

火力センター免震ビルの地震観測結果

中小地震記録による建物免震装置の評価結果

Earthquake observation results of Based isolated Buildings for Administration Center of Thermal Power Stations Evaluation Results of Based isolated Buildings with Small and Medium Earthquake Records

(土木建築部 建物計画・建築G)

2種類の免震システムを同一形状の2棟の建物に適用し、これまでに解析的な検討や振動試験など動的特性の把握を行ってきた。今回、建物竣工後継続実施している地震観測記録の結果から、免震装置による応答加速度の低減効果や積層ゴムの特性評価を行なった。本成果は、今後の観測記録との比較検討資料や大地震時における免震装置の有効性評価のための基礎資料として活用する。

(Civil & Architectural Engineering Dept., Architectural Planning & Design Group)

Two kinds of isolation devices have been applied to two buildings of a structure, and analytic examinations and dynamic characteristics have been made through vibration tests. This time, from the results of earthquake observation records accumulated in buildings since their construction, characteristics of laminated rubber and the response acceleration reduction effect in isolation devices have been evaluated. The results are utilized as the fundamental materials for comparative examinations with observation records and evaluation of the effectiveness of isolation devices in huge earthquakes.

1 研究の背景

現行の建物耐震設計法は、大地震時における人命確保を目的とした建物の倒壊防止を念頭としているが、近年では建物内の収容物を含めて建物全体を無被害・無損傷に抑える『免震』の考え方が高まりつつある。

名古屋市港区に1993年5月に竣工した火力センタービルは、免震構法に関する技術の蓄積と実証を目的に建設した建物であり、構造的に独立した東棟・中央棟・西棟の3棟からなっている。(第1図)

東棟・西棟両棟は、ほぼ同一形状をした免震建物であり、免震装置として東棟には改良型鉛入り積層ゴム(LRB-SP)を、西棟には高減衰積層ゴム(HRB)を使用している。免震効果の比較のため、中央棟は非免震建物となっており上部に通信鉄塔を持つ。(第2図)

この3棟および地盤部分には、地震観測装置を設置

し、建物竣工後地震観測を継続実施してきた。これまで約3年間の観測で、兵庫県南部地震をはじめ中小の地震記録を得ており、これらの記録から免震装置の有効性についての評価を行ったので報告する。

建物概要

用途：事務所

階数：東棟・西棟・中央棟共 地上6階建

延床面積：東棟 6,768.01㎡

西棟 6,805.39㎡

中央棟 2,251.57㎡

計 15,824.97㎡

躯体構造：純ラーメン鉄骨鉄筋コンクリート造

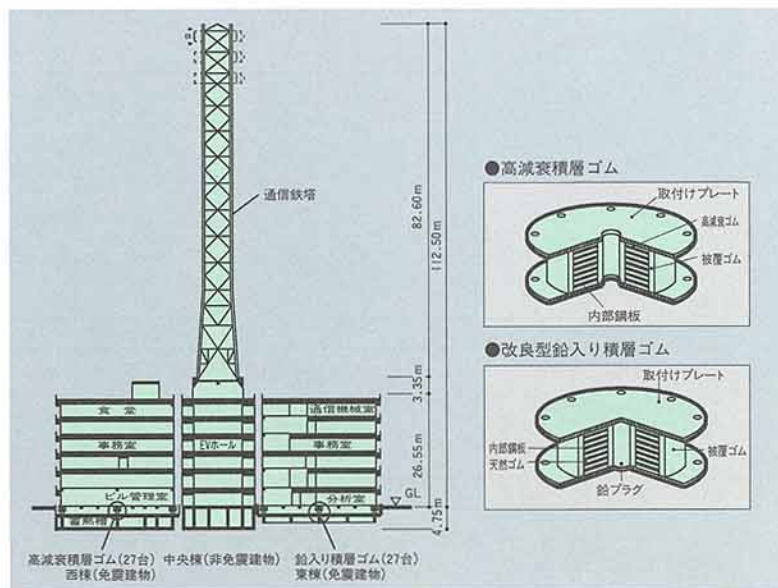
基礎：拡底リバース杭

免震装置：東棟 改良型鉛入り積層ゴム(LRB-SP)

西棟 高減衰積層ゴム(HRB)



第1図 火力センタービル全景



第2図 建物断面図および免震装置

2 地震観測の概要

地震観測は、第3図に示すように、地盤系として2箇所、免震建物系として東棟・西棟それぞれに7箇所、非免震建物系として中央棟に2箇所・鉄塔系2箇所、計50成分の加速度センサーを設置し観測を継続している。また、東棟・西棟の地下1階と1階の間の免震層には、変位を直接記録するため、変位計を設置し地震時の層間変形が記録できるようになっている。

3 地震観測記録の整理分析結果

建物竣工後、観測された地震記録の概要を第1表に示す。いずれも名古屋で震度Ⅲ以下の地震であった。

(1) 水平動について

地下1階と免震装置を介した1階の応答加速度を比較すると、殆どの地震において、1階の応答加速度の方が小さくなっている。兵庫県南部地震では、免震層での増幅傾向がみられたが、これは周波数解析の結果から、長周期の振動成分が免震層の微小震動レベルの

