

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電波環境課

評価年月：平成 21 年 8 月

1 政策（研究開発名称）

高速・高品質な無線通信実現のための IC チップレベルの低ノイズ化技術の研究開発

2 達成目標等

（1）達成目標

無線利用の拡大により周波数資源が逼迫（ひっばく）する中、高い周波数への移行を促進するため、高機能・高集積化が進む通信端末内において、無線通信の品質を劣化させるノイズ問題への対策は喫緊の課題となっている。そのため、マイクロ波からミリ波帯において IC チップレベルのノイズ抑制を実現するという革新的な技術開発を行い、半導体素子から放射される特定周波数のノイズを 10 dB 低減するとともに、ノイズ源から近接する RF 処理部に混入するノイズを 10 dB 低減し、無線機器内の RF 部における高速信号伝送の品質を 10 倍以上向上させる。

これにより、無線通信の品質向上及び低電力・低出力化を実現し、もって無線利用システムにおける高度かつ効率的な通信を可能とし、周波数の有効利用の促進に資する。

（2）事後事業評価の予定時期

平成 26 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

IC チップレベルのノイズ抑制技術を確立し、移動端末等における高速無線伝送に貢献することを目的としている。これを実現するためには、IC チップレベルでノイズの発生・伝播・混入の経路とメカニズムを解明すること、そのための計測ツールを開発すること、ノイズ対策として革新的な新手法を確立すること、ならびに対策の効果検証を目的としたチップ高性能化のパフォーマンス解析を行うための研究開発を実施する。

・研究開発期間

平成 22 年度～平成 25 年度（4 か年）

・想定している実施主体

民間企業等

・研究開発概要

①高分解能電磁界プローブの開発

近傍電磁界解析ならびに I Cチップレベルのノイズ対策基盤技術の効果検証用として、電磁界プローブを開発する。

② I Cチップレベルのノイズ解析と電磁界モデルの創出

I CチップレベルのEMC解析を目的とした評価用チップ・パッケージを設計、試作し、計測、解析、シミュレーションなどを分担しつつ、ノイズの発生・伝播・混入の経路とメカニズムを明らかにする。近傍電磁界解析には、開発予定の電磁界プローブを使用する。また、半導体素子を電磁界解析するにあたり、ノイズ源を如何にモデル化できるか、そのモデル開発を行う。

③ I Cチップレベルのノイズ対策基盤技術の創出

本研究開発では、半導体と磁性体の異分野技術の融合によって革新的な I Cチップレベルのノイズ対策基盤技術を創出することを特徴としている。磁性膜によるノイズ抑制効果は、強磁性共鳴損失及びジュール損失に基づく周波数選択的にノイズを熱に変える機能、高透磁率による高周波磁気シールド効果を利用したインター／イントラカップリングの抑制、および遠方放射の抑制効果を検討する。

④ I Cチップレベルのノイズ対策基盤技術の評価・実証

高速伝送信号の品質を評価するための T E Gチップを設計・試作し、その効果を評価するとともに、携帯端末用チップなど目的を特化したチップにおける I Cチップレベルのノイズ対策基盤技術の効果を通信品質（エラーレート）で評価検証する。

・研究開発概要図

高速・高品質な無線通信実現のための I Cチップレベルの低ノイズ化技術の研究開発（概要）

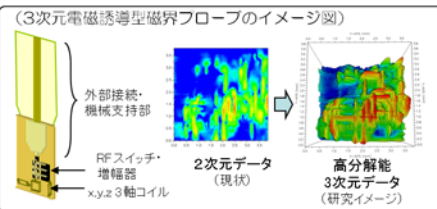
【具体的目標】 ICチップレベルのノイズ抑制という革新的な技術開発により、①ノイズ源から近接するRF処理部及びアンテナ等への干渉を低減すること、②通信用半導体素子における高速信号処理の品質向上、低消費電力化、正常動作の確保を図ること、を目標とする。
具体的には、半導体素子から放射される特定周波数のノイズを10dB低減するとともに、ノイズ源から近接するRF処理部に混入するノイズを10dB低減する。これにより無線機器内のRF部における高速信号伝送の品質を10倍向上させる。

【現状】 無線機器内部のノイズ対策は、①と干渉回路と被干渉回路を物理的に離して配置する、②チップ間にノイズ抑制シート・金属シールドを挿入する等して、ノイズ源を極力分離配置するなど、基板・機器レベルで行わざるを得ない。ノイズの発生源である I Cチップレベルのノイズ抑制には未着手。

【研究開発項目】

1. 高分解能電磁界プローブの開発

I Cチップレベルのノイズ解析及びノイズ対策基盤技術の検証に必要な高周波電磁界プローブを開発。



2. I Cチップレベルのノイズ解析と電磁界モデルの創出

無線通信に関わる回路を搭載した評価用チップを設計・試作し、ノイズの発生・伝播・混入の経路とメカニズムを明らかにする。

3. I Cチップレベルのノイズ対策基盤技術の創出

半導体と磁性体の異分野技術の融合によって革新的な I Cチップレベル低ノイズ化技術を創出する。

4. I Cチップレベルのノイズ対策基盤技術の評価・実証

T E Gチップ、並びに携帯端末用チップ等の実用チップにおいて、ノイズ対策基盤技術の効果を通信品質（BER）で評価検証する。

【成果】 対策スペースの増加を招かず端末内部のノイズを可能な限り抑制することにより、マイクロ波からミリ波にわたって無線通信の高品質化・低電力化を実現するとともに、適応変調など高度な変調方式の適用の観点からも、高速かつ高効率な通信の実現に貢献し、周波数の有効利用につながる。

