

2021 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	准教授
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	2021 年 4 月 1 日～2022 年 3 月 31 日

### 研究成果の概要

本課題は、風環境評価において現在行われている乱流場の評価方法を刷新し、風速の確率密度関数を予測する手法を提案するものである。建物群の幾何形状や乱流統計量に基づく静的モデリング、瞬時時系列データによる動的確率密度予測、並びに、確率密度を予測するための理論モデリングの三項目に取り組むことを研究目標としている。2021 年度は、上記 3 点の目標に向けた基礎データの構築と静的モデリングに注力し、主として次の成果を得た。第一に、単純街区を対象とした歩行者空間を対象として、粒子画像流速測定法による計測システムの開発を行なった。粒子画像流速計測法は、対象面にレーザーシート光を照射し、散布したオイルなどの粒子の散乱光をハイスピードカメラで撮影し、画像解析により流速を推定する手法である。すでに多くの適用事例が報告されているが、レーザーシート光を照射できないという問題点から、本課題で対象としているような建物群に囲まれた歩行者空間での計測事例は報告されていなかった。そこで、本課題のもとでレーザーシート光を対象面に導入するための工学システムとハイスピードカメラを一体化した光学・計測システムを新規に開発し、歩行者空間の速度推定に粒子画像流速計測法を適用することに成功した。第二に、粒子画像計測測定法により得られた風速データを一例として、都市建物空間における風速の統計的性質について分析を行った。歩行者空間の強風現象に着目し、風速確率密度及び累積度数により定義される超過風速を算出し、その統計的性質について議論した。第三に、静的モデリングのための風速確率密度関数の提案として、既往研究により得られている数値流体解析による風速データベースを用いて、級数展開による修正ガウス分布の適用性を検討した。風速の確率密度分布を複数の統計量をパラメータとしてモデル化できることを明らかにするとともに、超過風速の予測精度について検証した。