

# 2021 年度 風工学研究拠点 共同研究成果報告書

研究分野：強風防災

研究期間：2021 年度

課題番号：21212007

研究課題名（和文）： 種々の隅角部形状を有する角柱の変動風力係数およびパワースペクトル密度のモデル化の検討

研究課題名（英文）： Proposal of fluctuating wind force coefficient model and power spectrum density function for bluff bodies with various corner shapes

研究代表者：勝村 章（(株)風工学研究所）

交付決定額（当該年度）：425,000 円

※ページ数の制限はありません。

※成果等の説明に図表を使用させていただいて構いません。（カラーも可）

※提出して頂いた成果報告書をホームページでの公開を予定しております。

## 1. 研究の目的

建築物の構造骨組み用風荷重を算定する際には、日本建築学会「建築物荷重指針・同解説」（以下、荷重指針）が多く用いられている。その中で、辺長比の異なる角柱の変動転倒モーメント係数のモデル式が与えられている。また、矩形断面角柱の変動風力のパワースペクトル密度のモデル化もおこなわれており、風荷重の算定に用いられている。しかしながら、これらの変動風力係数のモデル式に用いられている実験は限られた実験結果に基づいており、また、かなり以前の実験結果が用いられている。このモデル式により算定された変動風力係数が実験結果と比較して、小さめに評価されることが明らかになっている。この一因は当時の実験条件など種々のパラメータがきちんと整理できていないためだと考えられ、合理的な耐風設計を行うためにも、角柱の変動風力係数のモデル化の見直しが必要であると思われる。本研究の目的は、辺長比の異なる角柱で隅角部の形状をパラメータとした風洞実験を行い、変動転倒モーメント係数および変動転倒モーメントパワースペクトル密度のモデル化について検討することである。

## 2. 研究の方法

変動転倒モーメント係数や変動転倒モーメントパワースペクトル密度のモデル化を行うためには辺長比や、角柱隅角部の形状を変化させた非常に多くの角柱変動風力のデータベースが必要となる。そのため過去に風洞実験により測定された角柱変動風力を整理するとともに、新たに辺長比や、隅角部形状を変化させた角柱模型を作製し、風洞実験を実施することで角柱変動風力データベースの拡充を図った。

## 3. 研究成果

本研究では下図に示す通り、4種類の隅角部形状、5種類の隅角部変化率、昨年度作成した4体に新たに2体を追加し、計6種類の辺長比の計96種類の建物形状についての風力実験を行い、風向を変化させて風力特性を調べた。実験は東京工芸大学風工学研究センターの大型乱流境界層風洞で行った。実験風向は模型の対称形を考慮し0～90度まで5度刻みとし、実験気流は日本建築学会建築物荷重指針・同解説の地表面粗度区分IVを用いた。

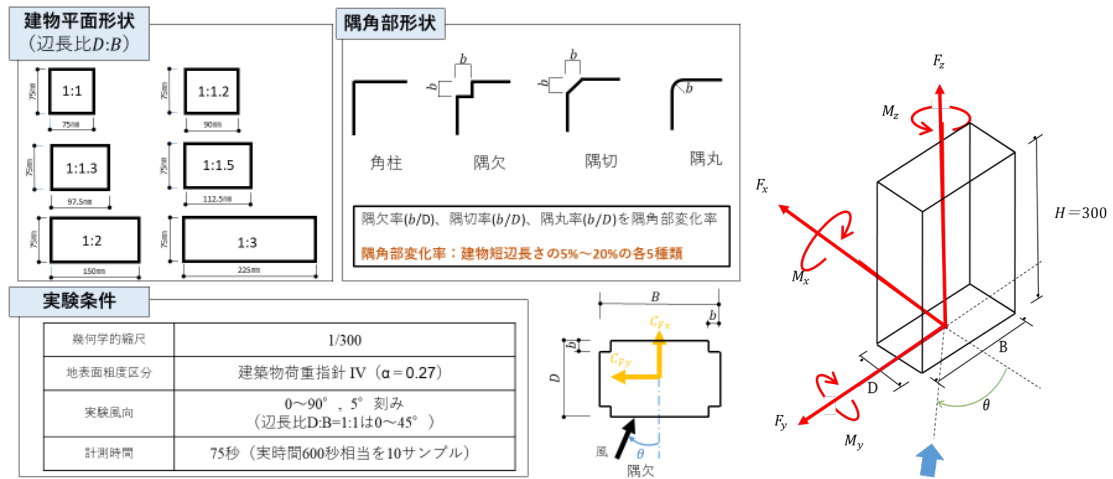


図 実験概要

図 風力の定義

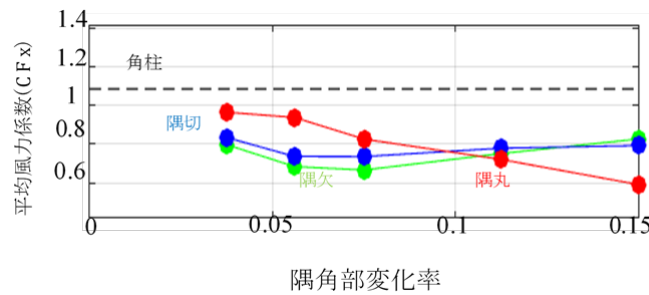


図 平均風力係数の隅角部変化率による変化 (辺長比 1:1.2)

