

平成 21 年度事前事業評価書

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 21 年 8 月

1 政策（研究開発名称）

次世代移動通信システムにおけるスマート基地局に関する研究開発

2 達成目標等

（1）達成目標

将来、導入が予定される次世代移動通信システムにおいて極めて重要となる、基地局の高機能・高度化を可能とする無線伝送技術及び基地局の自律制御技術等を開発し、周波数利用効率を従来比で2倍以上向上することを実現するとともに、エリアの電波環境に応じた無線パラメータの最適制御に要する処理時間を従来比 1 / 7 程度に短縮する。これにより、次世代移動通信システムに係る周波数の有効利用を図る。

（2）事後事業評価の予定時期

平成 25 年度に事後事業評価を行う予定

3 研究開発の概要等

（1）研究開発の概要

・研究開発期間

平成 22 年度～平成 24 年度（3 年）

・想定している実施主体

民間企業等

・研究開発概要

将来、導入が予想される第 4 世代移動通信システムにおいて極めて重要となる、基地局の高機能・高度化を可能とする次の 4 つの技術について研究開発を行う。

① 非線形高性能マルチユーザ MIMO 多重化伝送技術

様々な電波伝搬環境においても高速伝送を実現する非線形処理を用いた高性能マルチユーザ MIMO 伝送技術を開発するとともに、伝送実験装置を試作し、同技術の効果を検証する。

※MIMO：Multi Input Multi Output の略。複数のアンテナを組み合わせデータを送受信を行う無線通信技術。

② マルチユーザ MIMO 最適制御技術

非線形処理を用いた高性能マルチユーザ MIMO 伝送技術をシステムに適用す

るため、不完全伝搬路情報に対するロバスト伝送方式、スケジューリング方式、端末間の送信電力割り当て方式、既存システムとの親和性の高いパイロット信号方式等の技術を開発する。

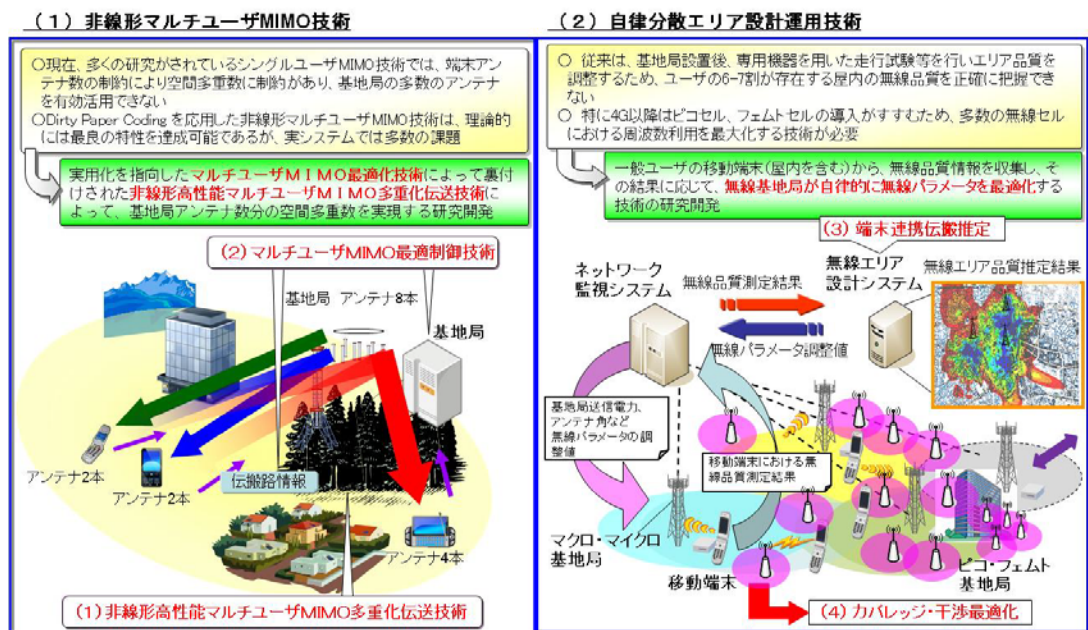
③ 端末連携電波伝搬推定技術

多く的一般ユーザの移動端末から、周辺の基地局に対する無線品質情報を収集し、エリア内部の無線品質の分布を高精度に予測し、都市環境やユーザの分布に応じた無線パラメータを最適化する技術を開発する。

④ カバレッジ・干渉最適化技術

無線品質の分布の予測結果と、移動端末や基地局における呼処理のトレース情報・統計情報の分析結果に基づき、基地局の伝送電力、アンテナ角度、ハンドオーバー閾値などの無線パラメータを調整することにより、ガバレッジと干渉を適正化する技術を開発する。

・研究開発概要図



本研究開発によって得られた成果を3GPPやIEEE、ITU-R等の国際標準化機関に積極的に提案し、第4世代移動通信システム分野における我が国の国際競争力の強化を図る。

・研究開発費

電波利用料共益費用であるため、予算編成過程で検討

(2) 研究開発の必要性及び背景

現在、最大1Gbps程度の通信速度である第4世代移動通信システム(IMT-Advanced)は、国際電気通信連合(ITU)にて2011年頃の勧告化を目指し検討が進められており、勧告化後、各国にて同システムが順次導入される予定である。

IMT-Advancedの導入候補周波数帯の1つとして、2007年に開催された世界無線通信会議(WRC-07)では既存の第三代移動通信システム(IMT)

に割当てられた周波数より高い周波数である3.4-3.6GHzのマイクロ波帯が特定されている。マイクロ波帯の使用においては、周波数が高いため各基地局のエリアが狭くなり、カバー率を上げるために基地局数の更なる増大が予想される。特に第4世代以降の移動通信システムでは、セルの小型化（ピコセル、フェムトセル等）が進み、基地局数が膨大に増えることが予想され、基地局のエリア最適化に対する必要性が高まっている。

