

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 29 年度

研究開発課題名：

コヒーレント・ドップラー・ライダーによるドローンの落下を防ぐ橋梁近傍

の微小風観測システム

研究開発機関名：

国立大学法人京都大学

研究開発責任者

古本 淳一

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

ドップラー・ライダーは $1.54\mu\text{m}$ 帯のレーザーを用いて、空気中の微細浮遊物質を散乱体とすることで大気風の動きを捉える観測機器であるが望遠鏡の大きさの制限や工作精度、データ解析アルゴリズムの完成度の問題により、空間分解能は 50m 程度が限界で、乱流を検出することは困難であった。また重量があり容易に持ち運びすることが難しい。当該年度の研究開発ではこれまで制作してきたドップラー・ライダーのコンポーネントの小型化を図り、地上設置可搬型ドップラー・ライダーの開発を行い、ドローン落下を防止する可搬型ドップラー・ライダーを開発しその実用性と事業化に向けた道筋を定めることが目標である。

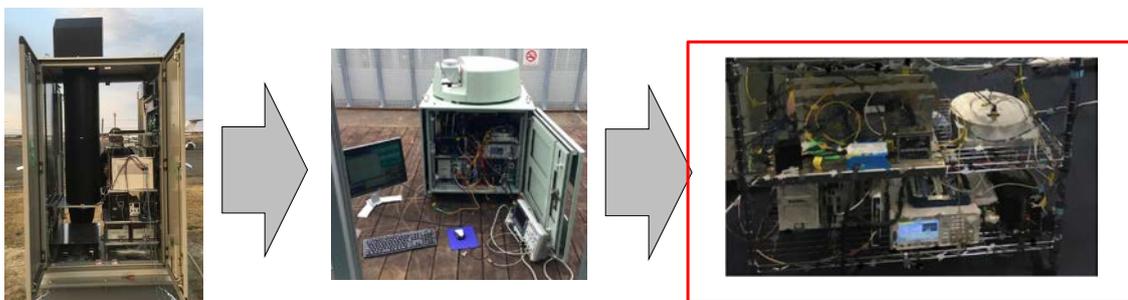
平成29年度は平成27年度及び平成28年度に製作してきたドップラー・ライダーの実績を基に、各コンポーネントの小型化と検証を平成29年4月から開始し、11月の全体試験までに開発を行う。この開発で得られる結果は随時次年度に本格開発を計画している上市可能なドップラー・ライダーの製作へ向けてフィードバックを行っていく。平成29年11月の試験・評価を行ったあと、得られた知見を基に改良すべき点があれば平成29年度内に改良を行い、社会実装に向けた出口戦略を民間企業を含めて検討を行う。

これまで設計・製作を行ってきたドップラー・ライダーのコンセプトを利用し、信号処理システムは既存のソフトウェアを用い、地上設置可搬型では三脚に載せて観測を行う。フィールド実験で得られた知見をもとに実用化へ向けた調整及びコンポーネントの見直しを行い、社会実装、産業実装にかなうところまで完成度を高める。

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

これまで開発を進めてきた、ドップラー・ライダーのコンポーネントと大きさを見直し、平成29年度は図1に示すような 1m^2 以内のラックに光プロセッサ部、データ処理部を収納し、望遠鏡は長さが約 70cm 、口径が約 10cm で三脚に固定して持ち運べる大きさのものを用意することで、屋外フィールドに持ち出して観測できるところまで進めた。またソフトウェアの改良を進め、観測制御機能、データ収集機能、データ表示システムを備えるソフトのプロトタイプができたところである。



平成29年度

図1 光コンポーネントとデータ処理部の見直しによる小型化

2-2 成果

当該年度に組み立てを行なったドップラー・ライダーを図2に示す。これまで述べてきた各コンポーネント、信号処理・制御部、望遠鏡を接続し組み立てを行なった。望遠鏡は三脚に固定し、本体も足回りに可動部がついているため、移動させて観測することが可能である。動作は100Vの家庭用コンセントから電源を供給するだけでセットされているものが全て作動する。

図3は試験観測による動作状況とデータ取得状況を示す。図3の左側に各レンジ毎のスペクトルを表示し、右側に観測距離毎の受信強度を表示している。種光源の周波数が80MHzであるため、山や建物に反射して戻ってきた光はドップラーシフトせずに80MHzのところにピークが立っているが、観測レンジ毎の風の情報は中心周波数からのドップラーシフト量から求められる。

以上の通り、平成29年度の目標であるコンポーネントの小型化まで進めることができた。



図2 組み立てたドップラー・ライダー本体と望遠鏡部

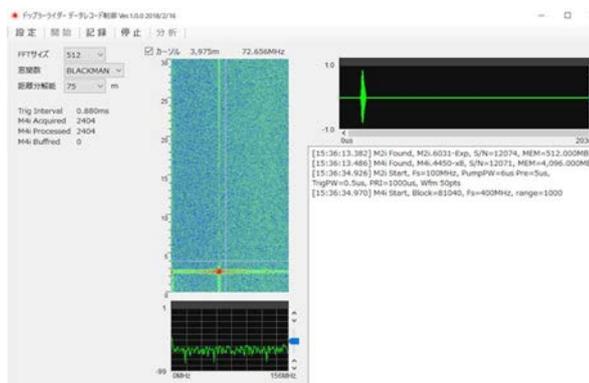


図3 ソフトウェアのプロトタイプとデータ取得状況

2-3 新たな課題など

開発中の小型ドップラー・ライダーの観測結果の表示について、専門外の方が見てもすぐに風の様子ができるように風況状況の表示を行うこと、望遠鏡の回転操作を自動的に行うことなどが今後の課題として見つかったので、平成30年度に課題解決に向けて進めていく。

3. アウトリーチ活動報告

2017年11月に行われたタフ・ロボティクス・チャレンジシンポジウム及びフィールド評価会にて、小型ドップラー・ライダーのデモ及び参加者への説明を行った。