

**デジタルの普及・浸透の拡大と
それに伴う諸課題に関する調査研究の請負
成果報告書**

2025（令和 7）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：株式会社エヌ・ティ・ティ・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. 外部有識者へのヒアリング.....	13
3. 調査研究結果.....	14
3.1. デジタル分野の変遷と今後の動向.....	14
3.1.1. 社会基盤的役割を担うデジタルの拡大.....	14
3.1.2. AI の爆発的進展と社会への一層の浸透.....	88
3.1.3. 海外プラットフォームの台頭、他レイヤーへの進出、日本のプレゼンス.....	162
3.1.4. デジタル分野の政策・規律の変遷.....	180
3.1.5. 世界情勢・自然環境・社会の変化.....	200
3.1.6. 今後想定されるデジタル社会の見通し.....	222
3.1.7. デジタルに求められる価値の拡充・深化.....	226
3.2. 進展するデジタルがもたらす課題と対応.....	230
3.2.1. 我が国の競争力強化・経済安保等の観点から重要性を増すデジタル基盤の確保.....	230
3.2.2. AI の諸課題.....	242
3.2.3. デジタル空間の健全性確保.....	252
3.2.4. サイバーセキュリティ.....	271
3.2.5. 消費電力の増大に伴う脱炭素に関する課題.....	285
3.3. 進展するデジタルによる社会課題解決に向けて.....	297
3.3.1. 経済活性化.....	297
3.3.2. 地方創生.....	306
3.3.3. 激甚化する災害への対応.....	320
4. 参考文献一覧.....	330

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 外部有識者ヒアリング実施対象（実施日順）	13
図表 3-1 主な情報通信機器の保有状況の推移（世帯）	15
図表 3-2 主な情報通信機器の保有状況の推移（世帯主年齢別）	16
図表 3-3 インターネット利用機器の推移（個人別、年代別、全体）	17
図表 3-4 インターネットの利用接続回線の推移（全世帯）	17
図表 3-5 スマートフォン・OS における過去 10 年間の変化事例	19
図表 3-6 インターネットの利用目的別の利用率推移	20
図表 3-7 携帯電話による通話利用率の推移	21
図表 3-8 LINE 利用率の推移（年代別）	22
図表 3-9 主要な SNS の利用率の推移（年代別）	23
図表 3-10 コミュニケーション系メディアの平均利用時間の推移	24
図表 3-11 「SNS が使えなくなると困る」割合（年代別）	25
図表 3-12 主なメディアの利用率と利用者の平均利用時間の推移	26
図表 3-13 最も利用しているテキスト系ニュースサービスの推移	27
図表 3-14 情報収集時のサービス利用率の推移（年代別、複数選択）	27
図表 3-15 ニュース目的のソーシャルメディア利用率（年齢別、日本の全回答者）	28
図表 3-16 ニュース目的のソーシャルメディア利用率の推移（年齢別、日本の全回答者）	29
図表 3-17 各メディアの信頼度（年代別）	30
図表 3-18 「情報源として欠かせない」とした人の割合（性、年代別）	31
図表 3-19 「社会的影響力がある」とした人の割合（性、年代別）	31
図表 3-20 インターネットを利用した動画・ラジオの利用率の推移（全年代）	32
図表 3-21 各種動画サービスの利用率の推移（全年代）	33
図表 3-22 YouTube の利用率の推移（年代別）	33
図表 3-23 定額制動画配信（SVOD）サービス別 国内市場シェア推移	34
図表 3-24 BtoC-EC 市場規模の経年推移（単位：億円）	35
図表 3-25 物販系 BtoC-EC の EC 化率推移	35
図表 3-26 BtoC-EC 利用率の推移（年代別）	36
図表 3-27 スマートフォン経由の物販の BtoC-EC 市場規模の推移	36
図表 3-28 楽天市場ショッピングと Amazon の月当たり平均接触者数の推移（千人）	37
図表 3-29 主要 EC サイトの国内売上高・取扱高の増加推移（2017 年 = 1）	37
図表 3-30 CtoC-EC 利用率の推移（年代別）	38
図表 3-31 CtoC-EC の推定市場規模の推移（億円）	38
図表 3-32 キャッシュレス決済額及び比率の推移	39
図表 3-33 直近 1 か月の普段利用している支払方法（年代別）	40
図表 3-34 決済手段志向の変化（年代別）	40

図表 3-35 店舗における各種キャッシュレス決済の導入状況	41
図表 3-36 タクシー配車アプリ・ライドシェア利用者数の推移と予測	42
図表 3-37 カーシェアリング車両台数と会員数の推移	42
図表 3-38 スマートフォンで写真撮影したデータの保存	43
図表 3-39 全般的なサービス利用状況（国別）	45
図表 3-40 全般的なサービス利用状況（日本：年齢別及び世帯年収別）	46
図表 3-41 利用中のデジタルサービスの位置付け（日本）	48
図表 3-42 利用中のデジタルサービスの位置付け（米国）	49
図表 3-43 利用中のデジタルサービスの位置付け（ドイツ）	50
図表 3-44 利用中のデジタルサービスの位置付け（中国）	51
図表 3-45 企業のインターネットの接続回線（時系列）	52
図表 3-46 オフィス Wi-Fi の導入状況の推移	53
図表 3-47 オフィス Wi-Fi の導入状況（従業員数別）	54
図表 3-48 勤め先で現在利用している携帯電話（複数回答）	54
図表 3-49 クラウドサービスの利用状況の推移	55
図表 3-50 パブリッククラウドの利用状況	56
図表 3-51 クラウド化の取り組み状況	56
図表 3-52 日本における IaaS 及び PaaS の市場の市場規模及び売上上位 5 社の市場シェア	57
図表 3-53 日本における IaaS 及び PaaS 市場に占める上位 3 社の集中度	57
図表 3-54 クラウドサービスの利用率推移（利用企業対象）	58
図表 3-55 媒体別広告費の推移	59
図表 3-56 社外に向けた SNS の活用状況	60
図表 3-57 活用している SNS 媒体（複数回答）	60
図表 3-58 BtoB-EC 市場規模の推移	61
図表 3-59 BtoB-EC 市場規模の業種別内訳	61
図表 3-60 電子契約の利用状況の推移	62
図表 3-61 企業のビジネスチャット利用率（規模別）	63
図表 3-62 社内会議でのオンライン会議の比率	64
図表 3-63 社外会議でのオンライン会議の比率	64
図表 3-64 テレワークの導入状況の推移（全体）	65
図表 3-65 テレワークの導入状況の推移（産業分類別）	66
図表 3-66 テレワークの導入状況の推移（従業者規模別）	66
図表 3-67 テレワーク導入目的（時系列）	67
図表 3-68 就業者が働く上で重視するもの	68
図表 3-69 経営ダッシュボードの導入率の推移	69
図表 3-70 パブリック・クラウド（IaaS、SaaS、PaaS）を利用している業務（日本）	70
図表 3-71 パブリック・クラウド（IaaS、SaaS、PaaS）を利用している業務（米国）	70
図表 3-72 パブリック・クラウド（IaaS、SaaS、PaaS）を利用している業務（ドイツ）	71

図表 3-73	パブリック・クラウド（IaaS、SaaS、PaaS）を利用している業務（中国）	71
図表 3-74	利用中のクラウドサービスの位置付け（日本）	73
図表 3-75	利用中のクラウドサービスの位置付け（米国）	73
図表 3-76	利用中のクラウドサービスの位置付け（ドイツ）	74
図表 3-77	利用中のクラウドサービスの位置付け（中国）	74
図表 3-78	他のクラウドサービスや自社構築システムへの代替可能性（日本）	75
図表 3-79	他のクラウドサービスや自社構築システムへの代替可能性（米国）	76
図表 3-80	他のクラウドサービスや自社構築システムへの代替可能性（ドイツ）	77
図表 3-81	他のクラウドサービスや自社構築システムへの代替可能性（中国）	78
図表 3-82	クラウド導入市区町村数の推移	82
図表 3-83	ISMAP 制度の現状	83
図表 3-84	マイナンバーカード普及状況の推移	84
図表 3-85	健康保険証としての登録状況推移	85
図表 3-86	公金受取口座の登録状況推移	85
図表 3-87	gBizID の利活用状況（2024 年 5 月時点）	86
図表 3-88	e-Tax の利用状況推移	87
図表 3-89	地方公共団体における行政手続（59 手続）のオンライン利用状況	87
図表 3-90	スケーリング則	88
図表 3-91	スケール則に伴い大規模化するモデル	89
図表 3-92	主要な AI 開発プレイヤーの投資状況	90
図表 3-93	大規模モデルと小規模モデルの各ベンチマーク比較	92
図表 3-94	他社モデルと比較した Phi-4 モデルの性能	93
図表 3-95	他社モデルと比較した GPT4o-mini の性能	94
図表 3-96	新たに開発されたベンチマーク	95
図表 3-97	主要モデルの各ベンチマーク（HLE を含む）に基づく評価	97
図表 3-98	各種ベンチマークテストにおける結果①	98
図表 3-99	各種ベンチマークテストにおける結果②	98
図表 3-100	各種ベンチマークテストにおける結果③	98
図表 3-101	o1 モデルの性能に関する法則	99
図表 3-102	DeepSeek モデルと OpenAI-o1 モデルの性能比較	101
図表 3-103	AI エージェントを開発する企業による定義とサービス概要	103
図表 3-104	ヒューマノイドを開発するスタートアップ企業と資金調達状況	106
図表 3-105	主要なヒューマノイドロボットと各社の開発の方向性	107
図表 3-106	統合イノベーション戦略 2024 における 3 つの強化方策	109
図表 3-107	2024 年に発表された日本語モデルの評価	116
図表 3-108	大規模言語モデル研究開発センター 概要	117
図表 3-109	AI 開発力の強化のための推進策	118
図表 3-110	AIRoA における目標達成に向けた活動スケジュール	120

図表 3-111 MoonBot の試作モデル実機（複数写真を合成）	121
図表 3-112 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）	126
図表 3-113 1 種類以上の生成 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・年齢別）	127
図表 3-114 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：年齢別及び世帯年収別）	128
図表 3-115 テキスト生成 AI サービスを利用しない理由（国別）	129
図表 3-116 画像・動画生成 AI を利用しない理由（国別）	130
図表 3-117 音声生成 AI サービスを利用しない理由（国別）	130
図表 3-118 音楽生成 AI サービスを利用しない理由（国別）	131
図表 3-119 プログラムコード生成 AI を利用しない理由（国別）	131
図表 3-120 従来型 AI や生成 AI が組み込まれたサービス・製品の利用（日本）	132
図表 3-121 従来型 AI や生成 AI が組み込まれたサービス・製品の利用（米国）	133
図表 3-122 従来型 AI や生成 AI が組み込まれたサービス・製品の利用（ドイツ）	133
図表 3-123 従来型 AI や生成 AI が組み込まれたサービス・製品の利用（中国）	134
図表 3-124 従来型 AI や生成 AI が組み込まれたサービス・製品の利用（日本：年齢別）	135
図表 3-125 従来型 AI や生成 AI が組み込まれたサービス・製品の利用（日本：世帯年収別）	136
図表 3-126 暮らしや娯楽における生成 AI・AI 利用に対する意識（日本）	137
図表 3-127 暮らしや娯楽における生成 AI・AI 利用に対する意識（米国）	137
図表 3-128 暮らしや娯楽における生成 AI・AI 利用に対する意識（ドイツ）	138
図表 3-129 暮らしや娯楽における生成 AI・AI 利用に対する意識（中国）	138
図表 3-130 暮らしや娯楽における生成 AI・AI 利用に対する意識（日本：年齢別）	139
図表 3-131 暮らしや娯楽における生成 AI・AI 利用に対する意識（日本：世帯年収別）	140
図表 3-132 仕事において今後生成 AI が担う役割（日本）	141
図表 3-133 仕事において今後生成 AI が担う役割（米国）	141
図表 3-134 仕事において今後生成 AI が担う役割（ドイツ）	142
図表 3-135 仕事において今後生成 AI が担う役割（中国）	142
図表 3-136 仕事において今後生成 AI が担う役割（日本：年齢別）	143
図表 3-137 仕事において今後生成 AI が担う役割（日本：世帯年収別）	144
図表 3-138 AI 利用リスクに関する考え方（日本）	145
図表 3-139 AI 利用リスクに関する考え方（米国）	145
図表 3-140 AI 利用リスクに関する考え方（ドイツ）	146
図表 3-141 AI 利用リスクに関する考え方（中国）	146
図表 3-142 AI 利用による被害の経験（日本）	147
図表 3-143 AI 利用による被害の経験（米国）	148
図表 3-144 AI 利用による被害の経験（ドイツ）	148
図表 3-145 AI 利用による被害の経験（中国）	149
図表 3-146 AI の活用方針（国別）	150
図表 3-147 AI の活用方針（日本：企業規模別）	150
図表 3-148 生成 AI の活用にあたっての利用環境やルール等の整備（国別）	151

図表 3-149	生成 AI の活用にあたっての利用環境やルール等の整備（日本：企業規模別）	151
図表 3-150	生成 AI を一つでも業務で使用中的割合（国別）	152
図表 3-151	業務領域ごとの生成 AI 活用状況（日本）	153
図表 3-152	業務領域ごとの生成 AI 活用状況（米国）	154
図表 3-153	業務領域ごとの生成 AI 活用状況（ドイツ）	155
図表 3-154	業務領域ごとの生成 AI 活用状況（中国）	156
図表 3-155	AI 導入に際しての懸念事項（国別）	157
図表 3-156	AI 活用によるトラブルの経験（国別）	158
図表 3-157	AI の活用推進による自社への影響（国別）	159
図表 3-158	地方自治体における AI 導入状況	160
図表 3-159	地方自治体における AI 導入状況（AI の機能別導入状況）	160
図表 3-160	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（案）（概要）	161
図表 3-161	世界の大手デジタル・プラットフォーマーの売上高の推移	162
図表 3-162	世界の ICT 市場における上位 15 社の時価総額（2025 年 1 月）	163
図表 3-163	ビッグテックの検索エンジン、SNS 寡占の状況（2024 年）	165
図表 3-164	ビッグテックの OS、ブラウザ寡占の状況（2024 年）	166
図表 3-165	ネットワーク効果の形態	169
図表 3-166	海底ケーブルの使用帯域幅の推移	173
図表 3-167	生成 AI 関連市場の市場構造図	174
図表 3-168	デジタル関連サービス収支統計	177
図表 3-169	貿易統計 輸出	178
図表 3-170	貿易統計 輸入	178
図表 3-171	貿易統計 輸入—輸出（数値上位横目抜粋）	179
図表 3-172	EU と米国のデジタル・プラットフォーマー規制の違い	184
図表 3-173	EU と米国の AI 規制の違い	187
図表 3-174	AI に関する主な規制	191
図表 3-175	EU の主なデータ関連法規制	194
図表 3-176	世界の経済政策の不確実性と地政学リスクの推移	200
図表 3-177	冷戦後の世界で発生した武力紛争数の経年変化	201
図表 3-178	国際移民数の経年比較	202
図表 3-179	所得全体に占める所得上位・下位層の推移（世界、国別）	203
図表 3-180	上院・下院における二大政党の距離の拡大（アメリカ）	204
図表 3-181	支持政党とライバル政党に対する感情の分極化（アメリカ）	204
図表 3-182	日本で震度 1 以上を観測した地震回数の推移	205
図表 3-183	日本近辺の主な海溝型地震の評価	206
図表 3-184	日本における短時間豪雨の増加	207
図表 3-185	大気中の二酸化炭素の世界平均濃度の増加	208
図表 3-186	緯度経度 5 度の格子ごとに見た年平均気温の変化傾向（1979 年-2024 年）	208

図表 3-187	日本における猛暑日の増加.....	209
図表 3-188	日本の高齢化の推移と将来推計	210
図表 3-189	都道府県別の年齢中位数と 65 歳以上の割合	211
図表 3-190	都道府県別の 2050 年の生産年齢人口と高齢者人口（2020 年 = 100）	212
図表 3-191	3 大都市圏の転入超過数の推移（日本人移動者）	213
図表 3-192	年齢層ごとの都道府県別の転入超過数（日本人移動者、2024 年）	213
図表 3-193	男女別の都道府県別の転入超過数（日本人移動者、2024 年）	214
図表 3-194	主要国の時間当たり労働生産性のランキングの推移（OECD 加盟国）	215
図表 3-195	都道府県別の月中平均有効求人倍率	216
図表 3-196	建設後 50 年以上経過する社会資本の割合	217
図表 3-197	市町村における職員数の推移（市町村全体、土木部門）	217
図表 3-198	乗合バスの輸送人員の推移	218
図表 3-199	乗合バスの廃止キロ数（km）	218
図表 3-200	鉄軌道の廃止キロ数（km）	219
図表 3-201	介護職員数の推移	219
図表 3-202	社会教育施設の数の推移	220
図表 3-203	自治体への加入率平均の推移	221
図表 3-204	地域コミュニティに期待する活動	221
図表 3-205	Open AI が描く AGI 進化に至るロードマップ	222
図表 3-206	社会課題/デジタル分野の課題解決の重要性と期待度（日本）	227
図表 3-207	社会課題/デジタル分野の課題解決の重要性と期待度（日本：都市中心部）	228
図表 3-208	社会課題/デジタル分野の課題解決の重要性と期待度（日本：都市郊外部）	228
図表 3-209	社会課題/デジタル分野の課題解決の重要性と期待度（日本：農山漁村地域）	229
図表 3-210	AI の普及に伴い増大する計算量への対応	232
図表 3-211	日本のデータセンターの設置状況「地域別サーバールーム面積割合」	233
図表 3-212	AI 活カランキング上位 10 カ国	242
図表 3-213	グローバル AI 活カランキングの研究開発分野における日本のスコア	243
図表 3-214	Chatbot Arena に基づく LLM ランキング	244
図表 3-215	AI 事業者ガイドラインに基づく AI によるリスク	247
図表 3-216	Meta のポリシー緩和（2025 年 1 月）	253
図表 3-217	情報工作に OpenAI のモデルが使用された事例（2024 年）	254
図表 3-218	情報判断に関して人間に備わっている認知的特徴	255
図表 3-219	インターネット上での誹謗中傷の目撃・被害経験の推移	256
図表 3-220	違法・有害情報に関する投稿の目撃経験（2024 年 10 月）	256
図表 3-221	違法・有害センターへの相談件数の推移	257
図表 3-222	TikTok を利用した政治活動の例	257
図表 3-223	特殊詐欺の受け子等になった経緯	260
図表 3-224	国際連合による情報の誠実性のための国際グローバル原則	261

図表 3-225	生成 AI が作成する文章への多重電子透かしの様子	262
図表 3-226	信じている誤情報のファクトチェック記事のクリックを回避する行動	264
図表 3-227	OP の仕組み（鳥取県での実証）	266
図表 3-228	偽情報対策プラットフォームの構築	267
図表 3-229	健全な情報流通のための個人レベルへの対応	269
図表 3-230	「DIGITAL POSITIVE ACTION」プロジェクトのロゴ	270
図表 3-231	1IP アドレス当たりの年間総観測パケット数	272
図表 3-232	ランサムウェア被害報告件数	273
図表 3-233	フィッシング情報の報告状況	274
図表 3-234	国内で 2024 年度に発生した重要インフラのサイバー攻撃被害事例	274
図表 3-235	生成 AI を悪用したと思われるサイバー攻撃の例	277
図表 3-236	ポイズニング攻撃	278
図表 3-237	プライバシー攻撃	278
図表 3-238	サイバーセキュリティ 2024 に示された施策	279
図表 3-239	能動的なサイバー防御実施イメージ	280
図表 3-240	サイバー対処能力強化法案及び同整備法案の概要	281
図表 3-241	2024 年度の官民連携演習概要	282
図表 3-242	AI 駆動型 EDR	284
図表 3-243	国内における最大需要電力	286
図表 3-244	DC・半導体工場の新增設に伴う最大需要電力の見通し	286
図表 3-245	ICT インフラの消費電力量見通し	287
図表 3-246	IOWN 構想ロードマップ	288
図表 3-247	ワット・ビット連携に向けた政府における検討	293
図表 3-248	欧州におけるデータセンターの効率の改善に向けた取組（EU 加盟国）	295
図表 3-249	欧州におけるデータセンター効率改善に向けた取組（ドイツ）	295
図表 3-250	中国「東数西算」プロジェクトの概要	296
図表 3-251	コンテンツ産業で日本が目指す姿	299
図表 3-252	地方創生 2.0 の基本構想の 5 本柱	306
図表 3-253	令和 7 年度地域社会 DX 推進パッケージ事業の概要	307
図表 3-254	ドローン航路の実装に向けた NEDO の公募事業	309
図表 3-255	ドローンと画像認識 AI を用いた道路橋の検査	310
図表 3-256	「会津・コインクーポン×デジタル交通チケット」のキャンペーン	311
図表 3-257	郵便局を「コミュニティ・ハブ」とした地域に必要なサービスの提供	312
図表 3-258	雲仙市観光全域データオープン化活用事業の全体像	314
図表 3-259	デジタル実装の横展開による自治体支援の例（デジタル庁）	317
図表 3-260	めぶく ID を介して実現すること	318
図表 3-261	デジタル・防災技術 WG により提言された具体的な取組（2021 年）	321
図表 3-262	奥能登版デジタルライフラインの整備方針	322

図表 3-263 防災エリアマネジメント DX v2.0 での実証の様子（広場の対策前後の混雑度比較）	323
図表 3-264 新総合防災情報システム（SOBO-WEB）を中核とする災害対応機関との連携	324
図表 3-265 SIP4D-Xedge 上での余震による津波浸水の予測結果（みちのく ALEART2024）	325
図表 3-266 放送ネットワークの強靱化に関する主な総務省事業の方針	326
図表 3-267 大規模災害時におけるネットワークの早期復旧に向けた協力体制の強化	327
図表 3-268 「災害時における携帯電話基地局等の強靱化対策事業」等の主な内容	328
図表 4-1 参考文献一覧	330

1. 調査研究の概要

1.1. 背景

デジタル技術・サービスの普及・浸透に伴い、固定通信や移動通信といったいわゆる狭義の NW インフラだけではなく、データセンター・クラウドサービスや、情報空間(SNS 等)のいわゆるプラットフォームサービス等、社会経済や生活のあらゆる局面・分野において、デジタル技術・サービスの重要性、不可欠性が高まり、いわば「インフラ」となりつつある分野が拡大している。こうした「インフラ」化したデジタルサービス等においては、海外のプラットフォームやビッグテック企業等が大きな存在感を持ち、他のレイヤーへの業務拡大や先端的な技術開発等を先導しているほか、世界情勢の緊張等も背景に、サイバーセキュリティ、サプライチェーンリスク等の観点からデジタル分野をとりまく国際情勢は不透明さ・不安定さを高めており、さらに地球温暖化の影響等により災害が激甚化するなど、内外の社会経済・地球環境が大きく変化を続ける中、「インフラ化」しつつあるデジタルサービス・リソースに求められる価値・規律も重点が変化しつつある。また、爆発的に技術進展する AI の動きが引き続き加速しており、今後様々な形で、すべてのデジタルレイヤー・社会経済や生活のあらゆる局面に溶け込んでいくことが予想されるなか、リスクに的確に対応しつつ、AI を含む新たな技術を適切に活用し、我々の社会が抱える課題の解決・緩和につなげることが求められている。

1.2. 目的

本調査研究では、このような現状認識に基づき、デジタル技術・サービス等の普及・浸透によって、国民生活や社会経済等において重要性・不可欠性が高まるデジタル技術・サービスの範囲の拡大とその影響、時下のデジタル技術動向等をも踏まえた今後想定されるデジタル社会の見通しを調査分析する。また、デジタル分野を巡る国際情勢・内外の社会経済・地球環境の変化等により、デジタルに求められる役割の変化を調査分析する。さらに、こうした背景の下、拡大・進展を続ける デジタル技術・サービスにより新たに生じる課題や、新たなデジタル技術によって解決・緩和が期待される社会課題を調査分析し、今後の情報通信政策を検討する上での基礎資料とすることを目的とする。

1.3. 実施期間

2024 年 12 月 12 日から、2025 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

仕様書（請負の内容）	本報告書における対応箇所
（1）デジタルの社会経済・生活への浸透及びデジタル分野をめぐる国際情勢の変化に関する調査・分析 デジタル技術・サービスの普及・浸透に伴い、デジタル技術・サービスの重要性、不可欠性が高まり、いわゆる「インフラ」となりつつある分野が、固定通信や移動通信といったいわゆる狭義のNWインフラ以外の分野にも拡大していると考えられる。例えば、情報空間（SNS）といったいわゆるプラットフォームと呼ばれる上位レイヤー・サービスも、いわゆる「インフラ化」し、重要性・不可欠性が高いデジタルサービス・デジタルソースとして、人々の社会生活に浸透している。また、企業活動や政府・自治体の業務においても、効率的なシステム構築・運用、計算資源の活用、セキュリティ対策、人手不足解消等のためのDX化の要請等により、データセンター・クラウドサービス活用等が進んでいる。 こういったデジタルサービス・デジタルソースが、実際にどの程度国民生活、行政活動、企業活動等に浸透し、変化をもたらしたのかを、時系列的な観点を含め、調査、分析する。 また、ICT分野をめぐる国際情勢を見ると、プラットフォーム等において、現在はいわゆるメガプラットフォームや、ビッグテックと呼ばれる企業が世界を席巻するとともに、他のレイヤーへの業務拡大や先進的な技術開発等を先導しているという現状や、世界的にデジタル分野におけるセキュリティ・サプライチェーンリスク等を踏まえた規律が年々強まるなど、「インフラ化」が進むデジタルレイヤーの重要性・存在感の増大と、世界情勢の緊張等も背景にデジタル分野における世界の緊張度が高まっているという現状が浮かびあがれる。さらに、地球温暖化の影響等により災害が激甚化や脱炭素への社会的要請等を含め、社会経済へのデジタルの普及・浸透、デジタル技術・サービスのプレイヤーの動向、及び社会・国際情勢の変化等を踏まえ、デジタルに求められる役割・価値も「つながりやすさ」や「ディバイド是正」に加えて「レジリエンス」「セキュリティ」「サステナビリティ」等により力点が置かれる方向に変化する傾向にあると思われる。こうした、近年のデジタル分野を取り巻く社会・国際情勢・自然環境の変化とデジタルに求められる役割の変化、デジタルを巡る国際的な議論の動向を調査、分析する。	3.1 デジタル分野の変遷と今後の動向 3.1.1 社会基盤的役割を担うデジタルの拡大 3.1.2 AIの爆発的進展と社会への一層の浸透 3.1.3 海外ビッグテックの台頭と寡占ならびに日本のレジリエンスの現状 3.1.4 デジタル分野の政策・規律の変遷 3.1.5 世界情勢・自然環境・社会の変化 3.1.6 今後想定されるデジタル社会の見通し 3.1.7 デジタルに求められる価値の拡充・深化
（2）デジタル技術の今後の動向、社会浸透・受容・革新の進展、デジタル分野の国際的な今後の情勢・動向に関する調査・分析 （1）の調査を踏まえ、今後10年程度におけるデジタル技術の展望を整理し（技術革新・普及の観点）、それらのデジタル技術が国民生活や企業活動でどのように活用されるか、社会がどのように変化するか（社会浸透・社会受容・社会革新の観点）の2点を調査、分析する。以下に調査項目を示すが、調査対象とするデジタル技術や未来におけるその活用イメージは提案書における提案事項とする（ただし、爆発的に進展するAIは、図1に示すように、今後全てのデジタルレイヤーに組み込まれ、活用される等して浸透し、「インフラ化」する可能性が高まっていることを踏まえ、これに関する調査は必ず含めこと。）、その際には、道定根拠についても触れること。 また、ICT分野をめぐる国際情勢に関して、昨今の緊迫する国際情勢、地政学的リスクの動向、サイバーセキュリティ情勢等を踏まえた上で、デジタル分野を巡る世界情勢が、これまでの政策・規律動向等を踏まえた上で、今後10年程度でどのように変遷し、どのように影響及ぼし得るかについての調査、分析を行う。	3.2 進展するデジタルがもたらす課題と対応 3.2.1 デジタルインフラ確保 3.2.2 AIの諸課題 3.2.3 デジタル空間の健全性確保 3.2.4 サイバーセキュリティ 3.2.5 消費電力の増大に伴う脱炭素に関する課題
（3）進展するデジタルがもたらす課題に関する調査 上記（1）（2）の調査結果を踏まえ、デジタル分野をめぐる国際情勢の変化やデジタルが社会生活のあらゆる面に浸透することで現下で発生・拡大しつつある主要な課題（現状の課題の深刻さや重要性を示す定量的な分析を伴うこと望ましい）、新たに生じる課題（いわゆるデジタルにおける課題）とその対応・対策について調査、分析を行う。以下に調査項目を例示するが、調査を行うデジタルによって生じる課題は、提案書における提案事項とする。その際には、道定根拠についても触れること。また、課題及びその対応の調査分析にあたっては、「図1 インフラ化するデジタル分野の拡大イメージ」に示す「レジリエンス」「セキュリティ」「サステナビリティ」といった価値、尺度に留意すること。また、重要性・不可欠性が増すことで「インフラ」化しつつあるデジタルサービスが拡大していることに加え、それらサービスの提供者が海外のプレイヤーが主となっていること、デジタル分野をとりまく国際情勢は不透明さ・不安定さを高めていること、地球温暖化の影響等により災害が激甚化するなど、内外の社会経済・地球環境が大きく変化している点に留意して調査分析すること。 また、（3）で整理した課題がデジタルにより解決・緩和したケースと、悪化・加速したケースを例示する等により、デジタル活用成功例、失敗例のイメージがわかりやすく把握できるようにまとめることを検討すること。	3.3 進展するデジタルによる社会課題解決に向けて 3.3.1 経済活性化 3.3.2 地方創生 3.3.3 激甚化する災害への対策
（4）進展するデジタルがもたらす課題に関する調査 上記（1）から（3）までの調査結果を踏まえ、デジタルにより解決・問題の軽減の可能性がある課題（デジタルにより解決・軽減できる課題）についての調査、分析を行う。調査に際しては社会課題をまず提示（当該課題の存在や重要性をサポートするデータ・情報等を含む。）、その後当該社会課題をどのようにデジタル技術で解決・軽減できるのかを示すこと（当該課題解決のために必要な対応策等を含む。）。以下に調査項目を例示するが、調査を行う課題とデジタルによる解決・軽減策は、提案書における提案事項とする。その際には、道定根拠についても触れること。なお、課題の対応策を示す際は、成功例やその萌芽例、あるいは、課題解決に向けたデジタル活用にあたっての考え方等を、できるだけ具体的なかつ普遍的なものとして示し、実現に向けた示唆を与えられるようにすること。また、可能な範囲で見通し、確度、効果等を示す定量的なデータも含めること。 また、（4）で整理した課題がデジタルにより解決・緩和したケースと、悪化・加速したケースを例示する等により、デジタル活用成功例、失敗例のイメージがわかりやすく把握できるようにまとめることを検討すること。	
（5）外部有識者・企業等へのヒアリング	外部有識者・企業等のコメントを適宜反映

2.1. 外部有識者へのヒアリング

下記の 7 名に対してヒアリングを実施した。

図表 2-2 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	栗原 聡	慶應義塾大学理工学部教授 ／共生知能創発社会研究センター長	2月25日	・ 生成 AI 技術の進化に関する今後の技術的展望 ・ AI 技術開発競争の動向と日本のプレゼンスに関する技術的展望 ・ AI との共生社会に向けた期待と課題 ・ 望ましい未来の実現に向けた課題と必要な改革
2	田中 優子	名古屋工業大学大学院工学研究科 教授	3月4日	・ デジタルの普及・浸透に伴う消費者の情報収集行動の変化 ・ 偽・誤情報が社会や経済の混乱をもたらすリスクの増大 ・ デジタル空間における情報流通健全化に向けて必要な取り組み
3	岡田 陽介	株式会社 ABEJA 代表取締役 CEO 兼 創業者	3月5日	・ 貴社における研究開発ならびに事業展開 ・ 国内産業の AI 活用推進の期待と課題 ・ 生成 AI 技術の進化に関する今後の技術的展望 ・ AI 技術開発競争の動向と日本のプレゼンスに関する技術的展望 ・ AI 等のデジタル技術の進化を受けた未来の社会や経済の変化に対する期待と課題
	木下 正文	株式会社 ABEJA 執行役員経営戦略担当		
4	國領 二郎	慶應義塾大学 総合政策学部 教授	3月11日	・ 国際情勢と海外ビッグテック企業等の動向等を踏まえた日本のデジタル産業の見通し ・ AI をはじめとする技術開発戦略における日本のプレゼンス発揮に向けた展望 ・ 地域経済活性化に向けたデジタル活用の期待と課題
5	岡野原 大輔	株式会社 Preferred Networks 代表取締役 最高研究責任者	3月12日	・ 貴社における研究開発ならびに事業展開 ・ 国内産業の AI 活用推進の期待と課題 ・ 生成 AI 技術の進化に関する今後の技術的展望 ・ AI 技術開発競争の動向と日本のプレゼンスに関する技術的展望 ・ AI 等のデジタル技術の進化を受けた未来の社会や経済の変化に対する期待と課題
6	鈴木 一人	東京大学公共政策大学院教授、地経学研究所長	3月17日	・ 国際情勢と海外ビッグテック企業の動向等を踏まえた各国のデジタル分野の政策等の動向 ・ AI をはじめとする技術開発戦略における日本のプレゼンス発揮に向けた展望 ・ セキュリティリスク等の変化に応じた日本の技術保護・データ保護の進展見通し

3. 調査研究結果

3.1. デジタル分野の変遷と今後の動向

3.1.1. 社会基盤的役割を担うデジタルの拡大

(1) 国民生活におけるデジタル浸透の推移

国民におけるインターネット利用端末は、パソコン中心からスマートフォン中心に変化した。これに伴い、スマートフォンを通じて提供されるさまざまなデジタルサービスは若年層だけでなく幅広い年代において活用が広がり、もはやコミュニケーションや買い物といった生活のあらゆるシーンにおいて、デジタル技術はなくてはならない存在として浸透し、新しい社会基盤として定着しつつある。

本項では、近年におけるインターネット利用環境やデジタルサービス利用の状況の推移を整理し、いかにデジタル技術が不可欠な存在として浸透しているかを概観する。

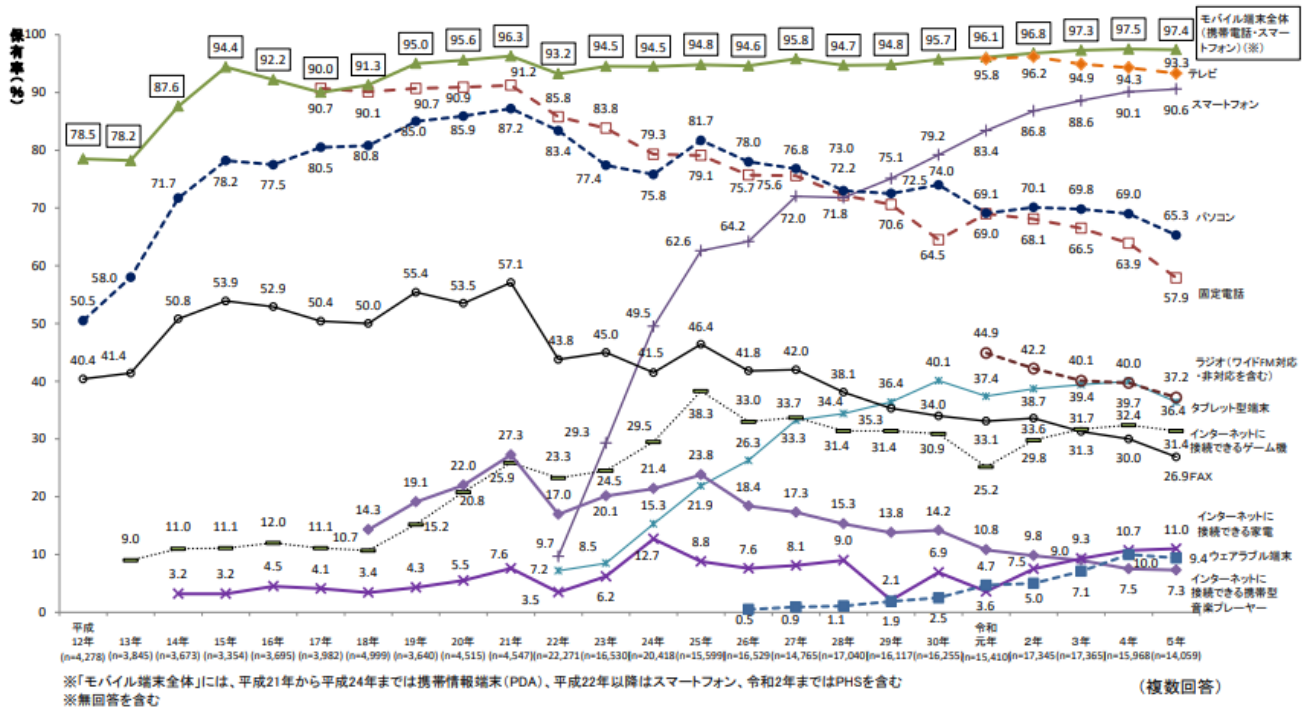
1) デジタル環境の推移

スマートフォンが年代問わず保有されるようになり、特に若年層において、他の情報通信機器を代替しつつある。その背景には、通信技術や OS、データ連携基盤などが発展し、人々が機器やインターネットをより便利で快適に使える環境の変化がある。

(ア) インターネット環境の整備

総務省にて経年調査を実施している「通信利用動向調査」¹によると、世帯ごとの情報通信機器の保有状況の推移では、スマートフォンを保有する世帯の割合が過去 15 年で急増し、2023 年は 90.6%になっている。一方で、パソコン、固定電話の保有率は減少傾向である。

図表 3-1 主な情報通信機器の保有状況の推移（世帯）



出典：総務省（2024）¹

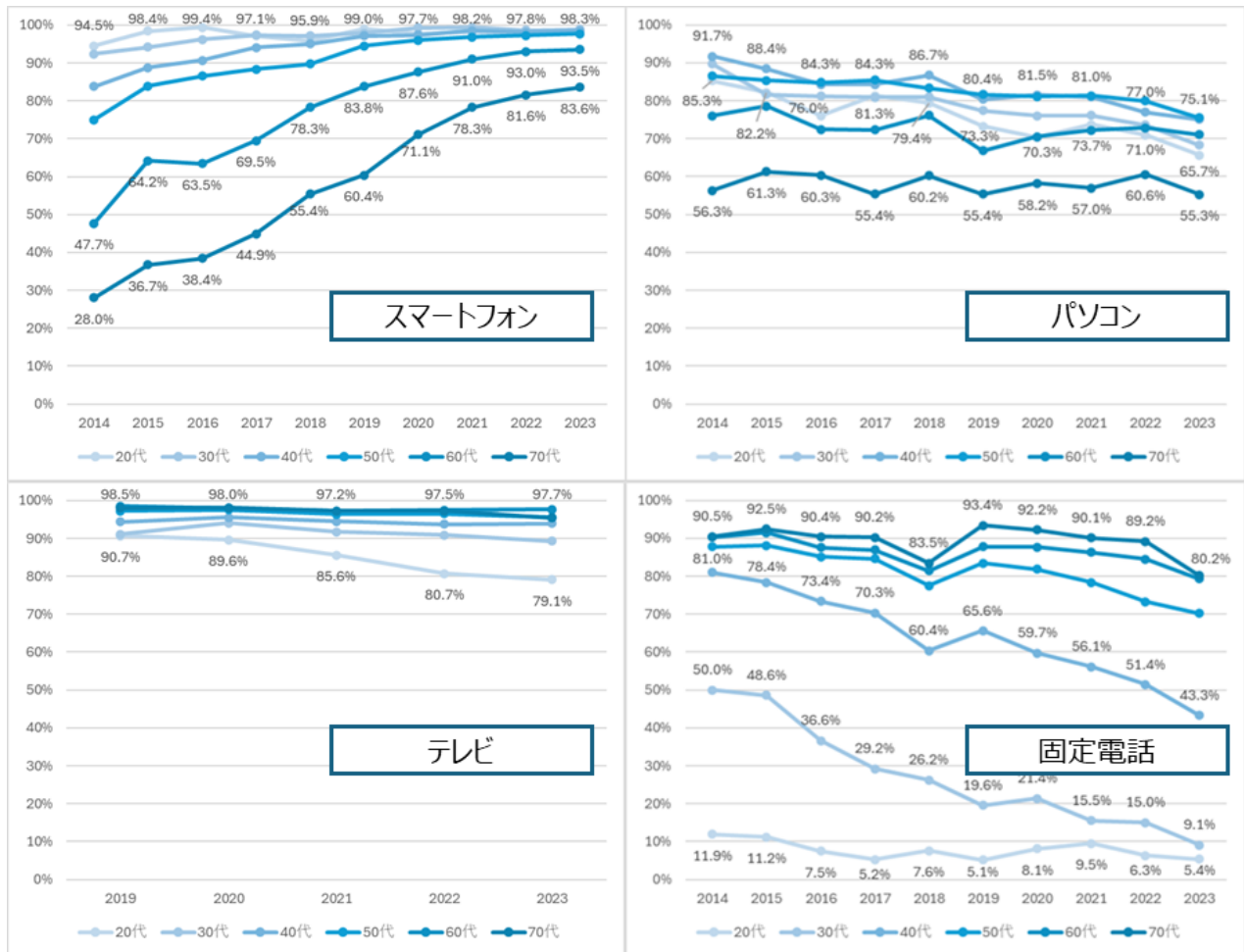
2014年から2023年のスマートフォン保有率の推移を世帯主年齢別にみると、過去10年間で60代以上の増加が大きく、2023年の70代保有率は83.6%に達している。テレビ保有率は、20代では過去5年間で11.6%減少したのに対して、中高年世帯では大きな変化が見られない。また、パソコン保有率は、若者世帯での減少が中高年世帯での減少より大きく、高齢世帯では保有率に大きな変化がない。固定電話保有率については、過去10年間どの年代でも低下しており、特に30代、40代の減少が大きい。高齢世帯では依然として固定電話の保有率が高い。

スマートフォンの保有率の上昇や機能の充実に伴い、若者世帯を中心にテレビやパソコン、固定電話の代替が進んでいることが伺える。一方で、高齢世帯では従来から利用していたものを利用し続けている割合が高いと言える。

¹ 総務省、「令和5年通信利用動向調査報告書（世帯編）」、2024年6月7日、

< https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/pdf/HR202300_001.pdf >（2025年2月17日参照）

図表 3-2 主な情報通信機器の保有状況の推移（世帯主年齢別）



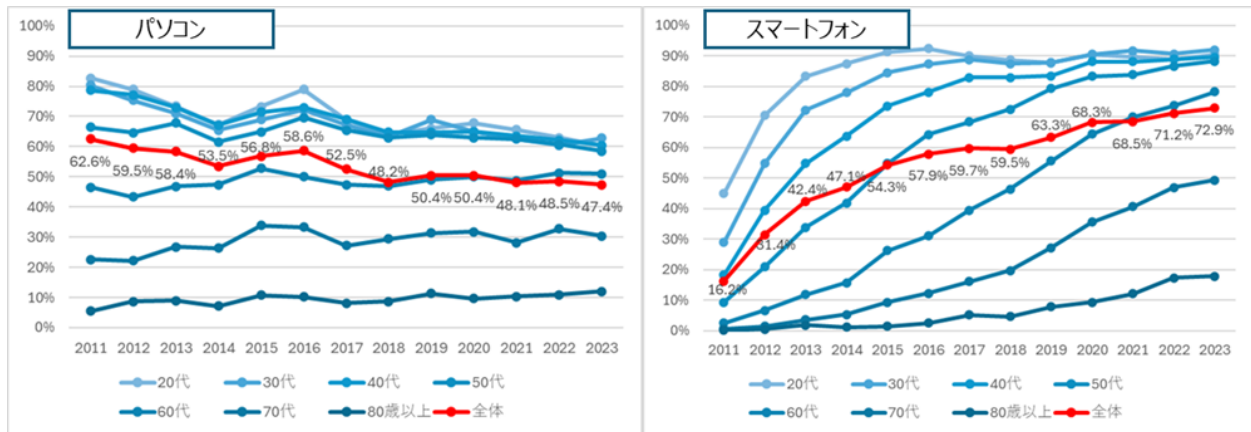
出典：総務省（2015～2024）²を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

個人がインターネットを利用する機器の推移（図表 3-3）からも、スマートフォンの利用が中心になっている様子が伺える。どの年代でもスマートフォンによるインターネット利用が増加し、パソコンでの利用率を超えた。

² 総務省,「通信利用動向調査報告書」（2015～2024）,

<<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05b1.html>>（2025 年 2 月 17 日参照）

図表 3-3 インターネット利用機器の推移（個人別、年代別、全体）³

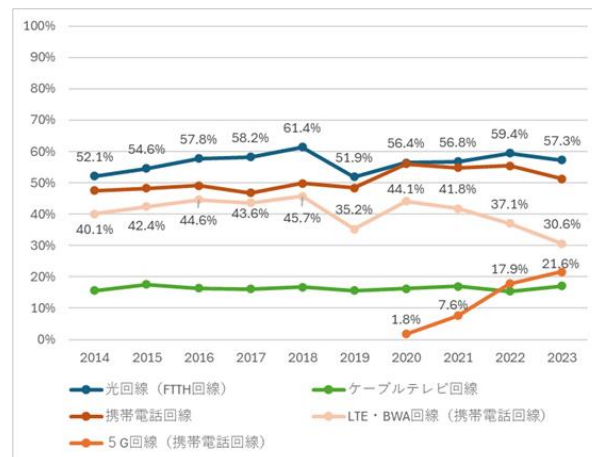


出典：総務省（2015～2024）²を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

インターネットを利用する際の接続回線は、2020 年以降、光回線と携帯電話回線が並ぶ。携帯電話回線の内訳では、5 G 回線の普及が進んでいる（図表 3-4）。

5 G は、2020 年から日本でのサービスを開始し、大容量・超高速通信、多数機器の同時接続、そして低遅延という性能を持つ回線である。2023 年度末時点での全国の 5 G 人口カバー率は 98.1%で、デジタル田園都市国家インフラ整備計画の 2025 年度末目標である 97%を前倒しで達成している⁴。この数値は、国内の大部分の居住地域において、すでに 5G 通信が利用可能な環境が整備されていることを示している。現在は山間部や離島などの条件不利地での通信環境の整備が目指されるとともに、より高度な次世代インフラ技術の早期実用化に向けた研究開発が進められている。この取り組みにより、国内全域における通信の利便性は着実に向上している。

図表 3-4 インターネットの利用接続回線の推移（全世帯）⁵



出典：総務省（2015～2024）²を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

³ 利用率は無回答者を除く。2016 年以前のパソコンは「自宅のパソコン」。

⁴ 総務省、「5G の整備状況（令和 5 年度末）の公表」、2024 年 8 月 30 日、

< https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000658.html >（2025 年 2 月 17 日参照）

⁵ 過去 1 年間にインターネットを利用した世帯対象の質問。

携帯電話事業者が発行する、利用者が通信サービスを受けるために必要な IC カードである SIM カードに関する政策は、消費者の選択肢を拡大してきた。2015 年 5 月、総務省は新たに発売される携帯電話端末について、特定の通信事業者が発行した SIM カードが差し込まれた場合にのみ動作するよう端末を設定する SIM ロックを利用者の求めに応じて解除することを通信事業者に義務付けた。2021 年、総務省はさらに踏み込んだ政策を導入し、新たに発売される携帯電話端末について、最初から一切の SIM ロックを設定せずに販売することを義務付けた。これにより、消費者は端末と通信サービスを自身のニーズに最適な組み合わせで利用することができ、海外での利用も容易になった。

更に、eSIM（embedded SIM）技術の登場により、物理的な SIM カードの制約から解放され、より柔軟な通信サービスの利用を可能にする新たな段階に移行している。eSIM とは、利用者の求めに応じ、オンラインでプロフィールを端末に書き込む、あるいは SIM カードを物理的に差し替えることなくプロフィールを書き換えることができるサービスである⁶。今後、eSIM サービスへの対応が進み、普及していけば、スマートフォンに限らない通信機器の利便性が上がることが予想される。

（イ） デバイス・OS の進化

過去 10 年間に於いて、スマートフォンおよび OS の技術的進化により、一台のスマートフォンで実行可能な機能が増加し、消費者に対する利便性が大幅に向上した（図表 3-5）。

ウェアラブルデバイス市場においては、AI 技術および 5G 通信技術の進展で、より快適かつ高度な機能を有する製品が開発されている。特にスマートウォッチは、健康管理機能や通知機能、決済機能などを備えた多機能デバイスとして進化を遂げており、日常生活における利便性向上に貢献している。現在、スマートウォッチの普及率は若年層を中心に増加傾向にあり、2024 年に 20 代は 4 人に 1 人が所有している¹⁰。さらに、スマートグラスをはじめとする他のウェアラブルデバイスについても、AR 技術やセンサー技術の発展に伴い、積極的な研究開発が進められている状況である。

⁶ 総務省、「eSIM サービスの促進に関するガイドライン」、2021 年 8 月 10 日、
< https://www.soumu.go.jp/main_content/000763003.pdf >（2025 年 3 月 17 日参照）

図表 3-5 スマートフォン・OS における過去 10 年間の変化事例

機能	変化事例
カメラ	・デュアルカメラや高解像度センサーの搭載による、写真や動画の品質向上 ・AI を活用した写真撮影モードや夜景撮影機能などカメラ機能の強化 ・被写体の認識技術が上がり、不要な背景の自動除去や合成などの編集機能が追加
検索・アシスタント	・AI 技術の進化による音声認識や自然な対話の機能が向上 ・AI によるアシスタント機能が拡張し、スケジュール管理や EC などユーザの行動を予測した適切な情報を提供
決済	・NFC（近距離無線通信）を利用した非接触でのキャッシュレス決済の普及
セキュリティ	・指紋認証だけでなく、顔認証システムを搭載したモデルが普及

出典：参考資料⁷⁸を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

(ウ) 連携機能・共通基盤の進化

インターネット環境の整備により、金融機関の口座など複数のサービスをまとめて一つのアカウント情報で利用できるアグリゲーションサービスが普及している。これにより、消費者は様々なサービスを一元管理し、効率的に利用できるようになった。また、ID フェデレーションの技術的進展は、複数のセキュリティドメイン間で ID をリンクさせるシステムで、一度の認証プロセスで複数のドメインのリソースにアクセス可能とする。このような技術とサービスの進化により、増加の一途をたどるデジタル空間におけるサービス利用において、人々はより効率的なアクセスと ID 管理を実現できるようになった。

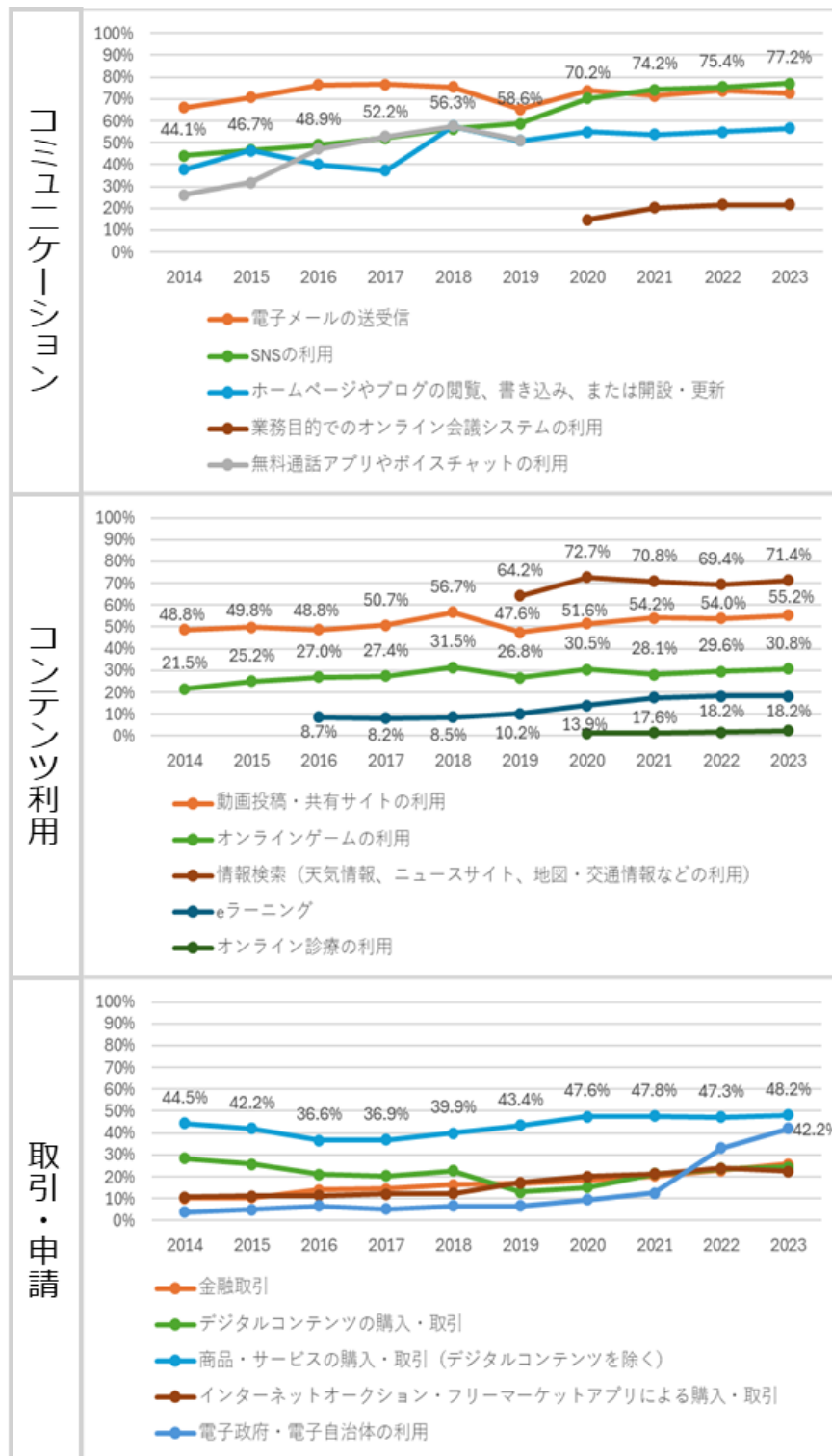
2) デジタル浸透による国民生活への影響

デジタル環境の変化を受けてデジタル空間上で利用できる機能が多様化し、人々のインターネットの利用目的は増加している。コミュニケーションや情報収集、買物、取引などの日々の行為において、デジタル空間を利用した機能が人々にとって欠かせないものになりつつある。

⁷ 株式会社ノジマ, 「歴代 iPhone（初代から iPhone 16）を比較！発売日や当時話題になった特徴は？」, 2024 年 9 月 20 日, < <https://www.nojima.co.jp/support/koneta/129368/> >（2025 年 3 月 18 日参照）

⁸ ソフトバンク株式会社, 「スマホで使える「NFC」とは？ FeliCa との違い・主な機能を紹介」, 2022 年 12 月 1 日, <<https://www.ymobile.jp/sp/guide/article34/>>（2025 年 3 月 21 日参照）

図表 3-6 インターネットの利用目的別の利用率推移⁹



出典：総務省（2015～2024）²を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

⁹ 過去 1 年間にインターネット利用した人が、過去 1 年間に利用した機能・サービスを集計。

(ア) コミュニケーションの変化

電子メールや携帯電話の通常の音声通話利用率は、10年前と変わらず高い利用率を維持している（図表 3-6、図表 3-7）。一方で、無料で利用できる LINE での音声通話の利用が過去 10 年で大きく上昇しているため、通常の音声通話と LINE 電話が併用・使い分けされるようになったと考えられる。図表 3-8 でも示されるように、LINE の利用が高年齢層にまで進み、2023 年には全体の利用率が 94.9%、60 代の利用率が 86.3%になった。

図表 3-7 携帯電話による通話利用率の推移

(%)

	携帯電話の通常の 音声通話機能を用いた 通話	LINEでの音声通話	Facebook Messengerなどの SNSでの音声通話	Skytelの音声通話	Discordの音声通話
2014年 (n=2,743)	87.5	23.2	4.0	9.4	
2015年 (n=2,420)	86.9	26.8	4.4	9.3	
2016年 (n=2,541)	84.4	28.4	4.7	9.7	
2017年 (n=2,556)	74.4	32.1	3.1	6.3	
2018年 (n=5,085)	83.2	46.5	9.2	9.9	
2019年 (n=6,136)	85.2	60.0	11.4	8.7	
2020年 (n=6,362)	84.5	64.6	11.4	7.2	
2021年 (n=8,249)	80.4	67.2	10.4	7.8	
2022年 (n=6,587)	80.2	69.0	10.7	7.2	
2023年 (n=6,423)	84.6	73.1	11.3	6.7	
2024年 (n=6,305)	78.4	67.5	7.7	5.2	4.6

注1：携帯電話所有者が回答。

注2：「Facebook MessengerなどのSNSでの音声通話」は、2018年以降は「Facebook Messenger
での音声通話」で聴取。

注3：2021年から「音声通話」→「音声（ビデオ通話含む）通話」で聴取。

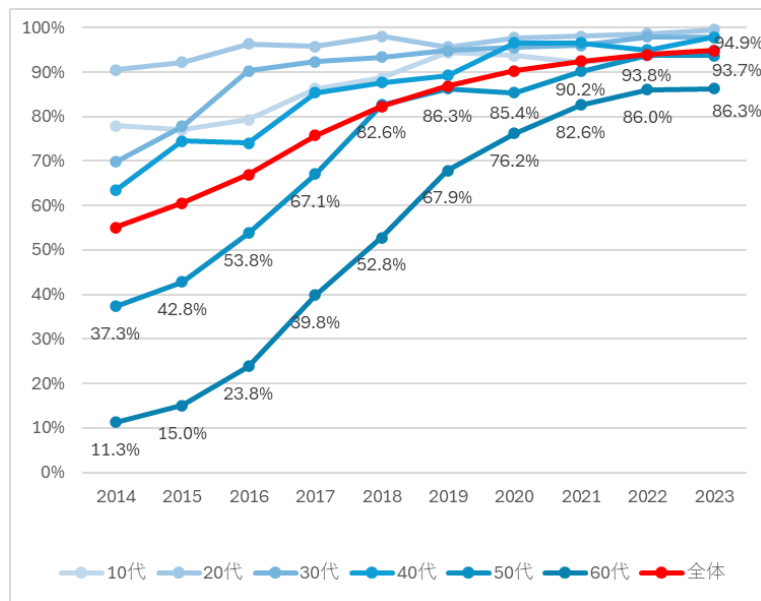
注4：「Discordでの音声通話」は2024年から聴取。

出典：2014年-2024年一般向けモバイル動向調査

出典：NTT ドコモ（2024）¹⁰

¹⁰ 株式会社 NTT ドコモ モバイル社会研究所，「モバイル社会白書 2024 年版」，2024 年 11 月 12 日，
< <https://www.moba-ken.jp/whitepaper/wp24.html> >（2025 年 2 月 17 日参照）

図表 3-8 LINE 利用率の推移（年代別）

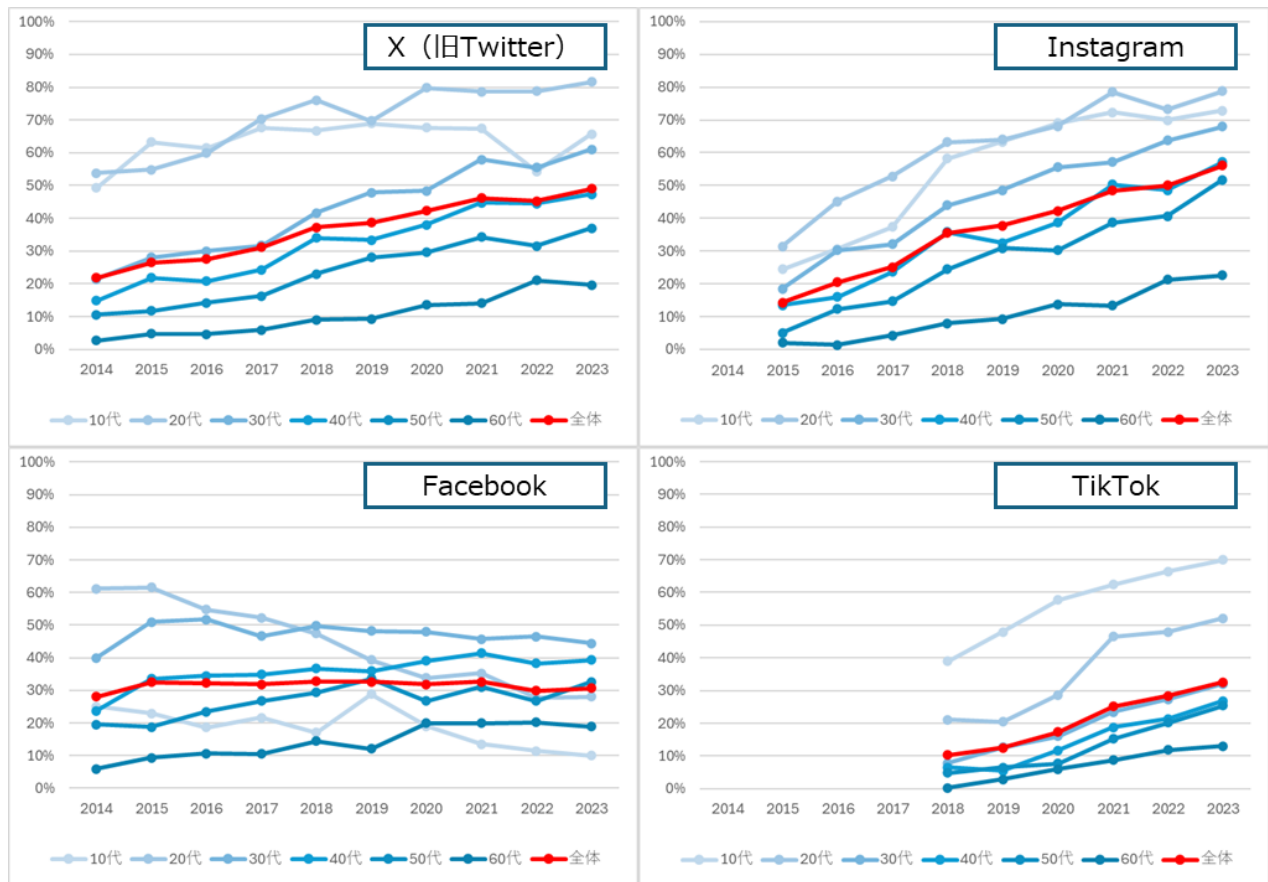


出典：総務省（2015～2024）¹¹を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

SNS の利用は、図表 3-6 で示したように過去 10 年間で大きく増加している。主要なサービス別でみると、X（旧 Twitter）、Instagram は若年層中心で利用されていた状態から中高年層でも拡大した。一方で、Facebook は全体での利用率に大きな変化はないものの、若年層での利用率が低下している。2020 年以降、ショート動画プラットフォームの人气が急上昇し、特に TikTok は若年層を中心に利用率が増加しており、2023 年には 10 代と 20 代の半数以上が利用している。

¹¹ 総務省,「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」（2015～2024）,
<https://www.soumu.go.jp/iicp/research/results/media_usage-time.html>（2025 年 3 月 10 日参照）

図表 3-9 主要な SNS の利用率の推移（年代別）



出典：総務省調査（2015～2024）¹¹を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

コミュニケーションのために利用するメディアの利用時間にも変化がみられる。従来の携帯電話や固定電話での連絡時間の減少に対して、SNS を含むソーシャルメディアの利用増加が平日と休日ともに大きい（図表 3-10）。

図表 3-10 コミュニケーション系メディアの平均利用時間の推移

図 2-4-1 【経年】[平日]コミュニケーション系メディアの平均利用時間(全年代)

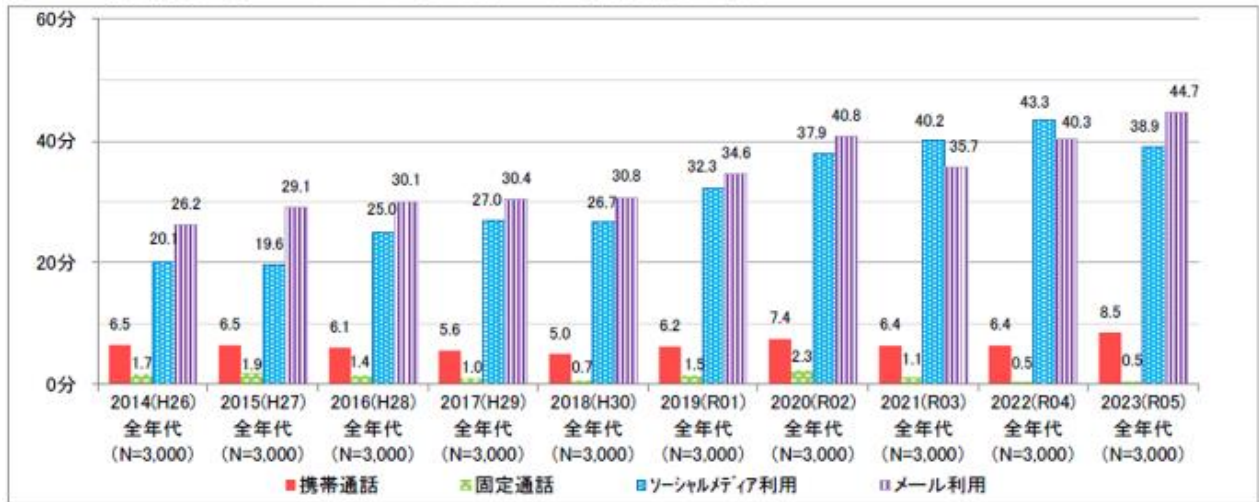
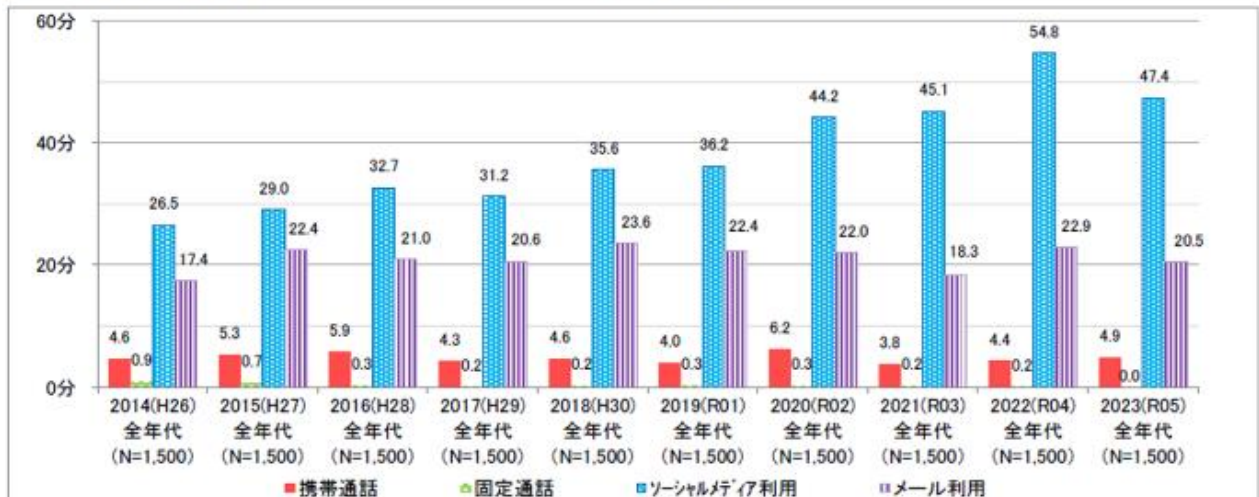


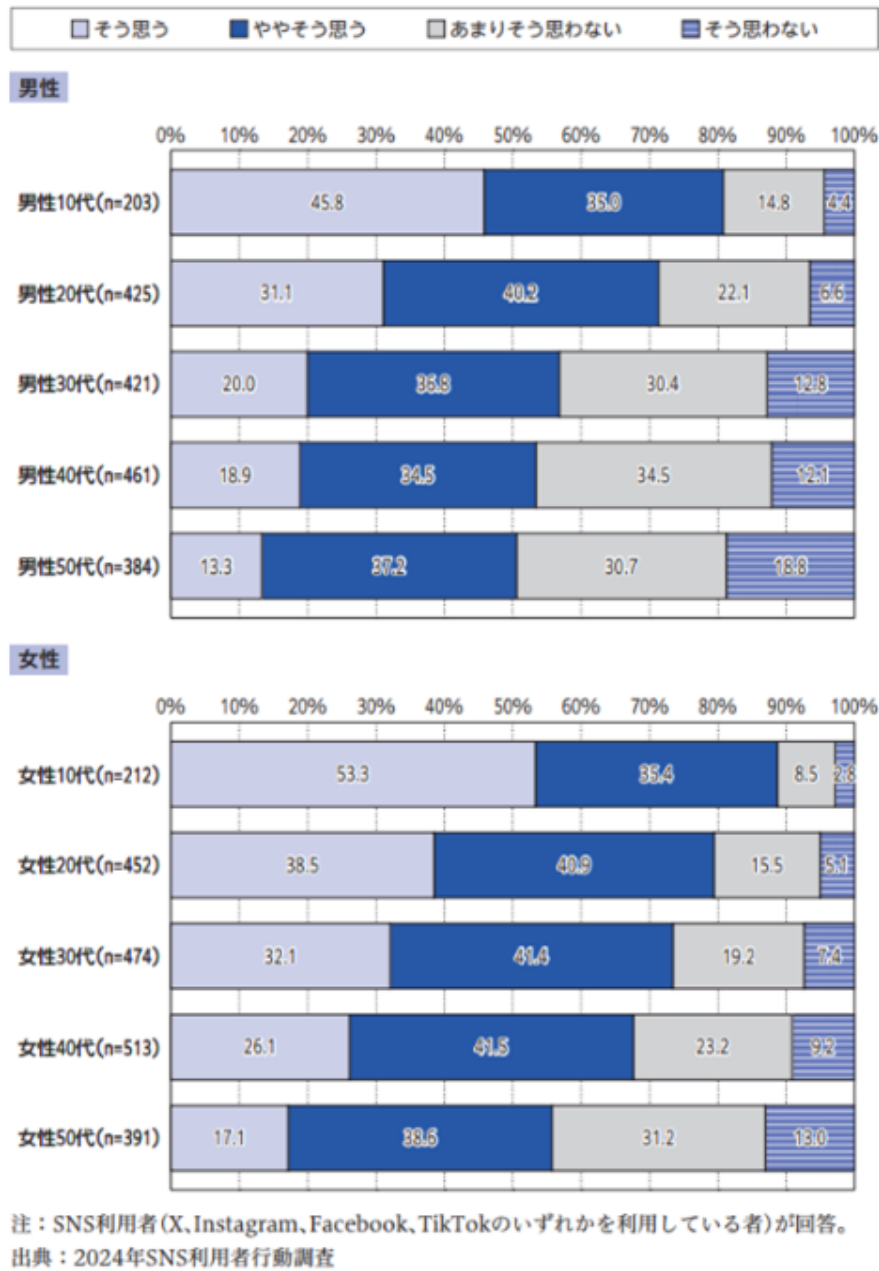
図 2-4-2 【経年】[休日]コミュニケーション系メディアの平均利用時間(全年代)



出典：総務省（2024）¹¹

SNS は利用者の増加だけでなく、平均利用時間が長くなっており、生活に欠かせないものになっている。若年層ほど「SNS が使えなくなると困る」と感じている。

図表 3-11 「SNS が使えなくなると困る」割合（年代別）



出典：NTT ドコモ（2024）¹⁰

(イ) メディア利用・情報収集行動の変化

主要メディアでは、インターネットの利用率ならびに平均利用時間が増加している。テレビと新聞の利用者率は減少しているものの、利用者らの平均利用時間には大きな変化がない。

図表 3-12 主なメディアの利用率と利用者の平均利用時間の推移

図 1-1-1-3 【経年】【平日】主なメディアの行為者率・行為者平均時間(全年代)

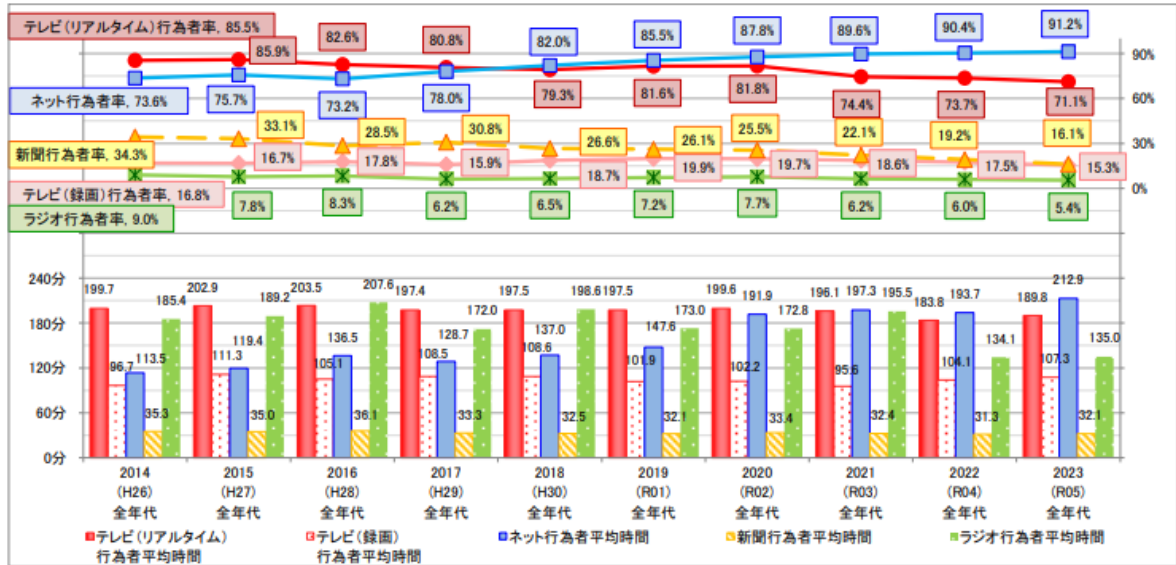
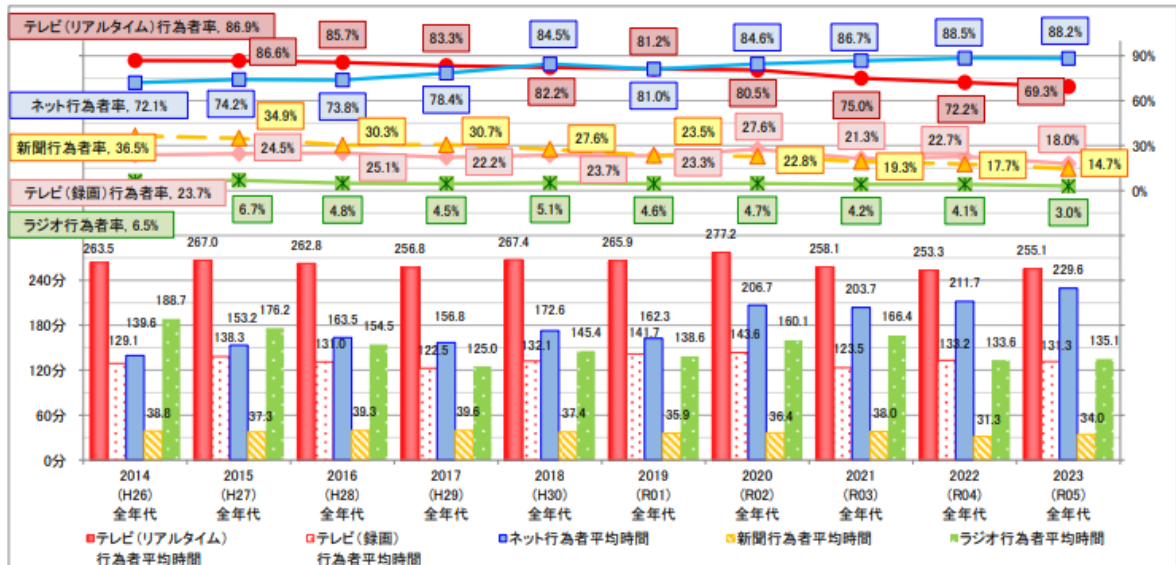


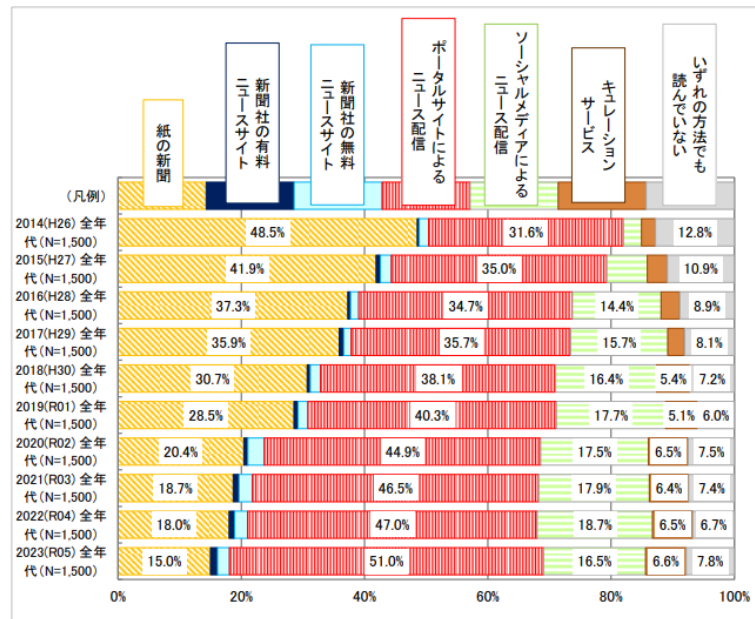
図 1-1-1-4 【経年】【休日】主なメディアの行為者率・行為者平均時間(全年代)



出典：総務省（2024）¹¹

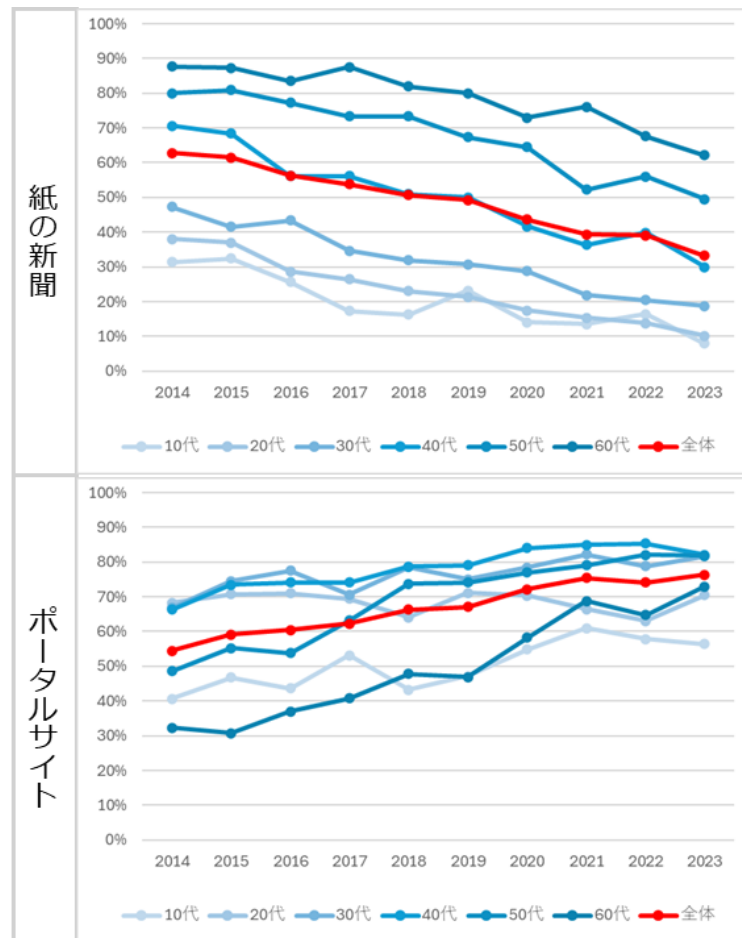
インターネット上での情報検索の利用率は高い水準を維持している（図表 3-6）。テキスト系ニュースサービスでは、人々は全年代で利用率が低下している紙の新聞から主にポータルサイト、ソーシャルメディア及びキュレーションサービスでの情報収集に移行している。利用率の上昇が大きいポータルサイトによるニュース配信は、スマートフォンの保有率が上昇に伴い（図表 3-2）若者中心から高齢層にまで広がった。スマートフォンがあれば場所を選ばず手軽に情報を収集できるポータルサイトやソーシャルメディアは、ユーザの利用履歴などを基にアルゴリズムで個別に最適化された情報を表示する。これらは複数の情報源をもとに作成された記事が多く、読み手が情報源を意識しにくい。生成 AI の利用が進展すると、さらに情報源が曖昧になる可能性が高まる。

図表 3-13 最も利用しているテキスト系ニュースサービスの推移



出典：総務省（2015～2024）¹¹

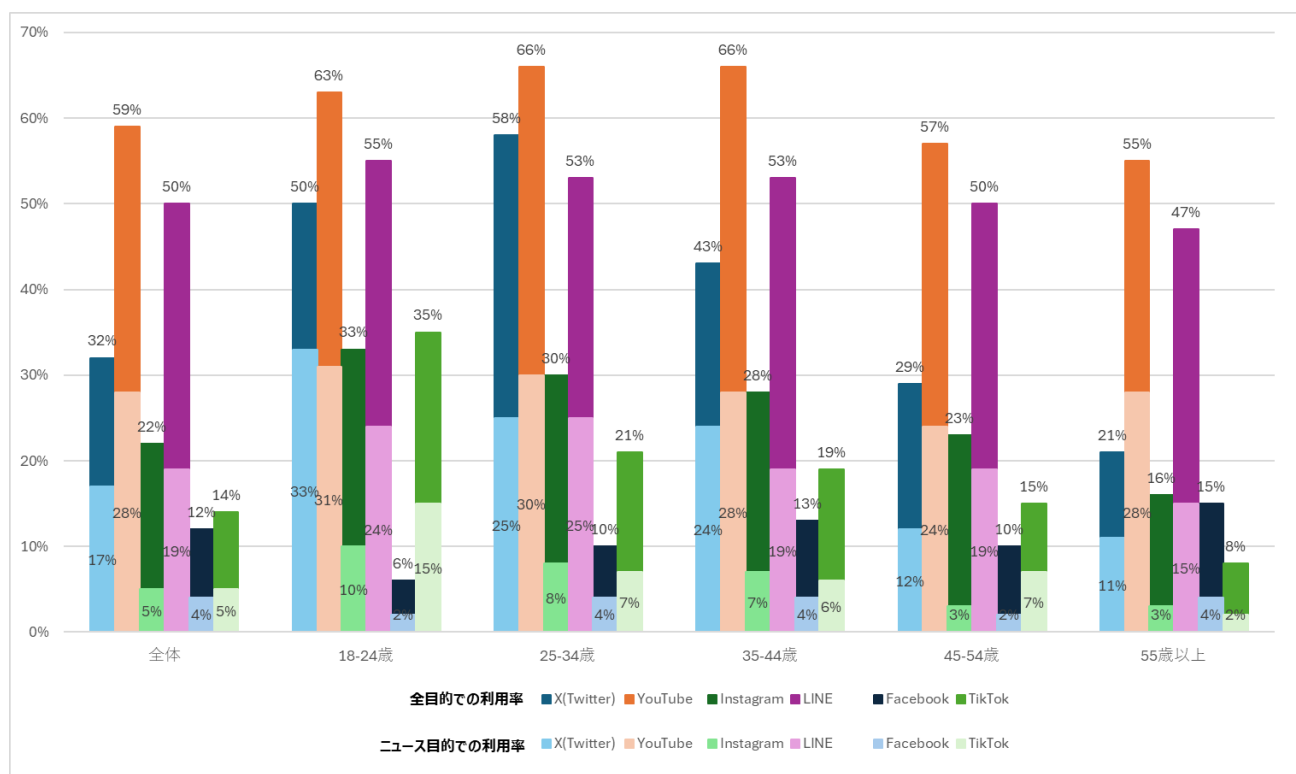
図表 3-14 情報収集時のサービス利用率の推移（年代別、複数選択）



出典：総務省（2015～2024）¹¹を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

若年層は中高年層以上に比べて、ソーシャルメディアの利用率が高い分、情報収集目的で利用する人や、利用するメディアの種類が多い（図表 3-15）。特に、ここ数年でショート動画投稿サイトである TikTok から情報収集する人も増えており、この傾向は若年層で強い。一方で、X（旧 Twitter）や YouTube から情報収集する人の割合の変化は乏しく、YouTube では年齢別の差がほとんどない（図表 3-16）。

図表 3-15 ニュース目的のソーシャルメディア利用率（年齢別、日本の全回答者）¹²



出典：Reuters Institute for the Study of Journalism（2024）¹³を基に
株式会社 NTT データ経営研究所で作成

¹² 全目的での利用率、ニュース目的での利用率ともに「直近 1 週間における利用経験」を表す

¹³ Reuters Institute for the Study of Journalism,「Digital News Report」(2021～2024) ,
<<https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/digital-news-report/2024>> (2025 年 3 月 10 日参照)

図表 3-16 ニュース目的のソーシャルメディア利用率の推移（年齢別、日本の全回答者）



出典：Reuters Institute for the Study of Journalism（2021～2024）¹³を基に

株式会社 NTT データ経営研究所で作成

各メディアに対する情報の信頼度は情報収集先としての利用変化に伴わず、どの年齢層でもテレビと新聞の信頼度が高く、インターネットは比較的低い。一方で、中高年層以下にとって、インターネットは情報源として欠かせず社会的影響力がある印象が強いが、テレビと新聞はその印象が比較的低い。

図表 3-17 各メディアの信頼度（年代別）

表 7-2-1 【令和5年度】各メディアの信頼度（全年代・年代別・インターネット利用/非利用別）

		テレビ	新聞	インターネット	雑誌
全年代	全年代(N=1500)	60.7%	61.1%	28.9%	18.3%
年代	10代(N=140)	67.1%	62.9%	30.7%	25.7%
	20代(N=217)	51.6%	50.2%	28.1%	18.4%
	30代(N=241)	51.5%	49.8%	27.8%	17.8%
	40代(N=313)	61.3%	62.9%	29.7%	22.7%
	50代(N=319)	64.3%	68.0%	31.7%	17.6%
	60代(N=270)	67.8%	68.5%	25.2%	10.7%
インターネット	利用(N=1480)	60.4%	60.9%	28.9%	18.1%
	非利用(N=20)	80.0%	75.0%	25.0%	35.0%

上記の表の割合はいずれも「全部信頼できる」と「大部分信頼できる」と回答した割合の合計。

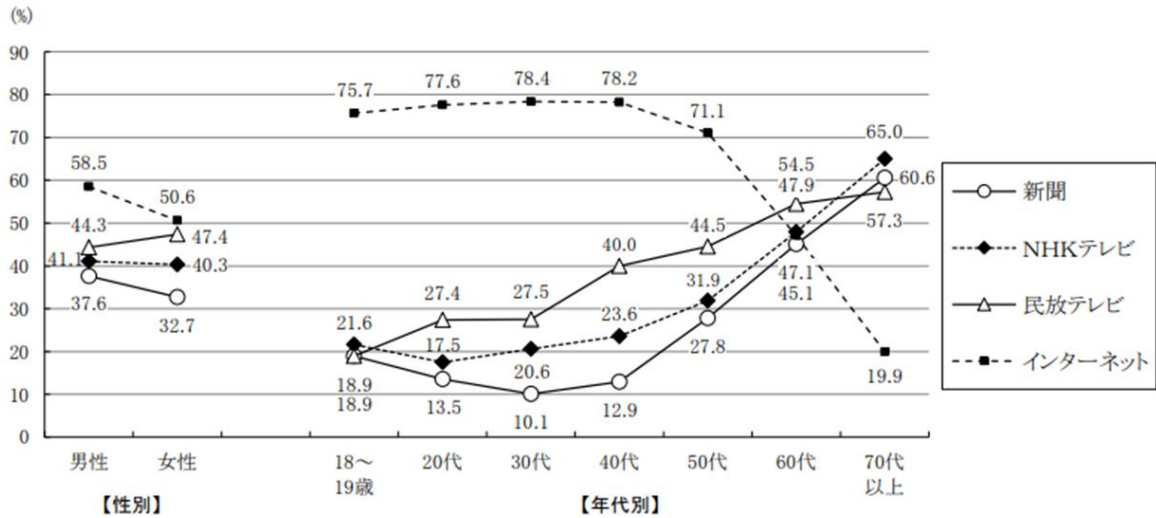
（参考）【令和4年度】各メディアの信頼度（全年代・年代別・インターネット利用/非利用別）

		テレビ	新聞	インターネット	雑誌
全年代	全年代(N=1,500)	61.1%	61.8%	30.9%	16.6%
年代	10代(N=140)	65.0%	60.7%	33.6%	20.0%
	20代(N=217)	53.0%	49.3%	30.4%	22.6%
	30代(N=245)	54.7%	53.9%	28.6%	13.1%
	40代(N=319)	59.6%	63.0%	32.9%	21.3%
	50代(N=307)	66.8%	70.0%	30.6%	12.7%
	60代(N=272)	66.9%	68.8%	29.8%	12.1%
インターネット	利用(N=1,484)	61.1%	61.8%	31.2%	16.6%
	非利用(N=16)	68.8%	62.5%	0.0%	12.5%

上記の表の割合はいずれも「全部信頼できる」と「大部分信頼できる」と回答した割合の合計。

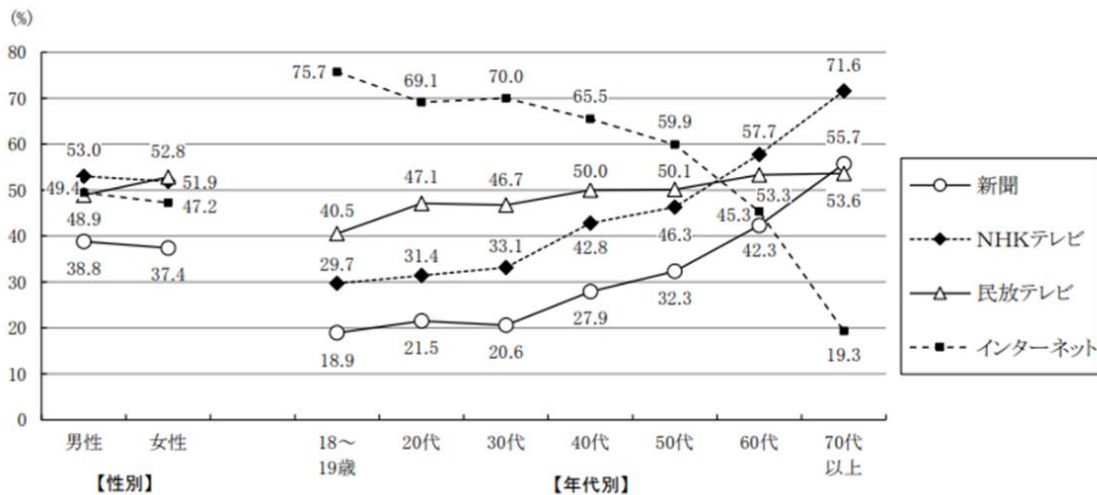
出典：総務省（2024）¹¹

図表 3-18 「情報源として欠かせない」とした人の割合（性、年代別）



出典：新聞通信調査会（2024）¹⁴

図表 3-19 「社会的影響力がある」とした人の割合（性、年代別）



出典：新聞通信調査会（2024）¹⁴

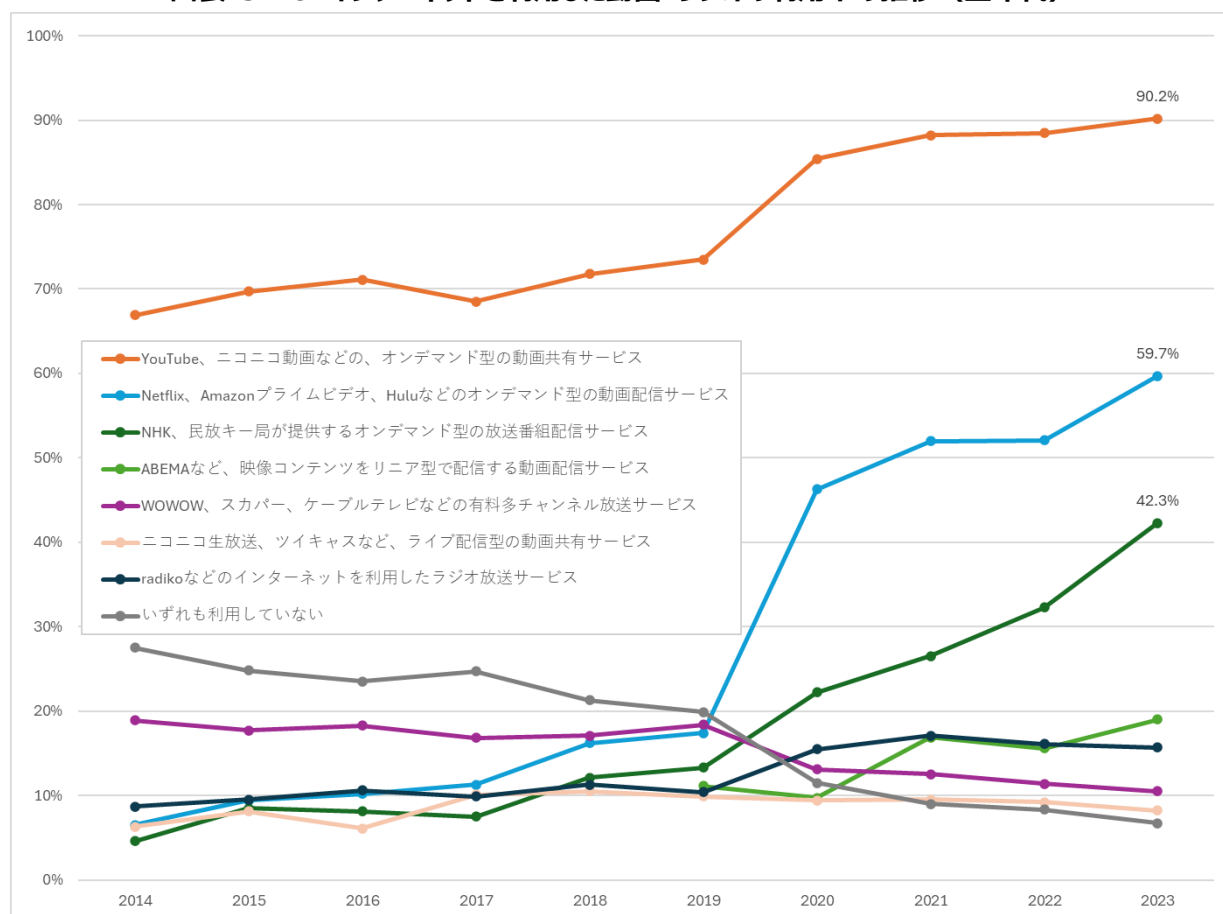
動画サービスは、新型コロナウイルスの流行時の在宅時間を活用するものとして利用者が増加し、今もその利用率は高い水準を維持している。インターネットを利用した動画・ラジオサービスを「いずれも利用していない」と回答した人は減少し、特に YouTube などのオンデマンド型の動画共有サービスや、Netflix などのオンデマンド型の動画配信サービス、テレビ局が提供するオンデマンド型の放送番組配信サービスの利用者が増加した（図表 3-20）。主要な動画サービス別に利用率の過去 4 年間の推移（図表 3-21）を見ると、無料で使用できる YouTube の利用率が突出して高く、次いで利用率の高い Amazon Prime Video と Netflix は 4 年前から 10%以上利用率が上昇している。利用

¹⁴ 新聞通信調査会,「第 17 回メディアに関する全国世論調査」, 2024 年 10 月 12 日,
<<https://www.chosakai.gr.jp/project/notification/>> （2025 年 2 月 17 日参照）

率の高いYouTubeの推移を年代別に比較すると、過去10年間で若年層・中年層中心から、スマートフォンの普及とともに高齢層で拡大し、全年代で普及していることが伺える。

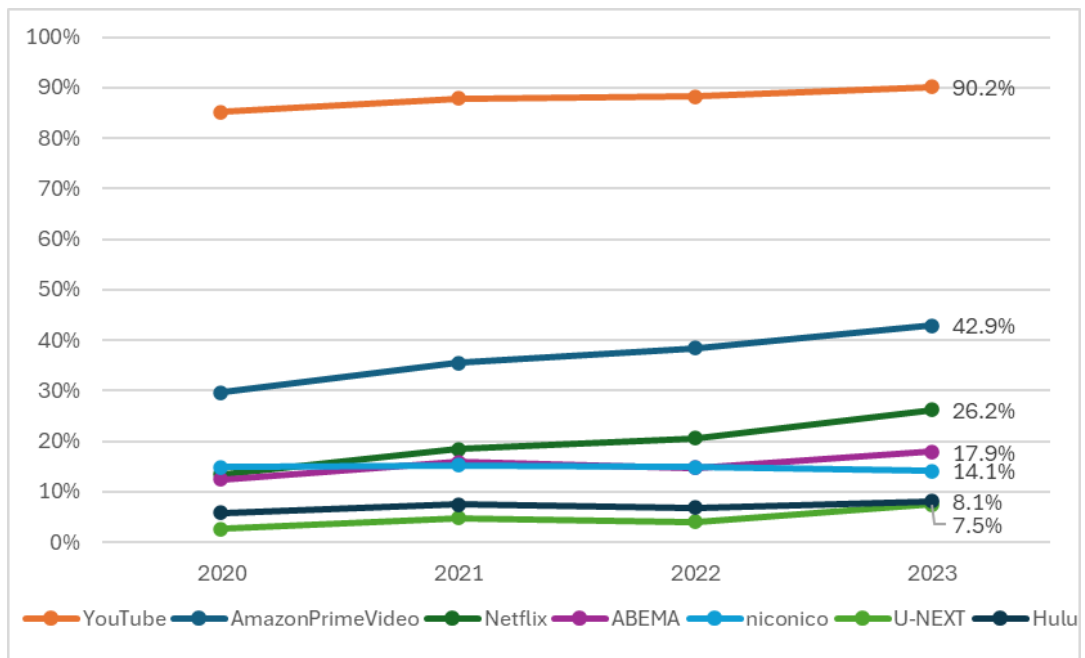
2024年の国内での定額制動画配信（以下、SVOD）の市場シェアは、Netflixが最も高く21.5%、次いでU-NEXTが17.9%だった。また、SVODの国内市場シェアにおける国内企業と海外企業比率はそれぞれ半数に近い（図表3-23）。

図表 3-20 インターネットを利用した動画・ラジオの利用率の推移（全年代）



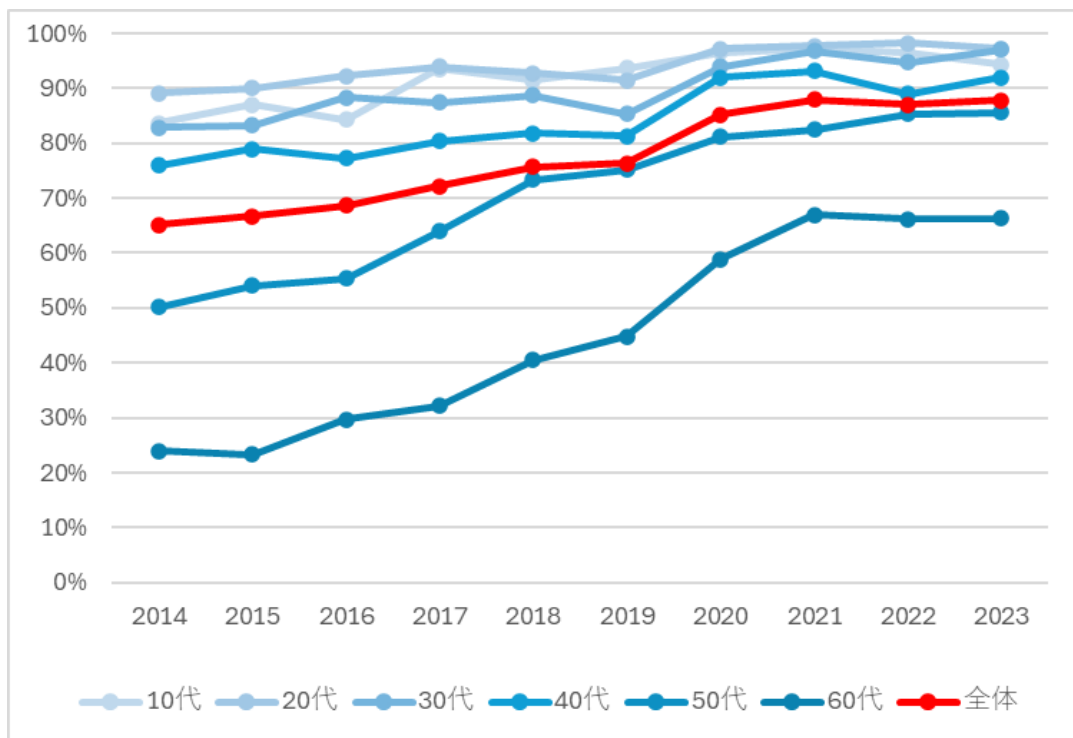
出典：総務省調査（2015～2024）¹¹を基に株式会社NTTデータ経営研究所にて作成

図表 3-21 各種動画サービスの利用率の推移（全年代）



出典：総務省調査（2020～2024）¹¹を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

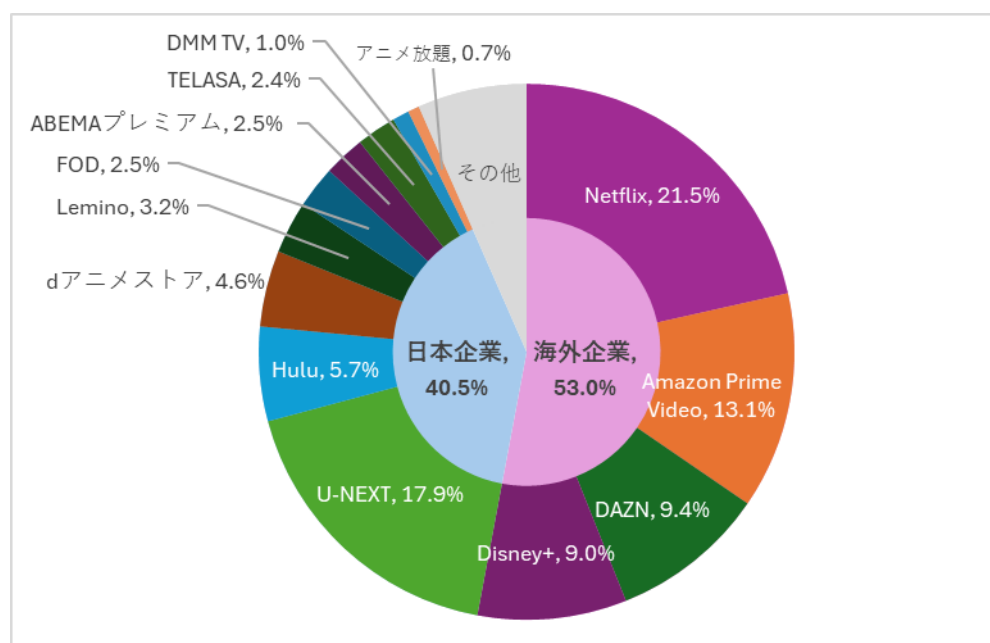
図表 3-22 YouTube の利用率の推移（年代別）¹⁵



出典：総務省調査（2015～2024）¹¹を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

¹⁵ 本データは、過去 10 年間に遡った推移をみるために、前図表の「各種動画サービスの利用率の推移」と異なるアンケート項目の結果を利用している。そのため、YouTube の利用率の数値が前図表と異なる。

図表 3-23 定額制動画配信（SVOD）サービス別 国内市場シェア推移¹⁶



出典：GEM Partners 株式会社（2025）¹⁷を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

(ウ) 買物行動、決済の変化

買物目的でのインターネット利用は 10 年前も行われているが（図表 3-6）、過去 10 年間で利用量が増加し、物販、サービス及びデジタル分野のいずれでも BtoC-EC 市場規模が拡大している。物販系分野は、新型コロナウイルス流行を機に EC 需要が一段と高まり、その後も EC の利用は減少することなく、市場規模の拡大が継続している。一方で、サービス分野は対面利用に繋がる旅行サービスなどの市場が新型コロナウイルス流行により一時縮小したものの、現在は回復している。

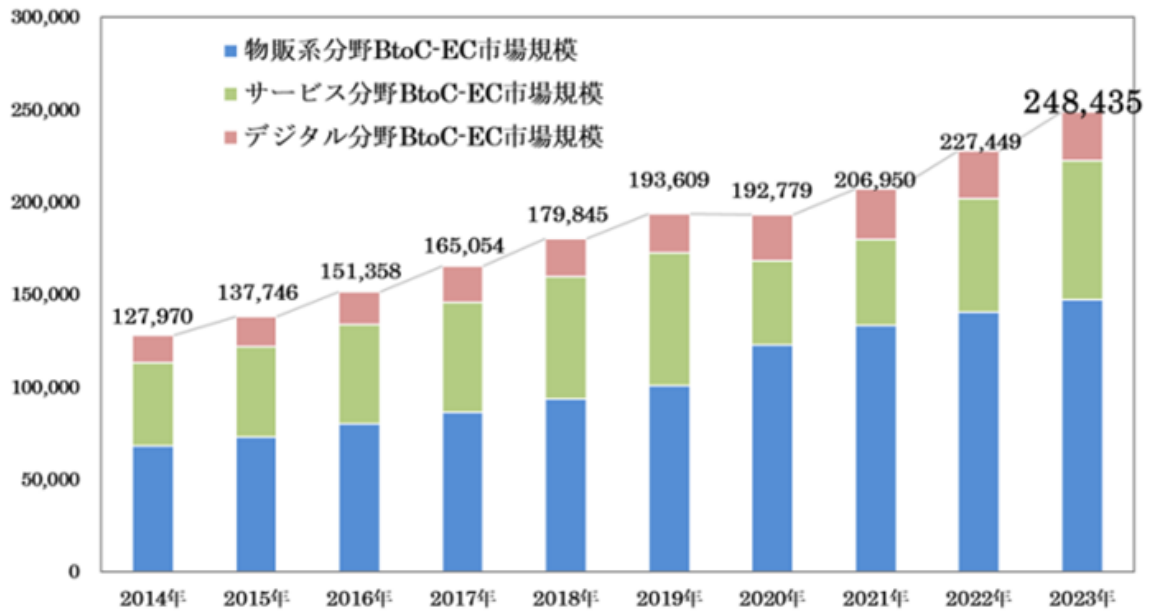
EC で購入する物販系のものは、書籍、生活家電等だけでなく、日用品、衣類に拡大した。食品類の EC 化率は 5 %以下と低いものの、EC 市場規模は生活家電等と並んで大きい。

¹⁶ Hulu はアメリカ発祥のサービスであるが、現在、日本向けサービスは、日本テレビホールディングス株式会社の子会社である HJ ホールディングス株式会社が運営しているため、「日本企業」としている。

¹⁷ GEM Partners 株式会社、「2024 年の定額制動画配信市場は推計 5,262 億円、U-NEXT がシェア最大の伸び、6 年連続首位の Netflix に迫る」、2025 年 2 月 25 日、

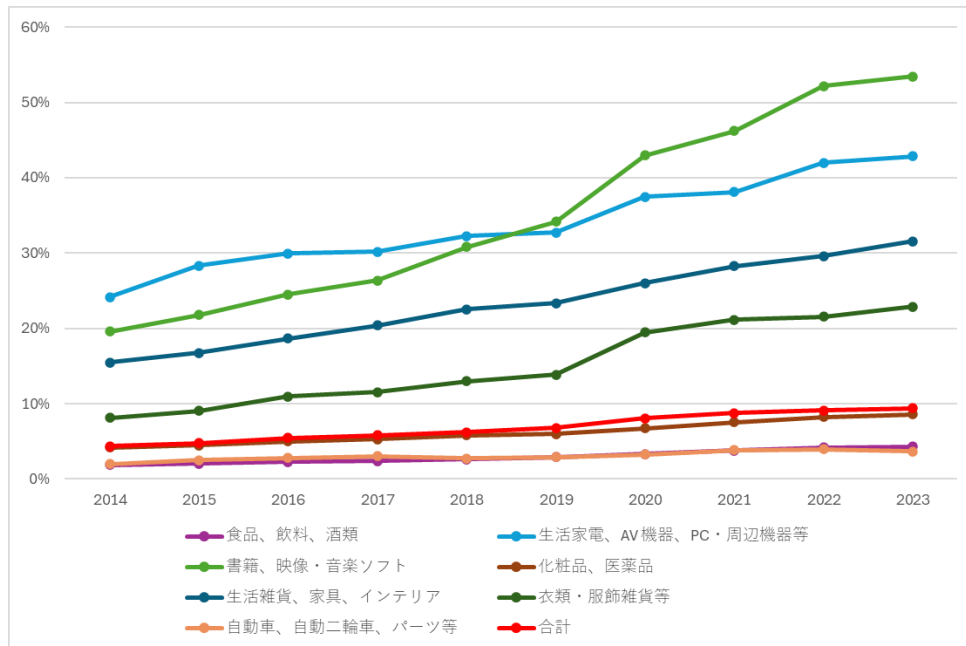
< <https://www.gem-standard.com/columns/1023> > （2025 年 3 月 21 日参照）

図表 3-24 BtoC-EC 市場規模の経年推移（単位：億円）



出典：経済産業省（2024）¹⁸

図表 3-25 物販系 BtoC-EC の EC 化率推移



出典：経済産業省（2015～2024）¹⁸を基に株式会社 NTT データ経営研究所で作成

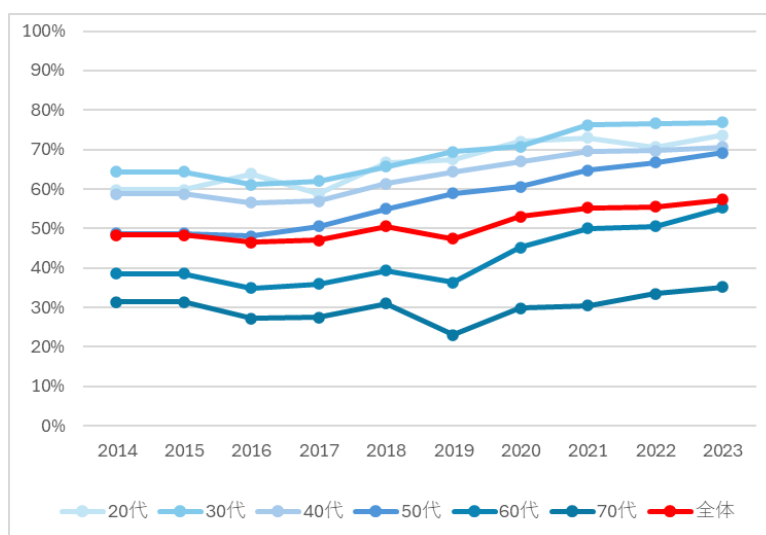
インターネット上での商品購入は全年代で増加しており、特に若年層から中年層で拡大した（図表 3-26）。また、

¹⁸ 経済産業省,「電子商取引に関する市場調査」(2015～2024) ,

< https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/statistics/outlook/ie_outlook.html > (2025 年 2 月 17 日参照)

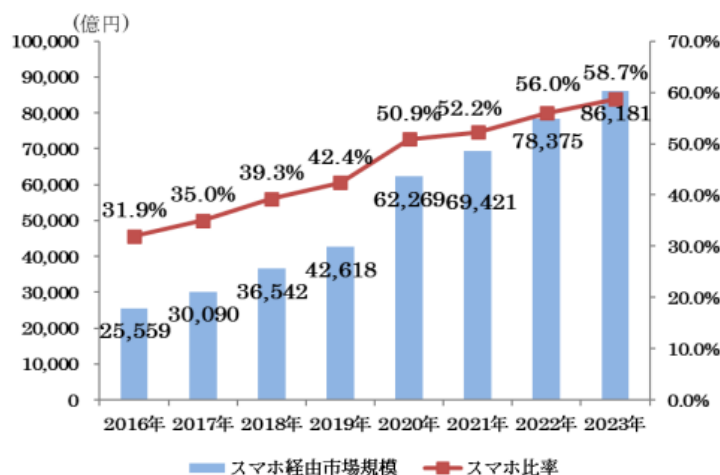
スマートフォン経由での購入比率が増加している（図表 3-27）。国内のモール型 EC サイトでは、Amazon や楽天市場、Yahoo!ショッピングを利用する人が継続して多く、Amazon と楽天市場の平均接触者数は拮抗している（図表 3-28）。主要 EC サイトの国内売上高・取扱高の増加推移（図表 3-29）を見ると、売上高と取扱高は単純に比較することはできないものの、Amazon の売上高は安定して伸びており、楽天での流通総額は新型コロナウイルスの流行を経て一段と増加した。

図表 3-26 BtoC-EC 利用率の推移（年代別）¹⁹



出典：総務省（2015～2024）²を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

図表 3-27 スマートフォン経由の物販の BtoC-EC 市場規模の推移

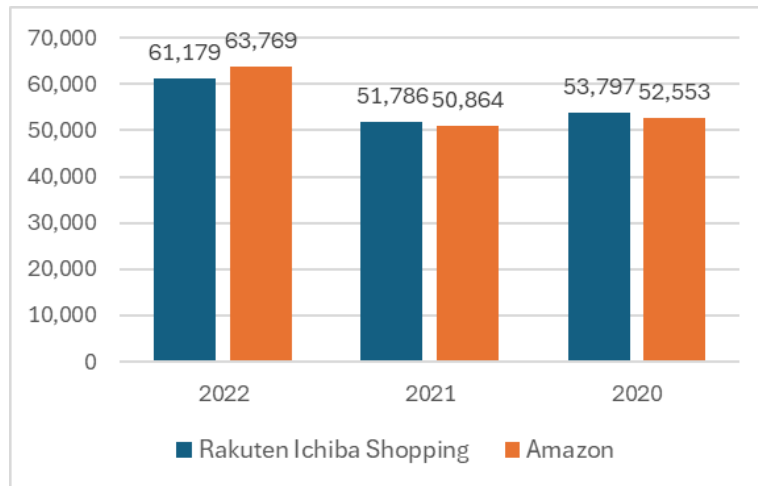


出所：総務省「家計消費状況調査」、eMarketer, Feb 2024 等に基づき推計

出典：経済産業省（2024）¹⁸

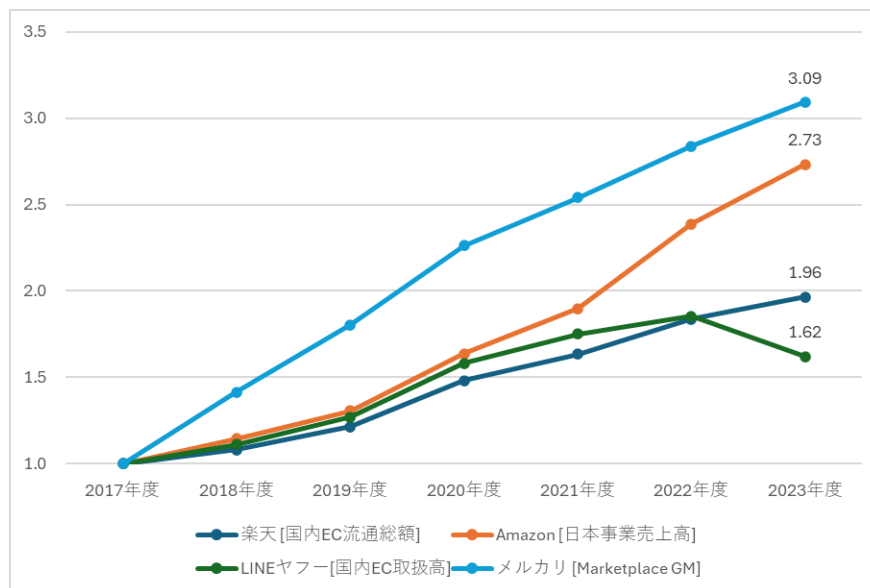
¹⁹ 過去 1 年間にインターネット利用した人が、過去 1 年間に商品・サービスの購入・取引（金融取引及びデジタルコンテンツの購入・取引を含む）をした割合

図表 3-28 楽天市場ショッピングと Amazon の月当たり平均接触者数の推移（千人）



出典：株式会社電通（2022～2024）²⁰

図表 3-29 主要 EC サイトの国内売上高・取扱高の増加推移（2017 年 = 1）



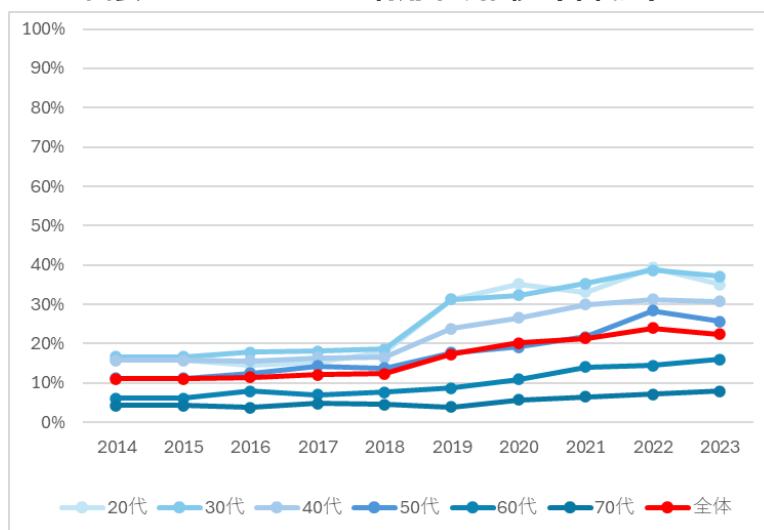
出典：各社 IR 資料²¹を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

個人間のインターネット上での取引利用も、若年層から中高年層を中心に増加した。2023 年の全体での利用率は 22.4%である。利用者数の増加に伴い市場も拡大しており、2023 年の市場規模は推定 2.48 兆円になった。国内の大手 CtoC-EC サイトのメルカリの取扱高の上昇からも、市場規模全体の拡大が伺える（図表 3-29）。

²⁰ 株式会社電通, 「情報メディア白書 2022」, 「情報メディア白書 2023」, 「情報メディア白書 2024」
ニールセンのデジタルコンテンツ視聴率を元に作成されたデータ。年度ごとに月別で集計し算出した平均値

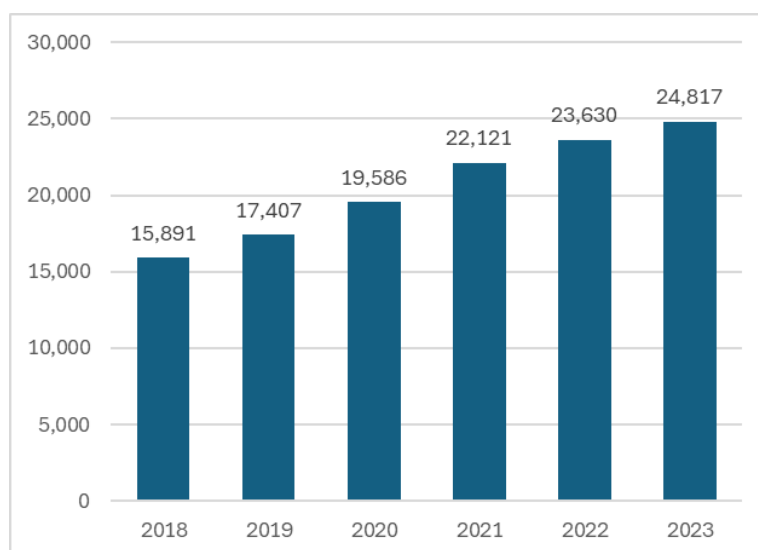
²¹ 各社 IR 資料（2025 年 2 月 17 日時点）, Amazon は決算時点の為替レートでドルから換算, 各社の 2017 年度数値を 1 とした時の推移, 取扱高と売上高のため単純に比較できるものではない

図表 3-30 CtoC-EC 利用率の推移（年代別）²²



出典：総務省（2015～2024）²を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

図表 3-31 CtoC-EC の推定市場規模の推移（億円）



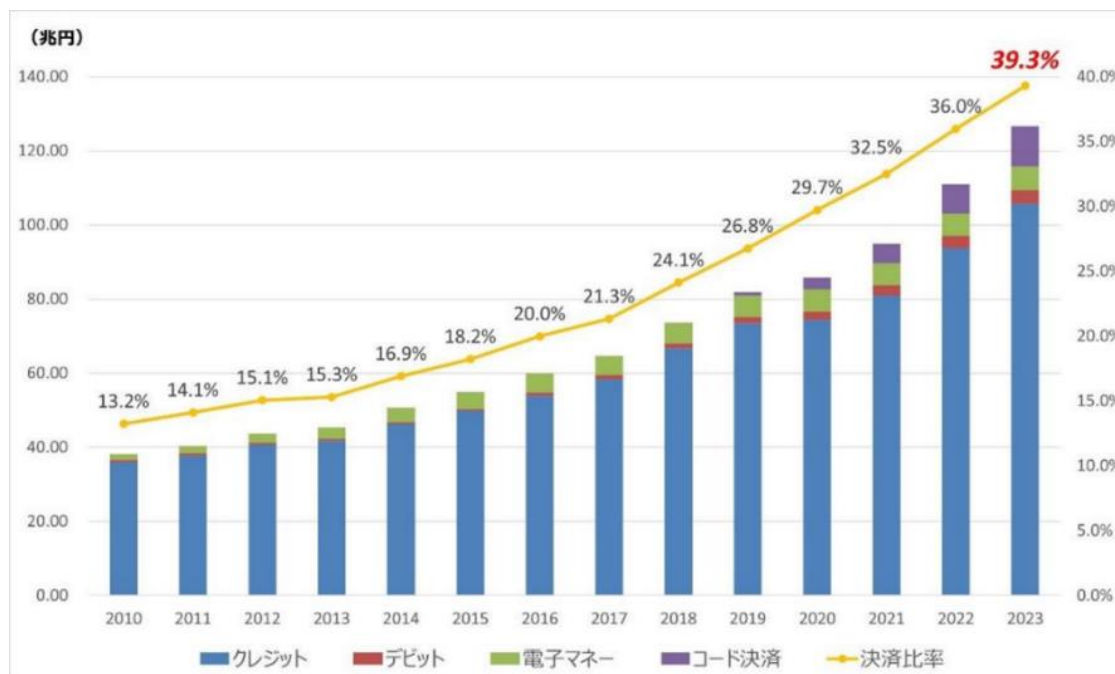
出典：経済産業省（2019～2024）¹⁸を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

決済方法は現金からキャッシュレスへの移行が進んでいる。キャッシュレス決済比率は堅調に上昇し、2023 年は 39.3%になった。2018 年に PayPay がサービスを開始して以降、コード決済はポイントキャンペーンの実施などを通して利用を拡大し続けており、2023 年時点でキャッシュレス決済額全体の 8.6%を占める（図表 3-32）。現金の利用は決済総額と頻度のいずれも依然として多いものの、人々の決済手段の志向には変化が見られる。クレジットカードおよび QR・バーコード決済は約半数が普段使いしている（図表 3-33）。また、現金だけではなくクレジットカードから、コード決済等に決済手段志向が移行している（図表 3-34）。クレジットカードの利用方法にも変化が生じており、カード

²² 過去 1 年間にインターネット利用した人が、過去 1 年間にインターネットオークション・フリーマーケットアプリによる購入・取引をした割合

を端末にタッチするだけで支払いができる「タッチ決済」が普及してきた。インフキュリオンによる 2024 年の調査によると、クレジットカード利用者の約半数がタッチ決済を日常利用している²³。

図表 3-32 キャッシュレス決済額及び比率の推移

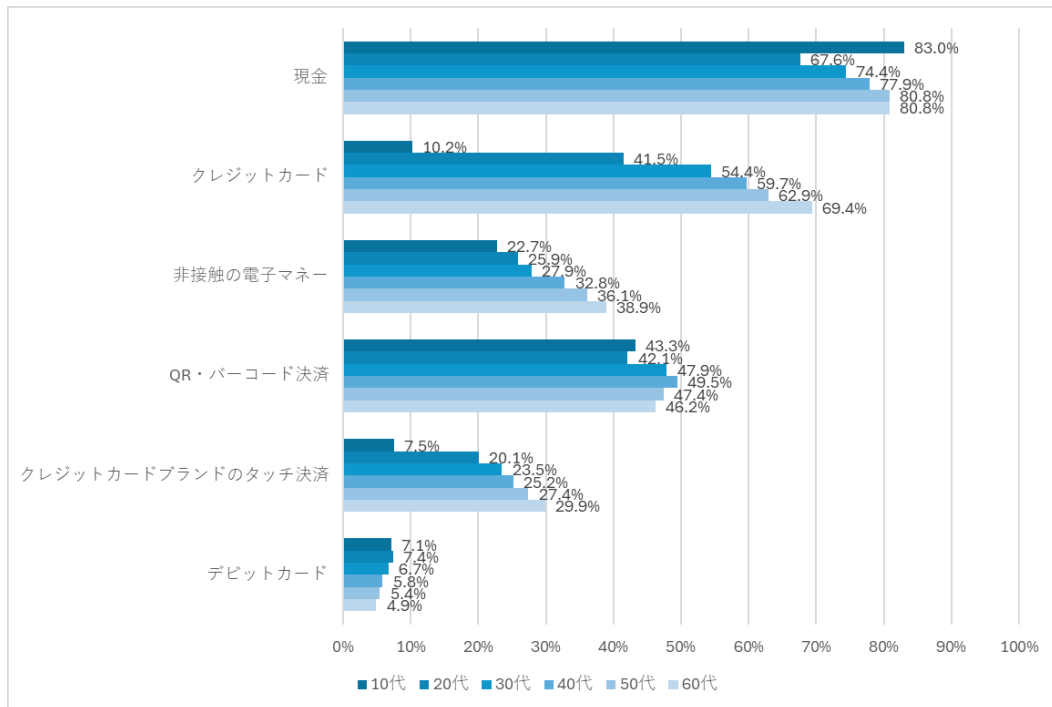


出典：経済産業省（2024）²⁴

²³ 株式会社インフキュリオン、「クレカ利用者の半数は「タッチ決済」を日常利用、コード決済利用率は過去最高値 68%。学ぶべき金融知識 2 位「キャッシュレス決済」、キャッシュレス派自認は約 7 割」, 2024 年 6 月 18 日,
< https://infcurion.com/news/news-20240618_001/ > (2025 年 3 月 21 日参照)

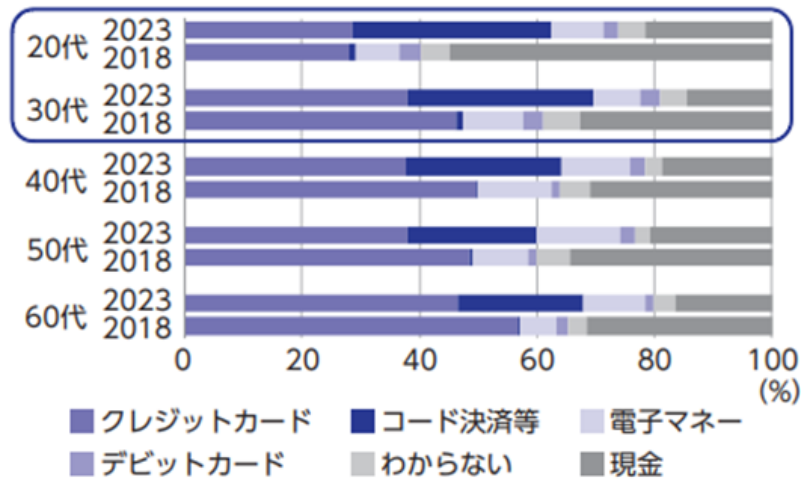
²⁴ 経済産業省、「2023 年のキャッシュレス決済比率を算出しました」, 2024 年 3 月 29 日,
<<https://www.meti.go.jp/press/2023/03/20240329006/20240329006.html>> (2025 年 2 月 17 日参照)

図表 3-33 直近 1 か月の普段利用している支払方法（年代別）



出典：MMD 研究所を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成（2025）²⁵

図表 3-34 決済手段志向の変化（年代別）



（注）商品やサービスの購入時に、どの決済手段で支払いたいかをたずねた結果。濃い青は、18年調査では「その他の現金以外の方法」、23年調査では「コード決済等」でたずねている。

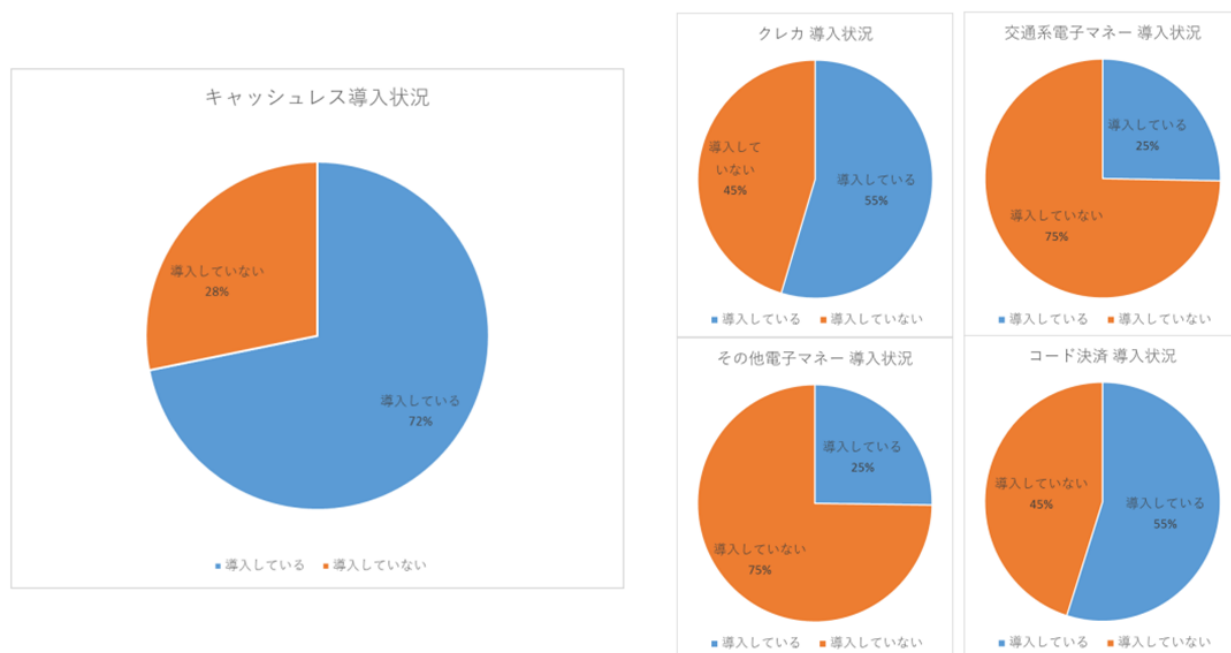
出典：NIRA 総合研究開発機構（2023）²⁶

²⁵ MMD 研究所,「2025 年 1 月決済・金融サービスの利用動向調査」, 2025 年 2 月 13 日,
< https://mmdlabo.jp/investigation/detail_2413.html >（2025 年 2 月 17 日参照）

²⁶ NIRA 総合研究開発機構,「キャッシュレス決済実態調査 2023（速報）」, 2023 年 9 月 29 日,
< <https://nira.or.jp/paper/research-report/2023/212309.html> >（2025 年 2 月 17 日参照）

キャッシュレス決済の利用者が増える背景には、行政によるキャッシュレス決済の推進と、店舗におけるキャッシュレス決済への対応がある。キャッシュレス決済端末の利用企業は年々増加しており、特にクレジットカード、コード決済の利用が可能な店舗が多い（図表 3-35）。近年、クレジットカードだけでなく、QR コード決済や電子マネーなどの多様なキャッシュレス決済方法を一つの端末で処理できる決済端末の普及が進んでいる。この市場において、リクルートが提供する「AirPay」は 2023 年度末時点でアカウント数が 47.5 万に達し、2019 年と比較して 3 倍以上の成長を記録している²⁷。また、三井住友カードが 2020 年 7 月から設置を開始した「Stera」についても、2023 年度末時点で設置台数が 34 万台となっており、同社が定めた設置目標を前倒しで実現した²⁷。これらの統合型決済端末の普及は、キャッシュレス決済の利便性向上と多様化に貢献している。

図表 3-35 店舗における各種キャッシュレス決済の導入状況



出典：経済産業省（2021）²⁸

（Ⅰ）移動の変化

移動においてもスマートフォンのアプリを利用したサービスが拡大している。タクシーの配車アプリの利用者数は、2024 年末に推計 1500 万人を超え、今後も増加していくと予想される（図表 3-36）。カーシェアリングの利用者も 10 年前から大きく増加している（図表 3-37）。デジタル技術によりナビゲーションも進化しており、リアルタイム交通情報を反映しながら位置情報と連動したものや、現実の画像にルート矢印を表示する AR ナビなどが登場している。公共交通

²⁷ 各社 IR 資料を参照（2025 年 3 月 21 日参照）

²⁸ 経済産業省、「キャッシュレス決済 実態調査アンケート 集計結果」, 2021 年 6 月,

< https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/cashless/cashless_sub/questionnaire_result.pdf >
 (2025 年 2 月 17 日参照)

機関の検索においても、バスや電車の遅延状況を反映した正確な到着時間予測ができるアプリが普及し、複数の交通手段を組み合わせたマルチモーダルなルート検索が可能になっている。

図表 3-36 タクシー配車アプリ・ライドシェア利用者数の推移と予測



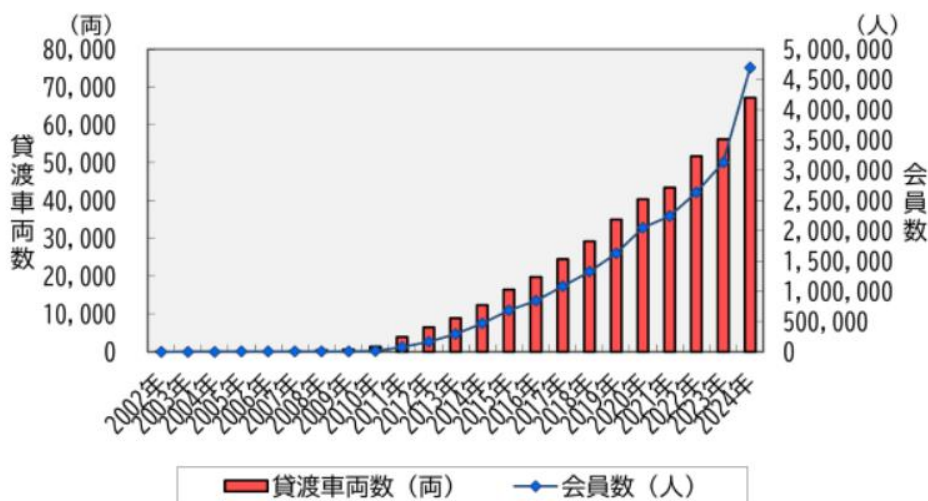
＊ICT総研による利用者数推計。

＊1年以内にアプリを使用して乗車した利用者数(ユニークユーザー数)。

＊訪日外国人利用者を含む。

出典：ICT 総研（2024）²⁹

図表 3-37 カーシェアリング車両台数と会員数の推移



出典：公共財団法人交通エコロジー・モビリティ財団（2024）³⁰

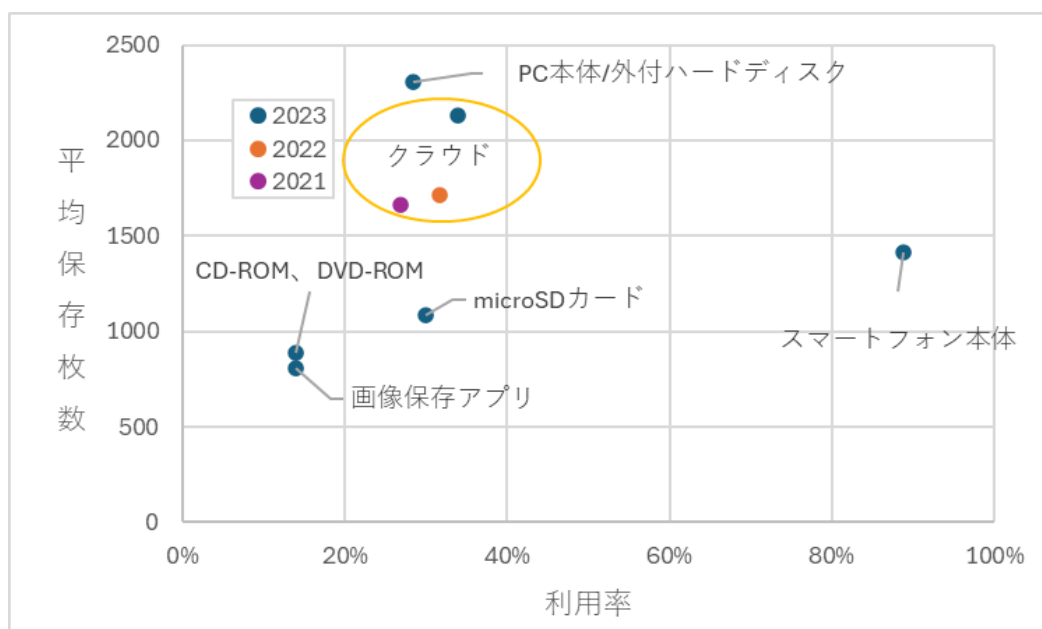
²⁹ ICT 総研,「2024 年 タクシー配車アプリ・ライドシェア利用動向調査」, 2024 年 6 月 4 日,
<<https://ictr.co.jp/report/20240604.html/>> (2025 年 2 月 17 日参照)

³⁰ 公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団,「わが国のカーシェアリング車両台数と会員数の推移」,2024 年 6 月 26 日,
<https://www.ecomo.or.jp/environment/carshare/carshare_graph2024.3.html> (2025 年 2 月 17 日参照)

(オ) データ保存・共有における変化

インターネット上で利用できる機能が多様化し、クラウドを活用して様々なデータを保存や共有、管理する機能の利便性が向上している。クラウドベースのスケジュール管理サービスは複数のデバイス間でスケジュールをリアルタイムで同期、更新でき、クラウドを活用した家計管理は収支管理の自動化や複数口座の一元管理の機能などを提供する。こうした機能を利用する個人ユーザは増加している。スマートフォンで撮影した写真の保存は、端末本体への保存が依然として主流であるものの、保存したい枚数の増加に伴い、従来のハードディスクや SD カードだけではなくクラウドストレージに保存する人が徐々に増加している（図表 3-38）。また、家計簿・資産管理アプリとして利用率が高い「マネーフォワードME」においては、2024 年 11 月期の利用者数が 1,664 万人に達し、2018 年と比較して 2 倍以上増加した³¹。

図表 3-38 スマートフォンで写真撮影したデータの保存



出典：日本フォトイメージング協会、MMD 研究所（2021～2023）³²を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

3) デジタルサービスの重要性・不可欠性の認識

令和 6 年度に実施した総務省「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」における日本・米国・ドイツ・中国の 4 개국を対象としたアンケート調査結果をもとに、国民が普段の生活で利用しているデジタルサービスの生活への浸透度合い、またサービス提供者による囲い込み状況について整理した。

³¹ 株式会社マネーフォワードの IR 資料を参照（2025 年 3 月 21 日参照）

³² 日本フォトイメージング協会、MMD 研究所、「スマートフォンでの写真撮影、プリントに関するユーザー調査」（2021～2023）,
<<https://jpia.jp/category/fromjpia/user-research/>>（2025 年 3 月 10 日参照）

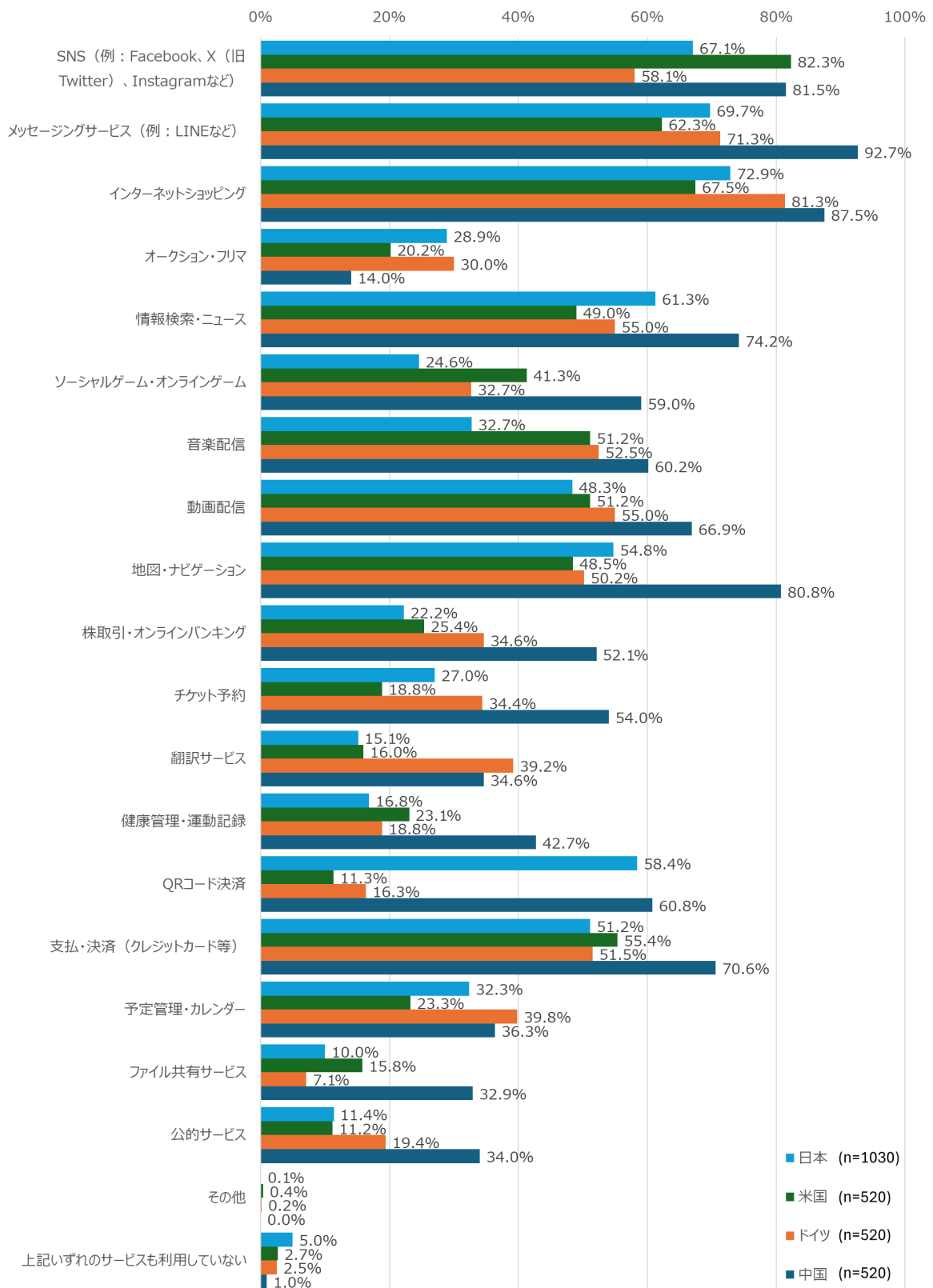
(ア) デジタルサービスの利用状況

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。日本においては、「インターネットショッピング」、「メッセージングサービス」、「SNS」、「情報検索・ニュース」、「QR コード決済」といったサービスの利用者が他のサービスと比較して多くなっていた（図表 3-39）。

