

## 無下地板構法におけるラスの低降伏効果がもたらすモルタル壁の耐震性能

正会員 ○平野彰彦\* 同 田畑雅幸\*\*  
同 濱 幸雄\*\*\*ラス 面材下地 耐震  
低降伏 靱性 剛性

## 1. はじめに

現行の基準では、モルタル壁の強度は、木摺やラスシート等の下地効果による壁倍率で評価されている。また、モルタル壁の地震による剥落要因として、JASS15 に示されているタッカ釘のピッチ不足、ラスの質量不足などが指摘されている。しかし、昨年度実施したラス種類の耐震評価時にもみられた事象から、地震被害の大規模剥落であるラスシートや木摺を含めた剥落の一要因として、モルタル面の高剛性による外壁材の変形の拘束が、応力の集中として下地材の釘抜けを引き起こしたものと考えた。本報では、高剛性の面材下地を張った外壁構法に対し、地震エネルギーを低降伏材で吸収する制振の考えにより、ラス材の粘りをを用いた無下地板モルタル壁の耐震性能を検討し、モルタルの持つ剛性とラスの靱性の耐震性能を生かした省コスト構法として検証した。

## 2. 試験概要

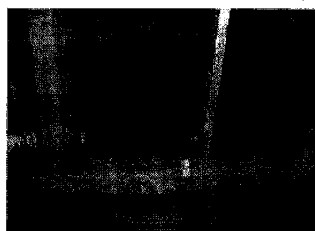
## 2.1 試験方法

試験方法は、建築基準法施行令第46条第4項の表1の(8)に基づく木造軸組耐力壁の試験法による柱脚固定の無載荷式の正負交番繰り返し加力でおこなった。

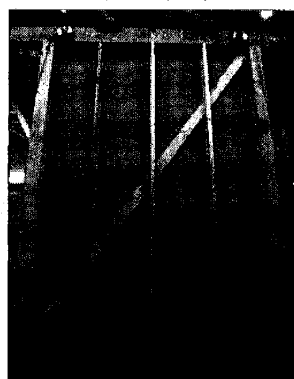
## 2.2 試験体および使用材料

試験体は、上記規定の w1820×h2730 とした。モルタル部の強度増加の影響を検討するため、壁倍率の異なる耐震部材を用い、写真1に示すA構法、B構法とした。

A構法は、在来軸組工法に構造用合板(壁倍率2.5)を釘打ち、通気胴縁に防水紙、ラスをタッカ釘で張りモル



上: 合板下地-A構法



右: 筋違-B構法

写真1 合板下地と筋違構法の試験体

タル施工した。

B構法は、在来軸組工法に圧縮筋違(壁倍率2)を金物で留め、通気胴縁に防水紙、ラスをタッカ釘で張りモルタル施工した。

使用モルタルは、一般に流通しているベースモルタルB(JASS15 M-102)の2回塗り(20mm)、4週の性状結果は、乾燥収縮0.093%、圧縮強度5.74N/mm<sup>2</sup>、曲げ強度2.19N/mm<sup>2</sup>(20±2℃、60%±5%)とした。

使用したタッカー釘は、脚長32mm 間隔150mm(胴縁上下方向)、左右455mm(縦胴縁)とした。

## 3. 試験結果及び考察

## 3.1 実験結果および評価値

荷重-変位データから壁倍率を算出し、表1、2にまとめた。A構法は、壁倍率2.69となった。B構法は、壁倍率2.80となった。

表1. 開口無壁の壁倍率(構造用合板)

	試験体1	試験体2	試験体3	平均	変形係数	ばね係数	短冊容せん断力	壁倍率
Py	8.62	10.41	11.30	10.66	0.2	0.9068	9.60	2.69
R#0.2/δs	10.64	9.76	12.88	11.09	0.2	0.9068	10.65	2.82
2/3Rmax	11.31	11.18	13.76	12.08	0.2	0.9068	10.95	3.07
1/120radP	13.65	13.65	13.65	13.65	0.2	0.9068	12.37	3.47

表2. 開口無壁の壁倍率(圧縮筋違)

	試験体1	試験体2	試験体3	平均	変形係数	ばね係数	短冊容せん断力	壁倍率
Py	15.60	13.48	15.20	14.76	0.2	0.9068	13.37	3.75
R#0.2/δs	11.79	8.73	12.59	11.04	0.2	0.9068	10.00	2.80
2/3Rmax	17.97	15.39	16.95	16.77	0.2	0.9068	15.19	4.26
1/120radP	18.25	15.73	17.20	17.06	0.2	0.9068	15.45	4.33

## 3.2 モルタル壁の破壊性状と耐震性能

破壊性状を目視並びに、木の破壊と釘抜けの突発音とモルタル部の破壊をAEカウントで検証した。

A構法では、層間変形角の増加に伴い合板とモルタルが一体化した変形のため、外周部の釘がゆるやかに抜け、図1の木部破壊の突発音も相対的に緩やかに増加した。また、図2に示すモルタルの破壊時に発生するAEカウントは、ほとんど発生せず、1/50rad以降は合板が回転するためAEカウントは減少した。実験結果の壁倍率は

2.69 となり、基準値 2.5 (構造用合板) に対し、モルタル壁の付加による強度増加は 0.19 と小さかった。また、終局時の破壊状況は、写真 2 に示すように合板の留釘が間柱以外で抜けており、合板~モルタルの損傷はなかった。

