

ISSN 1346-7328

国総研資料 第 779 号

平成 26 年 3 月

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management
No.779 March 2014

木造住宅モルタル外壁の設計・施工に関する技術資料

Technical notes on design and construction of stucco finished walls
for timber framed residential buildings

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

木造住宅モルタル外壁の設計・施工に関する技術資料

石川 廣三*1, 鈴木 光*2, 梅田 泰成*3, 松本 英樹*4, 井上 照郷*5,
稲垣 和宏*5, 竹内 好雄*5, 山中 豊茂*6, 木田 捷*7, 牧田 均*8,
鈴木 崇裕*8, 八ツ繁 一嘉*9, 福永 秀樹*10, 宮村 雅史*11

要 旨

木造住宅を長寿命化するためには、屋根・外壁・バルコニー等の外装からの雨水浸入を防ぐことが重要となる。本資料は、耐久性上推奨される通気構法を対象にして、「モルタル外壁通気構法設計・施工技術マニュアル」、「設計・施工チェックシート」、「施工管理シート」などを作成し、木造住宅モルタル外壁の長寿命化を検討する際の技術的な参考資料としたものである。

キーワード：防水, 耐久性

*1 東海大学

*2 社団法人 日本左官業組合連合会

*3 社団法人 日本木造住宅産業協会

*4 社団法人 日本ツーバイフォー建築協会

*5 特定非営利活動法人 湿式仕上技術センター

*6 近畿メタルラス工業組合

*7 日本自動釘打機ステープル工業会

*8 日本防水材料連合会

*9 日本粘着テープ工業会

*10 透湿防水シート協会

*11 国土技術政策総合研究所

※上記は共同研究当時の機関名

Technical notes on design and construction of stucco finished walls for timber framed residential buildings.

Hirozo ISHIKAWA*1, Kou SUZUKI*2, Yasunari UMEDA*3, Hideki MATSUMOTO*4,
Terusato INOUE*5, Kazuhiro INAGAKI*5, Yoshio TAKEUCHI*5,
Toyoshige YAMANAKA*6, Masaru KIDA*7, Hitoshi MAKITA*8, Takahiro SUZUKI*8
Kazuyoshi YATSUSHIGE*9, Hideki FUKUNAGA*10, Masashi MIYAMURA*11

Synopsis

To extend the service lifetime of a wooden dwelling, it is important to prevent the intrusion of rainwater from the outer finishing of the roof, exterior walls, balconies etc. This document was prepared as technical reference material to be used to study ways to extend the service lifetime of mortar walls of wooden dwellings by preparing a “mortar wall design and execution technology manual”, “design and execution check sheet”, and “execution control sheet” for the ventilation construction method that is recommended to improve durability.

Key Words : Waterproofing, Durability,

*1 Tokai University

*2 Japan Plasterers' Association

*3 Wooden Home Builders Association of Japan

*4 Japan 2 × 4 Home Builders Association

*5 Specified Nonprofit Organization Wet Finishing Technical Center

*6 Kinki Metal Lath Industrial Association

*7 Japan Staple, Nail and Tool Association

*8 Japan Waterproofing Materials Association

*9 Japan Adhesive Tape Manufacturers Association

*10 Japan House wrapping sheets association

*11 National Institute for Land and Infrastructure Management

目 次

1.研究の背景・必要性	1
2.研究の目的及び本資料の概要	3
2.1 目的	3
2.2 概要	3
3.研究の体制	6
4.モルタル外壁 通気構法設計・施工技術マニュアル	7
4.1 概要	7
4.2 モルタル外壁の雨水浸入機構	7
4.3 基本的対策	8
4.4 モルタル外壁の共通事項	12
No.1 構法の選定	12
No.2 道具の確認	17
4.5 各種材料に関する確認事項	20
No.3 構成材料に関する主な注意	20
No.4 下地の納まり（柱・間柱・面材）	26
No.5 先張り防水シート	28
No.6 サッシ（ドアセット）	29
No.7 防水テープ	32
No.8 透湿防水シート	34
No.9 アスファルトフェルト	35
No.10 メタルラス	37
No.11 ステープル	39
No.12 セメントモルタル	41
No.13 既調合軽量セメントモルタル	42
No.14 吸水調整材・混和材	44
No.15 補強用ネット	46
No.16 シーリング材（プライマー）	48
No.17 仕上塗材	50
4.6 各種の納まり及び施工に関する確認事項	52
No.18 下地の納まり（柱・間柱・面材）	52
No.19 面合せ材の取り付け	54
No.20 通気胴縁の寸法・配置・取り付け方法（二層下地通気構法）	57
No.21 通気の確保の方法	60
No.22 サッシの種類・納まり	62

No.23 窓まわりの防水テープ	63
No.24 先張り防水シートの施工	65
No.25 透湿防水シートの施工	67
No.26 通気構法の土台部	69
No.27 通気層への小動物侵入防止	73
No.28 通気構法の軒天部	74
No.29 けらば換気	75
No.30 配線・配管貫通部（防水紙取り合い部）	77
No.31 屋根（軒・けらば）の壁当たり	80
No.32 ひさし（軒・けらば）の壁当たり	83
No.33 アスファルトフェルトの施工	87
No.34 単層下地通気構法：一般部	90
No.35 単層下地通気構法：土台部	92
No.36 単層下地通気構法：ラスの接合部	94
No.37 単層下地通気構法：出隅部	96
No.38 単層下地通気構法：入隅部	98
No.39 単層下地通気構法：開口部	100
No.40 単層通気下地構法：軒天部	102
No.41 二層下地通気構法：一般部	104
No.42 二層下地通気構法：土台部	107
No.43 二層下地通気構法：ラスの接合部	110
No.44 二層下地通気構法：出隅部	112
No.45 二層下地通気構法：入隅部	116
No.46 二層下地通気構法：開口部	119
No.47 幕板の取り付け	123
No.48 窓まわりのシーリング施工方法	125
No.49 モルタルの調合	128
No.50 セメントモルタルの施工（塗り）	129
No.51 補強用ネット	130
No.52 既調合軽量セメントモルタルの施工（塗り）	131
No.53 仕上塗材の施工	133

4.7 バルコニーに関する確認事項 134

No.54 バルコニーの手すり壁	134
No.55 バルコニー防水とサッシ・外壁の取合い部	138

5.設計・施工チェックシート 142

5.1 概要	142
5.2 チェックシートの利用のメリット	142
5.3 利用方法	142
5.4 建物概要表	143

5.5 共通事項	144
5.6 材料	144
5.7 納まり及び施工	147
5.8 バルコニー	153
6. 施工管理シート	154
6.1 概要	154
6.2 利用方法	154
6.3 写真看板	156
7. まとめ	171
8. 参考資料	173
8.1 概要	173
8.2 モルタル外壁に関する評価試験法（案）	173
8.2.1 モルタル外壁の損傷評価試験法（案）	174
8.2.2 モルタル外壁のひび割れ評価試験法（案）	178
8.2.3 改質アスファルトフェルト試験法（案）	186
8.2.4 モルタル外壁用シーリング材の評価試験法（案）	194
8.3 モルタル外壁 設計・施工実態調査	204
8.3.1 背景及び目的	204
8.3.2 調査概要	204
8.3.3 アンケート調査票	204
8.3.4 アンケート調査結果	215
9. 付録	265
9.1 住宅瑕疵担保履行法 設計施工基準	265
9.2 標準仕様書	267
9.3 本研究成果による発表論文	267
9.4 参考文献	269

1.研究の背景・必要性

モルタル外壁は、左官仕上げの流れを汲む伝統的かつ身近な外装材であり、我が国においては住宅の不燃化のために推進され普及してきた。その主な特徴として、無機材料による継ぎ目の無い一体成形、そこから生まれる意匠性、防火性、耐久性、面剛性による耐震性などがあり、建物全体の利点にもなり得る。こうした利点により、モルタル外壁は広く長く用いられてきた。

しかし、モルタル外壁の直張り構法は、雨水浸入の発生事例が多く、高気密住宅で本構法を採用した場合、下地材や躯体材の劣化のリスクが懸念（図－1参照）される。また、地域により各種の推奨仕様によらず、軽量の平ラスや、線径が細く足の短いステーブルを使用することがあり、モルタルの留め付け力が著しく低下することが考えられる。地震の際、この様な要因により、モルタル外壁が脱落すると、ラス下地板や合板などの木材及び木質材料が露出することになるため、延焼・類焼しやすくなり、広域火災にも繋がる恐れがある。

外装材からの雨水浸入は、天井などの内装材を汚損するだけでなく、外装材の脱落、面材耐力壁・躯体・接合部の主な劣化要因となり、住宅全体の耐震性をも低下させることがあり得る。

住宅保証機構の住宅性能保証制度（旧保証制度）の調査によると、2007年度の部位別保証事故件数は、外壁の雨漏り事故が全被害の65.3%に及んでおり、また、保証事故の1件当たりの支払い金額は、2007年から2009年の2年間に約1.4倍に増加していた。

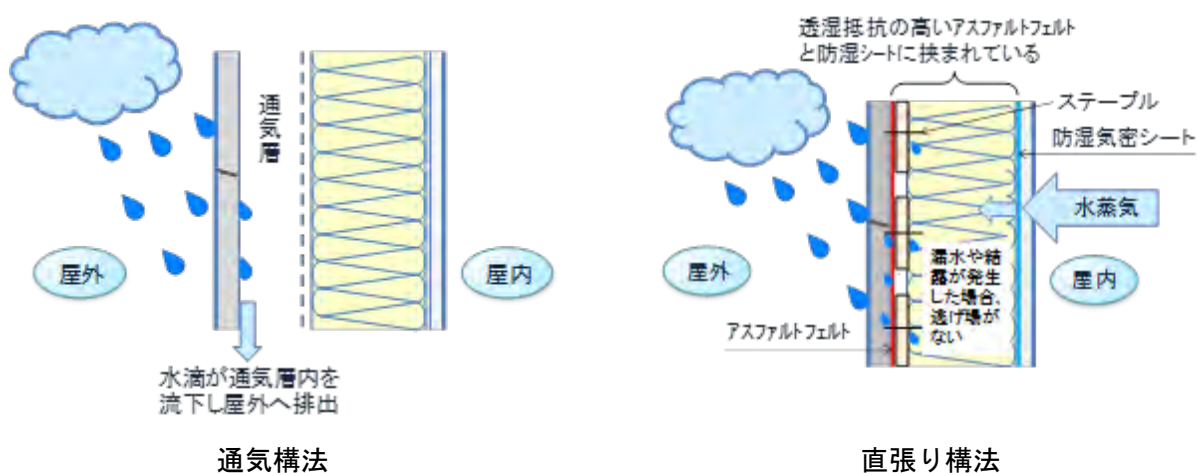
モルタル外壁の雨水浸入事例が多い理由として、サイディング張りなどの乾式仕上げ外壁では通気構法が一般的になっているのに対して、モルタル外壁のほとんどが直張り構法であることが考えられる。モルタル外壁においても、通気構法を採用することが可能であり、（一社）日本建築学会 JASS 15 左官工事や(独)住宅金融支援機構の木造住宅工事仕様書などにも記載されているが、現在においても通気構法の普及が充分には進んでいない。モルタル外壁と乾式サイディング外壁（窯業系サイディング及び金属系サイディングなど）の層構成を比較すると、通気層より室内側の構成は、ほとんど同じ仕様となっている。従って、モルタル外壁に通気構法を採用した場合、仮に外装から雨水が浸入して通気層に到達しても、雨水は通気層内を流下して、屋外に排出される可能性が高いため、躯体などへの雨水浸入のリスクは大きく低減するものと思われる。

従来の気密性の低い木造住宅の壁体は、隙間が多いため、外壁が直張り構法の壁内に雨水が浸入した場合でも、含水した部材は乾燥しやすいため、劣化は水まわりや土台周辺などに留まることが多く、限定的な範囲である場合が多い。一方、気密性の高い住宅に非通気の高気密モルタル直張り構法を採用し、何らかの要因で壁内へ雨水が浸入した場合、外壁は屋外側の透湿抵抗の高いアスファルト系の防水紙や塗膜

と、室内側の防湿フィルムなどに挟まれているため、雨水により含水した材料・部材は、放湿しにくい状態となり得る。

一方、2000年に「住宅の品質確保の促進などに関する法律（以下、品確法と略す）」が制定され、基本構造部分（柱や梁など住宅の構造耐力上主要な部分、雨水の浸入を防止する部分）について10年間の瑕疵担保責任（修補請求権など）を義務づけている。また、2009年10月より住宅瑕疵担保履行法が全面施行され、同法の第19条第一号及び第二号に掲げる保険契約の申込みを行う住宅の設計施工に関する技術的な基準を定めた住宅瑕疵担保責任保険設計施工基準では、第2章「木造住宅」の第2節により、屋根、バルコニー、外壁の各々の防水に対しての仕様が規定され、最低限厳守すべき内容が示された。

このような観点から、防水性や防露性などに配慮したモルタル外壁通気構法の技術資料が求められていた。



参考図－1 通気構法と直張り構法

2.研究の目的及び本資料の概要

2.1 目的

国土技術政策総合研究所（以下、国総研と示す）では、雨水浸入の防止対策に関する将来の技術基準化を検討するため、2009年度から2011年度にわたり「小規模建築物の雨水浸入要因とその防止策に関する研究」を実施し、木造住宅の雨水浸入のメカニズムを探るため、各種の防水実験や実態調査などを実施してきた。しかし、複雑に構成された外皮に対して、具体的な雨水浸入対策を提案するには、防水に関する学識経験者、住宅検査機関、材料メーカー、住宅供給団体、施工関係団体などによる横断的かつ包括的な協議が必要となる。そこで、国総研では、雨水浸入事例の多いモルタル外壁を対象として、2008年度から2011年度にわたり産学官連携の共同研究「モルタル外壁の長期性能と評価に関する研究」を実施した。

共同研究では、「3.研究の体制」に示す大学及び関係業界の13団体とともに調査・研究を実施し、これまでに得られた知見を基に、適切な設計・施工により長期性能を確保する方法や、各種材料・部材及び構法に関する評価方法について協議した。本技術資料は、雨水浸入を防止する上で効果があると思われる通気構法を対象とし、この共同研究で得られた成果に基づいて、初期性能の確保に加え、雨水浸入を主要因とする壁体各部の劣化を防止する対策を示したものであり、構造耐力性能や防・耐火性能を長期にわたって確保する上で、設計及び施工時に配慮すべき主要点についてまとめ、提案するものである。

2.2 概要

本資料は、この共同研究の成果の一部をとりまとめ、技術資料としたものであり、主に「4.モルタル外壁 通気構法設計・施工技術マニュアル」、「5.設計・施工チェックシート」、「6.施工管理シート」により構成されている。主な概要と特徴を下記に示す。

なお、本資料は2011年度末までの数多くの先端的な知見と既存の仕様書・指針などを基に作成しており、将来の技術基準の整備や関係する学会などの仕様書や指針作りのための技術資料として役立てられることを目的としている。従って、モルタル外壁の設計・施工などの実務に利用することを想定したものでは無いが、設計・施工などを検討する際の技術資料として利用する場合は、関係法令や規定の仕様などを遵守・優先し、自らの責任を持って対処されたい。

「4.モルタル外壁 通気構法設計・施工技術マニュアル」

本マニュアルは、設計者、施工者、工事現場管理者などを対象として、モルタル外壁を設計及び施工をする際に、検討すべき各種の具体的な確認事項を示したものである。

「4.2 モルタル外壁の雨水浸入機構」では、建物外皮における雨漏り発生の基本的条件について解説し、

「4.3 基本的対策」では、通気構法の採用による防水や乾燥への影響、雨掛かりの軽減方法について、

基本的な対策を解説した。「4.4 モルタル外壁の共通事項」では、通気構法および直張り構法を選定した際の雨水浸入や結露への影響と問題点、施工道具の種類や使用方法による防水性能への影響を解説した。

「4.5 各種の材料選択の確認事項」では、適切な材料が選択出来るよう、表 2-1 に示す通り各種の材料に関する具体的な確認事項の他、設計施工基準（住宅瑕疵担保責任保険）、（一社）日本建築学会の建築工事標準仕様書、住宅金融支援機構の木造住宅工事仕様書や枠組壁工法工事仕様書、JIS（試験項目を含む）、業界規格（試験項目を含む）、推奨及び禁則となる材料及び仕様、参考文献や関係情報などが記載され、重要な基準、規格、仕様などが検索出来るようになっている。「4.6 各種の納まり及び施工に関する確認事項」及び「4.7 バルコニーに関する確認事項」では、適切な施工が出来るよう、各種の納まりや施工方法に関する確認事項が示されており、材料規格以外は「4.5 各種の材料選択の確認事項」と同様の書式となっている。

「5.設計・施工チェックシート」

本チェックシートは、工事監理者、工事現場管理者が建設現場において施工状況を確認するため、工事の概要や担当者などを記載するとともに、「4.モルタル外壁 通気構法設計・施工技術マニュアル」内にある確認事項に対して、工事監理者、工事現場管理者何れかのチェック及びサインにより、不適切な施工を未然に防ぐことを目的に作成したシートである。

「6.施工管理シート」

施工管理シートは、建設現場へ適切な材料が搬入され、適切な施工がされていることを確認するため、「4.モルタル外壁 通気構法設計・施工技術マニュアル」で示された材料及び納まりの注意事項や、写真内容、撮影方法、撮影者などが記載された写真看板の雛形集であり、工事現場管理者、工事作業責任者の何れかが施工状況を記録し、施工者及び元請け業者が保管することを目的に作成したシートである。

本シートは工事作業への情報伝達と自主チェックを促す効果があり、不具合の発生時には原因特定にも役立つ。また、施主に提供することにより、住まい手は安全・安心を得ることが可能となる。

なお、8.参考資料は、「8.2 モルタル外壁に関する評価試験法（案）」と 2009 年に(社)日本左官業組合連合会の会員を対象として実施した「8.3 モルタル外壁 設計・施工実態調査」により構成されている。

モルタル外壁に関する評価試験法（案）は、これまでの規格や研究実績を基に作成されたが、まだ試行の実績がないため、今後において、さらに検討を重ねることを予定している。従って、本試験法（案）は、新たな試験法を検討する際の参考資料として利用されたい。

設計・施工実態調査は、住宅瑕疵担保履行法が本格施行される前の 2009 年 8 月に実施されたものであり、木造住宅を対象として、下地を含んだモルタル外壁の設計・施工状況を全国で調査した。

表 2-1 モルタル外壁 通気構法設計・施工技術マニュアルの様式

材料		No.は、「5.設計施工チェックシート」で引用	No. 材料名
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準： 原文を記載			
日本建築学会（JASS など） 引用元の項目を記載		日本建築学会（JASS 15 品質規準） 引用元の項目を記載	
木造住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 引用元の項目を記載		枠組壁工法住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 引用元の項目を記載	
JIS 規格名を記載 試験項目 各試験項目を記載		業界規格 規格名を記載 JIS 認証品の確認 確認に関する情報	
上位の推奨材料 上記に記載されている上位の推奨材料を記載	使用禁止材料 住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準や JASS などを使用を禁止された材料を記載	施工管理シート（共同研究） 共同研究で提案された設計施工管理シートの有無を記載されている材料を記載	
参考文献，関係情報 情報元を記載		その他，材料選定に関する情報	
背景，材料の種類，保有すべき基本性能，選定する際の注意点，共通事項など 上記を記載			
確認事項 1	確認すべき項目を記載		確認事項など
確認事項 1 の解説： 確認すべき内容を解説			

必要に応じて，表外には用語の解説や引用元を記載

3.研究の体制

国総研では、雨水浸入の防止対策に関する将来の技術基準化を検討するため、「小規模建築物の雨水浸入要因とその防止策に関する研究」を実施し、その研究の一環として関係機関と共同研究を締結し実施した。共同研究の構成団体は、以下の通りである。

共同研究「モルタル外壁の長期性能と評価に関する研究」締結団体

国土技術政策総合研究所

東海大学

東京理科大学

広島大学

社団法人 日本左官業組合連合会

社団法人 日本木造住宅産業協会

社団法人 日本ツーバイフォー建築協会

特定非営利活動法人 湿式仕上技術センター

近畿メタルラス工業組合

関東メタルラス工業組合

日本自動釘打機ステーブル工業会

日本防水材料連合会

日本粘着テープ工業会

透湿防水シート協会

※上記は共同研究当時の機関名

4.モルタル外壁 通気構法設計・施工技術マニュアル

4.1 概要

直張り構法は、モルタル外壁の中で最も普及している構法であるが、1章に示す要因から雨水浸入や結露の事例が多い。これらを防止する効果的な構法として、モルタル外壁には、「二層下地通気構法」や「単層下地通気構法」などがあり、(一社)日本建築学会の「JASS 15 左官工事」及び住宅金融支援機構の「木造住宅工事仕様書」にも、その概要が示されている。しかし、外壁は開口部、出入隅、土台まわり、軒天まわり、バルコニー、これらの取り合い部などが複雑になっており、材料選定や納まりの詳細が示されていない部分が存在した。本マニュアルは、雨仕舞いと防水に関する基本事項を示した上で、包括的に材料選定や納まりについて提案したものである。

4.2 モルタル外壁の雨水浸入機構

建物外皮¹⁾における雨漏り発生の基本的条件は、

①外皮に雨水の浸入を許す経路が存在すること

②外皮面に雨水が存在すること

③雨水の移動をひきおこす力が存在すること

の3つが全てそろふことであり、このうちどれか一つでも欠ければ雨漏りは起きない。

これらの条件をモルタル外壁の構造に即して考えることにより、モルタル外壁の浸水の危険度や壁体の劣化に対する影響度が明確になる。

まず、①の経路に相当するものとして、モルタル塗り層自体には、相互に連続した無数の細孔²⁾が存在し、特に既調合軽量セメントモルタル³⁾では大きな体積比を占める。また、モルタル壁面には各種の要因によるひび割れの発生がほとんど不可避である。更に、モルタル層に接して設けられる防水紙⁴⁾には下地に防水紙自体あるいはラス⁵⁾を固定するためのステーブル⁶⁾が数多く貫通しており、防水紙とモルタル層の間にも多くの場合水みちとなる隙間が存在する。

モルタル層に有効なひび割れ防止対策を採用し、外面に防水性の高い塗り仕上げを施せば、細孔およびひび割れからの雨水浸透を相当程度防ぐことは出来るが、壁面には開口部他多くの納まり箇所があり、他部材との取り合いを完全に水密化⁷⁾することは難しい。すなわち、モルタル外壁は表面から下地にいたる無数の微細な雨水浸入経路を内包した構造である。

②の外皮面上の雨水について、風雨の記録に基づく雨がかり負荷の試算^{文献1)}によれば、我が国の市街地に建つ低層住宅で常時風雨に暴露される壁面が1年間に受ける雨量は数100mmに達する。雨量1mmは壁面1m²あたりの水量に換算すれば1kgであり、通常のラス下地板あるいは合板の壁面1m²あたりの質量(約5kg)に対して、含水率でおよそ20%に相当する。もちろん全ての雨水が壁内に浸透するわけ

ではないが、モルタル外壁では雨がかりとなる位置で雨水の浸入を許すことが下地木材の含水量増大の重大な原因となり得ることが分かる。

③の雨水の移動をひきおこす力に関して、上記のような微細な経路で雨水の移動に支配的な役割を果たすのは毛細管現象である。毛細管現象は微細な隙間が連続する限り進行し、隙間を水で満たす働きをする。毛細管現象だけでは継続的な流れは起きないが、ここに圧力差、水頭差が加わると壁面から下地への浸透が連続して起きる。圧力差は壁面に対する正の風圧力の作用あるいは換気などにより室内が負圧となる条件で発生し、水頭差は密接する部材の間隙に浸入した水によってもたらされる。通常のモルタル塗り層で雨水の浸透をひきおこすのはこのような力の組合せと考えられる。

以上から言い得ることは、躯体に直張りしたモルタル外壁の雨がかりとなる場所では、頻繁に浸透する雨水によって下地木材が劣化し、さらに躯体の耐久性をおびやかす恐れが大きいということである。

4.3 基本的対策

1) 通気構法の採用

外装材の背後に連続通気層⁸⁾を確保し、躯体側に透湿性を有する防水紙を設置する通気構法の役割の一つは、室内から壁内に浸入した水蒸気の排出経路として働き、壁内結露を防止することであるが、浸水および躯体劣化対策としての有用性も大きい。その主要な働きは以下の2点にある。

①下地の背後に連続中空層を形成することにより雨水の移動経路を中断する。

上述のようにモルタル外壁においては毛細管現象が雨水の移動の原動力として支配的な役割を果たす。通気層の形成は、壁層全体にわたる毛細管の連続を絶つことにより、雨漏り発生の基本条件のうち、雨水の移動をひきおこす力の過半を消滅させる意味を持つ。

ただし、通気層に達した雨水は外装材裏面を流下するので、この雨水を流下経路の途中で滞留させない下地材の配置、下端で円滑に排出させるための水受けと排水口の確保に配慮が必要である。

また、開口部枠などで中空層が不連続となる部分では流下水の滞留が避けられないので、防水紙側への雨水の移動を極力防止する配慮と共に周辺の防水紙継ぎ目の水密処理⁹⁾を入念に行うことが特に重要である。

②湿潤したモルタル、下地材、躯体木材の水分の拡散による乾燥を可能にする。

モルタル層（特に既調合軽量セメントモルタル）の最大保水量は、塗り厚 15mm 内外、気孔率 0.3 と仮定して計算すると 1 m²あたり 4.5kg 前後となり、躯体木材の含水分と並んで壁内に対する水分供給源として極めて大きな存在である。降雨時に多量の水分を吸収したモルタル壁がその後の好天時に日射を受けると、高温に達したモルタルから多量の水蒸気が発生する。

直張り構法ではこの水分は防水紙の重ね、ステープル貫通部の孔から浸入し下地を湿潤させる。通気構法ではこの水分は通気層内に拡散し、外部に排出されるが、通気層の上下端が外気に開放さ

れていない場合には層内の水蒸気圧が高まり、透湿防水シート¹⁰⁾を透過して水分が躯体側に浸入し、結露被害を起こす原因となる。

高含水率の木材の使用、建築中の降雨による濡れなどにより、初期に躯体や下地の木材に含有された過剰の水分も壁内結露の発生原因となり得る。通気層はこれらの水分の拡散・排出経路となり、木材の乾燥を助けて劣化軽減に役立つ。

2) 雨がかりの軽減

壁面の雨がかりを完全に無くすことが出来れば、雨漏り発生の基本的条件の一つである雨水の存在が消滅することになり、雨漏りは起きない。我が国の伝統的建築で、木、土、紙などの耐水性に乏しい素材で形成された外装が成り立っていたのも、深い軒の出による雨がかりからの保護を抜きにして考えることは出来ない。

最近の研究により、軒の出寸法と下方壁面の雨がかりの関係について、ある程度定量的な評価が可能^{文献 1)}になっている。試算によれば雨がかり軽減効果は軒直下 1～2m の範囲において大きく、下方ほど減る。地域や壁面方位によって差はあるが、2 階建て住宅の足元部まで軽減効果を得るには少なくとも 1m を越える軒の出が必要と考えられる。

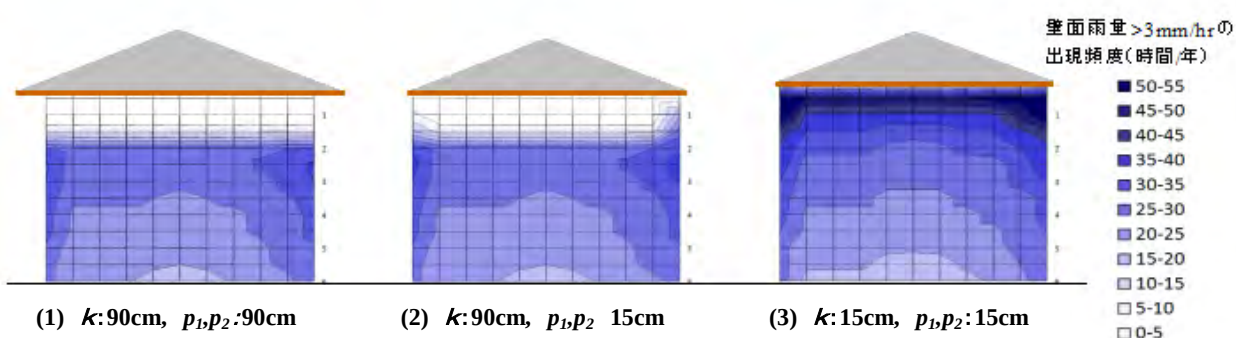
それにもかかわらず、木造住宅工事仕様書^{文献 2)}で通気構法を採用しない外壁において、軒の出が 60～90cm あれば躯体の有効な劣化対策として認めるとしているのは、これまでの経験的知見の裏付けによるものと考えられる。また、軒部は屋根と外壁が取り合う箇所では下葺き材¹¹⁾と防水紙が不連続となり、小屋裏換気口¹²⁾なども設置されるため防水の弱点になりがちであるが、軒の直下のみ雨がかりを軽減しても、これらの弱点の保護には有効であり、軒の出寸法は壁面全体の保護よりも局部的な保護の効果が大きく表れることも考えられる。しかし、これらの知見は近年普及している省エネルギーに配慮した住宅に比べて気密性が低く、また、断熱も貧弱で壁体内の気積が大きく、上下が小屋組や床下に開放されていて壁内に通気があり、浸水後の乾燥が容易であった既往の住宅について得られたものであることに留意する必要がある。

今後、軒の出による壁面の雨がかりの軽減が、住宅の劣化防止にもたらす効果を定量的に評価する上で、各種の壁体の条件に応じて雨がかり負荷と劣化危険度の関係を明らかにする必要がある。

低層住宅壁面の外壁面の雨がかり負荷については、降雨時の平均風向、平均風速などを変数として、軒の形状および出寸法から軒の遮蔽効果による壁面内各位置の濡れの有無を判定する式、および建物周辺気流の影響を考慮して水平面雨量、降雨時の平均風向、平均風速から壁面各部の壁面雨量を算定する式を用い、住宅建設地域における一定期間内の毎時の風雨観測値を入力し、壁面の方位、屋根の形状と勾配、軒の出寸法に応じて壁面内各位置の壁面雨量および流下水量の累計値、段階別の出現頻度を簡易に算定する手法が開発^{文献 3)}されている。

参考図は寄棟屋根壁面モデルについて、軒の出寸法を変えた場合の算定例である。壁面雨量が 3mm/hr 以上となる時間が最大で年間 50 時間を超える部分があり、累計では 150mm 以上に達している。また、軒の出寸法 (k : 正面の軒の出, p_1, p_2 : 左右の軒の出) により、壁面上方の濡れ高さ、濡れ頻度に著しい差が認められる (参考図(1), (3))。また、壁面に対する軒の出が同一でも、左右の軒の出が小さい場合、壁面隅角部で雨がかりが上方に及ぶ傾向が認められる (参考図(2))。

なお、2004 年は日本への台風上陸数が史上最多となった風雨条件が厳しい代表的な年であり、また、東京では降雨時の主風向が著しく北方に偏っているため、参考図は東京における最も雨がかりが厳しい場合の例となる。



参考図 軒の出寸法による雨がかり分布の相違 (東京 2004 年, 北壁面, 寄棟屋根, 屋根勾配 20°)

文献

- 1) 石川廣三：外壁・屋根の防雨設計の要因としての雨量環境とその地域性
北海道建築指導センター 「センターリポート」 167 号 2009 年 1 月 冬号
- 2) 住宅金融支援機構 木造住宅工事仕様書 平成 22 年改訂
5.5 小屋組, 5.5.1 一般事項 及び 9. 左官工事, 9.1 一般事項, 9.1.1 下地工法
- 3) 石川廣三：軒の形状・寸法に応じた外壁面内の雨がかり分布の算定方法,
日本建築学会構造系論文集第 664 号, 2011.6

用語の解説

1) 建物外皮

建物において室内の空間と外部環境を仕切る部位 (屋根, 外壁, バルコニーなど) の総称。また, 単なる外装仕上げではなく, 構造材, 下地材, 断熱材他の機能材, 内装などを含めた全体的な概念。

2) 細孔

多孔質材料が持つ微細な空孔のこと。含水及び水分移動に影響する。

3) 既調合軽量セメントモルタル

製造所において予め調合され, 袋詰めされた軽量骨材入りモルタルであり, 現場で調合するセメントモルタルと比較して, 品質が安定しており軽量となっている。

4)防水紙

本資料で示す防水紙は、外壁下張り材や屋根下葺き材など、二次防水層として使用される材料の総称であり、紙以外の材料も含む。防水紙には、主に非透湿系（アスファルト類）のものと透湿系のものがある。

5)ラス

本資料で示すラスは、モルタル外壁の引張強度の確保やひび割れを防ぐため、モルタル内部に設ける金網状のメタルラスを示す。ラスはエキスパンデッドメタルス【Expanded Metal Lath】の略称であり、鉄製の木摺り、下地材の意味である。薄い鋼板に切れ目を入れて引き伸ばし、網目状に広げた平ラスから波形ラスやコブラスが加工されており、JIS A 5505-1995「メタルラス」で規定されている。

6)ステープル

防水紙やラスなどを留め付けることを目的としたコの字形の接合具である。JIS A 5556-2012「工業用ステープル」で規定されている。タッカーはステープルを留め付けるための道具や機械を示す。

7)水密化

水が密閉され、水圧がかかっても漏れないようになっている状態。また、その構造。

8)連続通気層

外気を採り入れる給気口から、壁内や小屋組内の空気を排出する排気口に至るまでの通気層が連続している状態のこと。

9)水密処理

水が密閉され、水圧がかかっても漏れないように処理したもの。

10)透湿防水シート

透湿性を保有した防水紙である。JIS A 6111-2004「透湿防水シート」で規定されており、不織布タイプとフィルムタイプがある。

11)下葺き材

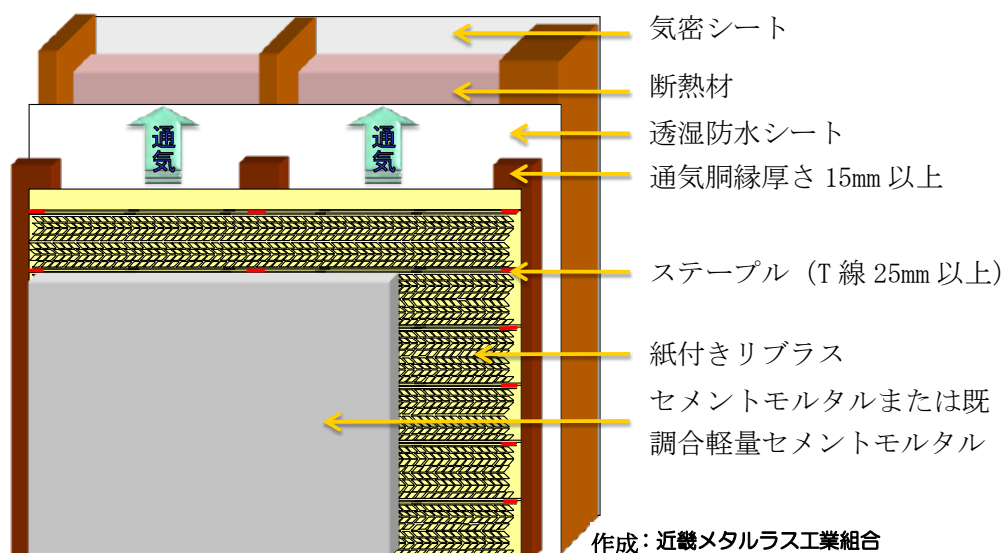
屋根に用いる防水紙のことである。外壁に用いる防水紙は下張り材となる。

12)小屋裏換気口

小屋裏に滞留した熱や湿気を放出するため、外気を採り入れて換気をするためのもの。機械は用いず、空気の温度差や気圧差などで自然換気となる。

4.4 モルタル外壁の共通事項

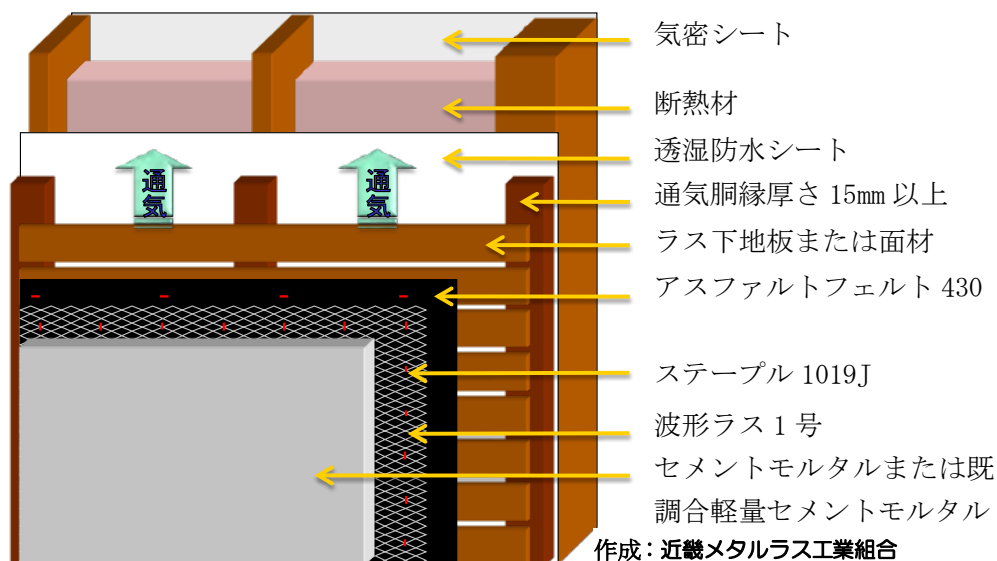
共通	No.1 構法の選定
モルタル外壁の構法は以下のように大別される。 1. 通気構法 a. 単層下地通気構法 b. 二層下地通気構法 2. 直張り構法 3. その他	
確認事項 1	各構法の特徴，納まり，メリット，デメリットについて把握しているか？
構法と特色 1. 通気構法全般 ①雨水浸入 通気構法は，外装材から雨水が浸入した場合でも，通気層から流下し壁体下部から排出される利点があり，直張り構法に比べ構造要素となる面材や躯体の水分蓄積の危険性は低い。また，透湿防水シートの使用により，仮に雨水が面材や躯体に到達しても透湿防水シートの透湿性と通気層によって乾燥が促進されるため，劣化する可能性は直張り構法よりも低い。 ②壁内結露 室内の水蒸気が防湿欠損部から外壁内部へ浸入した場合でも，透湿防水シートと通気層の組み合わせによって水蒸気が屋外へ排出されやすいため，直張り構法に比べ水分が壁内に滞留しにくい構造となっている。 ③剥離・剥落性 上記に示す通り劣化の可能性が低いため，長期耐久性に優れ，適切な仕様であれば剥離・剥落などの危険性は低くなる。また，モルタル外壁は地震時に建物の変形を押さえる効果があり，特に単層下地構法の中で合板下地があるものは，合板下地がある直張りと同等以上の強度及び変形性能を有することが確認されている。二層下地通気構法は，合板下地がある場合，同様の効果があるか否かは，現在，未確認となっている。 ④コスト 直張りよりも<u>イニシャルコスト¹⁾</u>は高いが，耐久性が向上するため，<u>LCC(ライフサイクルコスト)²⁾</u>は低下することもある。 a. 単層下地通気構法 本技術資料で取り扱う単層下地通気構法は，参考図－1に示すように<u>通気胴縁³⁾</u>の上に紙付きの<u>リブラス⁴⁾</u>を留め付けている。紙付きリブラスは，通気胴縁の相互間には下地が無い場合，モルタルの塗り込み時に紙付きリブラスが撓むことがある。その撓みにより通気層が適切に確保出来ない場合は，補助胴縁を設けるなどの対策が必要となる。合板などの構造用面材がない建物は，補助胴縁の留め付けが不可能となるので，通気層が十分に確保できない場合は，リブ間隔が狭く撓みにくいリブラスを選定する必要がある。	



参考図－１ 単層下地通気構法

b. 二層下地通気構法

二層下地通気構法は、参考図 2 に示すように通気胴縁の屋外側にラス下地板や面材を留め付け、その上に波形ラス⁵⁾を 1019J 以上のステープルで留め付ける仕様となっており、下地の剛性が高くモルタル施工時の面の平滑性が得やすい。また、通気胴縁より外側の施工要領は、従来の直張りと同じである。一方、下地が厚くなるため、サッシ枠の外部見込み寸法が対応しているか確認が必要となる。

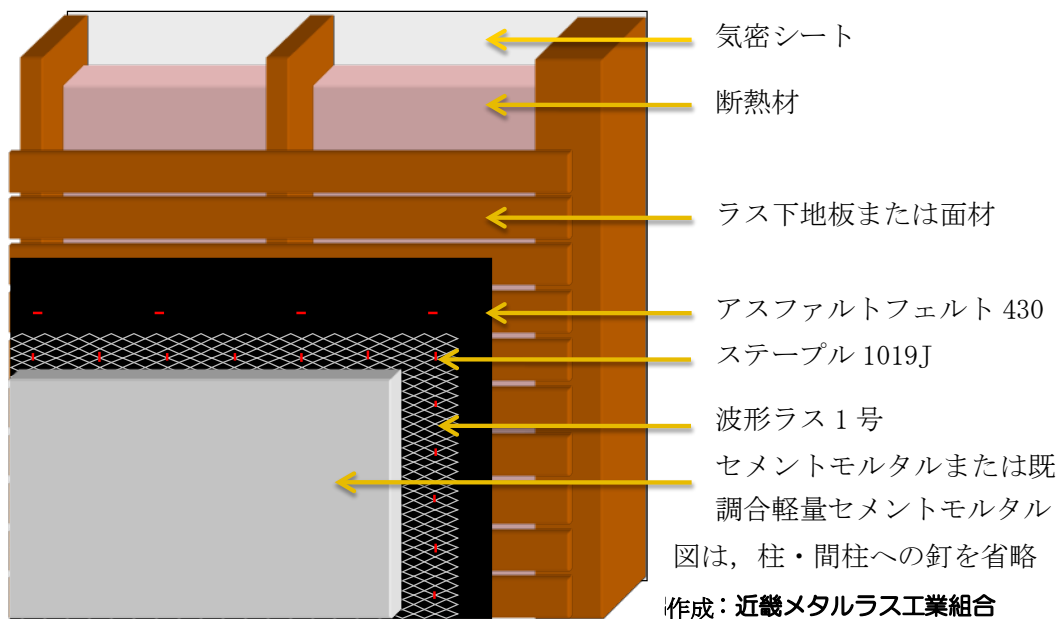


参考図－２ 二層下地通気構法

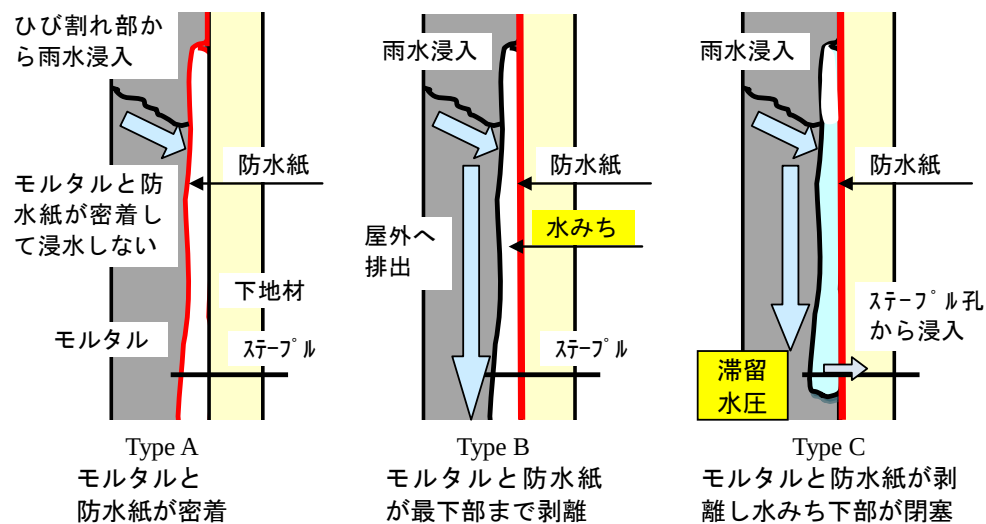
2. 直張り構法

①雨水浸入

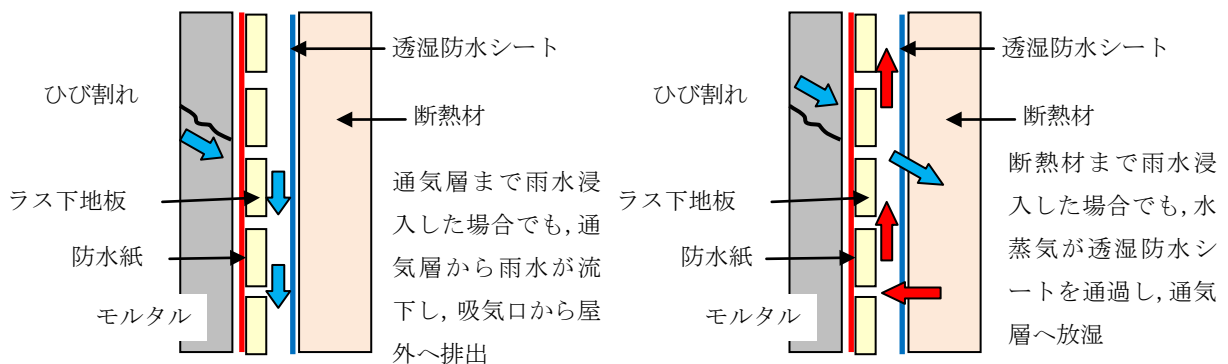
直張り構法は、参考図－3 に示すような仕様であり、モルタル外壁として最も普及している構法であるが、ひび割れや開口部取り合い部などから雨水浸入があった場合、通気層が無い場合、雨水は直接的にくぎ孔、窓まわり、貫通口、取り合い部等に到達し、不具合部分から直接的に下地材や躯体材へ雨水が浸入するリスクが通気構法よりも高い。さらに、参考図－4 の Type C のようにモルタルとアスファルトフェルトの間に水みち⁶⁾が発生することがあり、水みちの下部が閉塞している場合、水圧がかかりくぎ孔やアスファルトフェルトの重ね部より、直接、内部へ漏水する恐れがある。



参考図－３ 直張り構法



参考図－４ 直張り構法の水みちの状況と雨水浸入の可能性



参考図－５ 通気構法の雨水浸入と部材の乾燥の可能性

②壁内結露

室内の水蒸気が防湿層の欠損部から外壁内部へ浸入した場合、水蒸気が透湿性の低いアスファルトフェルト⁷⁾や仕上塗材などに阻まれ内部結露が発生し、面材や躯体の含水率が上昇するリスクがある。透湿性の高い透湿防水シートを誤って使用した場合は、日射によってモルタルの水分が躯体内へ移動・流入し、壁内が高湿化することが考えられる。従って、非通気の直張り構法は、通気構法よりも壁内結露が発生しやすく耐久性が劣る可能性がある。

③剥離・剥落性

構成材料が適切で、雨水浸入防止や雨掛かりなどへの配慮がなされて劣化がない場合は良いが、上記①の理由によりラス、ステープル、下地材や躯体材などが劣化した場合、剥離・剥落する可能性が増大し、建物全体の耐震性にも影響を与えることがある。

④コスト

イニシャルコストが低く抑えられるが、下地材や躯体材が劣化し易く、ランニングコストとしての改修のための費用が多く掛かることが考えられる。また、劣化を発見できなかった場合や放置した場合は、地震時にモルタル外壁が剥離・剥落する可能性がある。外装材が剥落すると木材や木質材料が露出し、延焼・類焼しやすくなり大規模火災に発展することもあり得る。個人的・社会的損失にならないよう注意が必要である。

⑤直張りと高気密外壁の組み合わせ

直張り構法の場合、モルタルの裏面には止水性確保の観点から透湿性の低いアスファルトフェルトを使用するため、下地材に含まれている水分や壁内の湿気が外壁面側から排出されにくい。さらに、室内側の防湿フィルム⁸⁾や気流止め⁹⁾によって壁体が気密化されると防水・止水性能の低下や何らかの要因で壁内に流入した水分は排出されず、躯体の劣化を引き起こすリスクが高くなる。また、木材が十分に乾燥していない場合も、木材が保持する水分が壁内に滞留し、躯体の劣化を引き起こす要因となり得る。そのため、湿気や浸入水による劣化事例が増えており、高気密住宅の場合にモルタル直張りを採用する場合は、劣化対策を十分に検討すべきである。

1)イニシャルコスト

本資料で示すイニシャルコスト（Initial cost）とは、建設が完了に至るまでにかかる種々のコスト（費用）のこと。対義語はランニングコスト。

2)LCC（ライフサイクルコスト）

建築物の企画、設計に始まり、竣工、運用を経て、維持保全、解体処分に至るまでを建物の生涯として、その全期間に要する費用。

3)通気胴縁

通気層の厚さを確保するためにスペーサーの役割を担うもの。また、外装材を柱・間柱と共に留め付け、剥離・剥落を防ぐためのもの。

4)リブラス

ラス製品の名称。単層下地通気構法用のリブのあるメタルラスの一種である。A 5505-1995「メタルラス」で形状などが規定されている。また、日本建築学会 建築工事標準仕様書 JASS 15 左官工事 JASS 15 M-101 ラス系下地用鋼製金網の品質規準でも規定している。

5) 波形ラス

ラス製品の名称。防火上必要なモルタルの塗り厚を確保したり，ラスをモルタルで被覆させるため，平ラスを波形に加工したメタルラス。直張り構法及び二層下地通気構法に採用される。

6) 水みち

本資料で示す水みちは，住宅内に浸入した水の経路のこと。

7) アスファルトフェルト

有機天然繊維を主原料としたフェルト状の原紙にアスファルトを浸透させたもので，外壁に用いられる防水・防湿材料。屋根用としてアスファルトルーフィングがある。

8) 防湿フィルム

室内の水蒸気を壁内へ流入するのを防ぐなどの目的で使用する透湿抵抗の高いフィルム状のもの。JIS A6930-1997 住宅用プラスチック系防湿フィルムで規定されている。

9) 気流止め

断熱効果を妨げる壁体内の空気の流入を防ぐために土台まわりや天井と外壁・間仕切り壁の取り合い部分に用いる部材。

共通

No.2 道具の確認

防水紙の留め付けには、一般的にガンタッカー¹⁾やハンマータッカー²⁾を使用するが、留め付けの際、これらの防水紙を損傷させることがある。特に二層下地通気構法にラス下地板を使用した場合、ハンマータッカーのヘッドがラス下地板の目透かし部分に当たると著しい損傷を生じることが多い。ハンマータッカーの振り回し角度が良くない場合や力を入れすぎた場合もヘッドがアスファルトフェルトへ当たり損傷することがある。また、ガンタッカーはバネが強い製品の場合、ステープルの肩の周辺に孔があくことがある。波形ラス 1 号以上のラスを留め付ける場合は、1019J 以上のステープルを使用することが規定されており、エアータッカー³⁾と一部のバッテリータッカーでしか留め付けることが出来ない。製品によっては、コンプレッサーの空気圧を最低にしてもステープルの肩が防水紙を損傷させることがある。施工前に使用を予定している下地材、防水紙、ステープルなどの材料や道具を使用して、留め付け時に防水紙が損傷する恐れがないかを事前に確認する必要がある。

確認事項 1

下地材、防水紙、ステープルの道具を予め用意し、留め付け時に防水紙が損傷しない方法を事前に確認したか？

確認事項 2

ラスの留め付けで防水紙類に損傷がないことを確認したか？

確認事項 3

ハンマータッカー及びガンタッカーを強く押さえずにいないか？

確認事項 1 の解説：防水紙を留め付ける際には、基本的にガンタッカーを使用し、留め付け位置や下地の状態を確認すること。下地材が固くステープルの入り込み方が少ない場合は、エアータッカーを使用するか、スプレー糊で張りつけるなどの工夫が必要である。

確認事項 2 の解説：ラスを留め付ける場合は、エアータッカーや対応する一部のバッテリータッカーを使用して、事前にステープルが防水紙を損傷していないかを確認しながら圧力を調節する必要がある。

確認事項 3 の解説：手で押さえつける力が強すぎて、防水紙が損傷していないことを確認する必要がある。防水紙が損傷した場合は、基本的に張り直すこと。張り直しが困難な場合は防水紙や防水テープを使用して適切に補修すること。留め付け状態を調節する機能があるタッカーなどは、ダイヤルなどを調節して、防水紙が損傷していないことを確認すること。

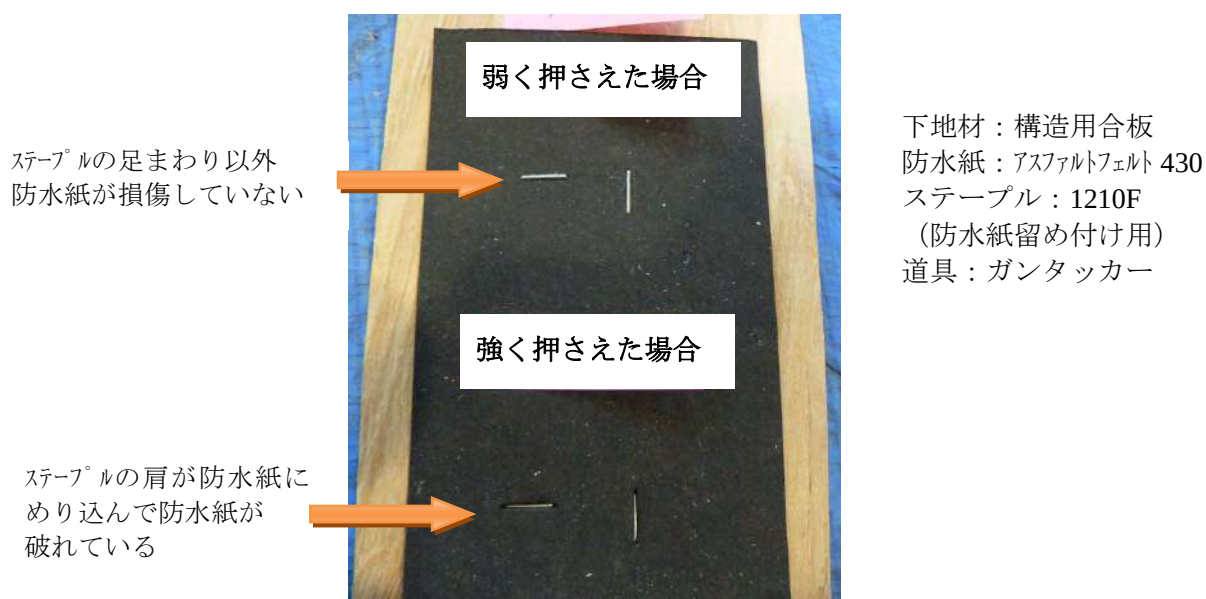


写真-1 ガンタッカーの押さえ強さによる防水紙の損傷



下地材：ラス下地板
目透かし幅：約 20mm
防水紙：アスファルトフェルト 430
ステープル：1210F
(防水紙留め付け用)
道具：ハンマータッカー

写真-2 ラス下地の目透かし部に打たれたハンマータッカーの痕



下地材：構造用合板
防水紙：アスファルトフェルト 430
ラス：波形ラス 1 号
ステープル：1019J
道具：エアータッカー

雨水浸入実験後に防水紙より外側を剥がし、漏水状況を確認した時の写真

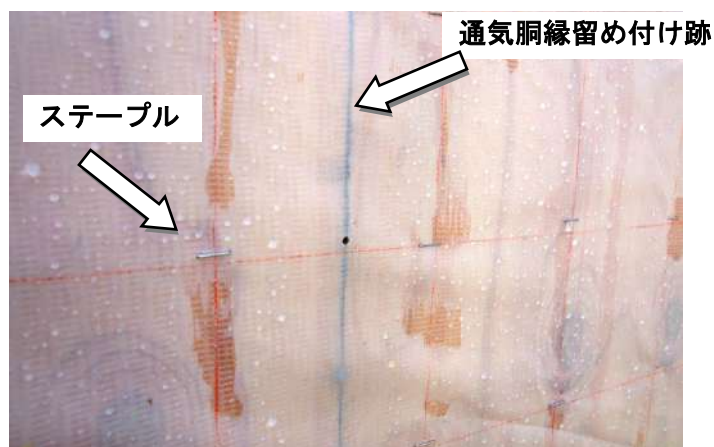
写真-3 ラスの留め付け力が強すぎてアスファルトフェルトを損傷して漏水



下地材：構造用合板
防水紙：アスファルトルーフィング 940
ラス：波形ラス 1 号
ステープル：1210F
道具：ハンマータッカー

雨水浸入実験後に防水紙より外側を剥がし、漏水状況を確認した時の写真

写真-4 合板の節にステープルを打ち損じ防水紙から漏水



下地材：構造用合板
防水紙：透湿防水シート
ステープル：1210F
道具：ガンタッカー

建設時を想定し，直接，透湿防水シートへ撒水した直後の写真

写真－5 ステープルの周辺部から漏水

1) ガンタッカー

グリップとトリガーを装備したもので，留め付ける部材に押し当てた後，強力なバネの力でステープルを留め付ける道具。

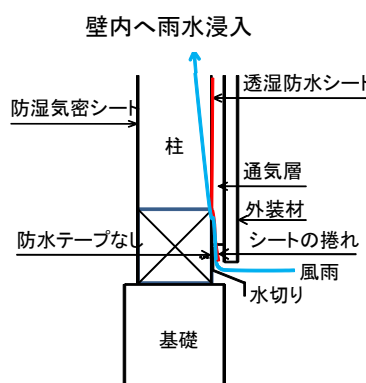
2) ハンマータッカー

腕の振りの力でステープルを留め付ける道具。防水紙が損傷しやすい。

3) エアータッカー

コンプレッサーで空気を圧縮し，空気の力でステープルを留め付ける機械。ラスを留め付けるには，本装置が必要。

4.5 各種材料に関する確認事項

材料	No.3 構成材料に関する主な注意
モルタル外壁は、設計施工基準、JASS15 左官工事、木造住宅工事仕様書、各種団体の仕様書、製造所のマニュアルなどにより、構成材料が指定されている。	
確認事項 1	仕様書などに示されている材料であるか？
確認事項 2	材料の性質を把握しているか？
確認事項 3	使用する構法に合致しているか？
確認事項 1， 2 の解説：	
1.防水紙	
a.透湿防水シート	
透湿防水シートは、特徴として、色が白色系の場合が多く、水は通さないが湿気(水蒸気)は通す性質を持ち、通気層の室内側に張るものである。	
(透湿防水シートを誤ってモルタルの下地として用い、躯体材及び下地材などを著しく劣化させている事例が多く、モルタル直張りに対応していない透湿防水シートは通気層の室内側へ留め付けることが基本となる)	
透湿防水シートは、日本工業規格 JIS A 6111-2004「透湿防水シート」で規定されており、透湿性により、「透湿防水シート A」と「透湿防水シート B」に分けている。「透湿防水シート A」は、 $0.19 \text{ m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa} / \mu\text{g}$ 以下、「透湿防水シート B」は $0.13 \text{ m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa} / \mu\text{g}$ 以下となっており、数値が小さいものほど湿気は多く屋外に放出され、壁体内の結露も起きにくくなる。透湿防水シートは、その製品により材質が異なるため、各種初期性能や耐久性も異なる。また、雨水浸入を防ぎ通気層の通気量を確保するためには、透湿防水シートの端部がまくれにくいものを選ぶ必要がある。	
  まくれたシートの重ねの隙間から水滴が流入。強風時に土台水切りから上へ水滴が吹き上げる。	
参考図－ 1， 写真－ 1 透湿防水シートのまくれによる雨水浸入	
b.アスファルトフェルト	
アスファルトフェルトは、特徴として黒色系が多く、水だけではなく湿気(水蒸気)もほとんど通さない性質を持つ。本マニュアルの No.9 に示すように、直張り構法や二層下地通気構法のモルタルの裏面に用いる。アスファルトフェルトは、日本工業規格 JIS A 6005-2005 の「アスファルトルーフィングフェルト」に規定されており、アスファルトフェルト 430 などがある。しかし、モルタル外壁に規格品外の 17kg 品や 8kg 品を代用し、構造躯体が劣化している事例がある。これらは、防水性、寸法安定性、くぎ孔シール性、耐久性が大きく異なるので、最低限、アスファルトフェルト 430 と同等以上の品質が必要となる。	

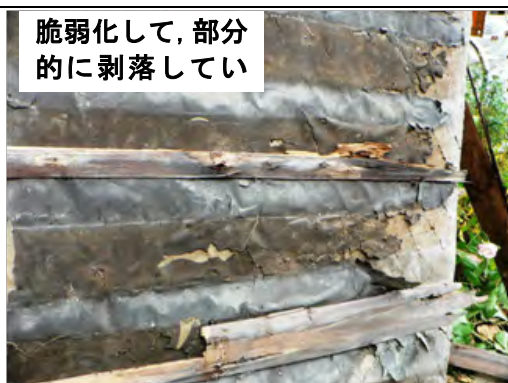


写真-2 著しく劣化したアスファルトフェルト 8kg 品



写真-3 屋外曝露比較試験
雨が降った直後に波打つ 8kg 品（傾斜 60 度）



写真-4 雨により波打った防水紙



写真-5 ステープルの周辺部の防水紙の損傷

c.改質アスファルトフェルト

改質アスファルトフェルトは、アスファルトフェルト 430 よりも諸性能が上位となるように開発されたものであり、くぎ孔シール性、寸法安定性、耐久性などの向上が考えられるが、JIS 及び業界規格などは定められておらず、製品毎の品質の差も考えられる。従って、使用する際は、要求性能を確保できるか否か確認する必要がある。

2.ラス

a.波形ラス

波形ラスは、マニュアル No.10 に示す通り、直張り構法や二層下地通気構法を構成する材料であり、モルタルに被覆されるように波形の形状となっている。波形ラスは、日本工業規格 JIS A 5505-1995「メタルラス」に規定されており、直張り構法や二層下地通気構法には、波形ラス 1 号以上(700g/㎡以上)を使用する必要がある。

波形ラスの留め付けは、1019J 以上のステープルが必要となるので、エアータッカーなどを用いることになる。ハンマータッカーやガンタッカーでは 1019J 以上のステープルを留め付けることが出来ない。耐久性上、ステンレスのステープルを用いることが望ましい。



写真-6 波形ラス 1 号

波形ラスは、ラスがモルタルにより充分に被覆されることによりラスの腐食を防いだり、モルタルと一体化して強度性能を確保したりするため、平ラスを波形に加工したものである。

b.平ラス

平ラスは、外壁の入隅、出隅、開口部の補強に用いるものであり、補強以外には使用してはいけない。JASS15 左官工事には、下記の解説が記載されている。

「線径の細いラスは腐食しやすく、地震時だけでなく地震前にはく落する原因となり得る、微細なひび割れの拡大を抑制するためには、ラスの線径、メッシュ寸法、モルタルの被り厚さの確保について配慮されたラスが必要である。このため、外壁および避難上・安全上重要な部位においては、700 g / m²以上のラスを用いることとした。ラスの品質については、日本建築学会材料規格 JASS 15 M-101「ラス系下地用鋼製金網の品質規準」の試験結果を参考にされたい。平ラスは木造外壁用として不適格である。」



平ラスはモルタルに充分に被覆されないため、ラスが腐食しやすく、ステーブルとラスが浮いている状態なので、波形ラスと比較して、強度性能が確保出来ない。補強以外に使用することは設計施工基準等、各仕様書にて禁止されている。

写真-7 モルタルに被覆されていない状態の平ラス

c.紙付きリブラス

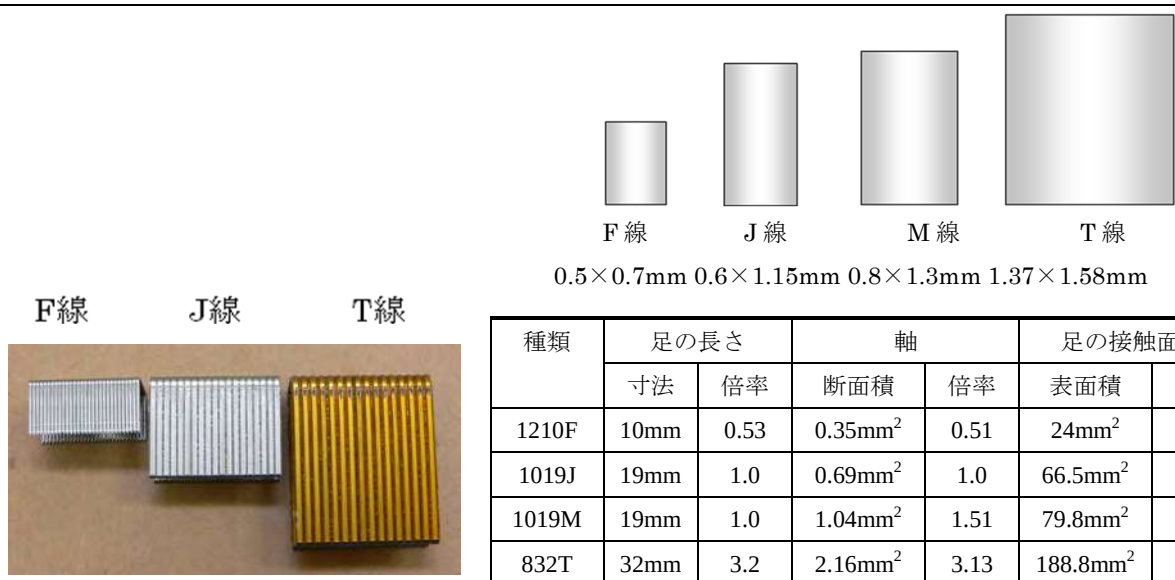
紙付きリブラスは、単層下地通気構法に使用するものである。二層下地通気構法はラス下地板を使用するため、ラスの撓みは生じないが、単層下地通気構法は下地板がないため、紙とラスの面剛性が低い場合は、モルタルの饅の圧力により紙やラスが撓むことがある。その結果、通気層の通気量が減少することもある。紙付きリブラスを選定する際は、撓みが少ないことを確認したり、通気胴縁の間に補助胴縁を留め付けたりするなど、通気の確保について十分に検討する必要がある。

3.ステーブル

ステーブルには、数多くの種類があり材質、肩の幅、足の長さ、線径について確認する必要がある。二層下地通気構法や直張り構法に使用する波形ラス 1 号以上のラスを留め付けるには、1019J 以上のステーブルを使用する必要がある。単層下地通気構法に使用する紙付きリブラスを留め付けるには、T 線で足の長さ 25mm 以上のステーブルを使用する必要がある。

1019J とは、JIS A 5556-2012 工業用ステーブルの呼称であり、ステーブルの肩幅が 10mm、足の長さが 19mm、線径が J 線のステーブルを示す。

ステーブルの線径は、防水紙の仮留めに使用する F 線、波形ラスを留め付ける J 線、紙付きリブラスを留め付ける T 線がある。耐久性上、ステンレスの使用が望まれる。



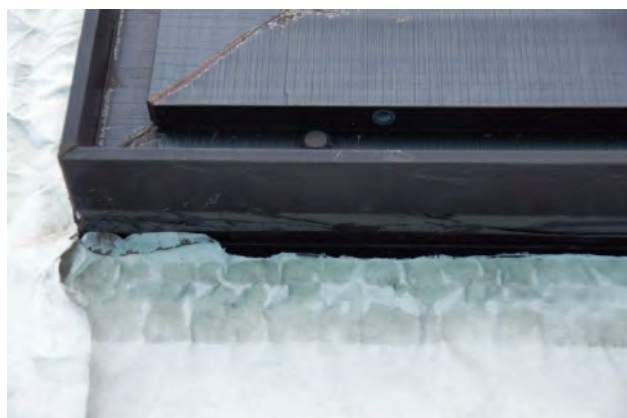
写真－ 8， 表－ 1 各種ステーブルの断面の比較

4.防水テープ

本シートにおいて、窓まわりに用いる防水テープは、幅 50mm 以上の両面防水テープを基本としたが、防水テープの選定にあたっては、被着材の種類・状態・幅・相性などにより大きく異なるので、基本的に製造所に対して、諸性能についての問い合わせが必要と思われる。

両面の防水テープの性能評価試験には、NPO 法人住宅外装テクニカルセンター規格 JTC S-0003 「住宅用乾式外装材の外壁用防水テープ」があり、初期性能として粘着力、保持力、密着安定性、耐久性能として粘着耐久性が試験項目となっている。使用可能な温度範囲や下地の凹凸に対する追従性なども確認する必要がある。

なお、防水テープと透湿防水シートの組み合わせによっては、新築時にシワが無いように施工したのにも係わらず、経年変化によりシワが生じることがある。防水テープと透湿防水シートの選定の際には製造所に問い合わせが必要と思われる。



写真－ 9 窓まわりにシワが生じた透湿防水シート

5.モルタル

左官に使用されるモルタルは、現場にて水、砂、混和剤などを調合する「セメントモルタル」と、工場にて調合して現場で水を加えるだけの「既調合軽量セメントモルタル」の 2 種類がある。

「既調合軽量セメントモルタル」は、日本建築学会の JASS 15 M-102 「ラス系下地用既調合軽量セメントモルタルの品質規準」があり、練り上がり率、軟度変化、凝結時間、曲げ強度、吸水量、透水量、長さ変化に対する性能が規定されている。

6.補強用ネット

補強用ネットの選定は、ネットの質量、耐アルカリ性などについての検討が重要となる。また、モルタルのひび割れを防ぐためには、なるべく表層に近い位置で伏せ込むことが望まれる。

7.シーリング

モルタル外壁においては、シーリングの部位、目地の寸法形状について仕様書などに示されていることが少ない。シーリングする前に被着材の種類・状態・目地の寸法形状・挙動を把握し、目地や被着部位の清掃方法、マスキング方法、被着材に対応したプライマー¹⁾、シーリング材、バックアップ材の選定などについて、製造所より十分に情報を得た上で検討する必要がある。また、長期的な防水計画においては、シーリングだけに頼らず、雨掛かりを少なくすることや、水切り部材、防水紙などについて、総合的に十分な検討が必要と思われる。

8.仕上塗材

モルタル外壁は、セメントモルタル、既調合軽量セメントモルタルの何れにおいても透水性の高い材料であるので、塗膜が劣化した場合、雨水が短時間でモルタルの裏面に到達する。また、モルタルのひび割れ幅がおおよそ 0.3mm 以上になると、ひび割れからの雨水の浸入速度が急激に速まるので、ひび割れに追従できるような塗膜が形成される性能が必要となる。さらに、モルタルに含まれた雨水が屋外に放出されやすい透湿性も必要となるので、これらを兼ね備えた防水形の塗料の使用が望まれる。

確認事項 3 の解説：

本技術資料では、各構法のモルタル外壁が下記の材料で構成されていることを前提とする。

下記以外の構法・材料・納まりは、関係する材料製造所などの仕様書を参照すること。

() 付きの材料は、その有無に係わらず適用できるものとする。

■単層下地通気構法

室内側より屋外側の順に列挙する。

内装材

防湿フィルム

躯体材

(断熱材)

(構造用面材+面合わせ材)

(先張り防水シート)

(サッシ)

防水テープ (開口部がある場合)

透湿防水シート

通気胴縁 (通気層)

紙付きリブラス

ステーブル

モルタル

補強用ネット

プライマー、シーリング

防水形仕上塗材

■二層下地通気構法

室内側より屋外側の順に列挙する。

内装材

防湿フィルム

躯体材

（断熱材）

（構造用面材＋面合わせ材）

（先張り防水シート）

（サッシ）

防水テープ（開口部がある場合）

透湿防水シート

通気胴縁（通気層）

ラス下地板 または 面材

アスファルトフェルト 430 以上

波形ラス 1 号以上

ステーブル 1019J 以上

モルタル

補強用ネット

プライマー，シーリング

防水形仕上塗材

1) プライマー

プライマーとは primary(最初の) に由来する用語。シーリングや塗料の付着性を向上させるため必要とされるものである。

材料		No.4 下地の納まり（柱・間柱・面材）	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（湿式の外壁仕上げ）第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は，雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ，下地を適切に施工する。			
日本建築学会（JASS など） —		日本建築学会（JASS 15 品質規準） —	
木造住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 5.1.4 柱，5.1.5 間柱		枠組壁工法住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 4.2 材料，4.2.1 構造材及び筋かい等，4.2.2 各種ボード類	
JIS — 試験項目 —		業界規格 — JIS 認証品の確認 —	
上位の推奨材料 —		使用禁止材料 未乾燥材	施工管理シート（共同研究） —
参考文献，関係情報 公共建築工事標準仕様書（建築工事編）平成 22 年度 国交省大臣官房・官庁営繕部監修			
背景，材料の種類，保有すべき基本性能，選定する際の注意点，共通事項など モルタル外壁は，柱，間柱，面材，通気胴縁などが乾燥収縮の挙動により，留め付けているモルタルにひび割れが発生することがあるため，予め乾燥した材料を用意する必要がある。また，隅柱，管柱，間柱などの見込み寸法が異なる場合，通気胴縁の見付け面が同一とならないことがある。これによりモルタルの塗り厚さが不均一となった場合，ひび割れを発生させる要因になるため，使用箇所により胴縁の厚さを変えるなどの対処が必要である。			
確認事項 1	柱，間柱，面材，通気胴縁は，十分乾燥しているか？		
確認事項 2	ラスを取り付ける通気胴縁は，見付け面が同一となる厚さとなっているか？		
確認事項 1 の解説： 柱，間柱，面材，通気胴縁の乾燥材を納入した場合でも，屋外にて雨水に濡れると施工後に乾燥収縮して，モルタルのひび割れを誘発させることがあるので，工事期間中，これらの木材などを濡らさないよう十分に配慮した養生が必要となる。			
確認事項 2 の解説： 柱内面合わせ，柱芯合わせ，柱外面合わせの方法があるが，ラスを取り付ける通気胴縁の見付け面が同一面となるように，予め各部材の寸法や配置を検討しておく必要がある。			
表－1 公共建築工事標準仕様書（建築工事編） 木材の含水率（工事現場搬入時，質量比）			
種別	A 種	B 種	備 考
構 造 材	20%以下	25%以下	全断面の平均の推定値とする。
下 地 材	15%以下	20%以下	
造 作 材	15%以下	18%以下	
（注）含水率の測定は，高周波水分計による。			

