

令和 2 年度から令和 4 年度までにおける  
革新的情報通信技術研究開発推進基金に係る  
業務の成果に関する報告書  
概要版

国立研究開発法人情報通信研究機構

## 本報告書の位置付け

本報告書は、国立研究開発法人情報通信研究機構法（平成11年法律第162号）附則第14条第3項に基づき、革新的情報通信技術研究開発推進基金により実施した業務の成果について、

- 革新的情報通信技術の研究開発等に関する国際的動向
- 革新的情報通信技術の進展に寄与する程度

を踏まえて評価を行い、作成したものである。

【国立研究開発法人情報通信研究機構法（平成十一年法律第百六十二号）（抄）】

附 則

（国会への報告等）

第十四条 （略）

2 （略）

3 機構は、令和二年度から令和四年度までにおける革新的情報通信技術研究開発推進基金に係る業務の成果について、革新的情報通信技術の研究開発等に関する国際的動向及び革新的情報通信技術の進展に寄与する程度を踏まえて評価を行った上で、当該評価に関する報告書を作成し、令和六年三月三十一日までに総務大臣に提出するとともに、その概要を公表しなければならない。

## 1. 基金の概要

- 革新的な情報通信技術の創出を集中的に推進する研究開発等を実施するため、国立研究開発法人情報通信研究機構法附則第12条第1項に基づき、令和3年3月に300億円の革新的情報通信技術研究開発推進基金を造成。
- 「Beyond 5G研究開発促進事業 研究開発方針」に基づき、下表3プログラムの公募型研究開発プログラムを実施※1。

<b>Beyond 5G機能実現型プログラム</b>	基幹課題、一般課題	Beyond 5Gの中核となり得る技術の研究開発を実施。
<b>Beyond 5G国際共同研究型プログラム</b>		先端的要素技術の国際共同研究開発を実施。
<b>Beyond 5Gシーズ創出型プログラム</b>	委託研究プログラム	技術シーズ創出に向け、幅広い多様な研究開発を支援。
	SBIR※2	スタートアップ等の中小企業を対象に、事業化と一体的に行う研究開発を支援。

## 2. 基金の管理体制等

- 関係法令及び内部規程に従い、区分経理を行い適切に管理を行うとともに、毎年度外部監査を受けた財務諸表を公表。
- 毎年度、基金に関する業務報告書を総務大臣に提出。当該報告書は総務大臣の意見を付して国会に報告されている。

## 3. 業務に係る収入・支出及びその内訳

(単位：百万円)

		令和2年度	令和3年度	令和4年度
収入	国からの資金交付額	30,000	—	—
	運用収入	—	0	0
	その他	—	1※3	—
	合計	30,000	1	0
支出	事業費	3	11,175	18,181
	管理費	0	21	16
	合計	3	11,196	18,197
<b>当年度末基金残高</b>		<b>29,997</b>	<b>18,802</b>	<b>605</b>

※1 研究開発は令和4年度末まで

※2 SBIR: Small Business Innovation Research

※3 令和3年度委託研究費支払額に対する返還額

#### 4. プロジェクトの採択・実施、研究開発成果の最大化に向けた取組

- 外部専門家で構成する評価委員会による採択評価の結果を踏まえ、計49件のプロジェクトを採択・実施。
- 研究開発プログラムを統一的に指導・監督する「プログラムディレクター」を配置するとともに、研究開発で得た成果の知財化・標準化に関する支援を行う「知財化・標準化アドバイザー」を派遣する等、研究開発成果の最大化に向けた取組を実施。

プログラム		令和2年度	令和3年度	令和4年度
実施決定件数 (採択件数)		1件	48件	-
Beyond 5G機能実現型プログラム	基幹課題	1件	7件	-
	一般課題	-	20件	-
Beyond 5G国際共同研究型プログラム		-	3件	-
Beyond 5Gシーズ創出型プログラム	委託研究プログラム	-	15件	-
	SBIR (助成)	-	3件	-
実施決定額 (単位：百万円)		3	11,020	17,754

## 5. 基金の評価

### (1) 革新的情報通信技術の研究開発等に関する国際的動向

- ITU-R報告書における分類をベースに、主要な国・地域（米国、欧州連合（EU）、中国、英国、インド、日本）※<sup>1</sup>のBeyond 5G/6G関連組織が公表している白書等に基づき、サービス・アプリケーションを12項目、技術を26項目に分類※<sup>2</sup>し、「国際的なトレンド」として整理。
- それらのうち、多くの国・地域（4以上）で着目されていると考えられるサービス・アプリケーションを5項目、技術を12項目抽出し、「主要なトレンド」として整理。

#### 主要なトレンド

##### サービス・アプリケーション（5項目）

- ✓ グローバルでシームレスなカバレッジ
- ✓ 拡張現実
- ✓ デジタルツイン
- ✓ あらゆるものが繋がる（loE（Internet of Everything）等）
- ✓ 多次元センシング

##### 技術（12項目）

- ✓ 非地上系ネットワーク関連技術（NTN、光衛星通信、海中・水中通信）
- ✓ エアー・インターフェース、無線ネットワーク
- ✓ センシング通信技術
- ✓ 変調、コーディング、波形、多元接続技術
- ✓ テラヘルツ通信（ペンシルビームTHz無線、THzトランシーバー技術、半導体開発等）
- ✓ エッジコンピューティング技術
- ✓ 端末間通信（サイドリンク通信、光無線通信）技術
- ✓ 量子ネットワーク（量子鍵配送等）技術
- ✓ 高速無線伝送技術（拡張型MIMO）
- ✓ ネットワークスライシング、ソフトウェアRAN管理・仮想化技術
- ✓ 協調通信、RANインテリジェント・コントローラー
- ✓ サービス・アプリケーション技術（デジタルツイン等）

#### (参考)分析対象とした文書

- ITU-R: Future technology trends of terrestrial International Mobile Telecommunications systems towards 2030 and beyond (令和4年11月)
- 米国Next G Alliance: 6G Technologies (令和4年6月)
- 欧州連合6G Smart Networks and Services Industry Association (6G-IA): European Vision for the 6G Network Ecosystem (令和3年6月)
- 中国工業・情報化部IMT-2030(6G)推進グループ: White Paper on 6G Vision and Candidate Technologies (令和3年6月)
- 英国UK Telecoms Innovation Network: Explore key telecom trends and digital technologies
- インドBharat 6G Alliance: Whitepaper on The Potential of OTFDM Waveform and Structural MIMO Technologies (令和5年7月)
- 日本 Beyond 5G推進コンソーシアム: Beyond 5Gホワイトペーパー～2030年代へのメッセージ～ 2.0版 (令和5年3月)
- 日本 NICT: Beyond 5G/6Gホワイトペーパー3.0版 (令和5年3月)

