

## 木造住宅の耐震改修促進に向けた有開口面材耐力壁の実用化

正会員 ○ 井戸田秀樹\*<sup>1</sup> 同 花井 勉\*<sup>2</sup>  
同 山根 光\*<sup>3</sup> 同 津田 康生\*<sup>4</sup>

木造住宅 耐震改修 低コスト  
面材耐力壁 部分的開口

## 1. はじめに

安価な耐震改修プランは住宅所有者が改修工事に踏み切る上で重要な切り札である。安価なプラン実現のためには、施工手間を極力抑えると同時に現場の様々な予期せぬ要求に応えうる自由度の高い工法が必要である。

こうした位置づけのもと、安価で自由度の高い工法として有開口面材耐力壁の耐力評価が継続的に行われており<sup>1)2)</sup>、すでに2,500棟を超える施工実績を持つ(愛知県耐震改修補助対象物件)。有開口面材耐力壁は構造用合板を柱梁等の軸材に釘で接合する在来の工法であるが、部分的な面材の開口を許容する。これにより、天井や床の解体を必要としない施工の省力化や、換気扇やダクトなどが貫通する壁面の耐力要素化も可能となる(図1)。

本工法の最大の特徴は、対象建物ごと様々に異なる寸法や納まりの制約に対して極めて柔軟に対応できる点にある。この特徴をより拡張するため、様々な仕様の有開口面材耐力壁について2008年から継続的に性能評価実験を実施してきた。本報は、現在までに評価が完了した有開口面材壁を整理し、その実用化の進捗を報告するものである。

## 2. 有開口面材耐力壁の分類と整理

面材に許容する開口位置はその壁の使用目的に応じて様々である。また、壁体内の土壁の有無や設備機器との干渉により間柱や裏棧の施工が不可能な場合もある。そこで基本的な分類軸として下記の3項目を設定した。

分類軸1: 面材および耐力要素に関わる仕様 [大壁 (t=9mm), 大壁 (t=12mm), 真壁 (t=9mm), 真壁 (t=12mm), 土壁, 筋かい]

分類軸2: スパンおよび開口位置に関わる仕様 [半間, 一間, 上下あき半間, 上下あき一間, 長押半間, 押入半間, 矩形開口半間, 矩形開口一間]

分類軸3: 面材受仕様 [裏棧あり, 間柱なし, 裏棧なし, 補強あり, アルミ裏棧(柱のみ), アルミ裏棧(四周)]

以上のような分類軸に対し、分類軸1に百の位の数値、分類軸2に十の位の数値、そして分類軸3に一の位の数値を対応させて整理したものが表1である。

表1で耐力壁形状の示されている欄は実験を実施した仕様である。仕様の選定にあたっては、耐震改修工事あるいは設計に関わる実務者からの要望に基づいている。最も基本的な大壁+半間の仕様に加え、上下あき、押入タイプに現場からの要望が高いことがわかる。

土壁試験体の開口は、土壁を撤去せずにHDアンカーなどの接合部金物の施工を想定したものである。また、アルミアンクルを用いた真壁補強は、土壁を残したまま真壁仕様で構造用合板を施工するための工法である<sup>1)</sup>。

表中に表記されている低減係数は、開口のない一般的な面材壁に対する壁基準耐力の比を表す。面材に開口を許すことで当然壁基準耐力は低下するが、その低下率を定量的に評価して改修設計に使用できることが安価な改修プランの実現に大きく貢献している。

尚、釘ピッチ、裏棧、受け材サイズ等の標準仕様は表2に示す通りである。また、各仕様の詳細は文献<sup>2)</sup>およびHP<sup>3)</sup>を参照されたい。

## 3. まとめ

改修現場から要望の高い仕様に対して耐震改修用耐力壁の実験と性能評価を継続的に実施・蓄積し、それを一覽表に整理した。この一覽表を用いることで耐震改修設計ではより安価な改修プランが実現するとともに、現場監理においては仕上撤去時に遭遇する想定外の事象に対し臨機応変に仕様を変更するための選択肢が飛躍的に広がることになる。

