

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

論題(和文)	観測記録に基づく超高層免震建物の風応答評価 その1 観測概要および建物頂部における風の特徴
Title	
著者(和文)	普後良之, 田村哲郎, 中村修, 佐藤大樹, 鈴木勇人, 笠井和彦, 北村春幸
Authors	Yoshiyuki Fugo, TETSURO TAMURA, Osamu Nakamura, daiki sato, KAZUHIKO KASAI, Haruyuki Kitamura
出典 / Citation	日本建築学会大会学術講演梗概集, vol. B-2, , pp. 209-210
Citation(English)	, vol. B-2, , pp. 209-210
発行日 / Pub. date	2012, 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: <a href="http://ci.nii.ac.jp/naid/110009654482">http://ci.nii.ac.jp/naid/110009654482</a>

## 観測記録に基づく超高層免震建物の風応答評価

## その1 観測概要および建物頂部における風の特

風観測	超高層免震建物	長期観測	正会員	普後 良之 <sup>*1</sup>	同 田村 哲郎 <sup>*2</sup>	同 中村 修 <sup>*1</sup>
			同	佐藤 大樹 <sup>*3</sup>	同 鈴木 勇人 <sup>*4</sup>	同 笠井 和彦 <sup>*2</sup>
			同	北村 春幸 <sup>*3</sup>		

## 1. はじめに

近年、超高層建物にも免震構造が採用される事が多くなり、風揺れに対する居住性の評価が重要となる一方、風応答観測の報告は、依然として少ない。東京工業大学すずかけ台キャンパス(横浜市緑区)内の扁平な平面形を有する超高層免震建物(以下、J2棟)では複数層における応答加速度、免震層変位および建物頂部の風向風速が観測されている。2006年3月の強風時の観測記録において、揺れ振動が併進振動と同等のレベルとなり<sup>1)</sup>、免震建物の各振動モードにおける応答特性を明らかにすることの重要性が示された。本報では、これまでの観測データのうち、比較的大きい応答を記録した二つの台風時のデータ(2007年10月27日台風20号, T0720, 図1(a)と2011年9月21日台風15号, T1115, 図1(b))を対象に、非線形挙動も含めて詳細に分析した結果を報告する。本報その1では、建物・計測概要および建物頂部における風観測記録の特性について述べる。

## 2. 建物および計測の概要

J2棟(図2)の免震装置は直径1100~1200mmの天然ゴム系の積層ゴム支床と免震用オイルダンパーおよび鋼製ダンパーで構成されている<sup>3)</sup>。J2棟の北西には2011年3月頃から同規模の免震建物J3棟の建設が開始されており(図2(b))、鉄骨建方と並行してJ2棟への接続も行われる。T1115接近の際は16~17階付近の鉄骨建方が進行中であつた。

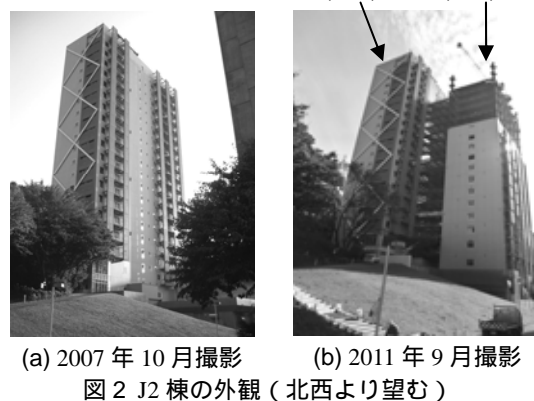
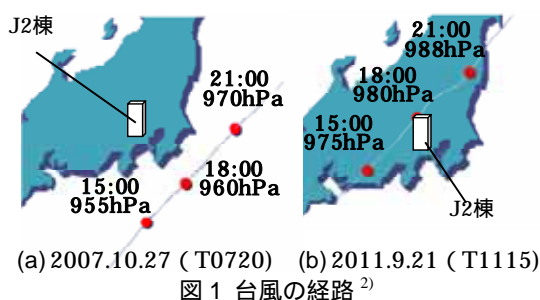
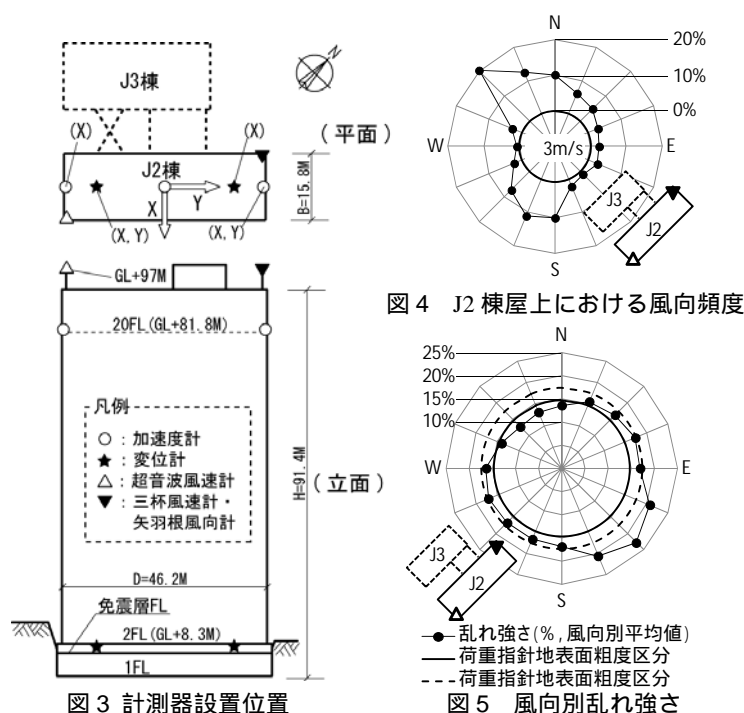