※1 Beyond 5G（6G）に関する取組で戦略等を発表している国のうち、フィンランドは白書で技術を明確に分類しておらず、ドイツやフランス等の他の主要国では技術を特定した白書等がないため、6つの国・地域を対象に分析した。

※2 ITU-R（国際電気通信連合無線通信部門）が公表した将来の技術動向に関する報告書の項目で「サービス・アプリケーション」と「技術」を分類。「技術」の分類ではITU-R報告書に記載がないが主要国の文書で記載のあった技術（オール光ネットワーク技術）も含む。

## (2)革新的情報通信技術の進展に寄与する程度

### 【1】国際的動向との比較・分析

基金で採択したプロジェクト49件について、(1)で分類した「技術」に係る国際的なトレンド26項目及び主要なトレンド12項目と比較。

- 国際的なトレンドにおける技術項目のうち、基金による研究開発で約7割（73.1%（19/26項目））、基金以外による研究開発<sup>※1</sup>で約3割（26.9%（7/26項目））をカバー。
- 主要なトレンドにおける技術項目のうち、基金による研究開発で約9割（91.7%（11/12項目））、基金以外による研究開発で約1割（8.3%（1/12項目））<sup>※2</sup>をカバー。

➡ 以上から、基金による研究開発が国際的な研究開発動向と概ね合致していることが確認できる。  
また、基金以外による研究開発を含めると、国際的なトレンド及び主要なトレンドを全てカバーしている。

※1 NICTが国のプロジェクト又はNICT自身の研究活動として実施。

※2 量子ネットワーク技術を実施。

## (2) 革新的情報通信技術の進展に寄与する程度

### 【2】採択したプロジェクトの評価

・ 令和4年度末までに行われた外部評価において、43件が高い評価（S又はA評価）を得た※<sup>1</sup>。また、各研究開発において、論文発表、特許出願、標準化提案がなされている。

プログラム		令和4年終了時点での外部評価結果			査読付き論文数※ <sup>2</sup>	特許出願数※ <sup>2</sup>		標準化提案数※ <sup>2</sup>
		S評価	A評価	B評価		外国	国内	
Beyond 5G機能実現型プログラム	基幹課題	3件	5件	0件	131	49	104	21
	一般課題	7件	10件	3件	251	104	158	63
Beyond 5G国際共同研究型プログラム		1件	2件	0件	15	19	2	18
Beyond 5Gシーズ創出型プログラム	委託研究プログラム	2件	13件	0件	140	11	28	15
	SBIR（助成）	_※ <sup>3</sup>	_※ <sup>3</sup>	_※ <sup>3</sup>	0	0	14	0
計		13件	30件	3件	537	183	306	117

・ 特に、以下の研究開発においては、早期の実用化や標準化等への期待度及び研究内容の革新性や先進性等の観点から特に高い評価を受けている。

早期の実用化や標準化等に対して高い期待が示されたプロジェクト	研究内容の革新性や先進性等に対する評価が高いプロジェクト
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 『Beyond 5G大容量無線通信を支える空間多重光ネットワーク・ノード技術の研究開発』               <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 経済性と転送性能に優れた空間多重光ネットワーク基盤技術の確立</li> </ul> </li> <li>✓ 『継続的進化を可能とするB5G IoT SoC及びIoTソリューション構築プラットフォームの研究開発』               <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 柔軟にカスタマイズ対応可能なBeyond 5G IoT端末向けデバイス等の開発</li> </ul> </li> <li>✓ 『移動通信三次元空間セル構成』               <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 地上、上空、衛星で同一周波数を共用する三次元空間セル構成の実現</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 『Beyond 5G大容量無線ネットワークのための電波・光融合無線通信システムの研究開発』               <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 大容量・超低遅延無線ネットワークの実現に向けた電波・光融合技術の研究開発</li> </ul> </li> <li>✓ 『Beyond 5G大容量無線通信を支えるテラヘルツ帯のチャンネルモデル及びアプリケーションの研究開発』               <ul style="list-style-type: none"> <li>→ テラヘルツ帯を用いた無線通信システムの評価モデルの開発</li> </ul> </li> <li>✓ 『テラヘルツ帯チャンネルサウンディング及び時空間チャンネルモデリング技術の開発』               <ul style="list-style-type: none"> <li>→ テラヘルツ帯における超高速無線伝送システムの実現に向けた時空間チャンネルモデルの開発</li> </ul> </li> </ul>

※1 43件中終了プロジェクト1件を除く42件は「革新的情報通信技術（Beyond 5G（6G））基金事業」の下での研究開発を継続することが妥当とされた。

※2 査読付き論文数及び標準化提案数は令和5年9月末、特許出願数は令和6年2月16日時点。同一内容が複数の採択案件の成果である場合はそれぞれの成果として重複して計上。

※3 採択した3件については、今後の社会実装や事業展開に向けた留意事項等、研究開発成果に対するフィードバックを実施。

## (2)革新的情報通信技術の進展に寄与する程度

### **【3】革新的情報通信技術の進展に対する評価**

- **【1】** の国際的動向に係る分析から、基金による研究開発が国際的なトレンドで約7割、うち主要なトレンド約9割をカバーしており、基金による研究開発は国際的な研究開発動向に概ね沿った内容となっている。
- **【2】** のプロジェクトに係る評価から、基金で採択したプロジェクト49件のうち、令和4年度に外部評価を行った46件中43件で高い評価を得るとともに、研究開発開始から2年程度の現時点においても早期の実用化や標準化等への期待度及び研究内容の革新性や先進性等の観点から特に高い評価を受けているプロジェクトが創出されている。
- 以上より、本基金においては、国際的なトレンドに沿った研究開発が幅広く推進されているとともに、早期の実用化や標準化等への期待度及び革新性や先進性等の高い研究開発が着実に進んだものと評価できる。

