

プログラム名：タフ・ロボティクス・チャレンジ

PM名：田所 諭

プロジェクト名：ロボットインテリジェンス

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平 成 2 9 年 度

研究開発課題名：

マルチ GNSS アンテナによるロバストかつ

高精度な位置姿勢推定と超高精度レーザ計測の実現

研究開発機関名：

学校法人早稲田大学

研究開発責任者

高等研究所 鈴木太郎

I 当該年度における計画と成果

1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

マルチコプタに代表される小型の飛行ロボット（UAV）は、人が立ち入ることが困難な地域で運用が可能なることから、災害現場での上空からの情報収集手段として広く利用されている。しかしながら現状多くの小型 UAV は、建物や構造物の近くで機体の位置姿勢推定精度が低下し、精密な三次元計測が困難という課題があった。本研究では、上空から情報を取得するための小型 UAV を対象とした、ロバストかつ高精度な衛星測位技術とそれを利用した高精度三次元計測手法を開発する。

前年度までに、複数の GNSS アンテナを用いた高精度位置姿勢手法と、飛行ロボットのプロトタイプを用いて取得した GNSS、レーザスキャナのデータから環境の三次元計測システム構築に取り組んだ。本年度は、推定した UAV 位置姿勢とレーザスキャナ、カメラにより計測したデータを複合することで、高精度な地上の色情報付き三次元地図生成に取り組む。具体的な目標を下記に示す。

課題 3 「GNSS 時刻同期に基づくカメラとレーザスキャナの複合」

カメラとレーザスキャナにより取得したデータの 1ms 精度での時刻同期の実現と、GNSS 時刻タイムタグの付加を実現する。

2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

2-1 進捗状況

課題 3 「GNSS 時刻同期に基づくカメラとレーザスキャナの複合」

カメラのシャッタートリガーを外部から入力し、シャッタートリガーを送信した時刻の GNSS 時刻タイムタグを保存するシステムを構築した。また、シャッタートリガーが送られてから実際にシャッターが切れるまでの時間を正確に計測し補正するシステムを構築した。これによって得られた正確に GNSS 時刻同期したカメラ画像から、取得した三次元点群に色情報を付加するシステムを構築した。

2-2 成果

図 1 に示すように 6 個の GNSS アンテナ、カメラ、レーザスキャナを搭載したセンサシステムを開発し、UAV に搭載した。UAV とセンサシステムを物理的に切り離すことで、プロペラの振動による GNSS 信号受信強度の低下の問題を防いだ。課題 3 で開発した手法を用いて GNSS 時刻に正確に同期したカメラで取得した地上写真をレーザによる三次元点群と複合することで、色情報付き三次元地図を作成する手法を構築した。図 2 に提案手法により作成した環境の色情報付き三次元地図を示す。

2-3 新たな課題など

災害環境では迅速に災害情報を取得することが求められる。これまで開発してきた UAV の高精度位置姿勢推定、三次元地図作成は全て後処理で行われていた。処理の高速化を行い、UAV のオンボード PC で三次元地図生成をリアルタイムに生成する手法を今後構築する予定である。



図1 改良型複数 GNSS アンテナ搭載の三次元計測システム

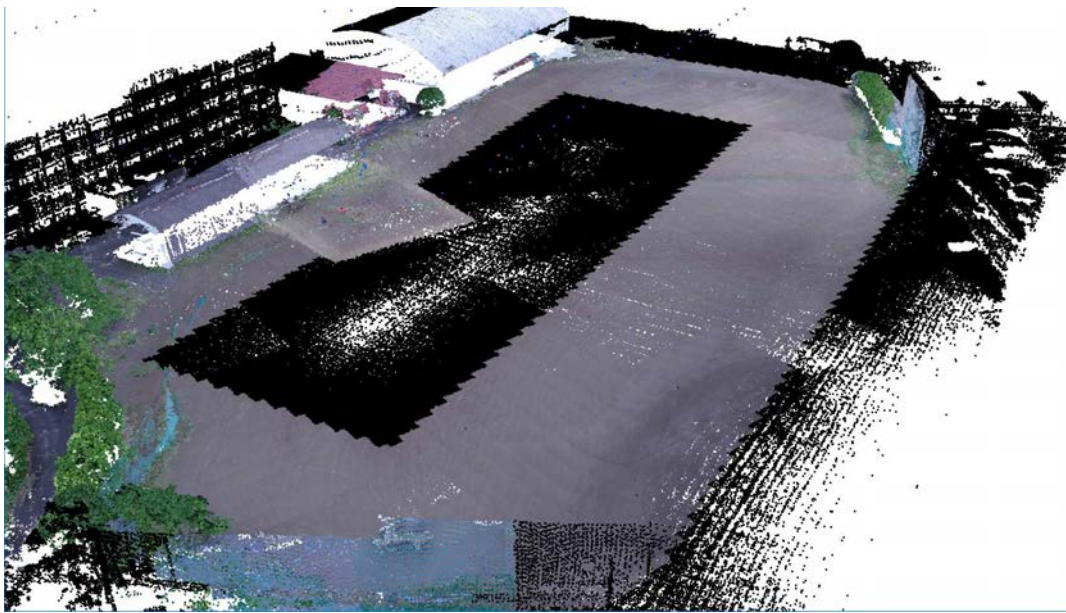


図2 UAV を用いて作成した色情報付き三次元地図

3. アウトリーチ活動報告 特になし.