

外装仕上げの現状と動向 (その2:木造住宅)」

日本建築仕上材工業会
軽量セメントモルタル部会

モルタル外壁の特徴

① 多種多様な意匠性を持たせることができます。



目地無し

モルタル外壁の特徴

① 多種多様な意匠性を持たせることができます。



モルタル外壁の特徴

① 多種多様な意匠性を持たせることができます。



モルタル外壁の特徴

① 多種多様な意匠性を持たせることができます。



モルタル外壁の特徴

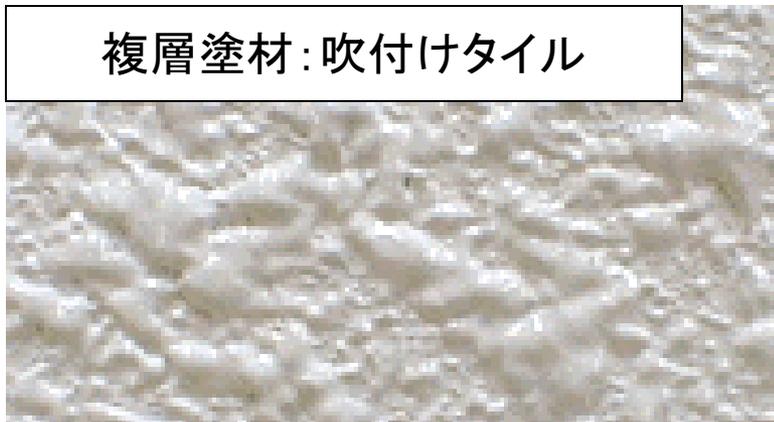
① 多種多様な意匠性を持たせることができます。

目地無し柱



汎用的な仕上げの例

複層塗材:吹付けタイル



複層塗材:吹付けタイル



薄塗材E:樹脂リシン



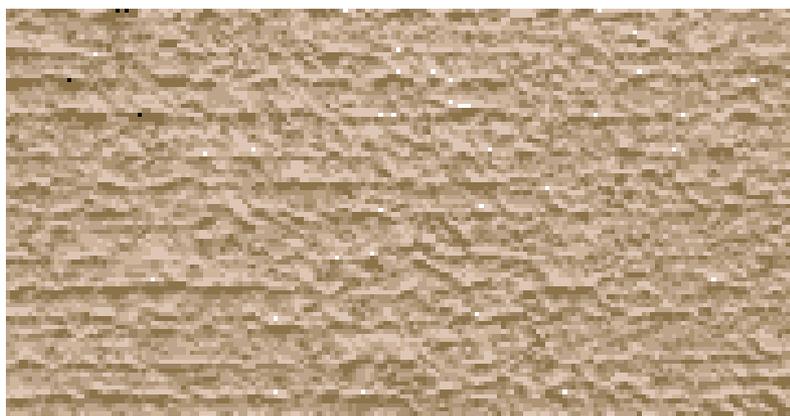
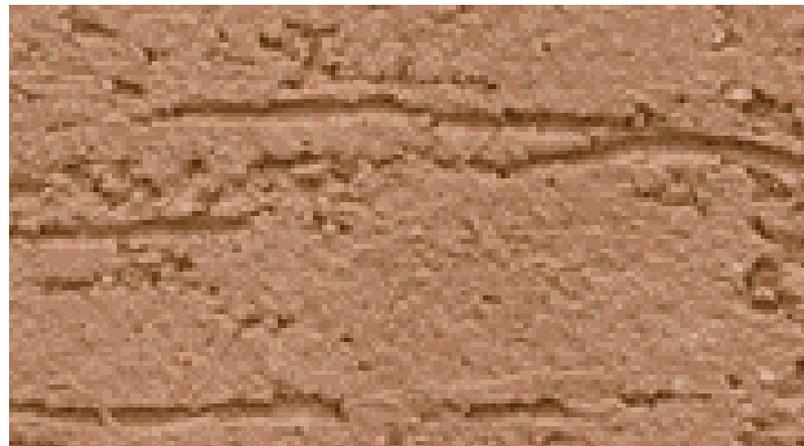
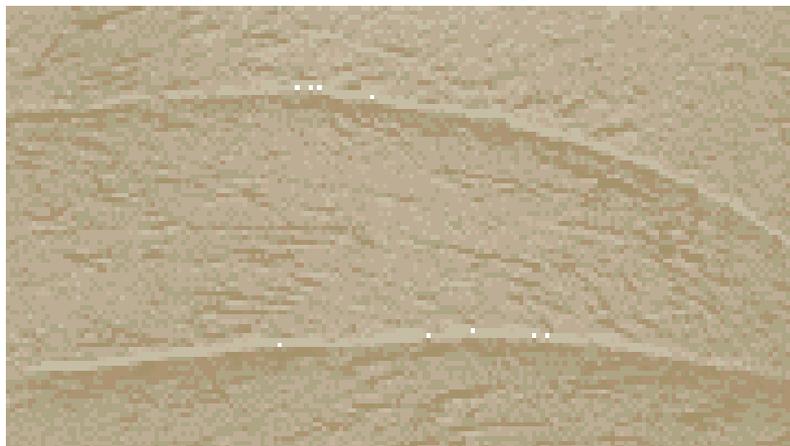
厚塗材:スタッコ



特殊な意匠仕上げの例(1)

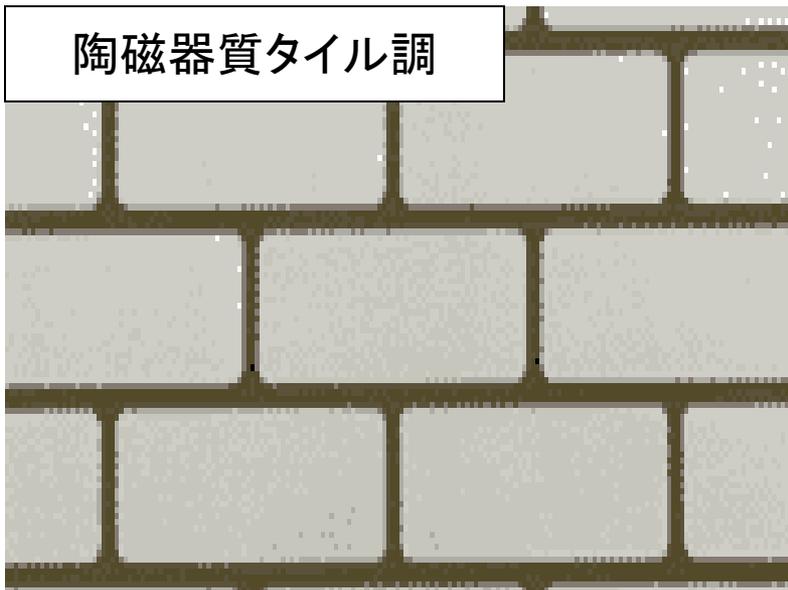


特殊な意匠仕上げの例(2)



特殊な意匠仕上げの例(3)

