

平成 25 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 25 年 8 月

1 政策（研究開発名称）

140GHz 帯高精度レーダー等の研究開発

2 達成目標等

（1）達成目標

高精度な 3 次元走査が可能となる 140GHz 帯のレーダーシステムの実用化に向け、距離分解能 10cm 以下かつ角度分解能数度以下の高精度 3 次元測位が可能となる技術を確認し、レーダーモジュールサイズを数 cm 角程度に小型化することにより、高い周波数の利用を促進する。

（2）事後事業評価の予定時期

平成 29 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 26 年度～平成 28 年度（3 か年）

・想定している実施主体

民間企業等

・概要

本研究開発は、産業分野や自動車分野等のセンサー用途を想定し、高分解能な小型レーダーモジュールを複数用いて、高精度な 3 次元走査を可能とする 140GHz 帯のレーダーシステムの実用化に関する研究開発課題に取り組むものである。140GHz 帯のレーダーシステムは、水蒸気や粉塵の中で、10m 以下の近距離空間を高精度に走査して、作業員や落下物等を検知可能にするため、建設機器の周囲を監視する用途等への幅広い応用展開が期待できる。

主なシステム要件としては、人体よりも小さな物体も検知するために距離方向の分離能力として分解能 10cm 以下、かつ距離 10m 以下で検知対象物を特定するために 2 次元の角度走査性能として精度 1 度以下が必要である。さらに、システムの実装に向けては、探知可能な距離の遠距離化及び高分解能化の 2 つを両立する変復調技術、システムを構成するレーダーモジュールの小型化も併せて必要となる。

そこで、下表に示した技術についての研究開発に取り組むことで、将来の広帯域活用が期待される高ミリ波の 140GHz 帯を用いた高精度レーダー技術を確認し、実用化を図る。

技術の種類	技術の概要
高速 3 次元走査レーダー技術	地物等の強反射を抑圧しつつ対象物を検出する技術、至近距離から 10m 程度の検知範囲を確保する技術及び 10cm 以下の高い距離分解能を実現する技術について開発を実施する。
マルチレーダー統合検知技術	3 次元走査レーダーを複数用いて、鉛直方向及び水平方向の角度解像度を高める技術について開発を実施する。
マルチキャリア広帯域レーダー技術	アレイアンテナと高周波回路の一体実装を目指し、140GHz 帯高周波回路を集積化する技術及び小型レーダーモジュールを実現する技術について開発を実施する。
次世代変復調技術	高分解能かつ遠距離性を両立したレーダー変復調技術について開発を実施する。

