

令和2年度研究開発成果概要書

採 択 番 号 : 19801
 研究開発課題名 : 次世代ウィンドプロファイラの実用化に向けた研究開発
 副 題 : ウィンドプロファイラにおける ACS システムの実証評価

(1) 研究開発の目的

ウィンドプロファイラ (以下 WPR) は、上空の風速 3 成分 (鉛直風、東西風、南北風) の高度プロファイルを測定する気象観測測器 (レーダー) である。日本や欧州ではこの WPR による風速観測網が既に構築されており、WPR による風速観測データは数値予報シミュレータに入力されるなど、日常の気象業務に利用されている。国際的に、特にアジア圏においても WPR の導入は広まりつつあり、2017 年度より国際標準化機構 (ISO) による WPR の標準化に向けた規格策定も開始されている。しかし WPR には、樹木・車両・航空機・鳥などによるノイズ (クラッタ) が受信信号に混入して測定データの欠損や品質が低下するという問題が依然として存在している。この問題解決に臨む長年の研究の中で、アダプティブクラッタ抑圧 (ACS) と呼ばれる技術は、複数のサブアレイアンテナを用いて適応信号処理によりクラッタを低減するという最先端の技術で、研究用途の大型大気レーダーにおいて優れた改善効果が報告されている。本委託研究は、この最先端技術である ACS を現在気象業務に供されている既設 WPR (運用機) に適用し、実証実験と性能評価を行うことで、速やかな実用化への移行を目的としている。

(2) 研究開発期間

平成 30 年度から令和 2 年度 (3 年間)

(3) 実施機関

住友電設株式会社<代表研究者>

(4) 研究開発予算 (契約額)

総額 200 百万円 (令和 2 年度 25 百万円) ※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

研究開発項目 1 : ACS システムの実証実験及び性能評価

研究開発項目 1-1 … ACS システムの実証実験 (住友電設株式会社)

研究開発項目 1-2 … ACS システムの性能評価 (住友電設株式会社)

(6) 特許出願、外部発表等

		累計 (件)	当該年度 (件)
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0
外部発表等	研究論文	0	0
	その他研究発表	8	4 ^(*)
	標準化提案	25	7
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	0	0
	受賞・表彰	0	0

(*)日本気象学会秋季大会・大気電気学会研究発表会・航空気象研究会・電子情報通信学会総合大会で発表

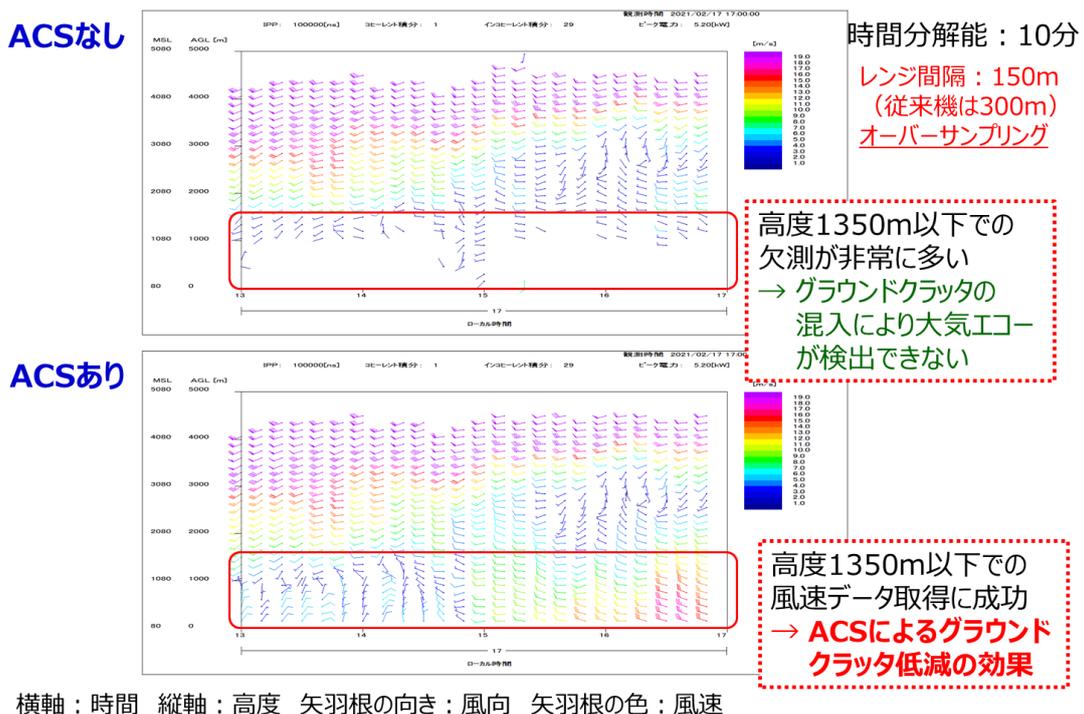
(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目 1-1： ACS システムの実証実験