## (3)総務省による基金に関する評価

- 総務省による「基金シート」：
  - ✓ Beyond 5G実現に向け実施する研究開発課題数：
    - 目標（令和3年度：25課題、令和4年度：40課題）を上回る活動実績  
(令和2年度：1課題、令和3年度：47課題、令和4年度：47課題)
  - ✓ 評価により優れた進捗が認められたプロジェクト数／全体のプロジェクト数：
    - 目標（70%）を超える93.5%で着実な進捗  
(令和4年度に外部評価を行ったプロジェクト46件中43件がS又はA評価以上)
- 独立行政法人通則法に基づく独立行政法人評価：
  - ✓ 標準（B評価）よりも高い評価（令和3年度:S評価、令和4年度:A評価）

## 採択したプロジェクト一覧 (4. 関連)

• Beyond 5G機能実現型プログラム (基幹課題)	.....	10
• Beyond 5G機能実現型プログラム (一般課題)	.....	11
• Beyond 5G国際共同研究型プログラム	.....	12
• Beyond 5Gシーズ創出型プログラム (委託研究プログラム)	.....	13
• Beyond 5Gシーズ創出型プログラム (SBIR)	.....	14

## 早期の実用化や標準化等への期待度及び研究内容の革新性や先進性等の観点から特に高い評価を受けたプロジェクト例 (5. (2)【2】 関連)

### 早期の実用化や標準化等に対して高い期待が示されたプロジェクト

• 『Beyond 5G大容量無線通信を支える空間多重光ネットワーク・ノード技術の研究開発』 (経済性と転送性能に優れた空間多重光ネットワーク基盤技術の確立)	.....	15
• 『継続的進化を可能とする B5G IoT SoC及びIoTソリューション構築プラットフォームの研究開発』 (柔軟にカスタマイズ対応可能なBeyond 5G IoT端末向けデバイス等の開発)	.....	16
• 『移動通信三次元空間セル構成』 (地上、上空、衛星で同一周波数を共用する三次元空間セル構成の実現)	.....	17

### 研究内容の革新性や先進性等に対する評価が高いプロジェクト

• 『Beyond 5G 大容量無線ネットワークのための電波・光融合無線通信システムの研究開発』 (大容量・超低遅延無線ネットワークの実現に向けた電波・光融合技術の研究開発)	.....	18
• 『Beyond 5G大容量無線通信を支えるテラヘルツ帯のチャネルモデル及びアプリケーションの研究開発』 (テラヘルツ帯を用いた無線通信システムの評価モデルの開発)	.....	19
• 『テラヘルツ帯チャネルサウンディング及び時空間チャネルモデリング技術の開発』 (テラヘルツ帯における超高速無線伝送システムの実現に向けた時空間チャネルモデルの開発)	.....	20

# Beyond 5G機能実現型プログラム（基幹課題）

	プロジェクト名	受託者（○：代表研究者、●：研究分担者）
1	<p>Beyond 5G大容量無線通信を支える次世代エッジクラウドコンピューティング基盤の研究開発</p> <p>副題：Beyond5Gに向けた革新的高速大容量データ転送ハードウェア開発と高機能エッジクラウド情報処理基盤の研究開発</p>	<p>○国立大学法人東京工業大学</p> <p>●国立大学法人東海国立大学機構，公立大学法人滋賀県立大学，富士通オプティカルコンポーネンツ株式会社，古河電気工業株式会社，古河ネットワークソリューション株式会社，日本電気株式会社，国立大学法人大阪大学，国立大学法人東北大学，楽天モバイル株式会社</p>
2	<p>Beyond 5G 大容量無線通信を支える空間多重光ネットワーク・ノード技術の研究開発</p> <p>副題：経済性と転送性能に優れた空間多重光ネットワーク基盤技術の研究開発</p>	<p>○国立大学法人香川大学</p> <p>●株式会社KDDI総合研究所，日本電気株式会社，サンテック株式会社，古河電気工業株式会社</p>
3	<p>テラヘルツ帯を用いたBeyond 5G超高速大容量通信を実現する無線通信技術の研究開発</p> <p>研究開発項目1 テラヘルツ帯増幅器一体型アレイアンテナ技術の研究開発</p> <p>副題：テラヘルツ帯を用いたビーム制御通信システムの研究開発</p>	<p>○富士通株式会社</p> <p>●学校法人五島育英会東京都市大学</p>
4	<p>テラヘルツ帯を用いたBeyond 5G超高速大容量通信を実現する無線通信技術の研究開発</p> <p>研究開発項目2 テラヘルツ帯を用いた限定エリア内無線システムの研究開発</p> <p>研究開発項目3 テラヘルツ帯を用いた地上～NTNプラットフォーム間ファイダーリンクシステムの研究開発</p> <p>副題：テラヘルツ帯通信の高密度化・長距離化に関する研究開発</p>	<p>○学校法人早稲田大学</p> <p>●日本電信電話株式会社，国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構，三菱電機株式会社</p>
5	<p>Beyond 5Gに向けたテラヘルツ帯を活用した端末拡張型無線通信システム実現のための研究開発</p> <p>副題：Beyond 5G に向けたテラヘルツ帯を活用するユーザセントリックアーキテクチャ実現に関する研究開発</p>	<p>○株式会社KDDI総合研究所</p> <p>●学校法人早稲田大学，学校法人千葉工業大学，国立大学法人名古屋工業大学，株式会社日立国際電気，パナソニックホールディングス株式会社</p>
6	<p>Beyond 5G大容量無線ネットワークのための電波・光融合無線通信システムの研究開発</p> <p>副題：大容量超低遅延無線のための電波／光変換・制御技術</p>	<p>○国立大学法人三重大学</p> <p>●株式会社日立国際電気，株式会社京都セミコンダクター，株式会社KDDI総合研究所，東洋電機株式会社</p>
7	<p>Beyond 5G 次世代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</p> <p>副題：次世代LEO通信コンステレーション構築に向けた超小型・低コスト電波・光ハイブリッド通信システムおよび通信制御システムの研究開発</p>	<p>○株式会社アクセルスペース</p> <p>●国立大学法人東京大学，国立大学法人東京工業大学，株式会社清原光学</p>
8	<p>Beyond 5G 次世代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</p> <p>副題：小型衛星コンステレーション実現に向けた次世代ネットワーク要素技術の研究開発</p>	<p>○日本電気株式会社</p>

