

免震建物模型の擁壁衝突振動台実験

1)株式会社 竹中工務店 大阪本店 設計部構造部門

(大阪市中央区本町4丁目1-13 maeno.toshimoto@takenaka.co.jp)

1. はじめに

近年、強震観測網の飛躍的發展や度重なる大地震の発生により、大振幅の記録がいたるところで観測されている。その地震動レベルは現状の設計用地震動を大きく上回る場合も見られる。

また、直下型大地震の可能性も議論されていることや、時刻歴応答解析に用いる設計用入力地震動として長周期地震動を告示化しようという動向があることなどから、数年のうちに、過大入力に対する対策を考えた設計が義務付けられる可能性がたいへん高い。

現状の免震建物の設計において、水平方向クリアランスは、余裕度レベルの検討を参考に、応答値より大きく設定し、想定外の入力に備えているが、予測を超える地震に対しても安全性を確保する必要がある。これらの過大入力に対して、支承材のひずみやダンパーのストロークの制限により、水平方向クリアランスを大きくすることで対応するには、限界がある。建物を擁壁に衝突させることが考えられるが、衝突時の挙動が明らかになっておらず、設計に考慮することができない。

そこで、衝突時挙動を明らかにし、対策を考案するための基礎的データとすることを目的に、過大入力時の免震建物の衝突時挙動予測のための実験を行った。

2. 振動台実験

振動台上に1層建物を想定した模型と、2層にわたるゴムの免震層模型からなるモデルを構築し、入力地震動(JMA 神戸、JR 鷹取)、衝突する擁壁の剛性、モデルの特性、擁壁との水平方向クリアランスなどを変化させ、応答の変化の様子を観察した。図1,2に試験体の外観を、図3に試験体図面を示す。

また、事前解析により、免震建物が擁壁に衝突したとき、免震層直上に3,000galを超える加速度が発生することが予想されたので、図4に示す鉄筋コンクリート造の柱ピースを免震層直上に設置するケースの実験も行い、衝撃的な加速度が作用する部材の挙動を観察した。

図5に代表的なモデルの、免震層直上の衝突直前から0.2秒間の衝突方向の加速度波形を示す。最大で約6,000galの加速度が生じたが、柱ピースに損傷が生じなかった。

なお、加振実験は、2010年6月28日～7月9日の間の6日間行い、モデルの特性5種類、水平方向クリアランス4種類、擁壁の剛性7種類と、柱ピースの有無などの組合せで、合計約100ケースの加振を行った。



