

平成 28 年度事後事業評価書

政策所管部局課室名：情報通信国際戦略局 技術政策課 研究推進室
評価年月：平成 28 年 8 月

1 政策（研究開発名称）

超高周波搬送波による数十ギガビット無線伝送技術の研究開発¹

2 研究開発の概要等

(1) 研究開発の概要

・実施期間

平成 23 年度～平成 27 年度（5 か年）

・実施主体

民間企業、国立研究開発法人

・事業費

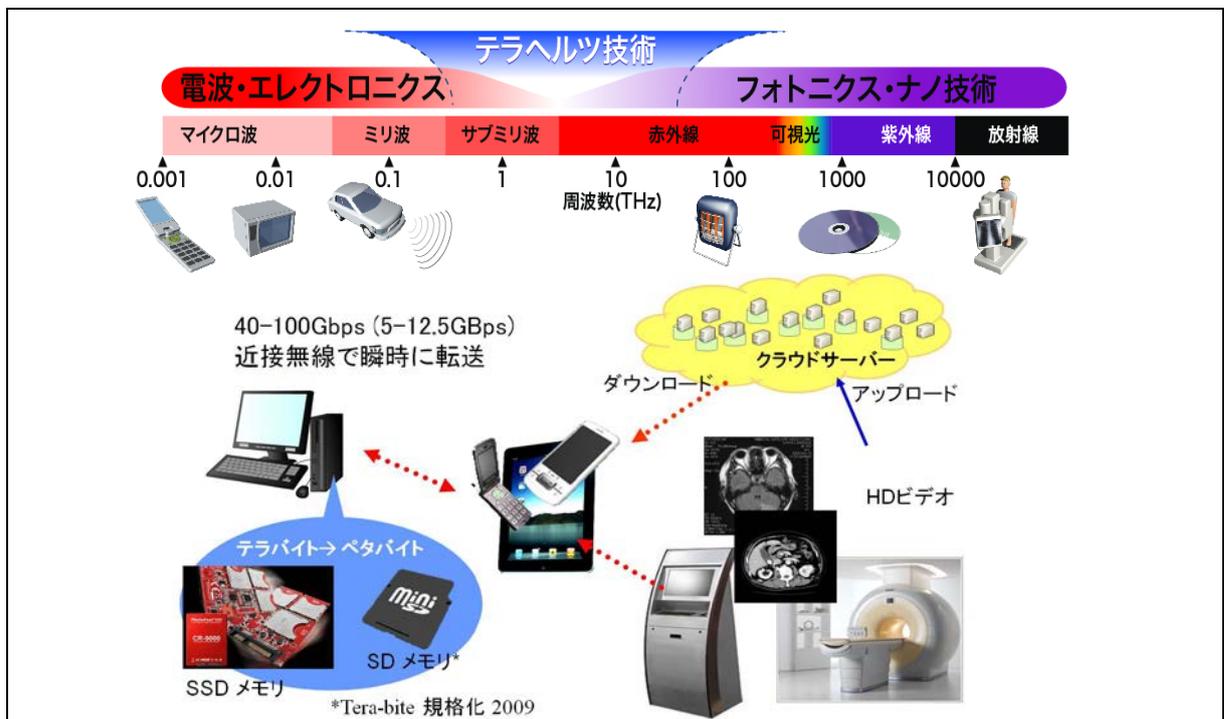
1,107 百万円

平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度	総 額
238 百万円	249 百万円	220 百万円	200 百万円	199 百万円	1,107 百万円

・概 要

本研究開発では、未利用の超高周波帯である 275 - 370 GHz のテラヘルツ帯を用い、大容量のデータを瞬時に伝送することを可能とする無線通信の基盤技術を確立する。

具体的には、275 - 370 GHz のテラヘルツ波帯に対応する超高周波帯送受信技術や超高周波アンテナ技術、復調された超高速データを処理する超広帯域データ受信技術等の要素技術を確立する。また、機器の小型化が可能であるというテラヘルツ帯の特長を利用し、これらを一体化して送受信器等をモジュール化するシステム化技術を順次開発する。さらに、超高周波電磁波を高精度に観測する超高周波帯計測技術を開発することで伝搬・干渉等のデータを取得する。



