

ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業 (複数課題プログラム)

A ポスト5G情報通信システムの開発

中間評価補足説明資料

2022年11月30日

商務情報政策局 情報産業課

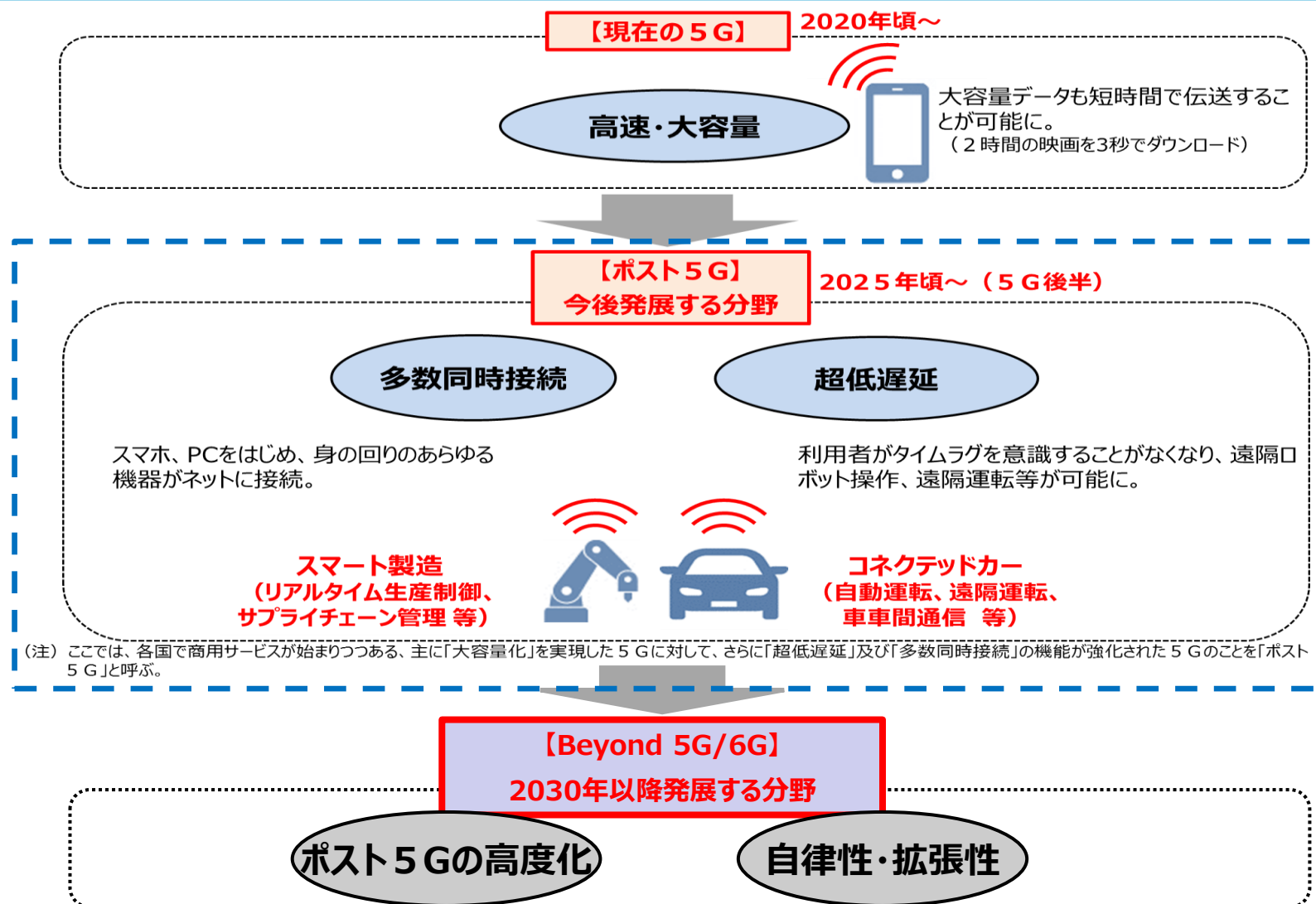
事業の目的等

事業の目的	本事業は、 <u>5Gの後半に相当する「ポスト5G」は超低遅延や多数同時接続といった特性から、多様な産業用途への活用</u> が見込まれており、 <u>我が国の競争力の核となり得る技術</u> であるにも拘わらず、現在の情報通信システム市場における <u>シェアのほとんどを少数の海外企業が占めている</u> ことから、以下の観点から技術開発を支援する。				
	① <u>我が国が現在でも一定の競争力</u> を持ち得る基地局無線部、光伝送装置の高度化を促進する。				
	② <u>専用機から汎用サーバ・ソフトウェアへと競争軸の変化</u> が起こりつつあるコアネットワーク、基地局制御部の市場の早期獲得を図る。				
	③ <u>O-RAN(オープンインターフェース規格)の国際的な普及に向けた技術開発</u> により、海外企業を取り込む。				
	④ <u>産業用途に必要な技術</u> の開発により、ポスト5G利用市場の拡大を図る。				
類 型	複数課題プログラム / 研究開発課題（プロジェクト） / 研究開発資金制度				
実施期間	2020 年度～終了未定		会計区分	一般会計	／ エネルギー対策特別会計
評価時期	事前評価：2019年度、2021年度 中間評価：2022年度 終了時評価：未定				
実施形態	国（補助（基金造成）） → 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）（委託）→ 事業者				
執行額 （百万円）	2020FY	2021FY	2022FY （見込み）	総執行額	総予算額（採択 決定額）
	15,137	37,125	30,853	83,115	97,638

今後10年程度の情報通信システム

評価項目 1 - 1

- 米中技術覇権の対立がある中、注目を集めている **5 G** については、**海外勢に後塵を拝している** 状況。
- **2020年代後半に普及** する超低遅延、多数同時接続を実現する「ポスト 5 G」はスマート製造、コネクテッドカーなどの **産業分野で活用され、今後、更に重要となる** 見込み。
- 自然体でビジネス展開が進むと、**産業用途で用いられる情報通信ネットワークも、モバイル用途と同じ状況に陥る可能性** が高い。**我が国として、早急に取り組を強化する必要** がある。

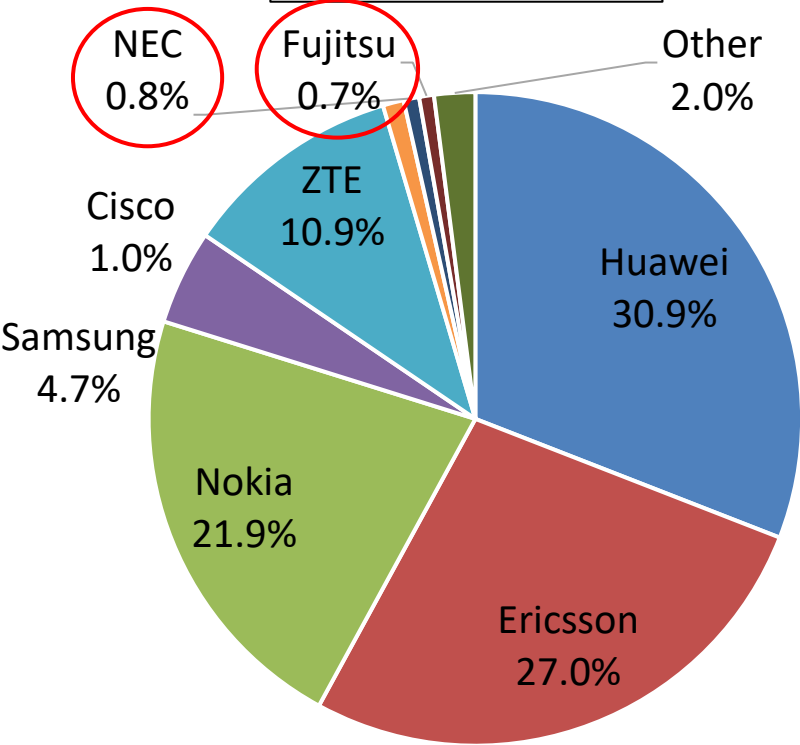


主要装置市場のシェア(2018年時点)

