

2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	池谷直樹
研究機関名	九州大学
所属部署名	大学院総合理工学研究院
役職名	教授
研究課題名	都市域風環境の革新的評価手法の研究開発
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本課題は、風環境評価における乱流場の評価方法を新規に提案し、風速の確率密度分布をモデル化するとともに数値的に予測する手法を開発するものである。静的モデリング、動的モデリング、理論モデリングの三つのモデリング手法の提案を行うとともに、風洞模型実験と数値流体解析による建物群周辺の歩行者高さにおける風速データベースの構築を行うものである。2023 年度は、風洞模型実験により得られた単純建物群周辺気流の風速データの分析を進め、これまでに提案してきた Gram-Charlier 級数と Weibull 分布を基礎とする確率モデルにより高精度に強風を予測することができる根拠として、高次統計値とパーセンタイル値に強い相関関係があることを示した。それにより、目標 1 である静的モデリングによる推定方法とその理論的な根拠を提案することで、概ね目標 1 を達成することができた。また、新規に機械学習モデルを用いた強風予測に取り組み、単純なニューラルネットワークを組み合わせた学習モデルにより、統計量から高精度にパーセンタイル値を予測することが可能であることを示した。これらのモデルは、2022 年度までに整理したパラトリックモデルとしての確率モデルに対し、ノンパラメトリックな推定モデルであることの利点を生かし、予測精度を向上させたものである。統計モデルの枠組みを踏襲しつつ、目標 2 の動的モデリングの開発に向けて、機械学習モデルの有効性について示すことができた。また、理論モデリングのための高次モーメント推定手法と確率分布輸送方程式の導出を進め、目標 3 を達成するための準備を進めている。以上の成果は、6 報の国際ジャーナルに掲載された。加えて、6 報の国際会議での報告を行なった。さらに、10 報の国内会議での口頭発表を行なった。