表－２ 使用目的と基準含水率（JAS）

品 目		針葉樹材	広葉樹材
一般製材	人工乾燥材	15%以下	13%以下
枠組壁工法構造用材	乾燥材	19%以下	
単層フローリング	天然乾燥材	20%以下	17%以下
	人工乾燥材	15%以下	13%以下
集成材		15%以下	
構造用大断面集成材		15%以下	
針葉樹構造用製材	乾燥材 D25	25%以下	
	乾燥材 D20	20%以下	
	乾燥材 D15	15%以下	
合板		14%以下	
複合フローリング		14%以下	

材料		No.5 先張り防水シート	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（湿式の外壁仕上げ）第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は，雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ，下地を適切に施工する。			
日本建築学会（JASS など） —		日本建築学会（JASS 15 品質規準） —	
木造住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 11.建具まわり工事，11.1.4 建具まわりの止水		枠組壁工法住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 11.建具まわり造作工事，11.1.4 建具まわりの止水	
JIS —		業界規格 —	
試験項目 —		JIS 認証品の確認 —	
上位の推奨材料 —	使用禁止材料 —		施工管理シート（共同研究） —
参考文献，関係情報 —			
背景，材料の種類，保有すべき基本性能，選定する際の注意点，共通事項など 先張り防水シートの役割は，万一，サッシ枠や取り付け部から雨水が浸入した場合でも，先張り防水シートで雨水を受け止め，屋内への雨水浸入を防止することや，サッシ枠の結露水から躯体を守るなどである。 先張り防水シートは，サッシを取り付ける前に，窓台と両側の柱に掛かるように張る。シートの材質は，窓台角部の折り曲げ性能（折り切れしない）や長期にわたるくぎ孔シール性などを考慮して改質アスファルト系防水シートを用いることが望まれる。 窓台と柱の入隅部は，防水テープ又はサッシ枠材角部防水役物（立体成型シート） ¹⁾ などを用いて止水する。			
確認事項 1	改質アスファルト系防水シートを選定したか？		
確認事項 1 の解説： 先張り防水シートは目安としてアスファルトルーフィング工業会規格「改質アスファルトルーフィング下葺き材 ARK-04®」と同等以上の防水性能を有するものとする。			

1) サッシ枠材角部防水役物

サッシ枠材まわりの形状は立体的であり，防水紙と防水テープだけではピンホールが生じる可能性があるため，対象部位に合わせて一体成型した防水部材。

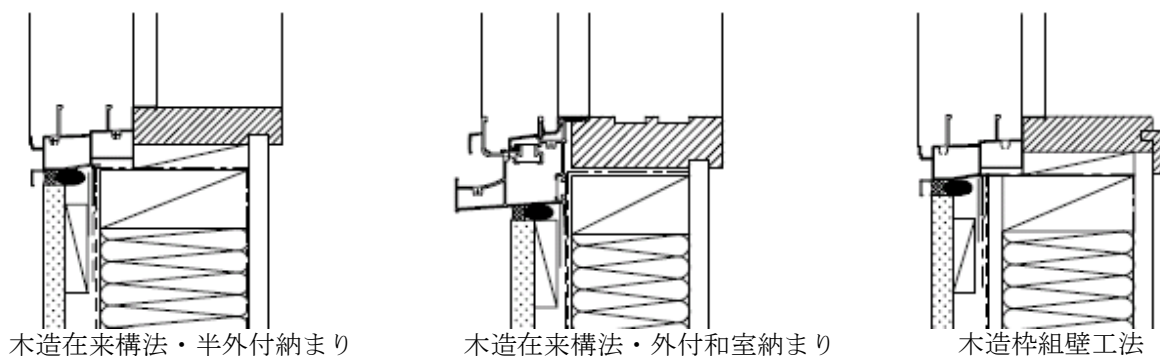
材料		No.6 サッシ（ドアセット）	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（外壁の防水）第9条 2 防水紙の品質及び張り方は、次の各号によるものとする。 （4）外壁開口部の周囲（サッシ，その他の壁貫通口等の周囲）は，防水テープを用い防水紙を密着させることとする。			
日本建築学会（JASS など） JASS 16 建具工事 3 節 アルミニウム製・樹脂製建具		日本建築学会（JASS 15 品質規準） －	
木造住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 11. 建具まわり工事 11.1 外部建具及び止水		枠組壁工法住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 11. 建具まわり造作工事 11.1 外部建具及び止水	
JIS JIS A4706-2000 （サッシ） JIS A4702-2000 （ドアセット） 試験項目 JIS A1517-1996 （建具の水密性試験方法）ほか		業界規格 － JIS 認証品の確認 https://www.jisc.go.jp/index.html データベース検索→認証取得者検索	
上位の推奨材料 －		使用禁止材料 木造住宅に RC 用や ALC 用サッシは使用しない	施工管理シート（共同研究） －
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ ，（アルミサッシなど） （一社）日本サッシ協会： http://www.jsma.or.jp/ 出版物「サッシまわりの雨水浸入防止対策」			
背景，材料の種類，保有すべき基本性能，選定する際の注意点，共通事項など サッシやドアは住宅の外壁に設置され，屋内外を仕切る部品で，雨，空気，光，温熱，火などを遮断する「閉じる」機能と同時に，光，空気，温熱などを通過させる「開く」機能が要求される。 このうち，耐風圧性，気密性，水密性，遮音性，断熱性の要求性能に関しては，JIS A 4706-2000（サッシ）と JIS A 4702-2000（ドアセット）に性能等級が設定されている。			
確認事項 1	耐風圧性，気密性， <u>水密性</u> ¹⁾ ，遮音性，断熱性などについて，設計者の要求性能に対応した適切な商品を選定したか？		

確認事項 1 の解説：

適切な商品の選定

①建物の構造（納まり）に応じた商品の選定

サッシには建物の構造（納まり）に応じた専用の枠形状サッシがあり、その構造（納まり）に応じた商品を選定する必要がある。



参考図－ 1

注意事項：木造住宅用として構造・構法別に専用として開発されたサッシを用いることとする。

②サッシの水密性能

水密性等級は、住宅の地域性・立地条件・使用条件などから判断し選定する。

（木造用住宅サッシの場合、水密性は W-3 等級が大半を占めている）

○使用場所と要求性能の目安

表－ 1

等級	W-1 (100Pa)	W-2 (150Pa)	W-3 (250Pa)	W-4 (350Pa)	W-5 (500Pa)
使用場所 の目安	市街地住宅				
		市街地ビル			
			高層・強風地域		

③断熱構造のサッシ

断熱構造のサッシとして、アルミ熱遮断構造サッシ²⁾，アルミ樹脂複合構造サッシ³⁾，樹脂サッシ⁴⁾，樹脂製内窓（二重窓）⁵⁾がある。

1) 水密性

住宅用サッシの水密性

水密性等級は、住宅の①地域性・②立地条件・③使用条件などから判断し選定する。

○判断方法

①地域性：地域は市街地住宅，郊外住宅，川沿い・海岸地域の住宅と風圧力が高く，より高い水密等級必要となる

②立地条件：近隣住宅の配列や高さ，道路の状況，立ち木や堀の位置などにより局所的に風が強い立地も考えられる

③使用条件：木造用住宅サッシは3階建以下（軒下9m以下の窓）に適用される

木造用サッシ（3階建以下）は，全国何処でも使用できるように水密性 W-3 等級がほとんどである。階高や立地条件を考慮し，風雨の強くなるなることが多い場合は，より高い等級のものを選定する。

断熱・防音サッシでは、水密等級W-4 も一般化しつつある。

参考

水密性の等級は、過去の気象データを見ると、一般的に風が強いと雨が少なく、雨が多いと風が弱いという傾向が見られるため、水密等級の対応値は耐風圧より低く設定されている。

2) アルミ熱遮断構造サッシ

アルミサッシ内部の接合部に、熱を遮断するための樹脂などを挟み込んだサッシ

3) アルミ樹脂複合構造サッシ

室外側はアルミ製、室内側は樹脂製による特殊な構造で断熱性能を高めるサッシ

4) 樹脂サッシ

樹脂の熱伝導率の低さを活かした、高断熱性が得られるサッシ。

5) 樹脂製内窓（二重窓）

既存の窓の内側の枠に取り付けられる樹脂性の窓。窓の遮音性、断熱性、防露性、防犯性などが高められる。

材料		No.7 防水テープ	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（外壁の防水）第9条 2 防水紙の品質及び張り方は，次の各号によるものとする。 （4）外壁開口部の周囲（サッシ，その他の壁貫通口などの周囲）は，防水テープを用い防水紙を密着させることとする。			
日本建築学会（JASS など） —		日本建築学会（JASS 15 品質規準） —	
木造住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 11.1.4 建具まわりの止水		枠組壁工法住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 11.1.4 建具まわりの止水	
JIS — 試験項目 —		業界規格 住宅外装テクニカルセンター JTC S-0003 試験項目 ① 粘着力 ② 保持力 ③ 密着安定性 ④ 粘着耐久性 認定品・同等品の確認 日本窯業外装材協会 HP JIS 認証品の確認 —	
上位の推奨材料 —		使用禁止材料 —	施工管理シート（共同研究） —
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （防水テープなど），日本粘着テープ工業会： http://www.jatma.jp/ 住宅外装テクニカルセンター： http://www.jtc.or.jp/kikaku/bousuizairyoku.html			
背景，材料の種類，保有すべき基本性能，選定する際の注意点，共通事項など 湿式塗壁通気構法において外壁開口部周りのサッシ，構造部材，透湿防水シートとの防水に使用する両面防水テープはキズやシワがなく，50mm 幅以上の両面防水テープ ¹⁾ を使用し，住宅外装テクニカルセンター規格 JTC S-0003（住宅用乾式外装材の外壁用防水テープ）に適合した両面防水テープを使用する。 防水テープの施工方法は施工手順書を遵守し，サッシくぎ打ちフィン ²⁾ との段差部分，突起部分はローラーやへらを使用して，よく圧着する必要がある。 ＊部位，用途によっては伸張性や片面防水テープも使用する場合もあるが，規格・検証されていない。			
確認事項 1	住宅外装テクニカルセンター規格 JTC S-0003 に適合した防水テープを使用したか？		
確認事項 2	窓まわりには，50mm 幅以上の両面タイプの防水テープを使用したか？		
確認事項 3	キズ，しわがないことを確認し，張り付けたテープの張り直しは行っていないか？		
確認事項 4	防水テープは，使用期限，特性，相性を把握してから使用しているか？		
確認事項 5	使用条件に合っているか？（用途目的，可使温度，防水紙との組合せ）		
確認事項 1 の解説：防水テープに関する規格として，住宅外装テクニカルセンター規格 JTC S-0003「住宅用乾式外装材の外壁用防水テープ」があり，初期性能として粘着力，保持力，サッシくぎ打ちフィンおよび透湿防水シートとの密着安定性（水漏れの確認），耐久性能として 10 年間の壁内暴露相当の熱劣化に対する粘着耐久性の試験方法と性能基準を定めている。			

日本窯業外装材協会（NYG）では、この規格に基づいて性能が確認された、協会正会員の純正品、協会推奨品の防水テープを定めているので、これらの製品を用いることが望ましい。

確認事項 2 の解説：サッシくぎ打ちフィンと構造部材（木材）の取り合いから、50mm 幅以上の両面防水テープを使用すること。

確認事項 3 の解説：キズやしわが発生していないテープを使用すること。また、テープの張り直しは密着不足の可能性があるため禁止とする。

確認事項 4 の解説：防水テープは、製造者が定める使用期間以内に使用すること。

確認事項 5 の解説：低温時は防水テープの柔軟性が低下し、段差、凹凸部分になじみにくくなるため、寒冷地施工は防水テープを暖めることなどの配慮が必要。

1) 50mm 幅以上の両面防水テープ

50mm 幅以上の両面防水テープをしている引用元例

住宅外装テクニカルセンター JTC S-0003

木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）

枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）

2) サッシくぎ打ちフィン

サッシをくぎやビスにより下地材や躯体材へ留め付けられるようにしたフィン。また、防水テープを張り付けて窓まわりの防水性を高める役割も担う。

材料		No.8 透湿防水シート	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（外壁の防水）第9条 2 防水紙の品質及び張り方は、次の各号によるものとする。 (1)通気構法（外壁内に通気層を設け、壁体内通気を可能とする構造）とした外壁に用いる防水紙は、JIS A 6111-2004（透湿防水シート）に適合する透湿防水シート又はこれと同等以上の透湿性能及び防水性能を有するものとする。			
日本建築学会（JASS など） JASS 15 左官工事 4.5 ラス系下地		日本建築学会（JASS 15 品質規準） －	
木造住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 8.4 外壁内通気措置		枠組壁工法住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 4.10.10 外壁内通気措置	
JIS JIS A 6111:2004 透湿防水シート 試験項目 透湿抵抗，耐水圧，引張強度，つづり針強度 加熱収縮率など		業界規格 住宅外装テクニカルセンター JTC S - 0002 規格 JIS 認証品の確認 －	
上位の推奨材料 －	使用禁止材料 モルタル下地用の防水シートとして使用禁止		施工管理シート（共同研究） －
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （透湿防水シートなど）， 日本透湿防水シート協会： http://www.ntba.jp/			
背景，材料の種類，保有すべき基本性能，選定する際の注意点，共通事項など 透湿防水シートは， JIS A 6111-2004 に適合したものを通気層の室内側に使用する。 外壁仕上げ材が一旦施工されると点検が困難となるので，施工状況を十分に確認すること。			
確認事項 1	透湿防水シートは，JISA6111-2004 適合品であるか？。		
確認事項 2	透湿防水シートの捲れについて確認したか？		
確認事項 1 の解説：透湿防水シートは，施工に先だって，JIS A 6111-2004 の適合品であることを確認する。			
確認事項 2 の解説： ・製品によっては，巻き方向に対して直交方向にまくれ（カール）が生じるものがある。（No.3 参照） ・下地面材が無い場合は，重ね部にテープが張れないので，まくれないものを選ぶこと。 ・ <u>防蟻・防腐処理胴縁¹⁾</u> を使用する際には，雨水に晒され溶け出した防蟻・防腐剤が透湿防水シートの防水性を低下させるリスクがあるため，胴縁が雨水に掛からない様，速やかに外壁材を完工することを推奨している。（日本透湿防水シート協会の Web サイト） ・ステープルの留め付けは，一般的にガンタッカーの使用が望ましく，シートを損傷しないよう注意して留め付ける。ハンマータッカーはヘッドがシートに当たり損傷しやすいため使用は避ける。 （またステープル孔からの浸水については，今後の検討課題としている）			

1) 防蟻・防腐処理胴縁

防蟻・防腐剤により処理された胴縁であるが，雨水に晒されることで防蟻・防腐剤が溶け出し透湿防水シートの防水性が低下する恐れがある。

材料		No.9 アスファルトフェルト	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（外壁の防水）第9条 2 防水紙の品質及び張り方は、次の各号によるものとする。 (2)前号以外の外壁に用いる防水紙は、JIS A 6005-2005（アスファルトルーフィングフェルト）に適合するアスファルトフェルト430 ¹⁾ 又はこれと同等以上の防水性能を有するもの（透湿防水シートを除く）とする。			
日本建築学会（JASS など） JASS 15 左官工事 4.5 ラス系下地		日本建築学会（JASS 15 品質規準） －	
木造住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 9.左官工事 9.2 モルタル下地ラス張り工法 9.2.2 材料		枠組壁工法住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 10.内外装工事 10.1.2 モルタル下地ラス張り工法 10.1.2.2 材料	
JIS JIS A 6005-2005 アスファルトルーフィングフェルト 試験項目 4. 品質 表 2 品質 に記載		業界規格 － JIS 認証品の確認 －	
上位の推奨材料 430 と同等以上の防水性能を有することが確認された改質アスファルトフェルト ²⁾ など	使用禁止材料 アスファルトフェルト 8 kg, 17 kg ³⁾ など、アスファルトフェルト 430 に満たない防水性能の製品	施工管理シート（共同研究） －	
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （アスファルトフェルトなど）， アスファルトルーフィング工業会（ARK）： http://www.ark-j.org/index.html			
背景，材料の種類，保有すべき基本性能，選定する際の注意点，共通事項など 住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準第9条2項2号は，通気構法以外（モルタル直張りなど）の外壁の防水紙を規定している。モルタル外壁通気構法において，通気層の外壁仕上側（モルタル下地）に関しては，防水紙の種類を適宜判断することとなるが，設計施工基準第9条2項2号に準じ，二層下地通気構法の場合は，アスファルトフェルト 430 又はこれと同等以上の防水性能を有するものとする。 アスファルトフェルト 430 以上の防水性能を有するアスファルトフェルトには改質アスファルトフェルトがあり，使用目的や設置環境により，適宜選択する。 アスファルトフェルトは，その後の施工がなされると点検が困難となるので，事前に材料を確認する必要がある。			
確認事項 1	アスファルトフェルト 430 と同等以上の防水性能を有する材料か？		

確認事項 1 の解説：

- ①アスファルトフェルトは、施工に先だって、アスファルトフェルト 430 同等以上の防水性能を有することを確認する。
- ②アスファルトルーフィング工業会会員が製造しているアスファルトフェルト 430 の製品情報はアスファルトルーフィング工業会の Web サイト
(URL: http://www.ark-j.org/tec/f430_hinshitsu.html) で閲覧できる。
- ③アスファルトフェルトの耐久性は、現在は品確法が要求する 10 年の瑕疵担保責任に対応することを最低限の性能としているが、より耐久性の高い改質アスファルトフェルトの開発・販売を実施している。現在、アスファルトルーフィング工業会の技術委員会による研究を通じて検証中である。
- ④改質アスファルトフェルトの品質は規定がないため、JIS A 6005-2005 アスファルトフェルト 430 同等以上の防水性能を有することを製造者に確認してから使用すること。

1) アスファルトフェルト 430

一般的に原紙にアスファルトを含浸させた防水紙
モルタル外壁の下張り材としてアスファルトフェルト 430 の使用が指定されている引用元例
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準
日本建築学会 JASS 15
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）

2) 改質アスファルトフェルト

改質アスファルトフェルトの層構成内の改質アスファルトは、アスファルトフェルト 430 のアスファルトと比較して一般的に高温でダレにくく、低温で割れにくいなど、広い温度範囲で優れた特性を持つほか、ステープルやくぎ孔に対するシール性や耐久性に優れているなどの特長がある。

また、改質アスファルトフェルトは、層内に合成繊維不織布や改質アスファルトなどを使用するが、これらの品質、厚さ、層構成などにより、各製品の性能が異なることがあるので、使用の際は各製造所に確認する必要がある。

なお、アスファルトルーフィング工業会では、平成 26 年 3 月末までに外壁用の改質アスファルトフェルトの品質規定を発表する予定である。

3) アスファルトフェルト 8kg 品, 17kg 品

包装用の防水紙であり、建築用ではないので、外壁には使用しないこと。

特に、アスファルトフェルト 8kg 品は、水に触れた際の寸法安定性が悪く、吸水により伸び、日射などにより乾燥して縮むので、その繰り返しなどにより、留め付けたステープルの足の周辺が損傷しやすいことが本共同研究などにより確認されている。さらに、解体予定建物の劣化状況調査によると、アスファルトフェルト 8kg 品が、早期に劣化してモルタル外壁から剥離している状況も確認されている。

材料		No.10 メタルラス	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（湿式の外壁仕上げ）第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。 2 下地は、ラス張り（ <u>平ラス</u> ¹⁾ を除く）とする。			
日本建築学会（JASS など） JASS15 左官工事 4.5 ラス系下地，JASS15 M-101 ラス系下地用鋼製金網の品質基準（2007 年改訂版）		日本建築学会（JASS 15 品質基準） JASS 15 M-101 ラス系下地用鋼製金網の品質基準	
木造住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 9.2.2 材料 波形ラス・紙付きリブラス・特殊ラス・ラスシート		枠組壁工法住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 10.1.2.2 材料 波形ラス・紙付きリブラス・特殊ラス・ラスシート	
JIS A5505-1995 「メタルラス」 試験項目 刻みが均一で・目切れ・有害なさびが無い事		業界規格 近畿メタルラス工業組合，メタルラス組合格格 波形ラス：70-10W JIS 認証品の確認 認証品は JIS マーク表示されている。 https://www.jisc.go.jp/index.html データベース検索→認証取得者検索 単位面積当たりの質量 700 g /㎡以上	
上位の推奨材料 —		使用禁止材料 平ラス （補強用としての使用を除く）	施工管理シート（共同研究） あり
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （モルタル），近畿メタルラス工業組合： http://www.lath.jp/			
背景，材料の種類，保有すべき基本性能，選定する際の注意点，共通事項など メタルラスの材料規格は JIS A 5505-1995 や JASS15 M-101 で品質基準が規定されている。 JASS15 M-101 では，耐久性を考慮して 1 種：溶融亜鉛めっき鋼板・2 種：高耐食溶融亜鉛めっき鋼板・3 種：SUS304 同等以上が規定され，素材により区分がされている。木造住宅の外壁用としては，700g /㎡以上の波形ラス， <u>コブラス</u> ²⁾ ，単位面積当たり 800g /㎡以上の防水紙付きリブラス，リブラスが規定されている。 JASS15 や住宅支援機構の仕様書では，各構法により下記のラスが規定されている。 ①二層下地通気構法および直張り構法 JIS A 5505-1995 に規定する 700g /㎡以上の波形ラス 1 号などを規定 ②単層下地通気構法 JASS15 M-101 で規定する耐久性 1 種以上の防水紙付きリブラス（800g /㎡以上）と同等以上のものを規定			
確認事項 1	使用構法（直張り・二層下地通気・単層下地通気）に適合しているか？		
確認事項 2	既調合軽量モルタルの仕様の場合は，単位面積当たりの質量に適合しているか？		

確認事項 1 の解説：

二層下地通気構法（以下二層下地）及び直張り構法（以下直張り）のラスと単層下地通気構法（以下単層下地）に使用するラスは、形状および質量が基本的に異なっている。

①二層下地通気構法および直張り構法

ラスを留め付けるためのラス下地板や面材がある。JASS 15 では、モルタルの塗り厚を確保し、ラスの裏面にモルタルを回り込ませることが可能となる $700\text{g}/\text{m}^2$ 以上の波形ラス 1 号や同等性能のラス（平ラスを除く）を用いることが規定されている。

②単層下地通気構法

455 mmピッチに配置された通気胴縁にラスを留めつけるため $800\text{g}/\text{m}^2$ 以上で面剛性の高いリブラス・紙付きリブラス又は同等性能を有するラスを用いる。本構法は、通気胴縁の相互間には下地が無いいため、モルタルの施工時にラスが撓むことがある。その撓みにより通気層が適切に確保出来ない場合は、補助胴縁を設けるなどの対策が必要となる。

確認事項 2 の解説：

既調合軽量セメントモルタルを用いる防耐火の構造認定は告示の例示仕様ではなく、個別認定となる。通気構法で防耐火の構造認定を使用する場合は、国土交通大臣認定の条件に適合するラスとし、単位面積当たりの質量と同等以上の製品を使用しなければならない。

1) 平ラス

平ラスは、外壁の入隅、出隅、開口部の補強に用いるものであり、補強以外には使用してはいけない。JASS15 左官工事には、下記の解説が記載されている。

「線径の細いラスは腐食しやすく、地震時だけでなく地震前にはく落する原因となり得る、微細なひび割れの拡大を抑制するためには、ラスの線径、メッシュ寸法、モルタルの被り厚さの確保について配慮されたラスが必要である。このため、外壁および避難上・安全上重要な部位においては、 $700\text{g}/\text{m}^2$ 以上のラスを用いることとした。ラスの品質については、日本建築学会材料規格 JASS 15 M-101「ラス系下地用鋼製金網の品質規準」の試験結果を参考にされたい。平ラスは木造外壁用として不適格である。」

2) コブラス

ラス製品の名称。防火上必要なモルタルの塗り厚を確保させるため、平ラスに数箇所凸形のこぶを加工したメタルラス。

材料		No.11 ステープル	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：(湿式の外壁仕上げ) 第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。			
日本建築学会 (JASS など) JASS15 左官工事 4.5 ラス系下地, JASS15 M-105 ラス系下地用ステープルの品質基準		日本建築学会 (JASS 15 品質基準) JASS 15 M-105 ラス系下地用ステープルの品質基準	
木造住宅工事仕様書 (住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版) 8.4 外壁内通気措置 9.左官工事 9.2 モルタル下地ラス張り工法		枠組壁工法住宅工事仕様書 (住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版) 4.10.10 外壁内通気措置 10.1 左官工事 10.1.2 モルタル下地ラス張り工法	
JIS JISA5556-2012 工業用ステープル 試験項目 8.2 外観, 8.2 素線径の測定及び引張試験, 8.3 平線の耐食性試験及び引張試験 8.4 保存性試験, 8.5 寸法測定		業界規格 — JIS 認証品の確認 認証品は JIS マーク表示されている。 https://www.jisc.go.jp/index.html データベース検索→認証取得者検索	
上位の推奨材料 ステンレスのステープル		使用禁止材料 指定されている仕様より径及び長さが小さいステープル	施工管理シート (共同研究) —
参考文献, 関係情報 国立情報学研究所 CiNii : http://ci.nii.ac.jp/ (ステープルなど),			
背景, 材料の種類, 保有すべき基本性能, 選定する際の注意点, 共通事項など アスファルトフェルト, 透湿防水シート, ラスの留め付けには, それぞれ材料に適したステープルを使用する必要がある。アスファルトフェルト, 透湿防水シートを留め付ける際には, 損傷を与えない道具とステープルを選択する。ラスの留め付けには, 地震時に剥離・剥落などに対抗出来るような耐食性に優れ, かつ強固なステープルを選択することが重要となる。			
確認事項 1	防水紙に対して, ステープルを留め付けるタッカー (道具) は適切であるか?		
確認事項 2	ラスを留め付けるステープルは適切であるか?		
確認事項 3	留め付ける道具及び取り扱い方法が適切であるか?		
確認事項 1 の解説： 防水紙を留め付けるタッカーには, ガンタッカー, <u>バッテリータッカー¹⁾</u> , ハンマータッカーなどがあるが, ハンマータッカーは, 防水紙を著しく損傷する事例が多いので, ガンタッカー, バッテリータッカーを使用することが望まれる。しかし, ガンタッカー, バッテリータッカーにおいても, 手で圧力を掛けて押さえすぎた場合, 防水紙が損傷することがあるので, 打ち損じない範囲で軽く押さえる。また, 防水紙の片側にステープルを留め付けた後, 防水紙を引っ張りすぎて, 留め付け部の周辺が損傷しないように注意すること。 何れのタッカーにおいても, 留め付け時に防水紙を損傷しないことの事前確認が必要となる。			
確認事項 2 の解説： ラスの留め付け ①波形ラスの留め付け 波形ラス 1 号以上のラスを留め付けるステープルは, JIS A 5556-2012 (工業用ステープル) 及び JASS 15 M105「ラス系下地用ステープルの品質基準」に規定する 1019J 以上の長さ, または,			

これらと同等以上の物を使用する。耐久性確保のため、ステンレス製ステープルによる留め付けを推奨する。

②紙付きリブラスの留め付け

紙付きリブラスを留め付けるステープルは JIS A 5556-2012（工業用ステープル）及び JASS 15 M105「ラス系下地用ステープルの品質基準」に規定する T 線以上の線径と足長 25mm 以上の物と同等以上の物を使用する。ステンレス製ステープルによる留め付けを推奨する。

何れのラスの留め付けも、ラス及び防水紙の損傷がないようにコンプレッサーの圧力や手で押さえつける圧力を調整して、エアータッカーで留め付ける。

確認事項 3 の解説：

留め付ける道具及び取り扱い方法

①ガンタッカー

防水紙を留め付ける際の手の圧力が高い場合、損傷させることがある。ラスへの使用厳禁。

②バッテリータッカー

留め付け深さを調整できるものがある。

③ハンマータッカー

振り下ろす際に留め付け位置が不正確になりがちであり、ラス下地板の目透かし部分に留め付けた場合、防水紙を損傷する可能性が高い。ラス留め付けへの使用は厳禁となる。

④エアータッカー

コンプレッサーの圧力は、予め、留め付け材にステープルを留め付けて、圧力が適切か確認する必要がある。圧力が適切でない場合、ラスや防水紙を損傷させることがある。機種によっては打ち込む深さを調整できるものもある。ラスの留め付けは、エアータッカーのみとなる。

⑤施工上の注意点

留め付け部材により、ステープルの留め付け状況が異なるので、残材などへ仮留めして、その状況を把握しておくこと。また、ステープルまわりに損傷が生じやすく、くぎ孔から雨水が浸入することもあるので施工には充分注意すること。

1) バッテリータッカー

電気を動力として、ステープルを留め付ける電動工具。一部、1019J のステープルを留め付けられる機種もある。

材料		No.12 セメントモルタル	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：(湿式の外壁仕上げ) 第 11 条 3 モルタル工法は、次の各号に適合するものとする。 (1)普通モルタルを用いる場合は、防水上有効な仕上げ又はひび割れ防止に有効な措置を施すこととする。			
日本建築学会（JASS など） JASS 15 5.4 ラス系下地		日本建築学会（JASS 15 品質規準） －	
木造住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 9.左官工事 9.3 モルタル塗り 9.3.1 材料の 5.及び 施工方法		枠組壁工法住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 10.1 左官工事 10.1.3 モルタル塗り 10.1.3.1 材料 の 5.及び施工方法	
JIS JIS R 5210-2009 ポルトランドセメント 試験項目 JIS R 5201-1997, JIS R 5201-1997, JIS R 5203-1995 による。		業界規格 － JIS 認証品の確認 －	
上位の推奨材料 －	使用禁止材料 現場で軽量骨材を混入することは、防火、耐久性などの品質に 満たないことがあるので用いない	施工管理シート（共同研究） あり	
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （ラスモルタルなど）			
背景，材料の種類，保有すべき基本性能，選定する際の注意点，共通事項など 左官用としては，通常，普通ポルトランドセメントを用いる。モルタルとして骨材を多く配合すれば収縮によるひび割れは少なくなるが，作業をしやすくするためにセメントを多く使用（富調合）すると収縮が大きくなり，ひび割れを生じやすい。特に外部使用では吸水，凍害，温度変化などにより，ひび割れ・はく離などのリスクが高まるため，骨材を多く配合し，作業性をよくするために種々の混和材料を配合して用いることが望ましい。 早強ポルトランドセメント・超早強ポルトランドセメントなど，早強セメント類は早期強度が大きいので，冬期の施工に適宜使用するとよい。混合セメントは普通ポルトランドセメントと比較して，初期強度が小さく，特に冬期の施工では所定の強度に達するまでに相当日数がかかるので，安価であるが勧められない。原則として川砂を用いる。砂は有害量のごみ・土・有機不純物・塩化物などを含まず，耐火性および耐久性に悪影響を及ぼさないものとする。			
確認事項 1	細骨材は，川砂を使用したか？		
確認事項 1 の解説： JASS 15 2.4（骨材）による。川砂を用いることを原則とする。供給の関係で海砂・山砂を用いる場合は，海砂では塩分，山砂では泥分・有機物の含有量に注意を要する。			

材料		No.13 既調合軽量セメントモルタル	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：(湿式の外壁仕上げ) 第 11 条			
3 モルタル工法は、次の各号に適合するものとする。			
(2)既調合軽量セメントモルタルは JASS 15 M-102 (既調合軽量セメントモルタルの品質基準) に基づく各製造所の仕様によるものとする。			
日本建築学会 (JASS など) JASS 15M-102 ラス系下地用既調合軽量セメントモルタルの品質基準		日本建築学会 (JASS 15 品質規準) JASS 15 M-102 ラス系下地用既調合軽量セメントモルタルの品質規準	
木造住宅工事仕様書 (住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版) 9.左官工事 9.3 モルタル塗り		枠組壁工法住宅工事仕様書 (住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版) 10.1 左官工事 10.1.3 モルタル塗り	
JIS —		業界規格 —	
試験項目 —		JIS 認証品の確認 —	
上位の推奨材料 NPO 法人湿式仕上技術センター 軽量セメントモルタル塗り外壁 通気構法製品品質基準適合品	使用禁止材料 JASS 15M-102 不適合品	施工管理シート (共同研究) あり	
参考文献, 関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ (軽量セメント), 日本建築仕上材工業会： http://www.nsk-web.org/			
背景, 材料の種類, 保有すべき基本性能, 選定する際の注意点, 共通事項など 既調合軽量セメントモルタルとは、結合材としてセメント単味または無機系混和材料を混合したものをを用い、骨材としては軽量のパーライト ¹⁾ あるいは粒状の樹脂系発泡体もしくはチップ類を単味または混合して用いている。ほかに混和するものとして、水溶性樹脂・再乳化形粉末樹脂などの有機系混和材料および無機質ならびに有機系の繊維類が用いられる。 これらを製造工場において調整・調合を行い、紙製などの容器に入れ、封かんして出荷されるものである。 既調合品であるため、施工の際には水のみを加えて混練するのが基本である。 既調合軽量セメントモルタルの品質は JASS 15 M-102 の規格値を基準としており、NPO 法人湿式仕上技術センターに交付された防火構造などの国土交通大臣認定の条件にもなっている。 NPO 法人湿式仕上技術センターでは、胴縁を使用した通気構法の耐久性の向上を目的として、JASS 15 M-102 の曲げ強度 2.0N/mm ² 以上、吸水量 40g 以下の規定を、曲げ強度 2.45N/mm ² 以上、吸水量 36g 以下と規定している。			
確認事項 1	品質は JASS 15 M-102 の規準値を満たしているか？		
確認事項 2	防火構造等の指定がある場合には、通気構法で国土交通大臣認定に適合しているか？		

確認事項 1 の解説：品質

既調合軽量セメントモルタルの品質は、JASS 15 M-102 に定められており、項目として「練り上がり率」「軟度変化率」「凝結時間」「曲げ強度」「吸水量」「透水量」「長さ変化率」がある。

確認事項 2 の解説：防耐火構造認定

既調合軽量セメントモルタルを用いる防耐火の構造認定は、告示の例示仕様ではなく個別認定となる。通気構法で防耐火構造の指定がある場合は、国土交通大臣認定の条件に適合する既調合軽量セメントモルタルを使用しなければならない。

1) パーライト

パーライト（perlite）は、加熱により膨張する性質を持つガラス質火山岩の総称であり、不燃で軽量の骨材である。

材料		No.14 吸水調整材・混和材	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：(湿式の外壁仕上げ) 第 11 条 3 モルタル工法は、次の各号に適合するものとする。 (1)普通モルタルを用いる場合は、防水上有効な仕上げ又はひび割れ防止に有効な措置を施すこととする。			
日本建築学会（JASS など） (吸水調整材) JASS15 2 節 2.8「補助材料」 日本建築仕上学会規格 M-101, (混和材)JASS15 2 節 2.3「混和材料」		日本建築学会（JASS 15 品質規準） －	
木造住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 9.左官工事 9.3 モルタル塗り		枠組壁工法住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 10.1 左官工事 10.1.3 モルタル塗り	
JIS（混和材の主な JIS） JISA6203-2000「セメント混和用ポリマーディスペーション及び再乳化形粉末樹脂」 JIS A 6902-1995「左官用消石灰」 JIS A 6903-1995「ドロマイトプラスター」		業界規格 NSKS-004 JIS 認証品の確認 https://www.jisc.go.jp/index.html データベース検索→認証取得者検索	
上位の推奨材料 －	使用禁止材料 －	施工管理シート（共同研究） －	
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （吸水調整材など）， 日本建築仕上材工業会： http://www.nsk-web.org/			
背景，材料の種類，保有すべき基本性能，選定する際の注意点，共通事項など 吸水調整材 ¹⁾ は，一般にコンクリートのような平坦な下地に現場調合のセメントモルタルを塗り付ける場合に，下地の吸い込み調整や接着性の向上を目的として使用されるが，木造住宅の外壁仕上げにおいては，モルタルの塗り重ねに際し前工程のモルタルが著しく乾燥している場合に用いられる。 混和材 ²⁾ は，現場調合のセメントモルタルに作業性や性能の改善を目的として現場で混入されるもので，消石灰， <u>ドロマイトプラスター</u> ³⁾ ， <u>ポゾラン</u> ⁴⁾ ，合成樹脂，すさ（繊維），防水剤などがある。混和材の使用量は，一般に「適量」や「製造所の指定による」とされている。住宅金融支援機構の仕様書では，「適量」を「セメントに対する容積比で無機質系混和材は 20%以下，合成樹脂系混和材は 0.1～0.5%以下とし，各々製造所の仕様による」としている。			
確認事項 1	吸水調整材の品質，使用方法を確認したか？		
確認事項 2	混和材の種類，品質，使用方法を確認したか？		
確認事項 1 の解説：吸水調整材 吸水調整材の品質は日本建築仕上学会規格 M-101「セメントモルタル塗用吸水調整材の品質規準」に適合するものとする。下塗りモルタルが上塗りモルタルの水分を過量に吸水することを防ぎ，上塗りモルタルの硬化不良を低減する効果があるため，状況に応じて使用する。ただし，使用にあたっては有効な希釈率，塗付け量などの使用方法や適用性を吸水調整材製造所に確認すること。			
確認事項 2 の解説：混和材 混和材は，試験または製造所より出荷時に発行される品質証明書，試験結果報告書などで品質の確かめられるものとし，製造所の仕様により適量使用する。ただし，既調合軽量セメントモルタルは，製造所が工場で調合した製品であるため，現場で混和材を混入してはならない。			

1) 吸水調整材

吸水調整材にはエチレン酢酸ビニル系、アクリル系などの樹脂が用いられている。木造住宅の外壁仕上げにおいては、下塗りとして塗り付けたモルタルの表面にローラー、刷毛などで塗布し、上塗りとして塗り付けたモルタル中の水分が過度に下塗りモルタルに吸水されないようにし、ひび割れや層間での剥離を防止するために用いられる。また、下塗りモルタル表面に塗布することにより表面強度を補強する効果があるため、下塗りモルタルと上塗りモルタルとの密着を高める性能もある。

2) 混和材

混和材には、無機質系混和材、合成樹脂系混和材があり、機能としてモルタルの収縮低減や保水性の向上、強度の向上、吸水量の低減、ひび割れ抵抗性の向上などがある。外観も、液状、粉状、粒状、繊維状とさまざまである。なお、JASS15 では混和材と混和剤を次のように定義しているが、ここではこれらを総称して混和材としている。

混和材：比較的多量に用いるフライアッシュ・浅黄土などの混和材料

混和剤：薬品的に少量用いる水溶性樹脂、セメント混和用ポリマーディスパージョンおよび再乳化形粉末樹脂などの混和材料

3) ドロマイトプラスター

炭酸マグネシウムを含んだ石灰岩（白雲石など）を高温で熱して揮発分を除去したもので、混和材として用いるとセメントモルタルのこて作業性がよくなり、平滑な塗り面が得られる。

4) ポゾラン

火山灰、珪藻土、石粉などケイ酸質の粉末で、主に作業性の向上、ブリージングの減少、エフロレッセンスの防止などの目的で用いられる。

材料		No.15 補強用ネット	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準： （湿式の外壁仕上げ）第 11 条 3 モルタル工法は、次の各号に適合するものとする。 (1)普通モルタルを用いる場合は、防水上有効な仕上げ又はひび割れ防止に有効な措置を施すこととする。 (2)既調合軽量セメントモルタルは JASS 15 M-102（既調合軽量セメントモルタルの品質基準）に基づく各製造所の仕様によるものとする。			
日本建築学会（JASS など） （JASS 15 4.5 b(2)(iii)解説），ひび割れ抑制として耐アルカリ処理されたガラス繊維ネットの使用について記載		日本建築学会（JASS 15 品質規準） －	
木造住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） －		枠組壁工法住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） －	
JIS － 試験項目 －		業界規格 日本 G R C 工業会：「GRC 規格集」4.材料及び調合 JIS 認証品の確認 －	
上位の推奨材料 －	使用禁止材料 耐アルカリ性のないもの		施工管理シート（共同研究） あり
評価試験法・規格（共同研究） モルタル外壁のひび割れ評価試験法			
参考文献，関係情報 ガラスの事典，短繊維補強コンクリート研究委員会報告書（社団法人建築研究振興協会）， 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （ガラス繊維ネットなど），			
背景，材料の種類，保有すべき基本性能，選定する際の注意点，共通事項など モルタル外壁のひび割れ防止に有効な措置として補強用ネットの施工がある。補強用ネットには，ひび割れ抑制効果，耐熱性，耐久性などの性能の違いによって様々な種類のものが存在し，その中から選定する必要がある。弾性率の高いものほど伸びが少ないためひび割れを抑制する効果が高く，耐熱性は無機材料の方が高い。その点において高弾性で伸びが少なく無機材料であるガラス繊維が適していると言われている。モルタル補強用のガラス繊維は，耐アルカリ性が要求される。耐アルカリ性の付与方法としてガラスの成分自体を耐アルカリ性とした製品と，耐アルカリ被覆を施した製品がある。前者のガラス繊維の耐アルカリ性は，そのガラス成分中の <u>ジルコニア含有率</u> ¹⁾ で決まるとされており，ジルコニア含有率が高いものほど耐アルカリ性に優れている。従って，耐久性を考慮する場合，ジルコニア含有率が高い製品を用いるのが望ましい。参考文献で示しているガラスの事典で引用されている通り，これまでの研究では，ジルコニア含有率が 20%程度までは耐アルカリ性の改善が見られるが 16%を越えたあたりからその効果が緩やかとなるため 16%以上であれば一定の効果が期待できる。 ひび割れ抑制効果は補強ネットの引張強度と密接な関係があり，引張強度の高いものほどひび割れ抑制効果が高い。ネットなどのシート状の補強材の引張強度は単位幅当たりの引張強度で表され，単位面積当たりの質量と相関がある。確認事項 1 で説明している通り，現場での管理のしやすさを考慮			

して単位面積当たりの質量で管理されている。80, 140, 150, 175g/m²の質量の製品が市販されており、質量の大きなものほど単位幅当たりの引張強度が高く、ひび割れの抑制効果が高いことを考慮して種類の選定を行う必要がある。耐アルカリガラス繊維ネットは施工実績も多く、20年以上の使用実績がある。既調合軽量モルタルで大臣認定を受けたものでは10年以上にわたる使用実績があり、長期にわたるひび割れ抑制効果が確認されている。

補強用ネットはモルタル中に完全に埋設されてしまうため、施工後に点検することがほぼ不可能となる。したがって、施工前に確認事項の1～4を確認しておく必要がある。

確認事項 1	単位面積当たりの質量を確認したか？
確認事項 2	目の間隔を確認したか？
確認事項 3	耐熱性（材質）を確認したか？
確認事項 4	耐アルカリ性（耐久性）を確認したか？
確認事項 1 の解説： ひび割れ抑制効果はネットの単位幅当たりの引張強度と相関があるが、一般的には現場での管理のしやすさから単位面積当たりの質量での管理が行われている。 確認事項 2 の解説： 目の間隔が狭すぎると接着力が低下しモルタルが剥落しやすくなるため、適切な目の開きである必要がある。一般的に5～10mmの目の間隔のネットが使用されている。 確認事項 3 の解説： 耐熱性に関しては材質の確認を行うことで代替されており、一般的に無機繊維は耐熱性に優れているが、有機繊維は劣るため、ほとんど使われていない。 確認事項 4 の解説： 長期的なひび割れ抑制効果を確保するためには、ネットの耐アルカリ性の確保が必須となる。公的な規格として認められたものはないが、ネットのアルカリ水溶液への浸漬や社団法人建築研究振興協会が受託した短繊維補強コンクリート研究委員会報告書などでも適用されている通り、モルタル複合材を作製して温水浸漬するなどの促進劣化試験が行われている。ガラス繊維は、ガラス中のジルコニア含有率16%以上が業界規格¹⁾として存在している。	

1) ジルコニア含有率

ジルコニア（二酸化ジルコニウム、化学式：ZrO₂）は、ジルコニウムの酸化物であり、その含有する割合を示す。

日本GRC工業会が1998年7月に発行した「GRC工業会規格集」の4.材料および調合にガラス繊維の規格が定められており、「ジルコニアを16%以上含有するガラス繊維とする」とされている。

材料		No.16 シーリング材（プライマー）	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：【参考】（乾式の外壁仕上げ）第 10 条			
4 外壁の開口部の周囲は，JIS A 5758-2010（建築用シーリング材）に適合するもので，JIS の耐久性による区分の 8020 の品質又はこれと同等以上の耐久性能を有するシーリング材を用い，適切な防水措置を施すこととする。			
日本建築学会（JASS など） JASS 8 「防水工事」 4 節 シーリング工事		日本建築学会（JASS 15 品質規準） －	
木造住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） －		枠組壁工法住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） －	
JIS ・ JIS A 5758-2010「建築用シーリング材」 ・ JIS A 1439-2010「建築用シーリング材の試験方法」 試験項目 ・ 引張接着性試験ほか 10 項目		業界規格（参考） JSIA003：2011 建築用シーリング材に施工された仕上塗材の促進汚染性試験方法 JIS 認証品の確認 JIS マーク表示の有無による https://www.jisc.go.jp/index.html データベース検索→認証取得者検索	
上位の推奨材料 －	使用禁止材料 －	施工管理シート（共同研究） あり	
評価試験法・規格（共同研究） モルタル外壁用シーリング材試験法（案）			
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （シーリング材など）， 日本シーリング材工業会： http://www.sealant.gr.jp/			
背景，材料の種類，保有すべき基本性能，選定する際の注意点，共通事項など モルタル外壁に用いるシーリング材は，JIS A 5758-2010（建築用シーリング材）に適合するものを標準とする。主成分及び製品形態は，「シリコーン系以外の 1 成分形シーリング材」を標準とする。			
確認事項 1	シーリング材の主成分，製品形態による区分は適切か？		
確認事項 2	プライマーは，モルタル外壁に適切な製造所指定品か？		
確認事項 3	シーリング材及びプライマーの有効期限は切れていないか？		
確認事項 1 の解説： シーリング材は，主成分及び製品形態の違いによりそれぞれ適否があるため，施工に先だって，主成分，製品形態により区分は適切かを確認する。 主成分については，シリコーン系シーリング材は，雨掛かりの目地周辺が汚れやすく，塗装も施せないため，モルタル外壁には適さない。このため，主成分がシリコーン系以外であるシーリング材を用いる。製品形態については，1 成分形と 2 成分形の 2 種類があるが，2 成分形は現場で混練が必要で，混練が適切でないと硬化不良が発生する。一方，1 成分形は混練が不要で施工が容易なため，製品形態は 1 成分形シーリング材を標準とする。 モルタル外壁に適したシーリング材は，次の通りである。 1 成分形変成シリコーン（略号：MS-1），1 成分形ポリサルファイド（略号：PS-1），1 成分形ポリウレタン（PU-1）。			

確認事項 2 の解説：

シーリング材が本来の防水機能を発揮するには、シーリング材そのものの性能もさることながら、目地の構成部材にシーリング材が十分に接着することが重要である。モルタル外壁の構成部材は多岐にわたるため、これらの部材にシーリング材を十分に接着させるためには、プライマーの使用が必要不可欠である。プライマーはシーリング材の単なる副資材ではなく、プライマーの選択と確かな塗布が、シーリング材による止水性能を左右する。また、プライマーはシーリング材メーカーが指定するもので、モルタルやアルミサッシなどに適したものを使用し、規定量塗布する。

確認事項 3 の解説：

シーリング材及びプライマーには、それぞれ有効期限が定められており、その期限内で使用する。また、有効期限内であっても、保管状態が不適切な場合は、粘度が高くなるので、直射日光があたらない冷暗所に保管する。

材料		No.17 仕上塗材	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（外壁の防水）第9条 外壁は、防水紙又は雨水の浸透を防止する仕上材などを用い、構造方法に応じた防水措置を施すこととする。			
日本建築学会（JASS など） JASS 15（左官工事）「6.7 建築用仕上塗材仕上げ」、 JASS 23（吹付け工事）		日本建築学会（JASS 15 品質規準） －	
木造住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 10.内外装工事 10.7 仕上塗材仕上げ		枠組壁工法住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 10 内外装工事 10.3 仕上塗材仕上げ	
JIS JIS A 6909-2003 建築用仕上塗材 試験項目 初期乾燥によるひび割れ抵抗性、付着強さ、温冷 繰返し、透水性、耐衝撃性、耐候性、他		業界規格 － JIS 認証品の確認 認証品は JIS マーク表示されている。 https://www.jisc.go.jp/index.html データベース検索→認証取得者検索	
上位の推奨材料 －		使用禁止材料 －	施工管理シート（共同研究） あり
参考文献、関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （仕上塗材等）、日本建築仕上材工業会： http://www.nsk-web.org/			
背景、材料の種類、保有すべき基本性能、選定する際の注意点、共通事項など 仕上塗材は、セメント、合成樹脂などの結合材、顔料、骨材などを主原料とし、主として建築物の内 外壁または天井を、吹付け、ローラー塗り、こて塗りなどによって立体的な造形性をもつ模様に仕上 げる塗装材料で、一般には吹付け材などと称されている。外装用の仕上塗材には美観や意匠性の保持 だけでなく、塗材の種類によっては雨水浸透の防止、ひび割れへの追従、中性化の抑制など下地モル タルを保護し、外壁の耐久性を向上させる役割がある。 仕上塗材の選定にあたっては、製品の価格や外観だけでなく機能や性能も勘案する。なお、仕上塗材 の品質は JIS A 6909-2003「建築用仕上塗材」に規定されており、外装用としては薄付け仕上塗材、複 層仕上塗材、厚付け仕上塗材に大別される。なお、改修工事専用の材料として可とう形改修用仕上塗 材がある。			
確認事項 1	仕上塗材の性能、仕上がり、価格などの要求事項は明確になっているか？		
確認事項 2	目的に合った仕上塗材を選定したか？		
確認事項 3	下塗材、主材、上塗材などの構成材料（層構成）を確認したか？		
確認事項 1，2 の解説： 仕上塗材の選定（設計段階） 仕上塗材の品質は、JIS A 6909-2003「建築用仕上塗材」に規定されているが、その種類（製品）によ って模様（形状）、色、光沢、機能、価格などが異なる。特に機能については、防水性、ひび割れ追従 性、中性化抑制、耐候性、塩化物イオン透過性、透湿性、耐汚染性などが外壁の耐久性に影響するの で、建物周辺の環境条件なども勘案し適切な塗材を選定すると良い。 下地のひび割れへの追従性や防水性が高い塗材としては、塗膜がゴム状弾性を有する防水形の仕上塗 材（単層弾性、複層弾性）がある。また、特にひび割れ追従性は要しないが防水性を要する場合には、 複層仕上塗材（吹付けタイル）や厚付け仕上塗材（スタッコ）がある。薄付け仕上塗材（リシン）は			

安価であるが防水性は他の塗材に比べて劣る。

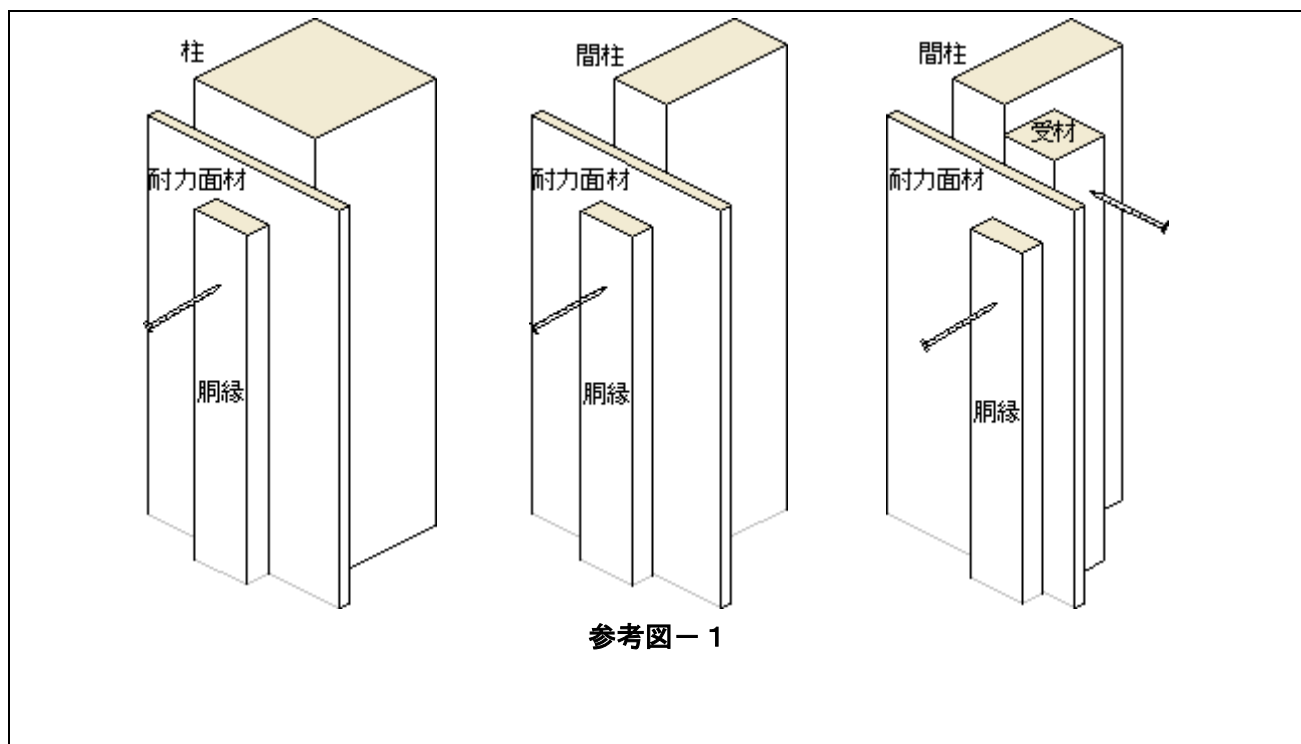
確認事項 3 の解説：

構成材料の確認

仕上塗材には主材だけで仕上げるもの、主材の上に上塗材を塗り付けて仕上げるものなどがあるので、仕上塗材の層構成と工程ごとに使用する製品を確認する必要がある。また、モルタル下地に仕上塗材を施工する場合、下地モルタルとの接着性などを向上する目的で下地処理材を用いる場合があるが、通常は仕上塗材の下塗材で代用される。

4.6 各種の納まり及び施工に関する確認事項

納まり	No.18 下地の納まり（柱・間柱・面材）
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準： （湿式の外壁仕上げ）第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。	
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS 11 木工事	
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 5.1.4 柱，5.1.5 間柱，5.4.3 構造用面材	
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 4.10 平屋建又は 2 階建の壁枠組，4.10.1 耐力壁，4.10.5 非耐力壁，4.10.9 外壁下張り	
禁則仕様・材料 未乾燥材	施工管理シート（共同研究） —
参考文献，関係情報 —	
背景，材料の種類，保有すべき基本性能，選定する際の注意点，共通事項など 躯体材や下地材などの構成による外壁下地面の凹凸は，モルタルの塗り厚がばらつきやすくなり，ひび割れの発生要因になり得る。このひび割れにより雨水の浸入など躯体や建物全体の劣化に影響を及ぼすことになるため，左官の施工に支障をきたさないことを予め確認する必要がある。さらに，構造躯体の剛性が十分に確保されていない場合は，地震や振動によりひび割れを生じさせることがある。	
確認事項 1	柱や間柱は正しく配置されているか？
確認事項 2	構造躯体や下地材に著しい凹凸がないか？
確認事項 3	通気胴縁を留め付ける受材などの補強下地が適切に入っているか？
確認事項 1 の解説： 外壁荷重を支える柱や間柱にがたつきがあれば，ひび割れなどの不具合や地震時の大損壊にもつながりかねない。柱や間柱は，455 mm 以下（メーターモジュールの場合は 500 mm 以下）の間隔で，その上下端部は適切に構造体へ留め付けられていなければならない。	
確認事項 2 の解説： 木造（在来軸組，枠組）における柱・間柱，縦枠などの構造躯体の間隔は 500mm 以下とし，構造躯体や下地材の構成による外壁下地面の著しい凹凸がないことを確認する。	
確認事項 3 の解説： 通気胴縁を取り付ける位置は外装材の荷重を軸組へ伝達する位置でもある。故に通気胴縁は，柱あるいは間柱，または柱や間柱にしっかりと固定した受材に留め付けなければならない。（下図） なお単層通気下地構法では胴縁の中間付近に補助胴縁 ¹⁾ を設ける仕様もあるが，この補助胴縁は，胴縁の基準には該当しない。 入隅 ²⁾ ・屋根当たり・窓まわり・配管貫通部などの必要な箇所には，壁に断熱材を充填する前に受材などを設けておかねばならない。ステープルの打ち損じにより，壁内にある電線や配管を傷めない様に注意しなければならない。そのためには外壁の構成や状態を事前によく把握しておくことが大切である。	



1) 補助胴縁

モルタルを塗り込む際にコテの圧力でラスがたわみ，塗り厚が不均等になったり，通気層を塞いだりしない様に，胴縁の中間付近に設ける部材。胴縁の様に荷重を支えるためのものではなく，主に単層通気下地構法の際に使用する。

2) 入隅

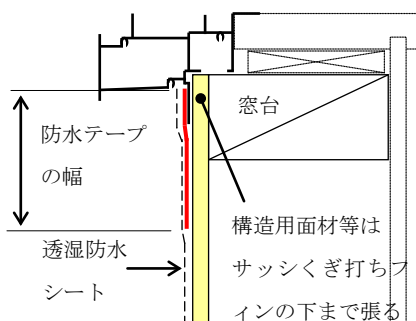
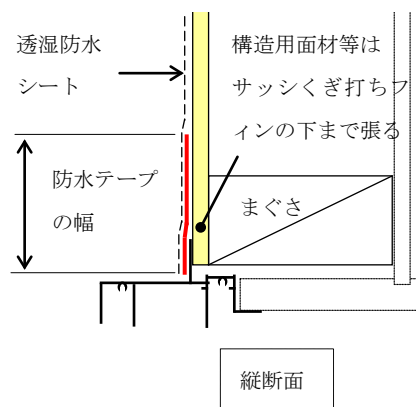
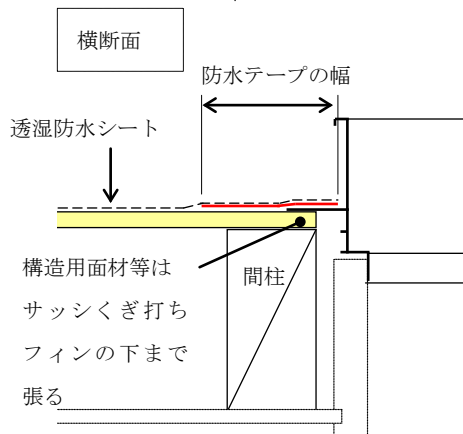
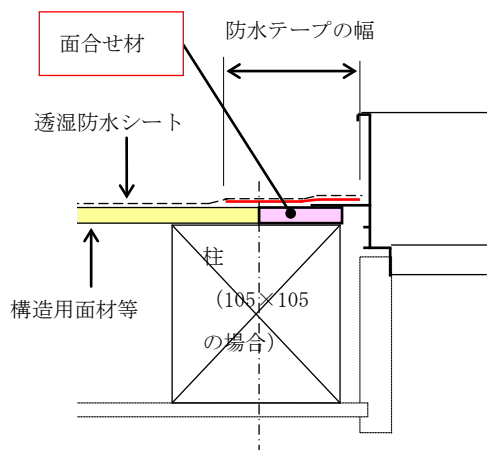
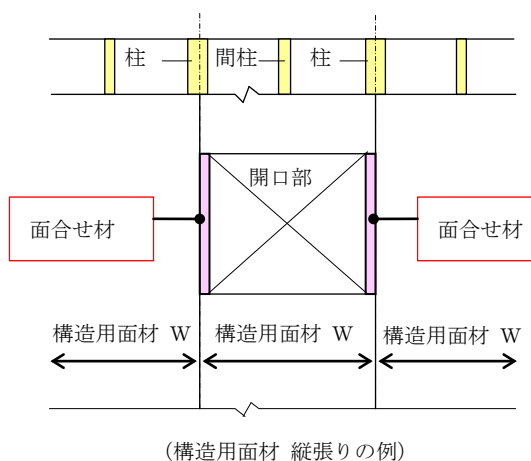
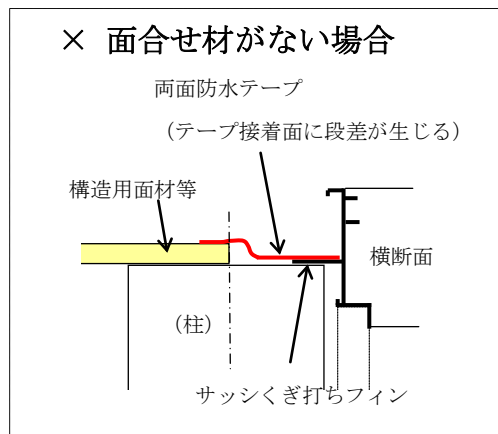
壁など二つの面が出合った所の内側の部分。へこんで見える側。

納まり	No.19 面合せ材の取り付け	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：(湿式の外壁仕上げ) 第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。		
日本建築学会 JASS 及び指針 —		
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 11.建具まわり工事 11.1.3 サッシの取付		
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 11.建具まわり造作工事 11.1.3 サッシの取付		
禁則仕様・材料 防水テープ接着面に段差がある仕様、防水テープ接着面に下地が無い仕様		施工管理シート（共同研究） あり
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii http://ci.nii.ac.jp/ , （一社）日本サッシ協会 http://www.jsma.or.jp/ 出版物「サッシまわりの雨水浸入防止対策（木造住宅用）」		
背景，施工による影響及び不具合，基標準，共通事項など サッシまわりの防水テープ接着面の下地に大きな段差がある場合，あるいは十分な幅の下地がない場合は，防水テープは接着不良を起こしやすいので面合せ材を設ける。防水テープ及び透湿防水シートに「しわ」などが生じた場合，「しわ」が「水みち」となり雨水が浸入しやすい傾向がある。		
確認事項 1	サッシを「構造用面材などを張る構造に取り付ける」場合は，構造用面材などと同じ厚さの面合せ材を設けているか？	
確認事項 2	サッシを「軸組部材に直接取り付け（筋かい耐力壁など）」場合は，窓台・まぐさ・間柱などの取合い部は，防水テープの幅全体の下敷きとなる受け材（防水テープの下地材）を設けているか？	

確認事項 1 の解説：

サッシを「構造用面材などを張る構造に取り付ける」場合

下図（左上）に示すように、柱芯まで構造用面材を留め付け、反対側にサッシを直接設置した場合は、段差により防水テープや透湿防水シートのシワや付着していない部分が生じやすくなる。従って、サッシ取合い部は、段差を少なくするため、予め構造用面材と同じ厚さの面合せ材を張り、この上にサッシくぎ打ちフィンを被せて取り付ける。間柱・まぐさ・窓台などの取合い部は、サッシくぎ打ちフィンに十分な掛かり代が残るように構造用面材をサッシくぎ打ちフィン裏面まで張り伸ばす。

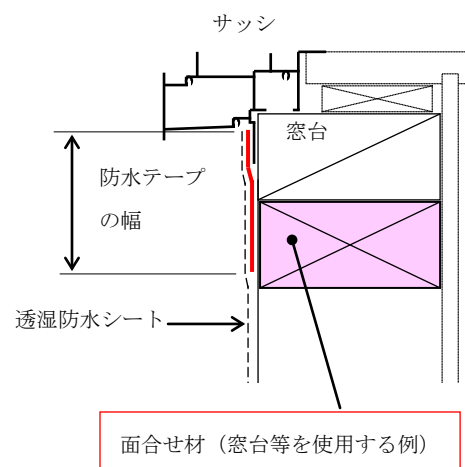
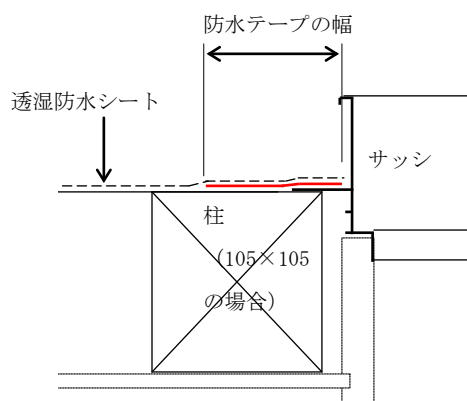
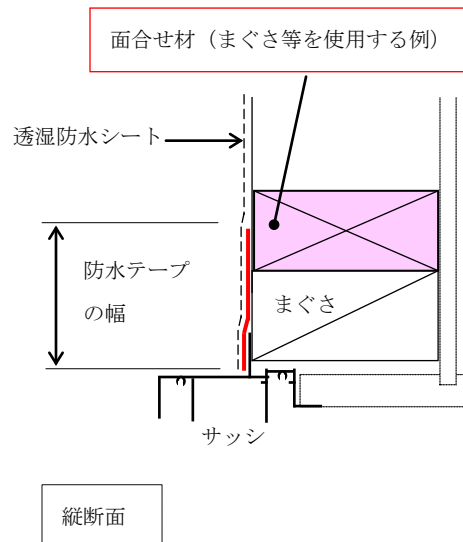
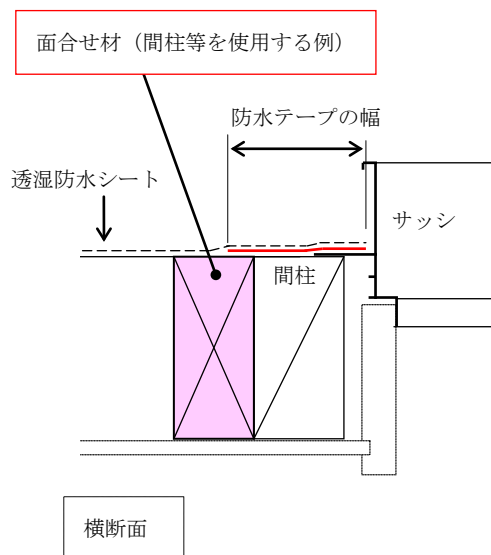
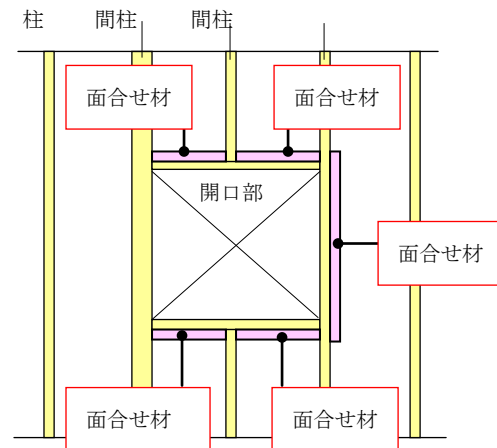
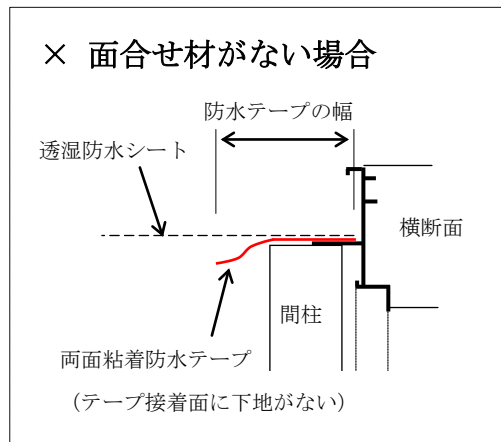


参考図－ 1

確認事項 2 の解説：

サッシを「軸組部材に直接取り付ける（筋かい耐力壁など）」場合

間柱・まぐさ・窓台などの取合い部は、これらの下地材が防水テープの幅より小さく、十分な付着面積を確保できないことがある。この場合は、防水テープの幅全体の下敷きとなる面合せ材を設ける。



参考図－ 2

納まり	No.20 通気胴縁の寸法・配置・取り付け方法 (二層下地通気構法)
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：(湿式の外壁仕上げ) 第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。	
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS 27 乾式外壁工事, 8.6.1 胴縁の取付け (2004 年版), JASS 15 左官工事, 4.5 ラス系下地 d.木造通気工法ラスモルタル下地 (2007 年版)	
木造住宅工事仕様書 (住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版) 8.4 外壁内通気措置, 8.4.2 工法, 参考図 8.4.1 外壁に通気層を設け壁体内通気を可能とする構造	
枠組壁工法住宅工事仕様書 (住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版) 4.10.10 外壁内通気措置, 4.10.10.2 工法, 参考図 4.10.10 外壁に通気層を設け壁体内通気を可能とする構造①, 参考図 4.10.10 外壁に通気層を設け壁体内通気を可能とする構造②	
禁則仕様・材料 未乾燥材	施工管理シート (共同研究) あり
参考文献, 関係情報 国立情報学研究所 CiNii : http://ci.nii.ac.jp/ (胴縁など), 日本窯業外装材協会 窯業系サイディングと標準施工 第 2 版 2 刷 (2011 年 4 月発行) : http://www.nyg.gr.jp/t_info.html	
背景, 施工による影響及び不具合, 基標準, 共通事項など 通気胴縁によりモルタル (一次防水) と透湿防水シート (二次防水) の間に通気層を設け, 何らかの原因で一次防水よりも室内側に雨水が浸入した場合, 通気層より雨水が流下し屋外へ排出することで漏水を防止すると共に材の腐朽や腐食を防ぐ。 通気層を確保しつつ地震時のモルタル剥離や剥落を防ぐため, 通気胴縁は所定寸法の材を用いて, 適切な配置及び接合具で柱や間柱などの構造躯体へ留め付ける。	
確認事項 1	通気胴縁の厚さや巾及び取り付け位置は適切か?
確認事項 2	胴縁を留め付ける接合具は適切か?
確認事項 3	開口部まわり, 多雪地域での補強などの施工は適切か?
確認事項 1 の解説 : 通気胴縁の配置間隔は 455 mm 以下, 配置は縦方向を原則とする。 通気胴縁の厚さは 15 mm 以上, 巾は 45 mm 以上とする。ただし, 外張り断熱の様に通気胴縁の直下に構造躯体が無く, ラス下地板より外側の荷重支持を通気胴縁に頼る場合は, 厚 18 mm 以上とする。 確認事項 2 の解説 : 通気胴縁の留め付けは, <u>柱や間柱など¹⁾</u> に <u>30 mm 以上の貫入深さ²⁾</u> を確保するくぎ長さで, くぎピッチは@455 mm 以下とする。ただし外張り断熱材など, <u>くぎの保持力³⁾</u> が無い材料を介する場合や, タイル張りなどにより外壁が重くなり<u>地震時の応力⁴⁾</u> が大きくなる場合は, ビスの中で<u>靱性⁵⁾</u> があるビスを用いて密に留め付けるなど, 強度に見合う接合具と留め付けピッチにする。 なお含水率が高い木材にくぎを打つと, 木材の乾燥に伴い引抜耐力が低下する場合もあるため, 材料と施工精度に考慮して十分な安全率を見込むことが望ましい。<u>スクリューネイル⁶⁾</u> や<u>リングネイル⁷⁾</u> を用いれば木材の乾燥による引抜耐力の低下は少ない。 確認事項 3 の解説 : 開口部まわり : サッシ枠と胴縁との間には, 雨水が滞留せず, 通気を確保し乾燥状態となるようサッシくぎ打ちフィンを避けて配置する。なお単層下地通気構法の場合は, ラスが撓んだり, モルタルが	

入り込んだりすることがあるので、ラス製造所などが指定する窓まわりの通気を確保するための部材をサッシ枠の脇に配置すること。

多雪地域：二層下地通気構法が好ましいが、単層下地通気構法の場合は、雪が積もる高さまで胴縁の間隔を 303 mm ピッチにするなど、積雪荷重に対する適切な補強を行うこと。

1) 柱や間柱など

通気胴縁を留め付ける下地としては、柱、間柱、または柱や間柱に固定された受材が考えられる。これら下地の上に構造用合板など、くぎの保持力が確かなものをしっかりと留め付けている場合は、その合板の厚みもくぎの貫入深さに含めて問題ない。面材が合板以外でくぎの保持力が不確かな場合は、くぎの長さを長くしたり、くぎのピッチを狭くしたり、くぎの保持力アップが必要になる。

2) 30 mm 以上の貫入深さ

参考：くぎの引抜耐力を求めた実験

くぎ長さ 50mm (N50)を通気胴縁厚 18mm 相当浮かして間柱（杉製材）へ留めた場合（くぎ貫入長さ 32mm）、くぎの引抜耐力は平均値 600N/本であった。