# Beyond 5G機能実現型プログラム（一般課題）

	プロジェクト名	受託者 (○：代表研究者、●：研究分担者)
1	Beyond 5Gを活用した安全かつ効率的なクラウドロボティクスの実現	○日本電気株式会社 ●国立大学法人大阪大学
2	継続的進化を可能とするB5G IoTSoC及びIoTソリューション構築プラットフォームの研究開発	○シャープ株式会社 ●シャープセミコンダクターイノベーション株式会社, 国立大学法人東京大学, 国立大学法人東京工業大学, 日本無線株式会社
3	超低雑音信号発生技術に基づく300GHz帯多値無線通信に関する研究開発	○国立大学法人大阪大学 ●IMRA AMERICA, INC., 国立大学法人九州大学, 国立大学法人東京大学, 学校法人北里研究所
4	Beyond 5G時代に向けた空間モード制御光伝送基盤技術の研究開発	○日本電信電話株式会社 ●住友電気工業株式会社, 日本電気株式会社, 古河電気工業株式会社, 学校法人千葉工業大学
5	行動変容と交通インフラの動的制御によるスマートな都市交通基盤技術の研究開発	○国立大学法人東京大学 ●株式会社トラフィックブレイン, 株式会社MaaS Tech Japan
6	Beyond 5Gで実現する同期型CPSコンピューティング基盤の研究開発	○日本電気株式会社 ●国立大学法人東京大学
7	Beyond 5G超高速・超大容量無線通信システムのためのヘテロニアス光電子融合技術の研究開発	○国立大学法人東北大学 ●パナソニックホールディングス株式会社, 浜松ホトニクス株式会社, 住友大阪セメント株式会社, 学校法人早稲田大学
8	Beyond 5G通信インフラを高効率に構成するメトロアクセス光技術の研究開発	○三菱電機株式会社 ●株式会社KDDI総合研究所, 国立研究開発法人産業技術総合研究所, 国立大学法人大阪大学, 公立大学法人大阪 大阪公立大学
9	NTNノードのネットワーク化技術開発とカバレッジ拡張ユースケースのシステム開発・実証	○スカパーJSAT株式会社 ●日本電信電話株式会社, 株式会社NTTドコモ, パナソニックホールディングス株式会社
10	スマートモビリティプラットフォームの実現に向けたドローン・自動運転車の協調制御プラットフォームの研究開発	○KDDI株式会社 ●アイサンテクノロジー株式会社
11	協調型自律ネットワークの研究開発	○沖電気工業株式会社 ●楽天モバイル株式会社, 国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学
12	Beyond5Gに資するワイドバンドギャップ半導体高出力デバイス技術/回路技術の研究開発	○株式会社ブロードバンドタワー ●国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学, 国立大学法人名古屋工業大学, 三菱電機株式会社
13	低軌道衛星を利用したIoT超カバレージの研究開発	○国立大学法人東京大学 ●楽天モバイル株式会社
14	移動通信三次元空間セル構成	○ソフトバンク株式会社
15	超低消費電力・大容量データ伝送を実現する革新的EOポリマー/Siハイブリッド変調技術の研究開発	○国立大学法人徳島大学 ●国立大学法人九州大学, 公立大学法人会津大学
16	Beyond 5G のレジリエンスを実現するネットワーク制御技術の研究開発	○国立大学法人東北大学 ●国立大学法人広島大学, 日本電業工作株式会社
17	海中・水中IoTにおける無線通信技術の研究開発	○国立大学法人九州工業大学 ●パナソニックホールディングス株式会社
18	完全ワイヤレス社会実現を目指したワイヤレス電力伝送の高周波化および通信との融合技術	○ソフトバンク株式会社 ●国立大学法人京都大学, 学校法人金沢工業大学
19	エマージング技術に対応したダイナミックセキュアネットワーク技術の研究開発	○アラクサラネットワークス株式会社 ●学校法人慶應義塾, 株式会社KDDI総合研究所
20	次世代の5次元モバイルインフラ技術の研究開発	○日本電気株式会社 ●国立大学法人電気通信大学, 国立大学法人信州大学, NECスペーステクノロジー株式会社

# Beyond 5G国際共同研究型プログラム

	プロジェクト名	受託者 (○：代表研究者、●：研究分担者)
1	Beyond 5G超大容量無線通信を支えるテラヘルツ帯のチャンネルモデル及びアプリケーションの研究開発	○シャープ株式会社 ●国立大学法人京都大学, 国立大学法人東京大学
2	欧州との連携による300GHzテラヘルツネットワークの研究開発	○国立大学法人東海国立大学機構 岐阜大学 ●学校法人早稲田大学, 学校法人千葉工業大学
3	次世代公衆無線LANローミングを用いたオープンかつセキュアなBeyond5Gモバイルデータオフローディング	○国立大学法人京都大学 ●株式会社Local24, 国立大学法人東北大学, 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

# Beyond 5Gシーズ創出型プログラム（委託研究プログラム）

	プロジェクト名	受託者（○：代表研究者、●：研究分担者）
1	テラヘルツ帯チャンネルサウンディング及び時空間チャンネルモデリング技術の開発	○国立大学法人新潟大学 ●国立大学法人東京工業大学
2	GaN系真空マイクロフォトンクス技術による無線通信用ハイパワーテラヘルツ波発生に関する研究開発	○国立大学法人九州大学 ●国立研究開発法人産業技術総合研究所, 国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学, 株式会社Photo electron Soul, 国立大学法人大阪大学, 学校法人早稲田大学
3	人間拡張・空間創成型遠隔作業支援基盤の研究開発	○国立大学法人東京大学 ●凸版印刷株式会社
4	共鳴トンネルダイオードを用いたテラヘルツ無線通信と映像伝送に関する研究開発	○国立大学法人大阪大学 ●ローム株式会社, 国立大学法人東京工業大学, アストロデザイン株式会社, 地方独立行政法人大阪産業技術研究所
5	高臨場感通信環境実現のための広帯域・低遅延リアルタイム配信処理プラットフォームの研究開発	○学校法人幾徳学園 神奈川工科大学 ●学校法人大同学園 大同大学, 国立大学法人琉球大学, ミハル通信株式会社
6	低コスト・高品質なミリ波・テラヘルツ帯へのB5G対応高周波数移行技術の研究開発	○国立大学法人大阪大学 ●三菱電機株式会社
7	マルチチャンネル自動接続を実現する赤外自己形成光接続の研究開発	○国立大学法人宇都宮大学 ●アダムンド並木精密宝石株式会社
8	Intelligent Reflecting Surfaceによるプロアクティブな無線空間制御と耐干渉型空間多重伝送技術の研究開発	○国立大学法人東北大学 ●株式会社国際電気通信基礎技術研究所
9	Beyond5Gの高速通信・低遅延等に適したエッジAIソフトウェアの開発と動作実証に関する研究開発	○国立大学法人大阪大学
10	空間並列チャンネル伝送に向けた垂直入射型ナノハイブリッド光変調器・受信器の研究開発	○国立大学法人東京大学 ●浜松ホトニクス株式会社, 株式会社KDDI総合研究所, 国立大学法人静岡大学
11	B5G超低消費電力高効率ネットワーク構成に向けた高機能材料の研究開発	○国立研究開発法人産業技術総合研究所 ●学校法人慶應義塾, 国立大学法人東北大学
12	低遅延でインタラクティブなゼロレイテンシー映像・Somatic統合ネットワーク	○学校法人早稲田大学 ●アストロデザイン株式会社, 国立学校法人京都大学
13	超多数・多種移動体による人流・物流のためのダイナミックセキュアネットワークの研究	○ジャパンデータコム株式会社 ●学校法人早稲田大学
14	関数型パラダイムで実現するB5G時代の資源透過型広域分散コンピューティング環境	○国立大学法人東京大学 ●高知県公立大学法人高知工科大学, 国立大学法人大阪大学, 株式会社シティネット, さくらインターネット株式会社, 学校法人近畿大学（2022年度から）, 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（2021年度まで）
15	300GHz帯アンテナ評価技術の実用化	○株式会社フォトニック・エッジ ●7 G aa株式会社

