



## ウィンドプロファイラのISO規格策定

風を測るレーダーの標準化に向けた取組

経営企画部 評価室 プランニングマネージャー 山本 真之

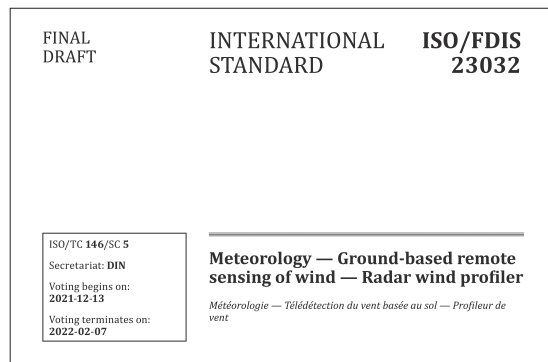
電磁波研究所 電磁波伝搬研究センター リモートセンシング研究室 室長 川村 誠治

**気**象観測データは世界中で国家気象機関の気象業務・研究活動等に広く利用されており、近年、その精度確保を目的に、気象測器に関する国際規格の策定が進んでいます。晴天域における風の高度プロファイルを測定するレーダーであるウィンドプロファイラ（WPR）でも、国際標準化機構（ISO）による国際規格の作成が、世界気象機関（WMO）との連携の下で進められています。

気象は、日常の暮らしから地球温暖化対策を見据えた将来の経済・社会の在り方に至るまで、人間生活に大きく影響します。過去に発生した気象現象の調査、現在の気象状況の把握、気象予報や気候変動の予測の全てにおいて、世界中で精度の確保された観測を行い、そのデータを蓄積・利用することが重要です。ISOでは、「大気」の専門委員会（TC 146）の下に設置された「気象」の分科委員会（SC 5）が気象測器に関するISO規格を担当しており、WMOにおいて気象観測手法や測器の標準を検討する観測・インフラ・情報システム委員会（INFCOM）と連絡調整を行いながら、必要な技術基準をISO規格として定めています。気象測器ごとに設置されるSC 5のワーキンググループ（WG）は、これまでに風速計・温度計・レーザーレーダー（ライダー）・気象レーダーに関するISO規格を策定してきました。日本では、日本産業標準調査会（JISC）を代表機関として国内審議委員会を組織しており、TC 146/SC 5の国内審議委員会では気象庁・研究機関・企業がISO規格の作成に取り組んでいます。

乱流などが生み出す大気の電波屈折率の擾乱により、送信電波の散乱エコー（大気エコー）が発生します。WPRは、大気エコーのドップラーシフトを用いて、晴天域における風の高度プロファイルを優れた時間分解能（多くの場合は10分～1時間程度）で測定するレーダーです。世界各地の気象機関が運用するWPRは、気象予報などの気象業務に活用されています。WPRのISO規格作成を担当するWG 8には、ドイツ・日本・アメリカ・フランス等のExpert（技術専門家）が参加しています。ドイツ気象局のVolker Lehmann氏が、WG 8をとりまとめるConvenor（コンビーナ）を務めています。2017年11月に設置されたTC 146/SC 5/WG 8が取り組むISO規格の作成は、作業原案（WD）、委員会原案（CD）、国際規格案（DIS）の各段階が順調に終了しています。2021年12月に開始された最終国際規格案（FDIS）の承認投票を経て、WPRのISO規格の作成が完了します。

WPRのISO規格作成に関わる国内審議委員会には、WPRの観測網（WINDAS）を運用する気象庁、WPRを開発・製造する企業、WPR観測技術の研究開発や気象研究に取り組む研究機関が参加しています。国内審議委員会は、各国が培ったWPRの優れた技術が今後幅広く生かされることを見据えた、国際的にも評価が高い多くの提案をWG 8に行っています。NICTは、技術専門家としてWG 8における調整と議論に加わることで、ISO規格の作成に国際的な役割を果たしています。グランフロント大阪にあるNICTのオープンスペースにおいて、2019年5月にWG 8の第3回国際会議が開催されました。さらに、NICTが次世代WPRの基盤技術として開発に取り組んだアダプティブクラッタ抑圧やレンジイメージングが、それぞれ不要エコー（クラッタ）の低減とレンジ（高度）分解能を向上させるためのISO規格における推奨技術となっています。NICTが取り組んだWPRの研究開発成果が、WPRのISO規格の策定に生かされています。



