

電波利用料による研究開発等の評価に関する会合（第37回） 議事要旨

日時：平成25年5月27日（月）13：00～
場所：総務省10階 共用会議室1

議 事 次 第

- 1 開会
- 2 議事
 - (1) 電波資源拡大のための研究開発 平成25年度追跡評価
 - (2) 電波資源拡大のための研究開発 平成24年度終了評価
 - (3) その他
- 3 閉会

【配付資料】

- 資料37-1 電波資源拡大のための研究開発 平成25年度追跡評価資料
資料37-2 電波資源拡大のための研究開発 追跡調査について
資料37-3 電波資源拡大のための研究開発 平成24年度終了評価資料

- 参考資料37-1 電波資源拡大のための研究開発の追跡評価について
参考資料37-2 電波資源拡大のための研究開発の終了評価について
参考資料37-3 電波利用料による研究開発等の評価に関する会合（第36回）議事要旨（案）

1 開会

議事次第に基づき、事務局から配付資料の確認があった。

2 議事

(1) 電波資源拡大のための研究開発 平成25年度追跡評価

事務局から、参考資料37-1「電波資源拡大のための研究開発の追跡評価について」に基づき、評価の進め方について説明があった。

各案件の担当者から、資料37-1「電波資源拡大のための研究開発 平成25年度追跡評価資料」に基づき、説明がなされた。主な質疑応答は以下のとおり。

① コグニティブ無線通信技術の研究開発

○ダイバーシチを使うと通信の性能が上がるのはよくわかるが、定量的に示してほしい。

→従来の誤り訂正符号に比べ、訂正能力自体を向上させている。今回開発した消失訂正符号を用いることで、無線伝送の効率が7-10倍程度良くなる結果も得られている。

○成果展開に関して、本研究開発におけるメーカーの技術成果はKDDIでも展開することが期待される。

→日立の技術成果は既にKDDIの端末およびコア側設備に納入されており、お客様にご利用いただいている。

② コグニティブ無線端末機の実現に向けた要素技術

○コグニティブ無線機の商用化はどうなっているか。

→商用化に必要となるのは信号処理のコストである。このコストが下がらなかったため、これまで商品化が進んでいなかった。ただ、現在、ワンチップでIEEE802.11、LTEに対応し、消費電力の少ないプロセッサが数万円以下で出始めている。このような新しいチップが出たら、その都度、本研究開発の成果を載せていきたい。また、これまではチップに付属するソフトウェアの性能も良くなかったが、これも改善されてきている。

○課題イで達成した「1台あたりの使用帯域幅をハードウェアの追加なしに最大100倍以上に向上」とあるが、この100倍の基準は何か。

→通常の無線通信システムに割り当てられている周波数帯域幅の100倍の範囲の周波数を使いうるという事である。実際に、周りの周波数が使用可能かどうかは別問題となる。

③空間軸上周波数有効利用技術の研究開発

○本技術を活用することで、どの程度干渉を低減することができたのか。

→ビーム先頭で4～5dBほどのアンテナ利得があり、先頭以外とは最大10dB程度の利得差が得られるため、干渉を低減することができた。

○IEEE802.15に本研究開発の成果を展開しているが、IEEE802.15はPANの検討をしており、本研究開発のような複雑なアンテナは適合しないのではないか。

→IEEE802.15への成果展開については、アンテナではなく、スペクトラムの割当てについての検討を対象としている。

④超伝導フィルタ技術の研究開発

○コスト的な観点からは、本研究開発の技術よりもアンプのひずみ補償技術の方が有利ではないか。

→本技術はひずみ補償技術と比較して余計な回線がなくシンプルであることがメリットとなる。また、ひずみ補償技術を使うと、本技術に比べて消費電力も大きくなる。

○回答のとおり、本技術は消費電力の面から優位性を持つ。そのため、市場にニーズはあるはずである。米国、中国で類似技術の導入実績があるのに、日本ではなぜ普及しないのか。

