気象レーダー放射計を用いた 大気現象の見える化

2022.12.14

株式会社ウェザーニューズ レーダープロジェクト 手柴 充博



ウェザーニューズでの気象レーダの取り組み



小型気象レーダ(EAGLEレーダ)の展開

ゲリラ豪雨による被害や竜巻・突風に伴う事故が発生したことをきっかけに、 2010年より現在に至るまで、X帯気象レーダを用いた実験をしており (WITHレーダ) その有効性が認められ、EAGLEレーダを本格的に運用開始

EAGLEレーダならではの特徴

- 小型で設置が容易なため、谷筋や山影のような既設公共レーダでは見えない場所 でも設置可能
- 観測スピードを高速化し、ゲリラ豪雨等の急発達する雲を捉えられる
- 気象庁や国交省が所有する公共気象レーダのデータや様々な気象データと組み合わせると、より詳細な降水・降雪の特徴を捉えることが可能

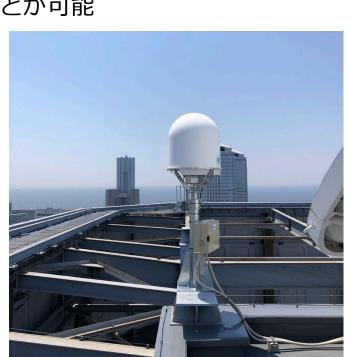
(参考) X帯気象レーダの特徴

- 雪検出の感度が高く、気象庁レーダ(C帯)よりも弱い雪が観測可
- 他の既設気象レーダと組み合わせて雨雪判別や降水の特徴を捉える ことができる
- 強い雨が降ると強い雨の部分で減衰し、その先が見えなくなる欠点 がある

(参考) 気象レーダの特徴

- 雨や雪の分布や移動を離れた場所から観測できる
- 様々な観測データを用いると、雨と雪の判別を行うことができる

Copyright(c) Weathernews Inc. All rights reserved.



気象災害の激甚化に伴う適応策の検討(COP27)



アジア太平洋地域における官民連携による早期警戒システム導入促進イニシアティブ



背景

- **国連**が発表「5年以内に早期警戒システムで地球上の**全ての人々**を守る」(2022.3)
- 昨今、民間企業も参画して、企業のサプライチェーン等も対象に、早期警戒システム、気候情報を活用したソリューションを提供する動きが活発化
- 世界経済フォーラムがCOP27にて適応のビジネスアジェンダに関する文書を公表

イニシアティブの概要

- 環境省が、新規で追加的に、日本の有志企業等を募り、官民連携の下で推進体制を構築。途上国政府との協議、G7での連携等を通じて取組を後押し。
- アジア太平洋地域において、日本の民間企業による早期警戒システムの導入、同システムを活用した事業展開(損害保険など)を促進。
- 民間企業による早期警戒システム整備



ウェザーニューズ社:ベトナムで小型レーダー 設置予定。インドネシア、日本等アジア地域 で2024年までに50箇所を目標。

■気候情報ソリューションの提供

(気候情報サービス)



・船舶の最適航路を 推薦



・収量減に備えた原料調達支援

(天候デリバティブ保険)

損害保険会社での事例

- ・製糖(タイ) 降雨、高温による収量と 生産減
- ・鉱山(南アフリカ) サイクロンによる操業休止
- ・配車 (シンガポール) 降雨による売上減

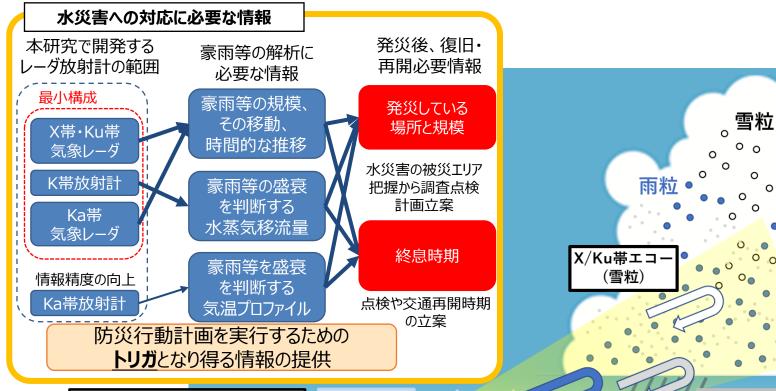
Z

日本政府の気候変動の悪影響に伴う損失及び損害(ロス&ダメージ)支援パッケージの公表について 2022年11月15日 環境省 報道発表資料

本プロジェクトのレーダ放射計が目指す世界



雲粒



K帯輝度温度 Ka/W帯エコー 多周波レーダー+放射計 (水蒸気) (雲粒) X/Ku帯エコ-(雨粒) 水蒸気

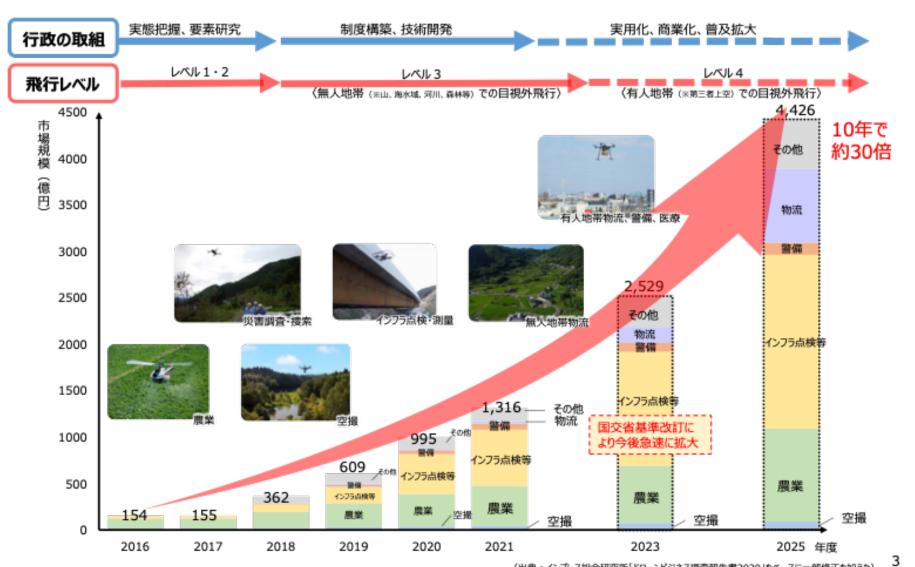
SINUOUSアンテナの特徴を活かし超広帯域で ビーム幅を共通にすれば周波数間での同一領域観測を実現

