

# 「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 29 年 10 月 7 日

防災研究所長 殿

[利用代表者]

氏 名 那須秀行 (52 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。耐力壁に劣化抑制性能を期待できる素材(以下、制振素材)である、紙やすりとブチルゴムを組み合わせ用いることで、素材それぞれの良い特性を活かせるか、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した。3体の試験体には、制振素材を主材と面材の接触面に対しブチルゴムを内側に、紙やすり(60番)を外側に貼り付けた。2つの制振素材の幅比率は日本工業大学で行った先行実験の結果を基にブチルゴムを10mm、紙やすりを40mmと決めた。</p> <p>また別仕様の耐力壁として、筋かいを用いてその圧縮端部にゴムと鉄板を積層した制振素材を用いた試験体も1体実施した。筋かい耐力壁にも制振素材を用いて劣化抑制効果を持たせられるかを検証した。加振波には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状態を検証した。</p> <p>本応答装置を利用して大地震等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京大生存研にて更に面内せん断静加力実験を行う事で、制振素材による木造耐力壁の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"/> 成果公開利用 <input type="checkbox"/> 成果非公開利用
利用期間	2017年09月19日 ～ 2017年09月21日
試験体仕様 (大きさ・重量)	<p>寸法：幅3000mm(梁長を含む、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枚取り付けた。            試験体数：計5体</p>
加振内容	<p>入力波：兵庫県南部地震波等を使用した。            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段階に分け複数回加振を行った。実験の前後にSW波による加振も行った。</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>振動台実験で JMA-神戸波 100%加振の結果、紙やすりのみを使用した試験体は標準仕様と比べ、目視による損傷はなく最大層間変位を 8mm に抑えることができ劣化抑制の性能は十分に期待できることが確認できた(図 1)。しかし荷重-変位グラフ(図 2)で比較すると、ブチルゴムを使用した場合に比べると応答変位が大きかった。このことから、地震力への抵抗力として紙やすり粗面の摩擦による抵抗力はブチルゴムによるそれよりも低いということがわかった。</p> <p>紙やすりとブチルゴムを複合使用した 3 体の試験体にて実験を行った結果、ほぼバラツキのない性能を確認でき加振時の最大応答変位も 5.5mm 程度と安定した性能を発揮した。この試験体は、これまでに行われた制振素材無し(標準仕様)の試験体と比較すると、変位が 1/10 以下に抑えられビスのめり込みや傾きも見られなかったため初期剛性が高いことが確認できた。制振素材をブチルゴムのみで製作した試験体との比較では、最大の層間変位や荷重に大きな違いはないが、ブチルゴムの方がエネルギー吸収量が高い結果となった。</p> <p>筋かい耐力壁に関しては、加振時の柱に 2~3mm の浮き上がりが見られた。また、固有振動数は標準仕様の筋かい耐力壁に比べ若干低い値を示した。</p> <p>この後、生存研における静加力実験によって残存耐力を検証し、ブチルゴムと紙やすりの剛性やエネルギー吸収能力の差などを把握する。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="446 896 925 1209"> </div> <div data-bbox="957 896 1436 1209"> </div> </div> <p style="text-align: center;">図 1. 標準仕様と紙やすり仕様の比較</p> <p style="text-align: center;">図 2. 素材複合仕様 3 体とブチルゴム仕様の比</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か」ということが検証できている。今後は、より実用化を目指し耐久性等について検証すると共に、数値解析等を駆使し、1 棟全体での劣化抑制効果のシミュレーションも行い検証を進める。</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"> <li>・ Study on Dumping Effect of Wooden Bearing Shear Wall (World Conference on Timber Engineering 2014, Quebec, 2014. 8)</li> <li>・ 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)</li> <li>・ 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)</li> <li>・ 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)</li> </ul>
<p>その他</p>	<p>本研究は、平成 29~31 年度 JSPS 科研費 基盤研究(C)「課題番号 17K06653 塗布状制振素材及びテープ状制振素材による木造制振耐力壁の開発と実棟 3 次元挙動解析：研究代表者 那須秀行」と関連して実施している。</p>

- 1) 実験終了後、速やかに(原則1ヶ月以内に)提出下さい。  
提出先:京大防災研究所 社会防災研究部門・都市空間安全制御分野  
(E-mail: [ito@zeisei.dpri.kyoto-u.ac.jp](mailto:ito@zeisei.dpri.kyoto-u.ac.jp))
- 2) 文部科学省への評価報告が求められています。  
知的財産権等の成果の追跡調査にもご協力宜しくお願い致します。