表－1

	最大引抜耐力 (kN)	初期含水率 (%)	試験時含水率 (%)	試験時密度 (g/cm ³)
N50①-1	0.830	10.9	11.6	0.369
N50①-2	0.478	10.0	10.8	0.362
N50①-3	0.488	10.0	10.6	0.367
N50①-4	0.455	10.1	10.9	0.362
N50①-5	0.657	10.5	10.8	0.382
N50①-6	0.592	10.7	10.9	0.366
N50①-7	0.621	10.8	11.0	0.399
N50①-8	0.709	10.9	11.2	0.391
N50①-9	0.485	14.3	14.3	0.371
N50①-10	0.720	10.2	10.5	0.375
N50①-11	0.634	10.1	10.5	0.374
N50①-12	0.527	10.1	10.6	0.368
平均	0.600	10.7	11.1	0.374
標準偏差	0.112	1.130	1.003	0.011

くぎ引抜耐力の安全率を 1.6 に定める（H12 年建設省告示第 1654 号「極めて稀に発生する暴風による力」より）場合、下記 8) 風圧力に示す最大風荷重-1955.6N/m²を本実験値の引抜耐力 600N/本で除すると、1 m²あたり 5.2 本となる。（-1955.6÷600÷1.6＝5.2）

通気胴縁の配置間隔 455mm、くぎピッチ 455mm の場合、1 m²あたりのくぎ本数は端部 8.9 本/m²（端空き 35mm）、中間部 4.8 本/m²であり、上記で求めた 1 m²あたり 5.2 本は実建物において満たされる。

※外壁高さ 10m（一般的には軒高 9m、より厳しい条件）を仮定した場合、外壁の上下端部 8.9 本/m²、中間部 4.8 本/m²であれば、外壁上下間のくぎ平均本数は 5.6 本/m²となり、5.2 本/m²以上である。

3) くぎの保持力

上下左右などくぎに直角方向に働く力（剪断力）と、くぎを引き抜こうとする力（引抜力）に抗する力。くぎの保持力は、木質構造設計規準・同解説 602.5 釘接合（日本建築学会）の計算によるか、実験により求める。

4) 地震時の応力

地震動により外壁を壊そうとする力。主に上下左右の力（剪断力）と建物の外方向への力（面外引抜力）であり、質量が増すほど大きくなる。また通常の建物では高所ほど面外引抜力は大きくなる。なお建物の外方向への力は、タイル張りなど質量が重くなければ、一般的に風圧力⁸⁾の方が大きい。
例：NYG 技術基準書

最大風荷重を -1955.6N/m^2 （基準風速 46m/s 地表粗度区分Ⅲ 高さ 13m ）と想定する場合，くぎ配列 $455\times 303\text{mm}$ の（負担面積本数 $=6$ 本 $/0.83\text{m}^2$ ）くぎ 1 本あたりが負担する引拔力は 271N となる。

5) 靱性（じんせい）

ねばる力。大きな力が加わった際に，急に折れたり切れたりせず，延びたり曲がったりしながら壊れていく性質。その反対に，もろく急に壊れる性質を脆性（ぜいせい）と言う。ビスは一般的に脆性のものが多く，重要な箇所に使用する際には製造所に確認することが望ましい。

6) スクリューネイル

引き抜き抵抗力を向上させるため，胴部をスクリュー状にしたくぎ。

7) リングネイル

引き抜き抵抗力を向上させるため，胴部をリング状にしたくぎ。

8) 風圧力

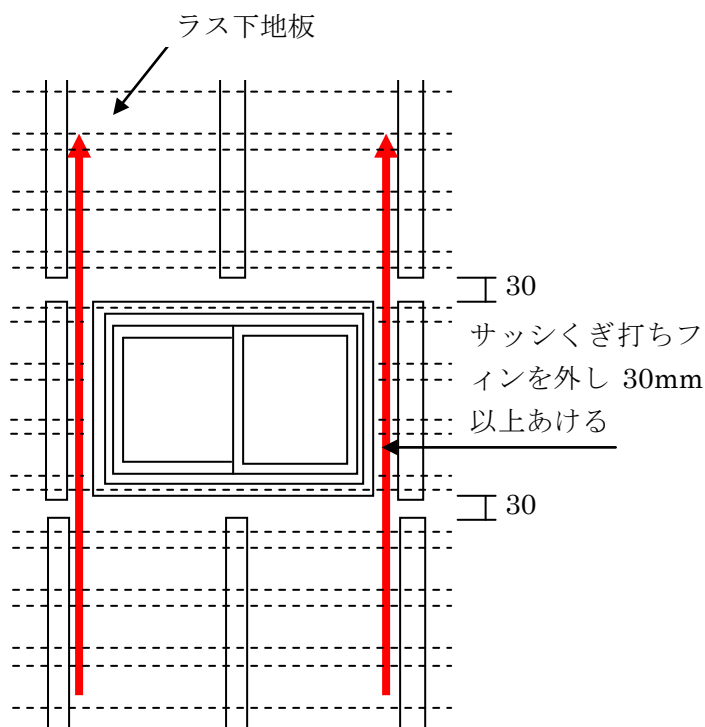
風により外壁を引き剥がそうとする力。モルタル外壁の算定に用いる最大風荷重は -1955.6N/m^2 とする。これは H12 年国土交通省告示 1458 号帳壁を参考に想定風荷重を定めた。（告示では「高さ 13m を超える建築物の帳壁に限る」とあるが，窯業系サイディングでもこの基準を引用していることから，モルタル外壁でもこの基準を引用した）

条件：基準風速最高 46m/s （沖縄全域）（H12 国土交通省告示 1454 号）地表面粗度区分Ⅲ

納まり		No.21 通気の確保の方法	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（湿式の外壁仕上げ）第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。			
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS 27 乾式外壁工事，8.6.1 胴縁の取付け JASS 15 左官工事，4.5 ラス系下地 d.木造通気工法ラスモルタル下地			
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 8.4 外壁内通気措置，8.4.2 工法，参考図 8.4.1 外壁に通気層を設け壁体内通気を可能とする構造			
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 4.10.10 外壁内通気措置，4.10.10.2 工法，参考図 4.10.10 外壁に通気層を設け壁体内通気を可能とする構造			
禁則仕様・材料 未乾燥材		施工管理シート（共同研究） あり	
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （通気など），日本窯業外装材協会 窯業系サイディングと標準施工 第 2 版 2 刷（2011 年 4 月発行）： http://www.nyg.gr.jp/t_info.html			
背景，施工による影響及び不具合，基規準，共通事項など 通気構法は，土台水切の周辺部より給気して，通気層を経由して，軒天換気口，棟換気口，妻壁換気口などから排気することにより成立している。従って，その途中に通気の断面を減少させるものや閉塞するものがあると湿気が滞留し，通気構法の役割を果たさないことがある。 給気口から排気口に至るまで，空気及び雨水が滞留しないように通気胴縁を適切に配置する必要がある。			
確認事項 1	給気口から排気口に至るまで空気及び雨水が滞留しないように通気胴縁を適切に配置しているか？		
確認事項 2	透湿防水シートの上下端部のまくれにより，通気層が部分的に閉塞していないか？		
確認事項 3	モルタル施工時に単層下地通気構法の紙付きリブラスが撓まないか？		
確認事項 4	躯体に面材が張られていない場合，断熱材により通気層が狭くなっていないか？		

確認事項 1 の解説：

土台水切りの給気口から軒天井見切縁や小屋裏の排気口に至るまで、空気が滞留することなく通気出来ることを確認してから、外装材などを取り付けること。窓まわりや軒天井付近で通気が塞がれる納まりになっていることがあるので注意が必要となる。



参考図－１ 二層下地通気構法の胴縁の配置

確認事項 2 の解説：

透湿防水シートの上下端部はまくれやすく、まくれていた場合は、端部をテープ留めする。透湿防水シートの端部がまくれていた場合、通気層が部分的に閉塞するだけではなく、土台上部付近へ雨水浸入する可能性が非常に高くなる。

確認事項 3 の解説：

単層下地通気構法の場合は、モルタルの施工時に鋤圧によりラスが撓んだりすることがあるので、通気の通りを十分に確保することを考慮した上で、ラスメーカーなどが指定するバックアップ材や支持材を窓まわり、外壁上下端部などに配置すること。

確認事項 4 の解説：

躯体の屋外側に面材が張られていない場合、断熱材の膨らみによって透湿防水シートも膨らみ、通気層が狭くなることがある。通気層が十分に確保できるように対策を講じること。

納まり		No.22 サッシの種類・納まり	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（湿式の外壁仕上げ）第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。			
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS16 建具工事 3 節アルミニウム製・樹脂製建具			
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 11. 建具まわり工事 11.1 外部建具及び止水			
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 11. 建具まわり造作工事 11.1 外部建具及び止水			
禁則仕様・材料 木造住宅に RC 用や ALC 用サッシは使用しない		施工管理シート（共同研究） －	
参考文献，関係情報 （一社）日本サッシ協会： http://www.jsma.or.jp/ 出版物「サッシまわりの雨水浸入防止対策」			
背景，施工による影響及び不具合，基規準，共通事項など 開口部まわりは内外装の接点となるため，従前から雨水浸入事故を起こしやすい箇所と言われて来た。住宅外観デザインや外壁構造の変化，更には外壁仕上げの多様化などもあり，より入念な雨水浸入対策が必要となっている。			
確認事項 1	強固な開口部のつくりをしたか？		
確認事項 2	先張防水シートを使用しているか？		
確認事項 3	防水は「一体化」で行っているか？		
確認事項 1 の解説： 強固な開口部のつくり 複層ガラスや防犯合せガラスの普及により，サッシの質量が増している。その質量を支えるため，まぐさや窓台の断面を適切に設定する必要がある。 複層ガラス入りサッシや出窓などは質量が重く，荷重が窓台先端に集中するために，窓台の「前垂れ」が起きるおそれがある。窓台と柱の接合を強固にするとともに，窓台と間柱をねじで止めるなどの方法で，窓台の「前垂れ」を防止する。 以上の措置を怠ると，戸の開閉不具合，戸の落下や雨水浸入事故をまねくおそれがある。			
参考図－ 1			
確認事項 2 の解説： 先張防水シートの使用 サッシ枠の施工前に窓台へ「先張防水シート」を施工する。これは万一サッシ枠まわりから雨水が浸入したり，サッシ枠本体に結露が発生した場合に躯体内部への浸水を防止することを目的としている。			
確認事項 3 の解説： 防水は「一体化」で行う。サッシ枠と外壁材の間に施工するシーリング材だけに依存せず，「サッシ枠⇔防水テープ⇔防水シート」を一体化して止水面とする。 「サッシ枠⇔防水テープ⇔防水シート」は可能な限り平らに施工する。			

納まり		No.23 窓まわりの防水テープ	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（外壁の防水）第9条			
2 防水紙の品質及び張り方は、次の各号によるものとする。			
(4)外壁開口部の周囲（サッシ、その他の壁貫通口などの周囲）は、防水テープを用い防水紙を密着させることとする。			
日本建築学会 JASS 及び指針			
—			
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ）			
11. 建具まわり工事 11.1.4 建具まわりの止水 11.1.5 モルタル塗り仕上げ外壁内通気構造のサッシまわり止水			
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ）			
11. 建具まわり工事 11.1.4 建具まわりの止水 11.1.5 モルタル塗り仕上げ外壁内通気構造のサッシまわり止水			
禁則仕様・材料		施工管理シート（共同研究）	
—		—	
参考文献，関係情報			
国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （防水テープなど），			
日本粘着テープ工業会： http://www.jatma.jp/			
背景，施工による影響及び不具合，基規準，共通事項など			
外壁開口部のサッシまわりには両面防水テープの使用を基本とし，透湿防水シートとサッシくぎ打ちフィン，構造用部材（柱・構造用合板などの木材）を張りつけて密着させ，雨水浸入を防ぐために使用する。壁貫通口などには，両面防水テープの他に片面防水テープを使用することもある。			
サッシを設置する前に透湿防水シートを施工する先張り工法など，製造所の仕様による場合は，充分な情報を得て理解してから施工すること。			
主な使用箇所と方法			
・開口部まわりのサッシくぎ打ちフィン，構造用部材と透湿防水シートを張りつけて防水する。			
・土台水切り，雨押さえ水切りなどの金属役物立ち上がり部と透湿防水シートの間に防水テープを張りつけバタツキやまくれを防止する。			
・バルコニー手すり壁などの上端部や壁面接合部の透湿防水シート上に防水テープを張り，防水補強をする。			
・透湿防水シートの継ぎ目，破れ補修や防水補強箇所での使用。			
防水テープの施工方法は施工手順書を遵守し，段差部分，突起部分はローラーやヘラを使用して，よく圧着する必要がある。			
確認事項 1	防水テープ施工環境に注意したか？被着体表面は乾いており，汚れを拭き取ったか？		
確認事項 2	浮き，しわがないように，ローラー，ヘラで圧着を確認しているか？		
確認事項 3	施工手順に従い，先張り防水シート，縦枠側の防水テープ，上枠側の防水テープの順に施工し，縦枠側のテープは，接する防水テープから突き抜けないように施工したか？		

確認事項 1 の解説：

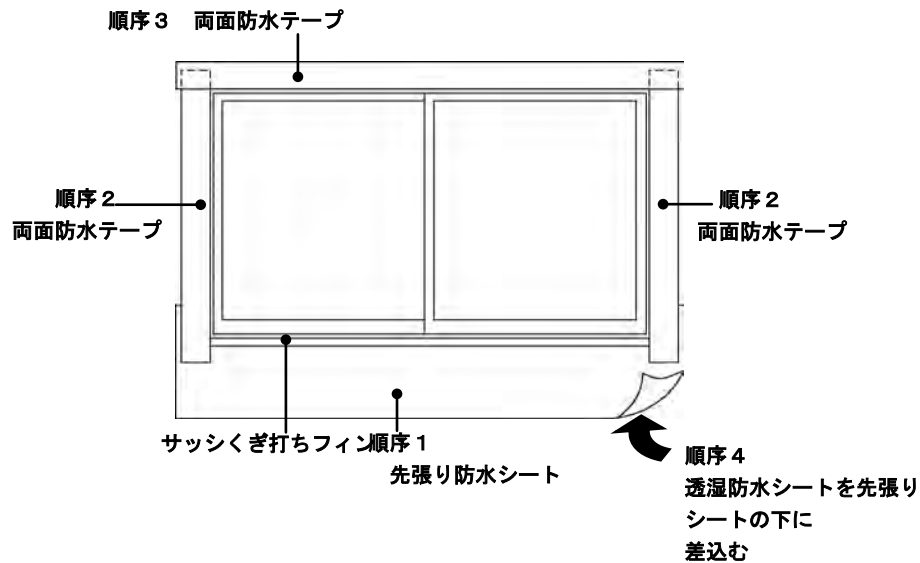
両面防水テープの張りあわせは、気温 5℃以上（寒冷地施工は防水テープを暖める配慮が必要）で、雨天でない時に行う。被着体表面が乾いていること。油分、ほこり、木屑の除去を行う。

確認事項 2 の解説：

張りあわせの際には、浮き、しわがないように圧着し、ローラーやヘラなどを使用してしっかり押えて圧着を行う。

確認事項 3 の解説：

施工手順書に従い、縦枠側の張りあわせのテープは、上部が突き抜けないように施工する。



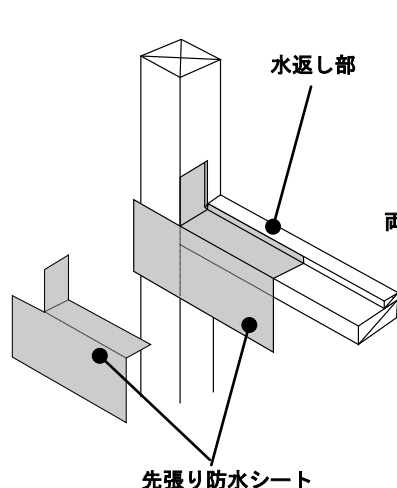
参考図－ 1

納まり		No.24 先張り防水シートの施工	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（湿式の外壁仕上げ）第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。			
日本建築学会 JASS 及び指針 —			
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 11.建具まわり工事，11.1.4 建具まわりの止水 参考図 11.1.4-2 サッシまわり防水テープの貼り方例			
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 11.建具まわり工事，11.1.4 建具まわりの止水 参考図 11.1.4-2 サッシまわり防水テープの貼り方例			
禁則仕様・材料 —		施工管理シート（共同研究） —	
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （防水テープなど），			
背景，施工による影響及び不具合，基規準，共通事項など 先張り防水シートの役割は、万一、サッシ枠や取り付け部から雨水が浸入した場合でも、先張り防水シートで雨水を受け止め、躯体材などの劣化や屋内への雨水浸入を防止することであり、また、サッシ枠の結露水から躯体を守るためにも有効である。 先張り防水シートは、サッシを取り付ける前に、窓台と両側の柱に掛かるように張る。シートの材質は、サッシ固定の安定性を考慮して改質アスファルト系 ¹⁾ のシートが用いられることが多い。 ・先張り防水シートはサッシ横枠の外幅寸法より大きくする。 ・先張り防水シートとサッシ下枠のフィン（ツバ）は防水テープで接着をしないこと。 ・先張り防水シートはテープやタッカーで固定せず、垂れ下げにして排水しやすい状態にする。 ・窓台と柱の入隅部は、防水テープ又はサッシ枠材角部防水役物などを用いて止水する。 ・透湿防水シートは先張り防水シートの下に差し込んで張る。			
確認事項 1	先張り防水シートは、サッシを取り付ける前に、窓台と両側の柱に掛かるように張っているか？		
確認事項 2	窓台と柱の入隅部は、伸張性のある防水テープ又はサッシ枠材角部防水役物などを用いているか？		
確認事項 3	柱に張り掛けた先張り防水シートの端部に防水テープを張っているか？		
確認事項 4	透湿防水シートを先張り防水シートの下に差し込んで張っているか？		
確認事項 5	窓台端末部に水返し部をつくっているか？		

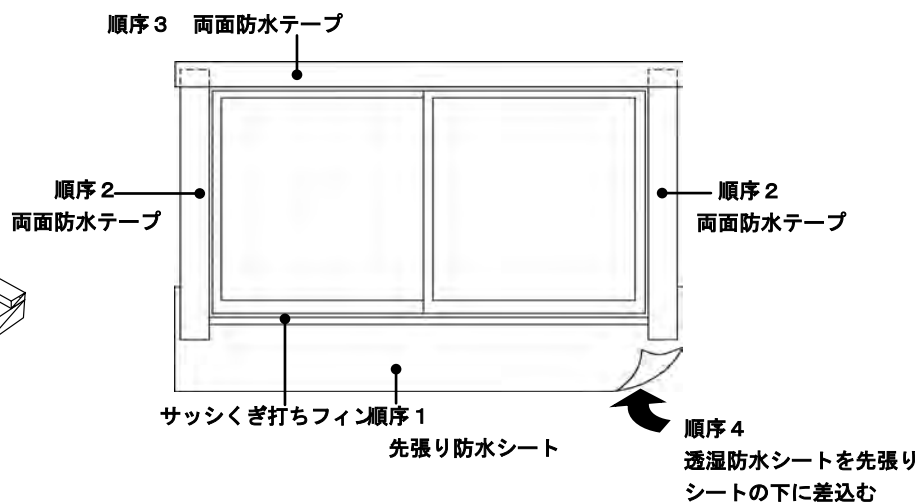
確認事項 1 の解説：

先張り防水シートの施工例

- ・先張り防水シートはサッシを取り付ける前に、参考図－1 のように窓台と両側の柱に掛かるように張る。
- ・先張り防水シートや、防水テープの施工手順は参考図－2 の通りである。



参考図－1 先張り防水シート施工



参考図－2 施工手順

確認事項 2 の解説：

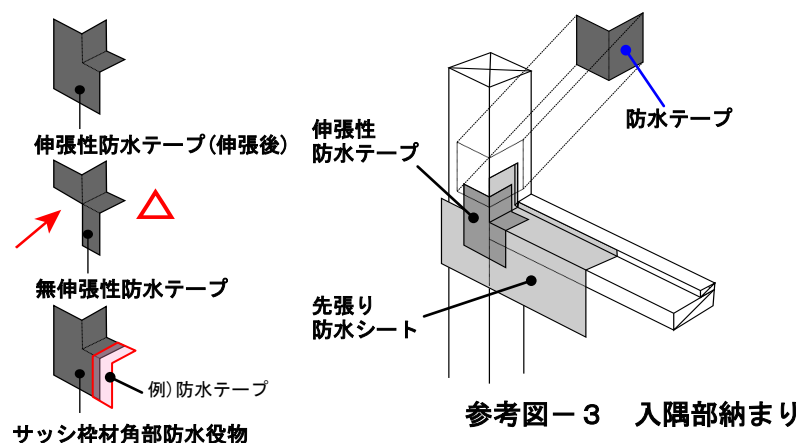
入隅部の防水テープまたはサッシ枠材角部防水役物の施工例（参考図－3）

- ・入隅部に張付ける防水テープは伸張性のあるものが望ましい。無伸張性の防水テープは、矢印のように開いてしまうことによりピンホールが埋まらないなど長期的な耐久性は落ちる。伸張性のある防水テープを使用する場合は、各製造所の施工要領書に従い施工する。

※・サッシ枠材角部防水役物は裏面に粘着層がないため、水の浸入口を適切に処理しないと漏水に至る可能性がある。

確認事項 3 の解説：

浸入した雨水が柱を伝い先張り防水シートに達した場合、柱に立ち上げた先張り防水シートの端部から下地入り込んでしまう可能性があるため、参考図－3 のように防水テープで端部を塞ぐ。



確認事項 4 の解説：

透湿防水シートを先張り防水シートの下に差し込まないと、先張り防水シート上に浸入した雨水が、下地に排水されてしまう。

確認事項 5 の解説： 浸入した雨水や結露水が滞留し、室内側へ流れ出すことの回避と、速やかに排水させるため、窓台端部に水返し部をつくる。

1) 改質アスファルト系

一般のアスファルト系の防水紙の弱点を改善するため、構成材料の材質を向上させ防水性や耐久性を高めた防水紙の種類。

納まり		No.25 透湿防水シートの施工	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（外壁の防水）第9条			
2 防水紙の品質及び張り方は、次の各号によるものとする。			
(1)通気構法（外壁内に通気層を設け、壁体内通気を可能とする構造）とした外壁に用いる防水紙は、JIS A 6111-2004（透湿防水シート）に適合する透湿防水シート又はこれと同等以上の透湿性能及び防水性能を有するものとする。			
(3)防水紙の重ね合わせは、縦、横とも 90mm 以上とする。横の重ね合わせは、窯業系サイディング仕上げは 150mm 以上、金属系サイディング仕上げは 150mm 以上とする。			
日本建築学会 JASS 及び指針			
JASS 15 左官工事 4.5 ラス系下地			
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ）			
8.4 外壁内通気措置			
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ）			
4.10.10 外壁内通気措置			
禁則仕様・材料		施工管理シート（共同研究）	
—		あり	
参考文献，関係情報			
国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （透湿防水シートなど），			
日本透湿防水シート協会 Web サイト： http://www.ntba.jp/			
日本窯業外装材協会「窯業系サイディングと標準施工 第2版」透湿防水シートの参考施工例の記述あり			
背景，施工による影響及び不具合，基規準，共通事項など			
透湿防水シートは横張りとし、下から上に張り上げる。			
木造住宅工事仕様書及び枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構）において、上下の重なりは 90mm 以上、左右の重なりは 150mm 以上となっている。			
ステーブルの留め付け位置は、この箇所から風雨が入り難いように、できるだけ上側シートの下端部に留め付ける。ステーブルの留め付け間隔は一般的な目安として、上下・左右の重ね部分は 300mm 程度、その他は要所に留め付けるが、留め付けは作業の安全面や作業能率から必要に応じて行うべきで、胴縁が施工されると透湿防水シートは下地に固定され、ステーブルの役目は不要となる。透湿防水シートの手ステーブルの留め付け数は最小限に押さえる。			
左右の継ぎ重ね代は面材がない場合は柱（間柱）と柱（間柱）の間隔にし、留め付けは必ず柱・間柱に留める。面材下地がある場合の左右の継ぎ重ね代は 150 mm以上とする（面材下地の縦目地部は避ける。）透湿防水シートの手端には、まくれが生じる恐れがある。			
透湿防水シートにまくれが生じた際には、			
①土台水切りとシートとの間に両面防水テープを施す。			
②シート同士の重ね合わせ部にはステーブルや防水テープにて留め付ける。			
一方、下地合板がない場合には、シートにまくれがないことを確認して施工する。			
確認事項 1	透湿防水シートは横張りとし、下から上に張り上げたか？上下の重ね合せは 90mm 以上、左右の重ね合せは 150mm 以上（面材がない場合は柱（間柱）間隔とし、面材がある場合は 150 mm以上）としたか？ステーブルの留め付け間隔は目安として、上下・左右の重ね部分は 300mm 程度、その他は要所に留め付けたか？		
確認事項 2	防水シートは水平にたるみやしわが出ないように張ったか？		

確認事項 3

透湿防水シート（防水紙）の上下重ね代の下端の風によるまくれやバタツキを防止する場合、土台水切りや雨押さえなどの取り付け部に両面防水テープなどを用い透湿防水シートを密着させたか？

確認事項 1 の解説：

外壁材を通じて、壁体内に雨水が侵入した場合に備えてシートは横張りで下から張り上げる。何らかの要因により浸入した雨水がさらにシート内部に浸入させないように、シートの重ね代は、上下は 90mm 以上、左右は 150mm 以上を設ける。ステープルの留め付け間隔は、外壁材が完工される期間また外壁材取り付け後においても、通気層を通過した風によって、シートがバタつくことが無いよう、上下・左右の重ね部分は、300mm 程度とする。

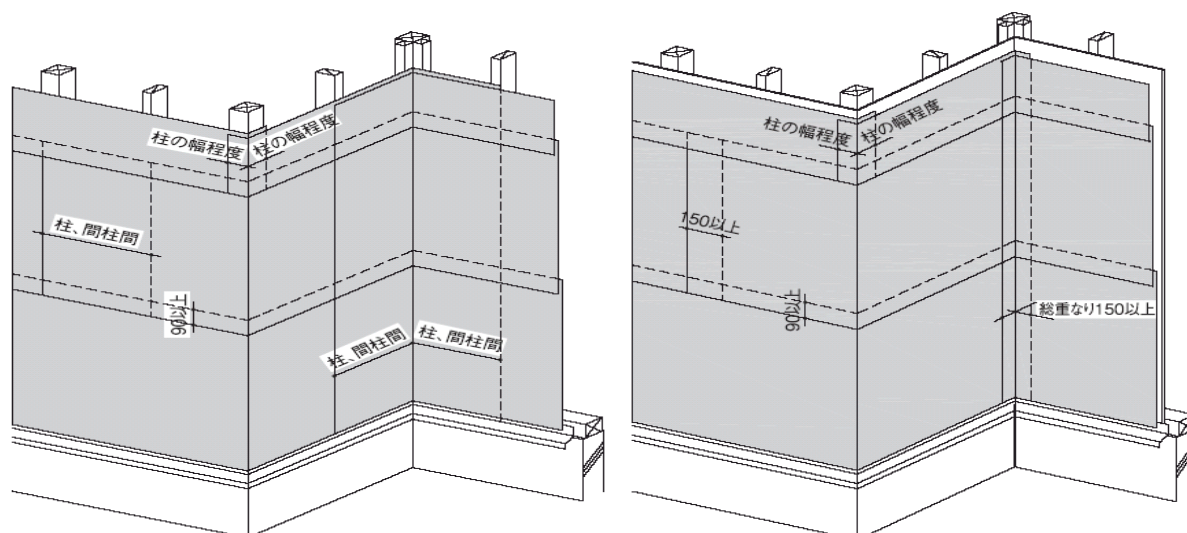
確認事項 2 の解説：

通気層が塞がれることが無きよう、シートは水平に且つたるみやしわが出ないように張り付ける。

確認事項 3 の解説：

土台水切り箇所は特に、風の影響を受けてシートがバタつくことによって通気層を塞ぐことが無いよう、土台水切りや雨押さえ治具とシートとを、両面防水テープで密着させることが重要です。

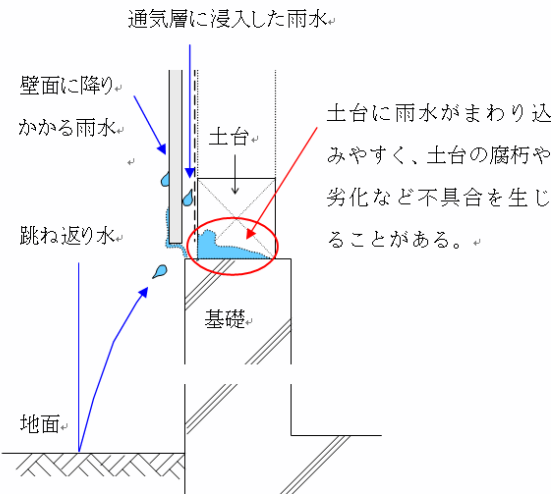
透湿防水シート（防水紙）の施工例



隅角部の防水紙の張り方（耐力面材がない場合）

隅角部の防水紙の張り方（耐力面材がある場合）

参考図－1

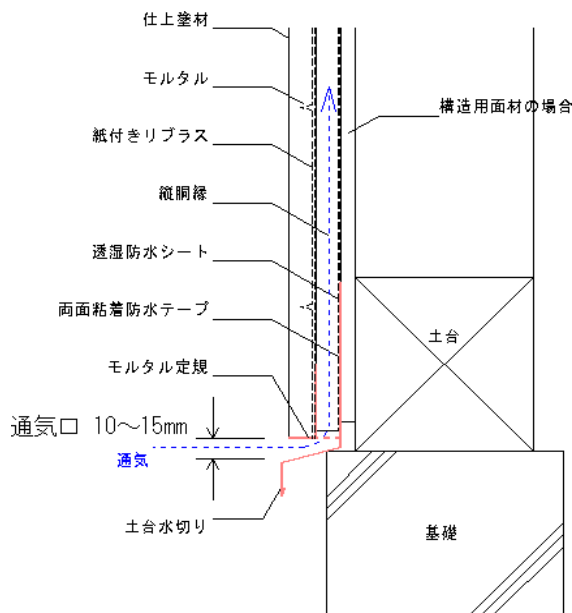
納まり	No.26 通気構法の土台部
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準： （湿式の外壁仕上げ）第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。	
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS 27 乾式外壁工事，8.6.2 胴縁の取付け，9.6.3 サイディングの取付け(1)土台部（2011 年改訂版） JASS 15 左官工事，4.5 ラス系下地 d.木造通気工法ラスモルタル下地	
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 3.3.11 床下換気 参考図 3.3.11 床下換気 (b) <u>ねこ土台¹⁾</u> による換気まわり詳細図，9.2 モルタル下地 ラス張り工法 参考図 9.2.1 モルタル下地ラス張り工法①二層下地工法，参考図 9.2.1 モルタル下地ラ ス張り工法②単層下地工法	
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 3.4.9 床下換気 参考図 3.4.9 床下換気 (b) <u>ねこ土台</u> による換気まわり詳細図，10.1.2 モルタル下地 ラス張り工法 参考図 10.1.2.1 モルタル下地ラス張り工法 (A) 二層下地工法 (B) 単層下地工法	
禁則仕様・材料 土台水切りを設けない仕様	施工管理シート（共同研究） あり
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii http://ci.nii.ac.jp/ 建築基準法施行令（居室の床の高さ及び防湿方法）第 22 条 最下階の居室の床が木造である場合にお ける床の高さ及び防湿方法は、次の各号に定めるところによらなければならない。二 外壁の床下部分 には、壁の長さ 5m 以下ごとに、面積 300cm ² 以上の換気口を設け、これにねずみの侵入を防ぐための 設備をすること。	
背景，施工による影響及び不具合，基規準，共通事項など 外壁を流下する雨水，通気層内に浸入した雨水，地面から跳ね上がる雨水などが土台へ回り込むのを 防ぐため，土台取合い部は， <u>土台水切り²⁾</u> を設ける。 土台水切りは， <u>水が切れる出寸法³⁾</u> を確保，また外壁の通気及び床下の換気を妨げない形状とする。 × 土台水切りがない場合  土台に雨水がまわり込みやすく、土台の腐朽や劣化など不具合を生じることがある。 参考図－1 なお，2 階など下屋根から立ち上がる外壁についても土台部と同様に，外壁の通気を確保した水切りを設けることが必要である。	
確認事項 1	外壁の下端は 10～15mm ⁴⁾ 程度の通気口を設けているか？

確認事項 2	ねこ土台を使用する場合は、床下換気用の土台水切りを使用しているか？
確認事項 3	透湿防水シートの下端のまくれを防止できているか？

確認事項 1 の解説：

モルタル外壁の裏面に設ける通気層に空気を取り入れるため、また通気層に入った雨水などを排水するため、外壁と土台水切りの間は 10～15 mm 空ける。

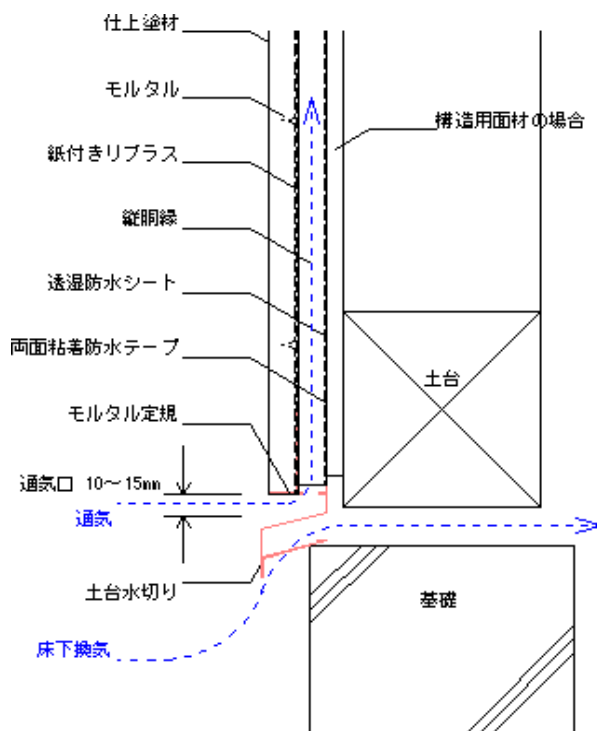
構法別詳細は、単層通気下地構法 No,35, 二層通気下地構法 No,42 を参照のこと。



参考図－ 2

確認事項 2 の解説：

土台水切りは雨水などが土台へ回り込まないように基礎の天端に接するように配置する。ねこ土台を使用する場合の土台水切りは、雨水などの回り込みを防ぎながら床下の換気を確保する工夫が施されている。



参考図－ 3

確認事項 3 の解説：

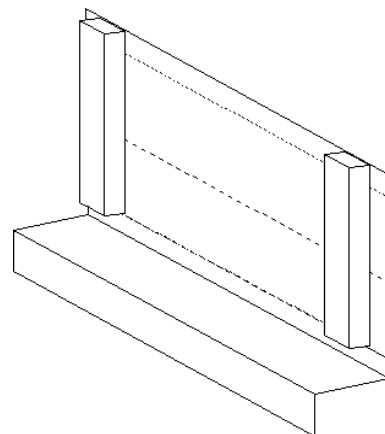
透湿防水シートは、土台水切り板金の立ち上がりにかぶせ、シートの端部が常に板金と密着するように固定する。シートが密着していないと風雨の際に通気層へ吹き込む風でシートがまくれて、シートの裏面に雨水が浸入する。

透湿防水シートの端部を固定する方法としては、①両面防水テープを張る、②通気見切り縁（通気タイプのモルタル下端起こし）を使用する、③通気層の防虫部材を設置する、④スプレー糊で張る、⑤押さえ胴縁を施工する、などがある。

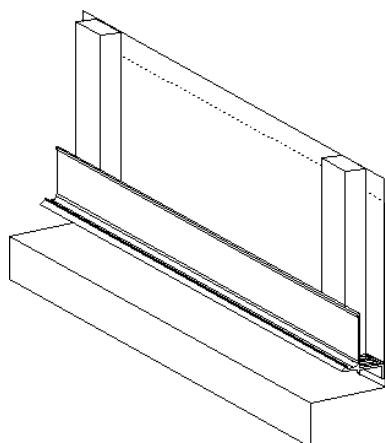
シートまくれの例



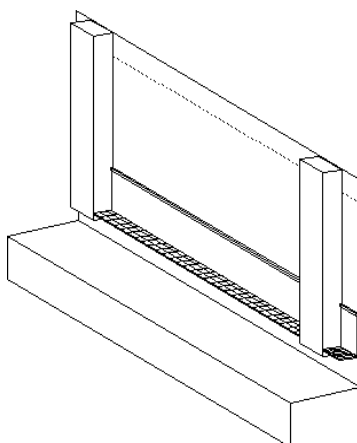
シートまくれ（拡大）



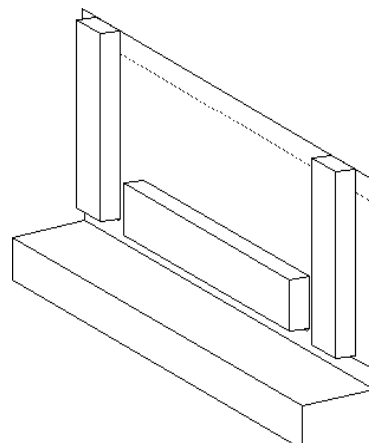
防水テープ張りの例



通気見切り縁の例

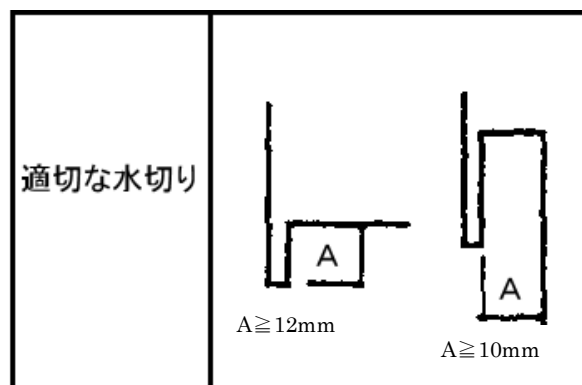
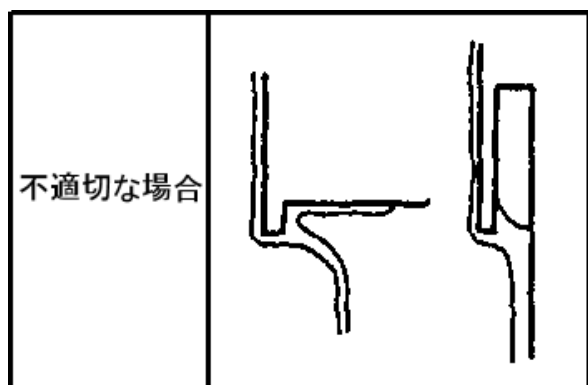


防虫部材の例



押さえ胴縁の例

参考図－４



参考図－５

1)ねこ土台

土台を基礎立ち上がり部に触れさせないようにして，床下換気を行うことを目的にしたもので，基礎立ち上がりと土台の間に挟み込む樹脂製や金属製の部材がある。

2)土台水切り

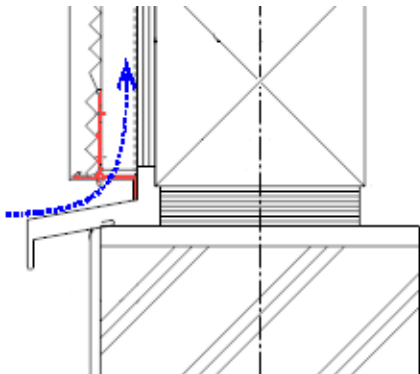
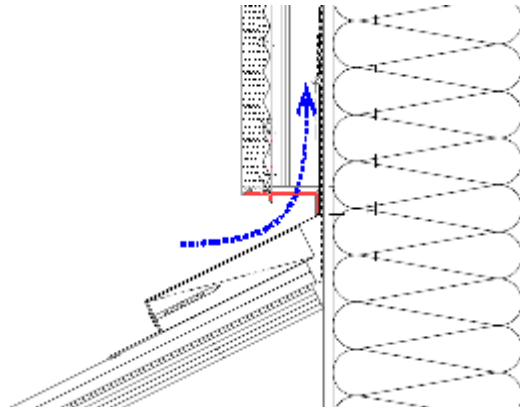
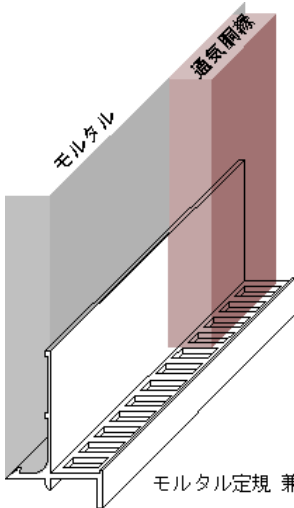
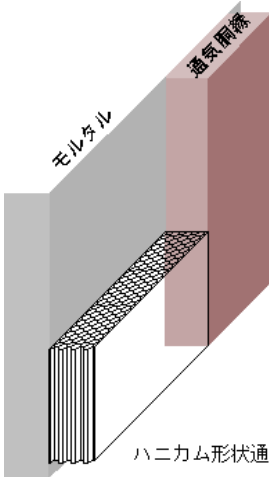
外壁の土台下端位置に取り付けて，壁面や通気層内を伝い落ちる雨水を外へ誘導する部材。

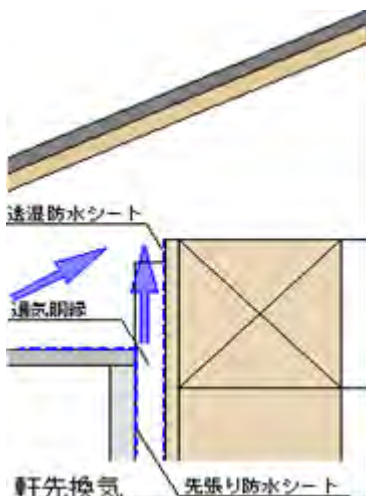
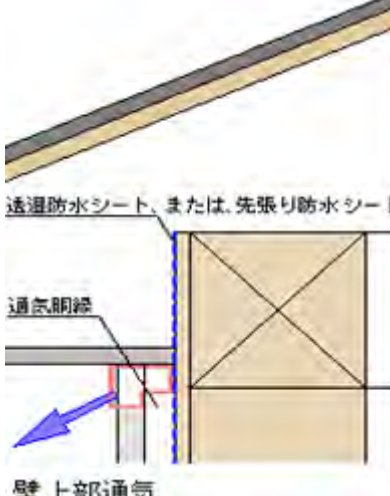
3)水が切れる出寸法

雨水などが土台へ回り込むを防ぐためには，水切りの出寸法が適切でなければならない。

4)通気口の幅 12mm

石川廣三著「雨仕舞のしくみ 基本と応用」2004，彰国社，p116

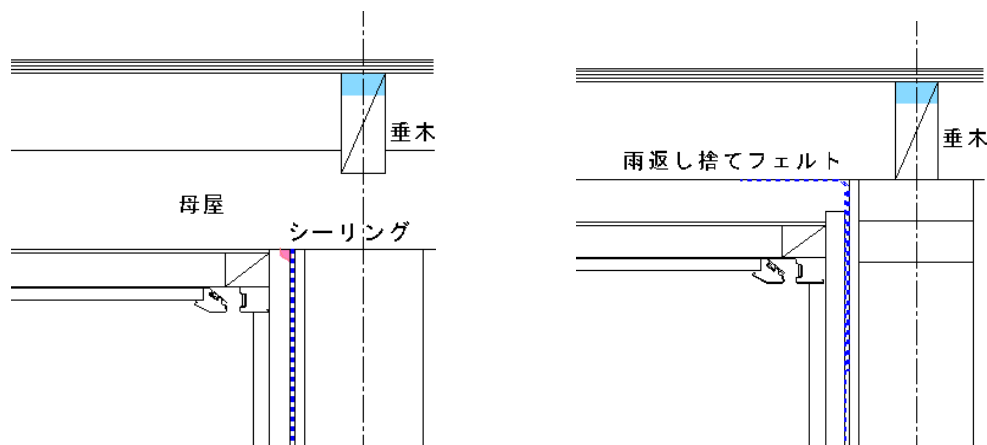
納まり		No.27 通気層への小動物侵入防止	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準： —			
日本建築学会 JASS 及び指針 —			
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） —			
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） —			
禁則仕様・材料 通気及び排水を妨げるもの		施工管理シート（共同研究） あり	
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/			
背景，施工による影響及び不具合，基規準，共通事項など 通気層にコウモリや蜂が巣を作る事例が年々増えている。通気層を解放する部位はこうした小動物の侵入防止に考慮した納まりが望ましい。			
確認事項 1		通気層へ小動物が侵入しないように対策を施しているか？	
確認事項 1 の解説： 土台水切り上部及び下屋雨押さえ板金上部に通気用の孔が開いた見切り材を使用するなど対策を施す			
    モルタル定規 兼用 通気見切りの例 ハニカム形状通気防虫部材の例			
参考図－1			

納まり		No.28 通気構法の軒天部	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（湿式の外壁仕上げ）第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。			
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS15 左官工事 4 節 4.5 ラス系下地 d.木造通気工法用ラスモルタル下地（2007 年版）			
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 8.4 外壁内通気措置、参考図 8.4.1 外壁に通気層を設け壁体内通気を可能とする構造			
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 4.10.10 外壁内通気措置、参考図 4.10.10 外壁に通気層を設けた壁体内通気を可能とする構造			
禁則仕様・材料 平ラス （補強としての使用を除く）		施工管理シート（共同研究） あり	
参考文献、関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （モルタル）、近畿メタルラス工業組合： http://www.lath.jp/			
背景、施工による影響及び不具合、基標準、共通事項など 標準：軒天部の上部は通気層を確保出来るようにする。 小屋裏に通気層をとる施工と、壁面で通気層をとる施工がある。			
確認事項 1	通気層の排出口は、確保出来ているか？		
確認事項 1 の解説： 軒天部の通気層の確保は、通気構法として土台部とともに重要であり、軒天井と外壁の取り合い部は雨水の浸入を起しやすいところでもあるので、下地および先張りシートの納まりを確認すること。参考図－1 の小屋裏に通気層を設ける場合は、透湿防水シート・胴縁・先張りシート・軒天井の順番で下地施工がなされている事を確認し、ラス施工を行う。参考図－2 の様な外壁部で通気層を設ける場合は、透湿防水シート・先張りシート・軒天井・胴縁の順番で施工がなされている事を確認して廻り縁金物などで軒天上部までの間に通気層の確保をしてから、ラス施工を行う。			
			
参考図－1		参考図－2	

納まり	No.29 けらば換気
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準： （湿式の外壁仕上げ）第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は，雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ，下地を適切に施工する。	
日本建築学会 JASS 及び指針 —	
木造住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 8.4 外壁内通気措置，参考図 8.4.1 外壁に通気層を設け壁体内通気を可能とする構造	
枠組壁工法住宅工事仕様書 （住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 4.10.10 外壁内通気措置，参考図 4.10.10 外壁に通気層を設けた壁体内通気を可能とする構造	
禁則仕様・材料 —	施工管理シート（共同研究） —
参考文献，関係情報 —	
背景，施工による影響及び不具合，基標準，共通事項など 「<u>けらば</u>¹⁾」は一般的に軒先よりも風雨を受けやすく雨仕舞の条件が厳しい。しかも，その多くは母屋を持ち出して納めるため，防水紙の立ち上がりを十分に確保することができない。その一方で建物の耐久性を高めるためには軒裏などの換気が望まれる。その相反する条件を満たすためには，雨水浸入を低減する換気部材を設置すると共に，軒裏への防水シート立ち上がりを十分に確保する事が重要。また母屋との取り合い部分は，シーリングや防水テープなどを施すことが望まれる。	
確認事項 1	防水シートの立ち上がりを 100mm 以上確保したか？
確認事項 2	十分な立ち上がりを確保できない部位はシールやテープ，水返しなどをつけたか？
確認事項 3	軒裏換気を設ける場合は雨水の浸入を低減する換気部材であるか？
確認事項 1 の解説： 換気部材や軒天材の隙間から吹き込む雨水が小屋裏へ達しないようにするには，防水シートの立ち上がりを 100mm 以上確保することが望まれる。 防水シート立ち上がり 推奨値 150mm 以上 最低値 100mm 通気欠き @303 垂木 雨水 防風効果がある換気口など 参考図－ 1	

確認事項 2 の解説：

母屋の直下や垂木があるなど、防水シートの立ち上がりを十分に確保できない場合は、母屋との取り合い部分をシーリングしたり、垂木の下端に防水シート張り延ばしたり、雨水の浸入を防ぐ措置を適宜講じる必要がある。



参考図－ 2

確認事項 3 の解説：

防水シートの立ち上がりを十分に確保できたとしても、風により雨水が多量に浸入する様であれば軒が裏面から傷み、また小屋裏の湿度が高まり躯体の腐朽にもつながる。故に換気部材で一次的に雨水の浸入を防ぎ、防水シートの立ち上がりなどで二次的に雨水の浸入を防ぎつつ、小屋裏の換気を確保する納まりが必要である。

1) けらば

切妻屋根の妻側（棟の両端部）の端部。

納まり No.30 配線・配管貫通部（防水紙取り合い部）	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準： （外壁の防水）第9条 2 防水紙の品質及び張り方は、次の各号によるものとする。 （4）外壁開口部の周囲（サッシ、その他の壁貫通口などの周囲）は防水テープを用い防水紙を密着させることとする。	
日本建築学会 JASS 及び指針 材料に関して No.16 シーリング材参照	
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） —	
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） —	
禁則仕様・材料 —	施工管理シート（共同研究） あり
参考文献，関係情報 2006 年 3 月発行 サッシまわりの雨水浸入防止対策〈木造住宅用〉（社団法人日本サッシ協会） （NPO 法人住宅外装テクニカルセンター 住宅外装防水研究会）	
背景，施工による影響及び不具合，基標準，共通事項など 配線・配管貫通部は外部からの雨水の浸入や漏水が起こりやすい傾向があるため，施工に関しては十分な注意が必要である。 まず，配管・配線類は外部に向けて下向きに出し，面材あるいは面材がない場合は下地板を設けて躯体にしっかり固定することが基本である。 防水紙との取り合いの水密処理について，住宅瑕疵担保責任保険の設計施工基準では防水テープを用いて施工することとしている。防水テープの張り重ね方，伸張性テープの扱い方を誤ると水みちが出来て雨水浸入を招く恐れがあるので注意する。シーリング材による処理は，防水紙の材質によっては接着しない場合があるので避ける。 テープによる処理は施工のバラツキが大きいため，配管貫通部用の専用部材（一体成型品，ゴムシートなど）を用いることが望ましい。この場合は製造所が指定する施工方法を遵守する。また，配線を単独で貫通させると水密処理が不完全になりやすいので， <u>スリーブ管¹⁾</u> を用いることが望ましい。	
確認事項 1	配線・配管は必ず外部に向けて下向きに出したか？
確認事項 2	防水テープは水みちが出来ないような張り方としているか？
確認事項 3	防水ゴムシートの切り抜き径はパイプ外径の約 80%としたか？（防水ゴムシート施工の場合）

確認事項 1 の解説：

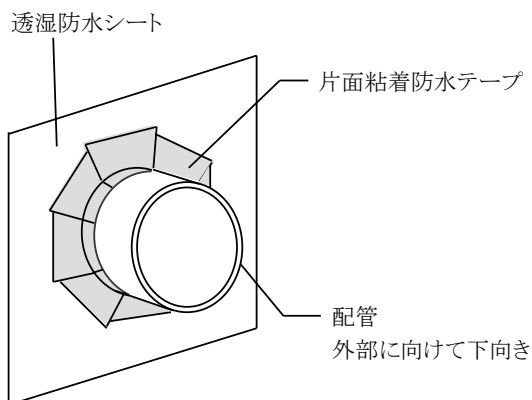
水勾配を取ることで外部からの雨水の浸入を防ぐ。

確認事項 2 の解説：

防水テープは水みちが出来ないように施工する。

(下図は配管径 100mm 程度の例)

(伸張性の無い片面粘着防水テープ幅 50mm の例)



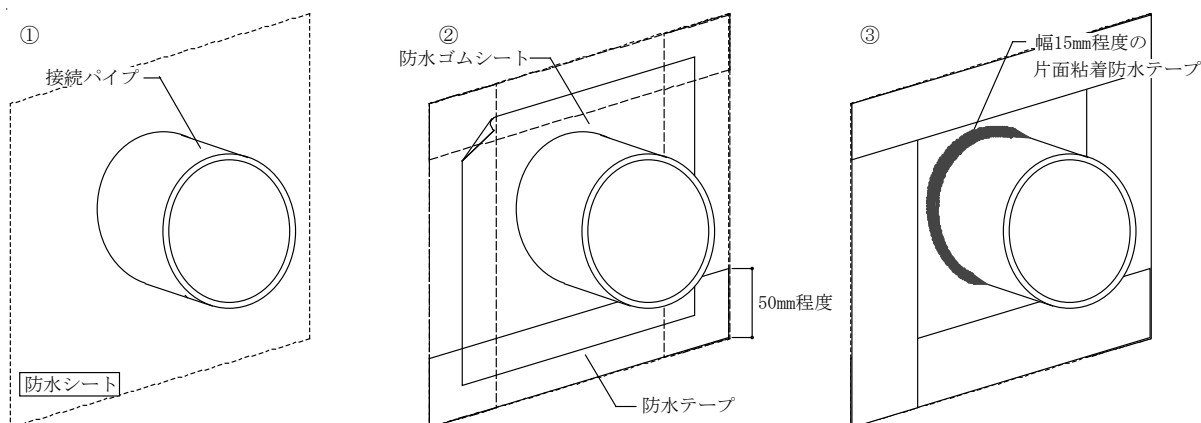
水下（配管下部）から水上（配管上部）に向けてテープを張り重ねる。テープの端部は水みちが出来ないように接着する。

伸張性の無いテープを R 面に張る場合、テープ端末部は口が開きやすい。

参考図－1

確認事項 3 の解説：

防水ゴムシート施工例



参考図－2

①下地面材に接続パイプの外径に合わせて孔をあける。室内側のパイプ受けを柱などに取り付ける。
下地面材の孔に合わせ防水シートを切り取り、接続パイプを、仕上材面から約 20～30mm(想定
の仕様の仕上材面からの出寸法やベントキャップの仕様により異なる) 出して固定する。

②防水ゴムシートの中心を切り抜き（パイプ外径の 80%）、接続パイプに押し込み防水シートと接合
する。幅 50mm 程度の防水テープで隙間のないように張り付け圧着する。

③幅 15mm の片面粘着防水テープで防水ゴムシートの孔部（フランジ立ち上がり）と接続パイプを
隙間のないように圧着して接合する。

※他にもフランジ付パイプ受け²⁾などを用いて防水処理を行う方法もある。

※接続パイプと外壁の取り付け部は、胴縁厚さとほぼ同径のバックアップ材(丸棒φ20mm)をパイプ
に巻き付けてマスキングテープで固定し、十分なシーリング目地幅を確保した外壁と接続パイプ
のシーリング処理をする。

1) スリーブ管

給排水管が壁や床・基礎などを貫通する場合に，その開口を確保するためのさや管。

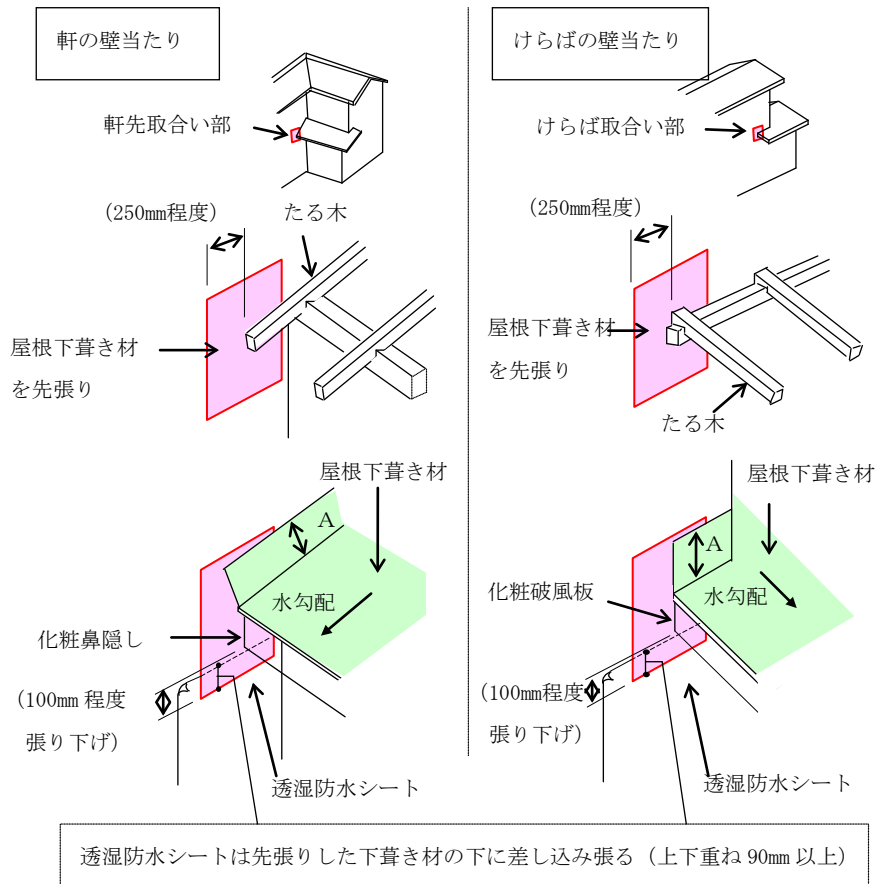
2) フランジ付パイプ受け

円管の端部に錨状に張り出した縁（フランジ，flange）が付いた形状の配管貫通部処理用の部品。

納まり	No.31 屋根（軒・けらば）の壁当たり
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準： （屋根の防水）第7条 2 屋根には、下ぶきを施すこととし、下ぶき材の品質及びふき方は次の各号に適合するものとする。 (1)下ぶき材は、JIS A 6005-2005（アスファルトルーフィングフェルト）に適合するアスファルトルーフィング 940 又はこれと同等以上の防水性能を有するものとする。 (4)屋根面と壁面立上げ部の巻き返し長さは、250mm 以上かつ雨押さえ上端より 50 mm以上とする。 （湿式の外壁仕上げ）第11条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。	
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS 12 屋根工事 解説図 8.2 下葺の施工法	
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 6.屋根工事、参考図 6.2.2-4 軒先と壁の取合い部の張り方	
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 5.屋根工事、参考図 5.2.2-2 下ぶき材の各部位の張り方例②（D）下屋根と壁の取合い部の張り方	
禁則仕様・材料 軒・けらばの壁当りに先張り下葺き材がない仕様	施工管理シート（共同研究） あり
参考文献、関係情報 ARK（アスファルトルーフィング工業会） http://www.ark-j.org/ アスファルトルーフィング工業会規格「改質アスファルトルーフィング下葺き材 ARK-04S」	
背景、施工による影響及び不具合、基規準、共通事項など 屋根の軒及びけらばの壁当りは、雨水が回り込む傾向があるため、屋根下葺き材をあらかじめ屋根と壁の間に先張りする。下葺き材は、JIS A 6005-2005（アスファルトルーフィングフェルト）に適合するアスファルトルーフィング 940 又はこれと同等以上の防水性能を有するもの（目安として、アスファルトルーフィング工業会規格「改質アスファルトルーフィング下葺き材 ARK-04S」を推奨）とする。	
確認事項 1	軒の壁当たり及びけらばの壁当りは、あらかじめ屋根下葺き材を屋根と壁の間に先張りしているか？
確認事項 2	軒先水切り及びけらば水切りの壁当たり部分は、モルタルを十分塗り付けているか？
確認事項 3	軒の壁当りは、水返し（壁止まり役物など）を設けているか？

確認事項 1 の解説：

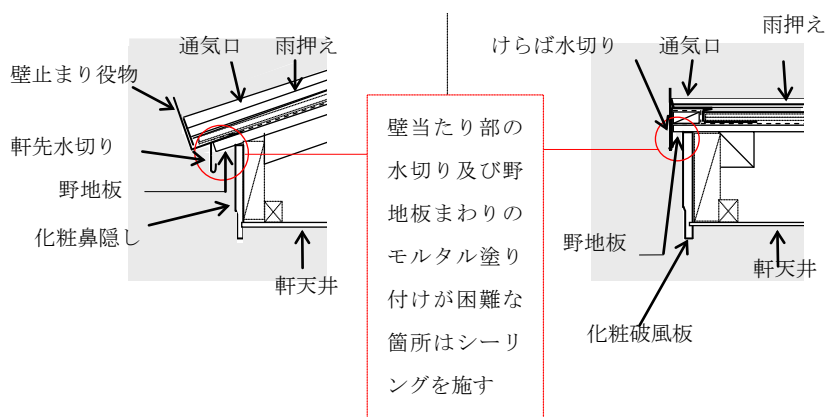
屋根下葺き材はあらかじめ屋根（たる木など）と壁の間に先張りする。透湿防水シートは水下から水上へ張り上げる。



参考図－ 1

確認事項 2 の解説：

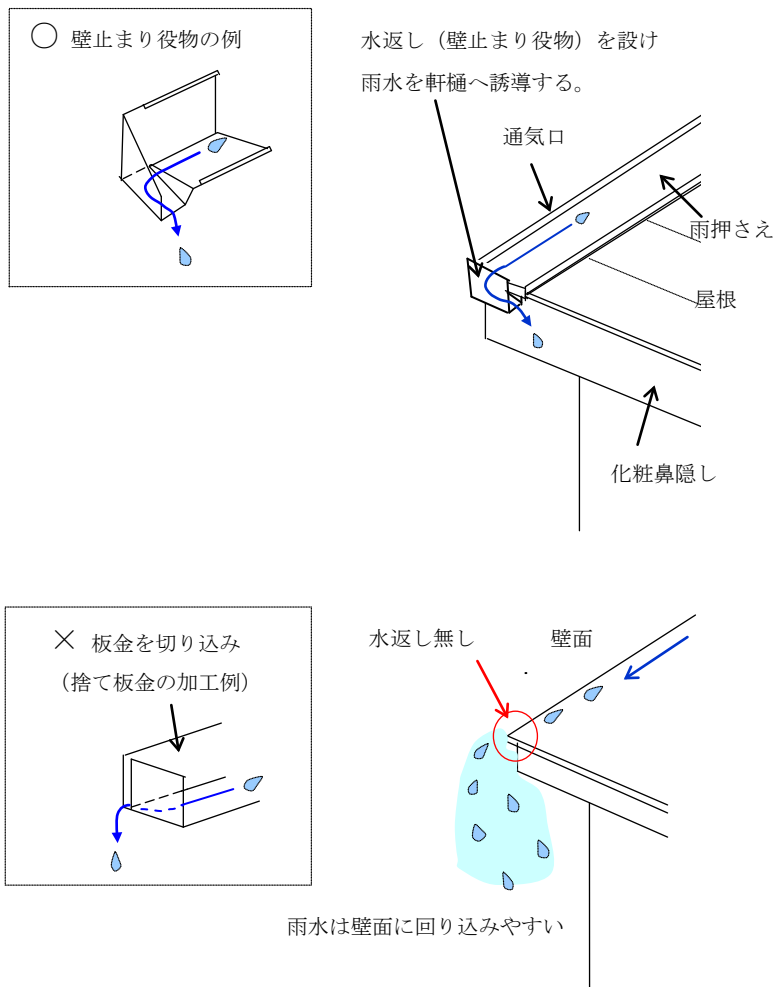
軒先水切り及びけらば水切りの壁当たり部分は、モルタルを十分塗り付ける（シーリングを施してもよい）。



参考図－ 2

確認事項 3 の解説：

軒先の壁あたりは、水返し（壁止まり役物など）を設け、雨水を軒樋へ誘導する。雨水が外壁に伝いやすいような板金加工（捨て板金を切り込む加工など）は行ってはならない。



参考図－3

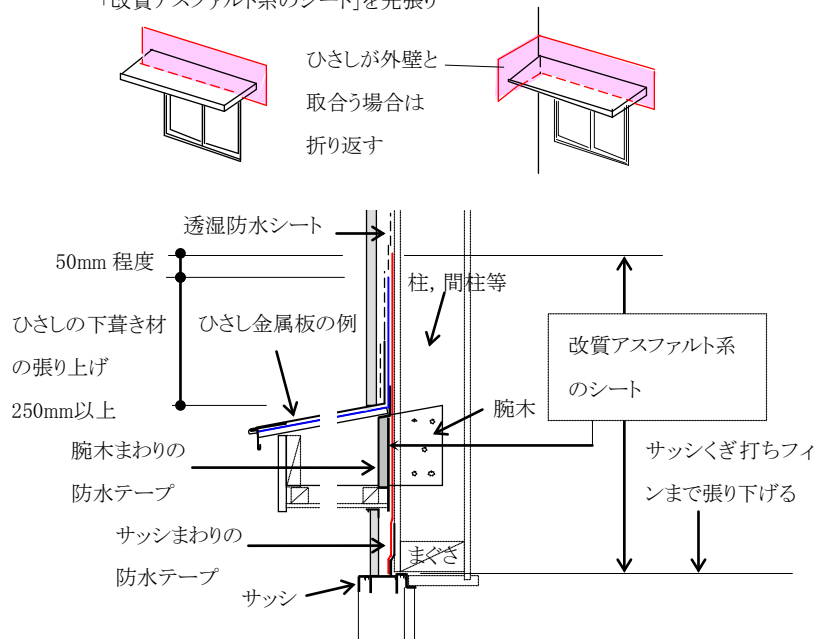
納まり		No.32 ひさし（軒・けらば）の壁当たり	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工標準：			
（屋根の防水）第7条			
2 屋根には、下ぶきを施すこととし、下ぶき材の品質及びふき方は次の各号に適合するものとする。			
(1)下ぶき材は、JIS A 6005-2005（アスファルトルーフィングフェルト）に適合するアスファルトルーフィング 940 又はこれと同等以上の防水性能を有するものとする。			
(4)屋根面と壁面立上げ部の巻き返し長さは、250mm 以上かつ雨押さえ上端より 50 mm以上とする。			
（湿式の外壁仕上げ）第11条			
外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。			
日本建築学会 JASS 及び指針			
JASS 12 屋根工事			
解説図 8.2 下葺の施工法			
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 22 年改訂版 ）			
—			
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 22 年改訂版 ）			
—			
禁則仕様・材料		施工管理シート（共同研究）	
軒・けらばの壁当りに先張り下葺き材がない仕様		あり	
参考文献、関係情報			
ARK（アスファルトルーフィング工業会） http://www.ark-j.org/			
アスファルトルーフィング工業会規格「改質アスファルトルーフィング下葺き材 ARK-04S」			
背景、施工による影響及び不具合、基標準、共通事項など			
ひさしの軒及びけらばの壁当りは、雨水が回り込む傾向があるため「改質アスファルト系のシート」をひさしと壁の間に先張りする。ひさし取合い部は <u>腕木</u> ¹⁾ 、くぎ、ねじなどが貫通するため、「改質アスファルト系のシート」は、アスファルトルーフィング工業会規格「改質アスファルトルーフィング下葺き材 ARK-04S」と同等以上の防水性能を有するものを推奨する。			
確認事項 1	ひさしの腕木を躯体から持ち出す場合、腕木まわりの通気層の内側は「改質アスファルト系のシート」を先張りしているか？		
確認事項 2	ひさしの防水下地を先施工し、ひさしを後付けする場合、ひさしまわりの通気層の内側は「改質アスファルト系のシート」を先張りしているか？		
確認事項 3	ひさしの軒及びけらばの壁当たり部分は、モルタルを十分塗り付けているか？		

確認事項 1 の解説：

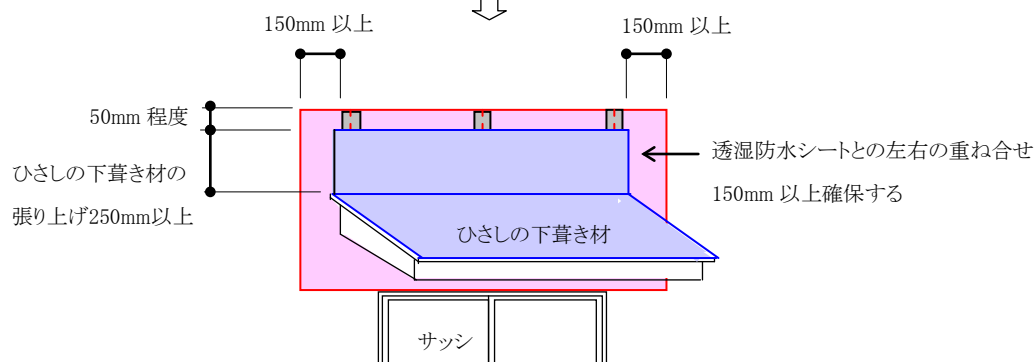
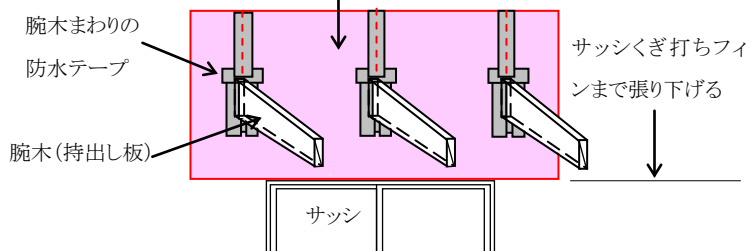
ひさしの腕木を躯体から持ち出す場合、腕木まわりの通気層の内側は「改質アスファルト系のシート」を張り、防水テープ（伸張タイプを推奨）を用い、腕木四方と一体化する。「改質アスファルト系のシート」はサッシまで張り下げ、防水テープを用いサッシくぎ打ちフィンと一体化する。透湿防水シートは、水下から水上へ張り上げる。

ひさしの腕木を躯体から持ち出す場合

「改質アスファルト系のシート」を先張り



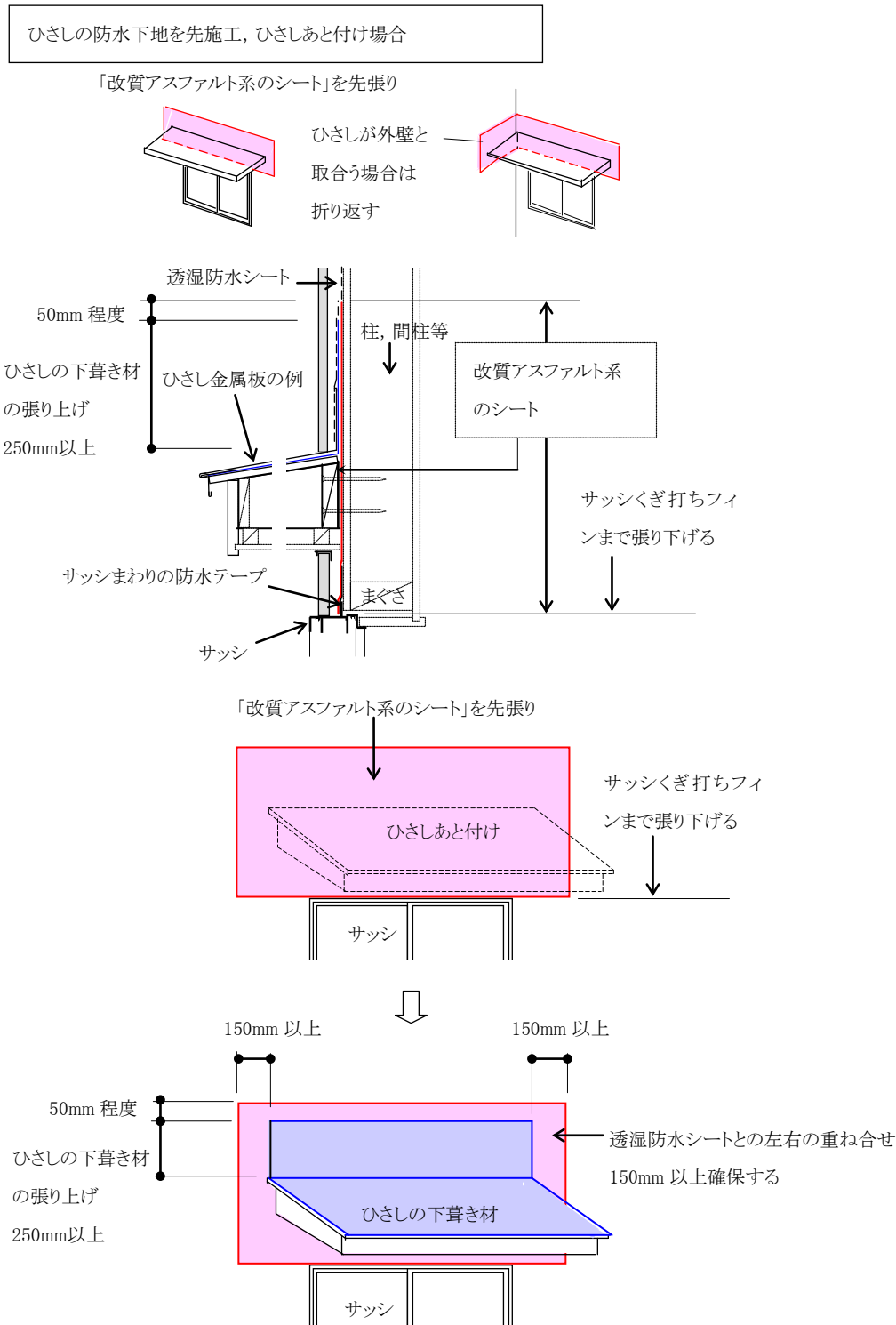
「改質アスファルト系のシート」を先張り



参考図－1

確認事項 2 の解説：

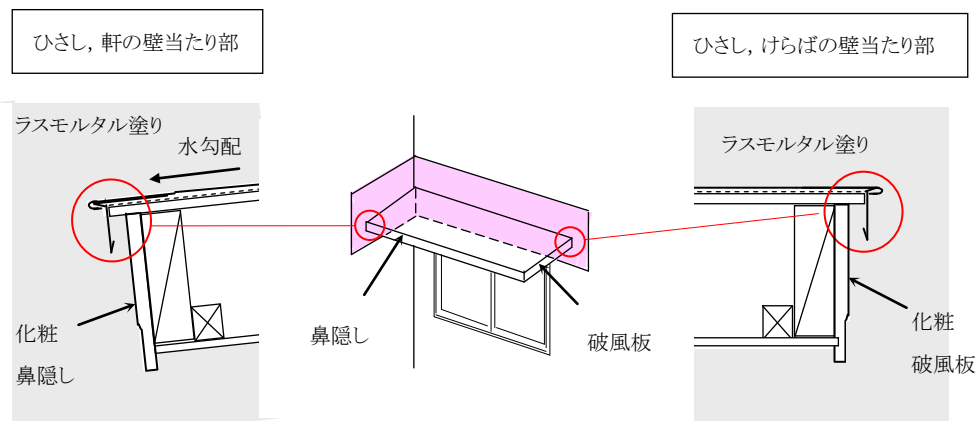
ひさしの防水下地を先施工する場合、ひさしまわりの通気層の内側は「改質アスファルト系のシート」を張る。「改質アスファルト系のシート」はサッシまで張り下げ、防水テープを用いサッシくぎ打ちフィンと一体化する。透湿防水シートは、水下から水上へ張り上げる。



