

「強震応答実験装置を用いた構造物の耐震性能把握手法の確立」 利用成果報告書

平成 28 年 9 月 21 日

防災研究所長 殿

〔利用代表者〕

氏 名 那須 秀行 (51 才)

職 名 教授

所属機関名 日本工業大学

所在地 (〒345-8501) 埼玉県南埼玉郡宮代町学園台 4-1

電 話 (0480) 33 - 7701

F A X (0480) 33 - 7701

E-mail アドレス nasu.hid@nit.ac.jp

利用目的	<p>木造の耐力壁(1面で幅910mm)を震動架台に設置し、大地震等を想定した加振を行った。耐力壁にシリコンコーキング材(以下、シリコン)やエチレンプロピレンゴム等の市況で入手しやすい安価な素材を制振材として用いることで、大地震による耐力劣化をどの程度低減できるかについて検証する。</p> <p>今回の試験体はシリコンを用いたものとし、施工方法の違いによる影響を確認する為に施工する機械を電動ドライバーから施工性の高い高圧接続ねじ打ち機(以下、ねじ打ち機)に変更させた仕様、ねじ打ち機を用いて面材にビスを過度に埋め込ませた仕様の二体の試験体に対し、JMA-神戸波-NS成分を想定した地震波を与え、その応答と試験体の劣化を検証した。</p> <p>本応答装置を利用して大地震を再現した動的加力実験を行った後、当該耐力壁そのものを更に面内せん断静加力実験を京大生存圏にて行う事で制振素材の有無や種類の違いによる耐力劣化に対する抑制効果を精密に検証する。</p>
利用形態 (該当する項目を■にし てください)	<input checked="" type="checkbox"/> トライアルユース <input type="checkbox"/> 成果公開利用 <input type="checkbox"/> 成果非公開利用
利用期間	2016年09月21日 ～ 2016年09月28日
試験体仕様 (大きさ・重量)	<p>寸法：幅 3000mm(壁幅：芯々910mm)×高さ 2742.5mm×厚 105mm 重量：およそ 530kg(設計用の錘を含む、但し、試験体設置用の架台等を除く) 1枚 30kg の備品錘を梁両側の左右に計 8 枚取り付ける。 試験体数：計 2 体</p>
加振内容	<p>入力波：兵庫県南部地震波等を使用 加振パターン：本震前→本震→余震のように実際の地震を想定し地震波を 20%→50%→80%→100%→80%と、5段階ごとに分け複数回加振を行う。実験の前後に SW 波による加振も行う。</p>

次項に続く

<p>実験結果の概要と 実験により得られ た成果</p>	<p>施工に使用する機械を電動ドライバーからねじ打ち機に変更させた仕様では、シリコンコーキング材を石膏ボードと重なるように柱、土台には 50mm の幅で施工し、梁には 90mm の幅で施工した。</p> <p>ねじ打ち機を用いたシリコン仕様では、JMA-Kobe波の20～80%を加振した際には試験体に目立った損傷が見られず、100%加振時では柱脚部付近のビスが数本石膏ボードにめり込み始めたことを確認できた。最終加振時にはビスのめり込みが進行せず、めり込み以外の損傷も見受けられなかった。過年度に行ったシリコンを用いた試験体と層せん断力、層間変位共にほぼ同等な数値となった。地震波を入力した段階ではビスの打ち込み方での影響はなく、シリコンが接着材として効果を発揮しているため、面材と躯体の一体性を向上させ、せん断力を負担していると考えられる。上記の実験結果より、ねじ打ち機を用いることによる構造性能への影響は殆ど無いと見込まれる。</p> <p>ねじ打ち機を使用するにあたっては、機械の出力調節と施工者の力加減により施工の仕上がりに差が出る。打ち込む時の出力が若干大きくなると、石膏ボードの原紙をビスの頭部が 3mm 前後めり込むことが施工検証により把握できた。石膏ボードの耐力は原紙で保持されている部分も多いため、石膏ボードビスが原紙を破って過度に埋め込まれた場合、構造性能が低下すると見込まれる。実際に試験体に地震波を入力したところ、層間変位に関しては電動ドライバーでビス頭が過度に埋め込まれていない仕様の実験結果と比較して若干大きくなっていたが、損傷はほぼ同じであった。100%加振時に柱脚部付近のビスのめり込みが進行していたことが確認できた。石膏ボードの原紙で耐力を負担する度合いが若干低下しても、シリコンを用いたことにより一体性が向上したため、ビス周りの影響が試験体全体としてはそれ程大きくなかったと考えられる。</p> <p>ねじ打ち機を用いることによる施工性の向上を図り、その影響を確認した今回の二つの試験体の実験結果より、ねじ打ち機を用いた場合でも制振素材を用いることで制振素材を用いない標準仕様と比べて損傷を大幅に抑えられ、シリコンを用いて電動ドライバーで施工した試験体と比較しても同等の構造性能を保持していることが明らかとなった。シリコンを用いた耐力壁であれば、ビスの施工に電動ドライバー又はねじ打ち機のいずれを使用しても十分な耐力劣化抑制効果を確認することができた。加えて、ビスの埋め込みが過度になった場合でも、制振素材を用いることで構造性能の低減を抑制できると考えられる。</p>
<p>社会、経済への波及 効果の見通し</p>	<p>本研究の主目的である、市況で一般的かつ安価な素材を活用し、木造住宅の耐震性能の保持及び劣化抑制効果を得られることが検証できている。今後はより実用化を目指し性能の安定性や施工条件等、異なる仕様で検証を進める。</p>
<p>発生した発明・著作物など (特許名称・出願番号・出願人、雑誌掲載資料)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ Study on Dumping Effect of Wooden Bearing Shear Wall (World Conference on Timber Engineering 2014, Quebec, 2014.8) ・ STUDY ON SUPPRESSION EFFECT AGAINST STRUCTURAL PERFORMANCE DEGRADATION OF WOODEN SHEAR WALLS BY USING DAMPING MATERIALS (World Conference on Timber Engineering 2016, Vienna, 2016.8) ・ 制振素材による木造住宅の耐力劣化抑制に関する研究 その 1～その 3 (日本建築学会大会 2015 講演番号 22149～22151) ・ 制振素材による木造住宅の耐力劣化抑制に関する研究 その 4～その 5 (日本建築学会大会 2016 講演番号 22232～22233)
<p>その他</p>	