固有周期である1.2～1.5秒と合致したのが原因と推察される。

建物1階から7階にかけての建物内部での応答加速度の増幅は、非免震建物で顕著であったのに対し、免震建物では殆どみられなかった。その結果、免震建物と非免震建物である中央棟での建物最上部の応答加速度を比較すると、中央棟に対して免震建物の最大加速度は半分程度となっており、免震効果が確認できた。

(第4図)

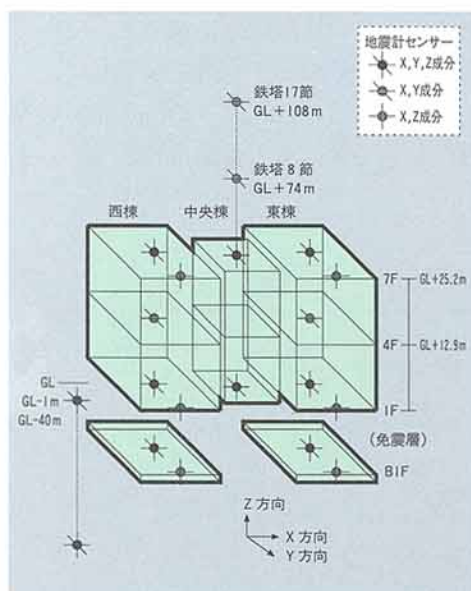
(2) 上下動について

6地震のうち滋賀県中部地震では、免震建物において増幅がみられたが、これは分析の結果、建物自体の上下方向振動特性に起因するものであり、6地震に関する限り、免震装置が原因で上下動が顕著に増幅したものはない。

4 今後の展開

これまでに観測された地震は、震度Ⅲ以下の中小地震であり、設計レベルに比べると非常に小さいものであったが、免震装置による応答加速度の低減効果が確認できた。

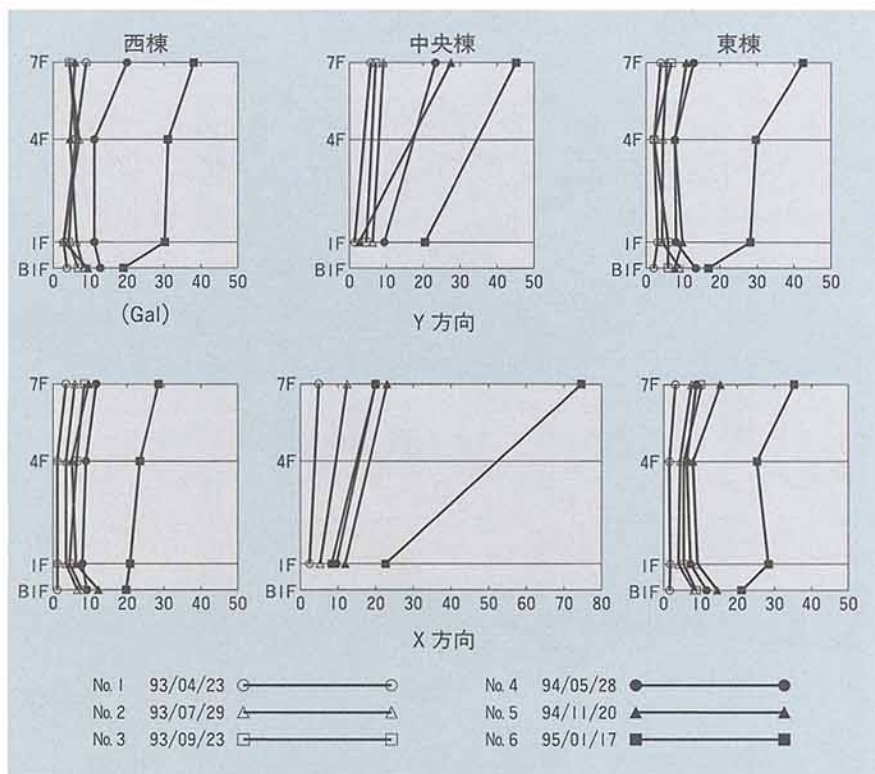
今後とも地震動記録を蓄積し、解析的検討を加えて、2種類の免震装置の動的特性の差異や長期的な信頼性の確認を行なっていく予定である。



第3図 地震計全体配置図

第1表 火力センタービルの地震観測記録一覧

地震No.	発生日	震源	M	名古屋震度
1	H 5. 4. 23	長野県西部	5.1	I
2	H 5. 7. 29	岐阜県南東部	4.6	II
3	H 5. 9. 23	愛知県中部	4.3	III
4	H 6. 5. 28	滋賀県中部	5.2	III
5	H 6. 11. 20	岐阜県南部	4.4	II
6	H 7. 1. 17	兵庫県南部	7.2	III



第4図 免震建物と非免震建物の応答加速度比較