

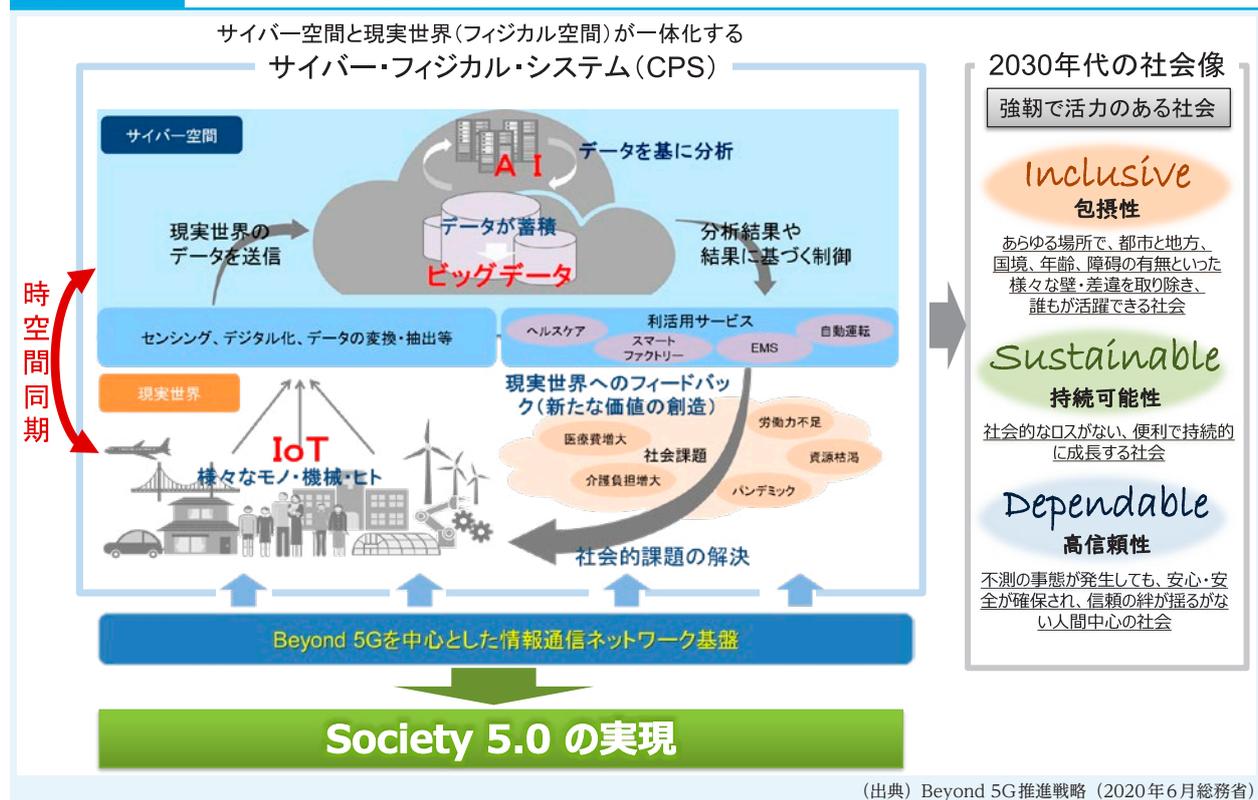
第7節 ICT 技術政策の推進

1 概要

1 これまでの取組

総務省で2020年（令和2年）6月に策定した「Beyond 5G推進戦略」では、Beyond 5Gが実現する2030年代に期待される社会像として、サイバー空間とフィジカル空間の一体化（Cyber Physical System）を進展させ、国民生活や経済活動が円滑に維持される「強靱で活力のある社会」の実現を目指すべきとしている（図表4-7-1-1）。総務省では、この戦略に基づくBeyond 5Gの研究開発戦略や知財・国際標準化を推進するとともに、政府全体の成長戦略、科学技術・イノベーション基本計画、統合イノベーション戦略（AI戦略、量子技術イノベーション戦略）、知的財産推進計画、宇宙基本計画などに基づき、ICT分野の先端技術の研究開発や国際標準化活動を推進してきた。