- 基地局について、主要な日本企業の世界シェアはいずれも1%を切る状況。
- 光伝送装置について、一定の世界シェアを保有する日本企業も存在している。

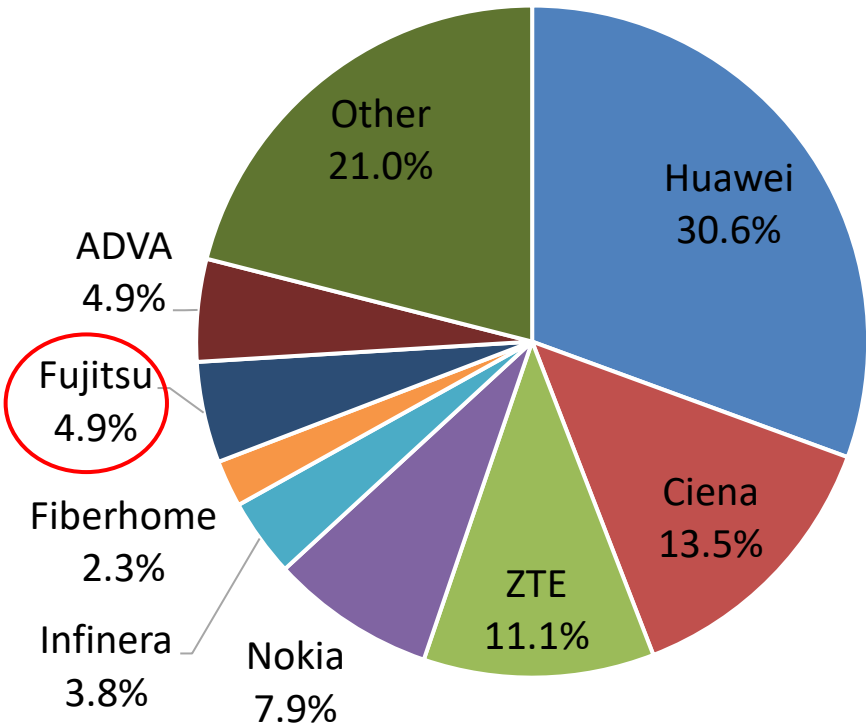
基地局

327億ドル



光伝送装置

71億ドル

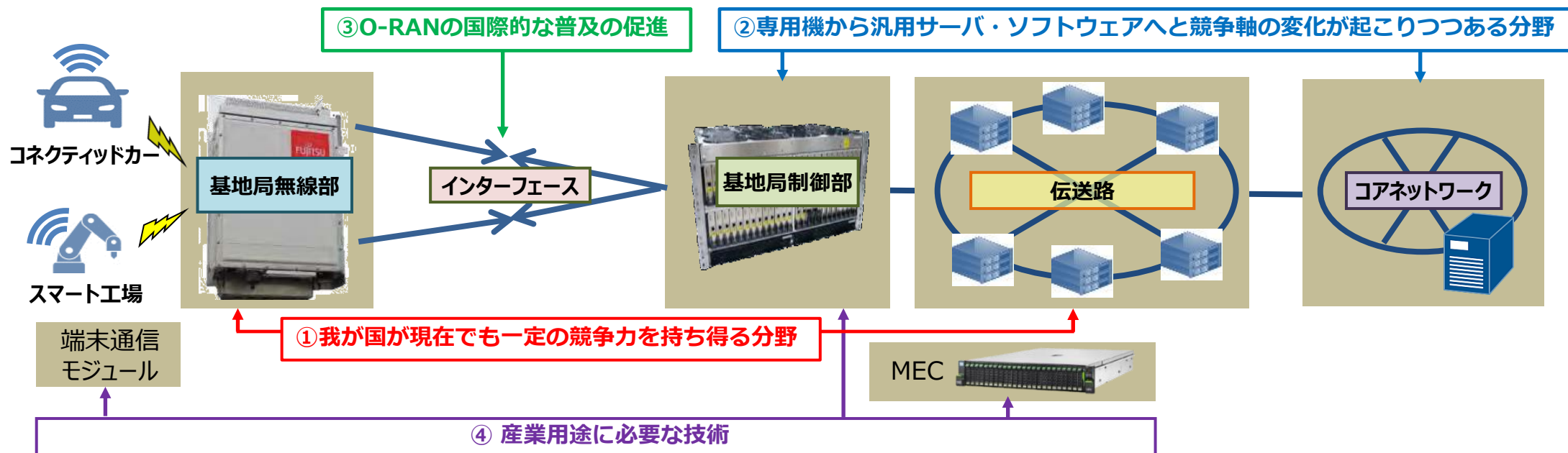


(出所) IHSマークイットのデータ (2018年) を基に作成。

ポスト 5 G 情報通信システムの開発等

- 5Gの後半に相当する「ポスト 5 G」は、超低遅延や多数同時接続といった特性から、多様な産業用途への活用が見込まれており、我が国の競争力の核となり得る技術であり、以下の技術開発を支援。
 - ① 我が国が現在でも一定の競争力を持ち得る基地局無線部、光伝送装置の高度化の促進。
 - ② 専用機から汎用サーバ・ソフトウェアへと競争軸の変化が起こりつつあるコアネットワーク、基地局制御部の市場の早期獲得。
 - ③ O-RAN(オープンインターフェース規格)の国際的な普及に向けた技術開発により、海外企業を取り込み。
 - ④ 産業用途に必要な技術の開発により、ポスト5G利用市場を拡大。