参考図－2

確認事項 3 の解説：

ひさしの軒及びけらばの壁当たり部分は雨水がまわり込みやすいため、モルタルを十分に塗り付ける（シーリングを施してもよい）。



参考図－ 3

1) 腕木

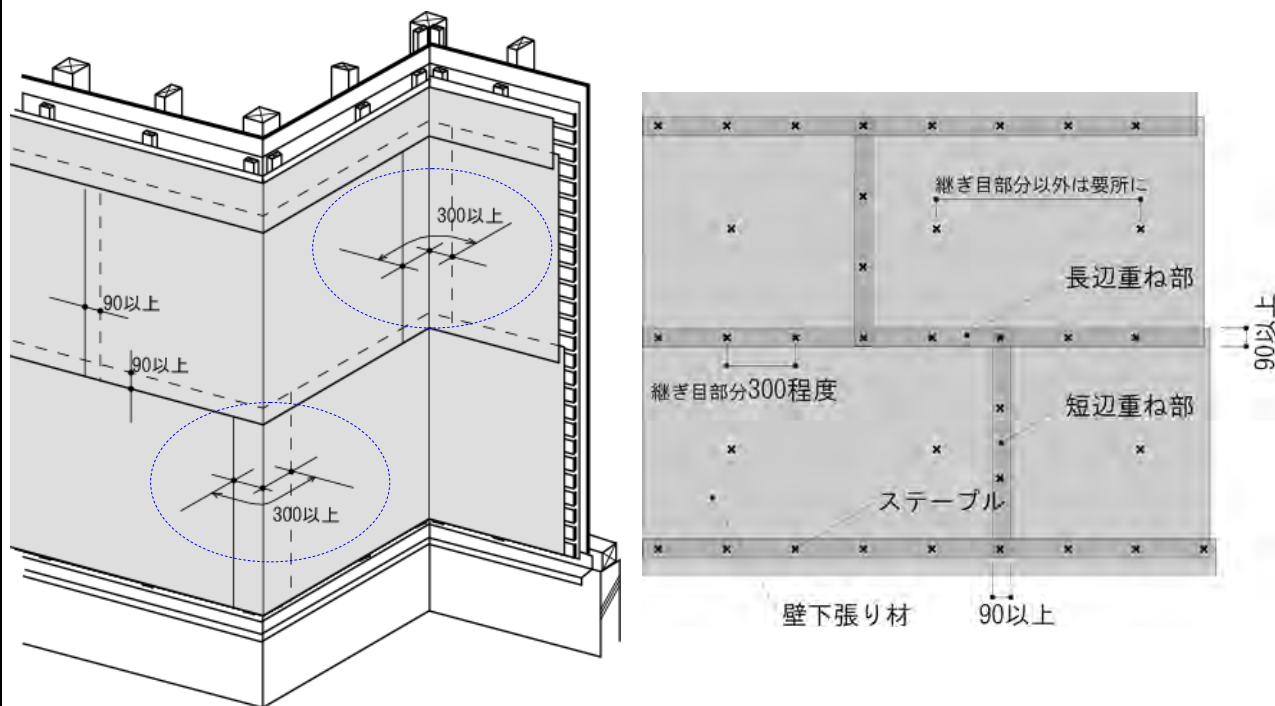
垂木(たるき)・庇(ひさし)などを支えるために、柱または梁などから横に突き出させた横木。

納まり		No.33 アスファルトフェルトの施工	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（外壁の防水）第9条			
2 防水紙の品質及び張り方は、次の各号によるものとする。			
(3)防水紙の重ね合わせは、縦、横とも 90mm 以上 ¹⁾ とする。			
日本建築学会 JASS 及び指針			
JASS15 左官工事			
4 節 適用下地 4.5 ラス系下地 d.木造通気工法用ラスモルタル下地 (3)施工 3)			
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ）			
9.左官工事, 9.2.モルタル下地ラス張り工法 9.2.2 材料 9.2.4 波形ラス張り			
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ）			
10.1 左官工事, 10.1.2 モルタル下地ラス張り工法 10.1.2.2 材料 10.1.2.4 波形ラス張り			
禁則仕様・材料		施工管理シート（共同研究）	
アスファルトフェルト 8kg 品や 17kg 品を使用した仕様など		－	
参考文献，関係情報			
国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （アスファルトフェルトなど）			
アスファルトルーフィング工業会（ARK）： http://www.ark-j.org/index.html			
日本木造住宅産業協会 雨仕舞ディテール 平成 18 年発行			
背景，施工による影響及び不具合，基標準，共通事項など			
本項は二層下地通気構法における，ラス下地板または合板などの面材上に張るアスファルトフェルトについて記載する。			
アスファルトフェルトの施工にあたっては，雨水が壁内へ浸入し，下地材が劣化することを防ぐため，重ね部分は十分に確保する。また，しわ，たるみは，雨水の不規則な流れを生じ，下地材への浸入を容易にすると同時に，モルタル塗付けを均一に出来なくなるので，仮止めして平坦であることを確認した後に留め付ける。			
アスファルトフェルトの施工は下記による。			
1) アスファルトフェルトは，下方から張り付け，継ぎ目部を幅 90 mm 以上重ねる。			
2) しわ，たるみが生じないように留める。			
3) 開口部まわりおよび軒天まわりは，防水処理を十分行う。			
※JASS15 を参照			
確認事項 1	アスファルトフェルトは，下方から張り付け，継ぎ目部を幅 90 mm 以上重ねているか？		
確認事項 2	しわ，たるみが生じないように留めているか？		
確認事項 3	開口部まわりは，防水処理を十分行なっているか？		
確認事項 1 の解説：			
アスファルトフェルトは横張りを原則とし，下から順次張り付け，継ぎ目を縦，横とも 90 mm 以上重ねる。 <u>出墨・入隅は 300 mm 以上張り重ねる²⁾</u> 。アスファルトフェルトを縦張りとする場合は，縦の継ぎ目の重なり部分は両面テープなどを使用し，ローラーなどを用いて密着させる。			
確認事項 2 の解説：			
<u>アスファルトフェルトはステープルにより 300 mm 程度に留め付け³⁾</u> し，しわ，たるみの無いように施工する。			
確認事項 3 の解説：			
外壁開口部の周囲は，サッシとアスファルトフェルトの間になるべく隙間が生じないように張ること。			

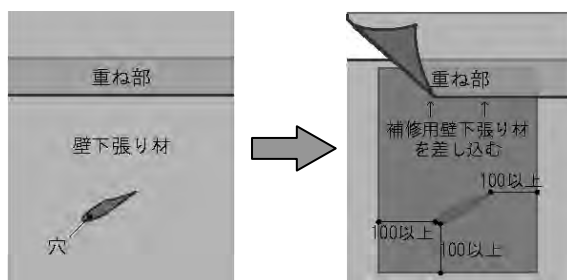
その他解説：

アスファルトフェルトの破損箇所や、留め付けに不備が無いかを確認する。留め付け中にアスファルトフェルトが破損した場合は破損部を含むアスファルトフェルトを交換する。留め付け後にアスファルトフェルトの破損を見つけた場合は、アスファルトフェルトを交換できる場合は交換する。交換が困難な場合は破れた部分の上側部のアスファルトフェルトの下端から新しいアスファルトフェルトを差し込み補修する。

アスファルトフェルトの施工例



補修例



参考図－ 1

1) 防水紙の重ね合わせを縦、横とも 90mm 以上として規定している仕様

住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準

日本建築学会 JASS 15

木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）

枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）

2) 出隅・入り隅のアスファルトフェルトの重ね 300mm 以上

「日本木造住宅産業協会 雨仕舞ディテール 平成 18 年発行」より引用し、出隅及び入隅のアスファルトフェルトの重ねは 300mm 以上、張り重ねることとした。

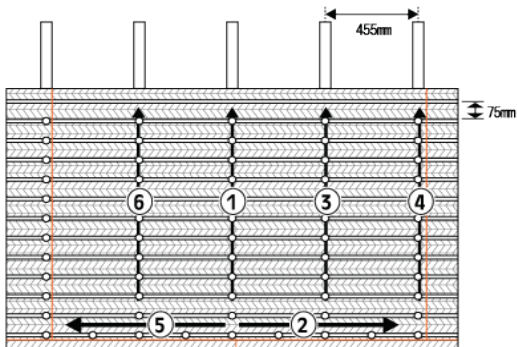
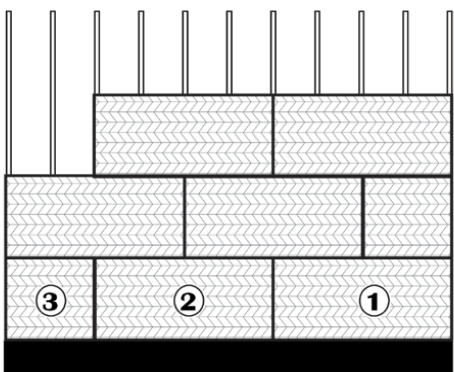
3) ステープルによる防水紙への 300 mm程度の留め付けを規定している仕様

日本建築学会 JASS 15

木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）

枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）

防水紙のしわ及びたるみなどが生じないのであれば、防水紙へのステープルの留め付けは、不必要に多くする必要は無い。しかし、ラスへの留め付けは、規定を厳守すること。

納まり		No.34 単層下地通気構法：一般部	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（湿式の外壁仕上げ）第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。 2 下地は、ラス張り（平ラスを除く）とする。			
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS15 左官工事 4 節 4.5 ラス系下地 d.木造通気工法用ラスモルタル下地（2007 年版）			
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 9.左官工事 9.2.3 紙付きリブラス張り 参考図 9.2.1 モルタル下地ラス張り工法②(B)単層下地工法			
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 10.1 左官工事 10.1.2.3 紙付きリブラス張り 参考図 10.1.2.1 モルタル下地ラス張り工法(B)単層下地工法			
禁則仕様・材料 平ラス（補強としての使用を除く）		施工管理シート（共同研究） あり	
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ ，（モルタル）近畿メタルラス工業組合： http://www.lath.jp/			
背景，施工による影響及び不具合，基標準，共通事項など 標準：土台部より壁面毎にラスの水平を確認し右側から張り始め、千鳥張りにラスを留めつける。 なお、ステープルの打ち込み過ぎや、余長部を残したままの施工、4 枚以上のラスジョイントなどを行うと、下地が凸凹となり、モルタル層の厚薄ができ易くひび割れの原因となる。			
確認事項 1	ラスのリブ部分は、ステープルにより確実に通気胴縁などへ留め付けられているか？		
確認事項 2	ラスが千鳥張りに施工されているか？		
確認事項 3	ラス面が平滑に施工されているか？		
確認事項 1 の解説： 単層下地の場合は通気胴縁上にしか留め付けられないため、ステープル ¹⁾ の線径を T 線以上とし、胴縁を貫通し構造材まで届く 25 mm 以上の脚長が必要であり、線径の細く脚長の短いステープルでは保持力が不足し、剥落の危険性がある。ステープルの留付け位置と一般的な順番を参考図－1 に示す。			
確認事項 2 の解説： ラスの 4 枚重ねを行うと、ラスの固定が出来なかったり、膨れてモルタル層の厚薄を招く恐れがあり、ひび割れの原因となる。千鳥張りの例を参考図－2 に示す。			
確認事項 3 の解説： ステープルの打ち込み過ぎや、下地胴縁の無いところにステープルを打ち込むとラスの凹凸を発生させ、ジョイント部が固定されていない状態を招きモルタルのひび割れの原因となる。		リブの水平に 注意	
		参考図－2	

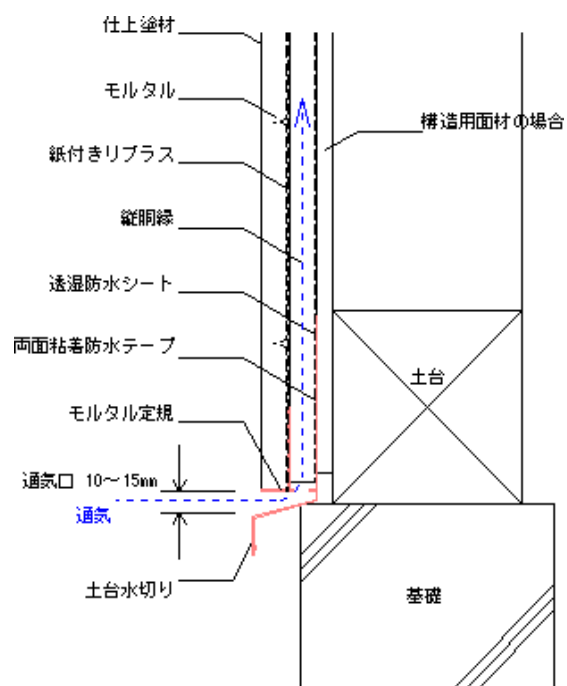
1) ステープルのT線以上，脚長 25mm 以上として規定している仕様

日本建築学会 JASS 15

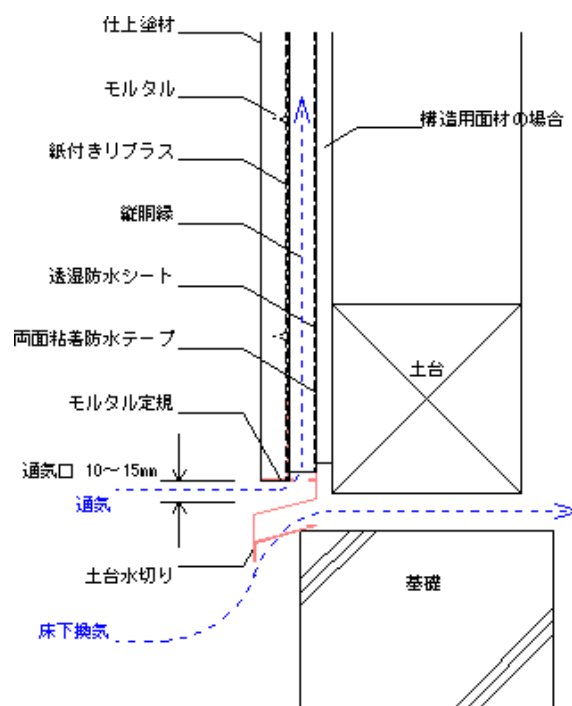
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）

枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）

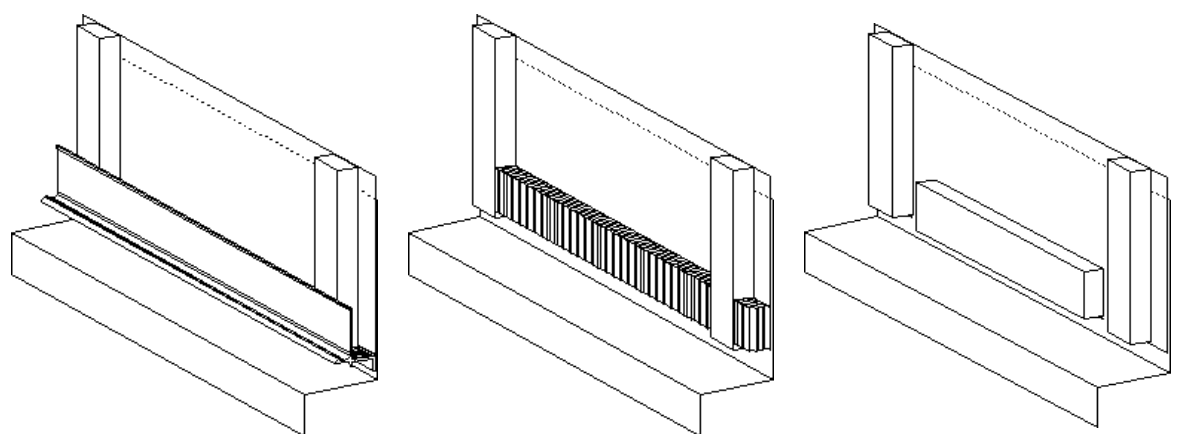
納まり		No.35 単層下地通気構法：土台部	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（湿式の外壁仕上げ）第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。 2 下地は、ラス張り（平ラスを除く）とする。			
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS15 左官工事 4 節 4.5 ラス系下地 d.木造通気工法用ラスモルタル下地（2007 年版）			
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 3.3.11 床下換気 参考図 3.3.11 床下換気（B） <u>ねこ土台</u> ¹⁾ による場合、9.2.3 紙付きリブラス張り 参考図 9.2.1 モルタル下地ラス張り工法②単層下地			
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 3.4.9 床下換気 参考図 3.4.9 床下換気（B） <u>ねこ土台</u> による場合、10.1.2.3 紙付きリブラス張り 参考図 10.1.2.1 モルタル下地ラス張り工法（B）単層下地工法			
禁則仕様・材料 平ラス（補強としての使用を除く）		施工管理シート（共同研究） あり	
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （モルタル），近畿メタルラス工業組合： http://www.lath.jp/			
背景，施工による影響及び不具合，基規準，共通事項など 土台部は通気層を確保することが重要であり、水切りの種類によって納め方が違う。 紙付きリブラスは、ラス下部の紙がずらしてあるため胴縁の上に 75 mm 幅以上の防水紙，またはバックアップ材を張り付け，モルタルが通気層に侵入しないようにしてからラスを留めつける。			
確認事項 1	土台水切りの位置は適正か？		
確認事項 2	通気層の給気口は，確保出来ているか？		
確認事項 3	ラス下端部の沈み込み防止は出来ているか？		
確認事項 1 の解説： 土台水切りは，参考図－1 及び参考図－2 のように土台（構造用面材）に取り付けて透湿防水シートを立ち上がりにかぶせ，防水層を連続させる。胴縁の施工は土台水切り板金の後になる。 土台水切りを胴縁の上に取り付けることは，通気層に入った水が土台や床下に回り込むおそれがあり不適切である。			
確認事項 2 の解説： 土台（構造用面材）に水切りを取り付ける場合は，壁の通気を確保するため，胴縁の上にモルタル定規（下端起こし）を設けて，モルタルと土台水切り板金の間を 10～15 mm 空ける。 2 階など下屋根からの外壁がある場合は，土台部と同様の考え方として，水切りを取り付け通気層の確保を行う。			
確認事項 3 の解説： 縦胴縁間のラス端部がコテ圧で沈まない様に，通気を確保できる方法で沈み込みを防止措置をする。 方法としては，短尺の横胴縁，補助胴縁，通気見切り（下端起こし）や小動物浸入防止部材を設ける，などがある。（参考図－3）			



参考図-1



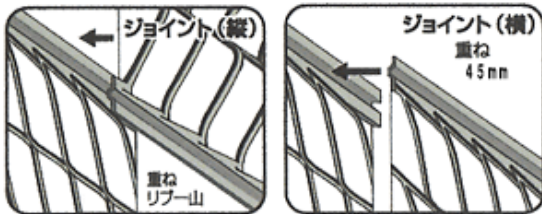
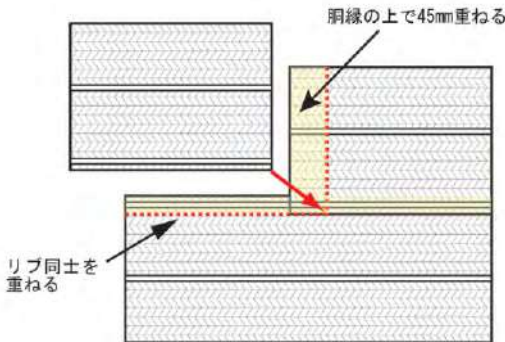
参考図-2



参考図-3

1) ねこ土台

土台を基礎立ち上がり部に触れさせないようにして、床下換気を行うことを目的にしたもので、基礎立ち上がりと土台の間に挟み込む樹脂製や金属製の部材がある。

納まり		No.36 単層下地通気構法：ラスの接合部	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（湿式の外壁仕上げ）第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する 2 下地は、ラス張り（平ラスを除く）とする。			
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS15 左官工事 4 節 4.5 ラス系下地 d.木造通気工法用ラスモルタル下地（2007 年版）			
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 9.左官工事 9.2.3 紙付きリブラス張り 参考図 9.2.1 モルタル下地ラス張り工法②(B)単層下地工法			
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 10.1 左官工事 10.1.2.3 紙付きリブラス張り 参考図 10.1.2.1 モルタル下地ラス張り工法(B)単層下地工法			
禁則仕様・材料 平ラス（補強としての使用を除く）		施工管理シート（共同研究） あり	
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （モルタル），近畿メタルラス工業組合： http://www.lath.jp/			
背景，施工による影響及び不具合，基標準，共通事項など ひび割れの発生を予防するため， <u>ラスの縦ジョイントは胴縁の上でリブの重ね幅を 30 mm以上 60 mm以内¹⁾</u> としたり，胴縁より余長部が有る場合ラスは切り除くなどの対策を施す。 ラスの横ジョイントは一般的に上下端部のリブを重ねとする。 注意：ラス張り始めの水平が出ていないとジョイントが合わなくなる。また，ラスのジョイント部は 2 枚目又は二段目のラスを重ねてから固定するので，先に留めない。			
確認事項 1	胴縁の上で縦ジョイントされているか？		
確認事項 2	ラスの横ジョイントの浮き上がりは無いのか？		
確認事項 1 の解説： ラスの縦ジョイントは必ず胴縁の上で行う。胴縁幅が 45mm以上なので，目安として 30～60 mmを重ねて，ステープルで固定する。胴縁よりラスの余長が約 60 mm以上ある場合は，躯体の振動などの影響を受けて暴れてひび割れの原因となるために切り除く。また，紙付きリブラスの紙部分がジョイントにより上下ラスの間に来る場合は，紙部分を切り除く。			
確認事項 2 の解説： ラスの横ジョイントは，一般的にリブ山重ねとし，膨れが無いようにステープルで固定する。ステープルの打ち込みが深すぎると面外に膨れ，ジョイント部が浮き上がり，ひび割れの原因となる。 また，ステープルが浮き過ぎた状態ではラスが暴れるため，ひび割れの原因となる。			
			
参考図－ 1		参考図－ 2	

1) ラスの重ね合わせ 30 mm以上 60mm 以内として規定している仕様

日本建築学会 JASS 15

木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）

枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）

納まり		No.37 単層下地通気構法：出隅部	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（湿式の外壁仕上げ）第 11 条 2 外壁を湿式仕上げとする場合は，雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ，下地を適切に施工する。 下地は，ラス張り（平ラスを除く）とする			
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS15 左官工事 4 節 4.5 ラス系下地 d.木造通気工法用ラスモルタル下地（2007 年版）			
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 9.左官工事 9.2.3 紙付きリブラス張り 参考図 9.2.1 モルタル下地ラス張り工法②(B)単層下地工法			
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 10.1 左官工事 10.1.2.3 紙付きリブラス張り 参考図 10.1.2.1 モルタル下地ラス張り工法(B)単層下地工法			
禁則仕様・材料 平ラス（補強としての使用を除く）		施工管理シート（共同研究） あり	
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （モルタル）， 近畿メタルラス工業組合： http://www.lath.jp/			
背景，施工による影響及び不具合，基規準，共通事項など 単層下地通気構法で，紙付きリブラスを使用する場合は出隅部で突合せ ¹⁾ とし，紙付きリブラスの上から平ラス（JIS1 号）以上の補強用ラスを用い留めつける。 ラスを曲げて使用すると，リブ部分が扇状に潰れジョイント位置のずれや出隅部の膨れを招き，ひび割れの原因となる。			
確認事項 1		出隅部の下地胴縁は，適正か？	
確認事項 2		平ラス JIS 1 号以上の補強用ラスを用いており，角が蛇行していないか？	
確認事項 1 の解説： 出隅部は幅 90mm 以上 ²⁾ の胴縁で，勝ち負けを決めて角まで下地があるようになっているか確認する。下地が無い場合は，ラス端部の固定が出来ずひび割れの原因となる。また，補強用のラスを固定する下地が無い場合も同様。			
確認事項 2 の解説： 平ラス JIS 1 号又は補強用ラスが出隅に合っており，垂直に角が施工されていることを確認する。また，ラスの両端部が膨れたり浮き上がりの無いように施工されているか確認する。			
リブラスは突き合わせる リブラスを曲げて貼らない事 補強用のラス（平ラス 1 号以上，幅 200mm 程度）は中央部から 90° に曲げて，波形ラスの上に重ね，ステープル 1019J 以上にて留め付ける			
参考図－ 1			

1) 出隅部でつき合わせとして規定している仕様

日本建築学会 JASS 15

木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）

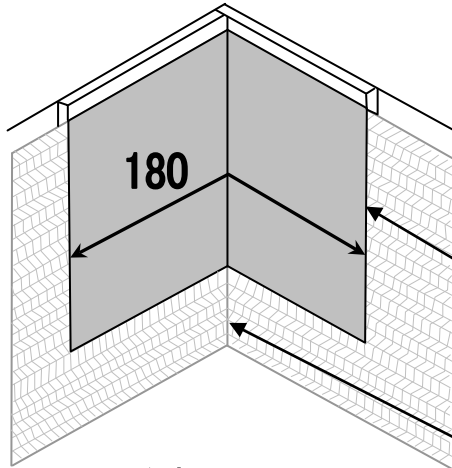
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）

2) 出隅部の幅 90mm 以上として規定している仕様

日本建築学会 JASS 15

木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）

枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）

納まり		No.38 単層下地通気構法：入隅部	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（湿式の外壁仕上げ）第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。 2 下地は、ラス張り（平ラスを除く）とする。			
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS15 左官工事 4 節 4.5 ラス系下地 d.木造通気工法用ラスモルタル下地（2007 年版）			
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 9.左官工事 9.2.3 紙付きリブラス張り 参考図 9.2.1 モルタル下地ラス張り工法②(B)単層下地工法			
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 10.1 左官工事 10.1.2.3 紙付きリブラス張り 参考図 10.1.2.1 モルタル下地ラス張り工法(B)単層下地工法			
禁則仕様・材料 平ラス（補強としての使用を除く）		施工管理シート（共同研究） あり	
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （ラスモルタルなど），近畿メタルラス工業組合： http://www.lath.jp/			
背景，施工による影響及び不具合，基規準，共通事項など 単層下地通気構法で，紙付きリブラスを使用する場合は入隅部で突合せ ¹⁾ とし，紙付きリブラスの上から平ラス（JIS1 号）以上の補強用ラスを用い留めつける。 ラスを曲げて使用すると，リブ部分が扇状に潰れジョイント位置のずれや入隅部の膨れを招き，ひび割れの原因となる。			
確認事項 1	下地の通気胴縁は，適正か？		
確認事項 2	平ラス JIS1 号以上の補強用ラスを用いており，角が蛇行していないことを確認したか？		
確認事項 1 の解説：入隅部は幅 90mm 以上 ²⁾ の通気胴縁で，勝ち負けを決めて角まで下地があるようになっているか確認する。下地が無い場合は，ラス端部の固定が出来ずひび割れの原因となる。 また，補強用のラスを固定する下地が無い場合も同様となる。			
確認事項 2 の解説：平ラス JIS1 号以上の補強用ラスが入隅部に合わせ，垂直に角が施工されていることを確認する。また，ラスの両端部が膨れたり浮き上がりの無いように施工されているか確認する。			
 補強用のラス（平ラス 1 号以上，幅 200mm 程度）は中央部から 90° に曲げて，波形ラスの上に重ね，ステープル 1019 J 以上にて留め付ける 平ラス 1 号 (JIS1 号) or 補強用ラスは補助用ステープル (1019 J) にて止め付ける 参考図－1 リブラスは突き合わせる			

1)入隅部でつき合わせとして規定している仕様

日本建築学会 JASS 15

木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）

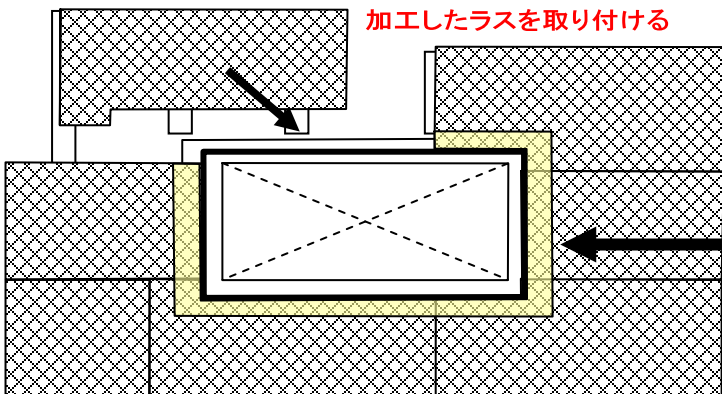
桝組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）

2)入隅部の幅 90mm 以上として規定している仕様

日本建築学会 JASS 15

木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）

桝組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）

納まり		No.39 単層下地通気構法：開口部	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（湿式の外壁仕上げ）第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。 2 下地は、ラス張り（平ラスを除く）とする。			
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS15 左官工事 4 節 4.5 ラス系下地 d.木造通気工法用ラスモルタル下地（2007 年版）			
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 9.左官工事 9.2.3 紙付きリブラス張り 参考図 9.2.1 モルタル下地ラス張り工法②(B)単層下地工法			
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 10.1 左官工事 10.1.2.3 紙付きリブラス張り 参考図 10.1.2.1 モルタル下地ラス張り工法(B)単層下地工法			
禁則仕様・材料 平ラス（補強としての使用を除く）		施工管理シート（共同研究） あり	
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （ラスモルタル等），近畿メタルラス工業組合： http://www.lath.jp/			
背景，施工による影響及び不具合，基規準，共通事項など 開口部隅角部ではラスのジョイントを行わない ¹⁾ よう施工する。 小さな開口部は出来る限り 1 枚のラスで納まるよう配置し、ロの字型又はコの字型に切断し取り付ける。大きな開口部は隅角部で L 型にラスを切断して取り付ける。			
確認事項 1	開口部まわりの下地胴縁またはスペーサーの取り付けは出来ているか？		
確認事項 2	開口部の隅角部でのラスのジョイントを行っていないか？		
確認事項 3	開口部のラス補強を行ったか？		
確認事項 1 の解説：開口部の外周部もラス端部の留め付けが必要なため、胴縁下地を配置する。胴縁下地が無い部分は、モルタルの塗り込み時に紙付きリブラスが撓みやすいので、雨水の流れや通気に配慮した空間を確保した上で胴縁をサッシ枠に近付け、ラスの浮き上がりや膨れの無いように留めつける。又はスペーサーをサッシ枠近くに取り付け、ラスの浮き上がり防止を行う。			
確認事項 2 の解説：開口部の隅角部でラスのジョイントを設けると、モルタルの厚薄が出来やすくひび割れの原因となる。			
確認事項 3 の解説：開口部の補強ラスの留め付けは、胴縁下地のある部分はステープルで固定し、下地胴縁の無いラス端部などは跳ね上がりがないように結束線などで紙付きリブラスに留めつける。また、耐アルカリガラス繊維ネットを用いて開口補強を行なう場合は省略しても良い。			
 加工したラスを取り付ける 開口廻りのラス 3枚重ね防止 耐アルカリガラス繊維ネット 巾300mm以上 (モルタル上塗り時に伏せ込み) 参考図－1			

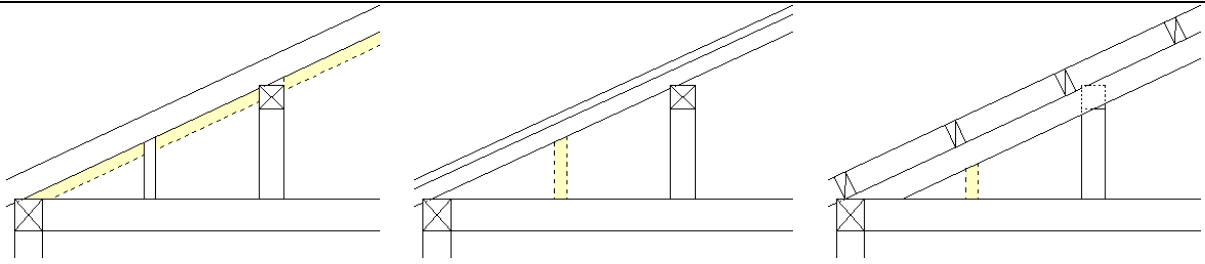
1)開口部で継目を設けない規定している仕様

日本建築学会 JASS 15

木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）

枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版）

納まり		No.40 単層通気下地構法：軒天部	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（湿式の外壁仕上げ）第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。			
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS15 左官工事 4 節 4.5 ラス系下地 d.木造通気工法用ラスモルタル下地（2007 年版）			
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 8.4 外壁内通気措置、参考図 8.4.1 外壁に通気層を設け壁体内通気を可能とする構造			
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 4.10.10 外壁内通気措置、参考図 4.10.10 外壁に通気層を設けた壁体内通気を可能とする構造①			
禁則仕様・材料 平ラス（補強としての使用を除く）		施工管理シート（共同研究） あり	
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （モルタル），近畿メタルラス工業組合： http://www.lath.jp/			
背景，施工による影響及び不具合，基規準，共通事項など 妻面上部の勾配部分はラス端部になるが，胴縁が無いと固定が出来ない。勾配に合わせて， <u>胴縁間の通気に 30 mm 以上の隙間¹⁾</u> を確保し胴縁を配置する。 他の職種との境界にあたる工事部位は，双方の職種が気を付けなければ不具合を招きやすい。胴縁を留め付けるための下地があるか，垂木に通気欠きがあるなど小屋裏へ空気が連続するかどうかまで確認しておくことが大切である。			
確認事項 1	軒あたりの胴縁配置は適切か？		
確認事項 2	軒天は胴縁の外側に施工されているか？		
確認事項 1 の解説： 勾配屋根・軒天と取り合うところは，縦胴縁だけでラスの上端部を十分に固定することは難しく，縦胴縁の間に勾配に沿わせた胴縁を配置する必要がある。 その際，通気を確保できる様に，縦胴縁と勾配胴縁の間は少なくとも 30 mm 以上空けること。			
ラスを留め付けられない ≧30 ≧30 ≧30 ≧30 参考図－ 1 また構造躯体の納め方により下地の位置や有無が異なるため，事前に確認打合せなどを行う必要がある。			



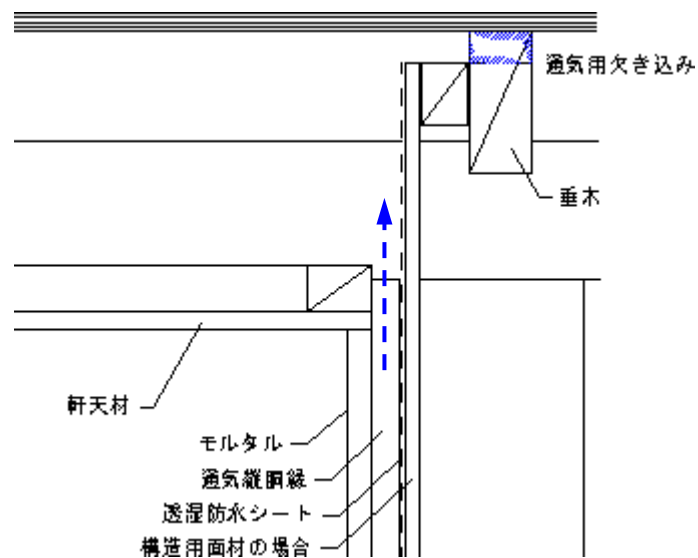
黄色の部材が配置されているか確認する

参考図－ 2

確認事項 2 の解説：

通気層の上部を軒天材などで塞ぐことは、外壁の排湿が円滑に行われず、下地ばかりか躯体そのものの腐朽および劣化の要因になる。工事区分が異なることも多く注意が必要である。

また軒天に通じた空気の排出先が無ければ、同様に腐朽および劣化の要因になるため、その先の通気や換気の経路についても思慮することが大切である。



参考図－ 3

1) 胴縁間に通気に 30 mm以上の隙間

住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版

8.4 外壁内通気措置, 4.4.2 工法 3.ロ 30mm 以上程度の通気の空きを設ける

納まり		No.41 二層下地通気構法：一般部			
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準（湿式の外壁仕上げ）第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。 2 下地は、ラス張り（平ラスを除く）とする。					
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS 15 左官工事 4.5 ラス系下地 d.木造通気工法用ラスモルタル下地					
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 9.2 モルタル下地ラス張り工法 9.2.4 波形ラス張り 参考図 9.2.1 モルタル下地ラス張り工法①二層下地工法					
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 10.1.2 モルタル下地ラス張り工法 10.1.2.4 波形ラス張り 参考図 10.1.2.1 モルタル下地ラス張り工法 (A)二層下地工法					
禁則仕様・材料 未乾燥材				施工管理シート（共同研究） あり	
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （ラスモルタルなど）					
背景，施工による影響及び不具合，基規準，共通事項など					
通気胴縁 通気胴縁の配置間隔は 455 mm以下、配置は縦方向を原則とする。 通気胴縁の厚さは通常 15～18 mmとする。 通気胴縁は [N65 @303／N38 @200] で、柱・間柱などへ留めつける。通気胴縁の留め付けに N38 を使用する場合は、ラス下地板の留め付けは、N65 を使用する。 なお、外張り断熱の様に通気胴縁の直下に構造躯体が無く、外壁の荷重を胴縁で支持する場合は、厚 18 mm以上の胴縁を用いると共に、強度に見合う接合具・長さ・留め付けピッチを選ぶ。					
ラス下地板 ラス下地板は厚 12 mm×巾 75 mm以上の製材、横張り 6 枚以内毎に乱継ぎを標準とする。合板などをラス下地板に用いる場合は雨掛かりによる反りを生じやすいので保管に注意する。 ラス下地板は通気胴縁の中心で継ぐ。サッシまわりの通気欠きはくぎが留まらないので注意する。 ラス下地板の留め付けは、製材を留め付ける場合 [列 2 本・N38／列 2 本・N65]、12 mm合板を全面張りする場合は N50@150 とする。 ラス下地板の留め付けに N38 を使用する場合は、通気胴縁の留め付けに N65 を使用して 303mm 以下の間隔で留め付ける。					
表－1 通気胴縁とラス下地板の接合方法の組み合わせ					
接合方法		通気胴縁		ラス下地板	
		くぎ	間隔	くぎ	間隔
接合例①		N38	@200	N65	柱・間柱へ各 2 本
接合例②		N65	@303	N38	柱・間柱へ各 2 本
防水紙及びラス 防水紙はアスファルトフェルト 430 と同等以上の止水性および耐久性があるものを使用し、ガンタッカーやバッテリータッカーを用いて破らない様に注意しながら留め付けする。 ラスは、波形ラス 1 号（700g/㎡以上）と同等以上のラスを使用し、1019J と同等以上の保持力が					

あるステープルを使用し、エアータッカーを用いてステープル留めする。ラス板の目透かし部分への打ち損じに注意する。

確認事項 1	くぎとくぎの間隔が狭いことで通気胴縁に著しい割れを生じていないか？
確認事項 2	くぎ及びステープルは適切か？
確認事項 3	ラス下地板は通り良く、ラスのステープル留めを 100 mm以内で行える間隔にしたか？

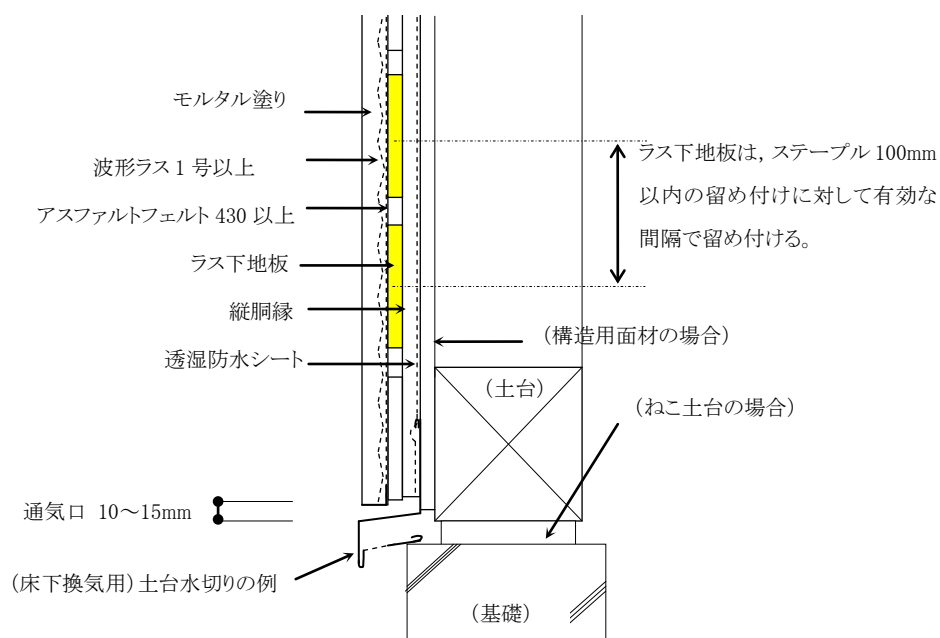
確認事項 1 の解説：胴縁の割裂を防止するため、くぎとくぎとの間隔は可能な限りくぎ胴径の 15 倍以上空ける。参考として CN65 くぎ胴径の 15 倍は約 50 mmである。

特に端部（土台付近、開口部止まり、軒天付近）は、胴縁のくぎとラス下地板のくぎが合わさり割裂を生じやすいので、割れにくい材種や材巾の選定、くぎ打ちの通りをずらすなどの配慮が望まれる。

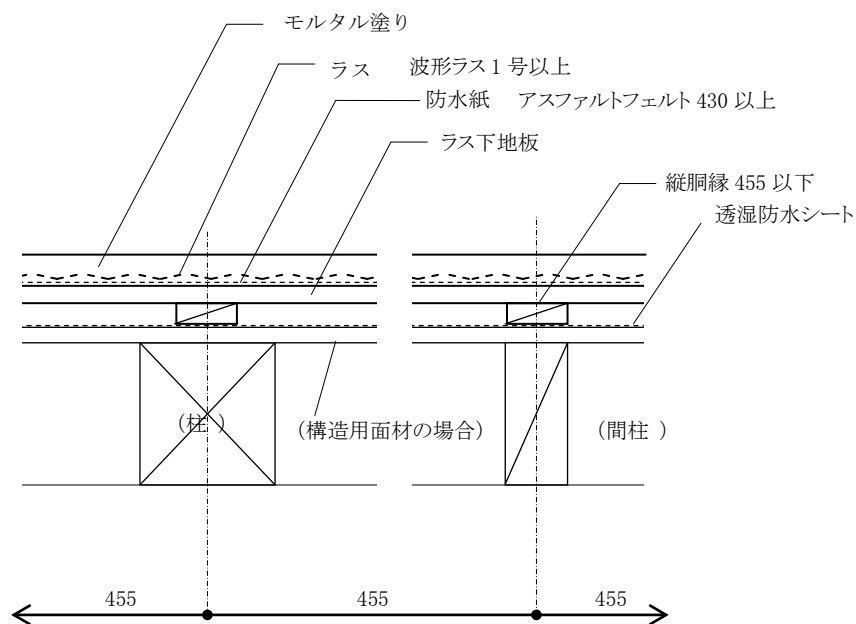
確認事項 2 の解説：通常は、上記の表に示す通り、通気胴縁を [N65 @303 / N38 @200] のくぎで柱・間柱などへ留めつけ、ラス下地板（製材）を [列 2 本・N38 / 列 2 本・N65] のくぎで留め付け、ラスを 1019J @100 のステープルでラス下地板に留めつけるが、タイルや石張りなどで外壁が重くなると地震時に大きな面外応力が加わるため、十分な保持力を得られる接合具・長さ・留め付けピッチを検討しなければならない。

また、くぎやステープルの保持力は、木材の乾燥及び湿潤により半分程度に低下することもあるため、繰り返しの余震や施工精度を加味した十分な安全率を見込むことも望まれる。スクリーネイルやリングネイルやビスを用いると、通常のくぎよりも保持力の変化は少ないが、材質により脆性的な破壊となることがある。

確認事項 3 の解説：ラスを留め付けるステープルの保持力はモルタル外壁の要である。特段の設計でない限り、ステープルは 1019J 相当以上のものを使用し、ピッチ 100 mm以下で留め付ける。



参考図- 1



参考図－２

一般的な戸建て住宅の場合、地震時の応答加速度は高さが高いほど大きい。例えば２階桁高さでは地表面の２倍以上の加速度になることもあり、質量が大きいと外壁には大きな力が作用する。

参考：通気胴縁およびラス下地板の留め付け方法に対する剥落安全性を確認した実験

表－２ 実験概要表

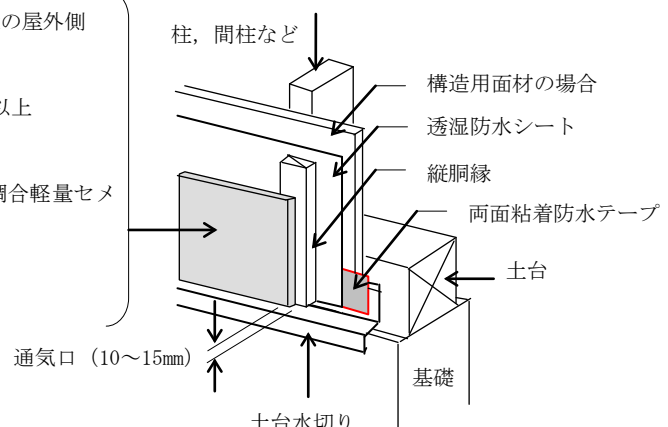


	通気構法 A	通気構法 B
モルタル	M-102 規格	
補強ネット	なし	
ラス	波形ラス 1 号	
ステーブル	1019J @100	
防水シート	アスファルトフェルト 430	
ラス下地板	杉 13 mm厚	
ラス下地板留め釘	2-N38	2-N65
胴縁	杉 18 mm厚 (防腐防蟻処理)	
胴縁留め釘	N65 @303	N38 @200
透湿防水シート	J T C 規格	
耐力面材	杉合板 9 mm	
梁桁、土台・柱	集成材 (ホホワイトウッド、檜)	
間柱・まぐさなど	杉	

通気胴縁およびラス下地板の留め付け方法を異にする A/B 両仕様共に、大変形時 (1/30rad) に剥離や剥落を生じない。

試験体解体時の観察において、ステーブルやモルタルの浮きは局部的なものを除いてほぼ無い。

試験体解体時のモルタル引き剥がしは、大人 2 名が 1m 超えのバールを用いても容易ではない。

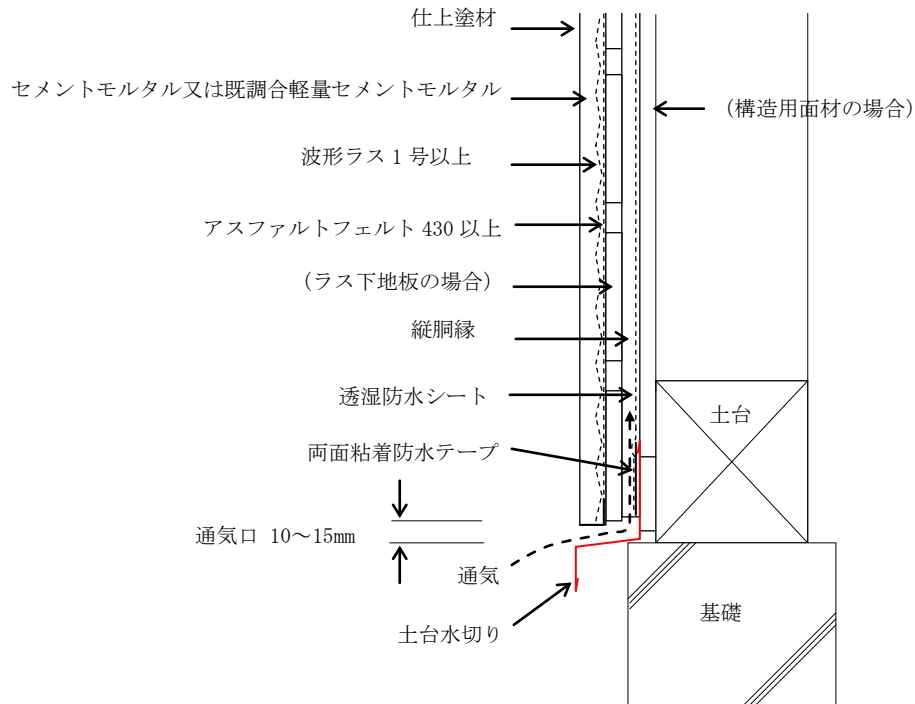
納まり	No.42 二層下地通気構法：土台部
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準： (湿式の外壁仕上げ) 第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。 2 下地は、ラス張り（平ラスを除く）とする。	
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS 15 左官工事 4.5 ラス系下地	
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 22 年改訂版） 3.3.11 床下換気 参考図 3.3.11 床下換気 (b) <u>ねこ土台</u> ¹⁾ による換気まわり詳細図, 9.2.4 波形ラス張り 参考図 9.2.1 モルタル下地ラス張り工法①二層下地工法	
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 22 年改訂版） 3.4.9 床下換気 参考図 3.4.9 床下換気 (b) <u>ねこ土台</u> による換気まわり詳細図, 10.1.2.4 波形ラス張り 参考図 10.1.2.1 モルタル下地ラス張り工法 (A) 二層下地工法	
禁則仕様・材料 土台水切りを設けない仕様	施工管理シート（共同研究） あり
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii http://ci.nii.ac.jp/ 建築基準法施行令（居室の床の高さ及び防湿方法）第 22 条 最下階の居室の床が木造である場合における床の高さ及び防湿方法は、次の各号に定めるところによらなければならない。二 外壁の床下部分には、壁の長さ 5m 以下ごとに、面積 300cm ² 以上の換気口を設け、これにねずみの侵入を防ぐための設備をすること。	
背景，施工による影響及び不具合，基標準，共通事項など モルタル外壁の土台取合い部は、 <u>土台水切り</u> ²⁾ を設ける。外壁を流下する雨水、通気層内に浸入した雨水、地面から跳ね上がる雨水などの土台への回り込みを防ぐ。土台水切りは、外壁の通気及び床下の換気を妨げない形状とする。	
確認事項 1	土台水切りの位置は適正か？
確認事項 2	通気層の給気口は、確保出来ているか？
確認事項 1 の解説： 土台水切りは、土台（構造用面材）に取り付けて透湿防水シートを立ち上がり部にかぶせ、防水層を連続させる。胴縁の施工は土台水切り板金の後になる。 二層下地通気構法：通気胴縁の屋外側 ・ラス下地板又は面材 ・アスファルトフェルト430以上 ・波形ラス1号以上 ・セメントモルタル又は既調合軽量セメントモルタル ・仕上塗材  参考図－1	

確認事項 2 の解説：

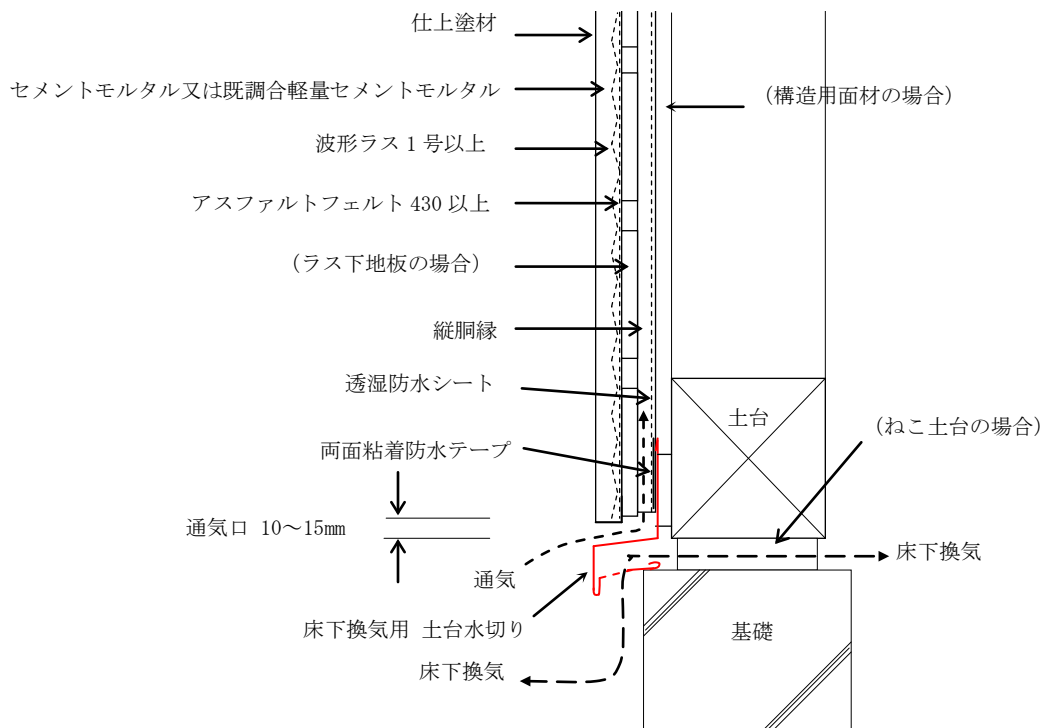
土台（構造用面材）に水切りを取り付ける場合は、壁の通気を確保するため、ラス下地板の上にモルタル定規（下端起こし）を設けて、モルタルと土台水切り板金の間を 10～15 mm 空ける。

2 階など下屋根からの外壁がある場合は、土台部と同様の考え方として、水切りを取り付け通気層の確保を行う。

なお、ねこ土台を使用する場合は、床下換気用の土台水切りを使用すること。



参考図－ 2



参考図－ 3

1)ねこ土台

土台を基礎立ち上がり部に触れさせないようにして，床下換気を行うことを目的にしたもので，基礎立ち上がりと土台の間に挟み込む樹脂製や金属製の部材がある。

2)土台水切り

外壁の土台下端位置に取り付けて，壁面や通気層内を伝い落ちる雨水を外へ誘導する部材。

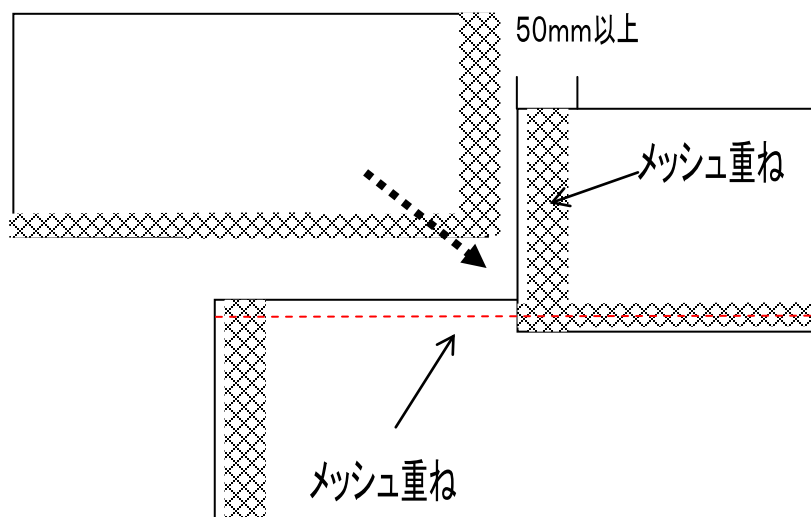
納まり	No.43 二層下地通気構法：ラスの接合部	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（湿式の外壁仕上げ）第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は，雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ，下地を適切に施工する。 2 下地は，ラス張り（平ラスを除く）とする。		
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS15 左官工事 4 節 4.5 ラス系下地 d.木造通気工法用ラスモルタル下地（2007 年版）		
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 9.左官工事 9.2.2 材料 9.2.4 波形ラス張り 参考図 9.2.4 波形ラス（メタルラス）張り工法		
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 10.1 左官工事 10.1.2.2 材料 10.1.2.4 波形ラス張り		
禁則仕様・材料 平ラス（補強としての使用を除く）		施工管理シート（共同研究） あり
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （ラスモルタル等），近畿メタルラス工業組合： http://www.lath.jp/		
背景，施工による影響及び不具合，基標準，共通事項など ラスの重ねは，50 mm以上 ¹⁾ とし，開口部コーナー部には継目を設けない。		
確認事項 1	ラス端部の跳ね上がりや膨れが無いか？	
確認事項 2	ジョイント部でラスの動きがないように固定されているか？	
確認事項 3	開口部コーナー部での接合をしていないか？	
確認事項 4	ラスの重ねは，50mm 以上となっているか？	

確認事項 1 の解説：モルタルが乾燥・収縮する際、ラス端部の跳ね上がりや膨れにより不均などな拘束となり、ひび割れの発生を招く。

確認事項 2 の解説：1 の説明と同様ひび割れの発生を招く。

確認事項 3 の解説：開口部コーナー部は躯体の動きや、サッシ・シャッター・ドアなどの開閉での振動の影響を受けやすく、コーナー部での接合はモルタルの厚薄やラス接合の不具合が発生するなど、ひび割れの原因になりやすい。

確認事項 4 の解説：波形ラスの重ねは、横方向は1 メッシュ以上、縦方向は1 山重ねが基本であるが、ラスのメッシュによって重ね寸法が異なるため、50 mm以上としている。



参考図－ 1 （JASS 15 仕様）

1) 重ね 50 mm以上として規定している仕様

日本建築学会 JASS 15

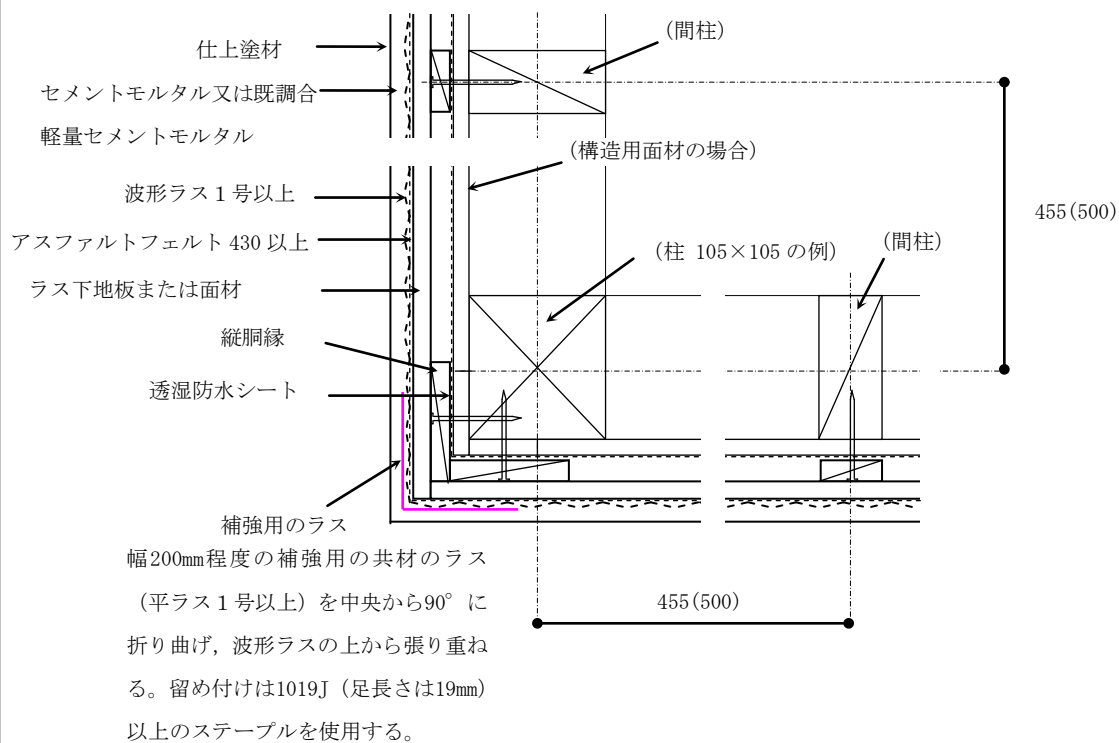
納まり		No.44 二層下地通気構法：出隅部	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：(湿式の外壁仕上げ) 第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。 2 下地は、ラス張り（平ラスを除く）とする。			
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS 15 左官工事 4.5 ラス系下地			
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 9.左官工事 9.2.4 波形ラス張り			
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 10.1 左官工事 10.1.2.4 波形ラス張り			
禁則仕様・材料 出隅部に下地がない仕様，平ラス（補強用としての使用を除く）		施工管理シート（共同研究） あり	
参考文献，関係情報 —			
背景，施工による影響及び不具合，基標準，共通事項など 二層下地通気構法で波形ラスを使用する場合，出隅部は突き付けとし，補強用ラスを 90 度に曲げて，下張りした波形ラスの上から留め付ける。出隅部に下地が無くラスの固定が出来ない場合，ひび割れの原因になる場合がある。出隅部は下地を適切に配置する。			
確認事項 1	透湿防水シート及びアスファルトフェルト 430 は，たるみ・しわなどが生じないように に 1) 下地になじませて留めているか？		
確認事項 2	胴縁及びラス下地板または面材は，それらが反りやむくりを生じないように，強固に留め付けているか？		
確認事項 3	出隅部のラスの継ぎ目は突き付けとし，補強用ラスを張り重ねているか？ 2)		

確認事項 1 の解説：

出隅部の透湿防水シート及びアスファルトフェルト 430 は、たるみ・しわなどが生じやすいため、下地になじませて張る。

確認事項 2 の解説：

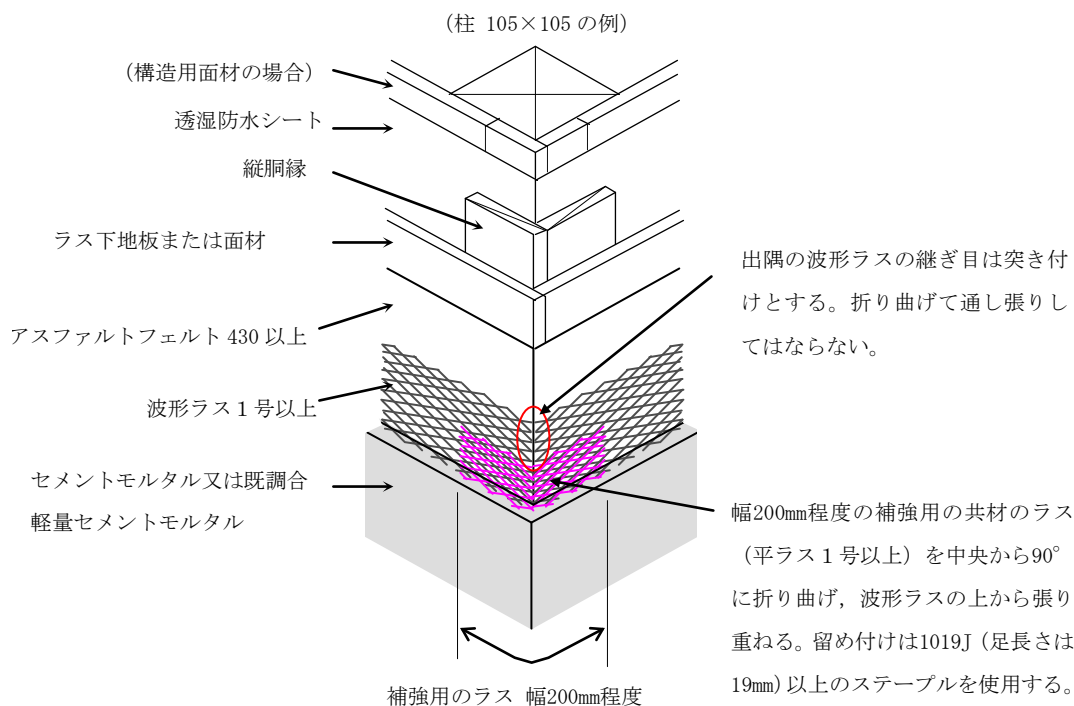
出隅部に下地がない場合、ラスの固定が出来ず、ひび割れの原因になる場合がある。胴縁及びラス下地板または面材は、それらが反りやむくりを生じないように強固に留め付ける。



参考図－ 1

確認事項 3 の解説：

出隅部の波形ラスの継ぎ目は突き付けとする。波形ラスを折り曲げて通し張りしてはならない。補強用のラスは中央部から90°に曲げて、角が蛇行しないように波形ラスの上から張り重ねる。出隅部のラスは2重張りとなるため、膨れ、浮き上がりなどが生じやすい。特にラスの端部は確実に留め付ける。



参考図-2

1) 透湿防水シート及びアスファルトフェルト 430 は、たるみ・しわなどが生じないように（引用元）

JASS15 左官工事 P152

通気層の上に下地を組む二層下地工法は、4.5b「木造直張りラスモルタル下地」による

4.5 ラス系下地

4.5b「木造直張りラスモルタル下地」

(2) 施工 (ii) 防水紙の施工

しわ、たるみは、雨水の不規則な流れを生じ、下地への浸入を容易にすると同時に、モルタルの塗付けを均一にできなくするので、防水紙は仮留めなどによって平たんに張り付ける。

2) 補強用のラスを張り重ねているか？（引用元）

木造住宅工事仕様書平成 24 年度版

9.2.4 波形ラス張り

3.出隅及び入隅などの継ぎ目は、突付けとし、200mm 幅の共材ラス（平ラス 1 号以上）を中央から 90°に折り曲げ、上から張り重ねる。また開口部には、200mm×100mm の共材ラス（平ラス 1 号以上）を各コーナーにできる限り近づけて、斜めに二重張りとする。

JASS15 左官工事

4.5 ラス系下地

d.木造通気工法用ラスモルタル下地

(3) 施工 (iii) 3) P155

通気層の上に下地を組む二層下地工法は、4.5b「木造直張りラスモルタル下地」による

b「木造直張りラスモルタル下地」

(2) 施工 (iii) P152

特にひび割れが発生しやすい部分においては，平ラスなどを重ね張りして補強することで，ひび割れを分散し，その幅を小さくすることができる。

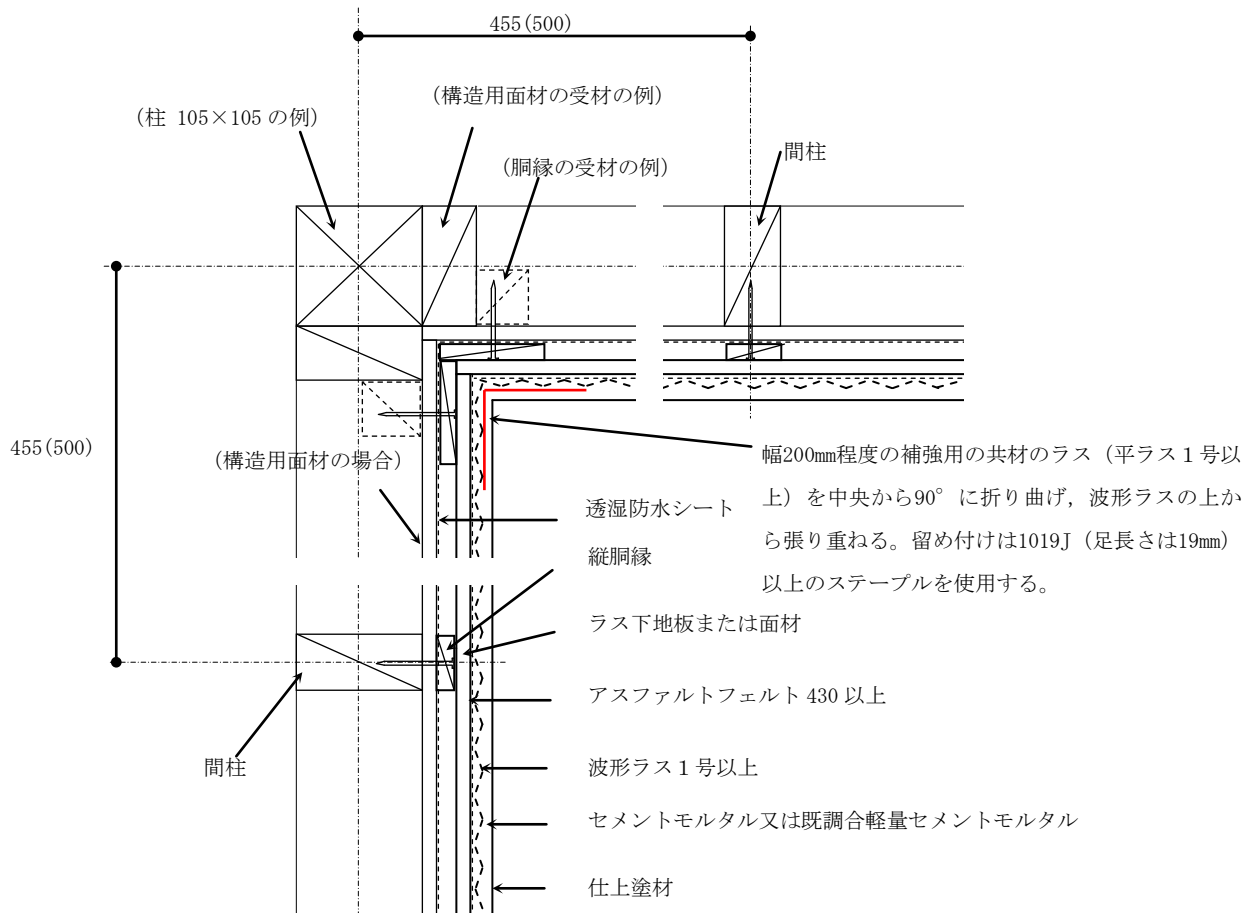
納まり		No.45 二層下地通気構法：入隅部	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：(湿式の外壁仕上げ) 第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。 2 下地は、ラス張り（平ラスを除く）とする。			
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS 15 左官工事 4.5 ラス系下地			
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 9.左官工事 9.2.4 波形ラス張り			
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 10.1 左官工事 10.1.2.4 波形ラス張り			
禁則仕様・材料 入隅部に下地がない仕様，平ラス（補強用としての使用を除く）		施工管理シート（共同研究） あり	
参考文献，関係情報 —			
背景，施工による影響及び不具合，基標準，共通事項など 二層下地通気構法で波形ラスを使用する場合，入隅部は突き付けとし，補強用ラスを 90 度に曲げて，下張りした波形ラスの上から留め付ける。入隅部に下地が無くラスの固定が出来ない場合，ひび割れの原因になる場合がある。入隅部は下地を適切に配置する。			
確認事項 1	透湿防水シート及びアスファルトフェルト 430 は，たるみ・しわなどが生じないように下地になじませて留めているか？		
確認事項 2	胴縁及びラス下地板または面材は，それらが反りやむくりを生じないように，強固に留め付けているか？		
確認事項 3	入隅部のラスの継ぎ目は突き付けとし，補強用ラスを張り重ねているか？		

確認事項 1 の解説：

入隅部の透湿防水シート及びアスファルトフェルト 430 は、たるみ・しわなどが生じやすいため、下地になじませて張る。

確認事項 2 の解説：

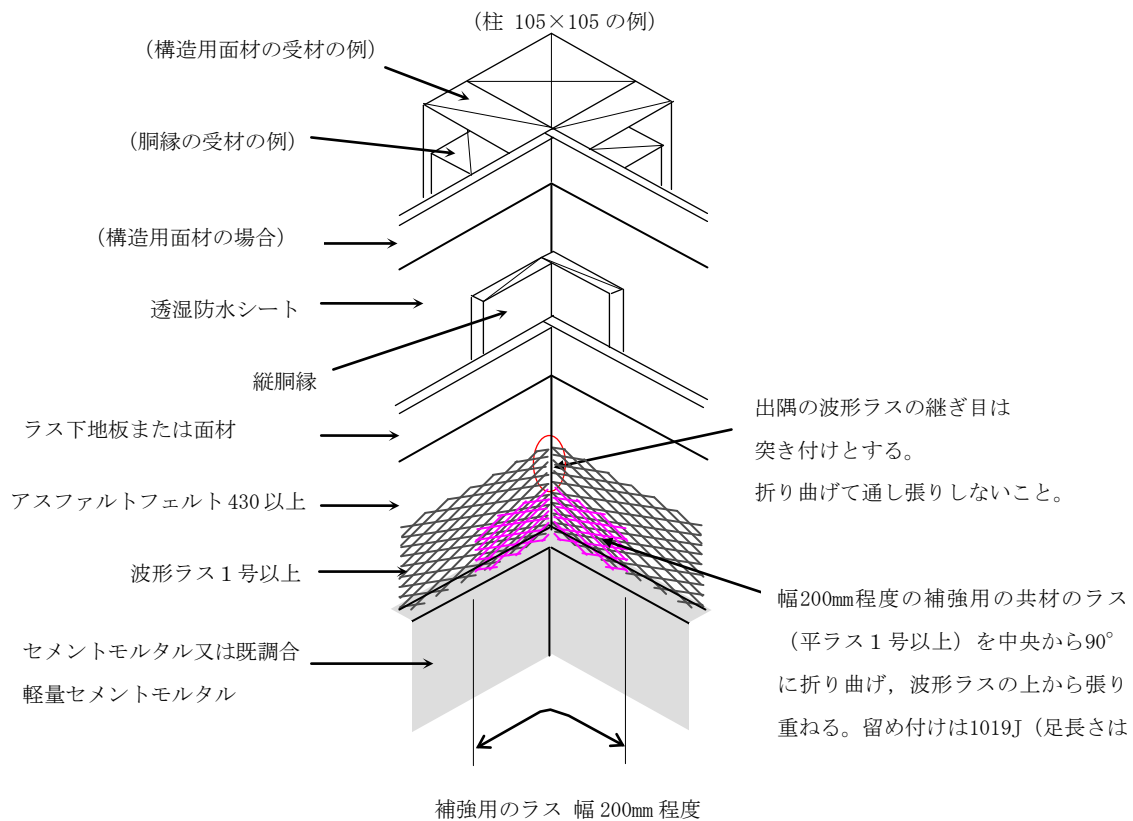
入隅部に下地がない場合、ラスの固定が出来ず、ひび割れの原因になる場合がある。胴縁及びラス下地板または面材は、それらが反りやむくりを生じないように強固に留め付ける。



