

山梨県庁舎本館の免震工事前後の振動特性の比較

明星大学 理工学部 正会員 年縄 巧
(株)エム・ワン 星野 康
横河建築設計事務所 鱒沢 曜
工学院大学 久田嘉章

1. はじめに

山梨県は、日本の県庁舎では初めてその本館の免震化を行った。免震化は、地下1階の柱に鉛プラグ入り積層ゴムアイソレーターを導入して行われた。この免震化の効果を確かめる一手段として、免震化工事前後に本庁舎の常時微動を測定し、振動特性の比較を行った。本館改修工事は、2001年6月から2002年9月にかけて行われたが、免震化工事前の測定は、アイソレーター導入前の2002年2月6日、免震化工事後の測定は2002年9月8日に行った。なお、この本館はRC造であり、地下1階・地上8階・塔屋3階を持ち、1963年に竣工されたものである。

2. 測定の概要

測定は、図-1に示すような測定ポイントを選び、

① B1F(0m)・4F(14.7m)・8F(28.7m)の平面中心3点での短辺方向・長辺方向成分の同時測定

② B1F(0m)・1F(4m)・4F(14.7m)の平面中心3点での短辺方向・長辺方向成分の同時測定

③ 8F(28.7m)の平面中心及び建物両端部の合計3点での同時測定

④ 1F(4m)の平面中心及び建物両端部の合計3点での同時測定

の4通りの測定パターンで行った。なお、免震化工事前の測定では、②、④の測定は実施していない。各測定とも、速度成分を記録し、サンプリング周波数100Hzで3分間の計測を3回行った。

3. 固有振動数・固有周期の比較

図-2は、8階での測定記録をフーリエ変換し、0.2HzのParzen Windowをかけたものである。短辺・長辺方向とも、免震化工事後に周波数が低下していることがわかる。

表-1に固有振動数・固有周期を示す。振動数の低下は短辺方向・長辺方向とも約15%であることがわかる。試算によれば、免震層の初期剛性（Level1程度以下）によって算出された固有周期は約1.0秒であり、測定された固有周期（0.56秒：短辺方向；0.53秒：長辺方向）はこれよりもはるかに短い。この原因として、出入り口や渡り廊下接続部分に設置されているエキスパンションジョイントや、免震スリット内に設置されているガスケットなどによる摩擦抵抗の影響が考えられる。

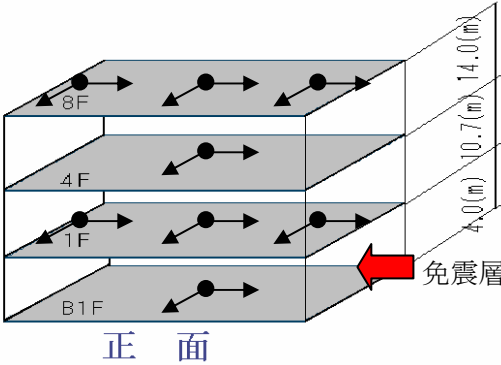


図-1 微動観測点

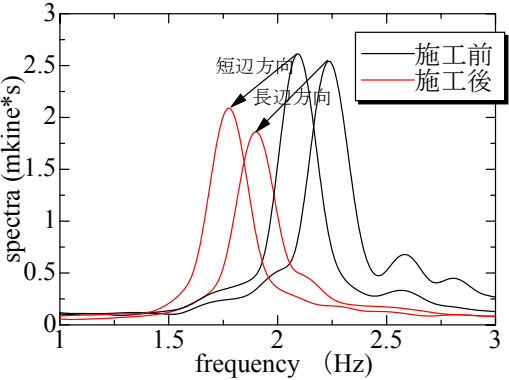


図-2 8階でのスペクトルの比較

表-1 固有振動数・固有周期の比較

	短辺方向		長辺方向	
	固有振動数 (Hz)	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	固有周期 (s)
免震化工事前	2.1	0.48	2.2	0.45
免震化工事後	1.8	0.56	1.9	0.53

キーワード：免震、常時微動、固有周期

連絡先 住所：〒191-8506 東京都日野市程久保 2-1-1 明星大学理工学部土木工学科
Tel：042-591-9806 Fax：042-591-9632 E-mail：tosinawa@ce.meisei-u.ac.jp

4. 振動モードの比較

測定パターン①で得られた記録を固有振動数を中心にバンドパスフィルターをかけ、積分して変位波形にしたものを同時刻について連ねて1周期分描いたものが図-3である。この変位モード形状を見ると、短辺方向・長辺方向とも、免震化工事後では4Fに対する8Fの振幅が抑えられていることがわかる。

測定パターン②で得られた記録を固有振動数を中心にバンドパスフィルターをかけ、積分して変位波形にしたものを同時刻について連ねて1周期分描いたものが図-4である。測定パターン②は免震化工事後しか行っていないので工事前後の比較は行えないが、短辺方向・長辺方向とも、B1Fに対する1Fの振幅に比べて1Fに対する4Fの振幅は小さいことがわかる。