システム

ドローンサービス市場への本プロジェクトの貢献



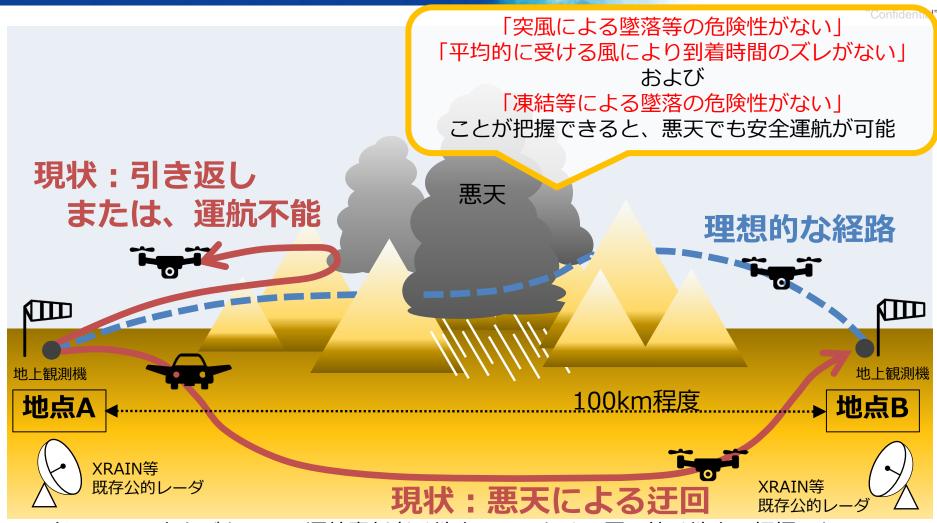
ドローンサービス市場の現状と今後の見通し



(出典:インプレス総合研究所「ドローンビジネス調査報告書2020」をベースに一部修正を加えた)

目指すドローン・空飛ぶクルマのオペレーション





- ドローン・空とぶクルマの運航責任者は地上にいるため、悪天等は地上で把握したい (ヘリ等の運航責任者は機長であり、機上にいる)
- ドローン等の飛行機体数は、現在のヘリ等の機体数とは比べて圧倒的に多く、それぞれの機体にGPWS等のレーダーや観測機を搭載した上で、地上で情報集約するのは非効率的
- 動態監視(FOSTER-CoPilot)も併用することで、リアルタイムで運航支援が可能

これまでにない気象レーダ放射計の特徴



		Confidential
	現行の気象レーダ	本研究で目指す気象レーダ放射計
観測ターゲット	雨や雪	・雨や雪に加え、雲や霧等 ・気温と水蒸気 ・「水」と「氷・雪」の判別
解析される情報	雨や雪の強さや移動、 それらの変化傾向から 雲の発達度合い	・飛行経路上の安全情報(視程や風、着氷) ・想定した飛行経路を用いた際の到着時間 ・豪雨の今後の発達・収束度合いや時間
技術的な新規性	雨や雪の強さや移動の他、 偏波情報(水平偏波および 垂直偏波間の相関情報)	左記に加え、周波数帯間の違いも利用し、 これまでにない気象パラメータを取得 (レーダビームサイズを異なる周波数帯でも同一 にし、得られるパラメータの対象が同一になる)
(参考) 利用する周波数帯	C帯およびX帯	Ku帯、Ka帯(気象レーダ) および気温と水蒸気を観測できる放射計用の 周波数帯
(参考) 偏波情報の難易度	水平偏波および垂直偏波のサイドローブまで一致させ、精 度良く偏波情報を得る	左記に加え、異なる周波数帯で同じビームサ イズとなるようにビームを整形
(参考) 複数周波数帯を利用 する際の難易度	複数のレーダーを違う場所に 設置するので、互いのビーム のボリュームが合わない	異なる周波数帯で同じビームサイズとなるようにビームを整形するので、直接的に比較可 能

Copyright(c) Weathernews Inc. All rights reserved.

2025年に向けたロードマップ



"Confidential"

技高 術周 動向調査 タ 技術

2021年度: レーダーとして用いる周波数の選定

実現性、および研究テーマとして発展できるかどうか、について 理論的な担保。原理実証モデルのラフな設計

2022年度: 原理実証モデル1の設計および試作 入手可能な部品で実際にレーダー(放射計)を組み上げる

周波数の調整開始および取得、必要な高周波技術の取得

原理実証モデル2の設計および試作 2023年度:

長納期部品を取得、研究用ハイスペックなレーダー放射計を組む 電波暗室、環境実験室等およびフィールドでのデータ取得

2024年度: 原理実証モデルによる検証

フィールドで観測しデータを取得、コンテンツ案構築

量産化を見据えた可能性検討(スペック・コスト・規模感)

最終ゴール:レーダー放射計により、霧や雲といった視程悪化を捉え、 視程悪化をしていても、その中を飛行できる安全を担保できる情報を得る