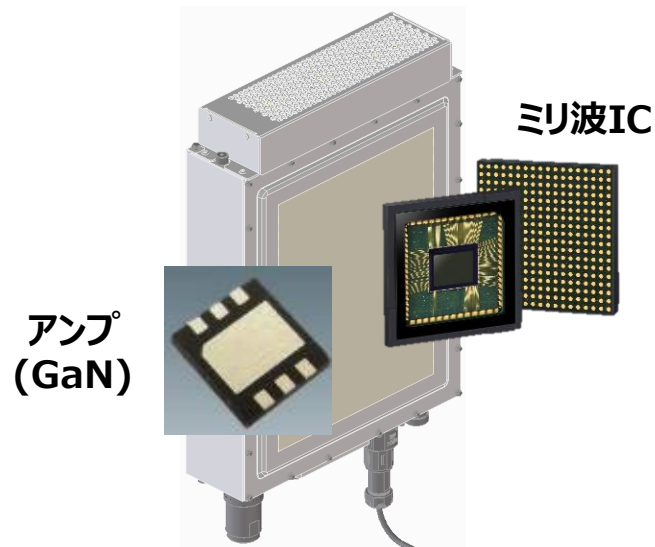
＜情報通信システムのイメージ＞



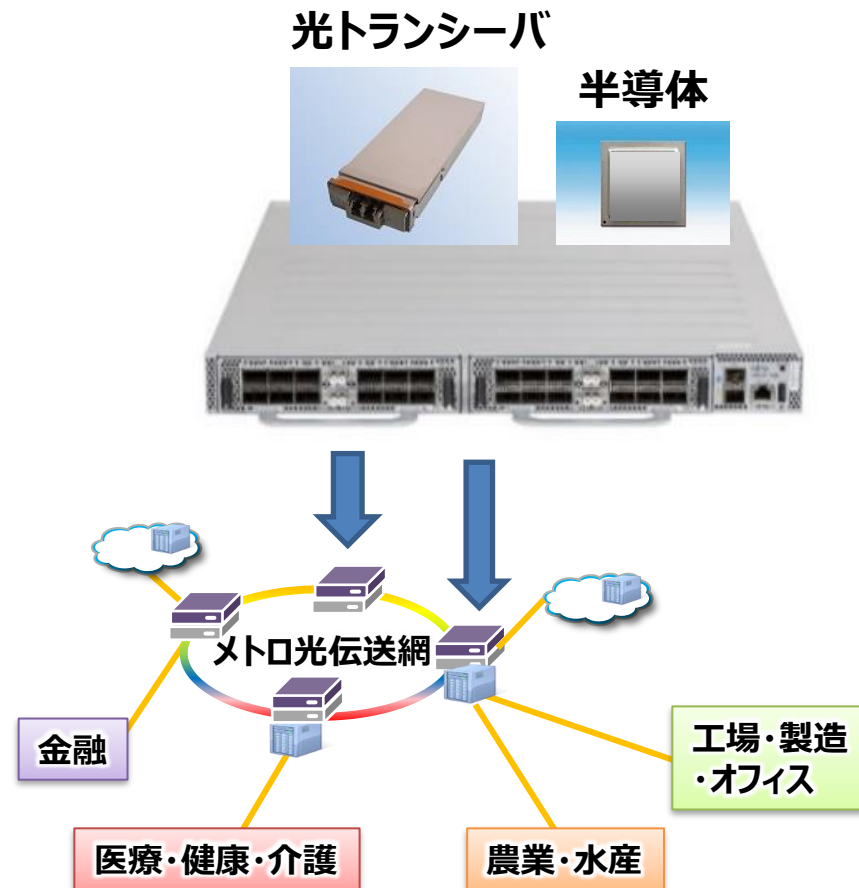
① 我が国が現在でも一定の競争力を持ち得る分野

- 基地局無線部について、デバイスレベルでは一定の競争力を維持。
- 光伝送装置について、一定の世界シェアを保有する日本企業も存在している。

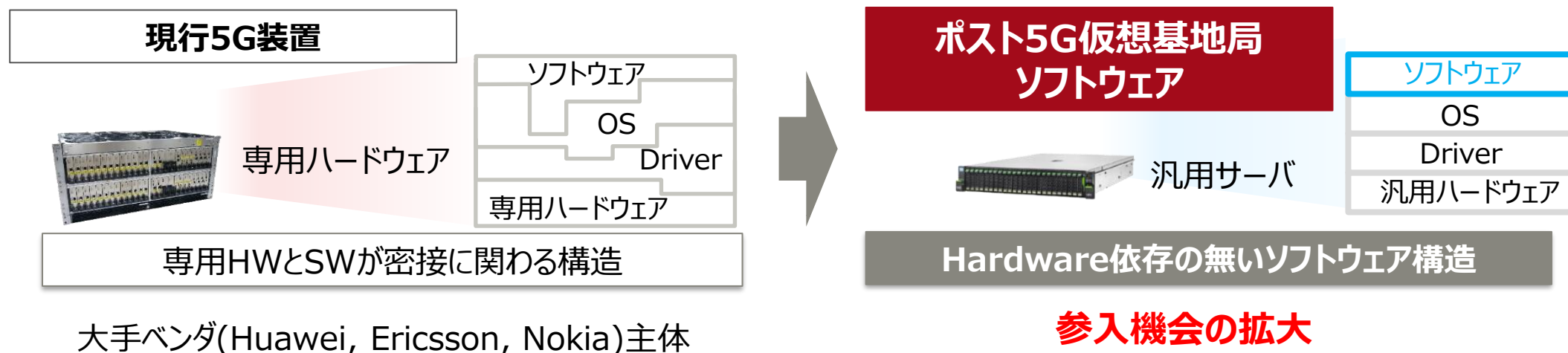
基地局無線部



光伝送装置



- 汎用サーバの性能向上に伴い、既存ベンダの専用ハードウェアにとらわれないソフトウェアベース製品（仮想化システム）による通信機器の市場展開の機会が拡大。
- パブリック5Gからローカル5Gを運用する事業者、自治体、企業まで、様々な現場/分野で容易に利活用可能。

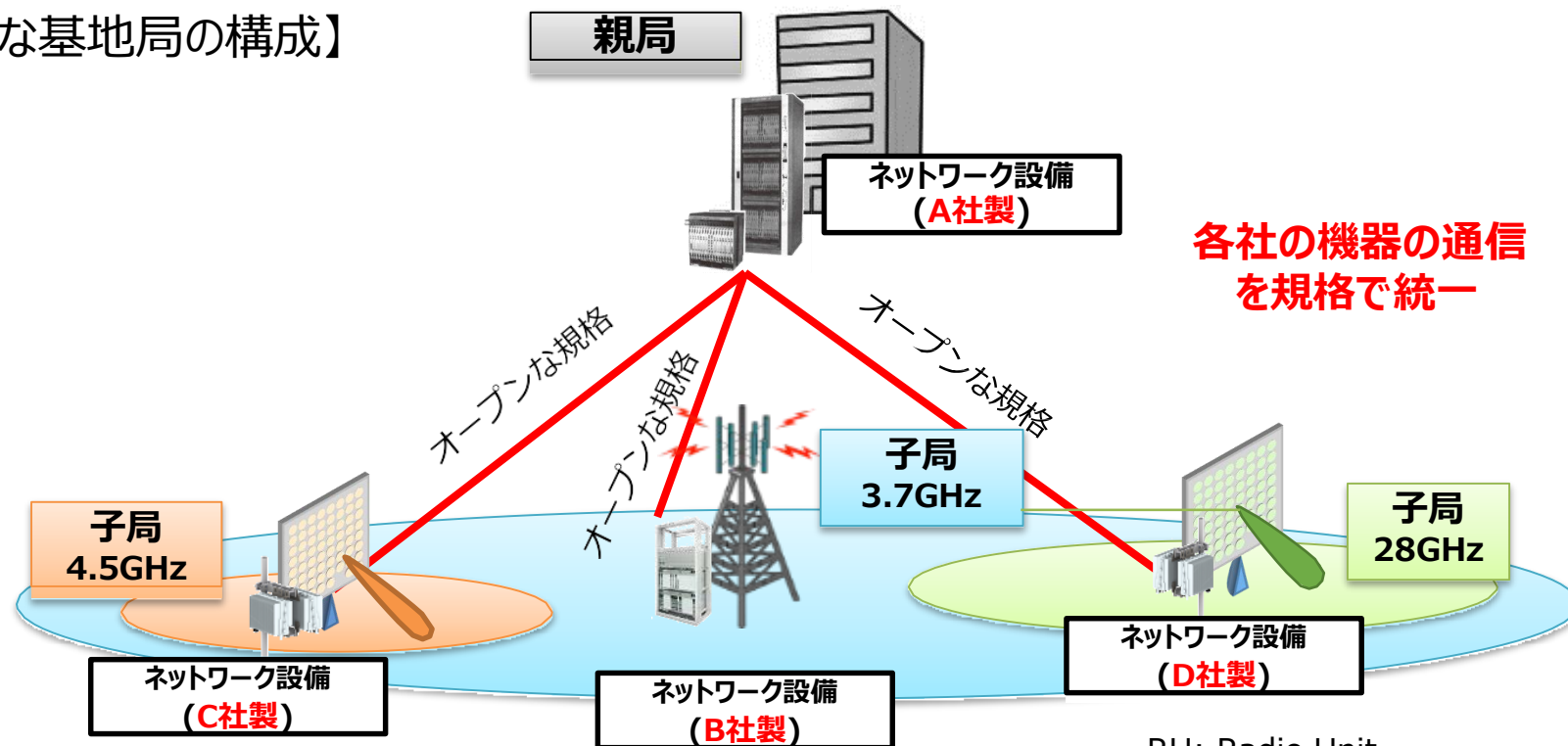


仮想化により、様々な現場/分野で容易に利活用

③O-RANの国際的な普及の促進

- 携帯電話の基地局ネットワークを構築する際、これまでは機器のベンダ（メーカーや販売者）を揃えることが一般的だったが、機器構成の硬直化や価格競争の鈍化といった課題も存在。
- 各機器のインタフェースをオープンな規格とすることで、異なるベンダからなる機器を自由に組み合わせることができ、参入機会拡大・ネットワーク構築の柔軟性向上やコストの低減などが期待できる。
- 基地局のオープン化を世界的に牽引しデファクト標準となっているO-RAN Allianceのフロントホールインタフェース仕様は、日本が技術的アドバンテージを有している。

【オープンな基地局の構成】



RU: Radio Unit
DU: Distributed Unit
CU: Central Unit
5G基地局は、RU,DU及びCUから構成される。

開発の全体像

- 個々の研究開発テーマ及び目標は有識者意見を踏まえて設定（個々の具体的な内容は研究開発計画書を参照）。

- ①赤：日本に強み
- ②青：ソフトウェアによる競争軸の変化
- ③緑：O-RANの普及促進
- ④紫：産業用途に必要なコンポーネント

研究開発計画上の分類

- (a)コアネットワーク (c)基地局 (e)端末
- (b)伝送 (d)MEC

(a2) ネットワークの統合的な管理・制御【OSS/MANO】

楽天

管理・制御

管理・制御

管理・制御

(c3)相互接続性等評価検証

(c2)基地局無線部
【RU or RU/DU】

富士通 NEC

オープン
インター
フェイス

(c4)高周波デバイス

住友電工

(c5)RU内光接続

アイオーコア

(c6)アレイアンテナ実装技術

富士通

(c7)RAN制御高度化 (RIC)