図表4-7-1-1 2030年代に期待される社会像



【関連データ】

政府全体の「科学技術・イノベーション基本計画」(2021年3月閣議決定)

出典：内閣府資料を基に総務省作成

URL：<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r04/html/nf407000.html> (データ集)

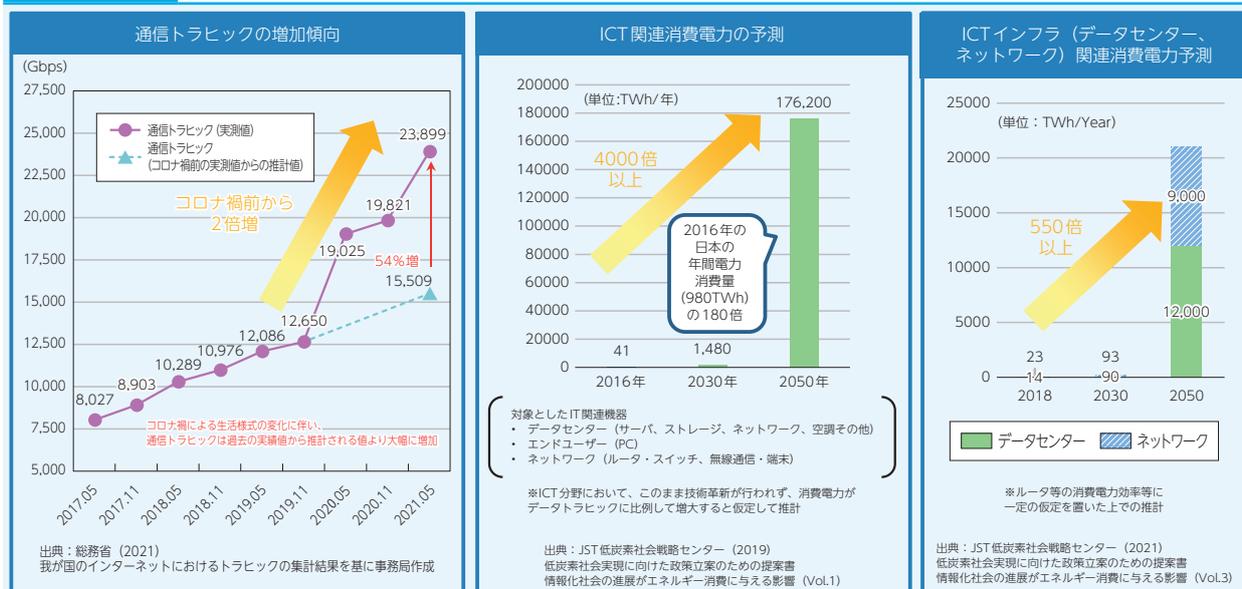
2 今後の課題と方向性

Beyond 5Gに向けた国際的な研究開発競争は年々激化しており、国内外でBeyond 5Gの各種検討や活動に進展がみられる。そうした中で、これまでの研究開発戦略や知財・国際標準化戦略をさらに具体化した上で産学官が一体となってこれらを推進することによって、開発成果の社会実装や市場獲得などの実現と、日本の国際競争力強化や経済安全保障の確保につなげていく必要がある。その際、あらゆる産業や社会活動の基盤に結びついていくBeyond 5Gの役割に鑑み、ポストコロナ社会、デジタル田園都市国家構想、環境・エネルギー、防災・減災、国土強靱化などの政府全体の政策や、2022年（令和4年）に成立した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（令和4年法律第43号）を踏まえる必要がある。

また、ポストコロナにおける経済成長と社会課題の解決に対応し、今後の情報通信分野の技術動向や政府全体のイノベーション政策動向などを踏まえながら、強靱で活力のある2030年代の社会を目指したICT技術戦略の検討・策定を進めるとともに、先端技術開発や知財・国際標準化活動を戦略的に推進していくことが必要である。