今後はさらに耐震改修現場からの需要を適切に反映させることで有開口面材耐力壁の仕様を拡大し、さらなる耐震改修促進に繋げていきたい。

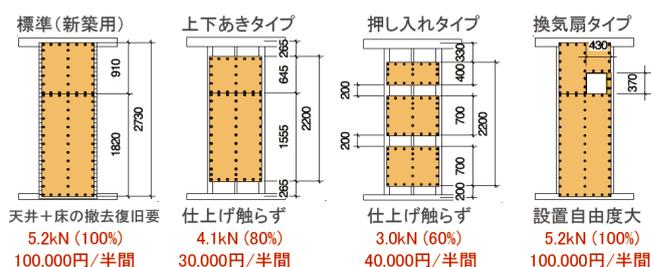


図1 有開口面材耐力壁工法の特徴

表 1 有開口面材耐力壁の仕様

一の位	A-100大壁 構造用合板厚9mm					A-200大壁 構造用合板厚12mm						
	10 半間	30 上下あき 半間	60 押入 半間	70 開口		10 半間	20 1間	30 上下あき 半間	40 上下あき 1間	60 押入 半間	70 開口	80 開口 1間
1 裏棧あり	A-111 (カ),(マ) ⑦ @150 1.0	A-131 ⑦ @150 0.8	A-161 ⑦ @150 0.6									
2 間柱なし	A-112 ⑩ @150 0.8	A-111(カ) 対象壁勝ち ⑩ 1.0	A-111(マ) 対象壁負け ⑩ 0.8			A-222 ⑬ @100 0.9	A-232 ⑯ @100 1.0	A-242 ⑬ @100 0.6				
3 裏棧なし	A-113 ⑯ @100 0.8			A-173 換気扇 ⑯ @100 0.7	A-213 ⑮ @100 1.0	A-223 ⑬ @100 0.4	A-233 (カ),(マ) ⑨ @100 0.7		A-263 換気扇 ⑨ @100 0.35	A-273 換気扇 ⑨ @100 0.9		
4 補強あり		A-134 ⑦ @150 1.0					A-234 ⑯ @100 1.0	A-233(カ) 対象壁勝ち ⑯ 0.7	A-111(マ) 対象壁負け ⑯ 0.5	A-274 ⑯ @100 0.5	A-284 ⑯ @100 0.3	
一の位	A-300真壁 構造用合板厚9mm					A-400真壁 構造用合板厚12mm						
	10 半間	20 1間	30 上下あき 半間	50 長押 半間	60 押入 半間	10 半間	20 1間	30 上下あき 半間	40 上下あき 1間	50 長押 半間	60 押入 半間	
1 裏棧あり	A-311 ⑬ @150 1.0											
2 間柱なし	A-312 ⑯ @100 0.7						A-422 ⑮ @100 0.9		A-442 ⑬ @100 0.6			
3 裏棧なし	A-313 ⑯ @100 0.6					A-413 ⑯ @100 1.0	A-423 ⑬ @100 0.4	A-433 ⑯ @100 0.8				
4 補強あり			A-334 かさ上げ ⑬ @150 1.0									
5 アルミ縦			A-335 ⑮ @100 0.7	A-355 ⑮ @100 0.5	A-365 ⑮ @100 0.3			A-435 ⑨ @100 0.8		A-455 ⑮ @100 0.7	A-465 ⑨ @100 0.4	
6 アルミ 四周	A-316 ⑯ @100 0.6	A-326 ⑮ @100 0.3					A-426 ⑮ @100 0.4					
一の位	A-800土壁			A-900筋かい								
	10 半間	20 上あき	30 上下あき	10 半間								
1 標準	A-811 ⑬ 1.0	A-821 ⑬ 0.5	A-831 ⑬ 0.4	A-911 壁基準耐力 6.2kN/m 壁基準剛性 1300kNrad/m ⑦								
2 1隅 欠け	A-812 ⑯ 0.8	A-822 ⑯ 0.45										
3 2隅 欠け	A-813 ⑯ 0.6											
4 4隅 欠け	A-814 ⑯ 0.45											
5 アルミ			A-835 ⑯ 1.0									

○ : 評価(予定)年度(20○年度)  
 @ : 構造用合板釘ピッチ  
 α : 標準大壁に対する低減係数  
 α : 標準土壁に対する低減係数  
 α : 標準大壁(土壁)に対する低減係数  
 (2016年度は未評価のため仮)

**表 2 標準仕様**

A-111 標準大壁	A-335 真壁上下あき
構造用合板9mm以上 合板との接合 NS5, CN50@150以下 四周打ち、端あき15mm以上 継手受材: 奥行30×見付40 四方受材: 対し2-N75斜め打ち 間柱: 三ツ割材以上 下地受材: 奥行30×見付40 四方受材: 対し2-N75斜め打ち	構造用合板9mm以上 合板との接合 木タツピングビスL=30@100以下 川の字打ち、端あき15mm以上 端部端あき20mm以上 受材: アルミ不等辺アングル 9×40 t=1.5以上 受材と柱の接合 木ビス(コースレット) L=32@100以下

**謝辞**  
 本工法の評価は、愛知建築地震災害軽減システム研究協議会の活動の一環として実施した。関係者各位に感謝申し上げます。

**参考文献**

- 1) 井戸田秀樹, 山崎和浩, 花井勉, 川端寛文, 石井渉, 山田耕司: 壁面に部分的な開口部を有する木造面材耐力壁の耐震性能, 日本建築学会技術報告集, 第17巻, 第37号 879-884, 2011.10
- 2) 愛知建築地震災害軽減システム研究協議会: 木造住宅低コスト耐震補強の手引き, 2016.3
- 3) 減災協議会ホームページ: <http://www.aichi-gensai.jp/>

\*<sup>1</sup> 名古屋工業大学大学院社会工学専攻 教授・工博  
 \*<sup>2</sup> 株式会社えびす建築研究所 博士 (工学)  
 \*<sup>3</sup> 株式会社えびす建築研究所 修士 (工学)  
 \*<sup>4</sup> 名古屋工業大学大学院社会工学専攻博士前期課程

\*<sup>1</sup> Prof, Nagoya Institute of Technology, Dr.Eng.  
 \*<sup>2</sup> President, Ebisu Building Laboratory Co., Dr.Eng.  
 \*<sup>3</sup> Ebisu Building Laboratory Co., Mr.Eng.  
 \*<sup>4</sup> Graduate Student, Nagoya Institute of Technology