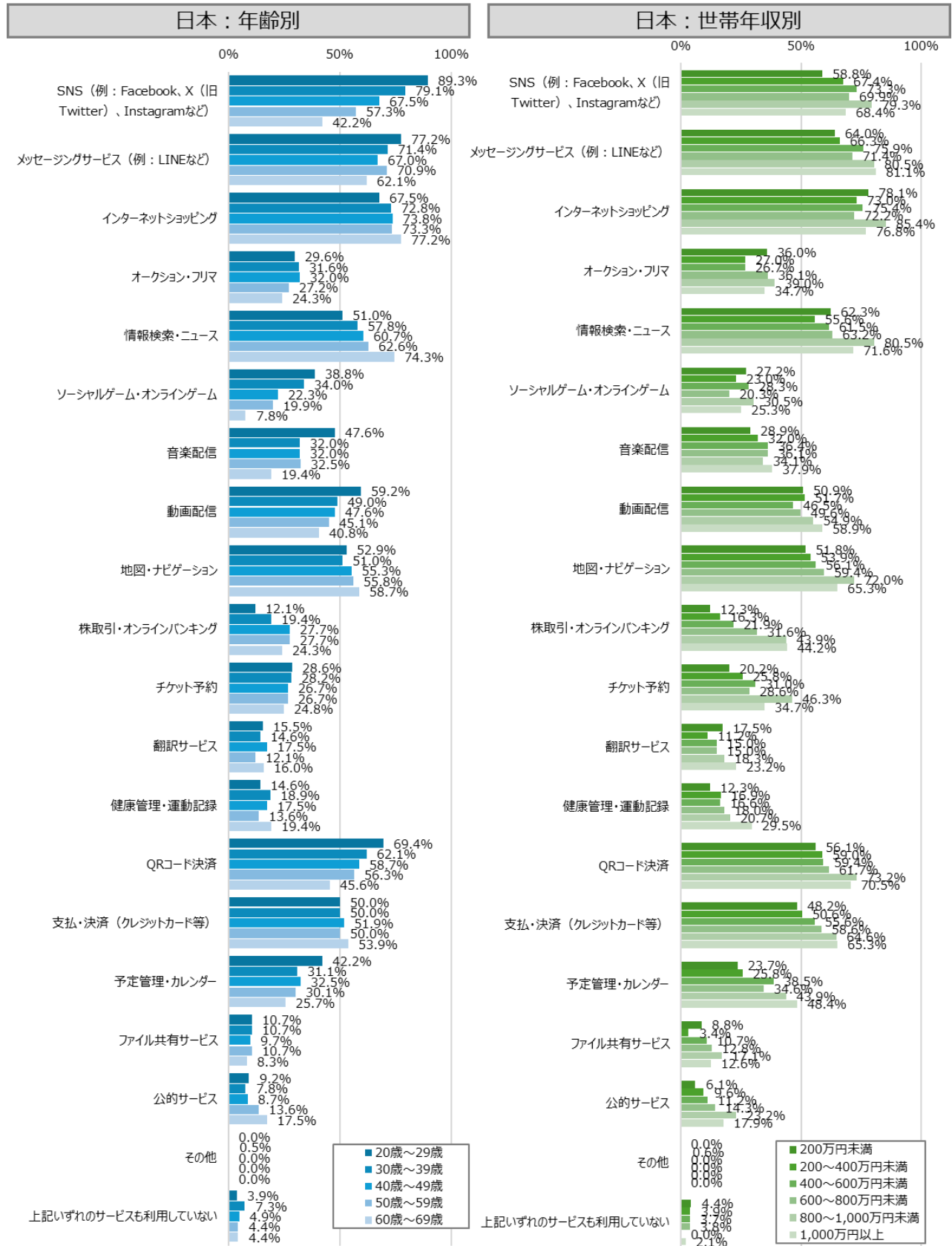
日本国内の状況について年齢別にみると、SNS、音楽配信・動画配信、QR コード決済、予定管理・カレンダーにおいて若年層ほど利用率が高いのに対し、インターネットショッピング、情報検索・ニュース、公的サービスにおいては年齢が高いほど利用率が高い。また、同様に日本国内の状況について世帯年収別にみると、全体として年収が高いほど利用率が高い傾向にあるが、インターネットショッピング、オークション・フリマ、ソーシャルゲーム・オンラインゲームについてはあまり差が見られない（図表 3-40）。

なお昨年の同様の調査結果と比較して大きな差はみられなかった。

図表 3-39 全般的なサービス利用状況（国別）



図表 3-40 全般的なサービス利用状況（日本：年齢別及び世帯年収別）



(イ) 利用中のデジタルサービスの位置付け

上記質問において「普段利用している」と回答した各デジタルサービスについて、そのサービスが停止した際の影響ならびに他サービスへの代替可能性について質問した結果を図表 3-41～図表 3-44 に示す。

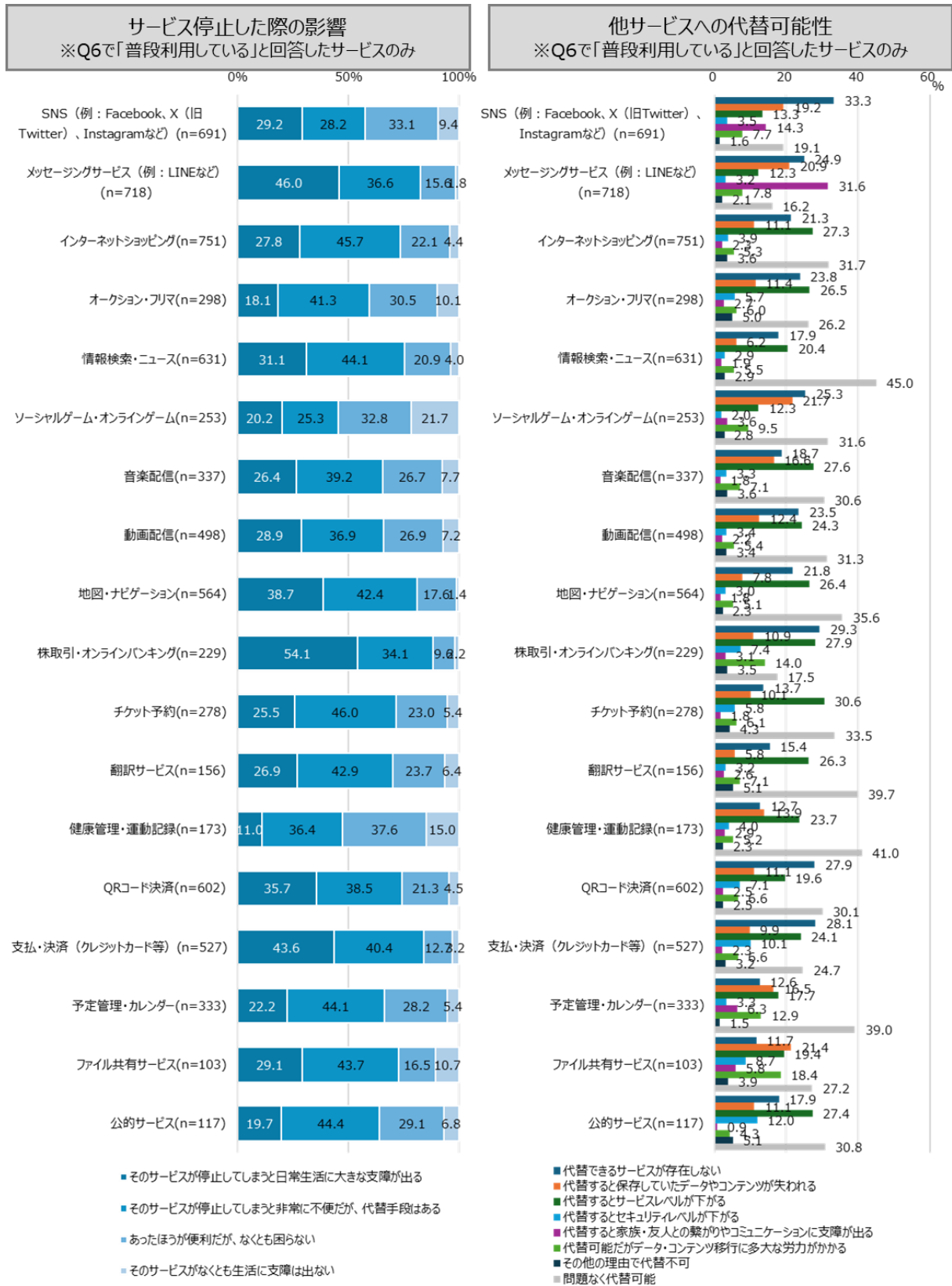
まず、各デジタルサービスの生活への浸透度合いについて国ごとの傾向をみると、4 か国共通で「停止してしまうと日常生活に大きな影響がある」との回答が多かったのは、メッセージングサービスならびに地図・ナビゲーション、バンキングや決済に関連するサービスの類であった。また、日本以外の 3 か国ではこれらに加えてインターネットショッピングも挙げられ、さらに米国とドイツでは、情報検索・ニュースと音楽配信・動画配信も挙げられた。

なお、中国では、特にメッセージングサービスで「停止してしまうと日常生活に大きな影響がある」との回答が 60.4%と突出して高いが、これはメッセージングサービスの例として挙げている「WeChat」が、他の 3 か国で例示している LINE、Facebook Messenger、WhatsApp と比較して買い物や決済、旅行やタクシーの予約、行政手続きなどの多くの機能が統合されたアプリとして中国国内で深く浸透しており、単なるメッセージングサービスとしてではなく、各種サービスの入り口として認識されていることの現れではないかと推察する。

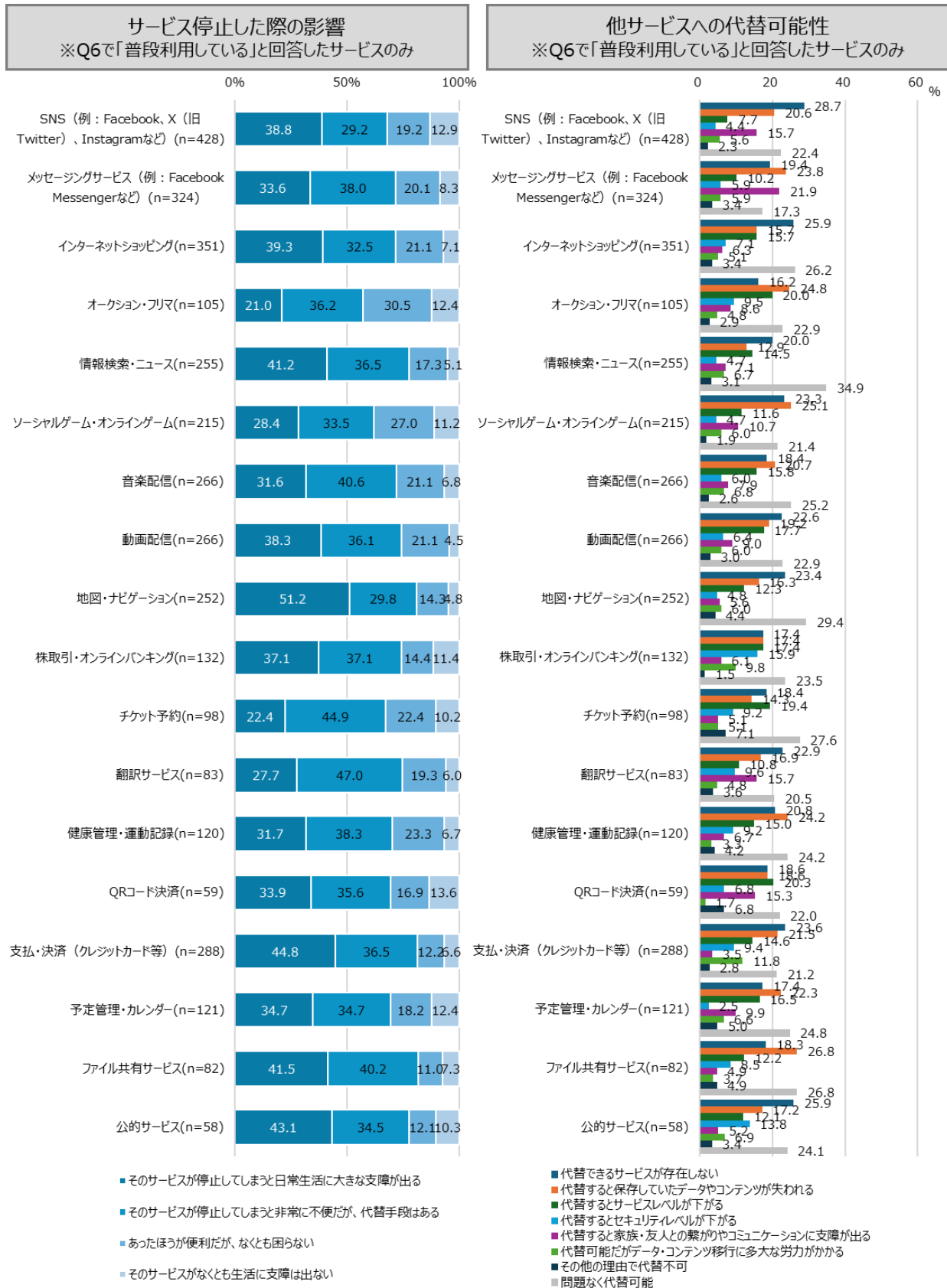
他サービスへの代替可能性については、4 か国共通で「代替できるサービスが存在しない」として多く挙げられたのは、バンキングや決済に関わるものであった。また、日本・米国・ドイツでは SNS も多く挙げられ、一方で中国は SNS よりもメッセージングサービスについて「代替できるサービスが存在しない」との回答が多かった。また、SNS ならびにメッセージングサービスについては、当然ながら 4 か国共通で「代替すると家族・友人とのつながりやコミュニケーションに支障が出る」との回答が多くみられた。一方で、健康管理・運動記録、予定管理・カレンダー、ファイル共有については、代替サービスはあるものの、保存データ移行の観点で代替困難と考えられている傾向がある。

傾向が分かれたものとしては、インターネットショッピングについて米国・ドイツは「代替できるサービスが存在しない」が最も多かった一方で、日本・中国においては「代替するとサービスレベルが下がる」との回答が多かった。米国・ドイツは大手 EC サービスの寡占状態にある一方で、日本および中国では、複数の EC サービスから選択できる状態にあることがうかがわれる。

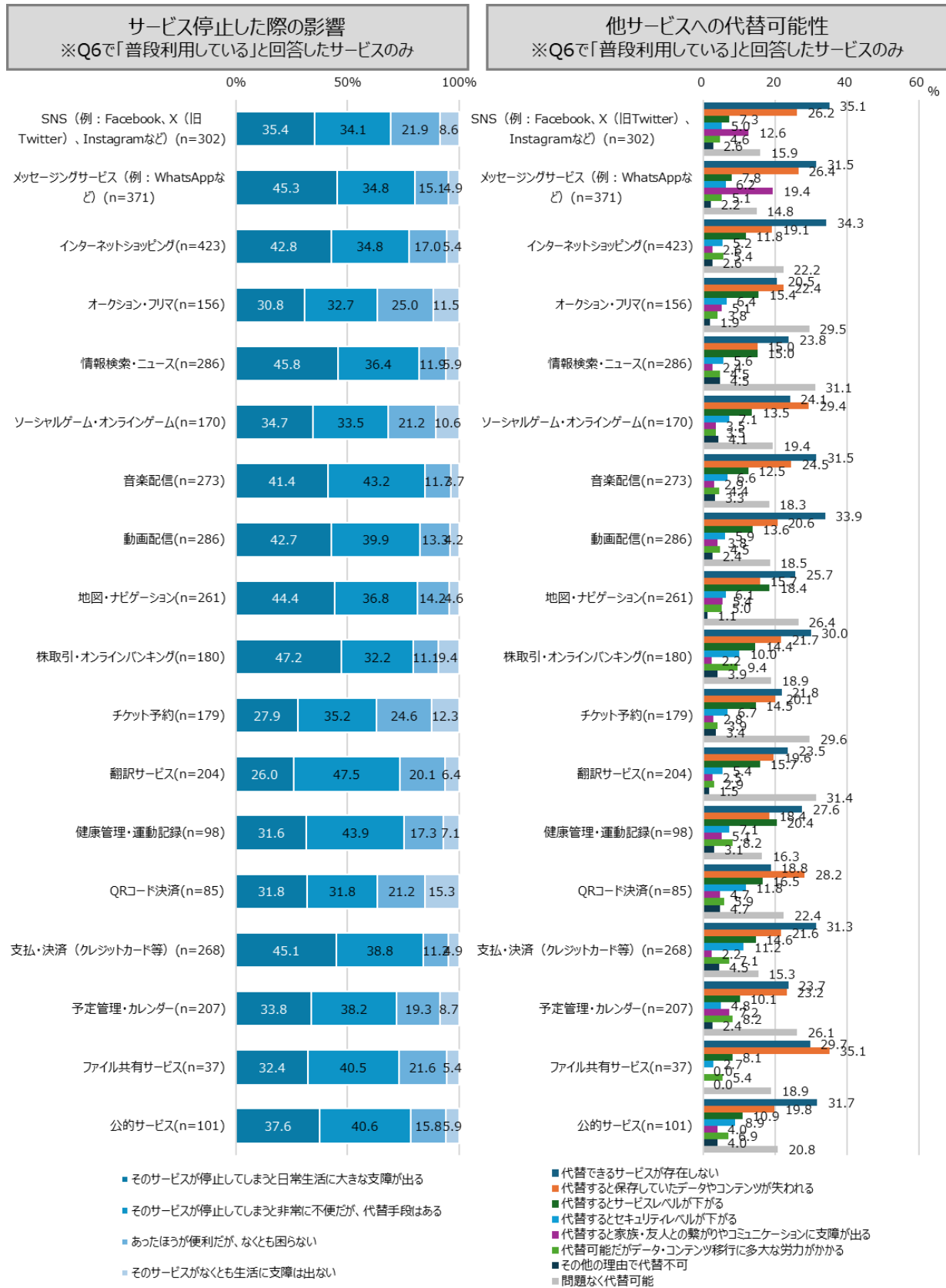
図表 3-41 利用中のデジタルサービスの位置付け（日本）



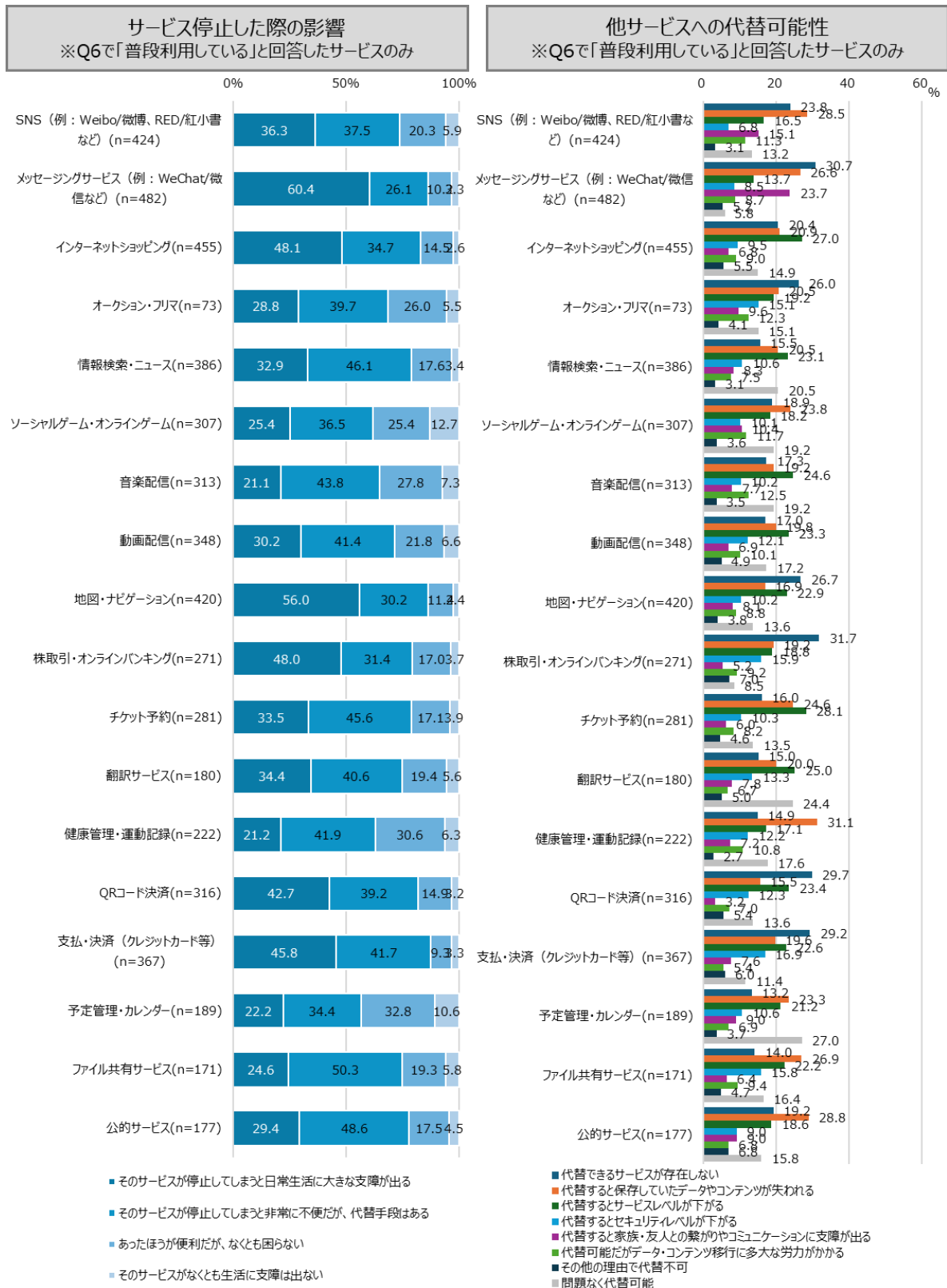
図表 3-42 利用中のデジタルサービスの位置付け（米国）



図表 3-43 利用中のデジタルサービスの位置付け（ドイツ）



図表 3-44 利用中のデジタルサービスの位置付け（中国）



(2) 企業活動におけるデジタル浸透の推移

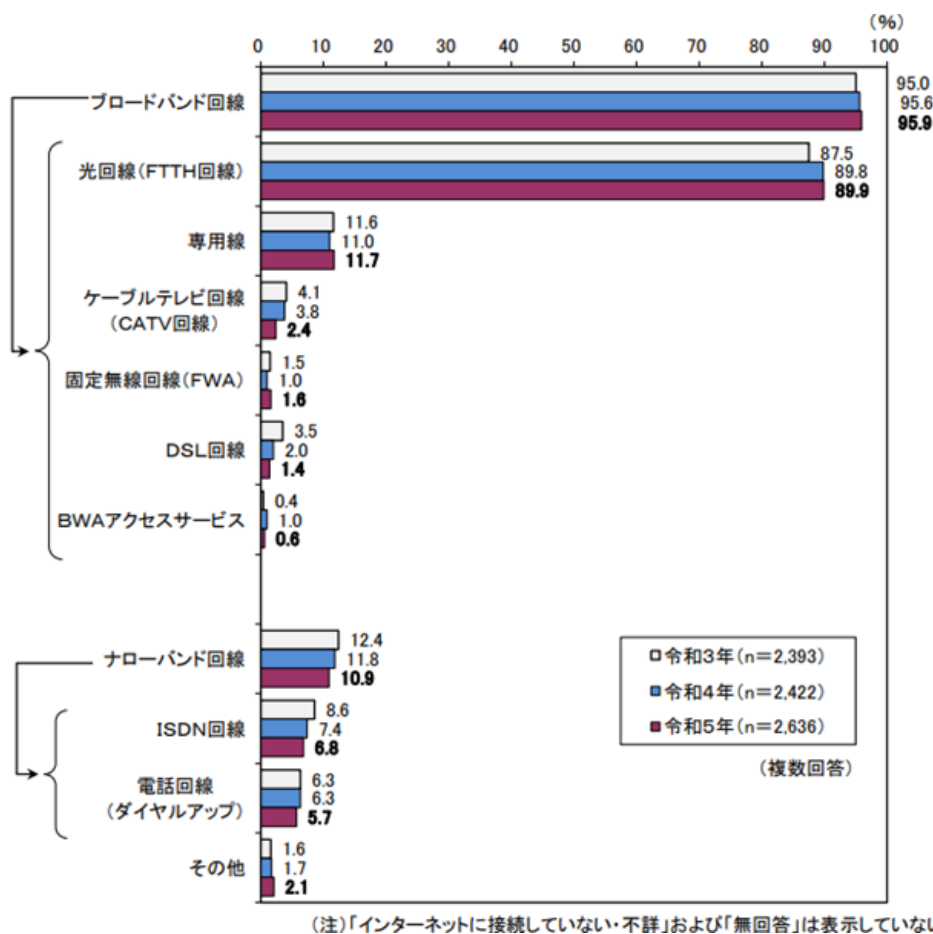
国内企業では、クラウドサービスの利用が年々拡大している。また、国民生活への各種デジタルサービス浸透を背景に、企業活動においてもインターネット広告やSNS、ECサービスを駆使した消費者へのアプローチが拡大してきた。さらに、新型コロナウイルスの流行を契機に働き方の多様化も拡大し、社内コミュニケーションのあり方も大きな変化を遂げた。今や、企業にとってデジタル技術は、事業活動を円滑に継続するためにはなくてはならない基盤として機能している。

本項では、近年の国内企業におけるクラウドサービス利用状況や、各種企業活動におけるデジタルサービス活用状況の推移を整理し、いかにデジタル技術が不可欠な存在として浸透しているかを概観する。

1) デジタル環境の推移

企業ではインターネットの利用が生活場面よりも早く浸透しており、2023年には利用率99.8%と、ほとんどの企業がインターネットを活用している²。接続回線は光回線が最多で、89.9%の企業が利用し、ナローバンド回線からの移行が進む（図表 3-45）。

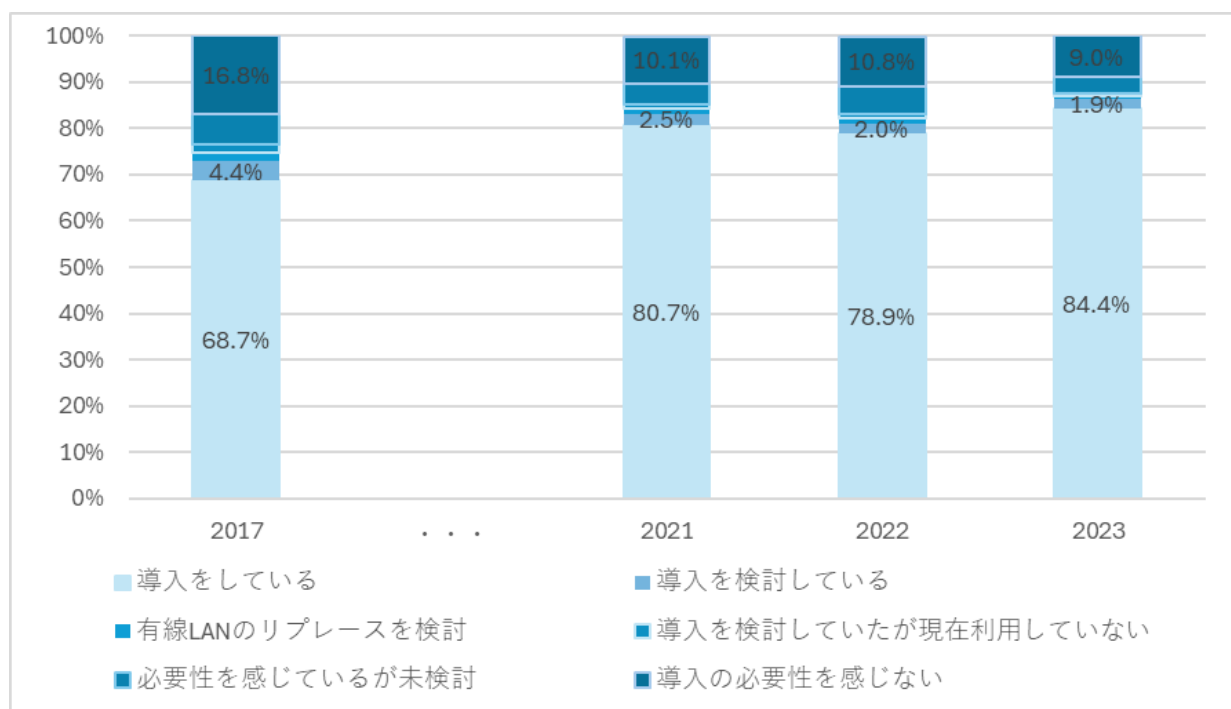
図表 3-45 企業のインターネットの接続回線（時系列）



出典：総務省（2024）²

オフィス Wi-Fi の導入も増加しており（図表 3-46）、従業員規模の大きな企業ほどオフィス Wi-Fi の導入が進んでいる（図表 3-47）。また、デスクトップ型 PC よりフリーアドレスやオンライン会議に対応しやすいノートパソコンの利用が多い³³。社用携帯電話の利用率は 2024 年の調査によると 31.5%³⁶で、大企業ほど会社支給の携帯電話を利用している（図表 3-48）。

図表 3-46 オフィス Wi-Fi の導入状況の推移



出典：Biz Clip（2017、2021～2023）³⁴を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

³³ Biz Clip,「企業 PC 実態調査 2021」, 2021 年 12 月 1 日,
< <https://www.bizclip.ntt-west.co.jp/articles/bcl00014-028.html>>（2025 年 3 月 10 日参照）

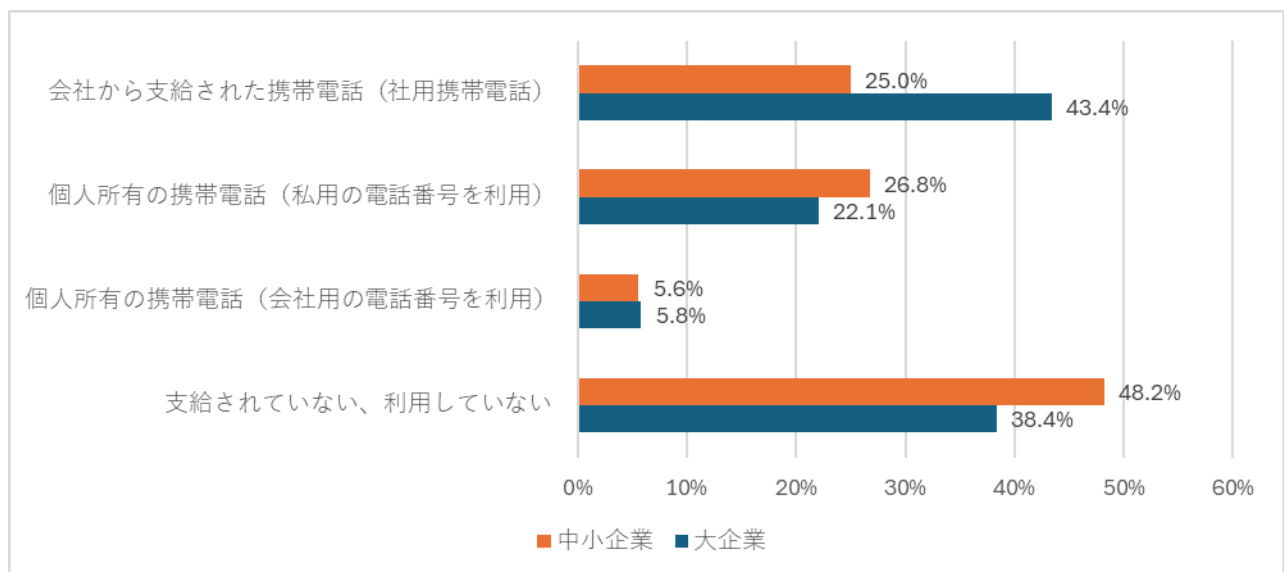
³⁴ Biz Clip,「オフィス Wi-Fi 導入実態調査」（2017、2021～2023）,
<<https://business.ntt-west.co.jp/bizclip/articles/bcl00014-044.html>>、
<<https://business.ntt-west.co.jp/bizclip/articles/bcl00014-031.html>>、
<<https://business.ntt-west.co.jp/bizclip/articles/bcl00014-026.html>>、
<<https://business.ntt-west.co.jp/bizclip/articles/bcl00014-008.html>>（2025 年 3 月 10 日参照）

図表 3-47 オフィス Wi-Fi の導入状況（従業員数別）



出典：Biz Clip（2023）³⁵

図表 3-48 勤め先で現在利用している携帯電話（複数回答）



出典：MMD 研究所を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成（2024）³⁶

³⁵ Biz Clip,「オフィス Wi-Fi 導入実態調査 2023」,2023 年 12 月 8 日,
<<https://business.ntt-west.co.jp/bizclip/articles/bcl00014-044.html>>（2025 年 3 月 10 日参照）

³⁶ MMD 研究所,「2024 年法人向け携帯電話の利用実態調査」,2024 年 2 月 9 日,
<https://mmdlabo.jp/investigation/detail_2303.html>（2025 年 3 月 10 日参照）

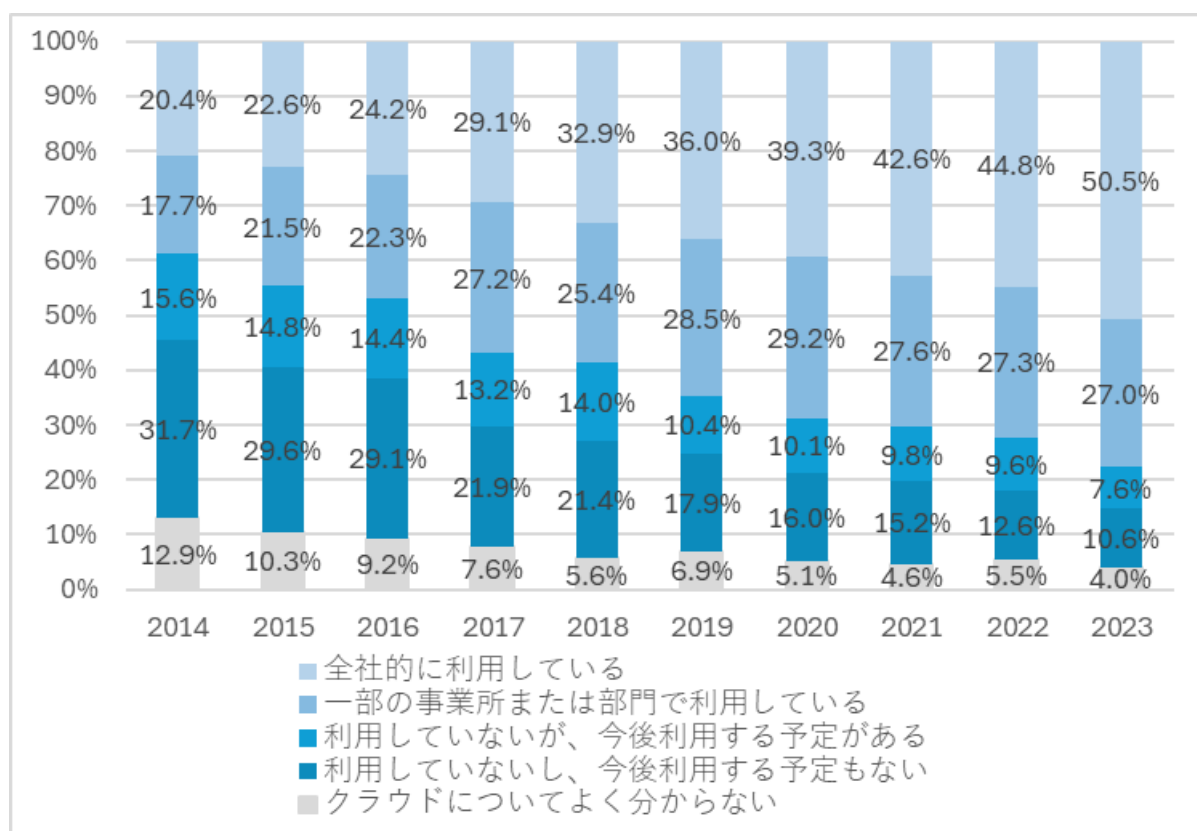
2) デジタル浸透による企業活動への影響

デジタル環境の整備が進み、消費者のインターネット利用が増加する中、クラウド利用やインターネット上での対外接点の増加など、企業活動の各場面でデジタルサービスが活用されるようになっている。

(ア) クラウド利用の変化

企業におけるクラウドサービス全般の利用は年々拡大している。全社での利用と一部事業者または部門での利用を合計すると、2023 年は 77.5%の企業がクラウドサービスを利用していると回答した。

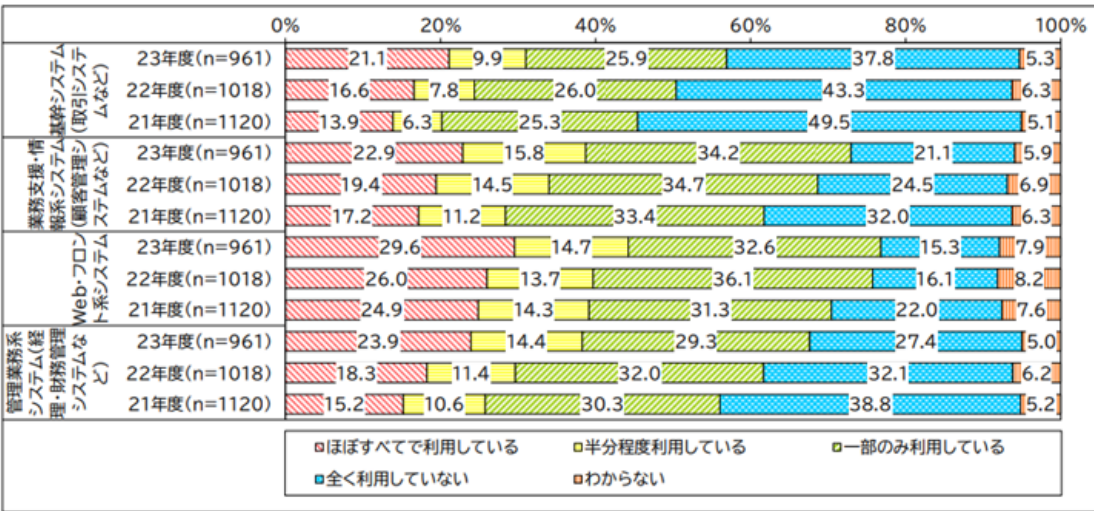
図表 3-49 クラウドサービスの利用状況の推移



出典：総務省（2015～2024）²を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

領域別にみても、基幹、業務支援・情報系、Web・フロント系及び管理業務系システムの全てで、パブリッククラウドを利用する企業の割合は年々上昇している。一方で、プライベートクラウドの構築も引き続き並行して行われている。

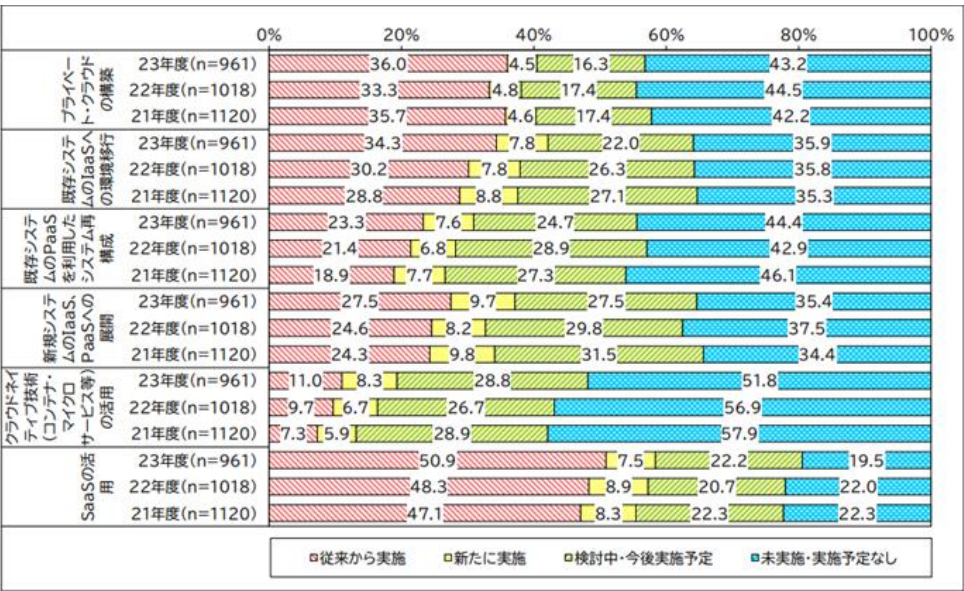
図表 3-50 パブリッククラウドの利用状況



出典：一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会（2024）³⁷

パブリッククラウドの企業利用は、既存システムの IaaS 及び PaaS 移行、新規システムの IaaS 及び PaaS 展開でも進んでいる。利用される IaaS 及び PaaS のシェアには偏りがあり、市場集中度が年々高まっている。特に Amazon Web Services、Microsoft、Google の海外ビッグテック 3 社がシェアを大きく拡大し、国内企業のシェアが低下している（図表 3-52、図表 3-53）3 社がシェアを大きく拡大している。

図表 3-51 クラウド化の取り組み状況



出典：一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会（2024）³⁷

³⁷ 一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会, 「企業 IT 動向調査報告書 2024」, 2024 年 4 月 11 日, <https://juas.or.jp/library/research_rpt/it_trend/> (2025 年 2 月 17 日参照)

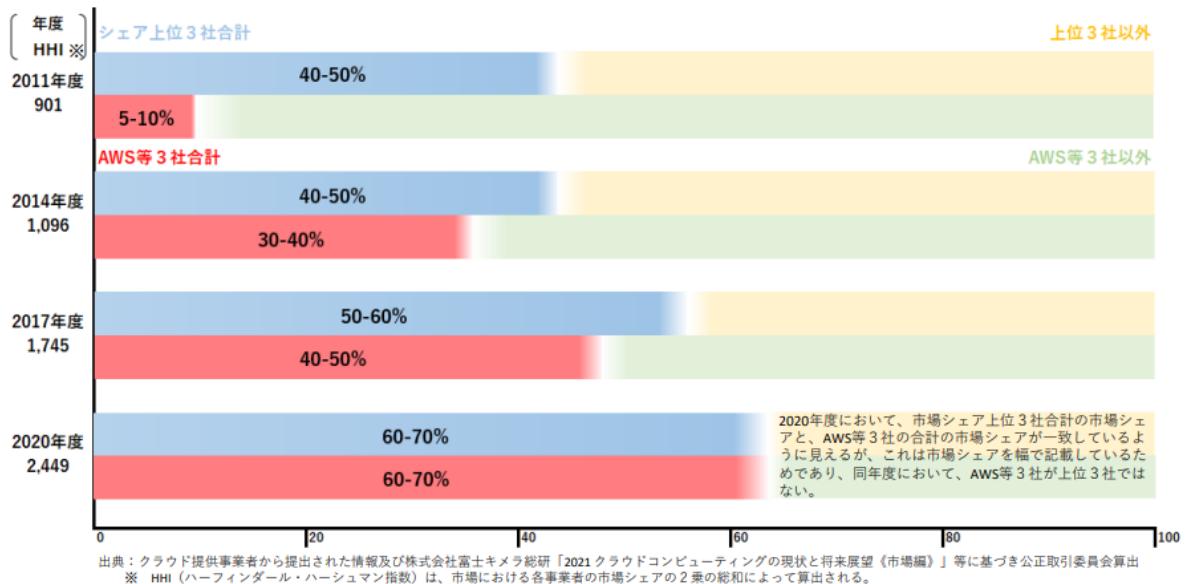
図表 3-52 日本における IaaS 及び PaaS の市場の市場規模及び売上上位 5 社の市場シェア

2011年度			2014年度		
順位	事業者名	シェア(%)	順位	事業者名	シェア(%)
1	NTTコミュニケーションズ	20-30	1	AWS	20-30
2	セールスフォース・ドットコム	10-20	2	NTTコミュニケーションズ	10-20
3	IIJ	5-10	3	IIJ	5-10
4	日鉄ソリューションズ	5-10	4	セールスフォース・ドットコム	5-10
5	AWS	5-10	5	マイクロソフト	5-10
	その他	40-50		その他	30-40
市場規模:44,173(百万円)			市場規模:115,239(百万円)		
2017年度			2020年度		
順位	事業者名	シェア(%)	順位	事業者名	シェア(%)
1	AWS	30-40	1	AWS	40-50
2	NTTコミュニケーションズ	5-10	2	マイクロソフト	10-20
3	セールスフォース・ドットコム	5-10	3	NTTコミュニケーションズ	5-10
4	IIJ	5-10	4	グーグル	0-5
5	マイクロソフト	5-10	5	セールスフォース・ドットコム	0-5
	その他	30-40		その他	20-30
市場規模:265,064(百万円)			市場規模:542,583(百万円)		

出典：公正取引委員会（2022）³⁸

図表 3-53 日本における IaaS 及び PaaS 市場に占める上位 3 社の集中度

日本における市場シェア上位 3 社合計の市場シェア及びAWS等 3 社合計の市場シェアの推移
(IaaS及びPaaS合計)



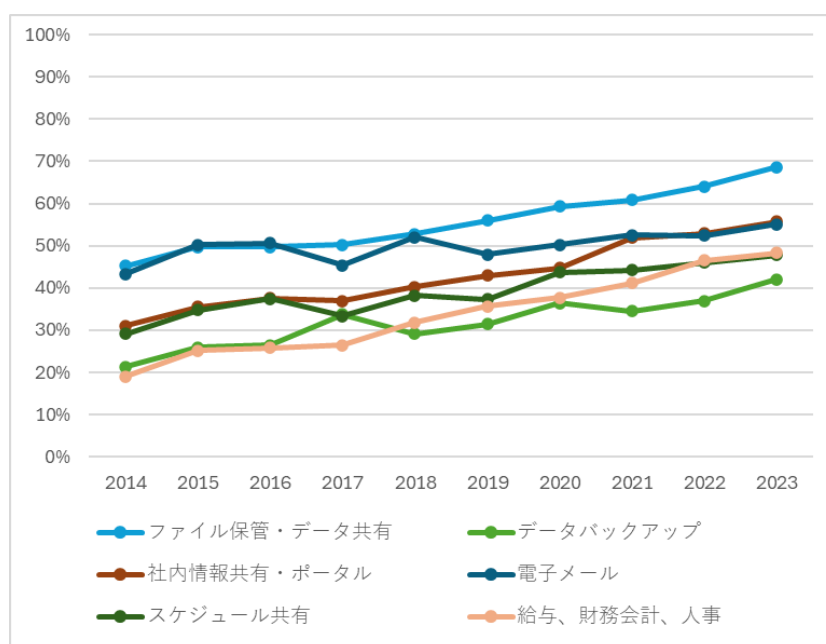
出典：公正取引委員会（2022）³⁸

³⁸ 公正取引委員会、「クラウドサービス分野の取引実態に関する報告書」、2024年6月28日、
<<https://www.jftc.go.jp/houdou/pressrelease/2022/jun/220628.html>>（2025年2月17日参照）

SaaS の活用も増加しており、2023 年には 58.4%の企業が実施している（図表 3-51）。

利用されるサービスは多岐に渡り、特に、「ファイル保管・データ共有」、「社内情報共有・ポータル」、「電子メール」、「給与、財務会計、人事」及び「スケジュール共有」の利用率が高い（図表 3-54）。他にも、プロジェクト管理、取引先との情報共有、営業支援、システム開発、web 構築及び e ラーニングなど、利用されるサービスは多岐にわたり、徐々に利用が増加している。

図表 3-54 クラウドサービスの利用率推移（利用企業対象）



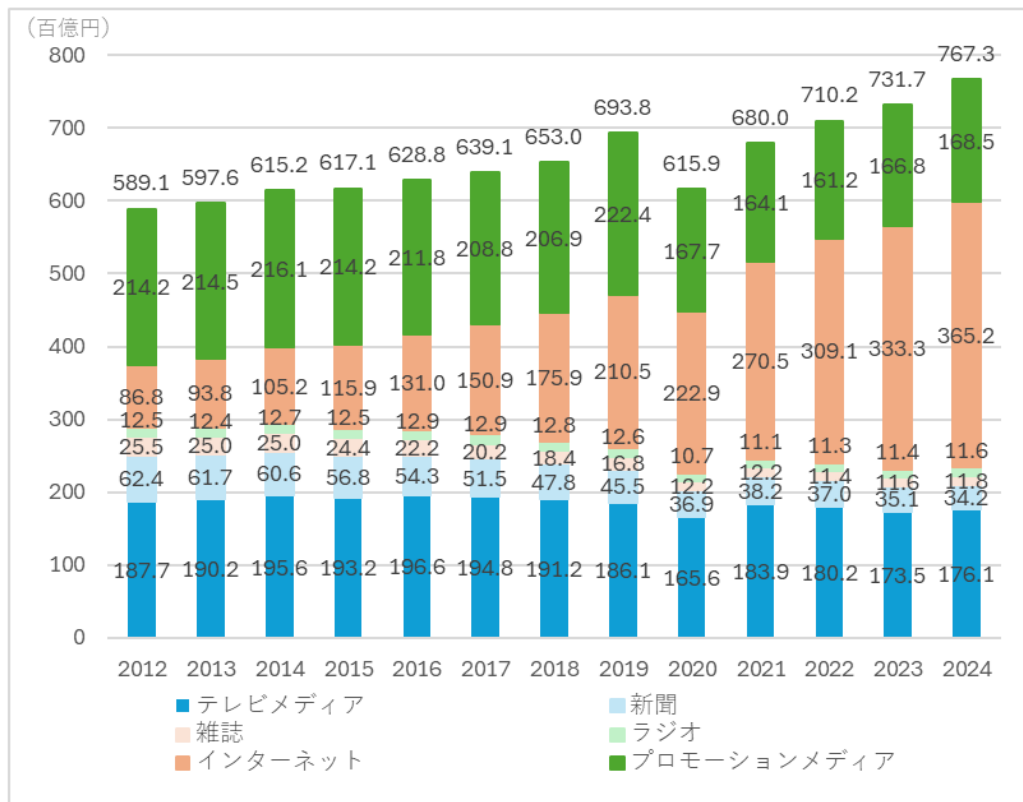
出典：総務省（2015～2024）²を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

（イ）顧客接点の変化

人々のインターネット利用の増加に伴い、企業から消費者に向けた情報発信でも、デジタル空間の活用が重要性を増している。

自社のホームページ開設は以前から進んでおり、2023 年には 93.0%の企業が開設している²。インターネット広告費は 2024 年に 3.65 兆円で、総広告費に占める構成比は 47.6%になった。2021 年にマスコミ 4 媒体とインターネットが逆転して以降、その差が広がっている（図表 3-55）。

図表 3-55 媒体別広告費の推移



出典：電通（2012～2024）³⁹を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

企業の広告媒体として SNS の活用も拡大している。企業の 40.8%が社外への発信で SNS を活用しており、特に BtoC 企業における活用割合が突出して高い。

SNS 媒体別では、Instagram の利用が最も多い。会社の認知度・知名度の向上、商品・サービスのプロモーション、会社や商品等のイメージの向上等を目的に、画像や動画から視覚的な情報を届けやすいことから活用が進んだ。利用者が多い LINE は、顧客とのコミュニケーション促進のために活用されていることが他の SNS に比較して多く、目的やターゲットに応じて SNS の使い分けが行われている。

消費者側からみても、SNS から商品知識を得る人が増加しており、SNS を利用する目的として「商品を購入するときの参考にするため」がある人の割合は、2023 年に 23.4%（2019 年から 9.1%上昇）となった。⁴⁰

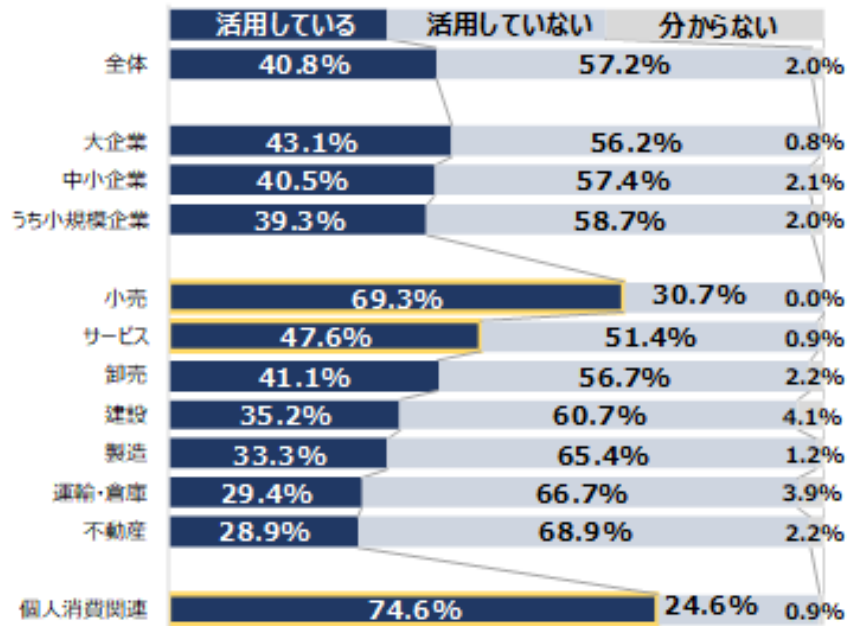
³⁹ 株式会社電通,「日本の広告費」(2012～2024) ,

<https://www.dentsu.co.jp/knowledge/ad_cost/index.html> (2025 年 3 月 10 日参照)

⁴⁰ 第一生命経営研究所,「変化する SNS の役割～情報「共有」から、情報「収集」「流し見」ツールへ～」, 2023 年 5 月 30 日,

< <https://www.dlri.co.jp/report/ld/253084.html>> (2025 年 3 月 10 日参照)

図表 3-56 社外に向けた SNS の活用状況



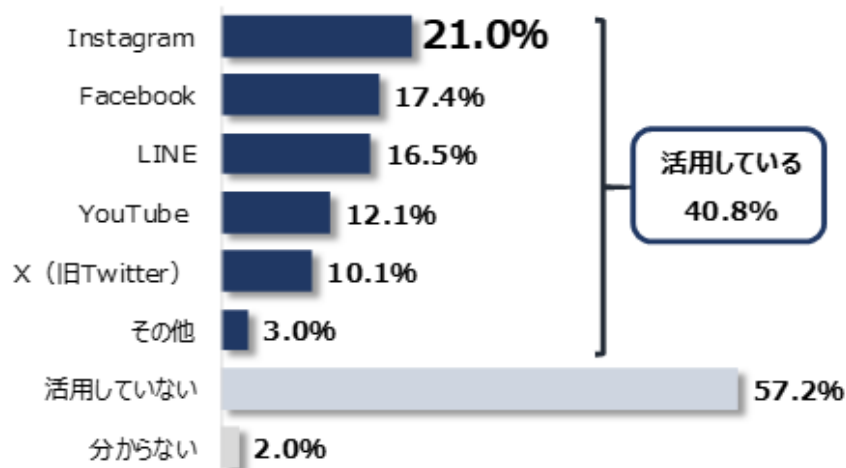
注1：母数は、有効回答企業1,022社

注2：「個人消費関連」は小売「飲食店」「旅館・ホテル」「娯楽サービス」「教育サービス」が含まれる

注3：小数点以下第2位を四捨五入しているため、合計は必ずしも100とはならない

出典：株式会社帝国データバンク（2023）⁴¹

図表 3-57 活用している SNS 媒体（複数回答）



注：母数は、有効回答企業1,022社

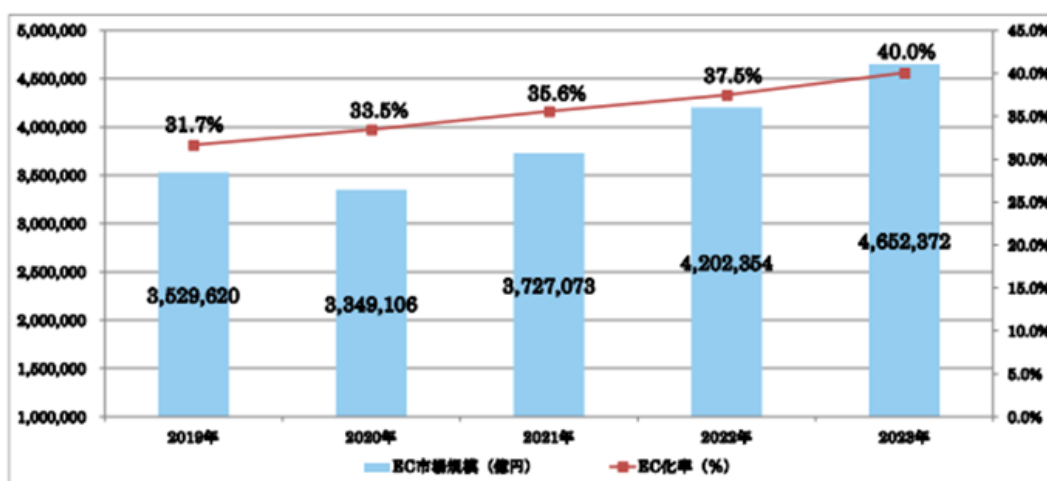
出典：株式会社帝国データバンク（2023）⁴¹

⁴¹ 株式会社帝国データバンク、「企業における SNS のビジネス活用動向アンケート」、2023 年 9 月 14 日、
< <https://www.tdb.co.jp/report/economic/xhldw9cakj/> >（2025 年 2 月 17 日参照）

(ウ) 企業間取引の変化

BtoB の取引も EC 化が進んで市場規模が拡大し、2023 年の EC 化率は 40.0%であった。業種別にみると、製造分野の EC 化率が高く、特に食品、電気・情報関連機器、輸送用機械で進んでいる。市場規模では卸売が突出して多いが、EC 化率は 4 割未満である。

図表 3-58 BtoB-EC 市場規模の推移



出典：経済産業省（2024）¹⁸

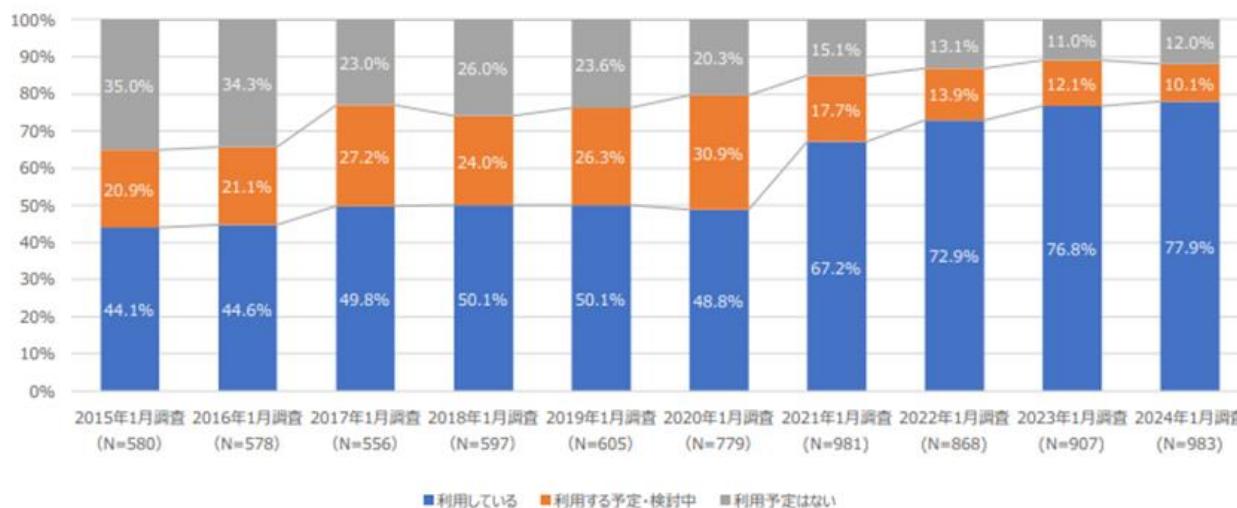
図表 3-59 BtoB-EC 市場規模の業種別内訳

大分類	中分類	2021年		2022年		2023年		EC化率
		EC市場規模 (億円)	EC化率	EC市場規模 (億円)	EC化率	EC市場規模 (億円)	対前年比	
建設	建設・不動産業	208,558	14.3%	234,598	15.2%	271,277	15.6%	16.9%
製造	食品	271,027	67.2%	296,443	70.7%	355,307	19.9%	75.0%
	繊維・日用品・化学	376,509	47.9%	447,337	49.9%	451,456	0.9%	52.4%
	鉄・非鉄金属	252,529	42.7%	286,620	44.1%	309,151	7.9%	46.2%
	産業関連機器・精密機器	181,284	40.7%	207,734	42.0%	221,639	6.7%	44.6%
	電気・情報関連機器	391,121	64.2%	450,282	66.3%	451,318	0.2%	69.6%
	輸送用機械	542,170	74.3%	588,775	76.7%	735,495	24.9%	80.6%
情報通信	情報通信	166,975	21.8%	182,616	22.3%	223,984	22.7%	23.4%
運輸	運輸	110,884	19.2%	133,433	20.9%	139,465	4.5%	22.5%
卸売	卸売	1,006,059	32.3%	1,128,794	34.9%	1,212,499	7.4%	37.5%
金融	金融	141,237	23.2%	160,314	23.8%	184,548	15.1%	25.2%
サービス	広告・物品賃貸	43,568	15.5%	44,596	15.9%	47,957	7.5%	16.8%
その他	小売	29,875	N/A	34,041	N/A	40,579	19.2%	N/A
	その他サービス業	5,277	N/A	6,771	N/A	7,697	13.7%	N/A
合計		3,727,073	N/A	4,202,354	N/A	4,652,372	10.7%	N/A
合計(その他を除く)		3,691,922	35.6%	4,161,542	37.5%	4,604,097	10.6%	40.0%

出典：経済産業省（2024）¹⁸

電子契約の利用率は、2021 年から大きく上昇した。コロナ禍における出社制限などで紙や対面での契約に支障が出たため、2020 年中に電子契約の導入を進めた企業が急増したとみられている。

図表 3-60 電子契約の利用状況の推移



※2020年以前は質問が異なり、「わからない」の回答を除いている
 ※2022～2023年調査は、他の調査と母集団を統一するため従業員数50名以上の回答者に限定し再集計

出典：JIPDEC／ITR（2024）⁴²

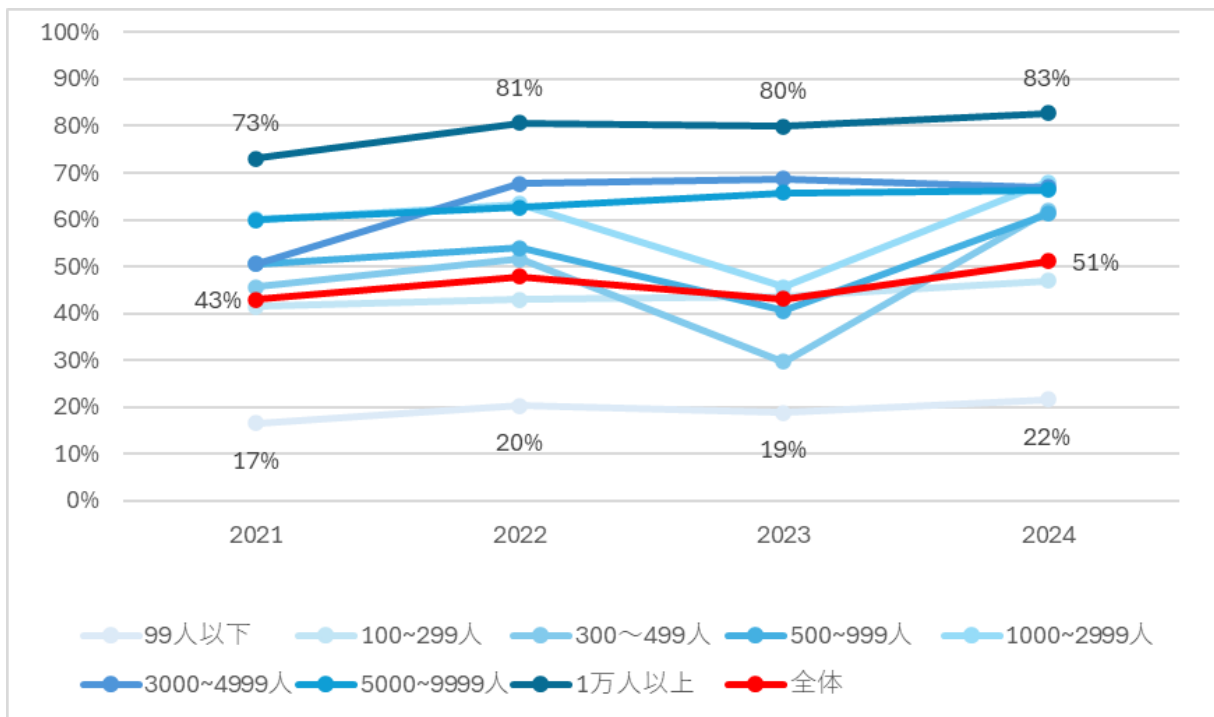
(工) 働き方の変化

社内外の仕事関係者と円滑にコミュニケーションをとるためのクラウドサービス活用が活発になっており、その傾向は新型コロナウイルス時の制限で加速した。

連絡手段は電子メールに限らず、ビジネスチャットの利用率が徐々に上昇しており、2024 年は全体で 51%だった。従業員数が多いほど利用傾向が強く、従業員数 1 万人以上の企業で 83%だった。ツール別にみると、Microsoft Teams が全体の半数以上を占めている。

⁴² JIPDEC／ITR, 「企業 IT 利活用動向調査 2024」, 2024 年 3 月 15 日,
 < https://www.jipdec.or.jp/library/report/m0p0h60000000x1m-att/20240315_s03.pdf > (2025 年 2 月 17 日
 参照)

図表 3-61 企業のビジネスチャット利用率（規模別）

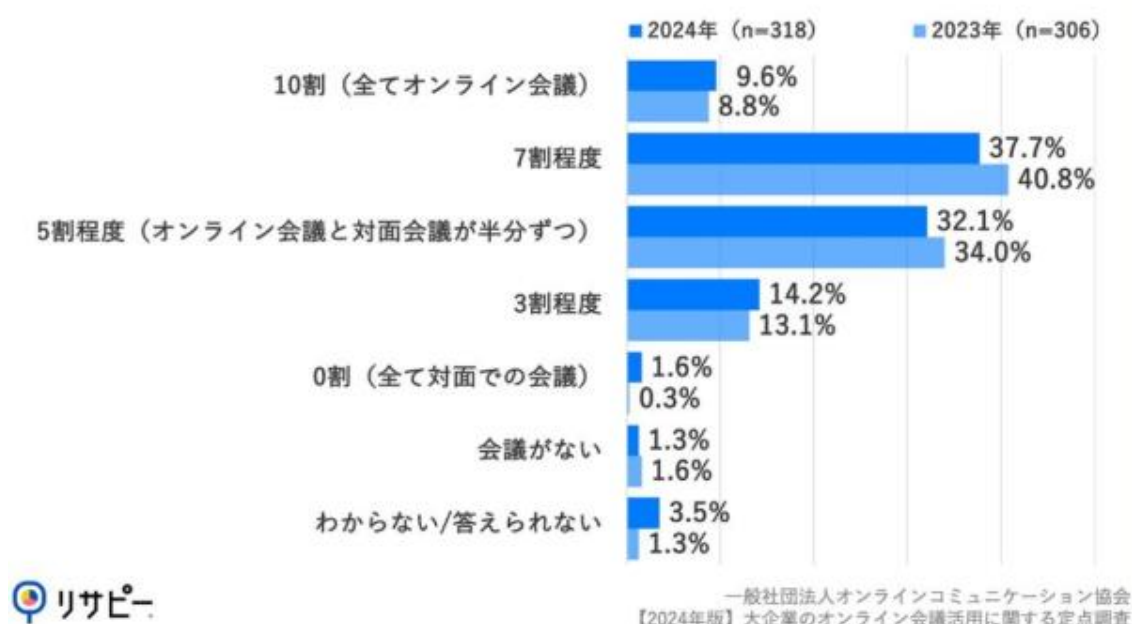


出典：Biz Clip（2021～2024）⁴³を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

新型コロナウイルスによる制限が明けたオフィス回帰後もオンライン上のコミュニケーションが併用されており、社内に限らず社外との会議もオンラインでの実施が依然として半数を超えている。主に会議メンバーのテレワークや移動時間の削減のため、オンライン会議は融通が利く便利な手段として受け入れられている。

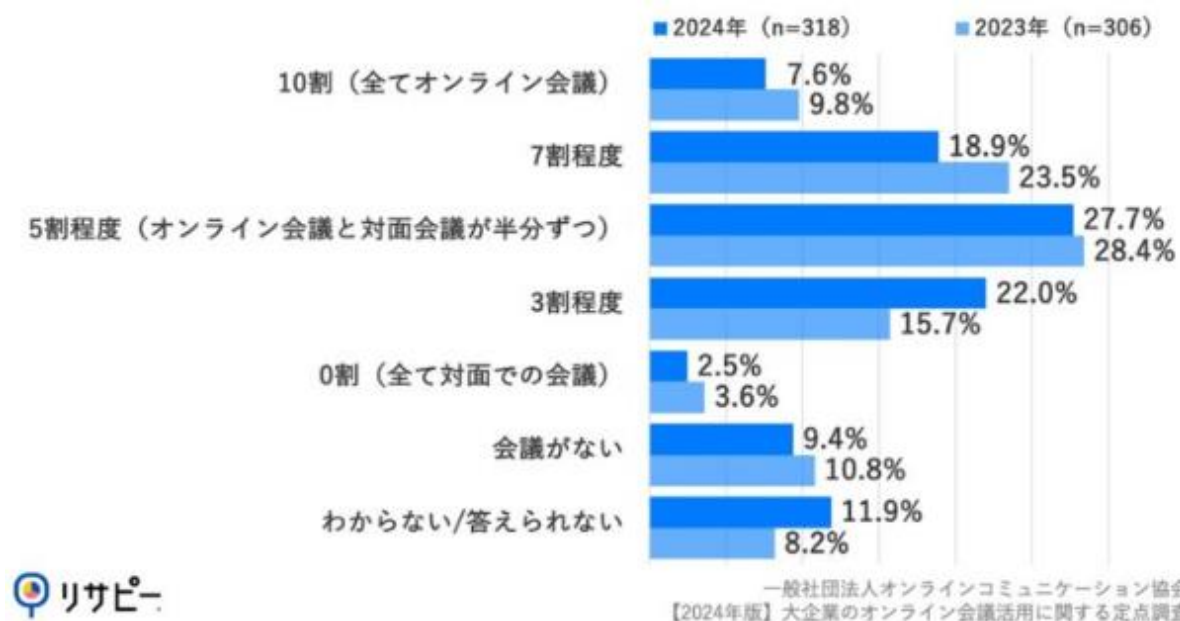
⁴³ Biz Clip,「企業のビジネスチャット利用実態調査」,（2021～2024）,
[＜https://business.ntt-west.co.jp/bizclip/articles/bcl00014-049.html＞](https://business.ntt-west.co.jp/bizclip/articles/bcl00014-049.html)、
[＜https://business.ntt-west.co.jp/bizclip/articles/bcl00014-043.html＞](https://business.ntt-west.co.jp/bizclip/articles/bcl00014-043.html)、
[＜https://business.ntt-west.co.jp/bizclip/articles/bcl00014-035.html＞](https://business.ntt-west.co.jp/bizclip/articles/bcl00014-035.html)、
[＜https://business.ntt-west.co.jp/bizclip/articles/bcl00014-027.html＞](https://business.ntt-west.co.jp/bizclip/articles/bcl00014-027.html)（2025 年 3 月 10 日参照）

図表 3-62 社内会議でのオンライン会議の比率



出典：一般社団法人オンラインコミュニケーション協会（2024）⁴⁴

図表 3-63 社外会議でのオンライン会議の比率



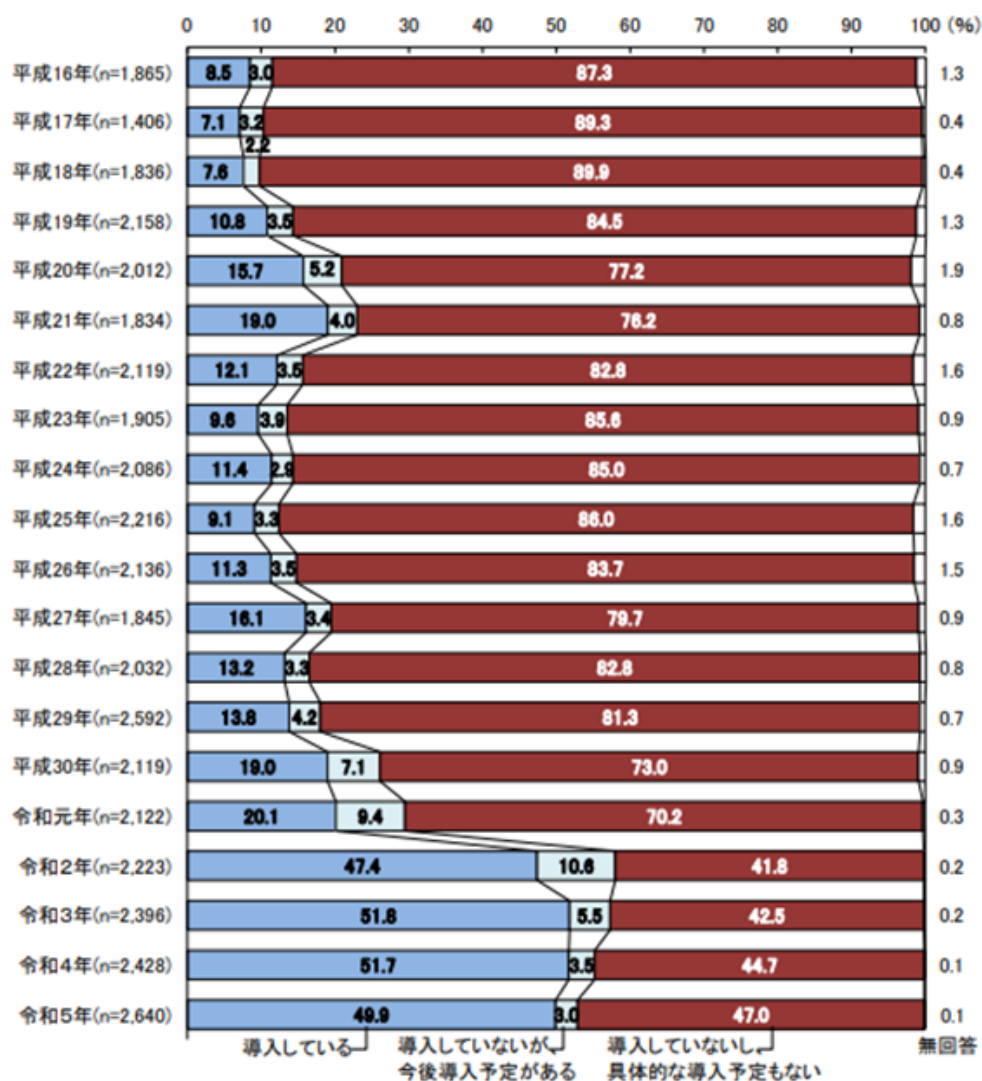
出典：一般社団法人オンラインコミュニケーション協会（2024）⁴⁴

⁴⁴ 一般社団法人オンラインコミュニケーション協会, 「【2024 年版】大企業のオンライン会議活用に関する定点調査」, 2024 年 11 月 12 日,

< <https://onlinecommunication.jp/491/> > (2025 年 3 月 10 日参照)

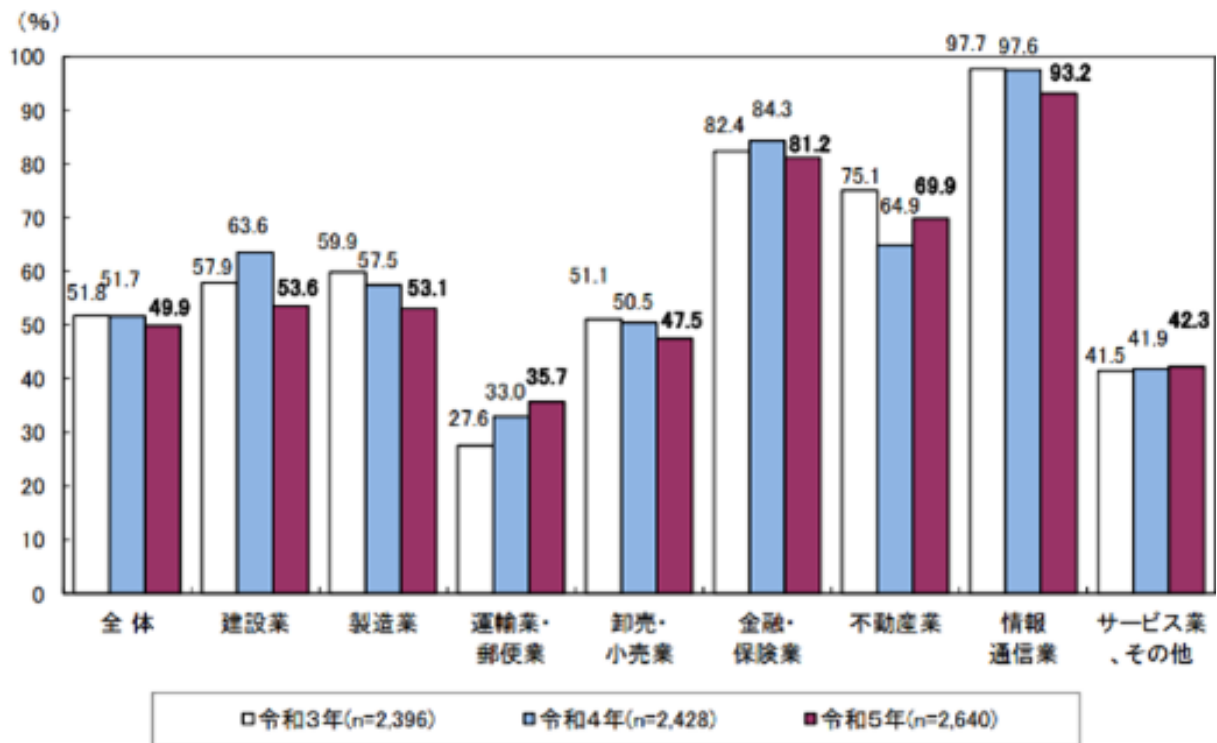
テレワークの導入は新型コロナウイルスを契機に一気に進んだものの、近年では一部揺り戻しが見られる。業種別では情報通信業が最も導入率が高く 93.2%であり、運輸業、サービス業では低い傾向である。従業員規模別にみると、規模が大きいほどテレワーク導入が進んでおり、2023 年調査で従業員 2,000 人以上の企業では 90.0%になっている。

図表 3-64 テレワークの導入状況の推移（全体）



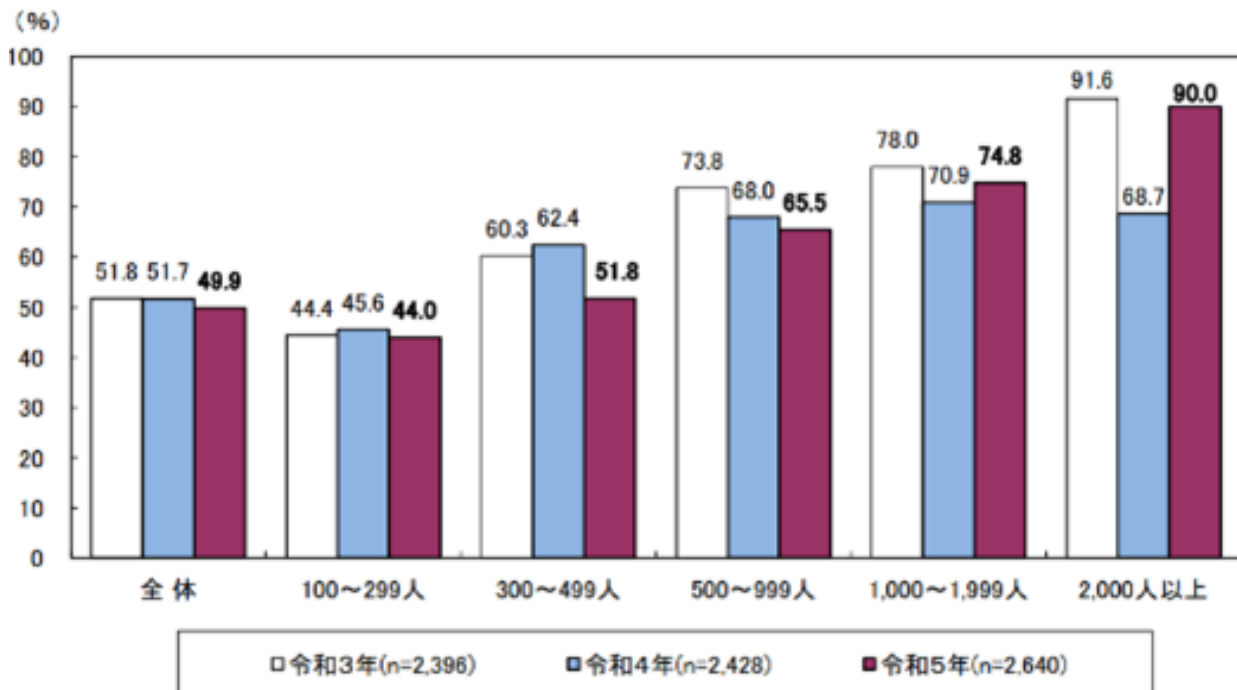
出典：総務省（2024）²

図表 3-65 テレワークの導入状況の推移（産業分類別）



出典：総務省（2024）²

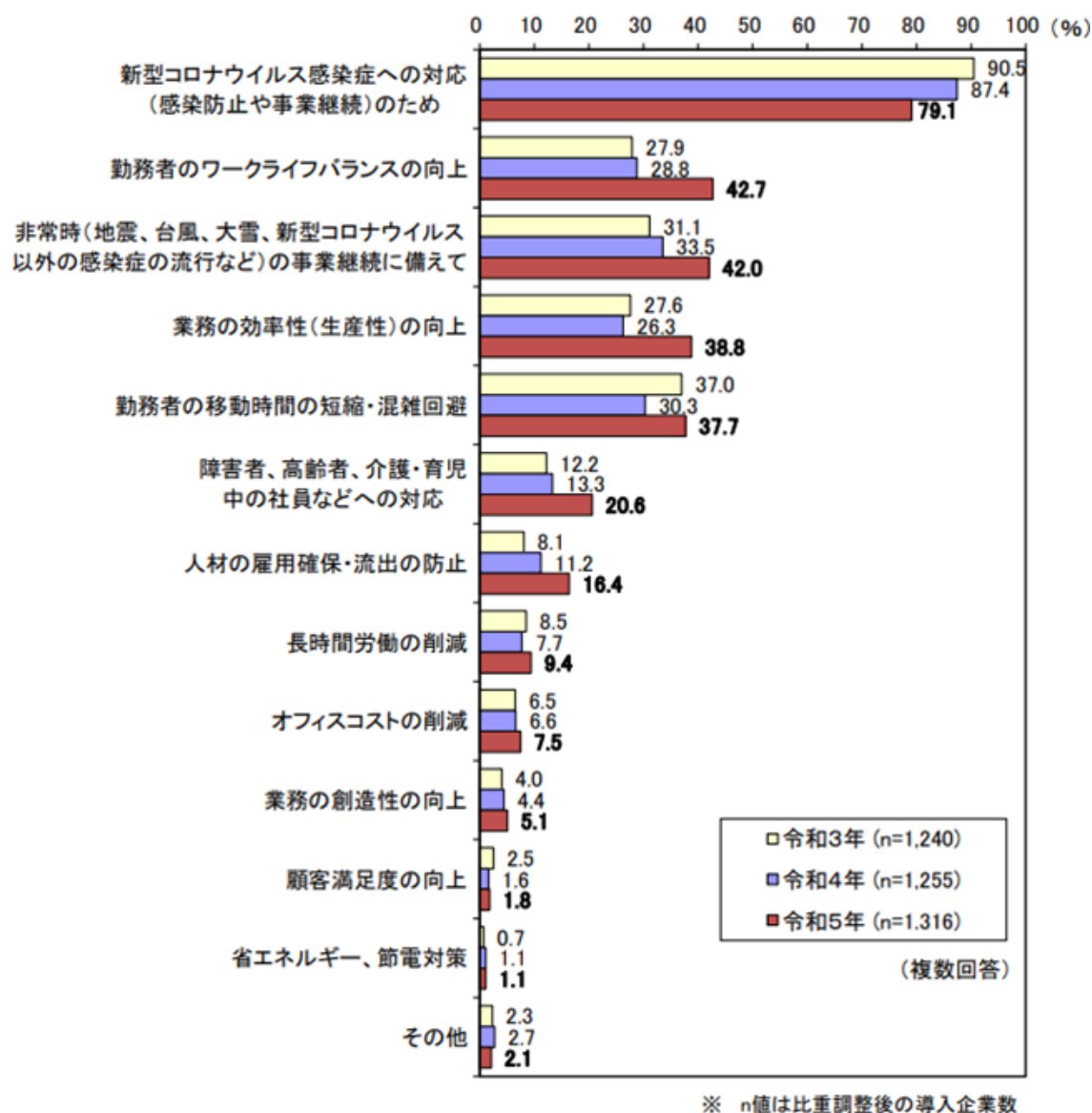
図表 3-66 テレワークの導入状況の推移（従業者規模別）



出典：総務省（2024）²

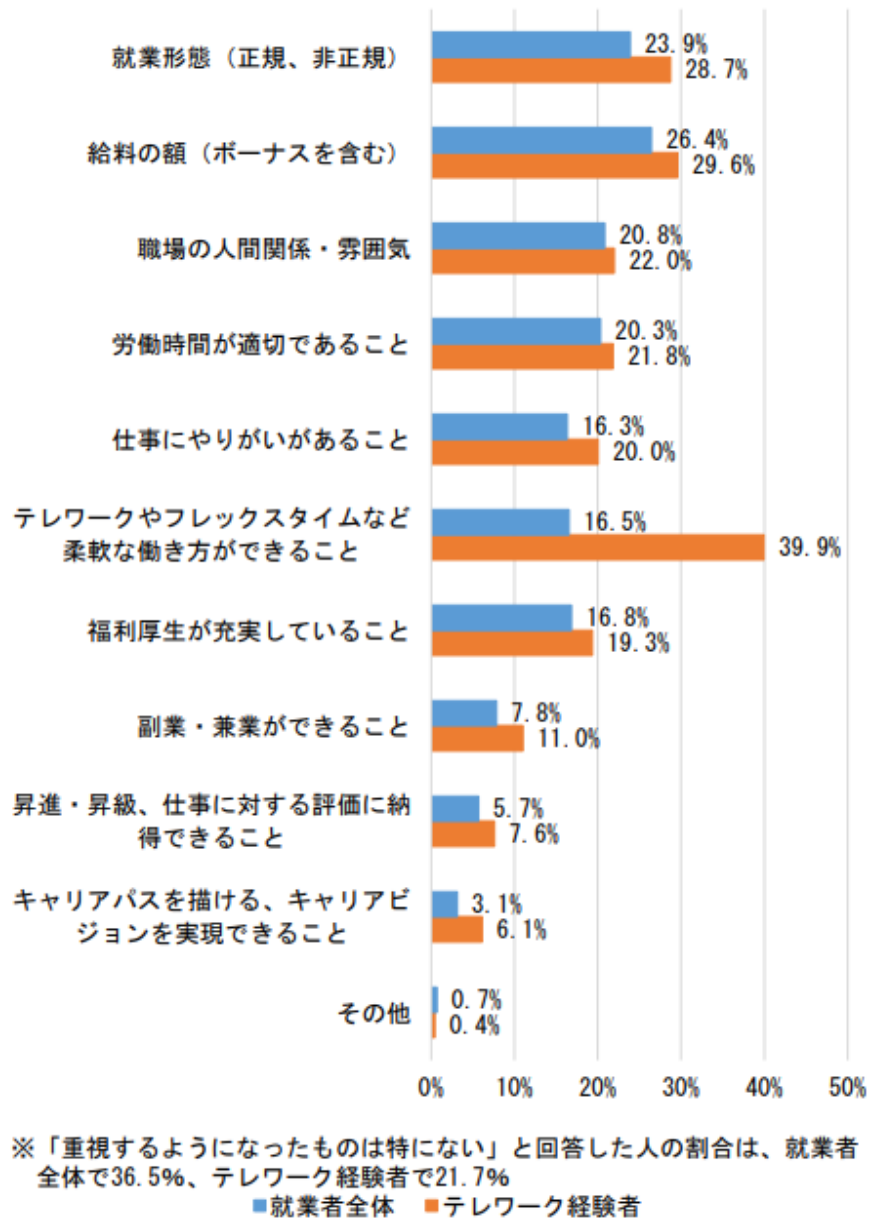
テレワーク導入のきっかけは感染症対応であった（図表 3-67）が、人材不足の懸念が続くなかで、ワークライフバランス向上や人材流出防止といった観点で企業・就業者ともに重視するようになってきた（図表 3-68）。

図表 3-67 テレワーク導入目的（時系列）



出典：総務省（2024）²

図表 3-68 就業者が働く上で重視するもの



出典：内閣府（2023）⁴⁵

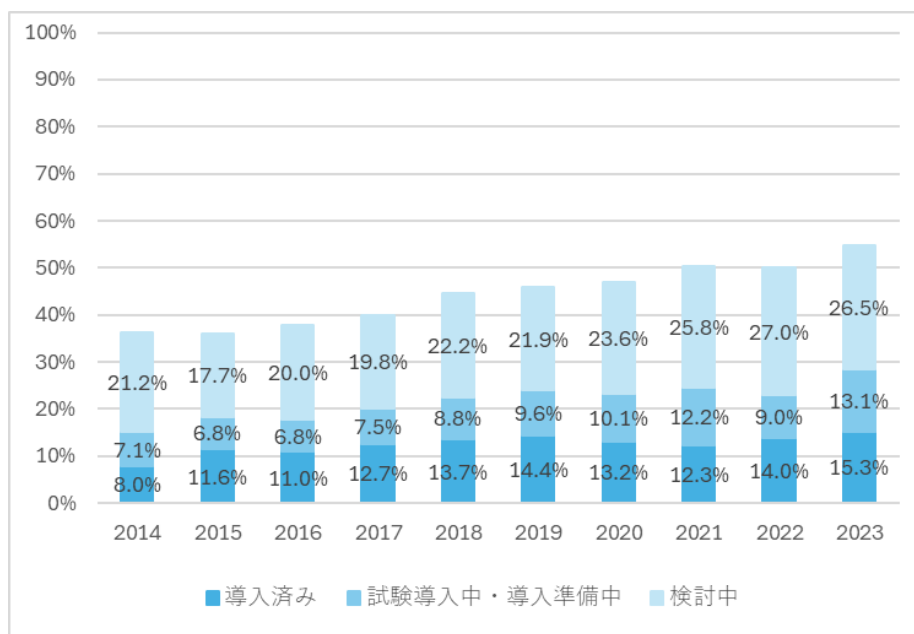
(オ) データ利用の変化

クラウドサービスの導入により、拠点を跨いでリアルタイムで企業活動に関連するデータを把握することが可能になった。活動状況を可視化するツールの活用は徐々に拡大しているものの、試験、検討段階の企業が多い。経営指標を一目で視覚的にリアルタイムに捕捉することができる経営ダッシュボードは、2023 年で導入率 15.3%であるが、試験、検討段階まで含めると半数を超える（図表 3-69）。また、クラウドでの「給与、財務会計、人事」利用も上昇しており（図

⁴⁵ 内閣府、「第 6 回 新型コロナウイルス感染症の影響下における生活意識・行動の変化に関する調査」, 2023 年 4 月 19 日, < https://www5.cao.go.jp/keizai2/wellbeing/covid/pdf/result6_covid.pdf > (2025 年 3 月 10 日参照)

表 3-54)、クラウド会計ソフトから派生したサービスが提供されている。例えば、クラウド会計ソフトに蓄積された財務情報、会計仕訳のデータを分析して、融資の可否や条件を事前に試算、また、申し込みから融資までの一連の手続きがオンライン上で完結するサービスがある。こうしたデータ利用により、煩雑な資料作成や手続きの負担が軽減され、迅速な経営判断に役立てられている。

図表 3-69 経営ダッシュボードの導入率の推移



出典：一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会（2015～2024）⁴⁶を基に
株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

3) デジタルサービスの重要性・不可欠性の認識

令和 6 年度に実施した総務省「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」における日本・米国・ドイツ・中国の 4 か国を対象としたアンケート調査結果をもとに、企業が活用している各パブリック・クラウドサービスについて、企業活動への浸透度合い、またサービス提供者による囲い込み状況について整理した。

(ア) パブリック・クラウド（IaaS、SaaS、PaaS）を利用している業務

パブリック・クラウド（IaaS、SaaS、PaaS）を利用している業務について、国ごとに図表 3-70～図表 3-73 に示す。

日本企業は、他の 3 か国と比較すると、パブリック・クラウドを「ほぼ全てで利用している」との回答は全体的に少ない傾

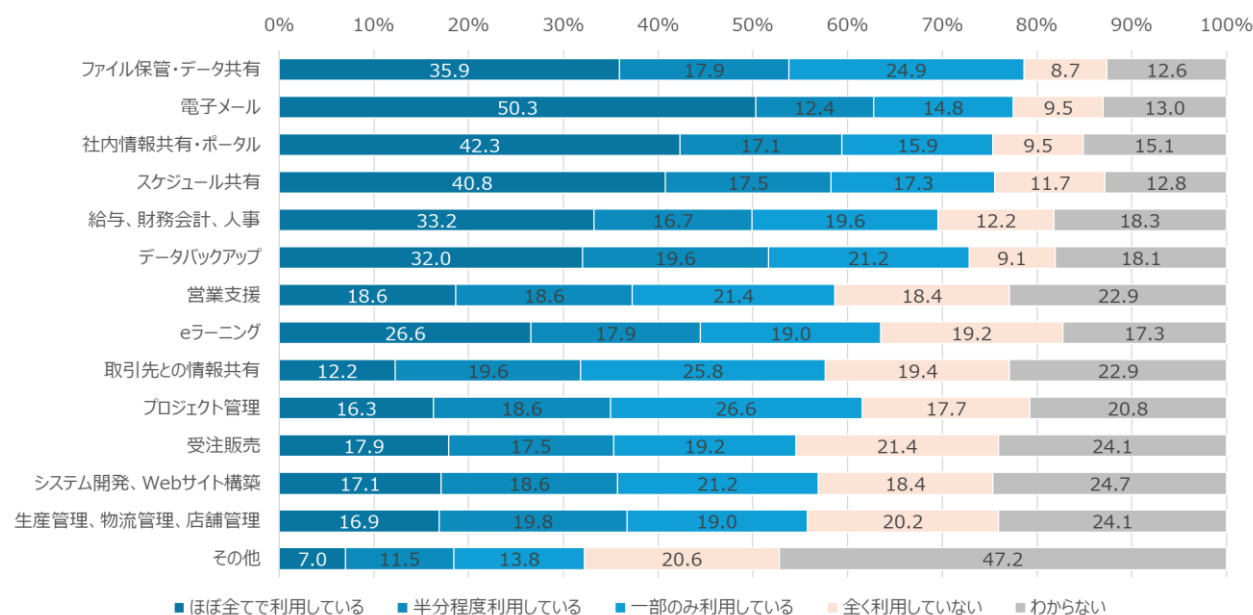
⁴⁶ 一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会、「企業 IT 動向調査報告書」（2015～2024），
<https://juas.or.jp/library/research_rpt/it_trend/>（2025 年 3 月 10 日参照）

向にある。日本で最もパブリック・クラウドの利用が進んでいるのは電子メールであり、半数以上の回答者が「ほぼ全てで利用している」と回答した。次いで社内情報共有、スケジュール共有、ファイル保管・データ共有等となっている。

一方で、日本以外の3か国では、ファイル保管・データ共有で最も多くパブリック・クラウドを利用しており、米国では7割近くの回答者において「ほぼ全てで利用している」との結果であった。

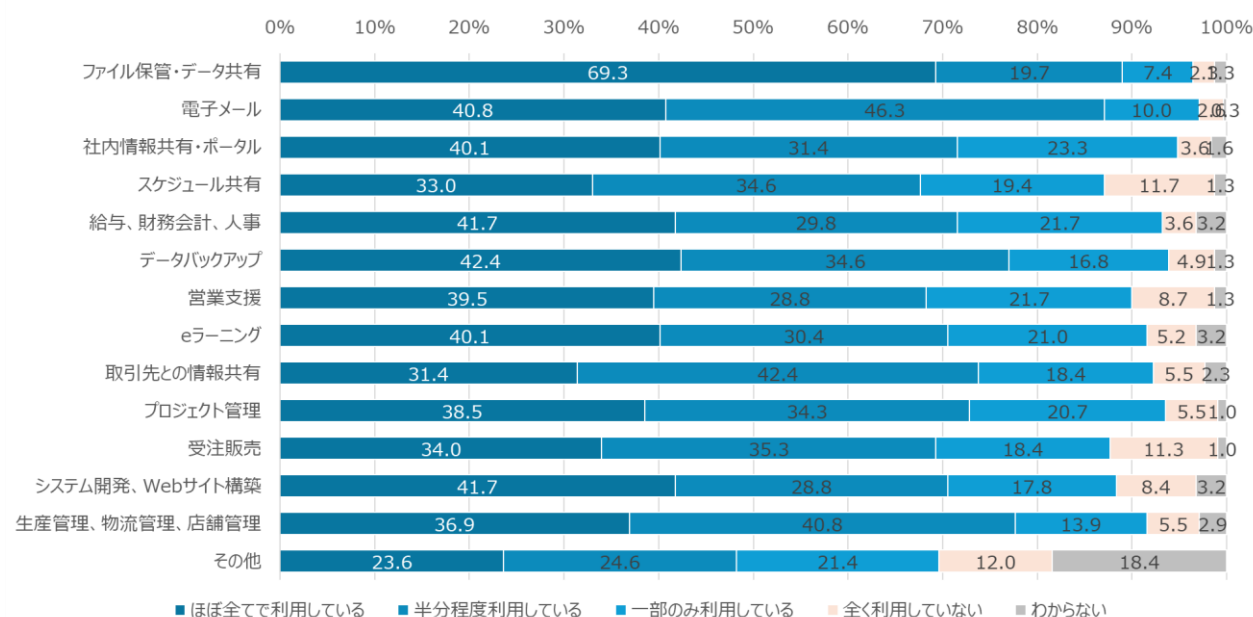
図表 3-70 パブリック・クラウド（IaaS、SaaS、PaaS）を利用している業務（日本）

日本



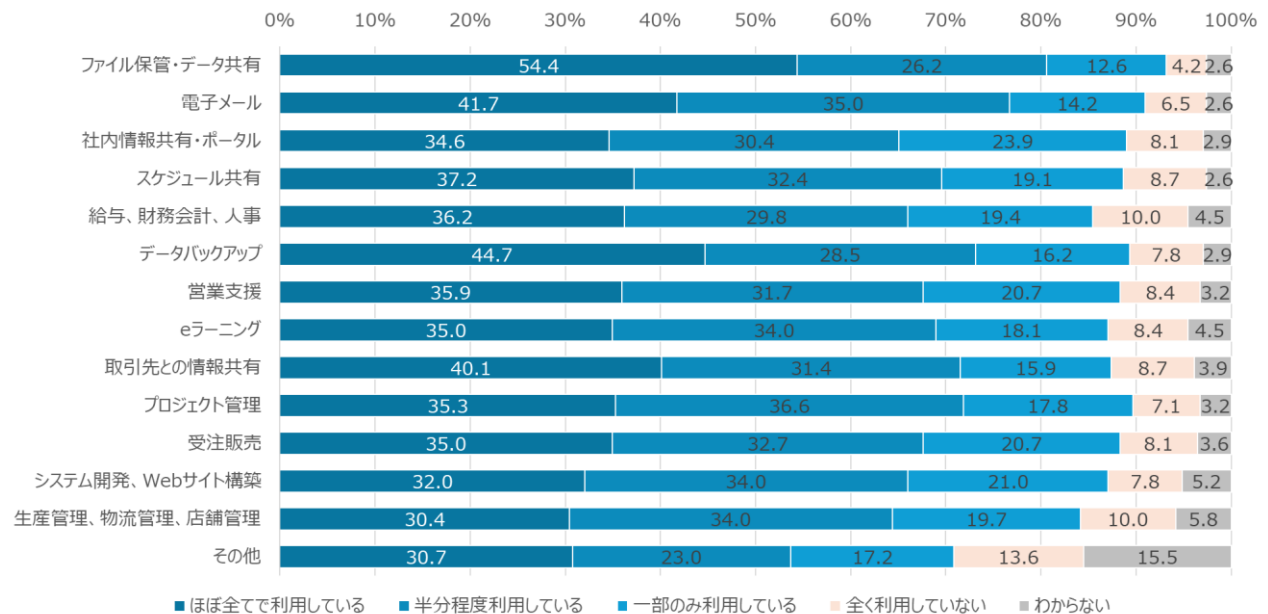
図表 3-71 パブリック・クラウド（IaaS、SaaS、PaaS）を利用している業務（米国）

米国



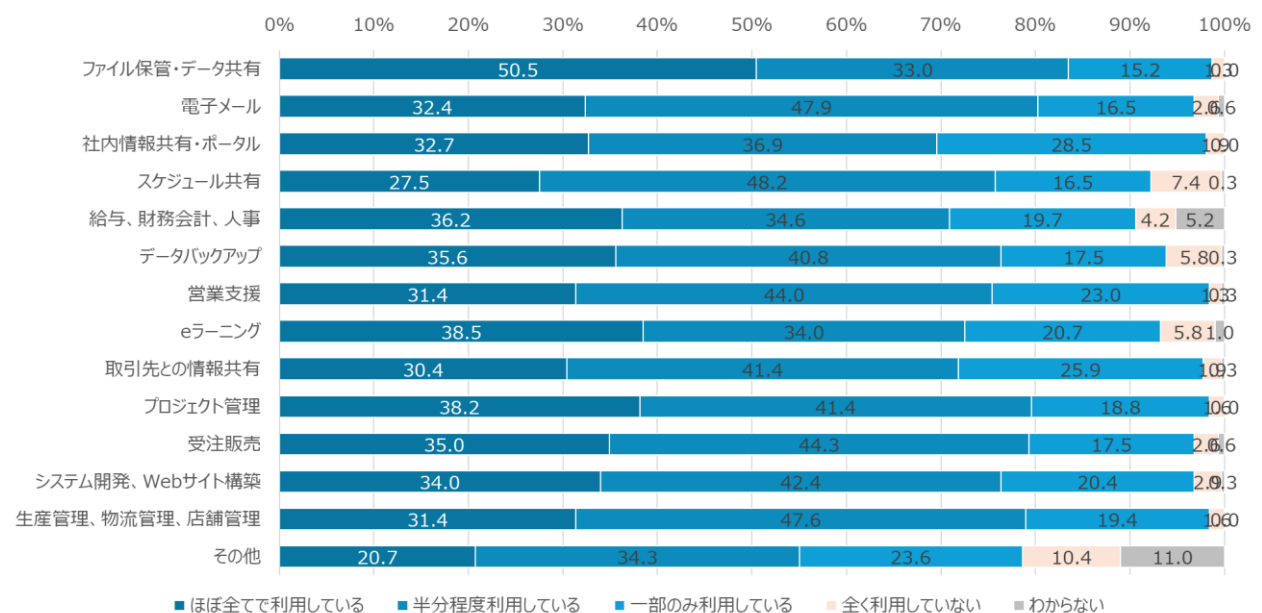
図表 3-72 パブリック・クラウド（IaaS、SaaS、PaaS）を利用している業務（ドイツ）

ドイツ



図表 3-73 パブリック・クラウド（IaaS、SaaS、PaaS）を利用している業務（中国）

中国



(イ) パブリック・クラウド（IaaS、SaaS、PaaS）の位置付け

上記質問において「利用している（ほぼ全て、半分程度、一部のみのいずれか）」と回答した各パブリック・クラウドサ

ービスについて、そのサービスが停止した際の影響ならびに他サービスへの代替可能性について質問することにより、企業活動への浸透度合い、またサービス提供者による囲い込み状況について確認した（図表 3-74～図表 3-81）。

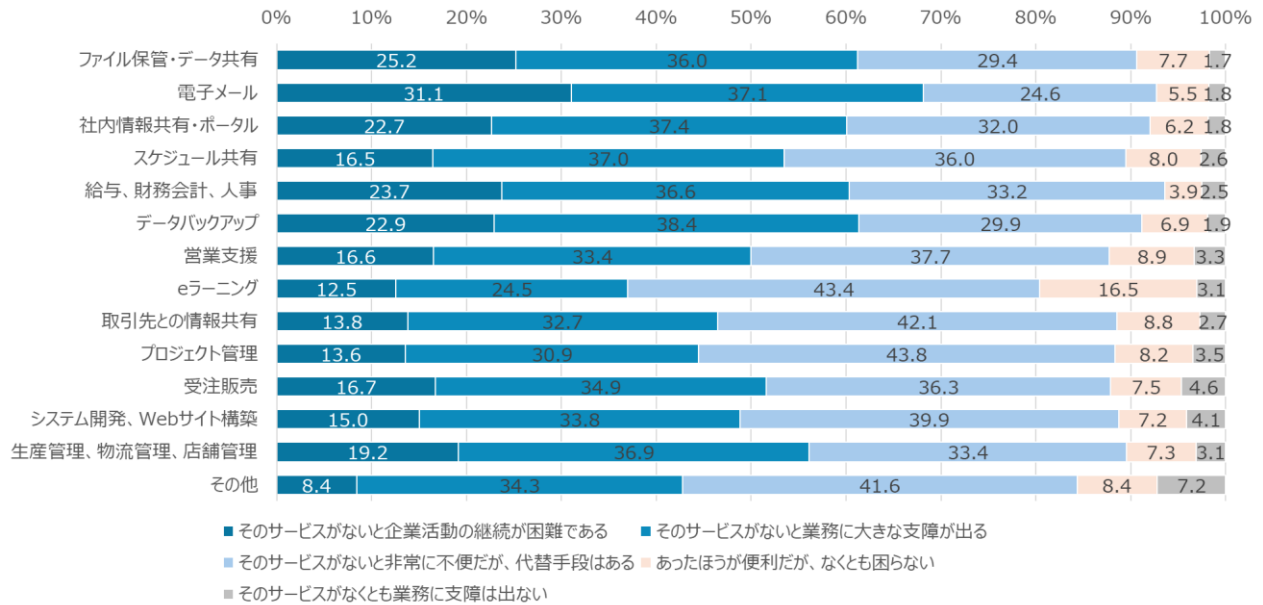
まず、各デジタルサービスの生活への浸透度合いについて国ごとの傾向をみると、「そのサービスがないと企業活動の継続が困難」または「そのサービスがないと業務に大きな支障」といった多大な影響を与えるクラウドサービスとしては、日本では「電子メール」を筆頭に「ファイル保管・データ共有」「社内情報共有」「給与・財務会計、人事」「データバックアップ」が挙げられた。一方で、米国・ドイツ・中国においては、同じく「電子メール」「ファイル保管・データ共有」「給与・財務会計、人事」「データバックアップ」が挙げられるとともに、「取引先との情報共有」「受注販売」等も上位に挙がる。諸外国においては、社内だけでなく社外とのやりとりも含め、クラウドサービスが基盤として欠かせない存在になっていることがうかがわれる。

他サービスへの代替可能性については、米国・ドイツで「ファイル保管・データ共有」について「代替できるサービスが存在しない」との回答が多かったほかは、概ね運用費用の面、またはサービスレベルの面の懸念が挙げられる結果となった。今回の調査対象としたパブリック・クラウドサービスの領域においては、各国ともに、全体として代替サービスと比較可能な状態で現状のサービスを選択している様子が見えてくる。

図表 3-74 利用中のクラウドサービスの位置付け（日本）

※Q24にて「利用している（ほぼ全て、半分程度、一部のみのいずれか）」と回答したについてのみ回答

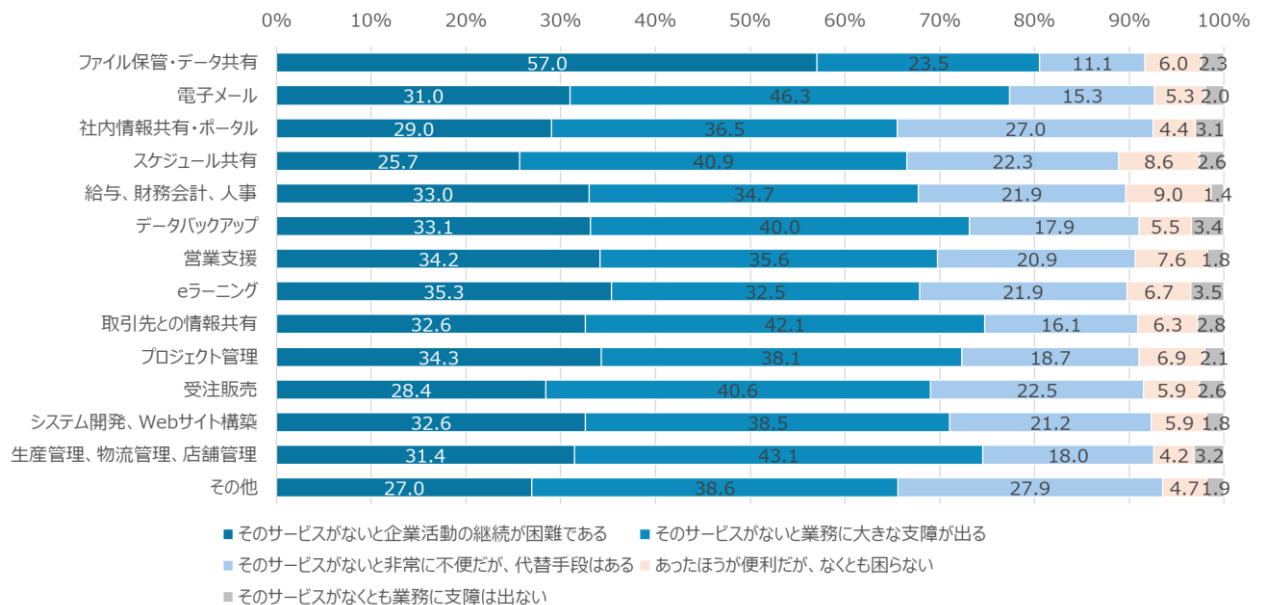
日本



図表 3-75 利用中のクラウドサービスの位置付け（米国）

※Q24にて「利用している（ほぼ全て、半分程度、一部のみのいずれか）」と回答したについてのみ回答

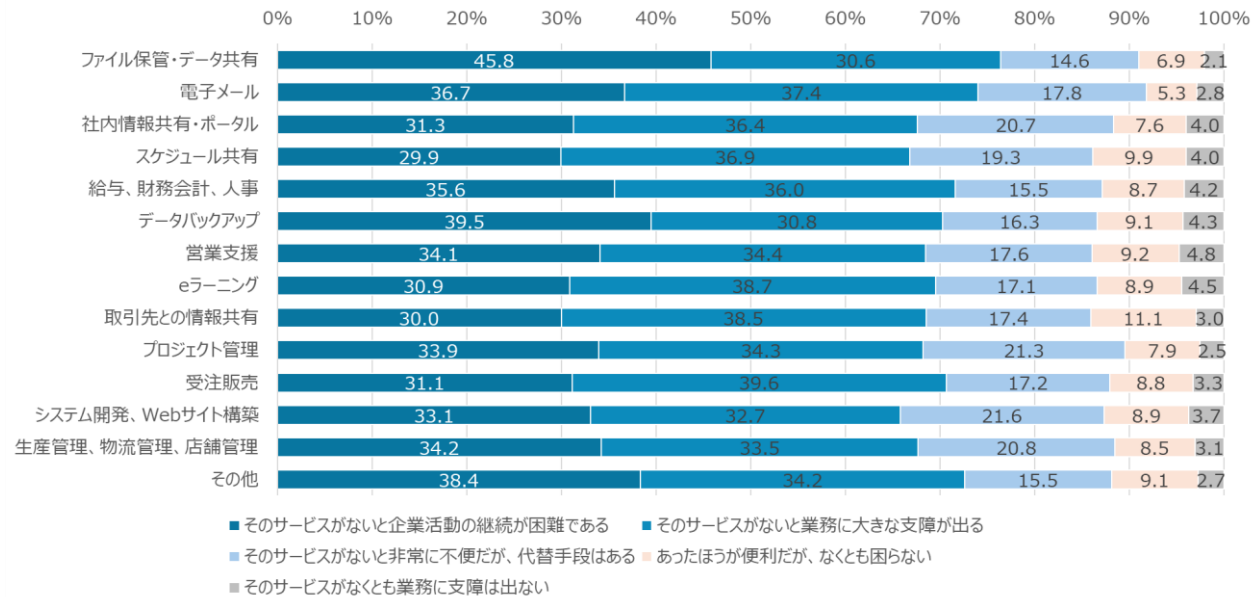
米国



図表 3-76 利用中のクラウドサービスの位置付け（ドイツ）

※Q24にて「利用している（ほぼ全て、半分程度、一部のみのいずれか）」と回答したについてのみ回答

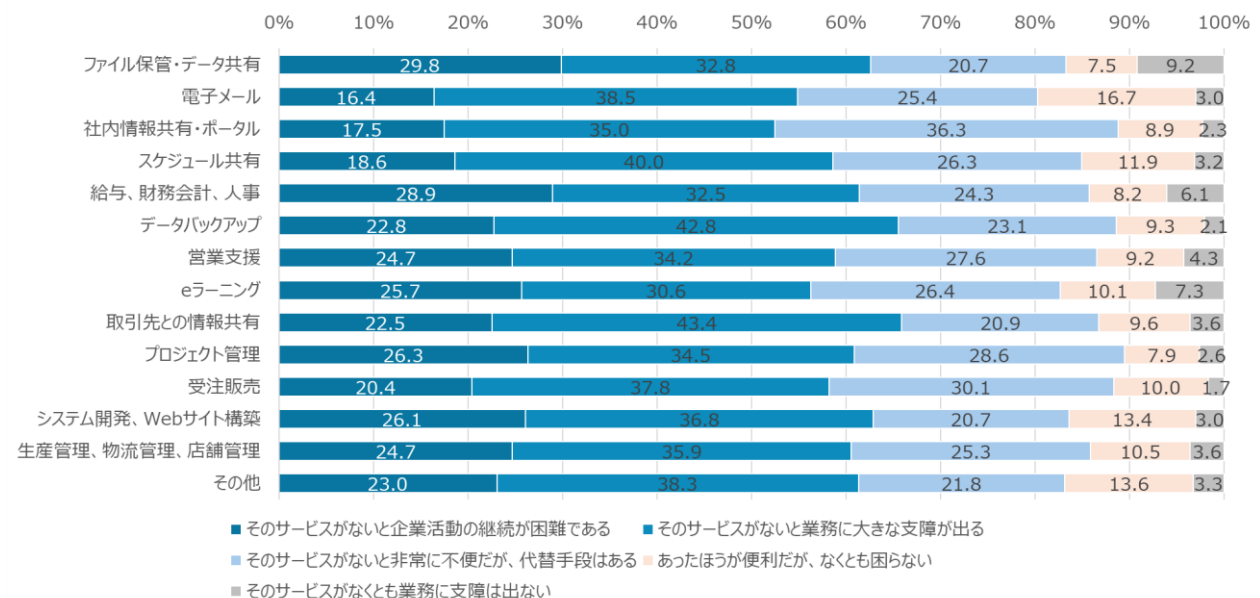
ドイツ



図表 3-77 利用中のクラウドサービスの位置付け（中国）

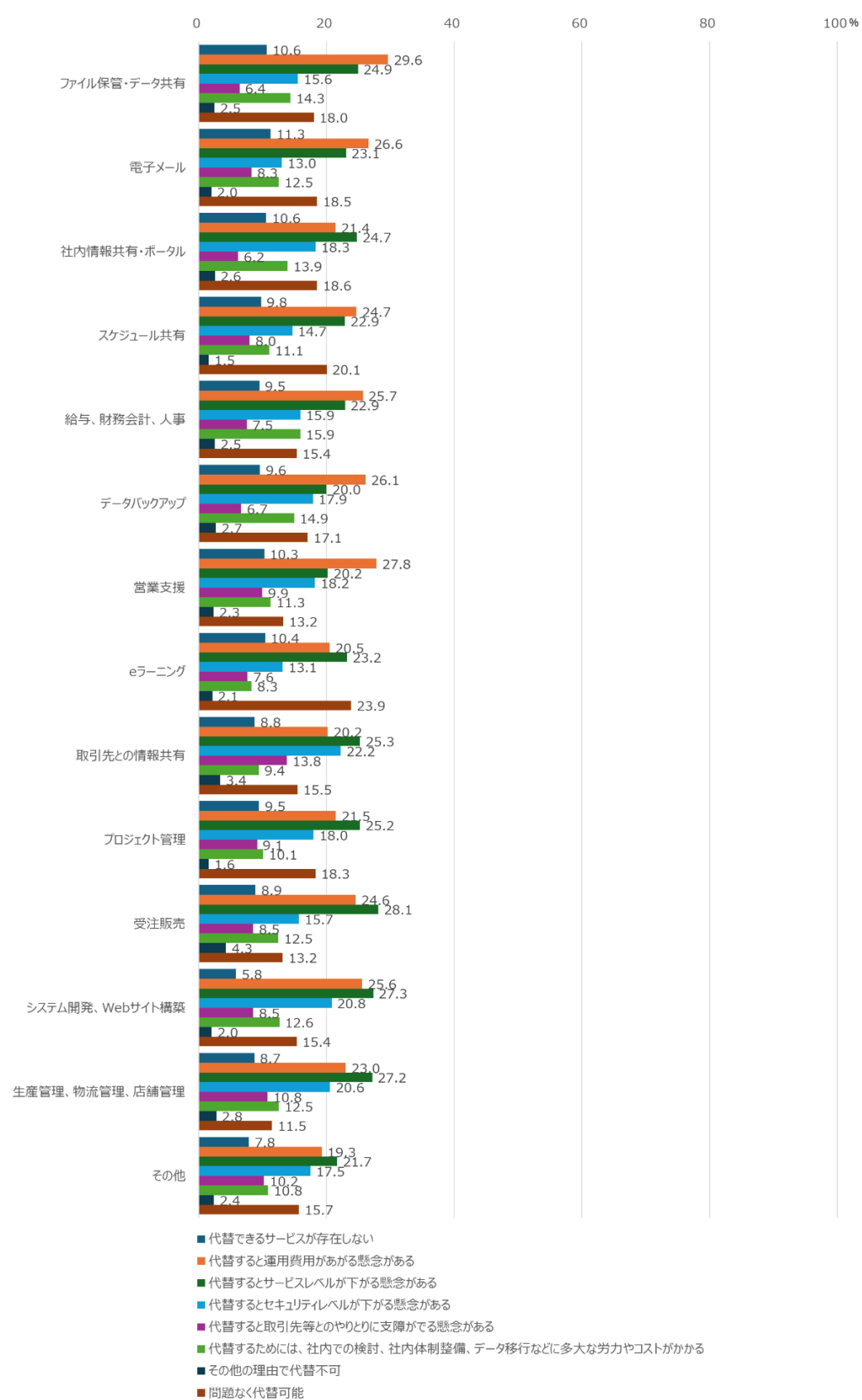
※Q24にて「利用している（ほぼ全て、半分程度、一部のみのいずれか）」と回答したについてのみ回答

中国



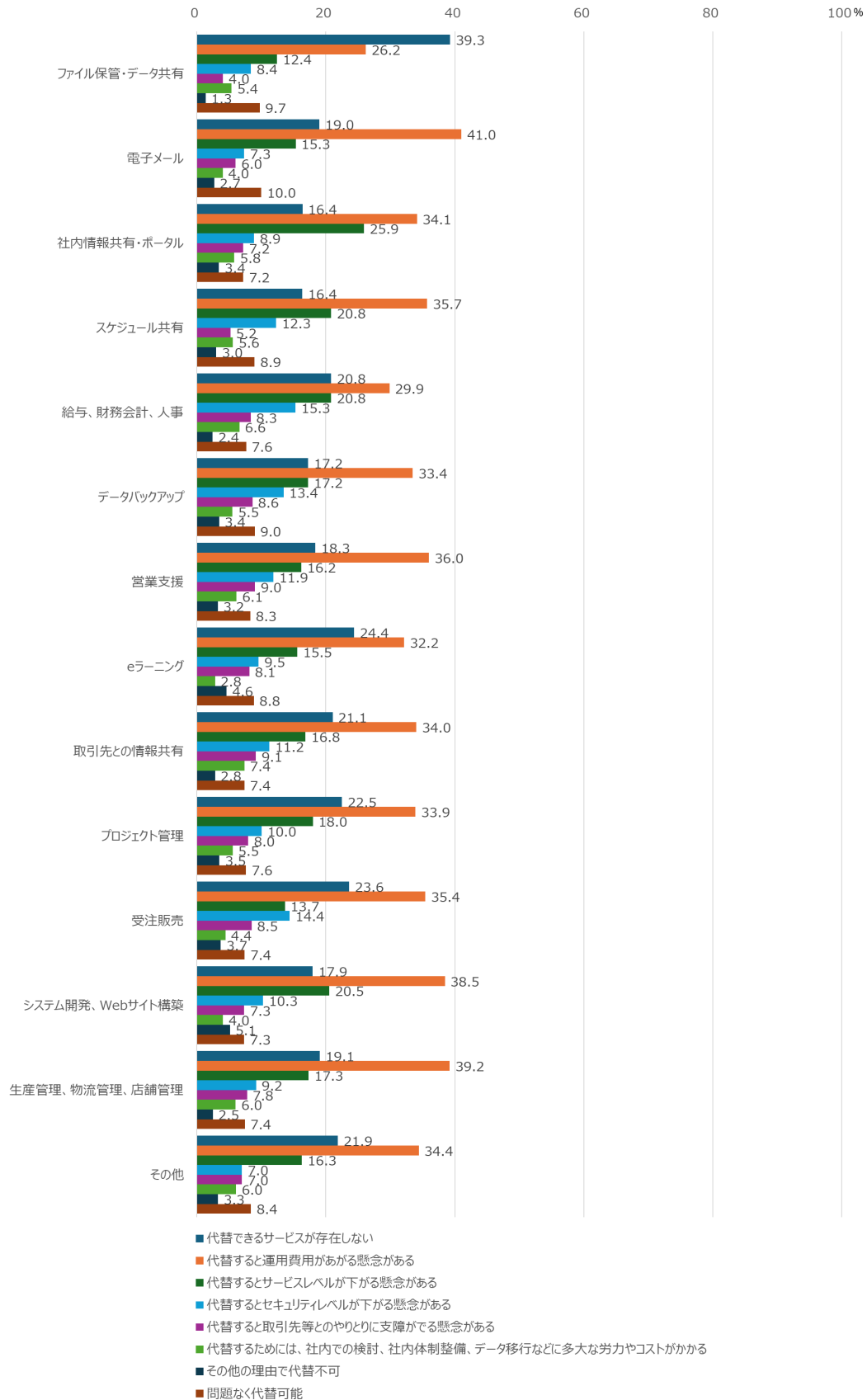
図表 3-78 他のクラウドサービスや自社構築システムへの代替可能性（日本）

※Q24にて「利用している（ほぼ全て、半分程度、一部のみのいずれか）」と回答したについてのみ回答



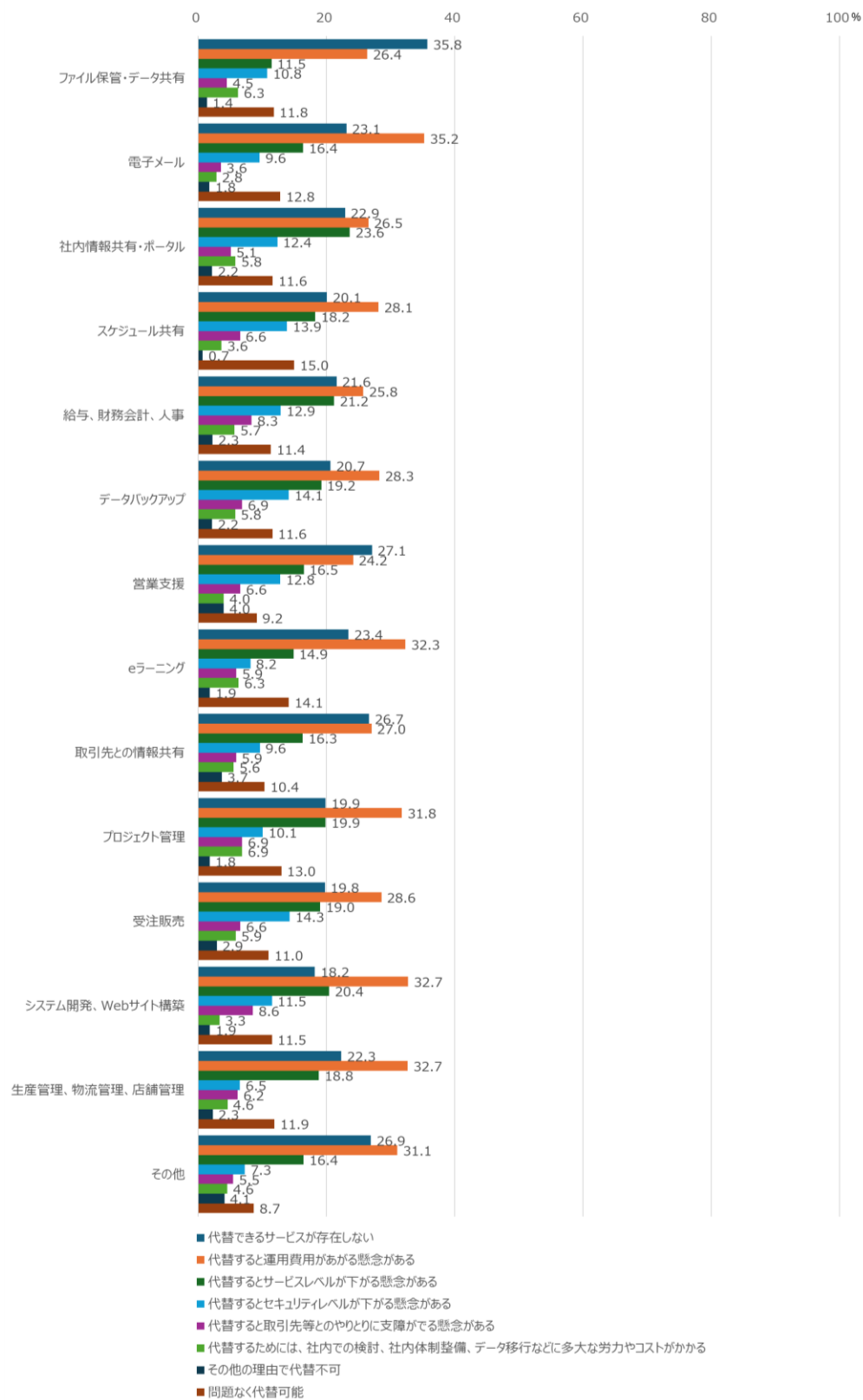
図表 3-79 他のクラウドサービスや自社構築システムへの代替可能性（米国）

※Q24にて「利用している（ほぼ全て、半分程度、一部のみのいずれか）」と回答したについてのみ回答



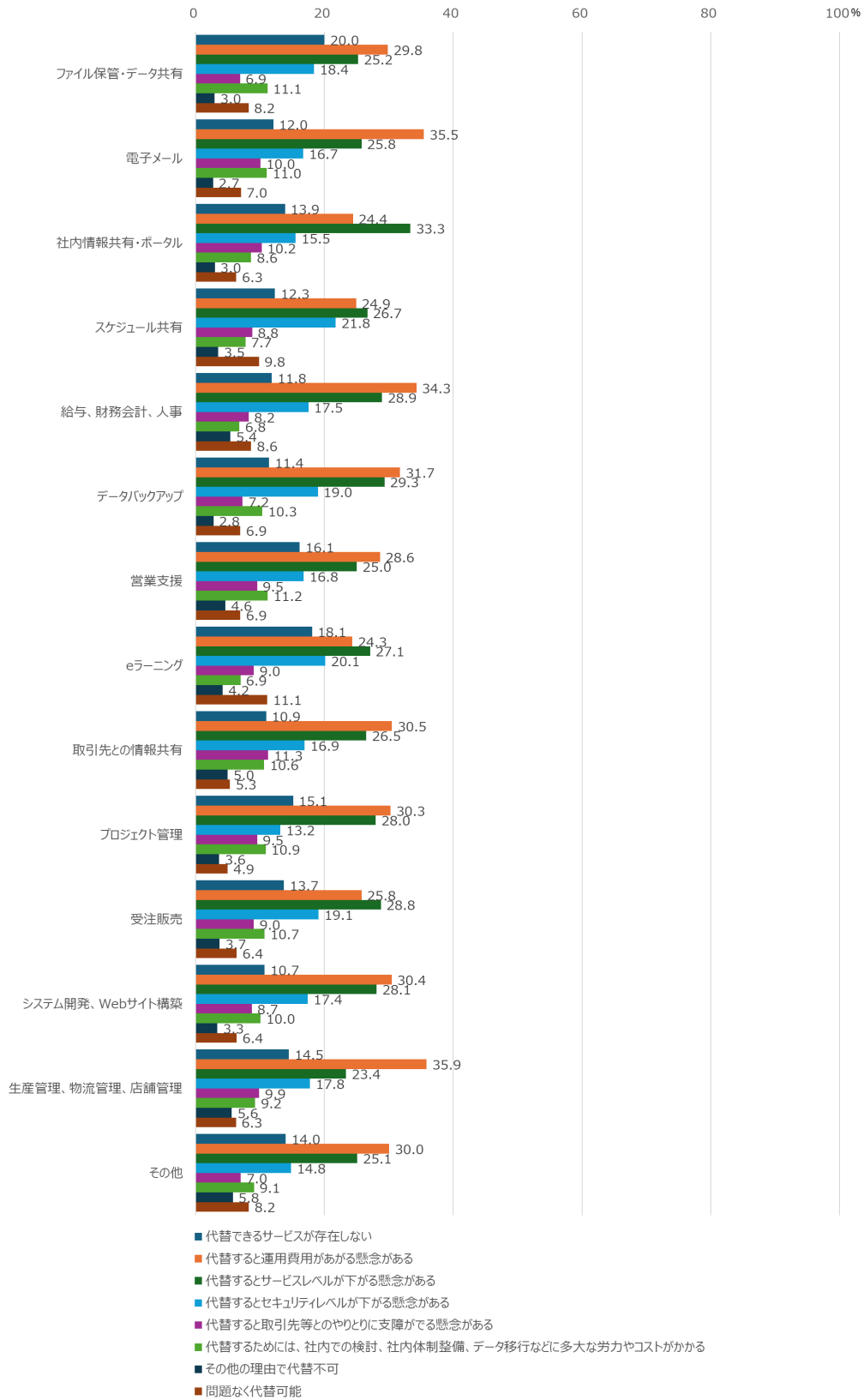
図表 3-80 他のクラウドサービスや自社構築システムへの代替可能性（ドイツ）

※Q24にて「利用している（ほぼ全て、半分程度、一部のみのいずれか）」と回答したについてのみ回答



図表 3-81 他のクラウドサービスや自社構築システムへの代替可能性（中国）

※Q24にて「利用している（ほぼ全て、半分程度、一部のみのいずれか）」と回答したについてのみ回答



(3) 政府・自治体等におけるデジタル浸透の推移

2021 年 9 月 1 日にデジタル庁が創設されて以降、デジタル庁が司令塔となり、国、地方公共団体、事業者が連携・協力しながら国民の利便性の向上や、デジタル基盤やデータ流通環境の整備、行政や公共分野におけるサービスの質の向上等の取組を牽引してきた。

デジタル社会形成基本法第 37 条 1 項に基づき 2021 年 12 月に閣議決定され、原則として年に 1 回改定する「デジタル社会の実現に向けた重点計画」では、構造改革のためのデジタル原則として「①デジタル完結・自動化原則」「②アジャイルガバナンス原則」「③官民連携原則」「④相互運用性確保原則」「⑤共通基盤利用原則」の 5 つの原則を提示しており、官民で広くデジタル共通基盤を利用するとともに共通仕様の標準化・共通化を進めることを進めてきた。

1) 政府・自治体等における基盤整備の進展

(ア) クラウドサービス活用の推進

政府情報システム整備にあたっては「クラウド・バイ・デフォルト原則」により投資対効果やサービスレベルの向上、サイバーセキュリティへの対応強化を図ることが重要とし、2018 年 6 月に策定された「政府情報システムにおけるクラウドサービスの利用に係る基本方針」に基づき、各種クラウドサービスの整備・利用が進められている。

i ガバメントクラウド

デジタル庁では、クラウドサービスの利点を最大限に活用することで迅速、柔軟、セキュアかつコスト効率の高いシステムを構築し、利用者にとって利便性の高いサービスを提供するため、複数のクラウドサービスを相互に接続する「マルチクラウド方式」で政府共通のクラウド基盤「ガバメントクラウド」を整備した。

地方公共団体では、20 の基幹業務に利用する情報システムについて、原則、2025 年度（令和 7 年度）までに、ガバメントクラウド上に構築する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に努めることとなっている。

ガバメントクラウドの対象となるクラウドサービスは、年度ごとに新規募集が行われる。令和 4 年度までの募集においては、外資系クラウドである「Amazon Web Services(AWS)」、「Microsoft Azure」、「Oracle Cloud Infrastructure」、「Google Cloud」の 4 サービスのみが対象であったが、令和 5 年度募集において、初の国内事業者であるさくらインターネットの「さくらのクラウド」が、2025 年度末までに全ての要件を満たすという条件付きで採択された。

ii 自治体クラウド

複数の地方公共団体が共同で運営する自治体クラウドの導入も進められている。2018 年 6 月に閣議決定された「世界最先端デジタル国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画」においては、「2023 年度末までにクラウド導入団体を約 1,600 団体、自治体クラウド導入団体を約 1,100 団体にする」との目標が設定され、総務省ではこれに基づき、地方公共団体が策定するクラウド導入の進捗を管理するとともに、自治体クラウド導入時のカスタマイズ抑制等に関する基本方針とガイドラインを策定するなどして、地方公共団体におけるクラウドの効率的な導入を支援している。

iii 政府情報システムのためのセキュリティ評価制度（ISMAP）

クラウドサービスの導入に当たっては、情報セキュリティ対策が十分に行われているサービスを調達する必要があることから、「政府情報システムにおけるクラウドサービスのセキュリティ評価制度の 基本的枠組み」に基づき、2020 年 6 月、「政府情報システムのためのセキュリティ評価制度（Information system Security Management and Assessment Program: 通称、ISMAP（イスマップ））」を 立ち上げ、2021 年 3 月には政府が求めるセキュリティ要求を満たしているクラウドサービスのリストである「ISMAP クラウドサービスリスト」が公開された。

(イ) 共通 ID、共通基盤の整備

i マイナンバー制度の導入

2009 年 12 月、「平成 22 年度税制改正大綱」において、「社会保障制度と税制を一体化し、真に手を差し伸べべき人に対する社会保障を充実させるとともに、社会保障制度の効率化を進めるため、また所得税の公正性を担保するために、正しい所得把握体制の環境整備が必要不可欠」であるとして、社会保障・税共通の番号制度導入について言及されて以降、具体的な検討が進められ、2011 年 4 月、政府・与党社会保障改革検討本部下の「社会保障・税に関わる番号制度に関する実務検討会」において、「社会保障・税番号要綱」が決定された。これに基づき、2013 年 5 月、マイナンバー関連 4 法が成立・公布され、2015 年 10 月からマイナンバーの通知、2016 年 1 月からマイナンバーの利用が開始された。マイナンバーは、社会保障、税、災害対策の 3 分野で、複数の機関に存在する個人の情報が同一人の情報であることを確認するために活用され、行政の効率化、国民の利便性の向上、公平・公正な社会の実現のための社会基盤として、国や地方公共団体などでの情報連携や、行政手続の際の添付書類削減などが可能になった。

● マイナンバーカードの交付

2016 年 1 月以降、マイナンバーカードの交付も開始された。マイナンバーカードは、本人の申請により交付され、個人番号を証明する書類や本人確認の際の公的な本人確認書類として利用でき、また、様々な行政サービスを受けることができるようになる IC カードである。マイナンバーカードの IC チップには公的個人認証サービス（JPKI）の電子署名を行うための秘密鍵および電子証明書を格納しており、これらは 2016 年 1 月から、総務大臣が認可する民間事業者も使用可能となっている。また IC チップの空き領域は市町村・都道府県等は条例で定めるところ、また国の機関等は総務大臣の定めるところにより、それぞれの独自サービスが可能となるため、印鑑登録証や図書館の利用者カード等として活用することも可能となっている。

● マイナポータル整備

マイナンバー制度の導入に併せて、自分に関する情報（マイナンバーと関連付けられた特定個人情報）を行政機関がいつ何の目的で参照したか確認できるほか、自分の年金給付額をチェックしたり、市町村などの行政機関から予防接種など自分に該当する通知を受け取ったりすることができる個人向けポータルサイトである「マイナポータル（情報提供等記録開示システム）」が整備され、2017 年 11 月から本格運用を開始した。

2020 年 12 月に改訂された「デジタル・ガバメント実行計画」では、新型コロナウイルス感染症の拡大防止及び新

た生活様式の確立に向け、行政手続における書面・押印・対面規制の抜本的な見直しが急務となっていることを受け、各府省は、内閣府規制改革推進会議が示した基準及び各府省における書面・押印・対面規制の見直し方針に従って、法令等の改正も含めた改革を着実に実行することが改めて示された。また、書面・対面規制の見直しの観点から、オンライン化されていない手続について早期のオンライン化に取り組むとともに、既にオンライン化されている手続についても、使い勝手の向上等を通じて、オンライン利用の拡大を図ることが求められた。また、地方公共団体の行政手続のオンライン化の推進についても、原則として、全ての都道府県及び市区町村について、マイナポータル「ぴたりサービス」を活用した手続のオンライン化を進めることができるよう取り組むことが求められた。

2023年6月2日、マイナンバーカードと健康保険証の一体化や、マイナンバーの利用範囲の拡大などを盛り込んだ「行政手続における特定の個人を識別するための番号の利用等に関する法律等の一部を改正する法律」が参議院本会議で可決・成立した。この法改正により、国家資格に関する手続き等、社会保障制度、税制及び災害対策以外の行政事務にマイナンバーの利用範囲が拡大されるほか、マイナンバーカードと健康保険証の一体化が実現した。

2023年5月11日より、マイナンバーカードの保有者は、マイナポータルアプリからスマホ用電子証明書搭載の申込を行うことで、マイナンバーカードで利用できるサービスをスマートフォンだけで完結できるようになった。

ii gBizID

法人関連手続のワンスオンリー推進の取組としては、経済産業省が2017年1月より、法人番号を共通コードとして各府省庁の法人情報を掲載した「法人インフォメーション（現在の名称はgBizINFO）」を運用開始し、以降、法人番号をキーに認証・手続き・共有等の階層からなる法人デジタルプラットフォームの実現に向けた取組が進められている。

これに関連し、事業者を対象とした共通認証システム「gBizID」が2019年2月から運用されている。GビズIDは、すべての事業者を対象とした共通認証システムで、アカウントを作成すると、一つのID・パスワードで、複数の行政サービスにログインでき、補助金申請、社会保険手続、各種認可申請など業務上の電子届出や申請に使用できる。また、ID発行時に一度だけ代表者の身元確認を行えば、その後の各手続での本人確認書類提出が不要になる。

(ウ) データ連携基盤の整備

国全体のデジタル化を進めるためには、社会基盤としてのデジタルインフラとしてデータ基盤を整備することが不可欠である。デジタル庁ならびに関係省庁では、行政機関間の情報連携や民間事業者を含めたデータの利活用を推進するために、ベース・レジストリとして、社会の基盤となるデータ群の整備や利活用を進めている。