図1(a) 試験体外観

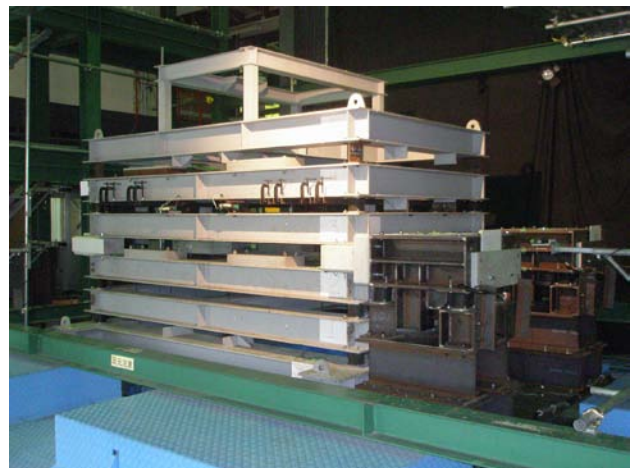


図1(b) 試験体外観



図2 擁壁部外観

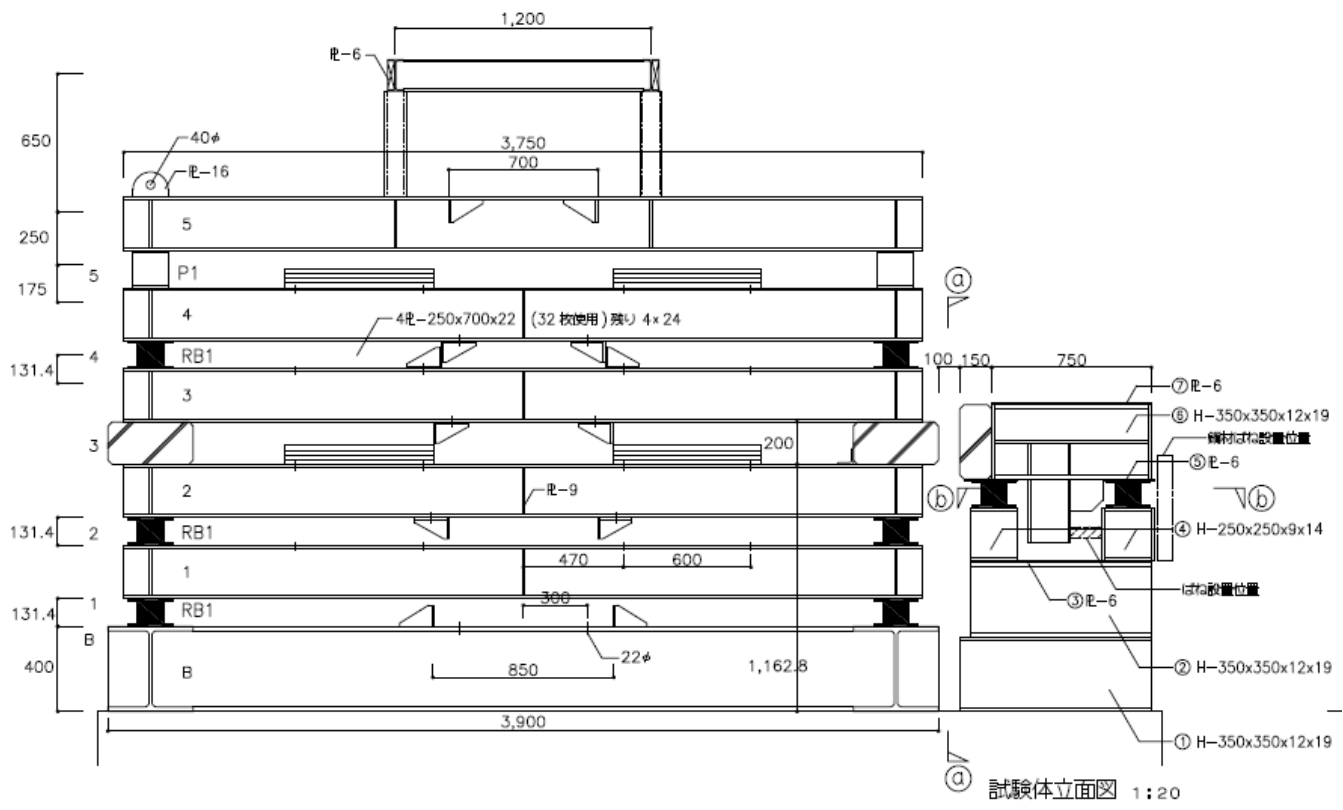


図3 試験体図面

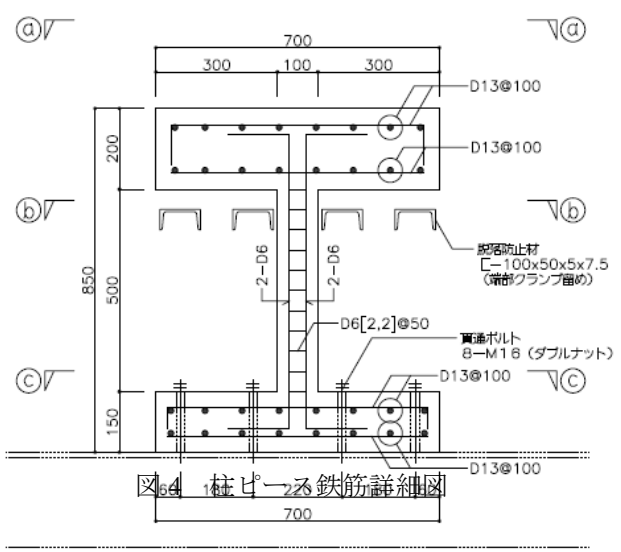


図4 柱ジョイント鉄筋詳細図

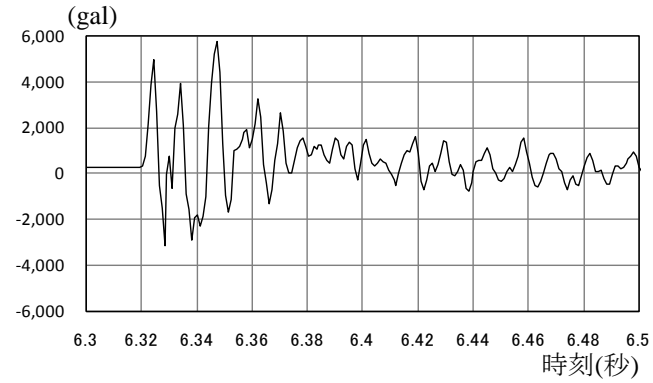


図5 衝突前後の加速度波形

3. 今後の予定

(1)解析による実験の再現(2)モデル化の提案(3)衝撃的な加速度を受ける部材の設計、の順に検討を進めていく。

以上

添付資料（写真と動画）