- 地表の固定物（グラウンドクラッタ）、地表を走行する車両、低空を飛行する移動体クラッタ（航空機・ヘリコプタ）などの低仰角に存在するクラッタを、大気エコーの検出に問題ない程度まで低減できることを実証した。CSA のみを使用した ACS でも、一定の効果があるクラッタ低減が可能であることを確認した。
- 実環境（マルチパス・クラッタフェンスの影響）に対処できる CSA の配置方法を確立した。
 - 水平偏波（H 偏波）と垂直偏波（V 偏波）の両方の受信データを得る。八木アンテナ（取付方向により偏波方向を選択）または円偏波アンテナを使用。
 - 全方位をカバーする配置とする。半値幅約 60° の CSA を 12 台使用することで、全方位かつ H 偏波・V 偏波からのクラッタを検出。
- クラッタ抑圧用サブアレイ、サブアレイ受信機（屋外・屋内）、及びインターフェース回路を製作し、さらに実証実験を行うことで、既設の WPR に ACS 機能が付加できることを実証した。

研究開発項目 1-2： ACS システムの性能評価

- NICT の有する WPR LQ-13 に、主アンテナ用サブアレイ（MSA）とクラッタ抑圧用サブアレイ（CSA）を併用した ACS 機能を実装し、ACS の効果を確認した。
- MSA と CSA を併用した ACS の性能評価により、地表の固定物（グラウンドクラッタ）及び上空を飛行する移動体クラッタ（航空機）の受信強度を大気エコーの検出に問題ない程度まで低減できることを確認した。ACS における本質的制約（メインローブにクラッタが混入した場合はクラッタ低減ができない）がない範囲で、ACS は効果的に機能する。
- MSA と CSA の併用が、最適な ACS の方式であることを確認した。
 - MSA は高仰角方向を飛来する移動体クラッタを抑圧するために必須。
 - CSA は低仰角方向から到来するクラッタの抑圧に必須。さらに、受信アンテナメインローブの形状変化を小さくすることに寄与。
- 実証実験及び性能評価により、製作した ACS システムが長期にわたり安定動作することを確認した。



ACS の有無による観測結果の比較（10 分値：2021/02/17 13:00-17:00 オーバーサンプリングあり）

(8) 研究開発成果の展開・普及等に向けた計画・展望

➤標準化

WPRのISO規格策定において、日本の技術基準をWPRの国際基準として取り入れるとともに、ACSをクラッタ低減の推奨技術とするための提案活動に引き続き取り組む。

現在、ISO規格は国際規格案(DIS)の改訂中にある。ACSに関する日本からの提案がISOの規格として採用される見込みを得ている。

➤実用化

当社において、2021年度中に量産体制の確立等の最終製品化を完了させ、ACSシステムを標準装備としたWPRを、製品として販売していく計画である。また、既に当社製WPRを使用している国内外のユーザに対しても、ACSシステムを付加することで既設WPRの飛躍的な観測性能向上が実現できることを、提案していく。学会、展示会、プレスリリース等において、本研究開発成果の情報発信を行っていく。