

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 電波環境課

評価年月：平成 20 年 7 月

1 政策（事業等名称）

高速・高精度測定技術の研究開発

2 達成目標

複数の無線システムを現状よりも稠密（※1）に配置する際に、互いの無線システム間で有害な混信を避ける必要があることから、高い精度を維持しつつ効率的に測定を行う技術のうち、次に掲げる技術について研究開発を行うことによって、厳密な周波数共用基準を策定且つ運用する環境を整え、電波のより有効な利用を図る。

- (1) サンプリングを行う速度 1.6Gsp/s (samples per second: サンプル/秒)、分解能 (※2) 14bit のデジタイザ (※3) を実現する。
- (2) アンテナ一体型無線システムから放射される最大周波数 26GHz の電波を測定の不確かさ (※4) 以内 (800MHz～3 GHz は±2dB 以下、3 GHz～6 GHz は±3dB 以下、6 GHz～26GHz は±6dB 以下) の高精度で効率的に測定する技術を確立する。
- (3) 1～6 GHz を最大測定周波数帯域幅 100MHz、分解能 10kHz、3 秒以下で掃引する技術を確立する。
- (4) 特定無線設備の特性試験項目である周波数偏差 (※5)、占有周波数帯幅 (※6)、空中線電力 (※7)、不要発射の強度 (※8) の測定に関する測定の不確かさの評価手法を 2.4GHz 及び 5GHz 帯の無線 LAN について検討し、多くの試験機関、試験設備に適用可能なガイドラインを作成する。

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

- ① 超高速デジタイザによる同時計測技術に関する研究開発 (概要図①参照)
複数 (N 個) の A/D 変換器 (※9) で構成したデジタイザを一定の誤差の範

囲内 ($\pm 10\text{ps}$ (pico second)) で協調動作させるとともに、そこで発生する非線形誤差を更に低減することでサンプリング周波数の上限を単独の A/D 変換器サンプリング周波数の N 倍に高めた超高速デジタイザを実現するための技術を確立する。

② 広帯域放射電力測定技術に関する研究開発 (概要図②参照)

PC に装着される無線 LAN カードのように他の電子機器と一体となって運用され、放射パターンが複雑で偏波の方向や放射中心も特定できないアンテナ一体型無線設備を対象に、このような無線設備から輻射されるあらゆる方向の放射電力を 2 軸のポジショナ (※10) 等を用いて、方位方向 360° 、仰角方向 180° に対して 3 次元測定を行い、現状より再現性がよく高精度且つ高能率な測定を可能にする技術を確立する。

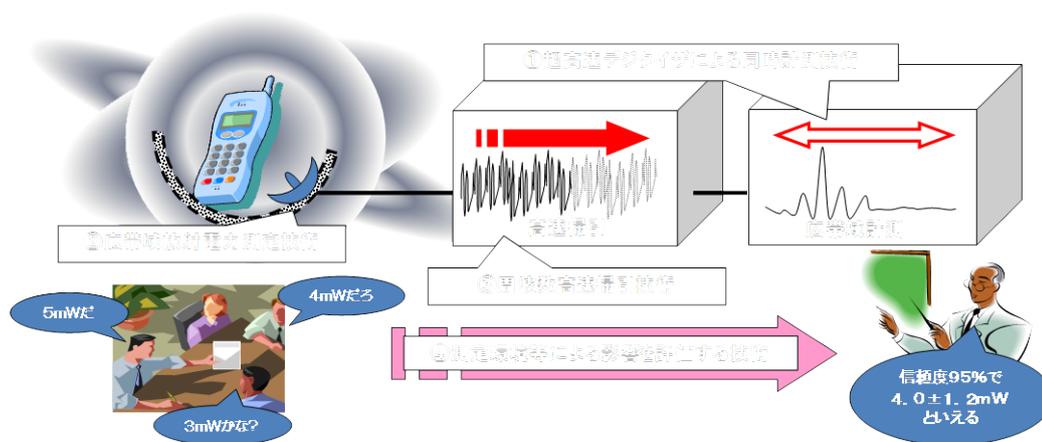
③ 周波数高速掃引技術に関する研究開発 (概要図③参照)

