国内外における最新の情報通信技術の研究開発及びデジタル活用の動向に関する調査研究の請負

成果報告書

2026（令和 8）年 3 月

総務省情報流通行政局情報通信政策課情報通信経済室

（委託先：株式会社 NTT データ経営研究所）

目次

1. 調査研究の概要 11
1.1. 背景 11
1.2. 目的 11
1.3. 実施期間 11
1.4. 実施体制 11
2. 調査研究手法 12
2.1. 国内外における最新の情報通信技術の研究開発等動向の調査 13
2.2. 国内外におけるデジタル活用の動向等の調査 13
2.2.1. 一般国民向けアンケート 13
2.2.2. 企業向けアンケート 14
2.3. 企業及び外部有識者へのヒアリング 15
2.3.1. 企業へのヒアリング 15
2.3.2. 外部有識者へのヒアリング 16
3. 調査研究結果 18
3.1. 国内外における最新の情報通信技術の研究開発等動向の調査 18
3.1.1. 情報通信分野における主要国の政策動向 18
3.1.2. 情報通信分野における国内外の主要企業の動向 47
3.1.3. 情報通信技術の研究開発及び社会実装に関する動向 50
3.2. 国内外におけるデジタル活用の動向等の調査 175
3.2.1. 国民生活におけるデジタル活用の動向 175
3.2.2. 企業活動におけるデジタル活用の動向 199
3.2.3. 公的分野におけるデジタル活用の動向 269
3.3. AI がもたらす課題と効果的な対応策 289
3.3.1. エネルギー消費の爆発的な増加 289
3.3.2. 情報セキュリティリスクの増大 310
3.3.3. デジタル空間における情報流通の健全性 331
3.3.4. 個人の思考や意思決定、メンタルヘルスへの影響 359
3.3.5. AI との協調に向けたガバナンスの必要性 377
4. 参考文献一覧 393
5. 別添資料 396

図表一覧

図表 2-1 仕様書上の調査項目と本報告書における対応箇所 12
図表 2-2 アンケート回収結果（国民） 14
図表 2-3 アンケート回収結果（企業） 14
図表 2-4 企業へのヒアリング実施対象（実施日順） 15
図表 2-5 外部有識者ヒアリング実施対象（実施日順） 16
図表 3-1 経済財政運営と改革の基本方針 2025 の概要 18
図表 3-2 成長戦略の検討体制 20
図表 3-3 統合イノベーション戦略 2025 の概要 21
図表 3-4 第 7 期科学技術・イノベーション基本計画（答申案）のポイント 22
図表 3-5 2027 年度大統領府研究開発予算優先事項（概要） 24
図表 3-6 米連邦政府による AI 行動計画の概要 26
図表 3-7 「ジェネシス・ミッション」推進に向けた科学技術課題例 28
図表 3-8 第 15 次 5 カ年規画期間中における経済社会発展の主要目標 35
図表 3-9 第 15 次 5 カ年規画における 6 分野のプロジェクト 35
図表 3-10 AI と重点 6 分野の融合 36
図表 3-11 主要国・地域の研究開発費総額の推移（購買力平価換算、名目値） 39
図表 3-12 主要国・地域の GDP に占める研究開発費総額の割合の推移 40
図表 3-13 主要国の性格別研究開発費の内訳 41
図表 3-14 主要国の部門別の性格別研究開発費の内訳 42
図表 3-15 主要国・地域の研究者総数の推移 43
図表 3-16 主要国への特許出願状況の推移 44
図表 3-17 主要国からの特許出願状況の推移 44
図表 3-18 全世界の技術分野別パテントファミリー数割合の推移 45
図表 3-19 主要国の技術分野別パテントファミリー数割合の推移 46
図表 3-20 日本大手通信事業者と米中ビッグテックとの研究開発費比較（2024 年度） 47
図表 3-21 日本大手通信事業者と米中ビッグテックの研究開発費の推移 48
図表 3-22 日本大手通信事業者と米中ビッグテックの売上高研究開発費比率の推移 48
図表 3-23 通信事業者・通信機器・IT サービス事業者の研究開発費比較（2024 年度） 49
図表 3-24 各社における AI 半導体開発状況 52
図表 3-25 各国における AI 開発の方針や取り組み 56
図表 3-26 人工知能基本計画（概要） 58
図表 3-27 GENIAC 採択テーマ一覧 59
図表 3-28 AI 研究開発力強化に関する文部科学省の取り組み 62
図表 3-29 文部科学省の AI for Science への取り組み概要 64
図表 3-30 Phi-4 のベンチマーク表 71
図表 3-31 PLaMo Lite の日本語性能評価 72

図表 3-32 AI の暴走を防ぐための具体的な対策 80
図表 3-33 富士通が開発したマルチエージェント連携技術 82
図表 3-34 X-Ghost の目指す姿 83
図表 3-35 AI サイエンティストの実施手順 85
図表 3-36 長谷川助教らの開発した触覚センサシートやロボットハンド 88
図表 3-37 Thinker 社の近接覚センサの仕組み 89
図表 3-38 ファナックのフィジカル AI ロボット 92
図表 3-39 MujinOS の概観図 93
図表 3-40 通い箱デパレタイズロボット 94
図表 3-41 Preferred Robotics「カチャカ」 95
図表 3-42 KDDI 本社でのカチャカ導入事例 95
図表 3-43 ugo「ugo Pro」 96
図表 3-44 KyoHA が製作するロボットの内容 97
図表 3-45 オール光ネットワーク（APN）を中核とする新たなデジタルインフラのイメージ 101
図表 3-46 世界のデータセンター事業の市場規模と AI の占める割合 102
図表 3-47 「デジタルインフラ整備計画 2030」の重点分野 105
図表 3-48 5G/Open RAN に係る日・ASEAN 間での協力状況 114
図表 3-49 RIC 導入のイメージ 117
図表 3-50 「APN InterLink」のイメージ 119
図表 3-51 HAPS を介したスマートフォン向け直接通信システムの概要 120
図表 3-52 Sceye 社の HAPS 121
図表 3-53 分散型データセンタの展開プラン 122
図表 3-54 本節の量子技術に関わる用語の定義 136
図表 3-55 誤り耐性型汎用量子コンピュータに関連する分野・技術群の構造 137
図表 3-56 我が国の量子関連政策文書の体系と相互関係 140
図表 3-57 未来社会における量子技術によって創出される価値（量子技術活用イメージ） 141
図表 3-58 未来社会ビジョンの実現に向けた取組の全体像 142
図表 3-59 量子技術の実用化・産業化に向けた主な課題、3 つの視点と基本的対応方針 143
図表 3-60 量子エコシステムの必要性と目指すべき姿 145
図表 3-61 内閣府補正予算 取組内容（概念図） 151
図表 3-62 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第 3 期の課題一覧 152
図表 3-63 SIP の第 3 期課題「先進的量子技術基盤の社会課題への応用促進」 153
図表 3-64 NICT の量子セキュアクラウド（左）と理研の量子コンピュータ（右）の統合 154
図表 3-65 超伝導量子コンピュータ「叡」 155
図表 3-66 NICT によるテストベッドの拡張と社会実装の加速のイメージ 157
図表 3-67 TOPPAN デジタルの IoT 機器向けソリューションの PQC 対応機能の概要 160
図表 3-68 全般的なサービス利用状況（国別） 176
図表 3-69 テレワーク及びオンライン会議利用状況（国別） 177

図表 3-70 テレワーク及びオンライン会議利用状況（日本：年齢別及び世帯年収別）.....178
図表 3-71 生成 AI サービスを使っている（過去使ったことがある）割合（国別）.....179
図表 3-72 生成 AI サービスを使っている（過去使ったことがある）割合（日本：年齢別）.....180
図表 3-73 生成 AI サービス全体の利用頻度（国別）.....180
図表 3-74 生成 AI サービス全体の利用頻度（日本：年齢別）.....181
図表 3-75 目的別の AI 利用状況・利用に対する意識（日本）.....182
図表 3-76 目的別の AI 利用状況・利用に対する意識（米国）.....182
図表 3-77 目的別の AI 利用状況・利用に対する意識（ドイツ）.....183
図表 3-78 目的別の AI 利用状況・利用に対する意識（中国）.....183
図表 3-79 定期的に AI を利用している目的別の割合（日本：年齢別）.....184
図表 3-80 AI と他の方法の使い分け（日本：生成 AI 利用度別）.....185
図表 3-81 生成 AI はどのような存在か（国別）.....186
図表 3-82 生成 AI はどのような存在か（日本：生成 AI 利用度別）.....187
図表 3-83 生成 AI に対する感覚（日本：生成 AI 利用度別）.....187
図表 3-84 仕事において今後生成 AI が担う役割（日本）.....188
図表 3-85 仕事において今後生成 AI が担う役割（日本：昨年度）.....188
図表 3-86 AI 利用リスクに関する考え方（日本）.....189
図表 3-87 AI 利用リスクに関する考え方（諸外国）.....190
図表 3-88 AI 利用リスクに関する考え方（日本：昨年度）.....190
図表 3-89 オンライン上の最新情報の入手方法（国別）.....191
図表 3-90 オンライン情報の信頼性確認方法（日本）.....192
図表 3-91 オンライン情報の信頼性確認方法（諸外国）.....192
図表 3-92 各種生成 AI サービスを使っている割合（日本：年齢別）.....194
図表 3-93 テキスト生成 AI サービスを利用しない理由（国別）.....195
図表 3-94 SNS 及びインターネット上での購入・取引の利用推移（日本：50 代、60 代）.....196
図表 3-95 仕事において生成 AI が今後担う役割（日本：生成 AI 利用度別）.....198
図表 3-96 デジタル化（DX）の取組状況（国別）.....199
図表 3-97 デジタル化（DX）の取組状況（日本：企業規模別）.....200
図表 3-98 デジタル化の取組範囲と効果（日本）.....200
図表 3-99 データの活用状況（国別）.....201
図表 3-100 デジタル活用方針の策定状況（国別）.....201
図表 3-101 専門的なデジタル人材が在籍している割合（国別）.....202
図表 3-102 生成 AI の活用方針（国別）.....203
図表 3-103 生成 AI の活用方針（日本：企業規模別）.....203
図表 3-104 汎用的な生成 AI サービスの活用状況（国別）.....204
図表 3-105 生成 AI による業務変革の組織的な取組（国別）.....205
図表 3-106 生成 AI による業務変革のための施策（国別）.....206
図表 3-107 生成 AI を一つ以上の業務で利用している割合（国別）.....207

図表 3-108 生成 AI を一つ以上の業務で利用している割合（日本：組織的取組別）.....207
図表 3-109 業務領域ごとの AI 活用状況と効果（日本）.....208
図表 3-110 業務領域ごとの AI 活用状況と効果（米国）.....209
図表 3-111 業務領域ごとの AI 活用状況と効果（ドイツ）.....209
図表 3-112 業務領域ごとの AI 活用状況と効果（中国）.....210
図表 3-113 生成 AI による業務変革に向けた課題（国別）.....211
図表 3-114 生成 AI の活用におけるリスク（国別）.....212
図表 3-115 生成 AI の不適切な利用の防止（国別）.....213
図表 3-116 生成 AI の活用により生じうる影響（国別）.....214
図表 3-117 先進企業へのヒアリング結果に基づく AI 活用の成功要因（まとめ）.....216
図表 3-118 AI 導入による効果創出のステップ.....219
図表 3-119 経営上のデジタル戦略（中外製薬）.....222
図表 3-120 中外製薬における AI 戦略「Chugai AI Strategy」.....223
図表 3-121 ダイキン工業が取組む DX 推進の全体像.....229
図表 3-122 ダイキン工業における設備故障診断を支援する AI エージェント.....231
図表 3-123 ダイキン情報技術大学（DICT）の概要.....233
図表 3-124 「NISSIN AI-chat」初回ログイン時に表示される CEO メッセージ.....234
図表 3-125 「NISSIN AI-chat」の全社利用状況を可視化するダッシュボード.....237
図表 3-126 「NISSIN AI-chat」と全社統合データベースの連携.....238
図表 3-127 「NISSIN AI-chat」の UI に取り入れられているコンプライアンス対策.....239
図表 3-128 業務領域ごとの生成 AI 活用動向（まとめ）.....244
図表 3-129 研究における AI 活用.....246
図表 3-130 組織の生産性を飛躍的に向上する業務ユースケース.....247
図表 3-131 商品開発における AI 活用.....248
図表 3-132 調達における AI 活用.....250
図表 3-133 ロート製薬の調達における AI 活用構想.....251
図表 3-134 製造業における AI 活用.....252
図表 3-135 デジタル商材の生産における AI 活用.....254
図表 3-136 マーケティングにおける AI 活用.....257
図表 3-137 電通のマーケティングの AI ネイティブ化イメージ.....258
図表 3-138 サイバーエージェントの審査 AI による広告運用のプロセス変革.....259
図表 3-139 営業活動とカスタマーサポートにおける AI 活用.....261
図表 3-140 販売における AI 活用.....262
図表 3-141 X-Ghost の目指す姿.....263
図表 3-142 経営における AI 活用.....265
図表 3-143 人事における AI 活用.....266
図表 3-144 経理・財務・法務における AI 活用.....267
図表 3-145 デジタル社会の実現に向けた重点計画の概要.....269

図表 3-146 政府における生成 AI 利用環境（源内）の概要.....270
図表 3-147 デジタル行財政改革 取りまとめ 2025（概要）.....271
図表 3-148 データ利活用制度の在り方に関する基本方針（概要）.....272
図表 3-149 自治体デジタル・トランスフォーメーション（DX）推進計画等の概要.....273
図表 3-150 マイナンバーカード普及状況の推移.....274
図表 3-151 健康保険証としての登録状況推移.....275
図表 3-152 マイナ保険証利用率（年齢階層別）.....276
図表 3-153 公金受取口座の登録状況推移.....277
図表 3-154 地方公共団体における行政手続（58 手続）のオンライン利用状況.....278
図表 3-155 地方自治体における AI 導入状況.....279
図表 3-156 地方自治体における AI 導入状況（AI の機能別導入状況）.....280
図表 3-157 地方自治体における生成 AI の導入状況.....280
図表 3-158 自治体における生成 AI の活用用途.....281
図表 3-159 自治体における生成 AI 利活用の先進事例.....281
図表 3-160 地方自治体における RPA 導入状況.....282
図表 3-161 地方自治体における RPA 導入状況（分野別）.....283
図表 3-162 地方自治体におけるテレワーク導入状況.....283
図表 3-163 自治体フロントヤード改革の取組状況（都道府県）.....284
図表 3-164 国連（UNDESA）「世界電子政府ランキング」における日本の順位推移.....286
図表 3-165 国連（UNDESA）「世界電子政府ランキング」における日本の個別指標スコア推移.....287
図表 3-166 早稲田大学「デジタル政府ランキング」における日本の順位推移.....288
図表 3-167 実験条件下における生成 AI の推論時と家電製品の充電時の電力消費量.....291
図表 3-168 国内における最大需要電力.....292
図表 3-169 データセンターの新増設に伴う最大需要電力・需要電力量の増加.....292
図表 3-170 データセンターでの需要電力量の増加が地域社会に引き起こすリスク事例.....293
図表 3-171 主要な AI 開発事業者による AI データセンターを通じた環境への影響.....294
図表 3-172 ワット・ビット連携官民懇談会取りまとめ 1.0.....296
図表 3-173 2030 年代の日本のデジタルインフラのイメージ.....297
図表 3-174 省エネ法に関するデータセンター業への措置.....298
図表 3-175 データセンターに係る直近の諸外国による政策動向.....299
図表 3-176 省エネ AI 半導体及びシステムに関する技術開発事業の概要.....303
図表 3-177 データセンターにおける省電力を可能にするサーバの冷却技術.....304
図表 3-178 ビッグテックによる AI データセンターのための脱炭素電源の契約・投資の事例.....305
図表 3-179 ビッグテックによる AI データセンターがかける地域負担の軽減対応事例.....307
図表 3-180 ワークロードシフト技術の実証事例.....308
図表 3-181 エネルギー効率向上・レジリエンス強化を目指すデータセンターの立地事例.....309
図表 3-182 AI システムに対する攻撃の俯瞰.....311
図表 3-183 AI システムに対する攻撃による影響の俯瞰.....313

図表 3-184 AI システムへの攻撃と影響の関係 314
図表 3-185 フィッシング報告件数.....315
図表 3-186 警察庁が観測した不正アクセスの件数 317
図表 3-187 ダークネットにおける IP アドレス当たりの年間総観測パケット数（過去 10 年間） 317
図表 3-188 AI エージェントのリスクを孕む特性.....319
図表 3-189 AI 開発者、提供者、利用者の関係 325
図表 3-190 CREATE の研究開発の取組.....329
図表 3-191 GMO Flatt Security「Takumi byGMO」によるブラックボックス診断のデモ画面 330
図表 3-192 情報収集に関する AI と他の方法の使い分け（日本：年齢別） 332
図表 3-193 AI と他の方法の使い分け（国別） 333
図表 3-194 生成 AI サービスの利用時に気を付けていること（国別） 335
図表 3-195 生成 AI の学習プロセスによる出力の均質化や信頼性への影響を研究した事例 336
図表 3-196 生成 AI の再学習による影響を研究した事例 337
図表 3-197 既存のメディア・発信者による対応事例 340
図表 3-198 生成 AI に関連した権利をめぐるトラブルの事例 341
図表 3-199 SNS 型投資詐欺の認知・被害額の推移.....343
図表 3-200 性的ディープフェイクの増加・被害事例.....344
図表 3-201 生成物の信頼性向上に向けた取組事例 345
図表 3-202 生成 AI のアイコン・注意等に対する認知・行動の研究事例 346
図表 3-203 AI 生成ではない証明の取組事例.....348
図表 3-204 AI 生成であることを示す情報を付与している事例.....348
図表 3-205 プラットフォームにおける AI 生成であることの表示事例.....349
図表 3-206 AI 生成を検知する技術の事例 350
図表 3-207 コンテンツの真偽を判別する研究開発事例 351
図表 3-208 権利者の許諾を得た AI 関連サービス事例.....352
図表 3-209 プラットフォーム企業によるレコメンド調整、投稿・アカウント管理の事例 352
図表 3-210 生成 AI による情報流通へのリスクに対する各国政府の取組事例 354
図表 3-211 生成 AI サービス提供側による体制の構築事例.....354
図表 3-212 責任ある情報発信に向けた取組事例.....355
図表 3-213 AI リテラシー向上に向けた取組事例 357
図表 3-214 生成 AI を毎日利用する人の年代構成（日本） 359
図表 3-215 カウンセリングに対して抵抗感やハードルがある状況及び理由 360
図表 3-216 生成 AI をメンタルヘルスケアの支援に用いる効果を検証・報告した事例 361
図表 3-217 生成 AI への過度な依存を防ぐための取組事例.....364
図表 3-218 生成 AI による誤対応を防止するための取組事例 365
図表 3-219 生成 AI サービスを利用する理由（日本：生成 AI 利用度別） 368
図表 3-220 生成 AI はどのような存在か（日本：年齢別） 369
図表 3-221 定期的に AI を利用している目的別の割合（日本：世帯年収別） 370

図表 3-222 生成 AI による思考面での効果がみられる事例 371
図表 3-223 生成 AI の適切な利用促進に向けた教育現場での取組 375
図表 3-224 学習支援を目的に設計された生成 AI サービス事例.....376
図表 3-225 国際 AI 安全性報告書 2026 で示された AI リスク 377
図表 3-226 AI によるリスク例の体系的な分類案（AI 事業者ガイドライン） 378
図表 3-227 人工知能関連技術の研究開発及び活用の適正性確保に関する指針の概要 383
図表 3-228 人工知能に関する各府省庁等のガイドライン等一覧.....383
図表 3-229 AI ガバナンスナビ ver1.0 の取組項目.....388
図表 3-230 社内で利用されている AI ツール・サービスについての把握・管理の認識状況 389
図表 3-231 社内で利用されている AI ツール・サービスの管理・捕捉のために行っている取組.....389
図表 3-232 経済産業省「AI 利活用における民事責任の在り方に関する研究会」の対象ユースケース 391
図表 3-233 専門調査会の趣旨.....391
図表 4-1 参考文献一覧 393

1. 調査研究の概要

1.1. 背景

1990 年代後半より、パソコン、インターネットや携帯電話などの情報通信技術が急速に普及する中、我が国では、ICT・デジタル分野に係る様々な国家戦略等を掲げ、インフラ整備や ICT 利活用の推進等を通じてデジタル化を推進してきた。2020 年初頭以降の新型コロナウイルス感染症の世界的な流行により社会・経済課題が深刻化したこと等から、社会全体のデジタル化に向けた取組はますます重要となっている。とりわけ、近年、AI（人工知能）技術、特に、生成 AI 技術に係る高度化・社会実装が急速に進展しており、我が国の個人・企業・社会に多面的な影響を及ぼしつつある。

デジタル化の推進に当たっては、AI やビッグデータ等の技術革新の動向、テレワークの進展等による利用者ニーズの変化等、国内外の ICT を取り巻く動向を踏まえて、必要とされる取組、政策の方向性を検討することが求められる。

1.2. 目的

本調査研究では、このような背景を踏まえ、国内及び海外主要国における情報通信技術の研究開発及びデジタル活用の状況を調査・分析することで、今後の情報通信政策の企画・立案等に資することを目的とする。

1.3. 実施期間

2025 年 12 月 4 日から、2026 年 3 月 31 日までの期間にて実施した。

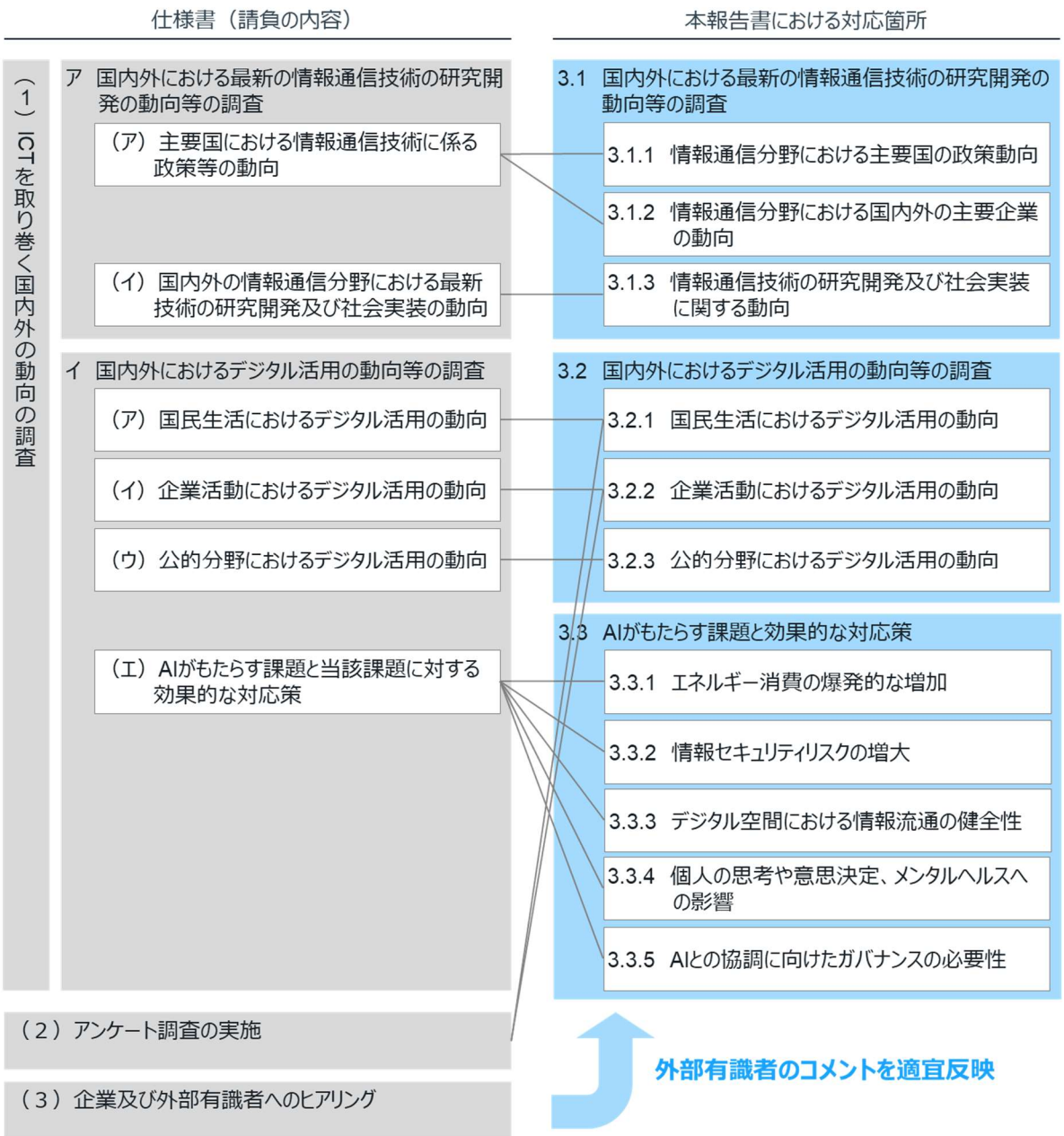
1.4. 実施体制

本調査研究は、株式会社 NTT データ経営研究所が実施し、アンケート調査の一部を株式会社マクロミルに再委託した。

2. 調査研究手法

本調査は、仕様書「3. 請負の内容」に記載された調査項目に沿って実施した。調査結果は本報告書の「3. 調査研究結果」に示すが、読みやすさを考慮し、内容を一部再構成している。仕様書上の調査項目と本報告書における対応関係を図表 2-1 に示す。

図表 2-1 仕様書上の調査項目と本報告書における対応箇所



2.1. 国内外における最新の情報通信技術の研究開発等動向の調査

本項目では、まず 1)情報通信分野における主要国の政策動向において、主要国の政策動向（政策概要、体制、予算など）及び国内外の研究開発動向（研究開発費、研究員数など）を整理した。

つぎに 2)情報通信分野における国内外の主要企業の動向において、主要企業の研究開発動向（研究開発費など）を整理した。

また 3)情報通信技術の研究開発及び社会実装に関する動向においては、1)の主要国政策動向をうけて着目すべき最新技術を抽出し、国内外の動向を整理した上で、日本と海外の動向を比較・分析し、情報通信分野における研究開発、及び社会実装に関する日本の課題をまとめた。

2.2. 国内外におけるデジタル活用の動向等の調査

本項目では、国内外（日本、米国、ドイツ、中国）における 1)国民生活、2)企業活動、3)公的分野のそれぞれにおけるデジタル活用の現状と課題について、国ごとの差異や、利用者の属性（年齢、世帯年収、情報リテラシーの程度）等による差異について比較分析を行い、それぞれの領域におけるデジタル活用の動向を概観するとともに、今後のデジタル社会進展に向けた展望や取組むべき課題について検討した。

また、国民及び企業の AI 活用動向の把握のために、国内外の一般国民及び企業に対しアンケート調査を実施した。

2.2.1. 一般国民向けアンケート

(1) 調査方法及び回収結果

調査は web アンケート方式で実施した。調査期間は 2026 年 1 月 29 日から 2026 年 2 月 20 日の間であった。

アンケート対象は各対象国の居住者で、10 代 [1] から 60 代までの年代と性別による均等割り付けを実施した。日本は合計 1,200 件目標のところ、最終的に 1,236 件の回答を得た。海外に関して各国 600 件目標のところ、米国、ドイツ、中国共に 624 件の回答を得た。

アンケートの回収結果を図表 2-2 に示す。

図表 2-2 アンケート回収結果（国民）

対象国	年代・性別												合計
	10 代[1]		20 代		30 代		40 代		50 代		60 代		
	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	
日本	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	1,236
米国	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	624
ドイツ	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	624
中国	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	624

(2) 質問事項

国民のデジタル活用の動向をシーン別に比較分析できるように設問を設計した。

詳細はアンケート調査結果の別添資料に示す。

(3) 回答者属性

回収したサンプルの属性は、アンケート調査結果の別添資料に示す。

2.2.2.企業向けアンケート

(1) 調査方法及び回収結果

調査は web アンケート方式で実施した。調査期間は 2026 年 1 月 16 日から 2026 年 2 月 10 日の間であった。

アンケート対象は、各国に在住する者であって、従業員 10 名以上の企業に勤めており、かつ企業全体の戦略等を理解する管理職以上の役職に限定した。またスクリーニング調査において「デジタル化に関連する取組を開始した年」を確認し、デジタル化の取組を 2025 年以前に開始した企業の勤務者のみ本調査に進むものとした。日本は 500 件目標のところ、最終的に 515 件の回答を得た。海外に関して各国 300 件目標のところ、米国、ドイツ、中国共に 309 件の回答を得た。

アンケートの回収結果を図表 2-3 に示す。

図表 2-3 アンケート回収結果（企業）

対象国	回収数合計
日本	515
米国	309
ドイツ	309
中国	309

[1] 15 歳以上 19 歳以下

(2) 質問事項

企業のデジタル活用の動向をシーン別に比較分析できるように設問を設計した。
詳細はアンケート調査結果の別添資料に示す。

(3) 回答者属性

回収したサンプルの属性は、アンケート調査結果の別添資料に示す。

2.3. 企業及び外部有識者へのヒアリング

2.3.1.企業へのヒアリング

下記の 6 社に対してヒアリングを実施した。

図表 2-4 企業へのヒアリング実施対象（実施日順）

No.	企業・団体名	事業内容	実施日	ヒアリング項目（例）
1	中外製薬株式会社	医薬品の研究、開発、製造、販売および輸出入	2月12日	・ 全社 DX 戦略における生成 AI 活用の位置付け ・ 創薬プロセス他、バリューチェーン各領域における AI 活用の狙いと成果 ・ Chugai AI Assistant の取組の狙いと成果 ・ 健全で積極的な生成 AI 活用を全社に広める基盤・環境づくりや創意工夫 ・ 取組継続にあたっての課題、今後の展望
2	イオン株式会社	小売、ディベロッパー、金融、サービス、およびそれに関連する事業を営む会社の株式を保有することによる当該会社の事業活動の管理	2月26日	・ 全社 DX 戦略における生成 AI 活用の位置付け ・ 100%内製のマルチエージェントシステムの狙い ・ AI を活用した店舗支援の取組と成果 ・ 健全で積極的な生成 AI 活用を全社に広める基盤・環境づくりや創意工夫 ・ 取組継続にあたっての課題、今後の展望
3	ダイキン工業株式会社	空調・冷凍機、化学、油機、特機、電子システム	3月3日	・ 全社 DX 戦略における生成 AI 活用の位置付け ・ 熟練工 AI、その他バリューチェーン各領域における AI 活用の狙いと成果 ・ 健全で積極的な生成 AI 活用を全社に広める基盤・環境づくりや創意工夫 ・ 取組継続にあたっての課題、今後の展望

No.	企業・団体名	事業内容	実施日	ヒアリング項目（例）
4	日清食品ホールディングス株式会社	持株会社として、グループ全体の経営戦略の策定・推進、グループ経営の監査、 その他経営管理など ・即席麺の製造および販売 ・チルド食品の製造および販売 ・冷凍食品の製造および販売 ・菓子、シリアル食品の製造および販売 ・乳製品、清涼飲料、チルドデザート等の製造および販売	3月13日	・ 全社 DX 戦略における生成 AI 活用の位置付け ・「NISSIN AI-chat」の狙いと成果 ・ 健全で積極的な生成 AI 活用を全社に広める基盤・環境づくりや創意工夫 ・ 取組継続にあたっての課題、今後の展望
5	小松鋼機株式会社	普通鋼・特殊鋼全般、またそれらの加工品の販売、機械工具類・FA システム等の販売、鋼材切欠加工事業	3月16日	・ DX 推進の取組と全社の文化醸成について ・ 生成 AI 活用のきっかけや取組内容、成果等 ・ 社外リソースの活用状況 ・ 取組継続にあたっての課題、今後の展望
6	アイニコグループ株式会社	注文住宅事業、リフォーム・リノベーション事業、不動産事業、保育園事業、民泊事業、介護事業、DX コンサル事業、SaaS の開発・販売・支援事業	3月17日	・ DX 推進の取組と全社の文化醸成について ・ 生成 AI 活用のきっかけや取組内容、成果等 ・ 社外リソースの活用状況 ・ 取組継続にあたっての課題、今後の展望

2.3.2.外部有識者へのヒアリング

下記の 4 名に対してヒアリングを実施した。

図表 2-5 外部有識者ヒアリング実施対象（実施日順）

No.	氏名（敬称略）	所属・役職等	実施日	ヒアリング項目（例）
1	山口 真一	国際大学グローバル・コミュニケーション・センター教授	3 月 9 日	・ 生成 AI の普及・進展による情報行動の変化 ・ 生成 AI の悪用・誤用がもたらす情報流通・情報空間でのリスク・被害 ・ 生成 AI の効果的な活用と情報流通の健全性を両立するために必要な取組について
2	唐沢 かおり	東京大学大学院 人文社会系研究科 教授	3月24日	・ 生成 AI 利用により生じる認知や意思決定の変化 ・ 生成 AI 提供者に求められる取組や配慮 ・ 生成 AI との共生に向け、政策や研究において求められる事項

No.	氏名（敬称略）	所属・役職等	実施日	ヒアリング項目（例）
3	佐藤　一郎	国立情報学研究所　情報社会相関研究系　教授	3月26日	・ 言語モデルの技術開発・社会実装の動向について ・ AI エージェント技術発展・社会実装の動向について ・ 我が国の勝ち筋・取組について

3. 調査研究結果

3.1. 国内外における最新の情報通信技術の研究開発等動向の調査

3.1.1.情報通信分野における主要国の政策動向

日本、米国、欧州（EU）、中国それぞれにおける情報通信分野の最新の政策動向を調査した。

(1) 政策動向

1) 日本

- 経済財政運営と改革の基本方針 2025（内閣府）
  - 2025 年 6 月 13 日、「経済財政運営と改革の基本方針 2025～『今日より明日はよくなる』と実感できる社会へ～」（骨太方針 2025）が経済財政諮問会議での答申を経て、閣議決定された。
  - 本方針では、厳しさを増す外部環境と社会課題を踏まえて、物価高や外部リスクへの対応と共に、賃上げを起点にした成長型経済への移行を進める方向性を定めた。DX 推進に向けた政策として、デジタル技術の社会実装、AI の研究開発・活用、次世代半導体の量産、デジタル人材育成等を挙げた。このうち AI 分野では、2025 年 5 月に成立した AI 法に基づき、イノベーション促進とリスク対応の両立を目指し、AI の研究開発・活用等を進めるとともに、人材の育成・確保を行う方針としている。

図表 3-1 経済財政運営と改革の基本方針 2025 の概要





出典：内閣府（2025）[2]

- 日本成長戦略本部／日本成長戦略会議（内閣官房）
  - 2025 年 11 月 4 日、「日本成長戦略本部」の設置が閣議決定された。リスクや社会課題に対し、先手を打った官民連携の戦略的投資を促進し、世界共通の課題解決に資する製品、サービス及びインフラを提供することにより、更なる我が国経済の成長を実現することを目的とするものである。
  - 戦略の具体化に向けて、「日本成長戦略本部」の配下に「日本成長戦略会議」及びワーキンググループ・分科会を設置し、2026 年夏頃のとりまとめに向けて検討が進められている。[3][4]
  - 成長戦略の対象として 17 の戦略分野と 8 つの分野横断課題を定めた。戦略分野においては、国内の経済安全保障等の様々なリスク低減の必要性、海外市場の獲得可能性、関係技術の革新性等の観点から、官民投資を優先的に支援することが必要と考えられる主要な製品・技術等を戦略的に選定し、官民投資ロードマップが策定される。現在、一部を対象に先行して検討が行われており、このうち AI・半導体分野においては、①フィジカル AI（特に AI ロボット）、②フィジカル・インテリジェント・システムの中核を担う半導体の 2 項目が選定されている。[5]

---

[2] 内閣府(2025)，「経済財政運営と改革の基本方針 2025」,< https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/cabinet/honebuto/2025/decision0613.html > （2026 年 3 月 23 日参照）

[3] 内閣官房,「日本成長戦略本部／日本成長戦略会議」,< https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/nipponseichosenryaku/index.html > （2026 年 3 月 23 日参照）

[4] 首相官邸, 総理の一日（令和 8 年 3 月 10 日）,< https://www.kantei.go.jp/jp/105/actions/202603/10seichyou.html > （2026 年 3 月 23 日参照）

[5] 内閣官房, 戦略 17 分野における「主要な製品・技術等」,「日本成長戦略会議（第 3 回）」配布資料,2026 年 3 月 10 日,< https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/nipponseichosenryaku/kaigi/dai3/shiryou1.pdf > （2026 年 3 月 23 日参照）

図表 3-2 成長戦略の検討体制



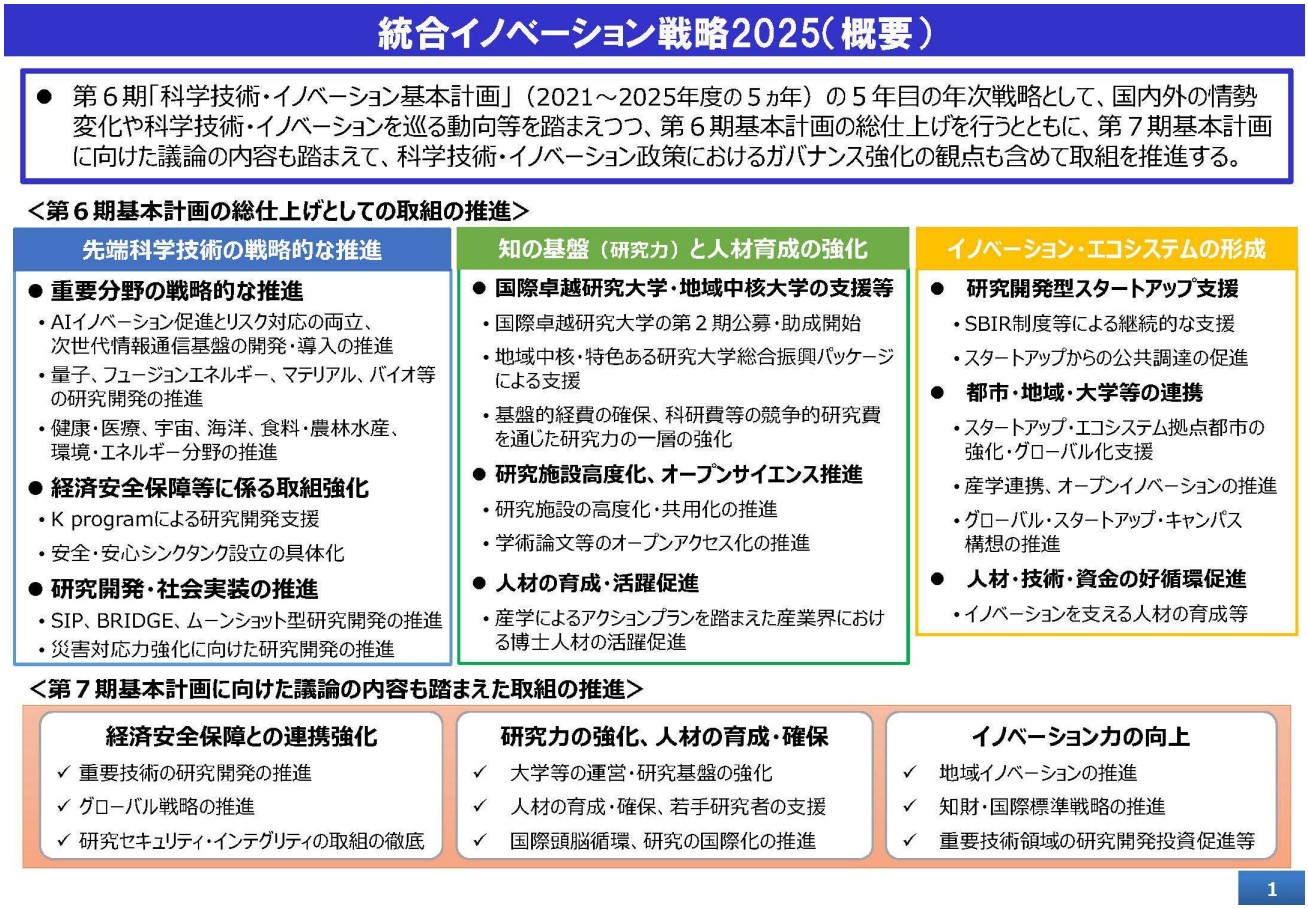
出典：内閣官房（2026）[6]

- 統合イノベーション戦略 2025（内閣府）
  - 2025 年 6 月 6 日に閣議決定した「統合イノベーション戦略 2025」は、「第 6 期科学技術・イノベーション基本計画」の 5 年目の年次戦略である。国内外の情勢変化や科学技術・イノベーションを取り巻く動向を踏まえ、第 6 期基本計画の総仕上げを行うとともに、第 7 期基本計画に向けた議論の内容も反映されている。
  - 第 6 期基本計画の総仕上げとして、①先端科学技術の戦略的な推進、②知の基盤（研究力）と人材育成の強化、③イノベーション・エコシステムの形成の 3 つの基軸で取り組みを推進する。このうち、①については、重要分野として、AI イノベーションの促進とリスクへの対応の両立、次世代情報通信基盤の開発・導入、量子技術、フュージョンエネルギー、マテリアル、バイオテクノロジーなどの研究開発を戦略的に進める方針である。

[6] 内閣官房,成長戦略の検討体制（概要）,「日本成長戦略会議（第 2 回）」配布資料,2025 年 12 月 24 日,< https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/nipponseichosenryaku/kaigi/dai2/shiryou1-1.pdf > （2026 年 3 月 23 日参照）

・ さらに、第 7 期基本計画に向けた議論の内容も踏まえ、「経済安全保障との連携強化」、「研究力の強化」、「イノベーション力の向上」に向けた取り組みを推進する。

図表 3-3 統合イノベーション戦略 2025 の概要



出典：内閣府（2025）[7]

● 第 7 期科学技術・イノベーション基本計画（内閣府）

・ 2026 年 3 月 18 日、内閣府の総合科学技術・イノベーション会議は、「第 7 期科学技術・イノベーション基本計画」に対する答申を原案通り決定した。閣議決定を経て、2026 年度末までに、正式に策定される予定である。[8]

・ 第 7 期基本計画においては、急速な人口減少や国際競争激化を背景に、日本の研究力低下や構造的な課題を踏まえて、持続的な経済発展と国民一人ひとりの多様な well-being を実現するため、科学技術・イノベーション政策を国家戦略の中核に据えて、抜本的な政策転換を図る方針を掲げた。

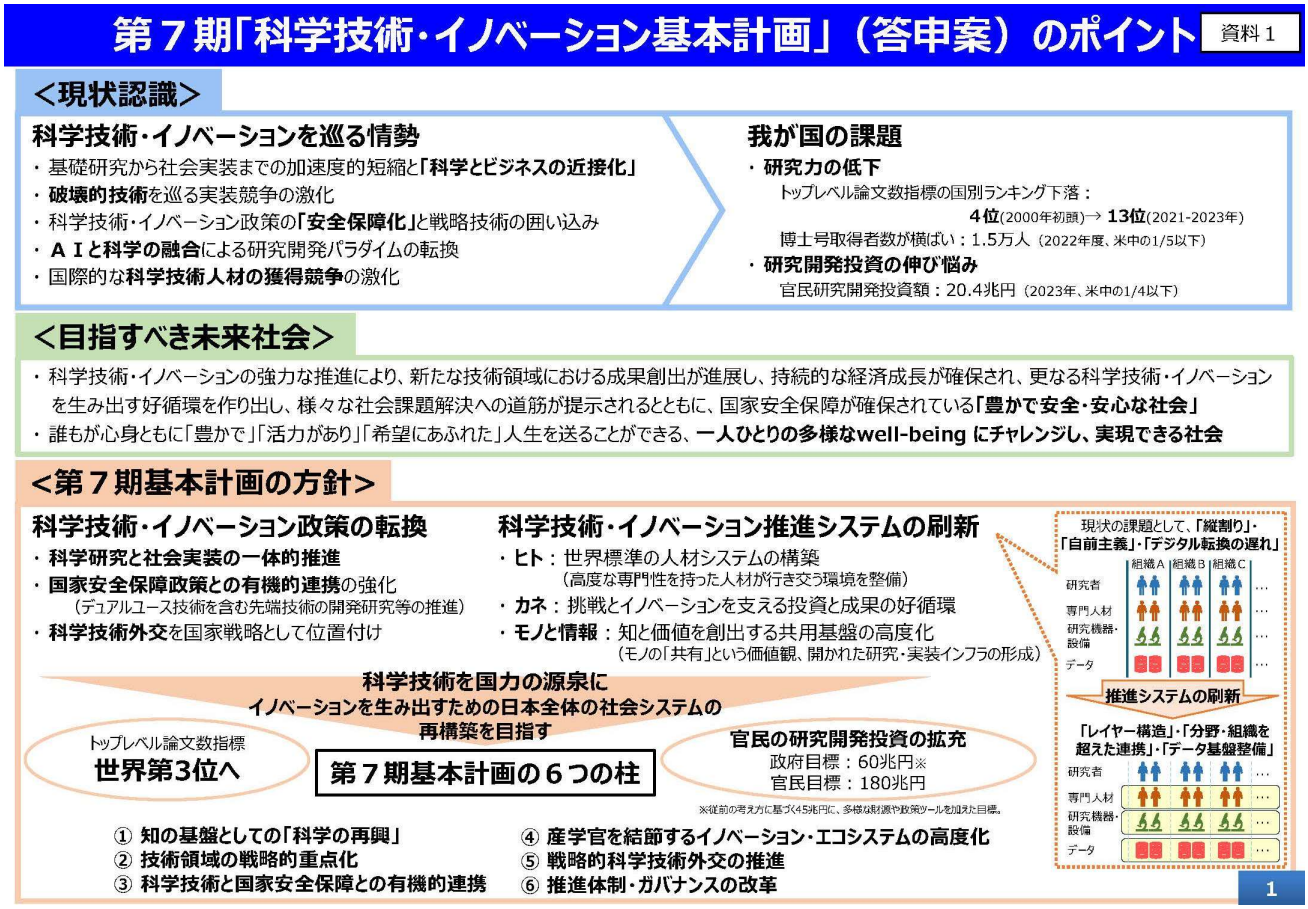
---

[7] 内閣府(2025) ,「統合イノベーション戦略 2025」,< https://www8.cao.go.jp/cstp/tougosenryaku/2025.html >（2026 年 3 月 23 日参照）

[8]内閣府,諮問第 43 号「科学技術・イノベーション基本計画について」に対する答申（案）概要,「総合科学技術・イノベーション会議(第 83 回)」配布資料,2026 年 3 月 18 日,< https://www8.cao.go.jp/cstp/siryo/haihui083/siryo1.pdf>（2026 年 3 月 23 日参照）

・　具体的には、①知の基盤としての「科学の再興」、②技術領域の戦略的重点化、③科学技術と国家安全保障との有機的連携、④産学官を結節するイノベーション・エコシステムの高度化、⑤戦略的科学技術外交の推進、⑥推進体制・ガバナンスの改革といった６つの柱を掲げている。科学技術を国力の源泉に、イノベーションを生み出すための日本全体の社会システムの再構築を目指す。

図表 3-4　第７期科学技術・イノベーション基本計画（答申案）のポイント



出典：内閣府（2026）[8]

2) 米国

- 第 2 期トランプ政権における科学技術・イノベーション政策
  - 2025 年 1 月 20 日、第 2 期トランプ政権が発足し、バイデン前政権が掲げてきた気候変動などのグローバルな課題への対処や、社会の多様性・公平性向上に資するイノベーションを重視する政策は大幅に転換することとなった。一方、前政権から重視されてきた AI、量子、半導体等の重要技術分野については、現政権においても、引き続き優先課題とする方針が示されている。[9][10]
  - 2025 年 3 月 26 日、トランプ大統領は、大統領府科学技術政策局（OSTP）のクラチオス局長宛の書簡で、下記の 3 つの柱からなる科学技術・イノベーション政策上の取り組むべき課題を提示した。

    ①重要・新興技術のリーダーシップ確保
    - ✓ 米国が AI、量子情報科学、核技術などの重要・新興技術で世界的リーダーの地位を確保するにはどうすべきか。研究開発を加速し、規制障壁を撤廃し、国内のサプライチェーンと製造を強化し、民間セクターの投資を促進し、米国企業を世界市場で前進させる必要がある。

    ②科学技術事業の活性化
    - ✓ 真実を追求し、事務負担を軽減し、研究者が画期的な発見を達成できるように、米国の科学技術事業を活性化させるにはどうすべきか。科学研究への資金提供と共有の革新的なモデルを含む新しいパラダイムによって、米国が科学的発見に向けた活動を行う方法を再定義する必要がある。

    ③経済成長と生活の向上
    - ✓ 科学の進歩と技術革新を経済成長に結びつけ、米国の全ての人々の生活向上を確実にするためにはどうすべきか。第 1 期トランプ政権では、国家 AI イニシアチブや国家量子イニシアチブを立ち上げ、宇宙軍を創設した。これらはわれわれの安全や繁栄を支え、技術大国としての地位を再確認した。[11]
  - 2025 年 5 月 23 日、トランプ大統領は、連邦政府における科学研究の礎として「ゴールドスタンダード・サイエンス」を再び確立し、科学に対する国民の信頼を回復することを掲げた大統領令に署名した。[12]
  - これを受けて、科学技術政策局は、2025 年 6 月 23 日に、連邦省庁・機関に「ゴールドスタンダード・サイエンス」導入の指針を発出した。指針では、基本原則として、①再現可能性、②透明性、③誤りと不確実性の伝達、④協働的かつ学際的、⑤結果と仮定への懐疑、⑥仮説と反証可能性を考慮した研究設計、⑦公平な査読の適用、⑧否定的結果の需要、⑨利益相反の管理、の 9 項目を定めている。各連

---

[9] 国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター（2025）,「研究開発の俯瞰報告書　主要国・地域の科学技術・イノベーション政策動向（2025 年）」,< https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2024/FR/CRDS-FY2024-FR-09.pdf >（2026 年 3 月 23 日参照）

[10] 国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター（2026）,「研究開発の俯瞰報告書　システム・情報科学技術分野（2026 年）」,< https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2025/FR/CRDS-FY2025-FR-05.pdf >　（2026 年 3 月 23 日参照）

[11] 「トランプ大統領、米国の科学技術事業の再興に向けた課題への取り組みを OSTP 局長に指示」,『デイリーウォッチャー』, 国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター, 2025 年 4 月 25 日,< https://crds.jst.go.jp/dw/20250425/2025042541431/ >(2026 年 3 月 23 日参照)

[12] 「トランプ大統領、「ゴールドスタンダード・サイエンス」の確立を指示」,『デイリーウォッチャー』, 国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター, 2025 年 6 月 13 日,< https://crds.jst.go.jp/dw/20250613/2025061342107/ >(2026 年 3 月 23 日参照)

邦省庁・機関は、これらの原則の反映・実施状況を明示した実施計画及び年次報告書を提出する義務を負う。[13]

- 科学技術予算の動向
  - 2025 年 5 月 2 日に 2026 年度の大統領予算教書が発行された。予算教書には、国立衛生研究所（NIH）における国際保健や DEI 等の分野に係る 4 研究所の廃止、またエネルギー省（DOE）や国立科学財団（NSF）における気候変動やグリーンエネルギー分野等の削減が記述されている。一方、高性能コンピューティング、AI、量子情報科学、核融合、重要鉱物などの優先分野は、トランプ政権でも維持されている。[10]。
  - 2025 年 9 月 23 日、大統領府は、行政管理予算局「2027 年度研究開発予算優先事項」を公表した。「研究開発予算上の優先事項」及び「優先すべき横断的取組」の項目として、以下の内容が挙げられている。[14]

図表 3-5 2027 年度大統領府研究開発予算優先事項（概要）

研究開発予算上の優先事項
1. 重要・新興技術における米国のリーダーシップ ・ 人工知能（AI） ・ 量子情報科学技術 ・ 半導体・マイクロエレクトロニクス ・ 先端通信ネットワーク ・ 将来の計算技術 ・ 先進製造
2. 米国のエネルギー・ドミナンスと新たなフロンティアの探査 ・ 米国のエネルギー・ドミナンス ・ 極域研究 ・ 海洋探査・観測 ・ 米国の安全保障の強化
3. 米国の安全保障の強化 ・ 先進軍事能力 ・ 米国のゴールデンドーム ・ 備えと強靭性

[13]「科学技術政策局、連邦省庁・機関に「ゴールドスタンダード・サイエンス」導入の指針を発出」,『デイリーウォッチャー』, 国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター, 2025 年 7 月 4 日,< https://crds.jst.go.jp/dw/20250704/2025070442405/ >(2026 年 3 月 23 日参照)

[14]「2027 年度大統領府研究開発予算優先事項」,『デイリーウォッチャー』, 国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター, 2025 年 10 月 29 日,< https://crds.jst.go.jp/dw/20251029/2025102943591/ >(2026 年 3 月 23 日参照)

研究開発予算上の優先事項
4．米国の健康とバイオテクノロジーの強化および保護 ・　米国の健康 ・　バイオセーフティーおよびバイオセキュリティー ・　国内バイオ製造能力
5．米国の宇宙優位性の確保

優先すべき横断的取組
1.ゴールドスタンダード・サイエンスの実施と支援 ・　ゴールドスタンダード・サイエンスを優先支援し、科学活動の管理・研修・資金配分のほか、再現性研究や統計検証を推進すべきである。また、連携型公開データベースや研究共有プラットフォームを整備し、事務負担を軽減することで納税者資源を最大限に活用すべきである。
2．未来の科学技術人材育成 ・　民間部門や州・地方政府と連携し、あらゆる学習段階における有望な STEM（科学・技術・工学・数学）教育の取り組みを特定し、AI など新興技術を活用したプログラムに投資すべきである。
3．世界水準の研究インフラの拡充とアクセス性向上 ・　評価・製造のためのツールや施設、計算・データ基盤、テストベッド、プロトタイピングや認証施設、船舶や研究ステーションなどの研究インフラを拡充し、小規模大学や企業の研究者も含め幅広いアクセスを確保すべきである。また、民間・国際協力やデジタル関連インフラ、自律実験施設整備も優先すべきである。
4.米国の科学技術エコシステムの再活性化と強化 ・　研究インフラや成果の資金提供・共有に関する革新的モデルを探求し、研究の加速と国内のサプライチェーン・製造能力の強化を図るべきである。行政・規制負担を緩和して技術移転に向けた民間の研究開発投資を促進し、協調プロジェクトや官民・マルチセクター型コンソーシアムを優先支援すべきである。さらに起業とイノベーションを加速し、次世代産業のリーダーを育成すべきである。 ・　また、国家科学技術会議（NSTC）等を通じて省庁間連携や政府外の部門との協力を進め、研究インフラを活用した優先研究領域における取り組みを推進するとともに、研究データのアクセスや共用を確保すべきである。 ・　安全保障上重要な研究開発を競争相手による窃取や悪用から保護するため、リスクに基づくデータ駆動型の技術防護を制度化し、学術界および産業界のパートナーにリソースと具体的指針を提供すべきである。
5．価値の高い研究への注力 ・　政府機関は中核的なミッションに沿った研究開発に注力すべきである。有望で高い価値をもたらす研究に資源を集中させるため、ファンディングプログラムの再編も考慮すべきである。

出典：国立研究開発法人科学技術振興機構 [14]

- AI 行動計画
  - 2025 年 7 月 23 日、大統領府は、人工知能分野の競争力強化に向けた「AI 行動計画」を発表した。計画では、AI 競争に勝利することで、米国民の繁栄、経済競争力、そして国家安全保障にとって新たな黄金時代が到来すると述べている。本計画に盛り込まれた 3 本の柱に対応する項目について、以下に概要を示す。[151617]

図表 3-6 米連邦政府による AI 行動計画の概要

柱	項目	概要
AI イノベーションの加速	規制改革	官僚的で煩雑な規制・手続きを撤廃し、研究や企業活動の自由度を高める。
	言論の自由を保証	AI モデルからイデオロギー的偏見を排除し、米国人の言論の自由と価値観を守る。
	オープンモデル AI の推奨	オープンソース、オープンウエイト AI を推奨し、研究者やスタートアップ企業が大規模なコンピューティング・パワーにアクセスできるように金融市場を改善する。
	AI 導入の推進	研究者、スタートアップ、確立された企業がデータと結果のオープンな共有に努めながら、 AI ツールを迅速に導入および試験 できる規制サンドボックスまたは AI センターオブエクセレンスを全国に設置する。
	労働者支援の拡充	労働者が AI 主導の経済で繁栄できるよう、労働者の AI リテラシーと職業訓練を拡大。また、AI が労働市場に与える影響を継続的に評価しつつ、労働者を迅速に再訓練するための新たなイノベーションを試行する。
	次世代製造業への支援	ドローン、自動運転車、ロボティクスなどの新興産業への投資を優先する。
	AI を活用した科学への投資	AI の応用が見込まれるさまざまな科学分野において研究施設の自動化に投資する。研究者に対し連邦政府の資金を受けた研究から得られた高品質なデータセットを公開するよう推奨する。
	AI 評価エコシステムの構築	連邦政府機関向けに AI システムのパフォーマンスと信頼性を評価するためのガイドラインやリソースを提供。
	連邦政府における AI 導入の加速	AI 導入に関して省庁横断的な調整を担う「最高人工知能責任者会議（CAIOC）」を設置、国防総省における AI 導入を推進。
	合成メディアへの対策強化	ディープフェイクなど AI が生成したメディアへの対策強化、評価プログラムの開発。
国内 AI インフラ	許可制度の合理化	AI 推進に必要となるデータセンター、半導体製造、エネルギーインフラにおいて合理

[15] The White House, White House Unveils America's AI Action Plan、2025 年 7 月 23 日、< https://www.whitehouse.gov/articles/2025/07/white-house-unveils-americas-ai-action-plan/ > （2026 年 3 月 23 日参照）

[16]「大統領府、米国 AI 行動計画を発表」,『デイリーウォッチャー』, 国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター, 2025 年 8 月 18 日,< https://crds.jst.go.jp/dw/20250818/2025081842794/ >(2026 年 3 月 23 日参照)

[17] 独立行政法人日本貿易振興機構（2026）,第 2 次トランプ政権下の新潮流を読み解く パッチワーク化が進む米国の AI 規制,< https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/special/2026/0102/859d70e177ed4dc4.html > （2026 年 3 月 23 日参照）

柱	項目	概要
の構築		化された許可制度を構築する。
	電力系統の安定化	電力網の安定化と最適化、最先端の技術を持つ新たな発電源の導入（地熱、原子核分裂発電、核融合発電）。
	半導体製造業の復活	CHIPS および科学法（CHIPS プラス法）から半導体製造プロジェクトに対する不要な政策要件を排除し、国内半導体製造の復活を目指す。
	高セキュリティーデータセンターの構築	軍事および諜報機関向けの高セキュリティーAI データセンターの新しい技術標準を作成する。
	AI インフラ向けの熟練した人材育成	AI 人材開発に向けた国家イニシアチブの立ち上げ、業界主導の職業訓練プログラム、専門技術教育（CTE）（注 1）、登録見習い制度（注 2）などを支援。
	サイバーセキュリティー強化	AI システムの安全性を高め、連邦政府のインシデント対応能力を強化する。
AI 外交と安全保障をリード	AI 輸出促進	米国製 AI を同盟国に普及させ、世界標準化を目指す。
	対中国戦略	国際的な外交機関や標準化機関における米国の立場を活用し、イノベーションの発展に繋がるようなガバナンスの支持、米国の価値観の共有、権威主義的な影響への抵抗
	輸出管理の強化	AI コンピューティング・半導体の輸出管理規制を強化する。
	フロンティア AI における国家安全保障上のリスク評価	専門家と協力しフロンティア AI の国家安全保障リスクを評価、バイオセキュリティーへの投資拡大。

注 1：米国の中学・高校で導入されている学生が実践的な技術やスキルを身につけるプログラム

注 2：業界主導型の教育訓練制度で、企業の将来の労働力の教育訓練、労働者の実務経験・資格取得を支援するもの。

出所：ホワイトハウス公開資料 [15] からジェトロ作成

出典：独立行政法人日本貿易振興機構 [17]

- 大統領令：「ジェネシス・ミッション（Genesis Mission）」の開始
  - 2025 年 11 月 24 日、トランプ大統領は、米国政府主導の AI プラットフォームの構築と、同プラットフォームを通じた先端技術の研究開発の能力強化に向けた大統領令を発出した。連邦政府の科学データセットを活用するための統合的な AI プラットフォームを構築し、エネルギー省（Department of Energy：DOE）のスーパーコンピューターなどのリソースを用いて運用する計画であり、トランプ政権が 2025 年 7 月に発表した「米国 AI 行動計画」における「世界クラスの科学データセットの構築」を推進す

る位置づけである。DOE は、これにより「10 年以内に米国の科学技術の生産性と影響力を倍増させる」としている。[18][19][20]

・ 2026 年 2 月 12 日、DOE は、「ジェネシス・ミッション」を推進するため、国家的に重要な科学技術課題 26 件を公表した。これらの課題は、DOE が担う発見科学、エネルギー、国家安全保障の各分野にまたがり、AI プラットフォーム、世界水準の研究施設、官民連携を活用して研究開発の進展を加速することを目的とするものである。主な課題の例を以下に示す。[21]

図表 3-7 「ジェネシス・ミッション」推進に向けた科学技術課題例

項目	課題
電力網の高度化	AI を用いて電力網の計画、接続、運用、安全性を改善し、意思決定を 20～100 倍高速化するとともに、電力コストと信頼性を最大 10%改善する。
原子力研究データの活用	80 年におよぶ原子力研究データをデジタル化し、安全で検索可能なデータベースを構築して将来のエネルギーおよび安全保障の意思決定に活用する。
粒子加速器の高度化	AI により加速器を適応的かつ自律的に運用し、医療、材料、エネルギー分野における研究の進展を加速する。
材料設計の高度化	AI を用いて性能目標に基づく材料設計を行い、材料開発期間を数十年から数か月へ短縮する。
地下エネルギー資源の解析	AI により地下環境をモデル化し、責任ある費用対効果の高いエネルギー開発を可能にする。
自律型研究室の実現	実験の自動化により新薬、先端材料、次世代エネルギー技術の発見を加速する。
先進製造の強化	AI 主導システムにより研究と生産を連結し、サプライチェーンの強化、製造生産性と能力の向上、設計から生産までの期間短縮を図る。
量子アルゴリズムの開発	AI により量子アルゴリズム開発を加速し、エネルギー、化学、物流分野の進展を促す。
マイクロエレクトロニクスの強化	次世代マイクロエレクトロニクスを推進し、米国の技術的優位、経済的繁栄、国家安全保障を強化する。

出典：国立研究開発法人科学技術振興機構（2026）[21]

[18] 「トランプ米大統領、政府主導の AI プラットフォーム構築計画「ジェネシス・ミッション」を発表」,『JETRO ビジネス短信』, 独立行政法人日本貿易振興機構, 2025 年 11 月 26 日,< https://www.jetro.go.jp/biznews/2025/11/8e8b71fd8661e969.html >(2026 年 3 月 23 日参照)

[19] 「トランプ大統領、AI で科学的発見を加速する国家イニシアチブ「ジェネシス・ミッション」を発表」,『デイリーウォッチャー』, 国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター, 2026/01/07,< https://crds.jst.go.jp/dw/20260107/2026010744059/ >(2026 年 3 月 23 日参照)

[20] 文部科学省,「AI for Science の動向 2026 -AI トランスフォーメーションに伴う科学技術・イノベーションの変容- 概要」,「AI for Science 推進委員会（第 1 回）」配布資料,国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター,2026 年 2 月 9 日,<https://www.mext.go.jp/content/20260209-mxt_jyohoka01-000047243_9.pdf >(2026 年 3 月 23 日参照)

[21] 「DOE、AI 活用の「ジェネシス・ミッション」推進へ国家的重要科学技術課題 26 件を公表」,『デイリーウォッチャー』, 国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター, 2026 年 3 月 16 日,< https://crds.jst.go.jp/dw/20260316/2026031644846/ >(2026 年 3 月 23 日参照)

- 大統領令：国家サイバーセキュリティ政策の見直し
  - 2025 年 6 月 6 日、トランプ大統領は、国家のサイバーセキュリティ強化に向けた大統領令に署名し、外国からのサイバー脅威に対する防御と、安全な技術実装の強化に重点を置く取り組みを開始した。本命令は、国家のサイバーセキュリティ政策を本来の技術的目的に回帰させ、従来の政策に含まれていた本質から逸脱した措置を排除するものであるとしている。具体的な措置として、以下の項目が支持されている。
    - ✓ 連邦政府における安全なソフトウェア開発の推進
    - ✓ ネットワーク接続のハイジャック対策としての境界ゲートウェイ・セキュリティの強化
    - ✓ ポスト量子暗号（耐量子暗号）に関する省庁レベルでの対応強化
    - ✓ 最新の暗号化プロトコルの採用
    - ✓ 人工知能（AI）分野におけるサイバーセキュリティ対策の焦点を「検閲」から「脆弱性の特定と管理」へ転換
    - ✓ 機械可読な政策標準および IoT 機器の信頼区分導入による政策実施の技術的支援
    - ✓ サイバー制裁対象の外国の悪意ある行為者への限定と、選挙関連活動等の適用除外
    - ✓ 不法滞在外国人への政府発行デジタル ID 義務付け撤廃による、ID 悪用行為の防止[22]

[22]「トランプ大統領、国家サイバーセキュリティ政策の見直しに関する大統領令に署名」,『デイリーウォッチャー』, 国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター, 2025 年 6 月 30 日,< https://crds.jst.go.jp/dw/20250630/2025063042312/ >(2026 年 3 月 23 日参照)

3) 欧州（EU）

- 欧州研究・技術インフラ戦略
  - 2025 年 9 月 15 日、欧州委員会は、EU 域内の科学技術やイノベーションの促進に向けた「欧州研究・技術インフラ戦略」を発表した。研究・技術インフラを巡る域内エコシステムの拡大・強化に向けた長期ビジョンであり、EU の最優先課題である産業競争力強化を目的に、研究者やスタートアップを含む産業界による最先端インフラや高品質データへのアクセス向上を図るものである。
  - 戦略の対象は、先端の実験設備やデジタルリソースを備えた大規模施設である研究インフラと、産業界向けの技術開発・試験・検証・規模拡大のための技術インフラである。目標として、次の 5 つを掲げる。
    - ✓ 研究・技術インフラの欧州エコシステムの強化
    - ✓ 研究・技術インフラのアクセス性の強化
    - ✓ 研究・技術インフラに基づく有望なキャリア形成を通じた人材確保
    - ✓ 研究・技術インフラのガバナンス枠組みの向上と簡素化
    - ✓ 戦略的パートナーとの協力を通じた研究・技術インフラの国際性と強靭性の向上[23]

- Horizon Europe（FP9,2021-2027）
  - EU 加盟国を対象とした複数年にわたる研究開発助成プログラムであり、現在は 2021 年から 2027 年までの 7 年間を対象とした第 9 期の「Horizon Europe」が実施されている。
  - 「Horizon Europe」は、目的別の 3 本の柱（①卓越した科学、②グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力、③イノベーティブ・ヨーロッパ）及び参加拡大と ERA 強化というプログラムから構成される。目的別の三本の柱のうち、「グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力」に全体の約半分以上の予算（537 億ユーロ）を充てて、社会課題（デジタル、産業、宇宙等を含む）の解決と技術・産業力強化を目指している。
  - 2025 年 12 月 22 日、日本政府は EU との間で「Horizon Europe」への日本の準参加に関する協定に実質合意に至ったことを発表した。今回の合意は、第 2 の柱「グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力」への参画を対象としており、デジタルへの移行、食料安全保障、再生可能エネルギーなどの 6 分野が含まれている。署名に向けた移行措置により、日本の機関は 2026 年 1 月から、EU の 2026 年予算に紐づいた公募に応募可能となる。[924]

- 次期 EU 研究イノベーション枠組みプログラム（FP10, 2028-2034）
  - 欧州委員会は、次期 7 か年（2028～2034 年）の研究イノベーション枠組みプログラム（FP10）案を 2025 年 7 月 16 日付で公表した。FP10 は、EU の全体予算計画である多年次財政枠組み

---

[23] 「欧州委、競争力強化に向けた最先端研究・技術インフラの強化戦略発表」,『JETRO ビジネス短信』, 独立行政法人日本貿易振興機構,2025 年 9 月 17 日,< https://www.jetro.go.jp/biznews/2025/09/bb128d83bc440eeb.html > (2026 年 3 月 23 日参照)

[24] 「欧州委、域内産業の競争力強化に向けた行程表「競争力コンパス」発表」,『JETRO ビジネス短信』, 独立行政法人日本貿易振興機構,2025 年 2 月 6 日,< https://www.jetro.go.jp/biznews/2025/02/c3ac665c5131eda6.html > (2026 年 3 月 23 日参照)

（MFF）の一部であり、現行の FP9（2021 年～2027 年）からほぼ倍増となる、総額 1,750 億ユーロが計画されている。

- FP10 案が策定されるに至った背景には、ブレグジット、パンデミック、ウクライナ戦争、急激なインフレ、さらには米中摩擦、地政学的情勢の不安定化といった外部環境の劇的な変化がある。これらの変化に対応するため、国際協力を重視しつつも、特定の国への過度な依存を減らし、EU として自力で行動できる「開かれた戦略的自律性」の確保が重視されている。[25]

- 欧州研究圏（European Research Area：ERA）
  - 欧州研究圏は、研究・イノベーション・技術のための単一・国境のない市場創造と、研究者・知識・イノベーションの自由な移動、加盟国の研究政策・プログラムの整合性確保を推進する政策イニシアチブとして、2000 年に立上げられた。[26]
  - 2025 年 5 月 23 日、EU 理事会において、第二次 ERA 政策アジェンダ（2025-27）が採択された。研究・イノベーションに関する協定における共同施策の優先分野を具体的な成果に転換し、この分野での協力における EU 諸国の長期ビジョンに貢献することを目的とする。アジェンダの構成要素として、オープンサイエンス、研究インフラ、研究者のキャリアなど、国および欧州の政策に組み込まれた長期的な取り組み等の構造的政策、8 つの行動として、オープンサイエンスにおける公平性の適用、AI の責任ある利用の促進と加速、研究セキュリティの強化等を挙げている。[27][28]

- 競争力コンパス（A Competitiveness Compass for the EU）
  - 欧州委員会は 2025 年 1 月 29 日、政策文書である「競争力コンパス（A Competitiveness Compass for the EU）」を公表した。EU 域内産業のイノベーションの停滞や製造業の空洞化を是正し、競争力強化を目指すための工程表であり、対象となる領域として以下の 3 項目を挙げている[29][30]。

---

[25] 国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター（2025）,「次期 EU 研究イノベーション枠組みプログラム（FP10, 2028-2034）欧州委員会提案」,< https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2025/XR/CRDS-FY2025-XR-02.pdf > (2026 年 3 月 23 日参照)

[26] 欧州連合日本政府代表部,「EU の科学技術政策の概要」,2024 年 9 月,< https://www.eu.emb-japan.go.jp/files/100549679.pdf >（2026 年 3 月 23 日参照）

[27]Council of the European Union,” Council endorses the European research area policy agenda for the next three years”,2025 年 5 月 23 日,< https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2025/05/23/council-endorses-the-european-research-area-policy-agenda-for-the-next-three-years/?utm_source=chatgpt.com > (2026 年 3 月 23 日参照)

[28] EUROPEAN COMMISSION, European Research Area Platform, < https://european-research-area.ec.europa.eu/era-policy-agenda-2025-2027 > (2026 年 3 月 23 日参照)

[29] EUROPEAN COMMISSION, An EU Compass to regain competitiveness and secure sustainable prosperity, 2025/1/29,< https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_339 > （2026 年 3 月 23 日参照）

[30]「欧州委、域内産業の競争力強化に向けた行程表「競争力コンパス」発表」,『JETRO ビジネス短信』, 独立行政法人日本貿易振興機構,2025 年 2 月 6 日,< https://www.jetro.go.jp/biznews/2025/02/c3ac665c5131eda6.html > （2026 年 3 月 23 日参照）

- ✓ 領域(1) 米中とのイノベーション格差の是正：スタートアップやスケールアップ向けの環境整備、ベンチャーキャピタル（VC）市場の創設、デジタルインフラへの投資、研究開発の促進など
- ✓ 領域(2) 脱炭素化と競争力強化の両立：産業・経済・通商政策と脱炭素化政策の統合、安価なエネルギーの提供、クリーンテック製造業の強化など
- ✓ 領域(3) 過剰な域外依存の軽減と安全保障の強化：域外国とのパートナーシップの推進、防衛産業能力の強化、緊急時に備えた域内連携など

- 人工知能（AI）を包括的に規制する規則案（AI 法案）
  - 2024 年 5 月 21 日、EU は、人工知能（AI）を包括的に規制する規則案（AI 法案）を採択、2024 年 8 月に発効された。AI のリスクレベルを容認できないリスク、高リスク、限定的リスク、最小のリスクに分類するリスクベースアプローチを採用している。
  - 2025 年 2 月からは、「容認できないリスク」を伴う AI の使用や提供などを禁止する AI 利用ルールの適用を開始した。[3132]当初、2026 年 8 月からの全面適用を予定していたが、2025 年 11 月 19 日、「高リスク」AI に関する規則の導入時期を、最長で 27 年 12 月まで延期することが発表された。[33]

- AI 大陸行動計画（AI Continent Action Plan）
  - 2025 年 4 月 9 日、欧州委員会は「AI 大陸行動計画（AI Continent Action Plan）」を発表した。欧州の伝統的産業と優れた人材プールを AI のイノベーションと促進における強力な原動力へと変化させることで、人工知能の分野で世界的リーダーとなることを目指す。以下の 5 つの重要な柱を中心とした行動と政策を通じて、EU の AI イノベーション力を高める。
    - ✓ 大規模 AI データ及びコンピューティングインフラの構築：AI ファクトリーのネットワーク構築による基盤強化、AI ギガファクトリーの設置と投資、「クラウド及び AI 開発法」の提案等。
    - ✓ 大規模で高品質なデータへのアクセスの拡大：大規模・高品質なデータを AI ファクトリーに収集するデータラボの設立、真の域内データ市場を創出するための「データユニオン戦略」の提案等。
    - ✓ EU の戦略的部門におけるアルゴリズム開発と AI 導入の促進：公共部門及び民間部門への AI の導入を促進する「AI 活用戦略」の提案等。
    - ✓ AI スキルと人材の強化：高度な AI 専門家や研究者の国際的な採用促進等。

---

[31] Council of the European Union, Artificial intelligence (AI) act: Council gives final green light to the first worldwide rules on AI,2024/5/21,< https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/05/21/artificial-intelligence-ai-act-council-gives-final-green-light-to-the-first-worldwide-rules-on-ai/?trk=public_post_comment-text >（2026 年 3 月 23 日参照）

[32] EUROPEAN COMMISSION, AI Act,< https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai >（2026 年 3 月 23 日参照）

[33]「欧州委、AI 法の高リスクシステムに関する適用延期を提案」,『JETRO ビジネス短信』, 独立行政法人日本貿易振興機構,2025 年 12 月 1 日,< https://www.jetro.go.jp/biznews/2025/12/185c985ef3623b30.html >(2026 年 3 月 23 日参照)

✓ 規制の簡素化：企業による AI 規則の順守を支援する「AI 規則サービスデスク」の設置等。[34]

- 量子戦略（Quantum Strategy）
  - 2025 年 7 月 2 日、欧州委員会は、2030 年までに欧州を量子技術分野のグローバルリーダーとする「量子戦略」を発表した。量子技術の研究開発から産業応用までを包括的に支援し、欧州の技術主権と競争力を強化することを目的とし、欧州の強みを強調しつつ、レジリエントで自立した量子エコシステムを育成することで、欧州を量子大国へと転換することを目指す。今後、諮問委員会の助言を経て、2026 年には「Quantum Act（量子法）」の提案を行う予定である。
  - 戦略の焦点となる 5 つの分野は以下の通りである。
    - ✓ 研究とイノベーション：EU と加盟国が共同で「Quantum Europe Research and Innovation Initiative」の立ち上げ。基礎研究の支援、公共と産業部門の応用開発の促進。
    - ✓ 量子インフラの整備：最大 5,000 万ユーロの公的資金で、量子設計施設と 6 つの量子チップ試作ラインを設置。科学的プロトタイプを製品化へ。
    - ✓ エコシステムの強化：スタートアップやスケールアップ企業への投資、サプライチェーンの確保と量子技術の産業化。
    - ✓ 宇宙・安全保障と防衛分野への応用：欧州宇宙機関（ESA）との協力による宇宙分野の量子技術ロードマップの開発、欧州兵器技術ロードマップへの貢献。
    - ✓ 量子スキルの育成：EU 全域での量子技術クラスターネットワークの拡大、2026 年に欧州量子スキルアカデミーを設立。[35]

[34]「欧州委員会、AI のイノベーションと促進に向けた「AI 大陸行動計画」を発表」,『ICT ワールドニュース』, 一般財団法人マルチメディア振興センター,2025 年 5 月 8 日, < https://www.fmmc.or.jp/activities/worldnews/itemid487-007405.html >(2026 年 3 月 23 日参照)

[35]「欧州委、2030 年までに量子技術のリーダーとなるべく、戦略提示」,『JETRO ビジネス短信』, 独立行政法人日本貿易振興機構,2025 年 7 月 4 日,< https://www.jetro.go.jp/biznews/2025/07/64a8b60c07b04cf2.html >(2026 年 3 月 23 日参照)

4)　中国

- 国民経済と社会発展の第 15 次 5 カ年規画
  - 2025 年 10 月 20～23 日に開催された中国共産党の第 20 期中央委員会第 4 回全体会議（4 中全会）において、次の 5 年間（2026～2030 年）の計画となる「国民経済と社会発展の第 15 次 5 カ年規画」の制定に関する共産党中央委員会による建議が採決された。[36]
  - 本建議を基に立案された第 15 次 5 カ年規画の綱要（草案）では、20 項目の主要指標、戦略的任務における 4 つの重要領域（「質の高い発展を推進」「国内大循環を強化」「全人民の共同富裕を推進」「発展と安全を統一的に考慮」）、6 分野 109 件のプロジェクトを定めた。目標とする主要指標のうち、「イノベーション駆動」においては、社会全体の研究開発（R&D）経費投入増加率の目標を年平均 7%以上とした。これは、第 14 次 5 カ年規画の目標と同水準であり、堅調に伸びる R&D 投資が減少しないようにするためとしている。[37]
  - 2026 年 3 月 12 日、中国の最高議決機関である全国人民代表大会において、本規画が正式に採択された。2035 年までに 1 人当たりの国内総生産（GDP）を 20 年比で倍増させる目標を達成する基礎を固めるため、内需拡大とハイテク産業振興を柱に経済構造を転換する方針を打ち出した。経済や社会の発展目標を幅広い分野で定め、人工知能（AI）などで「新たな質の生産力」を確立、米国とのハイテク競争を踏まえ、科学技術の「自立自強」を進める。[38]

[36]「4 中全会、次期 5 カ年規画に対する建議採決、「科学技術強国」の建設提言」,『JETRO ビジネス短信』, 独立行政法人日本貿易振興機構,2025 年 10 月 27 日,< https://www.jetro.go.jp/biznews/2025/10/3dcad02c0471234b.html > (2026 年 3 月 23 日参照)

[37]「次期 5 カ年規画綱要、20 項目の主要指標を発表」,『JETRO ビジネス短信』, 独立行政法人日本貿易振興機構, 2026 年 3 月 11 日,< https://www.jetro.go.jp/biznews/2026/03/7b161f40684afb02.html > (2026 年 3 月 23 日参照)

[38]「中国全人代、5 カ年計画を採択　GDP 倍増で強国建設」,『Science Portal China』, 国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター, < https://spap.jst.go.jp/china/news/kyodo/260303/ktopic_1_01.html >(2026 年 3 月 23 日参照)

図表 3-8 第 15 次 5 カ年規画期間中における経済社会発展の主要目標

分類		指標		2025年	2030年	年平均・累計	属性
経済発展	1	GDP成長率		5.0%	-	合理的範囲に保ち、各年度の状況に応じて設定	所期性
	2	労働生産性増加率		6.1%	-	経済成長率を上回る	所期性
	3	常住人口都市化率		67.9%	71.0%	-	所期性
イノベーション駆動	4	R&D経費投入増加率		9.1%	-	年平均7.0%以上	所期性
	5	1万人当たり高価値発明専利保有件数		16件	22件以上	-	所期性
	6	デジタル経済コア産業付加加値 GDP比		10.5%（注1）	12.5%	-	所期性
民生・福祉	7	都市調査失業率		5.2%	-	5.5%以下	所期性
	8	住民1人当たり可処分所得増加率		5.0%	-	経済成長率と同様	所期性
	9	生産年齢人口 平均教育年限		11.3年	11.7年	-	拘束性
	10	人口千人当たり医療従事者数	開業医師数	3.1人	3.7人	-	所期性
			登録看護師数	4.3人	5.1人	-	
	11	養老施設の介護型ベッドの割合		68.0%	73.0%	-	所期性
	12	3歳以下乳幼児の託児所など利用率の引き上げ		-	-	5年累計で6ポイント	所期性
	13	平均寿命		79.25歳	80歳	-	所期性
グリーン・低炭素	14	単位GDP当たりの二酸化炭素排出量低下率		5年累計17.7%	-	5年累計で17.0%	拘束性
	15	非化石燃料エネルギー消費総量比率		21.7%	25.0%	-	拘束性
	16	地級市以上都市 PM2.5濃度		28（注2）	27以下（注2）	-	拘束性
	17	地表水質量Ⅲ類に達するまたはそれ以上の水の割合		80.0%	85.0%	-	拘束性
	18	森林被覆率		25.1%（注1）	25.8%	-	拘束性
安全保障	19	食糧総合生産能力		6億9,500万トン	7億2,500万トン前後	-	拘束性
	20	エネルギー総合生産能力（標準炭換算）		51.3億トン	58億トン	-	拘束性

（注1）2024年データ。
（注2）単位はマイクログラム／立方メートル。
（注3）所期性指標は国の期待を反映している発展目標。拘束性指標は達成が義務付けられている目標。
（出所）「政府活動報告」「国民経済・社会発展 第15次5カ年規画綱要（草案）」

出典：独立行政法人日本貿易振興機構（2026）[37]

図表 3-9 第 15 次 5 カ年規画における 6 分野のプロジェクト

分野		主なプロジェクト	プロジェクト数
1	新質生産力発展に向けた先導	・産業基盤や産業競争力の向上 ・新産業や新競争分野の育成と発展 ・最先端科学技術のブレークスルー ・イノベーションの基礎力向上	28件
2	現代化インフラ体系の構築	・国家総合立体交通網の建設 ・新型エネルギー体系、新型インフラ、対外開放プラットフォームなどの建設	23件
3	都市・農村の融合発展の促進	・新型都市化建設 ・農業、農村の現代化	9件
4	民生の保障と改善	・社会主義文化の繁栄、発展 ・質の高い教育体系の整備 ・「健康中国」の建設 ・「高齢者・子ども」支援の拡充 ・思いやり、サービスの改善	25件
5	グリーン化・低炭素化の推進	・二酸化炭素排出量ピークアウトとカーボンニュートラル ・環境改善、生態保護や復元	18件
6	重点分野の安全保障	・食糧安全保障 ・エネルギー安全保障	6件

（出所）「政府活動報告」「国民経済・社会発展 第15次5カ年規画綱要（草案）」

出典：独立行政法人日本貿易振興機構（2026）[37]

- 国家イノベーション駆動発展戦略綱要（2016～2030 年）
  - 2016 年 5 月に公表された「国家イノベーション駆動型発展戦略要綱」は、2050 年を見据えた長期戦略のうち、2030 年までの中期戦略として策定されたものである。3 段階の戦略目標を掲げ、2050 年までに世界の科学技術イノベーション強国を目指すことを定めている。

- ✓ 第一段階：2020 年までに、イノベーション型国家の仲間入りを果たし、小康社会の建設を目標とする。
- ✓ 第二段階：2030 年までにイノベーション型国家の上位の地位を確立する。経済及び社会を発展、国際競争力を大幅に向上、経済強国及び国民が平等に富裕な社会の基礎を強化する。
- ✓ 第三段階：2050 年までに世界のトップクラスの科学技術・イノベーション強国となり、世界の科学技術の中心及びイノベーションの先導者となり、「中国の夢」を実現する。[9]

- 「人工知能＋」行動計画
  - 中国政府は 2024 年 3 月の全国人民代表大会における活動報告の中で、「人工知能＋」（AI プラス）行動計画」を発表した。近代的産業システムの整備と「新質生産力」の形成加速のために人工知能の研究開発とその応用を進め、国際競争力のあるデジタル産業クラスターを構築するものである。[9]
  - 2025 年 8 月 26 日、中国国務院は、「『人工知能＋』行動の実施徹底に関する意見」を発表した。同意見では、2027 年、2030 年、2035 年をそれぞれ期限として定め、次の 3 段階の目標を掲げている。
    - ✓ 2027 年までに科学技術、産業、消費、民生、ガバナンス、国際協力の計 6 つの重点分野と AI との融合を実現する。また、次世代スマートデバイスや AI エージェントなどの普及率を 70%以上に引き上げ、スマートエコノミーのコア産業の規模を拡大させるほか、パブリックガバナンスで AI の役割を強化する。
    - ✓ 2030 年までに AI の活用によって中国の発展を全面的に支え、次世代スマートデバイスや AI エージェントなどの普及率を 90%以上に引き上げる。また、スマートエコノミーを中国経済の重要な成長の柱とする。
    - ✓ 2035 年までにスマート経済やスマート社会発展の新たな段階への全面的な移行を目指し、社会主義現代化の実現に向けた強力な支えとする。
  - 意見は、AI と重点 6 分野の融合を掲げており、さらに目標達成のために、人工知能の基礎理論研究の強化、データ供給強化、コンピューティング能力の統合強化、応用発展環境の整備、オープンソースエコシステムの促進、人材の育成などを進める方針である。[39]

図表 3-10 AI と重点 6 分野の融合

重点分野	項目
科学技術	・ AI による学際的研究強化による多分野での融合発展促進 ・ AI とバイオものづくり、量子技術、6G 通信技術等と連携した研究開発の実装製品化の促進 ・ AI 時代に適応した人文社会科学の新たな研究組織の設立

[39] 「中国、「AI プラス」行動の徹底に関する意見発表、6 重点分野で実施強化」,『JETRO ビジネス短信』, 独立行政法人日本貿易振興機構,2025 年 9 月 3 日,< https://www.jetro.go.jp/biznews/2025/09/8431c1ceb01ef8e8.html > (2026 年 3 月 23 日参照)

重点分野	項目
産業	・ AI による技術製品サービスの発展による起業、新たなビジネスの創出 ・ ソフトウェアのブレークスルー加速によるスマート製造設備の発展 ・ AI 駆動の育種システムなど農業におけるスマート化加速 ・ サービス産業の新たな発展モデルの創出
個人消費	・ インフラ整備による娯楽、EC、家事代行、不動産管理、高齢者介護など生活サービスの向上 ・ AI とメタバース、BCI などの技術と融合した製品のイノベーション加速
社会福祉	・ 労働力不足や環境リスクの高い職種などでの AI の活用推進 ・ スマート学習やスマート教師など新たな教育モデルの創出
ガバナンス	・ AI 関連製品およびサービスの農村部への展開加速 ・ 安全生産、防災減災救災、安全警報、治安管理などでの AI の応用強化 ・ AI 駆動型の予測、シミュレーションなどによる生態環境の保全
国際協力	・ AI 技術のオープンソース化などでグローバルサウス諸国を含めた協力の強化 ・ ガバナンスルールや技術基準などグローバルガバナンスシステムの共同構築 ・ AI 駆動型の予測、シミュレーションなどによる生態環境の保全

出典：国立研究開発法人科学技術振興機構（2025）[40]

- 人工知能（AI）による新型工業化の推進加速
  - 2025 年 11 月 3 日、中国の工業情報化部は「人工知能（AI）による新型工業化の推進加速」を発表した。中国共産党の第 20 期中央委員会第 4 回全体会議（4 中全会）の提言等を踏まえ、「新型工業化」（質の高い次世代型工業化）により、AI 産業の革新や AI の応用強化を推進する。
  - 文書は、（1）AI 発展の理論、（2）AI による新型工業化推進の実績、（3）AI による新型工業化に向けた今後の取り組みという 3 つの項目で構成されている。（2）では、中国の 2024 年における AI 中核産業規模が 9,000 億元（約 19 兆 8,000 億円）以上になるとした（工業情報化部傘下のシンクタンク（中国情報通信研究院（CAICT））の試算による）。
  - 今後の取り組みとして、「AI＋製造」の深化と AI 分野で優位性を持つ企業の育成を挙げた。「AI＋製造」では、特別行動の検討・策定や製造企業向け AI 応用ガイドラインの公布・施行を進め、生産・製造の重要工程への AI 導入を促進する。また、設計、シミュレーション、故障予知などでの活用場面の拡充も図る。企業育成では、エコシステムを主導する企業を育て、主導企業による AI 分野への投資拡大を促すとともに、中小企業や AI 応用サービス企業の発展も支援するとした。[41]

[40]「国務院、「人工知能+」行動計画の推進を主導」,『デイリーウォッチャー』, 国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター, 2025 年 9 月 22 日,< https://crds.jst.go.jp/dw/20250922/2025092243253/ >(2026 年 3 月 23 日参照)

[41]「中国、AI による新型工業化の推進加速」,『JETRO ビジネス短信』, 独立行政法人日本貿易振興機構,2025 年 11 月 10 日,< https://www.jetro.go.jp/biznews/2025/11/a9141211aaabfbaf.html > (2026 年 3 月 23 日参照)

- ヒューマノイドロボットのイノベーション開発に関する指導意見
  - 2023 年 10 月、中国工業情報化部は、ヒューマノイドロボットの量産化を目的とした「ヒューマノイドロボットのイノベーション開発に関する指導意見」を発表した。2025 年までにヒューマノイドロボットのイノベーション体制をほぼ確立し、「大脳、小脳、四肢」など多くの重要技術でブレイクスルーを達成し、完成品を世界最先端レベルに引き上げ、量産化する。また、2027 年までに、ヒューマノイドロボットの技術イノベーション力を大幅に向上させ、安全・安心な産業チェーン・サプライチェーンシステムを形成し、国際的競争力を持つ産業エコシステムを構築し、総合力を世界最先端レベルに到達させるとしている。[42]
  - 2026 年 1 月 21 日、中国工業情報化部は、記者会見において、技術水準の向上により、人型ロボットが「舞台上でのデモンストレーションや競技イベントでの性能披露」の段階から、「家庭や工場など実利用シーンを想定した量産・応用」段階へと加速度的に転換しているとの認識を示した。今後の重点方針については、人型ロボットをエンボディド AI 産業発展の象徴的な切り口と位置付け、関連分野全体の高度化を牽引する考えを強調した。具体的には、「掲榜掛帥（重要課題の公募方式）」による国家科技重大プロジェクトの推進や、国家 AI 産業投資基金による支援を強化し、また、データセキュリティーや技術倫理に関する管理体制を整備し、安全性を確保した上での高品質な発展を目指す方針を示した。[43]

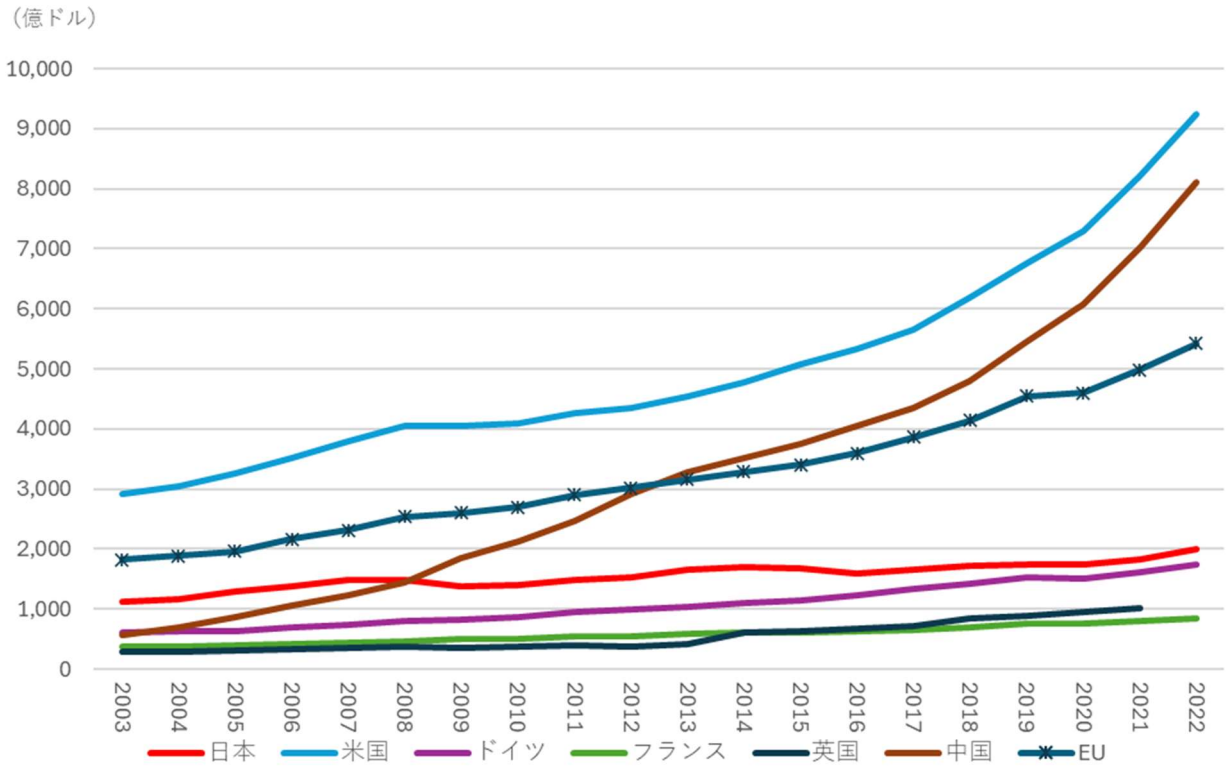
[42] 国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター（2024）,「研究開発の俯瞰報告書　主要国・地域の科学技術・イノベーション政策動向（2024 年）」,< https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2023/FR/CRDS-FY2023-FR-01.pdf >（2026 年 3 月 23 日参照）

[43] 「中国、「中国の人型ロボット産業が量産段階に突入、メーカー数 140 社超」,『JETRO ビジネス短信』, 独立行政法人日本貿易振興機構,2026 年 2 月 3 日,< https://www.jetro.go.jp/biznews/2026/02/886acbece6e866ec.html > (2026 年 3 月 23 日参照)

(2) 科学技術予算規模

- 主要国・地域で 2022 年の研究開発費総額が最も多いのは米国であり、次いで中国、EU となっている。日本の研究開発費総額は 2,008 億ドルであり、前年から 173 億ドル増加した。
- 長期的に見ると、米国、中国、EU の研究開発費は増加している一方、日本を含む他の主要国は横ばい、もしくは緩やかな増加に留まっている。

図表 3-11 主要国・地域の研究開発費総額の推移（購買力平価換算、名目値）



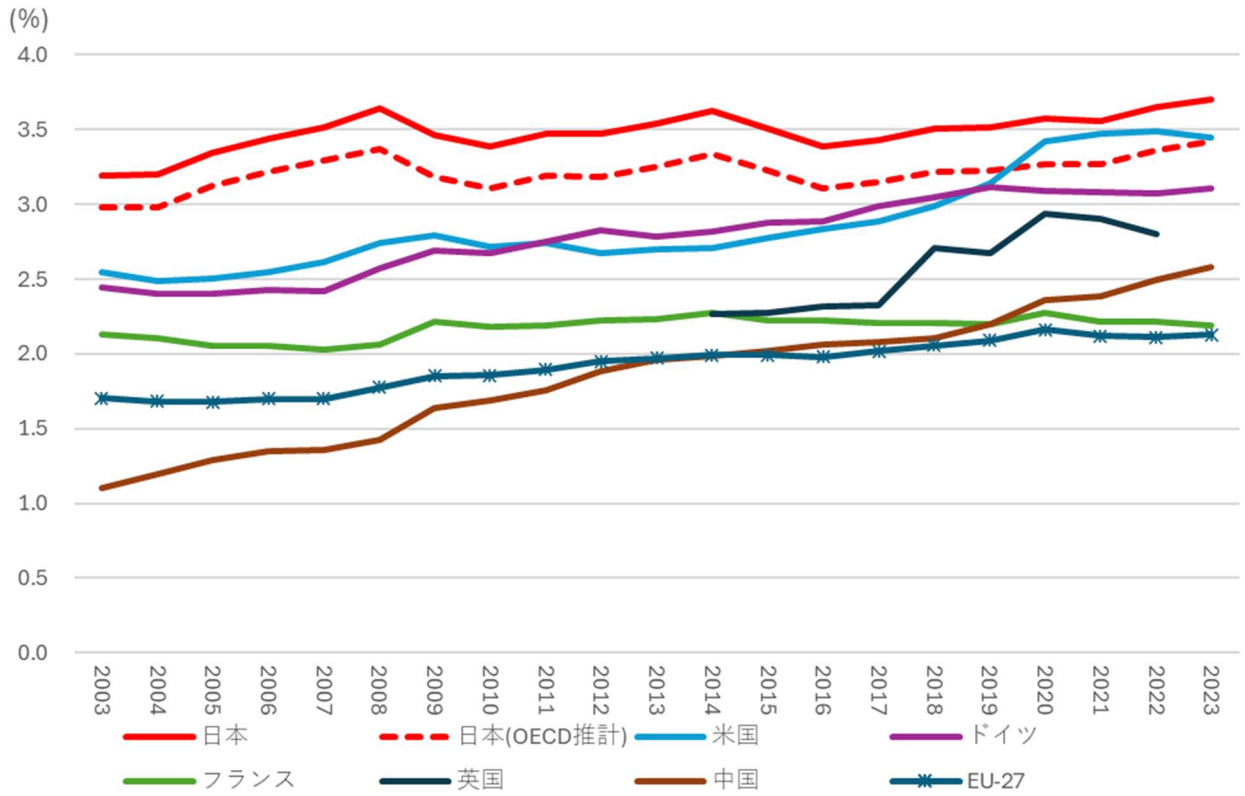
出典：OECD, Main Science and Technology Indicators（2025 年 1 月 21 日アクセス）のデータをもとに CRDS 作成
注：2022 年の英国のデータは欠損。また、英国では研究開発費のカウントのしかたを 2014 年に遡及して変更している。
2020 年 2 月 1 日以降の「EU」は EU27 か国を指す

出典：国立研究開発法人科学技術振興機構（2025）[44]をもとに NTT データ経営研究所作成

[44] 国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター（2025）,「研究開発の俯瞰報告書 主要国・地域の科学技術・イノベーション政策動向（2025 年）」,< https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2024/FR/CRDS-FY2024-FR-09/CRDS-FY2024-FR-09_10800.pdf> （2026 年 3 月 16 日参照）

- 2023 年の主要国・地域の研究開発費総額（OECD 推計値）の対 GDP 比は、米国、日本、ドイツの順となっている。
- 日本（OECD 推計）は 3.42%であり、前年から 0.06%増加した。長期的に見ると、2008 年までは増加し、その後、増減しながら、緩やかな増加傾向に転じている。

図表 3-12 主要国・地域の GDP に占める研究開発費総額の割合の推移



・日本：大学部門の研究開発費のうち、大学の教員の人件費部分に研究以外の業務（教育等）分を含んだ値（総務省「科学技術研究調査報告」）
・日本(OECD 推計)：大学部門の研究開発費のうち人件費を研究換算した総研究開発費
・米国、ドイツ、フランス、英国、中国、EU-27：OECD, “Main Science and Technology Indicators March 2025”
・英国の 2023 年のデータは欠損

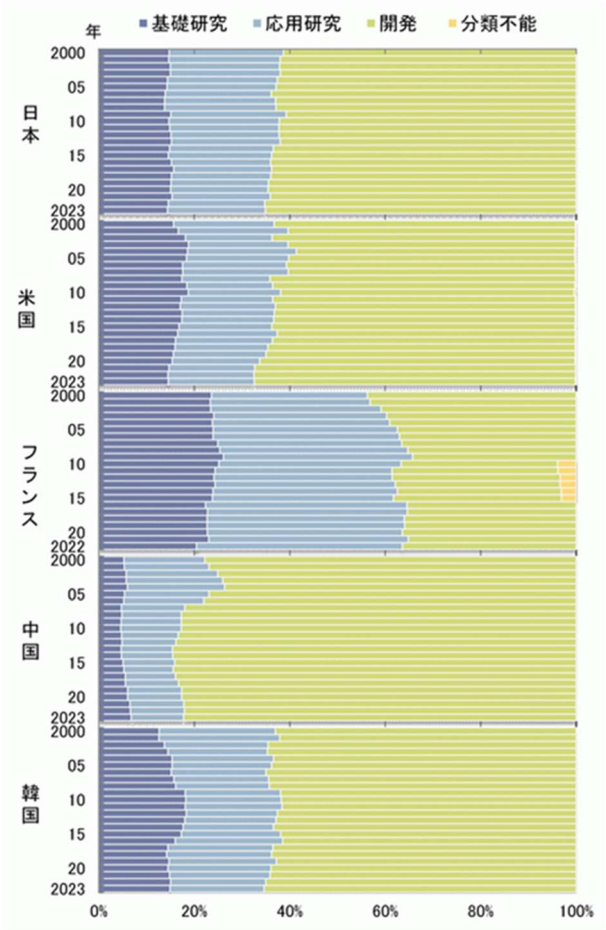
（注） 各データには、連続性の無い領域、定義が異なる部分、見積り値・暫定値・過小評価されている値を含んでいる。
国によって定義や測定方法に違いがある場合を含むため、比較の際には注意が必要である。

出典：文部科学省（2025）[45]をもとに NTT データ経営研究所作成

[45] 文部科学省 科学技術・学術政策研究所、「科学技術指標 2025」を基に、株式会社 NTT データ経営研究所が加工・作成,<https://www.nistep.go.jp/research/science-and-technology-indicators-and-scientometrics/indicators>（2026 年 3 月 16 日参照）

- 主要国の性格別研究開発費をみると、「基礎研究」、「応用研究」ともに最も大きいのはフランス、「開発」が最も大きいのは中国である。
- 日本の 2023 年の「基礎研究」の割合は全体の 14.4%、「応用研究」は 20.5%、「開発」が 65.2%である。経年で見ると、2010 年頃から、「応用研究」が減少し、「開発」が増加傾向にある。

図表 3-13 主要国の性格別研究開発費の内訳



・日本：総務省,「科学技術研究調査報告」
・その他の国：OECD, “Gross domestic expenditure on R&D by sector of performance and type of R&D”

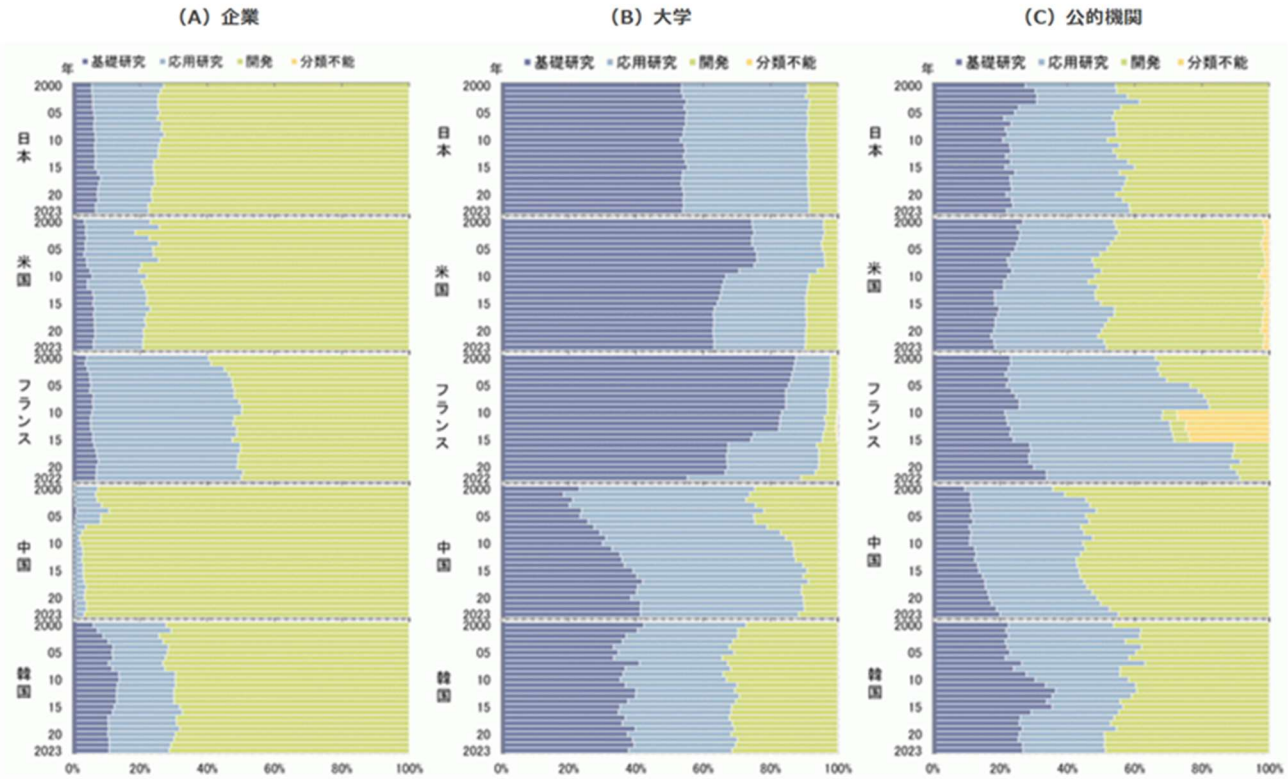
（注） 各データには、連続性の無い領域、定義が異なる部分、見積り値・暫定値・過小評価されている値を含んでいる。
国によって定義や測定方法に違いがある場合を含むため、比較の際には注意が必要である。

出典：文部科学省（2025）[46]

[46] 文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学技術指標 2025、調査資料-349、2025 年 8 月,< https://www.nistep.go.jp/research/science-and-technology-indicators-and-scientometrics/indicators> （2026 年 3 月 16 日参照）

- 部門別に見ると、「企業」では、いずれの国でも「開発」が最も大きく、「基礎研究」が小さい傾向にある。特に中国は「開発」が 96.5%（2023 年）であり、研究開発費の大部分を「開発」が占めているという特徴がある。
- 「大学」では、殆どの国で「基礎研究」が最も大きい傾向にあるが、中国では「応用研究」が最も大きく、47.0%（2023 年）となっている。
-
- 「公的機関」では、各国の最新年において、フランスを除いて「開発」の割合が最も大きい。

図表 3-14 主要国の部門別の性格別研究開発費の内訳



・日本：総務省,「科学技術研究調査報告」
・その他の国：OECD, “Gross domestic expenditure on R&D by sector of performance and type of R&D”

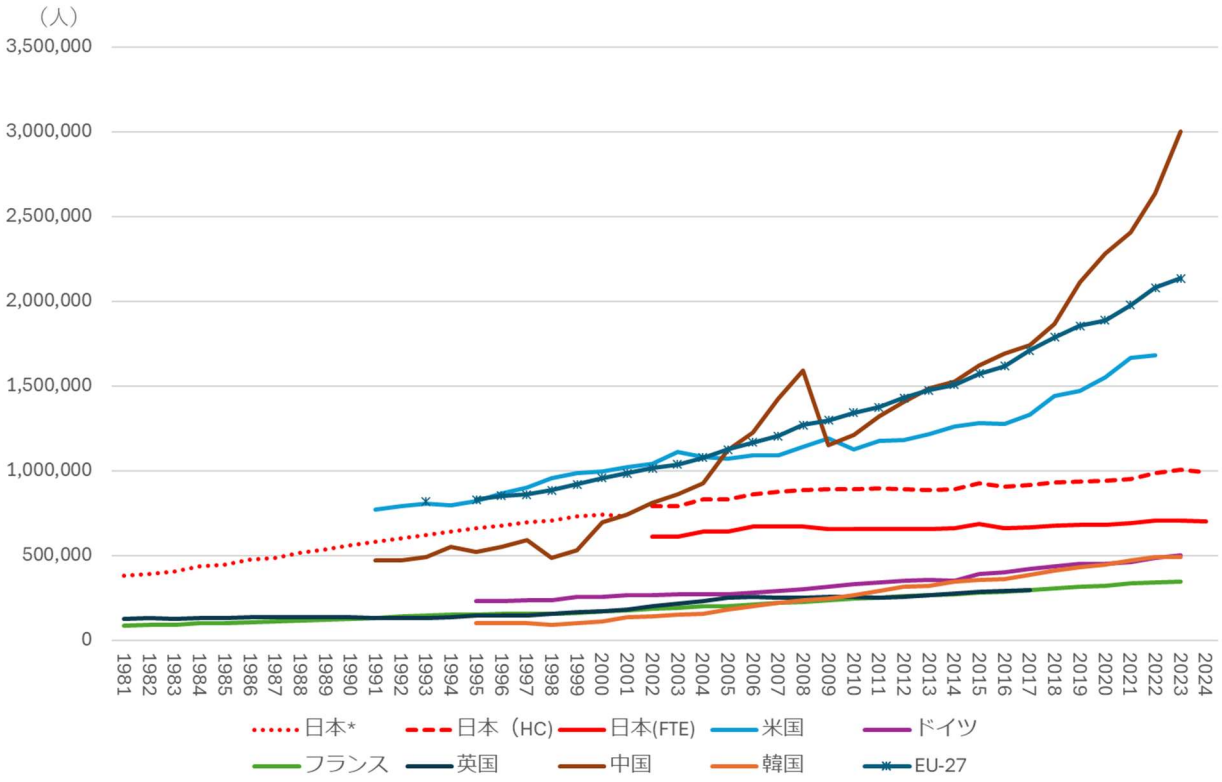
（注） 各データには、連続性の無い領域、定義が異なる部分、見積り値・暫定値・過小評価されている値を含んでいる。
国によって定義や測定方法に違いがある場合を含むため、比較の際には注意が必要である。

出典：文部科学省（2025）[46]

(3) 研究員数の推移

- 主要国・地域の研究者総数（FTE 換算）を比較すると、最も多いのは中国、次いで EU（27 か国）、米国、日本となっている（2022 年時点）。
- 日本の研究者数（FTE）は 2024 年時点で 70.1 万人である。長期的な推移を見ると、2000 年代以降は微増に留まっている。

図表 3-15 主要国・地域の研究者総数の推移



FTE：研究業務を専従換算(FTE：Full-Time Equivalents)し、計測する方法
HC：研究者の活動の内容にかかわらず、実数(HC: Head Count)として計測する方法
日本*：2001 年以前の研究者の測定方法であり、FTE か HC について明確な定義がされていない値（会社等・研究機関（国・公・特殊法人・民営）、大学等における研究本務者を研究者数として計上（兼務者を除く））

（注）各データには、連続性の無い領域、定義が異なる部分、見積り値・暫定値・過小評価されている値を含んでいる。
国の研究者数は各部門の研究者の合計値であり、各部門の研究者の定義及び測定方法は国によって違いがあるため、国際比較する際には注意が必要である。
各国の値は FTE 値である（日本については HC 値も示した）。

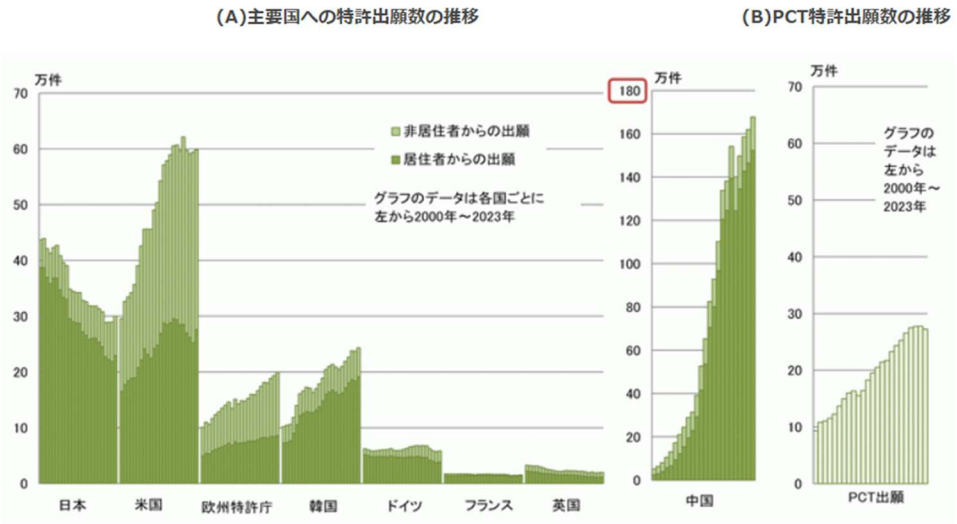
出典：文部科学省（2025）[47]をもとに、株式会社 NTT データ経営研究所が加工・作成

[47] 文部科学省 科学技術・学術政策研究所、「科学技術指標 2025」を基に、株式会社 NTT データ経営研究所が加工・作成,<https://www.nistep.go.jp/research/science-and-technology-indicators-and-scientometrics/indicators>（2026 年 3 月 16 日参照）

(4) 取得特許数

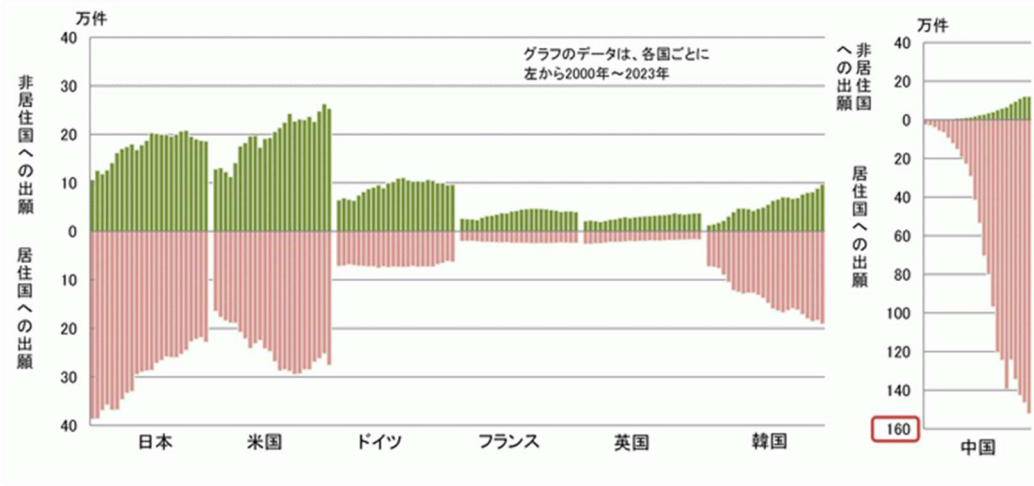
- 日本への特許出願数は中国、米国に次ぐ規模であるが、長期的には減少傾向にある。経年で増加している中国、米国との差は拡大している。
- 日本からの特許出願数を見ると、居住国（日本特許庁）への出願数は経年で減少しており、ピーク時（2000 年）と比較して 2023 年は約 6 割となっている。非居住国への出願数は、2000 年代初めは米国と同程度であり、その後は漸増した後、2019 年から減少に転じている。

図表 3-16 主要国への特許出願状況の推移



出典：文部科学省（2025）[46]

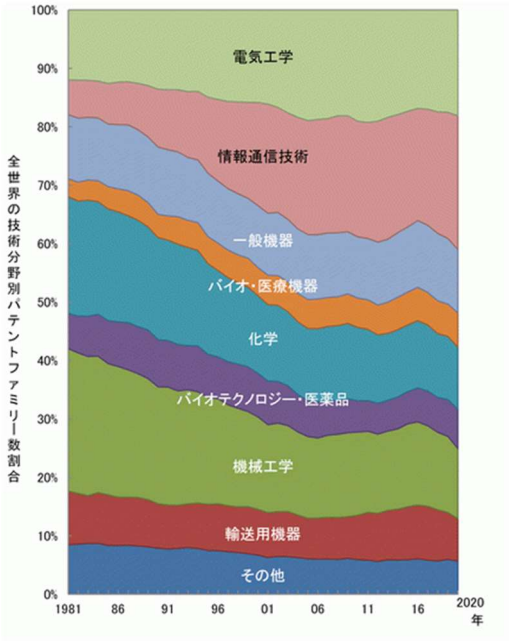
図表 3-17 主要国からの特許出願状況の推移



出典：文部科学省（2025）[46]

- 全世界の特許出願を技術分野別に見ると、2020 年のパテントファミリー数割合[48]において、情報通信技術（22.9%）、電気工学（18.1%）、機械工学（12.0%）の順となっている。
- 1981 年からの推移を見ると、情報通信技術の占める割合は 1990 年代に入り急速に増加している。

図表 3-18 全世界の技術分野別パテントファミリー数割合の推移

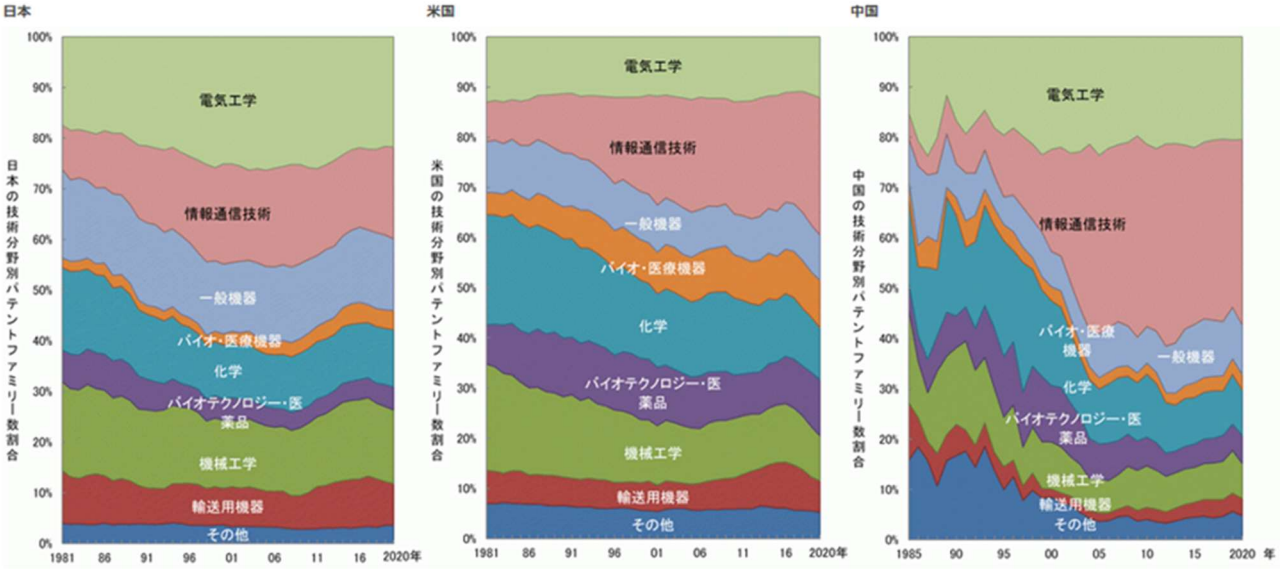


出典：文部科学省（2025）[46]

[48] パテントファミリーとは優先権によって直接、間接的に結び付けられた 2 か国以上への特許出願の束である。通常、同じ内容で複数の国に出願された特許は、同一のパテントファミリーに属する。したがって、パテントファミリーをカウントすることで、同じ出願を 2 度カウントすることを防ぐことが出来る。つまり、パテントファミリーの数は、発明の数とほぼ同じと考えられる。 文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学技術指標 2025、テクニカルノート,< https://www.nistep.go.jp/sti_indicator/2025/RM349_4b.html> （2026 年 3 月 16 日参照）

- 主要国内の「情報通信技術」の割合（2020 年）は、米国が 27.3%、中国が 36.9%である。一方、日本は 18.1%であり、世界全体（22.9%）との比較においても少ない割合となっている。
- 経年推移を見ると、米国、中国とも 1990 年代から「情報通信技術」の割合が拡大しており、特に中国は 2000 年代以降、急速な増加が見られる。

図表 3-19 主要国の技術分野別パテントファミリー数割合の推移



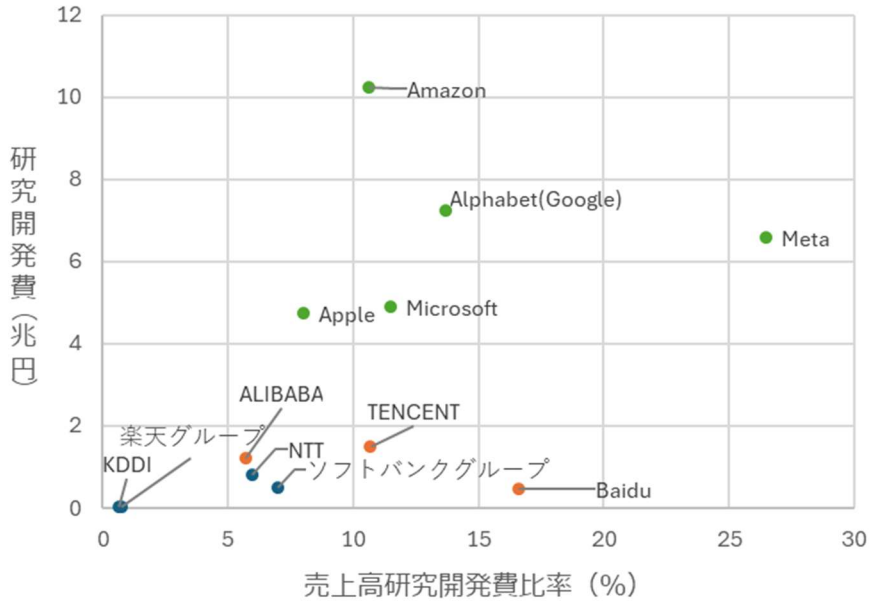
出典：文部科学省（2025）[46]

3.1.2.情報通信分野における国内外の主要企業の動向

2024 年の研究開発費を見ると、米国のビッグテックはいずれも 4 兆円超となっており、大規模な研究開発投資が AI、クラウド等をはじめとする技術開発を支えていることが伺える。

売上高研究開発費比率を見ると、日本の大手通信事業者はソフトバンクが 7.0%、NTT が 6.0%、KDDI・楽天が 1%未満である。一方で、GAFAM・BAT 等の米中ビッグテックは、Apple と ALIBABA を除いて 10～30%となっている。

図表 3-20 日本大手通信事業者と米中ビッグテックとの研究開発費比較（2024 年度）



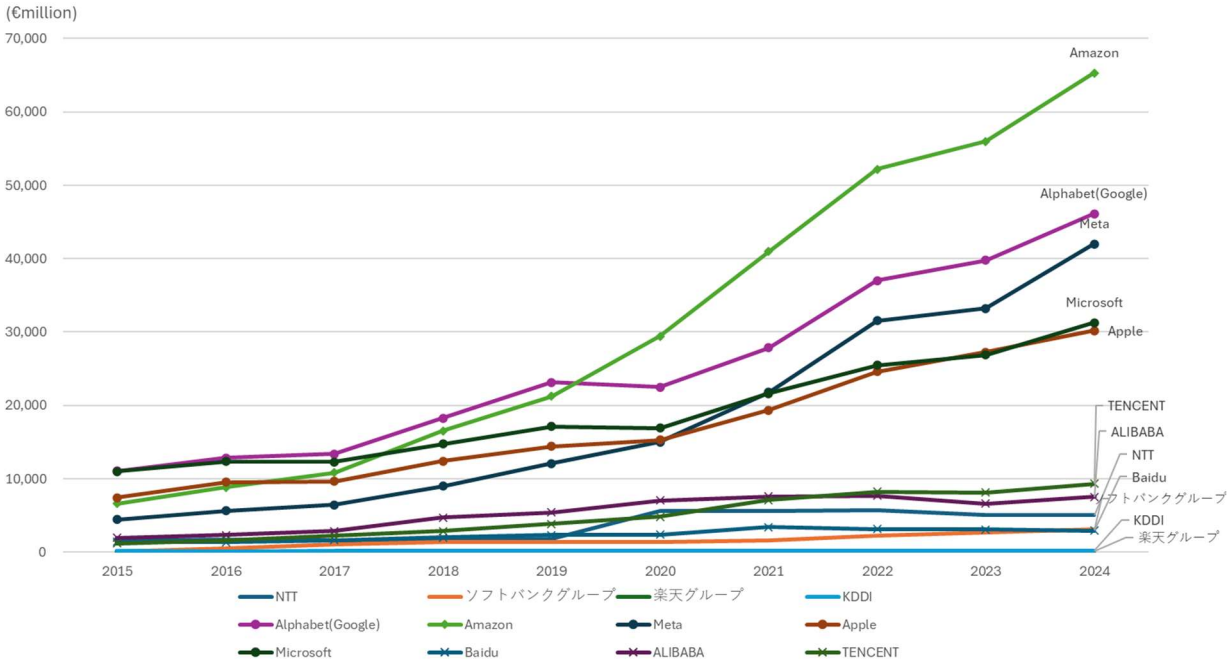
出典：EU（2025）[49]をもとに株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

日本の大手通信事業者と米中ビッグテックの過去 10 年間の研究開発費の変化を比較すると、米国ビッグテックはいずれも大きく伸びている一方、日本・中国の企業は相対的に投資額が少なく、増加割合も緩やかである。

売上高研究開発費比率の推移を見ると、日本の大手通信事業者はいずれも過去 10 年の間、10%を下回っている。一方、Apple、Amazon を除く米国ビッグテック、及び中国の Baidu は継続的に 10%以上の高い割合を示しており、中国の TENCENT も、近年は米国企業と並んで上位に位置付けられる様になった。

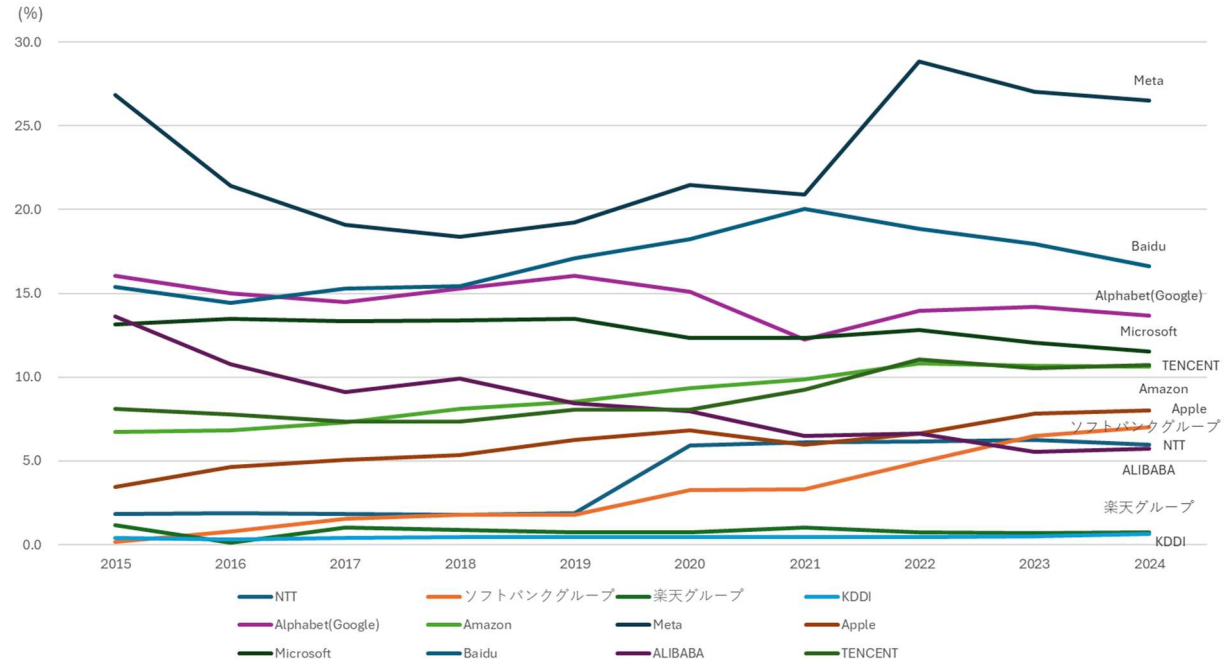
[49] EU, （2016～2025）,「EU Industrial R&D Investment Scoreboard」, < https://iri.jrc.ec.europa.eu/data > 欧州委員会の「EU Industrial R&D Investment Scoreboard」においては、研究開発費としての妥当性を担保しつつ、国や企業の会計上の慣習の差を踏まえて比較可能なデータに統一されている。

図表 3-21 日本大手通信事業者と米中ビッグテックの研究開発費の推移



出典：EU（2016～2025）[49]をもとに株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

図表 3-22 日本大手通信事業者と米中ビッグテックの売上高研究開発費比率の推移

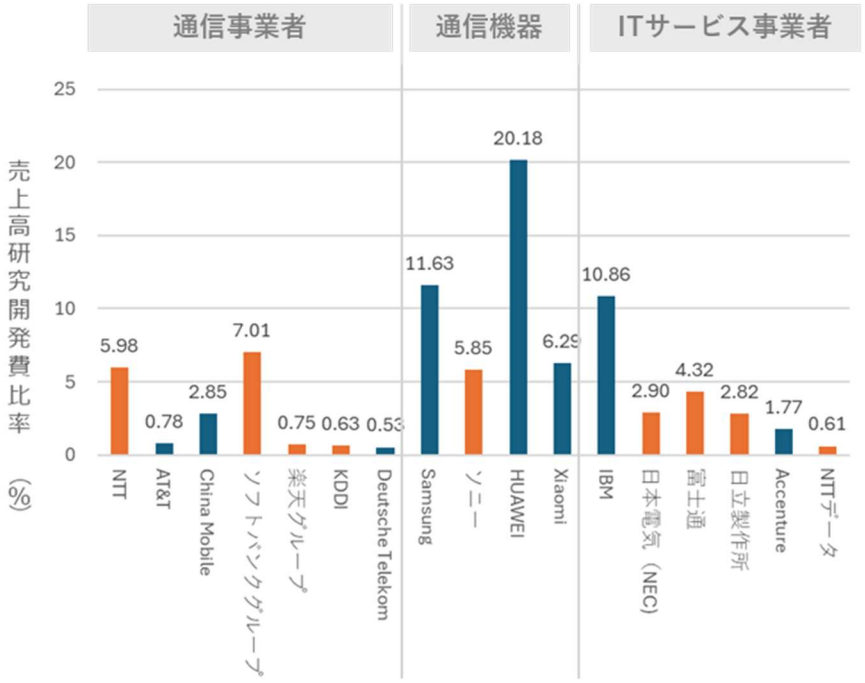


出典：EU（2016～2025）[49]をもとに株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

続いて、通信事業者・通信機器・IT サービス事業者の研究開発費を比較する。総じてハードウェア開発を行う通信機器事業者は売上高研究開発費の割合が高く、研究開発依存度が低いサービス中心の事業モデルの通信事業者、IT サービス事業者は割合が低い傾向が見受けられる。

このうち、通信事業者のソフトバンクと NTT、IT サービス事業者の IBM は 5%超と比較的高い値を示しているが、これらは半導体や次世代通信、AI、量子コンピュータ等の研究開発に注力する企業であることから、投資に積極的であることが伺える。

図表 3-23 通信事業者・通信機器・IT サービス事業者の研究開発費比較（2024 年度）



出典：EU（2025）等[49]をもとに株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

3.1.3.情報通信技術の研究開発及び社会実装に関する動向

(1) AI

1) LLM を中心とした最新の研究開発動向

(ア) 言語モデルと基盤技術の開発動向

i 言語モデルの開発動向

大規模言語モデル（LLM）は、OpenAI が 2022 年 11 月に ChatGPT を公開してから、驚異的な速度で普及と技術的進化を遂げている。元来、言語モデルの進化は、OpenAI が 2020 年に提唱した学習に使われるデータの規模・学習に使われる計算量・モデルのパラメータ数が増加すればするほど、LLM の性能が向上するというスケーリング則[50]に従い、モデルの規模と性能の向上を実現してきた。しかしながら、過去のモデルと同等のパラメータ数で、より性能の高いモデルが出現しており、単純なパラメータ数の増加のみがモデル性能の向上をもたらすわけではない可能性が出てきている。例えば、米 Meta 社が開発する Llama では、「Llama-3-8B-Instruct」（パラメータ数 80 億）は、「Llama-2-70B-chat」（パラメータ数 700 億）より「Chatbot Arena」にて良い成績を残している。[51]

LLM の評価は知識の広さや自然言語理解の深さ、翻訳精度、コード生成、計算力など多様な観点から行われてきた。代表的な LLM のベンチマークの一つである MMLU は、LLM の知識の広さ、自然言語理解の深さ、得られた知識に基づいて問題を解決する能力を評価するものである。性能評価の観点はさらに多様化しており、モデルのエネルギー効率や回答速度、回答が倫理的かどうかなどを評価するベンチマークも登場している。[52]

性能評価の多様性は、モデルの性能評価サイトでも見て取れる。例えば「Artificial Analysis」では、賢さ、回答までのスピードやコストを主な評価の指標として取り扱っており、それぞれの指標では複数のベンチマークが用いられている。[53]同様に日経デジタルガバナンスが運営する「AI Model Score 100」では、数学、文法、偏見防止など 18 の AI の性能指標を知識・論理力、言語力、ソフト開発、信頼性、倫理観に分類し、評価している。[54]

近年の開発の傾向として、LLM が苦手としてきた長文入力の扱いや、複数の会話を踏まえた回答（長期記憶）の性能を向上させたモデルも登場している。LLM のモデルが一度に取り扱える文字列の量のことをコンテキスト・ウィンドウやコンテキスト長という。モデルは文字列をトークンという単位で処理している。コンテキスト・ウィンドウが長いとは、処理可能

---

[50] Jared Kaplan, et al.(2020).Scaling Laws for Neural Language Models,2020 年 1 月 23 日, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2001.08361>（2026/2/16 参照）

[51] OpenLM.ai,「Chatbot Arena +」,<https://openlm.ai/chatbot-arena/>(2026/2/16 参照)

[52] Rina Diane Caballar & Cole Stryker,「LLM ベンチマークとは」IBM,<https://www.ibm.com/jp-ja/think/topics/llm-benchmarks>(2026/2/10 参照)

[53] Artificial Analysis,「Independent analysis of AI」,<https://artificialanalysis.ai/>(2026/2/16 参照)

[54] NIKKEI Digital Governance,「AI Model Score 100」,<https://vdata.nikkei.com/prime/digital-governance/ai-model-score/>(2026/2/16 参照)

なトークン数が多いことを意味し、長文入力の扱いに長けているということができる。[55]2023 年にリリースされた「GPT-3.5 turbo」では、コンテキスト・ウィンドウが 16,385 だった。[56]2025 年に公開された「GPT-5.2」では 400,000 まで増加している。[57]また、LLM は単セッションでのやり取りが中心にあったが、AI のパーソナライズや AI が人のパートナーとなるために AI の長期記憶に関する研究が進められている。LLM 自体の長期記憶の性能を高める研究だけでなく、LLM の外部に長期記憶やペルソナの保持などの機能を持たせる研究がなされている。[58]日本でも GENIAC の採択テーマの一つに、楽天グループ株式会社の「長期記憶メカニズムと対話型学習を融合した最先端の生成 AI 基盤モデルの研究開発」がある。[59]

国立情報学研究所の佐藤一郎教授[60]によると、LLM の今後の開発の傾向について、以前と比べモデル規模の拡大に対し、性能の向上が鈍化しており、学習モデルを拡大し性能を上げる傾向は、今後も一定続く一方、落ち着いてきているとみている。加えて、規模の大きな LLM は、開発、運用にコストがかかるため、AI で先行し、特に AI のみを扱う企業は、企業の収益を求め、規模の拡大を続けることは困難になっていくという。また、単純な文章生成などの性能よりも、利用者の望むことを実現できる多機能性が差別化要素になってきているとしている。コストの観点からは、モデルの規模の大きさだけでなく、課金体系についても変更があるかもしれないとしている。佐藤教授は、現在主流のサブスクリプションモデルは、処理の重さやタスクの難しさにかかわらず、一定の課金額となるため、マネタイズが難しい構造になっていると解説している。実際に、OpenAI は動画生成 AI「Sora」のサービス提供の終了を発表した。この背景には、後述する半導体などの計算資源の制約や、電力代の高騰などがあり、特に動画生成には、大量の計算が必要だとされている。[61]

ii 計算処理基盤の開発動向

言語モデルの進化と並行して、基盤技術も進化を遂げてきた。基盤技術とは、ネットワークや計算処理を行う半導体などのことを指す。特に計算処理能力に関し、生成 AI の学習には膨大なデータを高速かつ効率的に処理できる並列計算能力が必要であり、本来画像処理の行列計算のために設計された GPU（Graphics Processing Unit）が AI の計算基盤の要となっている。[62]GPU は半導体の一種で高速の計算処理を実現しており、AI の計算処理に特化した半

---

[55] Dave Bergmann,「コンテキスト・ウィンドウとは？」IBM,<https://www.ibm.com/jp-ja/think/topics/context-window>(2026/2/13 参照)

[56] OpenAI,「GPT-3.5 Turbo」,<https://developers.openai.com/api/docs/models/gpt-3.5-turbo>(2026/2/13 参照)

[57] OpenAI,「GPT-5.2」,<https://developers.openai.com/api/docs/models/gpt-5.2>(2026/2/13 参照)

[58] Hao Li et al. (2025)「Hello Again! LLM-powered Personalized Agent for Long-term Dialogue」,『In Proceedings of the 2025 Conference of the Nations of the Americas Chapter of the Association for Computational Linguistics』Volume 1,5259–5276,Human Language Technologies.

[59] 楽天,「楽天、経産省および NEDO による生成 AI の開発力強化プロジェクト「GENIAC」に採択」,<https://corp.rakuten.co.jp/news/press/2025/0715_02.html>(2026/2/13 参照)

[60] 有識者ヒアリング（国立情報学研究所 佐藤一郎教授）に基づく。

[61] 「OpenAI が新モデル Spud 着手、動画 Sora 撤退 AI「使い放題」幻想に幕」,『日本経済新聞』2026 年 3 月 31 日,<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN306H30Q6A330C2000000/>(2026/3/31 参照)

[62] 情報産業課情報処理基盤産業室(2025)「生成 AI に不可欠な 計算資源ってなに？」,『METI Journal ONLINE』2025/7/7,経済産業省,<https://journal.meti.go.jp/keizaiword/39803/>(2026/2/13 参照)

導体を AI 半導体や AI チップと呼ぶ。GPU や AI 半導体が使用される場面は 2 通りに分けられる。一つは生成 AI のモデルの学習をさせるときで、もう一つは学習済みの AI が、新しいデータに対する予測や応答を生成する場合である。

この AI 半導体市場で大きなシェアを誇るのが米 NVIDIA である。NVIDIA のデータセンター向け AI 半導体のシェアは約 9 割といわれている。[63]NVIDIA の独占状態を危惧したテック各社は、AI 向けの計算処理基盤の開発を進めている。以下に各社で開発されている AI 半導体の例を示す。（図表 3-24）

図表 3-24 各社における AI 半導体開発状況

企業名	商品名	特徴
NVIDIA	ブラックウェル、ルービンなど	もともと画像処理の半導体である GPU を AI 向けに提供している。NVIDIA は 2026 年に発表したルービンについて、グーグルが開発している TPU の性能をさらに上回っているとしている。[64]
AMD	AMD Instinct MI350 シリーズなど	ハイパフォーマンスコンピューティングやグラフィックス基盤を開発しており、CPU なども手がけている。NVIDIA と同様に、GPU をデータセンター向けに開発しており、OpenAI や Meta、Oracle などの企業と提携している。[65]
Microsoft	Maia200	推論用の AI 半導体。現在最も大きなモデルの処理だけでなく、今後登場することが予測される、より大きなモデルにも対応可能としている。[66]
Google	TPU	行列計算専門に作られた計算用基盤で、トレーニングに数週間から数か月かかるモデルやバッチサイズが大きいモデルに適している。独自の構造により、安価で高速な処理を提供する。クラウド経由で他社も利用可能であり、Meta が採用を検討している。[67]

[63] SemiAnalysis. (May 22, 2025). Nvidia vs. AMD data center AI GPU market share worldwide from 2023 to 2025, by quarter [Graph]. In Statista. Retrieved March 05, 2026, from https://www.statista.com/statistics/1622582/data-center-ai-gpu-market-share/

[64] 「NVIDIA の GPU「ルービン」とは AI 向け性能、Google の TPU 引き離す」,『日本経済新聞電子版』2026 年 1 月 9 日,<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN074SC0X00C26A1000000/ >(2026/2/13 参照)

[65] Advanced Micro Devices,「AMD 、 Advancing AI 2025 にてオープンな AI エコシステムに向けたビジョンを発表 シリコン、ソフトウェア、システムにわたる包括的戦略を公開」,<https://www.amd.com/ja/newsroom/press-releases/2025-6-12-amd-advancing-ai-2025-ai.html>(2026/3/5 参照)

[66] Scott Guthrie,「Maia 200: The AI accelerator built for inference」 Microsoft,<https://blogs.microsoft.com/blog/2026/01/26/maia-200-the-ai-accelerator-built-for-inference/>(2026/2/13 参照)

[67] Jacob Austin et al.,「How to Think About TPUs」github, <https://jax-ml.github.io/scaling-book/tpus/>(2026/2/13 参照)

企業名	商品名	特徴
Amazon	Trainium3	自社設計の AI 半導体で学習と推論の両方に最適化している。今後の方針として、推論と学習の両方で 3 割性能を向上させる Trainium4 も開発をしているという。[68]

出典：株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

iii 言語モデルの課題と解決に向けた取り組み

国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター（CRDS）のプロポーザルでは、基盤モデル・生成 AI の課題として、「資源効率」、「実世界操作（身体性）」、「論理性・正確性」、「信頼性・安全性」、「自発性」を挙げている。ただし、「自発性」については AI が自律性を獲得すべきかという議論が必要であり、CRDS のプロポーザルでも対象外とされているため、本調査でも調査対象外とする。[69]

資源効率の課題は、AI が極めて大規模なリソース（データ、計算機、電力等）を必要とすることである。[69]LLM の学習データについて、2026 年にはインターネット上の良質なデータは枯渇するとみられており、生成 AI で学習用の文書や画像を生成する「合成データ」が必要であるといわれている。[70]AI のモデル開発における工夫としては、大規模言語モデルよりパラメータ数が少ない小規模言語モデル（SLM）が挙げられる。SLM の詳細については後述する（3.1.3(1)2)(ア)）。また、電力消費の課題の詳細と、解決に向けた対応の方向性については、3.3.1 エネルギー消費の爆発的な増加で紹介している。

実世界操作性に関する課題として、基盤モデルの学習データはいわば仮想世界での経験であり、実世界の状況に適応した操作・行動が苦手である。[69] 実世界操作性の解決に向けてはフィジカル AI の研究が盛んになっている。フィジカル AI の研究の詳細については、3.1.3(1)2)(ウ)にて記載する。

論理性・正確性の課題について、AI は確率モデルに基づいて可能性の高い予測結果を返しており、厳密な論理操作を行っていないため、ハルシネーション（もっともらしく嘘を出力すること）を起こすことなどが挙げられる。[69] 開発の様々なプロセスでハルシネーションの原因があると考えられており、例えば学習データの偏りや不足、モデル設計の要素選びや、モデルの学習の仕方、ファインチューニングにおける過学習などがある。ハルシネーションの低減手法としては、あらかじめ定義された構造のプロンプトを利用するなどプロンプトの工夫や、解答生成前後で外部知識の検索、モデルの推論やモデルのトレーニング手法の工夫などがある。解答生成時の検索で外部文書を取得する検索拡張生成（RAG）は改善手法の一つである。[71]また、大規模言語モデルよりパラメータ数が少ない小規模言語モデルでは、領域に特化させること

---

[68] 清水孝輔(2025)「Amazon、独自設計の次世代 AI 半導体　データ処理 3 倍高速に」,『日本経済新聞電子版』2025 年 12 月 3 日,<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN0206W0S5A201C2000000/>(2026/2/13 参照)

[69] 国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター(2025),「人工知能研究の新潮流 2025～基盤モデル・生成 AI のインパクトと課題～」,<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2024/RR/CRDS-FY2024-RR-07.pdf>(2026/1/27 参照)

[70] 「合成データ、AI 開発で不可欠に　2026 年に学習素材枯渇」,『日本経済新聞』2024 年 10 月 7 日,<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC017A80R01C24A0000000/?msockid=2b6cac6ec2066e1e08b4bacac3146fd0>(2026/3/12 参照)

[71] Aisha Alansari and Hamzah Luqman(2025)「A Comprehensive Survey of Hallucination in Large Language Models: Causes, Detection, and Mitigation」,2025 年 10 月 5 日,<https://arxiv.org/html/2510.06265v1>(2026/2/13 参照)

で狭い範囲のデータを学習し、より信頼性が高く、ハルシネーションを起こしにくいことや的外れな回答をしにくいといわれている。[72]

信頼性・安全性の課題について、CRDS は、AI が人間と同じ価値観・目的を持って振る舞うとは限らず、AI の回答までのプロセスは、人間にとってブラックボックスに見え、動作や精度を 100%保証することができないと説明している。[69] 信頼性という言葉の意味については、「信頼できる AI」という概念を含めて多様な理解が生まれている。米国国立標準技術研究所（NIST）は、信頼できる AI の要素を「妥当性と信頼性、安全性、セキュリティ、レジリエンス、アカウンタビリティと透明性、説明可能性と解釈可能性、プライバシー強化、有害なバイアスを管理した公正性」と説明したうえで、信頼性とは「予想される使用条件下で、システムのライフタイム全体を含む所定の期間にわたって、AI システムの動作が全体的に正しいことを示すこと」としている。[73]信頼性を向上させる手段の一つが「推論モデル」である。[74]推論モデルとは、2024 年に OpenAI が発表した「GPT-o1」で初めて実装されたモデルで、回答前に推論ステップを生成し時間をかけて回答を作成するよう設計されている。OpenAI は、推論モデルにより、従来のモデルが苦手な計算やコーディングの性能を向上させた。推論ステップの内容のユーザへの開示は、例えばユーザを操る兆候がないかを把握するためなどの理由で開示することも、開発企業の競争における優位を保つために開示しないことも考えられる。o1 モデルでは、モデルが生成した推論ステップの要約を示しているという。[75]

(イ) 国際競争力のための生成 AI

i オープン型モデル

経済協力開発機構（OECD）によると AI に関するオープンソースとは、従来のオープンソースソフトウェア（OSS）がソースコードを公開することとは異なる。AI のモデルは構成要素がソースコードだけでなく、学習データや、モデルのパラメータの重みなど複数あり、その一部を公開しているものもあればすべてを公開しているものもある。一部の要素を公開する方法のうち、パラメータの重みを公開する手法を特に「オープンウェイト」と呼ぶ。[76]

OECD はオープンウェイトモデルについて、研究開発を加速し、下流アプリの創出を促したり、既存モデルを土台に最適化することで、資源消費やコスト削減につながったりするなど良い面がある一方で、公開後のリスク増加（監視や修正が困難など）があるとしている。そのため、基盤モデルのオープンウェイト化（重みの公開）については、良い面とリスクの両方を考慮して戦略的に意思決定をすべきとしている。[76]

---

[72] Ajay Kumar et al.(2025)「The Case for Using Small Language Models」,『Harvard Business Review』2025/9/8,Harvard Business Publishing,<https://hbr.org/2025/09/the-case-for-using-small-language-models?ab=HP-hero-latest-2>(2026/1/31 参照)

[73] 米国国立標準技術研究所,「NIST AI 100-1AI リスクマネジメントフレームワーク（AI RMF 1.0）」米国商務省,AI セーフティ・インスティテュート翻訳<https://aisi.go.jp/assets/pdf/NIST_AI_RMF_jp_20240806.pdf>(2026/2/13 参照)

[74] Dave Bergmann,「推論モデルとは」IBM,<https://www.ibm.com/jp-ja/think/topics/reasoning-model>(2026/2/13 参照)

[75] OpenAI,「LLM で論理的思考を学ぶ」,<https://openai.com/ja-JP/index/learning-to-reason-with-llms/>(2026/2/16 参照)

[76] 経済協力開発機構,「AI openness」,<https://www.oecd.org/en/publications/ai-openness_02f73362-en.html>(2026/2/13 参照)

近年の中国の大規模言語モデルの進化の理由の一つとして、「オープン型モデル」であることが挙げられている。中国ではオープン型モデルを積極的に採用しており、例えば、2025 年 1 月に公表され、「DeepSeek ショック」を起こしたDeepSeek-R1 もオープン型モデルである。[77]DeepSeek-R1 については、オープンであることに加え、学習や推論のコストが少ない設計であり、さらに利用者がモデルを軽量化することで、高性能な設備を必要とせず、手元のコンピュータなどで実行可能になることも影響し、中国内外での活用が広まったとされる。[78]実際に、中国で開発されたモデルは 1500 種類を超えており[79]、また、中国は大規模な公的補助金との組み合わせで安価にモデルを提供することで、西側諸国以外のユーザ獲得競争で優位を得ているという見方もある。[80] CRDS は、中国のオープンウェイト基盤モデルについて、入手・実装のしやすさから、利用が広がりつつある一方で、中国国内の公衆向け生成 AI サービスは政府規制（価値観・違法情報規制など）に沿った運用が求められるため、特に政治・歴史などの領域では回答傾向や安全フィルターの影響を受け得る点に留意する必要があると解説している。[81]

ii ソブリン AI

ソブリン AI とは、NVIDIA 創業者兼 CEO であるジェンセン・ファン氏がドバイで開催された世界政府サミットで主張した概念である。[82]経済安全保障の観点から AI の開発・学習や実行に必要なデータや基盤などの技術を保持し、運用することを意味しており、各国で投資や、米テック企業との連携が進められている。

日本も、2022 年 12 月の「国家安全保障戦略」では、安全保障にかかわる総合的な国力の要素の一つとして「技術力」を掲げ、特に情報技術の能力の強化については、「健全な民主主義の維持、政府の円滑な意思決定、我が国の効果的な対外発信に密接に関連する情報の分野に関して、我が国の体制と能力を強化する」と言及している。[83]また、国家安全保障戦略に基づき、2023 年 10 月に経済産業省によって決定された「経済安全保障に係る産業・技術基盤強化アクションプラン」では、国防と産業・国民生活の両面への影響から AI や AI に関わる基盤技術の開発力強

---

[77] DeepSeek-R1,「LICENSE」,<https://github.com/deepseek-ai/DeepSeek-R1/blob/main/LICENSE>(2026/2/25 参照)

[78] 高須 正和(2025)「【25-018】DeepSeek ショックの真の意味、AI の「オープン or 独占」を関係者が語る」,『SciencePortal China』2025 年 2 月 25 日,国立研究開発法人科学技術振興機構,<https://spap.jst.go.jp/china/experiences/science/st_25018.html>(2026/2/25 参照)

[79] 「中国の大規模 AI モデル数、1509 件に」,『新華社ニュース』2025 年 7 月 29 日.

[80] Cristina Criddle(2026)「中国製 AI、新興国市場を席巻 マイクロソフト社長が危機感」,『NIKKEI FT the World』2026 年 1 月 19 日,日本経済新聞社,<https://www.nikkei.com/prime/ft/article/DGXZQOCB151AX0V10C26A1000000?msockid=2b6cac6ec2066e1e08b4bacac3146fd0>(2026/2/25 参照)

[81] 国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター(2026),「システム・情報科学技術分野～領域別動向編～ AI モデル」,<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/CRDS-FR-S/CRDS-FR-S102-202602.pdf>(2026/3/31 参照)

[82] Brian Caulfield,「NVIDIA CEO: Every Country Needs Sovereign AI」NVIDIA,<https://blogs.nvidia.com/blog/world-governments-summit>(2026/2/13 参照)

[83] 内閣官房,「国家安全保障戦略」,<https://www.cas.go.jp/jp/siryou/221216anzenhoshou/nss-j.pdf>(2026/2/13 参照)

化に向けた支援や取り組みを行うとしていた。[84]このアクションプランの 2025 年 5 月の再改訂では、米中の覇権争いの激化などを踏まえ、AI 能力における支配的な地位が経済と安全保障において優位性に直結すると捉え、投資の拡大やインフラやデータなど関係する幅広い技術への取り組みを行うとしている。[85]日本における AI 開発の取組は 3.1.3(1)1)(ウ)日本の開発動向にて記述する。各国の取り組みを以下にまとめる（図表 3-25）。

図表 3-25 各国における AI 開発の方針や取り組み

国名・組織名	方針や取り組み
イギリス	経済成長の促進や国家安全保障の強化を目的とし、ソブリン AI ユニットを立ち上げた。AI を活用した創薬などに対する投資や、米 Anthropic、NVIDIA などと提携している。[86]
フランス	フランスの軍事・退役軍人省が、防衛の主権と技術的卓越性を確保するため仏スタートアップの Mistral AI の技術の採用を公表した。[87]
EU	EU は「AI Continent Action Plan」を発表し、主権を有する欧州 AI エコシステムを構築するための投資や、AI ファクトリーの設立を発表した。[88]
ASEAN	ASEAN 各国は、日本政府と協力し、自国の利益や価値観に沿って AI を開発していく方針を示した。[89]

[84] 大臣官房 経済安全保障室,「経済安全保障に関する産業・技術基盤強化アクションプラン」経済産業省,<https://www.meti.go.jp/press/2023/11/20231102002/20231102002-1.pdf>(2026/2/13 参照)

[85] 貿易経済安全保障局,「経済安全保障に関する産業・技術基盤強化アクションプラン（再改訂）」経済産業省,<https://www.meti.go.jp/policy/economy/economic_security/250530_actionplanr.pdf>(2026/2/13 参照)

[86] Department for Science, Innovation and Technology,「Sovereign AI Unit」GOV.UK,<https://www.gov.uk/government/collections/sovereign-ai-unit>(2026/2/13 参照)

[87] 「2026 年は「主権 AI」の年に、参考にすべきはフランスと UAE の取り組み」,『日経クロステック』2026 年 1 月 16 日,日経 BP,<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/03079/011500027/>(2026/2/13 参照)

[88] European Commission,「Commission sets course for Europe's AI leadership with an ambitious AI Continent Action Plan」,<https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_1013>(2026/2/13 参照)

[89] 「日本政府と ASEAN が母国語 AI 開発、まずカンボジア 対中国念頭」,『日本経済新聞電子版』2026 年 1 月 11 日,<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA084SY0Y6A100C2000000/>(2026/2/13 参照)

国名・組織名	方針や取り組み
インド	インドでは、インド電子情報技術省がインド独自の大規模 AI 基盤モデルの開発に向けた提案を募集した。[90]2026 年 2 月の AI インパクト・サミットでは、首相のモディ氏が「AI の民主化が不可欠だ」と語っており、企業による投資も進められている。[91]
南アフリカ	G20 の議長である南アフリカが AI タスクフォースの議長声明において、アフリカ中心の主権的 AI 能力の開発を奨励する姿勢を示した。[92]

出典：株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

(ウ) 日本の開発動向

i 政策から見る日本の開発の注力領域

日本の AI 関連の開発については、成長戦略会議で政府の総合経済対策に盛り込むべき重点施策として、日本の文化・習慣を踏まえた信頼できる AI の開発を推進することが示されている。[93] 2025 年 5 月に国民生活の向上や国民経済の発展に寄与することを目的として、人工知能関連技術の研究開発及び活用の推進に関する法律（ＡＩ法）が成立した。AI 法では、国際競争力の向上や国際協力における主導的役割を果たすよう努めること等を基本理念に掲げ、AI 戦略本部の設置や AI 基本計画の策定、研究推進や国際規範策定に向けた施策等が定められた。[94]AI 法に基づき、2025 年 12 月に内閣府から発表された「人工知能基本計画」（以下、AI 基本計画）では、信頼できる AI を強み・基盤とした戦略が打ち出された。[95]AI 基本計画では、AI の利用を促進する「AI を使う」、AI の開発力を強化する「AI を創る」、AI のガバナンスを主導する「AI の信頼性を高める」、人と AI が協働する社会の実現に向けた改革を進める「AI と協働する」の 4 つの方針が掲げられている。（図表 3-26）本章では、技術的な取組として、「AI を創

[90] Shadma Shaikh(2025)「AI ブームに乗り遅れた IT 大国・インドの焦り、国産モデル開発に本腰」,『MIT テクノロジーレビュー』,2025 年 07 月 08 日,株式会社角川アスキー総合研究所."