富士通 NEC

(c1)基地局制御部
【CU/DU】

管理・
制御

(a1) 5Gコア

NEC

汎用サーバ

(b1)光伝送装置

富士通

(b2)DSP

NTTエー・富士通・NEC

(b3)新型メモリ

産総研・ソニー

(b4) 固定無線伝送システム

NEC

(b5) バス型伝送システム

NEC

(b6) 超高速光リンク

三菱電機

(b7) 光スイッチ

JVCケンウッド・エピファノクス

MEC

(d1)ロジックチップ

ソシオネクスト

(d2)メモリ

キオクシア

(e1)端末通信機能

エイビット

【略語】

・ OSS : Operation Support System

・ MANO : Management and Network Orchestration

・ CU : Central Unit

・ DU : Distributed Unit

・ RU : Radio Unit

・ DSP : Digital Signal Processor

番号	研究開発項目		実施者
A-a1	(a) コアネットワーク	(a1) クラウド型コアの高度化技術の開発	日本電気株式会社
A-a2		(a2) クラウド型ネットワーク統合管理・自動最適化技術の開発	楽天モバイル株式会社
A-b1	(b) 伝送路	(b1) 光伝送システムの高速化技術の開発	富士通株式会社
A-b2		(b2) 光伝送用DSPの高速化技術の開発	NTTエレクトロニクス株式会社 富士通株式会社 日本電気株式会社
A-b3		(b3) 微細化の進展に対応した高速不揮発性メモリ技術の開発	国立研究開発法人産業技術総合研究所 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社
A-b4		(b4) 固定無線伝送システム大容量化技術の開発	日本電気株式会社
A-b5		(b5) バス型伝送高度化技術の開発	日本電気株式会社
A-b6		(b6) 超高速光リンク技術の開発	三菱電機株式会社
A-b7		(b7) 光スイッチ高度化技術の開発	株式会社JVCケンウッド エピフォトニクス株式会社
A-c1-1	(c) 基地局	(c1) 仮想化基地局制御部の高性能化技術の開発	富士通株式会社
A-c1-2			楽天モバイル株式会社
A-c2-1		(c2) 基地局無線部の高性能化技術の開発	富士通株式会社
A-c2-3			日本電気株式会社
A-c3		(c3) 基地局装置間の相互接続性等の評価・検証技術の開発	富士通株式会社 日本電気株式会社
A-c4		(c4) 高周波デバイスの高出力・小型化技術の開発	住友電気工業株式会社
A-c5		(c5) 高温動作可能な光接続技術の開発	アイオーコア株式会社
A-c6		(c6) 高周波帯アンプ一体型アレイアンテナ実装技術の開発	富士通株式会社
A-c7-1		(c7) RAN制御高度化技術の開発	富士通株式会社
A-c7-2			日本電気株式会社
A-d1	(d) MEC	(d1) MEC向け大規模先端ロジックチップ設計技術の開発	株式会社ソシオネクスト
A-d2		(d2) MECサーバー向け広帯域・大容量メモリモジュール設計技術の開発	キオクシア株式会社
A-e1	(e) 端末	(e1) 端末通信機能構成技術の開発	株式会社エイビット 国立大学法人大阪大学 国立研究開発法人情報通信研究機構
A-e2	(e) 端末	(e2) 端末向け低消費電力コンピューティング技術の開発	株式会社テクノアクセルネットワークス

(参考)開発項目一覧（先導研究（委託））

番号	研究開発項目		実施者
AS-a1	(a) ネットワーク関連技術	(a1) ネットワーク統合管理技術（超高信頼性）	アラクサラネットワークス株式会社
AS-s2		(a2) リアルタイム制御技術（超低遅延性）	ソフトバンク株式会社
AS-a3		(a3) オープンソースソフトウェア技術（柔軟性・低コスト）	APRESIA Systems株式会社 富士通株式会社 株式会社インターネットイニシアティブ 国立大学法人東京大学
AS-a4		(a4) セキュア通信技術（超安全性）	株式会社東芝
AS-a5-1		(a5) クラウドサーバーやMECサーバーの低消費電力化技術（超低消費電力性）	KDDI株式会社 国立大学法人東京大学
AS-a5-2			株式会社Preferred Networks
AS-b1	(b) 伝送路関連技術	(b1) フロントホール（RU、DU間）向け光リンク技術	国立大学法人東京工業大学 富士フイルムビジネスイノベーション株式会社 国立研究開発法人情報通信研究機構
AS-b2		(b2) MEC内通信向け光インターコネクト技術	国立研究開発法人産業技術総合研究所 京セラ株式会社
AS-b3		(b3) メトロ・長距離網向け光伝送ネットワークの大容量化技術	富士通株式会社 株式会社KDDI総合研究所
AS-b4		(b4) 光アクセスネットワークの仮想化技術	沖電気工業株式会社 国立大学法人東北大学電気通信研究所
AS-c1-1	(c) 基地局関連技術	(c1) 新規アンテナ技術	国立研究開発法人産業技術総合研究所 TDK株式会社 国立大学法人大阪大学
AS-c1-2			ルネサスエレクトロニクス株式会社 Renesas Electronics America Inc.
AS-c2		(c2) ミリ波・テラヘルツ帯向け集積回路技術	国立大学法人広島大学 三菱電機株式会社 国立研究開発法人産業技術総合研究所
AS-c3		(c3) 新規基板材料等の高機能材料技術	株式会社ダイセル
AS-c4		(c4) 基地局増幅器のための広帯域化回路技術	三菱電機株式会社 学校法人湘南工科大学
AS-c5		(c5) ソフトウェア基地局の自動最適化技術	富士通株式会社
AS-c6		(c6) 基地局の仮想化、柔軟化技術	楽天モバイル株式会社 日本電気株式会社 NECネットエスアイ株式会社 国立大学法人東京大学
AS-d1	(d) 革新的応用システム技術	(d1) デジタルツイン実現のための高精度測位・同期制御技術	株式会社日立製作所
AS-d2		(d2) MEC利用によるアダプティブロボット群リアルタイム制御技術	株式会社東芝
AS-d3-1		(d3) その他の革新的応用システム基盤技術	国立大学法人北海道大学 BIPROGY株式会社 株式会社テクノフェイス
AS-d3-2			株式会社エムスクエア・ラボ
AS-d3-3			国立研究開発法人情報通信研究機構 日本電波工業株式会社 国立大学法人東京大学 国立大学法人広島大学 国立大学法人東北大学
AS-e1	(e) MEC関連技術	(e1) MECを構成する半導体、周辺デバイス等の高性能化・低遅延化	セイコーNP C株式会社
AS-e2		(e2) クラウドサーバーやMECサーバーの低消費電力化技術（超低消費電力性）	日本電気株式会社

(単位：百万円)

研究開発項目	2020FY	2021FY	2022FY (見込み)	総執行額	総予算額 (採択決定額)
ポスト 5 G 情報通信システムの開発（委託）	14,709	34,590	29,022	78,320	91,858
先導研究（委託）	429	2,535	1,832	4,795	5,780
合計	15,137	37,125	30,853	83,115	97,683