さらに、我が国の通信トラフィックは新型コロナウイルス感染症の感染拡大による生活様式の変化等により、従前の推計を上回る増加となり、それに伴い、ICT分野の消費電力も増加傾向にあり、今後の技術やサービスの発展などに伴ってICT分野における消費電力の大幅増加が懸念されている（図表4-7-1-2）。そうした中で、我が国では、国際公約として2050年のカーボンニュートラル実現を目指すことを宣言しており、政府全体の方針でもグリーン・デジタル社会の実現や2040年の情報通信産業のカーボンニュートラル達成などが位置づけられているなど、ICT分野におけるグリーン化・デジタル化に向けた取組を推進していくことが必要である。

図表4-7-1-2 通信トラフィックとICT分野のエネルギー消費の動向



（出典）総務省 情報通信審議会 情報通信技術分科会 第27回技術戦略委員会資料

2 Beyond 5G

1 Beyond 5Gを取り巻く国際動向

諸外国では、国際競争力や経済安全保障の確保などの観点から、Beyond 5Gに関する政府研究開発投資の検討や実施が始まっている。例えば、米国では、日米首脳共同声明で次世代移動通信網などへの投資を表明し、Next G Allianceが「6G Roadmap」を策定しており、欧州では、Horizon Europeで6G研究開発に投資を決定し、6G研究開発プロジェクトHexa-Xを開始するなど、様々な取組が進展しており、今後も各国が積極的にBeyond 5Gの研究開発などを推進していくと思われる（図表4-7-2-1）。

