

1. 研究開発課題・実施機関・研究開発期間・研究開発予算

- ◆研究開発 : 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
- ◆実施機関 : 住友電設株式会社
- ◆研究開発期間 : 平成30年度～令和2年度(3年間)
- ◆研究開発予算 : 総額200百万円(令和2年度25百万円)

2. 研究開発の目標

アダプティブクラッタ抑圧(ACS)の実証実験と性能評価により、ACSがウィンドプロファイラ(WPR)の測定データ品質を向上させる実用的な手段であることを国内外に示す。製品化への速やかな移行を意識したACSシステムを製作し、実証実験と性能評価に供する。

3. 研究開発の成果

最終目標

研究開発項目1-1 ACSシステムの実証実験

> 運用に供されている実機(WPR)にACSシステムを付加することで固定物、及び移動体クラッタの受信強度を5dB以上低減できることを実証する。
 > クラッタ抑圧用サブアレイ(アンテナ)の指向性・半値幅等の性能諸元、数量、取付位置等、効果的なアンテナ仕様の指針を示す。
 > 製品化への速やかな移行を意識した設備(クラッタ抑圧用サブアレイ及び受信機、接続インターフェース等)を製作し、実証実験に供する。

実証実験におけるACSシステムの構成

研究開発項目1-2 ACSシステムの性能評価

> NICT所有ウィンドプロファイラLQ-13にACSシステムを付加し、アンテナとして主アンテナ用サブアレイを使用した場合にもクラッタ抑圧効果が得られることを実証する。
 > 主アンテナ用サブアレイをACSIに使用した場合と使用しない場合とのクラッタ抑圧性能差を評価し、主アンテナ用サブアレイを使用した場合は、受信強度で5dB以上抑圧効果が高いことを実証する。
 > 製品化への速やかな移行を意識した設備(信号処理装置等)を製作し、性能評価を行う。

性能評価におけるACSシステムの構成

成果

研究開発成果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。
 > 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。

- ・ 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。
- ・ 全方位をカバーする配置とする。

 > クラッタ抑圧用サブアレイ、受信機(屋外・屋内)及び接続インターフェースを製作し、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。

研究開発成果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。
 > 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。
 > MSAとCSAの併用が最適なACSの方式であることを確認。
 > 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。

ACSなし

時間分解能: 10分
レンジ間隔: 150m
(従来機は300m)
オーバーサンプリング

高度1350m以下での欠測が非常に多い
→ グラウンドクラッタの混入により大気エコーが検出できない

ACSあり

高度1350m以下での風速データ取得に成功
→ ACSによるグラウンドクラッタ低減の効果

横軸: 時間 縦軸: 高度 矢羽根の向き: 風向 矢羽根の色: 風速

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)

4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	標準化提案	プレスリリース 報道	展示会	受賞・表彰
0 (0)	0 (0)	0 (0)	8 (4)	25 (7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

【トピックス】

◆ 研究発表

➢ 研究開発成果を、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した。

◆ 標準化への取組(WPRのISO規格策定)

➢ ISO規格の策定は、WPRに関する技術の標準化に資する。ISO/TC 146/SC 5/WG 8のエキスパート・国内審議委員会の委員として、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を行った。

➢ 機器製作メーカーとしての技術的知見と経験を生かすことで、日本からの標準化提案(今年度は7件)に貢献した。

➢ ISO規格は現在、国際規格案(DIS)の改訂中である。DISは、2021年11月までに最終国際規格原案(FDIS)として承認される十分な見込みを得ている。

5. 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。ACSI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。