ベース・レジストリとは、住所・所在地、法人の名称など、制度横断的に多数の手続で参照されるデータからなるデータベースのことであり、整備を行うことで国民の利便性向上や行政運営の効率化等に資するものである。ベース・レジストリの整備により、証明書等の書類の取得が不要となる、手入力が必要となる、あるいは、手続自体が必要となる等、様々な手続をより便利に行うことができるようになる。ベース・レジストリを計画的・総合的に整備・改善していくため、2024年5月31日、ベース・レジストリに関する「デジタル社会形成基本法等の一部改正法案」が成立し、情報システム整備計画において、システム間の迅速かつ的確なデータ連携のため、データの品質の確保の措置について定める旨などが規定された。

2) デジタル浸透の動向

(ア) クラウド活用状況

i ガバメントクラウド

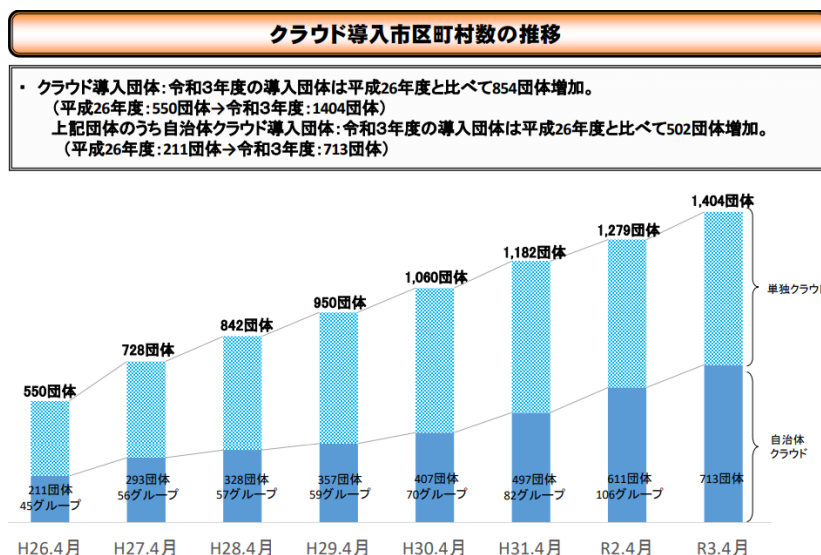
報道によれば⁴⁷、2023 年 11 月時点で、115 システムに相当する 175 アカウントを官公庁と自治体が利用している。内訳は AWS が 162 アカウント、Google Cloud が 8 アカウント、Azure が 2 アカウント、OCI が 3 アカウントであり、初年度に採択された AWS の利用が全体の 9 割以上を占め、ほかのサービスの利用が進んでいない現状がある。

新規で採択されたさくらのクラウドは、現時点ではデジタル庁が求める技術要件を満たしておらず 2025 年度末までに開発の整備を進める条件付き採択である。各府省や自治体が可能となる状態になるまでにはまだ時間がかかるなかで、自治体情報システムについては標準化対象の 20 システムのガバメントクラウド移行が進められている状況であるため、初年度に採択されてマニュアル類やテンプレートの整備が進んでいる AWS の利用が進んできたとみられている。

ii 自治体クラウド

総務省によれば、2021 年 4 月時点のクラウド導入団体数は 1,404 団体で、2014 年と比較すると 854 団体増加している。このうち、自治体クラウド導入団体は 713 団体で、2014 年と比較すると 502 団体増加している。

図表 3-82 クラウド導入市区町村数の推移



出典：総務省（2021）⁴⁸

⁴⁷ 「【ニュース解説】ガバメントクラウドに国産採択も利用進まない懸念、ロックイン回避が課題に」, 日経クロステック, 2023 年 11 月 28 日, < <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00001/08663/> > (2025 年 3 月 28 日参照)

⁴⁸ 総務省, 「クラウド導入状況 (令和 3 年 4 月現在)」, 2023 年 4 月 1 日, < https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/jichi_gyousei/c-gyousei/lg-cloud/ > (2025 年 3 月 28 日参照)

iii 政府情報システムのためのセキュリティ評価制度（ISMAP）

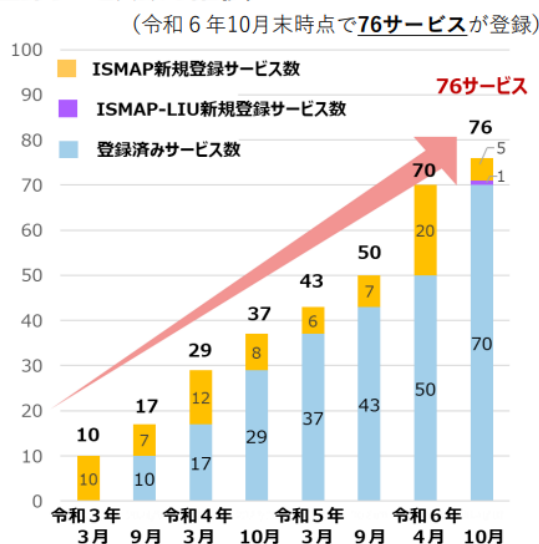
「ISMAP クラウドサービスリスト」ならびに「ISMAP-LIU クラウドサービスリスト」に登録されているサービスの数は、2024 年 10 月末時点で 76 サービスまで増加している。また国の行政機関が利用しているクラウドサービスのうち、ISMAP クラウドサービスリストに登録されたサービスを利用している割合は、2023 年 10 月末時点で、IaaS は 89%、PaaS は 90%、SaaS は 69%となっている。

図表 3-83 ISMAP 制度の現状

ISMAP制度の現状

- 「ISMAP等クラウドサービスリスト」への登録サービス数は、令和 6 年10月末時点で76 サービスまで増加している。
- 国の行政機関におけるISMAPの利用率は、令和 5 年10月末時点で、IaaSは89%、PaaSは90%、SaaSは69%となっている。

〔登録サービス数の推移〕



〔ISMAPの利用率〕

国の行政機関が利用しているクラウドサービスのうち、ISMAPクラウドサービスリストに登録されたサービスを利用している割合は以下のとおり。

利用形態	ISMAP利用率
IaaS	89%
PaaS	90%
SaaS	69%

※ ISMAP制度所管省庁が調査を実施している、政府機関等を対象とした「ISMAPに関する報告について」より引用（令和5年10月末時点）

(参考)

・IaaS (Infrastructure as a Service)

利用者に、CPU機能、ストレージ、ネットワークその他の基礎的な情報システムの構築に係るリソースが提供されるもの。利用者は、そのリソース上にOSや任意機能を構築することが可能である。

・PaaS (Platform as a Service)

IaaSのサービスに加えて、OS、基本的機能、開発環境や運用管理環境等もサービスとして提供されるもの。利用者は、基本機能等を組み合わせることにより情報システムを構築する。

・SaaS (Software as a Service)

利用者に、特定の業務系のアプリケーション、コミュニケーション等の機能、運用管理系の機能、開発系の機能、セキュリティ系の機能等がサービスとして提供されるもの。

出典：内閣府サイバーセキュリティセンター（2024）⁴⁹

(イ) 国民・企業等への浸透状況

i マイナンバーカードの普及状況

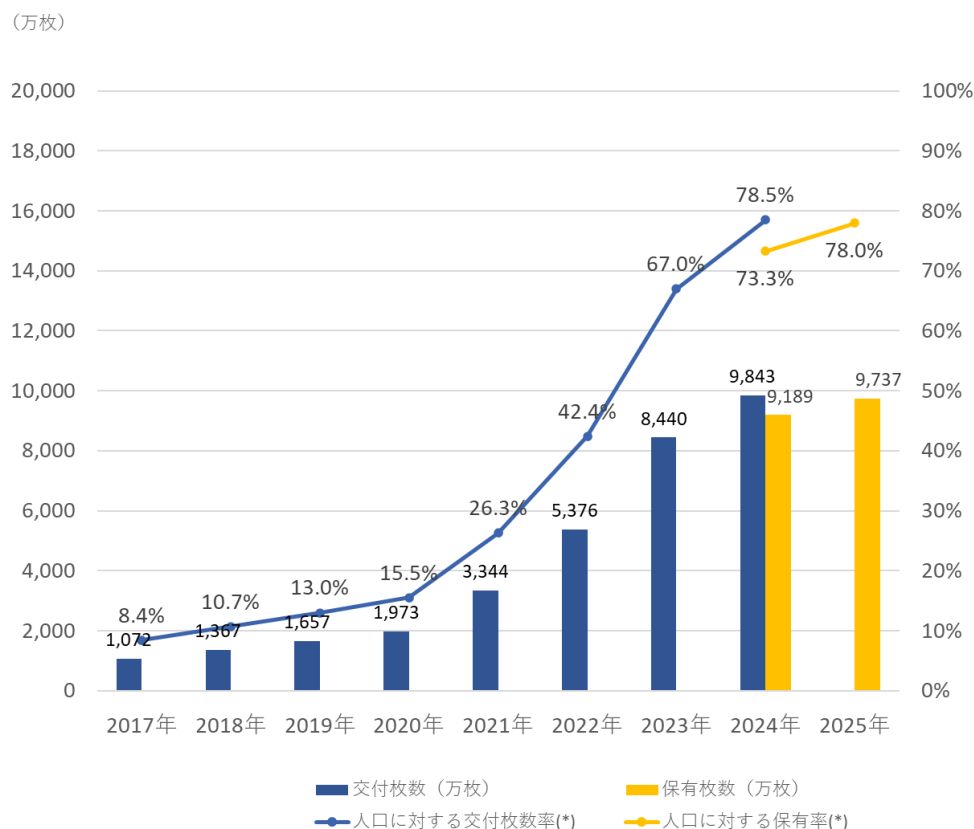
マイナンバーカードの累計交付枚数ならびに人口に対する割合の推移を図表 3-84 に示す。マイナンバーカードの人

⁴⁹ 内閣府サイバーセキュリティセンター、「ISMAP 制度及びその見直しの検討状況について」,内閣府規制改革推進会議 第 4 回公共ワーキング・グループ,2024 年 12 月 9 日,

< https://www8.cao.go.jp/kisei-kaikaku/kisei/meeting/wg/2409_01common/241209/common04_04.pdf>
(2025 年 3 月 28 日参照)

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、2025 年 2 月末時点で人口の 78.0%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 3-84 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、2025年は1月時点）の交付枚数

(注)2024年以降は、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数値）を記載

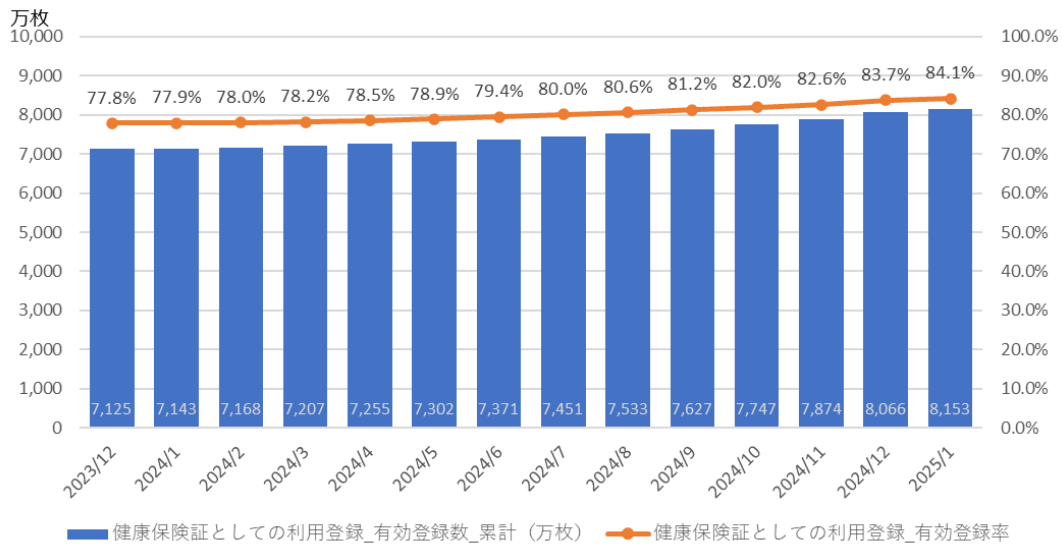
出典：総務省（2024）⁵⁰をもとに NTT データ経営研究所作成

また、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 8,153 万枚、マイナンバーカード累計発行数に対する登録率は 84.1%である。公金受取口座の登録については、同じく 2026 年 1 月時点で、累計登録数が約 6,346 万件、マイナンバーカード累計発行数に対する登録率は 65.5%である。

⁵⁰ 総務省,「マイナンバーカード交付状況について」,

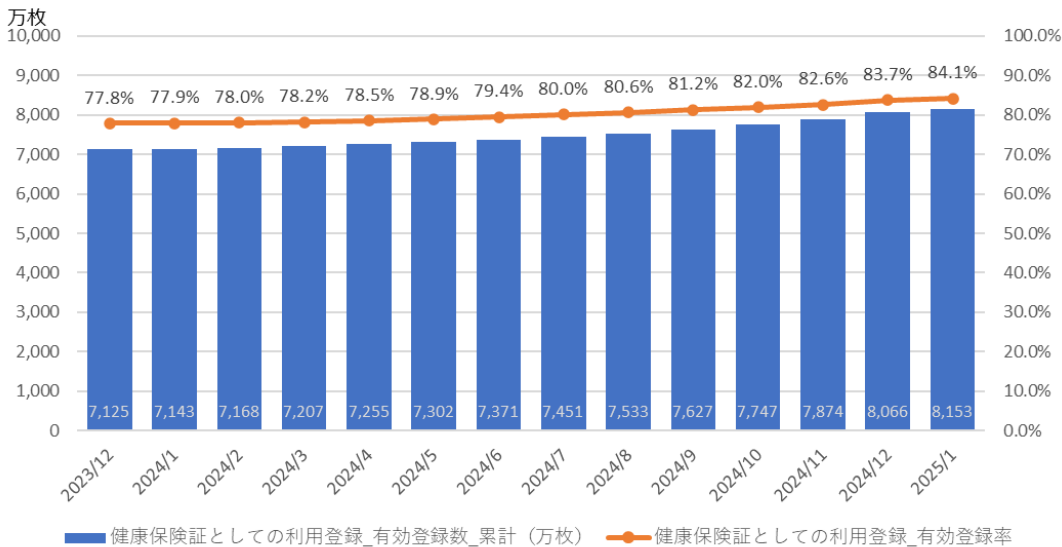
<https://www.soumu.go.jp/kojinbango_card/kofujokyo.html>（2025 年 3 月 28 日参照）

図表 3-85 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」⁵¹をもとに NTT データ経営研究所作成

図表 3-86 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

ii gBizID の普及状況

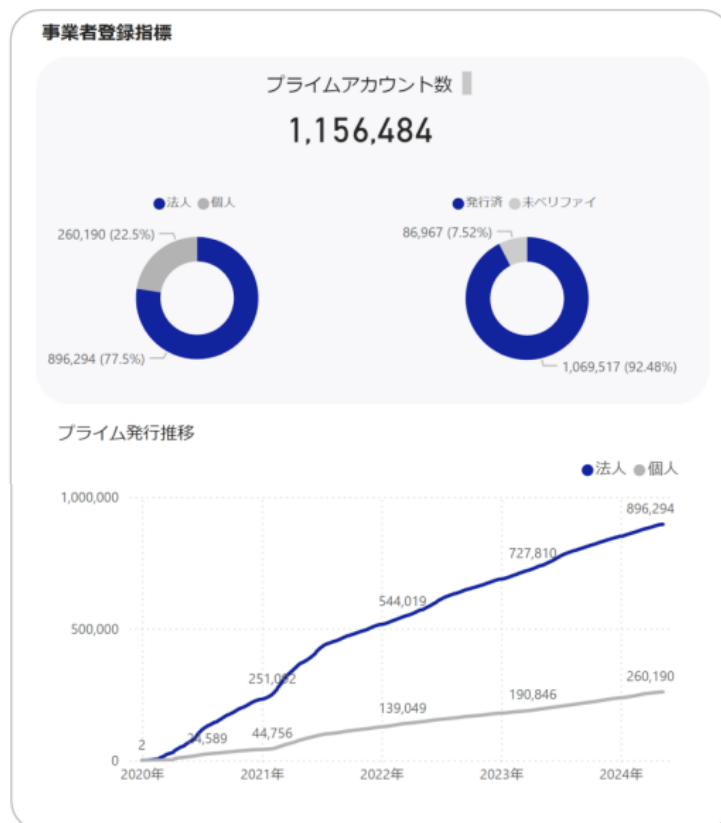
デジタル庁によれば、gBizID の利用者数と接続先サービス数は順調に伸びており、2021 年のデジタル庁発足時にはプライムアカウント数は約 46 万者、接続システム数は 38 システムであったのに対し、2024 年 5 月時点のアカウント

⁵¹ 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/> (2025 年 3 月 28 日参照)

発行累計数は 115 万者、接続サービス数は 188 サービスとなっている⁵²。

gBizID を取得している法人数は、2025 年 2 月時点で 605,355 となっており、全ての法人数における割合は 22.5%となっている⁵³。

図表 3-87 gBizID の利活用状況（2024 年 5 月時点）



出典：デジタル庁（2024）

iii 電子申請等サービスの利用状況

国税庁によれば、申告等各手続の総件数のうち、e-Tax を利用して行ったものの割合は、2023 年度時点で、法人税申告では 86.2%、所得税では 69.3%であり、順調に拡大している。

特に、個人による所得税申告については、マイナンバーカードの普及拡大ならびに利便性向上を背景として、2018 年度時点では 44.0%であったところから大きく利用が拡大していることがわかる。

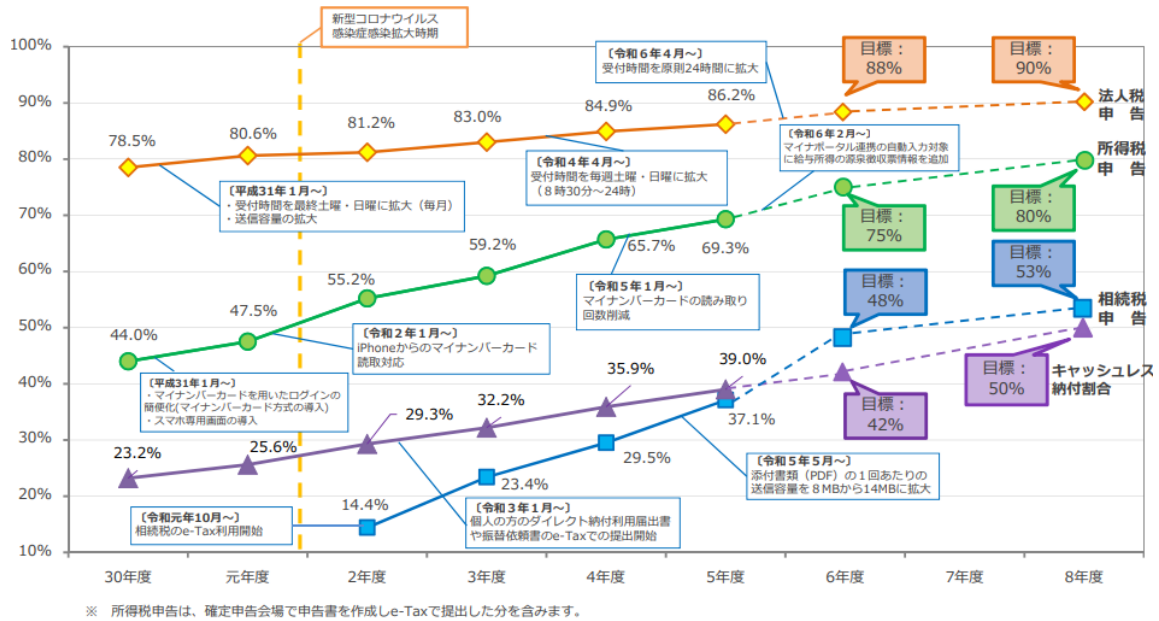
⁵² デジタル庁 第 1 回政策評価・行政事業レビュー有識者会議資料「①法人共通認証基盤（G ビズ ID）について」,2024 年 5 月 29 日,

< https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/b5181b0c-6424-4977-b415-b1cbb3301bc8/51df186a/20240618_policies_assessment_outline_04.pdf>（2025 年 3 月 28 日参照）

⁵³ デジタル庁,「政策データダッシュボード」,

<<https://www.digital.go.jp/resources/govdashboard/gbiz-id>>（2025 年 3 月 28 日参照）

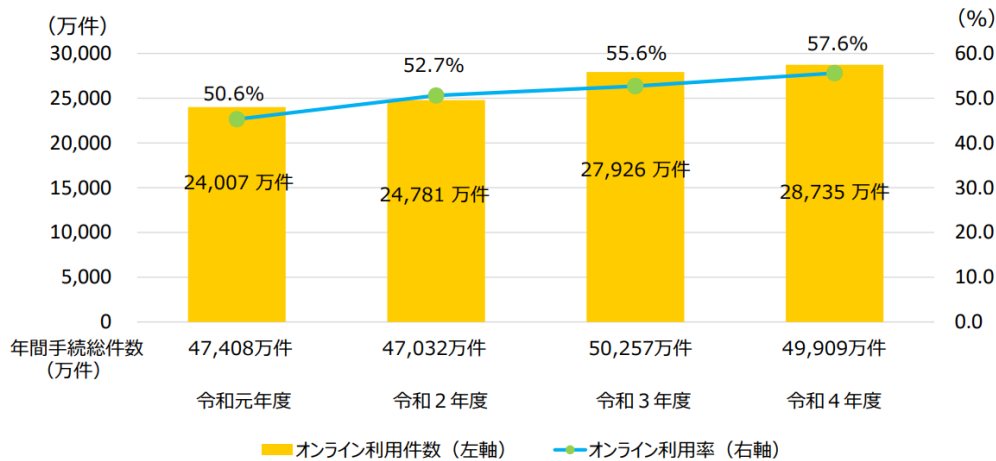
図表 3-88 e-Tax の利用状況推移



出典：国税庁（2024）⁵⁴

また、「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手続の令和4年度のオンライン利用率は57.6%である。⁵⁵

図表 3-89 地方公共団体における行政手続（59 手続）のオンライン利用状況



出典：総務省（2024）⁵⁶

⁵⁴ 国税庁（2024）,「令和5年度におけるオンライン（e-Tax）手続の利用状況等について」,

< https://www.e-tax.nta.go.jp/topics/topics_riyozuyokyo/0610pressrelease.pdf >（2025年3月28日参照）

⁵⁵ 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。

⁵⁶ 総務省（2024）,「自治体 DX・情報化推進概要 ～令和5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

3.1.2. AI の爆発的進展と社会への一層の浸透

(1) AI の技術開発における現状

(2) AI の技術開発における現状と今後の見通し

近年急速に進化する AI 分野において、さらなる高性能化や新興プレイヤーの登場等の新たな動きがめざましい。本章では、激化する世界の AI 開発競争を、最新の開発動向や市場動向を踏まえて論じるとともに、日本が取り組んでいる AI の開発領域について述べる。

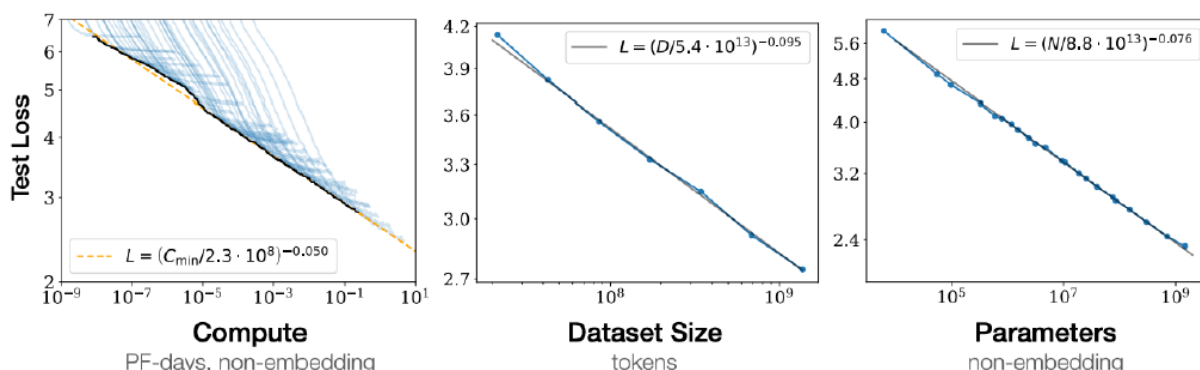
1) 激化する世界の AI 開発競争

(ア) AI の進展経緯と主要プレイヤーの動き

i スケーリング則に従い大規模化するモデル

2020 年に Open AI によって、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（Scaling law）が提唱された。⁵⁷OpenAI は 2020 年に GPT-3 を発表しているが、パラメータ数は 2019 年に発表したモデルである GPT-2 の 15 億個に対し、GPT-3 は約 120 倍の 1,750 億個まで大規模化した。その後も大規模化の波は止まらず、2021 年 10 月に Microsoft と NVIDIA が発表した MT-NLG（Megatron-Turing Natural Language Generation）は 5,300 億個、2022 年 4 月に Google が発表した PaLM は 5,400 億個まで及んでいる。

図表 3-90 スケーリング則



出典：Scaling Laws for Neural Language Models⁵⁸（2020 年）

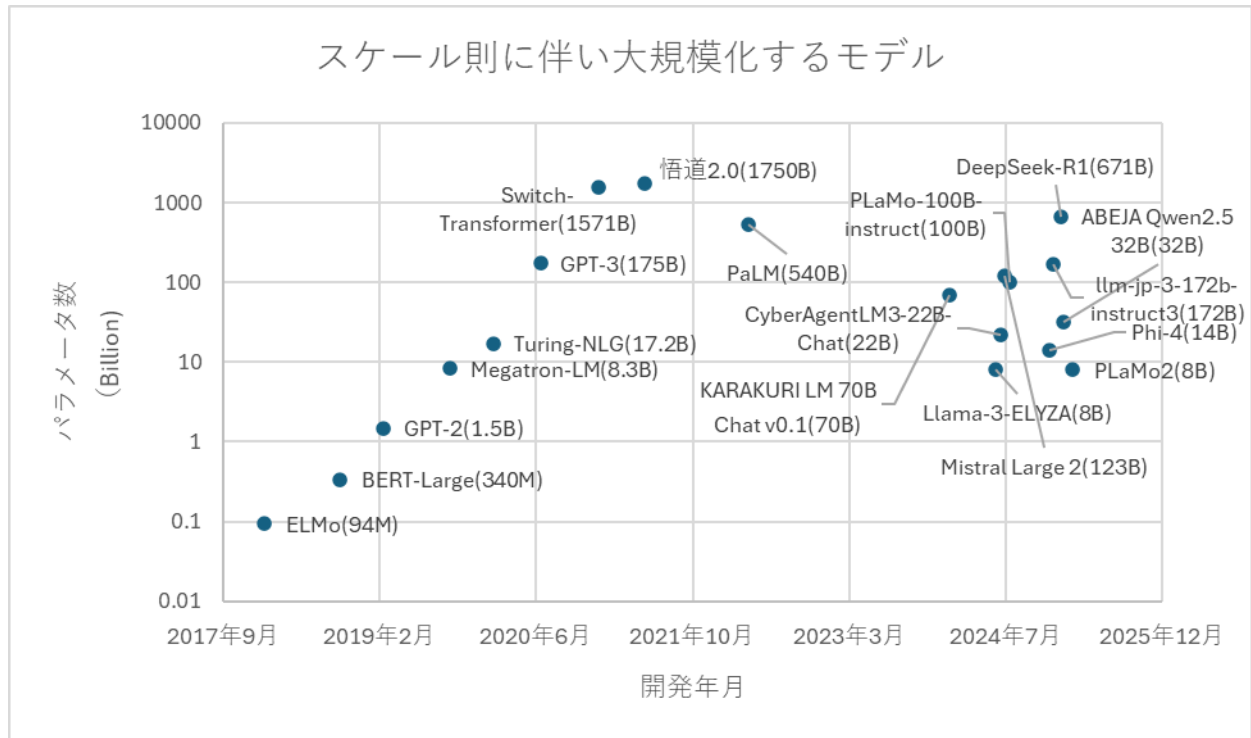
とめ結果～（2024 年 4 月）」,

<https://www.soumu.go.jp/main_content/000944041.pdf>（2025 年 3 月 28 日参照）

⁵⁷ 松尾研究室,「生成 AI の技術動向と影響」, 厚生労働省 2023 年度第 3 回雇用政策研究会 資料 1, 2023 年 7 月 26 日, <<https://www.mhlw.go.jp/content/11601000/001125241.pdf>>（2025 年 3 月 10 日参照）

⁵⁸ 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>>（2025 年 3 月 10 日参照）

図表 3-91 スケール則に伴い大規模化するモデル



出典：参考資料を基に NTT データ経営研究所にて作成（2023 年）⁵⁹

ii モデルの大規模化に伴う巨額投資

スケール則に従い、ビッグテックと呼ばれる米国の巨大 IT 企業を中心に、計算資源である GPU や、計算時に消費される電力確保のためのデータセンターへの投資が激化した。また、ビッグテックやベンチャーキャピタル等から巨額の投資を受けた、OpenAI や Anthropic、MistralAI といったスタートアップ企業も、大規模言語モデル開発において主要なプレーヤーとなり、開発競争に参加している。

⁵⁹ 松尾豊(2023).「AI の進化と日本の戦略」,自民党 AI の進化と実装に関するプロジェクトチーム第 2 回発表資料,2023 年 2 月 17 日,<https://note.com/akihisa_shiozaki/n/n4c126c27fd3d>（2025 年 3 月 17 日参照）

図表 3-92 主要な AI 開発プレイヤーの投資状況

会社名	投資状況
Meta	2024 年 7 月～9 月の 3 か月間で、前年同期比で 36%増の 92 億ドルを設備投資に費やしており、引き続きデータセンターなどの AI インフラに多額の投資を行っていくことを発表。⁶⁰ ・2025 年中に 600 億ドル（約 9 兆 3,300 億円）から 650 億ドル（約 10 兆 1,000 億円）の設備投資を計画しており、投資の大部分を大規模データセンターの構築に充てることを発表。⁶¹ ・同社の LLM「Llama4」が最先端の AI モデルとして AI 分野をリードする存在となると予測し、保有する NVIDIA の GPU を 2025 年内に 130 万個に増やす予定。⁶¹
Microsoft	・2024 年 7 月～9 月の 3 か月間で、前年同期比 79%増の 200 億ドル（約 3 兆円）を設備投資に費やし、増額分の多くを NVIDIA 製の半導体の調達や、AI の計算基盤となるデータセンターの建設に充てた。 ・2025 年 6 月末までに、データセンターの建設に 800 億ドル（約 12 兆 6,000 億円）を投じる計画であることを発表。⁶²
Amazon	・2024 年 3 月、Amazon は向こう 15 年で 1,500 億ドル（約 22 兆 7,100 億円）近くをデータセンターに投じる計画を発表。⁶³
OpenAI	・米国内で OpenAI のための新たなインフラストラクチャを構築するため、2025 年から 4 年間で 5,000 億ドル（約 78 兆円）を投資することを計画する「Stargate Project」を発表。初期出資者はソフトバンク、OpenAI、Oracle、MGX。⁶⁴

出典：NTT データ経営研究所にて作成

⁶⁰「Microsoft、7～9月の設備投資3兆円 AI独走で規模へ攻め」、2024年10月31日、日本経済新聞、
<<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN30EF70Q4A031C2000000/>>、(2025年3月15日参照)

⁶¹「米メタが10兆円注ぐ「巨額AI投資」、NVIDIA製チップを130万個に増強へ」、2025年1月27日、Forbes JAPAN、
<<https://forbesjapan.com/articles/detail/76730>>、(2025年3月15日参照)

⁶²「Microsoft to invest \$80 billion in AI data center construction this fiscal year」、2025年1月4日、Bloomberg、
<<https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2025-01-03/SPJ290T0G1KW00>>、(2025年3月15日参照)

⁶³「Amazon to invest nearly \$150 billion in data centers in response to the AI boom」、2024年3月29日、Bloomberg、
<<https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2024-03-28/SB204DT1UM0W00>> (2025年3月31日参照)

⁶⁴ OpenAI、「Announcing the Stargate Project」、
<<https://openai.com/ja-JP/index/announcing-the-stargate-project/>>、(2025年3月15日参照)

iii 小規模言語モデルの開発

大規模言語モデル（LLM）の開発競争が激化する一方で、小規模言語モデル（SLM）の開発にも注目が集まっている。SLM の特徴は、パラメータの数にあり、必ずしも明確な定義はないが、一般的には数百万から数十億程度のパラメータのモデルを指す。一般的にパラメータ数が多い LLM ほど複雑なデータパターンを学習する能力が高く、広範なタスクに対応可能であるため、一見すると汎用性の高い大規模な LLM があれば SLM は不要に思えるが、大規模であるためクラウド経由、あるいは API 経由でのみサービス提供されることが多く、膨大な計算処理によって応答に時間がかかる場合や、入力した情報が LLM 提供事業者側の AI 学習データとして利用される場合がある。そのため、オフライン環境、機密性の高い情報を扱う場合には、クラウド経由や API 上でしか動かせない LLM の利用は適していない場合がある。一方、SLM は軽量で高速な処理が可能のため、ローカル環境での利用や特定の用途に限った利用では SLM に優位性がある場合があることから、積極的に開発が進められている。⁶⁵ 下記に SLM の特徴・メリットを示す。

✓ プライバシー保護が可能

SLM の大きな利点は、パラメータ数が少なく軽量なため、クラウドではなくローカル環境に導入が大規模な LLM より容易な点だ。オンプレミス環境や、スマートフォン・IoT デバイスなどのエッジデバイスに SLM のアプリケーションを導入することで直接利用ができる。クラウドにデータを送信しなくても使えるため、機密性の高い情報を企業でも安全に利用が可能となる。

✓ 特定分野で高い精度

SLM は特定の分野のデータセットに特化して学習することが大規模な LLM より容易であることが多く、その場合、学習過程での余計なノイズを減らし、対象分野に関する回答の精度向上が可能となる。

✓ 開発コスト・期間削減

SLM はパラメータ数や学習のために必要なデータセットの量が少ないため、大規模な LLM に比べてデータの収集・処理・学習にかかる時間を大幅に削減できる。また、計算リソースも少なく済むため、ハードウェア費用や消費電力を抑えることが可能だ。これにより、資本力の大きなビッグテック企業だけでなく、中小企業やスタートアップ企業も開発に参入しやすくなり、多様なサービスの登場が期待されるほか、SLM を導入する企業にとっても導入・運用コストを抑えることができるため、導入ハードルを下げることに繋がる。

また、一部の SLM モデルにおいては、大規模な LLM と同等もしくは上回る性能を見せている。

⁶⁵ SB Technology,「小規模言語モデル（SLM）とは？ メリット・デメリットや活用分野もご紹介」, 2024 年 11 月 1 日
<<https://www.softbanktech.co.jp/corp/hr/recruit/articles/139/>>, (2025 年 3 月 12 日参照)

図表 3-93 大規模モデルと小規模モデルの各ベンチマーク比較

		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（2024 年）⁶⁶

SLM は開発費用を抑えられることから、スタートアップ企業の参入が活発化している。下記に主なスタートアップ企業とモデルを示す。

- HuggingFace（アメリカ）

HuggingFace は、アメリカの AI 開発プラットフォームであり、SLM 向けのインターフェイスやライブラリを提供している企業である。同社は 2024 年 11 月に 22 億パラメータのビジョン言語モデル（VLM）「SmolVLM-2.2B」をリリースした。さらに同社は 2025 年 1 月、「SmolVLM」シリーズから「SmolVLM-256M」と「SmolVLM-500M」をリリースした。HuggingFace はビジネスにおける AI 活用促進のため、性能を保ちながらも従来の大規模モデルよりもはるかに軽量なモデルの構築に取り組んでおり、SmolVLM-256M は SmolVLM-2.2B の 8 分の 1 以下のサイズで約 80%の性能を実現し、SmolVLM-500M は 90%の性能を発揮している。⁶⁷

- Glaive

Glaive はアメリカのスタートアップ企業であり、2023 年 9 月に「Glaive-Coder-7b」を公開した。当モデルは 14 万以上の合成プログラミングの問題と解決策のデータセットで学習されたプログラミング特化型の SLM であり、パラメータ数

⁶⁶ 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>>,（2025 年 3 月 13 日参照）

⁶⁷「SmolVLM Grows Smaller-Introducing the 250M&500M Models」, 2025 年 1 月 23 日, HuggingFace,
<<https://huggingface.co/blog/smolervlm>>,（2025 年 3 月 12 日参照）

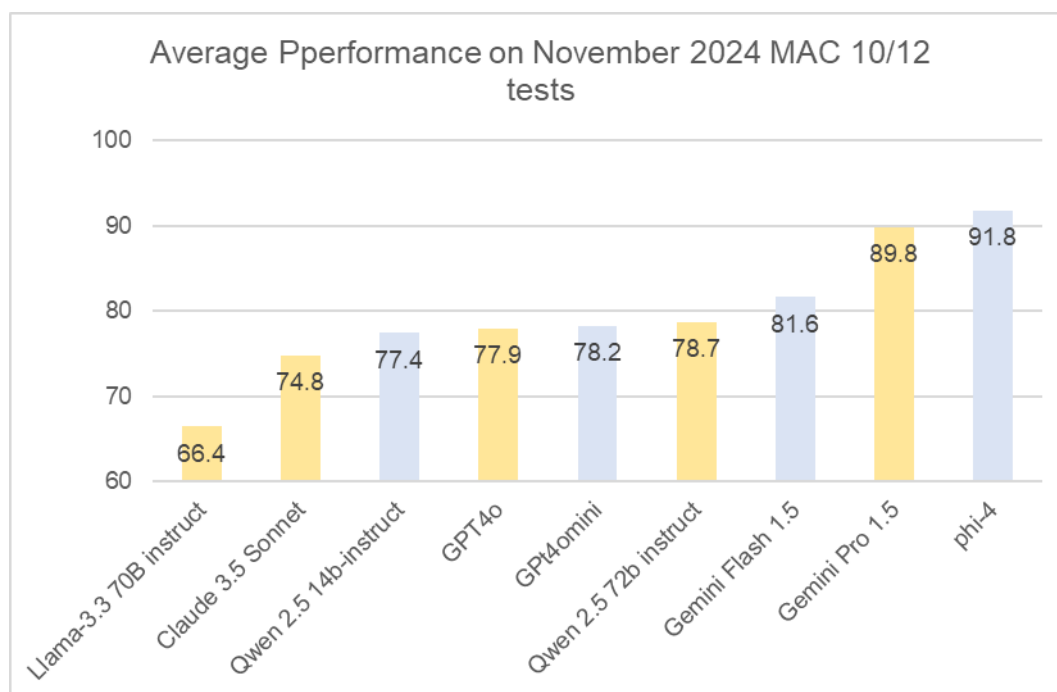
は 70 億である。

また、巨額の資金を投じて大規模なモデルの開発競争を繰り広げているテック大手も、小規模モデルの開発を同時に進めている。小規模モデルを開発することで、自社クラウドサービスや端末への導入の取り組みを進めている。

- Microsoft

Microsoft は、小規模モデルとして「phi」シリーズを展開しており、2023 年 12 月に 27 億パラメータの「Phi-2」、2024 年 4 月に 38 億～140 億（モデルの種類によって異なる）パラメータの「Phi-3」、2024 年 12 月に 140 億パラメータの「Phi-4」を公開している。中でも最新モデルである Phi-4 は、複雑な推論に特化したモデルであり、数学コンテスト問題におけるベンチマークで、他社の LLM・SLM を上回る性能を見せている。⁶⁸

図表 3-94 他社モデルと比較した Phi-4 モデルの性能



出典：参考資料⁶⁶を基に NTT データ経営研究所にて作成

- Meta

2024 年 9 月、中小規模のビジョン LLM（11B および 90B）と軽量のテキスト専用モデル（1 B および 3B）から成る「Llama3.2」を発表した。前者はマルチモーダルで、画像認識や視界理解タスクに優れており、他社の主要な SLM ファウンデーションモデルである「Claude3-Haiku」や「GPT-4o-mini」に匹敵する性能を持つ。後者は多言語テキスト

⁶⁸ Microsoft,「Introducing Phi-4:Microsoft’s Newest Small Language Model Specializing in Complex Reasoning」, 2024 年 12 月 13 日,

<<https://techcommunity.microsoft.com/blog/aipatformblog/introducing-phi-4-microsoft%E2%80%99s-newest-small-language-model-specializing-in-comple/4357090>>, (2025 年 3 月 16 日参照)

生成とツール呼び出し機能に優れている軽量モデルであり、エッジデバイスやモバイルデバイス上での操作が可能となっている。⁶⁹

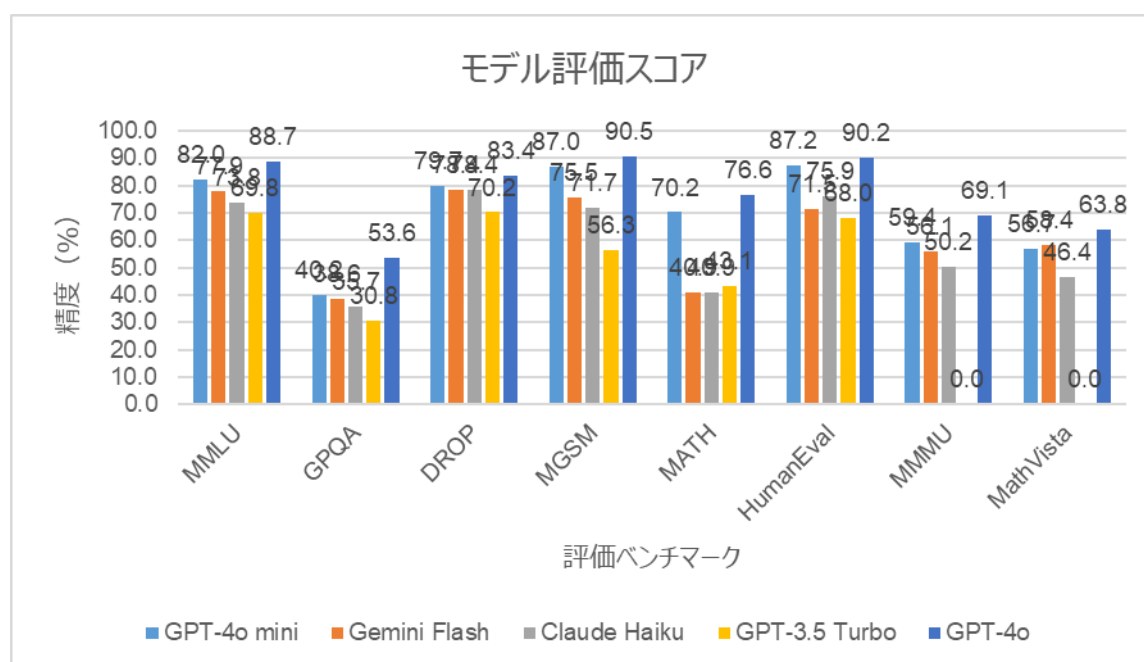
- Google

2025年3月、軽量AIモデル「Gemma」の新シリーズ「Gemma3」をリリースした。Gemma3は、同社の「Gemini」と同じ技術を活用したオープンなモデルであり、10億パラメータをはじめ、40億、120億、270億と4種類のモデルサイズを用意している。中でも270億パラメータモデルは、米OpenAIの「o3-mini」や中国DeepSeek「v3」を上回る性能を示したとしている。⁷⁰

- OpenAI

2024年7月、ChatGPT向けに従来より小型で安く使えるモデル「GPT-4o mini」を発表した。当モデルは、言語理解の基準であるMMLU等を含む複数のベンチマークで他社の主要小型モデルや同社の他モデルを上回る性能を見せている。なお、本モデルの規模は公開されておらず、API経由での利用に限られるが、高性能な小規模モデルと称してリリースされている。⁷¹

図表 3-95 他社モデルと比較した GPT4o-mini の性能



出典：参考資料⁷¹を基に NTT データ経営研究所にて作成

⁶⁹Meta,「Llama 3.2: Revolutionizing edge AI and vision with open, customizable models」, 2024年9月25日, <<https://ai.meta.com/blog/llama-3-2-connect-2024-vision-edge-mobile-devices/>>, (2025年3月16日参照)

⁷⁰「Google、オープンな AI モデル「Gemma3」リリース マルチモーダル対応 モデルサイズは 4 種類」,2025 年 3 月 12 日,ITmedia, <<https://www.itmedia.co.jp/aipius/articles/2503/12/news197.html>> (2025 年 3 月 25 日参照)

⁷¹ OpenAI,「GPT-4o mini:Driving Cost-Effective Intelligence」, <<https://openai.com/ja-JP/index/gpt-4o-mini-advancing-cost-efficient-intelligence/>>, (2025 年 3 月 15 日参照)

iv ベンチマークの飽和と進化

LLM の能力の評価にあたっては、モデル性能を定量的に比較する手段として、いくつかの代表的なベンチマークが使用されてきた。しかし、近年の LLM の進歩は目覚ましく、様々なタスクにおいて高い汎用性と専門性を示しており、多くのベンチマークが短期間で高スコアを達成されていることから、ベンチマークがモデルの性能向上の度合いを測る役割を果たせなくなっているのではないかと課題が議論されている。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ベンチマークとして広く使われている MMLU⁷²においては、多くのモデルが 90%以上のスコアを獲得しており、ベンチマークの飽和状態であると言われている。

こうしたベンチマークの飽和状態に対し、より難解なベンチマークの開発が重要な研究テーマになってきている。株式会社 Preferred Networks の岡野原大輔代表取締役⁷³は、「既存のベンチマークは、質問に対する正誤を問う短期的な評価方法がほとんどであるが、今後は、途中でトラブルが起きても自らリカバリーをしながら仕事をこなしていけるかどうかの能力を測る、長期的な評価方法が重要になる」という。また、「Anthropic 社の最新 AI モデル Claude3.7Sonnet が、ゲーム「ポケットモンスター赤」を事前のルール説明を受けずにプレイし、ゲームの中間ボスに当たる「ジムリーダー」3 人との戦いに勝った事例のように、与えられた環境とのインタラクションを通じてどこまで進めるかを測るようなベンチマークが今後は増えるだろう」と予測している。

そのほか、下記に AI インデックスレポートに示されている、2023 年に登場した新たなベンチマークと最新のベンチマークについて記載する。

図表 3-96 新たに開発されたベンチマーク

ベンチマーク名	概要
SWE-bench (Software Engineering Benchmark)	・AI を現実世界でも通用する“ソフトウェアエンジニア”にすることを目的として開発された、様々なコーディングのタスクにおける AI 性能を複数の指標で評価するベンチマーク。 ⁷⁴
MMMU (Massive Multi-discipline Multimodal Understanding and Reasoning)	・大学レベルの専門知識と推論を必要とする多分野タスクでマルチモーダルモデルを評価するために設計されたベンチマーク。 ・芸術・デザイン、ビジネス、科学、健康・医学、人文・社会科学、技術・高額の 6 つの分野をカバーしている。 ⁷⁵

⁷² IBM,「LLM ベンチマークとは」,

<<https://www.ibm.com/jp-ja/think/topics/llm-benchmarks#:~:text=Massive%20Multitask%20Language%20Understanding>> , (2025 年 3 月 16 日参照)

⁷³ 有識者ヒアリング (株式会社 Preferred Networks 岡野原大輔 代表取締役) に基づく。

⁷⁴ 「AI を活用したソフトウェア開発が“当たり前”になる未来は近い」, 2024 年 7 月 24 日, WIRED,

<<https://wired.jp/article/ai-powered-coding/>> , (2025 年 3 月 16 日参照)

⁷⁵ the Massive Multi-discipline Multimodal Understanding and Reasoning (MMMU),

<<https://mmmu-benchmark.github.io/>> , (2025 年 3 月 16 日参照)

ベンチマーク名	概要
HEIM (Holistic Evaluation of Text-To-Image Models)	・画像とテキストの配置と画像品質に焦点を当てた従来のベンチマークとは異なる、テキストから画像生成への全体的評価を行う新たなベンチマーク。 ・画像とテキストの配置、画質、美学、独創性、推論、知識、バイアス、毒性、公平性、堅牢性、多言語性、効率性の 12 の側面で評価をしている。⁷⁶
MoCa	・人間の道徳的判断と一致する道徳的推論の能力を測るベンチマーク。⁷⁷
AgentBench	・エージェントとしての LLM の推論能力と意思決定能力を定量的に評価するベンチマーク。 ・現実世界のシナリオに基づいた、8 つの環境とタスクで構成されている。⁷⁸
HaluEval	・LLM が、ハルシネーション（AI が実際には存在しない事実や情報を生成することを指す）を識別する能力を評価するベンチマーク。⁷⁹
HLE (Humanity's Last Exam)	・AI スタートアップ企業 Scale AI と非営利団体 Center for AI Safety (CAIS) が「人間の専門知識の最前線における AI の知識の限界をテストする」ことを目的として共同設計した学術ベンチマーク。 ・HLE は対象分野の専門家によって開発され、数学、人文科学、自然科学など、数十の科目にわたる 3,000 の問題で構成されている。 ・HLE 発表当時のフロンティアモデルを既存のベンチマークと HLE とで比較したところ、HLE はすべてのモデルにおいて 10%に満たない回答精度となっているが、近年の AI の進展速度を鑑みると 2025 年末には 50%を超えると見られている。

出典：参考資料⁷⁶⁷⁷⁷⁸⁷⁹を基に NTT データ経営研究所にて作成

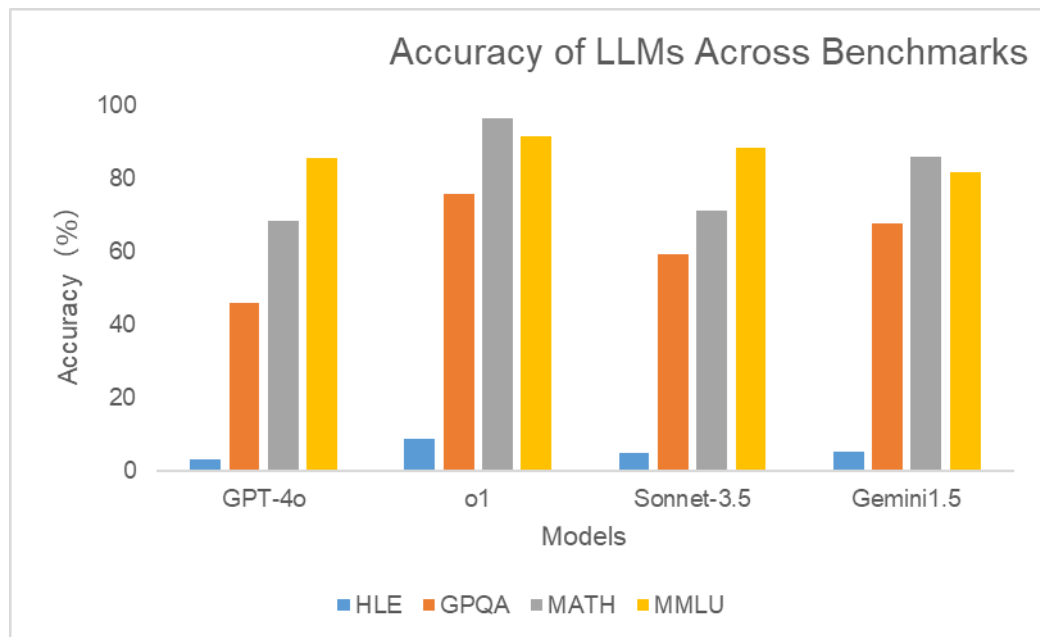
⁷⁶ The Center for Research on Foundation Models,「Holistic Evaluation of Text-To-Image Models」,
<https://crfm.stanford.edu/helm/heim/latest/>, (2025 年 3 月 16 日参照)

⁷⁷ The Stanford Institute for Human-Centered AI,「Artificial Intelligence Index Report」,
<https://hai.stanford.edu/ai-index/2024-ai-index-report/technical-performance>, (2025 年 3 月 16 日参照)

⁷⁸ Xiao Liu et al. (2023).Agent Bench:Evaluating LLMs as Agents, <arXiv:2308.03688v2>, (2025 年 3 月 16 日参照)

⁷⁹ Junyi Li, Xiaoxue Cheng, Xin Zhao, Jian-Yun Nie, Ji-Rong Wen (2023), HaluEval: A Large-Scale Hallucination Evaluation Benchmark for Large Language Models,
https://jglobal.jst.go.jp/detail?JGLOBAL_ID=202302202504409108, (2025 年 3 月 16 日参照)

図表 3-97 主要モデルの各ベンチマーク（HLE を含む）に基づく評価



出典：参考資料⁸⁰を基に NTT データ経営研究所にて作成

(イ) 今起きている変化

i 推論モデルの登場

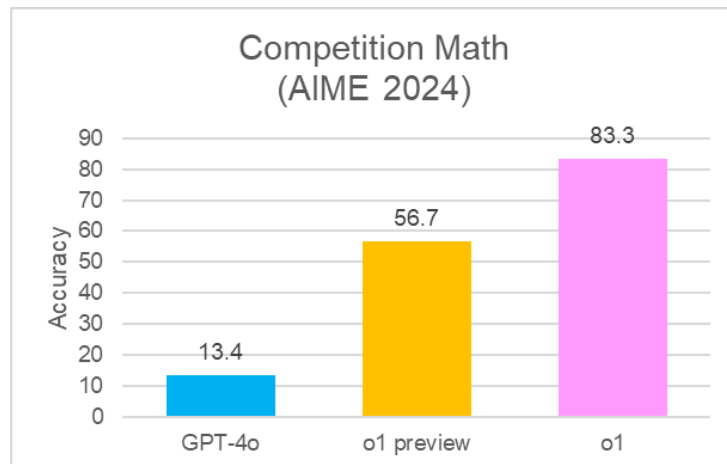
OpenAI は 2024 年 9 月 12 日、難解な問題を解決する推論モデルの新シリーズとして「OpenAI o1」シリーズの開発を発表した。o1 は、回答を生成する前により多くの時間をかけて思考するように設計された AI モデルであり、ChatGPT などの従来の生成 AI が苦手としていた、科学、コード生成、数学の分野で、複雑なタスクを通して推論し、難解な問題を解決できるとされている。⁸¹ 実際に o1 モデルをベンチマークテストにかけた場合、ほとんどのベンチマークで前身である GPT-4o モデルを上回る結果が出ており、例えばアメリカ数学オリンピック予選のテストにおいては、GPT-4o が問題の約 13%しか解けなかったことに対し、o1 モデルは約 83%を解くことができていたが、これは全米の学生のうちトップ 500 人に匹敵する成績である。他にも、化学、物理学、生物学の専門知識を問うベンチマークである GPQA においては、博士号を持つ専門家を上回る成績を残している。⁸²

⁸⁰ Humanity's Last Exam, <<https://agi.safe.ai/>> , (2025 年 3 月 16 日参照)

⁸¹ OpenAI,「OpenAI o1-preview is here」,
<<https://openai.com/ja-JP/index/introducing-openai-o1-preview/>> , (2025 年 3 月 11 日参照)

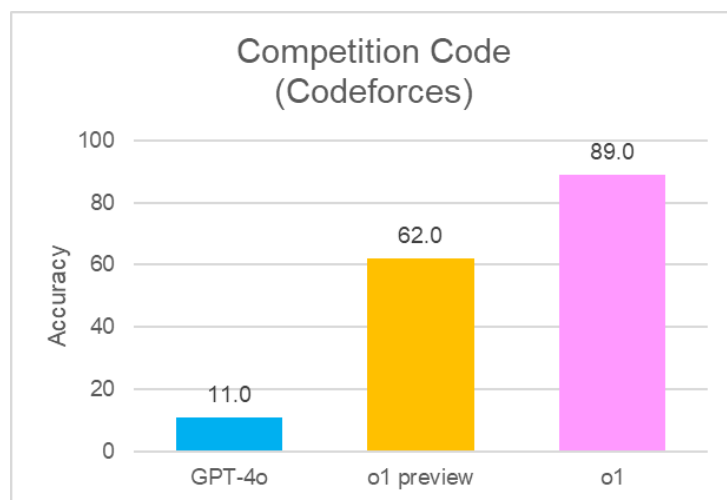
⁸² OpenAI,「Learning to reason with LLMs」,
<<https://openai.com/index/learning-to-reason-with-llms/>> , (2025 年 3 月 11 日参照)

図表 3-98 各種ベンチマークテストにおける結果①



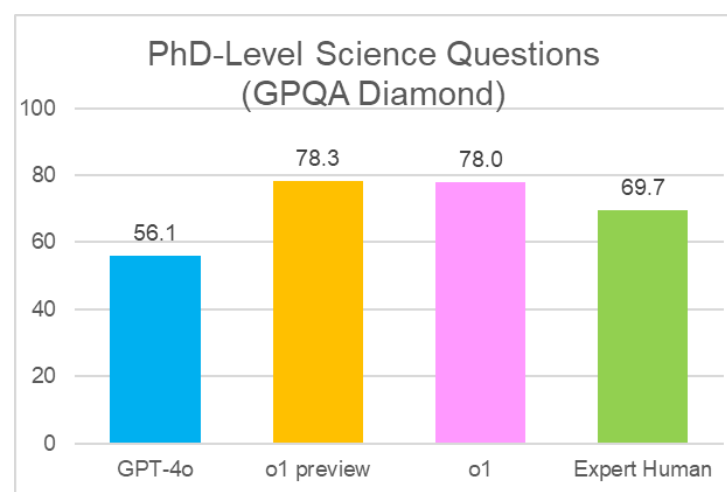
出典：参考資料⁸²を基に NTT データ経営研究所にて作成

図表 3-99 各種ベンチマークテストにおける結果②



出典：参考資料⁸²を基に NTT データ経営研究所にて作成

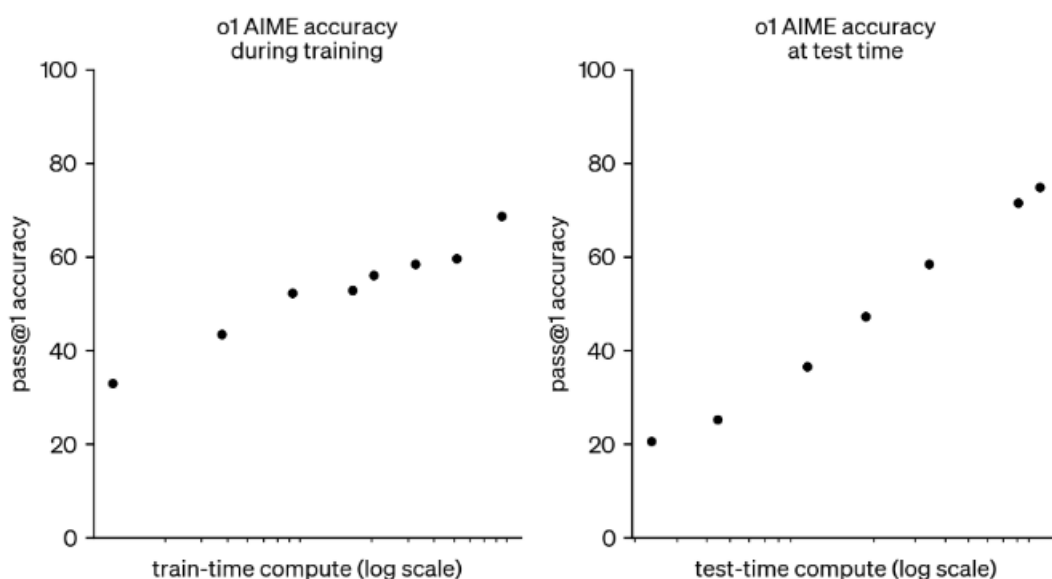
図表 3-100 各種ベンチマークテストにおける結果③



出典：参考資料⁸²を基に NTT データ経営研究所にて作成

また、o1 モデルの性能に関して OpenAI は 2 つの法則を示している。第 1 は、モデルのトレーニング時において強化学習に投じられる計算量が増えるほど、モデルの精度が向上するという法則であり、第 2 は、モデルの推論に投入される計算量が増えるほど精度が向上するという法則である。前者は、モデルのトレーニングに関するスケーリング則が、従来の LLM において行われてきた「自己教師あり学習」だけでなく、強化学習にも当てはまると示しており、後者は、スケーリング則がモデルのトレーニングだけでなく推論にも当てはまると示している。⁸³

図表 3-101 o1 モデルの性能に関する法則



出典：OpenAI「Learning to reason with LLMs」(2024 年)⁸²

o1 モデルの技術的な情報は公開されていないものの、OpenAI の公式報告によると、思考の連鎖（Chain of Thought）を使用した、データ効率の高い訓練プロセスによる大規模強化学習によってモデルの推論能力を向上させているという。⁸⁴ここで、思考の連鎖（Chain of Thought）とは、米 Google の研究グループが 2022 年に開発した技術である。⁸⁵ChatGPT のような対話型 AI や、これを支える大規模言語モデルに段階を踏んで考えるよう指示（プロンプト）を与えると、問題解決能力が大幅に向上するという研究結果が得られている。⁸⁶o1 モデルは、この思考の連鎖

⁸³「難しい問題が解ける OpenAI o1、生成 AI の次なる競争は推論の計算量」, 2024 年 9 月 20 日, 日経クロステック, <<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00692/091900141/>>, (2025 年 3 月 10 日参照)

⁸⁴ OpenAI,「Learning to reason with LLMs」, <<https://openai.com/index/learning-to-reason-with-llms/>>, (2025 年 3 月 11 日参照)

⁸⁵「OpenAI「思考の連鎖」が導く汎用 AI への道」, 2024 年 9 月 19 日, 日本経済新聞, <<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOCD17BR20X10C24A9000000/>>, (2025 年 3 月 11 日参照)

⁸⁶ Wei, Jason, Xuezhi Wang, Dale Schuurmans, Maarten Bosma, Ed Chi, Quoc Le, and Denny Zhou.(2022).Chain-of-Thought Prompting Elicits Reasoning in Large Language Models, <https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2022/file/9d5609613524ecf4f15af0f7b31abca4-Paper-Conference.pdf>, (2025 年 3 月 11 日参照)

を使用した強化学習によって、難解な問題に対して段階を踏んで回答することができるようになり、推論能力の向上につながったと見られている。⁸⁵⁸⁶

ii 中国のスタートアップ企業の登場による市場への影響

2025 年 1 月、中国のスタートアップ企業である DeepSeek が新たな AI モデルの開発を発表したことで、世界の注目を集めた。発表されたモデルは「DeepSeek-R1」で、米 OpenAI の推論モデル「o1」と同等の性能を持つことが各種ベンチマークによって示されているが、R1 モデルの注目を集めた理由は、開発コストの低さである。同社は、1 モデルの開発にかかった費用を約 560 万ドル（約 8 億 6,000 万円）と説明しており、米スタンフォード大学の開発コスト計算によると、米 Google の「Gemini Ultra」は 1 億 9,100 万ドル、OpenAI の「GPT-4」は 7,800 万ドルかかったとみられるため、単純比較しても DeepSeek モデルは米大手の 10 分の 1 以下で開発できていることになる。⁸⁷なお、論文で引用された数字が開発過程全体のコストを表していない可能性があるため、開発コストについては議論がされている⁸⁸ものの、米テック業界内でも従来と比べ大幅に安価なコストで開発したと見る向きは多く、NVIDIA の研究者、ジム・ファン氏は SNS 上で「DeepSeek は 10 分の 1 のコストで AI の知能の向上を生み出せることを明白に証明した。AI 開発の期間が短縮される」と話した。⁸⁹

また、DeepSeek モデルが注目されたもう一つの理由として、最先端の GPU（画像処理半導体）を使っていないことが挙げられる。近年は、前述したスケーリング則に基づいて GPU への巨額投資が行われており、その中でも世界の半導体市場の 9 割以上のシェアを誇ると言われていたのが米 NVIDIA だ。NVIDIA の主力 GPU は「H100」モデルであり、圧倒的な計算処理性能を誇ることから、ビッグテックを含む AI 開発企業間で H100 モデルの大量購入が起き、高性能モデルの AI 開発には H100 モデルが必要とされてきた。

しかし、DeepSeek が開発に使ったのは、H100 の廉価版にあたる「H800」モデルとされている。米政府が 2022 年に AI 半導体向けの対中輸出を規制し、H100 が対象になったことから、NVIDIA は中国向けには性能を落とした H800 モデルを出荷（現在は H800 も規制対象）していた。⁸⁹そのため、DeepSeek は最先端の GPU を使うことなく、最新の AI モデルと同等の性能を持つ、高性能・低コストモデルを開発したとして、世界から注目を集めた。なお、DeepSeek の使用した半導体については、第三国を通じて最先端モデルを購入していた可能性があるとの見方もあるため、米当局によって調査がされている。⁹⁰

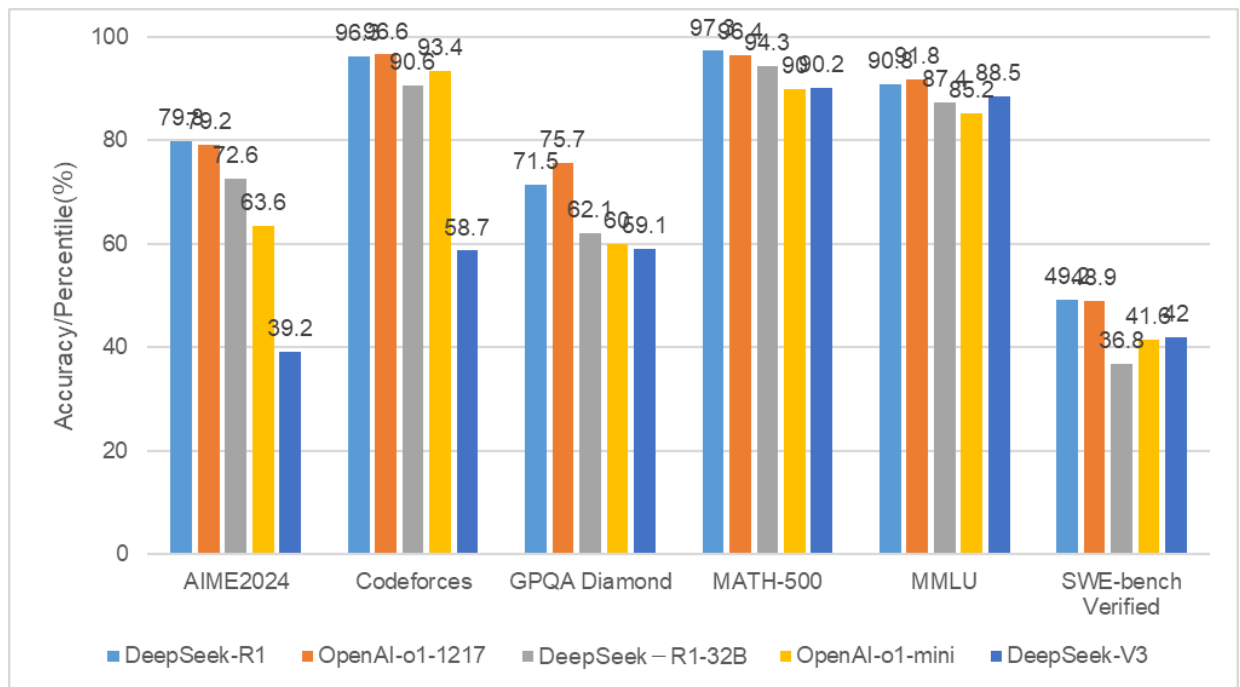
⁸⁷「公開技術で AI 開発費「10 分の 1 以下」DeepSeek の衝撃」, 2025 年 1 月 28 日, 日本経済新聞,
<<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN27CE40X20C25A1000000/>>, (2025 年 3 月 12 日参照)

⁸⁸「低コストで開発、「DeepSeek」の新 AI モデルを米競合各社が注視している」, 2025 年 1 月 29 日, WIRED,
<<https://wired.jp/article/story/deepseek-executives-reaction-silicon-valley/>>, (2025 年 3 月 12 日参照)

⁸⁹「DeepSeek 使用の GPU、市場価格は先端品の 1～3 割か」, 2025 年 2 月 11 日, 日本経済新聞,
<<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUB302GR0Q5A130C2000000/>>, (2025 年 3 月 12 日参照)

⁹⁰「DeepSeek の NVIDIA 半導体入手経路、米国が調査」, 2025 年 1 月 31 日, 日本経済新聞,
<<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN311I00R30C25A1000000/>>, (2025 年 3 月 12 日参照)

図表 3-102 DeepSeek モデルと OpenAI-o1 モデルの性能比較



出典:参考資料⁹¹を基に NTT データ経営研究所にて作成

DeepSeekが発表したモデルの内容にあたっては一部真偽が解明されていない情報が残るものの、低コスト化を実現したとして示されている手法は世界を驚かせた。DeepSeekR1 開発にあたっては、ベースとなるモデル「DeepSeekR1-Zero」の学習方法に従来のモデルとは異なる工夫が施されている。通常の LLM 開発においては、ベースモデルに対して論理立った推論や人間にとって好ましい出力が行われるよう教師ありファインチューニング（SFT）や強化学習が行われる。一方、DeepSeek は、DeepSeekR1-Zero のベースモデルである DeepSeekV3-Base に対して、SFT を用いず GRPO と呼ばれる独自の強化学習のみを直接適用している。これにより、DeepSeekR1-Zero は複雑な問題を解決するための思考の連鎖（CoT）を自ら獲得し、推論能力を高めた。しかし、DeepSeek-R1-Zero は高い推論性能を発揮した一方で、学習初期の段階で強化学習が不安定となり、収束に時間がかかるコールドスタートや出力テキストに中国語と英語が混在し読みづらいといった課題があった。そこで、DeepSeekV3-Base に対して少量の CoT データで SFT を行った後に強化学習を行うことで、フォーマットの乱れや言語に不一致を解消し、より実用性の高いモデルとなった。こうして構築されたモデルが、DeepSeek-R1 である。⁹²⁹³

DeepSeek の登場に世界の AI 市場は一時大きく揺れた。DeepSeek-R1 が発表された 2025 年 1 月 20 日からわずか 1 週間後の 2025 年 1 月 27 日、米半導体企業 NVIDIA の株価は一時 17%下落し、時価総額にして約

⁹¹ DeepSeek,「DeepSeek-R1:Incentivizing Reasoning Capability in LLMs via Reinforcement Learning」,
<https://github.com/deepseek-ai/DeepSeek-R1/blob/main/DeepSeek_R1.pdf>, (2025 年 3 月 12 日参照)

⁹² DeepSeek,「DeepSeek-R1 Release」,2025 年 1 月 20 日,
<<https://api-docs.deepseek.com/news/news250120>> (2025 年 3 月 18 日参照)

⁹³「DeepSeek の低コスト化手法を徹底解説、MoE・H800 活用・GRPO の効果」,2025 年 1 月 30 日,日経クロステック,
<<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/03084/013000006/?P=3>> (2025 年 3 月 18 日参照)

5,900 億ドル（約 91 兆円）が消失した。これは単一銘柄の 1 日の時価総額減少額としては史上最大だとされる。

94

影響を受けた半導体企業は NVIDIA だけではない。米 Broadcom は 17%、英 Arm Holdings は 10% 下落している。他にも、米 Google の親会社である米 Alphabet や Microsoft といったクラウドなどの AI インフラを提供する企業の株価も下落しており、AI 関連銘柄全体に影響が及んだ。DeepSeek の登場によって起こった一連の株価の急落現象は、「DeepSeek ショック」と呼ばれた。⁹⁵

AI 市場ではこれまで、ビッグテックを中心に巨額投資のもとでモデルの性能を向上させる、いわゆる「規模の競争」が続いていた。しかし、低コストかつ高性能と言われる DeepSeek の登場により、高性能モデルの開発には巨額投資が必要であるという通説に疑問が呈されたことの現れが、DeepSeek ショックとなった可能性がある。

しかし、こうした市場の動きを過剰だととらえる声もある。NVIDIA の最高経営責任者（CEO）であるジェンスン・ファン氏は、「DeepSeek の R1 は素晴らしい技術革新だ」と述べつつも、高度な AI の開発や運用には、より多くのデータ処理が必要になるため、DeepSeek の台頭で必要な AI 半導体はむしろ増えるという見方を示している。⁹⁶株式会社 ABEJA の木下正文執行役員⁹⁷も「DeepSeek による低コスト化が引き金となり AI 市場への参入プレーヤーが増え競争の激化が見込まれる。一方で、現状では依然最先端の高性能モデルを開発するには大量の GPU が必要であるため、主要プレーヤーは大きく変わらないだろう」との見解を示している。

また、ビッグテック各社は 2025 年も AI への巨額投資を続ける方針である。Meta 社は 2025 年に AI 関連のプロジェクトに最大 650 億ドルを投じる計画⁹⁸を明らかにしており、米 Google の親会社である Alphabet もデータセンターと AI 向けインフラ構築関連に 2025 年は 750 億ドルの設備投資を見込んでいるという。⁹⁹慶応義塾大学の栗原聡教授¹⁰⁰は「最先端の研究開発における AI 活用においては、やはり膨大なコストをかけられるビッグテックに企業等に優位性がある」という。

⁹⁴「Nvidia's plunge over DeepSeek is a 'prologue' -Autho of 'Black Swan」,2025 年 1 月 29 日,Bloomberg,
< <https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2025-01-28/SQSUEBT1UM0X00> > (2025 年 3 月 18 日参照)

⁹⁵「DeepSeek ショックで NVIDIA 株暴落、超低コスト AI は「革命」か「過大評価」か」,2025 年 1 月 28 日,日経クロステック,
< <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/03084/012800001/> > (2025 年 3 月 18 日参照)

⁹⁶「最高益 NVIDIA、DeepSeek 懸念を火消し 次世代品投入へ」,2025 年 2 月 27 日,日本経済新聞,
<https://www.nikkei.com/nkd/industry/article/?DisplayType=1&n_m_code=036&ng=DGXZQOGN2508NOV20C25A2000000> (2025 年 3 月 18 日参照)

⁹⁷ 有識者ヒアリング（株式会社 ABEJA 木下正文 執行役員）に基づく。

⁹⁸「Meta Shares Rise, Longest Streak of 12 Consecutive Gains -Market Cap Gains \$240 Billion」,2025 年 2 月 5 日,Bloomberg,
< <https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2025-02-04/SR63J7DWLU6800> > (2025 年 3 月 18 日参照)

⁹⁹「Alphabet shares plummet revenue falls short of expectations -cloud growth slows」,2025 年 2 月 5 日,Bloomberg,
< <https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2025-02-04/SR6G6DT0AFB400> > (2025 年 3 月 18 日参照)

(ウ) AI の進展に伴い、今後開発競争が進む分野

i AI エージェント

生成 AI の進展に伴い、「AI エージェント」と呼ばれるサービスが広がりを見せつつある。AI エージェントの定義は開発企業によって異なるため、主要各社の定義内容は図表 3-103 に示すが、一般的には AI や LLM 等の活用により、設定された目標や、人間が自然言語で与えた指示に対して、自動的にタスクを決定（必要に応じてタスクを細分化）して処理を実行する機能を持つものが AI エージェントと呼ばれる傾向にある。しかし、従来より情報科学技術分野においては、自ら判断し行動する主体をコンピュータシステムとして実現したものをエージェントと呼んでおり、広い意味では人工知能（AI）そのものであるとされているため、AI エージェントという単語は重複表現であるという見方もある。また、2024 年後半から AI エージェントサービスが多く展開されたことから、2025 年は AI エージェント元年になると言われているが、「エージェント自体は技術的に先進性があるわけではないため、AI エージェントをこれまでにない革新的な技術と捉えることのないよう、注意が必要である」と慶応義塾大学の栗原聡教授¹⁰⁰は警鐘を鳴らしている。一方で、テキスト、画像、音声、動画など複数のデータ形式を統合的に処理できるマルチモーダル AI や、論理的思考が可能な推論モデル等、LLM の進化によって AI がより複雑なタスクをこなせることになったことは事実であり、今後は LLM をインターフェースとしてユーザにとってより使いやすい、エージェント技術を用いたサービスの登場が増えることが期待される。慶応義塾大学の栗原聡教授¹⁰⁰は、「AI エージェントの登場により、多様なアプリケーション展開が可能になったことで、どこで自動化するか、といったドメインにどのようなシナリオで自動化するエージェントを作るかといったような、様々な視点からのビジネス展開が期待できる。スマホアプリのように、様々な人が多様なアイデアを持ち込んで、多くのアプリが投入されるようになれば、AI エージェントの大きな盛り上がりを見せるだろう」という。

図表 3-103 AI エージェントを開発する企業による定義とサービス概要

会社名	AI エージェントの定義	サービス概要
Microsoft	特定のタスクを実行し、質問に回答しユーザに代わって一連のプロセスを自動化するために設計されたシステム。 ¹⁰¹	・①Microsoft365Copilot に組み込むビルトイン型エージェント②外部組織との連携によるサードパーティー型エージェント③ユーザの目的に応じて作成できるカスタマイズ型エージェントの3種類の AI エージェントを展開。 ¹⁰² ・①には、Microsoft365 の各種アプリにエージェントを組み込んでおり、通訳、ファシリテーター、セルフサービス、プロジェクトマネージャー等の役割を持つエージェントを登載している。 ¹⁰³

¹⁰⁰ 有識者ヒアリング（慶応義塾大学 理工学部 栗原聡教授）に基づく。

¹⁰¹ Microsoft,「What is an AI Agent ?」,

<<https://learn.microsoft.com/ja-jp/azure/cosmos-db/ai-agents>>, (2025 年 3 月 13 日参照)

¹⁰² Microsoft,「AI エージェントで実現する業務効率化とイノベーション：日本の最新事例」,2024 年 12 月 18 日,

<<https://news.microsoft.com/ja-jp/2024/12/18/241218-operational-efficiency-and-innovation-enabled-by-ai-agents-latest-case-studies-from-japan/>> (2025 年 3 月 18 日参照)

¹⁰³「MS が純正 AI エージェント発表、ナデラ CEO は「エージェントイックワールド」目指す」,2024 年 11 月 20 日,日経クロステック,

<<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/03012/112000001/>> (2025 年 3 月 18 日参照)

会社名	AI エージェントの定義	サービス概要
Salesforce	人間の介入なしにユーザの問い合わせを理解して対応できるインテリジェンスなシステム。 104	・2024 年 10 月、自律型 AI エージェント「Agentforce」を日本国内で提供することを発表。 ・Agentforce には、問い合わせ対応、営業、キャンペーン構築等のタスクに応じた複数の AI エージェントが含まれている。 ・それぞれのエージェントは、顧客への自然言語での対応や、見込み客へのアポイント取得、ロールプレイングを通じた営業担当者のコーチング、キャンペーン構築にあたっての顧客セグメントの絞り込みやコンテンツの作成を支援する。¹⁰⁵
AWS	環境と対話し、データを収集し、そのデータを使用して自己決定タスクを実行して、事前に決められた目標を達成するためのソフトウェアプログラム。目標は人間が設定するが、目標を達成するために実行する必要がある最適なアクションは AI エージェントが独自に選択する。 ¹⁰⁶	・AI エージェント開発向けのサービス「Agents for Amazon Bedrock」を展開。 ・API 呼び出しや RAG から情報を引き出し、取得した情報を用いてユーザからの指示やタスクに返答することが可能。¹⁰⁷ ・ユーザの指示が入力された後に AI エージェントがどのように思考し、どの処理を実行して最終回答に至ったか追跡できる機能や、応答精度を高めるための機能も強化している。¹⁰⁸
OpenAI	明確な定義の発表はされていない。	・2025 年 1 月、AI がユーザの作業を代わりに実施する AI エージェントサービス「Operator」の提供を発表。 ・ユーザが実施したい作業を入力すると、AI が画面をスクリーンショットのように読み取り、何をすべきか理解した上で実行する。 ・ログイン情報や支払情報の入力、注文確定、メール送信等は、ユーザへ引き継ぐよう依頼する。¹⁰⁹

¹⁰⁴ Salesforce,「What is an AI Agent – The Complete Guide」,
<<https://www.salesforce.com/jp/agentforce/what-are-ai-agents/>>, (2025 年 3 月 13 日参照)

¹⁰⁵ Salesforce,「Agentforce」,
<<https://www.salesforce.com/jp/agentforce/>>, (2025 年 3 月 17 日参照)

¹⁰⁶ Amazon,「What is an AI Agent ? 」,
<<https://aws.amazon.com/jp/what-is/ai-agents/>>, (2025 年 3 月 13 日参照)

¹⁰⁷ NTT 東日本,「AI エージェントと Amazon Bedrock Agents について解説」,2025 年 3 月 12 日,
< <https://business.ntt-east.co.jp/content/cloudsolution/column-578.html>> (2025 年 3 月 18 日参照)

¹⁰⁸「AWS・Google・MS の AI エージェント開発サービス、ノーコードでも構築可能に」,2024 年 10 月 10 日, 日経クロステック,
< <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/02968/100100003/>> (2025 年 3 月 18 日参照)

¹⁰⁹「OpenAI が AI エージェント「Operator」を発表、指示した作業を独自ブラウザで実施」, 2025 年 1 月 24 日,日経クロステック,
<<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/news/24/02098/>>, (2025 年 3 月 17 日参照)

会社名	AI エージェントの定義	サービス概要
Anthropic	明確な定義の発表はされていない。	・2024 年 10 月、人の代わりにパソコンを操作する AI 「computer use」の開発を発表。 ・ユーザがコンピューター上で見ている画面を、画像データにしたスクリーンショットとして認識し、カーソルの移動やボタンのクリック、文字の入力といった操作が可能。¹¹⁰¹¹¹

出典：参考資料をもとに NTT データ経営研究所にて作成

ii AI×ロボティクス

AI 技術をロボット分野に応用する、AI×ロボティクス分野への開発・投資競争が過熱している。背景には、AI 分野における画像認識や自然言語処理の飛躍的な革新により、柔軟かつ複雑な処理が可能になったこと、そして、少子高齢化による労働力不足が懸念される海外先進国において労働力の代替としてロボットが期待されていることが挙げられる。本項目では、近年開発が激化しているヒト型ロボット（ヒューマノイド）を中心に、世界の開発・投資動向を述べる。

● ロボットの研究開発の歴史

ロボットは、1962 年の産業用ロボットに始まり工場内の工程の自動化の実現を目指し、パターン認識による自動位置決め機能や移動軌跡の学習機能を実装することで、定型的な作業を正確に休まず実施できるレベルになった。さらにこれらの技術の発展により、複雑な非定型作業や協調作業が可能になりつつある。90 年代になると向上で働く産業ロボットだけでなく、一般社会や家庭で働くサービスロボットの研究開発が盛んになった。2000 年代に入るとロボットの活用は広がり、手術支援ロボットやロボット掃除機も開発された。また、2010 年代末にはロボットの活用がさらに広がり、条件付き（レベル 3）自動運転車、配送用ロボット、インフラ点検用ドローンが次実用化された。また、一段と進歩した人工知能（AI）を搭載し、自らの行動を判断・決定して動作する知能ロボットが、人間と知的なインタラクションが可能なパートナーと言うべき存在になると期待が高まっている。¹¹²

● ヒューマノイド開発の活発化

前述の「人工知能（AI）を搭載し、自らの行動を判断・決定して人間と知的なインタラクションが可能なパートナーと言うべき存在」として開発が活発化しているのが、ヒューマノイドと呼ばれる、人型ロボットだ。ヒューマノイドについての明確な定義はないが、人間の形状や能力をモデルとしており、物体をつかむ、コンテナを移動する、部品配置するなどの向上を想定した作業から、洗濯物をたたむ、人間の話し相手をするなど家庭でのサービスを想定した作業まで、幅広いタスクに対応することを目指して設計されることが一般的だ。ヒューマノイドは、人間に似た形状を持つことで社会での受け入れ

¹¹⁰「AI、人の代わりにパソコン操作 米アンソロピックが開発」,2024 年 10 月 23 日, 日本経済新聞,
<<https://www.nikkei.com/nkd/company/us/CRM/news/?DisplayType=1&ng=DGXZQOGN22DYL022102024000000>> (2025 年 3 月 17 日参照)

¹¹¹「Anthropic Reveals New AI Tool,Making the Experience More Intuitive」,2024 年 10 月 23 日, Bloomberg,
<<https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2024-10-23/SLS7T9T0AFB400>> (2025 年 3 月 17 日参照)

¹¹² 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,「研究開発の俯瞰報告書」,2024 年 9 月,
<<https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2024-FR-03.html>> (2025 年 3 月 19 日参照)

られやすく、また、人間を中心に設計された社会インフラに導入しやすいと考えられており、将来的には、人間が行う作業を補助・代替する役割を持つと見込まれている。¹¹³

● ヒューマノイドを開発するスタートアップ企業への投資激化

2024 年は、1～3 月期のヒューマノイドロボット関連の資金調達額が 7 億 7,500 億ドルと、過去の通年ベースでの資金調達額と比較して過去最高を記録した。¹¹⁴大部分を占めているのが Figure AI であり、NVIDIA や OpenAI、Microsoft といった米 AI プレーヤーや、米 Amazon 創業者で投資家のジェフ・ベゾス氏から総額 6 億 7,500 億ドル（約 1,000 億円）を調達している。調達額は Figure AI が圧倒的に大きいものの、2024 年は多くのスタートアップ企業が資金調達を行っており、ヒューマノイド分野に対する注目どの高さがうかがえる。下表にて、直近の調達で 1 億ドル以上調達したスタートアップ企業について示す。

図表 3-104 ヒューマノイドを開発するスタートアップ企業と資金調達状況

会社名	シリーズ（直近の調達月）	直近の資金調達状況	主な投資家
Figure AI （アメリカ）	シリーズ B （2024 年 2 月）	6 億 7,500 万ドル	・OpenAI ・NVIDIA ・Microsoft
Agility Robotics （アメリカ）	シリーズ B （2024 年 7 月）	1 億 7,800 万ドル	・Amazon ・SONY
Unitree Robotics （中国）	シリーズ C （2024 年 9 月）	1 億 5,000 万ドル	・Meituan ・GoldStone Investment
1X Technologies （ノルウェー）	シリーズ B （2024 年 1 月）	1 億 4,000 万ドル	・OpenAI ・Samsung Next
Sanctuary AI （カナダ）	シリーズ A （2024 年 6 月）	1 億 4,000 万ドル	・BDC Capital ・InBC

¹¹³ 三井物産戦略研究所,「ヒューマノイドロボット -生成 AI による技術進展と試験導入の始まり-」, 2025 年 2 月 7 日,
<[https://www.mitsui.com/mgssi/ja/report/detail/_icsFiles/afieldfile/2025/02/07/2501btf_tsuji_matsuura.p](https://www.mitsui.com/mgssi/ja/report/detail/_icsFiles/afieldfile/2025/02/07/2501btf_tsuji_matsuura.pdf)
df>（2025 年 3 月 19 日参照）

¹¹⁴「Humanoid robotics in 5 charters:AI drives funding to record levels」,2024 年 3 月 7 日,CB Insights,
< <https://www.cbinsights.com/research/humanoid-robotics-tech-trends-2023/> >（2025 年 3 月 18 日参照）

● ヒューマノイドの開発状況

アメリカ・中国を中心に、商用化を目指すヒューマノイドの開発競争が過熱している。現在は製造現場や工場での試験導入や産業活用を目的として開発されているが、長期的には家事や娯楽等、日常生活での活用も見据えたヒューマノイドを目指している企業もあり、開発の方向性は各社によって分かれているものの、より人間に近い動きをする、人間との作業を見据えて開発されているという点ではほぼ共通しており、汎用性の高いロボットへの研究・開発が進んでいるものとみられる。

図表 3-105 主要なヒューマノイドロボットと各社の開発の方向性

会社名	モデル名	特徴・方向性
Tesla (アメリカ)	Optimus	・2024 年 10 月、人型ロボット「Optimus」を披露 ・産業用に加え、家事や娯楽等、身近な用途でも使うことが可能 ・2025 年は自社工場向けに少量生産し、2026 年には他社向けに量産する予定
Figure AI (アメリカ)	Figure02	・2024 年 8 月、同社の新型ヒューマノイドロボット「Figure 02」を発表 ・OpenAI との提携により、人間と自然な会話が可能な音声認識システムが組み込まれている ・BMW の工場において試験導入を実施 ・同社は労働力不足の解消と産業の効率化を目指しつつ、消費者向けバージョンの開発も視野に入れている
Agility Robotics (アメリカ)	Digit	・2023 年 3 月、二足歩行の多目的ロボット「Digit」の次世代型を発表 ・倉庫や配送センターなどの物流施設で人間と一緒に作業できるように設計されている。 ・Digit は Amazon の倉庫にて導入されており、コンテナ移動の実証実験が行われている

¹¹⁵ 1X,「SeriesB:1X Secures \$100M Funding」,2024 年 1 月 11 日,

< <https://www.1x.tech/discover/1x-secures-100m-in-series-b-funding>> (2025 年 3 月 18 日参照)

¹¹⁶Sanctuary AI,「Sanctuary AI Announces Strategic Financing From BDC Capital and InBC」,2024 年 7 月 3 日,PR Newswire,

< <https://www.prnewswire.com/news-releases/sanctuary-ai-announces-strategic-financing-from-bdc-capital-and-inbc-302188928.html>> (2025 年 3 月 18 日参照)

¹¹⁷「Domestic Humanoid Robor Top Student Unitree Technology Raises Funds Again」,2024 年 10 月 23 日,SanGo Automation Limited,

< <https://ja.linear-rotary.com/news/the-domestic-humanoid-robot-top-student-unitre-83414024.html>> (2025 年 3 月 19 日参照)

会社名	モデル名	特徴・方向性
Boston Dynamics (アメリカ)	Atlas	・2024 年 4 月、従来の油圧式モデル「HD Atlas」の後継機として完全電動型ロボット「Atlas」を発表 ・従来の油圧式モデルと比べ、可動域が拡大しており、 ・2025 年は自動車製造工場にて試験導入を行い、産業分野での活用を目指す
Unitree Robotics (中国)	G1	・2024 年 5 月、二足歩行の人型ロボット「G1」を発表 ・人が押しても倒れずに歩行を続けるバランス性能と、可動域の広い関節機構が特徴 ・価格は 1 万 6,000 ドル（約 250 万円）からと、低価格を実現しており、社会実装を後押しする

出典：参考資料¹¹⁸¹¹⁹¹²⁰¹²¹¹²²¹²³¹²⁴¹²⁵をもとに NTT データ経営研究所にて作成

2) 日本における AI の開発取組領域

(ア) 全体政策に基づく取組領域

2024 年 6 月に閣議決定された統合イノベーション戦略 2024¹²⁶では、3 つの強化方策の一つとして「AI 分野の競争力強化と安全安心の確保」が示されている。さらに、実現のための具体的施策として、研究開発力の強化（データ整備含む）による AI のイノベーションと AI によるイノベーションの加速が挙げられている。研究開発力の強化について具体的な施策 5 点を下記に示す。

✓ AI 開発力を強化するため、質の高い日本語データを整備・拡充し、適切な形で提供する。各分野において競争

¹¹⁸ 日本経済新聞,「テスラ、ヒト型ロボットを披露 家事など身近な姿を紹介」（2024 年 10 月 11 日）, <
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN114AB0R11C24A0000000/>>（2025 年 3 月 19 日参照）

¹¹⁹ 日本経済新聞,「テスラ、ヒト型ロボットを外販 26 年から他社向けに量産」（2024 年 7 月 22 日）, <
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN22AP00S4A720C2000000/>>

¹²⁰ Ledge.ai,「OpenAI と提携の Figure、新型ヒューマノイドロボット「Figure02」を発表 BMW との自動車製造の実用化に向けたテストにも成功」（2024 年 8 月 11 日）, <
<https://ledge.ai/articles/figure02>>

¹²¹ CNET Japan,「Agility Robotics、二足歩行ロボット「Digit」を刷新」（2023 年 4 月 4 日）, <
<https://japan.cnet.com/article/35202097/>>（2025 年 3 月 19 日参照）

¹²² 日経クロステック,「Boston Dynamics に聞く人型ロボ、まずは自動車工場の作業員に」（2025 年 3 月 19 日）, <
<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/03118/00004/>>（2025 年 3 月 19 日参照）

¹²³ 日経クロステック,「二足歩行の人型ロボはどこへ向かうのか、AI の進化で海外勢の開発競争が再加速」（2024 年 7 月 31 日）, <
<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/mag/nmc/18/00011/00263/?P=3>>（2025 年 3 月 19 日参照）

¹²⁴ 日経クロステック,「低価格化が後押しする社会実装、工場から家庭まで幅広く用途開拓」（2025 年 1 月 31 日）, <
<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/mag/nmc/18/00163/00004/?P=3>>（2025 年 3 月 19 日参照）

¹²⁵ Unitree, <
<https://www.unitree.com/g1>>（2025 年 3 月 19 日参照）

¹²⁶ 内閣府,「統合イノベーション戦略 2024【全体版】」, 2024 年 6 月 4 日,
https://www8.cao.go.jp/cstp/tougosenryaku/togo2024_zentai.pdf>（2025 年 3 月 14 日参照）

力ある AI を開発するため、データ共有などを促進するとともに、好事例を共有することを進めていく。

- ✓ AI 開発に不可欠な計算資源を幅広い開発者が利用できるように、引き続き官民で整備を進める。
- ✓ モデルの効率化や高精度化、マルチモーダル化、リスクの低減化等の研究開発を産学連携で進めるとともに、革新的な技術を有するスタートアップを支援する。
- ✓ 医薬や創薬、マテリアル等の分野で日本の強みである科学研究データ創出基盤を強化するなど AI for Science を官民で加速するとともに、「富岳」の次世代となる優れた AI 機能を有する新たなフラッグシップシステムの開発・整備に着手する。
- ✓ 労働力不足の解消や GX 等にも資する環境変化に柔軟に対応可能な革新的な AI ロボット等の研究開発・実装を官民で進める。

図表 3-106 統合イノベーション戦略 2024 における 3 つの強化方策

重要技術に関する統合的な戦略

- ・ コア技術の開発、他の戦略分野との技術の融合による研究開発（産学官の連携、AI・ロボティクス・IoT等による研究開発推進等）
- ・ 国内産業基盤の確立、スタートアップ等によるイノベーション促進（ユースケースの早期創出、拠点・ハブ機能の強化等）
- ・ 産学官を挙げた人材の育成・確保（産業化を担う人材、市場開拓を担う人材、研究開発を担う人材の育成・確保等）

グローバルな視点での連携強化

- ・ 重要技術等に関する国際的なルールメイキングの主導・参画（開発・利用の促進、安全性確保、プレゼンスの確保等）
- ・ 科学技術・イノベーション政策と経済安全保障政策との連携強化（国際協力・国際連携を含めた戦略的な研究開発、技術流出防止等）
- ・ グローバルな視点でのリソースの積極活用、戦略的な協働（国際頭脳循環の拠点形成、国際科学トップサークルへの参画等）

AI分野の競争力強化と安全・安心の確保

- ・ AIのイノベーションとAIによるイノベーションの加速（研究開発力の強化、AI利活用の推進、インフラの高度化等）
- ・ AIの安全・安心の確保（ガバナンス、安全性の検討、偽・誤情報への対策、知財等）
- ・ 国際的な連携・協調の推進（広島AIプロセスの成果を踏まえた国際連携等）

出典：内閣府（2024）¹²⁷

また、官民連携によって戦術的に取り組むべき基盤技術として AI 技術が挙げられており、各省庁における取組方針が示されている。下記に、統合イノベーション戦略 2024 で示された施策と関連性の高い取組を抜粋して示す。

- ✓ 日本語を中心とする学習用言語データを整備・拡充し、我が国の LLM 開発者等にアクセスを提供する取り組み

¹²⁷ 内閣府、「統合イノベーション戦略 2024【概要】」，2024 年 6 月 4 日，
<https://www8.cao.go.jp/cstp/tougosenryaku/togo2024_gaiyo.pdf>（2025 年 3 月 14 日参照）

を実施。仮想人格を備えた対話システムの実現に向け、複数の LLM を組み合わせ、より情報が多く有用なテキストを生成する技術を開発。（総務省）

- ✓ NII において、モデルの学習・生成機構の解明や、マルチモーダルモデルの構築等、生成 AI モデルの透明性・信頼性の確保に向けた研究開発を本格化。また、AI の研究開発の際に使用するデータの取扱いに関するガイドライン等を検討。（文部科学省）
- ✓ AI 基盤モデル、半導体の微細化等による推論計算の進展を見据え、社会受容性が高く、労働力不足の解消や GX 等にも資する、エコかつ省人化可能な、革新的な AI ロボット（身体機能システム）の融合による身体機能の知能化（フィジカル・インテリジェンス）の研究開発を推進。さらに最先端 AI 学習理論を実世界に適用する研究を推進。（文部科学省）
- ✓ フィジカル領域の基盤モデルと、言語や音響といった別領域の基盤モデルとの連携に関する研究開発を実施。また、権利侵害の起きない学習データの開発や、それを用いた透明性の高い基盤モデルの開発、さらに、その基盤モデルを活用したロボティクス分野を含むフィジカル領域における生成 AI に関する研究開発を実施。（経済産業省）

これらを踏まえ、本調査では、日本の社会や産業の発展に寄与すると考えられる①日本語 LLM、AI の利活用促進において不可欠な②信頼性の高い AI、少子高齢化が進む日本において活用が期待される③ロボティクス分野を主な調査対象とした。

i GENIAC（経済産業省）

● 概要

2024 年 2 月、生成 AI の開発力強化に向けて、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「GENIAC」プロジェクトが立ち上げられた。GENIAC プロジェクトでは、基盤モデルの開発に必要な計算資源の提供支援やコミュニティの運営等が行われており、第 1 期（計算資源の提供支援の開発期間：2024 年 2～8 月）においては、計 10 件の開発テーマで基盤モデルの開発に取り組んだ。

2024 年 10 月より第 2 期が始まっており、計 20 件の開発テーマで基盤モデルの開発が行われている。¹²⁸

● 採択テーマ事例

GENIAC 第 2 期に採択された事業者においては、各社様々な観点から研究開発が行われているが、中でも小規模モデルや業務・分野特化型モデルの開発に取り組む企業が多く見られ、産業実装を見据えたモデル開発が活発化しているとみられる。下記に GENIAC 第 2 期において、小規模モデル、業務・分野特化型モデルの開発に取り組んでいる企業の一例を示す。

¹²⁸ 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構、「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 20 件と、データの利活用に向けた実証を行うテーマ 3 件を採択しました」,2024 年 10 月 10 日,

< https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101790.html >（2025 年 3 月 21 日参照）

✓ 株式会社 ABEJA による小型モデルの開発¹²⁹¹³⁰

株式会社 ABEJA は、GENIAC 第 1 期においても採択がされており、高い精度と高い計算コストパフォーマンスの両立を目的に、LLM の構築とともに LLM が新しいデータを効率よく取り入れられる周辺技術の研究開発を行っている。第 2 期においても、引き続き LLM の周辺領域の技術開発を進め、高い精度を有した 50B 以下および 10B 以下の小型化モデルを構築することで、特定タスクにおいて高性能で実用可能な LLM の開発を目指すとしている。

✓ NABLAS 株式会社による食品・流通小売領域に特化したマルチモーダルな大規模言語モデル開発¹³¹

AI 総合研究所として活動する NABLAS 株式会社は、食品・流通小売領域に強い生成 AI 技術の開発と社会実装を目的とし、日本の食品業界特有の知識を高度に扱える大規模視覚言語モデル（LVLM）の開発に取り組む。具体的には、食品の画像、テキスト等のマルチモーダルデータを活用し、日本の食品画像に関する質問応答に関して世界最高基準の LLM の開発を目指しており、開発したモデルを食品領域の商品開発やマーケティングに活用できるようサービス化することで社会実装を進める。

✓ フューチャー株式会社による日本語とソフトウェア開発に特化した基盤モデルの構築¹³⁰¹³²

フューチャー株式会社は、従来のソフトウェア開発やコード生成に関する LLM、またそれに伴う評価セットは主に英語をベースに構築されており、日本語を十分に理解するモデルが少なく、日本語を用いたソフトウェア開発能力は適切に評価されていないという課題に対して、様々な大学と連携し、日本語に特化したソフトウェア開発用 LLM の構築を目指している。GENIAC 第 2 期においては、従来から取り組まれてきたソースコード補完に留まらず、ソースコードに対する自動レビュー生成や、仕様書からのソースコード自動生成など、ソフトとウェア開発におけるコーディング以外の周辺タスクについても性能向上を目指し、日本語とソフトウェア開発に特化した、8B、70B の基盤モデルを構築するとしている。また、社会実装に向けては、基盤モデルを活用したソフトウェア開発支援システムの構築といったビジネス展開に加え、一部モデル、新規構築予定の評価データや開発ノウハウを公開するとしている。

✓ 国立研究開発法人海洋研究開発機構による地域気候サービスのための生成 AI 基盤モデルの開発

日本国内における特定地域や企業が効果的な気候変動対策を立案するための地域気候サービス特化型モデルの開発を目指しており、特に日本語対応の言語モデルまたは視覚言語モデルをベースとし、気象・気候学の基礎から将来の温暖化に伴う気候変動予測情報の知識を獲得することによって、地域や企業において想定されるリスク情報や効果

¹²⁹ ABEJA,「ABEJA、経済産業省が立ち上げた「GENIAC」の元、NEDO が公募した「競争力ある生成 AI 基盤モデルの開発」に採択 ～ LLM の社会実装を加速させる、精度の高い小型モデルを開発 ～」,2024 年 10 月 10 日,
< <https://www.abejainc.com/news/20241010/1> > (2025 年 3 月 21 日参照)

¹³⁰ 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構,「ポスト 5G 情報通信システム基盤強化研究開発事業」/ポスト 5G 情報通信システムの開発（助成）に係る実施体制の決定について」,2024 年 10 月 10 日,
< https://www.nedo.go.jp/koubo/IT3_100331.html > (2025 年 3 月 21 日参照)

¹³¹ NABLAS,「NABLAS、経済産業省・NEDO が推進する国内生成 AI 開発プロジェクト「GENIAC」の第 2 期に採択」,2024 年 10 月 11 日, PRTIMES,
< [https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000087.000038634.html](https://prt看imes.jp/main/html/rd/p/000000087.000038634.html) > (2025 年 3 月 21 日参照)

¹³² フューチャー,「フューチャー、国内生成 AI の開発力強化プロジェクト「GENIAC」公募に採択」,2024 年 10 月 10 日,PRTIMES,
< <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000730.000004374.html> > (2025 年 3 月 21 日参照)

的な対策（適応策、緩和策）を行うとしている。具体的には、8B 程度の TCFD レポート生成用モデルと自治体の災害対策立案用モデルの開発を目指しており、社会実装に向けては、モデル企業、モデル自治体との実証や、基盤モデルのライセンス提供、ベンチマーク公開等を行うとしている。

✓ 株式会社ユビタス、株式会社 Deeprepreneur による観光用産業用向け 405B LLM/基盤モデル開発
リアルタイムの観光情報と推奨、文化的見識情報、翻訳サービスを含む観光に関する正確な情報を東南アジア言語（日本語、中国語、韓国語）で提供することができる LLM 基盤モデルの開発を目指している。データ構築においてユビタスと Deeprepreneur は協力しており、繁体字中国語と韓国語はユビタスが、日本語は Deeprepreneur がデータ構築を担当している。事業化に向けては、基盤モデルを地方自治体、交通機関、観光関連アプリケーションのサービスに統合する予定としている。

(イ) それぞれの領域における具体的な取り組み

i 日本語 LLM

● 背景

国内事業者による日本語対応の LLM の開発や取り組みに対する期待が高まる理由としては、大きく分けて①社会受容性の担保②海外依存の脱却、経済安全保障の観点③科学技術イノベーション創出への貢献の 3 点が挙げられる。¹³³

① 社会受容性の担保

欧米企業による開発が先行したことから、既存の LLM の学習データは英語が主体となっており、生成 AI の性能には利用言語が英語である場合と日本語である場合に差が出ることが指摘されている。日本語は独特の文法構造と表現力を持ち、翻訳や理解が難しい言語であるため、国内における業務活用を見据えると、日本固有の文化や商習慣、歴史解釈等を適切に考慮した応答が可能な、信頼のおけるモデルの構築が重要となる。

② 海外依存の脱却、経済安全保障の観点

日本のデジタル領域においては、メガクラウドを始めとして既に大手外資企業への依存度が高い。デジタル赤字の拡大や更なる国富の流出を防止するためにも、日本語 LLM の利用拡大によって海外依存から脱却する必要がある。

また、国内の重要データを海外に委ねることはデータ流出の懸念もあり、経済安全保障の観点からも望ましくないため、日本語 LLM の整備によって日本国内にデータを保存する環境を整える必要がある。

③ 科学技術イノベーション創出への貢献

生成 AI はインターネットやスマートフォンの発明と同等に社会や経済を変革させ、今後も医薬品開発や新材料の発見等、多岐にわたるイノベーションを生み出す大きな導火線になると言われている。急速に進展する技術に対して、イノベーションのコントロールを握り、デジタル領域におけるメーカーを目指していくことで、日本のプレゼンスの向上にも繋げていく必要がある。

¹³³SB Intuitions,「SB Intuitions における開発動向及び国産 LLM の必要性」,総務省 情報通信審議会 情報通信技術分科会 技術戦略委員会（第 51 回）資料 51-2, 2024 年 11 月 11 日,
<https://www.soumu.go.jp/main_content/000976594.pdf>,（2025 年 3 月 17 日参照）

- 政策

- ✓ 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（総務省）

総務省は、AI 開発力強化のため、国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）において、LLM 開発に必要な大量・高品質な日本語を中心とする学習用データを整備・拡充し、日本の LLM 開発提供者に提供するとし、令和 7 年度に 16.5 億円を投じる概算要求を提出している。¹³⁴

- ✓ 令和 5 年度補正予算を活用した NICT における研究開発（総務省）

2024 年 7 月、国立開発法人情報通信研究機構（以下 NICT）と KDDI 株式会社（以下 KDDI）が、LLM に関する共同研究の開始を発表した。共同研究においては、NICT がこれまでに蓄積してきた 600 億件以上の Web ページ等と、KDDI が開発してきたハルシネーション抑制技術、マルチモーダル AI 技術を活用し、高性能な LLM を実現するための研究開発を実施予定だ。本研究は、総務省・NICT が令和 5 年度補正予算を活用し推進する「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・拡充及びリスク対応力強化」における共同研究の第 1 弾と位置付けられている。¹³⁵¹³⁶

- 研究開発動向

- ✓ 産総研と東京科学大学の研究チームが開発した「Llama 3.1 Swallow」¹³⁷

2024 年 10 月、国立研究開発法人 産業技術総合研究所（以下、産総研）と東京科学大学（Science Tokyo）情報理工学院 情報工学系の岡崎直観教授と横田理央教授らの研究チームは、日本語能力に優れた大規模言語モデル「Swallow」シリーズの最新版である「Llama 3.1 Swallow」を公開した。英語の言語理解・生成や対話で高い能力を持つ大規模言語モデル（米 Meta 社 Llama3.1）の能力を維持しながら、日本語の言語理解・生成や対話能力を高めることに成功した。公開したモデルのパラメータ数は、80 億パラメータと 700 億パラメータである。

- ✓ ELYZA が開発した「Llama-3-ELYZA-JP-8B」¹³⁸

2024 年 6 月、大規模言語モデルの社会実装を進める株式会社 ELYZA（以下 ELYZA）は、ELYZA が提供する大規模言語モデル「ELYZA LLM for JP」の最新モデルとして、Meta 社の「Llama3」をベースとした 700 億パラメータの「Llama-3-ELYZA-JP-70B」と 80 億パラメータの「Llama-3-ELYZA-80B」を開発し、性能を公

¹³⁴ 総務省、「令和 7 年度総務省所管予算 概算要求の概要」,2024 年 8 月 30 日,

<https://www.soumu.go.jp/main_content/000964911.pdf>, (2025 年 3 月 17 日参照)

¹³⁵ NICT,「NICT と KDDI が大規模言語モデルに関する共同研究を開始」,2024 年 7 月 1 日,

< <https://www.nict.go.jp/press/2024/07/01-3.html> > (2025 年 3 月 19 日参照)

¹³⁶ KDDI,「NICT と KDDI、大規模言語モデルに関する共同研究を開始」,2024 年 7 月 1 日,

< <https://www.nict.go.jp/press/2024/07/01-3.html> > (2025 年 3 月 19 日参照)

¹³⁷ 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」を公開」, 2024 年 10 月 8 日,

<https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2024/pr20241008_2/pr20241008_2.html>, (2025 年 3 月 17 日参照)

¹³⁸ ELYZA,「ELYZA,「GPT-4」を上回る性能の日本語 LLM を公開」, 2024 年 6 月 26 日, PRTIMES

<<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000046.000047565.html>>, (2025 年 3 月 17 日参照)

開した。「Llama-3-ELYZA-JP-70B」は Meta 社の「Llama-3-70B」をベースに、「Llama-3-ELYZA-JP-8B」は、「Llama-3-8B」をベースに事後学習（日本語追加学習・指示学習）を実施して開発したモデルであり、それぞれベースモデルから大きく日本語性能が向上しており、日本語性能を測定する 2 つのベンチマーク、ELYZA Tasks 100 と Japanese MT-Bench を用いた評価で他社主要モデルに匹敵する性能を達成している。

✓ Preferred Elements が開発した「PLaMo-100B」¹³⁹

2024 年 10 月、Preferred Networks は、子会社の Preferred Networks が GENIAC 第 1 期の開発成果として大規模言語モデル「PLaMo-100B」を開発したことを発表した。¹⁴⁰PLaMo は、PFN グループが独自アーキテクチャと学習データを用いてフルスクラッチで開発する純国産の大規模言語モデルであり、PLaMo-100B は、日本語性能を評価するベンチマーク Jaster2.0 および 4shot にて、GPT-4o や Claude 3.5 Sonnet を上回る記録を達成するなど、高い日本語性能を有している。また、同社は GENIAC 第 2 期にも採択されており、第 2 期ではパラメータ数を 10 億に抑えた「PLaMo2 1B」と 80 億に抑えた「PLaMo2 8B」の開発を実現した。

✓ CyberAgent が開発した「CyberAgentLM3-22B-Chat」¹⁴¹

2024 年 7 月、株式会社サーバーエージェントは、225 億パラメータの日本語 LLM「CyberAgentLM3-22B-Chat」を公開した。CyberAgentLM3-22B-Chat は、既存モデルをベースに用いずスクラッチで開発を行っており、LLM の日本語能力を評価する Nejumi LLM リーダーボード 3 において、Meta 社が開発した 700 億パラメータの「Meta-Llama-3-70B-Instruct」と同性能となっており、2024 年 7 月時点でスクラッチ開発のオープンな日本語 LLM としてはトップクラスの性能を誇っている。

✓ 富士通と Cohere Inc が共同開発した「Takane」¹⁴²¹⁴³

2024 年 9 月、カナダの AI スタートアップ Cohere と富士通は、専門性の高い業務に特化して利用できる大規模言語モデル「Takane」を共同開発したことを発表した。「Takane」は、Cohere の LLM「Command R+」をベースとして開発した LLM であり、多言語対応やビジネスプロセスの自動化といった Command R+ の機能を継承しつつ、日本語能力を強化するための追加学習とファインチューニングが行われている。

Takane は日本語言語理解ベンチマーク JGLUE において、2024 年 9 月 30 日時点で世界最高記録を達成しており、セキュアなプライベート環境で利用が可能である。

¹³⁹ Preferred Networks, 「GENIAC 第 1 サイクルの開発成果として大規模言語モデル PLaMo-100B-Pretrained を公開」, 2024 年 10 月 15 日,

< <https://www.preferred.jp/ja/news/pr20241015/> > (2025 年 3 月 17 日参照)

¹⁴⁰ 事前学習モデルである PLaMo-100B-Pretrained は 2024 年 8 月公開

¹⁴¹ CyberAgent, 「独自の日本語 LLM（大規模言語モデル）のバージョン 3 を一般公開 - 225 億パラメータの商用利用可能モデルを提供」, 2024 年 7 月 9 日,

< <https://www.cyberagent.co.jp/news/detail/id=30463> > , (2025 年 3 月 17 日参照)

¹⁴² 富士通, 「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」, 2024 年 9 月 30 日,

< <https://pr.fujitsu.com/jp/news/2024/09/30.html> > , (2025 年 3 月 17 日参照)

¹⁴³ 「富士通が業務特化型 LLM「Takane」を提供開始、OpenAI の競合 Cohere と共同開発」, 2024 年 9 月 30 日, 日経クロステック,

< <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/news/24/01571/> > , (2025 年 3 月 17 日参照)

また、企業独自のデータを用いてファインチューニングやカスタマイズを行い、企業の業務に特化した LLM に高度化が可能であること、「ナレッジグラフ拡張 RAG 技術」や「生成 AI 監査技術」によって、法規制および業界・企業のルールに準拠した出力が可能であることが特徴だ。

✓ 産学連携で共同開発された「Fugaku-LLM」¹⁴⁴¹⁴⁵

2024 年 5 月、東京工業大学（現東京科学大学）、東北大学、富士通、理化学研究所、名古屋大学、サイバーエージェント、Kotoba Technologies からなるチームは、スーパーコンピュータ「富岳」を用いて学習した日本語能力に優れた大規模言語モデルの「Fugaku-LLM」を公開した。海外で開発された LLM に継続学習で日本語データを学習させるという従来の日本語 LLM 開発方法とは異なり、一から独自のデータを学習させることで日本語の性能を高めるという開発方法を採用しており、日本語向けベンチマークテスト「Japanese MT-Bench」では、特に人文社会系のタスクで高い性能を発揮したという。学習データにはサイバーエージェントが収集した独自のデータが用いられており、学習の全工程を把握できることから、透明性と安全性の観点で優れている。公開されたモデルは 130 億パラメータとなっている。

✓ LLMC が開発した「llm-jp-172b-instruct3」¹⁴⁶

2024 年 12 月、大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 国立情報学研究所の大規模言語モデル研究開発センター（以下 LLMC）は、主宰する LLM 勉強会（LLM-jp）の活動の中で、約 1,720 億パラメータ（GPT-3 のパラメータ数と同規模）の大規模言語モデルを 2.1 兆トークンの学習データを用いてフルスクラッチで学習をし、「llm-jp-3-172b-instruct3」として一般公開した。同モデルは、経済産業省・NEDO の GENIAC プロジェクトの支援によって提供された、グーグル・クラウド・ジャパンのクラウド資源を利用し、約 0.4 兆トークンまでの事前学習を実施した後、文部科学省の補助金により調達した、さくらインターネットのクラウド計算資源を利用して、約 2.1 兆トークンまでの事前学習およびチューニングを実施している。事前学習に用いられたモデル学習用コーパスも公開されており、公開された 2024 年 12 月時点で学習データまで含めすべてオープンなモデルとしては世界最大規模とされている。

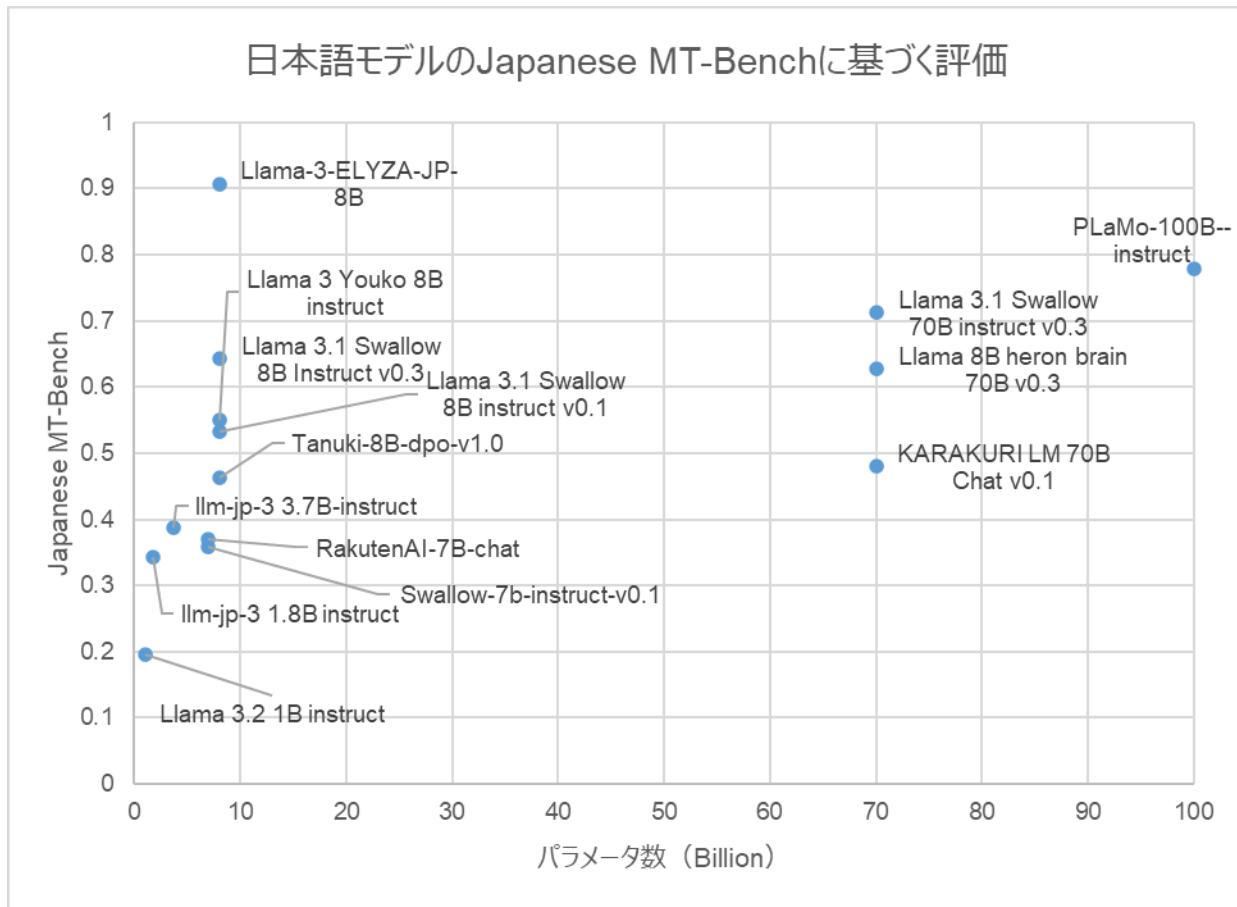
2024 年に日本企業が開発した LLM について、日本語対話性能を測るベンチマークである Japanese MT-Bench に基づき評価した結果を図表 3-107 示す。図表 3-91 に示されている世界のモデルと比較すると、日本のモデルは比較的小規模なモデルが多い傾向がある。また、近年では小規模でありながらベンチマークのスコアが高い高性能モデルの開発も進んでいる。

¹⁴⁴ 富士通、「スーパーコンピュータ「富岳」で学習した大規模言語モデル「Fugaku-LLM」を公開」, 2024 年 5 月 10 日, <<https://pr.fujitsu.com/jp/news/2024/05/10.html>>, (2025 年 3 月 17 日参照)

¹⁴⁵ 「東工大・富士通などが「富岳」活用した LLM を公開、パラメーター数は 130 億」, 2024 年 5 月 13 日, 日経クロステック, <<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/news/24/00748/>>, (2025 年 3 月 17 日参照)

¹⁴⁶ 国立情報学研究所, 「完全にオープンな約 1,720 億パラメータ（GPT-3 級）の大規模言語モデル「llm-jp-172b-instruct3」を一般公開」, 2024 年 12 月 24 日, <<https://www.nii.ac.jp/news/release/2024/1224.html>>, (2025 年 3 月 17 日参照)

図表 3-107 2024 年に発表された日本語モデルの評価



出典：日本語 LLM 評価に基づき、NTT データ経営研究所にて作成

● 高性能化への取組：学習データの工夫

国内においては、少ないパラメータ数や計算資源で高性能なモデル作成を可能にする技術開発やデータ整備が取り組まれており、日本語 LLM の性能向上を後押ししている。下記に取組例を示す。

✓ Preferred Networks による高品質データの構築

GENIAC 第 2 期に採択された Preferred Networks は、モデルサイズを抑えたまま高い性能を実現するために、世界最大級の高品質な学習データの構築に取り組んでいる。岡野原大輔代表取締役は、「学習データの品質を上げることで、モデルの品質を良くしていくという点についてはまだ伸びしろがある部分であり、世界規模の計算資源を持っていない日本でも十分戦える領域である」という。

✓ 合成データの活用

2026 年にはインターネット上から AI モデルの構築に必要なデータが枯渇するという 2026 年問題が専門家によって指摘されている。こうした課題に対し、モデル開発各社は、テキストや画像などのデータを人工的に生成する合成データを利用することで、AI モデルの学習データを補うよう取り組んでいる。合成データの活用に関して、株式会社 Preferred Networks 岡野原大輔代表取締役は、「合成データは学習効率が良いことに加えて、個人情報などの不適切な情報を含まないようコントロールできる点がメリットだ」と言及している。

ii 信頼性の高い AI

● 背景

AI が急速に進化・成長を遂げる一方で、AI が内部でどのような意思決定プロセスを踏んだ上で出力しているのかが不透明である、AI のブラックボックス化が問題視されている。AI のブラックボックス化は、AI に対する信頼性の低下を招き、AI 技術の普及や業務における AI の導入に大きく影響する可能性があるため、AI が回答を出力する仕組みを明らかにするといった、AI の挙動解明の重要性が増している。

● 政策

2024 年 4 月 1 日、大学共同利用機関である国立情報学研究所は、文部科学省の「生成 AI モデルの透明性・信頼性の確保に向けた研究開発拠点形成」事業の実施拠点として、研究所内に「大規模モデル研究開発センター」（以下 LLMC）を開設した。LLMC は、LLM の透明性・信頼性の確保に向けた最先端な研究開発を行うことをミッションとしており、研究開発課題として下記 3 点を掲げている。

① 研究開発用 LLM 構築

コーパス整備、計算環境整備、評価用ベンチマーク作成などを行うとともに研究開発用の LLM を構築する

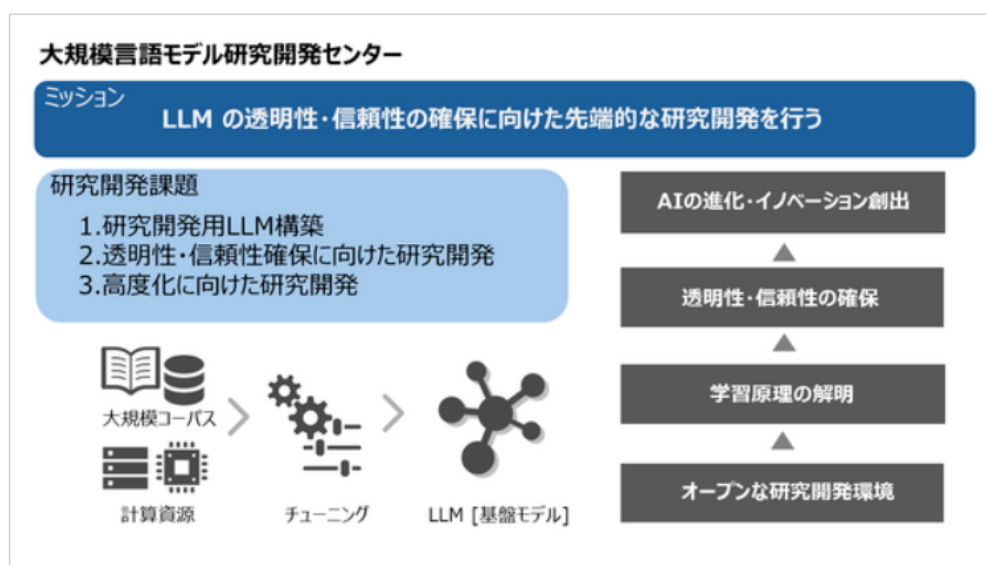
② 透明性・信頼性確保に向けた研究開発

生成 AI の挙動原理を解明すること、またデータ改変やデータバイアス等の影響を抑制する技術を開発することなどにより、生成 AI の透明性・信頼性を確保する

③ LLM の高度化に向けた研究開発

ドメイン適応、モデル自体の軽量化など、生成 AI モデルの高度化に資する研究開発を行う

図表 3-108 大規模言語モデル研究開発センター 概要



出典：国立情報学研究所（2024 年）¹⁴⁷

¹⁴⁷ 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～」,2024 年 4 月 1 日,

< <https://www.nii.ac.jp/news/release/2024/0401.html> >, (2025 年 3 月 17 日参照)

図表 3-109 AI 開発力の強化のための推進策



出典：文部科学省（2024年）¹⁴⁸

iii AI ロボティクス

日本においては、全体政策に基づく取組領域で示した統合イノベーション戦略 2024 における研究開発力の強化にてAIロボット分野が挙げられているが、各省庁の政策文書においてもAIロボットの研究推進がうたわれている。下記に、AIロボットの研究開発に関して方向性や目標が示されている政策やプロジェクトについて示す。

● AI ホワイトペーパー2024（自民党 AI プロジェクトチーム）¹⁴⁹

2024 年 4 月、自由民主党デジタル社会推進本部「AI の進化と実装に関するプロジェクトチーム」によって、AI に対する新たな戦略や司令塔の必要性、AI 開発基盤の強化、法規制の検討等を政府に提言する AI ホワイトペーパー 2024 が提出された。本ペーパー第 2 章においては、AI を活用した日本の競争力強化のための戦略：急速な環境変化を味方につける柔軟な対応として、「労働力不足等の社会課題を解決するため、変化する環境に柔軟に対応するなど、現在の AI では実現できない革新的な AI を搭載したロボット等の研究開発を、官民で抜本的に強化すること」を研究開発力の強化の施策として提言している。

¹⁴⁸ 文部科学省,「令和年度概算要求のポイント（学術関係他）」,2024 年 11 月 14 日,
<https://www.mext.go.jp/content/20241113-mxt_sinkou01-000038754_02.pdf>,（2025 年 3 月 14 日参照）

¹⁴⁹ 自由民主党,「AI ホワイトペーパー2024」,AI の進化と実装に関するプロジェクトチーム,2024 年 4 月 11 日,
<https://www.soumu.go.jp/main_content/000944148.pdf>（2025 年 3 月 21 日参照）

● ムーンショット型研究開発制度（内閣府）¹⁵⁰

未来社会を展望し、困難だが実現すれば大きなインパクトが期待される社会課題等を対象として、人々を魅了する野心的な目標（ムーンショット目標）及び構想が国により策定されている。ムーンショットにおけるすべての目標は、「人々の幸福（Human Well-being）」の実現を目指し、掲げられており、将来の社会課題を解決するために、人々の幸福で豊かな暮らしの基盤となる以下 3 つの領域から、具体的な 10 個の目標が決定している。

- ✓ 社会：急進的イノベーションで少子高齢化社会を切り拓く。[課題：少子高齢化、労働人口減少等]
- ✓ 環境：地球環境を回復させながら都市文明を発展させる。[課題：地球温暖化、海洋プラスチック、資源の枯渇、環境保全と食料生産の両立等]
- ✓ 経済：サイエンスとテクノロジーでフロンティアを開拓する。[課題：Society5.0 実現のための計算需要増大、人々の活動領域拡大等]

そのうち、目標 3「2050 年までに、AI とロボットの共進化により、自ら学習・行動し人と共生するロボットを実現」達成に向けて、下記 5 点がターゲットとして示されている。

- ✓ 2050 年までに、人が違和感を持たない、人と同等以上な身体能力を持ち、人生に寄り添って一緒に成長する AI ロボットを開発する。
- ✓ 2030 年までに、一定のルールの下で一緒に行動して 90% 以上の人々が違和感を持たない AI ロボットを開発する。
- ✓ 2050 年までに、自然科学の領域において、自ら思考・行動し、自動的に科学的原理・解法の発見を目指す AI ロボットを開発する。
- ✓ 2050 年までに、人が活動することが難しい環境で、自律的に判断し、自ら活動し成長する AI ロボットを開発する。
- ✓ 2030 年までに、特定の状況において人の監督の下で自律的に動作する AI ロボットを開発する。

● フィジカル・インテリジェンス研究プログラム（革新的な AI ロボット研究）（文部科学省）

AI（知能システム）と機械（ロボット、IoT 等）を融合することで、AI が変化する実環境に柔軟に対応しながら物理的動作を行う、フィジカル・インテリジェンスの研究を行うプログラムが、文部科学省によって進められている。本プログラムにおいては、能動的に学習・進化する革新的な AI を開発、搭載し、エッジの知能化により、エコで知能と身体システムのリアルタイム性を有する AI ロボット（フィジカル・インテリジェンス）の実現に向けた研究開発を推進することを研究内容としており、中核拠点では下記 3 点を重要技術課題として研究開発に取り組むとしている。

① 革新的な知能コアシステム開発

- 能動的に学習し、進化する知能システムの構築
- 超効率・省エネな知能システムの構築
- 少ないインストラクションで、マルチタスクをエコに実行 等

※①～③のための良質なデータの整備

②知能と身体システムの融合

- ✓ 超効率でスムーズな動きを実現するためのエッジの知能化及びエッジ間の処理・通信システム開発

¹⁵⁰ 内閣府、「ムーンショット目標 3」, 2020 年 1 月 23 日,

< <https://www8.cao.go.jp/cstp/moonshot/sub3.html> > (2025 年 3 月 21 日参照)

- ✓ 現実世界をサイバー空間に高精度に再現する技術（シミュレーション技術）開発
- ✓ センシング・プロセッサ・アクチュエータの高度化による超高速制御技術開発 等

② AI ロボット開発

- ✓ AI を最大限に活かせる、頑健かつ柔軟なロボットハードウェア開発 等

AI ロボットの研究開発・社会実装においてはアメリカと中国が先行している状況であり、日本における事例はまだ少ない状況であるが、基盤構築に向けて産学連携で研究開発が進められている。

● 一般社団法人 AI ロボット協会によるロボット基盤モデルの開発¹⁵¹

2024 年 12 月、AI とロボットの融合によるロボットデータエコシステム構築を目指し、一般社団法人 AI ロボット協会（AIRoA）が設立された。AI 技術の進化に伴い、ロボット分野においても大規模なデータの統合と効率的な学習が可能な基盤モデルの必要性が高まっている中、現在の市場においては大規模データを共有・活用できる枠組みが十分に整備されておらず、各企業や研究機関が個別にデータを扱うことで開発効率が上がりにくい状況が続いている。AIRoA では、産業の垣根を超えたオープンかつ大規模なデータ収集と基盤モデルの開発・公開を推進し、高度な汎用ロボットの実現に向け、スケール可能なロボットデータエコシステム構築を目指している。本法人の設立により、ロボット産業全体の革新的な技術開発と社化実装の加速、ならびに、同分野における日本の国際競争力向上も期待される。

図表 3-110 AIRoA における目標達成に向けた活動スケジュール

	①→初期開発段階	②→社会実装段階	③→コミュニティ開発段階
期間	2025年	2026年～2029年	2030年以降
主な活動内容	ベースとなるデータセットと基盤モデルの開発・公開 ● ロボット稼働データセットの構築 ● 上記を用いたロボット基盤モデルの開発 ● 上記のデータセットと基盤モデルの全世界への公開	基盤モデルの改良と社会実装の実現 ● ①にて開発した基盤モデルの改良・継続開発 ● AIRoAおよび開発パートナーによる個別モデルの開発、AIロボットの社会実装	AIロボット開発コミュニティの活性化 ● AIロボット開発者コミュニティ運営 ● 基盤モデルの継続開発 ● AIロボットの社会普及に向けた取り組み（例：安全性・効率性指標の管理運用）

出典：一般社団法人 AI ロボット協会¹⁵²

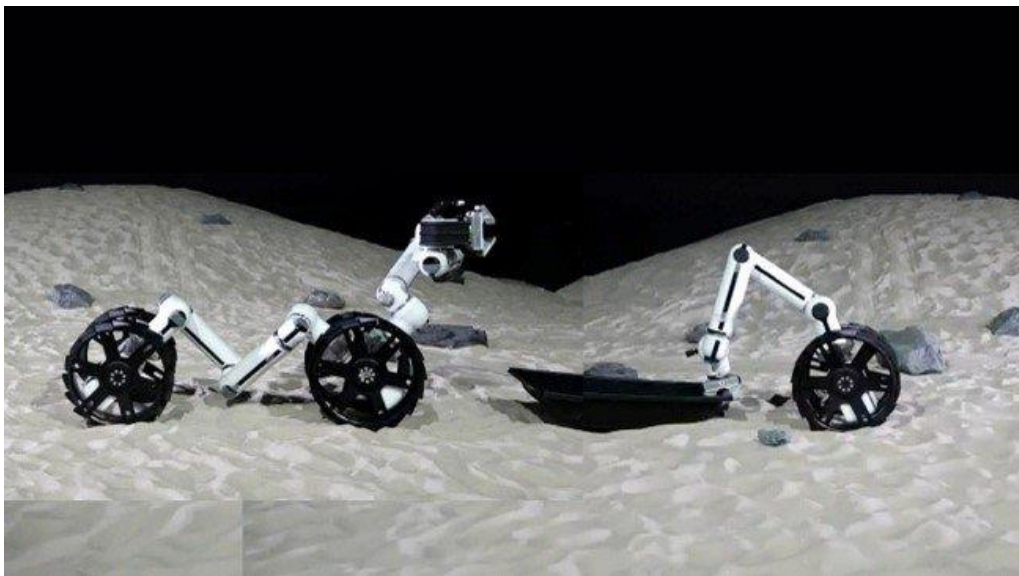
¹⁵¹ 「トヨタなど大手が参加、日本発「ロボット基盤モデル」構築始動」,2025 年 3 月 12 日, 日経クロステック,
< <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/03118/00001/> > (2025 年 3 月 21 日参照)

¹⁵² 一般社団法人 AI ロボット協会（AIRoA）,「AI×ロボット分野で、ロボットデータエコシステム構築を目指し活動を開始」,2025 年 3 月 7 日,PRTIMES,
< [https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000001.000158322.html](https://prt看mes.jp/main/html/rd/p/000000001.000158322.html) > (2025 年 3 月 21 日参照)

- 産総研と東北大学らによる「月面調査/拠点構築のための自己再生型 AI ロボット」の実現¹⁵³¹⁵⁴

月の極域に人間が長期滞在できる有人拠点を作ることを目指し、内閣府によるムーンショット型研究開発制度のもと、東北大学、大阪工業大学、京都大学、東京理科大学、産業総合研究所の研究グループによって共同で研究が進められている。開発の要となるのは、月面環境下で柔軟に機能する革新的なモジュラー型 AI ロボットシステムであり、アームや車輪などの基本要素となるモジュールを月に送り、AI 技術を用いて自律的に組み立てることで、現場の状況やミッションに柔軟に対応可能な、変幻自在のロボットの開発が進んでいる。2025 年 3 月 12 日に JAXA 相模原キャンパスの宇宙探査フィールドにて実証実験の様子が公開され、2030 年までに月面での実証が目標されている。

図表 3-111 MoonBot の試作モデル実機（複数写真を合成）



出典：国立大学法人東北大学

- NVIDIA と協業し、AI ロボティクスを強力に推し進める安川電機¹⁵⁵¹⁵⁶

安川電機は、米半導体企業 NVIDIA と協業し、NVIDIA の半導体を搭載し AI を活用した産業用ロボット「MOTOMAN NEXT（モートマン・ネクスト）」を 2023 年 12 月に他の大手産業用ロボットメーカーに先駆けて市場投入している。モートン・ネクストは、動作の対象物や、周囲の状況に合わせて適切な動きを自ら判断し、自律作業を完結することができる。同社は、これまで自動化が難しいとされてきた農業や食品、医療と言った未自動化領域へのロボット

¹⁵³ 国立大学法人東北大学、「月面で自律的に任務を遂行する、変幻自在な AI ロボット」,2025 年 3 月 12 日,
< https://www.tohoku.ac.jp/japanese/newimg/pressimg/tohokuuniv-press20250312_02_moon.pdf >
(2025 年 3 月 21 日参照)

¹⁵⁴「AI 月面ロボ、作業に応じて変形自在 東北大など公開」,2025 年 3 月 12 日,日本経済新聞,
< <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOSG109TJ0Q5A310C2000000/> > (2025 年 3 月 21 日参照)

¹⁵⁵「人型ロボットが商機になる AI とロボットの融合進める安川電機」,2025 年 2 月 27 日,日経クロステック,
< <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00134/021400423/> > (2025 年 3 月 21 日参照)

¹⁵⁶「安川電機、AI ロボでイチゴをパック詰め 脱中国へ新領域」,2025 年 3 月 12 日,日本経済新聞,
< <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC05BE80V00C25A3000000/> > (2025 年 3 月 21 日参照)

適用のほか、イレギュラーな状況に遭遇した際に自律的な判断で他の方法を試み、動作の完了を目指すロボットの開発にも取り組んでいる。

(3) 各レイヤーに浸透する AI

世界的に開発競争が激化している AI は、デジタル分野における各レイヤーに既に浸透しつつある。

本項では、各レイヤーにおける主な AI 活用対象領域を「ユーザ向け（コンテンツ・アプリや端末など主にエンドユーザが利用する領域）」と「基盤・設備向け（クラウド・データセンター、通信・ネットワーク、データ連携など、主に民間事業における活用領域）」の大きく 2 つに分類し、文献調査ならびに有識者ヒアリングを元に、各レイヤーにおける現状の主な AI 利活用状況と今後の活用方向性と世の中に与える影響について整理した。

(ア) ユーザ向けレイヤー

i AI 活用方向性

海外ビッグテックを中心に、既にアプリやサイト上での AI 実装は進んでいることに加えて今後は AI が複数アプリを跨いだ動作を行うことで、アプリレスな世界も実現されることが予想される。

具体的には、OS への AI エージェント搭載がより進むことで、アプリ利用における UI/UX が大きく変化していく可能性がある。将来 LLM の性能が向上し、チャット結果からアプリが起動され、目的の情報や操作を LLM が行うことにより、端末を指で操作する回数を減らし、より使いやすい UI が出現する可能性もある。いずれは UI の操作に対して考えることも少なくなり、これが進化すると、人がメニューを選択するのではなく、AI がユーザ操作を推測し動作を実行してしまうといった世界観も想起される。¹⁵⁷

例えば、Amazon 社の EC 買い物アシスタント AI の「Rufus」は、曖昧な検索であっても、想定される関連商品を自動で提案してくれる他、目的や希望を質問することで、それらを叶える手段となりうる商品の提案も可能となる。Apple 社が同社製端末に搭載予定の生成 AI、Apple Intelligence は、メールやサイト等の様々な文章を要約可能となる上に、アシスタント AI の Siri も強化され、未来予測した上での情報提供や提案をしてくれる。ドイツテレコムは AI アシスタントが、スマートフォンの無数のアプリの操作を代行し、オンラインショッピングや旅行の計画まで、簡単な指示を出すことでさまざまな選択肢が提示される。このように、従来はユーザ自らアプリを立ち上げて操作していたコンテンツを、AI が代行する形となることで、UI を意識しない、アプリレスな世界を実現可能な技術は複数発表されている。

ii 今後の影響

AI の浸透による大きな影響の 1 つとして「SaaS is Dead（SaaS の終焉）」という議論が話題になっている。これは、SaaS 市場が衰退するという意味ではなく、「SaaS が単なるソフトウェア提供ではなく、AI を活用しビジネスプロセスを根本から変える存在へ進化すべき」という考え方を示すものである。この議論が示すのは、「SaaS が AI と統合することで、従来の役割を超え、より根本的な変革をもたらす」という視点であり、SaaS 業界の役割の転換が想定される。

¹⁵⁷ 天田天（2024）「生成 AI の UX は UI がなくなる」、『月刊テレコミュニケーション』、2024 年 10 月 1 日、リックテレコム

例えば Salesforce は、企業向けの CRM ツールを提供しており、特にカスタマーサポート分野に強みを持っている一方で、従来のカスタマーサポートでは、AI を活用したサポートが十分な「人のような対応」に達していないケースが多く、顧客満足度の向上が課題だった。企業は、データに基づいて推論し、ワークフローを活用して、過負荷のチームに代わってアクションを起こすことができる自律型 AI エージェントという形でデジタル労働力を供給するように設計された、新しいタイプのプラットフォームを必要としていた。

この課題を解決するために、Salesforce は自社開発の Agentforce を活用し、カスタマーサポートの高度化を企図。これはマルチチャネル対応の自律型 AI エージェントで、生成 AI と独自の推論エンジンを組み合わせて顧客の意図を理解することで、より適切なサポートが提供可能となる。Agentforce 2.0 では、あらゆる部門が自律型 AI を導入し、全従業員が Agentforce in Slack で協業できるようになる見通し。

SaaS ツールもより統合的な形で活用される方向へと進んでいくことが予想され、AI が複数の SaaS を横断的に連携させ、ユーザが単一のインターフェイスで業務を完結できるようになることが想定される。¹⁵⁸

(イ) 基盤・設備向けレイヤー

i AI 活用方向性

デジタル基盤向けのレイヤーでは、大きく2つの方向性で今後 AI 利活用が進むことが考えられる。

1 つは、基盤・設備そのものの工事に係る一部業務自動化や、運用時のサイバーセキュリティ保護への AI 活用。これによりデジタルインフラに関わる事業者にとって既に業務効率化や安全性向上といった効果も確認されており、今後も AI 利活用による同事業の加速に寄与することが想定される。

ドイツテレコムでは、通信設備工事に AI と高性能カメラを搭載した自動車を活用することで、敷設に関わる時間を大幅削減している他、ネットワークインフラにセンサーを取り付けることで、毎日膨大データ分析によるユーザーセキュリティ保護を実現している。オレンジは NOC(Network Operating Center)のシステムに Augtera Networks 社の AI プラットフォームを導入し、ネットワーク運用の効率化に関する実証事業を推進。ネットワーク運用で発生するアラーム数を70%削減できる見込みとなっている。

2 つ目は、従来のデジタルインフラサービス強化のための AI 利活用である。通信性能の向上や新たなプラットフォームの提供など、業務効率化に留まらない影響力を秘めている。

我が国のソフトバンクが AI-RAN の開発を進めている。AI-RAN (Artificial Intelligence Radio Access Network) とは、AI 技術と無線アクセスネットワーク (RAN) を統合する新しいアーキテクチャで、通信性能の向上や新しいビジネスプラットフォームの提供が期待できる。RAN をソフトウェア化し、AI による予測モデルとリアルタイムのデータ分析を組み合わせることで通信パフォーマンスの向上を実現することです。AI がネットワークトラフィックのパターンを学習・予測する他、無線技術の様々な処理で最適化を行うことで通信効率を大幅に引き上げ、混雑時や移動時におけるエンドユーザの通信体験を向上させる。¹⁵⁹

