

令和 8 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 基幹・衛星移動通信課 基幹通信室

評価年月：令和 8 年 8 月

1 政策

(1) 研究開発名称

C 帯気象レーダーの高度化に係る研究開発

(2) 関連する主要な政策

V. 情報通信 (ICT 政策) 政策 13 「電波利用料財源による電波監視等の実施」

2 達成目標等

(1) 達成目標

5GHz 帯で現在運用されている気象観測用のレーダー (C 帯気象レーダー) の高精度化にあたっては、現在 C 帯気象レーダーシステムが使用している帯域幅より広い周波数帯域が必要となる。しかしながら、同じ帯域を使用する既存無線システムと周波数を共用する技術が十分に確立されておらず、高精度化に必要な周波数帯域の確保が困難な状況である。

したがって、本研究開発において、C 帯気象レーダーを高精度化しつつ、既存無線システム (無線 LAN) との干渉を低減する技術を開発することにより、周波数共用を促進し、当該帯域の周波数有効利用を図る。豪雨や台風の予測精度向上、自治体による避難判断、河川管理や水門操作、交通機関の運行判断等、防災をはじめとした幅広い分野で活用するため、令和 12 年までに、C 帯気象レーダーを一体型レーダーとして開発し、特定方向のクラッタ (目標物以外からの反射・散乱により生じる不要な信号) を 10dB 以上抑圧するとともに、距離分解能 2 分の 1 を実現することで、局地的豪雨の高精度観測を実現し、既存無線システムからの影響を大幅に低減することを目指す。

(2) 事後評価の予定時期

令和 13 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

・実施期間及び総事業費

実施期間：令和 9 年度～令和 12 年度 (4 か年)、

総事業費 (予定)：約 13.9 億円 (うち、令和 9 年度概算要求額 3.1 億円)

・概要

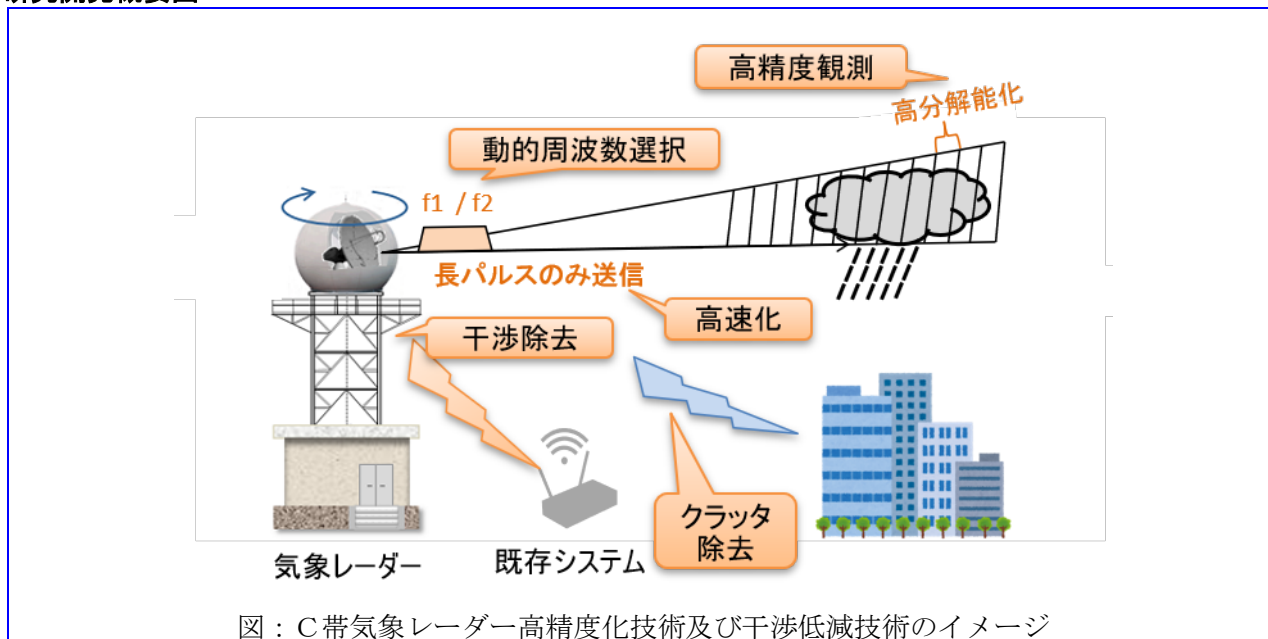
C 帯気象レーダーを高精度化する技術及び既存無線システムとの干渉を低減する技術を確立するため、以下の研究開発を実施する。

