

林業重機「フォワード」の無人運転化に関する研究（第1報）

— 整地における無人自動運転化技術の確立 —

保坂響・布施嘉裕・中村卓（電子・システム）

小澤雅之・大地純平（山梨県森林総合研究所）

古屋五嗣・小幡俊郎（古屋製材(株)）

【背景・目的】

近年、気候変動の緩和や環境保全といった観点から、林業が重要視されているが、人材不足・高齢化・労働災害の多発が問題となっている。

本研究で取り上げる「フォワード」は、林地から平地の拠点まで伐木を運搬する林業用重機である。同じルートを日に複数回往復させるという運用上の特性から、自動化による省力化・生産性向上が期待できる。加えて、運搬時の事故が多いことから、無人化が求められている。

本研究では、林地でのフォワードの自動運転化を最終目標とし、第一段階として整地でのフォワード自動運転の実現を目的とする。

【成果】

1. フォワードの電子制御化

既存のフォワード（図1）について、2個のサーボモータによりフォワードの前後進、及び旋回操作を実現するとともに、これらのサーボモータをドローン用コントローラで制御し、10 m離れた地点での遠隔運転を実現した。

2. クローラロボットによる自動運転実験

自動運転の検証を安全かつ効率的に実施するために小型クローラロボット（図2）を試作し、このロボットを用いて自動運転実験を実施した。ロボットにはフォワードに搭載したシステムと同様の構成の制御システムを用い、さらにセンサとしてGNSS（Global Navigation Satellite System）モジュール、IMU（Inertial Measurement Unit：慣性計測装置）、コンパスを搭載した。実験では、地図上で一辺約6 mの矩形経路を計画し、その経緯度を指令値としてロボットに与えた。実験結果として、指令経路、及びRTK（Real Time Kinematic）測位で計測したロボットの走行軌跡を図3に示す。指令経路と走行軌跡の差は最大0.5 mであった。



図1. 林業重機フォワード

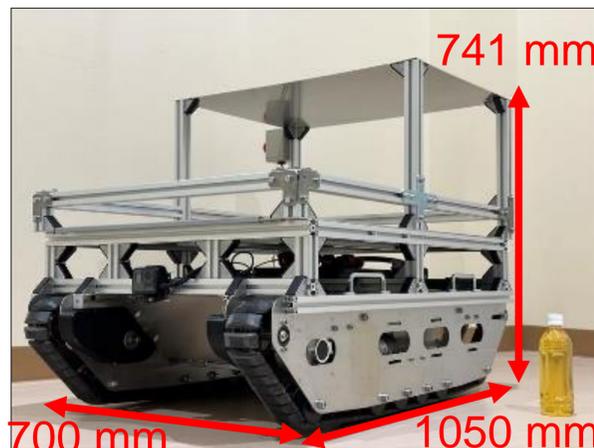


図2. クローラロボット

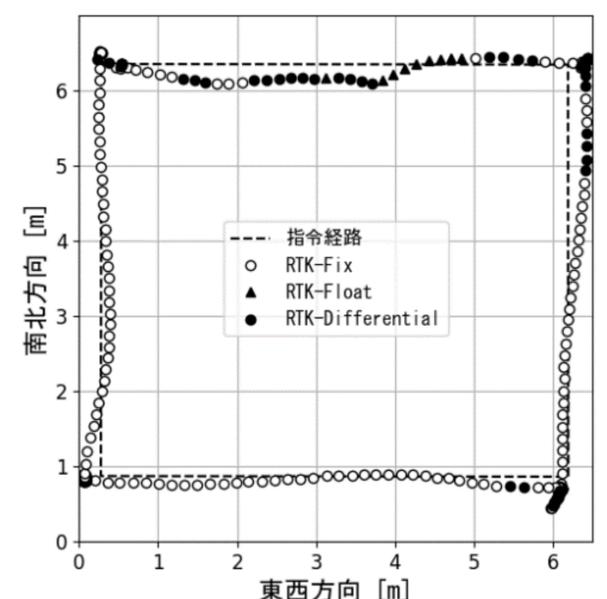


図3. 実験結果:指令経路とRTK測位による走行軌跡

【成果の応用範囲・留意点】

開発した自動運転技術は、フォワード以外の油圧モータによる操舵機構を持つ重作業車への転用が見込めるほか、不整地での運用を想定した技術のため、農地や圃場といった環境への応用が期待できる。

研究期間

令和5～7年度