



自然科学系 教授  
山田 寛喜 YAMADA Hiroyoshi

専門分野

レーダ、マイクロ波リモートセンシング、電波伝搬、信号処理

情報通信

## ミリ波レーダを用いた人物モニタリングと動作認識

キーワード ミリ波MIMOレーダ、イメージング、行動追跡、動作認識、機械学習

### 研究の目的、概要、期待される効果

近年のミリ波レーダの発展に伴い、自動車レーダ以外にも様々な分野への応用が期待されています。特にMIMOレーダ（複数送信・複数受信）により距離のみならず、空間的な位置の推定も可能となってきています。我々の研究室では、より高い空間分解能を実現するためのアンテナ構成および信号処理手法を開発し、少ない送受信素子数のまま、飛躍的に分解能を改善する技術を開発しています。

図1は市販の79GHz帯MIMOレーダを用いた屋内人物（3名）の位置検出および行動追跡結果の一例です。市販品では人物を分離する十分な分解能が得られていませんが、開発手法では、同じハードウェア規模で高い分解能が得られ、室内全域で正確なトラッキングが実現されています。

この周波数帯のレーダは免許不要で利用できるという利点があり、様々な用途への応用が可能です。近年では携帯電話に搭載し、ジェスチャによる操作も可能になっています。これは観測信号の機械学習により実現されています。レーダ観測では、対象物体の距離、時間、速度、さらには空間（角度）に関する情報が得られます（図2）。これらを利用し機械学習による物体識別・動作認識に関する研究にも取り組んでいます。

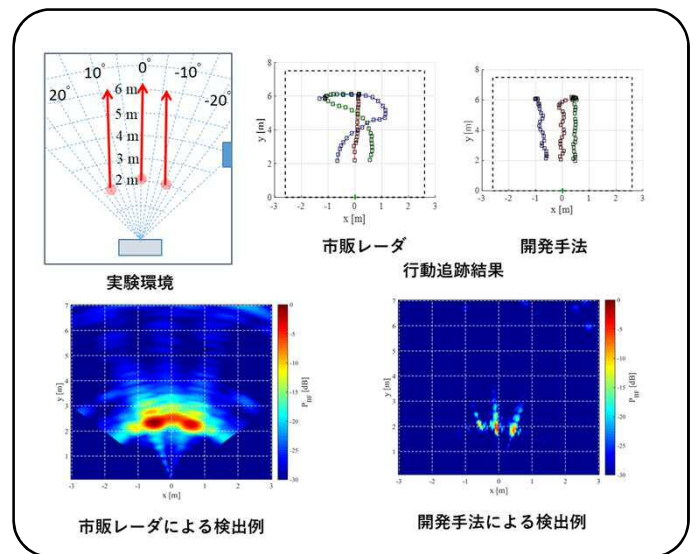


図1: 屋内人物位置推定および行動追跡実験例

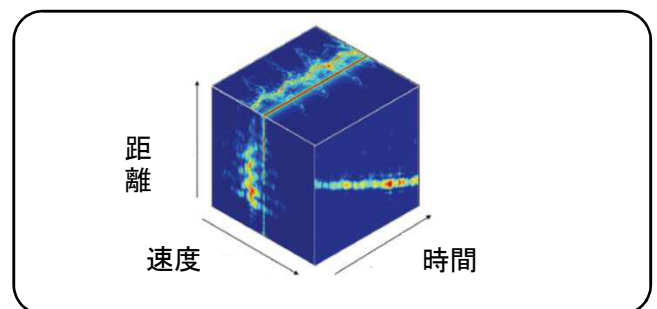


図2: ターゲットの距離・時間・速度特性

関連する知的財産論文等

山田寛喜, [招待論文] “ミリ波レーダによる高分解能イメージング技術”, 電子情報通信学会論文誌 B, Vol.J104-B, No.2, pp.66-82, 2021年2月.  
坂上史弥, 山田寛喜, “ミリ波MIMOレーダを用いたCNNによる人物動作認識における有効な動作イメージングデータに関する検討”, 電子情報通信学会和文論文誌B, Vol.J105-B, No.03, pp.259-269, Mar. 2022.

### アピールポイント

カメラ等の光学センサの適用が難しいエリアでのモニタリングに適したセンシング手法です。特に動きを敏感に検出し、単なる物体検出のみならず機械学習による認識も可能です。

### つながりたい分野（産業界、自治体等）

- ・見守りシステムやセキュリティ、マンロケーション管理など人の行動に関する応用分野
- ・ターゲットの識別や動作認識（マンマシンインターフェース）等の応用分野