→米国や中国は、アンテナは屋上に設置するが、フィルタ等を階下に置くことから冷凍機を置くスペースを確保しやすい。日本では、アンテナとともに屋上にフィルタ等を設置することから、屋上に冷凍機を置くスペースを確保しなければならない。

⑤高速・高精度測定技術の研究開発

○全球面放射パターン測定装置は、テレコムエンジニアリングセンターが開発したのか。また、本装置は製品として開発したのか、それともテレコムエンジニアリングセンターの標準測定装置として開発したのか。

→テレコムエンジニアリングセンターが製品用として開発したが、実際にはまだ製品として売り出してはいない。

○本研究開発の成果を国際標準化に持ち込まないのか。

→既に本研究開発と海外における測定法の標準化活動が並行して進んでいたため、標準

化には反映されていない。無指向移動体の場合は5倍波のスプリアスまで測る必要があるが、標準化されている放射電力の測定法が6GHzまでしかないのが現状である。今回開発したものを使えば放射でスプリアスを測ることができるため、将来、高い周波数の測定精度が厳しくなったときにも対応できると考えている。

事務局から、資料37-2「電波資源拡大のための研究開発 追跡調査について」に基づき、終了評価において追跡評価の必要性が認められた案件について、現状の状況調査の結果報告が行われた。

(2) 電波資源拡大のための研究開発 平成24年度終了評価

事務局から、参考資料37-2「電波資源拡大のための研究開発の終了評価について」に基づき、評価の進め方について説明があった。

各研究開発案件の担当者から、資料37-3「電波資源拡大のための研究開発 平成24年度終了評価資料」に基づき、説明がなされた。主な質疑応答は以下のとおり。

①超高速移動通信システムの実現に向けた要素技術の研究開発

○10Gbps信号伝送の成功と、リフレクタレーの効果による受信電力レベル向上の関係はどのように説明されるのか。

→10Gbps信号伝送の成功と、リフレクタレーを用いた受信電力向上によるエリア拡大は別の検討であり、反射板の効果で10Gbpsが得られたわけではない。10Gbpsの伝送は50m程度の近距離で実現したが、それ以上の距離では伝送レートを落として運用することとなる。

○移動通信システムで使用する周波数が高くなるとセルが小さくなり、無線LANと区別できなくなる。どのように棲み分けるのか。

→本研究開発の技術は、キャリアアグリゲーション等、低い周波数とのコンビネーションが可能であり、無線LANより信頼度が高いと考える。

○8×16MIMOを実現するためにはアンテナ本数が多くなり、難しいのではないか。

→LTE-Advancedでは4×4MIMOを想定しており、これよりも高い周波数帯のシステムではアンテナも素子間隔も小さくできるため、アンテナを8本並べることは面積的に問題な

い。アンテナ16本については、事業化の際に再度検討する。

②非線形マルチユーザMIMO技術の研究開発

○本研究開発における性能評価は移動速度3 km/h（歩行速度）以下で行っているが、それ以上の速度では効果が得られないのか。

→移動が高速になると効果は下がる。本研究開発は、スタジアム等、多くの人が集まり、移動は低速で、大容量のデータ伝送が必要な場面に適している。

○屋外での伝送実験において、マルチパスはあるのか。

→地面反射や遠方からの反射等、多少は存在する。屋外はもともとMIMOには厳しい環境であるが、そのような環境下でも非線形MIMOは効果を発揮し、実験でも線形MIMOより高いスループットが得られた。

○本研究開発ではユーザ数が固定だが、実際に利用する際にはユーザのスケジューリングと組み合わせることが必要となる。

→MIMOは厳密なスケジューリングなしでもある程度の総スループットとフェアネスの双方が実現される長所があるが、ご指摘の通りスケジューリングと組み合わせた検討も必要であり、今後の課題である。