[91] 「インド、AI「第三極」主導 サウスで連携 2000 億ドル投資 豊富な人材・IT 地盤、米中覇権に挑戦 - 日本経済新聞」,『日本経済新聞』2026 年 2 月 20 日,<https://www.nikkei.com/article/DGKKZO94532330Z10C26A2FF2000/?msockid=2b6cac6ec2066e1e08b4bacac3146fd0>(2026/3/9 参照)

[92] 「AI 主権の時代(上)米中製依存では文化守れず」,『日本経済新聞電子版』, 2026 年 1 月 29 日,<https://www.nikkei.com/article/DGKKZO94058220Y6A120C2EP0000/?msockid=2b6cac6ec2066e1e08b4bacac3146fd0>(2026/2/13 参照)

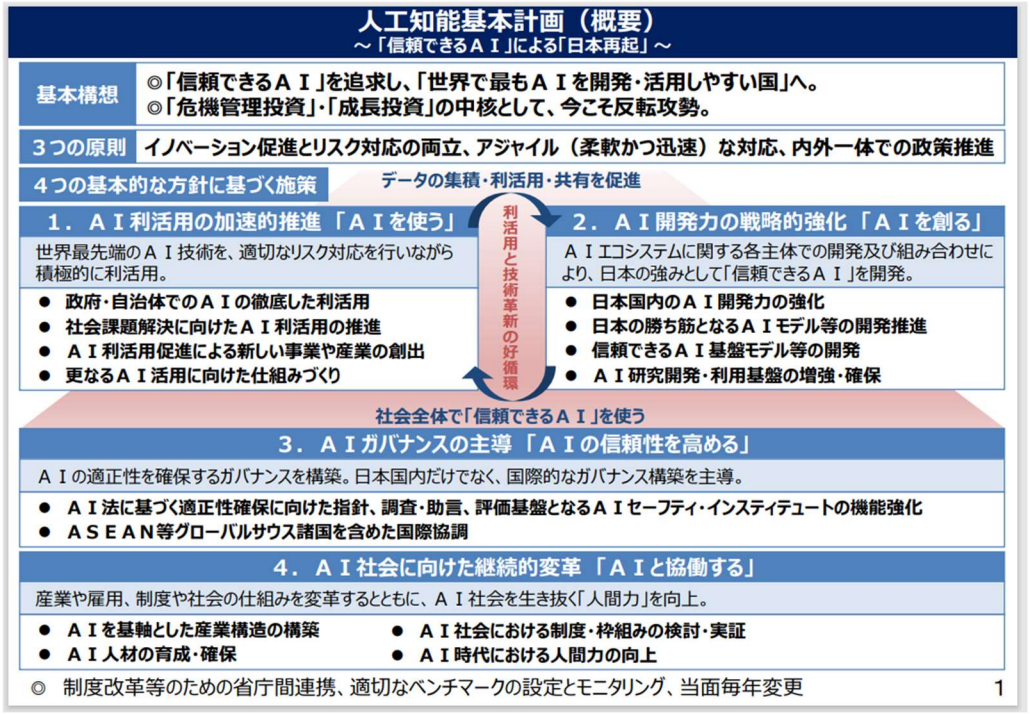
[93] 内閣官房,「総合経済対策に盛り込むべき重点施策」,<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/nipponseichosenryaku/kaigi/dai1/juutensesaku_set.pdf>(2026/2/13 参照)

[94] 内閣府,「人工知能関連技術の研究開発及び活用の推進に関する法律（ＡＩ法） 」,<https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/ai_act/ai_act.html>(2026/3/19 参照)

[95] 内閣府,「人工知能基本計画」,<https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/ai_plan/aiplan_20251223>(2026/2/13 参照)

る」方針の詳細を取り上げる。

図表 3-26 人工知能基本計画（概要）



出典：内閣府,「人工知能基本計画の概要」[96]

AI 基本計画では、AI の開発力に関し、基盤モデルだけでなくインフラからアプリまでの AI エコシステム全体を俯瞰し、「信頼できる AI」を構築することと、AI をまずは社会全体で使い、利用していくなかで生じる課題を解決する AI を創ることで、広範な技術革新につなげる好循環の実現を方針として記載している。具体的な取組としては以下の 4 つがある。

- ✓ 国内の AI 開発力の強化として、AI モデルの高性能化やマルチモーダル化といった開発だけでなく、AI の研究開発に必要なデータの整備や国内外からの研究者・開発者の確保、産官学の連携や、AI モデルの信頼性を評価する評価基盤やテストベッドなど、信頼性確保に向けた取組、海外展開の支援が挙げられている。
- ✓ 日本の勝ち筋となる AI モデル等の開発推進として、「フィジカル AI」、「AI for Science」、「創薬 AI」、「日本が強みを持つ産業分野での AI と融合した新たなビジネスモデルの追求」に取り組むとしている。特にフィジカル AI では日本が世界を主導することを目指し、公的需要の創出など研究開発だけでなく、実証・実践にも力を入れるとしている。
- ✓ 信頼できる AI 基盤モデル等の開発推進として、「日本の文化・習慣等を踏まえた信頼できる AI の開発・評価の推進」、「日本が信頼できる AI の拠点として AI エコシステムの構築と国際的ネットワークを構築すること」、「エネルギー効率を重視した AI エコシステムの実現に向けた基盤モデルの開発」を掲げている。
- ✓ AI 研究開発・利用基盤の増強・確保として、データセンターの整備や計算資源、効率的な電力通信インフラの整備といった基盤の研究開発の推進や、AI 半導体、スーパーコンピュータ「富岳」の次世代となるシステムの開

[96] 内閣府,「人工知能基本計画の概要」,<https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/ai_plan/aiplan_g_20251223.pdf>(2026/2/13 参照)

発・整備、AI インフラの生産能力及び供給能力の拡大といったサプライチェーンの強化に取り組むとしている。

上述の AI 基本計画の開発力の強化の方針に基づき、各省庁で政策や予算の策定、取り組みが進められている。

- ✓ 文部科学省では第７期「科学技術・イノベーション計画」の検討が行われており、2025 年 12 月に公開された検討資料では、AI 技術を研究開発領域に生かす「AI for Science」と AI 研究「Science for AI」の両方を推進することが記載されている。特に「AI for Science」について、検討資料では、データや活用基盤の整備と次世代情報基盤の構築の推進について言及している。[97]
- ✓ 経済産業省では、AI の開発にあたり、モデルなどのソフトウェアと半導体などのハードウェアを一体で開発するためのテストベッドの整備事業を行っている。また、AI 開発に必要なデータの収集のため、データ提供者に対する利益分配など信頼性の高いデータ流通を確保し、当該領域におけるデータの収集と活用を促すデータスペースを構築する取り組みの支援も行っている。フィジカル AI についても、オープンなデータ基盤の成長を加速させる取り組みを行っている。[98]
- ✓ 総務省では、信頼できる AI の開発・活用支援に資するデータ整備及び、能動的評価基盤構築に関する研究を実施している。[99]
- ✓ 開発力の強化と社会実装の加速のために経済産業省と国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）により立ち上げられた「GENIAC」では、基盤モデルの開発に必要な計算資源の調達やデータセットの蓄積、ナレッジ共有等を支援している。2025 年７月には「（g3）競争力ある生成 AI 基盤モデルの開発（GENIAC）」のテーマに対し、24 件の事業テーマが採択された。[100]（図表 3-27）

図表 3-27 GENIAC 採択テーマ一覧

No	採択事業テーマ	実施予定先
1	ロングコンテキスト対応小規模言語基盤モデルと AI エージェント構築に関する研究開発	株式会社 ABEJA
2	時空間 MoE を用いた動画生成 AI 基盤モデルの研究開発と当該プラットフォームの満足度検証	株式会社 AIdeaLab
3	一貫性のある日本語 Full-Duplex-Speech マルチモーダル LLM の研究開発	AI inside 株式会社
4	PLC 制御におけるラダープログラム生成用大規模言語モデルの研究開発	Airion 株式会社

[97] 文部科学省,「第７期「科学技術・イノベーション基本計画」（素案のたたき台）」,<https://www.mext.go.jp/content/20251224-mxt_kibanken01-000046507_3.pdf>(2026/2/13 参照)

[98] 商務情報政策局,「AI 政策の動向について」経済産業省,<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gx_jikkou_kaigi/sangyoritchi_wg/dai6/shiryo2.pdf>(2026/2/13 参照)

[99] 総務省,「令和７年度総務省所管補正予算参考資料」,<https://www.soumu.go.jp/main_content/001043084.pdf >(2026/2/13 参照)

[100] 経済産業省,「生成 AI の開発力強化に向けたプロジェクト「GENIAC」において、新たに計算資源の提供支援を行う AI 基盤モデル開発テーマ計 24 件を採択しました」,<https://www.meti.go.jp/press/2025/07/20250715001/20250715001.html>(2026/2/13 参照)

No	採択事業テーマ	実施予定先
5	リモートセンシング用視覚言語モデルの研究開発	Degas 株式会社
6	外科手術支援のための視覚・言語統合型 AI 基盤モデルの開発	Direava 株式会社
7	大規模データを用いたリアルタイム音声基盤モデルの精度・機能向上による実用化加速	株式会社 Kotoba Technologies Japan
8	Factcheck RM とエージェントの開発研究	NABLAS 株式会社
9	自律駆動 R&D のための AI エージェントアダプターの研究開発	株式会社 NexaScience
10	要約タスク等を目標に出力形式への追従能力を高めた LLM の開発・データセット構築	Nishika 株式会社
11	openBIM における BIM 情報要件の生成基盤モデルの研究開発	ＯＮＥＳＴＲＵＣＴＩＯＮ株式会社
12	自律稼働デバイスに向けた高精度軽量 VLM の開発	株式会社 Preferred Networks
13	視覚接地した文書特化型視覚言語基盤モデルの構築	Sansan 株式会社
14	映像を産業の活力へ：長尺コンテクストを理解する国産大規模映像基盤モデルの開発	SDio 株式会社
15	AI による分子の発明を実現させるタンパク質－リガンド分子相互作用基盤モデルの開発	SyntheticGestalt 株式会社
16	完全自動運転に向けた車載可能なフィジカル基盤モデルの開発	Turing 株式会社
17	建築現場の施工管理を自動化する AI 基盤モデルの開発	Zen Intelligence 株式会社
18	低分子化合物の生物活性を世界最高精度で予測する創薬生成 AI 基盤モデルの研究開発	アリヴェクシス株式会社
19	日本のカスタマーサポートのためのオムニモーダルエージェントモデルの開発	カラクリ株式会社
20	暗黙知の抽出を目指した業界特化のドキュメント読解基盤モデルの開発	ストックマーク株式会社
21	中規模（10B−40B）の業界・タスク特化型 LLM の研究開発	株式会社野村総合研究所
22	医師兼 AI 研究者による医療用 SIP LLM-jp をベースとした用途特化 LLM の開発	株式会社プレシジョン
23	長期記憶メカニズムと対話型学習を融合した最先端の生成 AI 基盤モデルの研究開発	楽天グループ株式会社
24	企業ドキュメント群の高度な解析を通じて知の活用を支援するマルチモーダル LLM	株式会社リコー

出典：参考資料 [100] をもとに株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

これらを踏まえ、本章では LLM の開発動向として「信頼できる AI」と創薬・研究・産業など特定の分野に特化した「領域特化型 AI」について調査を行う。なお、フィジカル AI については、3.1.3(1)2)(ウ)にて記載する。

ii 信頼できる AI

- 定義

信頼できるAIについて、OECDは「AI原則」にて、「インクルーシブな成長、持続可能な開発、ウェルビーイング」、「人権と民主的価値観、公平さ、プライバシー」、「透明性と説明可能性」、「堅牢性、セキュリティ、安全性」、「説明責任」の5つの原則を挙げている。[101]一方、米国国立標準技術研究所（NIST）は、信頼できるAIの要素を「妥当性と信頼性、安全性、セキュリティ、レジリエンス、アカウンタビリティと透明性、説明可能性と解釈可能性、プライバシー強化、有害なバイアスを管理した公正性」と説明している。[73]

日本においても、2019 年に公表された「人間中心の AI 社会原則」にて、(1)人間中心の原則、(2)教育・リテラシーの原則、(3)プライバシー確保の原則、(4)セキュリティ確保の原則、(5)公正競争確保の原則 (6)公平性、説明責任及び透明性の原則、(7)イノベーションの原則の 7 つの原則が挙げられている。中でも信頼性については、(6)公平性、説明責任及び透明性の原則の中で、「人々が、その人の持つ背景によって不当な差別を受けたり、人間の尊厳に照らして不当な扱いを受けたりすることがないように、公平性及び透明性のある意思決定とその結果に対する説明責任（アカウンタビリティ）が適切に確保されると共に、技術に対する信頼性（Trust）が担保される必要がある」と言及しており、AI を安心して使うために信頼性の確保が必要であると主張している。[102]また、AI 基本計画では、課題に AI を積極的に使用し、経験をデータとして集積、組織を超えて共有することで「信頼できる AI」を創るとしている。開発力の強化の観点では、国家主権と安全保障の観点やこれまでの信頼できる AI の要素に加えて、日本の文化・習慣等も踏まえた信頼できる AI の実現に向けたデータの整備、基盤モデル及び評価基盤の開発を推進するとしている。 [95]

このように信頼できる AI は、当初、セキュリティや安全性、説明可能性、そして同じ設問に対する回答が一定であるという意味での信頼性など、モデルの基本となる機能が担保されていることを意味していたが、現在は、文化や習慣の理解といった AI の振る舞いが利用者の価値観にあっていることを含め、安心して実利用できることを意味していると捉えられる。このような信頼できる AI の実現には、基盤モデルそのものの信頼性向上だけでなく、モデルやサービスの信頼性や安全性を評価する仕組みや評価基準の作成などガバナンスの両面からアプローチする必要がある。ガバナンス面の取組については、3.3.5AI との協調に向けたガバナンスの必要性に記載し、本章では、信頼性の高い基盤モデルの開発に向けた取り組みを紹介する。

基盤の開発については、単なる透明性やセキュリティの確保だけでなく、日本における信頼できる AI として、日本の文化や価値観を理解した国産 LLM の開発が進められている。

- 政策・取り組み

産業技術総合研究所（産総研）は、東京科学大学（旧東京工業大学）と連携し、2023 年 12 月に日本語に強い大規模言語モデル「Swallow」を公開している。このモデルは、米 Meta 社のオープンモデルである Llama 2 をベースに、日本語能力を強化するための学習をさせたものである。[103]

---

[101] 経済協力開発機構,「AI principles」,<https://www.oecd.org/en/topics/ai-principles.html>(2026/2/13 参照)

[102] 内閣府,「人間中心の AI 社会原則」,<https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/aigensoku.pdf>(2026/2/13 参照)

[103] 産業技術総合研究所,「オープンソース LLM の日本語能力を高めた「Llama 3.1 Swallow」を公

文部科学省は、AI研究開発力の強化に取り組んでいる（図表 3-28）。[104]中でも国立情報学研究所は、2023年 5 月に自然言語処理および計算機システムの研究者による勉強会「LLM-jp」を立ち上げ、2024 年 4 月には、国産 LLM の構築と生成 AI モデルの透明性・信頼性を確保する目的で「大規模言語モデル研究開発センター（LLMC）」を設立した。[105]LLMC では、オープンかつ日本語に強い大規模言語モデルの開発を行っており、2025 年 5 月には同程度のパラメータ数を持つ Qwen2.5-14B-Instruct のスコアを上回る「LLM-jp-3.1」シリーズを公開している。[106]

図表 3-28 AI 研究開発力強化に関する文部科学省の取り組み



出典：文部科学省,「令和８年度予算（案）のポイント」[104]

開」,<https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2024/pr20241008_2/pr20241008_2.html>(2026/2/13 参照)

[104] 文部科学省,「令和８年度予算（案）のポイント」,<https://www.mext.go.jp/content/20251209-ope_dev03-000044426_3.pdf>(2026/2/13 参照)

[105] 国立情報学研究所,「国立情報学研究所に「大規模言語モデル研究開発センター」新設 ～国産 LLM を構築し、生成 AI モデルの透明性・信頼性を確保する研究開発を加速～」,<https://www.nii.ac.jp/news/release/2024/0401.html>(2026/2/13 参照)

[106] 国立情報学研究所,「LLM-jp-3.1 シリーズ instruct4 の公開」,<https://llmc.nii.ac.jp/topics/llm-jp-3-1_instruct4/>(2026/2/13 参照)

文化庁では、信頼できる言語資源としての現代日本語の保存・活用のためのデジタル基盤整備事業として、LLM の精度向上のための再学習や評価における活用に向けて、現代日本語の書き言葉の高品質な大規模なテキストデータセットの作成を行っている。[107]

総務省では、令和 8 年度の重点政策で、我が国における大規模言語モデル（LLM）の開発力強化に向けたデータの整備・拡充を挙げている。具体的には、情報通信研究機構（NICT）が拠点となり、日本の政府機関・企業が信頼して活用できる AI の開発を支援するため、日本語を中心とする良質な学習用言語データの整備等を行っている。データの整備に加えて、NICT は日本語 LLM の開発拠点として、PFN とさくらインターネットと共同で日本の文化や社会等に留意した高品質かつ大量の学習データを用いた安全で高性能な国産 LLM の開発とそのサービス化を目指している。[108]また、総務省は、2026 年度中に生成 AI の信頼性を評価用の AI で評価する基盤システムを開発する方針で、同じく NICT が拠点となることが示されている。具体的な生成 AI の回答を評価する基準としては、(1) 差別的な表現やプライバシー情報がないか、(2) 犯罪につながる内容がないか、(3) 誤情報や根拠を欠くものがないか、(4) バランスの取れた内容か、(5) 日本の文化に忠実な内容か、(6) 人を欺いていないか、(7) 未知のリスクに対応できるか、が想定されている。[109]NICT は 2026 年 2 月、SB Intuitions と高性能 LLM の安全性技術に関する共同研究の開始を表明している。[110]

デジタル庁の令和 8 年度予算では、ガバメント AI（源内）の構築への取り組みがある。ガバメント AI は生成 AI 用の政府共通のデータ整備や AI の開発を推進することだけでなく、政府が率先して安全・安心な AI の活用を進めることが目的の一つとなっている。ガバメント AI 検証環境は 2025 年 5 月からデジタル庁内で利用を開始しており、今後は利用範囲の拡大や国内開発 LLM の利用が予定され、2030 年頃には AI ネイティブ行政に刷新していくことが計画されている。[111]

iii 領域特化型 AI（ドメイン特化型 LLM）

- 定義

領域特化型 AI とは、医療や法務など特定の領域のタスクに特化した AI のことを指す。ChatGPT や Gemini といっ

---

[107] 文化庁,「信頼できる言語資源としての現代日本語の保存・活用のためのデジタル基盤整備事業（令和 7 年度補正予算」,<https://www.bunka.go.jp/seisaku/bunkashingikai/kokugo/kokugo/kokugo_92/pdf/94322401_02.pdf>(2026/2/13 参照)

[108] 情報通信研究機構,「Preferred Networks、さくらインターネット、情報通信研究機構、安心安全で日本社会と調和する国産生成 AI のエコシステム構築に向け、基本合意を締結」,<https://www.nict.go.jp/press/2025/09/18-1.html>(2026/2/13 参照)

[109] 「生成ＡＩの信頼性、ＡＩで評価し結果公表…総務省が基盤システム開発方針」,『読売新聞』2025 年 11 月 15 日,<https://www.yomiuri.co.jp/economy/20251114-OYT1T50212/>(2026/2/25 参照)

[110] SB Intuitions 株式会社、国立研究開発法人情報通信研究機構,「SB Intuitions と情報通信研究機構、高性能 LLM の安全性技術に関する共同研究を開始　～高度な安全性と優れた日本語性能の両立により、信頼できる AI の社会実装を目指す～」,<https://www.nict.go.jp/press/2026/02/26-1.html>(2026/2/25 参照)

[111] 戦略・組織グループ,「ガバメント AI（源内）の取組～政府による活用を AI の社会実装の起点とする～」デジタル庁,<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gskaigi/ebpm/dai1/shiryo8.pdf>(2026/2/25 参照)

た対話型の生成 AI サービスが、幅広い領域のタスクに対応している点と対比して、領域特化型と呼ばれる。領域特化型の AI については日本の注力領域として注目されている。領域特化型 AI を含む言語モデルに関する日本の勝ち筋の詳細は、3.1.3(1)2)(ア)小規模言語モデル（SLM）に記載している。

- 政策・取り組み

文部科学省は研究開発領域における AI 活用「AI for Science」に力を入れている（図表 3-29）。[104]AI for Science は AI を科学研究に活用することで、仮説生成、実験、解析、知識統合など研究プロセスの各工程に介入し、研究の高度化・加速化を図るもので、国際的に取り組みが活発化している。代表的な活用方法として、AI を用いた大規模で網羅的な仮説生成・探索によって、人間の認知限界・バイアスを超えた科学的な発見が期待されている。また、ロボット技術の発展もあり、ロボットが研究開発を自律的に推進する「AI ロボット駆動科学」にも注目が集まっている。[69]AI とロボットが組み合わさることで、作業量や再現性の面でボトルネックとなっていた人による検証の部分を解消することが期待されている。文部科学省は、「研究力の強化・人材確保」と「AI for Science を支える研究基盤の構築」を目標とし、具体的な手段として、計算基盤として「富岳 NEXT」の開発や、ライフサイエンスなどを日本の勝ち筋となり得る分野としてデータ整備などに取り組むとしている。[112]

図表 3-29 文部科学省の AI for Science への取り組み概要



出典：文部科学省,「令和８年度予算（案）のポイント」[104]

厚生労働省では、令和８年度予算で、国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）が主体となり創

[112] 文部科学省,「AI for Science の推進に向けた基本的な戦略方針について方向性（案）」,<https://www.mext.go.jp/content/20260209-mxt_jyohoka01-000047243_4.pdf>(2026/2/25 参照)

薬支援推進事業を実施する予定である。[113]AMED は、「産学連携による創薬 AI プラットフォーム開発」や、「創薬基盤推進研究事業」などに取り組んでいる。[114]AMED は、創薬 AI プラットフォーム開発において、最新の高度な AI 技術に基づく"創薬ターゲット予測・シーズ探索 AI"を開発し、産学連携による効率的なデータ収集と予測精度の向上を図るとともに、創薬プロセスにおける複数の AI システムを統合した創薬 AI プラットフォームを構築し、創薬プロセスの効率化と創薬ターゲットの枯渇問題の克服を目指すとしている。[115]

経済産業省と NEDO による GENIAC でも、医療特化型や建設業向けなど、産業に特化した AI に関するテーマが採択されている。以下に領域特化の基盤モデルの開発に取り組む、いくつかのテーマの概要を紹介する。（テーマ一覧は図表 3-27 を参照）

- ✓ SyntheticGestalt 株式会社による「AI による分子の発明を実現させるタンパク質-リガンド分子相互作用基盤モデルの開発」では、創薬分野を主要領域としつつ、材料科学、農業化学、環境技術など幅広い領域における分子設計イノベーションで利用可能な国産基盤モデルの開発を目指している。
- ✓ アリヴェクシス株式会社による「低分子化合物の生物活性を世界最高精度で予測する、創薬生成 AI 基盤モデルの研究開発」では、低分子化合物と創薬標的の結合強度を高速・高精度・絶対予測する独自技術 ModBind を活用し、能動学習による高精度で効率的な AI の追加学習を実施、世界最高精度の低分子創薬 AI を開発するとしている。
- ✓ 株式会社プレシジョンによる「医師兼 AI 研究者による医療用 SIP LLM-jp をベースとした用途特化 LLM の開発」では、東京大学、九州大学と共同で国立情報学研究所が中心となって開発している LLM「llm-jp」シリーズを医療分野で追加学習させた「SIP-jmed-llm-jp（13B,8×13B,172B)」を核に診断録の自動構成や個人情報匿名化など 5 タスクに特化したマルチモーダル基盤モデルの構築を目指している。
- ✓ ONESTRUCTION 株式会社による「openBIM における BIM 情報要件の生成基盤モデルの研究開発」では建設 DX を進めるための建設物の 3 次元データ（BIM）の標準化されたデータ運用の普及を目指し、自然言語の入力に対し、建設プロジェクトに必要な IDS（情報提供仕様）の出力を行うモデルの開発に取り組んでいる。
- ✓ Zen Intelligence 株式会社は「建築現場の施工管理を自動化する AI 基盤モデルの開発」のテーマで、建築現場の空間・物体・意味データを時系列で統合したマルチモーダルデータセットの構築や現場監督程度の認識・判断・アドバイスが可能な大規模視覚言語モデルの開発を目指している。[100]

iv 民間企業による言語モデルの開発

生成 AI の基盤モデルの開発は民間企業でも行われている。各社が日本語性能の高さに加え、企業での実利用を

---

[113] 厚生労働省,「令和８年度予算案の概要」,<https://www.mhlw.go.jp/wp/yosan/yosan/26syokanyosan/dl/01-01.pdf>(2026/3/31 参照)

[114] 国立研究開発法人日本医療研究開発機構,「進行中事業一覧 」,<https://www.amed.go.jp/program/shinkou_index.html>(2026/3/27 参照)

[115] 国立研究開発法人日本医療研究開発機構,「産学連携による創薬 AI プラットフォーム開発 」,<https://www.amed.go.jp/program/list/11/02/001_02-06.html>(2026/3/27 参照)

見据えたセキュリティの高さの実現と領域特化に適応した開発をしている。性能の高さの追求だけでなく、モデルの規模を抑え、持続可能な利用や、企業での導入のしやすさを意識した開発も進められている。以下に代表的な事例を示す。

- NTT

2023 年 11 月に自社開発の LLM「tsuzumi」を発表した。パラメータ数が 6 億で CPU 上で動作する超軽量版と、パラメータ数が 70 億で GPU1 台で稼働する軽量版を開発した。日本語と英語に対応しており、特に日本語においては、当時国内外のトップクラスの性能として公表された。[116]また、2025 年 10 月には純国産モデルとして「tsuzumi2」を公表した。tsuzumi と比べ、日本語性能だけでなく、RAG やファインチューニングによって、企業や業界に特化したモデルの開発効率を向上させた。tsuzumi と同様に 1 台の GPU で動作可能で、低コストで機密性の高い情報も取り扱い可能としている。[117]

- SoftBank

子会社の SB Intuitions 株式会社が 2024 年 6 月に「Sarashina」シリーズを開発し、パラメータ数が 70 億、130 億、650 億のモデルを公開した。[118]同社は研究目的ではあるものの 2024 年 11 月には 4,600 億パラメータの日本語特化 LLM の開発を公表している。[119]同モデルをもとに軽量化した「Sarashina mini」については、「Sarashina API」として 2025 年 11 月から法人向けに提供を行っている。「Sarashina mini」は高い日本語性能を持つとともに、日本特有の文化や慣習に精通しており、文章の構成や要約をはじめ、レポートや議事録など書類の自動生成に活用できるとしている。[120]

- 富士通

2024 年 9 月に Cohere Inc.と共同で「Takane」を開発し、グローバルに提供を開始した。公表時「Takane」は日本語言語理解ベンチマーク JGLUE で世界一をマークしたとしている。また、セキュアな環境での利用が可能で金融業界などデータ漏洩の懸念がある業界でも利用が可能なうえ、企業独自のデータでファインチューニングすることで顧客に特化した LLM に高度化できるとしている。[121]

---

[116] NTT,「NTT 独自の大規模言語モデル「tsuzumi」を用いた商用サービスを 2024 年 3 月提供開始」,<https://group.ntt/jp/newsrelease/2023/11/01/231101a.html>(2026/2/17 参照)

[117] NTT,「更なる進化を遂げた NTT 版 LLM tsuzumi 2 の提供開始 ～日本の企業 DX を支える高性能・高セキュア・低コストな純国産 LLM ～」,<https://group.ntt/jp/newsrelease/2025/10/20/251020a.html>(2026/2/17 参照)

[118] SB Intuitions 株式会社,「SB Intuitions、独自の日本語 LLM を構築」,<https://www.sbintuitions.co.jp/news/press/20240614_01/>(2026/2/17 参照)

[119] 島田拓,「ソフトバンク、4600 億パラメータの日本語特化 LLM を公開 「日本でも大規模な AI 作れると証明」」ITmediaNews,<https://www.itmedia.co.jp/aiplus/articles/2411/08/news194.html>(2026/2/17 参照)

[120] ソフトバンク株式会社, SB Intuitions 株式会社,「国産 LLM「Sarashina mini」の API 接続サービス「Sarashina API」を法人向けに提供開始」,<https://www.softbank.jp/corp/news/press/sbkk/2025/20251105_01/>(2026/2/17 参照)

[121] 富士通株式会社,「世界一の日本語性能を持つ企業向け大規模言語モデル「Takane」を提供開始」,<https://pr.fujitsu.com/jp/news/2024/09/30.html>(2026/2/17 参照)

➢ NEC

LLM をあらゆる生成 AI の核として 2023 年 7 月に「cotomi」を自社開発した。NEC は AI 研究用の深層学習に適した大量の行列演算が可能な GPU をベースにしたスーパーコンピュータを保持しており、日本が自ら技術を進展させることを重要と判断して開発に参入した。このスーパーコンピュータという計算資源を活用し、高い推論能力と運用しやすさを考慮し、パラメータ数を増やすのではなく、学習データを増やす方策をとっている。[122]

➢ 楽天

2024 年 3 月に「Rakuten AI 7B」など 3 種の大規模言語モデルを公開した楽天は、2024 年 12 月には日本語大規模言語モデルの「RakutenAI2.0」と小規模言語モデルの「RakutenAI2.0mini」の 2 つのモデルを発表し、2025 年 2 月から提供を開始している。RakutenAI2.0 は、複数のモデルを組み合わせた Mixture of Experts アーキテクチャを採用しており、このモデルはオープンモデルとして公開されている。[123][124]また、GENIAC では 2025 年 12 月に日本語性能でトップスコアを誇る「RakutenAI3.0」を公表したほか、2025 年 7 月の採択では「長期記憶メカニズムと対話型学習を融合した最先端の生成 AI 基盤モデルの研究開発」というテーマでパーソナライズ機能、メモリ機能や AI によるレコメンデーションなど AI エージェント機能の開発に取り組んでいる。[125][100]

[122] NEC,「大規模言語モデル（LLM）を開発-世界トップクラスの高性能な日本語処理を実現-」,<https://jpn.nec.com/rd/technologies/202308/index.html>(2026/2/25 参照)

[123] 楽天グループ株式会社,「楽天、日本語に最適化したオープンかつ高性能な LLM を公開」,<https://corp.rakuten.co.jp/news/press/2024/0321_01.html>(2026/2/25 参照)

[124] 楽天グループ株式会社,「楽天、日本語に最適化した大規模言語モデルと楽天初の小規模言語モデルを提供開始」,<https://corp.rakuten.co.jp/news/press/2025/0212_02.html>(2026/2/25 参照)

[125] 楽天グループ株式会社,「楽天、「GENIAC プロジェクト」の一環として国内最大規模の新たな高性能 AI モデル「Rakuten AI 3.0」を開発」,<https://corp.rakuten.co.jp/news/press/2025/1218_01.html>(2026/2/25 参照)

2) AIと人の共生に向けた研究開発・社会実装の動向

大規模言語モデルの開発だけでなく、生成 AI をより生活で使える技術とするために、様々な研究開発が行われている。本章では、実用化に向けた研究が進められる技術として、言語モデルの多様な環境での実用化を目指す「小規模言語モデル（SLM）」と、AIの自律的なタスク実行を進める「AI エージェント」、AI 技術の物理空間への適用である「フィジカル AI」の 3 つの技術について記載する。

(ア) 小規模言語モデル（SLM）

i 技術概要

- 技術の定義

SLM については、一般に、LLM と比較してパラメータ数が小さいモデルが SLM とされるが、その規模感については幅があり、厳密な定義は統一されていない。SLM の規模について、海外における SLM のベンチマークに関する研究論文では、パラメータ数が 70 億以下のモデルを SLM として取り扱っている。[126]一方、IBM は SLM のパラメータ数について数百～数十億程度と言及している。[127]また、人工知能学会の論文においては、140 億パラメータ以下のモデルを SLM として扱う事例も存在する。[128]なお、現在主流となっている大規模モデルのパラメータ数は非公開である場合も多いが、数千億から数兆規模に達していると推定されている。[129]本章では、おおよそパラメータ数が百億程度までのモデルを SLM として取り扱う。

- 技術の特徴

SLM の技術的特徴として、LLM が抱える課題を整理し、実用化を加速することが期待されている。SLM は LLM と比べ、パラメータ数が少なく、LLM を利用した効率的な学習なども用いられているほか、カスタマイズが容易である。また、特定分野に限定した学習をさせることで、軽量で特定分野に高い精度をもつモデルの構築も行われている。さらに、計算量が抑えられていることから、計算資源や消費電力の制約がある環境でも利用可能であり、エッジデバイス上での実行に適している。エッジデバイスでの利用は通信を必要としないため、個人情報などプライバシーの保護やセキュリティの観点でも期待が集まっている。[130][131]

---

[126] Pham, N. T.,et al. , D.(2025)「SLM-Bench: A Comprehensive Benchmark of Small Language Models on Environmental Impacts.」,『Findings of the Association for Computational Linguistics』EMNLP 2025,pp. 21369-21392,Association for Computational Linguistics.

[127] Rina Diane Caballar,「小規模言語モデルとは」IBM,<https://www.ibm.com/jp-ja/think/topics/small-language-models>(2026/1/30 参照)

[128] 杉山 弘晃(2025)「小規模な言語モデルに関する研究開発の動向」,『人工知能』40(3),328-336,人工知能学会.

[129] Will Douglas Heaven(2026)「MIT Tech Review: 大きいことはいいことだ!? LLM の「パラメーター」って何だ？」,『MIT テクノロジーレビュー』2026/1/13,株式会社角川アスキー総合研究所,<https://www.technologyreview.jp/s/375527/llms-contain-a-lot-of-parameters-but-whats-a-parameter/>(2026/3/12 参照)

[130] 黒田 康浩, 小澤 佑介, 鈴木 文晴(2025)「小規模な言語モデルに関する研究開発の動向」,『人工知能』40(3),319-327,人工知能学会.

[131] 日高 雅俊(2025)「エンドユーザデバイスにおける AI の推論・学習」,『人工知能』40(3),311-318,人工知能学会.

一方で、パラメータ数が少ないことで、知識のカバー範囲や複雑な推論能力には限界があるとされている。汎用的な知識や高度な推論が求められる用途においては、SLM 単体での対応には限界がある。そのため、実務においては検索拡張生成（RAG）を用いた外部知識の活用や、LLM と SLM を組み合わせた構成が有効なアプローチとして整理されている。[130]

国立情報学研究所の佐藤一郎教授 [60] は、SLM の発展について、開発当初の LLM が性能を重視して作られてきたが、現在はデータ量などを減らせることがわかり、小型化の技術が非常に進んでいるという。また、SLM の技術発展に伴い、SLM が動く必要があるデバイスとそうでないデバイスで二極化が進むと指摘している。スマートフォンやタブレットといったデバイスでは、利用可能な SLM の性能に限界があり、ユーザが満足な性能を実現できるかは疑問が残るので SLM の利用が必須にはならないが、パソコンのようなデバイスでは、SLM が動かない場合、スマートフォンやタブレットに吸収されてしまうと想定している。

- 社会実装としての期待

SLM は、その軽量性と通信を必要としない特性を活かし、社会実装の観点から多様な活用が期待されている。具体的には小型であることで、大規模な計算資源を必要とせず、端末内で処理を行うエッジ AI としての利用が挙げられる。[131] また、SLM が通信を必要としないことに付随して、セキュリティ向上も期待がされている。スマートフォンやウェアラブル端末など、個人が利用するデバイスに搭載することで、即時応答が求められるサービスやプライバシーの保護が必要な利用シーンへの応用が想定されている。さらに、金融やコード生成をはじめとする特定領域に特化した SLM を用いることで、安全性や信頼性を確保しながら業務支援を行う活用が期待されている。[130]

- 国際競争における日本の位置づけ

国立情報学研究所の佐藤一郎教授[13260] は、汎用 LLM は、コモディティー化し、領域特化型の AI に注力すべきだとしている。LLM のコモディティー化について、佐藤一郎教授は、LLM の海外からの調達を前提に、日本で LLM の開発や研究に従事していない機関が LLM の性能や品質に関する基準を作ることを推奨している。

また、佐藤一郎教授 [60132] は、領域特化型の SLM について、音声対応の AI の開発に特に力を入れるべきだとしている。佐藤教授は、音声対応の AI は、製造現場などでの AI 活用は市場が大きいだけでなく、安全性が高く、高品質な日本の業務の特性を生かすことができると考えている。製造現場などの産業分野では、日本独自で行われている安全性の高さや高品質を実現する業務の仕方に AI を導入することで、確実な業務の遂行などの改善が見込まれる。例えば、電車の運転手が実施する「指さし確認」では、現状は実施者の独り言にとどまるが、AI を導入することで、指さし確認のし忘れを AI が指摘してくれるようになる。指さし確認をはじめとする、安全性の高さや高品質を実現する業務の仕方は、海外では導入が進んでいないものも多い。そこで、AI を利用して品質を高めた安全性を高める業務の仕方そのものを海外展開していくことや、業務の仕方の国際標準化を先導していくことが日本の勝ち筋になり得るとしている。佐藤教授は、音声対応の AI に限らず、日本の AI の海外展開について、日本の優れた業務の仕方そのものの展開が前提としてあり、その業務に向いている AI が日本の AI であるという形で、日本の AI が海外に展開されていくことを本来の海外展開の在り方としている。

また、日本においては、領域特化型モデルに注力しており、具体的な取り組みとして GENIAC のテーマとして医療や建築などの分野における領域特化型の基盤モデル開発が行われている。（3.1.3(1)1)(ウ)iii 領域特化型 AI（ドメイ

[132] 佐藤一郎(2025)『2030 次世代 AI 日本の勝ち筋』日経 BP.

ン特化型 LLM））

ii 研究開発動向

- モデルの軽量化技術

SLM を実現するために、モデルの圧縮やデータの厳選などの工夫がされている。モデルの圧縮により、LLM の推論速度の向上や、リソース効率の最適化が見込まれる。モデルの圧縮の手法としては量子化、枝刈り、知識蒸留などが行われている。量子化とは、パラメータなどのビット数を減らし、粒度の粗いデータに変換することであり、量子化を行うことで、計算コストとメモリの使用量が削減できる。[127][130] 量子化には、モデルの学習後に量子化を行う手法や、モデルの学習時点で量子化を組み込む手法などが存在する。[130] 枝刈りとは、モデルの冗長な要素、つまり重要度の低いパラメータを削除することで、パラメータ数そのものを減らし、モデルのサイズや複雑さを軽減することができる技術である。[127][130] 知識蒸留とは、大きく複雑な教師モデルから小さく単純なモデルへと知識を移行することであり、教師モデルの出力や中間表現を利用して、生徒モデルの学習を効率的に行うことができる。[127][130] また、モデルの精度を左右する要因としてパラメータのほかに、学習データの品質が挙げられる。モデルを小さくするための学習データの工夫として、既存の LLM の知識を有効活用して高品質なデータを生成する技術が重要になっている。[131]

- SLM の開発動向

SLM の開発動向として、実際にいくつかのベンチマークで LLM を上回る性能を持つモデルや、領域特化型のモデルの開発が進められている。このほかに、SLM で画像と言語といった複数のモダリティを統合するマルチモーダルな基盤の研究も行われている。開発・提供されているモデルの例を以下に紹介する。

- Microsoft「Phi」[133]

柔軟性が高く、ローカル環境での実装やドメイン固有のデータを活用してモデルの調整を可能としている。また、待ち時間がとても短く、リアルタイムアプリケーションに適している。コスト制約がある中で正確な回答を実現可能としている。phi-4 の技術論文では、phi-4 を含む SLM と LLM のベンチマーク比較がされており、phi-4 が複数のベンチマークで LLM に勝る成績を収めている（図表 3-30）。[134]

---

[133] Microsoft,「Phi オープン モデル ファミリ」,<https://azure.microsoft.com/ja-jp/products/phi/?msockid=2b6cac6ec2066e1e08b4bacac3146fd0>(2026/2/16 参照)

[134] Microsoft,「Phi-4 Technical Report」,2024 年 12 月 12 日,
<https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2024/12/P4TechReport.pdf>,（2026 年 2 月 17 日参照）

図表 3-30 Phi-4 のベンチマーク表

		Small models				Large models		
		phi-4 14b	**phi-3** 14b	**Qwen 2.5** 14b instruct	**GPT** 4o-mini	**Llama-3.3** 70b instruct	**Qwen 2.5** 72b instruct	**GPT** 4o
simple-evals	MMLU	84.8	77.9	79.9	81.8	86.3	85.3	**88.1**
	GPQA	**56.1**	31.2	42.9	40.9	49.1	49.0	50.6
	MATH	**80.4**	44.6	75.6	73.0	66.3[1]	80.0	74.6
	HumanEval	82.6	67.8	72.1	86.2	78.9[1]	80.4	**90.6**
	MGSM	80.6	53.5	79.6	86.5	89.1	87.3	**90.4**
	SimpleQA	3.0	7.6	5.4	9.9	20.9	10.2	**39.4**
	DROP	75.5	68.3	85.5	79.3	**90.2**	76.7	80.9
	MMLUPro	70.4	51.3	63.2	63.4	64.4	69.6	**73.0**
	HumanEval+	82.8	69.2	79.1	82.0	77.9	78.4	**88.0**
	ArenaHard	75.4	45.8	70.2	76.2	65.5	**78.4**	75.6
	LiveBench	47.6	28.1	46.6	48.1	**57.6**	55.3	**57.6**
	IFEval	63.0	57.9	78.7	80.0	**89.3**	85.0	84.8
	PhiBench (internal)	56.2	43.9	49.8	58.7	57.1	64.6	**72.4**

出典：Microsoft,「Phi-4 Technical Report」[134]

- Google「Gemma」

Gemma シリーズは、Gemini と同じ技術で作られた軽量のオープンモデルであり、マルチモーダルでパラメータ数が 2 億 7000 万から 270 億と幅広く用意されている「Gemma3」だけでなく、モバイルに最適化した「Gemma3n」や医療テキストと画像理解に特化した「MedGemma」など複数のモデルを用意している。[135]

- Mistral AI「Ministral」

Mistral はエッジやローカルでの利用を前提とした小型モデルとして Ministral シリーズを展開している。モデルサイズは 30 億、80 億、140 億を用意しており画像理解もできるとしている。また、非常にコストパフォーマンスが高いモデルとしている。精度を重視する場合は、時間をかけて推論し、140 億パラメータのモデルではベンチマークの一つである AIME 2025 で正答率 85%を達成したとしている。[136]

- Preferred Networks「PLaMo Lite」

Preferred Networks は、純国産の LLM 開発に力を入れており、フラッグシップモデル「PLaMo Prime」などを開発している。同社は LLM の技術を活用した小規模モデルの開発も行っており、自動車や製造設備などエッジデバイス向けの軽量モデルとして「PLaMo Lite」を提供している。[137]PLamo Lite は日本語性能を評価する各種ベンチマークで、同程度のパラメータ数の他モデルと比べ圧倒的に高い性能を示している。ベンチマークの中でも Jaster 0-shot および 4-shots では、パラメータ数の多い LLM と比べて遜色ない結果を示している（図表 3-31）。[137]また、2025 年には、ドローンやロボットなどの自律稼働デバイスやオンプレミス環境などクラウド接続が難しい環境向けの軽量な視覚言語モデル

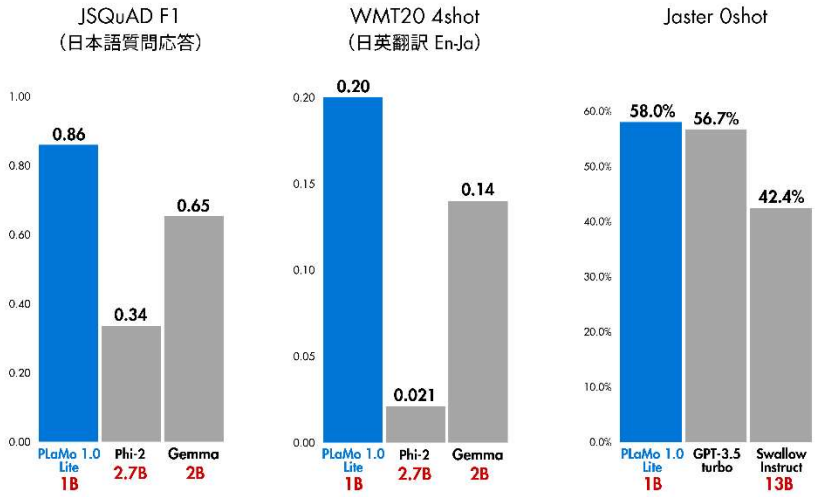
[135] Google Deepmind,「Gemma」Google,<https://deepmind.google/models/gemma/>(2026/2/17 参照)

[136] Mistral,「Introducing Mistral 3」,<https://mistral.ai/news/mistral-3>(2026/2/17 参照)

[137] 株式会社 Preferred Networks,「小型で軽量な小規模言語モデル PLaMo Lite の提供開始 - 株式会社 Preferred Networks」,<https://www.preferred.jp/ja/news/pr20240828>(2026/3/9 参照)

を開発しており、GENIAC のテーマとしても採択されている。[138]

図表 3-31 PLaMo Lite の日本語性能評価



出典：株式会社 Preferred Networks,「小型で軽量な小規模言語モデル PLaMo Lite の提供開始」[137]

➢ 日本における領域特化型モデルの取組

また、現在日本が注力しているモデルの開発としては、単に小規模というだけでなく、特定の領域に特化した領域特化型の AI がある。GENIAC「（g3）競争力ある生成 AI 基盤モデルの開発（GENIAC)」のテーマで、複数の領域特化型 SLM の開発が採択されている。[100]（詳細は、図表 3-27 GENIAC 採択テーマ一覧、iii 領域特化型 AI（ドメイン特化型 LLM）参照）

iii 事例・実装への取り組み

既に実用化されている SLM を利用した製品やサービスとしては PC やスマートフォンにおけるデバイス上の AI 機能の実装や、デバイスの AI とクラウドの AI を使い分ける仕組みなどがある。また、企業による活用では、通信がない環境での作業効率化のための活用や、領域特化型の AI の実装が始まっている。

➢ Microsoft「Phi Silica」

Phi Silica は、2024 年 5 月に発表された Microsoft が開発した PC ローカルで動作するよう設計された 33 億パラメータの SLM である。同月に発表された Copilot+ PC に搭載され、ローカルで利用可能である。また、通信がない環境でも利用できるだけでなく、即座の反応が求められる用途にも利用が見込まれる。さらに、クラウドと通信する必要がな

[138] 株式会社 Preferred Networks,「GENIAC 第 3 期で自律稼働デバイス向けの軽量な大規模視覚言語モデル PLaMo 2.1-8B-VL を開発 - 株式会社 Preferred Networks」,<https://www.preferred.jp/ja/news/pr20251216>(2026/3/9 参照)

く、閲覧画面の情報保持など個人情報を含む用途にも使用可能であるとされている。[139][140]

- Apple「Apple Intelligence」

Apple は Apple Intelligence について、30 億パラメータのデバイスに最適化されたモデルと、プライベートクラウドで動作するモデルを組み合わせて、効率的に、専門的なタスクを正確に遂行可能としている。オンデバイス処理では個人情報を収集せずに処理を行っており、複雑な処理はプライベートクラウドで動作するモデルを利用して応答することができる。メッセージアプリのライブ翻訳や、緊急度の高いメッセージを優先表示することなどが可能としている。[141]

- JAL「通信がない機内での引継ぎレポート作成補助」

JAL が富士通、ヘッドウォータースと共同で Microsoft の SLM「phi-4」を活用し、キーワードとチェックボックスへのチェックのみで引継ぎレポートを作成可能な AI アプリ「JAL-AI Report」の開発を行っている。デバイス上で動作が完結するため、通信が不安定な機内での利用が可能であり、報告時間の短縮や報告品質の向上が期待されるとしている。また、今後は口頭での報告に対する書き起こし、要約、レポートの作成の実現を目標としている。[142][143]

- Kotoba Technologies「同時通訳 AI」

Kotoba Technologies は、音声基盤モデル「Koto」を活用し、AI が話の流れを予測して翻訳を先読みすることで低遅延性を実現している「同時通訳」や Speech to Text や Text to Speech を実現する「多言語 Voice Interface」を企業に提供している。[144]これらの技術のモデルのパラメータ数は公開されていないが、多言語 Voice Interface がウェアラブルデバイスでの利用やエッジ推論を可能としていることや、Kotoba Technologies Japan は 2024 年に GENIAC の第 2 期テーマとして、日本語を中心に多言語の音声データを活用して 80 億パラメータの音声基盤モデルを開発、プレイグラウンド「Kotoba SpeechGen」を公開、商用化を目指していたことから比較的小規模なモデルであると推測される。[145]

---

[139] 「Microsoft、Windows ローカルで実行可能な SLM「Phi Silica」を全「Copilot+ PC」に搭載へ」ITmedia News,<https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2405/22/news096.html>(2026/2/17 参照)

[140] 「Windows Copilot+ AI components」Microsoft Support,<https://support.microsoft.com/en-gb/topic/windows-copilot-ai-components-a9ef14e9-32a7-497f-b780-7b6fb63af793>(2026/2/17 参照)

[141] Apple,「Apple Intelligence」,<https://www.apple.com/jp/apple-intelligence/>(2026/2/12 参照)

[142] チェン メイ イー (Chen May Yee),「日本航空、新 AI アプリで客室乗務員の機内業務報告を効率化 － マイクロソフトの小規模言語モデル Phi-4 を活用」Microsoft,<https://news.microsoft.com/source/asia/features/jal-japanese/?lang=ja&msockid=2b6cac6ec2066e1e08b4bacac3146fd0>(2026/2/17 参照)

[143] 富士通株式会社、株式会社ヘッドウォータース,「富士通とヘッドウォータース、日本航空客室乗務員のレポート作成業務効率化に向け業務特化型オンデバイス生成 AI ソリューションの実証実験を実施」,<https://pr.fujitsu.com/jp/news/2025/03/27.html>(2026/2/17 参照)

[144] Kotoba Technologies,「Kotoba Technologies」,<https://www.kotoba.tech/>(2026/3/11 参照)

[145] Kotoba Technologies(2024)「国内生成 AI 開発プロジェクト「GENIAC」の第 2 期に採択されたコトバテクノロジーズ、最先端の日本語音声生成モデルのプレイグランド、「Kotoba SpeechGen」β 版をリリース」,『PR TIMES』2024 年 10 月 29 日,株式会社 PR TIMES,<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000001.000151406.html>(2026/3/11 参照)

➢ EQUES「製薬業界特化型 SLM」

EQUES では、GENIAC 第 2 期として 2024 年 10 月に採択されたテーマで開発した、製薬業界向けの特化型 LLM として「JPharmatron-7B」を発表している。「JPharmatron-7B」は、薬剤師国家試験や医師国家試験などの成績で、当時公表されていた他モデルを上回る成績を収めており、同社が提供する製薬業界向け AI ソリューション「QAI」シリーズへの実装を見据えている。[146]

➢ 兵庫県神戸市「エッジ AI を活用した迅速で省電力な監視システム」

SLM の利用は地域産業でも進められている。楽天モバイル株式会社とエッジ AI に強みを持つ AWL 株式会社、楽天ヴィッセル神戸株式会社（ヴィッセル神戸）の 3 社が、総務省の「地域社会 DX 推進パッケージ事業（AI 検証タイプ）」（管理事業者・株式会社三菱総合研究所（三菱総研））を活用し、兵庫県神戸市のノエビアスタジアム神戸で、監視カメラの近くにある「ファーエッジ」と複数のファーエッジを接続する「エッジサーバー」で構成されるエッジ AI を使用した、立ち入り人物のリスクを判断・通知するシステムの実証を行っている。ファーエッジには画像を認識する AI が搭載され、人物や異常を検知・分析し、エッジサーバーの通信混雑具合とリスクに応じてテキストや動画、静止画に情報を圧縮する。エッジサーバーはファーエッジからの情報を統合、要約、指示を生成し、警備員にレポートする。クラウド AI と比べ、通信の混雑に影響されないため、迅速に情報をやり取りできる点やクラウドの高性能 GPU を使用するより省電力でコストを抑えられる点に期待が集まっている。[147]

---

[146] EQUES,「 <リリースのお知らせ> 製薬特化の大規模言語モデル「JPharmatron-7B」を開発しました」,<https://eques.co.jp/news/250618/>(2026/2/16 参照)

[147] 総務省(2025)「大規模施設の防犯 AI、脱「中央集権」の画像データ処理へ」,『地域社会 DX ナビ』2025 年 10 月 14 日,総務省,<https://dx-navi.soumu.go.jp/support_r7/dx_package/demonstration/article/001#%E5%A4%A7%E8%A6%8F%E6%A8%A1%E3%81%8B%E3%82%89%E5%88%86%E6%95%A3%E3%83%BB%E5%8A%B9%E7%8E%87%E5%8C%96%E3%81%B8-%E6%97%A5%E6%9C%AC%E3%81%AE%E5%BC%B7%E3%81%BF%E3%81%A7%E6%B5%B7%E5%A4%96%E6%94%BB%E5%8B%A2%E7%8B%99%E3%81%86>(2026/2/27 参照)

(イ) AI エージェント

i 技術概要

- 技術の定義

独立行政法人情報処理推進機構（IPA）によると、AI エージェントとは、ユーザから与えられた指示に基づき、自律的に問題解決やタスク実行を行うソフトウェアのことである。従来の生成 AI が、プロンプトやリクエストに従って、コンテンツ生成によりユーザをサポートし、情報提供して簡単なタスクを実施するものであったのに対し、AI エージェントは、特定の目標達成のために複数のステップのアクションを実行したり、学習して適応したり、また、外部 API の利用など外部連携にも対応している。[148]

現在実用化されている AI エージェントの多くは、単一のエージェントとして比較的明確な目標達成に向けて自律的に機能している。AI エージェントの最新の動向として、CES2026 では、韓国のサムスン電子が AI ライフパートナーの構想を発表し、例えばテレビでは視聴体験を進化させるために、視聴する作品や食事のメニュー、音楽を提案することや、冷蔵庫に搭載された AI では献立の計画や食材管理の効率化や食生活の振り返りの機能が公開された。[149]

国立情報学研究所の佐藤一郎教授 [60] は、AI エージェントについて、外部の影響が想定外のことが発生する現実の世界で、自然言語の目標から計画を作ることは非常に難易度が高く、現時点では外部システムの監視や制御といった自動化のツールになっているという。また、AI エージェントを含む AI 技術の発展に伴う「SaaS の死」に関する議論[150]について、現在議論になっているほど深刻とは考えていないが、SaaS ビジネスは少なからず変化を求められるだろうと指摘している。特に、単一の領域における SaaS サービスは、データをサイロ化する要因となっており、AI エージェントが複数システムを接続し、処理を自動化するためのネックとなっているだけでなく、2 つの理由で AI エージェントと相性が悪いとしている。一つはこれまで SaaS は、「使い勝手」を売りにしてきたが、AI エージェントが浸透すると、ユーザのインタフェースは AI エージェントへ移っていき、SaaS の使い勝手での勝負が困難になるという。二つ目の理由として、AI エージェントが SaaS の機能を呼び出す場合、人間が利用するよりも頻度が高くなり、計算量が増加し、結果的に収益性が悪化することが想定されることを挙げている。さらにこれまで事業部ごと、部門ごとに持っていたデータを AI が翻訳できるようになることで、複数のアプリケーションを統合したいという欲求が出てくることを考えると、特定のアプリケーションに特化した SaaS 事業者は不利になるということも想定されるという。

- 今後の展望と技術的課題

今後の AI エージェント技術は、より抽象的、あるいは曖昧な目標に対しても対応可能となり、複数の AI エージェント

---

[148]デジタル基盤センター デジタルエンジニアリング部 ソフトウェアエンジニアリンググループ,「SDS 技術コラム：AI エージェント」独立行政法人情報処理推進機構,<https://www.ipa.go.jp/digital/kaihatsu/sds-column/ai-agent.html>(2026/2/20 参照)

[149] Samusung,「【CES 2026】「The First Look」で “AI ライフパートナー”を提案」,<https://news.samsung.com/jp/samsung-event-at-ces-the-first-look>(2026/3/2 参照)

[150] Microsoft のナデラ氏が 2024 年 12 月に「業務アプリケーションの概念は崩壊するだろう」と提唱し広まった概念で、AI 技術の発達により SaaS をはじめとする既存のビジネスは改革を迫られるだろうという考え方。（Satya Nadella,「Satya Nadella | BG2 w/ Bill Gurley & Brad Gerstner」,< https://www.youtube.com/watch?v=9NtsnzRFJ_o >(2026/1/30 参照)）

が連携しながら協調的にタスクを分担・実行していく方向へ発展すると考えられる。これにより、エージェンティック AI として、業務や生活のさまざまな場面での活用が期待されている。マッキンゼーは、企業の調達において倉庫管理システムなど社内システムと社外データソースに接続し、遅延などのリスクや需要を継続的に予測しながら、環境に最適な輸送計画や在庫計画を動的に行うことが可能になるとしている。[151]

このような高度な活用の実現に向けて、複数の AI エージェントや異なるシステム間の連携を円滑に行うためには、システム連携のためのプロトコル標準化が不可欠である。[152]また、AI エージェントの活用においては、AI を信用してタスクをまかせられるかといったトラスト形成が注目されている。CRDS は AI とのトラスト形成に関し、エージェント（AI）の振る舞いを決定づける意思決定の設計や、AI エージェントの暴走を防止する仕組みの確立が重要な課題となるとしている。[69]

- 技術課題の解決に向けた研究開発動向

AI エージェントの品質や信頼性を担保し、安定した連携動作を実現するためには、出力結果の正しさだけでなく、エージェント間の通信方法や制御方式を含めた包括的な技術整備が必要である。特に、AI エージェント同士が連携する際には、通信プロトコルの標準化が重要な要素となる。

現在、こうした課題に対する取り組みとして、Agent Communication Protocol（ACP）や Agent-to-Agent Protocol（A2A）などの開発が進められている。これらは、エージェント間の相互理解や安全な連携を実現するための共通基盤として期待されている。また、CRDS のレポートなどでは、AI の暴走を防ぎ、人間社会と AI が共生するための基盤技術として、検証・保証・制御に関する研究の重要性が指摘されており [69]、具体的な実装としては、AI に人間の価値観に沿った振る舞いをさせる「AI アライメント」に注目が集まっている。

- 国際競争における日本の位置づけ

AI エージェントを含む AI 技術の国際競争においては、米国や中国を中心に開発が急速に進展している。CRDS は日本の戦略として、日本は少子高齢化などの課題に直面しており、環境問題も含めた課題に対する取り組みの意識が高いため、作業の自動化などへの抵抗感が比較的低く、社会実装に対する受容性が高いという特性を有している。このような背景から、日本は、他国に先駆けて実用化を進めるチャンスがあるとしている。

国立情報学研究所の佐藤一郎教授 [60] は、AI エージェントが自動化ツールとして使われる、いわば AI エージェントの機能が矮小化した状況は、日本にとって損はないとしている。その理由として、本来の AI エージェントが目標に対し、計画手順を作るトップダウン的なマネジメントは日本では受け入れられにくく、ボトム（現場のタスク）の自動化ツールとなった現在の AI エージェントは、ボトムアップ的なやり方を受け入れる日本の企業が取り組みやすいとしている。また、AI エージェントについては、企業のシステムを制御するため、AI エージェントの結果に対し、品質が求められるという。

---

[151] McKinsey,「Seizing the agentic AI advantage」,<https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/seizing-the-agentic-ai-advantage>(2026/1/30 参照)

[152] Peter Hall(2025)「AI エージェントがまだ「使えない」理由―― プロトコル標準化が握る鍵」,『MIT テクノロジーレビュー』2025/8/7,株式会社角川アスキー総合研究所,< https://www.technologyreview.jp/s/366557/these-protocols-will-help-ai-agents-navigate-our-messy-lives/>(2026/1/30 参照)

ii 研究開発動向

- プロトコル標準化

AI エージェントが自律的にタスクを実行するうえで、エージェントが必要なツールや他システムを使用したり、他のエージェントと連携したりすることが必要になる。システムの接続においてすべてのシステムが独自の接続方式を持つ場合、（接続元システムの数）×（接続先システムの数）個の接続を開発、管理する必要があり、保守性の低下や開発工数の増加、セキュリティ対策の煩雑化、属人化などを引き起こし、AI 活用を推進する上での課題となる。そこで接続のためのプロトコル標準化による、各システムの接続先、接続方法の整理が必要だとされている。[153]

接続方法の標準化として現時点で公表されているプロトコルの方向性は、他システム（他ツール）連携、エージェント同士の連携、購買・決済関連の３つがある。

- 他システム連携

Model Context Protocol (MCP)は Anthropic が公表した LLM と外部システムをつなぐための標準的なプロトコルで USB-C のような存在といわれている。MCP によって、外部のカレンダーシステムなどと接続が可能になると、AI がパーソナライズされたアシスタントのようにふるまえるほか、LLM 単体では困難なデザインの作成なども可能になるとしている。MCP によって、開発の複雑さや開発にかかる時間を削減できるなどエンドユーザだけでなく、開発者にも恩恵があるとしている。[154]現在は Agentic AI Foundation（AAIF、詳細は後述）を運営する Linux 財団に寄贈されている。[155]

- エージェント同士の連携

Agent-to-Agent（A2A）は Google が公表した複数の AI エージェント同士が協力して問題を解決するためのプロトコルである。もとはグーグルが開発し現在は AAIF を運営する Linux 財団に寄贈されており、多様なフレームワークや異なるベンダによってエージェントが構築される世界において、共通言語を提供するとしている。[156]

エージェントコミュニケーションプロトコル（ACP）は IBM が開発したエージェント同士の通信のためのプロトコルで、分断された現在のエージェントのランドスケープを、統合と連携が容易になる相互運用可能なエージェント・システムへと変革できるとしている。[157]

---

[153] 上田 雄登、小坂 佳範(2025)「遅れる AI エージェントの本番化、現場で起きている 3 つの典型的な問題」,『日経クロステック』2025 年 11 月 25 日,日経 BP,<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/03412/111700001/>(2026/2/16 参照)

[154] Model Context Protocol a Series of LF Projects,「What is the Model Context Protocol (MCP)?」,<https://modelcontextprotocol.io/docs/getting-started/intro>(2026/2/18 参照)

[155] Anthropic,「Donating the Model Context Protocol and establishing the Agentic AI Foundation」,<https://www.anthropic.com/news/donating-the-model-context-protocol-and-establishing-of-the-agentic-ai-foundation >(2026/3/11 参照)

[156] The Linux Foundation,「Agent2Agent (A2A) Protocol」,<https://a2a-protocol.org/latest/#what-is-a2a-protocol>(2026/2/25 参照)

[157] Sandi Besen & Anna Gutowska,「エージェント通信プロトコル（ACP）とは何ですか？」IBM,<https://www.ibm.com/jp-ja/think/topics/agent-communication-protocol>(2026/2/16 参照)

➢ 購買・決済関連

Agentic Commerce Protocol（ACP）は OpenAI が開発した購入者や代理となる AI エージェント、企業のやり取りを可能にし、購買プロセスの実行（製品の表示、購入、決済など）を完了させるプロトコルである。オープンソースとして公開されており、企業が ACP を実装すると任意の AI エージェントや決済プロセッサとの取引が可能になるとしている。[158]

Universal Commerce Protocol（UCP）は Google が公表した AI エージェントと小売事業者や決済システムを連携するためのプロトコルである。Google は、Shopify や Etsy、Wayfair、Target、Walmart といった大手 EC プラットフォームや小売事業者と共同でこの標準を策定したとしており、カードブランドや決済事業者の支持も得ている。[159]

➢ プロトコルに関する企業の取組動向

プロトコルに関する企業の取組や姿勢は企業ごとに違いがみられる。これまで新しい技術が登場するたび技術仕様が乱立してきたが、一部のテック各社では、短期間での AI のプロトコル標準化の実現を目指す動きがある。[160]2025 年 12 月に設立された「Agentic AI Foundation（AAIF）」には、Google、Anthropic、OpenAI など主要団体が所属している。AAIF では、プロトコルの標準化だけでなく広く AI エージェントの発展を推進しており、MCP のほか、ローカル環境でコーディングを行える AI エージェント「goose」、コーディング AI エージェント向けの指示書となる「AGENTS.md」などをプロジェクトとして取り扱っている。[161]

購買・決済関連のプロトコルについては、ユーザの代理として AI が購買行動を行う「エージェンティックコマース」の実現に向けて、テック各社だけでなく、決済ブランドや小売業などの企業が各社異なる対応を示している。米小売業のウォルマートは、OpenAI が開発した ChatGPT 内で購買を完結できる「Instant Checkout」への対応を発表しているほか、Google が公表した UCP の策定にも参画している。[162][159] 一方で EC サイトを運営する Amazon は AAIF には参画しておらず、EC サイト内では、自社開発の AI サービス「Rufus」を提供し、消費者へのおすすめ商品の提案などを行っているだけでなく、Amazon のストアから外部ブランドを検索可能な「Buy for Me」の開発に取り組んでいる。[163]日本の企業では、三菱 UFJ 銀行が ACP への対応を公表しているほか、JCB は Google が決済企業などと共同でエージェント

---

158 OpenAI,「Agentic Commerce」,<https://developers.openai.com/commerce>(2026/2/25 参照)

159 UCP Authors,「Universal Commerce Protocol」,<https://ucp.dev/>(2026/2/25 参照)

160 中田敦,「AI エージェント拡張仕様「Agent Skills」、短期間に標準へ 技術乱立せず」日本経済新聞,<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC2513N0V20C26A1000000/>(2026/2/18 参照)

161 Agentic AI Foundation,「Agentic AI Foundation」,<https://aaif.io/>(2026/2/18 参照)

162 Walmart,「Walmart Partners with OpenAI to Create AI-First Shopping Experiences」,<https://corporate.walmart.com/news/2025/10/14/walmart-partners-with-openai-to-create-ai-first-shopping-experiences>(2026/3/2 参照)

163 Amazon,「Amazon の生成 AI を搭載した対話型ショッピングアシスタント Rufus（ルーファス）、日本のすべてのお客様が利用可能に」,<https://www.aboutamazon.jp/news/retail/amazon-ai-shopping-assistant-rufus>(2026/3/2 参照)

主導の決済のために開発した Agent Payment Protocol（AP2）への対応を表明している。[164][165]楽天はアプリ「楽天市場」内に自社が開発した「RakutenAI」を搭載し、AI エージェントによるユーザのニーズに基づいた提案などを実装している。[166]このように各社が自社戦略に基づいて対応を決めていくことが想定される。

➢ プロトコル開発の課題

プロトコルの開発はまだ途中段階にあり、セキュリティ、オープン性、効率性の面で成長が見込まれている。[167]セキュリティに関しては、AI エージェントが意図的に誤動作させられ参照可能な機密情報を漏洩してしまうといったセキュリティリスクをプロトコルで防ぐべきだという考え方もあるが、2025 年 8 月時点では、少なくとも MCP に関してセキュリティ設計はされていないという。また、プロトコルが AI のリスクを軽減することに役立つかについては議論がなされている。[152] オープン性に関して、オープンソースにすることで多くの開発者が参入可能になり、速く、透明性を持った開発が可能になるという。2025 年 8 月時点では Anthropic が開発した MCP はオープンソースであるものの、Anthropic が所有しており、コードベース自体は社外の開発者が議論に参加できない状態だった。[152] なお、現在 MCP は AAIF を運営する Linux 財団に寄贈されている。[161] 効率性の課題について、各プロトコルは自然言語を使用しており、不正確な回答など API などと比べ正確さが低く、機械間のコミュニケーションではコードのほうが早く実行できるといった面で課題が残る。エージェントは自然言語処理において、入力文をトークン単位に分割し、トークンを言語として出力する処理をしており、このような処理の面でも効率性が下がることが危惧されている。[152]

● AI エージェント技術の安全性確保に向けた取組

CRDS は、AI 同士が勝手に物事を進めて暴走することを防いだり、本当に信じられてタスクや代行を任せられる AI であることを保証・検証したりするトラスト形成等も重要な技術課題になるとしている。これまで AI と AI の意思決定規範に関する研究としては、AI が自律的に学習をしていく深層強化学習や、学習に必要な報酬を推定する逆強化学習が取り入れられてきた。[69]

自律性が高い AI エージェントでは、AI が有害な判断、実行をしないよう制御することがより重要になる。IPA は AI エージェントの課題やリスクの一例として、「AI エージェントが旅行予約などで無秩序に大量の予約・キャンセルを繰り返し、施設側に損害を与える」というような不適切な利用や、「AI エージェントが外部システムの API を実行する」など API や

---

[164] 株式会社三菱 UFJ フィナンシャル・グループ、株式会社三菱 UFJ 銀行,「AI を活用した業務改革およびリテール領域の新サービス創出に向けた取り組みについて」,<https://www.mufg.jp/dam/pressrelease/2025/pdf/news-20251112-001_ja.pdf>(2026/3/2 参照)

[165] 株式会社ジェーシービー(2025)「JCB、Google の「Agent Payments Protocol (AP2)」構築に向けた取組への参画を表明」,『PR TIMES』2025 年 10 月 9 日,株式会社 PR TIMES,<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000001273.000011361.html>(2026/2/26 参照)

[166] 楽天グループ株式会社,「楽天、エージェント型 AI ツール「Rakuten AI」を「楽天市場」のスマートフォンアプリに搭載」,<https://corp.rakuten.co.jp/news/press/2026/0105_02.html>(2026/3/2 参照)

[167] Peter Hall(2025)「AI エージェントがまだ「使えない」理由―― プロトコル標準化が握る鍵」,『MIT テクノロジーレビュー』2025/8/7,株式会社角川アスキー総合研究所,<https://www.meti.go.jp/press/2025/07/20250715001/20250715001.html>(2026/1/30 参照)

通信に関わるコストの増加を挙げている。[148]Anthropic のメンバー[168]らが 2025 年 6 月に出した論文では、AI エージェントがタスクを続行できなくなる場合や最終的な目的と途中の目的が矛盾する場合などに、有害な振る舞いを示すことが報告されている。このような有害な振る舞いへの対策として同論文では、学習時点でのデータの工夫や、AI の振る舞いを監視する「ランタイムモニター（ランタイム保護）」が有用としている。また、利用者の観点では、プロンプトに有害なタスクを実行しないよう記載するなど完全な対策にはならないものの、プロンプトエンジニアリングでも対応が可能としている。

このような AI システムの暴走を防ぎ、AI を人間の価値観や目標に合わせて制御する対策は「AI アライメント」と呼ばれている。モデルの技術的な対策・実装の具体例としては、学習時の方法として人の評価を重視して強化学習を行う「Reinforcement Learning from Human Feedback（RLHF）」などがある。AI アライメントの考え方では、AI エージェントに関し、学習を含むモデルの設計開発のみでは、暴走を防ぐことは難しいと考えられており、システム全体で AI の監視や、関連システムへのアクセス制御の徹底、ガードレールの設置が有効な対策として挙げられている。[169][170][171] 加えて、AI が暴走したときに人間が AI を停止できるような仕組みも求められている。[172]AI アライメントに関する取り組みとして取り上げられる技術を図表 3-32 にまとめる。

図表 3-32 AI の暴走を防ぐための具体的な対策

対策名	概要
RLHF	人のフィードバックをもとに行う強化学習で、人が望ましいと感じる振る舞いを学習させること。モデルの学習時に実施する。
AI の監視	AI の入出力や推論ステップ、コマンド、呼び出しツールなどを記録し、監査可能な状況にしておくこと。
アクセス制御	利用者ごとにデータの読み取りや書き込みなど適切な権限を設定すること。AI エージェントに対しても適切な権限を付与する必要がある。
ガードレール	生成 AI が安全に、かつ意図したとおりに動作するようにするための一連の対策のこと。入力を検査するゲートキーパー層や、生成 AI の知識基盤を強化し、出力の信頼を高めるナレッジアンカー層、生成 AI の内部パラメータや学習プロセスを制御するパラメトリック層に分類でき、組み合わせての対応をしていく必要がある。
学習データの工夫	合成データを使用し、学習させたいデータを意図的に学習させるなど AI に学習させるデータを工夫すること。

168 Aengus Lynch et al.(2025)「AGENTIC MISALIGNMENT: HOW LLMS COULD BE INSIDER THREATS」, <https://arxiv.org/abs/2510.05179>(2026/2/20 参照)

169 飯田 正仁,「第 3 部｜第 7 回：AI の暴走？人間の暴走？ AI エージェント～汎用 AI（AGI）時代のリスク管理」三菱総合研究所,<https://dx.mri.co.jp/generative-ai/column/risks-07/>(2026/2/20 参照)

170 渡邊 大喜 , 大沼 俊輔,「AI エージェントが顧客になる日～その AI エージェントは安全か～」日本総合研究所,<https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/advanced/advanced-technology/pdf/16164.pdf>(2026/2/20 参照)

171 Alexandra Jonker & Alice Gomstyn,「AI アライメントとは」IBM,<https://www.ibm.com/jp-ja/think/topics/ai-alignment>(2026/2/20 参照)

172 安部 裕之,「AI エージェントを安全に活用するための「AI ガバナンス」最新動向」NTT データ,<https://www.nttdata.com/jp/ja/trends/data-insight/2025/1007/>(2026/2/20 参照)

対策名	概要
レッドチーミング	攻撃者の目線で模擬攻撃を行い、システムの脆弱性を特定したうえで、修正することで AI セーフティを向上させること。[173][174]
強制停止機能	AI が意図しない行動をした際に強制停止が可能であること。

出典：参考資料 [16816917017117217 5]をもとに株式会社 NTT データ経営研究所で作成

日本の取り組みとしては、2025 年度に総務省と経済産業省が AI 事業者ガイドライン[176][177]を更新し、AI エージェントについて、便益とリスクをまとめている。便益については、自律的なタスク遂行によって、複雑な業務プロセスを効率化し、人的負荷を大幅に削減できるだけでなく、複数システムやアプリケーションとの連携で、状況に応じた判断や最適化を行うことで従来は人手に依存していた調整・分析・意思決定などの自動化が可能になるとしている。一方で、リスクとして、AI エージェントなど多様な情報を扱うシステムでは、入力経路や外部連携が増加し、被攻撃対象が拡大することで、データ汚染や悪意あるプロンプトのリスクが高まるとしている。また、AI エージェント独自のものとして明記はされていないが、主体ごとに留意すべき事項等が追加されている。AI 開発者については、AI の判断に必要最小限な範囲にデータを限定し不正な属性情報の付与を避ける「必要最小限のデータ入力・参照」や、AI システムが人間の意図や価値観に沿って適切に機能するようにするための取組（アライメント）の実施が追加されている。AI 提供者については、インシデントの未然防止策として、不要なデータや冗長なログの削除等によるデータの最小化と適切なデータ管理の徹底、ガードレールの設定、プロンプトの安全設計、ホワイトリスト方式を利用した連携ツール・システムの制限、人間の判断を介在させる仕組みの構築が追加されている。AI 利用者については、利用前には AI システム・サービスが想定された仕様に基づき適切に動作しているかの動作確認、利用中には、AI システムの利用過程におけるログの管理体制の整備、利用中の対策として、出力によって重大な影響又は被害が生じ得る場合の人間の判断を介在させる仕組みに基づいた適宜判断等が追加されている。

また 2026 年 2 月に、NICT と SB Intuitions が共同で、高性能 LLM の安全性技術に関する共同研究を開始したことが公表されている。共同研究では「LLM の安全性向上に向けたアライメントや評価指標の開発」として LLM が人の価値観や倫理観に沿って、適切に動作するように調整する技術や安全性を測るための評価指標の開発、LLM の入力文や出力文に含まれる不適切な表現を検出しフィルタリングなどの制御を行うガードレール技術に取り組むとしている。[110]

[173] AI セーフティ・インスティテュート,「AI セーフティに関するレッドチーミング手法ガイド（第 1.10 版）」,<https://aisi.go.jp/assets/pdf/J1_ai_safety_RT_v1.10_ja.pdf>(2026/3/12 参照)

[174] Evan Anderson et al.,「レッドチームとは」,<https://www.ibm.com/jp-ja/think/topics/red-teaming>(2026/3/12 参照)

[175] 染谷 実奈美、 菅和 聖、 大塚 玲 1(2025)「生成 AI のセキュリティリスクと研究動向」,『情報処理』66(2),情報処理学会.<https://www.ipsj.or.jp/dp/contents/publication/61/DP61-S02.html?> (2026/3/11 参照)

[176] 総務省、経済産業省,「AI 事業者ガイドラインの令和 7 年度更新内容」,<https://www.soumu.go.jp/main_content/001059300.pdf>(2026/3/30 参照)

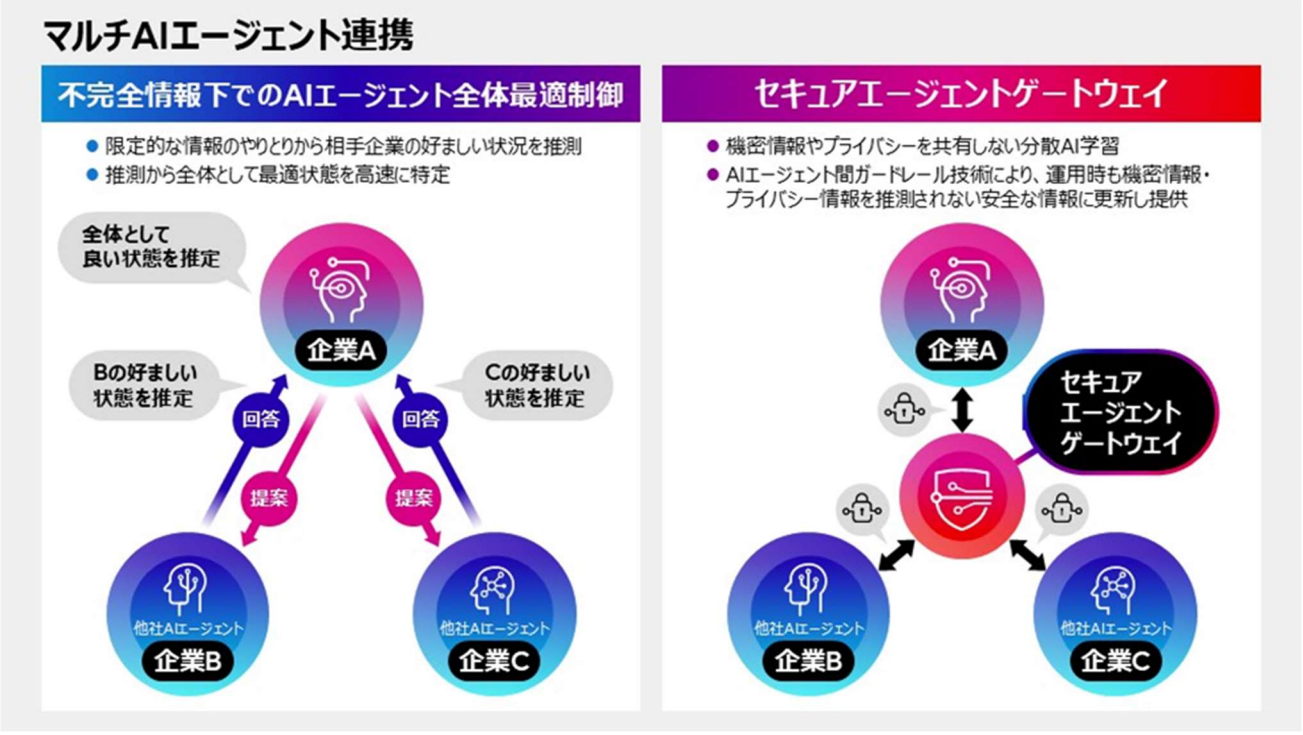
[177] 総務省、経済産業省,「AI 事業者ガイドライン（案）（第 1.2 版）」,<https://www.soumu.go.jp/main_content/001059301.pdf>(2026/3/30 参照)

iii 事例・実装への取り組み

➢ 自動交渉 AI

AI が人の代わりに合意形成を図る技術で、日本では NEC や富士通が開発に取り組んでいる。NEC は AI が調整において譲れない条件や取れるとよい条件を自動で導出し、自分にとって好ましく相手も受容可能な条件を自動提案するとしている。同社は自動交渉 AI について、調達分野で実証実験を行い、取引先との納期・数量調整の自動化に成功し、自動合意達成率は 95%に達したとしている。[178][179]富士通はサプライチェーン内の異なる企業に属する異なるベンダにより開発された複数の AI エージェントが連携するマルチ AI エージェント連携技術を開発した。同社は現在、ロート製薬と東京科学大学と共同で実証実験を行っている。各企業の最低限のデータ共有のみで AI エージェントが連携できるような仕組みを実現したほか、セキュアエージェントゲートウェイによって、機密情報を抜き取るような悪意ある質問を見破るなど各企業の機密情報やプライバシー情報を保護しながらシームレスかつセキュアに連携することを可能にしたとしている（図表 3-33）。[180]

図表 3-33 富士通が開発したマルチエージェント連携技術



出典：富士通株式会社より提供

[178] 日本電気株式会社,「自動交渉 AI」,<https://jpn.nec.com/ai/analyze/negotiation.html>(2026/2/25 参照)

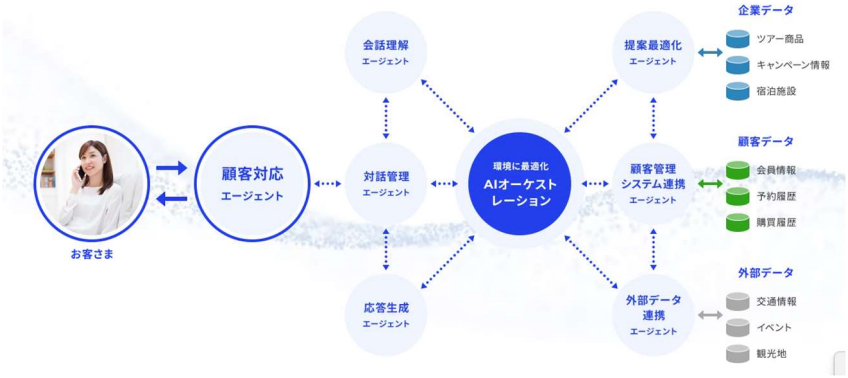
[179] 日本電気株式会社,「NEC、調達交渉を自動化する AI エージェントサービスを提供開始」,<https://jpn.nec.com/press/202512/20251202_01.html>(2026/2/25 参照)

[180] 富士通株式会社,「企業をまたがるサプライチェーンを最適に運用するマルチ AI エージェント連携技術を開発し、実証実験を開始」,<https://global.fujitsu/ja-jp/pr/news/2025/12/01-02>(2026/2/26 参照)

➢ コールセンターAI：Gen-AX がコールセンター業務を完全自動化

コールセンターの対応を自律実行する技術も開発されている。ソフトバンクの子会社である Gen-AX はオペレーターAI として、24 時間 365 日対応可能なサービス「X-Ghost」を提供している。公式サイトでは、旅行代理店にて人数調整に関する問い合わせをしに来た顧客に対し、異なるプランを提案するデモンストレーションが公開されている。現在は、利用者との対話を行うオペレーターAI と、発話やシステム挙動を監視するモニタリング AI により、リスクの判定など利用者と安心して対話できる仕組みとなっているという。今後は複数の AI エージェントが連携し、顧客への理解を深め、最適な対話を実現することを目指しているという（図表 3-34）。[181]

図表 3-34 X-Ghost の目指す姿



出典：Gen-AX,「X-Ghost」[181]

➢ エージェンティックコマース

AI エージェントの実用化で AI エージェントが消費者に代行して購買を行うエージェンティックコマースが注目されている。AI が消費者のニーズを予測し、買い物の選択肢を提案し、取引の交渉、取引の実行までを行うことで、購買行動そのものが変化していくと考えられている。消費者が AI で検索すると AI エージェントが選択肢を比較し、購入品を決定、決済までを完了するというように特定の購買プラットフォームでの購買ではなくなっていくことが想定される。すでに OpenAI が ACP プロトコルを開発したことで、消費者は ChatGPT 内で購入が完了できるようになっている。[182]野村総合研究所のレポートでは、購買エージェントは、ChatGPT のような汎用 AI だけでなく Amazon など EC サイトのプラットフォーム AI エージェント（PFAI エージェント）や、特定の領域のデータを扱い失敗をしにくい業界特化 AI エージェント、自社のブランドの世界観を保ち相談から購入までを一貫して握るブランド AI エージェントが主要プレイヤーになるという。同レポートでは、汎用 AI と PFAI エージェントの関係について、汎用 AI が消費者の入り口として定着し、汎用 AI と連携しないと製品を売れないと判断された場合、プラットフォーム運営側は汎用 AI に自社データを共有する必要が出てくるが、自社で十分な販売力を保てる場合、データ連携は限定的になるとしている。他方、汎用 AI は中立的に複数の店舗・サイト

---

[181] Gen-AX,「X-Ghost」,<https://x-ghost.gen-ax.co.jp/>(2026/2/16 参照)

[182] Katharina Schumacher et al.,「The agentic commerce opportunity: How AI agents are ushering in a new era for consumers and merchants」McKinsey,<https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-agentic-commerce-opportunity-how-ai-agents-are-ushering-in-a-new-era-for-consumers-and-merchants>(2026/3/2 参照)

を比較できることが強みのため、プラットフォーム側からのデータ提供がない場合は、強みが薄れるという。今後求められる対応として、各社が自社でエージェントを構築し、顧客体験を自ら握るのか、外部のエージェントに選ばれるよう、自社の商品仕様や価格といったデータを整備していくのか対応が迫られるだろうとしている。[183]

- AI エージェントを活用したシステム開発プロセスの自動化

システム開発を AI エージェントで自律実行する取り組みが、NTT データや富士通など各社で進められている。[184]中でも NTT データは、これまでの人による開発では、顧客の要望から仕様を決める要件定義から、実装方法を決定する設計、そして実際のプログラミングなどの開発という流れで行われていたものを、AI 中心にプロセスを大きく変更し、AI が顧客の要望から要件定義書を作成すると、別の AI が要件定義書からプログラミングを行う「AI ネーティブ開発」に取り組んでいる。これにより人の技術者は AI の生成物の点検や工程全体の補佐に特化し、改善点や要望を指示すると AI が自動で修正するようになり、作業効率を 5 割ほど高められると想定されている。[185]

- AI サイエンティスト

AI サイエンティストは 2024 年 8 月に SakanaAI が開発した「LLM を使って、研究開発プロセスそのものを自動化する」技術である。アイデア創出、実験の実行結果の要約、論文の執筆、ピアレビューといった一連のタスクを AI が自律的に実行する技術であり、最初の準備以外は人間の介入は一切なしで実行できるという。AI サイエンティストのホームページでは、実際に AI サイエンティストが執筆した機械学習の論文の例が掲載されている。論文を執筆する LLM だけでなく、査読役の LLM が原稿の批評やフィードバックを行うほか、次のサイクルの有望なアイデアの選定も行うなど人間の科学コミュニティを模倣したサイクルが実現するという。[186]

改良を重ねた「AI Scientist-v2」は、人間による査読プロセスを突破し、世界で初めて完全に AI が生成した論文として採択されており、これらの取組や知見をまとめた論文が国際的な学会誌「Nature」に掲載された。AI サイエンティストは、大まかな方向性を与えるだけで、システムは自律的なアイデア創出、文献調査、エージェントによる木探索（Agentic Tree Search）を用いた実験設計・実装・実行を並列的に実施し、論文の執筆や図表のチェックまでを一貫して担うという。（図表 3-35）。[187]

---

[183] 竜石堂 優人(2025),「流通産業に迫る「エージェンティックコマース」の衝撃」野村総合研究所,<https://www.nri.com/jp/media/column/extending_society_with_ai/20260116.html>(2026/3/2 参照)

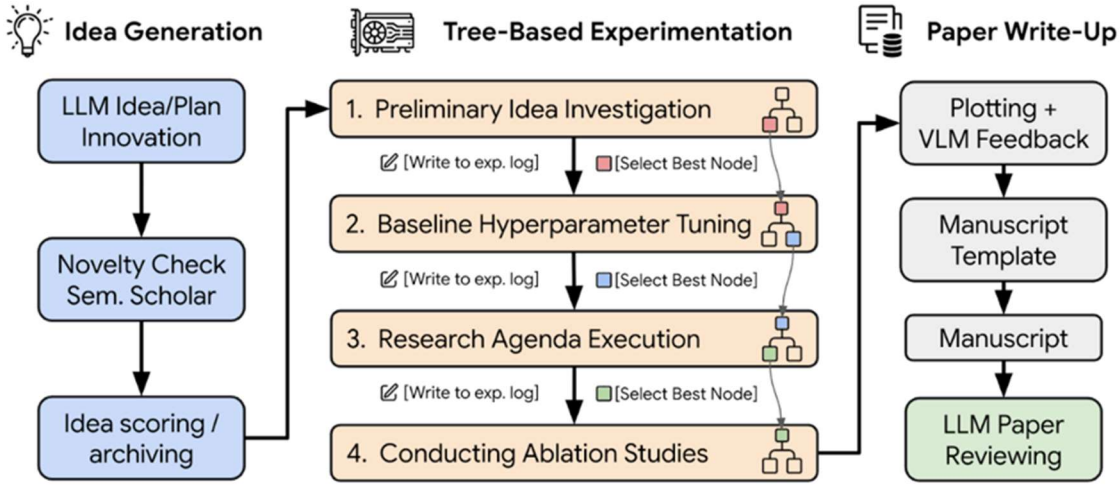
[184] 富士通株式会社,「大規模言語モデル「Takane」を活用し、ソフトウェアの要件定義から設計、実装、結合テストに渡る全工程を AI エージェントが協調し実行する AI ドリブン開発基盤を開発し、運用開始」,<https://global.fujitsu/ja-jp/pr/news/2026/02/17-01>(2026/2/26 参照)

[185] 「生成 AI がシステム丸ごと開発 NTT データ、IT 人材不足に抜本策」,『日本経済新聞』2025 年 12 月 31 日,<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC254OB0V21C25A2000000/?msockid=2b6cac6ec2066e1e08b4bacac3146fd0>(2026/2/25 参照)

[186] Sakana AI,「AI サイエンティスト」： AI が自ら研究する時代へ」,<https://sakana.ai/ai-scientist-jp/>(2026/2/16 参照)

[187] Sakana AI,「AI による AI 研究の実現へ：AI サイエンティスト論文が Nature 誌に掲載」： AI が自ら研究する時代へ」,<https://sakana.ai/ai-scientist-nature-jp/ >(2026/3/31 参照)

図表 3-35 AI サイエンティストの実施手順



出典：Sakana AI より提供」

(ウ) フィジカル AI

i 技術概要

- 技術の定義

CRDS のプロポーザルにおいては、フィジカル AI は「センサやアクチュエーターなどの物理的な機構を通じて環境と相互作用し、得られた入力と動作の結果に基づいて知能を獲得・発達させる、身体性を備えた人工知能」とされている。[188] 広義にはスマートグラスのような空間認知に基づきデジタル空間に生成結果を出力するものも含まれるが、本稿では、ロボットのように出力が実空間に影響を与えるものを中心に取り上げる。フィジカル AI としては、産業用ロボットだけでなく人型ロボットのヒューマノイドの研究開発が盛んになっている。

- 今後の展望と技術課題

フィジカル AI が発展することで、人のようなさまざまなタスクをこなせるようになり、部品や組み立ての異なる製品を一台のロボットで製造可能となることが想定されている。また、家庭内でロボットが家事をすべて代行することや、災害現場での作業を代行するなどの活用も期待されている。このようにロボットが環境に適応しながら柔軟に多様なタスクをこなしていくための課題として、CRDS のプロポーザルでは、巧緻性（多様なタスクへの対応）、頑健性（多様な環境への適応力）、協調性（人間との安全な協働）が挙げられている。[188]

CRDS は、ロボット基盤モデルの開発について、近年の動向として、シミュレーションの高速化や、ロボット基盤モデルの開発におけるデータ不足、人間のデータの活用といったトピックスを挙げている。ロボットの学習方法として、人間が作業を実演し、ロボットが随伴的に模倣することで、実環境タスクの多様性と頑健性を担保するなどのデータ取得手段があるが、ロボットの動作データは実機を物理的に動かす必要があり、収集コストが高くなっている。異なる身体構造を持つロボット

[188] 国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター（2025）,「フィジカル AI システムの研究開発～身体性を備えた AI とロボティクスの融合～」,<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2025/SP/CRDS-FY2025-SP-01.pdf>(2026/1/30 参照)

でも、データを流用できるようなクロスエンボディメントのような取り組みや、人間の一人称視点のデータを活用し、タスク構造を事前学習する手法が注目されている。[189]

- 技術課題の解決に向けた研究開発動向

フィジカル AI の入力、処理、出力という情報処理の過程において、入出力を行うロボットハンドの研究が盛んになっている。特に入力に関しては、触覚センサの研究のほか、近接覚センサというロボット固有の感覚の研究も進められている。

処理の観点では、CRDS のプロポーザルでは、フィジカル AI が実環境内において変化する環境を即時に認識し、処理し、行動に移す知能の実現が必要とされている。そのため、環境の認識の手段としては、カメラ入力に関する研究や複数のモダリティの情報を統合する融合的研究が重要とされている。ロボットの構成や特定のタスクに限定されない「ロボット基盤モデル」や「世界モデル」の追求や、安全性を確保するための安全な強化学習などの研究が進められている。[188]

- 国際競争における日本の位置づけ

CRDS のプロポーザルでは、産業用ロボットの制御・統合技術や、災害対応などロボットの活躍が期待される現場環境への対応が、日本における強みとして整理されている。同プロポーザルでは、米中が大規模データドリブンな汎用性の実現を重視するのに対し、日本は実用性を重視し、各分野の社会実装に即したロボット技術を活用する分野特化型のアプローチとして位置づけられている。[188]

AI ロボット協会（AIRoA）の CTO である東京大学の松嶋達也特任助教[190]は、ロボット本体（ボディー）の動きやセンサー情報も含めたマルチモーダルなデータを扱いながら、より汎用的に動けるロボットの実現を目指しているという。また、日本のロボット産業について、日本はロボット技術に強みがあるが、今後はソフトウェアや AI との融合がカギになるとしている。ロボット産業は、ハードウェアを必要とすることもあり、1 社での急速なスケールが難しく、業界全体でデータや知見の共有、エコシステムを育てることが重要だとも提言している。（AIRoA の取組の詳細は後述。）

国立情報学研究所の佐藤一郎教授は、フィジカル AI の基盤開発について、現実世界でのデータにこだわらず、仮想空間での AI の学習を進めるべきだとしている。特に、家庭用ヒューマノイドの開発は中国を中心に進められていることを受け、環境ごとに異なる基盤モデルの開発が必要な場合に、工場などでの利用に向けた開発として、工場で働いていた熟練者など作業の手順などをよく知っている人材が教師役として、AI の学習を進めていくことが日本の勝ち筋につながる可能性があるとしている。また、ロボットの現場での実用化については、ファミリーレストランの配膳ロボットを例に挙げ、作業をすべて自動化させようとするのではなく、人間がやるべき作業とロボットに任せるべき作業をうまく切り分けることをまずは考えるべきだという。今後の勝ち筋として、工場用のロボットのハードにはまだ強みがあるとしたうえで、AI 分野を強化できるかがフィジカル AI をシステムとして売っていけるかの分かれ目となるという。

---

[189] 国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター（2026）,「システム・情報科学技術分野～領域別動向編～ロボットの知能化」,<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/CRDS-FR-S/CRDS-FR-S201-202602.pdf>(2026/3/30 参照)

[190] 鈴木 慶太(2026)「ロボットはデータで賢くなる、AI ロボット協会の松嶋 CTO が描く普及シナリオ（2 ページ目）」,『日経クロステック』2026 年 3 月 9 日,日経 BP,<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/03076/022400023/>(2026/3/26 参照)

ii　研究開発動向

フィジカル AI の情報処理の流れとしては、入力、処理、出力の 3 段階に分けることができる。[191]入力・出力に関連する技術として、ロボットハンドの開発や触覚センサの研究が盛んになっているほか、処理の分野の研究では、視覚・言語など複数のモダリティを統合した基盤モデルや世界モデルなどの研究が行われている。

- 入出力について

入出力をつかさどる要素の一つであるロボットハンドの研究が盛んになっている。ロボットハンドとは、ロボットマニピュレーター（アーム）の先端に取り付け、人間の手のような動きをし、対象物をつかむ・回す・傾ける・握り潰すなどのハンドリング作業を行うものである。[192]

東京大学の長谷川峻特任助教と矢野倉伊織助教、岡田慧教授らが約 20 センチメートル四方で 28×17 の合計 476 個のセンサを搭載した触覚センサシートを開発した（図表 3-36 下部）。長谷川特任助教らが開発したシートには配線が埋め込まれており、折り曲げが可能で、ロボットハンドの形状に応じて切り貼りして利用するという。実際に開発したシートの一部を使用して計 190 個の触覚センサを搭載した 5 本指ハンドを開発した（図表 3-36 上部中央）。開発したロボットハンドでは、触覚入力の面積を広く確保することにより、握り込みなどの動作時にも複雑な情報を捉えることが可能であり、指と指の間の摩擦や物を握る際の情報取得ができるという。[193]開発した触覚センサシートは、様々な形状の対象物に取り付けが可能であり、5 本指以外にも、2 指や 3 指のロボットハンドにも取り付けを実施した。長谷川特任助教は、市販向け触覚センサシート[194]（図表 3-36 下部右）の開発も行っており、図表 3-36 上部右の 3 指のロボットハンドは、2 種類のセンサシートを組み合わせたロボットハンドである。市販向けの触覚センサシートは、後述する近接覚の技術が使われている。なお、本調査では、触覚と近接覚を異なる技術として紹介しているが、近接覚は、触覚技術の一つとして紹介することもある。[195]

---

[191] SCSK,「フィジカル AI（Physical AI）とは？生成 AI や AI エージェントの次に来る、現実世界で「動く AI」の全貌を徹底解説！」SCSKNVIDIA 合同会社　エンタープライズ事業本部　高橋 想監修,<https://www.scsk.jp/sp/itpnavi/article/2025/10/physicalai.html>(2026/2/16 参照)

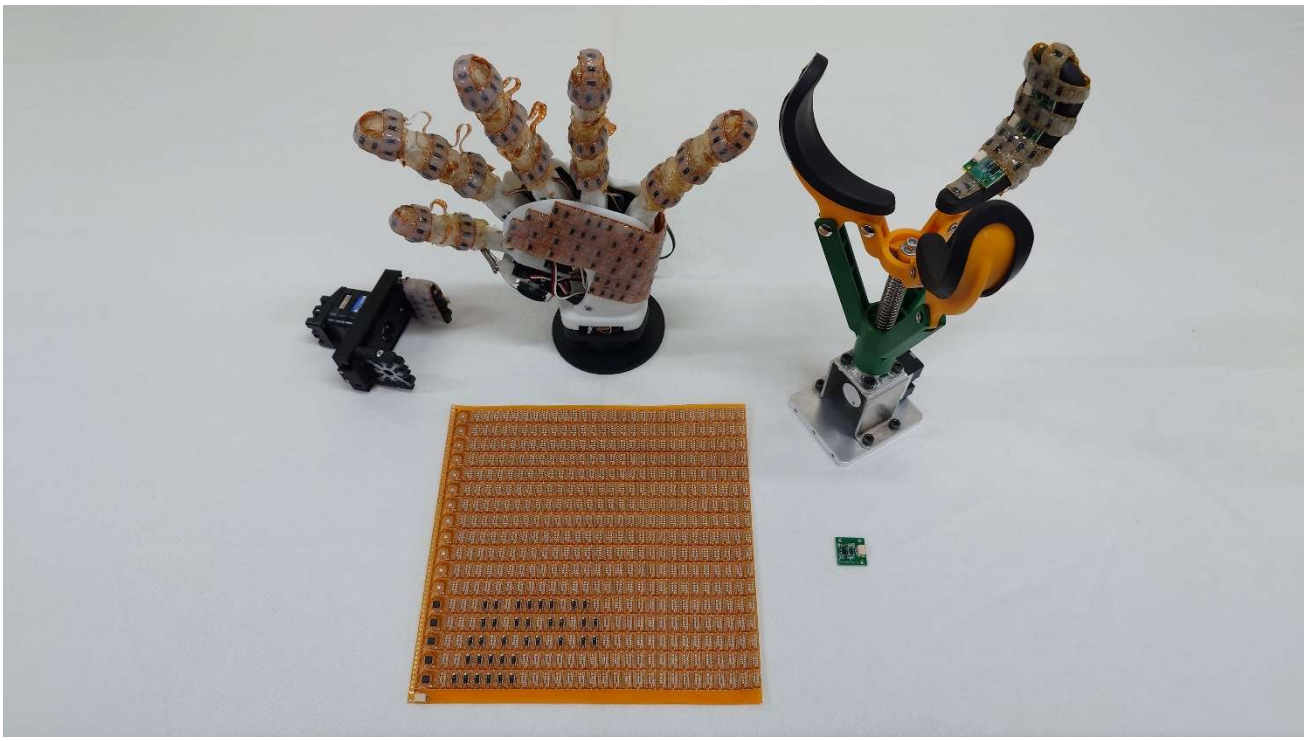
[192] 「ロボットハンド」,『ニュースイッチ』,<https://newswitch.jp/keyword/detail/3198>(2026/3/2 参照)

[193] 「触覚センサ 190 個搭載…東大が開発、5 本指ハンドがスゴイ」,『ニュースイッチ』2025 年 7 月 19 日,<https://newswitch.jp/p/46361>(2026/3/2 参照)

[194] Tokyo Opensource Robotics Kyokai Association,「光近接センサモジュール WrPPS Single Board 販売開始」,<https://opensource-robotics.tokyo.jp/?p=8755>(2026/3/31 参照)

[195] 下条 誠(2019)「これからの触覚技術」,『日本ロボット学会誌』37(5),p385-390,.<https://www.jstage.jst.go.jp/article/jrsj/37/5/37_37_385/_pdf>

図表 3-36 長谷川助教らの開発した触覚センサシートやロボットハンド



出典：東京大学 長谷川峻特任助教より提供

中国でも触覚センサやロボットハンドの開発が非常に盛んである。PaXini Technology は人間並みの触覚センサやロボットハンド、ヒューマノイドの開発に取り組んでおり、ロボットハンドの DexH13 は 4 本指構造で、1 台に 1140 個の多軸触覚センサと 800 万画素の AI カメラを搭載し、多次元の力覚感知と AI ビジョンを協調させて細かく正確な作業が可能であるという。[196]

ロボットの触覚とは異なる入力の研究として近接覚センサの開発が進められている。近接覚とは身体の表面から近い距離にある物体の情報を取得する、人にはない感覚で、ロボットの表面から数十 mm にある対象物の位置を直接取得することができる。[197][198]なお、近接覚を触覚技術の一つとする考え方もある。[198] 日本では、Thinker 株式会社が赤外線と独自のエッジ AI の組み合わせにより、対象物との「距離および姿勢」を非接触かつ高分解能でリアルタイムに計測する近接覚センサの開発を行っている（図表 3-37）。同社は近接覚センサにより、これまで取り扱いが困難であった柔らかいものや形状が一定でないものの捕捉が可能になるだけでなく、従来の光センサやカメラが苦手としていた透明物や鏡

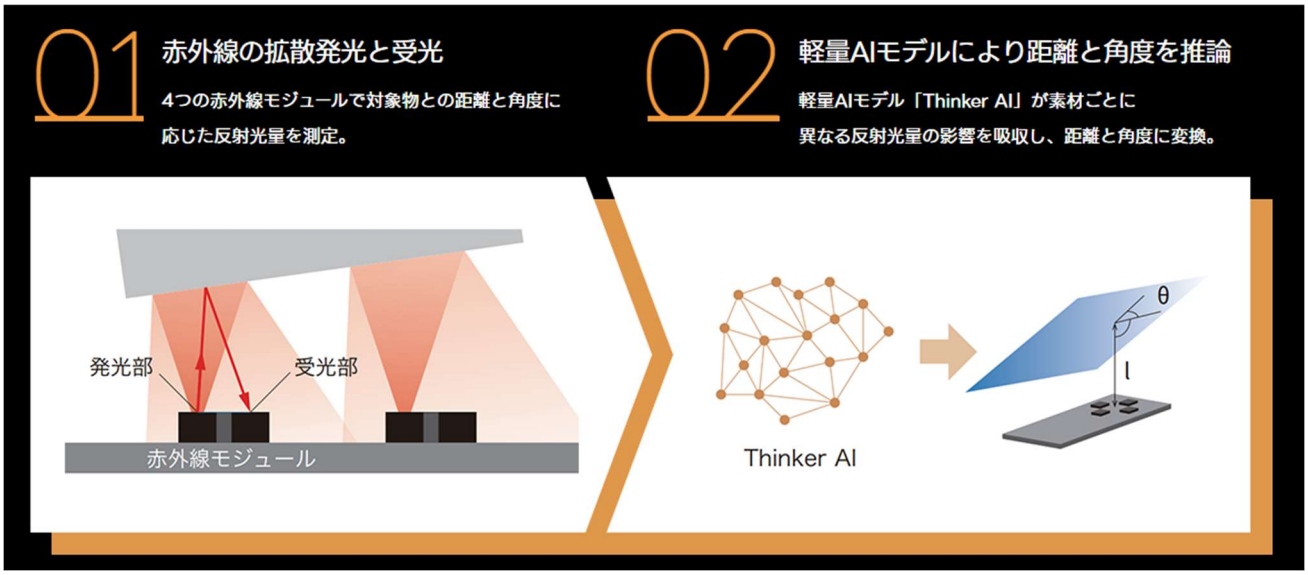
[196] 「触覚センサの「PaXini Tech」、4 カ月で 200 億円調達 JD ドットコムも出資」,『36krJapan』2025 年 8 月 29 日,<https://36kr.jp/370100/>(2026/3/2 参照)

[197] ヒューマンセンタードロボティクス研究室,「近接覚センサ」九州大学,<https://www.hcr.mech.kyushu-u.ac.jp/research/proximity_sensors>(2026/3/2 参照)

[198] 明・佐藤研究室,「近接覚を用いたロボットシステムの研究開発」電気通信大学,<http://www.rm.mce.uec.ac.jp/ming/?%E8%BF%91%E6%8E%A5%E8%A6%9A%E3%82%92%E7%94%A8%E3%81%84%E3%81%9F%E3%83%AD%E3%83%9C%E3%83%83%E3%83%88%E3%82%B7%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%A0%E3%81%AE%E7%A0%94%E7%A9%B6%E9%96%8B%E7%99%BA>(2026/3/2 参照)

面物の計測も可能になり、ロボットハンドの活用可能性が広がるとしている。加えて、ロボットに動きを教えるティーチングにおいても、ロボット自身がリアルタイムで対象物を計測しながら指先の位置を微調整できるようになるため「ラフティーチング」で運用ができ、生産性の向上やコスト削減にもつながるとしている。[199]

図表 3-37 Thinker 社の近接覚センサの仕組み



出典：Thinker,「近接覚センサーTK-01N / TK-01G（開発中）」

- 処理について

➢ 基盤モデル

ロボット基盤モデルについて、CRDS では「ロボット基盤モデルとは、実世界においてロボットが環境に適応しながら動作するための汎用的 AI モデルであり、視覚・言語・行動の統合処理を通じて、特定のタスクに限定されない柔軟な対応能力を実現することを目的とする」としている。[188] 東京大学大学院情報理工学系研究科附属情報理工学教育研究センター 次世代知能科学研究部門 講師の河原塚健人講師、東京大学大学院工学系研究科技術経営戦略学専攻特任助教兼 AI ロボット協会 CTO の松嶋達也特任助教の著書「基盤モデルとロボットの融合 マルチモーダル AI でロボットはどう変わるのか」では、LLM が言語に着目しているのに対し、基盤モデルは LLM をも包含し、視覚や聴覚をはじめとする多様なモダリティを学習し、モダリティ間の変換が可能で多様なタスクをこなすことができるとしている。同書では、これまでのロボットは目的のタスクに必要な認識器・計画器・制御器を人間が一つ一つ手でプログラムとして記述し、これらを組み合わせることで多様なタスクの実行を可能にしてきたのに対し、単一の基盤モデルがタスクごとの認識器を代替する技術が進んでおり、最終的には認識器・計画器・制御器のすべてが一つの基盤モデルで代替される可能性を示している。[200]

基盤モデルとしては、視覚・言語・行動の各モダリティを統合した Vision-Language-Action（VLA）の研究が進められている。VLA の例として、Google DeepMind が開発した RT-2 は、Web 上の知識と実機ロボットによる操作

---

[199] Thinker,「近接覚センサーTK-01N / TK-01G（開発中）」,<https://www.thinker-robotics.co.jp/product/sensor-tk-01.html>(2026/3/2 参照)

[200] 河原塚健人、松嶋達也(2025)『基盤モデルとロボットの融合 マルチモーダル AI でロボットはどう変わるのか』講談社.

知識を統合し、自然言語による指示に従って行動に移す能力を実証している。[201]また、動画をベースとした Video-Action-Model（VAM）の研究も行われており、2026 年 1 月に NVIDIA が「Cosmos Policy」を公表し、ロボットの行動生成の速度を向上させるなど研究を進めている。[202]

複数ロボットの身体特性をまたいでデータを統合するクロスエンボディメントの実現に向けたモデルとして、「RT-X」がある。RT-X では、新しいロボット・新しいタスク・新しい環境へ効率的に適応できることを目指し、22 種類の異なるロボットからデータセットを構築した。このデータで学習した RT-X では、他のプラットフォームで得られた経験を活用することで、複数のロボットの能力を向上させることを示している。[203]

日本では GENIAC にて、マルチモーダルなモデルとして Direava 株式会社が「外科手術支援のための視覚・言語統合型 AI 基盤モデルの開発」のテーマで視覚と言語を統合した術式・解剖構造などを学習させたモデルの開発に取り組んでいる。また、Turing 株式会社による「完全自動運転に向けた車載可能なフィジカル基盤モデルの開発」のテーマでは視覚と言語、行動を統合したモデルを開発しており、実世界の状況変化や移動体の動きを予測できるフィジカル基盤モデルを開発している。

産総研が 2025 年 1 月に実世界の困難作業自動化を目指したロボット基盤モデルの研究開発に取り組むことを公表している。産総研では、視覚と力学の関係を想起する AI モデルや人間の認知発達過程を模した動作学習基盤などを研究してきており、これらの研究成果を強みとして、研究成果の社会実装の推進を目的とし、産業分野や家庭、オフィスなどのサービス分野で役立つ基盤モデルの開発を目指すとしている。[204]その一環として、双腕ロボット AI の開発を支援するデータセットを無償公開した。[205]

NEDO はロボティクス分野の生成 AI 基盤モデルの開発に有効なデータプラットフォームの研究開発にも取り組んでいる。一般社団法人 AI ロボット協会（AIRoA）が主体となり、基盤モデルの開発や、開発に必要なデータセット構築を行うとしている。[206]AIRoA は、ロボティクス分野の競争力を高めるために、AI とロボットの融合によるロボット開発の技術革新や、社会におけるロボットの活用を推進する組織である。開発促進については、基盤モデルに必要なデータの収集や管理、基盤の開発だけでなく、開発コミュニティの運営なども行っている。[207]

---

[201] Google Deepmind,「RT-2: New model translates vision and language into action」,<https://deepmind.google/blog/rt-2-new-model-translates-vision-and-language-into-action/>(2026/2/16 参照)

[202] 「ＮＶＩＤＩＡがロボットで覚醒、ＶＡＭに本気モード 動画行動モデルを軽量化、7Ｈｚリアルタイム実行」,『日経ロボティクス』2026 年 4 月号,日経 BP.

[203] Abby O'Neill, et al., “Open X-Embodiment: Robotic Learning Datasets and RT-X Models,” arXiv.org e-Print archive, 2024, https://doi.org/10.48550/arXiv.2310.08864.

[204] 産業技術総合研究所,「実世界の困難作業自動化を目指したロボット基盤モデルの研究開発を本格始動」,<https://www.aist.go.jp/aist_j/news/pr20250123_2.html>(2026/2/16 参照)

[205] 産業技術総合研究所,「双腕ロボット AI の開発を支援するデータセットを無償公開」,<https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2025/pr20250902/pr20250902.html>(2026/2/16 参照)

[206] 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構,「ロボティクス分野の生成 AI 基盤モデルの開発に有効なデータプラットフォームの研究開発に着手します」,<https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101877.html>(2026/2/16 参照)

[207] 一般社団法人 AI ロボット協会,「私たちについて」,<https://www.airoa.org/ja/about>(2026/2/20 参照)

➢ 世界モデル

基盤モデルと異なるアプローチとして、「世界モデル」がある。CRDS のプロポーザルでは、世界モデルを「ロボットが身体構造や感覚運動のループを通じて、環境の構造や変化を内在化し、予測・推論・行動選択を行うための枠組み」としている。[188] 世界モデルについて、東京大学の松尾豊教授は世界モデルを「AI が人間と同じように自ら「想像」して情報を補完し、現実世界の複雑な状況を直感的に理解できるというもの」と解説している。既存の AI モデルが、膨大なデータを用いて、統計的にパターンを学び取る学習モデルであるのに対し、世界モデルは、データが不足している環境において、「想像力」をはたらかせ、現状をもとに予測を立て、適切な行動を選択するための学習プロセスを AI に適用しようとするものであるという。[208]世界モデルについては、Google や NVIDIA が力を入れている。Google は、簡単なテキストでの説明からリアルな環境を無限に探索することが可能であるという「Genie3」を発表している。[209]このような少ない情報から未来をシミュレーションする能力を AI に適用する方法は、自動運転の分野で実装が始まっており、例えば、英 Waybe 社の GAIA-2 は稀な事象を含む多様な運転映像を自動生成することを可能にした。[210]

➢ 安全性確保に向けた取組

また、CRDS のプロポーザルによると実環境で人との協働を目指すフィジカル AI では、開かれた不確実な環境でも安定した動作を実現することが求められ、Safe Reinforcement Learning（Safe RL、安全な強化学習）などの研究が進められている。強化学習とは、未知の環境で探索行動による報酬最大化を目指すデータ駆動型の学習方法である。強化学習では正しい行動出力を明示的に示す「教師付き学習」とは異なり、一連の行動に対する結果として良し悪しを示す報酬が与えられ、この報酬をもとに学習を行う。[211]安全な強化学習は、強化学習の条件に、安全性を保証するという制約をいれるものである。[212]具体的な手法として、安全性を評価する関数や安全性評価関数自体をデータから学習する方法、成功確率に基づく学習など様々なアプローチが研究されている。[188]

安全な強化学習のほかには、未知の環境での学習を行うオープンワールド AI などが研究されている。一般的な機械学習の手法では、学習時・テスト時の事象のみで構成されたクローズドワールドを前提としているのに対し、物事を事前に定義することが難しく、常に新しい事象が生じ得る動的な環境であるオープンワールドへのアプローチが研究されている。[213]

---

[208] 三上 剛輝 、川辺 和将編(2025)「想像力を宿す AI「世界モデル」とは？東大松尾氏語る、仕組み・活用事例」,『ビジネス+IT』2025 年 1 月 28 日,SB クリエイティブ株式会社,<https://www.sbbit.jp/article/cont1/156443>(2026/3/2 参照)

[209] Google DeepMind,「Genie 3」,<https://deepmind.google/models/genie/>(2026/3/19 参照)

[210] WAYVE,「GAIA-2: Pushing the Boundaries of Video Generative Models for Safer Assisted and Automated Driving」,<https://wayve.ai/thinking/gaia-2/>(2026/2/16 参照)

[211] 木村 元(2013)「《第 1 回》強化学習の基礎」,『計測と制御』52(1),72-77,計測自動制御学会 .

[212] 瀋 迅, 橋本 和宗(2024)「安全強化学習ってどう実現するの？」,『システム／制御／情報』68(11),456-457,システム制御情報学会.

[213] 中山 英樹(2016)「オープンワールド認識理解のための機械学習と評価」,『日本ロボット学会誌』34(6),382-385,日本ロボット学会.

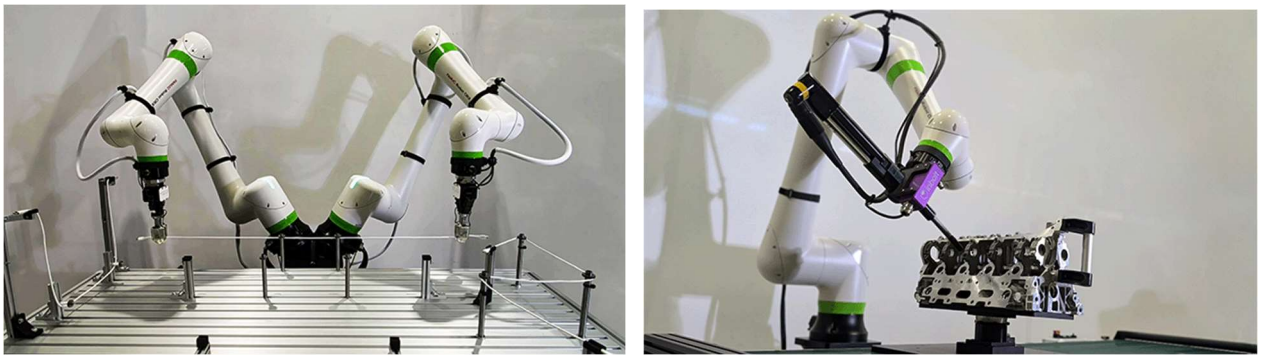
iii 事例・実装への取り組み

- 非ヒューマノイド

➢ ファナック

ファナックでは、オープンソースソフトウェアである ROS2 ドライバを開発し、世界中のユーザがファナックのロボットを使用できる環境を提供している。また、ファナックのロボット制御装置は PC を介さずに Python プログラムを直接実行できる他、Stream Motion（位置データ指令高速通信機能）を実装しているなど、多様な環境で利用しやすい開発を目指している。[214]オープンプラットフォームを活用したフィジカル AI の事例としては、言語指示に対し生成 AI が Python プログラムを自動生成し、命令を実行する様子や、2 本のアームで、柔らかいケーブルを配線する様子、動く部品をリアルタイムで追従しねじ締めを行う様子などが公開されている（図表 3-38）。[215]

図表 3-38 ファナックのフィジカル AI ロボット



出典：ファナックのオープンプラットフォーム活用事例 [215]

➢ Mujin

株式会社 Mujin は 2011 年に創業し、主に製造や物流工程におけるハードウェアとソフトウェアの両方を手掛けている。[216]中でも MujinOS は、「ロボットの自律的な動作生成と、AGV・周辺機器を含む複数機器の統合制御を実現する世界唯一の産業 OS」としており、自動化機器を統合制御し、デジタルツイン上で物理的な動きを再現することで、データドリブンな実行制御を可能にしている（図表 3-39）。[217]

---

[214] ファナック株式会社,「FUNUC Open Platform」,<https://www.fanuc.co.jp/ja/product/robot/academia/>(2026/2/20 参照)

[215] ファナック株式会社,「ファナックのオープンプラットフォーム活用事例」,<https://www.fanuc.co.jp/ja/product/robot/academia/case_study.html>(2026/2/20 参照)

[216] 株式会社 Mujin,「会社概要」,<https://www.mujin.co.jp/about/profile/>(2026/2/20 参照)

[217] 株式会社 Mujin,「MujinOS」,<https://www.mujin.co.jp/mujin-os/>(2026/2/20 参照)

図表 3-39 MujinOS の概観図



出典：株式会社 Mujin,「MujinOS」[217]

Mujin の製品導入事例として、株式会社三五では、通い箱デパレタイズロボットと無人搬送車の Automated Guided Vehicle（AGV）を導入している。通い箱デパレタイズロボットとは、50 種類以上の通い箱（輸送用の箱）に対応した可変のハンドで混載などの複雑な積み付けパターンに対応した Mujin の製造業向けロボットである（図表 3-40）。[218]通い箱デパレタイズロボットと無人搬送車の活用で、無人製品倉庫で自動車完成部品の搬送から出荷仕訳を自動化し、デジタルツイン技術により作業と在庫を可視化することで、在庫量の適正化や作りすぎの抑制を実現するなど物流にかかるコストを削減しただけでなく、空いた人員が付加価値の高い作業に注力できるようになったという。[219]

---

[218] 株式会社 Mujin,「通い箱デパレタイズ/パレタイズロボット」,<https://mujin.co.jp/solution/fa/containerdepalletize/>(2026/3/19 参照)

[219] 株式会社 Mujin,「株式会社三五様
無人製品倉庫で工場物流を刷新、DX とコスト削減を加速」,<https://www.mujin.co.jp/example/sango/>(2026/2/20 参照)

図表 3-40 通い箱デパレタイズロボット



出典：株式会社 Mujin より提供

➢ 川崎重工業

川崎重工業は AI 技術・ロボット技術に強みを持つ、米国の Dexterity（デクステリティ）と協業し、トラックの荷積み用ロボット「Mech」を開発した。川崎重工業はアームの開発を担当した。「Mech」は AI によって物流施設内を自走するだけでなく、２本のロボットアームで物流施設でのトラックへの荷積を AI によって自動化することができる。川崎重工業が一般用産業機械の軸数よりも多い 8 軸のロボットアームを開発することで動作の自由度が向上したほか、デクステリティの AI 技術によって、これまでは困難だった荷物の大きさや重さを考慮した位置への積み荷を実現した。[220]

➢ Preferred Robotics

Preferred Robotics は、Preferred Networks からスピンオフしたロボット開発企業で、小型搬送ロボット「カチャカ」シリーズ（図表 3-41）や小型床洗浄ロボット「HAPiiBOT」を開発、販売している。「カチャカ」は多種多様な環境でもぶつからずに最適な経路を自動で選択し物品の運搬が可能で、歯科などの病院や製造現場などで導入がされている。独自の SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) 技術により、自己位置の変化や環境変化に対しても頑健に自己位置を推定することを可能とし、また、深層学習においても Preferred Networks のスーパーコンピュ

[220] 川崎重工業,「米国ユニコーン企業 Dexterity 向けのロボットアームを開発-世界初となる物流分野向け AI バンニングロボット「Mech」に搭載-」,<https://www.khi.co.jp/pressrelease/detail/20250508_1.html>(2026/3/2 参照)

ータと学習モデル自体の最適化を応用することで、ロボットの限られた計算能力、消費電力の中で最大限の推論性能を引き出している。2024 年度第 11 回ロボット大賞総務大臣賞受賞。[221]

製造現場での輸送だけでなく、クリニックでの治療器具の輸送や機材の片づけ、飲食店での配膳など幅広いシーンでの輸送に使用されている。KDDI は、本社オフィスにて「カチャカプロ」を導入し、複数フロアにわたる社内メール便搬送業務の一部を自動化している。エレベーターと自動連係しており、各フロア間の移動時には、カチャカが自らエレベーターを呼び出して乗降する（図表 3-42）。[222]

図表 3-41 Preferred Robotics「カチャカ」



出典：Preferred Robotics より受領

図表 3-42 KDDI 本社でのカチャカ導入事例



出典：Preferred Robotics,「KDDI 本社に自律搬送ロボット「カチャカプロ」を導入 」[222]

➢ ugo

ugo は、2018 年創業の日本のロボット開発企業で、点検専門モデルや警備・案内をマルチにこなすモデルなどを開発している。警備や案内業務を行う「ugoPro」は 2 本のアームでカード認証やエレベーター操作などフロアをまたぐ移動が

[221] Preferred Robotics,「Preferred Robotics」,<https://www.pfrobotics.jp/>(2026/3/5 参照)

[222] Preferred Robotics,「KDDI 本社に自律搬送ロボット「カチャカプロ」を導入 」,<https://kachaka.life/posts/press-kddi-kachaka-mail-robot/>(2026/3/19 参照)

可能となっている。顔ディスプレイがついており、AI による自動回答生成で会話が可能で多言語対応もしており、必要に応じて遠隔操作に切り替えて人が応答を行うことも可能となっている。2024 年度第 11 回ロボット大賞優秀賞（ビジネス・社会実装部門）受賞（図表 3-43）。[223][224]

図表 3-43　ugo「ugo Pro」



出典：ugo,「ugo Pro」[224]

- ヒューマノイド

➢ 川崎重工業

川崎重工業は、2015 年からヒューマノイドの開発を継続的に行っており、「Kaleido」シリーズを開発している。2024 年 11 月には、8 代目 Kaleido を公表し、バランスを崩しかけた際に、足の着地位置をリアルタイムに修正し、バランスを保つ技術などを実装した。国際ロボット展 2023（iREX2023）では、箱や机などを運ぶ様子も公開している。[225]2025 年には 9 代目 Kaleido も公開されている。Kaleido は、災害現場や工場などで、人間と同じ道具を使用して、ロボットが活躍できるよう、あえて人型、人間のサイズにこだわっているという。[226]

➢ 京都ヒューマノイドアソシエーション（KyoHA）

2025 年 10 月に早稲田大学、株式会社テムザック、株式会社村田製作所、SRE ホールディングス株式会社が純国産ヒューマノイドロボット開発に向けて新団体「京都ヒューマノイドアソシエーション（KyoHA）」を設立し、複数の大学、会社で連携して、ハードウェアや AI、アクチュエータといったロボットの要素技術を結集させる。既に、沖縄科学技術大学院大学や、マブチモーター株式会社らが参画している。具体的に作成するロボットとしては、実用性の高いヒューマノイド

---

223 ugo,「business」,<https://corp.ugo.plus/business/>(2026/3/5 参照)

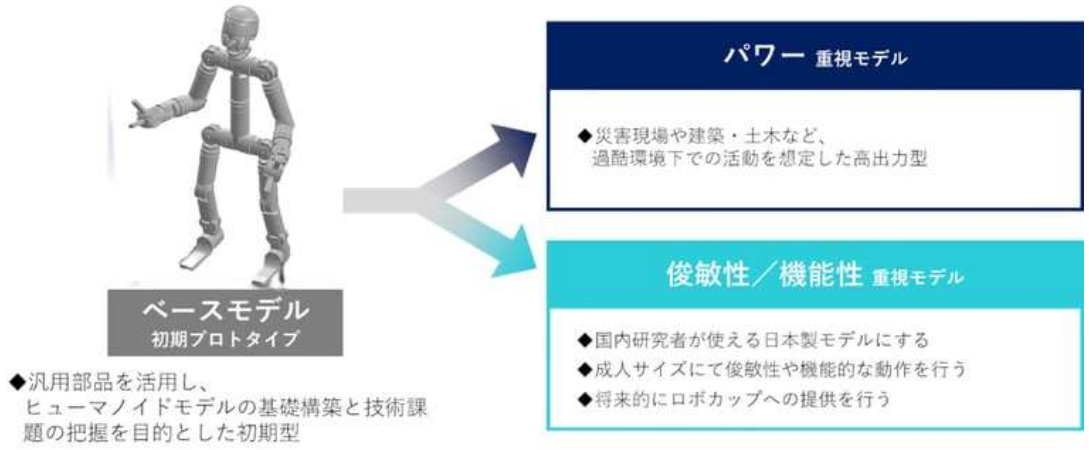
224 ugo,「ugo Pro」,<https://ugo.plus/products/ugo-pro/>(2026/3/5 参照)

225 川崎重工業,「「人とロボットが共生する社会」ヒューマノイドロボット」,<https://kawasakirobotics.com/jp/blog/20241106_kaleido/>(2026/3/19 参照)

226 島田拓(2025)「川崎重工、人型ロボ最新モデル「Kaleido 9」公開　人型にこだわるワケは」,『 ITmedia AI＋』2025 年 12 月 4 日,Itmedia,<https://www.itmedia.co.jp/aiplus/articles/2512/04/news097.html>(2026/3/19 参照)

の実現に向け、初期プロトタイプを作成した後、災害現場など過酷環境下での活動を想定したパワー重視モデルと、国内研究者が使用できる俊敏性/機能性重視モデルを開発予定である（図表 3-44）。[227]

図表 3-44 KyoHA が製作するロボットの内容



出典：KyoHA 事務局,「～日本初・純国産ヒューマノイドロボット開発に向けたモノづくり体制と製作ロボット内容を発表～」[227]

- FigureAI

FigureAI はアメリカのスタートアップ企業で、AI ロボティクス企業として、汎用ヒューマノイドロボットを開発・生産している。これまでに Figure01、Figure02 を開発しており、2025 年 10 月には、Figure03 を発表している。Figure03 は大量生産向けのモデルとしてデザインされ、家庭での利用のために軽量化やオーディオシステムの性能向上がされているほか、自社で開発した VLA モデル「Helix」が搭載されており、ロボットハンドに埋め込まれたカメラを使用してメインカメラの情報が遮断されていてもリアルタイムで制御が可能になるとしている。Figure03 の紹介ページでは、棚から洗剤を取り出し洗濯機を回す様子や、硬さや厚さの異なるものを持ち上げる様子などが公開されている。[228]

また、FigureAI 社は BMW の工場で Figure02 の試験運用を行い、2025 年 11 月には 11 ヶ月の導入実績として、3 万台の生産に貢献したと発表している。工場では、部品をラックなどから取り出し、正しい位置に配置する作業を

---

[227] KyoHA 事務局,「～日本初・純国産ヒューマノイドロボット開発に向けたモノづくり体制と製作ロボット内容を発表～」一般社団法人京都ヒューマノイドアソシエーション,<https://www.kyoha-robo.or.jp/news/%E6%97%A5%E6%9C%AC%E5%88%9D-%E7%B4%94%E5%9B%BD%E7%94%A3%E3%83%92%E3%83%A5%E3%83%BC%E3%83%9E%E3%83%8E%E3%82%A4%E3%83%89%E3%83%AD%E3%83%9C%E3%83%83%E3%83%88%E9%96%8B%E7%99%BA%E3%81%AB%E5%90%91%E3%81%91%E3%81%9F%E3%83%A2%E3%83%8E%E3%81%A5%E3%81%8F%E3%82%8A%E4%BD%93%E5%88%B6%E3%81%A8%E8%A3%BD%E4%BD%9C%E3%83%AD%E3%83%9C%E3%83%83%E3%83%88%E5%86%85%E5%AE%B9%E3%82%92%E7%99%BA%E8%A1%A8>(2026/3/2 参照)

[228] FigureAI,「Introducing Figure 03」,< https://www.figure.ai/news/introducing-figure-03 >(2026/2/18 参照)

担当し、所要時間や精度などの目標をクリアしたとしている。[229]

- Boston Dynamics

Boston Dynamics はヒューマノイドロボット「Atlas」を開発しているアメリカの企業で、Atlas は工場などでの作業を前提にハイパワーで人間と同じ環境で作業ができるよう設計され、すでにヒュンダイの施設でテストが始まっている。[230]CES2026 では、自動車部品を収納棚から取り出し別の場所に積み込むタスクの様子が公開された。今後、安全性や品質向上が立証できた工程から生産ラインへの導入を始めるという。[231]

- Unitree

Unitree は中国のロボットメーカーでヒューマノイドロボットや四足歩行のロボットの開発を行っている。滑らかな動きが特徴的で、同社のモデルのひとつ「R1」のページでは、走る様子や側転する様子などが公開されている。また、同モデルは約 25 kgと軽量で価格も約 5,900 ドルと安価である。[232]2026 年 2 月にはテレビ番組にて武術学校の子供たちと息の合ったパフォーマンスにて、素早い動きや滑らかな動きを公開した。また、宙返りやブレイクダンスといったロボットと思えない動きを実現しており、これらは事前にプログラムされた動きの再生ではなく、リアルタイムの運動制御技術と動的バランスアルゴリズムによって再現されたものとしている。[233]

- Fourier

中国のロボットメーカーの Fourier は、2019 年にヒューマノイドプロジェクトを開始し、2023 年には初の量産型ロボットである GR-1 を世に出した。[234]2025 年には新たにヒューマノイドの GR-3 を開発し、機能的な向上だけでなく、感情的なつながりを促進するためにデザインされた GR-3”Meow-bot”と、複雑な環境下で正確に動作する GR-3”Cosmo”を展開している。[235]

---

[229] FigureAI,「F.02 Contributed to the Production of 30,000 Cars at BMW」,<https://www.figure.ai/news/production-at-bmw>(2026/2/25 参照)

[230] Boston Dynamics,「Atlas」,<https://bostondynamics.com/products/atlas/>(2026/3/2 参照)

[231] 「Ｅｍｅｒｇｉｎｇ　Ｔｅｃｈ－ＣＥＳ　２０２６－人型ロボットが世界を席巻　注目はフィジカルＡＩへ」,『日経エレクトロニクス』2025 年 1 月 28 日,日経 BP.

[232] UnitreeRobotics,「R1」,<https://www.unitree.com/R1>(2026/3/2 参照)

[233] 「日本の SNS も沸かせた中国の人型ロボット演出、その舞台裏――Unitree が仕掛けた“技術実験”の全貌」,『36krJapan』2026 年 2 月 20 日,<https://36kr.jp/459148/>(2026/3/2 参照)

[234] Fourier,「About Fourier」,<https://www.fftai.com/about-us>(2026/3/2 参照)

[235] Fourier,「Fourier GR-3 Series」,<https://www.fftai.com/products-gr3series>(2026/3/2 参照)

(2) 次世代デジタルインフラ

1) 研究開発の方向性と課題

生成 AI をはじめとするデジタル技術の急速な進展を背景に、大容量・低遅延・低消費電力を兼ね備えた次世代デジタルインフラの整備が、国際的な競争課題として浮上している。我が国においては、人口減少・少子高齢化という構造的課題を乗り越え、AI を通じたイノベーションの創出と経済成長を両立させるための「ゲームチェンジャー」として、新たなデジタルインフラの構築・社会実装が急務となっている。オール光ネットワークを中核とする次世代デジタルインフラの実現には、海底ケーブル・データセンター・量子暗号通信・非地上系ネットワークといった各技術要素の研究開発と社会実装を一体的に推進することが、経済安全保障の確保及び国際競争力強化の観点からも不可欠とされている。本節では、次世代デジタルインフラの技術要素から発展の方向性、政策方針、今後の課題及びその国際標準化戦略を体系的に整理する。なお、量子技術の詳細については次章（2）にて詳述する。

(ア) 技術概要

次世代デジタルインフラとは、有線・無線、光・電波、陸・海・空・宇宙の各通信技術、データセンター、ICT デバイス、端末等を含む、ネットワーク全体を統合的に捉えた情報通信基盤を指す。こうした包括的な概念のもと、総務省は 2022 年 6 月の情報通信審議会中間答申[236]において、Beyond 5G を 5G の次の移動通信システムとしてだけでなく、上記を包含するネットワーク全体として広く定義し直し、我が国が注力すべき以下の重点技術分野を特定した。

i オール光ネットワーク（All Photonics Network：APN）

オール光ネットワーク（APN）は、光電融合技術を活用し、電気信号への変換を最小化することで、大容量・低遅延・低消費電力を同時に実現する次世代有線ネットワーク技術である。光のままで信号処理とルーティングを行うことで、AI 間の連携や大規模データ処理に不可欠な超低遅延・省エネルギーを実現する。「デジタルインフラ整備計画 2030」[237]においても、APN は「AI 時代の新たなデジタルインフラ」の中核技術として位置付けられている。

ii Beyond 5G（第 6 世代移動通信システム：6G）

Beyond 5G（6G）は、超高速・超大容量（5G の 10 倍以上）、超低遅延（1 ミリ秒以下）、超多数同時接続（5G の 10 倍）、超低消費電力、超高信頼性といった性能を目指す次世代移動通信システムである。単なる移動通信の高度化に留まらず、非地上系ネットワーク（NTN）とのネイティブ統合、AI ネイティブ RAN による自律制御、Open RAN による仮想化・ソフトウェア化を特徴とし、2030 年代のあらゆる産業・社会活動を支えるインフラとなること

---

[236] 情報通信審議会（2022 年 6 月），「Beyond 5G に向けた情報通信技術戦略の在り方」中間答申，<https://www.soumu.go.jp/main_content/000822641.pdf>

[237] 総務省（2025 年 6 月 11 日），「デジタルインフラ整備計画 2030」，<https://www.soumu.go.jp/main_content/001013976.pdf>

が期待されている。

iii　非地上系ネットワーク（Non-Terrestrial Network：NTN）

非地上系ネットワーク（NTN）は、低軌道（LEO）・中軌道（MEO）・静止軌道（GEO）衛星や、高高度（成層圏）プラットフォーム（High Altitude Platform Station：HAPS）等を活用し、光ファイバ・モバイルネットワークの整備が困難な離島・山間部・海上・上空をカバーする通信基盤である。地上系ネットワークを補完・冗長化し、災害時の通信確保と国土全域への均質なサービス提供を可能にする。HAPS は高度 20km 前後の成層圏に飛行体を配備し、広範囲をカバーする擬似基地局として機能し、地上インフラの代替・補完として注目されている。

iv　量子暗号通信（Quantum Key Distribution：QKD）

量子暗号通信（QKD）は、量子コンピュータの脅威に対応する次世代セキュリティ技術として、「デジタルインフラ整備計画 2030」の重点分野の一つに位置付けられている。技術の詳細については次章にて詳述する。

v　仮想化・オープン化ネットワーク（Open RAN）

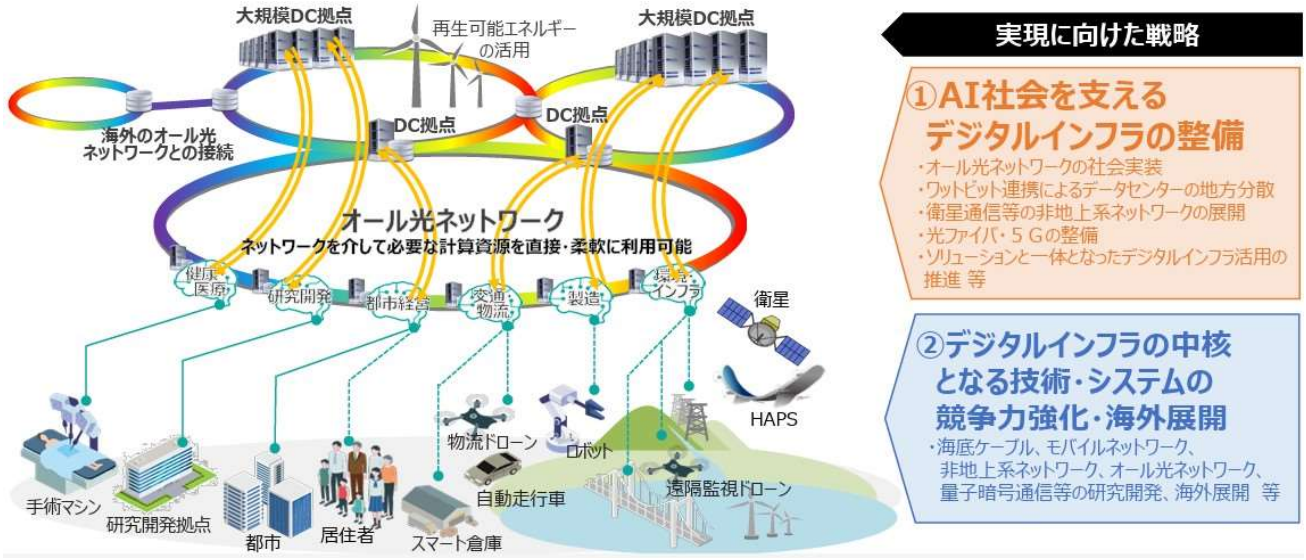
ネットワーク仮想化技術は、従来専用ハードウェアで実現していたネットワーク機能を、汎用サーバ上のソフトウェアとして実装することを可能にする。Open RAN（オープン無線アクセスネットワーク）は、基地局の仕様をオープンかつ標準化することで、異なるベンダ機器の相互接続を可能にし、特定ベンダへの依存を低減して経済安全保障上の自律性を高める技術である。我が国は国内 Open RAN 導入を通じた技術実証と国際市場獲得を並行して推進している。

以上の技術要素は、相互に補完・連携しながら、2030 年代の AI 社会を支える次世代デジタルインフラの全体像を形成している。総務省の「DX・イノベーション加速化プラン 2030」[238]及び「AI 社会を支える次世代情報通信基盤の実現に向けた戦略 ― Beyond 5G 推進戦略 2.0 ―」[239]が描く構想では、個別分野に特化した小規模・分散型 AI を、超低遅延・高信頼・低消費電力のネットワークで連携させることが目指されており、各技術要素は有機的に結合している。

[238] 総務省（2025 年 5 月），「DX・イノベーション加速化プラン 2030」，<https://www.soumu.go.jp/main_content/001013988.pdf>

[239] 総務省（2024 年 8 月），「AI 社会を支える次世代情報通信基盤の実現に向けた戦略 ― Beyond 5G 推進戦略 2.0 ―」，<https://www.soumu.go.jp/main_content/000965078.pdf>

図表 3-45 オール光ネットワーク（APN）を中核とする新たなデジタルインフラのイメージ



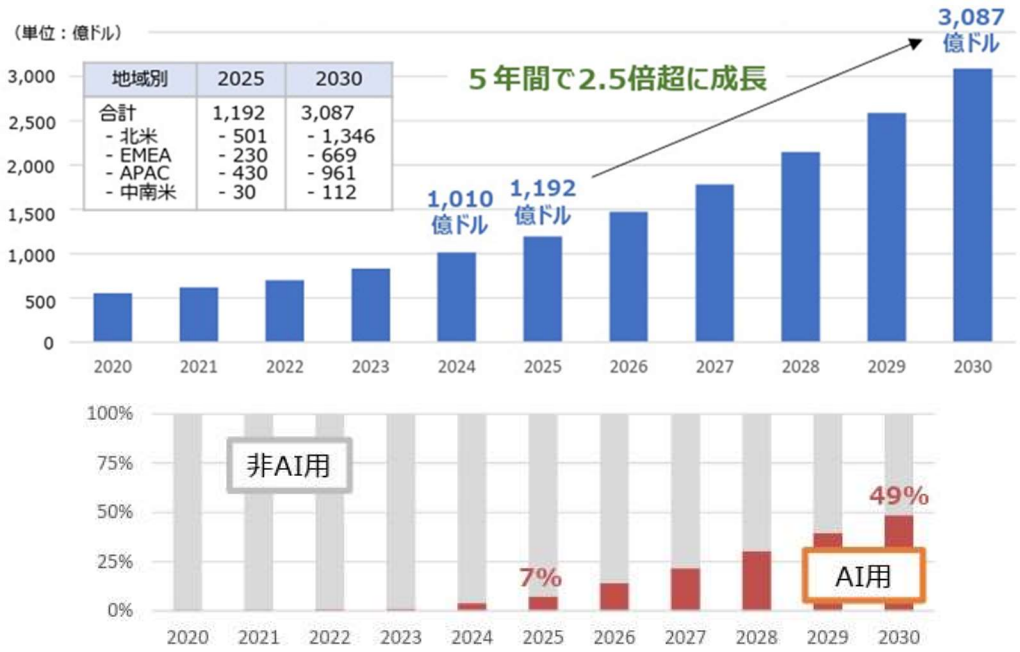
出典：総務省（2025）[240]

[240] 総務省（2025），「DX・イノベーション加速化プラン 2030」，
<https://www.soumu.go.jp/main_content/001013988.pdf>

(イ)　技術の発展の全体の方向性

次世代デジタルインフラの技術発展は、「省エネルギー・大容量・低遅延」という三位一体の高度化を軸に展開されている。世界のデータセンター事業の市場規模は、2025 年の 1,192 億ドルから 2030 年には 3,087 億ドルへと 5 年間で 2.5 倍超に成長すると予測されており、そのうち AI 用途の割合は 2025 年の 7%から 2030 年には 49%へと急拡大する見通しである。[241]

図表 3-46　世界のデータセンター事業の市場規模と AI の占める割合



出典：総務省（2026）[242]

総務省の「AI 社会を支える次世代情報通信基盤の実現に向けた戦略 ― Beyond 5G 推進戦略 2.0 ―」[243]は、AI の爆発的普及という新たな環境変化を踏まえ、情報通信ネットワークが AI 間の連携を支える基盤（Network for AIs）として機能することを、新たな発展の方向として提示している。具体的な方向性について以下に示す。

---

[241] 総務省（2026 年 1 月），「情報通信に関する現状と動向」，<https://www.soumu.go.jp/main_content/001053461.pdf>

[242] 総務省（2026），「情報通信に関する現状と動向」，<https://www.soumu.go.jp/main_content/001053461.pdf>

[243] 総務省（2024 年 8 月），「AI 社会を支える次世代情報通信基盤の実現に向けた戦略 ― Beyond 5G 推進戦略 2.0 ―」，<https://www.soumu.go.jp/main_content/000965078.pdf>

i　AI ネイティブなインフラへの転換

従来 AI は、ネットワークの運用効率化のためのツール（AI for Network）や、ビッグデータ分析のためのツール（AI for CPS）として位置付けられていた。しかし、生成 AI の登場以降、2030 年代のデジタルインフラは、個別分野に特化した小規模・分散化した多数の AI や、これを駆動するデータセンター等の計算資源群を連携させ、多様なユーザと場所を問わず繋ぐことが可能な低遅延・高信頼・低消費電力な基盤（Network for AIs）へと役割が転換する。これを踏まえ、情報通信ネットワークには、AI を駆動するデータセンター等の計算資源との連携・一体的運用が一層求められることとなる。

ii　コンピューティングとネットワークの一体的運用

AI 社会の本格的な実現に向けて、生成 AI の学習・推論に必要な GPU 等の計算資源の需要急増に伴い、データセンターとネットワークの一体的な設計・運用が不可欠となっている。「ワット・ビット連携」（電力と通信の連携）の概念の下、再生可能エネルギーが豊富な地方への計算資源の分散立地を進めながら、APN を活用した低遅延・高信頼の接続を確保することで、東京圏・大阪圏への一極集中を解消しつつ、全国で AI サービスを享受できる環境の整備が目指されている。

iii　地上・非地上・衛星の複層的ネットワーク

光ファイバ・5G といった地上系ネットワークと、衛星・HAPS を活用した NTN を組み合わせた複層的ネットワーク構造への移行が、我が国を含む世界各国で進んでいる。離島・山間部・海上・上空等、従来のインフラでカバーが困難な地域においても、均質な通信サービスを実現すると共に、災害時のネットワーク冗長化に貢献する。

iv　セキュリティ・強靭性の組み込み

デジタルインフラの高度化に伴い、サイバーセキュリティの確保と物理的強靭性の向上が、設計段階から組み込まれるべき要件として認識されている。量子暗号通信の社会実装は、量子コンピュータ時代における通信セキュリティの基盤として、インフラ整備の中核に位置付けられている。

v　低消費電力化（グリーン化）の追求

通信トラフィックの増大に伴い、情報通信ネットワークの消費電力の将来的な激増が見込まれる。APN による光電融合・低消費電力化、AI 活用によるネットワーク制御の効率化、エネルギー効率の高い半導体技術の開発等を通じた「グリーン化」が、次世代デジタルインフラの技術発展の重要な方向性の一つとなっている。

(ウ)　デジタルインフラに関する我が国の方針

我が国は、次世代デジタルインフラの研究開発・社会実装・海外展開に向け、複数の政府戦略・計画を体系的に策定し推進している。

i　Beyond 5G 推進戦略 2.0（2024 年 8 月）

「Beyond 5G 推進戦略 2.0」[244]は、2020 年 6 月策定の「Beyond 5G 推進戦略（第 1 次戦略）」を発展させ、AI の爆発的普及、通信業界の構造変化、情報通信ネットワークの自律性を巡る国際競争の激化という新たな環境変化を踏まえて策定された。その戦略目標として、「強靭で活力のある社会の実現に不可欠な基盤となる Beyond 5G の早期・円滑な導入」と「Beyond 5G における国際競争力の強化・経済安全保障の確保」の 2 点を掲げている。

同戦略に基づき、国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）を中心に、「革新的情報通信技術（Beyond 5G（6G））基金事業」を活用して民間企業・大学等による研究開発を支援している（累計措置予算額：約 1,161 億円）。[245]

ii　DX・イノベーション加速化プラン 2030（2025 年 5 月）

「DX・イノベーション加速化プラン 2030」[246]は、AI 社会を支えるデジタルインフラの整備と、その中核となる技術・システムの海外展開を柱とする総合プランであり、「デジタルインフラ整備計画 2030」と「デジタル海外展開総合戦略 2030」から構成される。

- デジタルインフラ整備計画 2030（2025 年 6 月）

「デジタルインフラ整備計画 2030」[247]は、2030 年度末を見据えて必要となるデジタルインフラの整備方針と具体的な推進方策を整理した計画であり、地方創生、国土強靭化、国際競争力の強化の３つを実現目標として掲げている。同計画では 9 つの重点分野を定め、「AI 時代の新たなデジタルインフラ整備」、「ネットワーク環境の構築」、「横断的事項」の 3 つの柱の下で推進されている。

---

[244] 総務省（2024 年 8 月），「AI 社会を支える次世代情報通信基盤の実現に向けた戦略 ― Beyond 5G 推進戦略 2.0 ―」, <https://www.soumu.go.jp/main_content/000965078.pdf>

[245] 国立研究開発法人情報通信研究機構,「革新的情報通信技術(Beyond 5G(6G))基金事業について」, <https://b5g-rd.nict.go.jp/aboutfund/>

[246] 総務省（2025 年 5 月），「DX・イノベーション加速化プラン 2030」, <https://www.soumu.go.jp/main_content/001013988.pdf>

[247] 総務省（2025 年 6 月），「デジタルインフラ整備計画 2030」, < https://www.soumu.go.jp/main_content/001013975.pdf >

図表 3-47 「デジタルインフラ整備計画 2030」の重点分野

重点分野の柱	重点分野
AI 時代の新たなデジタルインフラ整備の推進	データセンター・海底ケーブルの一体的整備／APN／Beyond 5G・量子暗号通信
ネットワーク環境の構築	光ファイバ整備／モバイルネットワーク（5G 普及拡大）／NTN
横断的事項	通信インフラの強靭化／インフラ整備とソリューション創出の一体推進／官民役割分担

- デジタル海外展開総合戦略 2030（2025 年 6 月）

「デジタル海外展開総合戦略 2030」[248]は、デジタル分野における国際競争力強化と経済安全保障の確保に向け、我が国のデジタル技術・サービスの海外展開を戦略的に推進する方針を定めたものである。海底ケーブル、モバイルネットワーク、NTN、量子暗号通信、APN、大規模言語モデル（LLM）等を重点分野として位置付け、同志国・戦略的パートナー国との連携を軸とした海外展開を図ることとしている。

iii 基金事業による研究開発支援

「革新的情報通信技術（Beyond 5G（6G））基金事業」[249]は、NICT の情報通信研究開発基金を活用し、APN・NTN・仮想化ネットワーク等の重点技術分野を中心に、民間企業・大学等の戦略的な研究開発プロジェクトを支援している。要素技術・シーズ創出型プログラム、社会実装・海外展開型プログラム、電波有効利用研究開発プログラム等で構成され、研究開発から社会実装・海外展開までを段階的に支援する体制が整備されている。

(エ) 技術要素と今後の課題

次世代デジタルインフラの実現に向け、以下の主要技術要素について研究開発が進められているが、それぞれに固有の課題が存在する。

i オール光ネットワーク（APN）

- 技術要素

光電融合デバイス、光スイッチング技術、光伝送装置の大容量化・低消費電力化・小型化が主要な技術要素である。AI 間の連携を支える超大容量・超低遅延の光信号処理と、データセンター間の高速光ネットワーク接続が求められる。

---

[248] 総務省（2025 年 6 月），「デジタル海外展開総合戦略 2030」，<https://www.soumu.go.jp/main_content/001014105.pdf>

[249] 国立研究開発法人情報通信研究機構，「革新的情報通信技術(Beyond 5G(6G))基金事業について」，<https://b5g-rd.nict.go.jp/aboutfund/>

- 今後の課題

・ 光電融合デバイスの量産技術・コスト低減：現在、研究段階にある光電融合デバイスを、低コストで大量生産するための製造技術の確立が急務である。

・ 既存インフラへの移行・互換性：電気ベースの既存ネットワークから、APN へのシームレスな移行を如何に実現するかが実装上の課題となる。

・ オープンな接続基準の確立：APN を構成するデバイス・システム間の相互接続規格の国際標準化が、マルチベンダー環境の実現と市場拡大に不可欠である。

ii Beyond 5G（6G）無線アクセスネットワーク（RAN）

- 技術要素

AI 活用による RAN 制御の効率化（AI ネイティブ RAN）、Open RAN 技術の高度化、高周波数帯（テラヘルツ波等）の利活用、超大規模アンテナ技術（Massive MIMO）、セル間協調技術等が主要な技術要素である。NICT では、量子アニーリングを活用した超多数同時接続技術（6G で求められる接続デバイス密度 5G の 10 倍）の実証に成功するなど（2026 年 1 月）[250]、研究開発が進展している。

- 今後の課題

・ 国内サプライチェーンの確立：現状、5G 基地局の国際市場シェアでは、海外主要企業が高い割合を占めており、Beyond 5G 世代での挽回が緊急の課題である。

・ 5G の収益化と 6G への移行：5G の収益化が世界的に大きな課題とされる中、5G の Standalone（SA）化の推進を通じた価値創出を並行して進めながら、6G へ移行する道筋を描く必要がある。

・ 高周波数帯利用技術の開発：テラヘルツ波は大容量通信が可能な一方、伝搬特性の課題があり、実用化に向けた技術開発を継続して行う必要がある。

・ 消費電力削減：増大するトラフィックに対応しつつ、通信ネットワーク全体の消費電力を抑制する、省エネ設計・AI 制御技術の開発が求められる。

iii 非地上系ネットワーク（NTN）

- 技術要素

衛星光通信技術（衛星間レーザー通信等）、高高度（成層圏）プラットフォームステーション（HAPS）の通信高速大容量化・運用安定化、衛星ダイレクト通信（地上のスマートフォンと衛星が直接通信）等が主要な技術要素である。

[250] 国立研究開発法人情報通信研究機構,「6G 時代に求められる多数接続性能を実証～量子コンピュータを利用した同時通信に成功～」, < https://www.nict.go.jp/press/2026/01/15-1.html >

- 今後の課題

・ 低軌道衛星の国内自律性確保：現在、低軌道衛星インフラは海外事業者（SpaceX 等）が主導しており、国内サービスも海外インフラへの依存が高い。衛星通信の多様化・自律性向上が、経済安全保障上の課題である。

・ HAPS の技術実証・制度整備：HAPS については、2026 年の国内導入を目指して電波法上の技術基準等の制度整備が進行中であり、実用化に向けた継続的な技術実証が必要である。

・ 電波干渉の管理：NTN と地上系ネットワークとの共存に向けた、周波数管理・干渉調整の枠組み構築が求められる。

iv 量子暗号通信（QKD）

量子暗号通信（QKD）は、「デジタルインフラ整備計画 2030」において、Beyond 5G・APN 等と並ぶ AI 時代の新たなデジタルインフラの重点分野として位置付けられており、社会実装・国際標準化に向けた取組が産学官一体で進められている。量子技術の技術要素・課題及び研究開発の状況については、次章にて詳述する。

v データセンターの地方分散とワット・ビット連携

- 技術要素

データセンターの電力効率化技術（液浸冷却等）、電力・通信の統合管理（ワット・ビット連携）、APN を活用したデータセンター間の高速・低遅延接続、クラウドとエッジコンピューティングの連携が主要な技術要素である。

- 今後の課題

・ 電力確保と再エネ活用：我が国のデータセンターは東京圏・大阪圏に約９割が集中しており、電力確保と地方への分散立地が課題である。脱炭素電源が豊富な地方へのデータセンター誘導（ワット・ビット連携）が急務であり、電力系統の安定性確保との調整が必要である。

・ 海底ケーブル陸揚局の分散：現在は陸揚局（ランディングステーション）が房総半島・志摩半島周辺に集中しており、大規模災害への脆弱性が懸念される。分散立地の推進が強靭化の観点から必要である。

・ 人材・技術者育成：データセンターの地方展開に必要な、高度 ICT 人材の育成と定着が、地方創生と相俟って重要な政策課題である。

(オ)　国際標準化戦略

我が国の次世代デジタルインフラにおける国際競争力確保に向けた政策の方向性としては、「研究開発戦略」、「社会実装戦略」、「知財・標準化戦略」、「海外展開戦略」の 4 つの取組を有機的に連携させ、産学官が一体となって総合的に推進していくことが基本方針とされている。[251]同方針の下、我が国は主に以下の取組を展開している。

i　　知財・標準化の一体的推進

標準化によって技術の普及が進む一方、標準必須特許（Standard Essential Patent：SEP）を保有することが、ライセンス収入や交渉力に直結する。産学官の主要プレイヤーが参画する「Beyond 5G 新経営戦略センター」[252]が主体となり、知財取得・標準化戦略の立案と進捗把握、企業・組織の枠を超えた次世代人材育成、及び IP ランドスケープの作成・提供等を一体的に推進している。

同センターは、2030 年時点での Beyond 5G 必須特許数シェアについて、5G 必須特許の世界トップシェアと同水準以上を目標として掲げており、研究開発段階からの知財戦略の組み込みを促している。また、基金事業における採択要件として、国際標準化活動への貢献及び知財の戦略的取得・活用が条件とされており、研究開発と知財・標準化を連動させる仕組みが制度として整備されている。

ii　　ITU-R（国際電気通信連合・無線通信部門）における取組

ITU-R の SG5（第 5 研究委員会）WP5D（第 5D 作業部会）では、2030 年頃の完成を目標に、6G（IMT-2030）の国際標準化が進められている。我が国は同作業部会の議長ポストを確保し、国内の関係機関・事業者と連携して標準化活動を主導している。2025 年 6 月には、WP5D 会合を日本で開催し、我が国のプレゼンスの維持・向上を図った。

iii　　3GPP（第 3 世代パートナーシッププロジェクト）における取組

我が国の ARIB（電波産業会）・TTC（情報通信技術委員会）が 3GPP[253]に参加し、Beyond 5G の研究開発成果を 2025 年頃から国際標準に順次反映させることを目標としている。日 EU・日独国際共同研究プロジェクトを通じた戦略的パートナーとの連携も進めている。

---

[251] 総務省（2025 年 6 月），「デジタル海外展開総合戦略 2030」，
<https://www.soumu.go.jp/main_content/001014105.pdf>