また、第4世代以降の移動通信システムでは、高画質・大画面の動画ストリーミング等の様々な新しいアプリケーションが開発されることが予想されている。当該アプリケーションに必要な高速・大容量通信を実現するためには、基地局等におけるアンテナ技術の高度化、特に複数のユーザが同時に周波数を利用できる高度なマルチユーザMIMOの実現が必要である。

本研究開発は、これら次世代移動通信において要求される基地局の高機能・高度化技術を開発するものであり、実施に当たっては技術的に乗り越えるべき課題が大きく、多年の期間と多額の資金を要するリスクの高いものである。よって、民間が実施することは困難であり、国が主体となって本研究開発を実施する必要がある。

(3) 関連する政策、上位計画・全体計画等

- ・関連する主要な政策：政策14「電波利用料財源電波監視等の実施」
- ・「i-Japan 戦略2015」（平成21年7月 IT戦略本部決定予定）
同戦略において、「日本中のあらゆる場所から、光ファイバ並（100Mbps 超クラス）の速さで快適かつ簡単につながる、移動系の高品質で高信頼性を有する超高速ブロードバンド基盤の構築を推進する。」とされている。
- ・「電波新産業創出戦略～電波政策懇談会報告書～」（平成21年7月 総務省電波政策懇談会）
同報告書において、「第4世代移動通信システムの円滑な導入と普及を促進することによって、2015年において2007年時の20倍程度、2020年において100倍程度の周波数利用効率の向上を実現する必要がある。」とされている。
- ・「ICTビジョン懇談会報告書」（平成21年6月 総務省ICTビジョン懇談会）
同報告書において、「デジタル新産業の創出に向けた研究開発の加速化等ワイヤレス分野において、2010年代に成長が期待される新たな電波利用システムやサービスを実現し、新たな電波産業を創出するため、必要な周波数配分や研究開発などの取組について戦略的に推進すべきである。特に、超高速移動通信システムや「コードの要らない快適生活環境」を可能とする家庭内ワイヤレス・スーパーブロードバンドについては2015年までに実現を目指すべきである。」とされている。

4 政策効果の把握の手法

(1) 事前事業評価時における把握手法

本研究開発の企画・立案に当たっては、専門家・有識者から構成される「電波利用

料による研究開発等の評価に関する会合」(平成21年8月)において本研究開発の必要性、技術の妥当性、実施体制の妥当性、予算額の妥当性等について外部評価を行い、政策効果の把握を実施した。

(2) 事後事業評価時における把握手法

本研究開発の終了後には、達成目標である「周波数の有効利用」の実現に際し、周波数利用効率の従来比2倍以上向上の達成状況や、開発した技術の特許件数や国際標準化提案数等について、調査・分析する。

5 政策評価の観点及び分析

(1) 有効性の観点からの評価

本研究開発において、次世代移動通信システムにおいて極めて重要となる基地局の高機能・高度化を可能とする無線伝送技術及び基地局の自律制御技術等を開発し、従来の2倍以上の周波数利用効率を達成し、かつ、エリアの電波環境に応じた無線パラメータの最適制御に要する処理時間を従来比1/7程度に短縮する技術が確立されることにより、周波数の有効利用が促進されると期待されるため、有効性があると認められる。

(2) 効率性の観点からの評価

本研究開発の実施に当たっては、専門知識や研究開発技術を有する研究者のノウハウを活用することとしており、効率性があると認められる。

(3) 公平性の観点からの評価

本研究開発の成果は、従来の2倍以上の周波数利用効率を達成させる技術が確立され、周波数の有効利用が図られるとともに、移動通信システムの高速度・大容量の実現により、広く無線局免許人や無線通信の利用者の利益となる。よって、本研究開発には、電波利用財源で実施する研究開発として、十分な公平性を有していると認められる。

(4) 優先性の観点からの評価

第4世代以降の移動通信システムでは、基地局のエリア最適化、また、高画質・大画面の動画ストリーミング等に必要の高速度・大容量通信を実現するための基地局等におけるアンテナ技術の高度化が課題である。よって、それらの課題を解決する本研究開発には、優先性があると認められる。

6 政策評価の結果

本研究開発において、「非線形高性能マルチユーザMIMO多重化伝送技術」等の技術を開発することにより、今後対応が必要となる基地局のエリア最適化及びアンテナ技術の高度化といった課題が解決され、従来の2倍以上の周波数利用効率の向上等が実現する。

これにより、周波数の有効利用が促進され、次世代移動通信システムの円滑な導入が実現すると期待されるため、本研究開発には有効性、効率性等があると認められる。

7 政策評価の結果の政策への反映方針

評価結果を受けて、平成22年度予算において、「次世代移動通信システムにおけるスマート基地局に関する研究開発」として所要の予算要求を検討する。

8 学識経験を有する者の知見の活用に関する事項

「電波利用料による研究開発等の評価に関する会合」（平成21年8月）において外部評価を行い、「伝送技術の高度化や設置基地局の最適化に関する研究の必要性は高いと考えられる。」等のコメントを得ており、本研究開発を実施する必要性が高いことが有識者の意見より確認された。

9 評価に使用した資料等

- ・「i-Japan戦略2015」（平成21年7月 IT戦略本部決定予定）
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/090706honbun.pdf>
- ・「電波新産業創出戦略～電波政策懇談会報告書～」(平成21年7月 総務省電波政策懇談会)
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02kiban09_090713_1.html
- ・「ICTビジョン懇談会報告書」（平成21年6月 総務省ICTビジョン懇談会）
http://www.soumu.go.jp/main_content/000026663.pdf