

## 富山県立大学 知能ロボット工学科 知的センシング工学講座

佐保 賢志 講師



富山県立大学 知能ロボット工学科  
知的センシング工学講座 佐保 賢志 講師

## 専門分野

- ・計測工学
- ・レーダ信号処理

## キーワード

- ・人体の運動認識
- ・歩行者飛び出し予測
- ・死角領域モニタリング

TEL: 0766-56-7500

E-mail: saho@pu-toyama.ac.jp

Website: <https://sites.google.com/site/kenshisaho1986>

## ■研究室の概要

筆者の研究室ではレーダ技術を基盤とした運動解析技術を研究対象としており、レーダの信号・画像処理技術の開発と応用に加え、生体力学や運動疫学の領域まで踏み込んだ幅広い研究を展開しております。特に人体の運動計測に注力しており、ヘルスケア・監視・ITS 分野が主な応用対象です。ITS で主対象となる運動人体は歩行者ですので、当研究室で開発したレーダによる運動解析技術を歩行者の追尾や運動認識に応用する研究を行っております。最近では、車両や塀などの裏側の死角からの歩行者飛び出しを予測する技術の開発を主テーマとし、その実現可能性を示すための基礎実験に注力しています。

## ■レーダによる人体の運動認識

レーダは基本的には距離を測るセンサですが、マイクロ波・ミリ波のレーダはドップラー効果を利用することで速度も容易に計測できます。ミリ波レーダではこれに加え数 cm 以下の距離分解能を実現できるため、人体各部位の軌道や速度を正確に測ることが出来ます。例えば筆者の研究では、高齢者の認知機能低下に伴う僅かな歩行や起立動作の変化を24GHz 帯のレーダで捉えることに成功しています。この微細な運動変化解析を、歩行者の飛び出しリスク判定に利用する技術を検討しております。

## ■電波の柔軟なふるまいを利用した死角領域検知

レーダは電波を利用するため、回折や多重反射が生じます。これらの現象は計測における障害と捉えられることもありますが、筆者の研究では死角領域の検知に積極的に利用することを検討しております。図 1 はレーダによる死角領域の歩行者検知の概念図です。電波の多重反射や回折等を利用することで、いわゆる Non-line-of-sight に存在する人体からの反射波を得ることが出来ます。反射波に前述のドップラー効果に基づく運動認識を適用することで、死角領域に存在する人体の飛び出しリスクの判定が可能となり得ます。室内の理想的な環境を想定した基礎実験ではありますが、我々はこのアプローチの実現可能性を世界に先駆けて報告しております。

もちろん実環境下では多重反射が利用不可の場合も多々あるので、回折と障害物による透過を利用した死角領域検知も検討しております。図 2 のような植物で構成された塀（生垣）の裏側の歩行者を、回折と透過に基づき計測可能であることを確認しました。このように、電波の柔軟なふるまいを利用し、他のセンサでは困難な死角領域からの歩行者飛び出し予測を目指しています。

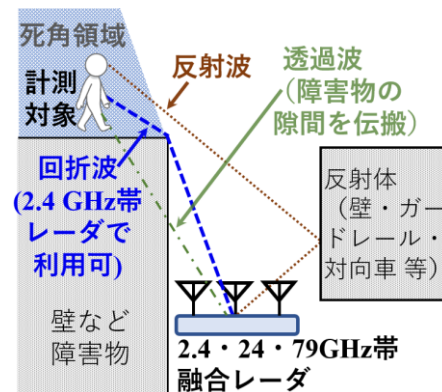


図 1 レーダによる死角領域人体検知の概念図

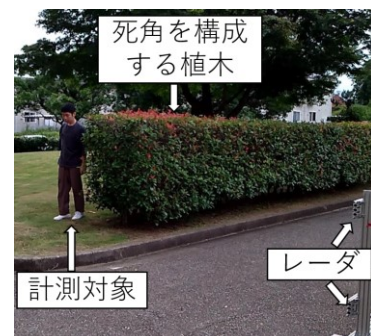


図 2 生垣の裏側からの飛び出し予測実験