

福岡県西方沖地震による免震構造ビルの免震効果の検証

(株)建設技術研究所 正会員 ○入江 達雄
 熊本大学 正会員 松田 泰治
 (株)建設技術研究所 正会員 スマヤ アラン

1. はじめに

2005年3月20日10時53分頃、福岡県西方沖（福岡市の北西約40km）を震源（深さ9km）とするマグニチュード(M)7.0の地震が発生した。この地震により、福岡市中央区舞鶴では震度6弱の最大震度を観測した。

(株)建設技術研究所・九州支社のCTI福岡ビルは、平成9年に福岡市中央区大名に建設された免震ビルで、地下、地上フロアに加速度計を設置している。

本報告は、今回の地震で計測した結果の第1報である。

2. ビル概要

CTI福岡ビルは、地上7階建て（高さ29.2m）の鉄筋コンクリート造・耐震壁併用ラーメン構造の免震ビル（総重量≒6800トン）である。免震装置は、高減衰積層ゴム支承で、地下の免震ピットに、φ750（6mm×27層）が19個、φ900（8mm×20層）が2個の合計21個を設置している。

加速度計は、デジタル強震計で、最大1000galの記録が可能である。検出器（図-1参照）は、地下65m

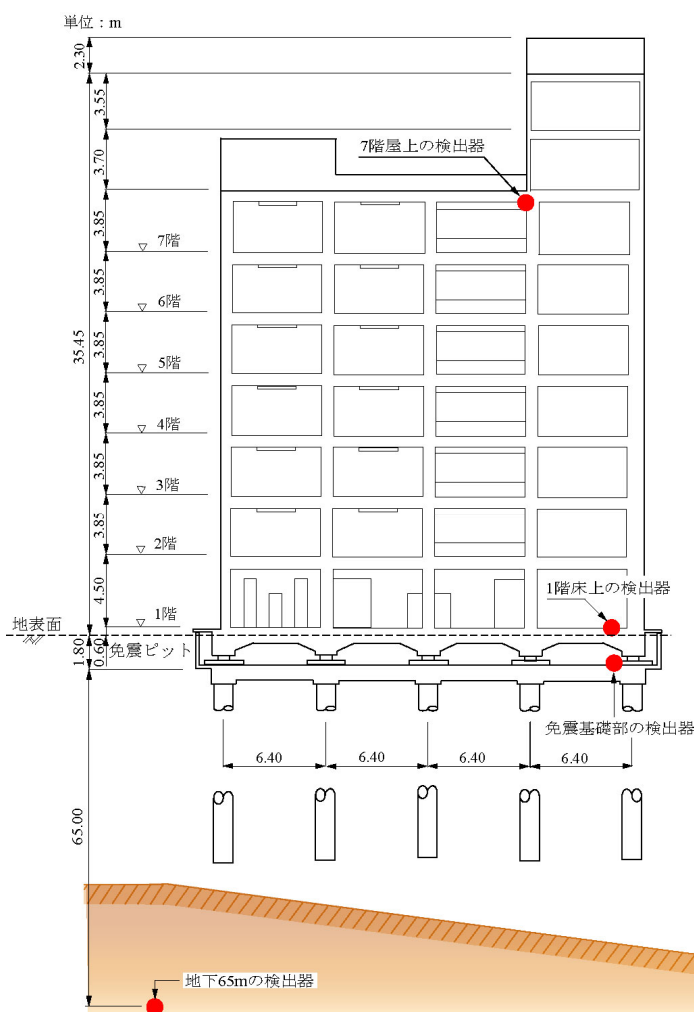
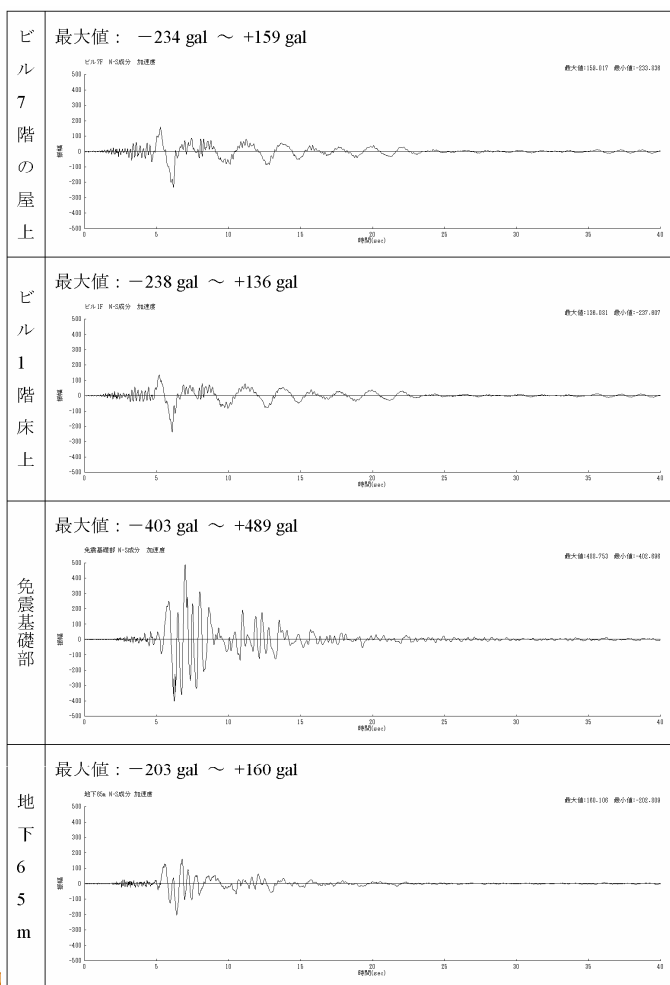