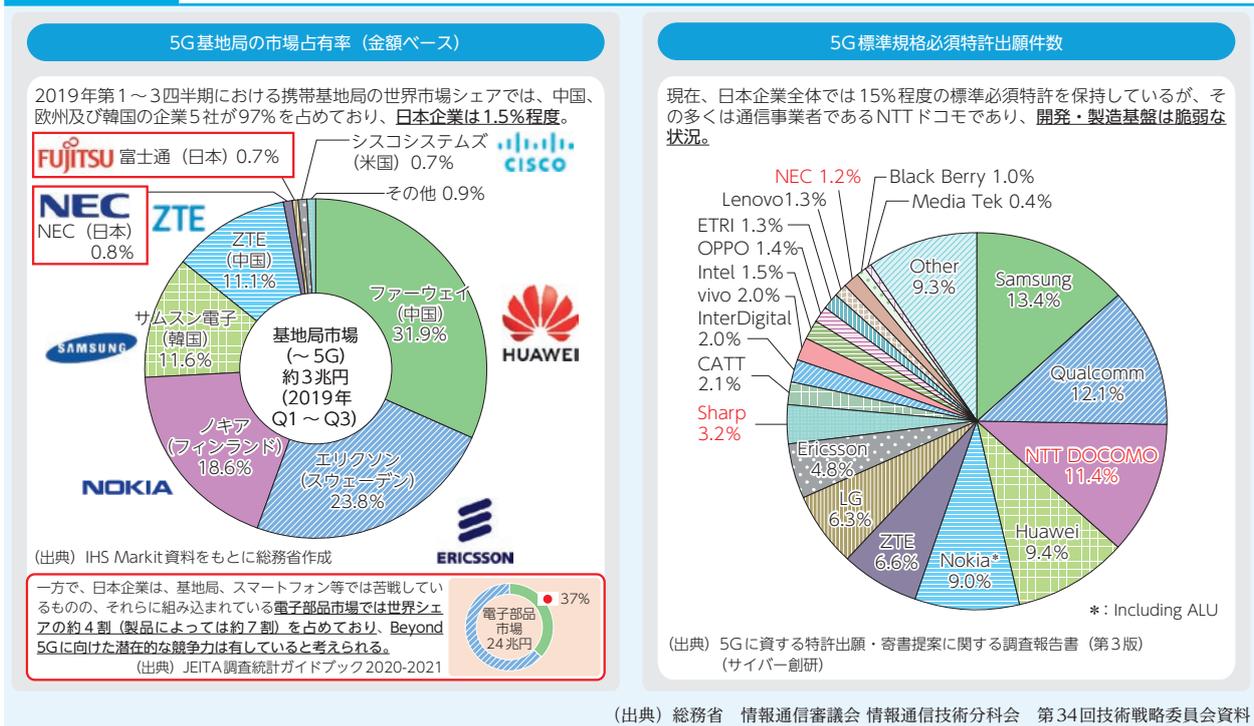
図表4-7-2-1 諸外国におけるBeyond 5Gの政府研究開発の状況

 米国	<ul style="list-style-type: none"> 6G推進に向けた業界団体Next G AllianceがロードマップWGとグリーンG WGを立ち上げ、6G等の新たなテクノロジー推進に必要な要素の明確化と、新技術による持続可能なエコシステムの実現に向けた検討を開始(2021年3月) 日米首脳共同声明において、次世代移動体通信網等へ25億ドルの投資(日米合計45億ドル)を表明(2021年4月) Next G Allianceが「6G Roadmap」を策定。また、政府の支援が必要な要素として、「6Gの成功に向けた一貫性のある政策的枠組み」「6G研究開発に対する支援」「6Gに対する民間投資を促進するための基盤作り」を提言(2022年2月) 米国連邦通信委員会(FCC)、6Gを新たな焦点として技術諮問委員会(TAC)を再編成(2022年2月) 全米科学財団(NSF)、6G研究開発支援パートナーシップ「RINGS」の採択プロジェクトを発表(2022年4月)
 欧州	欧州(EU、ドイツ、フィンランド)で18.5億ユーロ(約2,400億円)の政府研究開発投資 (2022年3月現在)
 欧州連合	<ul style="list-style-type: none"> Horizon 2020の資金提供を受けて、6G研究開発プロジェクトHexa-X始動(2021年1月-2023年6月) 次期研究開発プログラムHorizon Europe(2021 - 2027年)で6G研究開発に9億ユーロ(約1,200億円)の投資を決定(2021年3月)。民間からの11億ユーロを合わせ、SNS JUが合計20億ユーロ(約2,600億円)の資金を確保(2022年3月)。既に2.4億ユーロ(約310億円)をワークプログラム(2021-2022年)に拠出(2021年12月)
 ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> 6G技術の研究開発(2021-2025)に総額7億ユーロ(約910億円)の投資を決定(2021年4月)。そのうち2.5億ユーロ(約330億円)を6G研究開発のハブ構築に投資(2021年6月)
 フィンランド	<ul style="list-style-type: none"> 6Genesis Flagship Programを開始。2019-2026年の8年間で2.5億ユーロ(約330億円)の6G研究開発予算を計上(2018年5月) 第1回 6G Wireless Summit 開催(2019年3月)
 中国	<ul style="list-style-type: none"> 6G推進団体「IMT-2030(6G)」を設置し、6Gの研究開発に着手(2019年6月) 第14次五カ年計画の一環として6G研究開発を強化するとのデジタル経済プランを発表(2022年1月) 精華大学、北京オリンピックの会場において1TB/secの伝送実験に成功と発表(2022年2月)
 韓国	<ul style="list-style-type: none"> 科学技術情報通信部(MSIT)が6G研究開発実行計画を発表。2025年までに2,200億ウォン(約210億円)の投資を計画(2021年6月) 6Gを含む「次世代ネットワーク発展戦略」策定着手(2022年1月) 米国、フィンランド、インドネシア各国と、6Gを含むICTでの協力を協議(2022年3月)

2 Beyond 5Gに向けた潜在的競争力

世界の通信インフラ市場（携帯基地局）では、海外の主要企業が高いシェアを占め、関連特許も多数保有しており、今後も高い国際競争力を維持・確保することが見込まれるが、日本企業の国際競争力は低い状況にあり、このままの状況が続けば、Beyond 5Gでも海外企業の後塵を拝するおそれがある。他方で、日本企業は、携帯基地局、スマートフォンなどでは苦戦しているものの、それらに組み込まれている電子部品市場では一定の世界シェアを占めており、Beyond 5Gに向けた潜在的な競争力は有していると考えられる（図表4-7-2-2）。

図表 4-7-2-2 通信インフラ市場における日本の国際競争力



3 政策の動向

ア Beyond 5Gの戦略の策定

2030年代の次世代情報通信インフラ「Beyond 5G」の実現に向け、我が国では、「Beyond 5G推進戦略」を策定し、「Beyond 5G推進コンソーシアム」及び「Beyond 5G新経営センター」を設立して産学官の活動を活発化している。具体的には、5Gの特長から高度化・拡張した7機能(超高速・大容量、超低遅延、超多数同時接続、自律性、拡張性、超安全・信頼性、超低消費電力)を柱として、産学官が連携・協力してビジョンや技術課題などについて検討するとともに、総務省で基盤技術の研究開発を開始している。

