

平成 23 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 衛星移動通信課

評価年月：平成 23 年 9 月

1 政策（研究開発名称）

90GHz 帯リニアセルによる高精度イメージング技術の研究開発

2 達成目標等

(1) 達成目標

空港、鉄道、原子力発電所などの重要インフラの可用性、安全性向上のためのイメージングシステムの研究開発を行い、線状に長く伸びるセル（リニアセル）を用いて、滑走路の障害物検知を想定した測定範囲 3000m×60m 以上、精度 3cm 以下、測定時間 10 秒以下の高速・高精度イメージングを実現する。

また、実運用中の拠点空港において実証実験を行うとともに、開発するイメージングシステムの応用展開として、空港以外の鉄道や重要施設（原子力発電所などの重要インフラ）の安全監視、介護・見守りなどのヘルスケアへの応用や、リニアセルによる高速データ通信への適用も検討する。

(2) 事後事業評価の予定時期

平成 28 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

・実施期間

平成 24 年度～平成 27 年度（4 か年）

・想定している実施主体

民間企業等

・概要

空港、鉄道、原子力発電所などの重要インフラの可用性、安全性向上のため、数 cm 以下の測定精度と数 km 以上の線状あるいは面状の測定範囲を実現するリニアセルによるミリ波帯イメージング技術の開発を実施する。

リニアセル技術は、光ファイバで無線信号を伝送するファイバ無線により一つの信号源から複数の送受信機にミリ波信号を供給し、ファイバに沿った線状の放射を実現するもの。当該技術は多数の送信機で信号源の共有が可能となるのが大きなメリットである。また、使用する 90GHz 帯は 50GHz を超える帯域では最も大気中伝搬損失が小さく、損失の変動も極めて少ないため、高精度イメージングに最も適した帯域といえるが、測定時間の短縮や測定精度の向上といった面で課題がある。

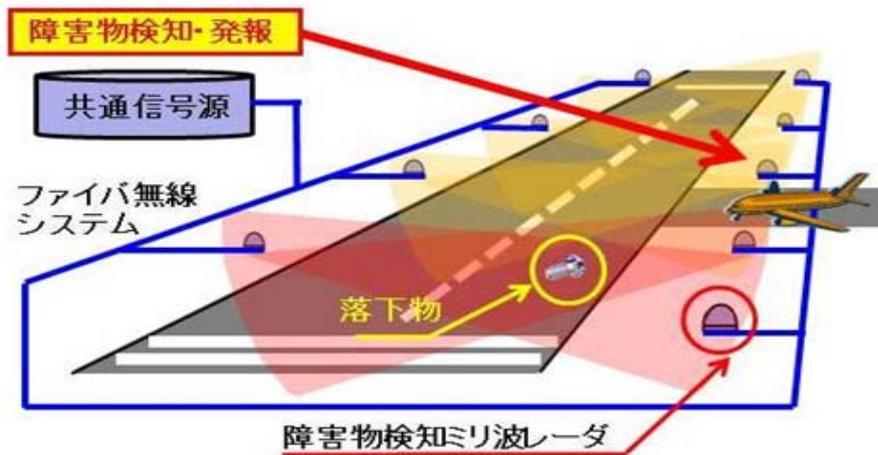
本研究開発では、我が国が得意とする 60GHz 帯向けミリ波帯電子デバイス・アンテナ技術、100Gbps 伝送光通信向け光ファイバ技術、さらに、光による近距離イメージングシステムで培われたレーダー信号処理技術を発展させ、融合し、これにリニアセル技術を適用することで、高いイメージング性能と不要輻射の抑圧を両立する技術の開発を以下のとおり実施する。

技術の種類	技術の概要
①電子的指向性可変機能を有する 90GHz 帯 RF 回路・アンテナ技術	90GHz 帯におけるアンテナの高利得化及び広角化のため、指向性可変機能を有するアンテナ技術（受動レンズ方式及び反射アレイ方式）、指向性可変アンテナ制御回路及び屋外での使用に耐える光送受素子・RF 素子一体型の耐環境・低コストモジュールを開発する。