¹⁵⁸「AI SaaS で変わる現場—SaaS is Dead は本当か?」,2025 年 2 月 27 日,株式会社メンバーズ,
< <https://knowledge.members.co.jp/column/20250227-ai-saas> > (2025 年 3 月 26 日参照)

¹⁵⁹ ソフトバンク「AI-RAN が起こすモバイル革命、AI 時代を切り拓く新しいビジネスプラットフォームへの挑戦」,2024 年 2 月 26 日,
< <https://www.softbank.jp/corp/technology/research/story-event/039/> > (2025 年 3 月 28 日参照)

クラウド AI も注目されており、クラウド上にある AI システムに、ユーザがインターネット経由でアクセスすることで AI の機能を利用できる仕組みにより、通常 AI は特定の入力データに基づき推論を行う一方で、クラウド AI については、クラウド上で学習や推論を行うことが可能である。AI システムを構築するためには、高度な専門技術や経験を持った人材、高性能なサーバなどが必要になり、開発から運用管理にかかるコストが大きくなる。しかしクラウド AI システムについては、論理的なコンピューティングリソースを使用することで、またマネージドサービスなどを活用することで、負担を小さく利用できることから注目が進んでいる領域である。¹⁶⁰ 海外ビッグテックも開発を進めており、AWS の Amazon Machine Learning、Microsoft の Azure Machine Learning など、最先端のディープラーニング技術を Web 上で試せるサービスも登場している。

また、デジタル基盤という点では、次世代データセンターの開発も進んでいる。ソフトバンクと NVIDIA は、次世代データセンターの構築を目指し、AI と通信技術を融合させた新しいプラットフォームを開発。このプロジェクトでは、NVIDIA の「GH200 Grace Hopper™ Superchip」を使用し、生成 AI と 5G/6G 向けのアプリケーションを効率的に提供することを目指している。¹⁶¹

ii 今後の影響

基盤・設備領域への AI 活用が与える影響として、1 つは敷設に関わる業務効率化により、労働力不足という社会的課題の中でも、通信基盤の土台となるデータセンター等のデジタルインフラ施設の安定稼働に寄与することが考えられる。また、AI-RAN やクラウド AI など、次世代型の通信・クラウドサービスの提供も可能となることで、デジタルを活用する産業そのものへの影響も考えられる。

例えば AI-RAN の実装により、従来のパブリック・クラウドでは提供が難しかった「低遅延で高 SLA かつ高セキュリティなエッジコンピューティング基盤」を産業界へ提供する役目を果たすことができる。これは AI をホストするサーバをユーザパブリック・クラウドキャリアのデータセンターに設置することで実現が可能となる。サーバとの通信のためにインターネットに接続する必要がないため低遅延と高いセキュリティを実現可能となる、モバイルキャリアだけが提供可能なサービスとなる。このコンピューティング基盤は、AI 推論と組み合わせることで、リアルタイムでの応答が求められるカスタマーサービス、企業の機密情報を取り込んだ企業専用 LLM など多様な場面で力を発揮することが想定される。¹⁵⁹

クラウド AI は様々な業界や場面での AI 利活用を推進させることが可能である。例えば農業における最適な栽培方法を提案による作物の収穫量を最大化させ、農薬や肥料の使用を最小限に抑えることに繋がる他、マーケティング分野で利用されるプラットフォームでは、複数の広告チャネルから得られるデータを分析し、広告キャンペーンの効果を最大化するための洞察を提供。これにより、企業は消費者の行動をより深く理解し、ターゲットに応じた効果的な広告を展開することが可能となる。¹⁶⁰

このように、デジタルインフラサービスと AI をかけ合わせることで、サービスを活用する側である事業者および事業者の業界全体に対して、業務効率化や活性化に寄与することに繋がる。

¹⁶⁰「クラウド AI とは？ エッジ AI との違いやメリット、最新事例 10 選」,2024 年 12 月 19 日,『Azure 相談センター』, SB C&S, <<https://licensecounter.jp/azure/blog/ai/cloud-ai.html>> (2025 年 3 月 28 日参照)

¹⁶¹ ソフトバンク,「NVIDIA、ソフトバンクの生成 AI と 5G/6G 向け次世代データセンターでの Grace Hopper Superchip 活用に向けソフトバンクと協業」,2023 年 5 月 29 日, <https://www.softbank.jp/corp/news/press/sbkk/2023/20230529_01/> (2025 年 3 月 25 日参照)

(4) AI 利活用における現状

1) 国民生活における現状

令和 6 年度に実施した総務省「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」における日本・米国・ドイツ・中国の 4 か国を対象としたアンケート調査結果をもとに、国民生活における AI 利活用の現状について整理した。

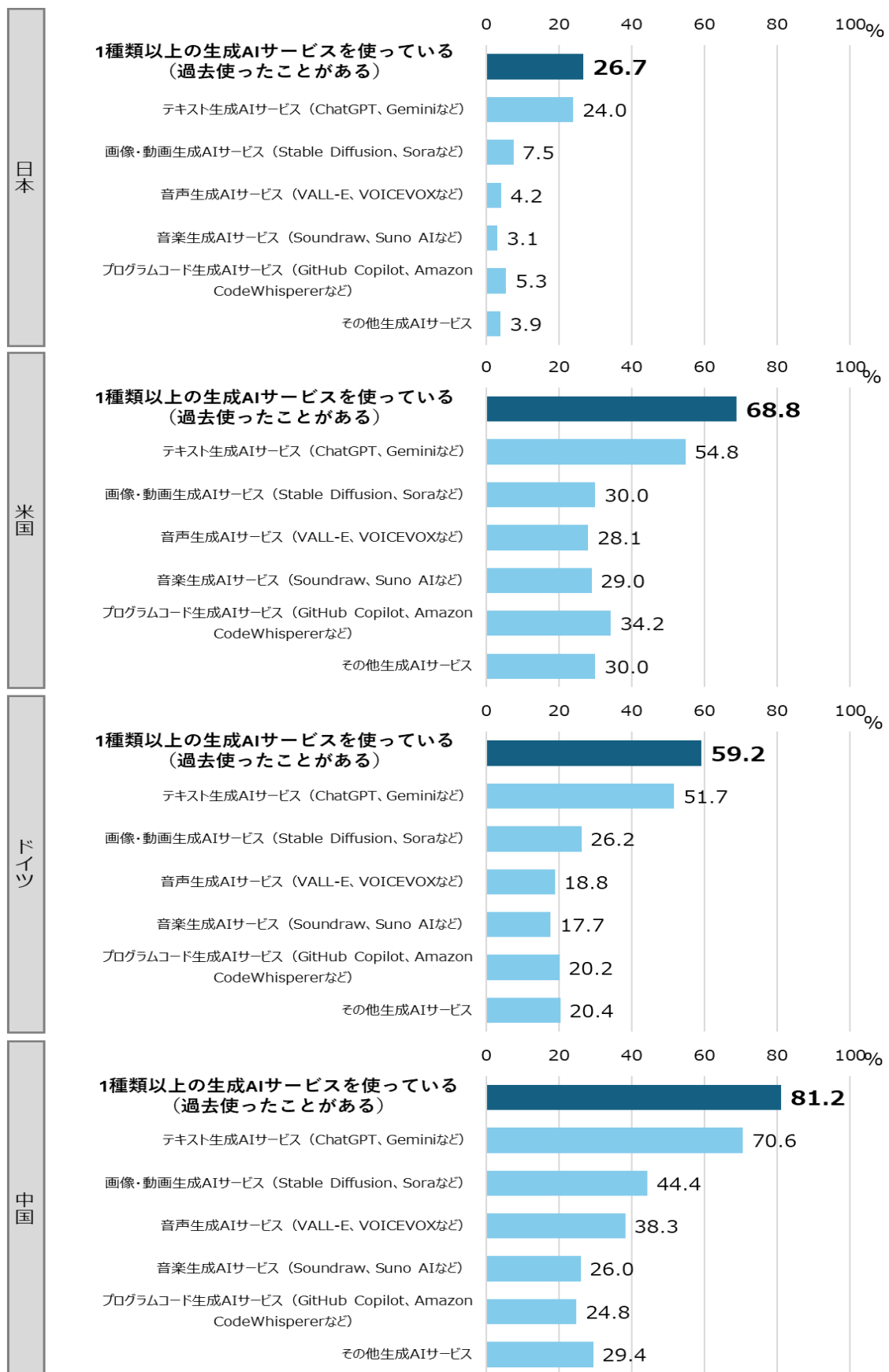
(ア) AI の利用状況

i 生成 AI サービスの利用状況

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 26.7%であった（図表 3-112）。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「ジェネレーティブ AI（生成 AI）」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 9.1%であったことを踏まえると、利用は徐々に拡大してきているともいえる。なお他の 3 か国でもそれぞれ利用は拡大しており、米国は 46.3%→68.8%、ドイツは 34.6%→59.2%、中国は 56.3%→81.2%となっている。

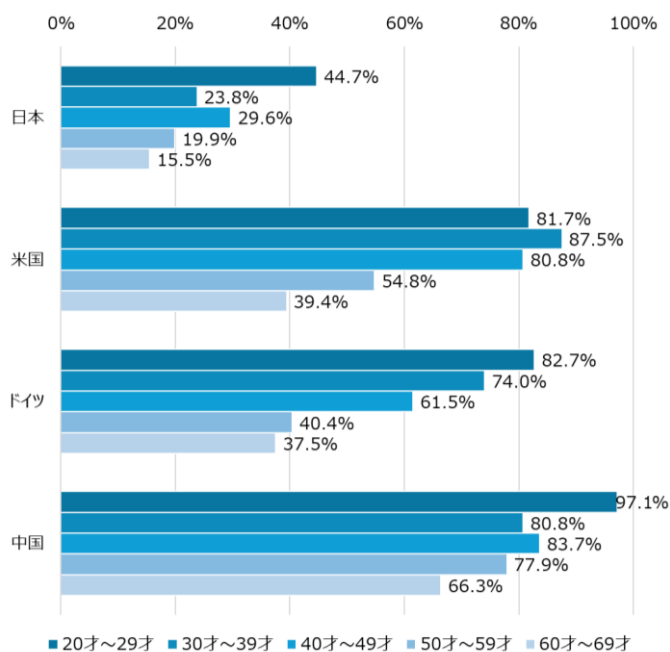
4 か国とも共通で、最も利用率の高い生成 AI サービスは「テキスト生成 AI サービス」であり、他のサービスの倍近い利用率となっている。

図表 3-112 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）

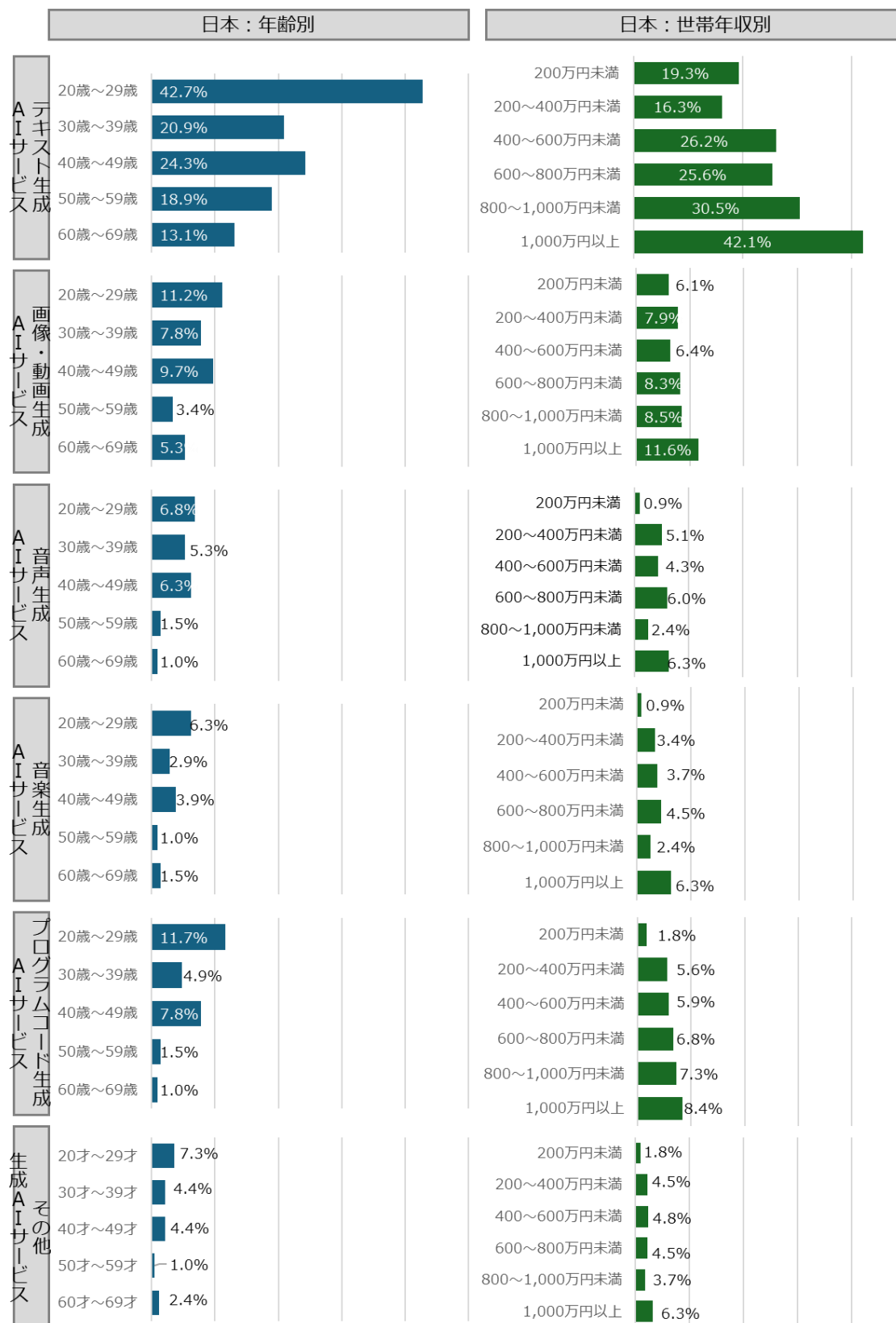


どの国においても、各種生成 AI サービスの利用状況は全体として年齢が低いほど利用率が高い傾向にある（図表 3-113）。また、日本において世帯年収別にみると、世帯年収が高いほど利用率が高い傾向にある（図表 3-114）。

図表 3-113 1 種類以上の生成 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・年齢別）



図表 3-114 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：年齢別及び世帯年収別）

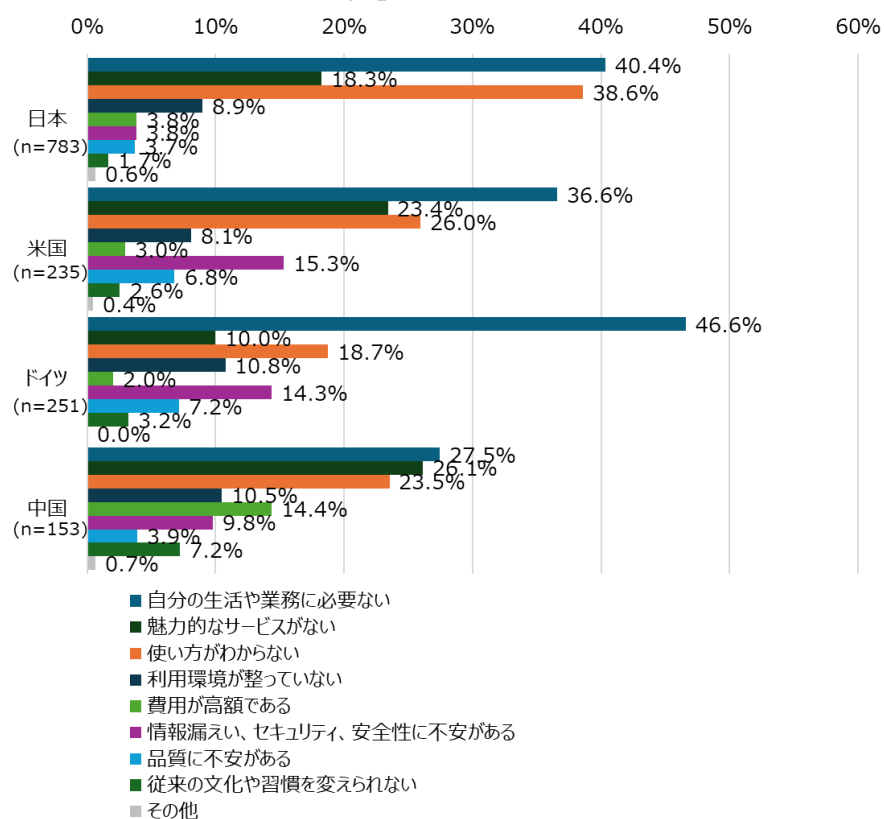


各種生成 AI サービスを「使っていない（過去使ったことがない）」と回答した人を対象に、利用しない理由について質問したところ、全体として「自分の生活や業務に必要なない」との回答が多い（図表 3-115～図表 3-119）。また、日本と中国においては、「使い方がわからない」との回答も「自分の生活や業務に必要なない」と同程度に多いというのが特徴的といえる。

日本における現状の利用率の低さを踏まえると、便利な使い方が周知されていくことで利用も拡大していくのではないかと考えられる。

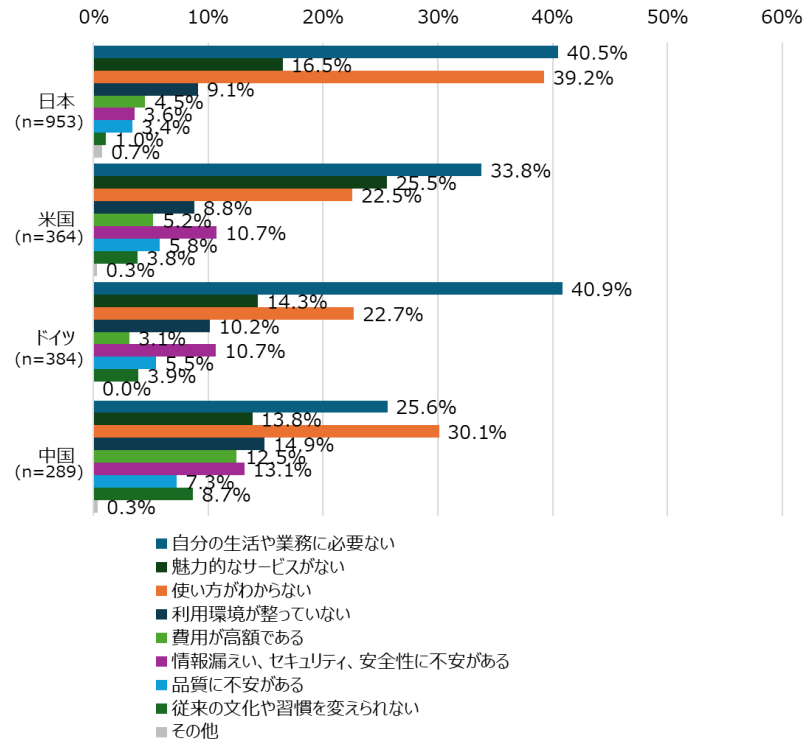
図表 3-115 テキスト生成 AI サービスを利用しない理由（国別）

※Q11にて「使っていない（過去使ったことがない）」と回答した者のみか回答



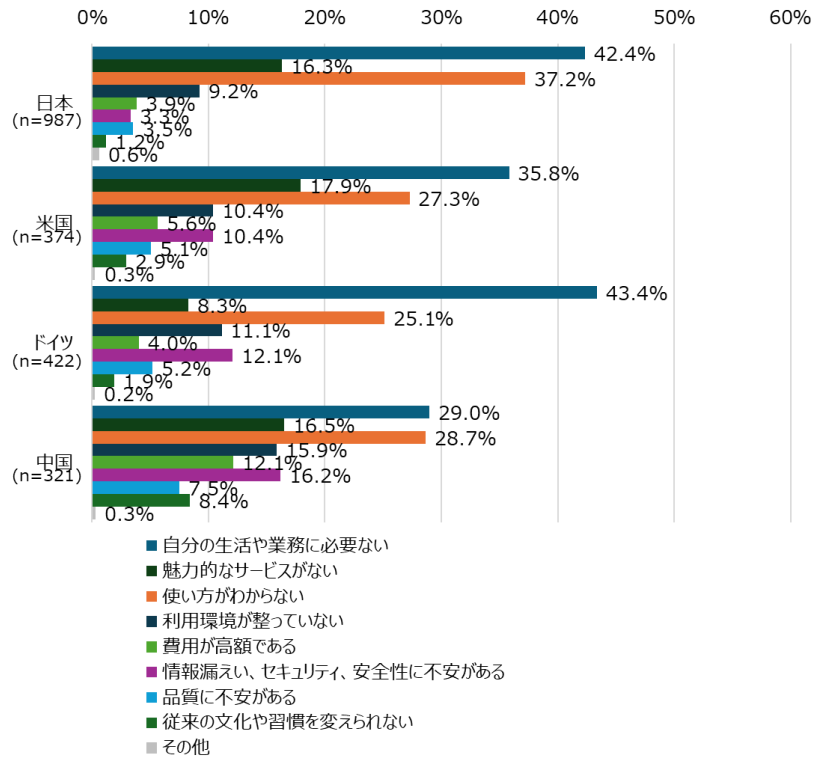
図表 3-116 画像・動画生成 AI を利用しない理由（国別）

※Q11にて「使っていない（過去使ったことがない）」と回答した者のみが回答



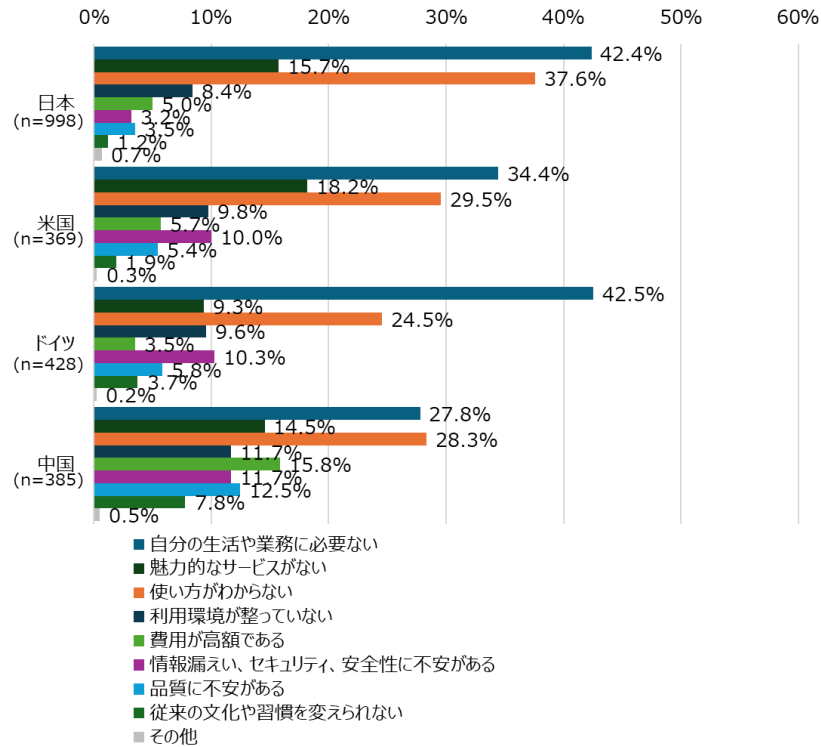
図表 3-117 音声生成 AI サービスを利用しない理由（国別）

※Q11にて「使っていない（過去使ったことがない）」と回答した者のみが回答



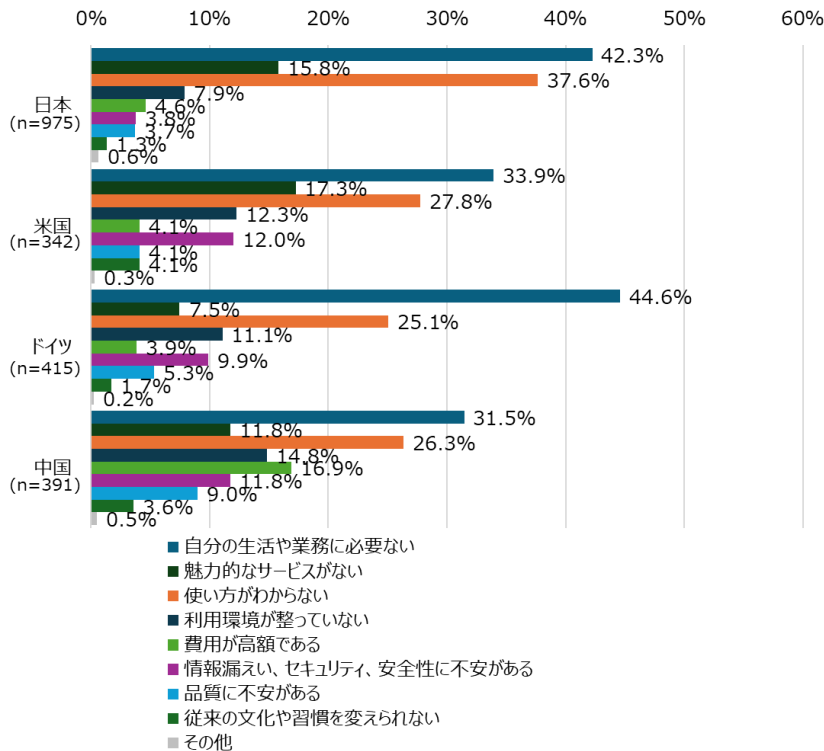
図表 3-118 音楽生成 AI サービスを利用しない理由（国別）

※Q11にて「使っていない（過去使ったことがない）」と回答した者のみか回答



図表 3-119 プログラムコード生成 AI を利用しない理由（国別）

※Q11にて「使っていない（過去使ったことがない）」と回答した者のみか回答



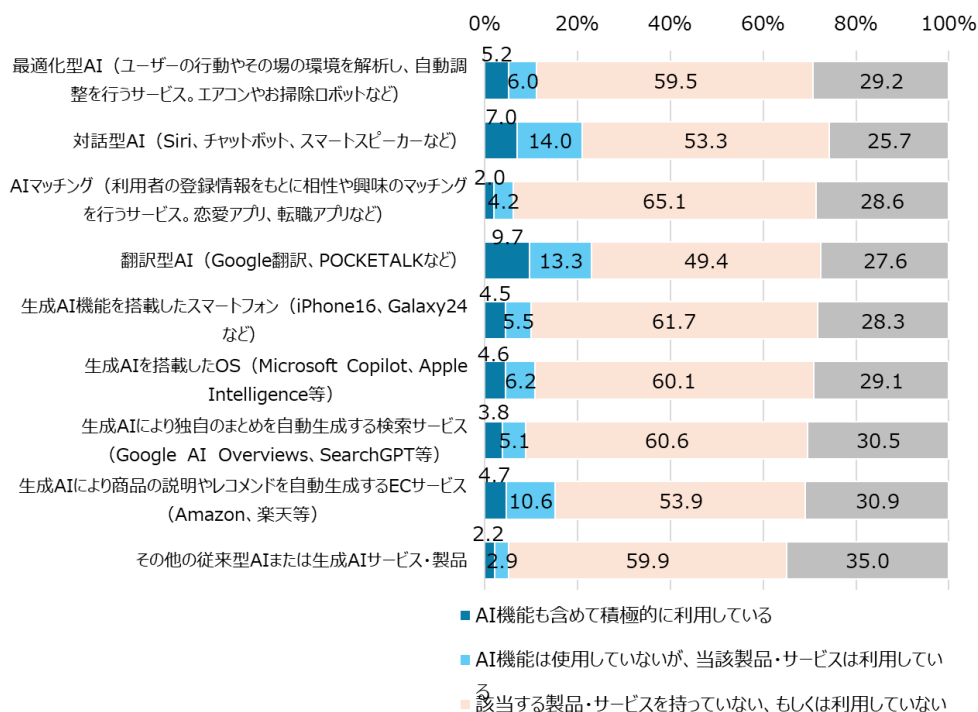
ii AI が組み込まれたサービスの利用状況

従来型 AI や生成 AI が組み込まれたサービスや製品の利用状況について、日本では他の 3 か国と比較して全体として「持っていない・利用していない」または「わからない」との回答が多い結果となった。AI 機能も含めて利用しているとの回答は、全てのサービス・製品において 1 割を切る結果であるが、そのなかで比較すると対話型 AI と翻訳型 AI はやや身近な存在となってきたことがうかがわれる。

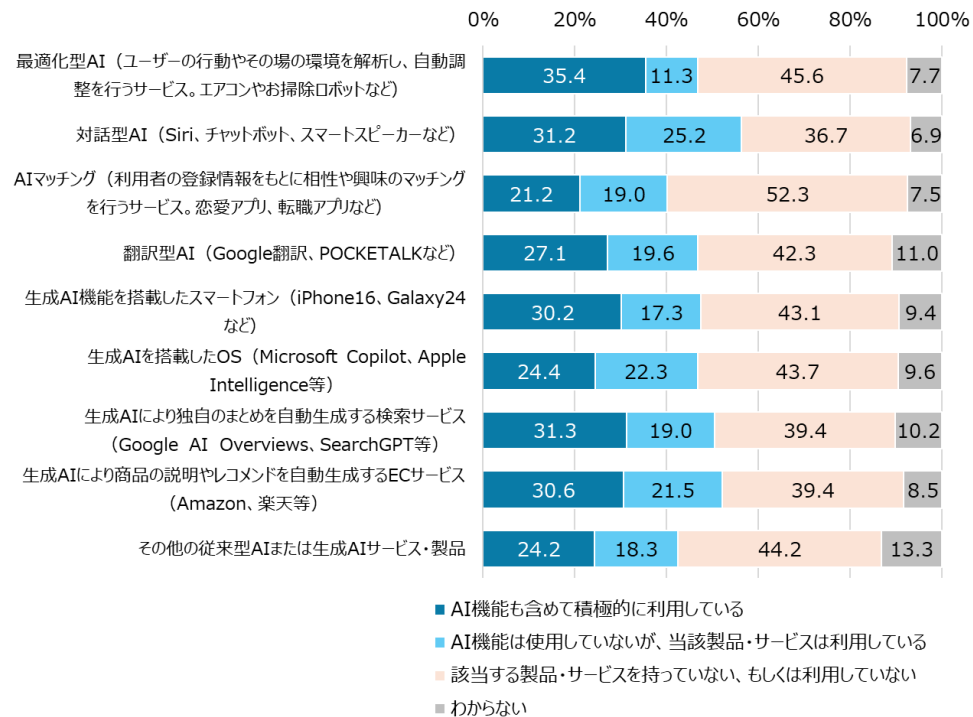
他の 3 か国における傾向をみると、対話型 AI と翻訳型 AI に加え、最適化型 AI の利用も広がっており、また検索サービス等に組み込まれて文章を自動生成するものについても、認知が拡大しているように見受けられる。

日本の状況について、年齢別（図表 3-124）ならびに世帯年収別（図表 3-125）にみると、年齢が低いほど、また世帯年収が高いほど、AI 機能も含めて利用している割合が大きくなっている。

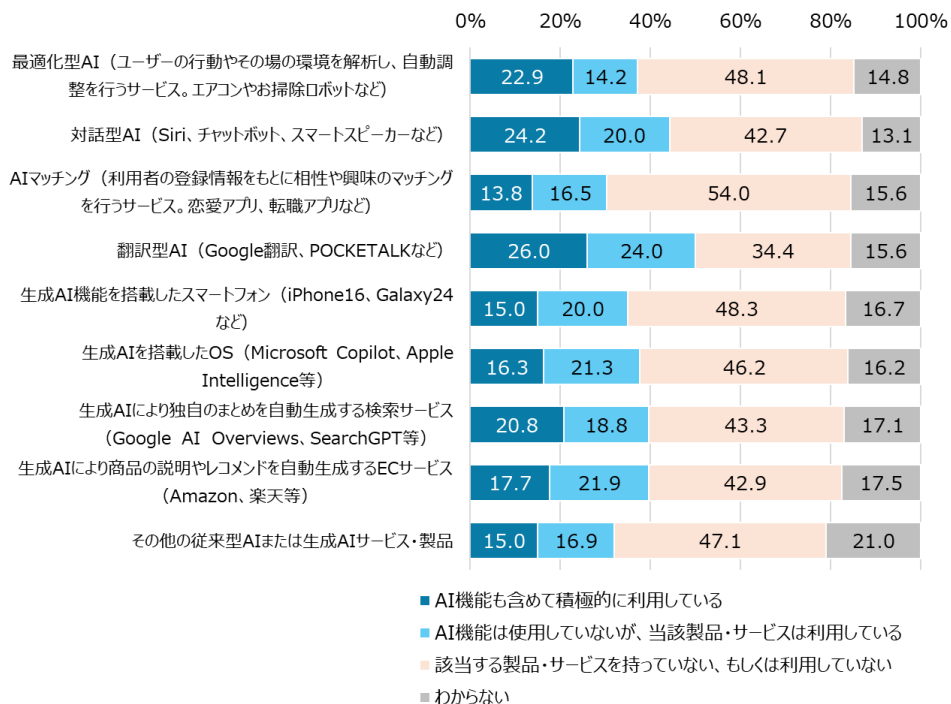
図表 3-120 従来型 AI や生成 AI が組み込まれたサービス・製品の利用（日本）



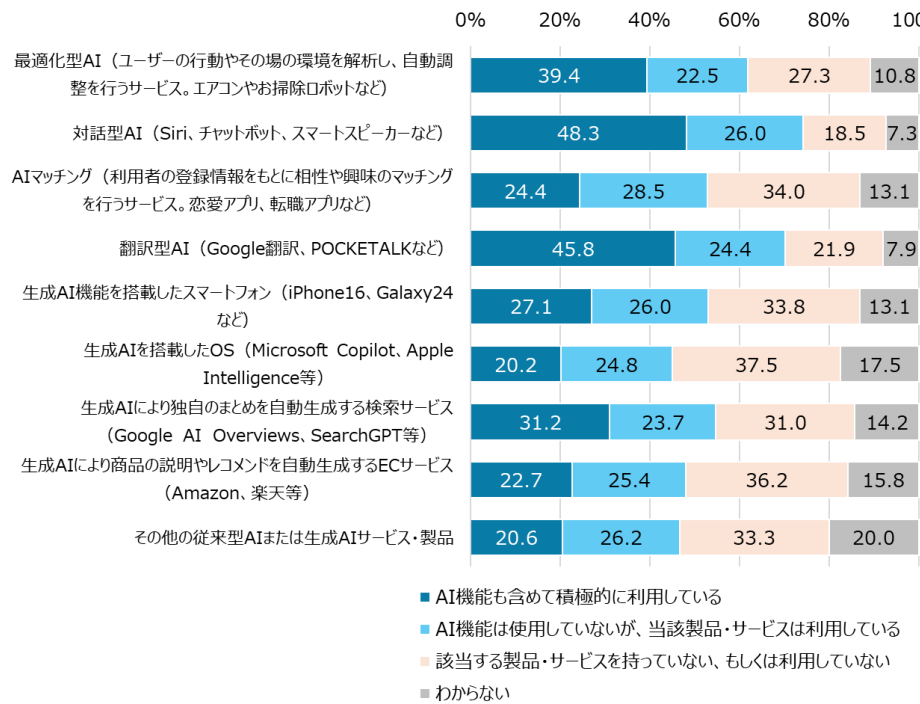
図表 3-121 従来型 AI や生成 AI が組み込まれたサービス・製品の利用（米国）



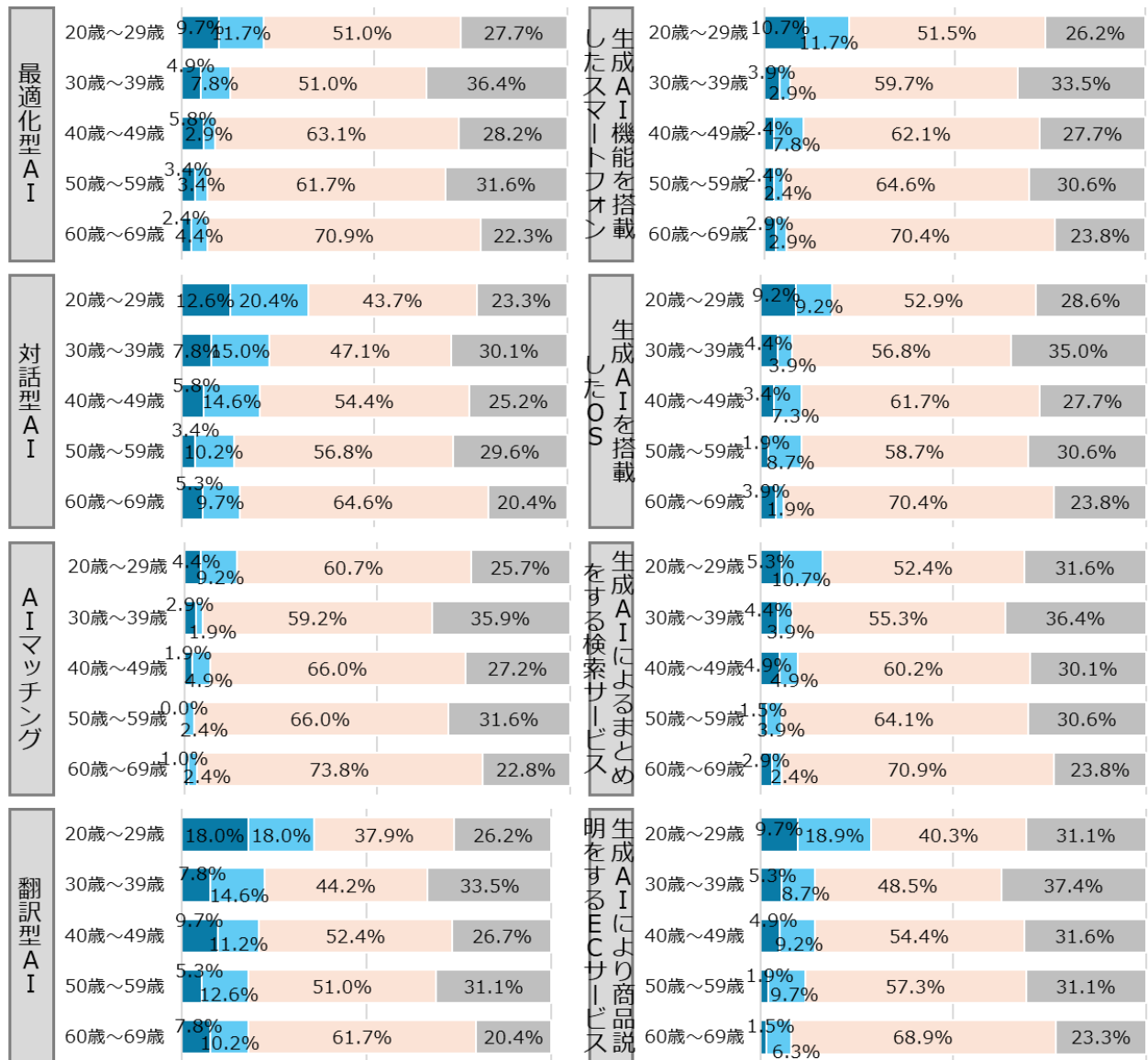
図表 3-122 従来型 AI や生成 AI が組み込まれたサービス・製品の利用（ドイツ）



図表 3-123 従来型 AI や生成 AI が組み込まれたサービス・製品の利用（中国）

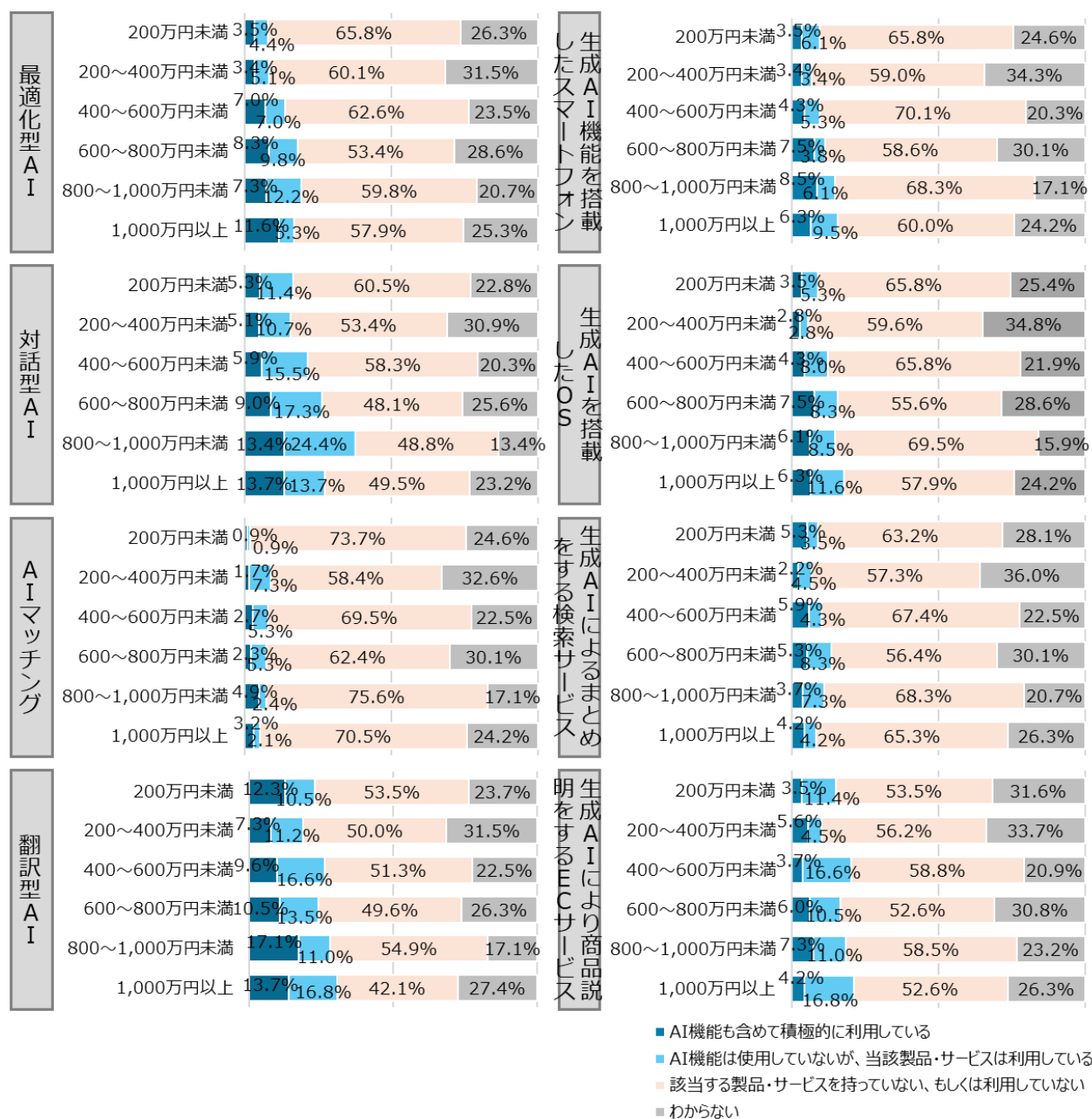


図表 3-124 従来型 AI や生成 AI が組み込まれたサービス・製品の利用（日本：年齢別）



- AI機能も含めて積極的に利用している
- AI機能は使用していないが、当該製品・サービスは利用している
- 該当する製品・サービスを持っていない、もしくは利用していない
- わからない

図表 3-125 従来型 AI や生成 AI が組み込まれたサービス・製品の利用（日本：世帯年収別）



iii 暮らしや娯楽における生成 AI・AI 利用

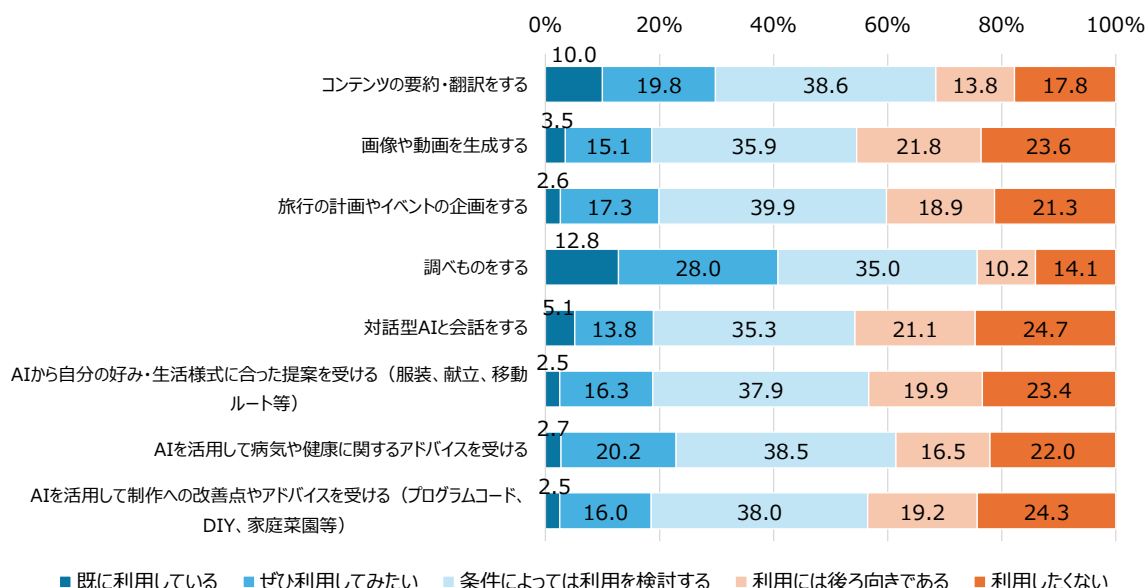
暮らしや娯楽における生成 AI・AI 利用シーンごとに、利用に対する意識を調査した結果を調査対象国ごとに図表 3-126～図表 3-129 に示す。

全体として、日本は他の 3 개국と比較して「既に利用している」との回答が少ない傾向にあるが、明確に「利用したくない」との意向を示す割合をみると、日本と米国・ドイツの間では大きな差はみられない状況である。日本は「条件によっては利用を検討する」との回答が多く、安全で便利な使い方が周知され、周囲が使い始めれば一気に利用が拡大する可能性もあると考えられる。

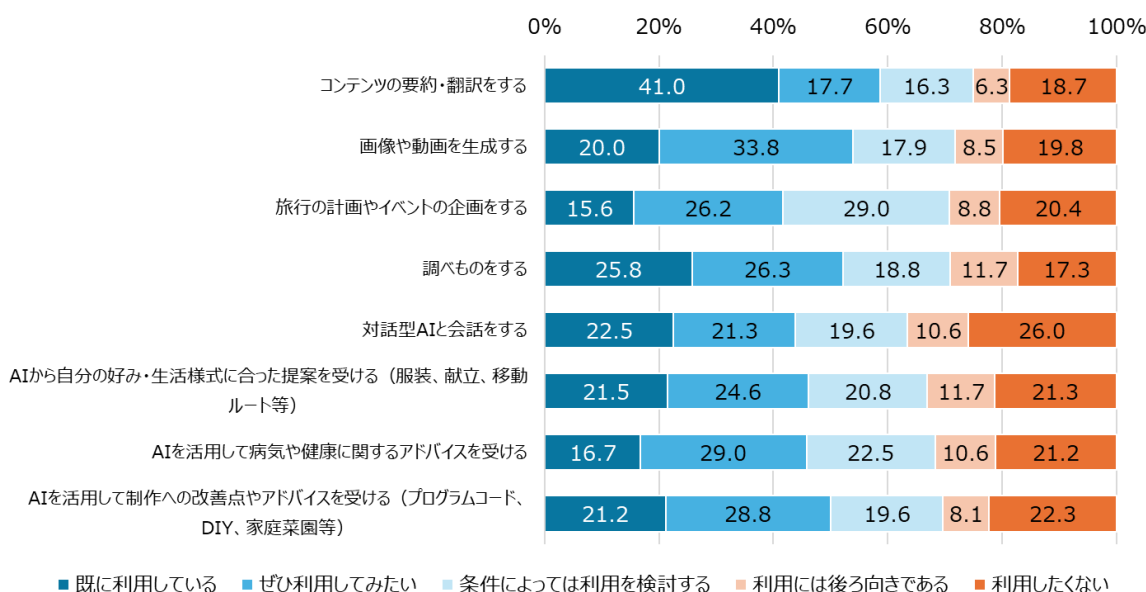
利用シーンごとにみると、4 개국共通して「コンテンツの要約・翻訳をする」「調べものをする」の 2 項目において特に利

用意向が高く、一方で、AI からの提案やアドバイスを受けるようなシーンについてはやや後ろ向きな意見が多い傾向にある。

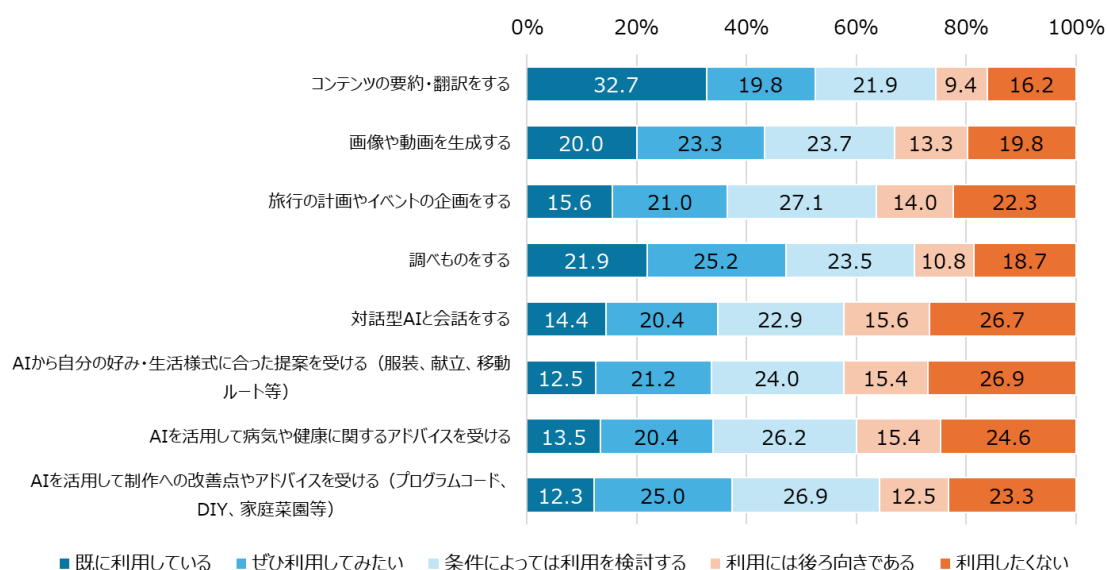
図表 3-126 暮らしや娯楽における生成 AI・AI 利用に対する意識（日本）



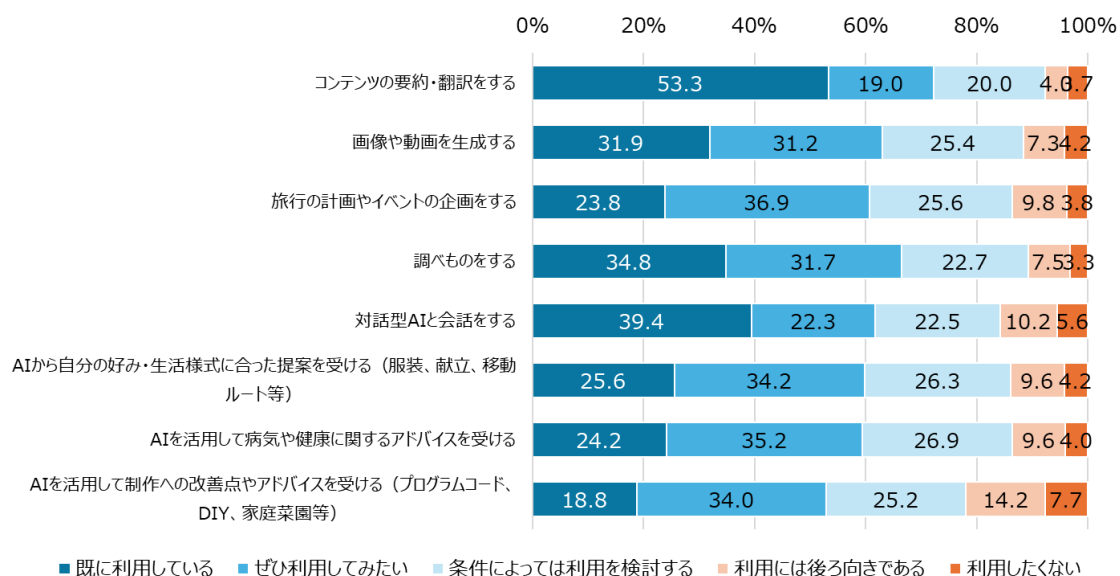
図表 3-127 暮らしや娯楽における生成 AI・AI 利用に対する意識（米国）



図表 3-128 暮らしや娯楽における生成 AI・AI 利用に対する意識（ドイツ）

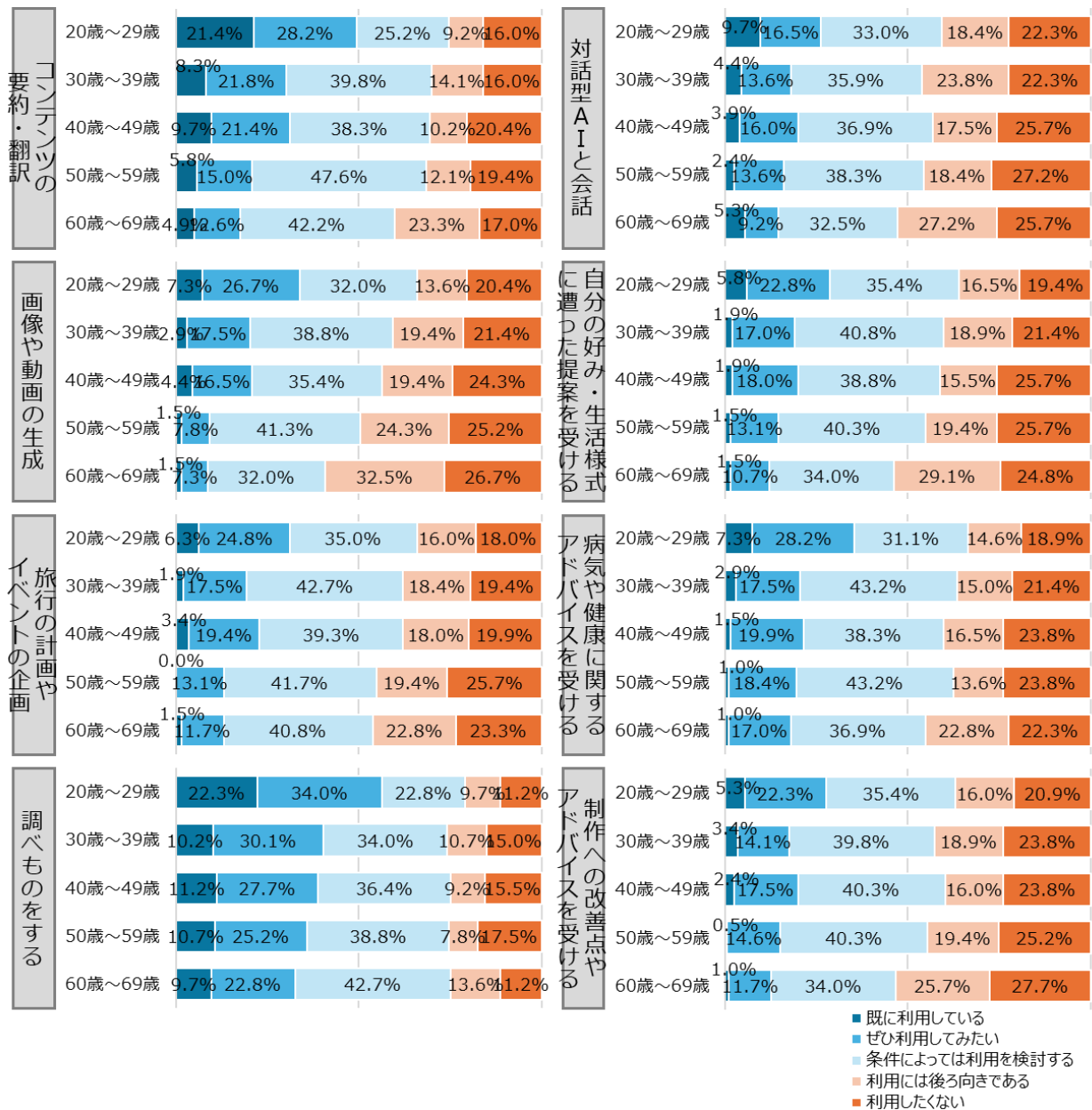


図表 3-129 暮らしや娯楽における生成 AI・AI 利用に対する意識（中国）

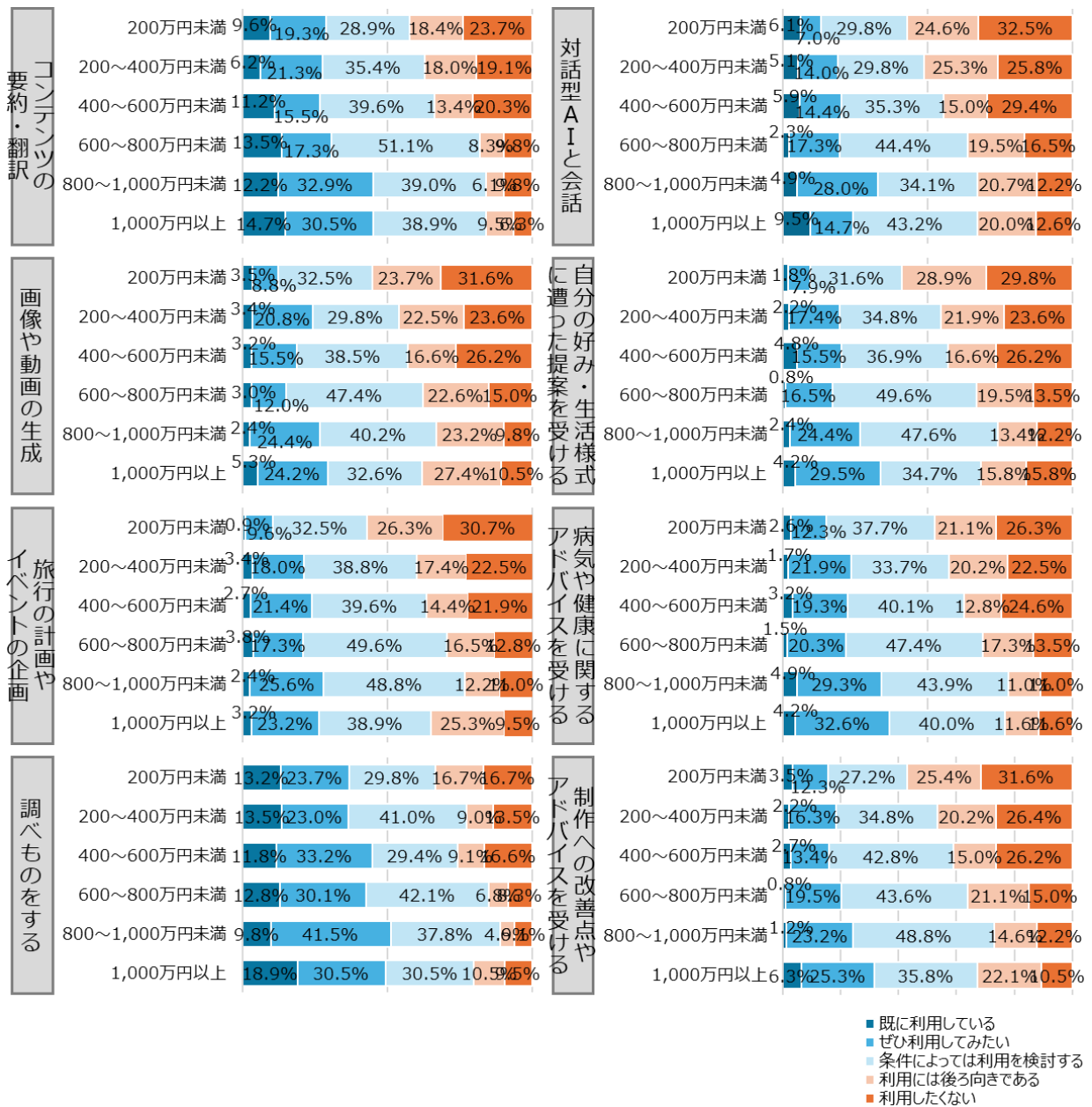


日本の状況について、年齢別（図表 3-130）ならびに世帯年収別（図表 3-131）にみると、どの利用シーンにおいても年齢が低いほど利用意向が高く、また世帯年収が低いほど「利用したくない」との意向を示す割合が高い。

図表 3-130 暮らしや娯楽における生成 AI・AI 利用に対する意識（日本：年齢別）



図表 3-131 暮らしや娯楽における生成 AI・AI 利用に対する意識（日本：世帯年収別）



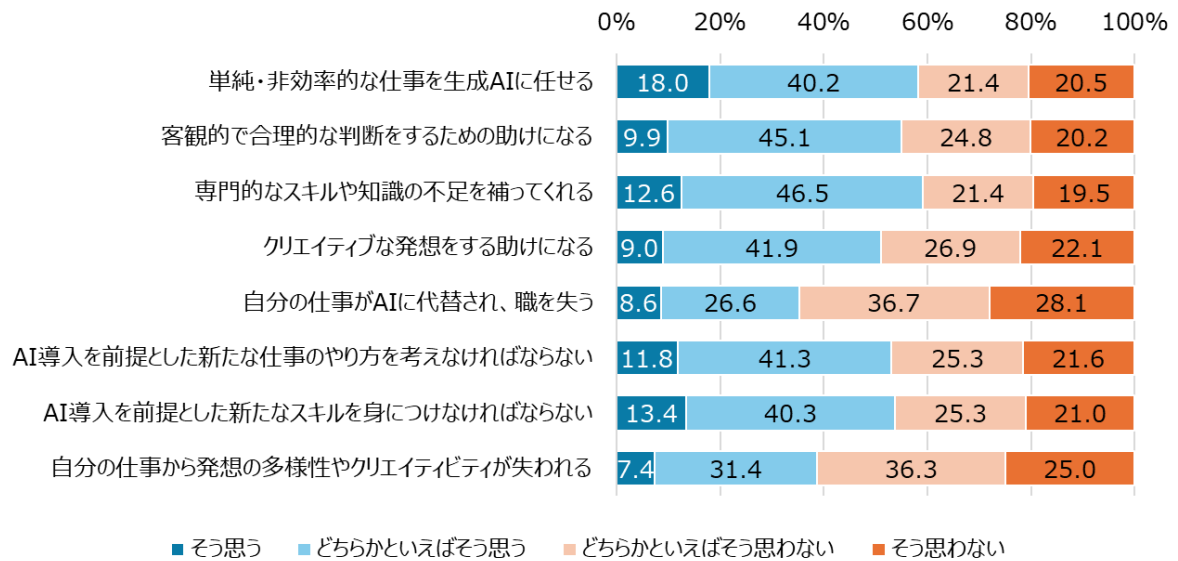
iv 仕事における生成 AI 利用

仕事における生成 AI・AI 利用シーンごとに、利用に対する意識を調査した結果を調査対象国ごとに図表 3-132～図表 3-135 図表 3-129 に示す。

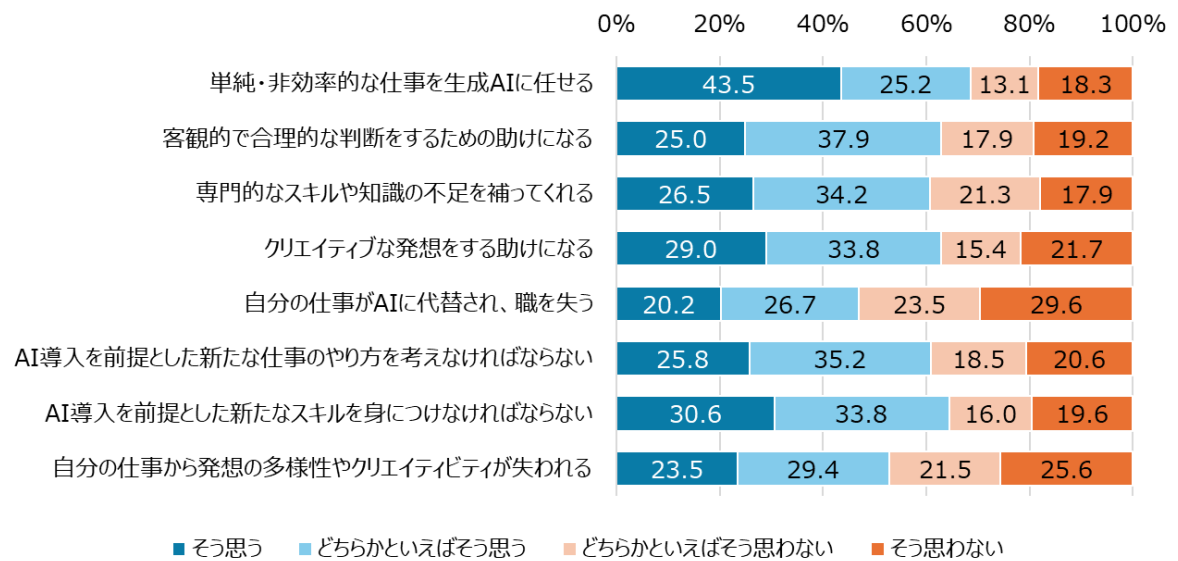
全体的に、日本は他国よりも「そう思う」との回答が少なく、昨年度調査結果と比較しても全体的に AI の影響を肯定する回答は減少している。

利用シーンごとにみると、4 か国とも共通して、「単純・非効率的な仕事を生成 AI に任せる」ことについては「そう思う」との回答が多く、一方で「自分の仕事が AI に代替され、職を失う」ならびに「自分の仕事から発想の多様性やクリエイティビティが失われる」ことについては「そう思わない」との回答が多い傾向にある。

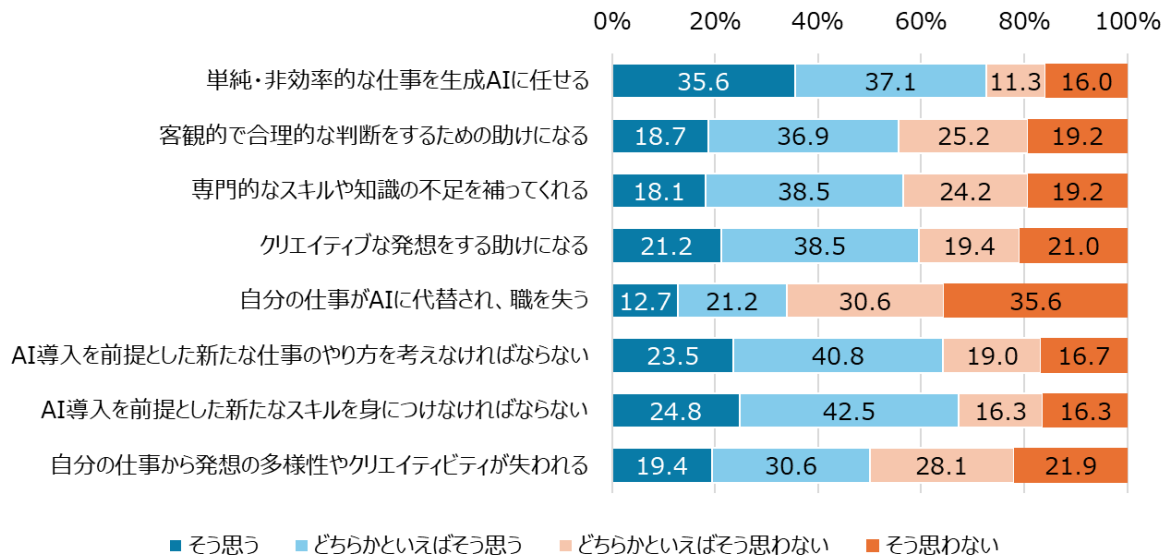
図表 3-132 仕事において今後生成 AI が担う役割（日本）



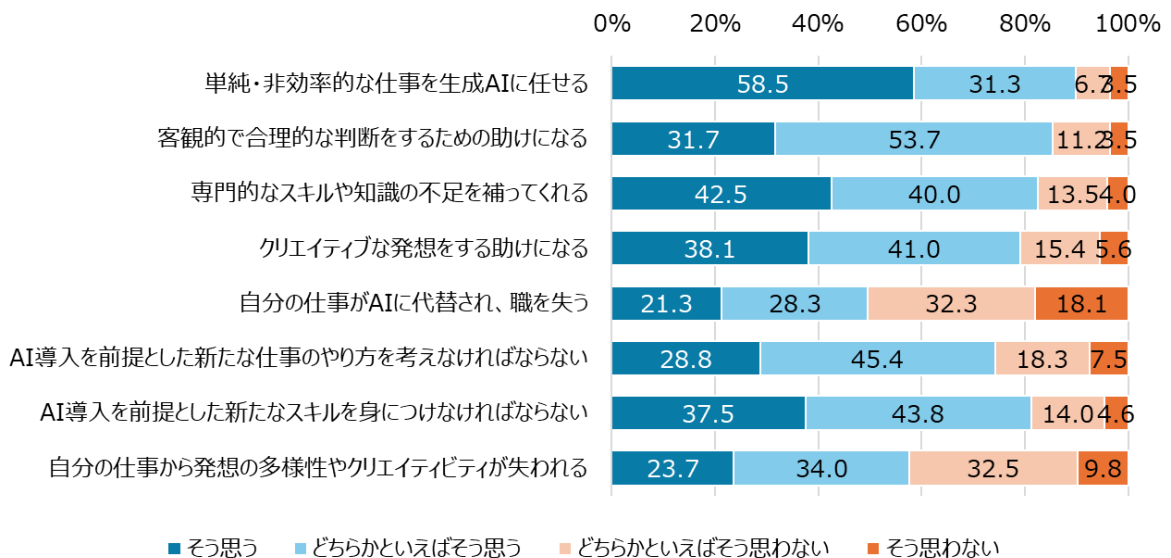
図表 3-133 仕事において今後生成 AI が担う役割（米国）



図表 3-134 仕事において今後生成 AI が担う役割（ドイツ）

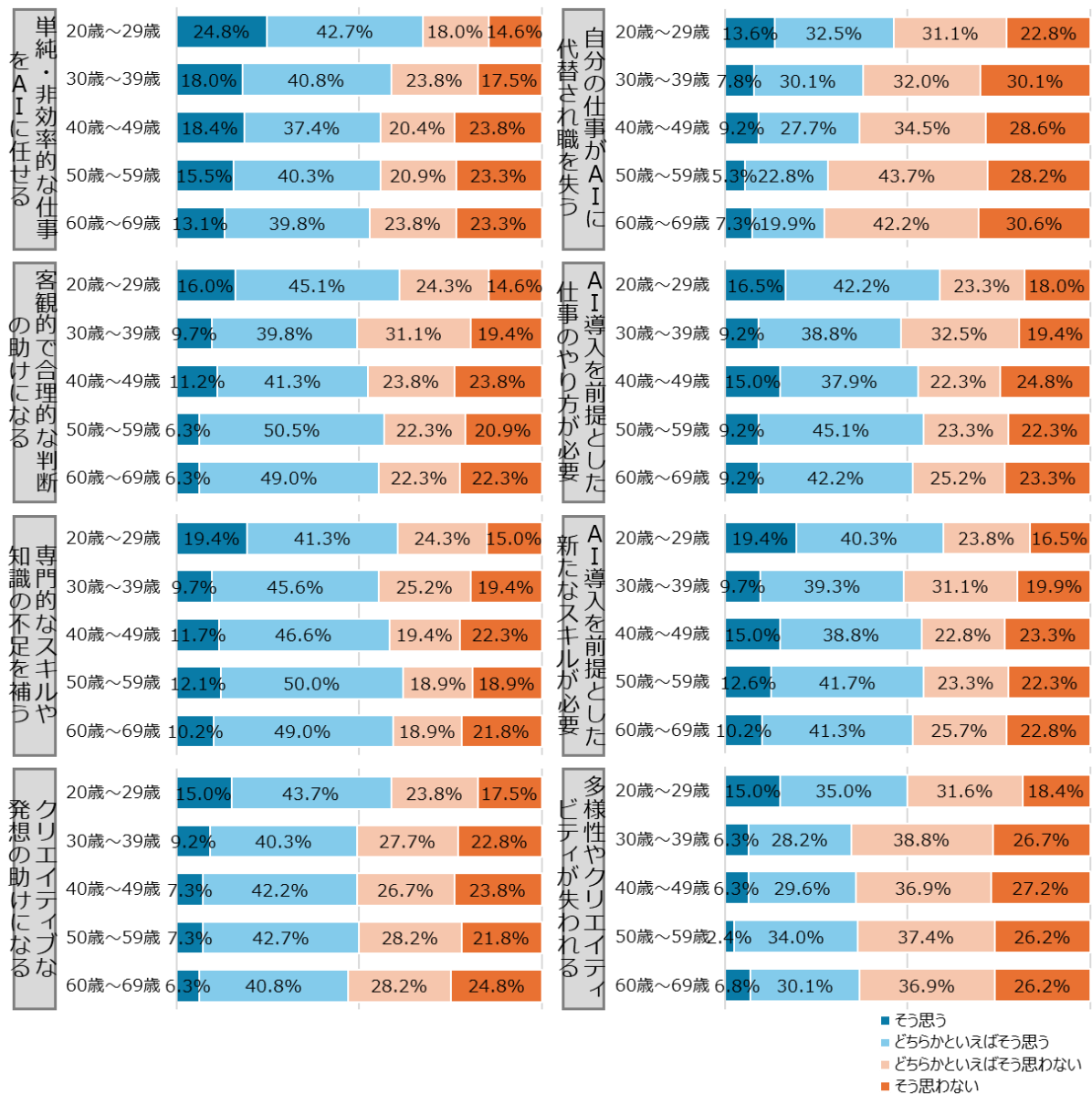


図表 3-135 仕事において今後生成 AI が担う役割（中国）

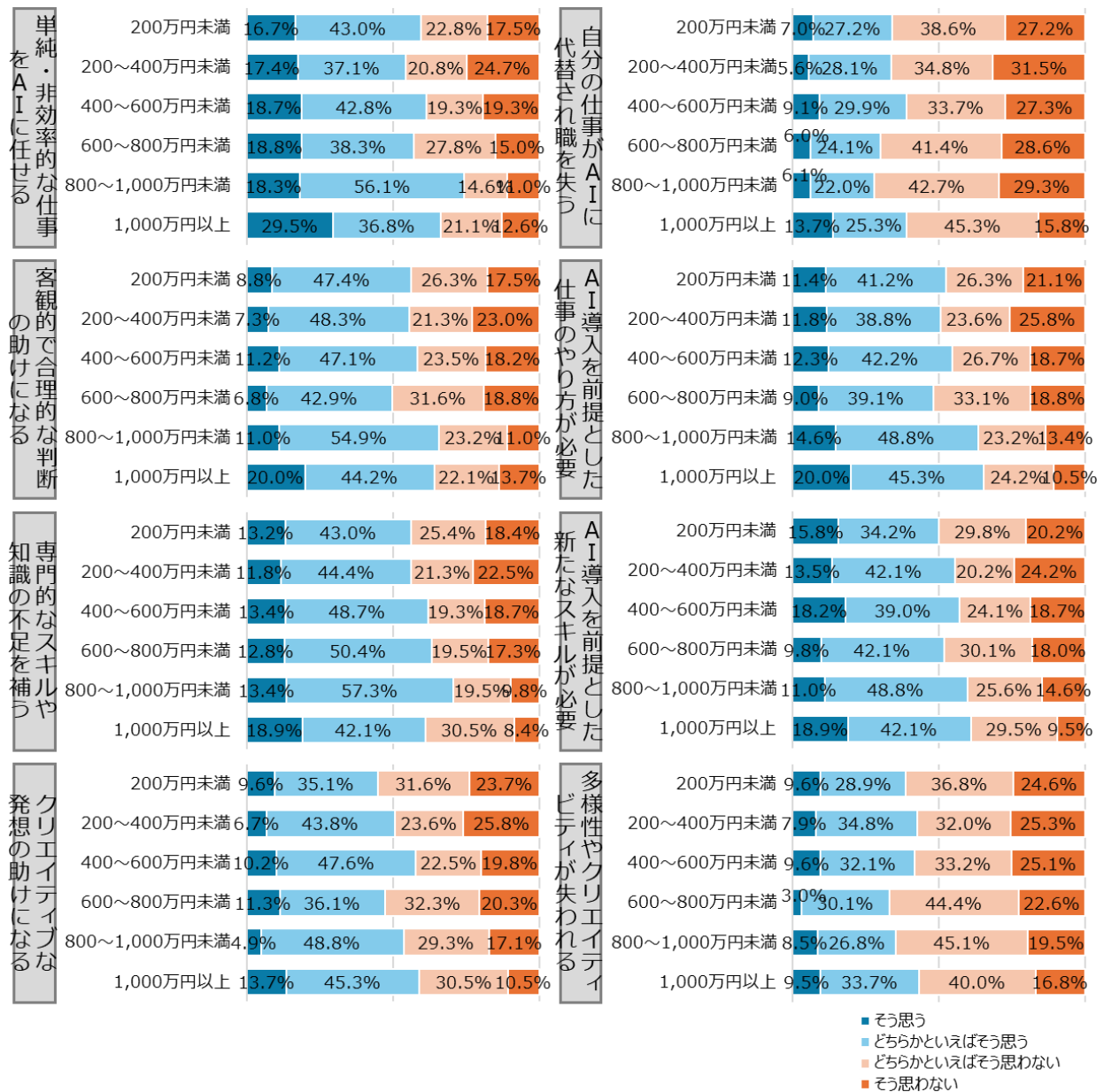


日本の状況について、年齢別（図表 3-136）ならびに世帯年収別（図表 3-137）にみると、どの利用シーンにおいても 20 歳代で他の年齢層よりも「そう思う」との回答が多く、また世帯年収 1,000 万円以上の層で比較的「そう思う」との回答が多い。いずれも、生成 AI を多く活用する層において「そう思う」割合が多いということができ、実際に活用することによって影響を実感するといえるのではないかと。

図表 3-136 仕事において今後生成 AI が担う役割（日本：年齢別）



図表 3-137 仕事において今後生成 AI が担う役割（日本：世帯年収別）



(イ) AI 利用リスク

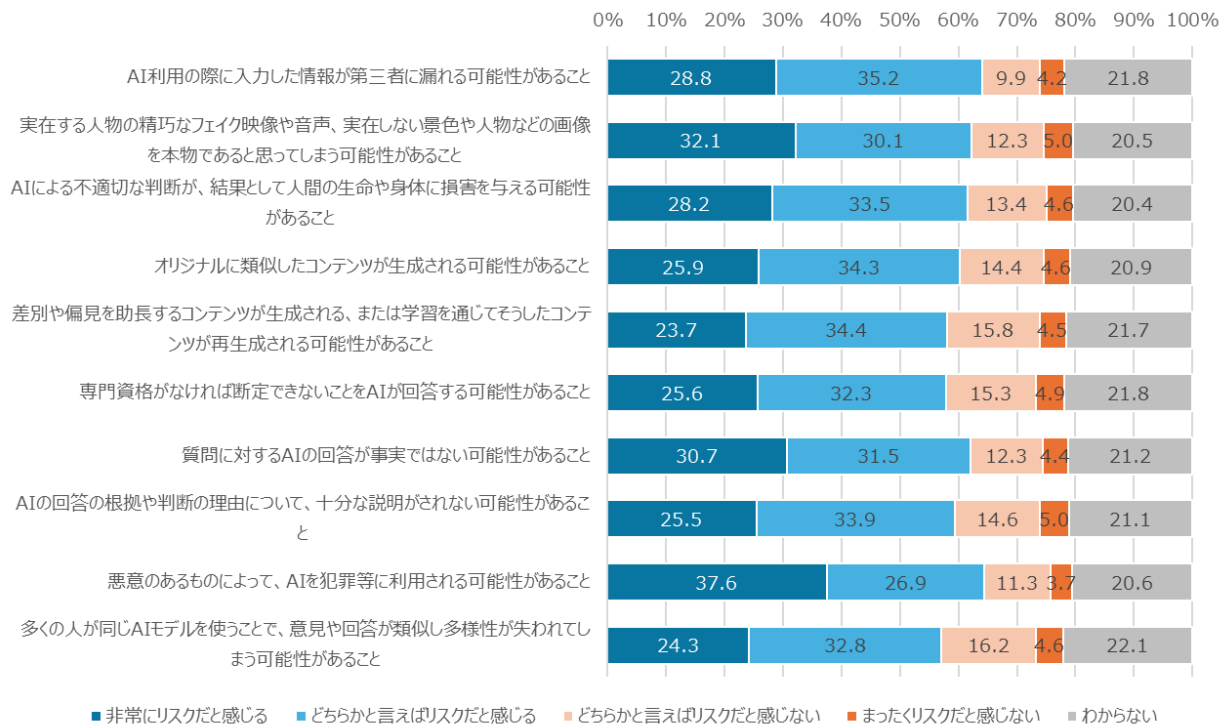
i AI 利用リスクに関する考え方

AI 利用リスクに対する意識を調査した結果を、調査対象国ごとに図表 3-138～図表 3-141 に示す。

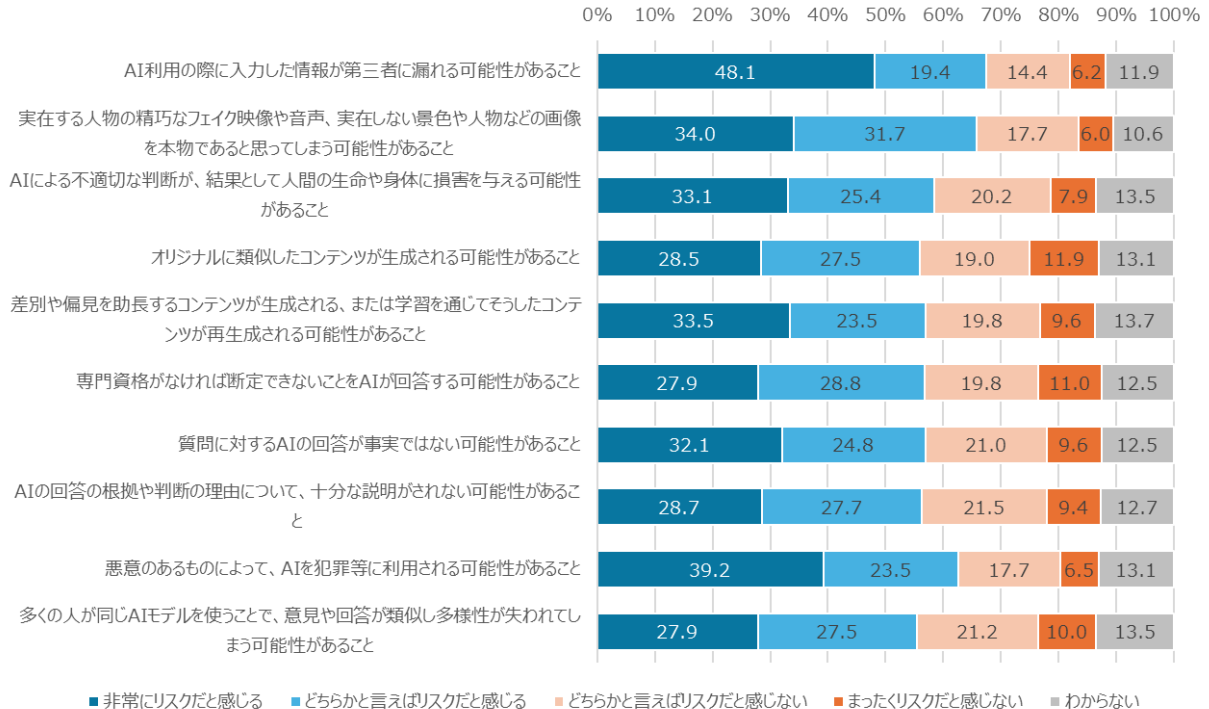
4 か国で共通して「非常にリスクだと感じる」との回答が多かったのは、精巧なフェイクに騙されること、ならびに悪意のある者による犯罪利用についてだった。

日本以外の 3 か国においては、上記に加えて「入力した情報が第三者に漏れる可能性」をリスクととらえる割合が高く、特に米国では約半数が「非常にリスクだと感じる」と回答している。

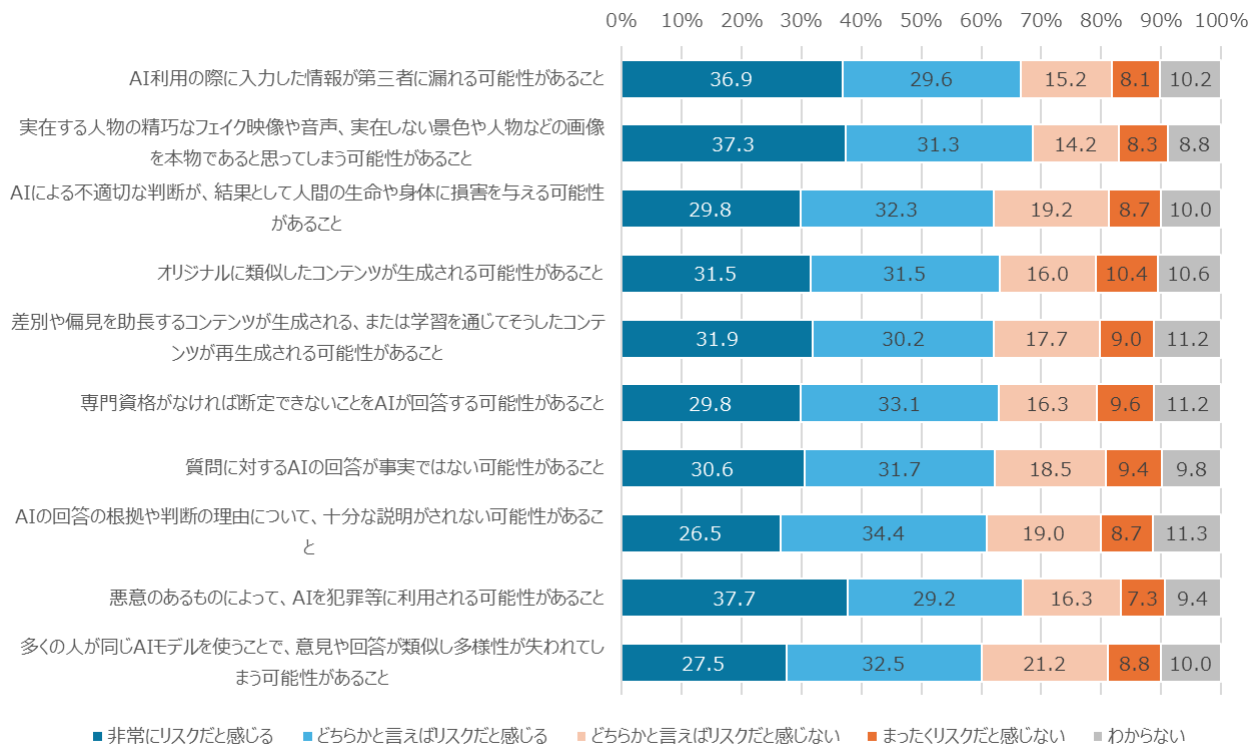
図表 3-138 AI 利用リスクに関する考え方（日本）



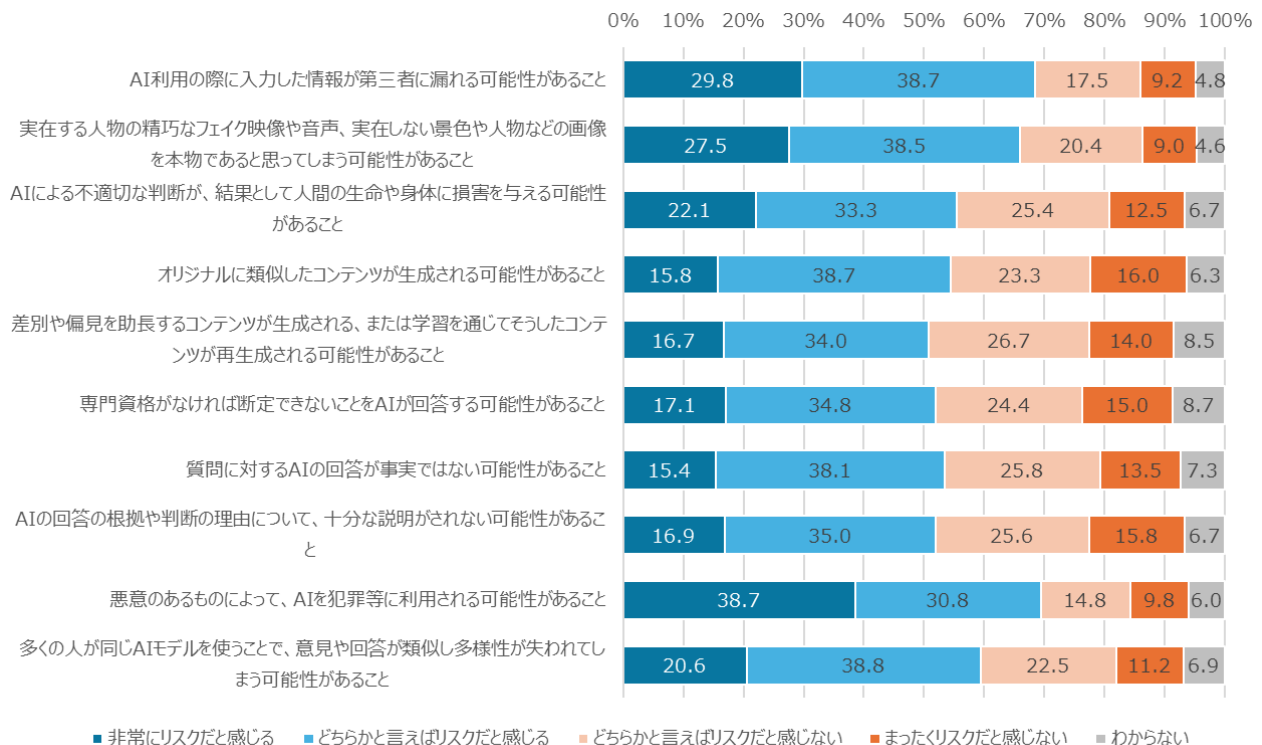
図表 3-139 AI 利用リスクに関する考え方（米国）



図表 3-140 AI 利用リスクに関する考え方（ドイツ）



図表 3-141 AI 利用リスクに関する考え方（中国）



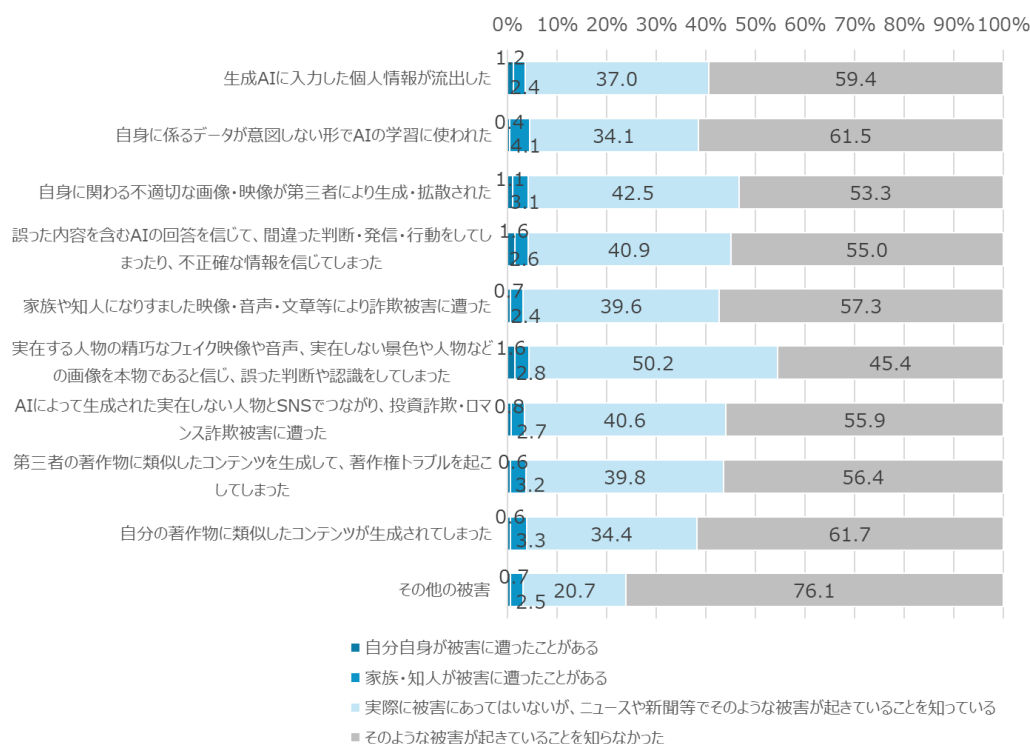
ii AI 利用による被害の経験

AI 利用リスクに関連し、実際に自身や家族・知人等が被害に遭った経験有無について調査した結果を、調査対象国ごとに図表 3-142～図表 3-145 に示す。

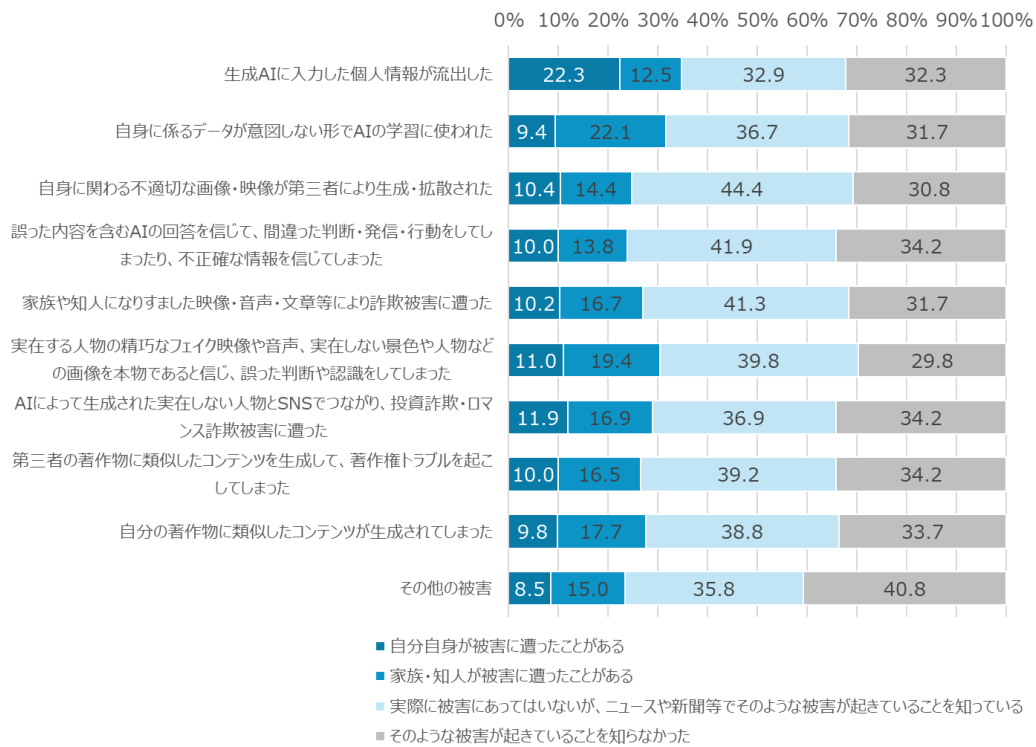
日本では、AI 利用自体が未だ進んでいないからか、自分や家族・知人が被害に遭った人は数%に満たない。ディープフェイクによる判断の誤りをはじめ、ニュース等で事象を認知している人は 4 割程度に達するが、半数以上はそのような被害があることについて認識もしていない状況である。

日本以外の 3 か国をみると、項目によっては 30% 近くの回答者が自身または家族・知人が被害に遭ったと回答している。米国では、入力した個人情報の流出が最も多く、自身または家族・知人の被害経験は 34.8% にのぼる。また中国では、意図しない形で AI の学習に使われた経験、ならびに誤った内容を含む AI の回答を信じて被害に遭った経験が多く、自身または家族・知人の被害経験は 3 割弱にのぼる。

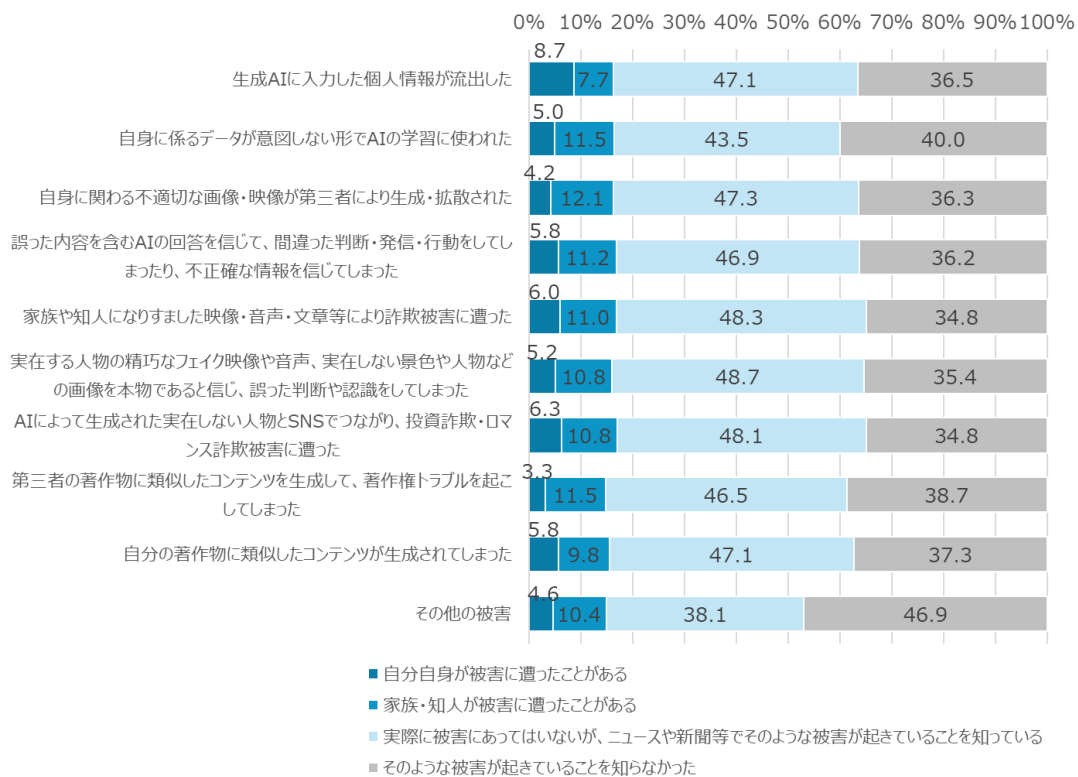
図表 3-142 AI 利用による被害の経験（日本）



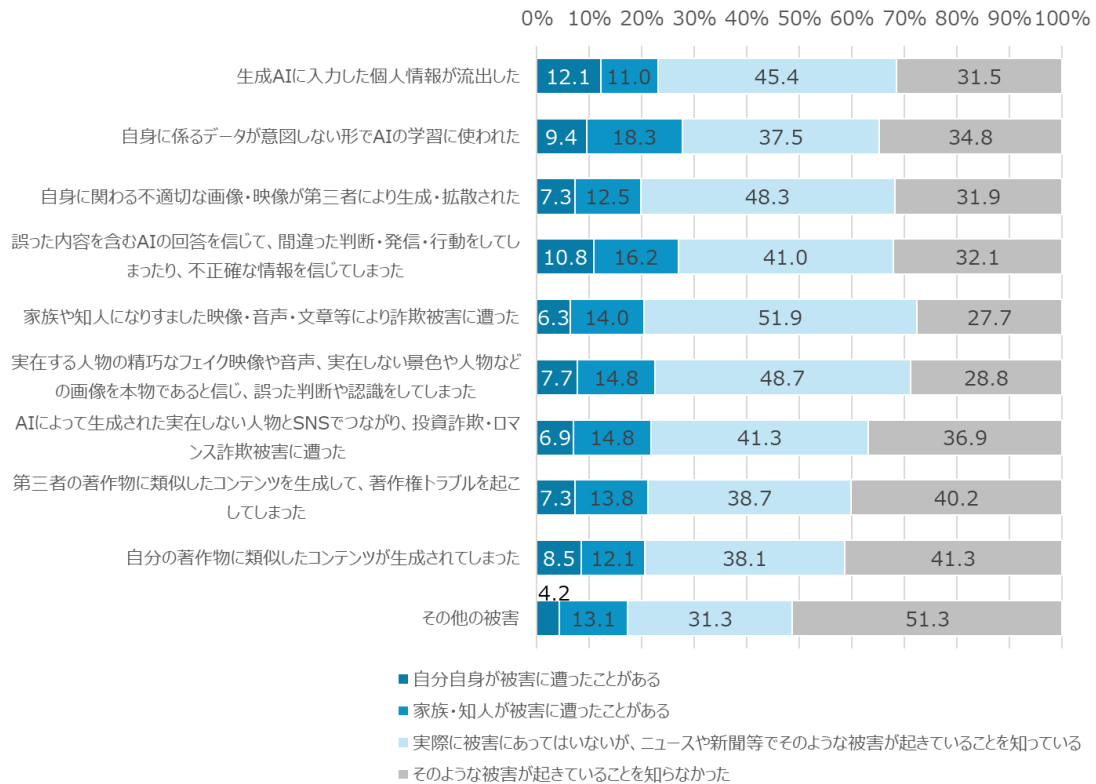
図表 3-143 AI 利用による被害の経験（米国）



図表 3-144 AI 利用による被害の経験（ドイツ）



図表 3-145 AI 利用による被害の経験（中国）



2) 企業活動における現状

令和 6 年度に実施した総務省「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」における日本・米国・ドイツ・中国の 4 か国を対象としたアンケート調査結果をもとに、企業における AI 活用の現状について整理した。

(ア) AI 活用方針

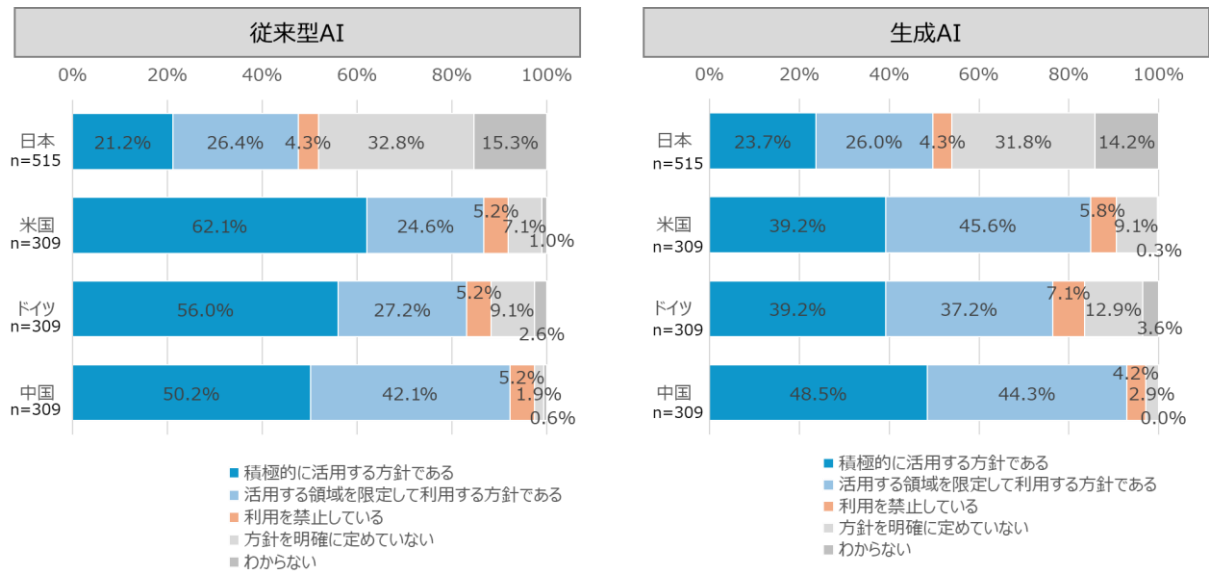
従来型 AI ならびに生成 AI の活用方針について、国ごとの結果を示す（図表 3-146）。

日本は従来型 AI、生成 AI ともに活用方針が定まっている割合は 5 割程度であり、他の 3 か国より顕著に少ないが、昨年度調査と比較すると、生成 AI を「積極的に活用する方針」とした割合は、昨年度が 15.7%であったのに対し今年度は 23.7%となっておりやや増加している。

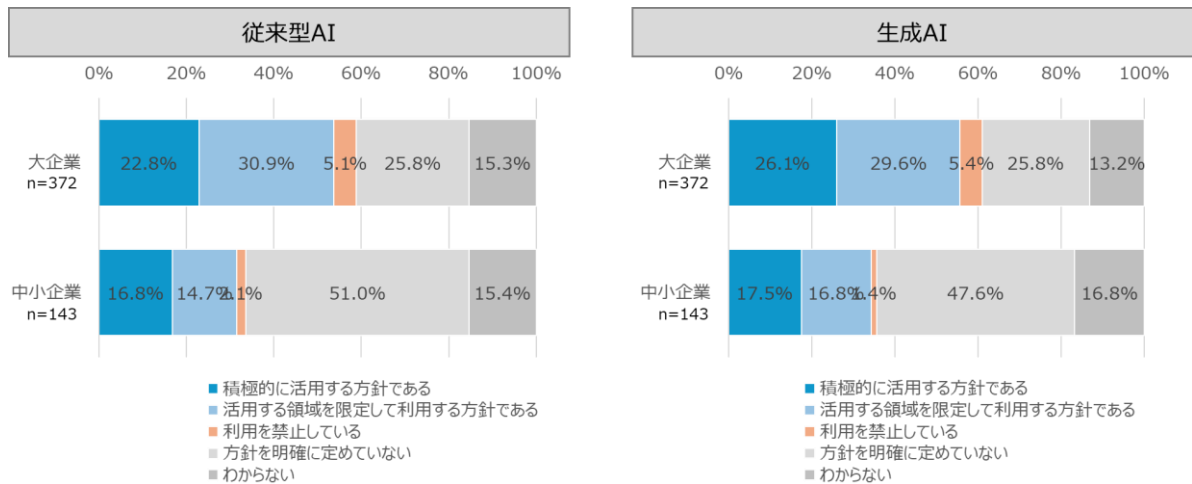
米国ならびにドイツでは、従来型 AI よりも生成 AI のほうが「活用する領域を限定して利用する方針」とする割合が高く、新しい技術であるがゆえにリスク等を鑑みながら導入範囲を検討している様子がみとれる。

また、日本国内の状況について企業規模別にみると（図表 3-147）、中小企業では特に「方針を明確に定めていない」との回答が多く、約半数を占める。日本の中小企業では活用効果やリスクの検討にも至っていない様子がみとれる。

図表 3-146 AI の活用方針（国別）



図表 3-147 AI の活用方針（日本：企業規模別）

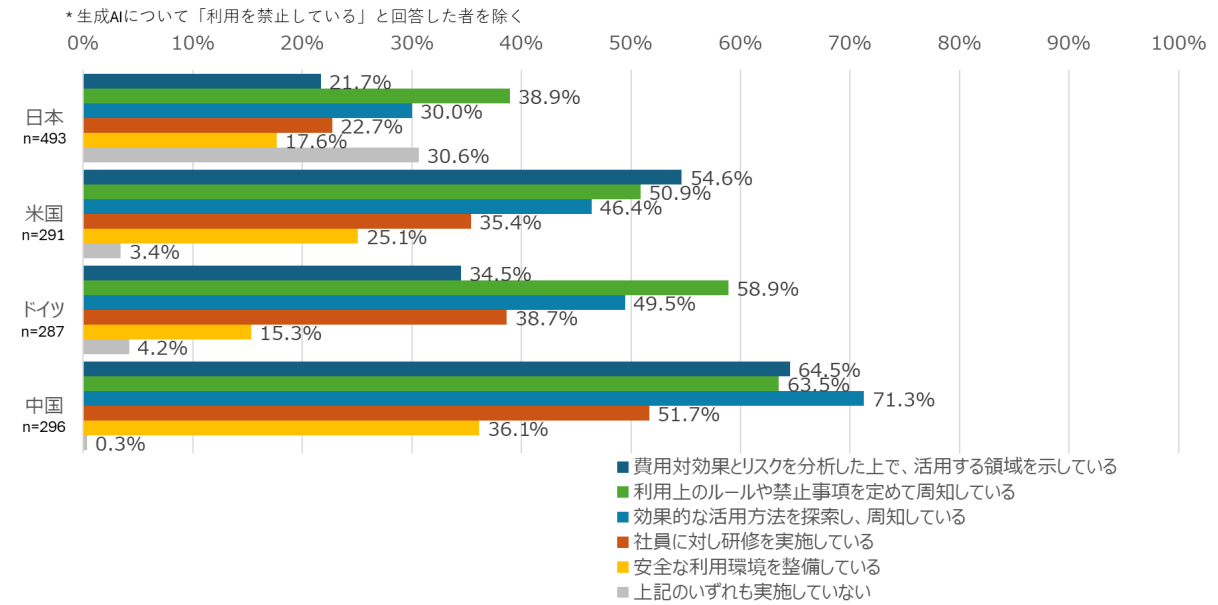


上記質問において、生成 AI について「利用を禁止している」と回答した人以外を対象に、「社内に生成 AI の利用環境やルール等が整備されているか」を確認した結果を国ごとに示す（図表 3-148）。

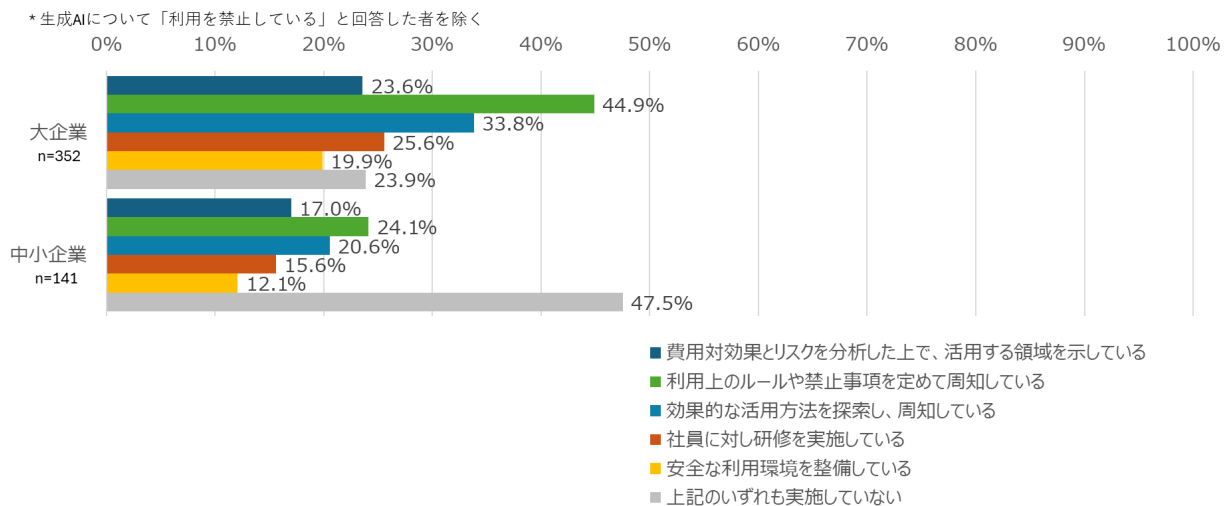
日本とドイツでは「利用上のルールや禁止事項の周知」が最も多く取り組まれている一方で、米国では「費用対効果とリスクの分析」、中国では「効果的な活用方法の探索」が多く挙げられている。

日本国内の状況について企業規模別にみると（図表 3-149）、大企業では「利用上のルールや禁止事項の周知」を中心に取り組みが進むなか、中小企業では特にいずれも実施していない割合が高い。

図表 3-148 生成 AI の活用にあたっての利用環境やルール等の整備（国別）



図表 3-149 生成 AI の活用にあたっての利用環境やルール等の整備（日本：企業規模別）

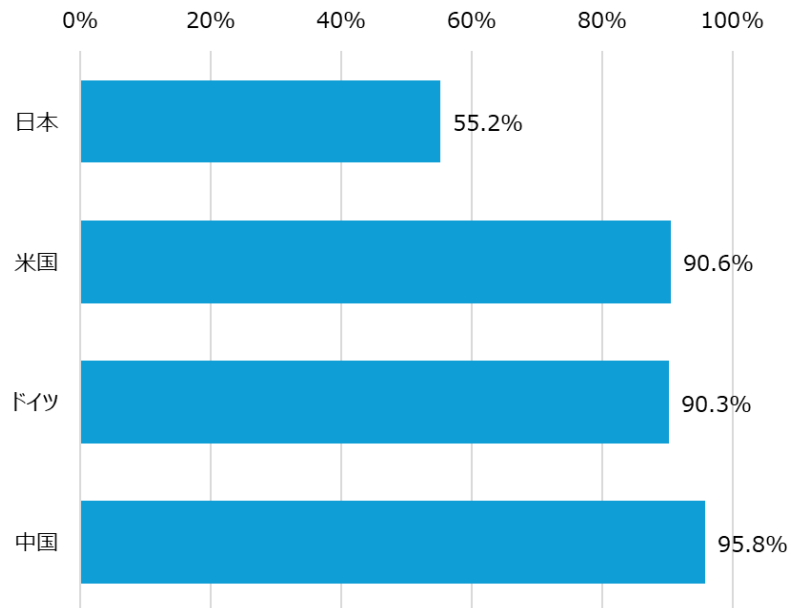


(イ) AI 活用状況

個別用途別の生成 AI 利用状況を問う質問において、一つでも「業務で使用中」である割合¹⁶²をみると（図表 3-150）、日本は他の 3 か国と比較して顕著に業務で利用している割合が低い。

¹⁶² Q17（貴社では AI の活用について方針が定まっていますか）において生成 AI の活用方針が「わからない」と回答した者を除く数を分母とし、Q20（貴社では、どのような業務で生成 AI を活用していますか）において一項目でも「業務で使用中（期待を上回る効果になっている）」「業務で使用中（期待通りの効果になっている）」「業務で使用中（期待を下回る効果になっている）」「業務で使用中（効果は測定中または不明）」のいずれかを選択した割合を算出した

図表 3-150 生成 AI を一つでも業務で使用中である割合（国別）

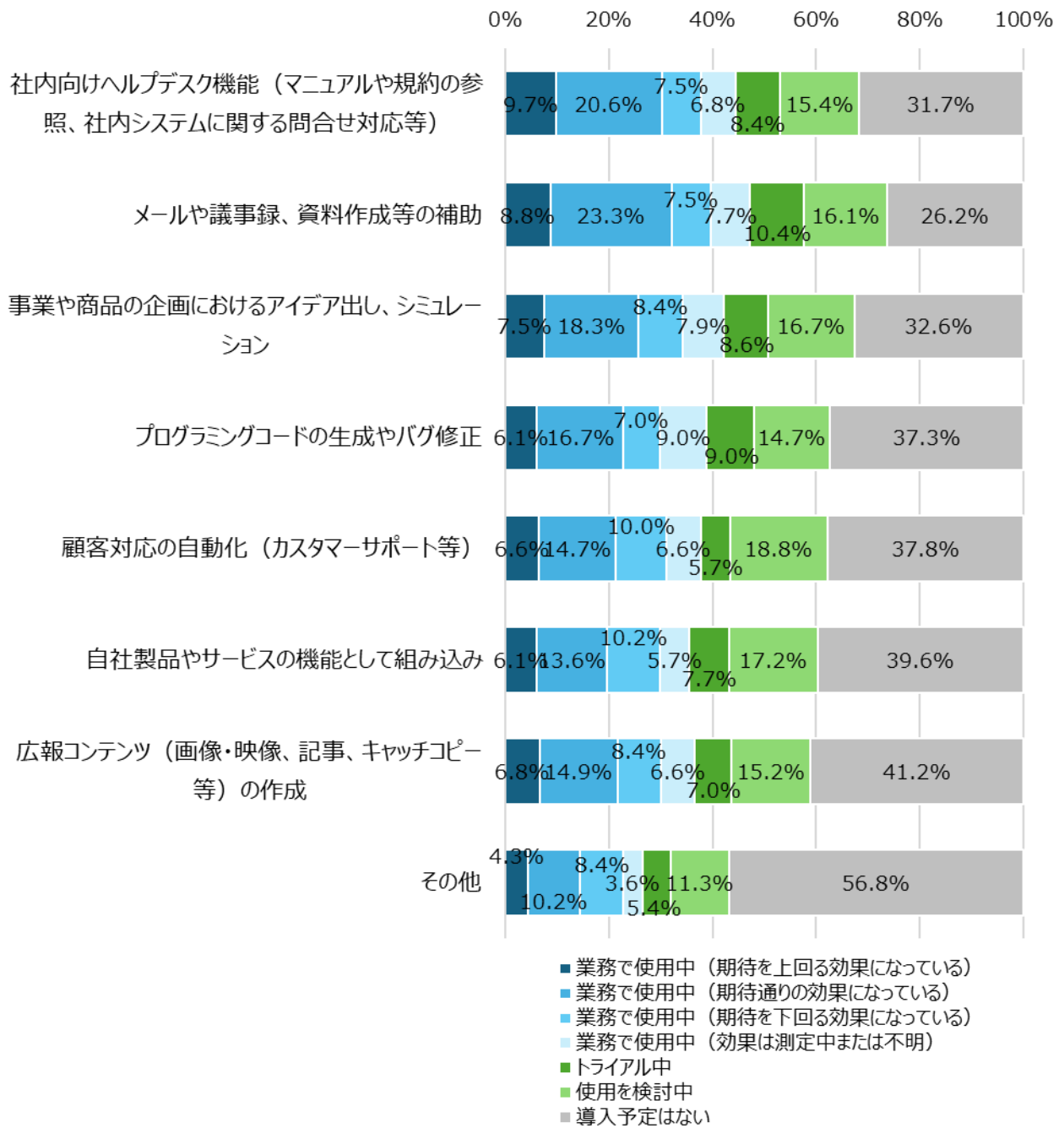


業務領域ごとに活用状況¹⁶³をみると、全体的に日本は他の 3 か国と比較して、「導入予定はない」との回答が顕著に多くなっている。加えて、「トライアル中」「使用を検討中」との回答も他国より多く、新しい技術について慎重な姿勢がみとれる。

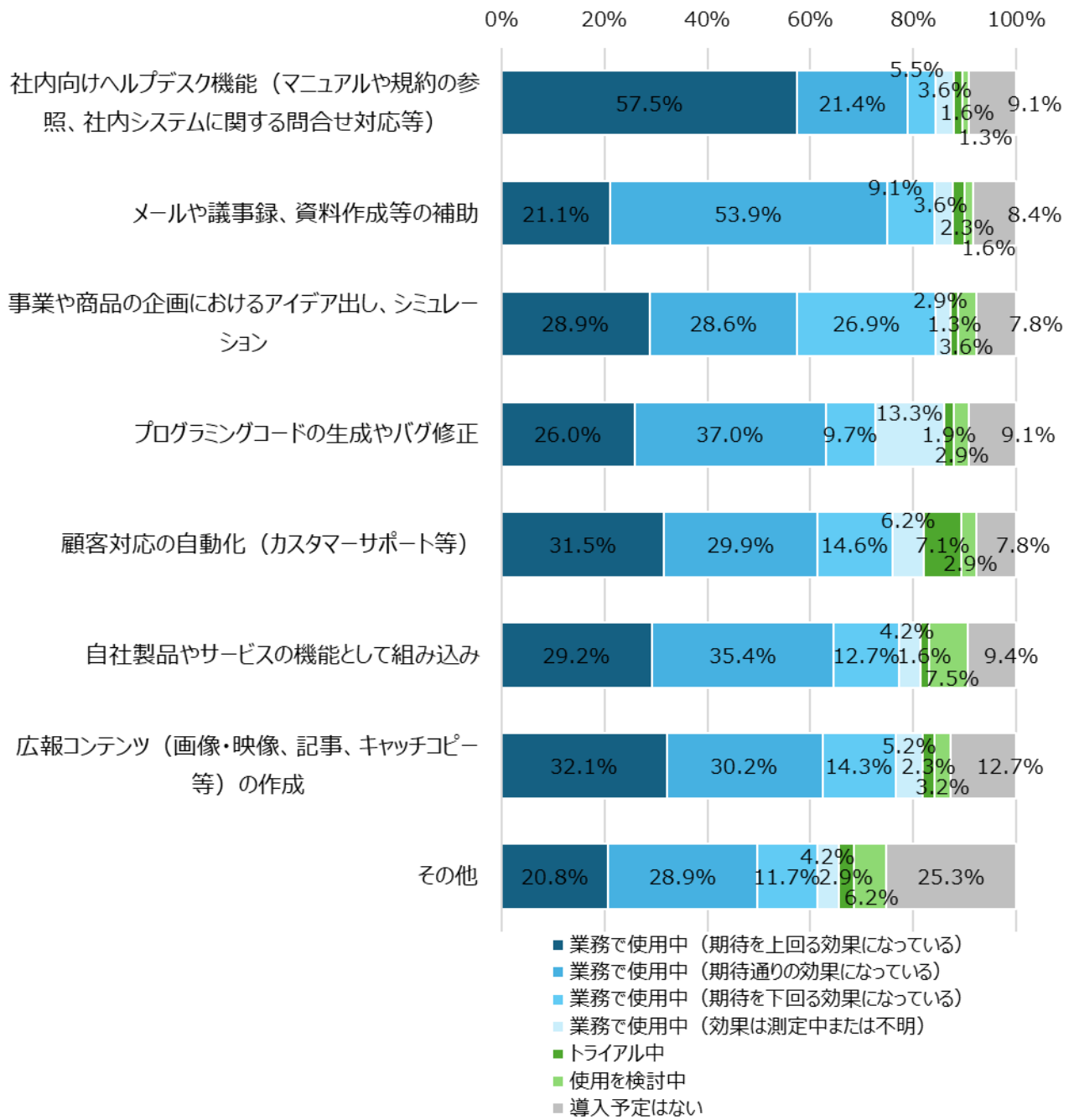
生成 AI の利用状況について業務領域間で比較すると、4 か国とも共通で社内向けヘルプデスクや資料作成などの社内向け業務において最も活用が進んでおり、特に社内向けヘルプデスクについては期待を上回る成果を上げている企業の割合も高い。一方で、日本以外の 3 か国においては、顧客対応や自社製品・サービスへの組み込みについても多くの企業で実業務への導入が進んでおり、対外的な使用に特に慎重な姿勢を示す日本企業との差がみられる。

¹⁶³ Q17（貴社では AI の活用について方針が定まっていますか）において生成 AI の活用方針が「わからない」と回答した者を除く数を分母とし、Q20（貴社では、どのような業務で生成 AI を活用していますか）の各項目における回答率を算出した

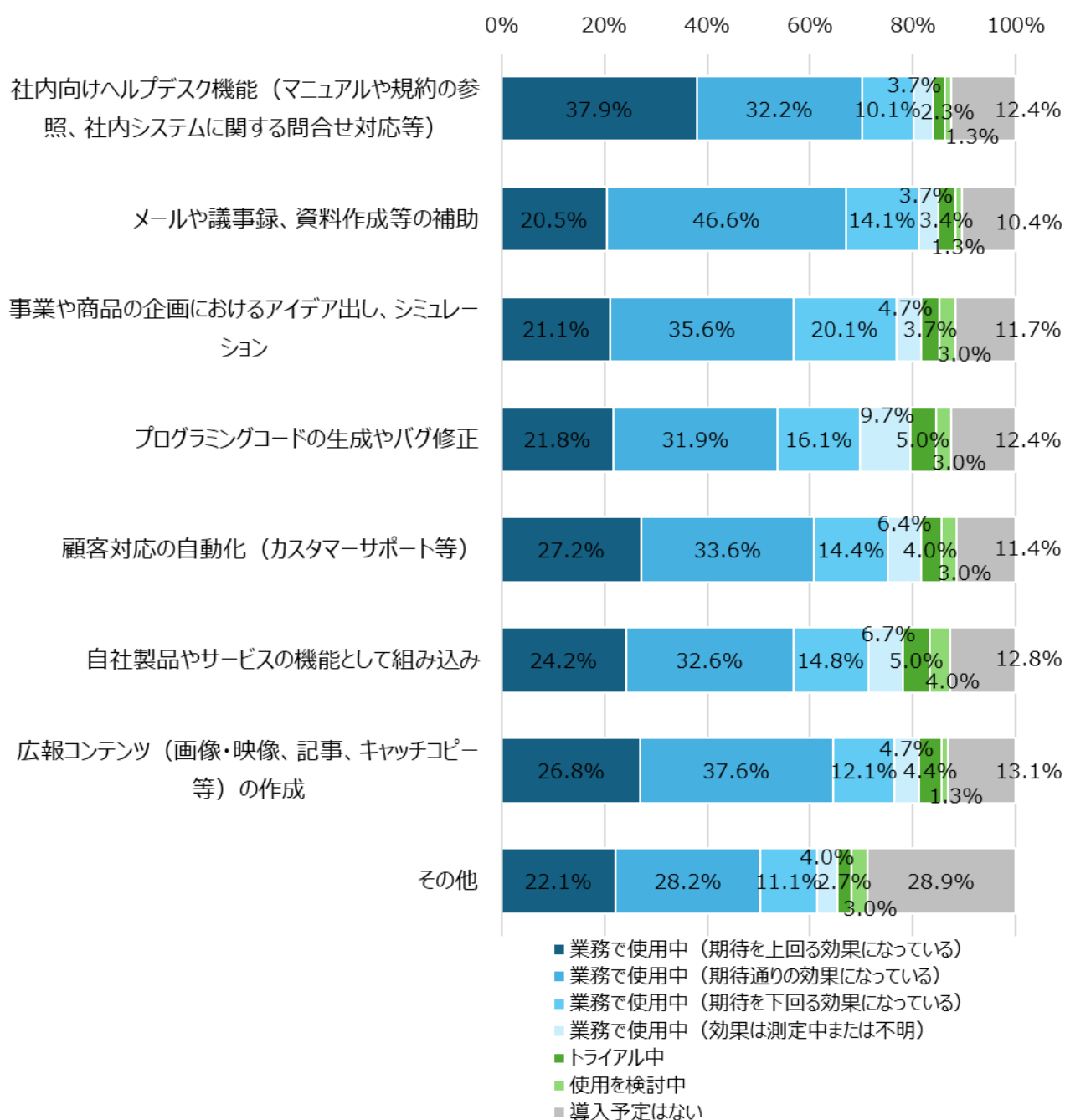
図表 3-151 業務領域ごとの生成 AI 活用状況（日本）



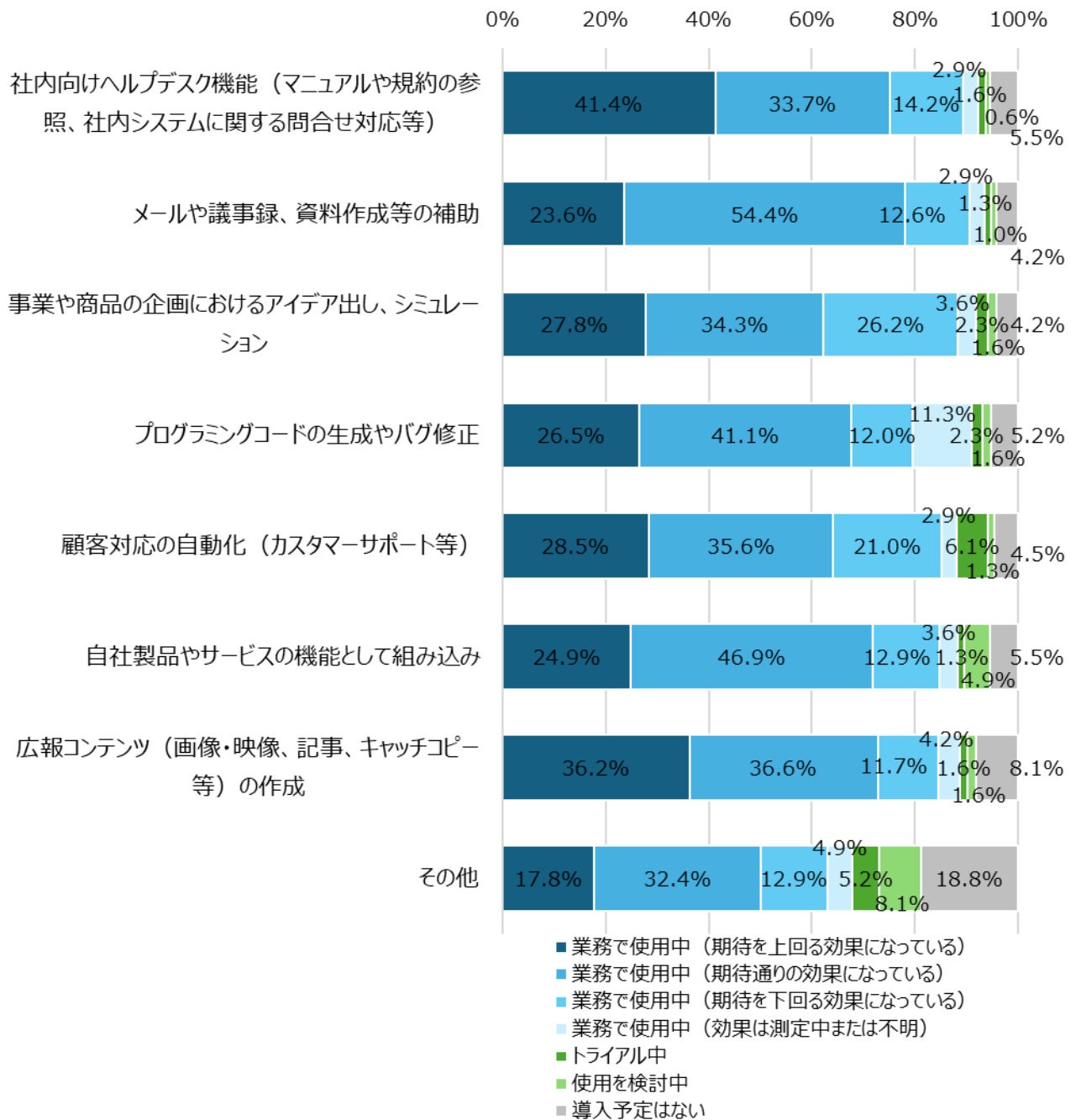
図表 3-152 業務領域ごとの生成 AI 活用状況（米国）



図表 3-153 業務領域ごとの生成 AI 活用状況（ドイツ）



図表 3-154 業務領域ごとの生成 AI 活用状況（中国）

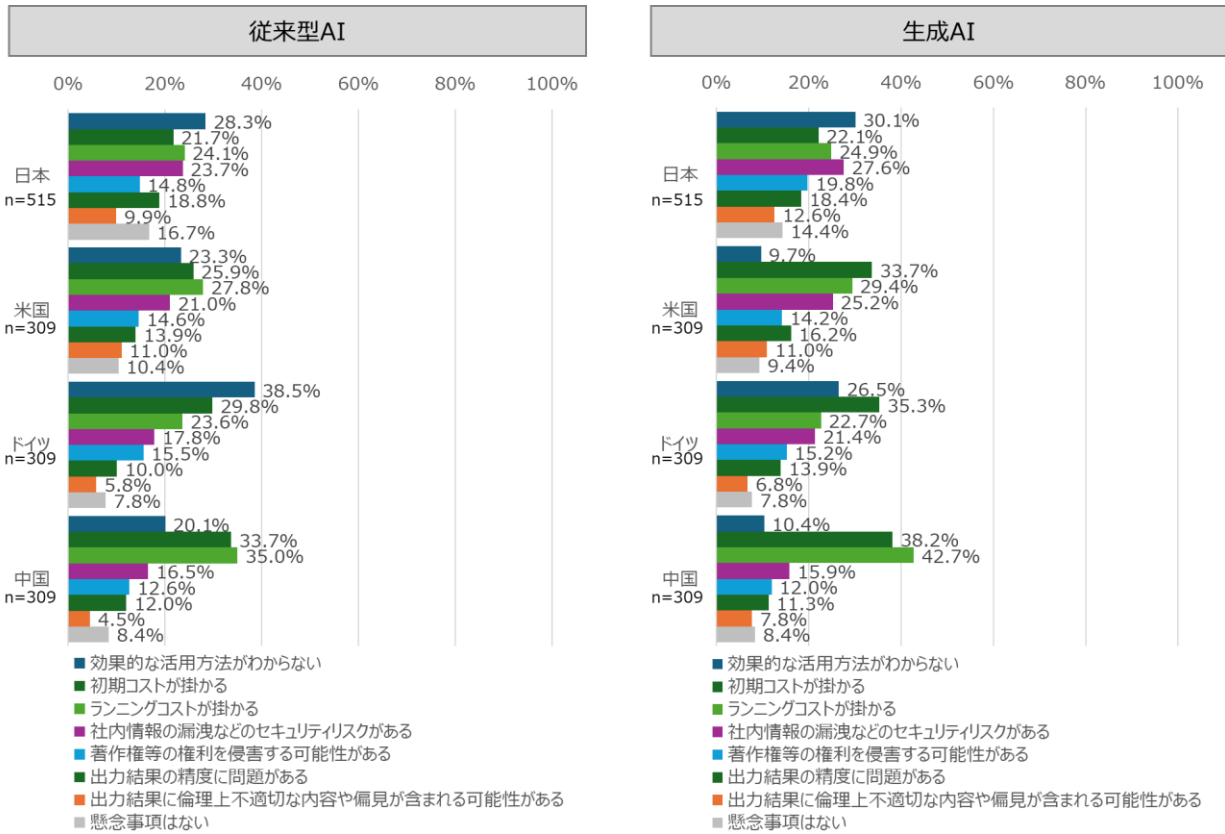


(ウ) AI 活用に関するリスクや障壁

従来型 AI ならびに生成 AI 導入に際しての懸念事項について、国別の結果を図表 3-155 に示す。

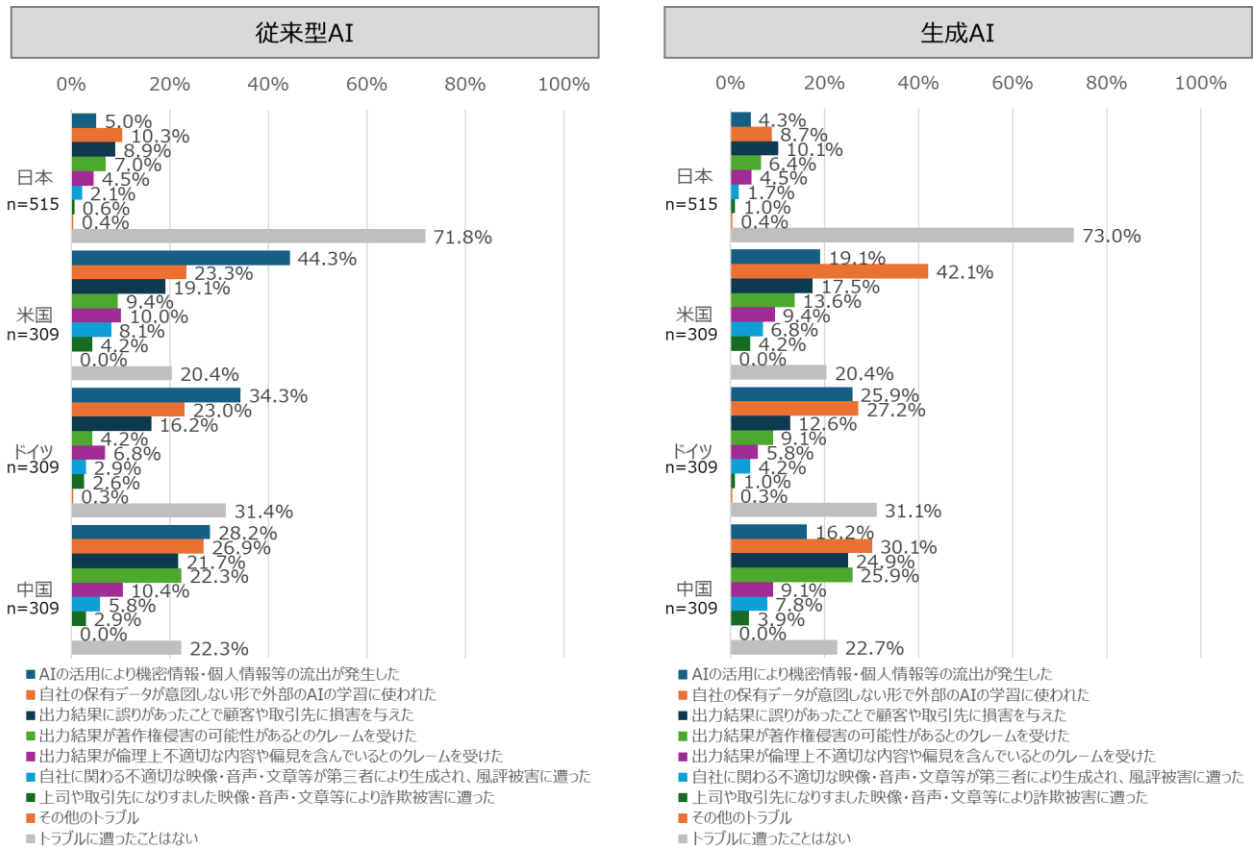
日本では、従来型 AI、生成 AI ともに懸念事項は「効果的な活用方法がわからない」が最も多いが、他の 3 か国では生成 AI について「効果的な活用方法がわからない」よりも初期コスト・ランニングコストを挙げる割合が高い。

図表 3-155 AI 導入に際しての懸念事項（国別）



AI 活用のリスクに対し、実際にトラブルに遭った経験がある企業は、日本においてはどのリスクについても多くて 1 割程度であり、7 割以上の企業は未だ経験がない。一方で、日本以外の 3 か国では、トラブルの経験がない企業は 2～3 割程度であり、従来型 AI においては「機密情報・個人情報の流出」、生成 AI においては「自社の保有データが意図しない形で学習に使われた」といったトラブルに遭っている割合が高い。

図表 3-156 AI 活用によるトラブルの経験（国別）

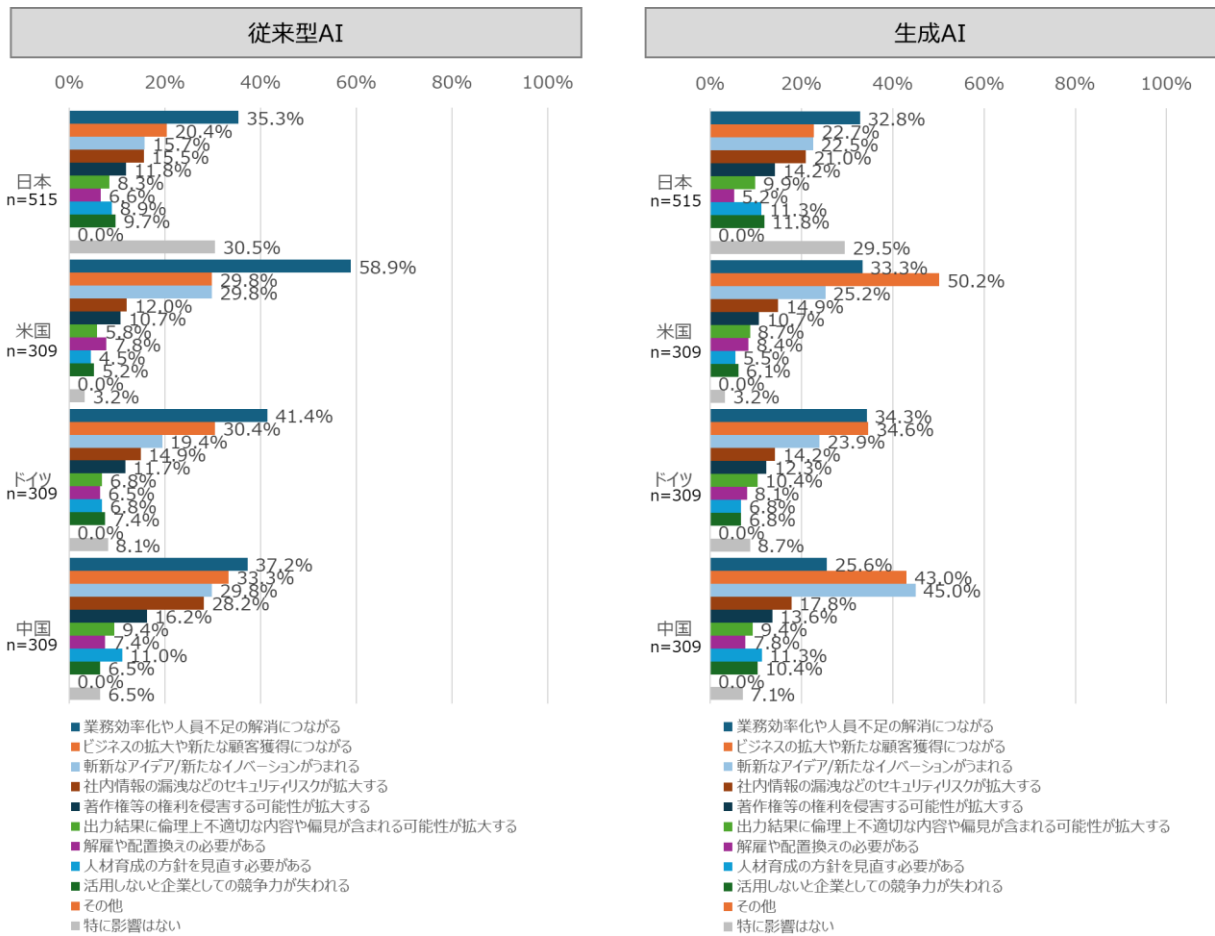


従来型 AI ならびに生成 AI の活用推進による自社への影響に対する考え方について、国ごとの結果を図表 3-157 に示す。

従来型 AI については、4 か国とも「業務効率化や人員不足の解消につながる」との回答が最も多く、次いでビジネスの拡大や新たな顧客獲得、新たなイノベーションにつながる期待が多く挙げられている。一方で、生成 AI については、日本では従来型 AI と同様に「業務効率化や人員不足の解消につながる」が最も多く挙げられているが、他の 3 か国においてはビジネスの拡大や新たな顧客獲得、新たなイノベーションを多く挙げる傾向にある。

