

Beyond5G推進コンソーシアム 諸外国における6Gの推進状況等に係る定点観測報告（中間）

2024年 1月 23日

株式会社NTTデータ経営研究所

社会システムデザインユニット

米国のBeyond5G/6G 動向

主要な 取組み

産学官の 動向

- **Next G Alliance (NGA)** では、6つのワーキンググループが設置され、「Applications」、「Green G」、「National 6G Roadmap」、「Societal and Economic Needs」、「Spectrum」、「Technology」の6つのワーキンググループが活動しており、ウェビナーやホワイトペーパーへのコントリビューション等を行っている。
 - **ホワイトペーパー**のリリースも積極的に行われている。2023年1月～12月の1年間で**15本のホワイトペーパー**をリリースしている。ワイヤレステクノロジーや周波数戦略、バーティカルへの実装ロードマップやエナジーエフィシエンシーやAIネイティブ、**政府への提言**など多岐にわたるテーマで報告がなされている。
 - また、6月に行われた**米印首脳会談**において、Open RAN推進等にかかる合意がなされ、インドの6G推進団体である**Bharat 6G Alliance**との6Gの技術検討に係る**MoUを締結**した（2023年9月）。
- **NSF (National Science Foundation)** は、**National Security Council (NSC)** と**次世代ワイヤレステクノロジー**に関する**共同のワークショップ**を開催。そのワークショップの中でNSCは、今後の6Gにおける研究開発を形づくる必要性を言及するとともに、その原則について「OPEN & RESILIENT BY DESIGN (オープンかつ強靱な設計)」とし、6つの原則を示す。（2023年4月）
 - 従前よりあるRINGS（約4千万ドル）やPAWR（約1億ドル）等の基金プログラム等も通じて、引き続き官民パートナーシップを深化させている。

政府動向

- 米国政府（バイデン政権）は、**国家周波数戦略**と米国の周波数帯政策の近代化と国家周波数帯戦略の確立に関する大統領覚書を公表。次世代通信（6G）に係る周波数を特定するとしており、NTIA（国家電気通信情報管理庁）は2年以内に該当の周波数の研究を完了することを計画している（2023年11月）
- FCCは、技術的なアドバイスを行う**Technological Advisory Council (TAC)** において、2022年に設立された**6Gのワーキンググループ**において、6Gにおける**新たな周波数割当の必要性**について言及。（2023年8月）
- 米国の電気通信事業に係る対中政策として、国家安全保障上の脅威として2021年にHuawei Technologiesが指定された他、2022年には中国の電気通信事業者3社（China Mobile、China Telecom、China Unicom）やPacific Networks（China Unicomの子会社）やその完全子会社であるComNetが指定されている（2022年10月）。

Beyond5G (6G) の 方向性・狙い

政府や規制当局が、6Gに対する具体的な戦略や方針を示したり、詳細な検討が開始されている。NSF等が従前より6Gに係る資金提供が行われ、研究開発はすでに進められており、NGAも積極的な活動を示していることから、今後もグローバルでの6Gのリーダーシップ獲得に向けた動きに加速がかかるか。

米国のBeyond5G/6G 動向

…NGAの取り組み

2023年の1年間でホワイトペーパーを15本（2022年の倍以上の本数）リリースしており、米国のグローバルでの6Gのイニシアティブ獲得に向けて、積極的な活動が行われている。

2023年に発行されたホワイトペーパー（計15本）

- Terminology for Frequency Ranges（2023年1月）
- Multi-Sensory Extended Reality (XR) in 6G（2023年2月）
- Sustainable 6G Connectivity — A Powerful Means of Doing Good（2023年3月）
- 6G Sustainability KPI Assessment – Introduction and Gap Analysis –（2023年3月）
- Network-Enabled Robotic and Autonomous Systems（2023年4月）
- AI-Native Wireless Networks（2023年4月）
- 6G Roadmap for Vertical Industries（2023年5月）
- **A Call to Action for U.S. Technology Leadership（2023年5月）**
- 6G Technologies for Wide-Area Cloud Evolution（2023年5月）
- Beyond Speed: Promoting Social and Economic Opportunities through 6G and Beyond（2023年8月）
- 6G Spectrum Considerations（2023年8月）
- Shaping Tomorrow: The Evolution of Personalized Digital Experiences Through 6G Technologies（2023年10月）
- 6G Radio Technology Part I: Basic Radio Technologies（2023年11月）
- Evolution of Sustainability Indicators for Next-Generation Radio Network Technologies（2023年12月）
- Distributed Sensing and Communications（2023年12月）



