

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	風洞実験に基づく高層建物の多層層風力によるエネルギー入力性状 (その2) 矩形高層建築物に作用する層風力特性
Title	
著者(和文)	丸川比佐夫, 大熊武司, 北村春幸, 吉江慶祐, 鶴見俊雄, 佐藤大樹
Authors	Haruyuki Kitamura, daiki sato
出典 / Citation	日本建築学会大会学術講演梗概集, Vol. B-1, No. , pp. 193-194
Citation(English)	, Vol. B-1, No. , pp. 193-194
発行日 / Pub. date	2010, 9
rights	日本建築学会
rights	本文データは学協会の許諾に基づきCiNiiから複製したものである
relation	isVersionOf: http://ci.nii.ac.jp/naid/110008067816

風洞実験に基づく高層建物の多層層風力によるエネルギー入力性状
(その2) 矩形高層建築物に作用する層風力特性

正会員 ○丸川比佐夫*1
同 大熊 武司*2
同 北村 春幸*3
同 吉江 慶祐*4
同 鶴見 俊雄*1
同 佐藤 大樹*3

風洞実験 層風力係数分布
基準化パワースペクトル密度 ココヒーレンス

1. はじめに

その 1¹⁾では、高層建築物への風力の入力エネルギーに与える層風力特性の影響に関して考察を行った。その 1 に示したようにエネルギー入力は層風力係数の鉛直方向の分布及び相関に依存することより、風洞実験により検討に用いるための層風力データを測定した。本報では測定された層風力の性状について示す。

2. 実験方法

実験模型は、高さ $H=50\text{cm}$ 、平面積 $A=100\text{cm}^2$ 、アスペクト比 $H/\sqrt{A}=5$ の角柱模型とした。辺長比 D/B (D :奥行、 B :幅)は $1/3$ 、 $1/2$ 、 $1/1.5$ 、 1 、 1.5 、 2 及び 3 の 7 種類とした。実験気流は、地表面粗度区分 III 及び IV の気流とした。層風力の測定は、図 1 に示す 10 層とした。その他の実験方法及び実験条件については文献 2) を参照されたい。なお、本報では紙面の都合上、辺長比 $1/1.5$ 及び 1.5 を除く地表面粗度区分 III の結果について示す。

3. 実験結果

図 2~5 に、平均層風力係数 $\bar{C}_f(z)$ 、変動層風力係数 $C'_f(z)$ 、変動層振りモーメント係数 $C'_m(z)$ 、変動層風力の基準化パワースペクトル密度 $nS_{ff}(f)/\sigma_{ff}^2$ 及び各層風力のココヒーレンス $Co(f; z_i, z_j)$ の測定結果を示す。風力係数及びココヒーレンスは(1)、(2)式により求めた。

$$\bar{C}_f(z) = \bar{f}(z)/q_H B, C'_f(z) = \sigma_f(z)/q_H B \quad (1)$$

$$C'_m(z) = \sigma_m(z)/q_H B^2$$

$$Co(f; z_i, z_j) = \text{Re}[C_{ff}(f)] / \sqrt{S_{ff}(f) \cdot S_{ff}(f)} \quad (2)$$

ここで、 $\bar{f}(z)$: 平均層風力、 $\sigma_f(z)$: 層風力の標準偏差、 $S_{ff}(f)$: 高さ z_i の層風力のパワースペクトル密度、 $\text{Re}[C_{ff}(f)]$: 高さ z_i と z_j の層風力のクロススペクトル密度の実数部、 f : 周波数、 q_H : 頂部高さ H の速度圧、 B : 見付幅である。

以下、層風力の分布及び相関に着目して結果を述べる。

3.1 層風力係数の鉛直方向分布

風方向平均層風力係数 C_D の鉛直方向の分布形状は辺長比によらず同様の傾向を示す。風方向変動層風力係数 C'_D は、風方向平均風力係数 C_D と同様に鉛直方向の分布形状は辺長比によらず同様であるが、平均層風力係数に比べて高さ方向の変化が小さい。風直交方向変動層風力係数 C'_{\perp} は、辺長比 1 及び 2 では 7 層付近で極大値を示し、そ

の他の辺長比では 3 層付近の下層で大きい。変動層振りモーメント係数は、辺長比 1 以下では下層で大きく、辺長比 2 以上では中央付近で大きい。

3.2 変動層風力の基準化パワースペクトル密度

図 4 に変動層風力の基準化パワースペクトル密度の高さによる変化を示す。

層風力の基準化パワースペクトル密度は、辺長比 3 の風直交方向風力及び振りモーメントに高さによる変化があるが、その他は高さによる大きな変化は見られない。

3.3 ココヒーレンス

図 5 に 7 層と他層の層風力間のココヒーレンスを示す。図には(3)式の $k_v=2, 5, 10$ とした場合の曲線も併記した。ここで U_H : 頂部高さ H の平均風速である。

$$Co(f; z_i, z_j) = \exp\{-k_v f |z_i - z_j| / U_H\} \quad (3)$$

(3)式と比較して、風方向のココヒーレンスは $k_v=5\sim 10$ とした場合と概ね一致している。風直交方向層風力及び層振りモーメントの場合は、辺長比 $1/2$ 以下の渦成分付近で非常に高い相関を示している。