陶磁器質タイル調

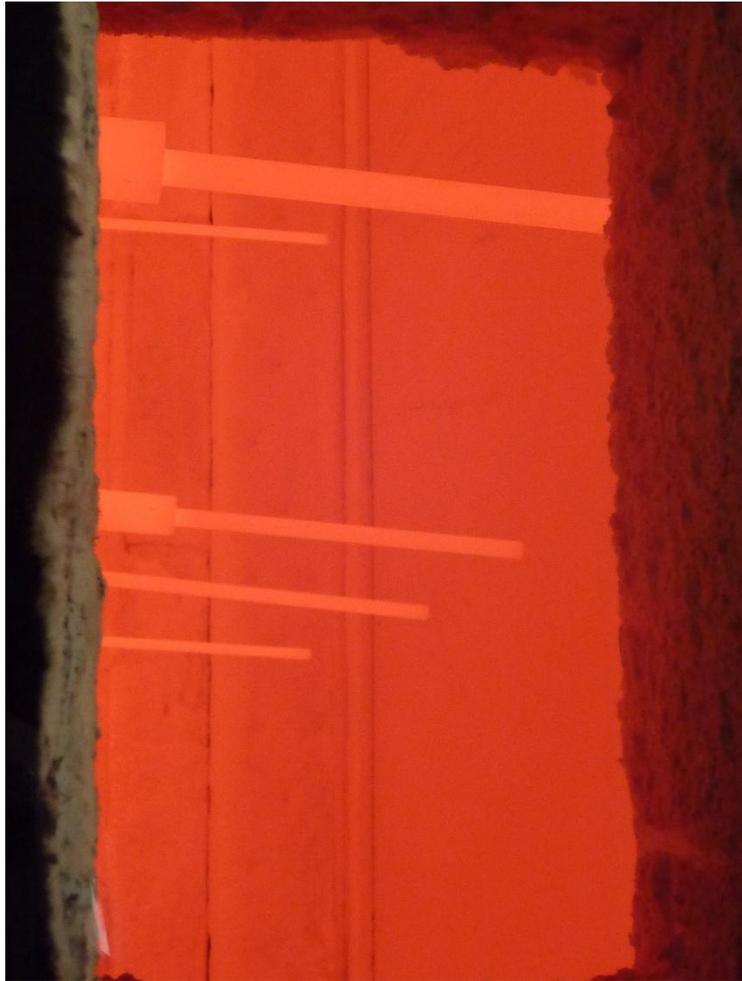


石材調



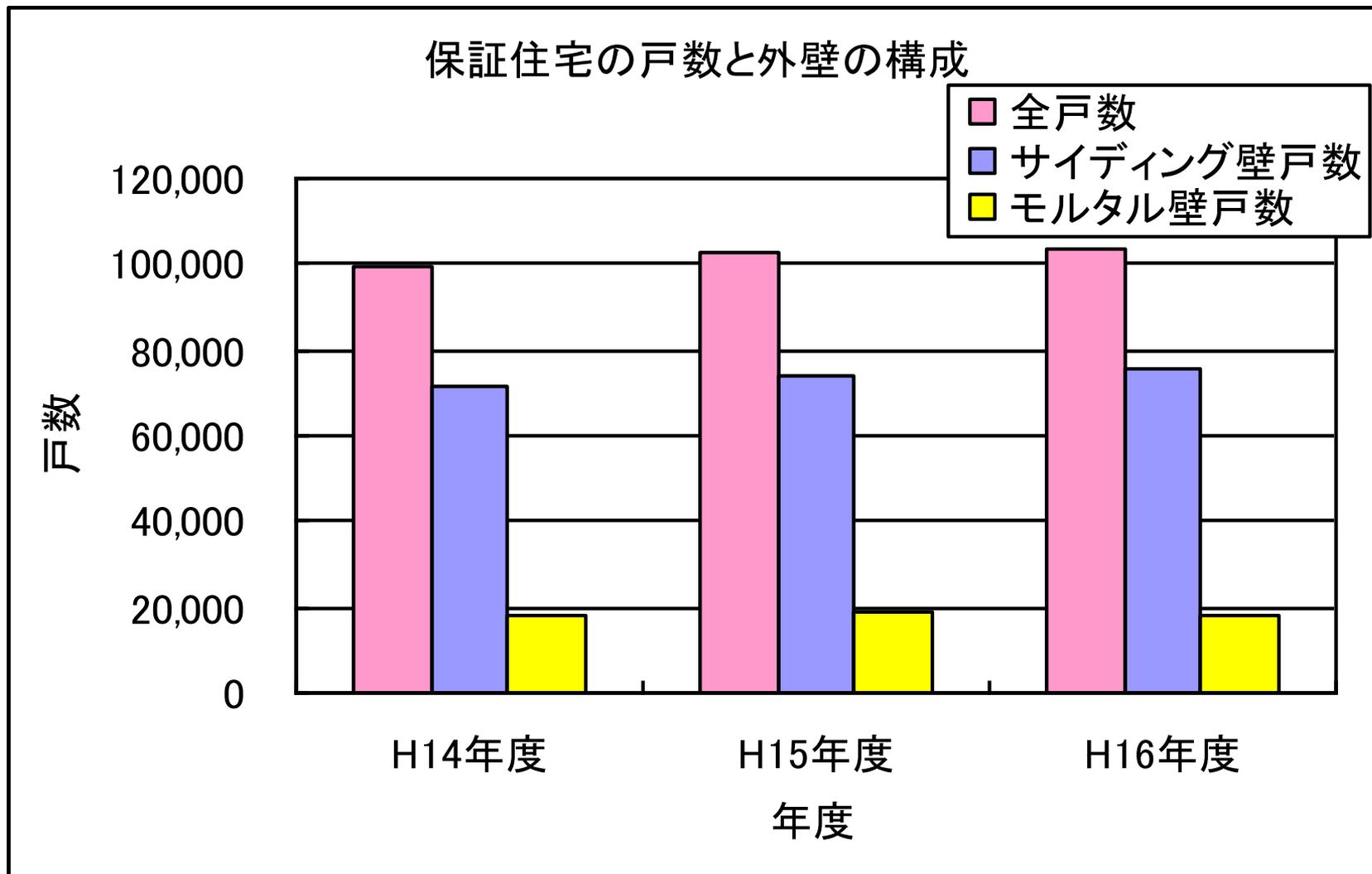
モルタル外壁の特徴

②防耐火性能があります。



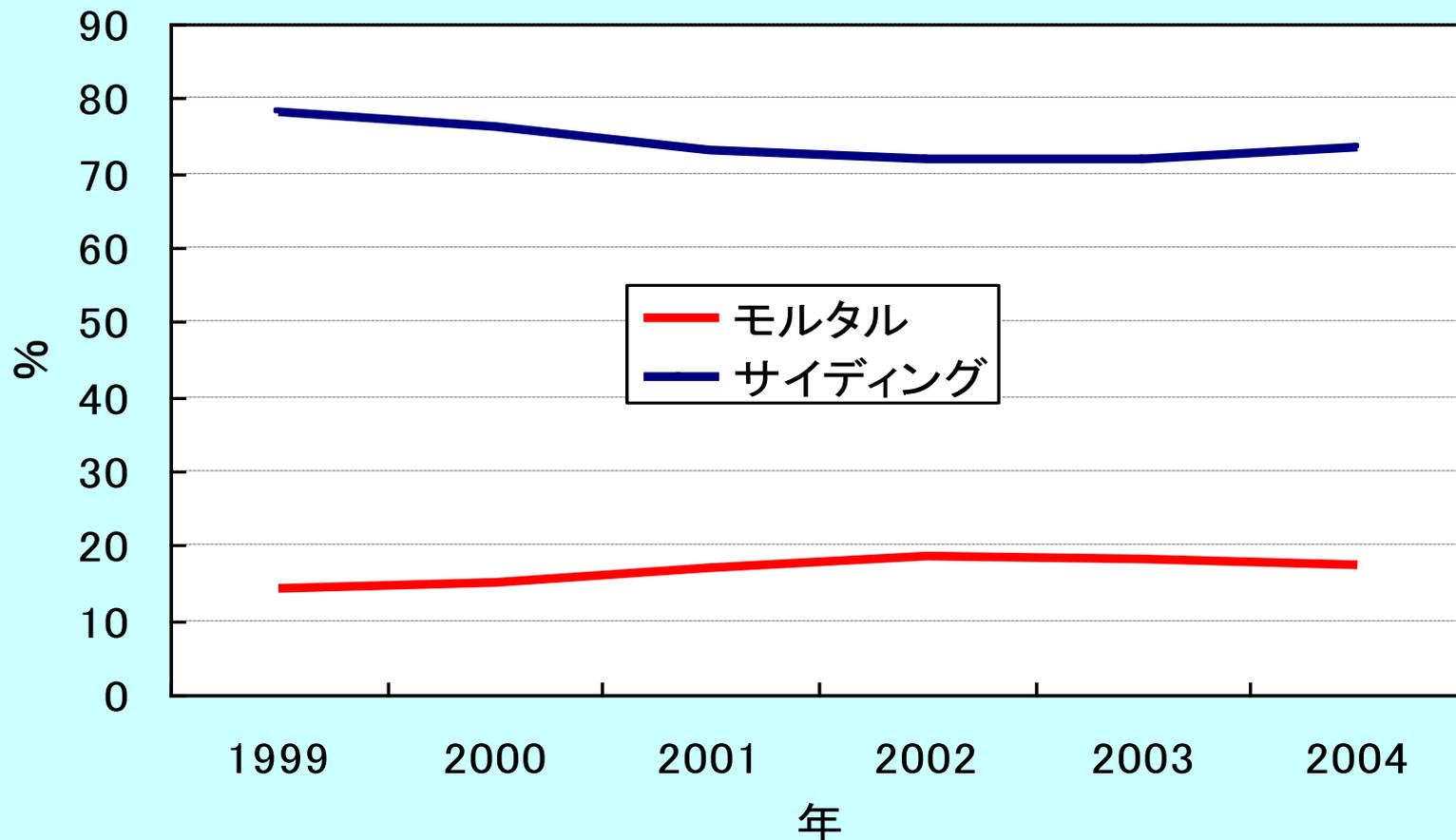
- ・砂モルタル
防火構造
(建設省告示1359号)
- ・既調合軽量セメントモルタル
1時間準耐火構造
(個別認定)
- ・木造で1時間耐火構造を取得している湿式材料(工法)もある。