¹ 事前事業評価書時点では「超高周波搬送波による数十ギガビット無線伝送技術の研究開発」

技術の種類	技術の概要
超高周波帯送受信技術	データ信号を超高周波搬送波に載せて送受信するための技術を開発するもの。送信側では、光技術を応用した光領域での超高速信号変調の場合、多くの光技術が流用でき、超高速変調された光波を超高周波の電波に変換する光-超高周波変換技術を確立することで実現できる。受信側では、超高周波の電波を直接に超高速電子回路により受信する場合、300GHz帯で数十(20 - 40) Gbps に対応する超広帯域にわたり雑音指数2 ~ 5 dB 程度を達成する増幅器等の超高速電子デバイスを開発することで実現できる。
超広帯域データ受信技術	受信した数十 Gbps の超広帯域(超高速)のデータ信号を処理し、比較的低速なメモリ等の記憶素子に格納する技術(シリアル-パラレル変換)を確立するもの。シリアル-パラレル変換技術自体は光通信等の分野で実現していたが、未開発であった超高周波の電波とのインターフェースや、携帯機器への搭載を想定した3D実装、省電力化の技術を開発し、最終的に5cm×5cm程度の小型化を実現させるもの。また、データ送受信に必要な誤り訂正符号を搭載し、必要に応じて通信路特性に合わせた改良をするもの。
超高周波アンテナ技術	275 - 370GHzの超高周波に対応し、かつ小型化されたアンテナ技術を確立するもの。従来の電波による伝送と比較すると、伝搬損失、広帯域化による感度劣化等があるため、高周波に最適化されたアンテナ形状の設計及びより高いアンテナ利得を持つ回路設計とすることで実現するもの。小型化の観点からは、平面アンテナ方式が有力とされる。最終的に10dBi以上の利得を持つ送受信アンテナ技術を確立するもの。また、アンテナと送受信デバイスを一体化し、給電線長1mm以下の低損失デバイスを実現するもの。
システム化技術(モジュール化技術、伝送実験)	超高周波帯に対応したアンテナや発振器、送受信器等のモジュール化技術を開発するもの。また、開発した送受信モジュールを用いて超高周波送受信システムを試作し、伝送に必要な電波伝搬や干渉等のデータを取得するもの。
高周波帯計測技術	上記技術の実現のため、超高周波帯における電波そのものの波形を実時間で高精度に計測する技術を開発するもの。40Gbps級の超高速波形の計測は、既存の電波計測システムではほぼ不可能である。そのため、光技術等を利用して、300GHzの超高周波帯における40Gbps級の超高速変調受信波形の計測・再生を、光波計測と同程度の高信号雑音比、高ダイナミックレンジで可能とする計測技術(超高周波オシロスコープ)を開発することで実現できる。

スケジュール

技術の種類	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度
超高周波帯送受信技術	エビ・デバイス構造の検討	300GHz帯: 送信: 10mW-Amp、20Gbps変調器 受信: NF<10dB & 20Gbps復調器	利得>20dB LNA	340GHz帯: 送信: 1mW-Amp、20Gbps変調器 受信: NF<10dB & 20Gbps復調器	
超広帯域データ受信技術	実現方式決定	10Gbpsデータダウンロード系構築(有線)	誤り訂正機能付加10Gbpsデータダウンロード系構築(有線)	誤り訂正機能付加20Gbpsデータダウンロード系構築(300GHz無線)	
超高周波アンテナ技術	送信・受信アンテナ仕様策定	アンテナ利得 送信: >30dBi 受信: >10dBi	アンテナ利得 送信: >30dBi 受信: >15dBi	偏波多重技術	
システム化技術(モジュール化技術、伝送実験)	(モジュール化技術)				
	インターコネクション方式決定 モジュール構成検討	接続損失 送信: <2dB 受信: <4dB	300GHz帯 送信: モジュール技術 受信: 小型モジュール技術	300GHz帯多重用 送信: モジュール技術 受信: 小型モジュール技術	
	伝搬モデル検討	高速PDを使用した伝搬基本特性評価	KIOSKモデルにおける干渉影響評価	伝搬距離1m以下 20Gbps伝送	伝搬距離1m以下、 記憶装置間ダウンロード 伝搬距離1m以下 40Gbps伝送

