

第 6 章

結論

6.1 まとめ

本論文では，昨年度まで行っていた UAV を用いた撮影計画であげられていた，オクルージョンエリアの撮影を行うための手法の提案，また複数台の LiDAR を使用するための手法の提案を行いそれらの手法を用いた実機実験を行い評価を行った．

6.2 課題と展望

始めにダミーを配置する実験に関して述べる．本研究ではダミーを配置する場所を人物とコートの中点の直線の中点としていた．オクルージョンエリアを考慮して UAV が移動することが実験結果から見て取れることができたが，ダミーの配置位置，数など考慮すべき点がいくつか存在する．LiDAR に対してのオクルージョンエリアを導出しその面積や形から最適なダミーの配置を考える必要がある．また本研究では 1 台の LiDAR に対してのみダミーの配置を行ったので，複数台 LiDAR を使用する場合のオクルージョンエリアの導出をし，UAV の画像情報と統合することにより，オクルージョンエリアの中から人物が存在する場所にダミーを配置するとより効率が高く精度の高い撮影計画が行える．さらにダミーのみに撮影ベ

クトルを付与することで地上から認識できない範囲のみを UAV が撮影するシステムを構築することができる。

次に複数台 LiDAR を用いた人物情報の統合実験について述べる。5 章で同一人物とみなす 2 つの円の距離について述べ、実験で発生しうる誤差について述べた。誤差の原因として人物の認識場所と LiDAR の角度について考察したが、LiDAR の角度についてはこの実験のデータを利用して算出する手法が提案できる。RTK - GPS 測位による LiDAR の座標の誤差を無視できるとすると、LiDAR と 2 つの円の 3 つの位置座標から角度が算出できるため 2 つの LiDAR がなす角度の誤差のキャリブレーションを行うことができる。しかし、この手法を用いても基準とする LiDAR の角度は正確に取得する必要があるため、精度の高い方位の取得方法を考えなければならない。

複数台の LiDAR を使用する際に位置についても考えなければならない。本研究では 2 台の LiDAR を向かい合わせになるように配置した。しかし、フィールドの大きさや形によって LiDAR の最適な配置は変化すると考えられる。領域内の人物の数、LiDAR の撮影範囲などの要素からオクルージョンエリアが小さくなるような配置を導出することで、撮影計画がより効率的に行われるようになると推測できる。

また本研究では実機実験を行う際に誤差が発生する要因が多く存在する。例としては UAV の性能に大きく関わるという点である。先行研究では M600 を使用したが本研究では MavicMini を使用した。MavicMini は 199g の小型ドローンであり大型のドローンに比べ、持ち運びや準備が容易であり、危険性が小さいのが利点である。しかし機体が小さいため性能が制限される。風が吹いた時の機体の制御は大型のドローンに比べおとり、GPS のアンテナも小型なため GPS 座標の安定性が低い。バッテリーの持続時間にも問題点があり、今後実際にスポーツの試合を撮影するなどの長時間にわたる実機を用いた撮影計画に支障がある可能性がある。この問題点に関しては UAV の機体依存でありプログラムなどで解決することは困難である。3 章で説明した RTK - GPS 演算を行える機能を搭載した UAV を使用するとより精度の高い撮影計画が望める。屋外のコートを利用する際の方位を取得する方法でも誤差が生じる点がある。コンパスなどを用いて方位を取得するのが一般的な方法であるが、地磁気は不安定であり周囲の金属や電子機器の影響を受けやすい、複数のコンパスを使

うなど、方位の誤差を小さくするシステムの構築を考える必要がある。また、実機実験を行うフィールドをグラウンドなどに作成するための方法を考える必要がある。現段階では人力でコンパスとメジャーを使用し実験フィールドを作成している。人の手で正確に数十 m 単位のフィールドを誤差なく作成するのは非常に困難なためフィールドの四隅にも GPS センサを設置するなどの誤差を小さくする対策が必要である。

今後はより最適な撮影計画に必要な機能を新たに実装しつつ、課題点を解決し複数 UAV の同時制御と人物追従の精度の向上を目指す。