

(6) 特許出願、外部発表等

		累計 (件)	当該年度 (件)
特許出願	国内出願	2	2
	外国出願	11	9
外部発表等	研究論文	1	1
	その他研究発表	15	10
	標準化提案・採択	30	30
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	0	0
	受賞・表彰	0	0

(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目1 テラヘルツ帯チャンネルモデルの研究開発 (シャープ、京都大学)

研究開発項目1-a 展開シナリオの研究開発 (シャープ)

米国の通信事業者と議論を行い、基本シナリオとして屋内モデル (InH: Indoor Hotspot) および拡張シナリオとして屋外都市マクロモデル (UMa: Urban Macro) を特定した。

研究開発項目1-b 米国大学主催の Affiliate プログラムとの連携による研究開発 (シャープ)

NYU Affiliate プログラムと連携し、150 GHz までの UMa のチャンネルモデルのチャンネルモデル化が完了した。また、ネットワークシミュレータである ns-3 を用いて開発したチャンネルモデルを実装し、査読付口頭発表として IEEE ICC に投稿し、採択された。さらに、研究開発項目3の概念実証に反映するため、ns-3 を用いてパケットの遅延やドロップの特性を記載したであるトレースファイルの取得を行った。

研究開発項目1-c チャンネルモデルの研究開発 (京都大学)

前年度整備したモデル化を行う測定試験環境を用い、60 GHz 帯を用いた無線による機器間通信システム PAN の国際標準化 IEEE 802.15.3c で設定した例をベースに利用モデルを複数設定し、電波伝搬特性の基礎測定、チャンネルモデル化の基礎試験を実施した。特に屋内環境における電波伝搬特性の基礎測定をもとにチャンネルモデル化の基礎試験を実施し、過去の標準化等で行われてきたチャンネルモデリングを包括的に整理し、複数の標準化を統合する視点からミリ波帯チャンネルモデルの新規開発を行った。この試験の結果を元にテラヘルツ帯 (100GHz 帯) を用いて電波伝搬特性を測定し、チャンネルモデル化を行う測定試験環境の整備を行った。

研究開発項目2 国際標準化活動 (シャープ)

米国の 6G の状況を把握するために Next G Alliance に参加し、調査を行った。また、3GPP でプレ 6G として議論が開始される Rel-18 のトピックのうち、テラヘルツ帯を用いた無線通信でも活用可能なトピックとしてマルチ送受信ポイント等に着目し、11 件の特許出願および 8 件の標準化提案を行った。

研究開発項目3 アプリケーションの研究開発 (シャープ)

テラヘルツ帯を用いた無線通信を想定した VVC による映像ストリーミングの概念実証のために、GPAC と呼ばれるソフトウェアを用いた映像伝送試験を行うとともに、映像パラメータによる画質について、評価結果を査読付口頭発表として発表した。また、研究開発項目1-b で得られたトレースファイルを伝搬路シミュレータとして映像符号化・送信装置と映像復

号・再生装置の間に実装し、固定レートでの実証を完了した。

研究開発項目4 プロトコル・アーキテクチャの研究開発（東京大学）

テラヘルツ帯を用いた無線通信システムのユースケースを実現するための課題を Beyond 5G ネットワーク上で解決するためのプロトコルやアーキテクチャの研究開発を進めた。テラヘルツ帯やサブテラヘルツ帯で生じる課題を予測する方法として、ミリ波帯の実機測定結果と ns-3 シミュレーション結果を比較して差分が生じる箇所とその理由を特定した上でテラヘルツ帯やサブテラヘルツ帯のシミュレーションを実施する方法を考案し、環境構築を進めた。さらに、見通しのない環境 (NLOS) における品質低下を上位層の輻輳制御で解決する方式を検討し、シミュレーション評価の準備を進めた。

(8) 今後の研究開発計画

研究開発項目1 テラヘルツ帯チャンネルモデルの研究開発（シャープ、京都大学）

研究開発項目1-a 展開シナリオの研究開発（シャープ）

当初の目標は完了したが、100 GHz - 150 GHz の周波数を前提とした場合の、郊外マクロモデル (RMa: Rural Macro) の可能性や近接マルチホップの可能性等さらに発展させたシナリオについての議論を米国の通信事業者と行う。

研究開発項目1-b 米国大学主催の Affiliate プログラムとの連携による研究開発(シャープ)

ニューヨーク大学と連携し、研究開発成果であるチャンネルモデルを実装した無線リンクレベルシミュレータの開発を行い、論文の形でまとめるとともに、標準化に備え定式化する。

研究開発項目1-c チャンネルモデルの研究開発（京都大学）

前年度整備したミリ波、テラヘルツ波帯におけるチャンネルモデル化を行う測定試験環境を用いて測定された屋内外における測定結果を用いて、測定データからチャンネルモデル化を行うソフトウェアを開発する。さらに、モデル化したデータから、リンクレベルシミュレーションを行うことができるようにチャンネルを再生成することができるソフトウェアを整備する。

研究開発項目2 国際標準化活動（シャープ）

テラヘルツ帯で活用可能な技術について、プレ 6G と呼ばれるリリース 18 およびリリース 19 において引き続き特許出願を先行して行い、標準化活動を行う。

研究開発項目3 アプリケーションの研究開発（シャープ）

テラヘルツ帯のチャンネルモデルを用いて映像伝送の概念実証を完成させ、映像がテラヘルツ帯において有用なアプリケーションであることを示す。

研究開発項目4 プロトコル・アーキテクチャの研究開発（東京大学）

ミリ波帯を用いた無線通信について、ns-3 を用いた end-end シミュレーションと実機の比較評価を行い、シミュレーション評価の精度を確認すると共に差異が生じる原因を探る。これにより、サブテラヘルツ帯で生じる課題の予想に繋げる。また PAWR と連携し、テラヘルツ帯の実験環境を利用する。

(9) 外国の実施機関

ニューヨーク大学
米国の通信事業者