図-1 CTI福岡ビルの概要



※ 上記は測定開始（10時53分57秒）から40秒間経過した加速度波形である。

図-2 N-S成分の加速度波形

キーワード：免震装置、福岡県西方沖地震、高減衰積層ゴム支承、動的解析

連絡先：〒810-0041 福岡市中央区大名 2-4-12 CTI福岡ビル、TEL:092-714-6226、FAX:092-715-5200

($V_s \approx 500\text{m/s}$ の基盤上), 免震基礎部 (地表面 -1.80m), ビル 1 階床上, 及び 7 階の屋上の 4 箇所を設置している。

3. 加速度計測結果

加速度は南北方向 (N-S 成分), 東西方向 (E-W 成分), 上下方向 (U-D 成分) に対し計測された。最も大きな加速度が地表で観測された N-S 成分の加速度波形を図-2 に示す。

4. 免震効果の再現

免震効果の検証の一部として, 図-3 に示す 8 質点系のせん断ばねモデルを用いた動的解析により 1 階床上と 7 階の屋上の加速度波形を再現した。ここで, 免震基礎部と 1 階床上の加速度の差より相対化速度を求め, 2 回積分により算定した相対変位の最大値は約 19.5cm (ゴムせん断ひずみ 122%相当) となった。この結果に基づき高減衰積層ゴム支承の設計式より等価剛性及び等価減衰定数を設定した。図-4 に記録波形と本解析の応答加速度波形を示すが, 再現性の良い結果が得られた。

5. まとめ

- 1) 本免震ビルの地表面では, N-S 成分は 489gal , E-W 成分は 310gal 程度の加速度が計測された。
- 2) 免震支承の機能により加速度は 1/2 程度に低減され免震構造ビルとしての機能を示す結果が記録された。
- 3) 加速度の記録波形により, 免震支承が約 122%のゴムせん断ひずみを呈したと推定できる。
- 4) 免震構造ビル内計測値は, 基盤計測値よりも長周期の傾向を示し, 免震ビルの特性を示した値となつて

- いる。
- 5) 波形解析では, 地表面 (免震基礎部) において 0.5 秒の周期が卓越している。
 - 6) 地震発生時にビル 7 階に居た職員の「大きくゆっくり, 長い時間揺れていた」という感想や, 屋内の書棚の倒壊, 書類の散乱がなかったことより免震装置が効果的に働いたことがわかる。

