

平成 24 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 移動通信課

評価年月：平成 24 年 9 月

1 政策（研究開発名称）

次世代移動通信システムの周波数高度利用技術に関する研究開発

2 研究開発の概要等

(1) 研究開発の概要

- ・実施期間 平成 20 年度～平成 23 年度（4 か年）
- ・実施主体 民間企業、独立行政法人
- ・事業費 11,692 百万円

平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度	総 額
3,110 百万円	2,916 百万円	3,032 百万円	2,633 百万円	11,692 百万円

・概要

移動通信システムにおいて、次世代移動通信システム用周波数の有効利用を実現するために必要となる下記の 5 要素について、研究開発を実施する。

技術の種類	技術の概要
異なる大きさのセルが混在する環境下における複数基地局間協調制御技術	マクロセル、マイクロセル、ピコセル等の異なる大きさのセルが混在するセル構成において、隣接セルのみならず、次隣接セルや次々隣接セルを含む数多くのセル間で、周波数、アンテナ、送信電力等の「無線リソース」を協調制御して、セル端及びシステム全体のスループットを大幅に向上させる技術
異種無線システム動的利用による信頼性向上技術の研究開発	異種無線システムの動的利用時に、複数無線を協調させ、一無線では得られない高い信頼性と無線リソースの効率的利用とを同時に実現する技術
同一周波数帯における複数無線システム間無線リソース制御技術	無線リソースの空隙（トラフィック変動、地理的不感地、チャンネル配置など）を利用し、主に当該帯域を使用するシステムとは別の無線システムの運用を許容し、かつ両者間での干渉を低減した運用技術
異種無線システム協調制御による周波数有効利用技術	無線システム非依存型のネットワークマネジメントや空き帯域や干渉発生を監視可能とするセンシング技術などの、周波数の共同利用を可能とするために必要な分散型リソース配分アルゴリズム等の異種無線システム協調制御技術
異種無線システム対応端末技術	複数無線システムの効率的な利用を可能とする端末マネージャ、空き帯域や干渉発生を監視可能とする周波数センシング技術や複数の異なる無線システムへの接続を可能とする端末再構築技術などの、コグニティブ無線を実現可能とするための異種無線システム対応端末技術

(2) 達成目標

現在の第 3 世代携帯電話（3G）より高速なデータ伝送速度を有する第 3.9 世代、第 4 世代といった次世代移動通信システムにおいて導入が期待される、空間、時間、周波数軸上、さらには 2G、3G、BWA、無線 LAN といった他の無線方式との間の柔軟な無線リソースの利用を可能とする基地局－端末協調型無線ネットワーク技術を開発することにより、次世代移動通信システム用周波数の有効利用を図る。

(3) 目標の達成状況

- ① 4年間にわたり、以下のとおり、各要素技術の研究開発を行ったことで、次世代移動通信システム用周波数の有効利用を図ることに寄与した。

技術の種類	目標の達成状況
異なる大きさのセルが混在する環境下における複数基地局間協調制御技術の研究開発	様々な大きさのセルが混在するセルラ移動通信システムにおいて、隣接基地局間協調伝送技術及び広域基地局間協調伝送技術を連携させて適用することにより、セル境界のスループットを約3倍、セル全体のスループットを約2倍に向上させた。
異種無線システム動的利用による信頼性向上技術の研究開発	異種無線協調により、二つの無線協調時に通信時間や一定品質を下回る時間率を1/2以下に抑制する技術、公衆自営連携アクセスネットワーク制御により、システム全体で収容可能なトラフィック及び一定通信品質を満足する端末数を2倍に増加させる技術を確立した。
同一周波数帯における複数無線システム間無線リソース制御技術の研究開発	複数 RAN（無線アクセスネットワーク）間において、無線リソースの空隙や電波伝搬状態による干渉回避条件などを認識または情報交換し、無線リソースを効果的に再利用することにより、同一事業者内で2.5倍程度の容量拡大効果、異事業者間で80%程度の未使用リソース再利用による周波数利用効率向上効果が得られる無線リソース制御技術を確立した。
異種無線システム協調制御による周波数有効利用技術の研究開発	コグニティブ無線ネットワークアーキテクチャを開発し、IEEE1900.4 /1900.4a 標準として成立させ、ヘテロジニアス型と周波数共用型の両方式に対応したコグニティブ無線基地局装置を開発した。また、下記研究開発の端末技術を連携させることにより、ユーザの移動時には1.5倍、非移動時には2.2倍以上に効率を高めた。
異種無線システム対応端末技術の研究開発	欧米・シンガポールなどで定められている精度・高速性を有するセンシング技術を開発し、これを活用し異種無線システムに対応したハードウェアプラットフォームを確立し、これらの技術を実装した端末を開発した。また、分散センシングアーキテクチャを提唱し、IEEE 1900.6 標準として成立させた。