[252] Beyond 5G 新経営戦略センター，< https://b5gnbsc.jp/ >

[253] 3rd Generation Partnership Project：3G、4G（LTE）、5G、そして 6G 等の移動通信システムの技術仕様を策定する国際的な標準化プロジェクト。1998 年に設立され、世界各国の標準化機関が参加しており、通信機器やネットワークの国際的な互換性を保証している。

iv　オール光ネットワーク（APN）分野における国際標準化の進展

APN 分野においては、我が国の主要通信・ICT 企業[254]が連名で、ITU-T SG13 会合（2024 年 7 月）に寄与文書を提出し、英米加中韓等との個別協議を経て、「低遅延・省エネルギー通信の統合ネットワーク・フレームワーク（Framework of low-latency and energy-efficient communications in integrated networking）」と題する標準化作業の開始についての合意を取り付けた。[255]2026 年内の勧告承認を目指して標準化作業が進行中であり、我が国企業が議論を主導している。

また、APN の国際的な普及・標準化を推進する「IOWN Global Forum（IOWN GF）」[256]は、2025 年 1 月時点で 150 団体が参画する国際組織に成長している。同年 3 月に米国・サンフランシスコ市にて開催された「OFC 2025」[257]においては、NTT が、IOWN GF、Open ROADM MSA[258]、Telecom Infra Project（TIP）[259]のオープン仕様に基づく装置を相互接続した APN により、光ネットワークのデジタルツインを活用した 1Tbps 級光波長回線の自動設定技術を世界初実演した。[260]こうした国際的な共同実証を通じて、我が国の APN 関連技術の標準への取り込みと、グローバル市場での存在感の強化が着実に進んでいる。

v　量子暗号通信の国際標準化

量子暗号通信については、ITU-T や ISO/IEC 等の国際標準化機関において我が国が積極的に参画しており、研究開発の成果を知財戦略と連動させながら、標準化活動を推進している。量子技術の標準化を含む詳細については次章にて詳述する。

vi　国際連携・同志国との協調

技術覇権をめぐる地政学的競争の激化を踏まえ、我が国は同志国・戦略的パートナーとの連携を重視した、以下を例とする多国間協調アプローチを採っている。

・　G7 群馬高崎デジタル・技術大臣会合（2023 年 4 月）：「Beyond 5G/6G 時代における将来ネットワ

---

254 KDDI、NTT、NEC、富士通、ソニー、住友電工、沖電気

255 NTT 技術ジャーナル,「ITU-T SG13 会合参加報告」, <https://journal.ntt.co.jp/article/30722>

256 これからの時代のデータや情報処理に対する要求に応えるために、新規技術、フレームワーク、技術仕様、リファレンスデザインの開発を通じ、シリコンフォトニクスを含むオールフォトニクス・ネットワーク、エッジコンピューティング、無線分散コンピューティングから構成される新たなコミュニケーション基盤の実現を促進する新たな業界フォーラム。<https://iowngf.org/>

257 Optical Fiber Communication Conference and Exhibition：光通信およびネットワーキング業界において世界最大規模の国際会議および展示会。< https://www.ofcconference.org/ >

258 ROADM（Reconfigurable Optical Add-Drop Multiplexer）システムをベンダ間で相互運用できるようにするためのインタフェースや、仕様を定義している MSA（Multi-Source Agreement）。<http://openroadm.org/>

259 世界で必要とされる高品質な接続性を提供するために数百社を含む多様なメンバーが参画し、オープン化・ディスアグリゲーション化・標準化に基づくソリューションを開発・試験・展開するグローバルコミュニティ。<https://telecominfraproject.com/>

260 日本電信電話株式会社・NTT コミュニケーションズ株式会社（2025 年 3 月）,「オープン仕様に基づく IOWN APN において 1Tbps 級光ネットワークの自動設定を実現～光波長回線をオンデマンドに即時に提供する技術を OFC2025 で実演～」, < https://group.ntt/jp/newsrelease/2025/03/31/250331a.html >

ークビジョン」[261]が合意され、安全で強靭なデジタルインフラ構築に向けた G7 アクションプランへの合意が得られた。

- 6G に関する原則を支持する国際共同声明（2024 年 2 月）[262]：米国・EU・英国・韓国等が参加し、オープン・セキュア・信頼できる 6G ネットワークのビジョンを共有している。
- 日 EU・日独国際共同研究（2025 年 4 月以降）：研究開発段階から戦略的パートナーとの連携を通じた標準化を促進するため、NICT を中心に国際共同研究プロジェクトを推進している。

vii 電気通信に関するグローバル連合（GCOT）における標準化原則の策定

GCOT（Global Coalition on Telecommunications：電気通信に関するグローバル連合）は、米国・EU・英国・日本等の同志国が参加するオープン・セキュア・信頼できる通信ネットワークの実現を目指す国際枠組みである。2025 年 1 月には、「Open RAN 認証原則」及び「通信産業における AI 導入に関する原則」の 2 文書を成果文書として取りまとめ公表し、通信ネットワークのセキュリティとオープン化に向けた国際的なルール形成を主導した。

2026 年 3 月には、スウェーデン・フィンランドが新たに参加した上で、「6G のセキュリティ・強靭性原則（Security and Resilience Principles for 6G）」を承認し、MWC Barcelona[263]において公表した。[264]同原則は、6G ネットワークを「セキュア・バイ・デザイン」で構築すること、量子耐性暗号の採用、AI に対するセーフガードの組み込み等を求めるものであり、我が国が推進する Beyond 5G/6G の国際標準化・政策形成において重要な指針となる。

---

[261] 総務省（2023 年 4 月），「[仮訳] G 7 デジタル・技術トラック 附属書 2 Beyond 5G/6G 時代における G7 将来ネットワークビジョン」，＜https://www.soumu.go.jp/main_content/000879095.pdf＞

[262] 総務省（2024 年 2 月），「「6G に関する原則を支持する共同声明：セキュア・オープン・レジリエント・バイ・デザイン」の公表」，＜https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin08_02000173.html＞

[263] MWC Barcelona（旧 Mobile World Congress）は、スペインのバルセロナで毎年開催される、世界最大級のモバイル・通信関連の技術展示会と国際会議。世界中の通信事業者、端末メーカー、テクノロジー企業が集まり、5G/6G、AI、IoT 等の最新動向を発表する最先端のグローバル・テックイベントである。 ＜https://www.mwcbarcelona.com/＞

[264] 総務省（2026 年 3 月），「電気通信に関するグローバル連合（GCOT）による 6G に関する成果文書の公表等」，＜https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin06_02000338.html ＞

2) 国内における研究開発・社会実装の動向

「デジタルインフラ整備計画 2030」[265]の策定を受け、我が国では次世代デジタルインフラの研究開発・社会実装に向けた取組が加速している。本節では、国内の主要な取組、分野別の研究開発の状況、及び社会実装の最新動向を整理する。

(ア) 国内の主要な取り組み

我が国における次世代デジタルインフラの研究開発・社会実装を支える主要な取組の枠組みとして、以下の施策等が推進されている。

i デジタルインフラ整備計画 2030 と政策体系の整備

2025 年 6 月に策定された「デジタルインフラ整備計画 2030」は、2030 年度末を見据えた我が国のデジタルインフラ整備の総合指針として位置付けられる。本計画は、「AI 社会を支えるデジタルインフラの整備を推進すること」、「複層的なネットワークにより、どこでも繋がる環境を実現していくこと」及び、「通信インフラの強靱化を図ること」の 3 点を基本的な取組の方向性として定めている。同計画は、同時に策定された「デジタル海外展開総合戦略 2030」[266]と共に、「DX・イノベーション加速化プラン 2030」を構成しており、これにより国内の研究開発・インフラ整備と海外展開を一体的に推進する政策体系が整備された。

また、2025 年 12 月に閣議決定された「地方創生に関する総合戦略」[267]においても、ワット・ビット連携によるデジタルインフラの分散立地と、光ファイバ・APN・NTN 等の整備推進が明示され、Beyond 5G（6G）基金事業と地方創生政策とが連動した推進体制が確立されている。

ii 革新的情報通信技術（Beyond 5G（6G））基金事業

NICT に設置された情報通信研究開発基金（累計措置予算額：約 1,161 億円）を活用する「革新的情報通信技術（Beyond 5G（6G））基金事業」[268]は、我が国の次世代デジタルインフラ研究開発の中核的な支援制度である。同事業のプログラム構成は、①社会実装・海外展開志向型戦略的プログラム（事業戦略支援型・共通基盤技術確立型）、②要素技術・シーズ創出型プログラム、③電波有効利用研究開発プログラムの 3 本柱から成り、現在は当初の要素技術・シーズ創出を主眼とした「初期フェーズ」から、社会実装・海外展開を重視する「加速化フェーズ」へ

---

[265] 総務省（2025 年 6 月 11 日），「デジタルインフラ整備計画 2030」，<https://www.soumu.go.jp/main_content/001013976.pdf>

[266] 総務省（2025 年 6 月），「デジタル海外展開総合戦略 2030」，<https://www.soumu.go.jp/main_content/001014105.pdf>

[267] 内閣官房（2025 年 12 月 23 日），「地方創生に関する総合戦略 ～これまでの地方創生の取組のフォローアップと推進戦略～」，<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/chiikimirai/pdf/20251223_honbun.pdf>

[268] 国立研究開発法人情報通信研究機構，「革新的情報通信技術(Beyond 5G(6G))基金事業について」，<https://b5g-rd.nict.go.jp/aboutfund/>

の本格的な転換が図られている。2024 年度以降は、社会実装・海外展開志向型戦略的プログラムへの重点配分が進んでいる。

また、NICT には「Beyond5G 研究開発推進ユニット」[269]が設置されており、基金事業の運営・テストベッド提供及び国際連携を一体的に担う研究開発プラットフォームとして機能している。第 5 期中長期計画（2021～2025 年度）において整備された「高信頼・高可塑 B5G/IoT テストベッド」[270]は、JGN（超高速研究開発ネットワーク）、B5G 高信頼仮想化環境、B5G モバイル環境（4 拠点）等で構成され、基金事業の委託研究受託者と助成事業者が無償で利用できる産学官オープンイノベーションの基盤として機能してきた。一方、2025 年 12 月には、JGN ネットワーク接続サービスが 2026 年 3 月末で終了することが公表されており、B5G 高信頼仮想化環境等の後継サービスへの移行が促進されている。[271]

iii　データセンタ等の地方分散支援

我が国のデータセンタの約 9 割が東京圏・大阪圏に集中している現状を踏まえ、地方分散を促進するための「デジタルインフラ整備基金（特定電気通信施設等整備推進基金）」を活用した支援が継続されている。2025 年 6 月から 7 月にかけて第 3 回公募が実施され、東京圏・大阪圏以外の地域に立地するデータセンタの設置・増設等を対象に助成が行われた（補助率：1/2）。国内海底ケーブルについては補助率 4/5 で支援されており、太平洋側以外への陸揚局の分散立地も促進されている。[272]

iv　光ファイバ・5G 整備の推進

光ファイバの整備率（世帯カバー率）は、2023 年 3 月末時点で 99.84%に達しており、「デジタルインフラ整備計画 2030」に基づき、2028 年 3 月末までに 99.9%とすることを目標として、条件不利地域における「高度無線環境整備推進事業」による補助が継続されている。[273]また、約 120 の地方自治体が今後 3 年以内に公設光ファイバの民間移行を希望しており（2025 年 1 月時点）、公設インフラの民間移行・高度化に向けた支援も進められている。
5G 人口カバー率については、2030 年度末に全国・各都道府県 99%（2024 年度末実績：98.4%）を目指して整備が進んでおり、2030 年度末には、全国で合計 60 万局（うちインフラシェアリングによるものは 30 万局）の 5G

[269] 国立研究開発法人情報通信研究機構,「Beyond5G 研究開発推進ユニット」, <https://beyond5g.nict.go.jp/>

[270] 国立研究開発法人情報通信研究機構,「Beyond 5G 時代のニーズを検証する、高信頼・高可塑 B5G/IoT テストベッド」, <https://www2.nict.go.jp/oihq/seeds/detail/0036.html>

[271] 国立研究開発法人情報通信研究機構,「NICT 総合テストベッドの「超高速研究開発ネットワークテストベッド」サービス変更について」, <https://www.nict.go.jp/publicity/topics/2025/12/25-1.html>

[272] 総務省,「データセンター、海底ケーブル等の地方分散によるデジタルインフラ強靱化事業」, <https://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/digital_infrastructure/index.html>

[273] 総務省,「令和 7 年版情報通信白書「光ファイバ整備の推進」」, <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r07/html/nd222420.html>

基地局整備を目標としている。[274]今後整備するサブ 6・ミリ波を使用する 5G 基地局は、原則としてスタンドアローン（SA）構成で整備されることとされており、5G SA の全国展開が加速する見込みである。

v　IOWN 構想の推進とオール光ネットワーク（APN）の商用展開

NTT が主導する IOWN（Innovative Optical and Wireless Network）構想[275]は、光を中心とした革新的技術を活用し、従来のインフラの限界を超えた高速大容量通信・膨大な計算リソースを提供可能なネットワーク・情報処理基盤を目指す構想である。同構想の実現に向け、プロセッサチップへの光電融合デバイスの導入や、物理サーバに依存しないディスアグリゲーテッドコンピューティングの研究開発が進められている。
同構想の核心技術である APN は、2023 年 3 月の IOWN 1.0 の商用開始以来、段階的に発展している。2024 年 12 月には、専有帯域 800Gbps・電力効率 13 倍の「All-Photonics Connect powered by IOWN」の提供が開始され[276]、2025 年 4 月には、APN step3 のプラグ＆プレイ接続化実証に世界で初めて成功した[277]。2025 年 6 月には、国際普及推進組織である IOWN Global Forum（IOWN GF）[278]が Open APN 機能アーキテクチャ Version 3.2 を公開し、多事業者間 APN の相互接続標準化を主導している。2030 年までに、電力効率 100 倍・伝送容量 125 倍・遅延 200 分の 1 を達成する目標の下、段階的な進化が計画されている。

vi　非地上系ネットワーク（NTN）・HAPS の早期国内展開

「デジタルインフラ整備計画 2030」において、NTN は地上系ネットワークを補完する重点整備分野に位置付けられており、HAPS については 2025 年度中の国内実用化、衛星通信については我が国独自のコンステレーション構築促進が方針として掲げられてきた。

2025 年 12 月 16 日、NICT は、衛星・HAPS に搭載可能な小型光通信端末を用いた 2Tbit/s 空間光通信の実証実験に、アジアで初めて成功した[279]。本実験は 7.4km 離れた地点に設置した小型端末 2 種（高機能型・簡易型）を使い、都市部特有の大気ゆらぎ条件下で 5 チャネル×400Gbit/s（WDM 構成）の安定した通信を達成したものである。今後は 2026 年に低軌道衛星と地上間の実証、2027 年に衛星と HAPS 間の空間光通信実証（10Gbit/s）を予定しており、今後 10 年以内にテラビット超えの宇宙・HAPS 光通信リンクの実現を目指している。

---

[274] 総務省（2025 年 10 月 15 日），「5G の更なる発展と情報通信インフラ政策の推進」，<https://xgmf.jp/pdf/ceatec2025/1-1.pdf>

[275] NTT,「IOWN 構想とは？」, <https://group.ntt/jp/group/iown/>

[276] Impress Watch（2024 年 11 月 18 日），「NTT、最大 800Gbps の通信サービス「All-Photonics Connect by IOWN」」, <https://www.watch.impress.co.jp/docs/news/1640378.html>

[277] NTT 研究開発,「IOWN APN step3 の具現化、普及に向けた取り組み」, <https://www.rd.ntt/research/JN202511_37064.html>

[278] これからの時代のデータや情報処理に対する要求に応えるために、新規技術、フレームワーク、技術仕様、リファレンスデザインの開発を通じ、シリコンフォトニクスを含むオールフォトニクス・ネットワーク、エッジコンピューティング、無線分散コンピューティングから構成される新たなコミュニケーション基盤の実現を促進する新たな業界フォーラム。<https://iowngf.org/>

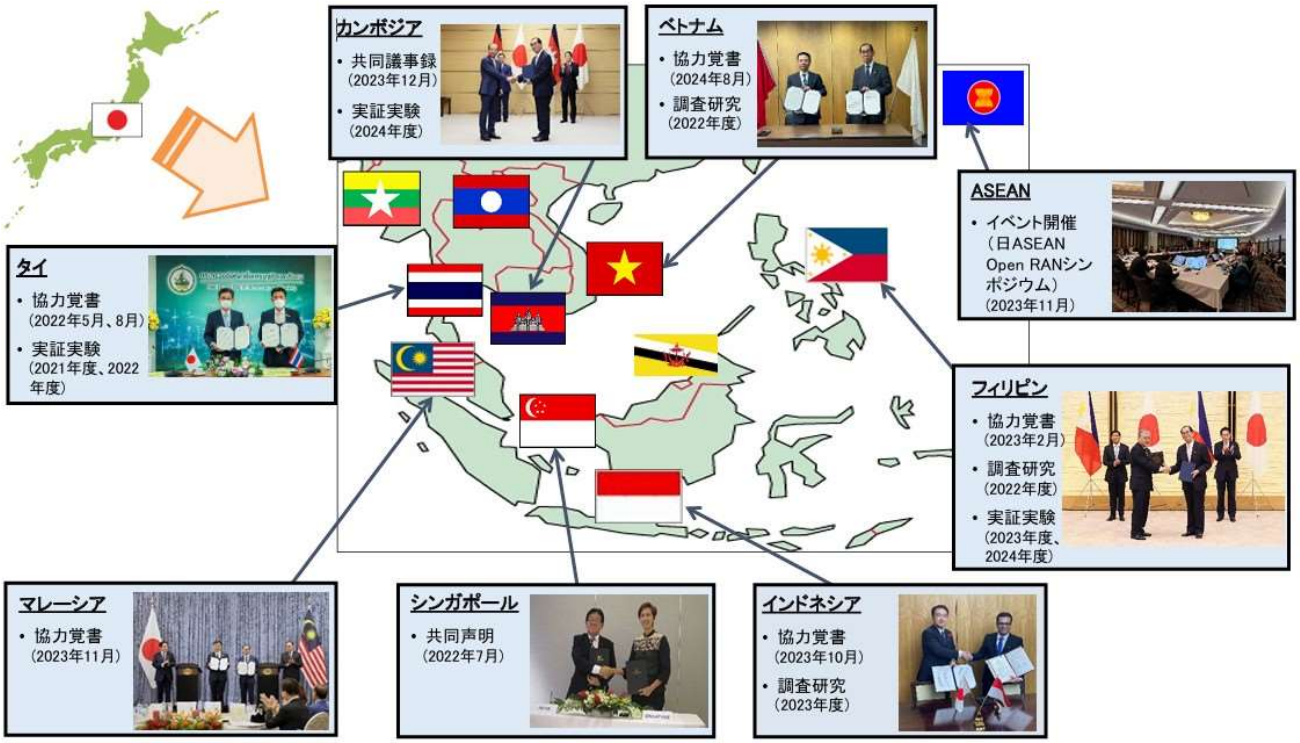
[279] 国立研究開発法人情報通信研究機構（2025 年 12 月 16 日），「衛星・HAPS 等に搭載可能な小型光通信端末による 2Tbit/s 空間光通信に世界初めて成功」, <https://www.nict.go.jp/press/2025/12/16-1.html>

vii　Open RAN の国際展開支援

我が国は Open RAN を経済安全保障上の主要技術と位置付け、同志国・グローバルサウスとの連携の下、その普及を推進してきた。フィリピン（日米比首脳共同声明）やカンボジア（オファー型協力第 1 号）等において、Open RAN 技術を活用した 5G 基地局を用いた実証実験が実施されてきた。[280]

2025 年 1 月策定の「日 ASEAN デジタルワークプラン 2025」[281]では、5G/Open RAN が ASEAN 地域との最重要協力分野の一つに明示された。また、「総務省海外展開行動計画 2025」（2022 年 7 月策定）は、2025 年度末で計画期間を終了し、2025 年 6 月策定の「デジタル海外展開総合戦略 2030」に移行した。同戦略では、Open RAN を含む 5G/モバイルネットワーク技術・APN・NTN 等を重点分野として、案件発掘から展開までを一貫支援する「デジタル海外展開プラットフォーム」（207 社・団体参加）を活用した戦略的海外展開が図られている。[282]

図表 3-48　5G/Open RAN に係る日・ASEAN 間での協力状況



出典：総務省（2025）[281]

[280] 総務省（2024 年 8 月 9 日），「国際競争力の強化に向けた海外展開支援について」，<https://www.soumu.go.jp/main_content/000961491.pdf>

[281] 総務省（2025 年 1 月），「日 ASEAN デジタルワークプラン 2025」，<https://www.soumu.go.jp/main_content/000986753.pdf>

[282] 総務省（2025 年 6 月），「デジタル海外展開総合戦略 2030」，<https://www.soumu.go.jp/main_content/001014105.pdf>

(イ)　主な研究開発の状況

ここでは、次世代デジタルインフラの主要技術分野における研究開発の状況として、①AI ネイティブなネットワークの実現を目指すオール光ネットワーク（APN）、②地上系を補完し国土全域をカバーする非地上系ネットワーク（NTN）及び HAPS、③通信機器のオープン化・仮想化を推進する Open RAN 及び AI ネイティブ RAN の 3 分野における取組を整理する。

i　　オール光ネットワーク（APN）

- 共通基盤技術（マルチプロバイダ協調・APN 接続）

2024 年 10 月、NTT・KDDI・富士通・NEC・楽天モバイルの 5 社による共同提案が、NICT 基金事業の「社会実装・海外展開志向型戦略的プログラム（共通基盤技術確立型）」に採択された。[283]本研究開発では、複数プロバイダの APN が協調して耐障害性やサービス品質保証（QoS）を確保する技術、ユーザが複数クラウド・データセンタを同時利用・柔軟に切り替えられる技術、及び地方データセンタや中小拠点への APN 展開を可能とする小型 APN ノードの開発が進められている。

- 光伝送技術・デジタルツイン

2025 年 4 月から 7 月にかけて、NICT が公募・採択した「社会実装・海外展開志向型戦略的プログラム【事業戦略支援型】」（2025 年度第 1 回）では、以下の研究開発プロジェクトが交付決定を受けた。[284]

- 大容量海底光ケーブル向けマルチコアファイバ：2Pbps 級海底光ケーブルシステムの実現に向けた、4 コア以上の海底用マルチコアファイバの量産製造・高密度光増幅・融着接続技術（2025 年度～2028 年度末）。
- 1.6Tbps 級光トランシーバの統合プラットフォーム技術：AI データセンタ間 APN 接続に適用される、1.6Tbps 対応プラガブルコヒーレントトランシーバ及びキーデバイスの開発（古河電工等）。
- APN デジタルツイン技術（日独国際共同）：APN の高度化に向けた、デジタルツイン技術及びネットワーク最適化・分析技術（2025 年 4 月採択）。

また、2025 年 12 月 22 日、NICT を中心とした国際共同研究グループは、ITU-T G.654 国際標準に準拠した光ファイバを用いて、毎秒 430.2 テラビット伝送の世界記録を達成した。O 帯 3 モード伝送と E 帯・S 帯・C 帯・L 帯の単一モード伝送を組み合わせた 915 波長・広帯域 WDM 伝送（総周波数帯域幅 30.1THz）によるもので、既存の光ファイバを増設せずに伝送容量を大幅に拡大できる技術として、Beyond 5G 以降の光通信インフラへの適用が期

---

[283] NTT（2024 年 10 月 22 日），「NTT、KDDI、富士通、NEC、楽天モバイルによる共同提案が総務省/NICT の「革新的情報通信技術（Beyond 5G（6G））基金事業」社会実装・海外展開志向型戦略的プログラム（共通基盤技術確立型）に採択 ～APN を複数プロバイダで協調し E2E で品質確保できるネットワークへ進化させる研究開発に着手～」，
<https://group.ntt/jp/newsrelease/2024/10/22/241022a.html>

[284] 国立研究開発法人情報通信研究機構（2025 年 7 月 9 日），「「革新的情報通信技術（Beyond 5G（6G））基金事業」令和 7 年度社会実装・海外展開志向型戦略的プログラム【事業戦略支援型】の公募（第 1 回）の結果」，
<https://www.nict.go.jp/press/2025/07/09-1.html>

待されている。[285]

ii　非地上系ネットワーク（NTN）・HAPS

- HAPS を活用した 5G 通信技術の実証

NICTとスカパーJSAT・NTTドコモ・パナソニックHDは、2024年5月、HAPSを模擬した小型飛行機（セスナ機）を活用し、高度約 4km 上空からの 38GHz 帯電波による、5G NR 方式の上空中継・複数リンクを用いたバックホール回線の実証実験に、世界で初めて成功した。これは HAPS のフィーダリンクの実用化に向けた重要な成果である。本研究開発は、NICT 基金事業「HAPS 通信技術の研究開発」（Space Compass 代表）の一環として実施されており、2025 年度中の HAPS 通信サービスの国内実用化を目指した取組が継続されている。[286]

- 衛星×5G 統合ネットワークの実証

2025 年 10 月、JRC・スカパーJSAT・東京大学・NICT は、静止軌道（GEO）衛星回線・低軌道（LEO）衛星回線・地上回線を含む 5G ネットワークにおいて、動的なバックホール経路の切り替えと QoS 制御の実証実験に成功した。本実証では、アプリケーションの用途に応じた最適な経路割り当てと、障害時の衛星回線への自動切り替えが実証され、LEO 衛星による通信容量の増大と GEO 衛星の安定した帯域確保の両立が確認された。NICT は欧州宇宙機関（ESA）との趣意合意書（LoI）を締結し、NTN 技術のグローバルな研究開発・実装に向けた、日欧連携を推進している。[287]

iii　Open RAN・AI ネイティブ RAN の研究開発

楽天モバイルは、NICT 基金事業の委託研究・助成事業として、Open RAN の高度化に不可欠な RAN Intelligent Controller（RIC）の研究開発を、2023 年より実施してきた。[288]2025 年 5 月にはこの成果として、国内で初めて、RIC を大規模 Open RAN 商用ネットワークへ導入することに成功した。RIC はネットワークのトラフィックパターンを AI で解析・予測し、特定基地局の利用状況に応じた柔軟な制御を実現する。RIC の全国展開により、従来比で約 20%の消費電力削減を目指している。[289]さらに 2026 年 2 月には商用網への RIC アプリケーションの日本

---

[285] 国立研究開発法人情報通信研究機構（2025 年 12 月 22 日），「世界記録達成、国際標準に準拠した光ファイバで毎秒 430 テラビット伝送を実現」，<https://www.nict.go.jp/press/2025/12/22-1.html>

[286] 国立研究開発法人情報通信研究機構（2024 年 5 月 28 日），「世界初、高度約 4km 上空から 38GHz 帯電波での 5G 通信の実証実験に成功　～成層圏からの 5G 通信サービスの早期実現に大きく前進～」，
<https://www.nict.go.jp/press/2024/05/28-1.html>

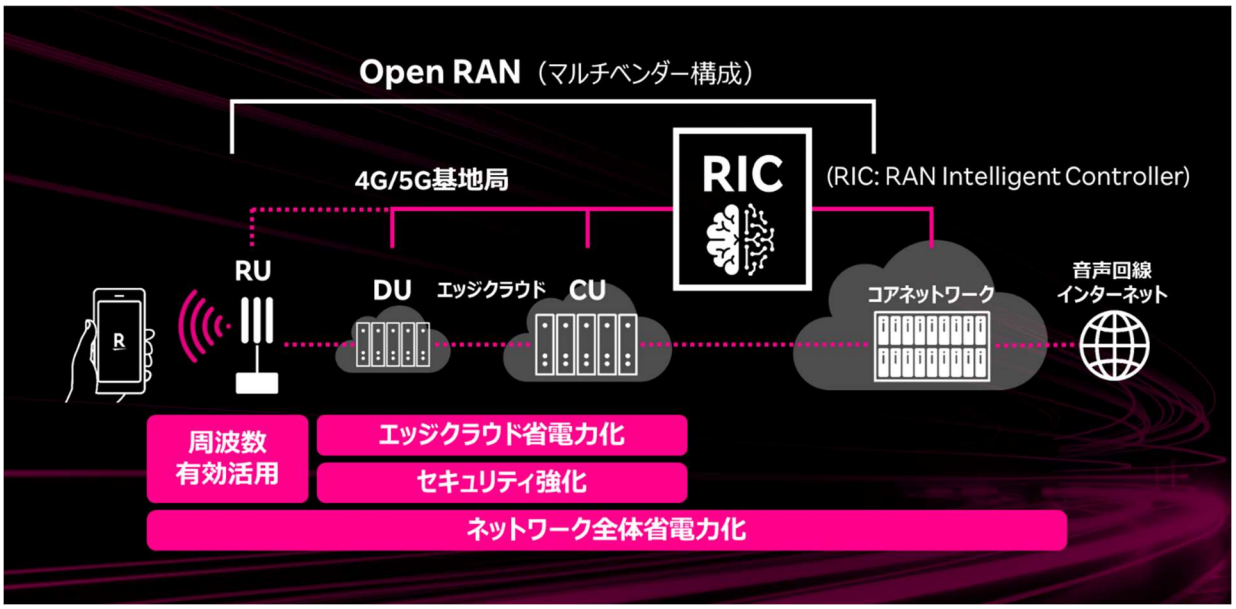
[287] 国立研究開発法人情報通信研究機構（2025 年 10 月 2 日），「衛星×5G ネットワークにおける柔軟な経路選択・品質制御等を活用した実証実験に成功　～宇宙と地上を結ぶ柔軟なネットワークで、つながる社会を目指す～」，
<https://www.nict.go.jp/press/2025/10/02-1.html>

[288] Open RAN 技術を用いた 4G および 5G の商用ネットワークへの RIC 導入において（楽天モバイル調べ、2025 年 5 月 27 日時点の MNO3 社の公式オンラインサイトに基づく）

[289] 楽天モバイル（2025 年 5 月 28 日），「楽天モバイルと楽天シンフォニー、大規模 Open RAN 商用ネットワークへの AI を活用した RIC 導入を国内初で実現 - 2025 年内の全国展開により約 20%消費電力削減を目指し、環境に配慮したモバイルネットワークへ-」，<https://corp.mobile.rakuten.co.jp/news/press/2025/0528_01/>

における全国展開が完了したことを発表した。[290]

図表 3-49 RIC 導入のイメージ



出典：楽天モバイル（2025）[289]

また 2025 年 9 月には、NICT 基金事業の電波有効利用研究開発プログラムにおいて、超高速大容量モバイルネットワークを実現する RAN 高度化技術（最大 30 億円、2025 年度～2028 年度）、テラヘルツ帯を活用した超高速大容量通信技術（最大 30 億円）、耐量子計算機暗号（PQC）等の次世代暗号技術（最大 20 億円）等の公募が開始された。[291]

(ウ) 社会実装の最新動向

Beyond 5G 推進戦略 2.0 が示す「加速化フェーズ」への移行方針を受け、我が国では各技術分野において、産学官による社会実装の取組が本格化している。以下では、「オール光ネットワーク（APN）の商用サービスの拡大」、「HAPS を含む非地上系ネットワーク（NTN）の国内実装準備」、「Open RAN・5G SA の商用展開」、「データセンタの地方分散と地方創生への貢献」の 4 点について、最新動向を示す。

i オール光ネットワーク（APN）の商用サービスの拡大

[290] 楽天モバイル（2026 年 2 月 26 日），「楽天モバイルと楽天シンフォニー、商用網への RIC 全国展開とサードパーティー製 rApp の統合により Open RAN イノベーションを推進」，<https://corp.mobile.rakuten.co.jp/news/press/2026/0226_02/>

[291] 国立研究開発法人情報通信研究機構（2025 年 9 月 12 日），「革新的情報通信技術（Beyond 5G（6G））基金事業 電波有効利用研究開発プログラムに係る令和 7 年度新規委託研究の公募を開始」，<https://www.nict.go.jp/press/2025/09/12-1.html>

APN の商用サービスは、NTT 東日本と NTT 西日本が 2023 年 3 月に、「APN IOWN 1.0」として世界初の商用提供を開始したことに始まる[292]。2025 年の大阪・関西万博では、夢洲会場内のパビリオン・催事施設等の主要施設間に APN が提供されたほか、KDDI や楽天モバイルをはじめとする他の通信事業者も、自社コア網への APN 導入を発表するなど、複数事業者による展開が進みつつある。更なる社会実装の加速化に向け、2024 年 10 月には、NTT・KDDI・富士通・NEC・楽天モバイルの 5 社が NICT 基金事業（共通基盤技術確立型）に採択され[293]、複数事業者間で APN を相互接続するための共通基盤技術の研究開発に着手した。また 2025 年 6 月には、IOWN GF が Open APN 機能アーキテクチャ Version 3.2 を公開し[294]、多事業者間 APN の相互接続の国際標準化を主導していることは先述のとおりである（「（ア）国内の主要な取り組み」）。

2024 年 12 月に NTT 東日本・NTT 西日本が、APN サービスを専有帯域 800Gbps・電力効率 13 倍の新サービス「All-Photonics Connect powered by IOWN」へと拡張したのに続き[295]、NTT ドコモビジネス（旧 NTT コミュニケーションズ）等の NTT グループ法人サービス部門も、APN の法人向けユースケース開拓を積極的に推進しており、次のような具体的な成果が得られている。

- NTT ドコモビジネス（旧 NTT コミュニケーションズ）は 2025 年 3 月、IOWN APN で接続した 3 拠点のデータセンタに、NVIDIA H100 GPU サーバを分散配置し、NTT 版大規模言語モデル「tsuzumi」の学習実証実験に世界で初めて成功した。単一データセンタと遜色ない学習性能を発揮しつつ、複数拠点に GPU クラスタを柔軟に分散配置できることを実証した本成果は、AI 時代のデータセンタ分散利用に APN が有効な基盤技術となることを示すものである。[296]
- NTT ドコモビジネスと NTT Com Asia は 2025 年 11 月、アジアの主要金融センターである香港において、APN 技術を活用した新サービス「APN InterLink」の提供を開始した[297]。超低遅延・ゆらぎなしの光ネットワークにより、データセンタ間・拠点間を接続するもので、超高頻度取引（HFT）等を行う金融機関の競争力強化と、大規模災害時のディザスタリカバリ基盤としての利活用が期待されている。

---

[292] 東日本電信電話株式会社・西日本電信電話株式会社（2023 年 3 月 2 日），「APN IOWN1.0 の提供開始について」，<https://www.ntt-east.co.jp/release/detail/20230302_01.html>

[293] NTT（2024 年 10 月 22 日），「NTT、KDDI、富士通、NEC、楽天モバイルによる共同提案が総務省/NICT の「革新的情報通信技術（Beyond 5G（6G））基金事業」社会実装・海外展開志向型戦略的プログラム（共通基盤技術確立型）に採択 ～APN を複数プロバイダで協調し E2E で品質確保できるネットワークへ進化させる研究開発に着手～」，<https://group.ntt/jp/newsrelease/2024/10/22/241022a.html>

[294] IOWN Global Forum（2025 年 6 月 12 日），「Open All-Photonic Network Functional Architecture」，<https://iowngf.org/wp-content/uploads/2025/07/IOWN-GF-RD-Open-APN-Functional-Architecture-3.2.pdf>

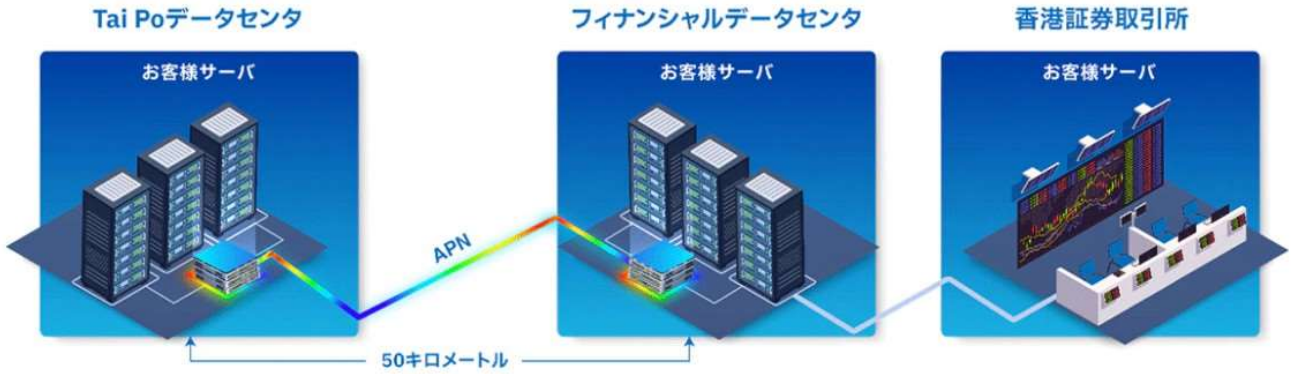
[295] Impress Watch（2024 年 11 月 18 日），「NTT、最大 800Gbps の通信サービス「All-Photonics Connect by IOWN」」，<https://www.watch.impress.co.jp/docs/news/1640378.html>

[296] NTT コミュニケーションズ株式会社（2025 年 3 月 19 日），「AI 社会の実現に向けた、IOWN APN による GPU の 3 拠点分散データセンタ構築を世界で初めて成功」，<https://www.ntt.com/about-us/press-releases/news/article/2025/0319.html>

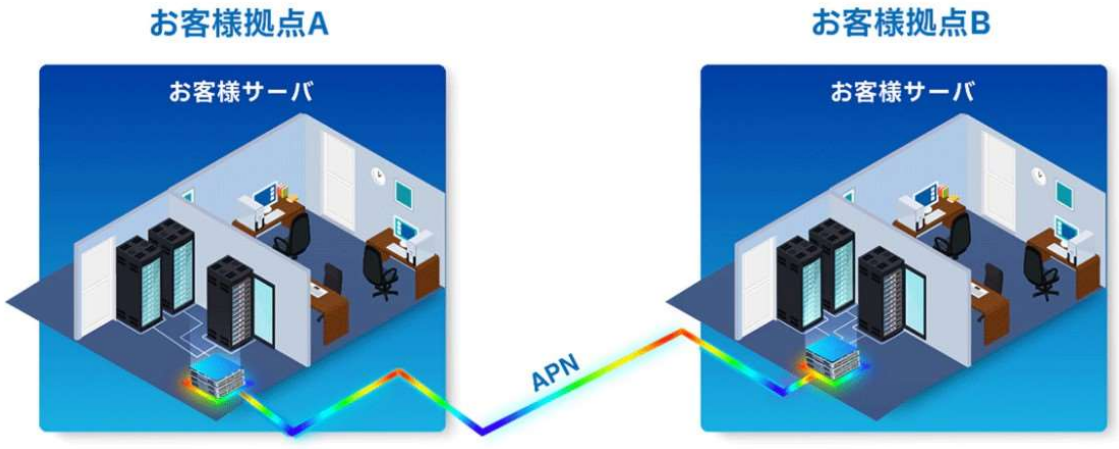
[297] NTT ドコモビジネス株式会社・NTT Com Asia Limited（2025 年 10 月 24 日），「NTT ドコモビジネスと NTT Com Asia、香港にて「APN InterLink」サービスを提供開始」，<https://www.ntt.com/about-us/press-releases/news/article/2025/1024.html>

図表 3-50「APN InterLink」のイメージ

【データセンタ間】



【拠点間】



出典：NTT ドコモビジネス株式会社・NTT Com Asia Limited（2025）[298]

ii NTN・HAPS の国内実装準備

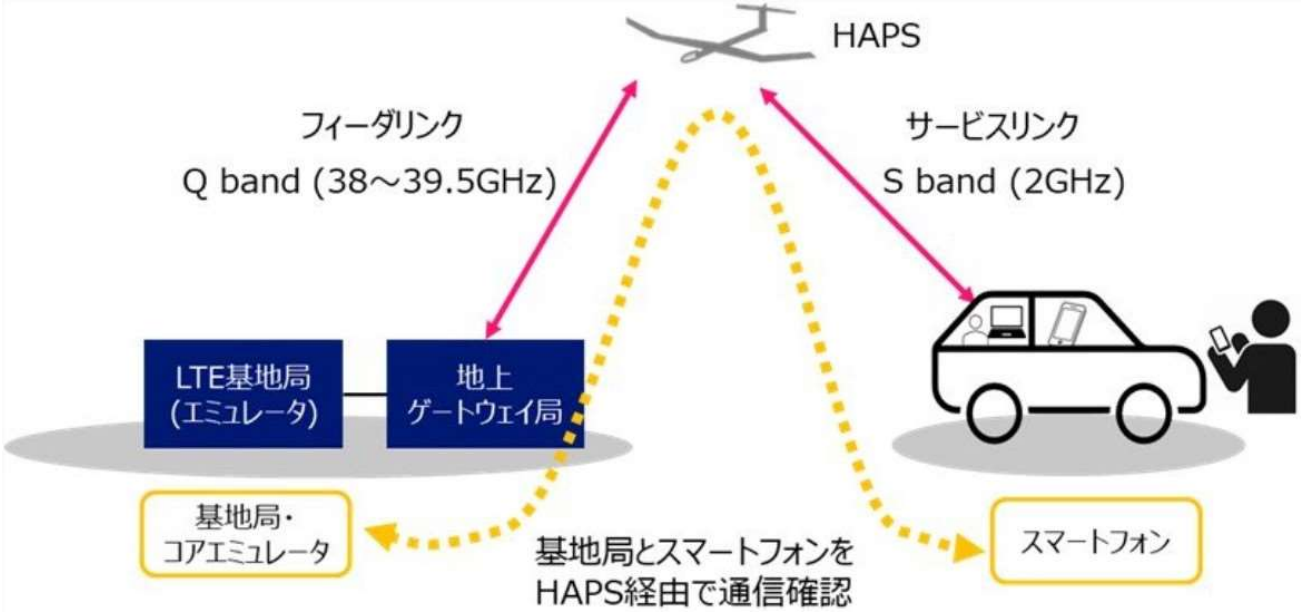
衛星通信については、GEO・LEO 衛星と地上 5G ネットワークの動的統合管理の実証が進んでおり、スマートフォンへの衛星ダイレクト通信サービスを含む、多層的ネットワークの社会実装に向けた環境整備が段階的に進みつつある。

一方 HAPS については、Space Compass（NTT とスカパーJSAT の合弁会社）が代表研究者として、NICT 基金事業の枠組みの下、NTT ドコモ・NTT・スカパーJSAT と共に研究開発を推進しており、2025 年度中の国内 HAPS 通信サービスの実用化を目指しているところである。同 Space Compass 及び NTT ドコモは、2025 年 2 月、ケニア共和国ライキピアカウンティにおいて、高度約 20km の成層圏を飛行する HAPS 機体「Zephyr」を介した、スマートフォンへの LTE データ通信実証に成功した。フォワードリンクで 4.66Mbps 以上のスループットを確認し、高度 18km 以上

[298] NTT ドコモビジネス株式会社・NTT Com Asia Limited（2025 年 10 月 24 日），「NTT ドコモビジネスと NTT Com Asia、香港にて「APN InterLink」サービスを提供開始」，<https://www.ntt.com/about-us/press-releases/news/article/2025/1024.html>

の成層圏を飛行する HAPS 機体を用いた地上スマートフォンとの無線データ通信確立は、世界初の成果である。両社は本成果をもとに、2026 年における商用化に向けた開発を推進している。[299]

図表 3-51 HAPS を介したスマートフォン向け直接通信システムの概要



出典：Space Compass（2025）[300]

また、ソフトバンクは 2025 年 6 月、米 Sceye 社が開発する LTA（Lighter Than Air）型 HAPS に出資し、日本国内の独占展開権を取得した上で、2026 年に日本国内で HAPS のプレ商用サービスを開始すると発表した[301]。大規模災害時の通信復旧や、山間部・離島等、既存ネットワークが届きにくい地域への通信サービス提供を想定しており、6G 時代を見据えたドローン・UAV 向けの 3 次元通信ネットワーク実現を目指すものである。

[299] Space Compass（2025 年 3 月 3 日），「ケニア上空の高度約 20km の成層圏を飛行する HAPS を介したスマートフォンへのデータ通信実証に成功」, <https://space-compass.com/news/000073.html>

[300] Space Compass（2025 年 3 月 3 日），「ケニア上空の高度約 20km の成層圏を飛行する HAPS を介したスマートフォンへのデータ通信実証に成功」, <https://space-compass.com/news/000073.html>

[301] ソフトバンク株式会社（2025 年 6 月 26 日），「「空飛ぶ基地局」の HAPS、2026 年に日本でプレ商用サービス開始」, <https://www.softbank.jp/corp/news/press/sbkk/2025/20250626_01/>

図表 3-52 Sceye 社の HAPS



出典：ソフトバンク（2025）[302]

iii Open RAN・5G SA の商用展開

前項（「（イ）主な研究開発の状況」）にて紹介したとおり、楽天モバイルは 2025 年 5 月、国内で初めて、RIC を大規模 Open RAN 商用ネットワークへ導入し、4G・5G 双方のネットワークでの運用を実現したところであるが[303]、同年 7 月には、5G SA（Stand Alone）の商用展開に向けたパートナーとして、シスコシステムズ・ノキア・F5 の 3 社を選定し、2026 年の 5G SA サービス開始を目指した取組を本格化させた[304]。5G SA の実現により、ネットワークスライシングの本格活用や超低遅延サービスの提供が可能となり、産業向けソリューションの多様化が期待される。また、富士通製 Open RAN 対応無線装置（RU）の採用（同年 3 月発表）[305]等を通じ、マルチベンダ環境の深化が進んでいる。

---

[302] ソフトバンク株式会社（2025 年 6 月 26 日），「「空飛ぶ基地局」の HAPS、2026 年に日本でプレ商用サービス開始」，<https://www.softbank.jp/corp/news/press/sbkk/2025/20250626_01/>

[303] Rakuten Mobile（2025 年 5 月 28 日），「楽天モバイルと楽天シンフォニー、大規模 Open RAN 商用ネットワークへの AI を活用した RIC 導入を国内初で実現 - 2025 年内の全国展開により約 20%消費電力削減を目指し、環境に配慮したモバイルネットワークへ -」，<https://www.nict.go.jp/press/2025/10/02-1.html>

[304] Rakuten Mobile（2025 年 7 月 31 日），「楽天モバイル、5G SA 実装に向けたパートナーとしてシスコ、ノキア、F5 を選定 - 戦略的な技術連携により、ネットワーク機能の強化・AI による運用効率向上を図る -」，<https://corp.mobile.rakuten.co.jp/news/press/2025/0731_03/>

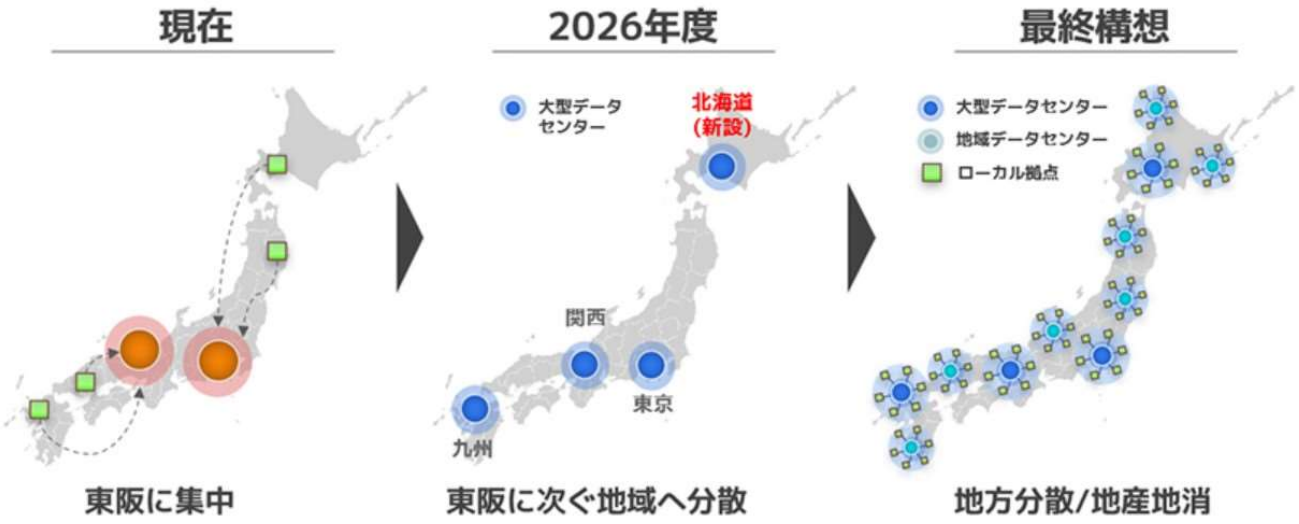
[305] 楽天モバイル株式会社・富士通株式会社（2025 年 3 月 3 日），「楽天モバイル、5G Sub6 の基地局において Open RAN 対応の富士通製無線装置を採用しエリア拡大を加速」，<https://pr.fujitsu.com/jp/news/2025/03/3-1.html>

iv　データセンタの地方分散と地方創生の実現

データセンタの地方分散については、2025 年 6 月から 7 月にかけて第 3 回公募が実施されるなど、「デジタルインフラ整備基金」を活用した継続的な支援が進んでいる。同年 12 月の「地方創生に関する総合戦略」[306]においても、ワット・ビット連携施策の主要事業として明示されており、再生可能エネルギーが豊富な地方への計算資源の誘導と、ネットワークインフラの整備が一体的に推進されている。

ソフトバンク及びその子会社である IDC フロンティアは、2025 年 4 月、北海道苫小牧市において大規模 AI データセンタ「北海道苫小牧 AI データセンター」の建設に着手した[307]。北海道内の再生可能エネルギーを 100%利用する地産地消型の AI データセンタとして、将来的に敷地面積 70 万平方メートル・受電容量 300MW 超まで拡大する計画で、2026 年度の開業を目指している。ワット・ビット連携により、再生可能エネルギー豊富な地方に AI 計算資源を分散立地するという、政策目標と整合した先導事例である。

図表 3-53 分散型データセンタの展開プラン



出典：ソフトバンクニュース（2025）[307]

[306] 内閣官房（2025 年 12 月 23 日），「地方創生に関する総合戦略 ～これまでの地方創生の取組のフォローアップと推進戦略～」, <https://www.soumu.go.jp/main_content/001013976.pdf>

[307] ソフトバンクニュース（2025 年 4 月 22 日），「次世代社会インフラ構想実現への第一歩。最先端の AI 基盤を搭載する日本最大級「北海道苫小牧 AI データセンター」起工式」, <https://www.softbank.jp/sbnews/entry/20250421_01>

また、さくらインターネット株式会社は、北海道石狩市に再生可能エネルギー100%の石狩データセンタを開設し、冷涼な気候を活用した空冷方式により、都市型データセンタ比で消費電力を約 4 割削減している[308]。2027 年度までに、総事業費約 1,000 億円を投じ、総 GPU 数 1 万基規模の生成 AI 向けクラウドサービスを提供する計画を公表しており、地方での再生可能エネルギー活用と、AI 計算資源の地産地消を組み合わせたモデルとして注目されている。

[308] さくらインターネット（2025 年 7 月 28 日），「2026 年 3 月期第 1 四半期決算説明資料」，
<https://www.sakura.ad.jp/corporate/wp-content/uploads/2025/07/250728-ir_2.pdf>

3) 海外における研究開発・社会実装の動向

本節では、我が国と並び次世代デジタルインフラの開発競争が激しい米国・欧州・中国について、それぞれの政策・方針及び主な研究開発・社会実装事例を整理する。各国・地域は、2030 年頃の 6G 商用化を共通の目標としながらも、推進体制・重点技術・国際標準化戦略において独自の方向性を打ち出しており、これらの動向の把握は、我が国の戦略立案上も重要な意義を持つ。

(ア) 米国

i 政策・方針

- NTIA による 6G 政策の推進

米国商務省傘下の国家電気通信情報局（National Telecommunications and Information Administration：NTIA）[309]は、米国大統領に対して電気通信及び情報政策に関する助言を行う行政機関として、6G に向けた周波数・産業政策の中核を担っている。2023 年 11 月、バイデン政権は「国家周波数戦略（National Spectrum Strategy：NSS）」[310]を発表し、次世代通信（6G）に係る周波数を特定すると共に、NTIA が 2 年以内に該当周波数の研究を完了することを計画した。翌 2024 年 5 月には、NTIA が「6G 技術の発展（Advancement of 6G Telecommunications Technology）」と題したパブリックコメントを実施し[311]、AI 統合・周波数管理・Open RAN の重要性等について 43 件の意見を集約した。[312]

トランプ政権下においては、NTIA 長官代理アリエル・ロス氏が、2025 年 9 月の「2025 年 NTIA スペクトラム政策シンポジウム」において、「米国は 6G 時代をリードしなければならない」との方針を明示し、6G に向けた商用周波数帯の確保を最優先課題と位置付けた[313]。米国では、政権交代を経ても 6G 推進の基本方針は維持されており、民間主導・政府支援の複合的アプローチが継続している。

- Next G Alliance と国家 6G ロードマップの策定

米国通信技術標準化団（Alliance for Telecommunications Industry Solutions：ATIS）[314]が主導し、

---

[309] 米国大統領に対して電気通信及び情報政策に関する助言を行う行政機関。<https://www.ntia.gov/>

[310] NTIA（2023 年 11 月 13 日），「Fact Sheet: Biden-Harris Administration Issues Landmark Blueprint to Advance American Innovation, Competition and Security in Wireless Technologies」，<https://www.ntia.gov/other-publication/2023/fact-sheet-biden-harris-administration-issues-landmark-blueprint-advance-american-innovation>

[311] NTIA（2024 年 5 月 21 日），「Advancement of 6G Telecommunications Technology」，<https://www.ntia.gov/federal-register-notice/2024/advancement-6g-telecommunications-technology>

[312] NTIA（2025 年 1 月 14 日），「Plotting the Path to 6G and Supporting the Next Generation of Wireless」，<https://www.ntia.gov/blog/2025/plotting-path-6g-and-supporting-next-generation-wireless>

[313] NTIA（2025 年 9 月 10 日），「Remarks of Assistant Secretary Arielle Roth at the 2025 NTIA Spectrum Policy Symposium」，<https://www.ntia.gov/speech/testimony/2025/remarks-assistant-secretary-arielle-roth-2025-ntia-spectrum-policy-symposium>

[314] ATIS，<https://atis.org/>

2020 年 10 月に発足した「Next G Alliance」[315]は、通信事業者・機器ベンダ・テクノロジー企業・学術機関・政府・研究機関等 80 者以上から 600 名超の専門家が参加する、北米の 6G 推進体制の中核である。2025 年には組織を刷新し、新たな「Technology Roadmap Working Group（TRWG）」を発足させ、通信事業者・ベンダ・大学等が参加する形で、5 年間に渡り体系化してきた北米の 6G ビジョンを継承・深化させている。
同 Alliance が策定した「国家 6G ロードマップ（National 6G Roadmap）」[316]は、2024 年に初版が公表された戦略文書で、北米 6G の 6 つの目標（信頼性強化、没入型体験、コスト効率化、分散型クラウド・通信、AI ネイティブネットワーク、サステナビリティ）と、R&D から商用化までのタイムラインを示している。

また、2024 年 1 月には、「6G Smart Networks and Services Industry Association（6G IA）」[317]と共同で、産業界ロードマップ「EU-US Beyond 5G/6G Roadmap」を公開し、大西洋を挟んだ産業界の 6G 協調を具体化させている。[318]

- FCC TAC 6G ワーキンググループ報告書の公表

2025 年 8 月、連邦通信委員会（Federal Communications Commission：FCC）の技術諮問委員会（TAC）6G ワーキンググループは、技術的提言を取りまとめた報告書を公表した[319]。同報告書では、AI や機械学習（ML）によるネットワークの自動化、統合センシングと通信（Integrated Sensing and Communication：ISAC）、量子技術を用いた安全な通信、没入型の拡張現実（XR）、持続可能性（エネルギー効率化・カーボンフットプリント削減）等を、主要な技術の推進力として位置付けている。

また、同報告書は、3GPP（携帯電話標準化組織）の標準化タイムラインとして、「Release 20」（2025～2027 年：5G-A（5G-Advanced：5G の進化版、別名 5.5G）完成と 6G 初期研究）及び「Release 21」（2030 年頃：6G 本格仕様策定）を提言すると共に、事業者のスペクトラムオークション（電波オークション）負担軽減・テラヘルツ帯の有効活用・プライバシーとセキュリティリスク対策を FCC に対して求めている。FCC TAC 報告書は、Next G Alliance の国家 6G ロードマップと政策的に連携することで、政府の規制支援と業界の技術開発を融合させ、北米全体の 6G リーダーシップを強化する方針を明確にしている。

---

315 Next G Alliance, <https://nextgalliance.org/>

316 Next G Alliance,「National 6G Roadmap」, <https://nextgalliance.org/working_group/national-6g-roadmap/>

317 次世代ネットワークとサービスに関する欧州の産業と研究を代表する団体。Smart Networks and Services Industry Association（6G IA）, <https://6g-ia.eu/>

318 総務省（2024 年度最終更新）,「米国の Beyond 5G/6G 取り組み動向」, <https://www.soumu.go.jp/g-ict/topics/6g/america/index.html>

319 FCC（2025 年 8 月 5 日）,「FCC Technology Advisory Council 6G Working Group Report」, <https://www.fcc.gov/sites/default/files/FCC-TAC-6G-Working-Group-Report-2025-Final.pdf>

ii 研究開発の最新動向

- NSF による基盤研究・テストベッド整備

米国国立科学財団（U.S. National Science Foundation：NSF）[320]は、「Resilient and Intelligent Next-Generation Systems（RINGS）プログラム」を主導し、全米の各大学が実施する 37 の研究プロジェクトに総額 4,350 万ドル超を投資している。同プログラムは、米国国立標準技術研究所（NIST）・国防総省と、Apple・Google・IBM・Intel・Microsoft・Nokia・Qualcomm 等、民間 9 社が連携する官民研究パートナーシップであり、次世代無線・計算システムのレジリエンス向上研究を進めることにより、AI 統合・NTN・量子安全暗号等の 6G 基盤技術の研究開発を支援している。[321]

また、NSF と業界コンソーシアムが連携して実施する、先端ワイヤレス研究プラットフォーム「Platforms for Advanced Wireless Research（PAWR）」プログラムは、最大 4 都市での市規模のテストベッドを展開している。同プログラムは、6G デバイス、通信手法、ネットワークアーキテクチャの実験プラットフォームを提供し、実際の環境下での検証を可能にしている。[322]

更に、NSF は NICT 基金事業と連携した日米国際共同研究プログラム「VINES（Verticals-enabling Intelligent Network Systems）」も推進している。2025 年 7 月には、NICT がインターナショナルパートナーとして参加する、日米国際共同研究プロジェクトの公募が開始され、1 件当たり年間最大 1 億 4,400 万円（税込）を上限に、複数年度の研究開発を支援する枠組みが設けられた。[323]

- AFC 動的周波数共有モデルによるプライベート 5G 展開と 6G テラヘルツ帯適用指針

先述の FCC の TAC 報告書は、6 GHz 帯での自動周波数調整（AFC）共有モデルを評価し、これを 6G のテラヘルツ帯実装のテンプレートとして推奨している[324]。当該モデルは、家庭、病院、工場での無線拡張を加速させる社会実装事例となり得るが、現時点では、主に 5G/LTE プライベートネットワークでの展開が多く、6G への直接適用は未だ試験或いは提案段階である。以下に米国内の関連実装事例を紹介する。

・ City of Hope Hospital（カリフォルニア州のがん専門病院）：Meta の企業オフィスや Toyota/Cummins 生産サイトと並び、6 GHz 対応のプライベート 5G ネットワークを導入。AFC モデルを活用した無線拡張で、医療機器接続と患者ケアの効率化を実現している。[325]

---

[320] アメリカ合衆国の連邦政府独立機関であり、医学を除く全科学・工学分野（数学、物理、化学、生物、計算機科学、社会科学など）の基礎研究と教育の振興を目的として設立された機関。U.S. National Science Foundation：NSF, <https://www.nsf.gov/>

[321] NSF（2023 年 4 月 24 日），「NSF hosts government, industry leaders to discuss the future of 6G technology」, <https://www.nsf.gov/news/nsf-to-discuss-future-of-6g-technology>

[322] Platforms for Advanced Wireless Research, <https://advancedwireless.org/>

[323] 国立研究開発法人情報通信研究機構（2025 年 7 月 11 日），「革新的情報通信技術（Beyond 5G（6G））基金事業要素技術・シーズ創出型プログラムのうち「日米国際共同研究プロジェクト」の公募に関する詳細情報」, <https://www.nict.go.jp/collabo/commission/B5Gsokushin/B5G_kobo/20250711kobo.html>

[324] NCTA（2025 年 8 月 7 日），「TAC Recommendations Highlight 6 GHz Wi-Fi Success」, <https://www.ncta.com/news/tac-recommendations-highlight-6-ghz-wi-fi-success>

[325] SNS Telecom & IT（2025 年 8 月），「Private 5G Networks in the United States: 2025 – 2030」, <https://www.snstelecom.com/private5gus>

- Toyota Material Handling Columbus production complex（オハイオ州の Toyota フォークリフト工場）： 6 GHz 帯対応のプライベート 5G 事例として、生産ラインの自動化と無人搬送車（Automated Guided Vehicle：AGV）の接続強化を実現している。[326]
- Cummins Jamestown Engine Plant（ニューヨーク州のエンジン生産工場、面積 200 万平方フィート）：Verizon Business が Ericsson 製のプライベート 5G を導入し、自律走行搬送ロボット（Autonomous Mobile Robot：AMR）制御や機械健康監視センサーにより、1 日 500 基のエンジン生産を支えている。[327]

iii 社会実装の最新動向

- 3GPP Release 21（6G 標準化）着手と商用化見通し

3GPP においては、2025 年 6 月から、6G に関する無線方式とコアネットワークの基礎検討（Release 21 に向けた準備）が正式に開始された。Ericsson の「モビリティレポート（2025 年 11 月）」[328]によると、世界で最初に 6G 商用サービスを開始する国として、米国を筆頭に、日本・韓国・中国・インド・GCC[329]諸国を挙げ、2031 年末までに世界全体の 6G 契約件数が 1 億 8,000 万件に達すると予測している。欧州では、5G スタンドアローン（SA）の展開の遅れにより、6G 商用化が約 1 年遅れるとされており、米国の先行優位が産業界から広く認識されている。[330]

- クラウドネイティブ化による 5G SA コアの全国商用展開

AT&T は Microsoft Azure と連携し、2025 年 10 月に全国的な 5G SA（スタンドアローン）コアを Azure 上に構築・展開した。2021 年 6 月のパートナーシップ締結以来、クラウドネイティブなネットワーク移行を加速させており、自律型ネットワーク運用の実現に向けた取組を進めている。5G SA の実現により、ネットワークスライシングや超低遅延サービスの本格的な商用提供が可能となる見込みであり、6G 時代の AI ネイティブネットワークへの移行基盤として位置付けられている。[331]

---

[326] SNS Telecom & IT（2025 年 8 月）,「Private 5G Networks in the United States: 2025 – 2030」, <https://www.snstelecom.com/private5gus>

[327] Verizon（2024 年 3 月 6 日）,「Cummins, Verizon Business ink groundbreaking deal for combo Neutral Host + Private 5G network」, <https://www.verizon.com/about/news/cummins-verizon-business-deal-combo-neutral-host-private-5g-network>

[328] Ericsson Mobility Report（2025 年 11 月）, <https://www.ericsson.com/4aca6f/assets/local/reports-papers/mobility-report/documents/2025/ericsson-mobility-report-november-2025.pdf>

[329] Cooperation Council for the Arab States of the Gulf（Gulf Cooperation Council：GCC）：1981 年にサウジアラビア、アラブ首長国連邦（UAE）、バーレーン、オマーン、カタール、クウェートによって設立。防衛・経済をはじめとするあらゆる分野における参加国間での調整、統合、連携を目的としている。

[330] 日経クロステック（2025 年 12 月 4 日）,「2031 年末には 6G 契約が 1 億 8000 万件に、Ericsson リポート」, <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/02928/112800074/>

[331] Telecoms（2025 年 12 月 22 日）,「5G network strategies diverge: Inside AT&T, Verizon, and T-Mobile's different technology bets」, <https://www.telecomstechnews.com/news/5g-network-infrastructure-strategies-comparison/>

- マルチベンダ RIC による Open RAN 大規模展開と AI 自律運用

Verizon は 2025 年 2 月、Samsung の AI エネルギー節約マネージャーと Qualcomm の RAN 自動化スイートを統合した、マルチベンダ RAN Intelligent Controller（RIC）を展開した。2025 年初頭時点で、仮想 RAN（vRAN）セルサイト 2 万 2,900 カ所超、Open RAN 対応無線機 17 万台超を商用展開しており、AI 制御による省電力化とネットワーク自動化を商用規模で実現しつつある[332]。異なるベンダの機器が標準インタフェースで協調動作し、AI ソフトウェアが管理する本構成は、FCC TAC が推奨する AFC 動的制御の発想と技術的に通底するアプローチであり、6G 時代の AI ネイティブ・オープンネットワーク運用の先駆的実装事例として注目される。

(イ) 欧州

i 政策・方針

- SNS JU による 6G 研究開発支援の公的資金枠組み

欧州委員会は、「スマート・ネットワーク・サービス共同事業（Smart Networks and Services Joint Undertaking：SNS JU）」[333]を通じ、2021 年から 2027 年の 7 年間に、9 億ユーロの EU 予算を 6G 研究開発に投資する枠組みを推進している。SNS JU の使命は、「6G 技術における欧州の技術主権の促進」、「デジタル・グリーン社会の実現」及び「EU 全体での 5G 展開促進」の 3 点に置かれており、欧州委員会と 6G 産業協会（6G-IA）が共同で主導する官民連携体制（PPP）として運営されている。

2025 年の 5G 観測レポート[334]によると、欧州委員会と SNS JU は、SNS・Horizon Europe・CEF（欧州施設接続）等複数の資金調達枠組みを通じ、次世代ネットワークの研究・インフラ整備・イノベーション支援に 3 億ユーロ超の追加資金を配分した。更に 2025 年 11 月には、EU・CEF デジタルプログラムから 5G/量子通信等に対して、3 億 8,900 万ユーロの投資が正式決定された。[335]

- EU デジタルコンパス・欧州データ戦略との連携位置付け

欧州の次世代デジタルインフラ推進は、「EU デジタルコンパス（EU Digital Compass：2030 年までのデジタル社

[332] Telecoms（2025 年 12 月 22 日），「5G network strategies diverge: Inside AT&T, Verizon, and T-Mobile's different technology bets」, <https://www.telecomstechnews.com/news/5g-network-infrastructure-strategies-comparison/>

[333] EU が主導する次世代通信技術（6G/Beyond 5G）の官民連携プロジェクト。欧州連合（EU）と業界団体（6G-IA）が連携し、技術開発と標準化を推進、6G の早期実現と世界的な競争力強化を目指している。Smart Networks and Services Joint Undertaking：SNS JU, <https://smart-networks.europa.eu/>

[334] European Union（2025 年），「5G Observatory report 2025」, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/5g-observatory-2025>

[335] European Union（2025 年 11 月 20 日），「Cable, 5G and Quantum Communications set for €389 million investment from the CEF Digital Programme」, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/cable-5g-and-quantum-communications-set-eu389-million-investment-cef-digital-programme>

会実現目標）」[336]及び「欧州データ戦略（European Data Strategy：データ共有・AI 活用促進）」[337]を支える基盤として明確に位置付けられている。デジタルコンパスとの連携では、6G が 2030 年までの 10Gbps 超ブロードバンド普及・データ経済拡大・デジタルスキル向上を支え、遠隔手術・デジタルツイン・自動運転等のユースケースの実現基盤となることが期待されている。欧州データ戦略においては、6G が提供するセキュアな低遅延・高信頼ネットワークが AI 学習用データ共有及びデータスペース構築の加速に貢献するとされている。[338]

- 6G IA による欧州産業エコシステムビジョンの策定

6G Smart Networks and Services Industry Association（6G IA）[339]が SNS JU と連携して策定した「6G ネットワークエコシステムの欧州版ビジョン 2.0」[340]は、6G の欧州産業エコシステム全体の方向性を示す包括的なロードマップとして、3GPP 等の国際標準化活動に活用されている。

また、6G IA は 2024 年 7 月、次期欧州研究・イノベーション枠組み計画（FP10）[341]に向けた共同研究・開発・イノベーションを通じた、欧州の競争力強化に関する共同声明を発表した[342]。更に同年 12 月には、欧州鉄道インフラ管理者協会（European Rail Infrastructure Managers Association：EIM）と覚書（MoU）を締結し、鉄道セクターにおける 6G 標準・技術の応用に向けた連携を開始している。[343]

[336] European Commission（2021 年 3 月 9 日），「2030 Digital Compass: the European way for the Digital Decade」, <https://eufordigital.eu/wp-content/uploads/2021/03/2030-Digital-Compass-the-European-way-for-the-Digital-Decade.pdf>

[337] European Commission（2020 年 2 月 19 日），「A European strategy for data」, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0066>

[338] European Union,「6G networks in Europe」, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/6g>

[339] 次世代ネットワークとサービスに関する欧州の産業と研究を代表する団体。Smart Networks and Services Industry Association（6G IA）, <https://6g-ia.eu/>

[340] 6G Smart Networks and Services Industry Association（2024 年 11 月 25 日），「EUROPEAN VISION FOR THE 6G NETWORK ECOSYSTEM」, <https://6g-ia.eu/wp-content/uploads/2024/11/european-vision-for-the-6g-network-ecosystem.pdf>

[341] 2028 年から 2034 年までの 7 年間実施予定の、EU の第 10 次研究・イノベーション予算プログラム。前身の Horizon Europe を引き継ぎ、欧州の戦略的競争力強化（特に先端技術、安全保障、宇宙）を目的として、1,750 億ユーロ規模の大幅な増額を計画している。

[342] 6G Smart Networks and Services Industry Association（2024 年 7 月 4 日），「Joint Statement for an Ambitious FP10: Investing in Europe’s Future Competitiveness through Collaborative Research, Development, and Innovation」, <https://6g-ia.eu/single_post/?slug=joint-statement-for-an-ambitious-fp10-investing-in-europes-future-competitiveness-through-collaborative-research-development-and-innovation>

[343] 6G Smart Networks and Services Industry Association（2024 年 12 月 10 日），「EIM and 6G-IA sign a Memorandum of Understanding」, <https://6g-ia.eu/single_post/?slug=eim-and-6g-ia-sign-a-memorandum-of-understanding>

ii　研究開発の最新動向

- Hexa-X-II による 6G ユースケースグループの定義と実証

欧州 6G のフラッグシッププロジェクトである「Hexa-X-II」[344]は、6G ネットワークの全体像を描く青写真を作成する取り組みである。同プロジェクトでは、次の 6 つのユースケースグループを定義し、実証研究を進めている。[345]

- Fully Connected World（完全に繋がった世界）：地上・非地上系を統合した全方位カバレッジの実現。
- Digital Sobriety（デジタル節約）：ネットワークのエネルギー効率・カーボンフットプリントの最小化。
- Earth Monitor（地球監視）：環境センシング・気候変動対応のための通信・感知融合。
- Autonomous Supply Chain（自律型サプライチェーン）AGV・ロボットによる完全自動化サプライチェーンの実現。
- Virtualization of Device Functionalities（機器機能の仮想化）：デバイス機能のネットワーク側への仮想化・分散処理。
- Real-Time Digital Twins & Collaborative Robots（リアルタイムデジタルツインと協調ロボット）：リアルタイムデジタルツインと協調ロボットによる低遅延・高信頼サービス。

- SNS JU 2025 Top-10 Key Achievements と標準化貢献

SNS JU は 2025 年、63 件のプロジェクト・188 件の成果候補の中から、Top-10 Key Achievements を選定し公表した[346]。特に注目された成果として、SEASON プロジェクトによる高容量 P2MP（Point to Multi-Point）光伝送技術（B5G/6G トランスポート効率化）と、TrialsNet による大規模フィールドトライアルが表彰された。選出基準には、AI/ML 統合の度合いと国際標準化への貢献（1,000 件超の標準化寄与）が重視されており、欧州の 6G 研究が、研究室段階から標準化・実用化フェーズへと移行しつつあることが示された。[347]

- SNS JU 第 4 次公募（20 件・1 億 1,600 万ユーロの採択と次世代アーキテクチャ研究）

2026 年 3 月、スペインのバルセロナで開催された「Mobile World Congress 2026」[348]において、SNS JU は新たに、6G 研究・イノベーションプロジェクト 20 件に対し、1 億 1,600 万ユーロの資金提供を発表した[349]。これにより、

---

[344] Hexa-X-II,「European level 6G Flagship project」, <https://hexa-x-ii.eu/>

[345] Hexa-X-II,「D1.2 6G Use Cases and Requirements - Summary」, <https://hexa-x-ii.eu/wp-content/uploads/2024/06/Hexa-X-II-Use-Cases-EuCNC-vf2.pdf>

[346] 6G Smart Networks and Services Industry Association,「SNS Key Achievements Repository Tool」, <https://smart-networks.europa.eu/sns-ju-projects-key-achievements-2025/>

[347] 6G Smart Networks and Services Industry Association,「SNS JU unveils its 2025 Top-10 Key Achievements: Leading Europe's 6G Innovation」, <https://smart-networks.europa.eu/sns-ju-unveils-its-2025-top-10-key-achievements-leading-europes-6g-innovation/>

[348] スペイン・バルセロナで毎年開催されている、世界最大級のモバイル関連技術の展示会とカンファレンスを融合した複合イベント。MWC Barcelona 2026, <https://www.mwcbarcelona.com/>

[349] European Union（2026 年 3 月 2 日）,「Europe to advance 6G innovation as 20 projects set to receive € 116 million」, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/europe-advance-6g-innovation-20-projects-set-receive-eu116-million>

2021 年以来の Horizon Europe[350]からの EU 公的資金の累計は 6 億 3,000 万ユーロとなり、SNS JU のプロジェクト総数は 100 件に到達した。SNS JU は、2026～2027 年に更に 2 億 7,000 万ユーロを追加投資する計画であり、2027 年には 2 億 3,000 万ユーロ超のフラッグシップ公募を予定している。新規採択 20 件は、「大規模検証トライアル」と「基礎 6G 研究」の 2 本柱で構成されている。

また、SNS JU は欧州宇宙機関（European Space Agency：ESA）[351]との長期戦略的連携を確立し、SNS JU プロジェクトで開発された非地上系（NTN）技術の成果調整を行うと共に、大規模トライアル・先端テスト施設へのアクセス・次世代アプリケーションの共同開発を通じて、地上・非地上統合（TN/NTN）ソリューションが国際標準に反映されるよう取り組んでいる。[352]

iii 社会実装の最新動向

2026 年 3 月の MWC 2026 にて採択された新規プロジェクトの中には、医療・メディア・物流・セキュリティ等の垂直産業分野における社会実装を直接対象とした取組が含まれている。以下のプロジェクトは、SNS JU が掲げる「技術開発と社会実装の二本柱アプローチ」を体現するものであり、それらの垂直産業において、6G 技術が実際の社会課題解決に貢献できることを、EU レベルの大規模実証として示す取組となっている。[353]

- 6G-CARE：6 か国にまたがる大規模トライアルで、スペインの Hospital Clínic de Barcelona（バルセロナ総合病院）では遠隔診断システムを、ドイツの Charité – Universitätsmedizin Berlin（ベルリン大学病院）では高齢者ケアのためのホログラフィック技術を検証している。いずれもプライベート 5G/6G ネットワーク、ウェアラブルデバイス、ホログラム通信、デジタルツイン（物理物のデジタル複製）を統合し、信頼性の高い e-health サービスを現場にて実証中である。
- 6G-Holonet：超低遅延通信を活用したライブイベント向け体積コンテンツ（3D ボリュメトリック映像）や、文化遺産の没入型メディア配信を実現するプロジェクト。イタリアの RAI 放送局やフランスのパートナーと連携し、6G の次世代エンターテインメント・文化体験を現場で実証している。
- GENIUS：港湾、ハブ空港にまたがる 6G 対応ロジスティクスを効率化し、排出削減を目指すプロジェクト。自動化物流や接続型交通インフラを統合した大規模フィールドトライアルを実施し、ドローン配送やスマートコンテナ追跡を検証している。

---

[350] EU（欧州連合）が 2021 年から 2027 年まで実施する、総額 955 億ユーロ規模の史上最大級の研究・イノベーション投資プログラム。AI、気候変動、健康分野の課題解決を目的とし、日本を含む国際協力も推進されている。Horizon Europe, <https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en>

[351] European Space Agency, <https://www.esa.int/>

[352] 6G Smart Networks and Services Industry Association（2026 年 3 月 2 日）,「The SNS JU invests €116 million to further cement European 6G Research and Innovation」, <https://smart-networks.europa.eu/sns-ju-invests-e116-million-in-20-new-6g-projects-to-strengthen-europes-digital-leadership/>

[353] European Commission（2026 年 3 月 2 日）,「Europe to advance 6G innovation as 20 projects set to receive €116 million」, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/europe-advance-6g-innovation-20-projects-set-receive-eu116-million>

・ SHIELD-6G：AI を駆使したサイバー脅威インテリジェンスプラットフォームを構築するセキュリティプロジェクト。6G ネットワークの設計段階からセキュリティを組み込んだ「セキュリティ・バイ・デザイン」を実装し、ゼロトラストアーキテクチャや量子耐性暗号を多国間トライアルで検証している。

(ウ) 中国

i 政策・方針

● 中国のデジタル中国戦略と AI+政策による情報通信インフラ整備

中国は、「デジタル中国戦略」[354]の下、情報通信を経済・産業・社会全体のデジタル化の基盤と位置付けている。2024 年以降は、「AI+（人工知能プラス）」政策[355]が国家戦略として推進されており、2025 年 8 月には、国務院が「『AI+行動』を深く実施することに関する意見」を公開し、製造・農業・サービス業・スマートシティ等全分野への AI 統合を加速させている[356]。こうした上位政策の下、移動通信・光通信・算力（コンピューティングパワー）インフラの整備が、「デジタル産業化」と「産業デジタル化」の双輪として推進されている。

● 中国の移動通信発展段階：5G-A+6G 並走と第 15 次 5 カ年計画の位置付け

中国は、移動通信において「3G 突破・4G 並走・5G 主導」という段階的発展を遂げ、現在は 5G・5G-A（5G-Advanced）の大規模展開と、6G の先行研究という「5G-A+6G」の並走フェーズに入っている。2025 年末の「第 15 次 5 か年計画建議」[357]では、6G が量子科技（Quantum Technology）、脳機インタフェース（Brain-Machine Interface）と並ぶ新たな経済成長点として明示されており、5G-A の商用加速と並行した、6G 研究開発・産業エコシステムの形成が、国家政策として継続的に推進されている。

● 中国政府活動報告と PT 展における 5G-A6G 推進方針

2025 年 3 月に国務院が公表した「政府活動報告 2025」[358]では、政府活動報告として初めて、6G を未来産業として明示した。また同年 9 月に北京で開幕した「中国国際情報通信博覧会」[359]では、工業・情報化部（MIIT）

---

354 中国共産党・国務院が推進する、デジタル技術を活用した国家総合力強化と現代化社会建設を目的とした国家レベルのデジタル化政策。数字中国建设整体布局规划（Digital China Strategy）, <https://www.gov.cn/zhengce/2023-02/27/content_5743484.htm>

355 中国国務院が推進する AI を全産業・社会分野に融合させる国家戦略で、「インターネット+」「スマート+」に続く第 3 世代デジタルイニシアチブ。

356 国務院（2025 年 8 月 26 日）,「「人工知能＋」行動の実施深化に関する国務院の意見」, <https://www.gov.cn/zhengce/content/202508/content_7037861.htm>

357 「第 15 次 5 カ年計画建議」（第十五个五年规划建议）は、中国共産党が国家発展の 5 カ年計画を策定する際の基本方針・政策建議文書。2026 年 3 月に、全国人民代表大会で「第 15 次 5 カ年計画」（2026-2030）が正式決定している。

358 中国の第 14 期全国人民代表大会第 3 回会議（全人代）で李強国務院総理が発表した前年度回顧・当年度方針文書。

359 中国最大級の情報通信技術展示会（2025 年 9 月 24～26 日）。Postal and Telecom Expo：PT EXPO, <https://www.ptexpo.com.cn/index.html>

[360]の総工程師（技術政策立案・標準化・R&D 統括）である鍾志宏氏が、「5G は 86 の国民経済分野全てに普及し、5G と産業インターネットを組み合わせたプロジェクトは累計 1 万 8,500 件を超えた」と述べ、5G-A 産品体系の充実、6G 研究開発の加速、AI/量子情報等の未来産業育成を重点施策として示した。[361]

ii 研究開発の最新動向

- 「5G+産業インターネット」による 6G エコシステム形成

工業・情報化部（MIIT）は、「5G+産業インターネット」（5G と産業用インターネットを融合した取り組み）の大規模展開を通じ、製造業等での 5G・5G-A の社会実装を進めている。2019 年に公布された「512 プロジェクト推進プラン」[362]と、5G の規模化応用を推進する「揚帆（Yangfan）行動計画」[363]は、2023 年・2024 年にアップグレード版が公表され、2025 年に主要目標達成と 6G 応用へ移行している。具体的には、通感一体化（Integrated Sensing and Communication：ISAC）を低空経済（ドローン産業）、スマート交通、工業用 IoT へ適用するフィールド指向の実証実験を進め、6G 研究開発と結びつけることで強化し、5G-A から 6G への応用エコシステム移行の基盤を構築している。

- 中国 IMT-2030（6G）推進グループの 6G 技術試験

MIIT が 2019 年 6 月に設置した IMT-2030（6G）推進グループ[364]は、主要通信事業者（中国移動等）、インフラベンダ（Huawei 等）、IT 企業、研究機関等約 80 社で構成される産学官連携組織である。同グループは、2022 年 8 月から 6G 技術試験を次の 3 段階で実施している。

- 第 1 段階（2022 年～2024 年：技術検証）：6G 関連の主要技術を特定し、コンセプト機の試験検証を実施。その結果、300 件以上の重要技術を蓄積した。
- 第 2 段階（2025 年 1 月開始～2026 年：ソリューション検証）：典型的な利用シーンや性能指標を確立するため、試作機の研究開発と基地局の機能・性能検証を展開している。
- 第 3 段階（2027 年～2030 年：システム検証）：予備商用設備の開発と 6G の全面検証・最適化を経て、商用化を目指す。

現在、中国の 5G 標準必須特許（SEP：標準実装に必須な特許）宣言件数は世界全体の 42%を占めており、

---

[360] 中国の国務院直属の省級行政機関で、工業生産、情報通信技術（ICT）、情報化推進を所管する。Ministry of Industry and Information Technology：MIIT, <https://www.miit.gov.cn/>

[361] 中国商務部（2025 年 9 月 27 日），「工信部：加快推进 6G 技术研发，前瞻布局和培育面向 6G 的应用产业生态」，<https://dzswgf.mofcom.gov.cn/news/43/2025/9/1758698202310.html>

[362] MIIT）が 2019 年 11 月に初版を公表した「5G+産業インターネット」融合推進計画で、5G を産業分野に大規模展開する国家プロジェクト。5 つの基盤プラットフォーム、10 の重点業界、20 以上の産業シーンを対象とした計画である。

[363] MIIT が公表した 5G の大規模応用・普及を推進する国家アクションプランで、「船出・出航」を意味する「揚帆（ようはん）」に由来する。

[364] IMT-2030(6G)推进组，「Introduction of IMT-2030(6G) Promotion Group」，<https://www.imt2030.org.cn/html/default/yingwen/Introduction/>

6G でも世界最大規模の特許蓄積が進んでいる。[365]

- 「2025 年 6G 発展大会」：6G 標準元年を宣言

2025 年 11 月、北京の国家級産業団地である北京経済技術開発区において、「2025 年 6G 発展大会」が開催された[366]。同大会は、IMT-2030 推進グループと中国情報通信研究院（CAICT：中国の通信政策シンクタンク）が主催し、「6G 標準元年」をテーマに掲げ、中国の 6G 研究開発の最新成果が発表されたものである。

大会では次の重点分野に関する技術報告書が発表され、特に 2025 年度の 6G 技術試験結果として、「AI ネイティブ設計（AI を前提としたシステム設計）」や「エージェント通信（AI エージェント同士の自律通信）」の実証成果が公表された。

- 「6G 通信 AI 融合」：通信システムに AI を最初から組み込んだ設計
- 「通感一体化」：通信とセンサー機能を 1 つのシステムで実現
- 「没入型通信」：VR/AR を超える超臨場感通信

また、2030 年の商用化開始に向けた、3GPP による 6G 標準化の公式タイムラインも確認され、同大会は、中国が 6G 標準化で国際的主導権を握るという決意を示す、重要なイベントと認識されている。

iii 社会実装の最新動向

- 万兆光網（10 ギガ光ネットワーク）の展開と全国一体化算力インフラの整備

中国は、5G と高速光ネットワーク、AI を支える計算能力（算力：コンピューティングパワー）インフラを急速に整備しており、MIIT が 2025 年 7 月に発表したデータによると、以下の実績を達成している：

- 5G 基地局：455 万局（世界最大規模）
- 5G ユーザ：11.18 億人（携帯電話普及率の 79%超）
- 千兆（1Gbps）サービス：対応ポート 3,022 万、ユーザ 2.26 億人

また、万兆光網（10Gbps 光ネットワーク）の実用化も進んでおり、2025 年初頭に 168 か所の住宅小区、工場、団地にて試験運用が開始され、上海市では 2026 年中の市内全域展開が計画されている。
算力インフラについては、2025 年 3 月末時点で稼働中の標準計算機架（1 ラック=標準サーバ収容ユニット）が 1,043 万架、智慧算力（AI 対応高性能計算能力）が 748 EFLOPS（エクサフロップス：毎秒 1 京回の浮動小数点演算性能）に達しており、AI 開発を支える国家基盤が確立されている。

これらの通信網と算力インフラの同時整備は、6G 時代に向けた「天地一体通感算智融合」（地上・宇宙通信、感知、計算、AI を統合したアーキテクチャ）の社会実装基盤として位置付けられている。[367]

---

[365] 国立研究開発法人科学技術振興機構（2026 年 1 月 27 日），「中国、第 2 段階の 6G 技術試験を開始」，<https://spap.jst.go.jp/china/news/260104/topic_2_01.html>

[366] 北京市人民政府（2025 年 11 月 6 日），「2025 年 6G 発展大会、11 月 13 日北京にて開幕」，<https://japanese.beijing.gov.cn/beijinginfo/sci/event/202511/t20251106_4263754.html>

[367] IMT-2030(6G)推进组（2021 年 7 月），「IMT-2030（6G）推進白書」，<https://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/ztbg/202207/P020220724437616473703.pdf>

- 中国通信大手 3 社の 5G-A 商用化と 6G 連携戦略

中国最大手通信事業者の中国移動（China Mobile）は、2024 年 3 月に 5G-A の商用サービスを開始した。2025 年 6 月の「MWC 上海 2025」[368]における発表では、同社の 5G-A は 330 都市以上をカバーし、利用者数が 1,000 万人を突破している。また、国営通信事業者第 2 位の中国電信（China Telecom）と通信機器大手の華為（Huawei Technologies）は、AI を活用した「5G-A 知能超汇聚上行技術（AI 駆動の上り通信最適化技術）」を共同発表した。当該技術は、上り通信速度を 15%以上向上させ、遅延を 30%以上低減する効果を実証している。更に、中国通信大手 3 社の 3 番手事業者である中国聯通（China Unicom）は、2024 年 11 月に 5G-A の商用サービスを開始し、40 都市に展開している。

このように中国の通信大手 3 社は、製造業、医療、物流等 20 以上の業種向けにカスタマイズされた企業向け 5G-A ソリューションを展開しており、5G-A の大規模商用化と 6G 研究開発を一体的に推進している。

- 華為による AI 中心型 5.5G・6G ソリューションの商用化推進

中国通信機器大手の華為（Huawei Technologies）は、2025 年 3 月の MWC Barcelona[369] 2025 において、「AI-Centric 5.5G ソリューション」を発表した。同ソリューションは以下の 3 要素で構成されており、同社は通信機器のフルラインナップと新しいエンジン（RISE）を組み合わせ、世界中の通信会社と協力して AI 時代の本格的な通信ネットワークを展開するとしている。[370]

- GigaGear：時間・周波数・空間・電力領域でのインテント駆動型リソース協調により、多様な AI アプリケーション体験を提供。
- GreenPulse：多剤協調によるインテント駆動自動化で、「0 Bit, 0 Watt, 0 Loss」（通信ゼロ時消費電力ゼロ・損失ゼロ）と「0 Touch, 0 Wait, 0 Fault」（ゼロタッチ・ゼロ待機・ゼロ障害）を実現。
- GainLeap： RAN インテリジェントサービスエンジン（RISE）を用いたオンデマンドサービスオーケストレーションとネットワーク能力開放で、経験・価値収益化を実現。

[368] 世界最大級の通信展示会。Mobile World Congress Shanghai 2025（2025 年 6 月 18-20 日）, <https://www.mwcshanghai.com/>

[369] MWC Barcelona（旧 Mobile World Congress）は、スペインのバルセロナで毎年開催される、世界最大級のモバイル・通信関連の技術展示会と国際会議。世界中の通信事業者、端末メーカー、テクノロジー企業が集まり、5G/6G、AI、IoT 等の最新動向を発表する最先端のグローバル・テックイベントである。 <https://www.mwcbarcelona.com/>

[370] Huawei Technologies Co., Ltd.（2025 年 3 月 3 日）,「Huawei Launches AI-Centric 5.5G Solutions to Ignite the Mobile AI Era」, <https://www.huawei.com/en/news/2025/3/ai-centric-mobile>

(3) 量子技術

1) 研究開発の方向性と課題

量子技術は、量子力学の原理を情報処理・通信・計測に応用した革新的な技術群であり、①量子コンピュータ、②量子通信（量子暗号通信及び耐量子計算機暗号：PQC）、③量子センシング・量子計測の 3 分野に大きく区分される。このうち量子センシング・量子計測については、原子時計等の要素技術は既に実用段階に入っており、次世代デジタルインフラへの直接的な応用という観点では現時点で成熟度に差がある。したがって本節では、次世代デジタルインフラのセキュリティ基盤及び計算基盤として特に緊急の政策課題となっている、①量子コンピュータ及び②量子暗号通信（QKD）・PQC を中心に整理することとする。

量子コンピュータの発展は、現行の公開鍵暗号（RSA・楕円曲線暗号等）を将来的に解読可能にするという脅威を生じさせる一方、量子力学の性質を活用した量子暗号通信（量子鍵配送：QKD）は、解読不能な通信路の実現を可能にするという、「攻防の両面」が表裏一体で進展している点に特徴がある。このため、量子技術はデジタルインフラのセキュリティ基盤として、政府・産業界を挙げた対応が急務となっている。「デジタルインフラ整備計画 2030」[371]においても、量子暗号通信は Beyond 5G・APN と並ぶ AI 時代の新たなデジタルインフラの重点分野として明確に位置付けられており、産学官一体での研究開発・社会実装・国際標準化が推進されている。本節では、量子コンピュータ・量子暗号通信（QKD）及び PQC の技術概要とその発展の方向性、我が国の政策方針、各技術要素の課題及び国際標準化戦略を体系的に整理する。なお、以下の用語については、本節においては下表のとおり統一し、記述するものとする。

図表 3-54 本節の量子技術に関わる用語の定義

用語	定義
量子暗号通信（QKD）	「デジタルインフラ整備計画 2030」等における正式用語。量子鍵配送（QKD）技術を用いた、暗号鍵の配送・通信セキュリティ確保の仕組み全体（技術・ネットワーク・サービスを包含）を指す。政策文書・計画名の引用では「量子暗号通信」を使用。
量子暗号通信ネットワーク	QKD ノード・光ファイバ・鍵管理システム等から構成される、量子暗号通信の具体的なネットワークインフラを指す場合に使用（例：東京 QKD ネットワーク等）。
量子ネットワーク（中継・インターネット）	量子もつれ・量子中継器を用いた将来の量子インターネット基盤を指す。現在の量子暗号通信（QKD）を超えた、分散型量子計算・無条件安全通信等を可能にする次世代ネットワーク概念（2030 年代以降の時間軸）。

(ア) 技術概要

本節で取り上げる量子技術の主要分野は、「量子コンピュータ」と「量子暗号通信（QKD）」及び「耐量子計算機暗号（PQC）」である。これらはそれぞれ独立した技術領域であると同時に、デジタルインフラのセキュリティ・高性能化に

[371] 総務省（2025 年 6 月 11 日），「デジタルインフラ整備計画 2030」，
<https://www.soumu.go.jp/main_content/001013976.pdf>

おいて表裏一体の関係にある。以下に各技術の概要を示す。

i　量子コンピュータ

量子コンピュータは、量子ビット（qubit）の重ね合わせ・もつれ・干渉という量子力学の性質を利用し、特定の計算問題において、従来のコンピュータを凌駕する処理能力を実現する次世代計算機である。実装方式としては、超伝導方式（Google、IBM 等が採用）、イオントラップ方式（IonQ 等）、光方式（NTT 等）、中性原子方式等が競争的に開発されている。量子コンピュータは、量子コンピュータ・シミュレーション、量子計測・センシング、量子通信・暗号、量子マテリアルの主要 4 領域と、それらを深化・発展させる共通原理や共通ツール、またそれらだけではカバーできない新たな量子科学技術の種となる新学理・新技術を含む、共通量子技術基盤の領域から構成される。

現在は、「NISQ（ノイジー中規模量子：Noisy Intermediate-Scale Quantum）」時代と呼ばれ、誤り訂正なしの数十～数百量子ビット規模のデバイスが実装されているが、実用的な「誤り耐性型汎用量子コンピュータ（Fault-Tolerant Quantum Computer：FTQC）」の開発に当たっては、上記に加え、材料技術、マイクロ波技術、半導体集積回路で培われたプロセス技術、設計技術、周辺回路技術等の様々な技術要素を組み合わせる必要があり、その実現は 2030 年代以降と見込まれている。[372]

図表 3-55　誤り耐性型汎用量子コンピュータに関連する分野・技術群の構造



出典：内閣府 総合科学技術・イノベーション会議（2025）[373]

[372] 内閣府 総合科学技術・イノベーション会議（2020 年 3 月発表、2025 年 11 月一部改正），「ムーンショット目標 6」，<https://www8.cao.go.jp/cstp/moonshot/concept6.pdf>

[373] 内閣府 総合科学技術・イノベーション会議（2020 年 3 月発表、2025 年 11 月一部改正），「ムーンショット目標 6」，<https://www8.cao.go.jp/cstp/moonshot/concept6.pdf>

ii　量子暗号通信

量子鍵配送（Quantum Key Distribution：QKD）は、量子力学の不確定性原理と量子状態の不可分性を利用し、盗聴を物理法則によって原理的に検知・防止できる暗号鍵の共有方式である。1984 年に提案された BB84 プロトコル[374]を基礎とし、光ファイバ又は自由空間（衛星等）を介して、光子 1 個単位で量子鍵を送受信する。現在の主な実装方式として、個別光子を用いた離散変数（DV）QKD と、光の振幅・位相を連続量として扱う連続変数（CV）QKD がある。また、量子中継（quantum repeater）技術[375]の確立により、現在の距離限界（光ファイバ経由で数百 km 程度）を超えた長距離への拡張が期待されている。量子暗号通信ネットワークは、QKD で配送した鍵を古典暗号（AES 等）と組み合わせて、実際のデータを暗号化するインフラとして構成される。

iii　耐量子計算機暗号：PQC

耐量子計算機暗号（Post-Quantum Cryptography：PQC）は、量子コンピュータを用いても解読困難な数学的問題（格子問題・多変数多項式問題・コード理論・ハッシュ関数等）に基づく、新しい暗号アルゴリズムの総称である。QKD が新たな専用ハードウェアを必要とするのに対し、PQC は現行の情報通信インフラ上でソフトウェア的に実装できる点に優位性がある。米国国立標準技術研究所（NIST）が 2024 年 8 月及び 12 月に最初の 4 本の PQC 標準（FIPS 203～206）を公表したことで、国際的な移行の起点が明確となった。[376]

(イ)　技術の発展の全体の方向性

i　HNDL 攻撃への緊急対応

現行の公開鍵暗号を解読可能な能力を持つ量子コンピュータ「暗号学的に意味のある量子コンピュータ（Cryptographically Relevant Quantum Computer：CRQC）」の実現は、現時点では 2030 年代以降と見込まれるものの、HNDL（Harvest Now, Decrypt Later）攻撃[377]はすでに現実の脅威として認識されている。特に長期機密性を要する政府・軍事・金融・医療等のデータについては、現時点から量子耐性への移行を開始すること

---

[374] Charles H. Bennett と Gilles Brassard が発表した、世界初の量子鍵配送（QKD）方式。光子の偏光状態という量子特性を利用し、通信路上の盗聴を原理的に検知し、安全に秘密鍵を共有できる技術である。現在の量子暗号通信の基礎となっている。

[375] 量子中継（Quantum Repeater）とは、光ファイバ内での信号の減衰を克服し、量子情報を長距離（数百～数千 km 以上）にわたって転送するための基盤技術。 従来の光通信では、信号が弱まると「増幅器」でコピーして強めるが、量子情報は「複製不能定理（コピーできない性質）」であるため、同手法が使えない。そこで量子中継では、「量子もつれ」と「量子テレポーテーション」という特殊な現象を利用しこれを可能にする。当該技術の実現により、「量子インターネット」の構築が可能となる。

[376] Impress Corporation（2024 年 8 月 16 日），「NIST、耐量子暗号アルゴリズム 3 種類を FIPS 標準として最終決定、格子暗号で鍵交換/電子署名 - 量子コンピュータを用いたサイバー攻撃に耐えうる暗号アルゴリズムとして公開」，
<https://it.impress.co.jp/articles/-/26708>

[377] 「Harvest Now, Decrypt Later（HNDL：今収穫し、後で解読する）」とは、現在暗号化されている通信データを攻撃者が盗み出し（Harvest）、将来、量子コンピュータ等の高性能な技術が実用化された時点で、解読（Decrypt）するという長期的なサイバー攻撃戦略。量子コンピュータの発展により、5～15 年以内には既存の暗号が危殆化する可能性があることを見据えた脅威である。

が急務とされている。

ii　PQC 移行と量子安全インフラの整備

NIST による PQC 標準（FIPS 203～206）の公表を受け、米国・欧州・我が国を含む各国政府は、政府機関及び重要インフラの PQC 移行を本格化させている。移行は数年～10 年規模の時間を要する複雑なプロセスであり、暗号アジリティ（cryptographic agility：暗号アルゴリズムを容易に切り替えられる設計）の確保が重要な設計原則として位置付けられている。また、QKD と PQC を組み合わせた「量子ハイブリッド暗号」の研究開発も進んでおり、両アプローチの相互補完的な活用が、次世代デジタルインフラのセキュリティ設計の主流となりつつある。[378]

iii　量子暗号通信ネットワークの大規模展開と衛星活用

現在、QKD を用いた量子暗号通信ネットワークは、光ファイバを用いた都市圏・地域規模での実証・商用化が進んでいる。今後の大規模展開に向けては、①量子中継による長距離化、②衛星 QKD による地上量子暗号通信ネットワークとの統合、③マルチノード・マルチキャスト型の量子鍵管理（Trusted Node 型を含む）の構築が主要な技術的方向性となっている。特に衛星 QKD は、大陸間通信の量子的セキュリティ確保や、離島・山間部等の地上インフラが届かない地域への展開の観点から、我が国及び中国等で重点的な研究開発が進められている。[379]

iv 量子ネットワーク（中継・インターネット）の長期的展望

量子もつれ（quantum entanglement）を利用した「量子インターネット」は、現在の QKD（量子鍵配送）を超える次世代量子ネットワーク（中継・インターネット）の長期的な目標として研究が進んでいる。量子インターネットが実現すれば、分散型量子計算、量子センサーネットワーク、無条件安全な長距離量子通信等が可能となるが、内閣府「ムーンショット目標 6」[380]では、「2030 年にテストベッド構築、2050 年実用化」を想定するなど、量子メモリ・量子中継器・量子もつれ源等の基盤技術の成熟には、2030 年代以降の時間軸が必要とされている。

(ウ)　量子技術に関する我が国の方針

i　量子関連政策文書の体系と相互関係

我が国の量子技術政策は、目的・役割の異なる複数の文書が重層的に構成されており、「第 6 期科学技術・イノベーション基本計画」（2021 年）を上位に、「量子技術イノベーション戦略」（2022 年改定）・「量子未来社会ビジョン」（2022 年）・「量子未来産業創出戦略」（2023 年）の 3 文書が、「研究開発方針」「社会ビジョン」「産業化計画」の役割をそれぞれ担う体系となっている。同 3 戦略を強化・補完する形で、「量子産業の創出・発展に向けた推

---

[378] 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構（2025 年 9 月 19 日），「量子セキュアクラウドを用いた高度情報処理基盤の構築」, <https://www.qst.go.jp/site/sip3/ryousi-b.html>

[379] 総務省 情報通信審議会 技術戦略委員会（2024 年 11 月），「量子暗号通信の現状と課題」, <https://www.soumu.go.jp/main_content/000976596.pdf>

[380] 内閣府 総合科学技術・イノベーション会議（2020 年 3 月発表、2025 年 11 月一部改正），「ムーンショット目標 6」, <https://www8.cao.go.jp/cstp/moonshot/concept6.pdf>

進方策」（2024 年）及び「量子エコシステム構築に向けた推進方策」（2025 年）が策定されており、研究開発から産業エコシステム形成までの一貫した政策基盤が整備されている。

情報通信及び量子暗号通信ネットワーク分野については、上記の内閣府主導の体系を受ける形で、総務省「デジタルインフラ整備計画 2030」が、QKD の実施文書として機能している。

図表 3-56 我が国の量子関連政策文書の体系と相互関係

層	政策文書名（策定年）	役割・機能	主体
【第 1 層】 上位計画	第 6 期科学技術・イノベーション基本計画（2021 年）	国家戦略の最上位方針	内閣府
	↓ 上記計画を受けて策定 （量子技術の方向性・目標設定）		
【第 2 層】 3 本柱戦略	量子技術イノベーション戦略（2022 年改定）	研究開発方針	内閣府
	量子未来社会ビジョン（2022 年）	社会ビジョン	内閣府
	量子未来産業創出戦略（2023 年）	産業化計画	内閣府
	↓ 上記 3 本柱戦略を強化・補完 （実装加速・産業エコシステム形成）		
【第 3 層】 推進方策	量子産業の創出・発展に向けた推進方策（2024 年）	研究→産業応用の橋渡し	内閣府
	量子エコシステム構築に向けた推進方策（2025 年）	産業エコシステム形成加速	内閣府
	↓ 上記推進方策を受けて策定 （情報通信・量子暗号通信分野の実施文書）		
【第 4 層】 実施文書 （情報通信・QKD）	デジタルインフラ整備計画 2030（2025 年）	QKD 社会実装・国際競争力強化の具体的推進方策	総務省

出典：各政策文書をもとに作成

ii 量子技術イノベーション戦略（改定版：2022 年 4 月）

内閣府統合イノベーション戦略推進会議が主導する「量子技術イノベーション戦略（ロードマップ）」[381]は、2020 年 1 月策定の第 1 次戦略を全面改定し 2022 年 4 月に公表されたもので、2030 年度を目標年次として、「量子技術について世界トップレベルの国の一つになること」を目指すという国家目標を掲げている。同戦略は、①量子コンピュータ・シミュレータ、②量子通信・暗号、③量子センシング・計測の 3 分野における研究開発の方向性と、産業化・人材育成・国際連携の方針を包括的に示しており、関係省庁（総務省・文部科学省・経済産業省・内閣府等）が連携し、研究開発投資の重点配分と実装加速を一体的に推進する体制が整備されている。

[381] 内閣府統合イノベーション戦略推進会議（2022 年 4 月 22 日），「量子技術イノベーション戦略ロードマップ改訂」，<https://www8.cao.go.jp/cstp/ryoshigijutsu/roadmap_220422.pdf>

iii　量子未来社会ビジョン（2022 年 4 月）

「量子未来社会ビジョン」[382]は、量子技術が社会・経済・産業に与えるインパクトを示したビジョン文書であり、2030 年代の早い時期に「量子技術を多くの人々が日常的に使える社会」を実現することを目標としている。量子コンピュータを利用した新素材・創薬・物流最適化等のアプリケーション開発や、量子暗号通信技術の社会実装といった具体的な将来像を提示し、2030 年時点における「国内の量子技術利用者 1,000 万人」・「量子技術による生産額 50 兆円」・「量子ユニコーンベンチャー企業創出」を定量目標として掲げている。

図表 3-57　未来社会における量子技術によって創出される価値（量子技術活用イメージ）



出典：内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局（2022）[383]

[382] 内閣府統合イノベーション戦略推進会議（2022 年 4 月 22 日），「量子未来社会ビジョン ～量子技術により目指すべき未来社会ビジョンとその実現に向けた戦略～」，<https://www8.cao.go.jp/cstp/ryoshigijutsu/ryoshimirai_220422.pdf>

[383] 内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局（2022 年 4 月 22 日），「量子未来社会ビジョン 概要」，<https://www8.cao.go.jp/cstp/ryoshigijutsu/ryoshi_gaiyo_print.pdf>

図表 3-58 未来社会ビジョンの実現に向けた取組の全体像



出典：内閣府科学技術・イノベーション推進事務局（2022）[384]

iv 量子未来産業創出戦略（2023 年 4 月）

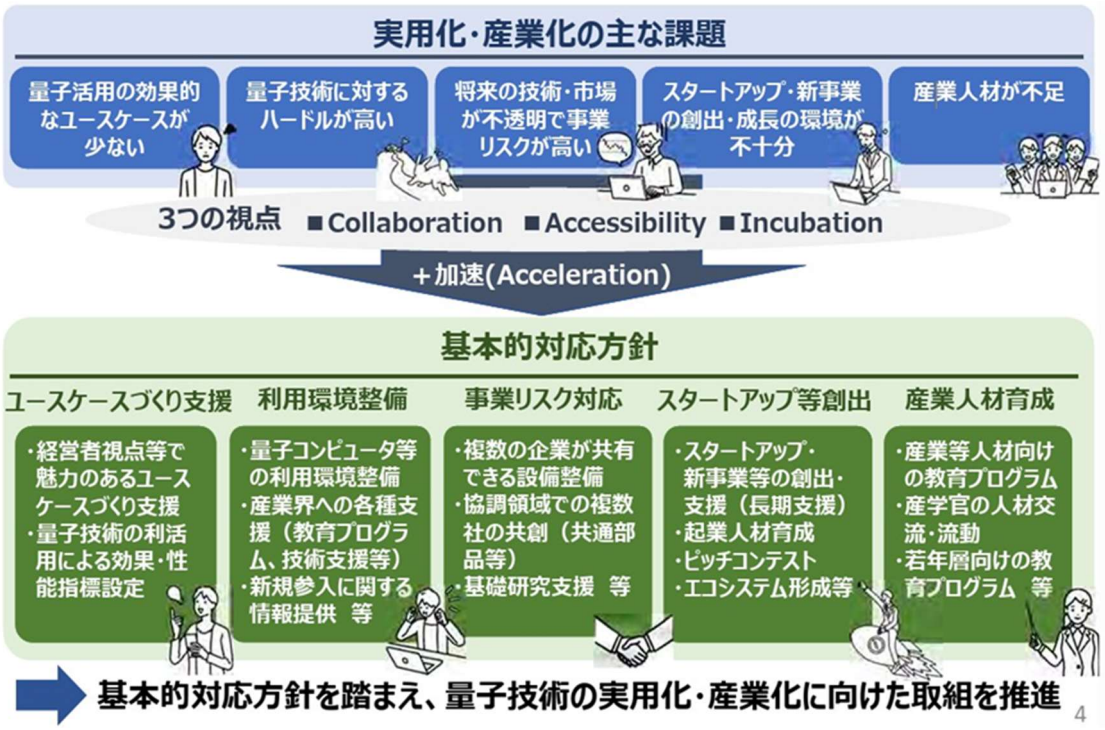
「量子未来産業創出戦略」[385]は、統合イノベーション戦略推進会議において 2023 年 4 月 14 日に決定された産業化戦略であり、「量子未来社会ビジョン」が掲げる、2030 年目標の実現に向けた産学官の実行計画として位置付けられる。量子技術の実用化・産業化の取組を進める上での 3 つの視点を設定し、主な課題を整理した上で、それら課題に対する基本的対応方針を設定している。

同戦略は、「量子技術イノベーション戦略」（研究開発方針）及び「量子未来社会ビジョン」（社会像）と明確に役割を分担した、産業化・事業化に特化した政策文書として機能している。

[384] 内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局（2022 年 4 月 22 日），「量子未来社会ビジョン 概要」，<https://www8.cao.go.jp/cstp/ryoshigijutsu/ryoshi_gaiyo_print.pdf>

[385] 内閣府 統合イノベーション戦略推進会議（2023 年 4 月 14 日），「量子未来産業創出戦略」，<https://www8.cao.go.jp/cstp/ryoshigijutsu/230414_mirai.pdf>

図表 3-59 量子技術の実用化・産業化に向けた主な課題、3 つの視点と基本的対応方針



出典：内閣府科学技術・イノベーション推進事務局（2023）[386]

v 量子産業の創出・発展に向けた推進方策（2024 年 4 月）

「量子産業の創出・発展に向けた推進方策」[387]は、量子技術イノベーション会議において 2024 年 4 月 9 日に報告された文書であり、上記 3 戦略の実装状況を踏まえた強化・補完措置として策定された。同推進方策は、量子技術の進展や各国の戦略、国内外の実用化・産業化の状況変化にいち早く対応するため、現在の政府戦略の下、早急に強化・追加すべき内容をまとめたものである。前述の量子未来産業創出戦略における国際連携に関する取組をさらに強化するため、量子技術の実用化・産業化の 3 つの視点に、「Globalization」という新たな視点を加え、4 つの視点を基本として取組を強化することとしている。

特に、量子技術の実用化・産業化を進める中で、産業支援や人材育成、国際連携、知財管理等の共通的な役割については国研と大学で分担するとしており、個別の量子技術イノベーション拠点（Quantum Innovation Hubs：QIH）を強化すると共に、複数の量子拠点合同ワークショップの開催や、拠点間で連携した研究課題を支援するなど、研究者の交流を促進するとしている。このように、同方策はグローバル市場の展開強化、技術開発推進、人材育成・イノベーション基盤強化等を通じて、研究から産業応用への橋渡しを担う役割を果たしている。

[386] 内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局（2023 年 4 月 14 日），「量子未来産業創出戦略 概要」，<https://www8.cao.go.jp/cstp/ryoshigijutsu/230414_mirai_gaiyo.pdf>

[387] 内閣府 量子技術イノベーション会議（2024 年 4 月 9 日），「量子産業の創出・発展に向けた推進方策」，<https://www8.cao.go.jp/cstp/ryoshigijutsu/240409_q_measures.pdf>

vi　量子エコシステム構築に向けた推進方策（2025 年 5 月）

「量子エコシステム構築に向けた推進方策」[388]は、量子技術イノベーション会議において 2025 年 5 月 30 日に報告された最新の政策文書であり、前述の 3 戦略及び 2024 年の推進方策を引き継ぎ、量子技術の産業エコシステムの本格的な形成加速を目的としている。同エコシステムの構築に向けては、マーケットの予見性を高め、ヒト・モノ・カネの資源を整備し、持続的に発展できる仕組みを構築するとしており、それぞれの諸課題に対し、次のような対応の方向性を示している。

- 「ヒト」に関する諸課題と対応の方向性

【諸課題】

・　研究人材、製品化や事業化・海外進出を担うビジネス人材の不足
・　待遇面等の魅力不足による海外からの人材獲得の困難と、海外への人材流出の懸念

【対応の方向性：量子人材育成の裾野拡大と国際展開力の強化】

・　様々な事業等を通じて人材の裾野を広げる、またそのための教育環境を整備する。
・　日本における研究開発環境及び市場のグローバル価値の向上と、海外への積極的な発信を行う。

- 「モノ」に関する諸課題と対応の方向性

【諸課題】

・　テストベッド等の必要設備の不足
・　限定的な海外サプライヤに依存している重要部素材の存在
・　国際的な早期産業化への対応
・　国際標準化の遅れ。

【対応の方向性：量子技術の実装基盤と国際競争力を支える戦略的拠点の構築】

・　テストベッド環境の拡充や、ユーザフレンドリーな利用体制を構築する。
・　重要部素材の国産化の支援、安定供給に向けた海外連携、チョークポイント分析を実施する。
・　基礎研究に加え、低コスト等実用化に向けた開発や各レイヤの連携を推進する。
・　ロードマップ等を元にした人材育成を含む標準化戦略の策定と、ISO/IECJTC３や ITU-T 等での活動支援を実施する。

- 「カネ」に関する諸課題と対応の方向性

【諸課題】

・　ビジネス及び技術的な予見性の低さ
・　優れた技術を持つスタートアップであるにも関わらず、海外プレイヤーと比べて企業価値が低く、資金調達難

【対応の方向性：量子エコシステムを支える持続可能な資金循環と市場創出戦略】

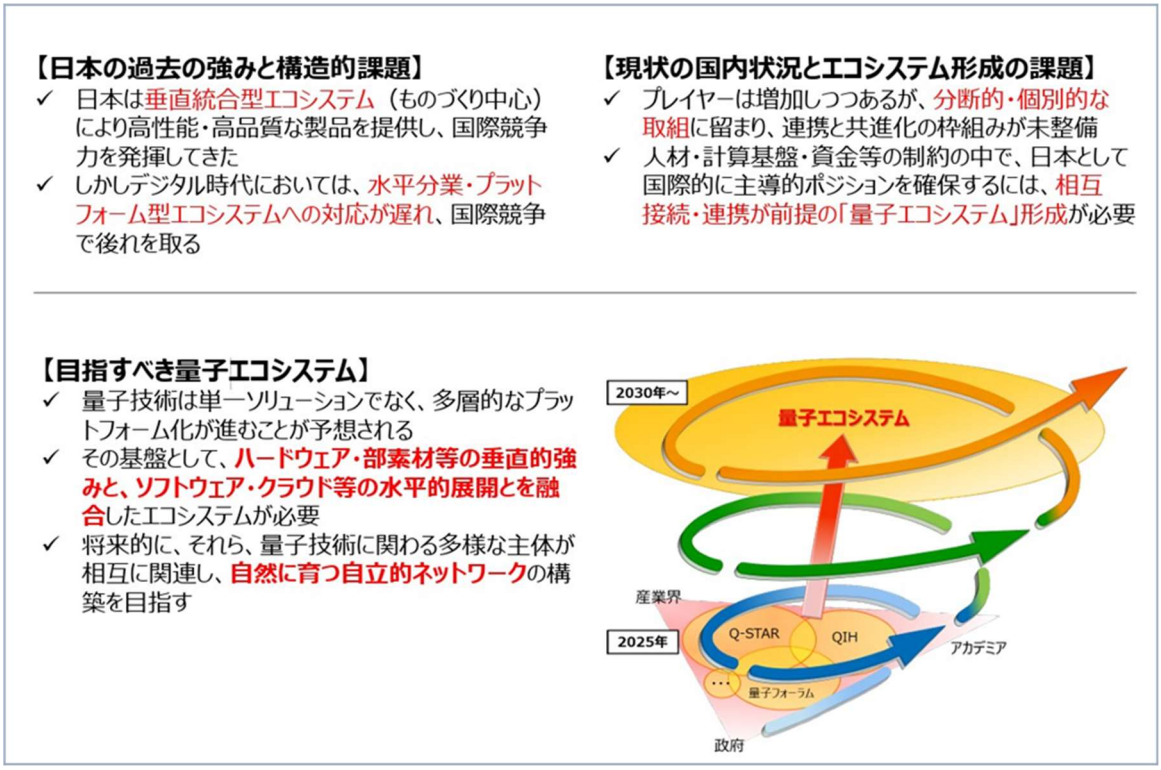
・　テストベッドの拡充や普及活動等による新規ユースケース創出と、ベンダにフィードバックするためのハードウェア

[388] 内閣府 量子技術イノベーション会議（2025 年 5 月 30 日），「量子エコシステム構築に向けた推進方策」，<https://www8.cao.go.jp/cstp/ryoshigijutsu/250530_q_ecosys.pdf>

の性能等を評価するベンチマークを確立する。

・ VC 関与による量子インキュベーションプログラムや、政府調達等の支援策を検討する。

図表 3-60 量子エコシステムの必要性と目指すべき姿



出典：内閣府量子技術イノベーション会議（2025）[389]

vii 「デジタルインフラ整備計画 2030」における量子技術の位置付け

「デジタルインフラ整備計画 2030」[390]は、量子暗号通信を「AI 時代の新たなデジタルインフラ整備の推進」における重点分野の一つに明示し、Beyond 5G・APN との連携の下、社会実装及び国際標準化を推進する方針を定めている。具体的な施策として、NICT を中心とした量子暗号通信ネットワークの実証・高度化、QKD 製品の海外展開支援、ITU-T・ISO/IEC 等における国際標準化活動への積極参画が示されている。また、「デジタル海外展開総合戦略 2030」[391]においても、量子暗号通信は海外展開の重点分野として位置付けられている。

[389] 内閣府 量子技術イノベーション会議（2025 年 5 月 30 日），「量子エコシステム構築に向けた推進方策 概要」，<https://www8.cao.go.jp/cstp/ryoshigijutsu/250530_q_ecosys_gaiyo.pdf>

[390] 総務省（2025 年 6 月 11 日），「デジタルインフラ整備計画 2030」，<https://www.soumu.go.jp/main_content/001013976.pdf>

[391] 総務省（2025 年 6 月 11 日），「デジタル海外展開総合戦略 2030」，<https://www.soumu.go.jp/main_content/001014105.pdf>

(エ)　技術要素と今後の課題

本節で量子技術の主要分野として取り上げる、「量子コンピュータ」と「量子暗号通信」及び「耐量子計算機暗号（PQC）」のそれぞれについて、その技術要素と今後の課題を整理する。

i　　量子コンピュータ

- 技術要素

量子コンピュータの主要な技術要素は、量子ビット（超伝導方式、イオントラップ方式、フォトニクス方式等の各方式）、量子エラー訂正符号（Surface Code：表面符号として知られる誤り訂正手法）、制御回路・低温電子系、量子ソフトウェア・量子アルゴリズムから構成される。現在は誤り率の低減と量子ビット数の拡張が主要な研究課題となっており、誤り耐性型汎用量子コンピュータ（Fault-Tolerant Quantum Computer：FTQC）の実現には、1 論理量子ビットあたり、数百から数千の物理量子ビットが必要とされている。

- 今後の課題

・　FTQC の実現：誤り耐性型汎用量子コンピュータ（FTQC）の実現に向けた誤り訂正技術の高度化と量子ビットの大規模集積が、実用的な量子計算機実現のための最大の技術課題である。

・　量子ソフトウェア・アルゴリズム：FTQC を前提とした量子アルゴリズムの開発及び量子優位性が発揮できる具体的なユースケースの特定・深化が、産業応用の観点から重要な課題となっている。

・　国内サプライチェーン・装置産業の確立：量子コンピュータの中核部品である希釈冷凍機、超伝導配線、制御回路等の多くを海外に依存している現状を踏まえ、経済安全保障の観点から国内サプライチェーンの強化が求められており、2025 年度補正予算で 33.5 億円を投じた量子イノベーション拠点（QIH）の強化が進められている。[392]

ii　　量子暗号通信

- 技術要素[393]

量子暗号通信の主要な技術要素は、①光子送受信モジュール・検出器（単一光子検出器、超伝導ナノワイヤ単一光子検出器（SNSPD：極めて高い感度を持つ検出器）を含む）、②量子鍵生成・管理ソフトウェア、③光ファイバまたは自由空間光学通信（FSO：Free-Space Optical、レーザー光を空気中で伝送）伝送路、④量子中継器（将来実用化予定）から構成される。また、QKD システムと古典的な暗号（AES 等の共通鍵暗号）を組み合わせた「量子ハイブリッド暗号」や、量子暗号通信ネットワーク内の鍵管理を担う鍵管理システム（KMS：Key Management System）も重要な構成要素である。

---

[392] 日本貿易振興機構（2026 年 3 月 13 日），「量子技術時代の到来に向けて－深化するグローバル・イノベーション 最先端を切り拓く研究機関」, <https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/special/2026/0301/7f28e3ff9e1e15b0.html>

[393] 情報通信審議会 情報通信技術分科会 技術戦略委員会（2022 年 1 月 28 日），「量子暗号・量子通信の推進に向けて」, <https://www.soumu.go.jp/main_content/000790353.pdf>

- 今後の課題[394]
  - 伝送距離の限界と量子中継技術：光ファイバを用いた QKD では、光損失により伝送距離が概ね数百 km に限られているため、伝送距離の限界克服と量子中継器の開発が、量子ネットワーク（量子インターネット）の実現に向けた主な技術課題となっている。2025 年度以降に大規模ネットワークの研究開発が予定されており、高速化と広域カバレッジの両立が求められている。
  - 低コスト化と小型化：現在の QKD システムは高コスト・大型であるため、デバイスの集積化、低コスト化、量産化技術の確立が社会実装の急務である。
  - マルチベンダ相互接続と標準化：異なるベンダの QKD 機器が相互接続できる、ITU-T Y.3800 準拠のオープンインタフェース標準化がエコシステムの形成と普及には不可欠である。
  - セキュリティ証明と評価基準：QKD システムの実装セキュリティ証明、特にサイドチャネル攻撃（物理的漏洩情報からの攻撃）対策を含む、評価・認証の標準的枠組み整備が求められている。

iii 耐量子計算機暗号（PQC）

- 技術要素[395]

耐量子計算機暗号（PQC：Post Quantum Cryptography、量子計算機耐性暗号）の主要な技術要素は、米国 NIST が標準化した 4 つのアルゴリズム（FIPS 203：ML-KEM（格子暗号ベースの鍵カプセル化方式）、FIPS 204：ML-DSA（格子暗号ベースのデジタル署名方式）、FIPS 205：SLH-DSA（ハッシュベースのデジタル署名方式）、FIPS 206：FN-DSA（格子暗号ベースのデジタル署名方式））及び、既存の通信プロトコル（TLS、SSH、IPsec 等）への PQC 組み込みを可能にするハイブリッド実装技術から構成される。また、暗号方式を柔軟に切り替え可能な、暗号アジリティ（cryptographic agility）を確保したシステムアーキテクチャの設計・実装も重要な技術要素である。

- 今後の課題[396]
  - 大規模レガシーシステムの移行：政府機関、金融、重要インフラにおける既存システムの PQC 移行は、膨大な機器・ソフトウェア更新を要するため、2035 年完了目標に対し 2026 年度に詳細なロードマップを策定するなど、コスト・期間・優先順位付けを含めた複雑なプロジェクト管理が必要である。
  - 組み込み機器・IoT 機器への適用：計算資源が限られた組み込み機器や、産業用 IoT 機器への PQC 実装では、処理速度や消費電力の観点から技術的課題が残るため、軽量 PQC（Lightweight PQC）の研究開発が進められている。
  - ハイブリッド暗号移行期のリスク管理：PQC 移行の過渡期において、古典暗号と PQC を併用するハイブリッ

[394] 情報通信審議会 情報通信技術分科会 技術戦略委員会（2022 年 1 月 28 日），「量子暗号・量子通信の推進に向けて」, <https://www.soumu.go.jp/main_content/000790353.pdf>

[395] ITmedia Inc.（2025 年 12 月 8 日），「日本政府、2035 年までに耐量子計算機暗号（PQC）に移行する方針　重要インフラ・民間事業者にも波及か」, <https://atmarkit.itmedia.co.jp/ait/articles/2512/08/news045.html>

[396] ITmedia Inc.（2025 年 12 月 8 日），「日本政府、2035 年までに耐量子計算機暗号（PQC）に移行する方針　重要インフラ・民間事業者にも波及か」, <https://atmarkit.itmedia.co.jp/ait/articles/2512/08/news045.html>

ド方式の運用リスクを管理するため、QKD 併用も視野に入れた実践的ガイドラインの整備が求められている。

(オ) 国際標準化戦略

量子セキュリティ・ネットワークや耐量子計算機暗号（PQC）は、国際的な相互接続性とセキュリティ保証が不可欠であることから、国際標準化機関における議論と標準文書の整備が急速に進展している。我が国は、量子鍵配送（QKD）ネットワーク及び PQC の双方について、ITU-T、ETSI、ISO/IEC 等の国際標準化の場で主導的な役割を果たしている。

i ITU-T における取組

国際電気通信連合の電気通信標準化部門である ITU-T（International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector）では、SG13（将来ネットワーク・クラウド・アクセスネットワーク担当）及び SG17（セキュリティ担当）を中心に、量子鍵配送ネットワーク（Quantum Key Distribution Network：QKDN）のアーキテクチャやインタフェース、セキュリティ要件に関する国際標準化が進められている。

2025 年 11 月時点で、「Y.3800 シリーズ」[397]として 30 件の勧告と 6 件の補遺が策定済みであり、「量子鍵配送ネットワークを支援するネットワークの概要」を定める Y.3800、「QKDN の機能要件」を定める Y.3801 等、ネットワーク構成・機能・運用管理に関する包括的な標準群が整備されている。我が国は NICT を中心として、ITU-T SG13 及び SG17 の会合に継続的に参加し、QKDN の基本構成・機能・サービス手順を定めた Y.3800 勧告案の起草や、その後の関連勧告の整備に主導的に関与し、量子暗号通信ネットワーク分野における日本のリーダーシップを維持している。[398]

ii ETSI ISG-QKD における取組

欧州電気通信標準化機構 ETSI（European Telecommunications Standards Institute）[399]は、QKD 業界仕様グループ ETSI ISG-QKD（Industry Specification Group on Quantum Key Distribution）を設置し、QKD システムの相互接続インタフェースや API（Application Programming Interface）の標準化を進めている。

特に、QKD のインタフェース仕様である「ETSI GS QKD 014」[400]は、QKD ネットワークの鍵管理装置（KME：

---

397 ITU,「Y.3800：Overview on networks supporting quantum key distribution」, <https://www.itu.int/rec/T-REC-Y.3800>

398 国立研究開発法人情報通信研究機構 量子 ICT 協創センター,「標準化」, <https://www2.nict.go.jp/qictcc/social/standard.html>

399 欧州電気通信標準化機構（European Telecommunications Standards Institute：ETSI）, <https://www.etsi.org/>

400 欧州電気通信標準化機構（ETSI）,「ETSI GS QKD 014 V1.1.1 (2019-02) Quantum Key Distribution (QKD); Protocol and data format of REST-based key delivery API」, <https://www.etsi.org/deliver/etsi_gs/QKD/001_099/014/01.01.01_60/gs_qkd014v010101p.pdf>

Key Management Entity）と上位アプリケーション（SAE：Secure Application Entity）との間で鍵を配送するための REST（REpresentational State Transfer、表現状態転送）形式の鍵配送 API を定義しており、我が国も産学官（NEC、東大、京大、特許庁等）が同 ETSI ISG-QKD に積極的に参画し、ETSI GS QKD 014 を含む仕様策定に寄与することで、日本の QKD 機器の国際的な相互接続性を確保しつつ、将来的なデファクトスタンダード形成に貢献している。[401]

iii ISO/IEC JTC 1/SC 27 における取組

ISO/IEC の合同技術委員会 JTC 1 の分科会 SC 27（Information security, cybersecurity and privacy protection）[402]は、QKD のセキュリティ要件や試験・評価方法に関する国際標準の整備を進めている。

2023 年には、QKD モジュールのセキュリティ評価の枠組みを定めた ISO/IEC 23837-1:2023「情報セキュリティ – 量子鍵配送のセキュリティ要件、試験及び評価方法 – 第 1 部：セキュリティ機能要件」[403]が発行され、QKD モジュールに対する共通のセキュリティ機能要件（SFR：Security Functional Requirements）が定義された。 同年には、具体的な試験・評価手順を規定する ISO/IEC 23837-2:2023「第 2 部：評価及び試験方法」[404]も発行され、QKD プロトコルの実装や量子光学コンポーネント、従来ネットワークコンポーネントに対する評価活動が体系化されている。

我が国からは、NICT、経済産業省、情報処理推進機構（IPA）等が連携して SC 27 の国際会合に参加し、QKD 及び PQC の双方に関する国際標準化作業に継続的に貢献している。

iv PQC 標準化と我が国の対応

耐量子計算機暗号（PQC）については、米国 NIST（National Institute of Standards and Technology）が主導する標準化プロセスが大きな節目を迎えている。NIST は 2024 年 8 月に、3 つの PQC 標準（FIPS 203～206）を最終化し、連邦機関や民間事業者に対し速やかな移行開始を促した[405]。我が国においても、政府機関・重要インフラにおける PQC 移行の方針策定が本格化しており、内閣官房国家安全保障局・国家サイバー統括官室等に

---

[401] 欧州電気通信標準化機構（ETSI），「ETSI members around the world」, <https://www.etsi.org/membership>

[402] ISO/IEC JTC 1/SC 27 Information security, cybersecurity and privacy protection, <https://www.iso.org/committee/45306.html>

[403] ISO/IEC（2023 年），「ISO/IEC 23837-1:2023 Information security — Security requirements, test and evaluation methods for quantum key distribution, Part 1: Requirements」, <https://www.iso.org/standard/77097.html>

[404] ISO/IEC（2023 年），「ISO/IEC 23837-2:2023 Information security — Security requirements, test and evaluation methods for quantum key distribution, Part 2: Evaluation and testing methods」, <https://www.iso.org/standard/77309.html>

[405] National Institute of Standards and Technology（2024 年 8 月 13 日），「NIST Releases First 3 Finalized Post-Quantum Encryption Standards」, <https://www.nist.gov/news-events/news/2024/08/nist-releases-first-3-finalized-post-quantum-encryption-standards>

よる「政府機関等における耐量子計算機暗号（PQC）への移行について（中間とりまとめ）」[406]において、2026 年度までに政府機関全体の PQC 移行ロードマップを策定し、原則として 2035 年までに政府機関等の情報システムを PQC へ移行する方針が示されている。

2) 国内における研究開発・社会実装の動向

我が国では、「量子技術イノベーション戦略」（改定版）及び「デジタルインフラ整備計画 2030」の方針の下、量子技術の研究開発・社会実装に向けた産学官の取組が本格化している。本節では、国内の主要な取り組み、研究開発状況及び社会実装の最新動向を整理する。

(ア) 国内の主要な取り組み

i 産学官連携プラットフォーム「Q-STAR」の設立

2021 年 9 月に設立された「量子技術による新産業創出協議会（Quantum STrategic industry Alliance for Revolution：Q-STAR）」[407]は、通信・電機・製薬・金融・製造業を中心に 100 社以上の企業が参加する産学官の連携プラットフォームである。量子技術の産業化・事業化を加速するため、量子技術の具体的なユースケース開発、国際標準化への産業界参画促進、人材育成プログラムの実施、広報啓発活動を一体的に推進している。特に QKD・PQC の社会実装に向けたエコシステム形成において重要な役割を果たしており、量子技術の商業化ロードマップ策定や、海外展開戦略の策定にも取り組んでいる。

ii 量子技術イノベーション拠点の本格稼働

内閣府は、世界トップレベルの量子技術研究の集積拠点として、「量子技術イノベーション拠点」（Quantum Innovation Hubs：QIH）[408]を全国 12 か所に設置している。理化学研究所（RIKEN）、産業技術総合研究所（AIST）、情報通信研究機構（NICT）を核とし、東京大学・大阪大学・東北大学等の研究大学が連携して、基礎研究から社会実装まで一貫した研究開発体制を構築している。内閣府・総務省・文部科学省及び経済産業省は、「量子技術イノベーション会議」[409]を通じ、省庁間の施策調整と重点投資の方向性を統一し、2025 年度補正予算 33.5 億円を投じた QIH 強化事業により、量子技術の国際競争力強化を図っている。[410]

---

406 内閣官房 国家サイバー統括室（2025 年 11 月 20 日），「政府機関等における耐量子計算機暗号（PQC）への移行について（中間とりまとめ）」, <https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/pqc/pdf/report_202511.pdf>

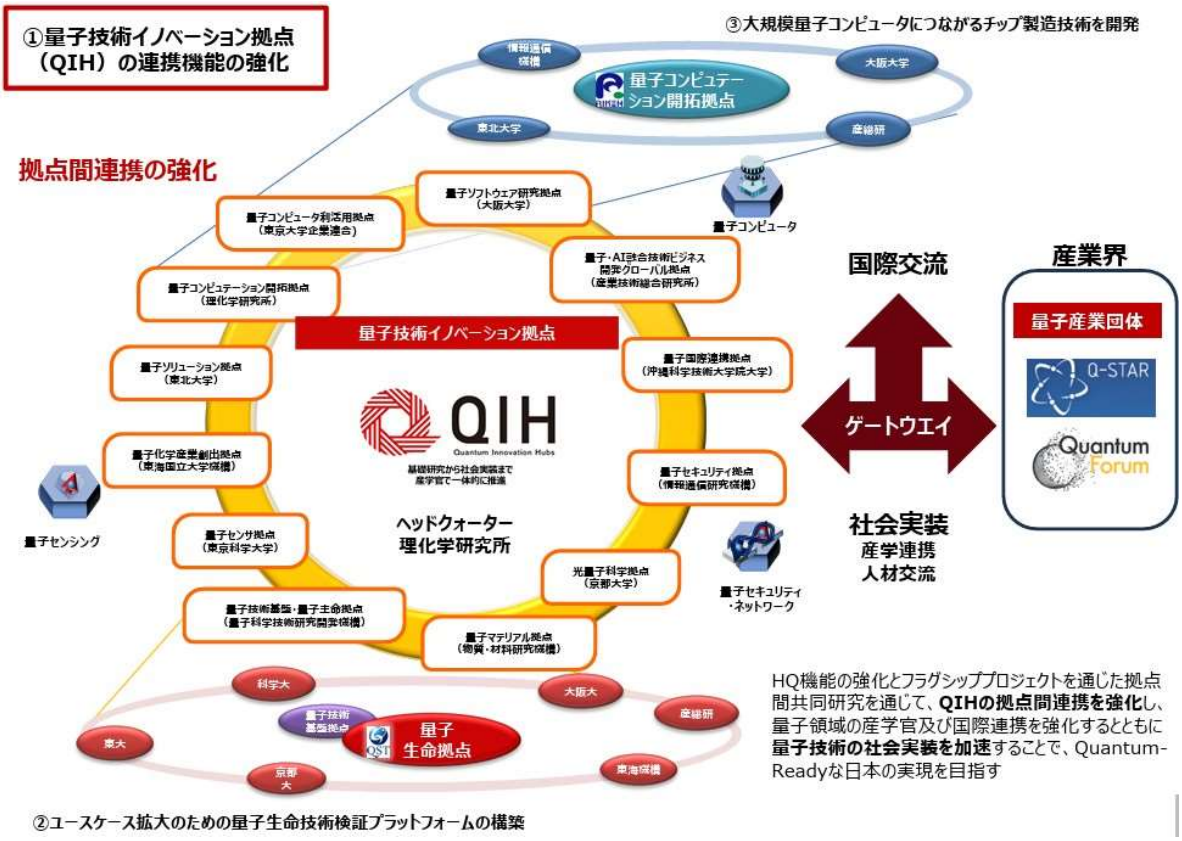
407 一般社団法人量子技術による新産業創出協議会（Quantum STrategic industry Alliance for Revolution：Q-STAR），<https://qstar.jp/>

408 量子技術イノベーション拠点（2026 年 1 月），「量子技術イノベーション拠点の活動概要」, <https://qih.riken.jp/images/pdf/Brochure_QIH_J.pdf>

409 内閣府，「量子技術イノベーション会議」, <https://www8.cao.go.jp/cstp/ryoshigijutsu/expert_panel.html>

410 内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局（2025 年 12 月 24 日），「QIH 連携強化に係る補正予算について」, <https://www8.cao.go.jp/cstp/ryoshigijutsu/27kai/siryo1-3.pdf>

図表 3-61 内閣府補正予算 取組内容（概念図）



出典：内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局（2025）[411]

iii 文部科学省の光・量子飛躍フラッグシッププログラム Q-LEAP

文部科学省が 2019 年に開始した光・量子飛躍フラッグシッププログラム「Q-LEAP（Quantum Leap Flagship Program）」[412]は、量子技術の基盤・応用研究を加速させる国家プロジェクトである。2025 年度には 100 億円規模の重点投資により、超伝導量子ビット・イオントラップ方式の量子コンピュータ開発、量子中継技術、量子センシング等の研究を推進している。また、理研・東京大学・京都大学・大阪大学等の国内最先端研究グループが参画し、誤り耐性型汎用量子コンピュータ（FTQC）実現に向けた、超低温材料・クライオジェニクス・誤り訂正制御技術の開発を進めている。2025 年時点で、64 量子ビット超伝導量子プロセッサ「叡」の開発成功[413]等、具体的な成果を上げており、2030 年までに実用量子計算機の社会実装を目指している。

---

411 内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局（2025 年 12 月 24 日），「QIH 連携強化に係る補正予算について」，<https://www8.cao.go.jp/cstp/ryoshigijutsu/27kai/siryo1-3.pdf>

412 文部科学省（2025 年 2 月 25 日），「光・量子飛躍フラッグシッププログラム（Q-LEAP）の公募について」，<https://www.mext.go.jp/b_menu/boshu/detail/1418420_00016.htm>

413 理化学研究所（2025 年 4 月 22 日），「世界最大級の 256 量子ビットの超伝導量子コンピュータを開発」，<https://www.riken.jp/pr/news/2025/20250422_1/index.html>

iv　内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム SIP 第 3 期

内閣府の戦略的研究開発推進プログラム（Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program：SIP）[414]は、総合科学技術・イノベーション会議が、府省・分野の枠を超えて自ら予算配分し、基礎研究から出口（実用化・事業化）までを見据えた取組を推進する国家プロジェクトである。

SIP の第 3 期（2023～2027 年）の 14 課題[415]は、3～6 つのサブ課題で構成され、それらのサブ課題には、具体的な研究開発目標を掲げた研究開発テーマが設定されている。量子技術分野の SIP の第 3 期課題「先進的量子技術基盤の社会課題への応用促進」[416]では、最先端の技術者による社会実装を通じて量子技術の活用を図ると共に、量子技術の活用者のすそ野を広げることで、Society 5.0 の進展を加速することを目的としている。

また、同第 3 期では「量子セキュリティ・ネットワーク」を重点領域の 1 つに位置付け、量子インターネット実現に向けた中核技術の開発を推進しており、NICT・東芝・NEC・富士通等の産学官 13 機関が連携し、量子中継器・量子メモリ・量子ネットワークアーキテクチャの研究開発を実施中である。東京 QKD ネットワークを基盤としたメトロ規模実証から、将来的な量子インターネットの全国展開を見据えた技術開発を進め、2026 年度以降の広域量子ネットワーク実証実験を計画している。

図表 3-62　戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第 3 期の課題一覧



出典：内閣府（2026）[417]

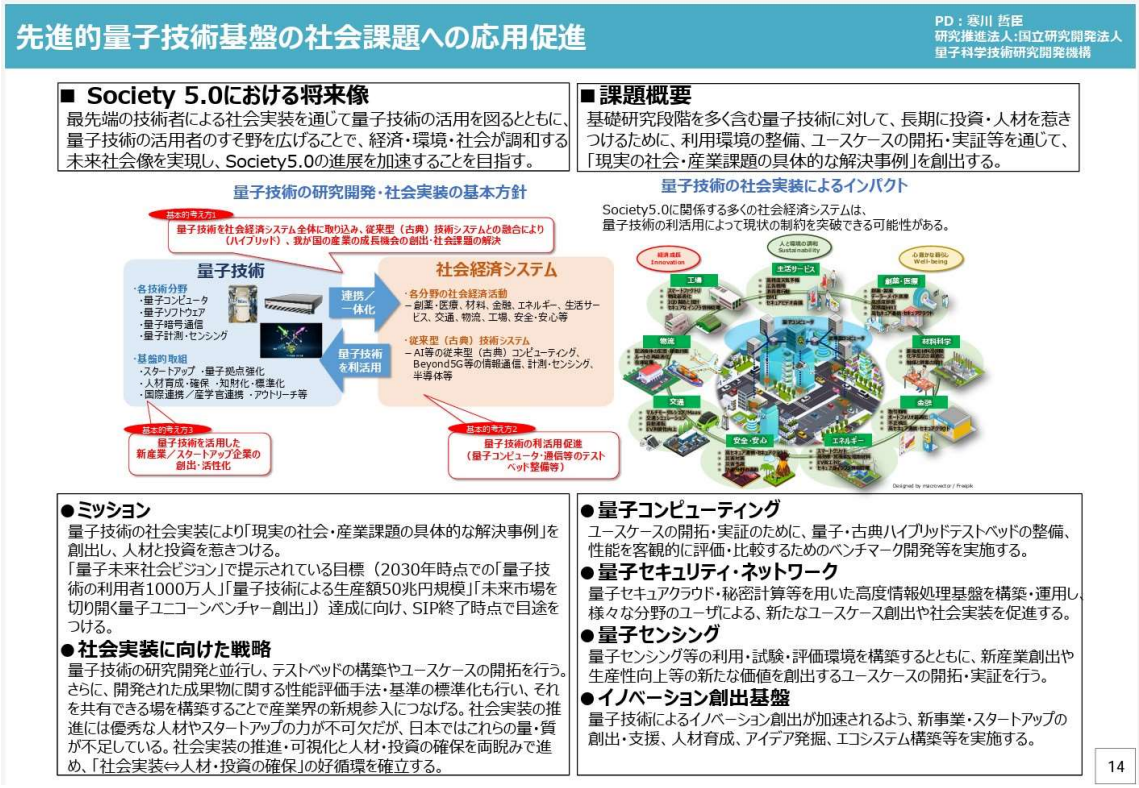
[414] 内閣府,「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP：エスアイピー）」, <https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/>

[415] 内閣府,「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第 3 期（令和 5 年～）課題一覧」, <https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/sip3rd_list.html>

[416] 内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局（2024 年 12 月 6 日）,「SIP 第 3 期各課題の概要」, <https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/sip_3/241206gaiyo.pdf>

[417] 内閣府,「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第 3 期（令和 5 年～）課題一覧」, <https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/sip3rd_list.html>

図表 3-63 SIP の第３期課題「先進的量子技術基盤の社会課題への応用促進」



出典：内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局（2026）[418]

v NICT による量子セキュアクラウド実証成功

2025 年 3 月、NICT は QKD と量子コンピュータを組み合わせた「量子セキュアクラウド」の統合実証に成功した。同実証では、NICT が開発した QKD 技術により、安全な暗号鍵をクラウド環境へ供給し、その鍵を用いて量子コンピュータとの間で高い安全性を備えた計算サービスを提供できることを示した。NICT の量子通信グループは、東京 QKD ネットワークを活用して複数ベンダの QKD 機器を接続し、相互運用性を検証すると共に、得られた結果を ITU-T 等の国際標準化の場にフィードバックしている。

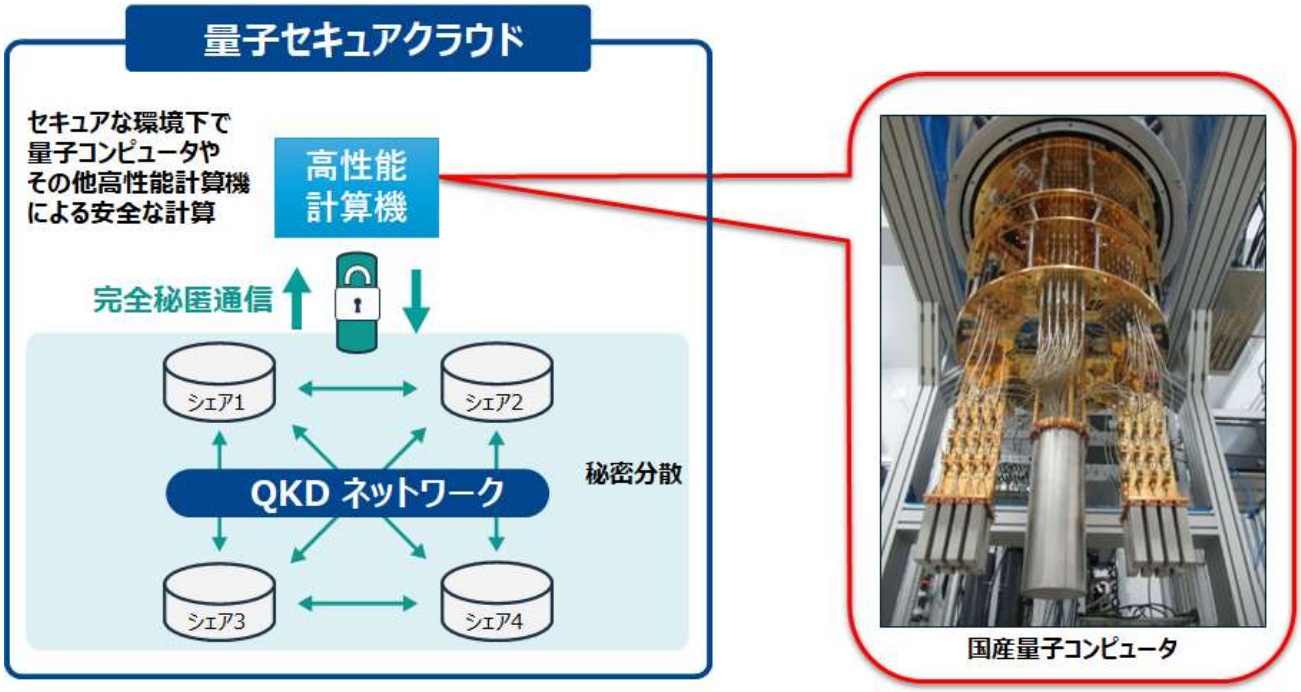
これにより、日本発の量子セキュアクラウド技術が、将来の量子インターネットや重要インフラ向けセキュリティ基盤として、国際的に通用し得ることを示す重要な一歩となっている。[419]

---

[418] 内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局（2024 年 12 月 6 日），「SIP 第３期各課題の概要」，<https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/sip_3/241206gaiyo.pdf>

[419] 国立研究開発法人情報通信研究機構（2025 年 3 月 13 日），「量子セキュアクラウドと量子コンピュータの統合実証に成功～量子コンピュータから生み出される付加価値の高い情報の安全な伝送・保管を実証～」，<https://www.nict.go.jp/press/2025/03/13-1.html>

図表 3-64 NICT の量子セキュアクラウド（左）と理研の量子コンピュータ（右）の統合



提供：情報通信研究機構（NICT）

vi NICT 基金事業による PQC 研究開発公募開始

NICT は、2025 年 9 月に耐量子計算機暗号（Post-Quantum Cryptography：PQC）の次世代暗号技術研究開発を対象とした基金事業公募を開始し、最大 20 億円規模の大型支援を実施している[420]。公募の対象は、米国 NIST が標準化したアルゴリズムの軽量実装技術開発、IoT 機器や組み込み機器向けの軽量 PQC、古典暗号と PQC を併用するハイブリッド暗号の移行技術等であり、また QKD と PQC を統合したハイブリッドセキュリティシステムの開発も、重点分野に位置付けられている。

本公募により、国産 PQC 実装技術の開発が加速され、計算資源の限られたエッジデバイスであっても、量子計算機耐性暗号を運用できる基盤技術が整備され、2035 年までの政府機関 PQC 完全移行目標に向けた産業応用基盤が確立されることが期待されている。

[420] 国立研究開発法人情報通信研究機構（2025 年 9 月），「革新的情報通信技術（Beyond 5G（6G））基金事業 電波有効利用研究開発プログラム 研究計画書 課題 096 移動体通信システムに実装する耐量子計算機暗号技術等 に関する研究開発」，
<https://www.nict.go.jp/collabo/commission/B5Gsokushin/B5G_kobo/20250912kobo/B5G_096_keikaku.pdf>

(イ)　主な研究開発の状況

i　　量子コンピュータ分野

- 超伝導量子コンピュータ「叡」の稼働開始と拡張研究

理化学研究所（RIKEN）は、2023 年 3 月 27 日に国産超伝導量子コンピュータ初号機のクラウド利用を開始し、2023 年 10 月 4 日に愛称を「叡（えい）」と決定した[421]。「叡」は 64 量子ビットの超伝導量子プロセッサを搭載し、理研量子コンピュータ研究センター（RQC）が主導する研究プラットフォームとして、産業界・学術界に全面開放されている。RIKEN RQC では、「叡」を活用した材料科学、薬剤探索、金融最適化等の応用研究を推進し、2024 年度以降も、誤り率低減と量子ビット数拡張を進めている。2025 年 4 月には、IBM の次世代量子システム「Quantum System Two」をスーパーコンピュータ「富岳」と連携させる計画も発表され、ハイブリッド量子高性能計算の基盤として位置付けられている。

また富士通との連携センターでは、「叡」を基盤に 256 量子ビット超伝導量子コンピュータの開発も進めており、2025 年 4 月に世界最大級の 256 量子ビット機を公開した[422]。文部科学省の助成を受け、誤り耐性型汎用量子コンピュータ（FTQC）の実現に向けた研究開発を加速させている。

図表 3-65　超伝導量子コンピュータ「叡」



出典：理化学研究所（2023）[423]

[421] 理化学研究所（2023 年 10 月 5 日），「国産量子コンピュータ初号機の愛称「叡（えい）」に決定－量子コンピュータ実機開発の第一歩であることを表現－」, <https://www.riken.jp/pr/news/2023/20231005_1/>

[422] 富士通株式会社（2025 年 4 月 22 日），「世界最大級の 256 量子ビットの超伝導量子コンピュータを開発」, <https://info.archives.global.fujitsu/jp/news/2025/04/22.html>

[423] 理化学研究所（2023 年 10 月 5 日），「国産量子コンピュータ初号機の愛称「叡（えい）」に決定－量子コンピュータ実機開発の第一歩であることを表現－」, <https://www.riken.jp/pr/news/2023/20231005_1/>

- NTT 光量子コンピュータの研究開発

NTT は、長年培った光通信技術を応用した光量子コンピュータ（フォトニック量子コンピュータ）の研究開発を、IOWN（Innovative Optical and Wireless Network）構想と連携して推進している。2024 年 11 月、NTT は新方式の光量子コンピュータを世界に先駆けて実現し、汎用型光量子計算プラットフォームを始動させた。2025 年 11 月には、東京大学発スタートアップ OptQC 社と「スケーラブルで信頼性の高い実用的な光量子コンピュータ実現に向けた連携協定」を締結し、NTT の光増幅・光多重化・誤り訂正技術と OptQC の光量子開発技術を融合し、2030 年までに 100 万量子ビット規模の光量子コンピュータの実現を目指している[424]。

ii 量子通信分野

- 東京 QKD ネットワークと衛星 QKD 研究開発（地上・宇宙連携）

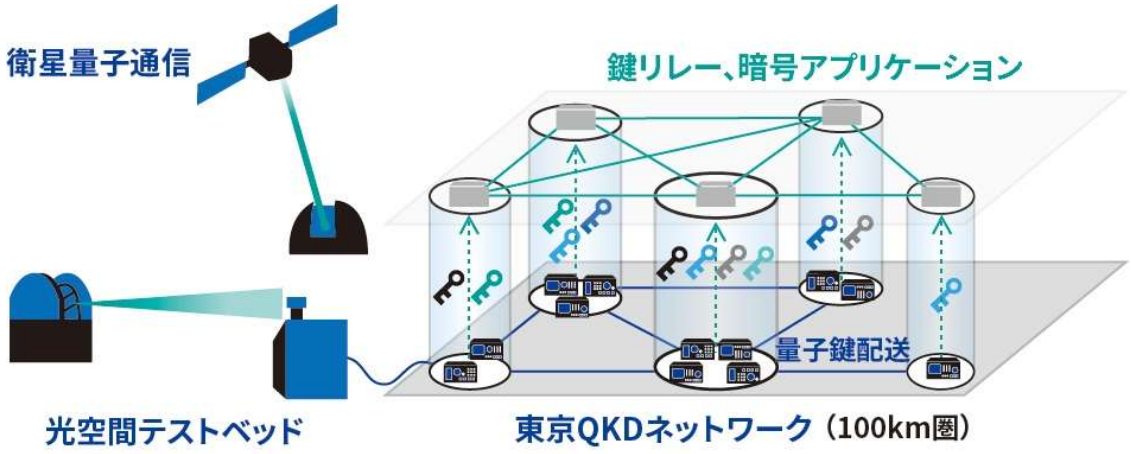
NICT は、2010 年に世界初の都市型量子暗号通信ネットワーク「東京 QKD ネットワーク」を構築して以来、15 年以上に渡り地上のメトロネットワーク実証を継続し、QKD 技術の高度化に取り組み続けている。同ネットワークは、マルチベンダー・マルチプロトコル QKD システムの相互接続性検証や、ITU-T Y.3800 シリーズ標準化への実証データ提供の基盤として機能している。

また、NICT は次世代デジタルインフラの非地上系ネットワーク（NTN）で実証済みの、2Tbit/s 空間光通信技術を応用し、衛星を活用した長距離量子暗号通信の研究開発を推進している。東京 QKD ネットワークで培った地上局技術・量子中継技術・ネットワーク運用ノウハウは、将来の衛星 QKD 地上局とメトロネットワークの統合運用に直結する。地上光ファイバでは数百 km が限界である QKD 伝送距離を、衛星リンクで大陸間・離島間通信に拡張することで、全国・国際規模の量子インターネット基盤を構築し、これを経済安全保障上の重要インフラとして位置付けている。[425]

[424] NTT 株式会社（2025 年 11 月 18 日），「NTT と OptQC、スケーラブルで信頼性の高い実用的な光量子コンピュータの実現に向けた連携協定を締結　～光技術が切り拓く量子の未来 ― 100 万量子ビットの光量子コンピュータ実現に向けて～」，<https://group.ntt/jp/newsrelease/2025/11/18/251118a.html>

[425] 国立研究開発法人情報通信研究機構，「実績・成果リスト」，<https://www2.nict.go.jp/qictcc/about/result.html>

図表 3-66 NICT によるテストベッドの拡張と社会実装の加速のイメージ



提供：情報通信研究機構（NICT）

- 東芝の量子中継技術を用いた長距離 QKD 共同研究開始

東芝と横浜国立大学発のスタートアップである LQUOM 社は、量子インターネットの実現を見据えた中長期的な技術基盤の構築及びエコシステム形成の一環として、QKD の長距離化に向けた検討を進める共同研究契約を締結した。本共同研究では、量子通信における将来のネットワーク基盤技術として期待される、量子中継システムと量子鍵配送システムを組み合わせることにより、次世代の QKD の長距離化に向けた技術的課題及び実現性について検討を行う。

同研究は、2026 年 3 月から 2027 年 3 月までの期間で実施し、それぞれ多様な方式が存在する QKD 方式、及び量子中継方式の中から、性能面及び実装面の観点を踏まえ、長距離量子鍵配送の実現に向けた最適な組み合わせの検討を行う。東芝は主に QKD に関する方式検討を行い、LQUOM は主に量子中継システムに関する方式検討を行う。

両社は、本共同研究で得られる知見を量子鍵配送や量子インターネットを含む量子通信分野の研究開発に活用し、安全・安心な次世代情報インフラの実現を目指すとしている。[426]

[426] 株式会社東芝（2026 年 03 月 19 日），「量子中継技術を用いた長距離量子鍵配送システムに関する共同研究契約を締結～量子インターネット実現を見据えた長距離量子鍵配送の技術検討を加速～」，
<https://www.global.toshiba/jp/news/corporate/2026/03/news-20260319-01.html>

(ウ)　社会実装の最新動向

i　　量子コンピュータ分野

- 超伝導量子コンピュータシステム導入と国際競争力強化に向けた連携

2024 年 5 月 15 日、富士通は、産業技術総合研究所（産総研）から商用超伝導量子コンピュータシステムを受注し、2025 年初旬に産総研の「量子・AI 融合技術ビジネス開発グローバル研究センター（G-QuAT）」[427]にて稼働を開始した。国内ベンダーが商用量子コンピュータシステムを受注したのは国内初のことである。[428]

また 2025 年 9 月 26 日には、同社と産総研は、量子技術における国際的な産業競争力の強化に関する連携協定を締結した[429]。量子コンピュータの大規模化に向けては、各要素技術を組合せ、量子コンピュータシステム全体としての実証、最適化を行うことが不可欠である。本課題を解決するため、G-QuAT の施設及び国際連携のハブ機能を最大限に活用しながら、大規模な超伝導量子コンピュータに必要な技術の環境構築や、実証に関する研究協力を推進するとしている。本協定により、G-QuAT のハブ機能を活用したグローバル展開を加速させている。

- OptQC が光量子コンピュータ商用 1 号機を商用利用開始

東京大学発スタートアップの OptQC[430]は、2025 年 5 月 19 日に国内初の商用光量子コンピュータ 1 号機の構築を開始した。同機は、産総研ぼ G-QuAT に設置され、2026 年 4 月の商用利用開始を目指して開発が進められている。[431]

設置先となる G-QuAT には、量子コンピューティング専用として、世界最大級の研究用スーパーコンピュータ「ABCI-Q」も配備されており、OptQC では、NVIDIA 社が提供する NVIDIA CUDA-Q ソフトウェアプラットフォームの活用を視野に入れ、光量子コンピュータと ABCI-Q の協調的な運用の可能性に関する技術検討を進めている。これにより、量子誤り訂正技術や、古典・量子ハイブリッドアルゴリズムの研究開発において、革新的な進展が期待されている。[432]

ii　　量子通信分野

- 大和証券グループが PQC オンラインサービス概念実証を実施

大和証券グループは、NEC 及び F5 ネットワークスジャパンと協働し、2025 年 9 月から 2026 年 3 月まで、オンライ

---

[427] 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 量子・AI 融合技術ビジネス開発グローバル研究センター（Global Research and Development Center for Business by Quantum-AI technology : G-QuAT）, <https://unit.aist.go.jp/g-quat/ja/organization/index.html>

