

平成 20 年度事後事業評価書

政策所管部局課室名：総合通信基盤局 電波部 移動通信課

評価年月：平成 20 年 7 月

1 政策（事業等名称）

移動通信システムにおける高度な電波の共同利用に向けた要素技術の研究開発

2 達成目標

高度情報化社会の進展に伴い、移動通信をはじめとする電波利用は飛躍的に拡大し、電波に対する国民のニーズも多様化するとともに一層のブロードバンド化が求められている。一方、移動通信システムにとって使い勝手の良い 6 GHz 以下の帯域は、極めて稠密（ちゅうみつ／密集している状態）に利用されており、深刻な電波の逼迫状況（余裕のない状況）が生じている。こうした状況の中、逼迫している電波をより有効かつ効率的に利用しつつ、特にニーズの高い移動通信に必要な周波数帯域を確保するためには、移動通信における高度な電波の共同利用を実現する要素技術の研究開発が必要である。

そこで、周囲の電波利用環境を適切に把握し、その環境に応じて自立的に通信方式の選択等を行う技術を開発することにより、電波の高度な共同利用を実現する。

3 事業等の概要等

（1）事業等の概要

- ・実施期間 平成 17 年度から平成 19 年度まで
- ・実施主体 研究開発受託者
- ・概要 移動通信システムにおいて、電波の高度な共同利用を実現するために必要となる以下の 4 つの要素技術の研究開発を実施した。
 - ・ コグニティブ無線通信技術の研究開発
各周波数帯の電波の利用状況に応じて、無線リソースを制御するネットワーク技術を確立する。（概要図②参照）
 - ・ 空間軸上周波数有効利用技術の研究開発
指向性アンテナ（アンテナからの距離が同じでも、方向によって電波の強さが異なるアンテナ）を使用した適切な空間分割技術及びマ

ルチユーザ MIMO（マルチプルインプット・マルチプルアウトプット／送信側と受信側の双方に複数のアンテナを設置し、データを分割して送受信することで、伝送容量を上昇させる技術）技術を確立する。（概要図③参照）