上記の変位モード形より、免震化工事を行うことによって免震層より上の階の振動が抑えられ、剛体に近い振動をしていることがわかった。

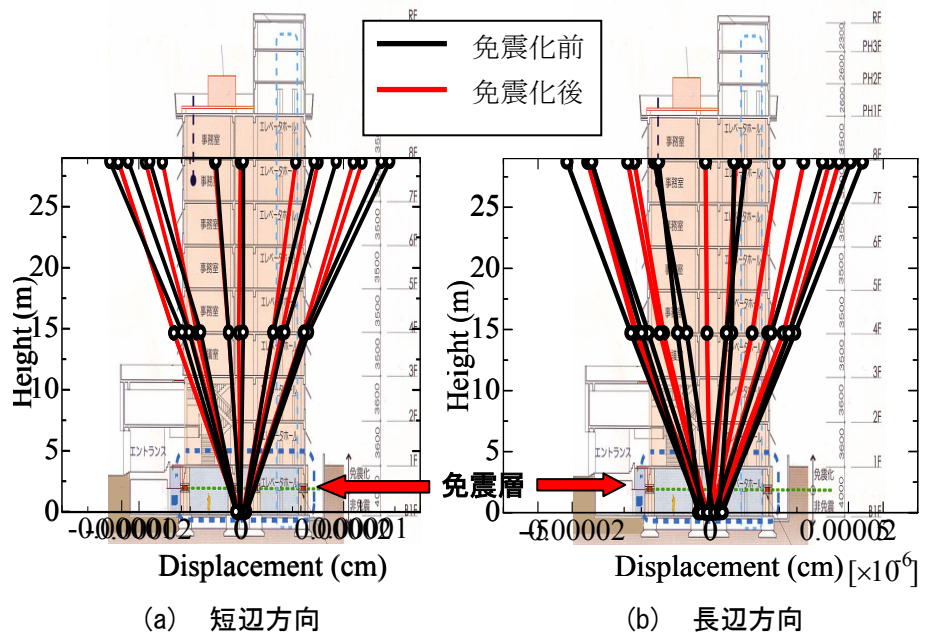


図-3 測定パターン①の変位振動モード

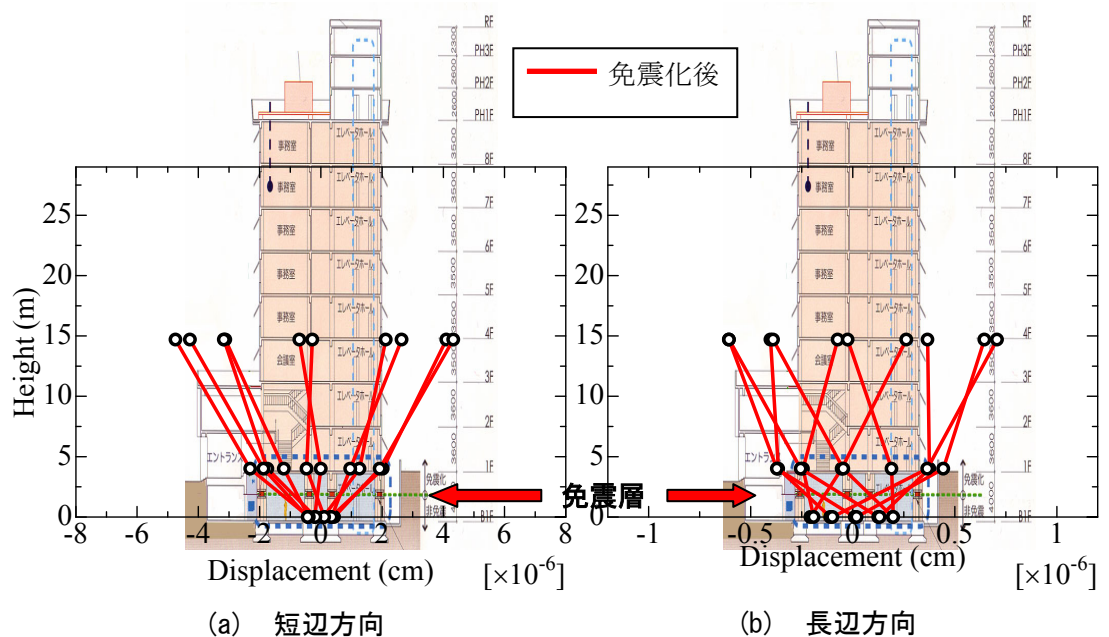


図-4 測定パターン②の変位振動モード

5. おわりに

山梨県庁舎本館の免震化工事前後の振動特性を常時微動測定によって調べた。免震化工事後の振動数の低下は、微動レベルでは15%程度であった。固有振動数付近の変位モード形を描くことにより、免震化によって免震層より上の階の振動が抑えられていることが確認できた。将来的には、この建物のB1F、1F、屋上階、及び周辺の自由地盤で強震計が設置される予定であり、これによって強震記録が得られれば、より大きな振動レベルにおける免震効果を知ることが期待できる。最後に、山梨県総務部営繕課望月等氏をはじめ、測定に協力いただいた方々に深く感謝致します。