[428] 富士通株式会社（2024 年 6 月 18 日）,「産業技術総合研究所様が富士通の超伝導量子コンピュータシステムの導入を決定　国内ベンダーの商用量子コンピュータシステム初受注」, <https://info.archives.global.fujitsu/jp/news/2024/06/18.html>

[429] 富士通株式会社（2025 年 9 月 29 日）,「富士通と産総研、量子技術における国際的な産業競争力の強化に関する連携協定を締結」, <https://global.fujitsu/ja-jp/pr/news/2025/09/29-01>

[430] OptQC 株式会社, <https://www.optqc.com/>

[431] PR TIMES（OptQC 株式会社）（2025 年 9 月 29 日）,「OptQC、光量子コンピュータ商用 1 号機の構築を開始」, <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000011.000148901.html>

[432] OptQC 株式会社,「開発ロードマップ」, <https://www.optqc.com/roadmap>

ンサービス開発環境における PQC 技術の概念実証を実施している[433]。本概念実証では、インターネット通信における PQC 技術の適用を検証し、通信時間への影響、現行暗号との互換性、運用安定性等の技術的課題を評価している。大和証券グループの実際の開発環境下で PQC の性能と運用性を確認することは、量子計算機時代に耐性を持つ、セキュリティ基盤の構築に向けた重要な一歩となる。

国内証券業界初の実証として、検証結果をホワイトペーパーとして公表し、業界標準化と他金融機関への展開モデルを提供する予定である。移行戦略では運用負荷最小化を重視し、リスクの高いシステムから段階的導入することで、2026 年度以降の本番環境適用を見据えている。

- KDDI・東芝等が商用ネットワーク上 57.6Tbps の QKD/PQC 実証に成功

KDDI、KDDI 総合研究所、ノキアソリューションズ＆ネットワークス及び東芝デジタルソリューションズは、2026 年 1 月 26 日、KDDI の大阪堺データセンターと大阪市内のネットワークセンタを結ぶ商用ネットワーク上で、QKD と PQC を組み合わせた 57.6Tbps の大容量データ伝送実証に成功した[434]。本実証は、商用ネットワーク上で QKD と PQC の 2 種類の耐量子セキュリティ技術を用いて、テラビット級の大容量データ伝送を行った国内初の取り組みである。

本実証により、金融・医療機関等の高いセキュリティが求められる顧客向けの専用線や、AI データセンター間での大容量のデータ伝送に必要なセキュリティレベルを、将来商用サービスとして提供できる可能性を確認した。同 4 社は今後も、AI の利用拡大と高度化による通信量の増加や、量子コンピュータの進展によるセキュリティの脅威等、通信を取り巻く環境変化に備え、「高セキュリティ・大容量ネットワーク」を提供するための技術開発を進めていくとしている。

- TOPPAN デジタルが IoT 向け PQC ソリューションを商用化

TOPPAN ホールディングスのグループ会社である TOPPAN デジタルは、同社の IoT 機器向けセキュアソリューション「Edge Safe®」と「セキュアアクティベートサービス®」に、PQC への対応機能を搭載した。2026 年 1 月より、スマート家電、製造機器、インフラ設備、医療機器等、長期間利用される IoT 機器を扱うメーカーや業界に向けて、「量子コンピュータ時代でもセキュアに利用できる IoT ソリューション」として提供を開始している[435]。

TOPPAN デジタルは、顧客の現行暗号から PQC への円滑移行を支援することで、提供する 2 つのソリューションの PQC 対応を実現し、IoT 機器の認証から通信まで一貫して、現行暗号及び PQC へのハイブリッド対応が可能となり、量子コンピュータ時代を見据えた IoT 機器の長期的なセキュリティの確保と、移行リスクを抑えた PQC への早期対応を実現するとしている。

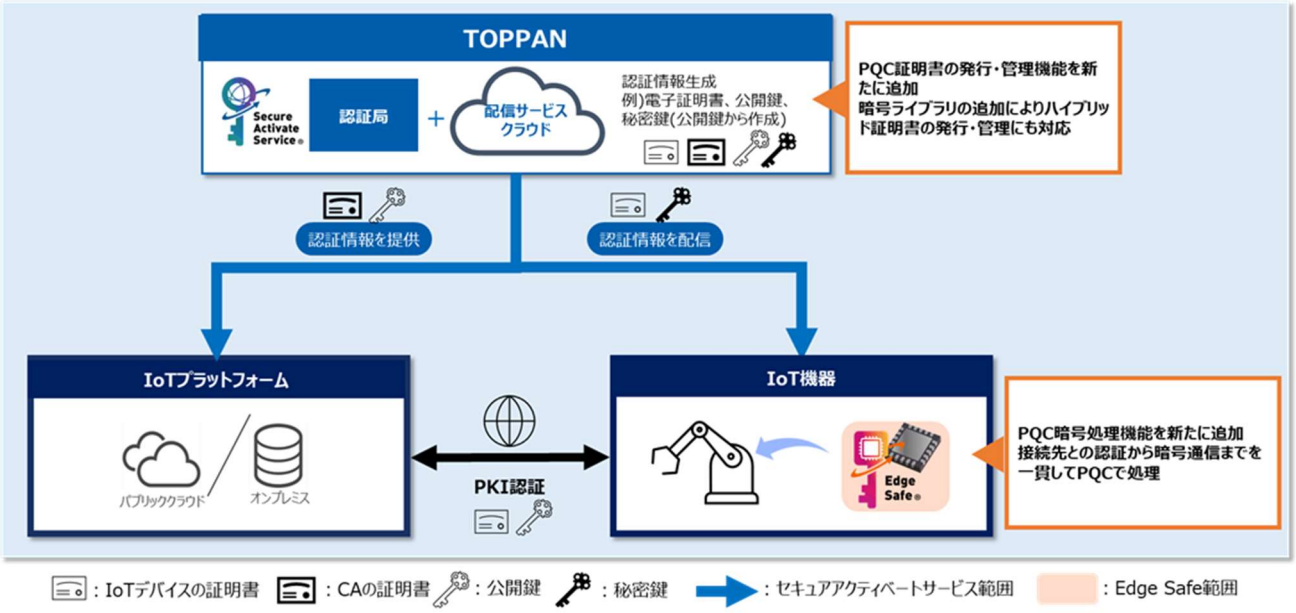
---

[433] 大和総研（2025 年 08 月 27 日），「オンラインサービスにおける耐量子計算機暗号（PQC）技術の概念実証を開始 ～量子コンピュータ時代に向けたセキュリティ強化の取り組み～」, <https://www.dir.co.jp/release/2025/2025082701.html>

[434] 東芝デジタルソリューションズ株式会社（2026 年 2 月 18 日），「商用ネットワーク上で耐量子セキュリティ技術を活用した大容量データ伝送に成功 ～高いセキュリティが求められる専用線や AI データセンター間伝送での活用を目指す～」, <https://www.global.toshiba/jp/news/digitalsolution/2026/02/news-20260218-01.html>

[435] TOPPAN デジタル（2026 年 1 月 21 日），「TOPPAN デジタル、IoT 機器の認証から通信まで一貫した耐量子計算機暗号（PQC）への対応を実現」, <https://www.holdings.toppan.com/ja/news/2026/01/newsrelease260121_1.html>

図表 3-67 TOPPAN デジタルの IoT 機器向けソリューションの PQC 対応機能の概要



出典：TOPPAN デジタル（2026）[436]

3) 海外における研究開発・社会実装の動向

量子技術をめぐる国際競争は、次世代デジタルインフラのセキュリティ基盤の確保と、将来の計算能力の主導権をめぐる覇権争いとして、特に米国・欧州・中国において激化している。本節では、各国・地域の政策方針及び主要な研究開発・社会実装事例を整理する。

(ア) 米国

i 政策・方針

米国の量子技術政策は、①研究開発全体の司令塔（NQIA 体制）と②量子安全保障・暗号政策（NSM-10、CNSA2.0、NIST PQC）の二層で構成される「全政府アプローチ（whole-of-government approach）」として整理できる。

- 国家量子イニシアティブ法（NQIA）を中心とした枠組み
  - **国家量子イニシアティブ法（NQIA）**

    米国は 2000 年代初頭より、政府横断的に量子情報科学技術（Quantum Information Science：QIS）の推進に取り組んできたが、2018 年 12 月に「国家量子イニシアティブ法（National Quantum

[436] TOPPAN ホールディングス（2026 年 1 月 21 日），「TOPPAN デジタル、IoT 機器の認証から通信まで一貫した耐量子計算機暗号（PQC）への対応を実現」，
<https://www.holdings.toppan.com/ja/news/2026/01/newsrelease260121_1.html>

Initiative Act：NQIA）」[437]を成立させ、QIS への 10 年間の国家的重点投資を法制化した。同法は、「経済安全保障・国家安全保障のための QIS への連邦投資を、10 年間一体的に推進すること」を目的とする包括法である。NQIA は、大統領に対し「国家量子イニシアチブ・プログラム」の実施を義務付けると共に、NIST・NSF・DoE 等の連邦政府機関に、各種政策プログラムの整備を実施させる権限と予算を付与している。

- **政策プログラムの実施機関（NIST・NSF・DoE）**

上記の目的を達成するため、NQIA は、国立標準技術研究所（National Institute of Standards and Technology：NIST）、国立科学財団（National Science Foundation：NSF）、エネルギー省（Department of Energy：DoE）に対し、政策プログラムの目標を設定し、QIS に関する研究開発と教育を支援し、連邦政府の研究機関や大学、企業、その他関連機関間のパートナーシップを推進することを指示している。

NIST は、NQIA の権限の下で産学官コンソーシアム「Quantum Economic Development Consortium（QED-C）」[438]を立ち上げ、量子技術の産業エコシステム構築と標準化・サプライチェーン整備を担っている。また DoE は、NQIA に基づき、「国立量子情報科学研究センター（National Quantum Information Science Research Centers：NQISRC）」[439]を、NSF は「量子研究・教育のための多分野連携センター（Multidisciplinary Centers for Quantum Research and Education）」を複数設置した。[440]

- **戦略策定及び調整機関（NQCO・SCQIS・NQIAC）**

QISの研究開発は、上記の三機関だけでなく、様々な政府機関が携わっており、それらの組織間の連携の推進や情報共有を行うため、NQIA は次の三つの調整機関を規定している。

- 国家量子調整室（NQCO）

NQIAにより、ホワイトハウス科学技術政策局（Office of Science and Technology Policy：OSTP）[441]内に「国家量子調整室（National Quantum Coordination Office：NQCO）」[442]が新設され、連邦政府機関（NIST・NSF・DOE・DOD 等）や産業界、大学間の量子関連活動を統合調整する役割を担っている。

- 量子情報科学小委員会（SCQIS）

ホワイトハウスの国家科学技術会議（National Science and Technology Council：NSTC）[443]

---

[437] National Quantum Initiative Act（2018 年 12 月）, <https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/6227/text>

[438] Quantum Economic Development Consortium, <https://quantumconsortium.org/>

[439] National Quantum Information Science Research Centers, <https://nqisrc.org/>

[440] National Science Foundation,「Quantum Information Science」, <https://www.nsf.gov/focus-areas/quantum#:~:text=The%20National%20Science%20Foundation%20(NSF)%20has%20invested,*%20**Imaging%2C%20sensing%2C%20computing%2C%20modeling%2C%20and%20communication**>

[441] Office of Science and Technology Policy, <https://www.whitehouse.gov/ostp/>

[442] National Quantum Coordination Office, <https://www.quantum.gov/nqco/>

[443] National Science and Technology Council, <https://trumpwhitehouse.archives.gov/ostp/nstc/>

内に、「量子情報科学小委員会（Subcommittee on Quantum Information Science：SCQIS）」が設置され、各省庁の量子 R&D 計画の整合性確保と戦略立案を行っている。

➢ 国家量子イニシアティブ諮問委員会（NQIAC）

NQIA は、学界・産業界・政府有識者からなる「国家量子イニシアティブ諮問委員会（National Quantum Initiative Advisory Committee：NQIAC）」[444]の設置を規定し、同諮問委員会は、大統領及び議会に対し、量子プログラム全体の進捗評価と政策提言を行っている。2020 年に OSTP と DoE が NQIAC メンバーを発表して以来、公開会合を通じた予算配分・人材戦略・国際協力の方向性が助言されている。

・ **NQI 再認可の最新動向（2026 年 3 月）**

初代国家量子イニシアティブ法（NQIA）の R&D 資金承認が 2023 年 9 月 30 日に失効し、全体権限が 2029 年末に終了する状況を踏まえ、2026 年 1 月 7 日、上院議員主導で「NQI 再認可法案（National Quantum Initiative Reauthorization Act of 2026）」（S.3597）[445]が議会に提出された。

同法案は NQI プログラムを 2034 年 12 月 31 日まで 5 年間延長し、QIS から「量子情報科学・工学・技術（Quantum Information Science, Engineering, and Technology：QISET）」への拡大、NIST 新量子センター3 カ所・NSF 量子センター10 カ所の増設、NASA 初の本格量子 R&D（年 25 百万ドル×5 年）、国際量子協力戦略の策定等を規定している。2026 年 3 月 25 日時点で、上院商務科学運輸委員会にて審議中である。[446]

● 量子とサイバー安全保障を結ぶ政策（NSM-10・PQC・CNSA 2.0）

・ **国家安全保障覚書第 10 号（NSM-10）**

バイデン政権下の 2022 年 5 月、「国家安全保障覚書第 10 号（National Security Memorandum on Promoting United States Leadership in Quantum Computing While Mitigating Risks to Vulnerable Cryptographic Systems：NSM-10）」[447]が発令され、量子コンピュータによる暗号解読リスクから国家安全保障を守るための、省庁横断的な取組方針が示された。具体的には、連邦各省庁に対し、PQC への移行計画策定、重要情報システムの棚卸し、移行スケジュールの策定等を義務付けている。これにより、量子技術とサイバーセキュリティを結びつける政策枠組みが整備され、トランプ政権においても量子技術推進の基本方針

[444] National Quantum Initiative Advisory Committee, <https://www.federalregister.gov/documents/2024/07/23/2024-16168/national-quantum-initiative-advisory-committee-nqiac>

[445] National Quantum Initiative Reauthorization Act of 2026 – Section Summary, <https://www.commerce.senate.gov/services/files/C286164B-8514-44FB-BF92-41DA920854C8>

[446] U.S. SENATE COMMITTEE ON COMMERCE, SCIENCE, & TRANSPORTATION（2026 年 3 月 25 日）,「Chairman Cruz Announces Markup for March 25th」, <https://www.commerce.senate.gov/2026/3/chairman-cruz-announces-markup-for-march-25th_2>

[447] The American Presidency Project（2022 年 5 月 4 日）, National Security Memorandum 10:「Promoting United States Leadership in Quantum Computing While Mitigating Risks to Vulnerable Cryptographic Systems」, <https://www.presidency.ucsb.edu/documents/memorandum-promoting-united-states-leadership-quantum-computing-while-mitigating-risks>

が維持されている。

・ **NIST による PQC 標準の公表と移行の加速**

NIST は、2016 年から PQC の国際的な標準化プロセスを主導し、2024 年 8 月に、最初の三つの PQC 標準（FIPS 203～206）を公表した。これらは量子コンピュータによる解読に耐性を持つ新世代の暗号標準であり、その公表は各国政府・産業界の PQC 移行加速の起点として世界的に重要な意義を持つものである。NIST は 2024 年以降も追加の PQC 候補アルゴリズムの標準化を継続しており[448]、多様な攻撃シナリオへのレジリエンスを確保するための取組が続いている。

・ **NSA による CNSA 2.0 の策定と政府系システムの移行促進**

米国国家安全保障局（National Security Agency：NSA）[449]は、2022 年 9 月に「商用国家安全保障アルゴリズムスイート 2.0（Commercial National Security Algorithm Suite：CNSA 2.0）」を公表し[450]、国家安全保障システム（National Security Systems：NSS）に使用される暗号アルゴリズムの PQC 移行タイムラインを示した。CNSA 2.0 では、ソフトウェア・ファームウェアのデジタル署名については 2025 年から、ネットワーク暗号化については 2026 年から、鍵確立については 2030 年までの PQC 移行を求めており、2033 年以降は、RSA や ECC 等の従来の公開鍵暗号を NSS では原則使用禁止という段階的移行が示されている。これにより、NIST の PQC 標準と NSA の運用要求が結びつき、連邦政府と防衛・重要インフラ分野において、PQC 移行が政策的にドライブされている。

ii 研究開発・社会実装の最新動向

- 量子コンピュータ分野

・ **Google の Willow 量子チップの開発進展と国際協力**

Google は 2024 年 12 月、超伝導方式を採用した最先端の量子コンピュータの処理チップである「Willow」を発表した[451]。Willow は、量子エラー訂正においてエラーを指数関数的に低減させる画期的な成果を達成し、スーパーコンピュータが 10 の 25 乗年かかる計算を 5 分未満で実行した。

2025 年 10 月には、Google は Willow 上で「Quantum Echoes」アルゴリズムを実行し、分子間原子相互作用を解析する時間相関タスクで、世界最速のスーパーコンピュータ比 13,000 倍の高速化を初めて達成した。この「検証可能量子優位性（Verifiable Quantum Advantage」」は繰り返し確認可能であり、医薬品開

[448] National Institute of Standards and Technology（2024 年 8 月），「Post-Quantum Cryptography: PQC Standardization Process」, <https://csrc.nist.gov/projects/post-quantum-cryptography>

[449] National Security Agency, <https://www.nsa.gov/>

[450] National Security Agency,「Announcing the Commercial National Security Algorithm Suite 2.0」, <https://media.defense.gov/2025/May/30/2003728741/-1/-1/0/CSA_CNSA_2.0_ALGORITHMS.PDF>

[451] Google（2024 年 12 月 9 日），「Meet Willow, our state-of-the-art quantum chip」, <https://blog.google/innovation-and-ai/technology/research/google-willow-quantum-chip/>

発・材料科学・暗号解析等の実用的応用への道を開くとしている。[452]

また、Google は 2025 年 12 月、英国政府及び National Quantum Computing Centre（NQCC）[453]と提携し、Willow へのアクセスを英国研究者に開放することを明らかにした。これにより、化学・医薬・材料科学等の実世界応用を探る実験を加速させることで、量子コンピューティングのスケーラビリティと商業的価値を向上させる取り組みを進めている。[454]

- **IBM の量子開発ロードマップ**

「IBM 量子開発ロードマップ（IBM Quantum Roadmap）」[455]とは、IBM が量子コンピュータのスケーリング（規模拡大）と実用化に向けた、ハードウェア・ソフトウェア開発計画を公表したものである。同ロードマップは、量子処理ユニット（QPU）と古典型高性能計算（HPC）をハイブリッド統合し、産業応用可能な「量子中心型スーパーコンピューティング」を実現することを目標としている。

IBM は 2021 年 11 月に初版を発表し、以後定期的に更新を行っている。当初は 2025 年に 4,000 量子ビット級プロセッサを目指していたが、2026 年現在、量子ユーティリティ時代（量子計算が実用的価値を生む段階）への移行を加速させている。同社は IBM Quantum Roadmap に基づき、数千量子ビット級プロセッサとモジュール型量子コンピュータアーキテクチャの開発を進めつつ、「IBM Quantum Network」を通じて、クラウド型量子コンピューティングを世界の企業・研究機関に提供している。特に製造業・金融・創薬・物流等の垂直産業における量子優位性の探索が活発化しており、日本 IBM を通じた多数の国内大手企業とも連携（Japan-IBM Quantum™ Partnership）した社会実装の準備が進んでいる。[456][457]

- 量子通信分野
  - **DoE の量子インターネット計画**

米国エネルギー省（DoE）は、量子インターネット（量子中継器・量子メモリを活用した長距離量子通信網）構築に向けた全国テストベッド計画を推進している。同計画は、2023 年末にブループリントを発表後、17 の国立研究所を結ぶ量子バックボーン（基幹ネットワーク）を基盤とし、Fermilab、Los Alamos 国立研究所及

[452] Google（2025 年 10 月 22 日），「Our quantum hardware: the engine for verifiable quantum advantage」, <https://blog.google/innovation-and-ai/technology/research/quantum-hardware-verifiable-advantage/>

[453] 英国の量子コンピューティング技術の開発加速と産業利用を目的とした国立研究機関。National Quantum Computing Centre, <https://www.nqcc.ac.uk/>

[454] Quantum Insider（2025 年 12 月 12 日），「Google Opens Its Advanced Willow Chip to UK Researchers in Search For Practical Uses」, <https://thequantuminsider.com/2025/12/12/google-opens-its-advanced-willow-chip-to-uk-researchers-in-search-for-practical-uses/>

[455] IBM,「IBM Quantum Roadmap」, <https://www.ibm.com/downloads/documents/us-en/1443d5cda24021e4>

[456] IBM,「Growing the global quantum ecosystem」, <https://www.ibm.com/quantum/blog/japanese-quantum-ecosystem>

[457] IBM,「IBM Quantum Roadmap」, <https://www.ibm.com/downloads/documents/us-en/1443d5cda24021e4>

びシカゴ大学の主導の下、2024 年末にはシカゴ-ロサンゼルス間の量子バックボーン設計が完了している。[458]

現在は、数百万ドルの資金を投じ、シカゴ量子ループ（シカゴ市内を周回する全長約 80 マイルの量子通信テストネットワーク、3 つの量子ノードで構成）を運用中である。同テストベッドは、1Mbps 対称鍵生成 QKD を実現しており、ビデオ暗号化（量子鍵で保護されたセキュアな映像伝送）やセキュアコマンド制御（軍事・重要インフラ向けの改竄不能指令送信）に対応している[459]。DoE の量子インターネット計画のロードマップでは、2030 年までの全国量子ネットワークの実現が、Phase 3 となるグローバル展開の前提目標として位置付けられている。

- **AWS の PQC ハイブリッド TLS 1.3 商用サービス展開**

Amazon Web Services（AWS）は、PQC を統合した TLS 1.3（Transport Layer Security version 1.3、インターネット通信の暗号化を担う標準プロトコル）のセキュリティポリシーを商用サービスとして展開している。同社は 2025 年 9 月 5 日に、Amazon CloudFront の全 TLS セキュリティポリシーでハイブリッド PQC 鍵確立を自動有効化し、クライアント－エッジ間接続を量子耐性暗号（ML-KEM 等）と従来暗号のハイブリッドで保護した。これにより、TLS 1.3 専用ポリシー「TLS1.3_2025」も新設され、CloudTrail（AWS の監査ログサービス）のログで、どの暗号方式（ML-KEM-768/X25519MLKEM768 鍵交換）が使用されたかを簡単に確認可能となっている。[460]

- **Microsoft Azure の公開鍵基盤（PKI）への耐量子計算機暗号（PQC）対応実装**

Microsoft は、Windows・Azure・Microsoft 365 の全製品群で、2033 年までの完全 PQC 移行を公表し、2029 年早期採用開始を 3 段階計画で推進している。その第 1 段階として、同社のクラウドプラットフォーム Azure 上で動作する「Active Directory Certificate Services（ADCS、組織内のデジタル証明書発行・管理を担うシステム）」に、PQC 対応を追加した。Azure PKI では、PQC 対応証明書サービスをテスト運用中であり、連邦 IT の PQC 統合率向上に寄与している。[461]

また同社は、2025 年 11 月 17 日に Windows Server 2025 及び Windows 11 で PQC アルゴリズム（ML-KEM 鍵カプセル化・ML-DSA デジタル署名）の一般提供を開始し、開発者が量子安全なアプリケーションを構築できるようにした。これにより、企業は最小限の変更で公開鍵基盤（PKI）を量子耐性化でき、アイデンティティ認証・デバイス通信・ネットワーク保護を長期的に確保可能となる。[462]

---

[458] Department of Energy（2020 年 7 月 23 日）,「The Quantum Internet of the Future is Here」, <https://www.energy.gov/articles/quantum-internet-future-here>

[459] Scribd Inc.（2025 年 7 月）,「Quantum Internet Progress Overview 2025」, <https://www.scribd.com/document/870335362/In-2025>

[460] Amazon Web Services（2025 年 9 月 5 日）,「Amazon CloudFront においてポスト量子をサポートする TLS セキュリティポリシーがリリース」, <https://aws.amazon.com/jp/about-aws/whats-new/2025/09/amazon-cloudfront-TLS-policy-post-quantum-support/>

[461] Windows Forums（2025 年 8 月 21 日）,「Microsoft Sets 2033 PQC Rollout Across Windows, Azure, M365 with 2029 Start」, <https://windowsforum.com/threads/microsoft-sets-2033-pqc-rollout-across-windows-azure-m365-with-2029-start.378422/>

[462] Microsoft Security Community Blog（2025 年 11 月 18 日）,「Post-Quantum Cryptography APIs Now Generally Available on Microsoft Platforms」, <https://techcommunity.microsoft.com/blog/microsoft-security-blog/post-quantum-cryptography-apis-now-generally-available-on-microsoft-platforms/4469093>

(イ) 欧州

i 政策・方針

欧州の量子戦略は、Quantum Flagship（2018 年開始）を基盤に、Quantum Europe Strategy（2025 年）で 5 本柱を明確化し、Quantum Act（2026 年採用予定）でガバナンスと資金を法制化する、段階的且つ包括的なアプローチである。

- 欧州量子フラッグシップ（Quantum Flagship）

欧州委員会は 2018 年 10 月、量子技術への 10 年間・10 億ユーロの投資プログラム「Quantum Flagship（量子フラッグシップ）」[463]を開始した。同プログラムは、①量子コンピュータ、②量子シミュレーション、③量子通信、④量子センシング・計測の 4 分野に対し、研究から産業応用・社会実装までを一体的に支援する体制を整備している。2025 年以降も、Horizon Europe[464]の枠組みの下で継続的な公募・採択が実施されており、欧州全体の量子エコシステム構築の基盤として機能し、後続政策の研究成果を吸収・産業化する役割を担っている。[465]

- CEF デジタルプログラムと欧州量子通信インフラ（EuroQCI）の展開

Quantum Flagship の成果を活用し、2025 年 11 月には、「EU・CEF デジタルプログラム（Connecting Europe Facility Digital Programme：欧州連結施設デジタルプログラム）」[466]から、5G 及び量子通信分野に 3 億 8,900 万ユーロの投資を決定し[467]、EU 全域をカバーする「欧州量子通信インフラ（European Quantum Communication Infrastructure：EuroQCI）」[468]向け量子暗号通信網の構築を加速させている。

CEF デジタルプログラムは、Quantum Flagship の量子通信研究を、実際のインフラ展開に橋渡しする資金源として位置付けられており、EuroQCI は、欧州全域をカバーする量子暗号通信ネットワークの構築を目指す、大規模な官民連携イニシアティブである。同イニシアティブには、EU 加盟 27 か国全てが参加協定に署名しており、地上 QKD ネッ

---

463 Quantum Flagship（2026 年 3 月 20 日）,「The future is Quantum」, <https://qt.eu/>

464 EU（欧州連合）が 2021 年から 2027 年まで実施する、総額 955 億ユーロ規模の史上最大級の研究・イノベーション投資プログラム。AI、気候変動、健康分野の課題解決を目的とし、日本を含む国際協力も推進されている。Horizon Europe, <https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en>

465 European Union,「Quantum Technologies Flagship」, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/quantum-technologies-flagship>

466 2021～2027 年に 15 億ユーロをデジタルインフラ投資に充てる EU 予算枠組み。European Union,「Connecting Europe Facility - CEF Digital」, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/cef-digital>

467 European Union（2025 年 11 月 20 日）,「Cable, 5G and Quantum Communications set for €389 million investment from the CEF Digital Programme」, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/cable-5g-and-quantum-communications-set-eu389-million-investment-cef-digital-programme>

468 European Commission（2022 年）,「EuroQCI initiative」, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-quantum-communication-infrastructure-euroqci>

トワークと衛星 QKD を統合した「欧州量子インターネット」の実現を長期目標としている。EuroQCI は、政府機関・重要インフラ・金融機関等に量子安全な通信回線を提供することを主要なユースケースとし、2027 年以降の本格稼働を目指して技術実証が段階的に進められている。

- 欧州量子戦略（Quantum Europe Strategy）と量子法（Quantum Act）の提案

「欧州量子戦略（Quantum Europe Strategy）」[469]は、欧州委員会が 2025 年 7 月 2 日に公表した、2030 年までに EU を量子技術分野の世界リーダーとすることを目指す政策文書である。同戦略は、Quantum Flagship 及び CEF デジタルプログラムの戦略的延長線上に位置付けられる。EU の量子科学の優位性を産業化・市場化に転換し、加盟国間の断片化を解消するもので、2040 年までに EU で高技能雇用を創出し、世界市場で 1,555 億ユーロの価値を生むと予想されている。

同戦略では、以下の 5 本柱を掲げ[470]、2026 年に採用が予定されている「量子法（Quantum Act）」において、これらの政策を統括・恒久化する枠組みを構築することとしている。

- **量子科学の統合**：ヨーロッパ全域で研究・イノベーションの集中を行い、量子科学とその産業変革をリード。
- **量子インフラ展開**：EuroQCI 量子通信網・量子コンピュータ施設の構築（2027 年運用開始）。
- **量子エコシステムの強化**：スタートアップ企業やスケールアップ企業への投資、サプライチェーンの確保、量子技術の産業化を通じて強化。
- **宇宙及びデュアルユース量子技術（安全保障及び防衛）**：安全で主権的な量子能力を欧州の宇宙、安全保障、防衛戦略に統合。
- **量子スキル・人材**： EU 全体で連携した教育、研修、人材移動を通じて、多様で世界レベルの労働力を構築。

Quantum Act は、量子ガバナンス及び資金枠組みを EU レベルで法制化する提案法であり、Horizon Europe 等の既存のプログラムを補完し、「Flagship」の研究基盤、「CEF」のインフラ投資、「Strategy」の 5 本柱を法的に統合することで、欧州量子技術の戦略的自律性を確保する。

ii 研究開発・社会実装の最新動向

- 量子コンピュータ分野

- **オランダ Quantum Delta NL の HectoQubit/2 コンソーシアム支援**
  オランダの全国量子エコシステム構築プロジェクト「Quantum Delta NL」[471]は、オランダ研究機構

[469] European Union,「Quantum Europe Strategy」, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/quantum-europe-strategy>

[470] European Union,「Quantum Europe Strategy」, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/quantum-europe-strategy>

[471] Quantum Delta NL, <https://www.nwo.nl/en/researchprogrammes/national-growth-fund/quantum-delta-nl>

（Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek：NWO）[472]と共同で、1,050 万ユーロの量子技術公募を実施し、HectoQubit/2（HQ/2）コンソーシアム（ヘクト量子ビット/第二フェーズ：100 量子ビット規模の量子コンピュータを開発するプロジェクト）を支援している。[473]

2023 年 5 月に開始した同コンソーシアムは、2026 年に欧州発の 100 量子ビット公開量子コンピュータを実現する目標を掲げ、既に Quantum Inspire クラウド[474]で Starmon-5 システム（5 量子ビット超伝導量子バックエンド）を公開運用しており、EU Quantum Flagship の OpenSuperQPlus プロジェクト（欧州超伝導量子コンピュータ実証）と連携して、オープンアーキテクチャ量子サプライチェーンを構築している。

- 量子通信分野

・ **Quantum Internet Alliance（QIA）の成果と産業化**

2019 年 11 月に成立した欧州量子インターネット同盟（Quantum Internet Alliance：QIA）[475]は、デンマーク工科大学（DTU）やオランダの QuTech、ドイツ RWTH Aachen 大学等、欧州 20 機関以上が参加する、量子インターネットの実現を目指す研究コンソーシアムである。同アライアンスは EU の Quantum Flagship プログラムの一環であり、2020～2023 年のフェーズ 1 を完了後、現在は 2024 年 10 月開始のフェーズ 2（2028 年まで）でプロトタイプ量子ネットワークの構築を進めている。

2025 年には QNodeOS（世界初の量子ネットワーク用 OS）を開発し、25 本以上の査読論文を発表するなど、量子ネットワーク OS、メモリ、中継器の分野で主要な成果を挙げた[476]。また、通信波長（1,550nm）でのイオントラップ-ダイヤモンド接続を確立し、EU27 カ国対象の量子インターネットイニシアチブ（QI²）を推進している。

2026 年 2 月には、量子産業コンソーシアム（Quantum Industry Consortium：QuIC）と提携し、2026 年 5 月にスペインのビリバオで開催される Q-Expo にて、量子インターネットの産業化と商用ユースケースを披露する予定である。[477]

---

[472] Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek, <https://www.nwo.nl/en>

[473] Quantum Delta NL（2024 年 3 月 19 日），「Quantum Coalition in the Netherlands Takes on 50-Qubit Target」, <https://quantumdelta.nl/news/quantum-coalition-in-the-netherlands-takes-on-50-qubit-target>

[474] オランダの QuTech（TU Delft 大学と TNO の量子技術共同研究所）が開発・運用する量子コンピュータの公開クラウドプラットフォーム。Quantum Inspire,「About QI」, <https://www.quantum-inspire.com/about-qi/>

[475] Quantum Internet Alliance, <https://quantuminternetalliance.org/>

[476] Quantum Internet Alliance（2025 年 12 月 17 日），「Looking Back, Leaping Forward: QIA's 2025 Highlights」, <https://quantuminternetalliance.org/2025/12/17/looking-back-leaping-forward-qias-2025-highlights/>

[477] Quantum Internet Alliance（2026 年 2 月 24 日），「QIA Partners with QuIC to Advance Industrialisation of the Quantum Internet at Q-Expo」, <https://quantuminternetalliance.org/2026/02/24/qia-partners-with-quic-to-advance-industrialisation-of-the-quantum-internet-at-q-expo/>

・ **EuroQCI の国家 QKD 網の商用サービス開始**

前述の EuroQCI は、EU が推進する全欧州規模の量子暗号通信ネットワーク構築プロジェクトである[478]。同プロジェクトは、2025 年までに 26 加盟国で国家量子鍵配送（QKD）網を展開し、ドイツ（ミュンヘン）、フランス（パリ）、オランダ（アムステルダム）の主要都市で、政府機関と金融機関向けに光ファイバ QKD 網の商用サービスを提供している。[479]

また、Quantum Delta NL（オランダ量子エコシステム拠点）が主導する SEEWQCI（South-East Europe to Western Europe Quantum Communication Infrastructure）プロジェクトは、2026 年 2 月 26～27 日にアテネでキックオフミーティングを開催し、ギリシャ・キプロス・ブルガリア・オランダの国家 QKD 網を接続し、29 以上の量子安全ユースケースと、35 以上の信頼ノードで 29km 超の量子セキュア通信を実現した。今後 2027 年の本格運用を目指している。[480]

・ **EuroQCI の空間量子通信セグメント、Eagle-1 衛星の打ち上げ**

Eagle-1 衛星は、欧州宇宙機関（European Space Agency：ESA）が EuroQCI の空間セグメント（衛星通信部）として開発する欧州初の量子通信専用衛星である。[481]

EC（欧州委員会）と ESA は、2021 年 12 月に EuroQCI の一環として衛星 QKD 実証ミッションを公募し、2023 年春にポーランドの Creotech Instruments 社[482]を中心とした 12 カ国 20 組織の産業コンソーシアムを 1 億 5,000 万ユーロで選定した。Eagle-1 は低軌道（LEO：Low Earth Orbit、標高 500km）を周回し、地上光ファイバ QKD 網の距離制限（200～500km）を克服するため、量子もつれ光源と単一光子検出器を搭載している。同衛星は 2026 年夏の打ち上げを予定しており、地上局間 1,000km 超の衛星 QKD と、量子テレポーテーション（量子状態の遠隔転送）を検証し、EuroQCI 地上網との完全統合を実現する。これを踏まえ、政府、金融、エネルギー分野の重要通信を、量子コンピュータ攻撃から守る EU 全域量子安全ネットワークを 2027 年以降に商用運用するとしている。

---

[478] European Commission（2022 年），「European Quantum Communication Infrastructure - EuroQCI」, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-quantum-communication-infrastructure-euroqci>

[479] Think WIoT（2026 年 1 月 3 日），「EuroQCI 2026: quantum-secure communications move toward operations」, <https://wiot-group.com/think/en/news/think-wiot-euroqci-2026-quantum-secure-communications/>

[480] HellasQCI（2026 年 2 月），「SEEWQCI: Building a Quantum Communication Infrastructure to securely connect South-Eastern and Western Europe」, <https://hellasqci.eu/seewqci-building-a-quantum-communication-infrastructure-to-securely-connect-south-eastern-and-western-europe/>

[481] ポーランドにおける宇宙及びハイテク電子機器分野のリーディングカンパニーの一つ。Creotech Instruments, <https://creotech.pl/>

[482] European Space Agency,「Eagle-1」, <https://www.esa.int/Applications/Connectivity_and_Secure_Communications/Eagle-1>

(ウ)　中国

i　　政策・方針

中国の量子科学技術政策は、国家 5 カ年計画を頂点に、「科技創新 2030」メガプロジェクトと、国家量子重点実験室が支える「トップダウン・集中投資型」アプローチである。 2026～2030 年の第 15 次 5 カ年計画で、量子を「未来産業の成長エンジン」に位置付け、商用化及び国際標準化を加速している。

- 国家 5 カ年計画（短期実行計画）

国家 5 カ年計画は、共産党大会と全国人民代表大会にて策定される国家戦略文書であり、5 年ごとの経済社会発展マスタープランである。量子を科学技術は、同計画における優先分野として位置付けられている。

・ **第 14 次五カ年計画（2021-2025 年）**

中華人民共和国中央人民政府は 2021 年 3 月 13 日、「中華人民共和国第 14 次五カ年計画綱要及び 2035 年までの長期目標」[483]を公表し、量子通信、量子コンピューティング、量子シミュレータ及び量子精密計測技術を、戦略的な科学計画とプロジェクトの策定・実施分野として特定した。本計画は、関連分野の発展のために研究開発費を毎年 7%以上増加させる計画で[484]、基礎研究から産業応用への移行を目指すものである。

同計画により、中国の量子コンピューティング市場は 2025 年に 16 億 1 千万米ドル（年間成長率 30%以上）を達成し、同分野で事業を展開する企業数は、2023 年の 93 社から 2024 年には 153 社へと 40%増加した。[485]

・ **第 15 次 5 カ年計画（2026-2030 年, 2026 年 3 月全国人民代表大会にて承認）**

中国共産党中央委員会により 2025 年 10 月に公表された「第 15 次五カ年計画策定勧告」[486]では、量子技術を AI・半導体と並ぶ「未来産業」として位置付け、「特別措置（extraordinary measures）」を講じて支援するとしている[487]。本計画は、量子を「経済成長の新エンジン」とし、次の具体的な目標を掲げている。

---

[483] 中华人民共和国中央人民政府（2021 年 3 月 13 日）,「中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要」, <https://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm>

[484] XINHUANET（2023 年 9 月 18 日）,「China's R&D spending exceeds 3 trln yuan in 2022」, <https://english.news.cn/20230918/be73d86c69394af28abb12995b413ddc/c.html>

[485] China Briefing（2026 年 2 月 26 日）,「China's Quantum Technology: The 15th Five-Year Plan's Push from Lab to Market」, <https://www.china-briefing.com/news/chinas-quantum-technology-15th-fyp-commercialization/>

[486] 福建省人民政府（2025 年 10 月 28 日）,「Recommendations of the Central Committee of the Communist Party of China for Formulating the 15th Five-Year Plan for National Economic and Social Development」, <https://www.fujian.gov.cn/english/news/202510/t20251030_7028041.htm>

[487] The State Council The People's Republic of China（2026 年 3 月 5 日）,「China to nurture emerging, future industries」,

- **スケーラブル量子計算機の実現**：量子ビット数を大幅増加させ、エラー訂正技術を確立し、実用的問題解決可能な量子コンピュータを開発する。
- **量子市場シェア拡大**：量子計算分野で 2025 年 41.2%シェアを達成後、2030 年までに産業応用（薬品開発・材料科学・最適化問題）を本格化する。
- **専用クラウドサービスの展開**：1,000 量子ビット規模の商用量子計算クラウドを全国展開する。

第 14 次 5 カ年計画が「基礎研究重視」で技術自立基盤を固めることに注力したのに対し、第 15 次 5 カ年計画は、2026 年初頭に 175 億米ドルを配分し、27 件の直接投資プロジェクトを開始するなど[488]、「産業化・商用化重視」に明確にシフトしている。

- 国家中長期科学技術発展綱要（2006-2020 年：長期ビジョン）

2006 年 2 月に国務院が公表した「国家中長期科学技術発展綱要（National Medium- and Long-term Program for S&T Development 2006-2020）」[489][490]は、「自主イノベーション」を掲げ、2020 年までに中国を「イノベーション型国家」へと転換することを目指した 15 年計画である。エネルギー、水資源、環境保護等の 11 の重点分野に加え、16 の「国家重大科学技術プロジェクト（重大専項）」が定義された。

同綱要において、量子情報科学が基礎・先端研究優先分野の 1 つとして初めて位置付けられたことにより、量子研究は国家の優先課題となり、安定した研究開発資金の流れが確保された。同綱要終了後、2021 年に新国家中長期綱要（2021-2035 年）が後継として策定されている。

- 科技創新 2030 メガプロジェクト（長期メガプロジェクト）

「科技創新 2030（Science and Technology Innovation 2030）」は、「国家重点 R&D 計画（National Key R&D Program：国家重点研究開発計画）」[491]のメガプロジェクトとして、2016 年に開始された。先述の国家

<https://english.www.gov.cn/2026special/2026npcandcpcc/202603/05/content_WS69a8eea9c6d00ca5f9a09891.html>

488 China Briefing（2026 年 2 月 26 日），「China's Quantum Technology: The 15th Five-Year Plan's Push from Lab to Market」, <https://www.china-briefing.com/news/chinas-quantum-technology-15th-fyp-commercialization/>

489 中华人民共和国国务院（2006 年 2 月 9 日），「国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020 年）」, <https://www.gov.cn/gongbao/content/2006/content_240244.htm>

490 The State Council The People's Republic of China（2006 年 2 月 9 日），「The National Medium- and Long-Term Program for Science and Technology Development (20062020)」, <https://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/Documents/National_Strategies_Repository/China_2006.pdf>

491 中国科技部（Ministry of Science and Technology：MOST）が 2016 年に開始した、国家レベルの科学技術研究開発支援プログラム。国家中長期科学技術発展綱要（2006-2020）終了後の後継として再編された。5 カ年計画の量子目標を具体プロジェクト化するものである。中国科技部（Ministry of Science and Technology：MOST）（2021 年 9 月 30 日），「财政部科技部关于印发《国家重点研发计划资金管理办法》的通知」, <https://www.most.gov.cn/tztg/202109/t20210930_177117.html>

中長期科学技術発展綱要にて定義された 16 の「国家重大科学技術プロジェクト」の枠組みを継承し具体化した、2030 年までの国家戦略プロジェクトである[492]。中国科学院（Chinese Academy of Sciences：CAS、国家最高科学機関）、中国科学技術大学（University of Science and Technology of China：USTC、量子研究世界トップ大学）、清華大学を中心とした大規模研究体制を構築し、年間数百億元規模の投資を継続している。

同プロジェクトは、光量子計算と超伝導回路において世界水準を達成し、2025 年にはナノスケール二光子工場（99.4%の忠実度で量子もつれ光子対を連続生成する装置）を構築した。また、1,000 量子ビット規模の専用量子計算クラウドサービスを商用化し、企業・研究機関が量子アルゴリズムをテスト・実行できる環境を提供している。[493]

ii 研究開発・社会実装の最新動向

中国は以下の事例に挙げる先行者優位を活用し、量子暗号通信技術の国際標準化においても、自国の技術・規格を反映させるべく、ITU-T 等での積極的な活動を展開している。

- 量子コンピュータ分野

・ **Zuchongzhi/Tianyan：**

- 中国科学技術大学（USTC）が開発した Zuchongzhi 3.2 は、超伝導量子コンピュータで 107 物理量子ビットを搭載し、2025 年に量子エラー訂正の「閾値以下」（スケールアップで誤り率低下）を達成した。Tianyan 量子クラウド（中国電信の量子計算プラットフォーム）にて公開運用され、古典コンピュータ比優位性を、ランダム回路サンプリングで実証している。同成果は Zuchongzhi 2.1（66 量子ビット）から進化し、第 14 次 5 カ年計画の重点成果として位置付けられている。
- 同様に、USTC 開発の Tianyan-504（504 量子ビットクラスタ）も Tianyan クラウドで運用され、量子ランダム回路サンプリングで、古典コンピュータ比 1 京倍速を達成している。[494]

・ **Hanyuan-1：**

- 中国科学院精密計測科学技術イノベーション研究院が開発した Hanyuan-1 は、中性原子型 100 量子ビットの量子コンピュータである。中性原子技術（電磁トラップで中性ルビジウム原子を制御）は超伝導型よりスケーラビリティが高く、第 14 次計画の多技術並行開発成果として位置付けられている。2025

[492] The State Council Information Office of the People's Republic of China（2021 年 1 月 7 日），「Progress in quantum network realized」, <http://english.scio.gov.cn/chinavoices/2021-01/07/content_77089065.htm>

[493] China Briefing（2026 年 2 月 26 日），「China's Quantum Technology: The 15th Five-Year Plan's Push from Lab to Market」, <https://www.china-briefing.com/news/chinas-quantum-technology-15th-fyp-commercialization/>

[494] The Quantum Zeitgeist（2025 年 12 月 26 日），「Zuchongzhi 3.2 Demonstrates Error Correction Breakthrough, Rivaling Google's Progress」, <https://quantumzeitgeist.com/zuchongzhi-3-google-quantum-error-correction/>

年に商用販売が開始され、パキスタン政府を顧客として獲得している。[495][496]

- 量子通信分野

・ **墨子号後継衛星：**

- 2016 年 8 月、中国は世界初の量子科学実験衛星「墨子号（Micius）」を打ち上げ、衛星と地上局間の QKD（約 1,200km）を世界で初めて実証した[497]。続いて 2017 年には、墨子号を中継した地上間（中国・オーストリア間）の量子安全なビデオ会議（衛星 QKD による鍵配送を利用）を実現し、衛星 QKD の実用可能性を国際社会に示した。中国は引き続き次世代量子暗号通信技術衛星の開発を進めており、高軌道・中軌道衛星を活用した大容量・常時接続型の衛星 QKD を核とする、量子暗号通信ネットワークの構築を目指している。

・ **Jinan-1 衛星：**

- Jinan-1 衛星（量子科学実験衛星）は墨子号（Micius）の後継として高軌道衛星技術を進化させたもので、2025 年 3 月、中国科学技術大学（USTC）が南アフリカ間 12,900km の量子セキュア通信を実証した。これにより、天地一体量子通信網の国際展開基盤を確立している。[498]

・ **京沪干線（北京～上海 QKD バックボーン）と量子暗号通信ネットワークの大規模展開**：

- 北京-上海 2,000km 幹線運用継続、32 中継局で金融機関（工商銀行等）QKD サービス。
- 2017 年、中国は北京～上海間約 2,000km を結ぶ世界最長の QKD 幹線「京沪干線（Jing-Hu backbone）」[499]を完成させ、政府機関・金融機関（中国工商銀行、中国銀行等）向けに量子暗号通信を用いた暗号通信サービスを開始した。同幹線は Trusted Node 型中継方式を採用し、32 の中継局を有する。
- 2025 年現在、中国の量子暗号通信ネットワークは、都市間・省間を含む広域に展開されており、政府・軍・金融等の重要通信回線に実装が進んでいる。その規模は世界最大級に達しており、墨子号との統合により、地上・衛星統合型の量子暗号通信ネットワークとして発展しつつある。

---

[495] China Briefing（2026 年 2 月 26 日），「China's Quantum Technology: The 15th Five-Year Plan's Push from Lab to Market」, <https://www.china-briefing.com/news/chinas-quantum-technology-15th-fyp-commercialization/>

[496] U.S.-China Economic AND Security Review Commission（2025 年 11 月 18 日），「Vying for Quantum Supremacy: U.S.-China Competition in Quantum Technologies」, <https://www.uscc.gov/research/vying-quantum-supremacy-us-china-competition-quantum-technologies>

[497] Yin, J. et al.（2017），「Satellite-based entanglement distribution over 1200 kilometers」, Science, 356(6343), 1140-1144, <https://doi.org/10.1126/science.aan3211>

[498] The State Council Information Office of the People's Republic of China（2025 年 3 月 21 日），「Chinese-led team achieves world's first 10,000-km quantum-secured communication」, <http://english.scio.gov.cn/chinavoices/2025-03/21/content_117778711.html>

[499] 中国国家発展改革委員会（2017 年），「2000km 量子通信干線（京沪干线）開通」, <http://www.ndrc.gov.cn/>

・ **合肥量子メトロネットワーク（全国 QKD 網）**：

- 全国 QKD 網については、京沪幹線を基盤に、都市間・省間 QKD 網 10,000km 超・145 ノード（17 省 80 都市）に展開しており、第 14 次計画で世界最大規模 QKD 商用網を確立している。中でも合肥量子メトロネットワークは、政府・軍・金融の重要通信回線に実装され、46 ノードで世界最大規模の運用実績を有している。[500][501]

[500] Cheung Kong Graduate School of Business（2025 年 12 月 2 日），「Quantum Computing: Collaboration, competition and the unknown」, <https://english.ckgsb.edu.cn/knowledge/article/china-quantum-computing-strategy/>

[501] WiN-Lab（2025 年 11 月 17 日），「QKD network in China extends over 10000 km」, <https://www.win-labor.dfn.de/en/2025/11/17/qkd-network-in-china-extends-over-10000-km/>

3.2. 国内外におけるデジタル活用の動向等の調査

3.2.1.国民生活におけるデジタル活用の動向

本項では、国民生活におけるデジタル活用状況や意識調査結果とそこから見えてきた課題と今後の展望について記載する。

(1) アンケート調査結果

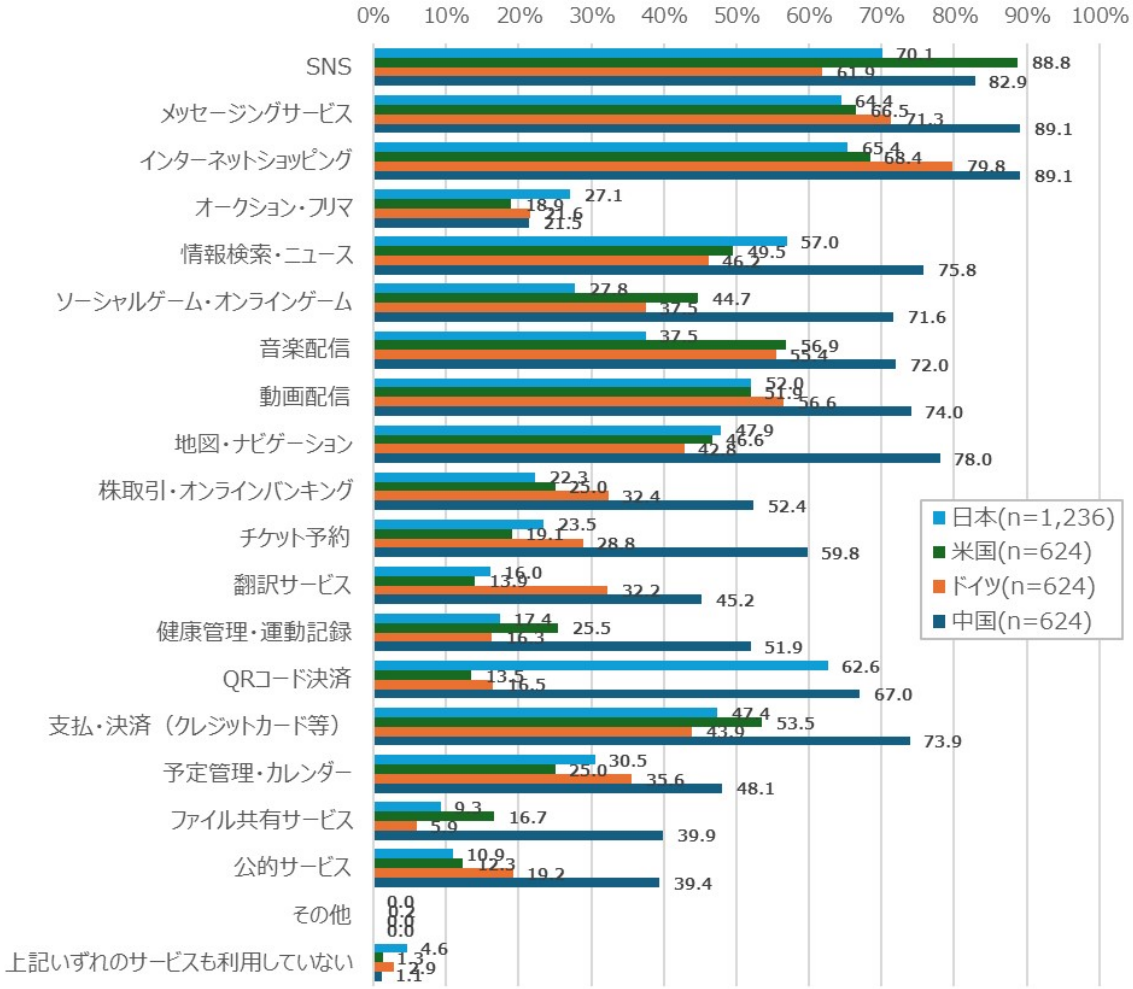
日本ならびに米国、ドイツ、中国の 4 か国を対象に実施した調査結果の概要を以下に示す。
詳細は、別添資料に示す。

1) デジタル活用状況

(ア) 全般的な ICT サービスの利用状況

各国における SNS 等の情報収集・発信や買い物等の全般的な ICT サービスの利用状況について尋ねた。日本のデジタルサービス利用率は、「SNS」「インターネットショッピング」「メッセージングサービス」「QR コード決済」「情報検索・ニュース」「動画配信」で 5 割以上と他のサービスに比較して多くなった。

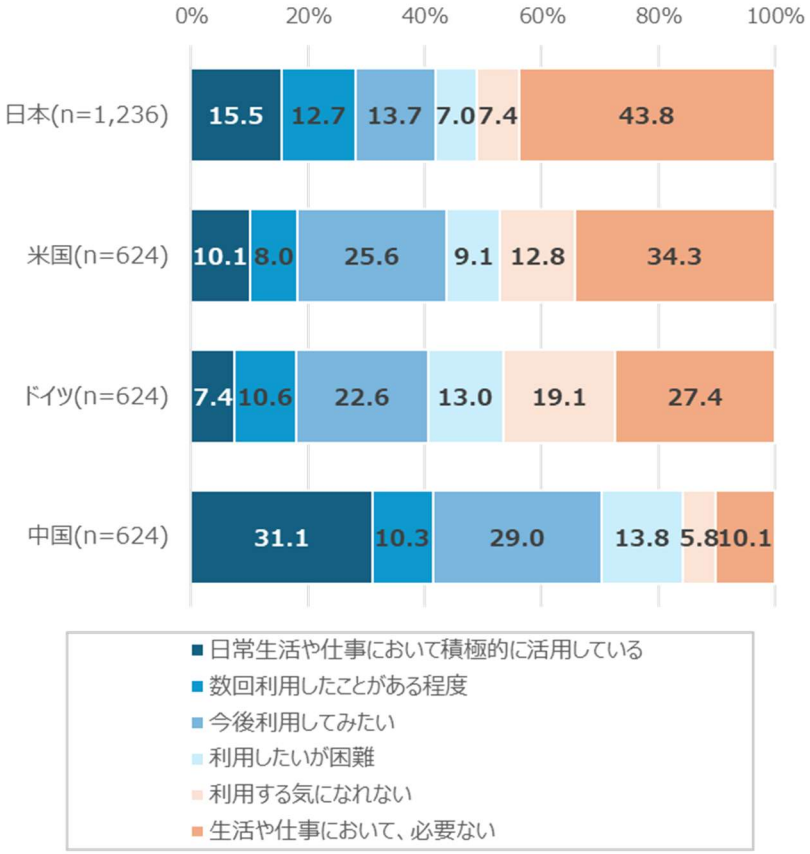
図表 3-68 全般的なサービス利用状況（国別）



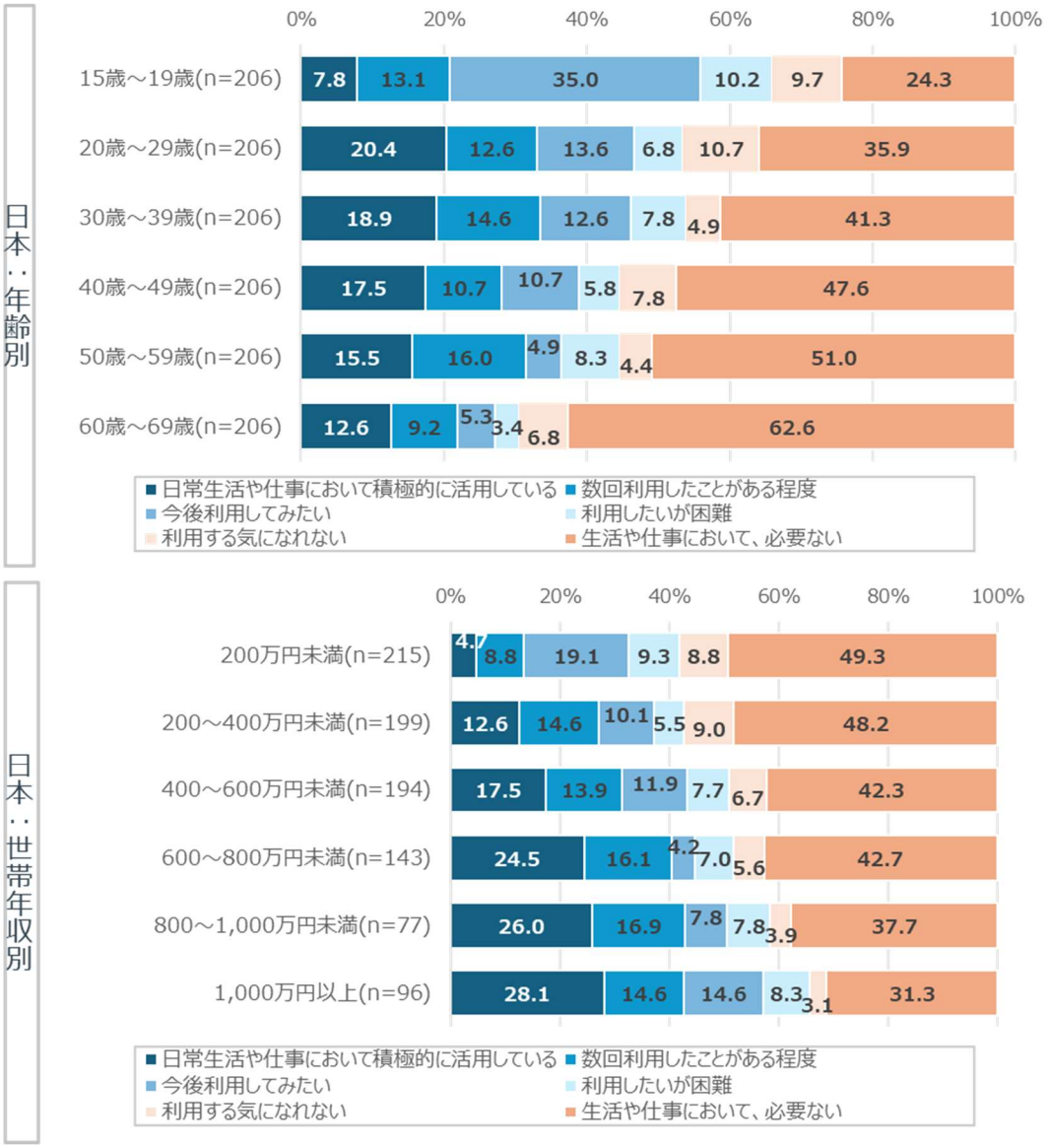
(イ) テレワーク及びオンライン会議の利用状況

テレワーク及びオンライン会議を積極的に活用する割合は日本以外の国で減少したが、日本では利用状況に大きな変化はない。「日常生活や仕事において積極的に活用している」と回答した割合は、日本において年齢別では 15 歳～19 歳を除く若年層ほど、世帯年収別では高年収層ほど高かった。「今後利用してみたい」と回答した割合は若年層ほど高い傾向にあり、まだ活用機会が少ないであろう 15 歳～19 歳では 35%と、今後の利用意向が高い。

図表 3-69 テレワーク及びオンライン会議利用状況（国別）



図表 3-70 テレワーク及びオンライン会議利用状況（日本：年齢別及び世帯年収別）

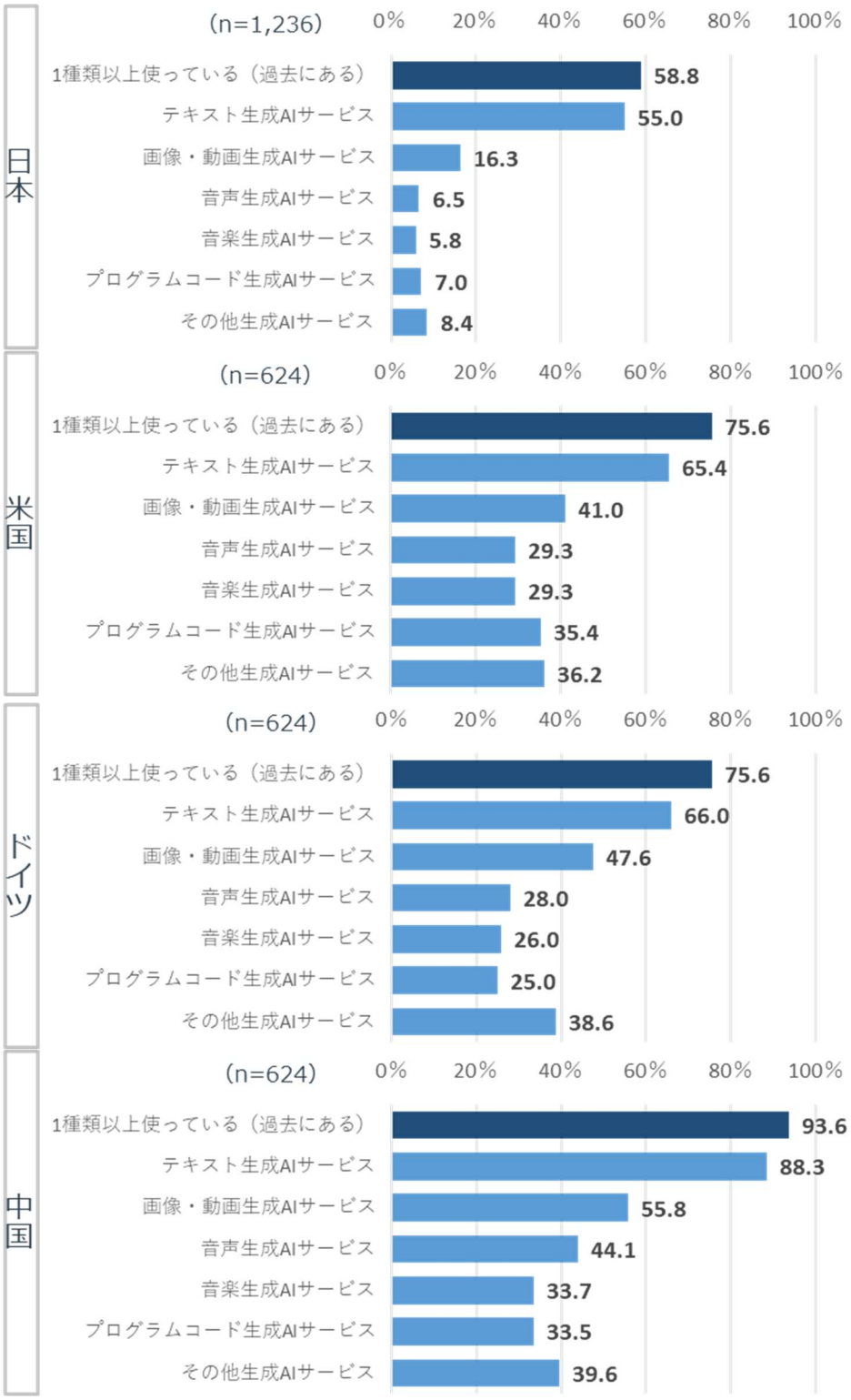


(ウ) AI 利用状況

日本において、各種生成 AI サービスのうち 1 種類以上について「使っている（過去使ったことがある）」と回答した割合は 58.8%であった。他の 3 か国と比較すると依然として低い傾向にあるが、昨年度調査において、各種生成 AI サービスのうち 1 種類以上について「使っている（過去使ったことがある）」と回答した割合は 26.7%であったことを踏まえると、利用は拡大してきているといえる。[502]

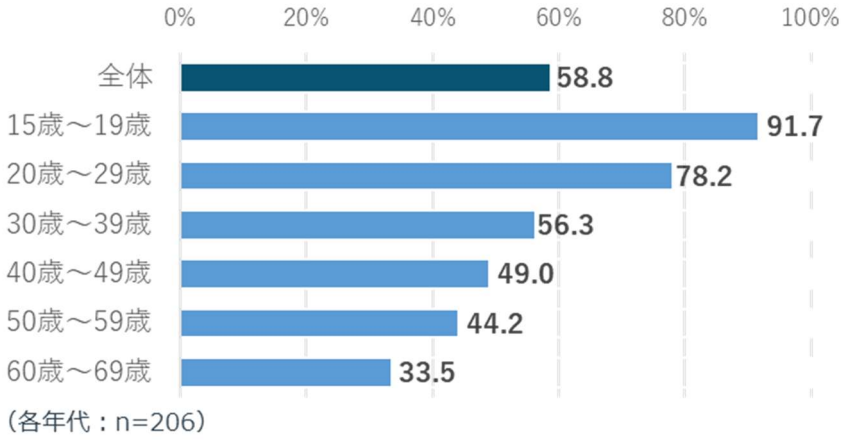
[502] 昨年度の調査は 15~19 歳を回答対象に含まず、本年は 15~19 歳を含む。なお、15~19 歳の回答を除いた、本年度の各種生成 AI サービスのうち 1 種類以上について「使っている（過去使ったことがある）」と回答した割合は、52.2%である。

図表 3-71 生成 AI サービスを使っている（過去使ったことがある）割合（国別）



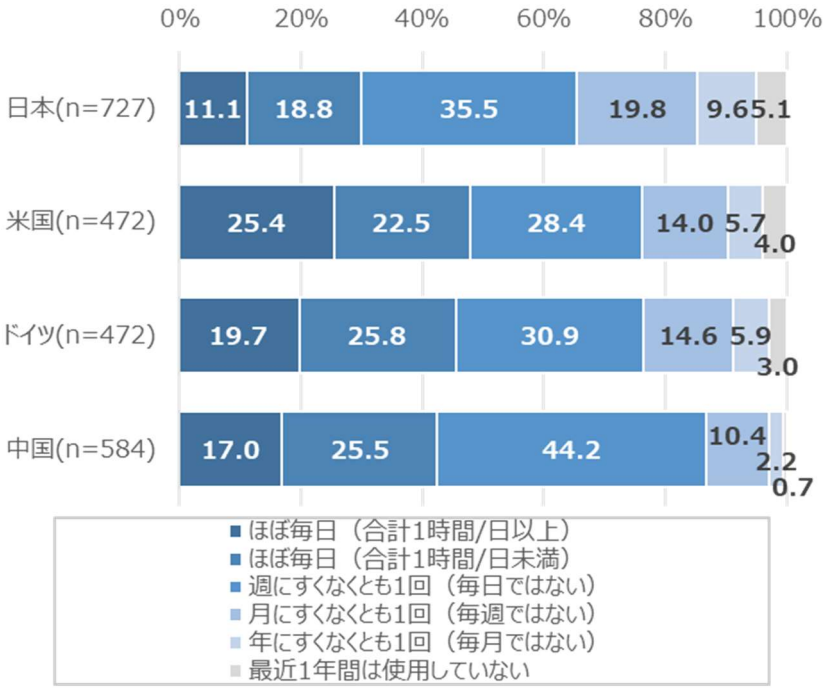
日本における世代別の生成 AI サービスの利用経験状況をみると、若年層ほど、各種生成 AI サービスのうち 1 種類以上について「使っている（過去使ったことがある）」と回答した割合が高く、15 歳～19 歳では 9 割を超えている。

図表 3-72 生成 AI サービスを使っている（過去使ったことがある）割合（日本：年齢別）



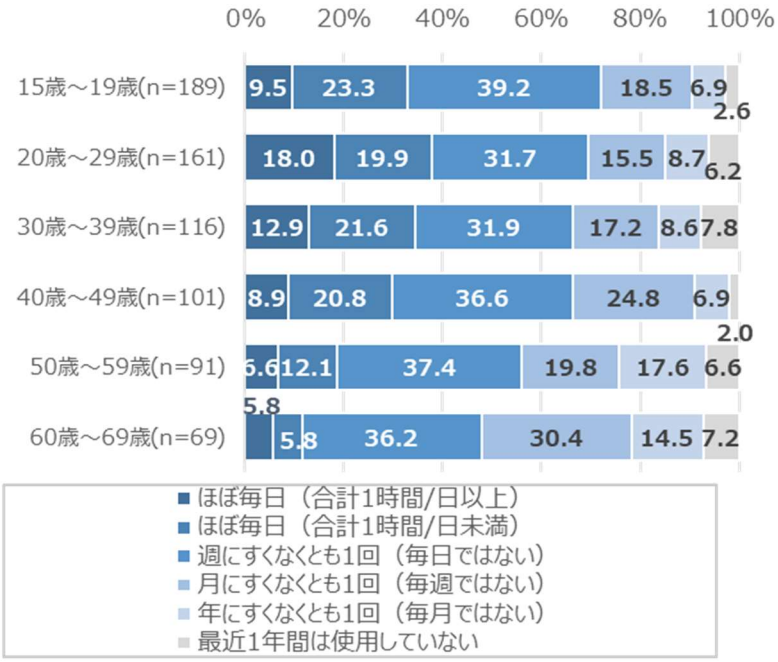
各種生成 AI サービスのうち 1 種類以上について「使っている（過去使ったことがある）」と回答した者に対して、サービスの利用頻度[503]を尋ねた。日本では生成 AI サービスをほぼ毎日利用する人が 3 割程度と、他の 3 か国に比べて利用頻度が低い。日本において年齢別にみると、40 代以下と 50 代以上の間で利用頻度の傾向差が大きく、若年層ほど生成 AI サービスを利用することが日常化しているといえる。

図表 3-73 生成 AI サービス全体の利用頻度（国別）



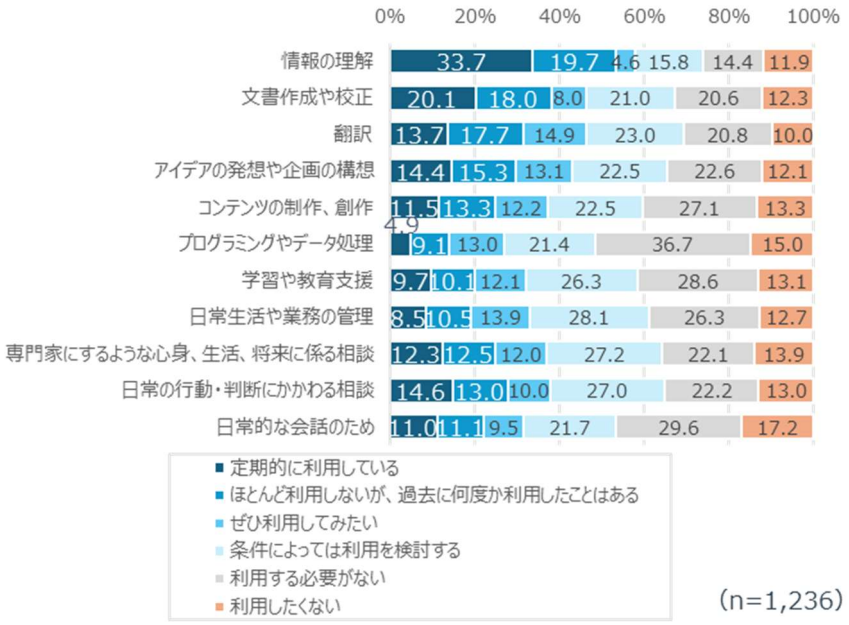
503 ここでは、生成 AI サービスを起動して内容を確認した回数の合計を生成 AI の利用頻度としている。

図表 3-74 生成 AI サービス全体の利用頻度（日本：年齢別）

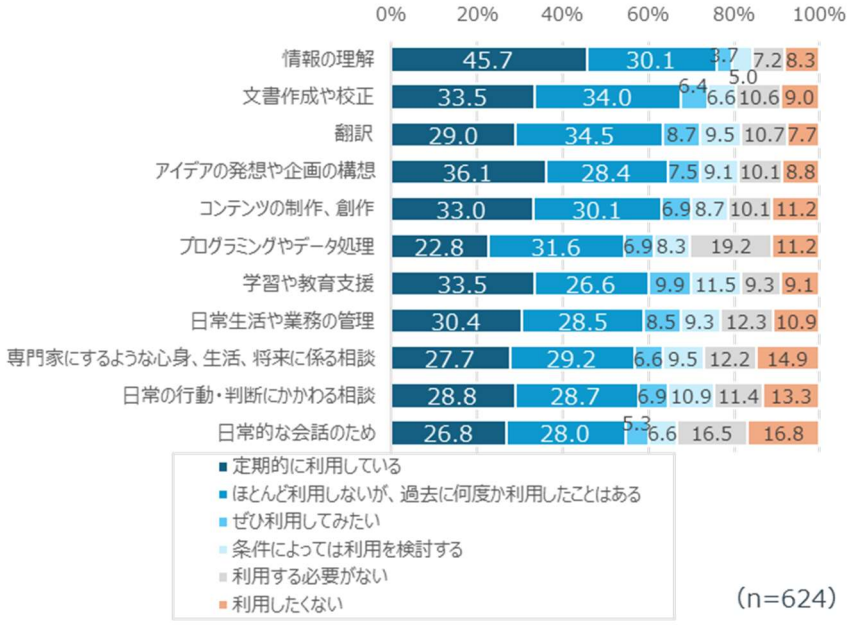


AI の利用目的別に、利用状況や利用に対する意識を調査した結果、全体として、日本は他の 3 か国と比較して「日常的に利用している」「ほとんど利用していないが、過去に何度か利用したことはある」との回答が少ない傾向にあった。一方で、「利用したくない」との意向を示す割合は、日本と米国・ドイツの間に大きな差が見られない。日本では、「利用する必要がない」と回答した割合が他の 3 か国と比較して高めではあるものの、「ぜひ利用してみたい」「条件によっては利用を検討する」と回答した割合も比較的高いことを踏まえると、安心して使ってみたいと思える使い方やサービスの開発、実装、好事例の認知等が広がれば、各目的において AI 利用が増加する可能性もあると考えられる。

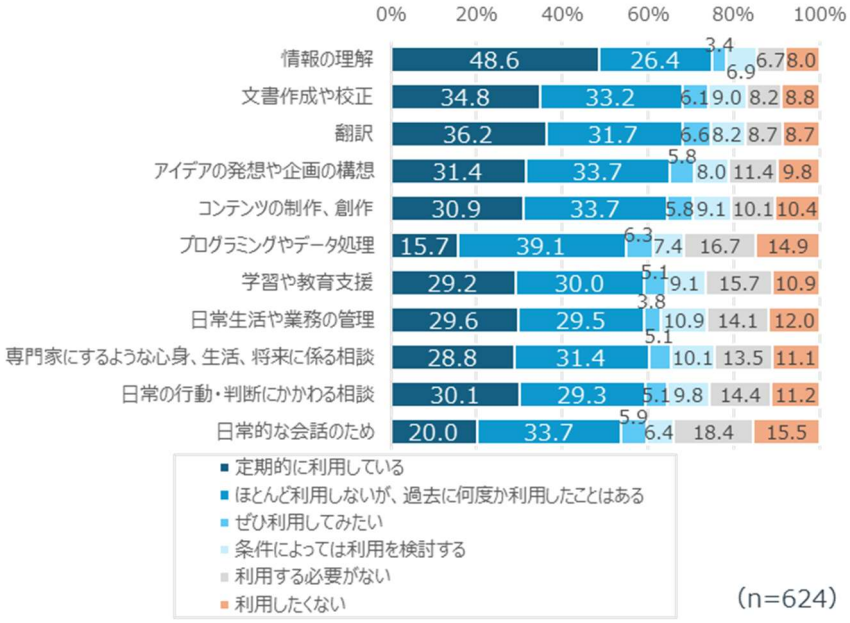
図表 3-75 目的別の AI 利用状況・利用に対する意識（日本）



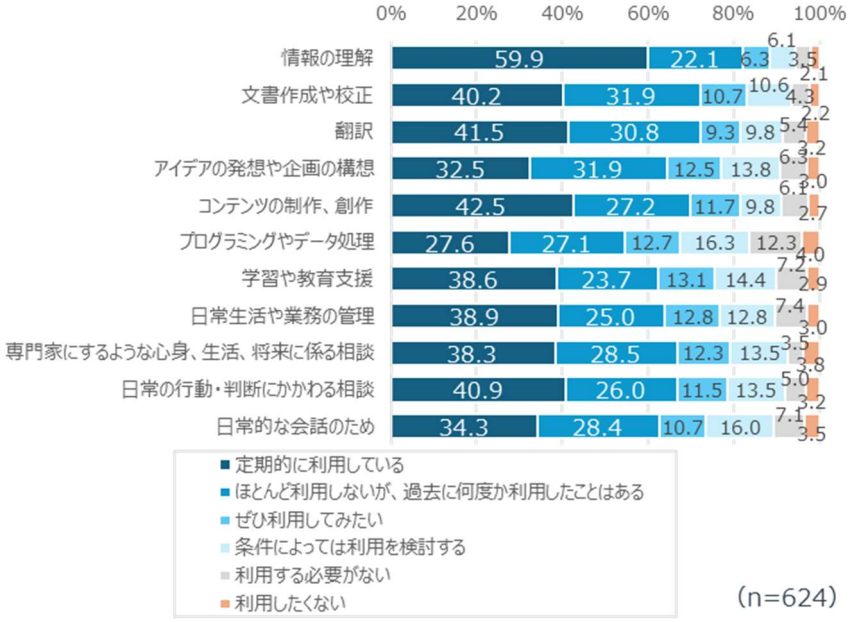
図表 3-76 目的別の AI 利用状況・利用に対する意識（米国）



図表 3-77 目的別の AI 利用状況・利用に対する意識（ドイツ）

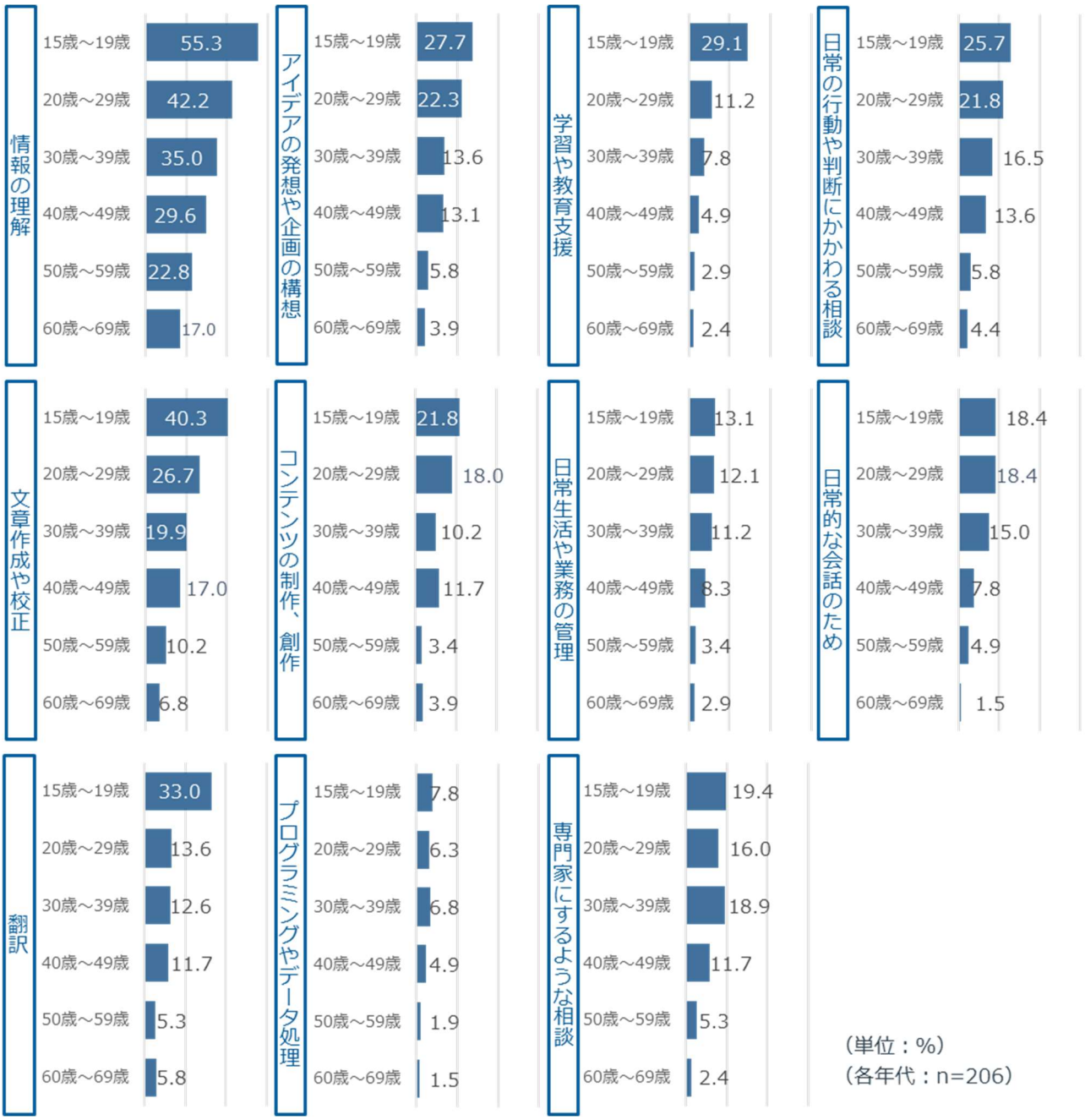


図表 3-78 目的別の AI 利用状況・利用に対する意識（中国）



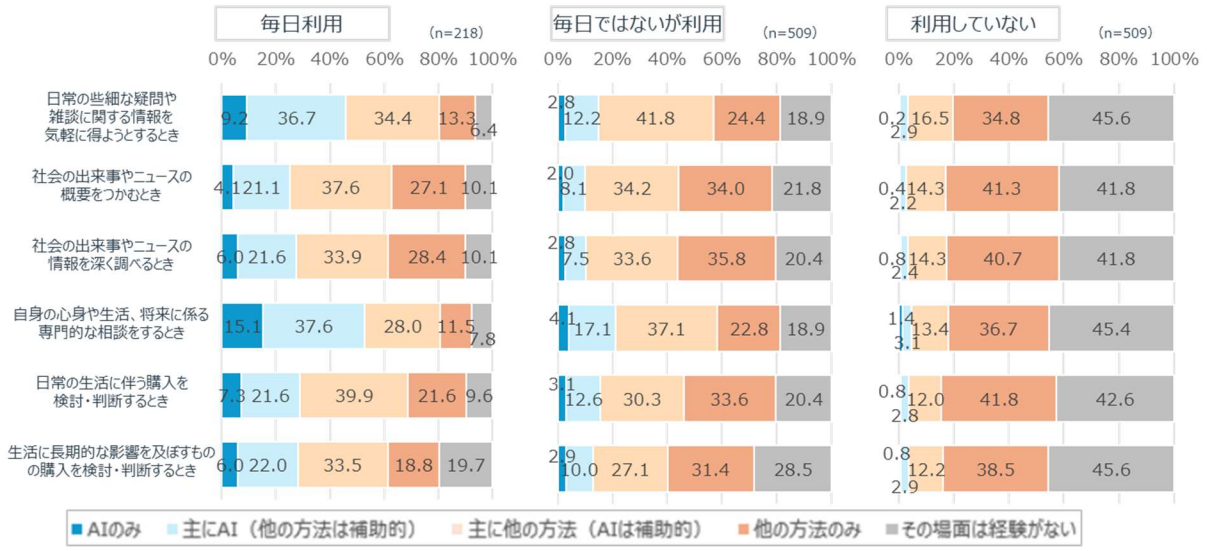
日本における AI の定期的な利用状況を年齢別にみると、一部の目的を除き、各目的において若年層ほど利用率が高い傾向にある。特に、15 歳～19 歳は他の年齢層に比べて概して利用率が高く、これは「学習や教育支援」「翻訳」といった目的において顕著である。相談や会話などの日常生活や業務での用途においては、40 代までか否かで利用率に差が出ている傾向にある。

図表 3-79 定期的に AI を利用している目的別の割合（日本：年齢別）



情報検索や相談の場面別に、AI と他の方法の使い分けを尋ねた。日本における AI の利用頻度別[504]にみると、毎日 AI を利用する人ほど、各場面において AI を主たる利用手段とする傾向が強いことが示唆されている。特に、「自身の心身や生活、将来に係る専門的な相談をするとき」と「日常の些細な疑問や雑談に関する情報を気軽に得ようとするとき」において、「AI のみ」「主に AI（他の方法は補助的）」と回答した割合が相対的に高くなっており、日常の情報収集や相談において AI を利用する比重が高まりつつあることが示唆されている。他方、社会の出来事やニュースを調べる時や、購入の検討・判断をする時は、毎日 AI を利用する人でも、「主に他の方法（AI は補助的）」「他の方法のみ」であると回答した割合の合計が全体の半分以上を占めており、AI 以外の方法の利用が続いていると想定される。

図表 3-80 AI と他の方法の使い分け（日本：生成 AI 利用度別）



2) デジタル化進展の期待および懸念

生成 AI がどのような存在であるか質問した結果、日本全体では「機械・道具」「辞書・百科事典」として捉えている人が多く、次いで「秘書・アシスタント」と回答した割合が高く、「家族」「友人」「恋人」のような親しい存在として認識している人の割合は、他の 3 か国より低い結果が出た。一方で、日本において、生成 AI を毎日利用している層では、「秘書・アシスタント」と回答した割合が最も高く、「機械・道具」「辞書・百科事典」といった全体的な傾向に加え、「友人」「カウンセラー」「先生・コーチ」と回答した割合も 2 割を超えるなど、利用頻度が高い人ほど、生成 AI を生活や業務の中でより身近な存在として捉え、具体的な役割をイメージしていることがうかがえる。

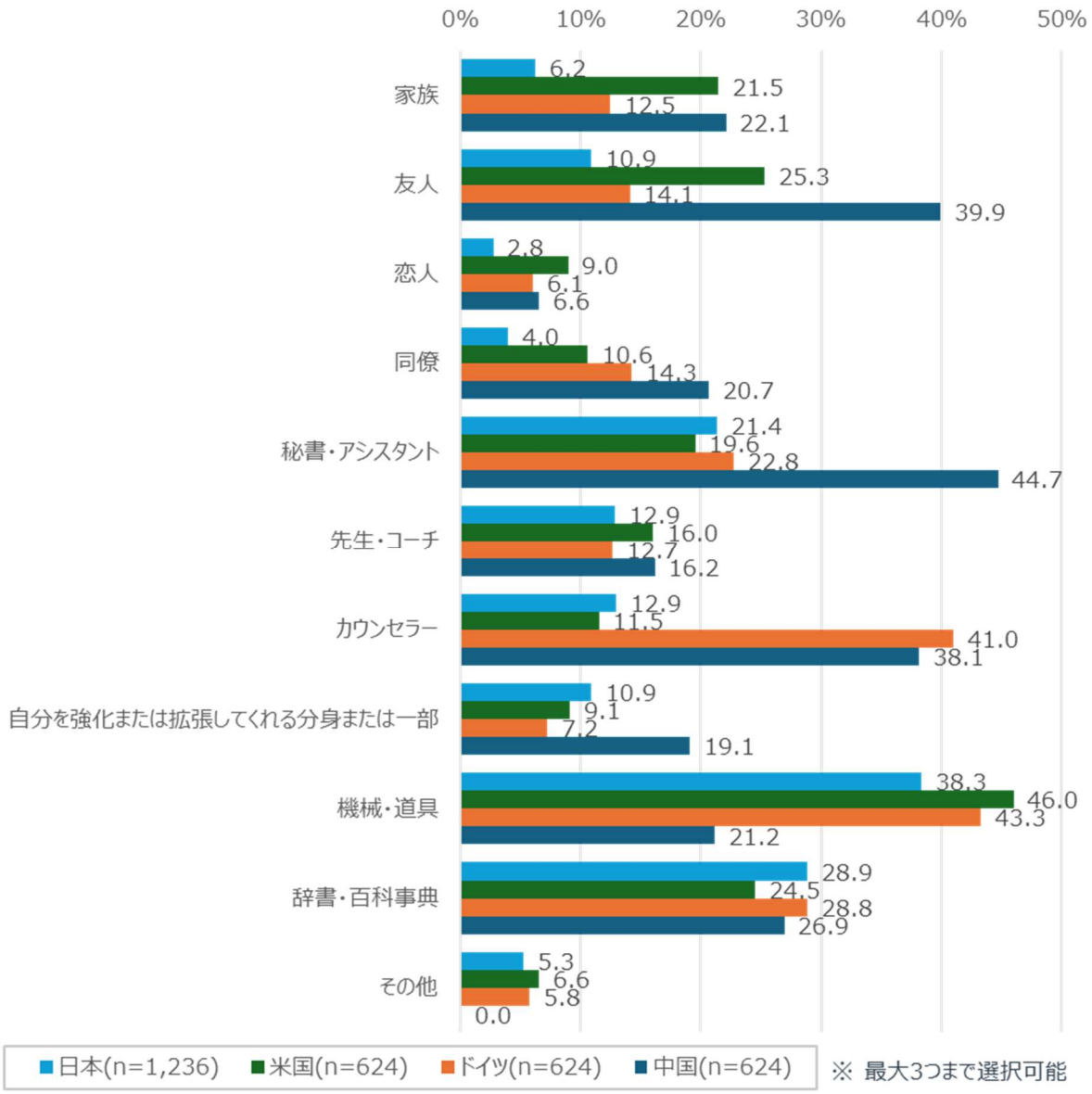
また、生成 AI を毎日利用する人ほど、生成 AI に対する信頼や親しみに繋がる感覚を「頻繁に感じる」と回答した。特に、「生成 AI に自分の感情や想いを共有できる」や「生成 AI は自分を否定しない安心感がある」と頻繁に感じる割合は、時々感じることがある割合と同程度に多い。

以上を踏まえると、生成 AI の利用頻度が高い人ほど「友人」「カウンセラー」「先生・コーチ」といった身近な存在として生成 AI を捉える割合が高く、こうした認識の背後には、「生成 AI に自分の感情や想いを共有できる」「生成 AI 自分

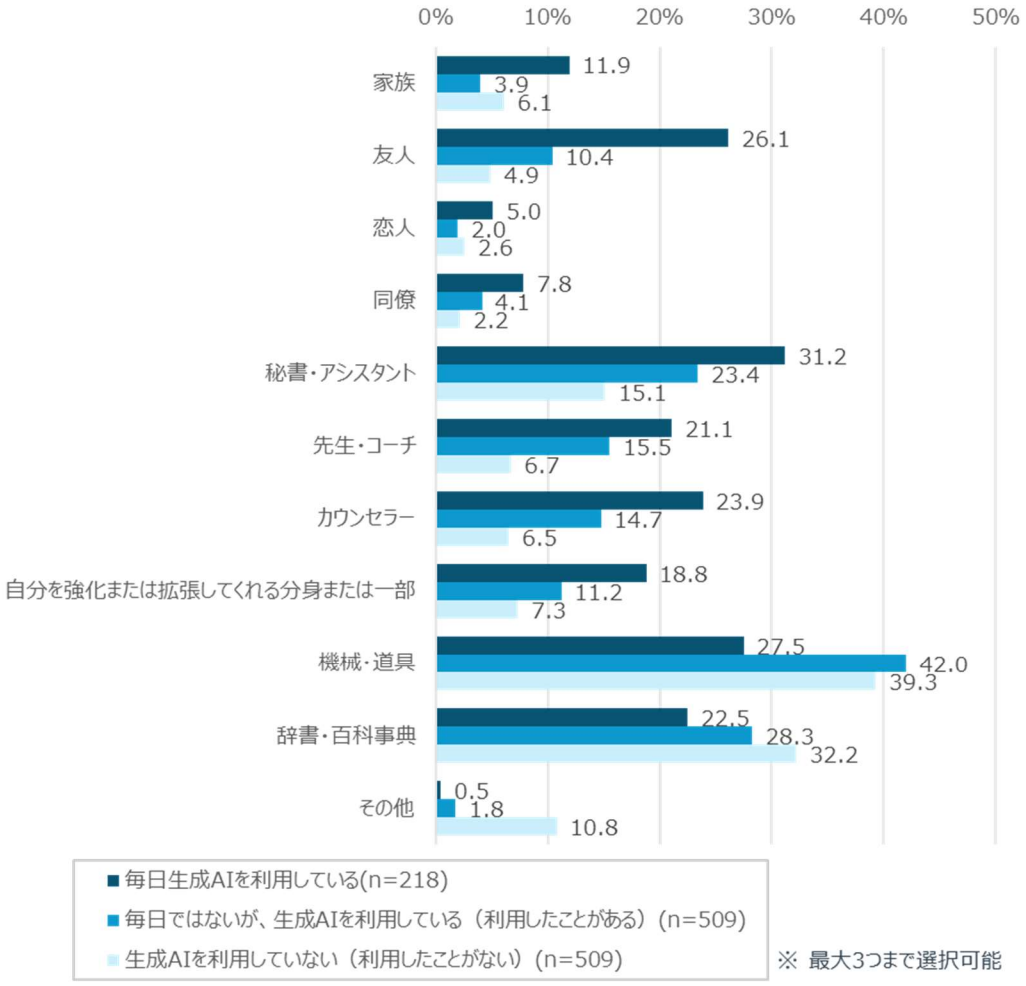
[504] 生成 AI の利用度を Q10,12 の回答に従って、「毎日生成 AI を利用している」「毎日ではないが、生成 AI を利用している（過去に利用したことがある）」「生成 AI を利用していない（利用したことがない）」の 3 カテゴリに分類した

を否定しない安心感がある」といった感覚が関係している可能性が考えられる。

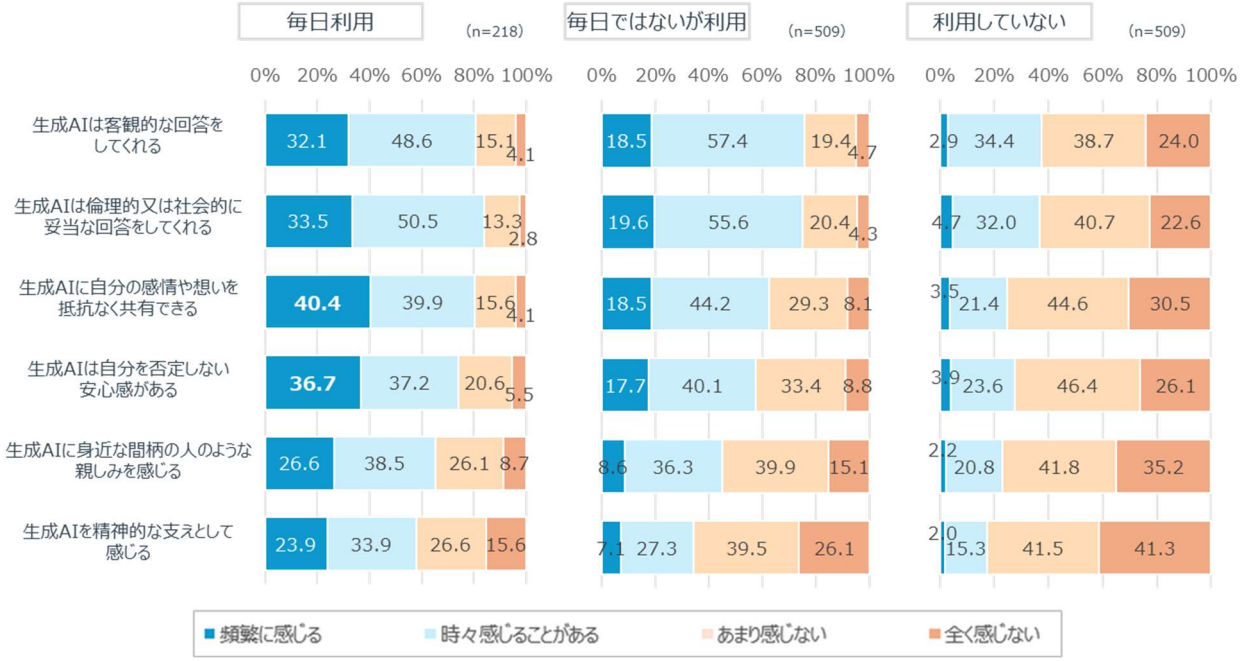
図表 3-81 生成 AI はどのような存在か（国別）



図表 3-82 生成 AI はどのような存在か（日本：生成 AI 利用度別）

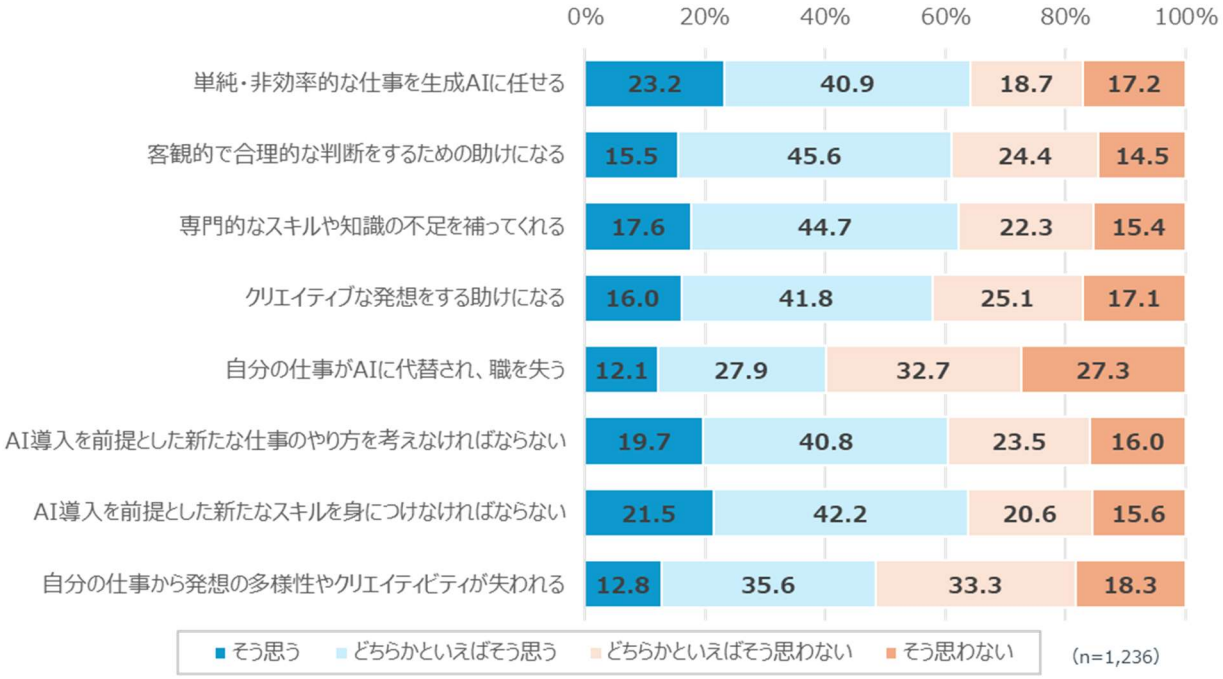


図表 3-83 生成 AI に対する感覚（日本：生成 AI 利用度別）

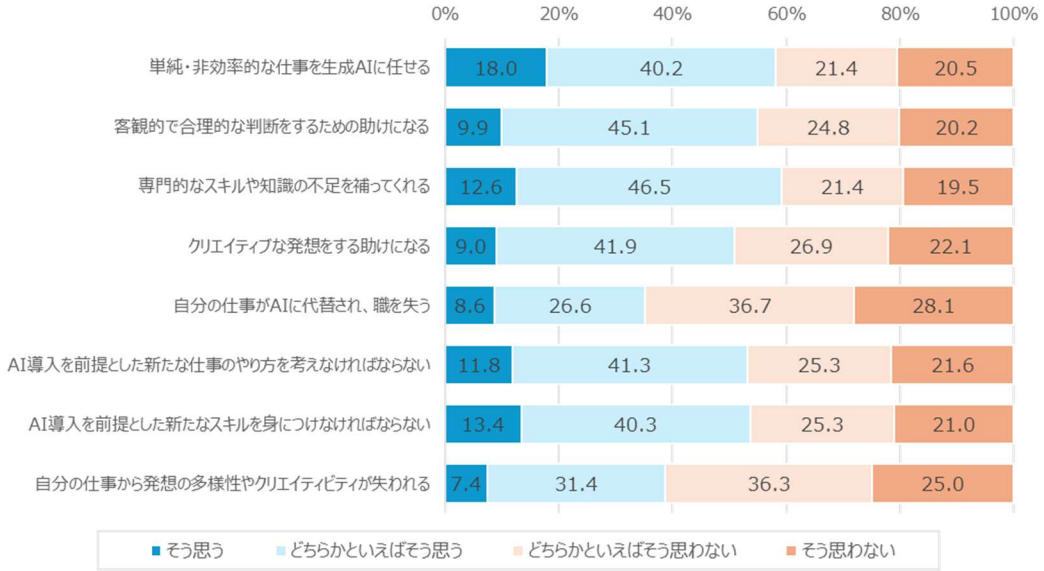


仕事における生成 AI 利用シーンごとに、利用に対する意識を調査した。日本では、仕事に関して、生成 AI が人を補助する期待や代替する懸念、人が AI 導入に対応する必要性の全てにおいて、「そう思う」と考えている割合が昨年の調査より増加した。ただし、「自分の仕事が AI に代替され、職を失う」や「自分の仕事から発送の多様性やクリエイティビティが失われる」といった懸念を示す割合に比べ、生成 AI が人を助ける期待や、生成 AI 導入にあたる対応の必要性を示す回答割合の方が高い結果となっている。

図表 3-84 仕事において今後生成 AI が担う役割（日本）

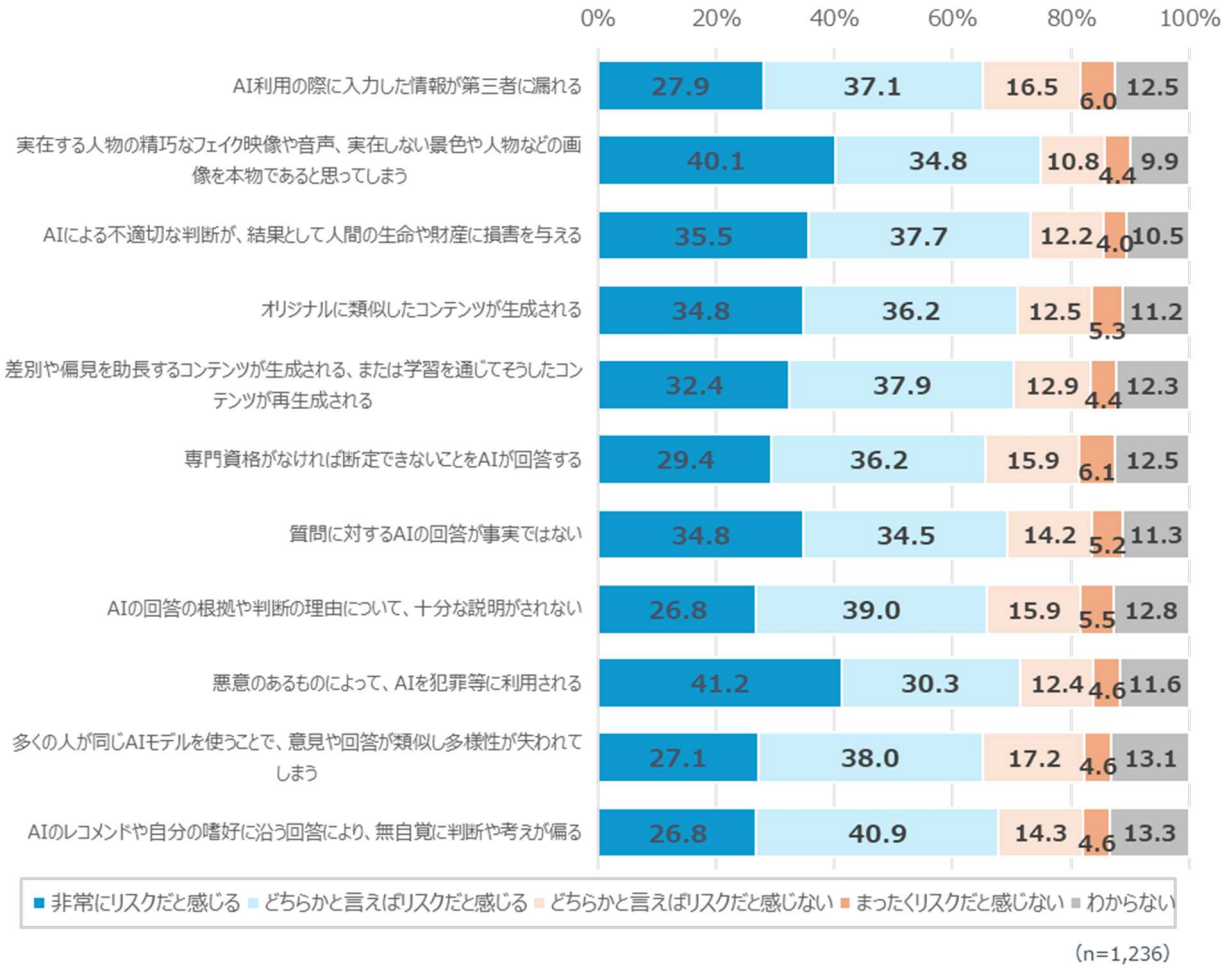


図表 3-85 仕事において今後生成 AI が担う役割（日本：昨年度）



AI 利用リスクに対する意識を調査した結果は、4 か国で共通して「非常にリスクだと感じる」との回答が多かったのは、「実在する人物の精巧なフェイク画像や音楽、実在しない景色や人物などの画像を本物であると思ってしまう」ならびに「悪意のあるものによって、AI を犯罪等に利用される」ことであった。昨年調査と比較すると、日本では AI 利用のリスクについて「わからない」と回答した割合が全ての項目で減少したことから、昨年に比べて AI に対する理解が高まっていることが見受けられる[505]。

図表 3-86 AI 利用リスクに関する考え方（日本）

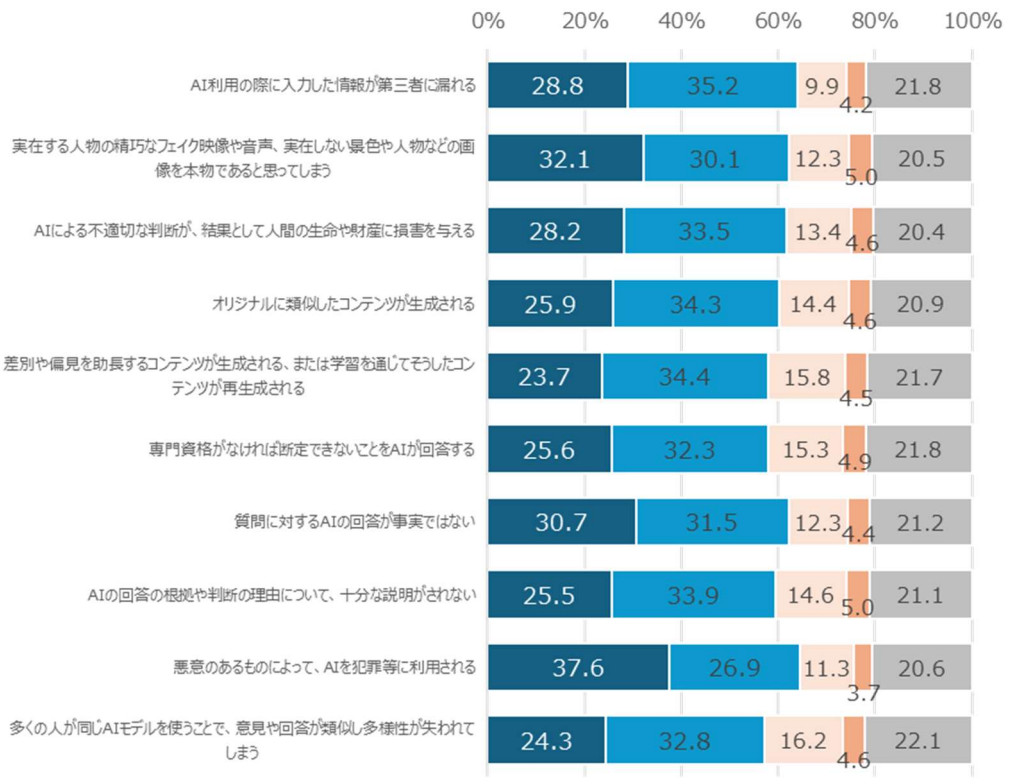


[505] 昨年度の調査は 15~19 歳を回答対象に含まず、本年は 15~19 歳を含む。また、「AI のレコメンドや自分の嗜好に沿う回答により、無自覚に判断や考えが偏る可能性があること」は、本年の新設項目である。

図表 3-87　AI 利用リスクに関する考え方（諸外国）

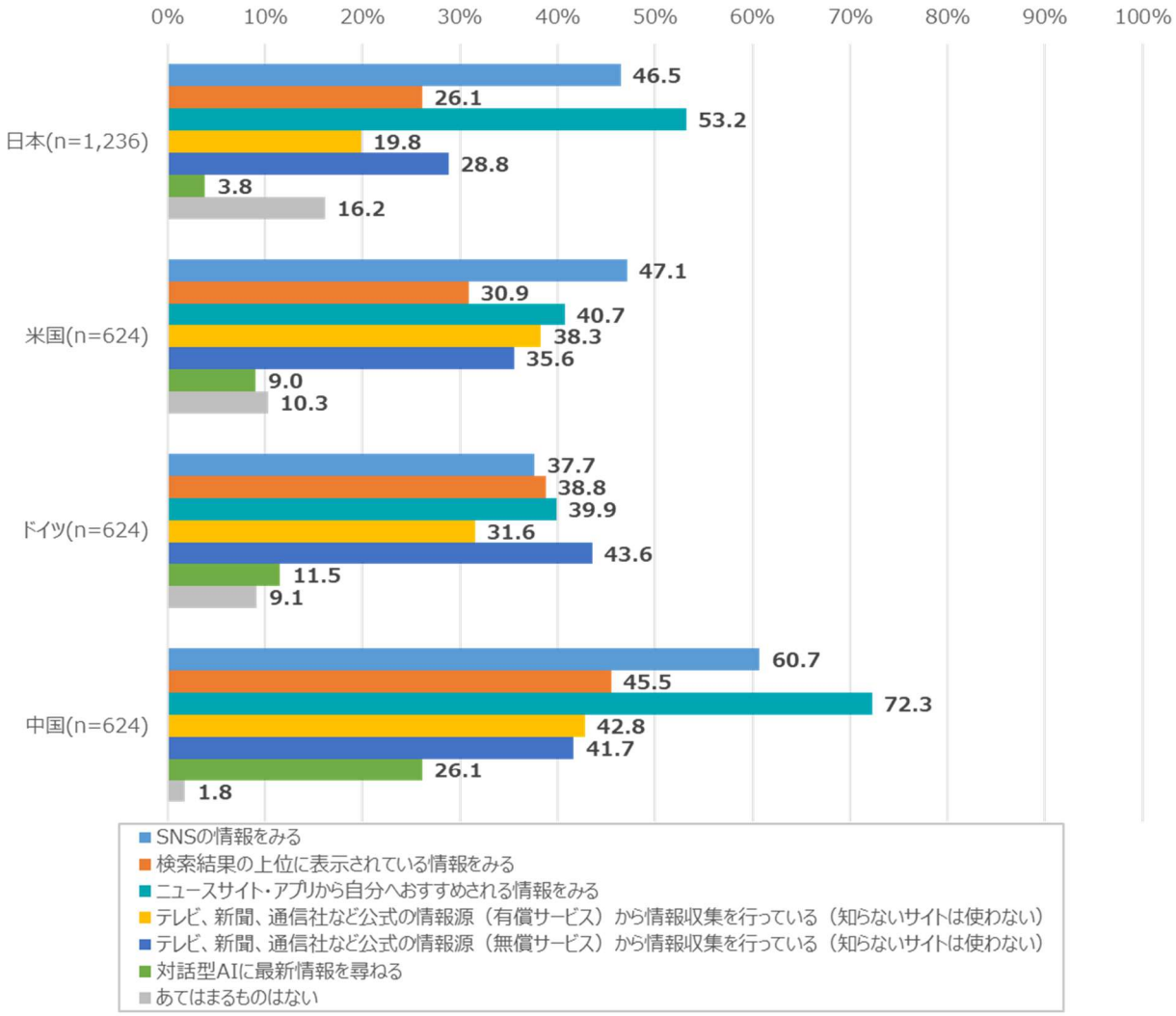


図表 3-88　AI 利用リスクに関する考え方（日本：昨年度）



オンライン上で最新情報を入手する際、日本および中国は「ニュースサイト・アプリからのおすすめ」が最もよく用いられており、次いで SNS となった。米国は逆に SNS が最も多く、次いで「ニュースサイト・アプリからのおすすめ」となった。ドイツは他の 3 か国と傾向が異なり、SNS を情報入手方法として選択する人は比較的少なく、テレビ、新聞、通信社などの無償の情報源が最もよく用いられている。

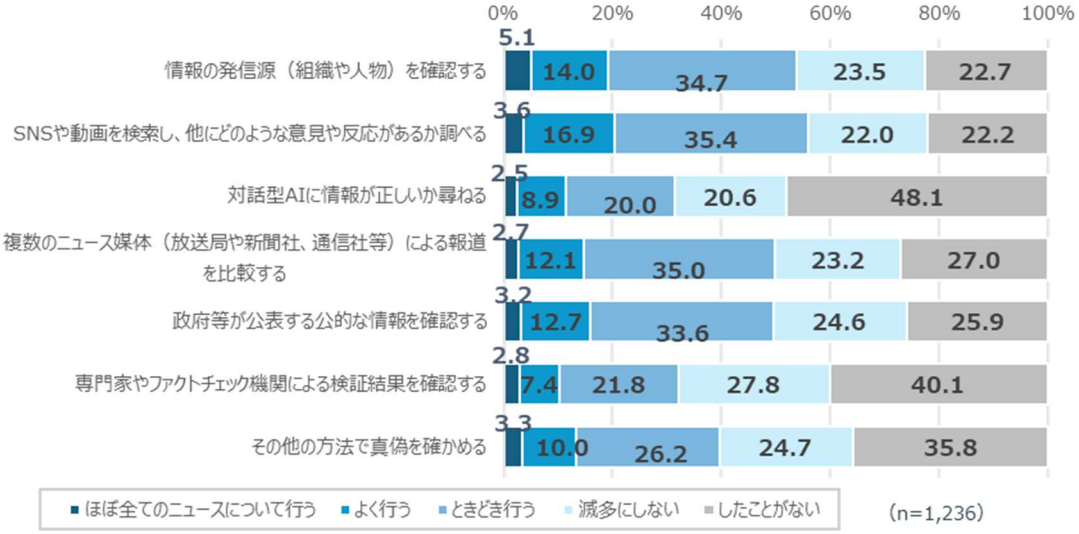
図表 3-89 オンライン上の最新情報の入手方法（国別）



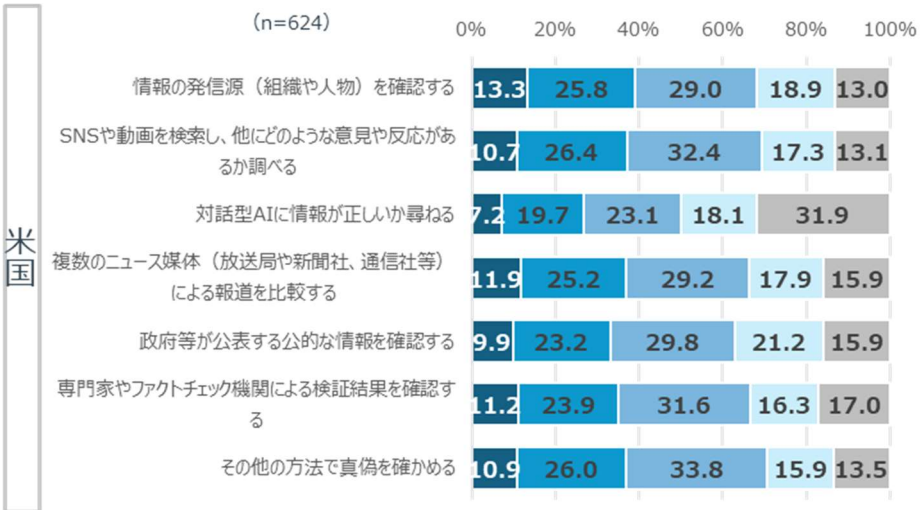
日本では他の 3 か国と比較して、全体的にオンライン情報の信頼性の確認を実施しない傾向にある。確認頻度別にみると、日本において「ほぼ全てのニュースについて行う」と回答した割合は他の 3 か国よりも高いまたは同程度であるものの、「よく行う」「ときどき行う」と回答した割合が低く、検証頻度が高い一部の人とそうでない人の差が大きいことがうかがえる。また、日本ではニュースサイト・アプリのおすすめや SNS から情報入手している人が多いことを踏まえると、エコーチェンバー現象やフィルターバブルにより、自身の好みや傾向に合致する情報ばかりを真偽が不確かな状態でも検証なしに受け取ってしまう可能性がある。

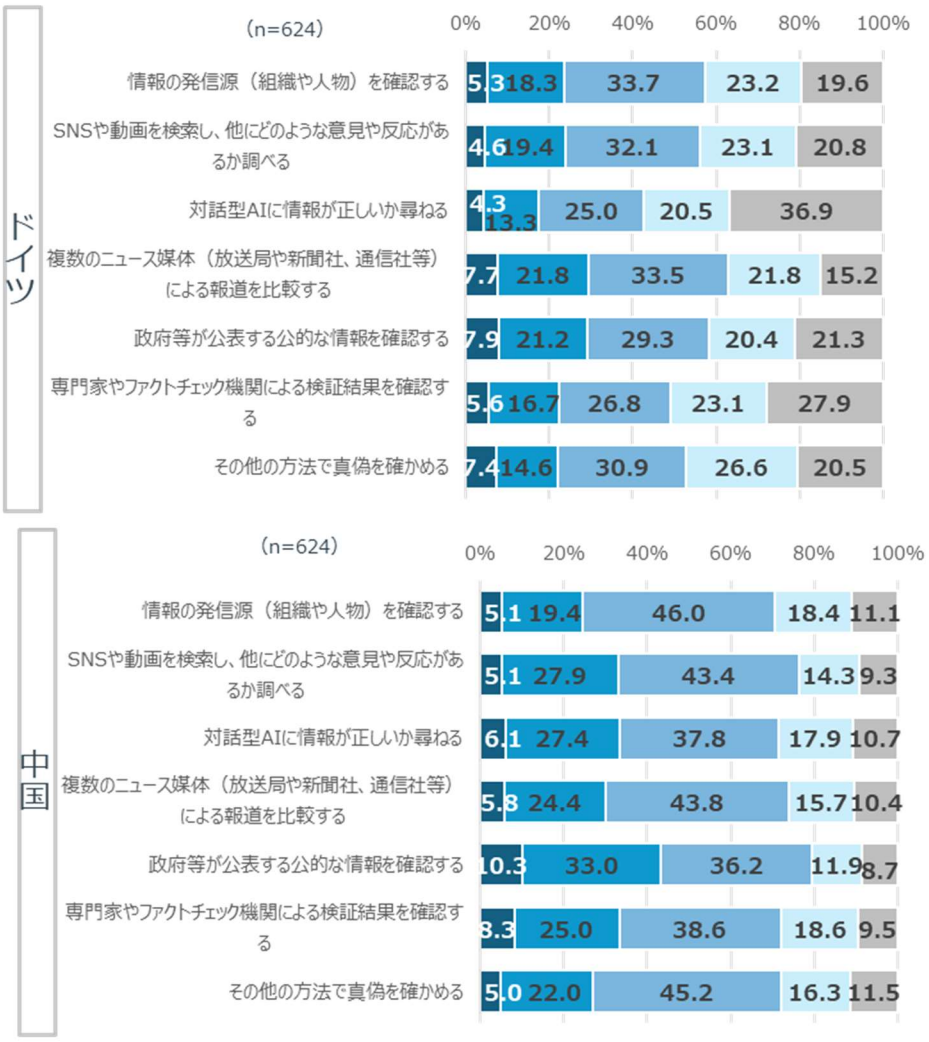
信頼性の確認方法別にみると、「対話型 AI に情報が正しいか尋ねる」について、日本・米国・ドイツでは、他の確認方法に比べて「ほぼ全てのニュースについて行う」「よく行う」「ときどき行う」と回答した割合が少なく、「したことがない」と回答した割合が高かった。

図表 3-90 オンライン情報の信頼性確認方法（日本）



図表 3-91 オンライン情報の信頼性確認方法（諸外国）





(2) 国民生活における AI 活用推進に向けた課題と展望

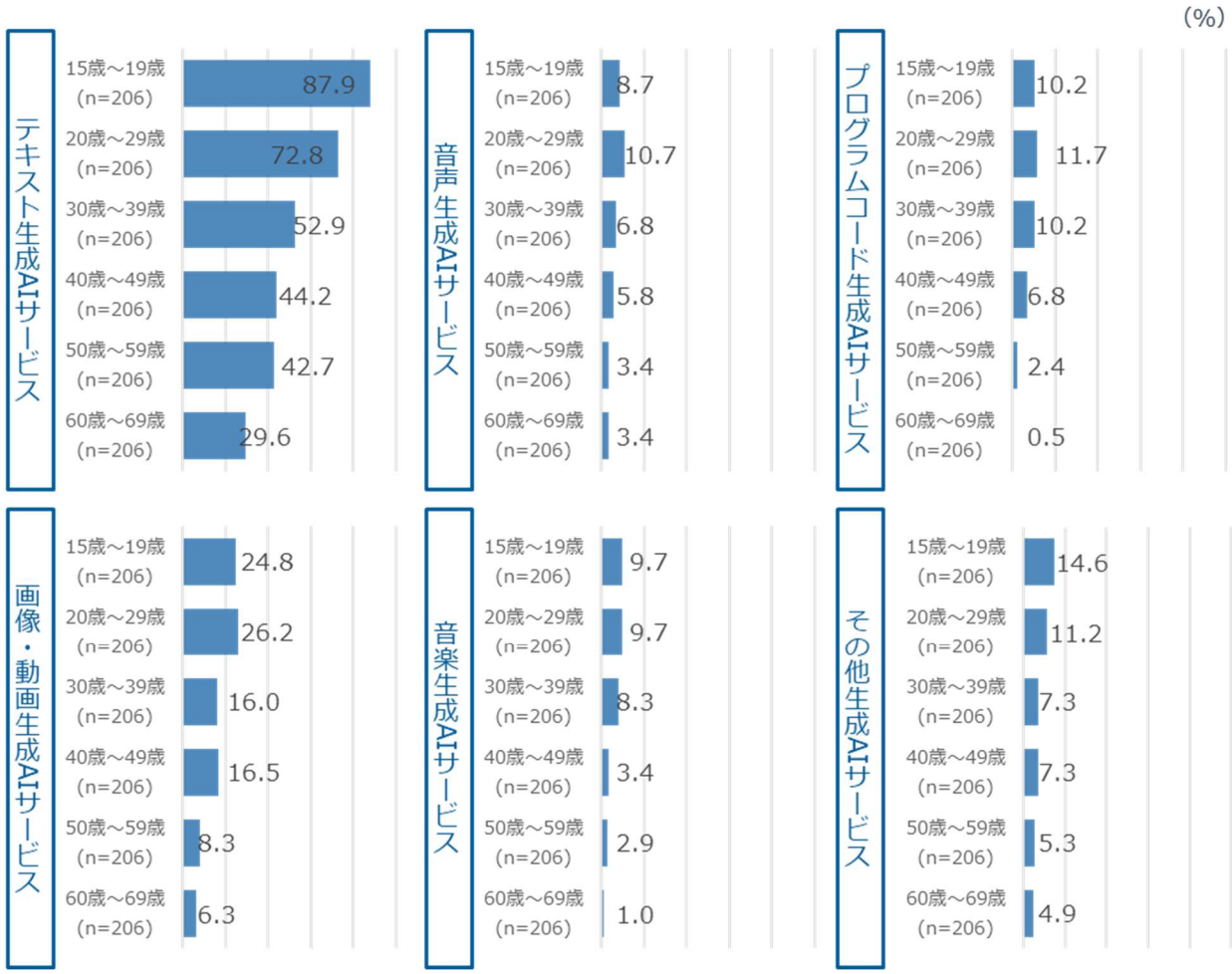
1) 国民生活における AI の活用推進における課題

日本において、生成 AI は国民生活に普及してきているものの、世代を超えた利用拡大の余地がある。

日本の生成 AI 利用率は、昨年度より上昇して 58.8%になったものの他の 3 か国より低く（図表 3-71）、利用率が高い若年層に対して、中高年・高年齢層では半数未満にとどまる（図表 3-72）。

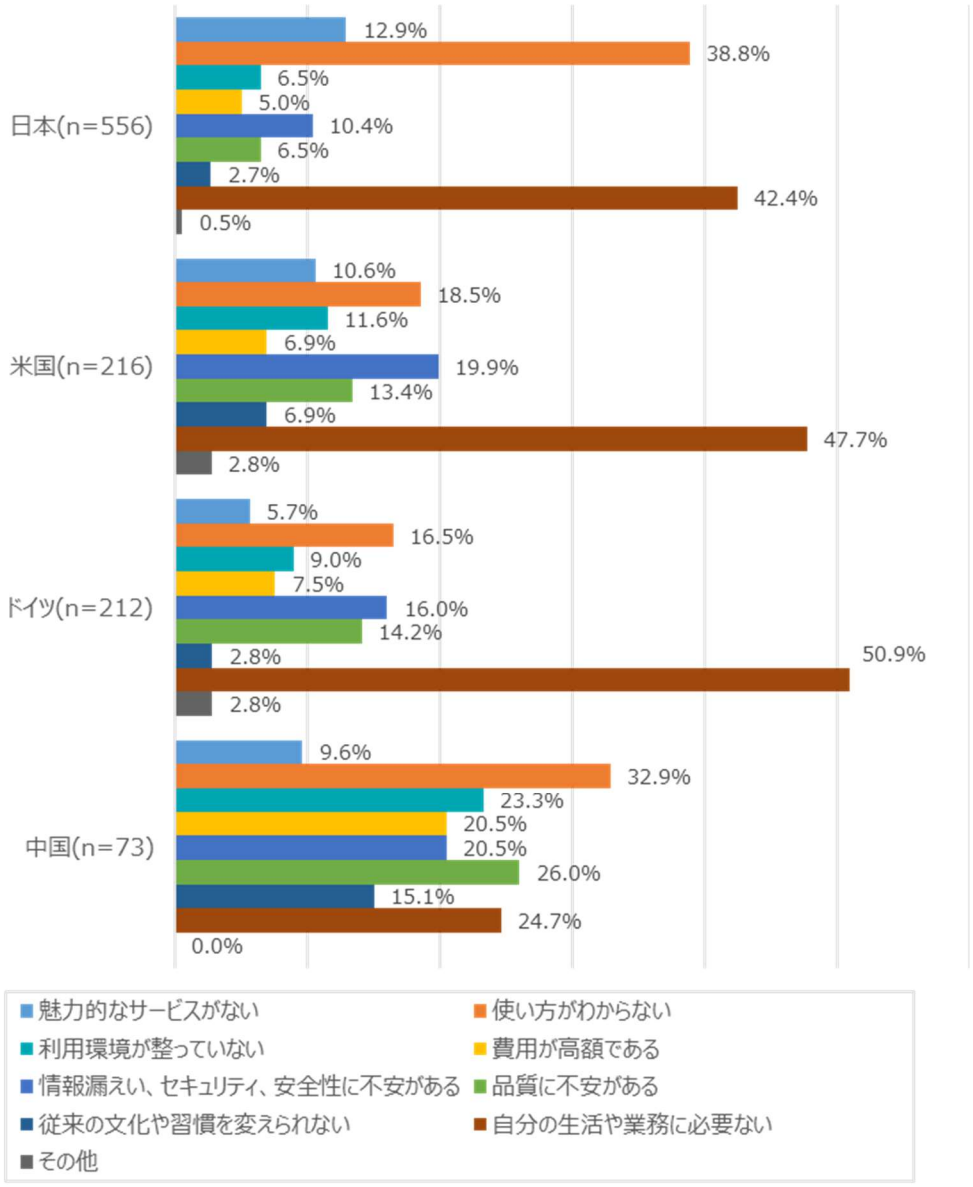
更に、利用の広がりは技術の進展だけではなく、国民が利用する目的やサービスの拡大によっても左右される。日本では AI を利用する目的が他の 3 か国に比べて限定的であり（図表 3-75～図表 3-78）、サービス別の利用状況をみると、テキスト生成 AI サービスの利用が中心である。テキスト生成や画像・動画生成以外のサービスを「使っている（過去に使ったことがある）」割合は、若年層でも 2 割未満にとどまる（図表 3-92）。

図表 3-92 各種生成 AI サービスを使っている割合（日本：年齢別）



こうした状況の背景として、「自分には関係がない」「使い方がわからない」といった認識が影響している可能性がある。各種生成 AI サービスを利用しない理由は、各国共通で「自分の生活や業務に必要がない」と回答した割合が高いが、日本では「自分の生活や業務に必要がない」に次いで選択されている「使い方がわからない」の割合が、他国に比べて高い（図表 3-93）。また、目的別の AI 利用意向をみても、日本において「利用したくない」と回答した割合は他の 3 か国と大きな差がないが、「条件によっては利用を検討する」「利用する必要がない」と回答した割合は情報の理解を除いて 4～5 割を占め、他の 3 か国よりも高い（図表 3-75～図表 3-78）。

図表 3-93 テキスト生成 AI サービスを利用しない理由（国別）



なお、利用率自体が日本と米国・ドイツで大きな差がみられないテレワーク・オンライン会議や仮想空間上のサービスにおいても、日本は「自分には必要がない」と捉える層が他の 3 か国より多い傾向が、過去調査から継続して確認され、年齢の内訳をみると、年齢による経験差や利用意向の差が大きい（図表 3-69、図表 3-70）。OECD による調査でも、デジタル技術の利用状況は分野ごとに異なるものの、総じて年齢や国による差が継続して確認されている[506]。例えば、リモートワーク、インターネット接続機器、SNS、生成 AI といった複数の領域において、若年層ほど利用が進む傾向が共通してみられ、生成 AI についても 18～35 歳で利用が高く、年齢が上がるにつれて低下する傾向が示されている。また、日本はインターネット接続機器や生成 AI の利用が相対的に低い国の一つとして位置づけられている。

[506] OECD, How do people experience new technologies and generative AI?, 2025 年 12 月 4 日, <https://www.oecd.org/en/publications/how-do-people-experience-new-technologies-and-generative-ai_49b8d10e-en/full-report.html>, （2026 年 3 月 31 日）

この点を踏まえると、AI は、他のデジタルサービスと同様に、利用経験、受容度、必要性の認識が世代や国によって異なりながら普及していく技術として位置づけて考えられる。

したがって、日本における生成 AI 活用の課題は、生成 AI 固有の問題としてのみ理解するだけでなく、これまでのデジタル技術の普及過程でもみられてきた、世代間の利用経験の差、デジタルリテラシーの差、技術に対する必要性の認識の差などの延長線上でも捉えうる。今後、日本全体の AI 利用率が上昇した場合でも、こうした受容や活用の前提条件に差が残ることで、実質的な活用状況には世代間等でギャップが生じる可能性がある。

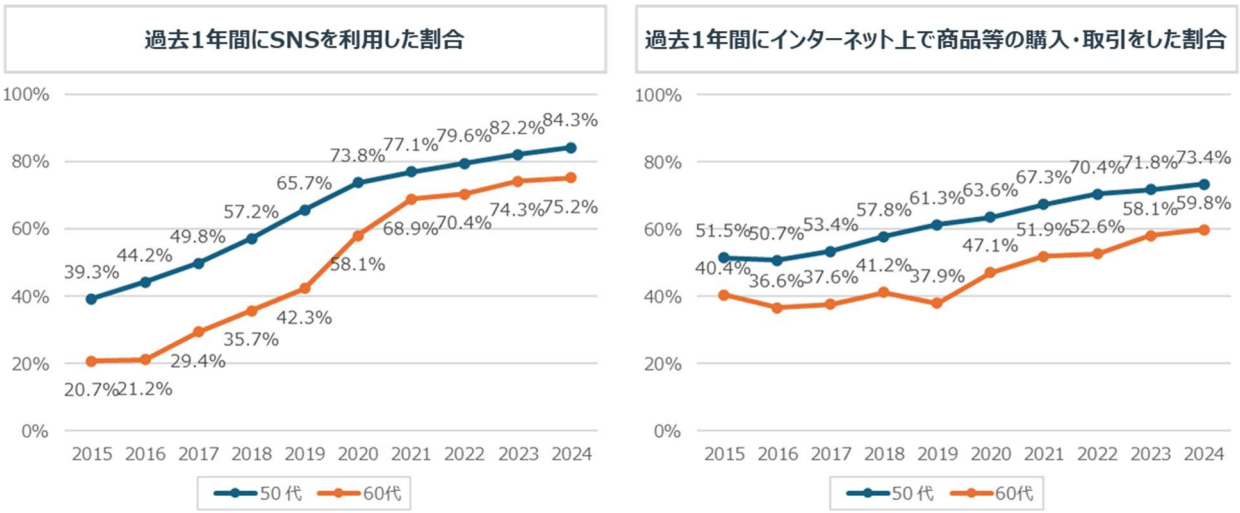
（AI の活用推進にあたっては、AI がもたらす課題への対応も不可欠であり、3.3AI がもたらす課題と効果的な対応策で後述する。）

2) 国民生活における AI の活用推進の展望

日本において AI の各種サービスや利用目的の「使い方がわからない」「自分には必要がない」といった認識が変化し、世代を超えて利用され、また、AI の利用目的・利用サービスが拡大するためには、各サービスや利用目的に応じて、人々が AI を「まず試してみよう」と思える機会を継続的に提供する必要がある。

例えば、近年利用率が高年齢層も含めて上昇してきた SNS やインターネットショッピング等のデジタルサービスでは、デジタルに不慣れな層を対象とした講習会や教材の整備、ポイント還元等の利用促進策も展開されており、こうした認知・学習・利用の機会が広がる中で普及が進んできた。AI の利活用においても、学校教育段階の若年層に加えて、社会人や中高年齢層を含む各ライフステージに応じて、まずは AI の活用方法、リスクや留意点を正しく知る契機を提供することが必要であろう。

図表 3-94 SNS 及びインターネット上での購入・取引の利用推移（日本：50 代、60 代）[507]



参考：総務省[508]を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

[507] インターネット利用経験者を対象にした設問

[508] 総務省, 通信利用動向調査, 2015~2024,
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05b1.html>, （2026 年 3 月 26 日参照）

また、AI が「自分には必要がない」と捉える層に対して、企業は実際の必要性の有無だけでなく、そのような認識に至る背景や要因を明確化し、潜在的なニーズも踏まえたサービス設計・訴求を行うことが求められる。

人々のニーズを踏まえたサービス改善により利用が拡大した例として、AI チャットボットにおいては、日常的な課題に対して手軽かつ実用的な回答を得られる利便性が高まり、さらに利用者に応じた応答の最適化も進むことで、有用性や使いやすさが向上し、利用拡大につながった可能性がある。

- OpenAI とハーバード大学の研究者による調査[509]
  - 名前から性別を推定できる ChatGPT 利用者のうち、一般的に女性的とされる名前を持つ人の割合は、2024 年 1 月の 37%から 2025 年 7 月には 52%にまで上昇し、一般的な成人の性別構成に近づいていると報告している[510]。
  - こうした変化の背景として、現時点で同調査上での主張や実証研究は確認できないものの、ChatGPT にメモリ機能が実装され、過去のやりとりを踏まえた対応が強化されてきたことが、女性の用途として多いとされる文章作成や助言の精度を上げることに効果的であり、利用率の向上につながった一つの理由とも推測できる。
    - 同調査によると、女性的な名前の利用者による ChatGPT の用途として相対的に多いのは、文章作成や助言であった。
    - 2024 年に導入され始めたメモリ機能により、ChatGPT に記憶してほしいことを明示的に指示すると、チャットを切り替えても情報を繰り返し入力する必要がなくなった。
    - 2025 年 4 月の更新では、保存されたメモリに加えて過去の会話を参照できるようになった。これにより、利用者の状況や好みに合わせた、より長期的にパーソナライズされた出力ができるようになった[511]。

生成 AI の技術進展と浸透による仕事への影響については、生成 AI の利用頻度が高いほど懸念よりも期待感や適応の必要性を認識する現実的な感覚を抱く傾向が強い。生成 AI が今後仕事でどのような役割を担うか尋ねたところ、毎日利用する層ほど、生成 AI が人を支援する期待と代替する懸念の双方を感じており、併せて、AI 導入を前提とした仕事のやり方の見直しやスキル習得の必要性を感じていた。生成 AI の利用者と非利用者を比べると、利用者ほど、生成 AI が仕事で人を支援する期待と代替する懸念を抱いている。ただし、利用者と非利用者の差は、生成 AI が人を代替する懸念よりも、人を支援する期待や人が AI に適応する必要性を感じる割合の方が大きい。さらに、日本では昨年度調査に比べて、生成 AI が仕事に影響を及ぼすと認識する割合が全体として上昇した。こうした結果からは、生成 AI の技術進展と利用者や利用頻度の増加に伴い、生成 AI が仕事に与える影響についての理解がより具体的になり、懸念は伴うものの期待等が高まっていることがうかがえる。

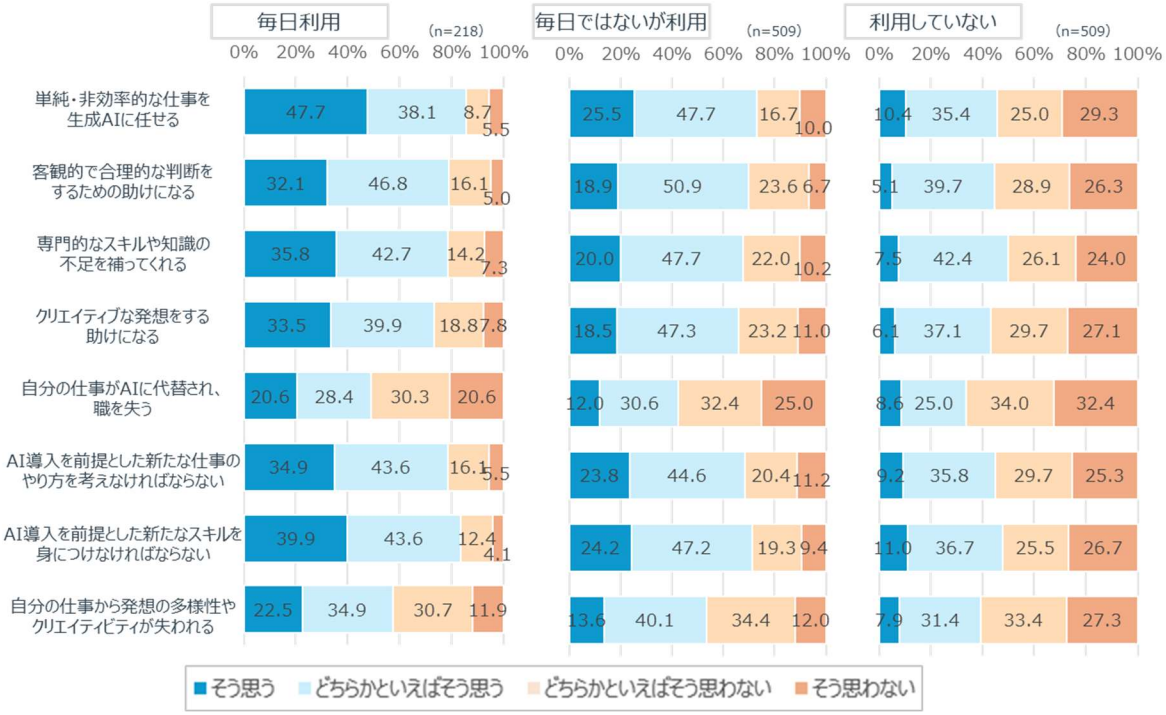
---

[509]Aaron Chatterji, et al., How People Use ChatGPT, 2025 年 9 月 15 日, <https://cdn.openai.com/pdf/a253471f-8260-40c6-a2cc-aa93fe9f142e/economic-research-chatgpt-usage-paper.pdf >, （2026 年 3 月 26 日参照）

[510] OpenAI, ChatGPT の利用実態, <https://openai.com/ja-JP/index/how-people-are-using-chatgpt/>, （2026 年 3 月 26 日参照）

[511] OpenAI, ChatGPT のメモリと新しいコントロール, < https://openai.com/ja-JP/index/memory-and-new-controls-for-chatgpt/ >, （2026 年 3 月 26 日参照）

図表 3-95 仕事において生成 AI が今後担う役割（日本：生成 AI 利用度別）



（AI の活用推進により AI がもたらす課題も生じうる。懸念されている影響やリスクは 3.3AI がもたらす課題と効果的な対応策で後述する。）

3.2.2.企業活動におけるデジタル活用の動向

(1)　アンケート調査結果

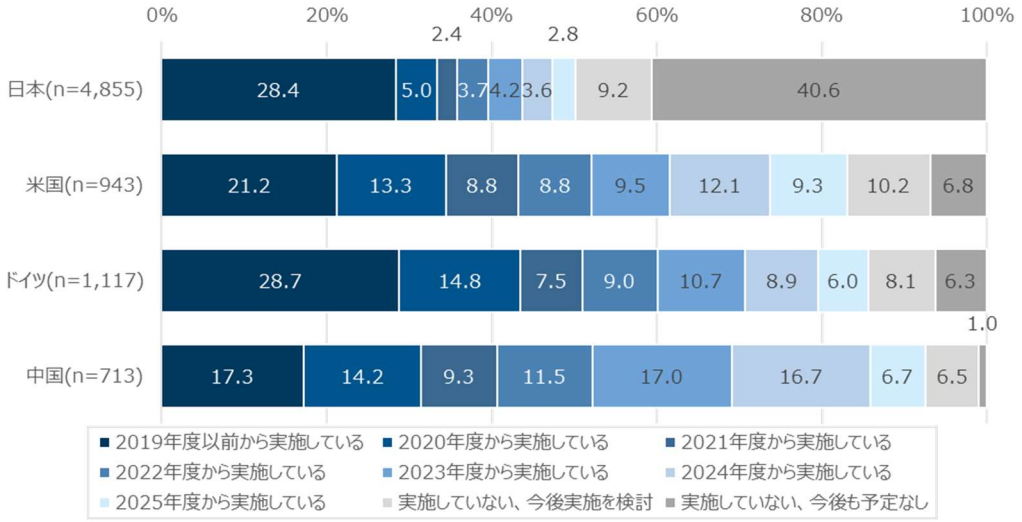
日本ならびに米国、ドイツ、中国の４か国を対象に実施した調査結果を別添資料に示す。
詳細は、別添資料に示す。

1)　デジタル化の取組状況

(ア)　デジタル化の取組状況

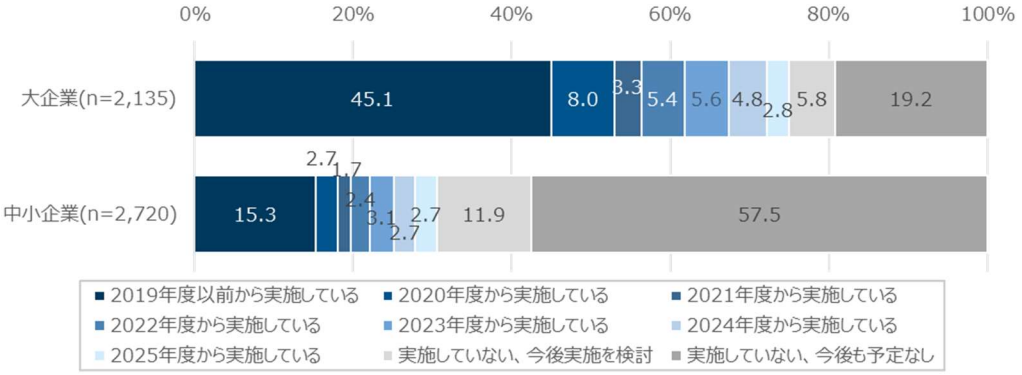
DX の実施状況について、「わからない」と回答した人を除いて集計したところ[512]、昨年度調査から大きな変化はなく、日本ではデジタル化に関連する取組を未実施（「実施していない、今後実施を検討」、「実施していない、今後も予定なし」の合計）と回答した割合が約半数となった。また、日本を対象に企業規模別でみても、中小企業では約７割がデジタル化に関連する取組を未実施と回答しており、大企業と比較すると大きく差がついている。

図表 3-96 デジタル化（DX）の取組状況（国別）



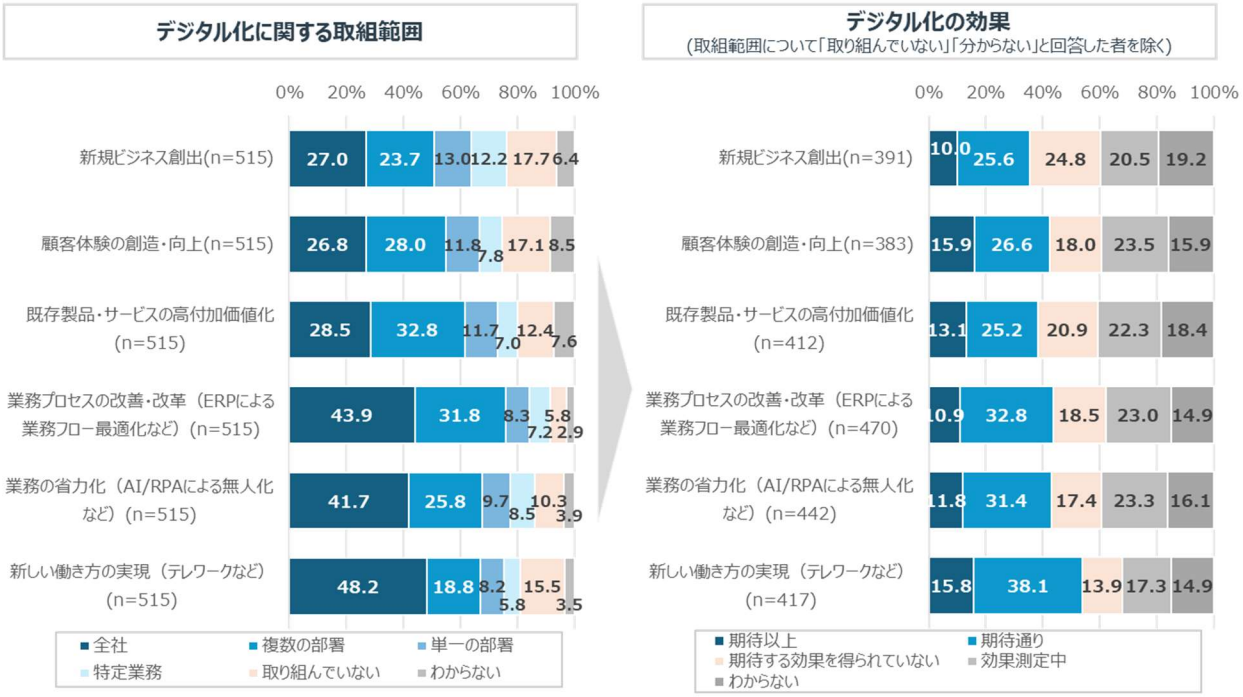
[512] 本調査サンプル数確保まで収集したスクリーニングデータをもとに集計した

図表 3-97 デジタル化（DX）の取組状況（日本：企業規模別）



デジタル化に取り組んでいる内容としては、日本は業務プロセスの改善・改革ならびに新しい働き方の実現といった「守りの領域」において全社的な取組が多くみられる一方で、他の 3 か国においては新規ビジネス創出をはじめとする「攻めの領域」における全社的な取組が日本よりも多い。日本におけるデジタル化の効果は、新しい働き方の実現を除き、「期待する効果を得られていない」「効果測定中」「わからない」といった回答が 5 割以上を占める。

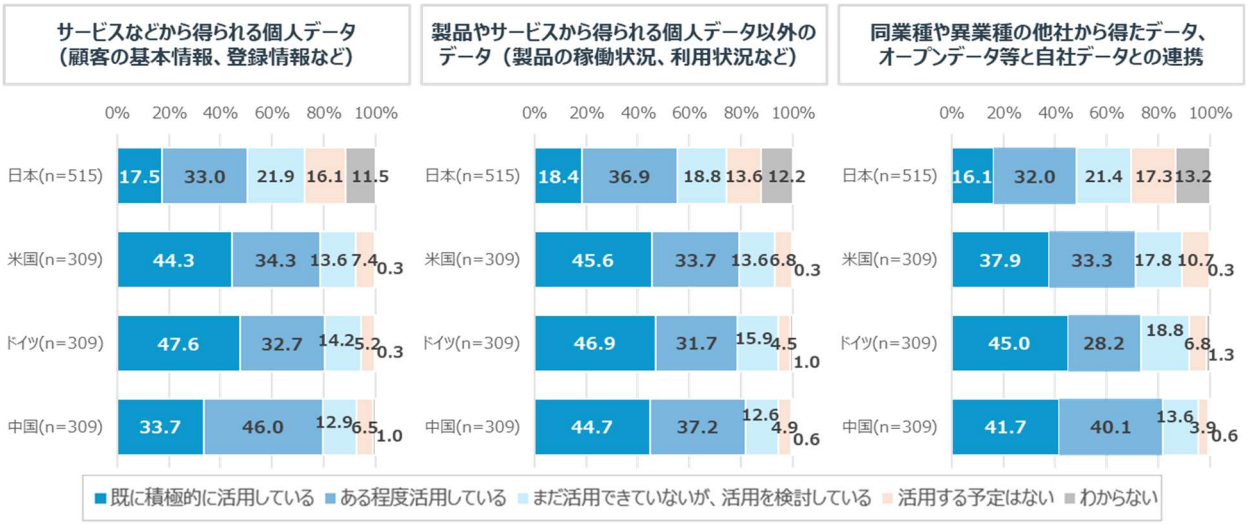
図表 3-98 デジタル化の取組範囲と効果（日本）



企業が製品やサービスなどから得られるデータの活用、また外部データと自社データの連携などの実施状況について、日本はいずれにおいても「積極的に／ある程度活用している」との回答の合計は 5 割程度にとどまっており、他の 3 か国と大きく差がついている。

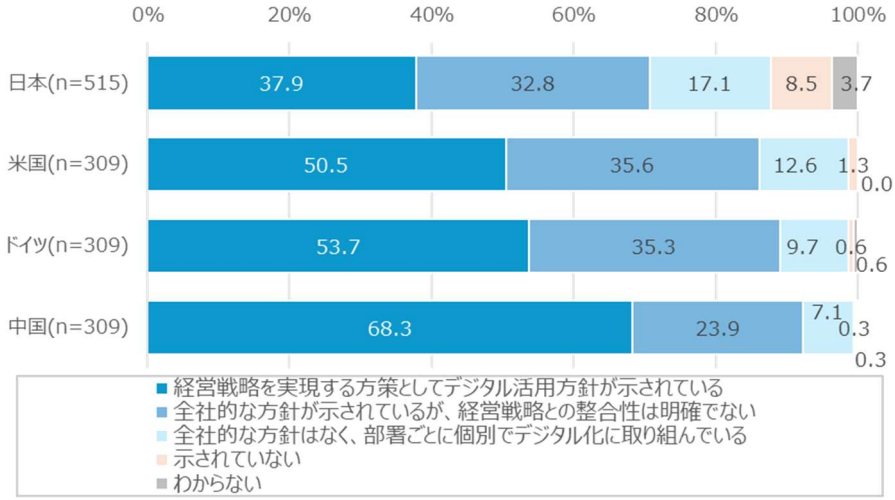
(イ)　データの活用状況

図表 3-99 データの活用状況（国別）



デジタル活用方針の策定状況について、各国における状況を比較すると、日本で経営方針と整合性のとれた全社的なデジタル活用方針が示されている企業は全体の 4 割弱と、他の 3 か国と比較して低い。ただし米国やドイツにおいても、全社的なデジタル活用方針が策定されている割合は 9 割弱であるものの、経営戦略と整合性のとれたものとして提示されている割合は半数程度である。

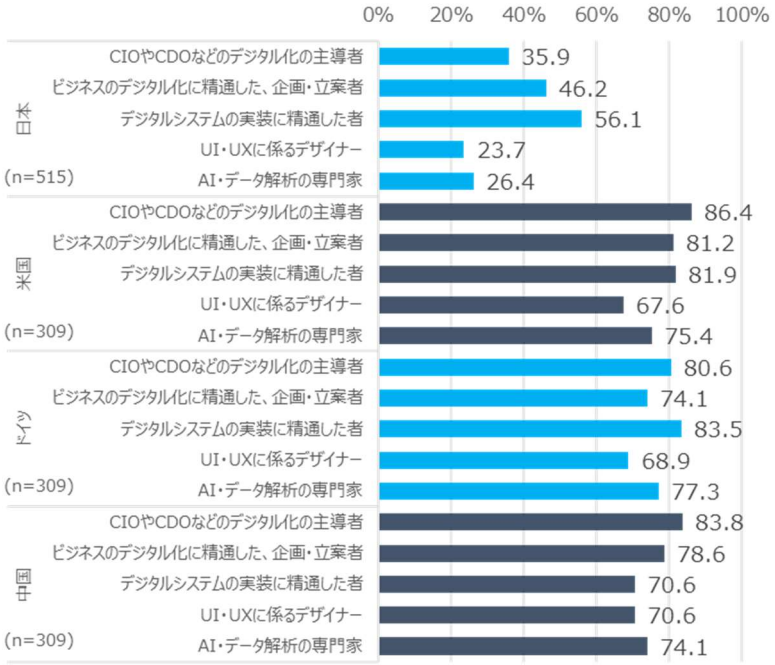
図表 3-100 デジタル活用方針の策定状況（国別）



(ウ)　デジタル活用に向けた方針・人材

企業が保有する専門的なデジタル人材について、日本は全てのタイプについて、他の３か国よりも在籍している割合が低いが、特に「UI・ UX に係るデザイナー」、「AI・データ解析の専門家」が顕著に少ない。また、日本・中国では昨年度から大きな変化がなかったが、米国・ドイツでは、ほとんどの役割において専門的なデジタル人材の在籍率が増加した。

図表 3-101　専門的なデジタル人材が在籍している割合（国別）

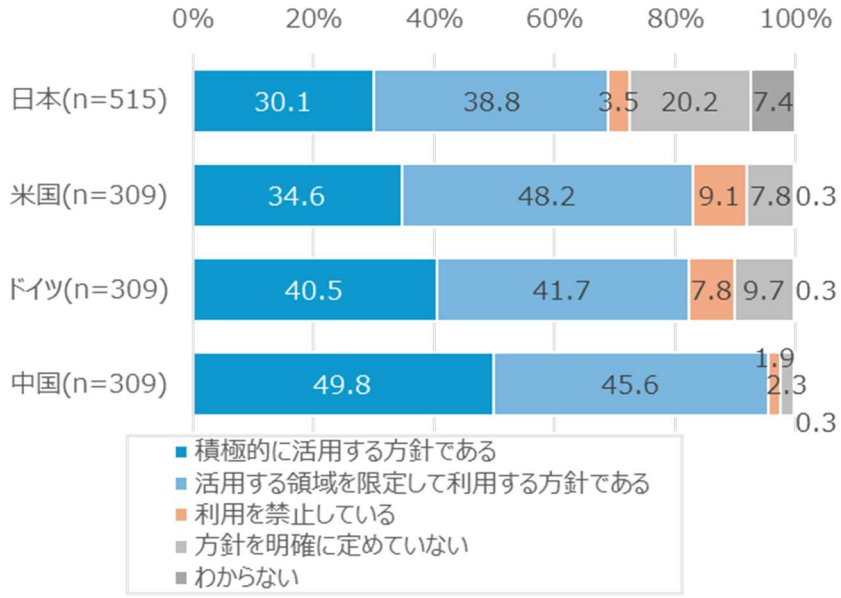


2)　AI の活用動向

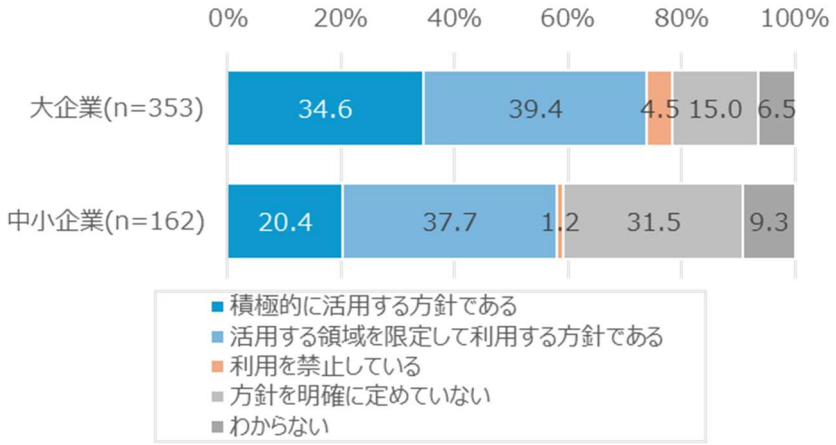
(ア)　AI の活用方針

日本では生成 AI の活用方針を定めた企業が 7 割程度と、他の 3 か国に比較して少ない。一方で、昨年度調査と比較すると、日本で生成 AI を「積極的に活用する方針」「活用する領域を限定して利用する方針である」と回答した合計の割合は、昨年度が 49.7%であったのに対し今年度は 68.9%となっており、生成 AI の利用が進んだといえる。なお、他の 3 か国では、生成 AI の活用方針について昨年度に比較して大きな変化は見られない。