・研究開発概要図

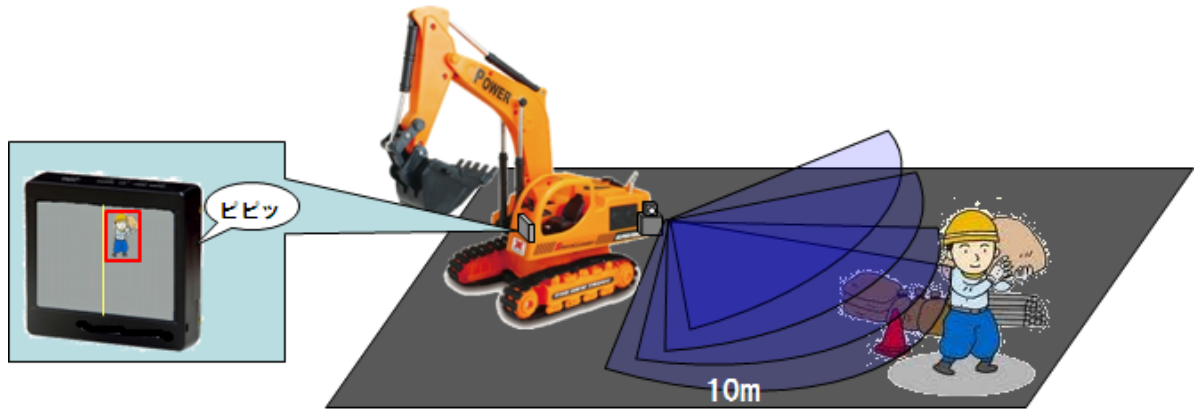


図 1. 建設機器の周囲監視用途イメージ図

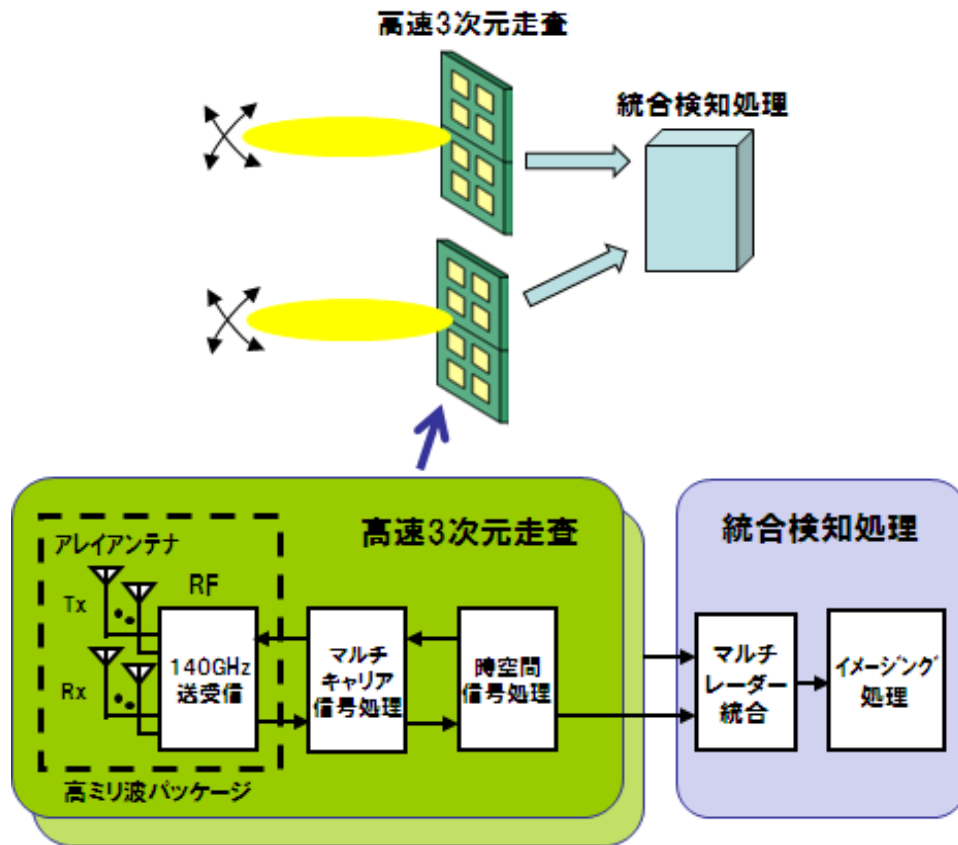


図 2. 140GHz 帯高精度レーダーのシステム構成図

・事業費(予定)

約 24 億円 (うち、平成 26 年度要求額 8 億円)

(2) 研究開発の必要性及び背景

高性能なレーダーを用いた安全支援システムは、自動車の衝突回避や歩行者の事故防止を主目的とする ITS (高度道路交通システム) 用途での実用化が進んでおり、近年、産業分野における

様々な用途への導入検討が加速している。特に、建設機器の用途では、作業者の安全確保はもとより、粉塵や水蒸気等の劣悪な環境における周辺物体の高精度測位や、機械の自動化を迫及した究極の安全システムの実用化への期待が高まっている。また、災害発生時の現場での救助活動等において、建物内に人が容易に立ち入れない場合に、災害対応ロボットや機器を投入し、遠隔操作により現場内の映像、音、搭載センサーによるデータ等の情報を安全かつ確実に取得を行う無人ロボットの検討も進んでいる。これら無人建機や無人ロボット等が適切に動作するためには、距離分解能 10cm 以下の高精度な 3 次元測位を行うことが求められており、可視カメラやレーザーレーダーと比較して耐環境性に優れるミリ波帯を利用した、従来よりも高精度なレーダーの実現が望まれる。

