

Yolov3 を用いたロボットトラクタの安全センサーに関する研究

環境資源学専攻 生物生産工学講座 ビークルロボティクス研究室 陳 思ジン

[キーワード] 安全センサー、画像検出、深層学習

1. はじめに：過去30年間、日本の農家戸数が大きく減少した。自動で動く、人の代わりに畑作業を行うロボット農機が問題解決の鍵になっている。北海道大学ビークルロボティクス研究室では、ロボットトラクタに2Dレーザースキャナを安全センサーとして使用している。2Dレーザースキャナは高応答性、低コスト、コンパクトというメリットがあるが、平面だけしか検出できない、天気の影響されやすい、色情報が認識できないなど欠点もある。それを解決するために、新しい安全センサーシステムのニーズがある。

2. 使用機器とシステム概要：(1) カメラレーザースystem: 基層は自作のカメラ箱である。半密封式の箱に窓を開けた。カメラは箱の中に固定した。中間層はサステイナブルロボティクス製のパンチルト雲台システム SPT-E06 である。上層は北洋電機製レーザースキャナ UTM-30LX である。(2) システム構成：2Dレーザースキャナとカメラ両方利用したセンサーで、カメラが深層学習検出モデルを利用し、画像中の人間とトラクターを検出する。同時にレーザースキャナがレンジデータを取得して、コンピューターに送信し、障害物までの距離情報が得られる。トラクターがこれらの情報に基づいて走行することができる。



3. 方法：本研究では、カメラ検出の部分にして、深層学習方法として、YOLOv3 を使用した。この方法最大の特徴は検出の速さと汎化能力である。教師データセットとして、coco データセット中の画像300枚とネットから収集した画像300枚を使用した。さらに、実験で撮影した角度、大きさ、色相、明度の異なるトラクターと人間の画像400枚を使用した。これらの画像を利用し、検出モデルを構築した。



図2 トラクター検出画像

4. 結果と評価：人間検出 Precision76%, recall 84%, AP₅₀66.3%。トラクタで Precision86%, recall 79%, AP₅₀75%。リアルタイムで検出可能な安全センサーを開発した。このセンサーによって、ロボットトラクター安全性能の向上が期待できる。