# Beyond 5Gシーズ創出型プログラム (SBIR)

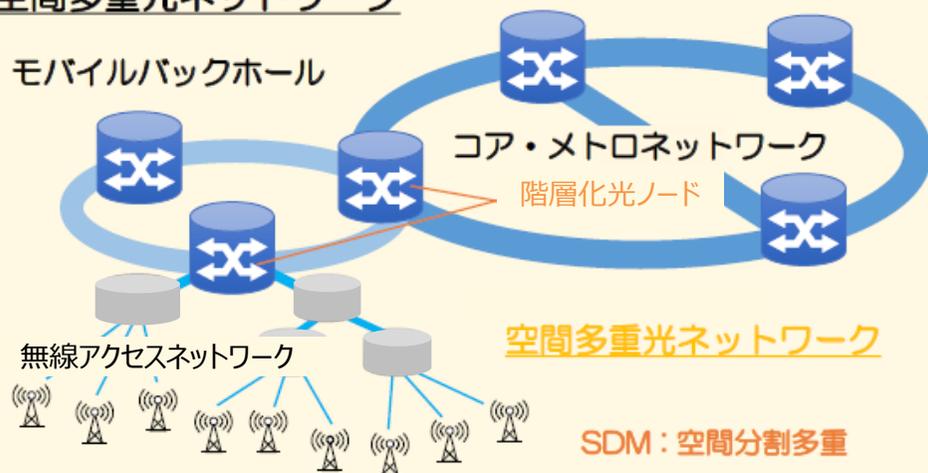
	プロジェクト名	受託者
1	超低遅延通信を活かした感情解析技術によるリアルタイムコミュニケーション支援事業	株式会社l'mbesideyou
2	5GとLPWA技術の融合による大容量・省電力分散同期通信基盤を用いた被災度判定サービス	ソナス株式会社
3	港湾スマート化のためのデジタルツイン環境の構築	ナシュア・ソリューションズ株式会社

# Beyond 5G超大容量無線通信を支える空間多重光ネットワーク・ノード技術の研究開発

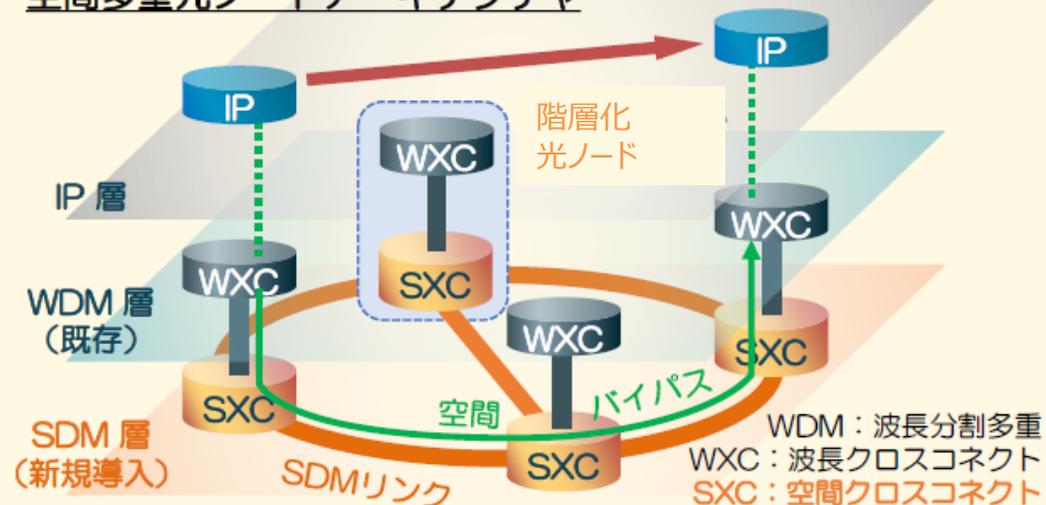
## 研究概要：

階層化光ネットワーク・光ノード設計技術、保守性に優れたFIFO（ファンイン・ファンアウト）レス中継システム構築技術、MCF（マルチコアファイバ）のコア毎に伝搬方向が異なる光信号の一括増幅技術、MCFのコア毎に切り替え可能な光空間スイッチ技術、装置内接続用MCF配線・接続技術を開発し、Beyond 5G無線通信を支える、経済性と転送性能に優れた空間多重光ネットワーク基盤技術を確立する。1 Pb/s級リンクに対応可能でビット当たり転送コストを50%以上低減可能な光ノードを用いたモバイルバックホールとメトロ・コアネットワークを構築し、コア単位光ルーティングと転送距離50%以上延伸を実証し、本基盤技術が無線周波数資源の有効利用に資することを示す。