このような高い分解能と高精度な 3 次元測位を行うことが可能なレーダーをロボット等に実装可能な数 cm 角程度の小型なレーダーモジュールで実現するためには、10GHz 超の帯域幅と 100GHz 超のミリ波帯周波数におけるレーダー技術の確立が不可欠であることから、既に ITU-R の RR として無線標定への国際分配がなされている 140GHz 帯 (136~148.5GHz) の 12.5GHz 帯域幅を利用した新たな高精度レーダー技術の研究開発が必要となる。特に欧州では、FP7 ファンドによる研究開発として、122GHz ISM 帯を用いたミリ波レーダーのシステム・イン・パッケージの技術開発に取り組む SUCCESS プロジェクトが実施されており、100GHz 超における新たなレーダー向け周波数帯域における開発の必要性が高まっている。

そこで本研究開発では、産業分野や自動車分野等のセンサー用途を想定し、高分解能な小型レーダーモジュールを複数用いて高精度な 3 次元走査が可能となる 140GHz 帯のレーダーシステムの実用化に向け、高速 3 次元走査レーダー技術、マルチレーダー統合検知技術、マルチキャリア広帯域レーダー技術、狭帯域・遠近両用高分解能小型レーダー技術に関する研究開発に取り組み、将来の広帯域活用が期待される高ミリ波の 140GHz 帯を用いた高精度レーダー技術を確立し、高い周波数の利用を促進する。

(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」

○ 世界最先端 IT 国家創造宣言（平成 25 年 6 月 閣議決定）

IV 利活用の裾野拡大を推進するための基盤の強化

4. 研究開発の推進・研究開発成果との連携

上記項目において、世界最高水準の IT 社会を実現し、維持・発展させるために、情報通信社会の今後の動向を見据えた研究開発を推進することが必要であると記載されている。

○ 電波有効利用の促進に関する検討会報告書（平成 24 年 12 月）

第 1 章 電波利用環境の変化に応じた規律の柔軟な見直し

1. 電波有効利用を促進する柔軟な無線局の運用

(3) 周波数再編の加速

②電波有効利用技術の活用

上記項目において、電波の有効利用を一層推進する観点から、新たなニーズに対応した無線技術をタイムリーに実現することが必要であると記載されている。

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、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 25 年 8 月 1 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等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あたっては、レーダー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ため、投資に対して最大の効果が見込める。 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	高性能なレーダーを用いた安全支援システムは、安全に作業を行うことが求められる産業分野への導入が期待されている。本研究開発の実施により、特に人が立ち入る事が困難な場所において、無人ロボットや無人建機等が適切に動作するための高精度な3次元測位を行うことが可能となり、安心・安全な社会の実現に寄与すると期待される。 よって、本研究開発には有効性があると認められる。
公平性	本研究開発の実施にあたっては、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、本件は、新たな周波数需要に的確に対応するために高い周波数への移行を促進する技術に関して研究開発を実施し、既存のレーダーにおける周波数の逼迫状況を緩和するものであることから、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	平成25年6月に閣議決定された世界最先端IT国家創造宣言において、「世界最高水準のIT社会を実現し、維持・発展させるために、情報通信社会の今後の動向を見据えた研究開発を推進する」とされていることから、高い周波数の利用技術を確認する本研究開発は、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

高性能なレーダーを用いた安全支援システムは、安全に作業を行うことが求められる産業分野への導入が期待されている。本研究開発の実施によって、高精度な3次元走査が可能となる140GHz帯のレーダーシステムが実用化され、安心・安全な社会の実現に寄与すると期待でき、電波の有効利用に資するものであることから、本研究開発には有効性や公平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26年度予算において、「140GHz帯高精度レーダー等の研究開発」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25年8月1日）において外部評価を実施し、「本研究開発で目標としている成果に対するニーズは極めて高く、その必要性は十分にある。」、「日本が先導性を発揮すべき戦略的研究開発である。」や「140GHz帯の有効利用が図られ、応用範囲も広いことから、その技術開発が期待される。」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

- 世界最先端IT国家創造宣言（平成25年6月 閣議決定）
http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/pdf/it_kokkasouzousengen.pdf
- 電波有効利用の促進に関する検討会報告書（平成24年12月）
http://www.soumu.go.jp/main_content/000193002.pdf
- 総務省政策評価（各年度の評価結果）
http://www.soumu.go.jp/menu_seisakuhyouka/kekka.html