図表 3-102　生成 AI の活用方針（国別）



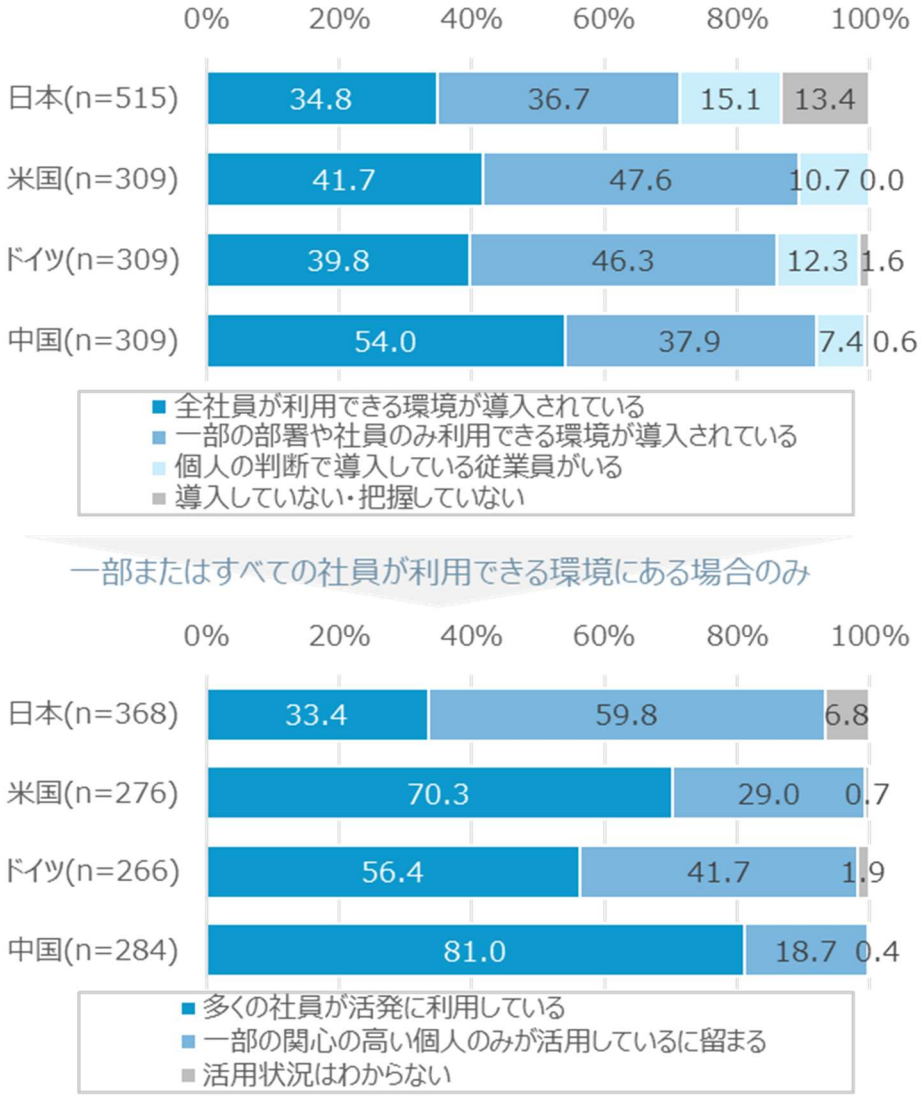
図表 3-103　生成 AI の活用方針（日本：企業規模別）



(イ)　AI 活用状況

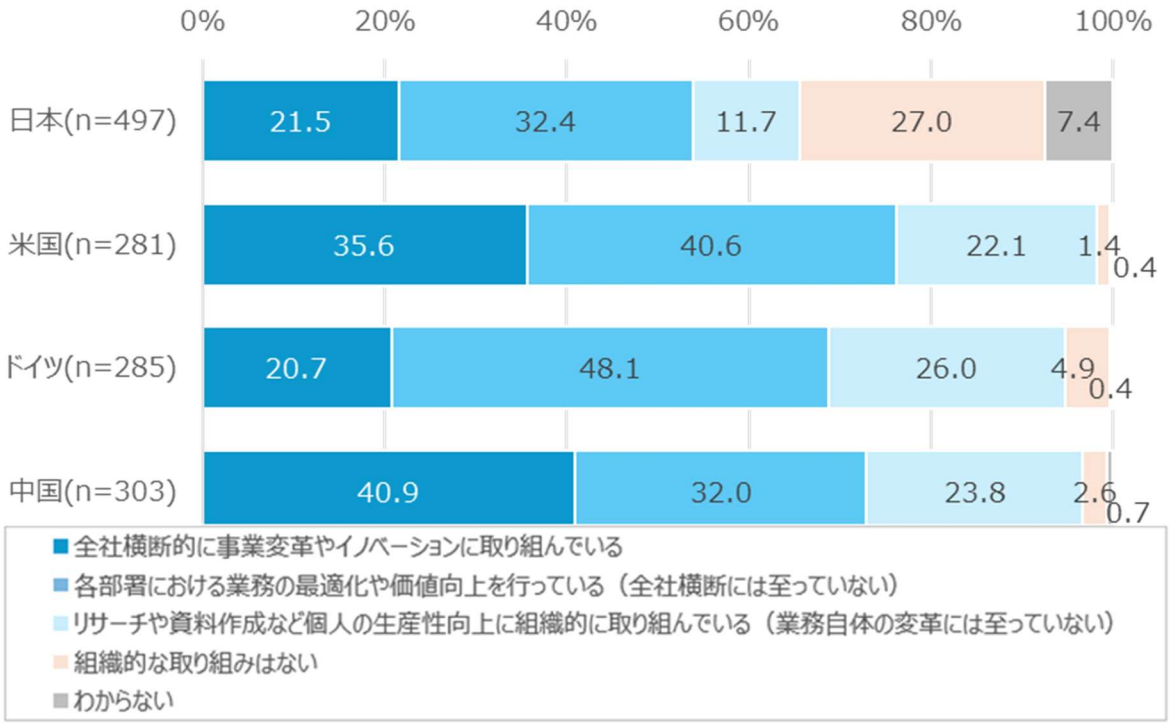
従業員が汎用的な生成 AI サービスを利用できる環境か、またどの程度活用しているかを尋ねたところ、日本は他の 3 か国に比較して、企業としての環境整備や個人での活用度でやや遅れをとっている結果となった。

図表 3-104　汎用的な生成 AI サービスの活用状況（国別）



日本では生成 AI 活用に関し、「組織的な取り組みがない」と回答した割合は 27%と、他の 3 か国に比べて著しく高く、特に中小企業では半数近くにのぼる。「全社横断的に事業変革やイノベーションに取り組んでいる」「各部署における業務の最適化や価値向上を行っている」と回答した合計の割合は、日本で約 5 割だが、他の 3 か国では約 7 割に至っている。[513]

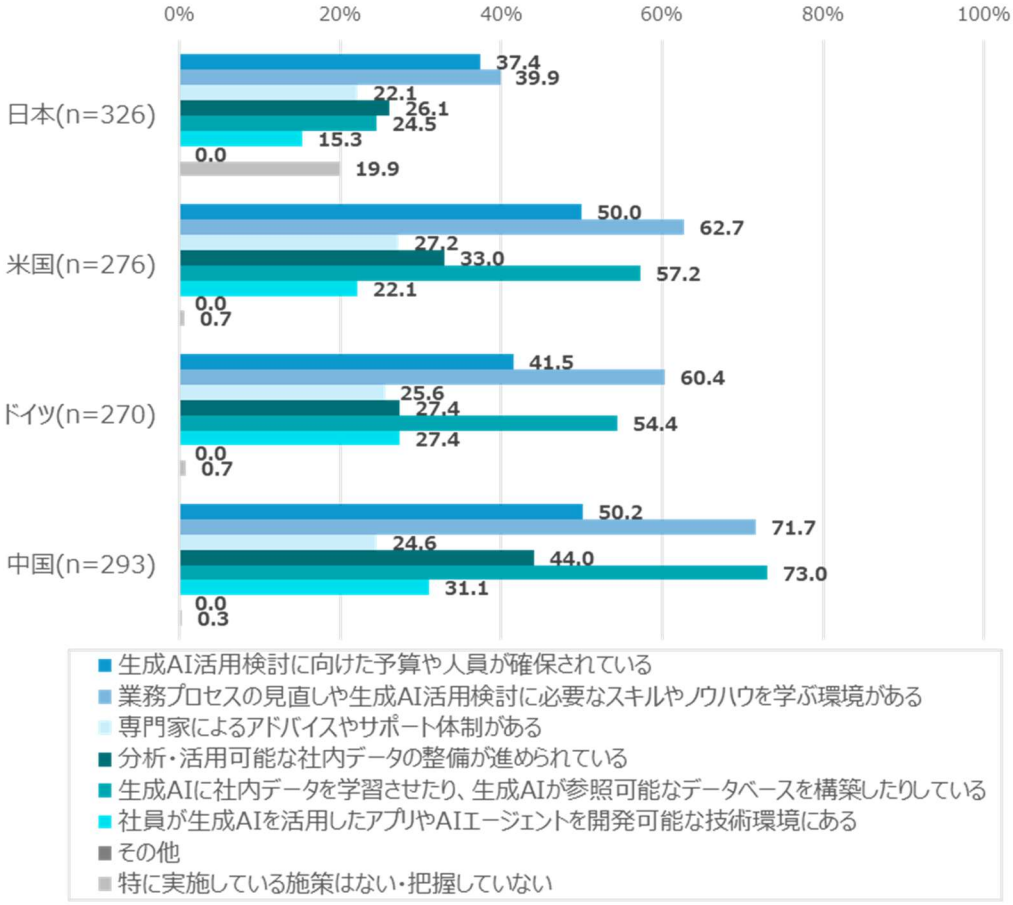
図表 3-105 生成 AI による業務変革の組織的な取組（国別）



[513] Q18 で、「（生成 AI の）利用を禁止している」以外を選択した者のみ回答

生成 AI 活用による業務変革のための環境整備に係る施策として、日本はスキルやノウハウの学習環境の整備が 4 割で最も高いが、他国では同施策の割合が 6～7 割で他国に比べると低い。他国では生成 AI の社内データの学習や参照が 5 割以上と進められているのに対して、日本では 25%にとどまっている。[514]

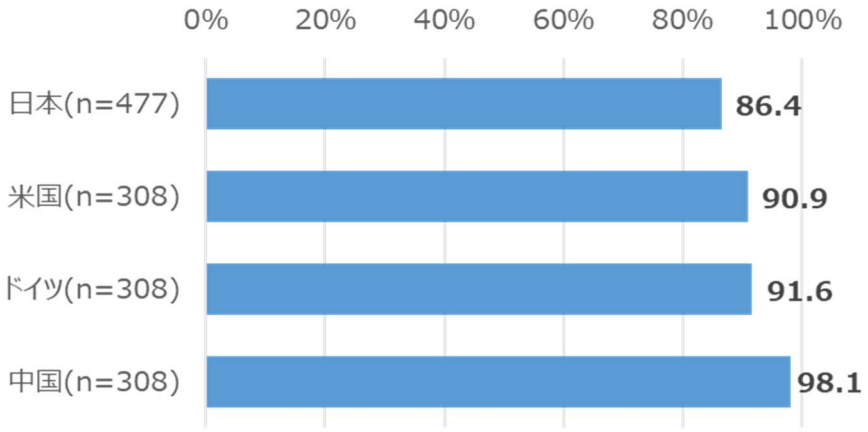
図表 3-106 生成 AI による業務変革のための施策（国別）



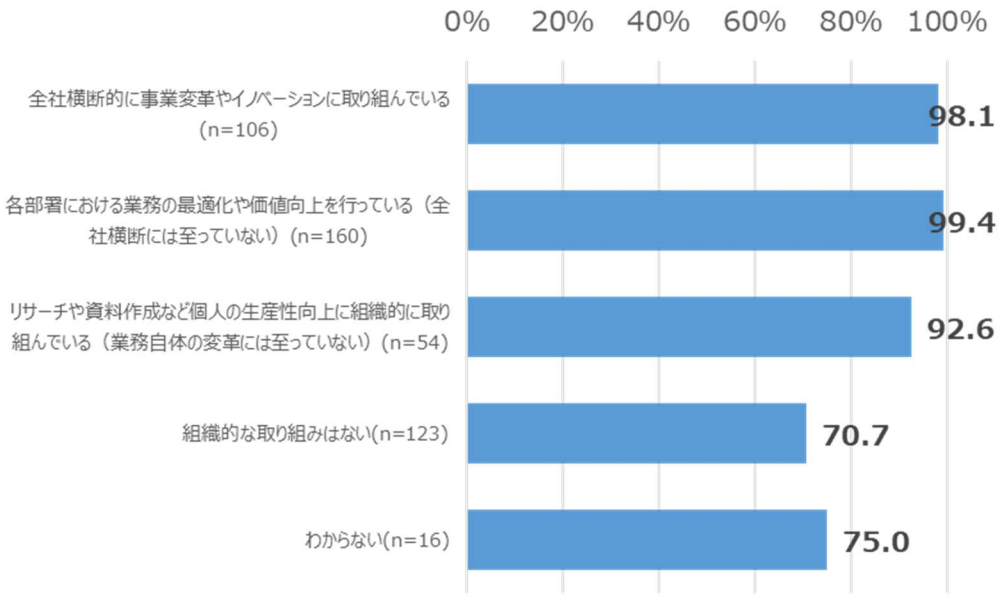
[514] Q22 で、「全社横断的に事業変革やイノベーションに取り組んでいる」「各部署における業務の最適化や価値向上を行っている（全社横断には至っていない）」「リサーチや資料作成など個人の生産性向上に組織的に取り組んでいる（業務自体の変革には至っていない）」を選択した者のみ回答

日本で生成 AI を一つでも業務で使用している割合[515]は、86.4%で米独の約 9 割に迫っている。日本において、組織的な取組の程度別に集計[516]したところ、全社横断または、各部署、個人で活用促進を組織的に取り組んでいる企業では、生成 AI を一つでも業務で使用している割合が 9 割を超えており、生成 AI の業務利用が進んでいる。

図表 3-107 生成 AI を一つ以上の業務で利用している割合（国別）



図表 3-108 生成 AI を一つ以上の業務で利用している割合（日本：組織的取組別）

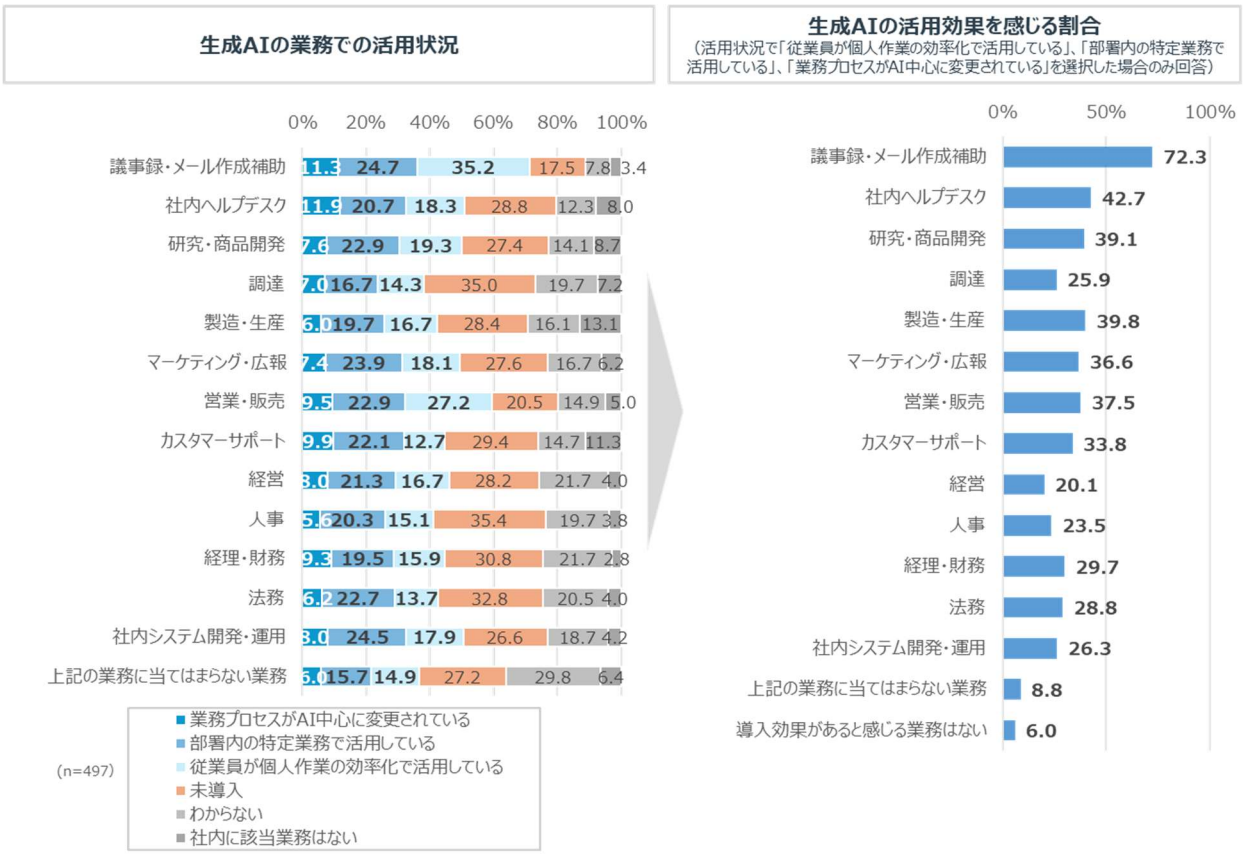


[515] 分母：Q18 において生成 AI の活用方針が「わからない」と回答した者を除いた人数、分子：Q26 において一項目でも「従業員が個人作業の効率化で活用している」「部署内の特定業務で活用している」「業務プロセスが AI 中心に変更されている」のいずれかを選択した人数として、生成 AI を一つでも業務で使用中である割合を算出

[516] 組織的取組別は、Q22 の回答を基にクロス集計

業務領域ごとに生成 AI の活用状況[517]をみると、全体的に日本は他の 3 か国と比較して、「未導入」「わからない」との回答が顕著に多くなっている。日本では「議事録・メール作成補助」への導入が約 7 割と最も進み、効果[518]の実感が他の 3 か国に比べて高い。一方で、日本の業務別の導入率は最も高い営業・販売で 6 割、その他は 5 割以下にとどまる。「調達」や「経営」など日本で効果を感じる割合が低い業務は、生成 AI の導入がまだ進んでいないことや、限定的な使い方をしていることが想定される。

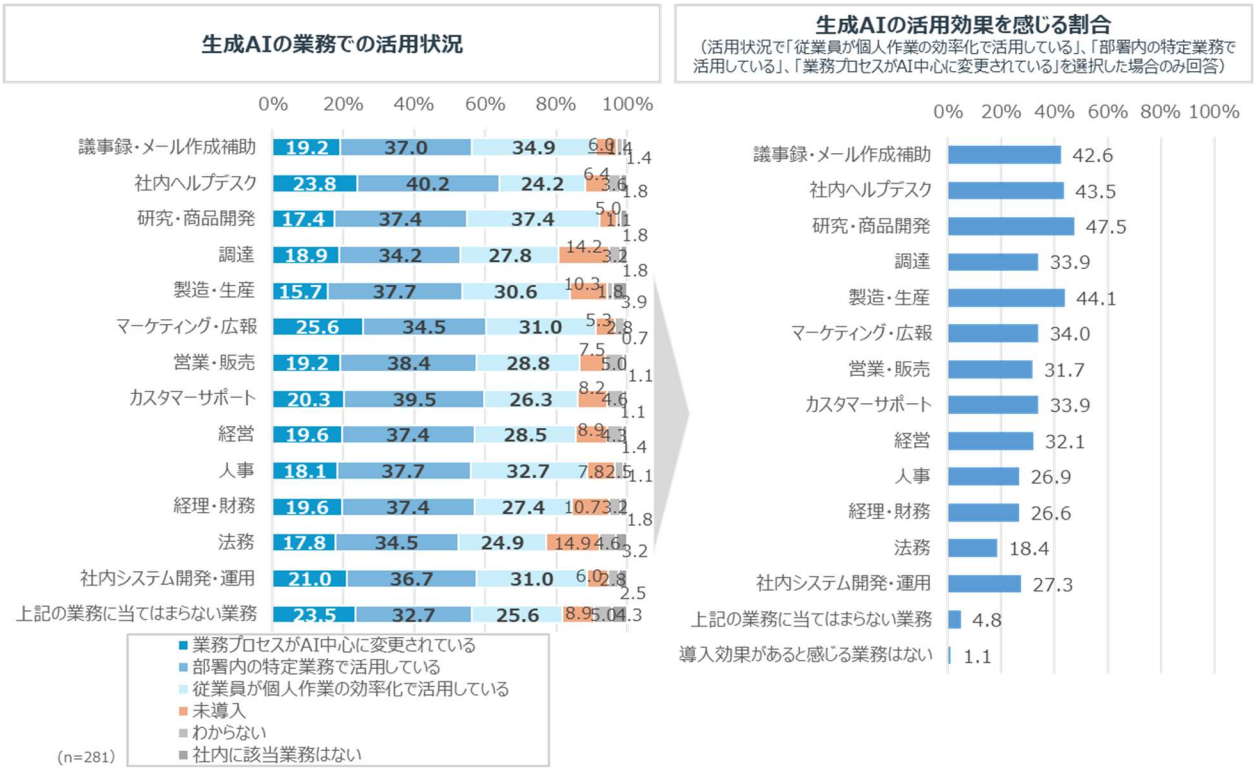
図表 3-109 業務領域ごとの AI 活用状況と効果（日本）



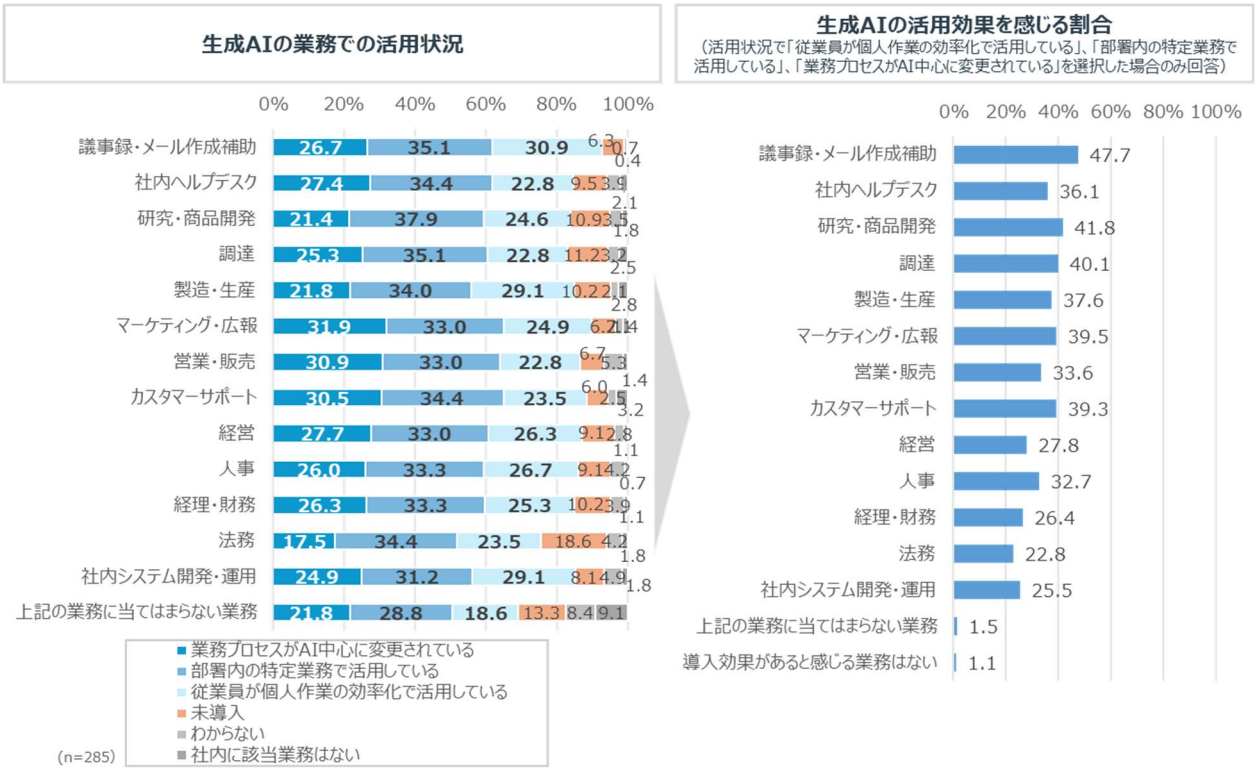
[517] Q18 で、選択肢 3「（生成 AI の）利用を禁止している」以外を選択した者のみ回答

[518] 業務ごとに、Q26 で「従業員が個人作業の効率化で活用している」「部署内の特定業務で活用している」「業務プロセスが AI 中心に変更されている」を選択した合計人数を、母数として算出

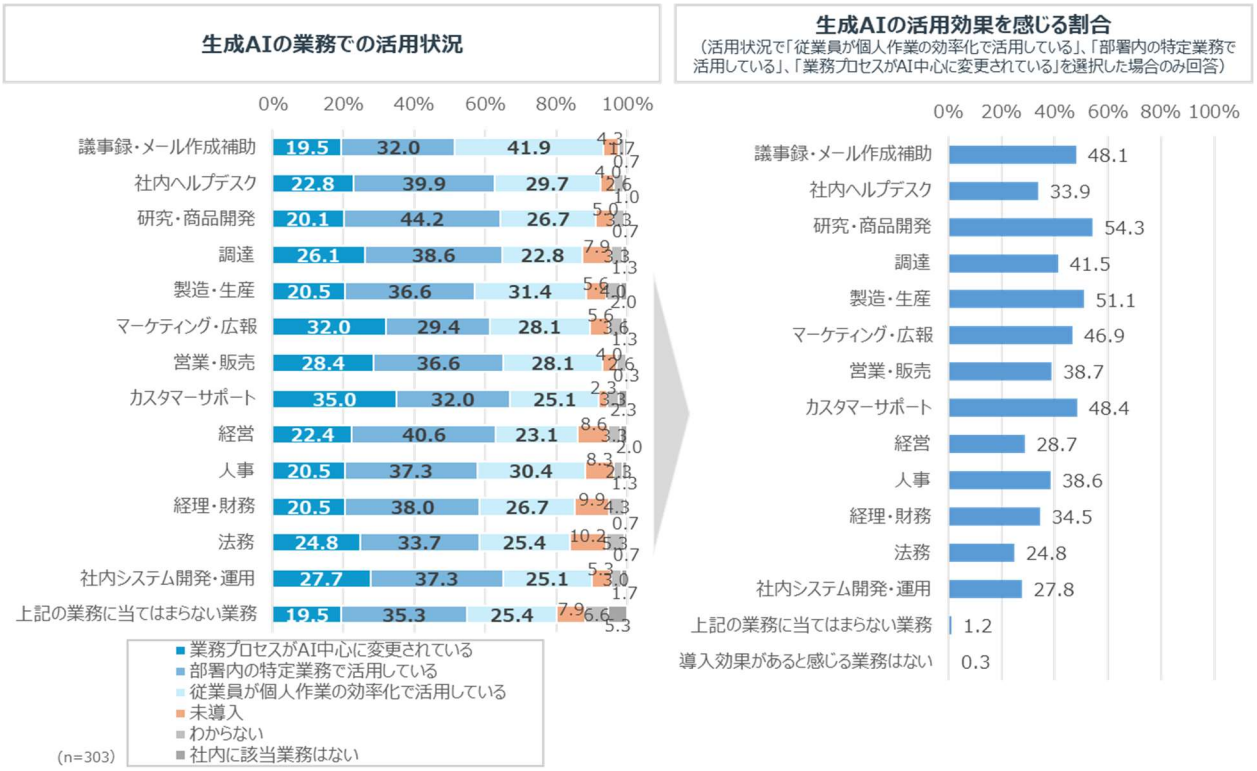
図表 3-110 業務領域ごとの AI 活用状況と効果（米国）



図表 3-111 業務領域ごとの AI 活用状況と効果（ドイツ）



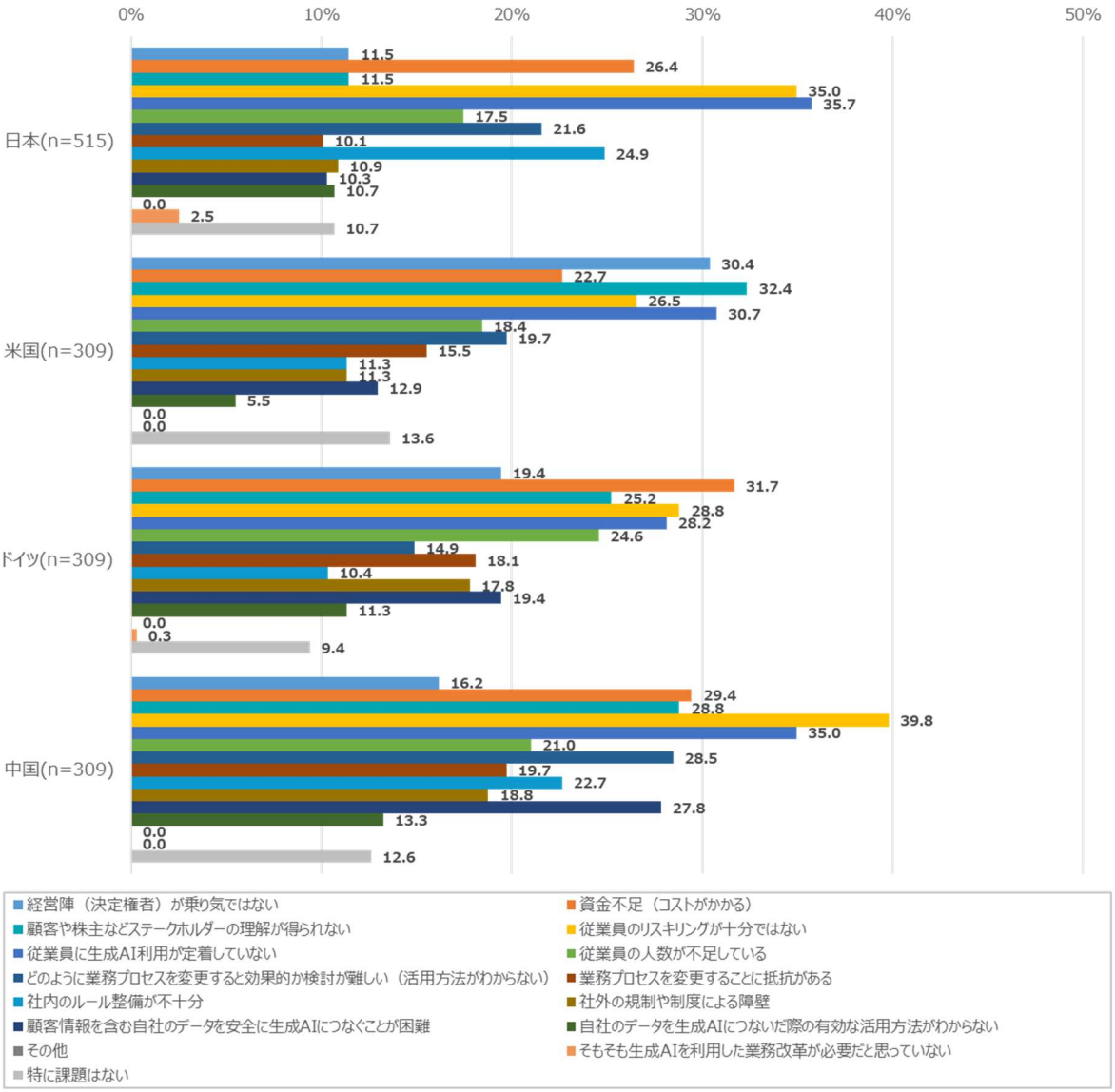
図表 3-112 業務領域ごとの AI 活用状況と効果（中国）



(ウ)　AI 活用に関する障壁や展望

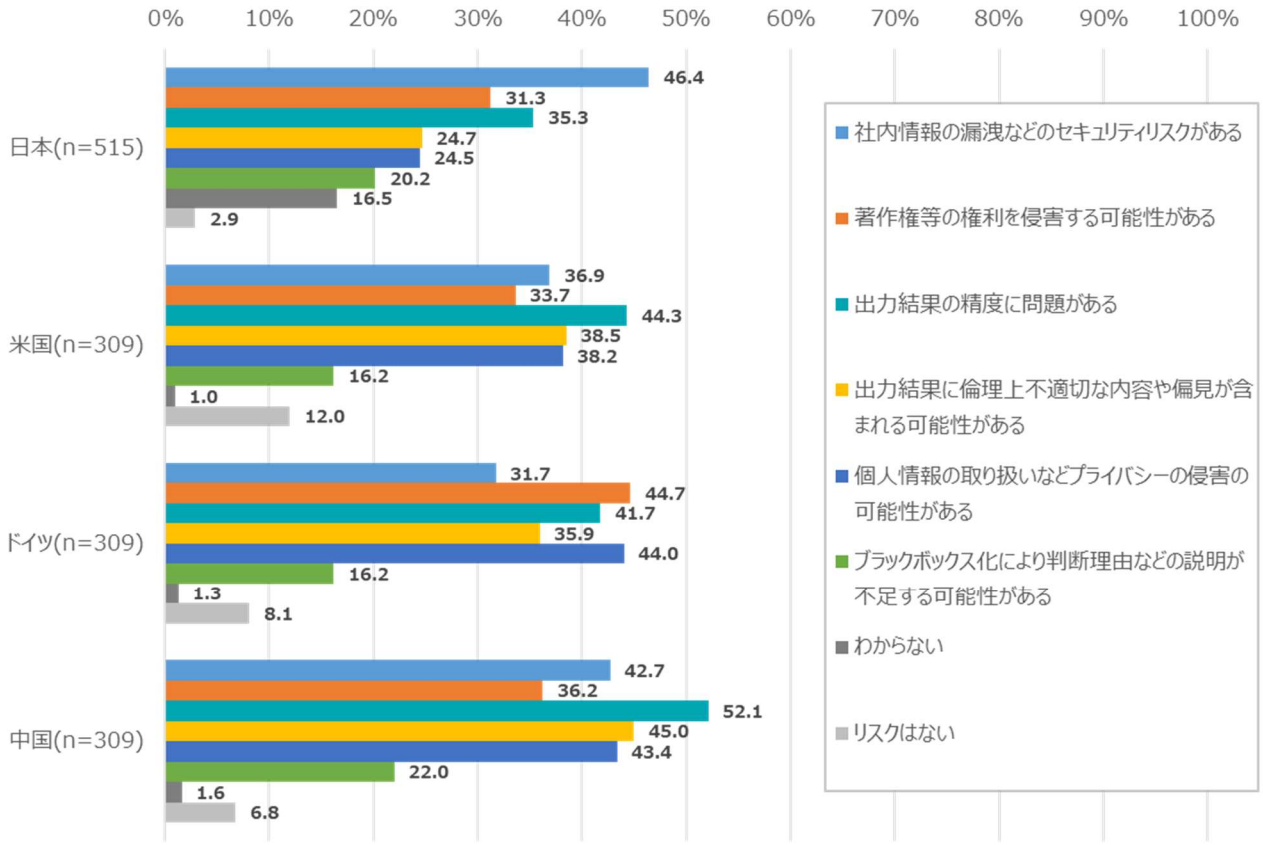
生成 AI 導入を全社や部署で推進し、業務変革をしていくにあたり困難に感じる課題を尋ねた。日本や中国では「従業員のリスキリングが十分でない」や「従業員に生成 AI 利用が定着していない」など、従業員に関連する課題を回答した割合が高いが、アメリカでは「経営陣（決定権者）が乗り気ではない」や「経営や株主などステークホルダーの理解が得られない」と回答した割合、ドイツでは「資金不足（コストがかかる）」と回答した割合も高く、国ごとに違いがある。

図表 3-113 生成 AI による業務変革に向けた課題（国別）



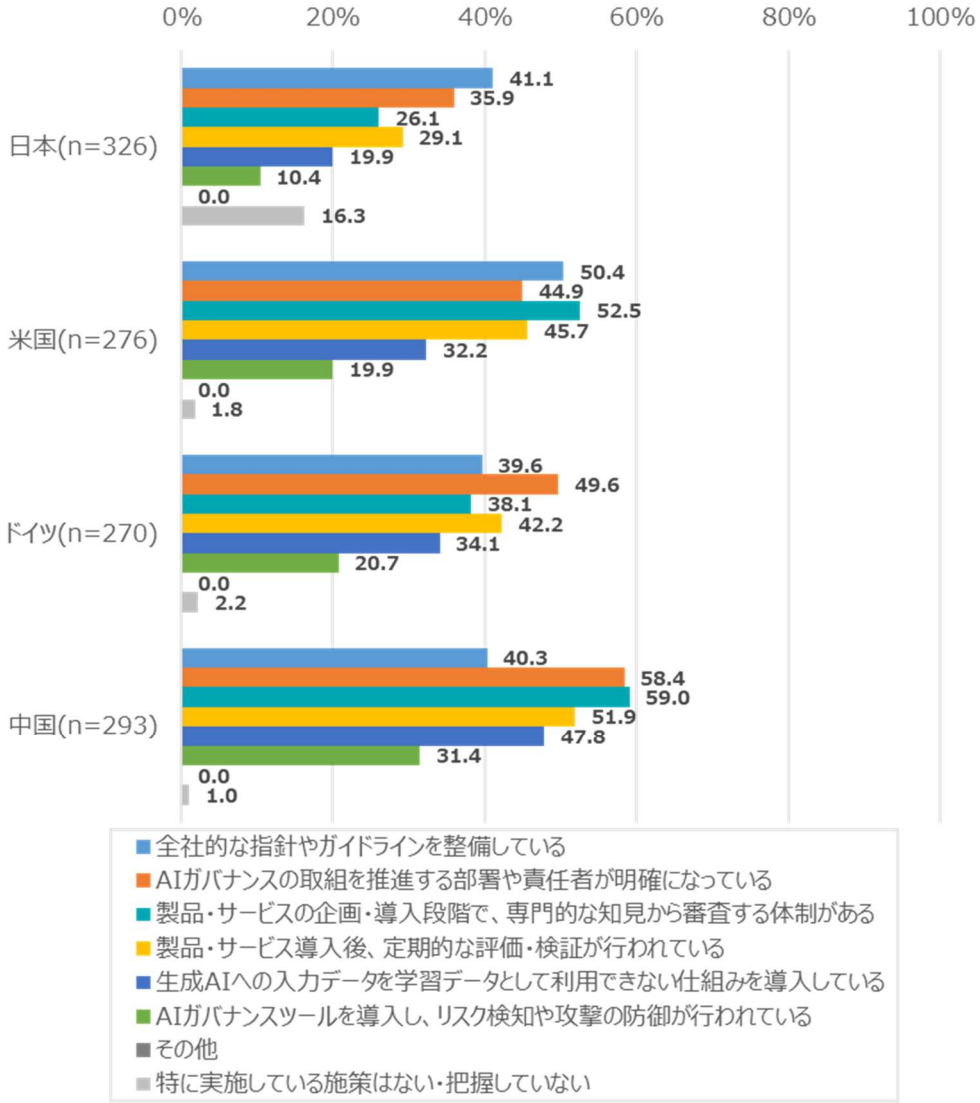
企業での生成 AI 活用時に懸念するリスクとして、日本では情報漏洩などセキュリティリスクの懸念が 46.4%で最も高いが、ドイツは著作権侵害、米中は出力結果の精度への懸念が最も高い。対顧客向けのサービスではより高い出力精度やプライバシー保護が求められるなど生成 AI の活用度や適用業務が変わることで、リスクの捉え方が変わる可能性がある。

図表 3-114 生成 AI の活用におけるリスク（国別）



生成 AI の不適切な利用を防ぐために企業が取り組んでいることを尋ねた[519]ところ、日本では「全社的な指針やガイドラインを整備している」と回答した割合は４割と最も多く、他国と比べても遜色がなかった。一方で、その他のサービスの導入段階での専門的な知見からの審査や定期的な評価取り組み等は他国と比べ低い傾向にであった。

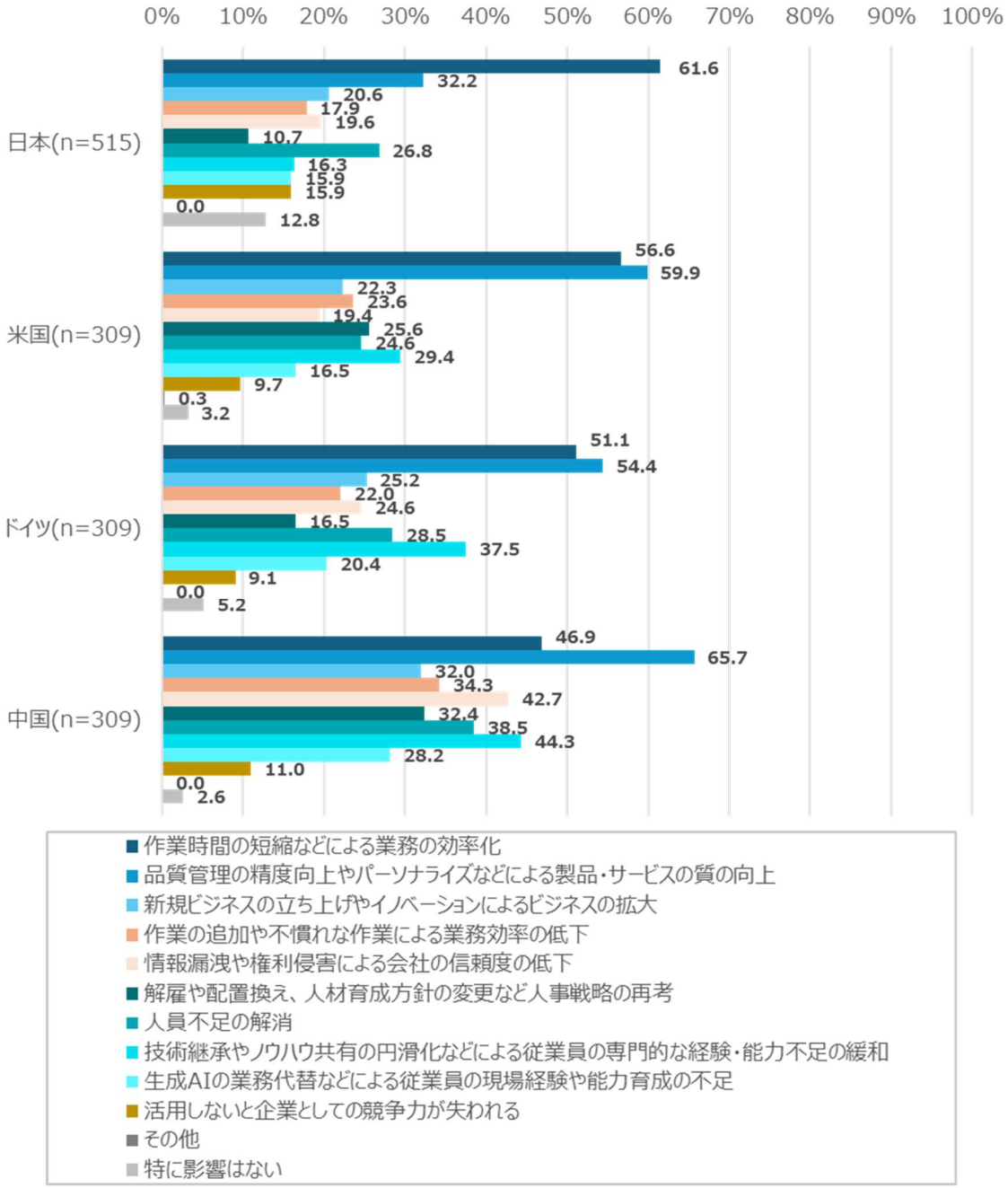
図表 3-115 生成 AI の不適切な利用の防止（国別）



[519] Q22 で、「全社横断的に事業変革やイノベーションに取り組んでいる」「各部署における業務の最適化や価値向上を行っている（全社横断には至っていない）」「リサーチや資料作成など個人の生産性向上に組織的に取り組んでいる（業務自体の変革には至っていない）」を選択した者のみ回答

生成 AI の活用により自社にどのような影響が生じうるか尋ねたところ、日本では「作業時間の短縮などによる業務の効率化」を選択した割合が最も高く 6 割を超え、他の選択肢と大きく差があった。一方で、他国では「品質管理の精度向上やパーソナライズなどによる製品・サービスの質の向上」を選択した割合が 5～6 割と業務効率化より高く、日本では守りの活用意識が高いことがうかがえる。

図表 3-116 生成 AI の活用により生じうる影響（国別）



(2) 企業における AI 活用推進の課題と推進に必要な取組

3.2.2(1)に示したとおり、国内企業における生成 AI 活用率は全体として昨年度調査時点よりも大きく向上した一方で、一部の積極的な社員が作業効率化に活用するのみに留まっている企業が多く、また、生成 AI を業務に組み込み成果を実感するまでには障壁があることが明らかになった。

そこで、本項目では、生成 AI 活用における先進企業へのヒアリング結果等をもとに、企業が生成 AI 活用で業務変革に成功するためのポイントを整理した。

1) 企業における AI 活用推進の課題

各種調査機関等は、企業における AI 活用推進の実態について、明確な成果に結びついている企業は限定的であることを指摘し、AI 活用を前提とした根本的なワークフローの変革が必要であることなどを示唆している。

MIT メディアラボの NANDA プロジェクトが 2025 年に公表した調査レポートによると[520]、企業は生成 AI に多額の投資をしているにもかかわらず、95%の企業では損益面で測定可能な成果に結びついていない。同レポートでは、失敗の主な理由として、不安定なワークフロー（brittle workflows）、コンテキスト学習の欠如（lack of contextual learning）、日々の業務との不整合（misalignment with day-to-day operations）を挙げている。一方で、従業員が個人的に AI ツールを活用して作業効率化を実現する「シャドーAI エコノミー」が存在することを指摘し、シャドーAI の使用状況から知見を得て公式な AI 戦略に活かし、現場に即した AI 導入により企業全体の利益に繋げることができると示唆している。

マッキンゼーの調査[521]でも同様に、企業における AI 活用は拡大しているが、実験・パイロット段階に留まる企業が多数であり、全社レベルでの EBIT 貢献を報告した企業は 39%に留まっており、その大半も EBIT への貢献度は 5%未満であることを示している。同レポートでは、AI ハイパフォーマー企業は「AI 活用による事業変革」を目標に掲げ、経営トップが AI 施策へのオーナーシップとコミットメントを示す割合が高いと示し、「変革」を目指してワークフローを根本から再設計すること、経営層のコミットメントと実践的な管理手法が成功の鍵と示唆している。

BCG の調査[522]でも、AI で財務的価値を創出している企業は 5%に留まると示し、AI 導入が先行している企業と遅れている企業の間で業績面の格差が急速に拡大していると指摘している。同レポートでは、先進企業は「AI ファースト」のオペレーティングモデルを採用しており、以下 5 つの有効な取組で競争優位性を拡大していると示している。

- 中長期的な AI 戦略を経営トップ主導で策定・実行する
- AI 関連施策を価値に基づいて優先順位付けし、成果を追跡する
- 人間と AI が協働し能力を拡張し合う、AI ファーストのオペレーティングモデルへ転換する
- 将来的な人材ニーズを見据え、サプライヤーなど外部パートナーも活用しつつ人材を中長期的に確保・育成する
- 目的に合った IT システム・データ基盤を整備する

---

[520] MIT NANDA（2025）,「The GenAI Divide – STATE OF AI IN BUSINESS 2025」, <https://mlq.ai/media/quarterly_decks/v0.1_State_of_AI_in_Business_2025_Report.pdf>

[521] McKinsey（2025）,「The state of AI in 2025: Agents, innovation, and transformation」, < https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai >

[522] BCG,「AI で財務的価値を創出している「先進企業」は 5%にとどまる～BCG 調査」, < https://www.bcg.com/ja-jp/press/23october2025-ai-leaders-outpace-laggards-revenue-growth-cost-savings >

国立情報学研究所の佐藤一郎教授[523]は、「企業経営者は AI をコストではなく資産として位置付けるべきであり、企業は業務の自動化を目標にするのではなく、ノウハウや知見を企業の資産化するための手段として AI を導入した方が良い」と指摘している。企業にとって AI が資産として位置付けられる理由としては、「AI によってこれまでできなかったことができるようになり、新たな価値を創出できること」「これまで現場や個人のレベルで蓄積されてきた知見を、無形資産として企業が活用可能になること」の 2 点が挙げられる。

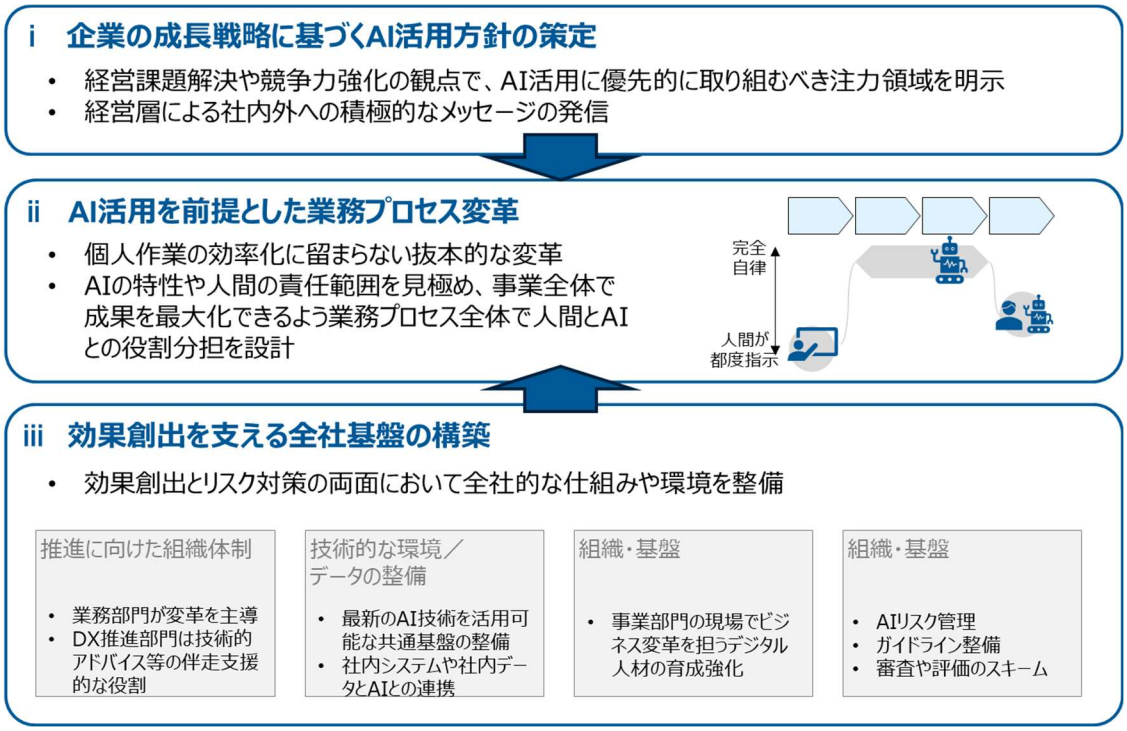
作業の自動化に留まると、作業効率はたしかに向上するが、AI 自体の資産価値は上がらない。知見や知識、ノウハウを AI 化することにより、利用すれば利用するほど AI 側に知見が蓄積され、時間とともに価値があがるような AI を作れるかどうかが、今後の企業の運命を変えるのではないかと、佐藤教授は示唆している。

2) AI 活用の成功要因と導入ステップ

(ア) 成功要因

上記に示す各種レポートの指摘する事項に加え、次項 3.2.2(2)3)と 4)に示す AI 活用先進企業へのヒアリング結果を踏まえ、AI 活用の成功要因を「企業の成長戦略に基づく AI 活用方針の決定」、「AI 活用を前提とした業務プロセス変革」、「効果創出を支える全社基盤の構築」の 3 つの観点で整理した。

図表 3-117 先進企業へのヒアリング結果に基づく AI 活用の成功要因（まとめ）



523 有識者ヒアリング（国立情報学研究所 佐藤一郎教授）に基づく。

i　企業の成長戦略に基づく AI 活用方針の決定

本調査でヒアリングを実施した AI 活用先進企業では、共通して企業全体の経営戦略・成長戦略の重要な要素として DX を位置付けており、経営課題解決や企業の競争力強化の観点で、AI 活用に優先的に取り組むべき注力領域を明示している。例えば、中外製薬は成長戦略に基づき、新薬開発における期間と費用の圧縮、ならびに開発の成功確率向上に注力することを明示している。同様に、日清食品グループでは、AI による食品製造業への影響が大きいと予測される領域として R&D とサプライチェーンを挙げ、効果創出が見込まれる他の領域とあわせた 5 つの注力領域を定義している。

また、経営層による社内外への積極的なメッセージの発信があることも共通の特徴として挙げられる。例えば中外製薬が 2025 年に新たに策定した「Chugai AI Strategy」は、成長戦略に基づく AI の位置付けを経営層からのメッセージとして全社に示し、AI 導入後のビジネスシーンと人間の役割について会社全体で共有する役割を担っている。

ii　AI 活用を前提とした業務プロセス変革

本調査でヒアリングを実施した AI 活用先進企業の多くは、生成 AI 活用による個人作業の効率化に留まらず、AI 活用を前提とした業務プロセスの抜本的な変革に踏み出している。

業務プロセスの再設計にあたり、重要となるのは人間と AI の役割分担の設計である。AI ツールは、ChatGPT 等の対話型 AI に代表されるような、人間が都度指示を出して文章や画像等を生成するものから、AI エージェントのように一連のタスクを人間の介在なしで自律的に実行するものまで存在する。したがって、AI を適用する業務領域の特性や人間が負うべき責任の範囲を見極め、業務プロセス全体において「どのタスクは AI を人間の思考や判断の補助として用い、どのタスクは AI に自律的に実行させるべきか」といった検討のうえで、業務プロセス全体を設計していく必要がある。

AI の適用領域を設計する際には、企業価値や競争力を最大化することにどれだけ寄与するかといった評価に加え、人間が負うべき責任の範囲といったガバナンスの観点、また AI の技術的な特性も踏まえて総合的に検討する必要がある。生成 AI は、事実とは異なる情報を出力してしまうハルシネーション、またユーザに過剰に同調してしまうシカファンシー等の現象が知られており、また偏見やバイアスにつながる出力を完全には排除できない。さらに、MIT のレポートでも指摘されているように、特に中核的な業務においては持続性とコンテキストの認識が求められるため、複雑で長く連鎖するタスクを AI が完全に代替することは現状では困難といえる。こうした AI の技術的な特性も踏まえ、人間と AI の協働により事業の成果を最大化できるよう設計していく必要がある。

バリューチェーンの代表的な各領域において、どのような形で人間と AI の協働が期待され、現時点でどのような事例が見られるかについては、3.2.2(3)にて後述する。

iii　効果創出を支える全社基盤の構築

AI 活用先進企業では、それぞれ、業務領域ごとに AI 導入を進めつつ、効果創出とリスク対策の両面において全社的な仕組みや環境を整備している。

- 推進に向けた組織体制

本調査でヒアリングを実施した AI 活用先進企業の多くにおいて、業務部門が AI を活用した業務変革を主導してお

り、DX 推進部門はアイデア創出や検討のきっかけづくり・場の提供、また AI 導入に際しての技術的アドバイスやセキュリティ対策、効果測定等の伴走支援的な役割を担っていた。

DX 推進部門は、これら業務部門の伴走支援と並行して、全社 DX 戦略に基づき、全体最適を見据えたポートフォリオマネジメントや共通基盤の整備、部門横断的な変革の推進、効果測定等を担っていることが多い。

業務部門が AI 導入を主導する理由としては、各社共通して、現場の業務部門が抱える具体的な業務課題やニーズ、また詳細な業務プロセスを最も深く理解しており、AI の適用によって真に価値を創出できるためとしている。

- 技術的な環境ならびにデータの整備

国立情報学研究所の佐藤一郎教授[524]は、「AI 導入に成功するための最初のステップとして、AI に対応するデータがあるかどうか、つまり AI-Ready 化が出来ているかどうかという点がある」と指摘している。特に AI エージェント活用に向けては、データの精度と鮮度がより重要となってくるという。また、AI の学習用データの整備においても生成 AI の活用は有効であり、AI が学習するために特化したデータ（画像データ等）を生成 AI が作るというのも、今後の生成 AI のキラーアプリになりうると指摘している。

本調査でヒアリングを実施した AI 活用先進企業、特に全社的な DX を推進する専門的な部門を擁する大企業においては、各事業部門での変革の取組を後押しするため、最新の AI 技術を活用可能な共通基盤を整備するとともに、社内システムや社内データと AI の連携を進めている。

例えばイオングループでは、幅広い業態で蓄積された膨大な顧客データの活用に向け、複数の AI エージェントが連携するマルチエージェントシステムを 100%内製により開発中である。またダイキン工業では、空調機の専門知識に関する生成 AI の精度向上を目指し、独自の LLM 開発に着手している。いずれも、自社で独自のノウハウやデータを持ち、競争力の源泉となる領域において更なる価値創出を図るための取組といえる。

- 人材育成

本調査でヒアリングを実施した AI 活用先進企業では、それぞれ社内に独自の DX 人材育成プログラムを持ち、いずれも事業部門の現場でデジタル技術を用いてビジネスの変革や新規ビジネスの創出を実現できる人材の育成強化に取り組んでいる。

なかでもダイキン工業では、2017 年に「ダイキン情報技術大学（DICT）」を立ち上げ、新入社員向け、既存社員向け、基幹職向け、幹部向けの 4 階層で講座を開催している。新入社員向け講座では、毎年 100 名程度を対象とし、AI やデータ分析技術に関して 2 年間もの長期にわたる専門的な教育カリキュラムが組まれている。ダイキン情報技術大学の“卒業生”は各部門に配属された後、デジタルや AI を活用した現場発の業務変革を担うキーパーソンとして活躍している。

また、中外製薬は、デジタル人材育成の仕組みとして「CHUGAI DIGITAL ACADEMY」と銘打った人材育成プログラムによりビジネスアーキテクトやデータサイエンティストの育成を実施するほか、事業部門と DX 推進部門の積極的な人材交流や、事業部門と DX 推進部門の協創の場の提供などにより、デジタルを活用した事業変革を“自分ごと”として捉える風土の醸成につなげている。

[524] 有識者ヒアリング（国立情報学研究所 佐藤一郎教授）に基づく。

- ルール・ガバナンス体制の整備

各事業部門において活発な生成 AI 活用を推進するにあたり、AI 活用先進企業各社は、従来からの継続的な AI 統制、AI リスク管理に加え、生成 AI による利用の裾野拡大を受けて、利用ポリシーやガイドライン整備、評価スキームの仕組みづくりなどの対応を進めている。今後も、AI 技術の進展や社会的なセキュリティリスクの高まりを受け、引き続き情報収集しながら法務部門等の各部門と協力して対応にあたるとしている。

また、生成 AI が社内データや社内システムと連携することで、データへのアクセス権限もより慎重に設定する必要が出ている。社内でも部門や職階によってアクセスすべきでない情報を出力することがないよう、AI が参照するデータの範囲を絞って利用可能にするなどの対策がとられている。

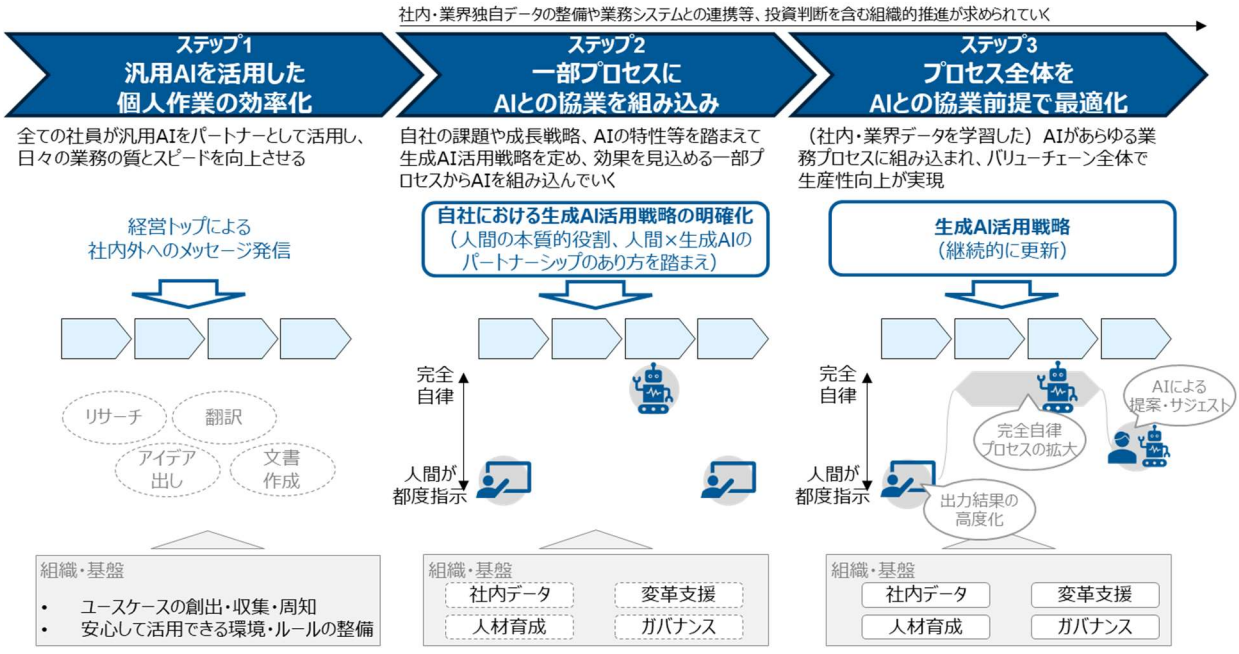
さらに、AI 活用先進企業各社は、対外的な業務での生成 AI 活用や、自律性の高い AI エージェントの活用が進むことを見据え、企画・設計時点の審査体制の整備なども含めた整備の必要性を認識して対応の検討を開始している。

(イ) AI 導入推進のステップ

前項までに示してきたとおり、AI 活用先進企業は、生成 AI 活用による個人作業の効率化に留まらず、AI 活用を前提とした業務プロセスの抜本的な変革に踏み出している。本調査でヒアリングを実施した AI 活用先進企業の一部は、生成 AI の登場以前から一部の業務において従来型の機械学習による AI を業務に取り入れていた企業もあるが、生成 AI の登場以降はより幅広い領域での効果創出に向けて段階的な取組を進めている。

段階的な取組としては、前述した MIT のレポートにおいて「シャドーAI の使用状況から知見を得て公式な AI 戦略に活かす」ことが企業全体の利益につながると示唆されているように、まずは比較的安価で導入しやすい汎用 AI を個人作業で活用してみることで、AI の特性と適用可能な業務への理解を深めたうえで、自社の経営戦略に基づいて生成 AI との協業のあり方を定義し、組織的な取組として業務プロセス全体を AI 前提で変革していくことが考えられる。

図表 3-118 AI 導入による効果創出のステップ



i　ステップ 1：汎用 AI を活用した個人作業の効率化

個人作業の効率化においては、ChatGPT や Gemini に代表される汎用的な生成 AI ツールの導入のみでも一定の効果を見込めるため、まずは少ない投資で社員が安全に汎用的な AI ツールを活用できる環境を構築することから開始する。社員が個人の判断で AI を業務に使用するシャドーAI は、入力した機密情報の流出などのリスクを孕むため、情報漏えい対策などを施した企業内の生成 AI 活用環境を整備し、あわせて利用時のルールやガイドラインを周知することで、安全に生成 AI を個人作業の効率化に活用できるようになる。

ただし、アンケート結果に示された通り、汎用的な AI ツールが導入されても一部の積極的な社員が活用するのみで、全社的な活用と効果創出に至らないケースも多い。本調査でヒアリングを実施した AI 活用先進企業は、いずれも生成 AI 活用環境の整備とあわせて、活用ユースケースの収集・展開や定期的なワークショップ開催など、具体的な活用シーンと効果を実感できるような活用促進策を実施することで、会社全体への浸透を実現している。なかでも日清食品グループでは、部門ごとに生成 AI で効果を見込める対象業務を選定したうえでプロンプトテンプレートを作成し、活用効果を測定する取組を複数部門に徐々に展開した結果、直近では社内の生成 AI 利用率が 7 割超に到達している。

ii　ステップ 2～3：AI 前提の業務プロセス変革

AI 活用を前提とした業務プロセスの変革においては、企業の成長戦略に基づき経営層の判断で AI 活用に優先的に取り組むべき注力領域を定め、AI を適用する業務領域の特性や人間が負うべき責任の範囲を見極め、業務プロセス全体において「どのタスクは AI を人間の思考や判断の補助として用い、どのタスクは AI に自律的に実行させるべきか」といった検討のうえで、業務プロセス全体を設計していく必要がある。また、社内システムや社内データと AI の連携等、投資判断を含む組織的な推進が求められていく。

3) AI 活用先進企業の取組事例（大企業）

ヒアリング対象企業における具体的な取組を以下に示す。

(ア) 中外製薬株式会社

i 全社 DX 戦略における AI 活用の位置付け

- 全社戦略における AI 活用の位置付け

中外製薬では、2020 年に策定した全社の経営戦略「TOP I 2030」において、2030 年までの成長戦略の重要なキードライバーの一つに DX を定めている。この全社経営戦略に基づきデジタル戦略「CHUGAI DIGITAL VISION 2030」を策定し、AI を活用したビジネス変革とイノベーション創出に取り組んでいる。中外製薬が AI 活用を比較的順調に進めることができた理由の一つに、積極的に AI に取り組む姿勢を経営側が明確に示している点が挙げられる。

中外製薬が AI 活用を積極的に推進できているのは、経営層の強力なコミットメントに支えられていることが大きい。背景には、経営層が「競争環境のなかでいつディスラプトされるかわからない」との危機意識を持ち、AI を使わないことこそがリスクと捉えていることがある。当社は一般的にみれば成功企業かもしれないが、ディスラプトされる可能性を完全に否定できないのなら、体力があるうちに投資して取り組むべきである。

中外製薬では、デジタル戦略「CHUGAI DIGITAL VISION 2030」のロードマップにおいて、2030 年までの基本戦略を、“Phase1：人・文化を変える、Phase2:ビジネスを変える、Phase3：社会を変える”という 3 つのステップで表している。

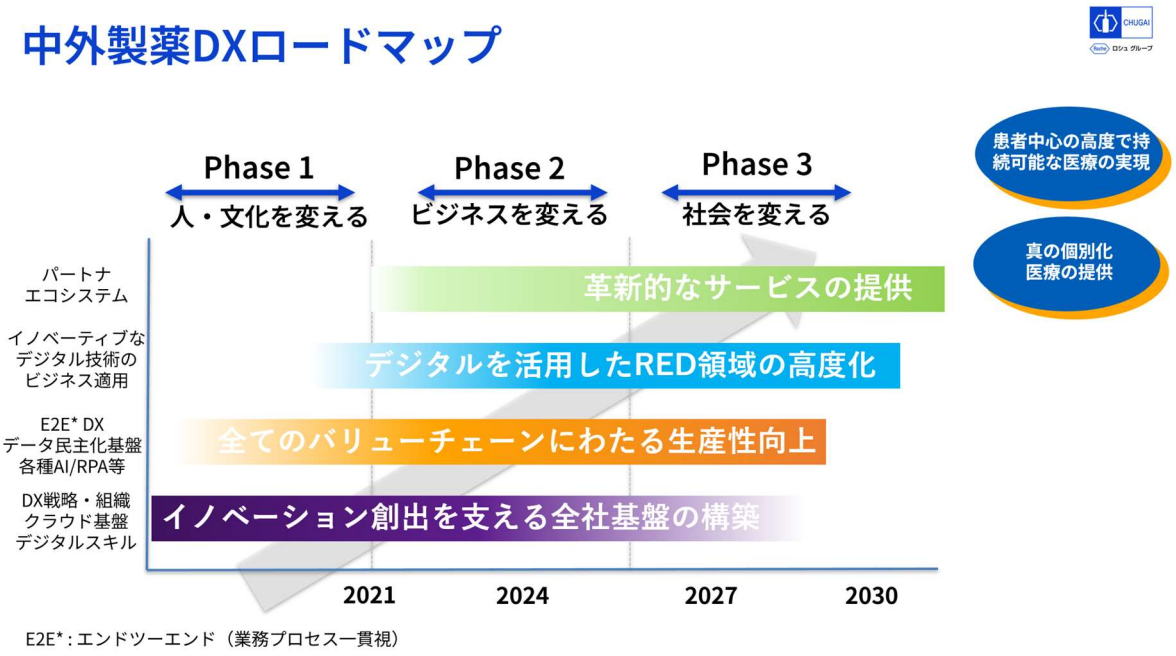
Phase1 はデジタル戦略を推進するための基盤を作る段階であり、経営層のコミットメントに基づく“責任と権限の明確化”が非常に重要であった。具体的には、TGR モデル[525]に基づいて全社デジタル予算のポートフォリオマネジメントに取組み、成長、変革に必要な予算を十分に配分できるようにするとともに、デジタル部門の支援の下、全社的なガバナンスを効かせて推進する体制を構築した。また、ボトムアップで新たな取り組みにチャレンジし、案件採択時に ROI を問わないことで、組織・風土の改革を実現した。

現在は Phase 2 として「ビジネス」を変革し、ビジネス上のアウトカムを目指す取組みを展開している。Phase 2 では、全社ビジネスプロセスへの AI の埋め込みを推進し、全社の生産性を 3 割向上させることを目指している。アウトカム志向の柱の一つとして、成長戦略「TOP I 2030」のキードライバーの一つである「RED（Research & Early Development：創薬から早期開発までのプロセス）シフト」に基づき、DX 組織のリソースを重点的に RED に振り向けることを掲げている。

Phase1 は、基盤の全社最適化によるコスト削減効果が可視化されやすいため、コスト削減分を他の取組みへの投資に振り向けることはやりやすい面があった。Phase2 においては、創薬等のビジネスインパクトにつながる成果など具体的な成果が見え始めているところもあるが、新しいテクノロジーへのチャレンジにおいては ROI に反映されにくい面もあるため、きっちりと ROI を評価するプロジェクトと、ビジネスへのインパクトで評価するプロジェクトに分けて投資判断を行っている。

[525] TGR モデルとは、ガートナー社が提唱する IT 投資ポートフォリオの考え方であり、IT 投資の対象となる案件やシステムを「変革（T：Transform）」「成長（G：Growth）」「運営（R：Run）」という 3 分類で整理する。

図表 3-119 経営上のデジタル戦略（中外製薬）



出典：中外製薬より受領

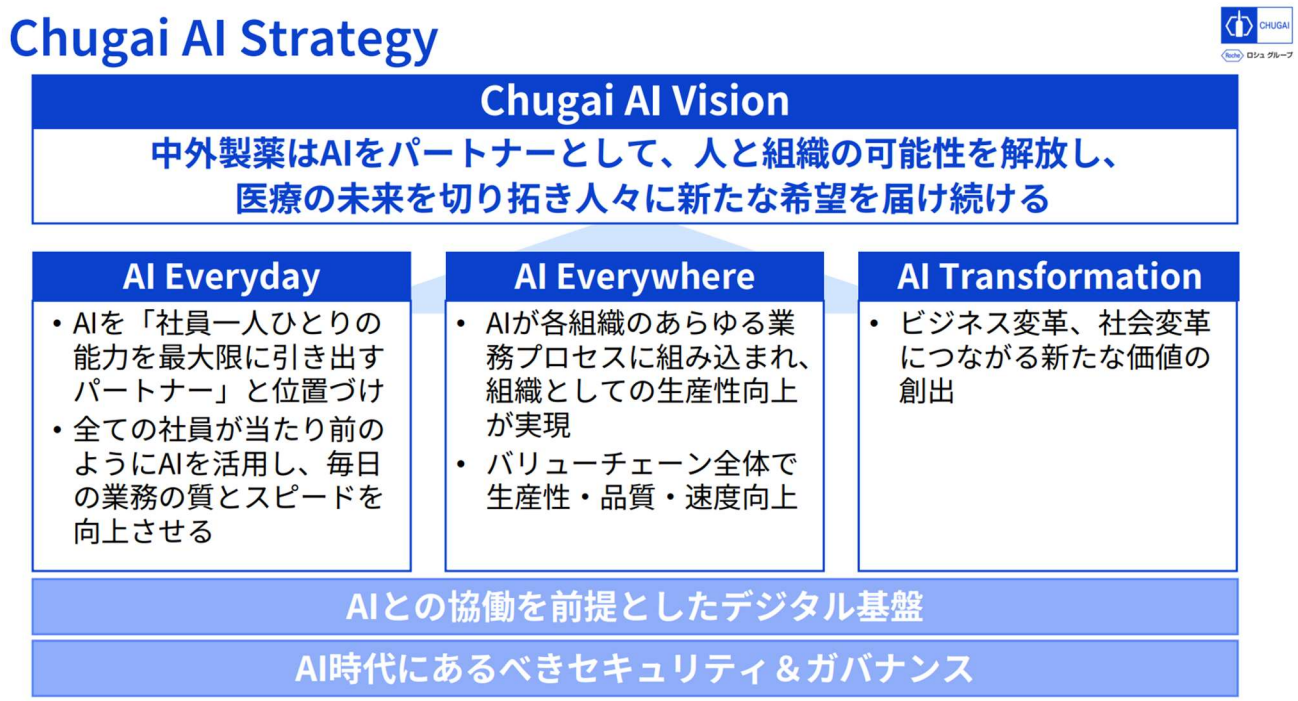
- 自社における“AI との協業”の考え方

さらに 2025 年には、急速に進化する AI に対応し、戦略の実行スピードを向上させるために、AI にフォーカスしたビジョン「Chugai AI Strategy」を定めた。策定の狙いとして、AI 活用が社内で急速に進む中、“成長戦略に基づき、AI がどう使われるべきか、AI をどう位置付けるのか”を改めて経営層からの明確なメッセージとして打ち出すことが挙げられる。

「Chugai AI Strategy」では「Chugai AI Vision」として、“中外製薬は AI をパートナーとして、人と組織の可能性を解放し、医療の未来を切り拓き人々に新たな希望を届け続ける”という方向性を示し、「AI Everyday」「AI Everywhere」「AI Transformation」という 3 つの柱を打ち出した。“AI をパートナーとする”という言葉には、AI は”新たな取組みに向かう人間の力を解放し、時間を作り出すために、バディとして能力を高めてくれる存在”であるとの考え方が込められており、このビジョンに基づき AI の役割に関して、社内で活発な議論が始まったところである。

生成 AI の利用によって批判的思考能力や意思決定力に悪影響があるのではないかという懸念については、例えば「パソコンを使うようになって漢字を書けなくなった」というような話だと捉えている。AI をどう使うか、また AI のアウトプットに対して人間はどういった問いかけをするのかということに価値があり、生成 AI をパートナーとして使いこなすためには、インプットの質を上げる、アウトプットを判断するという両面において、利用する側の知識や判断力が求められると考えている。

図表 3-120 中外製薬における AI 戦略「Chugai AI Strategy」



出典：中外製薬より受領

ii 事業における AI 活用の狙いと取組成果

- 汎用 AI を活用した個人作業の効率化

「Chugai AI Strategy」の柱の一つである「AI Everyday」は、全ての社員が業務の質とスピードを向上させるために AI を活用するものである。AI はもはや PC 等と同様に、使いこなせない人がビジネスについていくのは困難な時代になっていくと捉え、社員が常に最新の AI ツールを選んで使えるよう、包括的な AI プラットフォームとして提供している。

AI 活用の効果的なユースケースについては、全社で共有し利用する仕組みづくりを行っており、加えて社外メディアでも情報発信している。今後はこうした成功事例をより効果的に全社に広げていけるよう、人事施策との連動も含めて仕組み化することも検討している。

- AI 前提の業務プロセス変革

「Chugai AI Strategy」の二つ目の柱である「AI Everywhere」は、来たるべきエージェンティック AI 時代に向けて、全社ビジネスプロセスへの AI の埋め込みを推進し、ビジネス全体のリストラクチャリングを行う取組である。これまでの AI ツールは「点」の効率化、つまり個人作業の効率化を実現するものとして認識されていたが、組織全体の生産性向上の視点で、人間が一連の業務を行うという前提で設計されていたビジネスプロセスを全て書き換える必要があるとの認識の下で BPR を進めている。例えば、対人コミュニケーションによる判断や承認を前提としていると、どうしても人の都合で滞留や遅延が発生するが、こうしたプロセスの一つひとつについて人間が責任を取るべき範囲などを見極めながら見直していく必要がある。

ビジネスプロセスの変革においては、個人作業の効率化とは異なり、人間と AI の役割分担について、ガバナンスに基づき、十分に検討した上で使っていくべきであると考えている。どのプロセスは AI がやった方が良い、どこは人間が責任を取

らなければならない、ということを見極めた上で、ヒューマンインザループを考慮したビジネスプロセスの再設計を行うことが重要である。

中外製薬では、従来から研究開発領域において、新薬開発の期間と費用の圧縮、ならびに開発の成功確率向上を目指し、独自に構築した AI 創薬基盤「MALEXA」（Machine Learning x Antibody）等を用いて創薬プロセスの変革に取組んできた。また、研究開発から生産、営業に至るバリューチェーン全体の効率化にも取り組んでいる。

iii　基盤・環境整備の取組

- 推進に向けた組織体制

デジタル戦略の推進にあたっては、ビジネス部門とデジタル部門の専門性を持ち寄ったうえでの共創がポイントとなる。

デジタル部門における体制としては、デジタルトランスフォーメーションユニットの組織体制を縦割りから横割り組織（戦略企画機能と戦略推進機能）に再編した。これにより、ビジネス部門との接点を「デジタル戦略企画部」に集約し、ビジネス部門のニーズの集約と一貫した戦略策定によるビジネス部門との共創による価値創出の加速が可能になった。さらに、部門ごとのデジタルのニーズに対応出来る体制を構築するため、2025 年には DX 部門の中にビジネスアーキテクトグループを新たに立ち上げた。ビジネスアーキテクトは、部署によって異なるビジネス要件と最新のテクノロジーをブリッジできる人材と定義している。

- 技術的な環境ならびにデータの整備

中外製薬では、著しく進化する技術に追随し、常に各社の最新ツールを使える環境を整備することを目的に、2024 年からマルチ AI 戦略をとっており、常に最新のテクノロジーが使える包括的な AI プラットフォームとして提供している。

AI プラットフォームでは、コスト管理、ガバナンス管理、セキュリティガイドライン等の運用面も包括的に管理しており、さらに AI ツールの利用状況に基づくパフォーマンス管理、各部署の AI 関連予算管理も含めた全体のオペレーションも行われている。日進月歩で進化する各社の AI ツールを、利用シーンや目的に応じて使い分けられるよう、新しいツールを最速 1 週間でリリースすることもある一方で、古いもの、あまり使われていないもの、コストパフォーマンスが悪いものは廃止している。

最新技術を積極的に導入する目的は、質とコストの両方を追求することにある。AI 技術の進展は早く、すぐに低コストで同程度のアウトプットを出せるようになるため、特にコア業務に適用する場合はビジネス全体に大きな影響を及ぼすこととなる。

- 人材育成・風土改革

「AI Everywhere」でビジネスプロセスを変えていくためには、ビジネスと技術の両方が分かる人材が必要である。今後、AI 活用を進めるためには、各現場にビジネスを理解する AI エンジニアが必要となるため、ビジネス部門側で AI スキルを持つビジネスアーキテクトをさらに育成していこうとしており、いずれは、普通にデジタルを使いこなし、デジタルでプロジェクトを進めることができる人材が全社で千人以上いる様な体制にしたい。

そのための取組として、デジタル人材育成の仕組みとして「CHUGAI DIGITAL ACADEMY」を設立し、そこで包括的な育成プログラムのほか、デジタル部門とビジネス部門の積極的な人材流動、その他、ボトムアップで新たな取り組みにチャレンジする取り組みを実施している。中外製薬では、前提として昨年度からジョブ型に移行しているため、DX 部門においてもオープンポジションのジョブポスティングが可能である。DX 部門でもあくまでも意欲がある人がチャレンジする環境

として、年齢や採用区分の基準を設けず応募を受け付けており、実際、現場の若手レベルから、ベテランのマネジャーレベルまでが応募してきている。

全社員が参加可能なアイディア創出プログラム「Digital Innovation Lab（DIL）」は、ボトムアップで新たな芽を育てるための取組みとして始まった。DIL は、ビジネス部門側からやりたいことが出てきたら、デジタル部門の予算で POC まで実施できる仕組みであり、採択において ROI を問わず、先進性や拡張性、将来性等、ビジネスに与えるインパクトの可能性で判断していた。ボトムアップ文化が定着したため、現在は MVP（Minimum Viable Product：実用最小限の製品）のアプローチとして実業務でアジャイルに導入している。

- ルール・ガバナンス体制の整備

中外製薬では、生成 AI 登場以前の機械学習の時代から AI を活用した創薬に取り組んできたため、内部統制上必要なリスク管理として AI アルゴリズムのリスク評価によるカテゴライズに基づく管理は当時から実施してきた。現在、生成 AI の活用が進み、より利用の裾野が広がっているため、利用ポリシーやガイドラインの整備、さらに新しく出てきた AI SaaS 等についても評価スキームの仕組みづくりを並行して行っている。

さらに今後、社内業務にとどまらない形で AI の活用が進む場合に備えて、利用ルールや IT 統制の様々な方向から検討を行っているところである。

(イ)　イオン株式会社

i　　全社 DX 戦略における AI 活用の位置付け

- 全社戦略における AI 活用の位置付け

イオングループでは、顧客データを経営上の重要なアセットと位置づけ、早くから DX 推進組織を立ち上げてグループ横断でのデータの収集・統合や、業務プロセスの高度化に取り組んできた。これらの取組を通じて、データ活用を前提とした経営への移行が段階的に進展し、約 5 年前には「データイノベーションセンター」を設立し、価格最適化や販売数予測など、機械学習を用いた施策に取り組んできた。

その後、生成 AI の登場により、AI 技術を適用可能な領域が大きく拡張したと認識している。生成 AI が短期間で一般にも広く普及した点は、当初の想定を上回るものであり、特に言語分野における性能向上により、従来は専門的な研究者のみが扱っていた領域でも、新たな価値創出が可能となっている。

現在の生成 AI や AI エージェントの強みは、蓄積された顧客データと組み合わせることで、より高い効果を発揮する点にある。例えば、AI を活用することで、従来のような大まかな顧客クラスタリングにとどまらず、個々の顧客の状況や嗜好に応じた、よりきめ細かな対応が可能になる。

小売業界では、既に多くの企業が「買い物エージェント」の開発に着手しているが、今後エコシステム上で主導的な地位を占めるのは、顧客接点における意思決定の局面を押さえるプレイヤーであると考えている。ここで言う意思決定の局面とは、購入ボタンを押す瞬間そのものではなく、数ある商品の中からどれを選択するかという、購入以前の段階を指しており、AI エージェントに取り組む各社は、この領域を主要な競争軸としている。

イオンでは小売業界における動向を意識した上で、独自の「買い物エージェント」の開発を進めている。イオンの「買い物エージェント」は、これまでとは異なる顧客体験を、オンラインとオフラインの境目なく提供することを目指して開発を進めている（「AI 前提の業務プロセス変革」の項にて詳述）。

- 自社における“AI との協業”の考え方

従来は、優秀なマーケターが、あらかじめ設定したペルソナに基づき、顧客体験の最大化を目指して商品やサービスを提供してきた。しかし、数千万人規模の顧客はそれぞれ嗜好や行動が異なり、かつそれらが日々変化する中で、個人の能力による判断や推論のみで対応することには限界があった。

AI を活用することで、顧客一人ひとりに対して AI エージェントが推論を行い、その結果をスマートフォンや PC を通じて提供することが可能となる。自社チームの役割のひとつは、こうした仕組みが想定外の挙動を起こさないよう、適切に制御・実装する点にあると考えている。

店舗スタッフにおいても、AI による問合せ対応支援の導入により、求められるスキルや評価の軸が変化していくと考えられる。商品情報や売り場の場所を詳細に記憶することの重要性は相対的に低下し、機械では代替しにくい顧客ニーズへの洞察力や、来店客の状況を的確に捉えて迅速に対応する行動力が、今後はより重視される可能性がある。

ii　　事業における AI 活用の狙いと取組成果

- AI 前提の業務プロセス変革

イオンでは、小売業界の動向を踏まえ、独自の「買い物エージェント」の開発を進めている。本エージェントは、オンライ

ンとオフラインを横断した新たな顧客体験の提供を目指して開発しており、現在はプロトタイプの第一弾を社内で検証している段階にある。現時点では詳細の公表を控えるが、これまでリアルな顧客接点を通じて蓄積してきた顧客の嗜好や行動特性を活かし、イオンならではのサービスや商品の提案につなげることを構想している。買い物本来の楽しさを損なうことなく、お得感や選択の楽しさといった要素も含め、多様な顧客ニーズに対応できる仕組みの構築を目指している。

マルチエージェントシステムの活用が期待される分野の一つとして、物流を含むサプライチェーン領域が挙げられる。小売業の物流は、ルート最適化や滞留時間の削減といった点で改善余地が大きく、AI による高度化が期待される分野である。

一方で、マルチエージェントの導入によって得られる効果を実際の物流オペレーションに反映させるためには、システム設計に加え、物理的な設備や運用プロセスの見直しが必要となる。特に、大規模な物流網を有する企業においては、段階的な検証と慎重な移行が不可欠であり、実現には中長期的な検討が求められる。

iii　基盤・環境整備の取組

- 推進に向けた組織体制

データイノベーションセンターは、グループの DX 推進部門として、現場の課題を横断的に把握し、データに基づく効果分析を通じて全体最適の実現を目指している。設立当初は個別部門の課題対応を中心としていたが、現場との信頼関係の構築や経営方針の変化を受け、現在は業務プロセス全体を見据えたトランスフォーメーションの推進に取り組んでいる。

- 技術的な環境

イオングループでは、現在、基幹となるエージェントシステムを 100%内製で開発している。グループ内の幅広い業態から生じるデータを活用し、多様なサービスを効率的に展開するため、複数の AI エージェントが連携・協調して動作する「マルチエージェントシステム」を採用している。

現在は社内向けのパイロット段階にあり、実データを用いて実務の中で検証を行い、フィードバックを踏まえた調整を重ねている。この過程で蓄積される運用上の知見やノウハウは、将来的なサービス展開に向けた重要な基盤になると考えられる。

AI ツールを内製することの利点としては、最新技術を柔軟に取り入れやすい点や、現場のニーズに応じた改善を迅速に行える点が挙げられる。外部委託の場合には、コストや品質管理の観点から導入技術の選定が慎重になることも多く、新しい技術の検証には制約が生じることがある。内製体制とすることで、こうした制約を自社で管理しながら、段階的に技術検証を進めることが可能となる。

- 人材育成・風土改革

技術の進化が急速に進む中で、将来を見据えてデジタル人材に求められるスキルを見極めることは、より難しくなっている。そのような状況において、デジタル人材の中でもアーキテクトは、当面の間、重要な役割の一つであり続けると考えられる。アーキテクトは、従来の業務プロセスに見直すべき点はないかといった観点から検討を行い、AI の適用可否を含めた判断を行うとともに、実現に必要なデータやシステム構成を設計する役割を担っている。さらに、導入した仕組みが企業全体の経営指標にどの程度寄与するのかを踏まえて設計・判断する能力が求められており、業務変革と経営成果を結び付けて構想できる人材の重要性は、現在、特に高まっているといえる。

データサイエンティストにおいては、AI の活用が分析業務の効率化に寄与している。高度な専門性が求められる価格最適化のような領域においても、AI を活用することで試行のスピードが向上し、モデル構築までに要する時間が短縮されるケースが見られる。これにより、データサイエンティストには、分析結果の妥当性評価や業務への適用判断といった役割が、より重要になっている。

また、事業部門におけるデジタルスキルの在り方についても変化が進んでいる。従来は専門的な分析スキルを有する人材の存在が不可欠であったが、近年では自然言語による操作を通じてデータ活用が可能となり、より多くの従業員が分析結果を業務に活かしやすい環境が整いつつある。

- ルール・ガバナンス体制の整備

マルチエージェントシステムの開発において内製を選択した理由は、大きく二つある。第一に、自律的に動作する AI エージェントが複数連携する環境では、エージェント間の統制や品質管理が重要となる点である。仮に、挙動や品質にばらつきのあるエージェントが混在した場合、システム全体の信頼性に影響を及ぼす可能性があることから、設計から運用まで一貫して自社で管理できる体制を重視した。

第二に、社内の重要なデータへのアクセス制御を適切に行う必要がある点である。今後、システムを段階的に拡張していく場合であっても、企業の競争力の源泉となるデータにアクセスする領域については、内製したエージェントに限定する方針としている。

(ウ)　ダイキン工業株式会社

i　　全社 DX 戦略における AI 活用の位置付け

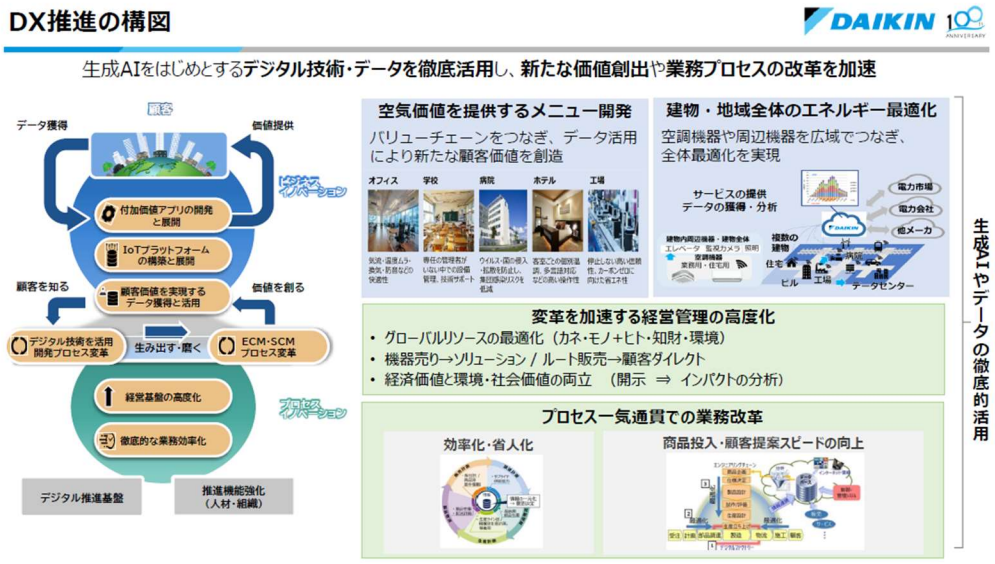
- 全社戦略における AI 活用の位置付け

ダイキン工業では、戦略経営計画「FUSION25」において、重点戦略テーマの一つとして「変革を支えるデジタル化の推進」を掲げており、デジタル投資を大きく拡大して、顧客に新しい価値を提供する「ビジネスイノベーション」と社内プロセスを改革する「プロセスイノベーション」を推進している。

「ビジネスイノベーション」では、これまでの売り切りのビジネスからソリューション型ビジネスに変革し、商品提供後も顧客とつながり、空調機など機器のコネクティッド化を推進することで提供価値の向上を目指している。例えば、空調機単体では実現できない「ホテルでよく眠れる」、「病院で集団感染しにくい」、「オフィスや学校で集中しやすい」といった新しい価値の提供や、建物や街全体の省エネへの貢献などに取り組んでいる。

「プロセスイノベーション」はビジネスの変革に応じた社内のプロセス改革のことで、効率化に加えビジネスの改革に追従する形で社内の業務プロセスを作っている。ダイキン工業は 170 か国以上で事業展開し、海外売上比率が 85%を超えるなかで、主要技術に関するガバナンスを効かせながらサプライチェーンを各地域で完結させる「市場最寄化生産」を実施していることから、グローバル経営管理の高度化と、サイロ化されていた業務プロセスを一気通貫で効率化することを目指している。

図表 3-121　ダイキン工業が取組む DX 推進の全体像



出典：ダイキン工業より受領

DX 推進における現状の課題としては、新興市場向けビジネスなど、従来からの空調機販売ビジネスも需要拡大しているなかで、DX へのリソース配分をやりきるために、意識変革だけでなく KPI の面からも変えていく必要があると感じている。また、プロセスの全体最適を図るなかで、「市場最寄化生産」で培ってきた現場や拠点のスピードや柔軟性という強みを活かしながらデータマネジメント等のガバナンスを強化していくことに関しては、バランスをとることの難しさを感じている。

- 自社における“AI との協業”の考え方

AI やロボット（フィジカル AI）が製造や保守の現場に浸透していくなかで、ロジックの延長にない人間の欲望や意思といった要素は AI にはないため、そのような要素を実現することは人間にしかできないと考えている。また、空調機の設置や修理等は、設備工事の複雑さもあり、当面はヒューマノイドなどのロボットが完全に代替することはできないと考えるため、クライアント先に出向いて保守点検等の作業をする人間の作業員を AI がアシストするという役割分担となるのではないかと考える。

極論すれば、全ての企業で AI による判断をするようになってしまったら、全ての企業が同じようになってしまう。自社の強みや特殊性としてどこを残すか見極めていく必要がある。

ii 事業における AI 活用の狙いと取組成果

- 汎用 AI を活用した個人作業の効率化

ダイキン工業では、生産性の抜本的向上とクリエイティブな業務へのシフトを狙い、社内業務への生成 AI 活用を推進している。2023 年 4 月に独自のセキュアな生成 AI システム「D-Wind」を内製し、社員向けに提供している。社内規定やマニュアルなどの文書の追加学習（RAG）も実装しており、間接財購買ヘルプデスク業務などに適用している。

現在、「D-Wind」の利用率は約 80%である。導入当初は 30%程度だったが、ハンズオンやウェビナーを何百回も開催するなど地道な活動が奏功し、徐々に利用者は増加している。

利用用途としては、プログラミングが最も多く、次いで翻訳、情報収集、文章校正等が多い。プログラミングでの利用が多いのは、ダイキン情報技術大学における現場部門のデジタル人材強化のあらわれかもしれない。（「人材育成・風土改革」の項にて詳述）

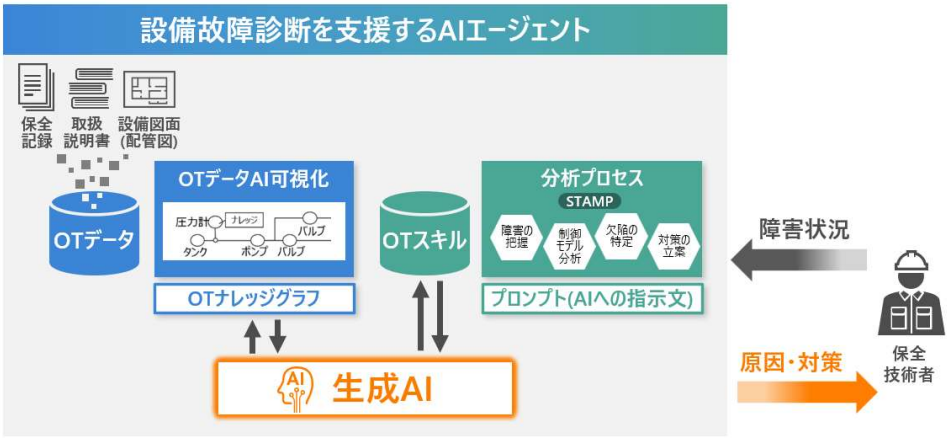
- AI 前提の業務プロセス変革

ダイキン工業では、製造業の差別化要素であり競争力の源泉である製品開発の高度化・効率化に生成 AI を取り入れ、設計基準に基づくレビューの自動化や知財調査の効率化を推進している。

その他、製造や保守点検、工場の保全等のあらゆる現場において、熟練技術者の暗黙知をデジタル化する取組が進められている。

代表的なプロジェクトとして、設備故障診断支援エージェントがある。ダイキン工業と日立製作所は、2025 年 4 月より工場の設備故障診断を支援する AI エージェントの実用化に向けた試験運用を開始し、10 月からは海外の生産拠点でも試験運用を開始した。保全技術者は点検中に異常を発見すると、タブレット端末などを通じて故障診断 AI エージェントにアクセスし、チャットに質問を入力すると故障の原因や対策等が提示される（図表 3-122）。

図表 3-122 ダイキン工業における設備故障診断を支援する AI エージェント



出典：ダイキン工業ニュースリリース[526]

ほかにも、熟練工の暗黙知をデジタルで可視化し、業務改善に役立てる数多くのユースケースが生まれている。

- 音を聞き分けることでしか判断できなかった設備の煤掃除のタイミング検知
- 天井の空調機内の汚れなどの点検をカメラや画像解析を使用し無人化
- 工場現場で製品と作業員の動作を解析することによる部品のつけ忘れの検知　など

このような現場業務の改善は、ベテランの熟練技術者とデジタルの知見を持つ現場担当者の連携によって実現されるものであり、DX 部門が現場を見ずに数字だけ扱っていても実現ができない。現場に根付いたデジタル施策が実現する背景には、ダイキン情報技術大学の“卒業生”の活躍がある。（「人材育成・風土改革」の項にて詳述）

iii　基盤・環境整備の取組

- 推進に向けた組織体制

DX 戦略推進室は 2024 年に設立された比較的新しい組織であり、それまでは各部門それぞれでデジタルの取組を推進していた。各部門による DX 推進は、スピードや柔軟性の面で優れた面もある一方で、部門横断の改善には困難があった。ダイキン工業では、新しい部門を先につくるのではなく、まずは各部門で課題認識のある人が取組を進め、その過程で必要な体制やルールが整備されていくという流れがあり、DX 推進においてもこの考え方が適用された形である。

DX 戦略推進室の設立以降は、全社戦略に基づく施策や部門横断の基盤づくりについては DX 戦略推進室主導で推進し、現場業務の変革は各部門による取組を DX 戦略推進室で把握・管理して行こうとしている。また、空調機のデジタル化などコア技術については研究開発部門であるテクノロジーイノベーションセンターが現場部門と共創で推進する。

また、AI やデータ整備など、部門をまたがる課題や要望は、DX 戦略室でリソースを割り当て、体制化や基盤構築などのプロジェクトを発足している。

AI 活用促進においては、ハンズオンや社内向けの IT 関連展示会などの取組を通じて情報伝達に努めている。展示

[526] ダイキン工業（2025）,「ダイキンと日立が協創、工場の設備故障診断を支援する AI エージェントの実用化に向けた 試験運用を開始」, <https://www.daikin.co.jp/press/2025/20250422>（2026 年 3 月 30 日参照）

会では、誰でも技術に親しみやすいように「写真撮影したら生成 AI がアイコンを作成」といった初心者向けブースから、各部門における生成 AI 活用の優れた取組を発表する社内セミナーまで幅広い企画を用意し、各部門の人材が技術を理解し、活用のイメージを膨らませるような工夫をしている。また、展示会には社長も来訪するなど、経営層が DX や AI 活用に積極的な態度を示していることが伝わるようにしている。

- 技術的な環境ならびにデータの整備

製造業における差別化要素であり競争力の源泉となる領域においては独自にデータ基盤やエージェント活用基盤の構築を進め、企業間で差が出ない部分については既存ソリューションや外部ベンダの活用という方針である。

独自に作りこむ領域としては、空調機の専門知識に特化した独自 LLM の構築を予定している。汎用 LLM は今後も技術進展が進むと思われるが、空調機の専門知識については回答精度が低く、今後も改善されるとは想定できないため、社内での開発が必要だと考えている。現在、国立情報学研究所の小田悠介特任准教授にアドバイス頂きながらモデル開発を進めており、2026 年度以降、取組を加速化していく予定である。

独自 LLM の開発に取り組める外部ベンダもあるとは思うが、空調機に関する知識はマニアックなところがあり、モデルの精度評価が外部ベンダでは表面的になってしまう可能性があるため、独自開発に踏み切った。社内にはまだ現場の熟練者の暗黙知がデータ化されていない領域が多く、社内のデータ整備についても継続して取り組んでいく予定である。

- 人材育成・風土改革

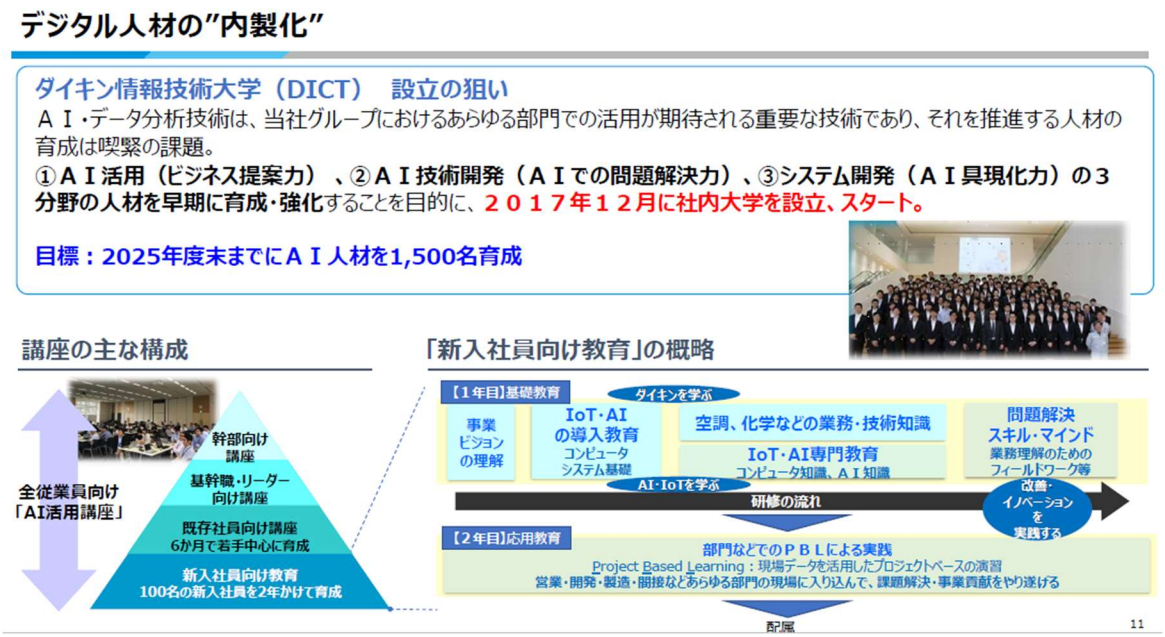
前述のとおり、ダイキン工業における現場業務変革の背景には、「ダイキン情報技術大学（DICT）」の“卒業生”の存在がある。

ダイキン工業の社内大学「ダイキン情報技術大学（DICT）」は、大阪大学と連携し、あらゆる部門で AI・データ分析技術を用いた技術開発や事業開発を担える人材を育成することを目的に 2017 年 12 月に設立された。講座は新入社員向け、既存社員向け、基幹職向け、幹部向けの 4 階層で構成され、新入社員向けに関しては 2018 年 4 月入社の社員から毎年 100 名程度を対象とし、AI やデータ分析技術に関して 2 年間もの長期にわたる専門的な教育カリキュラムが組まれている。ダイキン工業に入社する社員は、機械系や電気系、化学系の出身が多いが、2 年間のカリキュラム受講により情報系の修士課程程度の実力をつけられる内容となっている。

ダイキン情報技術大学の“卒業生”は各部門に配属された後、デジタルや AI を活用した現場発の業務変革を担うキーパーソンとして活躍している。また、同期や先輩・後輩とのつながりは、部門をまたいだコミュニティの形成に役立っており、各部門での取組内容の共有や協力といった集合知は、設立から年数が経過するごとに大きくなっている。さらに、デジタルに詳しい若手社員が各部門に配属されることで、現場社員のデジタルに対する拒否感を軽減することや、逆に AI を魔法の杖だと思うようなデジタルへの過剰期待をなくすことにもつながり、会社全体のデジタルリテラシー向上にも寄与している。

今後は、さらに、新規ビジネスを企画できる人材や、複数部門を俯瞰したプロセス変革を推進できる人材の育成を強化していきたいと考えている。

図表 3-123 ダイキン情報技術大学（DICT）の概要



出典：ダイキン工業より受領

- ルール・ガバナンス体制の整備

生成 AI を活用することに関しては、活用方針やガイドラインを整備し、社内へ周知を図っている。一方で、社内業務での利用に関しては、ある程度各部門における自由度をもたせながらバランスをとっていきたい。

今後は、社内に AI の CoE 組織を立ち上げ、AI 開発の内製方針や利用可能なユースケース、AI サービスの開発・公開に対する審査体制などを強化していく方針である。

(エ)　日清食品グループ

i　　全社 DX 戦略における AI 活用の位置付け

- 全社戦略における AI 活用の位置付け

日清食品グループでは、生成 AI が登場する以前から、「NBX　（NISSIN Business Transformation）」を全社活動テーマとして掲げるとともに、経営トップ自らが「非 IT 企業であってもデジタルを活用していかなければグローバルカンパニーとして生き残っていけない」というメッセージを全社員に発信し、物流、営業、人事、生産、資材などあらゆる分野でデジタルツールを駆使した構造改革プロジェクトを推進してきた。

日清食品は老舗という印象があるかもしれないが、創業者の安藤百福が「チキンラーメン」を一人で発明し販売するに至ったように、経営トップが新しいテクノロジーやイノベーションに対して感度が高く、「過去の自分たちを自ら破壊して、新しく生まれ変わっていくことによって、強い会社になり続ける」という意向を持っている。デジタル部門からの定期的な技術動向インプットもしているが、経営層自身も新しい技術とその技術が世の中にもたらす影響や自分たちの会社をどう変えるかということに常に強い感度でアンテナを張っており、様々な議論や検討の場で AI を活用している。

2023 年 3 月に GPT-4 が登場した際にも、安藤宏基 CEO が「すごい時代になった」「これは世の中を変えていくことになる」と感じ、このような新しい技術を積極的に使っていく必要があるということで、2023 年 4 月、他社に先駆けて日清食品グループ専用の ChatGPT 環境「NISSIN AI-chat」を公開した。「NISSIN AI-chat」の初回ログイン時には CEO メッセージとして、コンプライアンス等に留意しながら積極的に活用してほしい旨が表示される。

図表 3-124　「NISSIN AI-chat」初回ログイン時に表示される CEO メッセージ



出典：日清食品ホールディングス（2024）[527]

[527] 日清食品ホールディングス（2024），「生成 AI 活用の取り組み」（2024 年 3 月期テーマ別 IR 資料），<https://media.www.nissin.com/jp/company/ir/library/event/pdf/20240314_2.pdf >

日清食品グループでは、生成 AI 活用の更なる拡充に向け、2 つの軸に沿った取組を推進中である。

1 点目は「“社内の情報を把握している”AI の構築」であり、AI が社内ドキュメントや、各業務システム内の情報を参照し回答する仕組みを構築することで、社内問合せ業務の効率化や製品在庫、売上速報等の即時確認等を実現するものである。

2 点目は「“AI の利用を予め前提とした”業務プロセスの確立」であり、AI を利用するかどうかの判断を個々に委ねるのではなく、AI の 利用を予め前提とした業務プロセスを確立していくものである。現在、AI による食品製造業への影響が大きいと予測される領域として R&D とサプライチェーンを挙げ、効果創出が見込まれる他の領域とあわせた 5 つの注力領域を定めて業務変革に取り組んでいる。

- 自社における“AI との協業”の考え方

AI だけで業務が完結することはなく、AI が 7～8 割までアウトプットを出せたとしても、人間が必ず確認し、その先を考えることが必要だと考えている。生成 AI 以降に求められる人物像としては、従来は情報を集めて整理をするだけで満足していたところを、今後は AI が収集して整理した情報をもとに、これまで時間がなくてできなかったところに時間を割き、より高い価値を出していくというように切り替えていかねばならないと考える。

AI 活用推進の先には、人材の再配置・配属変更なども必要になってくる可能性もあるが、現時点で具体的な取組方針などは検討できていない。

ii 事業における AI 活用の狙いと取組成果

- 汎用 AI を活用した個人作業の効率化

日清食品グループでは、「NISSIN AI-chat」導入以降、部門ごとに集中的なスキル向上促進と効果検証を実施し、それを他部門へ展開することで全社を巻き込んだ取組加速を図った。その結果、導入当初は全体の 3 割に満たなかった社内利用率は、2025 年 12 月時点で 7 割まで到達している。

生成 AI の活用促進プロジェクトは、「NISSIN AI-chat」導入から間もない 2023 年 5 月に営業部門から開始した。最初に営業部門を対象とした理由としては、営業部門がオーナーシップをもってやろうという意思を持っていたことが大きい。営業部門は 4～5 年前から RPA やローコード開発ツールを用いた業務標準化・効率化を推進してきたが、さらに生産性を高め、顧客のために使う時間を増やしたいとの課題認識を持っており、部門トップから「うまくいくかどうかわからないが、生産性を高める効果が見込めるのなら一緒にチャレンジしたい」と申し出てもらった。

活用促進プロジェクトは、プロンプトエンジニアリングの研修受講後、部門担当者自ら対象業務を洗い出したうえで、プロンプトテンプレートを作成し効果測定するというステップで進行した。プロンプトテンプレート作成にあたっては、外部ベンダによるレビュー（添削）を実施している。プロジェクトに参加した部門担当者は、当初、簡単なプロンプトしか書けないが、プロンプトに細かな条件を入れるなどの工夫によってアウトプットが大きく変わることを実感しながら、レビューとブラッシュアップを繰り返すことにより、よりよいアウトプットを出せるプロンプトテンプレートを作成していった。

なお、活用促進プロジェクトに参画するメンバーは、全国の各支店から、メンバー1 人、準課長級 1 人、スポンサーとして支店長も参加するという構成であった。マネジメント層がプロジェクトにコミットし、取組の意義や成果を把握していることは、その後の部門内での浸透と定着に向けて重要なポイントである。

営業部門での取組成果を社内報などで社内に展開すれば、他部門でも取り組みたいとの要望が自然と出てくる。部

門展開は希望のあった部門を優先して同様のプロジェクトを実施し、徐々に拡大させていった。現場に意欲がなければプロジェクトはうまくいかないため、消極的な部署には特に働きかけることはしていないが、他部門における効果を耳にすれば、取り組みたいと希望する部署は自ずと増えてくると感じている。

部門ごとの利用率や年間削減時間などの効果の差は、あまり大きく出てはいない。差が出るとしたら、業務特性というよりも AI 活用を主導する人物がいるかどうかのほうが大きな要因になると感じる。また、各部門の管理職が AI 利用に積極的であればあるほど、メンバーの利用も促進されると感じる。この場合、管理職自身が AI を使うかどうかよりも、メンバーに対して AI 利用を促すことができているかどうかのほうが重要である。管理職が、これまで AI を使ってこなかったからなどの理由で AI を不要だとしたり、AI が嘘を言うリスクを過度に恐れたりすると、メンバーの利用が進まない。

- AI 前提の業務プロセス変革

日清食品グループでは、生成 AI 活用の更なる拡充に向け、以下の 5 つの注力領域を定めて「"AI の利用を予め前提とした"業務プロセスの確立」に取り組んでいる。

- 研究開発（R&D）
- 営業
- マーケティング
- サプライチェーンマネジメント
- 経営管理

5 つの注力領域は、現在、AI による食品製造業への影響が大きいと予測される領域に加え、「NISSIN AI-chat」導入以降の 3 年間の実績を踏まえて効果が見込める領域を抽出したうえで、総合的に選定している。

特に、R&D とサプライチェーンにおいては、AI による生産性向上により企業のクリエイティビティと競争力が飛躍的に向上する領域だと見ている。

R&D は、AI だけで業務が完結することはあり得ない領域だが、AI が瞬時に提示する多様なアイディアの妥当性を人間が判断することで、クリエイティビティの底上げを図れると考えている。

また、金融業界やシステム開発の業界と異なり、食品製造業においては AI による代替が期待できるような"人海戦術的な領域"は多くはないが、物流センターの業務はこれにあたると考えている。受発注の取り仕切りや在庫の払い出しなど、現在人間がマッチングを担っている多くの業務について、将来的に AI の精度が高まれば、AI が一部代替できる可能性もあると考えている。

iii 基盤・環境整備の取組

- 推進に向けた組織体制

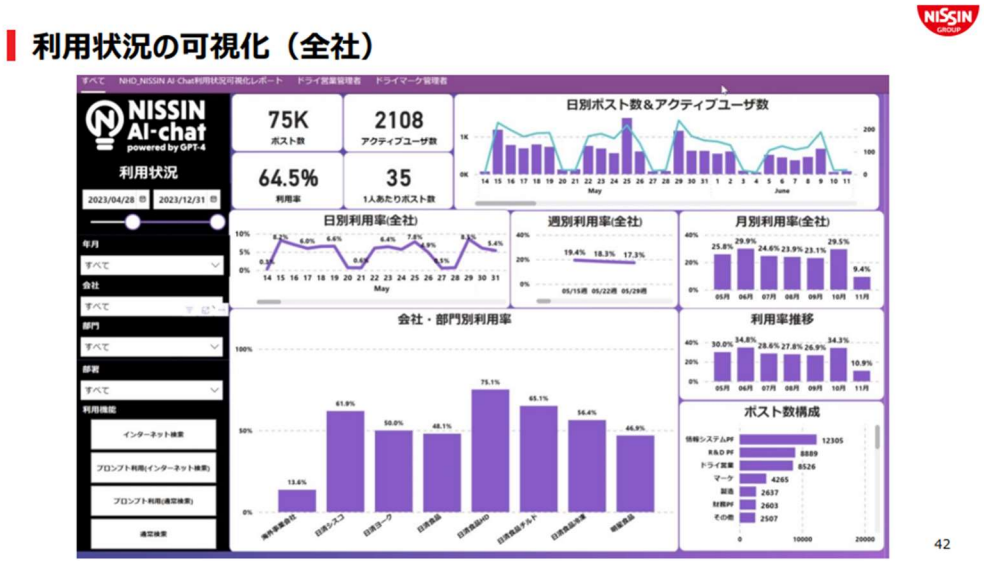
生成 AI の活用促進プロジェクトは、あくまでも現場部門の主導で実施しており、デジタル部門はレビューを行う外部ベンダの手配を含む場の設定やコーディネートなどのサポートに徹する立場である。現場で変革の意欲がなければ取組は定着しないし、実際に業務を行う部門でなければ業務上の課題や詳細なプロセスは把握できないため、現場部門の主導でなければ効果は見込めないと考えている。

また、活用促進プロジェクト以降の現場への利用浸透の取組も、各部門の主導で実施している。営業部門の場合は、定期開催の全国営業会議のなかで、プロンプトなどの利用事例やアクセス方法等の周知を図っていった。

デジタル部門は、各部門から研修等の要望があれば個別に対応するなどの支援を行っている。実際に、自部門の業務に合わせた研修をアレンジしてほしいとの要望はよくあり、その都度、デジタル部門が各現場に出向いて対応している。

なお、デジタル部門では、「NISSIN AI-chat」の利用状況ダッシュボードを構築しており、リアルタイムで利用状況を確認できるようにしている。このダッシュボードは、希望すれば各部門も閲覧可能であるが、基本的にはデジタル部門にて、活用促進施策の効果を可視化し、現場への働きかけのインプットにするために活用している。

図表 3-125 「NISSIN AI-chat」の全社利用状況を可視化するダッシュボード



出典：日清食品ホールディングス（2024）

- 技術的な環境ならびにデータの整備

日清食品グループでは、「NISSIN AI-chat」の社内展開以降、システム高度化の取組も継続的に進めている。特に、「“社内の情報を把握している”AI の構築」として、社内データ学習基盤の構築ならびに社内問合せ業務への適用、業務システムとの API 連携等を推進し、AI が社内ドキュメントや、各業務システム内の情報を参照し回答する仕組みを構築している。さらに、各業務システムデータを一元的に集約した全社統合データベースに対して AI が参照する仕組みも整備することで、より多様・広範囲な回答生成を可能にしている（図表 3-126）。

図表 3-126 「NISSIN AI-chat」と全社統合データベースの連携



出典：日清食品ホールディングス（2024）

今後の AI エージェント等の導入を見据えたリソース配分の考えかたとしては、「基盤モデルの技術進展が非連続的であることを踏まえ、時間とコストが大きくかかる領域への投資は危険」との考えを示している。基盤モデルは昨日まで不可能だったことがある日突然できるようになることもあり、時間とコストをかけても短期間で陳腐化してしまう懸念もある。そのため、ある程度短期間で効果が見込める領域から取組みつつ、常に最新の技術動向をキャッチアップして新しいモデルを活用できる環境を整え、現時点のモデルとデータでどこまでできるのか見極めることが重要としている。

- 人材育成・風土改革

日清食品グループでは、2024 年 4 月に「NISSIN DIGITAL ACADEMY」を立ち上げ、社員のデジタルリテラシーの向上、業務スピード向上、インパクト創出、効果最大化を目的とした学びの場を提供している。「NISSIN DIGITAL ACADEMY」では、IT 部門による「データ分析」や「アプリ開発」などに加え、外部講師を招いての「生成 AI の効果的な活用方法」の講座などを提供しており、社員はオンラインで自由に受講できる。

この「NISSIN DIGITAL ACADEMY」は、生成 AI 活用の優れたユースケースを社内に広報する場の一つにもなっており、各部門でユニークな AI の使い方をしている方々には、講座に登壇して紹介してもらっている。そのほかにも取組を社内に広報する場は複数あり、Web 上の社内報での共有のほか、創造性を発揮し、優れた功績を残した取組について社内表彰する制度において、表彰の対象になることもある。

- ルール・ガバナンス体制の整備

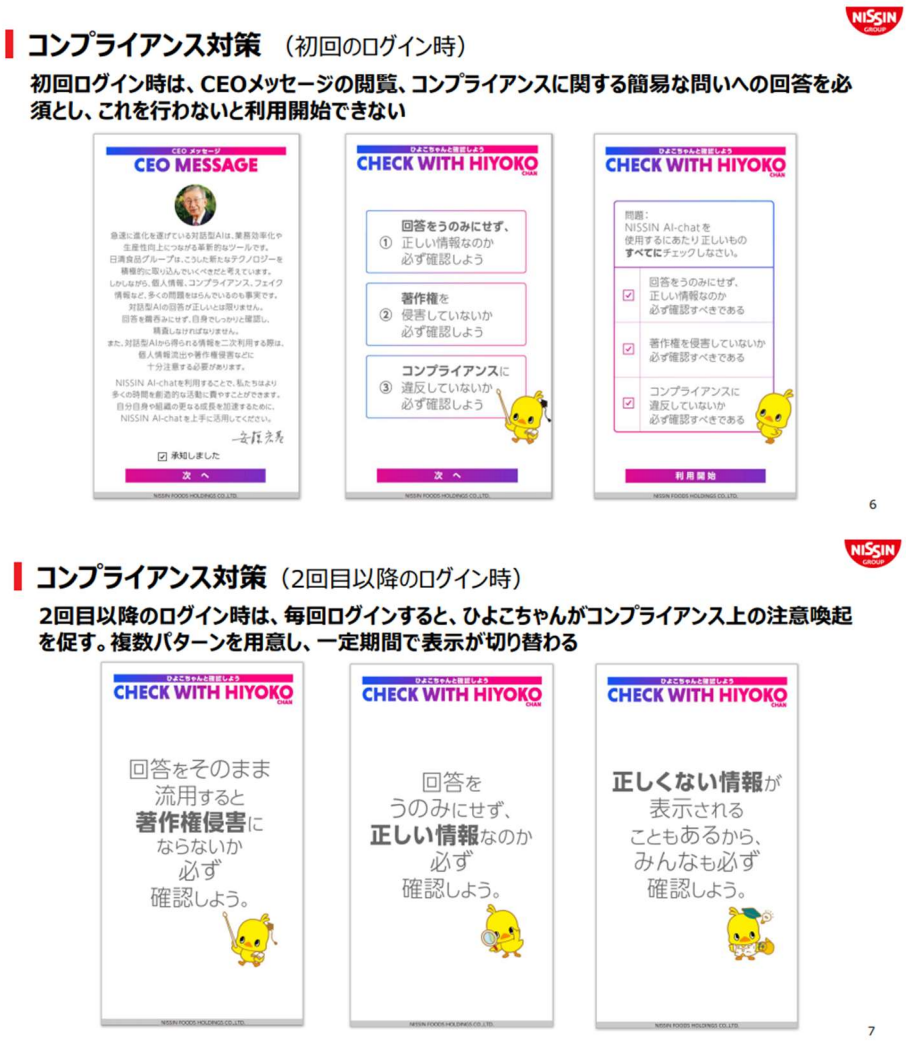
2023 年の「NISSIN AI-chat」導入時点で法務部やリスクマネジメント室、内部監査室などと相談し、生成 AI 活用リスクを「セキュリティ」と「コンプライアンス」の 2 点に集約のうえで対策を講じている。

「セキュリティ」については、「社内の情報が洩れる」、「社内の情報が AI に学習される」という点が中心なので、社内限定の ChatGPT 環境と Microsoft の Copilot のみ利用することで、情報漏えいリスクを回避している。

「コンプライアンス」については、当初、ガイドラインや説明会開催等による対策を想定していたが、法務部長からガイドラインや説明会の内容はすぐに忘れてしまうという指摘を受け、日々の利用のなかで自然に思い出せるように、毎回の利

用時に「チキンラーメン」のキャラクターの「ひよこちゃん」が注意喚起する形とした。「ひよこちゃん」のメッセージは複数パターン用意されており、ランダムに表示されるようになっている。（図表 3-127）

図表 3-127 「NISSIN AI-chat」の UI に取り入れられているコンプライアンス対策



出典：日清食品ホールディングス（2024）

また、AI が参照できる社内データについては、社内であっても部門や職階によって元データへの閲覧権限が異なるため、AI 利用の際も、ユーザが本来知ってはいけない情報を AI 経由で知ることができるということがないよう、アクセス権限を絞って利用できるようにしている。

さらに、AI を悪用したサイバー攻撃の脅威が高まっていることを受け、今後はさらに世の中の動向に気を配り、セキュリティチームと協働して対応の高度化を図っていきたいとしている。

4)　AI 活用先進企業の取組事例（中小企業）

中小企業においても、AI を活用した業務変革に取組み、成果を挙げている事例がみられる。インタビューを実施した 2 社では、いずれも具体的な業務課題を最初に設定していること、汎用的なツールを組み合わせスモールスタートでプロジェクトを開始していること、外部専門家の力を適所で活用していることなどの共通点が挙げられる。

(ア)　アイニコグループ株式会社

i　生成 AI に対する経営層の期待と取組経緯

経営者自身が生成 AI を壁打ち相手として活用し始めたことで、「AI の登場はクラウドコンピューティング登場時以上の衝撃であり、AI 前提の働き方に変えなければ会社の将来はない」といった課題認識に至り、社内での活用推進を指示した。背景には、同社が創業初期から大切にしてきた「仕組みづくり」の文化がある。長期にわたってお客様の笑顔を守り続けるという経営姿勢のもと、次代への人材育成と業務の標準化・マニュアル化を全社的な習慣として積み重ねてきた。この「改善を重ねることへの拒否反応がない」土台に加え、「早く試して早く判断する」スモールスタートを重視する経営者の姿勢のもと、AI 活用のためのプロジェクトをスタートさせた。

ii　生成 AI 活用推進の取組内容

- プロジェクト概要

プロジェクト開始以前から社内で ChatGPT 等の AI ツールは導入されていたが、個人利用に留まっており、AI を業務全体にどのように展開していくかが課題であった。

まずは 2024 年 8 月、株式会社 THA による全社員向けの勉強会を開催した。勉強会は、業務に直結する内容というよりは、親しみやすい物語を題材に AI と対話する体験を通じ、AI でどのようなことができるのか、可能性について楽しく理解できる構成であった。

2024 年 10 月から 1 年間の AI 活用プロジェクトを開始した。AI 活用に挑戦したいメンバーを各部署から募り、全 10 事業部から 2 名程度、計 21 名がプロジェクトに参加した。まずは各事業部の課題認識を起点に、AI で解決したい課題と目標を設定し、週 1 回 1 時間程度の勉強会のなかで進捗確認や専門家によるアドバイス等を実施した。また、3 か月、6 か月、12 か月のマイルストンを設定して成果を共有し、12 か月目の最終報告では、全 10 事業部の合計で年間 2,247 時間分もの業務削減につながったことも報告された。

- 各部門における成果

プロジェクト参加者は通常業務と並行して本プロジェクトに取り組んでおり、また最初に設定する課題の難易度も部門の課題認識によりまちまちであったが、結果として全ての事業部で各種 AI ツールを使いこなし、それぞれの業務課題の解決につなげる効果をあげている。

- 不動産事業部：Claude や Gemini を活用し、資金計画作成などを自動化
- 介護事業部：送迎ルートの最適化に AI を活用し、職員が利用者対応に集中できる環境を整備など
- リノベ事業部：ヒアリング内容や質問リストの自動生成、補助金進捗管理・書類作成などを効率化

- 設計監理部 IC 課：Chatwork 依頼文の自動送信や図面データの一部自動入力により入力ミスを防止
- 設計監理部監理課：ChatGPT でのプロポイント評価表作成、GAS を使った予算発注書行自動展開など
- コンシェルジュ部：Notebook LM や Canva AI を活用し資料作成や契約書作成などを自動化
- 広報企画部：Google フォーム・Gmail と ChatGPT、Chatwork を連携した業務自動化など
- 施工管理部：GAS や生成 AI を活用し、住宅設備搬入日の定期連絡を自動化
- JS 事業部：GoogleVIDS でコンテンツの概要と操作説明を実施

● 成果につながった要因と今後の展開

アイニコグループでは、社員同士が業務の知見や改善内容を継続的に蓄積・共有する「足跡残し」という企業文化をはじめ、もともと業務の仕組み化も徹底されており、AI 活用に必要な情報がすでに整理されていた。これが、生成 AI 導入をスムーズに進められた一因となっていると思われる。また、専門家によるプロジェクト伴走は、課題設定時に「その課題は AI で解決すべきかどうか」といった判断と、実際に動き出してから「このやり方ではうまくいかない」といった個別の相談が生じる局面において特に有効であった。

1 年間のプロジェクト終了後も、勉強会は週 1 回から月 1 回に頻度を落として継続している。また THA が主催するコミュニティ「AI リーダーズクラブ」に参加し、技術に関する情報や他社における AI 活用事例の共有を受けているほか、チャットワークを通じて困りごとがあれば都度 THA に相談できる環境も継続しているため、引き続き AI を用いた業務効率化に取組むにあたり頼りにしている。

さらに、2026 年 4 月からは各部門から本活動の専任スタッフを選出し、更なる AI 活用推進に取組む予定である。

iii 安全な AI 活用のための工夫

アイニコグループでは、当初より Google Workspace を利用しているため、基本的に同環境の Gemini の活用を推奨している。また Gemini 以外の一部の有料ツールは会社で導入しており、社内で未使用の新しいツールを使用したい場合は、セキュリティ面に関する情報を確認しつつ、THA にも都度相談しながら導入を決めている。

リスクについては、過度に恐れが先行すると活用が進まない恐れがあるため、最低限のルールとして個人情報を入力しないこと、オプトアウト設定を必ず行うことを周知したうえで一般的なインターネットサービスと同程度のリスク管理のもとで利用する方針である。

(イ)　小松鋼機株式会社

i　　生成 AI に対する経営層の期待と取組経緯

小松鋼機では、北陸で最も注目されるモノづくり応援企業を目指して「ヒト」への投資をしている。社長が日頃から示している「常に多様な新しいことにチャレンジして効果を発揮することが重要」との考え方に基づき、社内 DX や顧客企業の DX 支援を進めていたことが、生成 AI 活用推進の支えになったと認識している。

小松鋼機では生成 AI 活用以前の 2019 年頃から RPA 導入と外販を進めている。最初に機工事業部で属人化された業務の自動化を実施し、これまで 6 日間かかっていた作業が 1 時間で完結するようになったことを受け、社内研修会で周知を行い、全社で RPA による業務効率化を推進するようになった。各作業を代行するソフトウェアロボットは、外注すれば 1 つ作成するごとに費用が発生するところだが、内製することで定額に抑えることができることに目を付け、RPA 開発者を機工事業部に 1 名、鋼材事業部に 2 名それぞれ専任し、全社の属人化された業務やルーティンワークを自動化している。

2020 年頃からは、地場企業の役に立ちたいと考え外販も開始している。顧客によって自動化したい業務は異なるため、ヒアリングしながらまずは 1 業務に絞って効果を可視化してから範囲を拡大するスモールスタートの形をとっている。顧客企業のなかには既に RPA ツールを導入していたにも関わらず活用できていない企業も多く、それらの企業は一度に複数業務で始めようとしたためにどの業務でも手がつかず失敗に終わっていた。当社は RPA ツールのメーカーと顧客の知識の差を埋める役割として、顧客の目線に降りて伴走することができることが強みである。

RPA のソフトウェアロボット内製開発においては、メーカーが提供するセミナーや e-Learning、チャットで質問できるサポートサービスを活用した。担当者はそれまでソフトウェア開発の経験はなかったが、ローコードで作成できるため取り組みやすかった。

自動化によって人間にしかできないことにより時間をかけ、付加価値を高めていくという考え方を定着させることに時間はかかったが、現在では現場のほうから自動化の相談を持ち掛けられることも多くなった。属人化されていた業務が回しやすくなったことで、有給休暇の取得や残業の抑制なども効果も出てきている。

ii　　生成 AI 活用推進の取組内容

- プロジェクト概要

2024 年から経営層が生成 AI の活用に関心を持ちはじめ、自社における活用方法を検討し、効果を測定する必要があると考えてプロジェクトを開始した。RPA のときと同様にスモールスタートで実施することが必要と考え、最初は情報システム室と営業職を中心に 10 名程度のメンバーで開始した。その結果、商談やリサーチにおける生成 AI 活用が有効であるとわかり、全社に展開する価値があると考えて営業・事務職の全員と、全職種の中間管理職以上に対象者を拡大した。

対象者に営業職と中間管理職以上が含まれているのは、生成 AI の有効な使い道として、覚えなければならない商品知識の多い営業職と、マネジメント業務で負担の大きい管理職における活用が組織的な課題を解決すると考えたからである。

生成 AI 利用拡大に向けての取組としては、研修会と定期的なアンケート調査を実施している。

研修会は、2024 年 9 月に、まずは外部の講師を入れて全社向けにリテラシー教育を実施し、同年 12 月以降は社

内の情報システム室による研修を重ねている。情報システム室による研修会は、年に数回実施している社員研修会の一コマを活用し、生成 AI に関する基礎知識とあわせて 5 問程度の練習問題をその場で解いてもらう。練習問題は、料理に関する問いなど身近なもので、まずは多くの社員において有効な活用が期待できるリサーチを生成 AI に置き換えることから始めてもらおうとの意図で作成している。

アンケート調査では、生成 AI の利用状況や課題を定期的に確認し、結果を踏まえて情報提供が必要と判断されたものは資料をまとめて回覧するなどしている。

また、生成 AI の利用をスモールスタートしたメンバーが共有できる OneNote を作成し、情報システム室として共有したほうがよいことなどを日々掲載している。

- 各部門における成果

現在は、営業・事務職の全員と、全職種の中間管理職以上が有料版の Copilot を、一部社員が有料版の ChatGPT と Gemini を活用可能な状況であり、活用できる環境にある社員のなかで 8 割以上の利用率になっており、日常使いのツールとして定着している。

用途としては、多くの社員は文書作成やリサーチ、アイディアの壁打ちなどの基本的な使い方をしているが、一部ではプログラム作成に活用して日々の情報収集を自動化する取組も生まれている。

- 成果につながった要因と今後の展開

これまで社内で RPA を活用した DX を進めてきたことで、高度な専門知識がなくとも、難しいことをやらなくとも、「RPA や生成 AI のようなデジタルツールを活用して業務改善することも DX の一つ」と捉えて推進できた。

また、4～5 か月に 1 回のアンケート調査のなかで、利用状況調査とあわせて「活用にどのような難しさを感じているか」を収集することで、必要に応じて個別に回答したり、アンケート結果の展開とあわせて情報提供したりするなど、AI を触ってもらうための日々のサポートにつながっている。アンケート結果のフィードバックは、こうした生成 AI 活用に関する不安解消とあわせて、活用事例の収集・共有など、社員の生成 AI 活用を促すよいコミュニケーションツールとして機能している。

社長の後押しもあり、来期は DX の次のステップを目指して以下の 3 つの事項に取り組んでいく予定である。

- 生成 AI と自社保有情報の連携等により、情報検索や分析を業務プロセスに取り入れる
- 現在アナログで実施している業務をデジタル化するために、スマートフォン等で動作する業務アプリを開発する。
- BI ツールを導入し、販売実績のデータ分析や営業日報の分析を実施することで販売戦略の立案に役立てる。

iii 安全な AI 活用のための工夫

生産性向上とセキュリティ対策のための投資として、有料版のツールを正式導入したうえで、利用規定を作成して周知している。社内に正式な環境を整えなければ、個人が無料版の生成 AI を自由に使いだして問題が生じるリスクが高まるからである。導入するツールに関してはセキュリティ面の情報を調べ上げ、慎重に検討のうえで選定している。

小松鋼機における有料版生成 AI 活用時のルールは以下の 3 つである。重要なルールは、社内研修の都度発信するなどして社員への浸透を心掛けている。

- 氏名や住所などの個人情報は入れない
- 取引先から提供された情報は取引目的以外には使わない
- 生成 AI のアウトプットは内容確認を行ったうえで、利用者が責任を持って活用する

(3) 各業務領域における生成 AI 活用の見通しと社会経済への影響

バリューチェーンの代表的な各領域において、どのような形で人間と AI の協働が期待され、現時点でどのような事例が見られるかについて、ヒアリング先企業における取組も含む先進事例をもとに類型化した。

図表 3-128 業務領域ごとの生成 AI 活用動向（まとめ）



1) バリューチェーンの領域毎の生成 AI 活用動向

(ア) 研究・商品開発

i 期待される効果と社会・経済へのインパクト

AI の活用により、製品開発から市場投入までの期間が短縮されるとともに、コストも劇的に削減されるとされている。マッキンゼーによれば、約 8 割の業界において AI 導入による研究開発の加速が認識されており、企業競争力の向上に資するものとされている。[528]また、中外製薬では、創薬プロセスにおける AI 活用により、生産性を飛躍的に向上させることを目指しているなど、実際の企業においても開発スピードや競争力を意識して生成 AI が導入されている。[529]なお、中

[528] McKinsey,「The next innovation revolution—powered by AI」,< https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-next-innovation-revolution-powered-by-ai>(2025/1/23 参照)

[529] 「中外製薬、AI で「本当に成果を出す」ための戦略」,『東洋経済 ONLINE』2025 年 6 月 30 日.< https://toyokeizai.net/articles/-/880506 >(2025/1/23 参照)

外製薬における生成 AI 活用の取組の狙いや成果については 3.2.2(2)3)(ア)中外製薬株式会社にて、本調査で実施したインタビューの内容を紹介している。

また、研究・商品開発の領域で生成 AI やロボットを活用することで、社会課題の解決や生活の豊かさをもたらすことが期待される。文部科学省の令和６年度目標では、研究領域での AI とロボットの活用により、これまで費用対効果の低さや環境の過酷さが理由で見送られてきた研究が進むとしている。例えば、希少疾患に対する特効薬の開発や、特定用途の機能性材料の研究といった、多大な投資が必要であるがリターンが小さいために見送られてきた研究が対象になると考えられている。[530]

ii 研究領域における取組

- 全体像

研究領域においては、AI の計算力や膨大な知識を活用することにより、研究プロセスの加速や、バイアスのない人知を超えた発見が目指されている。具体的には、プロセスごとに AI が役割分担して協働する自律実験などが既に活用されており、研究サイクル全体の効率化が進められている。

研究領域における汎用 LLM の活用例としては、論文検索において、Deep Research などを活用した高度な検索や、仮説生成における壁打ちを行うことなどが考えられる。企業における取組として、独自の AI の活用や、AI に自社のデータを参照させることで、これまで自社が蓄積してきたデータなどを活用して、疾患ターゲットの同定や分子設計の自動化などを実現できる。

人と AI の役割分担について、研究プロセスを、知識、仮説生成、予測、実証実験というプロセスのサイクルに分けたとき、知識や仮説生成の面では、AI は人の発想力の限界や思考のバイアスに左右されず、設計における全パターン網羅など、人の思考を拡張することができる一方で、どのようなことを実現するかなど人の意思が必要であると考えられる。実証実験においては、ロボットによる自動実験により、24 時間 365 日体制での実施が可能になり、研究プロセスのスピードアップにつながることが想定される（図表 3-129）。

このように研究分野における人と AI の協働について、2016 年に提唱された「Nobel Turing Challenge」[531][532]では、2050 年までにノーベル級の発見を実現することを目標として掲げていることからも、生成 AI を活用することで、研究プロセスのサイクルの加速や人知を超えた発見が進められることへの期待がかかる。

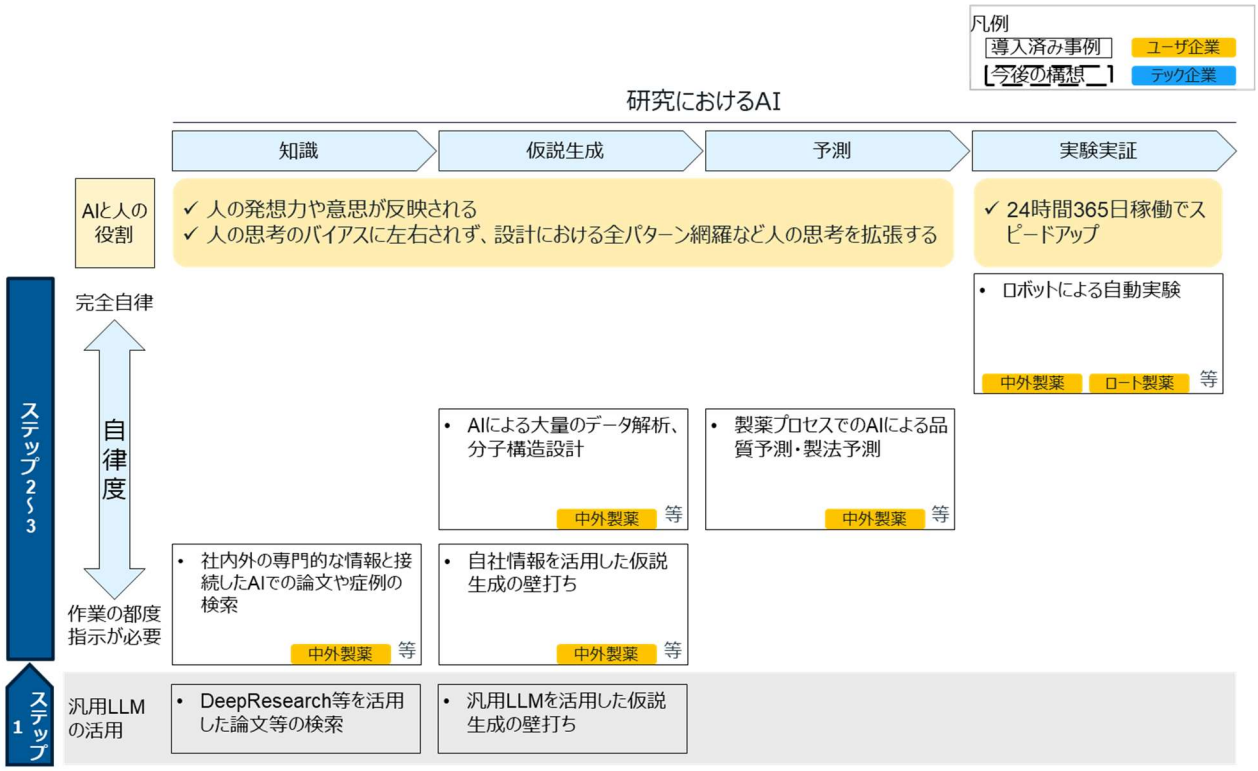
---

530 文部科学省,「令和６年度戦略目標」,< https://www.mext.go.jp/content/20240315-mxt_chousei01-000034470_3.pdf >(2025/1/23 参照)

531 Kitano, H., Artificial Intelligence to Win the Nobel Prize and Beyond: Creating the Engine for Scientific Discovery. AI Magazine, 37(1), 39-49 (2016). https://doi.org/10.1609/aimag.v37i1.2642

532 Kitano, H., Nobel Turing Challenge: creating the engine for scientific discovery. npj Syst Biol Appl 7, 29 (2021). https://doi.org/10.1038/s41540-021-00189-3

図表 3-129 研究における AI 活用



出典：各社の報道資料等をもとに株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

● 事例

研究領域で、生成 AI 活用に積極的に取り組んでいる企業の一つに「中外製薬」が挙げられる。中外製薬は、AI 創薬を中心としたバリューチェーン全体の改革に着手しており、生成 AI を活用することで、研究プロセスの効率化だけでなく、新規価値の創出も目標として取り組みを進めている（図表 3-130）。[533]

特に AI 創薬においては、医薬品開発の課題である、開発期間や費用の短縮・削減や、開発の成功確率の向上に向けて、幅広い業務で AI の導入に取り組んでいる。例えば、疾患ターゲット探索や医薬品分子デザインにおいて機械学習などの AI 技術を活用することで、創薬プロセスの短縮や成功確率の向上を見込んでいるほか、各作業にロボット等を導入することで、自動化・省力化にも取り組んでいく方針である。自社のデータを活用するだけでなく、積極的に他社とも連携をとっている。

中外製薬における生成 AI 活用の位置づけや取り組み内容、効果などの詳細については、本調査においてインタビューを行ったため、3.2.2(2)3)(ア)中外製薬株式会社の内容を参照いただきたい。

533 中外製薬,「全社基盤の構築・全てのバリューチェーンにわたる生産性向上」,< https://www.chugai-pharm.co.jp/innovation/digital/platform_value_chains.html>(2026/2/25 参照)

図表 3-130 組織の生産性を飛躍的に向上する業務ユースケース



社内の様々な業務プロセス

出典：中外製薬より受領

iii 商品開発領域における取組

- 全体像

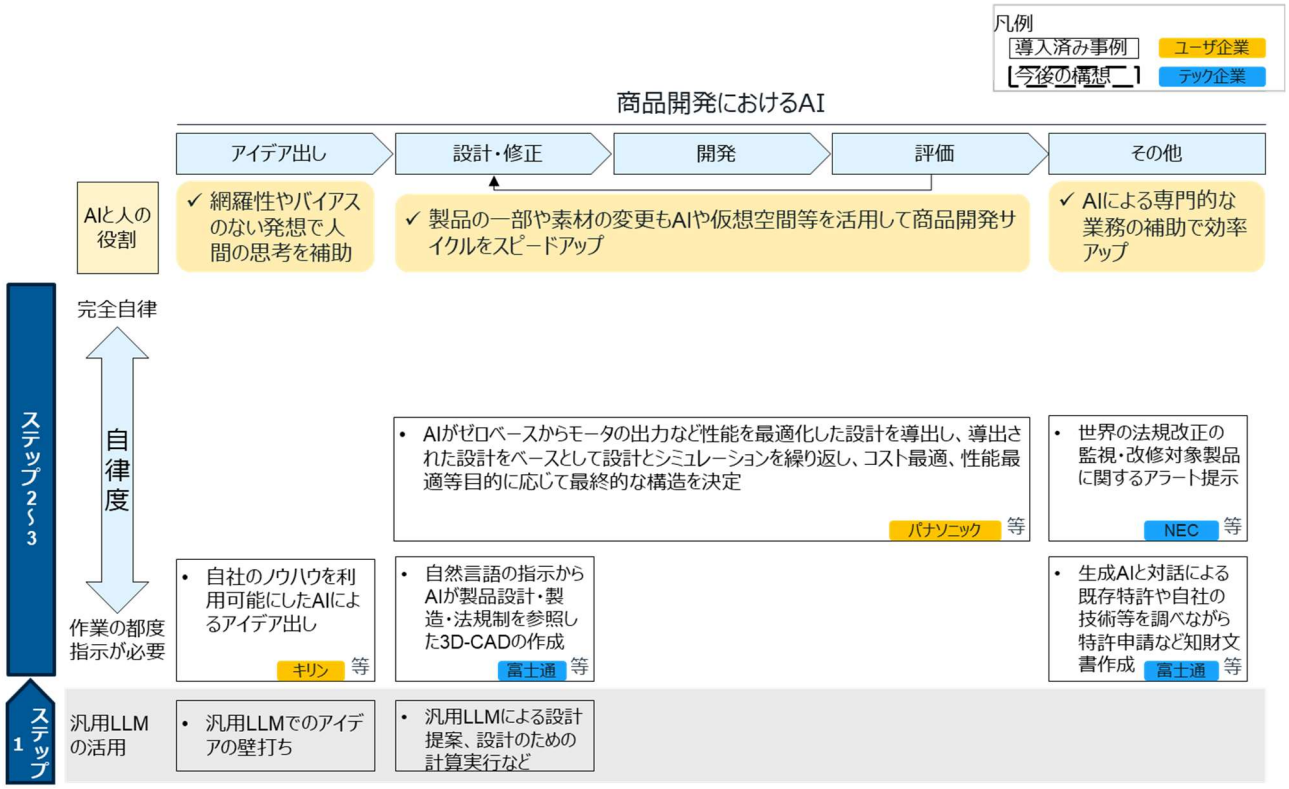
商品開発領域においては、AI を活用したシステム上での試作やシミュレーションの実施により、試作・効果測定のサイクルを大幅に短縮し、製品の質を向上させる取り組みが進められている。

汎用 LLM の活用方法としては、アイデア出しの壁打ちとしての利用や、汎用 LLM による設計提案や計算実行などが挙げられる。自社のデータを AI に参照させることで、自社のノウハウに基づいたアイデア出しができるほか、独自の AI システムを開発することで、設計修正から評価・修正までのプロセスをシステム内で完結することができるようになることなども期待されている。

人と AI の役割分担について、アイデア出しでは、研究プロセス同様、人の発想力の限界やバイアスに左右されず、網羅性などの特性を生かして、人間の思考を補助することが期待される。設計段階では、生成 AI を活用することで、システム上で設計から検証までを完結させることが可能となり、従来に比べて商品開発サイクルの大幅な短縮が図られている。商品開発に係わる知的財産の管理や特許関連の手続きについても、生成 AI による効率化が進められている（図表 3-131）。

また、設計においては、熟練者の知見を超える性能やコスト最適化を高速に導出する事例も出ているほか、専門知識を持たない利用者であっても、直感的に扱えるシステムの整備により、専門知識が不足している場合にも商品開発を行える可能性も考えられる。

図表 3-131 商品開発における AI 活用



出典：各社の報道資料等をもとに株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

- 事例[534][535]

商品開発においては、「パナソニック ホールディングス」の「設計 AI」を使用し、自社の強みであるシミュレーション技術と、AI 技術を掛け合わせて、モデルの作成から、シミュレーションによる評価、形状の決定といったプロセスを自動化・高速化している。設計 AI では、事前学習を前提としないシミュレーションと AI 技術を用いており、逐次的に AI が学習することであらゆる条件に汎用的に使用可能なだけでなく、対象製品の基本設計を設定せず、AI がゼロベースで構造を設計することで、基本構造の設定に左右されずに最適な設計を導くシステムとなっているという。また、単なるシミュレーションだけでなく、設計上の重要ポイントをヒートマップとして可視化することで、設計空間のうちの重要な領域に絞って設計が可能になり、性能が向上しただけでなく、計算速度が従来の 7 倍に向上したという。

具体的に設計 AI を活用した開発の事例として、パナソニックの電気シェーバー「ラムダッシュ」に搭載されているリニアモーターの小型化・高出力化への取り組みが挙げられる。設計 AI の活用においては、モーターの出力といった性能の最適化だけでなく、コスト最適化や冷却性など、従来の物理現象以外の条件を指定した利用も可能としている。今後の方針としては、対話形式で設計条件を入力することで、最適な設計の提案を返してくれるような仕組みの実現などが期待されている。

---

534 八木沢篤(2025)「パナソニックの「設計 AI」が“勘と経験”を超える設計の自動化を実現」,『MONOist』2025 年 7 月 8 日,MONOist,<https://monoist.itmedia.co.jp/mn/articles/2507/08/news027.html>(2026/2/25 参照)

535 内田 泰(2025)「パナソニックの熟練者超え設計 AI、シェーバーや電動工具開発で実用へ」,『日経クロステック』2025 年 5 月 12 日,日経 BP,<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00001/10583/>(2026/2/25 参照)

(イ) 調達

i 期待される効果と社会・経済へのインパクト

調達領域においては、AI を活用することで、データドリブンな調達が実現し、属人化や人材不足の解消、コスト削減を通じた競争力の向上をもたらすとされている。アビームコンサルティングによると、調達分野での AI 利用は、昨今の物価上昇や円安などの影響で資材の高騰が進む中での見積精度の低下や、資材特性や市場動向の理解といった専門的知見を有する担当者への属人化などの課題を解決することが期待されているという。AI を利用することで、ベテラン担当者の経験や勘に頼っていた対応が、データドリブンな対応へとシフトし、適切な発注先の選定による、リスク低減やコスト削減が実現することが見込まれる。調達業務の効率化・高度化により、業務負荷の低下に加え、事業成長のための意思決定へとリソースを割けるようになるとしている。[536]

また、調達領域の AI 活用で期待される効果として、競争力の向上だけでなく、サプライチェーン全体の最適化による環境問題の改善への寄与がある。調達分野の AI 活用に取り組むロート製薬の構想では、生成 AI が輸送ルートを最適化することによる CO2 の削減や、生産・在庫管理を行うことによる廃棄削減が見込まれている。[537]

ii 調達における取組

- 全体像

調達領域では、AI を導入することで、プロセス全体の自動化や高速化が進むと考えられている。需要や在庫、発注先などのデータに基づいた AI の判断や自動交渉 AI の導入により、サプライヤーの選定から発注、物流に至るまでデータドリブンな調達へと移行していく。

汎用 LLM の活用方法としては、各種書類の作成や、情報検索に使用することが挙げられる。サプライヤー情報の検索への利用のほか、見積書、発注書などの関連書類の作成や、交渉時のメール文の作成に利用することができる。調達業務に特化した AI を導入することで、価格や過去の取引情報からサプライヤー選定を AI が補助するシステムや、各店舗での発注を AI が算出するといった使い方も見られている。

AI と人の役割分担について、調達領域ではプロセス全体を AI により自動化していく動きが見られている。どのようなサプライヤーに依頼するか、製品のどのような条件を優先するかといった戦略的な意思決定については、人が意思決定をする必要があるものの、交渉や発注は AI による自律実行で 24 時間 365 日実行可能になっていくことも想定される。納品においても、気象情報などのデータに基づき AI が収穫日を設定するなど、AI による効率化が見込まれる（図表 3-132）。

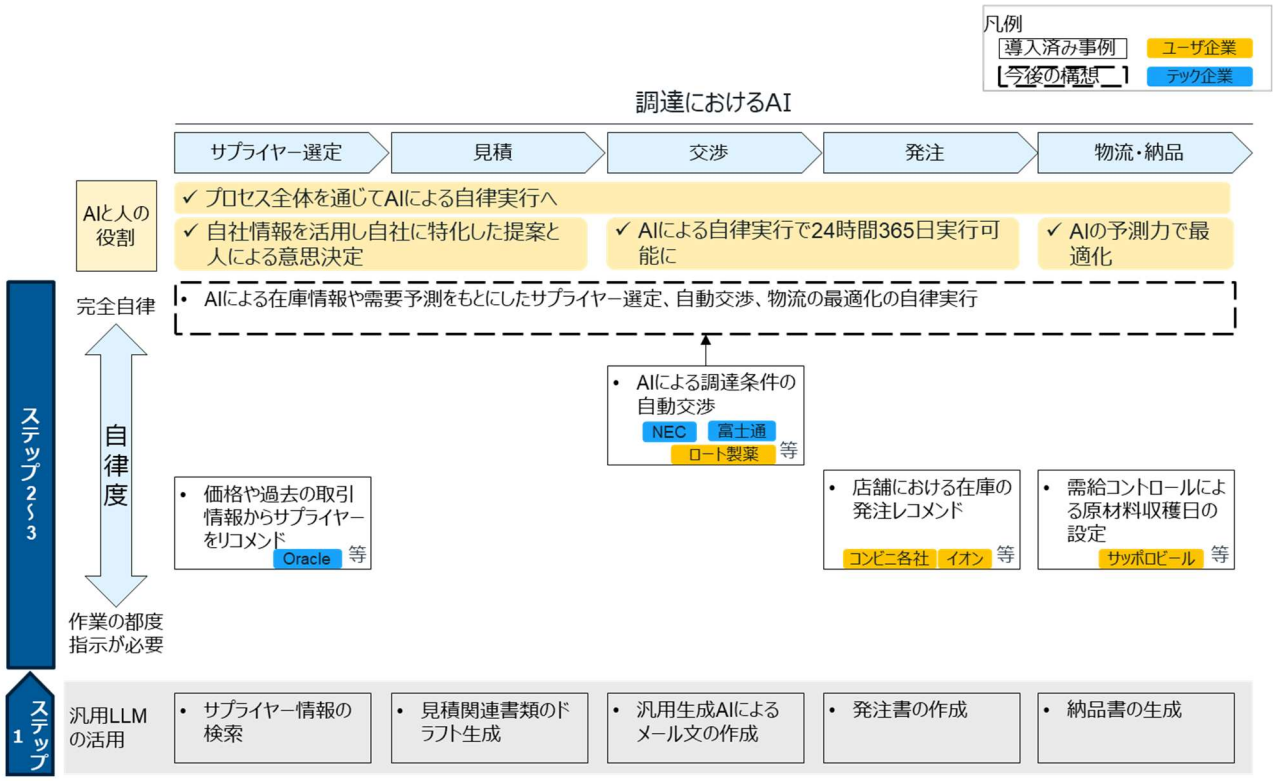
---

536 小松 史郎, 吉田 美穂,「AI エージェントを活用した調達現場業務の効率化・高度化の未来像」アビームコンサルティング,<https://www.abeam.com/jp/ja/insights/112/#2.-ai%E3%82%A8%E3%83%BC%E3%82%B8%E3%82%A7%E3%83%B3%E3%83%88%E3%82%92%E6%B4%BB%E7%94%A8%E3%81%97%E3%81%9F%E8%AA%BF%E9%81%94%E7%8F%BE%E5%A0%B4%E6%A5%AD%E5%8B%99%E5%8A%B9%E7%8E%87%E5%8C%96%E3%83%BB%E9%AB%98%E5%BA%A6%E5%8C%96%E3%81%AE%E5%B0%86%E6%9D%A5%E5%83%8F>(2025/2/2 参照)

537 ロート製薬,「サプライチェーン最適化に向けて「マルチ AI エージェント連携」技術を用いた取り組みを開始」,<https://www.rohto.co.jp/news/release/2025/1201_01>(2026/2/25 参照)

今後 AI エージェント（詳細：3.1.3(1)2)(イ)AI エージェント）などの技術を活用し、調達業務全体を自動化していくにあたり、AI エージェント同士の交渉で想定外のトラブルが発生する可能性があるなど課題も残っている。AI エージェントの社会受容に向けては、AI の信頼性の確保、トラスト形成が重要視され、研究が進められている。また、実際に AI エージェントによる人の判断の補助や、自律的な判断により、トラブルが生じた際の民事責任のあり方については、経済産業省により、具体的な事例等も想定した検討がされている。[538]