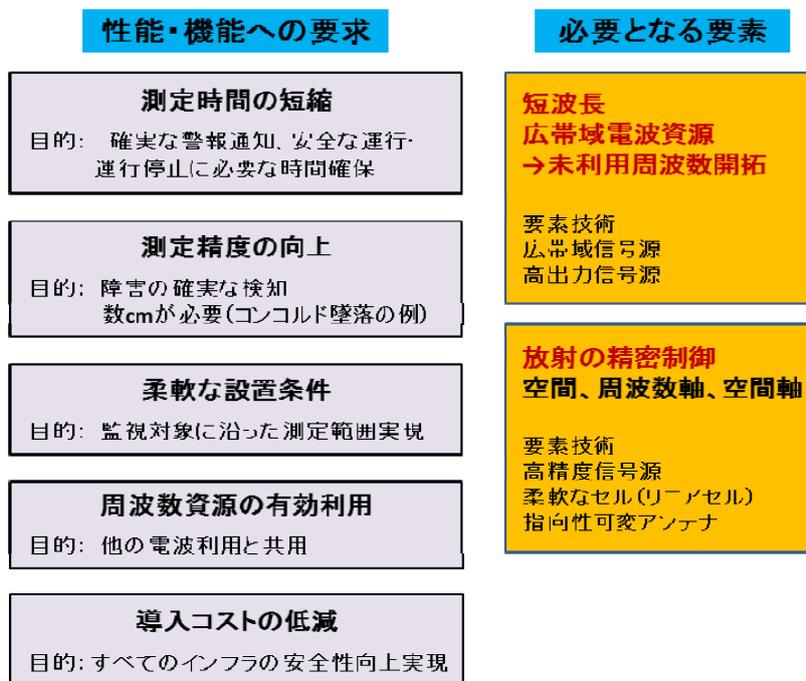
技術の種類	技術の概要
②広帯域変調ファイバ無線・光/ミリ波変換技術システム技術	90GHz 帯において電子デバイスを用いた信号発生及び低コスト配信を実現するため、光変調通倍を用いた高安定広帯域 FM 信号発生技術、ファイバ無線技術を用いた低コストかつ高精度 FM 信号源の配信技術及び光波長多重等による複数セルの同時動作及び高速切替技術を開発する。
③リニアセル方式に適した高精度イメージング技術	①及び②で開発した技術を早期に実用化するため、空港及び鉄道を対象に実運用に近い環境における実証実験を実施するとともに、電波天文などとの共存実現のための不要発射抑圧に関する検証、ITU-R 等での国際標準化活動の推進及び空港、鉄道、原子力発電所などの幅広い監視対象に適したシステム設計手法の開発を行う。

・研究開発概要図

○滑走路監視のシステムイメージ



○研究開発における性能機能への要求と要素



・事業費(予定)

約 25 億円 (うち、平成 24 年度要求額 4.3 億円)

(2) 研究開発の必要性及び背景

国民の生命・財産を保護するためには、交通、電力、水道などの重要インフラの可用性、安全性の向上が不可欠であることは論を待たないが、費用対効果、技術的可能性、電波利用技術の国際競争力などの観点での検討が必要である。例えば、滑走路監視レーダーへの応用では、拠点空港数カ所に設置することで全国民の大半が安全性向上のメリットを受けることができる。現状では、3 cm 程度の落下物による重大事故の可能性（2000年に発生したコンコルド墜落事故では、直前に離陸した先行機から落とされた幅3 cmの薄いチタン製パーツが事故の原因と特定されている。）が潜在的に存在している状態が続いているが、海外において所要性能には満たないものの滑走路監視レーダーの開発が進んでいる。このため、国としての安全なインフラ提供、競争力の高い電波利用技術の新開拓の両面で速やかな取組が必要である。また、地震を含む異常発生時の空港、鉄道などのインフラ停止時間の大幅短縮にもつながるなど、防災力強化の点でも意義が大きい。さらに、原子力発電所、新幹線設備などの重要インフラの連続監視への適用も大きな効果が期待できる。

従来のミリ波レーダーシステムの構成では広範囲のセンシングを行おうとすると、設備コストが莫大になるため商用化されていない。本研究開発は、光ファイバ技術とミリ波技術の融合により、センシング範囲の拡大と経済合理性を両立させるものであり、技術課題も多いが、我が国が得意とする高周波技術、光通信技術を活用することで、4年程度で実運用に耐えうる実証システムの開発を可能とする。

高精度イメージングには広い周波数帯域が必要であり、電波資源確保が大きな課題となる。マイクロ波帯はもとより、ミリ波帯においても60GHz帯PAN、76GHz衝突防止レーダー、70・80GHz帯データリンクなどの実用化が進み、未開拓周波数帯とはいええない状況となりつつあり、おおむね5年以内にこれらの帯域の需要の急増が見込まれている。一方、90GHz帯は50GHzを超える周波数では最も大気減衰が少なく、優れた伝搬特性と広い帯域利用可能性を兼ね備えているが、技術的困難さから海外での軍用以外ではほとんど利用が進んでいない。