- ✓ AIやクラウドネットワーク等のワイヤレステクノロジーに関するレポートの他、インダストリーの全体的なロードマップやロボティクス、XRのような**特定のインダストリーに向けた6Gの適用可能性**を示すレポートも発行している。
- ✓ 6Gの周波数検討に係るレポートにおいては、**6Gに適した周波数帯**の研究成果やユースケースでのポテンシャル等を示す。
- ✓ **グリーン、サステナビリティ**をキーワードとしたモバイルネットワークの**エナジーエフィシエンシ**に係るレポートも2023年は他のテーマと比較して、比較的多数発行してる。RANやコアNW、クラウドといった各コンポーネントにおけるKPI指標を示す等、持続可能な社会の実現を意識した活動が目立つ。

- ✓ 他のホワイトペーパーとは毛色が異なるが政府に対する提言も発行している
- ✓ 政権及び議会に対して、米国が6Gでイニシアティブを獲得するために、6Gに対する大規模な投資を早急に求める
- ✓ さらに官民連携のパートナーシップを深化させるために、政府の協力を強く求めるメッセージを出している

米国のBeyond5G/6G 動向

…周波数戦略に係る動き

周波数戦略に関する大統領覚書の発行や規制当局においての周波数割当に関する具体的な提言が出てくる等、6Gの周波数戦略においてイニシアティブを獲得するための積極的な動きがみられる

米国政府

- 「National Spectrum Strategy（国家周波数戦略）」と「米国の周波数政策の近代化と国家周波数戦略の確立に関する大統領覚書」を公表。
- 周波数戦略では、**3.1-3.45GHz、5.03-5.091GHz、7.125-8.4 GHz、18.1-18.6 GHz、37.0-37.6GHz帯の2,786MHz**に及ぶ周波数について、転用の可能性を探る調査対象として特定。これらの帯域は、ワイヤレスブロードバンド、ドローン、衛星運用など、さまざまな用途をサポートできるとして、**NTIAが2年以内に研究を完了する予定**とした。
- この他、**ダイナミック周波数シェアリングの全国的なテストベッドの確立**、国家周波数研究開発計画や人材育成のための周波数労働力計画の策定を掲げた。

FCC

- 地上系の通信ネットワークで使用する新たな周波数帯として、**7-15GHzと15-24GHz**を取り上げる。
- また、6Gにおいて想定する最も要求の厳しいアプリケーションへ対応するために、**10GHz以上の帯域幅の確保**の必要性を示すとともに、**最も実用的である帯域として、110GHz-170GHz**を取り上げている。FCCへの提言としてもこれらの周波数帯の利用に係る投資を重点領域とするよう提言をしている。