③自律的エリア設計運用技術の研究開発

○フェムト基地局のどのようなパラメータを制御対象とするのか。

→送信電力によるセルサイズ及びハンドオーバーのパラメータを制御対象としている。

○スループット下位5%のユーザを50%削減するという目標の根拠は何か。

→3GPPにおいて、スループット下位5%のユーザをセルエッジのユーザと定義している。自律的なエリア設計運用を行うことを目的とする本研究開発の評価指標として、セルエッジでの干渉制御を設定した。

○既存の伝搬モデルとの乖離が大きい印象を受けるが、新たな伝搬モデルの提案は行わないのか。また、これまで屋内の伝搬モデルは定義されていなかったのか。

→屋内伝搬モデルの提案は行っていない。屋内の伝搬モデルは定義されてはいるが十分なものではない。屋内の浸透損失が支配的であったり、建物内の構造・材質により特性が大きく異なるため、全ての建物に対応するモデル化が難しい。このため、本研究開発では実測による伝搬特性を基にシミュレーションを行った。

④超高速近距離無線伝送技術等の研究開発

○3Gbpsの通信速度を達成したとあるが、これはMAC層におけるスループットか。また、その際の消費電力はどの程度か。

→本研究開発ではPHY層における変調速度で3Gbpsを実現している。MAC層におけるスループットは、ヘッダ処理等のため2Gbps程度となる。消費電力はピークの受信時において1W以下であるが、実際は間欠動作をさせているので、さらに低い値となっている。

○課題イ「干渉回避技術」の成果は何を意味するのか。

→2つ以上のプロトコルの共存を実証したものである。キャリアセンスという簡単な仕組みを取り入れるだけで、パケットの隙間に別のシステムのパケットを配置し、共存することができる。

○OFDMとシングルキャリアを両方実装すると回路規模が大きくなり、またOFDMはRFへの負担が大きくなるのではないか。

→周波数領域イコライザを導入するケースではFFT等の共通回路部分もあるため、OFDMを実装しても回路規模が大きくなることはない。また、本研究開発で東芝が実証したような近距離での使用であれば、RFへの負担はなく、高速性を実現できる。

⑤地上／衛星共用携帯電話システム技術の研究開発

○衛星系のLNAが飽和しないのはなぜか。また、飽和させる要因は何か。

→本研究開発では、耐飽和性を向上させたLNAを開発し、できる限り飽和しないようにした。地上からのチャンネルの呼が過多になると、衛星系の従来のLNAでは飽和してしまう。

○衛星回線と地上回線の切り替えはどのような仕組みで行うのか。

→監視管理装置を開発しており、当該装置で切替制御する。なお、実用化に際して、どこまで事業者が行うかは検討中である。

○静止衛星では二百数十msの遅延があるため地上回線の遅延時間との差が大きい。地上回線用のプロトコルを衛星回線に使用することはできないため、実用化に向けた大きな課題であると考え。この課題を解決するための独自プロトコルを導入するのか。

→本研究開発では、地上系との連携までは対象としていない。今後の実用化にあたっての検討課題と認識している。

(3) その他

事務局から、今後のスケジュールについて説明があった。

【総括】

各追跡評価資料及び終了評価資料に対する質疑応答の後、評価員から事務局へ評価調書が提出された。

以上

電波利用料による研究開発等の評価に関する会合（第37回）
構成員出欠一覧

	氏名	所属	出欠
座長	羽鳥 光俊	東京大学 名誉教授	○
座長代理	三木 哲也	電気通信大学 学長特別補佐	○
構成員	荒木 純道	東京工業大学大学院 教授	○
〃	黒田 道子	東京工科大学 教授	○
〃	鈴木 康夫	東京農工大学 教授	○
〃	秦 正治	岡山大学大学院 教授	○
〃	本城 和彦	電気通信大学 教授	×
〃	守倉 正博	京都大学大学院 教授	○