## Beyond 5Gモバイルネットワークを支える空間多重光ネットワーク



## 空間多重光ノードアーキテクチャ



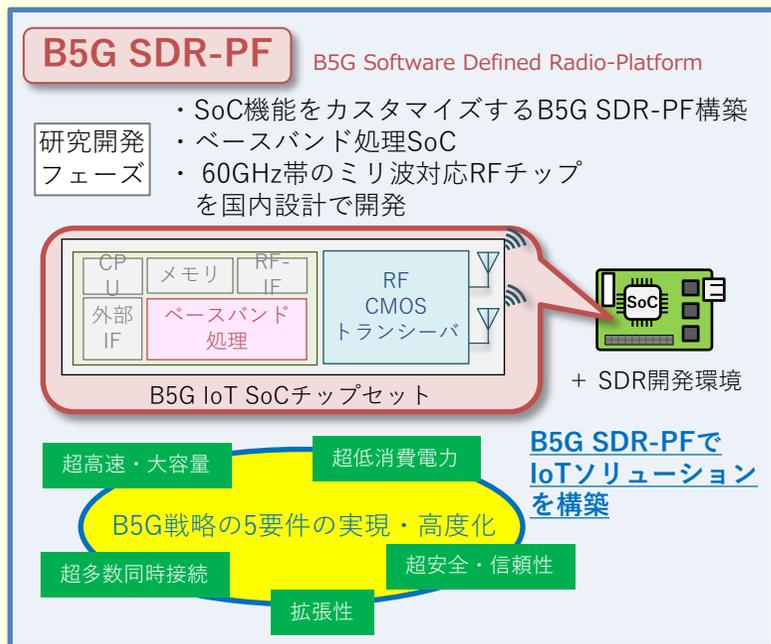
【受託者】 国立大学法人香川大学（代表研究者）、株式会社KDDI総合研究所、日本電気株式会社、サンテック株式会社、古河電気工業株式会社

# 継続的進化を可能とする B5G IoT SoC及びIoTソリューション構築プラットフォームの研究開発

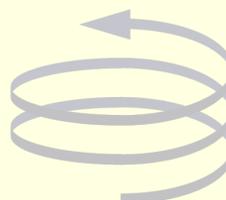
## 研究概要：

**継続的な進化に対応可能な、カスタマイズ性の高いB5G IoT端末向けSoC**の研究開発を行い、端末と基地局を総合して機能改変を行う事が出来る開発環境として、B5G SDR-PF (B5G Software Defined Radio-Platform)を構築する。**ベースバンド処理SoC、60GHz帯のミリ波対応RFチップのチップセットを国内設計で開発**し、B5G IoTに必要なセキュリティの高度化と低消費電力化をマイクロコントローラベースのSoCで実現する事で、国際競争力の高いB5G IoT端末の実用化フェーズに繋げる。