欧州のBeyond5G/6G 動向

主要な 取組み	産学官の 動向	<p>EUの主要機関であるEuropean Commision（以下EC）を中心とした6Gの研究開発投資と、それを活用した実証が継続して行われている。</p> <p>【SNS-JU】</p> <ul style="list-style-type: none"> EC は 研究開発推進組織として SNS-JU(Smart Networks and Services Joint Undertaking) を設置し、これまでに後述のHexa-X/Hexa-X-IIを含む34件のプロジェクト（Beyond 5G/6Gに関連するシステム開発/テストベツ構築/実証試験等）に対して投資を実施。 2023年には、€132Mを追加投資して2回目の提案募集開始。2025年1月に公表予定 日本とEUの合同提案を含む2023-2024 Work Programを公開 <p>【Hexa-X/Hexa-X-II】</p> <ul style="list-style-type: none"> EC配下の投資ファンドEU HorizonのフラッグシップPJとして開始。 Hexa-Xでは、6Gが社会実装された時の様々なユースケースで生み出される社会的価値を加味したKVI s(Key Value Indicators)を新しく定義。今後はKVI sを基に研究開発を進める。 後継PJとして、Hexa-X-IIが2023年1月より開始。標準化を強く意識した6Gプラットフォームおよびシステムの創出を目的とする。 Hexa-X-IIに対し、投資は€25.7Mの予定で推進するとしている。（Hexa-Xの投資額の2倍以上の資金が投入される予定） <p>【個社動向】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2023年、Ericssonが8,500人程度、Nokiaが最大1万4000人のレイオフ実施と報道。両者ともに北米市場での5G機器の販売低迷が一要因か ドイツテレコムとエリクソンが連携して、基地局に太陽光発電を導入し自律的な電力供給を試みる等、排出量削減に向けた取り組みが開始
	政府動向	<ul style="list-style-type: none"> EUの科学技術基盤を強化し、産業界を含むすべてのEU加盟国の競争力を育成するための研究・イノベーションに関する基金として「Horizon Europe」が設置。 Horizon Europeの予算総額は2021～2027年の7年間で955億ユーロ。そのうち、「コネクティング・ヨーロッパ・ファシリティ」というプログラムでは、5Gなどの通信インフラへの投資が実施されている 欧州委員会は2021年9月15日、2030年までに実現を目指す具体的なデジタル分野の目標を定める欧州2030政策プログラム「デジタルの10年への道（Path to the Digital Decade）」の提案を発表。目標などを定めた「デジタル・コンパス2030」を発表した。 <ul style="list-style-type: none"> 通信事業者が光ファイバや5G等のギガビット級のブロードバンド・ネットワークへの投資や敷設時期に関して、最も効率的であると考えられるベストプラクティスを提示した「コネクティビティ・ツールボックス」を採用することで合意しており、ツールボックスのベストプラクティスに基づき5Gの普及・拡張を効果的に進めることがDigital Decadeの達成にとって重要であるとされた。 デジタル・コンパス2030では通信インフラ・コネクティビリティ強化とともに温室効果ガス排出量削減にも言及。排出量を55%削減し、EUの目標に貢献することを目指す。
Beyond5G（6G）の 方向性・狙い	<ul style="list-style-type: none"> EU全体におけるメジャーな基金（Horizon Europe等）においては、5G等に対するインフラ投資は継続して進められていく見込みである。6Gの開発への資金の支出はHexa-X-IIが中心となっており、一部Horizon Europeとのジョイントプロジェクトも出始めている。 2025年頃を目標としたの6G構想及び標準化に向けた研究開発プログラムを実施し、10年後までに6G技術の早期導入の準備を奨励しており、産業界と連携した取り組みを進めている。 	

欧州のBeyond5G/6G 動向

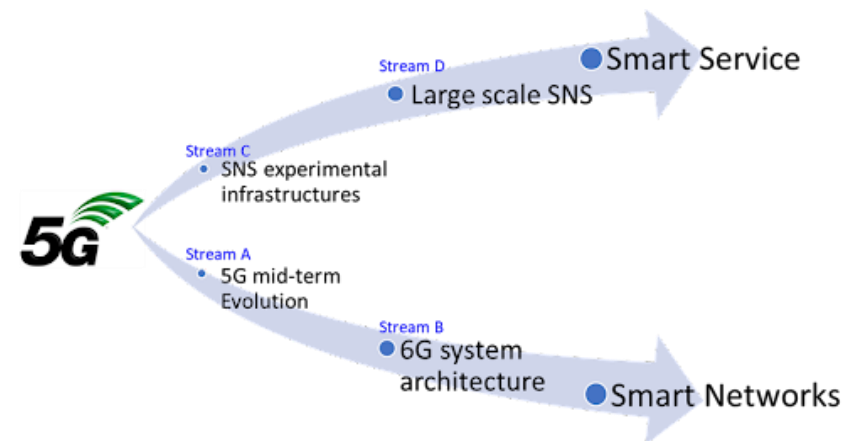
…SNS-JU

SNS JU(The european Smart Networks and Services Joint Undertaking) は900,000,000 EURO (約1300億円)をEUから投資され、6G IAとの官民連携によって実施されている。

- **Phase1** : 合計35件のResearch and Innovation (R&I)プロジェクトの提案が選ばれ、2023年1月より活動
- **Phase2** : 公募が2025年1月に公表予定

支援先のプロジェクトは以下の4カテゴリに分けられる

- **Stream A - 5G mid-term Evolution** : 省電力RAN、Open RAN、5G-Non-Terrestrial Networks , AIベースのEdgeクラウド、インテリジェンスなリソース管理、セキュリティ&プライバシーが含まれる
- **Stream B – 6G Research**: : 新規6G system architectures、高度な無線&光通信技術、NTNの発展、超信頼性についてのリサーチ
- **Stream C - SNS実験基盤** : 6Gイネーブラーの検証のためのEU全体での実験基盤.
- **Stream D – 大規模試験研究** : 高経済性 & 社会重要基盤に向けた大規模SNS基盤のトライアルにより、5G/6G技術の探索, 電力/建設/自動車/向上/ヘルス/メディアなどにおけるサービスの発展のトライアル