本研究開発では、高精度イメージング技術の導入に向けて、90GHz帯を有効活用する技術を開発することで、80GHz以下の帯域の周波数逼迫を緩和するとともに、電波による安心・安全の確保を実現することをねらいとする。これらの開発技術により90GHz帯が有用な電波資源として、幅広い利用につながる効果が期待できる。

(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」

○新たな情報通信戦略（平成22年5月）

Ⅲ. 分野別戦略

3. 新市場の創出と国際展開

(2) 我が国が強みを持つ情報通信技術関連の研究開発等の推進

新たな情報通信戦略の上記の項には、我が国の持続的成長のために、我が国が強みとする技術分野の研究開発及び国際標準化等の国際展開の推進が目標として挙げられている。

○電波政策懇談会報告書（平成21年7月）

第5章 2010年代に実現される電波利用システムによる社会的・経済的效果

5-1 2010年代の新たな電波利用システムの実現による社会的効果

5-1-1 様々な社会分野への電波利用システムの活用

(5) 災害分野への活用

電波政策懇談会報告書の上記の項には、災害に強い国づくりを目的に、災害による被害の発生を防止、軽減するために電波利用システムをアプリケーションとして活用していくことが挙げられている。

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、外部専門家・外部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23年8月8日）において、本研究開発の必要性、技術の妥当性、実施体制の妥当性及び予算額の妥当性について外部評価を実施し、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、本研究開発によって得られた特許及び寄与した国際標準等について、有識者による外部評価を実施し、政策効果の把握を行う。

5 政策評価の観点及び分析

観点	分析
効率性	本研究開発の実施に当たっては、移動通信システムに関する専門的知識や研究開発遂行能力を有する企業、研究機関等のノウハウを積極的に活用することにより、効率的に研究開発を推進することができる。よって、本研究開発には効率性があると認められる。
有効性	本研究開発の実施により、滑走路監視レーダーを空港に設置することで国民が安全性向上のメリットを受けることが可能となるなど、国としての安全なインフラ提供に資する。よって、本研究開発には有効性があると認められる。
公平性	本研究開発の実施に当たっては、開示する基本計画に基づき広く提案公募を行い、提案者と利害関係を有しない複数の有識者により審査・選定することから公平性があると認められる。 また、本研究開発は、利用の進んでいない高い周波数帯のうち 90GHz 帯を有効利用するのみならず、本研究開発で得られた要素技術が 60GHz 帯等のより低い周波数帯からの移行を促進する効果も期待できるものであり、広く無線局免許人や無線通信の利用者の受益となる。 よって、本研究開発は、電波利用料財源で実施する研究開発として、公平性があると認められる。
優先性	「新たな情報通信技術戦略」において、我が国の持続的成長のために、我が国が強みとする技術分野の研究開発及び国際標準化等の国際展開を推進していくとされており、また、「電波政策懇談会報告書」において、災害に強い国づくりを目的に、災害による被害の発生を防止、軽減するために電波利用システムをアプリケーションとして活用していくことが挙げられていることから、移動体通信における高度な周波数有効利用技術を確立するとともに、航空機等のインフラにおける災害を防止する本研究開発は優先的に実施していく必要がある。 よって、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

本研究開発の実施により、空港、鉄道、原子力発電所などの重要インフラの安全性等を向上させ、電波による安心・安全の確保を実現するとともに、今後、需要の急増が見込まれている 80GHz 以下の帯域の周波数のひっ迫緩和を図るものであることから、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 24 年度予算において、「90GHz 帯リニアセルによる高精度イメージング技術の研究開発」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

「電波利用料による研究開発等の評価に関する会合」（平成 23 年 8 月 8 日）において外部評価を実施し、「微少障害物による事故防止という観点だけでなく、電波資源の拡大という目的に対して、本研究開発でミリ波帯を用いたシステムの利用を促進するのは有益といえる。」との御意見を頂いており、本研究開発を実施する必要性が高いことが確認された。このような有識者からの御意見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

- 「新たな情報通信技術戦略」（平成 22 年 5 月 IT 戦略本部）
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/100511honbun.pdf>
- 「新たな情報通信技術戦略 工程表」（平成 22 年 6 月 IT 戦略本部）
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/100622.pdf>
- 「電波政策懇談会報告書」（平成 21 年 7 月）
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02kiban09_090713_1.html