高周波帯計測技術	300GHz帯信号発生・計測系の構築	ホモダイン検波によるスペクトラム評価系構築	モジュール型送受信機の放射特性計測	300GHz帯計測装置・環境の評価技術	→

(2) 達成目標

超高周波帯送受信技術、超広帯域データ受信技術、超高周波アンテナ技術、送受信器等をモジュール化するシステム化技術、高周波帯計測技術を確立することにより、275 - 370GHz の超高周波搬送波を用いて1 m以下の距離を数十 (20-40) Gbps で伝送する無線伝送システムを実現し、周波数の有効利用の一層の向上に資するとともに、国際標準の獲得を推進し我が国の国際競争力を強化する。

当該周波数帯においては、送受信器やアンテナ等の新しい要素技術開発を含むことから、段階を踏んだ開発を考え、実施期間前半においては10Gbpsの通信を実現するための要素技術の確立を行い、その技術及び知見を活用して実施期間後半において数十 (20-40) Gbps の通信を実現する要素技術の確立とシステム試作を実施する。

○ 関連する主要な政策

V. 情報通信 (ICT政策) 政策13「電波利用料財源による電波監視等の実施」

○ 閣議決定等の上位計画・全体計画等

- ・「グローバル時代におけるICT政策に関するタスクフォース国際競争力強化検討部会中間取りまとめ」(平成22年5月17日)
- ・「新たな成長戦略ビジョンー原口ビジョンIIーICT維新ビジョン2.0〜ヒューマン・バリューへの投資〜」(平成22年5月総務省)
- ・「新成長戦略〜「元気な日本」復活のシナリオ〜」(平成22年6月18日閣議決定)
- ・世界最先端IT国家創造宣言(平成25年6月14日閣議決定)
- ・科学技術イノベーション総合戦略(平成25年6月7日閣議決定)
- ・科学技術イノベーション総合戦略2014(平成26年6月24日閣議決定)
- ・科学技術イノベーション総合戦略2015(平成27年6月19日閣議決定)
- ・科学技術イノベーション総合戦略2016(平成28年5月24日閣議決定)

(3) 目標の達成状況

5年間の研究開発を通じて、以下のとおり未利用の超高周波帯である275 - 370GHzの送受信器やアンテナ等の新しい要素技術開発について、個別の到達目標を高いレベルで達成し、試作した小型無線機器において高速ダウンロードを実証した。これらの技術の確立により、当該周波数帯における超高周波搬送波を用いて1 m以下の距離を数十 (20 - 40) Gbps で伝送する無線伝送システムを実現し、当初の目的を達成した。

これにより、これまで未利用であった当該周波数帯を利用するための基盤技術を確立できたことで、今後の展開により新しい周波数を活用するための道筋ができ、周波数の有効利用の一層の向上に資するとともに、国際標準化において議題としたことで我が国がリードして進められる環境を作ることができ、国際標準の獲得を推進し我が国の国際競争力を強化できた。

技術の種類	目標の達成状況
超高周波帯送受信技術	<p>○送信技術</p> <ul style="list-style-type: none"> ・デバイス構造の最適化を行い、f_{max} 1.5 THz級のRF特性を実現。 ・300GHz帯において、10mW出力で最大36Gbpsの送信機技術を実現。 ・340GHz帯において1.5mW出力で20Gbpsの送信機技術を実現。 ・低コスト化に資する裏面プロセス技術を向上。 <p>○受信技術</p> <ul style="list-style-type: none"> ・デバイスの最適化によりf_{max} 1.5 THz級 (1.3 THz) を実現。75 nmゲートでは世界最高性能。5年で2.6倍の高性能化を達成。

