

## 電波応用計測技術研究室

技能工芸学部  
情報メカトロニクス学科

山口 裕之

Yamaguchi Hiroyuki

教授、博士（工学）

## Key word

レーダ信号処理、CFAR、圧縮センシング、GNSS、カルマンフィルタ

## やっかいな雑音に埋もれる信号を検知

## 分野 支援可能な分野

- レーダを用いた所望信号の検知及び追尾
- 高分解能レーダ画像生成
- レーダ散乱波の解析及びモデリング

## 業績 研究実績・業績

- ミリ波帯周波数特性を利用した低RCS目標検知
- 非正規分布である海洋クラッタ中の信号検知技術
- ミリ波帯における複雑な後方散乱波のモデリング

## 学会 学会・委員会

- 電子情報通信学会
- 米国電気電子学会（IEEE）
- 日本機械学会
- 日本航海学会

## 事例 低RCS目標検知

## 1 ポイント

ミリ波レーダの広帯域性を利用してクラッタを無相関正規分布へ変換して低RCS目標からの微小信号を検知する技術です。ドローンの検知を目的とした研究です。

## 2 新規性

ミリ波レーダの広帯域性を活用して間引きサンプリングを行いクラッタの無相関化を図っています。同時に、2次統計量等を使用して上記のサンプリングで得られたデータから信号のみを回復させる手法を提案しています。

## 3 研究内容

近年利用が目覚ましいドローンは、金属暴露部分が少なく（低RCS目標）、更に背景に森林等が存在すると検知が極めて困難となります。ドローンの安全運用のためにこれの監視技術が急務ですが、そのためのセンサとしてミリ波レーダを用いた信号処理の研究です（図参照）。

## 保有シーズ紹介（設備、技術、ノウハウ、特許、著書など）

### 技術 ポイント

#### 1 検知・追尾

海面クラッタの統計分布のパラメタをベイズ推論を用いて推定し、誤警報確率を防止

#### 2 高分解能レーダ画像生成

ドップラ・ビーム・シャープニング技術を適用した角度高分解能化処理の飛しょう体への実装

#### 3 レーダ散乱波の解析及びモデリング

草地、地面及び森林に対するミリ波散乱波の統計モデルを混合ガンマ分布でモデル化

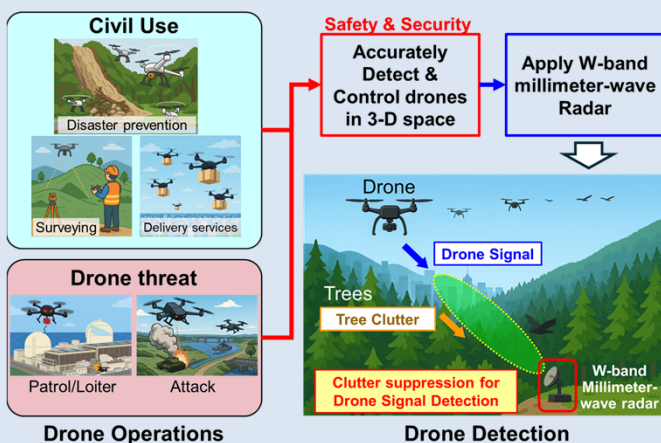


図 ミリ波レーダを用いたドローン検知イメージ  
 ( H. Yamaguchi, Proc. of ICETC 2025. )

### 著書 関連論文等

#### ● 検知及び追尾

H. Yamaguchi, "Clutter Suppression for Millimeter-Wave Radar by Using Compressed Sensing," 2025 International Conference on Emerging Technologies for Communications (ICETC 2025), 2025年11月.

#### ● 高分解能レーダ画像生成

山口、電波シーカの角度高分解能処理、防衛技術ジャーナル、防衛技術協会 2015年8月.

#### ● レーダ散乱波の解析及びモデリング

H. Yamaguchi, et al, "Predictive Density of Millimeter-wave Backscattering Based on Gamma Mixture Model," Proc. of the 2007 IET International conference on Radar Systems 2007年10月.

### 一言Message

ミリ波レーダを始め、多くの電波計測の潜在需要を掘り起こし社会還元、更に実装を目指します。