国内外の類似・競合する研究開発等の状況（１）

評価項目 2 - 1、3 - 1

国・地域	政府施策
日本	- 総務省「5Gの普及・展開のための基盤技術に関する研究開発」「第5世代移動通信システムの更なる高度化に向けた研究開発」 前者は主に現在の5Gサービスの普及・展開に向けた無線技術の開発、後者は主にミリ波帯の活用に向けた無線技術の開発を行うものである一方、ポスト5G事業は現在の5Gと比べて更に超低遅延や多数同時接続といった機能の強化、多様な産業用途への活用に向けて、無線技術のみならず光伝送技術やコアネットワークの制御技術、また、情報通信システムを支える基盤である先端半導体の製造技術などの開発に取り組むもの。 - 総務省は令和3年1月に「Beyond 5G 研究開発促進事業研究開発方針」を策定し、国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）に設置した基金（令和2年度第三次補正予算500億円）及び総務省が交付する補助金により、以下の①～③の研究開発プログラムの公募の実施をするとともに、NICTに技術実証等を行う共用研究施設・設備の整備を推進している。 ① Beyond 5G 機能実現型プログラム ② Beyond 5G 国際共同研究型プログラム ③ Beyond 5G シーズ創出型プログラム
米国	「公共ワイヤレス通信サプライチェーン・イノベーション基金」の設立 5G競争力強化、O-RAN等のオープンインタフェース基準に適合する機器等の普及に向けた事業・調査に対して1件あたり上限約50億円（50million USD）を支援。 「多国間セキュリティ基金」の設立 国務省は、基金の設立にあたり、英国、カナダ、豪州、NZ、日本などのパートナーに対して関与と貢献を求める。優先分野として、①信頼できる通信技術に関する研究開発、②サプライチェーンの強化、③信頼できるベンダーの育成、を挙げている。 - 国防高等研究計画局(DARPA)は Joint University Microelectronics Program (以下、JUMP)研究センターとして6機関を採択し、資金は1.5億ドルを投資。 - 国防総省(DoD)は5つの米軍施設での5G実験と検証のために6億ドルの資金提供を実施。 - アメリカ国立科学財団(NSF)では Communications, Circuits, and Sensing-Systems (CCSS)において、1.2億ドルの規模で研究開発が実施。2021年4月に次世代ネットワークに関する学術研究における予算規模0.4億ドルの投資(RINGS)を発表。 2020 Utilizing Strategic Allied Telecommunications Act (USA Telecommunications Act)において、「ワイヤレス・サプライチェーン・イノベーション補助金プログラム」が設置され、相互運用可能なオープンRANを全国で展開するために、国家電気通信情報庁(以下、NTIA)に競争ベースで最大7.5億ドルの助成金を交付。NTIAは、毎年議会に詳細な報告を行い、法施行から180日以内に5Gネットワーク・サプライチェーンの現状を詳述する報告書を提出し、FCC、連邦機関、その他の代表からなる諮問委員会を設置する。
G7	G7デジタル技術大臣会合 大臣宣言 5Gを含むデジタルICTインフラの安全性、強靱性、多様性、競争性、透明性、持続可能性を確保するための方策として、オープンで相互運用性のあるネットワークアーキテクチャへ言及。

国内外の類似・競合する研究開発等の状況（２）

評価項目 2 - 1、3 - 1

国・地域	政府施策
E U	- EU 最大のイノベーションプログラムの Horizon Europe で 5G deployment initiatives が 2021 年から 2027 年に 9 億ユーロの公的研究開発費で行われることが発表。 2020 年 12 月から最初の 6G システムコンセプトを開発する Hexa-Xの立ち上げが発表され、0.6 億ユーロ相当の 6G プロジェクトの最初のセットが 2021 年 2 月から開始しており、更に第2フェーズとしてHexa-X-IIが2023年1月から開始予定で、プレ標準化されたプラットフォームとシステム全体図の作成に注力する。
英国	5Gサプライチェーン多様化戦略（5G Supply Chain Diversification Strategy） 2020年11月、デジタル・文化・メディア・スポーツ省が発表。政府は、2億5,000万ポンドを投じ、多様で競争力のある革新的な通信ネットワークの供給基盤構築を図る。 ①現行のサプライヤー支援、②新しいサプライヤーにとって魅力的な市場創出、③オープンインタフェースの展開加速の3分野を柱として、世界の通信サプライチェーン市場の多様化を図る。 - フューチャー・RAN・コンペティション(以下、FRANC) … 英国O-RAN(Open RAN Alliance)の採用を加速するために、英国全体の革新的なR&Dプロジェクトに資金を提供する最大 3,000万ポンド(約45 億 9,000 万円、1 ポンド=約 153 円)の助成事業。書類選考や面接などの選考プロセスを経て、2021 年 11 月からのプロジェクト開始を目指す。FRANC は、以下のいずれかに該当するプロジェクトを支援する。 2025 年までに、英国の密集都市部で利用が可能な 5G オープン RAN ソリューションの開発を加速。 - 英国で研究開発を行う 5G RAN の新規サプライヤーを誘致し、英国の公共ネットワークに新規参入する可能性のある企業間の専門的な連携を促進。 「5G サプライチェーン多様化戦略」の目的であるサプライチェーンの分散化とオープンインタフェースの標準化、ネットワーク展開で優先事項となるセキュリティの実現への貢献。
韓国	- 韓国科学技術情報通信部は R&D 事業に計 5 兆 8,161 億ウォン、6G 開発に 172 億ウォンを割当。 2020 年 8 月に 6G 技術を確保するために 2021 年から 5 年間で 2,000億ウォンを投資することを決定。
中国	- 科学技術部(以下、MOST)が、6G 関連の活動を推進し、2018年1月に国家重点研究開発プログラムにおける投資スキームの中で、Beyond 5G(6G)に関する研究開発の推進を開始。 - 工業情報化部(MIIT)はMOSTと共同で、5Gの推進主体である IMT-2020 を拡充し、政府、アカデミア、企業の計37組織で構成される「6G技術研究開発推進作業部会：IMT-2030」を設置。 - 中央・地方政府それぞれに支援が用意されている。以下広州市の事例。 - 製造業向け 5G ソリューションの導入に対して 8,000万円の補助金。 5Gを導入する企業に 1 億 6,000 万円の支援。 5G分野で卓越した業績を上げた個人に対する報奨金として8,000万円。

- 月次の進捗報告を踏まえ方向性を議論するステアリングコミッティ、外部有識者による進捗確認・アドバイスを行う技術推進委員会、ステージゲート審査/テーマ終了時評価委員会等、タイムリーかつきめ細やかなマネジメントを実施。

観点	スパン				
	一か月	四半期	一年程度	中間地点	終了地点
研究開発	月次報告				
事業化		問題/方針判断 が必要なもの	技術推進 委員会	ステージ ゲート審査 委員会	テーマ終了 時評価委 員会
	※トピックスがあれば確認	問題/方針判断 が必要なもの ステージゲート 審査の事前議論 ステアリング コミッティ			

(参考) マネジメント法の詳細

進捗確認	内容
月次報告	全テーマを対象として研究開発の進捗状況を月次レベルで確認し、課題や方針判断等が必要な事項の確認等のマネジメントを実施している。
ステアリングコミッティ	月次報告の中で方針判断等の議論が必要な事項がある場合、さらには事業者の事業化に向けた取組状況の確認のため、経済産業省／N E D O／事業者で構成されるステアリングコミッティを開催し、方針決定や事業環境の状況確認を実施している。
技術推進委員会	第三者の目線かつ専門家の立場からご助言等を頂く技術推進委員会を実施し、ステージゲート審査委員会やテーマ終了時評価委員会の審査基準を見据えながら、研究開発の進捗や実用化・事業化に向けた取組状況等の確認をして研究開発パート、事業化パートでそれぞれ5点満点の評価点を付けている。また、委員によりご指摘頂いた点を事業者にもフィードバックしながら今後のマネジメントに反映している。
ステージゲート審査委員会	各テーマの中間地点において研究開発の後半の実施可否等を判断している。ステージゲート審査委員会は以下審査基準に従い、100点満点で採点をしている。委員の平均点が60点以上の場合は原則研究開発を継続、平均点が60点未満の場合は特記事項を踏まえて研究開発継続可否を検討、40点未満の場合は原則研究開発終了対象としている。
テーマ終了時評価委員会	各テーマの終了時点において、研究開発の最終目標の達成状況、実用化・事業化に向けた取組状況について確認し、技術的評価と事業化評価それぞれ5点満点で評価を実施している。 技術的評価においては、最終目標通り達成した場合は評価点「3」を基準とし、期待以上の結果が出ており+αの要素がある場合は「4」or「5」、未達等の項目があれば「2」or「1」と評価する。事業化評価においては、事業化に向けた適切な取り組みがなされている場合は「3」を基準とし、一部の事業化が既に始まっている等で市場獲得の見込みが高く+αの要素がある場合は「4」or「5」、取り組み内容で不十分な項目があれば「2」or「1」と評価する。 また、各方面の専門家の観点から今後の実用化・事業化に向けた助言等をいただき、事業者にもフィードバックしている。

スケジュール（ポスト5 G 情報通信システムの開発）

評価項目 3 - 1

番号	事業者	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
A-a1	日本電気					
A-a2	楽天モバイル					
A-b1	富士通					
A-b2	NTTエレクトロニクス／富士通／日本電気					
A-b3	産総研／ソニーセミコンダクタソリューションズ					
A-b4	日本電気					
A-b5	日本電気					
A-b6	三菱電機					
A-b7	JVCケンウッド／エピフォトニクス					
A-c1-1	富士通					
A-c1-2	楽天モバイル					
A-c2-1	日本電気					
A-c2-2	富士通					
A-c3	富士通／日本電気					
A-c4	住友電工					
A-c5	アイオーコア					
A-c6	富士通					
A-c7-1	日本電気					
A-c7-2	富士通					
A-d1	ソシオネクスト					
A-d2	キオクシア					
A-e1	エイビット／大阪大学／情報通信機構					
A-e2	テクノアクセルネットワークス					