図表 3-132 調達における AI 活用



出典：各社の報道資料等をもとに株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

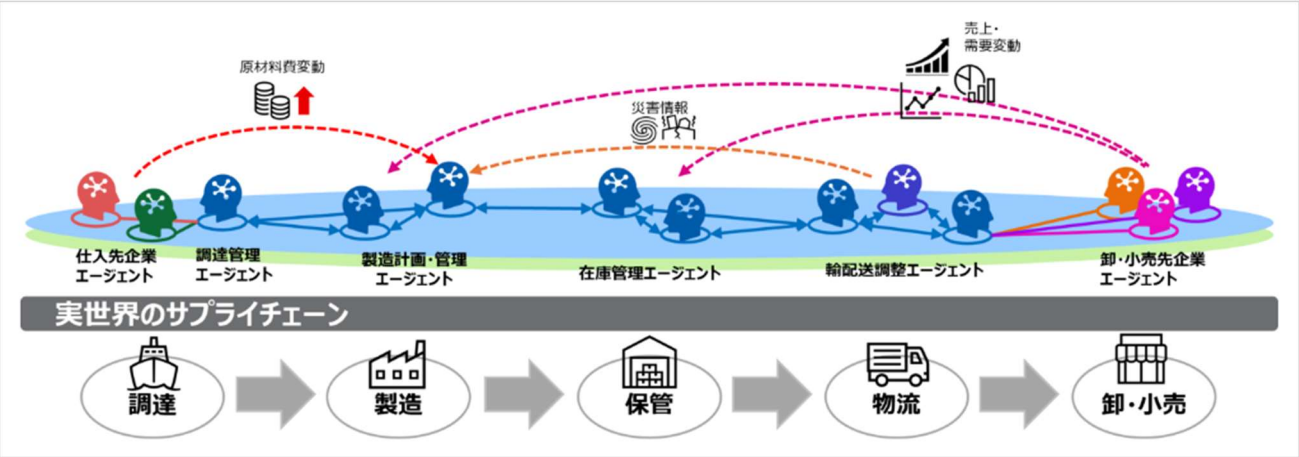
- 事例[537]

調達領域では、ロート製薬が、マルチエージェント技術などを活用した調達プロセスの最適化に取り組んでいる。ロート製薬では、サプライチェーンの複雑化により、人の経験や知見に依存した調整が困難であるといった課題に対し、工場・倉庫・物流をつなぐデジタルツイン基盤の整備などの取組を進めてきた。2025 年 12 月には、富士通株式会社が開発した「マルチ AI エージェント技術」と、東京科学大学とロート製薬が共同研究で開発した「サイバーフィジカルシステム（CPS）」の実証実験を開始することを発表した。AI が自律的に判断・交渉を行うマルチ AI エージェント連携技術により、全体最適を図りつつ、仕入れ先など複数企業との調整業務を担うことで、サプライチェーン全体の迅速化・効率化を目指している（図表 3-133）。具体的には、マルチ AI エージェント技術と工場や物流の状態をリアルタイムでとらえ

538 商務情報政策局 情報経済課,「第 1 回 AI 利活用における民事責任の在り方に関する研究会事務局説明資料」経済産業省,<https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/ai_utilization_civil/pdf/001_03_00.pdf>(2026/1/27 参照)

る CPS を活用することで、工場間・倉庫間の輸送ルートや搬送計画の最適化や、出荷拠点や代理店在庫のリアルタイム補充判断、生産スケジュールやリソース配分の自動最適化を目指している。これらの取組により、需要変動が激しい環境下でも欠品や過剰在庫を抑えた安定した供給体制や、物流効率の向上による CO2 排出量の削減、人材不足の解消に貢献するとしている。

図表 3-133 ロート製薬の調達における AI 活用構想



出典：ロート製薬,「サプライチェーン最適化に向けて「マルチ AI エージェント連携」技術を用いた取り組みを開始」[537]

(ウ) 製造・生産

i 期待される効果と社会・経済へのインパクト

製造・生産のプロセスに AI を導入することで、製造工程の効率化や柔軟性の向上が見込まれ、結果的に人員不足の解消だけでなく、属人化も解消することが見込まれている。現在開発・導入が進められているソフトウェア定義のロボットでは、ソフトウェアの変更のみで製造物を変更可能で、個人にカスタマイズした製品の生産や、需要に応じた生産計画の変更を可能にすることが想定される。また、熟練工の知見を取り入れた AI システムの導入なども実現しており、暗黙知をデータ化し、言語を問わず熟練工の技能継承が可能になることが考えられる。

AIによる製造過程での柔軟性向上は、企業の競争力を左右する可能性がある。2025 年度版ものづくり白書では、人手不足に直面する中、生産性や産業競争力を向上するために、特にこれまでロボットが導入されていない少量多品種市場にロボットの導入を進めることが重要としている。[539]IBM によると、個々の顧客の行動や思考に基づいてカスタマイズされた製品やサービスを提供する「ハイパーパーソナライゼーション」は、顧客の需要を満たすだけでなく、顧客の維持や競争優位性の確保につながるという。[540]

---

[539] 経済産業省，厚生労働省，文部科学省,「2025 年版 ものづくり白書」,<https://www.meti.go.jp/report/whitepaper/mono/2025/pdf/all.pdf>(2025/2/2 参照)

[540] Matthew Finio and Amanda Downie,「ハイパー・パーソナライゼーションとは」IBM,<https://www.ibm.com/jp-ja/think/topics/hyper-personalization>(2026/1/27 参照)

ii　製造業における取組

- 全体像

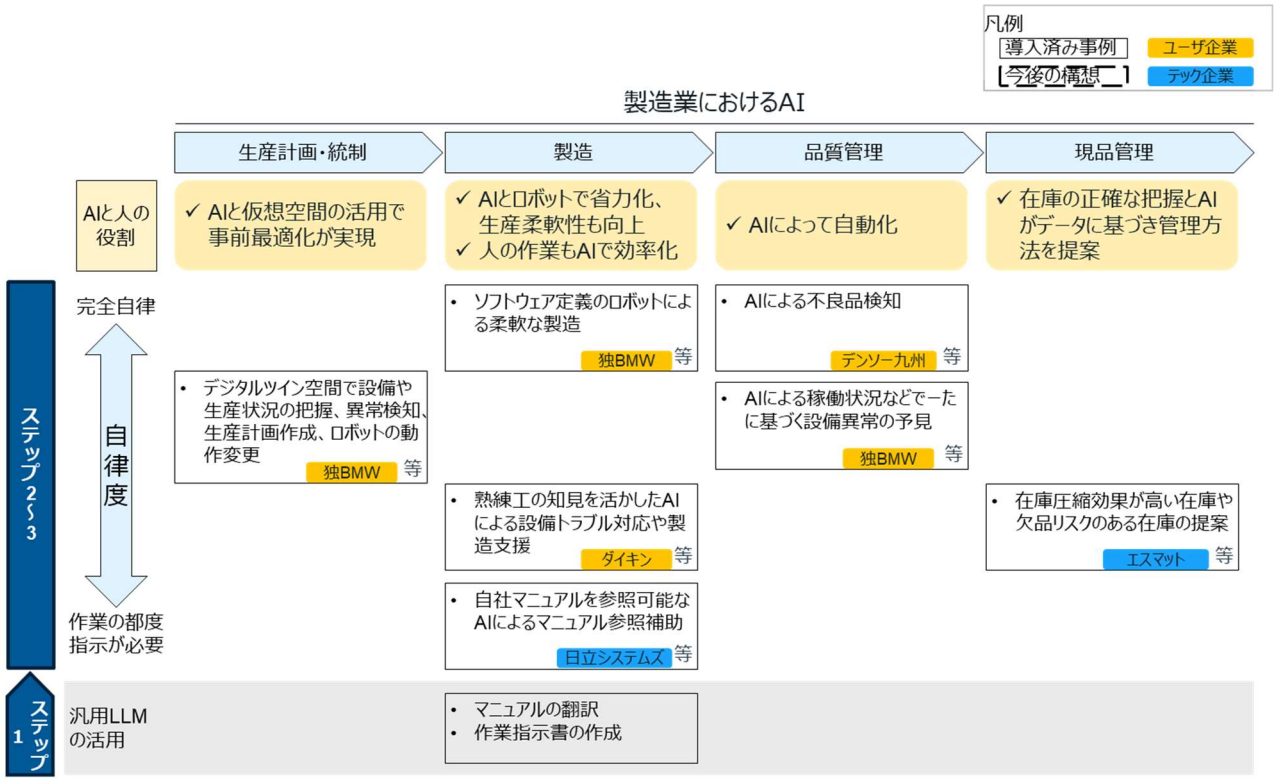
製造業では、AI エージェントによるプロセス間の連携や、ソフトウェア定義のロボットの導入、自動製造により、自動化・効率化が進むことが見込まれる。また、人間の作業においても、AI を活用した技能継承の円滑化などの効果が見込まれている。

汎用 LLM を使った事例としては、製造工程におけるマニュアル作成や作業指示書の作成が挙げられる。これらのマニュアル作成などは、汎用 LLM を使うことで多言語対応も可能になる。AI が自社のデータを参照可能になると、製造工程で自然言語によるマニュアル参照の実現や、熟練工の知見を活かした AI では設備トラブル対応や製造支援にも寄与することができる。AI システムだけでなく、ソフトウェア定義のロボットや AI 技術を搭載したロボットの導入も進められている。

製造業では、AI と人に期待される役割が作業ごとに異なる。生産計画・統制面では、AI や仮想空間技術を活用することで、生産開始前に、事前最適化ができるなど AI により従来困難だった計画などが実現可能になる。実際の製造工程では、AI やロボットにより省力化が見込まれるだけでなく、人がやるべき作業も AI の補助や支援により、効率化や作業の質を向上することができる。品質管理や現品管理においては、AI により、自動的に不良品の検知されるなど、省力化に向かうと想定される（図表 3-134）。

製造業におけるロボットの発展については、フィジカル AI の発展も深くかかわっている。詳細は、3.1.3(1)2)(ウ)フィジカル AI にて紹介している。

図表 3-134　製造業における AI 活用



出典：各社の報道資料等をもとに株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

- 事例

製造工程において、ドイツの BMW は、デジタルツイン技術とヒューマノイドを活用したスマートファクトリーの実現に向けて取り組みを進めている。BMW は、NVIDIA との協業により、デジタルツイン空間に工場を再現し、生産システムの構築時に、完璧なシミュレーションが可能になるほど、生産計画の最適化を実現しているという。また、デジタルツイン内の工場では、物流エリア内で保護されていない箇所の発見も AI エージェントへの指示で実現可能だという。加えて、AI エージェントとのやりとりのインターフェースには LLM を採用しており、自然言語で指示が可能になっているという。[541][542]

BMW はロボット・フィジカル AI 技術の導入にも積極的に取り組んでいる。アメリカのスタートアップ企業である「FigureAI」のヒューマノイド「Figure02」について、実証実験を実施し、工場内で 3 万台の生産に従事したことがわかっている。FigureAI は、BMW での実証実験について、平日 10 時間の労働や 9 万以上の部品の積み込み等の実績に加えて、新たに発表した Figure03 の実証実験の実施についても公表している。[543]

ダイキン工業では、故障の修理などサービスの現場で、フェアリーデバイセズのウェアラブル端末を使用してサービスエンジニアの業務を撮影し、熟練工 AI を自社で開発している。サービスの現場では、個別の対応が必要という難易度の高い作業に対し、診断の正確さや速さが求められる。現時点では、熟練のエンジニアに依存する部分があり、将来的に熟練のエンジニアが減少することを見据え、サービスの現場をターゲットとしている。[544]熟練工支援 AI エージェントの取組は、経済産業省と NEDO 主催の「GENIAC-PRIZE」で最高賞「第 1 位」と特別賞「AI エージェント賞」を受賞している。[545]

また、ダイキンでは、日立製作所と共同で、工場設備の故障診断 AI エージェントも開発・導入している。設備点検の異常発見時に、タブレット端末などを用いて、故障診断 AI エージェントに点検している設備の状況を含めてテキストで質問すると、AI エージェントがその異常が故障か、故障の場合は原因や対策を提示してくれる。ダイキンが蓄積してきた生産設備の設備図面や過去の保全記録などをグラフ構造で表現するデータモデル「ナレッジグラフ」として取り込んでいる。故障診断 AI エージェントは、多言語対応で海外拠点でも利用できる。今後は、過去の故障履歴だけでなく、設備の制御についても AI エージェントに対応してほしいという声が上がっているという。[546]ダイキン工業の DX や AI への取組について、本調査のインタビュー（3.2.2(2)3)(ウ)ダイキン工業株式会社）も参照いただきたい。

---

[541] NVIDIA,「NVIDIA と BMW、現実世界と仮想世界が融合された未来の工場を実演」,<https://blogs.nvidia.co.jp/blog/nvidia-bmw-factory-future/>(2026/2/25 参照)

[542] 根津 禎(2025)「BMW、100 万平米の仮想工場 生成 AI 統合で生産性向上」,『日経クロステック』2025 年 8 月 27 日,日経 BP,<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/03297/081500003/>(2026/2/25 参照)

[543] FigureAI,「F.02 Contributed to the Production of 30,000 Cars at BMW」,<https://www.figure.ai/news/production-at-bmw>(2026/2/25 参照)

[544] 近岡 裕(2025)「ダイキンがサービス支援 AI を内製、活用進めた 4 度の「偶然の出会い」」,『日経クロステック』2025 年 2 月 26 日,日経 BP,<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00001/10313/>(2026/3/25 参照)

[545] ダイキン工業,「ダイキンとフェアリーデバイセズが開発する AI エージェントが経済産業省と NEDO 主催の「GENIAC-PRIZE」で最高賞「第 1 位」と特別賞「AI エージェント賞」をダブル受賞」,<https://www.daikin.co.jp/press/2026/20260325>(2026/3/26 参照)

[546] 高市 清治(2026)「チャットで聞けば故障対応も一目瞭然、外国人への技能継承も視野に」,『日経クロステック』2026 年 1 月 15 日,日経 BP,<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/mag/nmc/18/00182/00003/>(2026/3/25 参照)

iii　デジタル商材の生産における取組

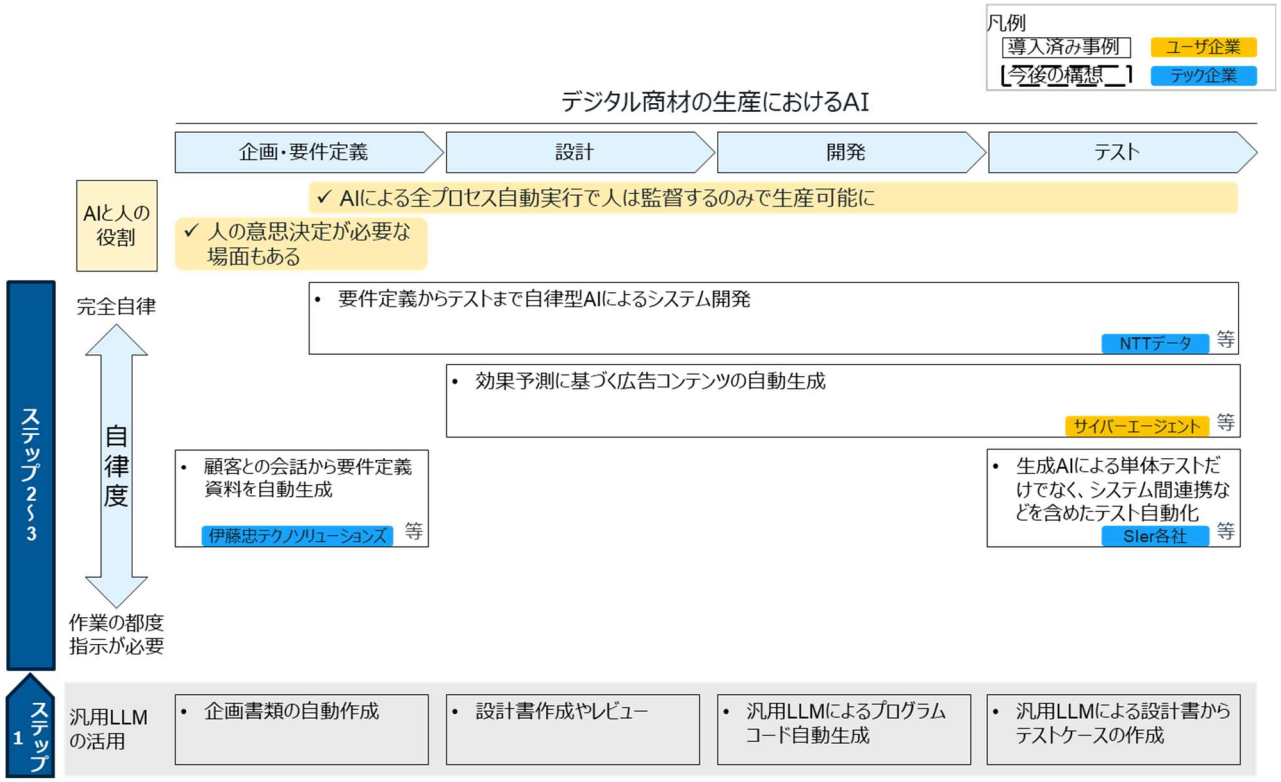
- 全体像

デジタル商材の生産は、製造業とは異なり、設計からテストといった企画の後工程が完全自動生成に向かうと考えられる。AI を活用することで、画像やアニメなど動画の生成も可能になり、ゲームの開発への応用なども想定される。

汎用 LLM の活用方法としては、企画・要件定義における企画書類の自動生成や、設計における設計書の作成・レビューといった書類の作成がある。書類作成以外の活用として、例えば、システム開発などにおいては、汎用 LLM にプログラムコードを生成してもらうといった使い方や、設計書の情報からテストケースを作成してもらうといった使い方がある。業務に特化した AI の活用としては、AI エージェント技術などを使用することで、システム開発における要件定義からテストまでを自律型の AI で進める取り組みや、効果予測に基づいた広告の自動生成などの取組が見られている。

AI と人の役割分担については、生産がデジタル空間で完結するため、AI により全プロセスが自律実行に向かい、人は AI の生産過程を監督するという役割になっていくことが考えられる。ただし、どのような製品・サービスを作るかという企画段階においては、AI による完全自律というわけではなく、人間による意思決定が今後必要だと考えられる（図表 3-135）。

図表 3-135 デジタル商材の生産における AI 活用



出典：各社の報道資料等をもとに株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

- 事例

デジタル商材の生産における AI 活用の事例として、NTT データによるシステムの AI ネーティブ開発がある。NTT データは、システム開発に AI 技術を活用することで、システム開発の工程そのものを AI 中心に変革するとしている。人による

開発では、要件定義、設計、開発、テストという工程があり、必要な機能を決める要件定義の後、設計図を作成してからプログラミング作業に移っていた。NTT データが導入を進める「AI ネーティブ開発」では、AI が顧客企業の要望を分析し、要件定義書を作成すると、別の AI がプログラミングに取り組むことで、全体の開発工程を減らすことができるという。また、AI ネーティブ開発において、人間の IT 技術者は、AI が作成したプログラムの点検や工程全体の補佐役に特化し、動作不良や改善点があれば AI に指示を出して修正をさせるとしている。[547]

伊藤忠テクノソリューションズでは、システム開発の要件定義において、顧客との会話から業務フローを生成、改善提案、書類の作成まで AI による支援を行う「Acsim」を提供している。Acsim は、株式会社 ROUTE06 が開発した AI 要件定義システムで、Acsim を活用することで、これまで 1 か月以上かかっていた要件定義のプロトタイピングを 1 時間に短縮できるという。また、効果測定も自動で作成することができ、開発稟議をスムーズに進めることにも貢献する。Acsim には、高度なスキルが必要とされるシステム開発の上流工程を標準化、自動化し、属人的な作業を削減、誰もが高品質な成果を出せるといった効果が見込まれている。[548][549]

(エ) マーケティング

i 期待される効果と社会・経済へのインパクト

マーケティングに AI を活用し、広告運用などプロセスの自動化が進められると、収益の増加が見込める一方で、雇用の減少につながる可能性が考えられる。国内でも、広告運用に関し、一部または全部の工程の自動化に多くの企業が取り組んでいる。また、広告生成のツールを外販する動きや、ユーザ企業では運用ツールを活用し、内製化に取り組む企業も出てきている。マーケティングにおける AI 活用について、デロイトは、マーケティングの自動化率の高い組織では収益が約 3 割増加するとしている。[550]

一方で、2025 年 12 月のスペンサー・スチュアートが公表した CMO（最高マーケティング責任者）調査では、過去 1 年で実際に AI の利用などで人員削減に至った企業は 17%だが、今後 2 年以内に人員削減を行うとした企業が 36%とされている。[551]日本国内でも、マーケティングプロセス全体への AI 導入を受けて、将来マーケターの仕事がなくな

---

[547] 「生成 AI がシステム丸ごと開発　NTT データ、IT 人材不足に抜本策」,『日本経済新聞』2025 年 12 月 31 日,<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC254OB0V21C25A2000000/?msockid=2b6cac6ec2066e1e08b4bacac3146fd0>(2026/2/25 参照)

[548] 伊藤忠テクノソリューションズ,「AI で要件定義を支援する「Acsim」の提供を開始（2025 年 12 月 24 日）」,<https://www.ctc-g.co.jp/news/release/20251224-02014.html>(2026/3/26 参照)

[549] 伊藤忠テクノソリューションズ,「Acsim」,<https://www.ctc-g.co.jp/keys/product/acsim>(2026/3/26 参照)

[550] デロイト トーマツ,「生成 AI 時代の到来―コンテンツ需要拡大に企業はどう備えるべきか」,<https://www.deloitte.com/jp/ja/services/consulting/perspectives/ai-marketing-content.html?>(2025/2/2 参照)

[551] Spencer Stuart(2025),「The AI Reckoning: Why Marketers Think 2026 Is a Make-or-Break Year」,<https://www.spencerstuart.com/research-and-insight/the-ai-reckoning-why-marketers-think-2026-is-a-make-or-break-year>(2026/3/26 参照)

るのではないかという意見もある。[552]このようにマーケティング領域では、AI を活用することにより、効率化や収益の増加が期待される反面、人員削減への影響も示唆されている。

ii マーケティングにおける取組

- 全体像

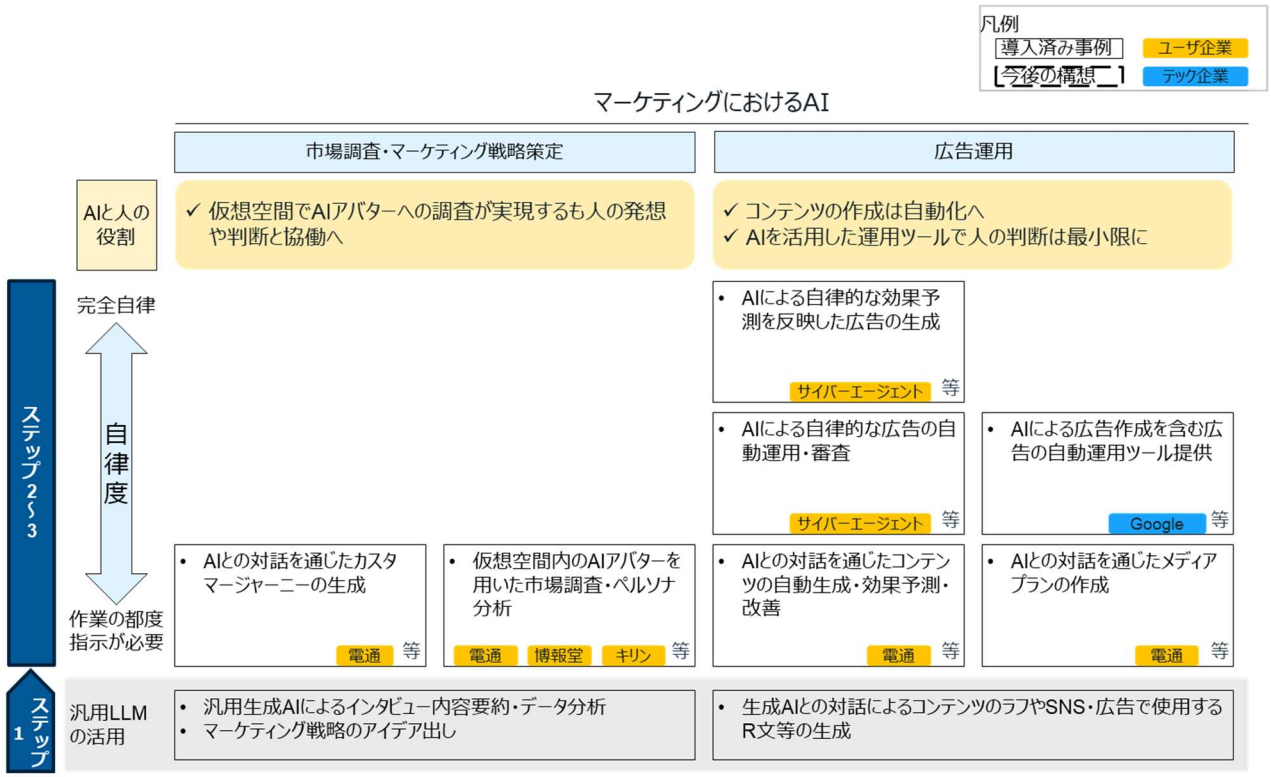
マーケティングでは、ほぼすべてのプロセスに AI 導入の取組が進められている。特に市場調査における AI 活用では、AI エージェントを活用した仮想ペルソナの利用により、調査の効率と質が大きく変化することが見込まれる。また、広告生成においては、多くの企業で一部またはすべてのプロセスの自動化が進み、静止画のみならず動画広告も自動化が進められている。また、テック企業により、AI を活用して、広告運用の自動化を実現するツールも出てきている。

汎用 LLM の活用方法としては、市場調査において、インタビュー内容の要約やデータ分析に利用することが考えられるほか、マーケティング戦略のアイデア出しにも活用することができる。広告生成・運用においては、コンテンツのラフや PR 文の生成といった用途が考えられる。先進企業の AI の活用方法としては、仮想空間における仮想ペルソナを用いた市場調査の実施や、カスタマージャーニーの作成に特化した AI システムなどが実現してきている。広告運用では、AI によるコンテンツの自動生成だけでなく、AI による自律的な広告の運用技術も開発がされている。

人と AI の役割分担について、市場調査やマーケティング戦略の策定では、AI 技術の導入で手法の変革があるものの、人の発想力や判断力に基づいた意思決定が必要とされる。一方で広告運用は、コンテンツの生成自体は自動化が進み、運用面でもツールによる自動化が進むなど人の介入を最小限にしていくことが考えられる。

[552] 石飛 大和(2025)「西口氏が語る Google AI の衝撃 「マーケティング業務はなくなる方向へ」」,『日経クロストレンド』2025/6/17,日経BP,<https://xtrend.nikkei.com/atcl/contents/casestudy/00012/01683/?i_cid=nbpnxr_index>(2025/2/2 参照)

図表 3-136 マーケティングにおける AI 活用



出典：各社の報道資料等をもとに株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

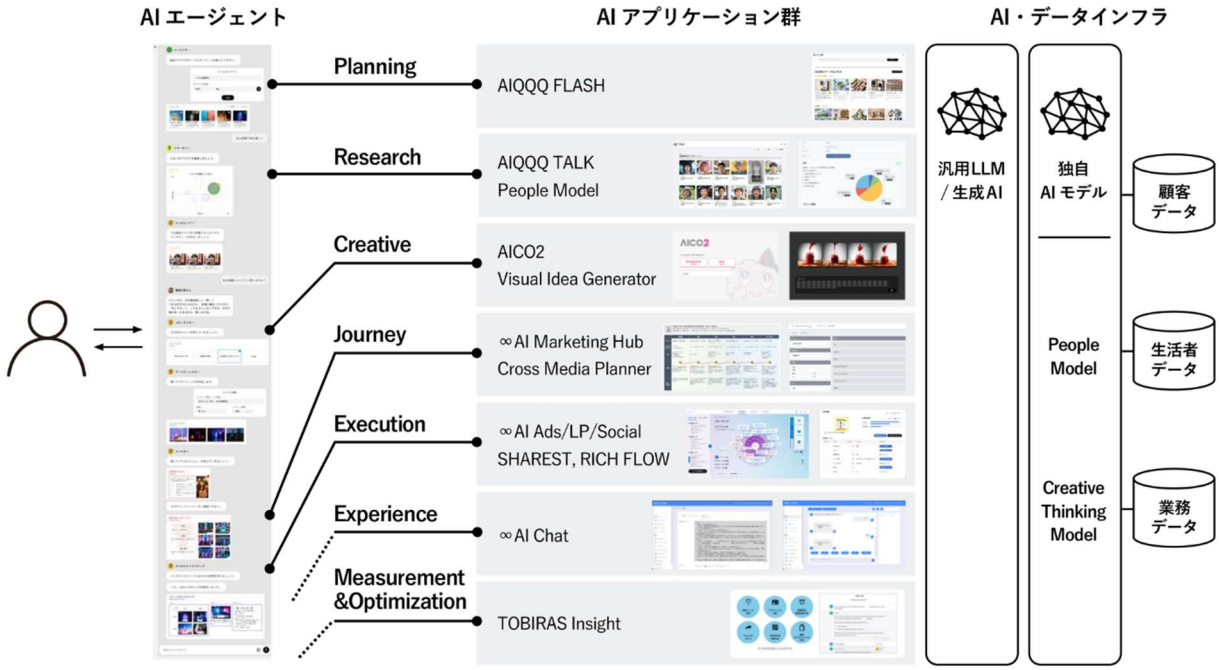
- 事例

電通は、カスタマージャーニーを作成する AI や、アートディレクターの思考を学んだ AI によるコンテンツ生成ツールなどマーケティングの幅広い業務に AI を開発・導入している。ユーザとの対話を通じて自律的に最適な答えを導き出す「統合マーケティング AI エージェント」の開発にも取り組んでおり、AI との対話を通じ、AI が各業務に特化した AI アプリケーションを活用して作業を進めるマーケティングの AI ネイティブ化を構想している（図表 3-137）。また、仮想ペルソナを活用した市場調査について、1 億人規模の仮想ペルソナを再現する AI モデル「People Model」を開発しており、インタビューやアンケートを時間の制約を受けずに実施できるほか、調査対象者の確保が難しい属性についても自由自在にインタビューが可能としている。[553]また、将来的な構想として、People Model を活用して、SNS など社会性がもたらす影響や経時的な変化も想定した調査も目指していくとしている。[554]

[553] 電通,「AI For Growth」,<https://www.dentsu.co.jp/labo/ai_for_growth/>(2025/2/2 参照)

[554] 石飛 大和(2025)「サイバー“最大のライバル”電通グループの AI 戦略 オンオフ全方位で強化」,『日経クロストレンド』2025/9/11,日経BP,<https://xtrend.nikkei.com/atcl/contents/18/01236/00008/?i_cid=nbpnxr_index>(2026/3/25 参照)

図表 3-137 電通のマーケティングの AI ネイティブ化イメージ



出典：電通,「AI For Growth」[553]

サイバーエージェントは、広告作成・運用の自動化を進めている。インターネット広告において、膨大な量のクリエイティブを制作、配信、運用するにあたり、生成 AI 活用は不可欠とし、生成 AI を用いた広告プロダクト「極予測シリーズ」を開発している。極予測シリーズでは、効果的な広告テキストや画像を予測・自動生成し、既存のクリエイティブを上回る広告効果をもたらすクリエイティブを納品、配信する。クリエイティブに関し、サイバーエージェントは、ターゲットに最適な AI タレントを起用したクリエイティブの作成も行っている。[555]また、静止画の生成自動化にとどまらず、動画広告についても自動化に取り組んでいる。動画生成の AI は現状、人間がプロンプトを打ち込み AI が動画を生成するが、サイバーエージェントは、人間のプロンプトを必要とせず、AI が自動で動画広告を作っていく完全自動生成の 2026 年中の実現を目指している。[556]サイバーエージェントは広告の運用の自動化にも注力しており、従来ボトルネックとなるリスクのあった制作後の人間の目での確認について、広告主が指定したルールに基づき AI がクリエイティブの審査を行う「審査 AI」を提供している（図表 3-138）。審査 AI によって、業務の効率化や広告効果の最大化を支援し、広告主が戦略立案など本質的な業務に注力できるとしている。[555]

---

[555] サイバーエージェント,「AI クリエイティブ」,<https://www.cyberagent.co.jp/service/ai/aicreative/>(2026/2/25 参照)

[556] 石飛 大和(2026)「サイバーエージェントが動画広告を AI で完全自動生成へ AI 新職種も登場」,『日経クロストレンド』2026 年 1 月 6 日,日経 BP,<https://xtrend.nikkei.com/atcl/contents/18/01301/00005/?i_cid=nbpnxr_child>(2026/3/25 参照)

図表 3-138 サイバーエージェントの審査 AI による広告運用のプロセス変革



出典：サイバーエージェント,「AI クリエイティブ」[555]

(オ) 顧客接点

i 期待される効果と社会・経済へのインパクト

顧客接点においては、カスタマーサポートの自動化が進んでいるほか、営業でも AI による補助が進められている。顧客対応の補助・自動化により、人材不足の解消だけでなく、担当者の心理的負担も軽減されることが見込まれる。AI による顧客対応だけでなく、顧客の音声を変換するサービスや、対応方法を提案してくれる社内チャットの活用など、AI 技術の応用によるカスタマーハラスメントの防止が期待されている。一方で顧客対応が自動化することにより、営業職の雇用が減少する可能性もある。実際に、海外の会社では、営業チームの大部分を AI エージェントに置きかえ、営業職の雇用を停止する企業も出てきている。[557]

また、AI 技術の消費者への浸透により、消費者の購買行動が劇的に変化するため、企業の AI への対応は小売業における競争力維持に必要不可欠となることも想定される。消費者の購買行動の変化について、AI がユーザを代行して購買を行う「エージェンティックコマース」が実現し始めている。（詳細は 3.1.3(1)2)(イ)AI エージェントにて記載）エージェンティックコマースだけでなく、小売業における生成 AI 利用は非常に重視されており、PwC の小売業に関する CEO 調査で、49%が生成 AI により収益が向上するだろうと回答し、生成 AI 導入に取り組まないことがリスクだとされている。[558]

---

[557] Lakshmi Varanasi(2026)「「SaaS のゴッドファーザー」、営業チームの大部分を AI エージェントに置き換えたと語る。「人間を採用するのはもう終わりだ」」,『Business Insider Japan』2026 年 1 月 7 日

[558] Ali Furman, Kelly Pedersen,(2025)「AI Is No Longer an Option—It's the Future of Retail」

ii　顧客接点における取組

- 全体像

顧客接点の中でも、カスタマーサポートは、完全自動化に向けた開発が進められている。一方で法人営業など一対一の営業では、AI による担当者の業務の自律的な支援の導入が進められ、技術的には営業業務の全自動化も実現可能になることが想定される。また、店舗における販売業務では、ロボットの導入など、可能な業務で省力化の実現に取り組んでいる。販売業務の中でも EC サイトにおいては、顧客の嗜好に合わせてサイトデザインやおすすめ文をカスタマイズ、パーソナライズ化が進んでいる。

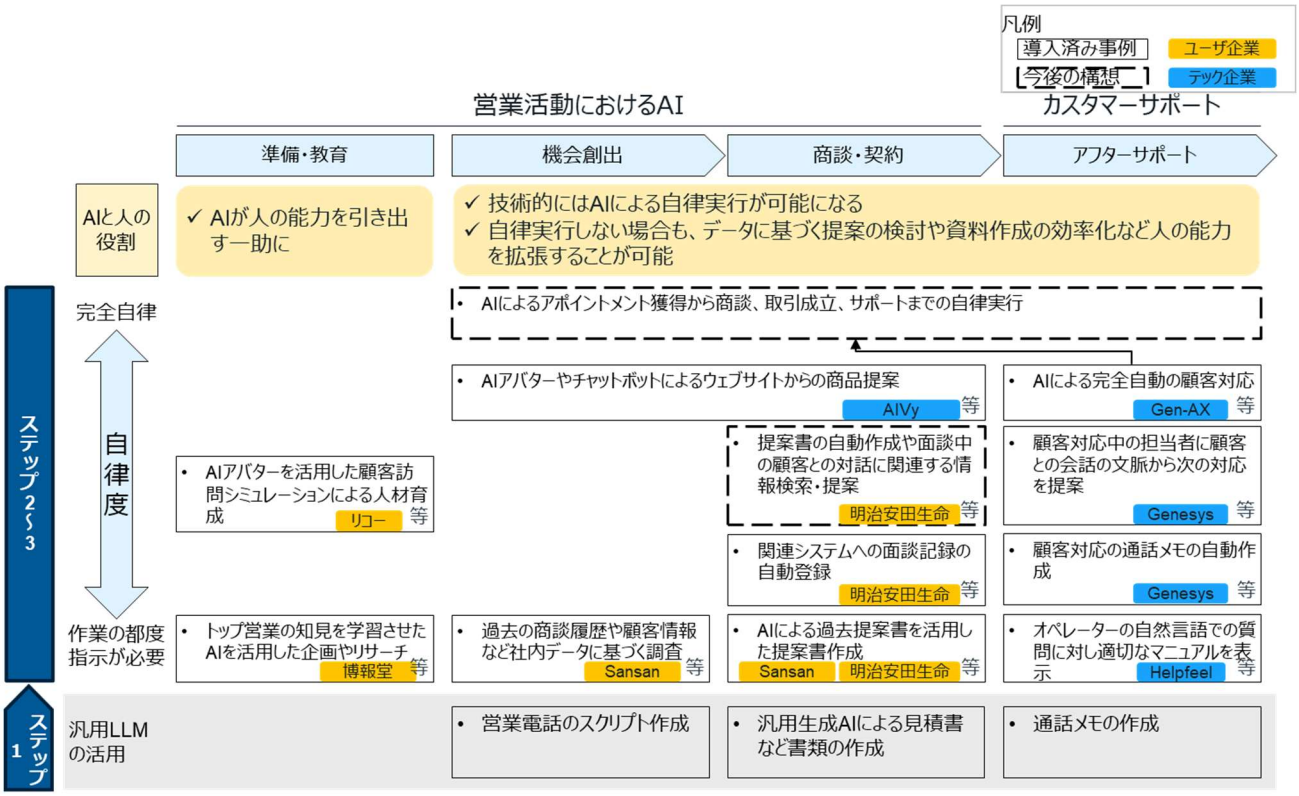
顧客対応における汎用 LLM の活用方法として、対応時のスクリプト作成や要約の実施が挙げられる。また、営業における見積書作成や店舗マニュアルの作成など、書類作成にも活用が可能である。顧客対応独自の AI 活用としては、チャットボットや電話などによる顧客対応の自動化だけでなく、AI アバターを利用した営業のシミュレーションなど人材育成にも活用できる。店舗においては、AI 技術で店舗の棚割りシミュレーションを行うなど店舗づくりの高度化や清掃や在庫補充など一部の店舗作業を代行するロボットの導入が始まっている。

人と AI の役割分担について、顧客接点のための人材育成や準備においては、AI が人の能力を引き出すための一助となっていくと考えられる。営業業務の機会創出から実際の商談、アフターサポートに関しては、技術的には AI による自律実行が実現していく。AI による自律実行を採用しない場合も、業務の効率化やデータに基づいた提案支援など AI が人の能力を拡張する役割を果たすことが想定される。EC サイトを含む販売においては、顧客の購買行動の変化に伴い、自動化が進む一方で、パーソナライズなど付加価値を出していくことが期待される。加えて、実店舗では、ロボットによる省力化も見込まれている。（図表 3-139、図表 3-140）

顧客対応の自動化については、技術的には完全自律化が可能になる一方で、AI によるトラブルの懸念があるほか、人とのコミュニケーションが重視される場面も多くあり、実際に自動化を進めていくかは戦略や商材の特性に応じて企業ごとに判断をしていくことが考えられる。

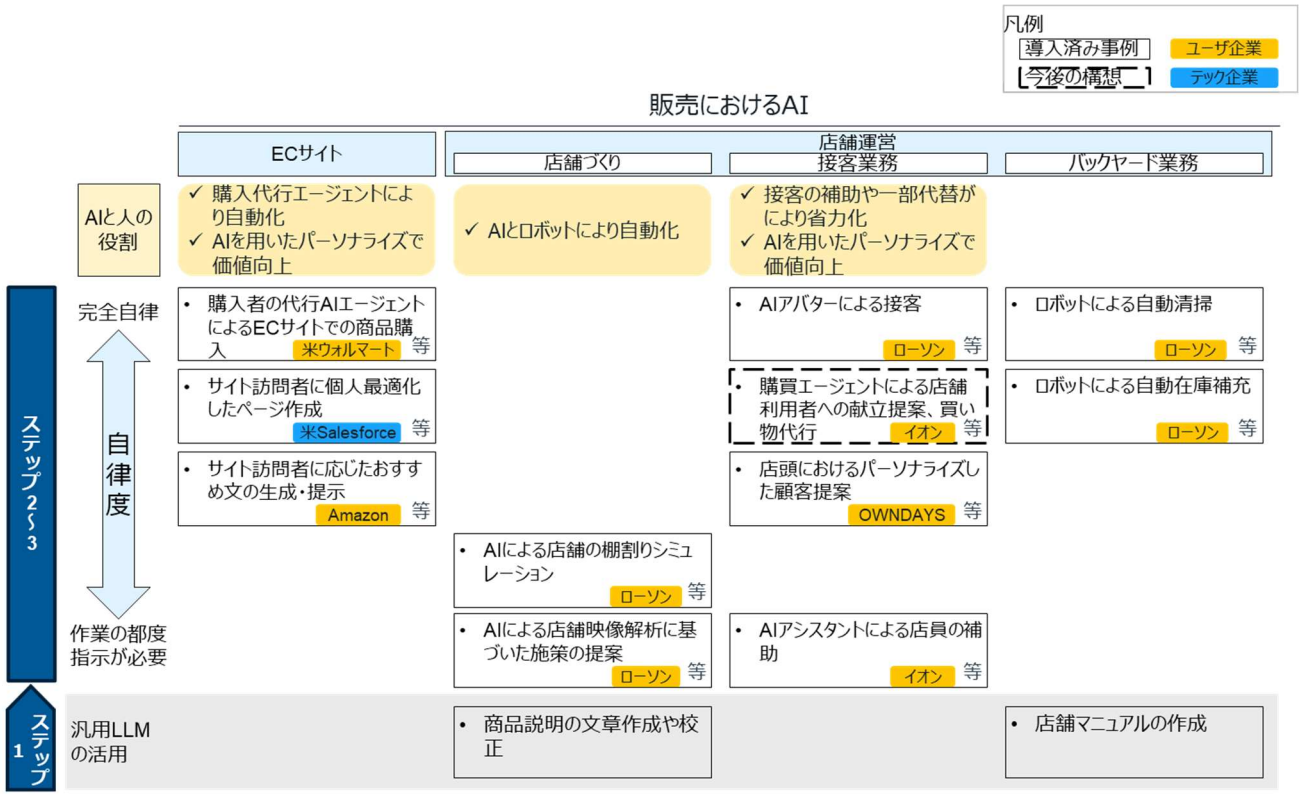
pwc,<https://www.pwc.com/gx/en/services/alliances/microsoft/ai-retail-transformation-future.html>(2025/1/23 参照)

図表 3-139 営業活動とカスタマーサポートにおける AI 活用



出典：各社の報道資料等をもとに株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

図表 3-140 販売における AI 活用



出典：各社の報道資料等をもとに株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

- 事例

営業活動における AI 活用の事例として、明治安田生命を紹介する。明治安田生命は、AI 秘書をほぼ全社員に提供し、現在は、AI による面談記録の作成やデータ蓄積の支援を行っている。今後の構想として、AI エージェントが過去の面談情報や、社内情報を参照し、自律的に次の提案内容の検討や提案書の作成を行うなどの支援を考えている。[559]

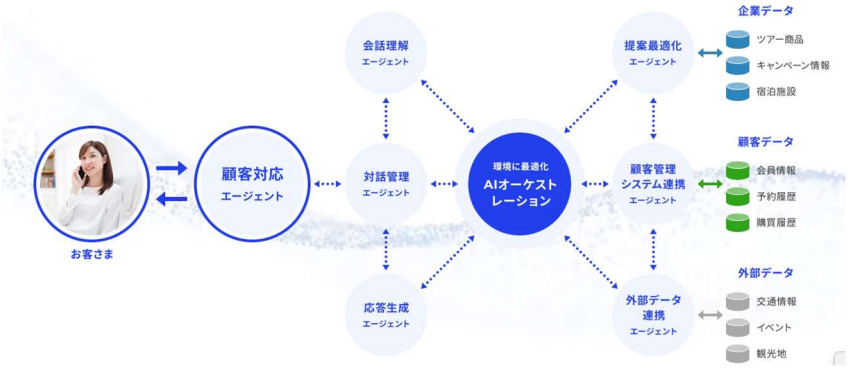
顧客対応の自動化に向けた事例としてはソフトバンクの子会社である Gen-AX が開発した「X-Ghost」がある。X-Ghost は、24 時間 365 日音声問い合わせに対応が可能で、自律思考型 AI オペレーターにより、自然な音声対話を実現しているだけでなく、システムの照会や登録処理といった作業にも対応している。実際に X-Ghost のウェブサイトでは、旅行代理店で人数変更の問い合わせに対して、X-Ghost がより良いプランを提案する音声サンプルが公開されている。現在は、顧客と対話するオペレーターAI と、発話やシステム挙動をリアルタイムで監視し、ガードレール制御機能を有したモニタリング AI の連携によるサービスを提供しているが、今後は、複数の AI エージェントが連携し、顧客の理解を深め、その場に応じた最適な対話の実現や、音声を起点としたマルチモーダルへの拡張を目指している（図表 3-141）。[560]

---

[559] 「明治安田生命、「AI 秘書」社員ほぼ全員に 指示なしでも先回り支援」,『日本経済新聞』2025 年 9 月 4 日,<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC1710K0X10C25A8000000/?msockid=2b6cac6ec2066e1e08b4bacac3146fd0>(2026/2/25 参照)

[560] Gen-AX,「X-Ghost」,< https://x-ghost.gen-ax.co.jp/>(2026/2/16 参照)

図表 3-141 X-Ghost の目指す姿



出典：Gen-AX,「X-Ghost」[560]

店舗販売における事例として、イオングループはまず店舗業務の変革を中心に AI 活用を進めるとともに、将来的な顧客利用も見据えた取組を展開している。実店舗での具体的な取組として、従業員向けに各種業務マニュアルを学習させた AI を搭載した端末「AI アシスタント」を導入している。[561] AI アシスタントは、免税対応や商品の配送、落とし物管理など、店舗業務に関わる幅広いマニュアルを学習しており、音声入力にも対応するなど、現場での利用を想定した設計となっている。これにより、定型的な業務にかかる負担の軽減や、従業員の業務支援につながっている。[562]

また、イオングループでは、AI の普及による顧客の購買行動の変化も見据え、顧客データの活用を重視している。約 300 のグループ会社にまたがる顧客データの統合を進めるとともに、顧客の行動分析に基づき、個々の顧客に応じた購買提案や、購買の前提となる献立提案などを行うことを想定し、AI エージェントの開発に着手している。[563]

イオンにおける生成 AI 活用の位置づけや具体的な取組内容、効果の詳細については、本調査におけるインタビュー結果として、3.2.2(2)3)(イ)イオン株式会社の項を参照いただきたい。

---

[561] イオンリテール株式会社,「次世代型"従業員マニュアル"生成ＡＩを活用した「ＡＩアシスタント」を実装」,<https://www.aeonretail.jp/pdf/250515R_1.pdf>(2026/2/25 参照)

[562] 中沢 康彦(2025)「イオン、AI を「黒子」に 現場の判断を支援」,『日経ビジネス電子版』2025 年 12 月 26 日,日経 BP,<https://business.nikkei.com/atcl/NBD/19/special/02361/>(2026/3/25 参照)

[563] 「イオン、自前の AI エージェント 傘下 300 社のデータ統合－イオン 山崎賢 CTO に聞く」,『Nikkei Digital Governance』2025 年 9 月 5 日,日本経済新聞社,< https://www.nikkei.com/prime/digital-governance/article/DGXZQOUC259J60V20C25A6000000?msockid=2b6cac6ec2066e1e08b4bacac3146fd0>(2026/2/25 参照)

2) 経営・コーポレート業務における生成 AI 活用動向

i 期待される効果と社会・経済へのインパクト

経営に生成 AI を活用することで、AI による意思決定の補助や予算などの動的な計画変更が企業の競争力に大きな差をもたらしつつある。AI は経営会議といった意思決定の場にも導入が始まっているほか、予算編成などの周辺業務でも利用が拡大している。ベインは、予算計画での生成 AI 利用について、従来の定期的な予算計画にとどまる企業と、AI を活用し、通年で動的に計画を変更する企業の差が拡大していることを指摘している。同レポートでは、予算編成に AI を活用することで、正確性やスピードが向上するといった影響があるとしている。[564]

コーポレート業務における AI 活用では、自動化が可能な業務を自動化し、人員不足の解消が期待されるだけでなく、空いた人材を別の業務や戦略検討に従事させることで、競争力の向上につながると考えられている。また、AI を活用することで、ヒューマンエラーの削減、業務の質の向上、付加価値の創出につながることも期待されている。特に自動化が進む業務としては法務領域や経理・財務領域が挙げられる。効率化に加えて経理領域では、AI による自動監査によって、企業における統制が不正をさせないことを重視する予防的統制に移行するという意見もある。[565]法務領域においては企業間の法務格差の是正にも期待があり、一般社団法人日本経済団体連合会によると、法的正確性が担保された AI の活用は、適法な契約の浸透に効果があり、特に弁護士へのアクセスが困難な企業では効果が大きいとされている。[566]人事領域においては、人の判断が重視され、一部の業務を効率化するにとどまるが、デロイトによると AI により 25%の業務を削減することができるとされているだけでなく、[567]AI を活用した人事への取組が人的資本経営など価値を生み出す可能性があるともいわれている。[568]

---

564 Michael Heric and Steve Beam(2025),「The Future of Financial Planning Is Autonomous Generative AI and intelligent agents are transforming finance.」 Bain & Company,<https://www.bain.com/insights/the-future-of-financial-planning-is-autonomous/>(2025/2/2 参照)

565 あずさ監査法人パートナー 宇宿哲平(2025)「不正見張る AI 監査 「全データ解析」で粉飾から談合まで」,『NikkeiDigital』2025 年 12 月 16,日経新聞社,<https://www.nikkei.com/prime/digital-governance/article/DGXZQOUC107KD0Q5A111C2000000?msockid=2b6cac6ec2066e1e08b4bacac3146fd0>(2026/3/25 参照)

566 一般社団法人日本経済団体連合会,「生成 AI 等を用いたリーガルテックサービスの普及促進について」,<https://www8.cao.go.jp/kisei-kaikaku/kisei/meeting/wg/2501_06ai/260109/ai06_01.pdf>(2026/1/27 参照)

567 Deloitte Development LLC.,「HR Reimagined」,<https://action.deloitte.com/insight/4669/hr-reimagined-elevating-the-role-of-hr-in-the-age-of-ai?#future-work>(2025/2/2 参照)

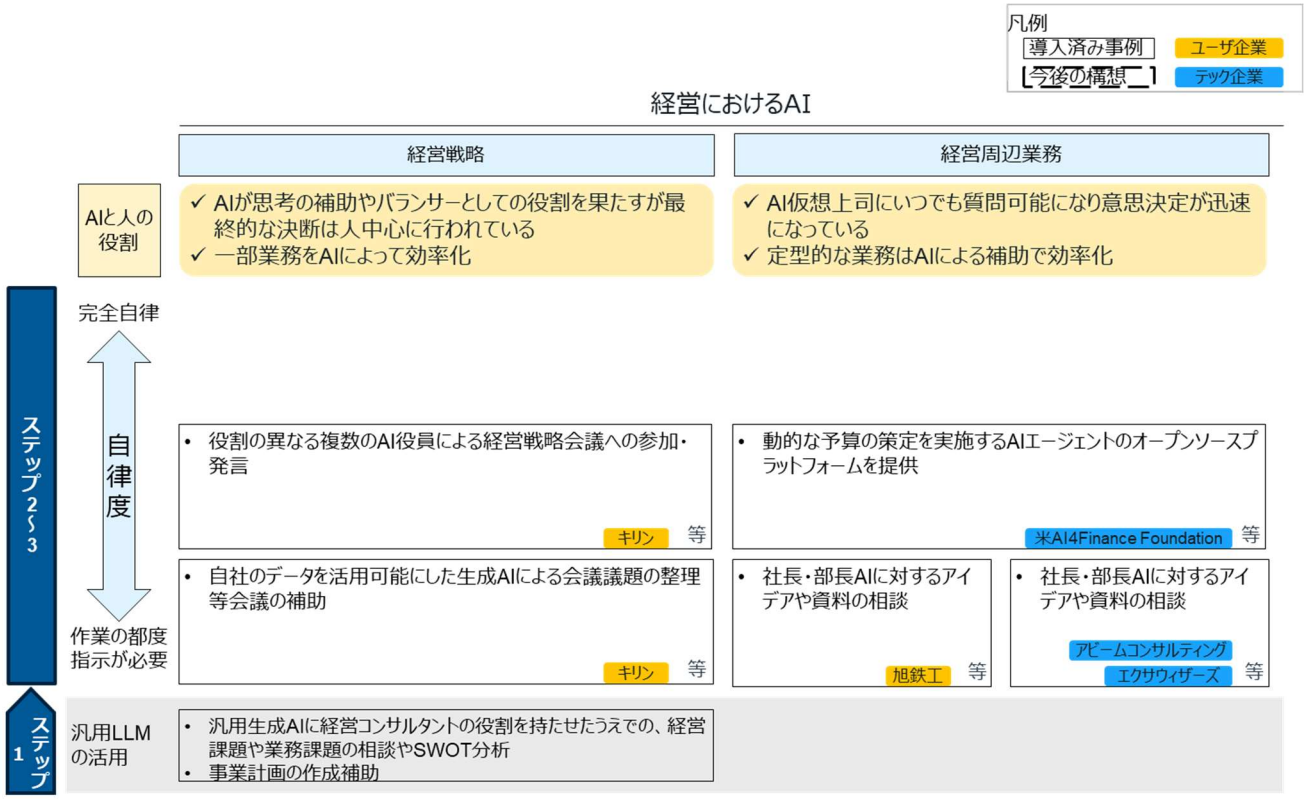
568 河邊 俊輔, 村田 龍俊,「人材戦略と事業戦略を連動させる「Talent Market Place」――生成 AI を活用した人的資本経営プラットフォーム構想」野村総合研究所,<https://www.nri.com/jp/media/journal/20240215.html>(2025/2/2 参照)

ii　経営・コーポレート業務における取組

- 全体像

経営における AI 活用では、経営判断の補助や、経営周辺業務を担う社員にとって、経営層とのコミュニケーションの円滑化をもたらし始めている。汎用 LLM の活用法としては、経営コンサルタントの役割を持たせ、経営課題や業務課題の相談や SWOT 分析を実施させるといった使い方がある。企業における経営層の AI 活用方法として、経営会議に AI 役員を参加させるような取り組みがある。経営周辺業務としては、従業員が常時相談可能な社長 AI や部長 AI の導入をしている企業が出てきているほか、動的な予算策定のための AI エージェントプラットフォームの提供なども行われている。経営や経営周辺業務における AI と人の役割分担については、AI が偏重の防止といった人間の思考の補助に役立つだけでなく、従業員の相談相手として経営層への相談や意思決定を円滑化するなど AI が人間をサポートしている（図表 3-142）。

図表 3-142　経営における AI 活用

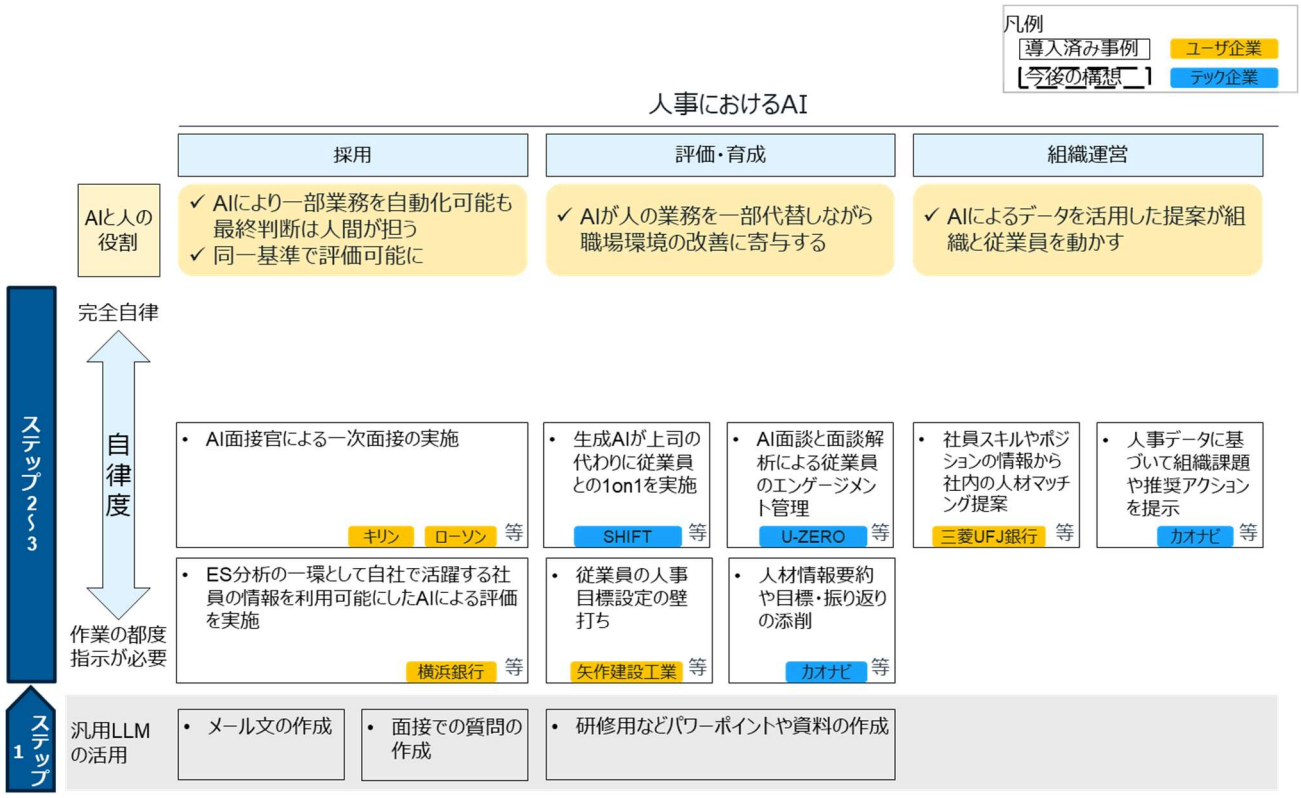


出典：各社の報道資料等をもとに株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

人事業務においては、採用、評価・育成、組織運営など幅広い業務で AI による自動化・効率化や人間の判断の補助が実現している。人事領域の汎用 LLM 活用として、採用におけるメール文の作成や、社内研修の資料作成といった利用法が考えられる。業務に特化した AI 利用法について、採用では、一次面接の面接官を AI が担当する事例や、ES の分析を AI が行う事例がある。組織利用としては、人事データ等を分析した組織課題の提案や社内のジョブマッチングを AI が提案してくれる事例も出てきているほか、生成 AI が上司の代わりに 1on1 を実施する取り組みも見られる。一方で、人事領域における AI 活用においては、従業員や関係者の不安を高める可能性もあり、利用にあたっては注意

も必要である。パーソルキャリアの調査[569]では、人事評価を AI よりも上司に任せたいと答えた割合は約 7 割であり、理由としては AI では正しく評価されないことなどが挙げられている。実際に、学習時のバイアスによる採用の不公平性が問題になった事例も複数存在し、AI の学習時点でのデータ補正や人間によるダブルチェックなど、差別を防ぎ説明責任を果たす取り組みが求められる。[570]人事領域の人と AI の役割分担については、AI が一部の業務を代替し、効率化が図られ、評価については同一基準での評価が可能になるといった AI の補助が機能する面はあるものの、今後も採用などにおける最終的な判断は人間が担う必要があると考えられる（図表 3-143）。

図表 3-143 人事における AI 活用



出典：各社の報道資料等をもとに株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

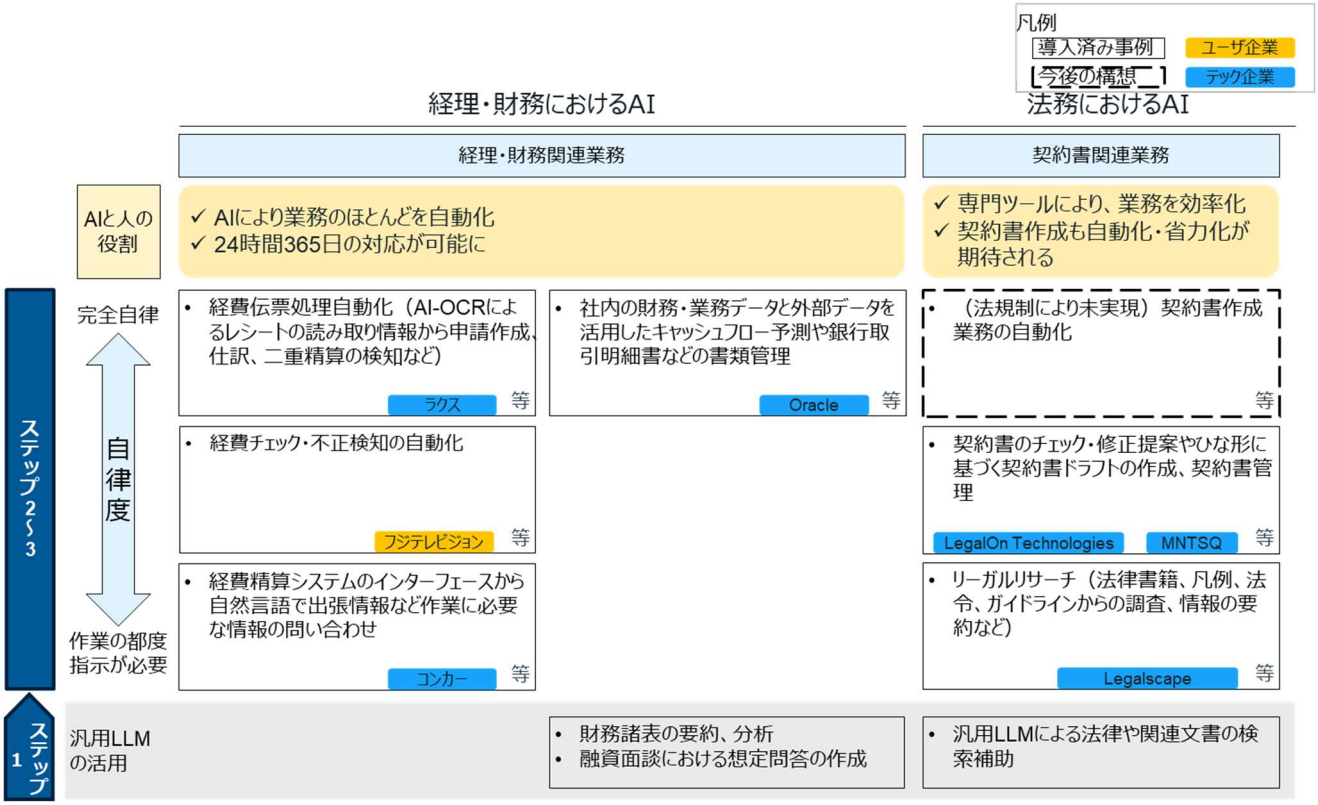
経理・財務・法務領域においては、業務に特化したソフトウェアにより、可能な業務から自動化を進めている。汎用 LLM の活用方法としては、財務諸表の要約、分析や、融資面談における想定問答の作成や、関連文書の検索といった使い方が挙げられる。経費精算においては、自然言語での問い合わせに対し、必要な情報が得られるようなシステムの事例があるほか、AI-OCR の技術などと生成 AI を組み合わせ、レシートや領収書をアップロードすると、既存のカードデータなどと自動で紐づけ、申請を起票してくれるシステムも登場している。経理関連では、不正チェックを AI が 24 時

569 高木 理子,「7 割が評価に不満で転職検討 アピール重視で生産性に支障～上司の主観に不公平感 AI の客観性に期待と不安の声～」パーソルキャリア,<https://jobsoken.jp/info/20250929/>(2025/2/2 参照)

570 岸本 洋美(2025)「採用、評価で進む HR テック 人事は「AI による差別」を克服できるのか」,『HumanCapital』2025 年 7 月 31 日,日経 BP,<https://xtrend.nikkei.com/atcl/contents/18/01236/00008/?i_cid=nbpnxr_index>(2026/3/25 参照)

間 365 日体制で実施する企業も出てきている。リーガルテックの取組では、法務領域に特化した AI による検索の補助や、契約書のチェック・修正提案、ひな形に基づいた契約書ドラフトの作成といった契約書関連の業務への適用が実現している。このように経理・財務・法務領域の AI と人の役割分担については、AI により多くの業務が自動化され、可能な業務では、人の介入を最小限にし、24 時間 365 日の対応が実現していくことが想定される（図表 3-144）。一方で、日本における生成 AI の法務への適用について、法規制や民事責任のあり方が検討されている。法務省が 2023 年 8 月時点で公表した「ＡＩ等を用いた契約書等関連業務支援サービスの提供と弁護士法第 72 条との関係について」[571]では、定型的な出力や作成など一部業務でのみ使用を認めている一方で、企業の担当者が汎用生成 AI にゼロベースでの契約書のひな形の作成等を依頼した場合の制限はできていない。AI 技術の発展に伴い、現在法務省を中心に弁護士法第 72 条の解釈の再検討が行われている。[572][573]

図表 3-144 経理・財務・法務における AI 活用



出典：各社の報道資料等をもとに株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

---

571 法務省大臣官房司法法制部,「ＡＩ等を用いた契約書等関連業務支援サービスの提供と弁護士法第 72 条との関係について」法務省,<https://www.moj.go.jp/content/001400675.pdf>(2025/2/2 参照)

572 内閣府,「第 6 回 デジタル・ＡＩワーキング・グループ 議事次第 」,<https://www8.cao.go.jp/kisei-kaikaku/kisei/meeting/wg/2501_06ai/260109/ai06_agenda.html>(2026/3/25 参照)

573 法務省大臣官房司法法制部,「弁護士法 72 条と AI リーガルテックサービス」,<https://www8.cao.go.jp/kisei-kaikaku/kisei/meeting/wg/2501_06ai/260109/ai06_05.pdf>(2026/3/25 参照)

- 事例

経営においては、キリンホールディングスが AI 役員「CoreMate」を導入している。過去 10 年分のキリンホールディングス株式会社の取締役会及び、グループ経営戦略会議の議事録データ、社内データ、外部の最新情報を読み込ませ、財務、マーケティングなど異なる役割を持たせた AI 役員を 12 名開発した。CoreMate は、経営戦略会議で付議予定の起案者が、事前に付議内容を壁打ちすることで、多様な経営視点を取り込み、資料作成の精度も向上するなど生産性の向上に寄与するとしている。また、キリングループの経営知見に加え、外部の専門知識を継続的にアップデートしており、それらのデータと経営会議の会議中の発言から抽出された論点や意見を経営陣に提示することで、変化の激しい外部環境に対応しながら、イノベーション創出につながる意思決定を加速することが期待されている。[574]

人事領域において、キリン、ローソンでは、2026 年度の新卒採用から選考の 1 次面接を AI 面接官が担っている。キリンホールディングスでは、オンライン形式であらかじめ提出された ES に基づいて AI 面接官が就活生に質問する。面接内容から同社が重視する採用基準に照らし、AI が合否を提案、最終的に採用担当者が合格者を選出する仕組みだという。ローソンでは ES と適性検査に合格した学生がオンラインの AI 面接に進み、AI 面接では合否を判断せず、全員がその後の人事面接に進む。ローソンによると人間の面接では、4 項目ほどが評価できるのに対し、AI の面接では、考え抜く力やチームで働く力など、約 16 項目の社会人の基礎能力を評価できるという。また、AI を活用することで、面接官により異なっていた、採用判断基準の統一にも期待がされている。[575]

経理・財務領域ではラクスが経費精算システム「楽楽精算」にて AI 機能「楽楽 AI エージェント for 楽楽精算」のβ版を提供している。楽々AI エージェントを使うことで、ユーザがスマートフォンアプリ上で領収書を選択するだけで、AI エージェントが最適な精算データを自動で作成し、領収書の日付、金額から、関連する事前申請やクレジットカード明細を紐づけ、過去の申請データから推測して勘定科目なども入力してくれる。また、作成された申請の内容が、社内ルールに沿っているかを、楽楽精算の規定チェック機能で確認することもでき、申請作業の時間短縮や業務負荷の大幅な軽減に寄与するという。[576]

法務領域では、LegalOn Technologies が AI 機能を搭載した契約書管理システムを提供している。LegalOn の AI は、弁護士が執筆・監修した専門的な法的コンテンツに基づいて構築されており、アシスタントとして法的用語の意味を調べる、契約上の義務を要約するなどの作業をサポートするだけでなく、過去の契約から必要な情報を抽出することなども可能である。契約書の内容についても、単なるチェックにとどまらず、文脈を踏まえてリスクを指摘し、修正案をワンクリックで反映することも可能としている。契約書管理においても契約書情報を集約、データ化し、AI が契約開始日や終了日、自動更新の有無などを抽出し、重要なリスクや期限が可視化される機能などがある。[577]

---

[574] キリンホールディングス株式会社,「「KIRIN Digital Vision2035」に基づき、AI 役員を導入」,<https://www.kirinholdings.com/jp/newsroom/release/2025/0804_02.html>(2026/3/25 参照)

[575] 「新卒採用に AI 面接官、キリン HD やローソン導入　資料作成負担も軽減採用状況調査から④」,『日本経済新聞』2025/12/4,日本経済新聞,<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC16C510W5A011C2000000/?msockid=2b6cac6ec2066e1e08b4bacac3146fd0>(2025/2/2 参照)

[576] ラクス,「ラクス、経費精算を AI が自動で作成する「楽楽 AI エージェント for 楽楽精算」β 版を提供開始」,<https://www.rakus.co.jp/news/2025/1201.html>(2026/2/25 参照)

[577] LegalOn Technologies,「LEGALON」,<https://www.legalontech.com/jp/>(2026/2/25 参照)

3.2.3.公的分野におけるデジタル活用の動向

(1)　我が国におけるデジタル・ガバメント推進の動向

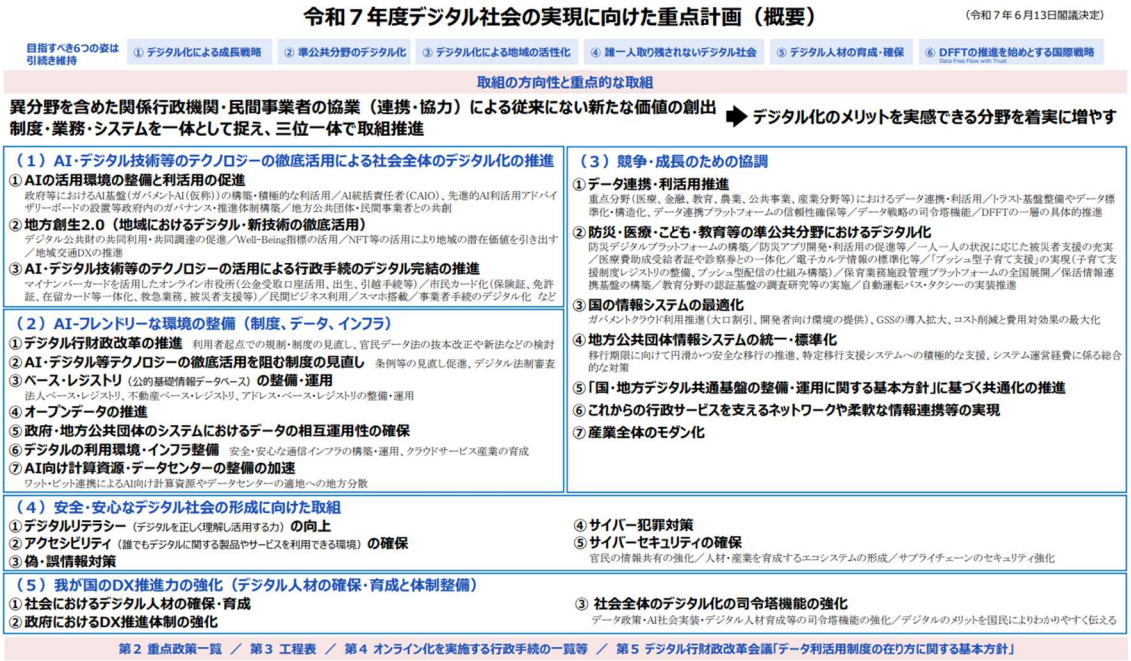
本項では、2025 年 6 月に改定された「デジタル社会の実現に向けた重点計画」に記載された施策を中心に、我が国における近年のデジタル・ガバメント推進の動向についてとりまとめた。

1)　デジタル社会の実現に向けた重点計画の改定

「デジタル社会の実現に向けた重点計画」は、デジタル社会形成基本法第 37 条 1 項に基づき、デジタル社会の形成のために政府が迅速かつ重点的に実施すべき施策に関する基本的な方針等を定めるため 2021 年 12 月に閣議決定され、原則として年に 1 回改定する。

2025 年 6 月の改定では、我が国が直面する課題や生成 AI をはじめとする AI の社会実装の進展等を踏まえ、（1）政府や地方、行政手続における AI・デジタル技術等のテクノロジーの徹底活用　（2）これらを実現するための制度やデータ、インフラ等の環境整備　（3）利用者の利便性向上や経済成長につなげるために必要な関係者の協調による取組　（4）テクノロジーを安全・安心に活用するための取組　（5）社会全体のデジタル化の推進力の強化 に取り組んでいくと記されている。

図表 3-145 デジタル社会の実現に向けた重点計画の概要



出典：デジタル庁（2025）[578]

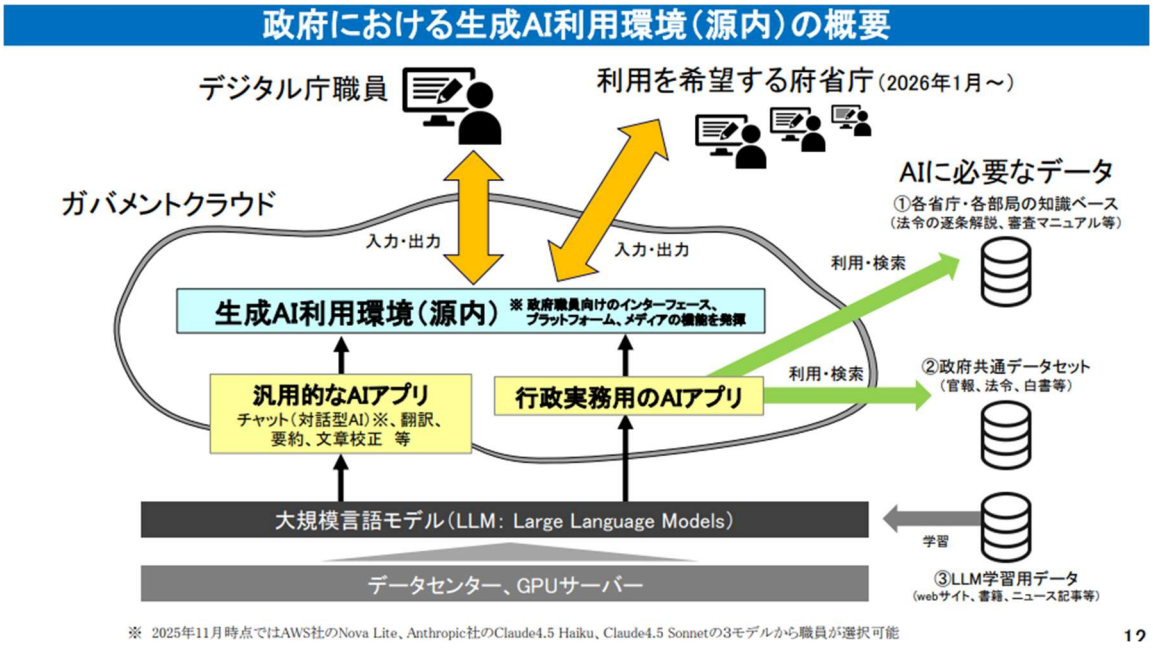
[578] デジタル庁（2025）,「令和 7 年度デジタル社会の実現に向けた重点計画（概要）」,<https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/5ecac8cc-50f1-4168-b989-2bcaabffe870/768c946a/20250613_policies_priority_outline_01.pdf>

（１）政府や地方、行政手続における AI・デジタル技術等のテクノロジーの徹底活用 においては、デジタル庁の内部開発により「政府等における AI 基盤（ガバメント AI（仮称））を構築するとともに、AI 利活用に資する政府保有データの整備・普及を行う」旨が示されており、併せて「行政の進化と革新のための生成 AI の調達・利活用に係るガイドライン」に基づき、各府省庁への AI 統括責任者（CAIO）を 設置するなど AI のガバナンス・推進体制の構築に取り組むことが示されている。

デジタル庁は、この方針に基づき、政府自らが先導的に AI を利活用するため、2025 年 5 月以降、デジタル庁全職員が利用できる生成 AI 利用環境（プロジェクト名：源内（げんない））を内製開発で構築し、行政の現場での利用状況や課題を把握する検証を進めてきた。2026 年 5 月から 2027 年 3 月まで全府省庁の約 18 万人の政府職員に対して、生成 AI 利用環境を試験的に導入する大規模実証事業を実施することを予定している[579]。

「源内」では、対話型 AI などの汎用 AI アプリに加えて国会答弁検索など行政実務用 AI アプリも利用できるようになっており、デジタル庁では今後も検証を継続し、職員全体の理解促進と、より実用的な生成 AI ツールの開発・提供に取り組むとしている。

図表 3-146 政府における生成 AI 利用環境（源内）の概要



出典：デジタル庁（2026）[580]

[579] デジタル庁（2026），「全府省庁の約 18 万人の政府職員を対象としたガバメント AI（源内）の大規模実証を開始します」，<https://www.digital.go.jp/news/2d69c287-2897-46d8-a28f-ea5a1fc9bce9>（2026 年 3 月 30 日参照）

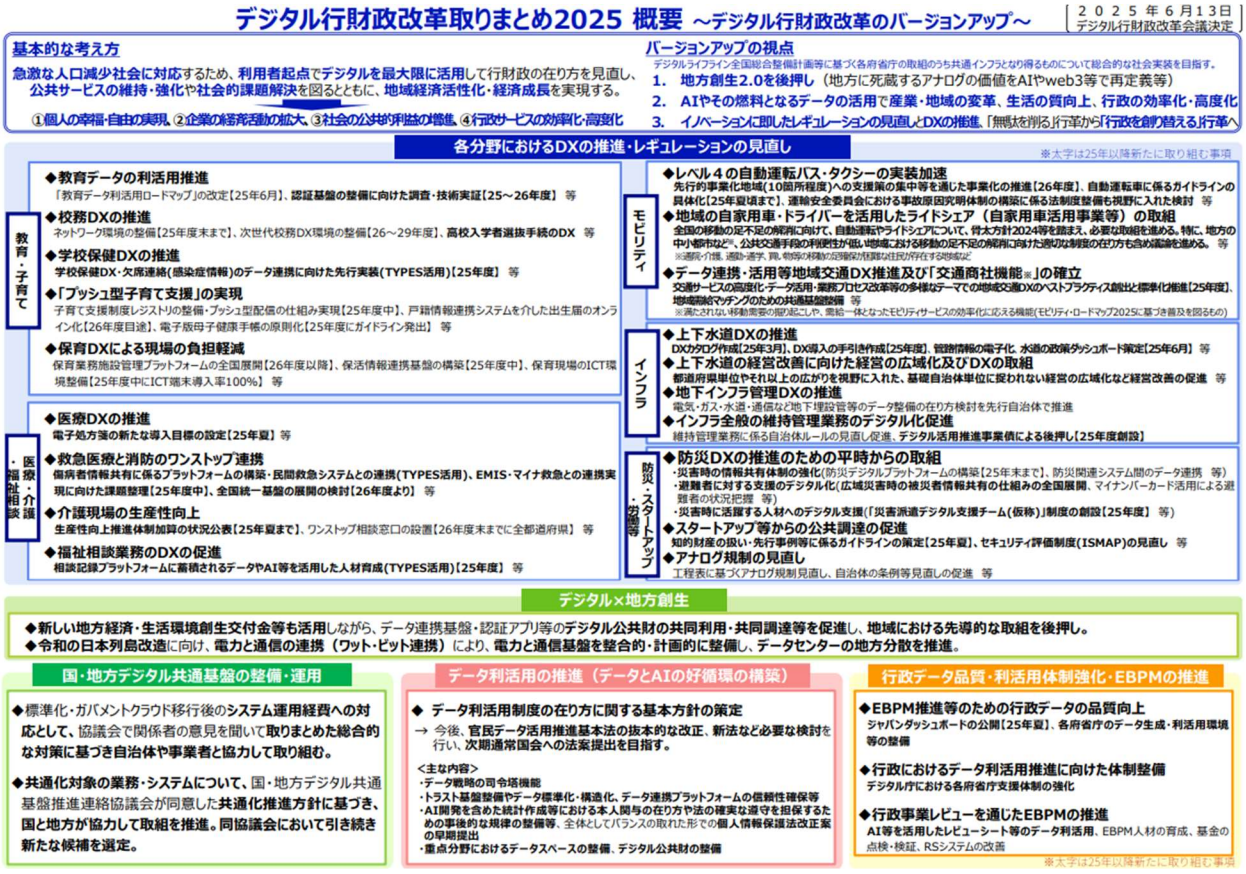
[580] デジタル庁（2026），先進的 AI 利活用アドバイザリーボード（第二回）説明資料「ガバメント AI の取組について ～政府による活用を AI の社会実装の起点とする～」，<https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/5ecac8cc-50f1-4168-b989-2bcaabffe870/768c946a/20250613_policies_priority_outline_01.pdf>

2)　デジタル行財政改革会議の開催

政府は 2023 年（令和 5 年）10 月 6 日、急激な人口減少社会への対応として、利用者起点で我が国の行財政の在り方を見直し、デジタルを最大限に活用して公共サービス等の維持・強化と地 域経済の活性化を図り、社会変革を実現するため、デジタル行財政改革会議の設置を閣議決定した。

2025 年（令和 7 年）6 月 13 日には「デジタル行財政改革 取りまとめ 2025」を公表し、2024 年度の公表時点からのバージョンアップとして、AI 等のデジタル新技術の活用によって個人の幸福・自由が最大化された豊かな社会・経済、持続可能な行財政基盤等を確立することが示された。

図表 3-147 デジタル行財政改革 取りまとめ 2025（概要）



出典：デジタル行財政改革会議（2025）[581]

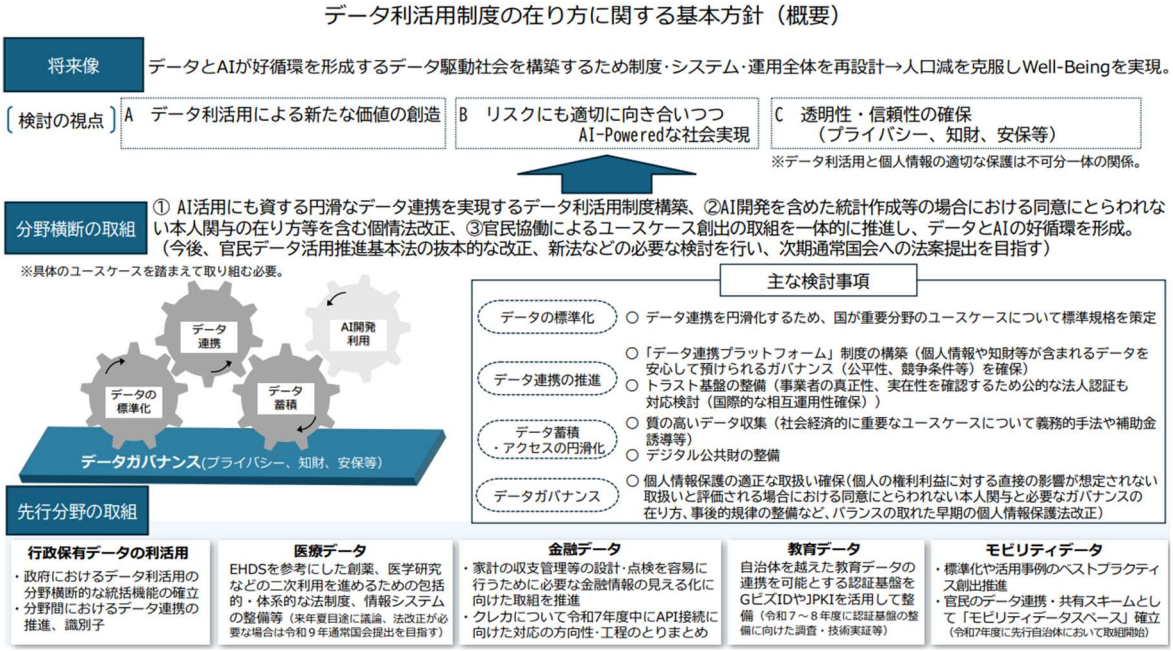
本取りまとめでは、人口減少の下、持続可能な日本社会と経済成長を両立させていくため、データや AI の利活用を全面的に社会実装することによって、効率化とともに新たな価値を創出するデータ駆動社会の実現に向け、「データ利活用制度の在り方に関する基本方針」に基づき、取組を進めるとしている。

---

[581] デジタル行財政改革会議（2025）,「デジタル行財政改革 取りまとめ 2025（概要）（令和 7 年 6 月 13 日デジタル行財政改革会議決定）」,
< https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/digital_gyozaikaikaku/pdf/torimatome_gaiyou2025.pdf>（2026 年 3 月 16 日参照）

令和７年６月 13 日に公表された「データ利活用制度の在り方に関する基本方針」では、質の高いデータによって AI の性能が向上し、高性能の AI がより多く使用されることで、更に性能が向上するという、データと AI の好循環の確立を目指し、分野横断的な改革事項としてデータ連携の基盤整備及びデータ標準化等の取組を推進していくことが示されている。

図表 3-148 データ利活用制度の在り方に関する基本方針（概要）



出典：デジタル行財政改革会議（2025）[582]

3) 自治体 DX の推進

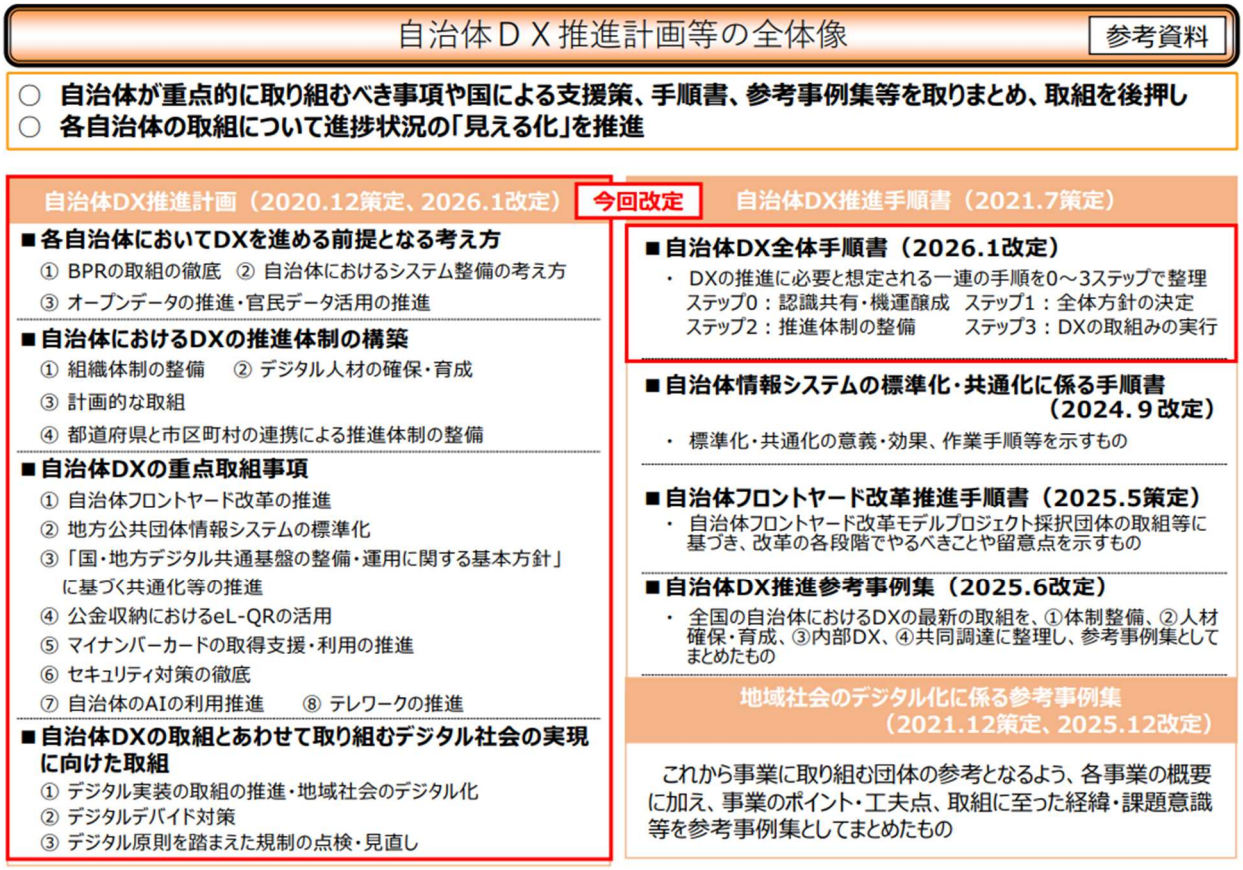
(ア) 自治体 DX 推進計画

総務省は、2020 年 12 月に策定した「自治体デジタル・トランスフォーメーション（DX）推進計画」について、2025 年 12 月 17 日に改定版となる第 5.0 版を公表。さらに 2026 年 1 月 30 日には「地方創生に関する総合戦略」及び「人工知能基本計画」の閣議決定等を踏まえた第 5.1 版を公表した。

2025 年度の改定においては、自治体が着実に計画的に DX 推進に取り組めるよう、5 年間を目途に自治体の主な取組スケジュールを示すとともに、毎年度更新を行うとしている。

[582] デジタル行財政改革会議（2025）,「データ利活用制度の在り方に関する基本方針（2025 年 6 月 13 日デジタル行財政改革会議決定）」,
< https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/digital_gyozaikaikaku/pdf/data_houshin_honbun.pdf >（2026 年 3 月 16 日参照）

図表 3-149 自治体デジタル・トランスフォーメーション（DX）推進計画等の概要



出典：総務省（2026）[583]

(イ) 自治体の AI の利用推進

総務省は、2025 年 12 月、「自治体における AI 活用・導入ガイドブック」を改訂し[584]、生成 AI の導入により期待される効果とともに、生成物の正確性への懸念等に対する具体的な考え方、また導入にあたっての留意事項を新たに提示した。また、生成 AI 導入済みの 573 団体のうち、97 団体が職員向けの生成 AI 利用ガイドラインを未策定である状況等を受け、デジタル庁「生成 AI システム利活用ルール（各省向けひな形）」や先行自治体のルール等をもとに、自治体が作成する職員向けの生成 AI 利用ガイドラインのひな形を提示した。

ガイドライン（ひな形）には、生成 AI システム利用前に研修を受講することや、私的に利用する生成 AI に職務上知りえた情報を入力しないこと、リスクケース発生時の対応等が記載されており、自治体における生成 AI の適正な利活用推進を促している。

---

583 総務省（2026）,「自治体デジタル・トランスフォーメーション（DX）推進計画の改定概要【第 5.1 版】」,
<https://www.soumu.go.jp/main_content/001053407.pdf >（2026 年 3 月 16 日参照）

584 総務省（2025）,「自治体における AI 活用・導入ガイドブックの改訂について（概要）」,
<https://www.soumu.go.jp/main_content/001045562.pdf >（2026 年 3 月 29 日参照）

(2)　地方公共団体における DX の成果・推進状況

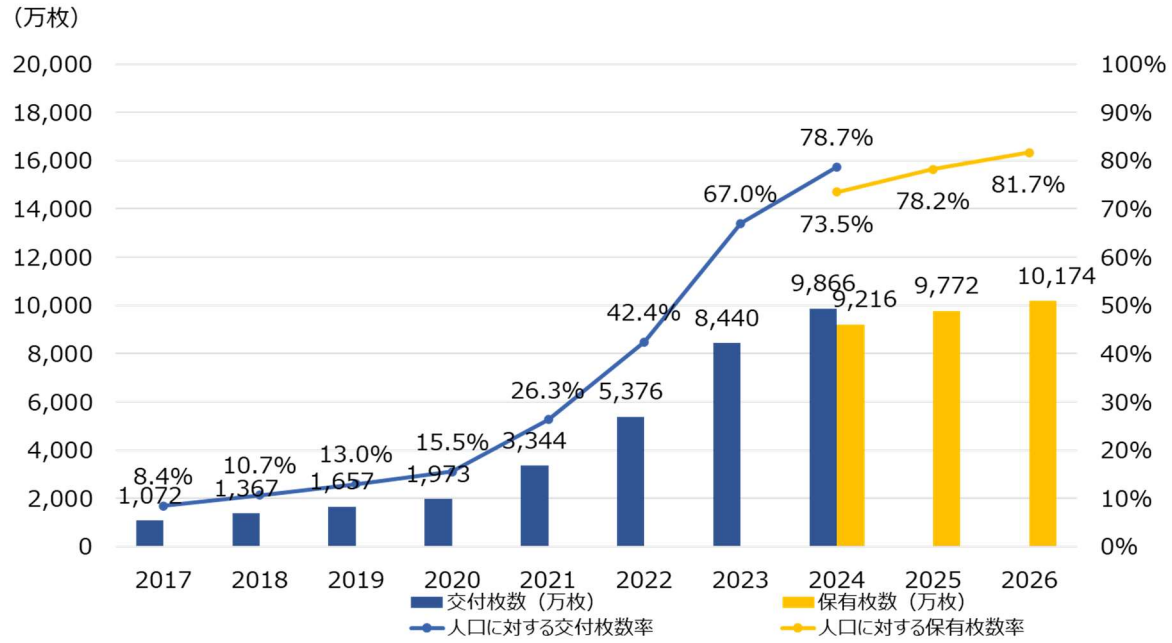
(1)にて示したデジタル・ガバメント推進に係る取組の成果・推進状況について、統計データ等を踏まえて現状の成果・推進状況を概観する。

1)　マイナンバーカード普及促進

(ア)　マイナンバーカードの保有状況

マイナンバーカードの累計交付枚数ならびに人口に対する割合の推移を図表 3-150 に示す。マイナンバーカードの人口に対する保有枚数（交付枚数から死亡や有効期限切れなどにより廃止されたカードの枚数を除いたもの）は、2026 年 2 月末時点で人口の 81.7%まで到達している（なお総務省による交付状況の資料は、2025 年 2 月末時点のものから交付枚数と保有枚数の併記ではなく、保有枚数のみの発表となっている）。

図表 3-150　マイナンバーカード普及状況の推移



※各年3月時点（2019年は4月時点、2026年は2月時点）の交付／保有枚数。
(注)2024年は交付枚数と保有枚数を併記、2025年以降は保有枚数のみを発表する形に変更
・交付枚数(累計)：再交付、更新を含むこれまでに交付されたカードの累計枚数
・保有枚数：現に保有されているカードの枚数（交付枚数から死亡や有効期限切れなどにより廃止されたカードの枚数を除いたもの）

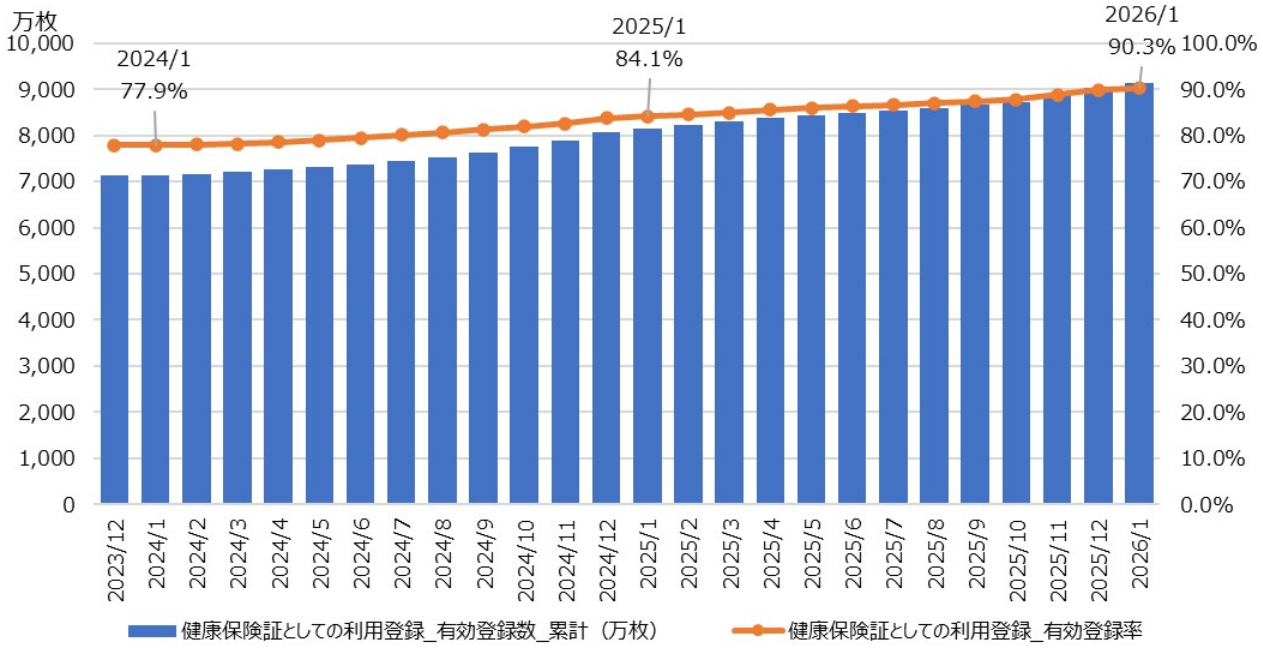
出典：総務省（2026）[585]をもとに NTT データ経営研究所作成

[585] 総務省,「マイナンバーカード交付状況について」,（2026 年 3 月 13 日参照）,
<https://www.soumu.go.jp/kojinbango_card/kofujokyo.html>

(イ)　マイナンバーカードの健康保険証としての登録・利用の状況

マイナンバーカードの健康保険証としての登録は、2026 年 1 月時点で、累計約 9,132 万枚、マイナンバーカード累計発行数に対する登録率は 90.3%である。

図表 3-151　健康保険証としての登録状況推移

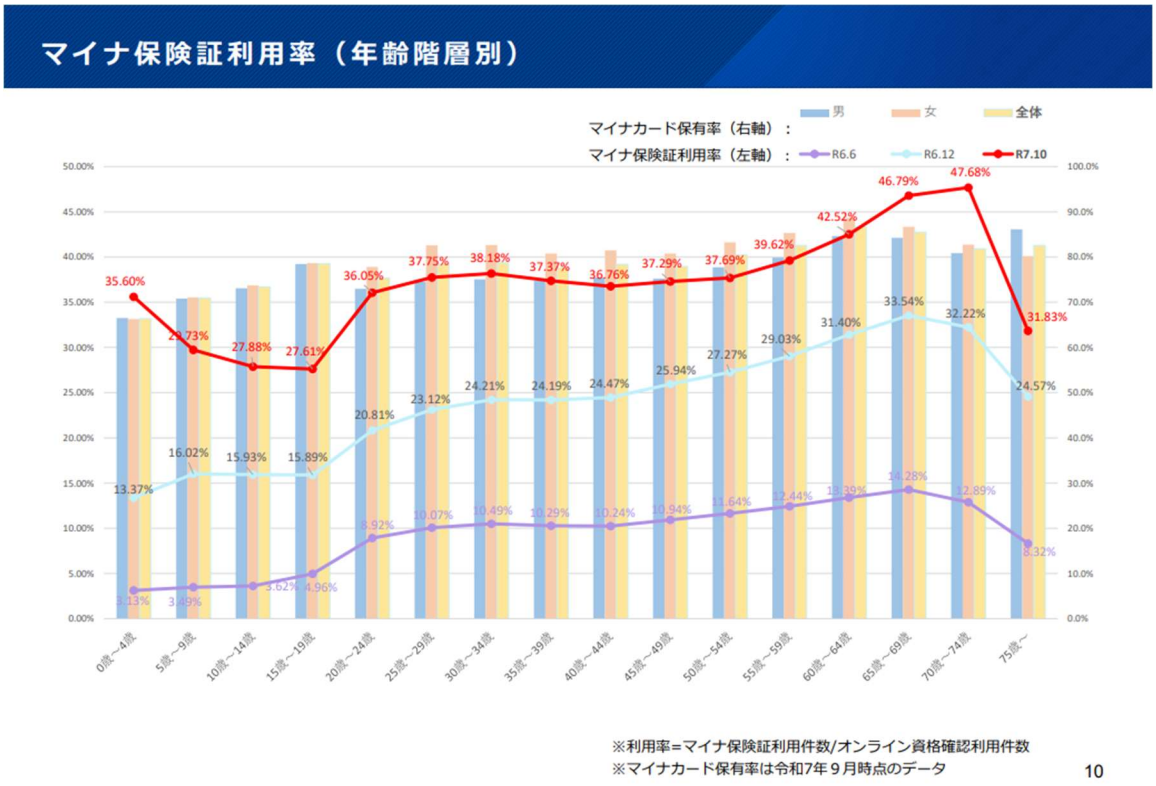


出典：デジタル庁「政策データダッシュボード」[586]をもとに NTT データ経営研究所作成

[586] デジタル庁,「政策データダッシュボード」,
<https://www.digital.go.jp/resources/govdashboard/mynumber_penetration_rate/>（2026 年 3 月 13 日参照）

一方で、マイナ保険証の利用状況をみると、オンライン資格確認利用件数に占めるマイナ保険証利用件数は、2025 年 10 月時点で 37.14%となっている。年齢階層別の利用率を見ると、20 歳未満では 20%台と低迷し、60 歳代以上の比較的高い年齢層で利用率が高くなっている（図表 3-152）。

図表 3-152 マイナ保険証利用率（年齢階層別）



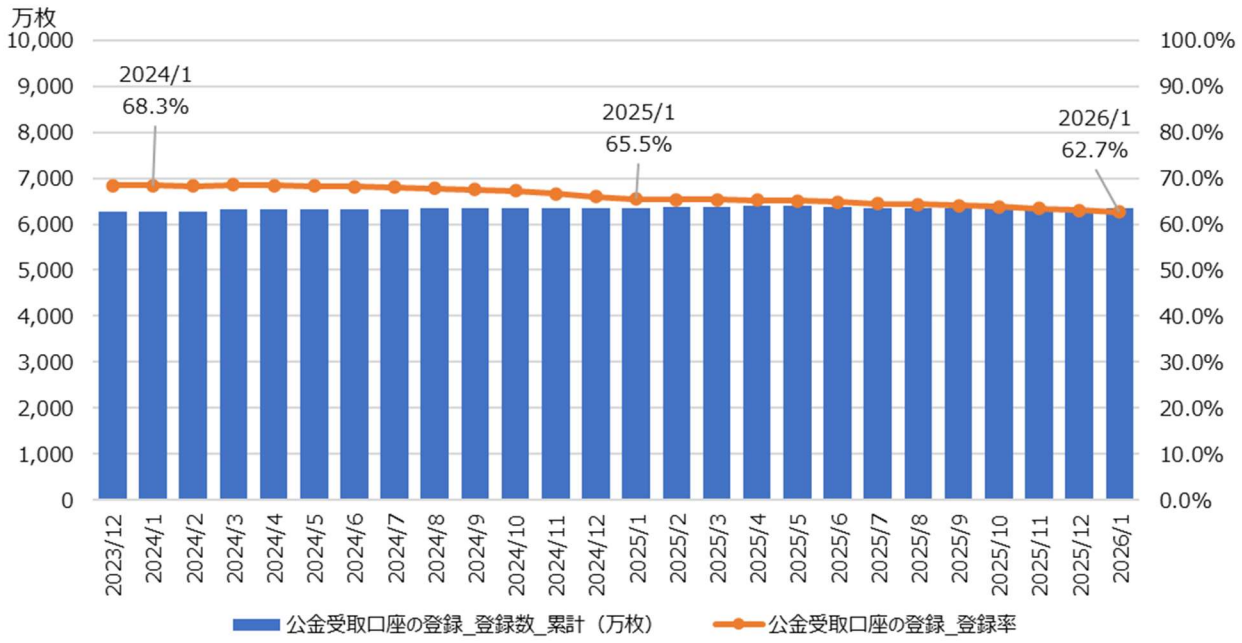
出典：厚生労働省（2025）[587]

[587] 厚生労働省（2025）,第 203 回社会保障審議会医療保険部会　資料 3「マイナ保険証の利用促進について」,
< https://www.mhlw.go.jp/content/12401000/001594829.pdf >（2026 年 3 月 30 日参照）

(ウ)　公金受取口座の登録状況

公金受取口座の登録については、2026 年 1 月時点で、累計登録数が約 6,337 万件、マイナンバーカード累計発行数に対する登録率は 62.7%である。

図表 3-153 公金受取口座の登録状況推移

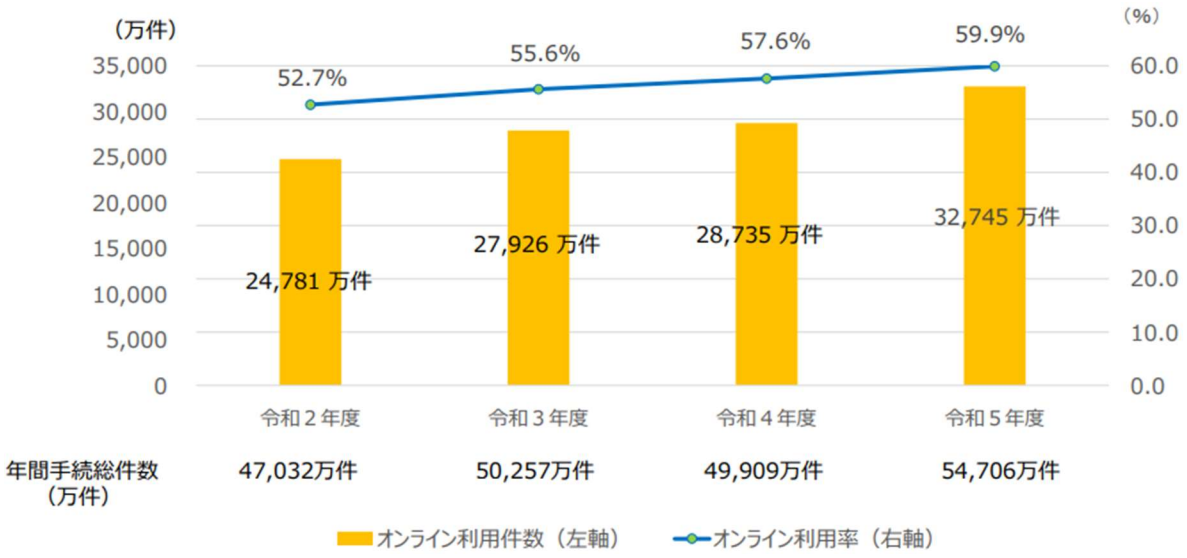


出典：デジタル庁「政策データダッシュボード」をもとに NTT データ経営研究所作成

2)　行政手続のオンライン化

「デジタル社会の実現に向けた重点計画」において、地方公共団体が優先的にオンライン化を推進すべき手続とされている 58 手続の令和 5 年度のオンライン利用率は 59.9%である。[588]

図表 3-154　地方公共団体における行政手続（58 手続）のオンライン利用状況



出典：総務省（2025）[589]

[588] オンライン利用率（%）＝オンライン利用件数／年間総手続件数×100 年間総手続件数は、対象手続に関して既にオンライン化している団体における、総手続件数と人口を基に算出した全国における推計値である。 オンライン利用件数は、より精緻なオンライン利用率の算出を行うため、年間総手続件数と同様、推計値としている。

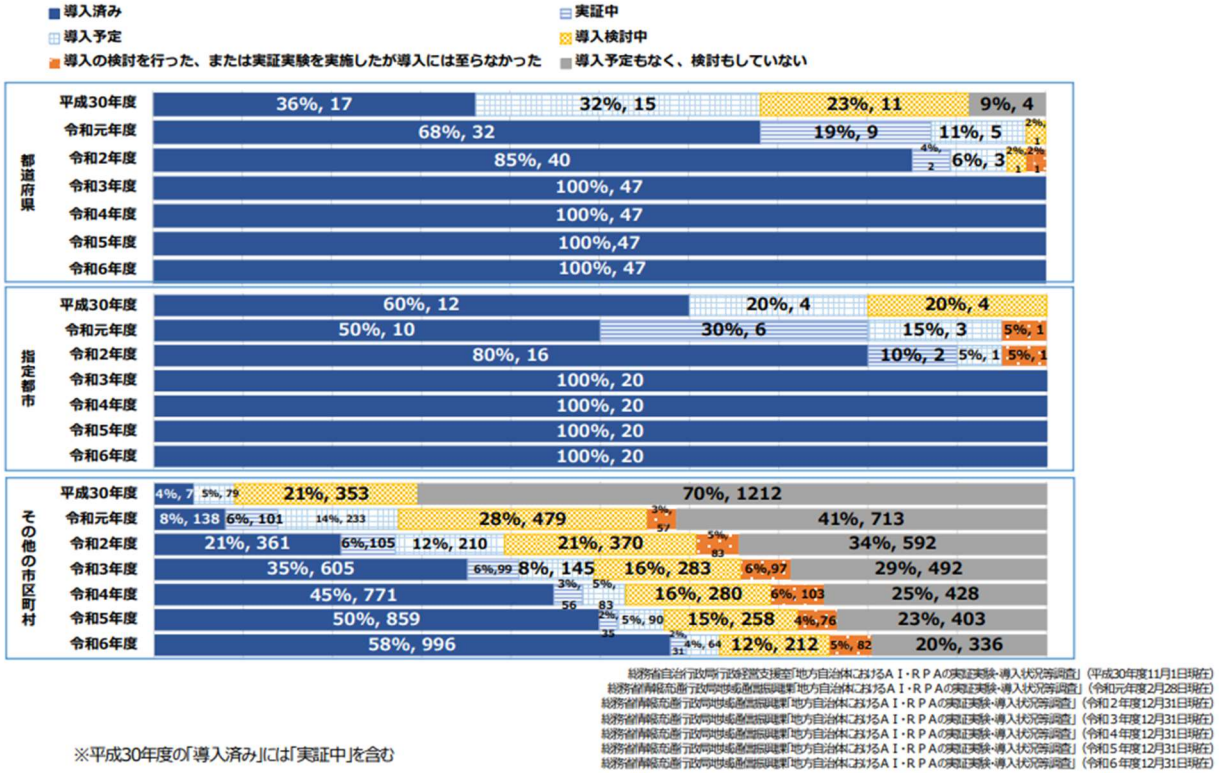
[589] 総務省（2025）,「自治体 DX・情報化推進概要 ～令和 6 年度地方公共団体における行政情報化の推進状況調査の取りまとめ結果～（2025 年 12 月）」,
<https://www.soumu.go.jp/main_content/001048571.pdf >（2026 年 3 月 13 日参照）

3)　AI・RPA の利用推進

(ア)　AI の利用

AI の導入済み団体数は、都道府県・指定都市で 100%となっている。その他の市区町村は 58%となり、実証中、導入予定、導入検討中を含めると約 76%の自治体が AI の導入に向けて取り組んでいる（図表 3-155）。機能別にみると、上位 3 分野（音声認識、文字認識、チャットボットによる応答）は全ての規模の自治体で導入が進んでいる。下位 4 分野（マッチング、最適解表示、画像・動画認識、数値予測）は導入事例が少ないものの、調査開始以降、指定都市を中心に増加傾向にある（図表 3-156）。

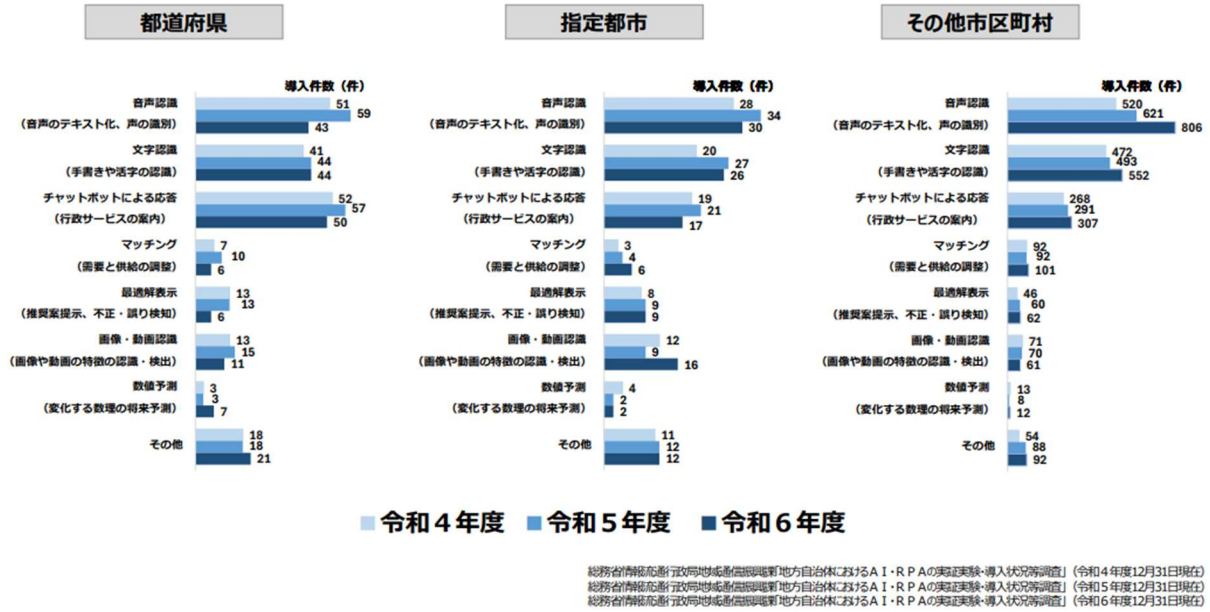
図表 3-155　地方自治体における AI 導入状況



出典：総務省（2025）[590]

[590] 総務省（2025）,「自治体における AI・RPA 活用促進（令和 7 年 6 月 30 日版）」, <https://www.soumu.go.jp/main_content/001018078.pdf>（2026 年 3 月 13 日参照）

図表 3-156 地方自治体における AI 導入状況（AI の機能別導入状況）

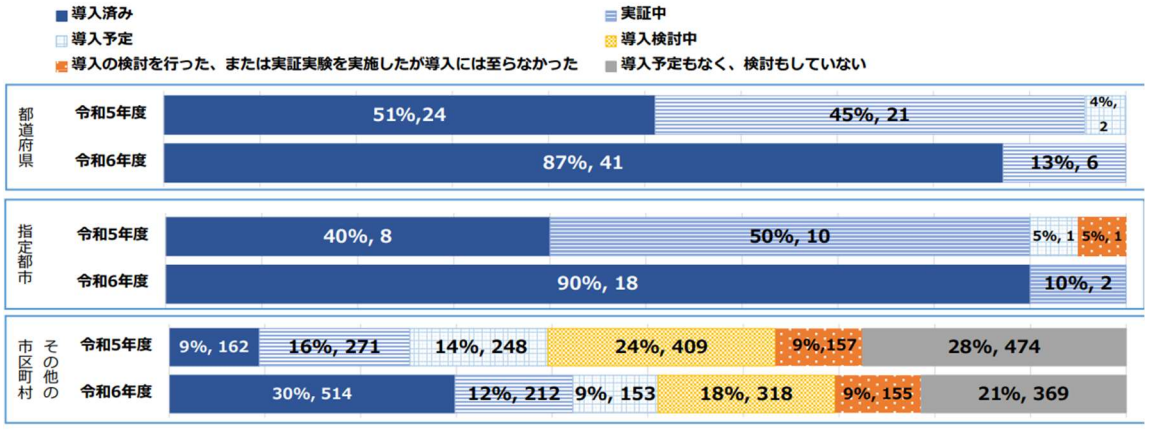


出典：総務省（2025）[590]

また、生成 AI の導入状況については、都道府県で 87%、指定都市で 90%、その他の市区町村で 30%となった。実証中、導入予定を含めると、都道府県・指定都市は 100%、その他の市区町村は 51%が 生成 AI の導入に向けて取り組んでいる（図表 3-157）。活用用途としては、回答の多い順に「あいさつ文案の作成」、「議事録の要約」、「企画 書案の作成」、「メール文案の作成」となった（図表 3-158）。

先進的な取組をしている自治体においては、内部業務の品質向上や効率化のみならず、住民サービスへの適用も始まっている（図表 3-159）。例えば、生成 AI を活用したチャットボット等が住民からの相談に自動応答したり、窓口相談時の音声情報から文字起こしや要約を作成したりといったシーンで活用されている。

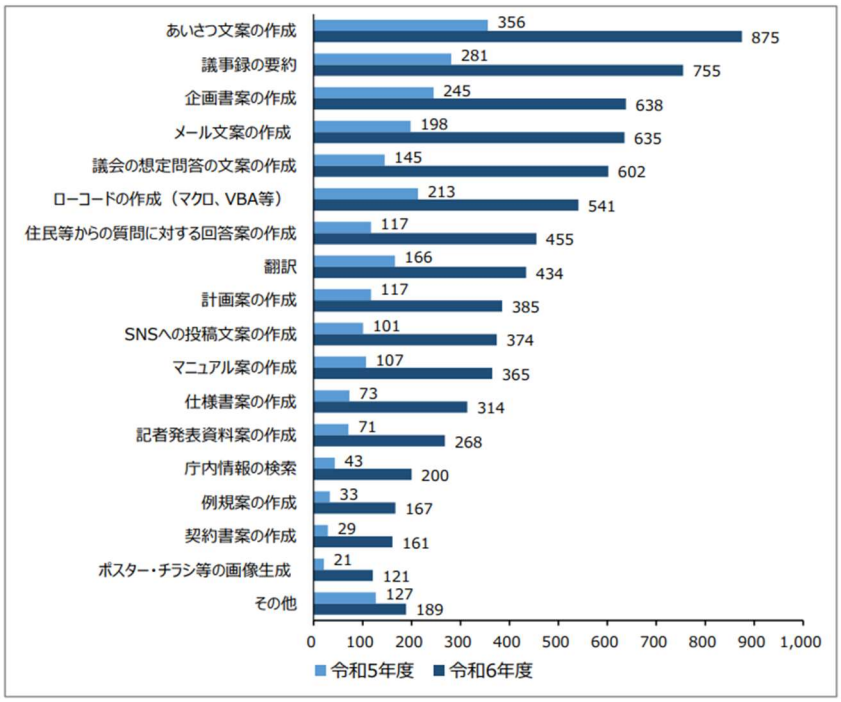
図表 3-157 地方自治体における生成 AI の導入状況



出典：総務省（2025）[591]

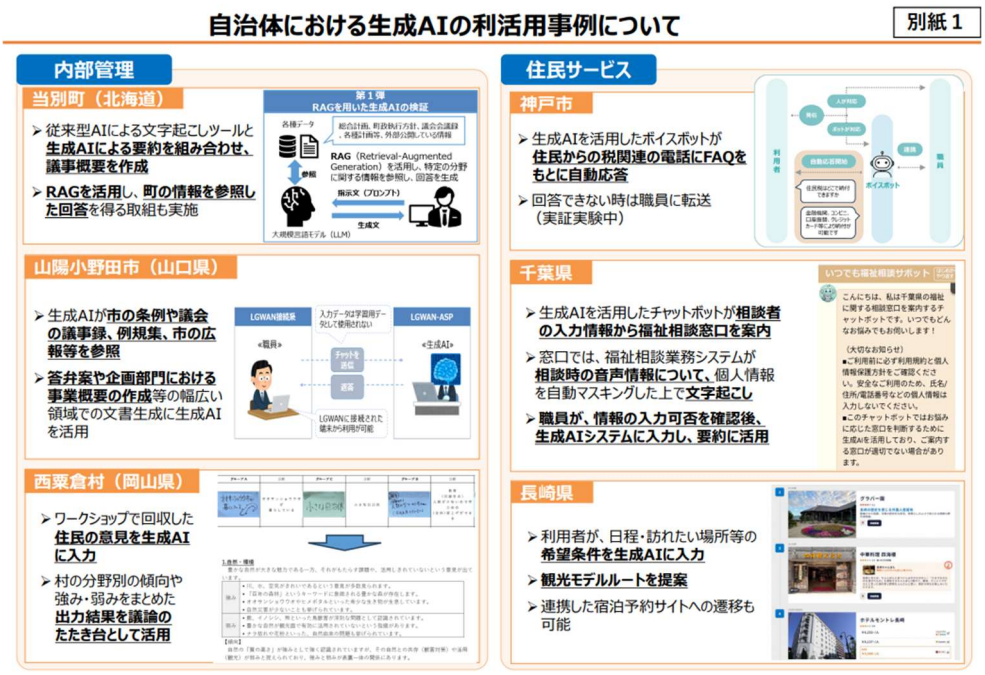
[591] 総務省（2025）,「自治体における生成 AI 導入状況」, < https://www.soumu.go.jp/main_content/001018084.pdf >（2026 年 3 月 29 日参照）

図表 3-158 自治体における生成 AI の活用用途



出典：総務省（2025）

図表 3-159 自治体における生成 AI 利活用の先進事例



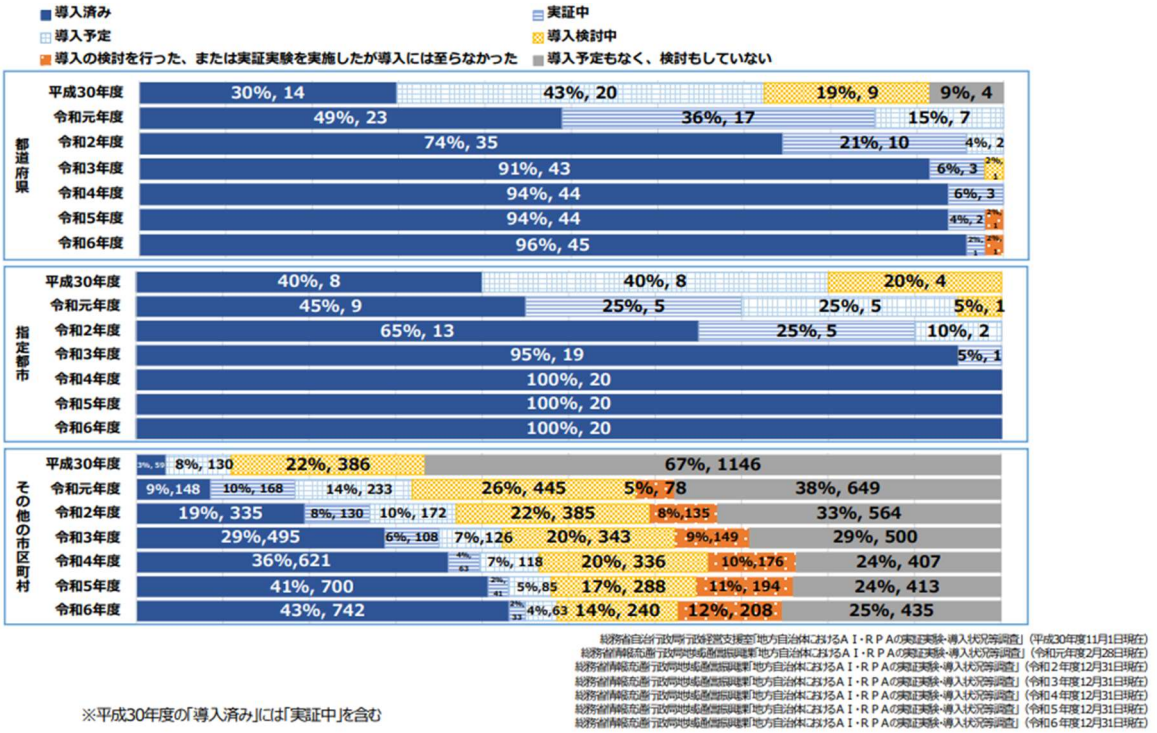
出典：総務省（2025）[592]

[592] 総務省（2026）,「自治体における AI 活用・導入ガイドブックの改訂について（概要）」, <https://www.soumu.go.jp/main_content/001045562.pdf >（2026 年 3 月 29 日参照）

(イ)　RPA の利用

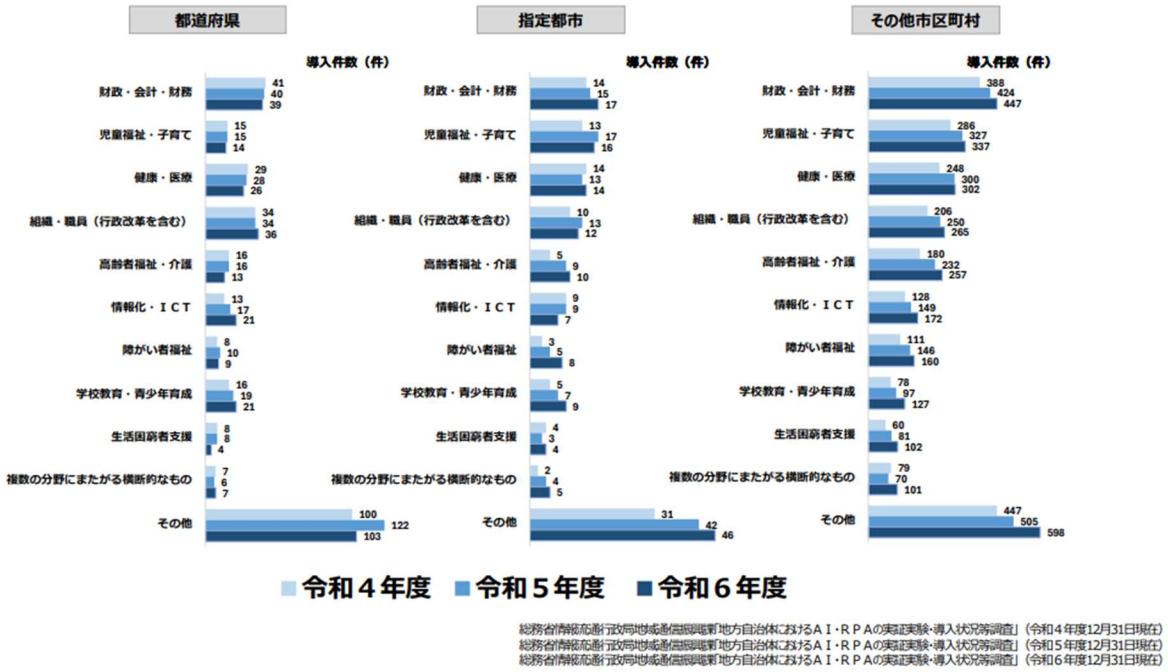
RPA 導入済み団体数は、都道府県が 96%、指定都市が 100%となった。その他の市区町村 は 43%となり、実証中、導入予定、導入検討中を含めると約 63%の自治体が RPA の導入に向けて取り組んでいる（図表 3-160）。分野別にみると、「財政・会計・財務」、「児童福祉・子育て」、「健康・医療」への導入が多く、全体的に増加傾向にある（図表 3-161）。

図表 3-160 地方自治体における RPA 導入状況



出典：総務省（2025）[590]

図表 3-161 地方自治体における RPA 導入状況（分野別）

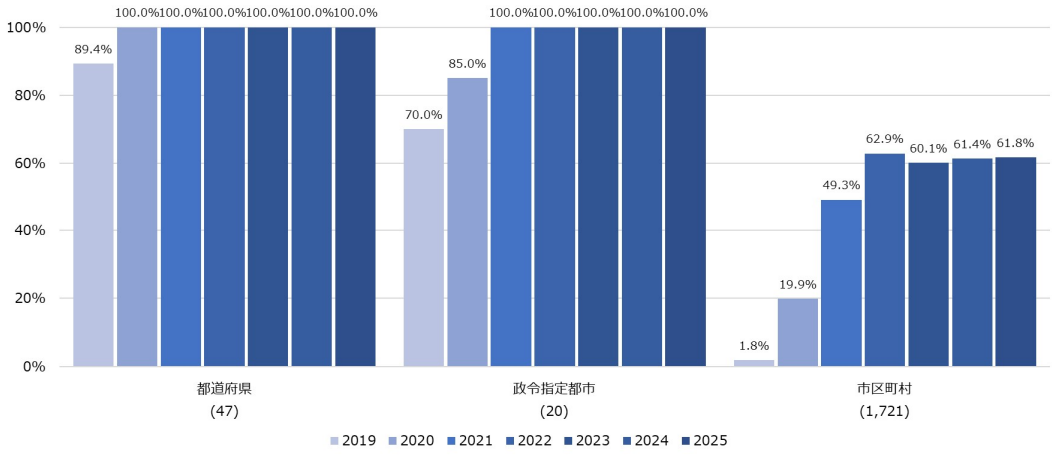


出典：総務省（2025）[590]

4) テレワークの推進

新型コロナウイルス感染症拡大前後における自治体のテレワーク実施状況推移は、図表 3-162 に示すとおりである。市区町村における実施率は、2022 年 10 月時点をピークに停滞し、2025 年 10 月 時点では 61.8%となっている。

図表 3-162 地方自治体におけるテレワーク導入状況



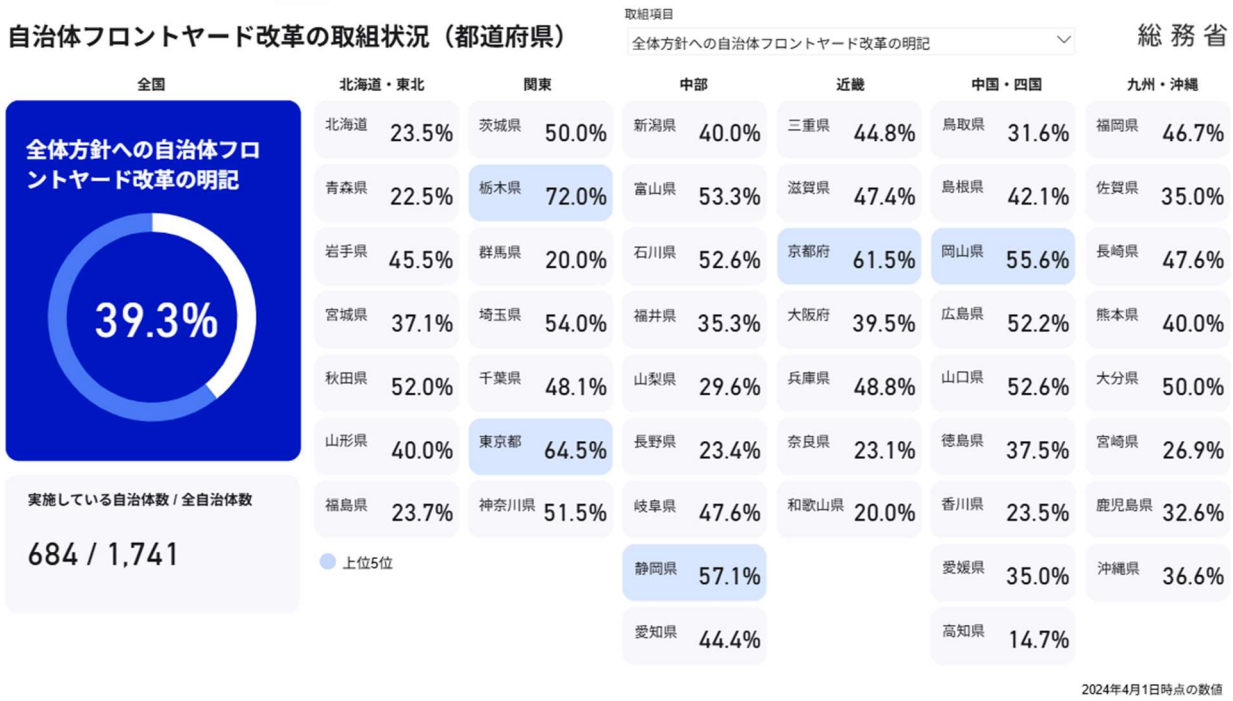
出典：総務省[593]をもとに NTT データ経営研究所作成

[593] 総務省,「地方公共団体におけるテレワーク取組状況」（各年 10 月 1 日時点）,
< https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00200218 >（2026 年 3 月 29 日参照）

5)　自治体フロントヤード改革の推進

自治体フロントヤード改革について、総合的な改革を実施している団体の割合[594]は 39.3%であった。

図表 3-163 自治体フロントヤード改革の取組状況（都道府県）



出典：デジタル庁「政策データダッシュボード」[595]

6)　自治体の情報システムの標準化・共通化

標準準拠システムへの移行作業に係る取組について、2026 年 1 月時点の進捗率は、全体で完了済みが 82%、作業中が 8%、未着手が 10%となっている[596]。

「地方公共団体情報システムの標準化に関する法律（標準化法）」においては、地方公共団体は、原則、2025 年度（令和 7 年度）までに標準準拠システムへの円滑かつ安全な移行を目指すこととされているが、「地方公共団体

---

[594] 令和 6 年度自治体フロントヤード改革取組状況等調査において、各市区町村が策定している DX 推進計画等へのフロントヤード改革関連施策を「設定済」と回答した団体の割合

[595] デジタル庁,「政策データダッシュボード」,
<https://www.digital.go.jp/resources/govdashboard/front-yard-reform>（2026 年 3 月 13 日参照）

[596] 総務省,「自治体情報システムの標準化・共通化_標準化 PMO ツールにおける進捗状況」
< https://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/chiho/jichitaijoho_system/index.html>における「各地方公共団体の進捗状況（最新版）」による。なお標準化対象業務ごとの完了率（%）＝（「完了済み」ステップ数+「対象外」ステップ数）/総ステップ数(40)として算出されており、また各ステップの作業量には差があり、各ステップの進捗ステータスにより算出しているため、移行作業量に対する完了率ではないことに留意が必要。（2025 年 3 月 28 日参照）

情報システム標準化基本方針」（令和 6 年 12 月 24 日閣議決定）に基づき、令和 8 年度（2026 年度）以降の移行とならざるを得ないことが具体化したシステム（特定移行支援システム）については当該システムの状況及び移行スケジュールも踏まえて、標準化基準を定める主務省令において、所要の移行完了の期限を設定することとし、概ね 5 年以内に標準準拠システムへ移行できるよう積極的に支援することとしている。

デジタル庁と総務省による調査の結果、標準化の対象となる全 34,592 システムのうち、2025 年 12 月末時点で 8,956 システム（25.9%）が特定移行支援システムに該当する見込みであり、また団体数では 1,788 団体のうち 935 団体（52.3%）が特定移行支援システムを有することがわかっている。特定移行支援システムに該当するシステム数は、2025 年 12 月 23 日公表時点の数値から＋3,947 システムと大きく増加しており、この要因は「移行作業が本格化する中で、移行作業やその直後の運用に想定以上の SE リソースが必要であることが判明したこと等 により、事業者による移行スケジュールの大幅な見直しが行われたため」とされている。[597]

[597] デジタル庁（2026）,「特定移行支援システムの該当見込み（概要）（令和 7 年（2025 年）12 月末時点）」, <https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/c58162cb-92e5-4a43-9ad5-095b7c45100c/0d69c7bf/20260227_policies_local_governments_doc_1.pdf>（2026 年 3 月 16 日参照）

(3) 日本のデジタル・ガバメント推進に向けた課題と展望

1) 国際的に比較した際の日本の電子政府の位置付け

電子政府の状況に関する代表的な 2 つの国際比較指標として、国連経済社会局（UNDESA）による電子政府調査ならびに、早稲田大学電子政府自治体研究所「世界デジタル政府ランキング」における最新の結果を確認した。

(ア) 国連（UNDESA）「世界電子政府ランキング」（※隔年調査のため記述は 2024 年度版に基づく）

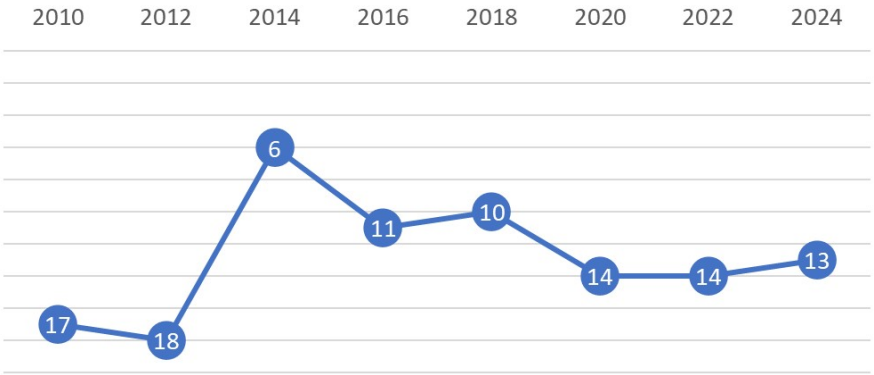
国連経済社会局（UNDESA）による電子政府調査は、国連加盟国における ICT を通じた公共政策の透明性やアカウンタビリティを向上させ、公共政策における市民参画を促す目的で実施され、2003 年から 始まり、2008 年以降は 2 年に 1 回の間隔で行われている。この調査では、オンラインサービス指標（OSI: Online Service Index）、人的資本指標（HCI: Human Capital Index）、通信インフラ指標（TII: Telecommunications Infrastructure Index）の 3 つの指標を元に平均して EGDI（電子政府発展度指標）を出して順位を決めている。

この電子政府ランキングによれば、最新調査時点の 2024 年における日本の順位は 13 位であり、前回調査（2022）から 1 ランク向上し、スコア は前回調査より上昇（0.9002→0.9351）した。

個別指標のスコアをみると、OSI（0.9094→0.9427）、HCI（0.8765→0.9117）、TII（0.9147→0.9509）の全ての指標においてスコアの向上がみられる。

レポートでは、日本の状況について、コロナ禍を契機にデジタル庁主導で変革が進められている点、デジタル技術によって地域の社会課題解決に取り組んでいる点などが評価されている。

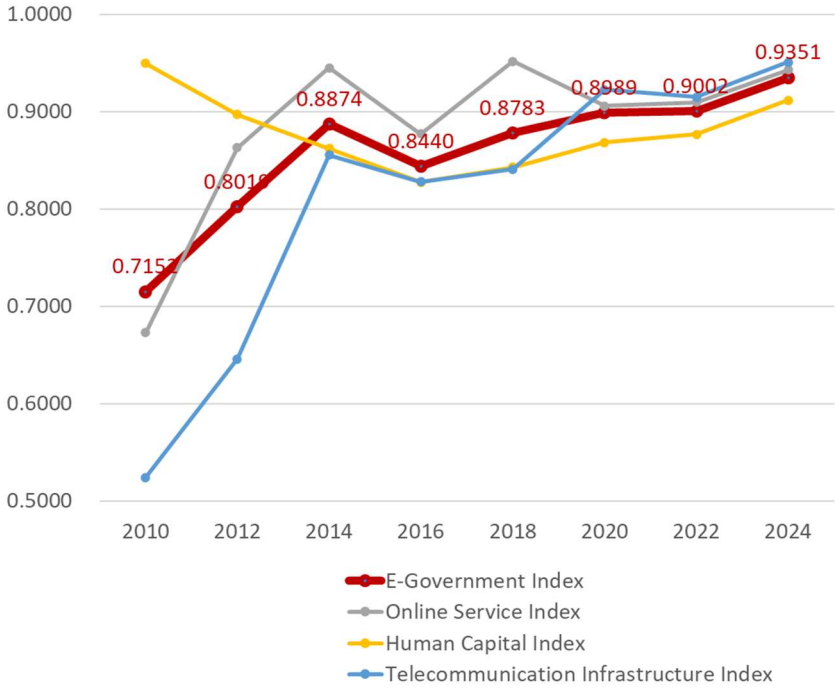
図表 3-164 国連（UNDESA）「世界電子政府ランキング」における日本の順位推移



出典：UN e-Government Surveys[598]をもとに NTT データ経営研究所作成

[598] United Nations Department of Economic and Social Affairs（2024）,「United Nations E-Government

図表 3-165 国連（UNDESA）「世界電子政府ランキング」における日本の個別指標スコア推移



出典：UN e-Government Surveys をもとに NTT データ経営研究所作成

(イ) 早稲田大学世界デジタル政府ランキング

早稲田大学電子政府自治体研究所は、世界のデジタル先進国 66 か国・地域を対象に、デジタル政府推進について進捗度を主要 10 指標で多角的に評価する「世界デジタル政府ランキング」を、2005 年から毎年公表している。 20 回目となる 2025 年度の調査結果によれば、上位から 1 位：英国、2 位：デンマーク、3 位：シンガポール、4 位：エストニア、5 位：韓国となった。昨年 3 位のデンマークは 2 位に浮上し、昨年 1 位であったシンガポールが 2 ランクダウンとなった。また、昨年 17 位であったフィンランドが 10 位と躍進した。

日本は、昨年度 11 位であったところ 9 位となり、3 年ぶりに 10 位圏内に入った。

Survey 2024」,
< https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789211067286>（2025 年 3 月 21 日参照）

図表 3-166 早稲田大学「デジタル政府ランキング」における日本の順位推移



出典：早稲田大学電子政府自治体研究所（2025）[599]をもとに NTT データ経営研究所作成

2) 日本のデジタル・ガバメント推進に向けて

上述した早稲田大学電子政府自治体研究所「世界デジタル政府ランキング」レポートでは、日本の課題と構造的弱点として、以下の 5 点を挙げており、日本への提言として、生成 AI の進展を踏まえたデジタル社会の在り方の再設計や持続的成長に向けた最適なデジタル戦略の構築、行財政改革と次世代デジタル政府の実現を通じ、誰も取り残さない社会を目指すことを挙げている。

① 司令塔機関として、コロナ禍の混乱も収まり創設 5 年目に入ったデジタル庁は官民連携に基づく組織体制の構築の成果が見え始めています。政府クラウド共通化、マイナカードの利便性、社会全体のデジタル改革そして各省庁連携の開発、運用が進みつつある点が評価。

② しかし、重複投資の温床となる官庁間の縦割りの弊害の打破にむけて引き続き取り組む必要があります。さらに、効率性の観点では、利活用する職員の目線も視野に、サービス・アプリケーションの開発と実装にスピード感を持って進める必要があります。

③ 高齢化、人口減少、少子化の影響は年々深刻さを増しています。効率性追求、人手不足を解消するはずの AI を必要とする小規模自治体での財政、デジタル格差は、行政運営の機能や継続性に影響を及ぼします。一時しのぎの支援策ではなく、サステナブルに自治体をどう運営していくか、特に地方独自の課題解決が急務です。

④ マイナンバーカードは国民の利便性を実感できる政策と実装が求められます。さらに AI 利活用意識がまだ低く、草の根の課題解決が急がれます。マイナンバーカードの安定的稼働と利便性の確保も不可欠です。

⑤ 生成 AI の導入により急増するサイバーセキュリティ・トラブル対策及び関連するリテラシー向上のための国民各層への啓蒙や教育訓練は引き続き不可欠です。

---

[599] 早稲田大学電子政府自治体研究所（2025）,「第 20 回世界デジタル政府ランキング 2025 プレスリリース」, <https://idg-waseda.jp/pdf/2025_Digital_Government_Ranking_Press_Release_Japanese.pdf >（2026 年 3 月 13 日参照）

3.3. AIがもたらす課題と効果的な対応策

3.3.1.エネルギー消費の爆発的な増加

生成 AI を始めとする AI の急速な発展と普及による計算量の指数関数的な増加は、データセンターでの電力消費量を劇的に成長させている。今後も生成 AI の発展と利用を続けていくため、各地域における政府・公共機関や AI を開発・提供する事業者により持続可能なエネルギー戦略が立てられている。

(1) 課題・社会への影響

1) エネルギー消費の増加背景

生成 AI の利用率は高まっており、個人や企業が多様な場面で活用している。一方で、生成 AI のモデル開発時の学習や利用時の推論で膨大な計算が行われ、電力消費が増大している。

今までは性能向上のため学習計算量を増やす傾向があり、学習時の電力消費が注目されてきた。一方で、近年は生成 AI の普及による推論回数の増加に加え、問題解決や長文での応答、マルチモーダル化等により、生成 AI への指示 1 回あたりの推論計算が増えやすい点も注目されている。学習と推論の計算資源の比重はモデルや運用形態により異なり、利用規模やモデルのスケーリングによって今後も変動しうるが、推論の比重が相対的に高まる可能性を指摘する見方もある。[600]

(ア) 生成 AI の学習における消費

生成 AI の開発には莫大な電力が消費されている。近年における生成 AI の飛躍的な性能向上は、基盤モデルの大規模化によって支えられているが、多数のパラメータを持つ大規模モデルの学習時には膨大な計算が必要になる。

計算に用いられる半導体のエネルギー効率やアルゴリズムの効率は改善されているものの、AI モデルの大規模化による学習計算量の増加速度が上回り、電力消費の増加は継続している。[601]

EPRI の報告書によると[602]、2025 年時点で大規模な最先端モデルの学習では、ピーク時に約 100～150MW の

---

[600] Cristina Criddle(2026)「中国製 AI、新興国市場を席巻 マイクロソフト社長が危機感」,『NIKKEI FT the World』2026 年 1 月 19 日,日本経済新聞社,<https://www.nikkei.com/prime/ft/article/DGXZQOCB151AX0V10C26A1000000?msockid=2b6cac6ec2066e1e08b4bacac3146fd0>(2026/2/25 参照) World Economic Forum, Scaling AI without breaking the grid: The path to sustainable innovation, 2025 年 1 月 3 日, <https://www.weforum.org/stories/2025/01/scaling-ai-without-breaking-the-grid/>（2026 年 2 月 24 日参照）

[601] 株式会社日本総合研究所, ブロックチェーンと生成 AI における電力消費の現状, 2024 年 12 月 9 日, <https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/advanced/advanced-technology/pdf/15420.pdf>（2026 年 2 月 24 日参照）

[602] EPRI, EPRI White Paper Scaling Intelligence: The Exponential Growth of AI's Power Needs, 2025 年 8 月, <https://restservice.epri.com/publicattachment/94532?utm>（2026 年 2 月 24 日参照）

電力を消費し、過去 15 年間で消費電力需要は年間約 2.1 倍拡大したと推定している。xAI の Grok-3 と Grok-4 の Colossus クラスターでは、2025 年のピーク時に約 150MW 消費した。これは前世代の最先端モデルである OpenAI の GPT-4 による 2023 年初頭の学習の約 7 倍高い。

(イ) 生成 AI の推論における消費

学習済みの生成 AI モデルを利用する時に生じるプロセスである推論では、1 回のプロンプトあたりの電力消費は学習に比べて少ない。しかし、テキストに留まらず、多様なコンテンツ生成をする人数と実行回数が増加している現在、推論回数と 1 回あたりの推論にかかる計算量の双方が増加しているため、推論に用いられる電力消費の合計は膨大になっている。

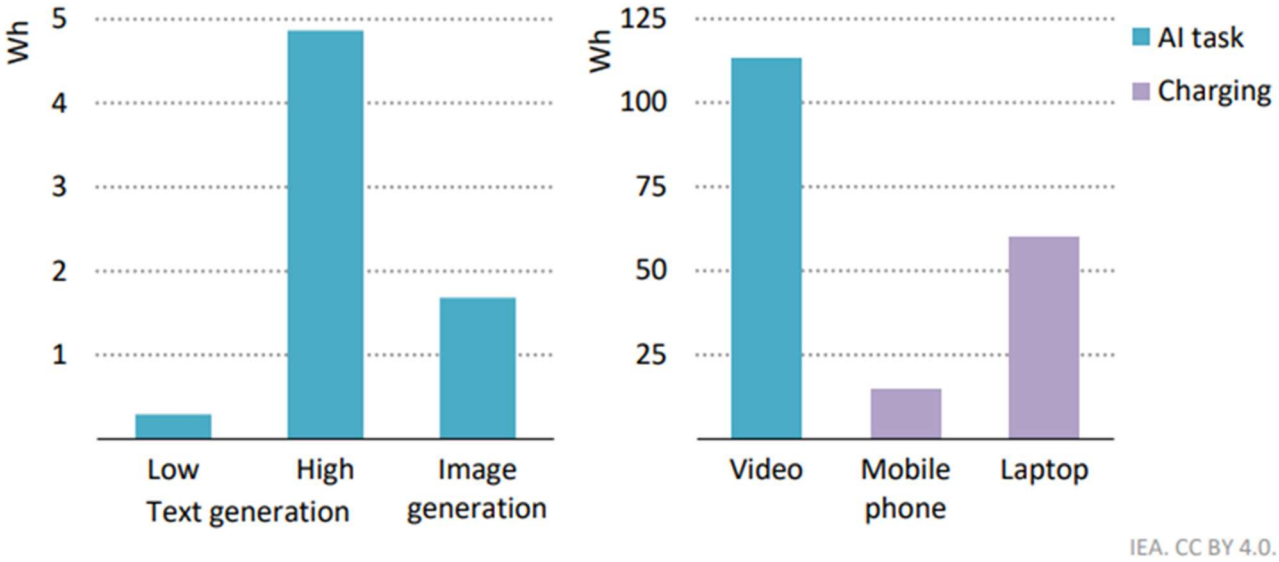
2025 年 5 月公表の Jegham らによる研究では[603]、OpenAI の GPT-4o では短いプロンプト 1 回あたり 0.42Wh 消費し、Google 検索の 0.30Wh を約 40%上回っている。なお、長いプロンプトでは 1 回あたり 1.79Wh 消費すると推定している。年間での電力消費量について、Jegham らは OpenAI が 2024 年 12 月時点で公表した ChatGPT で発生する 1 日あたりのプロンプト数に基づき、GPT-4o でのプロンプト数を 1 日あたり 7 億回と仮定した。この仮定のもと、プロンプトの長さの違いやユーザの増加を加味して計算し、1 年あたり最小で約 391,509MWh、最大で約 463,269MWh の電力を消費すると推定している。これは、米国の 35,000 世帯の年間総電力消費量を上回っている。

長く複雑なプロンプトにより電力消費が増加するだけでなく、画像や動画の生成などでもより多くの電力が消費されることが分かっている。例えば、IEA の実験によると[604]、動画生成は画像生成に対し、解像度などの設定により、場合によっては約 100 倍の電力を消費すると推定している（図表 3-167）。

[603] Nidhal Jegham, et al., How Hungry is AI? Benchmarking Energy, Water, and Carbon Footprint of LLM Inference, 2025 年 11 月 24 日, <https://arxiv.org/abs/2505.09598>（2026 年 2 月 24 日参照）

[604] IEA, Energy and AI, 2025 年 4 月 10 日<https://iea.blob.core.windows.net/assets/de9dea13-b07d-42c5-a398-d1b3ae17d866/EnergyandAI.pdf>（2026 年 2 月 24 日参照）

図表 3-167 実験条件下における生成 AI の推論時と家電製品の充電時の電力消費量



出典：IEA[604]

2) エネルギー消費の増加による影響

生成 AI の発展・普及により、データセンターの電力消費量は増加し続けている。電力需要の増加予測に応じて電力設備が増設されているものの、データセンターが位置する地域の電力供給を圧迫し、電力供給側の対応コストや、環境負荷が問題視されている。

(ア) 電力需要の増加

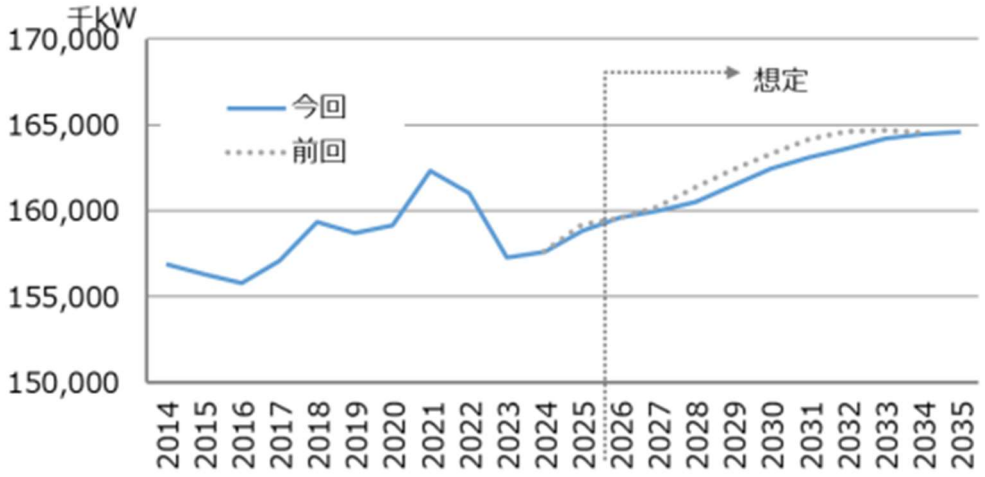
生成 AI を主因としたデータセンターでの消費電力増加は世界各地で取り組むべき課題とされている。一方で、多様な要因が絡み合い、どの程度増加するかは不確実性が伴う。

IEA の報告書によると [604]、2024 年時点において、世界の全電力消費に対しデータセンターが占める割合は約 1.5%で、2035 年までの総電力需要増加予測に占める割合は 10%未満であり、産業用モーターやエアコン、電気自動車などの他の分野の増加に比べると小さいと推定している。IEA はデータセンターの電力消費予測は不確実性があり、2035 年時点での電力消費は 700～1,700TWh と幅を持たせているものの、データセンターの位置する特定の地域においては、データセンターが需要増加の最大要因になる可能性を指摘している。例えば、米国でのデータセンターによる現在から 2030 年までの電力需要の増加は、需要全体での増加に対し約 50%を占めると推定している。

日本では、電力広域的運営推進機関による最大需要電力の想定によると[605]、2025 年度から 2035 年度にかけての平均増減率は 0.4%と予測している。データセンターや半導体工場の新増設が続くため増加を想定しているが、データセンターの建設に遅れが見られ、前回（2025 年度の報告）の想定より増加ペースが緩やかになっている。（図表 3-168）

[605] 電力広域的運営推進機関，全国及び供給区域ごとの需要想定（2026 年度），2026 年 1 月 21 日，<https://www.occto.or.jp/assets/news/juyousoutei/260121_juyousoutei_r1.pdf>（2026 年 2 月 27 日参照）

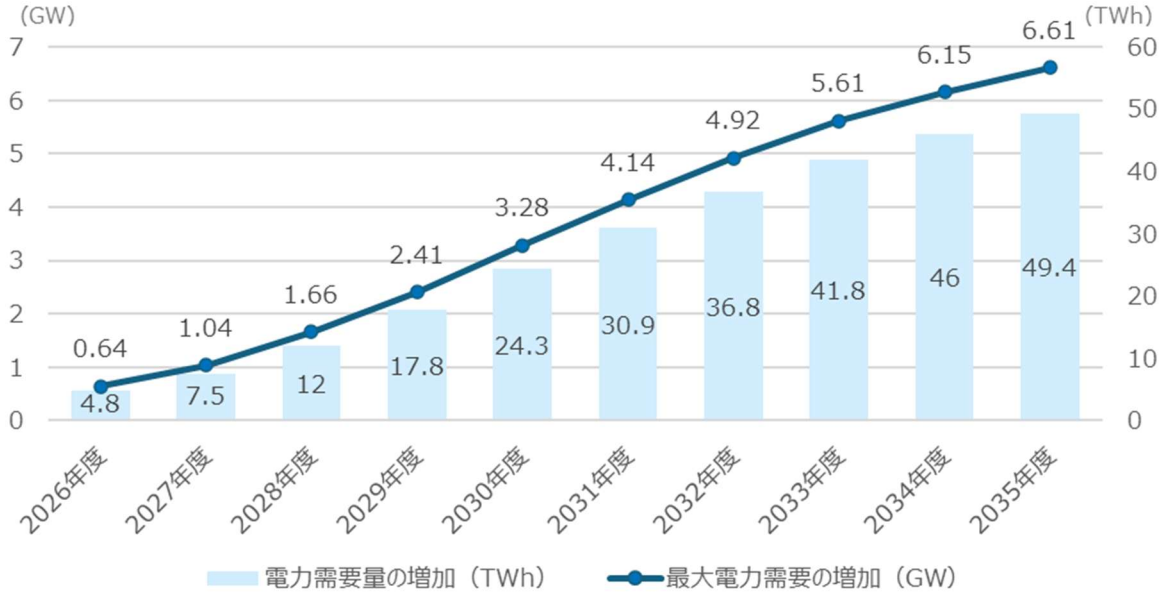
図表 3-168 国内における最大需要電力



出典：電力広域的運営推進機関 [605]

データセンターの新増設に伴う 2035 年度の最大需要電力は、2025 年度に比較して 661 万 kW 増加すると見込んでいる。新増設計画の見直しや遅れにより増加ペースは緩やかになったものの、新増設による需要増加の傾向は続くと想定され、2034 年度以降は前回想定を上回る結果になった。データセンターの新増設に伴う需要電力量の増加の推定は、2025 年度から 2035 年度で 494 億 kWh と、全国での使用端電力の推定増加量 428 億 kWh を上回り、データセンターが電力需要の増加をけん引していることが伺える。（図表 3-169）

図表 3-169 データセンターの新増設に伴う最大需要電力・需要電力量の増加



出典：電力広域的運営推進機関 [605] を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

(イ) データセンターでの電力需要増加の影響

AI によるデータセンターでの電力需要の増加は、データセンターが位置する地域社会、電力供給、環境に負荷がかかるリスクがある。このリスクは、データセンターの新増設から安定的な運営にも影響を及ぼしうる。

i 地域社会への影響

データセンターが集積する地域では、局地的な需要電力の増加により系統容量が圧迫され、電気料金高騰のリスクが指摘されている。データセンターの新増設の工事では、騒音や景観など住環境への影響を懸念した反対運動が発生し、計画の見直しや遅れに至っている（図表 3-170）。データセンターの設置による税収の恩恵等が見込まれる一方で、一部地域住民における負担や不安、受容性の低下や反発に繋がりうるリスクがある。