技術の種類	技術の概要
(ア) C 帯気象レーダー高精度化技術の開発	C 帯気象レーダーの気象観測精度の向上を図るため、空間分解能及び観測感度の向上、観測周期の高速化、並びにクラッタ抑圧に資する技術の開発を行う。
(ア-1) 空間分解能の向上	・従来の気象レーダーの空間分解能では、雨量の空間変化が激しい現象を誤認識するという課題があることを踏まえ、高性能気象レーダーが備えるべき解析機能として、必要十分な空間分解

	能の目標値を検討する。 ・一次解析機能として、モーメントデータ（気象観測において雨や風を推定するための元データ）の作成までのアルゴリズムを検討し、シミュレーション上でその性能を評価する。 ・性能評価の結果を踏まえて、モーメントデータをリアルタイムに生成するソフトウェアを開発する。 ・二次解析機能として、モーメントデータの作成以降のアルゴリズムを検討し、シミュレーション上でその性能を評価する。 ・性能評価の結果を踏まえて、モーメントデータの作成以降の処理をリアルタイムで実行するソフトウェアを開発する。 ・高性能気象レーダーの信号を低出力で送信できる装置（低出力送信装置）及び反射波等を受信し気象データを出力できるよう信号処理する装置（受信信号処理装置）を用いて簡易評価システムを構築し、開発した解析機能ソフトウェアの性能を評価する。
（ア－２）観測周期の高速化	・観測周期の高速化を図るため、短パルスの送受信を省略することによる高速化の効果検証を行う。具体的には、同一の降雨条件において、従来の短パルス／長パルスの交互送信及び新方式の長パルスのみ送信に関して、近距離における感度及び空間分解能を評価する。 ・また、長パルスのみ送信を行う場合において、近距離での空間分解能の悪化が想定されるため、これを緩和する方法についても検討する。  短・長パルス送信（従来） 長パルスのみ送信（高度化） 図 短パルス省略のイメージ
（ア－３）観測感度の向上	・導波管ロスによる出力低下を避けるため、従来の気象レーダーではアンテナから離れた場所に設置されている送信装置、受信装置及び信号処理装置について、アンテナ又はペダスタル（アンテナの土台）と一体化する方式（以下、「一体型気象レーダー」という。）を検討する。 ・一体型気象レーダーを実現する上で、装置の小型化及びレドーム形状の変更等を検討する。 ・また、従来の気象レーダーにおける導波管ロスの程度を調査し、一体型気象レーダーにおける導波管ロスの低減を考慮した送信電力の最適化を検討する。 ・さらに、装置の小型化による放熱機能について、動作温度範囲を広げる場合及び冷却機能を強化する場合について比較し、現実的な実装方式を検討する。 ・これらの検討結果を踏まえて、一体型気象レーダーのアンテナ、ペダスタル及びレドームを設計し、試作する。 ・（ア－１）及び（ア－２）の開発結果も踏まえつつ、一体型気象レーダーの主要構成品である小型送信装置を設計、試作し、その基本性能を評価する。 ・試作した一体型気象レーダーの各構成品の性能を確認した上で、気象レーダーシステムとしての観測感度を評価し、従来の気象レーダーと比較した場合の観測感度の向上を確認する。
（ア－４）クラッタ抑圧	・気象観測の精度を低下させるクラッタを抑圧する技術を開発する。 ・高層ビルや風力発電等の特定方向からのクラッタを抑圧する方式を調査するとともに、特にウィンドプロファイラ等で検討が進むサブアンテナを用いた方式を気象レーダーに適用する場合の効果や問題点等について調査する。 ・調査結果を踏まえ、気象レーダーに適したクラッタ抑圧方式について検討し、ハードウェア構成及び信号処理アルゴリズムを設計する。 ・高性能気象レーダーに実装可能なクラッタ抑圧用付加装置を試作し、基本動作を確認する。クラッタ抑圧用付加装置を動作させる場合と動作させない場合のクラッタによる影響を比較し、クラッタ抑圧性能を確認、評価する。
（ア－５）機能実証	・（ア－３）で開発した一体型気象レーダー試作装置を高出力・広帯域の送信が可能な送信装置及び大型アンテナに改良し、（ア－４）で開発したクラッタ抑圧用付加装置を組み合わせ、高性能気象レーダー試作装置を製作する。 ・送信装置の出力を受信信号処理装置に折り返し処理することで、空間分解能を評価する。