総務省では、2021年(令和3年)9月に「Beyond 5Gに向けた情報通信技術戦略の在り方」について情報通信審議会に諮問し、我が国が重点的に取り組むべき研究開発課題やその推進方策を含むBeyond 5Gに向けた技術戦略の具体化を進めており、2022年(令和4年)6月30日に中間答申が取りまとめられたところである。



【関連データ】
Beyond 5Gに求められる機能
URL : <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r04/html/nf407000.html> (データ集)

イ Beyond 5Gの研究開発の推進

総務省では、Beyond 5Gの実現に必要な最先端の要素技術などの研究開発を支援するため、令和2年度第3次補正予算によりNICTに革新的情報通信技術研究開発推進基金を創設して「Beyond 5G研究開発促進事業」を実施するとともに、テストベッドなどの共用施設・設備を整備し、官民の叡智を結集したBeyond 5Gの研究開発を推進している。「Beyond 5G研究開発促進事業」では、以下のプログラムに基づき、Beyond 5Gに求められる7機能(超高速・大容量、超低遅延、超多数接続、超低消費電力、超安全・信頼性、拡張性、自律性)を柱として基盤技術の公募型研究

開発を実施している。

- ① Beyond 5G 機能実現型プログラム
Beyond 5Gに求められる機能を実現するための中核的技術の研究開発
- ② Beyond 5G 国際共同研究型プログラム
戦略的パートナーとの国際的な連携による先端的技術の研究開発
- ③ Beyond 5G シーズ創出型プログラム
技術シーズ創出からイノベーションを生み出す革新的技術の研究開発



【関連データ】
Beyond 5G研究開発促進事業（基金）のスキーム
URL : <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r04/html/nf407000.html>（データ集）

2022年度（令和4年度）以降の「Beyond 5G研究開発促進事業」の実施に当たっては、アに記載の技術戦略を反映したBeyond 5G研究開発を推進し、2025年（令和7年）開催の大阪・関西万博を起点として、順次、開発成果の社会実装を目指すものである。

ウ Beyond 5Gの知財・国際標準化の推進

産学官一体となって知財の取得や国際標準化を戦略的に推進することを目的として、2020年（令和2年）12月に「Beyond 5G新経営センター」を設立し、新ビジネス戦略セミナーなどを通じた情報発信や、企業の若手幹部候補生に向けたワークショップや大学・高専などに向けたハッカソンイベントなどを通じた人材育成を推進している。また、知財取得状況を分析するIPランドスケープの構築など、今後の標準化策定を検討するための情報基盤整備に取り組んでいる。

また、国際標準化活動を研究開発の初期段階から推進するため、信頼でき、かつ、シナジー効果も期待できる戦略的パートナーである国・地域の研究機関との国際共同研究を実施している。具体的には、2013年度（平成25年度）から欧州委員会と連携し、日EUにおける大学、民間企業など研究機関の共同提案に対して研究開発資金を支援する日EU共同研究を実施し、2022年度（令和4年度）は、第5次公募で採択したeHealthに関する研究を実施中である。また、2016年度（平成28年度）からは米国研究機関との共同研究を実施しており、2021年度（令和3年度）には、新規公募で採択した5G高度化に関する研究を開始した。さらに、2022年度（令和4年度）からは、新たな日米共同研究及び日独共同研究の公募を行う予定である。

3 量子技術

1 量子セキュリティ・ネットワーク政策の動向

量子技術は、将来の社会・経済を飛躍的・非連続的に発展させる革新技術であるとともに、経済安全保障上も極めて重要な技術であり、米国、欧米、中国などを中心に、諸外国において研究開発投資を大幅に拡充するとともに、研究開発拠点形成や人材育成などの戦略的な取組が展開されている。