	<ul style="list-style-type: none"> ・低雑音アンプを試作し、利得 20 dB 以上、NF 10 dB 以下で、帯域 30 GHz 以上を達成。 ・300GHz 帯用 IC は伝送実験により、超高周波受信技術を確立。 ・復調回路（低雑音アンプと検波器の一体集積）を試作し、335～365 GHz で 6 kV/W 以上の検波感度が得られ、340 GHz 帯においても 20 Gbps 級受信の基礎技術を確立。
超広帯域データ受信技術	<ul style="list-style-type: none"> ・10 ギガビットイーサ 2 本の多重・分離とリードソロン誤り訂正機能を具備した誤り訂正装置を試作し、300GHz 帯無線機とサーバ間において、16Gbps の高速ダウンロードを実証。
超高周波アンテナ技術	<ul style="list-style-type: none"> ○300GHz 帯アンテナ <ul style="list-style-type: none"> ・金属製ホーンアンテナにより送信側 30dBi 以上の利得を達成。 ・LTCC（低温焼結セラミックス）製ホーンアンテナおよび、金属製ホーンアンテナにより受信側 15dBi 以上の利得を達成。 ○340GHz 帯アンテナ <ul style="list-style-type: none"> ・送信アンテナは上記のアンテナと同じアンテナで 30dBi 以上の利得を達成。 ・受信アンテナは金属製ホーンアンテナで 15dBi 以上の利得を達成。 ○送受信評価 <ul style="list-style-type: none"> ・試作した送信用ホーンアンテナ（アンテナ利得 30dBi）および、受信用アンテナ（LTCC、金属）により、16～17GHz の帯域幅を実現し、300GHz 帯 20 Gbps ASK データ信号の伝送に適用可能にする技術を確立。
システム化技術（モジュール化技術、伝送実験）	<ul style="list-style-type: none"> ・300GHz 級送信モジュール技術として、低損失接続した小型サブアセンブリ化送信モジュールと小型自動電源を実現。さらに KIOSK 端末内に実装し、伝送を実証。 ・300GHz 級受信モジュール技術として、1 cc 以下の受信モジュールを開発。総合伝送試験に適用し、最終目標を達成。 ・300GHz 帯を用いて、伝送距離 1m を越える FEC リミット以下の 20Gbps 伝送を確認。また、偏波を利用することにより、40Gbps（20Gbps×2ch）伝送を実証。 ・300GHz 帯を用いて、KIOSK ダウンロード実験を実施し、実データ平均転送速度 12～13 Gbps（DVD を 3 秒に相当）の高速データダウンロードを実証。
高周波帯計測技術	<ul style="list-style-type: none"> ・超高速フォトダイオードを用いたホモダイン検波方式によるスプリアス測定等により、200～400GHz までの周波数特性を評価する技術を確立。 ・300GHz 帯の無線局の開設に必要な試験項目を明らかにし、さらに、模擬送受信機を用いて、300GHz 帯を使用した実験試験局を国内で初めて開設。 ・材質、厚さ、形状等の異なる様々な電波吸収体について 300GHz 帯での反射吸収特性を評価。さらに、電波吸収材料を KIOSK 筐体内壁に適用し、伝送特性への影響を評価。 ・220 GHz～330 GHz のアンテナ較正システムを改良し、円偏波ホーンアンテナの動作利得の較正を実施し、結果の妥当性について評価。

3 政策効果の把握の手法及び政策評価の観点・分析等

研究開発の評価については、各要素技術における目標の達成状況、論文数や特許出願件数などの指標が用いられ、これらを基に専門家の意見を交えながら、必要性・効率性・有効性等を総合的に評価するという手法が多く用いられている。

上述の観点に基づき、「電波利用料による研究開発等の評価に関する会合」（平成 28 年 6 月 28 日）において、目標の達成状況等に関して外部評価を実施し、政策効果の把握に活用した。

また、外部発表や特許出願件数、国際標準提案件数等も調査し、必要性・有効性等を分析した。

○研究開発による特許・論文・研究発表・国際標準の実績

研究開発による特許・論文・研究発表・国際標準の実績から、半導体装置や電界効果型トランジスタなどに関する特許を取得するなど超高周波搬送波による数十ギガビット無線伝送に必要な技術を確実に確立しており、また、当該周波数帯について WRC-19 における議題を成立させるなど、国際標準化に貢献しており、本研究開発の必要性、有効性等が認められた。