参考図－ 1

確認事項 3 の解説：

入隅部の波形ラスの継ぎ目は突き付けとする。波形ラスを折り曲げて通し張りしてはならない。補強用のラス（平ラス1号以上、幅200mm程度）は中央部から90°に曲げて、角が蛇行しないように波形ラスの上から張り重ねる。入隅部のラスは2重張りとなるため、膨れ、浮き上がりなどが生じやすい。特にラスの端部は確実に留め付ける。

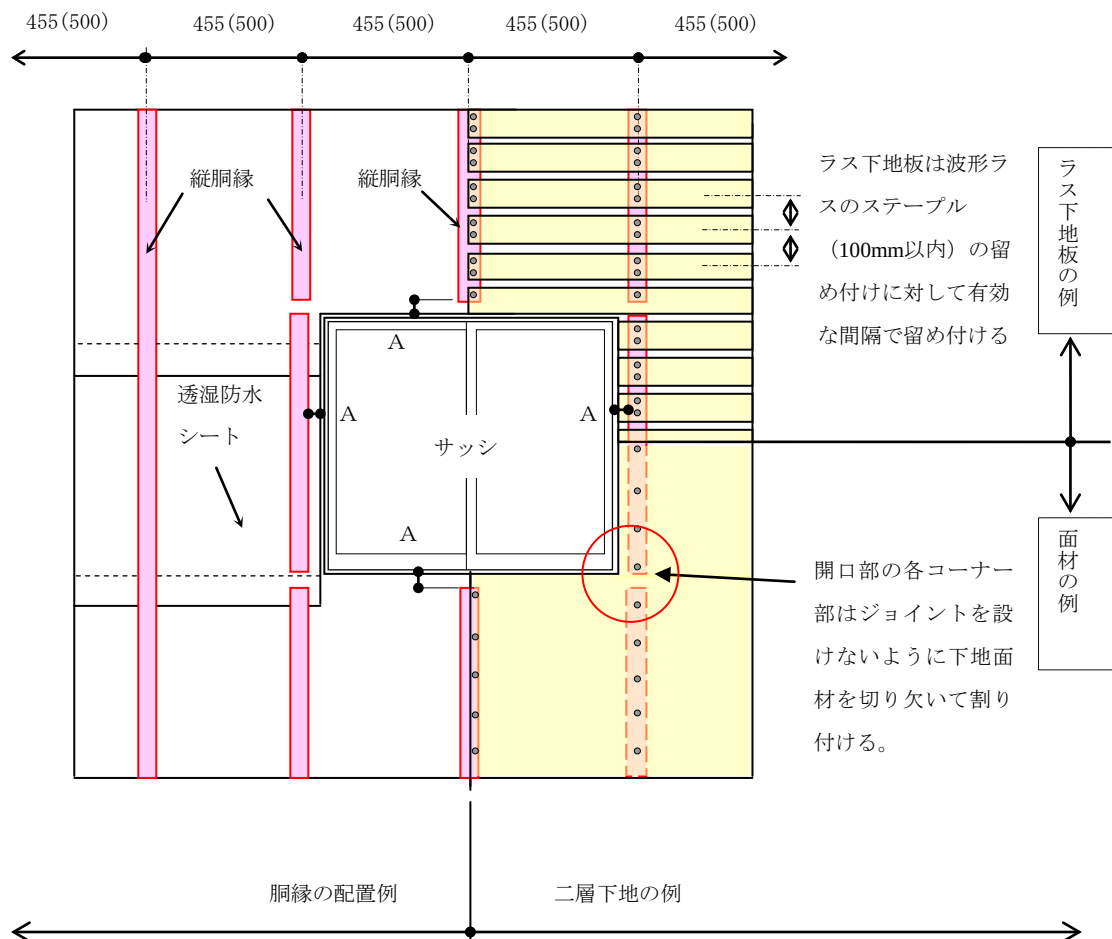


参考図－ 2

納まり		No.46 二層下地通気構法：開口部	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準： （外壁の防水）第 9 条 外壁は、防水紙又は雨水の浸透を防止する仕上材などを用い、構造方法に応じた防水措置を施すこととする。 2 防水紙の品質及び張り方は、次の各号によるものとする。 （4）外壁開口部の周囲（サッシ、その他の壁貫通口等の周囲）は、防水テープを用い防水紙を密着させることとする。 （湿式の外壁仕上げ）第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。 2 下地は、ラス張り（平ラスを除く）とする。			
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS 15 左官工事 4.5 ラス系下地			
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 9.2.4 波形ラス張り 11.1.3 サッシの取付 11.1.4 建具まわりの止水 11.1.5 モルタル塗り仕上げ外壁内通気構造のサッシまわり止水			
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 10.1.2.4 波形ラス張り 11.1.3 サッシの取付 11.1.4 建具まわりの止水 11.1.5 モルタル塗り仕上げ外壁内通気構造のサッシまわり止水			
禁則仕様・材料 サッシまわりの通気を妨げる胴縁の配置 平ラス（補強用としての使用を除く）		施工管理シート（共同研究） あり	
参考文献，関係情報 （一社）日本サッシ協会 出版物「サッシまわりの雨水浸入防止対策（木造住宅用）」			
背景，施工による影響及び不具合，基規準，共通事項など サッシまわりの胴縁は通気が阻害されないように配置する。サッシ周囲は雨水が浸入しやすい傾向があるため胴縁などの下地を適切に配置し、サッシ隅角部はひび割れ予防のため補強用のラスを留め付ける。			
確認事項 1	サッシまわりの胴縁は、サッシくぎ打ちフィン（フィンの幅 25～35mm 程度）を外して留め付けているか？		
確認事項 2	ラスの継ぎ目は開口部の隅角部以外に設けているか？		
確認事項 3	開口部の隅角部に補強用のラスを設けているか？		

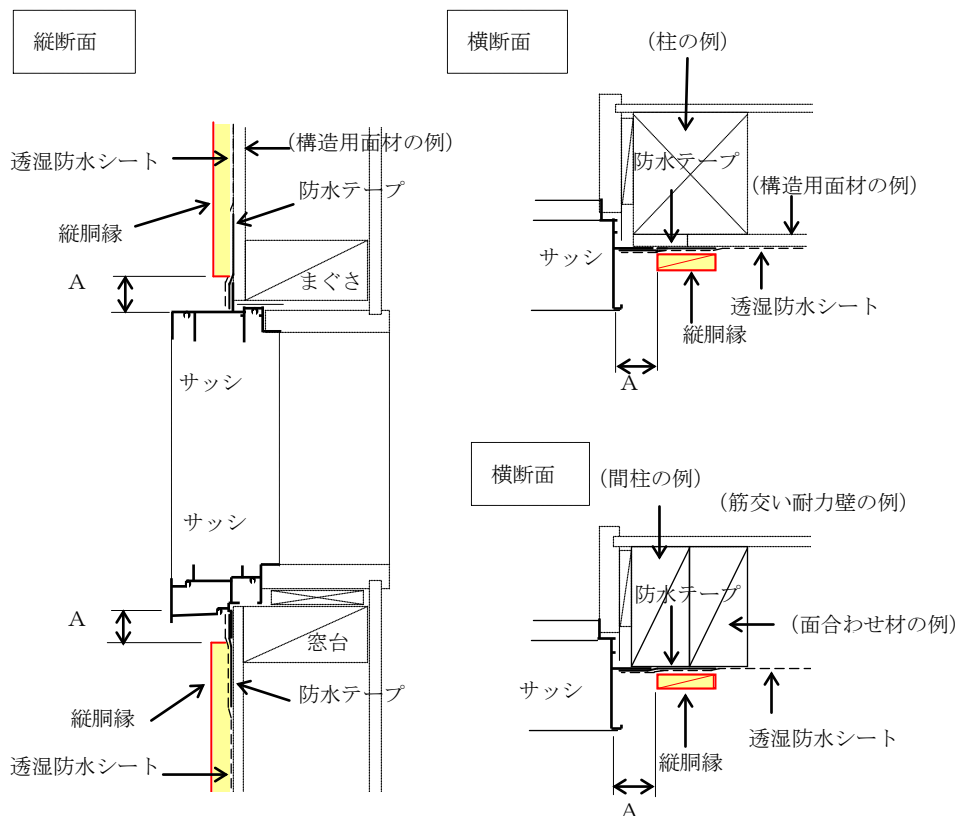
確認事項 1 の解説：

外壁開口部の周囲（サッシ、その他の壁貫通口などの周囲）は、防水テープを用い防水紙を密着させることとする。開口部まわりの胴縁は通気を確保するため、サッシくぎ打ちフィン（フィンの幅 25～35mm 程度）を外して留め付ける。



A : サッシまわりの胴縁はサッシくぎ打ちフィン（フィンの幅25～35mm程度）を外して留め付ける。

参考図－ 1



A：サッシまわりの胴縁はサッシくぎ打ちフィン（フィンの幅25～35mm程度）を外して留め付ける。

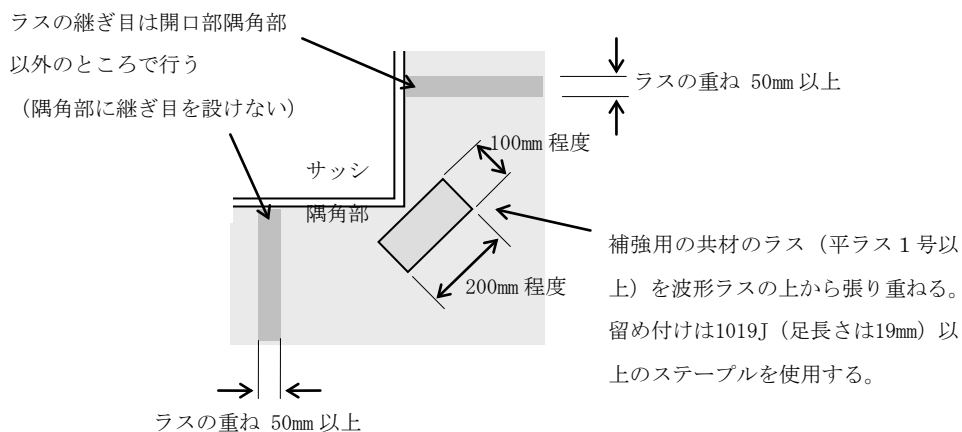
参考図－2

確認事項2, 3の解説：

サッシまわりのラスの継ぎ目は隅角部以外のところで行う。隅角部は補強用のラス（平ラス1号以上 200mm×100mm 程度）¹⁾を隅角部に斜めに張り重ねる。

隅角部のラスは2重張りとなるため、膨れ、浮き上がりなどが生じやすい。特にラスの端部は確実に留め付ける。

サッシまわりのラスの継ぎ目・隅角部の補強



参考図－3

1) 隅角部は補強用のラス（平ラス1号以上 200mm×100mm 程度）の引用元

木造住宅工事仕様書平成24年度版

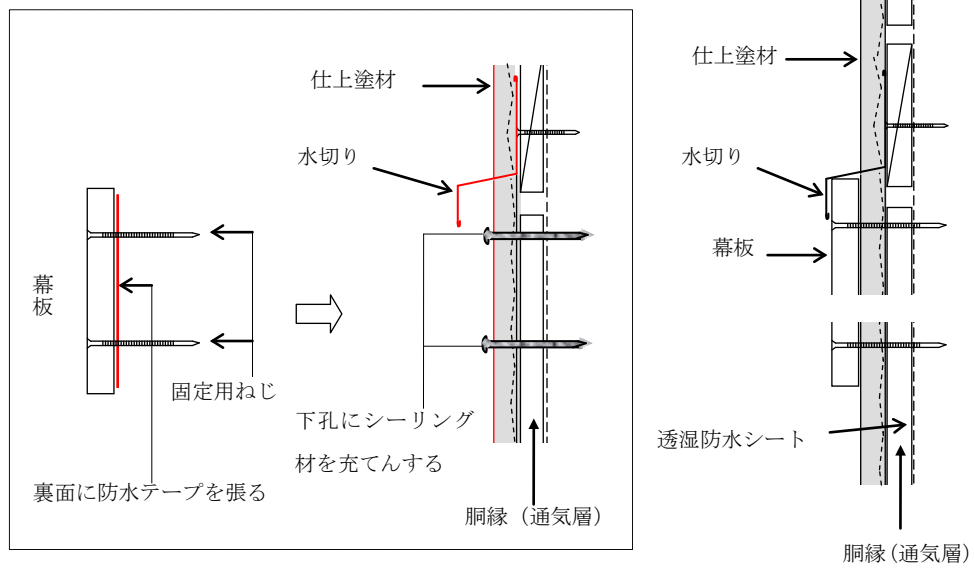
9.2.4 波形ラス張り

3.出隅及び入隅などの継ぎ目は、突付けとし、200mm 幅の共材ラス（平ラス1号以上）を中央から 90°

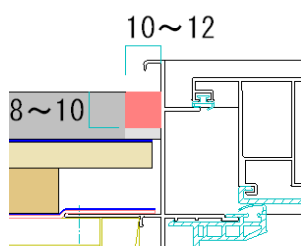
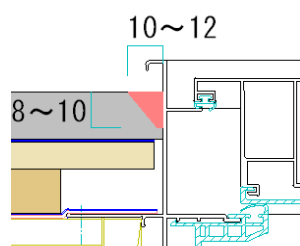
に折り曲げ，上から張り重ねる。また開口部には，200mm×100mm の共材ラス（平ラス 1 号以上）を各コーナーにできる限り近づけて，斜めに二重張りとする。

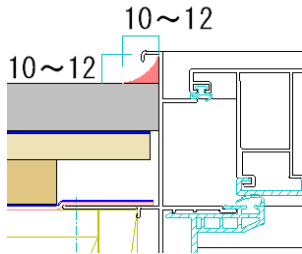
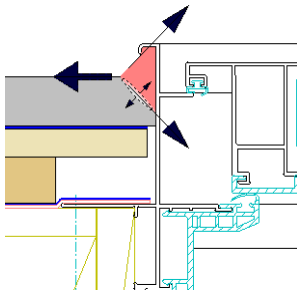
納まり		No.47 幕板の取り付け	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（湿式の外壁仕上げ）第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は，雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ，下地を適切に施工する。			
日本建築学会 JASS 及び指針 —			
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 22 年改訂版 ） —			
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 22 年改訂版 ） —			
禁則仕様・材料 幕板の上部に水切りを設けない仕様		施工管理シート（共同研究） あり	
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii http://ci.nii.ac.jp/ ,			
背景，施工による影響及び不具合，基標準，共通事項など 幕板の上部は水切りを設け，下方壁面の汚れ，浸食を防止する。幕板はモルタル表面に仕上塗材を施した後に取り付ける。幕板を固定する「ねじなど」の孔から雨水浸入を防ぐため，ねじなどが貫通する部分に適切な止水措置を施す。			
確認事項 1	幕板の上部に水切りを設けたか？		
確認事項 2	幕板取付前に外壁の仕上塗材を施したか？		
確認事項 3	幕板固定用ねじ等が貫通する部分に，あらかじめ防水テープやシーリングなどを用い，止水措置を施したか？		
確認事項 1， 2 の解説： 幕板の上部は水切りを設け雨水の回り込みを防ぐ。水切りが無い場合，雨水は幕板まわりに滞留しやすい。幕板はモルタル表面に仕上塗材を施した後に取り付ける。			
確認事項 3 の解説： 幕板裏面にあらかじめくぎ孔シール性が良好な防水テープなどを張る。 モルタル外壁に幕板固定用のねじ等の「下孔」をあけ，下孔にシーリング材を充てんし，幕板をねじ等で固定する。			

単層下地通気構法の例（二層下地通気構法は下図に準じる）



参考図－ 1

No.48 窓まわりのシーリング施工方法	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：(湿式の外壁仕上げ) 第 11 条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。	
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS 8 「防水工事」 4 節 シーリング工事	
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 参考図 11.1.3-3 モルタル塗り端部のシーリング	
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 参考図 11.1.3-3 モルタル塗り端部のシーリング	
禁則仕様・材料 —	施工管理シート（共同研究） —
評価試験法・規格（共同研究） モルタル外壁用シーリング材試験法（案）	
参考文献，関係情報 国立情報学研究所：CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （シーリングなど） 日本シーリング材工業会： http://www.sealant.gr.jp/index.html/	
背景，施工による影響及び不具合，基規準，共通事項など 窓まわりのシーリングは、シーリング材の性能と、プライマーの選択およびプライマーの確実な塗布の他、シーリング材の充填方法により止水性能と耐久性に差を生じる。 目地幅は、プライマーの塗布とシーリング材の充填が確実にできる作業性を確保するため、 <u>10mm 以上を標準¹⁾</u> とする。目地深さは、浅すぎると接着面積が不足し、逆に深すぎると目地に動きが加わった時にシーリング材表面の伸縮が大きくなるので、8～10mm を標準とする。 〔箱目地シーリング工法とする場合〕 左官工事中、又は工事前に <u>目地棒²⁾</u> を窓まわりへ幅 10～12 mm×深さ 8～10 mmの目地棒を設置して箱目地を形成、モルタル硬化後に適切なプライマーを塗布してシーリング材を充填する。 〔左官目地シーリング工法とする場合〕 左官工事中に面鰻で、窓まわりに幅 10～12 mm×深さ 8～10 mm程度の三角目地を形成し、モルタル硬化後に適切なプライマーを塗布してシーリング材を充填する。サッシ際を盛り上げると破断しやすい危険な形状になるため正しく施工することが必要である。 〔三角シーリング工法とする場合〕 モルタル硬化後に適切なプライマーを塗布してヘラを用いて窓まわりに 10～12 mmの三角形状にシーリング材を施工する。	
箱目地シーリング（最も推奨する仕様） 	左官目地シーリング（推奨仕様） 

三角シーリング（一般仕様）	危険なシーリング（非推奨仕様） シーリング材を面外に引っ張る斜めの力が働きシーリング材とモルタルが剥離し易い，また剥離が目視で発見し難い。
	

参考図－ 1



写真－ 1 左官目地シーリングの目地形成方法

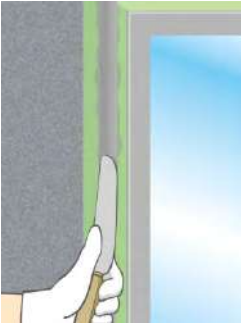
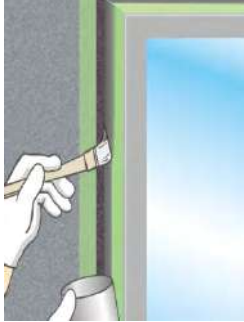
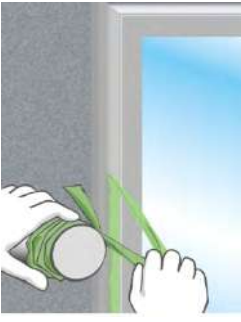
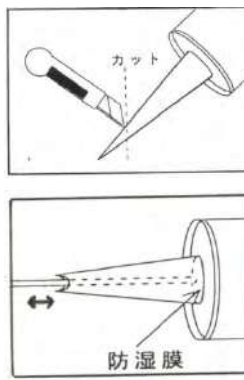
- 1) 左官工事前にテープで窓まわりの養生を行う。
- 2) 目地形成後に①の養生テープをはがす。
- 3) モルタル乾燥後にシーリング材を充填し仕上げる。
- 4) 充填後に②の養生テープをはがす。

確認事項 1	天候や気温など，作業の可否を判断したか？
確認事項 2	左官工事前にサッシの清浄，及びサッシの養生を行ったか？
確認事項 3	適切なシーリング材，及びプライマーを選定したか？
確認事項 4	被着面の乾燥を確認して，プライマーをムラなく塗布したか？
確認事項 5	シーリング材は，やや盛り上がるように充填したか？
確認事項 6	シーリング材は，押し込むようにして表面を仕上げたか？

確認事項 1 の解説：

天候が晴れまたは曇天で，気温 5℃以上，湿度 85%以下が良い

確認事項 2～6 の解説：

	(1) 被着面の清掃 被着面のゴミをハケなどで除去する。		(5) シーリング材の充てん 気泡が入らないように、目地底にノズル先端をつけて、シーリング材を盛り上げるように充てんする。
	(2) マスキング(養生)テープ張り 目地に沿って、モルタルおよびサッシにマスキングテープを張る		(6) ヘラ押さえ 1 回目で目地の隅々までシーリング材を押し込み、目地内の気泡を抜き、2 回目で表面を平滑に仕上げる。
	(3) プライマーの塗布 シーリング材製造所指定のプライマーを使用し、塗に残し、塗りむら、塗り不足がないように入念に塗布し、塗布後所定の乾燥時間を取る。		(7) マスキングテープはがし シーリング材が硬化しない間にマスキングテープを空のカートリッジなどに巻きつけながらはがす。
	(4) シーリング材の準備 シーリング材のノズル先端を目地幅より 1～2mm 細くなるようにカットし、ノズルの先端が目地底まで入るようにする。次にカートリッジの防湿膜をドライバーなどで破り、シーリングガンにセットする。		(8) 清掃 充てん箇所以外に付着したシーリング材を、硬化する前にウエスでふき取る。

1) 10mm 以上を標準

JASS 8, 4 節, シーリング工事 361P, 解説図 4.1

2) 目地棒

左官工事などにおいて、壁、天井、土間などの目地を形成するために、塗り付けに先立って入れる細長い棒。

No.49 モルタルの調合				
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（湿式の外壁仕上げ）第 11 条				
3 モルタル工法は、次の各号に適合するものとする。				
(1) 普通モルタルを用いる場合は、防水上有効な仕上げ又はひび割れ防止に有効な措置を施すこととする。				
(2) 既調合軽量セメントモルタルは JASS 15 M-102（既調合軽量セメントモルタルの品質基準）に基づく各製造所の仕様によるものとする。				
日本建築学会 JASS 及び指針				
JASS 15 5.4「ラス系下地」				
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ）				
9.左官工事 9.3 モルタル塗り 9.3.1 材料の 5.及び施工方法				
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ）				
10.1 左官工事 10.1.3 モルタル塗り 10.1.3.1 材料の 5.及び施工方法				
禁則仕様・材料	施工管理シート（共同研究）			
不適切な混和材料の使用	あり			
参考文献，関係情報				
国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （ラスモルタルなど），				
背景，施工による影響及び不具合，基規準，共通事項など				
1. セメントモルタルの調合は「 <u>下塗り</u> 」「 <u>中塗り</u> 」「 <u>上塗り</u> 」のそれぞれでセメントと砂の配合比が違 うためそれぞれの工程に合わせた調合とすること。				
2. セメントと砂の配合比率がばらつくとも外壁そのものが不均一な仕上がりとなるため，目見当での調合 は行わないこと。				
3. 混和材を使用する際は，混和量に注意すること。				
確認事項 1	セメントモルタルの調合は適正か？			
確認事項 2	砂，セメントの計量は正確か？			
確認事項 3	混和材の混和量は適正か？			
確認事項 1 の解説：				
調合は，JASS 15 より以下を標準とする。				
表－1 JASS 15 表 5.4.1 モルタルの調合（容積比）より				
下 地	施工箇所	下塗り （ラス付け）	むら直し・中塗り	上塗り
		セメント：砂	セメント：砂	セメント：砂
鉄製金網 ラスシート	内壁	1：3	1：3	1：3
	天井	1：2.5	1：3	1：3
	外壁・その他	1：2.5	1：3	1：3.5
確認事項 2 の解説：				
セメント，砂の混和量がばらつくともモルタルの品質が不均一となる。モルタルの不均一はひび割れの 要因となるため計量容器などを用いてばらつきが生じないように注意すること。				
確認事項 3 の解説：				
混和材には適量というものが多く入れたから良いというものではない。適切な添加量については混 和材製造所に確認すること。				

施工	No.50 セメントモルタルの施工（塗り）
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準： （湿式の外壁仕上げ）第 11 条 3 モルタル工法は、次の各号に適合するものとする。(1)普通モルタルを用いる場合は、防水上有効な仕上げ又はひび割れ防止に有効な措置を施すこととする。	
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS 15 5.4 「ラス系下地」	
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 9.左官工事 9.3 モルタル塗り 9.3.1 材料の 5.及び施工方法	
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 10.1 左官工事 10.1.3 モルタル塗り 10.1.3.1 材料の 5.及び施工方法	
禁則仕様・材料 混和材の混入	施工管理シート（共同研究） あり
参考文献，関係情報： 国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （ラスモルタルなど），	
背景，施工による影響及び不具合，基標準，共通事項など 工法は，塗り厚により 2 回塗り工法，3 回塗り工法から選択する。 塗装，吹き付け，仕上げ塗材仕上げ，タイル張りなどの下地づくりにあたっての要求性能は，これら化粧仕上げ材料の種類，使用部位，下地の条件に応じて異なる。	
確認事項 1	総塗り厚は準防火構造，防火構造，準耐火構造の指定がある場合 20 mm 以上としたか？
確認事項 2	材料の調合・練り混ぜは，計量し機械練りとしたか？
確認事項 3	ラス付けは，鋼製金網(ラス)厚さより 1mm 内外厚く塗り付けたか？
確認事項 4	中塗りは，下層塗り面のひび割れなどを点検し，これを処置したか？
確認事項 5	上塗りは，仕上げの種類によって，金ごて押さえ，木ごて押さえ， <u>刷毛引き</u> ¹⁾ としたか？
確認事項 1 の解説： 塗り厚が極端に厚い場合は，質量が過大となり，対剥落安全性が低下する。塗り厚が過少の場合は，防火性の低下などが危惧される。 確認事項 2 の解説： 材料の計量や練り混ぜは，勘や目分量で行わない。調合表は練り場に掲示し，機械練りを原則とする。表面乾燥飽水状態（表乾）でない砂を使用した際の水量は，JIS A 1109-2006（細骨材の比重および吸水率試験方法）によって確認する。 確認事項 3 の解説： 鋼製金網の耐久性，対剥落安全性を考慮して，ラス付けにおいては鋼製金網(ラス)厚さより 1mm 内外厚く塗り付けておくことが必要である。 確認事項 4 の解説： 上塗り層の表面仕上げは，仕上げの種類による。上塗りのこて押さえは，上塗り面の平滑さおよび緻密さに大きく影響するので，設計意図および次工程の上部仕上げの種類を考慮して加減する。ひび割れ防止の補強材料を上塗り時に伏せ込む。 確認事項 5 の解説： セメントモルタルの表面仕上げは次工程の仕上げによって異なる。JASS 23 表 3.2（セメントモルタル下地面の仕上げの標準）を参考にされたい。	

1) 刷毛引き

外壁表面仕上げの一手法。壁面にモルタルを塗り付け，表面が乾かないうちに刷毛目正しく水平もしくは垂直に掻き跡を付ける仕上げ法。化粧仕上げを必要としない部分の塗装法として用いられる。

No.51 補強用ネット	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（湿式の外壁仕上げ）第 11 条	
3 モルタル工法は、次の各号に適合するものとする。	
(1)普通モルタルを用いる場合は、防水上有効な仕上げ又はひび割れ防止に有効な措置を施すこととする。	
(2)既調合軽量セメントモルタルは JASS 15 M-102（既調合軽量セメントモルタルの品質基準）に基づく各製造所の仕様によるものとする。	
日本建築学会 JASS 及び指針	
JASS 15 4.5 b(2)(iii)解説)	
ひび割れ抑制として耐アルカリ処理されたガラス繊維ネットの使用を言及	
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ）	
—	
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ）	
—	
禁則仕様・材料	耐アルカリ性のないネットの使用
施工管理シート（共同研究）あり	
参考文献，関係情報	
国立情報学研究所 CiNii： http://ci.nii.ac.jp/ （ガラス繊維ネットなど），	
背景，施工による影響及び不具合，基標準，共通事項など	
モルタル外壁のひび割れ防止に有効な措置として補強用ネットの施工があげられている。補強用ネットは正しく施工されれば大きなひび割れの防止効果を示すが，施工方法を誤るとかえってひび割れを誘発することにもなり，正しい施工が望まれる。セメントモルタルが用いられる場合と既調合軽量セメントモルタルが用いられる場合があるが，後者の場合はモルタル製造所の施工マニュアルにしたがって施工を行う。原則としてネットは表層モルタルにコテを使用してふせ込む。	
確認事項 1	張り付け面は湿潤か？
確認事項 2	重ねしろは十分か？
確認事項 3	ネットの浮きやたるみがなく，しわの発生がないか？
確認事項 4	張り残しはないか？
確認事項 1 の解説：	
ネットをモルタルに張り付ける場合，その面が湿潤でないと作業性が確保できないばかりでなく，モルタルとネットとの接着が確保できず，十分な性能が発揮されない。表層モルタル塗り付け後，直ちに軽く押しつけるように張り付け作業を行う。	
確認事項 2 の解説：	
ネットの重ねしろを設けずに突きつけで施工した場合，その部分に応力集中が起こり，ひび割れを誘発することになる。それを防止するためにはネットの重ねしろを設ける必要があり，50mm 以上重ねて施工するのが望ましい。	
確認事項 3 の解説：	
張り付けたネットに浮きやたるみがあるとひび割れ防止効果が低下するだけでなく，しわの発生原因となり，そのしわはひび割れを誘発する。ネットを張り付ける時は，浮きやたるみが発生しないように丁寧に行い，それらがなくことを十分に確認する。	
確認事項 4 の解説：	
全面施工の場合，張り残しがあると応力集中によりひび割れが発生しやすくなるので，張り残しがないように確実に全面にネットを張り付ける。	

施工	No.52 既調合軽量セメントモルタルの施工（塗り）
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準：（湿式の外壁仕上げ）第 11 条 3 モルタル工法は、次の各号に適合するものとする。 (2)既調合軽量セメントモルタルは JASS 15 M-102（既調合軽量セメントモルタルの品質基準）に基づく各製造所の仕様によるものとする。	
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS 15 5.4 「ラス系下地」	
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 9.左官工事 9.3 モルタル塗り 9.3.1 材料の 5.及び施工方法	
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ） 10.1 左官工事 10.1.3 モルタル塗り 10.1.3.1 材料の 5.及び施工方法	
禁則仕様・材料 混和材の混入	施工管理シート（共同研究） —
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii：http://ci.nii.ac.jp/（軽量モルタルなど）， 日本建築仕上材工業会：http://www.nsk-web.org/	
背景，施工による影響及び不具合，基規準，共通事項など 既調合軽量セメントモルタルは，製造所が工場で調合した製品であり，現場では水を加えて混練するだけで塗り付けられる材料である。多種多様な製品が流通しており，各々加水量，混練時間などに違いがあるため，施工の際には製造所の施工要領書などに準ずること。 仕上塗材仕上げ，タイル張りなどの下地づくりにあたっての要求性能は，これら化粧仕上げ材料の種類，使用部位，下地の条件に応じて異なる。	
確認事項 1	塗り厚は適正か？
確認事項 2	材料の練り混ぜは機械練りとし，加水量は計量したか？
確認事項 3	ラス付けは，鋼製金網(ラス)厚さより 1mm 内外厚く塗り付けたか？
確認事項 4	上塗り前に下塗り面のひび割れなどを点検し，これを処置したか？
確認事項 5	上塗りは，仕上げの種類によって，金ごて押さえ，木ごて押さえ，刷毛引きとしたか？
確認事項 6	施工中，施工後の養生は適切か？
確認事項 1 の解説： 塗り厚が極端に厚い場合は，質量が過大となり，剥落安全性が低下する。塗り厚が過少の場合は，防火性の低下などが危惧される。総塗り厚は準防火構造，防火構造，準耐火構造の指定がある場合，個別で取得した国土交通大臣の防耐火構造認定の規定厚以上とする。 それ以外の場合は既調合軽量セメントモルタル製造所の施工要領書による。	
確認事項 2 の解説： 材料の練り混ぜはモルタルミキサなどの機械練りを原則とする。ハンドミキサでの練り混ぜは加水量のばらつきや練り混ぜ不足を生じるため禁止とする。また既調合軽量セメントモルタルは比重の軽い骨材や作業性向上のための混和材などが混入されているため，混練に必要な時間はセメントモルタルより長くなる。短い時間での混練は練り上がった材料のばらつきや加水量の追加が必要となるため，ひび割れ発生の危険性が増す。既調合軽量セメントモルタル製造所の施工要領による混練時間，混練方法，加水量を厳守すること。	

確認事項 3 の解説：

既調合軽量セメントモルタルを 1 回で規定厚まで塗り付けるとダレが生じ、ひび割れ発生の原因となる。また、モルタル硬化後ラス目が見えるため、仕上がりが悪くなる。そのため、塗り工程は 2 工程（2 回塗り）とし、下塗りは鋼製金網(ラス)厚さより 1mm 内外厚く塗り付ける。

なお、下塗りと上塗りの間の養生期間については、既調合軽量セメントモルタル製造所の施工要領書による。

確認事項 4 の解説：

ひび割れが発生した個所はセメントペーストなどを用いてこすり塗りして埋めておく。

確認事項 5 の解説：

上塗り層の表面仕上げは、仕上げの種類による。上塗りのこて押さえは、上塗り面の平滑さおよび緻密さに大きく影響するので、設計意図および上部仕上げの種類を考えて加減する。

確認事項 6 の解説：

既調合軽量セメントモルタルは、セメントの硬化によって固まる。モルタル施工中や養生中は、日光の直射や過多の通風による異常乾燥によって、モルタルの強度低下やひび割れの原因となることがあるので、防塵ネットなどで養生を十分に行うこと。また、冬期においては凍害を生じる恐れがあるため、5℃以下での施工は避けるか、塗付けを早い時間に終了するか、あるいは採暖するなどの措置を行うこと。

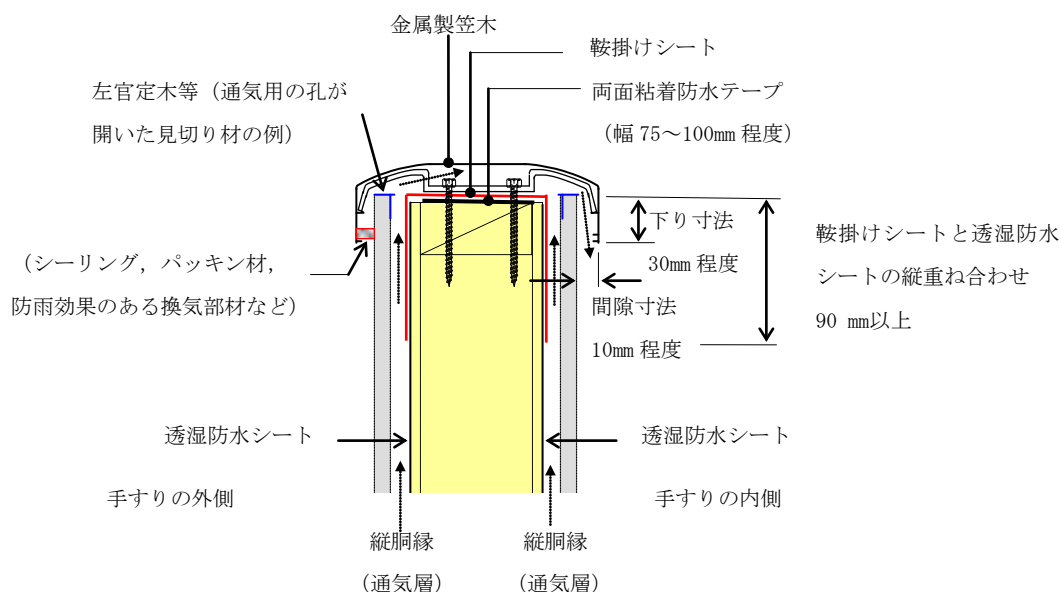
施工	No.53 仕上塗材の施工
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準： (外壁の防水) 第 9 条 外壁は、防水紙又は雨水の浸透を防止する仕上材などを用い、構造方法に応じた防水措置を施すこととする。 (湿式の外壁仕上げ) 第 11 条 3 モルタル工法は、次の各号に適合するものとする。 (1)普通モルタルを用いる場合は、防水上有効な仕上げ又はひび割れ防止に有効な措置を施すこととする。 (2)既調合軽量セメントモルタルは JASS 15 M-102（既調合軽量セメントモルタルの品質基準）に基づく各製造所の仕様によるものとする。	
日本建築学会 JASS 及び指針 JASS 23「吹付け工事」 JASS 15「左官工事」	
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 10 内外装工事 10.7 仕上塗材仕上げ	
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版） 10 内外装工事 10.3 仕上塗材仕上げ	
禁則仕様・材料 —	施工管理シート（共同研究） あり
参考文献，関係情報 国立情報学研究所 CiNii：http://ci.nii.ac.jp/（仕上塗材），日本建築仕上材工業会：http://www.nsk-web.org/	
背景，施工による影響及び不具合，基規準，共通事項など 施工にあたっては、仕上塗材の所定の性能を確保するために、指定された製品であることを確認したうえで、仕上塗材製造所の工事仕様書に準じて施工する。なお、工事仕様は JASS 23「吹付け工事」、JASS 15「左官工事」などに標準化されている。	
確認事項 1	工事仕様や施工要領は、明確になっているか？
確認事項 2	検査要領は、明確になっているか？
確認事項 3	必要量搬入されていることを確認したか？
確認事項 4	JIS 品が指定されている場合、包装・容器の JIS マークを確認したか？
確認事項 1 の解説：工事仕様・施工要領の遵守 工事仕様については、工程ごとに材料、調合、所要量、塗り回数（又は塗り厚）、間隔時間（工程内、工程間）を確認し、併せて製造所の施工要領書などで施工方法や注意事項を確認する。 価格、工期、作業性ばかりを重視して工事仕様書や施工要領書に準じず工事を行うと、早期の不具合や耐久性の低下につながるので留意する。 確認事項 2 の解説：検査（施工段階） 工事の準備から完了に至るまでの検査要領を明確にし、特に工事仕様書や施工要領書に準じて工事が実施されたかを工事現場管理者（工事監理者）がチェックする。工事後の外観検査だけでは工事仕様書に準じた工事が行われたか確認できないので、検査した内容の記録を残しておく。 確認事項 3 の解説：材料が指定されている適正な量で使用されたかを確認するためには、材料搬入量と使用量を確認する必要がある。未使用の材料が多くあった場合には所定の塗付け量が確保されていない。 確認事項 4 の解説：JIS 品が指定されている場合には、包装・容器の JIS マークで確認する。	

4.7 バルコニーに関する確認事項

納まり		No.54 バルコニーの手すり壁	
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準： （バルコニー及び陸屋根の防水）第 8 条			
5 手すり壁などは、次の各号による防水措置を施すものとする。			
(1)防水紙は、JIS A 6005-2005（アスファルトルーフィングフェルト）に適合するアスファルトフェルト 430、JIS A 6111-2004（透湿防水シート）に適合する透湿防水シート又はこれらと同等以上の防水性能を有するものとする。			
(2)防水紙は、手すり壁などの下端から張り上げ、手すり壁などの上端部で重ね合わせることとする。			
(3) 上端部は、金属製の笠木を設置するなど適切な防水措置を施すこと。			
(4)上端部に笠木などをくぎやビスを用いて固定する場合は、くぎ又はビスなどが防水層を貫通する部分にあらかじめ防水テープやシーリングなどを用い止水措置を施すこと。			
(5)外壁を通気構法とした場合のパラペットは、外壁の通気を妨げない形状とすること。 （湿式の外壁仕上げ）第 11 条			
外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。			
日本建築学会 JASS 及び指針			
—			
木造住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ）			
8.16.1 手すり上部の防水, 8.16.2 外壁内通気措置, 8.16.3 笠木手すり,参考図 8.16.1 手すり上部の防水の例			
枠組壁工法住宅工事仕様書（住宅金融支援機構 平成 24 年改訂版 ）			
11.6.1 手すり上部の防水 11.6.2 外壁内通気措置, 11.6.3 笠木手すり,参考図 11.6.1-1 手すり上部の防水の例			
禁則仕様・材料		施工管理シート（共同研究）	
手すり壁などに金属製笠木の設置がない納まり		あり	
参考文献, 関係情報			
国立情報学研究所 CiNii http://ci.nii.ac.jp/ （バルコニー）			
背景, 施工による影響及び不具合, 基規準, 共通事項など			
手すり壁又はパラペット（以下「手すり壁など」という）の上端部は、水切れのよい金属製の笠木を設置して下方壁面の汚れや浸食, 雨水の回り込みを防ぐ。			
手すり壁などの上端部から雨水が浸入すると躯体に回り込み躯体の腐朽・劣化を招く危険が大きく、笠木まわりの適切な防水措置が求められる。			
モルタル外壁を通気構法とした場合の笠木まわりは、外壁の通気を確保する納まりとしつつ、風の影響などによって雨水が笠木と外壁との取合い部に浸入しても、漏水などにつながらない措置が求められる。			
確認事項 1		壁の通気をふさがない納まりとしたか？	
確認事項 2		手すり壁などの上端部には左官定木などを設置し、笠木下のモルタル及び仕上塗材を端部まで入念に施したか？	
確認事項 3		手すり壁などの上端は改質アスファルトルーフィング又はこれと同等以上の性能を有する鞍掛けシート張り ¹⁾ とし、笠木固定用のねじが貫通する部分は、防水テープやシーリングなどを用いて止水措置を施したか？	

確認事項 1 の解説：

手すり壁などは外壁と同様に通気措置を施し、笠木は通気を妨げない様に取り付ける。笠木まわりは、手すり壁両側で通気する場合や、立地条件により風の影響が大きい場合などは、手すり壁の外側の通気口にシーリング材、パッキン材、防雨効果のある換気部材などを設け、内側のみを通気する方法がある。雨水は、風の影響などによって通気口から上端部に回り込む場合があるため、「下り寸法」と「間隙寸法」は水切り効果が得られる適切な寸法とする（各笠木製造所の施工手順書などによると、「下り寸法」は 30mm 程度、「間隙寸法」は 10mm 程度と示されている）。

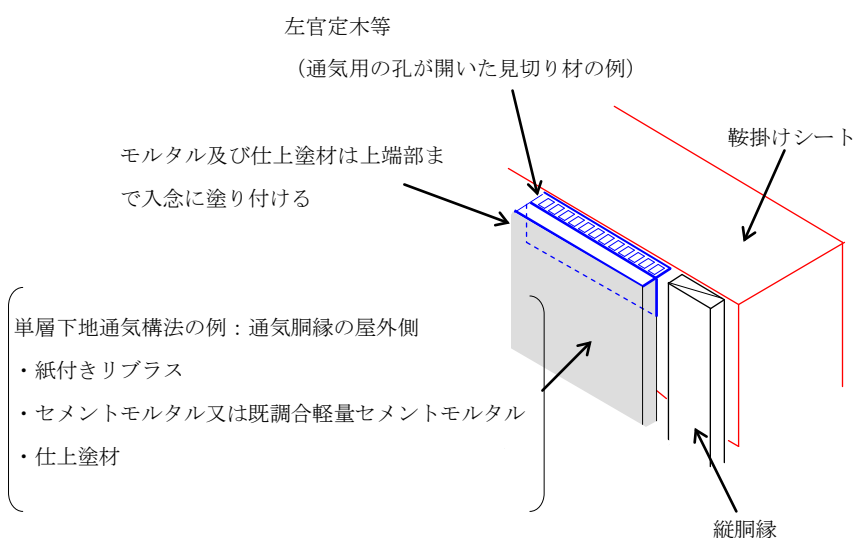


（単層下地通気構法の例、手すり壁の内側で通気する場合）

参考図－ 1

確認事項 2 の解説：

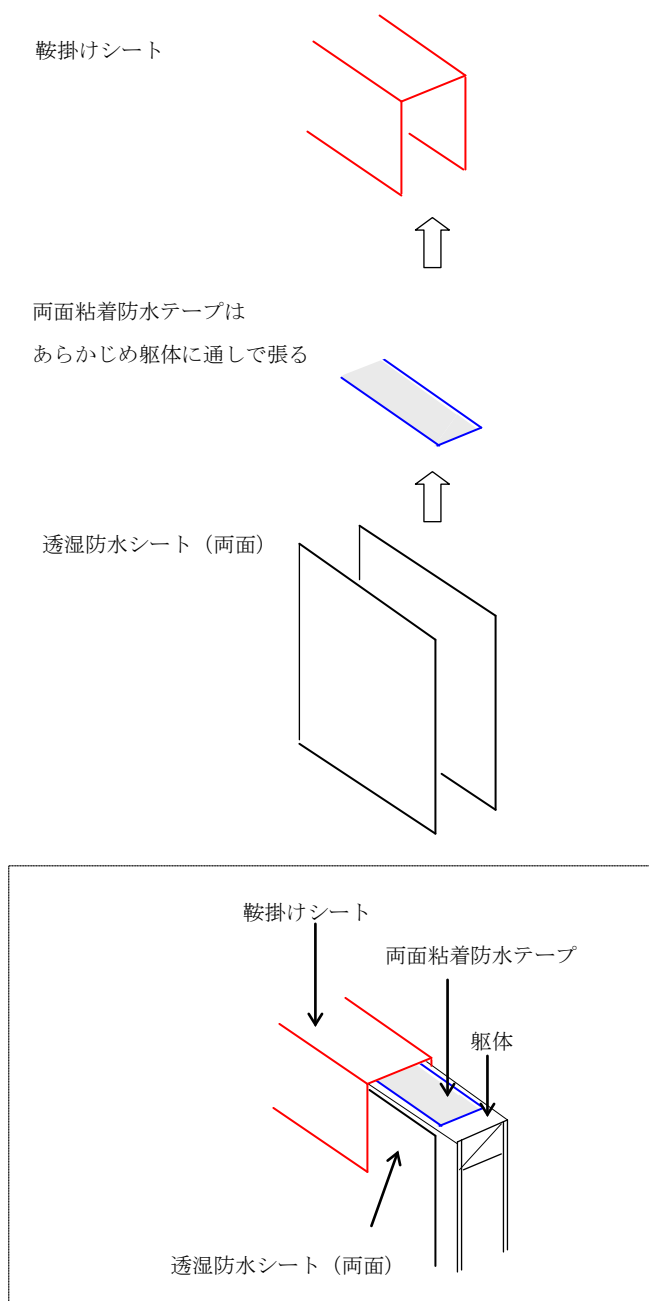
笠木と取り合う手すり壁などの上端部は、風の影響などによって通気口から雨水が回り込む場合があるため、笠木下のモルタル及び仕上塗材は上端部（左官定木など）まで入念に塗り付ける。



参考図－ 2

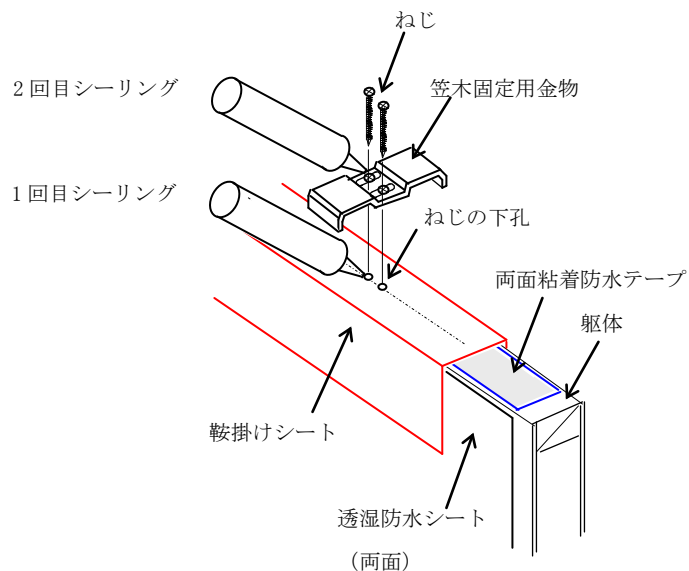
確認事項 3 の解説：

透湿防水シートは手すり壁などの下端から張り上げる。手すり壁などの躯体天端（水平部分）にはあらかじめ両面粘着防水テープを張り、鞍掛けシートは防水テープに密着させて張り付ける。躯体天端をステーブルで留めてはならない。鞍掛けシートは改質アスファルトルーフィング又はこれと同等以上の性能を有するもの（アスファルトルーフィング工業会規格「改質アスファルトルーフィング下葺き材 ARK-04s」）と同等以上の防水性能を有するもの）とし、両面粘着防水テープはブチル系（同等以上のくぎ孔シール性を有するもの）を推奨する。透湿防水シートと鞍掛けシートの縦重ね合わせは 90mm 以上とする。



参考図－ 3

笠木は笠木製造所の施工方法を順守する。笠木のねじ固定は下孔加工を行い、下孔にあらかじめシーリング材（1回目シーリング）を充てん後、ねじを締め付ける。ねじを締め付け後、ねじ頭と鞍掛けシートの取合い部にシーリング材（2回目シーリング）を塗布する（ねじ頭の下にシーリングを盛りつけ、1回目シーリング材と連続させる）。シーリング材及びプライマーは、被着体（木材、両面粘着防水テープ、鞍掛けシート、笠木固定用金物、ねじなど）との相性が良好なシーリング材製造所が推奨するものを使用する。



参考図－4

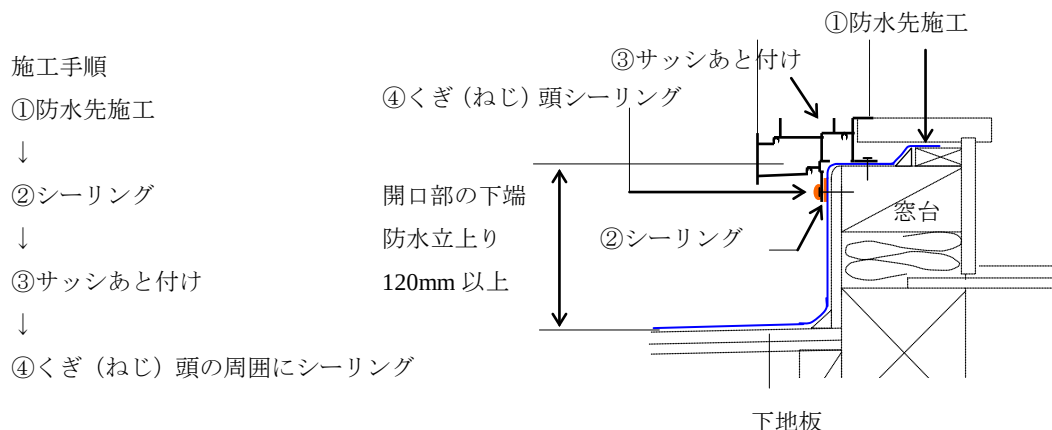
1) 鞍掛けシート張り

馬具の鞍（くら）のように、防水用のシートを上部から掛けて両側面に垂らして張る方法。

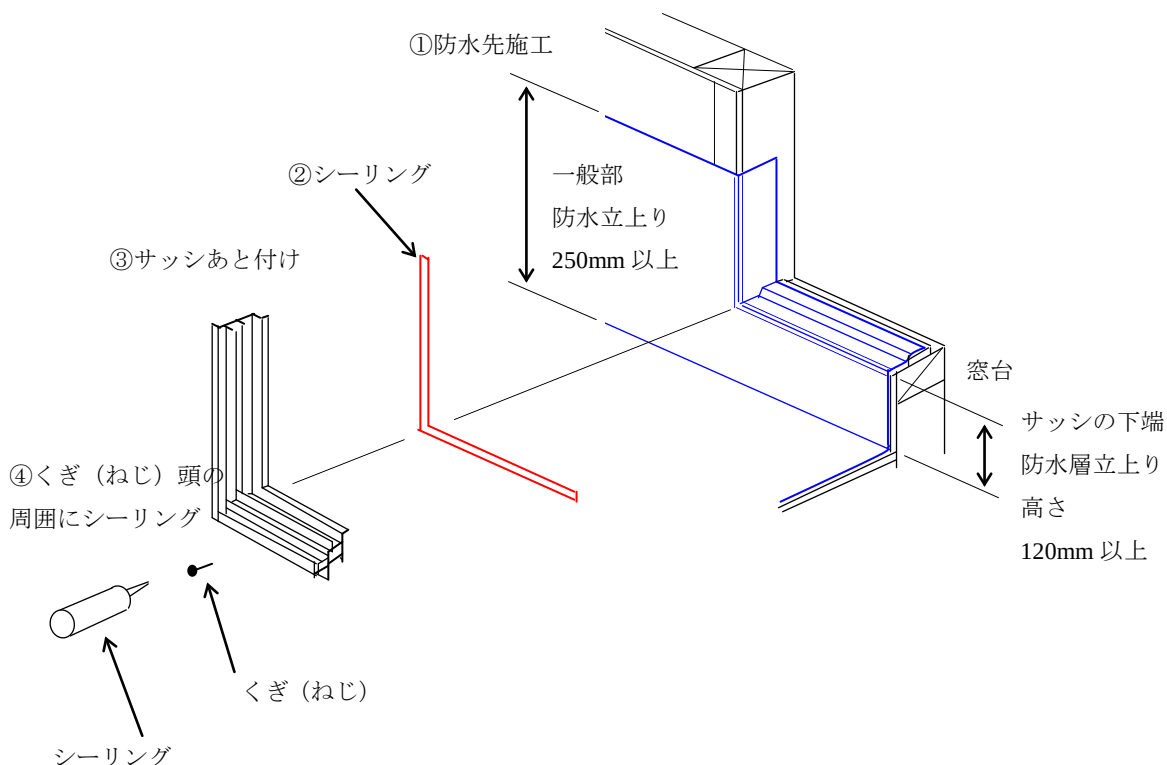
納まり	No.55 バルコニー防水とサッシ・外壁の取合い部
住宅瑕疵担保責任保険 設計施工標準： (バルコニー及び陸屋根の防水) 第8条 3 壁面との取り合い部分(手すり壁又はパラペット(本条において、以下「手すり壁など」という。)との取り合い部分を含む)の防水層は、開口部の下端で120mm以上、それ以外の部分で250mm以上立ち上げ、その端部にシーリング材又は防水テープを施すこととする。 (湿式の外壁仕上げ) 第11条 外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。	
日本建築学会 JASS 及び指針 FRP 防水工事施工指針・同解説	
木造住宅工事仕様書(住宅金融支援機構 平成22年改訂版) 8.15 バルコニーの床防水, 参考図 8.15-1 バルコニー床防水例, 参考図 8.15-2 サッシ下部の防水立上りおさまり例	
枠組壁工法住宅工事仕様書(住宅金融支援機構 平成22年改訂版) 11.5 バルコニーの床防水, 参考図 11.5.1 バルコニー床防水例, 参考図 11.5.3 サッシ下部の防水立上りおさまり例	
禁則仕様・材料 —	施工管理シート(共同研究) あり
参考文献, 関係情報 国立情報学研究所 CiNii http://ci.nii.ac.jp/ (バルコニー) FRP 防水材工業会 (FBK) http://www.fbk-bousui.jp/ 「木造住宅バルコニーFRP防水施工標準仕様書」(平成21年版)	
背景, 施工による影響及び不具合, 基標準, 共通事項など バルコニー内側の外壁及び手すり壁などの防水層は、 <u>サッシの下端で120mm以上、それ以外の部分で250mm以上立ち上げる¹⁾</u> 。サッシまわりは「防水先施工, サッシ後あと付け」の施工方法を推奨する。「サッシ先付け, 防水あと施工」の施工方法の場合は、サッシ下の防水層立上り部分は位置的に狭い空間での施工となるため、サッシ下の防水施工と、サッシ取り合い部のシーリング施工に不具合が生じやすい。バルコニー内側は、外壁や手すり壁などを流下する雨水や跳ね上がる雨水などの躯体への浸入を防ぐため水切りを設ける。	
確認事項1	サッシまわりは「防水先施工, サッシあと付け」とし、防水層とサッシの取合い部にシーリング材を施したか?
確認事項2	バルコニー内側の外壁及び手すり壁の下端に水切りを設ける。水切りとサッシ取り合い部にシーリング材を施したか?
確認事項3	サッシ縦枠の防水テープは、水切り立上り部にかぶせ連続して張る。透湿防水シートと水切り取合い部は、両面粘着防水テープを用い密着させたか?

確認事項 1 の解説：

①防水層はサッシより先に施工し、サッシの下端で 120mm 以上、それ以外の部分で 250mm 以上立ち上げる。②防水層とサッシ下枠と縦枠のくぎ打ちフィン取り付け部にシーリング材を施す。③サッシ固定用のくぎやねじは、あらかじめ防水層に下孔をあける等、防水層のひび割れを防ぐ措置を講じ固定する。④サッシをくぎ（ねじ）で固定後、くぎ（ねじ）頭周囲にシーリング材を塗布する。



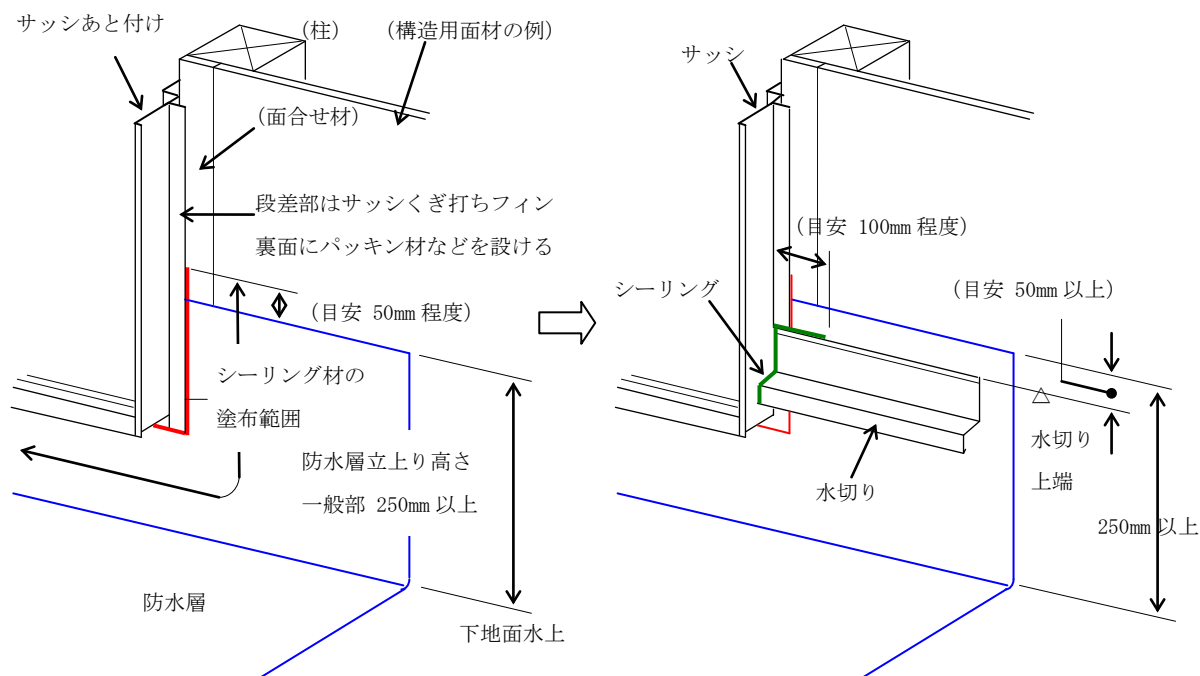
参考図－1



参考図－2

確認事項 2 の解説：

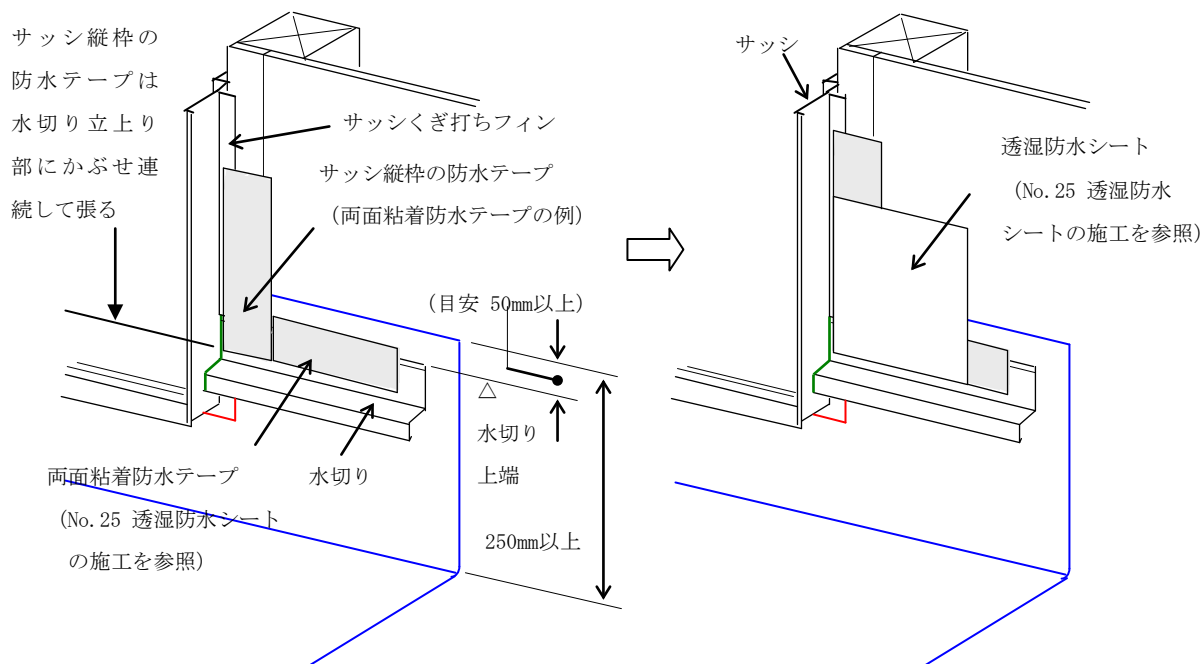
「防水先施工，サッシあと付け」の場合，サッシの下地（面合せ材など）に防水層の厚み分の段差が生じる。段差部はサッシくぎ打ちフィン裏面にパッキン材を設ける，又は胴縁の厚さなどで適宜調整する。バルコニー内側の外壁及び手すり壁の下端に水切りを設ける。水切りは，目安として水切り上端を防水層上端部（一般部 250mm 以上）より 50mm 程度下がった位置に取り付け，水切りとサッシ取り付け合い部にシーリング材を施す。



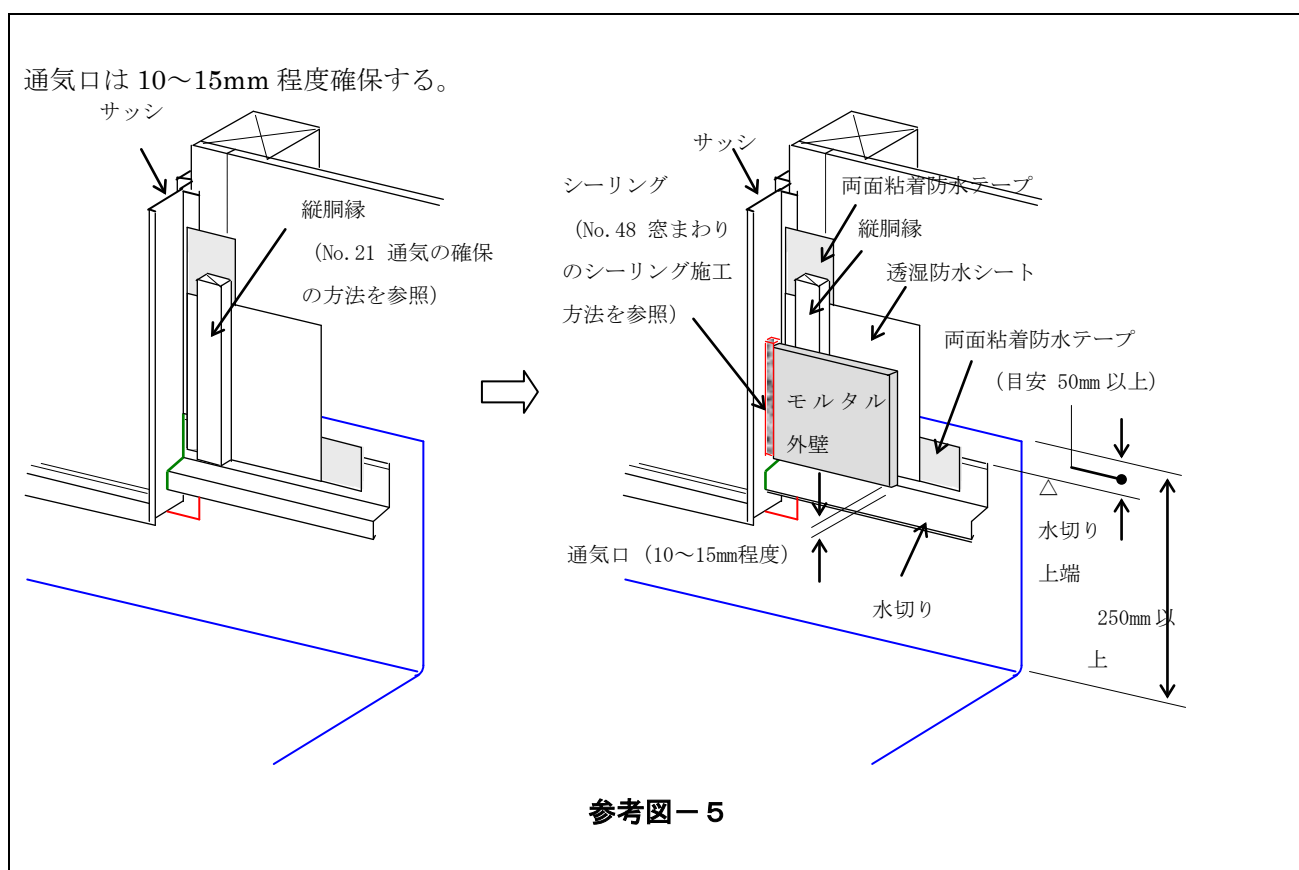
参考図-3

確認事項 3 の解説：

サッシ縦枠の防水テープは，水切り立上り部にかぶせ連続して張る。透湿防水シートの下端は，両面粘着防水テープを用い水切りと密着させる。



参考図-4



1) サッシの下端で 120mm 以上，それ以外の部分で 250mm 以上立ち上げる（引用元）

住宅瑕疵担保責任保険 設計施工標準

（バルコニー及び陸屋根の防水）第 8 条 3 壁面との取り合い部分（手すり壁又はパラペット（本条において，以下「手すり壁など」という。）との取り合い部分を含む）の防水層は，開口部の下端で 120mm 以上，それ以外の部分で 250mm 以上立ち上げ，その端部にシーリング材又は防水テープを施すこととする。

木造住宅工事仕様書平成 24 年度版 P160,161

留意事項 バルコニー床防水

バルコニーからの雨水の浸入を防ぐため，次の事項に留意することが望まれる。

④防水層の立上りは，所定の高さ以上を確保する。

5.設計・施工チェックシート

5.1 概要

本シートは、4章「モルタル外壁 通気構法設計・施工技術マニュアル」の中から最も重要な「確認事項」を抽出し、建設現場で施工管理する際に必要な項目にて再構成したものであり、下記の項目について容易に確認や記録が出来るため、モルタル外壁の通気構法が適切に施工することが可能となり、各種のリスクの低減にも繋がるものと思われる。

5.2 チェックシートの利用のメリット

- 1)地域、建設期間、建築主、住宅の概要、工事関係者などが確認できる。
- 2)雨水浸入対策、構法、道具、材料に関する注意点などが確認できる。
- 3)納入された材料が適切であるかを確認できる。
- 4)各工事の段階毎にチェックをして、適切に施工された場合は確認者のサインが記録できる。
- 5)対応する「設計・施工技術マニュアル」の No.が記載されているため、詳細な内容を確認できる。
- 6)サインにより確認者や責任者が明確となる。

5.3 利用方法

- 1)「住宅・外皮の概要と担当者」について記入する。
- 2)工事監理者または工事現場管理者の何れかを担当者に任命する。
- 3)任命された担当者は、工事の進捗状況を把握し、適宜、現場にて材料や施工に関する状況を確認する。
- 4)不適切な材料や施工の場合は、施工者に対して注意喚起し、「設計・施工技術マニュアル」を参考に
して適切な方法を明示し改善させる。是正措置をした場合は、その状況も記録する。
- 5)適切な材料や施工の場合は、各々の完了時にサインをする。
- 6)工事監理者及び代理人は、該当する全ての工事が終了した後、保管担当者に本シートを渡す。
- 7)施工者および元請け業者は、本シートを 10 年以上長期にわたり保管する。

5.4 建物概要表

地域、建築主、設計者、施工者、工事監理者、工事現場管理者、防火規制、外壁工事期間、担当会社、担当者などを示すとともに、外壁の適切な工事の完了を確認し署名する。

住宅・外皮の概要と担当者

工事名	新築・増築・改築 工事			
建築地				
建築主氏名				
				外壁工事 完了確認
設計者氏名		TEL		印
工事監理者氏名		TEL		印
工事施工者(会社名)				
工事現場管理者氏名		TEL		印

外壁 防耐火構造 認定番号:		—	取得者
建築確認済証:		年 月 日 第 号	交付者
防火地域:	建物用途:	構造:	
建築面積: m ²	延床面積: m ²	階数:	階

外壁工事期間 年 月 日 ~ 年 月 日

工事部位	会社名	担当者名	TEL
仕上げ塗装			
左官塗り			
ラス・ステープル			
ラス下地板			
通気胴縁			
防水シート			
屋根			
バルコニー防水			

各工事完了の確認(担当者署名)

仕上げ塗装	_____	左官塗り	_____
ラス・ステープル	_____	ラス下地板	_____
通気胴縁	_____	防水シート	_____
左官外壁工事検査員	_____	左官外壁工事検査員	_____

5.5 共通事項

雨水浸入機構やその対策、構法、道具、材料に関する注意事項を把握しているかをチェックする。

1.雨水浸入機構、対策、構法、道具 検査日時： 月 日 : 気温 ℃, 湿度 %RH		チェック	是正措置が必要な場合の 内容と、完了確認サイン
雨水浸入機構 及び基本的対 策	設計・施工技術マニュアルの「モルタル外壁の 雨水浸入機構」を読み把握したか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	設計・施工技術マニュアルの「基本的対策」を 読み把握したか？	☐ はい	
構法の選定 【No.1】※	各構法の特徴、納まり、メリット、デメリット について把握したか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
道具の確認 【No.2】	下地材、防水紙、ステーブルの道具を予め用意 し、留め付け時に防水紙が損傷しない方法を事 前に確認したか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____

※4章「モルタル外壁 通気構法設計・施工技術マニュアル」の番号に対応

5.6 材料

各種の材料選択に関する確認事項を把握し、適切に材料を選択し、現場に納入されているかをチェックする。

2.構成材料に関する主な注意 検査日時： 月 日 : 気温 ℃, 湿度 %RH		チェック	是正措置が必要な場合の 内容と、完了確認サイン
構成材料に関 する主な注意 【No.3】	仕様書などに示されている材料であるか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	材料の性質を把握しているか？	☐ はい	
	使用する構法に合致しているか？	☐ はい	

3.下地 検査日時： 月 日 : 気温 ℃, 湿度 %RH		チェック	是正措置が必要な場合の 内容と、完了確認サイン
下地の納まり (柱・間柱・面 材) 【No.4】	柱、間柱、面材、通気胴縁は、十分乾燥してい るか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	ラスを取り付ける通気胴縁は、見付け面が同じ 高さとなる厚さとなっているか？	☐ はい	

4.窓まわり 検査日時： 月 日 : 気温 ℃, 湿度 %RH		チェック	是正措置が必要な場合の 内容と、完了確認サイン
先張り防水シ ート 【No.5】	改質アスファルト系防水シートを選定した か？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
サッシ(ドアセッ ト) 【No.6】	耐風圧性、気密性、水密性、遮音性、断熱性の 要求性能に対応した適切な商品を選定した か？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
防水テープ 【No.7】	住宅外装テクニカルセンター規格 JTC S-0003 に適合した防水テープを使用したか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____

	50mm 幅以上の両面タイプの防水テープを使用したか？	☐ はい	
	キズ、しわがないことを確認し、はり付けたテープのはり直しは禁止しているか？	☐ はい	
	防水テープは、使用期限、特性、相性を把握してから使用しているか？	☐ はい	
	使用条件に合っているか？（用途目的、可使温度、防水紙との組合せ）	☐ はい	

