

3. 常時微動による高層住宅振動測定結果に関する研究

田頭庄三・倉橋奨・入倉孝次郎・正木和明

1. はじめに

近い将来、東海地震・東南海連動型地震が起きる可能性が高い。一方、東海地域には社会的・経済的ニーズから、以前には高層建築物が建たなかった地盤にも杭基礎を駆使して多くの高層建築物が建設されるようになった。例えば 100m 前後の高層建築物の固有周期は約 2～3 秒にもなる。一方、東海・東南海連動型地震等の巨大地震においては長周期成分が多く含まれており、高層建築物は共振により被害が増大する恐れがある。

最近では高層住宅も新しい施工法等により合理化および短工期が可能になり、今後もこのような高層住宅が多くなることが予測される。そこで、今回は竣工間際の高層住宅において振動測定を行う機会を得たので、その測定結果について報告する。

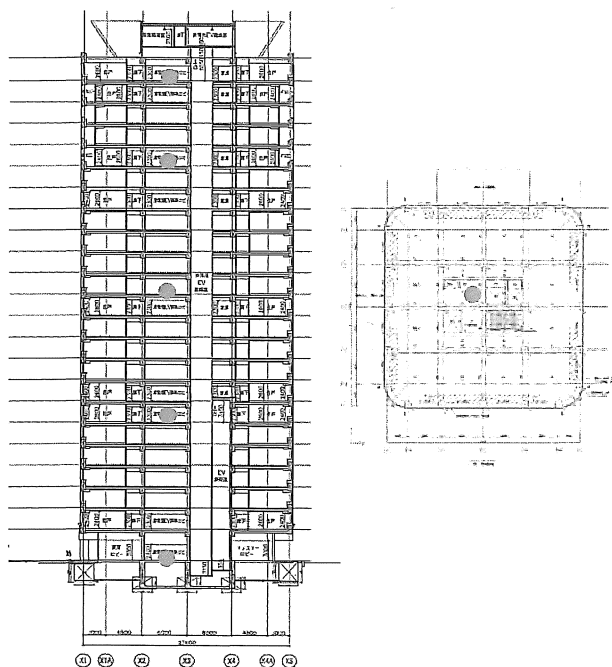


図1 建物概要および速度計設置位置

2. 建物概要

測定建物の概要としては、地上 23 階、塔屋 1 階で高さが約 76m(基準階高 3.2m)、地下構造は杭基礎(支持地盤は GL-45m)の RC 高層建築物である。建物の平面概要としては 1 辺が約 27m であり、代表的な柱寸法は $D_x \times D_y = 950 \times 950$ 、梁寸法は $B \times D = 700 \times 900$ である。

3. 測定概要

測定器機としては、固有周期 1 秒を 5 秒まで引き延ばした速度型地震計 3 台(水平方向 2 成分、上下方向の 3 成分)を 1 組とし、測定方法としては 1 組を測定基準階の 23F にセットし、もう 1 組を各測定階にセットした。そして、GPS を用いて時間の同調を行った。

