

木寺 正平

電気通信大学大学院情報理工学研究科
准教授

超高精度画像化法と多偏波解析による誘電率推定を統合した
革新的マイクロ波イメージング法の創出

§ 1. 研究成果の概要

本研究の目的は、申請者が提唱する新しい画像化処理法である(Range Points Migration 法: RPM 法)を基盤とし、また多偏波データを用いたエリプソメトリによる誘電率推定及び多重散乱波・ドップラ速度情報との融合を軸とした、双方向処理による多元的イメージング法を確立することである。上記目的を達成するため、平成31年度では、①「マイクロ波非破壊検査(コンクリート内部亀裂探知)における内部目標識別法」として、独自のレーダ画像化法(RPM)と高速トモグラフィ法であるCSI法を統合し、関心領域と複素誘電率値を双方向に更新することで、内部空洞の位置・形状及び複素誘電率値を高精度に推定する方法を提案し、それを数値系解析及び実機実験により実証した。また②「災害現場や自動運転等での近距離レーダによる人体検出」に関しては、従来のドップラ速度推定の速度分解能及び時間分解能の制限を本質的に解決するWKD法を提案し、またRPM 法によるレーダ画像情報と双方向処理することで、ドップラ速度と目標推定形状の両方の精度を改善させることを、実機実験等により実証した。更に、自動車運転時における見通し外環境下において、回折波を利用して人体と人口構造物を機械学習で識別させることで、完全な遮蔽状況下で識別率 80%を達成させた。同成果は、自動運転における影領域での衝突回避システムセンサとして有用である。また③「テラヘルツ波帯での高分解能画像化法」に関しては自動焦点化RPM法を導入し、焦点深度に関わらず空間分解能を保持する手法を確立した。上記の成果は、国際的なトップジャーナルで採録され、トップカンファレンスの論文賞を受賞する等、国内外で高い評価を得ている。