図3に各計測器の設置位置を示す<sup>4)</sup>。加速度計は本報で使用するものだけを記載した。加速度計・変位計はそれぞれ40Hzのアナログフィルタを介して100Hzで収録されている。加速度計・変位計と風速計は独立したシステムとなっているが、各々LANを経由してタイムサーバーを定期的に参照することで計測時刻を同期している。屋上における風観測は設置する建物自身の影響を受けにくい位置で行う事が望ましい。後述する横浜地方気象台においては風向NおよびSWの頻度が比較的高く、その風向を精度良く測定するため、J2棟においては南北の角に風速計を設置している。風速計の設置高さはパラペット頂部から3~5m高い位置である。風速データは3秒ごとに平均し瞬間風速として記録する。風向は正16方位で記録する。加速度計、変位計および風向風速データは10分毎に統計処理する。

## 3. 観測結果

J2棟屋上における2010年2月~2011年1月の風向出現頻度を図4に示す。風向・風速は、南北2か所の風速計で10分毎に平均風速を比較し、その値が大きい方を用いた。風向別の乱れ強さを図5に示す。建築物荷重指針における地表面粗度区分と地上97mの乱れ強さを、同図に併記した。J2棟屋上での風向風速記録はJ2棟自体及び近傍の障害物に直接に影響を受けている可能性があり、これらを検討するために最寄りの風観測記録と比較する。対象としたのは表1に



示す 4 箇所（以下，基準点）である。各基準点と J2 棟の距離を表 1 に示す。各基準点に対する風向別風速比を図 6 に示す。各基準点は周辺を地表面粗度区分 と仮定し地上 97m 相当の風速に換算した。換算の際，標高は考慮していない。乱れ強さは，風向 ESE, SE, SSE 以外の風向では地表面粗度区分は または に相当する値を示している。上記の 3 風向は風向頻度が低く精度が悪いと考えられる。風向別風速比は，風向 W から NNW にかけて，基準点によって 1.0~2.0 の幅があるが，比較的大きな風速比を示した。その他の風向においては各基準点と良好な対応を示しており，J2 棟屋上の風速は接近流に対して大きく歪められたものではないと考えられる。

次に T0720 および T1115 の観測記録について述べる。J2 棟屋上と横浜地方気象台の観測記録を併記して図 7 に示す。T0720 は台風が中心が J2 棟および横浜地方気象台の南側を通過しており 1 日を通じて安定した北よりの風を観測した。T1115 は台風が中心が J2 棟および横浜地方気象台の近くを通過している事もあり 11 時~12 時の前後で北よりの風から南よりの風に変化した。また 12 時以降で風速が増し，J2 棟では最大平均風速 27.6(m/s)を観測した。この風速は J2 棟における全観測期間（2006 年 3 月~2012 年 3 月）中で最大である。両台風時の横浜地方気象台の最大平均風速はそれぞれ 11.7(m/s)，18.3(m/s)である。横浜地方気象台における 1991 年 6 月~2011 年 5 月（観測データは 1 時間ごとのデータ）の 20 年間の日最大平均風速を対象として求めたグンベルパラメータを用いて，風速と再現期間を求めた（図 8）。T0720

時の横浜地方気象台における風速の再現期間は 1 年に満たない。T1115 時の再現期間は 6~7 年程度であったが，T1115 の気象データは 10 分間ごとのデータのため，日最大風速は 1 時間ごとのデータの場合に対してやや大きめとなり，再現期間をやや長めに評価している可能性がある。

4. まとめ

1)J2 棟屋上では地表面粗度区分 または に相当する乱れ強さを観測した。2)J2 棟屋上の風向別風速比は横浜市の 4 ヶ所の基準点と良好な対応を示した。3)横浜地方気象台における風速の再現期間は，T0720 は 1 年に満たず，T1115 は 6~7 年程度であった。

