

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

正会員 ○平野彰彦* 同 田畑雅幸**
同 濱 幸雄***ラス下地 モルタル 重量
ひび割れ 性能評価 破壊性状

1. はじめに

木摺及びラス下地のモルタル壁の地震による剥落は、事例として近年も報告されている。モルタル壁の剥落要因として、錆による劣化、シート厚さ不足、タッカー釘の脚長、施工ピッチ不足、ラスの質量不足など材料と施工の両面から、JASS15 に耐震を考慮した仕様が規定されているが、ひび割れ・耐力等の性能面の評価が難しく明確ではない。また、ラスに関する規格においても鋼製金網下地の形状・重量区分は明記されているが、モルタルの付着性状などの性能面が十分に評価されていない。

本報では、性能評価法を検討するための基礎データとして、ラス下地がモルタル壁に及ぼす影響について面内方向の変形状を確認し検討をおこなった。

2. 試験概要

2.1 試験方法

試験方法は、動的試験ではなく変形量と性状の関係を評価検討するため、JASS15 左官工事の木摺下地の実験を参考とし、耐力壁の面内方向せん断試験を採用した。せん断試験は、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無載荷式の正負交番繰り返し加力でおこなった。

なお、この試験は壁倍率の評価法であるが、既往の研究のモルタル木摺壁ならびに土塗壁の性能試験を参考として今回のモルタル壁の性能評価をおこなった。

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。今回の躯体は、木摺下地ではなく、耐震強度の強い構造用合板 12mm 下地・通気胴縁工法を採用した。

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週後の性状結果は、乾燥収縮 0.093%、圧縮強度 5.74N/mm²、曲げ強度 2.19N/mm² (20±2℃、60%±5%) とした。また、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。

2.3 実験計画

ラス下地が壁の性能に影響を及ぼす要因としてラスの種類、形状 (◇:網式、□:補強筋式) および重量に着目し、

「平ラス,細,◇,重」(以後Aラス)、「リプラス,細,□,重」(以後Bラス)、「平ラス,粗,◇,軽」(以後Cラス)、「溶接金網,粗,□,軽」(以後Dラス)、繰り返し各3体で計画した。

3. 試験結果及び考察

3.1 評価データの算出

試験時に測定した荷重-変位データから壁倍率を算出し、評価用のデータとして表1にまとめた。

表1. ラス種類別の壁倍率

	Aラス	Bラス	Cラス	Dラス
供試体1	2.4	2.8	1.7	2.1
供試体2	2.5	2.9	2.0	2.2
供試体3	2.7	2.7	2.3	2.5

3.2 ラスの評価における壁倍率の有効性の検討

前項の評価データにより一元配置のF検定をおこなった結果、ラス種類のF値は8.53となり5%有意水準で有意であった。表1よりラス種類によって壁倍率に違いがあることがわかった。また、壁倍率の母平均は、水準(Bラス)が最も高い値を示し、水準(Cラス)が最も低い値を示すことがわかった。

3.3 壁の耐震性能に影響を及ぼすラス要因の検討

ラス種類により耐震性能に差がでることがわかり、その要因をラスの形状と重量の2因子で二元配置のF検定をおこない検討した。二元配置のF検定の結果、要因1(形状)はF=5.12、要因2(重量)はF=20.48、交互作用はF=0であり、要因1、2は5%有意水準で有意であった。

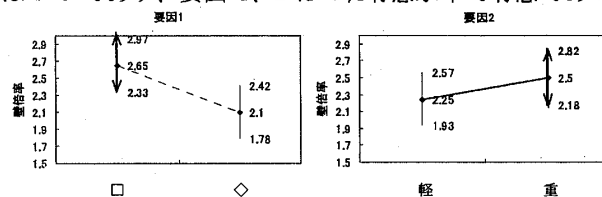


図1. 要因1の推定値

図2. 要因2の推定値

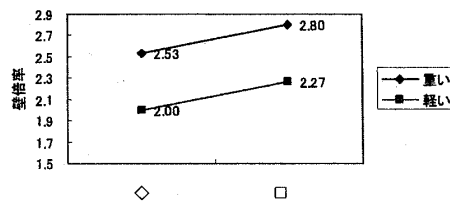


図3. 要因1・2の交互作用

Influence of Lath Specification on Seismic Performance of Lath mortar wall

HIRANO akhiko, TABATA masayuki, HAMA yuki

図1に要因1(形状)、図2に主効果の要因2(重量)の水準間の点推定と最小有意差(lsd.)の値を示す。図3に要因1と要因2の交互作用を示す。

重量因子の母平均の推定結果より、水準(重)が高い値2.5を示し、水準(軽)が低い値2.25を示した。また、母平均とlsd.から判断し、更に比較実験をおこない確認する必要があると思われる。