5.外壁下張り材（先張りシートを除く） 検査日時： 月 日 : 気温 ℃, 湿度 %RH		チェック	是正措置が必要な場合の 内容と、完了確認サイン
透湿防水シート	透湿防水シートは、JISA6111-2004 適合品であるか？	☐ はい	
【No.8】	透湿防水シートの捲れについて確認したか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
アスファルトフェルト	アスファルトフェルト 430 以上の防水性能を有する材料か？	☐ はい	
【No.9】			確認者 _____ サイン _____

6.ラス、ステーブル 検査日時： 月 日 : 気温 ℃, 湿度 %RH		チェック	是正措置が必要な場合の 内容と、完了確認サイン
メタルラス 【資料 No.10】	使用構法（直張り・二層下地通気・単層下地通気）に適合しているか？	☐ はい	
	単位面積当たり質量（g/m ² ）は適合しているか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
ステーブル 【No.11】	防水紙を留め付けるステーブルは適切であるか？	☐ はい	
	ラスを留め付けるステーブルは適切であるか？	☐ はい	
	留め付ける道具及び取り扱い方法が適切であるか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____

7.モルタル関係 検査日時： 月 日 : 気温 ℃, 湿度 %RH		チェック	是正措置が必要な場合の 内容と、完了確認サイン
セメントモルタル 【No.12】	細骨材は川砂を使用したか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
既調合軽量セメントモルタル 【No.13】	品質は JASS 15 M-102 の規格値を満たしているか？	☐ はい	
	防耐火認定を必要とする場合、大臣認定に適合しているか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
吸水調整材・混和材 【No.14】	吸水調整材の品質、使用方法を確認したか？	☐ はい	
	混和材の種類、品質、使用方法を確認したか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____

8.その他		チェック	是正措置が必要な場合の内容と、完了確認サイン
検査日時： ____ 月 ____ 日 ____ : ____ 気温 ____ ℃, 湿度 ____ %RH			
補強用ネット 【No.15】	単位面積当たりの質量を確認したか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	目の間隔を確認したか？	☐ はい	
	耐熱性（材質）を確認したか？	☐ はい	
	耐アルカリ性（耐久性）を確認したか？	☐ はい	
シーリング材 （プライマー） 【No.16】	シーリング材の主成分，製品形態による区分は適切か？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	プライマーは，モルタル外壁に適切な製造所指定品か？	☐ はい	
	シーリング材及びプライマーの有効期限は切れていないか？	☐ はい	
仕上塗材 【No.17】	仕上塗材の性能，仕上がり，価格などの要求事項は明確になっているか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	目的に合った仕上塗材を選定したか？	☐ はい	
	下塗材，主材，上塗材などの構成材料（層構成）を確認したか？	☐ はい	

5.7 納まり及び施工

各種の納まりに関する確認事項を把握して、適切に施工されているかをチェックする。

9.下地 検査日時： 月 日 : 気温 ℃, 湿度 %RH		チェック	是正措置が必要な場合の 内容と、完了確認サイン
下地の納まり (柱・間柱・面材) 【No.18】※	通気胴縁を留め付ける受材などの補強下地が適切に入っているか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	構造躯体や下地材に著しい凹凸がないか？	☐ はい	
	間柱などの下地材は剛性が十分に確保されているか？	☐ はい	
面合せ材の取り付け 【No.19】	サッシを「構造用面材などを張る構造に取り付ける」場合は、構造用面材などと同じ厚さの面合せ材を設けているか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	サッシを「軸組部材に直接取り付ける（筋かい耐力壁など）」場合は、窓台・まぐさ・間柱などの取合い部は、防水テープの幅全体の下敷きとなる受け材（防水テープの下地材）を設けているか？	☐ はい	
通気胴縁の寸法・配置・取り付け方法 【No.20】	通気胴縁の厚さや巾及び取り付け位置は適切か？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	胴縁を留め付ける接合具は適切か？	☐ はい	
	開口部まわり、横胴縁の継手、多雪地域での補強などの施工は適切か？	☐ はい	
通気の確保の方法 【No.21】	給気口から排気口に至るまで空気及び雨水が滞留しないように通気胴縁を適切に配置しているか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	透湿防水シートの上下端部のまくれにより、通気層が部分的に閉塞していないか？	☐ はい	
	モルタルの施工時に単層下地通気構法の紙付きリブラスが撓まないか？	☐ はい	
	躯体に面材が張られていない場合、断熱材により通気層が狭くなっていないか？	☐ はい	

※4章「モルタル外壁 通気構法設計・施工技術マニュアル」の番号に対応

10.窓まわり 検査日時： 月 日 : 気温 ℃, 湿度 %RH		チェック	是正措置が必要な場合の 内容と、完了確認サイン
サッシの種類・納まり 【No.22】	強固な開口部のつくりをしたか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	先張防水シートを使用しているか？	☐ はい	
	防水は「一体化」で行っているか？	☐ はい	
窓まわりの防水テープ（通気構法） 【No.23】	防水テープ施工環境に注意したか？被着体表面は乾いており、汚れを拭き取ったか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	浮き、しわがないように、ローラー、ヘラで圧着を確認しているか？	☐ はい	
	施工手順書を遵守し、下辺より両面テープをは	☐ はい	

	り、下辺および縦枠側のテープは、接するテープから突き出ないように施工したか？		
先張り防水シートの施工 【No.24】	先張り防水シートは、サッシを取り付けける前に、窓台と両側の柱に掛かるように張っているか？	☐ はい	
	窓台と柱の入隅部は、伸張性のある防水テープ又はサッシ枠材角部防水役物などを用いているか？	☐ はい	
	柱に張り付けた先張り防水シートの端部に防水テープを張っているか？	☐ はい	
	透湿防水シートを先張り防水シートの下に差し込んで張っているか？	☐ はい	
	窓台端末部に水返し部をつくっているか？	☐ はい	
			確認者_____サイン

11.外壁内部共通事項		チェック	是正措置が必要な場合の内容と、完了確認サイン
検査日時：____月____日____：____ 気温 ____℃，湿度 ____%RH			
透湿防水シートの施工 【No.25】	透湿防水シートは横張りとし、下から上に張り上げたか？上下の重ね合せは 90mm 以上、左右の重ね合せは 150mm 以上（面材がない場合は柱（間柱）間隔とし、面材がある場合は 150 mm 以上）としたか？ステープルの留め付け間隔は目安として、上下・左右の重ね部分は 300mm 程度、その他は要所に留め付けたか？	☐ はい	
	防水シートは水平にたるみやしわが出ないように張ったか？	☐ はい	
	透湿防水シートの上下重ね代の下端の風によるまくれやバタツキを防止する場合、土台水切りや雨押さえなどの取り付け部に両面防水テープなどを用い透湿防水シートを密着させたか？	☐ はい	
通気構法の土台部 【No.26】	壁の下端は 10～15mm 程度の通気口を設けているか？	☐ はい	
	ねこ土台を使用する場合は、床下換気用の土台水切りを使用しているか？	☐ はい	
	透湿防水シートの下端のまくれを防止できているか？	☐ はい	
			確認者_____サイン
通気層への小動物侵入防止 【No.27】	通気層へ小動物が侵入しないように対策を施しているか？	☐ はい	確認者_____サイン
通気構法の軒天部 【No.28】	通気層の排出口は、確保出来ているか？	☐ はい	確認者_____サイン
けらば換気 【No.29】	立ち上がりを 100mm 以上確保したか？	☐ はい	
	十分な立ち上がりを確保できない部位はシー	☐ はい	
			確認者_____サイン

	ルやテープ、雨返しなどをつけたか？		
	軒裏換気を設ける場合は雨水の浸入を低減する換気部材であるか？	☐ はい	
配線・配管貫通部 【No.30】	配線・配管は必ず外部に向けて下向きに出したか？	☐ はい	確認者_____サイン_____
	防水テープは水みちが出来ないような張り方としているか？	☐ はい	
	防水ゴムシートの切り抜き径はパイプ外径の約80%としたか？（防水ゴムシート施工）	☐ はい	
屋根（軒・けらば）の壁当たり 【No.31】	軒の壁当たり及びけらばの壁当たりは、あらかじめ屋根下葺き材を屋根と壁の間に先張りしているか？	☐ はい	確認者_____サイン_____
	軒先水切り及びけらば水切りの壁当たり部分は、モルタルを十分塗り付けているか？	☐ はい	
	軒の壁当たりは、水返し（壁止まり役物など）を設けているか？	☐ はい	
ひさし（軒・けらば）の壁当たり 【No.32】	ひさしの腕木を躯体から持ち出す場合、腕木まわりの通気層の内側は「改質アスファルト系のシート」を先張りしているか？	☐ はい	確認者_____サイン_____
	ひさしの防水下地を先施工する場合、ひさしまわりの通気層の内側は「改質アスファルト系のシート」を先張りしているか？	☐ はい	
	ひさしの軒及びけらばの壁当たり部分は、モルタルを十分塗り付けているか？	☐ はい	
アスファルトフェルトの施工 【No.33】	アスファルトフェルトは、下方から張り付け、継ぎ目部を幅90mm以上重ねているか？	☐ はい	確認者_____サイン_____
	しわ、たるみが生じないように留めているか？	☐ はい	
	開口部まわりおよび軒天まわりは、防水処理を十分行なっているか？	☐ はい	

12.単層下地通気構法の下地		チェック	是正措置が必要な場合の内容と、完了確認サイン
検査日時： 月 日 : 気温 ℃, 湿度 %RH			
単層下地通気 構法：一般部 【No.34】	ラスのリブ部分は、ステーブルにより確実に通気胴縁などへ留め付けられているか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	ラスが千鳥張りに施工されているか？	☐ はい	
	ラス面が平滑に施工されているか？	☐ はい	
単層下地通気 構法：土台部 【No.35】	土台水切りの種類は適正か？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	通気層の給気口は、確保出来ているか？	☐ はい	
	ラス下端部の沈み込み防止は出来ているか？	☐ はい	
単層下地通気 構法：ラスの 接合部 【No.36】	胴縁の上で縦ジョイントされているか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	ラスの横ジョイントの浮き上がりは無いのか？	☐ はい	
単層下地通気 構法：出隅部 【No.37】	出隅部の下地胴縁は、適正か？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	平ラス JIS 1 号以上の補強用ラスを用いており、角が蛇行していないか？	☐ はい	
単層下地通気 構法：入隅部 【No.38】	下地胴縁は、適正か？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	平ラス JIS1 号以上の補強用ラスを用いており、角が蛇行していないことを確認したか？	☐ はい	
単層下地通気 構法：開口部 【No.39】	開口部まわりの下地胴縁またはスパーサーの取り付けは出来ているか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	隅角部でのラスのジョイントを行っていないか？	☐ はい	
	開口部のラス補強を行ったか？	☐ はい	
単層下地通気 構法：軒天部 【No.40】	軒あたりの胴縁配置は適切か？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	軒天は胴縁の上に施工されているか？	☐ はい	

13.二層下地通気構法の下地		チェック	是正措置が必要な場合の内容と、完了確認サイン
検査日時： 月 日 : 気温 ℃, 湿度 %RH			
二層下地通気 構法：一般部 【No.41】	くぎとくぎの間隔が狭いことで通気胴縁に著しい割れを生じていないか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	くぎ及びステーブルは適切か？	☐ はい	
	ラス下地板は通り良く、ラスのステーブル留めを 100 mm以内で行える間隔にしたか？	☐ はい	
二層下地通気 構法：土台部 【No.42】	土台水切りの位置は、適正か？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	通気層の給気口は、確保出来ているか？	☐ はい	
二層下地通気 構法：ラスの 接合部	ラス端部の跳ね上がりや膨れが無いのか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	ジョイント部でラスの動きがないように固定されているか？	☐ はい	

【No.43】	開口部コーナー部での接合をしていないか？	☐ はい	
	ラスの重ねは、50mm 以上となっているか？	☐ はい	
二層下地通気 構法：出隅部 【No.44】	透湿防水シート及びアスファルトフェルト 430 は、たるみ・しわなどが生じないように下地になじませて留めているか？	☐ はい	確認者_____サイン
	胴縁及びラス下地板または面材は、それらが反りやむくりを生じないように、強固に留め付けているか？	☐ はい	
	出隅部のラスの継ぎ目は突き付けとし、補強用ラスを張り重ねているか？	☐ はい	
二層下地通気 構法：入隅部 【No.45】	透湿防水シート及びアスファルトフェルト 430 は、たるみ・しわなどが生じないように下地になじませて留めているか？	☐ はい	確認者_____サイン
	胴縁及びラス下地板または面材は、それらが反りやむくりを生じないように、強固に留め付けているか？	☐ はい	
	入隅部のラスの継ぎ目は突き付けとし、補強用ラスを張り重ねているか？	☐ はい	
二層下地通気 構法：開口部 【No.46】	サッシまわりの胴縁は、サッシくぎ打ちフィン（フィンの幅 25～35mm 程度）を外して留め付けているか？	☐ はい	確認者_____サイン
	ラスの継ぎ目は開口部隅角部以外に設けているか？	☐ はい	
	開口部隅角部に補強用のラスを設けているか？	☐ はい	

14.モルタルまわり		チェック	是正措置が必要な場合の内容と、完了確認サイン
検査日時：____月____日____：____ 気温 ____℃，湿度 ____%RH			
幕板の取り付け 【No.47】	幕板の上部に水切りを設けたか？	☐ はい	確認者_____サイン
	幕板取り付け前に外壁の仕上塗材を施したか？	☐ はい	
	幕板固定用ねじなどが貫通する部分に、あらかじめ防水テープやシーリングなどを用い、止水措置を施したか？	☐ はい	
窓まわりのシーリング施工 方法 【No.48】	天候や気温など、作業の可否を判断したか？	☐ はい	確認者_____サイン
	左官工事前にサッシの清浄，及びサッシの養生を行ったか？	☐ はい	
	適切なシーリング材，及びプライマーを選定したか？	☐ はい	
	被着面の乾燥を確認して，プライマーをムラなく塗布したか？	☐ はい	
	シーリング材は，やや盛り上がるように充填したか？	☐ はい	

	シーリング材は、押し込むようにして表面を仕上げたか？	☐ はい	
モルタルの調合 【No.49】	セメントモルタルの調合は適正か？	☐ はい	確認者_____サイン
	砂、セメントの計量は正確か？	☐ はい	
	混和材の混和量は適正か？	☐ はい	
セメントモルタルの施工（塗り） 【No.50】	総塗り厚は準防火構造、防火構造、準耐火構造の指定がある場合 20 mm以上としたか？	☐ はい	確認者_____サイン
	材料の調合・練り混ぜは、計量し機械練りとしたか？	☐ はい	
	ラス付けは、鋼製金網(ラス)厚さより 1mm 内外厚く塗り付けたか？	☐ はい	
	中塗りは、下層塗り面のひび割れなどを点検し、これを処置したか？	☐ はい	
	上塗りは、仕上げの種類によって、金ごて押さえ、木ごて押さえ、刷毛引きとしたか？	☐ はい	
補強用ネット 【No.51】	張り付け面は湿潤か？	☐ はい	確認者_____サイン
	重ねしろは十分か？	☐ はい	
	ネットの浮きやたるみがなく、しわの発生がないか？	☐ はい	
	張り残しはないか？	☐ はい	
既調合軽量セメントモルタルの施工（塗り） 【No.52】	塗り厚は適正か？	☐ はい	確認者_____サイン
	材料の練り混ぜは機械練りとし、加水量は計量したか？	☐ はい	
	ラス付けは、鋼製金網(ラス)厚さより 1mm 内外厚く塗り付けたか？	☐ はい	
	上塗り前に下塗り面のひび割れなどを点検し、これを処置したか？	☐ はい	
	上塗りは、仕上げの種類によって、金ごて押さえ、木ごて押さえ、刷毛引きとしたか？	☐ はい	
	施工中、施工後の養生は適切か？	☐ はい	
仕上塗材の施工 【No.53】	工事仕様や施工要領は明確になっているか？	☐ はい	確認者_____サイン
	検査要領は明確になっているか？	☐ はい	
	必要量搬入されているかを確認したか？	☐ はい	
	JIS 品が指定されている場合には、包装・容器の JIS マークで確認したか？	☐ はい	

5.8 バルコニー

15.バルコニー		チェック	是正措置が必要な場合の内容と、完了確認サイン
検査日時： 月 日 : 気温 ℃, 湿度 %RH			
バルコニーの手すり壁 【No.54】	壁の通気をふさがない納まりとしたか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	手すり壁などの上端部には左官定木などを設置し、笠木下のモルタル及び仕上塗材を端部まで入念に施したか？	☐ はい	
	手すり壁などの上端部の防水紙は、改質アスファルト系の鞍掛けシート張りとし、笠木固定用のねじが貫通する鞍掛けシート部分は、防水テープやシーリングなどを用いて止水措置を施したか？	☐ はい	
バルコニー防水とサッシ・外壁の取合い部 【No.55】	サッシまわりは「防水先施工、サッシあと付け」とし、防水層とサッシの取合い部にシーリング材を施したか？	☐ はい	確認者 _____ サイン _____
	バルコニー内側の外壁及び手すり壁の下端に水切りを設けたか？水切りとサッシ取合い部にシーリング材を施したか？	☐ はい	
	サッシ縦枠の防水テープは、水切り立上り部にかぶせ連続して貼ったか？透湿防水シートと水切り取合い部は、両面粘着防水テープを用い密着させたか？	☐ はい	

6.施工管理シート

6.1 概要

本シートは、建設現場へ適切な材料が搬入され、適切な施工がされていることを確認し、かつ的確に写真に記録するために、施工現場で使用する写真看板の雛形集（6.3 各写真看板を参照）である。このような形で施工状況を写真にて記録することは、適切な材料の使用と、ミスの無い施工を実現する上で極めて有効な手法となり得る。また、写真記録の保存によりトラブルの発生時や、補修、改修、解体の際には、内部の状況が明確となるので、合理的な積算や対応策が可能となる。さらに、施主に本シートを用いた写真記録を提供することにより、適切な施工が行われたことへの理解と安心感を持ってもらい、モルタル外壁への信頼を得ることが可能となる。

6.2 利用方法

工事作業責任者または工事現場管理者の何れかを担当者にした後、下記の要領で実施する。

なお、住まい手から写真の提示の要望があった場合は、提示する。

材料の場合

- 1) 担当者は、各材料の写真看板の注意事項の内容と現場へ搬入された材料を照らし合わせて確認し、適切な場合、必要事項を記入する。不適切な材料が搬入された場合は返品し、適切な材料を再搬入する。不適切な材料は使用しない。
- 2) 写真看板中のイメージにならない、必要事項を記入した写真看板と使用材料を対象にして、その種類、品番、必要項目などが分かるように同じ枠内に入れ込み撮影する。
- 3) 写真が鮮明で、種類、品番などが読み取れるかを撮影者が確認する。
- 4) 担当者は、上位管理者に写真を提出して確認を受ける。施工者および元請け業者は写真を 10 年以上保管する。

納まり及び施工の場合

- 1) 各写真看板の写真の内容が、撮影可能な各施工段階で、適切な納まりとなるように施工されているか否かを、設計施工チェックリストおよび写真看板の注意事項に従って確認する。
- 2) 適切に施工されていない場合は、是正措置を施す。
- 3) 適切に施工されている場合は、写真看板に必要事項を記載し、写真看板中のイメージ及び図-1 にならない、必要事項を記入した写真看板と対象部位を、同じ枠内に入れ込み撮影する。
- 4) 写真が鮮明で、写真看板の写真の内容、注意事項に示されている納まりや施工状況が明確になっているかを撮影者が確認する。
- 5) 担当者は、上位管理者に写真を提出して確認を受ける。施工者および元請け業者は写真を 10 年以上保管する。

写真看板と対象部位を同じ写真内で撮影する。

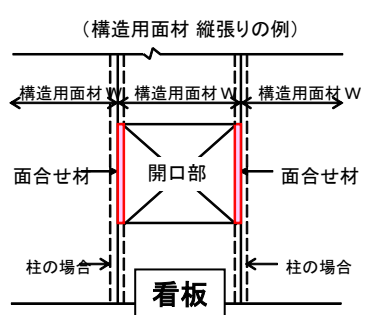


図一1 施工対象部位と写真看板

6.3 写真看板

写真看板は、注意事項の内容を把握した後、適切に材料が選ばれて納入されているか、また、適切に仕様通りに施工されているかを確認し、この看板と共に対象材料及び対象施工部位を撮影する。

面合わせ材－ 1

邸名				様邸	
看板名	【納まり】 面合わせ材				
写真の内容	面合わせ材の施工			1枚	
注意事項	下地に面材等がある場合、窓廻りに同じ厚さの材を留めた。		撮影する写真の例（イメージ） （構造用面材 縦張りの例） 		
日付	20	年	月	日	撮影者

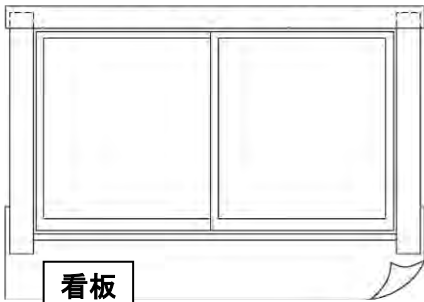
先張りシート－ 1

邸名				様邸	
看板名	【納まり】サッシ 先張り防水シート類				
写真の内容	先張り防水シートの有無、コーナーの止水を確認			1枚	
注意事項	テープ3方貼りの場合は必ずシートを施す ※改質アスファルト、プラスチック系、ゴム系 コーナーに穴ができない様にテープでふさぐ ※水の浸入口を適切に処理しないと漏水に至る可能性があるため、防水テープで端部を塞ぐ		撮影する写真の例（イメージ） 		
日付	20	年	月	日	撮影者

防水テープー 1

邸名		様邸	
看板名		【材料】 防水テープ	
写真の内容		防水テープの選定 1枚	
注意事項	JTC S-0003に適合した防水テープである。 50mm幅以上の両面タイプの防水テープを使用。 製造者に確認してから使用している。 用途目的、可使温度、防水下張材との 組合せが合っている。		撮影する写真の例（イメージ）  看板
日付	20 年 月 日	撮影者	

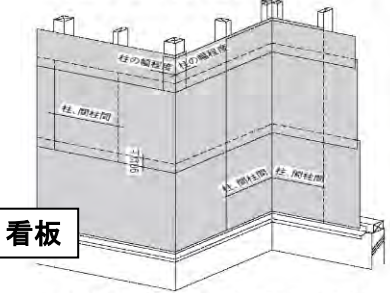
防水テープー 2

邸名		様邸	
看板名		【納まり】 窓周りの防水テープ(通気工法)	
写真の内容		窓周りの防水テープの施工方法 1枚	
注意事項	被着体表面は乾いており、汚れを拭き取った。 浮き、シワがないように、ローラー、ヘラで圧着した。 施工手順書を遵守し、上部が突き抜けないように施工した。		撮影する写真の例（イメージ）  看板
日付	20 年 月 日	撮影者	

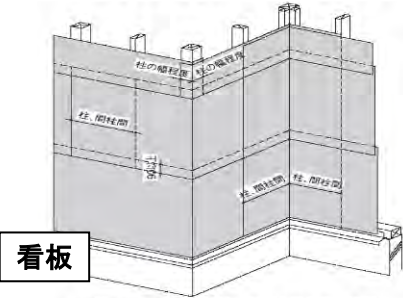
透湿防水シートー 1

邸名		様邸	
看板名		【材料】 透湿防水シート	
写真の内容		透湿防水シートの選定 1枚	
注意事項	JIS A 6111の適合品またはNYGの純正品や推奨品であるか？ 施工時の上下端部がカールしにくい材料であるか？		撮影する写真の例（イメージ） 透湿防水シート JIS A 6111 看板
日付	20 年 月 日	撮影者	

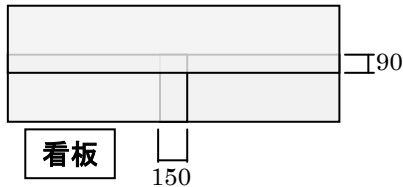
透湿防水シートー 2

邸名		様邸	
看板名		【納まり】 透湿防水シート	
写真の内容		透湿防水シートの選定 1枚	
注意事項	防水シート下端と土台水切りとの間を防水テープで留める。 防水シートの最上段の上端は防水テープで留める。 防水シートの上下重ね代の下端を留め付ける。 防水シートはタルミやシワが出ないように張る。		撮影する写真の例（イメージ） 
日付	20 年 月 日	撮影者	

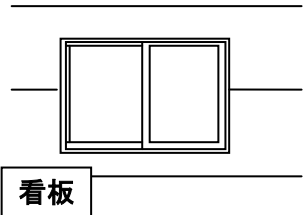
透湿防水シートー 3

邸名	様邸		
看板名	【納まり】 透湿防水シート		
写真の内容	透湿防水シートの留め付け等		1枚
注意事項	上下の重ね代は90mmとする。 面材がない場合の左右の継ぎ重ね代は、間柱間隔。 面材がある場合の左右の継ぎ重ね代は、150mm以上。		撮影する写真の例（イメージ） 
日付	20 年 月 日	撮影者	

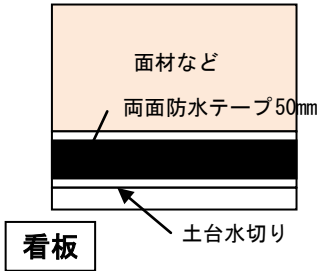
透湿防水シートー 4

邸名	様邸		
看板名	【納まり】透湿防水シートの張り方向と重なり寸法		
写真の内容	シートの張り方向と縦横の重なり寸法を確認		1枚
注意事項	シートは横張りとする ※雨水が浸入しやすい縦継ぎを減らすため 上下の重なり寸法90mm以上 左右の重なり寸法150mm以上		撮影する写真の例（イメージ） 
日付	20 年 月 日	撮影者	

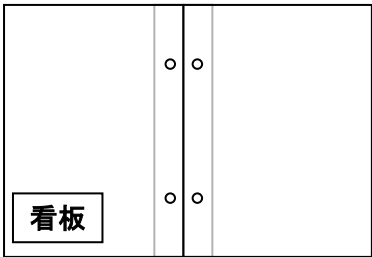
透湿防水シートー 5

邸名	様邸		
看板名	【納まり】透湿防水シートの継ぎ目とサッシ		
写真の内容	サッシ上部に縦継ぎがないことを確認		1枚
注意事項	シートの縦継ぎをサッシ上部に設けない ※雨水が流れ込みやすいため		撮影する写真の例（イメージ） 
日付	20 年 月 日	撮影者	

透湿防水シートー 6

邸名	様邸		
看板名	【納まり】透湿防水シートと土台水切り		
写真の内容			1枚
注意事項	シートを水切り板金の上に50mm以上重ね、 風でめくれないように両面テープで貼るか、 通気を妨げない防虫パッキン等で押さえる		撮影する写真の例（イメージ） 
日付	20 年 月 日	撮影者	

下地－ 1

邸名		様邸	
看板名		【納まり】二層通気下地工法の下地合板等	
写真の内容		継ぎ手部分を含む釘等の留め付け状況を確認	1枚
		著しい反りが無いことを確認する(斜め全景)	1枚
注意事項	継ぎ手は胴縁の芯で設ける 雨掛かりによる反りに注意する 乱継ぎ横張りが好ましい		撮影する写真の例 (イメージ) 
日付	20 年 月 日	撮影者	

下地－ 2

邸名		様邸	
看板名		【納まり】二層通気下地構法のラス下地板等	
写真の内容		ラス板の乱継ぎと釘などの留め付け状況を確認	1枚
注意事項	乾燥材を標準とする 柔らかい早生樹や欠損が多い材は避ける ※ステープル留め付け強度は非常に大切 6枚以内毎に乱継ぎとする		撮影する写真の例 (イメージ) 
日付	20 年 月 日	撮影者	

アスファルトフェルトー 1

邸名	様邸		
看板名	【材料】 アスファルトフェルト		
写真の内容	アスファルトフェルトの選定 1枚		
注意事項	アスファルトフェルト430以上の防水性能がある材料か。		撮影する写真の例（イメージ） アスファルトフェルト 430 JIS A 6005 看板
日付	20 年 月 日	撮影者	

アスファルトフェルトー 2

邸名	様邸		
看板名	【納まり】 アスファルトフェルト		
写真の内容	アスファルトフェルトの施工 1枚		
注意事項	下方から張り付け、継ぎ目部を幅90mm以上重ねている。 たるみ・しわが生じないように留めている。 開口部回り、軒天周りは、防水処理を十分行なった。		撮影する写真の例（イメージ）  看板
日付	20 年 月 日	撮影者	

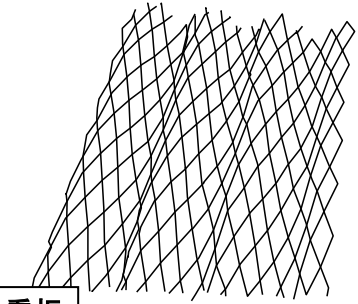
通気胴縁－ 1

邸名		様邸	
看板名		【納まり】 通気胴縁	
写真の内容		通気胴縁の納まり 1枚	
注意事項	通気胴縁の厚さや幅及び取付位置は適切か。 胴縁を取り付ける接合具は適切か。 開口部周り、横胴縁の継手は適切か。 多雪地域での補強等の施工は適切か。		撮影する写真の例（イメージ） ラス下地板 看板
日付	20 年 月 日	撮影者	

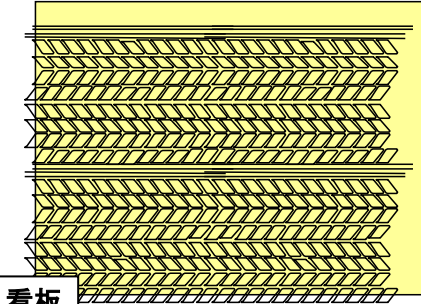
通気胴縁－ 2

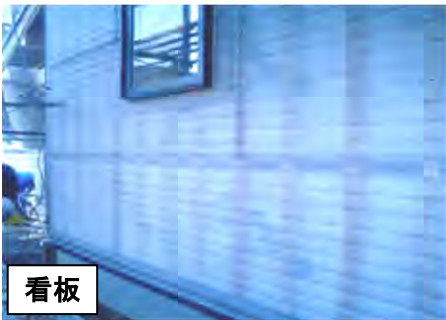
邸名		様邸	
看板名		【納まり】 通気胴縁	
写真の内容		通気胴縁の納まり 1枚	
注意事項	給気口から排気口まで空気、雨水が滞留しないか？ 構法ごとの胴縁の配置を確認しているか？ サッシの上下左右と胴縁の間に規定以上の隙間があるか？ 横胴縁は、2000mm以下ごとに30mm以上の隙間があるか？		撮影する写真の例（イメージ） ラス下地板 看板
日付	20 年 月 日	撮影者	

メタルラスー 1

邸名				様邸		
看板名	【材料】 メタルラス					
写真の内容	メタルラスの選定			1枚		
注意事項	使用構法(二層下地通気)に適合しているか？ 二層下地通気構法の場合、波形ラス1号以上であるか？ 既調合軽量モルタル仕様の場合、認定されたラスか？			撮影する写真の例 (イメージ) 		
日付	20	年	月	日	撮影者	

メタルラスー 2

邸名				様邸		
看板名	【納まり】 単層下地通気構法(リブラス)の一般部					
写真の内容	メタルラスの選定			1枚		
注意事項	使用構法(単層下地通気)に適合しているか？ 単層下地通気構法の場合、防水紙付きリブラスか？ 既調合軽量モルタル仕様の場合、認定されたラスか？ 【納まり】 単層下地通気構法(リブラス)の開口部			撮影する写真の例 (イメージ) 		
日付	20	年	月	日	撮影者	

邸名	様邸		
看板名	【納まり】 単層下地通気構法(リブラス)の一般部		
写真の内容	リブラスの納まり		1枚
注意事項	リブ部分がステーブルにより胴縁へ固定されているか？ ラスが千鳥張りに施工されているか？ ラス面が平滑になっているか？ 胴縁の上で横にジョイントされているか？ ラスの縦ジョイントの膨れは無いのか？		撮影する写真の例（イメージ）  看板
日付	20 年 月 日	撮影者	

邸名	様邸		
看板名	【納まり】 単層下地通気構法(リブラス)の開口部		
写真の内容	リブラスの開口部廻り		1枚
注意事項	下地胴縁を確認したか？ コーナー部でジョイントが無いことを確認したか？ 開口部を十分に補強したか？		撮影する写真の例（イメージ）  看板
日付	20 年 月 日	撮影者	

邸名	様邸		
看板名	【納まり】 二層下地通気構法の一般部		
写真の内容	二層下地の納まり		1枚
注意事項	ラス下地板は、100mm間隔で留め付け、隙間を少なくする。 ラスの留め付けは、1019J以上で100mm間隔に留め付ける。		撮影する写真の例（イメージ） 
日付	20 年 月 日	撮影者	

邸名	様邸		
看板名	【納まり】 二層下地通気構法の開口部		
写真の内容	二層下地の開口部廻り		1枚
注意事項	コーナ一部でジョイントが無いことを確認したか？ 開口部を十分に補強したか？		
日付	20 年 月 日	撮影者	

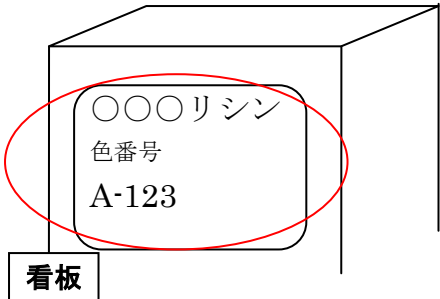
シーリングー 1

邸名		様邸	
看板名 【材料】 シーリング			
写真の内容		シーリングの選定 1枚	
注意事項	主成分と製品形態が適切か？ プライマーはメーカー指定品か？ 材料は有効期限内か？		撮影する写真の例（イメージ） 
			看板
日付	20 年 月 日	撮影者	

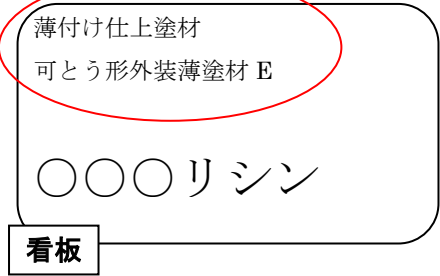
シーリングー 2

邸名		様邸	
看板名 【納まり】 窓周りのシーリング施工方法			
写真の内容		窓周りのシーリング施工方法 1枚	
注意事項	仕上げが良好で周辺に汚れがないか？		撮影する写真の例（イメージ） 
			看板
日付	20 年 月 日	撮影者	

仕上塗材－ 1

邸名		様邸	
看板名	【材料】 仕上塗材		
写真の内容	使用材料の確認 1枚		
注意事項	選定した品名，色と合っているか？	撮影する写真の例（イメージ） 	
日付	20 年 月 日	撮影者	

仕上塗材－ 2

邸名		様邸	
看板名	【材料】 仕上塗材		
写真の内容	使用材料の確認 1枚		
注意事項	下塗材，主材，上塗材など層構成に必要な材料が搬入されているか？ （層構成区分： ）	撮影する写真の例（イメージ） 	
日付	20 年 月 日	撮影者	

仕上塗材－3

邸名		様邸	
看板名 【材料】 仕上塗材			
写真の内容		使用材料の確認 1枚	
注意事項	必要な数量が搬入されているか？		 撮影する写真の例（イメージ）
			看板
日付	20 年 月 日	撮影者	

仕上塗材－4

邸名		様邸	
看板名 【納まり】 仕上塗材			
写真の内容		仕上塗材の納まり 1枚	
注意事項	層構成は工事仕様や施工要領の通りか？ （層構成区分： ）		 撮影する写真の例（イメージ）
			看板
日付	20 年 月 日	撮影者	

仕上塗材－5

邸名		様邸	
看板名 【納まり】 仕上塗材			
写真の内容		仕上塗材の納まり 1枚	
注意事項	使用数量の確認 (層構成区分:)		 看板
日付	20 年 月 日	撮影者	

仕上塗材－6

邸名		様邸	
看板名 【納まり】 仕上塗材			
写真の内容		仕上塗材の納まり 1枚	
注意事項	選定した色、パターンと合っているか？		撮影する写真の例 (イメージ)  看板
日付	20 年 月 日	撮影者	

7.まとめ

木造住宅を対象として、産学官連携により雨水浸入防止対策について協議したのは、本共同研究が初めてである。本技術資料は「モルタル外壁の長期性能と評価に関する共同研究」の成果の一部を取りまとめたものであり、モルタル外壁関連資材の製造業団体、専門工事業団体、住宅供給業団体、性能評価・検査機関、公的研究機関、学識経験者の各分野から研究に参画した。モルタル外壁工事の適正化に関心を持つ委員により、長時間の討議を経て作成された。本資料は「モルタル外壁 通気構法設計施工技術マニュアル」，「設計・施工チェックシート」，「施工管理シート」から構成され、以下の各々のまとめを示す。

1)モルタル外壁 通気構法設計・施工技術マニュアル

最も主要な成果物であり、モルタル外壁の長期性能を確保するための工事仕様，すなわち選択すべき材料と採用すべき工法を提示し，工事にあたって確認すべき重要事項とその根拠を示した。また，各種の関連規・基準や情報も示しており，適正なモルタル外壁工事を実施する際の基本情報として，有用な資料になるものと思われる。

2)設計・施工チェックシート

建設現場において施工状況を確認するため，工事の概要や担当者などを記載するとともに，上記の「設計・施工技術マニュアル」内にある確認事項を転記し，チェック及び担当者のサインにより，不適切な施工部位を未然に防ぐことが可能となるものであり，施工上において重要なシートである。

3)施工管理シート

適切なモルタル外壁を構築するには，設計だけではなく，適切な施工が伴って初めて実現するため，写真看板により現場状況の確認が可能となる「施工管理シート」も作成した。本シートにより，施工の履歴を管理・保管することが可能になるとともに，住まい手が施工状況を把握して安全・安心を得ることも可能となる。

建築工事は使用する部品の種類と数，作り上げるために必要な情報量は膨大であり，複雑で反復作業が多いため，完璧な施工は困難となる。そこで施工内容を確実にチェックし，不適切事象の是正と確認を行う工事監理・管理の役割が極めて重要となる。設計・施工チェックシート，施工管理シートはそのためのツールとして作成したものであるが，これらのシートはまだ実施工に当たっての十分な試行を経ていない。工事の進め方や管理の方式は事業者によって異なる部分が多いので，それぞれの事業者が本シート類の考え方を基本として，独自に実情に合ったものを開発・利用し，長期使用に耐える良好なモルタル外壁が広く普及することを願うものである。

謝辞

本共同研究を実施するにあたり，モルタル外壁の強度変形性能及び評価試験法に関しては横浜国立大学 中尾方人先生，施工及び劣化実態に関しては（一社）住宅瑕疵担保責任保険協会と（一社）住宅性能評価・表示協会，シーリングに関しては日本シーリング材工業会，サッシの防水に関しては（一社）日本サッシ協会より，多忙の中，ご指導・ご協力頂いた。

関係各位に心より深く感謝申し上げます。

8.参考資料

8.1 概要

本章は、「モルタル外壁に関する評価試験法（案）」、「モルタル外壁 設計・施工実態調査」により構成される。モルタル外壁の乾燥収縮や地震に伴うひび割れや剥離状況に関する評価試験法は、定められておらず、また、モルタル外壁に使用される防水紙や開口部まわりに施すシーリングの評価試験法も規定されていない。共同研究において協議された下記の評価試験法（案）は、これまでの規格や研究実績を基に、未整備な項目を対象として作成されたものであり、今後、さらに検討を重ねることを予定している。従って、本評価試験法（案）は、新たな試験法を検討する際の参考資料として利用されたい。

一方、「モルタル外壁 設計・施工実態調査」は、耐剥落性や防水性に関し、詳細かつ総合的にアンケート調査したものであり、実態を把握するだけではなく、住宅の長寿命化への対策を講ずる上で重要な資料となり得る。

8.2 モルタル外壁に関する評価試験法（案）

本評価試験法は、外壁をモルタル塗りとした壁体全体、あるいはその構成材料の性能や品質を評価する上で、既存の評価試験法では不十分な部分、及び比較的最近になって使われ始めたために評価方法が定まっていない材料の性能評価方法に関して、本共同研究で検討したものである。本評価試験法については十分な数の試行は行われていない。このため、これらは確立した評価試験法として提示しているものではなく、あくまでも今後の評価方法の整備に向けての検討ベースの資料と位置付けているので、参考資料としている。参照、引用に当たっては充分留意されたい。

8.2.1 モルタル外壁の損傷評価試験法（案）

1.目的

モルタル外壁は、構法や構成する材料により、地震時に発生するひび割れ、剥離、脱落などの状況が異なる。地震時のこれらの損傷状況は、類焼のしやすさに影響を及ぼすものと考えられ、最悪の場合、都市火災の要因にもなり得る。本評価試験法（案）は、各種の構法や材料により構成されたモルタル外壁を対象にして、水平せん断繰り返し試験により、各せん断変形角の損傷状況や強度性能について確認するものである。

2.適用範囲

本評価試験法は、各種の湿式外壁（以下、モルタル外壁と表記する）のひび割れ、はく離および脱落などの破壊性状を試験によって把握し、評価するものである。なお、構造設計に用いる強度変形性能については、別途、耐力壁の壁倍率評価のための業務方法書に従って試験、評価を行う。

本試験の適用範囲は、軸組とモルタルによる外壁だけではなく、例えば筋かいや面材耐力壁などとモルタル外壁が併用された外壁も対象とする。本試験は、地震などによる水平力作用時の破壊性状を評価するものであるが、本来、長期性能を含めて材料や構法などを検討する必要があるため、誤解を招きやすいため、相対的に耐久性を確保しやすい通気構法を試験対象とするが、直張り構法への適用も妨げない。

3.試験体

3.1試験体の計画

モルタル外壁の破壊は、概して、開口部のコーナーから生じるひび割れである。従って、開口部を有する試験体とする。また、開口が大きいほど、モルタル外壁の損傷は生じやすいので、図-1のような、部分的に掃き出し開口を有する形状を標準とし、壁長は3P(2730mm)程度とする。サッシについては、種類や納まりは多様であり、モルタル外壁の破壊性状への影響を評価することは難しいため、試験体には取り付けないことを標準とする。

柱径程度の長さの直交壁（加力方向に対して90°となるコーナー部分）であっても、モルタル外壁の回転挙動が拘束され、モルタル層自体のせん断変形が大きくなり、破壊がより顕著になると考えられる。そのため、試験体の両側には100mm程度以上の直交壁を設ける。

大変形時において、モルタル層にはある程度の回転挙動が生じるため、土台や桁、面外への振れ止めなどにモルタル層が接触しないように、試験体各部の寸法を決定する必要がある。

なお、本試験では、モルタル外壁の損傷を評価することが目的であり、大略の破壊性状にはばらつきは生じないと考えられるため、試験体数は1体を標準とするが、複数体の試験を実施することは差し支えない。

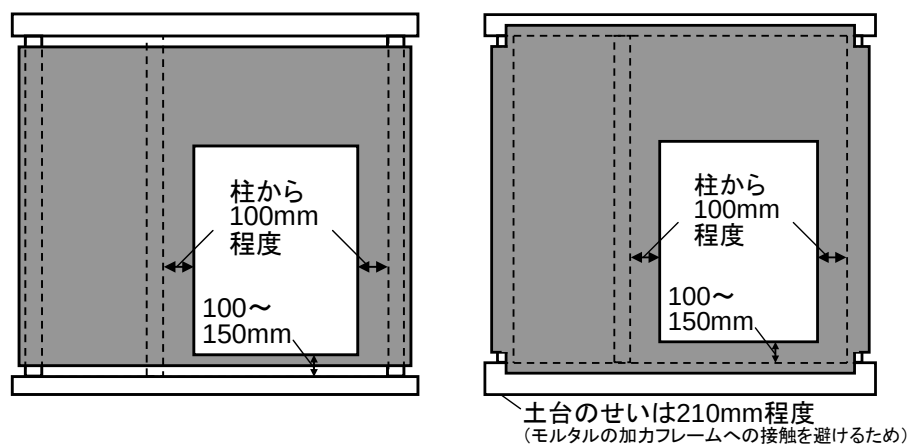


図-1 損傷評価用試験体の例

3.2軸組

(a) 在来軸組構法

柱および土台は105mm×105mmのスギ、桁は105mm×180mmのベイマツを標準とする。なお、土台および桁のせいはモルタル層の回転挙動や試験装置への設置を考慮して決定する。仕口は短ほぞ差しとする。いずれの木材も試験体製作時には、含水率が20%以下であることを確認する。

(b) 枠組壁工法

たて枠および下枠・頭つなぎは204材のSPFを標準とする。土台は404材、加力用の桁は406材のHem-FirまたはDfir-Lを標準とする。なお、土台および桁のせいはモルタル層の回転挙動や試験装置への設置を考慮して決定する。

3.3下地・モルタル層

下地や透湿防水シート、通気胴縁、アスファルトフェルト、メタルラス、ステープル、モルタル、伏せ込みネットなどは、評価対象のモルタル外壁と同じ材料、仕様で施工する。直交壁やコーナー部分についても、評価対象のモルタル外壁と同じ仕様とする。モルタルの表面に施工する仕上塗材については、本試験法がモルタル外壁の損傷を評価する目的であるため、試験体には施工しないこととする。

4.試験方法

4.1加力方法

柱脚の浮き上がりの固定方法は、柱脚固定式またはタイロッド式とする。柱脚固定式では、ホールダウン金物などで柱脚と加力フレームとを緊結し、タイロッド式では、加力フレームに緊結したタイロッドで試験体の桁の浮き上がりを拘束する。剛性や耐力の低下からモルタルやステープルなどの損傷を推定するため、試験時に使用するホールダウン金物やタイロッドにより増加する水平耐力を把握し、それを差し引いて評価する必要がある。

水平力の載荷手順は以下のとおりとする。

- ① 加力方法は正負交番繰り返し加力とし、繰り返しの原則は、見掛けのせん断変形角が、1/600（タイロッド式の場合）、1/450、1/300、1/200、1/150（タイロッド式の場合）または1/120（柱脚固定式の場合）、1/100、1/75、1/50rad、1/30radの正負変形時に行う。
- ② 試験は、同一段階で3回以上の繰り返し加力を行う。
- ③ さらに、モルタルの剥落の恐れが無く、安全性が確保されている場合、見掛けのせん断変形角が1/20、1/15radに至るまでの一方向繰り返し加力を1回ずつ行う。
- ③ 最大荷重に達した後、試験体の変形角が1/15rad以上に達するまで加力する。

4.2各部変位の測定装置

(a) 軸組各部の変位の測定

図－2に軸組各部の変位を測定する変位計の配置の例を示す。在来軸組工法においては、桁および土台の水平変位、柱脚の鉛直方向変位を測定する。枠組壁工法においては、上枠および下枠の水平変位、たて枠脚部の鉛直方向変位を測定する。みかけのせん断変形角 $\gamma_1(\text{rad})$ は式(1)で、真のせん断変形角 $\gamma_2(\text{rad})$ は式(2)で計算する。

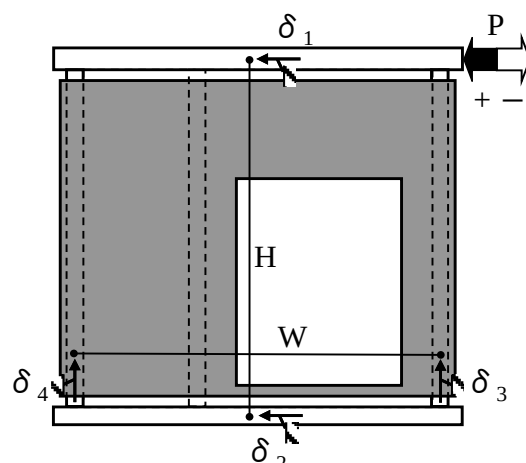
$$\gamma_1 = (\delta_1 - \delta_2) / H \quad (1)$$

$$\gamma_2 = \gamma_1 - (\delta_3 - \delta_4) / W \quad (2)$$

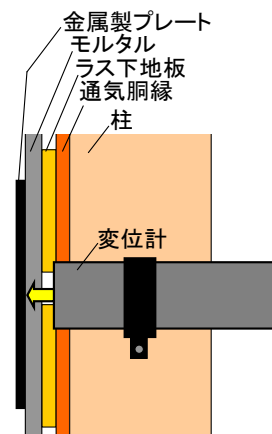
(b) モルタル層の変位の測定

モルタル層の剥離（面外浮き上がり）量、モルタル層の面内の回転挙動やせん断変形、ひび割れ幅を測定することが望ましい。図－3にモルタル層の剥離量の測定方法の一例を示す。同図の測定方法では、柱

に固定された変位計によって、面内挙動を生じるモルタルの層との相対変位を測定するため、モルタル層に取り付けるプレートには十分な面積が必要である。



図ー2 軸組の変位を測定する変位計の配置



図ー3 モルタル層の剥離量の測定例

4.3記録項目

- ①木材及び面材の種類，規格，含水率，密度など
- ②くぎ等の接合具の規格，寸法など
- ③透湿防水シート，防水紙，ラス，ステーブルなどの規格，施工の状況（張り方，留め間隔など）
- ④モルタルの種類，配合，養生期間（標準は28日），養生期間中の温度，湿度，塗り厚，圧縮強度，引張強度（シリンダー供試体によって材料試験を実施することが望ましい）
- ⑤ひび割れ防止のためのネットを施工した場合，ネットの品質と施工方法
- ⑥ひび割れの発生状況

ひび割れは，クラックスケールなどを用いて下記に示す内容を記録する。

- 1) 試験前の乾燥収縮などに伴う試験体内の最大ひび割れ幅とひび割れ状況
- 2) 1/150rad（タイロッド式の場合）または1/120rad（柱脚固定式の場合）における3回の正負交番繰り返し加力の後，荷重がゼロとなったときのひび割れの発生状況（ひび割れの位置，長さ，幅など）。可能な限り，正負交番繰り返し加力による1/600radから1/30radまでの各々3回目の正負のピークの後，荷重がゼロとなった時の試験体内の最大ひび割れ幅も記録する。
- 3) 一方向繰り返し加力による1/20rad，1/15rad時のピークの後，荷重が0（ゼロ）となった時の試験体内の最大ひび割れ幅

⑦ 剥離状況

モルタル層のラス下地板からの剥離量について，変位計による計測を行わない場合は，可能な限り実測して記録する。

⑧透湿防水紙やアスファルトフェルトの損傷状況

5.評価方法

モルタル外壁への要求性能は，限界耐力計算の損傷限界（1/200～120rad）と安全限界（1/30rad）では異なる。損傷限界では，軽微な修復のみで，防水，防火性能を確保しなければならない。損傷限界を超え，安全限界に達するような変形においては，モルタルなどに修復できない損傷が生じたとしても，脱落は許容されない。このような観点から，以下の項目毎に損傷限界と安全限界における評価を行う。

5.1荷重変形状

荷重一見かけまたは真の変形角関係より，評価対象のモルタル外壁の大略の損傷度を評価する。概し

て、剛性が低下した時点でモルタルに損傷が生じ、荷重が大きく低下した時点で、モルタル層の剥離が進行していることが多い。同一変形角をピークとする繰り返し载荷においても、荷重の低下が顕著になる場合もある。このとき、モルタルやステープルの損傷を適切に把握するためには、ホールダウン金物やタイロッドなどによる、耐力の増分を差し引いて評価する必要がある。

5.2 ひび割れの発生状況

モルタルへのひび割れの発生位置や最大幅、透湿防水紙やアスファルトフェルトの損傷状況などから、躯体内部への雨水浸入の可能性について評価する。また、仕上塗材の施工も含め、修復の可能性についても検討する。

5.3 剥離の状況

モルタル外壁では、概して、ステープルの引き抜けや破断によって、モルタル層の剥離が生じることが多い。モルタル層の各部の剥離の状況から、ステープルの残存耐力を推定し、脱落の可能性を評価する。ステープルの残存耐力の推定には、試験体から切り出した試験片による剥離試験や一面せん断試験を実施することが望ましい。

5.4 総合評価

荷重変形性状、ひび割れの発生状況、剥離の状況から、総合的に評価対象のモルタル外壁の損傷度を検討する。

6. 今後の課題

本評価試験法においては、モルタル層のひび割れや剥離などについて、評価の必要性を示しているのみで、具体的に許容される限度については記載していない。ひび割れ幅については、使用されるモルタルの性状や、アスファルトフェルトおよび透湿防水シートの損傷状況、通気層の有無などによっても、その限度が異なると考えられる。モルタル層の剥離についても、現状では、建物の層間変形角とモルタル層各部の剥離量との関係、最低限必要なステープルの残存耐力、また、その評価方法についての知見は得られていない。これまで、モルタル外壁については、無開口の試験体で、耐力性状の把握を目的としたせん断加力試験は行われてきているが、今後は、損傷の把握を目的とした試験の実施を通して、上記のような許容される限度についての検討が必要である。

8.2.2 モルタル外壁のひび割れ評価試験法（案）

1.目的

モルタル外壁は、ひび割れ部から雨水が浸入して、下地材や躯体材の劣化に影響を及ぼすことがあるとともに、美観を損なうことがある。本評価試験法（案）は、各種の構法や材料により構成されたモルタル外壁を対象として、乾燥収縮などに伴うひび割れ状況を検証するための評価試験法（案）である。これにより、想定する構成材料の仕様や構法がどの程度ひび割れを生じるかを推測することや、構成部材、構法を変えた場合のひび割れ発生状況の違いを把握することが可能となる。

2.適用範囲

本試験法では、枠組構法、軸組構法のいずれの構法でそれぞれ直張り仕様、単層下地通気仕様、2層下地通気仕様、2重面材通気仕様を対象とする。

ただし、アルミのアンクルによる疑似開口部を構造用面材又はラス下地板の上に設ける形としているため構造用面材を用いない軸組構法の直張り仕様、単層下地通気仕様は対象外とする。

3.評価項目

本試験法での評価項目を以下に示す。

- ①目視によるひび割れの有無。
- ②ひび割れの「長さ」、「位置」「幅」

4.試験体

本試験法の試験体は、幅 910 mm程度、高さ 1820 mm程度の大きさで、試験体中央部に 300×300 mm程度の大きさのアルミのアンクルによる疑似開口部を2つ設けたものとする。また、試験体両側面にも防水シート、ラスを取り付け、モルタルを塗付けるものとする。

疑似開口部は、直張り仕様、2層下地通気仕様、2重面材通気仕様の場合は防水シートの上とし、単層通気仕様の場合は透湿防水シートの上とする。

躯体構造、構成材料の層構成、構成材料の種類・取り付け方法などは指定がある場合にはその仕様に基づき製作するものとする。指定がない場合には本試験法の仕様とする。

5.層構成

試験体の仕様に指定がない場合の層構成を図－1～図－4に示す。

6.試験体製作 試験体の製作手順は、仕様ごとに以下の通りとする。

6.1 躯体

本試験法での躯体寸法は幅 910 mm程度×高さ 1820 mm程度（板材の寸法）とする。

試験体はモルタル塗付け後立てて養生するため、転倒しないような措置を講じる。

6.1.1 軸組構法の躯体

- ・柱断面寸法：105×105mm。間柱断面寸法：27×105mm
- ・品質：構造用製材のJAS の乙種構造材の3級程度。
- ・仕口は柱勝ちとする。
- ・土台及び梁と柱の取り付けは長さ 90 mm程度のねじを使用し、側面から2本以上留め付ける。
- ・土台及び梁と間柱の留め付けは長さ 90 mm程度のねじを使用し、間柱から2本以上斜めに留め付ける。
- ・図－5に軸組構法の躯体図を示す。

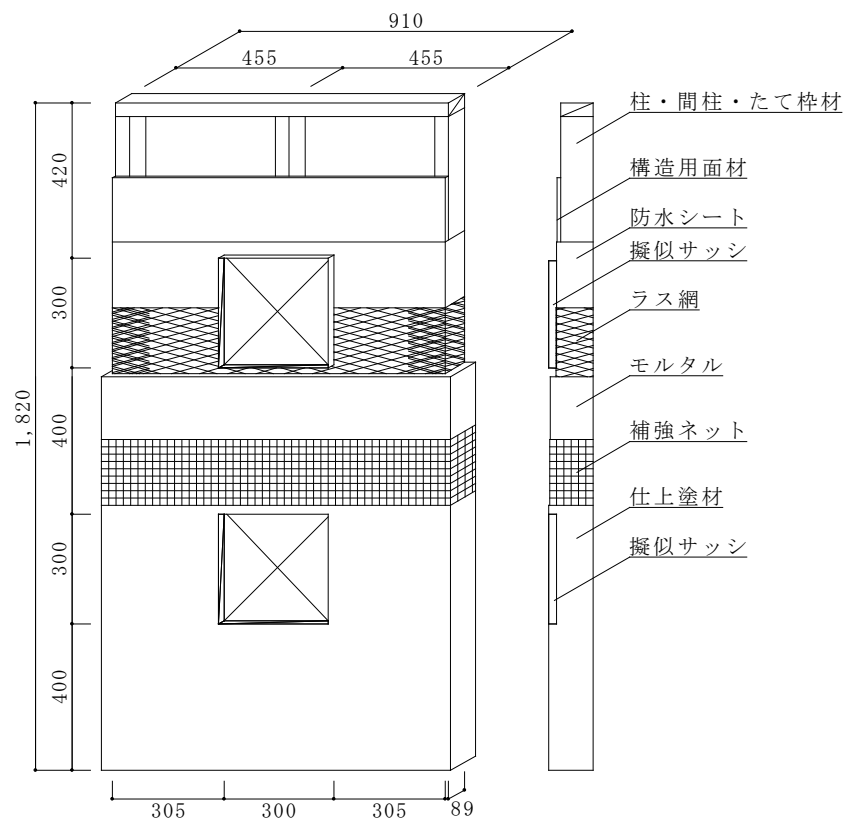


図-1 直張り仕様 構成図

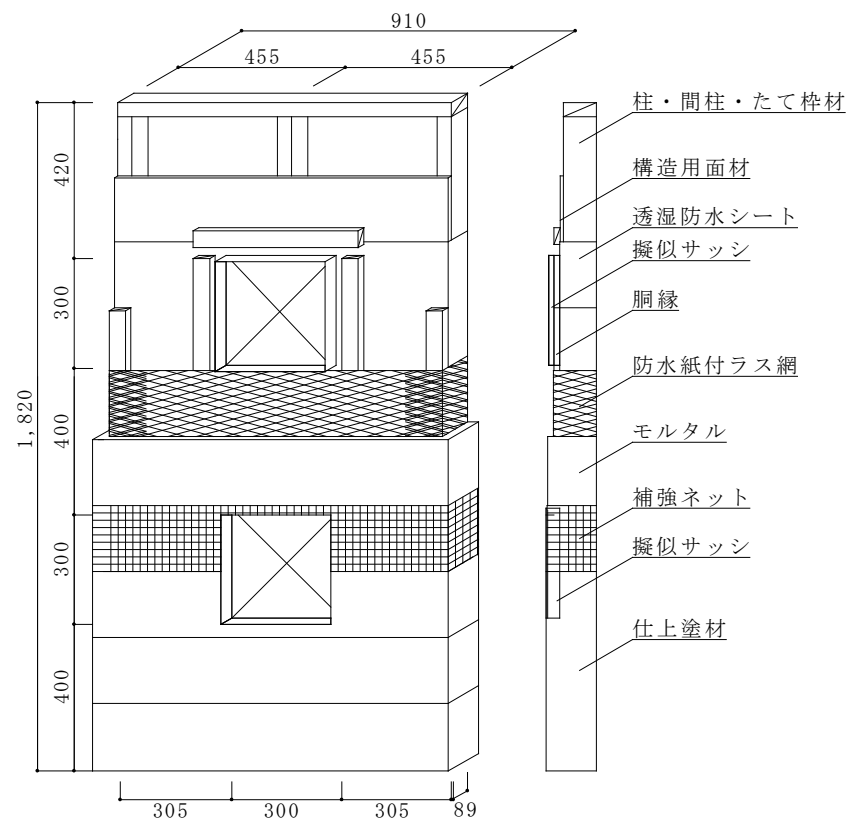


図-2 単層下地通気仕様 構成図

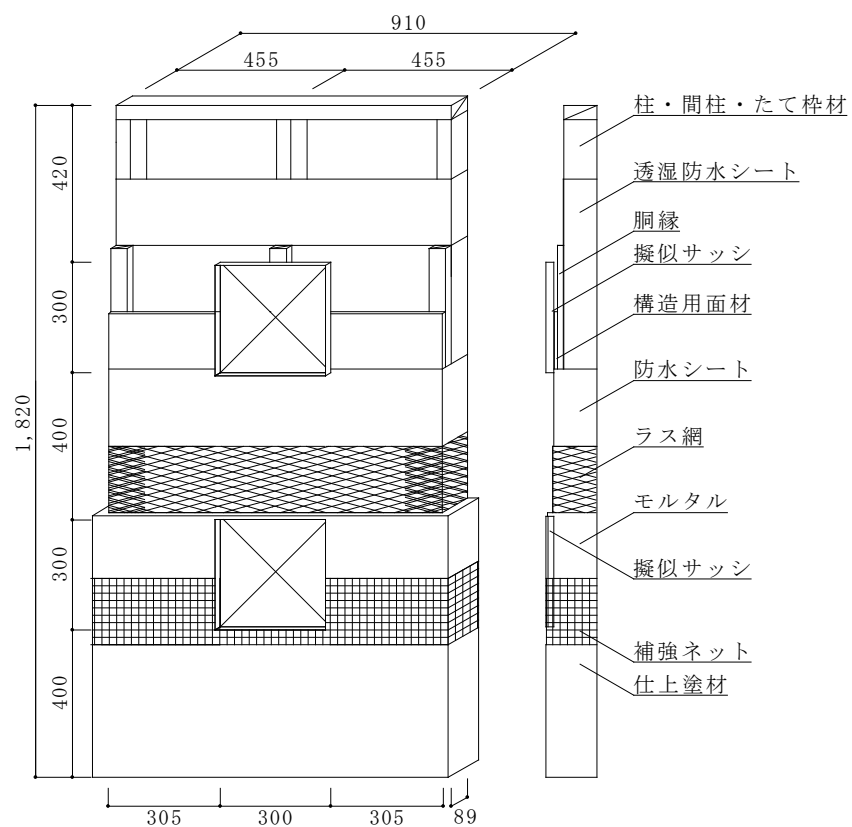


図-3 2層下地通気仕様 構成図

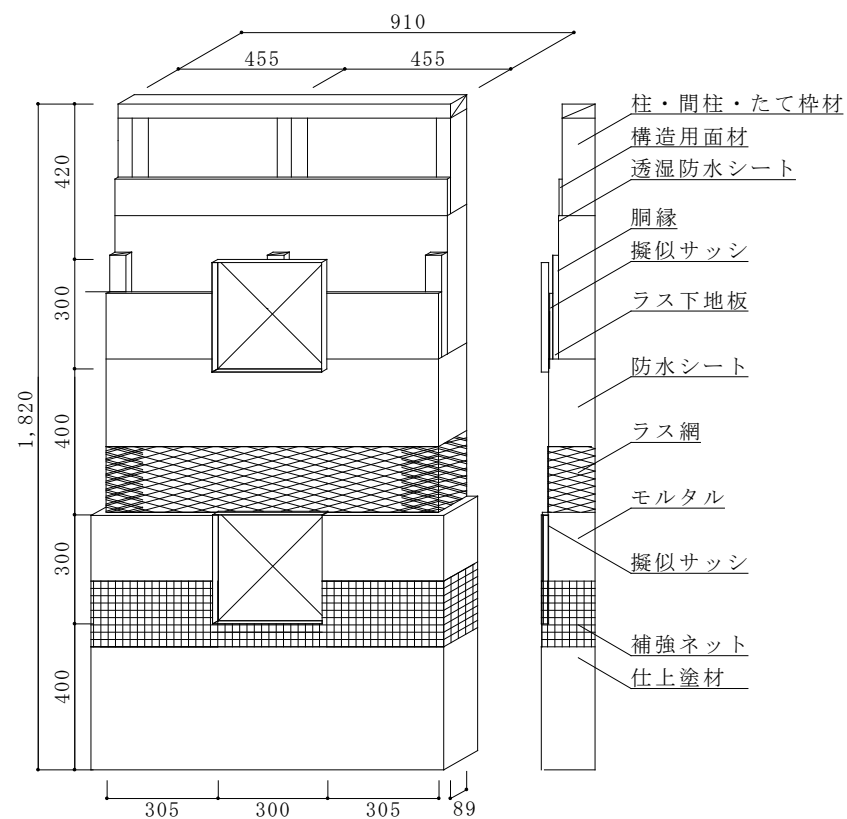
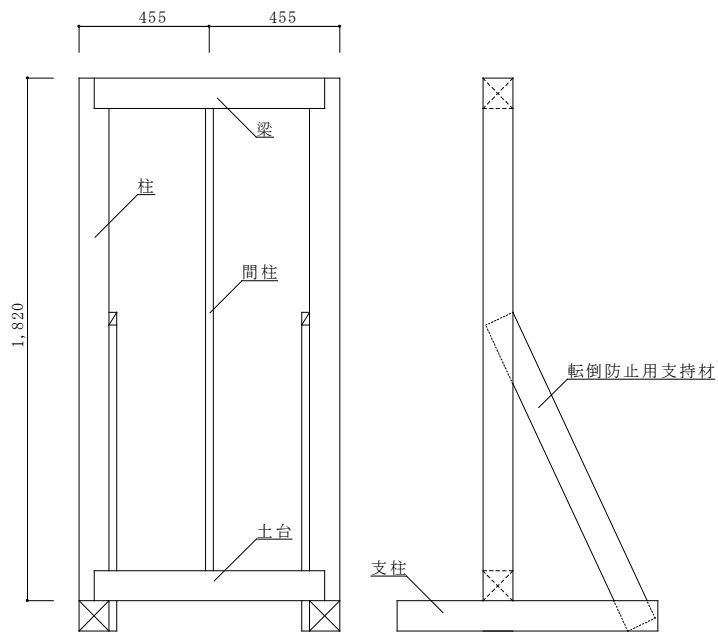


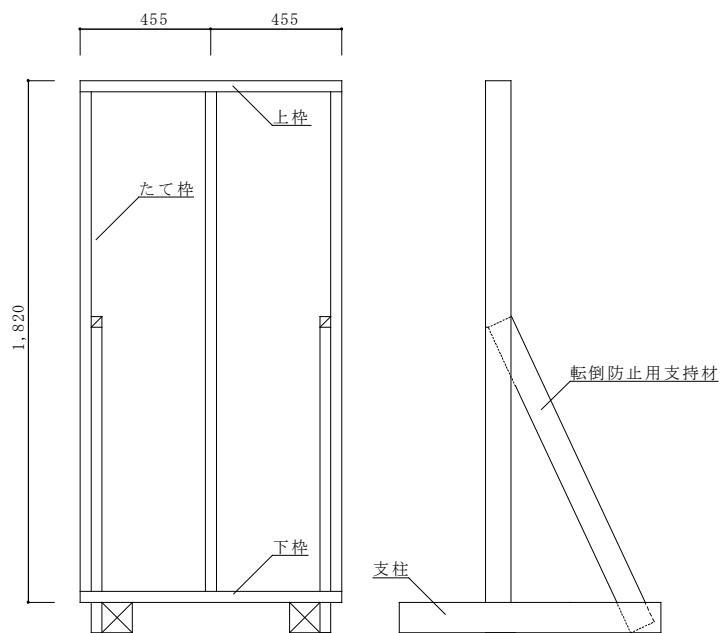
図-4 2重面材通気仕様 構成図



図－5 軸組構法 躯体図

6.1.2 枠組構法の躯体

- ・ たて枠，上枠，下枠の断面寸法：寸法形式204材（厚38mm×幅89mm）
- ・ 品質：枠組壁工法構造用製材の日本農林規格に規定する乙種枠組材（スタンダード）
- ・ 上枠及び下枠とたて枠の取り付けは長さ 90 mm程度のねじを使用し，木口打ちとする。
- ・ 図－6 に枠組構法の躯体図を示す。



図－6 枠組構法 躯体図

6.2 構成材料

6.2.1 直張り仕様

a) 構造用面材の取り付け

①軸組構法の面材

- ・面材：小幅板
- ・寸法：（断面寸法）12×90mm （長さ）910mm程度（躯体幅寸法）
- ・材質：スギ製材
- ・目すかし：20mm
- ・留め付け材：くぎN65
- ・留め付け方法：柱，間柱上で2本平打ち

②枠組構法の面材

- ・面材：構造用合板
- ・寸法：厚さ9mm，910×1820mm程度（躯体寸法）
- ・材質：日本農林規格1級又は2級
- ・留め付け材：くぎCN50
- ・留め付け方法：たて枠，上下枠上で周辺部@150mm，中間部@200mm間隔

b) 防水紙の張り付け

- ・材料：アスファルトフェルト 430
- ・品質：JIS A 6005-2005「アスファルトルーフィングフェルト」
- ・留め付け材，留め付け間隔：1010F ステープル又は T3-10M ステープルにて縦方向，横方向とも 300mm程度とする。
- ・防水シートの割り付け：防水シートの割り付けは図-7 に示すように重ね部分の中心が試験体の中央に来るように配置する。重ね幅は 100 mmとする。

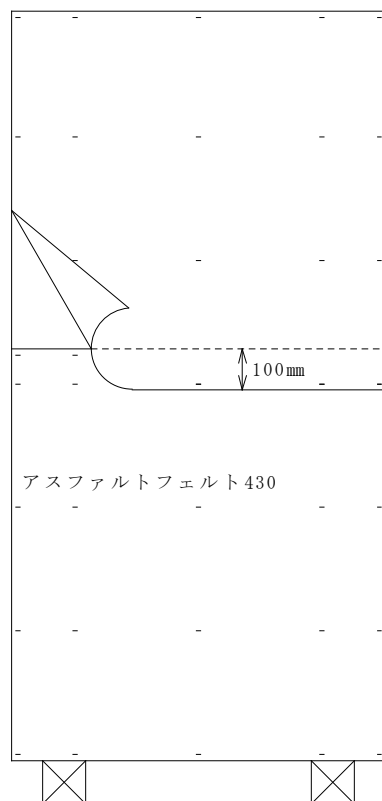


図-7 防水紙の割り付け

- ・防水シートは図-8 に示すように試験体躯体両側面まで張ること。

ここまで防水紙を張り付ける。



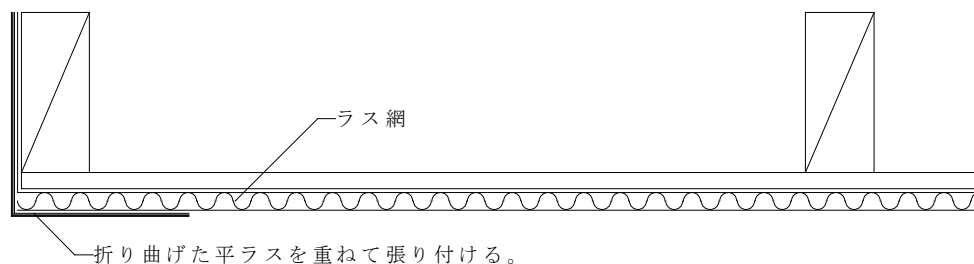
図－8 防水紙の張り付け方法

c) 疑似開口部の取付け アルミサッシの代わりとしてのアルミ製アングルを使用する。

- ・ 疑似開口部の寸法は 300×300 mm とする。
- ・ 疑似開口部の配置は開口部下端の高さが 400 mm あがり、1100 mm あがりとし、横方向は試験体中央部とする。
- ・ アルミ製アングルは防水シートの上に取り付ける。取り付けの際、アルミ製アングルの裏面にシーリング材を塗付し、モルタル塗付け時にモルタルの水分が疑似開口部内側に浸透しないようにする。
- ・ アルミ製アングルを取り付けるねじなどは規定しない。
- ・ アルミ製アングルを取り付け後、角の付き合わせ部に内側からシーリングを塗布し隙間が生じないようにする。
- ・ アルミ製アングルの高さはモルタルを塗り付けた際隠れない程度とする。

d) ラスの張付け

- ・ 材料：波形ラス 1 号
- ・ 品質：JIS A 5505-1995「メタルラス」
- ・ 山高：6 mm(モルタルの塗り厚が 15 mm 程度の場合)、10 mm (モルタルの塗り厚が 20 mm 程度の場合)
- ・ 留め付け材、留め付け間隔：1019J ステープルにて構造用面材に張付ける。ステープルの留め付け間隔は 100 mm とし千鳥打ちとする。試験体側面にもラスを取り付ける。
- ・ 張り付け方法：ラスは横張りとし、上下 2 段とする。疑似開口部にあたる部分を切り抜きして張付ける。
- ・ 開口部隅への補強ラスの張付け：150×400 mm 程度の平ラス 1 号を開口部 4 隅に出来るだけ近づけて波形ラス 1 号の上に斜めに 1019J ステープルにて張り付ける。
- ・ 試験体出隅部は図－9 のようにラスを折り曲げず、幅 200 mm に切断した平ラス 1 号を 90 度に折り曲げたものをラスの上から留め付ける。
- ・ アルミ製アングルとラスが接触しないよう、10 mm 程度間をあける。



図－9 ラスの張り付け方法

e) モルタルの塗付け

- ・ 材料：日本建築仕上材工業会の「試験用既調合軽量セメントモルタル」又はセメントモルタル。

- ・調合：(セメントモルタル) JASS15 (左官工事) 5.4 ラス系下地 b.(2)とする。
- ・施工方法：試験用既調合軽量セメントモルタルの場合は日本建築仕上材工業会の施工要領書による。セメントモルタルの場合は JASS15 (左官工事) 5.4 ラス系下地 c.(1)に基づく。
- ・モルタルは試験体側面にも塗付けること。