住宅性能保証住宅外壁の構成

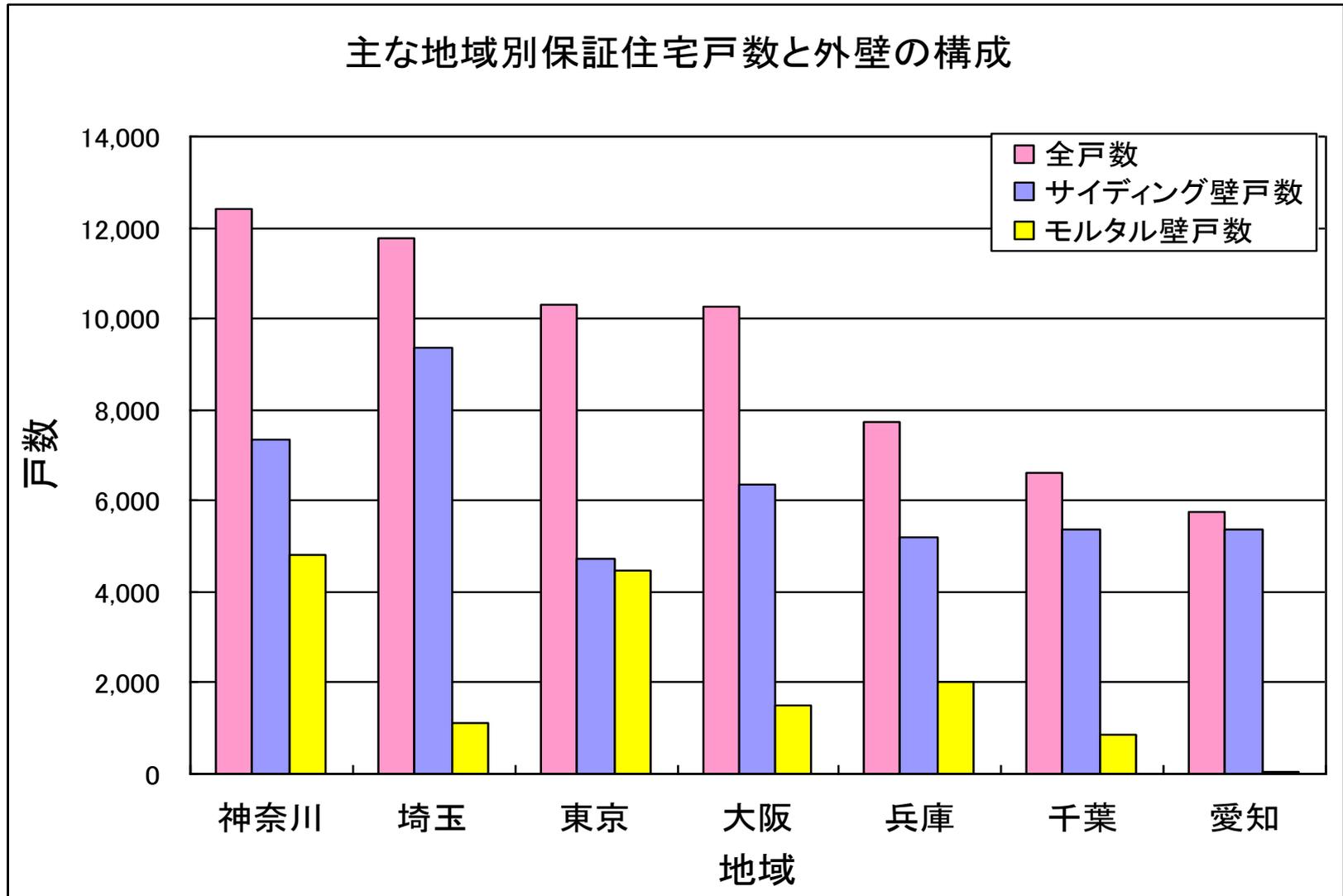


住宅性能保証住宅外壁の構成

住宅性能保証住宅の外壁構成割合



地域別住宅性能保証住宅外壁の構成



モルタル外壁の悪い評判

モルタル外壁の採用が伸びない理由

設計・請負側の意見 → ● ひび割れ
● 工期が長い

施主には別の理由があると思われる。

モルタル外壁の悪い評判

施主が抱いているイメージ

- 地震の際脱落するのではないか
- ひび割れが生じるのではないか

地震後の報道



地震後の報道



モルタル外壁の悪い評判

- ・地震後の報道で「木造住宅の被害＝モルタル壁の脱落」という映像が多い
- ・阪神・淡路大震災ではモルタル外壁が脱落した為に火災が拡大したとも言われている。

本当にモルタル外壁は

地震に弱いのか？



No

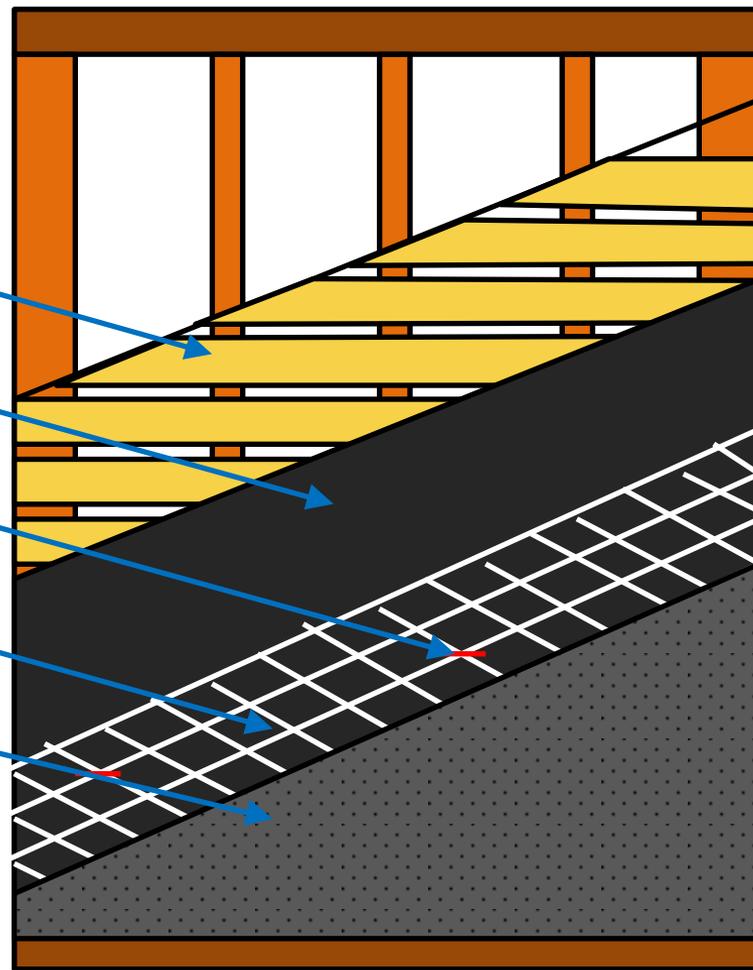
震災地でのモルタル物件

モルタル外壁に**被害**
が無い建物も多い



モルタル外壁の構成

- ①木製下地
- ②防水紙
- ③ステーブル
- ④ラス網
- ⑤モルタル



モルタル層の剥落理由・原因

(1) 木製下地の腐朽・ステーブルの保持力低下

① 雨水の侵入

② 壁体内結露

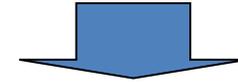
(2) ステーブルの足長・線径不足

(3) 平ラス・質量不足のラスの使用