政府全体として、「量子技術イノベーション戦略」（令和2年1月統合イノベーション戦略推進会議決定）、及び「量子未来社会ビジョン～量子技術により目指すべき未来社会ビジョンとその実現に向けた戦略～」（令和4年4月統合イノベーション戦略推進会議決定）を踏まえ、各技術分野（量子コンピュータ、量子ソフトウェア、量子セキュリティ・ネットワーク、量子計測・センシング／

量子材料など）における研究開発の強化や事業化に向けた活動支援を行うとともに、基礎研究から技術実証、人材育成などに至るまで産学官で一貫通貫に取り組む拠点形成などのイノベーション創出に向けた基盤的取組を推進することとしている。

2 量子暗号通信技術に関する研究開発

現代暗号の安全性の破綻が懸念されている量子コンピューター時代においては、いかなる計算機でも原理的に解読不可能な量子暗号が必要とされている。総務省では、NICTと連携し、量子暗号通信技術（量子鍵配送技術）の研究開発を推進するとともに、政府全体の戦略を踏まえ、量子セキュリティ・ネットワークに関する技術分野について、量子技術イノベーション戦略に基づく拠点として「量子セキュリティ拠点」を2021年度（令和3年度）にNICTに整備し、テストベッドの構築・活用などを通じた社会実装の推進、人材育成などに幅広く取り組んでいる。

ア 量子暗号通信の長距離化・ネットワーク化の研究開発

量子暗号通信の社会実装を実現するためには、通信距離の長距離化が大きな課題の一つとなっている。そこで、総務省では、長距離化の課題を克服し、グローバル規模での量子暗号通信網の実現を目指し、2020年度（令和2年度）から、地上系を対象とした量子暗号通信の長距離リンク技術及び中継技術の研究開発に取り組んでいる。また、安全な衛星通信ネットワークの構築に向け、2018年度（平成30年度）から、量子暗号通信を超小型衛星に活用するための研究開発に取り組んでいる。さらに、2021年度（令和3年度）から、地上系及び衛星系ネットワークを統合したグローバル規模の量子暗号通信網構築に向けた研究開発を開始している。

イ 量子暗号通信のテストベッド整備と社会実装の推進

我が国では、NICTが早期より量子暗号通信の要素技術の研究開発に取り組んでおり、量子暗号通信の原理検証を目的として、2010年（平成22年）に量子暗号通信テストベッド「東京QKDネットワーク」を構築し、長期運用を行っている。東京QKDネットワークの長期運用実績に基づき策定された量子暗号通信機器の基本仕様は、2020年（令和2年）に国際標準（ITU-T Y.3800シリーズ）として採用されており、国際的にも高い競争力を有している。

また、量子暗号通信は、機微情報を取り扱う公的機関での利活用に加え、金融・医療などの商用サービスへの展開も期待されており、早期の実用化が強く求められている。そこで、総務省では、2021年度（令和3年度）から、実環境での利用検証を通じた社会実装の加速化を目的として、複数拠点間を接続した構成で経路制御などのネットワーク構成実証を実施可能な量子暗号通信の広域テストベッドの整備に取り組んでいる。



【関連データ】
グローバル規模の量子暗号通信網のイメージ
URL：<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r04/html/nf407000.html>（データ集）

4 AI技術

AIは、近年、深層学習（ディープラーニング）による機械学習技術に代表されるように加速度的に発展しており、世界の至る所でその応用が進み、広範な産業領域や社会インフラなどにも大き

な影響を与えるなど社会の根本機能維持のための必須技術となっている。

総務省では、「AI戦略2022」（令和4年4月統合イノベーション戦略推進会議決定）等を踏まえ、AI関連中核センター群とされるNICTと連携し、自然言語処理技術や多言語翻訳・音声処理技術、脳の認知モデル構築などに関する研究開発や社会実装に幅広く取り組んでいる。

例えば、総務省では、NICTとともに、世界の「言葉の壁」を解消し、グローバルで自由な交流を実現するための多言語翻訳技術の研究開発に取り組んでおり、NICTが開発する多言語翻訳技術では、最新のAI技術を活用することにより、訪日・在留外国人への対応を想定した12言語について実用レベルの翻訳精度を実現している。また、総務省及びNICTでは、多言語翻訳技術の社会実装も推進しており、NICTでは個人旅行者を想定した研究用アプリとして「VoiceTra（ボイストラ）」を提供しているほか、技術移転を通じて30を超える民間サービスが展開^{*1}され、官公庁のほか防災・交通・医療などの幅広い分野で活用されている。