図表 3-170 データセンターでの需要電力量の増加が地域社会に引き起こすリスク事例

影響	国・地域	事例
電気料金の高騰	アメリカ	・ AI の拡大により、アメリカ全体で電気料金が最大 9%上昇する可能性がある ・ アメリカでデータセンターの数が最多のバージニア州では、2030 年にデータセンターが電力需要の 44%を占める可能性があり、その時の家庭用電気料金は最大 70%値上がりする可能性が指摘されている
住環境への懸念	日本	・ 東京都日野市内でのデータセンター計画に対し、巨大な建物による日陰や排熱による気温上昇などの住環境への悪影響を懸念し、住民団体は 2026 年 1 月に市の適合通知の撤回を求めて審査請求を提出した

出典：参考資料[606][607][608]を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

ii 電力供給側への影響

電力供給側では、データセンターに大量の電気を送るための局地的な大口需要の急増により、発電、送配電、それらの管理運用での対応コストが生じている。

---

606 IMF, Power Hungry: How AI Will Drive Energy Demand, 2025 年 4 月 22 日, <https://www.imf.org/en/publications/wp/issues/2025/04/21/power-hungry-how-ai-will-drive-energy-demand-566304>（2026 年 2 月 27 日参照）

607 山本隆三, AI がもたらす米国電力産業への影響 電力需要と料金をどう変えるのか, 2025 年 8 月 26 日 <https://ieei.or.jp/2025/08/yamamoto-blog20250806/>（2026 年 2 月 27 日参照）

608 東京民報社, 日野市 巨大ＤＣに市民が待った 適合通知撤回求め審査請求〈2026 年 2 月 1 日号〉, 2026 年 2 月 3 日, <https://www.tokyominpo.com/2026/02/03/%e6%97%a5%e9%87%8e%e5%b8%82%e3%80%80%e5%b7%a8%e5%a4%a7%ef%bd%84%ef%bd%83%e3%81%ab%e5%b8%82%e6%b0%91%e3%81%8c%e5%be%85%e3%81%a3%e3%81%9f%e3%80%80%e9%81%a9%e5%90%88%e9%80%9a%e7%9f%a5%e6%92%a4%e5%9b%9e/>（2026 年 2 月 28 日参照）

(ア)で示したように、電力需要の増加が見込まれ、この増加はデータセンターが位置する地域で局地的に発生する。従って、既存の電力インフラでの不足を補うため、送配電設備などの系統の増強、追加的な供給能力が求められうるが、いずれも計画から建設にはコストや資機材の制約が伴う。そして、これらの電力系統の運用・管理でも AI データセンター特有の問題が生じる。従来のデータセンターでの安定したワークロードに対し、AI データセンターでは、集中的な AI の学習や推論で生じる、予測困難かつ短時間で大きな電力需要の変化があるため、電力の需給調整や余力が求められ、運用コストが増加する。[609]

iii 環境への影響

AI データセンターでの大量の電力需要を満たすため、発電に化石燃料が多く用いられる場合があり、大気汚染を引き起こしうる。IEA によるシナリオでは [604]、AI ワークロードを含むデータセンターからの CO_2 排出量が、2024 年の 1.8 億トンから 2035 年にはベースケースで 3 億トン、化石燃料による発電量が大幅に増加するケースで 5 億トンに達すると予測されている。これはエネルギー部門全体の排出量の 1.4%にとどまるが、排出量の中で最も急速に増加している分野の一つである。また、主要な AI 開発事業者らも、自社の AI データセンターの拡張により、自社に紐づく CO_2 排出量が増加したことを報告している。（図表 3-171）

図表 3-171 主要な AI 開発事業者による AI データセンターを通じた環境への影響

企業	環境への影響事例
Google	・ 2024 年、データセンターの運用にかかる CO_2 排出量を 2023 年から 12%削減したものの、データセンターの新増設等に伴う排出量が増加した ・ 2024 年の CO_2 排出量は、2019 年と比較すると約 51%、2023 年と比較すると約 11%増加した ・ AI 需要の急増により排出量を予測することが困難なため、同社が掲げる 2030 年までの温室効果ガス排出を実質ゼロにするという計画を変更させる可能性がある
Microsoft	・ AI に関連する成長要因により、2020 年以降、CO_2 排出量が 23.4%増加した

出典：参考資料[610][611]を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

[609] Xin Chen, et al., Electricity Demand and Grid Impacts of AI Data Centers: Challenges and Prospects, 2025 年 11 月 26 日, <https://arxiv.org/abs/2509.07218>（2026 年 3 月 2 日参照）

[610] Google, Environmental Report 2025, 2025 年 6 月, <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/google-2025-environmental-report.pdf>（2026 年 3 月 2 日参照）

[611] Microsoft, Our 2025 Environmental Sustainability Report, 2025 年 5 月 29 日, <https://blogs.microsoft.com/on-the-issues/2025/05/29/environmental-sustainability-report/>（2026 年 3 月 2 日参照）

(2) 対応・解決の方向性

AI の普及および発展に伴い拡大するデータセンターでの電力需要に応えつつ、持続可能な電力供給の確保、地域社会との共生、ならびに環境負荷の低減を実現することが求められている。このため、AI 開発事業者やデータセンター事業者らが、電力・通信事業者や地域と連携しつつ、省電力化の推進や脱炭素電源の活用、電力・通信インフラの効率化など、多角的に対応していくことが重要になっている。

0 では、各国の政策・法規制の方向性を概観した後、電力使用時と供給時に分けて、実施されている対応を取りまとめる。

1) 政策・法規制

電力消費の拡大に対し、国家間で対応の方向性を議論するとともに、各国・地域では、データセンターの運用効率化や再生可能エネルギーの利用推進、報告の義務付け、接続ルールの強化などが行われている。

2025 年 6 月 16 日に公表された「繁栄のための AI に関する G7 首脳声明」を受け、同年 10 月、カナダで開催された G7 エネルギー・環境大臣会合において、「エネルギー・AI 作業計画（G7 Energy and AI Work Plan）」が取りまとめられた。この計画では、国際機関や産業パートナーと連携して、AI 及びデータセンターのエネルギー需要に関連する資源管理や需要側への対応を最適化するなど、技術的かつ市場ベースのソリューションを採用することにより、信頼性が高く費用対効果が高い電力を AI データセンターに供給することを推進している。[612]

(ア) 日本

2025 年 2 月 18 日に閣議決定された「GX2040 ビジョン」において、大量の電力を要するデータセンターの迅速な整備に向け、ワット・ビット連携の重要性を示した。ワット・ビット連携とは、電力・通信・データセンター事業者が一体となり、電力と通信を一体的に整備し効率化を目指すものである。また、データセンターでの電力需要と脱炭素を両立させるとともに、レジリエンスを強化するため、省エネ技術や再生可能エネルギーも推進している。

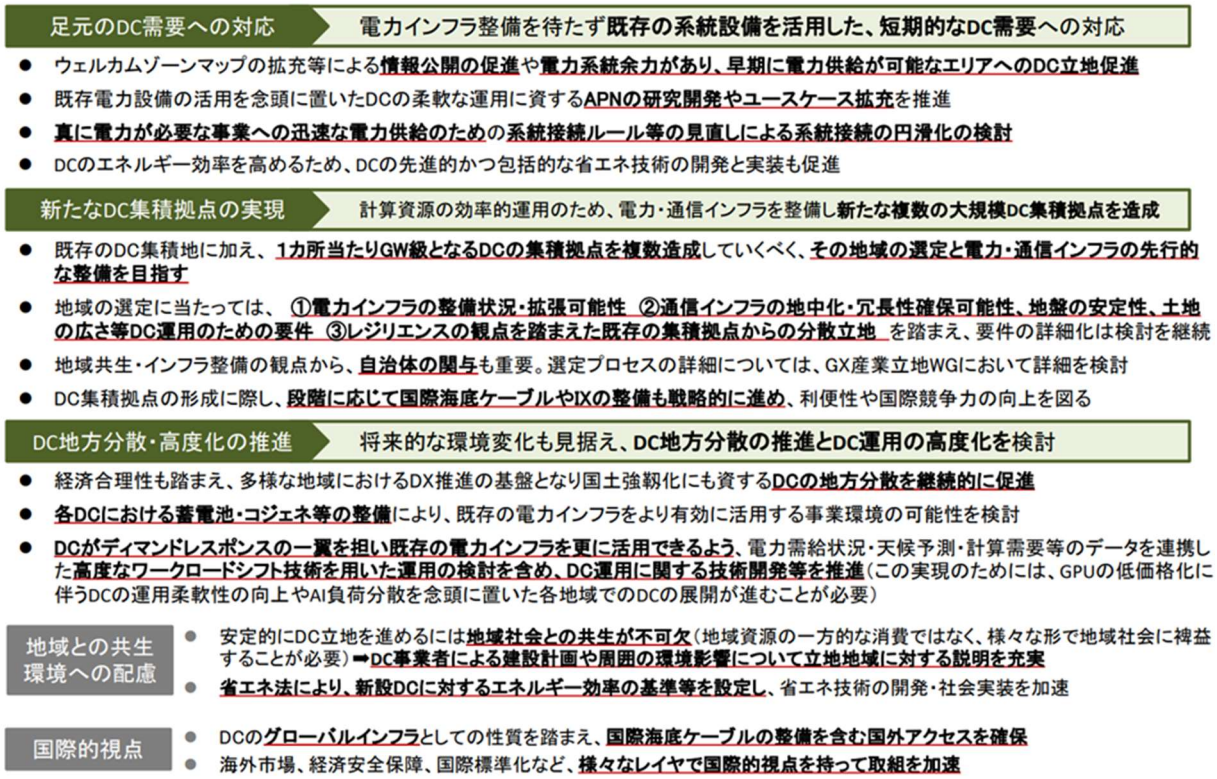
i ワット・ビット連携

「GX2040」で提起されたワット・ビット連携の実現に向け、2025 年 3 月から官民一体で議論する協議会「ワット・ビット連携官民懇談会」にて、データセンターの立地の在り方について、電力・通信インフラの効率的な活用・整備の観点から整理された。本官民懇談会の取りまとめは、2025 年 6 月に公表されている（図表 3-172）。足元から中長期的に、データセンターの立地をどのように選定し集積地を形成していくか、データセンターに係る電力・通信インフラをどのように整備、技術開発、規制していくかが取りまとめられた。大量に電力を消費するデータセンターが際限なく統制の取れないまま新増設されることを防ぎ、インフラ効率化に向けた技術開発・実装を促す。

---

[612] G7 2025 KANANASKIS, Energy and AI Work Plan, 2025 年 11 月 1 日, <https://g7.canada.ca/en/news-and-media/news/g7-energy-and-ai-work-plan/>（2026 年 3 月 2 日参照）

図表 3-172 ワット・ビット連携官民懇談会取りまとめ 1.0



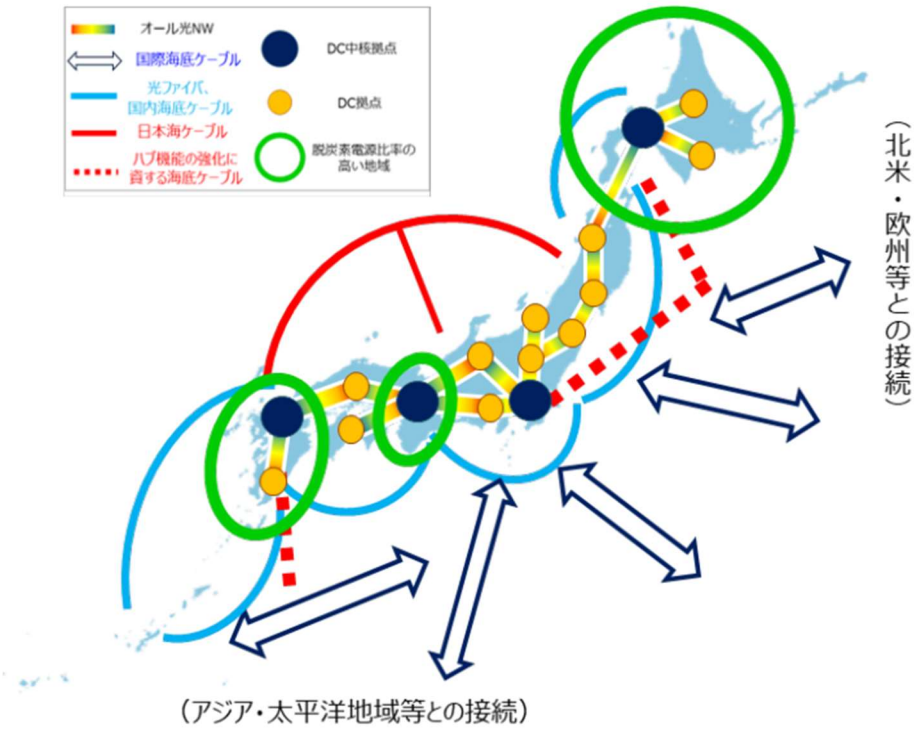
出典：総務省・経済産業省[613]

- データセンター等の地方分散によるデジタルインフラ強靱化事業

本懇談会が取り上げているデータセンターの地方分散の推進や海底ケーブルの整備は、総務省にて、「データセンター等の地方分散によるデジタルインフラ強靱化事業」で支援している。インフラ効率化と通信ネットワークのレジリエンス強化、及び地方創生を目指し、「①東京圏等に集中するデータセンターの分散立地」や、「②日本を周回する海底ケーブルの構築」及び「③国際海底ケーブルの多ルート化」を推進すべく、デジタルインフラ整備基金を設けている。

[613] 総務省・経済産業省，ワット・ビット連携官民懇談会取りまとめ 1.0，2025 年 6 月，<https://www.soumu.go.jp/main_content/001014454.pdf>（2026 年 3 月 2 日参照）

図表 3-173 2030 年代の日本のデジタルインフラのイメージ



出典：総務省[614]

また、総務省は、環境省等と連携して省エネ化、脱炭素化事業を実施している。

- データセンターのゼロエミッション化・レジリエンス強化促進事業

本事業では、レジリエンス強化や地方分散の推進なども実施しながら、データセンターでの再生可能エネルギー活用による脱炭素化の取組を支援している。新設・既存のデータセンターに対する再生可能エネルギー・蓄エネルギー設備等の導入や、省エネ性が高く、地域の再生可能エネルギーを効率的に活用することが期待できるコンテナ・モジュール型データセンターの設備導入等を補助する。[615]

- データセンター等のデジタル基盤の脱炭素化に向けた環境配慮技術の開発・実証事業

令和 8 年度からデータセンターでのエネルギー利用の削減を実現する技術の開発・実証に乗り出す。CO2 排出量に資するシステム最適化制御技術や新たな冷却技術等の開発・実証を行う方針である。[616]

---

[614] 総務省，データセンター、海底ケーブル等の地方分散によるデジタルインフラ強靱化事業，<https://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/digital_infrastructure/index.html>（2026 年 3 月 2 日参照）

[615] 環境省，データセンターのゼロエミッション化・レジリエンス強化促進事業，2025 年 4 月，<https://www.env.go.jp/earth/earth/ondanka/data-center.html>（2026 年 3 月 2 日参照）

[616] 環境省，データセンター等デジタル基盤の脱炭素化に向けた環境配慮技術の開発・実証事業，<https://www.env.go.jp/content/000336862.pdf>（2026 年 3 月 2 日参照）

ii　　省エネ法

エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律（以下、省エネ法）では、既存の制度に加えて、更なるデータセンターに関する効率化に向け、エネルギー効率基準の設定や、追加の計画書・報告書の提出および一部公表を求める方針である。（図表 3-174）

既存制度として、対象データセンターには、中長期計画の提出やエネルギー使用量の定期報告、改善等を義務とし、ベンチマーク制度が設定されている。これに対し、新たな制度案では、2029 年度以降に新設される一定規模以上のデータセンターを対象にエネルギー効率の基準（PUE）を厳格化するほか、2025 年度以降に新設されるデータセンターには追加の報告・公表義務を課す。従って、データセンター事業者らはエネルギー効率の改善に取り組む必要があり、改善を実現する技術の開発や導入、立地の選定を促されている。

図表 3-174 省エネ法に関するデータセンター業への措置

			対象となるDC	制度概要など
既存制度	特定事業者としての中長期計画書の提出やエネルギー使用量の定期報告・エネルギー消費原単位の改善等の義務		• 全DC	• エネルギー使用量の定期報告等を行うとともに、エネルギー消費原単位の１%/年の改善を目指す。 • 既存制度からの変更点などはなし。
	ベンチマーク（BM）制度		• 一定規模以上のDC	• 2030年度に事業者平均PUE＝1.4以下の目標を達成するよう努めることを求める。 • ホスティング・クラウド（テナント）型DCも対象に追加。また、対象となるDCの要件にエネルギー使用量（原油換算1,500kl以上）を追加。
新規制度	満たさなければならないエネルギー効率の基準		• 2029年度以降に新設される一定規模以上のDC	• 2029年度以降に新設されるDCは稼働後、２年が経過した以降、PUE＝1.3以下となるよう運用しなければならない。
	DC業中長期計画書	新設DCのPUE目標の提出・公表	• 2025年度以降に新設される一定規模以上のDC	• 2025年度以降に新設されるDCに関するPUEの運用目標を設定し、その達成に努めることを求める。 • 当該項目については、中長期計画書の内容の公表を求める。
		事業者全体のPUEの2030年度目標の提出	• 一定規模以上のDC	• 2030年度を目標年度とした保有するDCの平均PUEの目標を設定し、その達成に努めることを求める。
		エネルギー消費原単位の中長期的な改善率の目標の提出・公表	• 一定規模以上のDC	• 保有するDCのエネルギー消費原単位の改善率に関する目標を設定し、その達成に努めることを求める。 • 当該項目については、中長期計画書の内容の公表を求める。
	DC業定期報告書の提出		• 一定規模以上のDC	• DCのエネルギー使用量や効率等について、DC毎、事業形態毎、事業者の粒度で定期報告を求める。
	DC業定期報告書の一部公表		• 2025年度以降に新設される一定規模以上のDC	• DCの効率等について、DC毎、事業形態毎、事業者の粒度で情報の公表を求める。

※上表における一定規模以上とは、サーバ面積が300㎡以上若しくは年度のエネルギー使用量が原油換算で1,500kl以上を指す。
※本制度におけるDC業の各事業形態の定義は以下の通り。
- ハウジング型DC業：工場等の建物又は室に設けた情報処理設備の設置場所その他機能を提供する事業形態
- ホスティング・クラウド（オーナー）型DC業：工場等の建物又は室に設けた情報処理設備の設置場所及び情報処理設備を保有し、情報処理能力その他機能を提供する事業形態
- ホスティング・クラウド（テナント）型DC業：工場等の建物又は室に設けた情報処理設備の設置場所その他機能の提供を受け、情報処理設備を保有し、情報処理能力その他機能を提供する事業形態

※情報処理のエネルギー効率の評価指標についても検討を進める。また、DCによるDRについても、事例の蓄積の後に促進策を検討。

18

出典：資源エネルギー庁[617]

[617] 資源エネルギー庁，令和７年度 第２回工場等判断基準 WG 省エネ法に関する措置について，2025 年 5 月 14 日，<https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/sho_energy/kojo_handan/pdf/2025_002_03.pdf>（2026 年 3 月 2 日参照）

(イ)　諸外国

諸外国でも、日本と同様にデータセンターに対する、エネルギー効率の向上や環境負荷の低減に向けた制度の整備が進められている。

大手 AI 開発事業者を擁し、世界最大級のデータセンター市場であるアメリカでは、データセンターの建設を促進しつつ、地域社会や電力供給側にかかる負担を低減し AI 開発事業者等に責任を持って対応させる方向性が近年強い。同じくAI 開発が盛んな中国では、データセンター・計算資源の配置の最適化を図りつつ、エネルギー効率や再生可能エネルギー利用率などの向上を掲げている。EU では、エネルギー効率化指令（EED）によりデータセンターに関する情報の透明性を高めて性能を可視化しており、提出データの評価結果を踏まえて追加の効率化措置を検討できる枠組みを組んでいる。EU 全体での方針に加え、ドイツではデータセンターの運用義務の強化や廃熱利用を促進し、アイルランドでは系統接続に関するルールを整備するなど、自国にあわせて対応を強化している。

図表 3-175 データセンターに係る直近の諸外国による政策動向

国・地域	動向
アメリカ	・ データセンターインフラの連邦許可の加速化（大統領令） ➢ 2025 年 7 月 23 日、アメリカにおける AI アクションプランの発表と同日に、トランプ大統領は迅速で効率的な AI データセンターの建設・整備を促進する大統領令を発出した ・ 消費者向けの電力コスト削減の要請 ➢ トランプ政権と超党派の州知事連合は、アメリカ最大の電力系統運営会社である PJM に対し、データセンター向けに建設される新設の発電設備の費用について、一般の消費者に分配するのではなく、データセンター事業者に費用を負担させるよう求めた ・ 電気料金支払者保護誓約（Ratepayer Protection Pledge） ➢ 2026 年 3 月、トランプ大統領は米国の AI 企業等に対し、データセンターの建設・運営に必要な電力を自社で賄う誓約を提唱した ➢ Amazon、Google、Meta、Microsoft、OpenAI、Oracle、xAI はこの誓約に署名した
中国	・ データセンターのグリーン・低炭素発展に向けた特別行動計画 ➢ 2024 年 7 月、データセンターの脱炭素と発展を両立させるための目標と計画を発表した ➢ 2025 年末までの目標値を示し、2030 年末までに全国のデータセンターの PUE 平均値、単位計算力当たりのエネルギー効率、炭素効率を世界の先進レベルに到達させ、再生可能エネルギー利用率や余熱利用率の引き上げを目指している ➢ 目標の実現に向け、データセンターの立地や、新設時のエネルギー効率・水資源利用率の厳格化、既存施設の改善、資源の節約・集約利用の強化などを打ち出している

国・地域	動向
EU	・ データセンターのエネルギー効率化パッケージ ➢ エネルギー効率化を推進する新たな取組として、データセンターの報告枠組みに基づくデータの評価、EU諸国のデータセンターに対する評価枠組みの導入などを準備しており、2026年3月に欧州委員会にて採択を予定している ➢ 本パッケージで、EU のデータセンター向けに、エネルギー及び水の消費、再生可能エネルギーの利用に関する情報を含んだラベルを作成している ➢ 評価枠組み導入に向け、2025 年にはデータセンターのエネルギー性能と持続可能性に関する調査を実施した
ドイツ	・ エネルギー効率法（EnEfG） ➢ EUで改正エネルギー効率指令（EED）が公布された同月、EEDに基づく情報公開の義務化に加え、データセンターのエネルギー効率要件を設定した ➢ 廃熱の利用など、エネルギー効率改善のための具体的な計画の作成と公開を義務付けた
アイルランド	・ 大規模電力事業者の接続方針 ➢ 2025 年 12 月、規制当局が大規模な電力需要の接続申請に関する方針を決定した ➢ 供給の安定性とシステム制約に関するリスクに対処し、再生可能エネルギー目標を促進することを意図している ➢ データセンターによる系統接続のための申請を評価する新たな基準を提示している

出典：参考資料[618][619][620][621][622][623][624]を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

[618] THE WHITE HOUSE, ACCELERATING FEDERAL PERMITTING OF DATA CENTER INFRASTRUCTURE, 2025年7月23日, <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/07/accelerating-federal-permitting-of-data-center-infrastructure/>（2026年3月4日参照）

[619] Data Centre Dynamics Ltd, Trump admin and governors call on PJM to "require data centers to pay for the new generation built on their behalf", 2026年1月17日, <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/trump-admin-and-governors-call-on-pjm-to-require-data-centers-to-pay-for-the-new-generation-built-on-their-behalf/>（2026年3月4日参照）

[620] THE WHITE HOUSE, Fact Sheet: President Donald J. Trump Advances Energy Affordability with the Ratepayer Protection Pledge, 2026年3月4日, <https://www.whitehouse.gov/fact-sheets/2026/03/fact-sheet-president-donald-j-trump-advances-energy-affordability-with-the-ratepayer-protection-pledge/>（2026年3月5日参照）

[621] 新華社通信, 中国、データセンターのグリーン・低炭素発展を推進, 2024年7月25日, <https://jp.news.cn/20240725/6628b882f17e49db87d2ad38f01b079d/c.html>（2026年3月4日参照）

[622] European Commissions, Energy performance of data centres, <https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-directive/energy-performance-data-centres_en>（2026年3月4日参照）

[623] European Commissions, In focus: Data centres – an energy-hungry challenge, 2025年11月17日, <https://energy.ec.europa.eu/news/focus-data-centres-energy-hungry-challenge-2025-11-17_en>（2026年3月4日参照）

[624] Commission for Regulation of Utilities, Large Energy Users Connection Policy, 2025年12月12日,

2)　エネルギー利用時の対応

AI の開発時、AI モデルの設計を工夫して計算効率をあげ、省電力化することが期待されている。また、半導体チップやデータセンターの冷却などハードウェアの部分で省電力化する技術も開発・実装されている。

(ア)　AI モデルでの省電力化

AI モデルにおける省電力化では、AI の性能と計算効率のバランスを取りながら、モデルの設計などにより電力消費を抑制する技術が研究・実装されている。各場面で AI が活用されるためにも、AI の電力消費を抑制する方法として、SLM を含めた LLM の軽量化が進んでいくことが予想される。

3.1.3(1)2)(ア)で論じた SLM は、大規模な LLM モデルと比較して消費電力が少なく、計算リソースが抑えられる。例えば、NTT の「tsuzumi」モデルは、GPT-3 に比べ、学習コストを最大 300 分の 1、推論コストを最大 70 分の 1 に抑えられるという。[625]

LLM の省電力化を実現するモデルの設計方法として、3.1.3(1)2)(ア)であげているように、量子化技術や知識蒸留、枝刈り等がある。

- 量子化技術

AI モデルのパラメータを少ないビット数で表現することでモデルサイズを削減して、消費電力を削減する。

- 知識蒸留

大規模な高性能モデルの挙動を模倣するように新たなモデルで学習して、精度を保ちながら推論計算を削減する。

- 枝刈り

モデルの要素で冗長なものを省き、サイズや複雑さを軽減することで軽量なモデルを作り出し、消費電力を削減する。

Google によると、量子化などの技術により AI モデルの学習を高速化し、Google のプロセッサである Cloud TPU v5e 上で大規模言語モデルのトレーニング効率を 39%向上させた [610]。

富士通は、量子化技術と知識蒸留を利用した、同社の LLM モデル「Takane」の軽量化を公表した[626]。「Takane」に対し、メモリ消費量を最大 94%削減する 1 ビット量子化の技術を適用することで、精度を維持しつつ、量子化前の 3 倍の高速化を実現している。また、知識蒸留と AI の構造を自動的に探索する技術を組み合わせた特化型 AI 蒸留技術により、AI モデルの構造を最適化し、軽量化だけでなく精度向上を達成した。

<https://cruie-live-96ca64acab2247eca8a850a7e54b-5b34f62.divio-media.com/documents/CRU2025236_Large_Energy_User_connection_policy_decision_paper.pdf>（2026 年 3 月 4 日参照）

[625] NTT 東日本, AI が奪うのは仕事ではなく電力？生成 AI のエネルギー事情, 2026 年 1 月 28 日, <https://business.ntt-east.co.jp/column/bizdrive/ai-energy-demand-challenges.html>（2026 年 3 月 4 日参照）

[626] 富士通, AI の軽量化・省電力を実現する生成 AI 再構成技術を開発し、富士通の大規模言語モデル「Takane」を強化, 2025 年 9 月 8 日, <https://global.fujitsu/ja-jp/pr/news/2025/09/08-01>（2026 年 3 月 4 日参照）

(イ)　ハードウェアでの省電力化

AI の計算に用いられる半導体や通信、データセンターのサーバの冷却等の技術の開発・導入・高度化により、データセンターに係るハードウェアにおける消費電力の削減が行われている。

i　　半導体

AI モデルの学習と推論には、GPU などの高性能な半導体が不可欠であり、これらは大量の電力を消費する。従って、半導体およびシステム全体のエネルギー効率を高めることが重要である。このため、用途に合わせた性能を持つ半導体の導入が進むとともに、AI 処理に特化した半導体の開発が進展してきた。

AI に用いられる半導体の電力効率は、アーキテクチャ、パッケージング、メモリの各層での技術進展により継続的に図られてきた。

- アーキテクチャ

行列演算に特化したアクセラレータが大規模な並列演算とデータ移動の削減を通じて、汎用プロセッサと比較して大幅な電力効率改善を実現している。

- パッケージング

TSMC の「CoWoS（Chip on Wafer on Substrate）」に代表される先端パッケージングが進展している。これは、複数のチップを単一パッケージ内に高密度に統合し、チップ間を広帯域・短距離で接続することで電力効率を改善しうる。

- メモリ

帯域拡大とデータ転送速度の高速化により学習時間の短縮化を可能にする。これにより、計算待ち時間の減少を通じ、学習あたりの総消費電力を削減しうる。

半導体での計算量を軽減するため、エッジコンピューティングを利用した消費電力の低減も行われている。日本では、NEDO が 2023 年度から 2027 年度にかけて実施した「省エネ AI 半導体及びシステムに関する技術開発事業」（図表 3-176）において、シャープが映像データ処理用の AI デバイス向け高位合成ツールを開発した[627]。映像データ処理用 AI デバイス開発に不可欠な RTL コードを短時間で生成するソフトウェアで、AI 映像処理回路の消費電力を削減する。同ツールを利用した実証では、GPU 搭載 PC での情報処理に比べ、40 倍以上高い電力効率が得られることが確認された。

[627] 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構, 映像データ処理用 AI デバイス向け高位合成ツールを開発しました, 2025 年 5 月 30 日, <https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101854.html>（2026 年 3 月 4 日参照）

図表 3-176 省エネ AI 半導体及びシステムに関する技術開発事業の概要

	革新的 AI 半導体・システムの開発	AI エッジコンピューティングの 産業応用加速のための設計技術開発
実施内容	エッジ領域で活用できる高度で効率的な半導体及びシステムの開発を進める	設計技術を高度化する環境と技術を開発し、増大しつづける情報量の効率的な処理に貢献する（2024 年度で終了）
目標	エネルギー消費効率あるいは電力効率が、開発成果を組み込んだシステムレベルでの検証にて、事業開始時における同等の技術と比較して下記レベルに向上すること（2025 年の中間評価では達成見込みであるとしている）	
	5 倍以上	10 倍以上

出典：参考資料[628][629]を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

ii 光電融合

情報を処理するために電気の代わりに光を使用する光電融合技術が通信に用いられることにより、電力利用を削減し、より高速で効率的なデータ処理を実現する。この通信技術は、半導体間・サーバ間・データセンター間の移動電力を削減し、同一性能のモデルでの電力利用を低減させる。

大手半導体メーカーも光電融合技術の開発と製品化をしている。NVIDIA は、2025 年内に発売したシリコンフォトニクスネットワークスイッチ製品「Quantum-X」と、2026 年に発売予定の「Spectrum-X」に、電子チップと光学コンポーネントを同一パッケージ内に集積する CPO（Co-Packaged Optics）を導入している。大規模な電子回路と光通信を融合し、従来の方法と比較して、電力効率を 3.5 倍、電子回路における信号の品質であるシグナルインテグリティを 63 倍、大規模なネットワークレジリエンスを 10 倍、展開速度を 1.3 倍に高めることができる。[630]

データセンター間での光電融合技術は、3)(エ)で後述するデータセンターを分散して立地する時に用いられることで、更なるエネルギー効率の向上を実現する。NTT 東日本は、高速・大容量・低遅延・低消費電力な通信環境を実現する IOWN APN で、東急不動産が運営する再生可能エネルギー100%運用の北海道・石狩市の AI データセンターと東京・大手町を繋ぐ予定である[631]。これにより、通信距離や通信遅延等を解消し、東京・大手町と北海道・石狩市に

[628] 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構, 省エネ AI 半導体及びシステムに関する技術開発事業, 2025 年 6 月 4 日, https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100254.html>（2026 年 3 月 4 日参照）

[629] 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構, 研究評価委員会「省エネ AI 半導体及びシステムに関する技術開発事業」（中間評価）分科会, 2025 年 7 月 25 日, <https://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/ZZBF_100798.html>（2026 年 3 月 4 日参照）

[630] NVIDIA, NVIDIA、AI ファクトリーを数百万の GPU に拡張するため、コパッケージド オプティクス ネットワーク スイッチ, Spectrum-X Photonics を発表, 2025 年 3 月 19 日, <https://blogs.nvidia.co.jp/blog/nvidia-spectrum-x-co-packaged-optics-networking-switches-ai-factories/>（2026 年 3 月 4 日参照）

[631] 東急不動産,再エネ 100%で運用するデータセンター、 北海道(石狩市）・東京(大手町）で初の IOWN 通信環境を実装 ～環境配慮型のデータセンターが間もなく完成～, 2026 年 2 月 6 日, <https://www.tokyu-land.co.jp/news/2026/001648.html>（2026 年 3 月 5 日参照）

おいて、隣接するデータセンターであるかのように利用できる環境が整う。

iii　冷却技術

高性能な半導体が搭載されたサーバからは大量の発熱があり、冷却が必要である。従来の空冷に比べて必要な電力量を大きく削減した冷却方法や、立地を生かした冷却方法により、省電力化が進められている。（図表 3-177）

図表 3-177 データセンターにおける省電力を可能にするサーバの冷却技術

方法	主体事例	冷却方法や電力効率化に向けた改善内容の事例
液冷	NTT	・ サーバのヒートシンクやチップに、水やエチレングリコールなどの導電性の低い冷却液を直接流して冷却する ・ 空冷方式に比べて、ファンの数やサイズを減らせ、冷却にかかる電力消費や騒音を削減できる ・ サーバ冷却に要する消費電力は従来に比べて最大で 30%削減できる見込み
液浸	NTT	・ サーバなどの IT 機器を、フッ素系不活性液体やシリコンオイルなどの非導電性の液体に完全に浸して冷却する ・ 従来のサーバに備わっていた冷却ファンが不要となり、サーバ自体の消費電力やファンによる騒音を削減できる ・ サーバ冷却に要する消費電力は従来に比べて最大で 92%削減できる見込み
寒冷	北極域	・ 寒冷な地域にデータセンターを位置することで、サーバの冷却を容易にする ・ 北極域の寒冷な気候により、エネルギー消費量は約 30%から 40%削減できる
代替	Highlander（中国）	・ データセンターを海中で稼働させることで、サーバの冷却に用いる水として、本来の淡水に代替して海流を利用する ・ 冷却コストを 90%削減でき、風力等の再生可能エネルギーと組み合わせることで更にコストが下がる

出典：参考資料[632][633][634]を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

[632] NTT データ, データセンターにおける冷却方式の最新動向, <https://www.nttdata.com/jp/ja/-/media/nttdatajapan/files/services/carbon-neutral/carbon-neutral-wp-20240514.pdf?rev=e78953ebf0554a2185c76136d9ea65ee>（2026 年 3 月 5 日参照）

[633] 北海道大学, 気候変動と寒冷地で増えるデータセンターの関係, 2025 年 8 月 4 日, <https://www.global.hokudai.ac.jp/climate-change/ja/article/1412>（2026 年 3 月 5 日参照）

[634] Forbes JAPAN, AI と水の関わり――データセンターを中国は水中に建設し、米国は宇宙に建設する, 2025 年 10 月 29 日, <https://forbesjapan.com/articles/detail/83972>（2026 年 3 月 5 日参照）

3)　エネルギー供給を含めた対応

電力を供給するまでの過程で脱炭素化や効率化を実施し、AI データセンターの拡大を支えるアプローチも重要である。各国の政策・制度を踏まえ、データセンター事業者や AI 開発事業者は、再生可能エネルギーへの投資や利用、データセンターの立地分散等を組み合わせ、電力供給の効率化や電力調達の確度向上に取り組んでいる。

(ア)　脱炭素電源の確保

データセンターのエネルギー効率化等に関する各国政府の省エネ基準や、自社調達を求める AI 開発事業者の指針等に従い、データセンター用に再生可能エネルギーなどの脱炭素電源を確保する動きが続いている。

日本では、再生可能エネルギーの利用 100%を目指したデータセンターの使用電力転換や建設が相次いでいる[635][636]。ビッグテックでは、2024 年以降、脱炭素電源の投資・確保を拡大する長期的な供給契約を電力会社と締結している（図表 3-178）。今後も、各国政府のエネルギー戦略を踏まえつつ、データセンター事業者・AI 開発事業者が各社のデータセンターの脱炭素化目標を継続的に達成していくことが求められる。

図表 3-178 ビッグテックによる AI データセンターのための脱炭素電源の契約・投資の事例

企業	エネルギー	事例
Meta	原子力	・ 2025 年 6 月にも電力会社 Constellation Energy と、アメリカ・イリノイ州での 20 年間の原子力による電力供給契約を締結した ・ アメリカのエネルギー自立と AI における世界的リーダーシップの確保に向け、2026 年 1 月、Vistra と TerraPower、Oklo の原子力発電所との契約を延長・拡大し、新たな原子力技術の開発を促進する協定を発表した
Amazon	原子力	・ AI イノベーション推進のため、2025 年 6 月、電力会社 Talen Energy と、データセンター向けの原子力発電による電力の購入契約を既存から拡大した

[635] NTT データグループ, 生グリーン電力の一部活用により、三鷹データセンターEAST の電力を実質再エネ 100%に転換、顧客の再エネ利用も可能に, 2025 年 5 月 23 日, <https://www.nttdata.com/global/ja/news/topics/2025/052300/>（2026 年 3 月 5 日参照）

[636] ソフトバンク, 次世代社会インフラ構想実現への第一歩。最先端の AI 基盤を搭載する日本最大級「北海道苫小牧 AI データセンター」起工式, 2025 年 4 月 22 日, <https://www.softbank.jp/sbnews/entry/20250421_01>（2026 年 3 月 5 日参照）

企業	エネルギー	事例
Google	水力	・ 2025 年 7 月、大手資産運用会社である Brookfield Asset Management 及びその子会社である発電事業会社の Brookfield Renewable と、アメリカで最大 3,000MW のクリーンな水力発電による電力を供給する包括的な枠組み契約を締結した ・ この契約は、法人向けの水力発電の購入契約として世界最大規模である
	太陽光	・ 2025 年 11 月・12 月、2026 年 2 月に、電力会社 TotalEnergies と、データセンター向けの太陽光発電による電力長期購入契約をアメリカやマレーシアで締結した

出典：参考資料[6376386396406416426 43]を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

(イ) 電力システムにかかる費用の負担

データセンターによる地域社会への負担を軽減する取り組みの一環として、データセンターにかかる電力設備のコストや料金の上昇分が地域社会に転嫁されない仕組みが求められている。

ビッグテックは、データセンターに係る費用を消費者の電力コストではなくデータセンター事業者に負担させる要請も踏まえ、電力料金上昇分のカバーや改修費用の負担を申し出ている（図表 3-179）。

[637] Meta, Meta and Constellation Partner on Clean Energy Project, 2025 年 6 月 3 日, <https://about.fb.com/news/2025/06/meta-constellation-partner-clean-energy-project/>（2026 年 3 月 5 日参照）

[638] Meta, Meta Announces Nuclear Energy Projects, Unlocking Up to 6.6 GW to Power American Leadership in AI Innovation, 2026 年 1 月 9 日, <https://about.fb.com/news/2026/01/meta-nuclear-energy-projects-power-american-ai-leadership/>（2026 年 3 月 5 日参照）

[639] Talen Energy, Talen Energy Expands Nuclear Energy Relationship with Amazon, 2025 年 6 月 11 日, <https://ir.talenenergy.com/news-releases/news-release-details/talen-energy-expands-nuclear-energy-relationship-amazon>（2026 年 3 月 5 日参照）

[640] Brookfield, Brookfield and Google Sign Hydro Framework Agreement to Deliver up to 3,000 MW of Homegrown Energy in the United States, 2025 年 7 月 15 日, <https://bep.brookfield.com/press-releases/bep/brookfield-and-google-sign-hydro-framework-agreement-deliver-3000-mw-homegrown>（2026 年 3 月 5 日参照）

[641] TotalEnergies, United States: TotalEnergies to Provide 1 GW of Solar Capacity to Power Google's Data Centers in Texas for 15 Years, 2026 年 2 月 9 日, <https://totalenergies.com/news/press-releases/united-states-totalenergies-provide-1-gw-solar-capacity-power-googles-data>（2026 年 3 月 5 日参照）

[642] TotalEnergies, Malaysia: TotalEnergies Signs New Renewable Power Agreement with Google to Supply Data Centers, 2025 年 12 月 16 日, <https://totalenergies.com/news/press-releases/malaysia-totalenergies-signs-new-renewable-power-agreement-google-supply-data>（2026 年 3 月 5 日参照）

[643] TotalEnergies, United States: TotalEnergies to Supply Renewable Power to Google's Data Centers for 15 Years, 2025 年 11 月 12 日, <https://totalenergies.com/news/press-releases/united-states-totalenergies-supply-renewable-power-googles-data-centers-15>（2026 年 3 月 5 日参照）

図表 3-179 ビッグテックによる AI データセンターがかける地域負担の軽減対応事例

企業	事例
Google（Alphabet）	・ 2025 年 12 月、AI データセンターの電力確保の一環で、データセンターのエネルギー専門企業 Intersect の買収合意を発表した ・ 電力網顧客にコストを転嫁せずにデータセンターインフラの構築を可能し、豊富で信頼性が高く手頃なエネルギー供給の実現を目指す
Microsoft	・ 2026 年 1 月に開始した、データセンターを建設・所有・運営するコミュニティに約束する取り組み「Community-First AI Infrastructure」の一環で、データセンターがコミュニティの電気料金を上げないよう、自社の費用として負担することを表明した ・ コミュニティの電気料金を上げないため、次の 4 つのステップを踏むことを約束した ➢ 電力会社と規制当局に対し、自社のデータセンターの電力コストを賄うために十分高い、自社への料金設定を求める ➢ 自社のデータセンターに必要な電力を供給するため、電力会社と早期から透明性をもって協力し、電力インフラの改善に必要なコストは自社で支払う ➢ データセンターの設計や運用をより効率化するためのイノベーションを追求する ➢ 州および国と連携して、データセンター近隣の地域社会が手頃な価格で信頼性が高く、持続可能な電力を利用できるよう支援するために必要な公共の施策を推進する
Anthropic	・ 2026 年 2 月、データセンターによる消費者の電力料金上昇をカバーすることを公表した ➢ データセンターの相互接続に必要な送電網の改修費用の 100%を自社で負担する ➢ データセンターの電力需要に合わせた新しい電力源の調達に努める ➢ 送電網への負荷を軽減するため、ピーク需要時にデータセンターの電力使用量を削減する制限システムや、送電網最適化ツールに投資する

出典：参考資料[644][645][646]を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

(ウ) 系統混雑の抑制

系統混雑の緩和に向けて、既存の送配電設備を活用しつつ、データセンター等の大口需要を効率的に受け入れるための取り組みが進められている。

「ワット・ビット連携官民懇談会取りまとめ 1.0」[613] では、「各地域に立地する DC 等を連携させてワークロードシフト

[644] Alphabet, Alphabet Announces Agreement to Acquire Intersect to Advance U.S. Energy Innovation, 2025 年 12 月 22 日, <https://abc.xyz/investor/news/news-details/2025/Alphabet-Announces-Agreement-to-Acquire-Intersect-to-Advance-U-S--Energy-Innovation-2025-DVIuVDM9wW/default.aspx>（2026 年 3 月 5 日参照）

[645] Microsoft, Building Community-First AI Infrastructure, 2026 年 1 月 13 日, <https://blogs.microsoft.com/on-the-issues/2026/01/13/community-first-ai-infrastructure/>（2026 年 3 月 5 日参照）

[646] Anthropic, Covering electricity price increases from our data centers, 2026 年 2 月 11 日, <https://www.anthropic.com/news/covering-electricity-price-increases>（2026 年 3 月 5 日参照）

（WLS）を行うことにより、電力系統負荷の低減や脱炭素電源の更なる活用が実現する可能性がある」とした上で、WLS を含むデータセンター運用に関する技術開発等を推進するとしている。一方で、この実現には GPU の低価格化に伴うデータセンターの運用柔軟性の向上や、AI 負荷分散を念頭に置いた各地域でのデータセンター展開が進むことが必要である旨を示しており、現時点では電力需給状況に応じた GPU 稼働調整の実装には制約があるとされている。

また、同取りまとめでは、今後、官民・分野横断の連携により、「予測電力需給状況や予想ワークロード等、分野・事業者をまたいで保有されるデータの即時共有や、ワークロードの配置最適化・制御といった動作の連携やインターフェースの開発等、高度な WLS を実現するために必要となる事業者間連携に向けた技術開発やこれらを実現する為の調整弁としての役割を果たすエンティティやスキームの検討」等を進めることが期待され、実際に、官民・分野を横断して電力系統状況や市場価格等と連動した WLS の実証が行われている。（図表 3-180）

図表 3-180 ワークロードシフト技術の実証事例

企業	事例
東京電力パワーグリッド 日立製作所	・ 3 エリア以上のデータセンター間における WLS を含むエネルギーマネジメント技術の確立と高速化を実現した
東京大学 富士通	・ 2026 年 1 月、電力系統状況と連動したクラウド接続による地域間 WLS 技術の検証を開始した ・ 系統負荷状況や電力市場価格などの電力系統状況と連動し、データセンター間で計算処理の負荷を他拠点に移動させる ・ アプリケーションと実行環境をパッケージ化する仮想技術であるコンテナ技術により、ロケーションに依存せず計算処理が可能かどうかも検証する

出典：参考資料[647][648]を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

AI を利用した系統接続の迅速化も図られている。Google は、アメリカ最大の電力系統運営会社である PJM と Alphabet が支援する電力系統向け AI プラットフォーム Tapestry と協業し、新たな電力網の接続を迅速化するための AI を導入すると発表した。送電網への接続を予定しているプロジェクトの実現可能性を判断するための申請審査など、現在、送電網の計画担当者が手作業で行っているプロセスの一部の自動化に AI を活用し、電力接続までの待ち時間をある程度削減する狙いである[649]。日本でも電給管理・運用最適化のための AI を用いた電力需要の予測が行われており、今後、データセンターの系統運用・接続業務の更なる高度化に応用される余地があると考えられる。

---

[647] 日立製作所, 3 エリア以上のデータセンター間における系統連携型エネルギーマネジメント技術の確立ならびにワークロードシフトの高速化について, 2025 年 7 月 28 日, <https://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2025/07/0728a.html>（2026 年 3 月 5 日参照）

[648] 富士通, 東京大学と富士通、ワット・ビット連携の社会実装に向けて、国内初の電力系統状況と連動したクラウド接続による地域間ワークロードシフト技術の検証に関する実証実験を開始, 2025 年 12 月 24 日, <https://global.fujitsu/ja-jp/pr/news/2025/12/24-01>（2026 年 3 月 5 日参照）

[649] Reuters, Google deploys AI to speed up connections at PJM, largest US power grid, 2025 年 4 月 11 日, <https://www.reuters.com/technology/google-deploys-ai-speed-up-connections-pjm-largest-us-power-grid-2025-04-10/>（2026 年 3 月 5 日参照）

(エ)　データセンターの立地分散

「ワット・ビット連携官民懇談会取りまとめ 1.0」[613] では、レジリエンス・GX の活用・地方創生等の観点から、データセンターの地方分散や新たな集積拠点の形成を継続的に促進する方向性が示されている。こうした方針と同様に、事業者側でも、電力・通信条件や地域特性に応じて、データセンターの立地・運用を最適化する動きが進みつつある。（図表 3-181）

図表 3-181　エネルギー効率向上・レジリエンス強化を目指すデータセンターの立地事例

企業	事例
ソフトバンク	・　北海道内の再生可能エネルギーを 100%利用する地産地消型の AI データセンターを、北海道苫小牧市に建設し、2026 年度の開業を目指している ・　北海道の冷涼な気候による冷却効率の高さや、再生可能エネルギーのポテンシャル、東京圏・大阪圏と十分な距離があり同時被災のリスクが低い点などが北海道の選定理由である ・　その中でも苫小牧には工業地域としてまとまった土地があり、将来的な拡張も見据えた建設が可能だったことなどにより、苫小牧が選定された
オプテージ	・　データセンターを光ファイバ網で繋げ、AI の学習と推論で使い分けている ・　電力消費利用の多い学習は、原子力発電所がある福井県美浜町のデータセンターを、低遅延が求められる推論は、大阪市曽根崎のデータセンターを利用する

出典：参考資料 [636][650][651]を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

[650] ソフトバンク, 「AI の利用が増え続けると…」データ処理需要にどう応えるか。北海道苫小牧市で建設が進む次世代 AI データセンター, 2026 年 2 月 18 日, <https://www.softbank.jp/sbnews/entry/20260218_01?page=02#page-02>（2026 年 3 月 5 日参照）

[651] テレコミュニケーション 2025 年 11 月号, 2025 年 10 月 25 日, <https://www.telecomi.biz/backnumber/bn2025_11.html>（2026 年 3 月 5 日参照）

3.3.2.情報セキュリティリスクの増大

AI の利活用の進展に伴う AI システムを狙った攻撃や、生成 AI を活用した新たなサイバー攻撃手法の登場を背景として、AI に関わるサイバーセキュリティリスクは一層深刻化している。独立行政法人情報処理推進機構（IPA）が 2026 年 1 月に公表した「情報セキュリティ 10 大脅威 2026」では、2016 年以降で初めて「AI の利用をめぐるサイバーリスク」が「組織」向けの脅威の 3 位としてランクインした。このランキングに関し、IPA は AI の発展に伴い、情報漏洩や、AI によるサイバー攻撃の容易化といった問題や懸念が浮上していると解説している。[652]このように生成 AI によるセキュリティリスクが増大する一方で、研究機関による生成 AI を活用してサイバー攻撃に対する防御を高める取り組みが進められているなど、AI を活用することでセキュリティリスクに対応していく動きもみられている。これらを踏まえ、本章では生成 AI によるセキュリティリスクの増大とその対応について記述する。

(1) 生成 AI がもたらすセキュリティリスク

1) AI システムに対する既知の攻撃と影響

(ア) AI システムに対する既知の攻撃

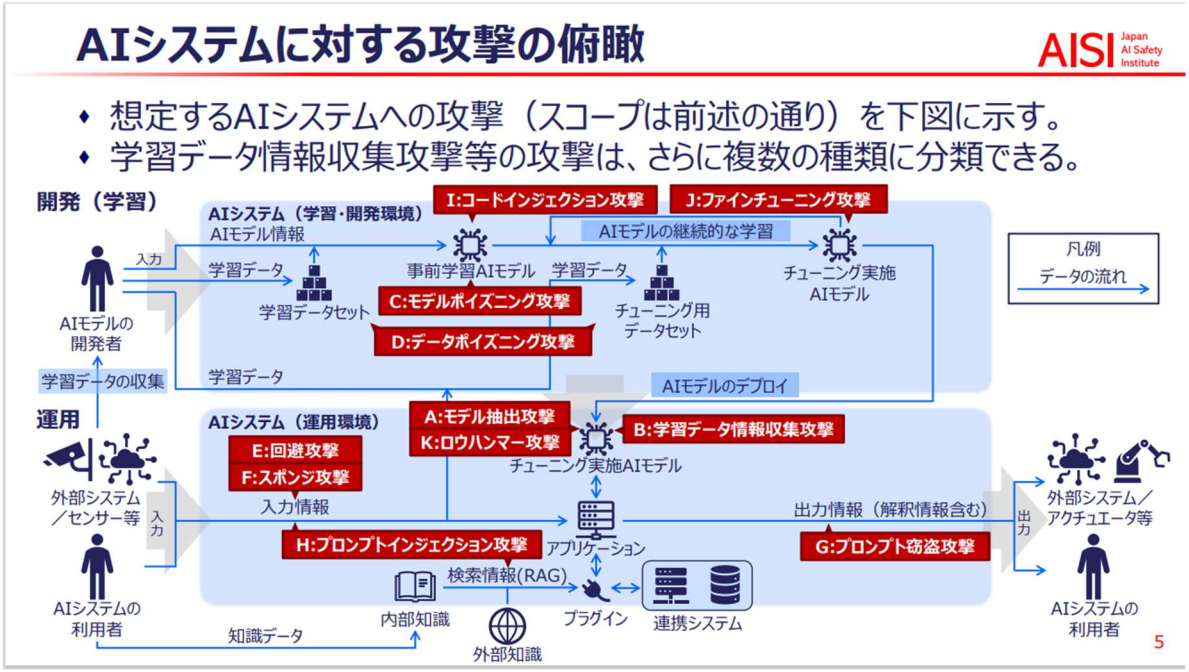
AI を活用したシステム（AI システム）に対しては、近年、多様な手法による攻撃が確認されている。AI システムに対する攻撃について、AI セーフティ・インスティテュート（AISI）が既知の攻撃と影響を整理している。[653][654]AI システムに対する攻撃は、モデルの開発時や利用時など、システムのライフサイクルの各段階で発生し得る。また、攻撃の対象も、AI モデルや学習データにとどまらず、システムの利用過程で扱われる利用者の機密情報にまで及ぶ。AISI が整理した AI システムに対する攻撃の全体像を図表 3-182 に示す。ここでは、開発時、利用時など各段階において特徴的な AI システムへの攻撃をいくつか取り上げる。

652 独立行政法人情報処理推進機構,「情報セキュリティ 10 大脅威 2026」,<https://www.ipa.go.jp/security/10threats/10threats2026.html>(2026/3/6 参照)

653 AI セーフティ・インスティテュート,「AI システムに対する既知の攻撃と影響」,<https://aisi.go.jp/output/output_security/known_attacks_and_impacts/>(2026/3/9 参照)

654 桐淵 直人, 銭谷 謙吾, 瀬光 孝之,「AI システムを守る既知の攻撃と影響についての手引き Securing AI Systems: A Guide to Known Attacks and Impacts (Japanese Version)」AI セーフティ・インスティテュート,<https://aisi.go.jp/assets/pdf/SecuringAISystems_v1ja.pdf>(2026/3/9 参照)

図表 3-182 AI システムに対する攻撃の俯瞰



出典：AI セーフティ・インスティテュート,「AI システムに対する既知の攻撃と影響」[653]

i 生成 AI モデルの開発時の攻撃

生成 AI モデルの開発段階の攻撃として、「モデルポイズニング攻撃」や「データポイズニング攻撃」といった攻撃を紹介する。

- モデルポイズニング攻撃 [654]

モデルポイズニング攻撃は、AI モデル自体または AI モデルの学習用プログラムを直接操作してモデルの挙動を侵害する攻撃である。モデルポイズニング攻撃では、モデルの基盤の構造や、パラメータ、または学習プロセスを改変する。モデルポイズニング攻撃により、過度な記憶の強化が原因で利用時に学習データをそのまま出力することにより、学習データを漏洩する危険性があるとされている。また、利用者への影響として、非効率なモデルによる計算資源の消費や利用者のデータが漏洩するといった影響が考えられる。

- データポイズニング攻撃 [654]

モデルポイズニング攻撃が、モデル自体の要素を改変する攻撃であるのに対し、データポイズニング攻撃は、モデルが学習するデータに対する攻撃である。具体的には、モデルの推論性能の低下や誤作動を狙い、学習データに悪意のあるデータを意図的に混入させる。データポイズニング攻撃には、特定の入力やデータに対するモデルの挙動に影響を与える「標的型ポイズニング」、モデル全体の精度を無差別に低下させる「非標的型ポイズニング」、さらに、特定のデータにトリガーを埋め込み、推論時にこのトリガーが含まれる場合のみ不正な出力を生成させる「バックドアポイズニング」がある。データポイズニング攻撃により、モデルの学習データが漏洩する可能性があるだけでなく、不正な出力によってモデルの信頼性や信用を損なうことが考えられる。

ii　生成 AI モデルの運用時（利用時）の攻撃

生成 AI モデルは開発後、サービスとして提供された後も、モデル自体を対象とした攻撃や利用者を狙った攻撃の対象となる。本調査では、「プロンプトインジェクション攻撃」、「モデル抽出攻撃」、「学習時データ情報収集攻撃」を紹介する。

- プロンプトインジェクション攻撃 [654]

プロンプトインジェクション攻撃は、AI システムの入力プロンプトに悪意ある指示を挿入し、AI システムにおいて意図されていない、または有害な動作を実行させる攻撃のことである。プロンプトインジェクション攻撃は、利用者の入力に有害なコマンドが含まれる「直接プロンプトインジェクション」と、攻撃者が AI システムのアクセスする外部の情報源を操作し、本来の利用者のプロンプトに悪意ある指示が混入されるように仕向ける「間接プロンプトインジェクション」がある。プロンプトインジェクションにより、セキュリティのセーフガードを回避し、本来の使い方と異なる有害な動作を行ったり、情報漏洩やシステム侵害を引き起こしたりすることもある。

- モデル抽出攻撃 [654]

モデル抽出攻撃は、AI モデルの内部詳細に直接アクセスできない攻撃者（例：公開された API を介してやり取りする利用者）が、様々な入力をモデルに体系的に問い合わせ、対応する出力を分析することによって、基盤となるモデル構造やパラメータに 関する機密情報を推測しようと試みる攻撃である。モデル抽出の動機について、通常、最先端の AI モデルは計算資源と独自のデータセットの両面で、学習への大規模な投資を行った結果であり、例えば抽出した AI モデルを闇市場で販売するような攻撃者にとって、モデル抽出の試みは非常に価値のあるものとなり得る。モデル抽出攻撃は、大規模で複雑な教師モデルから小規模で計算効率の高い生徒モデルを作成する知識蒸留と概念的な類似性がある一方で、意図と正当性に根本的な違いがある。知識蒸留は効率とスケーラビリティを目的に、正規の主体によって意図・実施されるものであり、不正な複製や再配布を狙ったものではない。このため、知識蒸留を敵対的 攻撃に分類することは通常ない。一方で、不正なモデルの複製に関する懸念から、多くの AI サービス提供者は、利用規約等において知識蒸留を明確に禁止している。実際に中国の DeepSeek を含む 3 社が Anthropic のモデル「Claude」の能力を蒸留の技術を使って不正に抽出したと Anthropic が発表するといった事例も発生している。[655]

- 学習データ情報収集攻撃 [654]

学習データ情報収集攻撃とは、AI モデルの入力とそれに対応する出力を体系的に監視し、場合によってモデル自体に関する内部情報を悪用しながら AI モデルの学習データに関連する情報を抽出または推論する攻撃である。学習データとは、学習サンプルのことだけではなく、学習データに関し、間接的な情報を取得することも含まれる。例として、特定の個人や記録が学習データセットの一部であったかを推論するメンバーシップ推論や、データセットの一般的な統計的特性を推論するプロパティ推論、AI に記録された正確な学習サンプルをモデルの出力から直接取得するデータ抽出等がある。

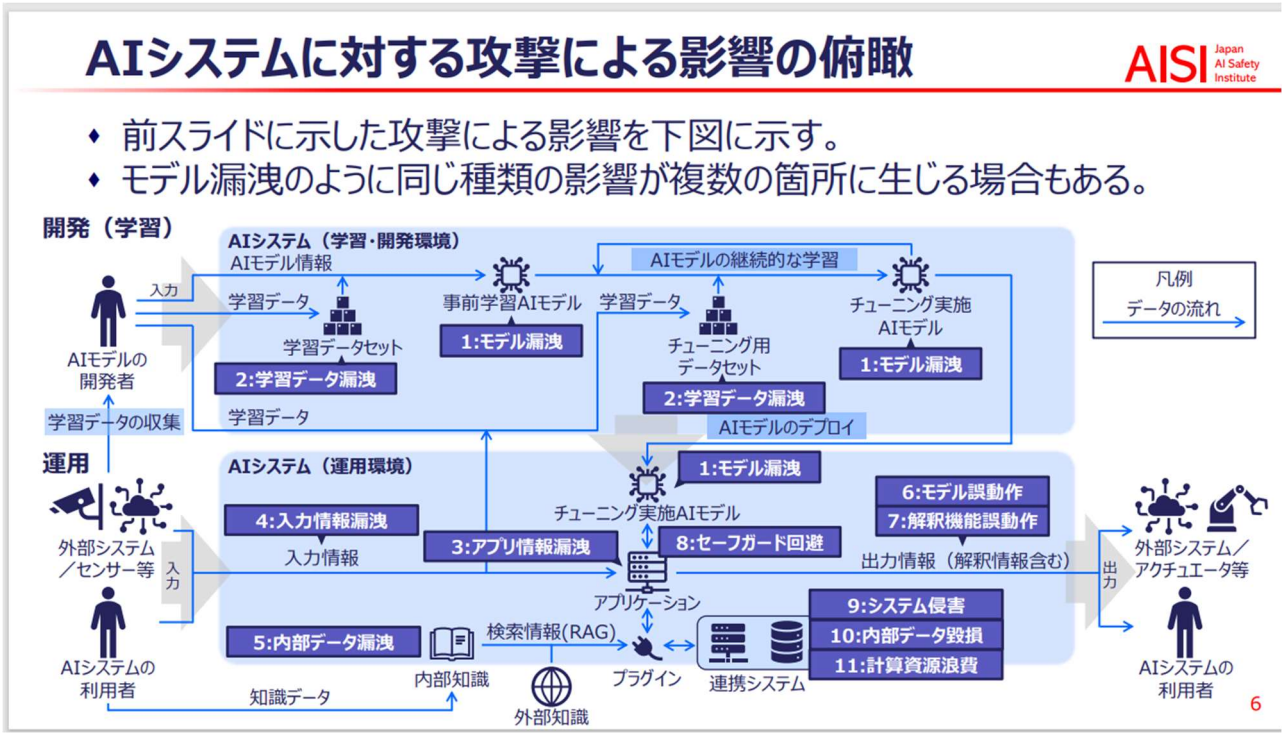
---

[655] 「DeepSeek など中国 3 社が「蒸留」で AI 能力抽出　アンソロピックが主張 」,『日本経済新聞』2026 年 2 月 28 日,<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN24AOO0U6A220C2000000/?msockid=2b6cac6ec2066e1e08b4bacac3146fd0>(2026/3/12 参照)

(イ)　AI システムに対する攻撃による影響

3.3.2(1)1)(ア)で紹介した攻撃を含む、AI システムへの攻撃は、モデルの開発者や利用者に様々な影響をもたらす。AI システムへの攻撃がもたらす影響についても AISI がまとめている（図表 3-183）。[653]AI モデル自体やモデルの学習データに対する影響に加え、導入企業や利用者の機密情報の漏洩、セーフガードの回避、誤動作など AI システムを構成する要素に対し、幅広く多様な影響をもたらすことが示されている。

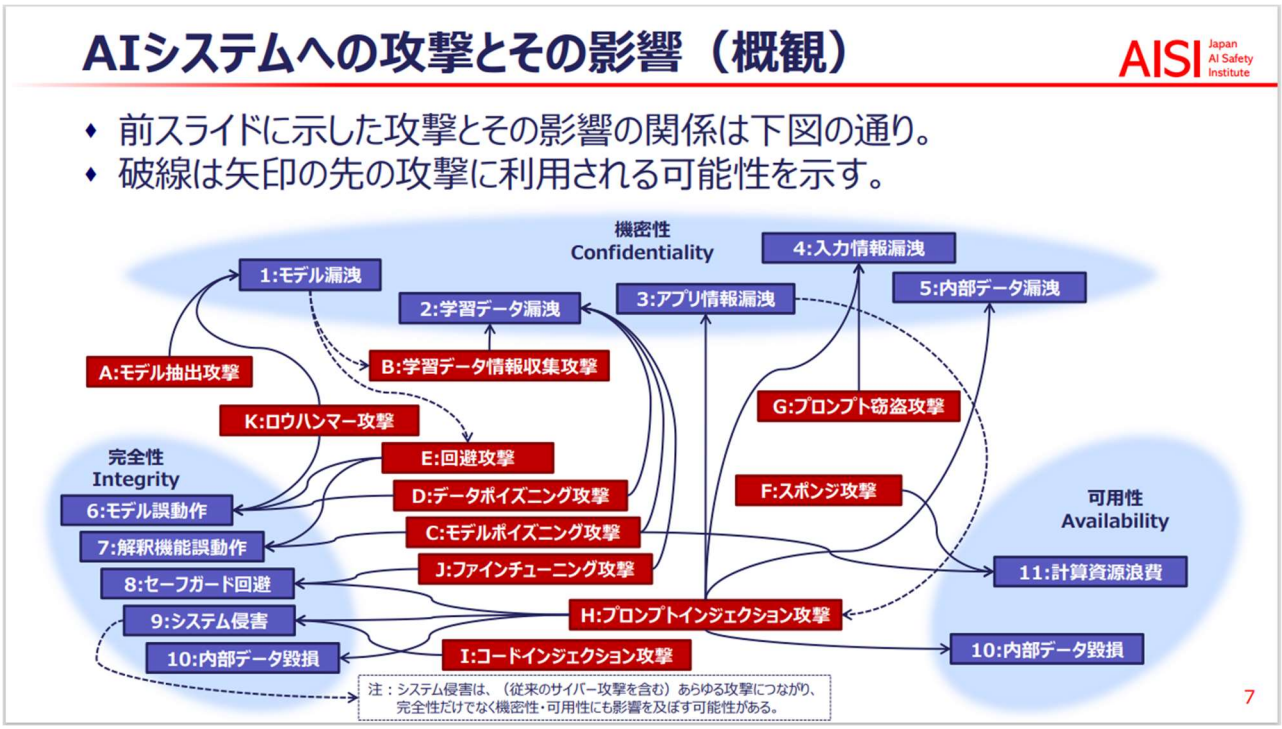
図表 3-183　AI システムに対する攻撃による影響の俯瞰



出典：AI セーフティ・インスティテュート,「AI システムに対する既知の攻撃と影響」[653]

AISI がこれらの影響をセキュリティの 3 要素である「機密性」、「完全性」、「可用性」に分類し、その影響をもたらす攻撃を体系的にまとめている（図表 3-184）。[653]「AI システムへの攻撃とその影響（概観）」では、複数種類の攻撃において、3 要素のいくつかにまたがって影響を与えていることや、各影響をもたらす攻撃手段は一つとは限らないことなどが示されている。

図表 3-184 AI システムへの攻撃と影響の関係



出典：AI セーフティ・インスティテュート,「AI システムに対する既知の攻撃と影響」[653]

機密性とは、「アクセスを許可された者だけが情報にアクセスできること」である。[656]つまり機密性が守られていないとは、本来情報にアクセスできない人が情報にアクセスできる状態を指すということができる。AI システムへの影響としては、非公開のモデルや学習データの情報を取得されるというような「モデル漏洩」、「学習データ漏洩」、AI システム内に保存されている、または AI システムからアクセス可能な、組織の機密性の高い内部データが暴露または不正に抽出される「内部データ漏洩」などがこれに該当する。[653]

完全性とは、「情報や情報の処理方法が正確で完全であること」である。[656] 意図しない挙動や出力を示す「モデルの誤動作」や、AI モデルの動作を説明する仕組みを意図的に歪める、または壊すことでモデルの意思決定プロセスの不正や誤解につながる「解釈機能誤動作」などが該当する。開発者が設計した有害な挙動を防ぐための保護措置を回避する「セーフガード回避」もこちらに分類されている。[653]

可用性とは「許可された者が必要な時に情報資産にアクセスできること」を指す。[656] プロンプトインジェクションなどで、内部データが不正に更新・削除等される「内部データ毀損」は、必要な情報にアクセスできなくなるだけでなく、情報が不正確になるため、完全性にも影響をもたらしているといえる。また、モデルポイズニングなどにより、モデルの効率を下げ、「計算資源浪費」が発生した際には、運用コストの増加だけでなく、パフォーマンスの低下や、最悪の場合はサービス拒否状態に陥ることもある。[653]

AI システムへの攻撃による影響の中でも、特に注意すべきものとして「システム侵害」が挙げられる。システム侵害は、AI システムを完全にまたは部分的に乗っ取ることで、攻撃者が不正なアクションを実行したり、権限を昇格させたり、後続のサイバー攻撃を容易にしたりと広範な影響をもたらす。あらゆる攻撃につながるため、完全性だけでなく、機密性、可用

656 セキュリティセンター,「中小企業の情報セキュリティ対策ガイドライン第 3.1 版」独立行政法人情報処理通信機構,<https://www.ipa.go.jp/security/guide/sme/ug65p90000019cbk-att/000055520.pdf>(2026/3/12 参照)

性のすべてに影響を及ぼす可能性がある。システム侵害をもたらす攻撃手段の代表的な例として「プロンプトインジェクション攻撃」があり、不正なコマンドでシステムを乗っ取ることなどが考えられる。[653]

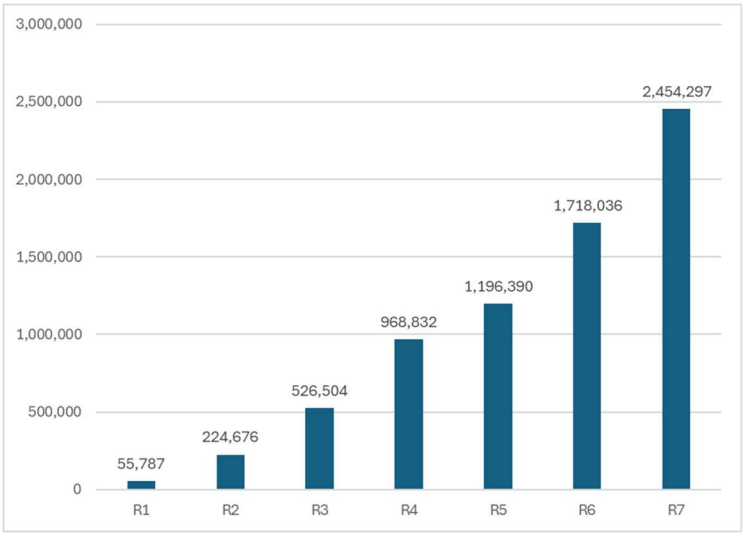
2) 生成 AI を悪用したサイバー攻撃の激化

(ア) 既存の攻撃手法の悪質化

生成 AI の悪用により、サイバー攻撃は従来と比べ、より悪質化することが指摘されている。また、生成 AI を悪用することで、既存の攻撃の強度や攻撃の頻度の上昇、攻撃の参入障壁の低下といった影響も見込まれている。英国 National Cyber Security Centre (NCSC)は、AI のサイバーセキュリティに対する影響について、AI はほぼ確実にサイバー攻撃の手段を、より効率的かつ、効果的にし、頻度や強度を高めるとしている。さらに、AI を活用したサイバー攻撃ツールが拡散されれば、国家・非国家主体のより多くの攻撃者が、AI を利用したサイバー攻撃を実行可能になる可能性が非常に高いとしている。加えて、攻撃者は、ターゲットに関する調査や、脆弱性をついた攻撃、システムへの侵入、マルウェアの作成、窃取したデータの処理といった既存の手法の強化に AI を悪用している可能性が高いとしている。[657]

警察庁の「令和 7 年におけるサイバー空間をめぐる脅威の情勢等について」でも、生成 AI の悪用による不正プログラム、フィッシングサイトなどの犯罪が懸念されている。特に生成 AI を活用することで、専門知識を有しない者でも、サイバー攻撃に利用し得る情報にアクセスしやすくなると考えられている。警察庁の報告書では、実際の犯罪の例として生成 AI を活用してフィッシングサイトを作成した犯罪が紹介されている。また、直接的な原因に関する記載はないものの、フィッシング報告件数が増加していることが報告されており（図表 3-185）、生成 AI を活用した事例も増えていることが予想される。[658]

図表 3-185 フィッシング報告件数



657 National Cyber Security Centre,「Impact of AI on cyber threat from now to 2027」,<https://www.ncsc.gov.uk/report/impact-ai-cyber-threat-now-2027>(2026/3/9 参照)

658 警察庁サイバー警察局 ,「令和 7 年におけるサイバー空間をめぐる脅威の情勢等について」警察庁,<https://www.npa.go.jp/publications/statistics/cybersecurity/data/R7/R07_cyber_jousei.pdf>(2026/3/12 参照)

出典：参考資料[659]をもとに株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

IPA は AI によるサイバー脅威の増長について、AI の利用で攻撃が容易になる、頻度が増加する、攻撃水準が上昇する点を指摘している。特に、生成 AI の言語能力に関し、「AI による翻訳機能・能力の向上により、攻撃者が Web ページの翻訳やフィッシングの文面を標的の母国語で違和感なく表現することを可能にし、言語の壁を実質的に乗り越えた多言語での攻撃を格段に容易にする」と解説している。例えばこれまでのフィッシングメールでは「てにをは」の誤りや、誤字脱字など不自然な日本語が使われていることも多く、注意深く見ることでフィッシングメールを見破ることができたが、生成 AI によって自然な日本語や人間らしさを装った文面に代わってきている。[660]このように生成 AI は言語の壁をなくすことで利便性だけでなく、リスクも増大させている。

(イ) AI を悪用した自律的な攻撃の登場

既存の攻撃手法の高度化にとどまらず、生成 AI の悪用による自律的なサイバー攻撃の脅威も高まっている。具体的な事例として、2025 年 11 月に Anthropic は、国の支援を受ける中国のあるグループが Anthropic の「Claude Code」を使って、実質的な人間の介入なしでサイバー攻撃を実行した事例を報告している。この攻撃について、Anthropic のモデル「Claude」は、有害な行動を避けるよう徹底的に訓練されていたが、攻撃者は Jailbreak（脱獄）[661]によって攻撃を実行させたと報告している。また、攻撃者は作業の 8～9 割を AI に実施させ、人間が実施するには不可能な速さで攻撃を実施したとされている。一方で、攻撃に悪用された AI は、存在しない認証情報の報告や公開情報を機密情報と報告するなど完璧ではなく、完全自律のサイバー攻撃の障壁となっていることもあわせて報告されている。[662]

また、2026 年 3 月には英 CodeWall 社が、米マッキンゼー・アンド・カンパニーの社内 AI プラットフォームに対し、自律型攻撃エージェントを使って攻撃を実施したことを公表した。CodeWall 社が実施した攻撃では、AI エージェントは内部情報を持たず、人が介入せずに攻撃を実施し 2 時間以内でデータベースに対する読み取り、書き込みの権限を取得したとしている。この攻撃では、データベースにとどまらず、システムプロンプトや AI モデルの構成、RAG で参照しているドキュメントなどの情報も取得したとされている。[663]

サイバー攻撃の準備段階にあたる探索行為等の不正アクセスの件数は、過去数年で増加傾向にあり、2025 年も高水準であることを警察庁が報告している（図表 3-186）。NICT のサイバーセキュリティ研究室による 2025 年のダークネットの観測結果でも、サイバー攻撃の活発度を示す 1IP アドレスあたりのパケット数が、2025 年は 2,504,679

---

659 警察庁サイバー警察局 ,「令和７年におけるサイバー空間をめぐる脅威の情勢等について 統計データ」警察庁,<https://www.npa.go.jp/publications/statistics/cybersecurity/data/R7/R07_jousei_data.xlsx>(2026/3/12 参照)

660 NTT ドコモビジネス,「生成 AI が作る「本物そっくりの攻撃メール」に要注意！新時代のフィッシング攻撃とその対策方法」,<https://www.ntt.com/bizon/d/00732.html>(2026/3/12 参照)

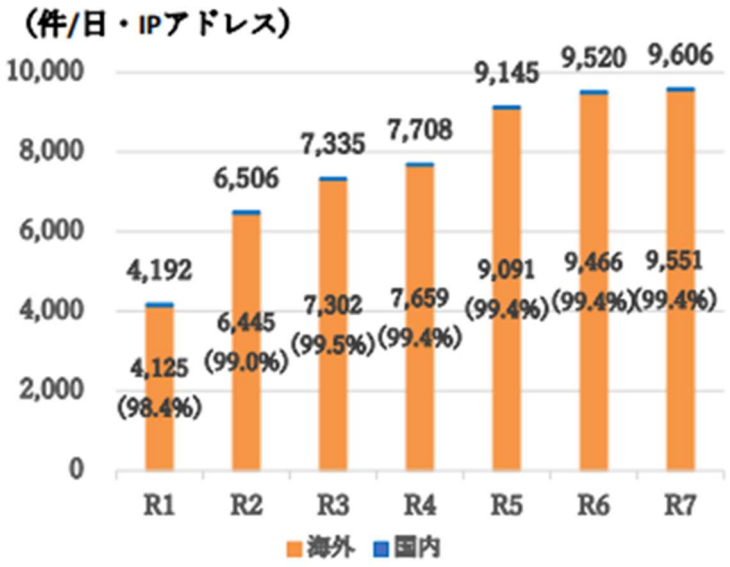
661 ジェイルブレイクについて、AISI は「プロンプトインジェクション」と技術的メカニズムは同じであると解説している。[654]

662 Anthropic「Disrupting the first reported AI-orchestrated cyber espionage campaign」,<https://www.anthropic.com/news/disrupting-AI-espionage>(2026/3/9 参照)

663 CodeWall,「How We Hacked McKinsey's AI Platform」,<https://codewall.ai/blog/how-we-hacked-mckinseys-ai-platform>(2026/3/19 参照)

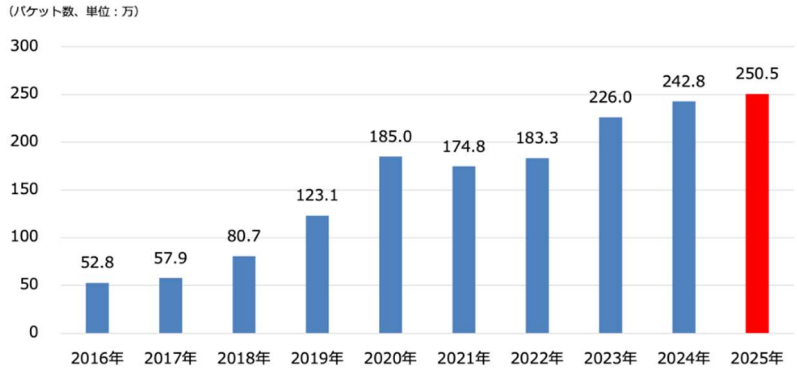
件に達し、過去最多となった（図表 3-187）。[664]こうした偵察行為に関し、Anthropic が報告した攻撃の事例では、AI の自律的な偵察行為は人間の所要時間のごく一部で実行できたことも報告されている。[662] このように、AI の技術的な発展に伴い、AI の自律的な攻撃が増えるほど、偵察行為に伴う不正アクセスの件数も増えることが想定される。

図表 3-186 警察庁が観測した不正アクセスの件数



出典：警察庁サイバー警察局 ,「令和７年におけるサイバー空間をめぐる脅威の情勢等について」[658]

図表 3-187 ダークネットにおける IP アドレス当たりの年間総観測パケット数（過去 10 年間）



出典：国立研究開発法人情報通信研究機構 NICTER 観測レポート 2025「IP アドレス当たりの年間総観測パケット数（過去 10 年間）」（国立研究開発法人情報通信研究機構 NICTER 観測レポート 2025 より）[664]

また警察庁によると、海外において、政府職員を装った者が生成 AI を悪用するマルウェアをメールに添付し、政府機関宛に送付するサイバー攻撃が確認されている。この攻撃について、警察庁の解析では、マルウェア本体にサイバー攻撃

[664] 国立研究開発法人情報通信研究機構,「NICTER 観測レポート 2025」,<https://csl.nict.go.jp/nicter-report.html>(2026/3/12 参照)

に関する命令が記録されているのではなく、感染先の端末が利用する生成 AI サービスを悪用することで不正な命令を生成するということが確認されている。[658] 生成 AI を利用したマルウェアに関して、生成 AI によって不正なコマンドが生成されることから、生成されるたびにコマンドが異なる場合がある。その結果、特定のパターンを検出するウイルス対策ソフトによる検知を回避しやすいほか、生成 AI 利用の通信が企業の正規利用か攻撃のための利用か判別がしにくいといった課題が指摘されている。[665]

AI 技術が発展すると将来的には、AI 自身が脆弱性の発見から修正パッチの適用前までの間に攻撃をする「ゼロデイ攻撃」を生成し、自動的に実行するといった攻撃の出現が想定されている。[666]トレンドマイクロによると、攻撃を行うエージェントは、自身が排除された後も別のインフラへの移動や、自身のコピーの生成などの手法で自己修復が可能になるという。さらに、他のエージェントの状態を監視し、停止を検知すると自動的に再配置を行うといったことも実現されていくという。加えて、AI による自律性が高まると、監督している人間が逮捕された後も AI が自律的に攻撃を実行し続けるといった可能性も指摘されている。[667]

3) AI エージェントによるリスクの増大

IPA によると、AI エージェントとは、ユーザから与えられた指示に基づき、自律的に問題解決やタスク実行を行うソフトウェアのことである。[148]AI エージェントの技術概要や詳細については、3.1.3(1)2)(イ) AI エージェントに記載されている。AI エージェントがもたらすセキュリティリスクとして、先述した自律的な攻撃に加え、正規に利用している AI エージェントによる、利用者の意図しない情報漏洩や、API などの機能の不正利用といったリスクも高まっている。IPA も AI エージェントのリスクとしてセキュリティ・プライバシーの懸念を挙げ、「AI エージェントが機密情報や個人情報にアクセスする過程で、意図しないデータ漏洩が発生するリスク」と説明している。[148]

NRI セキュアは AI エージェントの脅威について、「非決定論的」、「自律的」、「適応的」、「分散的」という 4 つのリスクを孕む特性があるとしている。[668]以下に特性の概要をまとめる。

---

665 警察庁サイバー警察局 ,「令和 7 年上半期におけるサイバー空間をめぐる脅威の情勢等について」警察庁,<https://www.npa.go.jp/publications/statistics/cybersecurity/data/R7kami/R07_kami_cyber_jyosei.pdf>(2026/3/11 参照)

666 Rhiannon Williams(2026)「AI エージェントによる 自律型サイバー攻撃、 どこまで現実になっているか」,『MIT テクノロジーレビュー』2026/2/19,株式会社角川アスキー総合研究所,<https://www.technologyreview.jp/s/377946/ai-is-already-making-online-swindles-easier-it-could-get-much-worse/>(2026/3/9 参照)

667 Stephen Hilt, Robert McArdle,「VibeCrime：エージェント型 AI サイバー犯罪の次世代に向けた組織の備え」Trend Micro,<https://www.trendmicro.com/content/dam/trendmicro/global/ja/research/25/l-dec/the-next-phase-of-cybercrime-agentic-ai-and-the-shift-to-autonomous-criminal-operations/jp-crimininal-agentic-ai_research-paper.pdf>(2026/3/12 参照)

668 NRI セキュア,「AI エージェント時代のセキュリティ設計｜脅威の 73%は検知困難、見えないリスクの本質とは？」,<https://www.nri-secure.co.jp/blog/ai-agent-1>(2026/3/12 参照)

図表 3-188 AI エージェントのリスクを孕む特性

特性	概要
非決定論的	AI エージェントは同じ状況でも異なる判断を下すことがあり、この「揺れ」を攻撃者が悪用することで、セキュリティチェックをすり抜けることができる
自律的	AI エージェントが一度動き始めると人間の承認を待たずにタスクを実行し、効率性が高まる一方で、最初の判断が誤っている場合には、止められない連鎖により大きな損害につながる可能性がある
適応的	攻撃者が AI の学習する特性を逆手に取り、信頼を勝ち取ったうえで不正な行動を紛れ込ませることができる
分散的	複数のエージェントが連携することで、単一のエージェントによる一つの小さな誤作動がシステム全体に波及することがある

出典：参考資料 [668] をもとに株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

こうした AI エージェントのリスクに関し、IEEE は、特に機密性の高い個人情報を漏洩させるリスクがあることに対する提言を出している。IEEE はデータのことを「人工知能システムの生命線」と説明している。AI エージェントが自律的にタスクを実行していくためには、膨大なデータへのアクセスが必要になる。具体的には、AI エージェントはウェブ上の情報だけでなく、銀行口座や医療記録、位置情報の履歴、通信の傾向などありとあらゆる情報を必要とするとされている。特に AI エージェントのリスクが高まる理由として、現在のアプリケーションが特定のタイプの情報にアクセスするのに対し、AI エージェントは、幅広いデータにアクセスを必要とするという違いが指摘されている。加えて、AI エージェントがアクセスするデータの量だけでなく、過去の情報やリアルタイムでの情報の監視など、データへのアクセス頻度も増加することが AI エージェントのリスクが高まる原因の一つとされている。[669]

ゼットスケーラーも 2026 年サイバー脅威予測を発表し、AI エージェントが攻撃の新たなメインターゲットになるとしている。攻撃者はツールの呼び出しやデータブローカーAPI[670]が狙われるとしている。[671]システム間をつなぐ API のセキュリティに関しては、Preferred Networks の CISO（最高セキュリティ責任者）の汐田氏も、AI エージェントの登場に伴い、API セキュリティがより重要になると説明している。システム管理者が適切な利用のための管理を行うだけでなく、利用ユ

[669] IEEE(2025)「IEEE が提言を発表　エージェンティック AI が 機密性の高い個人情報を漏洩させるリスクとは」,『@Press』1900/1/0, SOCIALWIRE,<https://www.atpress.ne.jp/news/444404>(2026/3/12 参照)

[670] データブローカーの提供する API。データブローカーとは、データ自体またはデータの所在情報を収集・管理し、これらを利用する内外のシステムの間で利用される API を提供する役割を果たしている。(一般社団法人データ社会推進協議会,「共同利用を支える技術基盤：推奨モジュールと実践事例」,<https://data-society-alliance.org/wp-content/uploads/2025/10/%E5%85%B1%E5%90%8C%E5%88%A9%E7%94%A8%E3%82%92%E6%94%AF%E3%81%88%E3%82%8B%E6%8A%80%E8%A1%93%E5%9F%BA%E7%9B%A4%EF%BC%9A%E6%8E%A8%E5%A5%A8%E3%83%A2%E3%82%B8%E3%83%A5%E3%83%BC%E3%83%AB%E3%81%A8%E5%AE%9F%E8%B7%B5%E4%BA%8B%E4%BE%8B_202510_v1.0.pdf>(2026/3/27 参照))

[671] Zscaler(2025),「AI エージェント時代に向けた 2026 年サイバー脅威予測を発表」,<https://www.zscaler.com/jp/press/cybersecurity-predictions-2026>(2026/3/27 参照)

ーザも安全に API を利用する知識を持つことが必要になるとしている。[672]

AI エージェントの脆弱性について、既にいくつかの報告が上がっている。例えば AI エージェントが外部システムと連携するために用いられるプロトコル「MCP」に関連した脆弱性も見つかっている。Invariant の分析チームが GitHub 上で人気の「GitHub MCP Server」について、チームで作業の計画、議論、追跡を行うための「Issue[673]」という機能を悪用した脆弱性を報告している。Issue に一見無害な投稿を仕掛けることで、被害者が AI エージェントを使って Issue にアクセスした際に AI エージェントが乗っ取られ、プライベートな情報が抜き取られるとされている。[674]（MCP の詳細は AI エージェントの研究開発動向参照）

(2) セキュリティリスクへの対応

1) 政策による対応

(ア) 日本の取組

人工知能基本計画では、第 3 節「AI ガバナンスの主導」において、AI セーフティ・インスティチュート（AISI）の抜本的強化や AI の安全性確保、ならびにサイバーセキュリティ上の課題として、AI を利用した攻撃への対応の必要性を踏まえた体制の確保が明記されている。[95] また、内閣官房国家サイバー統括室（NCO）が、「サイバーセキュリティ戦略」を発表し、AI に対する攻撃および AI を利用した攻撃をサイバーセキュリティ上のリスクとして位置づけ、AI を活用したサイバーセキュリティの確保について記載している。[675]

AISI は、2024 年 12 月に AI 安全性の中心的機関として IPA に設置された組織であり、AI セーフティのための評価ツールや、AI セーフティに関する調査などを行っている。技術的な取組だけでなく、AI をめぐる安全性について、関係省庁や関係機関との協力や、AI の安全性確保に取り組む海外機関との連携の役割も担っている。[676]これまでに 2024 年 4 月のスタンフォード大学 AI シンポジウムへの参加や、各国の関係機関との意見交換などの取組が行われている。[677]

---

672 宮田健(2026)「API キーは必ず狙われる 生成 AI 時代の API セキュリティの新常識を Preferred Networks の CISO が解説」,『@IT』2026 年 3 月 26 日,Itmedia,<https://atmarkit.itmedia.co.jp/ait/articles/2603/26/news029.html>(2026/3/26 参照)

673 GitHub,「問題について - GitHub ドキュメント」,<https://docs.github.com/ja/issues/tracking-your-work-with-issues/learning-about-issues/about-issues>(2026/3/12 参照)

674 Invariant,「GitHub MCP Exploited: Accessing private repositories via MCP」,<https://invariantlabs.ai/blog/mcp-github-vulnerability>(2026/3/12 参照)

675 国家サイバー統括室,「サイバーセキュリティ戦略」,<https://www.cyber.go.jp/pdf/policy/kihon-s/cs_strategy2025.pdf>(2026/3/9 参照)

676 AI セーフティ・インスティテュート,「AISI について」,<https://aisi.go.jp/about/>(2026/3/9 参照)

677 AI セーフティ・インスティテュート,「国際連携」,<https://aisi.go.jp/activity/activity_international/international/>(2026/3/12 参照)

総務省では、2025 年 9 月から、AI セキュリティ分科会を開催している。[678]分科会では「AI のセキュリティ確保のための技術的対策に係るガイドライン」を策定しており、2025 年 12 月には検討会による取りまとめが公表され、ガイドライン案に対する意見募集も行われている。[679][680] 並行して総務省と経済産業省が、AI の安全安心な活用にむけたガバナンスの指針として AI 事業者ガイドラインを更新している。[681]本ガイドラインは、安全な利活用に向けたガバナンス全般のガイドラインであるものの、セキュリティ確保に向けた取組も記載されており、具体的な内容は 3.3.2(2)2)(ア)生成 AI システムに対する攻撃に有効な対策にて示す。

AI セキュリティ研究センター（CREATE）は「AI を守る」、「AI で守る」、「AI を信頼する」の三本柱で、サイバー攻撃や AI の急速な社会実装に対し、信頼できる AI 技術の確立を目指した研究拠点として、2025 年 2 月に情報通信研究機構（NICT）内に設置された。CREATE は、技術的な研究だけでなく、AI セキュリティ動向の分析や、国内外の研究機関・産業界との連携を通じた「グローバルな視点から持続的で堅牢な安全基盤の構築」を進めるとしている。[682]

(イ) 諸外国の取組

サイバーセキュリティリスクの増大に対し、各国の取組は法規制を通じて安全性・セキュリティ要件を義務化する「法規制型」やガイドラインやフレームワークを通じて事業者の自主的なリスク管理を促す「ガイドライン型」など方針に合わせて多様化している。本調査では、諸外国の動向と合わせて、日本を含む国際連携の取組についても取り上げる。

i アメリカ

アメリカのセキュリティに対する取り組みは、政権の変動などに伴い大きく変動している。アメリカの特徴として、国家の政策と州ごとの取組で異なる方針が見られている。2025 年 7 月に策定された AI 行動計画では、サイバーセキュリティ強化については、AI システムの安全性を高め、連邦政府のインシデント対応能力を強化する趣旨の内容があるものの、全体的には AI における米国の優位性を維持・強化するため、AI の開発や発展を妨げる規制を見直す方針である。一方で各州では、独自の AI 規制導入が進んでいる。日本貿易振興機構（ジェトロ）は「本来であれば、全国統一のルールを制定することで、企業の負担を減らし国際競争力を高めることが効果的と考えられるが、州政府としては地域の実

---

[678] 総務省,「「AI セキュリティ分科会」の開催」,<https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01cyber01_02000001_00249.html>(2026/3/9 参照)

[679] AI セキュリティ分科会,「AI セキュリティ分科会取りまとめ」総務省,<https://www.soumu.go.jp/main_content/001051810.pdf>(2026/3/9 参照)

[680] 総務省,「「AI のセキュリティ確保のための技術的対策に係るガイドライン」（案） に対する意見募集」,<https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02cyber01_04000001_00337.html>(2026/3/12 参照)

[681] 総務省、経済産業省,「AI 事業者ガイドラインの令和 7 年度更新内容」,<https://www.soumu.go.jp/main_content/001059300.pdf>(2026/3/30 参照)

[682] AI セキュリティ研究センター（CREATE）,「AI セキュリティ研究センター（CREATE）」国立研究開発法人情報通信研究機構,<https://create.nict.go.jp/>(2026/3/9 参照)

情に見合う規制を導入することで、AI から生じるリスクを最小化したい構えだ」と解説している。[683]

なお、アメリカではアメリカ国立標準技術研究所（NIST）が、AI Risk Management Framework を公表し、AI のリスクを管理し、信頼できるためのアプローチを提供している。セキュリティリスクに関しては、機密性、完全性、可用性を維持できる AI システムをセキュアと言い得るとしたうえで、これまでに NIST が提供してきたサイバーセキュリティ・フレームワークやリスクマネジメント・フレームワークのガイドラインを AI にも適用可能としている。[684]

ii EU

EU ではセキュリティを含むリスク対策として法規制が整備されている。2024 年 5 月に成立し、2026 年から本格施行される「AI 法」では、AI システムに対しリスクレベルを定義し、リスクに応じた規制を規定している。セキュリティ対策についてもリスクレベルごとに要件が定義されており、例えばハイリスクのシステムに対しては、「システムの脆弱性を悪用することによってその用途、アウトプット、性能を変更しようとする第三者による試みに対して強靭でなければならない」という内容を示している。具体的な脆弱性に対する対策として、データポイズニングやモデルポイズニングといった攻撃を防止し、検知、対応、解決、制御するための措置を含まなければならないとされている。AI 法では、汎用 AI モデルに対しても、提供者に対する義務が定められている。[685]

iii 中国

中国では、2025 年 10 月に中華人民共和国サイバーセキュリティ法（サイバーセキュリティ法）が改正されている。今回の改正では、第 20 条に「人工知能（AI）条項」が新たに設けられ、法律上で初めて AI の安全および発展に関する原則的な規定が明確化された。同条項では、AI の需要に対し、開発支援や基盤の整備などを推進することに加え、AI の倫理規範の整備、リスクの監視評価及び安全監督の強化、AI の応用および健全な発展の促進が明確に規定されている。サイバーセキュリティ法の改正では、サイバーセキュリティ保護義務、安全なネットワーク製品およびサービス提供義務の不履行など複数の条項で法的責任の追加・強化が行われた。

なお、同改正により、海外適用の効力範囲も拡大された。改正後の第 77 条の規定で「中国のサイバーセキュリティに危害を及ぼす場合、関連主管部門は海外の機関・組織・個人に対して法に基づき法的責任を追及する権限を有し、深刻な結果を生じた場合には、関連部門は財産の凍結や他の必要な制裁措置を同時に取ることができる」としており、従前の「中国の重要情報インフラに危害を及ぼす」や「深刻な結果を生じさせる」といったことを要件としなくなった。[686]

---

[683] 日本貿易振興機構,「パッチワーク化が進む米国の AI 規制 」,<https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/special/2026/0102/859d70e177ed4dc4.html>(2026/3/12 参照)

[684] アメリカ国立標準技術研究所（NIST）,「AI Risk Management Framework」,<https://www.nist.gov/itl/ai-risk-management-framework>(2026/3/12 参照)

[685] 欧州連合日本政府代表部,「EU AI 法の概要」,<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/ai_kentoukai/gijisidai/dai8/sanko12.pdf>(2026/3/12 参照)

[686]日本貿易振興機構,「「サイバーセキュリティ法（2025 年改正）」および「国家サイバーセキュリティインシデント報告管理弁法」の要点整理と対応策～中国のデータ三法に関する制度情報専門家による政策解説～」,<https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/01/93188c702c133e78/20250045_02.pdf>(2026/3/12 参照)

iv　国際連携

サイバーセキュリティに関する国際連携の取組として、2024 年 3 月には国連総会で人工知能に関し、すべての人々の持続可能な開発にも恩恵をもたらす「安全、安心で、信頼できる」AI システムの推進に関する決議が採択された。この決議は国連総会における初の AI に関する決議で、120 を超える加盟国が決議案を支持した。当時、トーマス＝グリーン大使が、「このテクノロジーに管理されるのではなく、このテクノロジーを管理する」機会と責任が国際社会にあると強調した。[687]

2026 年 3 月には、広島 AI プロセス・フレンズグループの第 2 回対面会合が開催された。安全・安心で信頼できる AI の実現に向け、グローバルサウス諸国を含めたフレンズグループ及びパートナーズコミュニティの拡大やその深化、AI エコシステムのグローバルな拡大のため、日本が主導する形で、産学官のマルチステークホルダーにより AI のガバナンス及び社会実装について議論を行った。議論の成果として、「広島 AI プロセス・フレンズグループ　アクションプラン 2026 」が策定され、ガバナンス及び、社会実装を推進するため、フレンズグループが今後 1 年間で自発的に取り組む具体的なアクションが示された。[688]

日本を含む各国の AI セーフティ・インスティテュート（AISI）は、米国の呼びかけで 2024 年 11 月に AISI 国際ネットワークを設立した。国際 AISI ネットワークは「AI の安全性を高め、政府や社会による発展した AI のリスクの理解を深め、脅威を最小化するための取り組みを推奨する」、「世界中の技術的専門知識を結集する科学フォーラムとなることを目的とする」といった目的をミッションステートメントとして掲げ、研究やテスト、ガイダンス、包摂といった取り組みを進めていくことを示している。[689][690]

2026 年 1 月には日本の AISI により、「Hiroshima Global Forum for Trustworthy AI」が開催された。同フォーラムでは、国内外の AI 安全性、セキュリティ関係者と国内外のビッグテック、ベンチャー企業の間で意見交換を行い、今後の AI 安全性・セキュリティの道筋を探ることを目的とし、日本の政策や AI 戦略、政策、企業による取組などの講演が行われた。国際機関の取組として、OECD、GPAI Tokyo、ASEAN、国連大学の取組が紹介され、中でも ASEAN は AI セーフティについて、域内の AI セーフティ能力構築を目的とし AI セーフティ・ネットワーク構想を説明した。[691]

研究機関による国際連携の取組も進められている。具体的な取組の例として、日仏サイバーセキュリティワークショップが、NICT、慶応義塾大学、横浜国立大学、フランスからはフランス国立情報学自動制御研究所（Inria）、フランス

---

[687] 国連広報センター,「国連総会、人工知能（AI）に関する画期的な決議を採択」,<https://www.unic.or.jp/news_press/features_backgrounders/50035/>(2026/3/12 参照)

[688] 総務省,「広島 AI プロセス・フレンズグループ第 2 回対面会合の開催結果」,<https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin06_02000340.html>(2026/3/27 参照)

[689] AISI(エイシー)事務局 技術チーム 瀬光孝之,「マルチターン自動レッドチーミングと AISI 国際ネットワーク」,<https://llmc.nii.ac.jp/wp-content/uploads/2025/07/20250723_semitsu.pdf>(2026/3/12 参照)

[690] The International Network of AI Safety Institutes,「Mission Statement」,<https://aisi.go.jp/assets/pdf/Mission_Statement_International_Network_of_AI_Safety_Institutes.pdf>(2026/3/12 参照)

[691] AI セーフティ・インスティテュート,「「Hiroshima Global Forum for Trustworthy AI」を開催しました。」,<https://aisi.go.jp/activity/activity_international/260130/>(2026/3/12 参照)

国立科学研究センター（CNRS）、在日フランス大使館が協力して 2015 年から開催されている。2025 年 11 月の開催で 9 回目を迎えている。2025 年 11 月の開催では、「AI とサイバーセキュリティの融合」をはじめサイバーセキュリティに関する幅広いテーマを議論し、AI に関連するセキュリティ研究をはじめとする複数の研究テーマを、日仏で連携して行うこととなった。[692]NICT の AI セキュリティ研究センター（CREATE）は、2026 年 1 月にはアメリカで「NICT AI Security Workshop － AI セキュリティにおける日米の連携強化をめざして」を開催するなど国際連携の取組も積極的に推進している。[693]

2) 技術的対応

3.3.2(1)2)(イ)「AI を悪用した自律的な攻撃の登場」で示したように AI 技術が発展すると将来的には、AI 自身が脆弱性の発見から修正パッチの適用前までの間に攻撃をする「ゼロデイ攻撃」を生成し、自動的に攻撃を実行するような事態も想定される。IPA は、AI システムを狙った攻撃の一つである「間接プロンプトインジェクション」は、AI に固有の弱点を狙った新時代の攻撃としたうえで、その他の事例について、現時点では従来のサイバー攻撃が半自動化・高速化されるにとどまっており、従来のサイバーセキュリティ対策が引き続き有効であるとしている。一方で、AI の技術はすさまじい速度で発展しており、数カ月で状況が変化する可能性があり、最新の情報を注視する必要があると解説している。[652] ここでは、サイバー攻撃の対策の中でも、特に AI システムに対する攻撃への対策と AI を活用したサイバー防御技術に関して調査した。

(ア) 生成 AI システムに対する攻撃に有効な対策

生成 AI システムへの攻撃に対しては、複数の有効とされる対策が存在し、AISI による「AI システムを守る 既知の攻撃と影響についての手引き」において、整理・解説されている。[654] また、総務省と経済産業省が AI ガバナンスの統一的なガイドラインとして検討、提供している「AI 事業者ガイドライン(第 1.2 版案)」[694]では、セキュリティ対策に関し、モデルの開発者、導入者、利用者のそれぞれで対策を行う必要があるとし、別添資料にていくつかの対策について解説している。[695]なお、同ガイドラインでは、AI 開発者、提供者、利用者について、「これらの主体は事業者（又は各者内の部門）を想定しており、AI の活用方法によっては同一の事業者が AI 開発者、AI 提供者又は AI 利用者の複数を兼ねる場合もある」としている（図表 3-189）。[696]特に、AI 開発者と提供者については、多様なケースが想定され、開

---

[692] サイバーセキュリティ研究所,「イベント開催レポート | 9th_FJWS に CYNEX と CREATE が開催！」情報通信研究機構,<https://csri.nict.go.jp/report/20251105_9th_FJWS.html>(2026/3/12 参照)

[693] サイバーセキュリティ研究所、AI セキュリティ研究センター,「「NICT AI Security Workshop － AI セキュリティにおける日米の連携強化をめざして」開催のお知らせ 」研究開発法人情報通信研究機構,<https://csri.nict.go.jp/news/260108-01.html>(2026/3/12 参照)

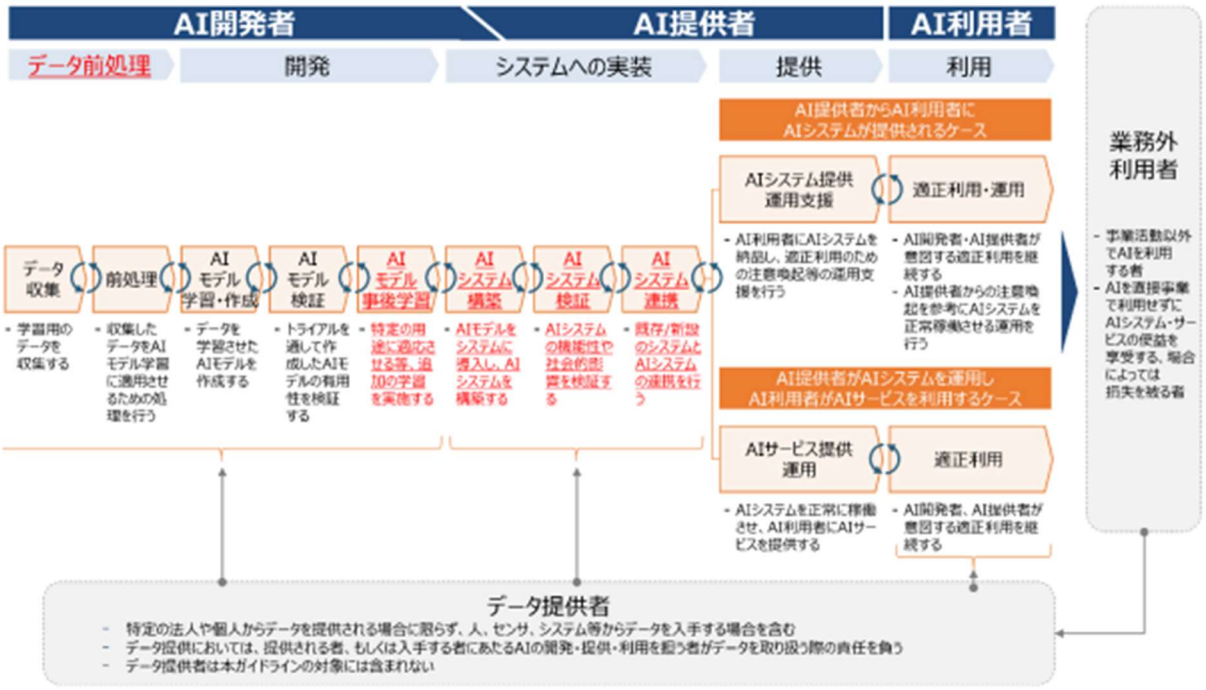
[694] 総務省、経済産業省(2026),「AI 事業者ガイドライン（案）（第 1.2 版」,<https://www.soumu.go.jp/main_content/001059301.pdf>(2026/3/30 参照)

[695] 総務省、経済産業省(2026),「AI 事業者ガイドライン（案）（第 1.2 版）別添（付属資料）」,<https://www.soumu.go.jp/main_content/001059302.pdf>(2026/3/30 参照)

[696] 総務省、経済産業省(2026),「AI 事業者ガイドライン（第 1.2 版）概要（案）」,<https://www.soumu.go.jp/main_content/001059305.pdf>(2026/3/30 参照)

発、実装する内容に応じて、実施する対策が変化する。そのため、本調査では、AI 開発者・提供者による対策として、モデルの開発からシステムへの実装までに求められる取組を、AI 利用者による取組について、システムの導入から運用における取組をまとめることとする。

図表 3-189 AI 開発者、提供者、利用者の関係



出典：総務省、経済産業省(2026),「AI 事業者ガイドライン（第 1.2 版）概要（案）」[696]

i AI 開発者・提供者による対策

AI 事業者ガイドラインでは、開発者・提供者に対する取り組みとして、セキュリティ対策のための仕組みを導入し、採用する技術の特性に照らし、適切にセキュリティ対策を講ずることやシステムの脆弱性に対応することを求めている。[695][694] 具体的な対策として、国家サイバー統括室（NCO）により定義されている「セキュリティ・バイ・デザイン」を挙げている。セキュリティ・バイ・デザインとは、後付けや出荷時のセキュリティ対策は手戻りが発生し、開発コストが上がる可能性を指摘し、開発の早い段階からセキュリティ対策を行うことを推奨するものである。セキュリティ・バイ・デザインでは、AI システムが直面する脅威や攻撃を明らかにする「脅威分析の実施」や、システムを安全に運用するために必要な目標を定義する「セキュリティ要件の定義」、AI システムに求めるアーキテクチャ情報の AI 開発者による提供や、AI 提供者による適切なアーキテクチャの選択を行う「セキュリティアーキテクチャ」などへの取組が求められる。このほかの、AI 開発者による対策として、情報セキュリティに関する「リスク評価」の実施や「アクセス制御と認証」、「データセキュリティの確保」などを挙げている。AI 提供者について、脆弱性に対する対応として、脆弱性に関するリスクへの留意に加えて、機械学習特有の各種攻撃への対策を行うことを挙げている。具体的な対策としては、従来のセキュリティ対策をはじめとし、AI モデルの学習・提供プロセスの信頼性の確認、モデルポイズニングやモデル抽出攻撃など各種攻撃に対する検知技術の利用などを挙げている。

非営利団体 MITRE が公開している、MITRE ATLAS では、AI システムに対する攻撃者の戦術と攻撃手法に関す

る世界的にアクセス可能な最新のナレッジベースとして、AI システムに対する攻撃やその緩和策、ケーススタディをまとめている。[697][698]NTT データ先端技術は、2025 年 9 月時点の MITRE ATLAS を基に AI 開発者や提供者に推奨されるセキュリティ対策について日本語で整理している。NTT データ先端技術の整理をもとに、MITRE ATLAS に公開されている AI システムに対する攻撃の緩和策を紹介する。AI 開発者・提供者に求められる取り組みは、「AI モデルや AI データに関するセキュリティ対策」、「AI の IT インフラに関するセキュリティ対策」、「AI 運用に関するセキュリティ対策」に分類されている。[699]

「AI モデルや AI データに関するセキュリティ対策」はさらに、AI モデルの強化・防御、生成 AI の制御、AI データの信頼性確保、AI 出力の保護に分類することができ、AI モデルの強化としては、敵対的攻撃に対する耐性を高めるためのトレーニングを行うなどモデルの堅牢化（Model Hardening）や、AI モデルをテストによって動作検証するといった AI モデルの検証（Validate AI Model）などが挙げられる。[697][699]「AI システムを守る既知の攻撃と影響についての手引き Securing AI Systems: A Guide to Known Attacks and Impacts (Japanese Version)」では、モデルの堅牢性を確保するような取り組みや入出力の監視といった取り組みは、プロンプトインジェクションに対し有効とされている。[654] 総務省の AI セキュリティ分科会が提示している「AI のセキュリティ確保のための技術的対策に係るガイドライン（案）」でも、特に AI 開発者における対策として、「安全基準等の学習による不正な指示への耐性の向上」が、プロンプトインジェクション攻撃や、膨大な処理を必要とするプロンプトを入力することでサービスの遅延や停止をもたらす DoS 攻撃（サービス拒否攻撃）に有効だとしている。[679] 生成 AI の制御としては、モデルの目的に応じた調整や AI への不適切な入力、出力を検知・防御するといった取り組みが挙げられる。データの信頼性確保の取組としては、データのサニタイズ（ここでは有害なデータや汚染されたデータを排除して無害化すること）、やデータの来歴の維持がある。これにより、データポイズニングのような学習データ起因の攻撃を防ぐことにつながる。[654]

AI モデルの評価については、AISI が 2024 年 9 月に「AI セーフティに関する評価観点ガイド」を公開し、2025 年 3 月に第 1.10 版へ改訂している。加えて、AISI は、2025 年 9 月には「AI セーフティ評価のための評価ツール」を公開している。AI セーフティ評価のためのツールはオープンソースソフトウェアとして公開されており、「評価項目設定や環境構築の作業が軽減され、容易に AI セーフティ評価を実施することが可能」としている。[700]また、AI セーフティの確保の達成に向けたデータセットに関する取り組みとして、国立情報学研究所（NII）によるプロンプトインジェクション等の攻撃に関連する研究・データセットの収集が行われている。NII はこのデータセット「AnswerCarefully Dataset」を日本語および他の言語の LLM の安全性を向上させるという目的で公開している。[701]

「AI の IT インフラに関するセキュリティ対策」は、さらに AI 利用制御、コードやファイルの安全性確保、脆弱性や挙動の監視に分類することができ、AI モデルに送信できるクエリを制限したり（Restrict Number of AI Model

---

697 MITRE,「MITRE ATLAS™」,<https://atlas.mitre.org/>(2026/3/19 参照)

698 トレンドマイクロ,「MITRE ATLAS とは何か？：概要編」,<https://www.trendmicro.com/ja_jp/jp-security/25/b/expertview-20250228-01.html>(2026/3/19 参照)

699 戸田 勝之,「生成 AI に対するセキュリティ脅威と対策 第 2 回」株式会社 NTT データ先端技術,<https://www.intellilink.co.jp/column/security/2025/091800.aspx>(2026/3/12 参照)

700 AI セーフティ・インスティテュート,「AI セーフティ評価のための評価ツールを OSS として公開 AI Safety Evaluation Tool Released as Open Source Software (OSS)」,<https://aisi.go.jp/output/output_information/250912/>(2026/3/12 参照)

701 国立情報学研究所 大規模言語モデル研究開発センター,「AnswerCarefully Dataset」,<https://llmc.nii.ac.jp/answercarefully-dataset/>(2026/3/12 参照)

Queries）、機密情報の暗号化（Encrypt Sensitive Information）を行ったりすることが挙げられる。[697][699] これらの対策は、機密情報の漏洩や、攻撃者が間接的にモデルや学習データの情報を取得する攻撃に対して有効とされている。[654]

「AI 運用に関するセキュリティ対策」は、さらに AI アクセス制御、AI 情報管理、AI 運用ポリシーに分類され、本番環境の AI モデルとデータへのアクセス制御（Control Access to AI Models and Data in Production）や情報の公開制限（Limit Public Release of Information）、クラウドベースでのモデルの配布・提供といったモデルの配布方法（AI Model Distribution Methods）などが挙げられる。アクセス制御には、モデルやデータだけでなく、本番環境に対するアクセス制御も含まれ、本番環境へのユーザ認証の必須化や、API エンドポイントへのアクセスの制限、利用状況の監視といった取り組みも有効とされている。なお、アクセス制御によるセキュリティ対策について、総務省の AI セキュリティ分科会の「AI のセキュリティ確保のための技術的対策に係るガイドライン（案）」では、特に AI 提供者による主な対策として、LLM や連携システムを操作するオーケストレータに係わる権限を必要最小限とすることや、RAG 用のデータおよびデータストアへの参照権限をユーザや役割に応じて設定することを挙げており、AI モデルだけでなく、連携先のシステムやアプリケーションを含むシステム全体での取り組みが必要だと考えられている。[679]

ii AI 利用者による対策

AI 利用者向けのセキュリティ対策について、AI 事業者ガイドライン [695] では、「AI 提供者によるセキュリティ上の留意点を遵守する」、「AI システム・サービスに機密情報等を不適切に入力することがないよう注意を払う」といった取り組みが重要事項とされている。同ガイドラインでは、AI 利用者によるセキュリティ対策として、「脆弱性に関するリスクの認識」、AI システムの停止や AI システムのネットワークからの遮断といった「セキュリティ侵害発生時の措置の検討」、機密情報を入力しないよう留意するといった「機密情報等を含むプロンプトの入力」、システムの利用状況や異常操作を把握するためのログの定期的なレビューなど「ログの定期的な確認」などが挙げられている。

AI 利用者向けの対策について、NTT データ先端技術が、AI 利用者による対策として一般ユーザとシステム管理者を主体とした対策を整理しているほか、IPA も一般ユーザやシステム管理者、経営者など利用主体ごとの対策を整理している。[699][652] NTT データ先端技術は、一般ユーザによる対策については生成 AI サービスが提供するデフォルト機能を活用してセキュリティを高めることが基本になり、例えば、サービスのポリシーや規約に従って、モデルの機械学習に自身の入出力を学習させないといった制限や、会話履歴の保存・削除について管理をしていくことが求められる。合わせて社内のセキュリティルールや AI 利用ルールの順守、機密情報を入力しないといった対策を継続的に実施していくことが求められる。[699]

同様に、NTT データ先端技術は、システム管理者向けの取組としては、生成 AI サービスの契約プランによって、ログ監査や認証といったシステム管理機能が提供されており、組織全体の観点でこれらの機能の活用が望まれるとしている。具体的な対策としては、モデルの機械学習の制限をかけるといった一般ユーザ向けの対策を組織全体で管理することに加え、システムに対し社内アカウントによる SSO 認証やアクセス認証をかける、ファイルアップロードの可否や形式に制限をかけるといった取り組みが挙げられる。また、外部連携や追加 AI サービスの利用の可否を制御するといった、利用サービスの周辺も含めた対策も必要とされる。[699]

IPA はシステム管理者の取組として、AI 利用におけるセキュリティ強化や、AI 利用における教育の徹底などを挙げている。AI 利用におけるセキュリティ強化としては、IT 資産管理や構成管理を適切に行い、AI サービスの利用状況や、管理されていない AI サービスの利用状況を把握する取り組みや、AI の悪用による不正アクセス等を防ぐための多要素認

証（MFA）などが挙げられる。AI 利用における教育では、社内の秘密情報を安易に入力しないといった AI 利用における注意点を、講習会等で社内に浸透させる取り組み等が該当する。[652]

経営者に求められる取り組みの一つとして、「シャドーAI の防止」が挙げられる。シャドーAI とは、企業が正式に承認・提供・管理していない AI サービスを業務で利用することを指す。IBM はシャドーAI のリスクとしてデータ侵害やセキュリティの脆弱性、規約違反、評判への被害などを挙げている。[702]マイクロソフトも、シャドーAI について、データ侵害やコンプライアンスの問題、機密情報の誤用など様々なリスクが発生する可能性があるとしている。[703]例えば、OpenAI の提供する「ChatGPT」では、個人向けサービスの場合、会話データを学習に使用しない「オプトアウト」の設定を行わない限り会話内容などのコンテンツを学習に使用し性能を向上させるとしている。[704]つまり、従業員が ChatGPT の個人プランを利用し、オプトアウトの設定をせず、入力した機密情報は、モデルの学習に使われてしまう可能性があるということである。一方で、入力等の学習データへの利用について、OpenAI は、ChatGPT の企業向けの利用プランを用意しており、デフォルトでユーザ組織のデータを使用してモデルが学習することはないとしている。[705][706]従業員による対策として、会社で管理されていない環境を使用しないという対策に加えて、企業における取組として、入力などが学習データに利用されない、企業で管理された生成 AI の環境を用意することで、従業員が組織の管理していない、高リスクな生成 AI を利用することを抑制することにつながるとされている。[652]

(イ) AI を活用したセキュリティ対策

生成 AI による既存のサイバー攻撃の激化が起きている一方で、サイバー攻撃を防御する側も AI を活用することに期待が集まっている。防御の分野においても、インシデント対応やデータ収集、調査といった業務は部分的に自動化されつつある。将来的に、エージェントによる自律攻撃が実現した際には、防御システムもエージェントを取り入れることで、人間よりも速く監視し、重要度に基づいた優先付け、対応を行うことが必要になるともいわれている。[667] また、AI を活用することで、人材不足の解消も見込まれている。生成 AI を活用したサイバー攻撃に対する防御技術や実装の動向を紹介する。

NICT の AI セキュリティ研究センター（CREATE）では、AI とセキュリティ技術の融合で、攻撃の早期発見や自律化による効率化を目指している。リアルタイムの分析などによる安全性向上だけでなく、人材不足という課題に対し防御オペレーションの効率化・自律化を目指している。CREATE では、AI によるセキュリティアラートの自動選別により、膨大な警告情報を整理し、解析者の負担が減少するだけでなく、迅速な対応を実現していくことや、マルウェア感染活動の

---

[702] Tom Krantz et al.,「シャドーAI とは」IBM,<https://www.ibm.com/jp-ja/think/topics/shadow-ai>(2026/3/12 参照)

[703] Microsoft,「シャドウ AI へのデータ漏洩の防止の概要」,<https://learn.microsoft.com/ja-jp/purview/deploymentmodels/depmod-data-leak-shadow-ai-intro>(2026/3/23 参照)

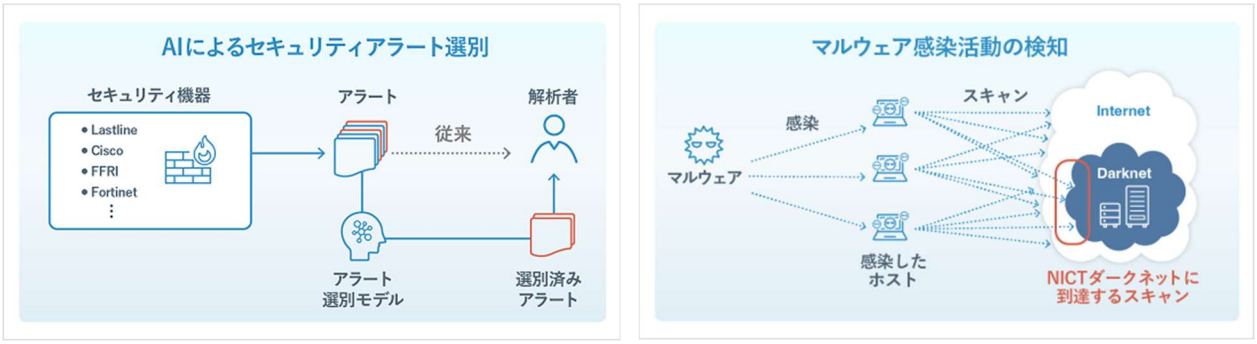
[704] OpenAI,「モデルのパフォーマンスを向上させるためのデータの使用方法 | OpenAI」,<https://openai.com/ja-JP/policies/how-your-data-is-used-to-improve-model-performance/>(2026/3/23 参照)

[705] OpenAI,「ChatGPT のプラン | 無料版、Go、Plus、Pro、Business、Enterprise」,<https://chatgpt.com/ja-JP/pricing>(2026/3/19 参照)

[706] OpenAI,「Business data privacy, security, and compliance」,<https://openai.com/ja-JP/business-data/>(2026/3/23 参照)

早期検知の研究として、ダークネット観測を活用した脅威情報の収集・分析を行っている。[707]

図表 3-190 CREATE の研究開発の取組



出典：AI セキュリティ研究センター（CREATE）,「Research Activities 研究活動紹介」[707]

警察庁の情報技術解析部門では、不正プログラムの解析の効率化に AI を活用する研究を行っており、不正プログラムの機能を推定する生成 AI「リブラマ （RevLlama）」を開発、不正プログラムの一部の機能を AI で推定できることが確認されたとしている。また、令和 7 年 4 月に警察大学校に設置されたサイバーセキュリティ対策研究センターでは、生成 AI を活用して、サイバー事案に悪用された不正プログラムの解析に生成 AI を活用する技術が研究されている。令和 7 年度は、学術機関との共同研究で、自律的に不正プログラムの解析を行うシステムを構築・検証したという。[658]

警察庁では研究だけでなく、既に AI を活用したサイバー攻撃の対策を実施している。令和 6 年 2 月、AI を活用して SNS 上の犯罪実行者の募集投稿を効率的に抽出する仕組みを構築し、同年 4 月から投稿者に対して AI による個別警告をリプライ形式で行う取組などを実施している。このほかにも、SNS 上の情報の探索・分析の効率化のため、違法情報などを自動収集してその妥当性を判定する AI 検索システムの導入などサイバーパトロールの高度化や、生成 AI を活用した自動判別ツールによるフィッシングサイト判定の高度化・効率化にも取り組んでいる。[658]

GMO インターネットグループ傘下の GMO Flatt Security は、ソフトのソースコードを AI が読み込み、弱点となる部分を自動診断するサービス「Takumi byGMO」を提供している。「Takumi byGMO」では、AI がソースコードを解析し、脆弱性を網羅的に検出する「ホワイトボックス診断（SAST）」、デモ環境の URL の情報から AI が自動でクロールを行い、診断対象の脆弱性を検出する「ブラックボックス診断（DAST）」に加えて、脆弱性の修正提案を作成する機能を有している。図表 3-191 は、ブラックボックス診断において、診断後に指摘事項一覧を表示したデモ画面である。[708]2026 年 3 月には、AI により、ソフトウェア開発において外部のプログラムの安全性を診断する新機能の提供を開始している。この機能では、マルウェアがプログラム内に潜んでいるかを AI で自動解析しブロックするという。この技術により、ソフト開発者を狙った第三者が、サプライチェーンのプログラム内に脆弱性を潜ませる新手のサイバー攻撃を防ぐという。[709]

---

[707] AI セキュリティ研究センター（CREATE）,「Research Activities 研究活動紹介」,<https://create.nict.go.jp/activities.html>(2026/3/9 参照)

[708] GMO Flatt Security,「Takumi byGMO - 日本初・セキュリティ診断 AI エージェント」,<https://flatt.tech/takumi>(2026/3/19 参照)

[709] 「ソフト開発の「供給網サイバー攻撃」、AI が防御 GMO フラットセキュリティが新機能」,『日本経済新聞』2026 年 3 月 3 日,<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC036670T00C26A3000000/>(2026/3/19 参照)

図表 3-191 GMO Flatt Security「Takumi byGMO」によるブラックボックス診断のデモ画面



出典：GMO Flatt Security,「Takumi byGMO - 日本初・セキュリティ診断 AI エージェント」[708]

3.3.3.デジタル空間における情報流通の健全性

(1) デジタル空間における情報流通の健全性への影響

1) 生成 AI による情報流通への影響

(ア) 情報行動への影響

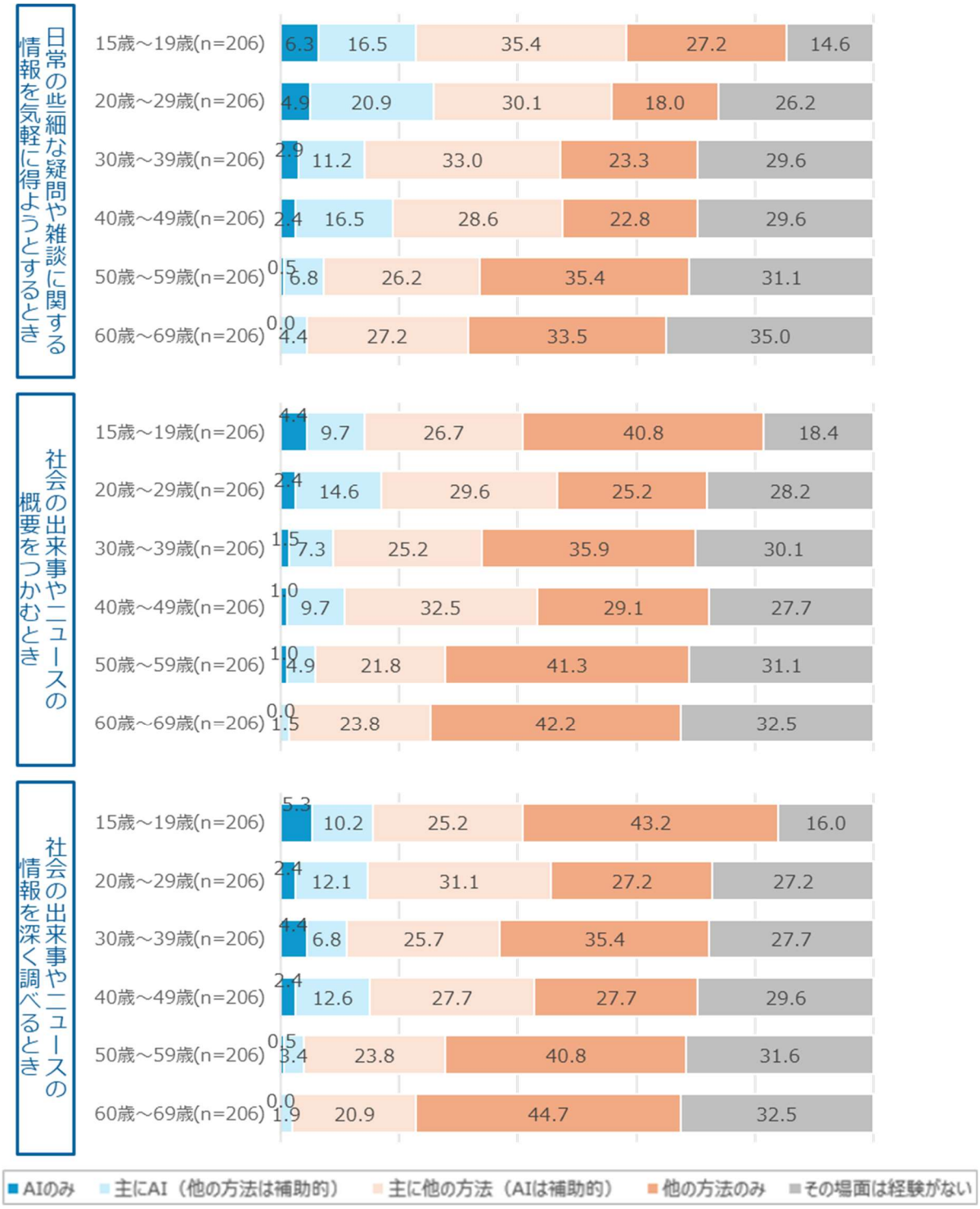
i 情報行動の変化

4 か国アンケートの結果によると、「日常の些細な疑問や雑談に関する情報を気軽に得ようとするとき」や、「社会の出来事やニュースの概要をつかむとき」、「社会の出来事やニュースの情報を深く調べるとき」において、日本では若年層の 4~5 割程度が AI を利用し、中高年層よりも AI 利用率が高い[710]。日本よりも生成 AI 利用率が高い他の 3 か国では、同様の場面において、AI 利用率が 5~8 割程度と情報収集における AI 利用が浸透しており、日本でも生成 AI が更に浸透すると、情報収集における AI 利用率が高まると考えられる。

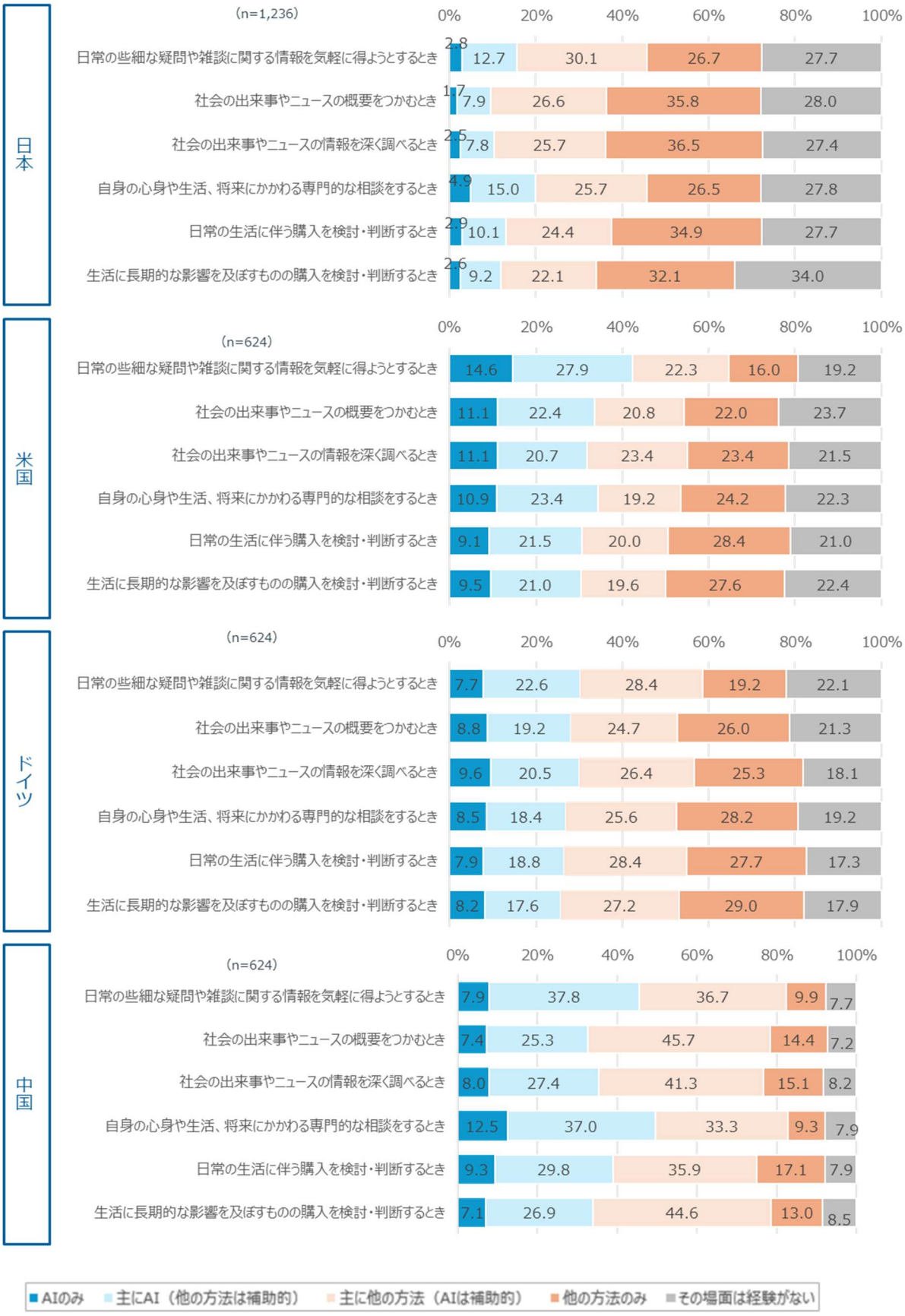
生成 AI の出現による情報収集方法の変化について、国際大学グローバル・コミュニケーション・センターの山口真一教授も、「現在、Google Japan と共に実施している生成 AI に関する調査の結果、日本においても、特にプライベートでの利用率がかなり上昇していることが分かった。利用目的に情報収集や検索を挙げる回答が多くなっていることからも、生成 AI を通じた情報収集を行う層が拡大していることが推測できる。」と、有識者インタビューで述べている。

[710] ここでの AI 利用率とは、「AI のみ利用する」と「主に AI を利用する（他の方法は補助的）」「主に他の方法を利用する（AI は補助的）」と回答した割合の合計である

図表 3-192 情報収集に関する AI と他の方法の使い分け（日本：年齢別）



図表 3-193　AIと他の方法の使い分け（国別）



情報行動の変化は、生成 AI サービス上で検索する人がでてきたことだけではない。近年、Web 検索結果を表示する画面の冒頭に AI での要約（以下、AI サマリー）が表示されるようになった。生成 AI の普及により Web サイトへの流入が減少したと一概には言えないものの、サイトの担当者レベルでは流入が減少したと回答する傾向がある。日本でのマーケティング担当者へのアンケートによると、6 割超が AI サマリーにより自社の Web サイトへの自然検索からの流入減少を実感している、と回答した[711]。また、Bloomberg の報道によると、AI サマリーとそれに応じた検索アルゴリズムの変更により、独立系ウェブサイトへのトラフィックが減少したと報じた。報道の中で、DIY に関するガイドを掲載するウェブサイト運営者は、Google からのトラフィックが急落して以降の 1 年間で、ディスプレイ広告の収入が 65%減少したと述べている[712]。一方で、Google は、トラフィックの減少が AI サマリーの原因だと一概に決めることは誤りだとコメントしている。なお、Google での検索総数は減少しておらず、約 5 兆回/年にまで増加している[713]。

ii 情報行動の変化による効果と懸念

生成 AI を情報収集に利用することで、効率化などの効果が示されている。イギリス政府での生成 AI 導入実証後のアンケートでは、Copilot の導入により平均 1 日あたり 26 分の時間を節約でき（対象者による自己申告）、対象者の 70%超が「Copilot により情報を探す時間が減った」と考えているとの結果が出た[714]。

ただし、情報収集における生成 AI 利用は便利である一方で、生成 AI がもっともらしく事実に反する内容を出力する「ハルシネーション」の問題などが指摘される中、出力結果を検証せずに信じることで事実を誤認する懸念はある。4 か国アンケートの結果では、生成 AI サービスを過去に一度でも使ったことがある人のうち、「生成内容が正しいか、他の方法で確認している」、「生成内容の根拠や判断理由を確認している」割合は、日本において、それぞれ 38.2%、27.4%と半数に満たない。

---

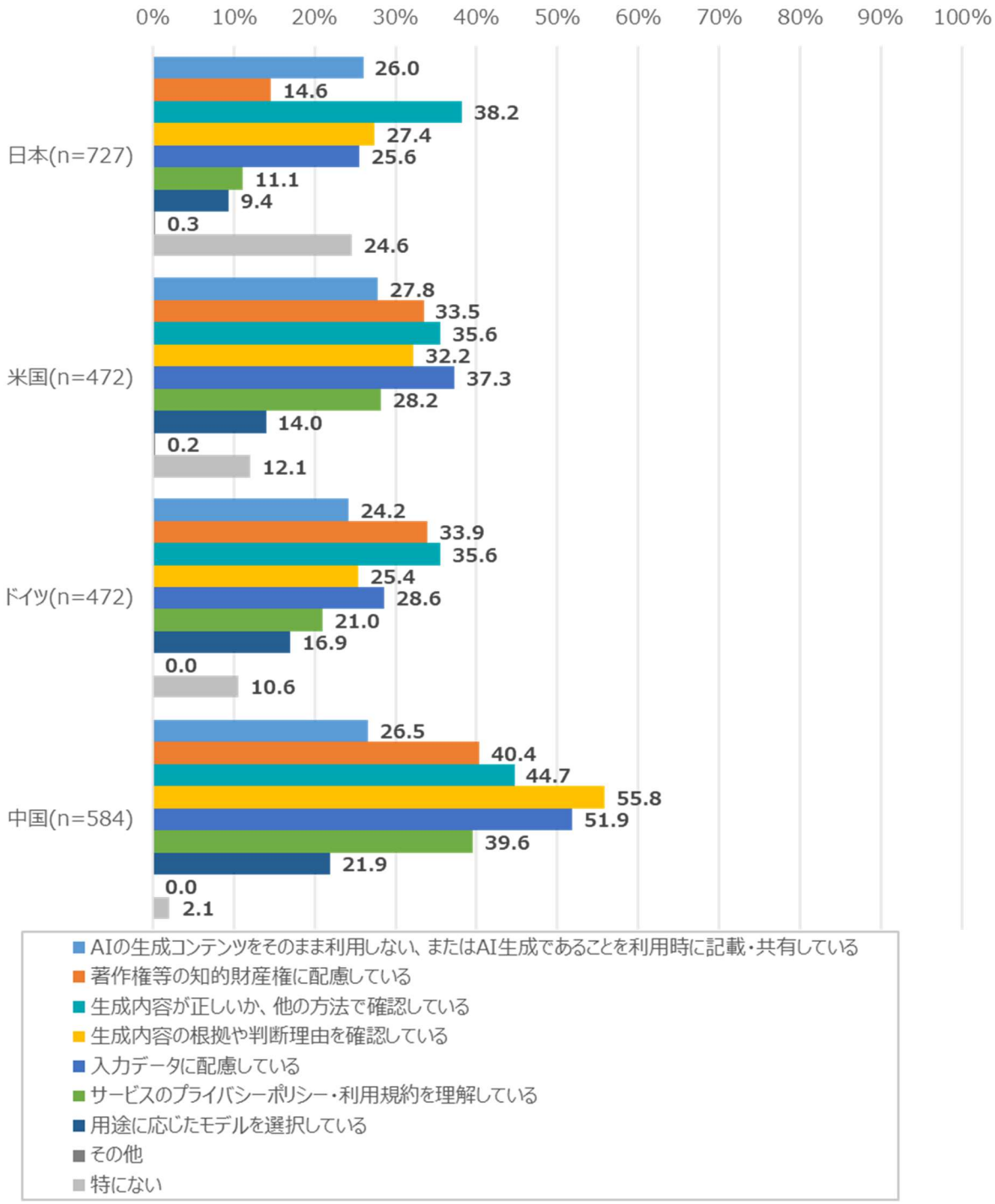
711 キーマケ Lab, AI Overviews（AI による概要）が従来の自然検索流入や検索広告に及ぼしていると思われる影響に関する調査結果, 2025 年 10 月 24 日, <https://kwmlabo.com/research-release/6106/>, （2026 年 3 月 30 日参照）

712 Bloomberg, Google AI Search Shift Leaves Website Makers Feeling 'Betrayed', 2025 年 4 月 7 日, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2025-04-07/google-ai-search-shift-leaves-website-makers-feeling-betrayed>, （2026 年 3 月 30 日参照）

713 Google, Google Marketing Live 2025, 2025 年 5 月 21 日, <https://blog.google/products/ads-commerce/google-marketing-live-2025/>, （2026 年 3 月 30 日参照）

714 GOV.UK, Microsoft 365 Copilot Experiment: Cross-Government Findings Report , 2025 年 6 月 2 日, <https://www.gov.uk/government/publications/microsoft-365-copilot-experiment-cross-government-findings-report/microsoft-365-copilot-experiment-cross-government-findings-report-html>, （2026 年 3 月 30 日参照）

図表 3-194 生成 AI サービスの利用時に気を付けていること（国別）



iii パーソナライズの影響

生成 AI が情報収集で効果を発揮する一因として、パーソナライズが挙げられる。

生成 AI は、入力内容や対話履歴、個人プロファイル、文体や関心を踏まえ、例えば

- 利用者の関心や目的に近い情報を優先的に提示する

・ 利用者の過去の選好や価値観に沿って推奨・示唆する
・ 利用者の知識レベルや好みに合わせて説明の深さ・粒度・文体を調整する

といった、出力内容・表現の調整等をしている。

こうした、パーソナライズにより、ユーザには

・ 短時間で情報に到達し、探索の負担が軽減される
・ 継続利用時に過去の対話文脈が保持されるため、説明の過不足が減り、負担が軽減される
・ 状況に応じて、複雑な課題を段階的に整理・支援してくれる
・ 利用者が受け入れやすい表現で情報を理解できる
・ 意思決定の検討コストが下がり、実行に移しやすい

といった効果が生じる可能性がある。

生成 AI のパーソナライズによる効果もある一方で、利用者の認識に誤り・偏りを生む懸念がある。例えば、

・ 生成 AI は報酬設計などにより利用者の期待や前提に沿った表現を優先する傾向があるため、誤り・偏りを含む内容でも回答を継続する可能性がある
・ 生成 AI が他の選択肢や代替的な見方を提示しない場合に比較検討する機会が減少する可能性がある
・ パーソナライズによる影響の程度を利用者が把握しにくいため、生成 AI の出力が一般的・中立的な情報であると受け取る可能性がある

といったことにより、利用者が誤って、または偏って情報を認識することが懸念される。

Nikhil Sharma らの実験では、対話型 AI の利用では従来の検索より他の情報との接触が少なくなり、利用者が自分の意見に沿った情報への選択的接触を強めることが示されている。[715]

iv 生成 AI の学習プロセスに起因する影響

生成 AI は、開発から運用までの各段階において、事業者の判断や法令・ガイドラインなどの要請を踏まえて、回答の内容や振る舞いが調整されている。事業者判断や外部要請による調整は合理性を持つ一方で、意図せず偏りを生む、信頼性が低下するなどの、影響を及ぼす可能性がある。

図表 3-195 生成 AI の学習プロセスによる出力の均質化や信頼性への影響を研究した事例

影響	研究事例
出力の多様性低下	・ Robert Kirk らによる分析では、人間のフィードバックに基づく強化学習によりアラインメントした LLM は、教師ありファインチューニングをした LLM より、出力多様性が有意に低下した ・ アラインメントによりモデルの安全性が高まる一方で、多様な表現、内容の幅とのトレードオフがある

[715] Nikhil Sharma, et al., Generative Echo Chamber? Effects of LLM-Powered Search Systems on Diverse Information Seeking, 2024 年 2 月 8 日, < https://arxiv.org/abs/2402.05880>, （2026 年 3 月 30 日参照）

影響	研究事例
情報アクセスの低下	・ 正当な問合せへの回答を LLM が拒否する「過剰拒否」は、通常、過度に保守的な安全のためのアラインメントにより生じうるが、Licheng Pan らの調査によると、この「過剰拒否」がモデルの安全判断の境界領域におけるミスアラインメントと密接に関連しており、モデルは無害なコンテンツと有害なコンテンツの微妙な違いを区別するのに苦労していることが明らかになった ・ 生成 AI がユーザの意見に同調して反応するシカファンシーが、正しい情報へのアクセスを妨げる可能性がある（詳細は 3.3.4(1)1)(ウ)ii）
文化的な偏り	・ Yan Tao らが 5 つのモデル（OpenAI の GPT-4o/4-turbo/4/3.5-turbo/3）による応答を調査したところ、調査した全てのモデルにおいて、英語圏かつプロテスタントのヨーロッパ諸国に近い文化的価値観をデフォルトで示した ・ 5 つのモデルのうち、GPT-4o/4-turbo/4 などの後続モデルでは、文化的条件をプロンプトで明示することにより、この現象を改善できる傾向が確認された

出典：参考資料[716][717][718]を基に NTT データ経営研究所にて作成

AI が生成したテキスト・画像などの情報がデジタル空間に増加しており、生成 AI が生成 AI 由来の情報を再学習することによるモデルの崩壊や性能劣化が懸念されている。研究により、出力の均質化やバイアス強化の影響が生じる可能性が示されつつある一方で、生成 AI の設計や調整などを通して、この影響を緩和できるとの見方もある。

図表 3-196 生成 AI の再学習による影響を研究した事例

影響	研究事例
分散の収縮	・ Ilia Shumailov らの研究では、AI が他の AI によって生成されたデータを含むデータセットを学習すると、世代を重ねるごとに元の真のデータ分布、特にその分布の裾に関する情報が徐々に失われることが示された ・ 再学習の過程で分布は中心に集中し、分散が縮小していく傾向があることを指摘している
データ分布のズレ	・ Matyas Bohacek らの研究では、AI モデルが生成した画像をモデルが再学習すると、画像の品質が劣化した ・ 一度このような影響を受けると、実際の画像で再訓練しても完全には元に戻らなかったことを示した

[716] Robert Kirk, Understanding the Effects of RLHF on LLM Generalisation and Diversity, 2023 年 10 月 10 日, <https://arxiv.org/abs/2310.06452>, （2026 年 3 月 30 日参照）

[717] Licheng Pan, et al., Understanding and Mitigating Overrefusal in LLMs from an Unveiling Perspective of Safety Decision Boundary, 2025 年 5 月 23 日, <https://arxiv.org/abs/2505.18325>, （2026 年 3 月 30 日参照）

[718] Yan Tao, et al., Cultural bias and cultural alignment of large language models, 2024 年 9 月 9 日, <https://academic.oup.com/pnasnexus/article/3/9/pgae346/7756548>, （2026 年 3 月 30 日参照）

影響	研究事例
創造性の低下	・ Lianghe Shi らの研究は、生成 AI が再学習を重ねることで新規性が低下し、学習データに近い出力へ偏る傾向を示している ・ 出力の多様性が下がり、モデルが類似したパターンの生成を繰り返す傾向が観察された

出典：参考資料[719][720][721]を基に NTT データ経営研究所にて作成

(イ) 情報・コンテンツ生成への影響

専門的な知識・経験・機材がなくても、テキストでの指示だけで多様なコンテンツを一定の品質で制作できるようになったことにより、誰でも自分が表現したいことを一定の形にすることができるようになった。AI で制作した楽曲や映画などの、誰でも参加できるアート作品コンテストが複数開かれるなど、自己表現の可能性が広がっている。また、Adobe による次世代クリエイター調査[722]では、SNS で発信するクリエイターの 86%が「生成 AI を積極的に活用している」、81%が「生成 AI なしでは制作できなかったコンテンツの作成に役立っている」、76%が「生成 AI が自身のビジネスと個人ブランドの成長に貢献した」と回答しており、SNS で発信するクリエイターらが生成 AI を活用して制作の幅を広げ、その効果を実感していることが示された。[723]

一方で、AI による容易なコンテンツ生成は、信頼性がない AI 生成ニュース・情報サイトの増加、という形でも影響が出ている。NewsGuard は 2026 年 3 月、16 言語にわたる 3,006 件の AI 生成ニュース・情報サイトを特定したと報告している[724]。このうち、多くの場合では、一般的なニュースサイトの名前のもと、誤情報を含む大量の記事を発信して広告収益を得ている、と述べている。

また、NewsGuard による 2025 年 8 月調査によると、主要 AI ツールがニュース関連の質問に対して誤情報を含む回答を繰り返した割合が、1 年前の 18%から 35%に増加した[725]。背景として、AI がリアルタイムで Web 検索して回答する仕組みの導入により、従来は回答を控えていたケースでも応答するようになった結果、信頼性の低い情報源も含めて参照してしまっている、と説明している。

---

[719] Ilia Shumailov, et al., AI models collapse when trained on recursively generated data, 2024 年 7 月 24 日, <https://www.nature.com/articles/s41586-024-07566-y>, （2026 年 3 月 30 日参照）

[720] Matyas Bohacek, et al., Nepotistically Trained Generative-AI Models Collapse, 2023 年 11 月 20 日, <https://arxiv.org/abs/2311.12202>, （2026 年 3 月 30 日参照）

[721] Lianghe Shi, et al., A Closer Look at Model Collapse: From a Generalization-to-Memorization Perspective, 2025 年 9 月 20 日, <https://arxiv.org/abs/2509.16499>, （2026 年 3 月 30 日参照）

[722] 本調査は、SNS 上で視聴者に情報やエンターテインメントを提供、彼らと対話する目的で月に数回以上デジタルコンテンツを作成・公開する個人が対象となり、クリエイティブ分野においてフルタイムで働く商業クリエイターや業界で正式な肩書を持つ人々は対象ではない

[723] Adobe,「アドビ、次世代クリエイター調査を発表：世界のクリエイターの 86%がクリエイティブ生成 AI を活用し、クリエイターエコノミーの成長に貢献していると認識」, <https://news.adobe.com/ja/news/2025/11/20251117-adobe-global-creator-survey>, (2026 年 2 月 3 日参照)

[724] NewsGuard, Tracking AI-enabled Misinformation: 3,006 AI Content Farm sites (and Counting), Plus the Top False Claims Generated by Artificial Intelligence Tools, 2026 年 3 月 17 日, <https://www.newsguardtech.com/special-reports/ai-tracking-center/>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[725] NewsGuard, AI False Information Rate Nearly Doubles in One Year, 2025 年 9 月 4 日, <https://www.newsguardtech.com/ai-monitor/august-2025-ai-false-claim-monito>, (2026 年 1 月 20 日参照)

生成 AI で見出しや構成を注目が集まるよう最適化し、内容の正確性や責任を気にせず発信された低品質・誤った情報を含むコンテンツが SNS で蔓延している。南カリフォルニア大学の研究者による 2024 年米国大統領選挙に関する X 上の投稿のデータ分析では、共有された画像の約 12%が AI 生成だと推定されている。AI 生成画像の拡散は、一部のユーザに集中しており、約 10%のユーザが AI 生成画像の約 80%を共有していた[726]。

山口教授は、「昨今、AI が作った偽画像や偽映像のリスクが非常に高まっている。これまでは一部の技術や資金がある人しか動画を作れなかったが、AI を使うことで、容易に架空の画像や動画を作成できるようになった。その時々で注目が集まるテーマに関して、AI を使った偽動画が大量に作成され、流通する状況が続いている。」と、生成 AI による大きな変化として、ディープフェイクの大衆化を挙げている。こうした状況には、生成 AI の役割だけでなく、情報を閲覧すればするほど、当該情報を作成・流通する側により多くの利益が生まれる構造である「アテンションエコノミー」が大きな影響を及ぼしていると考えられ、「生成 AI 技術によってコンテンツの粗製乱造が可能になった結果、金銭的な利得が後押しする形で、低品質コンテンツが大量に拡散する様になった」と説明している。

また、「AI の普及によって、今まで人間がスキルや時間を使って行っていた創作活動・情報発信に影響があるのではないかという懸念がある一方で、生成 AI の普及によるメリットがあることも間違いない」と、山口教授は指摘する。「長期的には、これまで人間がやってきたことの一部は、AI に置き換わっていくことになるだろう。AI への代替が進んだ場合、人間単体では能力低下も起こり得るが、実際には人と AI の“協働”によってトータルとして能力は向上するのではないか。例えば、人間の文章作成能力の低下は避けられないが、AI を使いこなすことで、トータルで品質が上がる、出来ることが増える、ということである。」と、メリットとデメリットを併せて考える見方を示した。

2) 生成 AI により発生するリスク

(ア) 生成 AI の学習や調整に起因するリスク

i 誤り・偏りの助長

学習データの偏りや汚染、生成 AI 事業者の判断（1)(ア)iv）やガバナンスの不備、ハルシネーションなどにより、差別的な判断や、誤認による金銭的・身体的な被害にまで及ぶ可能性が懸念される。

アメリカの国立衛生研究所の研究員を含む研究では、LLM に患者症例の要約から入院日数や医療費などを予測させたところ、人種・民族属性によって推定結果に系統的な差が生じる可能性が示された[727]。また動画生成に関しても、WIRED の調査で、動画生成ツール Sora の生成結果が性別・人種・障害に関するステレオタイプを再生産しやすい傾向が報告されている[728]。

誤った推奨が金銭的な被害を生んだ事例もある。カナダの航空会社の生成 AI チャットボットの案内により、同社の乗

[726] Zhiyi Chen, et al., Synthetic Politics: Prevalence, Spreaders, and Emotional Reception of AI-Generated Political Images on X, 2025 年 2 月 16 日, <https://arxiv.org/abs/2502.11248>, (2026 年 1 月 20 日参照)

[727] Yifan Yang, et al., Unmasking and quantifying racial bias of large language models in medical report generation, 2024 年 9 月 10 日, <https://www.nature.com/articles/s43856-024-00601-z>, (2026 年 1 月 20 日参照)

[728] WIRED, OpenAI’s Sora Is Plagued by Sexist, Racist, and Ableist Biases, 2025 年 3 月 23 日, https://www.wired.com/story/openai-sora-video-generator-bias/ >, (2026 年 1 月 20 日参照)

客は誤った割引ポリシーを信じた結果、想定していた割引を受けられなかった。カナダのオンライン紛争解決機関（CRT）は、チャットボットも同社ウェブサイトの一部であり、その案内内容の正確性について会社が責任を負うとして、Air Canada に返金等を命じた。[729]。

ii　責任ある情報流通に関する懸念

消費者が何らかの情報を収集する際、人間の労力と専門性を基に発信されたコンテンツを学習・利用する生成 AI の存在感が、増しつつあると解される(図表 3-192)。この結果、メディアの収益基盤や発信体制に影響するなど、検証プロセスを経た信頼できるコンテンツを発信できず、責任ある情報の流通が阻害される可能性がある。

これに対して、既存のメディア・発信媒体は危機感を示し、AI による無断学習・利用を拒否して、透明性のあるコンテンツ活用を求めている。その一方で、AI 事業者とライセンス契約を結び運営を維持する企業もある。

図表 3-197　既存のメディア・発信者による対応事例

取組主体	事例内容
日本新聞協会	・　「生成 AI における報道コンテンツの保護に関する声明」で、報道コンテンツ学習・利用時には権利者の許諾が必要だと提言している ・　「robots.txt」によるコンテンツ保護の遵守、実効性確保を要求している ・　「『知的財産推進計画 2026』の策定に向けた意見」でも政府に法整備を要求している
Reuters	・　Meta と有料のコンテンツライセンス契約を締結している
Wikipedia	・　人間による集合知を守るため、Amazon、Meta、Microsoft など大手 AI 事業者と有料のコンテンツライセンス契約を締結している

出典：参考資料[730][731][732]を基に NTT データ経営研究所にて作成

(イ)　生成 AI により生成される情報への対応コスト

1)に示したように、信頼性のない情報が生成 AI により生成されることにより、結果的に、情報を見極める負担が利用者側に集中し、時間・金銭・社会的のコストが増大する可能性がある。

情報インテグリティ調査によると、偽・誤情報の存在により「ストレスや不安を感じるようになった」、「ニュースに対する関

[729] Canada Commons, Moffatt v. Air Canada: Civil Resolution Tribunal Decision on Bereavement Fare Refund, 2024 年 2 月 14 日, <https://canadacommons.ca/artifacts/43557256/moffatt-v-air-canada/44456228/>, (2026 年 1 月 20 日参照)

[730] 日本新聞協会, 生成 AI における報道コンテンツの保護に関する声明, 2025 年 6 月 4 日, <https://www.pressnet.or.jp/statement/ai/250604_15900.html >, (2026 年 1 月 20 日参照)

[731] Reuters, 米メタとロイター、ＡＩチャットボットで提携. 2024 年 10 月 28 日, <https://jp.reuters.com/business/technology/L3PMJIEGZRK2FFA7NX7CBTSVYU-2024-10-28/>, (2026 年 1 月 20 日参照)

[732] Forbes JAPAN, ウィキペディア 25 周年――新たにアマゾン・メタ・マイクロソフトなど AI 大手と提携, 2026 年 1 月 19 日, <https://forbesjapan.com/articles/detail/89684?read_more=1>, (2026 年 1 月 20 日参照)

心が低下した」に対し、あてはまる（非常に～やや）を選択した割合はそれぞれ 48.3%、44.4%と半数近い。これに対し、同調査をもとに議論した記事で、山口真一教授は、「フェイク情報が少しでも混ざっていると、人は常に「これは本当だろうか？」と考えながら情報に向き合わなければならなくなる。これはものすごくストレスがかかる状態です。加えて「自分がだまされて損害を被るかもしれない」という不安もあります。フェイクによる直接的な被害だけでなく、こうした間接的な社会的コストが大きいという点を、今回の調査でも実感しています。」と述べている[733]。

実際に、地震などの災害直後に生成 AI 由来の誤情報が大量に出現し、視聴者が事実確認に時間を割かざるを得ない状況が発生した[734]。また、2025 年 7 月に SNS で拡散された大地震発生の予言型フェイクニュースでは、ディープフェイク動画などの量産や AI 翻訳により世界的に不安が増幅し、結果として気象庁が公式に否定する事態に至った[735]。

(ウ) 被害が生じるリスクの高まり

i 権利をめぐるトラブル

生成 AI で学習した既存の作品や人物の特徴を、同一・類似した内容で無断出力・利用することなどに起因し、生成 AI と著作権・肖像権などの権利をめぐるトラブルが続いている。文化芸術活動に関する法律相談窓口に寄せられた全相談のうち、AIと著作権に関する相談の割合が、2024年度に前年度の約16.0%から約27.6%に上昇するなど、生成 AI に関連した権利トラブルが増加している[736]。

図表 3-198 生成 AI に関連した権利をめぐるトラブルの事例

権利	関連する内容
著作権	・ ウォルト・ディズニーとユニバーサルが、米 AI 新興企業に対し、著作権侵害で提訴するなど、新聞・音楽・映画などのメディア・エンタメ業界の企業による AI 事業者への提訴が相次ぐ ・ ドイツのミュンヘン第 I 地方裁判所が、OpenAI によるヒット曲の歌詞の無断学習を、著作権侵害との判決を下した
肖像権	・ 性的ディープフェイクにより、肖像権を始め、名誉権、プライバシーなどの権利の観点から被害が訴えられている（詳細は iii）