- f) **補強用ネットの伏せ込み** 補強用ネットの伏せ込みはしない。伏せ込む必要がある場合は以下の仕様とする。
- ・材料：ジルコニア含有率 16%以上の耐アルカリ性ガラスネット
 - ・質量：130g/m²以上
 - ・目開き：5 mm程度
 - ・伏せ込み位置：上塗りモルタルの表層とする。

- g) **仕上塗材の塗布** 仕上塗り材の塗布はしない。塗布する必要がある場合での仕様は定めていない。

6.2.2 単層下地通気仕様

- a) **構造用面材の取り付け** 「6.2.1.a 構造用面材の取り付け」による。
- b) **透湿防水シートの張り付け** 透湿防水シートを構造用面材の上に張り付ける。透湿防水シートの材料、張り付け方法は透湿防水シート製造会社の仕様による。
- c) **疑似開口部の取り付け** 「6.2.1.c 疑似開口部の取り付け」の防水シートを透湿防水シートに置き換える。
- d) **通気胴縁の取り付け**
- ・寸法：試験体端部に取り付ける胴縁の厚さ 15×幅 90 mm程度とし、その他は厚さ 15×幅 45 mm程度とする。
 - ・材質：杉材。
 - ・施工手順：胴縁はたて張りとし、N50 くぎ又はCN50 くぎを 300 mmの間隔に打ち付けて構造用面材の上に取り付ける。疑似開口部周囲はアルミ製アングルから 30 mm離れた位置に取り付ける。
- e) **防水紙付ラスの取り付け**
- ・材料：JASS15 M-101 で規定する耐久性 1 種以上の防水紙付きリブラス (800g/m²以上)
 - ・施工手順：防水紙付ラスの製造所仕様とする。
 - ・張り付け方法：ラスは横張りとし、上下 2 段とする。疑似開口部にあたる部分を切り抜きして張り付ける。試験体側面にもラスを取り付ける。
 - ・開口部隅への補強ラスの張付けは行わない。
 - ・試験体出隅部はラスを折り曲げず、幅 200 mmに切断した平ラス 1 号を 90 度に折り曲げたものをラスの上から留め付ける。
 - ・アルミ製アングルとラスが接触しないよう、10 mm程度間をあける。

- f) **モルタルの塗付け以降** 「6.2.1 直張り仕様」による。

6.2.3 2層下地通気仕様

- a) **透湿防水シートの張り付け**
- 透湿防水シートを柱、間柱又はたて枠の上に張り付ける。透湿防水シートの材料、張り付け方法は透湿

防水シート製造会社の仕様による。

b) 通気胴縁の取り付け

- ・寸法：試験体端部に取り付ける胴縁の厚さ 15mm×幅 90 mm程度とし、その他は厚さ 15mm×幅 45 mm程度とする。
- ・材質：杉材。
- ・施工手順：胴縁はたて張りとし、N50 くぎ又は CN50 くぎを 300 mmの間隔に打ち付けて間柱又はたて枠の上に取り付ける。

c) ラス下地材の取り付け

「6.2.1.a 構造用面材の取り付け」の柱・間柱・たて枠を胴縁に置き換える。

d) 防水紙の張り付け以降

「6.2.1 直張り仕様」による。

6.2.4 2重面材通気仕様

- a) 構造用面材の取り付け 「6.2.1.a 構造用面材の取り付け」による。
- b) 透湿防水シートの張り付け 「6.2.2.b 透湿防水シートの張り付け」による。
- c) 胴縁の取り付け以降 「6.2.3 2層下地通気仕様」による。

7. 試験環境

指定がある場合にはその仕様に基づくものとする。指定がない場合には気温 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $65\pm 5\%$ の一定条件下とする。気温、湿度が管理できない場合は、検証期間中の気温、湿度を記録すること。

8. 評価期間

指定がある場合にはその仕様に基づくものとする。指定がない場合には4週間以上を目処とする。

9. 評価時期

指定がある場合にはその仕様に基づくものとする。指定がない場合には適時行うこととする。

8.2.3 改質アスファルトフェルト試験法（案）

1.目的

モルタル外壁に使用可能な下張り材としてアスファルトフェルト 430 と改質アスファルトフェルトがある。アスファルトフェルト 430 は、JIS A 6005「アスファルトルーフィングフェルト」内で規定されているが、改質アスファルトフェルトに関する JIS が存在しない。改質アスファルトフェルトは、アスファルトフェルト 430 よりも釘孔シール性や耐久性が優れているとされているが、改質アスファルトフェルトはその製品により層構成が異なる。本試験法は、各種の改質アスファルトフェルトが保有する釘孔シール性，耐折り曲げ性などの各種の性能を明確にすることを目的としている。

2.適用範囲

この規格は，壁下地に用いる改質アスファルトフェルトについて規定する

3.規格

次に掲げる規格は，この規格に引用されることによって，この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格は，その最新版（追補を含む。）を適用する。

JIS K 6257-2010 加硫ゴム及び熱可塑性ゴム－熱老化特性の求め方

JIS Z 8401-1999 数値の丸め方

JIS Z 8703-1983 試験場所の標準状態

4. 種類

種類は，表－１のとおりとする。

表－１ 種類

種類	備考
改質アスファルトフェルト	有機天然繊維を主原料とした原紙や合成繊維不織布からなる基材及び改質アスファルトで構成されるフェルトの裏面を合成繊維不織布，プラスチックフィルム，紙，粘着材層，剥離紙などを単独又は複合して積層したもの。

5.品質

品質は、8.によって試験を行い、表－2 の規定に適合しなければならない。

表－2 品質

試験項目			規定	適用試験箇条
1 巻の長さ m			受渡当事者間の協定による	7.2
製品の幅 cm				
製品の単位面積質量 g/m ²				7.4
基材の単位面積質量 g/m ²				7.5
改質アスファルトの単位面積質量 g/m ²				
引張強さ N/cm	無処理	長手	40 以上	7.6
		幅	20 以上	
	アルカリ処理後	長手	無処理試験値の 80%以上	
		幅	無処理試験値の 80%以上	
引裂強さ N		長手	4 以上	7.7
		幅	4 以上	
耐折り曲げ性（長手方向）			試験片 10 個中 9 個以上に亀裂が生じないこと	7.8
改質アスファルトなどの浸透状況			改質アスファルト等の不浸透部分がないこと	7.9
くぎ孔シーリング性			試験体 10 個中 8 個以上に漏水が無いこと	7.10
乾湿繰り返し後のくぎ孔シーリング性			試験体 10 個中 8 個以上に漏水が無いこと	

6.寸法及び単位面積質量

6.1 寸法及び単位面積質量 寸法及び単位面積質量は、受渡当事者間の協定による。

6.2 寸法及び単位面積質量の表示値に対する許容差 寸法及び単位面積質量の表示値に対する許容差は、表－3 による。

表－3 寸法及び単位面積質量の表示値に対する許容差

長さ	幅	単位面積質量
プラス側は規定しない マイナス側は認めない	プラス側は規定しない マイナス側は 1.0%まで認める	プラス側は規定しない マイナス側は認めない

7.外観

外観は、8.3 によって試験を行い、次の規定に適合しなければならない。

- 著しいわん曲，起伏，裂けた箇所，折れしわ及び貫通した孔がないこと。ただし，被覆している改質アスファルトなどに細かい起伏があっても差し支えない。
- 相互に粘着する部分がなく，被覆している改質アスファルト又は表面被覆材がはがれていないこと。
- 1 巻の長さが 8.0m 以上の場合，1 巻の途中で 2 か所以上切断していないこと。1 か所切断している場合，1 片の長さが 2.0m 以上あること。

8.試験

8.1 試験の一般条件 試験の一般条件は，次による。

8.1.1 試験場所の温湿度条件並びに試料及び試験片の養生条件

- 寸法の測定，外観及び製品の単位面積質量の測定の温湿度条件は，JIS Z 8703-1983 に規定する 20℃15 級，65%20 級 $[20\pm15^\circ\text{C}$ ， $(65\pm20)\%$] とする。
- a) 以外の試験の温湿度条件は，特に指定がない限り，JIS Z 8703-1983 に規定する 20℃2 級，65%20 級 $[20\pm2^\circ\text{C}$ ， $(65\pm20)\%$] とする。
- 試料及び試験片の養生時間は，特に指定のない限り，試験前 1 時間以上とする。

8.1.2 試料及び試験片の作製 試料及び試験片の作製は，次による。

a) 試料，試験片の寸法及び個数は，表－4 による。

表－4 試料，試験片の寸法及び個数

試験項目			試験片の記号	試料及び試験片の寸法 (長手方向×幅方向)mm	個数
製品の単位面積質量			—	1800×全幅	1
基材の単位面積質量			A	50×200	3
改質アスファルトの単位面積質量					
引張強さ	無処理	長手	B	200×50	5
		幅	B'	50×200	5
	アルカリ 処理後	長手	C	200×50	5
		幅	C'	50×200	5
引裂強さ		長手	D	100×50	5
		幅	D'	50×100	5
耐折り曲げ性（長手方向）			E	250×25	10
改質アスファルトなどの浸透状況			F	100×全幅	1
くぎ孔シーリング性			G	90×90	10
乾湿繰り返し後のくぎ孔シーリング性			H	300×200	10

b) 試験片の形状及び採り方の例を、図-1 に示す。

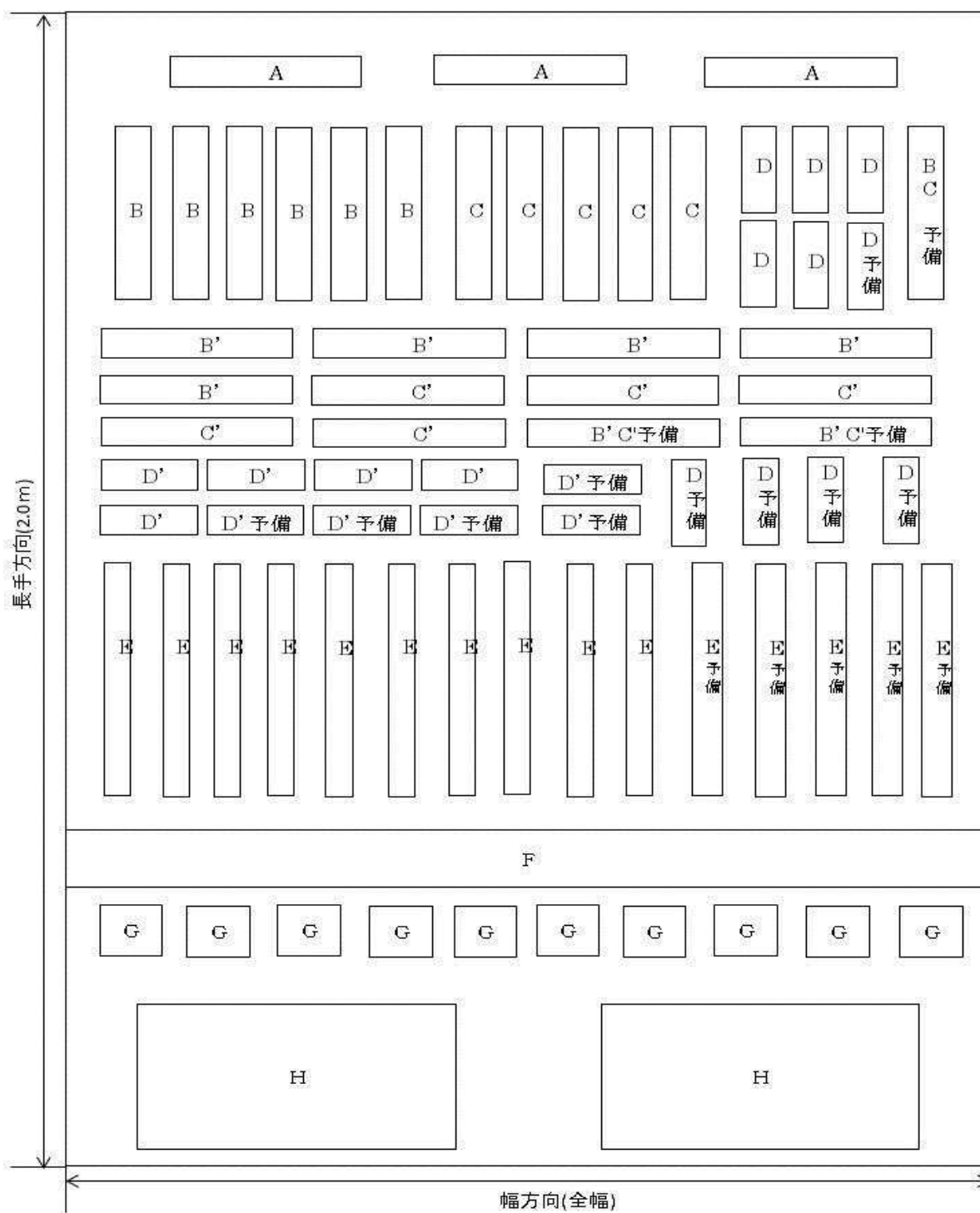


図-1 試験片の形状及び採り方

8.1.3 数値の丸め方

測定値・計算値を丸める場合の数値の丸め方は、JIS Z 8401-1999 による。

8.2 寸法の測定

寸法の測定は、次による。

8.2.1 長さ

長さは、平面に広げた全長の最短部を 0.01m の単位まで測定する。1 巻中に切断箇所がある場合は、それぞれの最短部分の長さを同様に測定し、その和から 0.15m 減じた長さを 1 巻の長さとする。

8.2.2 幅

幅は、長手方向の両端付近及び中央付近の 3 か所において 1mm の単位まで測定し、測定値の平均値で示す。

8.3 外観

外観は、改質アスファルトルーフィング下葺き材を平面に広げ、目視によって調べる。

8.4 製品の単位面積質量

製品の単位面積質量は、防水紙の端部から約 1 m を除き、これから全幅にわたって長さ約 1.8m の資料を長手方向に直角に切り取る。計量器の都合で約 1.8m の資料を一度に量ることが出来ない場合には図 1 の試験片の採り方に支障のないように、試料を 2 分割にしてもよい。その試料の長さ及び幅の 3 か所を 1mm の単位まで測定し、これらの平均値から面積を求めた後、その質量を 1 g の単位まで量り、次の式によって算出する。

$$M=m/A \quad \cdots \cdots (1)$$

ここに、M：製品の単位面積質量（g/m²）

m：試料の質量（g）

A：試料の面積（m²）

8.5 基材及びアスファルトなどの単位面積質量

8.5.1 試験機器

試験機器は、次による。

a) 抽出器 抽出器は、ソックスレー抽出器、又はこれに準ずるものとする。

b) デシケーター デシケーターは、シリカゲル、無水塩化カルシウムなどの乾燥剤を入れたガラス製などの容器とする。

c) 加熱恒温器

加熱恒温器は、JIS K 6257-2010 の試験装置又はこれに準じる装置で、設定温度に対して±3℃に調整できるものとする。

8.5.2 試験方法

試験片の長さ及び幅の 3 か所を 0.1mm の単位まで測定し、それらの平均値から面積を求めた後、質量を 0.01g の単位まで量る。次にこれをトルエンなどの炭化水素系溶剤で抽出器によって、抽出液が着色しなくなるまでアスファルトなどを抽出した後、基材を取り出し、室温で溶剤を揮発させ、更に 105±3℃の加熱恒温器中で 1 時間乾燥する。乾燥した基材をデシケーターに入れ、室温になるまで冷却した後取り出し、それぞれの質量を 0.01g の単位まで手早く測る。基材の単位面積質量は、次の式によって算出し、試験片 3 個の平均値で表す。

$$M_1=m_1/A_1 \quad \cdots \cdots (2)$$

ここに、M₁：基材の単位面積質量（g/m²）

m₁：抽出後の乾燥した基材の質量（g）

A₁：試験片の面積（m²）

アスファルトなどの単位面積質量は、次の式によって算出し、試験片 3 個の平均値で表す。

$$M_2 = (m_0 - m_1 - m_2) / A_1 \cdots \cdots (3)$$

ここに、 M_2 ：改質アスファルト等の単位面積質量 (g/m²)

m_0 ：試験片の質量 (g)

m_1 ：抽出後の乾燥した基材の質量 (g)

m_2 ：抽出後の乾燥した鉱物質の質量 (g)

A_1 ：試験片の面積 (m²)

8.6 引張強さ

8.6.1 試験機器 試験機器は、次による。

a) 引張試験器 引張試験機は、試験片を一定速度で引っ張り、荷重及び変位が自動記録できるものとする。

b) 加熱恒温器 加熱恒温器は、JIS K 6257-2010 の試験装置、又はこれに準じる装置で、設定温度に対して ±3℃ に調整できるものとする。

8.6.2 試験方法 試験片の幅は 3 か所を 0.1mm の単位まで測定し、その平均値とする。つかみ間隔が 100mm になるように試験片を引張試験機に取り付け、速度 100mm/min で試験片が破断するまで引っ張り、最大荷重を求める。ただし、試験の際、つかみ金具から 10mm 以内で破断した場合は、その試験片を除外し、新たに試験片を追加する。引張強さは次の式によって算出し、試験片 5 個の平均値で表す。

$$T = P / W \cdots \cdots (4)$$

ここに、 T ：引張強さ (N/cm)

P ：最大荷重 (N)

W ：試験片の幅 (cm)

8.6.3 アルカリ処理後の引張強さ 試験片を 20℃±3℃ の水酸化カルシウム (JIS K 8575-1994 に規定する特級品) の飽和水溶液に 168 時間浸漬する。浸漬後の試験片は、十分に水洗いし、乾いた布でふいて室温で 24 時間静置し乾燥を確認した後、上記に示した試験機器により、引張強さを測定する。試験片 5 個の平均値を求め、無処理試験平均値との比を 1 桁の単位まで表す。

8.7 引裂強さ

8.7.1 試験機器 試験機器は 8.6.1 の引張試験機による

8.7.2 試験方法 試験片の短辺中央に、図-2 のように、長辺と平行に 75mm の切れ目を入れて 2 枚の舌を作りそれぞれの端部から 45mm をつかみ代とする。試験片を図-3 のように、つかみ間隔が 50 mm になるように引張試験機に取り付け、速度 100mm/min で試験片が破断するまで引っ張り、最大荷重を求める。引裂強さは、試験片 5 個の平均値で表す。

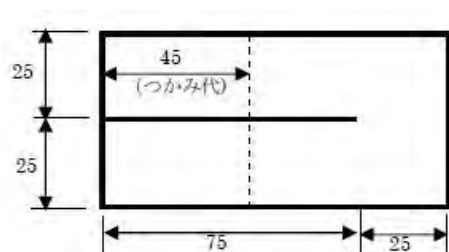


図-2 引張試験片 単位：mm

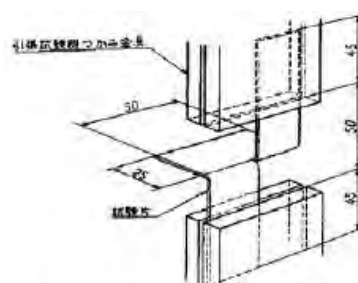


図-3 引裂強さ試験方法 単位：mm

8.8. 耐折り曲げ性

8.8.1 試験機器 試験機器は、次による。

a) マンドレル マンドレルは直径 20mm で長さ 50mm 以上の鋼製の丸棒とする。

b) 低温恒温槽 低温恒温槽は、液若しくは空気温度を設定温度 ±1℃ に調整できるものとする。

8.8.2 試験方法 試験片とマンドレルを $-10^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ の低温恒温槽中に、液中の場合は約 15 分以上、空気中の場合は 1 時間以上静置した後取り出し、直ちに、マンドレルに当てて 2 秒間に 180 度折り曲げ、亀裂を生じるか否かを調べる。

8.9 アスファルトの浸透状況

8.9.1 アスファルトなどの浸透状況 試験片を製品の幅方向に全幅にわたって 1 か所、手で引き裂いて内部に改質アスファルトなどの不浸透部分があるか否かを調べる。

8.10 くぎ孔シーリング性

8.10.1 試験方法 100mm×100mm の耐水合板（厚さ 9mm）の上に 90mm×90mm の試験片を置き、ステープルくぎ（JIS A 5556-2012(工業用ステープル)）に規定する種類（1019J）を真っ直ぐ、くぎ頭が試験片の直上にくるまで打ちつけたものをステープルくぎ用試験体とする。ステープルくぎはくぎ打機を用いて止め付ける。くぎなどで止め付ける際、試験片が下地から浮き上がらないように注意する。試験体は 10 個とする。

*ステープルの打ち込み圧は約 3.5 kg/cm^2 程度であれば喰い込まない。

図-4 のように、試験体に内径 30～40mm の塩ビパイプなどを立て周囲をシールする。シールの硬化後、水にインクを適量加えて攪拌したものを 20 mm の水頭までパイプに入れる。24 時間静置後、貫通くぎを通した漏水の有無を確認する。貫通くぎを通した漏水が認められない場合は、水を取り除く、更に 24 時間静置し、くぎ孔部分の下地の状況を確認する。試験の温度条件は 20°C とする。漏水が認められないとは以下の 1) 及び 2) を満足した場合をいう。

- 1) 10 個中 8 個以上、下地が濡れていないこと。
- 2) 貫通くぎを通して下地裏面に漏水しないこと。

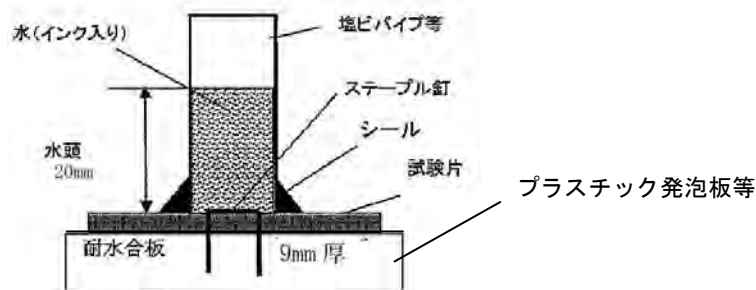


図-4 釘孔シーリング性

8.10.2 乾湿繰り返し後のくぎ孔シーリング性試験

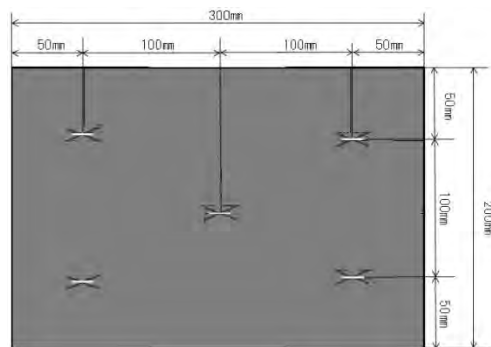
試験機器：試験機器は、次による

- a) 加熱恒温器 加熱恒温器は、温度を $50\pm 3^{\circ}\text{C}$ に調節できるものとする。
- b) 恒温水槽 恒温水槽は、水温を $50\pm 1^{\circ}\text{C}$ に調節できるものとする。

試験方法：試験片（ $300\text{ mm}\times 200\text{ mm}$ ）を同程度の大きさの耐水合板に重ね、図－5 に示すような位置にラスの谷部だけをカットしたもの（写真－1）を置いて、これをステープルくぎ（JIS A 5556-2012 工業用ステープル）に規定する種類（1019J）で固定したものを試験体とする。試験体の四隅は別途固定しておく。試験体となるステープルの数は $N=10$ とする。次に試験片を $50\pm 1^{\circ}\text{C}$ の恒温水槽中に 24 時間浸せきし、次いで $50\pm 3^{\circ}\text{C}$ の加熱恒温器中に 24 時間静置する。この湿潤・乾燥 5 回繰り返した後、8.10.1 によるくぎ孔シーリング性試験を実施する。



写真－1 ラス カット品



図－5 ステープルの打ち込み方

8.2.4 モルタル外壁用シーリング材の評価試験法（案）

1.目的

木造住宅において、開口部まわりは雨水浸入事例が著しく多く、そのシーリング方法も規定されていない。本評価試験法（案）は、シーリングする際に開口部まわりにあるアルミニウム、モルタル、塩ビを対象として、引張接着性試験や仕上塗材の付着性試験を実施し、開口部まわりからの雨水浸入の可能性を評価するものである。

2.適用範囲

モルタルとサッシなどの接合部に充てんし、硬化後に部材に接着して水密性と気密性を確保するための建築用シーリング材の性能を評価する試験方法について規定する。

3.概要

3.1 試験規格

No.	試験項目	試験方法	試験条件および測定項目	規格
1	引張接着性試験 1) 養生後 2) 加熱後 3) 水浸せき後	JIS A 1439:2010	被着体：モルタル，アルミ，塩ビ 試験体数：3 測定項目：50%引張応力，Tmax，Emax，Eb	50%引張応力： 0.05～0.40N/mm ² 最大引張応力（Tmax）： 0.20N/mm ² 以上 最大荷重時の伸び率（Emax）： 250%以上
2	仕上塗材の付着性試験	JIS K 5400:1990	X カット後，粘着テープで引きはがした後の剥がれ状況を，基準に従い目視で評価する。	評価点 5 以上（X カット部周辺の仕上塗材の剥がれ幅が 3mm 以下であること。）

3.2 参考試験

以下の項目は必要に応じて試験する。

No.	試験項目	試験方法	試験目的
1	仕上塗材への汚染性試験	JSIA 003:2011	シーリング材に仕上塗材を施工した場合の仕上塗材の汚れやすさを評価する。
2	耐久性試験	JIS A 1439:2010	加熱・冷却を伴う伸縮に対する追従性能を評価する。
3	耐候性試験	JIS A 1415:1999	シーリング材を露出で使用した場合の表面のクラック（ひび割れ）発生のしやすさを評価する。

3.3 引張接着性試験

3.3.1 試験器具

試験器具は、次による。

- a) 被着体 アルミニウム被着体（JIS A 1439-2010）、モルタル被着体（JIS A 1439-2010）および塩ビ被着体（JIS K 6745-2008）とする。

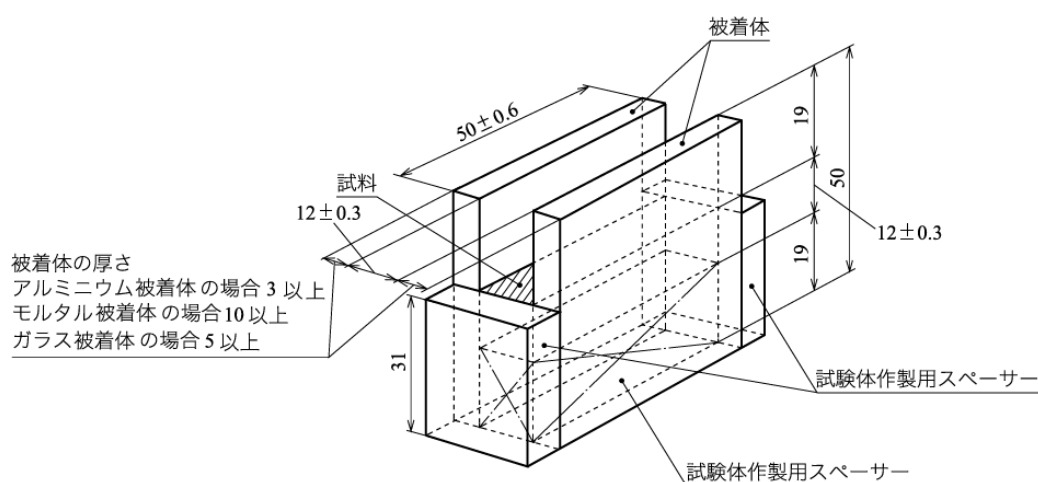
- b) 引張試験機 引張試験機は、次による。
- 1) 試験時の最大荷重がその能力の 15～85%の範囲になり, 引張速度が $(50\pm2)\text{mm/min}$ に調節できるもの。
 - 2) 荷重及び変位を連続モニターして荷重・変位曲線が測定できる記録計を備えたもの。
 - 3) 試験体を保持できる適切なつかみ治具を備えたもの。
- c) 恒温器 恒温器内の温度を $(30\pm2)^\circ\text{C}$, $(70\pm2)^\circ\text{C}$, $(80\pm2)^\circ\text{C}$ に調節できる恒温器。
- d) 固定用スペーサー 試験体の目地幅を $(12.0\pm0.1)\text{mm}$ に固定できるもの。

3.3.2 試験体の作製

試験体の作製は、次による。また、試験体の作製数量は、試験条件毎に 3 個とする。

試験体は、3.3.1a) で規定した被着体と 3.3.1d) で規定した試験体作製用スペーサーとを組み合わせ、図－ 1 に示すように試料充てん用のスペースを作り、その中に試料を、泡が入らないように注意して手早く充てんする。

単位 mm



図－1 引張接着性試験体（H型試験体）

3.3.3 試験体の養生

3.3.1d) で規定した試験体作製用スペーサーを入れたまま、表－1 に示す前養生を行う。その後、試験体作製用スペーサーを外して目地幅を $(12.0\pm0.3)\text{mm}$ に固定して表－1 に示す後養生を行う。

表－1 養生条件

製品形態による区分	条件	
	前養生	後養生 ^{a)}
1 成分形	(23±2)℃・(50±5)%RH 14 日間	(30±2)℃ 14 日間
1 成分形（乾燥硬化タイプ）	(23±2)℃・(50±5)%RH 28 日間	
注 ^{a)} 後養生は、0 c) に規定した恒温器で試験体を養生する。		

3.3.4 試験項目、養生条件及び処理条件

試験項目、養生条件及び処理条件は、表－2 による。

表－2 試験項目、養生条件及び処理条件

試験項目	養生条件及び処理条件
養生後	表－1 による養生
加熱後	表－1 による養生後、(70±2)℃、(80±2)℃、のいずれかの温度で 14 日間
水浸せき後	表－1 による養生後、(23±2)℃水中 7 日間

3.3.5 試験の方法

試験は、試験項目ごとに、3 個の試験体について、次によって行う。

- a) 引張試験 試験体を 3.3.1b) に規定した引張試験機に装着し、(50±2)mm/min の速度で引張り、記録された荷重・変位曲線から、伸び率が 50%のときの荷重、最大荷重のときの伸び量及び破壊時の伸び量を求め、破壊の状況を記録する。試験条件は温度(23±2)℃及び湿度(50±5)%RH とし、表－1 で養生を行った試験体を温度が(23±2)℃の環境に 12 時間以上放置後、3.3.1b) に規定した引張試験機によって記録する。
- 1) 50%引張応力 (M_{50}) は、試験体 3 個について、記録された荷重・変位曲線から伸び率が 50%のときの荷重 (P_{50}) を求め、試験体の引張試験前の試料の断面積 (A) で除した式 (1) によって計算し、その平均値で表す。
 - 2) 最大引張応力 ($T_{\max}$) は、試験体 3 個について、記録された荷重・変位曲線から最大荷重 (P_{50}) を求め、試験体の引張試験前の試料の断面積 (A) で除した式 (2) によって計算し、その平均値で表す。
 - 3) 最大荷重時の伸び率 ($E_{\max}$) は、試験体 3 個について、記録された荷重・変位曲線から最大荷重時の試料の伸び量 ($L_{\max}$) を求め、これを引張試験前の目地幅 (L_s) で除した式 (3) によって計算し、その平均値で表す。
 - 4) 破壊時の伸び率 (E_b) は試験体 3 個について、記録された荷重・変位曲線から破壊時の試料の伸び量 (L_b) を求め、これを引張試験前の目地幅 (L_s) で除した式 (4) によって計算し、その平均値で表す。なお、最大荷重を過ぎても試料が破壊しない場合には、最大荷重の 50%まで荷重が低下した時点をもって破壊したとみなす。
 - 5) 破壊の状況は、接着破壊及び凝集破壊の接着面積に対する割合を目視で調べる。

$$M_{50} = \frac{P_{50}}{A} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$T_{\max} = \frac{P_{\max}}{A} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$E_{\max} = \frac{L_{\max}}{L_s} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$E_b = \frac{L_b}{L_s} \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

ここに、

M_{50} : 50%引張応力 (N/mm²)

$T_{\max}$: 最大引張応力 (N/mm²)

$E_{\max}$: 最大荷重時の伸び率 (%)

E_b : 破壊時の伸び率 (%)

P_{50} : 伸び率が50%のときの荷重 (N)

$P_{\max}$: 最大荷重 (N)

$L_{\max}$: 最大荷重時の試料の伸び量 (mm)

L_b : 破壊時の試料の伸び量 (mm)

L_s : 引張試験前の目地幅 (12mm)

A : 引張試験前の試料の断面積 (600mm²)

- b) 養生後の引張試験 表-2 による養生, 処理条件終了後の試験体について, 3.3.5a) の方法によって引張試験を行い, 養生後の 50%引張応力, 最大引張応力, 最大荷重時の伸び率及び破壊時の伸び率を求め, 破壊の状況を記録する。
- c) 加熱後の引張試験 表-2 による養生, 処理条件終了後の試験体の目地幅を 3.3.1d) に規定する固定用スペーサーにて(12±0.1)mm に固定し, 3.3.1c) に規定する恒温器で温度を(70±2)℃, (80±2)℃, のいずれかで試料の長さ方向を鉛直にして 336 時間 (14 日間) 加熱する。加熱後, 3.3.5a) の方法によって引張試験を行い, 加熱後の 50%引張応力, 最大引張応力, 最大荷重時の伸び率及び破壊時の伸び率を求め, 破壊の状況を同様に記録する。
- d) 水浸せき後の引張試験 表-2 による養生, 処理条件終了後の試験体の目地幅を 3.3.1d) に規定する固定用スペーサーにて(12±0.1)mm に固定し, 温度(23±2)℃の水中に試料の長さ方向を鉛直にして 168 時間 (7 日間) 水浸せきする。水浸せき終了後取り出し, 直ちに 3.3.5a) の方法によって引張試験を行い, 水浸せき後の 50%引張応力, 最大引張応力, 最大荷重時の伸び率及び破壊時の伸び率を求め, 破壊の状況を記録する。

3.4 仕上塗材の付着性試験

3.4.1 試験器具

試験器具は, 次による。

- a) 基板 JIS A 5430-2008 に規定するフレキシブル板で所定の目地を形成できる寸法のもの。
- b) ポリエチレン製のり付き角形バックアップ材 厚さ(12±2)mm, 幅(10±2)mm の寸法のもの。
- c) 布粘着テープ JIS Z 1524-2009 に規定する包装用布粘着テープで幅(20±2)mm の寸法のもの。

3.4.2 試験体の作製と養生

試験体の作製数量は 1 個とする。

- a) 3.4.1a) に規定した基板に 3.4.1b) に規定したポリエチレン製のり付き角形バックアップ材を図-2 に示

すように貼り付けて、シーリング材を充てんするための目地を形成する。

- b) シーリング目地の寸法は、幅(20±2)mm、深さ(12±2)mm、長さ(100±5)mm とする。
- c) 目地の内側に、シーリング材を充てんする。シーリング材を充てんするときの注意事項は、次による。
 - 1) 目地の内面に空気の巻き込みを避けるため押しつけるように充てんする。
 - 2) シーリング材の表面を角形バックアップ材の上面と同一になるように、平滑にならす。
- d) シーリング材を充てんした試験体を温度(23±2)℃、湿度(50±5)%RH に 7 日間養生する。
- e) 試験体のシーリング材およびバックアップ材の表面を覆うように仕上塗材を塗り付ける。
- f) 仕上塗材を塗り付けた試験体を温度(23±2)℃、湿度(50±5)%RH に 14 日間養生する。

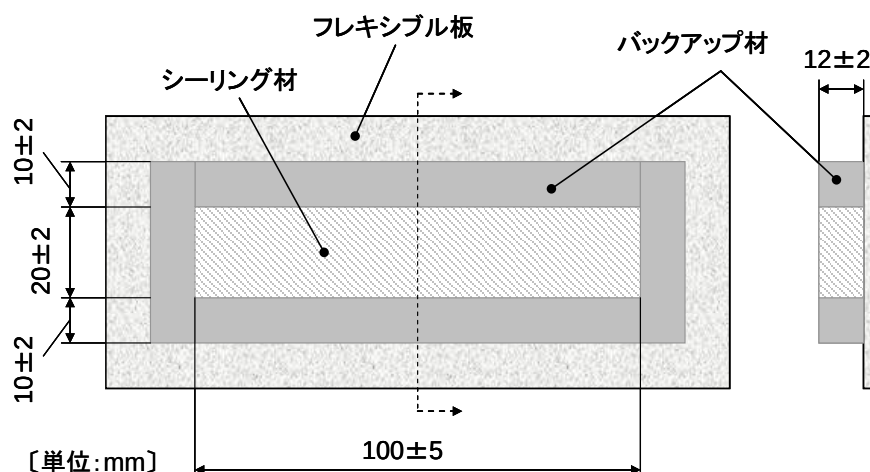


図-2 付着性試験体

3.4.3 試験の方法

試験の方法は次による。

- a) 試験体表面にカッターナイフを用いて、互いに 30 度の角度で交わりシーリング材に達する長さ約 40mm の切り傷を付ける深さまで斜め十字に切り込みを入れる。
- b) 3.4.1 c) に規定した布粘着テープを試験体表面に貼り付け、塗膜に密着させる。
- c) テープを付着させてから 1～2 分後に、テープの一方の端を持って試験体表面に対して垂直に保ち、瞬間的に引きはがす。
- d) 引きはがした後の仕上塗材の付着状況を表-3 に示す基準に従い評価する。

表-3 付着性の評価基準

評価点	基準
10	剥がれが全くない
5	切り込み部周辺に 3mm 以下の剥がれがある
0	切り込み部周辺に 3mm を超える剥がれがある

3.5 仕上塗材への汚染性試験（参考）

3.5.1 試験器具

試験器具は、次による。

- a) 基板 JIS A 5430-2008 に規定するフレキシブル板で所定の目地を形成できる寸法のもの。
- b) ポリエチレン製のり付き角形バックアップ材 厚さ(12±2)mm、幅(10±2)mm の寸法のもの。
- c) 空気循環式恒温器 恒温器内温度を(50±2)℃に調節できるもの。
- d) 汚染材 桜島火山灰を JIS Z 8801-1 : 2006 に規定する公称目開き 75μm（200 メッシュ相当）の金属製網

ふるいを用いてふるった粉。

- e) はけ 高品質の獣毛からなる，塗装に用いられるもの。

3.5.2 試験体の作製と養生

3.3.2 に規定した方法で試験体を作製し養生する。試験体の作製数量は 1 個とする。

3.5.3 試験の方法

試験の方法は，次による。

- 3.5.1c) に規定した(50±2)℃の空気循環式恒温器に，試験体と 3.5.1d) に規定した汚染材を静置する。
- 14 日後に試験体を取り出し，直ちに試験体の目地を水平にして，3.5.3a) に規定した汚染材を仕上塗材の表面全体に均一になるように振りかけ，5 分間静置する。
- 試験体を目地が垂直になるように立て，汚染材を振り落とした後，仕上塗材の表面全体をはけで数回払う。
- シーリング目地表面の仕上塗材の汚れを，JIS L 0805-2005 に規定する汚染用グレースケールを用いて，表－4 に示す基準に従い目視で評価する。

表－4 汚れの評価基準

評価点	基準	汚れの程度の目安
0	シーリング目地と目地以外の仕上塗材の色の差が，グレースケール 5 以上	全く汚れない
1	シーリング目地と目地以外の仕上塗材の色の差が，グレースケール 4－5	僅かな汚れ
2	シーリング目地と目地以外の仕上塗材の色の差が，グレースケール 4	
3	シーリング目地と目地以外の仕上塗材の色の差が，グレースケール 3-4	はっきりとした汚れ
4	シーリング目地と目地以外の仕上塗材の色の差が，グレースケール 3	
5	シーリング目地と目地以外の仕上塗材の色の差が，グレースケール 2-3	著しい汚れ
6	シーリング目地と目地以外の仕上塗材の色の差が，グレースケール 2	
7	シーリング目地と目地以外の仕上塗材の色の差が，グレースケール 1-2	
8	シーリング目地と目地以外の仕上塗材の色の差が，グレースケール 1	

3.6 耐久性試験（参考）

3.6.1 試験器具

試験器具は，次による。

- 被着体 アルミニウム被着体，モルタル被着体の 2 種類とし，その中から 1 種類を選定する。
- 恒温器 恒温器内の温度を(－10±2)℃，(30±2)℃，(50±2)℃，(70±2)℃，(80±2)℃，(90±2)℃及び(100±2)℃に調節できるもの。ただし，温度(70±2)℃，(80±2)℃，(90±2)℃及び(100±2)℃については，JIS K 6257-2010 の 4. によるギヤー式老化試験機又はこれに準じた装置とする。
- 恒温水槽 試験体が完全に水没できる大きさで水槽内の水温を(50±1)℃に調節できるもの。
- 試験体作製用スパーサー シーリング材が接着しない材質又は表面をフッ素樹脂系テープなどで離型処

理したものとし、形状及び寸法は、図－ 1 による。シーリング材の硬化のために、スペーサー面からの通気が必要な場合には、細かく多数のピンホールをあけた離型紙を用いてもよい。

- e) 拡大・縮小用スペーサー 試験体の目地幅を $(8.4\pm0.1)\text{mm}$, $(9.6\pm0.1)\text{mm}$, $(10.8\pm0.1)\text{mm}$, $(11.4\pm0.1)\text{mm}$, $(12.0\pm0.1)\text{mm}$, $(12.6\pm0.1)\text{mm}$, $(13.2\pm0.1)\text{mm}$, $(14.4\pm0.1)\text{mm}$ 及び $(15.6\pm0.1)\text{mm}$ に保持できるアルミニウム板などの変形しないものを用いる。
- f) 繰返し試験機 $(5\pm1)\text{回/min}$ の速度で試験体の目地幅を $(11.4\sim12.6)\text{mm}$, $(10.8\sim13.2)\text{mm}$, $(9.6\sim14.4)\text{mm}$ 及び $(8.4\sim15.6)\text{mm}$ の範囲で拡大・縮小が繰り返しできるもの。最小縮小値及び最大拡大値の許容差は $\pm0.2\text{mm}$ とする。

3.6.2 試験体の作成と養生

3.3.2 に規定した方法で試験体を作成し 3.3.3 に規定した方法で試験体を養生する。試験体の作製数量は耐久性区分ごとに、3 個とする。

3.6.3 試験の方法

試験は、表－5 に規定する手順で行う。

表－5 手順 9 終了後、試験体を調べる。被着体の一端が接触するまで他端を開く操作を交互に 2 回ずつ行い、試料及び試料と被着体の接着面に異常が生じたかどうかを目視で調べる。ただし、試料の長さ方向端部から 5mm 以内は調べない。

3 個の試験体について、試料の溶解、膨潤、ひび割れ、被着体からのはく離などの明確な異常の有無を記録する。

表－5 耐久性試験手順

試験手順				耐久性の区分				
				10030	9030	8020	7020	7010
1	目地幅を 12mm に固定し、 (50±1)℃の温水中に浸せき	時間	h	24				
2	目地幅の固定解除後、 (23±2)℃・(50±5)%RH に置く	時間	h	24				
3	圧縮加熱	目地幅	mm	8.4	8.4	9.6	9.6	10.8
		変形率	%	－30	－30	－20	－20	－10
		温度	℃	100	90	80	70	70
		時間	h	168				
4	目地幅の固定解除後、 (23±2)℃・(50±5)%RH に置く	時間	h	24				
5	引張冷却	目地幅	mm	15.6	15.6	14.4	14.4	13.2
		変形率	%	+30	+30	+20	+20	+10
		温度	℃	－10				
		時間	h	24				
6	目地幅の固定解除後、 (23±2)℃・(50±5)%RH に置く	時間	h	24				
7	手順の繰返し			試験手順 1～6 繰返し 1 回				
8	目地幅を 12mm に固定し、 (23±2)℃・(50±5)%RH に置く	時間	h	24 以上 168 以下				
9	目地幅の 拡大・縮小 (5±1 回/min)	目地幅	mm	8.4～15.6	8.4～15.6	9.6～14.4	9.6～14.4	10.8～13.2
		変形率	%	±30	±30	±20	±20	±10
		回数	回	2 000				

手順 1 の(50±1)℃の温水中に浸せきは、5.17.1 c) に規定した恒温水槽に試験体を完全に水没させる。

手順 3 の圧縮加熱および手順 5 の引張冷却の目地幅は、5.17.1 e) に規定した圧縮・引張用スペーサーを使用し、規定の目地幅に変形し固定する。また、加熱および冷却は、5.17.1 b) に規定した恒温器で試験体を静置する。

やむを得ず試験手順を中断する場合は、手順 4 又は手順 6 が終了した時点とする。ただし、中断時は試験体を(23±2)℃・(50±5)%RH で保管する。

3.7 耐候性試験（参考）

3.7.1 試験器具

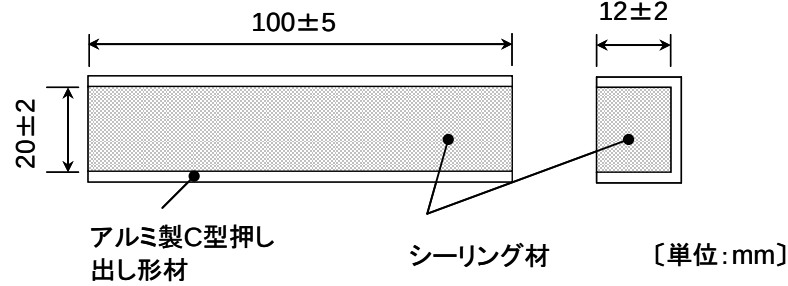
試験器具は、次による。

- a) アルミ製 C 型押し出し形材 内寸幅(20±2)mm、深さ(12±2)mm、長さ(100±5)mm の寸法のもの。
- b) 促進暴露試験装置 JIS A 1415-2013 の 4. 試験方法の表 1 に規定する記号 WS-A 又は, WX-A に規定する装置。
- c) 直尺付き 10 倍ルーペ 最小目盛り 0.1mm の直尺を備えた拡大率 10 倍のルーペ

3.7.2 試験体の作成

3.7.1a) に規定したアルミ製 C 型押し出し形材の内側に図－3 に示すようにシーリング材を充てんする。試験体の作製数量は 1 個とする。充てんするときの注意事項は次による。

- 1) 目地の内面に空気の巻き込みを避けるため押しつけるように充てんする。
- 2) シーリング材の表面をアルミの上面と同一になるように、平滑にならす。



3.7.3 試験体の養生

3.3.3 に規定した方法で試験体を養生する。

3.7.4 試験の方法

試験の方法は、次による。

- a) 養生後の試験体を 3.7.1b) に規定した促進暴露試験装置の試験体ホルダーに取り付け, JIS A 1415-2013 に規定する記号 WS-A による, 促進暴露 2,000 時間又は, 記号 WX-A による, 促進暴露 2,600 時間の暴露試験を行う。
- b) 暴露後の試験体の表面を 3.7.1c) に規定した 10 倍ルーペを用いて, 表－7 に示す基準に従い Q 値（クラックの量の程度）を表－8 に示す基準に従い S 値（クラックの大きさの程度）を, それぞれ評価する。
- c) 記録された Q 値と S 値から式（5）により QS 値を求め, 求められた QS 値から表－6 に示す基準に従い耐候性を評価する。

$$QS \text{ 値} = Q \text{ 値} \times S \text{ 値} \dots\dots\dots (5)$$

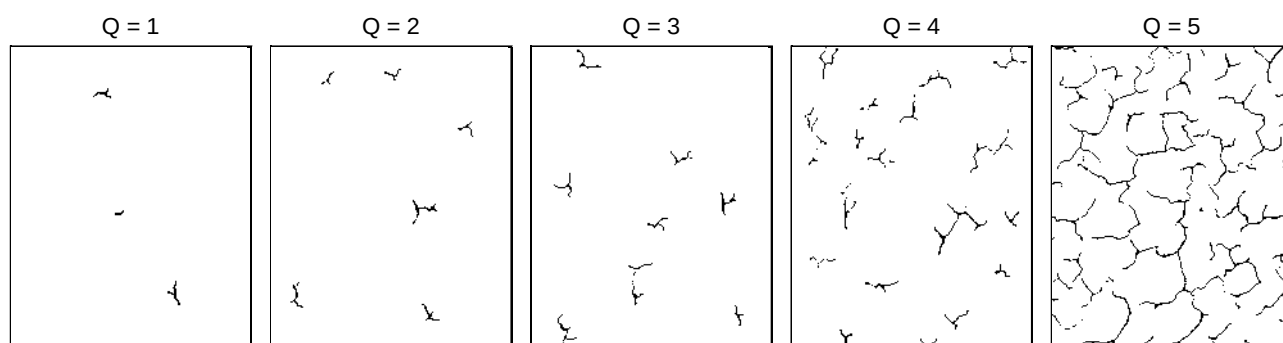
表－6 QS 値による耐候性の性能区分

性能区分*	QS 値（クラックの量と大きさの目安）
A	QS 値 5 以下（クラックなし～極めて微小なクラック）
B	QS 値 6～15（僅かなクラック）
C	QS 値 16 以上（明確なクラック）

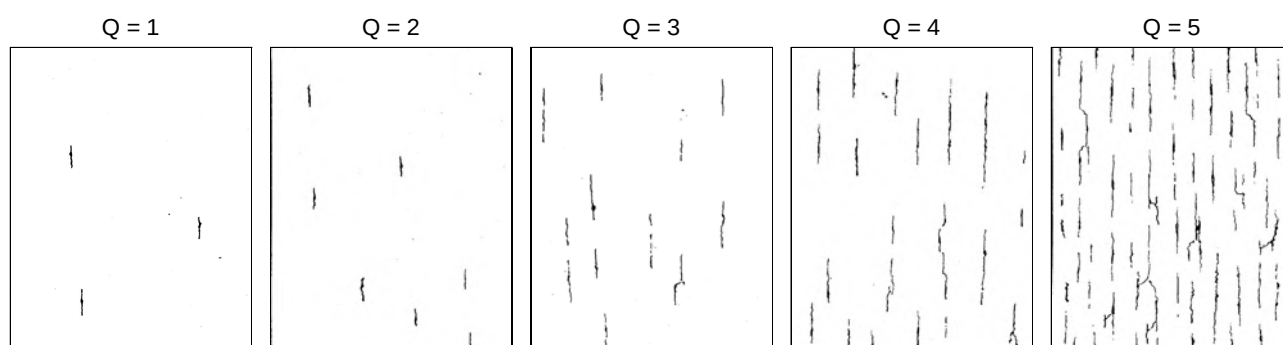
表－7 Q 値 (Quantity) の評価基準

Q 値	基準 (下図のいずれかのスケール図による)
0	(クラックなし)
1	(クラックが極僅かある)
2	(クラックが僅かにある)
3	(クラックが若干ある)
4	(クラックがかなりある)
5	(クラックが密にある)

方向性がないクラックの場合のスケール図 (ISO 4628/4-1982 より引用)



方向性があるクラックのスケール図 (ISO 4628/4-1982 より引用)



表－8 S 値 (Size) の評価基準

S 値	S 値
0	10 倍に拡大しても視感できない
1	10 倍に拡大すれば視感できる (一般的に幅 0.05mm に満たない割れ)
2	正常に補正された視力でやっと認識できる (一般的に幅 0.05mm～0.1mm の割れ)
3	一般的に幅 0.1～0.3mm の割れ
4	一般的に幅 0.3～1.0mm の割れ
5	一般的に幅 1mm を超える割れ

8.3 モルタル外壁 設計・施工実態調査

8.3.1 背景及び目的

本調査を実施した背景と目的を以下に示す。

①地震時の剥離・剥落について

モルタル外壁は、現在、ひび割れ防止や耐久性に関する構法および材料などの技術開発が進み、首都圏を中心に普及しており、また、住宅の耐震性を向上させることも可能であることが既往の研究により明らかになっている。しかし、これまでの大規模な地震の際、不適切な設計・施工により、数多くのモルタル外壁が剥離・剥落してきた。外装材は、現在まで非構造部材として扱われてきたこともあり、長期的な耐震性や剥離・剥落性へ及ぼす劣化要因についての調査・研究が充分には進んでいない。

地震時に外装材が著しくひび割れたり剥落したりした場合は、建物全体の耐震性が低下するだけでなく、下地や躯体材となる木材及び木質材料などが露出し、延焼・類焼により都市火災に繋がる恐れもある。

②雨水浸入と構造材の劣化

乾燥収縮などにより、モルタル層に幅 0.2～0.3mm 以上のひび割れが発生した場合、雨水が浸入しやすくなり、この水が壁内に浸入すると下地材や躯体材が腐朽する危険性が高まる。特に、枠組壁工法住宅や根太を省略した住宅では、床下から壁内への空気の流入が無く、壁内の気密性が高いため、モルタル直張りなどで早期に壁内の構成部材が劣化する事例が検査機関などより報告されている。

③基規準

モルタル外壁の設計・施工が適切であるか否かを判断する拠り所として、様々な規制及び推奨仕様がある。建築基準法においては、防火規制地域でセメントモルタルを使用する場合、その厚さが規定されており、既調合軽量モルタルを使用する場合は、設計前に認定内容を確認して、室内表面から屋外表面までの壁体全体を構成する必要がある。建築工事標準仕様書 JASS 15 左官工事では、通気構法の詳細な仕様が規定されている。特に 2009 年の 10 月 1 日からは、住宅瑕疵担保責任保険の設計施工基準が規定され、モルタル外壁については防水紙、ラスなどの種別の明確化、外壁開口部まわりの防水テープ張りなど、雨水浸入や劣化防止の対策が示されている。また、住宅金融支援機構の木造住宅工事仕様書では、雨水浸入対策の詳細な内容が示されている。

④調査目的

本調査では、木造住宅を対象として、ラス下地モルタル塗り構法を採用した場合、各地域において、どのような設計及び施工状況となっているのかを把握するため、(社)日本建築学会 建築工事標準仕様書 JASS 15 左官工事、住宅支援機構の木造住宅工事仕様書、各業界の仕様書などを参考としてアンケート調査票を作成し、これらの仕様などが現場にて、どのように適用されているのか、また、長期に亘り初期性能が確保出来る仕様となっているのかなどを明確にすることを目的の一つとした。

8.3.2 調査概要

本調査は、2009 年 8 月、(社)日本左官業組合連合会の会員 1,000 名を対象にして、アンケート調査票を配布した。調査票の配布数は、調査地域の人口や住宅保証機構データブックを参考とし、モルタル外壁の普及割合を考慮して調整した。有効回答数は、305 件であった。

調査内容は、「会社・担当者」、「設計・施工」、「雨漏れ対策」、「直張り構法」、「通気構法」、「材料・施工の選定、参考図書」の 6 項目とした。

8.3.3 アンケート調査票

本調査に使用したアンケート調査票を以下に示す。

会社・担当者など

★お答えを選ぶ際は、○印、レ印または空欄に直接、ご記入して下さい。

Q1 会社の所在地 **重要**

_____都道府県

Q2 会社、担当部署（複数回答可） **重要**

☐ハウスメーカー ☐工務店 ☐専門工事業 ☐代表者 ☐幹部職 ☐事務職 ☐設計者
☐管理者・監督 ☐左官 ☐ラス施工者 ☐左官とラスを兼業 ☐その他（_____）

Q3 加盟団体（複数回答可）

☐日本左官業組合連合会 ☐日本木造住宅産業協会 ☐ツーバイフォー建築協会
☐その他 _____

Q4 従業員数

☐10名以下 ☐11～30名 ☐31～100名 ☐101～500名 ☐501名以上

以降は、特殊構法では無く、戸建て住宅の一般的な仕様について、ご回答をお願い致します。

設計・施工など

全体に関する質問 ご回答は、おおよその値で結構ですので、極力ご記入下さい。

Q1 貴社または個人による各種外装仕上げ工事の件数の割合（全体を100%） **重要**

①下地 ラスモルタル _____% 窯業系サイディング _____% 金属系サイディング _____% ALC板張り _____%
 土塗り _____% その他の湿式下地 _____% その他の乾式下地 _____% ☐不明
 ②仕上げ コテまたはローラー塗り仕上げ _____% 吹き付け _____% タイル _____%
 漆喰 _____% その他 _____% ☐不明

Q2 施工されている住宅の構工法別の割合（全体を100%として下さい）

在来軸組構法 _____% 2×4構法 _____% 木質プレハブ構法 _____% 伝統工法 _____% その他 _____% ☐不明

Q3 木造住宅の外壁にモルタルを塗る工事の依頼元の割合についてお答え下さい。（全体を100%）

直轄工事 _____% ハウスメーカー指定工事 _____% 地元工務店の工事 _____% ☐不明

モルタル外壁に関するイメージは？

Q4 モルタル外壁の短所（複数回答可） **重要**

☐ひび割れしやすい ☐雨漏りしやすい ☐価格が高い ☐工期が長い ☐工程が狂う
☐品質が安定しない ☐左官・ラス業者が居ない ☐品確法の等級確保が手間
☐通気構法などの仕様・施工法等が判りづらい ☐材料の善し悪しが判りづらい
☐施工の信頼性が低い ☐不具合・クレームが多い ☐劣化しやすい ☐その他（_____）

Q5 モルタル外壁の長所（複数回答可） **重要**

☐目地が無い ☐建築仕上塗材によりデザイン出来る ☐タイル、レンガ、石等が施せる
☐質感がある ☐工夫により耐久性を確保出来る ☐施工業者を容易に確保出来る
☐施主の満足度が高い ☐施工の信頼性が高い ☐価格が安い ☐その他（_____）

モルタル外壁の仕様や施工等に関する質問

Q6 間柱の一般的な寸法（mm または寸分の何れかでお答え下さい）

見付け幅 _____mm×奥行き _____mm 見付け幅 _____寸×奥行き _____寸 _____分

Q7 在来軸組構法の外壁にモルタルを塗る場合、どのような下地及びラスにより施工していますか？

全工事に対する各工事件数の割合をお答え下さい。（2×4の外壁は除きます） **重要**

(防水紙・透湿防水シート等の記載は省略。以下、ラス下地板を木ずりと仮称)

①柱・間柱＋木ずり＋平ラス	_____ %	直張り 構法
②柱・間柱＋合板等の面材＋平ラス	_____ %	
③柱・間柱＋木ずり＋波形ラス	_____ %	
④柱・間柱＋合板等の面材＋波形ラス	_____ %	
⑤柱・間柱＋木ずり＋力骨付き平ラス	_____ %	
⑥柱・間柱＋合板等の面材＋力骨付き平ラス	_____ %	
⑦柱・間柱＋通気胴縁＋紙付き通気ラス（通気工法）	_____ %	単層下地 通気構法
⑧柱・間柱＋合板等の面材＋通気胴縁＋紙付き通気ラス（通気工法）	_____ %	
⑨柱・間柱＋通気胴縁＋木ずり＋ラス（通気工法）	_____ %	二層下地 通気構法
⑩柱・間柱＋合板等の面材＋通気胴縁＋木ずり＋ラス（通気工法）	_____ %	
⑪柱・間柱＋通気胴縁＋合板等の面材＋ラス（通気工法）	_____ %	
⑫柱・間柱＋合板等の面材＋通気胴縁＋合板等＋ラス（通気工法）	_____ %	
⑬柱・間柱＋ノンラス工法	_____ %	その他の 湿式構法
⑭その他の特殊なラス工法	_____ %	
計 1 0 0 %		

☆モルタル仕上げについてお答え下さい。

Q8 一般的に使用されているモルタルや混和材料などについて、ご記入をお願い致します。**重要**

①下塗りの際に使用する材料を下記からお選び下さい。（複数選択可）

- ☐ポルトランドセメント（現場調合用）
 ☐既調合軽量モルタル
 ☐川砂
 ☐軽量骨材
☐吸水調整材（ ）
 ☐水打不用材（ ）
 ☐混和材料（ ）
 ☐不明

②上塗りの際に使用する材料を下記からお選び下さい。（複数選択可）

- ☐ポルトランドセメント（現場調合用）
 ☐既調合軽量モルタル
 ☐川砂
 ☐軽量骨材
☐吸水調整材（ ）
 ☐混和材料（ ）
 ☐不明

注：軽量骨材（セメント混和用軽量発泡骨材の略称）とは、施工現場で調合するもので、発泡させることにより軽量で粒状にした骨材

③砂モルタルにより現場調合する際、**全工事に対する**各々の材料を使用する**工事の件数の割合は？**

混和材料 _____ %
 吸水調整材 _____ %
 ポリマーセメント _____ %
 その他 _____ %
 ☐不明

Q9 モルタルの**施工管理**について、ご記入をお願い致します。

①モルタルの全体の**塗り厚**（下塗りと上塗りの合計）は、約何 mm でしょうか？

平ラス使用時 厚さ _____ mm
 波形ラス使用時 厚さ _____ mm
 特殊ラス使用時 厚さ _____ mm
 ☐不明

②モルタルの**塗り回数**は、何回でしょうか？

（夏など気温が高い時期に放置時間を設けて、1日に下塗りと上塗りを施す場合も2回とします）

下塗りから上塗りまでの塗り回数 平ラス _____ 回
 波形ラス _____ 回
 特殊ラス _____ 回
 ☐不明

③下塗りから上塗りまでの**養生期間**は、平均何日間位でしょうか？

真夏 _____ 日間
 春、秋 _____ 日間
 真冬 _____ 日間
 ☐不明

④壁面が**著しく高い温度**となる場合、対策はされていますか？ ☐不明

☐対策をしていない
 ☐シートで遮蔽
 ☐著しく暑い時間の施工を避けている
 ☐吸水調整材を塗る

⑤セメントと砂の**容量**（体積）は、計測していますか？

☐計測していない
 ☐セメントのみ計測
 ☐砂のみ計測
 ☐両方とも計測
 ☐不明

雨漏れ対策

☆モルタル外壁を対象とした雨漏り対策についてお答え下さい。重要

Q1 軒の出は、一般的にどの程度の長さでしょうか？（軒の出が無い場合は0 cm）

住宅密集地 c m 一般的な住宅地 c m 農村部 c m ☐ 不明

Q2 開口部の上にある**庇**は、一般的にどの程度の割合で確保されているのを見かけますか？

洋風建築 % 和風建築 % ☐ 不明

Q3 **雨樋**は、一般的にどの程度の割合で設置されているのを見かけますか？

1階軒先： % 設置されている 2階軒先： % 設置されている ☐ 不明

Q4 **防水紙**の管理について、ご記入をお願い致します。

①**防水紙の施工からラス張り**までの期間と養生方法

☐ 不明 **期間** 平均 日間 最大 日間 ☐ 同時施工 **養生方法** ☐ 養生しない ☐ シートで雨を防ぐ

②**ラス張りからモルタルの施工**までの期間と養生方法

☐ 不明 **期間** 平均 日間 最大 日間 ☐ 同時施工 **養生方法** ☐ 養生しない ☐ シートで雨を防ぐ

Q5 **防水テープ等**の一般的に使用されている種類や施工方法について、ご記入をお願い致します。

①全住宅工事件数に対する**各部位の防水テープを施している工事件数の割合**は？

窓の周辺 % 壁面とバルコニーの接触部 % 壁面と笠木の接触部 %

笠木周辺 % バルコニースリット開口 % 壁貫通孔 %

軒の周辺部（軒の出が少ない場合） % 下屋の屋根と壁面の接触部 %

アスファルトフェルトの相互ジョイント部 % アスファルトフェルトの貼り仕舞い % その他 %

②ブチル系の防水テープで**貼り付きにくい材料**はありますか？（複数回答可）

☐ 無し ☐ 躯体材 ☐ 合板 ☐ ラス下地板等の受材 ☐ アルミサッシ ☐ 樹脂サッシ
☐ アスファルトフェルト ☐ 透湿防水シート ☐ 合板以外の面材 ☐ その他 ☐ 不明

③被着材が雨で濡れた場合、**布で拭いただけでは貼り付きにくい材料**はありますか？（複数回答可）

☐ 無し ☐ 躯体材 ☐ 合板 ☐ ラス下地板等の受材 ☐ アルミサッシ ☐ 樹脂サッシ
☐ アスファルトフェルト ☐ 透湿防水シート ☐ 合板以外の面材 ☐ その他 ☐ 不明

④防水テープを**貼る順番**をご記入下さい。（以下、モルタル外壁を対象）

サッシ下側 番目 サッシ横 番目 サッシ上側 番目

⑤テープを下地に接着する際には**加（転）圧**はどのようにおこなっていますか？

☐ 手で押さえ付ける ☐ ローラーで圧力をかける ☐ ヘラで押さえ付ける ☐ その他 ☐ 不明

⑥防水テープに**シワ**が入ることがありますか？

☐ 全くない ☐ ほとんど無い ☐ 時々ある ☐ 全て入っている ☐ 不明

⑦窓の左右の柱に下張り材と同厚の「**面合せ材**」を取り付けていますか？

☐ 全く施工していない ☐ ほとんど無い ☐ 時々施工している ☐ 全て施工している ☐ 不明

⑧窓台に**先張りシート**を貼り付けていますか？

☐ 全く施工していない ☐ ほとんど無い ☐ 時々施工している ☐ 全て施工している ☐ 不明

⑨窓台に**先張りシート**を貼り付ける場合は、**サッシ下枠へ防水テープ**を貼っていますか？

☐ 全く施工していない ☐ ほとんど無い ☐ 時々施工している ☐ 全て施工している ☐ 不明

⑩窓台コーナー部に防水テープの**増し張り**や**専用品**（テープ、成型品、シーリング材）等で防水処理を施していますか？

☐ 全く施工していない ☐ ほとんど無い ☐ 時々施工している ☐ 全て施工している ☐ 不明

⑪防水の施工状況が適切であったか確認するため、防水紙の外側からホース等で水を撒く「**撒水試験**」をされたことはありますか？

☐ 全くない ☐ ほとんど無い ☐ 時々実施している ☐ いつも実施している ☐ その他 ☐ 不明

☆モルタル**直張り構法**（被着材：アスファルトフェルト、木質系下地材、アルミサッシ）に使用される防水テープは？（⑫～⑭が対象） ☐ 直張り構法は採用していない

⑫**粘着剤**の種類

☐ ブチルゴム系 ☐ アクリル系 ☐ ゴム化アスファルト系 ☐ その他 ☐ 不明

⑬**タイプ**

☐ 両面テープ ☐ 片面テープ ☐ その他 ☐ 不明

⑭**テープ幅**

☐ 30mm ☐ 50mm ☐ 75mm ☐ 100mm ☐ その他 mm ☐ 不明

☆モルタル**通気構法**に使用される防水テープの施工は？（⑮～⑲が対象） ☐ 不採用

通気層室内側（被着材：透湿防水シート、木質系下地材、アルミサッシ）に使用する防水テープは？

⑮**粘着剤**の種類

☐ ブチルゴム系 ☐ アクリル系 ☐ ゴム化アスファルト系 ☐ その他 ☐ 不明

⑯**タイプ**

☐ 両面テープ ☐ 片面テープ ☐ その他 ☐ 不明

⑰**テープ幅**

☐ 30mm ☐ 50mm ☐ 75mm ☐ 100mm ☐ その他 mm ☐ 不明

⑱**単層下地通気構法**（柱・間柱＋通気胴縁＋紙付き通気ラスなど）の**窓周り**の防水テープの施工は？

通気層**室内側** ☐ 防水テープを施していない ☐ 防水テープを施している ☐ 不明

通気層**屋外側** ☐ 防水テープを施していない ☐ 防水テープを施している ☐ 不明

⑲**二層下地通気構法**（柱・間柱＋通気胴縁＋木ずり＋ラス）の**窓周り**の防水テープの施工は？

通気層**室内側** ☐ 防水テープを施していない ☐ 防水テープを施している ☐ 不明

通気層**屋外側** ☐ 防水テープを施していない ☐ 防水テープを施している ☐ 不明

Q6 モルタル外壁に使用されている**シーリング**の種類や施工方法について、ご記入をお願い致します。

①全住宅工事件数に対する**シーリングを施している工事件数の割合**を部位別にお答え下さい。

窓の周辺 % 壁面とバルコニーの接触部 % 壁面と笠木の接触部 %

笠木周辺 % バルコニースリット開口 % 壁貫通孔 %

軒の周辺部（軒天井が無い場合） % 1階屋根と2階壁面の接触部 %

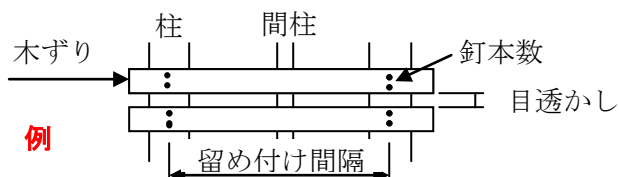
②主に使用しているシーリング材の**種類**（全くシーリングをしていない場合はQ7へ）

直張り構法

☆モルタル直張り構法（通気胴縁を使用しないもの）についてお答え下さい。

Q1 ラス下地板（以下、**木ずり**と呼称）の一般的な寸法や施工方法について、ご記入をお願い致します。

- ①断面寸法 厚さ mm × 幅 mm または 厚さ 寸 分 × 幅 寸 分
- ②木ずりと木ずりの間の目透かし幅（平均的に一番近い値をお選び下さい）
☐ 10mm 未満 ☐ 10mm ☐ 15mm ☐ 20mm ☐ 25mm ☐ 30mm ☐ 50mm ☐ 50mm 超 ☐ 不明
- ③留め付ける釘の種類 ☐ N50 ☐ N38 ☐ その他（ ） ☐ 不明
- ④柱への留め付け本数 ☐ 釘 1 本 ☐ 釘 2 本 ☐ その他（ ） ☐ 不明
- ⑤間柱への留め付け本数 ☐ 釘 1 本 ☐ 釘 2 本 ☐ その他（ ） ☐ 不明
- ⑥長さ(水平)方向の釘の留め付け間隔
☐ 455mm(間柱間隔) ☐ 910mm ☐ 1,365mm ☐ 1,820mm ☐ 2,730mm ☐ その他（ mm） ☐ 不明
- ⑦木ずりの継ぎ位置 ☐ 特に考慮しない ☐ 開口部の角付近を避けている ☐ その他 ☐ 不明
- ⑧間柱への釘の留め付け ☐ 打ち損じが頻繁にある ☐ 時々ある ☐ ほとんど無い ☐ 不明



Q2 防水紙の一般的な種類や施工方法について、ご記入をお願い致します。重要

- ①種類 アスファルトフェルト 8 k g / 巻 % アスファルトフェルト 1 7 k g / 巻 %
 アスファルトフェルト 4 3 0 % 透湿防水シート % その他（ ） %
 （不明な場合は、ご記入下さい）会社名 商品名 ☐ 不明
- ②張る方向
 一般部 ☐ 縦張り ☐ 横張り ☐ その他（ ） ☐ 不明
 窓の上下 ☐ 縦張り ☐ 横張り ☐ その他（ ） ☐ 不明
- ③防水紙どうしの重ね幅（平均的に一番近い値をお選び下さい）
 縦の重ね幅 ☐ 30mm 未満 ☐ 30mm ☐ 60mm ☐ 90mm ☐ 90mm 超 ☐ その他 mm ☐ 不明
 横の重ね幅 ☐ 30mm 未満 ☐ 30mm ☐ 60mm ☐ 90mm ☐ 90mm 超 ☐ その他 mm ☐ 不明
- ④防水シートと軒天井との取り合い部で、軒天井仕上り面より、どの程度立ち上げていますか？
立ち上げていない % 50mm 未満 % 50～100mm 未満 % 100mm 以上 %

Q3 タッカー及びステープルの一般的な種類や施工方法について、ご記入をお願い致します。重要

防水紙の留め付けについて①～⑥まで、お答え下さい。（仮留め時）

- ①タッカーの種類
☐ ハンマータッカー ☐ ガンタッカー ☐ バッテリータッカー
☐ エアータッカー ☐ その他（ ） ☐ 不明
- ②ステープル（タッカー釘）の種類 会社名（ ） 品番（ ） ☐ 不明
 ステープルの足の長さ ☐ 6 mm ☐ 8 mm ☐ 10mm ☐ 13mm ☐ 19mm ☐ その他 mm ☐ 不明
- ③防水紙の留め付け間隔（平均的に一番近い値をお選び下さい）
☐ 100mm ☐ 200mm ☐ 300mm ☐ 455mm ☐ 600mm ☐ 900mm ☐ その他 mm ☐ 不明
- ④木ずりの目透かし部分へステープルを打ち損じることありますか？
☐ よくある ☐ 時々 ☐ たまに ☐ 全くない ☐ 不明
- ⑤タッカーによる留め付け時の防水紙の破れ（複数回答可）
 3mm 以上の破れ ☐ いつも ☐ 時々 ☐ たまに ☐ 破れない ☐ 確認していない ☐ 不明
 3mm 未満の破れ ☐ いつも ☐ 時々 ☐ たまに ☐ 破れない ☐ 確認していない ☐ 不明

⑥タッカーにより防水紙が**破れた場合の対処**

- 3mm 以上の破れ ☐ 新しい防水紙で張り直す ☐ テープなどで補修する
☐ 別の防水紙でつぎあて ☐ 何もしない ☐ 不明
- 3mm 未満の破れ ☐ 新しい防水紙で張り直す ☐ テープなどで補修する
☐ 別の防水紙でつぎあて ☐ 何もしない ☐ 不明

ラスの留め付けについて⑦～⑩まで、お答え下さい。(本はじめ時) **重要**

⑦タッカーの種類

- ☐ ハンマータッカー ☐ ガンタッカー ☐ バッテリータッカー
☐ エータッカー ☐ その他 () ☐ 不明

⑧ステープル (タッカー釘) の種類

メーカー名と品番についてご回答下さい。

メーカー名 _____ 品番 _____ ☐ 不明

■品番が不明な場合、**足の長さ**、**線径**、**材質**についてお答え下さい。(全体を 100%)