※A-e2は本中間評価の評価対象外。 ステージゲート審査委員会 16

スケジュール（先導研究（委託））

評価項目 3 - 1

テーマ	事業者	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
AS-a1	アラクサネットワークス					
AS-a2	ソフトバンク					
AS-a3	APRESIA Systems／富士通／インターネットイニシアティブ／東京大学					
AS-a4	東芝					
AS-a5-1	KDDI／東京大学					
AS-a5-2	Preferred Networks					
AS-b1	東京工業大学／富士フイルムビジネスイノベーション／情報通信研究機構					
AS-b2	産業技術総合研究所／京セラ					
AS-b3	富士通／KDDI総合研究所					
AS-b4	沖電気工業／東北大学電気通信研究所					
AS-c1-1	産業技術総合研究所／T D K／大阪大学					
AS-c1-2	ルネサスエレクトロニクス／Renesas Electronics America					
AS-c2-3	広島大学／三菱電機／産業技術総合研究所					
AS-c3	ダイセル					
AS-c4	三菱電機／湘南工科大学					
AS-c5	富士通					
AS-c6	楽天モバイル／日本電気／NECネットエスアイ／東京大学					
AS-d1	日立製作所					
AS-d2	東芝					
AS-d3-1	北海道大学／B I P R O G Y／テクノフェイス					
AS-d3-2	エムスクエア・ラボ					
AS-d3-3	情報通信研究機構／日本電波工業／東京大学／広島大学／東北大学					
AS-e1	セイコーNP C					
AS-e2	日本電気					

本事業の成果に依る知的財産や研究開発データの取り扱いについては、経済産業省が定める「委託研究開発における知的財産マネジメントに関する運用ガイドライン」及びその別冊である「委託研究開発におけるデータマネジメントに関する運用ガイドライン」に従うことを原則とする。

N E D O が委託を行って実施する開発テーマについては、開発テーマ又は開発テーマを構成する研究項目ごとに知財委員会を委託先に設置し、知財委員会において、研究開発成果に関する論文発表及び特許等（以下「知財権」という。）の出願・維持等の方針決定等のほか、必要に応じて、知財権の実施許諾に関する調整等がなされるよう N E D O が助言・指導を行う。

アウトプットの創出状況

- 有識者意見をもとにあらかじめ定めたアウトプットの間目標・最終目標の到達度をステージゲート審査/終了時評価委員会で判定し、継続判断および最終評価を実施。

参考：アウトプット指標

中間目標：テーマごとに設定した最終目標の達成に向けた中間的マイルストーンを達成すること。

最終目標：ポスト 5 G 情報通信システムを構成する各要素及び、ポスト 5 G 情報通信システムに必要となる先端半導体の製造技術や材料技術等について、有識者の意見に基づき開発テーマごとに設定した目標を達成すること。

◆ポスト5G情報通信システムの開発

■ステージゲート(中間)審査

<<第1回>>

開催日 : 2021年8月20日
対象テーマ : 2020年度に採択した1テーマ(A-a2)
審査結果 : 継続 (条件付き)

<<第2回>>

開催日 : 2022年1月12日、13日
対象テーマ : 2020年度に採択した11テーマ (A-a1, A-b1, A-b2, A-b3, A-c1-1, A-c1-2, A-c2-1, A-c2-2, A-c3, A-c4, A-c5)
審査結果 : 全件継続 (うち2件条件付き)

<<第3回>>

開催日 : 2022年11月7日
対象テーマ : 2021年度に採択した1テーマ(A-d2)
審査結果 : 継続 (条件付き)

■テーマ終了時評価委員会

<<第1回>>

開催日 : 2022年9月25日
対象テーマ : 2020年度に採択した1テーマ(A-a2)

◆先導研究

■ステージゲート(中間)審査

<<第1回>>

開催日 : 2021年11月25日
対象テーマ : 2020年度に採択した4テーマ(AS-a3, AS-b2, AS-c6, AS-d1)
審査結果 : 全件継続 (うち1件条件付き)

<<第2回>>

開催日 : 2022年5月13日、20日
対象テーマ : 2020年度に採択した17テーマ(AS-a1, AS-a2, AS-a5-1, AS-a5-2, AS-b1, AS-b3, AS-b4, AS-c1-1, AS-c1-2, AS-c2, AS-c3, AS-c4, AS-c5, AS-d2, AS-d3-1, AS-d3-2, AS-d3-3)
審査結果 : 全件継続 (うち4件条件付き)

<<第3回>>

開催日 : 2022年10月27日
対象テーマ : 2020年度に採択した1テーマ(AS-a4)
審査結果 : 継続 (条件付き)

<<第4回>>

開催日 : 2022年11月7日
対象テーマ : 2021年度に採択したMEC関連2テーマ(AS-e1, AS-e2)
審査結果 : 全件継続 (うち1件条件付き)

■テーマ終了時評価委員会

<<第1回>>

開催日 : 2022年10月27日
対象テーマ : 2020年度に採択した3テーマ(AS-a3, AS-b2, AS-c6)

年度	論文数	国内特許出願	国外特許出願	PCT出願
2020年	2件	7件	1件	6件
2021年	11件	38件	74件	97件
2022年(～9月)	5件	20件	46件	67件
計	18件	65件	121件	170件

国際標準への寄与

ポスト5G通信システムの開発では、研究開発項目毎に予め開発対象とする標準化規格を定めて研究開発を推進しているが（例：3GPP仕様リリース15～17の準拠）、あわせてRANのオープン化を推進するORAN Allianceや光通信のオープン化を推進するOpen ROADM等の標準化団体で仕様策定が行われているため、委託実施者はこれら標準団体への寄書やCR (Change Request)活動を推進している。また、先導研究のような将来技術については、技術開発の成果を関連する標準化団体に積極的に提案するよう働きかけをしている。これらの活動状況を技術推進委員会やステージゲート審査会でフォローアップを行い、指導、助言を行っている。