主な指標	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度	合計
査読付き誌上発表論文数	0件 (0件)	0件 (0件)	1件 (1件)	2件 (2件)	4件 (3件)	7件 (6件)
査読付き口頭発表論文数 (印刷物を含む)	0件 (0件)	2件 (2件)	9件 (8件)	12件 (11件)	9件 (9件)	32件 (30件)
その他の誌上発表数	0件 (0件)	0件 (0件)	1件 (0件)	2件 (0件)	1件 (0件)	4件 (0件)
口頭発表数	5件 (1件)	15件 (1件)	10件 (0件)	8件 (0件)	13件 (3件)	51件 (5件)
特許出願数	1件 (0件)	11件 (0件)	20件 (4件)	11件 (5件)	6件 (1件)	49件 (10件)
特許取得数	0件 (0件)	0件 (0件)	1件 (0件)	7件 (0件)	7件 (2件)	15件 (2件)
国際標準提案数	0件 (0件)	0件 (0件)	2件 (2件)	4件 (4件)	12件 (12件)	18件 (18件)
国際標準獲得数	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	7件 (7件)	7件 (7件)
受賞数	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)
報道発表数	0件 (0件)	0件 (0件)	2件 (1件)	0件 (0件)	2件 (1件)	4件 (2件)
報道掲載数	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)	0件 (0件)

注1：各々の件数は国内分と海外分の合計値を記入。(括弧)内は、その内海外分のみを再掲。

注2：「査読付き誌上発表論文数」には、定期的に刊行される論文誌や学会誌等、査読 (peer-review (論文投稿先の学会等で選出された当該分野の専門家である査読員により、当該論文の採録又は入選等の可否が新規性、信頼性、論理性等の観点より判定されたもの)) のある出版物に掲載された論文等 (Nature、Science、IEEE Transactions、電子情報通信学会論文誌等および査読のある小論文、研究速報、レター等を含む) を計上する。

注3：「査読付き口頭発表論文数 (印刷物を含む)」には、学会の大会や研究会、国際会議等における口頭発表あるいはポスター発表のための査読のある資料集 (電子媒体含む) に掲載された論文等 (ICC、ECOC、OFC など、Conference、Workshop、Symposium 等での proceedings に掲載された論文形式のものなどとする。ただし、発表用のスライドなどは含まない。) を計上する。なお、口頭発表あるいはポスター発表のための査読のない資料集に掲載された論文等 (電子情報通信学会技術研究報告など) は、「口頭発表数」に分類する。

注4：「その他の誌上発表数」には、専門誌、業界誌、機関誌等、査読のない出版物に掲載された記事等 (査読の有無に関わらず企業、公的研究機関及び大学等における紀要論文や技報を含む) を計上する。

注5：PCT (特許協力条約) 国際出願については出願を行った時点で、海外分1件として記入。(何カ国への出願でも1件として計上)。また、国内段階に移行した時点で、移行した国数分を計上。

注6：同一の論文等は複数項目に計上しない。例えば、同一の論文等を「査読付き口頭発表論文数 (印刷物を含む)」および「口頭発表数」のそれぞれに計上しない。ただし、学会の大会や研究会、国際会議等で口頭発表を行ったのち、当該学会より推奨を受ける等により、改めて査読が行われて論文等に掲載された場合は除く。

○各観点からの分析

観点	分析
必要性	<p>高精細映像伝送などによる Gbps 級の大容量の情報伝送需要の急増により、現在利用が可能な周波数帯では必要な伝送容量を十分に確保できず、周波数が急速にひっ迫することが想定される。また、今後、携帯機器とネットワークとのデータ転送需要の大幅な伸びが予想されており、大容量のデータを瞬時に、かつ簡易に利用できるデータ転送システムの実現が必要となっている。275-370 GHz の超高周波数帯域は、これまで実用化されておらず利用されていないが、潜在的に数十 Gbps 級の大容量の情報を瞬時に伝送することが可能であり、本研究開発により、当該周波数帯域を利用することができるようになることで、急速に増大が予想される情報伝送需要に応えることが可能になる。</p> <p>また、世界的に周波数割当が行われていない 275GHz-370GHz 帯を利用するための研究開発が世界各国で進められている中、世界に先駆けて研究開発を行い、その技術に適合した周波数利用を提案することで、大きなアドバンテージを得られる状況にある。このような情勢に鑑み、275GHz-370GHz の周波数帯における将来の我が国の電波利用権益の確保及び国際競争力強化のため、早急に当該技術を確立する必要がある。</p> <p>以上に述べたように、本研究開発は、未開拓周波数の利用を推進する研究開発であり、ハイリスクかつ高度な技術が求められるため民間のみでは実施困難であるとともに、ITU-R の周波数分配や IEEE802 における標準化とも深く関連しているため、国が主導して実施する必要がある。</p> <p>以上より、本研究開発には必要性があったと認められる。</p>