	・屋外環境において、高性能気象レーダー試作装置の観測機能に関する実証評価を行う。広帯域での送受信に加えて、従来の気象レーダーと同等の帯域（狭帯域）での送受信観測も行い、観測結果を比較することで、空間分解能等の観測性能を評価する。 ・降雨観測性能を評価するため、広帯域の送信において降雨からの反射波を模擬した信号を生成し、従来の気象レーダーと比較しての空間分解能の向上を確認し、評価する。 ・また、短パルス／長パルスの交互送信を行った場合と長パルスのみ送信を行った場合の観測結果を比較し、評価する。
（イ）C帯気象レーダー干渉低減技術の開発	同一帯域を使用する既存無線システム（無線LAN）との周波数共用を促進するため、無線LANからの被干渉及び無線LANへの与干渉を低減する技術の開発を行う。
（イ－１）無線LAN環境調査機能	・C帯気象レーダー設置場所周辺の無線LANについて、利用状況（通信規格、チャネル、台数等）を検知・把握する無線LAN環境調査機能の方式を考案する。干渉リスクの少ないチャネルの把握、動的周波数選択（DFS）が効きにくい旧技適製品の割合、1方位当たりの無線LAN台数の把握等により、干渉低減への有効性を評価する。 ・無線LAN環境調査機能を（ア）において開発した高性能気象レーダー試作装置に実装する。 ・無線LANからの干渉波を広帯域で受信し、設置場所周辺の無線LAN利用状況の検知・把握の精度等を確認し、評価する。
（イ－２）無線LANからの被干渉を低減する技術	・無線LANから受ける被干渉を効果的に低減するため、適切な干渉低減方式を選定する。具体的には、無線LANから発射される電波（干渉波）を記録したデータを基に、複数の干渉低減方式を比較検討し、その有効性をシミュレーションにより評価する。 ・干渉低減方式を実評価可能な簡易システムを構築し、屋内環境において、無線LANからの干渉波と模擬的な気象エコー信号の合成波を用いて干渉低減処理の性能を評価する。 ・シミュレーション及び屋内環境による評価結果を踏まえて干渉低減方式を選定し、（ア）において開発した高性能気象レーダー試作装置に実装する。 ・屋外環境において、高性能気象レーダー試作装置の近傍で無線LANを動作（ON/OFF）させることにより、干渉低減処理の性能を確認し、評価する。 ・また、降雨観測における無線LANからの被干渉の影響評価を行うため、無線LANを模擬した信号及び降雨からの反射波を模擬した信号を生成し、これらのレベル関係を変化させた時の降雨観測性能を複数の干渉低減方式で評価する。無線LANの台数が増加することも想定されるため、同じ方位に複数の無線LANが存在する場合の降雨観測性能も評価する。 ・さらに、従来のC帯気象レーダーとの耐干渉性能について比較・評価するとともに、無線LANからの被干渉を回避できない場合に使用するDFS機能の動作検証を行う。
（イ－３）無線LANへの与干渉を低減する技術	・無線LANへの与干渉の影響を確認するため、高性能気象レーダー試作装置による広帯域送信が無線LANに与える影響について実機を用いて確認し、評価する。 ・同一帯域における高性能気象レーダーと無線LANの周波数共用条件を検証し、無線LANとの周波数共用が困難な場合の高性能気象レーダー側の干渉回避方策について検討する。

