

拡張現実システムによる夜間農作業支援技術に関する研究

生物生産工学講座 ビークルロボティクス分野
崔 鍾民

【はじめに】

夜間農作業は、視野が限られるため、走行経路を見失ったり、自分の位置がわからなくなったり、圃場の凹凸が見えにくかったりすることで、能率や安全性に問題が生じる。本研究では、予め作成した圃場の CG 画像と、リアルタイムにカメラで撮影した圃場の画像を複合し、現実感のあるナビゲーションシステムを作成し、夜間農作業を支援することを目的とする。

【実験装置および方法】

実験装置として、キャビン付きのトラクタを使用し、屋根に、位置と方位計測を行う、RTK-GPS、IMU、そしてカメラを設置した。ノート PC により、データ計測及び処理を行い、運転席で合成画像を確認する。図 1 に、拡張現実システムの概要を示す。実験を行う前、カメラキャリブレーションを行い、焦点距離、レンズ系の歪み、中心のずれを求める。カメラ位置と姿勢は、市販のソフトウェアを利用してカメラで取った写真の解析による逆推定で求める。地形、ほ場区画、経路などの表示を行うため、地形測量を行い、3D マップと経路を作成する。GPS と IMU により、位置と方位、姿勢をリアルタイムで計測し、仮想空間で実際のカメラと同じ場所、同じ方向で撮影した画像を作成する。これを実際に撮影した画像と重ね合わせることで、実際のシーンに、文字情報や、グラフィックを表示させることができる。

【結果と考察】

カメラ位置と姿勢の推定の結果は、作成したプログラムによる逆投影の精度が 1 ピクセル以内と満足のいくものであった。図 2 に、本システムを用いて仮想画像と実際の画像を重ね合わせた結果を表す。RTK-GPS で作成した仮想データと実際位置のずれを確認した結果、トラクタに最も近い場所で、誤差 6cm の精度で表現することが可能だった。システムの速度は 18~23Hz、時間遅れは平均 0.16 秒で合成処理が出来た。

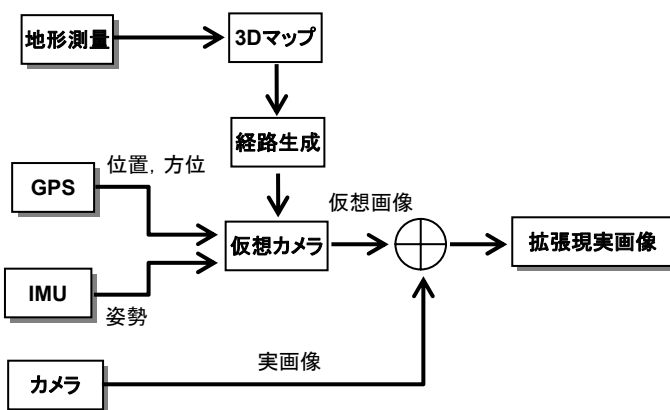


図 1 拡張現実システムの概要



図 2 仮想画像と実際の写真の合成結果