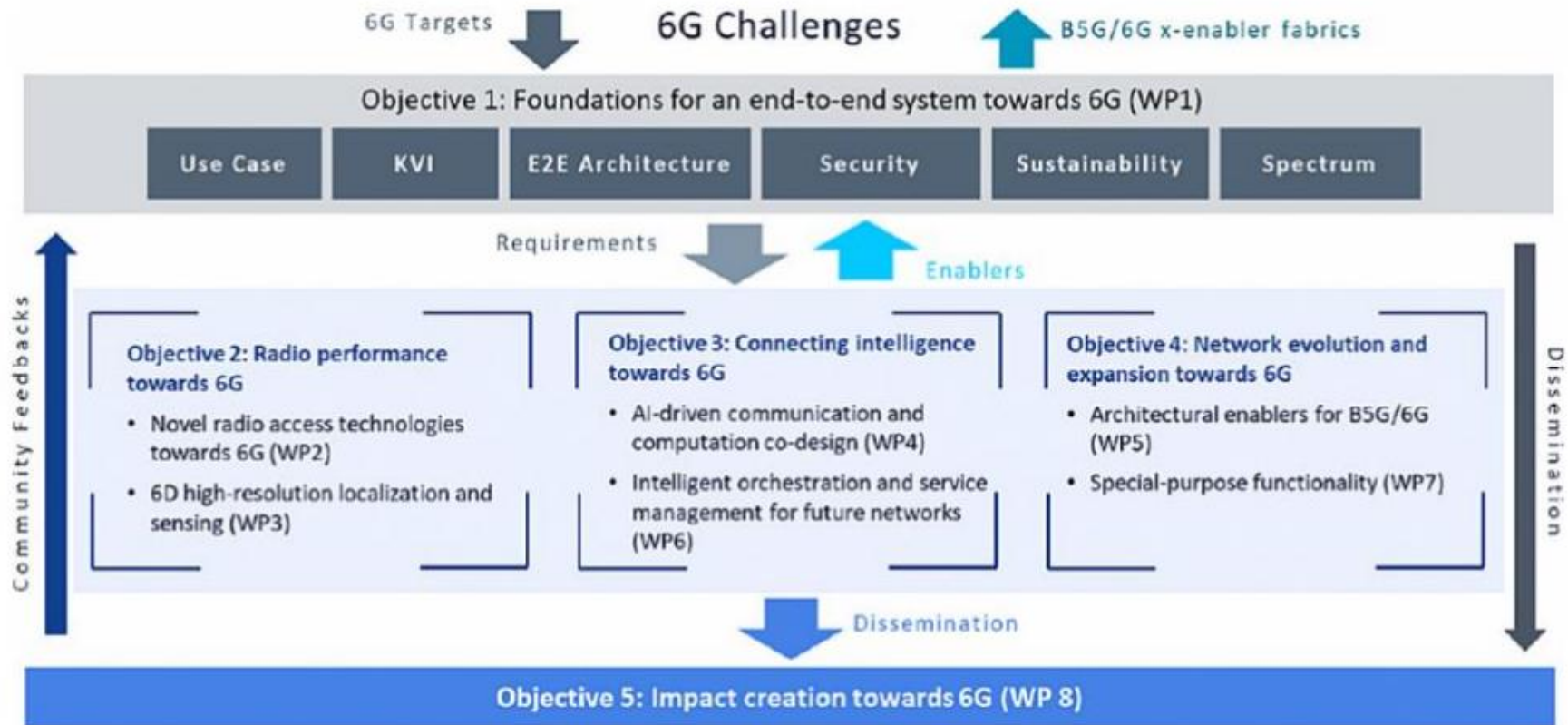


欧州のBeyond5G/6G 動向

…Hexa-X/Hexa-X-II

8つのWPにて活動。WP1～WP7 は技術的および社会的視点テーマでの検討を行い、WP8 は Hexa-X での検討成果の外部発信を中心に活動しており、Hexa-X サイトでの情報発信、学会での発表、論文投稿を始めメディアでの情報発信、さらに 6G-IA、5GPPP との連携などを推進している。