従来のスペクトラムアナライザ (※11) が有する、分解能を高めると掃引速度が大幅に遅くなる短所を解消するため、高速処理装置等を組合せ、1 ~ 6 GHz を最大測定周波数帯域幅 100MHz、分解能 10kHz、3 秒以下で掃引する技術を確立する。

④ 測定環境等による影響を評価する技術に関する研究開発 (概要図④参照)

周波数偏差、空中線電力、占有周波数帯幅、不要発射の強度の各試験項目について、測定手順や入出力関係を明確にして、測定の不確かさの要因を抽出するとともに、各要因について測定器の仕様や実験データに基づいて、測定の不確かさの限界値と確率分布を推定し標準不確かさを求める。また、誤差の発生要因の 1 つである電波暗室 (※12) 内の反射波による影響を調査し、その結果を測定の不確かさの評価に反映させる。これらの検討結果をまとめて測定の不確かさの評価に関するガイドラインを作成する。

・概要図



・総事業費

1, 253百万円

平成17年度： 243百万円

平成18年度： 538百万円

平成19年度： 472百万円

(2) 事業等の必要性及び背景

電波利用のニーズの高まりに伴う高周波数帯の開拓が見込まれるほか、無線設備の広帯域化が進展している。また、無線LANや Bluetooth のようにPCや家電等の電子機器に組み込まれるなど、その使用の様態も様々なものとなっている。今後、これらの技術を更に発展させた無線通信システムに対しては、既存の無線設備と同様の方法で測定を行うことが困難、又は可能であっても著しく効率の悪いものとなってしまう。

また、より一層の電波の有効利用に向けて、我が国のみならず国際的にも、不要発射等の技術的規定は厳格化の方向で進展しており、あらゆる方向における放射電界を測定する必要性が生じるような、より精緻な技術基準が要求される。現在の測定水準を保つ場合であっても、高周波数帯の利用や、無線設備の広帯域化により、基準認証や検査に係るコストや時間が膨大になることが危惧されており、新たな通信方式の導入等に際しての阻害要因となるおそれがある。電波を利用した製品の市場競争力を維持し、適切な技術の実用化を促進するためにも、こうした認証及び検査に要する測定技術について研究開発を行うことが必要である。

(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

○ 「重点計画2007」(平成19年7月26日IT戦略本部)

3. 創造的発展基盤の整備

3.1 多様なサービスを安全かつ簡易に利用できる次世代モバイル生活基盤の構築

(2) 次世代の高速モバイル技術の実用化に向けた取組等

(ウ) 電波資源拡大のための研究開発

2010年までに、電波利用の進んでいない周波数帯(ミリ波帯等)において容易に無線システムの利用を可能とする技術や携帯端末が周囲の電波利用環境を適切に把握し、その環境に自立的に適用する技術(コグニティブ無線通信技術)等を実現するため、未利用周波数帯の開拓や周波数有効利用技術の高度化に資する研究開発を実施する。

○ 第3期科学技術基本計画 分野別推進計画(平成18年3月28日総合科学技術会議)

II 情報通信分野

2010年までに、電波利用の進んでいない周波数帯（高マイクロ波帯、ミリ波帯等）において、容易に無線システムの利用を可能とする技術を実現する

○ 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

本研究開発の有効性等は、研究開発の成果の一端を示すものとして、「発表数」、「特許申請件数」等を参考として分析するとともに、本研究開発の研究開始時に設定した具体的な目標値の達成状況を確認する。

なお、「電波資源拡大のための研究開発」の実施にあたっては、有識者から構成される「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」において目標の妥当性、具体的な達成状況等について、随時評価を実施してきたところ。

5 目標の達成状況

本研究開発の研究開始時に設定した具体的な目標に対しては、目標通り①サンプリング速度 1.6Gbps、分解能 14bit のデジタイザを実現、②アンテナ一体型無線システムから放射される最大周波数 26GHz の電波を高精度かつ効率的に測定する技術を確立、③ 1～6 GHz を最大測定周波数帯域幅 100MHz、分解能 10kHz、3秒以下で掃引する技術を確立、④特定無線設備の特性試験項目である周波数偏差、占有周波数帯幅、空中線電力、不要発射の強度の測定に関して、測定の不確かさの評価手法を 2.4GHz/5GHz 帯の無線 LAN について検討し、多くの試験機関、試験設備に適用可能なガイドラインを作成したところ。

