

レーザスキャナによるフィールドロボットの

移動障害物回避法に関する研究

生物生産工学講座 ビークルロボティクス分野

伊藤 慧

1. 背景と目的

日本農業における労働力の減少は深刻な問題となっており、対策の一つとしてロボットトラクタに注目が集まっている。本研究では、ロボットトラクタの知能化、安全性と作業効率の向上を目的とし、あらゆる走行制御方式に対応できる汎用性を持った移動障害物回避システムの開発を行った。

2. 方法

対象とする障害物を人間と定め、レーザスキャナセンサ(以下LSと記述する)を用いて人が存在する範囲を検出する人認識アルゴリズムを考案した。LSの測定範囲を歩行する基礎実験を行い、取得データと歩行軌跡の比較から人が存在する範囲を円を用いて定義した。この円の移動軌跡とロボットトラクタの自律走行経路から衝突位置を予測し、衝突を避けられる速度を算出する速度制御アルゴリズムを開発した。このアルゴリズムは減速制御命令と停止制御命令、減速必要性の判断を行うことができる。また四輪車両の運動モデルからトラクタ走行シミュレータを作成し、速度制御アルゴリズムの動作を確認した上で実証実験を行った。

3. 結果

ロボットトラクタを自律制御にて直線走行させ、走行経路を人が横切る実験を行った。減速制御・停止制御共に正常に動作し、速度制御アルゴリズムによってロボットトラクタを制御することができた。しかし制御速度にばらつきがある、停止状態の人を認識できないという問題点も見いだされた。

4. 考察及び結論

実験結果とシミュレート結果との比較から、いずれの問題点においても、表面形状が不整形な人をスキャンすることでアルゴリズムに生じる推定誤差、LS自体が持つスキャン誤差が原因と考察された。このため、問題点を改善するためのアルゴリズム、システムの具体的な改良方法を提案した。移動障害物回避制御は適切に行えることから、本研究で開発した障害物回避システムの有用性を示すことができた。