

既調合軽量モルタル塗り通気工法外壁の構造性能

(その1) 全体概要

メタルラス	剥落安全性	軽量モルタル	正会員	○古賀一八*1	正会員	小野 泰*4
通気工法	ラスモルタル	耐震性	同	井上照郷*2	同	田原 賢*5
			同	宮村雅史*3	同	中尾方人*6

1.はじめに

ラスモルタル外壁は、全国平均で木造戸建て住宅の20%弱を占めている。

これまで、ラスモルタル外壁の地震による落下などが指摘されている。地震被害調査では、落下原因の主なものとは長期間にわたる湿気の滞留が原因である木下地の腐朽・ラスやステーブルの腐食、躯体の変形に追従できないステーブルの足長不足である。適切に施工されているラスモルタル外壁の多くは被害がほとんどないことも知られている^{1) 2)}。

近年、モルタル外壁の高耐久性化、剥落安全性確保に関する大きな動きがあった。中でも特質すべきものが2点ある。

一つ目は、2007年6月改定の日本建築学会建築工事標準仕様書 JASS15 左官工事の大改定である。この改定は、ラスモルタル外壁に関しては地震による被害軽減、耐久性向上をメインにおいている。地震による被害軽減に関しては、変形追従性を確保するためにステーブルの長さを19mm以上(写真-1)としたこと、雨水の浸入原因となるモルタル表面のひび割れ抵抗性を確保するためにガラスメッシュなどでモルタル表面を補強することなどである。

耐久性向上に対しては、ラス系下地鋼製金網の品質規準 JASS5M-101 に「ラスの素材による区分」を設け、直張り工法ではラス網の裏面までモルタルが回るように異形ラスとしたこと、防露対策に有効で、漏水による雨水の壁内滞留を防止し、ラス網の腐食を防止するように通気工法(図-2)を盛り込んだことなどである。

二つ目は、2009年10月施行の瑕疵担保履行法である。

この法律では、モルタル外壁に関しては、外壁のひび割れや外壁からの漏水が関連する。住宅瑕疵担保責任保険契約を行う場合は、住宅瑕疵担保責任法人が作成した仕様書が適用される。モルタル外壁に関連する当該仕様書には JASS15 の内容が盛り込まれ、通気工法、防水紙の重ね合わせ縦横 90mm、アスファルトフェルト 430 同等以上の防水紙、外壁開口部周囲の防水テープ使用、平ラスによる開口補強、ラスは平ラスを除くものの使用、既調合軽量セメントモルタル(以下、軽量モルタルという)は JASS15M-102(既調合軽量セメントモルタルの品質規準)適

合品となっており、JASS15 改定の狙いとしていた、漏水対策や耐久性向上の内容が盛り込まれている。

上記の動きにより、これまで懸念されていたモルタル外壁の耐久性および剥落安全性は飛躍的に向上することが期待される。

これらの動きに対し、NPO 法人湿式仕上技術センター(以下、NPO 法人という)ではモルタル塗り外壁の耐震性向上を目的として 2008 年 4 月に「木造モルタル塗り外壁の耐震診断・補強技術の開発研究会」を発足し、その中で標記主題の研究を進めてきた。

2. 研究会の体制と進め方

研究会は、学識経験者、ラス網メーカー、NPO 法人に所属する軽量モルタルメーカーなどで構成されており、下記の課題について研究を進めている。

- (1)木造モルタル塗り外壁の剥落等に関する調査
- (2)木造モルタル塗り外壁の劣化原因に関する調査
- (3)木造モルタル塗り外壁の耐震診断技術の調査・研究
- (4)木造モルタル塗り外壁の補強技術の開発

最終成果物は、NPO 法人が上梓している「外壁モルタル仕上げの改修マニュアル-木造住宅編-」に耐震性の評価方法と補強方法を盛り込む予定であるが、本報ではこれまで得られた結果の中から、2007 年度改定の JASS15 に示されている各種通気工法の水平加力試験結果について報告する。

3. 軽量モルタル塗り通気工法外壁の耐震性能確認実験の目的

実験では、耐震性能として最も不利と思われる、通気単層仕様やラス下地板を用いた通気 2 層仕様(図-2)で下記の項目について確認することとした。

- (1)軽量モルタルの耐震性能
- (2)通気工法の構造特性
- (3)開口部の影響
- (4)メッシュによるひび割れ抑制効果

- (1)の項目は、普通モルタルと比較して強度が小さい軽

量モルタルが、耐震性能にどのように影響を及ぼすかの確認である。

(2)の項目は、構造体に下地板が直接取り付けられている直張り工法と異なり、構造部材に通気胴縁を介して間接的に下地板が取り付けられていることから、構造的に不利と考えられ、その影響の確認である。

(3)の項目は、構造部材や下地板は面内方向の加力により平行四辺形に変形し、ラスモルタル部分は面内方向に剛なため回転変形であるので、開口の有無による影響および開口部周りのひび割れ発生状況の確認である。