○本研究開発による主な成果数

	平成17年度	平成18年度	平成19年度
論文・学会発表数	1件	1件	1件
口頭発表数	—	—	3件
報道発表数	—	—	1件
特許出願数	—	7件	3件

本研究開発においては、平成17年度から平成19年度にかけて各種発表数が7件、特許出願数が10件といった成果が得られており、本研究開発の成果の波及効果が期待される状況である。

6 目標の達成状況の分析

(1) 有効性の観点からの評価

本研究開発については、当初の予定どおり、電波の有効利用に資する厳密な周波数共用基準を策定且つ運用するために必要とされる技術を確立した。更に、関連特許の出願につなげており、製品等への実用化に向けた取り組みが開始されたところである。この成果から本研究開発に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

測定技術ごとに研究内容を区分し、それぞれに専門知識や研究開発遂行能力を有する通信機器メーカー等の研究者のノウハウを活用し、研究開発実施機関それぞれの特質に応じた適切な役割分担のもと、効率的に研究開発を実施した。

また、研究開発開始時に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を立て、総務省及び研究者自らの工程管理を行うことに加えて、評価会において、実施計画及び予算計画の妥当性を検証するなど一層の効率化を図りながら遂行されており、効率性が認められる。

(3) 公平性の観点からの評価

本研究開発は、干渉の原因となる不要な電波を極めて広帯域にわたって高精度かつ瞬時に把握することによって、他のシステムとの厳密な共用条件等の検討が可能となり、ガードバンドを最小限に抑えることが可能となり、周波数のひっ迫対策に資するものであり、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

初期の研究開発目標は達成できたことから、今後、これまでの研究開発の成果展開を図るため、委託先企業を中心として、製品等への実用化に向けた各種取組を実施予定。また、厳密な周波数共用基準を策定且つ運用する環境を整え、電波のより有効な利用を図るため、本研究課題以外の事項について今後研究開発を進めていく必要がある。

7 政策評価の結果

本研究開発においては、電波の有効利用に資する厳密な周波数共用基準を策定且つ運用するために必要とされる技術が確立され、関連特許の出願も実施されるなど、目標達成に向けての成果が上がっており、本研究開発の有効性等が認められた。

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」（平成 20 年 5 月）の有識者の意見等を本施策の評価に活用。以下、主なコメント。

- ・超高速デジタイザ、全放射電力などの超広帯域の測定技術の確立に大きな成果が得られている。
- ・周波数の高度利用を促進するためにも、有益性は極めて高いと思う。
- ・設定した目標は達成されており、実用化の道をつけている。

9 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>)
- ・ 第 3 期科学技術基本計画 分野別推進計画（平成 18 年 3 月 28 日総合科学技術会議）
(<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihon3/bunyabetu1.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

- ※1 稠密・・・密集している状態
- ※2 分解能・・・測定の解像度
- ※3 デジタイザ・・・アナログ信号をデジタル信号に変換する装置
- ※4 測定の不確かさ・・・測定の結果に付随した、合理的に測定量に結び付けられ得る値のばらつきを特徴づけるパラメータ（国際計量基本用語集 3. 9 項より）
- ※5 周波数偏差・・・電波法施行規則第 2 条第 59 号
- ※6 占有周波数帯幅・・・電波法施行規則第 2 条第 61 号
- ※7 空中線電力・・・電波法施行規則第 2 条第 68 号
- ※8 不要発射・・・電波法施行規則第 2 条第 63 号の 3
- ※9 A/D 変換器・・・アナログ信号をデジタル信号に変換する機器
- ※10 ポジショナ・・・位置決め器
- ※11 スペクトラムアナライザ・・・機器や回路からの出力信号をそれらの周波数成分に分離して観測する周波数成分器
- ※12 電波暗室・・・部屋の全ての壁面・天井及び床に電波吸収材を装着し、この室内に置かれた被測定アンテナ等が外部からの影響を受けることなく、自由空間に置かれた場合と同様の状態と見なし得る特殊試験室