プロトタイプの実現

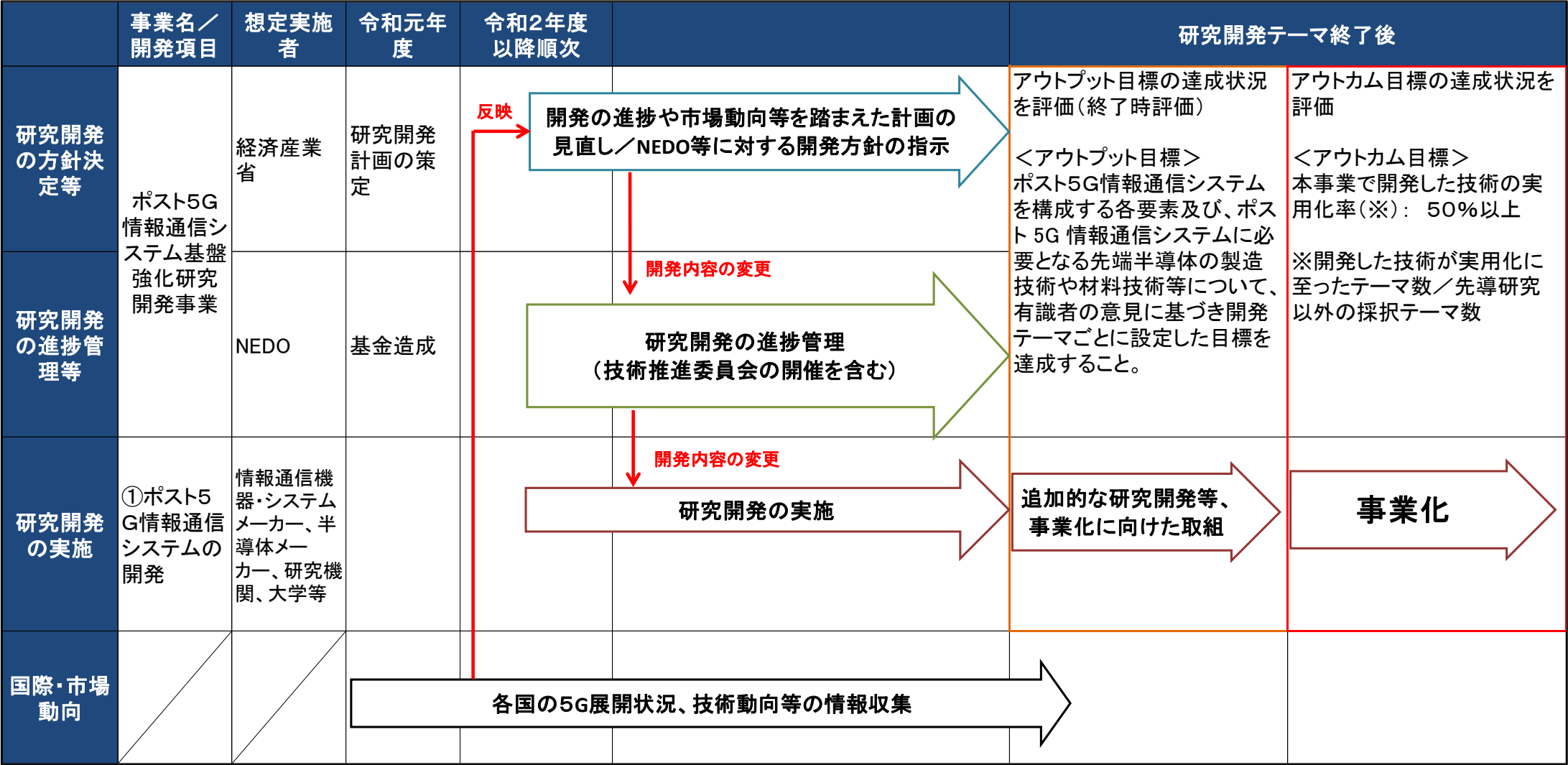
本事業では、利用ユーザーへの試作品提供（利用サービスの提供を含む。）や研究開発期間中に製品化の見込みが得られたものについては、研究開発期間中であっても研究開発内容の一部を切り出し、早期の製品化に取り組むことを推奨している。過半以上のテーマについてはプロトタイプを作成しており、試作品をユーザー企業に提供して評価を受けている事例や研究開発成果の一部を切り出してローカル5Gシステムや固定無線伝送装置の商品化している事例もある。

事業目的を踏まえたアウトカムの内容

ポスト5G情報通信システムの開発においては、テーマ担当事業者の製品や提携事業者製品への組み込み、国内外の5Gネットワークにおける基地局装置・伝送路・コアネットワーク等への採用、国際的なORANの普及促進への活用等を通じて、国内5Gネットワークの高度化や国際市場における5Gのサービス開始・市場拡大の機会を捉えた我が国ベンダの市場拡大を図っていく。

また、これらの技術が広く活用されることで、高速化に加え低遅延化、大量接続も可能とするポスト5G技術を活用した産業用途サービス発展に寄与するとともに、我が国ベンダの国際市場でのシェア向上・地位確立により国際的に機運の高まっているテレコムベンダ多様化によるサプライチェーン強靱化や経済安全保障への貢献が期待される。

アウトカム指標・目標		目標の設定理由
各採択テーマ 終了後概ね 3年時点	<u>本事業で開発した技術の実用化率（※）： 50%以上</u> ※開発した技術が実用化に至ったテーマ数／採択テーマ数。 ただし、先導研究は除く。	NEDOにおいては、通常の研究開発事業の実用化達成率の目標を、事業終了後5年経過後の時点で25%以上と設定しているが、本事業が設置された背景を踏まえ、本事業では、実用化達成率50%以上という高いアウトカム目標を設定している。



費用対効果（１）

（１）事業期間全体の国費総額（採択決定額）

ポスト5G情報通信システムの開発（委託）	91,858（百万円）
先導研究（委託）	5,780（百万円）

（２）費用対効果

「電子情報産業の世界生産見通し」（2019年12月、電子情報技術産業協会）によると、**5G基地局の市場規模は、2020年の1.2兆円から2030年には2.8兆円へと10年間で2倍以上に増加する見込み**であり、また、**5G関連市場の規模**（ここでは、5G基地局、5Gに対応したIoT機器やソリューションサービスが対象。5G導入に対応して整備される有線インフラ等は含まれていない）**は、2018年の0.5兆円から2030年には168.3兆円へと12年間で300倍以上に増加する見込み**である。本見通しにおいては、ポスト5Gで想定されるような産業用途（自動車、ロボット、建設 等）の市場も、大きく拡大することとされている。このため、**本事業により得られるポスト5G情報通信システムに関する技術開発の成果が広く普及すれば、高い費用対効果が期待**される。

特に、5G基地局のマーケットにおいては、O-RANインタフェースに準拠した基地局の割合が世界的にも増えてきており、2025年には基地局市場の3割を占めると言われている。この**O-RAN準拠の基地局マーケットにおいて、無線部にあたるRUを皮切りに本事業の主要な委託先であるNECや富士通が海外で商用受注を獲得**しており、O-RANマーケットにおいてシェアを伸ばしている。また、委託先である**楽天モバイルにおいても世界初の完全仮想化クラウドネイティブかつO-RAN準拠の5Gネットワークを構築し、世界での商用受注やトライアル受注を増やしている。**