WP 毎にホワイトペーパーを発行しており、活動終了した2023年7月までに全23件を発表。



中国のBeyond5G/6G 動向

主要な 取組み	産学官の 動向	<p>【IMT-2030（6G）推進グループ】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2019年6月に工業情報化部等によって設立された「IMT-2030（6G）推進グループ（PG）」が、「中国の産学研究力を集約し、中国の第6世代移動通信技術研究を推進し、国際交流と協力を実施するための主要なプラットフォーム」として活動。同グループには、中国主要通信キャリアやITベンダ、大学等をはじめ100を超える組織が参加していることが明らかにされた。（2023.12）。 同グループには、複数の海外企業が参加しているほか、欧州6G-IA、韓国6Gフォーラム、インドテレコム標準開発協会（TSDSI）とのMoUを締結するなど、国際連携を強化している。 同グループは、工業情報化部の指導の下、「6G技術国際公募」を2022年から2023年12月まで実施。 昨年12月にホワイトペーパー「6Gネットワークアーキテクチャの展望」と「6G無線系统设计原則和典型特征（6G無線システムの設計原理と代表的な特性）」を「全球6G技術大会」で公表するなど技術検討、情報発信に積極的に取り組んでいる。 同グループリーダーを務める王 中国信通院副院長が、「2030年頃商用化、2025年標準化」に言及した。
	政府動向	<p>【中央政府】</p> <ul style="list-style-type: none"> 工業情報化部は、6G技術の研究開発の総合的推進を掲げ、IMT-2030推進グループの「6Gに向けた技術試験」を支援しているほか、昨年12月に開いた「全国産業情報化会議」においても、2024年に「6Gの研究強化」の意向を示している。 2023年10月「5G軽量化（RedCap, Reduced Capability）」技術の進化とアプリケーションの革新、開発の推進に向け、工業情報化部が通知を発出。国際標準の策定推進や産業システムの構築等を推進する意向を示した。 <p>【地方政府】</p> <ul style="list-style-type: none"> 地方政府でも「インフラ整備計画」等の中に、「6Gに向けた行動」を記載するケースが出てきている。（北京市、上海市）
	その他	<ul style="list-style-type: none"> Huaweiは、2023年にIMT-2030推進グループが実施した「6Gに向けた技術試験」の全分野で参画。2024年に「5.5G（5G-Advanced）」の商用ネットワーク機器を発売すると発表した。 中国移動等通信キャリアは、国際的な6G推進団体において活動し、海外通信事業者と連携して白書の作成等に取り組む。（NGMN“6G REQUIREMENTS AND DESIGN CONSIDERATIONS” 2023.2等） 中国政府系の中国衛星ネットワーク集団や上海市政府系の企業等が、約2万6千機を超えるLEO等の人工衛星の打ち上げを計画。
Beyond5G（6G）の 方向性・狙い		<ul style="list-style-type: none"> 2030年頃の6G商用化に向け、IMT-2030推進グループをハブに各事業者が6Gの実現に向けた試験等研究等に取り組みつつ、それぞれの事業者が事業観点でのアプローチを展開。

中国のBeyond5G/6G 動向

…IMT-2030（6G）による6Gの推進

2019年に工業情報化部、発展改革委員会、科学技術部によって設立された「IMT-2030（6G）推進グループ」が、産学官のプラットフォームとして活動。様々な研究成果に関する白書等の発表や国際連携が強化。

□ リーダー

- 王志勤 中国信息通信院（CAICT）副院長
※中国信息通信院（“中国信通院”）は、1957年に設立された工業情報化部直轄の科学研究機関。情報通信分野を中心に、研究等を行う。

□ 構成メンバー

- IMT-2030（6G）推進グループのWEBサイトには、構成メンバーとして、通信事業者、通信機器メーカー、IT関連企業、大学・研究機関等72組織のロゴマークが掲載。
※2023年12月に、王志勤副院長が行ったプレゼンテーションによると、100組織を超えたとされている。

□ 2023年の主な活動

- 12月 白書「6G無線システムの設計原理と代表的な特性」発表
- 12月 白書「6Gネットワークアーキテクチャの展望」発表 ※China Mobile、Huawei等が作成
- 10月 「6G共感覚融合システム設計研究報告書」発表 ※vivo、China Mobile等が作成
- 9月 「セマンティックコミュニケーションとセマンティックコグニティブネットワークアーキテクチャに関する研究」発表
※西安電子科技大学、華中科技大学等が作成
- 5月 「欧州6G-IAとのワークショップ」開催
- 4月 「6G AI-as-a-Service需要調査」発表
- 工業情報化部の指導の下、2022年から3段階に分けて「6Gに向けた技術試験」を実施しており、2023年もHuaweiや中国通信キャリア等の参画のもと実施している。



NTT DATA

【本件に関するお問い合わせ】

株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所

社会システムデザインユニット マネージャー

松末 竜

E-mail : matsuser@nttdata-strategy.com