4. まとめ

風洞実験により測定した層風力特性について示した。

本研究は、神奈川大学大熊武司教授、東京理科大学北村研究室、(株)日建設計、(株)泉創建エンジニアリングによる新耐風設計法研究会で行ったものである。

参考文献

- 1) 吉江他、風洞実験に基づく高層建物の多層層風力によるエネルギー入力性状 その 1、日本建築学会大会学術講演梗概集 B-2、2010
- 2) 片桐他、高層免震建築物の一般化風力特性、日本建築学会大会学術講演梗概集、B-2、2010

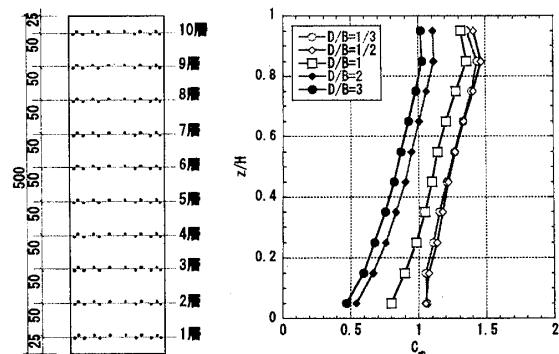


図1 層風力の測定レベル

図2 風方向平均層風力係数

Energy Input of Local Wind Forces for High-rise Building based on Wind Tunnel Test
Part.2 Local Wind Force Characteristics of Rectangular High-rise Buildings

MARUKAWA Hisao, OHKUMA Takeshi, KITAMURA Haruyuki, YOSHIE Keisuke, TSURUMI Toshio and SATO Daiki