参考文献，謝辞は本報その 3 にまとめて示す。

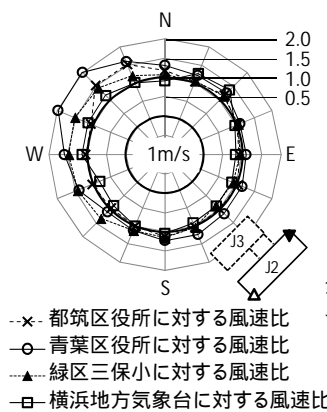


図 6 風向別風速比

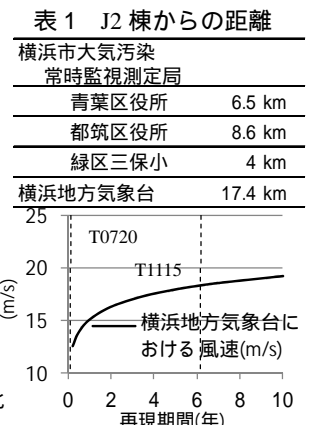


表 1 J2 棟からの距離

横浜市大気汚染 常時監視測定局	
青葉区役所	6.5 km
都筑区役所	8.6 km
緑区三保小	4 km
横浜地方気象台	17.4 km

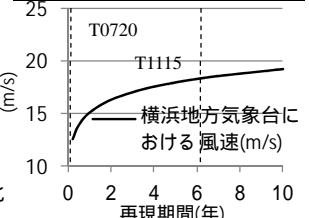


図 8 横浜地方気象台における再現期間と風速の関係

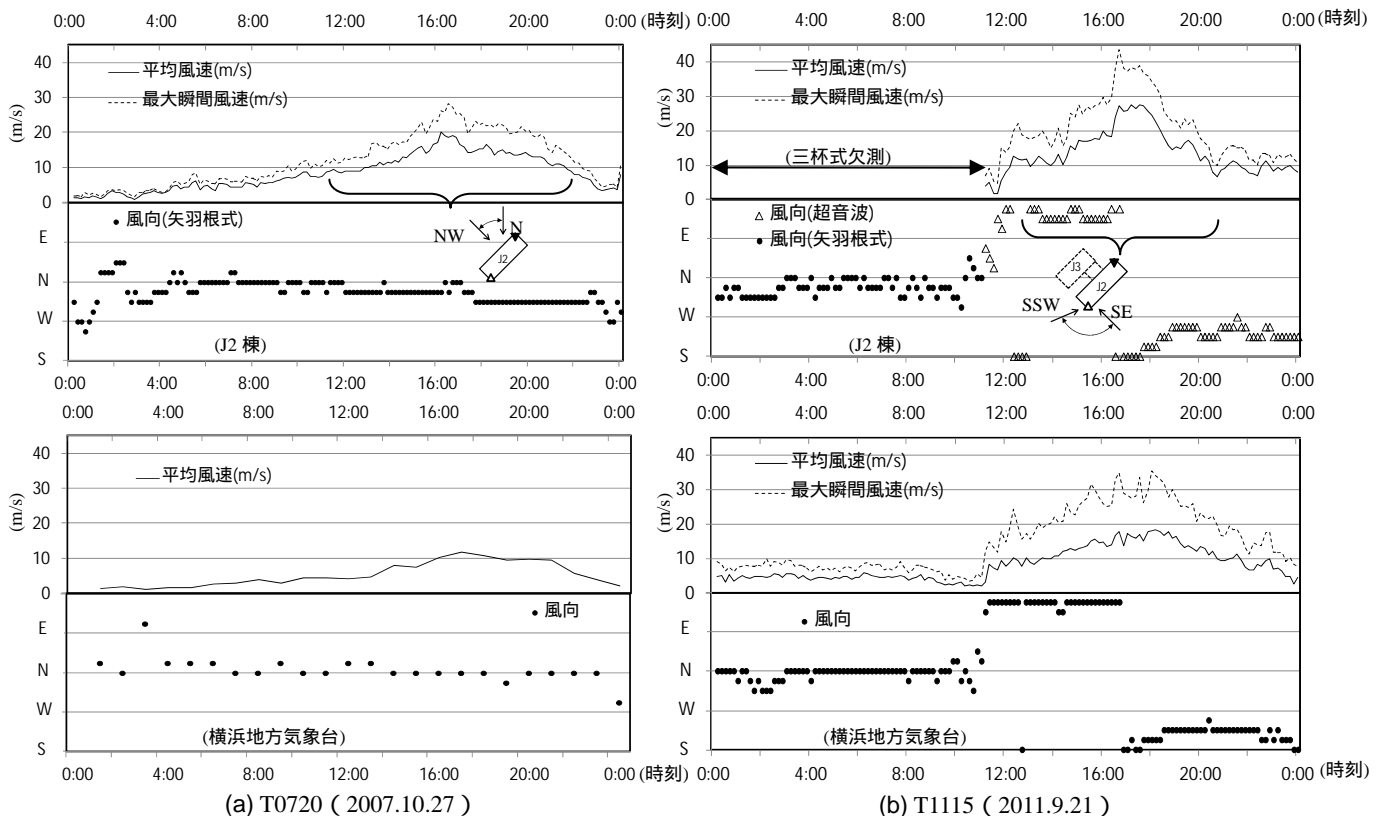


図 7 T0720 および T1115 接近時の風向風速，上段：J2 棟，下段：横浜地方気象台

\*1 風工学研究所 \*2 東京工業大学  
\*3 東京理科大学 \*4 戸田建設（元東京理科大学）

\*1 Wind Engineering Institute \*2 Tokyo Institute of Technology  
\*3 Tokyo Univ. of Science \*4 TODA Corporation