なお、速度計の設置場所は基本的なモードが把握できるように、測定階は 1F、7F、12F、19F、23F とし、平面的には建物のほぼ中央とした。

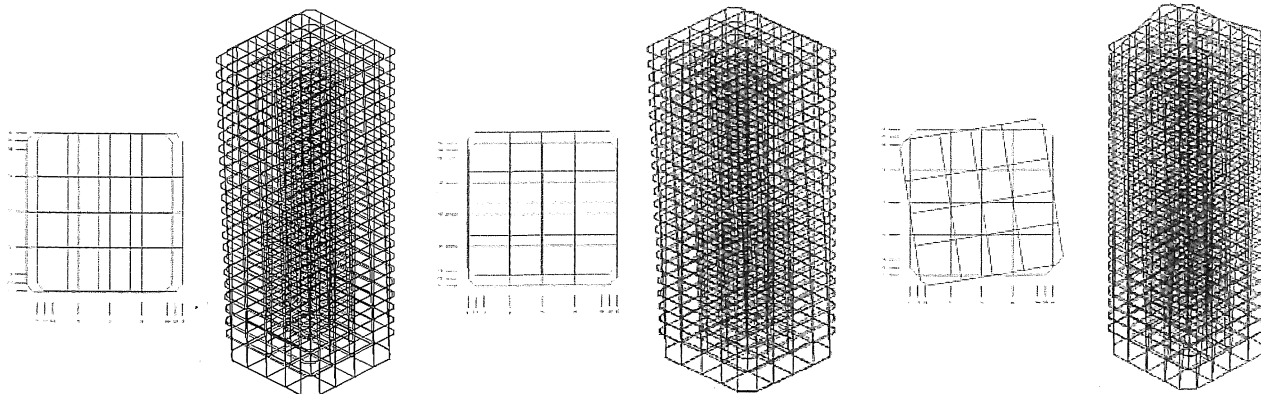


図2 部材系固有モード図

4. 計測結果

4.1 常時微動計測結果

常時微動による振動計測結果のうち、代表的な波形結果を図3に示す。また、各階においてフーリエ変換した結果を図4に示す。解析方法としては、各階とも40.96秒を10セット計算し、その平均を0.1Hzで平滑化してプロットした。

解析結果から、低周波側から0.9Hz、3.2Hz、5.7Hzに卓越周波数がみられる。

4.2 固有周期の比較

本建物の設計値と計測値の比較を下に示す。設計値に対し、計測値は27%周期が短い。常時微動を用いた測定ではあるがこの差はやや大きいと思われる。

	固有周期 (s)	
	設計	計測
並進1次	1.5	1.1
並進2次	0.4	0.3
並進3次	0.3	0.2

表1 固有周期比較

5. まとめ

今回の測定において、計測値が設計値と異なるのは、積載荷重の有無、地盤バネの評価量等が原因であろうが、少し値が小さすぎるように考えるので、もっと精査する必要がある。また、今後は減衰についても検証したいと考えている。

謝辞

実名等は伏せさせていただきますが、本測定を行うに当たり、計測の場を与えてくださった工事長、計測を手伝ってくださった愛知工業大学の学生、また、今回の論文を書くにあたり助言等を頂いた先生方に厚く御礼申し上げます。

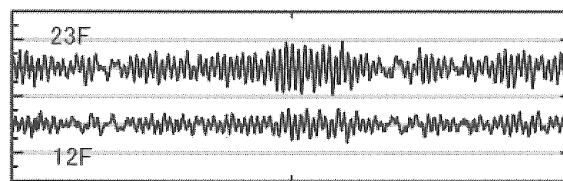


図3 波形例(23F および 12F NS)

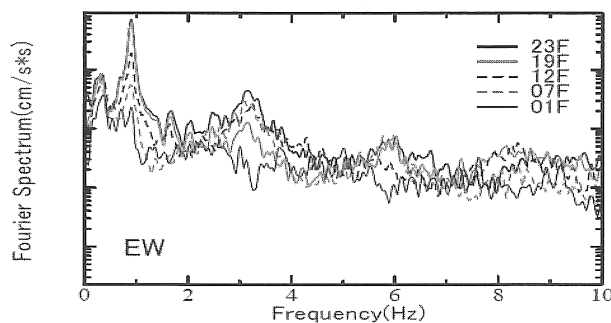
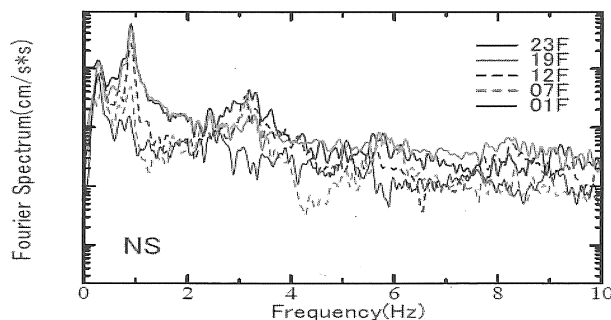


図4 フーリエスペクトル (NS および EW)