参考文献

(株)建設技術研究所: 免震評定委員会資料, 建設技術研究所福岡支社ビル新築工事, 1996 年 5 月。

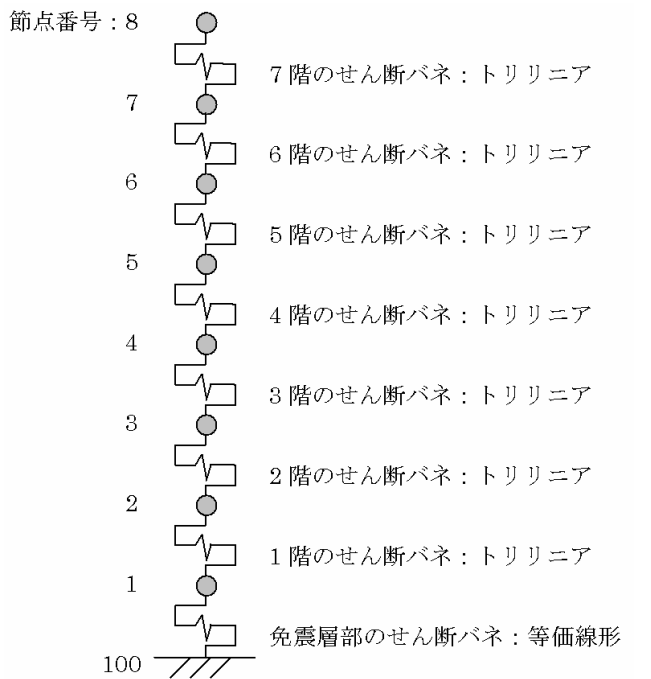


図-3 解析モデル

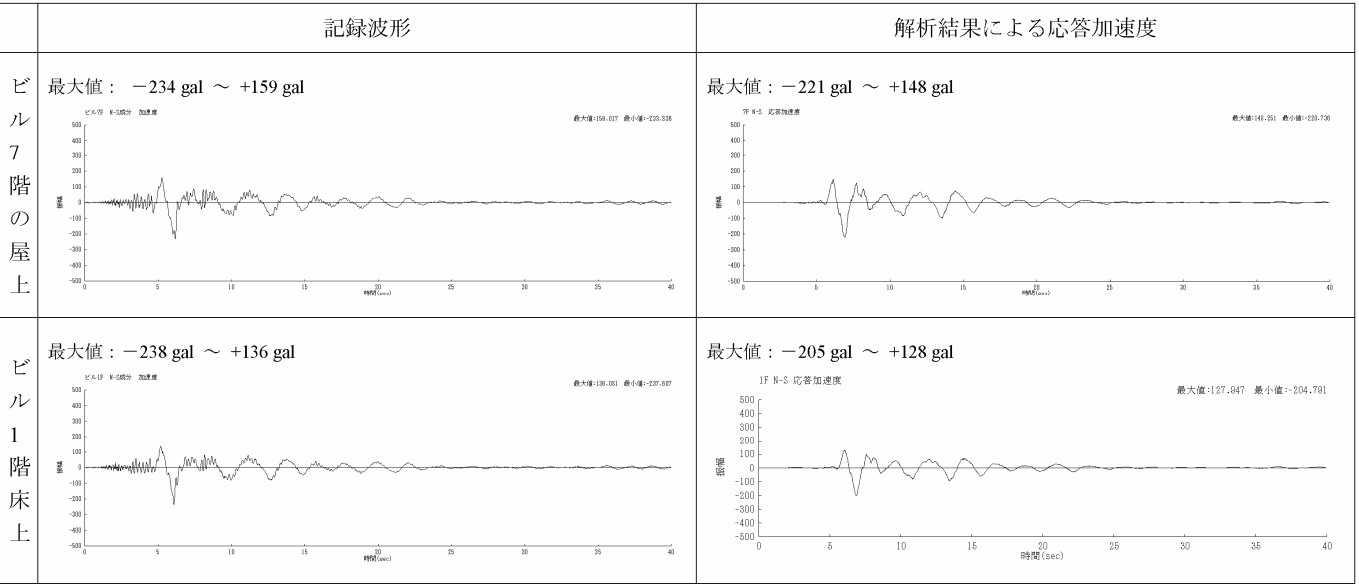


図-4 記録波形と解析の応答波形の比較