総じて、4 か国ともに業務効率化やビジネス拡大等のポジティブな面のほうが、セキュリティリスク拡大などネガティブな面よりも注目されているといえる。

図表 3-157 AI の活用推進による自社への影響（国別）

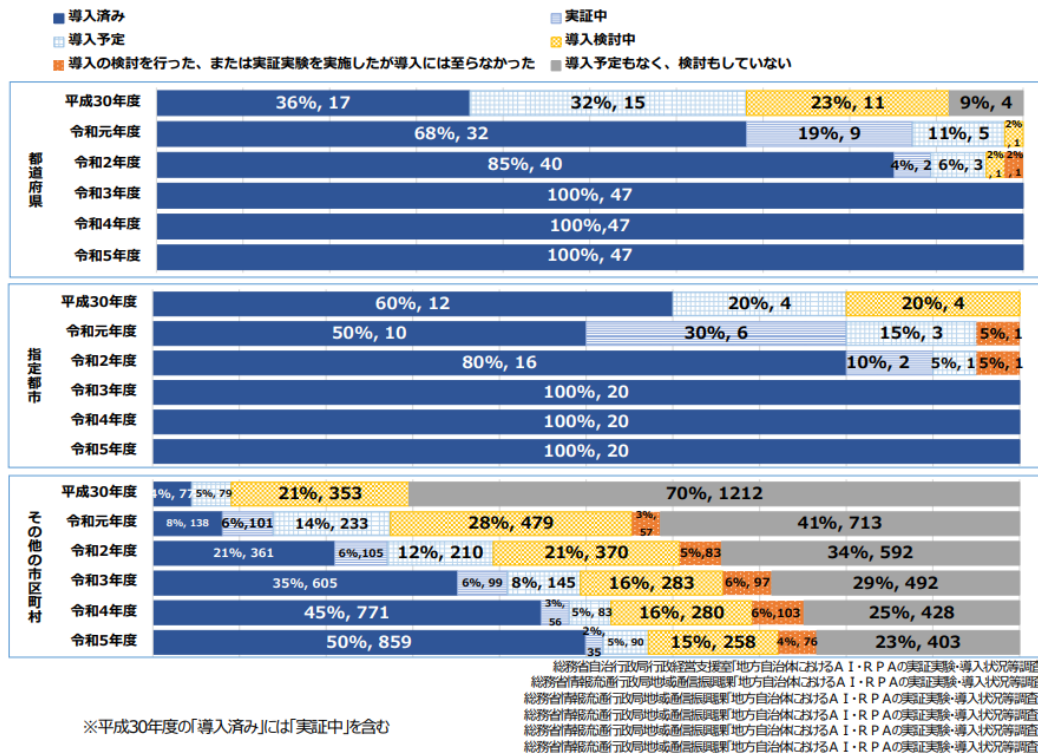


3) 政府・自治体等における現状

(ア) 自治体における AI 利活用状況

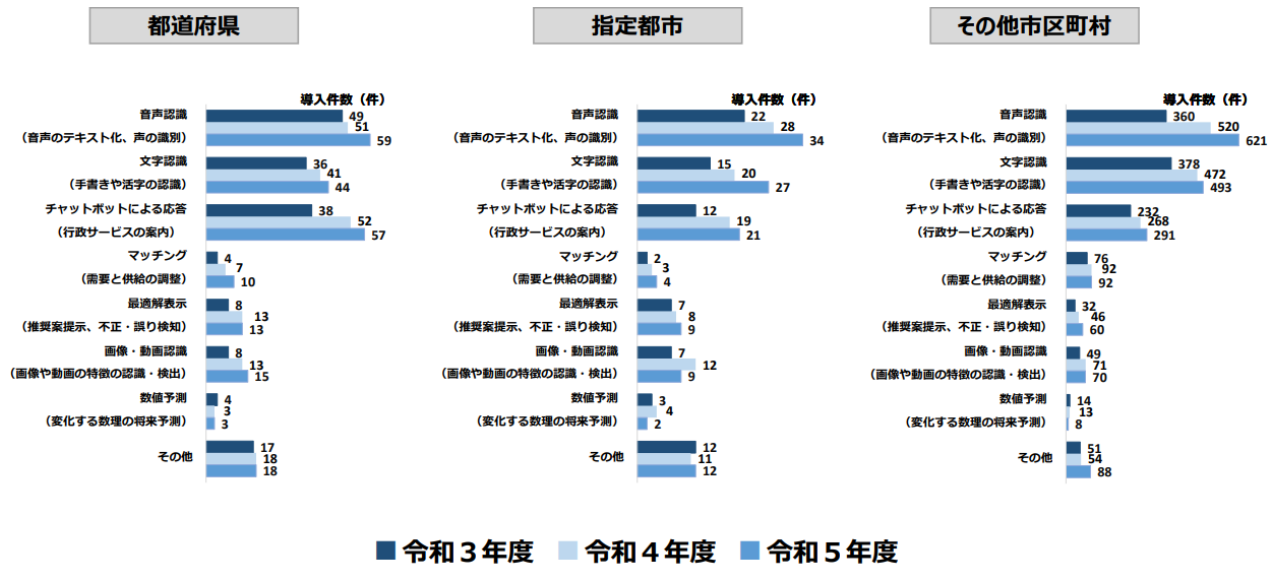
AI の導入済み団体数は、都道府県・指定都市で 100%となっている。その他の市区町村は 50%となり、実証中、導入予定、導入検討中を含めると約 72%の自治体が AI の導入に向けて取り組んでいる（図表 3-158）。機能別にみると、上位 3 分野（音声認識、文字認識、チャットボットによる応答）は全ての規模の自治体で導入が進んでいる。下位 4 分野（マッチング、最適解表示、画像・動画認識、数値予測）は都道府県レベルでも導入事例が少ないものの、調査開始以降増加傾向にある（図表 3-159）。

図表 3-158 地方自治体における AI 導入状況



出典：総務省（2024）¹⁶⁴

図表 3-159 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（2024）¹⁶⁴

¹⁶⁴ 総務省、「自治体における AI・RPA 活用促進（令和 6 年 7 月 5 日版）」,2024 年 7 月 4 日,
 <https://www.soumu.go.jp/main_content/000934146.pdf>(2025 年 3 月 28 日参照)

(イ) 政府による生成 AI 利活用方針

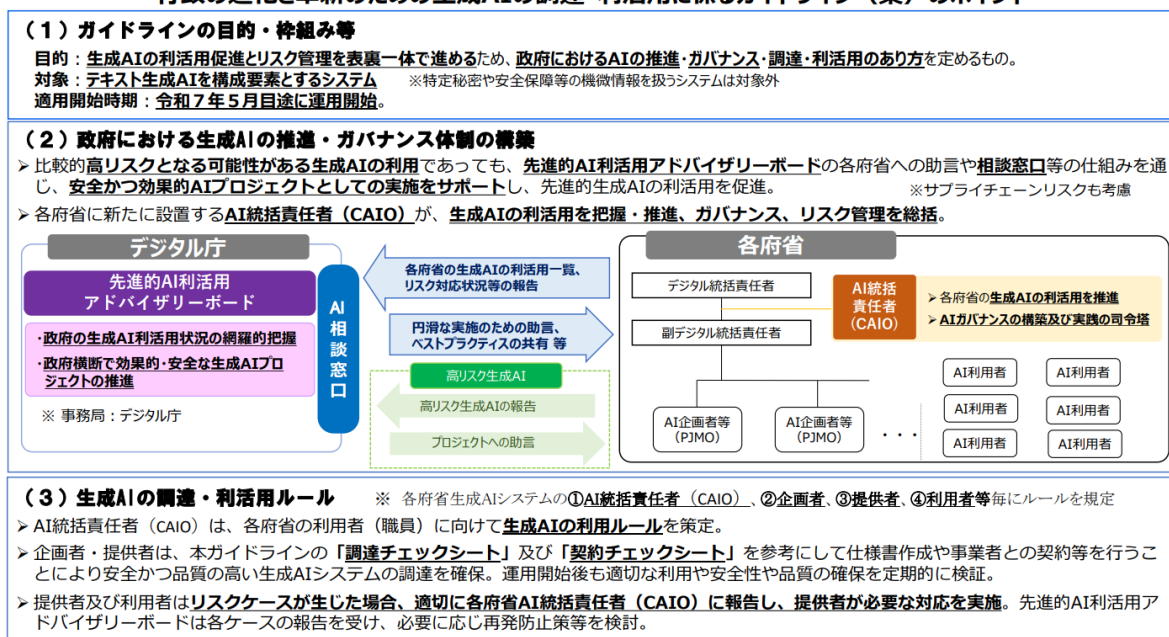
デジタル庁は、行政における生成 AI の活用に関し、業務利用に関する申合せの運用や各省庁からの利用申請の取りまとめ等を通じて、関係省庁と連携して生成 AI に関する実態の把握に努めるほか、内閣人事局とワークショップを開催する等、ユースケースを開拓するなどの取組を進めている。具体的に生成 AI の活用について検討している業務の例としては、以下のようなものが挙げられている¹⁶⁵。

- ・ 国際会議における情報収集、翻訳、提案作成等の支援
- ・ 質問主意書、国会答弁書の作成
- ・ ソフトウェアの開発運用保守、仕様書等の文書作成、統括監理等

また、デジタル庁は政府の様々な業務への生成 AI の利活用促進とリスク管理を表裏一体で進めるため、経済産業省、総務省等と協力して「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」の策定を進めている。2025 年 3 月 28 日には、「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（案）」を公表し、国民に向け意見募集を実施している。

図表 3-160 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（案）（概要）

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（案）のポイント



出典：デジタル庁（2025）¹⁶⁶

¹⁶⁵ デジタル庁、「安心・安全で強靱なデジタル基盤の実現」,

< <https://www.digital.go.jp/policies/report-202209-202308/digital-infrastructure#ai> >, (2025 年 3 月 28 日参照)

¹⁶⁶ デジタル庁、「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（案）に係る意見募集を行います」,2025 年 3 月 28 日,

<<https://www.digital.go.jp/news/577ff41c-bb8a-450e-8ead-b59d0189924f>> (2025 年 3 月 28 日参照)

3.1.3. 海外プラットフォームの台頭、他レイヤーへの進出、日本のプレゼンス

豊富な資金、技術開発力、人材、プラットフォーム等から得たデータ等を有する海外ビッグテックが、「新たなデジタル社会基盤」を主導している。膨大なパーソナルデータと収益を効率よく確保可能なビジネスモデルにより、過去 20 年間で急激に成長し、積み上げたリソースの強みを生かしてデジタルインフラ領域や生成 AI 市場でも存在感を発揮している。本節では、海外ビッグテックの台頭とその市場寡占、そして日本のプレゼンスの現状について記述する。

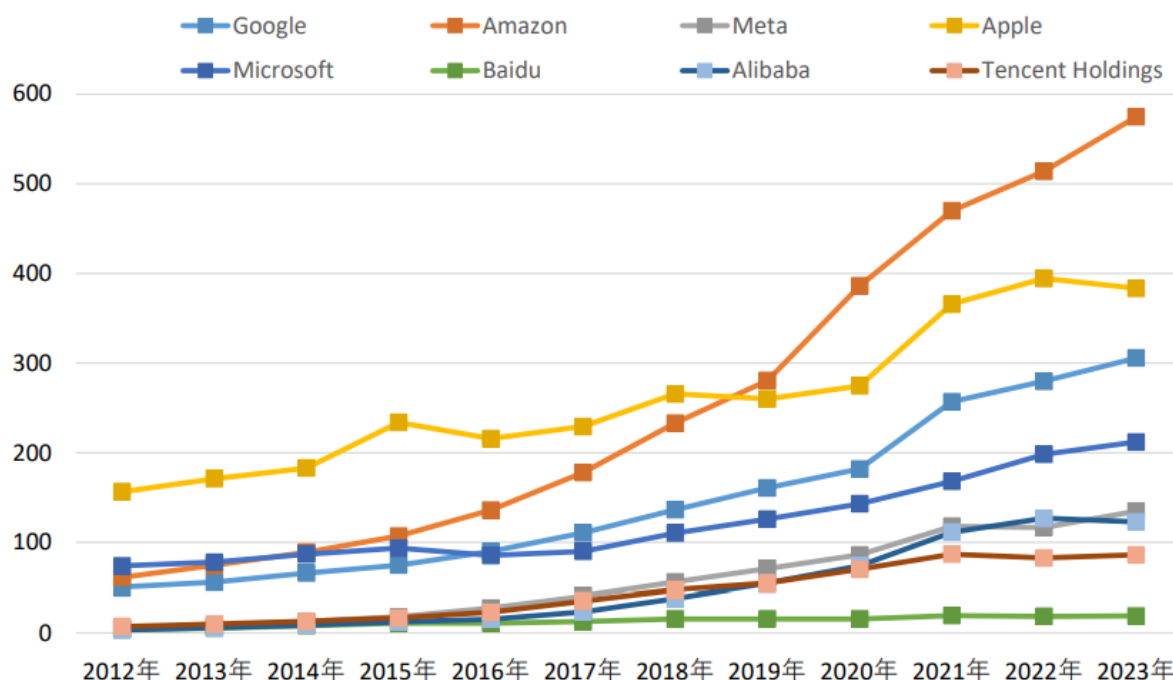
(1) 海外ビッグテックの台頭と市場寡占

1) デジタル・プラットフォーム台頭と市場寡占の経緯

(ア) 主要なプラットフォームの市場動向

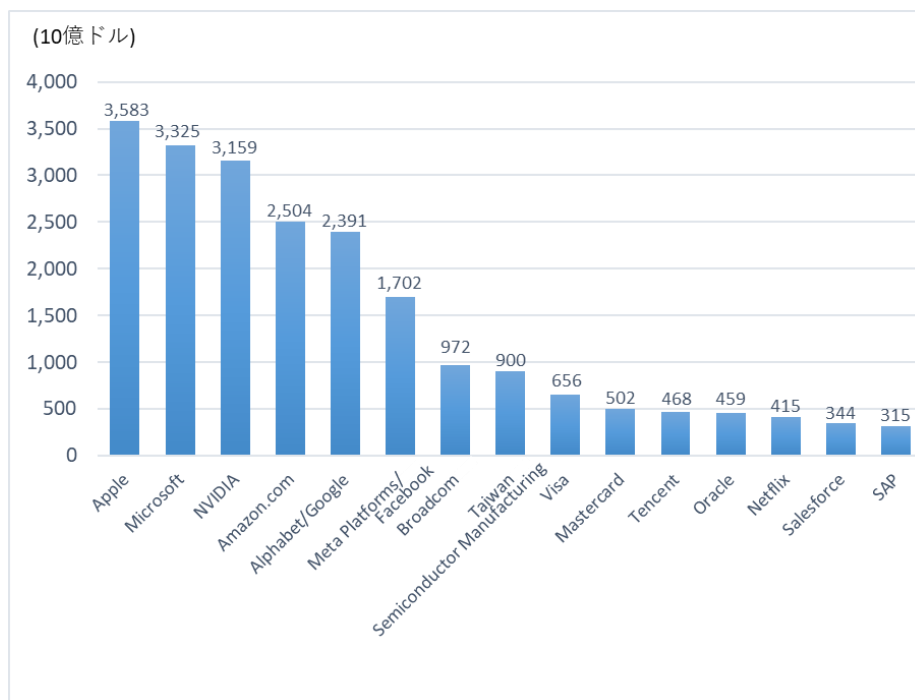
世界のビッグテックは、過去 20 年間で構造的優位性を武器として急激に成長し、特に Google、Apple、Facebook（Meta）、Amazon、Microsoft（以下、GAFAM）を中心としたデジタル・プラットフォームは、売上高、時価総額共に世界トップクラスの水準を誇るまでに成長している。

図表 3-161 世界の大手デジタル・プラットフォームの売上高の推移¹⁶⁷



¹⁶⁷ 総務省、「国内外の ICT 市場の動向等に関する調査研究」, 2024 年 3 月, 株式会社情報通信総合研究所
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/linkdata/r06_02_houkoku.pdf > (2025 年 3 月 28 日参照)

図表 3-162 世界の ICT 市場における上位 15 社の時価総額（2025 年 1 月）¹⁶⁸



上図、2025 年 1 月の世界の ICT 関連市場の主要プレイヤーの時価総額において、前年 AI 戦略を加速したこと
を背景に 1 位であった Microsoft を抜き、Apple が首位となった。また、生成 AI の開発に必需の半導体関連の需要
拡大により、NVIDIA も引き続き 3 位と好調である。

一方、従来の「GAFAM」という呼称が「MATANA」（Microsoft、Apple、Tesla、Amazon、Netflix、
Alphabet）に変わりつつあるという指摘もあり、ビッグテックの勢力図にも変化が見られる。

2003 年設立の米国テクノロジー企業であるテスラ（Tesla, Inc.）は、従来の自動車メーカの枠を超え、デジタル・
プラットフォームとも呼べる側面を持っている。同社は、主力事業の電気自動車だけでなく、家庭用蓄電池や太陽光
発電システムなど、エネルギー管理の分野でもプラットフォームを構築し、エネルギーの生成、蓄電、消費を統合的に管理
するエコシステムを提供している。また、車両に搭載されたセンサーやカメラを通じて膨大なデータを収集し、それらを活用
した自動運転技術や車両性能の向上、自社開発の AI チップやニューラルネットワークを活用した自動運転技術の進化
など、車両を単なる移動手段ではなく、デジタルプラットフォームの一部として位置付けている。2025 年 3 月時点での時
価総額が約 7,742 億ドルと、同時期の米国市場における時価総額第 9 位に位置付けられている¹⁶⁹。

(イ) 中国系プラットフォームの台頭

中国では、同国内市場の大きな需要や政府の支援等を背景に、BATH（Baidu、Alibaba、Tencent、Huawei）
と呼ばれる 4 大ビッグテックが急成長を遂げ、現在では GAFAM に匹敵する影響力を持っている。BATH が GAFAM に

¹⁶⁸ 株式会社情報通信総合研究所、「国内外の ICT 市場の動向等に関する調査研究」を基に作成

¹⁶⁹ 「米国株ランキング」, 2024 年 3 月 16 日, 日本経済新聞,

< <https://www.nikkei.com/marketdata/ranking-us/market-cap-high/> > (2025 年 3 月 28 日参照)

迫る規模に成長した背景には、次の要因が複合的に作用している。

i 中国国内市場の独占

BATH が時価総額や売上高の上位に食い込むようになったのは約 10 年前からであり、以降急成長を続けている。その理由の一つが国内市場における優位性である。BATH は、海外企業にとっては参入障壁の高い、中国という巨大市場を独占することで、競合が少ない状況で安定した収益基盤を構築している。

ii 政府の保護政策

中国政府による規制やデータ管理政策が、外国からの進出を抑制し、中国国内企業の優遇という環境下で、BATH は市場支配力を強化してきた。2020 年 5 月に提唱された「双循環（デュアル・サーキュレーション）」政策は、国内経済と国際経済の二つの循環を相互に促進するという新たな発展モデルで、BATH は同政策の実現に向けて、技術革新、内需拡大、国際競争力の強化、サプライチェーンの最適化等、多方面で重要な役割を果たしている。中国政府は BATH の成長を支援することで、その影響力を活用し「双循環」政策を推進しており、同政策も BATH の更なる拡大を後押ししている。

iii 深圳（しんせん）経済特区の活用

経済特区に指定されている深圳は、IT ベンチャーが集積する「アジアのシリコンバレー」とも呼ばれ、BATH 各社の中核拠点が置かれている。深圳経済特区は優秀な IT 人材の宝庫であり、ベンチャー企業との連携で技術革新が加速しやすい環境にある。ベンチャー企業の技術が BATH の成長を支え、また BATH から独立した社員が新たなベンチャーを立ち上げるという人材の好循環も生まれている。

iv 東南アジア市場への進出

GAFAM が早期にグローバル展開を進め、世界中で市場シェアを拡大したのに対し、BATH は国内市場で優位性を築いた後に、東南アジア等への海外進出を行った。実際に、Alibaba の電子決済サービス「Alipay」や、Tencent の「WeChat Pay」が東南アジアで急速に普及し、GAFAM との差を縮めつつある。

BATH の台頭は、グローバルなテクノロジー産業の勢力図に大きな変化をもたらす可能性を秘めており、今後の動向が注目されている。

2) ビッグテック台頭の影響と背景にある構造的課題

GAFAM 等の巨大デジタル・プラットフォーマーの台頭は、現代社会に複合的な影響を及ぼしており、その背景には、ユーザが増えるほどサービスの価値が高まる「ネットワーク効果」、追加サービス提供時の「限界費用の低さ」、ユーザが使い慣れたサービスから他のサービスに乗り換えることが難しい「ロックイン効果」等の特徴がある。

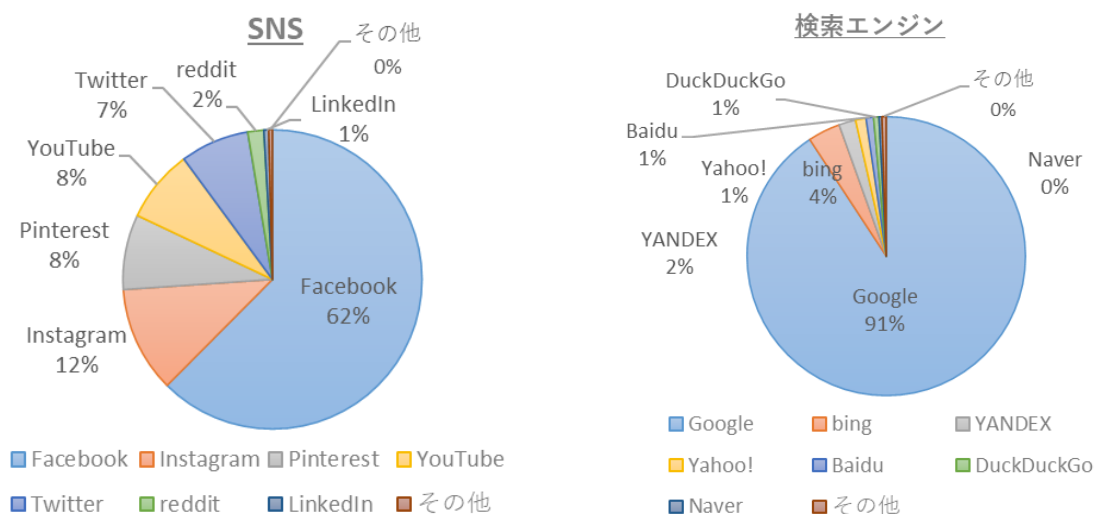
(ア) ビッグテック台頭の影響

ビッグテックの台頭は、市場の寡占による公正な競争の阻害等の経済的な影響、プライバシーやデータ利用に関する懸念等の社会的な影響、またフェイクニュースやアルゴリズムの透明性といった倫理的課題等、現代社会に様々な影響を及ぼしている。

i 市場の寡占化による競争の阻害とセキュリティ懸念

近年のビッグテックの売上高は増加傾向が続いており、2021年9月にブルームバーグが公表した世界の株式時価総額ランキングによると、10位までの中にGAFAMの5社全てがランクインしている。また、それぞれが提供するサービスにおいて、GoogleとMetaが長期間、デジタル広告分野での独占状態にあり、独占禁止法違反の調査や訴訟の対象となってきた。同2社のシェアの合計は2022年に5割を切ったものの、依然として高いことに変わりはなく、2社にAmazonを加えた3社で6割を占める。¹⁷⁰検索エンジンについてもGoogleが9割超、SNSはMetaの「Facebook」が6割超を占め寡占状態にある。¹⁷¹

図表 3-163 ビッグテックの検索エンジン、SNS 寡占の状況（2024 年）¹⁷²



GAFAM が提供するサービスは多くの国で「社会インフラ」となっているが、その売上高や時価総額だけでなく、提供するサービスも含めた市場の独占が、新規企業の市場参入を困難にし、公正な競争を妨げ、イノベーションを阻害する懸念があると世界的に問題視されている。

¹⁷⁰ AXIOS, “Slow fade for Google and Meta's ad dominance”, 2022 年 12 月 20 日,
< <https://www.axios.com/2022/12/20/google-meta-duopoly-online-advertising> > (2025 年 3 月 28 日参照)

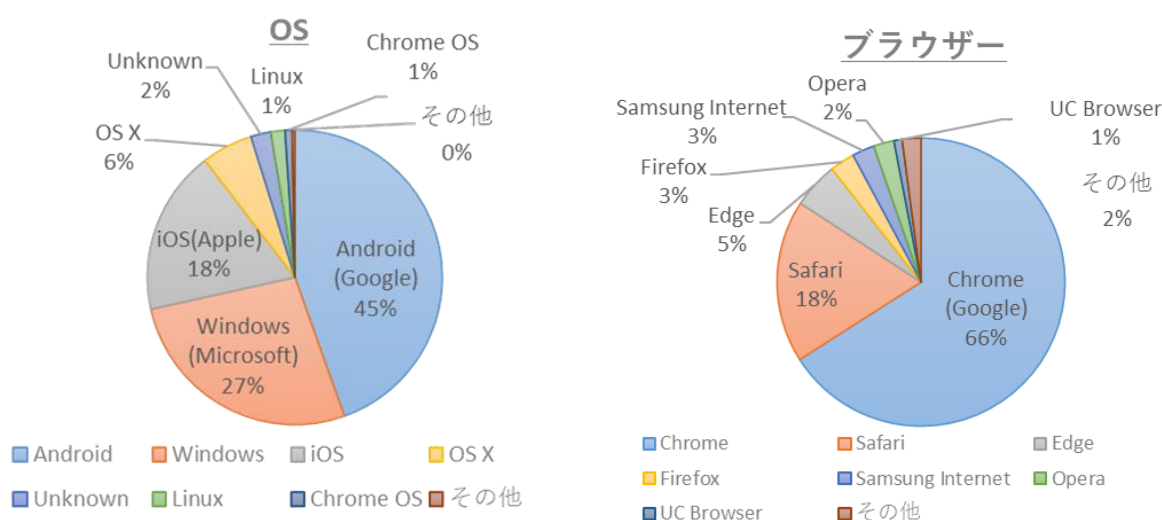
¹⁷¹ StatCounter, <<https://gs.statcounter.com/>> (2025 年 3 月 28 日参照)

¹⁷² StatCounter を基に作成, <<https://gs.statcounter.com/>> (2025 年 3 月 28 日参照)

上記に加え、OS やブラウザが寡占状態にあることによるセキュリティ上の脆弱性も問題視されている。寡占状態にある OS やブラウザでセキュリティ上の脆弱性が発見されると、多数のユーザが影響を受ける可能性が高まる。具体的には、次のような危険性がある。

- ・ 攻撃の集中化：一つの OS やブラウザが支配的であれば、攻撃者は攻撃の効率が良いため、その脆弱性を重点的に狙う傾向がある。
- ・ 対応やアップデートの遅れ：支配的な OS やブラウザに脆弱性が見つかった場合に対応が遅れると、多くのユーザがリスクにさらされ続けることになる。また、アップデートの遅れの影響も広範囲となる。
- ・ 多様性の欠如：市場が寡占状態では、選択肢の少なさから、ユーザは他のセキュリティ的に安全なオプションを選びづらくなり、全体的にセキュリティ耐性が低くなる可能性がある。

図表 3-164 ビッグテックの OS、ブラウザ寡占の状況（2024 年）¹⁷³



ii プライバシーの侵害

GAFAM は、そのサービス提供の過程で膨大な企業や個人のデータを収集してきた。例えば Meta は、Facebook 内のメッセージを分析し、高度な個人情報の把握を可能としている。たとえ収集した個人情報を匿名データとして扱ったとしても、それらの情報を組み合わせることで個人が特定可能となる場合もあるため、プライバシーが侵害される恐れがある。

実際に 2018 年には、組み合わせ解析による個人の特定の結果、Facebook で大規模な個人情報流出事案が発生した。同社が管理する約 5000 万（最大 8,700 万）人分の利用者データが英国コンサルティング会社に流出し、それらが政治利用されていたことが明らかとなった。¹⁷⁴ 同年末にかけては、同社のプログラムの欠陥が原因で、外部のアプリ開発者が最大 680 万人の利用者の写真を共有できる状態となる事案も起きている。

¹⁷³ StatCounter を基に作成、<<https://gs.statcounter.com/>>（2025 年 3 月 28 日参照）

¹⁷⁴ 「フェイスブック情報流出 データ主導時代の副作用」, 2018 年 3 月 20 日, 日本経済新聞, <<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO28347810Q8A320C1000000/>>（2025 年 3 月 28 日参照）

Facebook の個人データ漏洩の問題は、同サービスのみが抱えている危険性ではない。同様の構図は Google や Amazon 等の他のビッグテックにも当てはまる。ユーザは Google の無料地図サービスを利用する際に自らの個人情報を提供し、Amazon に購買履歴情報を提供することで個人の嗜好に合った商品のリコメンドというメリットを享受している。GAFAM が急成長を遂げた理由として、膨大な企業や個人データの収集によるビッグデータの活用が挙げられるが、それによってプライバシー保護に関する懸念が生じており、様々な事案がデジタル・プラットフォーマーの規制強化の動きを加速させる契機となっている。

iii フェイクニュースの拡散

Google、Meta、X（旧 Twitter）等のビッグテックは、情報流通の主要なハブとして機能しているため、情報の流通経路が集中化し、特定のプラットフォーム上での情報操作が容易となっている。これらの企業が運営する検索エンジンや SNS は、ユーザの関心を引き付けるためにアルゴリズムを活用しているが、同アルゴリズムは、感情を刺激するようなセンセーショナルな内容を優先的に表示する傾向があり、それがフェイクニュースの拡散を助長する。

2018 年に科学誌「Science」に発表された研究では、X（旧 Twitter）上では、フェイクニュースは真実の情報よりも 6 倍速く、より広範囲に拡散されることが明らかになった。¹⁷⁵ デジタル・プラットフォーマーは、多くのユーザを引き付けることで「ネットワーク効果」と呼ばれる効果を生み出し、それにより、フェイクニュースが一度拡散されると、短時間で広範囲に広がる可能性が高まる。

収益モデルの面からも、ビッグテックにはフェイクニュースの拡散を抑制する動機が弱い。多くのプラットフォーマーは広告収益に依存しており、クリック数や閲覧数が収益に直結する。センセーショナルなフェイクニュースはユーザの関心を引きやすいため、フェイクニュースが拡散されることでトラフィックが増加し、結果的にプラットフォーマーの収益を増加させる。また、生成 AI の技術が進化したことで、デジタル・プラットフォーマー上でのフェイクニュースの作成が、より高度且つ容易になっていることにより、より信憑性の高いフェイクニュースが増加し、その拡散は加速している。

その他、フェイクニュースは、災害時の混乱、選挙や政治的な議論等、社会的・政治的に重要な場面で特に影響を及ぼすため、フェイクニュースが拡散することにより、誤情報による混乱や世論の操作が発生することがある。ビッグテックの台頭により、様々な要因が複合的に作用し、フェイクニュースの拡散による影響が拡大している。

iv 国家の安全保障上の影響

デジタルプラットフォームは現代社会において重要なインフラとしての役割を果たしており、プライバシー保護やセキュリティ面において国家の安全保障に深く関与しているが、同時に国家間の情報戦争の舞台となり、政治や社会に次のような深刻な影響を与えている。

・ 偽情報・誤情報の拡散と民主主義への脅威

ソーシャルメディアやメッセージングアプリ等のデジタルプラットフォームは、現代社会に欠かせない重要インフラになり

¹⁷⁵ MIT News, “Study: On Twitter, false news travels faster than true stories”, 2018 年 3 月 8 日

<<https://news.mit.edu/2018/study-twitter-false-news-travels-faster-true-stories-0308>>（2025 年 3 月 28 日参照）

つつある一方で、偽情報や誤情報を急速に拡散させる手段としても利用され、悪意のある情報操作の温床にもなっている。

例えば、2022 年 2 月のロシアのウクライナ侵攻では、ウクライナ政府が Facebook や Twitter（現 X）を活用して国際社会にロシアの侵攻を訴え、支援を呼びかけたのに対し、ロシアはプロパガンダや偽情報を拡散し、自国の行動を正当化しようとした。また、Meta や YouTube 等がロシアのプロパガンダを遮断し、逆にウクライナのゼレンスキー大統領側には協力するなど、デジタル・プラットフォーマーが戦局を大きく左右し得る存在となった。これはデジタルプラットフォームが情報戦の主要な舞台となり、デジタル・プラットフォーマーが国際的な世論形成や戦争の結果に大きな影響を与える存在となっていることを意味している。

・ 生成 AI 技術の進化と選挙への影響

近年の生成 AI 技術の進化は、選挙における情報の伝達や操作のあり方を大きく変えている。生成 AI 技術は、情報の迅速な共有や選挙運動の効率化といったポジティブな面がある一方で、選挙の透明性や公平性に新たな課題をもたらしている。生成 AI 技術の進化が、より洗練された偽情報の作成と拡散を可能にし、生成 AI によるディープフェイク映像や音声、候補者のイメージを操作するために使用されるケースが増加している。

2016 年の米国大統領選挙において、ロシアが Facebook や Twitter を通じて偽情報を拡散し、選挙結果に影響を与えようとしたとされている。また世界各国で選挙が行われた 2024 年には、著名なジャーナリストや政治家等になりすましたボットが偽情報を発信するなど、有権者が誤った情報に基づいて判断を下すリスクが高まり、選挙の公正性が脅かされる事態となっている。

・ サイバー攻撃と重要インフラへの影響

サイバー空間が「第 5 の戦場」と呼ばれるように、現代の国家間の争いはデジタルプラットフォームをその舞台に、デジタル領域にも広がっている。例えば、2017 年の「NotPetya」攻撃では、ウクライナの重要インフラが標的となり、多大な経済的損失が発生した。¹⁷⁶当該攻撃は、国家間のサイバー戦争の一環として行われたとされているが、物理的な戦争とサイバー戦争は密接に関連している。2022 年のロシアによるウクライナ侵攻の際には、実際の侵攻開始前からサイバー攻撃が行われ、ウクライナの電力会社や国営報道機関等がその標的となった。¹⁷⁷

上述のとおり、デジタルプラットフォームは単なる情報共有の場を超え、国家間の戦略的なツールとして利用されている。

(イ) ビッグテック台頭の背景にある構造的課題

GAFAM 等の巨大デジタル・プラットフォーマーは、ユーザが増えるほどサービスの価値が高まる「ネットワーク効果」、規模の経済による「限界費用の低さ」や、ユーザが使い慣れたサービスから他のサービスに乗り換えることが難しい「ロックイン

¹⁷⁶ The Cybersecurity and Infrastructure Security Agency, “Petya Ransomware”, CISA.gov: An official website of the U.S. Department of Homeland Security, 2018 年 2 月 15 日,

<<https://www.cisa.gov/news-events/alerts/2017/07/01/petya-ransomware>> (2025 年 3 月 28 日参照)

¹⁷⁷ 「ウクライナ侵攻開始から 1 年間のサイバー攻撃を振り返る」, 2023 年 3 月 22 日, Trend Micro Incorporated

<https://www.trendmicro.com/ja_jp/jp-security/23/c/securitytrend-20230322-01.html> (2025 年 3 月 28 日参照)

効果」等の特徴を背景に、デジタル市場におけるプレゼンスを拡大してきた。しかしながら、これらの特徴にはデジタル市場におけるビッグテックの独占を助長し、公正な競争を阻害する構造的な課題が存在している。

i ネットワーク効果

デジタル市場におけるネットワーク効果とは、製品やサービスがより多くのユーザに採用されるにつれて、それら製品やサービスの価値が高まる現象である。ネットワーク効果には、「直接的ネットワーク効果（Direct Network Effects）」と「間接的ネットワーク効果（Indirect Network Effects）」がある。

直接的ネットワーク効果では、ネットワークの参加者が増えることによって、製品やサービスの価値が「直接的」に増加する。例えば、Facebook や Instagram 等のソーシャルネットワークは、新しいユーザが参加することで既存ユーザの価値が増大し、更に多くの人を引き寄せるといった自己強化的な仕組みを持っている。

一方、間接的ネットワーク効果は、特定の製品やサービスが広範囲に普及することにより、サービスの需要や関連製品が増えるなど、製品やサービスの価値がユーザ数の増加によって「間接的」に高まる現象である。例えば、Amazon 等の電子商取引のプラットフォームのユーザの増加が、開発者や販売者を引き付けたり、Microsoft の Windows 等の特定のオペレーティングシステム（OS）のユーザが増えると、当該 OS 用のアプリケーション、ソフトウェア、周辺機器の市場も拡大する。これにより、開発者やメーカにそのプラットフォーム向けの製品を開発するインセンティブが与えられ、結果的にプラットフォームの価値が更に高まることとなる。

また、ネットワーク効果は様々な市場環境やビジネスモデルによって異なる形態をとり、下表のように、多様なタイプが存在する。

図表 3-165 ネットワーク効果の形態¹⁷⁸

形態	概要	代表的なプラットフォーム（サービス）
個人的ネットワーク効果 （Personal Network Effect）	ユーザ間の個人的な関係や相互作用がプラットフォームの価値を高める現象。特に SNS において顕著で、ユーザが多くの人と繋がることで、情報共有、コミュニケーション、ネットワーキングの機会が増え、プラットフォームの魅力が高まる。	Facebook、Instagram、X や LinkedIn では、ユーザが同僚や友人との繋がりを通じて価値を得る。
市場ネットワーク効果 （Market Network Effect）	市場全体の規模が成長するにつれて、プラットフォームやサービスがより価値を持つようになる現象。ユーザが増加することでプラットフォームの価値が高まり、当該プラットフォームを利用することが更に魅力的になる。	Uber 等のライドシェアリングサービスは、ドライバーと乗客の両方が増えることで価値が高まる。乗客にとっては、より多くのドライバーがいることで待ち時間が短縮され、ドライバーにとっては、より多くの乗客がいることで営業機会が増える。
マーケットプレイス・ネットワーク効果 （Marketplace Network Effect）	オンライン・マーケットプレイスにおいて、売り手と買い手の相互作用が価値を生み出す現象。売り手が増えることで商品やサービスの選択肢が豊富になり、それが更に買い手を引き寄せる。	Amazon や eBay 等のオンライン・マーケットプレイスでは、商品の多様性と販売チャネルの拡大によって、プラットフォームの継続的な成長と強化が促進される。
プラットフォーム・ネットワーク効果 （Platform Network Effect）	開発者、ユーザ、サービス提供者等の複数間の相互作用によって、プラットフォームの価値が高まる現象。	Apple の iOS や Google の Android のようなモバイル・オペレーティングシステムにおいて、開発者が多様なアプリを提供することで、ユーザの選択

¹⁷⁸ NfX, “The Network Effects Manual” <<https://www.nfx.com/post/network-effects-manual>>、

Wharton Online, “What Is the Network Effect?” <<https://online.wharton.upenn.edu/blog/what-is-the-network-effect/>>の情報を基に作成。（2025 年 3 月 28 日参照）

形態	概要	代表的なプラットフォーム（サービス）
		肢が広がり、プラットフォームの多様性とイノベーションを促進し、全体的な価値を高める。
データ・ネットワーク効果 （Data Network Effects）	ユーザから収集されたデータがプラットフォームの価値を高める現象。ユーザが増えるほどより多くのデータが収集され、プラットフォームのサービスや製品を改善可能。	Google はユーザの検索データを活用し、検索結果の精度を高め、パーソナライズされた体験を提供する。
技術性能ネットワーク効果 （Tech Performance Network Effects）	ある製品や技術がより多くのユーザに利用されることで、その性能や効率が向上する現象。技術の普及と共にユーザからのフィードバックやデータが蓄積され、それらが製品の改良やサービスの最適化に活用されることによって生じる。	Google Maps 等のナビゲーション・アプリは、ユーザからのリアルタイムの交通情報を収集し、ルート案内を最適化している。ユーザが増えるほどより多くの交通データが集まるため、交通状況の予測が正確になり、効率的なルートの提案が可能となる。

ビッグテックは、ネットワーク効果を戦略的に利用することで市場での優位性を確立し、持続的な成長を達成してきた。テクノロジー業界における企業価値の約 7 割は、ネットワーク効果によって生み出されているとの試算もあるが¹⁷⁹、ネットワーク効果の強い製品やサービスは、ひと度優位な地位を築くと、新規参入者にとっての障壁となり、市場の競争力を低下させるリスクがある。ネットワーク効果の強いプラットフォームのユーザが増加すると、プラットフォームは更に魅力的になり、新たなユーザを惹きつける可能性が高まる。これにより、市場への参入障壁が益々高くなり、ビッグテックによる独占的或いは寡占的な状況が生まれやすくなるのである。

ii 限界費用の低さ

デジタル技術や DX（デジタル・トランスフォーメーション）の進展により、デジタルサービスでは、追加で 1 単位の製品やサービスを生産するために必要なコスト（限界費用）が非常に低いという特徴がある。例えば、ソフトウェア、クラウドサービスやデジタルコンテンツは、一度開発されると追加の生産コストがほとんどかからないため、規模の経済が強く働く。GAFAM 等のビッグテックは、データセンターやインターネット接続等のインフラ投資を通じて規模の経済を活用しており、限界費用の低いデジタル分野において、支配的地位を確立してきた。¹⁸⁰

限界費用の低さは、これらビッグテックの成長基盤となり、市場支配力を強化してきたが、その一方でイノベーションの停滞や、独占による市場閉鎖等の構造的な課題も浮き彫りになっている。

iii ロックイン効果

ロックイン（囲い込み）効果とは、ユーザが特定のプラットフォームから離脱しにくくなる現象で、主にスイッチングコストの高さとデータ蓄積の循環構造から説明される。

プラットフォームが大規模な顧客基盤を持つようになると、ユーザの日常生活に深く組み込まれるようになる。使い慣れたプラットフォームから新たなプラットフォームに移ることは、スイッチングコストと呼ばれる心理的負担や手続き上の煩雑さ

¹⁷⁹ NfX, “The Network Effects Manual”, 2021 年 7 月,

<<https://www.nfx.com/post/network-effects-manual>>（2025 年 3 月 28 日参照）

¹⁸⁰「GAFA の台頭 世界でデータをめぐる競争が激化」, 2018 年 11 月 16 日, 大和総研,

<https://www.dir.co.jp/report/research/policy-analysis/human-society/20181116_020445.pdf>（2025 年 3 月 28 日参照）

が生じる。例えば Google アカウントと Android 端末の連携など、GAFAM 等のビッグテックが複数サービスを連動させることで、スイッチングコストを増幅している。また、Microsoft が LinkedIn を買収した際、プロフェッショナルネットワークと Office ツールの統合が、新規参入障壁を形成する重要な要素となった例もある。¹⁸¹LinkedIn のネットワークを Microsoft の既存のエコシステムに統合することで、ユーザは一つのプラットフォームで多くの機能を利用できるようになり、他のプラットフォームへの移行が難しくなったのである。

特定のプラットフォームが一度ユーザの生活に深く組み込まれると、ユーザは当該プラットフォームに依存し、他社サービスへの移行が困難になることが多い。その結果、ビッグテックには長期的な顧客のロイヤリティと収益の持続性がもたらされることとなる。

データ蓄積の循環構造とは、プラットフォームの利用で生成される行動データが、更なるサービスの改善に活用され、競争優位性が強化されるという、データの「正のフィードバック・ループ」のことである。¹⁸²例えば Google の Fitbit 買収では、Fitbit のユーザから得られる膨大な健康データを、Google が既に保有している検索履歴や位置情報等のデータと統合することで、より詳細なユーザ・プロファイルを作成することが可能となった。これにより、広告のターゲティングは更に精密化され、広告主にとっての価値が向上し、健康データの取得が広告ビジネスの優位性を拡大した。¹⁸³

このような特徴は、市場の効率化が促され、多くの利便性をもたらす一方で、こうした特徴を利用して不当に競合他社を排除しようとする動機に繋がる可能性もある。公平な競争が阻害され、寡占状態が生じることにより、不当に価格が高騰するなどユーザ保護の観点からも課題があるほか、良質なサービスの創出を妨げ、国内企業の成長を阻害するという構造的な課題がある。

(2) レイヤーをまたいで進出し影響力を及ぼすビッグテック

GAFAM に代表されるビッグテックは、技術革新と市場拡大を通じてデジタル産業のあらゆる層に影響力を拡大し、複数のレイヤーに跨る事業展開を行っている。これらの企業は、当初はユーザ向けのアプリケーションやサービスから事業を開始し、段階的にインフラストラクチャーの深層にまで進出してきた。現在では、クラウド、データセンター、通信インフラといったデジタル産業の主要なレイヤー、そして電力インフラに至るまで、影響力を強化している。ビッグテックは、このような垂直統合的なアプローチにより市場支配力を強化し、生成 AI 等の新たな技術革新の主導権をも握っている。

(ア) アプリケーションとサービス層

ビッグテックは、まず検索エンジン、ソーシャルメディア、電子商取引プラットフォーム等、ユーザと直接接点を持つサービスを提供することで市場に参入した。例えば、Google の検索エンジンや YouTube、Apple の iPhone や App Store、

¹⁸¹ Microsoft, “Microsoft to acquire LinkedIn”, 2016 年 6 月 13 日,

<<https://news.microsoft.com/2016/06/13/microsoft-to-acquire-linkedin/>> (2025 年 3 月 28 日参照)

¹⁸² 岩田 一政(2020)「データ経済における政策課題」,『情報通信政策研究』,総務省情報通信政策研究所,2020 年 4 巻 1 号
<https://www.jstage.jst.go.jp/article/jicp/4/1/4_1/_html/-char/ja> (2025 年 3 月 28 日参照)

¹⁸³ “Google’s Acquisition Of Fitbit Makes Sense For Both Companies — And The Wider Healthcare World”, 2019 年 11 月 11 日, Forbes,

<<https://www.forbes.com/sites/forrester/2019/11/11/googles-acquisition-of-fitbit-makes-sense-for-both-companies--and-the-wider-healthcare-world/>> (2025 年 3 月 28 日参照)

Amazon のオンラインショッピング、Meta の Facebook や Instagram、Microsoft の Office 製品等が挙げられる。これらのサービスは日常生活に欠かせないものとなり、これによりビッグテックは膨大なユーザーベースとデータを獲得し、更なる成長への基盤を築いた。¹⁸⁴同過程で蓄積されたデータセットは、後の生成 AI 開発にも大きく貢献することとなった。

(イ) クラウド・データセンター層

次に、ビッグテックは自社サービスを支えるインフラストラクチャーを構築し、それを他の企業にも提供するようになった。これらの企業は、Google Cloud、Amazon Web Services (AWS)、Microsoft Azure 等のサービスを立ち上げ、クラウドコンピューティング分野に進出し、法人向けにクラウド・インフラストラクチャーを提供し始めた。この動きに伴い、ビッグテックは世界中に大規模なデータセンターを建設・運用するようになり、これらのインフラは、現在も生成 AI モデルのトレーニングや運用に必要な計算リソースを提供し、生成 AI の進化を支えている。¹⁸⁵

(ウ) ネットワーク・インフラ層

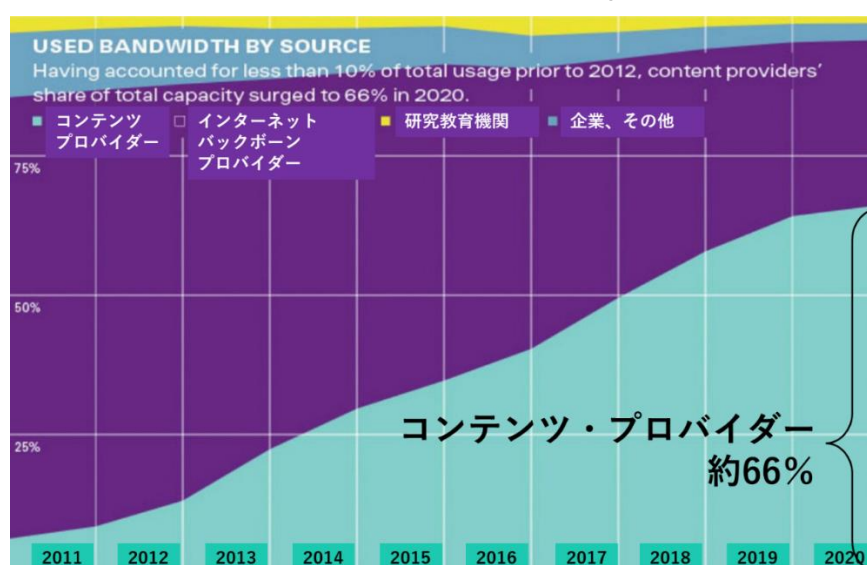
更に、データの伝送と保管の効率を高めるため、ビッグテックは通信インフラへの投資を開始した。特に注目されるのは海底ケーブルへの投資である。通信インフラの効率化とコスト削減を目的に、Google は「Curie」や「Grace Hopper」等の海底ケーブルを自社で敷設し、データセンター間的高速通信網を確立した。Meta や Microsoft、Amazon も同様に海底ケーブルの建設に参加している。¹⁸⁶これにより、ビッグテックは大陸間のデータ転送速度を向上させ、自社サービスの品質を高めると同時に、通信インフラ市場での影響力を強めている。

¹⁸⁴「GAFAMとは？ 米巨大 IT 企業の世界的な影響力について考察する」,2021 年 7 月 8 日,日経ビジネス,
<<https://business.nikkei.com/atcl/gen/19/00081/060300197/>> (2025 年 3 月 28 日参照)

¹⁸⁵「GAFAM に学ぶ DC ネットワーク オープン化で SONiC 台頭」,2022 年 9 月 28 日,Business Network,
<<https://businessnetwork.jp/article/10968/>> (2025 年 3 月 28 日参照)

¹⁸⁶「大手通信会社が没落しグーグル・フェイスブックが主役に、海底ケーブル敷設の牽引役交代」,2022 年 10 月 5 日,DIAMOND Online,
<<https://diamond.jp/articles/-/310530>> (2025 年 3 月 28 日参照)

図表 3-166 海底ケーブルの使用帯域幅の推移¹⁸⁷



上図の通り、2010年代前半までは、主に通信事業者（インターネットバックボーンプロバイダー）による海底ケーブルの敷設と利用が主流であり、2011年のコンテンツプロバイダーの使用帯域は10%に満たないが、2020年には7割近くを占めるようになるなど、2010年代後半からはGoogle、Meta、Microsoft、Amazon等のビッグテック（コンテンツ・プロバイダー）が、その敷設と利用を拡大している。

国際通信の99%を担う海底ケーブルは、ビッグテックのデジタル覇権を支える地政学的な武器となるものであり、ビッグテックが海底ケーブル投資の主役となることで、従来の通信事業者主導の市場構造をも変化させている。

(工) エネルギー供給層

データセンターの運営には莫大な電力が必要であり、安定した電力供給はビッグテックのビジネスにとって不可欠である。今後は生成AIの需要増大に伴い、電力需要も増加するものと想定されている。エネルギー供給の安定性とコスト効率、再生エネルギーの活用を高めることを目指し、一部のビッグテック企業は、発電所に関する契約や投資等を通じて関与を強める動きが見られる。例えばGoogleは、日本国内の800か所以上で開発が進められる太陽光発電所に関する契約を行っている。¹⁸⁸

(オ) 生成AI分野の先導

ビッグテックは、これらの企業が持つ膨大な資金力、先進的な技術開発力、世界トップクラスの人材、そして日々蓄積

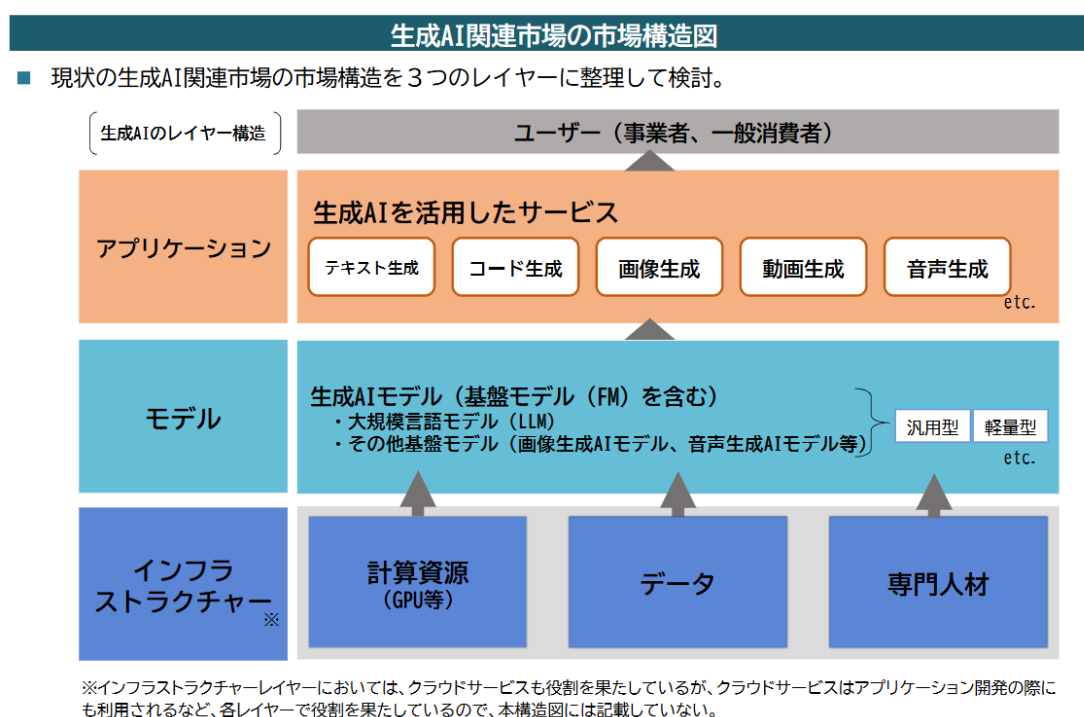
¹⁸⁷ TeleGeography, "A Complete List of Content Providers' Submarine Cable Holdings", 2017年11月9日, <<https://blog.telegeography.com/telegeographys-content-providers-submarine-cable-holdings-list>>に加筆。
(2025年3月28日参照)

¹⁸⁸ 白畑 真(2024), 「日本のデジタルインフラを取り巻く環境と課題について」, 経済産業省デジタルインフラ（DC等）整備に関する有識者会合（第7回）資料7, 2024年5月30日
<https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/digital_infrastructure/0007/007_widep_j.pdf> (2025年3月28日参照)

される膨大なデータを活用し、生成 AI 分野においても圧倒的な主導権を確立している。Microsoft と OpenAI の提携、Google の Gemini、Meta の Llama 等、生成 AI 技術の最前線では、ビッグテックによる競争が繰り広げられている。これらの取り組みは、当該企業らが構築してきた多層的なインフラストラクチャーによって支えられており、他の企業が簡単に追従できない競争優位性を生み出している。

ビッグテック各社は、大規模言語モデル（LLM）や画像生成技術等を開発し、生成 AI の社会実装を進めている。例えば、Microsoft は OpenAI との協同で「Copilot」を展開し、ビジネスツールへの生成 AI 統合を進めている。¹⁸⁹一方、Meta は「Llama」をオープンソース化し、多くの企業が利用可能なエコシステムを構築している。¹⁹⁰ビッグテックはこれらの取り組みにより、アプリからインフラ層まで統合的な影響力を持ちながら、生成 AI 技術の進化と社会実装を牽引している。

図表 3-167 生成 AI 関連市場の市場構造図



出典：公正取引委員会（2024）¹⁹¹

なお、現在は米国ビッグテックが依然として各レイヤーでグローバルシェアを寡占しているものの、近年では中国も含めた世界をリードする各企業が AI 事業にも注力している。

AI の活用は各レイヤーで進んでおり、利便性とメリットの高さから、一層 AI に依存していく可能性がある。海外のビッ

¹⁸⁹「米 Microsoft と Google、AI コスト増で投資家に警戒感」、2024 年 2 月 5 日、NIKKEI FT the World,
<<https://www.nikkei.com/prime/ft/article/DGXZQOCB0229Z0S4A200C2000000>>（2025 年 3 月 28 日参照）

¹⁹⁰ 経済産業省 商務情報政策局、「デジタル社会の実現に向けて」、産業構造審議会 経済産業政策新機軸部会（第 24 回）資料
4、2024 年 10 月 29 日、

<https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/shin_kijiku/pdf/024_04_00.pdf>（2025 年 3 月 28 日参照）

¹⁹¹ 公正取引委員会、「生成 AI を巡る競争（ディスカッションペーパー）」、2024 年 10 月 2 日、
<https://www.jftc.go.jp/houdou/pressrelease/2024/oct/241002_generativeai_02.pdf>（2025/3/28 参照）

グテックを中心に、既にアプリやサイト上での AI 実装は進んでおり、今後は AI が複数アプリを跨いだ動作を行うことで、アプリレスな世界に入っていくことが予想される。

2020 年に Open AI が提唱した、AI モデルの性能は学習データ量、計算量、パラメーター数の増加するにつれて向上するというスケールリング則のもと、ビッグテックを中心に、AI 事業者は多大な設備投資を進めてきた。

米ビッグテック各社が AI 開発に欠かせないデータセンターの建設や半導体の確保に巨費をかけている中、2025 年 1 月、中国の新興企業 DeepSeek が、米国企業のそれと同様の機能を持つ生成 AI の開発を、性能・低コストで実現したと発表した。同社の生成 AI は、米 Open AI の推論モデルに匹敵する性能でありながら、その開発コストは 10 分の 1 とされている。また、米国からの輸出規制の影響を受け、使用した GPU は NVIDIA の型落ち版であるものの、強化学習により高度な論理的推論能力を獲得しているという。同社は当該 AI をオープン型モデルとして公開している。

高性能モデルの開発に必需とされていた NVIDIA 半導体の需要の変化や、新規参入の増加により、米ビッグテック中心の AI 市場に変化が見られ始めているものの、低コストモデルが登場してもなお、ビッグテックは AI インフラにおけるニーズを見込み、変わらず巨額投資を継続する方針である¹⁹²。

このように、海外のビッグテックはデジタル産業の基盤から最先端技術まで、幅広い領域で影響力を持つに至っており、結果として、この動きは従来の産業構造に大きな変革をもたらし、既存の通信事業者やエネルギー企業、更には AI 開発を行う新興企業にも多大な影響を与え、新たなビジネスモデルや競争環境を生み出している。

¹⁹²「米 IT4 社、『DeepSeek 後』も攻めの投資 AI が共創軸に」、2025 年 2 月 7 日、日本経済新聞、

(3) 海外ビッグテック台頭を背景とした日本のデジタル関連収支の現状と課題

前デジタル領域において海外ビッグテックが各レイヤーに浸透しつつあることを紹介したが、これらは市場の寡占、データ寡占、情報流通健全性阻害といった影響に加えて、安全保障の観点でも危険性を伴うものと想定される。また、すでに日本においても日常生活に浸透している各デジタルサービスの海外依存度が高い場合、万一日本向けサービス終了といった事象が発生した場合に受ける影響は小さくないことは想像に難くない。そのため、デジタルサービスの過度な海外依存は極力回避すべきである一方で、サービス自体の価値の高さから、ユーザの利活用は日本のみならず国際的にも定着していることも事実である。

また、デジタルサービスのみならず、デジタル財についても、貿易統計から、輸出入の収支がマイナスとなり経済的に赤字となっている。

デジタルサービス・財における赤字の増大は、我が国のデジタル活用推進の一方、我が国のデジタル分野の国際競争力の低さや、重要なデジタル基盤を海外事業者に大きく依存していることの現れともいえる。

現時点で市場において利用可能な優れたデジタルサービスを活用することは、デジタル化加速などのプラス面もある反面、成長著しいデジタル分野を我が国の経済成長に取り込む機会喪失や、経済安全保障・セキュリティ等の観点からも懸念があるため、今後注視すべき重要指標である。

1) 国際収支統計・貿易統計から見るデジタル産業の現状

(ア) デジタル関連サービスのサービス収支

主にはインターネット広告、クラウド、コンテンツといったデジタル関連サービスの、国内企業から海外企業への支払いが増加傾向にあり、サービス収支が赤字となっている。この状態を経産省やシンクタンク等は“デジタル赤字”と呼称している。

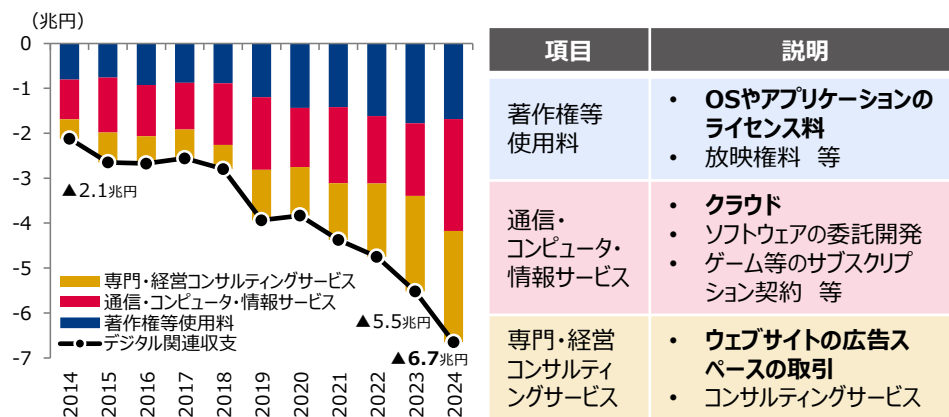
現在、日本の経常収支は過去最大となっているが、黒字を計上しているのは第一次所得収支のみであり、貿易収支は赤字基調、サービス収支ではデジタル分野等の先端的な分野での赤字が拡大。DX進展・AI利用拡大により、当面はデジタル赤字の拡大が続くと見込まれる。また、主要シンクタンクの見通しでは、今後は、一段と少子高齢化が進展する中で、経常収支黒字は縮小、ないし赤字転化することが示されている。

デジタル赤字は裏を返せば海外デジタルサービス活用が進んでいる表れでもある一方で、今後も際限なく赤字が拡大すれば、日本の経済成長に加え、クラウドサービス等の海外依存は経済安全保障の観点からも好ましくない結果をもたらす可能性がある。¹⁹³

¹⁹³ 財務省,『「国際収支から見た日本経済の課題と処方箋」懇談会 報告書」,2024年7月2日,

<https://www.mof.go.jp/policy/international_policy/councils/bop/index.html> (2024年3月14日参照)

図表 3-168 デジタル関連サービス収支統計



注：デジタル関連収支の定義は、日銀レビューシリーズ 松瀬他（2023）「国際収支統計からみたサービス取引のグローバル化」図表2に基づく。なお、デジタル庁「デジタル社会の実現に向けた重点計画」等では、通信サービスと情報サービスを除いたものをデジタル赤字と定義する場合もある。
出所：財務省・日本銀行「国際収支統計」、日本銀行資料等より三菱総合研究所作成

参照：三菱総合研究所（2025）¹⁹⁴

(イ) デジタル関連財の貿易収支

を基に作成したデータによると、デジタル関連財の輸出入額について、内訳自体にここ数年間で大きな差はない。

輸出データについては、集積回路、その他電子部品の占める割合が多く、次点で電子計算付属装置、液晶パネルと続いており、内訳自体に毎年大きな差はない一方で、主に通信ケーブル、携帯電話、ラジオテレビ受信機等のデジタルインフラ関連財の輸出額が毎年低くなっている。

輸入データについては、集積回路、携帯電話、PC、通信機器、電子計算機の占める割合が多く、集積回路、液晶パネルは増加傾向。一方で、光ファイバーケーブル、通信ケーブル、フラットパネル・電子管は輸入額ではワーストとなっており、基本的には輸出データと相反する結果となっている。

輸出-輸入データを見ると、全 18 項目中、毎年過半数の 12～13 項目が輸出額を輸入額が上回る状態となっており、総額でも毎年マイナスとなっている。特に輸入額が多い携帯電話、PC、電子通信機器がマイナス額でトップとなっており、デジタルインフラ関連機器を輸入に頼っていることが、マイナス収支の主な要因となっているといえる。また、それらより値自体は低いものの、ビデオ機器や液晶パネルもマイナスが年々増加しており、収支の逆転が発生している。

半導体素子、集積回路、その他電子部品、光ファイバーはプラスを維持しており、必ずしも輸入に依存していないといえる。また、フラットパネルは元々マイナスだった収支が年々回復し、現時点ではプラスへと転換しているような事例もある。

※下記図表「デジタル関連財」の範囲は、情報通信産業連関表の「ICT財」を範囲としている

※貿易統計の輸入額は CIF 建て、輸出額は FOB 建てであり、輸出-輸入はそれぞれの額を機械的に計算して算出したものである。

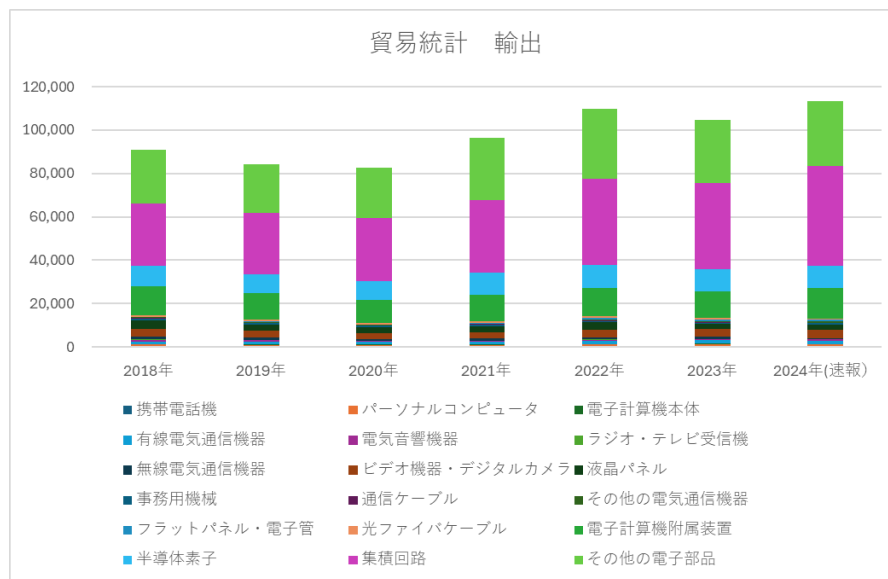
CIF：Cost, Insurance and Freight の略で、貨物代金のほか仕向地までの保険料、運賃を含む。

FOB：Free on Board の略で、輸出国における船積み価格。船積み後、仕向地までの保険料、運賃は含まない。

194 三菱総合研究所（2025）「日本：デジタル関連収支（2024 年）」

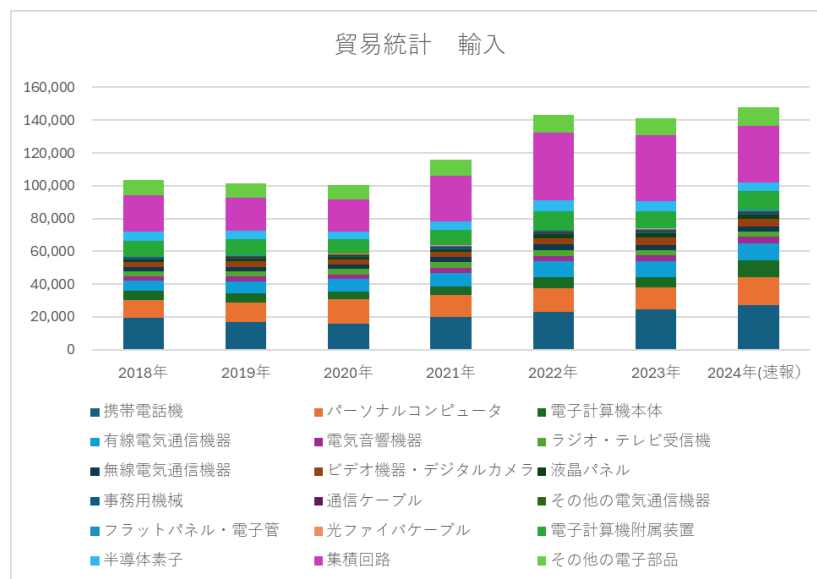
< <https://www.mri.co.jp/knowledge/insight/dep/2025/0210.html> >（2024 年 3 月 28 日参照）

図表 3-169 貿易統計 輸出



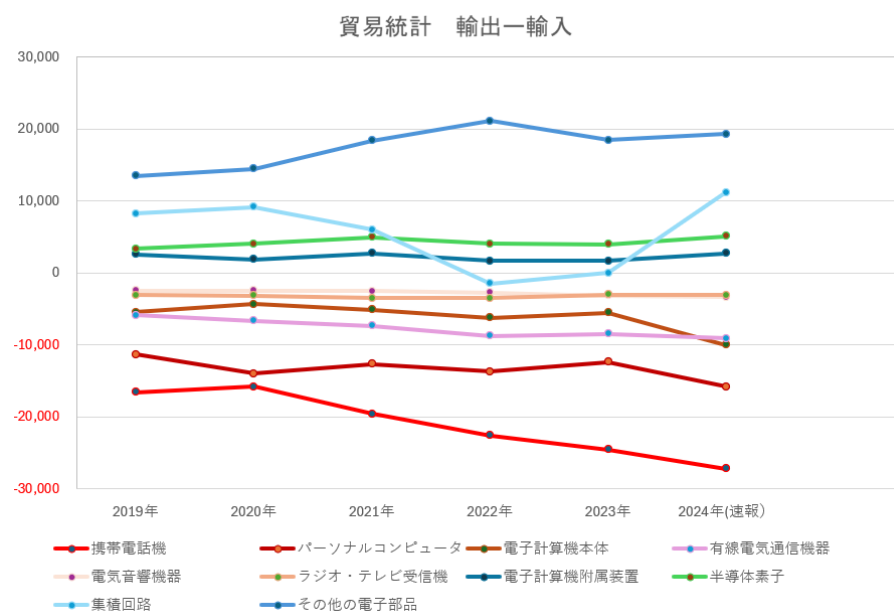
財務省「貿易統計」（2018-2024 速報）を基に作成

図表 3-170 貿易統計 輸入



財務省「貿易統計」（2018-2024 速報）を基に作成

図表 3-171 貿易統計 輸入—輸出（数値上位横目抜粋）



財務省「貿易統計」（2018-2024 速報）を基に作成

3.1.4. デジタル分野の政策・規律の変遷

上記で述べたとおり、GAFAM をはじめとするデジタル・プラットフォーマーが、インターネットによる社会のデジタル化を牽引し、新たな価値や産業を生み出した一方で、巨大化した企業による市場支配の構造が形成され、様々な弊害もあらわになってきている。こうした状況を踏まえ、各国では、自国への影響に合わせてそれぞれ規制を進めてきている。

(1) 情報通信自由化以降の主なデジタル関連政策の変遷

情報通信自由化は、1980 年代から 1990 年代にかけて進行し、通信分野における競争促進と市場開放が開始した。同自由化により、通信技術の急速な発展が促進され、インターネットやデジタル技術が社会の中核となる基盤へと成長した。その結果、通信規制の枠組みはデジタル関連分野全体に広がり、近年は各国においてデジタル・プラットフォーマーや AI 技術に焦点を当てた政策が進化している。

1) 地政学的リスクの影響とバランスの模索

近年のデジタル・プラットフォーマーや AI の規制に関しては、自由競争の促進と規制とのバランスを取る中で、地政学的リスクの高まりや AI 等デジタル技術の急速な進展を受けて、新たな動向が見られている。

地政学的リスクの高まりは、技術規制にも影響を与えている。例えば、米中の技術覇権競争の激化により、半導体や AI 技術の輸出規制が強化されている。サイバーセキュリティの観点からは、重要インフラや政府システムにおける外国製技術の使用制限が各国で進んでいる。¹⁹⁵¹⁹⁶

新しい技術の規制においては、イノベーションの促進と社会的リスクの軽減のバランスが常に課題となってきた。各国政府は、AI やデジタル技術の潜在的リスクに対処しつつ、技術革新を阻害しない規制の在り方を模索している。

この観点からは、マルチステークホルダー・アプローチによる国際的な協調や、ソフトローの活用等、柔軟な規制手法の検討が進んでおり、この動向は、技術の進展と社会の変化に応じて今後も変化していくことが予想される。各国・地域の規制当局は、グローバルな協調を図りつつ、自国の利益と技術革新のバランスを取る難しい舵取りを迫られている。以下に主要な地域の規制動向を示す。

2) 欧州（EU）の規制動向

EU では、デジタル・プラットフォームと AI に対する包括的な規制が進んでいる。EU は「デジタル市場法（DMA）」や「デジタルサービス法（DSA）」を通じて、デジタル・プラットフォーマーの市場支配力を制限し、透明性と公正性を確保するための規制を導入した。また、AI 法（EU AI Act）では、AI システムをリスクに基づいて分類し、特にハイリスクなシステムに対して厳しい要件を課している。

(ア) 1990 年代から 2000 年代：市場競争の促進

¹⁹⁵「欧州（EU）が包括的プラットフォーム規制法（DMA/DSA）の対象を公表」,2023 年 12 月 27 日, 株式会社情報通信総合研究所,

<<https://www.icr.co.jp/newsletter/wtr417-20231227-kamino.html>> (2025 年 3 月 28 日参照)

¹⁹⁶「プラットフォームに有害情報対策を義務付けた EU の「DSA」、日本版への期待も」,2024 年 2 月 22 日,日経クロステック,

<<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/keyword/18/00002/020600248/>> (2025 年 3 月 28 日参照)

情報通信自由化の波を受け、EU は競争政策を強化し、電子通信市場規制を導入することで市場競争の活性化を図った。¹⁹⁷電子通信市場規制とは、EU 域内の通信事業者やデジタルサービスプロバイダーに対して、競争を妨げる行為を防ぐためのルールを設定したもので、これにより大規模な事業者への依存を減らす動きが加速し、公正な競争が促進されることとなった。また、インターネット普及促進のための技術インフラ整備と規制緩和も進んだ。

(イ) 2010 年代：デジタル主権とデジタル・プラットフォーマー規制の台頭

デジタル市場法案（DMA）¹⁹⁸やデジタルサービス法案（DSA）¹⁹⁹による、デジタル・プラットフォーマー規制の枠組みが形成された。これらは、デジタル・プラットフォーマーの市場支配力を抑制し、有害コンテンツ削除の義務を課す政策であった。また、情報保護強化のため、GDPR（一般データ保護規則）²⁰⁰を導入するなど、データやeプライバシーが政策の主要課題となった。

(ウ) 2020 年代：AI 規制と地政学的対応

デジタル市場の競争促進については、2023 年 9 月から DMA の本格運用が開始され、対象事業者として Google、Amazon、Apple 等のデジタル・プラットフォーマーが指定されている。また、DSA は 2023 年 12 月には Twitter（現 X）が違反疑惑で調査対象となるなど、その実効性が高まっている。

AI の規制においては、リスクベースアプローチを採用した AI 法の施行により、世界に先駆けて AI 技術の倫理性と安全性確保を追求してきた。²⁰¹また、米国や中国への技術依存から脱却するため、半導体開発支援やデジタル主権の強化策も推進している。²⁰²

3) 米国の規制動向

米国では、長らく企業の自主規制（ソフトロー）を重視してきたが、2021 年にバイデン大統領が政権を執ると、法的拘束力のある規制（ハードロー）を導入する方向に舵を切り、AI やデジタルプラットフォームの透明性と公平性を確保するための規制を強化した。しかしながら、次に政権に返り咲いたトランプ大統領は、規制緩和を推進し、デジタル・プラットフォーマーの競争力を維持するための政策を打ち出している。

¹⁹⁷ 総務省、「平成 29 年版 情報通信白書」,

¹⁹⁸ European Commission, “The Digital Markets Act”

<https://digital-markets-act.ec.europa.eu/index_en> (2025 年 3 月 28 日参照)

¹⁹⁹ European Commission, “The Digital Services Act”

<https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-services-act_en> (2025 年 3 月 28 日参照)

²⁰⁰ General Data Protection Regulation, <<https://gdpr-info.eu/>> (2025 年 3 月 28 日参照)

²⁰¹「「欧州（EU）AI 規制法」の解説」, 2024 年 9 月 9 日, PwC,

<<https://www.pwc.com/jp/ja/knowledge/column/awareness-cyber-security/generative-ai-regulation10.html>> (2025 年 3 月 28 日参照)

²⁰²「欧州、2 億 4,000 万ユーロを投じて RISC-V 基盤の AI 推論チップ開発プロジェクト「DARE」を始動」, 2025 年 3 月 10 日, XenoSpectrum,

<<https://xenospectrum.com/europe-launches-dare-a-240-million-project-to-develop-risc-v-based-ai-inference-chips/>> (2025 年 3 月 28 日参照)

(ア) 1980年代から1990年代：民間主導の競争促進

情報通信自由化を象徴する出来事として、1984年にAT&Tの分割が行われた。同分割は、米国政府が反トラスト法に基づきAT&Tの独占を解消するために実施したもので、これにより競争が促進され、インターネット等通信インフラの急速な普及・発展が進行した。

同時期には、1984年の国家共同研究法²⁰³により、独占禁止法が緩和され、デジタル企業間の共同研究開発が促進された。また、1980年のスティーブン・ワイドラー技術革新法²⁰⁴や1986年の連邦政府技術移転法²⁰⁵により、政府から民間デジタル産業への技術移転が促進された。これらの政策は、民間主導のデジタル産業の競争を促進し、結果として米企業の国際競争力が高まることとなった。

(イ) 2000年代から2010年代：市場集中と規制の強化

2000年代に入ると、デジタル市場におけるビッグテックの台頭が顕著になり、e-コマース、検索エンジン、ソーシャルメディア、デジタル広告サービスにおいて、ビッグテックが支配的な地位を確立した。このデジタル産業の集中度上昇に伴い、反トラスト政策の強化を求める声が高まり、ビッグテックの市場支配力に対する懸念から、より厳格な規制の必要性が議論されるようになった。そこで、GoogleやAmazon等のビッグテックに対し、独占禁止法が適用されることとなった。²⁰⁶

(ウ) 2020年代：AIと市場競争の促進への対応

近年、AIの急速な発展と国際競争の激化を背景に、米国のデジタル政策は新たな局面を迎えている。特に2023年以降、AIガバナンスの構築と規制強化に向けた取り組みが加速している。2023年10月30日、バイデン大統領は、「AIの安全、安心で信頼できる開発と利用に関する大統領令」(Executive Order 14110)²⁰⁷に署名した。

²⁰³ “National Cooperative Research Act of 1984” <<https://www.congress.gov/bill/98th-congress/senate-bill/1841>>は、産業界や研究機関が共同で研究開発を行う際に、反トラスト法（独占禁止法）の適用を緩和するために制定された法律である。同法の目的は、技術革新を促進し、米国の産業競争力を強化することにある。同法は1993年に改正され、「国家共同研究生産法」(National Cooperative Research and Production Act) <<https://www.govinfo.gov/content/pkg/COMPS-229/pdf/COMPS-229.pdf>>となり、共同研究だけでなく共同生産も対象に含まれるようになった。（2025年3月28日参照）

²⁰⁴ “Stevenson-Wydler Technology Innovation Act of 1980” <<https://www.govinfo.gov/content/pkg/COMPS-9476/pdf/COMPS-9476.pdf>>は、米国で初めて制定された、技術移転に関する主要な法律である。同法の目的は、連邦政府の研究所が開発した技術を、民間企業や非連邦組織に効率的に移転し、技術革新を促進することである。（2025年3月28日参照）

²⁰⁵ “Federal Technology Transfer Act of 1986” <<https://uscode.house.gov/statutes/pl/99/502.pdf>>は、米国連邦研究所が開発した技術を、民間企業や非連邦組織に効率的に移転することを目的とした法律である。同法は、上記1980年のスティーブン・ワイドラー技術革新法を補完し、技術移転を更に促進するために制定された。（2025年3月28日参照）

²⁰⁶ 公正取引委員会、「米国 (United States)」,2024年4月現在,

<<https://www.jftc.go.jp/kokusai/worldcom/alphabetic/u/america.html>>（2025年3月28日参照）

²⁰⁷ Safe, Secure, and Trustworthy Development and Use of Artificial Intelligence,

同大統領令では、重大なリスクをもたらす基盤モデルの開発者に対して、政府への安全性評価結果の共有を義務付けるなど、具体的な規制措置が盛り込まれ、2022 年 10 月に発表された「AI 権利章典」の原則²⁰⁸を具体化し、さらに踏み込んだ内容となっていた。

また、デジタル市場の競争促進に関しても、米国連邦取引委員会（FTC）が、生成 AI の影響を監視し、競争及び消費者を保護するため、必要に応じて法律を厳格に執行することが FTC の役割であるとの意見書を出す²⁰⁹など、新たな動きが見られている。

(I) 第二次トランプ政権における方針転換

トランプ大統領が政権に返り咲いたことで、デジタル分野の政策に関して、前バイデン政権からの方針転換が見られている。上述の AI 政策については、バイデン政権下では、AI ガバナンスの強化が進められ、2023 年 10 月の大統領令 14110 号によって、AI 開発企業に対する安全性評価義務等の規制が導入されていたが、トランプ大統領がこの方針を撤回した。トランプ政権は、AI 分野での規制緩和を推進し、企業が AI 技術を容易に採用できる環境整備に注力している。

また、バイデン政権では、WTO の電子商取引共同声明イニシアチブにおいて、デジタル貿易自由化への支持を縮小し、特に越境データフローやデータ・ローカライゼーション禁止等の重要な項目からの撤退を決定するなど、慎重な姿勢がとられていた。これに対し、トランプ大統領は、2025 年 2 月に「海外からの恐喝や不当な罰金・罰則から米国企業を守る」と題する大統領覚書²¹⁰を発表し、外国のデジタルサービス税（DST）に対する調査再開を指示し、外国政府が米国企業に課す差別的な税や規制に対抗するため、関税やその他の措置を講じる方針を明確化している。

(2) 領域毎の政策・規制の動向

1) プラットフォーマー規制

GAFAM 等のデジタル・プラットフォームが提供するサービスは、多くの国で「社会インフラ」となり、ビジネスや個人の日常生活に深く浸透している。そのため、GAFAM のサービスが与えるビジネスや個人への強すぎる影響力は、国際社会に

<<https://www.federalregister.gov/documents/2023/11/01/2023-24283/safe-secure-and-trustworthy-development-and-use-of-artificial-intelligence>>（2025 年 3 月 28 日参照）

²⁰⁸ 内閣府、「米国の AI 権利章典（AI Bill of Rights）について」,2022 年 12 月,

<https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/ningen/r4_2kai/siryo3.pdf>（2025 年 3 月 28 日参照）

²⁰⁹ 公正取引委員会、「FTC、AI 関連の競争・消費者保護の問題を提起」,2024 年 1 月,

<<https://cms03.jftc.go.jp/kokusai/kaigaiugoki/usa/2024usa/202401us.html>>（2025 年 3 月 28 日参照）

²¹⁰ The White House, “Defending American Companies and Innovators From Overseas Extortion and Unfair Fines and Penalties”

<<https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/02/defending-american-companies-and-innovators-from-overseas-extortion-and-unfair-fines-and-penalties/>>（2025 年 3 月 28 日参照）

おける大きな問題となっており、デジタル・プラットフォームに対する規制は、世界各国で強化される傾向にある。

デジタル・プラットフォームに対する規制においては、EU を中心に事前規制的な動きが強まっているが、EU と米国のデジタル・プラットフォーム規制には、規制のアプローチや重点分野において明確な違いがある。EU は公正な競争や消費者保護を最優先する一方で、米国はイノベーション促進と競争力維持を重視している。

図表 3-172 EU と米国のデジタル・プラットフォーム規制の違い

項目	EU	米国
規制枠組み	統一的で包括的な法律（DMA/DSA）	州ごとの個別対応
競争法適用	厳格で罰金額も大きい	反トラスト法中心だが進展が遅い
データ保護・著作権	GDPR ²¹¹ や著作権指令で徹底	州ごとの対応（例：CCPA ²¹² ）
イノベーションへの配慮	規制優先で企業負担増	イノベーション重視

(ア) EU のプラットフォーム規制

EU は、デジタル・プラットフォームに対する規制において、最も系統立てて事前規制を進めている地域といえる。その背景には、GAFAM をはじめとするグローバルなデジタル・プラットフォームが市場を支配し、様々な弊害を生み出しているという認識がある。EU では、デジタル市場法（DMA）、データ法²¹³、デジタルサービス法（DSA）等を通じて、巨大プラットフォームに対し、公正な競争環境の確保、プライバシー保護とセキュリティの強化、国家及び経済の安全保障の観点から、包括的な規制を推進している。EU は近年、デジタル・プラットフォーム規制の執行を強化しており、違反企業に対する制裁金や事業停止命令等の措置も辞さない構えである。

i 公正な競争環境の確保

市場における支配的な影響力を持つ企業による、自社優遇や排他的行為を規制し、事業者間の公正な競争を促進するため、デジタル市場法（DMA）では、EU 域内で 4500 万人以上の月間アクティブユーザーを持ち、時価総額が 750 億ユーロを超える企業を「ゲートキーパー」として指定し、規制対象としている。

また、2023 年 11 月に成立したデータ法では、ゲートキーパーに対し、データ主体（本人）の同意があっても、IoT 機器などから取得したデータの提供を禁止し、プラットフォームへのデータ集中を阻止している。

ii プライバシー保護とセキュリティの強化

個人情報の取り扱いに関する規制を強化し、利用者のプライバシー保護を徹底するため、デジタルサービス法（DSA）において、レコメンドやデジタル広告の透明性確保の義務を課し、個人情報のプロファイリングについても規制をかけている。

²¹¹ General Data Protection Regulation, <<https://gdpr-info.eu/>>（2025 年 3 月 28 日参照）

²¹² “California Consumer Privacy Act”, 「カリフォルニア州消費者プライバシー法」
<<https://oag.ca.gov/privacy/ccpa/regs>>は、2020 年 1 月に施行された米国カリフォルニア州の法律で、消費者の個人情報を保護することを目的としている。（2025 年 3 月 28 日参照）

²¹³ “EU Data Act” <<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/factpages/data-act-explained>>は、データの公平なアクセスと利用を促進するために制定された規則である。同法は、IoT 製品や関連サービスから生成されるデータの利用を中心に、企業間（B2B）、企業と消費者間（B2C）、企業と政府間（B2G）のデータ共有について規定している。（2025 年 3 月 28 日参照）

これは特に大規模なプラットフォームに対する規制を強化し、違法な有害情報やフェイクニュース（Disinformation）の抑制を目的としている。

また、サイバーレジリエンス法²¹⁴により、IoT 機器を含む、幅広い製品とソフトウェアに対し、厳しいセキュリティ基準の遵守を求めている。

iii 国家および経済の安全保障

EU では、デジタルプラットフォームが政治や社会に与える影響の深刻化に対処するため、データの取り扱いとプラットフォームの機能の利用に対する規制を強化している。データガバナンス法²¹⁵において、データを取り扱う組織のガバナンスに関する規律を設け、データ法でデータ利用の推進を図っているが、データの越境移転に関しては、個人情報以外のデータについても、EU と同等に近い体制を構築している相手に限るという規制が加えられている。

(イ) 米国のプラットフォーム規制

米国では GAFAM 等の自国企業の競争力維持が重要視されており、規制がイノベーションや成長を阻害しないよう慎重な姿勢が取られている。このため、EU ほど厳格な規制には至っていないのが現状である。²¹⁶米国は、EU のような包括的な事前規制ではなく、個別事後規制的な対応が中心であるが、プライバシー保護やセキュリティ、国家安全保障の観点から、プラットフォームに対する監視はますます厳しくなると予想される。米国についても、公正な競争環境の確保、プライバシー保護とセキュリティの強化、国家及び経済の安全保障の観点から、プラットフォーム規制の動向を概観する。

i 公正な競争環境の確保

米国では、反トラスト法を原則的な法令として、プラットフォームに対する規制が行われている。特に、連邦取引委員会法（Federal Trade Commission Act）第 5 条が適用され、「商取引におけるまたは商取引に影響を及ぼす不公正な競争方法、および、商取引におけるまたは商取引に影響を及ぼす不公正もしくは欺瞞的行為または慣行」は、違法と定められている。²¹⁷

近年は、司法省や FTC、民間企業による提訴が相次いでおり、巨大プラットフォームに対する監視が強化されているが、プラットフォーム自体を規制する法制度の策定は、法案提出が繰り返されているものの、成立には至っていない。

ii プライバシー保護とセキュリティの強化

プライバシー保護に関しては、州ごとにプライバシー保護法が乱立しており、企業は最も厳しい規制に合わせる傾向が

²¹⁴ European Commission, “Cyber Resilience Act”

<<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/cyber-resilience-act>>（2025 年 3 月 28 日参照）

²¹⁵ European Commission, “European Data Governance Act”

<<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/data-governance-act>>（2025 年 3 月 28 日参照）

²¹⁶ 中島美香(2022),「欧米グーグル・モバイル OS 事件とデジタル・プラットフォーム規制のあり方」, 総務省情報通信法学研究会 通信法分科会（第 1 回）資料 1, 2022 年 12 月 9 日,

<https://www.soumu.go.jp/main_content/000850003.pdf>（2025 年 3 月 28 日参照）

²¹⁷ “Federal Trade Commission Act (Section 5)”

<<https://www.govinfo.gov/content/pkg/COMPS-388/pdf/COMPS-388.pdf>>（2025 年 3 月 28 日参照）

る。最近では、青少年層の利用が多い SNS での年齢認証の是非や正確性が問題視されており、Meta（旧 Facebook）は、Instagram や Facebook の中毒性のある機能が若者の精神的健康に悪影響を与えているとして、2023 年 10 月にアメリカの 41 州とコロンビア特別区の司法長官によって提訴された。訴訟では、Meta が意図的に若者をプラットフォームに依存させる設計を行い、消費者保護法やプライバシー関連法に違反したと主張されている。セキュリティについては、NIST（米国立標準技術研究所）の仕様が事実上の国家標準となっており、政府関連の調達を受けるためには、同仕様を満たす必要がある。

iii 国家および経済の安全保障

米国では、プラットフォームを通じた政治や社会への影響が深刻化しており、選挙への介入や偽情報拡散、国家による情報収集等が問題視されている。当該分野の規制は、データの取り扱いに対する規制と、プラットフォームの機能の利用に対する規制に大別される。データ・ローカライゼーションや越境移転の制限等が目立ち始めており、プラットフォーム自身が違法有害情報や Disinformation を監視するコンテンツモデレーションを求める規制が増えている。

(ウ) 日本のプラットフォーム規制

欧米のプラットフォーム規制は、日本にも大きな影響を与えている。日本は、EU の規制動向を参考にしながら事前規制的な方向へ進み始めており、公正な競争環境、プライバシー保護、安全保障の観点から、プラットフォームに対する規制の議論が活発化している。

i 公正な競争環境の確保

日本は、EU のデジタル市場法（DMA）を参考に、特定の大規模プラットフォームを「特定デジタル・プラットフォーム」として指定し、透明性や公正性を確保するための義務を課すことを検討している。²¹⁸ また、プラットフォームと消費者間の情報格差是正のため、優越的地位の濫用規制を BtoC にも適用する方向に進んでいる。

ii プライバシー保護とセキュリティの強化

プライバシー保護に関しては、個人情報保護法を改正し、EU の GDPR に準拠した制度を導入している。また、個人情報の越境移転規制を強化し、十分な保護水準を持つ国・地域への移転に限定しているほか、プラットフォームに対するセキュリティ対策の強化を求め、情報セキュリティに関する情報開示や監査を義務付けることを検討している。

iii 国家および経済の安全保障

データ・ローカライゼーションや越境移転の制限等、データ保護に関する規制を強化しつつ、プラットフォームに対して、違法有害情報や偽情報に対するコンテンツモデレーションの実施を求めている。

²¹⁸ インターネット白書 2024, 「デジタル・プラットフォームを巡る規制の動向」, 2024 年 2 月 9 日,
<<https://iwparchives.jp/files/pdf/iwp2024/iwp2024-ch03-01-p123.pdf>> (2025 年 3 月 28 日参照)

2) AI 規制

(ア) 概況

世界の AI 規制は、EU のハードロー志向から日本のソフトロー志向まで、各国の社会的、文化的背景等の差異によるその多様性が特徴であり、AI の急速な発展に伴い、各国・地域でその枠組み作りが進んできた。そして生成 AI の登場により、2023 年から 2024 年の世界の AI ガバナンス政策は、公平性やプライバシー等の基本的人権から、人類の安全や絶滅リスク等へと関心がシフトし、大きく変化している。

国際的には、AI の倫理的な側面だけでなく、具体的な安全性確保に重点を置く、「倫理原則」から「安全フレームワーク」への規制パラダイムの転換期にある。2023 年の英国 AI 安全サミットでは、AI の潜在的リスクに対する協力の重要性が強調され、引き続き 2024 年のパリ AI 行動サミットでは、より具体的な行動計画が議論された。そしてこれが 2025 年の国連 AI 安全決議に繋がっている。

また、AI の軍事利用に対する国際的な懸念の高まりを反映し、自律型致死兵器システム（LAWS）の規制に関する国際的な議論の延長として、軍事 AI の国際ルール化も進んでいる。具体的には、2024 年 3 月の国連総会で AI の安全な利用を促進する決議が採択され、2024 年 12 月に開催された安全保障理事会会合では、アントニオ・グテーレス国連事務総長が、AI の軍事利用に関するリスクについて警告し、国際的なガバナンスの必要性を強調するなど、軍事 AI の規制に向けた国際的な枠組み作りが進められている。²¹⁹²²⁰

なお、米国トランプ政権の発足後は、2025 年 2 月の AI 行動サミットで、米国ヴァンス副大統領が「AI 安全ではなく、AI 機会。AI 規制は、AI 技術を麻痺させるもの」との米政府の見解を表明するなど、EU との価値観の相違が顕在化している。

図表 3-173 EU と米国の AI 規制の違い

項目	EU	米国
規制枠組み	包括的で厳格（AI 法）	柔軟で分散的（ソフトロー中心）
リスク分類	リスクベースアプローチ	明確な分類なし
対象範囲	既存サービスも含む	新サービス中心
イノベーションへの配慮	社会的影響優先	産業競争力優先
域外適用	可能	基本的になし

²¹⁹ United Nations, “General Assembly adopts landmark resolution on artificial intelligence”, 2024 年 3 月 21 日,

<<https://news.un.org/en/story/2024/03/1147831>>（2025 年 3 月 28 日参照）

²²⁰ United Nations, “Secretary-General's remarks to the Security Council - on Artificial Intelligence [bilingual, as delivered]”, 2024 年 12 月 19 日,

<<https://www.un.org/sg/en/content/sg/statement/2024-12-19/secretary-generals-remarks-the-security-council-artificial-intelligence-bilingual-delivered>>（2025 年 3 月 28 日参照）

(イ) EU の AI 規制

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) ²²¹ を成立させた。同法は 2025 年 2 月 2 日から段階的に適用を開始され、2030 年までに完全施行が見込まれている。²²²

AI 法はリスクベースアプローチを採用し、AI システムをリスクレベルに応じて、「許容できない AI (社会信用スコアリングや無差別な顔認識等)」、「ハイレスク AI (医療診断システム等)」、「制限 AI (ディープフェイク等)」の 3 層に分類し、それに基づき規制を適用している。例えば、許容できない AI については完全に禁止し、ハイレスク AI に対しては厳格な要件 (透明性、安全性、説明責任) を課している。更に、ハイレスク AI の事前審査には平均 8.5 ヶ月の認可期間が必要とされ、企業は当該期間を考慮して AI 開発計画を立てる必要がある等、リスク管理の実務化が図られている。既存の AI サービスも規制対象に含める点が特徴であり、域外適用も可能となっている。これにより、EU 域内でサービスを提供する外国企業にも同様の基準が課されることになる。

また、EU における個人データ保護の強化と統一を目的として、2018 年に GDPR (一般データ保護規則) ²²³ が施行されている。同規則は、デジタル時代における個人のプライバシー保護を強化し、企業がデータを責任を持って扱うことを促進する重要な枠組みであり、AI 法は社会的影響を考慮した包括的な規制体系を構築するために、GDPR と連携し、データ保護やプライバシーの重要性を強調している。²²⁴

(ウ) 米国の AI 規制

i 政権交代による政策の不安定化

EU が社会的影響や消費者保護を優先し、AI に関して厳格な規制を導入している一方、米国はイノベーション促進と競争力維持を重視し、柔軟且つ分散型のアプローチを取ってきた。米国では AI 規制がイノベーションを阻害しないよう配慮されており、既存サービスは規制対象外とする方向性が多く、新たな法整備よりも現行法の適用で対応する傾向がある。また、AI 分野での米国企業の競争力維持が重要視されており、過度な規制よりも自主的な倫理基準や行動規範の策定が奨励されてきた。

このように米国では、技術進展のスピードに対応するため、連邦レベルでの包括的な法律は存在せず、主にガイドラインや自主規制等のソフトローを重視する傾向が長く続いてきたが、AI の社会的影響が拡大する中で、バイデン政権下では、法的拘束力のある規制 (ハードロー) を導入する動きも見られた。バイデン政権は、AI の安全性や公平性を重

²²¹ The EU Artificial Intelligence Act, “The AI Act Explorer”

<<https://artificialintelligenceact.eu/ai-act-explorer/>> (2025 年 3 月 28 日参照)

²²² KPMG,「各国の AI 規制動向と欧州連合 AI 規制案について」,2023 年 10 月 17 日,

<<https://kpmg.com/jp/ja/home/insights/2023/09/ai-regulation-explanation-03.html>> (2025 年 3 月 28 日参照)

²²³ General Data Protection Regulation, <<https://gdpr-info.eu/>> (2025 年 3 月 28 日参照)

²²⁴ 一橋大学 イノベーション研究センター 東京科学大学 データサイエンス・AI 全学教育機構 特任教授 市川 類,「世界の AI ガバナンス政策動向と最近の日本の動き」,2025 年 3 月 18 日,

<<https://drive.google.com/file/d/1nc8n4gvcGLOE2Vv5z4337YfIVnY6c2vY/view>> (2025 年 3 月 28 日参照)

視し、2023 年に「AI の安心、安全で信頼できる開発と利用に関する大統領令」²²⁵を公表した。同大統領令は、AI システムの安全性評価や公平性に関するガイドラインの策定を義務付けるなど、法的拘束力を持つ規制であった。しかしながら、トランプ政権の規制緩和は、再びソフトローへの回帰を示しており、米国の AI 規制は技術進展や国際競争力の維持を背景に、政権交代によって大きく揺れ動いている。2025 年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²²⁶を公表した。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。²²⁷

ii 米国内規制の分断化

EU が AI 法により倫理基準で先行したことで、米国企業は EU 市場参入のために自主的に同水準の対策を導入せざるを得なくなり、結果的に米国国内の規制議論にも影響を与えている。米国では州ごとの独自規制が進んでおり、コロラド州の「AI 差別防止法」（2026 年 2 月施行）²²⁸やユタ州の生成 AI 開示義務²²⁹等、EU のリスクベースアプローチを参考にした州法が増加している。バイデン政権の AI 倫理指針である大統領令がトランプ政権下で撤回されるなど、連邦レベルの政策が不安定な状況下で、EU の規制の枠組みが米国企業の事実上の行動基準として機能し始めている。²³⁰

EU の AI 法の影響で、米国の AI 規制においては、米国企業が EU 市場維持のためにコンプライアンス投資を拡大する一方、連邦政府は州レベルの動向を注視しつつ、産業競争力を維持する規制の枠組みの模索が続いている。

²²⁵ Safe, Secure, and Trustworthy Development and Use of Artificial Intelligence,
<<https://www.federalregister.gov/documents/2023/11/01/2023-24283/safe-secure-and-trustworthy-development-and-use-of-artificial-intelligence>>（2025 年 3 月 28 日参照）

²²⁶ REMOVING BARRIERS TO AMERICAN LEADERSHIP IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE,
<<https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/01/removing-barriers-to-american-leadership-in-artificial-intelligence/>>（2025 年 3 月 28 日参照）

²²⁷ JETRO,「トランプ米大統領、AI に対する規制緩和を指示する大統領令発表」,2025 年 1 月 27 日,
<<https://www.jetro.go.jp/biznews/2025/01/5e89056b1f856822.html>>（2025 年 3 月 28 日参照）

²²⁸ コロラド州の「AI 差別防止法」" Colorado Anti-Discrimination in AI Law"（2026 年 2 月施行）
<<https://coag.gov/ai/>> は、AI システムの公平性と透明性を確保し、アルゴリズムによる差別を防止することを目的とした法律である。同法は特に「ハイレスク AI」に焦点を当てている。（2025 年 3 月 28 日参照）

²²⁹ ユタ州では、2024 年 5 月に「生成 AI ポリシー法」,Artificial Intelligence Policy Act)
<<https://le.utah.gov/~2024/bills/static/SB0149.html>> が施行された。同法は、生成 AI を利用する事業者に対して、「AI であることの明示」と「特定業務での開示」という開示義務を課している。（2025 年 3 月 28 日参照）

²³⁰ SoftBank,「AI の法規制をめぐる各国の動向と日本企業への影響」,2025 年 3 月 14 日,
<<https://www.softbank.jp/biz/blog/business/articles/202503/trends-in-ai-regulation/>>（2025 年 3 月 28 日参照）

(工) 日本の動向

i 法規制の整備

現在、日本における AI 規制はガイドラインや自主規制を中心としたソフトローが主流であるが、政府は「統合イノベーション戦略 2024」²³¹において、法的拘束力のある規制の導入も視野に入れる方針を示し、2025 年 2 月 28 日、「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案」（AI 推進法）を閣議決定した。²³²

同法案は、AI の開発と利用に関する基本的な枠組みを定めるもので、イノベーション促進と権利保護の両立を目指し、AI 開発者の注意義務、医療 AI の臨床検証プロセス、自動運転事故の責任分担等の重要な条項が含まれており、規制よりも推進を重視した法案設計となっている。²³³

ii 実務ガイドラインの策定

2024 年 4 月、経済産業省と総務省が「AI 事業者ガイドライン」を公表した。²³⁴²³⁵本ガイドラインは、AI の安全な活用を促進するための指針を示すもので、ガイドラインでは、AI の判断が間違った場合の責任や、個人情報の保護、詐欺防止等の具体的なルールが示されている。諸外国において、各種規制及びガイドラインの策定が積極的に議論されていることから、同ガイドラインにおいても、国際標準や各国・地域の規制動向等との整合が意識されている。

²³¹ 内閣府,「統合イノベーション戦略 2024」,2024 年 6 月 4 日,

<<https://www8.cao.go.jp/cstp/tougosenryaku/2024.html>> (2025 年 3 月 28 日参照)

²³² 内閣府,「第 217 回 通常国会」,2025 年 2 月 28 日, (<https://www.cao.go.jp/houan/217/index.html>)> (2025 年 3 月 28 日参照)

²³³ SoftBank,「AI の法規制をめぐる各国の動向と日本企業への影響」,2025 年 3 月 14 日,

<<https://www.softbank.jp/biz/blog/business/articles/202503/trends-in-ai-regulation/>> (2025 年 3 月 28 日参照)

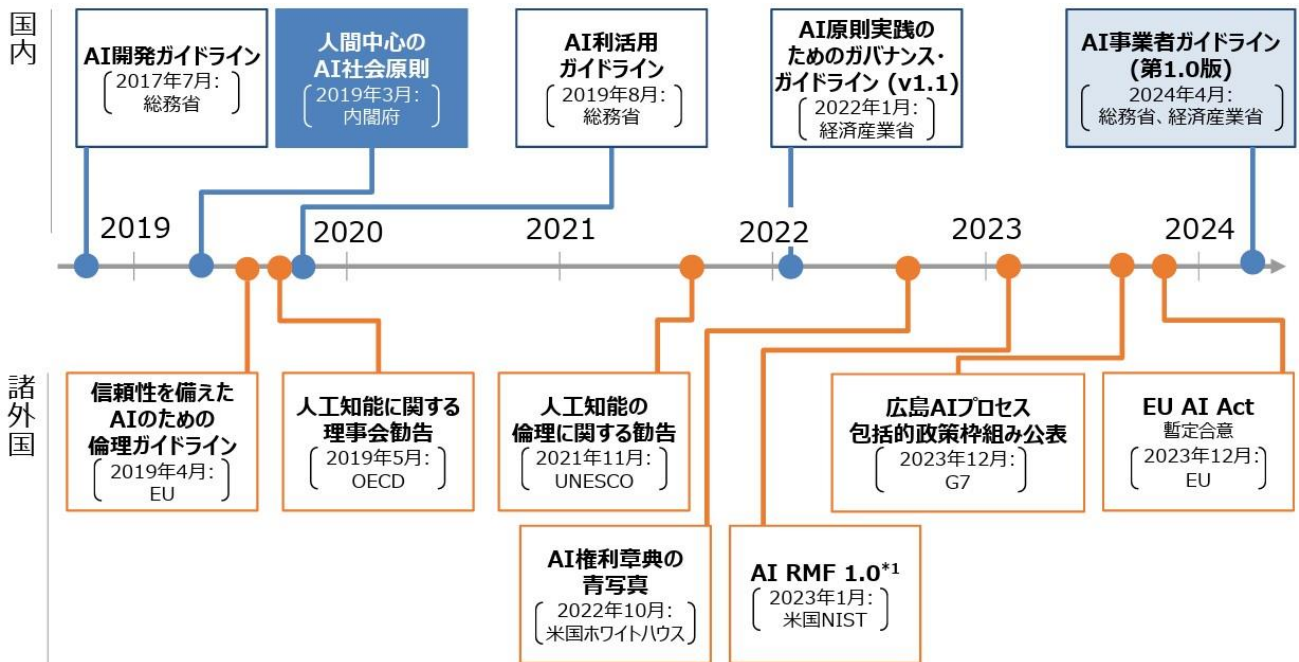
²³⁴ 経済産業省,「「AI 事業者ガイドライン (第 1.0 版)」を取りまとめました」,2024 年 4 月 19 日,

<<https://www.meti.go.jp/press/2024/04/20240419004/20240419004.html>> (2025 年 3 月 28 日参照)

²³⁵ 総務省,「AI 事業者ガイドライン」,2024 年 4 月 19 日,

<https://www.soumu.go.jp/main_content/000943395.pdf> (2025 年 3 月 28 日参照)

図表 3-174 AIに関する主な規制²³⁶



3) 経済安全保障

デジタル分野における経済安全保障は、サイバー攻撃や技術流出のリスクが高まる中、国家の安全を確保しつつ技術革新を促進するための重要課題となっている。

(ア) 概況

デジタル技術の急速な発展に伴い、各国は経済安全保障の観点からもデジタル分野の規制を強化している。特に、重要インフラの保護、サプライチェーンの強靱化、データガバナンス、先端技術の開発支援等が焦点となっている。²³⁷²³⁸

i 重要インフラの保護

各国は、5G ネットワーク等の自国の重要インフラを保護するため、デジタルインフラの安全性や信頼性確保に向けたリスク評価の実施等を行い、サイバーセキュリティ対策を強化している。

²³⁶ 総務省、経済産業省、「AI事業者ガイドライン（第1.0版）概要」,2024年7月25日,

<https://www.mext.go.jp/content/20240725-mxt_jogai01-000037149_022.pdf> (2025年3月28日参照)

²³⁷ ICC, “ICC Global Digital Economy Commission Leaders Outlook 2025”,2025年2月,

<<https://icc.se/wp-content/uploads/2025/02/ICC-Global-Digital-Economy-Commission-Leaders-Outlook-2025.pdf>> (2025年3月28日参照)

²³⁸ 総務省、「我が国の経済成長及び経済安全保障の確保に向けた総務省の海外展開支援」,2023年11月30日,

<https://jane.or.jp/app/wp-content/uploads/2023/12/20231130_semi_document.pdf> (2025年3月28日参照)

ii サプライチェーンの強靱化

サプライチェーンの強靱化に当たっては、サイバーセキュリティ対策のみならず、特定国への依存度を低減するための多様化を推進している。

iii データガバナンス

デジタル・データの流通においては、国家間・地域間の規制の不統一が課題となっており、同課題がグローバルなデジタル経済における法的不確実性を生んでいる。各国はデータのガバナンスに関するグローバルスタンダードを模索しつつも、データの国内保存を義務付ける規制や、国外へのデータ移転を制限する政策を進めている。²³⁹

iv 先端技術の開発支援と技術管理

AI や量子コンピューティング等の先端技術の急速な発展に伴い、これらの先端技術が国家間競争の焦点となっており、各国は研究開発を国家主導で支援し、技術を保護・育成する政策を推進している。

デジタル分野の経済安全保障には、それぞれの国・地域の取り組みは勿論のこと、国際的な協力が不可欠である。例えば、日米豪印（クアッド）²⁴⁰²⁴¹等の枠組みを通じて、デジタルインフラの安全性や信頼性を確保するための取り組みが進められており、今後も国際協調の進展が予想される。

(イ) EU の動向

i 重要インフラの保護

デジタルインフラの脆弱性を悪用した攻撃の増加により、国家や企業の機密情報を保護する必要性が高まっていることを受け、EU は 2023 年 1 月²⁴²、NIS2 指令²⁴³を発効した。同指令は、サイバーセキュリティ対策を強化し、加盟国

²³⁹ 経済産業省、「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改訂版」,2023 年 5 月,
<https://www.meti.go.jp/policy/economy/economic_security/240515actionplan.pdf> (2025 年 3 月 28 日参照)

²⁴⁰ 外務省、「日米豪印」,2025 年 1 月 21 日,
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/fp/nsp/page1_001173.html> (2025 年 3 月 28 日参照)

²⁴¹ 外務省、「日米豪印首脳会合共同声明」,2022 年 5 月 24 日,
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/fp/nsp/page1_001188.html> (2025 年 3 月 28 日参照)

²⁴² 2024 年 10 月適用開始、2025 年 10 月全面適用。

²⁴³ European Union, “DIRECTIVE (EU) 2022/2555 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 14 December 2022”

<<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2022/2555>> (2025 年 3 月 28 日参照)

間の規制内容の統一を目的としており、その中で EU は、重要インフラ事業者に対し、サプライチェーンを含めたセキュリティリスク管理を要求し²⁴⁴、エネルギー・金融・デジタルインフラ等の 18 の重要セクターを対象に、サプライチェーン全体のリスク管理を義務化している。²⁴⁵

金融機関向けには、クラウドサービス利用時の第三者リスク評価や、年次のデジタル・レジリエンステストを義務付けた DORA 規制²⁴⁶を 2025 年 1 月より適用開始し、ICT リスク管理基準の厳格化を図っている。²⁴⁷

ii サプライチェーンの強靱化

EU のサプライチェーンの強靱化に当たっては、上述の NIS2 指令にて、デジタルインフラにおけるサプライチェーン全体のリスク管理を義務化しているほか、特に半導体に関しては、2023 年 9 月より、「半導体法（European Chips Act）」²⁴⁸を発効し、半導体の EU 内の製造を強化し、バリューチェーン全体にわたる規模拡大とイノベーションを支援している。同法は、2030 年までに EU の世界半導体生産シェアを現在の約 10%から 20%に引き上げることを目指し、43 億ユーロの投資を計画している。²⁴⁹サプライチェーンの強化策としては、半導体サプライチェーンの監視とサプライヤーのレジリエンス支援を掲げている。

iii データガバナンス

EU では、新型コロナウイルスの感染拡大やロシアのウクライナ侵攻により、特定地域や国への供給依存といった EU の経済安全保障上の脆弱性が明らかになり、デジタル技術や地政学上のリスクも急速に変化していることから、EU レベル

²⁴⁴ PWC,「サプライチェーン影響を及ぼすデジタル法規制・認証制度の動向」

<<https://www.pwc.com/jp/ja/services/digital-trust/cyber-security-consulting/sc-drm/sc-digital-regulations.html>>（2025 年 3 月 28 日参照）

²⁴⁵ European Commission, “NIS2 Directive: new rules on cybersecurity of network and information systems”

<<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/nis2-directive>>（2025 年 3 月 28 日参照）

²⁴⁶ Official Journal of the European Union, “REGULATION (EU) 2022/2554 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 14 December 2022”, 2022 年 12 月 27 日,

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32022R2554#enc_1>（2025 年 3 月 28 日参照）

²⁴⁷ Reed Smith, “2025: Upcoming regulations in the EU and Germany for tech and online businesses”, 2025 年 1 月 21 日,

<<https://www.technologylawdispatch.com/2025/01/information-governance/2025-upcoming-regulations-in-the-eu-and-germany-for-tech-and-online-businesses/>>（2025 年 3 月 28 日参照）

²⁴⁸ European Commission, “European Chips Act”

<https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-chips-act_en>（2025 年 3 月 28 日参照）

²⁴⁹ European Commission, “A Europe fit for the digital age Empowering people with a new generation of technologies”

<https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age_en>（2025 年 3 月 28 日参照）

での経済安全保障リスクの管理が急務となっていた。そこで 2023 年 6 月、EU 初の経済安全保障戦略²⁵⁰を発表し、同戦略の中で、AI、先端半導体、量子技術、バイオ技術の 4 分野でリスク評価を実施するほか、デジタル関連規制の簡素化と適用を推進することとしている。

EU は、データ関連法規制の整備に最も積極的な地域の 1 つである。上記の経済安全保障戦略において、近年成立したデータ法等のデジタル関連の規制についても簡素化し、早期の適用を進めるとしている。

図表 3-175 EU の主なデータ関連法規制²⁵¹

規制	施行年	規制対象	概要
EU 一般データ保護規則 (GDPR) 【個人データ保護】	2018 年	個人データ取扱い者	個人データに対する取得・利用・提供等の各取扱いを制限。法令の定義や制限事項等を確認し対応する必要がある。
データガバナンス法 (DGA)	2022 年	公的機関、データ仲介サービス提供者	公的機関の保有するデータの再利用の条件や、データ仲介サービス提供者の信頼性確保を通じて、データ流通の法的枠組みを整備する。
デジタル市場法 (DMA)	2023 年	デジタル・プラットフォーム	プラットフォームサービス提供者に対する義務と禁止事項を明確にし、市場における支配的な地位の乱用防止・公正な競争の実現を図る。
デジタルサービス法 (DSA) 【オンラインサービス規律】	2024 年	オンラインサービス提供者	オンラインにおける違法で有害な偽情報の拡散を防止すると共に、ユーザの安全を確保し、公正でオープンなオンライン環境の構築を図る。
サイバーレジリエンス法 (CRA) 【製品セキュリティ】	2024 年以降順次	製品ベンダー	特定業界・製品に対して順守すべきセキュリティ要件を設け、認証を通じてそれらが要件に適合していることを示す必要がある。
EU データ法 (Data Act) 【データシェアリング促進】	2025 年以降順次	IoT ベンダー、XaaS ベンダー	IoT 製品等によって生成される産業データに対して、データの独占を制限。利用者等に対して生成されたデータを公開する必要がある。
AI 法 (AI Act) 【テクノロジー対応】	2025 年以降順次	AI ベンダー、製品ベンダー	AI を、その種別や特性、分野に応じたリスクレベルで分類し、設計・開発・利用等を制限。リスク評価及び低減、透明性の確保等を実施する必要がある。
NIS2 指令 【サイバーセキュリティ】	2023 年	重要インフラ等特定分野	サイバー攻撃の脅威への対応水準の引き上げを目的として、セキュリティ対策の実装やインシデント発生時の報告等の義務を規定する。

また、データ主権の確立に当たっては、「EU データ戦略 (European data strategy)」²⁵²を通じて、EU の国際競争力とデータ主権を高める取り組みを行っており、データの単一市場である「EU データ空間 (European Data Space)」の創出により、企業や個人がデータを管理できる環境を維持することとしている。

EU は、これらのデータ戦略やデータ関連の法規制によって、EU のデジタル主権を確保しつつ、データの利活用とプライ

²⁵⁰ European Commission, "An EU approach to enhance economic security", 2023 年 6 月 20 日, <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_3358> (2025 年 3 月 28 日参照)

²⁵¹ KPMG 資料を基に抜粋・作成

<<https://kpmg.com/jp/ja/home/insights/2025/01/business-eu-data.html>> (2025 年 3 月 28 日参照)

²⁵² European Commission, "European data strategy"

<https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy_en> (2025 年 3 月 28 日参照)

バシー保護のバランスを取ることを目指し、経済安全保障の強化を図っている。²⁵³

iv 先端技術の開発支援と技術管理

先端技術の開発支援については、先述の「半導体法（European Chips Act）」に基づき、EU 内の戦略的製造拠点を指定し、補助金付与と並行して先端技術研究者の国外移動制限を検討中である。²⁵⁴また、対外投資審査も強化しており²⁵⁵、EU 勧告 2025/63²⁵⁶（2025 年 1 月発効）にて、半導体・AI・量子技術等、10 の重要技術分野での域外投資の監視を義務化している。同勧告では、EU 加盟国に対し、軍事転用可能なデュアルユース技術等を対象に、投資先企業の技術流出リスク評価を要求しているほか、2024 年に公表された対外投資審査枠組みを具体化し、加盟国間での情報共有システムを構築することで、2025 年下半年から投資実績データの収集を開始する予定である。²⁵⁷

(ウ) 米国の動向

i 重要インフラの保護

2021 年 11 月、バイデン元大統領は、国家安全保障上の脅威となり得る通信機器の認証を禁止することを目的とした、「安全機器法（Secure Equipment Act）」²⁵⁸に署名した。同法は、重要な通信インフラの保護とサイバーセキュリティの強化を目指しており、米国の経済安全保障政策の一環として位置付けられる。同法は、米国連邦通信委員会（以下、FCC²⁵⁹）の機器認証プログラムに関する規制を強化し、「カバードリスト」と呼ばれるリストに掲載された通信機器等について、FCC による認証を禁止することで、対象となる機器の米国内への輸入や米国内での販売を実質

²⁵³ Digital Policy Forum Japan,「第 7 章 データ駆動社会とルールのあり方」,2024 年 7 月,
<https://www.digitalpolicyforum.jp/dpi2024_7/>（2025 年 3 月 28 日参照）

²⁵⁴ Grimaldi Alliance, “Recommendation EU 2025/63 January 15, 2025”,2025 年 1 月 28 日,
<<https://www.grimaldialliance.com/en/recommendation-eu-2025-63-january-15-2025/>>（2025 年 3 月 28 日参照）

²⁵⁵ NOERR, “Strengthening the EU’s economic security: The European Commission’s recommendation on outbound investments”,2025 年 1 月 24 日,
<<https://www.noerr.com/en/insights/strengthening-the-eus-economic-security-the-european-commissions-recommendation-on-outbound-investments>>（2025 年 3 月 28 日参照）

²⁵⁶ European Union, “Commission Recommendation (EU) 2025/63 of 15 January 2025 on reviewing outbound investments in technology areas critical for the economic security of the Union”,2025 年 1 月 15 日,
<<https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/2025/63/oj/eng>>（2025 年 3 月 28 日参照）

²⁵⁷ NOERR, “Strengthening the EU’s economic security: The European Commission’s recommendation on outbound investments”,2025 年 1 月 24 日,
<<https://www.noerr.com/en/insights/strengthening-the-eus-economic-security-the-european-commissions-recommendation-on-outbound-investments>>（2025 年 3 月 28 日参照）

²⁵⁸ Congress.gov, “H.R.3919 - Secure Equipment Act of 2021”
<<https://www.congress.gov/bill/117th-congress/house-bill/3919>>（2025 年 3 月 28 日参照）

²⁵⁹ Federal Communications Commission<<https://www.fcc.gov/>>（2025 年 3 月 28 日参照）

的に禁止する。

実際に 2022 年 11 月には、Huawei 等中国企業 5 社の通信機器について、FCC による認証を不承認とし、事実上の使用禁止措置を取っている。²⁶⁰安全機器法で規制される通信ネットワークは重要インフラの一部であり、その安全性を確保することは経済安全保障の重要な側面である。また、FCC の措置は、同盟国に対しても Huawei 等の機器の使用を抑えるよう促す効果があり、国際的な経済安全保障の枠組みの構築にも寄与している。²⁶¹

ii 第二次トランプ政権下におけるデジタル分野の経済安全保障政策

デジタル分野における経済安全保障政策は、トランプ大統領が就任した新政権下で大きな動きを見せている。2025 年 1 月 15 日、トランプ大統領は、国家のサイバーセキュリティにおけるイノベーションの強化と促進に関する新たな大統領令²⁶²に署名した。同大統領令は、次の具体的な取り組みを含む総括的なものであり、連邦プログラムをより効率的にし、官僚主義と詐欺を削減することで米国のデジタル経済を促進するとしている。

- サイバーセキュリティ強化：脅威の検知やパッチ管理等の AI を活用したサイバー防衛ツールの開発促進、量子コンピュータによる暗号解読リスクへの対応として「ポスト量子暗号（PQC）」アルゴリズム²⁶³への移行を加速、政府システムにおけるエンドツーエンド暗号化を義務付け等。
- クラウドとソフトウェア・セキュリティ：クラウド製品利用時のセキュリティ要件を明確化し、安全なクラウド利用を推進。また政府調達において、安全なソフトウェア開発慣行を証明することをベンダーに要求。
- デジタル ID の導入：モバイル運転免許証等、プライバシー保護型デジタル ID の普及促進。公共サービス詐欺防止のため、早期警告システムを導入。

EU と同様に、サプライチェーンの強靱化や先端技術の開発支援の面からもデジタル分野の経済安全保障政策は進められている。米国では、国内半導体産業の強化を目的とした「CHIPS 及び科学法（CHIPS and Science Act）」

²⁶⁰ 内閣府、「諸外国における基幹的なインフラに対する妨害行為とその対応の状況に関する調査」,2024 年 2 月 8 日, ポストン コンサルティング グループ,

<https://www.cao.go.jp/keizai_anzen_hosho/suishinhou/infra/doc/infra_kaigai.pdf> (2025 年 3 月 28 日参照)

²⁶¹ AInvest, “Europe's Huawei Dilemma: Security vs. Economic Stability”, 2025 年 3 月 17 日, <<https://www.ainvest.com/news/europe-huawei-dilemma-security-economic-stability-2503/>> (2025 年 3 月 28 日参照)

²⁶² The White House, “FACT SHEET: New Executive Order on Strengthening and Promoting Innovation in the Nation's Cybersecurity”, 2025 年 1 月 15 日, <<https://bidenwhitehouse.archives.gov/briefing-room/statements-releases/2025/01/15/fact-sheet-new-executive-order-on-strengthening-and-promoting-innovation-in-the-nations-cybersecurity/>> (2025 年 3 月 28 日参照)

²⁶³ 大規模量子コンピュータの実現時期は不確定であるものの、十分なサイズと高度さを備えた量子コンピュータは、現在使用されている公開鍵暗号システムを破ることができ、攻撃者は暗号化された通信を解読し、ユーザやサーバになりすますことができる。2024 年 8 月、NIST（国家標準技術研究所）は量子コンピュータによる攻撃に抵抗するように設計された新しい耐量子暗号（PQC: post-quantum cryptographic）アルゴリズムを標準化したが、本大統領令は、連邦暗号システムの PQC 使用への移行を加速するとしている。（2025 年 3 月 28 日参照）

²⁶⁴が、サプライチェーンの強化と技術革新支援を謳っている。²⁶⁵ 同法は、最先端のチップの製造、新しい半導体材料の開発や半導体製造施設の建設等のため、半導体関連企業に対して 500 億ドル以上の補助金を支給するとしているが、補助金を受ける企業には中国での最先端半導体の増産や生産能力の増強を制限する条件がある。これには中国に対抗する意図があり、同法は米国にとって、自国の半導体産業の競争力回復と、経済安全保障の強化を目的とした重要な政策となっている。

対内投資規制に関しても、外国投資委員会（CFIUS: Committee on Foreign Investment in the United States）²⁶⁶を通じて、外国企業による米国企業への投資を審査し、必要に応じて制限を課している。²⁶⁷なお、バイデン政権において行われていた、安全機器法による不信感のあるベンダーの通信機器使用禁止措置については、引き続き実施されている。

米国では、新政権下で特に AI や量子技術等の先端分野への投資と規制強化が加速しているが、急速に進化するデジタル技術とそれに伴う脅威に対応しつつ、経済成長と国家安全保障を両立させるための様々な政策が進行している。

(I) 日本の動向

i 重要インフラの保護

日本では、2022 年 5 月に「経済安全保障推進法」²⁶⁸が成立し、段階的に施行されている。同法は、①重要物資の安定的な供給の確保、②基幹インフラ役務の安定的な提供の確保、③先端的な重要技術の開発支援、④特許出願の非公開の 4 つの柱から構成されており、特にデジタル分野に関連する部分は次の②～④である。²⁶⁹

- ② 基幹インフラの安全性確保：電力、ガス、水道、電気通信、金融等の 14 の重要インフラ分野で、特定重要設備の導入・更新時に所管官庁への事前届出を義務付けている。²⁷⁰

²⁶⁴ Congress.gov, “H.R.4346 - CHIPS and Science Act, 2021 年 7 月 1 日,

<<https://www.congress.gov/bill/117th-congress/house-bill/4346> > (2025 年 3 月 28 日参照)

²⁶⁵ U.S. Department of State, “United States International Cyberspace & Digital Policy Strategy”

<<https://2021-2025.state.gov/united-states-international-cyberspace-and-digital-policy-strategy/> > (2025 年 3 月 28 日参照)

²⁶⁶ U.S. Department of the Treasury, “The Committee on Foreign Investment in the United States (CFIUS)”

<<https://home.treasury.gov/policy-issues/international/the-committee-on-foreign-investment-in-the-united-states-cfius> > (2025 年 3 月 28 日参照)

²⁶⁷「アメリカにみる社会科学の実践（第四回）―地経学、経済安全保障（2）」, 2025 年 1 月, 『ファイナンス』, 財務省

<https://www.mof.go.jp/public_relations/finance/202501/202501e.pdf > (2025 年 3 月 28 日参照)

²⁶⁸ 内閣府, 「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律（経済安全保障推進法）」

<https://www.cao.go.jp/keizai_anzen_hosho/suishinhou/suishinhou.html >

²⁶⁹ European Parliament, “Japan's economic security legislation”, 2023 年 7 月,

<[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2023/751417/EPRS_ATA\(2023\)751417_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2023/751417/EPRS_ATA(2023)751417_EN.pdf) > (2025 年 3 月 28 日参照)

²⁷⁰ 経済産業省, 「経済安全保障に関する産業・技術基盤強化のための有識者会議」,

<https://www.meti.go.jp/policy/economy/economic_security/index.html > (2025 年 3 月 28 日参照)

- ③ 先端的な重要技術の開発支援：AI や量子技術等の重要技術の研究開発を支援し、技術流出を防ぐ取り組みを行っている。
- ④ 特許出願の非公開化：安全保障上重要な発明について、特許出願を非公開にする制度を導入している。上記により、国家と企業が連携して経済安全保障を強化する仕組みが整備されている。²⁷¹

ii サイバーセキュリティ

サイバーセキュリティについては、「能動的サイバーディフェンス」を行うため、政府は 2025 年 2 月に「サイバー対処能力強化法案」と「サイバー対処能力強化法整備法案」を閣議決定した。これらの法案は、急増するサイバー攻撃に対して、より積極的かつ効果的な対応を可能にするため、攻撃者サーバへの侵入・無力化を合法化するものである。また、NISC（内閣サイバーセキュリティセンター）を再編し、新たな統合調整機関を設置することとなっている²⁷²。²⁷³

iii データガバナンス

2025 年 1 月、経済産業省は、IoT や DX の普及、サプライチェーンの透明性要求の高まり、各国のデータ規制強化等に対応するため、「産業データの越境データ管理等に関するマニュアル」²⁷⁴を策定した。同マニュアルは、非個人データの国際流通リスク管理のための指針であり、EU のデータ法を参考に、サプライチェーン透明化のための企業向け実践手順を提示している。²⁷⁵

iv 先端技術の開発支援と技術管理

日本では、半導体製造の国内生産能力を強化するための投資が進められており、これらの投資により、2025 年の日本の半導体生産能力は前年比 3% 増の月産 470 万枚に達すると予測されている。²⁷⁶また、政府は 2030 年度に向

²⁷¹ 内閣府、「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律（経済安全保障推進法）」、令和 4 年法律第 43 号）

<https://www.cao.go.jp/keizai_anzen_hosho/suishinhou/suishinhou.html >（2025 年 3 月 28 日参照）

²⁷² EU-Japan Centre for Industrial Cooperation, “Japanese policy and regulatory developments”, 2025 年 3 月
<<https://cdnw8.eu-japan.eu/sites/default/files/publications/docs/Japanese-policy-and-regulatory-developments-March25.pdf> >（2025 年 3 月 28 日参照）

²⁷³ 「サイバー対策へ新庁を自民提言、25 年創設めざす」、2019 年 5 月 14 日、日本経済新聞、

<<https://www.nikkei.com/article/DGKKZO44697260S9A510C1PP8000/> >（2025 年 3 月 28 日参照）

²⁷⁴ 経済産業省、「企業の国際的なデータ共有・利活用を推進するための「産業データの越境データ管理等に関するマニュアル」を策定しました」、2025 年 1 月 27 日、

<<https://www.meti.go.jp/press/2024/01/20250127001/20250127001.html> >（2025 年 3 月 28 日参照）

²⁷⁵ EU-Japan Centre for Industrial Cooperation, “Japanese policy and regulatory developments”, 2025 年 3 月
<<https://cdnw8.eu-japan.eu/sites/default/files/publications/docs/Japanese-policy-and-regulatory-developments-March25.pdf> >（2025 年 3 月 28 日参照）

²⁷⁶ 「【2025 年】世界半導体市場の動向予測まとめ」、2025 年 1 月 6 日、『coevo』Stockmark、

<<https://stockmark.co.jp/coevo/semiconductor-2025> >（2025 年 3 月 28 日参照）

けて半導体と AI 分野に 10 兆円以上の規模の公的支援を行う方針を示しており、今後も国内の半導体製造能力の強化が進められる見込みである。²⁷⁷

また、当該分野における国際連携の動きとして、日本・EU・米国が半導体製造装置の輸出管理で連携し、2025 年 3 月時点で中国向け先端装置の輸出許可申請件数が 2024 年比 37%増加した。²⁷⁸²⁷⁹

上述の各国・地域の政策は、技術覇権競争が激化する中で、各国が自国の経済安全保障を確保するための戦略的措置であり、EU が対外投資管理で新たな枠組みを構築する一方、日本は国内法整備と同盟国との連携強化を並行して進めている点が特徴的といえる。

²⁷⁷ JETRO,「変貌する世界の半導体エコシステム 安定供給のため、公的支援で後押し」,2025 年 2 月 19 日,
<<https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/special/2024/0501/eaff5a40be998a78.html>> (2025 年 3 月 28 日
参照)

²⁷⁸ 経済産業省,「クラウドプログラムの安定供給の確保」,2024 年 5 月 10 日,
<https://www.meti.go.jp/policy/economy/economic_security/cloud/index.html> (2025 年 3 月 28 日参照)

²⁷⁹ 内閣官房,「特定重要物資の指定について【安定供給確保取組方針（概要案）】」,2022 年 11 月 16 日,
<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/keizai_anzen_hosyohousei/r4_dai4/siryou1.pdf> (2025 年 3 月 28 日参
照)

3.1.5. 世界情勢・自然環境・社会の変化

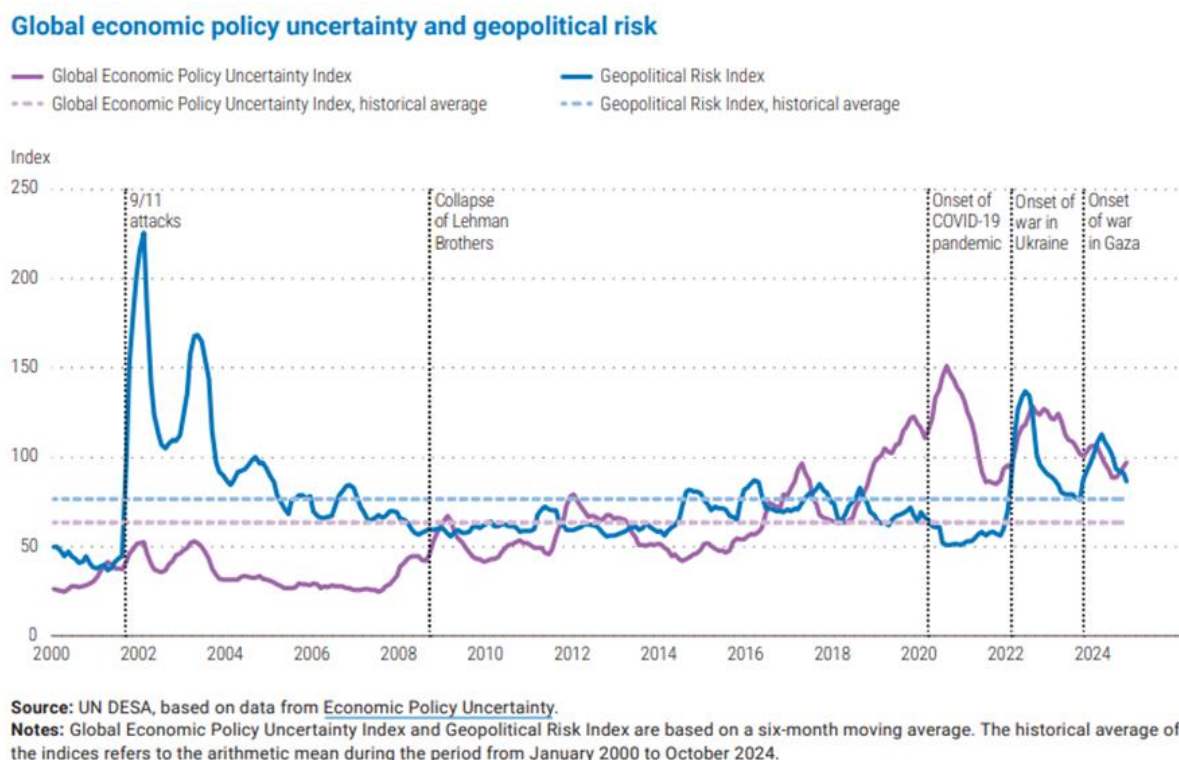
(1) 世界情勢の変化

近年、世界情勢は地政学的な緊張の高まりや経済の不安定化など大きく変動している。この変化の要因の一つはデジタル空間の構造や発展である一方で、情勢の変化に対応するための手段としてデジタル技術は不可欠である。

1) 地政学リスクの変化

図表 3-176 は、新聞に掲載された経済不確実性、地政学的緊張の記事の数、フィラデルフィア連邦準備銀行によるプロフェッショナルフォーキャスター調査などを基に作成されている。近年、新型コロナウイルスやウクライナ、ガザ情勢の悪化を機に高まった世界の経済政策の不確実性と地政学リスクは下方傾向であるが、2022 年以降、不確実性とリスクを示す指数はいずれも歴史的平均を上回っている。2024 年に世界中で選挙、政権交代があったことで、貿易、財政政策の方向性が転換される可能性への懸念が高まってきている。

図表 3-176 世界の経済政策の不確実性と地政学リスクの推移

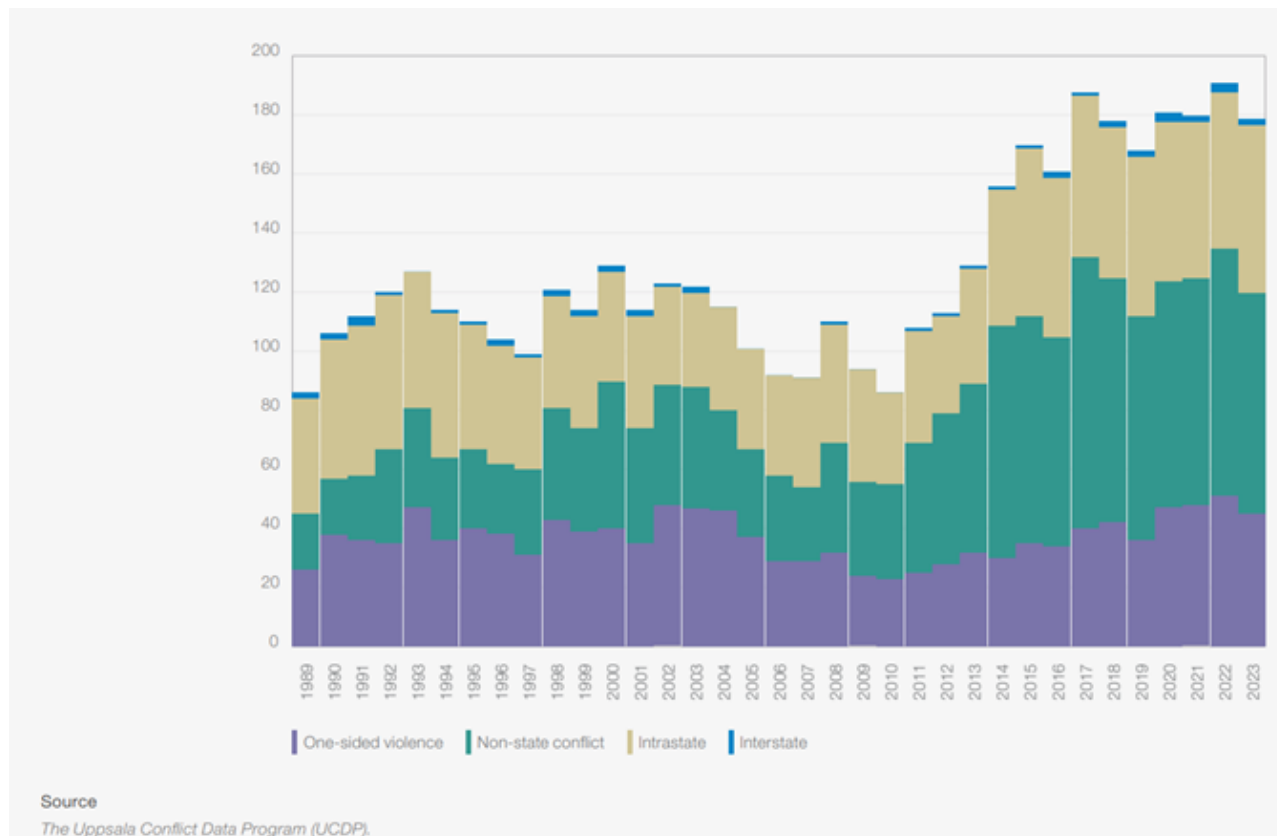


出典：国際連合（2025）²⁸⁰

²⁸⁰ 国際連合, 「World Economic Situation and Prospects 2025」, 9 January 2025,
< <https://www.un.org/development/desa/dpad/publication/world-economic-situation-and-prospects-2025/> > (2025 年 3 月 10 日参照)

世界経済フォーラムが発表した「グローバルリスク報告書 2025 年版」では、現在のトップ 10 リスク及び短期的な重要度ランキング 10 に「国家間武力紛争」と「地経学上の対立」が取り上げられている。実際に世界で発生した武力紛争の数は増加しており、今後も現在の紛争に関連して他の地域での緊張が高まる可能性が懸念されている。

図表 3-177 冷戦後の世界で発生した武力紛争数の経年変化



出典：世界経済フォーラム（2025）²⁸¹

2024 年の国際移民数は 2 億人を超えていると推定されており、2000 年に比べて約 87%増加している。難民と国内避難民も増加し、2024 年はそれぞれ 3540 万人、7140 万人だった。

²⁸¹ WORLD ECONOMIC FORUM, 「Global Risks Report 2025」, 15 January 2025,
< <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2025/> > （2025 年 3 月 10 日参照）

図表 3-178 国際移民数の経年比較

	2000 report	2024 report
Estimated number of international migrants	150 million	281 million
Estimated proportion of world population who are migrants	2.8%	3.6%
Estimated proportion of female international migrants	47.5%	48.0%
Estimated proportion of international migrants who are children	16.0%	10.1%
Region with the highest proportion of international migrants	Oceania	Oceania
Country with the highest proportion of international migrants	United Arab Emirates	United Arab Emirates
Number of migrant workers	–	169 million
Global international remittances (USD)	128 billion	831 billion
Number of refugees	14 million	35.4 million
Number of internally displaced persons	21 million	71.4 million

Sources: See IOM, 2000 and the present edition of the report for sources.

Notes: The dates of the data estimates in the table may be different to the report publishing date (refer to the reports for more detail on dates of estimates); refer to Chapter 3 of this report for regional breakdowns.