733 電通報, フェイク情報とどう向き合う？調査から見えた生活者の情報空間の捉え方, 2026 年 1 月 20 日, <https://dentsu-ho.com/articles/9602>, (2026 年 3 月 30 日参照)

734 総務省, 令和 6 年版 情報通信白書, 第 I 部 特集① 令和 6 年能登半島地震における情報通信の状況, <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r06/html/nd122c00.html>, (2026 年 3 月 30 日参照)

735 気象庁, 長官会見要旨（令和 7 年 6 月 13 日）, <https://www.jma.go.jp/jma/kishou/tyoukan/2025/dg_20250613.html>, (2026 年 3 月 30 日参照)

736 文化庁, 生成 AI をめぐる最新の状況について, 2025 年 9 月 11 日, <https://www.bunka.go.jp/seisaku/bunkashingikai/chosakuken/workingteam/r07_01/pdf/94269701_04.pdf>, (2026 年 3 月 30 日参照)

権利	関連する内容
パブリシティ権	・ Meta が著名人風の対話型 AI を本人に無断で提供し、パブリシティ権の侵害になりうる可能性が指摘されている ・ 日本俳優連合は、AI 音声生成プラットフォーム『にじボイス』の一部ボイスが組合員の声に酷似するとして問い合わせ・削除要請を行った
商標権	・ The New York Times は Perplexity を提訴し、同社がハルシネーションを含む生成物に Times の登録商標を併置して誤認を招いたとして、商標侵害等を主張した

出典：参考資料[737][738][739][740][741]を基に NTT データ経営研究所にて作成

ii 詐欺

ディープフェイク動画・音声を含め、生成 AI を利用する詐欺は世界各国で見られ、被害金額も増加している。例えば、AI を活用した暗号資産詐欺について、Chainalysis によると、従来に比べ 4.5 倍の利益を出したと分析している[742]。

また、プルーフポイントによると、2025 年 7 月に観測した世界の新種メール攻撃の 90.7%が、日本を標的にしていた。従来は日本語の詐欺メールは間違った言葉遣いで見破りやすかったが、生成 AI が進歩して自然な文章を作り出し、標的にされていると指摘している[743]。

SNS からの接触においても、日本での詐欺の認知・被害額の合計が増加している。警察庁による報告では、著名人の画像や動画が無断で使用されたバナー等広告を当初接触手段とする件数が、SNS 型投資詐欺の中で最も多く、39%であった[744]。YouTube や Instagram、投資サイトなどで広告が表示され、LINE などの「投資グループ」に誘導

[737] AP News, Disney and Universal sue AI firm Midjourney for copyright infringement, 2025 年 6 月 12 日, <https://apnews.com/article/disney-universal-midjourney-copyright-lawsuit-722b1b892192e7e1628f7ae5da8cc427>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[738] Landgericht München I, Urteil GEMA gegen Open AI, 2025 年 11 月 11 日, <https://www.justiz.bayern.de/gerichte-und-behoerden/landgericht/muenchen-1/presse/2025/11.php >, (2026 年 3 月 30 日参照)

[739] 日本経済新聞, メタ、著名人風の対話型 AI を無断提供 ロイター報道, 2025 年 8 月 30 日, <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN300R90Q5A830C2000000/?msockid=1e67cf5fdef161d73536da67df82602f>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[740] ITmedia, 日本俳優連合、AI 音声「にじボイス」にまた削除要請 20 件の声が"声優に酷似", 2025 年 11 月 19 日, <https://www.itmedia.co.jp/aiplus/articles/2511/19/news090.html>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[741] The Guadian, New York Times sues AI startup for 'illegal' copying of millions of articles, 2025 年 12 月 5 日, <https://www.theguardian.com/technology/2025/dec/05/new-york-times-perplexity-ai-lawsuit>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[742] Chainalysis, 2026 Crypto Crime Report: Scams, 2026 年 1 月 13 日, <https://www.chainalysis.com/blog/crypto-scams-2026/>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[743] Proofpoint, 日本が今、最も狙われている【続編】ープルーフポイントの脅威データが示す衝撃の実態, 2025 年 8 月 11 日, <https://www.proofpoint.com/jp/blog/email-and-cloud-threats/email-threats-and-countermeasures-generative-ai-age>, (2026 年 3 月 30 日参照)

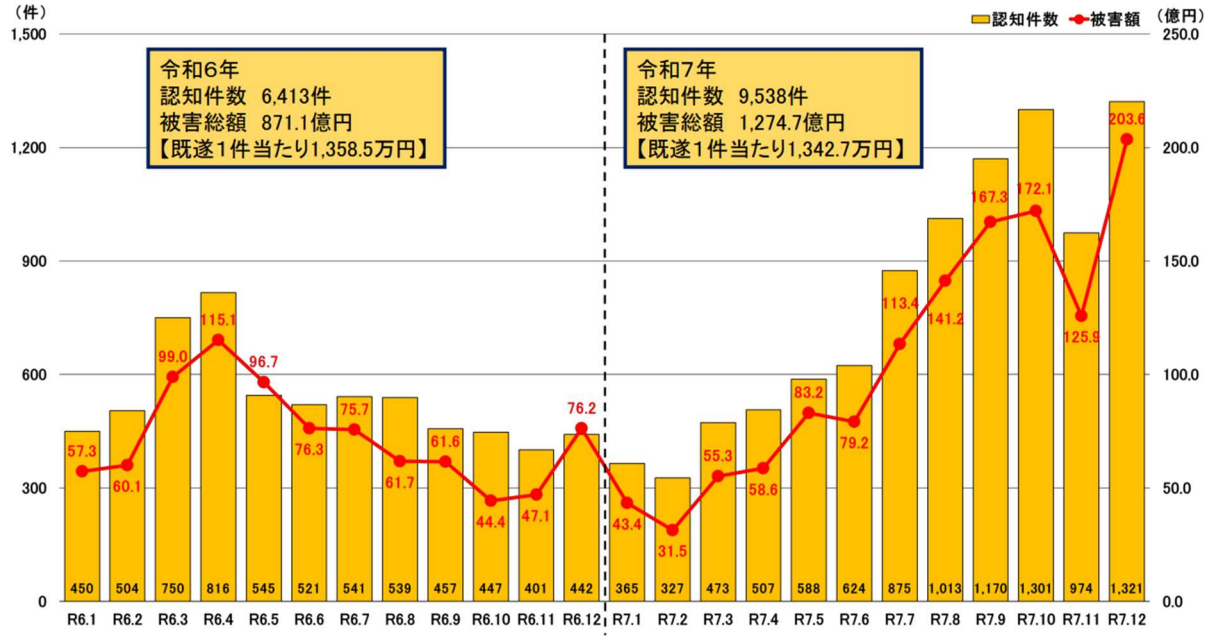
[744] 警察庁, 令和７年における特殊詐欺及びＳＮＳ型投資・ロマンス詐欺の認知・検挙状況等について（暫定値）, 2026 年 2 月

されている。こうした著名人になりすました SNS 広告・偽広告には、AI で生成・合成した動画や音声が用いられ、投資詐欺の入口となっていると報じられている。[745]

生成 AI を利用したロマンス詐欺もあり、アメリカでは、ディープフェイクで著名人になりすまして信頼させ、被害者が家を売却してまで送金する事態が発生した[746]。

このように、ディープフェイクや翻訳技術など生成 AI の精度向上に伴い、詐欺の手口が多様化のみならず巧妙化している。

図表 3-199 SNS 型投資詐欺の認知・被害額の推移



出典：警察庁 [744]

iii 性的ディープフェイク

生成 AI に適切な制限が設けられていない場合、SNS 上の日常写真やプロフィール画像などをもとに、誰でも本人に無断で性的な画像や動画を生成できてしまう。この際、著名人だけでなく、青少年を含む一般人が対象になっている[747]。

---

13 日, <https://www.npa.go.jp/bureau/safetylife/sos47/new-topics/260213/03.html>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[745] FNN プライムオンライン, 「『偽広告』に前澤友作氏が注意呼びかけ『ひくリスク』など“おかしな日本語”も…投資家テスタ氏も“進化”に警鐘」, 2025 年 8 月 9 日, <https://www.fnn.jp/articles/-/914588>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[746] People, L.A. Woman Loses Life Savings After Scammers Use AI to Pose as "General Hospital" Star, Says Family, 2025 年 8 月 29 日, <https://people.com/woman-loses-life-savings-after-scammers-use-ai-to-pose-as-general-hospital-star-11800052>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[747] Children’s Commissioner for England, Press Notice: Children’s Commissioner calls for immediate ban of AI apps that enable ‘deepfake’ sexual abuse of children, 2025 年 4 月 28 日,

生成されたフェイクは、テレグラムなどの匿名性が高いサービスにおける特定のグループ内での共有や、有料での画像公開のみならず、X をはじめとする SNS 上で拡散される場合がある。

拡散された情報は一度流通すると削除や回収が難しく、また、規制が国単位であり、既存法での適用では十分に対応できない可能性がある[748]。そして、性的ディープフェイクによる被害は長期化する可能性があり、日常生活や社会参加の制限につながる危険性も指摘されている[749]。

図表 3-200 性的ディープフェイクの増加・被害事例

概要	事例
X での大量生成	・ ブルームバーグによると、第三者の分析では、2025 年 1 月 5 日から 6 日の 24 時間で、X では 1 時間あたり 6,700 件の性的に加工された AI 生成画像が投稿されたことが示されている
青少年による相談	・ 警察が把握した生成 AI 等を悪用して児童（18 歳未満）の性的画像を作成した事案で、相談・被害申告時に相談・被害者が 20 歳未満であるものの件数は、2024 年の 110 件から、2025 年の 114 件に微増した ・ 行為者の半数以上が、被害者と同じ学校に通う生徒であった ・ 例えば、男子中学生が同級生の性的な画像を生成 AI で作成し、グループ内で共有した事例もあった
画像販売による逮捕	・ 日本では、2025 年 4 月、AI で生成した性的画像をネット販売した男女 4 人が逮捕された

出典：参考資料[750][751][752]を基に NTT データ経営研究所にて作成

<https://www.childrenscommissioner.gov.uk/news-and-blogs/press-notice-childrens-commissioner-calls-for-immediate-ban-of-ai-apps-that-enable-deepfake-sexual-abuse-of-children/>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[748] 毎日新聞, 性的偽画像「同意なき生成・拡散は性暴力」 識者「新たな法規制を」, 2026 年 1 月 6 日, <https://mainichi.jp/articles/20260105/k00/00m/300/237000c>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[749] 朝日新聞, 相次ぐ性的ディープフェイクの加害性――生成 AI が拡張した「新しい性暴力」とその対策, 2026 年 1 月 9 日, <https://news.yahoo.co.jp/expert/articles/dbd68fc522ad9cbbfb216d87b2197acbd21ac25c >(2026 年 3 月 30 日参照)

[750] Bloomberg, Musk’s Grok AI Generated Thousands of Undressed Images Per Hour on X, 2026 年 1 月 7 日, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2026-01-07/musk-s-grok-ai-generated-thousands-of-undressed-images-per-hour-on-x>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[751] 警察庁, 令和７年における少年非行及び子供の性被害の状況について 広報資料, 2026 年 2 月 26 日, <https://www.npa.go.jp/publications/statistics/safetylife/syonen.html>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[752] 集英社オンライン, ＜全国初の摘発＞AI 生成“わいせつ”画像を 9000 点以上出品、“素人”男女 4 人が逮捕「原価が安く、稼げた」深刻化するディープフェイク, 2025 年 4 月 17 日, <https://shueisha.online/articles/-/253693>, (2026 年 3 月 30 日参照)

(2) デジタル空間における情報流通の健全性確保に向けた対応・解決の方向性

1) 技術的対応

生成 AI 利用時や AI 生成の情報が流通する時のリスクに対応することを目的に、人間の情報認知や判断を助けるため、また、低品質・有害情報を検知・削除し、信頼性ある情報を届けるための研究・技術開発が行われている。

こうした対策技術に対して、山口教授は「仮に良い技術があっても、一部の企業しか使えないようなサービスでは意味がない。あるいは手間がかかる仕組みだと、やはり利用が広がらないだろう。現実的に機能するのは、意識せずに通常の利用の中に組み込まれている仕掛けである。例えば、SNS で画像を見ていると、この画像は AI 生成である可能性が80%、といった表記が自然に目に入るような仕組みが考えられる。そのぐらいのレベルの使いやすさがなければ、氾濫するディープフェイクに対して、社会の混乱を防ぐことは出来ないだろう。」として、技術が「大衆化して、多くの人が享受できる様になること」が望ましいと考えている。

(ア) 生成物の信頼性向上

3.1.3(1)1)(ウ)ii で示したように、文化的なバイアスの抑制など信頼できる AI に向けた技術開発が行われている。生成 AI が安全かつ意図した動作をして生成物の信頼性が向上するように、生成 AI の特性を踏まえた研究や実装が進んでいる。

図表 3-201 生成物の信頼性向上に向けた取組事例

概要	取組事例
プロンプトの工夫	・ Google の研究者らは、推論を LLM に、同じ指示を 1 回のプロンプト内で繰り返すだけでも、LLM のパフォーマンスが向上する可能性を示した
AI の自己検証・評価	・ Meta AI の研究者らが、生成出力前後に LLM が自己検証する「Chain-of-Verification」により、LLM のハルシネーションを減らす手法を提案した ・ ワシントン大学の研究者らが、検索・生成を自己評価し修正する「Self-RAG」により、通常の RAG より回答精度を向上させる手法を提案した ・ Anthropic は、AI がコードの複雑な脆弱性を発見し、多段階の検証プロセスを経て解決策を提案する「Claude Code Security」を提供している

概要	取組事例
AI の回答抑制	・ Google は、入出力が安全ポリシーに違反するかどうかを判定するガードレールモデル「ShieldGemma」を公開している ・ NTT ドコモビジネスは、日本語特有のニュアンスに対応しつつ、検知カテゴリの追加・編集も可能な、LLM 向けのガードレール「chakoshi」を開発した

出典：参考資料[753][754][755][756][757][758]を基に NTT データ経営研究所にて作成

(イ) 人間の適正な認識・検証を促す回答・UI の工夫

生成 AI の利用時、もっともらしい生成内容を信じて適切な検証を行わないことが問題視されているが、これらの課題に対し、生成物への適正な認識と利用を促すため、アイコン・注記等に対する人々の認知・行動が研究されている（図表 3-202）。

生成 AI 事業者は利用者の適正な認識・利用を促すため、ヘルプ・ポリシーでの注意書きだけでなく、回答画面で注意・適正な判断を促している。ChatGPT、Gemini、Copilot、Claude などの生成 AI サービスの入力画面には、「誤りを含む情報を提示する可能性がある」という趣旨の文言が、常に提示されており、「回答の検証、再確認」を促す文言が提示されている場合もある。

今後、生成 AI 利用における人間の認知行動の研究が進展することにより、利用者の適切な認識や検証を促すために、主要な生成 AI サービスの回答・UI が更に改善していくことが期待される。

図表 3-202 生成 AI のアイコン・注意等に対する認知・行動の研究事例

研究主体	研究事例
トロント大学の研究チーム	・ 大学の教室実験で、GPT-4 ベースのチャットボットチューターに対し、透明性開示(システムプロンプトと目標概要)と会話中の信頼性免責事項の効果を検証した ・ 回答の中に免責事項のメッセージが記載されていることにより、AI チューターが誤った助言をした場合、学習者が過度に AI チューターに依存することを緩和する可能性があることを示唆している

[753] Yaniv Leviathan, et al., Prompt Repetition Improves Non-Reasoning LLMs, 2025 年 12 月 17 日, <https://arxiv.org/abs/2512.14982>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[754] Shehzaad Dhuliawala, et al., Chain-of-Verification Reduces Hallucination in Large Language Models, 2024 年 8 月, <https://aclanthology.org/2024.findings-acl.212/>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[755] Akari Asai, et al., Self-RAG: Learning to Retrieve, Generate, and Critique through Self-Reflection, 2023 年 10 月 17 日, <https://arxiv.org/abs/2310.11511>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[756] Anthropic, Making frontier cybersecurity capabilities available to defenders, 2026 年 2 月 20 日, <https://www.anthropic.com/news/claude-code-security>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[757] 新新井一博ほか, chakoshi: カテゴリのカスタマイズが可能な日本語に強い LLM 向けガードレール, 2025 年, <https://www.anlp.jp/proceedings/annual_meeting/2025/pdf_dir/P7-7.pdf>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[758] Google, ShieldGemma, <https://ai.google.dev/gemma/docs/shieldgemma>, (2026 年 3 月 30 日参照)

研究主体	研究事例
Microsoft	・ 不確実性を表す言葉の違いが、人々の依存度、信頼度、行動にどのように影響するか、行動測定と自己申告により検証した ・ 不確実性を示す表現が LLM への過度な依存を減らすのに効果的な可能性がある一方で、表現方法により有効性が変わることを示唆している

出典：参考資料[759][760]を基に NTT データ経営研究所にて作成

(ウ) 来歴・出所の証明

Coalition for Content Provenance and Authenticity（C2PA）の取り組みをはじめとしたコンテンツ・発信者の来歴・出所を担保する技術の実装は、AI 生成のフェイクが増加するなかで、発信元・制作手段を正しく認識する手段として重要性を増している。

i AI 生成ではない証明

2021 年設立された C2PA は、ネット上での誤った情報の氾濫を防ぐことを目的に、デジタルコンテンツの来歴（作成者や作成日時、その後の加工歴など）を証明する技術仕様を策定する団体であり、デジタルコンテンツ流通の上流から下流まで多様な企業が関わっている。[761]

C2PA 準拠の技術実装は、静止画から動画や身近なスマホにまで進んでいる。従来から、C2PA 準拠のメタデータが流通過程で削除される問題があったが、これに対し、Adobe が提供する作品情報メタデータである Content Credentials において、Digimarc が C2PA 2.1 で電子透かしを用いて Content Credentials を回復・検証する仕組みを標準化している[762]。

[759] Jessica Y. Bo, et al., Disclosures & Disclaimers: Investigating the Impact of Transparency Disclosures and Reliability Disclaimers on Learner-LLM Interactions, 2024 年 10 月 14 日, <https://ojs.aaai.org/index.php/HCOMP/article/view/31597>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[760] Sunnie S. Y. Kim, et al., “I'm Not Sure, But...” Examining the Impact of Large Language Models' Uncertainty Expression on User Reliance and Trust, 2024 年 6 月, <https://www.microsoft.com/en-us/research/publication/im-not-sure-but-examining-the-impact-of-large-language-models-uncertainty-expression-on-user-reliance-and-trust/>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[761] NTT ドコモ, 生成 AI 時代に重要になりそうな CAI/C2PA（コンテンツの来歴証明技術）を読み解いてみた, 2023 年 12 月 24 日, <https://nttdocomo-developers.jp/entry/20231224_2#>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[762] Digimarc, Digimarc Brings Digital Watermarking to the C2PA 2.1 Standard, 2024 年 10 月 8 日, <https://www.digimarc.com/press-releases/2024/10/08/digimarc-brings-digital-watermarking-c2pa-21-standard>, (2026 年 3 月 30 日参照)

図表 3-203 AI 生成ではない証明の取組事例

取組主体	事例
SONY	・ 撮影した画像・動画に、C2PA 準拠の署名で「カメラ撮影」を証明するカメラの提供を開始した ・ 動画に対応した真正性カメラソリューションは業界初である ・ C2PA に加え、3D 深度情報などから総合的に分析する独自技術も搭載している
Google	・ 新型スマホ「Pixel10」では、撮影した写真の作成や改変の履歴を記録する C2PA コンテンツ認証に対応している
OP-CIP	・ インターネット上の情報コンテンツに発信者情報のラベルを付与する Originator Profile（OP）技術を開発し、実証中である ・ 発信者の真正性をエンドユーザに提示している

出典：参考資料[763][764][765]を基に NTT データ経営研究所にて作成

ii AI 生成である情報の付与

OpenAI、Google などの主な生成 AI 事業者は C2PA に参画しており、来歴を付与した署名の埋め込みや、電子透かしの付与により、生成・編集時に生成 AI 由来であることを記録している。

図表 3-204 AI 生成であることを示す情報を付与している事例

取組主体	事例
OpenAI	・ 画像・動画生成時に、出所の証明として C2PA 準拠のメタデータを付与している（※編集等で削除される可能性はある）
Adobe	・ C2PA に基づき、AI 生成か否かの情報を Content Credentials で付与している ・ 特に Adobe Firefly（AI）の生成物には、自動的に付与している

[763] Sony, 業界初、動画対応の真正性カメラソリューションを報道機関向けに提供開始, 2025 年 10 月 30 日, <https://www.sony.jp/camera-biz/info2/20251030/>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[764] Google Store, 画像の改変履歴を記録する「C2PA コンテンツ認証」は、Google Pixel 10 シリーズから対応, <https://store.google.com/intl/ja/ideas/articles/pixel-android-trusted-images-c2pa-content-credentials/>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[765] Originator Profile 技術研究組合, 組合について, <https://originator-profile.org/ja-JP/about/ >, (2026 年 3 月 30 日参照)

取組主体	事例
Google	・ Google DeepMind が「SynthID」という透かしを開発した ・ 自社の AI サービス生成の画像、音声、テキスト、動画に埋め込まれ、AI 生成の識別を実現している

出典：参考資料[766][767][768]を基に NTT データ経営研究所にて作成

(エ) 情報流通時の AI 生成表示

流通コンテンツが AI 生成物か分からず判断に負荷がかかっている状況に対応するため、プラットフォームでの配信時に AI 生成であることをラベル等で明示する取組も行われている。AI 生成か検知する技術の開発が進められており、プラットフォーム企業がメタデータ解析により AI 生成物を判別して表示する場合もあるが、主流は投稿者の申告による表示である。

図表 3-205 プラットフォームにおける AI 生成であることの表示事例

取組主体	事例
Meta	・ AI によって生成・編集された写実的な動画やリアルな音声が含まれるコンテンツを投稿する際、AI ラベルを付けるよう要請している ・ 画像の場合、投稿主によるラベル付けは必須ではないが、Meta のシステムにより AI 生成だと検知された際には、ラベルを付与している
Google	・ 生成 AI を利用したリアルな動画を YouTube に投稿する際、AI 生成であることの開示義務を定め、AI 生成物にはラベルを付与している
TikTok	・ AI によって完全生成・大幅に編集されたコンテンツにラベルを付けることをクリエイターに要請している

[766] OpenAI Help Center, C2PA in ChatGPT Images, <https://help.openai.com/en/articles/8912793-c2pa-in-chatgpt-images>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[767] Adobe, Content Credentials の概要, <https://helpx.adobe.com/jp/creative-cloud/apps/adobe-content-authenticity/content-credentials/overview.html>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[768] Google AI for Developers, SynthID: 透かしを入れて LLM で生成されたテキストを検出するためのツール, <https://ai.google.dev/responsible/docs/safeguards/synthid?hl=ja>, (2026 年 3 月 30 日参照)

取組主体	事例
Pinterest	・ AI による生成・編集の可能性がある画像を自動的に検出し、生成 AI ラベルを表示する ・ AI 生成コンテンツのコントロールを可能にする機能も提供している

出典：参考資料[769][770][771][772]を基に NTT データ経営研究所にて作成

透かし・来歴がない場合でも、コンテンツの特徴から AI らしさを検知する技術が開発・利用されている。ただし、AI 生成物かどうか判別する補助にはなるが、誤判定する可能性もあり、特にテキスト検知では他の証跡との併用が求められる。

図表 3-206 AI 生成を検知する技術の事例

取組主体	事例
Turnitin	・ AI による生成・言い換えの可能性が高いライティングの割合を提示するツールを提供している ・ 教育機関・出版社に導入している ・ 日本語を含む複数言語に対応している
Hive	・ 画像、動画、テキスト、音声から、AI 生成・ディープフェイクを検出するツールを提供している ・ Google Chrome の拡張機能で Hive AI Detector を追加すると、AI 生成の可能性、どのモデルがコンテンツを作成した可能性があるかを確認可能である ・ 米国国防総省とパートナーシップを締結している

出典：参考資料[773][774]を基に NTT データ経営研究所にて作成

(オ) 流通するコンテンツの信頼性向上

AI を利用した電話環境での音声フェイクや、人間の顔がない映像のフェイクでも高精度に検知するなど、従来の検出可能範囲・対象から拡大した技術開発が進められている。また、流通するコンテンツの真偽を判別するために、AI を利用してテキスト・画像・動画・音声から統合的に判別する取組が進められている。

山口教授は、「ディープフェイク対策として AI 技術を活用することは非常に有効であるため、経済安全保障の観点か

[769] Meta, Meta 製品で AI コンテンツを特定する方法, <https://www.meta.com/ja-jp/help/artificial-intelligence/1783222608822690/>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[770] YouTube, AI, <https://www.youtube.com/intl/ALL_jp/howyoutubeworks/ai/>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[771] TikTok, AI 生成コンテンツについて, <https://support.tiktok.com/ja/using-tiktok/creating-videos/ai-generated-content>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[772] Pinterest, 生成 AI ラベルのご紹介：Pinterest の透明性のための新たな一歩, 2025 年 4 月 30 日, <https://newsroom.pinterest.com/ja/news/introducing-gen-ai-labels/>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[773] Turnitin, Turnitin、日本語の提出物に対応した AI ライティング検知機能を提供開始, 2025 年 4 月 2 日, <https://www.turnitin.jp/press/turnitin-introduces-ai-writing-detection-for-japanese-submissions>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[774] Hive Moderation, AI-Generated Content Detection, <https://hivemoderation.com/ai-generated-content-detection>, (2026 年 3 月 30 日参照)

らもできれば国産で構築し、ぜひ幅広く普及させて欲しい。AI が作った画像や映像を人間が判別することは、徐々に不可能になりつつある。こうした状況下で頼れるのは AI 技術しかないだろう。」と、AI を利用した検知の取り組みに期待を寄せている。

図表 3-207 コンテンツの真偽を判別する研究開発事例

取組主体	事例
NEC	・ AI を活用して SNS やニュース記事などの情報コンテンツのテキスト・画像・動画・音声を統合的に分析し、真偽を判別する技術を開発した ・ 更なる信頼性向上を目指し、真偽判別の高度化やユーザインタフェースの改良を実施中である
NABLAS	・ 音声形式や品質が変化しやすい電話で安定してフェイクを検知する技術を開発・実証中である ・ 自治体向けに画像・映像のフェイク検知技術などを開発・実証中である
カリフォルニア大学の研究チーム	・ 顔が映らない映像でもディープフェイクを検知するシステム「UNITE」を、Google と共同開発した ・ 映像のすべての部分から、動き・背景の不自然さを高精度で検出する
富士通	・ 人口属性によるバイアスを低減した、ディープフェイク検知技術を研究している

出典：参考資料[775][776][777][778]を基に NTT データ経営研究所にて作成

コンテンツの検知・証明だけでなく、正式に許諾を得て人間の画像・音声を生成 AI で活用する動きもある。権利者の許諾が明確化されることにより、生成 AI 利用者にとっても権利トラブルを避けやすいメリットがある。

画像・動画では、著名人などの権利に配慮したサービスが展開している。日本で著作物にあたらない声の保護では、一般社団法人日本音声 AI 学習データ認証サービス機構（AILAS）が、生成 AI 事業者による音声データの利用に対し、声優などの権利者の意志の尊重を促進している[779]。

[775] 日本電気, NEC、社会実装拡大を見据え AI 活用によるインターネット上の情報真偽を多面的に分析し、ファクトチェックを支援する技術の開発を開始, 2025 年 8 月 21 日, <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000001023.000078149.html>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[776] NABLAS, 偽・誤情報等への対策技術の開発・実証を開始～電話音声フェイク検知と自治体向け偽・誤情報総合対策～, 2025 年 8 月 25 日, <https://www.nablas.com/post/ntteast-nablas-1>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[777] Rohit Kundu, et al., Towards a Universal Synthetic Video Detector: From Face or Background Manipulations to Fully AI-Generated Content, 2024 年 12 月 16 日, <https://arxiv.org/abs/2412.12278>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[778] 富士通研究所, デジタルフェイク対策：バイアスを低減した信頼できるディープフェイク検知技術, 2025 年 12 月 2 日, <https://blog.fltech.dev/entry/2025/12/02/counter-digital-fake-ja>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[779] 一般社団法人日本音声 AI 学習データ認証サービス機構, <https://ailas.or.jp/>, (2026 年 3 月 30 日参照)

図表 3-208 権利者の許諾を得た AI 関連サービス事例

取組主体	事例
博報堂DYグループ	・ 権利関係から監修、システム運用までワンストップで担う「タレント AI アバタープラットフォーム」を構築し、実装に向けて取り組んでいる
東芝デジタルソリューションズ	・ 音声 AI サービス「RECAIUS」で使用する実演家の発話を再現するための AI 学習モデルで、実演家に対価を支払うなど権利関係の透明性を確保し、AILAS 事業登録認証を取得した ・ 認証ラベルを通じて自社サービスが音声を無断利用していないことを示している
NTT 西日本	・ 音声 AI 事業「VOICENCE」で、AI 音声の健全なビジネス活用を促進している ・ ブロックチェーン技術を活用し、実演家の許諾を得た音声である真正性を証明する

出典：参考資料[780][781][782]を基に NTT データ経営研究所にて作成

プラットフォーム企業により、ポリシー違反や有害コンテンツへの対応は以前から続いている。AI 生成のコンテンツが一概に有害ではなく、AI により生成が容易になった低品質・繰り返し、オリジナルではないコンテンツに対して取り締まりを強化している。

図表 3-209 プラットフォーム企業によるレコメンド調整、投稿・アカウント管理の事例

取組主体	事例
Google	・ YouTube の収益化ポリシーを更新し、大量生産・反復型コンテンツを含む「量産型のコンテンツ」への対応を明確化した ・ ニール・モーハン CEO によるスピーチの中で、2026 年に AI 生成の有害・低品質・繰り返しチャンネルへの対策を強化すると供述した

[780] Hakuhodo DY ONE, 博報堂ＤＹグループ、タレント AI アバターの社会実装に向けた取り組みを始動, 2025 年 10 月 9 日, <https://www.hakuhodody-one.co.jp/news/news-release_202510094465/>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[781] 東芝デジタルソリューションズ, RECAIUS 音声合成ミドルウェア「ToSpeak」シリーズの AI 学習モデル（声辞書）が、声の権利を大切に扱う音声 AI 事業に対する認証「AILAS 事業登録認証」を取得, 2025 年 11 月 13 日, <https://www.global.toshiba/jp/news/digitalsolution/2025/11/news-20251113-01.html >, (2026 年 3 月 30 日参照)

[782] NTT 西日本, NTT 西日本が"声の権利"を守り、"声の価値"を高める音声 AI 事業「VOICENCE」を開始～"公認 AI"により、AI 音声の健全なビジネス活用を促進する仕組みを構築～, 2025 年 10 月 27 日, <https://www.ntt-west.co.jp/news/2510/251027b.html>, (2026 年 3 月 30 日参照)

取組主体	事例
Meta	・ Facebook で、他者のコンテンツを無断、または独自の意見を交えず編集・再投稿するアカウントへの取り締まりを強化している

出典：参考資料[783][784][785]を基に NTT データ経営研究所にて作成

コンテンツの内容による制限ではなく、人間であることの証明により健全性を上げる取り組みがある。サム・アルトマンが創業した Tools for Humanity の World ID を活用し、各種サービス上で人間によるアクセスであることを証明する例は、日本企業でもみられる。例えば、博報堂が World ID を活用し、2026 年中に人間のみに広告を配信するサービスを開始予定である[786]。

2) 構造的対応

(ア) 政府による取り組み

国際的な取り組みへの各国の参加の足並みは揃っていないが、国際的な枠組みの整備や議論は継続している。広島 AI プロセスを踏まえ、2025 年 2 月、OECD は「国際行動規範」の遵守状況を AI 開発事業者らが自主的に報告するための枠組みを公開した[787]。日本は信頼できる AI 開発など AI ガバナンスの構築において、積極的に国際連携し、リーダーシップを持って国際的ネットワークの構築に取り組んでいる。例えば、信頼できる AI 開発に向けた AI サミットを日本で開催すべく準備していること[788]や、ASEAN と自国の言語や文化を踏まえた AI の開発で協力する共同声明に合意していることが挙げられる。

表面化する生成 AI による被害・リスクやその可能性に対し、各国政府でも調査や法整備を進めている。一方で、政府による対応や国際宣言への対応には国家による差があり、国境がないデジタル空間では、今後も AI ガバナンス構築に向けて国を越えた連携が求められる。

---

[783] YouTube, YouTube のチャンネル収益化ポリシー, 2025 年 7 月 15 日, <https://support.google.com/youtube/answer/1311392?hl=ja>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[784] Neal Mohan, YouTube, From the CEO: What's coming to YouTube in 2026, 2026 年 1 月 21 日, <https://blog.youtube/inside-youtube/the-future-of-youtube-2026/ >, (2026 年 3 月 30 日参照)

[785] Meta,クリエイターを保護し引き立てる、オリジナルではないコンテンツに対する取り組み, 2025 年 7 月 14 日, <https://creators.facebook.com/blog/combating-unoriginal-content>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[786]

[787] 広島 AI プロセス, 報告枠組み, <https://www.soumu.go.jp/hiroshimaaiprocess/report.html>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[788] 首相官邸, 人工知能戦略本部, 2025 年 12 月 19 日, <https://www.kantei.go.jp/jp/104/actions/202512/19jinkoutchinou.html>, (2026 年 3 月 30 日参照)

図表 3-210 生成 AI による情報流通へのリスクに対する各国政府の取組事例

国・地域	事例
日本	・ 権利侵害等への対処でプラットフォーム事業者に求めることを整備した情プラ法（情報流通プラットフォーム対処法）の運用を開始し、総務省はそのガイドラインを公開した ・ 公正取引委員会が独占禁止法に抵触する可能性があるとして、生成 AI サービスによる記事利用の実態調査を開始した
EU	・ AI 生成コンテンツの透明性を向上させるため、マーキング・ラベルに関する実務規範を作成している ・ Grok による性的ディープフェイクをうけて、X の調査を実施した
韓国	・ AI を用いて制作・編集された広告に対し、AI 生成表示を義務化する方針である

出典：参考資料[789][790][791][792][793]を基に NTT データ経営研究所にて作成

(イ) 業界・企業による取り組み

i 生成 AI サービス提供側による取り組み

生成 AI により生じる情報流通でのリスクを低減させるため、生成 AI モデル・サービスの開発・提供事業者らは体制を整えることが求められる。生成 AI への規制議論が強まった 2023 年以降、政府規制を先取りした自主誓約の表明や、安全・責任ある AI 開発に向けた業界団体や連携体制の構築が行われてきた。生成 AI 開発事業者の一部は、各社でのリスク評価によりモデルの改善・運用を判断するガバナンス体制を構築している。

図表 3-211 生成 AI サービス提供側による体制の構築事例

取組主体	事例
富士通	・ 偽・誤情報や AI システムのリスクに対応すべく、共創の場として国際コンソーシアム「Frontria」を創立した ・ 世界中から 50 以上の組織が参加し、技術開発と社会実装、普及までを見越して取り組む

[789] 総務省, 情報流通プラットフォーム対処法関連情報サイト, <https://www.isplaw.jp/>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[790] 読売新聞,「ＡＩ検索で記事利用」調査開始、公取がグーグルやＭＳなど…優越的地位の乱用や報道ビジネス妨害の可能性, 2025 年 12 月 24 日, < https://www.yomiuri.co.jp/economy/20251224-GYT1T00390/>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[791] European Commission, Code of Practice on marking and labelling of AI-generated content, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/code-practice-ai-generated-content>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[792] Reuters, 欧州委、XのＡＩ「Ｇｒｏｋ」を調査 性的画像生成巡り, 2026 年 1 月 26 日, <https://jp.reuters.com/markets/global-markets/G6IWV5ZSPNIRDKKKKR54CHIT3A-2026-01-26/>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[793] Associated Press, South Korea to require advertisers to label AI-generated ads, 2025 年 12 月 22 日ごろ, <https://apnews.com/article/6df668ae93489da7d448c66e53905bbb>, (2026 年 3 月 30 日参照)

取組主体	事例
IEC, ISO, ITU	・ 国際 AI 標準サミットにて、全ての人・社会にとってオープンで信頼性、持続可能、人権を尊重する AI 標準の策定を推進している
OpenAI	・ 重大な被害に繋がるリスクを測定し、AI モデルを公開する前の安全策を講じる運用指針 Preparedness Framework を公開している
Anthropic	・ リスクガバナンスの枠組みである Responsible Scaling Policy を公開し、安全性強化のため更新している

出典：参考資料[794][795][796][797]を基に NTT データ経営研究所にて作成

ii 責任ある情報発信者の取り組み

情報の信頼性・透明性を上げて責任ある情報を発信するため、生成 AI は取材素材の一つとして有効な情報源としつつ、裏づけが必要な素材として扱い、取り決めた AI 利用ルールを公開しているメディアもある。また、ファクトチェック機関の情報検証体制も継続している。例えば、日本においてファクトチェックの普及・推進活動を行う非営利団体の FIJ（ファクトチェック・イニシアティブ）では選挙向けのファクトチェック特設ページを開設して、ファクトチェックや検証記事を掲載している[798]。

図表 3-212 責任ある情報発信に向けた取組事例

取組主体	事例
朝日新聞社	・ 自社の AI に関する考え方を公表した ・ AI を利活用した取材・報道を実行し、最終的な判断と責任は人間が担うと表明している
BBC	・ AI 使用に関するガイドラインを整備、更新している ・ ガイドラインでは、誤情報を防ぐため、ニュースや時事のコンテンツ・事実調査に AI を利用しない方針を示している
CBC News	・ AI 使用に関する、禁止事項を含めた運用ルールと開示基準を公開、更新している

[794] 富士通, 偽・誤情報や新たな AI リスクに対応する国際コンソーシアム「Frontria」を創立, 2025 年 12 月 2 日, <https://global.fujitsu/ja-jp/pr/news/2025/12/02-01 >, (2026 年 3 月 30 日参照)

[795] 日本貿易振興機構, 国際機関が国際 AI 標準サミットで足並みをそろえる, 2025 年 12 月 3 日, <https://www.jetro.go.jp/biznews/2025/12/f9a4b6b6193fdd8f.html>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[796] OpenAI, Our updated Preparedness Framework, 2025 年 4 月 15 日, <https://openai.com/index/updating-our-preparedness-framework/>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[797] Anthropic, Anthropic's Responsible Scaling Policy: Version 3.0 , 2026 年 2 月 24 日, <https://www.anthropic.com/news/responsible-scaling-policy-v3>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[798] FIJ, <https://fij.info/>, (2026 年 3 月 30 日参照)

取組主体	事例
米のアーカイブ・プロデューサーら	・ アーカイブ資料の探索や調査・検証の専門家であるアーカイブ・プロデューサーたちが、生成 AI の活用に新たな可能性をみる一方で、ルールがないまま使用することに危機感を抱き、共通の基準づくりを呼びかけた ・ 2024 年 9 月、国際ドキュメンタリー協会など 50 以上の組織の賛同を得て、一次資料の価値とドキュメンタリーというジャンルへの信頼を守るため、「ドキュメンタリーにおける生成 AI 使用の実務ガイドライン」を提案した

出典：参考資料[799][800][801][802]を基に NTT データ経営研究所にて作成

3) 教育的対応

情報流通の健全性を目指すうえで、個人の AI リテラシー・デジタルリテラシー向上は不可欠であり、学校を含む国・地域や、民間団体等により、発信や教材の提供、ワークショップが行われている。

総務省が公開する「生成 AI はじめの一歩」は、生成 AI 初心者の国民が生成 AI を利活用するためのリテラシーを身に付けることを目的にしている[803]。本教材では 1.生成 AI の基礎知識、2.生成 AI の活用場面や入門的な使い方、3.生成 AI 活用時の注意点が取りまとめられており、基本的な AI リテラシーとして、

1. AI の特徴やリスクを理解していること
2. 適切なツールを選択し、プロンプトを工夫するなど、生成 AI を効果的に活用できること
3. 適正に生成 AI を利用していること

(ア) 正確性への配慮

① 無意識のうちに合理的ではない行動、偏った判断をすることがあるという意識を持つ

② 情報の根拠や専門家の発言、ファクトチェックなど、真偽を確認する

③ 安易に拡散せず、拡散したいときはひと呼吸置く

(イ) 情報の保護

① 生成 AI サービスの規約を確認し、変更時には変更箇所もチェックする

② 個人情報や機密情報の入力に注意する

③ 生成 AI に入力したデータを学習に使わせないように設定する

---

[799] 朝日新聞社, 朝日新聞社が「AI に関する考え方」を公表, 2025 年 9 月 29 日, <https://www.asahi.com/corporate/info/16272689 >, (2026 年 3 月 30 日参照)

[800] BBC, Guidance: The use of Artificial Intelligence, 2025 年 6 月 24 日, <https://www.bbc.co.uk/editorialguidelines/guidance/use-of-artificial-intelligence>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[801] CBC News, How CBC News will use AI responsibly to benefit our journalism — and keep your trust, 2025 年 11 月 25 日, <https://www.cbc.ca/news/editorsblog/cbc-news-artificial-intelligence-guidelines-9.6990760>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[802] NHK 放送文化研究所, ドキュメンタリーにおける生成 AI の使用に共通ガイドラインを, 2025 年 5 月 1 日, <https://www.nhk.or.jp/bunken/research/oversea/20250501_4.html >, (2026 年 3 月 30 日参照)

[803] 総務省, 生成 AI はじめの一歩～生成 AI の入門的な使い方と注意点～, <https://www.soumu.go.jp/use_the_internet_wisely/special/generativeai/ >, (2026 年 3 月 30 日参照)

(ウ) 知的財産権の遵守

① 指示の入力時に、既存のものや実在する人物に類似しないよう注意する

② 生成物が既存のものや実在する人物に類似する場合は、生成 AI サービス利用の停止や、利用するデータの権利者からの許諾取得、類似しないよう大幅な変更のいずれかを行う

(エ) モラルの遵守

① 自分が行うべきことと生成 AI を利用することを分ける

② バイアスがある生成 AI の回答を利用しない

③ 非倫理的な行為や犯罪に悪用しない

が挙げられる。

図表 3-213 AI リテラシー向上に向けた取組事例

取組主体	事例
総務省	・ 安心・安全なインターネット利用ガイドで、「生成 AI はじめの一歩」を公開し、生成 AI 初心者向けに使い方と注意点をまとめた教材を提供している
東京都教育委員会	・ 子供たちが生成 AI の特性、注意点、効果的な活用方法を学ぶための「生成 AI リテラシー教材」を提供している ・ 動画・トライアルツール・学習シートからなる教材で学習効果を狙う
aiEDU JAPAN	・ aiEDU JAPAN とは、アメリカの The AI Education Project(aiEDU)の日本展開を目指した学生共同プロジェクトである ・ AI リテラシー教材を日本向けに翻訳し、無償で提供している
AISI	・ 実社会への AI による影響を分析した「AI セーフティに関する具体的な影響の調査報告書」を公表している ・ 「AI セーフティに関する評価観点ガイド」や「AI セーフティに関するレッドチーミング手法ガイド」など、AI システムの開発や提供に携わる者に対するガイドラインを提供している

出典：参考資料 [803][804][805][806][807][808]を基に NTT データ経営研究所にて作成

[804] 東京都, 子供たちが生成 AI を効果的に使いこなすための「生成 AI リテラシー教材」を本日公開！, 2025 年 12 月 24 日, <https://www.metro.tokyo.lg.jp/information/press/2025/12/2025122402>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[805] aiEDU JAPAN, <https://aiedu.jp/>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[806] AISI, 「AI セーフティに関する具体的な影響の調査報告書」の公開, <https://aisi.go.jp/output/output_information/251031/>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[807] AISI, AI セーフティに関する評価観点ガイド, <https://aisi.go.jp/output/output_framework/guide_to_evaluation_perspective_on_ai_safety/>, (2026 年 3 月 30 日参照)

[808] AISI, AI セーフティに関するレッドチーミング手法ガイド, <https://aisi.go.jp/output/output_framework/guide_to_red_teaming_methodology_on_ai_safety/>, (2026 年 3 月 30 日参照)

山口教授は、「生成 AI が飛躍的に普及している一方で、生成 AI に関するリテラシー、知識は増えていない状況である。生成 AI はこれから人々が生活する上で欠かせないツールになることは間違いないため、しっかりと啓発を行う必要がある。やはりそうした啓発は、主に政府の役割になるだろう。」と、体系的な情報リテラシー教育に基づく、生成 AI の利用に対する啓発の必要性を述べている。また、子どもだけでなく、親世代も含めた皆が最新の情報にアップデートして学びながら使う必要があるが、「子どもが IT を使っているからと言って、適切に利用できているとは限らないことに注意する必要がある。」と、デジタルネイティブな子ども世代が、十分な啓発の授業が行われていない中で、知らないことが多いであろう点には注意を呼びかけている。

3.3.4.個人の思考や意思決定、メンタルヘルスへの影響

(1)　個人の精神面での影響と活用の方向性

1)　生成 AI による精神面への影響

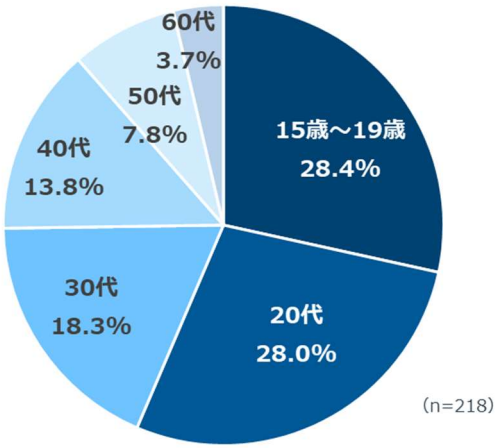
(ア)　メンタルヘルスに係る生成 AI の利用状況や認識

4 カ国アンケート調査によると、生成 AI を毎日利用する人ほど、生成 AI に対して自身に関する相談を頻繁に行う傾向にあることが明らかになった。

生成 AI の存在をどのように認識するかを問うアンケートでは、生成 AI を毎日利用する人ほど、生成 AI を「友人」等の人的な存在として認識する傾向が高く、「カウンセラー」のような存在として捉えている割合は毎日利用者で約 4 分の 1 に上る（図表 3-82）。生成 AI に対して抱く感覚を問うアンケートでは、「生成 AI に自分の感情や想いを抵抗なく共有できる」「生成 AI は自分を否定しない安心感がある」「生成 AI を精神的な支えとして感じる」ことがあると思う割合[809]が、毎日利用者において、それぞれ 80.3%、73.9%、57.8%に上る結果となった（図表 3-83）。

日本において、生成 AI を毎日利用する人の 56.4%が 15 歳以上 30 歳未満と、生成 AI の頻繁な利用は若年層が中心ではある。一方で、毎日利用する人の 43.6%は 30 代以上であり、生成 AI 利用率が高い若年層に限らない。今後、生成 AI が更に普及し日常に浸透することが想定される中で、年代問わずメンタルヘルスに係る活用が進んでいく可能性がある。

図表 3-214　生成 AI を毎日利用する人の年代構成（日本）



809 「頻繁に感じる」と「時々感じることがある」と回答した割合の合計

(イ)　メンタルヘルスへの効果

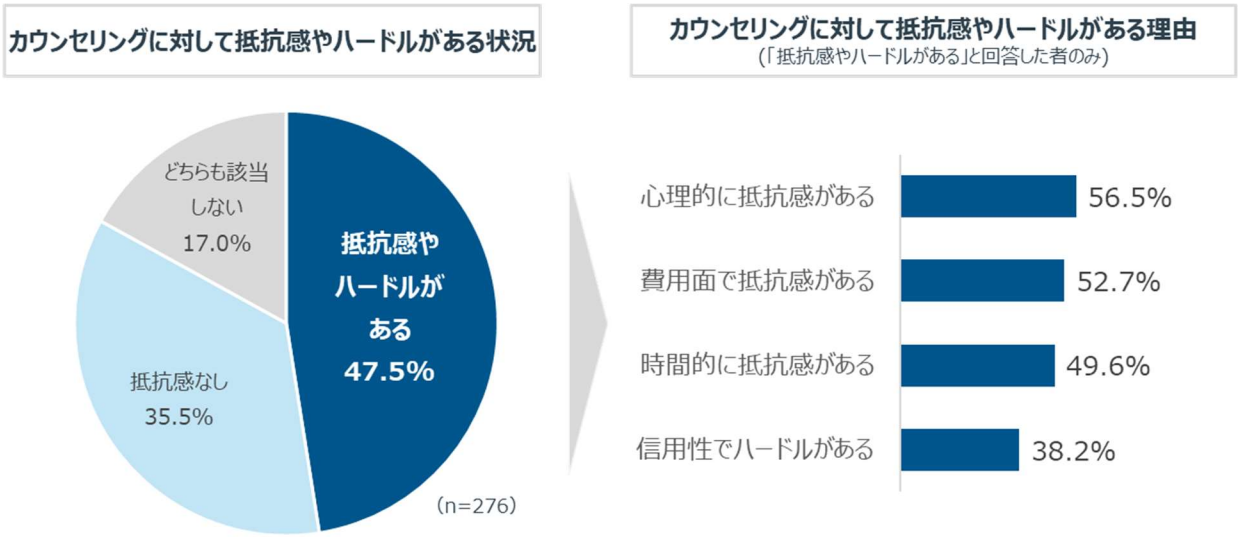
i　　生成 AI をメンタルケアに用いる期待

生成 AI は、利用できる環境さえ整っていれば、基本的に場所と時間を選ばず利用したいときに利用できることから、メンタルヘルスケアの需要への対応においても有効ではないかと期待されており、AI を使ったメンタルヘルス支援サービスも展開されている。

内閣府の「孤独・孤立の実態把握に関する全国調査（令和 6 年実施）」[810]によると、日本の約 5 人に 1 人が孤独を感じている[811]ことや、孤独を感じる人の半数以上が困った時に頼れる・相談できる・気軽に話せる相手がいないと感じていることを示している。また、メンタルヘルス支援プラットフォームを運営する企業であるマイシェルパによるビジネスパーソンへの調査[812]では、カウンセリングの重要性への理解やカウンセリングへの関心を示す人は半数以上いるものの、そのうち約 48%が心理・費用・時間面などで抵抗やハードルを感じていることが分かった。

このように孤独を感じる人が存在し、話し相手が不在である一方、カウンセリングに対する抵抗感やハードルのある人も多い中で、生成 AI によるチャットボットは 24 時間応答することができ、相談への心理的負担の軽減や適切な相談支援機関につながるまでの労力・時間を軽減することが期待されている[813]。

図表 3-215　カウンセリングに対して抵抗感やハードルがある状況及び理由



出典：マイシェルパ [812] を基に NTT データ経営研究所にて作成

---

[810] 内閣府，孤独・孤立の実態把握に関する全国調査（令和 6 年実施），2025 年 4 月 25 日，<https://www.cao.go.jp/kodoku_koritsu/torikumi/zenkokuchousa/r6.html>，（2026 年 1 月 15 日参照）

[811] 孤独を感じる程度を聞いた設問に対して、「しばしばある・常にある」「時々ある」と回答した割合の合計

[812] マイシェルパ，働く人の 7 割以上が悩みや不安を抱えている。20～30 代で高まるカウンセリング意識、依然高い心理的・費用・時間の壁【メンタルヘルスとカウンセリング実態調査】，2024 年 10 月 10 日，<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000019.000073210.html>，（2026 年 1 月 15 日参照）

[813] 千葉県，福祉分野における生成 AI を活用したチャットボット「いつでも福祉相談サポット」，<https://www.pref.chiba.lg.jp/kenshidou/types/welfarechatbot.html>，（2026 年 1 月 15 日参照）

ii 生成 AI をメンタルヘルスケアに用いる効果の検証

生成 AI は孤独感の軽減やメンタルケアの支援ツールとして一定の効果を発揮する可能性があり、既に、専門家等の人間の介入や判断を確保した設計の上、生成 AI をメンタルヘルス支援に活用するサービスが展開されている。生成 AI によるメンタルセラピーの効果も期待される一方で、生成 AI の性質を踏まえた懸念もあり、サービス導入には慎重な判断が求められる。

図表 3-216 生成 AI をメンタルヘルスケアの支援に用いる効果を検証・報告した事例

段階	研究・導入事例
研究	・ Harvard Business School の Julian De Freitas らによる研究は、複数の実験を通して AI コンパニオンとの会話が短期的に孤独感を低下させうる可能性を示した ➢ 例えば、参加者に毎日 15 分 AI とチャットしてもらった実験では、1 週間にわたって継続的に孤独感が減少する結果が出た ➢ 例えば、参加者を 3 つのグループに分け、グループごとに異なる反応をする AI チャットボットを利用してもらった実験では、表面的な情報のやりとりをするチャットボットやコミュニケーション機能を制限されたチャットボットを利用したグループより、共感的な反応をするチャットボットを利用したグループにおいて、孤独感の減少度が高く、話を聞いてもらえた感覚がある、という結果がでた
臨床試験	・ ダートマス大学の精神医学者と心理学者が率いる研究チームは、精神治療向けに調整・開発した生成 AI チャットボット Therabot で、大うつ病・不安障害・摂食障害リスクが高い参加者を対象に臨床試験を実施し、人間のセラピストと同等レベルの改善がみられたと報告した ・ 一方で、チャットボットを市場に展開するにあたっては、その効果と汎用性を確認するための大規模なサンプルでの検証が必要だと指摘している
サービス	・ AI 主導のメンタルヘルス対話エージェント Wysa は、AI 自体で判断しない臨床医の判断支援ツールとして、105 か国 600 万人以上に展開されている ・ ユーザの 91%が役立つと感じているなど、ユーザデータに基づく、さまざまな地域・年齢層を含む研究で一定の有効性を報告している

出典：参考資料[814][815][816]を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

[814] Julian De Freitas, et al., AI Companions Reduce Loneliness, 2024 年 7 月 9 日 <https://arxiv.org/abs/2407.19096>, （2026 年 1 月 15 日参照）

[815] Michael V. Heinz, M.D., et al. Randomized Trial of a Generative AI Chatbot for Mental Health Treatment, 2025 年 3 月 27 日, <https://ai.nejm.org/doi/10.1056/AIoa2400802>, （2026 年 1 月 15 日参照）

[816] Wysa, <https://www.wysa.com/>, （2026 年 1 月 15 日参照）

(ウ)　メンタルヘルスへの懸念

生成 AI サービスの提供企業が個人の精神面に悪影響を及ぼすリスクに対応せず、また、人々が生成 AI の性質を理解せずに利用することにより、生成 AI による不適切な助言や信念強化、生成 AI の長時間利用による精神的依存が生じる可能性があり、利用者の誤った判断や社会性に及ぼす影響が懸念されている。

実際に、現時点で裁判所は因果関係や責任を認定していないものの、AI チャットボットが利用者の精神状態を悪化させて自殺念慮を強化し、自殺に繋がったと主張する訴訟が発生している。また、AI コンパニオンアプリでの人間のようなボットが、若者を中心としたユーザにおけるオンライン依存症、現実での不安、関係喪失のリスク上昇に影響しているとして、アメリカの連邦取引委員会（FTC）への苦情なども発生し、FTC は 2025 年 9 月に AI コンパニオンサービスを提供する企業の調査に至った[817]。

i　　誤情報や不適切な助言

メンタルヘルス領域に特化していない生成 AI に対して、日常の悩みを相談する人々は一定数存在する。一方で、3.3.3(1)1)で示したように、一般的に生成 AI の出力は誤りや偏りを含む可能性があるところ、特にメンタルヘルス領域のように専門性が高く、利用者の状態に応じた慎重な対応が求められる領域では、当該領域の特性を考慮した調整が適切にされていない等、設計・運用上の対応が不十分であると、生成 AI の出力が誤っていた場合に、それが利用者への誤った助言となり、誤った判断や行動等につながりうる。

ある国際的な研究者チームが行った研究によると、OpenAI、Google、Anthropic、Meta、xAI が開発した 5 つの LLM 基盤モデルに対して、実在する医学雑誌を装った偽の引用を用いて、権威を装った誤情報を生成するよう設定することが可能である、ということが報告されており[818]、汎用的な生成 AI モデルについて適切な調整の必要性が示唆されている。

ii　　過度な同調

生成 AI は、対話において利用者の見解や発言内容に沿う応答を生成する傾向を示す場合がある。Anthropic の研究では、人間が AI の同調的な応答を選好すること等により、人間のフィードバックによる強化学習（RLHF）を受けたモデルにおいて、利用者に同調する sycophancy（おべっか、追従性）が生じうることが示されている[819]。

なお、OpenAI は 2025 年に、自社モデル GPT-4o の更新により過度な同調的、迎合的な応答が生じたことを認

---

[817] FEDERAL TRADE COMMISION, FTC Launches Inquiry into AI Chatbots Acting as Companions, <https://www.ftc.gov/news-events/news/press-releases/2025/09/ftc-launches-inquiry-ai-chatbots-acting-companions>, （2026 年 3 月 23 日参照）

[818] Modi ND, et al., Assessing the System-Instruction Vulnerabilities of Large Language Models to Malicious Conversion Into Health Disinformation Chatbots, 2025 年 6 月 24 日, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40550134/>, （2026 年 3 月 23 日参照）

[819] Anthropic, Towards Understanding Sycophancy in Language Models, 2023 年 10 月 23 日, <https://www.anthropic.com/news/towards-understanding-sycophancy-in-language-models>, （2026 年 3 月 27 日参照）

め、当該更新を撤回した[820]。この応答が生じた理由を、ユーザの短期的なフィードバックを重視しすぎて、ユーザのChatGPT とのやりとりが時間と共にどのように変化するかを十分に考慮できていなかった、と説明し、モデルの挙動が「おべっか」の傾向を示さないように再調整を行っている。

スタンフォード大学の研究者である Myra Cheng は、「social sycophancy」を大きな問題だと指摘し、仮にモデルが常に同調的であることにより、自分自身や人間関係、そして周囲の世界に対しての人々の判断が歪むこと、そして気が付かないうちに、人々の既存の信念や前提、決断が誤って強化されることを懸念している[821]。彼らの研究によると、生成AI が行動に関する助言を求められた際、ユーザの行動を支持した割合が人間より 50%高かった。また、同調的な生成AI モデルを利用する被験者において、対人対立を修復するために行動する意欲が著しく低下した一方で、被験者は「自分が正しい」という確信を高め、生成 AI の回答の質が高いと評価し、再び同調的なモデルを利用したいという意欲が高い傾向がみられた。これにより生じうるリスクに対処するためには、人々が同調的なモデルに惹かれうると同時に、モデルの訓練で同調的な応答が選好されるインセンティブ構造に対処する必要がある、と示唆している。[822]

iii 生成 AI への精神的依存

4 カ国アンケートによると、生成 AI を毎日利用する人ほど、「生成 AI を精神的な支えとして感じる」と回答した（図表 3-83）。精神的な支えとして効果を発揮する場合はよいが、AI の長時間利用がユーザの社会性などに影響を及ぼしうることを指摘する研究がある。

OpenAI と MIT が ChatGPT のやりとりデータの分析やランダム化比較試験により行った研究によると、ChatGPT を比較的頻繁に利用し「絆」を深めているユーザでは、他のユーザよりも ChatGPT への感情的な依存の兆候、社会的な交流の低さがみられる傾向が分かった。ただし、研究対象のユーザの大半は比較的、中立的またはタスク指向の関わり方をしている一方で、会話に感情的な言葉が頻繁に含まれるユーザは少数派である。

また、生成 AI との音声での対話が、ユーザの行動やウェルビーイング（ここでは、孤独感、社会的な交流、感情的な依存、利用時間を制御できない等の問題ある利用方法を指す）に与える影響は、各ユーザの利用傾向や利用前の心の状態、生成 AI の音声の性質によって左右される結果となった。例えば、中立的な口調の音声の場合、使用期間が長くなるほど、利用後にウェルビーイングの評価が低下する傾向がみられ、一方で、ユーザの感情に寄り添い共感と繋がりを育む設定の音声の場合、実験開始時にウェルビーイングが低かったユーザほど、実験終了時にはウェルビーイングの評価が向上する傾向が見られた。

同研究について、研究に携わった OpenAI の安全性研究者は、ChatGPT がユーザに与える影響に関して深い洞察を得るための重要な第一歩であり、AI プラットフォームがより安全で健全な相互作用を可能にするのに役立つ可能性がある、と述べた。一方で、同研究には関わっていない、キングス・カレッジ・ロンドンで AI と社会について研究する教授によると、同研究を歓迎すべきものとしつつ、人が ChatGPT などのテクノロジーを使うとき、どのような感情を抱いているかや、

---

[820] OpenAI, Sycophancy in GPT-4o: what happened and what we're doing about it, 2025 年 4 月 29 日, <https://openai.com/index/sycophancy-in-gpt-4o>, （2026 年 3 月 27 日参照）

[821] The Guardian, 'Sycophantic' AI chatbots tell users what they want to hear, study shows, 2025 年 10 月 24 日, <https://www.theguardian.com/technology/2025/oct/24/sycophantic-ai-chatbots-tell-users-what-they-want-to-hear-study-shows>, （2026 年 1 月 15 日参照）

[822] Myra Cheng, et al., Sycophantic AI Decreases Prosocial Intentions and Promotes Dependence, 2025 年 10 月 1 日, <https://arxiv.org/abs/2510.01395>, （2026 年 1 月 15 日参照）

深く感情的に関わっているかを漏れなく識別すること、また、生成 AI によるユーザへの長期的な影響を研究することは、まだ難しい、という。[823]

2) 個人の精神面を保護する対応・解決の方向性

(ア) 生成 AI 事業者における対応・解決の方向性

生成 AI 事業者は、利用者の年齢や状態にあわせたサービスの提供や、倫理的に安全な調整など、依存対策や誤対応の防止に取り組んでいる。

i 生成 AI への過度な依存の防止

過度な利用や心理的依存を抑制するため、生成 AI 事業者は生成 AI が出力する時の表現やサービス設計で工夫している。例えば、未成年が利用する場合の監督機能や利用時間・出力の制限、シカファンシーの抑制が挙げられる。

東京大学大学院人文社会系研究科の唐沢かおり教授は、「今後、生成 AI が搭載されたソーシャルロボットが普及していくと、単純な生成 AI との会話や議論よりも中毒性が上がる可能性がある。」と指摘している。こうしたソーシャルロボットのような AI サービスの提供企業は、固有の状況やサービスの内容、誰に対して提供するのかを踏まえて、倫理的なサービス提供に向けた議論を醸成していくことが求められる。（詳細は 3.3.5 で論じる。）

図表 3-217 生成 AI への過度な依存を防ぐための取組事例

企業	事例
OpenAI	・ 子どもの ChatGPT アカウントとリンクし、回答方法の調整や利用時間の設定など保護者が管理できるペアレンタルコントロールを、2025 年 9 月に導入した ・ ユーザが 18 歳未満かどうか判定し、10 代向けの設定を自動的に適用するための年齢予測システムの提供を開始した
Anthropic	・ ユーザを 18 歳以上に限定している ・ 2022 年からシカファンシーの評価を開始し、最新モデルの開発でもシカファンシーを削減している

[823] MIT Technology Review, チャット GPT との対話で孤独は深まる？ オープン AI と MIT が研究, 2025 年 3 月 24 日, <https://www.technologyreview.jp/s/358127/openai-has-released-its-first-research-into-how-using-chatgpt-affects-peoples-emotional-wellbeing/>, （2026 年 1 月 15 日参照）

企業	事例
Meta	・ AI キャラクターとの一対一チャットへのアクセス停止や、特定キャラクターをブロックするなど、保護者による未成年の子どもへのペアレンタルコントロール機能を提供している

出典：参考資料[824][825][826][827]を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

ii 生成 AI による誤った対応の防止

自傷・自殺などの差し迫った危険が見られる対話が生じた際は外部に繋ぐなど、生成 AI が誤った対応をしないための設計が求められる。1)(ウ)iii で示した OpenAI と MIT の研究のように、自社で生成 AI の出力が望ましいか研究を行うことに加え、専門家と連携して危機対応を設計する、兆候を検知し対話やバナーで外部支援へ誘導する、必要に応じて人間によるレビューに切り替える、といった対応を行っている生成 AI 事業者もある。

図表 3-218 生成 AI による誤対応を防止するための取組事例

企業	事例
OpenAI	・ 170 名以上のメンタルヘルスの専門家と協力し、対話における不安の兆候をより確実に認識して適正に応対するよう改善している ・ 子どもの対話に危険な兆候が見られた場合は、保護者に通知している ・ 他人への身体的危害の計画を検知した場合は、人間によるレビューに回し、適切に措置している
Anthropic	・ ユーザが専門的なサポートを必要とする場合を特定し、バナーを表示して適切な専門家とのチャット、国別のヘルプラインへの電話に案内している

出典：参考資料[824][826][828]を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

(イ) 生成 AI を利用したメンタルヘルスケアサービス提供における対応・解決の方向性

メンタルヘルスケアサービスを提供する事業者に対し、安全性のある AI モデルの選定、専門家との連携を含むサービス品質の担保など、取り組むべき方向性の取りまとめが進んでいる。

ヘルスケア全体で見ると、WHO は 2024 年 1 月、大規模なマルチモーダルモデル向けの AI 倫理・ガイダンスを発表した。政府、テクノロジー企業、医療提供者に向けた推奨・勧告を示し、LLM の適切な利用を確実にして健康を促進・

[824] OpenAI, ChatGPT のペアレンタルコントロール - よくある質問, <https://help.openai.com/en/articles/12315553-parental-controls-on-chatgpt-faq>, （2026 年 1 月 15 日参照）

[825] OpenAI, 年齢予測に対する OpenAI のアプローチ, 2026 年 1 月 20 日, < https://openai.com/ja-JP/index/our-approach-to-age-prediction/>, （2026 年 1 月 15 日参照）

[826] Anthropic, Protecting the wellbeing of our users, 2025 年 12 月 18 日, <https://www.anthropic.com/news/protecting-well-being-of-users >, （2026 年 1 月 15 日参照）

[827] Meta, Empowering Parents, Protecting Teens: Meta's Approach to AI Safety, <https://about.fb.com/news/2025/10/teen-ai-safety-approach/>, （2026 年 1 月 15 日参照）

[828] OpenAI, デリケートな会話における ChatGPT の回答を強化, <https://openai.com/ja-JP/index/strengthening-chatgpt-responses-in-sensitive-conversations/>, （2026 年 1 月 15 日参照）

保護することを目指している[829]。日本では、日本産業衛生学会が中心となる DeLiGHT プロジェクトにおいて、「デジタルメンタルヘルスを用いた予防介入指針」を策定した。

同指針の中で、デジタルメンタルヘルスサービス開発に際し、AI を利用したメンタルヘルス対策ガイドラインの策定や法整備に向けて、効果を検証するためのエビデンスを蓄積する必要があると指摘している。また、AI システムとユーザであるサービス使用者（事業場・健保組合・労働者など）とのかかわりについても複数の側面を考慮した検討が必要である、としている[830]。

社会技術研究開発センターの「科学技術の倫理的・法制度的・社会的課題（ELSI）への包括的実践研究開発プログラム」においても、2024 年度に採択された「メンタルヘルス領域での AI 利用における ELSI に関する企画調査」で、メンタルヘルス領域における AI 利用の課題に対し、AI 安全性ガイドラインの作成や ELSI プラットフォームの構築を行うことで ELSI 研究基盤を形成する、ということを目標に実施された。[831]

実際に AI を活用したメンタルヘルスケアを促進するためにガイドラインを作成する動きが見られる。2024 年、「メンタルヘルス領域での AI 利用における ELSI に関する企画調査」の実施メンバーである、信州大学教育学部・医学部の研究者らと AI メンタルパートナーアプリを開発する株式会社 Awarefy の代表らが、AI を活用したメンタルヘルスケアサービスの健全な発展促進を目的に、一般社団法人 AI メンタルヘルスケア協会（AIMH）を発足した。AIMH は 2025 年 4 月、「メンタルヘルスケア事業者のための生成 AI 活用ガイドライン（案）」[832]を公開し、今後、多様なステークホルダーとの議論を行いガイドラインの有効性を高めていく、としている。

- AIMH のガイドライン（案）に示される方向性
  - ガイドライン適用範囲
    - AI サービス提供者が対象
    - 診断や治療を目的とせず、薬機法上の医療機器に該当しないメンタルヘルスケアサービス
    - 主に生命・身体・精神の安全を重点に整理
    - テキスト型を想定（画像・音声等への対応は、今後検討する）
  - AI サービス提供者に求められる取り組みの概要
    - ユーザの安全性確保に適した AI モデルの選定
    - データやセキュリティ、有事の対応等、必要な組織体制の整備
    - 利用範囲の限定や専門家への連携等、サービス品質の担保

[829] WHO, WHO releases AI ethics and governance guidance for large multi-modal models, <https://www.who.int/news/item/18-01-2024-who-releases-ai-ethics-and-governance-guidance-for-large-multi-modal-models>, （2026 年 1 月 15 日参照）

[830] DeLiGHT プロジェクト, デジタルメンタルヘルスを用いた予防介入指針 Ver.2.3, 2025 年 8 月 28 日, <https://delight.sanei.or.jp/files/DMHguideline_ver_2_3.pdf>, （2026 年 1 月 15 日参照）

[831] 社会技術研究開発センター, 科学技術の倫理的・法制度的・社会的課題（ELSI）への包括的実践研究開発プログラム（RInCA）について, <https://www.jst.go.jp/ristex/funding/elsi-pg/index.html>, （2026 年 3 月 30 日参照）

[832] AI メンタルヘルス協会, メンタルヘルスケア事業者のための生成 AI 活用ガイドライン（案）, 2025 年 4 月 22 日, <https://www.aimh.or.jp/guideline>, （2026 年 1 月 15 日参照）

✧ AI 利用者・業務外利用者[833]・カウンセラーや医師等の心理的・福祉的支援を行う人々に必要な情報の開示

(2) 個人の思考面での影響と活用の方向性

1) 生成 AI による思考面への影響

(ア) 思考面に係る生成 AI の利用状況や認識

日本の一般国民向けアンケート調査によると、毎日生成 AI を利用している層の方が、毎日ではないが生成 AI を利用している（利用したことがある）と回答した層より、生成 AI の利用理由として「利用にかかるお金が無料又は安い」や「時間や手間を省いてくれ、作業の効率が上がる」だけではなく、「自分の意図やアイデアを形にしてくれる」や「多様な発想や視点を示してくれる」と回答した割合が高い結果が出た（図表 3-219）。生成 AI の利用頻度が高い層ほど、効率化やサービスの安価さだけでなく、自分の思考を形にするもの、思考を支援するものとして利用していると考えられる。

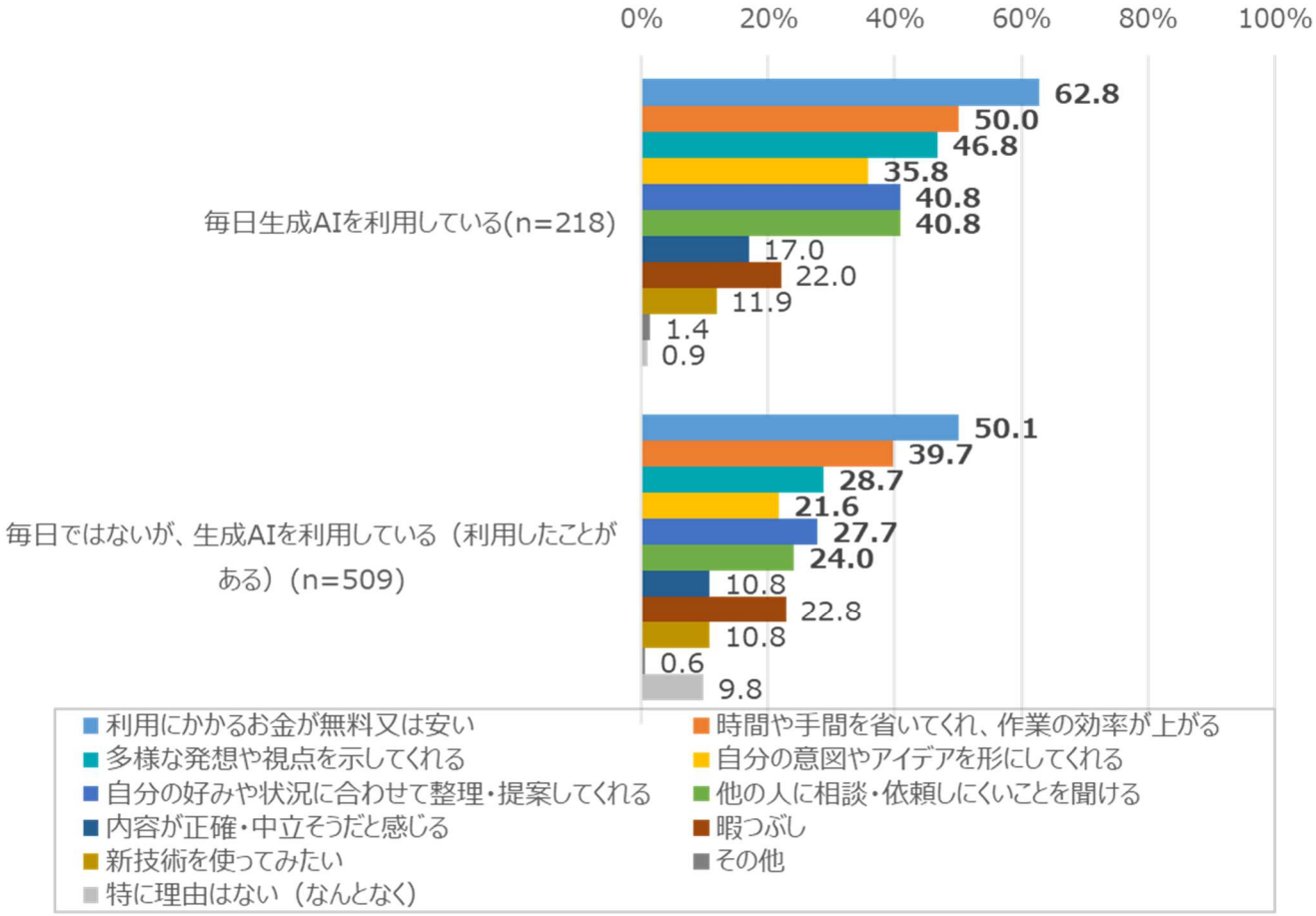
生成 AI の利用目的や存在認識を問う設問では、生成 AI を「学習や教育支援」の目的で定期的に利用する割合は 15 歳～19 歳で突出しており、若年層ほど「先生・コーチ」のような存在として認識している結果が出た（図表 3-79、図表 3-220）。学生や学ぶ場面が多い若年層の中で、自分が気になる点をピンポイントで教えてくれたり、成熟度に合わせて出力してくれたりもする生成 AI は、いつでも対応してくれる自分専用の家庭教師のような役割を担いうると考えられる。

一方で、40 代では、生成 AI を「秘書・アシスタント」として認識する割合が 3 割と他の世代より突出して高い。仕事でマネジメントを担いつつ現場にも関わることが多いと想定される 40 代では、生成 AI が事務的な業務や細かなタスクを補助する存在として受け止められている可能性がある。

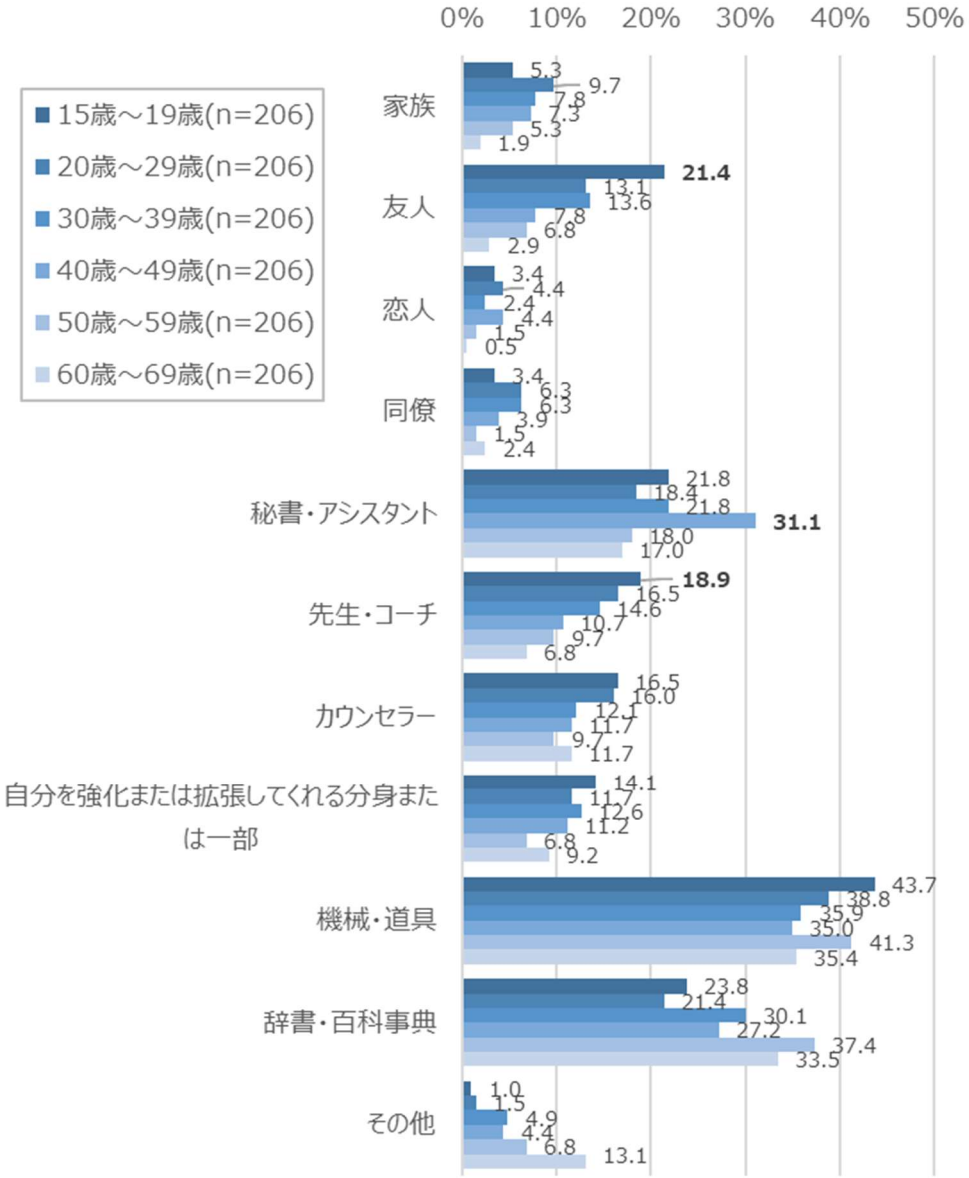
また、世帯年収が高まるほど、「文章作成や校正」や「アイデアの発想や企画の構想」のため、生成 AI を定期的に利用する割合が高まっており、体裁的な作業面を生成 AI で解決しつつ、自分の思考を支援するものとしての利用がみられる。（図表 3-221）

[833] 事業以外で AI を利用する者や、AI を直接事業で利用せずに、AI システム・サービスの便益を享受する、場合によっては損失を被る者を指す

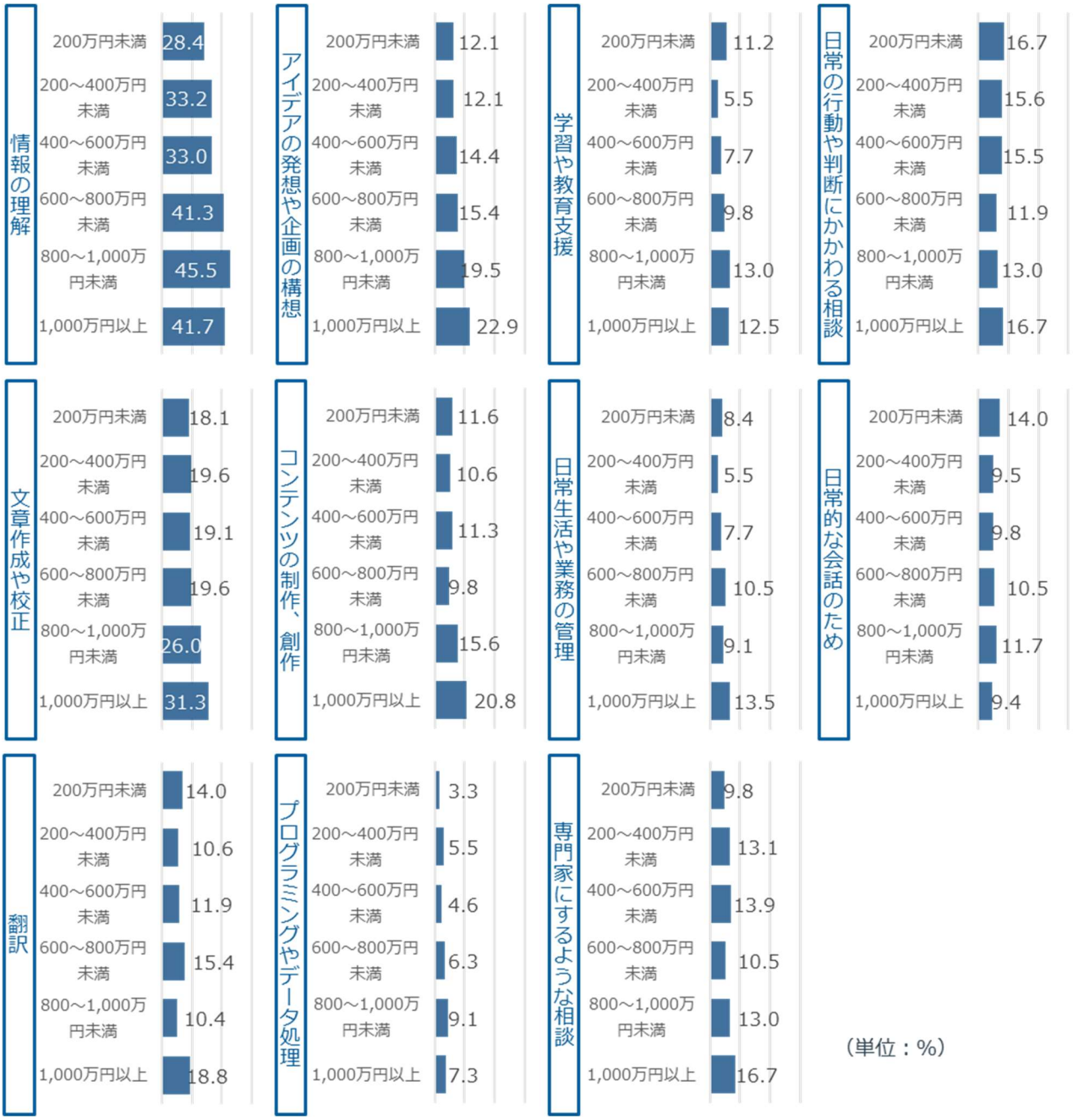
図表 3-219 生成 AI サービスを利用する理由（日本：生成 AI 利用度別）



図表 3-220 生成 AI はどのような存在か（日本：年齢別）



図表 3-221 定期的に AI を利用している目的別の割合（日本：世帯年収別）



(イ) 思考面での効果

(ア)に示したアンケート結果からも示されるように、生成 AI は、単純作業などの認知負荷の軽減や、自分にはない発想の獲得、自分の考えを深める壁打ち相手として利用されている。

- 認知負荷の軽減
  - 大量情報の整理や、単純・ルーティーン作業に割く認知負荷が、生成 AI による自動化・効率化で軽減される
  - 人間は意思決定など、時間を割くべきことに集中できる

・ 発想の獲得
  - ➢ 多様なアイデアを生成し、発想の起点の広がりをユーザにもたらす
  - ➢ 創造的発想やブレインストーミングの促進につながる
・ 思考の深化
  - ➢ 人間が物事を分析・統合・評価・創造する際に、生成 AI が補助する
  - ➢ 人間自身の深い思考を育む

以上の効果を目的に、創作活動や教育、実務で用いられるだけでなく、特化したサービスも提供されており（詳細は 0 に記載）、実際に研究によって人の発想に多様性をもたらす可能性が示されている。

図表 3-222 生成 AI による思考面での効果がみられる事例

事例元	研究・利用事例
研究	・ レーゲンスブルク大学の研究者により独自に開発された、AI 活用のアイデア創出ツールを用いたフィールド実験で、AI を活用したチームでは、より短時間でより質の高い多様なアイデアを生み出したことが示された
漫画家	・ 漫画家（小沢高広氏）は、生成 AI がアイデアの壁打ち相手として、なくてはならない存在だと語っている
リクルート「ももたろう AI」	・ 社内での新規事業提案の「壁打ち」に利用できる生成 AI を従業員に提供し、提案のハードル低下と提案の質の向上を目指している ・ 着想段階のアイデア壁打ち、競合サービスの調査、市場性や解像度などの懸念の指摘、をする 3 つツールがある
山村乳業	・ 商品開発（棒の形状・材質や、食品の形状・硬さなどの最適解の検証・改善）で、ChatGPT を活用している ・ 「山村ぷりんバー」の開発では、従来であれば数か月かかったプロセスを、着想から発売まで 26 日で実施するなど、意思決定や検討のスピードが大幅に上がった

出典：参考資料[834][835][836][837]を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

[834] Michael Gindert, et al., The Impact of Generative Artificial Intelligence on Ideation and the performance of Innovation Teams (Preprint), 2024 年 9 月 23 日, <https://arxiv.org/abs/2410.18357>, （2026 年 1 月 16 日参照）

[835] 小沢高広, 漫画制作における生成 AI 活用の現状～ 2024 ～, 2024 年 12 月 15 日, 情報処理 Vol.66 No.1 <https://www.ipsj.or.jp/magazine/9faeag000000pfzm-att/IPSJ-MGN660101.pdf>, （2026 年 1 月 16 日参照）

[836] 日本経済新聞, リクルート「ももたろう AI」で社内起業を壁打ち 市場性や具体性検証, 2025 年 5 月 10 日, <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC231N10T20C25A2000000/?msockid=2b6cac6ec2066e1e08b4bacac3146fd0>, （2026 年 1 月 16 日参照）

[837] 日経ビジネス, 伊勢の新名物「棒に刺さったプリン」 崩れぬバランスを生成 AI が計算, 2025 年 8 月 12 日, <https://business.nikkei.com/atcl/seminar/21nv/00040/072900006/>, （2026 年 1 月 16 日参照）

(ウ)　思考面での懸念

生成 AI は思考面を補強する目的でも利用されており、適切に利用すれば効果を発揮する一方で、生成 AI への思考面での依存が生活・業務での思考力・スキル低下に影響することが懸念されている。

人間と生成 AI が健全に共生することを目指す社会では、人間が想像力・思考力・判断力などを適切に働かせることが求められるが、生成 AI に頼りすぎた利用等により、批判的思考能力や発想の多様性が低下するリスクが研究で指摘されている。

i　　記憶・知識の定着への影響

生成 AI に頼りすぎることで学習プロセスが飛ばされ、知識の定着や記憶の形成が十分に行われない懸念がある。

MIT Media Lab などの研究チームは、LLM を活用したエッセイの執筆が神経学的・行動学的に及ぼす影響を検証し、LLM に依存することにより教育面へ及びうる長期的な影響への懸念と、学習における AI の役割についてより深く探求する必要性を提起した[838]。参加者は、LLM、検索エンジン、および自分の頭のみ（ツール未使用）の 3 つの群に分けられ、同じ条件下で 3 回エッセイを執筆した。その後、一部の参加者に絞り、これまで LLM を用いていた参加者は自分の頭だけで（LLM to Brain）、自分の頭だけで考えていた参加者は LLM を用いて（Brain to LLM）、執筆した 3 つのエッセイのうち 1 つを書き直し、完成させるよう割り当てた。結果として、例えば、生成 AI を用いた後に自力で執筆した LLM to Brain 群では、自力で執筆した後に生成 AI を用いた Brain to LLM 群より、執筆したエッセイの内容を想起しにくい傾向がでた。

フロリダ大学の研究者らによる検証では、正確な提案と意図的に誤った提案の双方を行う AI アシスタントを用いてプログラミング問題を実験参加者に解かせることで、AI の信頼性が一定でない状況下において学生が AI に依存するパターンを観察し、適切な依存を促進することを目的にした介入策の開発に向けて示唆している[839]。結果として、次のことが示された。

- AI への適切な依存（有益な提案事項を正しく受け入れ、誤った提案事項を拒否する）は、学生のプログラミングにおける自己効力感、プログラミング知識、および認知欲求と有意な関連性を示す一方で、問題を解いた後の AI アシスタントに対する信頼度や満足度とは負の相関を示した。
- AI への過度な依存（批判的に評価することなく受け入れる）は、問題を解いた後の AI アシスタントに対する信頼度および満足度と有意な正の相関を示した。
- AI への過小な依存（有益な提案事項を誤って拒否すること）は、学生のプログラミングにおける自己効力感、プログラミング知識、および認知欲求と負の相関を示した。

---

[838] Nataliya Kosmyna, et al. Your Brain on ChatGPT: Accumulation of Cognitive Debt when Using an AI Assistant for Essay Writing Task, 2025 年 6 月 10 日, <https://arxiv.org/abs/2506.08872>, （2026 年 3 月 30 日参照）

[839] Griffin Pitts, et al., Students' Reliance on AI in Higher Education: Identifying Contributing Factors, 2025 年 6 月 16 日, <https://arxiv.org/abs/2506.13845>, （2026 年 3 月 30 日参照）

ii　批判的思考能力への影響

説得力がある生成 AI の回答をそのまま受け入れ、情報を評価・比較・検証するプロセスを踏まないことが常態化すると、生成 AI 利用時か否かに関わらず批判的思考能力が低下する可能性がある。

Microsoft の研究者らによる研究では、生成 AI を仕事でどのように使っているか実際の業務での事例を参加者から調査し、いつどのように批判的思考の行うことを自覚するか等を分析した[840]。結果として、例えば、生成 AI への信頼度が高い人ほど批判的思考が少なくなり、自分の能力への自信がある人ほど批判的思考を実施しやすい傾向が見られた。

マルティン・ルター大学の研究者らによる実験では、参加者は不確実な状況において助言を受けながら意思決定を行い、その助言が AI によるものだと知ること自体が、参加者の行動にどう影響するか検証した[841]。結果として、分野を問わない設定において、人々は経済的リスクが高く、かつ倫理的に重要な意思決定に関して、AI の助言を過度に信頼する傾向があることが示された。この過度な信頼は、本人のみならず第三者にとっても望ましくない結果を招く場合が少なくないと指摘し、特に、AI の助言が入手可能な情報や参加者自身の判断と矛盾する場面において、その助言への依存がいっそう顕著にみられた、と述べている。さらに、AI が生成した助言であると知っているという事実だけで、人々はそれに過度に依存する傾向が確認された。この結果は、AI の性能に対する信頼性を高める追加的な情報が参加者に与えられていない状況においても確認された。

iii　創造性への影響

生成 AI による発想に頼り、ユーザ自身で発想する機会が減少する結果、多様な発想や、その人独自の発想が減少する可能性がある。

ペンシルベニア大学の研究者らによる実験では、LLM と従来の web 検索の利用が学習の深さに与える影響を 7 つの実験を通して検証し、LLM が訓練や教育の補助として大きな利点をもたらす一方で、過度に依存することによるリスクを認識しておく必要がある、と警鐘している[842]。例えば、参加者を ChatGPT で学ぶ群と Google の通常のウェブリンクで学ぶ群にランダムに割り当て、学んだ内容にもとづいて、あるトピックに関する友人へのアドバイスを書かせる検証を行った。結果として、ChatGPT を使って調べものをした人は、Google 検索で調べた人より短時間で行ったものの、そのトピックに関して新しいことを学んだ量が少ない等、理解度が低く、アドバイスの独自性が少ない傾向がみられた。

---

[840] Hao-Ping (Hank) Lee, et al., The Impact of Generative AI on Critical Thinking: Self-Reported Reductions in Cognitive Effort and Confidence Effects From a Survey of Knowledge Workers, 2025 年 4 月 25 日, <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3706598.3713778>, （2026 年 3 月 30 日参照）

[841] Artur Klingbeil, et al., Trust and reliance on AI — An experimental study on the extent and costs of overreliance on AI, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563224002206>, （2026 年 3 月 30 日参照）

[842] Shiri Melumad, et al. Experimental evidence of the effects of large language models versus web search on depth of learning, 2025 年 10 月 28 日, <https://academic.oup.com/pnasnexus/article/4/10/pgaf316/8303888?login=false>, （2026 年 3 月 30 日参照）

2)　個人の思考面を保護し向上させる対応・解決の方向性

生成 AI の適切かつ効果的な利活用のため、生成 AI の役割や影響を理解し、思考力を含む必要な資質・能力を身につけることが求められ、これにより生成 AI の利用と思考力の維持・向上が両立すると考えられる。

教育現場である学校での生成 AI の適切な利活用に向け、「初等中等教育段階における生成 AI の利活用に関するガイドライン」[843]が文部科学省により取りまとめられた。ガイドラインによると、AI 利用の基本原則である「人間中心の原則」は、学校現場でも適応される。生成 AI を有用な道具と捉えつつ、最後は人間が判断し、責任を持つことが重要であるとしている。また、社会に浸透する生成 AI を使いこなすため、学習の基盤になる「情報活用能力」（情報モラルを含む）の育成強化を求めている。「情報活用能力」としては、知識及び技能、思考力、判断力、表現力等、学びに向かう力や人間性が挙げられている。

(ア)　適切な生成 AI 利用の促進

教育現場では、人間の思考力の維持・育成につながる生成 AI の使い方や導入場面が検討され、必要に応じて評価方法を整備している。

学習課題で AI をどの程度使用してよいか明確化する指標として、Perkins 氏らが「AI アセスメントスケール（AIAS）」[844]を開発・更新している。この指標は、世界中の学校や大学で採用され、30 以上の言語に翻訳されている。生成 AI 利用レベルが学生に求める成果に基づいて設計され、発展的な AI 利用段階では、生成物に対する批判的思考の発揮や創造的な AI 利用を求めている。

- AI アセスメントスケールが示す段階
  1. AI は使用できない
     (ア) 課題のどの段階においても AI を使用してはいけない
     (イ) 自分の知識、理解、スキルだけを用いて課題を行い、自分の基本的なスキルと知識を示す必要がある
  2. AI で構想・計画する
     (ア) 構想を形にするために AI を活用してよい（アウトラインの作成やブレインストーミング、初期のリサーチといった課題における構想段階）
     (イ) 最終的な提出物では、アイデアを自分でどのように発展・改善させたか、示す必要がある
  3. AI とコラボする
     (ア) 課題を完成させるための手助けになる範囲で AI を使用してよい（テキストの草案作成や修正、自分の成果物へのフィードバックなど）
     (イ) AI で生成した内容については必ず批判的に評価・修正し、自分自身の理解を示す必要がある
  4. AI を全面活用する
     (ア) 課題全体を通して AI を自由に、または課題の指示に従って使用してよい
     (イ) 自分の批判的思考を発揮しながら AI に適切な指示を出し、AI を駆使して問題を解決して、目標を

[843] 文部科学省，初等中等教育段階における生成 AI の利活用に関するガイドライン（Ver.2.0），2025 年 12 月 26 日，<https://www.mext.go.jp/a_menu/other/mext_02412.html>，（2026 年 1 月 16 日参照）

[844] The AI Assessment Scale, < https://aiassessmentscale.com/>，（2026 年 1 月 16 日参照）

達成する必要がある

5. AI を応用する

(ア) AI を創造的に活用し、問題解決、新たな洞察の創出、革新的な解決策の開発等に挑戦する

(イ) 課題を解決するための新しいアプローチを教員と共同で設計すること等により、研究分野におけるユニークな AI の応用を探求する

文部科学省によると、大学・高専における生成 AI 利用について、ブレスト、論点洗い出し、情報収集、文章校正、翻訳やプログラミングの補助等を、生成 AI 活用が学生による主体的な学びを補助・支援しうる場面の例として示している一方で、出力をそのままレポート等に用いるのは不適切としている。生成 AI パイロット校での取り組みを始め、教育現場では適切な場面での活用や利用ルールの策定が行われている。

図表 3-223 生成 AI の適切な利用促進に向けた教育現場での取組

取組主体	取組事例
生成 AI パイロット校	・ 文部科学省のリーディング DX 事業で、生成 AI の活用をパイロット的に取り組み、思考力を鍛えるために生成 AI を活用する学習を実施した ・ 作品創作において、プロンプトで自分の考えを入力し、出力に対する推敲を生徒自身が行う等、たたき台作成で校内生成 AI を利用した ・ プレゼンテーションで、ChatGPT を用いた質疑応答練習を実施した
東京大学	・ 思考過程の訓練機会を確保するため、各授業により利用可否・利用条件を設定している
阪南大学	・ 適切な学びと研究活動を進めるための生成 AI 利用についてのガイドラインを作成し、主な利用例、禁止・注意事項を提示している ・ 課題などで生成 AI を使用した場合は、その旨・使用したサービス名・どの部分にどのように利用したか明記するよう、利用時の申告・引用ルールを設けている
大阪大学	・ 生成 AI 教育ガイドで教員に対し、従来の評価方法を再検討し、生成 AI の不適切な利用を防ぐ評価面での対策をとるよう喚起している

出典：参考資料[845][846][847][848]を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

[845] 文部科学省, リーディング DX スクール生成 AI パイロット校, <https://leadingdxschool.mext.go.jp/ai_school/>, （2026 年 1 月 16 日参照）

[846] 東京大学, 東京大学の学生の皆さんへ：AI ツールの授業における利用について（ver. 1.0）, 2023 年 5 月 26 日, <https://utelecon.adm.u-tokyo.ac.jp/docs/ai-tools-in-classes-students/>, （2026 年 1 月 16 日参照）

[847] 阪南大学, 生成 AI 利用についてのガイドライン（学生向け）, 2025 年 7 月 18 日, < https://www.hannan-u.ac.jp/gaiyou/mrrf43000000hel6-att/llinfi00000vbh4v.pdf>, （2026 年 3 月 30 日参照）

[848] 大阪大学, 生成 AI 教育ガイド, <https://www.tlsc.osaka-u.ac.jp/project/generative_ai/>, （2026 年 1 月 16 日参照）

(イ)　適切な生成 AI サービスの提供

生成 AI 利用者による対応だけでなく、サービス提供者による設計面での改善が行われている。学習場面では、学習支援を目的に設計された生成 AI サービスが提供されている。これらのサービスでは、生成 AI が回答を明示するのではなく、思考の足掛かりになるような問いかけや段階的な説明を行い、学習者の理解と検証を促すよう設計されている。

図表 3-224　学習支援を目的に設計された生成 AI サービス事例

取組主体	サービス・取組名	事例
OpenAI	ChatGPT 学習モード	・　生成 AI による回答提示だけでなく、段階的な問題解決を通じて深く理解することを促す学習支援機能である
ベネッセ	チャレンジ AI 学習コーチ	・　答えを直接教えるのではなく、対話で考え方や視点を広げ、自ら答えにたどり着けるように開発されたサービスである ・　AI とのやりとりで、子どもたちが分からないことの言語化もサポートしている
スタディポケット	スタディポケット for STUDENT	・　学校現場での教育に特化し、文部科学省の生成 AI ガイドラインに準拠して開発されたサービスである ・　AI が直接的な答えを提示せず、対話を通じて深い思考を促進する ・　学校や先生による指示・目的に合わせ、生成 AI の出力を調整でき、生徒や児童の学びに活用可能である
エストニア	AI Leap 2025	・　学習を損なう AI 利用や利用スキルの格差に対応し、倫理的かつ効果的に AI を使うスキルの習得を目指す国家的なプログラムである ・　AI はエストニアの学生向けに学習アシスタントとして再構築し、高校生・教員に提供された ・　AI が宿題の答えを出すのではなく、学生の指導的な役割を果たすよう設計されている ・　このプログラムに OpenAI や Anthropic も提携先として関与している

出典：参考資料[849][850][851][852]を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

[849] OpenAI, ChatGPT の学習モード, <https://chatgpt.com/ja-JP/features/study-mode/>　（2026 年 1 月 16 日参照）

[850] ベネッセホールディングス,「進研ゼミ」が生成 AI 活用の新サービス「チャレンジ AI 学習コーチ」を 3 月下旬から提供開始。教科の疑問を、いつでも納得いくまで質問可能に 「進研ゼミ」受講経験者 向井理さん出演 "勉強〉〉新次元"新 TVCM も 2 月 2 日より放映開始, < https://blog.benesse.ne.jp/bh/ja/news/education/2024/02/02_6043.html>　（2026 年 1 月 16 日参照）

[851] スタディポケット, スタディポケット for STUDENT, < https://studypocket.ai/student/>　（2026 年 1 月 16 日参照）

[852] Estonia, Estonia’s groundbreaking AI Leap 2025 programme brings innovative AI tools to all schools, 2025 年 2 月, <https://estonia.ee/stories/estonias-ambitious-initiative-the-ai-leap-programme-brings-ai-tools-to-all-schools>　（2026 年 1 月 16 日参照）

3.3.5. AI との協調に向けたガバナンスの必要性

(1) AI の社会的リスクとガバナンスの必要性

ここまで述べてきたとおり、AI 技術の進展と社会への普及は、イノベーションと多くの経済的便益や社会課題解決をもたらし得る一方で、エネルギー使用増大やセキュリティリスク増大、また情報空間の健全性をはじめとする社会規範に抵触するリスクにおいても不可逆的なインパクトをもたらすことが懸念されている。

2026 年 2 月に更新版が公表された「国際 AI 安全性報告書 2026」[853]では、AI の急速な発展と普及が制度によるガバナンス能力を上回っている現状を指摘し、AI に係るリスクについて「悪用（AI システムを意図的に悪用して危害を加えること）」、「誤作動（意図しない故障や予期せぬ動作）」、「システミックリスク（汎用 AI の広範な展開によって生じるリスク）」の 3 つのカテゴリに分類している（図表 3-225）。

また、総務省・経済産業省が作成する「AI 事業者ガイドライン」においても、AI による便益が広がる一方で、利用の拡大及び新技術の台頭に伴い、それらが生み出すリスクも増大していると指摘し、AI によるリスクを体系的に整理している（図表 3-226）。

図表 3-225 国際 AI 安全性報告書 2026 で示された AI リスク

悪用 AIシステムを意図的に悪用して危害を加えること	AI生成コンテンツによる犯罪行為	詐欺、不正行為、恐喝、脅迫、名誉毀損、同意のないわいせつ画像や児童性的虐待資料の作成など
	世論操作	AIが生成したコンテンツは、人々の信念や行動に影響を与える可能性があり、時には有害な影響を与えることもある
	サイバー攻撃	AIシステムはソフトウェアの脆弱性を発見し、悪意のあるコードを作成することができる
	生物学的および化学的リスク	AIシステムは、生物兵器および化学兵器の開発に関連する詳細な情報を提供することができる
誤作動 意図しない故障や予期せぬ動作	信頼性に関する課題	汎用AIシステムは予測不可能な形で故障する可能性がある
	制御不能	AIシステムは人間の利益と相反する目標を追求する可能性がある
システミックリスク 汎用AIの広範な展開によって生じるリスク	労働市場への影響	AIに影響を受ける可能性のある職種の若手労働者への影響が懸念されている
	人間の自律性に対するリスク	信念や嗜好を形成したり、意思決定に影響を与えたり、批判的思考などの認知能力に影響を与えたりする可能性

出典：国際 AI 安全性報告書（2026）[853]

[853] 国際 AI 安全性報告書（International AI Safety Report）は、2023 年に英国で開催された AI 安全サミットを受け、100 名を超える AI 専門家グループが執筆し、経済協力開発機構（OECD）、欧州連合（EU）、国連（UN）を含む 30 カ国以上の国際機関から指名された代表者で構成される国際専門家諮問委員会の支援を受けて 2025 年 1 月に公開され、2026 年 2 月に更新版が公開された。<https://internationalaisafetyreport.org/publication/international-ai-safety-report-2026 >

図表 3-226 AI によるリスク例の体系的な分類案（AI 事業者ガイドライン）

大分類	中分類	リスク例
技術的リスク（＝主にAIシステム特有のもの）	学習及び入力段階のリスク	データ汚染攻撃等のAIシステムへの攻撃
	出力段階のリスク	バイアスのある出力、差別的出力、一貫性のない出力等
		ハルシネーション等による誤った出力
	事後対応段階のリスク	ブラックボックス化、判断に関する説明の不足
社会的リスク（＝既存のリスクがAIにおいても発生又はAIによって増幅するもの）	倫理・法に関するリスク	個人情報の不適切な取扱い
		生命等に関わる事故の発生
		トリアージにおける差別
		過度な依存
		悪用
	経済活動に関するリスク	知的財産権等の侵害
		金銭的損失
		機密情報の流出
		労働者の失業
		データや利益の集中
		資格等の侵害
	情報空間に関するリスク	偽・誤情報等の流通・拡散
		民主主義への悪影響
		フィルターバブル及びエコーチェンバー現象
		多様性・包摂性の喪失
		バイアス等の再生成
	環境に関するリスク	エネルギー使用量及び環境の負荷

出典：総務省・経済産業省（2025）[854]

ただし、「AI 事業者ガイドライン」にも記載されているとおり、リスクを恐れるあまり、「リスクがゼロになるまで AI を活用しないこと」又は「完全なセーフガードを引く」ということを通じて各主体が動くことができなくなることも一種のリスクである。AI をめぐる動向が目まぐるしく変化する中、技術革新を促すイノベーションと、その適切な利用を管理するガバナンスの両立は極めて重要である。

AI ガバナンスに関しては、技術の発展を阻害しないよう留意しながらも AI の信頼性を確保し、社会全体に利益をもたらす持続可能な AI 社会の実現に向け、政府機関だけでなく、AI 開発者、提供者、利用者など AI エコシステムを構成する多様なステークホルダーが、発生し得るリスクの影響の大きさや発生可能性を踏まえて対策の優先順位を決定する「リスクベースアプローチ」の考え方に基づき、継続的に議論をアップデートしていく「アジャイル・ガバナンス」の考え方が重要となっている。

[854] 総務省・経済産業省（2025）,「AI 事業者ガイドライン（第 1.1 版）別添（付属資料）（概要）」, <https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/ai_shakai_jisso/pdf/20250328_4.pdf>

(2) AI ガバナンスに関する各国政府等の動向

1) 主要国政府ならびに国際的な議論の動向

生成 AI 登場後、主要国は AI ガバナンス・規制強化の方向であったが、2025 年以降、競争環境の変化や地政学的視点などをうけ、欧米を中心に改めて競争力強化に向けた AI 戦略を策定するなど、全体として AI イノベーション促進の方向に転換しつつある。

(ア) 米国

米国では、第二次トランプ政権発足以降、前バイデン政権下で進められてきた AI ガバナンス強化の方針からの転換がみられている。2025 年 1 月に再び政権を握ったトランプ大統領は、バイデン政権の大統領令で導入された規制を撤回し、AI 分野でのイノベーションを促進するための規制緩和を指示する大統領令を発表した。同大統領令では、AI のグローバル・リーダーシップを維持するため、既存の規制を見直し、撤回や修正を行うよう指示している。

この大統領令に基づき、ホワイトハウスは 2025 年 7 月、「AI 行動計画」を発表した。AI 行動計画は、AI 分野における米国の優位性を確固たるものにすることを目的とし、「イノベーションの促進」「米国の AI インフラの構築」「国際外交・安全保障の主導」の 3 つの柱で構成されている（「AI 行動計画」の内容については、3.1.1 にて詳述）。ガバナンスに関しては、サイバーセキュリティ及び安全保障の観点からの強化が盛り込まれる一方で、公平性や消費者の人権、プライバシー保護といった事項は削除されている。

また、2025 年 12 月には、連邦政府の AI 政策と対立する各州政府の AI 関連規則の管理に向けて、「AI 行動計画」を踏まえて「AI 国家政策枠組みに係る大統領令」[855]を発表した。大統領令では、各州政府のパッチワーク状に乱立した規則が企業にコンプライアンス上の負担を生じさせていることや、カリフォルニア州やコロラド州をはじめとして「左派的イデオロギー」に基づく規則の策定が検討されていることなどを問題視し、連邦政府の政策と対立する規制を禁止するための措置を関係閣僚に指示した。具体的には、特定された各州規制の提訴や、過剰な規制を制定する州への助成停止、また制度撤廃に向けた立法勧告の作成指示などが含まれている[856]。

(イ) 欧州

EU はリスクベース規制の先駆者として、2024 年 5 月、世界初の包括的な AI 規制である AI 法（Artificial Intelligence Act）[857]を成立させた。同法は 2025 年 2 月 2 日から段階的に適用が開始されているが、2025 年

---

[855] RING A NATIONAL POLICY FRAMEWORK FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE, <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/12/eliminating-state-law-obstruction-of-national-artificial-intelligence-policy/ >（2026 年 3 月 30 日参照）

[856] JETRO（2025）,「トランプ米大統領、各州の AI 関連規制の管理に向けた大統領令を発令」, 2025 年 12 月 16 日, <https://www.jetro.go.jp/biznews/2025/12/18c4c38750b589a3.html >（2026 年 3 月 30 日参照）

[857] The EU Artificial Intelligence Act, “The AI Act Explorer” , <https://artificialintelligenceact.eu/ai-act-explorer/>（2026 年 3 月 30 日参照）

11 月には、競争力強化と規制の簡素化を掲げた包括的な法改正パッケージ「デジタルオムニバス法案」[858]を発表するなど、規制を緩和する動きがみられている。

デジタルオムニバス法案には高リスク AI システムに関する規則の適用時期延期や企業の AI リテラシー義務等の緩和などが含まれる。EU における規制簡素化の背景には、2024 年 9 月に公表されたマリオ・ドラギ前欧州中央銀行総裁による通称「ドラギ・レポート」[859]をはじめとする、欧州経済界からの批判がある。欧州が AI 分野で世界的リーダーとなることを目的として 2025 年 4 月に策定された「AI 大陸行動計画」においても、欧州が AI 分野において米国や中国が先行している現状を踏まえ、国際的な競争力を高めるための 5 つの柱の一つとして AI 法の規制簡素化による企業の負担軽減を提示している（「AI 大陸行動計画」の内容については、3.1.1 にて詳述）。

(ウ) 国際的な議論の動向

AI ガバナンスに関する国際的な議論は、G7 を超えてグローバルサウスを含む各国・地域に拡大している。

i 広島 AI プロセス以降の動向

広島 AI プロセスは、2023 年 5 月に開催された G7 広島サミットの結果を踏まえ、その急速な発展と普及が国際社会全体の重要な課題となっている生成 AI について議論するために、2023 年 5 月に立ち上げられ、2023 年 9 月の中間閣僚級会合、10 月の IGF 京都 2023 でのマルチステークホルダーハイレベル会合を経て、12 月の閣僚級会合で安全、安心で信頼できる高度な AI システムの普及を目的とした指針と行動規範からなる初の国際的政策枠組みとして「広島 AI プロセス包括的政策枠組み」が G7 首脳に承認された。

2024 年 5 月には同プロセスの精神に賛同する国々の自発的な枠組みである「広島 AI プロセス・フレンズグループ」が我が国主導で立ち上げられ、広島 AI プロセスの国際指針や行動規範の実践は、G7 を超えてグローバル・サウスを含む各国・地域に拡大している。2026 年 3 月には、東京で第 2 回対面会合が開催され、31 の国と地域、34 の企業団体が参加した。また、2025 年 2 月には、広島 AI プロセスの精神に賛同する民間 AI 関連企業や国際機関等が参画する「広島 AI プロセス・フレンズグループパートナーズコミュニティ」も立ち上げられ、フレンズグループ参加国政府が、広島 AI プロセスをより深く理解し実施できるよう支援するとともに、各国 AI 開発者の「報告枠組み」への参加を促進し、安心、安全で信頼できる AI をグローバルに実現することを目指す。

ii 国際連合の動向

2025 年 8 月 26 日、国連総会は、「AI に関する独立国際科学パネル」及び「AI ガバナンスに関する国際対話」の設置を決定した。「AI ガバナンスに関する国際対話」は、2024 年 9 月に「未来のための協定」の一環として採択された「グローバル・デジタル・コンパクト」を基盤とし、OECD、G7 等の既存の取組を補完し、人類が今日直面している AI に

[858] European Commission（2025）, “Digital Omnibus Regulation Proposal”, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-omnibus-regulation-proposal>, （2026 年 3 月 30 日参照）

[859] European Commission（2024）, “The future of European competitiveness: Report by Mario Draghi”, < https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/draghi-report_en>, （2026 年 3 月 30 日参照）

関する重大な問題について加盟国とステークホルダーが議論するための包摂的なプラットフォームを提供する。

また、軍事分野の AI 利用に関しては、国際安全保障理事会は 2025 年 9 月、AI の安全保障上の影響をテーマとする首脳級会合を開催した。会合はニューヨークの国連本部で行われ、安保理の公式議題「国際平和と安全の維持」に基づく初の首脳級公開討論として実施された。グテーレス国連事務総長は「人類の運命をアルゴリズムに委ねてはならない」と警告し、自律型兵器の規制や国際ルール形成の必要性を訴えた[860]。

iii グローバルサウスを含む動きの活発化

- APEC デジタル AI 大臣会合

2025 年 8 月、APEC デジタル AI 大臣会合が情報通信分野の閣僚会議として 10 年ぶりに韓国（仁川）で開催された。情報通信分野に係る政策の諸課題等として、韓国が議長国として設定した 3 つのテーマ（「(1)課題解決のためのデジタル・AI イノベーションの促進」、「(2)普遍的かつ有意義なデジタルコネクティビティの向上」、「(3)安全で信頼できるデジタル・AI エコシステムの創出」）について議論が行われ、成果文書として、閣僚声明「すべての人々の繁栄と持続可能なデジタル・AI の変革」が採択された。

- G20 デジタル経済大臣会合、AI タスクフォース会合開催／AI For Africa 会議

2025 年 9 月 29 日から 30 日にかけて、南アフリカのケープタウンで G20 デジタル経済大臣会合と AI タスクフォース大臣会合が開催され、アフリカ大陸で初めての開催となった。会合には、G20 加盟国・地域と招待国、および国際機関が参加し、議長国が設定した「接続性、利用、支援条件を通じた普遍的かつ公平なデジタル包摂」、「デジタル変革の鍵となるデジタル公共インフラ」、「デジタルイノベーションエコシステム：中小零細企業の可能性を解き放つ」、「すべての人々のための、公平で包摂的、信頼できる、持続可能な人工知能」という 4 つのテーマが議論され、両会合の成果として議長声明が発表された。

9 月 30 日には、アフリカ連合、南アフリカ G20 議長国、ユネスコの共催により、ケープタウンで AI for Africa 会議が開催された。AI For Africa 会議は、AI が 2030 年までにアフリカ経済に 2.9 兆ドルの貢献をする可能性があるものの、現在アフリカが占める世界の AI 市場の割合は 2.5%にとどまっているとの課題認識のもと開催され、アフリカの AI 開発を加速するための新たなイニシアティブである「AI for Africa Initiative」が立ち上げられた。

- AI インパクト・サミット

2026 年 2 月 19 日から 20 日にかけて、インド政府主催の「AI インパクト・サミット」がニューデリーで開催された。2023 年の英国 AI 安全サミット、2024 年のソウル AI サミット、2025 年のフランス AI 行動サミットに続く一連のグローバル AI サミットの第 4 回目であり、「人間（People）」「地球（Planet）」「発展（Progress）」の三本柱の下、AI の変革的なインパクトを人類全体の利益や包摂的成長、地球環境の保護につなげることを目的に議論が行われた。本サミットの成果として、AI を人類全体の利益につなげることを目的とした「ニューデリー宣言」が発出され、G7 諸国を含む 91 の国・地域及び国際機関が賛同した。

---

[860] United Nations（2025）,「'Innovation Must Serve Humanity — Not Undermine It', Cautions Secretary-General, at Security Council Open Debate on Artificial Intelligence」, <https://press.un.org/en/2025/sc16180.doc.htm>

2) 日本政府における AI ガバナンスの取組

日本においては、イノベーション推進を妨げないよう政府ガイドラインを通じたソフトローによるガバナンスに取組みつつ、国際的な相互運用性について積極的な取組を進めてきた。

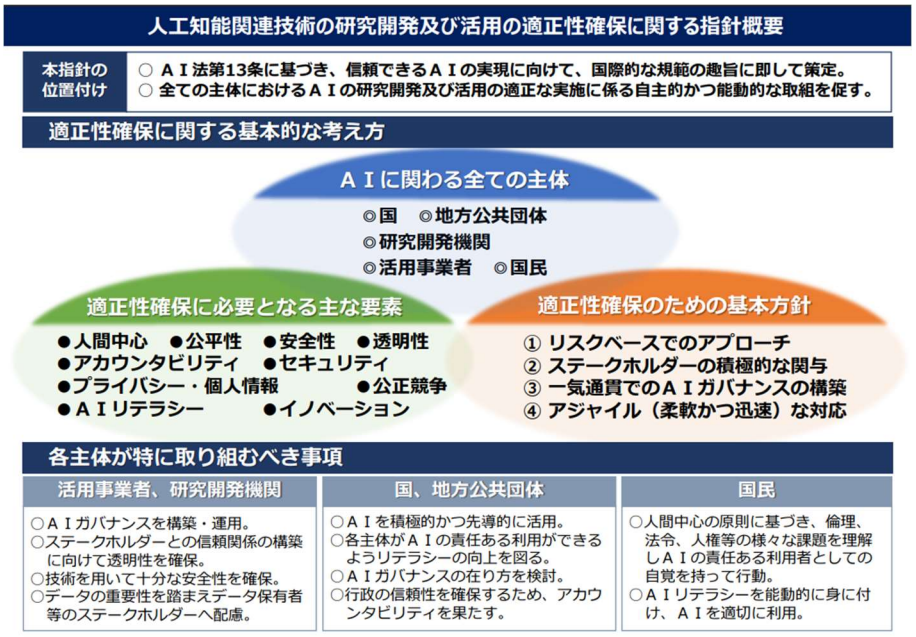
2025 年 5 月には人工知能関連技術の研究開発及び活用の推進に関する法律（AI 法）が成立し、9 月に全面施行された。同法では、AI の研究開発・活用に関する基本理念や政府における人工知能基本計画（AI 基本計画）の策定、国による基本的施策の実施とそのための人工知能戦略本部（AI 戦略本部）の設置等を定める基本法として位置付けられる[861]。

AI 法に基づき、2025 年 12 月 23 日に閣議決定された「人工知能基本計画 ～「信頼できる AI」による「日本再起」～」においては、基本構想として「イノベーション促進とリスク対応の両立」を一層徹底することにより、人と AI が絶えず協働できるよう、個人の尊厳が尊重される人間中心の AI 社会を堅持しつつ、「信頼できるＡＩ」を追求し、「世界で最も AI を開発・活用しやすい国」を実現していくと示し、3 原則として「イノベーション促進とリスク対応の両立」「アジャイルな対応」「内外一体での政策推進」を掲げている。AI ガバナンスに関しては、具体的な取組として「信頼できる AI エコシステムの構築」「ASEAN 等グローバルサウス諸国を含めた国際協調」の 2 点を掲げている。

また、AI 法に基づき、2025 年 12 月 19 日には「人工知能関連技術の研究開発及び活用の適正性確保に関する指針」が策定された（図表 3-227）。本指針では、全ての主体における AI の研究開発・活用の適正性確保に必要となる主な要素と基本方針を示し、各主体において取り組むべき事項を記載している。内閣府ウェブサイトでは AI 事業者ガイドラインをはじめとする、国内外の AI に関する規範、ガイドライン等の一覧を示しており（図表 3-228）、研究開発機関及び活用事業者へ、これらの規範、規格、ガイドライン等を活用しつつ適正性確保に向け自主的かつ能動的な取組をするよう促している。

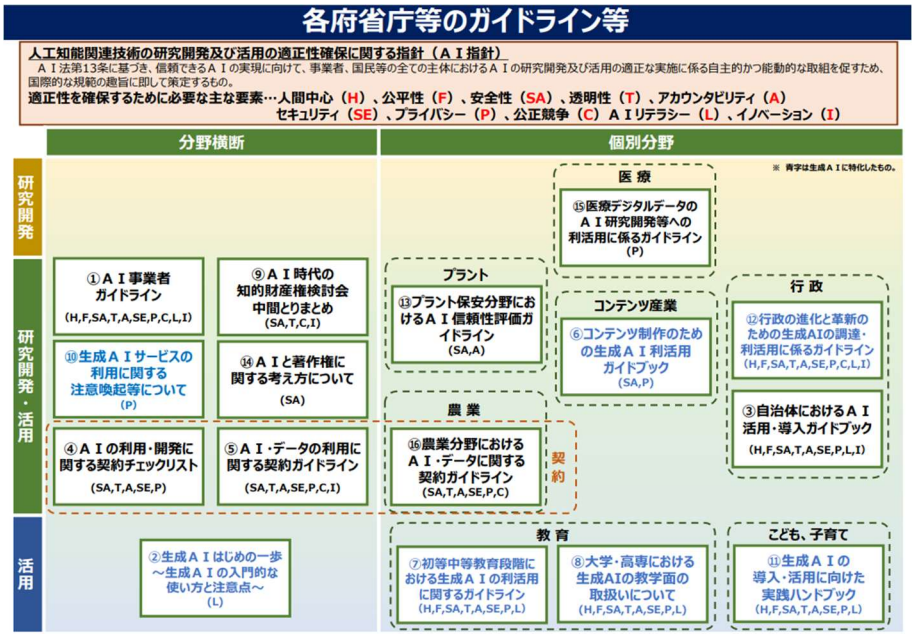
[861] 内閣府 New Wave（2025）,「AI 法 全面施行 －次なるフェーズへ－」,
<https://www.cao.go.jp/press/new_wave/20251003.html>（2026 年 3 月 30 日参照）

図表 3-227 人工知能関連技術の研究開発及び活用の適正性確保に関する指針の概要



出典：人工知能戦略本部（2025）[862]

図表 3-228 人工知能に関する各府省庁等のガイドライン等一覧



出典：内閣府[863]

---

[862] 人工知能戦略本部（2025）,「人工知能関連技術の研究開発及び活用の適正性確保に関する指針の概要」, <https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/ai_guideline/ai_gl_2025.pdf >（2026 年 3 月 30 日参照）

[863] 内閣府,「各府省庁等のガイドライン等の一覧（概要）」, <https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/ai_guideline/ai_guideline.html >（2026 年 3 月 30 日参照）

(3) ビッグテック各社が示す方針等

i 安全対策、倫理規定に対する方針等

Anthropic は、米国防総省が Claude を米国内での大規模な監視や自律型兵器に用いないことなどを含む「レッドライン」を設定したことを受けた国防総省が制約の撤廃と防衛システムにおける AI の「すべての合法的な用途」を認めるよう要求し、さらに 2026 年 3 月 5 日には Anthropic を「サプライチェーンリスク」に指定し、同社技術の政府利用を制限した。Anthropic はこれに対して米国政府を提訴し、米西部カリフォルニア州の連邦地裁は 3 月 26 日、サプライチェーンリスク指定を一時的に差し止める命令を下した[864]。

Anthropic は 2026 年 1 月 21 日、Claude の行動指針や価値観を定義した「Claude's Constitution」[865]の改訂版を公開している。Claude の進化を「広範な安全性」「広範な倫理」「Anthropic のガイドラインへの準拠」「真の有用性」という 4 つの基本原則に加え、重要インフラへの攻撃を助長する情報の提供、児童性的虐待コンテンツの生成、人類の大部分を殺傷または無力化しようとする試みへの加担を禁止するといった、7 つの制約が盛り込まれる。米国防省の要求に対しては、現状の最先端の AI システムでも完全自律型兵器を動かすのに十分な信頼性を備えていないことなどを理由に、「すべての合法的な用途」のために安全対策を撤廃することはできないとの主張である。[866]

一方で、OpenAI は 2026 年 2 月 28 日、米軍が機密環境で同社の技術を使用できるようにする契約に合意したと発表した。OpenAI は安全対策について譲歩したわけではなく、既存法に依拠することで問題ないとの説明を示すが[867]、世間の反発は大きく、同社の ChatGPT を削除するユーザが急増するなど、大きな波紋が広がっている[868]。

Anthropic と米国防総省の間の一連の出来事は、AI 技術の倫理的責任と国家安全保障上の要求が衝突した象徴的な事例となった。政府は、ビッグテックの市場支配力が民主主義や公正な競争を脅かしていると懸念する一方で、安全保障や経済戦略においてビッグテックとの依存関係にあるともいえる。本事例を通じ、倫理的な AI 構築と社会からの信頼に向け、難しい課題が存在することが浮き彫りになった。

ii 広告表示に対する方針等

OpenAI は、2026 年 2 月から ChatGPT 上での広告配信テストを米国で開始した。AI データセンターの投資など

---

[864] Bloomberg（2026），「アンソロピック AI の利用禁止に待った－連邦地裁が政権に差し止め命令」（2026 年 3 月 27 日），<https://www.bloomberg.com/jp/news/articles/2026-03-27/TCJ7DOKJH6V600>（2026 年 3 月 30 日参照）

[865] Anthropic（2026），「Claude's constitution」，<https://www.anthropic.com/constitution>（2026 年 3 月 30 日参照）

[866] Anthropic（2026），「Statement from Dario Amodei on our discussions with the Department of War」，<https://www.anthropic.com/news/statement-department-of-war>（2026 年 3 月 30 日参照）

[867] MIT Technology Review（2026），「アンソロピック排除の裏で進んだオープン AI の軍事契約、その代償は」，<https://www.technologyreview.jp/s/378899/openais-compromise-with-the-pentagon-is-what-anthropic-feared/>（2026 年 3 月 30 日参照）

[868] 日本経済新聞（2026），「「GPT やめる」軍事利用で OpenAI に逆風 幹部離脱、アプリ削除 4 倍」（2026 年 3 月 10 日），<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN09AN90Z00C26A3000000/>（2026 年 3 月 30 日参照）

で赤字が膨らむ中、新たな収益源として期待されている[869]。

一方で、Anthropic は 2026 年 2 月、「Claude の会話に広告を含めることは、私たちが Claude に期待する姿、つまり仕事や深い思考のための真に役立つアシスタントという役割とは相容れない」との考え方を示し、Claude において今後も広告を表示しない方針であり、Claude との会話の横に「スポンサー」リンクを表示したり、Claude の応答が広告主の影響を受けたりすることはないと明示している[870]。

対話型 AI サービスへの広告配信については、消費者の利益に合致しない意思決定を誘導するなどの懸念が指摘されている[871]が、OpenAI は、従来のバナー広告やポップアップとは異なり、広告は ChatGPT の回答の下部に表示され、広告であることを示す表示が付き、通常の回答とは区切られると説明し、また広告は ChatGPT の応答に影響を与えないと説明している[872]。

[869] 日経ビジネス（2026），「OpenAI、巨額赤字で 3 年越しの広告解禁 「Facebook と同じ過ち」危惧の声」, <https://business.nikkei.com/atcl/gen/19/00466/022400042/>（2026 年 3 月 30 日参照）

[870] Anthropic（2026），「Claude is a space to think」, < https://www.anthropic.com/news/claude-is-a-space-to-think>（2026 年 3 月 30 日参照）

[871] Windows Central（2026），「ChatGPT is becoming a tool for "manipulating users in ways we don’t have the tools to understand" says OpenAI researcher — Why she quit」, <https://www.windowscentral.com/artificial-intelligence/openai-researcher-resigns-says-chatgpt-ads-will-manipulate-users >（2026 年 3 月 30 日参照）

[872] OpenAI（2026），「Ads in ChatGPT」, <https://help.openai.com/en/articles/20001047-ads-in-chatgpt>（2026 年 3 月 30 日参照）

(4) 企業等に求められるガバナンス

1) 企業等における AI ガバナンスの必要性

これまで述べてきたとおり、AI は新規ビジネスを生み出したり、既存ビジネスの付加価値を高めたり、生産性を向上させたりする等の多面的な便益をもたらし、企業価値の向上に大きく貢献するといえる。企業等は、こうした AI 利活用に対し消極的な態度を示せば競争上の不利につながる可能性があり、リスクを恐れるあまり、「リスクがゼロになるまで AI を活用しないこと」又は「完全なセーフガードを引く」ということを通じて各主体が動くことができなくなることもまたリスクといえる。

企業等が AI を活用する以上、AI リスクを回避することはできず、自社が直面するリスクと向き合う必要が生じる。一般社団法人 AI ガバナンス協会（AIGA）は、顕在化する AI リスクとして、事業上のリスクと社会的なリスクに分けて示し、こうしたリスクの現実化に伴い、資本市場からは AI リスクへの対処を求める要請が高まりつつあり、AI リスクに対して適切な統制措置を講じることが当然視される時代が迫ってきていることを指摘している[873]。

- 事業上のリスク

AIGA は、「開発者にとって、自社が開発する AI の品質は株価に直結する要素であり、品質に関するリスクは企業価値を大きく動かす。開発した AI の品質が著しく低い場合には、サービス提供の延期や取りやめといった対応が必要になる場合もある。また開発した AI がハッカーやテロリスト等により化学兵器や生物兵器の製造に悪用されるおそれもあり、内部要因だけでなく外部要因によって現実化する AI リスクに対して、それぞれ適切なリスク統制措置を講じることが不可欠である。」と指摘している。

提供者は提供サービスの品質に関するリスクを統制する必要がある。例えば、2024 年には AI アルゴリズムが不動産賃貸市場における競争を抑制し、家賃を不当に釣り上げたとして、米国司法省は不動産管理ソフトウェア提供企業を反トラスト法違反で提訴する事例が出ている[874]。

AIGA はあわせて、「提供する AI サービスの品質に起因するリスクのほかに、海外事業者への大規模言語モデル（LLM）の依存に起因する事業上のリスクも提供者にとっては重要である。企業が活用する AI のリスクについて、事業継続性やサプライチェーンなど多面的な観点から評価することが望ましい。」とも指摘している。

- 社会的なリスク

AIGA は、「AI の開発や利用は、社会やステークホルダーに思わぬ不利益を与えるリスクがあり、それが結果として企業に跳ね返ってくる可能性もある。」と指摘している。例えば、顔認証技術を用いて警察機関等にサービスを提供してきた Clearview AI 社が EU の GDPR との整合性が疑問視され、欧州の複数国で違法と判断されて制裁金の支払を

---

[873] 一般社団法人 AI ガバナンス協会（2025），「AI 時代の経営意思決定とガバナンス ～攻めの AI ガバナンス実現のための戦略レポート ver1.0」, <https://cdn.prod.website-files.com/66e98b87b115812d1af8fc1c/69285da091ec71dde1ae3c71_management-strategy-report-ver1.0.pdf>

[874] Antitrust Division,「CASE U.S. and Plaintiff States v. RealPage, Inc.」, <https://www.justice.gov/atr/case/us-and-plaintiff-states-v-realpage-inc >（2026 年 3 月 30 日参照）

科されたなどの事例が発生している[875]。その他、偽情報の生成や悪用等のリスクへの対処も社会的責任として求められつつある。

社会的なリスクは経営指標に直接は影響しないケースが多いものの、製品やサービスの受容に波及し、政府当局や市場に拒絶された場合、多大な逸失利益が生じることになる。また、こうしたリスクを過小視あるいは等閑視して AI 開発・提供等を進めることにより、当該開発・提供等を行った事業者等が社会からの信頼を喪失する結果につながりかねない。

2) AI ガバナンス構築の指針等

i AI 事業者ガイドライン

総務省及び経済産業省は、様々な事業活動において AI を活用する者が AI のリスクを正しく認識し、必要となる対策を AI のライフサイクル全体で自主的に実行するため、2024 年 4 月に「AI 事業者ガイドライン（第 1.0 版）」を公表し、以降、更新を重ねている。

AI 事業者ガイドラインでは、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させたシステム（CPS）を基盤とする社会は複雑で変化が速く、リスクの統制が困難であるとし、「事前にルール又は手続が固定された AI ガバナンスではなく、企業・法規制・インフラ・市場・社会規範といった様々なガバナンスシステムにおいて、「環境・リスク分析」「ゴール設定」「システムデザイン」「運用」「評価」といったサイクルを、マルチステークホルダーで継続的かつ高速に回転させていく、「アジャイル・ガバナンス」の実践が重要となる」と掲げている。

令和 7 年度の更新[876]においては、AI 技術の進展をうけ、AI エージェント、フィジカル AI に関して便益、リスク、留意すべき事項等の記載を追加するとともに、事業者が AI リスクを把握・対応しやすくなるように「AI によるリスク」の記載を整理・拡充するなどのアップデートを実施している。あわせて、小規模事業者等、これから AI ガバナンスの構築・実践を始める事業者も想定し、AI 事業者ガイドラインの活用を支援するチャットボットや「AI 事業者ガイドライン活用の手引き（案）」の公開を予定している。

ii AI ガバナンスナビ

AIGA は、2025 年 6 月、企業などが自社の AI ガバナンスの取り組み状況を自己診断できるツール「AI ガバナンスナビ ver1.0」を公開した[877]。AI ガバナンスナビは、AI 事業者ガイドラインや最新の法制度動向、国内外のリスク議論、NIST AI RMF や ISO 42001 といった主要標準類の要素を踏まえて作成され、企業は 5 つの取組領域、36 の取組項目ごとに成熟度スコアを付与することで、自社の状況を構造的に把握できる。

---

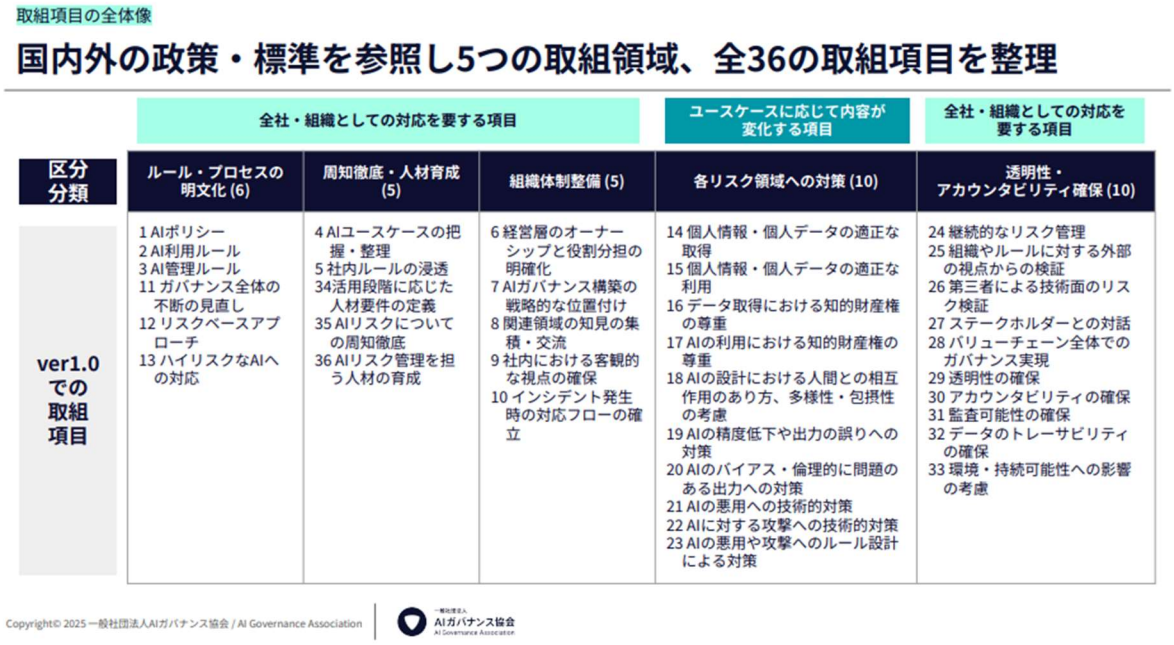
[875] Forbes（2024），「Clearview AI—Controversial Facial Recognition Firm—Fined $33 Million For 'Illegal Database'」, < https://www.forbes.com/sites/roberthart/2024/09/03/clearview-ai-controversial-facial-recognition-firm-fined-33-million-for-illegal-database/ >（2026 年 3 月 30 日参照）

[876] 総務省・経済産業省（2026），AI 事業者ガイドライン検討会 第 9 回開催資料 3「AI 事業者ガイドラインの 令和 7 年度更新内容」, < https://www.ipa.go.jp/disc/committee/begoj9000000egny-att/20260305_009_03_00.pdf>

[877] 一般社団法人 AI ガバナンス協会（2025），「【AI ガバナンスナビ検討委員】AI ガバナンスナビ ver1.0 の概要と自己診断結果概要を発表」, < https://www.ai-governance.jp/blog/governance-navi-1 >

診断結果は、協会が全体傾向や他社比較情報としてフィードバックするため、企業は業界全体をベンチマークしながら、自社のガバナンス強化に生かすことができる。また取得した知見は協会活動に還元され、次回以降のナビ改善や企業支援に反映される仕組みとなっている。

図表 3-229 AI ガバナンスナビ ver1.0 の取組項目



出典：AIGA（2025）

3) AI ガバナンス推進における課題と対応の取組み

AI は技術の進化が激しく、また AI を活用した多様なサービスも急速に社会に浸透し社会に影響を与えるなか、企業等における AI ガバナンスの取組もルールや組織整備が追いつかないという課題がある。企業等は、AI 活用のスピードを阻害することなく AI リスクに対する適切な統制措置を講じるため、多層的な取組と継続的なアップデートが求められている。

i 管理部門が感知しないところで導入・利用される「いつの間にか AI」の課題

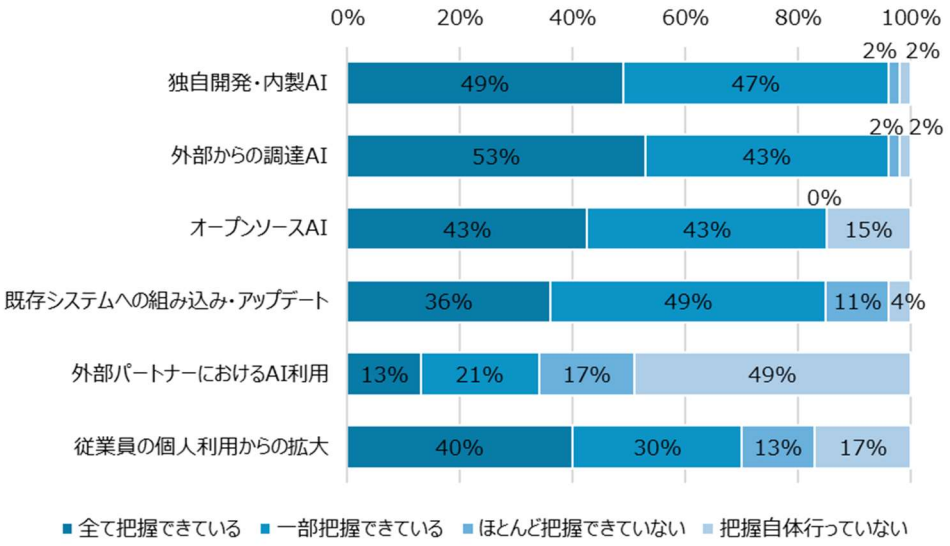
AIGA は、自社やグループ内に潜む AI をいかに捕捉し、「リスクの芽」を摘むかという課題認識のもと、会員企業を対象に AI 利用状況や管理手法に関する調査を実施した（有効回答数 47 社）[878]。その結果、ガバナンスの網の目をすり抜け、既存システムへの AI 機能の追加、従業員による個人利用、さらには外部パートナーやサプライチェーン経由での AI 利用など、多様な経路を通じて組織内外から「いつの間にか」AI が流入・浸透している実態が明らかになった。

[878] 一般社団法人 AI ガバナンス協会（2026），「『いつの間にか』AI のリスク実態調査 ～シャドーAI 等の管理と捕捉 課題とプラクティス～」, <https://cdn.prod.website-files.com/66e98b87b115812d1af8fc1c/697b920ea54102675b77e926_itsunomanika%20report.pdf>

AI が自社に流入する 6 つの経路について、社内で利用されている AI ツール・サービスについての把握・管理の認識状況をみると、自社が主導する領域は管理が機能している一方、外部要因・個人裁量の領域に死角があることがわかる。（図表 3-230）。同調査は AIGA 会員企業を対象に実施しているため、一般的な企業よりもガバナンスへの意識が高い可能性があるが、それでもなお、AI 利用実態の網羅的な管理・捕捉に課題を抱えていることがうかがわれる。

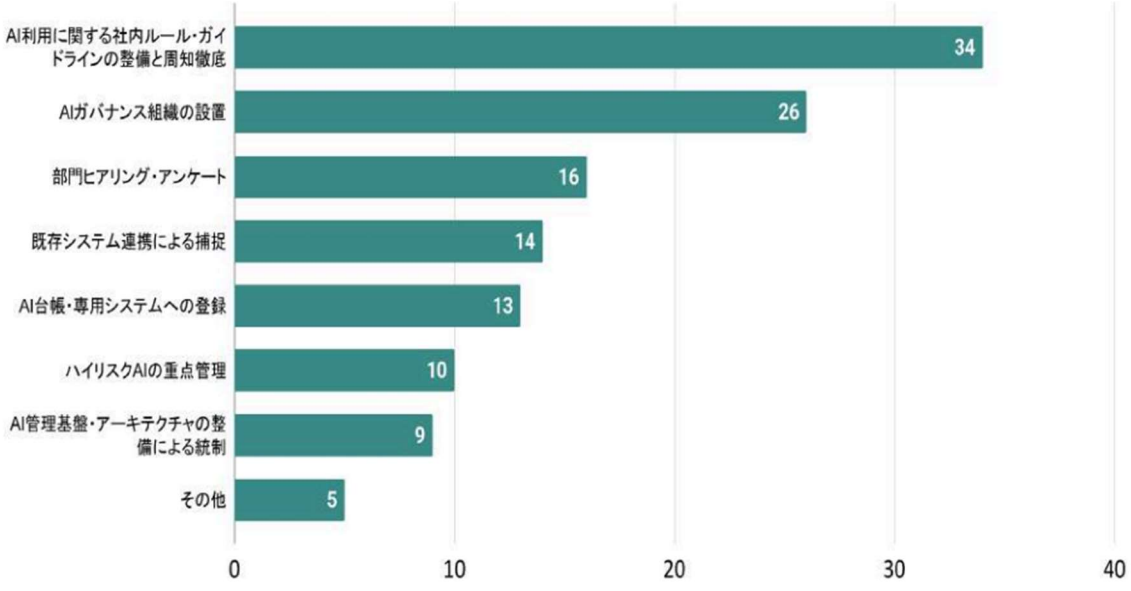
また、AI ツール・サービスの管理・捕捉のための取組みに関する設問では、制度設計や組織作りは進んでいる一方で、現場の実態を継続的にモニタリングする実効的なアクションは多くの企業が未だ試行錯誤の段階にあることが示された（図表 3-231）。

図表 3-230 社内で利用されている AI ツール・サービスについての把握・管理の認識状況



出典：AIGA（2026）をもとに NTT データ経営研究所作成

図表 3-231 社内で利用されている AI ツール・サービスの管理・捕捉のために行っている取組



出典：AIGA（2026）

同レポートでは、AI ツール・サービスの急速な増加・進化・多様化を前にして、企業の従来型ガバナンスが構造的な限界を迎えつつあるとして、企業・組織には、一定の不確実性が残存することを前提とした「アジャイル・ガバナンス」の実践への転換が求められると指摘したうえで、以下 3 点の取組み案を提示している。

- リスクベースのガバナンスへの転換

まず根本的な考え方として、「全ての AI 利用を管理する」ことを目指す完璧主義からの脱却が必要である。そのためには、リスクベースアプローチを徹底するため、各企業がユースケースごとのリスク評価基準を策定することや、それをもとにしたハイリスク領域への管理リソースの集中的な配分が必要である。

- サプライチェーン管理の規格化

SaaS への組み込みやベンダの AI 利用も含め、サプライチェーン上に多岐に渡る「いつの間にか AI」のリスク要因が存在することを踏まえ、個別判断に頼らず、可能な限り規格化・標準化した方法でそれらを管理することが重要である。そのためには、調達要件や契約における AI 利用の位置付けの整理や、ベンダへの情報開示要求の標準化などを行い、AI の利用状況の透明性を確保することで、個別のデューデリジェンス等の負担を可能な限り減らしていくことが求められる。

- テクノロジーと人材育成による多層的ガバナンス

最後に、あらゆる手段に「完璧」がない中で AI リスクを低減していくためには、テクノロジーと社員リテラシーの双方の洗練を通じたガバナンスの高度化が必要である。ガードレールツールをはじめとするテクノロジーによる自動化されたガバナンス手法の導入や、実際に AI を利用する職員が「リスクに気づく」ための教育とマインドセットの醸成が求められる。

テクノロジーを活用した AI ガバナンス手法に関しては、AI ライフサイクルの各段階においてさまざまな AI ガバナンスツールが出現している。例えば、データ収集と準備段階においては、データリネージツールを用いてデータの発生元、変更方法、最終保管先などのデータの流れを追跡し、組織内のデータ品質確保につなげることができる。また、AI モデルの運用・監視においては、生成 AI モデルを含む AI システムの入出力を常時監視し、望ましくない入出力をブロックするガードレールツール、生成 AI モデルの安全性やセキュリティなどをモニタリングし、異常がないかを評価するテスティングツール等がある。

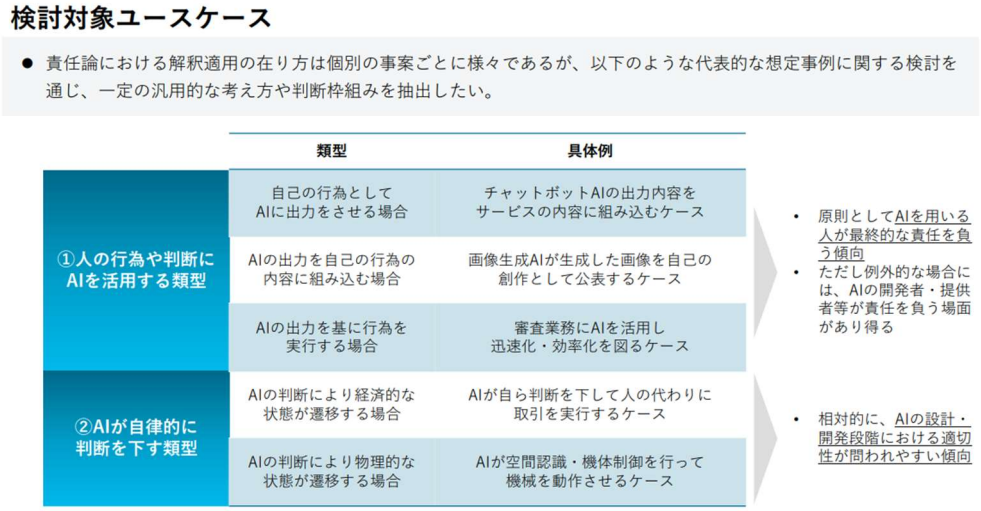
ii 民事責任や消費者保護の論点からの議論

前述のとおり、AI の開発や利用は、社会やステークホルダーに思わぬ不利益を与えるリスクがあり、それが結果として企業に跳ね返ってくる可能性もある。こうした AI の社会的リスクに対し、影響の実態や責任分界点が不明確なままでは企業の不安は払拭されず、AI の振興を遅らせることにもつながる。こうした状況を受け、民事責任や消費者保護観点から論点や必要な対応策を整理する取組みが進められている。

経済産業省は、2025 年 8 月から「AI 利活用における民事責任の在り方に関する研究会」を開催している。「責任の所在が不明瞭であることがシステムの導入や開発を躊躇させる一因となっている」とし、関係者に対し論点の所在及び考え方の指針を提供することで、迅速な事故処理や被害回復に資することを目指して、AI を用いたサービスやシステムが事故に寄与した仮想事例を題材に、不法行為法及び製造物責任法の観点から解釈適用上の論点及び考え方の

整理を行っている。検討対象とするユースケースは①人の行為や判断に AI を活用する類型、②AI が自律的に判断を下す類型のそれぞれにおいて、AI を用いたサービスやシステムが事故に寄与した仮想事例を題材に一定の汎用的な考え方や判断枠組みを抽出することを目指す（図表 3-232）。

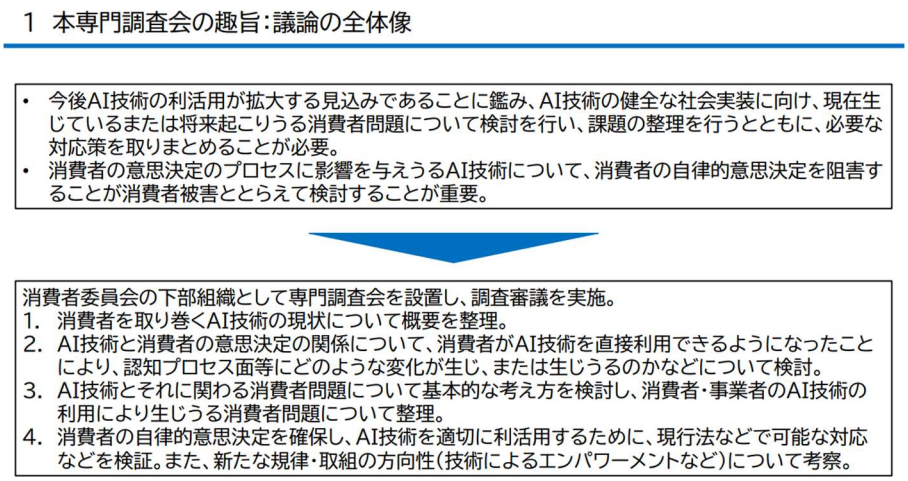
図表 3-232 経済産業省「AI 利活用における民事責任の在り方に関する研究会」の対象ユースケース



出典：経済産業省（2025）[879]

また、内閣府消費者委員会は、2026 年 2 月に「人工知能（AI）技術の利用と消費者問題に関する専門調査会」を立ち上げた。専門調査会では、今後、消費者の意思決定のプロセスに影響を与えうる AI 技術について、消費者の自律的意思決定を阻害することが消費者被害ととらえて検討を行い、課題の整理を行うとともに、必要な対応策を取りまとめる予定である。

図表 3-233 専門調査会の趣旨



[879]経済産業省（2025），第 1 回 AI 利活用における民事責任の在り方に関する研究会（2025 年 8 月 19 日）資料 3「第 1 回 AI 利活用における民事責任の在り方に関する研究会 事務局説明資料」，
<https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/ai_utilization_civil/pdf/001_03_00.pdf >

出典：内閣府消費者委員会（2026）[880]

東京大学大学院の唐沢かおり教授は[881]、生成 AI を用いた消費者向けサービスを提供する事業者に求められる配慮としては「企業倫理として有害な製品をなるべく売らないために配慮するというのは、生成 AI を用いるかどうかに限らず当たり前のこととして求められる」としたうえで、生成 AI を用いたサービスが消費者の心身や意思決定、またサービス提供の公平性等にもたらす影響については、簡単な回答はできないと指摘している。唐沢教授は、「サービス提供企業は、固有の状況やサービスの内容、提供対象等を踏まえて考え、ステークホルダー間で議論をしていくことが倫理的な営みの出発点となる。社会が企業に要求する倫理や責任と整合をとりつつマネタイズするために、どのようなスタンスを取り、どういう価値を重視して、自分たちはそのサービスを提供していくのか、そのサービスの目指す社会にはどういうことがあるのかを作ったうえで、姿勢や態度、あり方を決めて世の中に示すことが求められる」と述べており、通常の工業製品でもやられているようなリスク予見に基づく警告表示は求められるとしたうえで、さらに深い取組が必要となるかどうかは、AI を用いた製品やサービスがどのように社会に浸透し、受け止める消費者がどの程度のリテラシーを持っているかなどに依存すると指摘している。

唐沢教授は、各種サービスの便益と負の影響については「ナラティブの作り方自体に気を付けなければならない」と注意喚起している。例えば、便利で快適なものがよいというナラティブと、そういうものは人間の本来の自律性を失わせてダメになるというナラティブはそれぞれ主張が可能であり、重要なのはその中で、どのようなスタンスを取り、どういう価値を重視して、自分たちはそのサービスを提供していくのか、そのサービスの目指す社会にはどういうことがあるのかを作ったうえで、姿勢や態度、あり方を決めて世の中に示すことだと指摘している。

企業が配慮しなければならない線引きに関し、ガイドラインを設けることに関しては、「ガイドラインを検討する営みの過程で、関連するステークホルダーがその問題について考え、議論を重ねることで共有認識を持つ」という場をセットアップできるという点で、意義のある取組であるという。また、ガイドラインは作成・公開されて終わりではなく、ガイドライン適用によりどうなっているかを継続的にウォッチしながら改訂を重ねていくこともまた重要と唐沢教授は指摘している。

[880]内閣府消費者委員会（2026），第 1 回 人工知能（ＡＩ）技術の利用と消費者問題に関する専門調査会（2026 年 2 月 13 日）資料 1 「人工知能（ＡＩ）技術の利用と消費者問題に関する専門調査会の 設置の趣旨及び今後の進め方」，<https://www.cao.go.jp/consumer/kabusoshiki/ai_technology/doc/001_260213_shiryou1.pdf >

[881] 有識者ヒアリング（東京大学大学院 人文社会系研究科 唐沢かおり教授）に基づく。

4. 参考文献一覧

図表 4-1 参考文献一覧

著者等	発行/発表年	タイトル
内閣府	2025	経済財政運営と改革の基本方針 2025
内閣官房	2025	デジタル行財政改革 取りまとめ 2025（概要）
内閣官房	2025	地方創生に関する総合戦略 ～これまでの地方創生の取組のフォローアップと推進戦略～
内閣官房	2022	国家安全保障戦略
国家サイバー統括室	2025	サイバーセキュリティ戦略
内閣府	2019	人間中心の AI 社会原則
内閣府	2025	人工知能関連技術の研究開発及び活用の推進に関する法律（ＡＩ法）
内閣府	2025	人工知能基本計画
内閣府	2025	統合イノベーション戦略 2025
内閣府	2025	人工知能関連技術の研究開発及び活用の適正性確保に関する指針の概要
内閣府	2025	ムーンショット目標 6
内閣府	2022	量子技術イノベーション戦略ロードマップ改訂
内閣府	2022	量子未来社会ビジョン ～量子技術により目指すべき未来社会ビジョンとその実現に向けた戦略～
内閣府	2023	量子未来産業創出戦略
内閣府	2024	量子産業の創出・発展に向けた推進方策
内閣府	2025	量子エコシステム構築に向けた推進方策
総務省	2015~2024	通信利用動向調査
総務省	2022	Beyond 5G に向けた情報通信技術戦略の在り方
総務省	2024	AI 社会を支える次世代情報通信基盤の実現に向けた戦略 ― Beyond 5G 推進戦略 2.0 ―
総務省	2025	DX・イノベーション加速化プラン 2030
総務省	2025	デジタルインフラ整備計画 2030
総務省	2025	デジタル海外展開総合戦略 2030
総務省	2025	自治体 DX・情報化推進概要 ～令和 6 年度地方公共団体における行政情報化の推進状況調査の取りまとめ結果～
総務省	2026	自治体デジタル・トランスフォーメーション（DX）推進計画の改定概要【第 5.1 版】
総務省	2025	自治体における AI・RPA 活用促進（令和７年６月 30 日版）

総務省・経済産業省	2026	AI 事業者ガイドラインの 令和 7 年度更新内容
総務省・経済産業省	2025	ワット・ビット連携官民懇談会取りまとめ 1.0
経済産業省, 厚生労働省, 文部科学省	2025	2025 年版 ものづくり白書
経済産業省	2025	経済安全保障に関する産業・技術基盤強化アクションプラン（再改訂）
文部科学省	2024	令和 6 年度戦略目標
文部科学省	2025	科学技術指標 2025
文部科学省	2025	初等中等教育段階における生成 AI の利活用に関するガイドライン（Ver.2.0）
デジタル庁	2025	令和 7 年度デジタル社会の実現に向けた重点計画（概要）
独立行政法人情報処理推進機構	2026	情報セキュリティ 10 大脅威 2026
独立行政法人情報処理推進機構	2023	中小企業の情報セキュリティ対策ガイドライン第 3.1 版
国立研究開発法人情報通信研究機構	2025	NICTER 観測レポート 2025
国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター	2026	研究開発の俯瞰報告書 システム・情報科学技術分野（2026 年）
国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター	2026	システム・情報科学技術分野～領域別動向編～ AI モデル
国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター	2026	システム・情報科学技術分野～領域別動向編～ ロボットの知能化
国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター	2025	研究開発の俯瞰報告書 主要国・地域の科学技術・イノベーション政策動向（2025 年）
国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター	2025	人工知能研究の新潮流 2025～基盤モデル・生成 AI のインパクトと課題～
国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター	2025	フィジカル AI システムの研究開発～身体性を備えた AI とロボティクスの融合～
一般社団法人 AI ガバナンス協会	2025	AI 時代の経営意思決定とガバナンス ～攻めの AI ガバナンス実現のための戦略レポート ver1.0

佐藤一郎	2025	『2030 次世代 AI 日本の勝ち筋』, （日経 BP）
The White House	2025	White House Unveils America’s AI Action Plan
European Commission	2021	2030 Digital Compass: the European way for the Digital Decade
European Commission	2020	A European strategy for data
European Commission	2024	AI Act
European Commission	2025	Digital Omnibus Regulation Proposal
European Commission	2024	The future of European competitiveness: Report by Mario Draghi

5. 別添資料