

2024 年度
創発的研究支援事業 年次報告書【公開版】

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	2024 年 4 月 1 日～2025 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。2024 年度は、これまでに開発してきた風洞実験による建物群周辺気流の計測システムをさまざまな建物群に適用し、実験データベースの拡充を進めた。歩行者高さの強風を引き起こす高層建物模型を想定した条件での実験を行い、建物群周辺気流の風速データの分析を進めた。加えて、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を発展させ、i) 種々の 2 パラメータ確率密度関数への展開、ii) 複数の確率密度関数を合わせた混合確率密度分布の提案、により、目標 1 の静的モデリングの課題をさらに発展させた。2023 年度により目標 1 の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は概ね達成されていたが、それをさらに発展させ汎用的な確率分布推定の方法へ拡張した。また、機械学習モデルを用いた強風予測をより発展させ、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、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すとともに、確率モデルとの系統的な比較を行った。加えて、入力データをクラスタリングにより分類した学習モデルを作成することで、予測精度を向上させることができることを示した。以上により、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確率密度関数の輸送方程式を理論展開し、未知変数となる相関量を数値解析データから推定することを進めた。以上により、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、3 報の国際ジャーナル (Sustainable Cities and Society, Building and Environment) に掲載された。加えて、5 報の国内会議 (日本建築学会学術講演会、風工学シンポジウム、日本風工学会年次研究発表会) での口頭発表を行なった。