出典：International Organization for Migration（2024）²⁸²

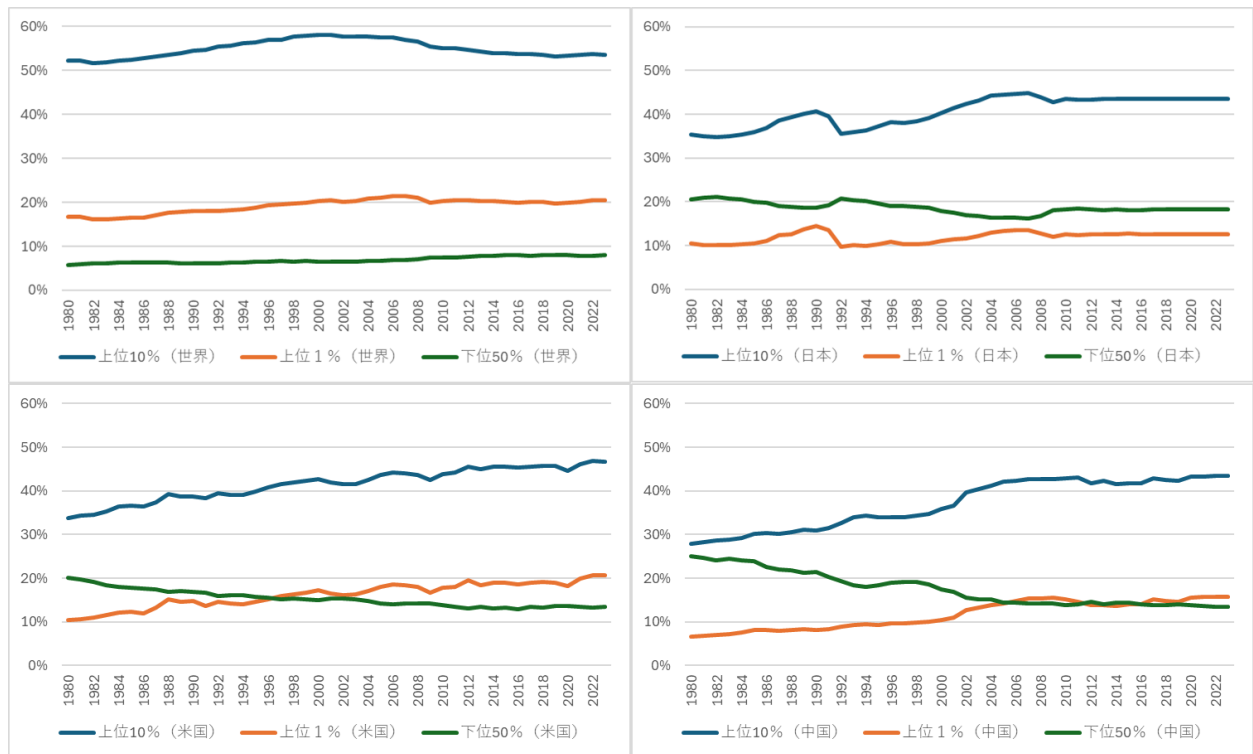
2) 分極化の進行

世界各地で政治や社会、経済など、各分野での分極化の進行が見られ、それぞれに結びついている。

世界全体では所得層の下位 50%が占める割合は増加しており格差が解消に向かっているように見えるが、所得層の上位 1%が占める割合の増加率の方が大きく、超富裕層への富の偏りが進んでいる。日本、アメリカ、中国においては、いずれも所得層の上位 1%、10%が占める割合が増加し、下位 50%が占める割合が減少している。

²⁸² International Organization for Migration, 「World Migration Report 2024」, 07 May 2024, <<https://worldmigrationreport.iom.int/>>（2025 年 3 月 10 日参照）

図表 3-179 所得全体に占める所得上位・下位層の推移（世界、国別）



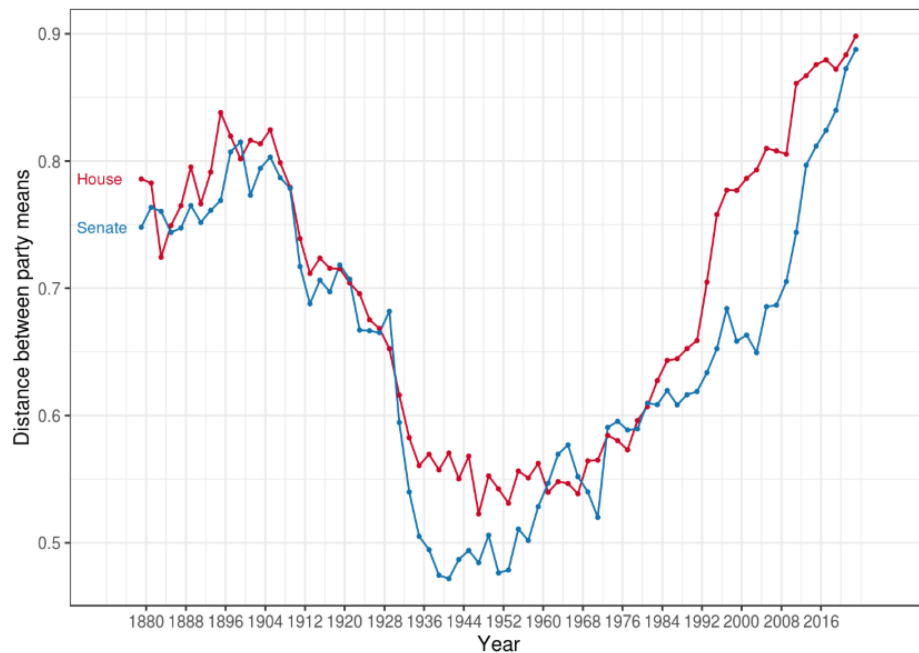
出典：The World Inequality Database（1980～2023）²⁸³を基に
株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

経済的な不平等だけでなく、ジェンダー対立、移民などの問題を挟む対立は、デジタル空間のエコーチェンバー、フィルターバブル、偽・誤情報を通して浮き彫りになり、社会の分極化が生じている。「グローバルリスク報告書 2025 年版」で「社会の二極化」は、2024 年版に引き続いて現在のトップ 10 リスク、短期的・長期的な重要度ランキング 10 に取り上げられている。また、アメリカでメリアム・ウェブスターが発表した 2024 年の「ワード・オブ・ザ・イヤー」²⁸⁴は、「Polarization（分極化）」だった。実際に、アメリカでは、共和党員と民主党員の投票行動を基にして出した指標によると、党派間の政治的立場の違いが拡大しており、両者の対立が強まっている（図表 3-180）。有権者への調査では、支持政党への好感は大きく変化がないものの、ライバル政党への反感が 2000 年以降高まっていることが示された（図表 3-181）。

²⁸³ The World Inequality Database, (1980～2023) <<https://wid.world/>>（2025 年 3 月 7 日参照）

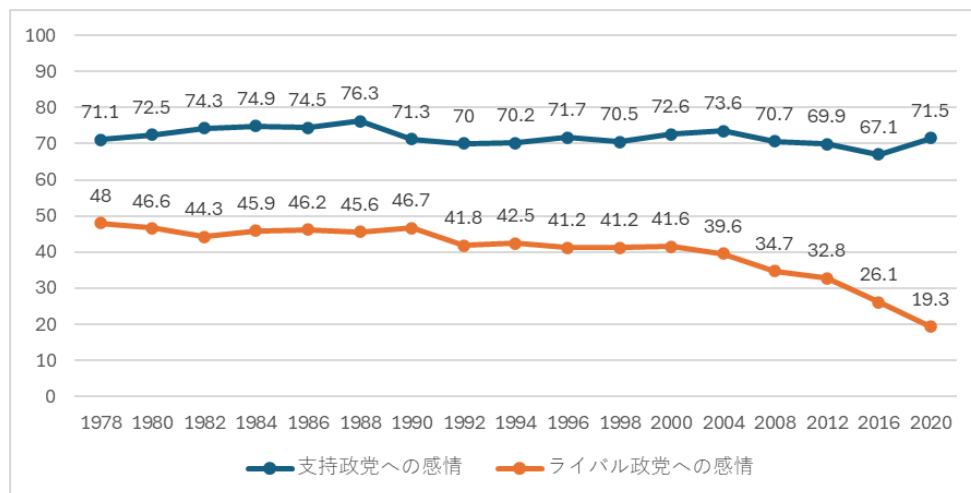
²⁸⁴ アメリカの辞典出版社として知られるメリアム・ウェブスターが、その年を代表する単語を毎年選出するもの

図表 3-180 上院・下院における二大政党の距離の拡大（アメリカ）



出典：Jeff Lewis (2023) ²⁸⁵

図表 3-181 支持政党とライバル政党に対する感情の分極化（アメリカ）



出典：American National Election Studies (1978～2020) ²⁸⁶を基に

株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

²⁸⁵ Jeff Lewis (2023) .Polarization in Congress,Voteview, UCLA, October 23, 2023,
< https://voteview.com/articles/party_polarization > (2025 年 3 月 10 日参照)

縦軸 (Distance between party means) の数値が大きいほど、党派間の政治的立場が異なる

²⁸⁶ American National Election Studies (1978～2020) ,The ANES Guide to Public Opinion and Electoral Behavior, < www.electionstudies.org > (2025 年 3 月 10 日参照)

数値が大きいほど、各対象への感情が肯定的である

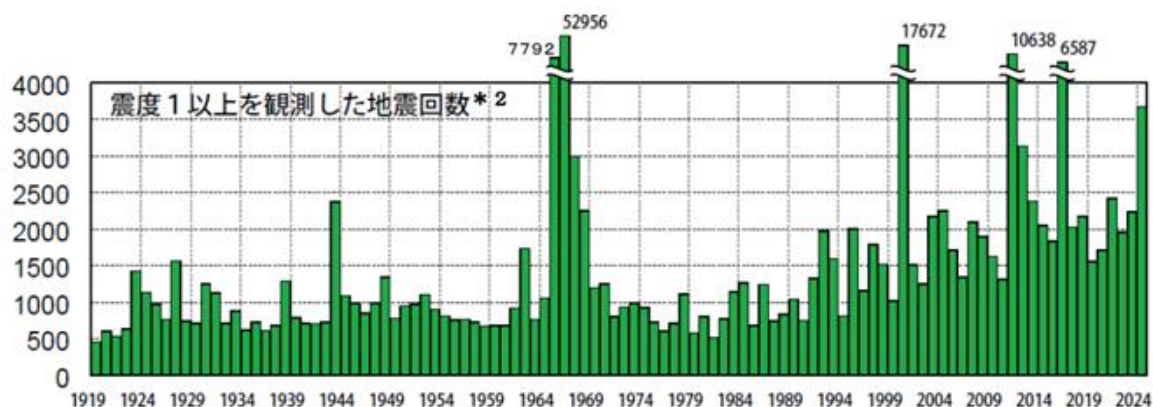
(2) 自然環境の変化

異常気象の発生増加や災害の激甚化など自然環境が変化する中で、環境データを基にデジタル技術を活用した対策の重要度が高まっている。

1) 異常気象や災害の激甚化

気象庁によると、人的被害を伴った地震は 2023 年に 31 回、2024 年に 19 回、Mw（モーメントマグニチュード）7.0 以上の地震は 2023 年に 18 回、2024 年に 10 回であった。そして、2024 年に世界で発生した地震のうち、最も規模の大きかった地震は、1 月 1 日の石川県能登地方の地震であった²⁸⁷。2024 年の M7.0 以上の地震発生回数は平均よりやや少なかったものの、日本で震度 1 以上を観測した地震回数は次第に増加している。日本は海溝型地震と活断層による地震のいずれものリスクがあり、特に南海トラフでは M 8 ～ M 9 クラスの地震が 30 年以内に 80 % 程度の確率で発生する（2025 年 3 月 15 日現在）²⁸⁸と懸念されている。南海トラフは静岡県の駿河湾から九州の日向灘にかけての海底に位置しており、大地震が発生した場合には広範囲で被害が発生する恐れがある。また、首都直下地震が起きた場合は、都市化が進む中で地震による被害がより深刻化するリスクが高まっている。

図表 3-182 日本で震度 1 以上を観測した地震回数の推移



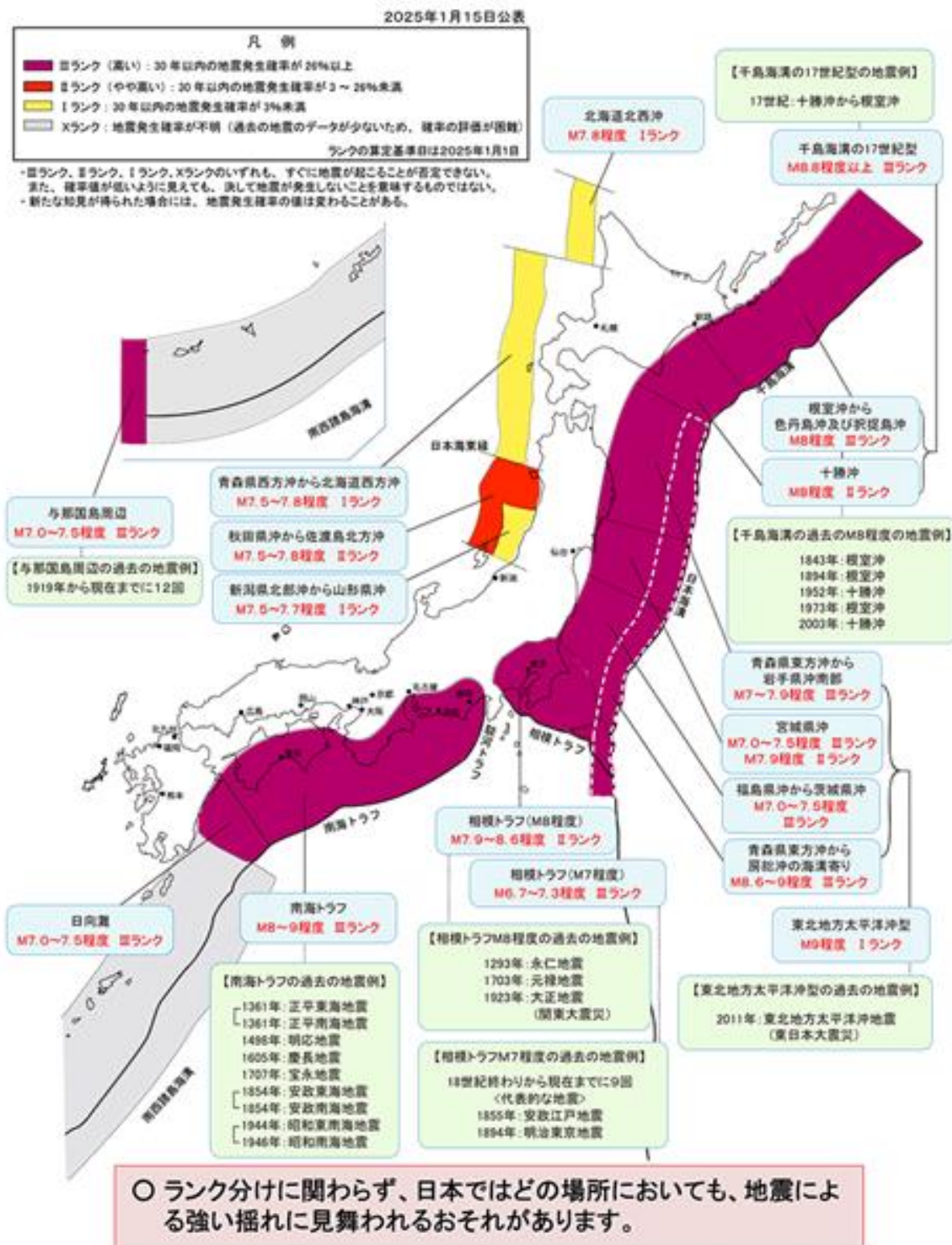
出典：気象庁（2024）²⁸⁹

²⁸⁷ 気象庁, 「令和 6 年 12 月 地震・火山月報（防災編）」, 2024 年 12 月,
<https://www.data.jma.go.jp/eqev/data/gaikyo/monthly/202412/202412nen_sekai_jishin.pdf> （2025 年 2 月 17 日参照）

²⁸⁸ 気象庁, 「南海トラフで発生する地震」,
<https://www.jishin.go.jp/regional_seismicity/rs_kaiko/k_nankai/> （2025 年 3 月 15 日参照）

²⁸⁹ 気象庁, 「令和 6 年 12 月 地震・火山月報（防災編）」, 2024 年 12 月,
<https://www.data.jma.go.jp/eqev/data/gaikyo/monthly/202412/202412nen_nihon_jishin.pdf> （2025 年 2 月 17 日参照）

図表 3-183 日本近辺の主な海溝型地震の評価



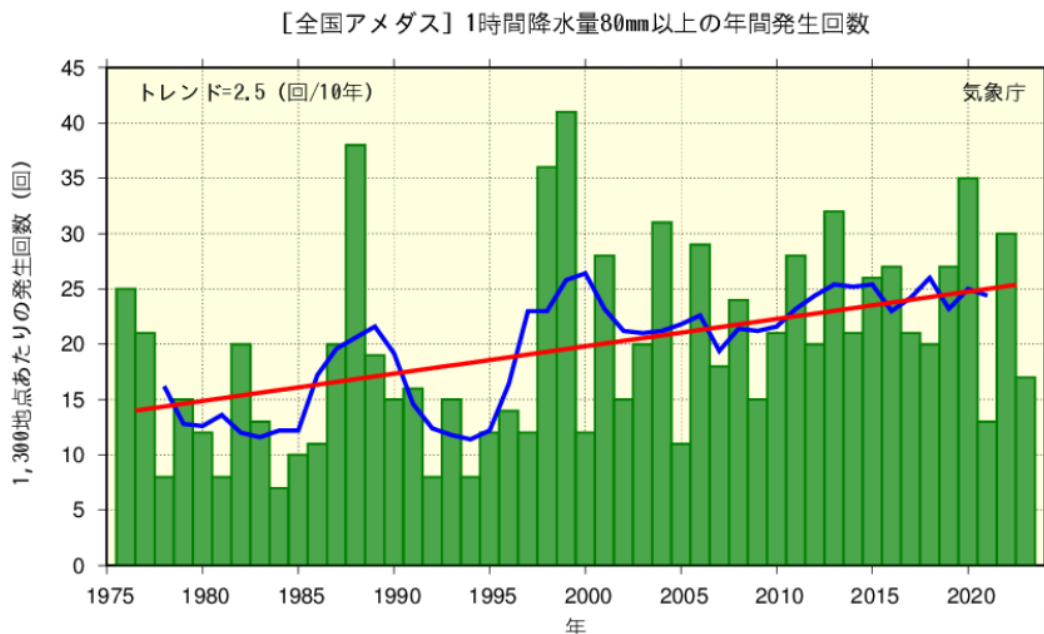
出典：地震調査研究推進本部事務局（2025）²⁹⁰

²⁹⁰ 地震調査研究推進本部事務局,「海溝型地震の長期評価」, 2025 年 1 月 1 日,

< https://www.jishin.go.jp/evaluation/long_term_evaluation/subduction_fault/ > (2025年2月17日参照)

大雨の年間発生回数は増加傾向であり、より強度の強い雨ほど増加率が大きくなっている。1 時間降水量 80mm 以上、3 時間降水量 150mm 以上、日降水量 300mm 以上など強度の強い雨は、1980 年頃と比較して、おおむね 2 倍程度に頻度が増加している。

図表 3-184 日本における短時間豪雨の増加



出典：気象庁（2024）²⁹¹

2) 脱炭素の要請

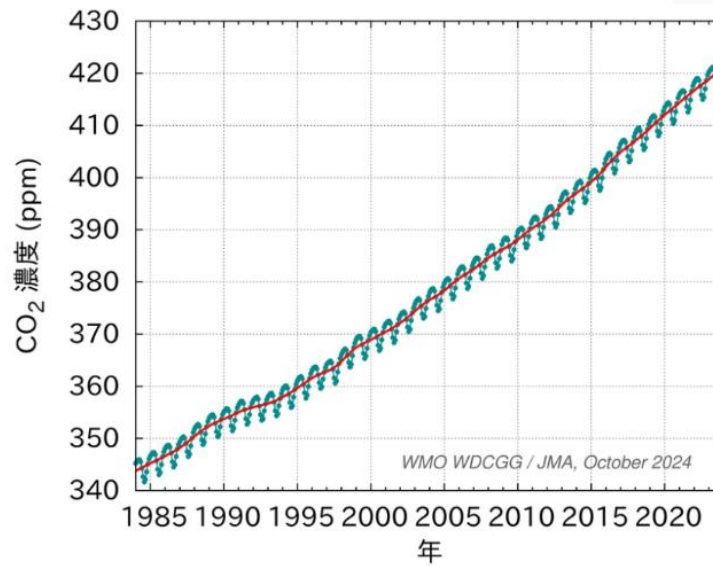
大気中の二酸化炭素など温室効果ガスの濃度は上昇しており（図表 3-185）、地球温暖化が進んでいる。実際に世界的に気温上昇が著しく（図表 3-186）、日本における猛暑日（最高気温が 35℃を超える日）は増加傾向だ（図表 3-187）。地球温暖化は、異常気象による洪水や干ばつ、海面上昇、熱波による健康リスクなど世界中で様々な影響を及ぼしており、これらの問題に対処するために温室効果ガスの排出削減や適応策の強化が必要とされている。

²⁹¹ 気象庁、「大雨や猛暑日など（極端現象）のこれまでの変化」、

< https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme_p.html > （2025 年 2 月 17 日参照）

棒グラフ（緑）は各年の年間発生回数を示す（全国のアメダスによる観測値を 1,300 地点あたりに換算した値）。折れ線（青）は 5 年移動平均値、直線（赤）は長期変化傾向（この期間の平均的な変化傾向）を示す。

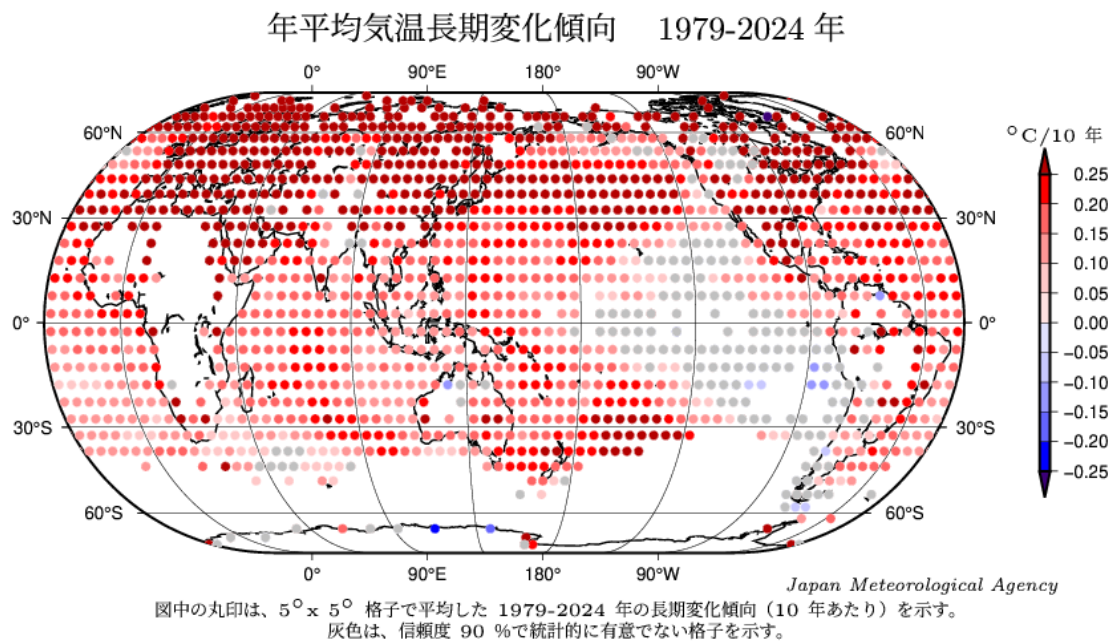
図表 3-185 大気中の二酸化炭素の世界平均濃度の増加



大気中の二酸化炭素の世界平均濃度
青色は月平均濃度。赤色は季節変動を除去した濃度。

出典：気象庁（2024）²⁹²

図表 3-186 緯度経度 5 度の格子ごとに見た年平均気温の変化傾向（1979 年-2024 年）



出典：気象庁（2024）²⁹³

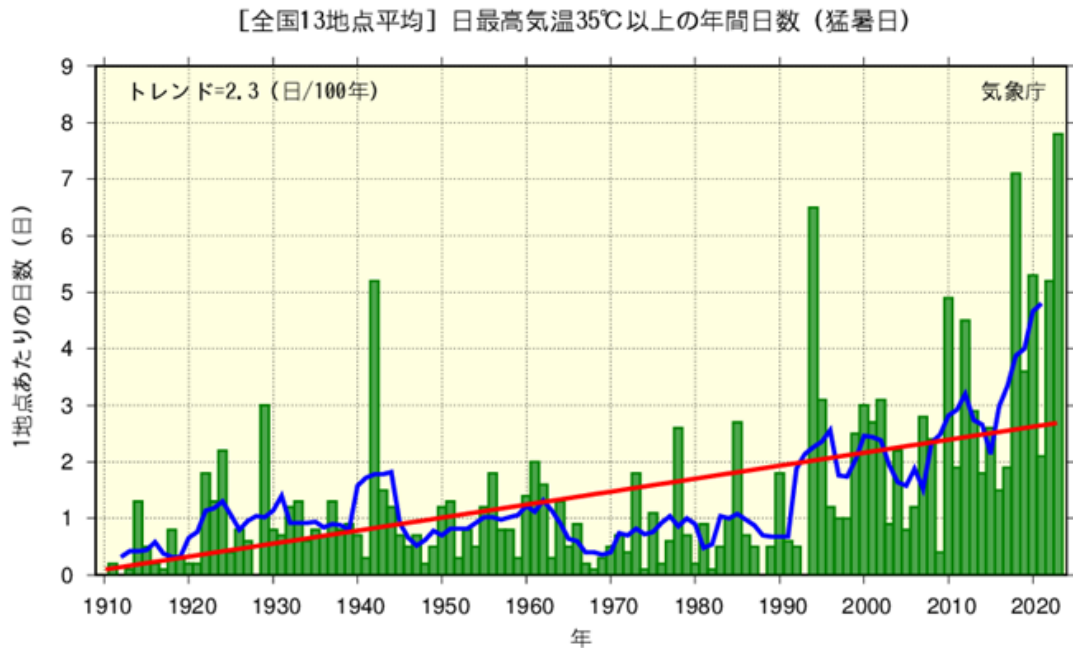
²⁹² 気象庁, 「大気中二酸化炭素濃度の経年変化」,

< https://www.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/ghgp/co2_trend.html > （2025 年 2 月 17 日参照）

²⁹³ 気象庁, 「世界の年平均気温」,

< https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_wld.html > （2024 年 2 月 17 日参照）

図表 3-187 日本における猛暑日の増加



出典：気象庁（2024）²⁹⁴

(3) 社会の変化

日本では、少子高齢化による人手不足が年々深刻化しており、特に地方でより顕著に影響が出ている。また、世界の経済成長に比べて、日本経済は低迷が続いている。このような状況を打破するためには、デジタル技術の活用が鍵となる。

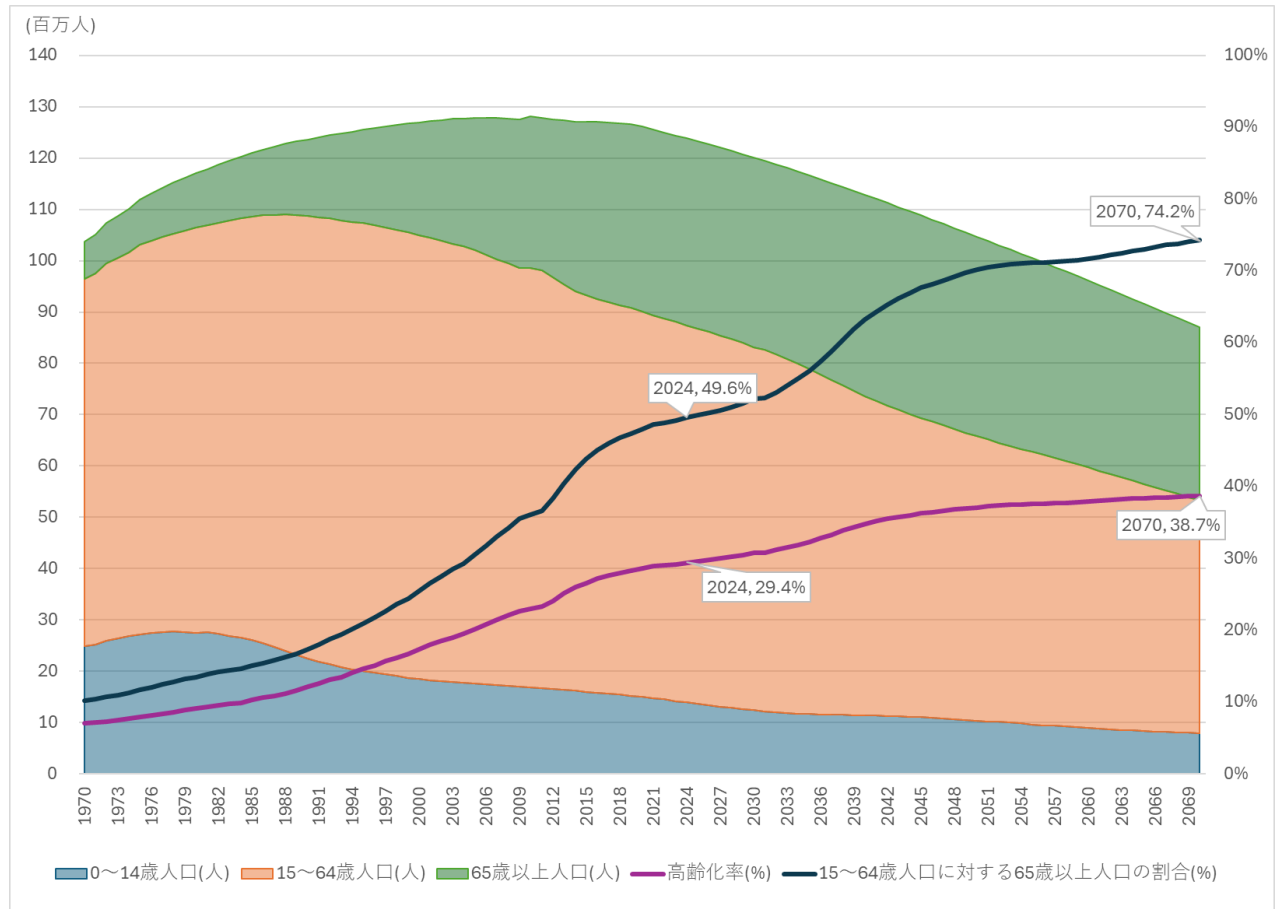
1) 人口の変化

日本では少子高齢化が進行し、65 歳以上人口が総人口に占める割合である高齢化率が上昇している。同時に、生産年齢人口に対する 65 歳以上の人口の割合も増加しており、2070 年には 7 割を超えることが予想されている（図表 3-188）。都道府県別にみると、三大都市は全国平均に比べて 2000 年から 2020 年にかけての高齢化率の増加も小さく、特に東京都は突出して小さい。一方で、三大都市圏に含まれる一部の都道府県では全国平均よりも大きい高齢化率の増加がみられる（図表 3-189）。各都道府県における将来的な人口変化の推計を比較した場合、都市部では生産年齢人口の減少が限定的だが、高齢者人口の大幅な増加が見込まれている。一方で、地方では生産年齢人口と高齢者人口ともに減少することが見込まれる（図表 3-190）。

²⁹⁴ 気象庁、「大雨や猛暑日など（極端現象）のこれまでの変化」、

< https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme_p.html > （2025 年 2 月 17 日参照）

図表 3-188 日本の高齢化の推移と将来推計

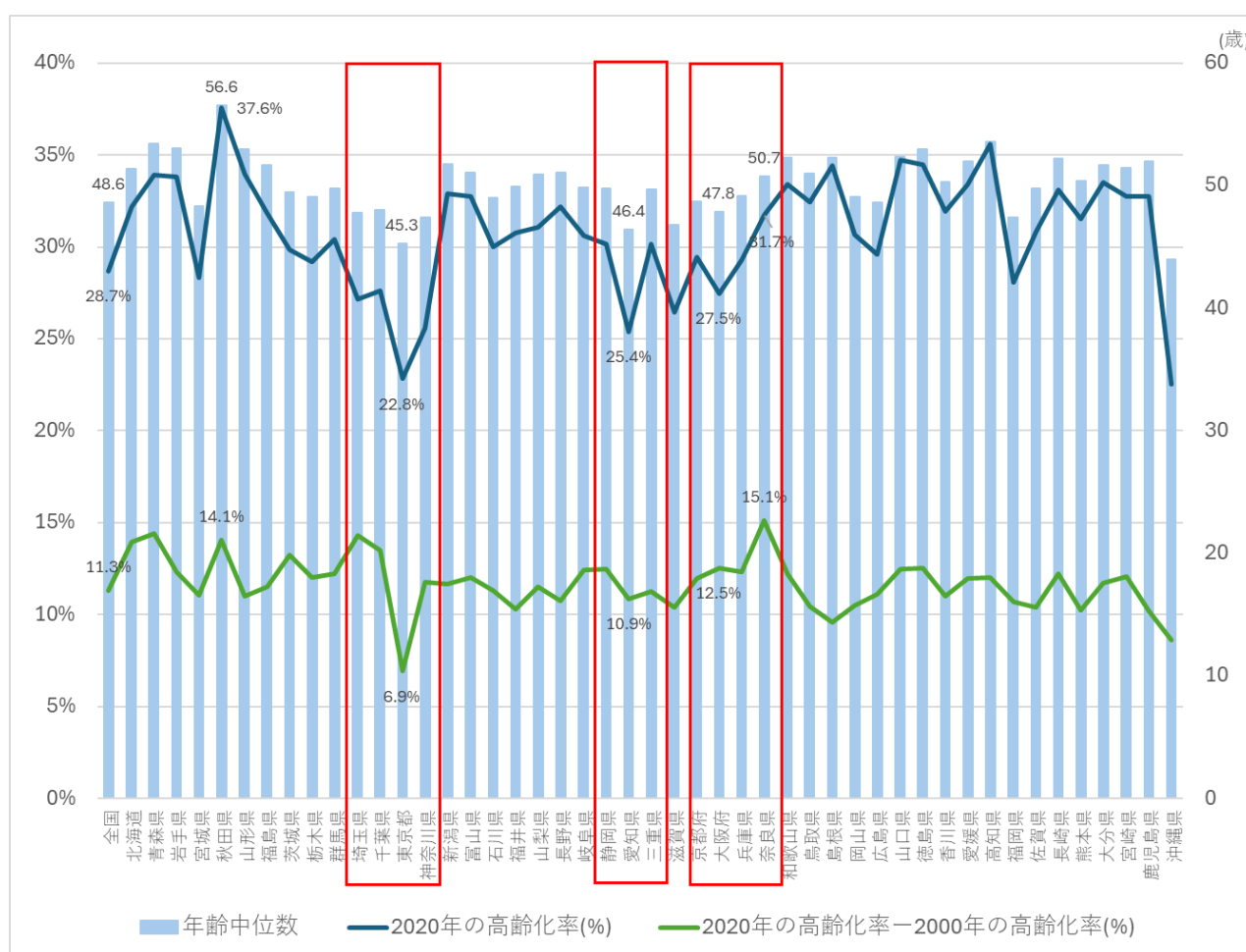


出典：国立社会保障・人口問題研究所（2023）²⁹⁵を元に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

²⁹⁵ 国立社会保障・人口問題研究所, 「日本の将来推計人口(令和 5 年推計)」, 2023 年 4 月 26 日,
< https://www.ipss.go.jp/pp-zenkoku/j/zenkoku2023/db_zenkoku2023/db_zenkoku2023gaiyo.html >
(2025 年 2 月 17 日参照)

2021 年以降の数値は推計値。出生中位、死亡中位の場合の推計値を使用

図表 3-189 都道府県別の年齢中位数と 65 歳以上の割合

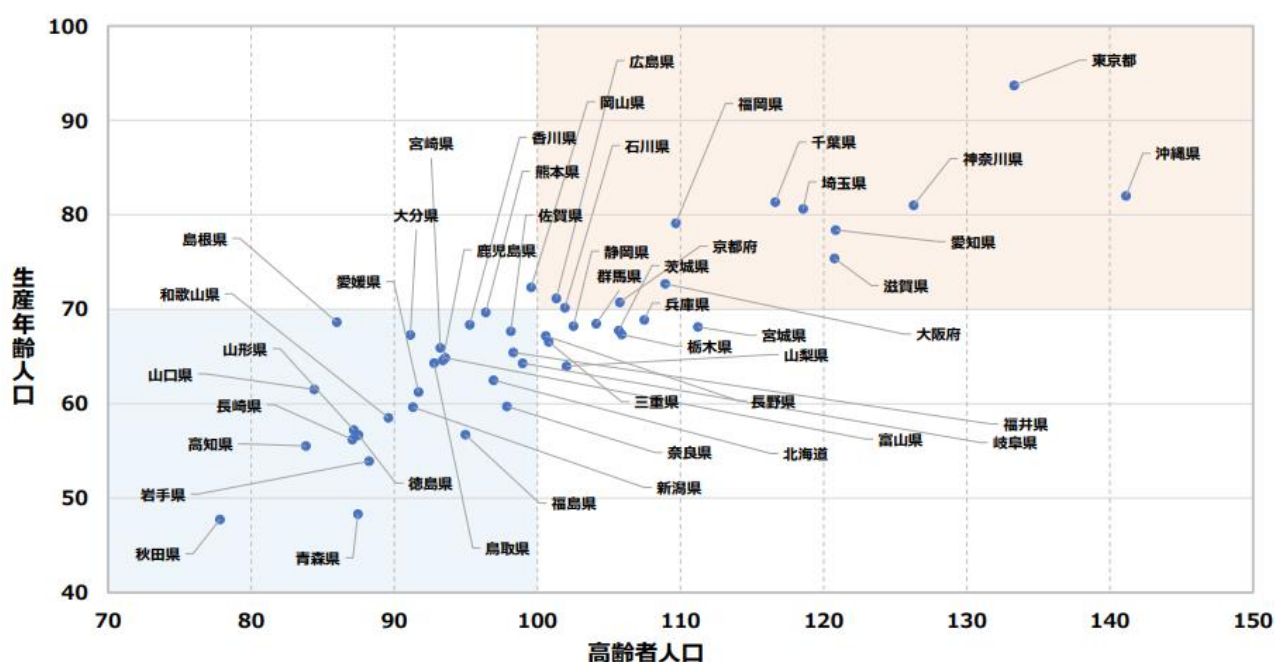


出典：総務省（2025）²⁹⁶を元に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

²⁹⁶ 総務省統計局, 「令和 2 年国勢調査」,

< <https://www.stat.go.jp/data/kokusei/2020/kekka.html> > (2025 年 2 月 17 日参照)

図表 3-190 都道府県別の 2050 年の生産年齢人口と高齢者人口（2020 年 = 100）

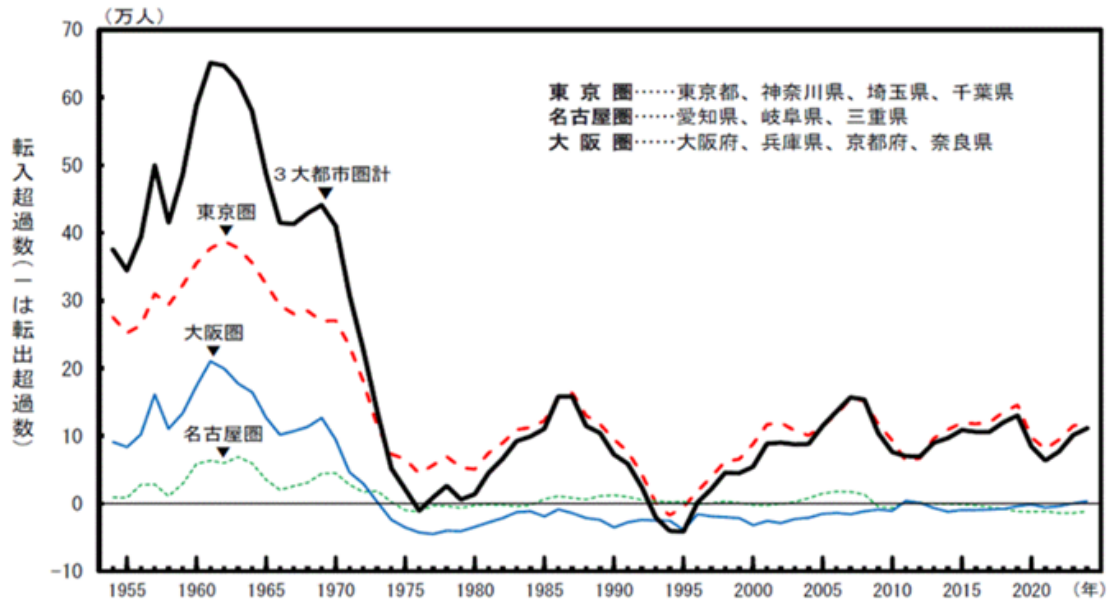


出典：内閣官房（2025）²⁹⁷

都市と地方の人口変化に差が出るのは、地方から都市への人口移動が原因である。2024 年、日本における 3 大都市圏への日本人の転出入は全体で 11 万 1294 人の転入超過、東京圏で 11 万 9337 人の転入超過であった。転出入のどちらが超過するか頻繁に変動する大阪圏や、12 年連続転出超過の名古屋圏に比べ、東京圏では 29 年連続で転入超過であり、東京圏への人口集中が進んでいる（図表 3-191）。特に、学業や仕事のために若者や女性が東京圏に移動しており、中でも東京都に一極集中している（図表 3-192、図表 3-193）。

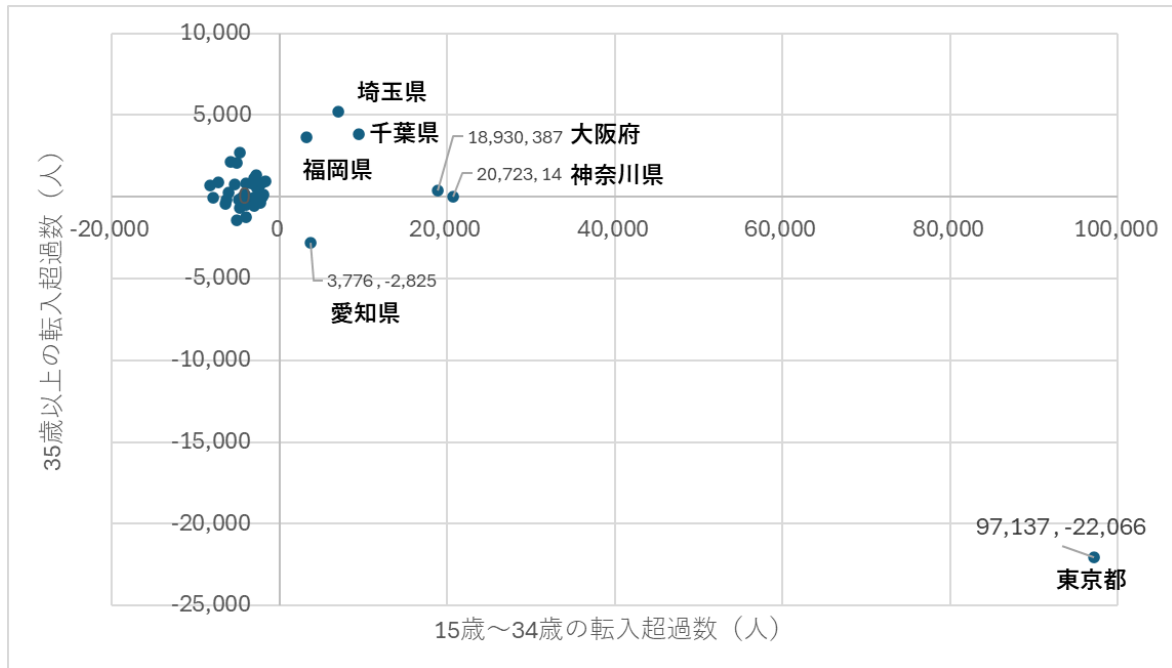
²⁹⁷ 内閣官房,「新しい地方経済・生活環境創生会議（第 2 回）資料 1」, 2024 年 12 月 11 日,
< https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/atarashii_chihousousei/yusikishakaigi/dai2/gijisidai.html >（2025 年 2 月 17 日参照）

図表 3-191 3大都市圏の転入超過数の推移（日本人移動者）



出典：総務省（2025）²⁹⁸

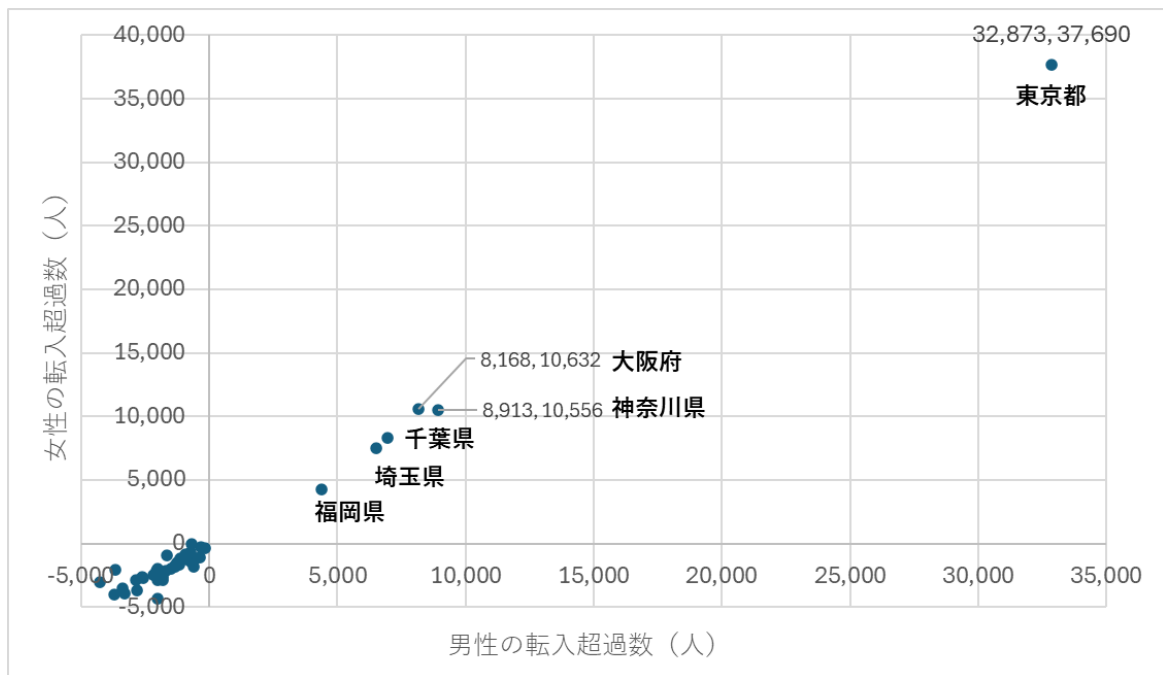
図表 3-192 年齢層ごとの都道府県別の転入超過数（日本人移動者、2024 年）



出典：総務省（2025）²⁹⁸を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

²⁹⁸ 総務省統計局,「住民基本台帳人口移動報告 2024 年（令和 6 年）結果」, 2025 年 1 月 31 日,
< <https://www.stat.go.jp/data/idou/2024np/jissu/youyaku/index.htm> >（2025 年 2 月 17 日参照）

図表 3-193 男女別の都道府県別の転入超過数（日本人移動者、2024 年）

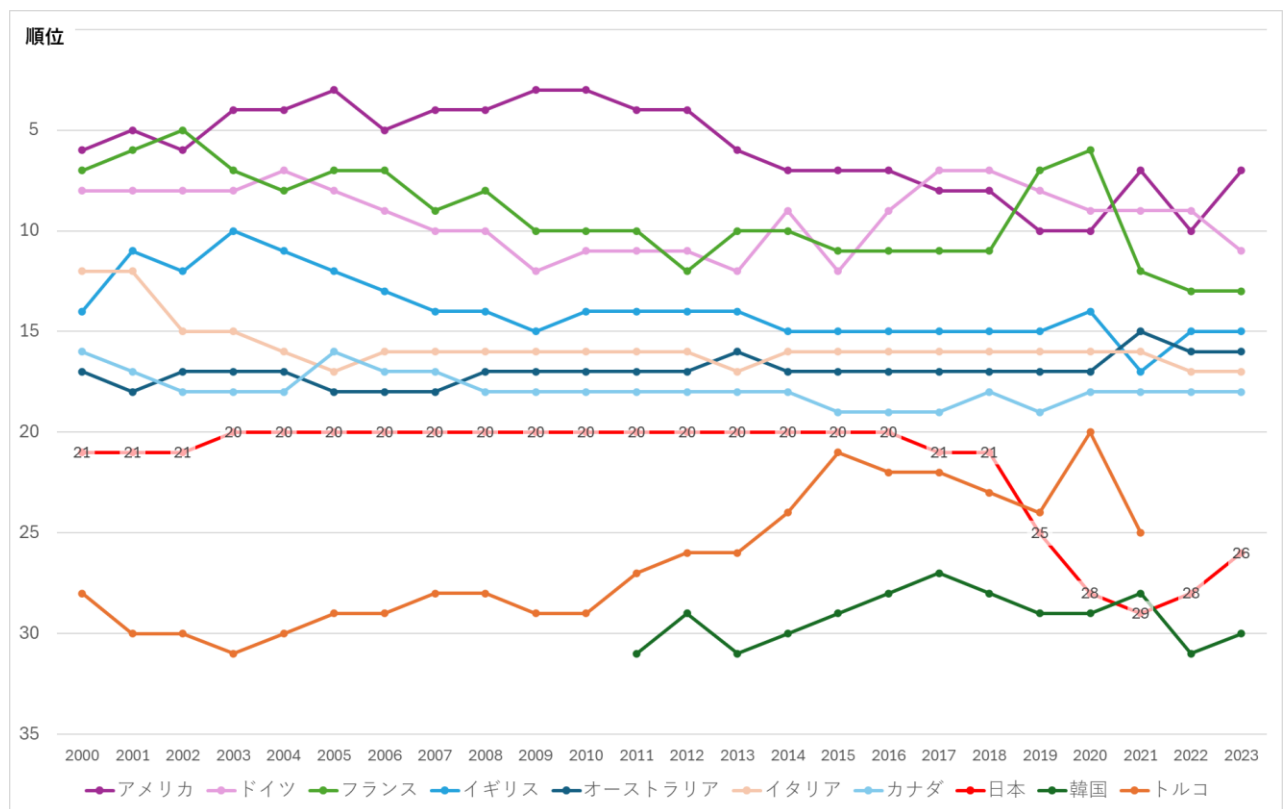


出典：総務省（2025）²⁹⁸を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

2) 経済の変化

日本経済は、1990 年代初頭のバブル崩壊以降、デフレーションに陥って長期的な停滞が続いた。この「失われた 30 年」とも呼ばれる期間、日本は他国と比較して低い経済成長率を維持しており、その一因として労働生産性の低さが挙げられる。OECD のデータによると、日本の時間当たり労働生産性は長い期間 OECD 加盟国中 20 位以下を記録しており、2023 年は 26 位であった（図表 3-194）。さらに、IT 分野の技術革新やグローバル市場への適応の遅れにより競争力を失った日本企業は、アメリカや中国、韓国など諸外国に、世界だけでなく日本における市場シェアも一部奪われている。

図表 3-194 主要国の時間当たり労働生産性のランキングの推移（OECD 加盟国）



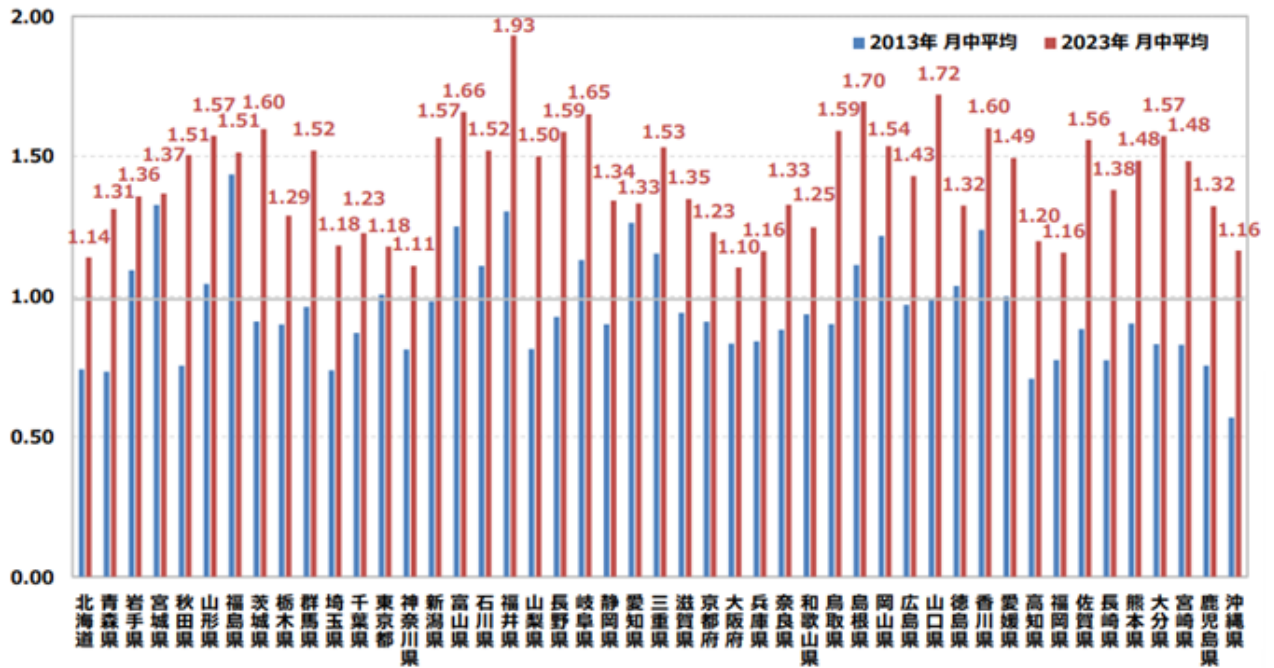
出典：OECD（2025）²⁹⁹を元に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

労働市場を見ると、少子高齢化による人手不足で、この 10 年間で全ての都道府県において有効求人倍率が上昇した。都道府県別では、東京圏や大阪圏周辺で低く、地方で高い傾向である（図表 3-195）。

²⁹⁹ OECD, 「OECD Data Explorer」, <<https://data-explorer.oecd.org/>> （2025 年 3 月 13 日参照）

購買力平価換算 US ドル、名目の数値を利用。現在の OECD 加盟国（38 か国）のランキングを算出。図表では、G7 と G20 に参加する国を抽出。

図表 3-195 都道府県別の月中平均有効求人倍率



（備考）厚生労働省「一般職業紹介状況」により作成。新規卒者を除きパートタイムを含む。季節調整値、就業地別。2023年の数値には、ハローワークに求所せず、オンライン上で求職登録した求職者数割合が含まれている。

出典：内閣官房（2025）²⁹⁷

3) 生活環境の変化

日本では公共インフラの老朽化が進んでおり、点検・補修の必要がある施設が増加している。高度経済成長期に整備された多くのインフラが急速に老朽化しており、例えば、道路橋は 2040 年 3 月に約 75%が建設後 50 年以上経過する（図表 3-196）。しかし、これらのインフラを維持管理する市町村における土木部門の職員数は、市町村全体の職員数に比べて大きく減少しており、ノウハウの蓄積や適切な維持管理の実施などにおいて課題が生じている（図表 3-197）。

図表 3-196 建設後 50 年以上経過する社会資本の割合

	2023年3月	2030年3月	2040年3月
道路橋 注1) [約 7 3 万橋 (橋長 2 m 以上) 注4)]	約 3 7 %	約 5 4 %	約 7 5 %
トンネル 注1) [約 1 万 2 千本 注4)]	約 2 5 %	約 3 5 %	約 5 2 %
河川管理施設 注1)注2) [約 2 万 8 千施設]	約 2 2 %	約 4 2 %	約 6 5 %
水道管路 [総延長：約 7 4 万 km]	約 9 %	約 2 1 %	約 4 1 %
下水道管渠 [総延長：約 4 9 万 km]	約 8 %	約 1 6 %	約 3 4 %
港湾施設 注1)注3) [約 6 万 2 千施設 注4)]	約 2 7 %	約 4 4 %	約 6 8 %

注1) 建設後 50 年以上経過する施設の割合については、建設年度不明の施設数を除いて算出。

注2) 国：堰、床止め、閘門、水門、揚水機場、排水機場、樋門・樋管、陸閘、管理橋、浄化施設、その他（立坑、遊水池）、ダム。独立行政法人水資源機構法に規定する特定施設を含む。

都道府県・政令市：堰（ゲート有り）、閘門、水門、樋門・樋管、陸閘等ゲートを有する施設及び揚水機場、排水機場、ダム。

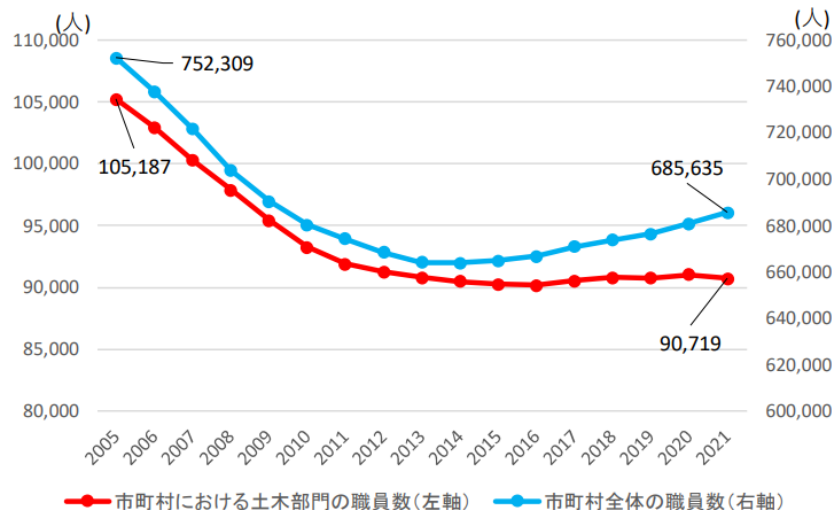
注3) 一部事務組合、港務局を含む。

注4) 総数には、建設年度不明の施設を含む。

資料) 国土交通省

出典：国土交通省（2023）³⁰⁰

図表 3-197 市町村における職員数の推移（市町村全体、土木部門）



出典：国土交通省（2023）³⁰¹

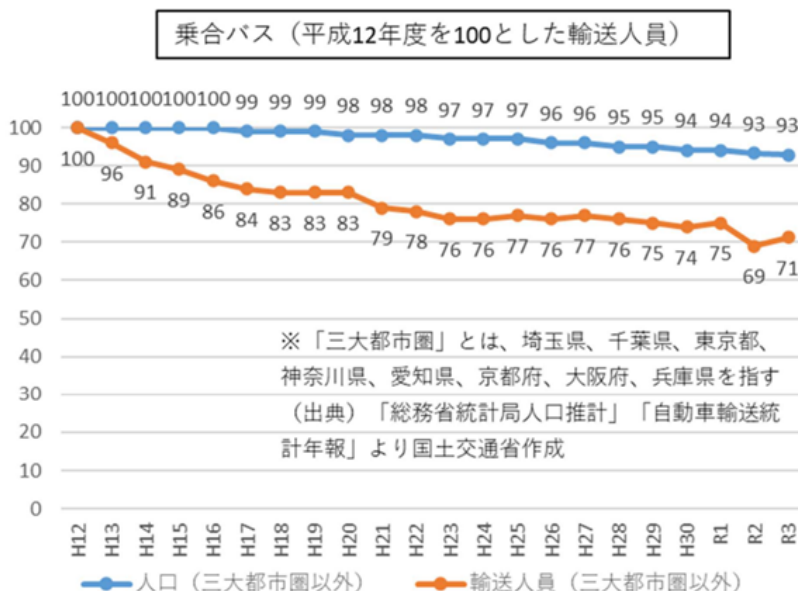
³⁰⁰ 国土交通省,「社会資本の老朽化の現状と将来」, 2023 年 3 月,

<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/maintenance/02research/02_01.html> (2025 年 3 月 14 日参照)

³⁰¹ 国土交通省,「インフラメンテナンスにおける包括的民間委託導入の手引き」, 地方公共団体定員管理調査結果より国土交通省

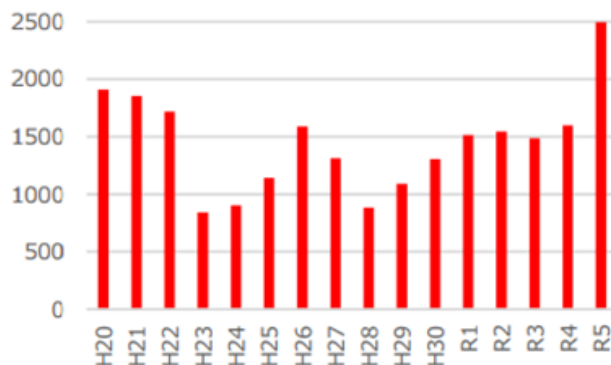
公共交通機関においても、働き手や財源の不足、利用者の減少に伴い、乗合バスや鉄道などの減便及び廃止が続いている。2008 年度から 2023 年度にかけて、乗合バスは約 23,193km、鉄軌道は約 625.1km、18 の路線を廃止した³⁰³。高齢化が全国的に進む中、免許返納した高齢者をはじめとして移動手段の確保に不安が高まっている。

図表 3-198 乗合バスの輸送人員の推移



出典：国土交通省（2024）³⁰²

図表 3-199 乗合バスの廃止キロ数（km）



出典：国土交通省（2024）³⁰³

作成，2023 年 3 月 22 日，

<https://www.mlit.go.jp/report/press/sogo03_hh_000294.html>（2025 年 3 月 21 日参照）

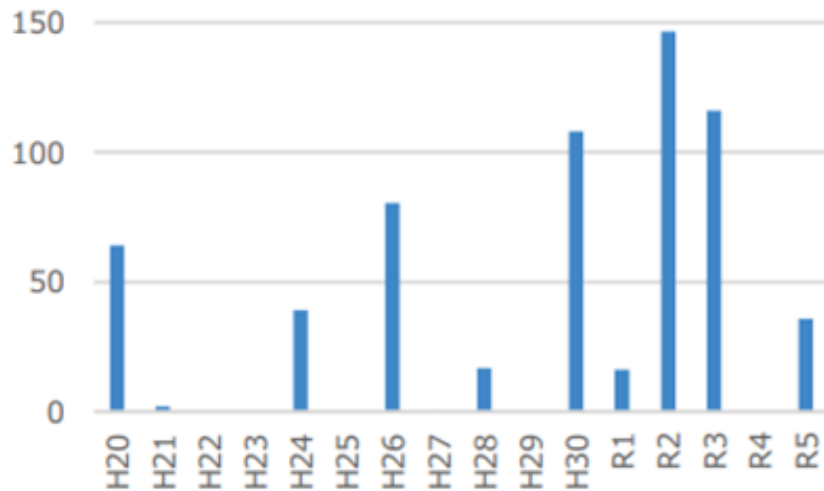
³⁰² 国土交通省，「令和 6 年版 国土交通白書」，

<<https://www.mlit.go.jp/statistics/file000004.html>>（2025 年 2 月 17 日参照）

³⁰³ 国土交通省，「第 1 回 国土交通省「交通空白」解消本部 資料」，2024 年 7 月 17 日，

<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/sosei_transport_tk_000237.html>（2025 年 2 月 17 日参照）

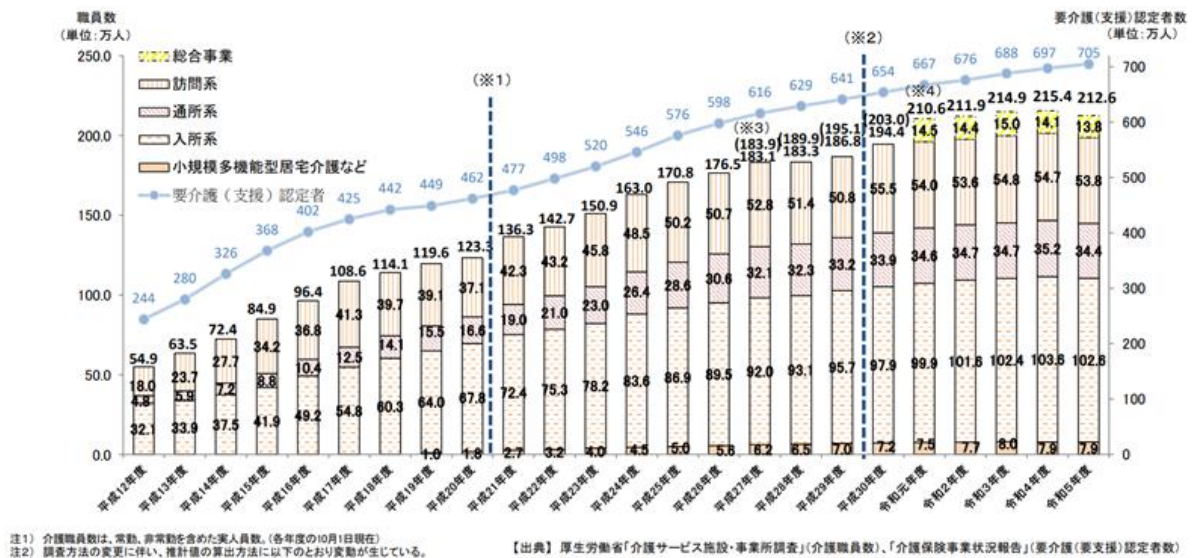
図表 3-200 鉄軌道の廃止キロ数 (km)



出典：国土交通省（2024）³⁰³

地方では、人口減少や高齢化により、医療資源の確保が難しくなっている地域が多く存在する。介護職員の数が増加傾向だが、要介護者の数も同時に増加しているため、依然として介護現場は人手不足の状態が続いている（図表 3-201）。

図表 3-201 介護職員数の推移



出典：厚生労働省（2024）³⁰⁴

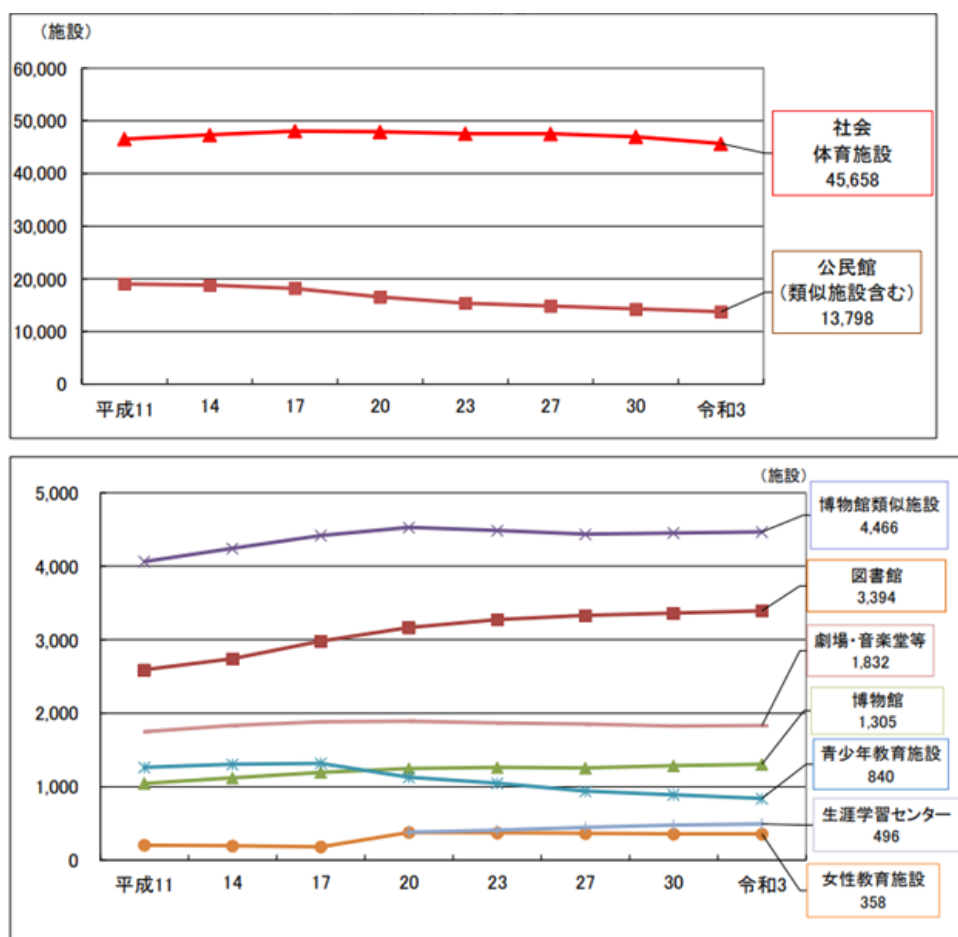
³⁰⁴ 厚生労働省「介護職員数の推移」, 2024 年 12 月 25 日,
< https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_47882.html > (2025 年 2 月 17 日参照)

4) 地域コミュニティの変化

日本の社会教育施設は、人口減少や少子高齢化が進む中で、公民館や社会体育施設、青少年教育施設の利用者が減少し、維持管理が難しくなっていることで数が減少している。一方で、図書館や博物館、生涯学習センターは増加している（図表 3-202）。生涯学習センターでは、特にリタイア後の高齢者を中心に、趣味や教養を深めるための講座や活動が行われている。

自治会や町内会への加入率は、単身世帯の増加や高齢化、若者の地域活動への関心の低下などにより近年減少傾向だ（図表 3-203）。地域の連帯感や協力体制が弱まると、孤立や文化の喪失が発生しやすくなる、災害時の助け合いや情報共有が難しくなる、などの問題が生じる。また、かつては地域イベントや環境保全活動が地域コミュニティの主な役割とされていたが、近年では災害の激甚化や高齢化社会の進展に伴い、防災や福祉への期待が高まっている（図表 3-204）。

図表 3-202 社会教育施設の数推移



出典：文部科学省（2021）³⁰⁵

³⁰⁵ 文部科学省、「社会教育調査－令和3年度結果の概要」,2023年3月29日,

< https://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa02/shakai/kekka/k_detail/1419659_00001.htm >（2025年2月17日参照）

図表 3-203 自治体への加入率平均の推移

年度	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R01	R02
加入率 (%)	78.0	77.6	77.2	76.5	75.9	75.3	74.7	74.0	73.3	72.4	71.7

総務省「自治体等に関する市区町村の取組についてのアンケート調査」

出典：総務省（2022）³⁰⁶

図表 3-204 地域コミュニティに期待する活動

地域コミュニティの活動	現状の活動分野	（自治体が）今後活動を期待する分野
地域の催事・イベント	69.0%	24.1%
環境（清掃、美化、ゴミ・資源、環境保全等）	53.4%	33.8%
行政からの連絡事項の伝達	46.1%	20.7%
住民相互の連絡	44.2%	26.9%
防災・危機管理（要援護者の避難支援、安否確認等）	23.1%	58.6%
地域福祉	14.2%	49.6%
空き家・空き地対策等	1.5%	20.0%

出典：公益財団法人日本都市センター「コミュニティの人材確保と育成－協働を通じた持続可能な地域社会－」の中のアンケート調査を基に作成

出典：総務省（2022）³⁰⁶

³⁰⁶ 総務省、「地域コミュニティに関する研究会（第5回）資料3」,2022年2月18日,

< https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/chiiki_community/dai2kai_00005.html >（2025年2月17日参照）

3.1.6. 今後想定されるデジタル社会の見通し

3.1.1 で既述のとおり、デジタル技術は国民生活や経済活動、行政サービス等のあらゆるシーンにおいてなくてはならない存在として深く浸透し、新しい社会基盤として定着しつつある。

今後の更なる技術進展と社会への浸透による国民生活や企業活動の変化に関する展望、またデジタル技術の浸透がもたらす新たな課題と期待について総括する。

(1) デジタル技術の更なる浸透

1) 国民生活や企業活動の変化の見通し

(ア) AI 技術のさらなる進展と AI・ロボットとの協働

i AI の自律性獲得の見込み

慶應義塾大学理工学部の栗原聡教授は、著書「AI にはできない」³⁰⁷において、「完璧な状況理解能力と判断能力を持つ AI が実現できるとは限らないものの、それでも AI の研究開発は前進し、遠からず高い自律性と汎用性を持つ AI は登場するだろう」と示している。

OpenAI は 2024 年 7 月、汎用人工知能（Artificial General Intelligence : AGI）の実現に向けた進捗状況を示す 5 段階のロードマップ（図表 3-205）を発表したと報道された³⁰⁸。報道によれば、Open AI のサム・アルトマン CEO は今後 10 年程度でレベル 5 に達すると推測しているとのことだが、タイムラインは明らかになっていない。

図表 3-205 Open AI が描く AGI 進化に至るロードマップ

レベル	名称	説明
1	Chatbots (対話型 AI)	現行の ChatGPT のような、自然な対話が可能な AI
2	Reasoners (推論型 AI)	高度な論理的推論を用いて複雑な課題を解決できる AI
3	Agents (自律型 AI)	ユーザに代わって自律的にタスクを遂行し、意思決定ができる AI
4	Innovators (イノベーション型 AI)	問題解決に加え、新しいアイデアや解決策を生み出すことができる AI
5	Organizations (組織型 AI)	意思決定、管理、運用実行等、組織全体の作業が行える AI

³⁰⁷ 栗原聡(2024)『AI にはできない 人工知能研究社が正しく伝える限界と可能性』株式会社 KADOKAWA.

³⁰⁸ 「OpenAI Develops System to Track Progress Toward Human-Level AI」, Bloomberg, 2024/7/11

ii AI・ロボットとの“協働”

少子高齢化が進み、労働人口の不足が深刻化する我が国において、AI やロボットへの期待は大きい。

そうしたなか、「CG によるリアルな人間の外見を備え、AI 技術を使った対話が可能で、感情表現を再現できる」デジタルヒューマンの導入がはじまっている³⁰⁹。

デジタルヒューマンを実現する技術・ツールを包括したプラットフォームを提供するデジタルヒューマン社は、国内企業向けに窓口受付業務などへの活用を想定して導入検討を進めている。Web サイトやメタバースに配置して 24 時間 365 日、来訪者に対して商品説明や質問に応答。同時に複数人とコミュニケーションできるほか、リアルな空間でもキオスク端末やデジタルサイネージを使って店舗接客や受付窓口、案内等を行うことが可能である。現状、コミュニケーションの質を大きく左右する表情や仕草の豊かさについて、非常に高い負荷がかかる CG アニメーションの描画・制御を業務用 PC やスマートフォンで行うのは厳しく、高性能な GPU を搭載した PC が必要になるため、デジタルヒューマンの活躍の場を広げるには、無線通信の技術やエッジコンピューティングなどの技術的課題の解決が求められる。

また、現場における労働力としてのロボットへの期待も大きい。慶應義塾大学理工学部の栗原聡教授は、「人の作業場にロボットが入り込み一緒に作業する場面も増えてきたが、人同士が共に働く状況とは本質的な違いがある」と指摘する³¹⁰。「現在、ビッグテック各社がヒューマノイド型ロボットに注力しているのは、単純に人間に最適化した世界で活用することを考えた場合、物理的に適した形状が人型であるだけにすぎない」とし、現状の協働ロボットは、人と同じ現場で作業していても、淡々と決められた作業をしているにすぎないとしている。栗原教授は、当面は対人の作業は協働ロボットに向かないとしつつも、労働人口の不足が深刻化する我が国において、介護分野における AI やロボットの導入には期待を寄せている。

栗原教授は、「日本人が人工知能への忌避感が低いことは、より進んだ自律性、汎用性を持つ人工知能が普及・浸透する土壌として、先進的な人工知能の社会実装を通じたビジネス展開の面で奏功する可能性がある」とし、一般的にはロボットに任せることに不向きと考えられる対人業務に適用するユースケースが、日本から生まれて世界に展開されていくようなことも期待できるという。

こうした、人と AI が共生する社会の到来に向け、「道具」型の人工知能の先に、「自律」型の人工知能を使う未来を考える場合、留意すべきなのは、人間と人工知能の間に信頼関係が必要になるという点である。栗原教授は、「「道具」型の人工知能の良し悪しは、決められたことをいかにその通りできるか、つまり動きが事前に決められた「正しさ」に沿っているかどうかで決まる。一方で、人工知能が“自ら考えて動く”ことを受け入れるためには、人工知能が自分のことをきちんと理解した上で、動いてくれている、という信頼が必要になる」と指摘している。

(イ) 個人の可能性を拡張する AI 技術

東京大学先端科学技術研究センター副所長 稲見昌彦教授は、ヒアリングにおいて「今後、物理世界のデータや人間の情動の変化に関するデータも計測できるようになり、「情報革命から情動革命へ」といえるような変化が起こる」とし、「ネットワークの外側の物理世界の情報をどうやって学習させていくのか、また物理世界にどう働きかけていくのか、さらに人間の行動変容にどのようにつなげていくのかというのが、今後の大きなチャレンジになっていく」といい、「必ずしも合理的に

³⁰⁹ 「特集：6G 時代のディープテック革命」、『月刊テレコミュニケーション』、2024/8/1、リックテレコム

³¹⁰ 有識者ヒアリング（慶應義塾大学 理工学部 栗原聡教授）に基づく。

行動するとは限らない内部状態を理解し、人間の行動変容を働きかけることができて初めて、「センサを身にまとう」状態から「AI を身にまとう」状態になる」と述べている。³¹¹

また、生成 AI 技術を用いてメタバース上でさまざまな環境を構築することにより、以下のようなさまざまな活用可能性が生まれると述べている。

- 心身の健康へのアプローチ

自身の状態に合わせた環境をメタバース上に生成することにより、自分の望む方向にメンタルをコントロールするような可能性も検討されている。例えば、元気を出したいときに、自身がどのような環境で元気になるかを計測・予測したうえでその環境をつくりだすようなことがありえる。気分転換に別荘に行くように、一人に一つ、自分の心身の最適な状態のために必要な世界を、状況に応じてつくるようなことを日常的に行えるようになる。

- コミュニケーションの変革

自身の内面の状態に合わせたコンテンツを即座に形にできることで、新しい自己表現やコミュニケーションが生まれる可能性がある。例えば、自身の内面の状態をアバターとして表現したり、内面の状態に合わせて、音楽や環境を生成することができるようになる。さらに、そうした自身の内面を表す音楽や絵画は、新しい形のコミュニケーションに発展する可能性もある。

生成 AI により、メタバースを通じて個人に最適化された空間やコミュニケーションが実現していくほか、個人の言動や行動パターンといったパーソナルデータを学習させ、ユーザの代理で業務を遂行する「パーソナル AI」も登場している。

稲見教授によれば、「死後デジタル労働（個人データを利用して、故人を疑似的に復活させること）」³¹²は人によって受容するかどうか意見が分かれるが、「データの活用によって死後も遺族を見守ってほしい」という意見や、死後と言わないまでも、自身が認知症になったときの意思決定などは、よく知らない法定代理人に任せるよりも、若いころの自分のデジタルツインに任せたいというようなニーズは確かに存在するといい、「自身のデータがどう使われているかという透明性、また自身のデータの使用権利が個人でコントロールできるようになることが今後重要になってくる」と指摘している。

(2) デジタルがもたらす課題の深刻化と、デジタル技術への期待の高まり

上記のように、AI やロボットをはじめとするデジタル技術がさらなる進展をとげ、社会に浸透することで、少子高齢化ならびに人口減少に直面する社会において、労働力不足の解消、ひいては生産性向上や競争力強化による経済活性化も期待できる。また、地域コミュニティの弱体化による孤立や文化の喪失に対しても、メタバース等の新しいコミュニケーション手段の拡がりや人間拡張技術による個人の可能性の拡張により解決の糸口がみえることもあると考えられる。

一方で、デジタル技術がますます社会経済活動に浸透し、不可欠で代替のきかない社会基盤として存在感が増すほ

³¹¹ 有識者ヒアリング（東京大学 先端科学技術研究センター副所長 稲見昌彦教授）に基づく。（※令和 6 年度に実施した総務省「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」において実施）

³¹² 「D.E.A.D. Digital Employment After Death SURVEY 死後の肖像の扱い方についての意識調査結果」, Whatever, 2020 年

<https://dead.work/assets/dead_survey_ja.pdf>（2025 年 3 月 28 日参照）

どに、デジタル空間の健全性確保に関する問題、またサイバーセキュリティの脅威もより深刻化していくことが想定される。

また、生成 AI や通信トラフィックの利用拡大に伴い、消費電力の飛躍的な増加も世界的な問題となっている。

国民生活や企業活動において、AI やロボットをはじめとするデジタル技術の恩恵を十分に享受できるようさらなる技術開発や利活用の推進を進めながらも、並行してこうしたデジタル技術の進展が招く新たな脅威に対策を打ち続け、新たな社会基盤としてのデジタル技術を安心・安全で持続可能な仕組みにしていかなければならない。

3.1.7.デジタルに求められる価値の拡充・深化

(1) 社会基盤としてのデジタル技術に求められる強靱化、安心・安全、サステナビリティ

3.1.1 で既述のとおり、デジタル技術は国民生活や経済活動、行政サービス等のあらゆるシーンにおいてなくてはならない存在として深く浸透し、新しい社会基盤として定着しつつある。

SNS やインターネットショッピング、決済等のデジタルサービスは、「停止してしまうと日常生活に大きな影響がある」と認識されるほどに生活に欠かせないものとして定着しており、また、企業活動においても各種クラウドサービスは「そのサービスがないと企業活動の継続が困難」または「そのサービスがないと業務に大きな支障」といった多大な影響を与えるものと位置づけられている。

今後ますます AI やロボットなどを含むデジタル技術が生活や企業活動に欠かせないものとなっていくなかで、情報通信インフラだけでなく、クラウド基盤や OS、端末を含む全てのレイヤーにおいて、耐障害性、対災害性を含む強靱化がますます重視されるようになるといえる。

一方で、3.1.1 にて既述のとおり、海外のビッグテックがデジタル産業の基盤から最先端技術まで、幅広い領域で影響力を持つに至っており、結果として、この動きは従来の産業構造に大きな変革をもたらし、既存の通信事業者やエネルギー企業、更には AI 開発を行う新興企業にも多大な影響を与え、新たなビジネスモデルや競争環境を生み出しているという現状があり、さらにこれらのビッグテックはプライバシー保護やセキュリティ面において国家の安全保障に深く関与しているが、同時に国家間の情報戦争の舞台となり、政治や社会に次のような深刻な影響を与えている。

また、AI 等の技術の進歩は、さまざまな分野で革新的なソリューションを提供し、組織の効率性、生産性、収益性の向上に寄与している一方で、サイバーセキュリティリスクや新たな脅威も増加させている。新しい技術の規制においては、イノベーションの促進と社会的リスクの軽減のバランスが常に課題となってきた。各国政府は、AI やデジタル技術の潜在的リスクに対処しつつ、技術革新を阻害しない規制の在り方を模索している。

新たな社会基盤としてのデジタル技術を安心・安全で持続可能な仕組みとして発展させていくためには、政府と民間企業の連携はもとより、国際的な協調も含めて取り組んでいかなばならない。

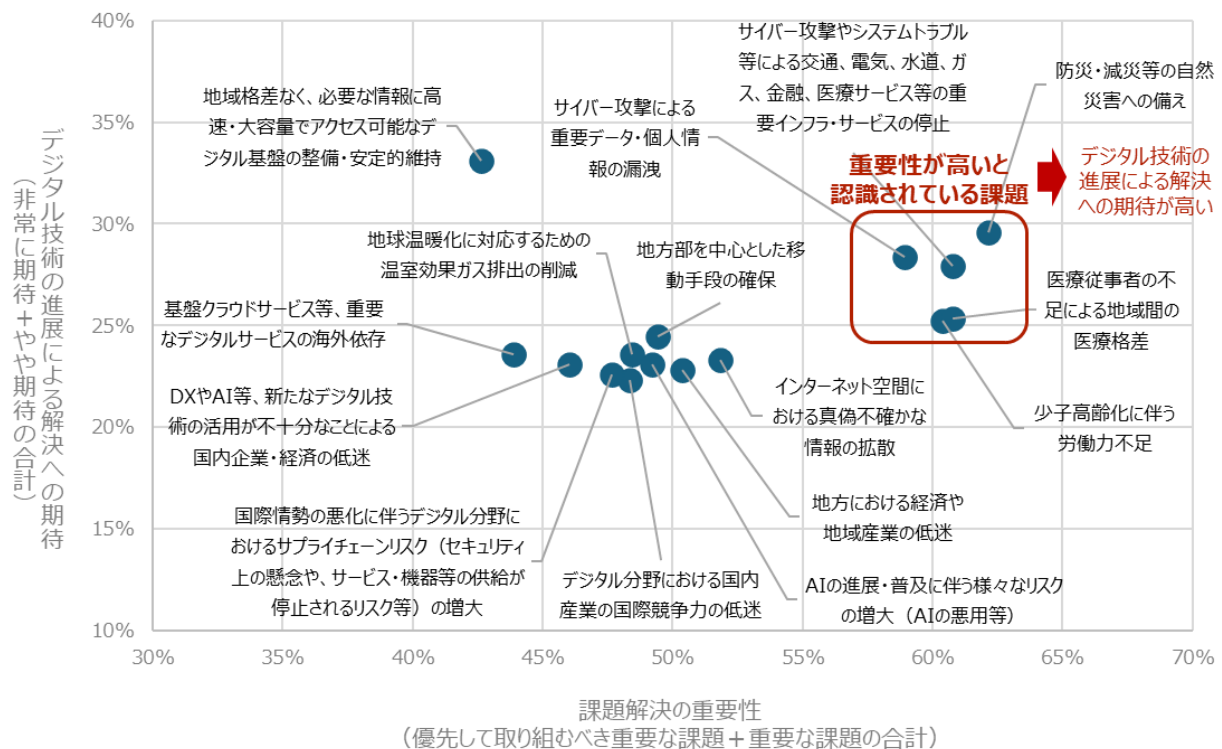
(2) デジタル技術による社会課題解決への期待

社会課題、またはデジタル分野の課題を解決することの重要性和、それらの社会課題に対してデジタル技術の進展による解決への期待度について、日本におけるアンケート回答結果を図表 3-206 に示す。

横軸に課題解決の重要性、縦軸に技術進展による解決への期待度をプロットすると、重要性が高いと認識され、かつデジタル技術による解決への期待度が高いのは、「防災・減災等の自然災害への備え」「医療従事者の不足」「労働力不足」に加えてサイバー攻撃やシステムトラブル等の抑止が挙げられた。

一方で、デジタル基盤の整備・安定的維持については、重要性としては高くないものの、デジタル技術による解決への期待は最も高いとの結果であった。

図表 3-206 社会課題/デジタル分野の課題解決の重要性と期待度（日本）

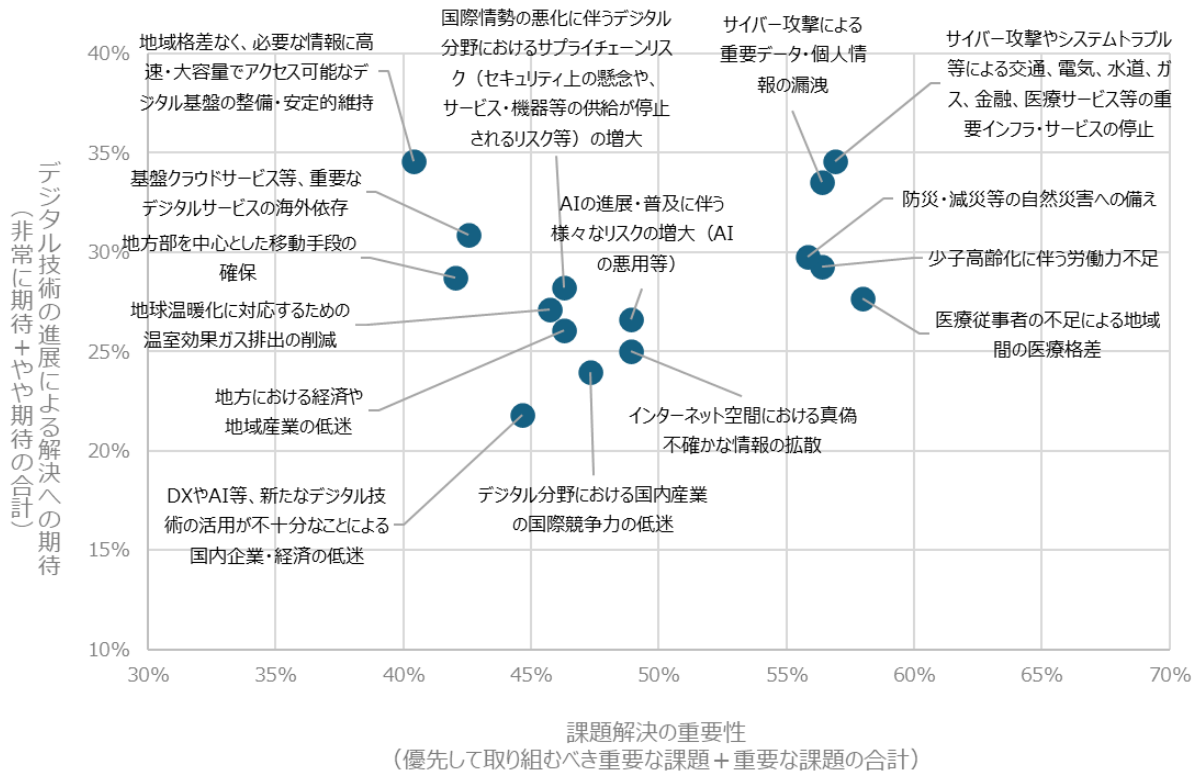


この重要性と期待度の関係について、日本における回答結果を居住地別（都市中心部／都市郊外部／農林漁村地域）に分けた結果を図表 3-207～図表 3-209 に示す。

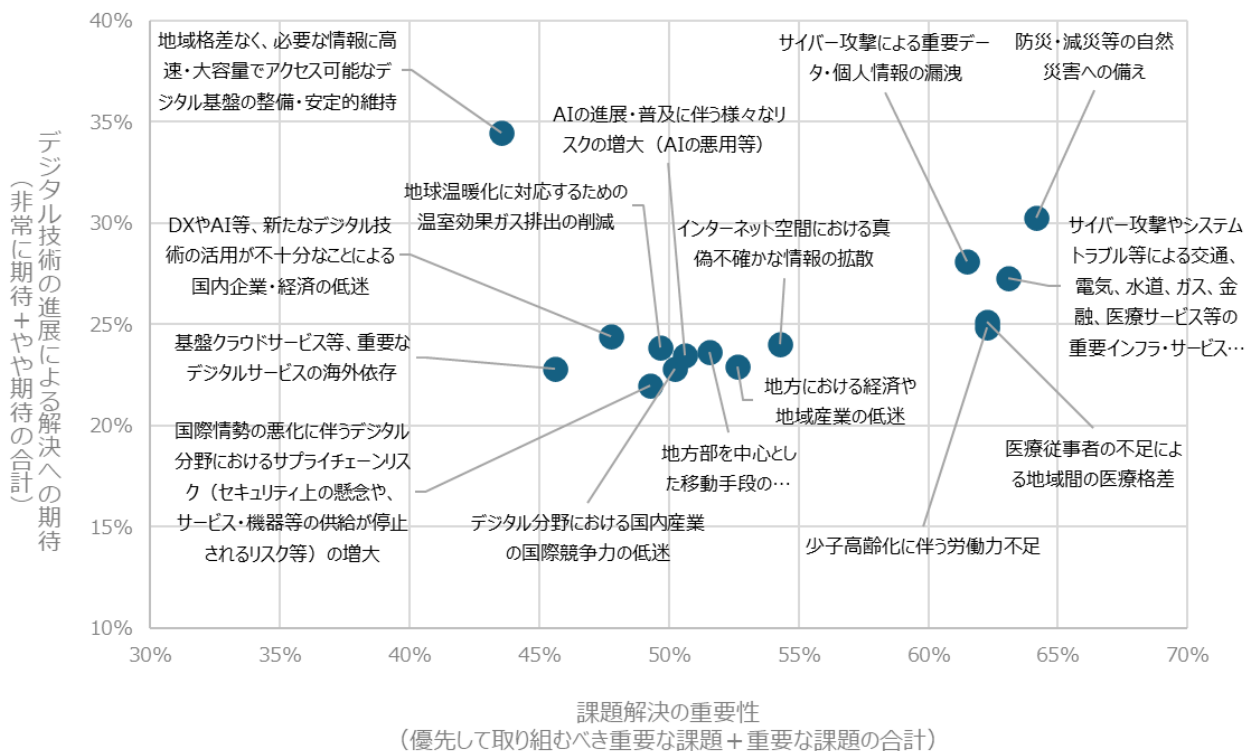
都市中心部では、重要性が高いととらえられている課題については日本全国とあまり差が見られないが、デジタル技術による解決への期待が高い項目としては、デジタル基盤の整備、サイバー攻撃やシステムトラブルの抑止とあわせて、重要なデジタルサービスの海外依存も挙げられている。

また、農山漁村地域では、重要性が高い課題として特に「防災・減災等の自然災害への備え」「医療従事者の不足」「労働力不足」が多く挙げられている一方で、デジタル技術による解決への期待は全体的に高くない。

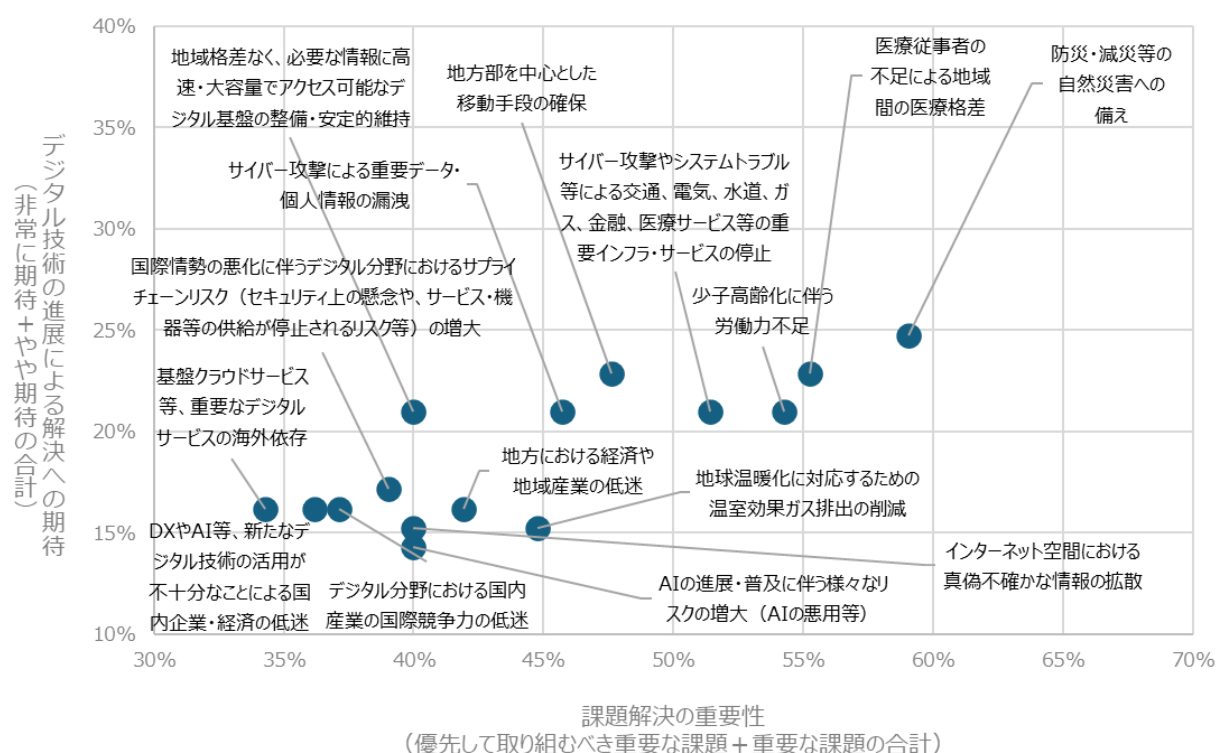
図表 3-207 社会課題/デジタル分野の課題解決の重要性と期待度（日本：都市中心部）



図表 3-208 社会課題/デジタル分野の課題解決の重要性と期待度（日本：都市郊外部）



図表 3-209 社会課題/デジタル分野の課題解決の重要性と期待度（日本：農山漁村地域）



以降の 3.2.では、進展するデジタルがもたらす課題と現在進められている技術的・政策的対策、3.3 では、デジタルの進展による社会課題解決の方向性について論じ、社会生活や経済活動に欠かせない社会基盤となったデジタル技術に求められる事項についてとりまとめる。

3.2. 進展するデジタルがもたらす課題と対応

3.2.1. 我が国の競争力強化・経済安保等の観点から重要性を増すデジタル基盤の確保

デジタルサービスが現代社会において不可欠なインフラとなっている一方で、システム障害やサイバー攻撃のリスクが高まっている。国内外のクラウド、通信関連事業者のシステム障害により、日本も含む世界規模かつ航空便や金融サービスといった主要インフラに影響を与えた。デジタルインフラへの依存度が高くなっている一方で、脆弱性もあることが浮き彫りとなっている。また、生成 AI 技術の進展により、計算資源に関する需要が急増しており、計算資源不足も指摘されている他、国内データセンターが関東・関西圏に集中している状況などは、自然災害などによるリスクも伴っている。地政学的リスクという点では、ICT インフラ製品の海外依存への懸念もあり、特にクラウドサービスの過剰な海外依存は安全保障上のリスクを生じさせるため、自国でのデータ保護やデータ国産クラウドサービスの必要性が高まっている。

(1) デジタルインフラの重要性・脅威

1) デジタルインフラ関連のインシデントによる影響の増大

3.1 で述べた通り今やデジタルサービスは多くの国民が利用しており、スマートフォンをはじめとしたモバイル端末使用者やクラウドサービス利用状況も年々増加傾向であることから、個人・企業共にデジタルサービスユーザは依然として増加している。そのような状況下で、近年世界的規模のシステム障害が複数回発生し、日本も官民ともに日常生活や業務に小さくない影響を受けた。つまりは、世界中で活用されているデジタルサービスは、我が国においても文字通り「止めてはならないインフラ」となっているといえる。

(ア) OS・ソフトウェア

2024 年 7 月に、コンピューターの大規模なシステム障害が発生。サイバー攻撃ではなく、米セキュリティ企業のクラウドストライクのセキュリティソフトが原因と見られる。

航空会社の運航システムも停止させ、世界で 4,600 便以上が欠航し、約 41,000 便に遅れが出た模様。障害が起きたのはクラウドストライクのセキュリティソフト「ファルコン」。同ソフトが入った Microsoft の OS「ウィンドウズ」の動作に影響を与えた。多くのサービスは直ちに復旧に動いている一方で、自動的に回復しない一部のシステムについては、復旧に一定時間を要する結果となった。

銀行業界では、NAB やコモンウェルス銀行、ベンディゴ銀行など、特にオーストラリアの主要銀行がオンラインサービスを停止しました。これにより、金融取引が大幅に遅延し、一部の仮想通貨取引所でも一時的な停止が発生するなど、広範な金融活動の支障をきたした。³¹³

日本でも、ユニバーサル・スタジオ・ジャパンの園内店舗の POS（販売時点情報管理）システムで会計ができなくなった他、コンビニエンスストアのローソンでは、アプリストア「Google Play」や音楽配信アプリ「Spotify」向けなどの一部のプ

³¹³「グローバル規模のシステム障害：CrowdStrike の更新ミスが引き起こした世界的混乱」EXPACT, 2024 年 7 月 19 日、
<<https://expact.jp/crowdstrike/>>（2025 年 3 月 26 日参照）

リペイドカードが一時購入できなくなり、後 8 時過ぎに復旧。セブンイレブン・ジャパンやファミリーマートでも同様の影響が出た。³¹⁴

(イ) クラウド

2021 年 12 月、Amazon Web Services (AWS) が大規模な障害を起こし、多くのウェブサイトやアプリが一時的に利用不能となった。この障害は、Netflix、Disney+、Slack などの世界的に利用されているサービスに影響を与え、数時間にわたって復旧作業が行われることとなった。また 2023 年 13 日には、米国を中心とした大規模な障害が発生した。複数のウェブサイトで一時的に接続できなくなり、日本でもデジタル家電が動作しないといった影響が出た。

影響は日本にも及び、三菱 UFJ 銀行やみずほ銀行のスマートフォン用アプリや SBI 証券などネット証券の Web サイト、KDDI の au Pay など金融系サービスが影響を受けたほか、全日空では羽田空港などでチェックインを行うシステムに障害が発生、日本航空では貨物の情報に関わる一部のシステムに影響が出るなど、幅広い社会サービスが影響を受け、大きな問題となった。³¹⁵一部 SNS 上では「家の照明がつかない」などの声が相次いだ。家電などをスマートフォンから操作できるようにするサービス「スイッチボット」などが一時動作しなくなった模様。

ウェブサイトやアプリを通じたサービスの基盤として AWS を使う企業は多い。米ニューヨーク州都市交通局 (MTA) が「AWS の障害により、ウェブサイトとアプリで運行状況が利用できない状況だ」と SNS に投稿した他、メディアでも AP 通信などが影響を受けたとしている。³¹⁶

(ウ) 通信

2021 年 10 月に NTT ドコモの大規模通信障害が発生。影響人数は音声通話で約 460 万人、データ通信サービスで 830 万人以上だったと同社は発表し、完全復旧までに約 29 時間かかり、翌 15 日に、2 時間以上完全に使えなくなった契約者は 200 万人以上と公表。通信障害の原因は、あらゆるモノがネットにつながる「IoT」の端末を制御するサーバーの不具合だった。サーバーの切り替え工事中に発生した不具合を直すために設備を戻したところ、IoT 端末から大量の情報が流れ込むなどしてネットワークに負荷がかかったことによるものだった。³¹⁷

また、通信分野でも地政学的リスク懸念があり、2025 年 2 月 22 日にトランプ米大統領は同月 21 日放送のラジオ番組で、ウクライナに対して希少な鉱物資源を供与するよう迫った。ロイター通信は同月 21 日、供与に応じなければ、米政権が米衛星インターネット接続サービス「スターリンク」をウクライナで遮断すると警告したと報じた。

Starlink は NTN の 1 つで、日本も災害時の通信網として活用しているため、我が国においても外交関係の影響か

³¹⁴「世界でシステム障害、空港や銀行など幅広く ソフト起因」,日本経済新聞,2024 年 7 月 20 日

< <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC197ST0Z10C24A7000000/> > (2025 年 3 月 14 日参照)

³¹⁵「AWS の大規模障害、原因はネットワークデバイス 新プロトコル処理に潜在的なバグ」,ITmediaNEWS, 2021 年 9 月 8 日
<<https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2109/08/news091.html>> (2025 年 3 月 26 日参照)

³¹⁶「AWS、一時大規模障害 スマホで家電など操作できず」,日本経済新聞,2023 年 6 月 14 日
< <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN140DN0U3A610C2000000/> > (2025 年 3 月 14 日参照)

³¹⁷「ドコモの 10 月通信障害、延べ 1290 万人に影響」,日本経済新聞,2021 年 11 月 10 日
< <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC080YW0Y1A101C2000000/> > (2025 年 3 月 26 日参照)

ら使用不可となる可能性も否定はできない。³¹⁸

2) 計算資源の需要逼迫ならびにエリア集中

(ア) 計算資源の需要増加

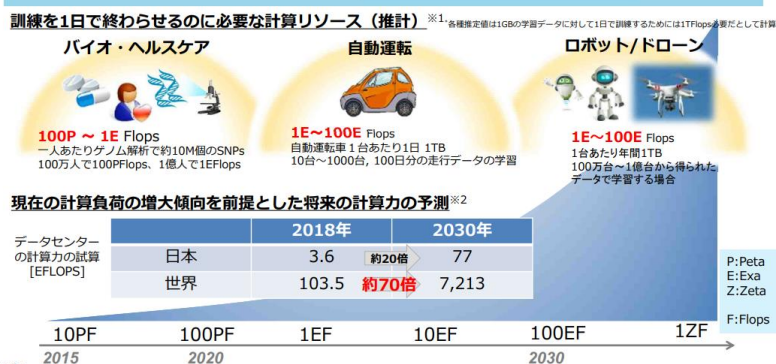
計算資源は材料開発や医療・ヘルスケア、気象予測などの分野で AI 活用から、自動運転やドローンへの活用ニーズの高まりと共に需要が増加してきた。経済産業省（図表 3-12）によると、2022 年時点より世界における日本の計算力は相対的に低下するとの試算もあり、様々な産業における競争力の維持・強化のためには、更なる計算能力の確保が不可欠とされている。

さらに昨今では生成 AI 活用ニーズの拡大を背景に、AI 処理用途の IT 基盤として GPU サーバーの需要が拡大している。GPU サーバーの発熱量は一般的な IA サーバーと比較して非常に高く、対応した冷却システムが必要となる点、稼働時の騒音値が高い点、消費電力が大きい点などから、データセンターに設置されるケースが多く、生成 AI 用 GPU サーバーをターゲットとしたデータセンターも開発されるなど、生成 AI が及ぼすデータセンター需要への影響も大きくなっている。³¹⁹ AI の更なる普及が予測される今後、我が国における計算資源確保は重要な課題の 1 つである。

図表 3-210 AI の普及に伴い増大する計算量への対応

大量のデータ処理を行うための需要の高まり

- 近年、材料開発や医療・ヘルスケア、気象予測などの分野では AI の活用が進んでおり、今後のサービス高度化のためには、**大量のデータを処理する計算能力が必要**となる。
- 他方、**世界における日本の計算力は相対的に低下**するとの試算もあり、様々な産業における競争力の維持・強化のためには、**更なる計算能力の確保が不可欠**。



【出典】※1: Preferred Networks資料
※2: 国立研究開発法人科学技術振興機構低炭素社会戦略センター 情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響 (Vol.2) (令和3年2月) に基づき経済産業省が試算

出典：経産省（2022 年）³²⁰

³¹⁸ [トランプ米政権、ウクライナで「スターリンク」を遮断すると警告 希少鉱物資源の供与迫る]、産経新聞、2025 年 2 月 22 日、
<<https://www.sankei.com/article/20250222-GIMSLZKCBRM5PK7MGRT2L5F3WA/>> （2025 年 3 月 26 日参照）

³¹⁹ 経済産業省、「第 7 回 デジタルインフラ（DC 等）整備に関する有識者会合」、2024 年 5 月 30 日、
<https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/digital_infrastructure/0007.html> （2025 年 3 月 26 日参照）

³²⁰ 経済産業省、「第 5 回 半導体・デジタル産業戦略検討会議」、2022 年 4 月 22 日、

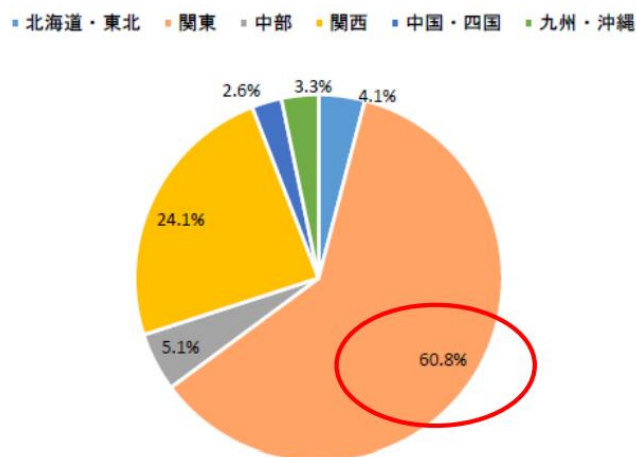
(イ) データセンター・陸揚げ局の集中

国内データセンターの立地及び新規投資は関東・関西圏に集中しており、約 6 割は関東エリアに設置されている。一方で、広域の災害対策の観点で、バックアップとなるデータベースの物理的な距離を確保することは重要であり、また現在データセンターが集中している地域の中には短期で十分な電力を新規に確保することが難しい地域が出てきており、電力確保の観点からもデータセンターの分散立地の必要性が増してきている。

また、今後増加が見込まれる脱炭素電源の立地は全国に分散している。このままでは、増加する DC 電力需要を脱炭素電源にマッチさせることが難しいという課題にも影響する。

また海底ケーブル陸揚げ局も、日本は千葉県房総半島や三重県の志摩半島など数カ所に集中していることから、仮に陸揚げ局が一斉に攻撃を受けた場合、通信網は「一網打尽」の被害を受けてしまう恐れがあるため、データセンター同様に地方分散、多ルート化の必要性が叫ばれている。³²¹

図表 3-211 日本のデータセンターの設置状況「地域別サーバールーム面積割合」



出典：経産省・総務省（2021）³²²

<https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/semicon_digital/0005/03.pdf>（2025 年 3 月 10 日参照）

³²¹ 「海底ケーブル陸揚げ、日本は数カ所に集中 有事の急所に」,日本経済新聞,2025 年 2 月 17 日

<<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA125UV0S5A210C2000000/>>（2025 年 3 月 26 日参照）

³²² 経済産業省・総務省,「第 1 回 デジタルインフラ（DC 等）整備に関する有識者会合」, 2021 年 10 月 19 日

<https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/digital_infrastructure/0001/03.pdf>（2025 年 3 月 10 日参照）

3) 海外依存・地政学的リスクの増大

(ア) 経済安全保障推進法に関連する製品・資源の海外依存

i クラウド

我が国におけるクラウドサービスは AWS が高いシェアを誇っているが、経済産業省も、基盤クラウドプログラムを外国企業に依存するリスクを指摘しており、「特定重要物資の指定等に関する政令」に基づき、「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律」（以下「経済安全保障推進法」という。）上の「特定重要物資」にクラウドプログラムを指定。また、「インターネットその他の高度情報通信ネットワークを通じて電子計算機（入出力装置を含む。）を他人の情報処理の用に供するシステムに用いるプログラムに係る安定供給確保を図るための取組方針」では、以下示されている。

- 基盤クラウドプログラムは、その供給の多くを特定少数国・地域に依存している（中略）、供給途絶が発生した場合に国民生活・経済活動に甚大な影響が生じ得る状態にある。
- 海外からネットワーク経由で提供される基盤クラウドの停止やそれに伴う利用者の事業そのものが停止する、我が国が直接管理できない状況下で情報に不当にアクセスされる等のリスクがある。
- 我が国が自律的に管理すべき重要データを扱う情報システムも他国に依存するおそれがある。

このように、国民や企業の極めて重要なデータを管理するクラウドを外国 C S P に依存している現状は、外国政府からのデータ開示要求、不当アクセス、供給停止などの経済安保上の重大なリスクを抱えている。³²³

ii 半導体

経済安全保障推進法にて重要物資として指定されている半導体について、財務省の貿易統計図表 3-171 によれば、半導体素子に関しては、輸入割合が特段高いわけではなく、一定の輸出量も確保していることから、半導体に関して、全ての部品を海外依存しているわけでない状況ではある。

一方で半導体の材料となるレアメタルは世界的にも中国のシェアが高く、なおかつ米中対立を背景に、中国政府が半導体等に使われるレアメタルの輸出規制を強化している。中国政府は 2023 年 8 月から重要鉱物の輸出規制を発表し、レアメタルのガリウムとゲルマニウムの関連製品を輸出管理の対象とした。2023 年 12 月には、一部の黒鉛（グラファイト）も輸出規制の対象に加えた。2024 年 9 月に規制対象に加えたアンチモンは他国からの調達に難しく、日本にも半導体材料や蓄電池、それらの関連部材を手がけるメーカーは多いため、規制が長期化すると原材料の調達コストや製品出荷に影響が及ぶ可能性があり、半導体材料の過度な海外依存もサプライチェーンリスクに繋がる恐れがある。

324

³²³ 参議院、「第 216 回国会（臨時会）ガバメントクラウドのセキュリティ基準見直しに関する質問主意書」,2024 年 2 月 19 日,
< <https://www.sangiin.go.jp/japanese/joho1/kousei/syuisyo/216/syuh/s216042.htm> > (2025 年 3 月 10 日参照)

³²⁴ 「中国がレアメタル輸出規制強化、長期化なら半導体部材に影響」,日経クロステック,2024 年 11 月 22 日,
< <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00001/09997/> > (2025 年 3 月 26 日参照)

iii 通信機器

財務省の貿易統計図表 3-171 によると、通信機器の種出に占める割合が多く、同領域では海外依存への懸念がある。経済安全保障推進法における基幹インフラの 1 つである通信機器について、中国ファーウェイの携帯電話基地局のグローバルおよび国内市場でのシェアが高い。同社は 5G 通信技術特許数も数多く、地政学的な緊張や貿易摩擦が発生した場合、供給が途絶えるサプライチェーンリスク、国内産業競争力低下リスクに繋がる懸念もある。³²⁵

また、通信機器の輸入割合の高さは、セキュリティ製品海外依存の可能性もあり、NISC が中心となって対策を進めているサイバーセキュリティ対策の観点でも注視が必要である。

(イ) 海底ケーブル利用上の物理的懸念

主要な国際通信網の 99%を海底ケーブルに依存しており、安全保障や社会経済活動にとって自国で供給できる体制構築は喫緊の課題となっている。最近では台湾周辺やバルト海で、それぞれ中国やロシアの関与が疑われる海底ケーブルの切断事案が相次ぐ。民間の漁船や貨物船を装ってケーブルの位置を特定した上で破壊し、関係国の対応能力を試す狙いがあるとみられる。有事に向けた準備活動とされている。2025 年 2 月には台湾当局が台湾南部・台南沖で海底通信ケーブルが断線したと発表する事案が起きた。海上保安庁に相当する海巡署が付近の海域にいた中国とつながりのある貨物船を拿捕した。³²⁶

(2) デジタルインフラ確保への対策

1) インシデントによる影響への対策

(ア) 重要インフラに対するサイバーセキュリティリスク対策

需要インフラに対するサイバーセキュリティ対策という観点では、我が国では、内閣サイバーセキュリティセンターが中心となって、『重要インフラの情報セキュリティ対策に係る行動計画』をはじめとした各種政策による支援を行ってきた歴史があり、直近では 2024 年 3 月に同行動計画が改定されている通り、今後も世界動向に応じた対策を続けていくことでリスクヘッジを図る方向である。

(イ) 通信

i 通信障害への対策

³²⁵「携帯電話の基地局 3 社で世界シェア 75%」,日本経済新聞,2023 年 11 月 30 日,
<<https://www.nikkei.com/article/DGKKZO76533140Z21C23A1EA2000/>> (2025 年 3 月 10 日参照)

³²⁶「海底ケーブル、政府が生産・敷設支援 国際通信の安保確保」,日本経済新聞,2025 年 2 月 26 日,
<<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA199C80Z10C25A2000000/>> (2025 年 3 月 10 日参照)

世界規模で発生する通信障害について、我が国でも民間企業による対策が進んでいる。

KDDI は、2022 年に同社起点で発生した大規模電波障害を受けて、通信障害が社会へ与える影響の甚大さを改めて認識するとともに、再発防止に向けた改善と高いネットワーク品質を目指す取り組みを進めてきた。その一環として 2024 年 1 月より AI を活用した障害検知システムの運用を開始している。

これまでの障害を検知するシステムでは、障害を判断する一定の基準値を設定して障害を検知したが、昼間に多く使われ、夜間に減少するトラフィック量など、時間帯や平日・休日の違いで値が大きく変動するパターンでは値の設定が難しく、このようなパターンのデータでの障害検知は課題だった。

本システム導入により、複雑な基準値を動的に設定することが可能になり、時間帯や平日・休日などの違いで値が大きく変動するパターンの障害検知を実現。これにより、監視可能なデータ数を約 6 倍に増やし、障害を検知できる可能性を大幅に高めることが可能となる見通し。

ネットワーク品質向上に向けた A I 活用は世界的にもユースケースが確認されており、今後も A I 普及と併せて通信障害対策への利活用も進んでいくものと思われる。³²⁷

ii 移動基地局推進による基地局の稼働維持

特に災害時の通信手段確保のため、移動基地局の導入も進みつつある。

既に官民連携事例もあり、2024 年 2 月には、熊本県自衛隊大矢野原演習場で、NTT ドコモと陸上自衛隊西部方面航空隊、北村製作所、九州電力株式会社が参加して空輸型移動基地局車の吊り下げ訓練を合同で実施した。ドコモからはドコモ CS 九州アクセス・リンク運営部、福岡ネットワーク担当、佐賀支店、大分支店、NTT ドコモ九州支社から広報室、災害対策室が参加し、官民一体となった移動基地局実装に向けた訓練が行われた。³²⁸

iii 新たな通信システムの活用

災害時対応にて、自治体や民間企業による、衛星や無人航空機などを利用した NTN(Non-Terrestrial Network 非地上系ネットワークの略)の利活用も進みつつある。

SpaceX の Starlink は、低軌道衛星を利用することで、山間部や海上など、通常の通信インフラが整備されておらず通信環境が不安定な地域でも、安定したインターネット接続が可能である。災害時には、地上の通信インフラが損傷することが多く、通信が途絶えるケースが見られるが、こうした状況でも通信手段を確保できるため、災害時における BCP（事業継続計画）対策としても有効であり、実際に、能登半島地震の際には、応急復旧のために KDDI が Starlink を利用した。

また国内事業者も参入しており、NTT ドコモは、衛星通信技術を活用したサービスの開発を進めている。低軌道衛星を利用した通信ネットワークの構築を目指しており、これにより都市部や過疎地での通信の安定性を向上させることを

³²⁷ KDDI,「AI を活用した障害検知システムの運用を開始」,2024 年 1 月 25 日,

< https://newsroom.kddi.com/news/detail/kddi_pr-1097.html > (2025 年 3 月 26 日参照)

³²⁸ NTT ドコモ,「2024 年度ドコモグループ総合防災訓練の実施「直下型地震」により交通遮断となった場合を想定した訓練」,2024 年 4 月 22 日

< https://www.docomo.ne.jp/info/notice/kyushu/page/240523_00.html > (2025 年 3 月 10 日参照)

目指している。SoftBank は、EutelsatOneWeb や HAPS など、複数の NTN ソリューションを展開。特に遠隔地や災害時における通信の冗長性を確保し、安定したネットワーク接続を提供することを目指している。³²⁹

2) 需要逼迫・エリア集中への対応

(ア) 計算原資の共有等の確保に向けた対策

AI 普及における計算資源需要が高まる中、引き続き国としても計算資源対策の必要性を感じている。

令和 6 年 5 月から総務省および経済産業省はデジタルインフラ（DC 等）整備に関する有識者会合を再開し、最近の環境の変化を踏まえたデータセンター等の整備の在り方について検討を実施している。今後の市場や技術の動向やその時間軸に留意しつつ、データセンターの用途や規模、整備主体に応じて立地の要件や拠点整備の方向性や、我が国におけるデジタルインフラの今後の在り方についても検討を行っている。

デジタルインフラ（DC 等）整備に関する有識者会合中間とりまとめ 3.0 では、今後の計算資源確保に向けて次のように述べている。

AI が様々な分野で利用され、我が国の社会的な課題の解決や産業競争力の確保・強化等に直結することが期待される中、AI があらゆる分野で利活用可能な社会を目指し、この AI 社会を支えるデジタルインフラが必要である。この点、遅延が許容される学習用途や低遅延が求められる推論用途を分けて考える等、データセンターの用途や必要とされる規模に応じたデータセンターの分散立地の推進が重要である。この際、データセンターを単体として捉えるのではなく、今後見込まれる産業利用をはじめとした AI の社会実装とそれによるサービスの高度化と合せて、データセンター内やエッジ側に集積あるいは分散された計算資源がネットワークにより連携して動作する一体のインフラとして捉えることが重要である。このような中で、オール光ネットワークを活用することにより、超低遅延な通信が実現されることで、国内及び国際での広域分散 AI 環境が実現され、処理の分散化がより円滑になるとともに、データセンターが立地可能な地域の幅が広がるため、超低消費電力と合わせ、電力の地産地消も可能となり、脱炭素化の実現にも貢献することが期待される。

また、これらの新たな技術の社会実装にあたっては、単に技術開発の成果を実装するだけに留めず、管理・運用技術や環境の整備が重要となる。³³⁰

また、AI を活用した計算資源に関する研究という点では、産総研グループが計算資源 ABCI を開発している。これは、わが国の人工知能技術開発の加速を目的として、同グループが設計・開発を行った計算システムで、産総研柏センターの AI データセンター棟に導入し、2021 年 5 月に運用を開始している。

³²⁹ 「日本の通信事業者は衛星事業で着実に前進」2023 年 9 月 5 日, LightReading,
< <https://www.lightreading.com/satellite/japan-s-telco-operators-make-steady-progress-on-satellite-initiatives> > (2025 年 3 月 10 日参照)

NTT コミュニケーションズ,「スターリンク (Starlink) とは? 仕組みやメリット・デメリット、ユースケースを紹介」

< <https://www.ntt.com/business/lp/starlink.html> > (2025 年 3 月 10 日参照)

ソフトバンク,「ソフトバンクの NTN ソリューション」,

<<https://www.softbank.jp/en/corp/philosophy/technology/special/ntn-solution/>> (2025 年 3 月 10 日参照)

³³⁰ 経済産業省,「デジタルインフラ (DC 等) 整備に関する有識者会合 中間とりまとめ 3.0」,2024 年 10 月 4 日,

< <https://www.meti.go.jp/press/2024/10/20241004004/20241004004-1.pdf> > (2025 年 3 月 26 日参照)

産学官の連携を促進し、AI 分野の最重要課題に挑戦するためのオープンなプラットフォームで、国内最大級の計算能力を持つ計算インフラストラクチャである。

産総研の成果活用等支援法人である AISol の設立に伴い、2024 年 4 月からは ABCI 2.0 の運用業務を AISol に移管し、両機関の共同体制で運営。これまでに、ABCI2.0 を活用した国内機関等が、世界トップレベルの生成 AI の基盤となる大規模言語モデル構築に成功したことを始め、多くの機関の利用により、顕著な成果を達成している。直近では更にリプレイスされた「ABCI 3.0」の一般提供を 2025 年より開始する等、性能も進化し続けている。³³¹

(イ) DC・海底ケーブルの地方分散

前項で説明の通り、我が国のデータセンターは、その過半が東京圏に一極集中しており、首都直下地震などが発生した場合に、データセンターの機能停止等によりデータセンターで情報管理している様々なサービスについて、東京圏以外の地域でも利用に支障が生じるおそれがある。

このような中で、総務省は、経済産業省など関係省庁と連携して、デジタルインフラの整備について検討し、レジリエンス強化、通信ネットワークの効率化などの観点から、データセンターの地方立地や海底ケーブル敷設などを促し、強靱な通信ネットワーク拠点の整備により「デジタル田園都市国家構想」の実現に寄与するため、財政的支援などを実施している。具体的には、2021 年度（令和 3 年度）補正予算「データセンター、海底ケーブルなどの地方分散によるデジタルインフラ強靱化事業」により、「デジタルインフラ整備基金」を設置して、データセンター、海底ケーブルなどの地方立地を行う民間事業者の支援を行っている。

さらには 2024 年 9 月に行われた「第 11 回デジタルインフラ整備に関わる有識者会合中間とりまとめ 3.0」では、2030 年代の AI 社会を支えるデジタルインフラの整備に向けて、引き続きデータセンターの分散立地の更なる推進に加えて、オール光ネットワークの国際連携等も見据えつつ、房総半島・志摩半島に集中する国際海底ケーブルの陸揚局の分散立地の促進が提言されている。³³²

3) 経済安全保障推進法を含む海外依存・地政学的リスクへの対策

(ア) クラウド

経済安全保障推進法の 4 つの柱のうちサプライチェーンリスクの強靱化において、クラウドは国民の生存に必要不可欠な又は広く国民生活・経済活動が依拠している重要な物資の 1 つ位置づけられた。

経済産業省は 2023 年 1 月に「インターネットその他の高度情報通信ネットワークを通じて電子計算機（入出力装置を含む。）を他人の情報処理の用に供するシステムに用いる プログラムに係る安定供給確保を図るための取組方針」にて、クラウドに対する重要性と対策方針を次のように定めている。

³³¹ 国立研究開発法人 産業技術総合研究所、「大規模 AI クラウド計算システム「ABCI 2.0」が「ABCI 3.0」にリプレイス」,2024 年 10 月 10 日,

< https://www.aist.go.jp/aist_j/news/pr20241010.html >（2025 年 3 月 25 日参照）

³³² 経済産業省、「第 11 回 デジタルインフラ（DC 等）整備に関する有識者会合中間とりまとめ 3.0」,2024 年 9 月 20 日,
< https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/digital_infrastructure/0011.html >
（2025 年 3 月 10 日参照）

国内に事業基盤を有する事業者が基盤クラウド事業を継続し、我が国として重要なデータを、基盤クラウドを活用しつつ自律的に管理するためには、基盤クラウドの利便性やセキュリティを左右する基盤クラウドプログラムの安定供給を確保するとともに、海外の最先端企業との連携も視野に入れて、政府や企業のニーズに応じたサービスを提供することが不可欠である。他方、基盤クラウドを提供する国内に事業基盤を有する事業者のシェアは急速に低下傾向であり、こうした施策が実施されない場合は、基盤クラウド事業からの撤退を余儀なくされるおそれがある。

以上を踏まえ、将来にわたって基盤クラウドの安定供給を確保するため、足下では、高い機密性や可用性等が求められるクラウドを自律的に確保するために不可欠な基盤的技術のうち、我が国が保持すべき重要な技術の開発を支援し、企業の追加投資を促すほか、次世代に向けて、基盤クラウドプログラムの開発を促進するため、その生産基盤となる高度な計算機のテストベッド²⁸環境の整備を進めるほか、経済安全保障重要技術育成プログラム、ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業により実施する研究開発や独立行政法人情報処理推進機構（IPA）において実施するクラウド利用の高度化に向けた指針の策定等の施策と一体的に推進している。³³³

また、経済安全保障や地政学リスクの観点からデータやソフトウェアの主権を保持・コントロール可能なクラウドサービスであるソブリンクラウドが注目されている。データの所有者が自らのデータを制御し、外部からの不正アクセスや不正使用から保護することを目的とされており、クラウドサービスの過度な海外依存を避けるためには重要な策の1つである。

日本においては、富士通、NTT データなどの企業が Oracle Alloy を活用したソブリンクラウドのサービスを提供している。³³⁴

例えば、富士通によると、国内のデータセンターの透明性を確保した安心・安全なデータ管理を支援する「Fujitsu Uvance」の「Hybrid IT」のクラウドサービスとして、運用コンサルティングサービスおよび「Fujitsu Cloud Managed Service」とあわせて、日本国内の顧客向けに 2025 年度から提供開始している。これにより、日本市場における地政学リスクや経済安全保障リスクへの対応に伴い、システムならびにそのデータを国内に保管したいというデータ主権ニーズに対応するソブリンクラウドを提供するとともに、ユーザの複雑化したシステム運用を最適化し、継続的な安定稼働を支援が可能となるとしている。³³⁵

(イ) 半導体

半導体も経済安全保障推進法に定める重要物資にして押されており、同法に基づき、半導体の安定供給確保を図ろうとする事業者は、実施しようとする半導体等の安定供給確保のための取組に関する計画（供給確保計画）を作成し、経済産業大臣に提出の上で認定を受けることができた場合、支援を受けることが可能となっている。具体的に

³³³ 経済産業省、「インターネットその他の高度情報通信ネットワークを通じて電子計算機（入出力装置を含む。）を他人の情報処理の用に供するシステムに用いるプログラムに係る安定供給確保を図るための取組方針」,2023 年 1 月 19 日,

< https://www.meti.go.jp/policy/economy/economic_security/cloud/torikumihoshin_cloudprogramme.pdf > (2025 年 3 月 26 日参照)

³³⁴ 富士通、「富士通とオラクル、日本市場におけるデータ主権要件に対応するソブリンクラウドの提供に向け戦略的協業」,2024 年 4 月 18 日,< <https://pr.fujitsu.com/jp/news/2024/04/18.html> > (2025 年 3 月 10 日参照)

NTT データ、「NTT データとオラクル、日本市場におけるソブリンクラウドのサービス強化に向け協業」,2024 年 10 月 23 日,< <https://www.nttdata.com/global/ja/news/release/2024/102300/> > (2025 年 3 月 10 日参照)

³³⁵ 富士通、「富士通とオラクル、日本市場におけるデータ主権要件に対応するソブリンクラウドの提供に向け戦略的協業」2024 年 4 月 18 日< <https://pr.fujitsu.com/jp/news/2024/04/18.html> > (2025 年 3 月 26 日参照)

は、半導体素子及び集積回路又はその生産に必要な原材料、部品、設備、機器、装置又はプログラム等のうち、従来型半導体、半導体製造装置等、半導体部素材等及び半導体原料について、供給基盤の整備・強化を行おうとする取組に該当するものとなっている。図表 3-171 が示す通り、半導体素子、集積回路については一定の輸出量を確保できており、必ずしも輸入に依存している状態ではなく、官民ともに我が国における取組が推進されているといえる可能性はある。³³⁶

また、半導体素子や集積回路などの電子部品の研究開発、製造、販売を行う半導体メーカーであるラピダスは、回路線幅 2 ナノメートルという最先端半導体の量産を目指している中で、令和 9 年の量産開始に向けて、北海道千歳市の工場で今春から試作ラインを稼働する予定である。経済産業省はラピダスに対し、上限 9200 億円の補助を決めており、我が国における半導体サプライチェーンにおけるミッシングピースの補完・チョークポイントの強化を目指し、有志国と連携しつつ、国内生産拠点整備・人材育成・研究開発等を総合的に進めていくとしている。³³⁷また、ラピダス代表の小池氏は水面下で調整してきた民間企業からの計 1 千億円の資本増強について「ある程度めどが立ちつつある」と明らかにした。出資を検討している企業は国産化に「強い思いがある」と述べ、事業計画が理解を得られているとの認識を示した。小池氏は同日の衆院経済産業委員会に参考人として出席。出資企業や金額は交渉中を理由に具体的に語っていないものの、官民ともに半導体メーカーへの支援は着々と進んでいる。³³⁸

(ウ) 通信機器

経済安全保障推進法のうち、基幹インフラに指定されている情報通信領域においても、官民による対策が講じられている。

直近では 2025 年 3 月 5 日に経済産業省が国産のセキュリティ製品のシェア拡大を目的とした「サイバーセキュリティ産業振興戦略」を発表。国内企業の育成支援、有望なスタートアップの製品やサービスの利用促進、コンテスト形式の研究開発事業促進などの具体的な支援を行うことで、安全保障の観点からも国産品の普及を目指している。

また、これまでの同じベンダ機器同士でしか接続できない閉鎖的なモバイルネットワークから、異なるベンダの機器やシステムとの相互接続を可能とするオープンな無線アクセスネットワークである O-RAN は経済安保観点からも期待されている。さまざまなベンダが参入することによるサプライチェーンリスクの低減や、柔軟かつ拡張性の高い無線アクセスネットワークの構築、基地局市場の活性化による価格の適正化等が可能となる他、日本の通信事業者やベンダの強みを生かしたグローバルビジネス展開に寄与することが期待される。

例えば NTT ドコモでは 4G Open RAN をカンボジアの大型商業施設に構築し、通話やデータ通信の可用性等の検

³³⁶ 経済産業省、「半導体に係る安定供給確保を図るための取組方針」,2024 年 3 月 29 日改定,
< https://www.meti.go.jp/policy/economy/economic_security/semicon/index.html > (2025 年 3 月 25 日参照)

³³⁷ 経済産業省、「令和 5 年度経済産業省の政策体系の施策に係る評価書」,2023 年 8 月,
< https://www.meti.go.jp/policy/policy_management/seisaku_hyoka/2023/tsusho2024.pdf > (2025 年 3 月 26 日参照)

³³⁸ 「ラピダスへ 1 千億円民間出資めど 次世代半導体、国産化に理解」,2025 年 3 月 28 日, 東京新聞,
< <https://www.tokyo-np.co.jp/article/394860?rct=economics> > (2025 年 3 月 28 日参照)

証を 2024 年 10 月 28 日に実施している。³³⁹

O-RAN に関する政策的対応として、総務省が 6G の推進戦略をまとめ、国を挙げて後押しする方針を示し、2020 年 1 月に開催された「Beyond 5G 推進戦略懇談会」にて Beyond 5G 推進戦略－6G へのロードマップ－を公表して以来、それに準拠しつつ、6G の導入が見込まれる 2030 年代の社会において通信インフラに期待される事項やそれを実現するための政策の方向性等について検討を継続的に実施している。³⁴⁰

³³⁹ NTTdocomo「カンボジアにおける 4G Open RAN 展開に向けた実証実験について」,2024 年 10 月 26 日,
< https://ssw.web.docomo.ne.jp/orex/pressrelease/20241026_01.html > (2025 年 3 月 26 日参照)

³⁴⁰ 総務省,「「Beyond 5G 推進戦略－6G へのロードマップ－」の公表」,2020 年 6 月 30 日,
< https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban09_02000364.html > (2025 年 3 月 26 日参照)

3.2.2.AI の諸課題

AI に関する課題は大きく分けて、AI 開発者として世界と比較した際に日本が後れを取っているというプレゼンスの低さと、AI 利用者として AI を使用した際に発生しうるリスクの 2 点がある。

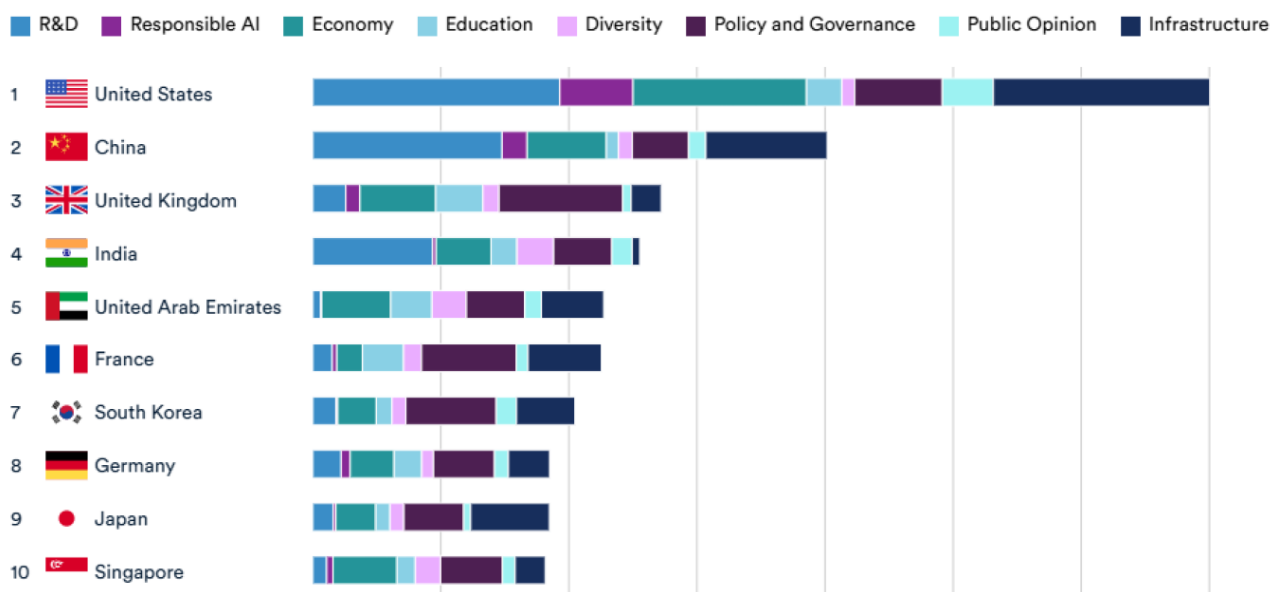
本章では、日本の AI 技術開発における課題や利活用の遅れを諸外国と比較した上で、有識者の意見やアンケート結果を交えながらまとめる。また、AI の利活用に当たって発生しうるリスクについて、トラブルの現状やリスクへの対応状況も踏まえながら論じる。

(1) 世界と比較した日本の AI プレゼンス

1) 技術開発

2024 年 11 月にスタンフォード大学の HAI（Human-Centered Artificial Intelligence）が発表した、2023 年の AI 活カランキングを参照する。本ランキングは①研究開発②責任ある AI③経済④教育⑤多様性⑥政策とガバナンス⑦世論⑧インフラの 8 項目について、重要度に応じた重みづけをして点数化がされており、研究開発、経済、インフラには特に比重が大きくなっている。日本は総合 9 位にランクインした。

図表 3-212 AI 活カランキング上位 10 カ国



出典：Stanford University（2024 年）³⁴¹

項目ごとのスコアも発表されており、研究開発分野においては、日本は世界ランキング 8 位となっている。内訳をみると AI 学術誌やカンファレンスでの論文数、論文引用数のスコアが低くなっており、日本の AI 研究の質に課題があるとみられる。

³⁴¹ Stanford University,「Global AI Vibrancy Tool」,

<<https://hai.stanford.edu/ai-index/global-vibrancy-tool>>,（2025 年 3 月 14 日参照）

図表 3-213 グローバル AI 活カランキングの研究開発分野における日本のスコア

●
Japan

Absolute Values		Weight**	Value	Score	Rank
R&D	<	28.57%		1.61	
AI Journal Publications		11.43%	8.99k	10.15	6/36
AI Conference Publications		8.57%	657	4.48	7/36
AI Journal Citations		11.43%	18.06k	6.27	13/36
AI Conference Citations		10%	240	1.51	13/36
AI Patent Grants		11.43%	4.06k	9.19	4/35
Notable Machine Learning Models		12.86%	1	1.64	13/36
Academia-Industry Model Production Concentration		0%	-	-*	0/0
Foundation Models		4.29%	-	-*	0/0
Foundation Models Datasets		4.29%	-	-*	0/0
Foundation Models Applications		4.29%	-	-*	0/0
Open Access Foundation Models		0%	-	-*	0/0
AI GitHub Projects		10%	43.43k	10.30	9/36
AI GitHub Projects Stars		11.43%	392.74k	7.49	6/36

出典：HAI Global Vibrancy Tool（2024）

図表 3-214 は、チャットボットアリーナに基づく世界の LLM のランキングを示している。チャットボットアリーナは、匿名で選ばれた 2 つの LLM に対して同時に同じ質問を投げかけ、回答を得ることで、ユーザがどちらのモデルが優秀かを評価する、バトル形式の LLM のベンチマークプラットフォームである。

ランキング上位は、米 OpenAI の GPT、米 Google の Gemini、米 Anthropic の Claude、中国 DeepSeek の DeepSeek シリーズ、中国 Alibaba の Qwen 等、アメリカと中国の AI 主要プレーヤーに独占されており、日本の AI プレーヤーは食い込めていないのが現状である。

図表 3-214 Chatbot Arena に基づく LLM ランキング

ランク	モデル名	開発元
1	GPT-4.5-preview	OpenAI
2	GPT-4o	OpenAI
3	Grok-3-preview	XAI
3	Gemini-2.0	Google
3	o1	OpenAI
3	Claude3.7Sonnet	Anthropic
4	DeepSeek-R1	DeepSeek

出典：Chatbot Arena を参考に NTT データ経営研究所にて作成

アメリカの成功要因の一つには、AI 分野において技術革新を見込み長期的な投資が行われたことが挙げられる。GPT シリーズの開発元である OpenAI は 2015 年に設立されたスタートアップ企業であるが、今や AI 市場をリードする主要プレーヤーとなっている。アメリカは Google や Apple といった企業のシリコンバレーにおける過去の成功体験と、リスクや失敗を恐れないベンチャーキャピタル文化があることから、スタートアップ企業が成長しやすい環境であるものの、投資の仕方についてもスタートアップ企業を後押しする特徴がある。慶應義塾大学の國領二郎教授³⁴²は、「米国の投資家には、ベンチャーが育つまでの間、長期間支援し続けるカルチャーがある」と話す。「Amazon も創業後、かなり長い間赤字を出し続けていた。イーロン・マスクの SpaceX も相当数のロケットを墜落させている。つまり、彼らが成功するまでの間、気長に付き合い続けてきた投資家が存在することだ」という。OpenAI が設立された 2015 年は、AI 技術は研究者の中で開発が進んでいたものの、今ほどビジネスを大きく変える影響力はなかったはずである。それでも AI 技術は将来技術革新を起こすことができると信じ、長期にわたって投資をし続けた投資家や企業の支えがあり、今日の OpenAI があると言えるのではないだろうか。

一方、中国の成功要因として、国による強固なデータ取得支援を指摘する声もある。「中国は、政府によるデータの集積及び研究開発における収集したデータの活用促進を実現しつつある。」と國領教授³⁴²は話す。「中国は、“信頼できる主体”である政府が国民のデータを集積し、政府の責任において管理した上で、政府、企業、学術等の各リサーチコミュニティが活用できるように整備している。昨今の中国における AI 産業の勃興や、自動運転の急速な普及等の背景には、この極めて価値の高い 10 億人のビッグデータがあると推測している」という。実際に中国は、収集したデータを生産要素として積極的に利活用することで経済成長へと繋げる取組として、2023 年に国家データ局を新設している。³⁴³

こうしたアメリカの長期成長を見据えた投資や、中国政府による大規模なデータ取得といった各国の戦略的な動きを踏まえた上で、日本のこれまでの取組や課題について有識者に意見を伺ったところ、慶應義塾大学の國領教授³⁴²は、「昨今のアカデミアにおける研究は、テーマ設定に長期的な目線が不足しており、かつあまりにも短期的な成果を求めすぎることから、研究者の育成、ひいては日本の研究開発力の面で大きな課題を感じている」と述べる。

また、データ取得の面でも、日本には課題があるという。「日本のデジタル分野におけるもっとも大きな課題は、どのようにデータを集積させるかというデータ戦略がない点だ。日本では、各メーカーが蛸壺的に企業秘密としてデータを抱え込み、

³⁴² 有識者ヒアリング（慶應義塾大学 総合政策学部 國領二郎教授）に基づく。

³⁴³ 「中国、「国家データ局」開設の狙いは？ 加速するデータの利活用」, 2023 年 5 月 10 日, 日経ビジネス,
< <https://business.nikkei.com/atcl/seminar/19/00109/00056/> > （2025 年 3 月 25 日参照）

競争優位に立とうとしているが、それでは勝ち目がない印象がある」と、慶應義塾大学の國領二郎教授³⁴²は、述べている。巨大プラットフォームのようなユーザとの強固な接点や、政府・企業によるデータを体系的に収集する取組等のデータ戦略が未整備であることは、AI 技術、ひいては科学技術全般の発展における日本の課題の一つであると言えるだろう。

データや投資以外にも AI 技術発展を後押しする重要な要素として、人材の確保が挙げられるが、日本は人材の面においても課題があるという。株式会社 ABEJA 岡田陽介 CEO³³⁸は、「AI の技術進展のためには、AI の周辺領域にいる人材がカギとなる」と述べている。「DeepSeek が確保している人材は、GPU をより効率的に活用するために必要なコンピューターグラフィック関連 人材であるといわれていることからわかるように、AI の技術開発は、 コンピュータサイエンス全体を広く学びつつ、その中でも専門的なノウハウを習得している人材で成り立っている。よって、AI の技術開発においては、AI の先端技術のノウハウを分解した上で、周辺領域のどの技術と組み合わせたときに最も高い効果が出るのか、見極めたうえで戦略的に人材を確保することが重要である」という。