- ② 下表「研究開発による特許・論文・研究発表数の実績」のとおり、全体を通して特許出願件数が230件、論文・学会発表件数が国内外合わせて718件、報道発表数が44件及び標準化寄与文章等が870件と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。

研究開発による特許・論文・研究発表数の実績

主な指標		平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	合計
特許	出願	34	73	79	44	230
	登録	0	0	0	5	5
論文誌投、 学会発表等	国内	79	153	140	106	478
	海外	35	77	72	56	240
著書、解説記事、報道発表等		1	21	17	5	44
標準化寄与文書等		98	222	188	362	870

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24年5月）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等も調査し、必要性・有効性を分析した。

観点	分析
必要性	<p>「重点計画-2007」（平成 19 年 7 月 26 日 IT 戦略本部）において、携帯電話の通信機能の高度化のための研究開発を推進することが記載されており、こうした政府方針の内容を確実に遂行するために、平成 20 年度から国が先導的に取り組む必要があった。</p> <p>また、諸外国においては、こうした次世代移動通信システムの周波数高度利用の実現に活発に取り組んでいる国もあり、モバイル分野における我が国の国際競争力の確保・強化の観点からも本研究開発には必要性があったと認められる。</p>
効率性	<p>本研究開発の実施に当たっては、外部の学識経験者、有識者等を含んだ研究開発運営委員会等を設置し、関連する要素技術間の調整、成果の取りまとめ方、研究開発全体の方針や進め方について指導を受けるなど、外部専門家の専門知識やノウハウ等を活用し、より効率的な研究開発を実施していることから、本研究開発には効率性があったと認められる。</p>
有効性	<p>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。さらに、国際標準化提案を積極的に行っており、当該分野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ことから、本研究開発には有効性があったと認められる。</p>
公平性	<p>本研究開発の成果は、無線局の免許人その他の無線通信の利用者全体の利益となるものであり、十分な公平性があったと認められる。</p>
優先性	<p>「重点計画-2007」において、携帯電話の通信機能の高度化のための研究開発を推進することが記載されており、こうした政府方針の内容を確実に遂行するために、平成 20 年度から国が先導的に取り組む必要があり、優先すべきものであった。</p> <p>また、諸外国においては、こうした次世代移動通信システムの周波数高度利用の実現に活発に取り組んでいる国もあり、モバイル分野における我が国の国際競争力の確保・強化の観点から、我が国においても先導的に取り組む必要があり、本研究開発には優先性があったと認められる。</p>

<今後の課題及び取組の方向性>

要素技術を確立するとともに、特許出願や国際標準化提案なども着実に実施されるなど、当初の目標が達成されたことから、今後も国際標準化活動及び本研究開発において、確立した技術の実用化に向けた取組等を実施することにより、本研究成果の展開を図ることが望まれる。

4 政策評価の結果

本研究開発により、次世代移動通信システム用周波数の有効利用を実現する技術が確立されるとともに、特許出願や国際標準化提案など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、本研究開発の有効性、効率性等が認められた。

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 24 年 5 月）にお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ており、本研究開発の目標が十分達成されていることが確認された。

- 総合的に有意義な成果が得られた研究開発であったと評価できる。
- 説得力があり、目標の達成度は極めて高いレベルにあると思う。
- 国際標準化の成功に至っているものもあり、高く評価できる。
- 特許、標準化、論文数も十分な成果を上げていると考えられる。
- 極めて有益な成果があがっており、今後はデファクトスタンダードを取る勢いで実用化を目指すとうい。

6 評価に使用した資料等

- 「重点計画-2007」（平成 19 年 7 月 26 日 IT 戦略本部）
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/070726honbun.pdf>
- 「ICT 国際競争力懇談会 最終とりまとめ」（平成 19 年 4 月 23 日 総務省）
http://www.soumu.go.jp/s-news/2007/pdf/070423_1_1.pdf
- 「総務省政策評価」（各年度の評価結果）
http://www.soumu.go.jp/menu_seisakuhyouka/kekka.html