(4)の項目は、開口部を含めたひび割れ抑制効果の確認である。

なお、ステープルの長さは、JASS15M-105 ラスモルタル用ステープルの品質規準に示す最小値である足長 19mm の 1019J 線を使用した。地震被害の多かったラスモルタルに使用されていたステープルは写真-1 に示す足長 12mm で線径の細い F 線(1210F)である。F 線 12mm のステープルはハンマータッカーを用いて手で下地板にハンマーを叩きつけることによりステープルを打ち付けることができ作業効率がよく、これまで多く使用されてきた。しかし、足長が下地板厚さと同じで短いため、地震の際に容易に抜け出し、脱落に至っていた。一方、足長 19mm の 1019J 線は写真-2 に示す様に下地板を貫通しており、図-1 に示すように変形追従性も高いことが確認されている。

通気工法は、図-2 に示すように、ラスモルタル裏面に通気層があり、壁上下の温度差や風により上部の小屋裏に外気が流れ、湿気は上方から排出され、結露水や浸入した雨水は下部の水切り部から外部に排出される機構で、耐久性の高い工法であり、現在主流となっている。

4. 本研究会成果の活用

本研究会でこれまで明らかとなってきたことは、通気工法は耐久性の高い工法であり、JASS15 の仕様を適切に施工することにより、剥落安全性が確保でき、さらに面内剛性の高いモルタル壁と構造躯体との力の伝達を適切に伝える仕組みを設ければ耐震壁としての期待が持てる構法であると考えられる。

参考文献 1)鈴木光 平成 16 年新潟県中越地震における湿式外壁被害調査(その2ラスモルタルおよび土壁の被害調査) 2005 年 9 月 日本建築学会学術講演梗概集 A-1 p241-242

2) 古賀一八 平成 19 年新潟県中越沖地震における外壁関連の被害について(その1モルタル外壁関連)建築仕上技術 2007 年 10 月号

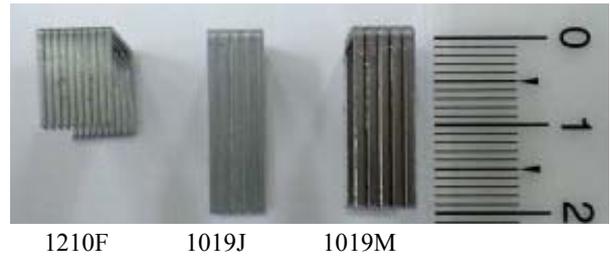


写真-1 各種ステープル

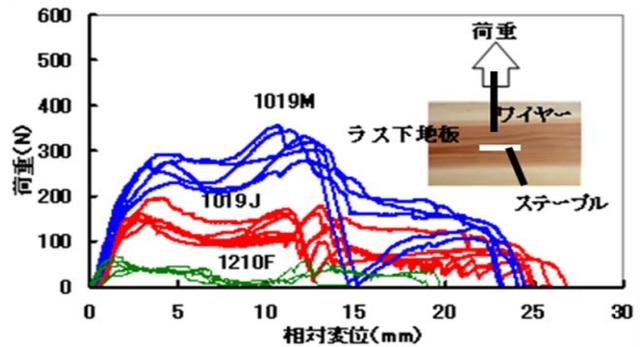


図-1 ステープルの垂直方向の変位-荷重関係

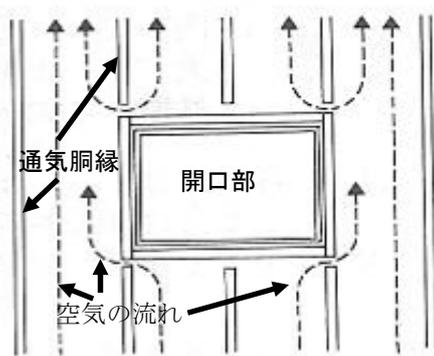


図-2 通気工法の概念図

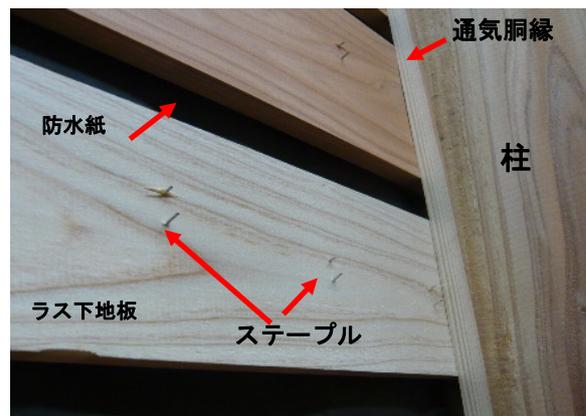


写真-2 単層下地通気工法

*1 日東コンクリート技術事務所
 *2 日本建築仕上材工業会
 *3 国土技術政策総合研究所
 *4 ものづくり大学
 *5 木構造建築研究所 田原
 *6 横浜国立大学

*1 Nitto Concrete technological office
 *2 Japan Building Coating Material Association
 *3 National Institute for Land and Infrastructure Management
 *4 Institute of Technologists
 *5 Tahara Architects of Wooden Structure Laboratory
 *6 Yokohama National University