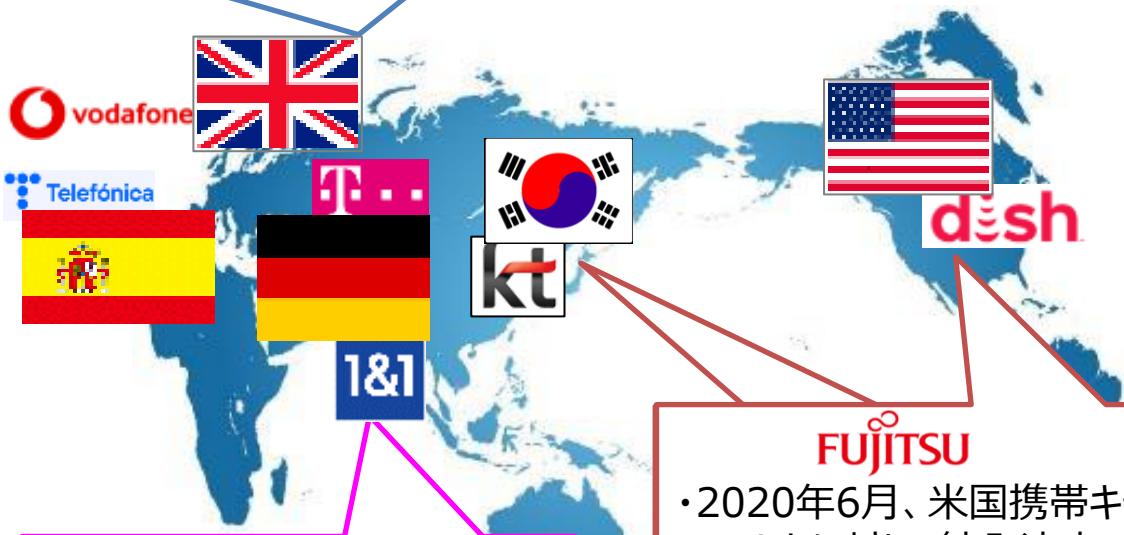
(参考) 5G基地局の「オープン化」による我が国ベンダーの国際展開

- 5G基地局の製品を自由に組み合わせる「オープン化」を推進し、技術優位性を持つ日系ベンダー（NEC・富士通・楽天モバイル）の国際展開を後押し。

我が国企業の海外展開の動向

NEC

- ・2021年6月、Vodafone UK・ドイツテレコムから受注。
- ・同年9月、西テレフォニカからプレ商用実証に合意

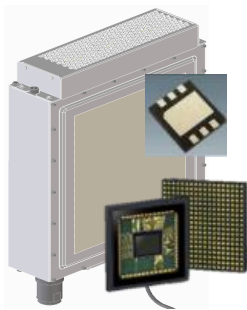


- ### Rakuten Mobile
- ・2021年8月、独通信会社の1&1への包括提供を発表

- ### FUJITSU
- ・2020年6月、米国携帯キャリアDishに対し、納入決定
 - ・2022年1月、韓国KTと設備導入に向けたMOUを締結

<NEC、富士通>

- ・ 基地局無線部(RU)に強み



<楽天モバイル>

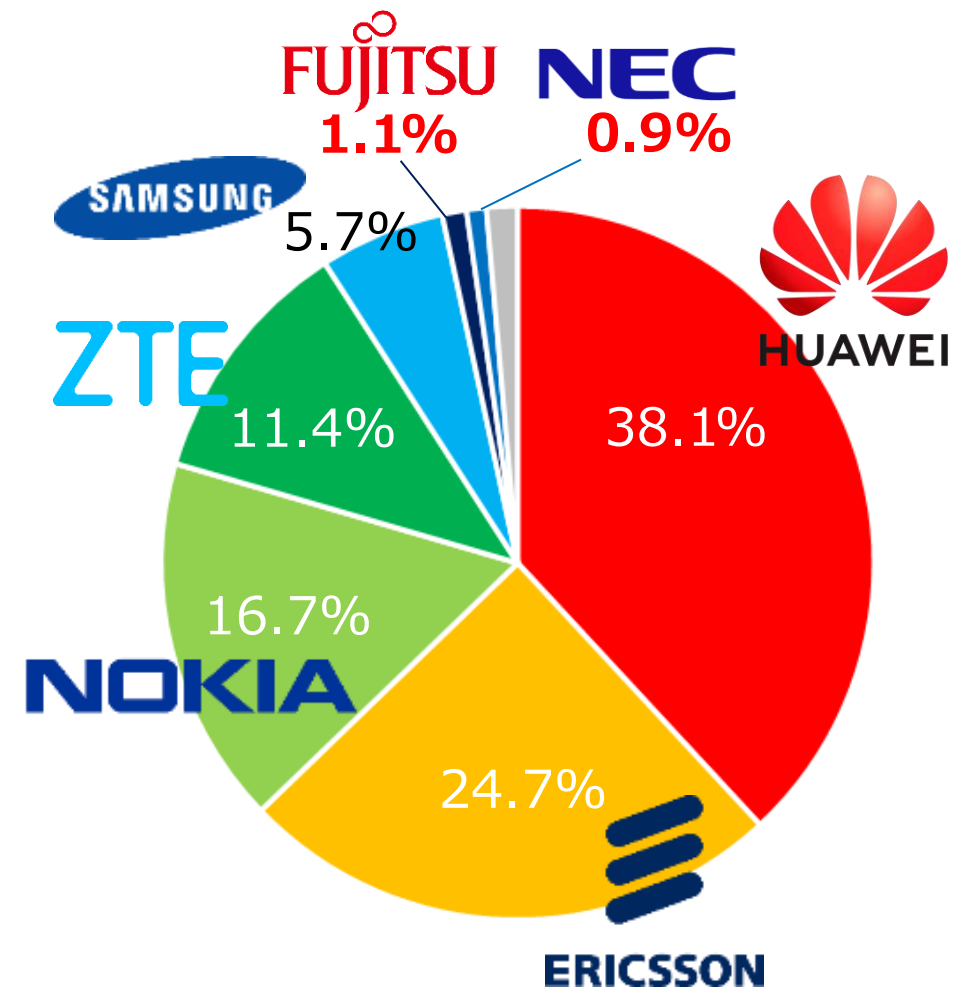
- ・ 仮想化でネットワークの統合を実現



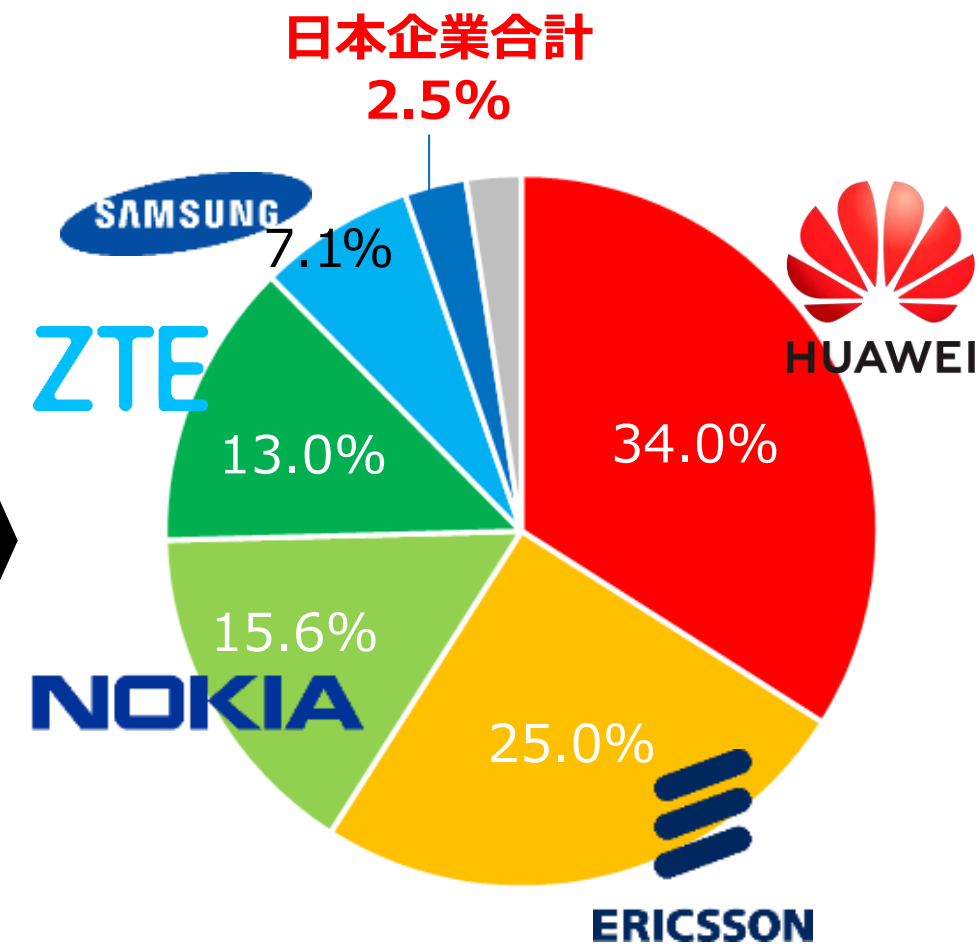
(参考)世界の基地局市場における各社のシェア推移（金額ベース）

- 世界の基地局市場における日本企業のシェアは2021年は2.5%となり、オープン化の流れの中で日系ベンダーのシェアは2018年の1.5%から増加傾向。

世界の基地局市場（2020年）



世界の基地局市場（2021年）



費用対効果（２）

なお、本事業では、費用対効果の達成に向けて、研究開発期間中に製品化の見込みが得られたものについては、研究開発実施期間中であっても研究開発の内容から一部を切り出し、早期の製品化に取り組むことを推奨している。現時点で具体的に以下のような実例がでてきている。

- 「ポスト5G情報通信システムの開発（委託）／（c1）仮想化基地局制御部の高性能化技術の開発」で富士通が開発をしている5Gソフトウェア基地局（CU/DU）については、3GPPリリース15に準拠した5G Stand Alone（SA）機能（高速大容量）の研究開発を完了し、その成果をローカル5Gシステム製品に適用した（2021年度）。
- 「先導研究（委託）／(a3)オープンソースソフトウェア技術（柔軟性・低コスト）」でAPRESIA Systemsや富士通等が進めるOSSベースかつSA対応した5Gコアについては、その成果をそれぞれ各社のローカル5G製品に適用した（2021年度）。
- 「ポスト5G情報通信システムの開発（委託）／（b4）固定無線伝送システム大容量化技術の開発」で日本電気が開発を進める固定無線伝送システムについて、一部の技術を切り出し、海外向けシステム製品に適用した（2022年度）。
- 「ポスト5G情報通信システムの開発（委託）／（a2）クラウド型ネットワーク統合管理・自動最適化技術の開発」においては、楽天モバイルは人工知能（AI）を用いた5Gスライスオーケストレーションの高度化に成功し、2023年をめぐり本技術を導入した商用5G SAネットワークサービスの提供を目指し、グローバルに展開するプラットフォーム「Symworld™」の提供開始する旨をアナウンスしている（2023年度（予定））。
- 「ポスト5G情報通信システムの開発（委託）／（b1）光伝送システムの高速度化技術の開発」においては、富士通は1.2Tbpsの大容量伝送に成功し、本技術を適用した光伝送装置を2023年度上期中に製品化してグローバルに提供開始する旨をアナウンスしている（2023年度（予定））。