FDISの表紙（一部を拡大）



### 山本 真之

（やまもと まさゆき）

経営企画部 評価室 プランニングマネージャー  
（2021年12月31日まで電磁波研究所 電磁波伝搬研究センター リモートセンシング研究室 主任研究員）  
大学院修士課程修了後、企業・大学での勤務を経て、2015年よりNICTに入所。大気リモートセンシングの研究に従事。博士（情報学）。



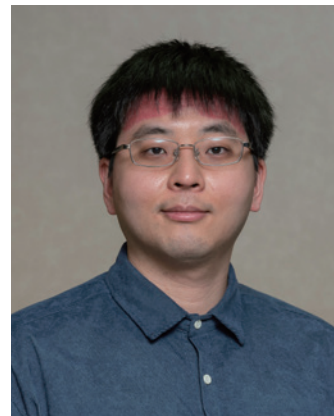
### 川村 誠治

（かわむら せいじ）

電磁波研究所 電磁波伝搬研究センター  
リモートセンシング研究室 室長

2003年大学院修了後、日本学術振興会特別研究員を経て2006年NICT入所。レーダーリモートセンシングの研究に従事。博士（情報学）。

## 航空機搭載合成開口レーダーによる地表観測と情報抽出



### 牛腸 正則

（ごちょう まさのり）

電磁波研究所  
電磁波伝搬研究センター  
リモートセンシング研究室  
有期研究員  
博士（工学）

#### ●経歴

1993年 新潟県にて誕生  
2016年 新潟大学工学部情報工学科卒業  
2019年 新潟大学大学院自然科学研究科博士課程在籍中、NICT入所  
2021年 新潟大学大学院自然科学研究科博士課程修了  
現在に至る

#### ●受賞歴等

2018年度／2019年度  
電子情報通信学会 アンテナ・伝播研究専門委員会優秀論文賞  
2020 IEEE AP-S Japan Student Award

**私**たちの日常生活には地図をはじめ、様々な測量成果が利用されています。しかし、人間が歩き回って測量するには地球は広すぎます。そのため遠隔（リモート）から測量（センシング）するリモートセンシングが発展してきました。

リモートセンシング機器のひとつであるレーダーは、送受信した電波が跳ね返ってくるまでの時間から距離を計測する装置です。直感的には電波と機械を用いた「やまびこ」です。航空機搭載合成開口レーダー（航空機SAR）は航空機に搭載されたレーダーと高度な信号処理を組み合わせることで地表を面的に可視化することが可能です。高高度から地表を観測できるため、広い領域を一度に観測可能であり、かつ航空機の迅速性を併せ持っていることが利点です。NICTでは2000年代から航空機SARの開発と地表観測を行ってきました。

私の研究は航空機SARの観測データを

用いた信号処理技術の開発と情報抽出です。特に現在は航空機SARの分解能を信号処理的に向上させる技術について研究を行っています。SARの分解能は「観測可能な最小単位」を表す指標で、この分解能が高いほど詳細に地表の様子を知ることができます。しかし分解能はレーダーの周波数帯域などによる限界が生じるため、向上させることは容易ではありません。そこで私の研究では、画像化し

たSARデータは一定の点拡がり関数を持つという特性を利用し、信号処理的に分解能を向上させる手法を開発しました。この手法を用いることで仮想的に2~3倍の周波数帯域幅を用いたSARデータ、すなわち実効的に2倍以上の分解能を達成できることが検証結果からわかっています。今後は開発した手法の詳細な検証とともに、実用化や改良を進めていきたいと考えています。