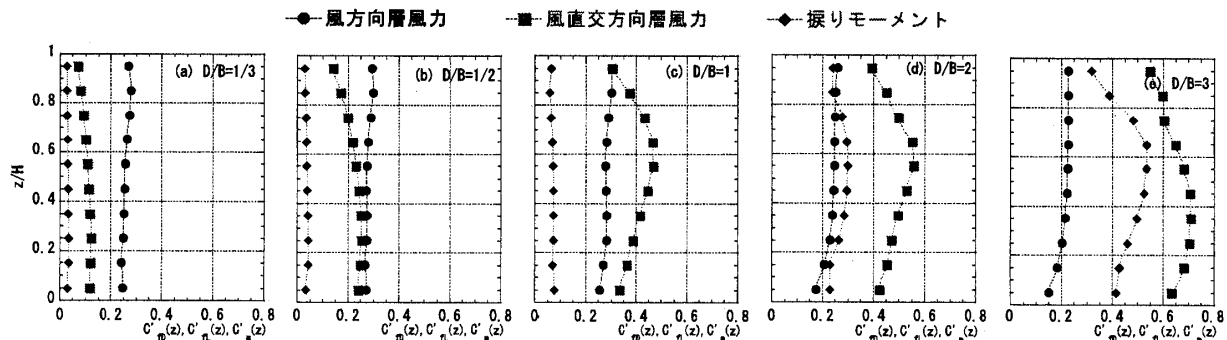


図3 変動層風力係数

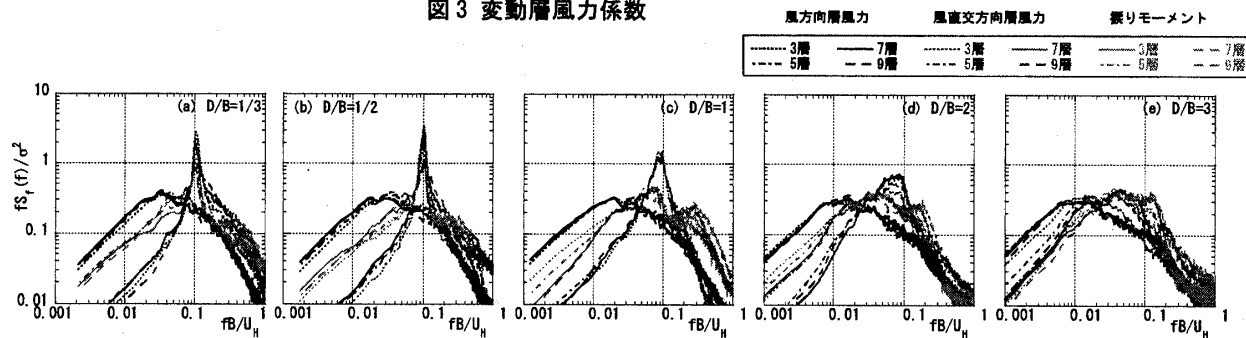


図4 変動層風力の基準化パワースペクトル密度

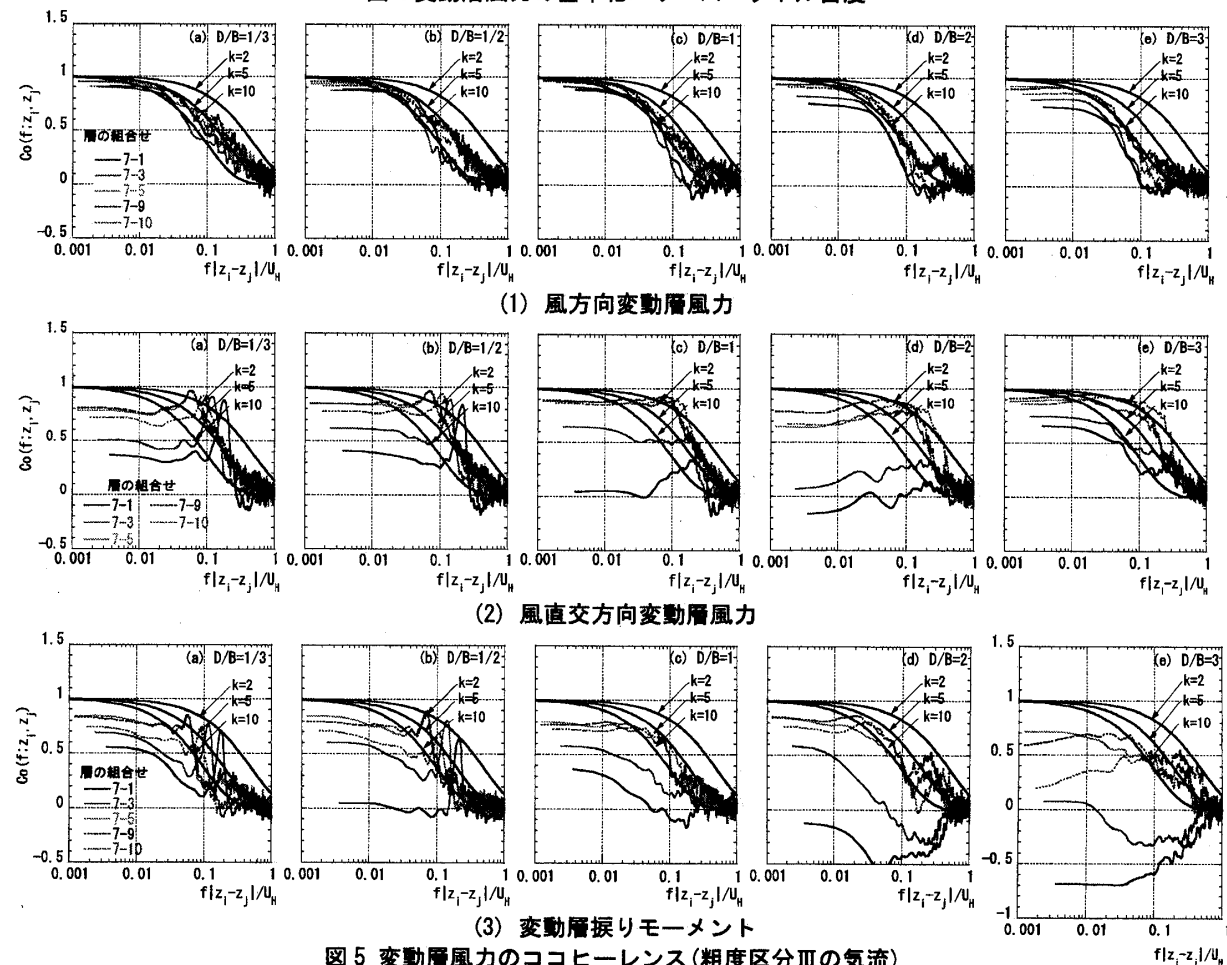


図5 変動層風力のコヒーレンス(粗度区分Ⅲの気流)

*1(株)泉創建エンジニアリング
*3 東京理科大学

*2 神奈川大学
*4(株)日建設計

*1 IZUMI SOHKEN Engineering Co., Ltd.
*3 Tokyo Univ. of Science

*2 Kanagawa Univ.
*4 Nikken Sekkei Ltd.