SoC: System on Chip

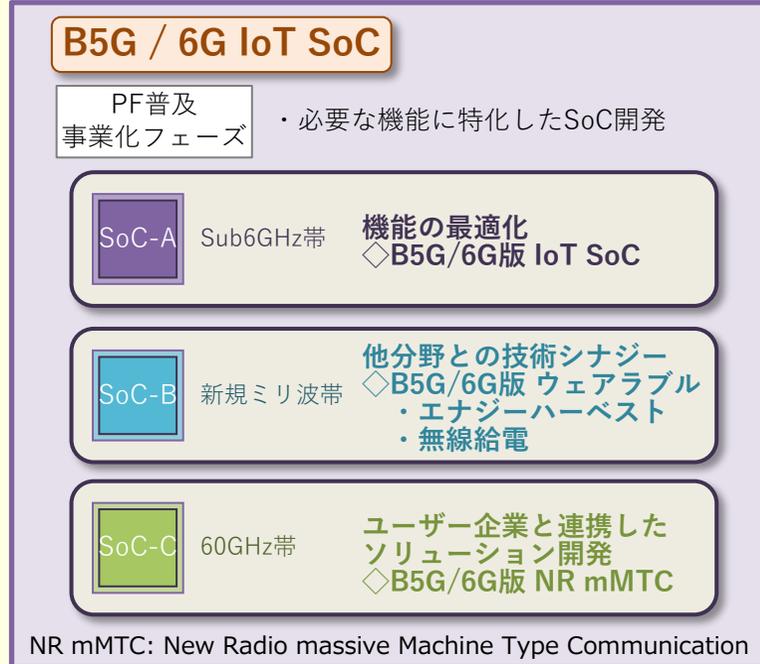


### 「螺旋進化型SoC開発」



➔

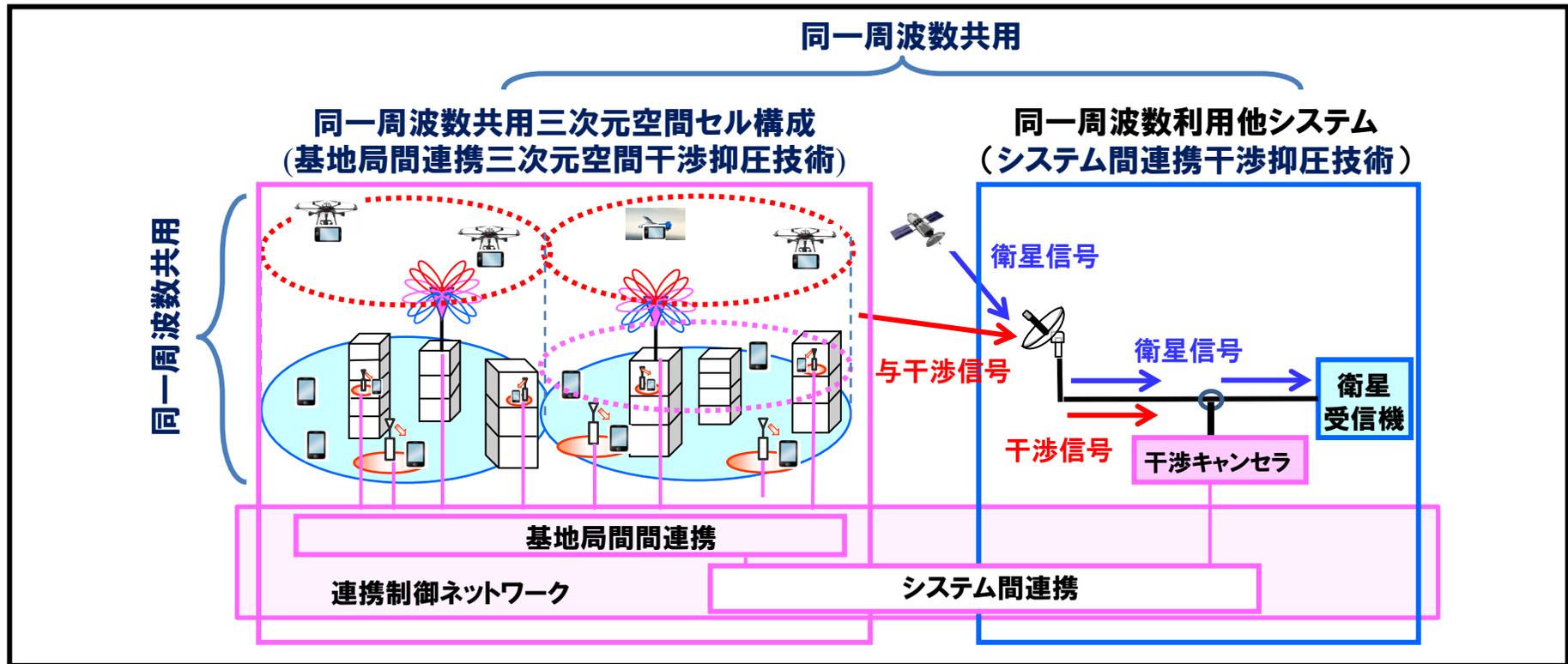
機能がそのままSoC実装可能



**【受託者】** シャープ株式会社（代表研究者）、シャープセミコンダクターイノベーション株式会社、国立大学法人東京大学、国立大学法人東京工業大学、日本無線株式会社

## 研究概要：

本研究開発では、第5.5世代、及び第6世代移動通信システムに向けた同一周波数共用三次元空間セル構成、及び他システムへの干渉を抑圧し周波数共用を実現する“**ネットワーク連携による同一周波数共用三次元空間セル構成**”の研究開発を世界に先駆けて行う。これにより、「周波数の一次利用、二次利用の壁」を取り除くことを目指す。

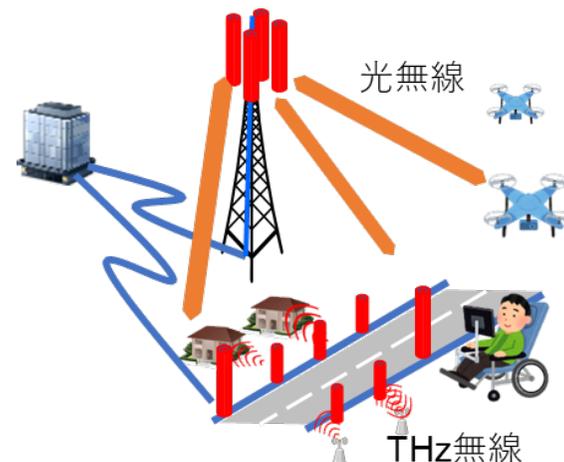
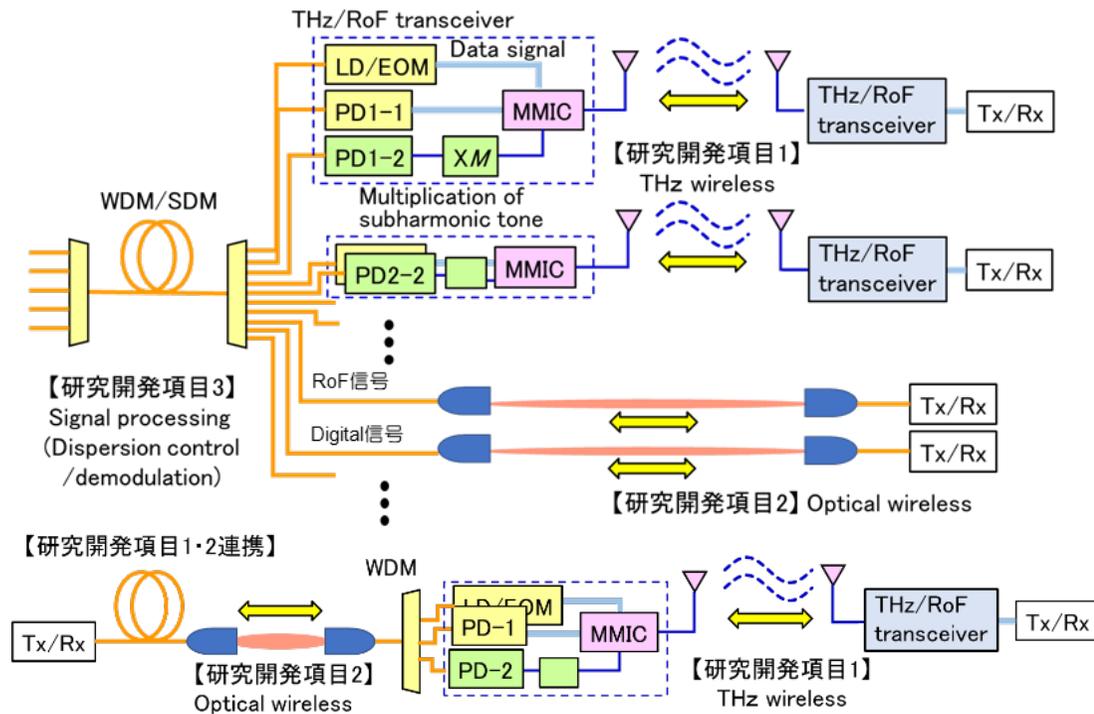


【受託者】 ソフトバンク株式会社（代表研究者）

# Beyond 5G 超大容量無線ネットワークのための電波・光融合無線通信システムの研究開発

## 研究概要：

最新の電波／光通信・制御技術、ネットワーク技術をフル活用して、Beyond 5G超大容量超低遅延無線ネットワークのための「50Gbps/ch級THzトランシーバ」、「光無線技術」、「THz・光無線シームレス伝送システム」、「DSPによる遅延低減伝送・信号処理技術」を開発する。特に、基幹光ファイバ通信ネットワークとの接続性・拡張性と移動体（ドローン、低速走行車）に高品位無線通信環境を提供するBeyond 5Gフロントホールコア技術を追究する。実際に、社会実装へ向けたフィールド実験を行い、有用性を実証する。