【関連データ】
多言語翻訳技術
URL：<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r04/html/nf407000.html>（データ集）

2025年（令和7年）の大阪・関西万博も見据え、NICTの多言語翻訳技術の更なる高度化のため、総務省は、2020年（令和2年）3月に「グローバルコミュニケーション計画2025」を策定した。総務省では、同計画に基づいて、NICTに世界最先端かつトップレベルのAI研究開発を実施するための計算機環境を整備するとともに、従来は短文の逐次翻訳にとどまっていた技術を、ビジネスや国際会議における議論の場面にも対応した「同時通訳」が実現できるよう高度化するための研究開発を2020年度（令和2年度）から実施している。



【関連データ】
多言語翻訳技術の更なる高度化に向けた取組
URL：<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r04/html/nf407000.html>（データ集）

また、対応言語についても、多言語同時通訳に関する研究開発と合わせて訪日・在留外国人、外交への対応等を念頭に8言語を追加する予定としている。

5 リモートセンシング技術

NICTでは、ゲリラ豪雨や竜巻に代表される突発的大気現象の早期捕捉・発達メカニズムの解明に貢献することを目的として、降雨・水蒸気・風などの状況を高い時間空間分解能で観測するリモートセンシング技術の研究開発を実施している。

例えば、高速かつ高精度に雨雲の三次元観測が可能な二重偏波フェーズドアレイ気象レーダー（MP-PAWR）については、他機関との連携により首都圏豪雨予測システムによる大規模イベント及び自治体との実証試験を実施するなどのほか、大気中の水蒸気量を地デジ放送波の伝搬遅延を用いて推定する技術や上空の風速が観測可能なウインドプロファイラ技術、上空の水蒸気と風を同時に観測可能なアイセーフ赤外パルスレーザーを用いた地上設置型水蒸気・風ライダー技術などの研究開発等を進めている。

*1 グローバルコミュニケーション開発推進協議会 国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）の多言語翻訳技術を活用した民間企業の製品・サービス事例：https://gcp.nict.go.jp/news/products_and_services_GCP.pdf



【関連データ】
航空機から地表面を観測する合成開口レーダーの高分解能化と技術実証
URL : <https://www.nict.go.jp/press/2022/01/25-1.html>

6 宇宙ICT

宇宙基本法（平成20年法律第43号）に基づく宇宙基本計画とその工程表に基づき、総務省では、次のような宇宙開発利用に関する研究開発などを推進している。

- ① 周波数資源を有効に活用し、将来の超広帯域光衛星通信システムを実現するための、小型衛星コンステレーション向け電波・光ハイブリッド通信技術の研究開発
- ② 衛星通信における量子暗号の基盤技術を確立し、衛星ネットワークなどによるグローバルな量子暗号通信網の実現に向けた研究開発
- ③ 米国提案の国際宇宙探査計画（アルテミス計画）に資する、テラヘルツ波を用いた月面の水エネルギー資源探査技術の研究開発
- ④ 技術試験衛星9号機のための衛星通信システムや10Gbps級の地上・衛星間光データ伝送を可能とする光通信技術の研究開発
- ⑤ 電離圏や磁気圏、太陽活動を観測、分析し、24時間365日の有人運用による宇宙天気予報や静止気象衛星ひまわりの後継機に搭載予定の宇宙環境モニタリングセンサの研究開発

なお、宇宙天気予報の重要性は、特に電力・通信・放送・航空など社会インフラの安定運用に責任を持つ企業にとって高まりつつあり、今後、太陽活動の活発化が予想されていることも踏まえ、総務省では、「宇宙天気予報の高度化のあり方に関する検討会」の開催等を通じ、宇宙天気予報を確実にしつつ、産学官それぞれの対応を促す取組を行っている（2022年（令和4年）6月に報告書取りまとめ）。



【関連データ】
太陽フレアの地球への影響
出典：総務省 宇宙天気予報の高度化の在り方に関する検討会（第1回）資料
URL : <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r04/html/nf407000.html>（データ集）