・研究開発概要図



・スケジュール

技術の種類	令和9年度	令和10年度	令和11年度	令和12年度
C帯気象レーダー高精度化技術	- 短パルス送受信省略による効果の検証 - 一体型レーダーの検討 - 小型送信装置の検討 - クラッタ抑圧方式の調査 - 一次解析機能の検討 - 受信評価装置の開発	- 短パルス送受信省略に伴う空間分解能悪化の緩和方式の評価 - 高性能気象レーダーの観測性能評価 - 一体型レーダーの設計 - 小型送信装置の開発 - クラッタ抑圧方式の検討 - 一次解析機能の開発 - 簡易評価可能なシステム構築及び屋内評価	- 一体型レーダーの開発 - 屋外評価に向けた環境整備 - クラッタ抑圧用付加装置の開発 - 二次解析機能の検討 - 高性能気象レーダー構築及び屋内評価	- 二次解析機能の開発 - 高性能気象レーダー設置調整及び屋外評価
C帯気象レーダー干渉低減技術	干渉低減方式の評価	- 既存システムからの影響評価 - 簡易評価可能なシステムによる屋内評価	- 既存システムの台数が増加した場合の影響評価 - 環境調査機能の開発 - 高性能気象レーダー屋内評価	高性能気象レーダー屋外評価

(2) 研究開発の必要性及び背景

近年、地球温暖化の進行により豪雨等の甚大な災害を引き起こす気象現象への対応が重要となる中、降雨観測の高精度化・高速化が急務となっている。

一方、現行の気象レーダー観測の空間分解能では雨量の空間変化が激しい現象を過小評価（弱い雨と誤認識）するという問題点があり、主として導波管により発生している伝送ロスによるシステム感度の低下を解決する必要がある。また、高層ビル、風力発電設備等が存在する方向に偽のエコー（クラッタ）

が発生することがあり、観測精度を低下させる要因となっている。さらに、周波数帯を共用している既存無線システムからの干渉により、気象観測精度の低下も確認されている。

また、『情報通信審議会 第一次中間答申 諮問第 30 号 「社会環境の変化に対応した電波有効利用の推進の在り方」』のうち、我が国のワイヤレス分野を取り巻く現状と課題において、我が国が強みを持つべき、又は今後開発すべき技術として、気象レーダーが挙げられている。

以上のことから、高分解能化による高精度観測を実現する技術、アンテナと機器の一体化による感度向上及びクラッタ抑圧性能の向上を実現する技術、並びに他の無線システムとの周波数共用を促進する技術の実現が求められている。

また、C 帯気象レーダーは、降雨観測に基づく気象予報や防災情報を支える公共性の高いインフラであり、気象観測の高精度化は国民の生命・財産等に係るさらなる安心・安全の確保につながるものである。さらに、C 帯は複数の無線システムにより共用される周波数帯であることから、当該帯域の周波数有効利用に資する技術の開発については、国が実施すべきものである。

4 政策効果の把握・分析、有識者の知見の活用

(1) 事前事業評価時における把握

本政策の企画・立案に当たっては、「電波利用料による研究開発等の評価に関する会合」(令和 8 年 7 月)において、本政策の必要性、有効性及び技術の妥当性等について外部評価を行い、政策効果の把握を実施した。

本会合において、外部有識者から「本研究開発は、激甚化する異常気象への対策と 5GHz 帯の周波数有効利用という観点から、その必要性和緊急性は極めて高い」等の評価を得た。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評価に活用した。