・研究開発費（予定）

電波利用料共益費であるため、予算編成過程において確定

(2) 研究開発の必要性及び背景

周波数有効利用のために高度な変調方式が導入され、LSIにおける信号処理の高度化・高周波化が進んでいるが、無線機器内において高速伝送の品質を劣化させるノイズ問題が深刻化している。特に携帯電話等の移動端末においては、受信感度を十分に確保するために、限られたスペースの中でアンテナ及びRF処理部へのノイズ対策に苦慮している状況である。

今後、移動通信分野における更なる高度な変調方式の導入や高周波帯の利用により、高速信号処理を実現するためのLSIの高周波動作化・小型化・省電力化・ワンチップ化の進展と、それに伴うノイズ問題の更なる深刻化が予測される中で、対策スペースの増加を招かずに受信レベルを確保する対策が切望される。更に適応制御の観点からも、端末内部のノイズを可能な限り抑制できれば、高速かつ高効率な通信を実現でき、周波数有効利用につながる。そのため、高い周波数への移行を促進し、電波の有効利用にする技術の一つとして、ICチップレベルのノイズ抑制技術を確立し、移動端末等における高速無線伝送に貢献することが必要である。

なお、本研究開発は、複数年に及ぶ研究期間と多額の資金を要するリスクの高いものであることから、民間が実施することは困難であり、国が主体となって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）

同戦略において、次のとおり、複数年にわたる研究開発であるICチップレベルのノイズ抑制技術等に関する研究開発の必要性等が挙げられている。

「グローバル化に対応する中で、常に世界を一步リードするデジタル基盤を維持・構築するため、我が国が強みを持つ技術、誰もが快適、安全・安心・高信頼かつ容易にネットワーク上の情報を活用できるようにするための技術等の研究開発を推進するとともに、その成果が国際標準となり、世界各国で幅広く受け入れられるよう注力する。」

- ・情報通信審議会答申 我が国の国際競争力を強化するためのITC研究開発・標準化戦略

第1部 研究開発戦略(UNS研究開発戦略プログラムII)(平成20年6月27日)

3.3(2)(イ)社会・生活基盤の充実のための重点研究開発課題においては、電磁環境保護技術のうち「情報通信機器内EMC対策技術：携帯電話等の小型・高密度・多機能化に伴う機器内の電磁干渉を低減するための設計・対策技術」が、主な研究開発課題と技術要素の一つとされている。

- ・電波政策懇談会 報告書(平成21年7月13日)

第6章 電波新産業創出戦略においては、アプライアンス技術「より高度で、先進的な電波利用システムを具体化するためのデバイス等の構成要素実装技術を実現」として、低雑音信号処理技術(半導体素子レベルのEMC対策技術)が、電波新産業創出プロジェクトにおいて推進すべき重要研究開発課題の一つとされている。

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、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、政策効果の把握を行った。

(2) 事後事業評価時における把握手法

本研究開発終了後には、目標の達成状況や得られた成果等のほか、ICチップレベルのノイズ対策基盤技術等の開発技術に関する知的財産への取組や国際標準化への貢献、当該事業による経済的・社会的効果等について、有識者による外部評価を実施し、政策効果を把握する。

5 政策評価の観点及び分析

(1) 有効性の観点からの評価

本研究開発の実施により、ノイズ源から近接するRF処理部及びアンテナ等への干渉低減、通信用半導体素子における高速信号処理の品質向上、低消費電力化、正常動作の確保に貢献できる技術が確立される。これにより、ICチップレベルのノイズ抑制が可能となり、移動端末等における高速無線伝送などが実現し、周波数の効率的利用に資するものと期待される。よって、本研究開発には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、研究開発項目を4つに区分し、それぞれに専門的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いる。よって、本研究開発には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、無線通信の高品質化・低電力化を実現し、周波数の有効利用に資することから、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、本研究開発には公平性があると認められる。

(4) 優先性の観点からの評価

高機能・高集積化が進む通信端末における受信品質を確保するため、ノイズ対策は喫緊の課題である。本研究開発は、その対策を行うものであり、優先性があると認められる。

6 政策評価の結果

本研究開発の実施により、現在対応が必要なICチップレベルのノイズ対策が進展することとなり、無線通信の品質向上及び低電力・低出力化が実現し、無線利用システムにおける高度かつ効率的な通信が可能となる。これにより、今後の無線利用システムにおける

高速かつ高効率な通信の実現に貢献し、周波数の有効利用に資することから、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、「高速・高品質な無線通信実現のためのICチップレベルの低ノイズ化技術の研究開発」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、ICチップレベルでノイズを根本的に抑える研究は例が少なく、更なる高周波化を考慮すると必須の技術であり、今後の無線通信の発展に有益であるとともに、国が率先してこれら技術の研究開発を実施する必要性が高いことが有識者の意見により確認された。このような有識者からの評価を、本評価書の作成に当たって活用した。

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）
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/090706honbun.pdf>
- ・情報通信審議会答申 我が国の国際競争力を強化するためのICT研究開発・標準化戦略（平成20年6月27日）
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/2008/080627_6.html#bs1
- ・電波政策懇談会報告書（平成21年7月13日）
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02kiban09_090713_1.html