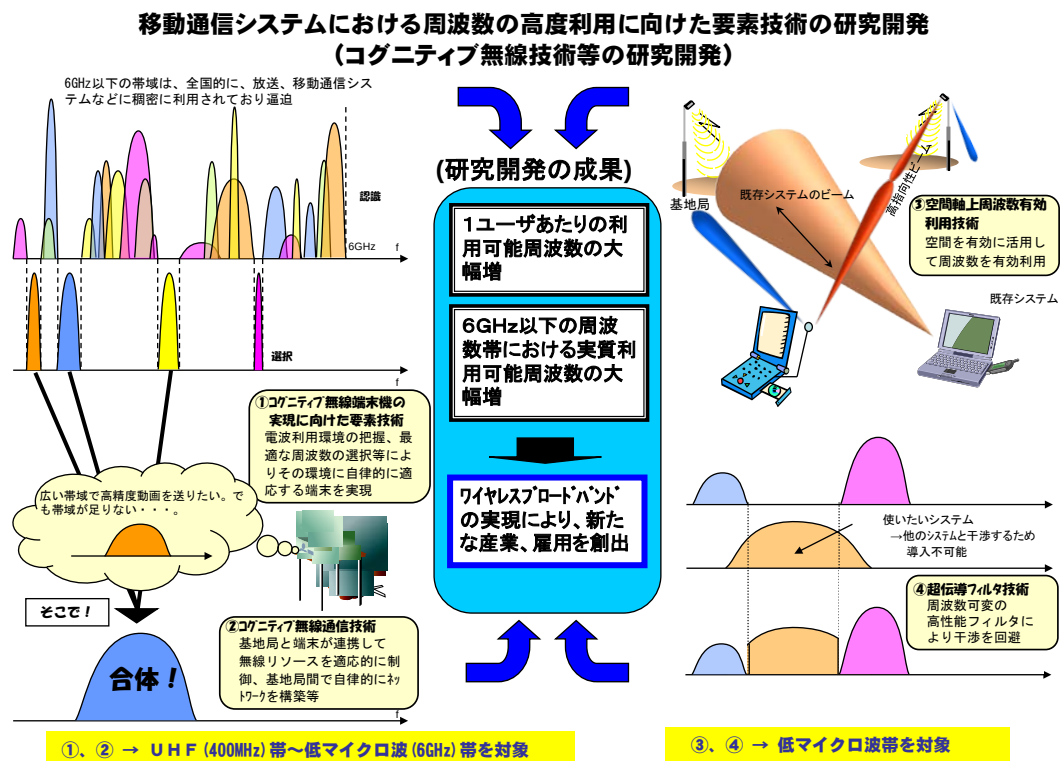
・超伝導フィルタ技術の研究開発

隣接した周波数帯の無線システム間の干渉を回避し、極めて稠密な電波システムの導入を可能とするために、広帯域の周波数選択性を持った送信用超伝導フィルタ技術を確立する。（概要図④参照）

・コグニティブ無線端末機の実現に向けた要素技術の研究開発

各周波数帯の電波の利用状況に応じて、無線リソースを制御する無線端末機を確立する。（概要図①参照）

・概要図



・総事業費 総額 9,903百万円

(内訳)

平成17年度	平成18年度	平成19年度
3,198百万円	3,319百万円	3,386百万円

(2) 事業等の必要性及び背景

移动通信システムにとって使い勝手の良い6GHz以下の帯域（VHF、UHF、低マイ

クロ波帯)については、携帯電話をはじめとして極めて稠密に利用されており、深刻な電波の逼迫状態が生じている。こうした状況の中、「周波数の再編方針」(平成15年10月10日)で必要とされた、平成20年までに移動通信システムに約330～340MHz幅、無線LANに最大で約480MHz幅の周波数帯域を確保するためには、特に利用ニーズの高い移動通信システムにおいて、電波をより有効かつ効率的に利用することができる高度な周波数共用技術の開発が求められている。

(3) 関連する政策、上位計画・全体計画等

- 上位政策 : 政策14 電波利用料財源電波監視等の実施
- 「e-Japan重点計画-2004」平成16年6月、IT戦略本部)

【抜粋】

- ・P. 26 ③時間的・空間的に周波数の有効利用を可能とする技術の開発(総務省)
周囲の電波利用状況や利用するアプリケーションの要求条件を的確に判断し、周波数帯域幅、変調方式、多重化方式等を柔軟に選択して、最適な通信環境を確立することのできる無線通信システムについて2011年までに実用化を図る。
- 「平成17年度の科学技術に関する予算、人材等の資源配分の方針」
(平成16年5月、総合科学技術会議)

【抜粋】

- ・P. 6
厳しい国際競争において我が国がイニシアチブを得られるよう、情報通信分野の研究開発を国際的優位性の比較評価に基づき強力に国家戦略として推進し、その成果を世界標準に積極的に反映。
- ・P. 26 (i) ネットワークがすみずみまで行き渡った社会への技術
無線等による高信頼な超高速モバイルインターネットシステムを実現。
- 衆参の総務委員会における国会附帯決議
 - ・衆議院・総務委員会(平成16年4月13日)
「電波の逼迫状況を解消するため、電波の再配分のみでなく、未利用周波数帯の開拓等の技術開発を含め、電波の有効利用に引き続き取り組むこと。」
 - ・参議院・総務委員会(平成16年5月11日)
「電波の逼迫状況を解消するため、未利用周波数帯の利用技術や共同利用システム等の研究開発を含め、電波の有効利用に一層取り組むこと。」

4 政策効果の把握の手法

「電波利用料技術試験事務及び研究開発の評価に関する会合」において、外部専門委員による評価を受け、政策効果の把握に活用した。

また、研究開発の成果の一端を示すものとして、「特許出願件数」、「論文・学会発表件数」等を参考として調査・分析した。

5 目標の達成状況

本研究開発の3年間の研究成果は以下のとおりである。

- ・ コグニティブ無線通信技術の研究開発

複数の電波利用システム間において電波を高度に共同利用し、スループット（単位時間当たりの処理能力）を数倍向上させる技術を開発した。

- ・ 空間軸上周波数有効利用技術の研究開発

同一システムにおける同一周波数の共用により、周波数利用効率を4倍以上向上させる技術を開発した。また、伝送容量の増大によりシステムの大容量化を実現した。

- ・ 超伝導フィルタ技術の研究開発

隣接した周波数帯における複数システム間の干渉を回避し、より稠密な周波数利用を実現した。

- ・ コグニティブ無線端末機の実現に向けた要素技術の研究開発

複数の電波利用システム間において電波を高度に共同利用し、最大100倍の伝送速度を実現した。

また、特許出願件数が188件、論文・学会発表件数が561件あった。さらに、本研究開発の成果の一部について国際標準の獲得を目指し、ITU-R（国際電気通信連合無線通信部門）やIEEE（米国電気電子学会）等の各種国際標準化活動の場に130件の寄与文書（国際機関への提案）を提出するなど、国際標準化への貢献を十分行った。

