

第 1 章

緒言

1.1 研究背景

カメラ画像を利用して人物を追従する様々な研究が行われており、監視などのセキュリティの用途、災害などの救助活動、スポーツ観戦のような娯楽の用途など様々な分野向けの応用が期待される．西川らは、グラフ最適化アルゴリズムに基づく複数のカメラを使用した多人数トラッキングシステムを開発し、人物の追跡精度や計算時間を評価をしている．[1,2].

カメラ自身が撮影対象に応じて移動することによって、画角の制限がなくなり撮影できる範囲が拡大するため、オクルージョンなどの理由で撮影対象を見失う可能性が減少し、人物の追従精度の向上が考えられる．主に移動カメラのプラットフォームとして利用されていたものとして、カメラを搭載した UAV が挙げられる．Teuliere らは、画像の色のヒストグラムの類似度を利用して、地上の撮影対象を 1 台の UAV で追従し、撮影対象がオクルージョンにより見えなくなった場合でも、パーティクルフィルタを用いて撮影対象を見失わないようにしている [3]. Bethke らは、地上の撮影対象に対して複数の UAV を使用して追従し、それぞれの UAV の位置情報と UAV が撮影した画像から、撮影対象の正確な位置と速度の推定を行っている [4]. Naseer らは、正面と上面 2 台のカメラを取り付けた UAV を使用して

人物の追従をしており、正面を向けたカメラで人物とジェスチャーの認識、上面に搭載したカメラで天井に設置した AR マーカの認識による UAV の位置推定を行っている [5]. Price らは、小型無人飛行機に搭載された PC 上でリアルタイムで動作する信頼性の高い人物認識のためのニューラルネットワークを構築し、そのニューラルネットワークを利用した複数の小型無人飛行機での人物追従を行っている [6]. Wang らは、複数の UAV を用いたビジョンベースによる搜索・救助システムを提案しており、UAV 間の通信を維持しながら搜索領域をより大きくするための UAV の経路を計画している [7].

カメラ以外を利用した人物追従に関する研究も多数存在する、Bajracharya らは、地上を移動するレーザ測域センサ (LiDAR) を搭載したロボットを使用し、LiDAR から取得した点群情報から歩行者の認識と追従を行う [8]. また古川らは、UAV を利用して海上で遭難した人物を救助することを想定し、再帰的ベイズ推定で人物の移動位置の推定を行い、推定された位置に UAV を移動させることによって人物の追従を行っている [9, 10]. 複数の移動物体を複数の UAV で追従する研究に関しては、Pack らが、信号を発信させ続けいている追従対象人物から信号を取得し、その信号に基づいて複数の UAV を制御している [11].

それらの研究背景を踏まえ先行研究として佐々木らは、Fig. 1.1 のように、地上に設置された LiDAR と UAV に搭載されたカメラを協調させることによって、地上で活動している複数人物をモニタリングするシステムを提案している [12]. 提案されたシステムとしては LiDAR から得られる情報から人物の位置位置検出を行い、そのデータから UAV の目標位置を導出した. また、UAV が撮影した画僧から人物を特定しオクルージョンなどにより地上の LiDAR から認識できない人物の移動軌跡を補完するシステムを構築した.

1.2 研究目的

佐々木らの行った先行研究では様々な課題点が存在した. 例として LiDAR が 1 台のみだと人物の移動範囲が小さく制限されてしまうことがあげられる. また人物の追従の精度を向上させるためには、LiDAR が捉えた人物を撮影するための撮影計画でなく LiDAR が捉えられない範囲を撮影するための UAV の位置移動が望ましい.

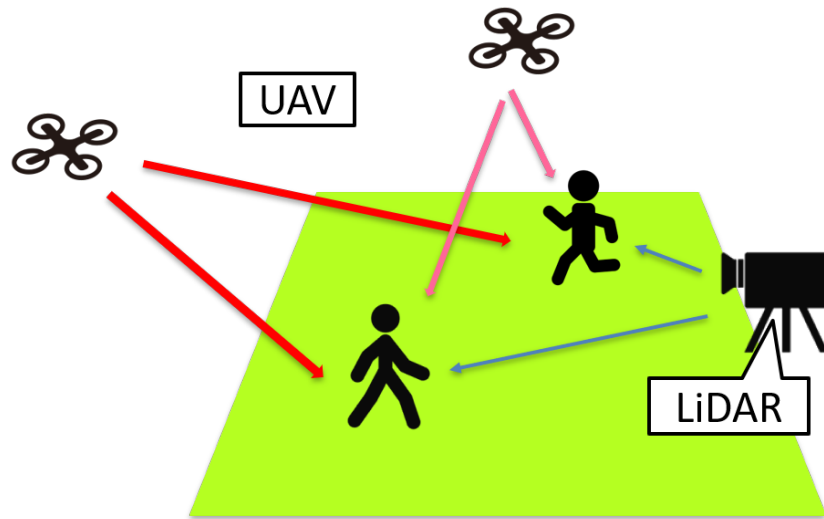


Fig. 1.1 Proposed Monitoring System

そこで我々は地上固定 LiDAR を増設するための手法の提案を行う．またオクルージョンが発生した際に，地上から捉えられない範囲を考慮しその領域を UAV が撮影できるための手法の提案を行う．

1.3 本論文の構成

本論文の構成は，次のようになっている．まず本章において，本研究の背景・目的などを述べた．2 章では，昨年度まで行っていた先行研究についての概要とその問題点，課題点などについて述べる．3 章では，LiDAR を複数台使用するための手法の提案とオクルージョンが起こった場合の撮影計画の補完方法について述べる．4 章では，実際に実験を行う際に構築したシステムについて述べる．5 章では，実機実験の結果について述べその結果に対する考察を行う．6 章では，まとめと本研究についての課題と展望について述べる．