

研究結果説明書（中間）

作成日：令和 年 月 日

研究種別		総理研研究				
研究課題名		林業重機「フォワード」の無人運転化に関する研究 －整地における無人自動運転化技術の確立－				
研究期間		令和 5 年度 ～ 7 年度（3 か年）				
研究体制	研究代表者（所属）	小澤雅之（森林総合研究所）				
	共同研究者（所属）	大地純平（森林総合研究所）：保坂響・浅川拓也・布施嘉裕・中村卓（産業技術センター）：古屋五嗣・小幡俊郎（古屋製材株式会社）				
研究予算 *変更があった場合は、内訳を添付して下さい。		R5 年度 7,383 千円	R6 年度 2,703 千円	R7 年度 2,308 千円	合計 12,394 千円	
研究の進捗状況 *概要を、簡潔に 300 字程度で記載して下さい。 *これまでに得られた成果を、研究目標に対応させて、具体的に箇条書きで記載して下さい。 *図表等を用いたより詳細な説明を、補足資料として添付して下さい。		<p>概要</p> <p>既存の有人フォワード(以下、FD と略)に受信機と走行舵にサーボモータを取付け、ドローン用制御システムを応用し送信機から FD を無線操縦したところ、400m 以内であれば命令に遅延なく応答し、無人による FD のデジタル操縦に成功した。FD の無人運転技術の開発として、前述 FD と同じ制御システムで動く小型ロボットを試作した。これに 3D-LiDAR、RTK-GNSS による測位ならびに LIO-SAM を実装し、手動による整地環境下での走行に成功、自機の位置を把握・推定可能とした。一方、不整地の林内では前環境とは異なり、振動や樹木など走査対象が多いため、走行に支障を来した。今後、除震対策やパソコンの処理能力向上が課題となった。</p> <p>これまでに得られた成果（進捗状況）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フォワードの電子制御化【令和 5 年度、6 年度】 <li style="padding-left: 20px;">FD のコントロールレバーと直結している操舵軸にサーボモータを取付けた。車体には受信機を取付け、外部からドローン用制御システムを用いた送信機により FD のモータを制御し、搭乗することなく遠隔による FD の走行に成功した。電波の送受信範囲は 400m 程度で、最遠部からでも遅延無く応答した。 ・森林作業道の高精度測位システムによる計測と地図化の検討 <li style="padding-left: 20px;">山梨県森林総合研究所構内実習林(周長 743m)および和泉山実習林(1040.2m)の座標を付与した点群データを得るためレーザ計測を行った。 				

	<p>・自律移動システムの搭載、及び整地での挙動解析【令和6年度】</p> <p>前述のFDと同じ制御システムを搭載したFD実車を模した、自動運転アルゴリズム用クローラロボットを製作した。このロボットには3D-LiDAR、IMU、RTK-GNSSアンテナなどを実装し、SLAMの手法としてLIO-SAMをリアルタイムで実行した。その結果、手動による整地下での走行に成功し、LIO-SAMによる3次元地図の作製、走行路の解析には問題がないことが確認された。</p> <p>・森林作業道における自律移動システムの評価・改良【令和6年度】</p> <p>森林総合研究所構内実習林で前述のロボットによる手動での走行実験を行った。</p> <p>整地環境と比べ、未舗装のため車体の「ゆれ」が大きく、また周囲を樹木などが多数存在しているため、自機の位置の把握や3次元地図の作製に支障を来した。</p>
<p>今後の研究計画</p> <p>*特に研究に遅れが生じている、計画どおりの成果が得られていない等の場合、今後の計画の変更や、研究予算等の見直しを行った場合にも、変更点およびその理由を記載して下さい。</p>	<p>今後の研究計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・不整地走行での振動対策とパソコンの処理能力向上を行う。 ・自律移動システムにより整地での走行を目指す。 ・

(全体で2ページを超えないよう、各項目とも適宜行数を調整して記載して下さい。)

添付資料 (必須)

- ①補足資料 (中間評価のために必要となる、進捗状況についてより詳細に説明した資料)
- ②3年目以降の経費内訳書 (但し、変更があった場合のみ)