

未来社会創造事業 探索加速型
「超スマート社会の実現」領域
終了報告書(探索研究)

令和元年度
終了報告書

平成 30 年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名:森 康彰]

[所属・役職名:

一般財団法人 日本気象協会 環境・エネルギー事業部 副部長]

[研究開発課題名:都市気象情報プラットフォームの研究開発]

実施期間 : 平成 30 年 11 月 15 日～令和 2 年 3 月 31 日

§ 1. 研究実施体制

(1)「都市気象情報プラットフォームの検討と研究体制の構築/都市気象情報プラットフォームの有効性検証」

(一般財団法人 日本気象協会)

① 研究開発代表者:森 康彰 (一般財団法人 日本気象協会 環境・エネルギー事業部、副部長)

② 研究項目

- ・探索研究の詳細研究計画の策定
- ・都市気象情報プラットフォームのユースケース検討
- ・都市気象情報プラットフォーム要件検討
- ・探索研究の詳細研究計画の策定
- ・都市気象情報プラットフォーム研究会の開催
- ・都市乱流予測のシステム間連携の検討
- ・都市気象情報プラットフォームの有効性検証

(2)「都市気象観測及び客観解析の研究」(国立研究開発法人 防災科学技術研究所)

① 主たる共同研究者:岩波 越 (国立研究開発法人 防災科学技術研究所 水・土砂防災研究部門、総括主任研究員)

② 研究項目

- ・都市域での上空風の観測
- ・風解析・予測のための数値気象モデルの最適セッティングの調査
- ・リアルタイム風解析・予測を行うための計算コストの厳密な見積り

(3)「都市気象予測技術の研究」(国立大学法人 東京工業大学)

① 主たる共同研究者:神田 学 (国立大学法人 東京工業大学 理工学研究科 国際開発工学専攻、教授)

② 研究項目

- ・大都市を対象とした乱流データベースの試算とモデル改良
- ・大都市を対象とした都市乱流ハザードデータベースの試算とモデル改良
- ・準リアルタイムシミュレーションのための省力化の検討

§ 2. 研究実施の概要

本研究では、達成すべき POC を以下のように定めた。探索研究期間では、都市気象情報プラットフォームの構成に必要な要素技術を検証し、「都市特有の気象リスクを回避、低減する高い安全性」と「運用効率向上と利便性」を両立したドローン等の運航の実現性について検討した。

【POC】

- ① 超高層ビル街区を含む都市を対象として、さまざまなマネジメントシステムで活用できる「都市気象情報プラットフォーム」を実現する
- ② ユースケースとして選定した「ドローン運航管理システム」で、このプラットフォームと連携することにより有効性を示す。

ドローン等に代表される無人機や自動運転技術は、強風による墜落事故、熱や雨によるセンサー性能の低下等、気象の影響を受ける。また、大都市では、ビル風やビルによる乱流など都市特有の気象が生じるため気象リスクが大きく、このため、飛行計画を安全側にした飛行制限を採用した場合、運用効率や利便性を損ねる恐れがある。これらは、大都市の乱流を予測することにより、回避低減し、効率性の向上が期待できる。また、こうした都市の気象情報を一元管理可能なプラットフォームの実現により、交通、エネルギー、物流、人流などのさまざまなマネジメントシステムの高度化に貢献することが可能となる。

本研究は POC 実現を目指し、探索研究を行った。この結果、検証した要素技術を組み合わせることにより都市気象情報プラットフォームを実現可能であることを確認した。

1) 超高層建築物を含む都市インフラを有する大都市での面的な気象観測

本研究の実証エリアとして超高層ビル街区を含む西新宿エリアを選定した。このエリアで IoT 小型気象センサー及びドップラーライダー等を用いた面的な気象観測手法を検討した。検討結果を基に夏季と冬季の集中観測で基礎データを取得し、地上付近及び上空の気象観測が可能であることを確認した。

2) 観測データに基づくリアルタイム高解像度客観解析

観測データと気象モデルを用いた客観解析を行い、より精度の高い高解像度の3次元グリッド気象実況推定を実現した。計算コストを試算したところ、クラスタ計算機を用いることで、この高精度な実況推定値を初期値とした高解像度気象シミュレーションによる数時間先予測が実現可能であることを確認した。

3) ビルを解像する超高解像度リアルタイム都市乱流シミュレーション

格子ボルツマン法(LBM :Lattice Boltzmann method)に LES(Large Eddy Simulation) を組み込んだ最新のシミュレーション技術の試験計算を行い、実証エリアの2m解像度での超高解像度シミュレーションを実現した。このシミュレーション結果から、エリア内で強い上昇流や乱流を確認した。この結果、都市部での超高解像度な気象予測の必要性を確認した。

4) 都市気象情報プラットフォームの有効性の検証

都市気象情報プラットフォームの有効性を検証するために、省庁、自治体、企業へのヒアリングを行い、ニーズの高さを確認した。1)～3)の観測・分析・予測の要素技術を組合せた簡易的な予測システムを構築し、精度検証を行った。この結果、既存の気象予測を上回る精度を確認した。この簡易の予測システムの有効性を実証するために、新宿の超高層ビル街区での災害対策ドローン実証実験に提供した。超高解像度気象情報、面的気象観測などの情報をドローンオペレータや実証関係者へ試験的に提供し、都市気象情報プラットフォームの有効性を実証した。