これ以外にも委託先を中心に、研究開発成果等についてホームページによる公表などを実施し、研究開発のみならずその成果の展開に向けた活動も積極的に行った。

課題名	コグニティブ無線通信技術	空間軸上周波数有効利用技術	超伝導フィルタ技術	コグニティブ無線端末機の実現に向けた要素技術
特許出願件数	73	40	49	26
論文・学会発表件数	211	150	111	89
国際標準化提案寄与数	20	—	20	90

6 目標の達成状況の分析

（1）有効性の観点からの評価

本研究開発により、移動通信における高度な電波の共同利用を実現する要素技術が確立された。特許については、申請から取得まで複数年必要となることから、今後も

取得数の増加が見込まれる。さらに、国際標準化提案については複数件の提案を行っており、当該領域において国際的な優位性を確保し、移動通信システム関連の技術等における我が国の国際競争力強化に資することが見込まれる。以上の成果から、本研究開発は有効性があったと認められる。

(2) 効率性の観点からの評価

本研究開発においては、研究開発の開始時に3ヶ年を通じた達成目標・実施計画を具体的に定めるとともに、実施年度ごとの実施計画及び予算計画については、有識者から構成される評価会を開催し、その中で、実施体制の妥当性及び経済的効率性の観点から「順調に研究開発が進められ、実施体制、予算共に妥当であり、効率的である。」との評価を得ていることから、効率性があったと認められる。

(3) 公平性の観点からの評価

本研究開発は、周囲の電波利用環境を適切に把握し、その環境に応じて自立的に通信方式の選択等を行う技術を開発することで、逼迫する電波のより有効かつ効率的な利用を実現するためのものであり、無線局の免許人その他の無線通信の利用者の受益となることから公平性を有するものと考えられる。

(4) 今後の課題及び取組の方向性

本研究開発により、移動通信における高度な電波の共同利用を実現する要素技術が確立されたことから、今後は、国際的な標準化動向とも整合性を図りつつ、実用化に向けた各種取組を実施する。

7 政策評価の結果

本研究開発においては、移動通信における高度な電波の共同利用を実現する要素技術が確立されるとともに、国際標準化提案も着実に実施されるなど、当初の目標が達成されていることから、有効性及び効率性が認められた。

8 学識経験を有する者の知見の活用に関する事項

・「電波利用料技術試験事務及び研究開発の評価に関する会合」（第19回 平成20年5月21日開催、第20回 平成20年5月28日開催）での有識者の意見等を本研究開発の評価に活用した。会合における主なコメントは以下のとおりである。

- 当初の目標が達成されており、総合的に有益であった。
- 順調に研究開発が進められ、実施体制、予算ともに妥当であり、効率的である。
- 特許出願、学会発表が多く評価できる。今後、標準化への貢献が期待される。

9 評価に使用した資料等

- ・ 「e-Japan 重点計画-2004」(平成 16 年 6 月、I T 戦略本部)
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/040615honbun.pdf>
- ・ 「平成 17 年度の科学技術に関する予算、人材等の資源配分の方針」(平成 16 年 5 月、総合科学技術会議)
http://www8.cao.go.jp/cstp/output/iken040526_1.pdf
- ・ 衆議院・総務委員会(平成 16 年 4 月 13 日)
http://www.shugiin.go.jp/index.nsf/html/index_kaigiroku.htm
- ・ 参議院・総務委員会(平成 16 年 5 月 11 日)
http://kokkai.ndl.go.jp/cgi-bin/KENSAKU/swk_dispdoc.cgi?SESSION=8684&SAVED_RID=1&PAGE=0&POS=0&TOTAL=0&SRV_ID=8&DOC_ID=8979&DPAGE=1&DTOTAL=1&DPOS=1&SORT_DIR=1&SORT_TYPE=0&MODE=1&DMY=8821