

令和 5 年度の研究(または活動)内容

3-1 免震層の導入位置の検討

本研究の目的は、中間免震層の位置の違う各試験体と基礎免震構造との周期特性の比較を基にし、より効率的な免震化が行える階層の検証、考察である。また、高さを統一した上で柱の厚みも変更して検討し最適な免震層位置について考察する。

昨年度の研究では、超高層建屋を想定し周期の長いモデルを作成して実験研究を行い、ある程度の研究成果が得られた。今年度は RC 構造の高層建屋を想定してやや周期の短い模型を作成して最適な免震層の位置について検討を行った。

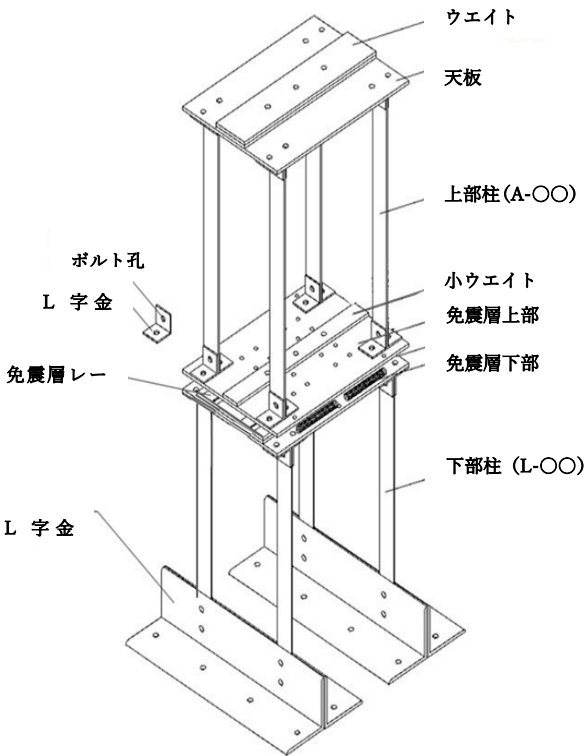


図 3-1 試験体の等角図

3-2 実験用モデル

本研究に用いる試験体の等角図を図 3-1 に示す。上から天板部、免震層上部、免震層下部の質量を有した層を板状の柱に見立てた鉄製プレートで支えている構成となっている。本研究では、高さ 1300mm、上部柱を A-〇〇、下部柱を L-〇〇と表記しており〇〇には長さの値(単位：mm)が入る。また、柱の厚さは 6mm.9mm とし、使用する柱の組み合わせは表 3-1 のようにする。

A1260 なし	A1050 L210	A840 L420	A630 L630	A420 L840	A210 L1050
-------------	---------------	--------------	--------------	--------------	---------------

表 3-1 柱の組み合わせ

本実験で用いた地震波の概要を表 1-2 に示す。地震波は 1968 年十勝沖地震の八戸港湾での強震記録を再数値化した加速度データである。この地震波の採用理由は、本実験に用いる試験体の許容限度が大きくない点、震源から離れた位置で計測された記録である点の 2 つである。検証のため、1995 年阪神淡路大震災の兵庫県南部地震記録を再数値化した加速度も入力した。そして実験では免震装置の可動域を考慮し、有効に実験を行うため十勝沖地震では 70%、兵庫県南部地震では 100%の出力とした。

3-3 実験による成果

実験で得られたデータは、次の式に基づいて比較する。

$$\max(\text{最上部加速度, 免震層上加速度, 免震層下加速度}) \leq \text{基礎免震構造の最上部} \cdots (1)$$

約 17 パターンの実験を行い、代表的なものを次のように述べる。十勝沖地震を入力した際の、免震層下の柱厚を 9 mm と免震層上の柱厚を 6 mm としたときの結果を図 3-2 と表 3-2 に示す。

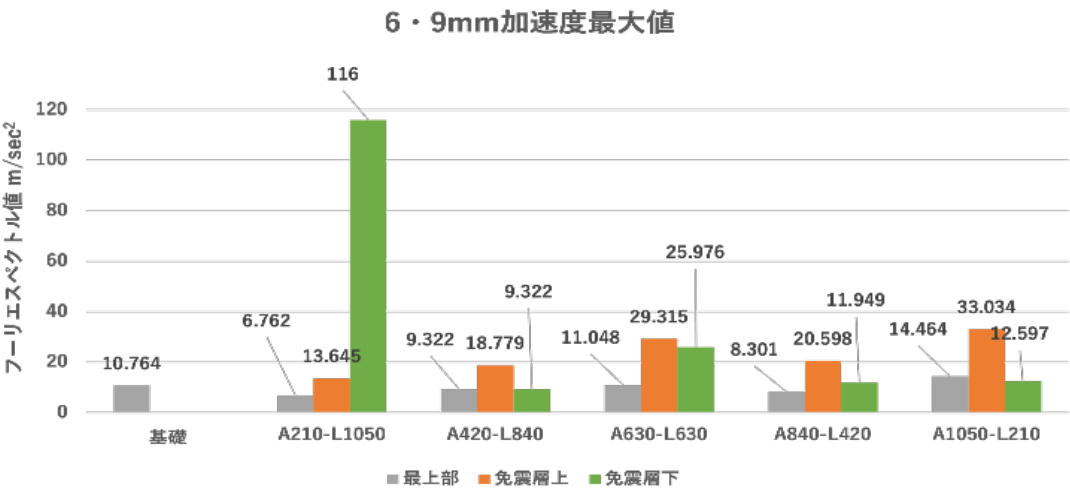


図 3-2 6・9mm フーリエスペクトル値

表 3-2 6・9mm フーリエスペクトル値

6.9mm	基礎	L210	L420	L630	L840	L1050
最上部		14.464	8.301	11.048	9.322	6.762
免震層上		33.034	20.598	29.315	18.779	13.645
免震層下		12.597	11.949	25.976	9.322	116

図 3-2 及び表 3-2 より明らかとなったのは、免震層を中間に設置すると、最上部の応答が基礎免震に比べて減少する傾向があるが、免震層下部の加速度が却って増大することが多い。このような成果が設計に実際に使えるかどうかは使用する材料に依存する。そして、全 17 パターンの実験を元に次のような結論が得られた。最上部の最大加速度は免震装置を上部に配置した方が、基礎免震構造と比較して免震効果を得られることが分かる。しかし、一部の地震波の実験から得られた結果のように免震層を上部に設けることで免震層下部の加速度が非常に大きな値となることもある。そのため、必ずしも免震装置を上部に配置することが適しているとは限らないが、使用する材料の最大耐力によるとも考えられる。