(1) 木製下地の腐朽・ステープルの保持力低下



壁体内への雨水の侵入
または結露



木製下地の腐朽・ステー
プルの保持力低下が原
因でモルタル層が剥落



①雨水侵入(状況)

平成21年度 部位別保険金支払い件数の割合

壁・防水	73%
------	-----

屋根・防水	13%
-------	-----

基礎	10%
----	-----

財団法人 住宅保証機構発行「雨漏れが重大事故につながり
ます 見てわかる施工注意ポイント」より。

保険金の支払いは**外壁の漏水が最も多い**

漏水の原因の1つはモルタル層側からの雨水の
侵入

①雨水侵入(原因)

- ・アスファルトフェルト430より防水性の低い防水紙の使用

(防水紙の種類)

8kg、17kgフェルト ... 61.6%

20kg(430)フェルト ... 15.4%

(2006年日本建築学会大会 国土技術政策総合研究所建築研究部 宮村氏らの発表より)

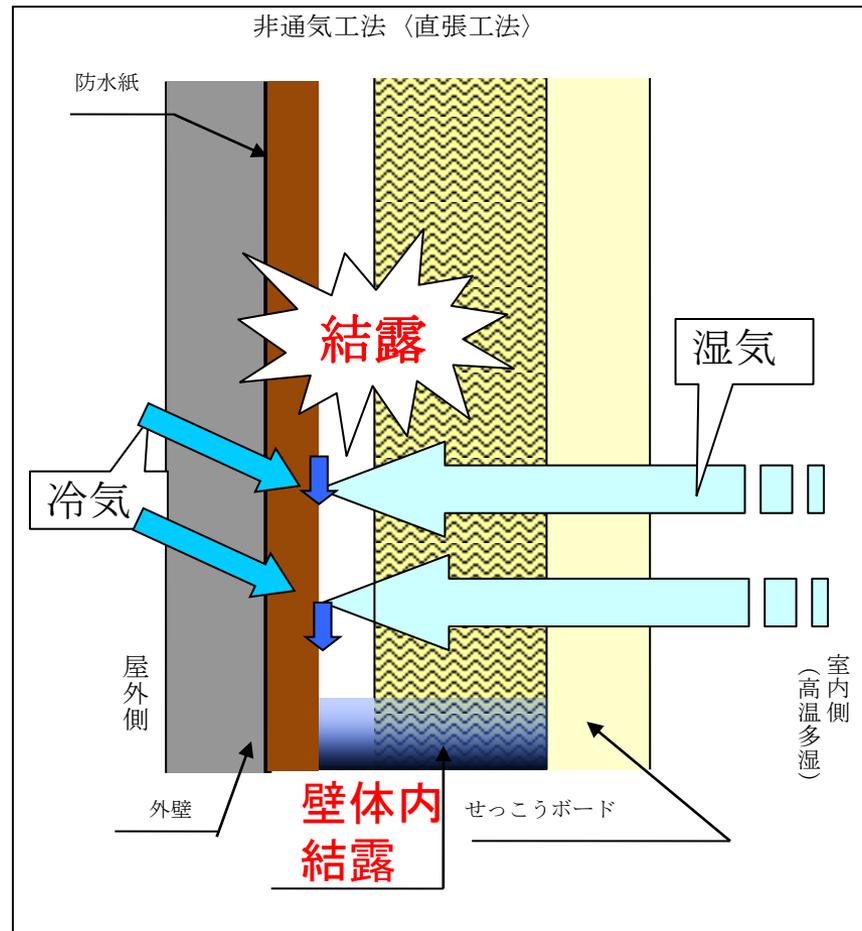
工事仕様書における防水紙

<p>(社)日本建築学会発行 2007年6月改正版 建築工事 標準仕様書・同解説 JASS 15「左官工事」</p>	<p>JIS A 6005(アスファ ルトルーフィングフェ ルト)に規定するアス ファルトフェルト430ま たは同等の性能を有 するもの、または改質 アスファルトルーフィ ング以上のもの</p>
<p>(財)住宅金融支援機構 枠 組壁工法住宅工事仕様書 平成22年改訂</p>	