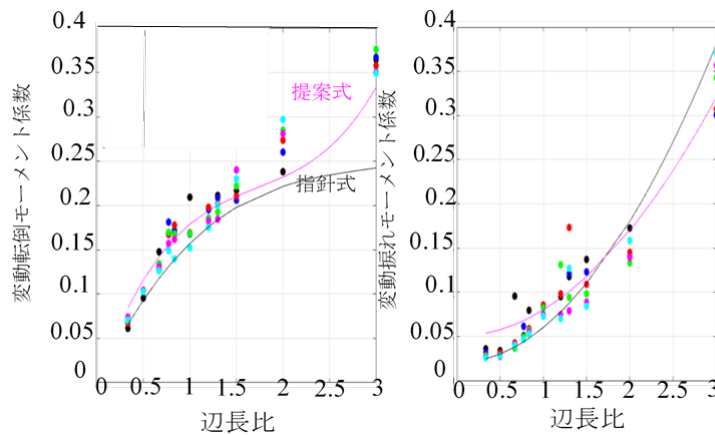


図 変動転倒モーメント係数、変動振れモーメント係数の辺長比による変化 (隅丸)

#### 4. 主な発表論文等

[学会発表] (計1件)

1. 吉田昭仁, 種々の隅角部形状を有する角柱の変動風力係数およびパワースペクトル密度のモデル化の検討, 東京工芸大学風工学研究センター合同研究集会, 2022.2.28

#### 5. 研究組織

(1) 研究代表者

勝村 章 (風工学研究所)

(2) 研究分担者

1. 大坪和弘 (風工学研究所)
2. 吉田昭仁 (東京工芸大学)

## 6. 要約 (Abstract, 英文)

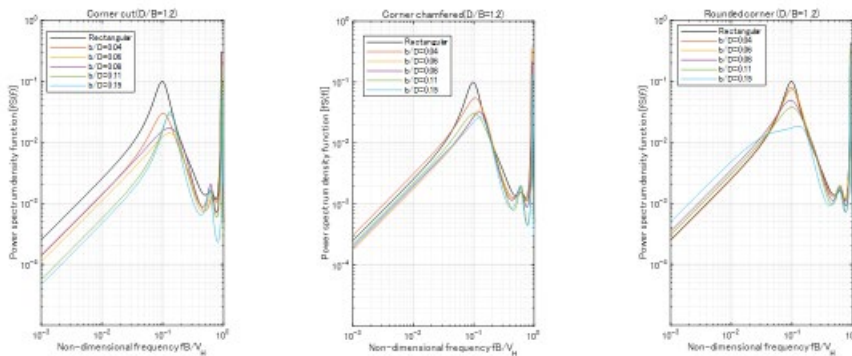
### Research Theme

### Representative Researcher (Affiliation)

### Summary • Figures

When calculating the wind load for the structural frame of a building, the Architectural Institute of Japan "Recommendation for Loads on Buildings" is often used. Among them, a model formula of the fluctuation overturning moment coefficient of prisms with different side ratios is given. In addition, the power spectral density function of fluctuating of a rectangular cross-section prism has also been modeled and used to calculate the wind load. However, the experiments used in these fluctuating wind coefficient models are based on limited experimental results, and long ago experimental results are used. It has been clarified that the fluctuating wind force coefficient calculated by this model formula is evaluated smaller than the experimental results. It is thought that this is partly because various parameters such as the experimental conditions at that time were not properly organized, and it is necessary to review the modeling of the fluctuating wind force coefficient of the prism in order to carry out a rational wind-resistant design. The purpose of this study is to conduct a wind tunnel experiment with prisms with different side length ratios using the shape of the corners as a parameter, and to study the modeling of the variable overturning moment coefficient and the variable overturning moment power spectral density.

In order to model the fluctuating overturning moment coefficient and the power spectral density of the fluctuating overturning moment, a large number of databases of prismatic fluctuating wind force with different side length ratios and the shape of the prism corners are required. Therefore, in addition to organizing the prismatic fluctuation wind force measured in the past by wind tunnel experiments, we created a prismatic model with a new side length ratio and corner shape, and conducted a wind tunnel experiment to create a prismatic fluctuation wind force database.



(a) Corner cut

(b) Corner chamfered

(c) Rounded corner

Figure 1. PSD of fluctuating wind force for various corner modification (Side ratio : 2)