**【受託者】** 国立大学法人三重大学（代表研究者）、株式会社日立国際電気、株式会社京都セミコンダクター、株式会社KDDI総合研究所、東洋電機株式会社

# Beyond 5G超大容量無線通信を支えるテラヘルツ帯のチャンネルモデル及びアプリケーションの研究開発

## 研究概要：

本研究開発は、Beyond 5Gでの利用が想定されるテラヘルツ帯について、国際標準化での提案に向けて、テラヘルツ帯を用いた無線通信システムの評価モデルである展開シナリオ及びチャンネルモデルの研究開発を米国の事業者・大学と連携して行う。さらに、Beyond 5Gのアプリケーションの1つとして、映像符号化技術をテラヘルツ帯のチャンネル測定データを用いて概念実証を行う。また、テラヘルツ帯を用いて高速大容量通信等の要件を実現するBeyond 5Gネットワークのプロトコル・アーキテクチャの研究開発を行い、チャンネルモデルの実証のための試験環境を構築する。

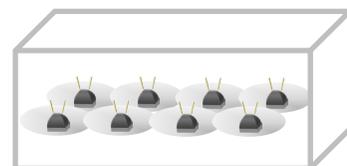
6 GHz 100 GHz

ミリ波帯

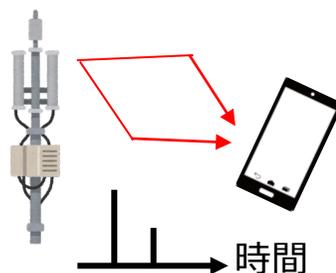
テラヘルツ帯

無線伝搬路を再現するためのモデル化

展開シナリオ



チャンネルモデル化



Beyond 5G/6Gのチャンネルモデルの標準化提案を目指す



国際標準化

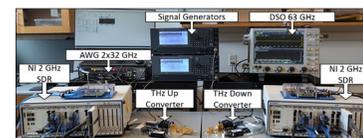
- 3GPP Pre-6G
- Next G Alliance

映像を用いた概念実証



成果目標

- 3件の論文発表
  - 6件の学会発表
  - 5件の標準化提案
  - 8件の特許出願
- を達成



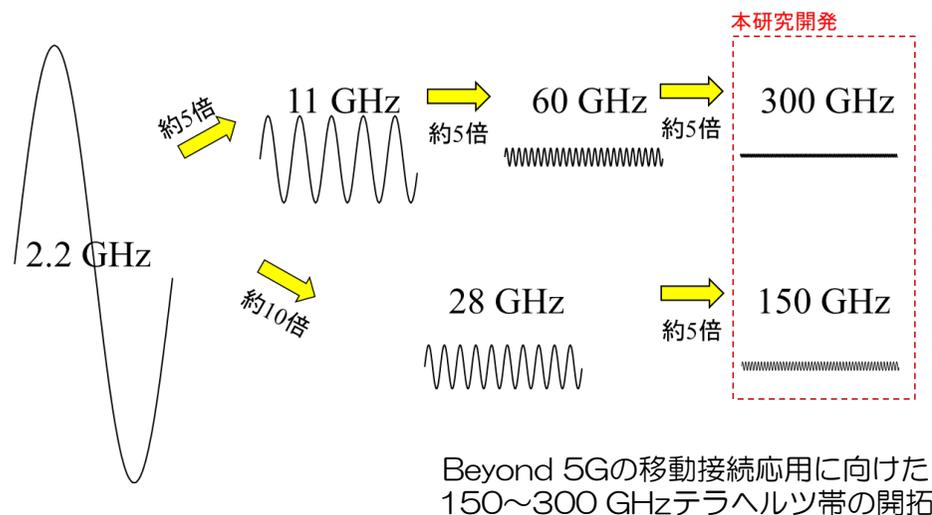
実証環境構築

【受託者】 シャープ株式会社（代表研究者）、国立大学法人京都大学、国立大学法人東京大学

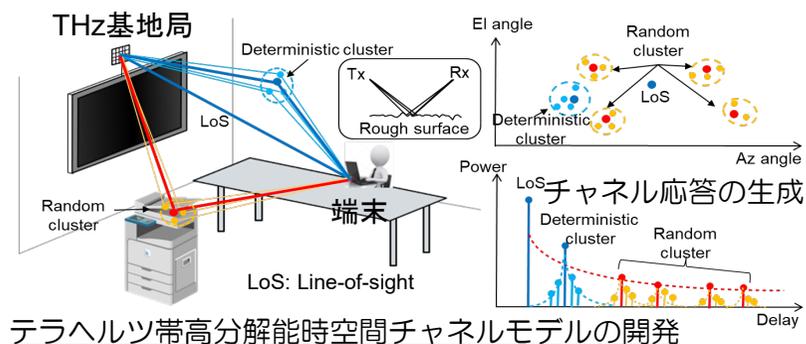
【米国側共同研究者】 米国の通信事業者・研究機関

## 研究概要：

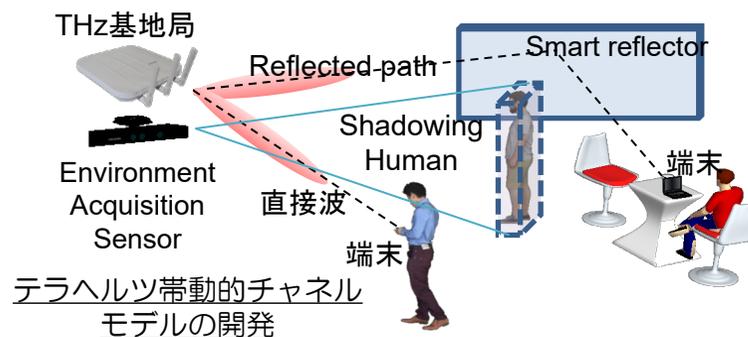
テラヘルツ帯における新たな超高速無線伝送システムの実現に向けて、Beyond 5Gの様々な移動接続応用の設計・開発及び評価に広く資するための電波伝搬測定技術及び伝搬チャンネルモデルの開発を行う。本研究開発の成果によりテラヘルツ帯超高速データ伝送及び高信頼性通信技術がBeyond 5Gで求められる技術シーズとして創出され、ウルトラ超多素子MIMO (multiple-input-multiple-output)や、動的ビーム制御、分散アンテナ、Smart reflectorなどの要素技術の確立に貢献する。



- 超高速伝送技術 ⇒ 高分解能時空間チャンネル特性
- 高信頼性伝送技術 ⇒ 動的チャンネル特性



テラヘルツ帯高分解能時空間チャンネルモデルの開発



テラヘルツ帯動的チャンネルモデルの開発