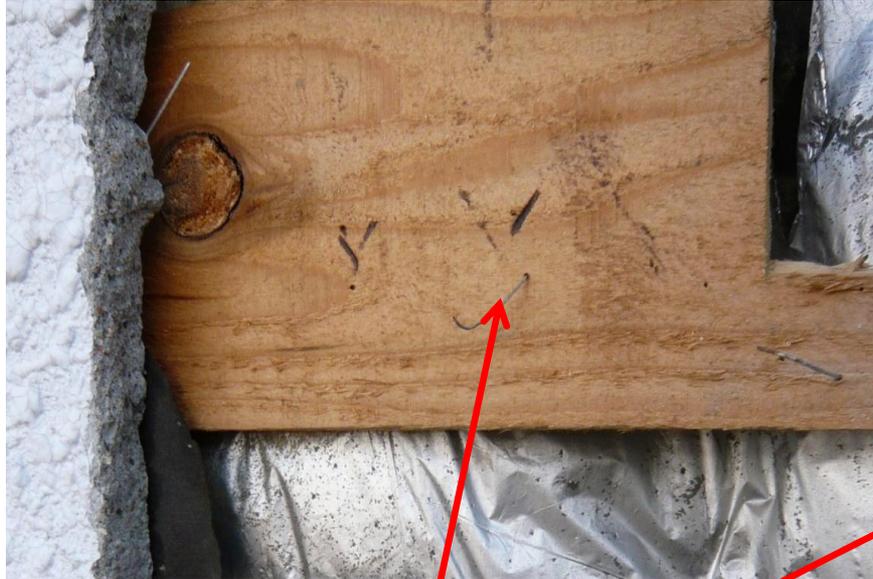
➡ 8kg、17kgフェルトでは耐久性・耐震性が低いモルタル壁となる。

②壁体内結露

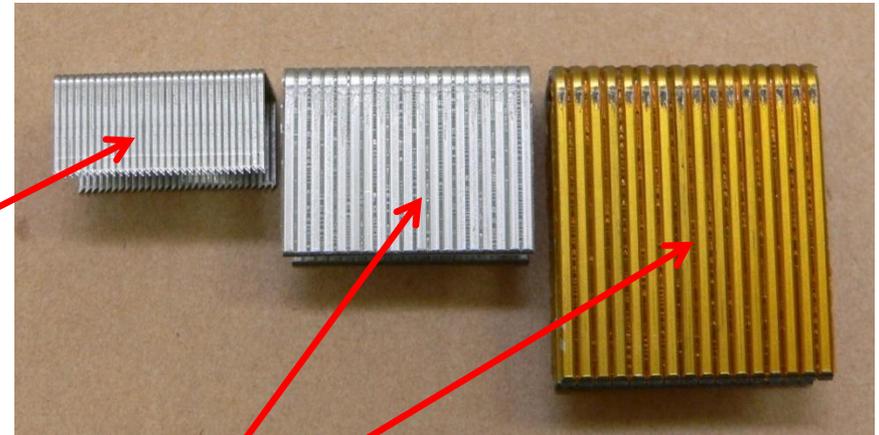
屋内側からの湿気が壁体内に入り、結露水となる。



(2) ステープルの足長・線径不足



○保持力、耐久性の低いステープルの使用



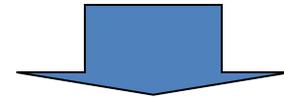
ステープルからの抜け(脚長12mm)

建築学会仕様書では脚長19mm以上のステープルを規定

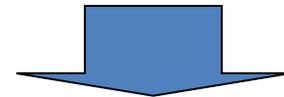
保持力、耐久性の低いステープルを使用すると・・・



水平加力試験を行うと
ステープルの抜けが生
じる



ステープルの足長が
短い、線径が細い



ステープルが抜けやすい
為モルタル層が剥落しや
すい

工事仕様書におけるステープル

<p>(社)日本建築学会発行 2007年6月改正版 建築 工事標準仕様書・同解 説 JASS 15「左官工 事」</p>	<p>JASS 15 M-105「ラス系下 地用ステープルの品質基 準」に適合するもの。 (J線足長19mm以上)</p>
<p>(財)住宅金融支援機構 枠組壁工法住宅工事仕 様書 平成22年改訂</p>	<p>JIS A 5556(工業用ステー プル)に適合する若しくは JASS 15 M-105に規定する 1019J、又は、これらと同等 以上の性能を有するもの。</p>

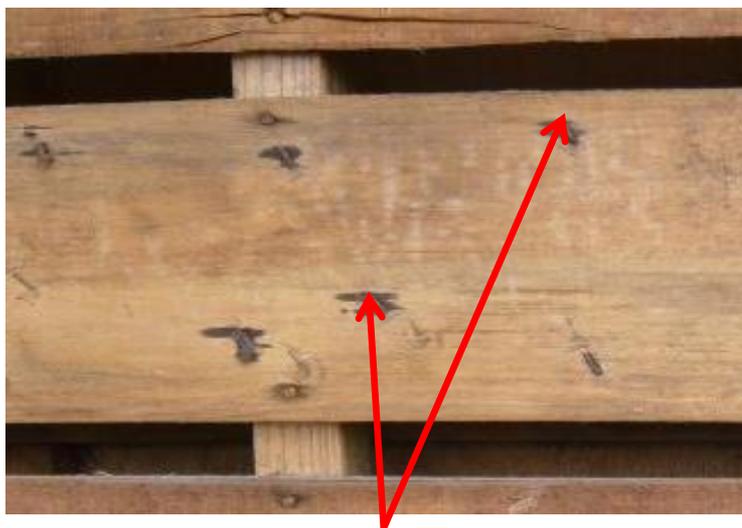
➡ 足長10mm、13mmでは耐久性・耐震性の低いモルタル壁となる。

(3) 平ラス・質量不足のラスの使用

○保持力、耐久性の低いラス網の使用



線径の細い(400g/m²)平ラス



ステープルが健全に残っている



線径の細いラスの破断により脱落



平ラスは線径が細く、ラス網の裏にモルタルが回りにくい



- モルタルとラスが一体化しにくい
- ラスが表しになりやすい為腐食しやすい
- 破断しやすい



モルタル層が剥落しやすい



工事仕様書におけるラス網

(社)日本建築学会発行
2007年6月改正版 建築工
事標準仕様書・同解説
JASS 15「左官工事」

700g以上の異形ラスとする。
平ラスは木造外装用として不適格。(内装用、補強用として使用可)

➡ 平ラスでは耐久性・耐震性の低いモルタル壁となる。

モルタル層の剥落を防ぐには

1. 足長が長く(19mm以上)、線径の太い(J線以上)のステープルを使用する。
2. 山高があり、質量700g以上のラス網を使用する。
3. 木製下地への屋外側からの水の侵入を防止する為、アスファルトフェルト430又は同等の防水性を有する防水シートを使用する。
4. 木製下地に水が侵入した場合でも速やかに水分を放出させる措置を講ずる。【通気構法】