<p>効率性</p>	<p>本研究開発は、未利用の超高周波帯である 275 - 370 GHz のテラヘルツ帯を用い、大容量のデータを瞬時に伝送することを可能とするための要素技術の開発を行うものであるが、未利用周波数帯への移行促進のために、これまで利用ができなかった当該周波数帯の利用を可能とするには、その要素技術の開発が必要不可欠であり、他に効率的で質の高い代替手段はない。</p> <p>また、本研究開発の実施に当たっては、これまで無線通信分野における商用化実績、研究開発実績等の専門知識を有する通信機器ベンダー、通信事業者、大学等のノウハウが活用されており、実施期間中も受託各社の研究代表者・実務者の定期的会合において各社の進捗状況や課題が調整・共有され、さらに外部の有識者と受託者から構成される運営委員会や、外部有識者による継続評価において、研究進捗や進め方等について助言を受けるなど、効率的な実施のため情報交換が積極的に行われた。</p> <p>予算要求段階、公募実施の前段階、提案された研究開発提案を採択する段階、研究開発の実施段階及び研究開発の終了後における、実施内容、実施体制及び予算額等について、外部専門家・外部有識者から構成される評価会において評価を行い、効率的に実施した。以上より、本研究開発には効率性があったと認められる。</p>
<p>有効性</p>	<p>本研究開発の実施により、超高周波帯送受信技術、超広帯域データ受信技術、超高周波アンテナ技術、送受信器等をモジュール化するシステム化技術、高周波帯計測技術を確立し、275 - 370GHz の超高周波搬送波を用いて 1 m以下の距離を数十 (20 - 40) Gbps で伝送する無線伝送システムを実現したことにより、世界的に周波数分配が行われておらず、これまでに実用化されていない 275GHz - 370GHz を無線用に利用するための基盤技術を確立したことで、電波の利用周波数帯域を拡大することができ、既存業務の高い周波数への移行促進が可能となった。また、当該周波数帯における無線通信基盤技術を世界に先駆けて確立し、ITU-R の WRC-15 において 275-450GHz 帯の周波数範囲内で移動業務応用、固定業務応用に周波数を特定する WRC-19 議題を成立に貢献し、この分野における具体的な研究を加速させる道筋をつけることができた。これらにより、周波数の有効利用の一層の向上に資するとともに、国際標準の獲得を推進し我が国の国際競争力を強化することができた。</p> <p>さらに、300GHz 帯を用いて、KIOSK ダウンロード実験を実施し、実データ平均転送速度 12~13 Gbps (DVD を 3 秒に相当) の高速データダウンロードが可能であることを実証できたが、これは、携帯小型機器への超高精細映像の瞬時伝送、家庭内セットボックス等から超高精細スクリーンへの非圧縮伝送による超高精細シネマの再生、高精細大容量医療データの瞬時ダウンロードによる共有化等の実現に繋がっていくものであり、国民の生活の利便性向上への寄与も期待される。</p> <p>本研究開発で得られた技術を用いた 300GHz 帯テラヘルツ波の利用促進により、同周波数帯で動作する各種部品・新規デバイス開発によるナノテクノロジーや新材料の研究開発が牽引されるものと期待される。また、通信応用だけでなく、材料の透過性を生かしたイメージングによる検査技術や分子の指紋振動を利用したセンシングなど、新たなアプリケーション開拓が期待される領域であり、通信領域以外においても、日本の国際競争力を向上させ、経済的・社会的効果が得られるものと期待される。</p> <p>以上より、本研究開発には有効性があったと認められる。</p>
<p>公平性</p>	<p>本研究開発によって、新たな周波数帯が利用可能となるとともに、既存の周波数帯からの移行促進により既存周波数帯の有効利用にもつながることから、広く無線局免許人や無線通信の利用者の利益となる。</p> <p>本研究開発の実施に当たっては、開示する基本計画に基づき広く提案公募を行い、提案者と利害関係を有しない複数の有識者により審査・選定した。</p> <p>以上より、本研究開発には公平性があったと認められる。</p>
<p>優先性</p>	<p>情報伝送需要の急増による既存の無線通信周波数帯の伝送容量のひっ迫や、既存の無線通信周波数帯では実現できない高速大容量無線通信の需要に、早急に対応することが必要であった。</p> <p>また、本研究開発の対象となる 275GHz - 370GHz 帯の周波数帯は世界各国で能動業務による利用検討が進められており、我が国が世界に先駆けて研究開発を実施し、同周波数帯の利用権益の確保及び国際競争力の強化に資するためには、優先的に研究開発に取り組む必要があった。</p> <p>以上より、本研究開発には優先性があったと認められる。</p>