(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、「情報通信技術の研究開発の評価に関する会合」において、研究開発の目的・政策的位置付け及び目標、研究開発マネジメント、研究開発目標の達成状況、研究開発成果の社会展開のための活動実績並びに研究開発成果の社会展開のための計画などの観点から、目標の達成状況や得られた成果等について外部評価を実施し、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
必 要 性	上記、3 (2) 研究開発の必要性及び背景に記載のとおり。
効 率 性	気象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、研究者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を見込むことができる。 また、予算要求段階、公募実施の前段階、提案された研究開発提案を採択する段階、研究開発の実施段階及び研究開発の終了後における実施内容、実施体制及び予算額等について、外部専門家・外部有識者から構成される評価会において評価を行い、効率的に実施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。
有 効 性	C 帯気象レーダー高精度化技術及び干渉低減技術を確立することにより、他システムからの干渉の影響を低減し、降水分布の観測精度向上や、豪雨・台風の予測精度向上が可能となる。これにより、自治体による避難判断、河川管理や水門操作、交通機関の運行判断等、防災をはじめとした幅広い分野で活用が可能となるため、国民の生命・財産等のさらなる安心・安全の確保につながるものである。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	C帯気象レーダーは、降雨観測に基づく気象予報や防災情報を支える公共性の高いインフラであり、気象観測の高精度化を通じて、国民の生命・財産等に係るさらなる安心・安全の確保につながる。そのため、本研究開発の成果は、広く国民の利益になることが見込まれる。また、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・選定する予定である。よって、本研究開発には公平性があると認められる。
優先性	C帯気象レーダーは気象観測の中心的な役割を果たしており、近年、豪雨等の甚大な災害を引き起こす気象現象への対応が重要になる中で、より高速かつ高精度の観測の実現が早急に求められている。また、C帯気象レーダーと周波数を共用する既存無線システムの普及台数も大きく増加しており、高精度化の実現に際しては、既存システムの干渉の影響を低減する技術を確立する必要がある。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（総合評価）

近年、地球温暖化の進行に伴い、豪雨等の甚大な災害を引き起こす気象現象への対応が重要となる中、降雨観測の高精度化・高速化が急務となっている。こうした中で、周波数を共用している既存無線システムからの干渉により、気象観測の精度低下も確認されていることから、高分解能化による高精度観測を実現する技術や、他の無線システムとの周波数共用を促進する技術の実現が求められている。また、C帯は複数の無線システムにより共用される周波数帯であり、当該帯域の周波数有効利用も重要な課題である。

このように、甚大な災害を引き起こす気象現象への対応と 5GHz 帯の周波数有効利用という観点から、本研究開発の必要性と緊急性は極めて高い。

C帯気象レーダーは気象観測の中心的な役割を担っているところ、本研究開発の成果であるその高度化は、自治体による避難判断、河川管理や水門操作、交通機関の運行判断等、防災をはじめとした幅広い分野での活用が可能であり、国民の生命・財産等のさらなる安心・安全につながるものである。

本研究開発は、気象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や研究者等のノウハウを積極的に活用するとともに、外部専門家や外部有識者で構成される評価会による評価を行うことで、研究開発の効率性及び適切な事業運営を確保するものである。

よって、本研究開発には必要性、有効性等があると認められることから、本事業を実施することは妥当である。

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、令和9年度予算において、「C帯気象レーダーの高度化に係る研究開発」として所要の予算要求を検討する。

8 評価に使用した資料等

○情報通信審議会 第一次中間答申 諮問第 30 号 「社会環境の変化に対応した電波有効利用の推進の在り方」

https://www.soumu.go.jp/main_content/001081136.pdf

また、本研究開発については、「総務省情報通信研究評価実施指針（第6版）」に基づく評価を行っており、関連資料は、以下の URL に掲載されている。

<https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/fees/purpose/kenkyu/>