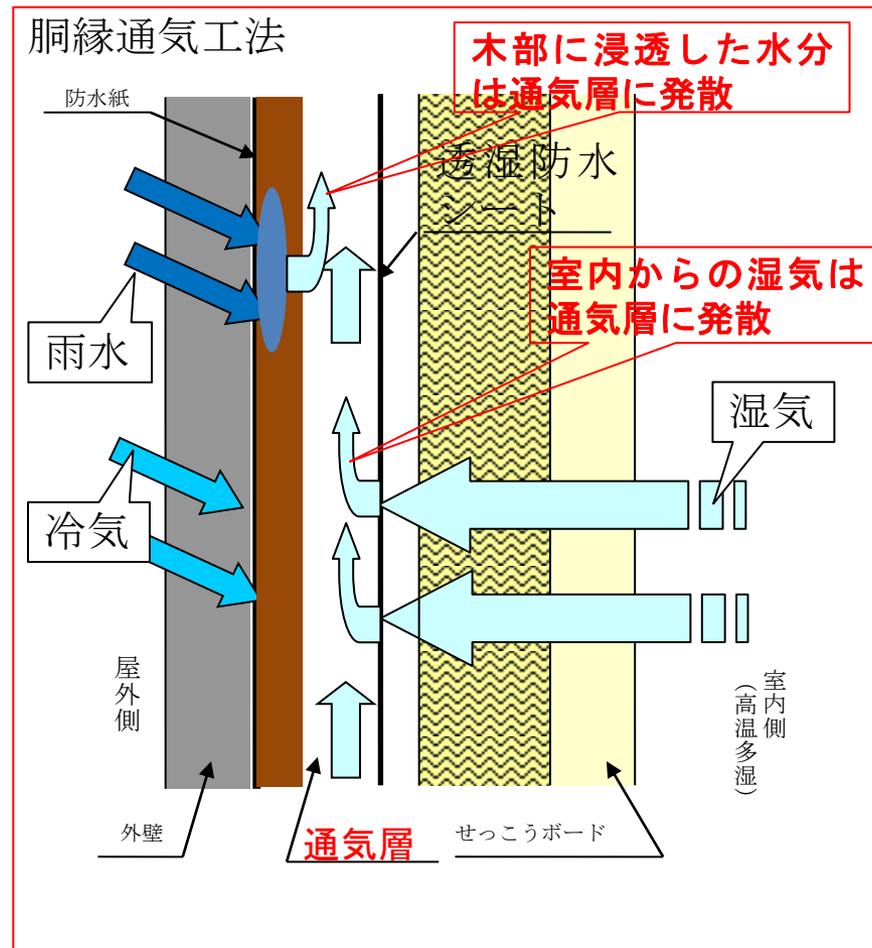
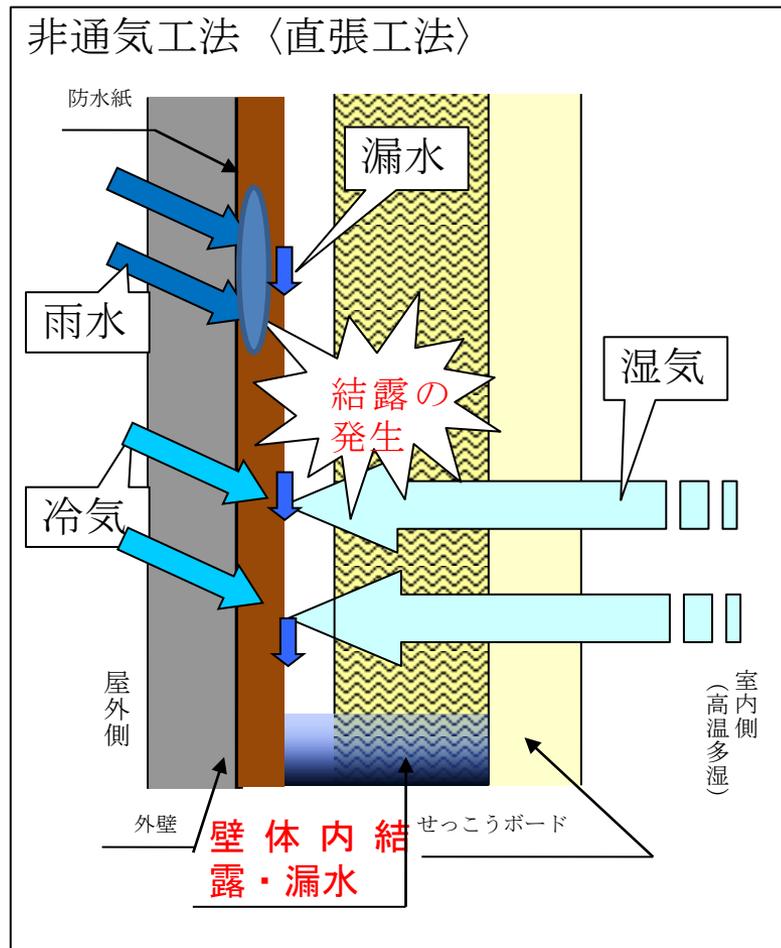
※赤文字はJASS15・住宅金融支援機構の仕様書で規定されている内容

住宅金融公庫(現 住宅金融支援機構)木造住宅工
事共通仕様書やJASS 15の仕様に基づいて施工され
た建物では**モルタル層の剥落は見られなかった。**



通気構法による劣化対策

通気構法とは



構成材料・工法の高耐久化

1. ステープル

足長13mm
以下のス
テープル



1019J

足長19mm
線厚0.6mm
線幅1.15mm



1019J-S

足長19mm
線厚0.6mm
線幅1.15mm
材質:ステ
ンレス



1019M

足長19mm
線厚0.8mm
線幅1.3mm

T線

足長25mm以上
線厚1.30mm
線幅1.63mm

主に単層
通気構法
に使用

構成材料・工法の高耐久化

2. ラス網

質量700g
／m²以下
の平ラス



波型ラス1
号
質量: 700g
／m²
山高: 8~
10mm

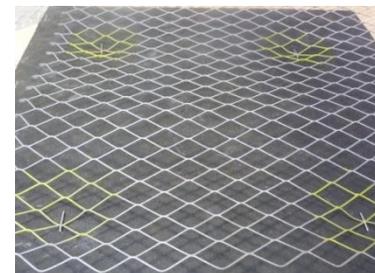


特殊ラス(ラス網部分を
よりモルタル中央部に配
置する形状)

メタル
リブラス



フロート
ラス



材質がステンレスのラス
網も販売されている。

構成材料・工法の高耐久化

3. 防水紙

質量8kg、
17kgフェルト



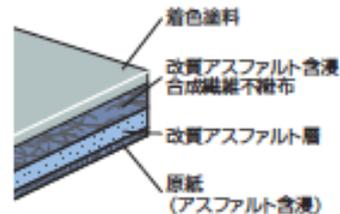
質量20kg
フェルト
(アスファルト
フェルト
430)



改質アスファルトフェルト



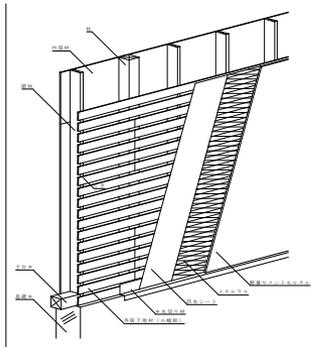
【構成図】



構成材料・工法の高耐久化

4. 木製下地劣化低減措置

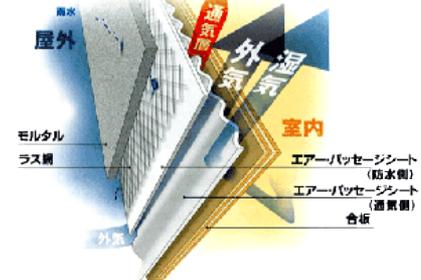
直張り構法 (非通気)



胴縁通気 構法



胴縁を用いない通気工 法同等構法(防水紙に通 気層がある特認取得工 法)



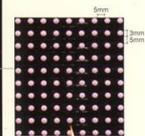
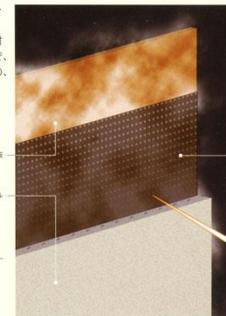
排湿機能
Vapor Free

VF
フェルトII

防水フェルトが構造材の湿度を適正にコントロール

BSWの大きな特徴は、高い防水・防湿機能を持つ「VFフェルトII」にあります。防水フェルトと突起付シートの2層構造を採用することで、水分・湿気から外壁面と内部を守り、構造材の含水率をコントロール。構造体を健全な状態に保ちます。

VFフェルトII
防水フェルトは透湿抵抗、止水性を従来よりも高め、外壁面からの水分の侵入を防止します。一般的なアスファルトフェルトとの違いは透湿抵抗と2層の突起フェルトを持つ防水性能の低いフェルトです。



高さ約1.1mmの
ドットによって
内部からの
湿気を拡散



- 製品仕様
- ポリエチレン不織布
 - 改良アスファルト
 - 改良アスファルト
 - P
- ドットの直径(突起高):アスファルト側
ドットの径:1.15±0.15mm

胴縁通気構法の耐震性

1. 水平加力試験

(1) 試験体仕様

柱 105×105mm(スギ製材)

