

令和4年度の研究(または活動)内容

3-1、大地震に対して有効であるとされている免震構造物は近年はやいスピードで普及されて来た。既存の免震構造は基本的に基礎免震構造であり、それよりも有効な中間層免震構造が研究開発されている途中とされている。本研究はその核心となる中間免震層の最適高さに関する研究である。基礎免震構造の最大加速度が屋根にあり、地震時に最大値を A とする。そして、中間層免震の免震（中間）層下部の加速度の最大値を B とし、中間層上部の免震部分の屋根のそれを C としたときに、 $\text{Max}(B,C) \leq A$ であれば中間層免震が有効であるとされている。この式が成立するのは、地盤や構造の形式にも影響されるが、最も影響を与えるのは中間層の高さである。ここでは、振動台実験及び解析で決まった高さの最適中間免震層の高さを見出すことを目的としている。

3-2、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する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である。表 3-1 では、総高さ 1300mm、上部柱を A-○○、下部柱を L-○○と表記

しておりその内の○○には長さの値(単位: mm)が入る。また、柱の厚さは 2mm・3mm・4.5mm・6mm とし、使用する柱の組み合わせも表 3-1 に示す。

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

表 3-1 柱の組み合わせ

入力地震波は 1968 年の十勝沖地震の八戸の加速度データであり、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使用した。実験時には免震装置の可動域を考慮し、十勝沖地震では 70%、兵庫県南部地震では 100%を振動台に入力した。

3-3、得られたデータは、次の式に基づいて比較する。

$$\max(\text{最上部加速度、免震層上加速度、免震層下加速度}) \leq \text{基礎免震の最上部加速度} \quad (1)$$

図 3-2-1、3-2-2、3-2-3、3-2-4 に、実験で得られた加速度をフーリエ変換した最上部加速度スペクトル値を示す。

十勝沖地震波 24 パターンと兵庫県南部地震波 6 パターンを用いて実験し、フーリエ解析を行った。その結果、免震層の位置及び柱の剛性によって免震性能の異なる結果が得られた。前者の 24 パターンにおいて具体的には、柱厚 3mm は中間付近に免震層を設けると良いという結果となった。また、柱厚 4.5mm は同条件内の全モデルで良い免震効果を得ることができた。しかし、柱厚 2mm と柱厚 6mm の場合は柱の剛性が影響し、免震装置が適切に機能しなかった。本研究で用いた十勝沖地震 (70%) における卓越周期は 1.137 秒であり、兵庫県南部地震の卓越周期は 0.694 秒である。そのため、長周期地震動を用いた実験を行うことで本研究と異なる結果が得られる可能性がある。

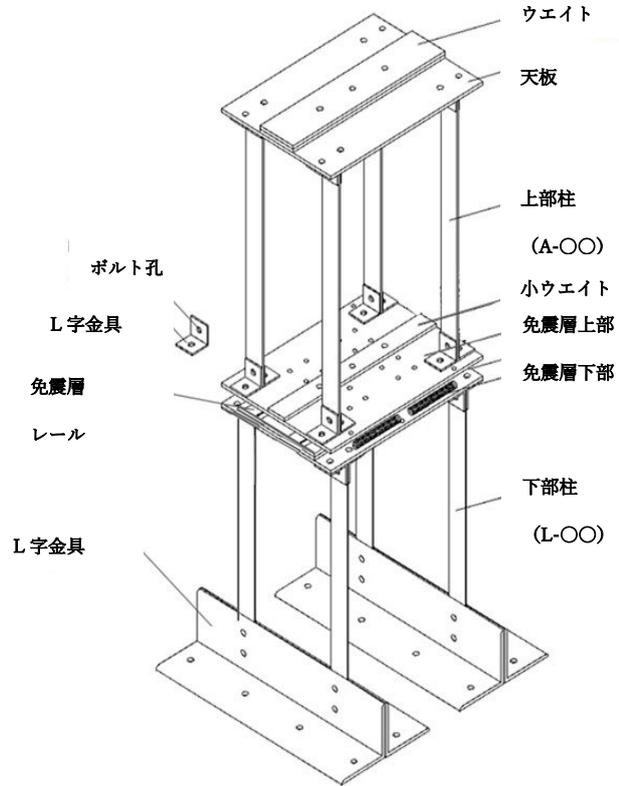


図 3-1 試験体の等角図

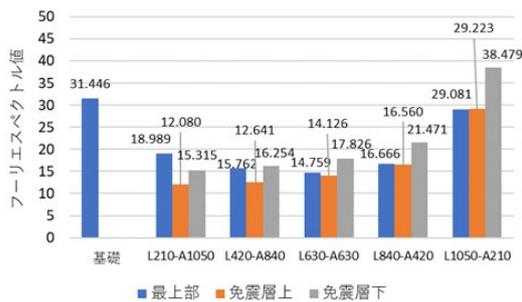


図 3-2-1 2mm フーリエスペクトル値

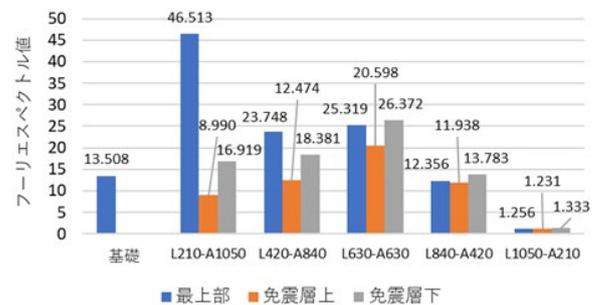


図 3-2-2 3mm フーリエスペクトル値

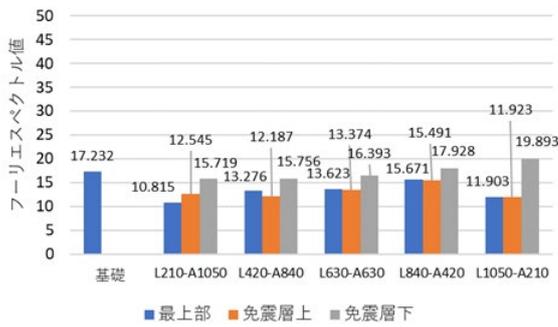


図 3-2-3 4.5mm フーリエスペクトル値

図 3-2-4 6mm フーリエスペクトル値

3-2 十勝沖地震解析結果(卓越周波数 0.879Hz)

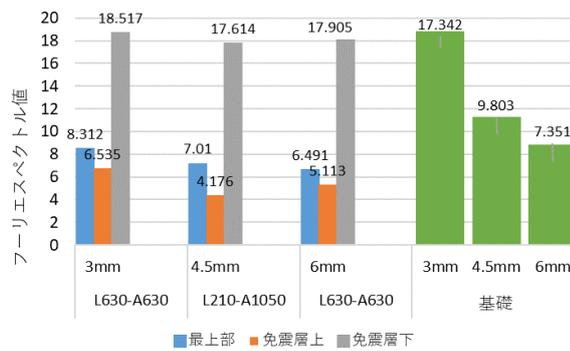


図 3-3 兵庫県南部地震解析結果 (卓越周波数 1.440Hz) フーリエスペクトル値