2) AI 利活用における課題

3.1.1 に既述のとおり、日本・米国・ドイツ・中国の 4 か国を対象としたアンケート調査結果からは、日本では国民生活ならびに企業活動のどちらにおいても、他国と比較して AI 利活用が進んでいない状況が示されている。

日本における AI 利活用の課題と今後の展望について、有識者ヒアリング等をもとに以下にとりまとめた。

i 国民生活における AI 利活用

日本・米国・ドイツ・中国の 4 か国を対象としたアンケート調査結果からは、各種生成 AI サービスの利用状況については、日本では他国と比較すると依然として低い傾向にあるが、昨年度の同時期と比較すると向上しており、生成 AI の利用は徐々に拡大してきているともいえる。年齢別・世帯年収別にみると、全体として年齢が低いほど、また世帯年収が高いほど利用率が高い傾向にあり、「デジタルデバイド」の拡大も懸念される。

この点について、慶應義塾大学理工学部 栗原聡教授は、「AI 活用の地域格差は大きく、まだ DX 以前の段階の企業等も多いなかで、AI の利用はまだハードルが高いと感じられている」と指摘する³⁴⁴。「AI は別になくてもよいという意識の人も多く、人工知能が水道やガスと同じぐらい、日常に溶け込んだインフラ化しないと、利用は広がらないのではないか」としたうえで、自然言語で指示を出し、UI/UX を意識しなくとも操作できる AI エージェントの出現がそのきっかけになる可能性がある」と期待している。

栗原教授は、「日本の生成 AI 活用は立ち遅れが指摘されているが、いずれは普及すると予測しているため、この点についてはあまり心配していない」と述べている。「日本人は非常にしっかり仕事ができる人材が多い国であるからこそ、ファックスの様にアナログな方法であっても支障なく仕事が進められるという捉え方もできる。それらが仇になって、デジタルに立ち遅れた面があると言えるが、必ずしもそこまで否定的に論じることはないのではないか」としたうえで、「周りが動かないとなかなか動き始めないのが日本人の特徴。さらに進化し、より安全な、より使いやすい便利なものが登場することは間違いのないため、全体的に普及が進めば、いずれは使い始めるだろう」と予測している。

そのうえで、栗原教授は、「日本人が人工知能への忌避感が低いことは、より進んだ自律性、汎用性を持つ人工知

³⁴⁴ 有識者ヒアリング（慶應義塾大学 理工学部 栗原聡教授）に基づく。

能が普及・浸透する土壌として、先進的な人工知能の社会実装を通じたビジネス展開の面で奏功する可能性がある」と期待を寄せている。例えば介護分野など、一般的にはロボットに任せることに不向きと考えられる対人業務に適用するユースケースが、日本から生まれて世界に展開されていくようなことも期待できるという。

ii 企業活動における AI 利活用

日本・米国・ドイツ・中国の 4 か国を対象としたアンケート調査結果からは、生成 AI をはじめとする先端技術の活用については、日本企業は他国と比較すると活用方針を明確に定めている割合が低いものの、昨年度の同時期と比較すると生成 AI を「積極的に活用する方針」と回答した企業は増加傾向にある。生成 AI の業務領域ごとの活用状況をみると、昨年度はトライアル中のステータスが多かったなかで、社内向け業務を中心に実務で効果を上げはじめている様子がみとれる。ただし、他国と比較すると、特に対外的な使用に関して依然として慎重に検討している状況といえる。

日本企業は、生成 AI 活用推進による自社への影響として、従来型 AI と同様に「業務効率化や人員不足の解消につながる」が最も多く挙げられているが、他の 3 か国においてはビジネスの拡大や新たな顧客獲得、新たなイノベーションを多く挙げる傾向にある。日本企業は、生成 AI などの先端技術活用においても、DX 推進全般と同様に、業務効率化などの「守りの領域」を中心に考えているとも捉えられ、やはりデジタル技術をビジネスの変革や企業価値向上に結び付けて戦略的に推進する姿勢が弱いと受け止められる。

日本企業における生成 AI 活用の展望について、大企業を中心とする多種多様な日本企業に対して AI 導入支援を実施してきた株式会社 ABEJA の岡田陽介 CEO は、「AI 導入をコストとして捉える経営者が多いが、コストではなく、経営課題の解決や企業の成長のための投資として、経営者の判断で推進していくべき」と述べている³⁴⁵。

岡田 CEO は、「AI 技術の進展により、今後は SaaS など既存のアプリケーションのあり方は大きく変化する。今はまだ、多くの中小企業は“やらない理由”を挙げて先延ばしにしている状態だが、間もなくそうも言っていられなくなるはず」と予測している。

経済産業省は 2024 年 9 月に「デジタルガバナンス・コード 3.0～DX 経営による企業価値向上に向けて～」を策定し、データが企業の成長に欠かせない要素になってきていることを踏まえ、経営におけるデータ活用やデータ連携の重要性を強調するなど、より経営者が DX に取り組むことを推進するため、DX 推進による企業価値向上に焦点を当てた改訂を実施している³⁴⁶。

AI などの先端技術活用推進においても、デジタルガバナンス・コード 3.0 にも記されているとおり、経営者が積極的に関与し、企業の存続・成長ならびに価値創造に向けた投資としてリーダーシップをもって推進していくことが必要といえる。

(2) AI の利活用にあたって発生するリスク

1) AI によって発生しうるトラブル

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。特に

³⁴⁵ 有識者ヒアリング（株式会社 ABEJA 代表取締役 CEO 兼創業者 岡田陽介氏）に基づく。

³⁴⁶ 経済産業省、「デジタルガバナンス・コード 3.0～DX 経営による企業価値向上に向けて～」, 2024 年 9 月 19 日 改訂, <<https://www.meti.go.jp/press/2024/09/20240919001/20240919001-1.pdf>>（2025 年 3 月 19 日参照）

生成 AI の普及に伴っては、偽情報の・誤情報の生成・発信等のリスクの多様化・増大が進むほか、知的財産権の尊重を求める声が高まっている。2024 年 4 月に経済産業省が取りまとめた、AI 事業者ガイドライン³⁴⁷に基づき、下記に代表的なリスクについて記載する。

図表 3-215 AI 事業者ガイドラインに基づく AI によるリスク

リスク	内容
バイアスのある結果及び差別的な結果の出力	・非倫理的な内容や差別などの特定のバイアスを含んだ内容が生成されるリスク
フィルターバブル及びエコチェンバー現象	・自分の見たい情報のみに囲まれるフィルターバブル及び自分と同じような考えばかりが周囲から帰ってくるエコチェンバー現象を通じて、AI 利用者及び業務外利用者が極端な考えの持ち主になるという懸念
多様性の喪失	・多くの人が同じ AI モデルを使うことで、意見や回答が類似し多様性が失われてしまうリスク
不適切な個人情報の取扱い	・透明性を欠く個人情報の利用により、データのプライバシーやセキュリティに関するトラブルを引き起こすリスク
生命・身体・財産の侵害	・AI の誤作動や不適切な判断によって起こり得る事故リスク
データ汚染攻撃	・AI の性能劣化及び誤分類に繋がるような学習データへの不正データ混入 ・サービス運用時のアプリケーション自体を狙ったサイバー攻撃や、AI の推論結果又はプロンプトを通じた攻撃等
ブラックボックス化、判断に関する説明の要求	・生成 AI の回答の根拠や判断の理由について、十分な説明がされないリスク
エネルギー使用量及び環境の負荷	・AI の利用拡大に伴う計算リソース需要の拡大によるデータセンター増加、エネルギー使用量の増加 ・AI 開発に使われる大量の電力使用による二酸化炭素排出量の増加
機密情報の流出	・個人情報及び機密情報がプロンプトとして入力され、その AI からの出力を通じて流出してしまうリスク
悪用	・悪意のあるものによって、生成 AI を犯罪等に利用される可能性
ハルシネーション	・生成 AI が事実と異なることをもってらしく回答するリスク
偽誤情報、誤情報を鵜呑みにすること	・実在する人物の精巧なフェイク映像や音声、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リスク
著作権との関係	・オリジナルに類似したコンテンツが生成されるリスク

³⁴⁷ 経済産業省、「AI 事業者ガイドライン（第 1.01 版）別添（付属資料）」、2024 年 11 月 22 日、

< https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/ai_shakai_jisso/pdf/20241122_2.pdf >（2025 年 3 月 19 日参照）

リスク	内容
資格等との関係	・専門資格がなければ断定できないことを生成 AI が回答するリスク
バイアスの再生成	・AI が学習するデータやアルゴリズムに内在するバイアスが AI の出力結果に反映され続ける状況が続くことで、バイアスが増幅し、不公平及び差別的な出力が継続/拡大するリスク

出典：AI 事業者ガイドラインをもとに NTT データ経営研究所にて作成

(ア) バイアスのある結果及び差別的な結果の出力

i 想定され得るリスク

LLM システムの出力に人種、性別、国籍、年齢、政治的信念、宗教等の多様な背景に関する有害なバイアスが含まれることで、特定の個人または集団に対する不当な差別を助長する可能性がある。

ii リスク事例

- AI 人材採用システムにおける男女差別

IT 企業が自社で AI 人材採用システムを開発したが、女性を差別するという機会学習面の欠落が判明した。原因として、学習に使用した過去 10 年間の履歴書において、応募者のほとんどが男性であったことから、男性を採用することが好ましいと AI が認識したためといわれている。当該企業は、女性を差別しないようにプログラムの改善を試みたものの別の差別を生むとして運用を取りやめた。

(イ) 機密／個人情報の流出

i 想定され得るリスク

機密情報が流出することで、企業の優位性の低下や評判の低下などが起こり得る。

また、学習データに含まれる個人情報から個人が特定され、プライバシーが侵害される可能性がある。

ii リスク事例

- サムスン電子による ChatGPT への社内機密ソースコードの流出（韓国／アメリカ）

韓国のサムスン電子は、同社のエンジニアが社内機密のソースコードを ChatGPT に誤って流出させたことを受け、生成 AI ツールの使用を原則禁止する新たなポリシーを策定した。この情報流出による被害は発表されていないが、AI プラットフォームに送信されたデータは外部サーバに保存されるため、回収・削除が難しく、他のユーザに開示されてしまうことを同社は懸念している。

サムスンの新たなポリシーでは、会社所有のコンピュータやタブレット、携帯電話、社内ネットワークでの生成 AI システムの仕様を禁止するもの。個人所有の端末で ChatGPT などを利用する従業員に対しては、サムスンの知的財産とわ

かる可能性のある会社関連の個人データを入力しないように求めており、従わない場合は解雇もあり得ると警告している。³⁴⁸

(ウ) 生命・身体・財産の侵害

i 想定され得るリスク

AI の誤作動や不適切な判断が事故を引き起こし、生命に損害を与える可能性や、インシデント発生時に優先順位付けを行うトリアージにおいて、AI が順位を決定する際に倫理的なバイアスを持つことで、公平性の喪失等が生じる可能性がある。

ii リスク事例

- 人気アニメキャラクターを許可なく AI に学習させ、著作権侵害（中国）

ウルトラマンに酷似した画像を作る生成 AI（人工知能）サービスを行った事業者に対し、中国の裁判所が著作権侵害を認定し、損害賠償などを命じる判決が出された。原告は、ウルトラマンシリーズの著作権者である円谷プロから中国でのライセンスを受けた代理店であり、無関係の現地事業者によるインターネット上のサービスで、現地で人気の「ウルトラマンティガ」と酷似した生成 AI による作成画像を発見し、許可なく著作物を AI に学習させて生成したとして、この事業者 서비스에サービス停止や損害賠償を求め、提訴した。広州インターネット法院（裁判所）は、著作権の侵害を認定し、事業者 に 1 万元（約 20 万円）の損害賠償と画像の生成防止を命じた。³⁴⁹

(エ) データ汚染

i 想定され得るリスク

モデルの学習データが汚染されることで、モデルが適切に学習を行えず、パフォーマンスの低下につながる。また、品質に問題のあるデータが利用されることで、AI の信頼性が低下する可能性がある。

ii リスク事例

- 差別やバイアスのかかった内容の学習

とあるチャットボットで、悪意のある集団による人種差別的な質問の組織的な学習により、ヘイトスピーチを繰り返し発言するようになった。

³⁴⁸「サムスン、従業員の生成 AI 利用を禁止 -ChatGPT 経由でデータ漏れる」,2023 年 5 月 2 日,Bloomberg,
< <https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2023-05-02/RU0AD6T0AFB401>>（2025 年 3 月 23 日参照）

³⁴⁹「偽ウルトラマンに賠償命令 中国で生成 AI 著作権侵害」,2024 年 4 月 16 日,日本経済新聞,
< <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUF160HH0W4A410C2000000/>>（2025 年 3 月 23 日参照）

(オ) ブラックボックス化

i 想定され得るリスク

AI がどのように出力に関する判断を下したかをユーザが理解できないことで、正確性の判断ができず、結果的に誤った意思決定が行われてしまう可能性がある。

ii リスク事例

- クレジット審査における審査基準の不透明性

同じ年収を有する男性及び女性に対して、女性の方が利用限度額が低いとの報告が SNS 上で上がった。この問題に対し、金融当局が調査を実施し、クレジットカードを提供した企業に対してアルゴリズムの正当性の証明を求めた。しかし、企業はアルゴリズムの具体的な機能及び動作について説明ができなかった。

(カ) 偽誤情報

i 想定され得るリスク

偽誤情報により、ユーザが誤った意思決定をしたり、誤解が生じたりする可能性がある。また、ユーザの行動や感情が望ましくない状態へ誘導されたり、AI による出力を人間から発せられた情報であると誤認し、精神的な被害が生じる可能性がある。

ii リスク事例

- 詐欺グループが仕組んだディープフェイクのテレビ会議にだまされ、40 億円の詐欺被害（英国／中国）

英エンジニアリング大手のアラップ社は、AI で偽動画をつくる「ディープフェイク」を使った詐欺被害に遭い、計 2 億香港ドル（約 40 億円）の詐欺被害に遭った。同社香港オフィスの経理担当社員のもとに、最高財務責任者（CFO）を名乗る人物から「秘密の取引」の社内会議へ参加を依頼するメールが届き、参加をしたところ、偽の CFO からの指示を受け、指定口座に 40 億円を振り込んだ。会議には複数の同僚も参加していたが、会議に参加していた同僚は全て AI で作られた「ディープフェイク」による偽物であったという。³⁵⁰

³⁵⁰「会議相手はフェイク動画、40 億円被害が示す詐欺 AI の進化」,2024 年 6 月 24 日,日本経済新聞,
< <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUE07DVC0X00C24A6000000/>>（2025 年 3 月 23 日参照）

2) AI リスクへの対応

(ア) 規制・ルール整備

世界の AI 規制は、EU のハードロー志向から日本のソフトロー志向まで、各国の社会的、文化的背景等の差異によるその多様性が特徴であり、AI の急速な発展に伴い、各国・地域でその枠組み作りが進んできた。そして生成 AI の登場により、2023 年から 2024 年の世界の AI ガバナンス政策は、公平性やプライバシー等の基本的人権から、人類の安全や絶滅リスク等へと関心がシフトし、大きく変化している。

国際的には、AI の倫理的な側面だけでなく、具体的な安全性確保に重点を置く、「倫理原則」から「安全フレームワーク」への規制パラダイムの転換期にある。2023 年の英国 AI 安全サミットでは、AI の潜在的リスクに対する協力の重要性が強調され、引き続き 2024 年のパリ AI 行動サミットでは、より具体的な行動計画が議論された。そしてこれが 2025 年の国連 AI 安全決議に繋がっている。

また、AI の軍事利用に対する国際的な懸念の高まりを反映し、自律型致死兵器システム（LAWS）の規制に関する国際的な議論の延長として、軍事 AI の国際ルール化も進んでいる。具体的には、2024 年 3 月の国連総会で AI の安全な利用を促進する決議が採択され、2024 年 12 月に開催された安全保障理事会会合では、アントニオ・グテーレス国連事務総長が、AI の軍事利用に関するリスクについて警告し、国際的なガバナンスの必要性を強調するなど、軍事 AI の規制に向けた国際的な枠組み作りが進められている。

AI 規制に関する各国の詳細な動向は 3.1.4 (2)2)にて既述のとおり。

(イ) 安全性評価の取り組み

2024 年 2 月、AI の安全性に対する国際的な関心の高まりを踏まえ、AI の安全性の評価手法の検討等を行う機関として、AI セーフティ・インスティテュート（AISI）が独立行政法人情報処理推進機構（IPA）に設立された。AISI は、政府への支援として、AI セーフティに関する調査、評価手法の検討や貴君の作成等の支援を行うとともに、日本における AI セーフティのハブとして、産学における関連取組の最新情報を集約し、関係企業・団体間の連携を促進し、さらに、他国の AI セーフティ関係機関との連携により国際的なコンセンサスを構築する役割を担う。AISI の業務としては、下記 3 点が示されている。

- ✓ 安全性評価に係る調査、基準等の検討
 - ・ 安全性に係る標準、チェックツール、偽情報対策技術、AI とサイバーセキュリティに関する調査
 - ・ 安全性に係る基準、ガイダンス等の検討
 - ・ 上記に関する AI のテスト環境の検討
- ✓ 安全性評価の実施手法に関する検討
- ✓ 他国に関係機関（英米の AI Safety Institute 等）との国際連携に関する業務

また、AI システムの安全性を評価する際の基本的な考え方を示した、「AI セーフティに関する評価観点ガイド」が公開されており、安全性評価で想定するリスクや評価項目等が示されている。

3.2.3. デジタル空間の健全性確保

デジタル空間でのコミュニケーションや情報収集が普及する中で、情報の作成や送受信の方法にも変化があった。このような変化に伴い、複雑化するデジタル空間における情報流通の健全性を確保する必要がある。

(1) デジタル空間における情報流通の問題の拡大

偽・誤情報をはじめとする不健全性の原因となる情報は過去から存在するものの、世界情勢や社会構造、技術など様々な要因が絡み合い、情報流通の不健全性とそれによるリスクが上昇している。世界経済フォーラムのグローバルリスク報告書 2025 によると、偽・誤情報は現在、今後 2 年間及び今後 10 年間の深刻なリスクの上位に入っており、特に今後 2 年間では最も重視すべきリスクとされている。

1) 不健全性拡大のリスク要因

デジタル空間の情報流通における問題は、情報発信側の状況、情報流通の場の特性や動向、情報受信者の特性や動向など、各場面に問題の発生・拡大原因がある。

(ア) デジタル空間の構造と変化

現在、デジタル空間上で多くの人々が利用する SNS や検索サービスは、人々の注意力の取得に経済的価値が生まれる「アテンション・エコノミー」の下で、ユーザの利用履歴や評価などを基に設定されたアルゴリズムにより、ユーザのエンゲージメント向上を目指してきた。このアルゴリズムはユーザが良く見ている内容に関連した情報を自動で優先的に表示して、ユーザが自身の考え方に合わない情報から隔離される「フィルターバブル」を引き起こしている。その結果、同じ意見を持つ人々が集まるようになり自分たちの意見が強化される「エコーチェンバー」の状態が生じ、多様な観点到れる機会が減少している。これは従来から問題視されているが、近年では TikTok や Instagram のリールなどショート動画コンテンツの利用が拡大し（図表 3-9）、その依存性も指摘されるようになった。

プラットフォーム企業の動向も、デジタル空間の構造に大きな影響を与えうる。X（旧 Twitter）は、イーロン・マスク氏による 2022 年の買収以降、コンテンツ規制を大幅に緩和した。NewsGuard の調査（2022）³⁵¹によると、この買収後、信頼性の低いコンテンツを拡散する著名なアカウントのエンゲージメントが 57.04% 増加したという。2025 年 1 月、Meta のザッカーバーグ CEO は「私たちは原点に立ち返り、ミスを減らし、ポリシーを簡素化し、私たちのプラットフォームで自由な表現を取り戻すことに集中するつもりだ」と語り、6 つの新施策を発表した（図表 3-216）。第三者ファクトチェックの廃止及びコミュニティノートへの移行は、まずはアメリカで実施されており、各国に広がることが予想される

351 NewsGuard, 「Twitter Misinformation Superspreaders See Huge Spike in Engagement Post-Acquisition by Elon Musk - NewsGuard」, 2022 年 11 月 11 日,

<https://www.newsguardtech.com/special-reports/twitter-misinformation-superspreaders-see-huge-spike-in-engagement-post-acquisition-by-elon-musk/?ref=factcheckcenter.jp#pll_switcher>（2024 年 2 月 17 日参照）

（2025 年 3 月現在）。図表 3-216）。いずれも既存の状態は政治的に偏っており過剰な検閲になりうるという主張の元の変更ではあるが、偽・誤情報などの拡散リスクの上昇や、「フィルターバブル」や「エコーチェンバー」のエスカレートが懸念されている。

図表 3-216 Meta のポリシー緩和（2025 年 1 月）

No.	概要	内容
1	第三者ファクトチェックプログラムの廃止	Meta とパートナーシップを結んだファクトチェック団体が Meta のプラットフォーム上の投稿を検証し、虚偽と審査した場合に投稿にラベルを付ける第三者ファクトチェックプログラムの廃止。
2	コミュニティ規定の緩和	移民やジェンダーなど主流の言説とかけ離れたトピックに関する規制をコミュニティ規定から撤廃。このコミュニティ規定を基に、Meta のシステムが投稿の削除や隔離を行っている。
3	違反検出フィルターの緩和	検閲ミスを減らすため、違反コンテンツの検出フィルター適用範囲を重大性の高い違反に限定。
4	政治的なコンテンツの推奨の復活	政治的なコンテンツの推奨を辞めていたが、ユーザー個々の好みに合わせた推奨を復活。
5	コンテンツ調整チームの移転	コンテンツ調整に関わるチームを、リベラル派が多いカリフォルニア州から保守派が多いテキサス州に移転。
6	トランプ大統領との協力	各国政府からの検閲圧力に抵抗するための協力を表明。

出典：日本ファクトチェックセンター（2025）³⁵²を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

（イ） 情報発信側の変化

3.1.5(1)で示したように、世界の地政学的リスクは依然高く、社会の分極化が進行している。こうした世界情勢により、デジタル空間では国家レベルの情報工作やサイバー攻撃から、「フィルターバブル」や「エコーチェンバー」の状況下で市民による対立グループの偽・誤情報拡散まで、幅広く影響がみられる。

技術的な側面では、生成 AI 技術が進展し手軽に利用できるようになったことで、精度が上がり本物と区別がしにくいディープフェイク技術を用いた画像や動画、音声の作成や、文章生成機能を用いたアカウントや記事の作成及びテキスト翻訳を悪用することが可能になった。

例えば、2024 年、ロシアや中国などを拠点とするグループによる OpenAI を用いた情報工作が相次いで発覚した（図表 3-217）。現在、OpenAI で該当アカウントは停止されポリシーが強化されているものの、オープンソースの生成 AI の精度が増す中で、生成 AI 技術を悪用した情報拡散が増加することは避けることができないだろう。

³⁵² 日本ファクトチェックセンター、「SNS はフェイクとヘイトの巣になるか Meta の方針転換と X が示すファクトチェックとコンテンツ規制の未来【解説】」, 2025 年 1 月 12 日

< <https://www.factcheckcenter.jp/explainer/others/meta-future-of-factcheck-and-content-moderation/> >
（2024 年 2 月 17 日参照）

図表 3-217 情報工作に OpenAI のモデルが使用された事例（2024 年）

活動拠点国	情報工作に OpenAI のモデルが使用された事例
ロシア	・ウクライナやモルドバ、バルト三国、アメリカを標的に、Telegram のボットのコードの修正や、ロシア語や英語の政治的な短文コメントの作成をして投稿した。 ・ヨーロッパや北アメリカを標的に、反ウクライナに関するコンテンツなどを英語やフランス語、ドイツ語、イタリア語、ポーランド語で生成し、X などのプラットフォームに投稿した。 ・英語やフランス語、ロシア語のコンテンツを生成し、複数のウェブサイトやソーシャルメディアアカウントで投稿した。
アメリカ	・アメリカ由来のグループが、英語やフランス語、ペルシャ語、アゼルバイジャン語、アルメニア語、イタリア語、スペイン語、トルコ語、ドイツ語、ポーランド語、ロシア語などの言語で政治的コメントを生成し、X と Facebook 上で投稿した。
中国	・ソーシャルメディアのリサーチ、及び、中国語や英語、日本語、韓国語で中国を称賛してその批判者を批判するコンテンツの生成に利用し、X などのプラットフォームに投稿した。
イラン	・英語やフランス語で親イランや反イスラエル、反アメリカのウェブサイトコンテンツを生成した。 ・アメリカ選挙を含むウェブサイトの記事やソーシャルメディアのコメントを英語とスペイン語で生成し、X などのプラットフォームに投稿した。
イスラエル	・イスラエルの企業が反ハマスや反カタール、親イスラエルなどのコンテンツを生成し、Instagram などのプラットフォームに投稿した。

出典：OpenAI（2024）³⁵³³⁵⁴

（ウ） 情報受信側の特性と変化

人間の一般的な認知的特徴も、情報受信時の偽・誤情報の信じ込みに影響を与えている。真実錯覚効果により、一度受け入れられた誤情報を事後的に訂正し、その影響を緩和することが難しく、誤情報持続効果により、訂正情報に視覚的注意を払い内容を正しく記憶していても、他の文脈で誤情報を利用し続けてしまう可能性がある。³⁵⁵

³⁵³ OpenAI, 「Disrupting deceptive uses of AI by covert influence operations」, 2024 年 5 月 30 日,
< <https://openai.com/index/disrupting-deceptive-uses-of-AI-by-covert-influence-operations/>>（2024 年 3 月 21 日参照）

³⁵⁴ OpenAI, 「An update on disrupting deceptive uses of AI」, 2024 年 10 月 9 日,
< <https://openai.com/global-affairs/an-update-on-disrupting-deceptive-uses-of-ai/>>（2024 年 3 月 21 日参照）

³⁵⁵ 田中優子,（2024）「人の認知的性質からみたセキュリティの課題」, 日本銀行金融研究所情報セキュリティ・セミナー, 2024 年 6 月 20 日,
<https://www.imes.boj.or.jp/jp/conference/citecs/24sec_semi01/file2.pdf>（2025 年 2 月 17 日参照）

図表 3-218 情報判断に関して人間に備わっている認知的特徴

名称	人間の認知的特徴
確証バイアス	人は信じたいものを信じる傾向があり、自分の願望や経験等から無意識のうちに偏った判断をする。
真実錯覚効果	繰り返し同じ情報に接触することでその情報が正しく感じられるようになる。
誤情報持続効果	誤りであると指摘されていることを知った後も誤情報の影響を受け続ける。

出典：田中優子（2024）³⁵⁵を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

また、情報収集方法の多様化により、人々が情報源を意識しづらいサービスの利用が増えた（3.1.1(1)2)(イ)）。更に生成 AI での検索が行われるようになり、情報源を確認しなくても質問から回答を得ることができるようになった。生成 AI が事実と異なることをもっともらしく回答する「ハルシネーション」や、真実バイアスを持っていること³⁵⁶、LLM への攻撃で回答の精度が低下する場合があることなどの特徴を踏まえれば、生成 AI の出力結果の情報源や内容の確認は必要だ。しかし、その確認を怠ることにより、情報が誤っていることに気が付くことができた可能性が減る。

2) 不健全な情報の流通、被害の状況

デジタル空間や人間の特性に対し、社会情勢や技術、情報行動の変化があったことにより、不健全な情報内容とその被害は多様化し、数を増やしている。

ディープフェイクの画像や動画、音声は、2023 年に急増して 2024 年には一般的になった。イギリスの電子認証サービス提供ベンダである Sumsub によると、世界で検出されたディープフェイクの件数は、2022 年から 2023 年で 10 倍、2023 年から 2024 年で 4 倍に増加した³⁵⁷。トレンドマイクロの日本でのアンケート調査（2024）³⁵⁸によると、ディープフェイクの目撃・視聴経験がある人は全体の 37.5%で、若者ほど経験率が高い。また、自身がディープフェイクの悪用に遭ったと認識している人は全体の 14.6%である。

また、三菱総合研究所によるアンケート調査（2022～2024）³⁵⁹によると、以前から問題視されていたインターネット上での誹謗中傷に関する投稿の目撃経験は、2022 年から 2023 年にかけて増加し、2024 年調査では全体の 60.6%となっている。誹謗中傷の被害経験がある人は 2 割以下ではあるが、こちらも増加傾向である。著作権侵害の投稿や他人の顔写真や名前を許可なく使用した投稿の目撃経験も 4 割を超えている。

違法・有害相談センターへの相談件数も年々増加しており、2023 年度は過去最多の 6,436 件だった。その相談

³⁵⁶ David M. Markowitz, Jeffrey T. Hancock (2023) . Generative AI Are More Truth-Biased Than Humans: A Replication and Extension of Core Truth-Default Theory Principles, Journal of Language and Social Psychology,

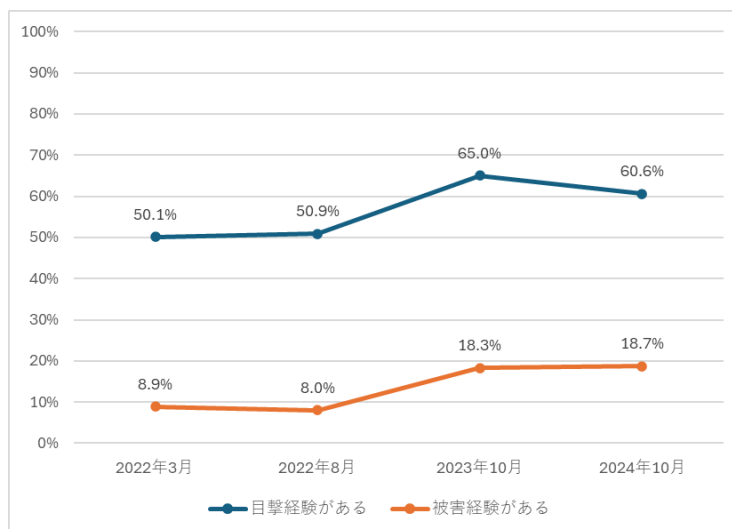
³⁵⁷ 「Sumsub Research: Global Deepfake Incidents Surge Tenfold from 2022 to 2023」,2023 年 11 月 28 日, Sum And Substance Ltd,< <https://sumsub.com/newsroom/sumsub-research-global-deepfake-incidents-surge-tenfold-from-2022-to-2023/> >, (2025 年 3 月 28 日参照)

「Identity Fraud Report 2024-2025」, 2025 年 1 月 31 日, The Sumsuber,<<https://sumsub.com/guides-reports/identity-fraud-report-2024-2025/>> (2025 年 3 月 28 日参照)

³⁵⁸ 「「ディープフェイクに関する実態調査 2024 年版」から見えてきた脅威を解説」,2024 年 9 月 9 日,トレンドマイクロ,<https://www.trendmicro.com/ja_jp/jp-security/24/g/securitytrend-20240703-02.html#4> (2025 年 3 月 28 日参照)

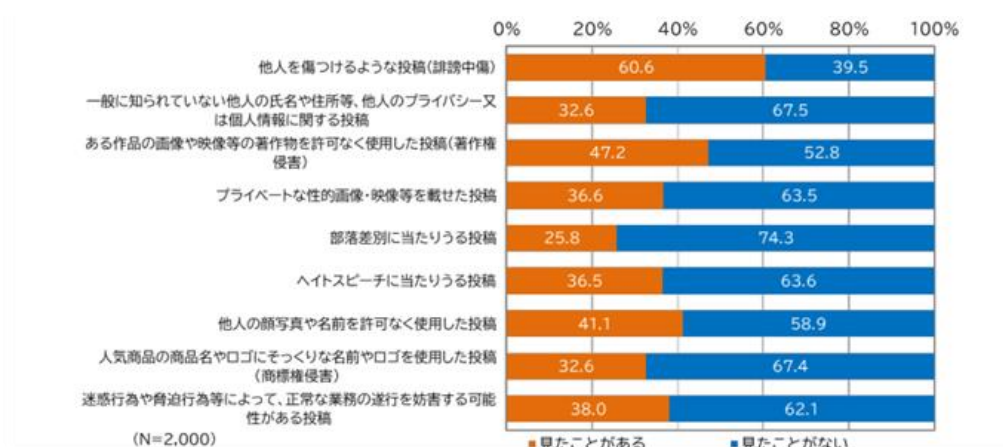
内容の半数以上が「相談者の名誉や会社の信用を貶めるような情報（誹謗中傷など）」である（図表 3-221）。

図表 3-219 インターネット上での誹謗中傷の目撃・被害経験の推移



出典：株式会社三菱総合研究所調査（2022～2024）³⁵⁹を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

図表 3-220 違法・有害情報に関する投稿の目撃経験（2024 年 10 月）

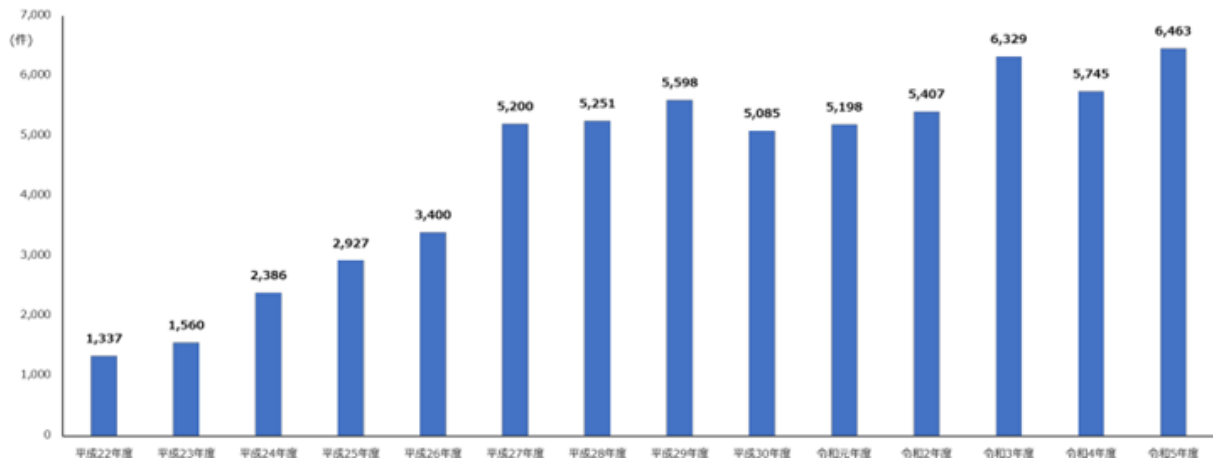


出典：株式会社三菱総合研究所調査（2024）³⁶⁰

³⁵⁹ 総務省、「プラットフォームサービスに関する研究会（第 36 回）資料 5」,2022 年 5 月 12 日,「プラットフォームサービスに関する研究会（第 40 回）資料 2」, 2022 年 12 月 16 日
「誹謗中傷等の違法・有害情報への対策に関するワーキンググループ（第 10 回）資料 1－1」, 2023 年 10 月 31 日,
<https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/platform_service/index.html>,
「デジタル空間における情報流通の諸課題への対処に関する検討会（第 2 回）資料 2－1」, 2024 年 11 月 21 日,
< https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/digital_shokadai/index.html>（2025 年 3 月 21 日参照）
株式会社三菱総合研究所による調査。「過去 1 年間にいずれかの SNS などのサービスを利用した」と答えた回答者に対する割合を示しており、年月はアンケート調査期間開始時のもの

³⁶⁰ 総務省、「デジタル空間における情報流通の諸課題への対処に関する検討会（第 2 回）資料 2－1」,2024 年 11 月 21 日,
< https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/digital_shokadai/index.html>（2025 年 3 月 21 日参照）

図表 3-221 違法・有害センターへの相談件数の推移



出典：総務省（2024）³⁶¹

3) 情報流通の不健全性拡大による各分野への影響

インターネット上での違法・有害情報や偽・誤情報の拡大は、政治や企業活動、国民生活など様々な分野に及び、その影響が世界中で表れている。

(ア) 政治への影響

デジタル空間での情報発信は政治にとっても必要不可欠であり、世界中で選挙があった 2024 年は SNS 上での政治活動や議論が一層活発になった。特に近年、利用率が上昇しているショート動画でオンラインニュースを週に 1 回以上視聴する人は、Reuters の調査（2024）¹³ によると世界全体の 3 分の 2 程度であった。国により 4 割弱から 9 割越えのばらつきがあるものの、この状況を踏まえて政治活動の一環としてショート動画の利用が進められている（図表 3-222）。このショート動画上での政治活動は、主要な利用者である若者層をターゲットにした戦略で、短くてメッセージ性の強い言葉を発信する「切り抜き動画」で共感を集める傾向がある。

図表 3-222 TikTok を利用した政治活動の例

国	TikTok を利用した活動例
ドイツ	AfD が TikTok での活動で支持を拡大し、2023 年の州議会選挙で第一党になった。
アルゼンチン	ハビエル・ミレイ大統領は、フォロワー数が約 300 万人の人気 TikTok アカウントを保有している（2025 年 3 月現在）。
インドネシア	2024 年の選挙では、TikTok を通じたイメージ戦略に成功した候補者らが大統領と副大統領に就任した。

³⁶¹ 総務省、「令和 5 年度インターネット上の違法・有害情報対応相談業務等請負業務報告書（概要版）」、
< https://www.soumu.go.jp/main_content/000948618.pdf >（2025 年 3 月 21 日参照）

SNS 活用が進んだ 2024 年の世界中での選挙に先立ち、AI の偽・誤情報への悪用が懸念され、2024 年 2 月、Google や Meta、X、TikTok を含む大手テクノロジー企業 27 社により「AI Elections accord」が締結された。この協定の署名企業は、AI による虚偽の選挙コンテンツ生成の防止や検出、公衆の認知向上と対応力の育成など 8 つの主要なコミットメントに合意し、選挙における AI の不正利用対策に取り組むことを約束した³⁶²。

協定の署名企業である Meta は、アメリカ大統領選で選挙日までの 1 か月間に 59 万件の画像生成依頼を拒否し、候補者や結果に関する質問に対して正式な情報元を確認するよう Meta AI を設定変更するなど、不正利用対策を実施したと発表している。主要な選挙期間中、選挙、政治、社会関連の AI コンテンツ割合は、ファクトチェックされた全誤情報の 1%未満で、Meta 自身のサービス限りではディープフェイクや AI を活用した偽・誤情報の蔓延リスクとその影響は限定的だったと、Meta は分析している³⁶³。

このようにテクノロジー企業による選挙での偽・誤情報対策が実行されてはいるものの、実際には、ディープフェイクの画像、動画、音声による妨害、虚偽の情報発信、それらを用いた他国による情報工作などが相次いで発生していた。

2024 年のアメリカ大統領選では、選挙関係者を装った人物が郵便投票のトランプ票を破り捨てる偽動画³⁶⁴や、投票機で大規模不具合があったという情報など、数多くの偽・誤情報が発信され流通した。こうした偽・誤情報の流通は、自分の支持政党に有利な状況を目指す目的だけでなく、諸外国による自国に有利な政党への民意誘導や社会の分断を目的とした情報工作も一因となっている。選挙後もトランプ氏の動向に関連する言説が流布され、例えば、トランプ氏が当時の SEC 委員長ゲンスラー氏にクビを宣告する AI 生成動画が拡散した。この動画が AI で生成された特徴として、トランプ氏が取り出す紙が何もないところから突然出現し、ゲンスラー氏に紙が手渡された後、紙に書かれていた文字が消えている³⁶⁵。

ルーマニアでは、2024 年 11 月の大統領選の第 1 回投票で無名のカリン・ジョルジエスク氏が勝利したが、12 月にルーマニアの憲法裁判所は選挙結果を無効とし、投票のやり直しが決まった。ルーマニアのヨニハス大統領が開示を指示した国家防衛最高評議会の機密文書では、TikTok 上で「外国国家」作成のアカウントが選挙期間中に活性化してカリン・ジョルジエスク氏を支持したことを示唆し、ルーマニアの国内情報機関は、同氏の突然の人気急上昇について、同一のメッセージやインフルエンサーを含む「高度に組織化された」ゲリラ的な SNS キャンペーンに起因するとした。³⁶⁶

³⁶² AI Elections Accord, 「A Tech Accord to Combat Deceptive Use of AI in 2024 Elections」,
<<https://www.aielectionsaccord.com/>> (2025 年 2 月 17 日参照)

³⁶³ 「What We Saw on Our Platforms During 2024's Global Elections」, 2024 年 12 月 3 日, Meta,
< <https://about.fb.com/news/2024/12/2024-global-elections-meta-platforms/> > (2025 年 2 月 17 日参照)

³⁶⁴ 「【米大統領選 2024】誤情報・要注意情報 10 件まとめ」, 2024 年 11 月 24 日, リトマス,
<<https://litmus-factcheck.jp/2024/11/4409/>> (2025 年 2 月 17 日参照)

³⁶⁵ 「トランプ大統領、米証券取引委員会のゲンスラー委員長にクビを宣告？ 動画は AI で生成【ファクトチェック】」, 2024 年 11 月 7 日, 日本ファクトチェックセンター,
< <https://www.factcheckcenter.jp/fact-check/international/false-trump-fires-sec-chair-2024/> > (2025 年 3 月 21 日参照)

³⁶⁶ 「ルーマニアの憲法裁判所、大統領選第 1 回投票を無効と判断 勝利候補への影響工作が明るみに」, 2024 年 12 月 7 日, BBC, <<https://www.bbc.com/japanese/articles/cg4zzk1d1nxo>> (2025 年 2 月 17 日参照)

(イ) 企業活動への影響

図表 3-156 に示す通り、現時点でトラブルに至った経験がある企業数は依然少ないものの、悪意を持った人がフェイク技術の利用や情報拡散をしやすくなっていること、企業活動で様々なデジタル技術が利用されるようになったことで、企業が被害に遭うリスクは高まっている。

2023 年 5 月、大手金融メディアを装った偽アカウントがアメリカ防総省付近での爆発のフェイク画像を拡散し、ニューヨーク株式市場のダウ平均株価が一時 100 ドル以上下落する事態がある³⁶⁷など、ディープフェイク技術の悪用が市場を動かす事例も場合もあれば、一企業への多大な被害を生む事例も発生している。例えば、2024 年 1 月、香港の多国籍企業が、ビデオ会議においてディープフェイクを利用した CFO と同僚に気が付かず、偽 CFO の指示に従い 38 億円を詐欺グループに送金してしまう詐欺被害があった³⁶⁸。

また、偽・誤情報拡散による企業のレピュテーションリスクも高まっている。日本では販売していない薬が、あたかも薬局の実店舗で販売されているかのようなディープフェイク画像が海外で作成されて SNS 上で拡散される事例があった³⁶⁹。

(ウ) 生活への影響

人々が SNS でコミュニケーションを行い、情報を得ることが一般的になったことで、世間に広く関わる有害な偽・誤情報から、一般人にパーソナライズした被害まで多岐にわたる影響が見られる。この影響が拡大しているのは、偽・誤情報が感情に訴えることで共感を得て、他人に教えたほうが良いという善意などの心理現象を利用し、悪意を持った情報作成者や共有者だけでなく、情報を信じてしまった人や、その情報拡散行動を狙ったインプレッション目的のアカウントが更に偽・誤情報を広めることにも起因している。

例えば、災害が発生すると、その原因や被害状況、復興活動などに関わる偽・誤情報が流される。実際に、2024 年 1 月の能登半島地震では偽の救助要請や仮想通貨での偽の寄付募集、2024 年 8 月の日向灘地震ではディープフェイクによる偽の被害状況画像、地震雲や人工地震説など科学的根拠がない情報など、大量の偽・誤情報が発信、拡散された。こうした情報の拡散は、実際の被害状況の把握を妨げ、人々の不安を不要に煽り、救助活動を妨げる可能性がある³⁷⁰。

医療や健康に関わる情報についても、科学的根拠がないものや誤った根拠を基にした情報の拡散が見られる。2024 年に新型コロナウイルスの定期接種ワクチンとして新しく使われるようになった「レプリコンワクチン」について、接種を受けた

³⁶⁷「AI が生み出す偽情報 ウィズフェイク時代をどう生きるか」, 2023 年 8 月 24 日, NHK,

<<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20230824/k10014170241000.html>> (2025 年 3 月 21 日参照)

³⁶⁸「会計担当が 38 億円を詐欺グループに送金、ビデオ会議の CFO は偽物 香港」, 2024 年 2 月 5 日, CNN.co.jp,

<<https://www.cnn.co.jp/world/35214839.html>> (2025 年 3 月 21 日参照)

³⁶⁹「日本で有名な薬」韓国で話題の紹介動画が波紋…“フェイク”指摘も 薬局は販売を否定」, 日本テレビ, 2025 年 1 月 14 日,

<<https://news.ntv.co.jp/category/society/ca3fd4a324814fb2a5340fdd6975a26d>> (2025 年 3 月 21 日参照)

³⁷⁰「日向灘の地震で揺れた宮崎のショッピングモールの映像？1 年以上前に富山県で撮影【ファクトチェック】」, 2025 年 1 月 17 日, 日本ファクトチェックセンター,

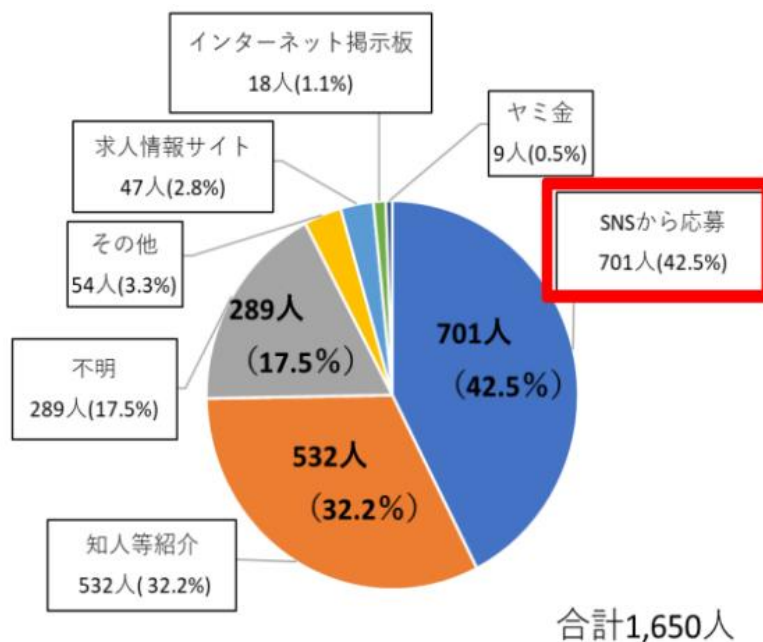
<<https://www.factcheckcenter.jp/fact-check/disasters/false-earthquake-footage-miyazaki/>> (2025 年 3 月 21 日参照)

人が周囲の人に感染させる「シェディング」説をはじめとする科学的根拠が不確かな多数の情報の拡散があった。個人だけでなく、団体や発信力のある人も、こうした情報を信じて発信しており、レプリコンワクチンの予約を受け付ける医療機関に批判電話や投稿が相次いで診療に影響が出た場合や、情報に基づいて接種した人の入店を断るとする店舗もあった。³⁷¹

また、ディープフェイク技術が誰でも手軽に利用できるようになったことで、一般人にパーソナライズした悪用被害が生じている。韓国では、ディープフェイク技術が悪用して知人や学校の同級生などの偽の性的な画像を作成し、通信アプリで共有、拡散される被害が深刻な社会問題になった。このように、今までより一層、個人に特化した情報を作成することが容易になり、性被害だけでなく、詐欺や不正認証のリスクが高まっている。

このように、違法行為や公序良俗に反する情報発信、利用による影響は、その被害という状況にとどまらず、更なる違法行為に繋がる恐れがある。現在、日本では、犯罪組織により犯罪実行に加担させられる「闇バイト」が問題になっている。闇バイトの募集は、「楽で、簡単、高収入」が強調された不明瞭、虚偽の仕事内容で、SNS、特にX（旧 Twitter）で行われている。20 歳代以下の若年層が応募するケースが多く、金銭目的や情報リテラシー不足で求人情報に応募し、犯罪組織により匿名性の高い通信アプリへ誘導され、応募者が自身の個人情報の送信することによって、犯罪行為から逃れることが難しい状況に追い込まれている。

図表 3-223 特殊詐欺の受け子等になった経緯



出典：総務省（2025）³⁷²

³⁷¹「コロナワクチン 3 学会が見解 レプリコン“シェディング”ない」, 2024 年 10 月 21 日, NHK, <<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20241021/k10014614821000.html>>（2025 年 2 月 17 日参照）

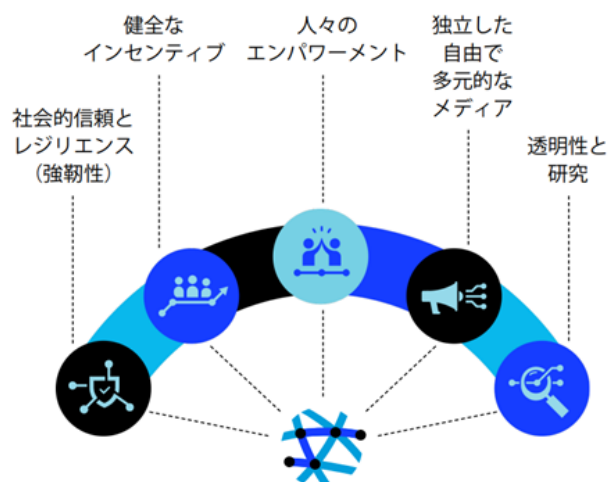
³⁷² 総務省,「デジタル空間における情報流通の諸課題への対処に関する検討会（第 3 回）資料 3－2」,2025 年 1 月 17 日, <https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/digital_shokadai/02ryutsu02_04000518.html>（2025 年 2 月 17 日参照）

令和 6 年 1 月から 10 月末までに検挙した被疑者を対象とし、その供述等から集計したもの。

(2) デジタル空間の健全性確保に向けた対応

前項のようにデジタル空間で不健全性が世界中で発生し拡大する状況に対し、国際連合は 2024 年 6 月に「情報の誠実性のための国際グローバル原則」を発表した。この原則は、様々なステークホルダーの行動指針となる枠組みを提供している。情報流通の健全性を確保するために、技術的な対策、構造的な改革、教育的な取り組みなど、様々な角度から対応が進められている。

図表 3-224 国際連合による情報の誠実性のための国際グローバル原則



出典：国際連合（2024）³⁷³

1) 技術的な対応・解決の動向

デジタル空間でのコンテンツの作成と発信、情報流通、受信時の各フェーズに対して、健全性確保のための研究が行われて、実証及び実装されている。業界や産官学連携により、各フェーズに対して統合的に対策を打っていく動向も見られる。

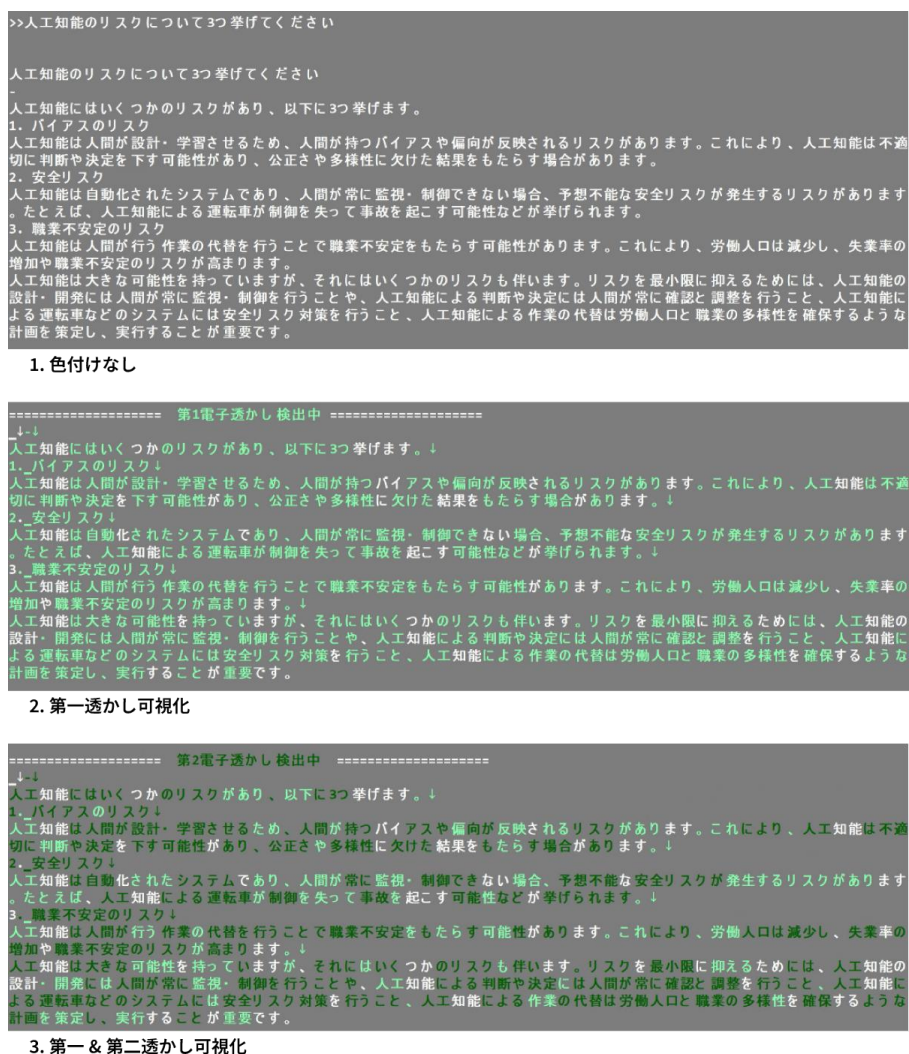
(ア) デジタルコンテンツの信頼性に関する研究

画像や動画、音声などのデジタルコンテンツに、見た目や音にはほとんど反映されない透かし情報を埋め込む「電子透かし」という技術がある。これにより、著作権保護、改ざん防止・証明、トレーサビリティ維持が可能になる。この技術は、実装が進む画像や動画、音声分野に対して、文章分野では遅れている。原因としてデータ構造や視覚的な変化があり、画像は視認性が維持されていれば問題なく、画像内の 1 ピクセルを変えても、その内容が変わらないという冗長性が高い一方で、文章は自然言語処理が複雑で、一文字変えると意味が変わってしまうことが多く冗長性が低い。しかし、その

³⁷³ 国際連合、「情報の誠実性のための国連グローバル原則」, 2024 年 6 月 24 日,
< <https://www.un.org/files/un-global-principles-for-information-integrity-JP.pdf> > (2025 年 2 月 17 日参照)

課題は徐々に克服されており、2023 年にアメリカのメリーランド大学の研究チームが、LLM の出力する文章への電子透かし技術を発表した³⁷⁴。また、文章への三重以上の「多重電子透かし」の開発を 2024 年に日立製作所が発表した。この技術では単語をランダムにグループ分けし、生成 AI が作る文章では特定のグループの単語を多く含むようにすることで AI が生成した文章を識別する。グループ分けの違いにより、どの AI が生成した文章なのかも区別することができる。これが多重になることでグループ分けがさらに細分化されて、AI が生成した文章か否か、どの AI が生成したかを見分ける精度が上がるため、実用化に向けて期待されている。

図表 3-225 生成 AI が作成する文章への多重電子透かしの様子



出典：株式会社日立製作所³⁷⁵

³⁷⁴ Kirchenbauer, J., Geiping, J., Wen, Y., Katz, J., Miers, I., & Goldstein, T. (2023). A Watermark for Large Language Models, ICML 2023, <<https://arxiv.org/abs/2301.10226>> (2025 年 3 月 28 日参照)

³⁷⁵ 株式会社日立製作所, 「社会をととのえるお題 あ、こいつ AI だな。なぜわかった?」, <<https://social-innovation.hitachi/ja-jp/totonoeru/answer/27/>> (2025 年 3 月 14 日参照)

既にあるコンテンツがフェイクかどうか検知する技術も進められている。2024 年の検知技術開発では、アメリカの GetReal Labs がビデオ通話でのディープフェイクを見抜く技術を公表する³⁷⁶、日本の NABLAS がデータファイルのアップロード不要な SNS 対応フェイク動画検知システムを公表する³⁷⁷など、国内外で取組が進んだ。

技術の実装も進められ、2025 年 1 月、オンラインのセキュリティ対策製品を提供するマカフィーが SMS、電子メール、動画の詐欺に対する新たな包括的な保護機能「マカフィー詐欺検知」を発表している³⁷⁸。これは、不審なメールや SMS の検知だけでなく、ディープフェイク技術を用いた動画を検出する機能を持っている。このようなフェイク検知技術の進展により検知の精度は向上しているものの、フェイク作成の技術も発展しており、検知を逃れるものもあるのが現状だ。

(イ) 人間の認知に関する研究

人間の認知には、真実錯覚効果や誤情報持続効果のような悪意のある情報に対する脆弱性を持っている。この人間の認知や行動、意思決定に悪影響を与える情報攻撃から人と社会を守る「コグニティブセキュリティ」に関する研究が注目されている。サイバーセキュリティがデバイス・コンピュータ、ネットワークなどの保護に重点があるのに対し、コグニティブセキュリティは人間の保護に重点をおく。

人間の認知的性質の一つとして、情報の訂正直後に誤情報への信念が更新した後、元の信念レベルに回帰する現象（信念回帰現象）があり、この現象に対応するためには、誤情報がなぜ誤りなのかを丁寧に説明し、個人の認知をアップデートしていく作業が必要になる。詳細な情報を得るためには、説明に至るクリック行動が必要であり、この行動にバイアスがあるかを検証するための研究が行われている。2023 年に発表された名古屋工業大学大学院工学研究科の田中教授らの研究³⁷⁹では、クリック行動の違いが訂正情報へのアクセスを遮断していることが明らかになった。この研究において、被験者の行動は、信じている誤情報に対する訂正をクリックする「信念検証クリック」と信じていない誤情報に対する訂正クリックをする「信念確認クリック」に分かれる。その結果、「信念検証クリック」行動、つまり誤情報の訂正へのアクセス傾向により「ファクト接触群」と「ファクト回避群」に分かれた被験者は、ファクトチェック記事にアクセスしない（クリックを避ける）「ファクト回避群」の約半数が「信念検証クリック」を完全に避けていることが示された。つまり、クリック行動において発生している確認バイアスが正しい情報へのアクセスを遮断していると言え、インターネット上に訂正を出すことが誤った

³⁷⁶ GetReal Labs, 「Featured in Wired: Deepfakes Are Evolving. This Company Wants to Catch Them All」, 2024 年 6 月 27 日,

<<https://www.getreallabs.com/featured-in-wired-deepfakes-are-evolving-this-company-wants-to-catch-them-all/>> （2025 年 3 月 14 日参照）

³⁷⁷ NABLAS 株式会社, 「SNS 対応フェイク動画検知システムを開発」, 2024 年 7 月 9 日

<<https://www.nablas.com/post/sns-generatedmovie-detection>> （2025 年 2 月 17 日参照）

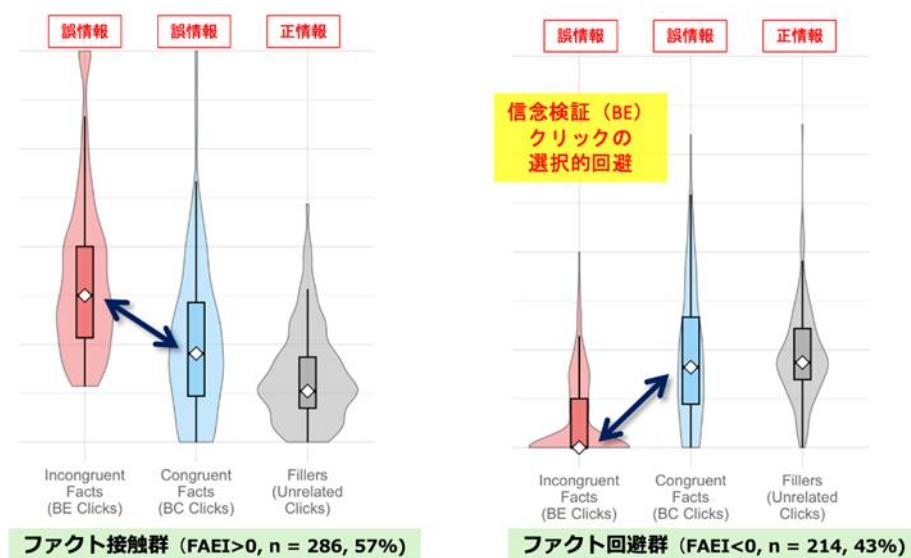
³⁷⁸ マカフィー株式会社, 「マカフィー、AI が詐欺を検知し未然に防ぐ新ツール「マカフィー 詐欺検知」を発表」, 2025 年 1 月 8 日

<<https://www.mcafee.com/ja-jp/consumer-corporate/newsroom/press-releases/2025/20250108.html?msocid=1e67cf5fdef161d73536da67df82602f>> （2025 年 2 月 17 日参照）

³⁷⁹ Yuko Tanaka, Miwa Inuzuka, Hiromi Arai, Yoichi Takahashi, Minao Kukita, and Kentaro Inui (2023) . Who Does Not Benefit from Fact-checking Websites? A Psychological Characteristic Predicts the Selective Avoidance of Clicking Uncongenial Facts. In Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '23). 1–17. < <https://doi.org/10.1145/3544548.3580826>> （2025 年 3 月 28 日参照）

情報を信じている人に訂正内容を届けることに等しくないことを意味している。

図表 3-226 信じている誤情報のファクトチェック記事のクリックを回避する行動



出典：田中優子（2023）³⁸⁰

生成 AI の登場により、誤情報に対する認知の研究は新たな方向性が生まれている。田中教授は、「生成 AI と誤情報、人の関係で大きな特徴として挙げられているのは、人間による発信は有限だが、生成 AI は短時間で大量の誤情報を発信可能である点、またひとりの人間が思いつかないような多様なトピックの情報を容易に生成できる点である。このため、人間が生成 AI の誤情報を見抜くのが非常に難しいという状況が生じている」と述べている。

生成 AI が書いた記事に対して人々が信頼するかどうかについての研究は、まだ出始めたばかりであり、研究によって異なる結果が示されている部分がある。人間が書いた記事と AI が生成した記事の信頼性（偽物である可能性が高いと認識される度合い）を比較した研究では、プラットフォームによって異なる結果が示された。AI が生成した記事は、Facebook や X などのプラットフォームに投稿された場合、信頼性が低く、偽物である可能性が高いと認識されるが、LinkedIn では逆の結果となった (AI-Nuwaier, 2024)³⁸¹。また、AI が生成したフェイクニュースは人間が生成したフェイクニュースよりも正確性が低いと認識されるが、両方とも同様に共有される傾向があった (Bashardoust et al., 2024, CSCW)³⁸²。「情報コンテンツ自体の信頼性以外に、どのプラットフォームで流通しているか、というコンテクスト的

³⁸⁰ 名古屋工業大学大学院工学研究科田中優子教授より提供

³⁸¹ Waleed M. Al-nuwaier (2024). Perception of Veracity and Believability in Human-Written and AI-Generated News Articles. International Journal of Social Media and Online Communities, Volume 16, Issue 1, January-December 2024, <<https://www.semanticscholar.org/paper/Perception-of-Veracity-and-Believability-in-and-AI-nuwaier/aba12db3e4f0b3ed8483f9829856589c9eb482a3>> (2025 年 3 月 28 日参照)

³⁸² Amirsiavosh Bashardoust, Stefan Feuerriegel, and Stefan Feuerriegel (2024). Comparing the Willingness to Share for Human-generated vs. AI-generated Fake News. CSCW 2024, Nov 9, 2024-Nov 13, 2024

<<https://programs.sigchi.org/cscw/2024/program/content/178774>> (2025 年 3 月 28 日参照)

な部分も含む、非常に複雑な影響を受けながら、人間の認知が形成されていることが分かる。また、フェイクニュースとしてどのような内容を設定するか等によっても異なる結果が導かれると想定される。しかし、何故こういったことが起こるのか、背景にある認知的メカニズム等を解明する段階には至っていないのが現状である。」と、田中教授はいう。

人間の認知を守るコグニティブセキュリティは情報空間の発展により更なる研究が必要であり、社会科学・行動科学、AI、データサイエンス、セキュリティなど多くの学問分野を統合する社会技術的アプローチが求められている。また、特に情報発信に関わる媒体は、こうした人間の認知行動を踏まえたインターフェイス設計を考えていく必要がある。

(ウ) 技術開発の連携

デジタル空間の健全性を確保するため、業界団体や産官学で連携した技術開発も拡大している。

オープンな技術標準化団体である「コンテンツ来歴及び信頼性のための標準化団体（以下、C2PA）」は 2021 年に設立され、約 100 社のテクノロジーやソーシャルメディア関連の企業が参画している。2024 年 2 月に運営委員会メンバーとして参画した Google は、同年の 9 月、画像検索結果に C2PA の技術を用いて、画像が AI での生成や編集されたか否かをユーザが確認できるようになる、YouTube の視聴者に撮影されたコンテンツの C2PA 情報を伝えるなど、主要製品に C2PA の規格を導入することを発表した³⁸³。

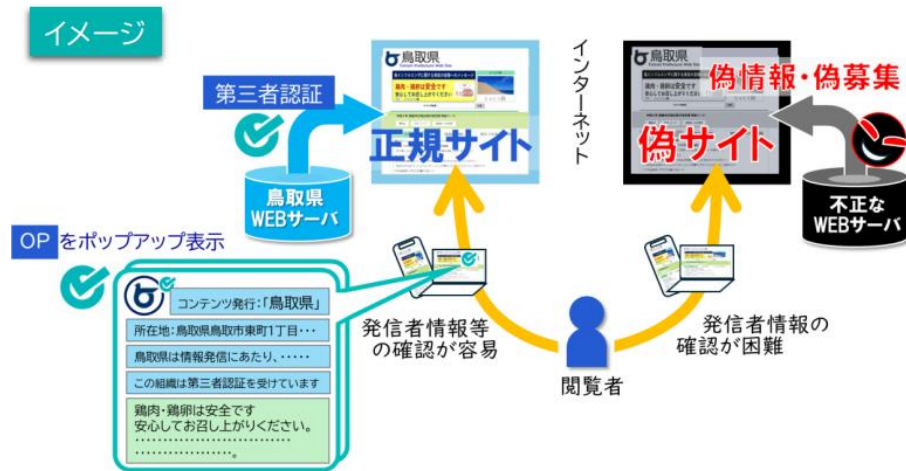
日本では、2022 年 12 月、「Originator Profile 技術研究組合（OP CIP）」が設立された³⁸⁴。この組合には、慶應義塾大学サイバー文明研究センターを中心に、新聞社やテレビ局、広告会社や IT 企業、通信企業などが幅広く参加しており、日本初の技術である Originator Profile（以下、OP）技術の実証実験を行いながら、技術規格の国際標準化を目指している。OP 技術とは、インターネット上の情報（コンテンツ）の作成者・発信者を、ユーザが確認するためのデジタル技術であり、コンテンツにおけるファクトではなく、コンテンツ作成者・発信者が誰か、また、作成者・発信者の企業姿勢や編集方針、報道責任、情報発信ポリシーなどの情報について、第三者機関が認証をした上で識別子が付与されるものである。これにより、ユーザはコンテンツ作成者・発信者情報の確認が容易になるだけでなく、情報の改ざん有無も確認でき、偽・誤情報の判別がしやすくなる。また、OP により広告主は相手を識別してデジタル広告を掲載できるようになり、偽・誤情報や安易な関心獲得を目的とするメディアやコンテンツ配信者を避けることができる見通した。OP CIP は技術の実用化に向けて動き出しており、2024 年 6 月に OP の基本理念と運用制度の在り方を定めた「Originator Profile 憲章」を制定した。また、同年 7 月、総務省の「インターネット上の偽・誤情報対策技術の開発・実証事業」において、OP CIP が主体となる「発信者識別技術 OP を利用した被災地におけるインターネット上の偽情報・誤情報対策」が採択された³⁸⁵。この事業の一環として、2025 年 1 月には、自治体での初めてである鳥取県での実証事業が始まっている。

³⁸³ Google, 「How we're increasing transparency for gen AI content with the C2PA」, 2024 年 9 月 17 日, <<https://blog.google/technology/ai/google-gen-ai-content-transparency-c2pa/>> (2025 年 3 月 21 日参照)

³⁸⁴ Originator Profile 技術研究組合, 「組合について」, <<https://originator-profile.org/ja-JP/about/>> (2025 年 3 月 21 日参照)

³⁸⁵ 総務省, 「「インターネット上の偽・誤情報対策技術の開発・実証事業」の公募結果」, 2024 年 7 月 2 日, <https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu02_02000415.html> (2025 年 3 月 21 日参照)

図表 3-227 OP の仕組み（鳥取県での実証）



出典：鳥取県（2025）³⁸⁶

また、総務省の「インターネット上の偽・誤情報対策技術の開発・実証事業」に採択された事業に、「多様なメディアにおける最新のディープフェイクに追従した偽・誤情報検出技術の開発・実証」がある。この事業で、生成 AI 技術の研究開発を行う株式会社データグリッドは、ディープフェイク検知分野の第一人者がいる国立情報学研究所と名古屋大学と連携して、生成と検知の両面からディープフェイク対策の技術開発及びファクトチェック機関や報道機関との実証実験を通じたサービス開発に取り組んでいる³⁸⁷。

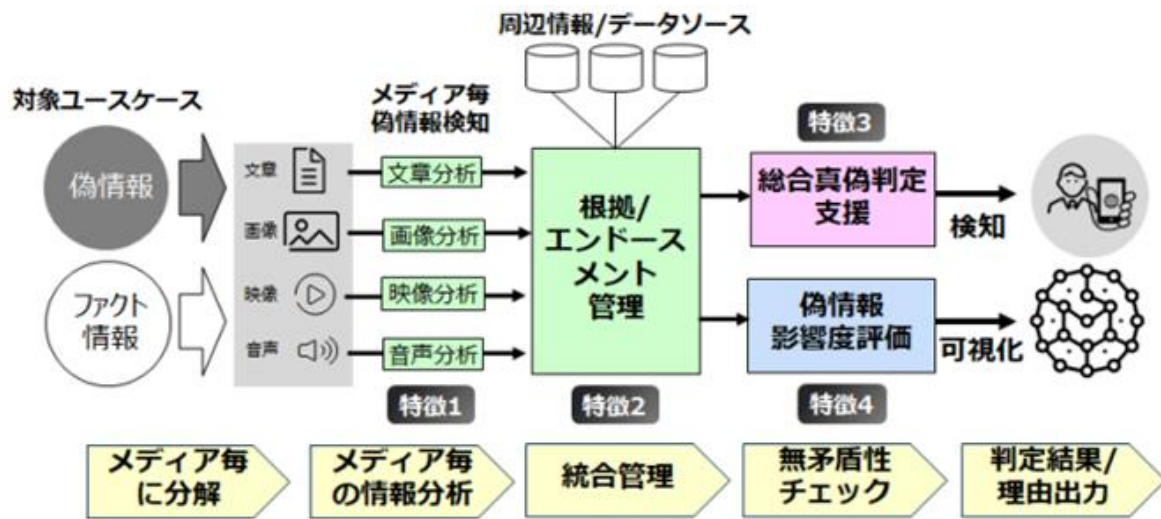
偽情報の検知だけでなく、その情報収集や分析、評価を統合的に行うプラットフォームを構築する動きがある。NEDO が「経済安全保障重要技術育成プログラム（通称“K Program”）」を通じて公募した「偽情報分析に係る技術の開発」において、2024 年 10 月より産学組織 9 者が連携し、偽情報対策プラットフォームの構築を開始した。偽情報の検知と評価、及びそれらのシステム化といった複数の技術を総合するプラットフォームは世界的に非常に新しい試みであり、真偽判定だけでなく、影響度判定も行い、テキストや画像、動画、位置情報等の異なるモダリティを扱うことができることを目指している。訂正情報の効果的な発信方法の研究は近年進展し始めた段階であり、メディアが誤情報を含む記事を報道する際に意図せず誤った主張を広めることを防ぐためのフォーマットとして知られた「真実サンドイッチ」³⁸⁸は、実証的エビデンスが不十分であることが昨年 11 月の国際会議（Psychonomic Society 65th Annual Meeting）で報告されている。そこで、偽情報対策プラットフォームにおいては、本プロジェクトに参画する田中教授によると、「ファクトチェックの判定結果を多様なモダリティで提供するため、モジュール型のユーザインターフェイス設計を検討している。従来の長文テキストで説明するには限界がある。緊急時にはファクトチェック内容も多岐に渡り、大量の文字の中から必要な情報を抽出する余裕がないことも多い。情報をモジュール型に分割し、段階的に提示することで、個々のユーザがそれぞれ必要な根拠に最短距離でアクセスすることを可能にするインターフェイス設計が必要ではないか」という。

³⁸⁶ 鳥取県、「令和 7 年 1 月 14 日鳥取県知事定例記者会見」,2025 年 1 月 14 日,
<<https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/1378210/250114.pdf>>（2025 年 3 月 21 日参照）

³⁸⁷ 株式会社データグリッド,「総務省「インターネット上の偽・誤情報対策技術の開発・実証事業」を開始」,2024 年 10 月 4 日,
<<https://datagrid.co.jp/news/2441/>>（2025 年 3 月 21 日参照）

³⁸⁸ 言語学者ジョージ・レイコフが主張したフォーマット。「誤情報→真実」では最初の誤情報が視聴者や読者に強く認識される可能性があるため、「真実→誤情報→真実」という順番で語ることが有効だと主張した。

図表 3-228 偽情報対策プラットフォームの構築



出典：NEDO（2024）³⁸⁹

2) 構造的な対応・解決の動向

各地域・国、企業ごとに情報流通の問題を解決すべく対応が進められているが、対策の状況は地域・国ごとに差が見られる。

(ア) 地域・国による対応

法規制やガイドラインは、デジタル空間における情報流通の健全性を確保し、皆が安心してデジタル技術を利用できる環境を提供するための重要な取り組みだが、情報空間や表現の自由に対する考えにより差が生じている。

日本では 2024 年 4 月 19 日に AI 事業者ガイドライン（3.1.4(2)2)(エ)ii、3.2.2(2)参照）が取りまとめられ、AI 開発者、提供者及び利用者それぞれに対する具体的な指針を示し、AI 技術の安全安心な活用が促進を目指している。指針の中で生成 AI による偽・誤情報の生成や発信を防ぐための対策を求めた。

法規制の整備が進んでいる EU では、デジタルサービス法（DSA）において、プラットフォーム事業者に対して透明性と責任を求めており、違法コンテンツの迅速な削除やユーザからの苦情対応、透明性レポートの提出などを義務付けている。また、2026 年 8 月に適用開始予定の AI 法（3.1.4(2)2)(イ)参照）で AI 技術の安全性と信頼性を確保するための規制を設け、AI システムのリスク評価や透明性の確保、データ保護などを求めている。

ディープフェイク技術による性被害が社会問題になった（3.2.3(1)3)(ウ)) 韓国では、2024 年 10 月にディープフェイク性犯罪防止法が制定された。ディープフェイクによる性的搾取動画の所持、購入、保存、視聴に対する罰則を強化し、違法コンテンツの迅速な削除や被害者支援の体制を整備することで被害の防止を目指している。

特定の SNS 利用規制や年齢制限をすることで国民を情報空間の不健全性から避ける動きもある。ブラジルでは、

³⁸⁹ 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構、「「経済安全保障重要技術育成プログラム」で偽情報の分析に係る技術の開発に着手」、2024 年 7 月 19 日、

<https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101763.html>（2025 年 2 月 17 日参照）

2024 年 8 月、X（旧 Twitter）に対し、偽・誤情報を拡散するアカウントの削除命令に従わないとして、サービス停止を命令した。同年 10 月には、X は命令と罰金を受け入れ、サービス停止措置は解除されている。また、オーストラリアでは、2024 年 11 月、子どもをオンライン上の危険から守るために 16 歳未満による SNS の利用を禁じる法律が可決された。SNS プラットフォーム事業者に対して、16 歳未満が利用できないようにする措置を求め、違反した事業者には罰金を科すものである。

（イ） 企業による対応

健全なデジタル空間を構築する上で、コミュニケーションや情報収集、EC などに浸透するデジタルプラットフォーム企業が社会的責任を認識して、公序良俗に反する情報発信の抑制と受信者防御の両面から継続的に改善していくことが求められる。

2024 年に締結した「AI Elections accord」（3.2.3(1)3)(ア)）を踏まえた活動のように、自社のポリシー変更や新技術の導入を進めて、安全な情報空間提供に努める動向が一部伺える。X（旧 Twitter）は、2024 年 11 月から「X プレミアム」の収益配分プログラムの仕組みを変更した。プログラム変更前の「広告収益分配プログラム」では、投稿の返信欄に広告が表示されることで収益が発生していたが、変更後の「クリエイター収益分配プログラム」では、X プレミアムのユーザによる「いいね、返信、ブックマーク、コメント」などのエンゲージメントにより収益が発生する仕組みである³⁹⁰。広告ではなくエンゲージメントに焦点を当てることになり、一定の無関係なコンテンツは減ると思われるが、インプレッションを増やすために無意味な返信や再投稿などの迷惑行為を繰り返すアカウントの活動は現在も見られている。偽情報を発信するリスクが大きい現在、情報発信者が収益目的で情報を発信できない、あるいは発信するメリットが無いようなプラットフォーム企業による構造づくりの継続が必要ではないだろうか。

また、X のような世界中に利用者が多い SNS と異なる特徴を持った SNS への人々の移動が一部で生じている。移動先の SNS は、タイムライン型やユーザの関係性を重視した表示をする特徴を持っている。例えば、2024 年 2 月に招待制を廃止した Bluesky には X から移動する人々が急増している³⁹¹。日本では、2024 年 12 月に mixi2 がサービスを開始した。mixi2 は、フォローした人の投稿を時系列で表示するタイムラインをデフォルトとし、ユーザ自身が構築したタイムラインを重視している。

企業やウェブサイト運営者による正しい情報の発信と伝達の取り組みも行われている。SEO（Search Engine Optimization）対策は、検索エンジンで特定の Web サイトを上位に表示して、検索する消費者への接触を増やすために検索エンジンの評価基準に合わせた Web サイトに改善するものである。企業にとって、認知や集客、ブランディングの効果だけでなく、信頼性の高い情報を発信する主体が正しい情報を消費者に届ける方法として有効であり、セキュリティ対策とともに実施し、不正な Web サイトを検索順位上位に表示させる SEO ポイズニングを防ぐことが重要だと考えられる。

³⁹⁰ X Corp., 「Creator Revenue Sharing」,

<<https://help.x.com/en/using-x/creator-revenue-sharing>> （2025 年 3 月 21 日参照）

³⁹¹ Fabio Duarte, 「Bluesky User Age, Gender, & Demographics (2025)」, 2025 年 4 月 25 日,

<<https://explodingtopics.com/blog/bluesky-users>> （2025 年 3 月 14 日参照）

3) 教育的な対応・解決の動向

膨大な情報が流れているデジタル空間において正しい情報を伝えるため、プレバンキングやデバンキング、ナッジの活用などが行われており、こうした情報の提供を人々が正しく利用するためのリテラシー教育が重要である。

図表 3-229 健全な情報流通のための個人レベルへの対応

名称	内容
プレバンキング	偽・誤情報等が流通・拡散する前の備えである心理的予防接種等。
デバンキング	偽・誤情報等が既に流通・拡散した状況における事後対応。
ナッジ	個人の行動変容に着目し、人々の判断や意思決定を自由に行わせる余地を残しつつ、より良いと考えられる選択を後押しするための工夫。

出典：総務省（2024）³⁹²

(ア) 正しい情報の提示

特定の情報や主張の真偽を検証するファクトチェックの発信は、ファクトチェック団体だけでなく情報発信メディアでも行われている。NHK は、HP 上に「フェイク対策」ページを設けるなど情報検証やファクトチェック・リテラシーについて発信し、報道において偽誤情報やフェイク動画を扱う際は黄色い虚偽警告ラベルを付けている。特定の分野に関するファクトチェックを実施している団体もあり、カナダの科学専門メディア L'Agence Science-Presse は、科学者が参加し、メディアへの科学ニュース提供や科学が関係するファクトチェックの発信をしている。フランスでは、科学関連情報の信頼性向上を目的とした非営利団体 Science Feedback が、科学者または科学のジャーナリストにより気候変動や医療・健康に関する情報を科学的に検証している。

人間には一度信じた情報への信念回帰現象情報があるため、デバンキングだけでなく、事前に「情報の空白」を埋めるプレバンキングの取り組みも重要である。例えば、日本ファクトチェックセンターは、2024 年の日本での総選挙の前に、選挙期間中に予想される偽情報について事前に解説している³⁹³。日本におけるプレバンキングについて、田中教授は、「海外では小学生等、子供に対してゲーミフィケーションを通じてプレバンキングを伝える取り組みが行われている。ただ、そうした海外の研究がどの程度日本に応用可能かどうかについては今後の検証が必要であり、日本の文化に適した教育方法が確立されることを期待している。」と述べている。

³⁹² 総務省、「デジタル空間における情報流通の健全性確保の在り方に関する検討会とりまとめ」、2024 年 9 月 10 日、
< https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu02_02000417.html > （2025 年 3 月 21 日参照）

³⁹³ 日本ファクトチェックセンター、「総選挙で拡散した/する偽・誤情報への「情報のワクチン」【解説】」、2024 年 10 月 12 日、
< <https://www.factcheckcenter.jp/explainer/politics/explainer-prebunking-election-disinformation/> > （2025 年 3 月 14 日参照）

(イ) リテラシー教育

正しい情報の提供を正しく扱うにはベースとなるリテラシー教育が重要だが、情報過多の社会において人間の認知的限界を前提にした教育が求められる。「これまでは誤った情報に対して、自分で調べて、考えることを求める教育が行われていた。しかしながら、確認バイアスに気づかず偏った情報ばかり調べていては、返って誤情報への確信を深めていくということも起こりうる。また、単に訂正情報をクリックしてもそれが誤った認識のアップデートにつながるとは限らない³⁷⁹。自身の情報への向き合い方への振り返りや、情報を検証するための調べ方をリテラシー教育に含めていくことが必要である。」と、田中教授は指摘している。

2025 年 1 月、ICT リテラシー向上を目指して、総務省はプラットフォーム事業者や通信事業者、またステークホルダーとなる IT 企業・団体と共に推進する官民連携プロジェクト「DIGITAL POSITIVE ACTION」の始動を公表した³⁹⁴。2 月のセーファーインターネットデーに合わせて公開した総合 Web サイトでは、連携している各企業・団体によるイベントや教材等の各種取組が掲載されている。他にも、本プロジェクトでは多様な企業・団体によるセミナーやシンポジウム開催、普及啓発教材の作成、各種広告媒体を活用した国民向け広報活動を行う予定である。

図表 3-230 「DIGITAL POSITIVE ACTION」プロジェクトのロゴ



出典：総務省（2025）³⁹⁵

また、社会問題となっている闇バイト（3.2.3(1)3)(ウ))をテーマにした情報リテラシープログラム「レイの失踪」が株式会社 Classroom Adventure によりリリースされた³⁹⁶。このプログラムは、人気動画配信者「レイちゃんねる」の突然の失踪という物語を通じて、SNS での投稿や会話を分析しながら闇バイトの実態に迫るものである。「レイの失踪」は実在の被害事例を基にした状況を疑似体験することで、座学の講習では届けることのできなかった深い気づきを提供することを目的とし、参加者はリアルに再現された SNS 環境の中で、闇バイトの危険性を追体験し、クリティカルシンキングや情報リテラシー、SNS リテラシーを学ぶことができる。

³⁹⁴ 総務省、「つくろう！守ろう！安心できる情報社会 DIGITAL POSITIVE ACTION」,
< <https://www.soumu.go.jp/dpa/> > (2025 年 3 月 14 日参照)

³⁹⁵ 総務省、「総合的な ICT リテラシー向上に向けた官民連携プロジェクト「DIGITAL POSITIVE ACTION」の開始」,2025 年 1 月 22 日,

< https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu05_02000169.html > (2025 年 3 月 21 日参照)

³⁹⁶ 株式会社 Classroom Adventure, 「レイの失踪」,

< <https://www.classroom-adventure.com/ja/rays-gone> > (2025 年 3 月 14 日参照)

3.2.4.サイバーセキュリティ

(1) サイバーセキュリティ上の脅威の増大

1) デジタル浸透を背景としたセキュリティインシデントの増加

3.1.1 で既述のとおり、デジタル技術は国民生活や経済活動、行政サービス等のあらゆるシーンにおいてなくてはならない存在として深く浸透し、新しい社会基盤として定着しつつある。一方で、このようにデジタル技術の重要性が高まり、社会経済活動がこの安定的提供に依存する中で、サイバー攻撃も政府機関や重要インフラのみならず、あらゆる主体が標的となっている。

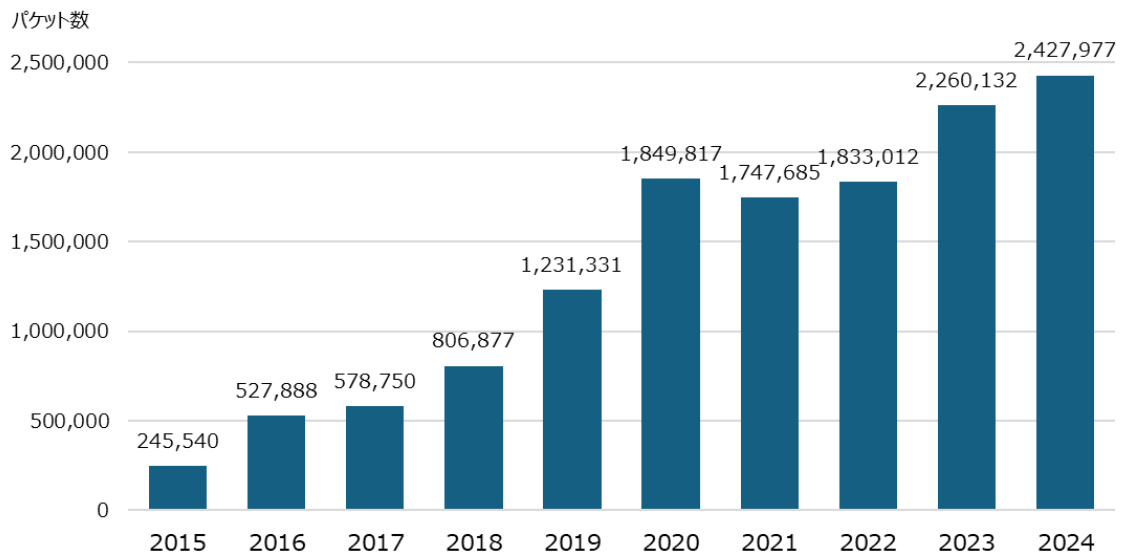
(ア) サイバー攻撃の激化

i サイバー攻撃関連の通信数

国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）は、NICTER プロジェクトにおいて大規模サイバー攻撃観測網（ダークネット観測網）を構築し、2005 年からサイバー攻撃関連通信の観測を続けている。この「NICTER 観測レポート2024」によれば、NICTER のダークネット観測網（約 29 万 IP アドレス）において 2024 年に観測されたサイバー攻撃関連通信は、合計 6,862 億パケットに上り、1 IP アドレス当たり約 242 万パケットが 1 年間に届いた計算になる。

1 IP アドレス当たりの年間総観測パケット数は前年の 2023 年から更に増加しており、インターネット上を飛び交う探索活動が更に活発化していることがうかがわれる（図表 3-231）。また、総観測パケットに占める海外組織からの調査目的と見られるスキャンの割合は、60.2%を占めており、このような調査目的のスキャンパケットを除いた上で、2024 年に NICTER で観測した主な攻撃対象の上位は、Web カメラやホームルータなどの IoT 機器に関連したサイバー攻撃関連通信となっているという。

図表 3-231 1IP アドレス当たりの年間総観測パケット数



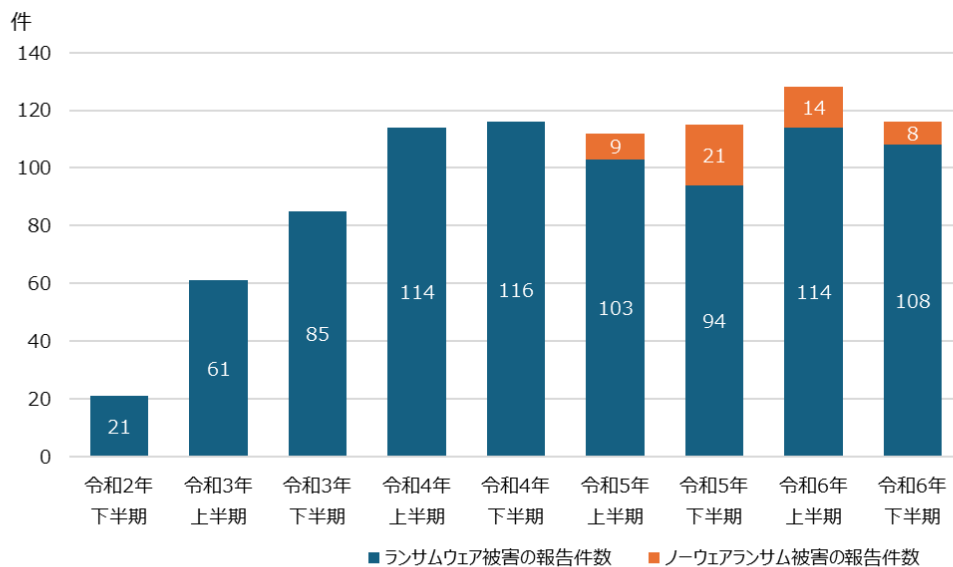
出典：情報通信研究機構（2025）³⁹⁷をもとに NTT データ経営研究所作成

ii ランサムウェア被害

警察庁によれば、令和 6 年におけるランサムウェアの被害報告件数は、222 件と引き続き高水準で推移しており、このようなランサムウェアの被害拡大の背景には、ランサムウェアの開発・運営を行う者が、攻撃の実行者にランサムウェア等を提供し、その見返りとして身代金の一部を受け取る態様（RaaS：Ransomware as a Service）を中心とした攻撃者の裾野の広がりと指摘されている。

³⁹⁷ 国立研究開発法人情報通信研究機構,「NICTER 観測レポート 2024 の公開」,2025 年 2 月 13 日、
<<https://www.nict.go.jp/press/2025/02/13-1.html>>（2025 年 3 月 28 日参照）

図表 3-232 ランサムウェア被害報告件数



※ランサムウェア：感染すると端末等に保存されているデータを暗号化して使用できない状態にした上で、そのデータを復号する対価（金銭又は暗号資産）を要求する不正プログラム

※ノーウェアランサム：暗号化することなくデータを窃取した上で、対価を要求する手口（令和5年上半期から集計）

出典：警察庁（2025）³⁹⁸をもとに NTT データ経営研究所作成

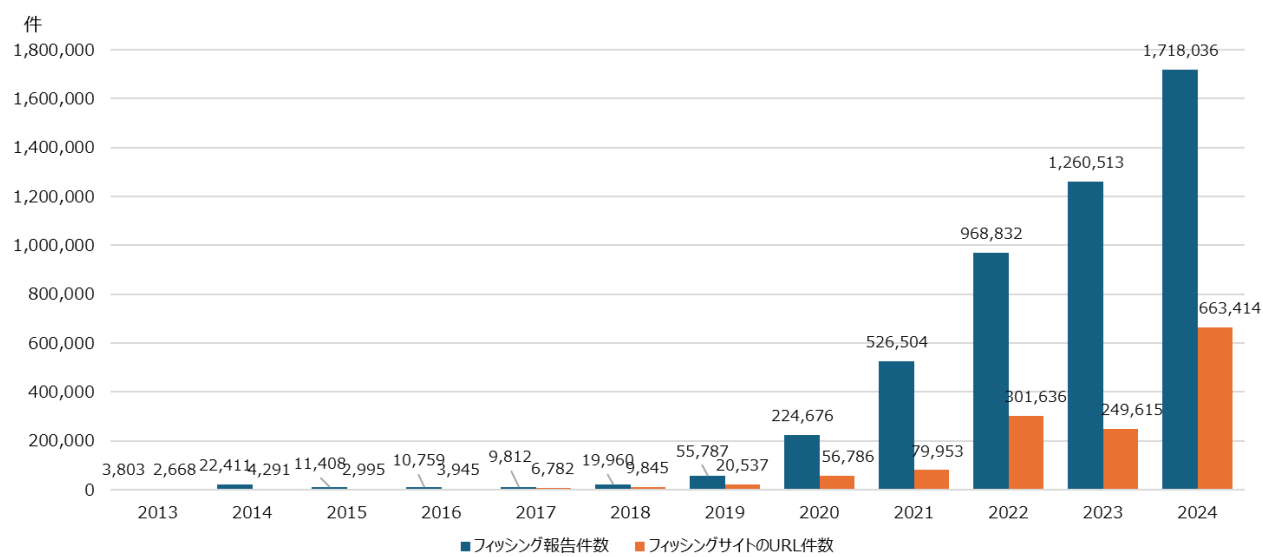
iii フィッシングメール・フィッシングサイト

フィッシング被害等に伴うクレジットカード不正利用被害やインターネットバンキングに係る不正送金被害も急増している。フィッシング情報の届出件数は近年大きく増加しており、2024 年は EC サイト大手、クレジットカード会社のなりすましのほか、宅配便の不在通知を装う事例などが報告されている。

³⁹⁸ 警察庁、「令和6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」、2025年3月13日

<https://www.npa.go.jp/publications/statistics/cybersecurity/data/R6/R06_cyber_jousei.pdf>（2025年3月28日参照）

図表 3-233 フィッシング情報の報告状況



出典：フィッシング対策協議会³⁹⁹⁴⁰⁰をもとに NTT データ経営研究所作成

(イ) 重要インフラの被害事例

DDoS 攻撃、ランサムウェア攻撃等のサイバー攻撃による被害は、国の重要インフラが攻撃されて使用不能に陥ることや、情報の改ざんや削除が行われて情報に正しくアクセスできなくなる等、社会的な混乱が引き起こされるおそれがある。実際に、2024 年度中には、情報窃取を目的としたサイバー攻撃、国家を背景とする暗号資産獲得を目的としたサイバー攻撃事案等が相次ぎ発生したほか、年末年始には金融機関等における DDoS 攻撃とみられる被害が発生した。

図表 3-234 国内で 2024 年度に発生した重要インフラのサイバー攻撃被害事例

対象領域	発生日	概要
航空	2024 年 12 月	2024 年 12 月 26 日、日本航空は大規模な DDoS 攻撃を受けて一部のシステムに障害が発生。同社はネットワーク機器をシステムから切り離す処置を行い、攻撃発生から約 6 時間後にシステムは復旧。この障害により当日の国内線、国際線のチケット販売が一時停止する等の影響が出たほか、航空便を利用する日本郵便の郵便物や宅配便「ゆうパック」など一部の配達にも影響が出た。
政府等	2024 年 10 月	情報・システム研究機構は、国立遺伝学研究所の生命情報・DDBJ センターがデータ窃取の脅迫を受けたと公表。犯行声明 は国際ハッカー集団「CyberVolk」からで、DDBJ のデータ 5%を公開し、1 万ドルを支払わなければ残りの 95%も公開すると SNS 上で脅迫を受けた。なお、調査によってシステムへの不正侵入やデータ 消失等は確認されず、窃取したとされるデータも公開データであった。
医療	2024 年 5 月	2024 年 5 月 19 日、岡山県精神科医療センター及び東古松サント診療所において、ランサムウェアによるサイバー攻撃により電子カルテを含めた総合情報システムに障害が発生（紙カルテの運用などにより診療体制は維持）。 2024 年 6 月 11 日、患者情報等の流出が確認された旨公表。流出した可能性のある情報は、

³⁹⁹ フィッシング対策協議会、「フィッシングレポート 2024」, 2024 年 6 月 4 日,
<https://www.antiphishing.jp/report/phishing_report_2024.pdf> (2025 年 3 月 28 日参照)

⁴⁰⁰ フィッシング対策協議会、「フィッシング報告状況」,
<<https://www.antiphishing.jp/report/monthly/>> (2025 年 3 月 28 日参照)

対象領域	発生日	概要
		総合情報システムで職員が業務で作成した資料を保存していた共有フォルダ内の患者情報で、氏名、住所、生年月日及び病名など、最大約 40,000 人分、病棟会議の議事録等。
電力	2024 年 6 月	2024 年 6 月 3 日、九州電力のグループ会社である株式会社キューヘンの社内ネットワークの一部が、第三者による不正アクセス（ランサムウェア攻撃）を受け、情報が漏えいしたおそれがあることが確認。九州電力において、漏えいしたおそれがある情報はキューヘンに委託している給湯器販売に関する業務で使用する約 4,000 件及び電化機器の PR 業務で使用していた 20,000 件の個人情報である旨公表。 キューヘンにおいて、影響を受けたパソコンの停止、パソコン及びデータ保存領域のネットワークからの切り離しを行うなど、被害拡大を防止するための対応を実施し、九州電力のシステムや電力供給への影響はない。
電力	2024 年 5 月	2024 年 5 月、コンテック製の太陽光発電施設向け遠隔監視機器がサイバー攻撃を受け、不正送金の踏み台として悪用された。コンテック製品に関する脆弱性の一部については、米国サイバーセキュリティ・インフラストラクチャセキュリティ庁の「既知の悪用された脆弱性カタログ」（KEV）に掲載され、コンテックからは複数回の注意喚起（アップ デートの推奨等）が行われていた。
ガス	2024 年 7 月	2024 年 7 月、東京ガス、およびグループ子会社の東京ガスエンジニアリングソリューションズ（TGES）は、不正アクセスにより同社の保有する個人情報、約 416 万人分が流出した可能性があると公表。攻撃者は、TGES の VPN 機器から社内ネットワークに侵入しているが、VPN 機器の脆弱性有無などについては「セキュリティの関係で回答を控える」としている。なお、ファイルの暗号化や身代金の要求といったランサムウェアの被害は確認されていない。
鉄道	2024 年 5 月	「モバイル Suica（スイカ）」や、インターネット予約サービス「えきねっと」などで 5 月 10 日午後 5 時半ごろからアクセスしづらい状況が発生し、同 10 時ごろには大部分が復旧。運行への影響はなかった。通常とは異なるアクセスが多数検知されており、サイバー攻撃を受けたと判断。
物流	2024 年 9 月	2024 年 9 月、関通は悪意のある第三者から不正アクセスを受け、サーバーがランサムウェアに感染したことを公表した。これにより、入出庫関連のシステムが停止し、生産・出荷業務の一部が一時停止となった。また、この攻撃によって影響を受けた業務委託元の多数の組織からも、出荷の遅延や一時停止等が公表された。なお、同年 10 月の関通の調査結果では、個人情報の漏えいは確認されなかったと報告している
金融	2024 年 12 月	年末にかけて金融機関のインターネットバンキングが利用できない事態が発生。同月 26 日には三菱 UFJ 銀行、29 日にはりそな銀行、31 日にはみずほ銀行と続いた。いずれも外部から大量データが送付される DDoS 攻撃が原因とみられる。
金融	2024 年 5 月	2024 年 5 月、北朝鮮当局の下部組織 Lazarus Group の一部とされるサイバー攻撃グループ TraderTraitor が、DMM Bitcoin から約 482 億円相当の暗号資産を窃取した。TraderTraitor は、リクルーターを装い、暗号資産ウォレットソフトウェアを開発する Ginco の従業員に、採用前試験を装い悪意あるスクリプトを送付し、その従業員の PC の情報を窃取した。その後、この従業員になりすまし、Ginco のシステムに不正アクセスした上で、DMM Bitcoin の暗号資産を盗み出していた。
情報通信	2024 年 6 月	2024 年 6 月、ヒロケイがランサムウェア攻撃を受けたことを公表した。攻撃者はサーバーの脆弱性および VPN ルーターの設定不備を悪用して社内ネットワークに侵入し、複数のサーバーに対してデータの暗号化を行った。10 万件以上の個人情報漏えいの可能性があったが、同年 8 月時点では外部への流出や二次被害は確認されていないという。また、本事例では、RaaS の一種である「Phobos」を用いた攻撃だったことも確認されている。

出典：公表資料等をもとに NTT データ経営研究所作成

2) 国家の関与が疑われるサイバー攻撃

国際情勢の不安定化を受け、国家を背景とするグループからの攻撃をはじめとするサイバー攻撃の洗練化や巧妙化が一層進展し、政府機関等への攻撃や、重要インフラ事業者を中心とした民間企業へのサプライチェーン・リスクを突いた攻撃、ランサムウェア等による被害が拡大してきている。

内閣府サイバーセキュリティセンター（NISC）の「サイバーセキュリティ 2024⁴⁰¹」によれば、2022 年 2 月のロシアによるウクライナ侵略開始以降、親ロシア派ハクティビストによるウクライナやウクライナ支援国家に対するサイバー攻撃が日々行われている。ウクライナを支援する我が国に対しても、SNS 上で親ロシア派ハクティビストのものとみられる複数のアカウントから、DDoS 攻撃の犯行をほのめかす投稿が散発的ではあるが継続的になされている。

2023 年 5 月には、米国、英国、カナダ、オーストラリア、ニュージーランドのセキュリティ関係機関の連名で、中国を背景とするサイバー攻撃グループ「Volt Typhoon」による重要インフラ関連の情報システム侵入について注意喚起を発出⁴⁰²したほか、2023 年 9 月には、警察庁及び NISC が、米国家安全保障局（NSA）、米連邦捜査局（FBI）及び米 国土安全保障省サイバーセキュリティ・インフラ庁（CISA）とともに、中国を背景とするサイバー攻撃グループ「BlackTech」によるサイバー攻撃に関する合同の注意喚起を発出している⁴⁰³。

また、警察庁及び NISC は、2025 年 1 月 8 日、2019 年頃から現在に至るまで、以下のサイバー攻撃が「MirrorFace」（別名「Earth Kasha」）と呼ばれるサイバー攻撃グループによって実行されたとし、注意喚起している⁴⁰⁴。

- ・ 2019 年から 2023 年にかけて、主に我が国のシンクタンク、政府（退職者含む）、政治家、マスコミ に関する個人や組織に対し、不正なプログラム（マルウェア）を添付したメールを送信してマルウェアに感染させ、情報窃取を試みるサイバー攻撃が確認された
- ・ 2023 年頃から、インターネットに接続されたネットワーク機器に対し、ソフトウェアのぜい弱性を悪用して標的ネットワーク内に侵入するサイバー攻撃が確認された。主な標的は我が国の半導体、製造、情報通信、学術、航空宇宙の各分野。
- ・ 2024 年 6 月頃から、主に我が国の学術、シンクタンク、政治家、マスコミに関する個人や組織に対して、マルウェアをダウンロードするリンクを記載したメールを送信してマルウェアに感染させ、情報窃取を試みるサイバー攻撃が確認された

3) 生成 AI の普及によるサイバー攻撃の新たな脅威

生成 AI の進歩は、さまざまな分野で革新的なソリューションを提供し、組織の効率性、生産性、収益性の向上に寄与している一方で、サイバーセキュリティリスクや新たな脅威も増加させている。

⁴⁰¹ 内閣府、「サイバーセキュリティ 2024（2023 年度年次報告・2024 年度年次計画）」、2024 年 7 月 10 日、
< <https://www.nisc.go.jp/pdf/policy/kihon-s/cs2024.pdf> >（2025 年 3 月 28 日参照）

⁴⁰² American's Cyber Defense Agency、「People's Republic of China State-Sponsored Cyber Actor Living off the Land to Evade Detection」、2023 年 5 月 24 日
< <https://www.cisa.gov/news-events/cybersecurity-advisories/aa23-144a> >（2025 年 3 月 28 日参照）

⁴⁰³ 警察庁・内閣サイバーセキュリティセンター、「中国を背景とするサイバー攻撃グループ BlackTech によるサイバー攻撃について（注意喚起）」、2023 年 9 月 27 日、
< <https://www.npa.go.jp/bureau/cyber/pdf/20230927press.pdf> >（2025 年 3 月 28 日参照）

⁴⁰⁴ 警察庁・内閣サイバーセキュリティセンター、「MirrorFace によるサイバー攻撃について（注意喚起）」、2025 年 1 月 8 日、
< <https://www.npa.go.jp/bureau/cyber/koho/caution/caution20250108.html> >（2025 年 3 月 28 日参照）

(ア) 生成 AI のサイバー攻撃への悪用

攻撃者は、生成 AI などツールとして使用して、サイバー攻撃の侵入経路の発見や侵害の速度を上げたり、サイバー攻撃の範囲を広げて影響を拡大したり、攻撃手法の開発の効率を高めることができる。例えば、LLM を悪用して新型なマルウェアを生成することやシステムの潜在的な脆弱性をすばやく発見するなど、生成 AI の使用を通じて、サイバー犯罪の参加障壁を下げ、サイバー攻撃の効率、規模、影響を高めることができる。

また、フィッシング詐欺やビジネスメール詐欺用の生成 AI である WormGPT、FraudGPT 等も出現しており、詐欺対象の情報や外国語能力がない攻撃者でも、高度にパーソナライズした巧妙なフィッシングメールやビジネス詐欺メールを作成することができる。ハーバード大学ケネディスクールの研究者らは、2025 年 1 月、生成 AI によりパーソナライズされたフィッシングメールが従来の一斉送信型メールよりはるかに高く、人間の専門家が作成したメールと同等以上のクリック率を達成し、さらに手作業による作成よりも 92% の時間削減を実現したとの研究結果を発表している⁴⁰⁵。

図表 3-235 生成 AI を悪用したと思われるサイバー攻撃の例

種別	発生時期	概要
マルウェア	2024 年 4 月	2024 年 4 月に攻撃グループ TA547 が、TA547 は、ドイツの小売り企業 Metro になりすまして、ドイツの様々な業種の数十の組織を標的にし、電子メールで Rhadamanthys と呼ばれるマルウェアを送信した。 Proofpoint, Inc. によると、TA547 が生成 AI を使用して PowerShell スクリプトを記述、または書き直したか、もしくは他の誰かが生成 AI で作成した PowerShell スクリプトからコピーしたと推測される。
マルウェア	2024 年 5 月	2024 年 5 月 27 日、対話型生成 AI を悪用してマルウェアを作成したとして、不正指令電磁的記録作成容疑で警視庁が川崎市の男性を逮捕した。生成 AI を使用してマルウェアを作成したことに起因する逮捕は国内では初めての事例となる

(イ) 生成 AI システムに対する攻撃

生成 AI システムを狙った攻撃の脅威も指摘されている。以下に、NTT データグループ「グローバルセキュリティ動向四半期レポート（2024 年度第 1 四半期）」に示された生成 AI に対する攻撃手法を引用する⁴⁰⁶。

i ポイズニング攻撃

ポイズニング攻撃は、AI モデルの学習データへ意図的に不正確なデータや有害なデータを混入して、AI モデルの性能や出力結果を操作する攻撃手法である。ポイズニング攻撃によって、生成 AI が不正確な予測や誤った判断を出力するため、生成 AI の信頼性が低下する。ポイズニング攻撃の手法は、次の 4 種類に分類される。

⁴⁰⁵ Simon Lermen, Fred Heiding, Andrew Kao,「Human study on AI spear phishing campaigns」, 2025 年 1 月 4 日, LESSWEONG,

<<https://www.lesswrong.com/posts/GCHyDKfPXa5qsG2cP/human-study-on-ai-spear-phishing-campaigns>> (2025 年 3 月 28 日参照)

⁴⁰⁶ NTT データグループ,「グローバルセキュリティ動向四半期レポート（2024 年度第 1 四半期）」, 2024 年 11 月 27 日, <<https://www.nttdata.com/global/ja/-/media/nttdataglobal-ja/files/news/topics/2024/112700/112700-01.pdf>> (2025 年 3 月 28 日参照)

図表 3-236 ポイズニング攻撃

分類	概要
可用性ポイズニング	AI モデルの利用を意図的に妨害し、サービスを停止させたり、応答速度を遅くしたりする攻撃手法。具体的には、AI モデルに大量の無意味なリクエストを送りつけ、生成 AI システムを過負荷にして応答不能にしたり、AI モデルに無限ループを引き起こすような 巧妙なプロンプトを与えたり、AI モデルが使用するメモリや CPU などのリソースを大量に消費するような処理を実行させたりする。
標的型ポイズニング	AI モデルの学習データに意図的に悪意のあるデータを混入して、生成 AI の動作を意図的に歪ませる攻撃手法。生成 AI の場合、この攻撃によって、生成 AI が生成する文章や画像などに、特定のバイアスや誤った情報を埋め込むことが可能になる。テキスト生成 AI の場合は、特定の意見や思想を植え付けるような文章を大量に学習させて、生成 AI が生成する文章にその意見が反映されるようにする。画像生成 AI の場合は、特定の画像にノイズを加えたり、意図的に誤ったラベルを付けたりすることで、生成 AI が作成する画像に誤った特徴が現れるようにする。
バックドアポイズニング	生成 AI に対するバックドアポイズニング攻撃は、AI モデルに意図的に仕込まれた裏口のようなもので、トリガーと呼ばれる特定の入力を AI モデルが受け取ると特定の出力を生成するように仕向ける攻撃手法。正規の学習データに、例えば、画像に特定のノイズを加える、テキストに特定の単語列を入れるなどの特定のトリガーを含むデータを混ぜ込むことで、AI モデルは、機密情報や企業秘密を漏らすように強制されたり、ヘイトスピーチや誤報などの有害なコンテンツを生成するおそれがある。
モデルポイズニング	生成 AI モデルを含む機械学習モデルのトレーニングデータセットに、悪意のあるデータを意図的に注入する攻撃の一種。モデルポイズニングは、モデルの性能を低下させることを目的とした攻撃の総称で、バックドアポイズニングやラベルポイズニング、特徴ポイズニング、因果的ポイズニングなどを含む。

出典： NTT データグループ（2024）

ii プライバシー攻撃

プライバシー攻撃は、AI モデルに含まれる個人情報や機密情報を推定する攻撃である。AI モデルの学習に使用した個人情報や重要な機密情報が漏洩するおそれがある。主なプライバシー攻撃の方法は以下の通り。

図表 3-237 プライバシー攻撃

分類	概要
メンバーシップ推論攻撃	AI モデルの学習に使用した入力データを推論する攻撃手法。攻撃者は、AI モデルへ特定のデータを入力して、その出力を分析して、その入力データが学習データの一部であったかどうかを推論する。統計情報の計算や機械学習モデルの学習に使用されるデータセットに特定のレコードが含まれているかどうかを推論できる。
モデルインバージョン攻撃（モデル再構築攻撃）	AI モデルのパラメータや出力結果から学習時の入力データをリバースエンジニアリングして 再構築する攻撃手法。攻撃者は、最適化手法を使用して、AI モデルの学習時に使用した元のデータを復元できる。
プロパティ推論攻撃	学習データに関する特定のプロパティや統計情報を推論する攻撃手法。攻撃者は、AI モデルのさまざまな入力に対する動作を分析して、学習データ内の敏感な属性の分布に関する情報を推論できる。これにより、人口統計学的情報やその他の機密パターンが 明らかになるおそれがある。
プロンプト漏洩	生成 AI へ与える指示文「プロンプト」に含まれる機密情報を抽出する攻撃手法。攻撃者は、AI モデルの出力を分析して、プロンプトの内容を推論できる。

出典： NTT データグループ（2024）

(2) サイバーセキュリティ対策の動向

前述のとおり、サイバーセキュリティ上の脅威が増大するなか、平時から官民挙げて我が国全体としてサイバーセキュリ

ティ対策を強化していくことが重要となっている。

1) 政府の取組

(ア) サイバーセキュリティ戦略に基づく政府全体の取組

政府全体のサイバーセキュリティ政策は、内閣府サイバーセキュリティセンター（NISC）が3年ごとに改定する「サイバーセキュリティ戦略⁴⁰⁷」に基づき、各年度の年次計画が策定される。

2024年度に公表された年次計画「サイバーセキュリティ 2024⁴⁰⁸」では、国家を背景とした攻撃の拡大、未知の脆弱性を悪用したゼロデイ攻撃の増大等、サイバー攻撃の洗練化・巧妙化が一層進展し、また生成 AI 等の新技術の普及に伴う新たなリスクも増大している状況変化を受け、「サイバー安全保障の観点も含め、平素からの対策強化や対処能力の向上、セキュアバイデザイン・セキュアバイデフォルト原則に基づく措置の具体化、欧米主要国をはじめとする関係国との協調・連携が必要」としたうえで、特に強力に取り組む施策として、欧米主要国並にサイバー安全保障分野での対応能力を向上させるため、能動的サイバー防御の実施に向けた法案を可能な限り早期に取りまとめるとともに、図表 3-238 に示すような施策を特に強力に取り組んでいくと掲げている。

図表 3-238 サイバーセキュリティ 2024 に示された施策

大項目	中項目	概要
(1) 国民が安心して暮らせるデジタル社会の実現 ～政府機関や重要インフラ等の対応能力の向上～	政府のサイバーセキュリティ体制の抜本的強化	アタックサーフェスマネジメントによる脆弱性把握、プロテクトイブ DNS による情報収集、CYXROSS の推進
	重要インフラ演習の強化及び個別分野におけるレジリエンス向上	〔各分野・分野横断〕官民連携に重点を置いた新演習、〔医療〕病院の外部 NW との接続安全性検証・検査、〔行政〕改正地方自治法に基づく対策
	IPA の機能強化及び NICT の取組強化を通じたサイバーセキュリティ対策の底上げ	〔IPA〕AISI の創設、サイバー攻撃動向・地政学的情報の分析体制整備、〔NICT〕各分野に特化した新たな演習プログラムの開発
(2) 経済社会の活力の向上及び持続的発展 ～サプライチェーン・リスクへの対応強化と DX を推進・支援する取組の強化～	セキュアバイデザイン・セキュアバイデフォルト原則を踏まえた IoT 機器・ソフトウェア製品のサイバーセキュリティ対策強化	ソフトウェア開発手法のガイドライン作成、SBOM 活用推進、「IoT 製品に対するセキュリティ適合性評価制度」整備、「NOTICE」調査対象機器拡大
	中小企業のサイバーセキュリティ対策促進	「サイバーセキュリティお助け隊サービス」の新サービス類型を含めた普及・展開、中小企業とセキュリティ人材のマッチング及びシェアリングの促進
(3) 国際社会の平和・安定及び我が国の安全保障への寄与～欧米主要国をはじめとする関係国との連携の一層の強化～	海外のサイバーセキュリティ関係機関との協調・連携及びインド太平洋地域における能力構築支援の推進	多国間枠組み（G7 等）又は二国間会談を通じた政策動向等の共有、共同文書等への署名参加、大洋州島しょ国を対象とした能力構築支援
	警察におけるサイバー空間の安全・安心の確保に資する取組の推進	外国捜査当局との共同捜査への参加、国内外の多様な主体との連携強化、事案の情報収集・事案横断的な分析

⁴⁰⁷ 内閣府、「サイバーセキュリティ戦略（2021 年 9 月 28 日閣議決定）」、2021 年 9 月 28 日、

< <https://www.nisc.go.jp/pdf/policy/kihon-s/cs-senryaku2021.pdf> >（2025 年 3 月 28 日参照）

⁴⁰⁸ 内閣府、「サイバーセキュリティ 2024（2023 年度年次報告・2024 年度年次計画）」、2024 年 7 月 10 日、

< <https://www.nisc.go.jp/pdf/policy/kihon-s/cs2024.pdf> >（2025 年 3 月 28 日参照）

i 能動的サイバー防御

近年、サイバー攻撃による政府や企業の内部システムからの情報窃取等が大きな問題となっているほか、重要インフラ等の機能を停止させることを目的とした高度な侵入・潜伏能力を備えたサイバー攻撃に対する懸念が急速に高まっている。特に重要インフラの機能停止や破壊等を目的とした重大なサイバー攻撃は、国家を背景とした形でも日常的に行われるなど、安全保障上の大きな懸念となっている。

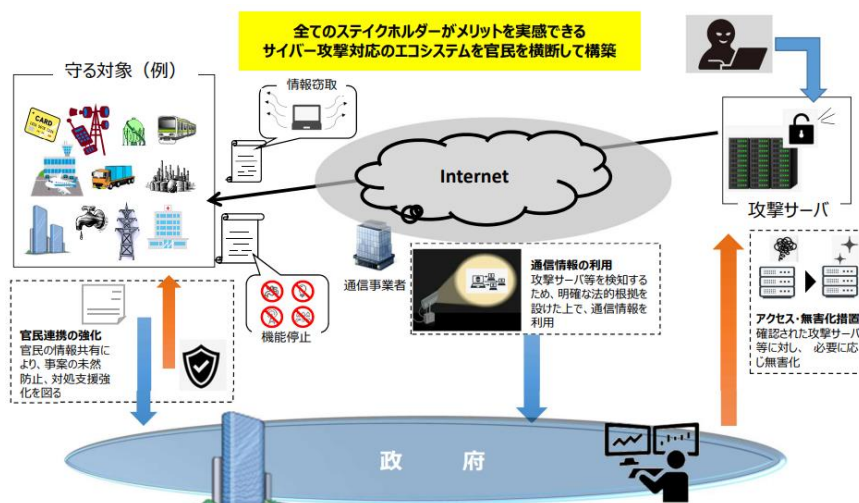
こうした情勢に対処するため、「国家安全保障戦略」（2022 年 12 月 16 日閣議決定）に基づき、サイバー安全保障分野での対応能力を欧米主要国と同等以上に向上させるべく、2024 年 6 月からサイバー安全保障分野での対応能力の向上に向けた有識者会議が開催され、2024 年 11 月、「サイバー安全保障分野での対応能力の向上に向けた提言」がとりまとめられた。

提言のなかでは、以下の 3 点が実現すべき具体的な方向性として挙げられている。

- **官民連携の強化**：政府による技術情報等の共有、ベンダが利用者とリスクコミュニケーションを行う法的責務、基幹インフラ事業者によるインシデント報告の義務化等
- **通信情報の利用**：重大なサイバー攻撃対策のため、一定の条件下での通信情報の利用を検討
- **アクセス・無害化**：被害防止を目的としたアクセス・無害化を行う権限は臨機応変かつ即時に対象可能な制度にする

これらを踏まえ、2025 年 2 月 7 日、「重要電子計算機に対する不正な行為による被害の防止に関する法律案」（新法）及び「重要電子計算機に対する不正な行為による被害の防止に関する法律の施行に伴う関係法律の整備等に関する法律案」（整備法）として必要な法案が閣議決定された。

図表 3-239 能動的なサイバー防御実施イメージ

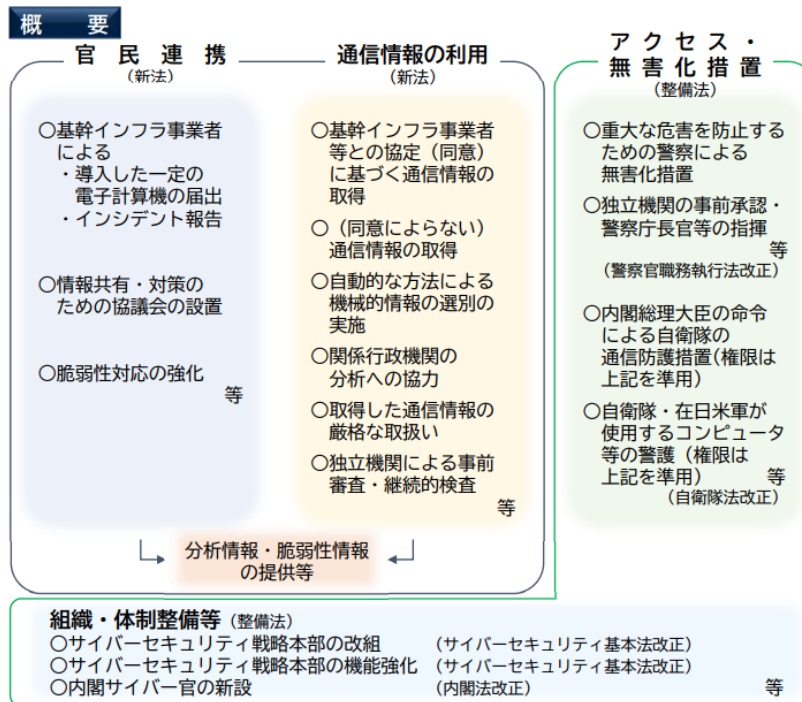


出典：サイバー安全保障分野での 対応能力の向上に向けた有識者会議（2024）⁴⁰⁹

⁴⁰⁹ 内閣官房サイバー安全保障分野での対応能力の向上に向けた有識者会議、「サイバー安全保障分野での 対応能力の向上に向けた提言」、2024 年 11 月 29 日

<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/cyber_anzen_hosyo_torikumi/pdf/teigen.pdf>（2025 年 3 月 28 日参照）

図表 3-240 サイバー対処能力強化法案及び同整備法案の概要



出典：内閣官房（2024）⁴¹⁰

ii 重要インフラ演習の強化

重要インフラ事業者等の障害対応体制の有効性検証等を目的に、内閣官房が所管省庁と連携して「分野横断的演習」を 2006 年度から毎年度実施している。「サイバーセキュリティ 2024」では、これについて、演習を通じた重要インフラの強靱性の確保が図られてきたが、複数組織での被害発生への対処や官民間での情報共有の実践・確認が課題と指摘し、官民間の連携の実践に重点を置いた新たな官民連携演習を、現行の分野横断的演習とともに実施すると示した。

2024 年度の演習においては、全分野一斉演習とあわせて一部の重要インフラ事業者を対象に官民連携演習を試行的に実施し、NISC や所管省庁も含めた組織間での双方向の連携を実施し、官民連携の手順を重点的に確認及び強化している。

⁴¹⁰ 内閣官房サイバー安全保障体制整備準備室、「重要電子計算機に対する不正な行為による被害の防止に関する法律案 及び重要電子計算機に対する不正な行為による被害の防止に関する法律の施行に伴う関係法律の整備等に関する法律案 概要」、
<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/cyber_anzen_hosyo_torikumi/pdf/gaiyou.pdf>（2025 年 3 月 28 日参照）

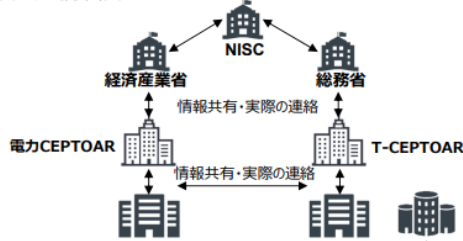
図表 3-241 2024 年度の官民連携演習概要

3. 2024年度 演習概要



3-1. 演習の全体像

①官民連携演習



演習の特徴

- 一部の重要インフラ事業者を対象に、試行的に実施。NISCや所管省庁等も含め、組織間での双方向の連携を実施し、官民連携（連絡体制・情報共有・助言等）の手順を重点的に確認及び強化。

演習の規模

- 重要インフラ事業者や関係省庁及びNISC等を含め約17組織、最大約110名が、同一会場に集まって、演習を実施する想定。

②全分野一斉演習



演習の特徴

- 幅広く重要インフラ事業者が参加。
- 各事業者における対処を確認及び強化（他組織との連携は片方向または状況付与のみ）。
- 官民連携演習に準じたシナリオを想定。

演習の規模

- 2023年度の実績から、800組織以上、6,000名以上のオンライン参加を想定。

③経営層向け啓発コンテンツ

活動の特徴

- 全分野一斉演習に参加する重要インフラ事業者等の経営層を対象とした普及・啓発コンテンツ動画を配信。

出典：内閣サイバーセキュリティセンター（2024）⁴¹¹

(イ) 総務省における取組

総務省サイバーセキュリティタスクフォースは、2024年2月よりICTサイバーセキュリティ政策分科会を新たに設置し、総務省が今後中長期的に取り組むべきサイバーセキュリティ施策の方向性について集中的に検討を行ったうえで、2024年7月、「ICTサイバーセキュリティ政策の中期重点方針」⁴¹²を公表した。

「ICTサイバーセキュリティ政策の中期重点方針」では、総務省が中長期的に取り組むべきサイバーセキュリティ政策の基本的な方向性として、以下の4つを重点事項と示している。

- 重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保
- サイバー攻撃対処能力の向上と新技術への対応
- 地域をはじめとするサイバーセキュリティの底上げに向けた取組
- 国際連携の更なる推進

⁴¹¹ 内閣官房 内閣サイバーセキュリティセンター、「官民連携演習等について」重要インフラ専門調査会第38回会合（資料4），2024年10月8日，

< <https://www.nisc.go.jp/pdf/council/cs/ciip/dai38/38shiryou04.pdf> >（2025年3月28日参照）

⁴¹² 総務省、「ICTサイバーセキュリティ政策の中期重点方針」，2024年7月31日，

< https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01cyber01_02000001_00219.html >（2025年3月28日参照）

2) 国際協調の動き

国際情勢が緊迫化し、サイバー攻撃の脅威が高まっている中、サイバー空間の安全性確保のため、国際連携の更なる推進が必要不可欠な状況である。

我が国ではこれまでに米英をはじめとした 13 の国と地域の間でサイバー分野に関する二国間協議を行い、サイバーセキュリティに関する情勢認識、主な政策や取組に関する情報交換、これを踏まえた両国間及び国際場裡における今後の協力等について議論を行っている⁴¹³。

また、国連や OECD、APEC 等で開催される国際会議や、重要インフラ防護に関する政策の共有等に関する専門的な多国間会合に参加し、国際協調・協力を推進したほか、多くの国々や民間団体と、サイバーセキュリティの確保に向けた方策の検討を行っている⁴¹⁴。

総務省「ICT サイバーセキュリティ政策の中期重点方針」では、「引き続き、関係省庁・機関と連携しつつ国際連携を推進し、サイバー空間の安全性確保に貢献するとともに、ICT 分野における我が国のサイバーセキュリティ政策に関する取組の積極的な情報発信、国際機関等における標準化活動やその普及展開、米国や欧州等の ISAC 間における更なる情報共有・連携の促進等に取り組み、サイバーセキュリティ分野における我が国の国際的なプレゼンス向上を目指していくことが重要である。」と今後の取組の方向性を示している。また、サイバーセキュリティ分野における国際的な人材育成支援について、ASEAN 等と連携して 2018 年に開所した「日 ASEAN サイバーセキュリティ能力構築センター（AJCCBC）」について、「我が国が提供する CYDER 等の演習コンテンツの拡充に加え、第三者提供によるプログラムの拡大や ICT 以外の重要インフラセクターへの対象拡大を図る」としたうえで、AJCCBC や大洋州島しょ国向け支援事業で得られたノウハウ・知見を活用するとともに、有志国や世界銀行等の関係機関との連携を更に深めることにより、支援対象地域の拡大等、能力構築支援活動の更なる拡充に取り組むと示している。

3) 最新技術を活用した対策

(ア) セキュリティ分野における AI 活用

総務省「ICT サイバーセキュリティ政策の中期重点方針」では、「生成 AI 等の AI 技術を巡る動向の変化はスピードが速いことも踏まえ、その最新動向を継続的に把握した上で、AI に起因するセキュリティリスクを可能な限り回避・低減するための「Security for AI」に取り組むとともに、AI をセキュリティ対策に効果的に活用するための「AI for Security」に取り組むことが必要である」とし、迅速かつ的確なサイバー脅威情報の収集、通信等の重要インフラ分野におけるサイバー攻撃検知・対処オペレーション業務の高度化等の具体的なプロジェクトを通じて、セキュリティ分野における AI 活用の有効性やその手法を示していくと述べている。

セキュリティ分野における AI 活用として、NTT データグループ「グローバルセキュリティ動向四半期レポート（2024 年度第 1 四半期）」では以下の 2 点の対策案を示している。

⁴¹³ 外務省、「日本のサイバー分野での外交 二国間協議・対話等」, 2024 年 11 月 11 日,
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/fp/nsp/page24_000687.html> (2025 年 3 月 28 日参照)

⁴¹⁴ 外務省、「日本のサイバー分野での外交 多国間会議等」, 2024 年 10 月 29 日,
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/fp/nsp/page24_000686.html> (2025 年 3 月 28 日参照)

i AI を用いた脅威インテリジェンスの強化

AI が世界中の多様な情報源からデータを迅速かつ大量に自動で収集し、収集したデータを機械学習した結果を使って解析する。AI の強みであるパターン認識と異常検出の能力を発揮して、収集したデータから異常なパターンや脅威を特定することで、人間のアナリストが見逃してしまうような微妙な兆候や複雑な関係性をあきらかにできるほか、AI は 24 時間 365 日 監視できるため、人的リソースを節約しながら最新の脅威情報を把握できる。

ii AI 駆動型 EDR

EDR（エンドポイント・ディテクション・アンド・レスポンス）は、マルウェアのファイルのハッシュ値やシグネチャを使った検知だけでなく、振る舞いを使った検知も行うが、図表 3-242 に示すような課題がある。これらの課題を解決するために、AI 駆動型の EDR が注目されている。

図表 3-242 AI 駆動型 EDR

EDR の課題	概要	AI 駆動型 EDR による解決方法
大量のアラートの処理負担	EDR の振る舞い検知は誤検知が多く、膨大な量のアラートが発生するため、運用者が全てを処理できず、マルウェア感染などを見逃すおそれがある。	AI を活用したユーザの正規の操作とマルウェアや攻撃者の振る舞いを見分ける機能により、誤検知を減らすことが可能。
対応の遅れ	EDR の一般的な振る舞い検知の機能では、短時間で暗号化や情報持ち出しを行うマルウェアを検知し、隔離するまでの判断が間に合わない。	AI を搭載した EDR は、最新の高度なマルウェアや攻撃者の振る舞いを迅速に検知し、状況を判断して自動で対応する。

出典：NTT データグループ（2024）

(イ) 暗号安全性評価の研究開発

総務省「ICT サイバーセキュリティ政策の中期重点方針」では、今後の量子コンピュータの大規模化による計算能力の向上に伴い、多くの現代暗号において危殆化リスクの増大が見込まれていることをうけ、NICT における暗号安全性評価に関する研究開発の取組を充実させるとともに、その成果も活用して、CRYPTREC における現代暗号に対する安全性監視能力を維持・強化し、我が国として、PQC を含む形で、現代暗号の安全性評価・監視を主体的に実施することが必要と述べている。

3.2.5.消費電力の増大に伴う脱炭素に関する課題

AI の利用拡大に伴って電力消費が増大し、脱炭素化、ひいては地球温暖化や気候変動問題といった地球規模の環境問題へ影響することが注視されている。本章では、電力消費増大による影響について将来の電力予測を交えて示した上で、消費電力増大を解決する、省電力に関する技術的対応、さらに各国の規制や電力需要への対応についてまとめる。

(1) 現状起きている課題・社会への影響

AI の利用拡大に伴って電力消費が増大し、脱炭素化、ひいては地球温暖化や気候変動問題といった地球規模の環境問題へ影響することが注視されている。本章では、電力消費増大による影響について将来の電力予測を交えて示した上で、消費電力増大を解決する、省電力に関する技術的対応、さらに各国の規制や電力需要への対応についてまとめる。

(2) 現状起きている課題・社会への影響

1) 電力消費増大の背景

生成 AI や通信トラフィック利用拡大に伴う新たな課題として、ネットワークやデータセンターなど、ICT セクターにおける電力消費の増大への懸念が高まっている。背景にあるのは、生成 AI の社会浸透・需要とモデルの大規模化である。

生成 AI は文章や画像を生成するにあたって、事前に多くのテキストや画像、音声等のデータを学習する必要があるが、この学習には大規模なサーバが必要であり、特に多くの生成 AI では、演算処理を高速で行う高性能の装置「GPU」を使って学習するため、大容量のサーバが必要となる。サーバの大量に設置するためにはデータセンターを確保する必要があり、必然的に消費電力も高くなる。⁴¹⁵

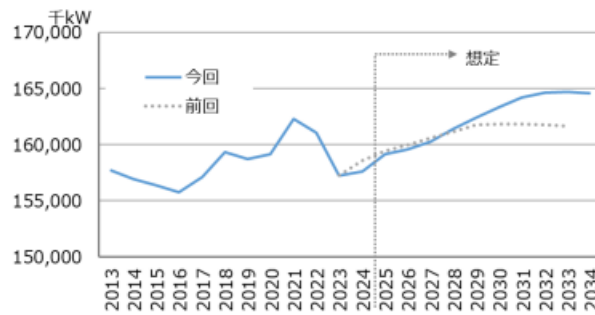
こうした電力消費量の増加は、地球温暖化や気候変動問題といった地球規模の環境問題に関係してくるほか、政府の進めるカーボンニュートラルやエネルギー基本計画にも影響を及ぼすことになるため、省電力・省エネルギーといった環境に負担がかからない技術の開発や、国としての対応策が重要となっている。

2) 電力需要の見通し

国内の電力需要は、2023 年を境に増加傾向に転じており、要因として半導体工場やデータセンター（DC）の新增設等による産業部門の電力需要の大幅増加が挙げられる。

⁴¹⁵「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」、『Biz Drive』,2024 年 2 月 9 日,NTT 東日本,
< https://business.ntt-east.co.jp/bizdrive/column/post_217.html > (2025 年 3 月 26 日参照)

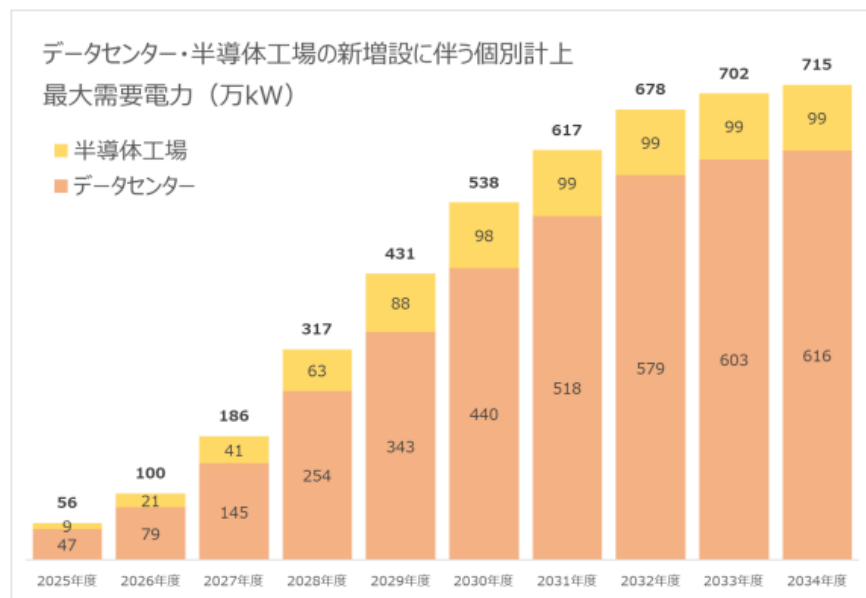
図表 3-243 国内における最大需要電力



出典：電力広域的運営機関⁴¹⁶（2025）

DC・半導体工場ともに 2030 年には 2025 年と比較して約 10 倍の電力需要予想となっており、向こう 5 年で大幅な電力需要の増加が見込まれる。

図表 3-244 DC・半導体工場の新增設に伴う最大需要電力の見通し



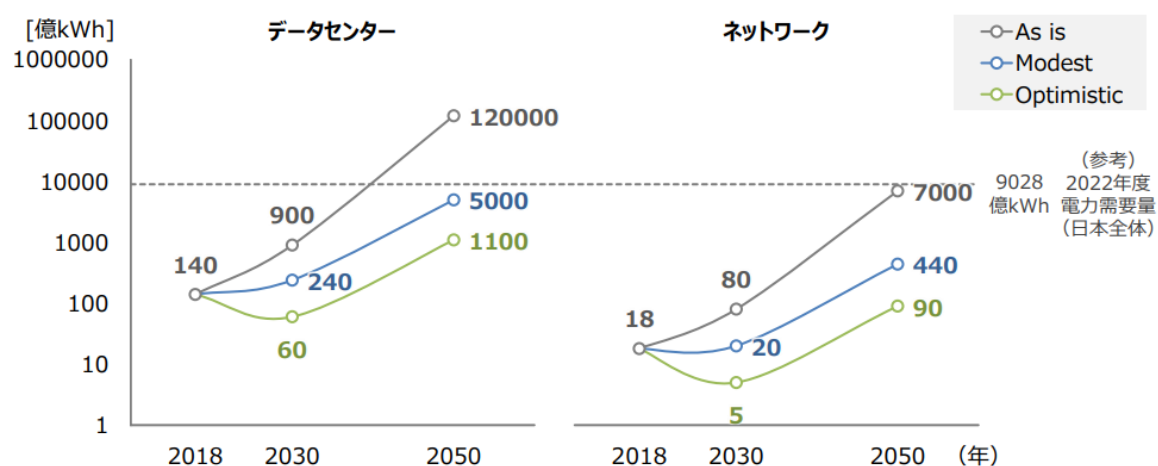
出典：電力広域的運営推進機関（2025）⁴¹⁶

科学技術振興機構（JST）は、エネルギー効率の改善状況に応じたデータセンター・ネットワークの消費電力量の見通しは、省エネルギーの度合いに応じて大きな幅があることを示している。図表 3-245 は、2050 年までの ICT インフラの消費電力の見通しを表したものであり、As is（現時点の技術のまま、全く省エネ対策が進まなかった場合）、Modest（エネルギー効率の改善幅が小さい（2030 年までと同等の改善率で 2050 年まで進捗した）場合）、Optimistic（エネルギー効率の改善幅が大きい場合）の 3 つのシナリオが示されている。データセンターの消費電力量は、As is のまま進んだ場合、2050 年における消費電力量は大きく拡大すると予想されている。（図表 3-245）

⁴¹⁶ 電力広域的運営機関、「全国及び供給区域ごとの需要想定」,2025 年 1 月 22 日,

< https://www.occto.or.jp/juyousoutei/2024/files/250122_juyousoutei.pdf >（2025 年 3 月 31 日参照）

図表 3-245 ICT インフラの消費電力量見通し



出典: 経済産業省 (2024) ⁴¹⁷

(3) 技術的対応・解決の動向

1) 光電融合技術

光電融合技術とは、電気信号を扱う回路と光信号を扱う回路を融合する技術である。光は電気と比べてエネルギー消費が小さく、遅延も起きにくいというメリットを生かして、コンピュータの内部回路をできるだけ電気を使わずに光でつなぐことで、省電力かつ低遅延を実現させることができる。

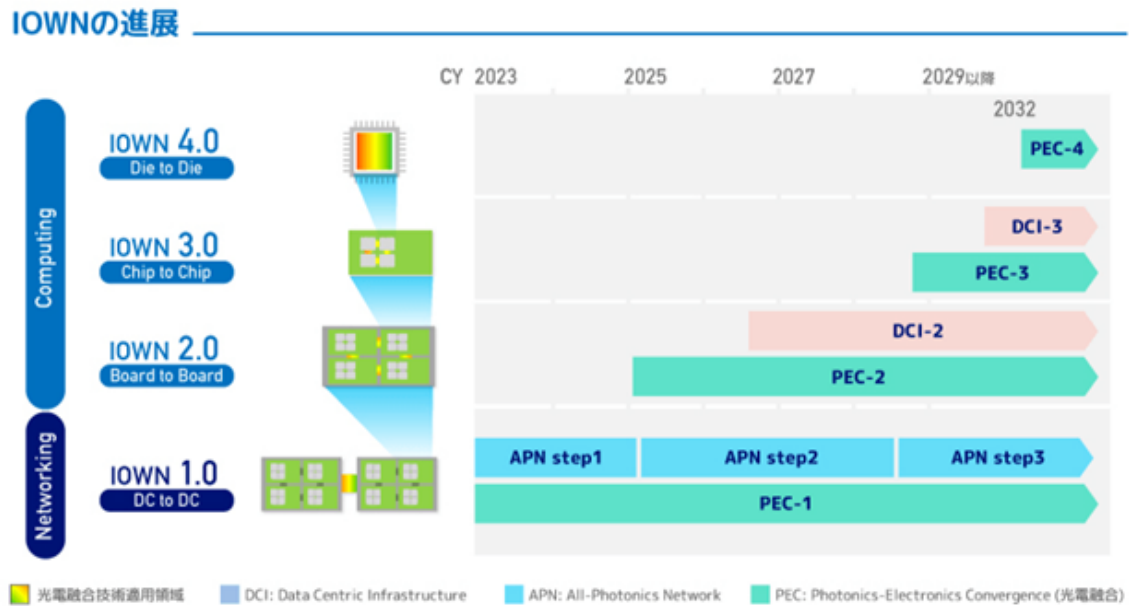
● NTT による IOWN 構想⁴¹⁸

2019 年に打ち出した、次世代光通信基盤構想「IOWN（アイオン）」のもと、光電融合技術の研究を進めており、光電融合技術をデータセンター間の接続やデータセンター内のボード間の接続、さらに半導体パッケージ間、あるいはパッケージ内でのデータ伝送に適用するロードマップを描いている。2023 年 3 月に IOWN1.0 の商用を開始しており、2025 年度よりデータセンターの消費電力量の削減が可能になるとしている。

⁴¹⁷ 経済産業省 資源エネルギー庁、「電力需要について」,2024 年 6 月 6 日,
< https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/2024/056/056_005.pdf>
(2025 年 3 月 21 日参照)

⁴¹⁸ 経済産業省 資源エネルギー庁、「IOWN 構想から見た電力事業の今後」,2024 年 6 月 6 日,
< https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/2024/056/056_008.pdf>
(2025 年 3 月 27 日参照)

図表 3-246 IOWN 構想ロードマップ



出典：NTT⁴¹⁹

● 光電融合分野の新技术「CPO」⁴²⁰⁴²¹

光電融合の実装形態の一つで、半導体と光学部品を同一基板上に実装する「Co-Packaged Optics（コ・パッケージド・オプティクス）」の開発が進んでおり、商用化が始まりつつある。CPOは、スイッチIC（集積回路）やロジック半導体と、電気と光を変換する光学エンジンを、同じパッケージ基盤の上に実装する技術である。従来は、光学エンジンはICとプリント配線基板（PCB）を介して接続していたが、CPOによってパッケージレベルまで近づくことで、ICと光学エンジンを低消費電力かつ高速に接続できる。