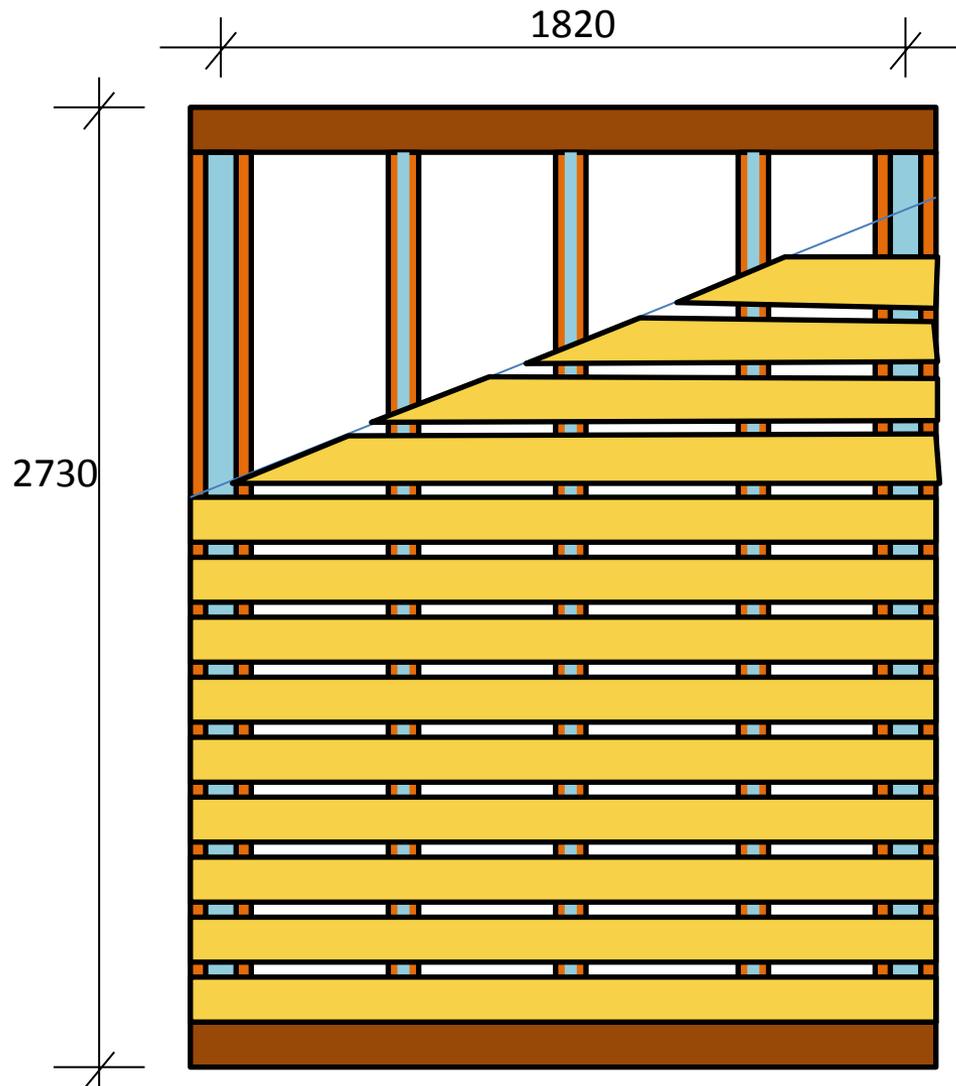
間柱 30×105mm(スギ製材)
大入れ
くぎ2-N75、斜め打ち

ラス
下地 12×90mm(スギ製材)
目すかし 22.5mm
くぎ2-N50 平打ち

縦胴縁 15×30mm、15×90mm(スギ製材)
くぎN38, @200mm、平打ち

ラス
網 波型ラス1号(質量700g/m²)
1019J、縦方向:下地板毎、横方向:@
100mm

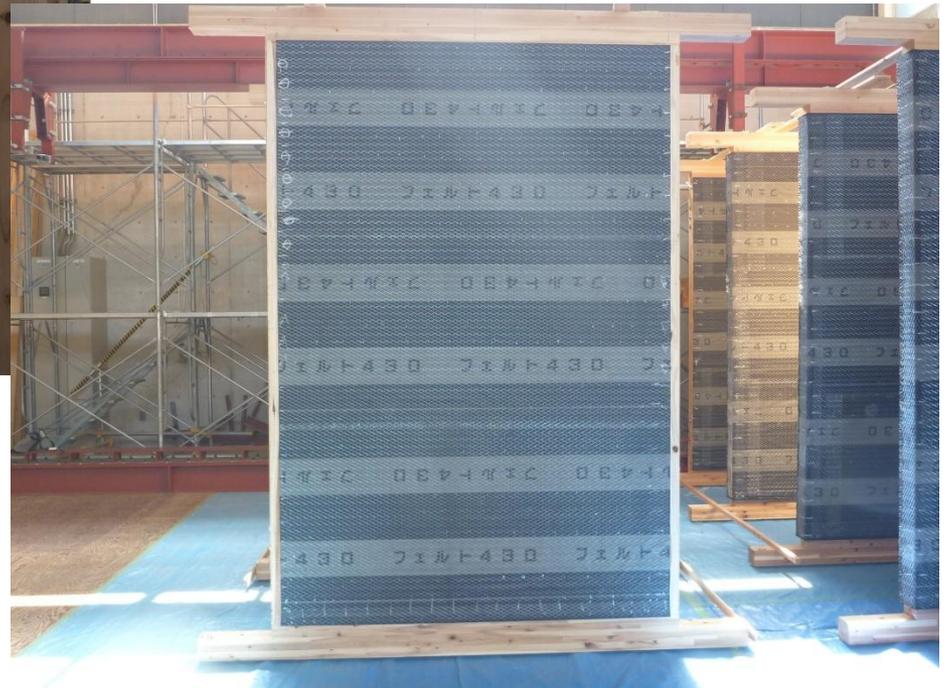
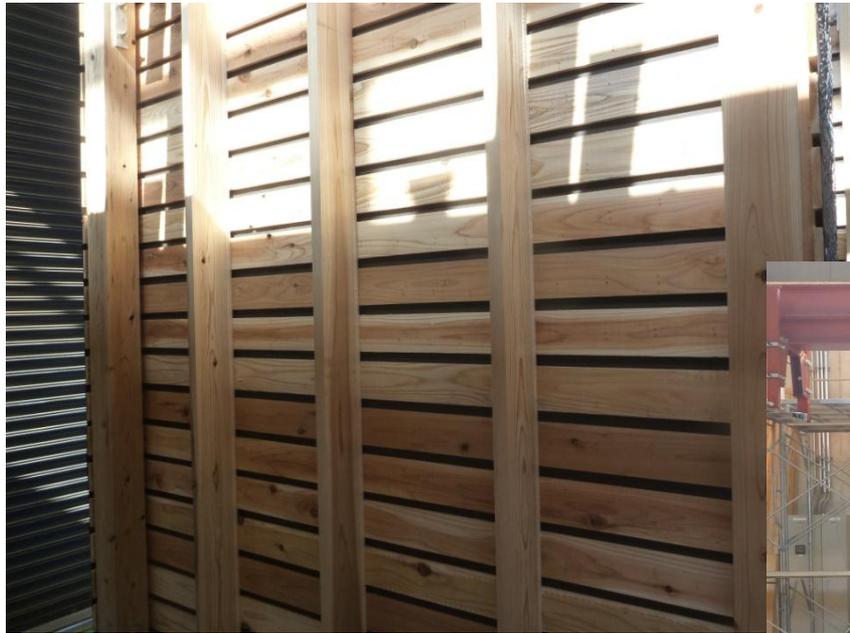
モルタル 既調合軽量セメントモルタル厚15mm