ラスの形状要因が面内方向の耐力に影響を及ぼすことがわかった。

ラスが面内方向の耐力に影響を及ぼす要因の主効果は、重量要因であることがわかった。

本試験条件では、形状と重量による交互作用はないことがわかった。

3.4 ラスの重量要因と耐震性能の相関関係

前項の結果から、重量要因は耐力向上と重要な関係があると考えられるため、ラスの単位重量と壁倍率の相関を求め表2に示す。相関係数は0.81と強い正の相関関係があることがわかった。ラスの重量は耐力に大きな影響を及ぼす要因であることが確認できた。

表2. ラス単位重量と壁倍率の相関

試験体	ラス単位重量 (kg/m)	壁倍率	偏差 X	偏差 Y	偏差積
Aラス	1.24	2.5	0.30	0.13	0.04
Bラス	1.19	2.8	0.25	0.43	0.11
Cラス	0.30	2.0	-0.64	-0.38	0.24
Dラス	1.02	2.2	0.08	-0.18	-0.01
平均	0.94	2.4	偏差積の平均		0.09
標準偏差	0.38	0.30			0.81

3.5 ラスの要因による性能評価法の検討

モルタル壁は剛性が高く、すべてのラス下地モルタルでひび割れが生じなかったことから、面内せん断方向の評価方法は目視以外で、性能を明確にわかる評価法として保有水平耐力の破壊形式の考えにより検討し試行した。

試験から得たデータにより、完全弾塑性モデルを作成し、算出した建物の水平加力エネルギーの吸収能力を示す面積(以後面積)を基に性能を分析し検討した。

(1) 面積、最大荷重、終局変位

面積、最大荷重、終局変位の相関関係を検討した。面積と最大荷重の相関係数は0.71、面積と終局変位の相関係数は0.87となり、最大荷重、終局変位ともに面積と強い正の相関があることがわかった。

最大荷重が大きいと面積は大きくなり、終局変位が大きいと面積が大きくなることがわかった。

(2) ラス種類による性能評価

完全弾塑性モデルから算出した値を基に壁の破壊形式の違いを相対的に比較し考察した。

平ラス(Aラス・Cラス)は、図5の終局変位が他の二つのラスよりも大きく、図4の面積も大きい。このことから、完全弾塑性モデルを含めて考察し、平ラスを用いた壁は、面内方向において『曲げ破壊形式』の性能を示すと推定した。

リプラス(Bラス)は、図4の面積が小さい値で、図6の最大荷重が大きく図5の終局変位が小さい、最大荷重後の粘りがないことから『せん断破壊形式』の性能を示すと推定した。

溶接金網(Dラス)は、図4の面積が小さくリプラス寄りであるが、図5の終局強度と図6の最大荷重が平ラス寄りであるので、平ラスとリプラスの中間の『曲げ・せん断破壊形式』の性能を示すと推定した。

結果としてラスの種類による壁の性能の違いを相対的に3通りの破壊形式で分類した。

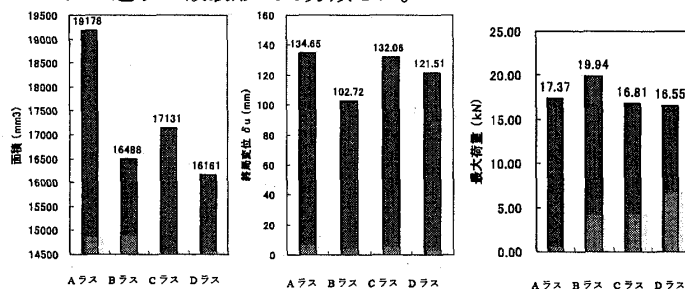


図4. 面積(エネルギー) 図5. 終局変位

図6. 最大荷重

4. まとめ

本研究の結論は、以下のとおりである。

- ① ラスの種類、形状、重量要因が構造体の面内せん断方向の耐震性能に影響することがわかった。
- ② 平ラスは、粘りが強くエネルギー吸収能力が高いことがわかった。
- ③ リプラスは、最大荷重が大きい、粘りはあまりないことがわかった。
- ④ ラス仕様とモルタル壁の耐震性能や破壊形式の関係を性能評価における指標のひとつとして提示した。

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

*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.