B 構法では、図 1 の音圧グラフに示すように変形角 1/75rad で突発音が発生し、筋違部材の座屈破壊が始まり、終局時の 1/15rad までラスが伸び、モルタルの剥がれに伴い図 2 の AE カウントが増大し、写真 2 に示すように壁外周部のラスが破断した。壁倍率は、A 構法同等以上の 2.8 となり、基準値 2.0 (圧縮筋違) に対し、モルタル壁の付加による強度増加は 0.8 となった。

また、壁倍率の算出は、破壊性状が示すように A 構法は、降伏耐力で求まり、B 構法は、ラスの低降伏と靱性破壊が示すように終局耐力で求まった。

4. まとめ

本研究の結論は、以下のとおりである。

- ① 省コスト構法として下地面材を省略することで、地震エネルギーを直接ラスに伝達することができた。
- ② 剛性の高いモルタルと緊結したタッカ釘に挟まれたラスを低降伏のダンパーとして、地震エネルギーを吸収することで、構造体に及ぼす影響を低減できることがわかった。

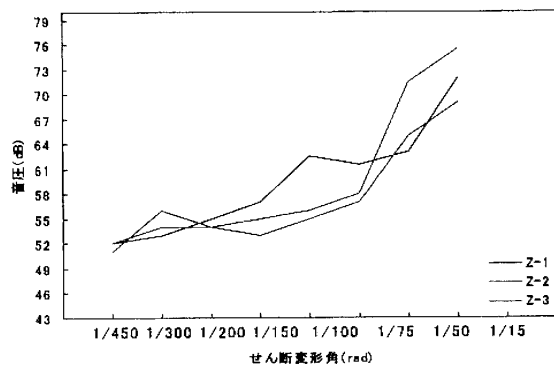
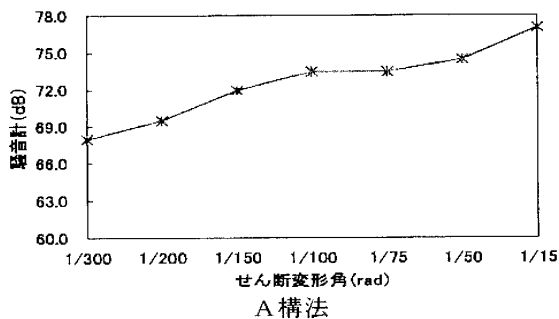


図 1 変形量と音圧 (破壊音)

- ③ 昨年の実験で選定した粘りが強くエネルギー吸収能力が高いラスを用いた場合、下地面材のないモルタル壁部分は、壁倍率を 0.8 と同定できた。
- ④ モルタル壁の面材のある場合、壁倍率の加算値は 0.5 以下となり、面材が無い場合、耐力壁の壁倍率の加算値として 0.5 以上となった。

謝辞

実験の遂行では、当校の大石哲也講師、試験体の製作では、タイガー産業 (株) 代表取締役社長の相庭博様にご協力頂きました。ここに記し謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 日本建築学会: JASS15 左官工事
- 2) 平野彰彦他: ラス下地モルタル塗壁の耐震性能に及ぼすラス仕様の影響, 日本建築学会学術講演梗概集 A-1 (横浜), pp911-912, 2006, 9

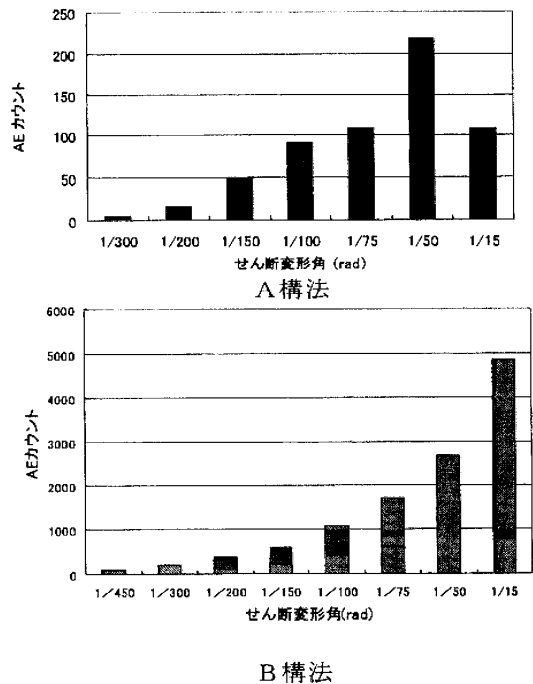


図 2 変形量と AE カウント

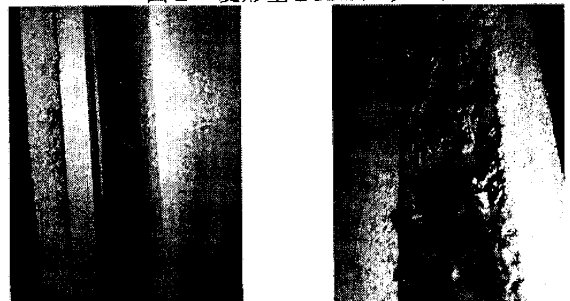


写真 2 終局時の破壊  
A 構法: 釘の抜け B 構法: ラスの伸び

\*北海道職業能力開発大学校 教授  
\*\*北海道職業能力開発大学校 教授・工学博士  
\*\*\*室蘭工業大学 助教授・博士(工学)

\*Prof., Hokkaido Polytechnic College  
\*\* Prof., Hokkaido Polytechnic College, Dr.Eng.  
\*\*\*Assoc.Prof., Muroran Institute of Technology, Dr.Eng.