胴縁通気構法の耐震性

1. 水平加力試験

(1) 試験体仕様

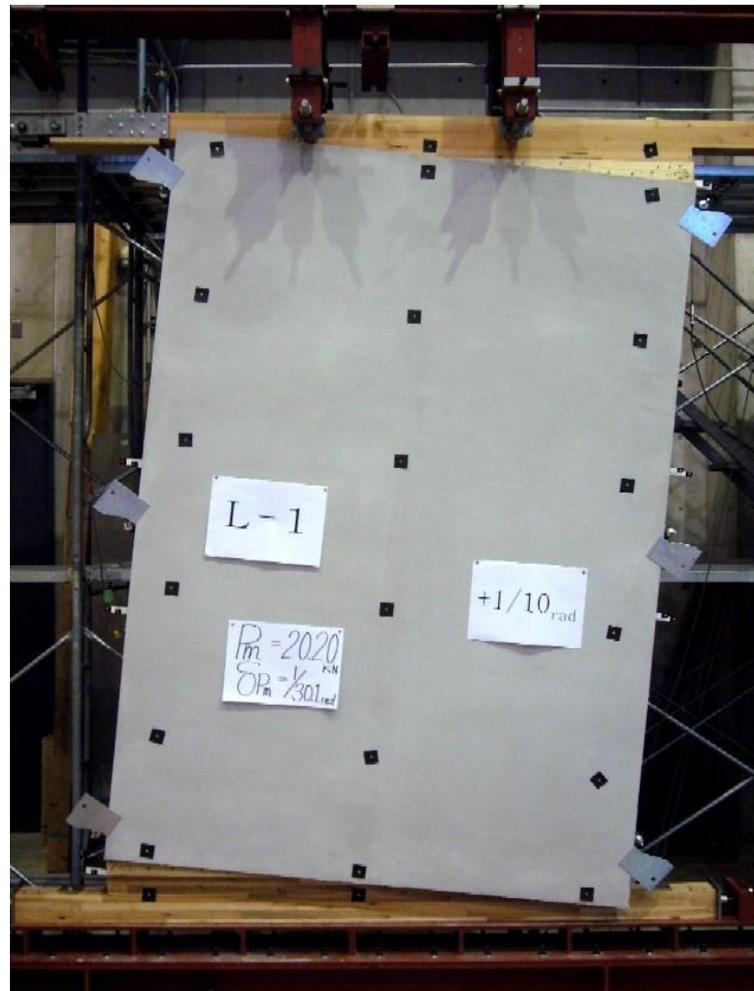
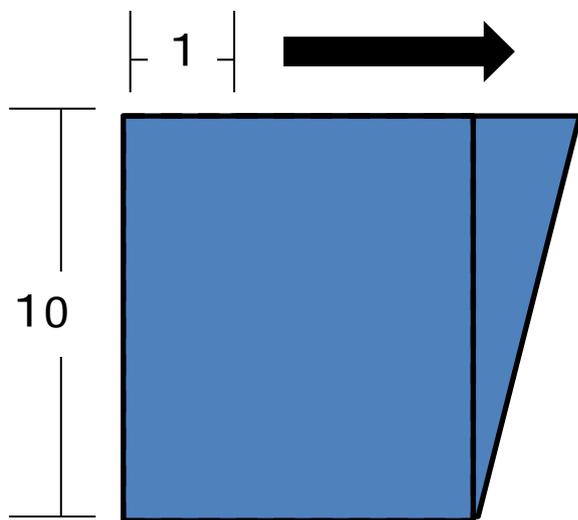


洞縁通気構法の耐震性

1. 水平加力試験

(2)試験後

1/10radの変形であっても
モルタル層の剥落はな
かった。



NSKとしての取り組み

- ・国土交通省 国土技術政策総合研究所の産官学共同研究「モルタル外壁の長期性能と評価に関する研究」に参画し、**設計・施工マニュアル、施工管(監)理チェックシート**を作成中。
- ・NSK独自の「高耐久なモルタル外壁」の**施工要領書**を作成中。
- ・NPO湿式仕上技術センターにて**胴縁通気構法のモルタル外壁仕様の耐力**を検証。
 - ※2010年日本建築学会大会にて6編発表
 - ※2012年に続編を発表予定

- 神戸海洋気象台地震波
軸組工法ラスモルタル加振ビデオ



設計・施工のポイント

- どのような構法で、
- どのような構成材料を使用し、
- どのように施工するか

設計・施工マニュアル、施工要領書等

- 間違いなく施工すること。
- 間違いなく施工されたかを確認すること。

管(監)理チェックシート等

- 引き渡し後の維持・保全を行うこと。

維持保全計画書等

まとめ

- 住宅金融支援機構や建築学会の仕様に基づくモルタル外壁は地震時でも脱落しないことが実験・実態調査で検証されている。
- モルタル層の剥落は、木製下地の腐朽や耐久性・耐震性の低い副構成材料の使用が原因。
- 国土交通省国土技術政策総合研究所との産官学共同研究「モルタル外壁の長期性能と評価に関する研究」の成果として設計施工マニュアル、施工管理チェックシート等が整備されている。
- ハウスメーカー等では耐久性、耐震性を向上したモルタル外壁の仕様が検討され、実用化されている。

モルタル外壁とは

「地震に弱いものである。」というイメージ

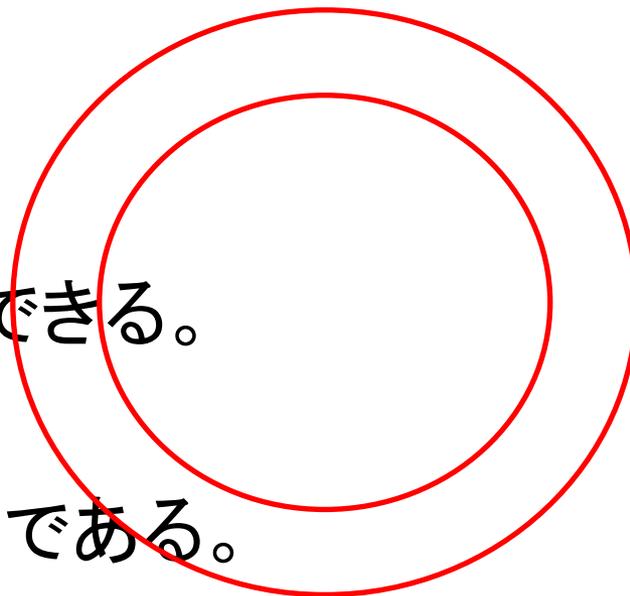


地震にも耐える。

耐久性がある。

多彩な意匠性を再現できる。

外壁として優れたものである。



参考資料

材料の単価と1棟全体の材料費

材 料	種 類	単 価	1棟全体 *3
ラス	平ラスJIS0号(350g/m ²)	¥85/m ² *1	¥12,750
	波形ラス1号(700g/m ²)	¥221/m ² *1	¥33,150
防水紙	アスファルトフェルト17kg	¥36/m ² *1	¥5,400
	アスファルトフェルト430	¥41/m ² *1	¥6,150
ステープル	1210F	¥0.09/本 *2	¥1,350
	1019J	¥0.22/本 *2	¥3,300
	719M	¥0.385/本 *2	¥5,775

*1 (財) 経済調査会「積算資料、2006.5」

*2 メーカーカタログ

*3 壁の面積150m² (赤文字部分の仕様で1棟あたりわずか**23,100円**のアップ)