4 政策評価の結果（総合評価）

本研究開発により、超高周波帯送受信技術、超広帯域データ受信技術、超高周波アンテナ技術、送受信器等をモジュール化するシステム化技術、高周波帯計測技術を確立し、275 - 370GHz の超高周

波搬送波を用いて 1 m 以下の距離を数十 (20 - 40) Gbps で伝送する無線伝送システムを実現した。このことにより、世界的に周波数割当が行われておらず、これまでに実用化されていない 275GHz - 370GHz において電波の利用周波数帯域を拡大することができ、既存業務の高い周波数への移行促進が可能となったとともに、275-450GHz 帯の周波数範囲内で移動業務応用、固定業務応用に周波数を特定する ITU-R の WRC-19 議題の成立に貢献し、この分野における具体的な研究を加速させる道筋をつけるなど、周波数の有効利用の一層の向上に資するとともに、国際標準の獲得を推進し我が国の国際競争力を強化することができており、目標を達成することができた。

これらのことから、本研究開発の有効性、効率性等が認められた。

<今後の課題及び取組の方向性>

本研究開発で得られた基盤技術を発展させ、低価格の超小型デバイスや長距離化を実現するための研究開発を進め、より実用性を高めることで、産業的に未利用な 300GHz 帯の産業利用を推進していく。

5 学識経験を有する者の知見の活用

「電波利用料による研究開発等の評価に関する会合」(平成 28 年 6 月 28 日)において、目標の達成状況や得られた成果等、実施体制の妥当性及び経済的効率性、実用化等の目途等について外部評価を実施し、外部有識者から以下の御意見等を頂いたため、本研究開発の評価に活用した。

- ・ 300GHz 帯を中心に 40Gbps 伝送を実現したことは、目標を十分達成したと考えられる。
- ・ 3 研究機関による 5 年間に渡る実施体制は妥当なもので 11 億円の予算額に十分見合った成果を上げており効率的に使用されたと考えられる。
- ・ 多数の特許申請を行っている。国際標準化活動も経験を生かし、効率的に行って成果を上げている。
- ・ 未利用周波数帯である 300GHz 帯通信についての世界に先駆けた研究開発であり、国際競争力の向上が見込まれる。また近年要望が高まっている大容量データの無線伝送に対する本周波数帯の有効性を示した点についても評価できる。
- ・ テラヘルツ帯利用の目処を立てるための研究開発で、デバイス開発のみならず、K I O S K モデルなどの具体的なアプリケーション、さらに今後の応用で期待される計測技術の検討も応用を図る上で重要であり、今後の進展が期待される。

6 評価に使用した資料等

○電波資源拡大のための研究開発の実施

<http://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/fees/purpose/kenkyu/index.htm>

○「グローバル時代における ICT 政策に関するタスクフォース国際競争力強化検討部会中間取りまとめ」(平成 22 年 5 月 17 日 国際競争力強化検討部会)

http://www.soumu.go.jp/main_content/000065797.pdf

○「新たな成長戦略ビジョンー原口ビジョンⅡー」(平成 22 年 5 月 総務省)

http://www.soumu.go.jp/main_content/000064871.pdf

○「新成長戦略」(平成 22 年 6 月 18 日 閣議決定)

<http://www.kantei.go.jp/jp/sinseichousenryaku/sinseichou01.pdf>

○世界最先端 IT 国家創造宣言 (平成 25 年 6 月 14 日 閣議決定)

<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20160520/siryoul.pdf>

○科学技術イノベーション総合戦略

<http://www8.cao.go.jp/cstp/sogosenryaku/>