台湾のTSMCの開発例では、これまでスイッチICとPCBに置かれた光学エンジンの距離は100mm以上だったが、CPO技術によって10分の1となる10mmまで短くできており、この短縮によってスイッチICシステム全体の電力を約半分に抑えられている。

2) AI処理専用半導体チップ

AI処理に特化した専用チップを設計することで、電力効率の向上が期待できる。

⁴¹⁹ NTT, IOWN ロードマップ, < <https://group.ntt.jp/group/iown/function/> > (2025年3月27日参照)

⁴²⁰ 「半導体と高額部品のパッケージ化が商用に、TSMCも26年に向け本気モード」, 2024年8月19日, 日経クロステック, < <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00001/09625/> > (2025年3月26日参照)

⁴²¹ 「台湾半導体で「光電融合」技術 データセンター省電力」, 2025年2月5日, 日本経済新聞, < <https://www.nikkei.com/article/DGKKZO86524070U5A200C2FFJ000/> > (2025年3月26日参照)

- ルネサスエレクトロニクスによる AI 処理用の新型 MPU（超小型演算処理装置）の開発⁴²²

ルネサスエレクトロニクスは、2025 年 3 月、AI 処理用の新型マイクロプロセッサ（超小型演算処理装置）である、「R2/V2N」を開発したことを発表した。LSI のパッケージ面積を従来より 38%小型化し、実装に日露な面積を縮小させたことに加え、同社がビジョン AI 分野向けとして展開する RZ/V シリーズの特長である高い AI 性能と低消費電力を両立したことで、半導体の発熱を抑制できるため、冷却ポンプなどの放熱対策の装置も不要となっている。

- TDK が AI 処理を低消費電力で行える素子を開発⁴²³

TDK は、2024 年 10 月、AI の推論や学習の処理を低消費電力で行える素子「スピンメモリスト」を開発したことを発表した。メモリストと呼ばれる脳のシナプスを模倣した素子と回路を用いて、AI を処理する過程を人の脳内の情報のやり取りに近づけることで消費電力を従来比 100 分の 1 に抑えているセンサーに内蔵するチップに載せて使うことを想定しており、東北大学などと連携し、2030 年頃の量産開始を目指すという。

3) 先端パッケージング

先端パッケージングとは、複数の半導体チップを組み合わせることで 1 つのパッケージに実装することで性能を向上させるパッケージング技術である。半導体チップ同士の接続配線の工夫により、電力効率の向上に繋がる。CoWoS では、シリコンダイを近接して並べることで、プリント基板における占有面積を減らし、⁴²⁴

- TSMC による先端パッケージ技術「CoWoS（コワース）」⁴²⁵

CoWoS（Chip on Wafer on Substrate）は、2011 年に TSMC が開発した、高密度パッケージングテクノロジーである。複数のチップを一つの基盤上に直接搭載する手法であり、この技術によってチップ間の通信速度が飛躍的に向上し、電力効率も大幅に改善される特徴がある。

- アオイ電子とシャープによる先端パッケージング生産ラインの構築推進

アオイ電子とシャープは、2024 年 7 月にシャープの液晶パネル工場を活用して半導体の先端パッケージの生産ラインを構築することを発表している。シャープ三重事業所の第 1 工場を使い、アオイ電子は 2024 年中に半導体先端パネルパッケージの生産ラインの構築に着工し、2026 年中の本格稼働（パネル生産能力 2 万枚/月）を目指す。⁴²⁶

⁴²²「ルネサス、AI 用チップを 4 割小型に 消費電力少なく」、2025 年 3 月 11 日、日本経済新聞、
< <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC10AUH0Q5A310C2000000/>>（2025 年 3 月 26 日参照）

⁴²³「AI 処理の消費電力を 100 分の 1 に TDK が素子開発」、2024 年 10 月 2 日、日刊工業新聞、
< <https://www.nikkan.co.jp/articles/view/00726412>>（2025 年 3 月 26 日参照）

⁴²⁴「生成 AI 電力効率化を導く半導体開発の最前線」、2024 年 8 月 1 日、三菱総合研究所、
< https://www.mri.co.jp/knowledge/opinion/2024/202408_2.html>（2025 年 3 月 27 日参照）

⁴²⁵「2024 年の CoWoS 技術革新と市場成長：最新動向と未来展望」、2024 年 6 月 7 日、Reinforz Insight、
< <https://reinforz.co.jp/bizmedia/42013/>>（2025 年 3 月 27 日参照）

⁴²⁶ アオイ電子株式会社、「シャープ三重工場における半導体先端パネルパッケージの生産ライン構築について」、2024 年 7 月 9 日
< https://www.aoi-electronics.co.jp/wp-content/uploads/2024/07/20240709_info.pdf>（2025 年 3 月 27 日参照）

4) 液冷技術

生成 AI の学習による膨大なデータ処理のためにサーバに高性能な GPU や CPU が搭載され、サーバからの消費電力、発熱量の増加が課題となっている。そのため、従来よりも効率的な冷却方式が求められており、液体で冷却をする液冷技術が注目され、開発が進んでいる。

- ニデックとスーパー・マイクロ・コンピュータによる水冷装置⁴²⁷

ニデックと米サーバ大手のスーパー・マイクロ・コンピュータは、AI データセンターなどで使う水冷装置を共同開発している。2024 年 12 月、液体を循環させて AI サーバを冷やす「CDU」の新製品の出荷を始めた。従来品と同じ 4U 規格の大きさにして、スーパーマイクロ性のラックに収納しやすくしつつ、独自の小型・高出力ポンプで性能を高めた。冷却能力を示す数値は従来品の 2.5 倍の 250 キロワットに向上しており、4U 規格で 250 キロワットの CDU の量産は世界初だという。同商品は、米 NVIDIA の次世代 GPU「GB200」を搭載した生成 AI サービス向けサーバなどの冷却に使う。

- NTT データグループによる液冷技術の開発⁴²⁸

NTT は 2025 年 3 月、データセンター事業の最新動向説明会を開催し、液体冷却技術の開発に注力していること、今後国内で建設予定のデータセンターでの活用を検討中であることを発表した。液冷技術について、データセンターにおける直接液冷（DLC）方式のほか、高熱のサーバ機器を液体の冷媒に浸して冷やす「液浸方式」の冷却技術の採用を検討しているという。

(4) 増大する電力需要に対する政策・法規制・国際議論の方向

1) 日本

(ア) デジタルインフラ（DC 等）整備に関する有識者会合^{429,430}

社会のデジタル化により、医療・教育・交通・農業等のあらゆる分野でデータを活用した新ビジネスとそれによる社会課題の解決が期待される中、データを収集し、伝達し、処理をする役割を担う 5G、通信網、データセンター（DC）等の「デジタルインフラ」の重要性が高まっている。こうした状況を踏まえ、特に DC 等のデジタルインフラに係る有識者等が集まり、今後の政策の方向性について、情報共有、意見交換を行うために開催がされている。

2024 年 10 月に行われた会合では中間とりまとめ 3.0 が発表され、2030 年代の AI 社会を支えるデジタルインフラ

⁴²⁷「ニデックが AI サーバ向け冷却装置 能力、従来の 2.5 倍」,2024 年 12 月 5 日,日本経済新聞,

< <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUF059LK0V01C24A2000000/>> (2025 年 3 月 27 日参照)

⁴²⁸「NTT データグループ、生成 AI 需要に応えるべくデータセンターの冷却技術に注力」,2025 年 3 月 6 日,日経クロステック,

< <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/news/24/02241/>> (2025 年 3 月 27 日参照)

⁴²⁹ 経済産業省,「デジタルインフラ（DC 等）整備に関する有識者会合」,2024 年 9 月 20 日,

< https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/digital_infrastructure.html> (2025 年 3 月 26 日参照)

⁴³⁰ 経済産業省,「デジタルインフラ（DC 等）整備に関する有識者会合 中間とりまとめ 3.0」,2024 年 10 月 4 日,

< <https://www.meti.go.jp/press/2024/10/20241004004/20241004004.html>> (2025 年 3 月 26 日参照)

の整備に向けて対応策が提言された。DC の立地に関しては 3.3.2.経済活性化にて言及するため、本項目では省電力に繋がる研究開発や社会実装の推進について提言している箇所を抜粋する。

- ✓ 最先端技術の研究開発・社会実装の推進
 - 最先端技術による産業の競争力強化・エネルギー消費効率の改善
 - 産業全体の競争力強化・エネルギー消費効率向上の観点から、次世代光技術や先端半導体技術及び AI チップの開発技術などの最先端技術の研究開発や社会実装を推進。
 - オール光ネットワーク技術等の次世代光技術
 - 低遅延性・低消費電力性によりデータセンターの脱炭素化の実現に貢献するポテンシャルを持つオール光ネットワークに研究開発を推進。
 - オール光ネットワークの社会実装・整備に向けた取組と連動したデータセンターの拠点整備を誘導。
- ✓ GX 政策との連携
 - データセンターの省エネ化
 - エネルギー消費効率の改善をはじめとする最先端技術の研究開発・実装を促進。満たすべき効率を設定した上で、エネルギー消費効率改善の取組の現状や今後の取組の可視化、研究開発成果の実装などの効率改善を促進。諸外国の取組も踏まえつつ、支援策と一体でデータセンター自体のエネルギー消費効率の改善を促す制度を検討。

(イ) GX2040 ビジョン⁴³¹

GX に向けた投資の予見可能性を高めるため、GX の取組の中長期的な方向性を官民で共有すべく、GX 推進戦略を改訂した「GX2040 ビジョン」が策定され、2025 年 2 月に閣議決定が行われた。本ビジョンは（1）はじめに（2）GX 産業構造（3）GX 産業立地（4）現実的なトランジションの重要性と世界の脱炭素化への貢献（5）GX を加速させるためのエネルギーをはじめとする個別分野の取組（6）成長志向型カーボンプライシング構想（7）公正な移行（8）GX に関する政策の実行状況の進捗と見直しについての 8 つのパートで構成されている。（3）GX 産業立地において、AI を活用した DX の加速は、成長と脱炭素の同時実現を目指す GX の効果を最大化させる可能性を秘めており、また、構造的な人手不足に直面する我が国において社会課題解決となるイノベーションを創出するきっかけにもなるとした上で、こうしたデジタル技術を最大限活用する上で重要となるデータセンターの整備について、考慮すべき点を下記の通り示している。

✓ レジリエンスとインフラ有効活用のための地域分散

大規模災害時にもデジタルサービスを維持していくうえでも DC の東京・大阪圏への集中から、地域分散を進める必要がある。その際、国全体の効率的・効果的なインフラ利用から、望ましい立地条件としては、安定した土地と産業用水があり、脱炭素電源が豊富で系統運用に余裕がある変電所の近接地点等のエリアとなる。このため、足下の対応として、一般送配電事業者が公開する早期に電力供給を開始できる場所を示した「ウェルカムゾーンマップ」などの取組を通

⁴³¹ 経済産業省、「GX2040 ビジョン～脱炭素成長型経済構造移行推進戦略 改訂～」,2025 年 2 月,
< <https://www.meti.go.jp/press/2024/02/20250218004/20250218004-1.pdf>>（2025 年 3 月 26 日参照）

じて、DC の地方を含む適地への立地誘導を促すことが重要である。さらには、事業継続性の観点からは、通信環境が整備されていることに加え、将来も含め需要が一定程度見込めることも重要となる。

✓ 効率的かつ迅速な電力・通信インフラの整備（ワット・ビット連携）

次世代の通信インフラであるオール光ネットワークは、その低消費電力性によりネットワークを含めた ICT システム全体の省エネルギー性能を抜本的に高めるだけでなく、低遅延性により、DC の立地制約（通信遅延に由来する需要地からの距離）を緩和し、脱炭素電源が豊富で系統運用に余裕がある変電所の近接地点等への DC の立地誘導を更に推し進めることを可能とする。なお、ワット・ビット連携の実現に関する取り組みの詳細は後述する。

✓ 脱炭素電源の整備等と時間軸

DC はサーバーの駆動・冷却用途として膨大な電力を必要とするが、その電力を脱炭素電力で供給をしなければ日本全体の CO2 の削減にはつながらない可能性がある。加えて、AI 等の発展により、DC や通信ネットワーク等、通信インフラ全体の消費電力が増加している点にも留意が必要である。また世界的に、DC を運営する事業者が、再生可能エネルギーや原子力発電などの脱炭素電力や、足下では火力発電とクレジットを組み合わせた電力を求める動きも顕在化している。こうした状況を踏まえると、まずは、DC で使われる半導体の省エネルギー性能の向上や、液体冷却技術によるサーバーの冷却手法の高度化、計算資源の効率的な運用に資するソフトウェアの開発、さらには DC や通信ネットワークにおける処理を極力光で行うオール光ネットワーク技術や光電融合デバイス技術等の技術開発を進めるとともに、供給源としての脱炭素電力の確保や火力の脱炭素化の取組を加速させる必要がある。また、技術開発の促進に加えて、事業者が満たすべき効率を設定した上でその取組を可視化するなど、諸外国の取組も踏まえつつ、支援策と一体で制度面での対応を行う。加えて、DC の効率改善をより適切に促すための評価指標の検討も行っていく。

(ウ) ワット・ビット連携⁴³²⁴³³

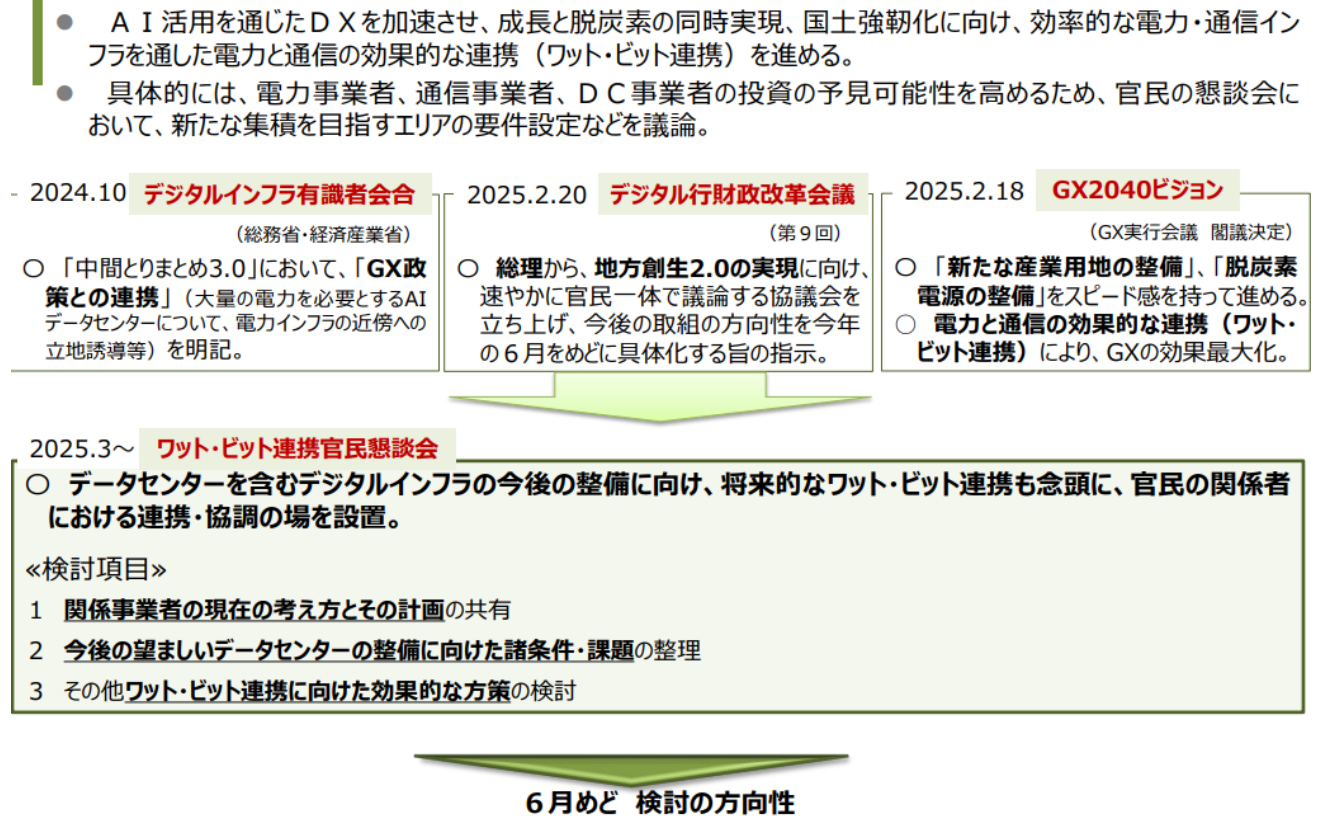
ワット・ビット連携とは、前述した GX2040 ビジョンの検討過程で提起された概念で、ワット（GX:電力）と DX（ビット: 情報通信）の連携によるインフラ最適化を目指すものである。GX2040 ビジョンにおいては、AI と DC の立地について「地域分散を進める」とし、「ワット・ビット連携による日本全国を俯瞰した効率的・効果的な系統整備」に言及している。

これについて政府は 2025 年 3 月 21 日、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」を立ち上げ、DC 整備を加速させる方向性を示した。今後は、懇談会の下に設けたワーキンググループで、関係事業者間におけるインフラ整備状況や整備計画の共有、DC の立地に必要な諸条件・課題の整理、DC の効率的な整備に向けて有効な方策の検討を行うとしている。

⁴³² 経済産業省、「ワット・ビット連携官民懇談会を立ち上げます」,2025 年 3 月 18 日,
< <https://www.meti.go.jp/press/2024/03/20250318002/20250318002.html>>（2025 年 3 月 26 日参照）

⁴³³ 総務省、「ワット・ビット連携に向けた現状と課題（事務局）」,2025 年 3 月 21 日,
< https://www.soumu.go.jp/main_content/000998578.pdf>（2025 年 3 月 26 日参照）

図表 3-247 ワット・ビット連携に向けた政府における検討



出典：総務省（2025）⁴³³

2) 米国

i 規制

● エネルギー法（Energy Act of 2020）⁴³⁴

データセンターにおける省エネルギーの促進について法規制化まで実現している例として、米国で2020年に可決された、エネルギー法（Energy Act of 2020）が挙げられる。本法においては、データセンターのエネルギー消費量や効率性を評価する実務者育成プログラムや、政府の保有する関連データの共有を関係省庁に求めている。

● バージニア州における法規制に向けた動き（2024年）⁴³⁵

世界の巨大データセンターが多数立地するバージニア州においては3001データセンターのエネルギー使用量について四半期ごとの報告を求める法案や、エネルギー効率等の要件を満たすデータセンターを免税対象とする法案等、複数法

⁴³⁴ 経済産業省、「令和3年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査事業」,2022年2月,
< https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2021FY/000753.pdf>（2025年3月27日参照）

⁴³⁵ 経済産業省 資源エネルギー庁、「エネルギーに関する国際動向等について」,2024年10月,
< https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/2024/065/065_005.pdf>
（2025年3月27日参照）

案が州議会に提出されている。

ii 電力需要への対応

- AI データセンターインフラ増強の大統領令⁴³⁶

2025 年 1 月、国内の AI データセンターインフラの増強に向け、連邦政府所有地でのデータセンター建設・運営を推進する大統領令が発令された。大統領令の主な目的は、連邦政府の施設に高度な AI データセンターや新しいクリーン電力インフラを設置し、AI 技術のリーダーシップを維持することであり、2027 年末までの各施設の稼働に向けて、建設・運営予定地を民間部門にリリースするための競争入札を募ることや、建設・運営に関する許認可手続きを迅速に処理することなどを規定している。

- ビッグテックによる電力確保のための原発投資

AI 向けのデータセンターが大量に消費する電力を賄う手段として、米国のテック大手は原発に注目している。

- ✓ Amazon による小型原子力発電への投資⁴³⁷

2024 年 10 月、米 Amazon はデータセンター向けの電力を確保するため小型原子力発電に投資をすることを発表した。次世代型原発「小型モジュール炉（SMR）」開発企業への出資と、発電事業への出資を合わせて 5 億（約 750 億円）ドル以上を投じる。その他、同社はワシントン州やバージニア州でもエネルギー大手など契約を締結し、小型モジュール炉の開発プロジェクトを進める計画であるという。

- ✓ Microsoft によるスリーマイル原発の電力購入⁴³⁸

2024 年 9 月、スリーマイル島原子力発電所 1 号機の再稼働が発表され、その全発電量を米 Microsoft が AI で使用するデータセンターに 20 年間にわたって供給することが明らかになった。同社のエネルギー担当は、原発からの電力購入について、同社が世界で持つ膨大なデータセンター・ネットワークをすべてクリーンエネルギーで稼働させるという計画に寄与すると説明しており、スリーマイル原発で生み出される電力はシカゴ、バージニア、ペンシルベニア、オハイオなどの地域におけるデータセンター拡張に利用される予定だと述べている。

3) EU

- エネルギー効率指令（EED）⁴³⁹

2023 年 9 月、改正エネルギー効率指令が交付され、EU 加盟国に対し、自国内の 500kW 以上のデータセンター所有者及び運営者を対象に、データセンター毎のエネルギー使用量や効率の実績について情報公開を求める制度

⁴³⁶ JETRO,「バイデン大統領、AI データセンターインフラ増強の大統領令を発令」,2025 年 1 月 15 日,
< <https://www.jetro.go.jp/biznews/2025/01/1e33dccc8c681d.html> > (2025 年 3 月 26 日参照)

⁴³⁷「Amazon、米で小型原発に 750 億円投資 AI 向け電力確保」,2024 年 10 月 17 日,日本経済新聞,
< <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN16E0U0W4A011C2000000/> > (2025 年 3 月 26 日参照)

⁴³⁸「スリーマイル原発が復活へ、AI 需要で Microsoft が電力購入」,2024 年 9 月 20 日,Bloomberg,
< <https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2024-09-20/SK4002T0G1KW00> > (2025 年 3 月 26 日参照)

⁴³⁹ 経済産業省 資源エネルギー庁,「電力需要について」,2024 年 6 月 6 日,
< https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/2024/056/056_005.pdf >
(2025 年 3 月 26 日参照)

整備を要請した。

図表 3-248 欧州におけるデータセンターの効率の改善に向けた取組（EU 加盟国）

Energy Efficiency Directive (EED)（エネルギー効率化指令）	
主な情報公開 項目の概要	- DCの名称、所有者・運営者の名称、操業開始日 - DCの床面積、設置電力 - 年間送受信データトラフィック - DC内で保存・処理されるデータ量 - エネルギー消費量 - 電力利用率（power utilisation） - 温度設定値 - 廃熱利用率 - 水使用量 
その他の 要請	ITの電力需要が1MW以上のDCの所有者および運営者に対し、DCのエネルギー効率に関する欧州行動規範の最新版で言及されているベストプラクティスを考慮するよう奨励するものとする。 【ベストプラクティスの例】 - IT機器のエネルギー効率の性能を機器の調達における最優先決定要因として設定する - ハードウェアの利用率の低い既存サービスは、リソース統合を図り、利用率改善を行うべき

20

出典：経済産業省 資源エネルギー庁（2024）⁴³⁹

4) ドイツ

● エネルギー効率法⁴³⁹

2023 年 9 月エネルギー効率指令を国内法化した、エネルギー効率法を施行し、データセンターの運営者に対して情報の公開と連邦政府へ送付を求めている。また、独自にデータセンターの効率に関する要件を設定している。

図表 3-249 欧州におけるデータセンター効率改善に向けた取組（ドイツ）

Energie effizienzgesetz（エネルギー効率法）【ドイツ】	
主な情報公開 項目の概要	- 総電力消費量 - エネルギー効率（PUE） - 再生可能エネルギーの使用量 - 再利用エネルギーの割合 - 廃熱量および平均温度 - DCで保存・処理されるデータ量 
DCの効率要件	ドイツではEEDに基づく情報公開の義務化に加えて、DCのエネルギー効率に関する要件を設定。 ① 2026年7月1日以前に運用を開始する、又は開始したDCは、以下のように構築・運用すること。 2027 年 7 月 1 日以降、エネルギー消費効率（PUE）が 1.5 以下であること。 2030 年 7 月 1 日以降、恒久的に年平均エネルギー消費効率が 1.3 以下であること。 ② 2026 年7月1日以降に運用を開始するDCは、以下のとおり構築・運用すること。 - エネルギー消費効率が 1.2 以下であること。
効率改善等の 計画の作成・公開	DC業に限らず、年間最終エネルギー消費が2.5 GWh以上の事業者に対して、経済的に実施可能な省エネルギー対策に関する具体的な計画の作成・公開を義務付け。

21

出典：経済産業省 資源エネルギー庁（2024）⁴³⁹

5) 中国

● データセンタープロジェクト「東数西算」

再生エネルギーが豊富にある西部に主にデータセンターを建設し、東部の計算ニーズを引き受けることで、資源配置を合理的に最適化する、「東数西算」プロジェクトが2022年2月よりスタートしている。国内8エリアで計算資源のハブを建設し、各ハブを中心に大型データセンターを10か所集中的に建設する。

図表 3-250 中国「東数西算」プロジェクトの概要

8エリアの計算資源ハブ

①京津冀、②長江デルタ、③粵港澳に集中しているDCの西部地域への分散化を狙う。



	計算資源ハブ	役割
東部	①京津冀 ②長江デルタ ③粵港澳	遅延要求：高 金融・証券、災害警報、遠隔医療、AI
	④成渝	東西を接続
西部	⑤内モンゴル ⑥甘肅 ⑦寧夏 ⑧貴州	遅延要求：低 データストレージ、オフラインデータ分析 再生可能エネルギーの活用

出典：経済産業省（2024）⁴⁴⁰

⁴⁴⁰ 経済産業省,「半導体・デジタル産業戦略」,2023年6月6日,
< <https://www.meti.go.jp/press/2023/06/20230606003/20230606003.html> >（2025年3月27日参照）

3.3. 進展するデジタルによる社会課題解決に向けて

3.3.1. 経済活性化

これまでに触れた、デジタル領域の各レイヤーに進出する海外ビッグテック台頭によるデジタル赤字等の現状や、進展するデジタルがもたらす各課題を踏まえた上で、今後日本の経済活性化に繋がるプレゼンス発揮の方向性について、各事例や有識者のコメントを参考に仮説を述べる。

(1) 既に取り組み済みの事例から見るプレゼンスの発揮方向性仮説

1) デジタルを活用した非デジタル領域の強化

(ア) DX・AI・ロボティクス等活用による生産性向上・競争力強化

業務プロセス全体を自動化することで、従業員は日々のルーティンタスクから解放され、クリエイティブな思考や戦略的な意思決定にリソースを割くことが可能になる。それより付加価値の高い業務に集中できるようになり、生産性向上や競争力強化が期待できる。

住友ゴム工業では、ハイパーオートメーション導入により、主に定型業務の自動化を実現することでリモートワーク環境を整備し、業務効率を大幅に向上。年間 35,000 時間もの業務時間を削減することに成功しており、これは在宅業務の導入と合わせて大きな効果を生んでいる。

JTB では、予約管理や顧客データの入力、報告書の作成などのルーティンタスクを自動化することにより約 40,000 時間の業務時間削減を実現し、従業員がより付加価値の高い業務に集中できる環境を整えることで、企業としての競争力強化を企図している。⁴⁴¹

ロボティクス技術を提供する日本企業も業界では一定の存在感を発揮している。産業用アームのリーディングカンパニーであるファナックはロボットが物体を製造するために従う動作パターンを作成するために使用されるコンピュータ数値制御（CNC）の他、産業用ロボットアームを開発しており、2022 年通年で 65 億ドルの収益を生み出し、世界的に高いシェアを誇っている。

また、日本は世界的にも少子高齢化が進んでいるからこそ、高齢者が増加し労働者が減少することで直接的に影響を受けるような介護領域等では、AI を活用したヒューマノイド・ロボティクスの導入が進むことが想定される。有識者ヒアリングの中で、慶應義塾大学理工学部栗原教授は「日本人が人工知能への忌避感が低いことは、より進んだ自律性、汎用性を持つ人工知能が普及・浸透する土壌として、先進的な人工知能の社会実装を通じたビジネス展開の面で奏功する可能性がある」と期待を寄せている。例えば介護分野など、一般的にはロボットに任せることに不向きと考えられる対人業務に適用するユースケースが、日本から生まれて世界に展開されていくようなことも期待できるという。⁴⁴²

⁴⁴¹ 「ハイパーオートメーションで実現するコスト削減と生産性向上」,2024 年 9 月 10 日, Reinforz Insight,
< <https://reinforz.co.jp/bizmedia/55002/>> (2025 年 3 月 26 日参照)

⁴⁴² 有識者ヒアリング（慶應義塾大学 理工学部 栗原聡教授）に基づく。

(イ) 非デジタル企業のデジタルシフト

「コア業務の強みを生かしつつも、明確なデジタル戦略を描いた上でのビジネスモデルそのものの転換ができるならば、日本企業も国際競争力を発揮することはできるのではないかと、有識者ヒアリングにて慶應義塾大学の國領二郎教授は述べている。⁴⁴³

例として、寺田倉庫は DX に適応し、活用することで倉庫事業のデジタルシフトに成功した企業の 1 つである。現在は個人向けにワインやアートなど、繊細ゆえに品質維持に専門技術が必要な商材を管理するサービスや、ダンボール単位で個人の持ち物を預けることができ、Web 上のマイページでいつでも確認、出し入れできる「minikura」は 2012 年のリリース以来、売上もユーザー数も順調に成長し、事業の柱の一つとなった。

1950 年創業時、同社は米の保管を行う事業からスタートし、物流やトランクルーム事業を展開し、順調に売上を築いた。当時は会社としても既存のトランクルーム事業の拡大路線で売上を拡大していく予定だったが、不動産業界がトランクルーム事業に参入しはじめ、優良な場所や土地など物件開発の面では勝負できず、シェア低下が危惧された。

預かった物品を正確に、適切に取り扱い、管理するという倉庫業ならではの強みを生かしつつも次世代のトランクルームを目指し、デジタル技術を活用した個人向けの新しい物品管理サービス提供を企図して minikura を開始。デジタル化とリブランディング変革等の結果、minikura は順調に成長し、法人向けに minikura の API を活用した物流プラットフォームの開発・提供まで幅が広がった。

また、IT 人材確保にも注力し、最適な人材を採用するため、プレスリリースやイベントで認知を広げ、テックキャンプやプログラミングスクールなどに責任者が積極的に登壇し、地道な事業内容のアピールを実施。ポテンシャルが高く、比較的若い層を集める一方で、プロフェッショナル採用枠を設け、技術力の確かなベテラン層も受け入れられる体勢を整え。一徐々に人材の数を増やしていった。

寺田倉庫の事例および國領教授のヒアリングから、新興勢力の台頭に対して、本来の強みを生かしつつも、地道な IT 人材確保も含めた、デジタルシフトを見据えた戦略によりプレゼンス発揮を図ることは、日本のトラディショナルな企業において今後重要な打ち手となりうる可能性はあると考える。⁴⁴⁴

(ウ) 海外需要の高いコンテンツ産業の持続・拡大

デジタルによって誰もが容易に国境や言語の壁を越えて世界中に届けることができるコンテンツの力はますます重要となっている。世界のコンテンツ市場は、コロナ禍後の回復を経て急速に成長しており、欧米市場のほか特に中国・インドをはじめとするアジアの市場規模が拡大し、今後、中東・中南米等の新興国でも高い成長が期待される。

その中で、日本はこれまで世界に誇る優れたコンテンツ IP を生み出してきており、IP の累積収入ランキングでトップ 25 の約半数を日本発コンテンツが占め、日本由来コンテンツの海外売上は 2022 年には 4.7 兆円もの規模に達している。

日本の国際収支における「デジタル赤字」等の拡大が注視される中、令和 6 年度年次経済財政報告においても、「コンテンツ産業など我が国の潜在的な成長分野において、稼ぐ力を強化すること」が重要と指摘されるなど、世界市場

⁴⁴³ 有識者ヒアリング（慶應義塾大学 総合政策学部 國領二郎教授）に基づく。

⁴⁴⁴ 「【倉庫屋からテック企業へ】寺田倉庫が事業転換できた 3 つのコツ」, 2019 年 11 月 12 日, Digital shift times, < https://digital-shift.jp/dx_strategy/191112#item1921 > (2025 年 3 月 10 日参照)

でプレゼンスを発揮して外貨を稼ぐ産業としても、さらなる期待が高まっている

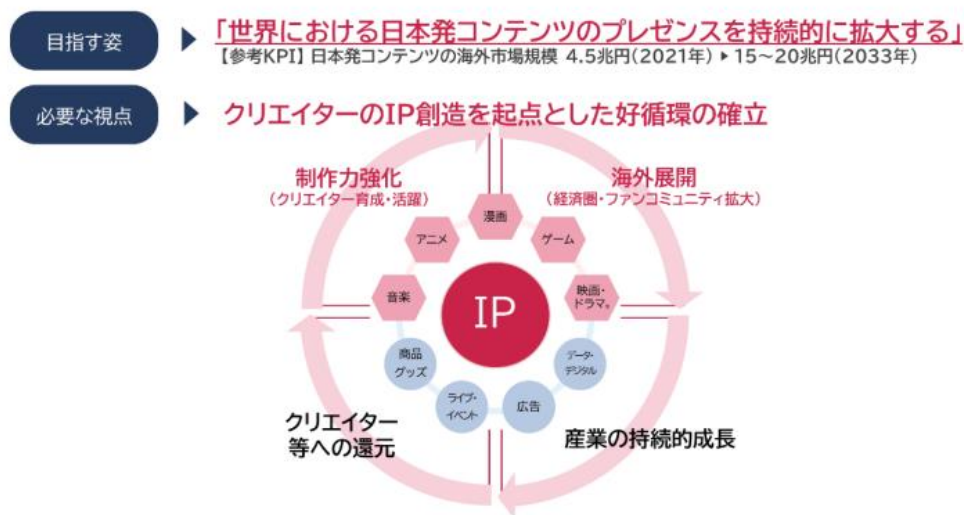
新たなクールジャパン戦略でも、「日本発のコンテンツの海外市場規模を、2033 年までに 20 兆円とすることを目標値として設定する。参考として、2028 年までに 10 兆円の規模とすることを中間的な目標とする」との目標が掲げられており、今後、官民連携を通じてより精緻な将来像を描き、分野間の連携と各分野に落とし込んだ目標・課題の設定を含め、その実現への戦略と道筋を具体的に示すことが重要である。

また、コンテンツ業界では人手不足が進んでおり、コンテンツの制作現場におけるデジタル化の重要性は益々高まっている。デジタルツールの活用による制作・工程管理の効率化やコスト削減等が期待できるが、日本の制作現場のデジタル化の遅れについて指摘も多い。最新のデジタル技術等を活用してコンテンツを制作できる環境整備やクリエイターの育成を進めるとともに、働き方改革・業務改革と一体でコンテンツ産業の DX を進めることが重要である。

現在、J-LOX+ の中で「コンテンツ製作の生産性向上に資するシステムの開発・実証支援」が行われているが、その支援対象が「コンテンツ業界へ導入できるシステムの開発」となっているため、個社の DX 支援にはつながっていない。コンテンツ制作の DX 推進による生産性向上に取り組む意欲がある企業をより直接的に支援する枠組みが望まれる。

具体的には、先進的な成功事例創出を目的としたコンテンツ領域特化の DX 支援（事業支援・コンサルティング等）や、IT 導入補助金へのコンテンツ枠の新設など先端技術やデジタルツールの導入に対する支援等の施策を検討すべきである。特にデジタル技術を駆使した映像制作の革新的手法として普及しているバーチャルプロダクションの利用を促す観点から、バーチャルプロダクション用スタジオの開発や利用に対する補助や、技術者育成のプログラムへの助成などの支援も重要である。⁴⁴⁵

図表 3-251 コンテンツ産業で日本が目指す姿



出典：日本経済団体連合会(2024)⁴⁴⁵

⁴⁴⁵日本経済団体連合会,「EntertainmentContents∞2024」,2024 年 10 月 15 日

< https://www.keidanren.or.jp/policy/2024/070_honbun.pdf > (2025 年 3 月 10 日参照)

2) デジタル領域におけるプレゼンス発揮方向性

(ア) AI 基盤領域での日本の強みを生かした事業展開

i 目的別用途に強い小規模基盤モデル推進

海外ビッグテックと国内 ICT 産業の競争力の差は現時点では一定の差が生まれている点は受け入れなければならない。ビッグテックが提供するサービス・プラットフォームを利用すればするほど、データや資金はビッグテックに集まり、それらを原資として、有望スタートアップ企業への出資や M&A を通じた技術・人材の獲得、データセンターの新設、生成 AI の基盤モデル開発などにつなげている。そのため、AI 基盤領域においては、海外ビッグテックが注力している大規模 LLM とは異なる領域でプレゼンスを発揮するという方向性も考えられる。

有識者ヒアリング内で Preferred Networks 代表の岡野原氏から「世界のビッグテックと大規模 LLM で対抗することは得策ではないと考える。一方で、例えばオンプレミスのように組織内に閉じた環境向けのデータ学習においては、小規模 LLM の方が使いやすい。大規模 LLM をオンプレミスに活用する際は、一度クラウドを経由させる必要があり、その際に学習データ流出などのリスクもあるため、セキュリティ観点でも小規模 LLM に優位性がある」という話があった。⁴⁴⁶

例えば特定の業種など学習元データがある程度が限定的で構わない領域向けの小規模 LLM 開発に注力する方向性は、海外ビッグテックの大規模 LLM にはない強みを発揮しうるプレゼンス発揮の方向性といえるかもしれない。

小規模 LLM に注力している日本発 AI 開発企業の中に sakanaAI がある。最新の日本語 LLM モデルの TinySwallow-1.5B は、スマートフォンや一般的な PC といったエッジデバイス上での生成 AI が可能で、例えばオフラインでテキスト生成が可能。これにより、AI 利用場面の拡大や目的に応じて最適化された AI の提供が可能となる。⁴⁴⁷

また、半導体工場の国内誘致や、ビッグテックの国内でのデータセンター新設、生成 AI の利活用により、日本でも電力需要の増加が予想されている。電力需要の増加は、短期では化石燃料などの資源輸入の増加（貿易赤字の拡大）につながり、中長期ではカーボンニュートラル達成に向けた障壁となる一方で、企業や個人がデジタル技術を制約なく活用できるよう、ICT 技術の面から電力制約の問題に対応できれば、日本企業にとっては競争力を強化する機会となる。電力制約に対応するためには、省電力化に資するような生成 AI の利用形態が重要となる。一般に生成 AI の基盤モデルは、規模が大きくなるほど汎用性が高まる一方、学習や推論時の電力消費は大きく、必要な投資額も大きくなる。つまり、大規模基盤モデルは資金力があるビッグテックが優位となる一方で投資額の小さい小規模基盤モデルでは日本企業にも機会があるかもしれない。日本企業が特に優位性を発揮できるのは特定用途向けの B2B 分野と考える。B2B 分野は市場が産業ごとに細分化されており、個社へのカスタマイズなどモデルの多様性が求められる。この取り組みは手間がかかるが、企業とすり合わせをしながら仕様を固める必要などがあり、国内 B2B 分野では商習慣や文化などを理解している日本企業に強みがある。電力制約の脅威を機会に変えて、国内の ICT 産業を強化することができれば、海外への資金流出抑制にも繋がらう。⁴⁴⁸

⁴⁴⁶ 有識者ヒアリング（株式会社 Preferred Networks 岡野原大輔 代表取締役）に基づく。

⁴⁴⁷ Sakana.ai,「新手法「TAID」を用いた小規模日本語言語モデル「TinySwallow-1.5B」の公開」,2025 年 1 月 30 日
<<https://sakana.ai/taid-jp/>>（2025 年 3 月 25 日参照）

⁴⁴⁸ 三菱総合研究所,「デジタル赤字に日本はどう立ち向かうか」, 2024 年 10 月 16 日,
<<https://www.mri.co.jp/knowledge/insight/20241016.html>>（2025 年 3 月 25 日参照）

ii 国内企業の AI 中長期的目線での汎用 LLM 開発・推進

一方で、小規模 LLM のみに注力し続けることが重要ということではなく、海外ビッグテック同様に汎用的な LLM≡大規模言語モデルの開発も並行して取り組んでいく必要性はある。

有識者ヒアリング内で Preferred Networks 代表の岡野原氏は、前述の通り小規模モデルの優位性を述べた一方で、「とはいえ安全保障の観点では、重要な学習データを必要とする領域で LLM の海外依存は好ましくない。また、海外製の LLM を活用した場合、日本語への変換で問題が生じうる。違和感のある言い回しが発生するケースもあり、例えば様々な方言が存在する点や言葉遣いを重んじる文化的観点からも、日本語に特化した汎用的な LLM は必要ではないか」といった意見もあった。

また、東京大学公共政策大学院鈴木教授からは「重要なデータ保護が必要な局面では国産の汎用 LLM を利用すべきことに加え、自国で AI 開発が難しい国は、安全保障上のリスクを念頭に置きつつも、安価な国外製 AI 導入を選定することが予想される中、日本も他国で流用可能な汎用 LLM 開発技術力を高め、品質やセキュリティの信頼の高さを武器として AI モデルを海外に展開していくような方向性もあるのではないか」といった指摘があった。⁴⁴⁹

短期的な目線では、海外ビッグテックに大規模 LLM で対抗することは難しい可能性がある一方で、中長期的には、自国の文化ないしデータ保護や、将来的を見据えて技術力を高めるといった目的の元、汎用 LLM の開発にも注力すべきである。

(イ) AI エージェントを含む自国発ソリューションの提供

LLM のみならず、AI ソリューションについても、日本発企業が動きを見せている。

2025 年 2 月 3 日、ソフトバンクグループと OpenAI は、企業向けの最先端 AI「クリスタル・インテリジェンス (Cristal intelligence)」の開発・販売に関するパートナーシップを発表。そして该企业専用にカスタマイズされた企業用最先端 AI「クリスタル・インテリジェンス」の展開を加速するため、両者の合併会社「SB OpenAI Japan」の設立に合意。日本の主要企業に対して、「クリスタル・インテリジェンス」を独占的に販売していくことを発表している。多くの日本企業では長年にわたって基幹システムが稼働しており、数十年にわたり積み重ねられたソースコードの解析は非常に困難で、すでに開発者が引退し、意図を正確に把握できないケースも多く見られると指摘した。こうした課題に対し、「クリスタル・インテリジェンス」は、既存のソースコードをすべて解析し、プログラムの意図や機能を読み取り、最新の言語に置き換えてバージョンアップすることが可能とのこと。さらには、企業内の会議へ参加し、会議中に適切な情報を提供したり、過去の会議記録を参照して議論の流れを整理したり、顧客との交渉に参加し、最適なアドバイスを提供する、昨今注目されつつある AI エージェントのような機能も搭載することで、ビジネスの意思決定を支援する。⁴⁵⁰

AI エージェントに関して、有識者ヒアリングにおいて、慶應義塾大学理工学部の栗原聡教授は「AI エージェント領域

⁴⁴⁹ 有識者ヒアリング（東京大学 公共政策大学院 鈴木一人教授）に基づく。

⁴⁵⁰ 「OpenAI とソフトバンクグループが提携。企業向け最先端 AI「クリスタル・インテリジェンス」を世界に先駆け日本で提供へ」, 2025 年 2 月 5 日, ソフトバンクニュース,

< https://www.softbank.jp/sbnews/entry/20250204_02 > (2025 年 3 月 26 日参照)

は目的別・用途別などドメイン特化のような仕様のものについては、日本も強みがあるのでは」⁴⁵¹といった意見を述べており、必ずしも海外大手ビッグテックが寡占する市場ではないかもしれない。

ソフトバンクは取得予定のシャープの旧テレビ向け液晶パネル工場を活用し、人工知能（AI）が自律的に作業する最先端の「AI エージェント」を運用することが分かっている。工場はデータセンターに転用する。AI エージェントは親会社ソフトバンクグループが米オープン AI と共同開発をする。同社は 2025 年 3 月 14 日にも、同工場の施設や土地の一部を取得する正式契約をシャープと結ぶ予定で、AI データセンターの運営に必要な電力の供給状況を確認し、長期にわたって安定的に確保できると判断した。AI データセンターは 2025 年度中に着工し、26 年の稼働開始を目指す。計画ではオープン AI の AI エージェントの基盤モデルを世界で初めて日本で事業化する予定。オープン AI が開発に必要な画像処理半導体（GPU）を持ち込み、基盤モデルを堺の拠点などで整備する。⁴⁵²

富士通は AI が難易度の高い業務を自律的かつ人と協調して推進できる AI サービス「Fujitsu Kozuchi AI Agent」を開発し、クロスインダストリーで社会課題を解決する事業モデル「Fujitsu Uvance」のオフアリングであるオールインワンオペレーションプラットフォーム「Fujitsu Data Intelligence PaaS」を通じて、グローバルに提供を開始している。

AI エージェントにおける特定事業者の寡占は発生しておらず、国内企業も国際的なエコシステムを形成するチャンスのある領域といえるのではないか。⁴⁵³

（ウ） 国内市場を見据えたサービス展開

グローバルではなく、国内市場で一定のシェアを確保することも、プレゼンス発揮という観点では重要である。

EC サイト市場では、グローバルでも Amazon 社がトップシェアを誇る中、我が国の EC サイトのシェアは（図表 3-28）Amazon 社も高い利用者数を誇る一方で、数年にわたり楽天もほぼ同水準となっている。楽天 EC サイトの強みとしては、独自ポイントが利用できる点が挙げられる。また楽天は EC サイト以外にも、携帯電話、保険、旅行、クレジットカード等の幅広い業界でカバーするエコシステムをグループとして構築しており、これは同企業の知名度を向上させる要因となっている他、前述のポイントを様々な利用で活用することが可能となっている。この点は、我が国において Amazon とは差別化を図ることができている点であり、国内 EC サイト市場で健闘している要因の 1 つかもしれない。他領域においても、国内に目を向けたエコシステムを幅広く形成することで、海外ビッグテックにはない強みをもつことができる可能性はある。

また、PayPay はプラットフォーム型ビジネスとしての強みを生かした戦略策定と大胆な初期投資、ユーザビリティを捉えたサービス開発と接点強化を継続することで、一定のシェアを確立した企業である。

国内 QR 決済サービスを提供する PayPay のユーザ数は 2023 年 10 月時点で、6000 万人を突破した。単純計算では、国内人口のおよそ 2 人に 1 人が使用していることになる。同社の試算によると、2022 年の QR コード決済のシェアは 67%に達したという。2022 年度の PayPay とその子会社、PayPay カードの連結決済取扱高は約 10.2 兆円（前年度比 34%増）と、初めて 10 兆円の大台に乗った。PayPay はソフトバンクと LINE ヤフーの連結子会社。

⁴⁵¹ 有識者ヒアリング（慶應義塾大学 理工学部 栗原聡教授）に基づく。

⁴⁵² 「ソフトバンク、シャープ堺工場で自律 AI OpenAI と運用」, 2025 年 3 月 14 日, 日本経済新聞,
<<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC12A7X0S5A310C2000000/>>（2025 年 3 月 10 日参照）

⁴⁵³ 富士通株式会社, 「AI が人と協調して自律的に高度な業務を推進する「Fujitsu Kozuchi AI Agent」を提供開始」, 2024 年 10 月 23 日
<https://www.nikkei.com/article/DGXZRSP680645_T21C24A0000000/?msocid=32429ef1e23f674838988bb8e35b6633>（2025 年 3 月 10 日参照）

2022 年 10 月に行われた組織再編により、当時はヤフー（現 LINE ヤフー）傘下にあった PayPay カードを完全子会社化した。PayPay 単体の決済取扱高は 7.9 兆円と 2022 年度から 46%増加しており、PayPay 本体の躍進が全体の成長を牽引しているほどに成長した。

PayPay が躍進した理由として、PayPay 代表取締役の中山一郎氏は、日経新聞（2019.11.19）⁴⁵⁴内のインタビューにて、3つのポイントがあったと語っている。

1つはマーケティング。後発だったため、認知度向上のため 2018 年 12 月に（100 億円かけた）キャンペーンを実施。その後、2～5 月にも 100 億円キャンペーンを再び行い、ユーザに利用を促せた。それに伴って、ストアの加盟も増える要因となった。

2つ目は、営業力。全国 20 カ所に営業拠点を設け、数千人の従業員が加盟店を開拓する活動も、PayPay にしかできない独自性のある営業活動とのこと。

3つ目は、開発力。18 年 10 月にサービスを開始して以降、アプリの使いやすさの改善を常に進め、当時の同紙インタビュー時点では週 1 回を超えるペースで計 70 回ほどアップデートを実施した。⁴⁵⁵

（Ⅰ）日本のトラストを強みにしたビジネス展開

有識者ヒアリングの中で、慶應義塾大学の國領二郎教授は、次のように述べている。⁴⁴³「日本はトラストの観点では、以前より世界的にから評価を受けている。現在 IT 領域で欠如している点はトラストであり、各国が経済安全保障の観点で、自国の安全保障に関わるデータや技術の流出を防ぐ方法を検討している中で、日本の製品やサービスはその信頼性の高さから、プレゼンスを発揮しうる可能性がある現在の世界情勢を鑑みた場合、相対的に日本の持つ信頼性は評価されていく可能性がある。例えば、データの保存先、あるいはサプライチェーンセキュリティ等の視点から考えると、世界的にもデータの安全な保管先についての問題に直面している。サプライチェーンセキュリティを考えた場合も、同様に信頼できる国が担保する仕組みの価値が高まっている中、それらを実現する技術力や、既に整備されている基盤を考えると、日本の持つポテンシャルは大きいと考える。

特に、まだ十分な技術基盤を持たない様な国が、今の状況で、国のデータを何処かに預けようと考えた場合、日本はかなり良いポジションにいるはずである。」世界的に AI をはじめとした IT 化が加速する中で、根幹となるデータの安心できる保存先という観点で、日本が長らく積み上げてきた信頼が強みとなる可能性はある。⁴⁵⁶

また、鈴木一人教授への有識者ヒアリング内で「日本の政治・行政の安定性は世界的に評価されており、投資先として魅力的な面もあることから、ビジネスの予測可能性を高めることも日本の存在感発揮につながる可能性がある」と述べている。日本のトラストに対する信頼感は、官民ともにグローバルで高い評価を得ている前提とすれば、それらを活かしたプレゼンス発揮は我が国が目指すべき方向性の 1 つであると考え。

⁴⁵⁴「躍進する PayPay 社長が語る「決済」の未来図」, 2019 年 11 月 19 日, 日本経済新聞,
<<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO52207340V11C19A1000000/>>（2025 年 3 月 10 日参照）

⁴⁵⁵「爆走続ける PayPay、「年 3 割成長」に死角はないか」, 2023 年 10 月 20 日, 東洋経済オンライン,
<<https://toyokeizai.net/articles/-/709514?display=b>>（2025 年 3 月 10 日参照）

⁴⁵⁶ 有識者ヒアリング（慶應義塾大学 総合政策学部 國領二郎教授）に基づく。

(2) ゲームチェンジの機会を捉えたプレゼンス発揮の方向性仮説

前項では、現在の世界情勢や市場の中で、可能な限りいち早くプレゼンスを発揮するための方向性について、文献やヒアリングを元に記載してきた。本項では、将来のプレゼンス発揮方向性についての仮説を考察する。

結論からいえば、将来における具体的なタイミングを論ずることは難しいものの、ゲームチェンジが起こりうる機会に我が国がプレゼンスを発揮しうる状態を構築しておくことができるかが重要なポイントとなると考える。我が国は、かつてのインターネットやスマートフォンが世に出たタイミングでは、海外勢に主要プレーヤーとしてのポジションを奪われ、グローバルでのプレゼンスを発揮してこれなかった過去がある。将来的なプレゼンス発揮に向けては、同じ状況を繰り返さないことが重要である。

そもそも、日本で海外ビッグテックが誕生しえなかった理由については、様々な有識者が意見を述べているように、複数の観点があることは前提としつつ、本項では有識者ヒアリングを元に考察をする。

前述のとおり、慶應義塾大学の國領二郎教授は、日本でスタートアップ企業によるイノベーションが生まれにくい理由について、米国の投資家には、ベンチャーが育つまでの間、長期間支援し続けるカルチャーがあることと比較し、「日本のベンチャーは、投資する側が短期的リターンを求めるあまり、事業を大きく育てることが出来ていない」と指摘している。この背景としては、「資金調達を金融機関や投資家からの借入れといったデッドファイナンスで行うケースが多い。近年では、プライベートエクイティも拡大しつつあるが、米国と比較して規模感が全く足りていない。」とあるという。

さらに、「研究開発の面においても、米国では大学や研究専門組織が外部資金を取り込んで研究開発を行う枠組みが発展しているが、日本はこの変化に乗り遅れてしまったのではないかと指摘している。

「日本も、以前の一時期は大企業が長期研究開発投資を行う役割を果たしてきたが、今はそのような余裕はない。米国でも、AT&T（ベル研究所）やゼロックス（パロアルト研究所）においても、日本の大企業と同様の状況はあったが、エクイティを通じたオープンイノベーション的な投資促進の仕組みを作り上げることで、長期的な研究開発投資を続けることが出来た。日本は基本的にリスク回避のメンタリティが非常に強い国であると言えるため、そうした転換ができないように見える。一方で、好転しつつある要素として、日本全体でも雇用の流動性が担保されるようになってきたことは、確実に起業を促進している。今はキャリアパスが多様になり、各自の人生のフェーズに併せた職場や働き方が選べるようになった点が、新たなイノベーションを起こすための要素である起業という点においてはプラスになっているのではないかと。」

日本でビッグテックが生まれない理由については前述の通り、様々な要因はあるだろうが、あらゆる新たなイノベーションを生み出すために避けては通れないコスト面において、短期的なリターンを期待するか、ある程度の先行投資目線での中長期的なリターンを期待するかという違いは、いつの世も大きな差といえる。こと研究開発にあたっては、成果は一朝一夕で生み出されるものではなく、ある程度の期間を擁することは今後も変わらないことが想定される。

デジタル関連の未開拓領域において、今まさにグローバル市場においてプレゼンスを発揮しつつある事例としては NTT が提唱する IOWN 構想がある。グローバルでの商用化に向けては道半ばというフェーズではあるものの、IOWN Global Forum の組成・拡充や、海外での技術者育成への着手など、着実にグローバルでのエコシステム形成をはじめとした各種取り組みを進めている IOWN 構想から、未来を見据えたプレゼンス発揮のヒントを見ることができる。

NTT 研究開発マーケティング本部研究企画部門 IOWN 推進室室長の荒金氏は⁴⁵⁷「IOWN 構想はそもそも国内

⁴⁵⁷ 有識者ヒアリング（日本電信電話株式会社 研究開発マーケティング本部 研究企画部門 IOWN 推進室 荒金陽助室長）に基づく。（※令和 6 年度に実施した総務省「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」において実施）

ではなくグローバルを見据えてスタートさせた構想。そのため、主な拠点は海外ビッグテックが台頭するアメリカに置きつつ、グローバルでのエコシステム形成に注力している。」と述べている。ビジネス観点での展望としては「グローバルで展開する上で、日本発という点はあえて強調していない。そもそも通信領域は複数のメーカーのシステムと連携できることがユーザにとって重要であるため、過度な寡占はむしろマイナスとなりうる。いかにグローバルなエコシステムを形成するかを重要視しており、現地にユーザや強力企業をいかに増やしていくかを念頭に置いている。IOWN 構想という知名度とマーケットを拡大させつつ、エコシステムの中核を担う存在になることを目指している」と述べている。

技術的な特許を取得する一方で、まずは協力者ファーストの姿勢からグローバルなエコシステムを形成していくことで、マーケットそのものの拡大を実現させつつ、その中で一定のシェアを確保し続けるといった方向性である。また、同ヒアリング内で荒金氏は、世界初を含む複数の技術的特許取得を可能とした研究開発や IOWN 構想の進展の要因について「長期的な研究を続けてきたことに尽きる。IOWN 構想や光技術は今に始まったことではなく、過去からの長い間の積み重ねが今の成果に繋がっている。」と語っている。

IOWN 構想のキーとなるオール光ネットワーク技術は、総務省の技術戦略略委員会においても期待されている。Beyond5 に対する社会的要請のうち、環境負荷低減や信頼性・強靱性を実現する上での鍵となる技術であり、また、AI 時代において分散化された計算資源を連携して利用可能とするゲームチェンジャーとなりうるとされている。オール光ネットワークの共通基盤技術の開発に対する予算措置を行い、技術開発の方向性や成果の普及方策を議論している。

458

また、日本にスタートアップを生み育てるエコシステムを創出し、第二の創業ブームを実現するため、2022 年 11 月 28 日に「スタートアップ育成 5 か年計画」を内閣府は決定。①人材・ネットワークの構築、②資金供給の強化と出口戦略の多様化、③オープンイノベーションの推進、の 3 本柱を一体として強力に推進し、着実に実行すべく取り組みを継続している⁴⁵⁹

國領教授のヒアリング、IOWN 構想の取り組み、海外ビッグテック台頭、それぞれに共通している点は、「長期的な目線」である。研究開発期間およびその成果に期待する投資のリターンまでの期間を短期的に見てしまうと、期間相応の成果しか期待ができず、ゲームチェンジとなりうるようなイノベーションを発揮することは難しいだろう。一方で、その課題解決はそう簡単なことではないこともまた事実である。國領教授も述べていたように、短期的なリターンを期待する文化は、ある種社会的にある程度根付いており、その体質を早期に転換することは難しいかもしれない。一方で、長きにわたり研究開発への投資を続けてきた NTT は IOWN 構想という革新的技術を生み出し、着実にグローバルでプレゼンスを発揮しうるロードマップを進めている。

信頼できる友好国とのエコシステムを形成し、その中核を担うことができるような技術開発を中長期的に自国内で継続することができれば、安全保障も担保しつつ、来るべきゲームチェンジの機会でのプレゼンスを発揮する可能性はあると考える。

⁴⁵⁸総務省,情報通信審議会 情報通信技術分科会 技術戦略委員会 オール光ネットワーク共通基盤技術 WG (第 4 回),2024 年 4 月 24 日

<https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/gijutsusenryaku/apn_kyotsu/02tsushin03_04000567.html> (2025 年 3 月 26 日参照)

⁴⁵⁹ 内閣官房「スタートアップ育成ポータルサイト」

<<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/su-portal/index.html>> (2025 年 3 月 26 日参照)

3.3.2.地方創生

地方創生 2.0 の「基本的な考え方」（2024 年 12 月 24 日新しい地方経済・生活環境相性本部決定）では、人口規模が縮小しても経済成長し、社会を機能させる適応策を講じていくとし、「人を大事にする地域」、「楽しく働き、楽しく暮らせる地域」を創ることを掲げた。これを実現するために、デジタル・新技術の徹底活用を含む基本構想の 5 本柱に沿った政策が検討されている。⁴⁶⁰

図表 3-252 地方創生 2.0 の基本構想の 5 本柱

地方創生2.0の「基本的な考え方」概要

◆地方創生2.0の基本構想の5本柱

※考えられる各省の施策項目を列挙。基本構想に向けて具体化

○以下の5本柱に沿った政策体系を検討し、来年夏に、今後10年間集中的に取り組む基本構想を取りまとめる

①安心して働き、暮らせる地方の生活環境の創生

- 魅力ある働き方、職場づくり、人づくりを起点とした社会の変革により、楽しく働き、楽しく暮らせる場所として、「若者・女性にも選ばれる地方（＝楽しい地方）」をつくる
- 年齢を問わず誰もが安心して暮らせるよう、地域のコミュニティ、日常生活に不可欠なサービスを維持
- 災害から地方を守るための事前防災、危機管理

②東京一極集中のリスクに対応した人や企業の地方分散

- 分散型国づくりの観点から、企業や大学の地方分散や政府機関等の移転などに取り組む
- 地方への移住や企業移転、関係人口の増加など人の流れを創り、過度な東京一極集中の弊害を是正

③付加価値創出型の新しい地方経済の創生

- 農林水産業や観光産業を高付加価値化し、自然や文化・芸術など地域資源を最大活用した高付加価値型の産業・事業を創出
- 内外から地方への投資促進
- 地方起点で成長し、ヒト・モノ・金・情報の流れをつくるエコシステムを形成

④デジタル・新技術の徹底活用

- ブロックチェーン、DX・GXの面的展開などデジタル・新技術を活用した付加価値創出など地方経済の活性化、オンライン診療、オンデマンド交通、ドローン配送や「情報格差ゼロ」の地方の創出など、地方におけるデジタルライフラインやサイバーセキュリティを含むデジタル基盤の構築を支援し、生活環境の改善につなげる
- デジタル技術の活用や地方の課題を起点とする規制・制度改革を大胆に進める

⑤「産官学金労官」の連携など、国民的な機運の向上

- 地域で知恵を出し合い、地域自らが考え、行動を起こすための合意形成に努める取組を進める
- 地方と都市の間で、また地域の内外で人材をシェアする流れをつくる

◆基本構想の策定に向けた国民的な議論の喚起

- 地方の現場をできるだけ訪問・視察し、意見交換を幅広く重ね、地方の意見を直接くみ取り、今後の施策に活かす
- 有識者会議でテーマごとに地方の現場で地方創生に取り組む関係者のヒアリングや現地視察を行い意見を直接くみ取る

出典：内閣官房（2024）⁴⁶⁰

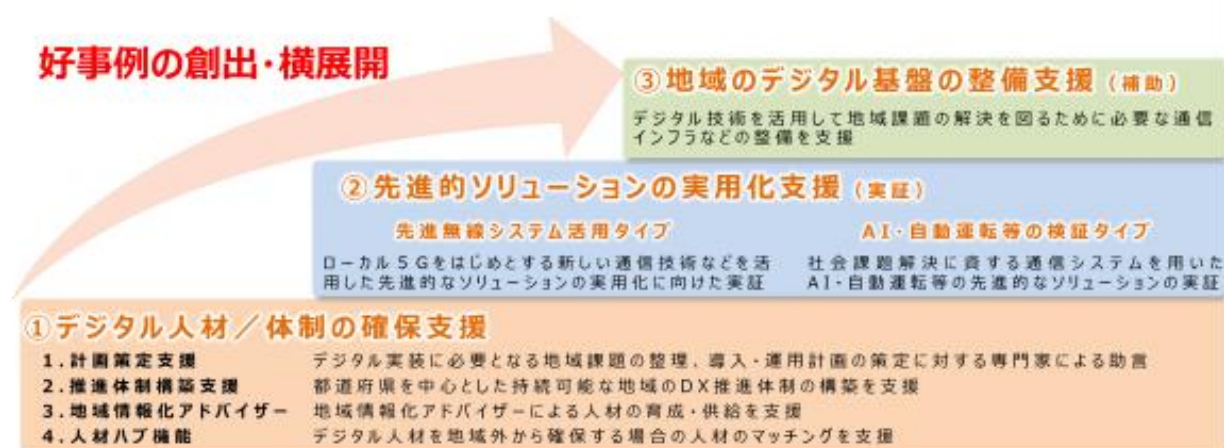
ICT 技術を活用した地方創生 2.0 の実現のために、総務省では令和 7 年度地域社会 DX 推進パッケージ事業を実施している。この事業では、デジタル人材/体制の確保支援、AI・自動運転等の先進的ソリューションや先進無線システムの実証、地域の通信インフラ整備の補助等の総合的な施策を通じて、デジタル実装の好事例を創出し、全国における早期実用化を目指している。⁴⁶¹

本項では、地方創生 2.0 が目指す姿の実現に不可欠な、デジタル・新技術を活用した生活環境と地方経済の創生の取り組みを概観し、地方創生を実現するための方向性を考える。

⁴⁶⁰ 内閣官房、「地方創生 2.0 の「基本的な考え方」概要」、2024 年 12 月 24 日、

<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/atarashii_chihousousei/index.html>（2025 年 3 月 24 日参照）

図表 3-253 令和 7 年度地域社会 DX 推進パッケージ事業の概要



※ ① 3. 地域情報化アドバイザーは R7 予算要求中のものです。（その他の事業については、R6 補正予算により推進されています。）

出典：総務省（2024）⁴⁶¹

(1) 生活環境の創生

少子高齢化等による人手不足は、地方の生活環境に悪影響を及ぼしつつある。人々が安心して住むためには、インフラの維持管理に問題がなく、移動のための交通手段があり、必要な時に公共・準公共サービスにアクセスしやすいことなどが求められる。

1) インフラの維持管理

3.1.5(3)3)で示したように、インフラの老朽化と従業者の減少の問題が深刻化している。この問題に対応するために、ドローンや AI などの技術を活用したインフラ保全の高度化・効率化の実証及び実装の必要性が高まっている。

ドローンの飛行は、国土交通省が定めるルールにより規制されている。ドローンの有人地帯における補助者なし目視外飛行（レベル 4 飛行）は、2022 年 12 月に制度上可能となり、インフラ管理に利用できる範囲も広がった。

ドローン等のデジタル技術を活用したサービスの実用化に向けて、経済産業省を中心として 2023 年から開始したデジタルライフライン全国総合整備実現会議では、デジタルライフライン全国総合整備計画が定められた。この計画は、既存の取組を踏まえつつ、デジタルを活用したサービス提供に必要なハード・ソフト・ルールといったデジタルライフラインのアーキテクチャや仕様・スペックの具体化、政府・自治体・企業を含む官民の役割分担、長期にわたり全国規模で講じる取組等を定めるもので、その一環としてドローン航路やインフラ管理の DX の実装支援が行われている⁴⁶²。ドローン航路の

⁴⁶¹ 総務省、「地域社会 DX 推進パッケージ事業概要資料」、

< https://dx-navi.soumu.go.jp/support/dx_package >（2025 年 3 月 24 日参照）

⁴⁶² 経済産業省、「第 2 期デジタルライフライン全国総合整備実現会議」、

< https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/digital_architecture/lifeline.html >（2025 年 3 月 24 日参照）

先行実装は、埼玉県秩父と静岡県浜松で実施している（図表 3-254）。ドローンによる送電網の管理や河川点検だけでなく、物資配送も行うマルチユースを目指しており、このロールモデルを踏まえた全国展開が検討されている。

インフラ点検では、AI による分析の自動化や高度化も多く行われている。例えば、2024 年から 2025 年にかけて、NTT は埼玉県熊谷市で道路橋の点検をドローンと画像認識 AI で行う実証実験を行った（図表 3-255）。この検証は、ドローンによって撮影した道路橋の画像から画像認識 AI を用いた鋼材の腐食検出と、腐食の深さ（腐食による鋼材断面の欠損量）推定を行う検査方法の実用化に向けたものであり、現行の検査員による目視では困難な計測が可能である。

また、2025 年 1 月に発生した埼玉県八潮市での道路陥没事故を受け、通信用光ファイバを用いたセンシング技術による路面下の空洞検知の実証が NTT 東日本により行われている。地下に敷設された通信用光ファイバに取り付けたセンシング装置に周辺の地盤を経由して伝わる振動データを収集し、取得データの分析・比較により空洞を検知することを目指す⁴⁶³。

老朽化が進行するインフラ設備の管理を継続するために、引き続きデジタル技術を組み合わせた点検の効率化・高度化や、物流などの他の分野と統合的にアプローチした省力化が求められるだろう。ただし、このようなインフラ設備の管理には多額の資金が必要である。有効で継続的な資金活用のために、庄司教授⁴⁶⁴は、「データに基づき、意見交換、意思決定していくことが王道で必要ではないか。」と述べており、EBPM（エビデンスに基づく政策立案）、データに基づいた官民のコミュニケーション及び住民の意思決定のためのデータ提示の必要性を示唆している。財源に余裕がない地域も多い中、補助金を頼りにするだけでなく、現状を把握するデータを着実に収集し、データ基準で住民の視点を取り入れた資金の利用方法を判断していくことが求められる。

⁴⁶³ 東日本電信電話株式会社、「通信用光ファイバを用いたセンシング技術による地中空洞検知プロジェクトの始動」, 2025 年 2 月 13 日,

< https://www.ntt-east.co.jp/release/detail/20250213_04.html > （2025 年 3 月 28 日参照）

⁴⁶⁴ 有識者ヒアリング（武蔵大学 社会学部メディア社会学科 庄司昌彦教授）に基づく。（※令和 6 年度に実施した総務省「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」において実施）

図表 3-254 ドローン航路の実装に向けた NEDO の公募事業

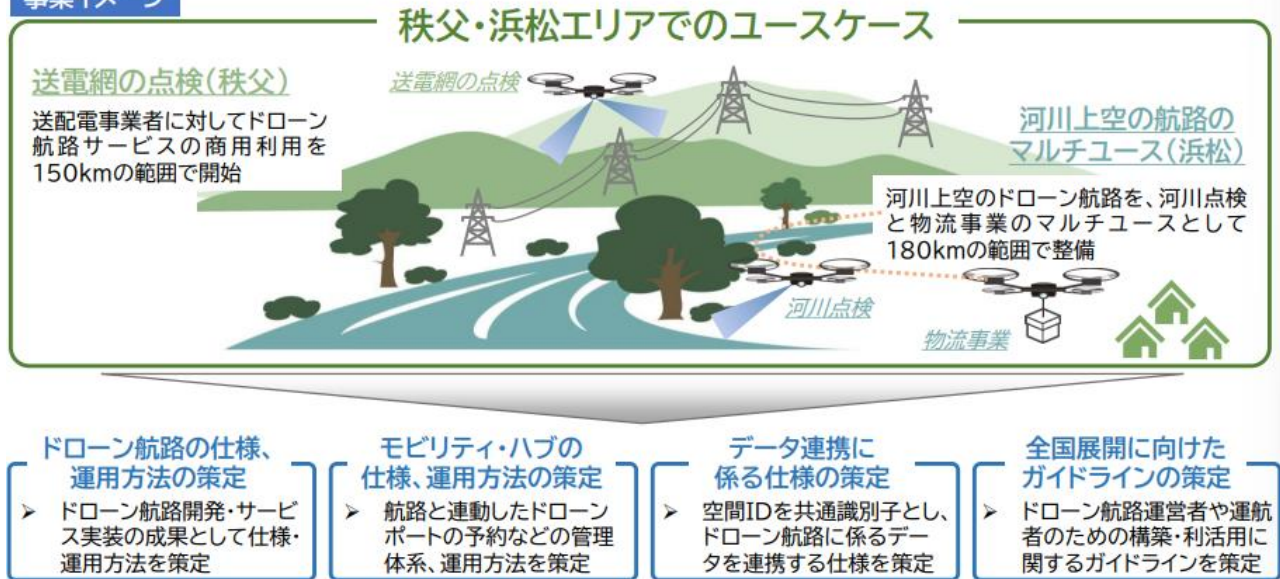
ドローン航路

日本電気株式会社、KDDIスマートドローン株式会社、Intent Exchange株式会社、宇宙サービスイノベーションラボ事業協同組合、グリッドスカイウェイ有限責任事業組合、株式会社トラジェクトリー、国立大学法人東京大学、株式会社フジヤマ

事業概要

- ・ 地上及び上空リスク等の制約要因に基づいて立体的に空域の航路を画定し、航路内部の安全かつ簡便な運航に必要な情報配信及び安全管理の支援等を統合的に行うドローン航路システム等を開発する。
- ・ ドローン関連データを流通するためのシステム等を構築する。
- ・ ドローン航路内の安全・効率的な運航のため、ドローン航路に係る管理手法やルール等について、調査・研究を行う。
- ・ 先行実装地域(秩父、浜松)において、送電網の管理、河川上空のマルチユース実証を行い、ドローン航路の有効性を確認する。

事業イメージ

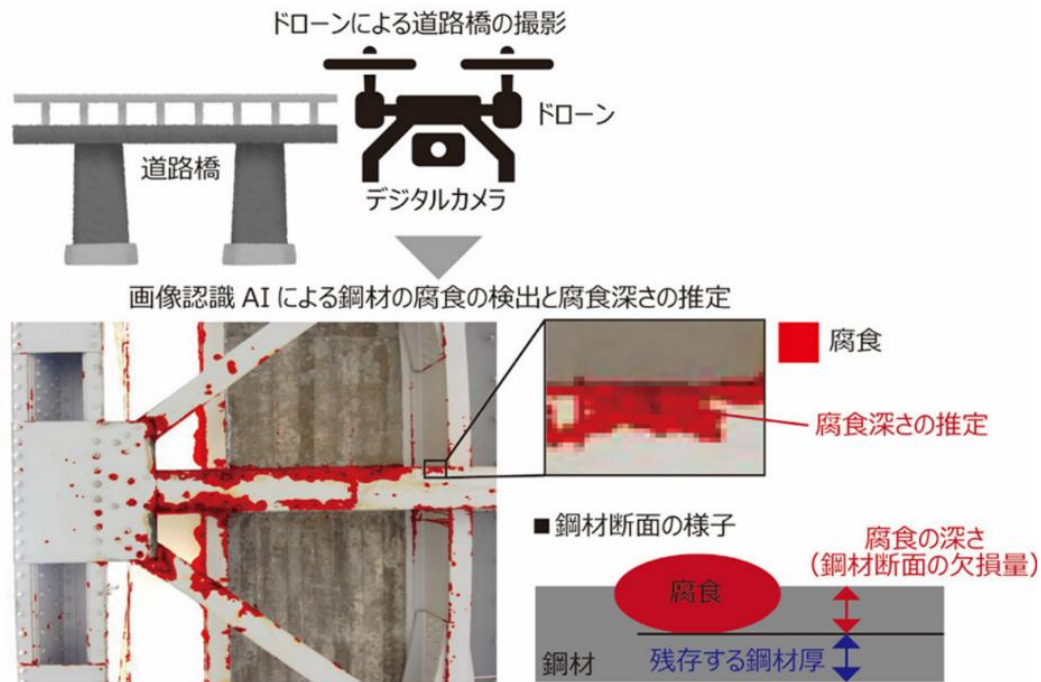


※ドローン航路は2つの提案者について、重複排除・役割分担の上で一体系的に推進する

出典：国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（2024）⁴⁶⁵

⁴⁶⁵ 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構,『「産業 DX のためのデジタルインフラ整備事業／デジタルライフラインの先行実装に資する基盤に関する研究開発」に係る実施体制の決定について」, 2024 年 7 月 23 日、
<https://www.nedo.go.jp/koubo/IT3_100319.html>（2025 年 3 月 24 日参照）

図表 3-255 ドローンと画像認識 AI を用いた道路橋の検査



出典：NTT（2024）⁴⁶⁶

2) 交通機能

交通機能の需要減少や人手不足に伴う鉄軌道やバス路線の廃止など（3.1.5(3)3）、地域の公共交通を担う事業者は厳しい状況に置かれている。こうした状況を受け、2023 年に国土交通省は地域の公共交通の「リ・デザイン」（再構築）を進めることを発表した⁴⁶⁷。地域の交通の活性化と社会的課題解決を一体的に推進するための柱の一つとして、自動運転や MaaS などのデジタル技術を実装する「交通 DX」が掲げられている。

運転手が不足する地域交通を維持する 1 つの手段である自動運転は、日本国内において、2023 年の道路交通法改正によりレベル 4⁴⁶⁸での運行が認められ、各地でレベル 4 の自動運転の実証が行われている。社会実装に向けて、関係省庁はビジネスモデルや技術、制度の確立のための施策を講じており、総務省では、自動運転を円滑に運航するための通信環境の整備を推進している。例えば、3.3.2 で触れた地域社会 DX 推進パッケージにおいて、「自動運転レベル 4 検証タイプ」の実用化支援として、遠隔監視システムその他の安全な自動運転に必要な通信システムの信頼性確保等に関する検証を行う。自動運転の実装が進む地域もあり、2025 年 2 月には、茨城県日立市で、国内初の中

⁴⁶⁶ 日本電信電話株式会社、「社会インフラの点検 DX に向け画像認識 AI で鋼材の腐食深さ推定を可能とする技術の実証実験を開始～ドローンと画像認識 AI の組み合わせにより道路橋の点検作業効率化、維持管理コストの縮減を実現～」,2024 年 10 月 3 日、<https://group.ntt.jp/newsrelease/2024/10/03/241003a.html>（2025 年 3 月 24 日参照）

⁴⁶⁷ 国土交通省,「地域公共交通のリ・デザイン」

<https://www.mlit.go.jp/redesign/index.html>（2025 年 3 月 24 日参照）

⁴⁶⁸ 自動運転のレベル 4 とは、特定の走行環境条件を満たす限定された領域において、自動運行装置が運転操作の全部を代替する状態のこと。

型バス車両でのレベル 4 自動運転の営業運行がスタートした⁴⁶⁹。

また、地域交通の利便性確保のため、移動手段を一元的に検索・予約・支払いできる MaaS の普及が各地で行われてきた。MaaS には、既存の公共交通機関の利用手続きだけでなく、AI オンデマンド交通などの新たな移動手段や、買い物、観光など、移動以外も含む情報提供や利用手続き等のサービスを提供する機能を付加することができる。このようなデータ連携基盤の構築を実現して、地域交通を暮らしと共に活性化するために、地域の多様な分野が関わった取り組みが実施されている。福島県会津若松市の「Samurai.MaaS」は、2019 年に発足し、産官学が連携して多様な交通手段を観光などと統合したサービスを提供している⁴⁷⁰。このサービスでは、得られる人流データを活用し、交通の利便性向上だけでなく、観光スポットへのアクセスを容易にするための取り組みが行われている。例えば、MaaS アプリ上でお得なデジタル交通チケットを提供し、観光客が簡単に利用できるようにしている。また、2024 年から 2025 年にかけては、デジタル地域通貨「会津コイン」を利用できる「会津財布」アプリと連携したキャンペーンを実施し、AI オンデマンドバスの割引チケットを提供した⁴⁷¹。こうしたキャンペーンを通して、デジタル技術を活用した新しい交通サービスの利便性を住民に体感してもらい、サービスの浸透と活性化を図ることは重要だろう。

図表 3-256 「会津・コインクーポン×デジタル交通チケット」のキャンペーン



出典：会津若松市⁴⁷¹

3) 公共・準公共サービス

少子高齢化による人口減少で、行政手続きや医療など公的地域基盤の維持や、そのサービスへの住民のアクセスが脅かされている。このため、住民の生活スタイルに合わせた、デジタル技術を活用する持続可能なサービス提供が求めら

⁴⁶⁹ 日立市、「ひたち BRT で自動運転バスの営業運行がスタートします!」, 2025 年 1 月 29 日,
< https://www.city.hitachi.lg.jp/machizukuri_kankyo/kotsu_doro/1002832/1015631.html > (2025 年 3 月 24 日参照)

⁴⁷⁰ Samurai.MaaS, < <https://about.samurai.ms/> > (2025 年 3 月 28 日参照)

⁴⁷¹ 会津若松市, 「「スマートシティ会津若松」のサービスを体験・活用しませんか?」,
< <https://www.city.aizuwakamatsu.fukushima.jp/docs/2023070600060/> > (2025 年 3 月 24 日参照)

れている。

総務省では、住民と行政との接点（フロントヤード）の多様化・充実化等を図る、自治体フロントヤード改革を実施している。この改革では、窓口のオンライン化などで住民の希望に沿った窓口を実現するだけでなく、それを可能とするバックヤードとのデータ連携や、データ分析の活用による窓口業務の改善や企画立案業務の充実を目指している⁴⁷²。

また、地域の諸課題を解決するため、全国に満遍なく存在するネットワークを活用した郵便局と地方自治体等の地域の公的基盤が連携した実証事業を行い、モデルケースを全国に展開することを目的とした「郵便局等の公的地域基盤連携推進事業」が 2022 年度から実施されている。2024 年度の本事業における実証テーマの 1 つの「郵便局を『コミュニティ・ハブ』とした地域に必要なサービスの提供」は、広島県安芸太田町で行われた。郵便局では各種サービスを一元的に提供する「コミュニティ・ハブ」として、オンライン診療・服薬指導や、自治体の窓口手続き等のサービスを提供する。このようなデジタル技術の活用により、生活に必要なサービスが郵便局のような一つの場所に集まる状態を可能にすることで、各種サービスに人的資源の制限がある状態の下でも、住民のサービス利用を維持し、向上させていくことができると見込まれる。

図表 3-257 郵便局を「コミュニティ・ハブ」とした地域に必要なサービスの提供



出典：総務省（2024）⁴⁷³

4) デジタル基盤

以上のようなデジタル技術を活用した生活環境を利用するには、通信環境が整備されている状態が基盤として必要である。各地域における通信インフラの整備にあたって各地方自治体が利用している総務省の支援事業を 2 つ紹介する。

⁴⁷² 総務省, 「令和 6 年度自治体フロントヤード改革モデルプロジェクト」,

< <https://www.soumu.go.jp/iken/fymodelr6.html> > (2025 年 3 月 24 日参照)

⁴⁷³ 総務省, 「和 6 年度「郵便局等の公的地域基盤連携推進事業」における「郵便局を『コミュニティ・ハブ』とした地域に必要なサービスの提供」に関する実証事業の実施」, 2024 年 9 月 19 日,

< https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu13_02000134.html > (2025 年 3 月 24 日参照)

「高度無線環境整備推進事業」では、5G・IoT 等の高度無線環境の実現に向けて、条件不利地域において、地方公共団体、電気通信事業者等が高速・大容量無線通信の前提となる光ファイバ等を整備する場合、また、離島地域において地方公共団体が光ファイバ等を維持管理する場合に、その費用の一部を補助する⁴⁷⁴。

また、地域社会 DX 推進パッケージ事業（図表 3-253）の先進無線タイプでは、全国の各地域が共通に抱える課題解決または地場企業の事業活動の効率化・合理化に資する先進的なソリューションに必要な、新しい無線技術（ローカル 5G や Wi-Fi HaLow、Wi-Fi 6E/7 などのワイヤレス通信技術）の導入支援を行っている⁴⁶¹。

(2) 地方経済の創生

図表 3-195 で示されるように、人手不足は特に地方において進行している。地方経済を回復させ、活性化するために、デジタル技術を用いて人が少なくてもビジネスを継続できる労働生産性を実現し、地域の魅力を高める必要がある。

1) 労働生産性の向上

現在、地方で企業数の割合が高い中小企業での DX は大企業に対して遅れているが、デジタル技術の活用による生産性の向上は急務である。武蔵大学社会学部の庄司昌彦教授は、「労働人口減少による人手不足の中、業務の自動化は中小企業の生き残りの手段になるだろう。」と述べている。

自治体が中小企業の DX を推進する事例として、兵庫県神戸市の「神戸市中小企業 DX お助け隊事業」の伴走型支援が挙げられる。2021 年に発足したこの事業は、幅広い業種の市内中小企業に対して、DX のガイドライン策定やセミナーの実施、伴走支援などを続けている⁴⁷⁵。神戸市では、DX のための補助金制度だけでなく、企業に密着した多角的な支援が行っており、地域の特性や企業のニーズに応じた柔軟な対応を可能にしている。

また、後継者不足に悩む農業分野においてもスマート農業による対策が講じられている。北海道帯広市では、総務省「令和 6 年度地域デジタル基盤活用推進事業」の実証事業やデジタル田園都市国家構想交付金を活用して、地域に適した通信環境や農業機器を整備した。事業を通して民間企業や大学との協力体制を築き、ドローンと AI を組み合わせた作物管理や、複数の無人トラクターの同時操作の実証など、単なる機械化ではない新しいデジタル技術を活用した省力化・効率化が進められている⁴⁷⁶。

2) 地域産業の付加価値創出

地域経済の発展には、各地域の特性と魅力を生かした産業でのデジタル技術活用により、付加価値の高いサービスを創出することが欠かせない。農林水産業における地域の特産品の創出やブランド化、伝統工芸品のブランド価値向上など、多様な分野からのアプローチが考えられるが、本項では観光業に焦点を当てる。

観光庁によると、観光 DX は、旅行者の利便性向上・周遊促進、観光産業の生産性向上を推進し、得られたデー

⁴⁷⁴ 総務省、「ブロードバンド基盤の整備」,

<https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/broadband/index.html>（2025 年 3 月 25 日参照）

⁴⁷⁵ 神戸市中小企業 DX お助け隊,

<<https://kobe-dxotasuketai.jp/>>（2025 年 3 月 25 日参照）

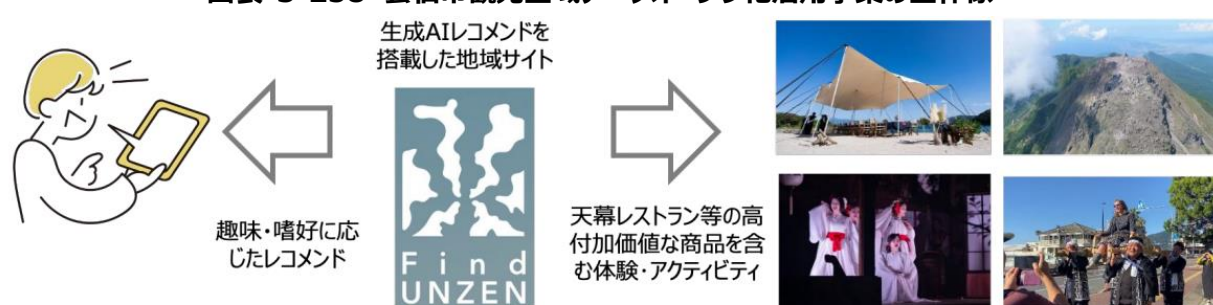
⁴⁷⁶ 総務省、「トラクター 4 台同時制御！ 帯広でスマート農業進化中」, 2024 年 12 月 9 日,

<https://dx-navi.soumu.go.jp/index.php/support_r6/digital_kiban/article/005>（2025 年 3 月 27 日参照）

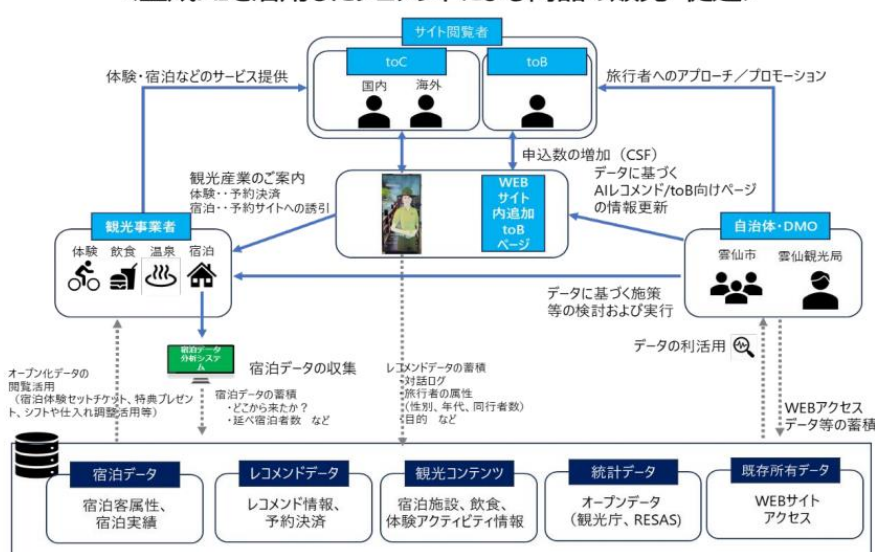
タを観光地経営の高度化にて地域データベースに集約し、その集約データを活用した施策等を推進していくことで、地域・事業者の個別最適の流れから、観光地・観光産業の全体の最適化への変換を図り、稼ぐ地域を創出していくことを目指している⁴⁷⁷。

この方向性の下、長崎県雲仙市では「雲仙市観光全域データオープン化活用事業」が行われており、本事業は、令和6年度の「観光DXによる地域経済活性化に関する先進的な観光地の創出に向けた実証事業」に採択されている。情報発信や消費促進、データ活用を課題とする雲仙エリアの観光消費を最大化するために、生成AIを活用した旅行者への情報提供や販売促進、データ活用による生産性向上や新たな顧客獲得に向けたマーケティング施策に取り組む。取り組みの一環として、2024年12月、雲仙観光局は取得しているアンケートやビックデータからの人流分析をダッシュボード化して公開し、誰でもこれを自由に役立てることができるようになった⁴⁷⁸。

図表 3-258 雲仙市観光全域データオープン化活用事業の全体像



＜生成AIを活用したレコメンドによる商品の販売・促進＞



出典：観光庁⁴⁷⁹

⁴⁷⁷ 観光庁、「観光DX推進のあり方に関する検討会フォローアップ会議（第2回）事務局説明資料」, 2025年2月5日、
< https://www.mlit.go.jp/kankocho/seisaku_seido/kihonkeikaku/jizoku_kankochi/kanko-dx/kentokai.html> (2025年3月25日参照)

⁴⁷⁸ 一般社団法人雲仙観光局、「雲仙市観光データを一部オープンしました」, 2024年12月9日、
< https://unzen-dmo.com/unzen_dx_date> (2025年3月25日参照)

⁴⁷⁹ 観光庁、「雲仙市観光全域データオープン化活用事業」,
< <https://kanko-dx.jp/case-study/1744/>> (2025年3月25日参照)

また、観光地域づくりにおいて収益増加を目指したデータ活用の事例として、岐阜県高山市における人流量データの利用が挙げられる。岐阜県高山市では、観光客の市内回遊を促進するため AI カメラによる人流データ分析を導入し、総務省の「地域情報化アドバイザー派遣制度」を活用して、ICT を利活用した地域課題解決に精通する専門家の助言を得ることで取組を推進した。2020 年 10 月、高山市は地域情報化アドバイザー派遣制度を利用したことを契機に、名古屋大学及び NEC ソリューションイノベータ株式会社と「ICT を活用したまちづくり連携協定」を締結した。この協定に基づき、AI カメラを使った人流データを収集し分析した結果、土曜日は人の流れが遅い時間までであることが判明した。このデータを生かして、ある店舗に土曜日の閉店時間を 30 分延長してもらったところ、通常の営業時間だった場合と比較して平均で売り上げが 7 % 増、最大 27 % 増となる成果を得たという。こうしたデータに基づいて分析し観光施策に活用するとともに、オープンデータとして公開して地域事業者の経営戦略に役立てるなどの観光分野にとどまらず、まちづくり全体で産学官民が一体となった取り組みが現在も進められている。⁴⁸⁰

3) 人々の多様な関わり合い

日本社会全体での人口減少が進む中、移住者を増やすための取り組みだけではなく、各地域に関心を持ち、その地域に多様に関わる人々である「関係人口」を増やして地域社会の活性化に取り組む動きが進められている。また、地域内でも生活基盤の創生に伴って、コミュニティが活性化する動きがある。

(ア) テレワーク環境の整備

人々が自分の仕事を続けながら地域に滞在するには、ICT 技術を活用した地域でのテレワーク環境が整っていることが必要のため、ワーケーション施設やコワーキングスペースの整備、サテライトオフィスの誘致する動きがある。一方で、デジタル環境を整備するだけでは継続性がなく、テレワークをしながら地域に滞在する人に地域の魅力が伝わり、地域住民との関係が深まることで、地域への多様な関わり方が生じるだろう。

東京都の伊豆大島では、株式会社フロンティアコンサルティングが 2023 年 5 月にサテライトオフィス兼コワーキングスペース「Izu-Oshima Co-Working Lab WELAGO (ウェラゴ)」を開設し、内閣府の 2024 年度地方創生テレワークアワード「地方創生テレワーク促進支援」部門を受賞した。大島町が所有する施設をリノベーションして生まれた施設 WELAGO は、地域内外の誰でも使用できるコワーキングスペースとして運営されている他、ワークショップなどのプログラムを提供し、地域内外の交流場所として活用されている⁴⁸¹。

(イ) コミュニティの創出

地域では自治体参加者の減少などコミュニティが衰退する状況にあるが（図表 3-203 図表 3-203）、MaaS などデジタル技術を活用した交通や人が集まる場を活用して、地域にコミュニティが生じる事例がある。長野県東御市では、

⁴⁸⁰ 総務省, 「AI カメラの人流データ、どう分析…専門家が助け!」, 2024 年 12 月 16 日

<https://dx-navi.soumu.go.jp/support/dx_package/support/article/003> (2025 年 3 月 25 日参照)

⁴⁸¹ WELAGO , <<https://tokyo-welago.com/>> (2025 年 3 月 25 日参照)

ウエルシア薬局が移動販売をしており、住民は AI デマンド交通バスを利用して販売場所まで行くことができる。この移動販売は、単に買い物支援を行うだけでなく、住民同士が販売場所に集まることで交流機会を創出し、販売員による高齢者の見守りも行っている。また、コミュニティセンターでの高齢者向けの教室等のイベントに合わせて移動販売を行うことで、イベントへの参加意欲を高め、誰もが気楽に立ち寄ることができる場所として交流の拡大を図っている。⁴⁸²

地域外も含めたコミュニティの創出としては、近年、web3 を用いた取り組みが行われている。新潟県の山古志地域をはじめ、ブロックチェーン技術を用いた分散型自律組織の地方創生 DAO の導入や、NFT を利用したデジタル村民証を発行による関係人口の増加を目指す。DAO やデジタル村民証は、地域外にいる web3 に興味のある人が地域に関心を持つ機会にはなるものの、継続的に地域に関わる人との関係を構築し、その輪を広げていくには不十分である。庄司教授は、「SNS で趣味の合う人やノリが合う人達がつながるのは、ツールを変えて色々なされてきている。DAO もその一つであればよいが、具体的に地域社会で隣近所同士の人の結びつきはできない。地縁や血縁の繋がりの希薄化を解決するためのデジタルツールを考えなければいけないと思う。デジタルだけで全部やろうというのは難しい。対面とデジタルを上手く組み合わせるのが良いのではないか。」と示唆している。また、地域外との関係を構築していくには、「現在は都市から人を離そうとするのが典型的であるが、都市と地方の人々がどちらも都市と地方の二地域居住をして相互交流し、濃い関係を築いていく方が良いのではないか。」と、庄司教授は述べている。しかし、現状、都市に地方の人が一定期間滞在して人間関係をつくっていく環境は整っていない。都市に住む人が地方に関係を持ちたいという希望を促進する施策だけでなく、都市と地方に住む人の関係、あるいは地域によらないオフラインでの人間関係を改めて見直し、その関係性構築にデジタルを活用していく必要があるのではないだろうか。

(3) デジタル技術による地方創生に向けて

前項で見てきたように、地域社会の生活環境を創出し、経済を活性化させる取り組みが多様な分野で行われている。また、一つの分野で取り組みにとどまらず、他の分野と連携することにより、その効果と効率を高めている。人手不足が深刻化する地方の現状について、慶応義塾大学総合政策学部の國領二郎教授は、「地域 ICT の活用推進については、これまで様々な取り組みが行われてきたが、継続性に課題があり、なかなか定着・発展するところまで至らなかった。しかしながら、ここ数年、デジタルを活用した地域の取り組みにおいて、一次産業を中心に、明らかにこれまでとは違う変化が見られることは興味深い。この変化の背景には、地域において社会課題がさらに大きくなった結果、いわば“切羽詰まり度”が限界を越えたということがあるのではないか。」と述べている。しかし、「デジタル活用が地域において視点する可能性が見えてきた一方、対応力の点で、地域間で二極化が進む懸念がある。」と、地域格差の拡大も危惧している。

地域格差を緩和するためには、デジタル技術の導入が進んでいない地域に技術活用しやすい環境や動機付けを提供する必要がある。「既にデジタル庁が横展開を進めており、クラウド基盤の上に、汎用的なアプリケーションのライブラリを設けることで、アジャイルに立ち上げることが可能な環境を整備しつつある。」と、國領教授は述べており、デジタル技術を用いた地方創生に取りくむためのプラットフォームの提供やカタログ化の必要性があるという。デジタル庁による横展開とは、「デジタル地方創生サービスカタログ」や「デジタルマーケットプレイス（DMP）」などの公開を指している（図表 3-259）。こうした取り組みが拡充することで、地域が興味をもって取り組む契機となり、また、迅速に検討・導入することに資するだろう。

⁴⁸² 内閣官房、「うえたん号（長野県東御市×ウエルシア薬局）によるコミュニティセンターを拠点とした活性化の取組」、
<<https://www.chisou.go.jp/sousei/about/kaimonoshien/index.html>>（2025 年 3 月 25 日参照）

図表 3-259 デジタル実装の横展開による自治体支援の例（デジタル庁）

名称	内容・機能
デジタル地方創生サービス カタログ	・地域のデジタル実装の優良事例を支えるサービス・システムをサービスカタログとして公表。カタログ内容は、医療、交通、産業振興、データ連携基盤など主要な各分野に渡り、サービス内容だけでなく導入費用や所要期間、実績なども含む。 ・自治体での調達時に必要となる標準的な要件・機能を整理し、「デジタル地方創生モデル仕様書」として公開。
デジタルマーケットプレイス (DMP)	・行政・自治体と事業者（ソフトウェア会社や販売会社）を繋ぐプラットフォーム。 ・事業者は自社のクラウドソフトウェア・サービスを DMP に登録できる。 ・行政機関は DMP を利用して調達したいソフトウェアを検索し、DMP に登録されたサービスの仕様や価格を比較・選択できる。
デジタルテクノロジーマップ	・アナログ規制の見直しに活用しうる技術を把握できるよう、規制を類型化し、規制の類型と技術の対応関係を整理したテクノロジーマップを提供。
技術カタログ	・アナログ規制の見直しに活用し得る、具体的な製品・サービス情報を整理した技術カタログを提供。

出典：デジタル庁⁴⁸³⁴⁸⁴⁴⁸⁵を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

ただし、前述のような地方創生の取り組みが維持され長期的に成果を出していくには、産官学民が連携し、各地域の性質に合わせた取り組みの輪を広げていくことが必要である。庄司教授は、デジタル活用を推進するにあたって、「中小企業単体で出来ることもあるが、インパクトが大きいのは業界や地域でやることだ。中小企業単体での DX と同時に、自治体や地元の有力企業、業界団体主導の動きに期待したい。」「5 年以上関われる民間主導で地域社会の DX の絵を描いていくことが大事である。強い思いをもって地域にコミットするという意気込みを持った首長、地元出身の経営者たちや大学の先生、その地に身を置いて 5～10 年単位で関われる人たちが主導する必要がある。」と述べている。また、庄司教授は、地域社会で DX を浸透させるためには、「人々が DX による変化を体験し、実感や興味を持ち納得することが大事だと思う。体験を通して人々の考え方や行動が変わるために、イベントやキャンペーンなどの仕掛けの設計が必要である。」と示唆した。つまり、デジタル技術を地域全体に浸透させて地域社会のエコシステムを変えていくなれば、長期的な目線で活動できる主体の下で、地域全体を巻き込みながら DX を推進していくことが望ましい。

このような地域づくりが行われている事例として、群馬県前橋市と徳島県神山町を取り上げる。前橋市では、2016 年に民間主導の前橋ビジョン「めぶく。」が制定されて以降、共創により様々な取り組みが生まれてきた。特に、マイナンバ

⁴⁸³ デジタル庁、「デジタル地方創生サービスカタログ（2024 年冬版）」, 2024 年 12 月 16 日

<<https://digiden-service-catalog.digital.go.jp/>>（2025 年 3 月 27 日参照）

⁴⁸⁴ デジタル庁、「DMP デジタルマーケットプレイス」,

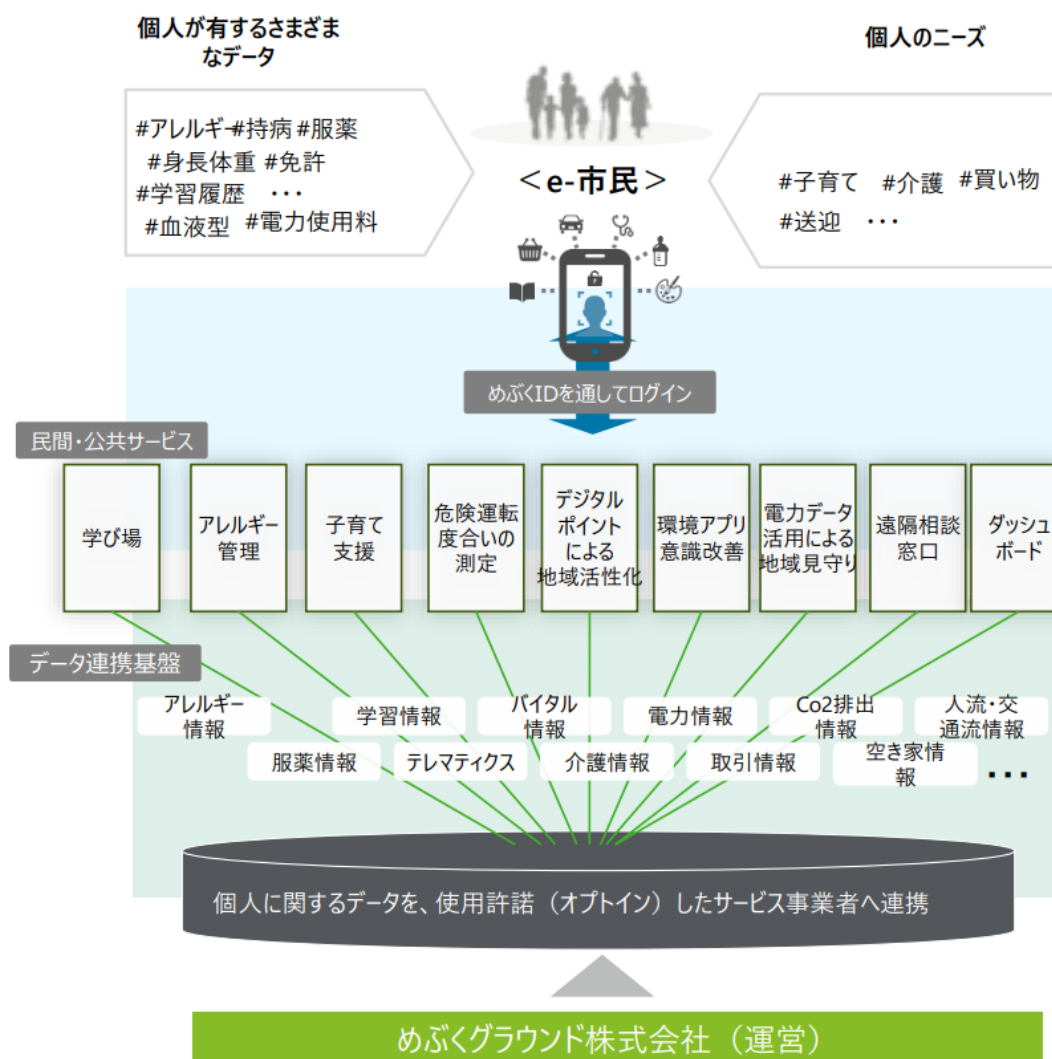
<<https://www.dmp-official.digital.go.jp/>>（2025 年 3 月 27 日参照）

⁴⁸⁵ デジタル庁、「アナログ規制見直しに活用できるテクノロジーマップ・技術カタログに関する取組」,

<<https://www.digital.go.jp/experimental/technology-map/>>（2025 年 3 月 27 日参照）

ーカードを用いた本人確認を基に発行されるデジタル ID「めぶく ID」を基盤に、生活で利用する様々なサービスがデータ連携し、市民サービスが拡充されている（図表 3-260）。また、2023 年 12 月にサービスが開始した前橋市内で利用できるキャッシュレス決済サービス「めぶく Pay」は、運用開始から 1 年で加盟店が約 1400 店舗、登録者が約 2 万人に達し、累計決算金額は 20 億円を超えた⁴⁸⁶。このサービス利用の拡大は、多くの人が携わる高いポイント還元率のキャンペーンや加盟店での導入費用無料などの普及活動が背景にある。

図表 3-260 めぶく ID を介して実現すること



出典：デジタル庁（2025）⁴⁸⁷

⁴⁸⁶ mebuku, 「最大 5000 円が還ってくる めぶく Pay 歳末キャンペーン」, 2024 年 12 月 8 日,
< <https://mebuku.city/news/shop/post-38859/> > (2025 年 3 月 25 日参照)

⁴⁸⁷ デジタル庁, 「マイナンバーカードを活用したサービス／システムと導入事例」,
< <https://www.digital.go.jp/policies/mynumber/local-government/mynumbercard-service-system-implementation-study> > (2025 年 3 月 25 日参照)

徳島県神山町では、2023 年に「神山まるごと高等専門学校」という私立の全寮制の高専が開校した。この高専では「手を動かしてモノをつくり、それを社会に問う」力を養うことを目的に、テクノロジーとデザイン、起業家精神を同時に学ぶことができ、入試の実質倍率が約 5 倍である⁴⁸⁸。特徴的で人気の高専が山あいの消滅可能性都市に設立されたのは突然の出来事ではなく、30 年以上前から続く地域活性化の一環での出来事だ。時代や地域環境に合わせた新しいことを始める土壌を長期間に渡って作り続け、クリエイティブな人材が集まってきたことにより多様な取組が生まれ、発展し続けている。

デジタル技術を用いた地域づくりを成功させるためには、単純に他地域の優良例を表面的に真似るだけでは根本的解決にならない。デジタル技術を用いる基盤部分は横展開されたものを利用しながら、地域の特性や住民の意思を踏まえた取組を続け、地域内外にその魅力を伝えることで、持続的な地域創生に繋がるのではないだろうか。

⁴⁸⁸ 学校法人神山学園, 「神山まるごと高専」, <<https://kamiyama.ac.jp/>> (2025 年 3 月 27 日参照)

3.3.3.激甚化する災害への対応

近年、災害は激甚化及び頻発化しており、日本における巨大地震の発生確率が高まっている状況に対し、今までより高度な災害対策を講じることが重要になっている。防災・減災対策を抜本的に強化するため、令和 8 年度中の防災庁設置が目指されており、発足に向けた防災庁設置準備アドバイザー会議では、防災 DX の推進が重点的に取り組むべき方向性の 1 つとして位置づけられた⁴⁸⁹。

本項では、過去の教訓を踏まえた防災 DX の推進と、それを支えるインフラの強靱化に取り組んでいる動向を追う。

(1) 過去の災害を踏まえたデジタル活用の推進

1) デジタル活用による防災・減災の取組方針の変遷

過去の経験を振り返り、今後も発生する自然災害に対抗するため、国土強靱化として防災・減災の対策事業が重点的に進められる中、2020 年末から災害対策に関する 5 つの有識者会議（①デジタル・防災技術 WG（未来構想チーム）、②デジタル・防災技術 WG（社会実装チーム）、③事前防災・複合災害 WG、④防災教育・周知啓発 WG（防災教育チーム）、⑤防災教育・周知啓発 WG（災害ボランティアチーム））を通して政策の方向性の検討が重ねられ、2021 年 5 月 25 日に「防災・減災、国土強靱化新時代の実現のための提言」として取りまとめられた。デジタル技術による防災・減災を検討したチームでは、防災デジタルツインによる被災・対応シミュレーションや防災デジタルプラットフォームの構築など、図表 3-261 に記載の防災・減災の取組を実施することを提言した。そして、2023 年に見直された国土強靱化基本計画では、基本的な方針の 5 本柱の 1 つに「デジタル等新技術の活用による国土強靱化施策の高度化」が据えられた。同計画において、デジタル活用の分野における主な施策の推進方針として、「防災 DX（防災デジタルツイン・防災デジタルプラットフォームの構築、次期総合防災情報システムと各府省庁等の防災情報関係システムの自動連携等）、マイナンバーカードを活用した避難所運営、現場でのロボット・ドローン・AI 等の活用、ICT 施工、遠隔監視」が定められ、更なるデジタル活用が進められている⁴⁹⁰。

⁴⁸⁹ 防災庁、「防災庁設置準備アドバイザー会議（第 1 回）資料 1」, 2025 年 1 月 30 日,
<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/bousaichou_preparation/dai1/kaisai.html#gijiyousi>（2025 年 3 月 25 日参照）

⁴⁹⁰ 内閣官房、「国土強靱化基本計画（令和 5 年 7 月 2 8 日閣議決定）概要」, 2023 年 7 月 28 日,
<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kokudo_kyoujinka/kihon.html>（2025 年 3 月 28 日参照）

図表 3-261 デジタル・防災技術 WG により提言された具体的な取組（2021 年）

【デジタル・防災技術WG】	
<未来構想チーム（将来的な実現が望まれる施策）> ・防災デジタルツインによる被災・対応シミュレーション ・リアルタイムの情報共有（安否・インフラ情報等） ・究極のデジタル行政能力の構築（行政機関等のデジタル移転・ハイブリッド化）	<社会実装チーム> ・日本版EEIの策定・進化（災害対応に必要な情報のデザイン・蓄積） ・自治体等の個人情報取扱指針の策定・徹底活用 ・防災情報の収集・分析・加工・共有体制の進化（防災デジタルプラットフォーム・防災IoTの構築）等 基盤：デジタル改革関連法成立、デジタルガバメント

出典：内閣府（2021）⁴⁹¹

2) 奥能登版デジタルライフライン

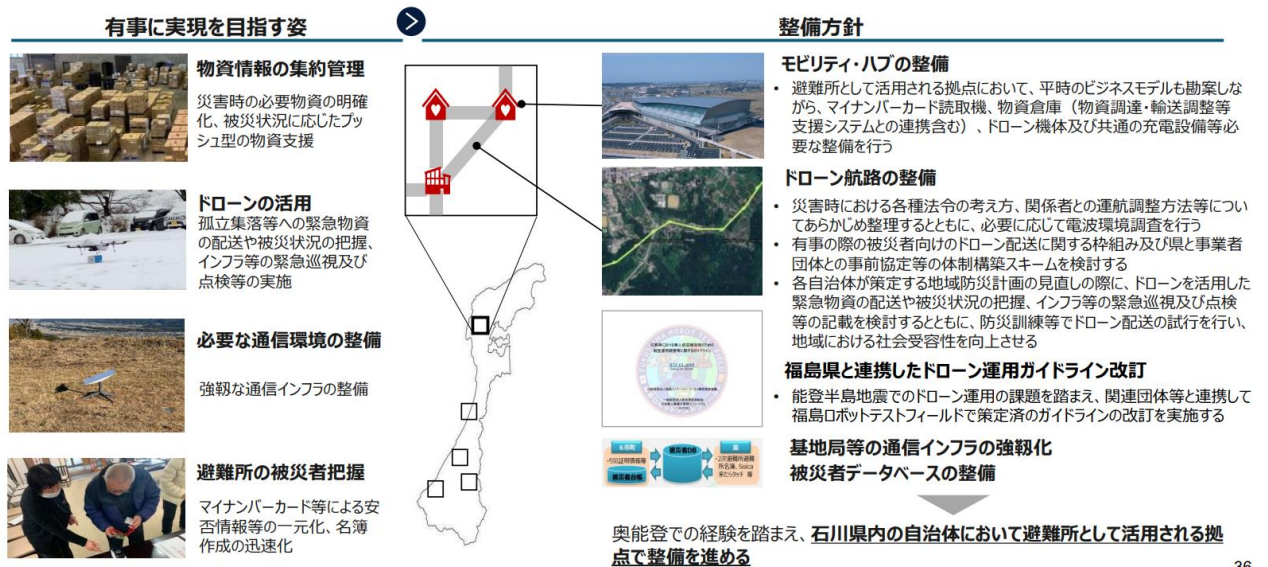
デジタル活用による災害対策が国土強靱化の大きな軸として取り組まれる中で発生した令和 6 年度能登半島地震は、甚大な被害をもたらし、低山地と丘陵地が大部分を占める半島という地理的特性も相まって、災害後の対応に様々な課題が浮かび上がった。情報通信に関しても、通信や放送、物流、被災状況の把握などで多くの問題が発生した。これに対応するため、国や民間事業者は、情報通信インフラの早期復旧、避難所情報を集約したプラットフォームを用いた物資支援、交通系 IC カードを利用した避難者情報の把握、ライドシェアを利用した移動手段の確保、ドローンによる緊急物資の配送など、デジタル技術を利用した復旧・復興が行われた。

同地震による被害と復興状況を踏まえ、人・ハブ・物の場所等の必要な情報を把握するための共通の仕組みを平時から活用し、災害時にも機能するデジタルライフラインが必要だとして、デジタルライフライン全国整備計画のアーリーハーベストプロジェクトの⁴⁹²一環で「奥能登版デジタルライフライン」の整備が取り組まれている。能登半島での実施は、復興を通して新しい価値を生み出す創造的復興を達成することに加え、半島という地理的特性や高齢化・人口減少が進展する課題先進地域として実証の意味がある。実証する上で、奥能登版デジタルライフラインは、①被災者データベースの整備、②モビリティ・ハブの整備、③ドローン航路の整備、④通信インフラの強靱化、の 4 つの整備方針を定義している。これらの整備は、有事における、物資情報の集約管理やドローンの活用、避難所の被災者把握、それらを支える強靱な通信環境（図表 3-262）を意図している。そして、災害時にも機能する平時からのデジタル活用が他地域でも実現することを目指している。

⁴⁹¹ 内閣府、「防災・減災、国土強靱化新時代の実現のための提言」, 2021 年 5 月 25 日,
<<https://www.bousai.go.jp/kaigirep/teigen/index.html>> （2025 年 3 月 28 日参照）

⁴⁹² デジタルライフラインが最終的に社会実装される将来イメージを具体化するためのプロジェクト。同プロジェクトに位置づけられたプロジェクトは、各技術が社会実装される姿の実現を目指した上で、事業モデルの一般化を検討しつつ、他地域への横展開を進めることとしている

図表 3-262 奥能登版デジタルライフラインの整備方針



出典：経済産業省（2024）⁴⁹³

(2) 防災 DX の取組

2023 年に変更された国土強靱化計画では、防災 DX として、防災デジタルツイン・防災デジタルプラットフォームの構築などが挙げられている。

1) 防災デジタルツイン

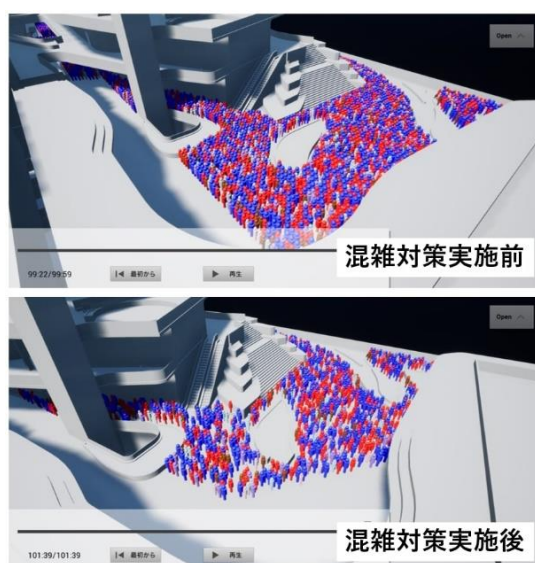
防災デジタルツインでは、現実世界と対になる双子（ツイン）をデジタルな仮想空間上に構築し、様々なシミュレーションを行う技術であるデジタルツインを、災害の被害や避難行動などの予測に活用し、効果的な災害対策や避難計画の策定、災害現場の被災状況把握による復旧・復興に役立てる。国土交通省は、3D 都市モデルの整備・活用・オープンデータ化を進めるプロジェクト「PLATEAU」により、デジタルツインの防災・減災への活用を進めている。プロジェクトの一環で開発された 3D 都市モデルを活用した大規模避難シミュレーションシステムを基に、2024 年「防災エリアマネジメント DX v2.0」の実証実験が大井町駅周辺エリアの再開発地区を対象に行われた。このシステムは専門知識がなくても防災計画に対応した設定が可能な UI/UX を備えており、関係者間の合意形成を促進し、精度と実効性の高い防災計画・マニュアルを策定することで、災害に強いまちづくりを目指している。同実証では、大井町駅周辺エリアの建築物・交通モデルをデータとして用いて 3D 都市モデルを作成し、大規模人流シミュレーション環境に取り込み、既存の防災計画を基にした地震に伴う避難のシミュレーション結果の分析と可視化を行った。結果として、避難の阻害要因を持つ場所を特定し、対策を導出することができ、防災計画等の検証・改善・精緻化のためのシステム利用の有用性が確認された。今後も、他の災害や多様な人々の行動を想定したシミュレーションサンプルを通して、防災・減災対策に活用

⁴⁹³ 経済産業省、「デジタルライフライン全国総合整備計画概要」、2024 年 6 月

< https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/digital_architecture/lifeline.html >（2025 年 3 月 28 日参照）

されることが期待される。

図表 3-263 防災エリアマネジメント DX v2.0 での実証の様子（広場の対策前後の混雑度比較）



出典：国土交通省（2024）⁴⁹⁴

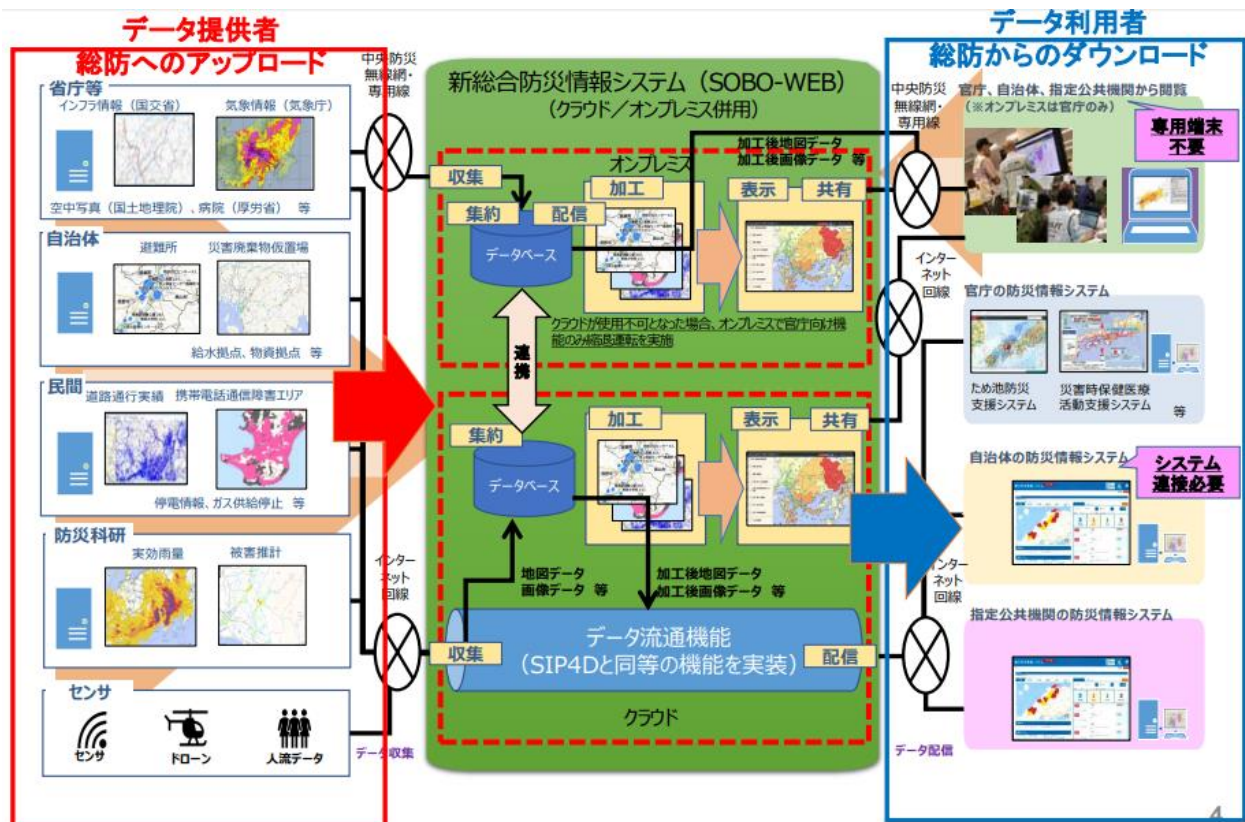
2) 防災デジタルプラットフォーム

防災デジタルプラットフォームの構築は、2021 年 12 月に閣議決定された「デジタル社会の実現に向けた重点計画」で目標とされた、2025 年度までのデータ連携のためのプラットフォーム整備における重点分野の 1 つである。重点計画は毎年更新されており、最新の 2024 年 6 月の重点計画では、①新総合防災情報システム（以下、SOBO-WEB）を中核として防災デジタルプラットフォームを 2025 年までに構築すること、②災害情報の集約等を支援する災害時情報集約支援チーム（以下、ISUT）の強化による防災分野のデータ流通促進に向けて取り組み、システム活用を前提とした実践的な訓練を行うこと、が記されている。

2024 年 4 月から運用を開始した SOBO-WEB は、被害の全体像把握のため、災害情報を地理空間情報として共有するシステムである。省庁や自治体、民間などから災害による被害状況のデータを SOBO-WEB に収集し、集約されたデータは地図や画像などに加工される。そして、収集及び加工されたデータは、SOBO-WEB から官庁、自治体、指定公共機関に共有され、各種防災情報システムに配信される。現在も、SOBO-WEB を中心とした情報連携基盤を 2025 年 12 月までに構築完了するため、実務と技術の両面からの検討が続いている。

⁴⁹⁴ 国土交通省、「防災エリアマネジメント DX v2.0」, 2024 年 8 月 1 日,
< <https://www.mlit.go.jp/plateau/use-case/uc24-06/> > （2025 年 3 月 28 日参照）

図表 3-264 新総合防災情報システム（SOBO-WEB）を中核とする災害対応機関との連携



出典：内閣府（2024）⁴⁹⁵

強化が進められている ISUT は、大規模災害時に災害情報を集約して、地図化、共有し、自治体等の災害対応を支援する現地派遣チームである。災害情報は、ISUT が収集した情報を含む多様な情報源から基盤的防災情報流通ネットワーク（以下、SIP 4 D）というシステムに連携され、災害対応現場で利用しやすい情報として地図化される。そして、地図化された情報は、災害対応機関のみが閲覧できる ISUT サイト上で共有される。SIP4D は、SOBO-WEB 二も組み込まれており、令和 6 年度能登半島地震でも活用された。2024 年 11 月実施の陸上自衛隊が主催する「みちのく ALEART2024」における地震発生時の演習でも SIP4D は利用されており、例えば、津波災害デジタルツインや SIP4D-Xedge⁴⁹⁶と連携して、地震による津波浸水の予測情報を自衛隊に配信し、二次災害を防ぐ実証に用いられた⁴⁹⁷。

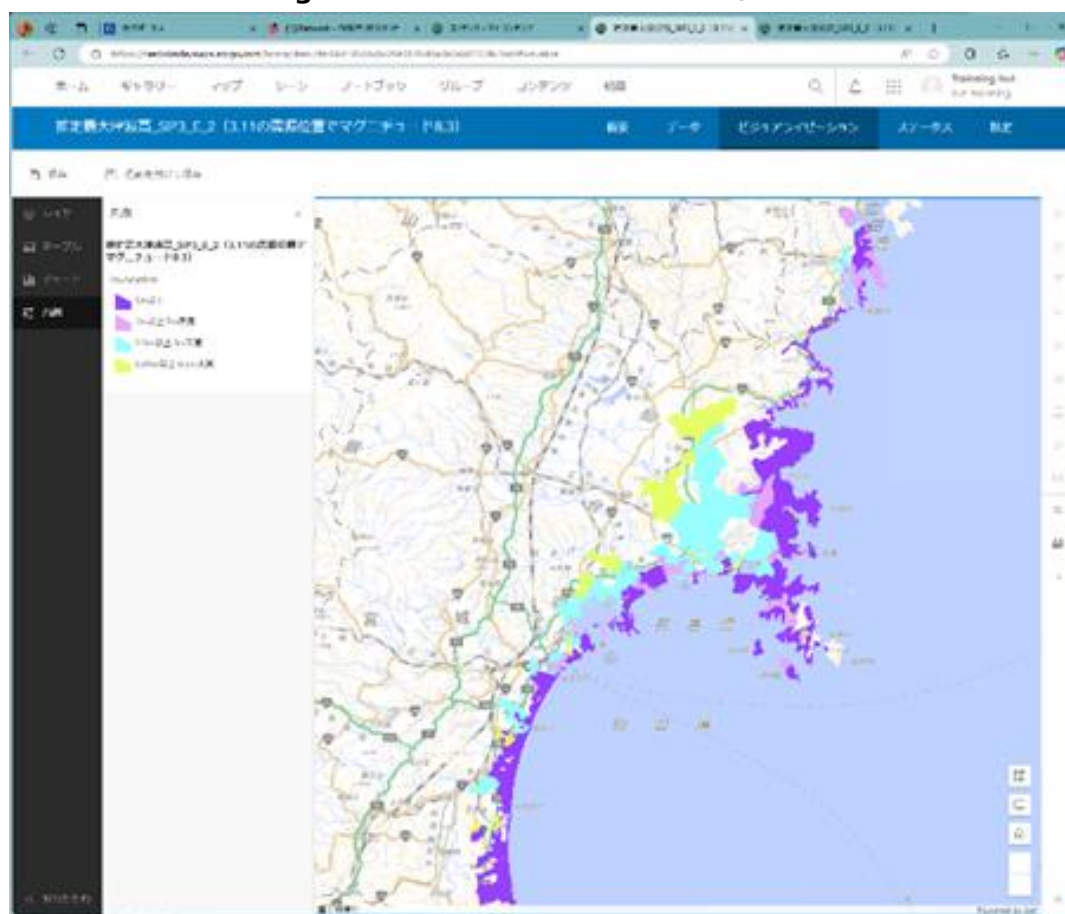
⁴⁹⁵ 内閣府、「防災分野のデータプラットフォーム整備にむけた調査検討業務ワーキンググループ 実務検討 WG（令和 6 年度）第 1 回検討会 資料 2-1 新総合防災情報システム（SOBO-WEB）について」、2024 年 12 月 3 日、

< <https://www.bousai.go.jp/kaigirep/kentokai/dataplatform/index.html> >（2025 年 3 月 28 日参照）

⁴⁹⁶ SIP4D-Xedge とは、SIP4D で共有される様々な災害地図情報を各機関で活用するために開発されたシステム

⁴⁹⁷ 株式会社 RTi-cast、「陸上自衛隊の災害対処訓練「みちのく ALEART2024」で実施された、国立研究開発法人防災科学技術研究所の実証実験に参加し、「津波災害デジタルツイン」の実証を行いました。」、2024 年 11 月 26 日、< <https://www.rti-cast.co.jp/new-20241126-01/> >（2025 年 3 月 28 日参照）

図表 3-265 SIP4D-Xedge 上での余震による津波浸水の予測結果（みちのく ALEART2024）



出典：株式会社 RTi-cast⁴⁹⁷

(3) デジタルインフラの強靱化

防災・減災にデジタル技術を活用するためには、災害に耐えられるデジタルインフラの存在が必要だ。デジタルインフラと、そこでの送受信に不可欠な通信インフラの冗長性を高める取組は、3.2.1(2)で記載の通り行われている。本項では、デジタルインフラを強靱化するための災害対策として具体的に行われている取組を取り上げる。

1) データセンター

災害対策として、データセンターでのデータのバックアップや復旧は重要であり、データセンターが災害現場にある場合に備え、耐震性の強化や立地の分散、電力供給元の多様化などが取り組まれている。例えば、NTT コミュニケーションズ株式会社は、提供するデータセンターサービス「Nextcenter」の BCP 対策の一環で、南海トラフ地震による震災や津波、洪水、高潮を想定して、大阪にあるデータセンターに免震・制震装置を備え、重要設備の全てを建物の 2 階以上（地面より 7m 以上）に設置している。また、データセンターに繋がる通信ケーブルは大型の通信用耐震トンネルに直

結しており、電力は異なる変電所から複数のルートで供給している⁴⁹⁸。

2) 放送ネットワーク

放送ネットワークは、災害時における情報伝達方法として大きな役割を果たすが、令和 6 年度能登半島地震では、地上波テレビ放送、ラジオ放送及びケーブルテレビの全てにおいて、停電や中継局設備の被災、ケーブルの断線などにより最大 4 市 3 町での停派が生じた。この教訓を受け、総務省は下記の支援内容の強化を行った。

図表 3-266 放送ネットワークの強靱化に関する主な総務省事業の方針

事業名	内容	能登半島地震を踏まえた内容
地上基幹放送等に関する耐災害性強化支援事業	大規模災害時における中継局等からの放送継続のため、テレビやラジオの中継局等の耐災害性強化のための費用の一部を補助	中継局の局舎・鉄塔が被災したことを踏まえ、耐震対策を追加
放送ネットワーク整備支援事業	災害発生時における情報伝達を確実にするため、テレビ・ラジオの予備送信所設備等の整備にかかる費用の一部を補助	送信所設備等の災害復旧、地デジ IPDC 防災連携設備 ⁴⁹⁹ を追加
ケーブルテレビネットワークの耐災害性強化事業	災害時に確実かつ安定的な情報伝達が確保されるよう、ケーブルテレビネットワークの光化・複線化等による耐災害性強化の事業費の一部を補助	能登半島地震により被害を受けた地域を含め、災害時のケーブルテレビ関連設備の復旧に係る事業費の一部を補助

出典：総務省⁵⁰⁰を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

災害に対応するため、放送事業者間の連携も行われている。2024 年 8 月 8 日の日向灘地震では、民放と NHK で中継局の被害状況の情報共有や点検の連携を行った。また、災害時において被災地の地方公共団体が開設する FM 放送局「臨時災害放送局」の開設と運用の支援を、コミュニティ放送事業者⁵⁰¹が行っている。2024 年 9 月には、総務省と一般社団法人日本コミュニティ放送協会が臨時災害放送局の開設等の協力に関する協定を締結した。

3) 通信ネットワーク

通信の強靱化と復旧体制は、3.2.1(2)1)に示される移動基地局やインフラシェアリングの整備、衛星や無人航空

⁴⁹⁸「直下型地震からデータを守る【阪神・淡路大震災から 30 年】データセンターのつながりが生むレジリエンス」, OPEN HUB, 2025 年 1 月 17 日,

< <https://openhub.ntt.com/journal/12545.html> > (2025 年 3 月 28 日参照)

⁴⁹⁹ 地デジ IPDC 防災システムは IPDC (Internet Protocol Data Cast) 技術により、地上デジタル放送の放送波 (DATA 放送) に様々な IP パケットを載せ、防災情報を送信することで地域の災害情報等の迅速かつ確実な伝達を実現する

⁵⁰⁰ 総務省,「総務省重点施策 2025」, 2025 年 4 月 1 日,

< <https://www.soumu.go.jp/mission/index.html> > (2025 年 3 月 28 日参照)

⁵⁰¹ コミュニティ放送とは、ひとつの市区町村の全部、または一部を放送区域として、地域密着情報を提供する地上基幹放送のこと

機を利用した NTN や低軌道衛星を利用した Starlink の活用などにより拡充されている。

2024 年 12 月、国内通信事業者 8 社は、大規模災害時におけるネットワークの早期復旧に向けた協力体制の強化を発表した。2020 年 9 月に NTT グループと KDDI 株式会社が共同運営を開始した「つなぐ×かえる」プロジェクトに、ソフトバンク株式会社と楽天モバイル株式会社が参画することで、更なる事業者間連携の推進と強化を図る。

図表 3-267 大規模災害時におけるネットワークの早期復旧に向けた協力体制の強化

体制の柱	体制の内容	体制強化後の訓練
通信事業者の アセットの共同 利用による復旧 活動	大規模災害の発生時に、各社が保有するアセット(事業所、宿泊場所、資材置き場、給油拠点など)を共同で利用することで、被災地のネットワークの復旧活動を相互に支援し、早期復旧につなげる	2024 年 1 月、神奈川県平塚市で、楽天モバイルが開設した仮設給油拠点の共同利用訓練を実施
NTT グループおよび KDDI 株式会社が保有する船舶の活用	ケーブル敷設船を活用し、通信設備や被災地への災害物資(可搬型基地局、発電機、燃料、携帯電話、水、食料など)の搬送および船上基地局の展開を行い、被災地におけるモバイルネットワークの早期復旧につなげる	2025 年 3 月、長崎県長崎市で、NTT グループが保有するケーブル敷設船「きずな」を活用し、モバイル事業者が船上基地局の設置にかかる訓練を、固定事業者が物資輸送の訓練を実施
モバイル通信事業者と固定通信事業者の連携強化	モバイル通信事業者と固定通信事業者が、被害状況の把握やネットワークの復旧に必要な設備情報などの共有を通じ、重要拠点をカバーするネットワークの障害の原因となる固定通信網の支障箇所を特定するなど、復旧作業における優先順位を明確化する	

出典：参考資料⁵⁰²⁵⁰³⁵⁰⁴を基に株式会社 NTT データ経営研究所にて作成

国内通信事業者の各社は、事業者間の連携だけでなく独自の防災・減災対策を行っている。例えば、NTT グループは、能登半島の中継伝送路を 2025 年度末までに 3 ルート化し、Starlink による伝送路の構築を進めている⁵⁰⁵。

⁵⁰² NTT コミュニケーションズ株式会社、「大規模災害発生時におけるネットワークの早期復旧に向けた通信事業者間の協力体制を強化」, 2024 年 12 月 18 日,

<<https://www.ntt.com/about-us/press-releases/news/article/2024/1218.html?msocid=1e67cf5fdef161d73536da67df82602f>> (2025 年 3 月 28 日参照)

⁵⁰³ ソフトバンク株式会社、「通信事業者の垣根を越えた災害対策。ネットワークの早期復旧を支える給油拠点の共同利用訓練を実施」, 2025 年 3 月 11 日,

<https://www.softbank.jp/sbnews/entry/20250310_02> (2025 年 3 月 28 日参照)

⁵⁰⁴ NTT 東日本、「大規模災害発生時におけるネットワークの早期復旧に向けて船舶共同利用の実働訓練を実施」, 2025 年 3 月 7 日

< https://www.ntt-east.co.jp/release/detail/20250307_01.html > (2025 年 3 月 28 日参照)

⁵⁰⁵ 「携帯 4 キャリア 8 社、災害時の協力体制を強化 首都直下地震や南海トラフ地震への備えも視野に」, 2024 年 12 月 18 日, ITmedia,

< https://www.itmedia.co.jp/mobile/articles/2412/18/news141_2.html > (2025 年 3 月 28 日参照)

KDDI 株式会社は、災害時に迅速な au エリア復旧体制を構築するため、鳥羽商船高等専門学校と連携し、2025 年 3 月を目途に練習船「鳥羽丸」に Starlink を活用した au 基地局を設置している。この設置により KDDI による船舶型基地局は 7 機目になる⁵⁰⁶。ソフトバンク株式会社は、2024 年 6 月に千葉県印西市で大規模な総合防災訓練を行った。この訓練は能登半島地震での経験を踏まえており、主に、可搬型衛星アンテナや発電機などを利用した既存基地局を復旧と、移動基地局車や可搬型基地局、有線給電ドローン無線中継システムなどを利用した臨時基地局のエリアカバーが行われた⁵⁰⁷。楽天モバイル株式会社では、楽天市場や楽天トラベルなど楽天グループでの連携による効果的な災害対応を目指している⁵⁰⁵。

通信ネットワークの強靱化を支援するため、総務省は 2025 年度に「災害時における携帯電話基地局等の強靱化対策事業」を行う。同事業などにより、図表 3-268 に記載の施策を重点的に取り組む予定だ。

図表 3-268 「災害時における携帯電話基地局等の強靱化対策事業」等の主な内容

分野	目的	内容
携帯電話基地局の強靱化	災害発生時における停電や伝送路断による携帯電話基地局の停波を回避し、電波の能率的な利用を図る	基地局機能の維持に必要な大容量化した蓄電池や発電機、ソーラーパネル及び衛星の活用を推進する
復旧体制の拡充	携帯電話基地局等の応急復旧体制を強化する	電気通信事業者による移動電源車をはじめとする応急復旧機材の整備に対する補助等する
非常時の事業者間ローミングの実現	携帯電話の事業者間ローミングについての技術的な検討・検証等及び早期の普及に資する	平時に地域を限った形で、「事業者間ローミング」の電波を発射する実用化試験を実施し、「事業者間ローミング」の電波が既存の携帯電話サービスに与える技術的な影響を検証する

出典：総務省（2024）⁵⁰⁸

高速・大容量無線通信を実現する光ファイバの整備や冗長性確保に向けた取組も行われている。総務省は、3.3.2(1)4) で取り上げた「高度無線環境整備推進事業」で、条件不利地域における光ファイバの整備費等の一部を補助している。光ファイバ整備を促進するため、2024 年 2 月から開催されている「光ファイバ整備の円滑化のための収容空間情報等の開示の在り方に関する検討会」⁵⁰⁹では、光ファイバの異経路構成による冗長性を確保が取組の 1 つとして取りまとめられた。光ファイバの冗長性は、災害発生時、通信インフラを維持するために欠かせない。安全保障やセキュリティ、情報開示を行う事業者（開示元事業者）の経営上の秘密の保護の観点から、光ファイバのルート情報そのものの開示は難しいが、情報開示を求める電気通信事業者（以下、要望事業者）としては、いわゆる「クロスポイ

⁵⁰⁶ KDDI 株式会社, 「「鳥羽丸」を災害時の船舶型基地局として運用開始」, 2024 年 11 月 27 日,

<https://newsroom.kddi.com/news/detail/kddi_nr-346_3614.html> （2025 年 3 月 28 日参照）

⁵⁰⁷ ソフトバンク株式会社, 「災害対策に生かす能登半島地震の経験～ソフトバンクの防災訓練に密着～」, 2024 年 8 月 9 日, <<https://www.softbank.jp/biz/blog/business/articles/202408/emergency-drill/>> （2025 年 3 月 28 日参照）

⁵⁰⁸ 総務省, 「令和 7 年度総務省所管予算（案）の概要」, 2024 年 12 月 27 日,

<https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kanbo04_02000243.html> （2025 年 3 月 28 日参照）

⁵⁰⁹ 総務省, 「光ファイバ整備の円滑化のための収容空間情報等の開示の在り方に関する検討会」, 2024 年 2 月空

<https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/optical_fiber/index.html> （2025 年 3 月 28 日参照）

ント」がない異経路構成による冗長性の確保が重要である。そのため、検討を通して、①開示元事業者が保有する光ファイバルートと異経路構成となるような管路・とう道のルートなど、要望事業者のニーズに応じて、当該光ファイバルートとクロスポイントがない構成を検討することができる情報を開示元事業者が開示すること、②クロスポイントの定義は要望事業者が指定できること、③開示元事業者による設備の移設等によりクロスポイントが発生するリスクに対し、開示元事業者は可能な限り当該リスクを低減するための措置を講じること、が望ましいとなった。これらの方針を基に、光ファイバの整備に関わる「公益事業者の電柱・管路等使用に関するガイドライン」及び「事業者間協議の円滑化に関するガイドライン」の改正が検討されている。

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
国際連合	2025	World Economic Situation and Prospects 2025
WORLD ECONOMIC FORUM	2025	Global Risks Report 2025
内閣官房	2024	地方創生 2.0 の基本的な考え方概要
内閣官房	2023	国土強靱化基本計画（令和 5 年 7 月 2 8 日閣議決定）概要
内閣府	2021	サイバーセキュリティ戦略
内閣府	2024	サイバーセキュリティ 2024（2023 年度年次報告・2024 年度年次計画）
内閣府	2021	防災・減災、国土強靱化新時代の実現のための提言
内閣府	2024	統合イノベーション戦略 2024
文部科学省	2023	社会教育調査－令和 3 年度結果の概要
総務省	2024	国内外の ICT 市場の動向等に関する調査研究
総務省	2024	自治体 DX・情報化推進概要 ～令和 5 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	2024	自治体における AI・RPA 活用促進（令和 6 年 7 月 5 日版）
総務省	各年	情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査（2015～2024）
総務省	各年	通信利用動向調査報告書（2015～2024）
総務省	2024	デジタル空間における情報流通の健全性確保の在り方に関する検討会とりまとめ
総務省	2024	地域社会 DX 推進パッケージ事業概要資料
総務省	2025	総務省重点施策 2025
総務省	2024	令和 6 年度自治体フロントヤード改革モデルプロジェクト
総務省	2024	令和 5 年度インターネット上の違法・有害情報対応相談業務等請負業務報告書（概要版）
総務省	2024	AI 事業者ガイドライン
総務省	各年	情報通信白書
総務省	2024	AI 事業者ガイドライン（第 1.0 版）概要
総務省	2020	Beyond 5G 推進戦略－6G へのロードマップ－
総務省	2020	ICT サイバーセキュリティ政策の中期重点方針
総務省	2023	令和 5 年通信利用動向調査報告書（世帯編）

著者等	発行/発表年	タイトル
財務省	2024	「国際収支から見た日本経済の課題と処方箋」懇談会報告書
経済産業省	2024	デジタル社会の実現に向けて
経済産業省	2024	デジタルライフライン全国総合整備計画概要
経済産業省	各年	電子商取引に関する市場調査（2015～2024）
経済産業省	2024	デジタルガバナンス・コード 3.0～DX 経営による企業価値向上に向けて～
経済産業省	2024	AI 事業者ガイドライン（第 1.0 版）
経済産業省	2025	GX2040 ビジョン～脱炭素成長型経済構造移行推進戦略 改訂～
経済産業省	2024	デジタルインフラ（DC 等）整備に関する有識者会合 中間とりまとめ 3.0
経済産業省	2023	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改訂版
経済産業省	2023	半導体・デジタル産業戦略
経済産業省	2024	デジタルインフラ（DC 等）整備に関する有識者会合 中間とりまとめ 3.0
国土交通省	2023	社会資本の老朽化の現状と将来
国土交通省	2023	インフラメンテナンスにおける包括的民間委託導入の手引き
国土交通省	2024	防災エリアマネジメント DX v2.0
国土交通省	2024	令和 6 年版 国土交通白書
警察庁	2024	令和 6 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。
公正取引委員会	2024	生成 AI を巡る競争（ディスカッションペーパー）
公正取引委員会	2022	クラウドサービス分野の取引実態に関する報告書
NIRA 総合研究開発機構	2023	キャッシュレス決済実態調査 2023（速報）
自由民主党デジタル社会推進本部	2024	AI ホワイトペーパー2024
一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会	各年	企業 IT 動向調査報告書（2015～2024）
フィッシング対策協議会	2024	フィッシングレポート 2024
フィッシング対策協議会	各年	フィッシング報告状況
インターネット白書編集委員会	2024	デジタル・プラットフォームを巡る規制の動向
Reuters Institute for the Study of Journalism	各年	Digital News Report（2021～2024）
三菱総合研究所	2025	国際収支統計：デジタル関連収支（2024 年）

著者等	発行/発表年	タイトル
電通	2024	モバイル社会白書 2024 年版
電通	各年	日本の広告費 （2012～2024）
栗原聡	2024	『AI にはできない 人工知能研究社が正しく伝える限界と可能性』株式会社 KADOKAWA.