足長さ ☐ 6 mm ☐ 8 mm ☐ 10mm ☐ 13mm ☐ 16mm ☐ 19mm ☐ 不明

(16mm 以上は、エータッカーで留め付けることになります)

線径 ☐ F 線 ☐ J 線 ☐ M 線 ☐ T 線 ☐ その他 ☐ 不明

材質 ☐ 鉄 (軟鋼線) ☐ ステンレス ☐ その他 () ☐ 不明

⑨留め付け**間隔** (平均的に一番近い値をお選び下さい)

☐ 100mm 未満 ☐ 100mm ☐ 150mm ☐ 200mm ☐ 200mm 超 ☐ その他 _____ mm ☐ 不明

⑩ステープル (タッカー釘) を使用する際に**ラス下地板の位置**を確認していますか？

☐ 打ち損じがないようにラス下地板の位置を確認している ☐ 確認していない ☐ 不明

Q4 ラスの一般的な種類や施工方法について、ご記入をお願い致します。 **重要**

①ラスの**種類** (全体を 100%)

平ラス _____ % 商品名 () 品番 () ☐ 不明

■品番が不明な場合 ☐ 300g/m² ☐ 350～500 g/m² ☐ 700 g/m² ☐ その他 _____ g/m² ☐ 不明

波形ラス _____ % 商品名 () 品番 () ☐ 不明

■品番が不明な場合 ☐ 300g/m² ☐ 350～500 g/m² ☐ 700 g/m² ☐ その他 _____ g/m² ☐ 不明

特殊ラス _____ % 商品名 () 品番 () ☐ 不明

■品番が不明な場合 ☐ 300g/m² ☐ 350～500 g/m² ☐ 700 g/m² ☐ その他 _____ g/m² ☐ 不明

②ラスの**張る方向**は、どのようにしていますか？

一般部 ☐ 縦張り ☐ 横張り ☐ その他 () ☐ 不明

窓の上下 ☐ 縦張り ☐ 横張り ☐ その他 () ☐ 不明

③ラスどうしの重ね幅 (平均的に一番近い値をお選び下さい)

縦の重ね幅 ☐ 30mm 未満 ☐ 30mm ☐ 60mm ☐ 90mm ☐ 90mm 超 ☐ 不明

横の重ね幅 ☐ 30mm 未満 ☐ 30mm ☐ 60mm ☐ 90mm ☐ 90mm 超 ☐ 不明

④窓等の**コーナー部の補強**は、どのようにされていますか？ (全体を 100%)

補強していない _____ % 平ラスで補強 _____ % 補強の必要のない特殊ラスを使用 _____ %

ガラス繊維ネット等で開口部のみ補強 _____ % ガラス繊維ネット等で全壁面を補強 _____ %

力骨で補強 _____ % その他 () _____ %

通気構法（胴縁によるもの）

☆モルタル単層下地 通気構法（通気ラス構法）についてお答え下さい。

（一般的な通気構法を施工・採用をされている場合は、標準的な施工状況について、ご回答下さい）

（通気胴縁の外側にラス下地板や面材等の下地を設ける二層下地構法は、調査対象外となります）

Q1 通気胴縁の一般的な寸法や施工方法について、ご記入をお願い致します。重要

- ①断面寸法 厚さ mm × 幅 mm または 厚さ 寸 × 幅 寸 分
- ②留め付ける釘の種類 ☐ N50 ☐ N38 ☐ その他（ ） ☐ 不明
- ③釘の留め付け間隔 ☐ 100mm ☐ 150mm ☐ 200mm ☐ 300mm ☐ 455mm ☐ 455mm 超 ☐ 不明
- ④間柱への釘の打ち損じ ☐ 打ち損じが頻繁にある ☐ 時々ある ☐ ほとんど無い ☐ その他 ☐ 不明
- ⑤サッシ枠と胴縁の隙間 ☐ 密着 ☐ 10mm 未満 ☐ 10～30mm ☐ 30mm 超 ☐ 不明

Q2 防水紙付き通気ラスの一般的な寸法や施工方法のご記入をお願い致します。

①防水紙付き通気ラスの種類

会社名（ ）品番（ ） ☐ 不明

■品番が不明な場合 重量 ☐ 500 g/m² ☐ 600 g/m² ☐ 700 g/m² ☐ 800g/m² ☐ 不明

■品番が不明な場合 リブまたは力骨の間隔をお答え下さい。（一番近い値をお選び下さい）

☐ 30mm ☐ 50mm ☐ 75mm ☐ 100mm ☐ 150mm その他（ ） ☐ 不明

②通気ラスどうしの重ね幅（平均的に一番近い値をお選び下さい）

縦の重ね幅 ☐ 150 mm ☐ 75～60 mm ☐ 50～30 mm ☐ 端部のリブまたは力骨重ね ☐ 不明

横の重ね幅 ☐ 150 mm ☐ 75～60 mm ☐ 50～30 mm ☐ 端部のリブまたは力骨重ね ☐ 不明

Q3 ラスを留め付ける際のステープル（タッカー釘）の一般的な寸法や施工方法をご記入下さい。重要

①ステープルの種類

メーカー名と商品名についてご回答下さい。（全体の使用量を 100%）

メーカー名 品番 % ☐ 不明

メーカー名 品番 %

■品番が不明な場合、足の長さについてお答え下さい。（全体を 100%）

足長さ mm % 足長さ mm % 足長さ mm % ☐ 不明

■品番が不明な場合、材質についてお答え下さい。（全体を 100%）

鉄（軟鋼線） % ステンレス % その他 % ☐ 不明

②通気胴縁への留め付け間隔

縦方向 ☐ 全てのリブまたは力骨を留め付け ☐ 1 つおきにリブまたは力骨を留め付け
☐ 2 つおきにリブまたは力骨を留め付け ☐ その他（ ） ☐ 不明

横方向 ☐ 全ての柱・間柱へ留め付け ☐ 1 つおきに柱・間柱へ留め付け
☐ 2 つおきに留め付け ☐ その他（ ） ☐ 不明

③打ち損じがないように通気胴縁の位置を確認されていますでしょうか？

☐ 位置を正確に確認している ☐ おおよその位置を確認している ☐ 確認していない ☐ 不明

④窓等のコーナー部の補強は、どのようにされていますか？（全体を 100%）

補強していない % 平ラスで補強 % ガラス繊維ネット等で開口部のみ補強 %

ガラス繊維ネット等で全壁面を補強 % 力骨で補強 %

モルタルに繊維等を調合 % その他（ ） %

材料・施工の選定、参考図書

☆その他のことについてお答え下さい。

Q1 下記に示す材料選定や施工方法は、主にどなたが選定されますか？

ハウスメーカーによる住宅

材料

防水紙	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()
メタルラス	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()
タッカー釘	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()
モルタル	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()
防水テープ	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()
シーリング材	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()

施工法

防水紙	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()
メタルラス	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()
タッカー釘	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()
モルタル	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()
防水テープ	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()
シーリング材	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()

地場工務店による住宅

材料

防水紙	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()
メタルラス	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()
タッカー釘	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()
モルタル	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()
防水テープ	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()
シーリング材	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()

施工法

防水紙	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()
メタルラス	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()
タッカー釘	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()
モルタル	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()
防水テープ	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()
シーリング材	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()

Q2 本工法の設計・施工において、参考としているものをお選び下さい。（複数回答可）

- ☐ 参考としているものはない
- ☐ 日本建築学会標準仕様書 左官工事（JASS 15）瑕疵担保
- ☐ 日本建築仕上学会 外壁剥落防止のための設計・施工指針・同解説
- ☐ 住宅金融支援機構監修 木造住宅工事仕様書（旧公庫仕様書）、枠組壁工法住宅工事仕様書
- ☐ 住宅瑕疵担保責任保険法人（住宅保証機構等）の設計施工基準、防水施工要領
- ☐ （社）日本左官業組合連合会による書籍等
- ☐ （社）日本サッシ協会の要領書等
- ☐ 日本窯業外装材協会（NYG）の要領書等
- ☐ ハウスメーカー、工務店等による協会・組合等の指針・手引き等
- ☐ ハウスメーカー独自の仕様書・マニュアル等
- ☐ 材料メーカー等による協会・組合等のガイドブック等
- ☐ 材料メーカー独自の仕様書・マニュアル等
- ☐ 雑誌の特集等
- ☐ 専門雑誌，専門書等
- ☐ その他の参考書
- ☐ 材料メーカー，ハウスメーカー，設計事務所，施工者等によるホームページ
- ☐ その他（ ）

ご意見等が御座いましたら、下の空欄にご記入下さい。

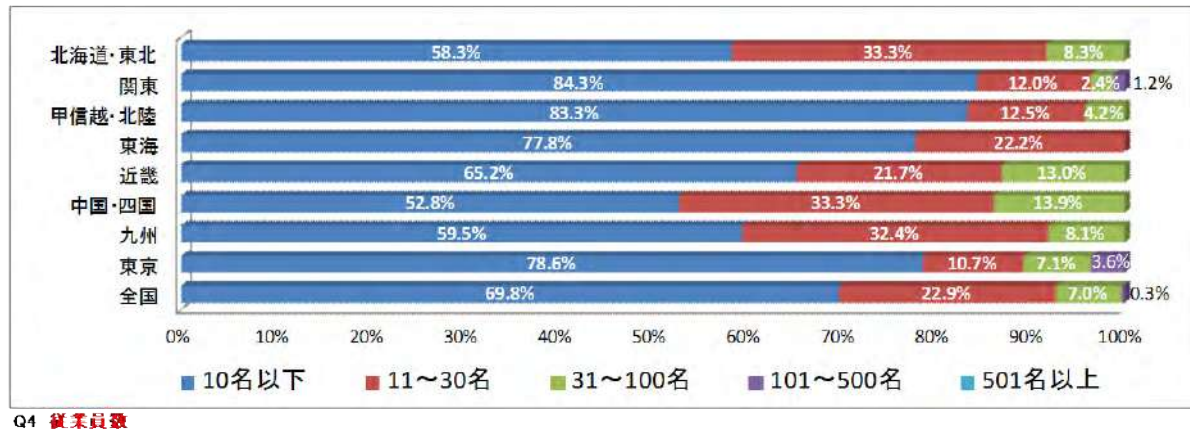
本用紙は、同封の封筒にて返送して頂ければ幸いに存じます。

（日左連詳細版）

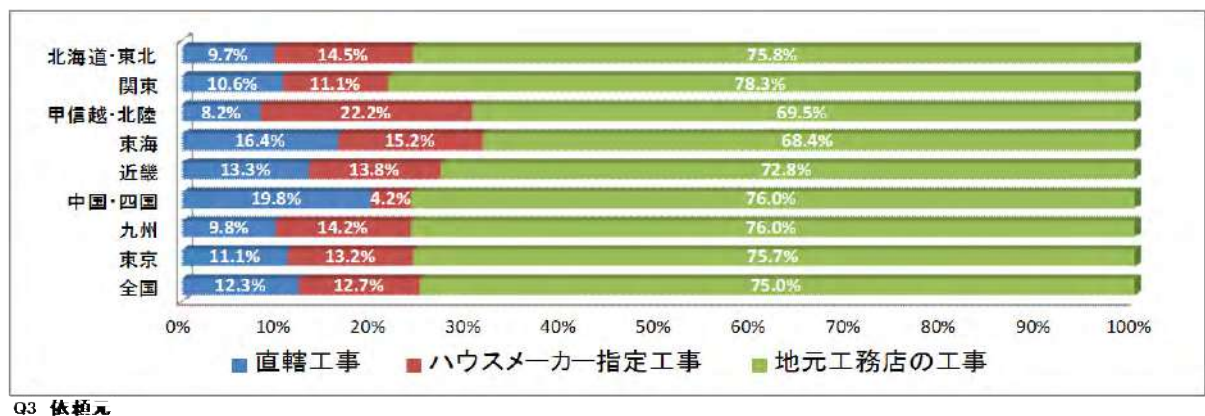
大変、多くの項目にも係わらずアンケートにご協力頂きましたことを心より深く感謝申し上げます。

8.3.4 アンケート調査結果

回答者の 69.8%（全国平均）が従業員 10 名以下の会社（図－1）に勤務しており、工事の対象建物の 62.3% が在来軸組構法住宅、工事の依頼元は 75% が地元工務店（図－2）であった。本調査は、数多くの項目を調査しているが、ここでは地震時の剥離・剥落に対して、特に影響を及ぼすと思われる項目を抽出し、それらに関連する背景も含めて調査結果を報告する。なお、調査実施時期は、住宅瑕疵担保履行法前となる。



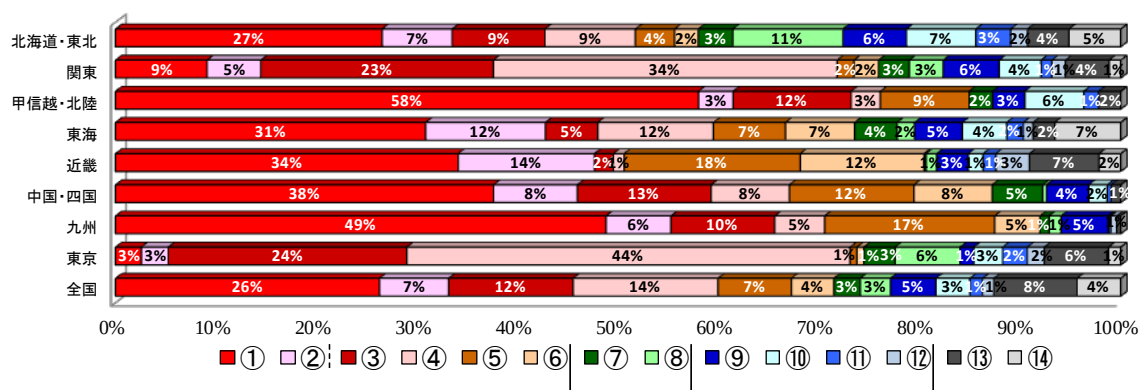
図－1 回答者が勤めている会社の従業員数



図－2 木造住宅の外壁にモルタルを塗る工事の依頼元の割合

①下地及びラスの種類

- 1)直張り** モルタル外壁を構成する下地材（図－3）は、地域により著しく異なり、直張り構法で平ラスを使用している割合は、東京地区が最も低く 5.2%，甲信越・北陸地区では 61.4% に至った。一方、推奨される波形ラス及び力骨付き平ラスの使用割合は、甲信越・北陸地区が最も低く 23.5%，全国平均では 38.3% であった。
- 2)通気構法** 単層下地通気構法の施工割合は、近畿地区が最も低く 1.3%，北海道・東北地区は 14.4% であった。二層下地通気構法の施工割合は、九州地区が最も低く 5.6% であった。なお、通気構法全体の施工割合は、全国平均で 15.9%，二層下地通気構法は、単層下地通気構法よりも約 1.8 倍普及していた。



														全国平均	各構法合計	
直張り構法	①柱・間柱＋木ずり＋プラス	}	プラス35.9%											26.3%	計	71.5%
	②柱・間柱＋合板等の面材＋プラス													6.9%		
	③柱・間柱＋木ずり＋波形ラス													12.4%		
	④柱・間柱＋合板等の面材＋波形ラス													14.4%		
	⑤柱・間柱＋木ずり＋力骨付きプラス													7.3%		
	⑥柱・間柱＋合板等の面材＋力骨付きプラス													4.2%		
単層下地通気構法	⑦柱・間柱＋通気胴縁＋紙付き通気ラス（通気構法）											2.6%	計	5.6%		
	⑧柱・間柱＋合板等の面材＋通気胴縁＋紙付き通気ラス（通気構法）											3.0%				
二層下地通気構法	⑨柱・間柱＋通気胴縁＋木ずり＋ラス（通気構法）											4.5%	計	10.3%		
	⑩柱・間柱＋合板等の面材＋通気胴縁＋木ずり＋ラス（通気構法）											3.4%				
	⑪柱・間柱＋通気胴縁＋合板等の面材＋ラス（通気構法）											1.3%				
	⑫柱・間柱＋合板等の面材＋通気胴縁＋合板等＋ラス（通気構法）											1.1%				
その他の湿式構法	⑬柱・間柱＋ノンラス工法											8.3%	計	12.6%		
	⑭その他の特殊なラス工法											4.3%				

図-3 各種下地材の施工割合（複数回答）

②ラス留め付け用ステーブル

直張り外壁は、波形ラス1号に対して1019J（足の長さ19mm，J線）のステーブルを使用し、100mm間隔以内に留め付けること等が、JASS15等で規定されている。

- 1) **足の長さ**：直張り外壁に対し19mm以上のステーブルを使用している割合（図-4）は、全地域が、16.2%（近畿地区）から27.3%（北海道・東北地区）の範囲に留まっていた。特に、関東地区で19mm未満のステーブルを使用している割合が最も高く78.6%に至った。
- 2) **線径**：線径J線と同等以上の線径（J線，M線，T線）を使用している割合（図-5）は、近畿地区が最も低く12.5%であった。足の長さを不明と回答した割合は、全国平均で5.8%に留まっていたが、線径を不明と回答した割合は43.9%に至った。特に近畿地区は線径に対して2/3（66.7%）が不明と回答していた。
- 3) **留め付け間隔**：100mm以内に留め付けている割合（図-6）は、北海道・東北地区が最も低く24.4%，全国平均では43.5%であった。

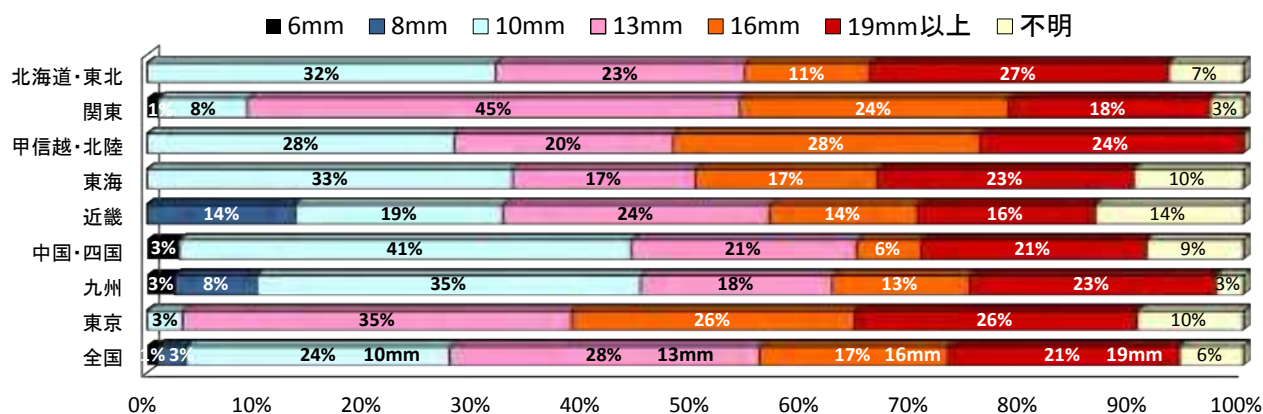
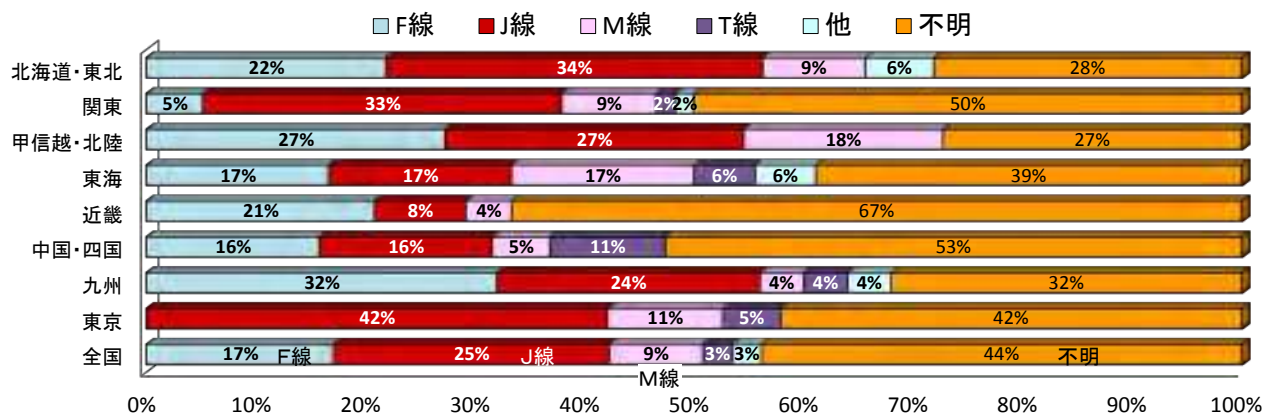
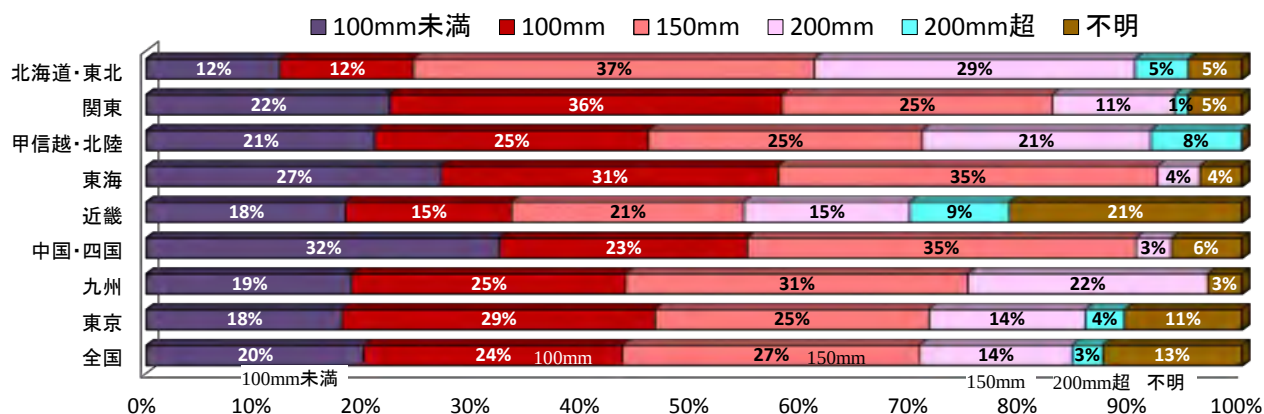


図-4 波形ラス留め付け用ステーブルの長さ

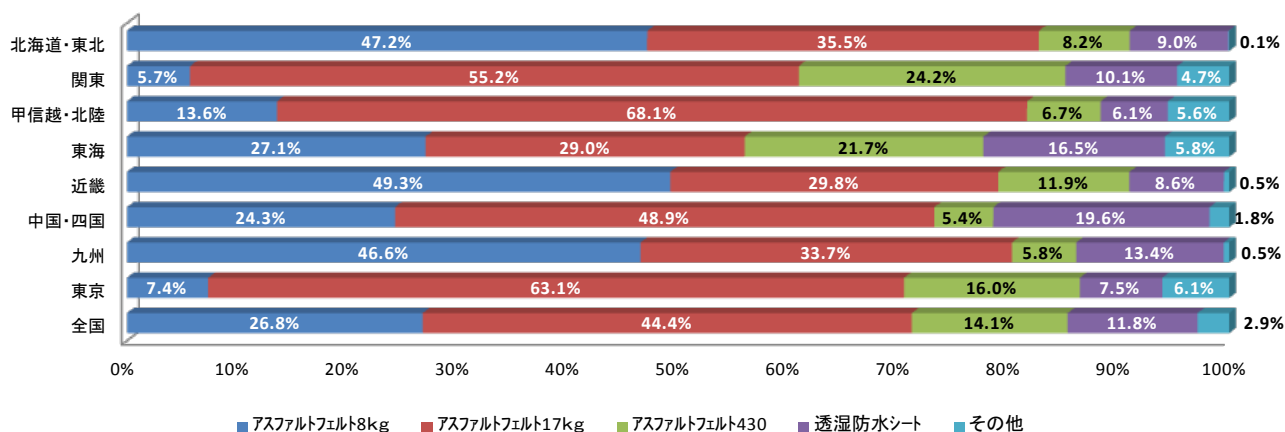


図－5 波形ラス留め付け用ステープルの線径



図－6 波形ラスの留め付け間隔

- 4) **防水紙の種類**：モルタル直張り工法の防水紙の種類（図－7）では、アスファルトフェルト 17k g の使用が最も多く 430 の使用があまり多くない。近畿，北海道・東北，九州では，8kg の使用が多い。また，直張り工法には不適切（設計施工基準 3 条確認品を除く）といわれている透湿防水シートも 12%程使用されている。
- 5) **防水テープの加圧方法**：加圧方法（図－8）は，手で押さえる場合が多く，ローラーやへらを用いているのは 1/4 ほどであった。
- 6) **面合わせ材**：窓周辺の段差を調整する面合わせ材の取り付け頻度（図－9）は，時々と全てを合わせても 1/3 ほどであり，九州では，全く使用しないが 35%と多かった。
- 7) **その他**：他のアンケート調査結果は，次頁以降のグラフで示す。



図－7 防水紙の種類

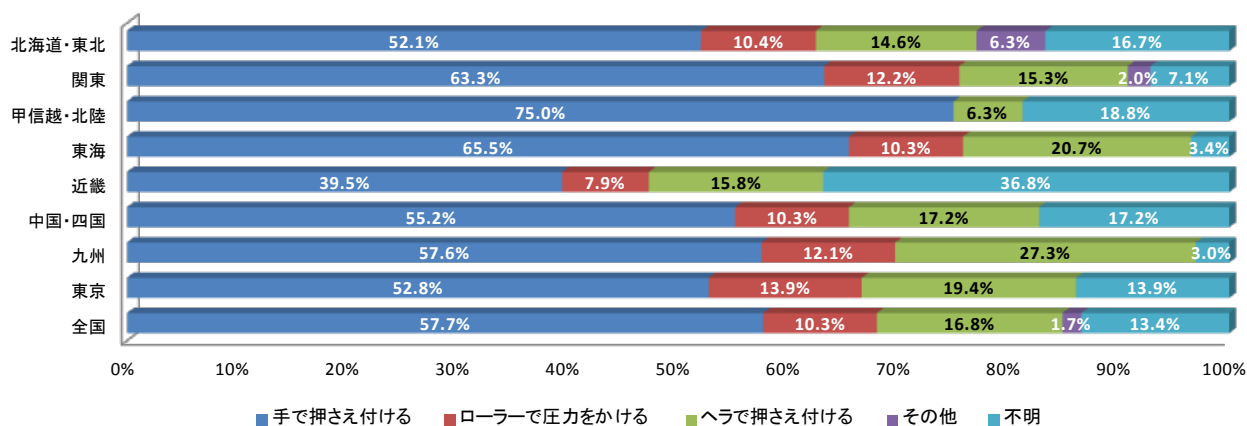


図-8 防水テープの張り付け方法

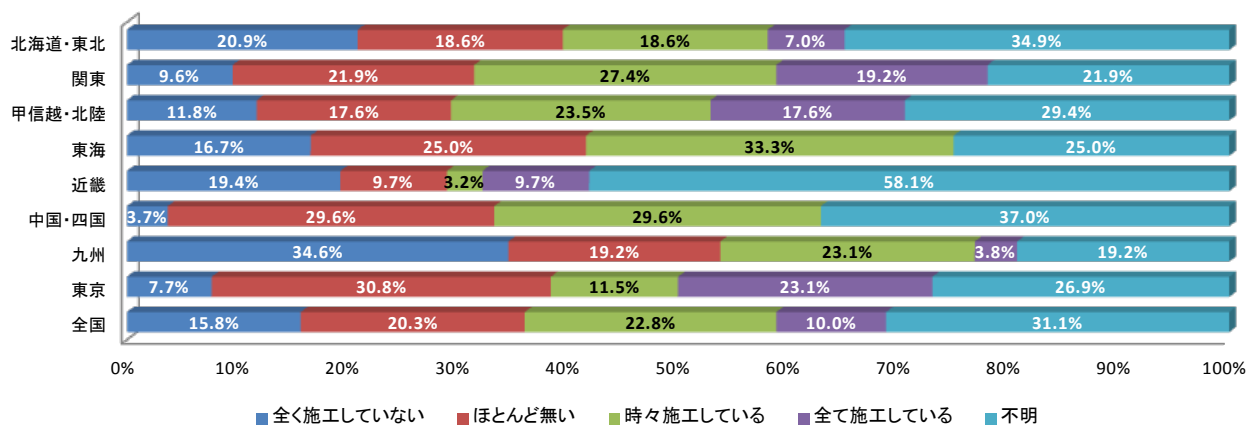
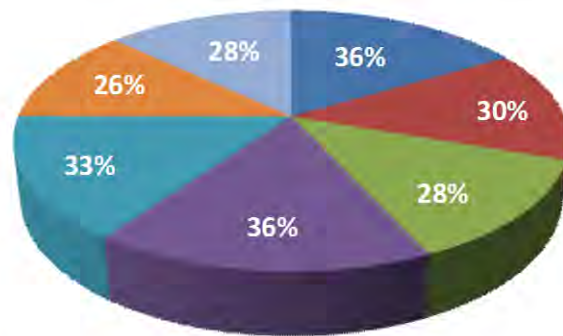


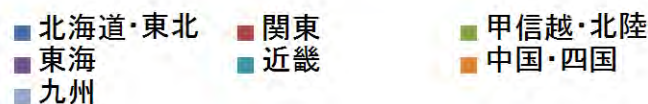
図-9 面合わせ材の留め付け割合

1.会社・担当者など

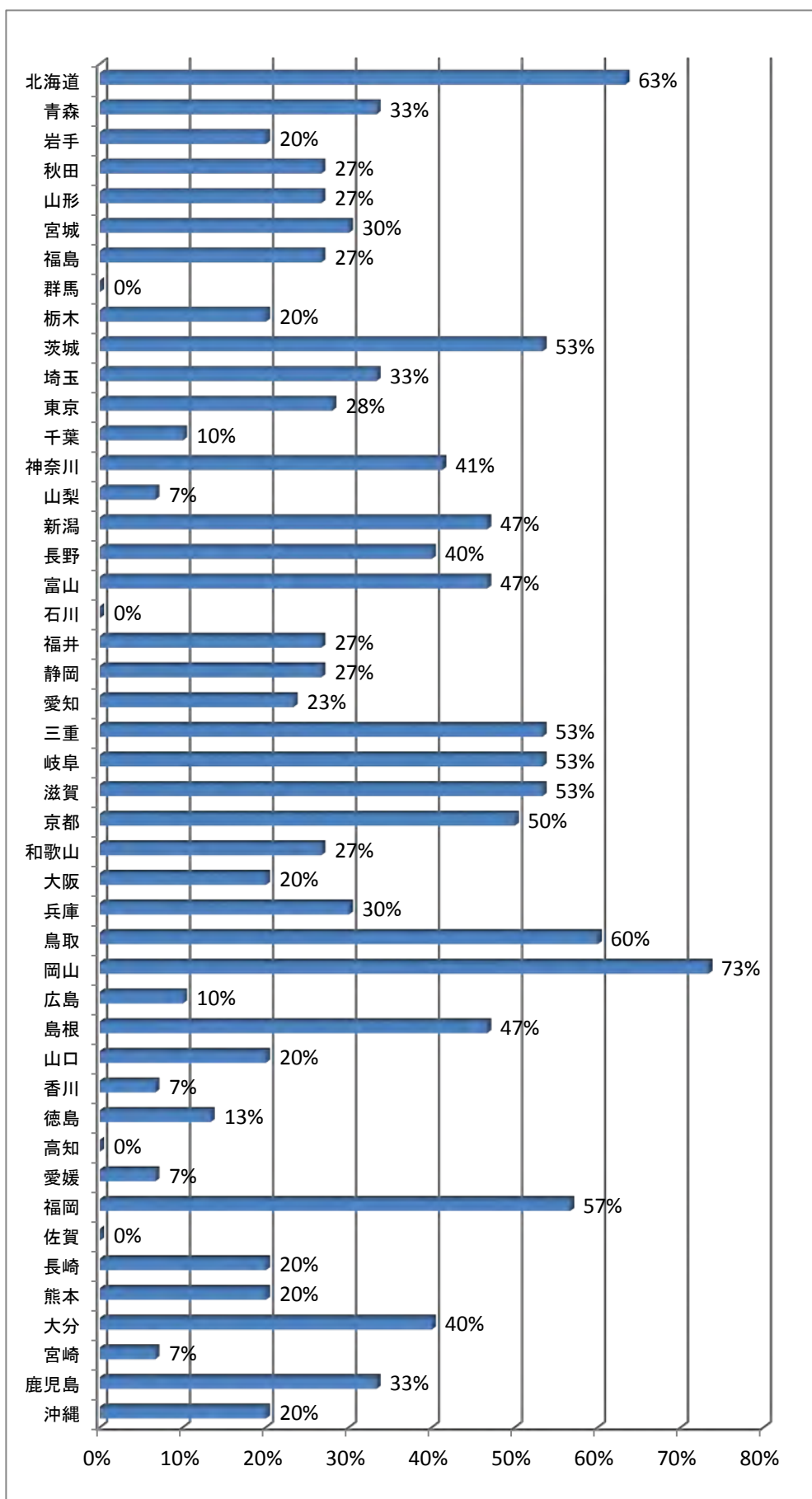
No.	都道府県	地 域	配布数	回答数	回答率	全国に対する回答割合	
1	北海道	北海道・東北	30	19	63%	36%	15.8%
2	青森		15	5	33%		
3	岩手		15	3	20%		
4	秋田		15	4	27%		
5	山形		15	4	27%		
6	宮城		30	9	30%		
7	福島		15	4	27%		
8	群馬	関東	15	0	0%	30%	28.1%
9	栃木		15	3	20%		
10	茨城		15	8	53%		
11	埼玉		30	10	33%		
12	東京		100	28	28%		
13	千葉		30	3	10%		
14	神奈川		80	33	41%		
15	山梨	甲信越・北陸	15	1	7%	28%	8.3%
16	新潟		15	7	47%		
17	長野		15	6	40%		
18	富山		15	7	47%		
19	石川		15	0	0%		
20	福井		15	4	27%		
21	静岡	東海	15	4	27%	36%	8.9%
22	愛知		30	7	23%		
23	三重		15	8	53%		
24	岐阜		15	8	53%		
25	滋賀	近畿	15	8	53%	33%	15.2%
26	京都		30	15	50%		
27	和歌山		15	4	27%		
28	大阪		50	10	20%		
29	兵庫		30	9	30%		
30	鳥取	中国・四国	15	9	60%	26%	11.9%
31	岡山		15	11	73%		
32	広島		20	2	10%		
33	島根		15	7	47%		
34	山口		15	3	20%		
35	香川		15	1	7%		
36	徳島		15	2	13%		
37	高知		15	0	0%		
38	愛媛		15	1	7%		
39	福岡	九州	30	17	57%	28%	12.5%
40	佐賀		15	0	0%		
41	長崎		15	3	20%		
42	熊本		15	3	20%		
43	大分		15	6	40%		
44	宮崎		15	1	7%		
45	鹿児島		15	5	33%		
46	沖縄		15	3	20%		
			1000	305	30.5%		



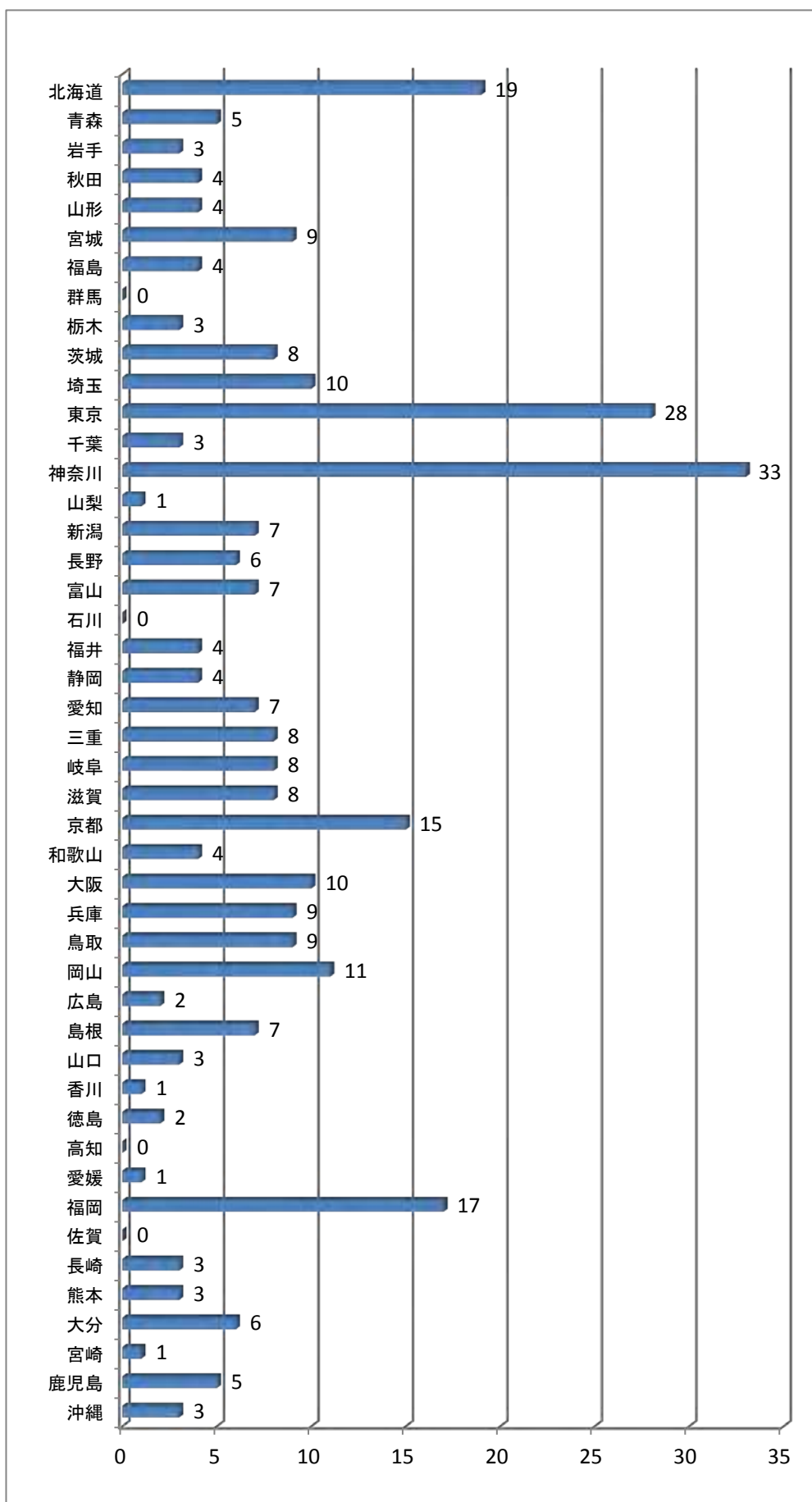
地域による回答割合のバラツキは少なかった。



地域別割合



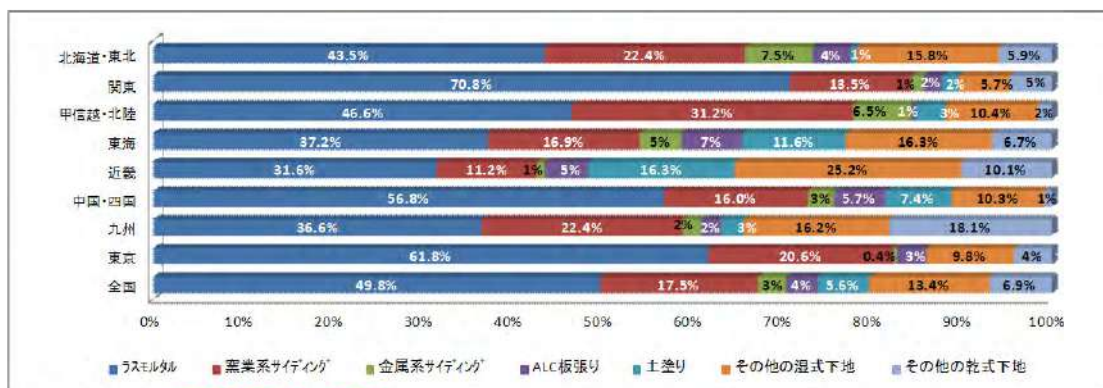
各地区の回答率



各地区の回答者数

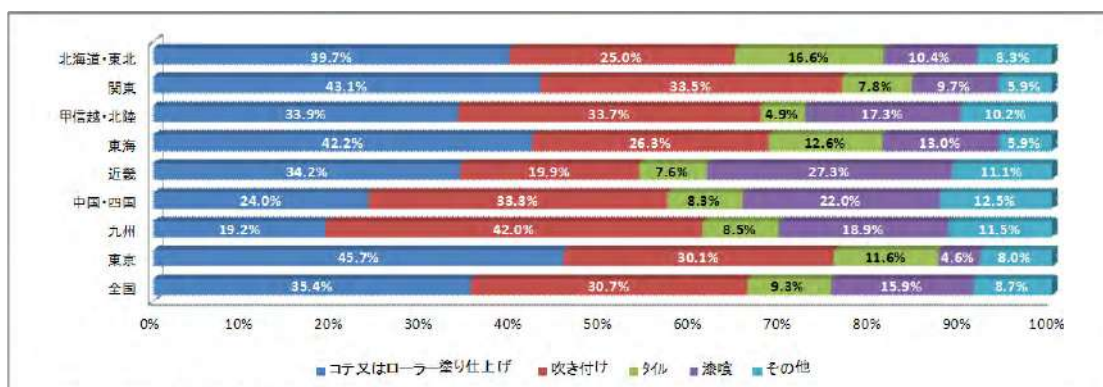
2.設計・施工など

日左連に加盟している方の外装仕上げ工事は、約半数の件数がラスモルタル以外であった。

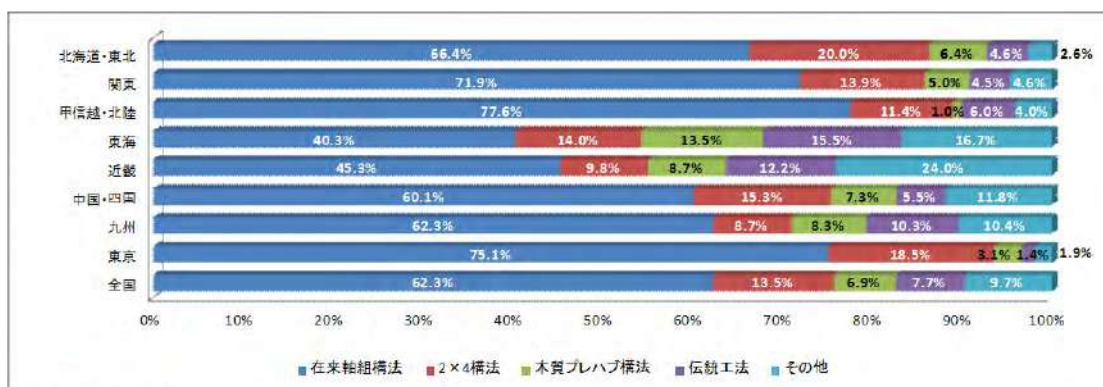


Q1 各種外装仕上げ工事件数の割合 ①下地

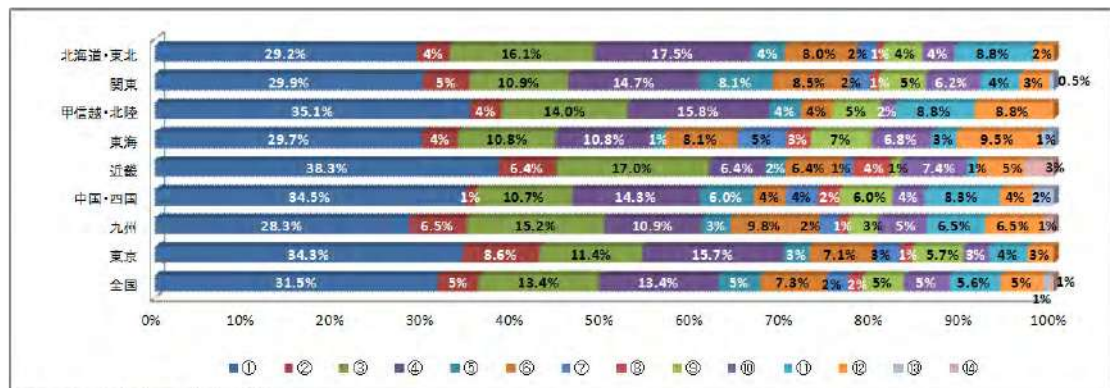
左官工事の62.3%が在来軸組構法を対象としていた。



Q1 各種外装仕上げ工事件数の割合 ②仕上げ



Q2 構工法別の割合



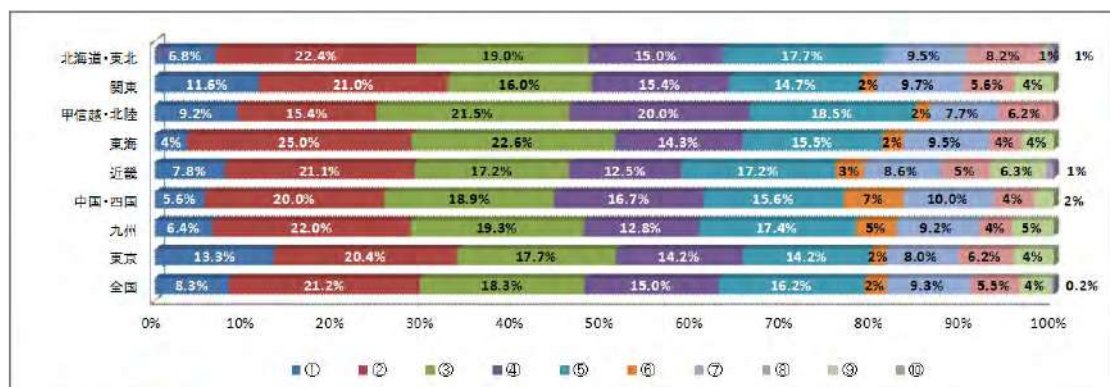
Q4 モルタルの短所(複数回答)

- ①ひび割れしやすい
- ②雨漏りしやすい
- ③価格が高い
- ④工期が長い
- ⑤工程が狂う
- ⑥品質が安定しない
- ⑦左官・ラス業者がいない
- ⑧品確法の等級確保が手間
- ⑨通気構法などの仕様・施工法等が判りづらい
- ⑩材料の善し悪しが判りづらい
- ⑪施工の信頼性が低い
- ⑫不具合・クレームが多い
- ⑬劣化しやすい
- ⑭その他

順位 (全国)

- 1 ①ひび割れしやすい
- 2 ③価格が高い
- ④工期が長い
- 3 ⑥品質が安定しない
- 4 ⑪施工の信頼性が低い
- 5 ②雨漏りしやすい
- ⑤工程が狂う
- ⑨通気構法などの仕様・施工法等が判りづらい
- ⑩材料の善し悪しが判りづらい
- ⑫不具合・クレームが多い
- 6 ⑦左官・ラス業者がいない
- ⑧品確法の等級確保が手間
- 7 ⑬劣化しやすい
- ⑭その他

モルタルの短所として「ひび割れしやすい」との回答が著しく高く、31.5%に至った。



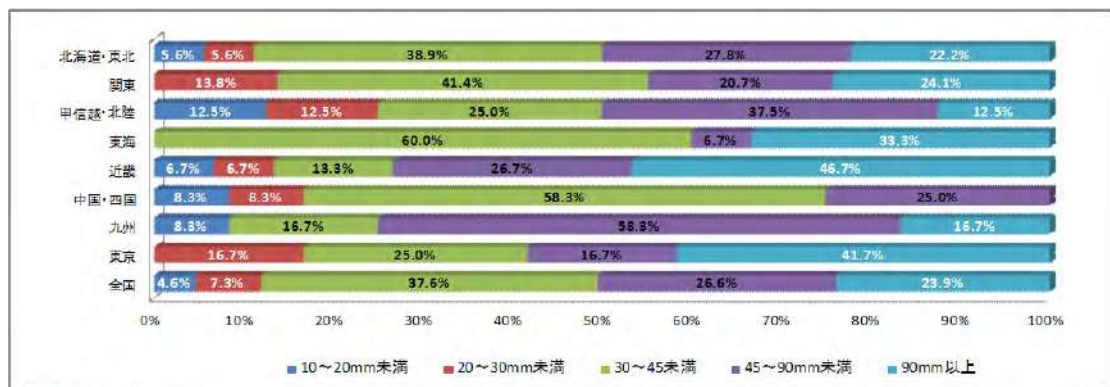
Q5 モルタルの長所(複数回答)

- ①目地が無い
- ②建築仕上素材によりデザイン出来る
- ③タイル、レンガ、石等が施せる
- ④質感がある
- ⑤工人により耐久性を確保出来る
- ⑥施工業者を容易に確保出来る
- ⑦施工の満足度が高い
- ⑧施工の信頼性が高い
- ⑨価格が安い
- ⑩その他

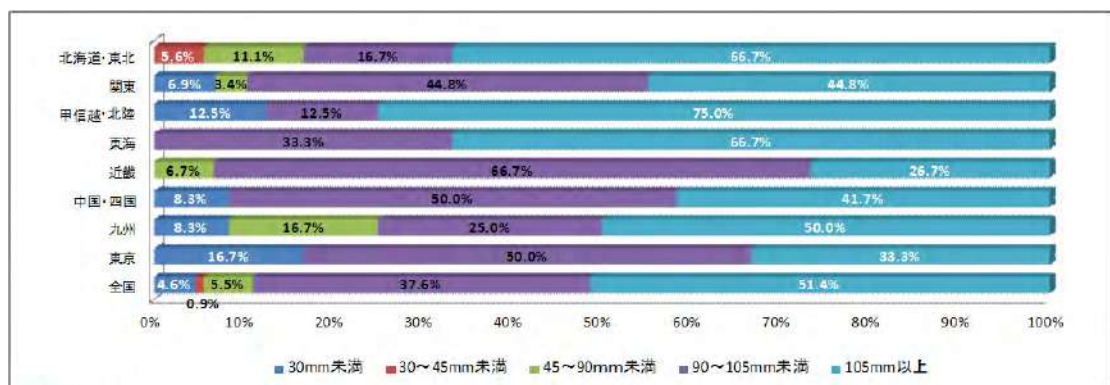
順位 (全国)

- 1 ②建築仕上素材によりデザイン出来る
- 2 ③タイル、レンガ、石等が施せる
- 3 ⑤工人により耐久性を確保出来る
- 4 ④質感がある
- 5 ⑦施工の満足度が高い
- 6 ①目地が無い
- 7 ⑧施工の信頼性が高い
- 8 ⑨価格が安い
- 9 ⑥施工業者を容易に確保出来る
- 10 ⑩その他

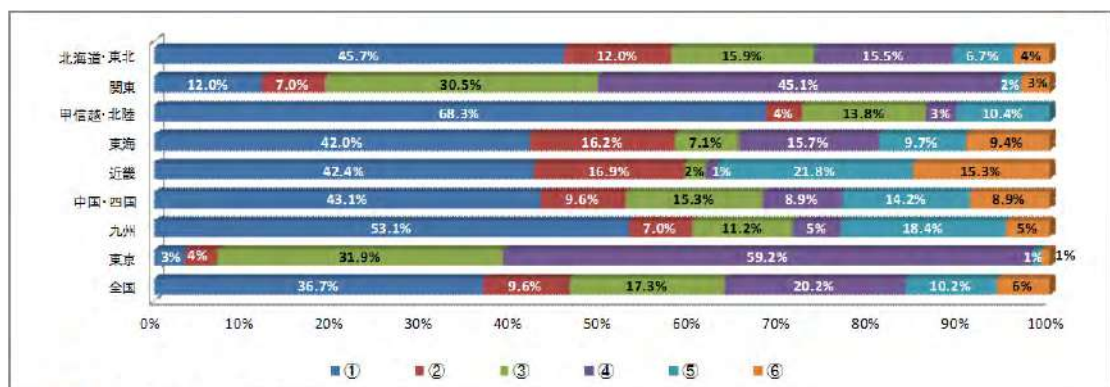
モルタルの長所として、②、③、④等のデザイン性に関する回答が著しく高かった。



Q5 間柱の付け幅



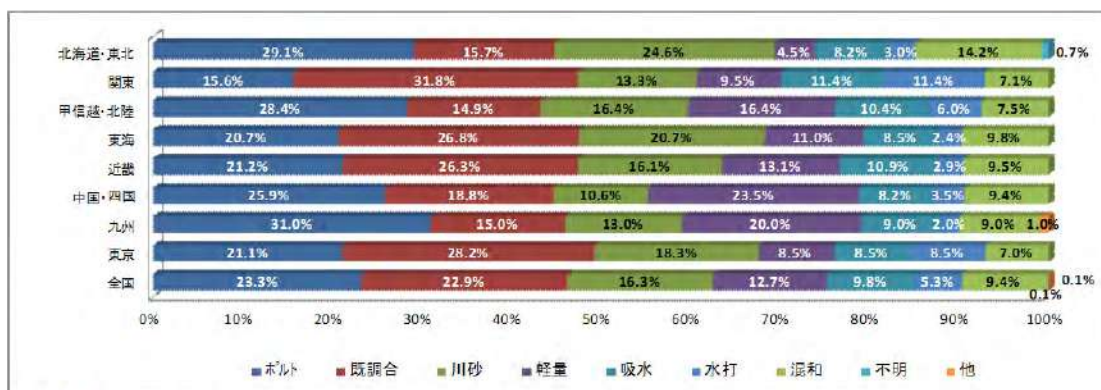
Q5 間柱の奥行き



Q7 下地材の種類（直張りのみ）

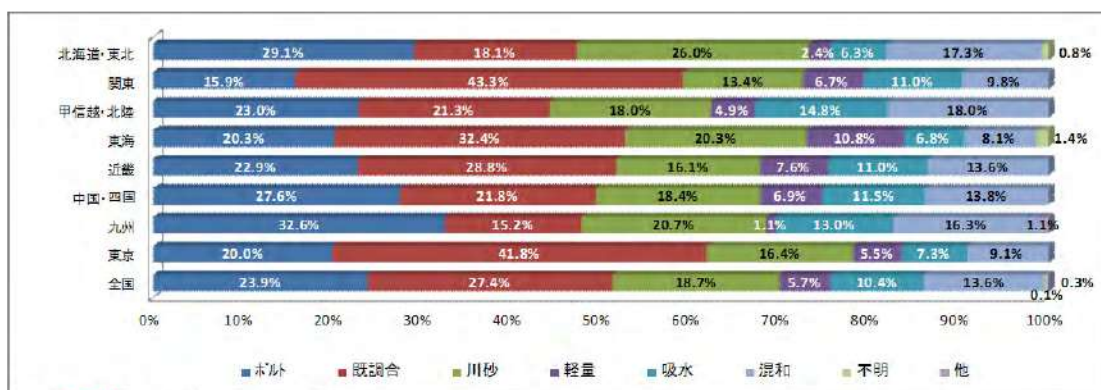
①柱・間柱＋木ずり＋プラス	37%	100%
②柱・間柱＋合板等の面材＋プラス	10%	
③柱・間柱＋木ずり＋波形ラス	1%	
④柱・間柱＋合板等の面材＋波形ラス	20%	
⑤柱・間柱＋木ずり＋力骨付きプラス	10%	
⑥柱・間柱＋合板等の面材＋力骨付きプラス	6%	

セメントモルタルと既調合軽量モルタルとの著しい差は認められなかった。



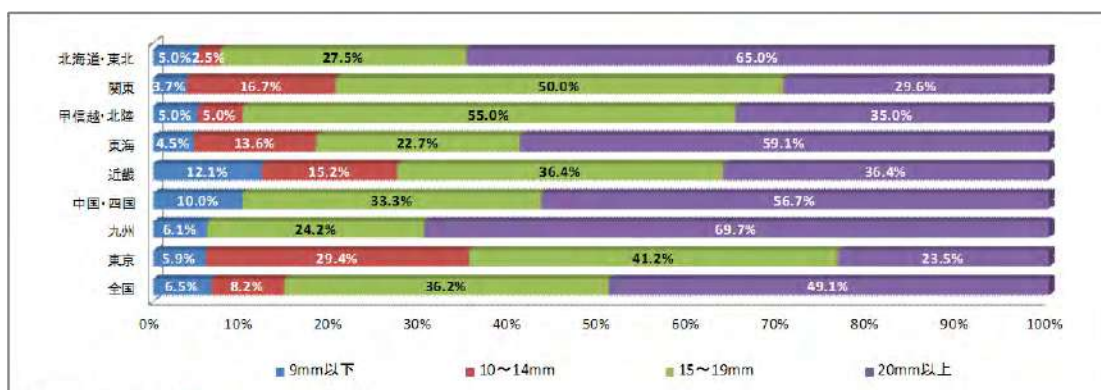
Q8 ① 下築りに使用する材料(複数回答)

セメントモルタルと既調合軽量モルタルとの著しい差は認められなかった。



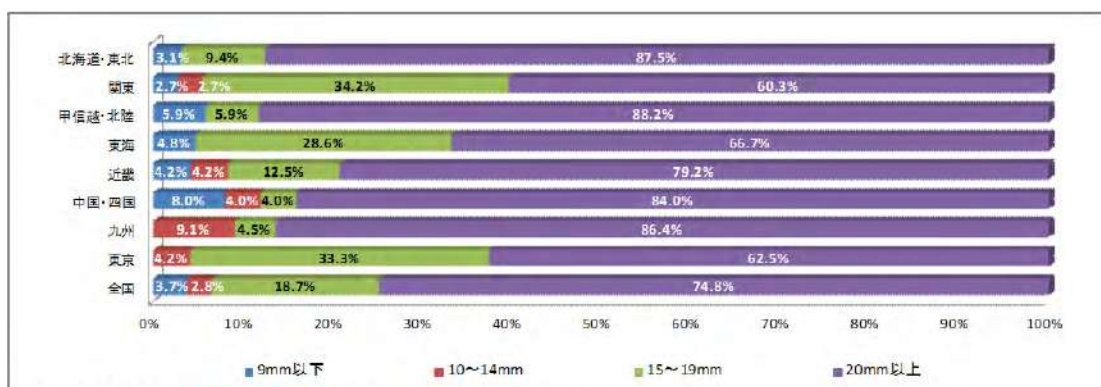
Q8 ② 上築りに使用する材料(複数回答)

平ラスを使用した際、モルタルの塗り厚が20mm未満との回答は約半数となった。



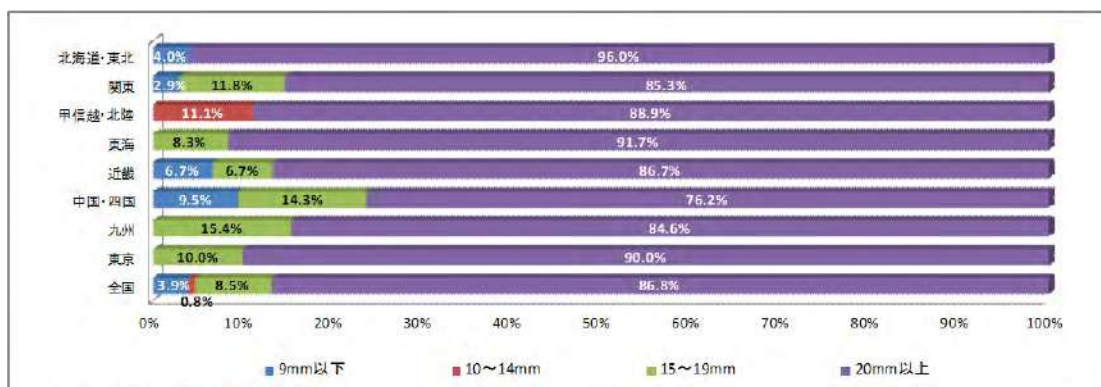
Q9 ①モルタル全体の塗り厚【平ラス使用時】

波形ラスを使用した際、モルタルの塗り厚が20mm未満との回答は約1/4となった。

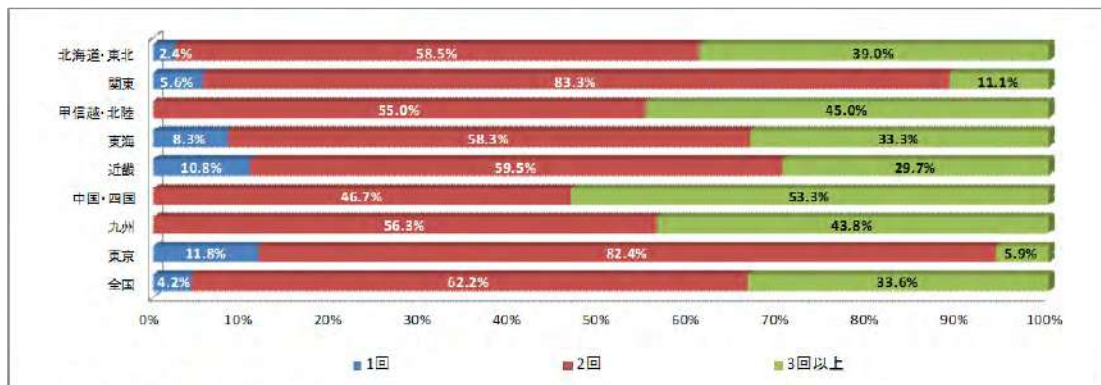


Q9 ①モルタル全体の塗り厚【波形ラス使用時】

特殊ラスを使用した際、モルタルの塗り厚が20mm未満との回答は約13%となった。

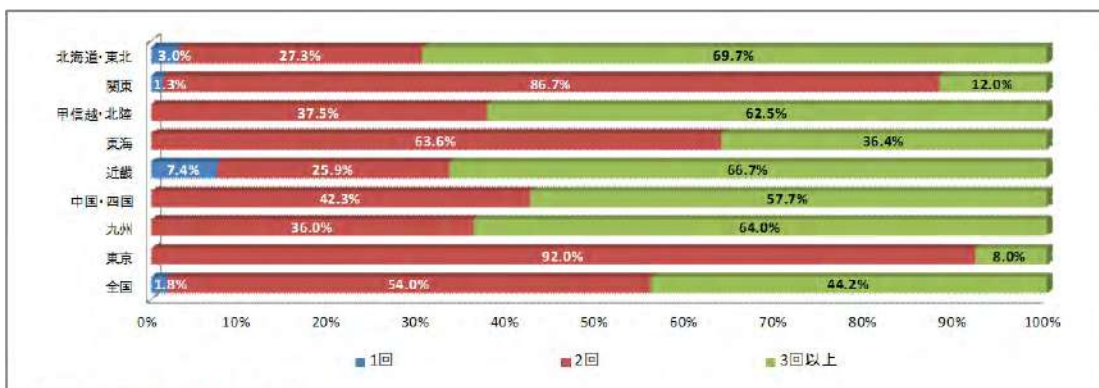


Q9 ①モルタル全体の塗り厚【特殊ラス使用時】

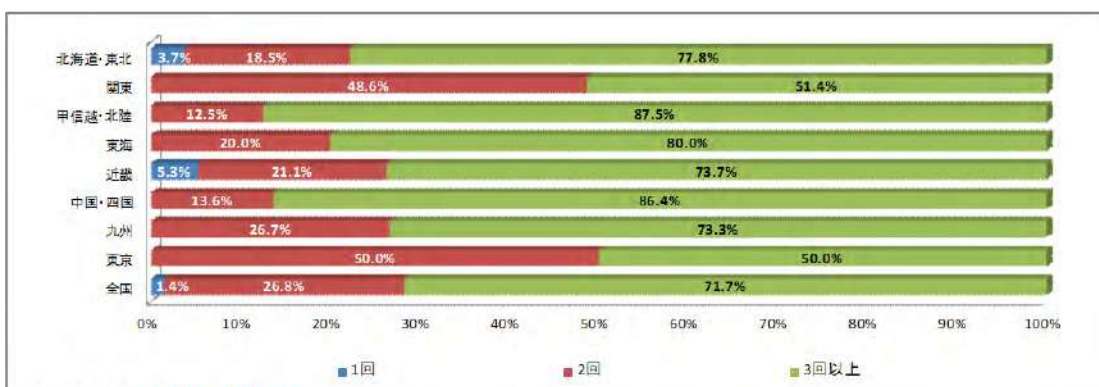


Q9 ②モルタルの塗り回数【平ラス】

JASS 15 左官
工事に規定さ
れている通り、
何れのラスも
2 回以上の割
合がほとんど
であった。

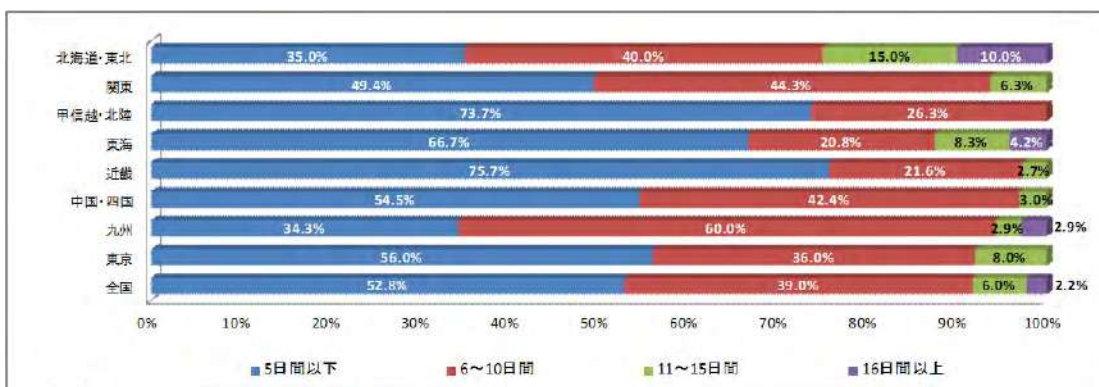


Q9 ②モルタルの塗り回数【波影ラス】



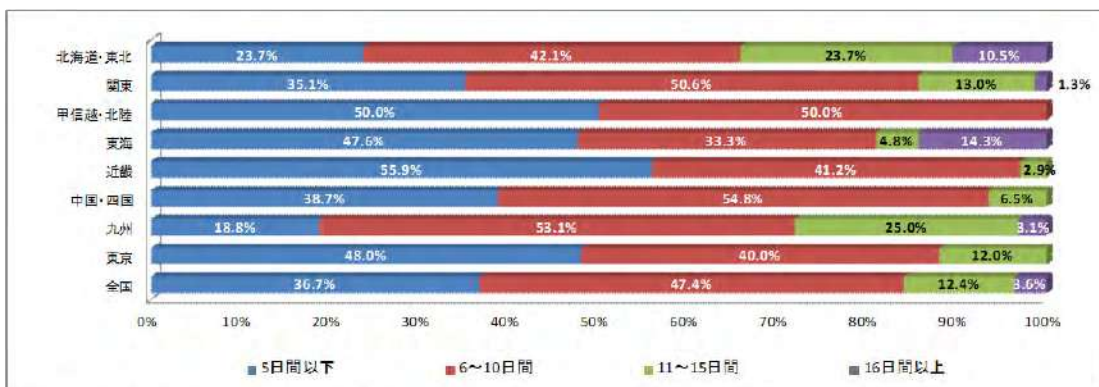
Q9 ②モルタルの塗り回数【特殊ラス】

下塗りから上
塗りに至るま
での養生期間
は、夏季の場
合、5 日以下が
約半数となっ
ている。



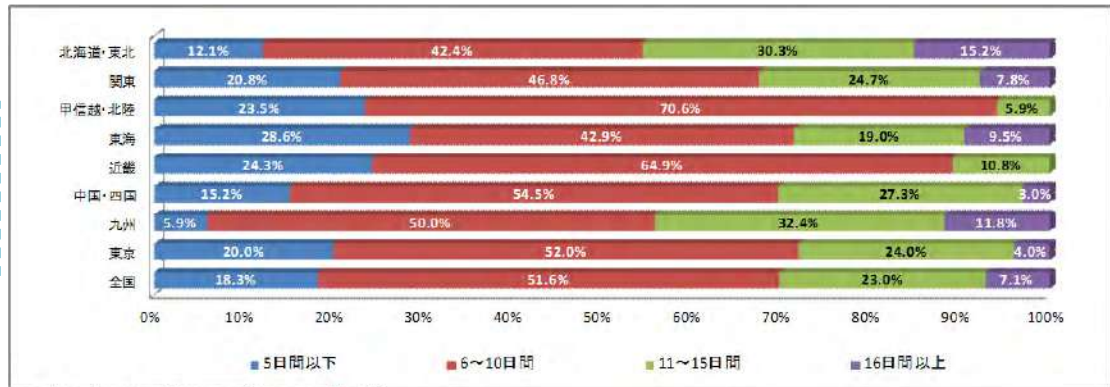
Q9 ③下塗りから上塗りまでの養生期間【真夏】

下塗りから上
塗りに至るま
での養生期間
は、JASS 15
で14 日以上と
なっているが
10 日以下の養
生は 84.1%に
至った。



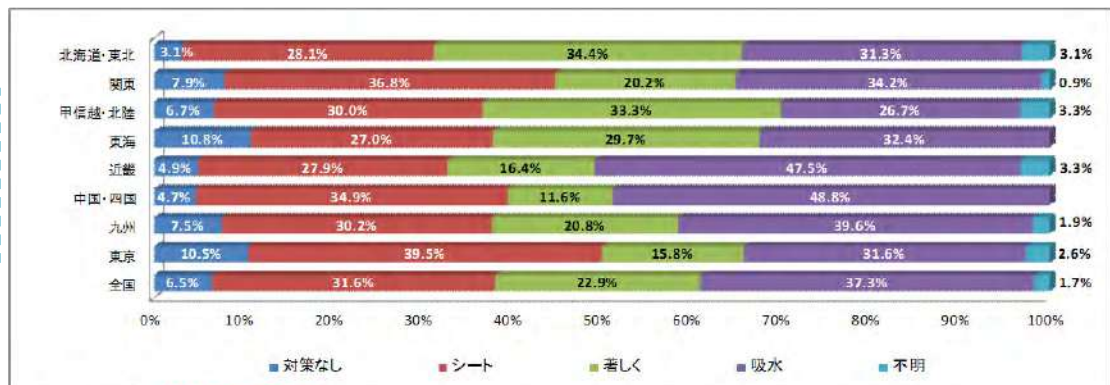
Q9 ③下塗りから上塗りまでの養生期間【春、秋】

養生期間を最も確保すべき冬季においても10日以下の養生が約7割に至った。



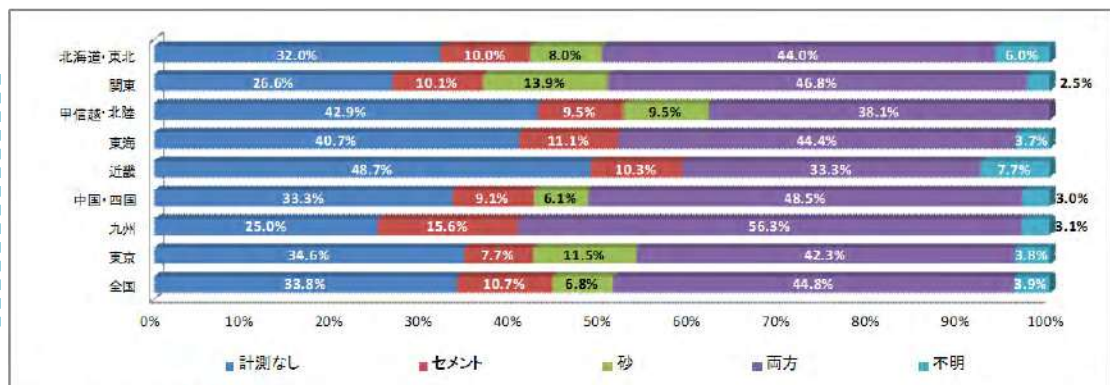
Q9 ③下拵りから上拵りまでの養生期間【真冬】

壁面が著しく高い温度の場合、何らかの対策が施されている割合が高かった。



Q9 ④壁面が著しく高い温度の時の対策

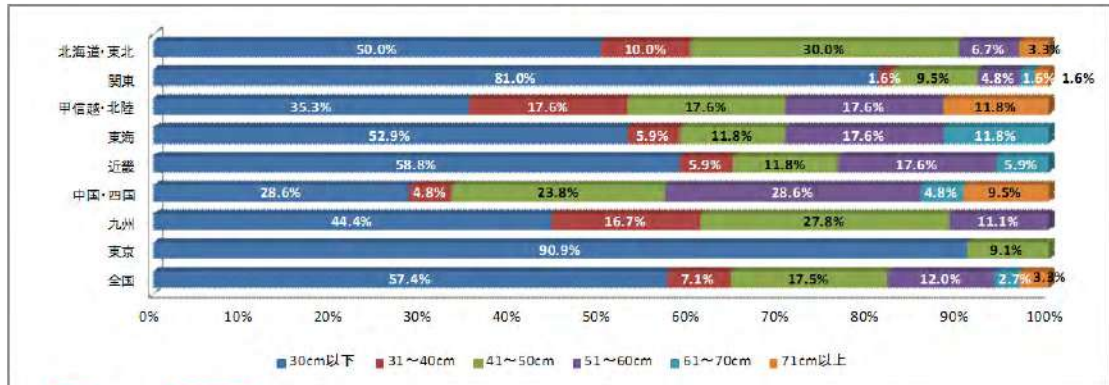
セメントや砂の容量を計測していない割合は33.8%、セメントと砂の何れも計測している割合は44.8%であった。



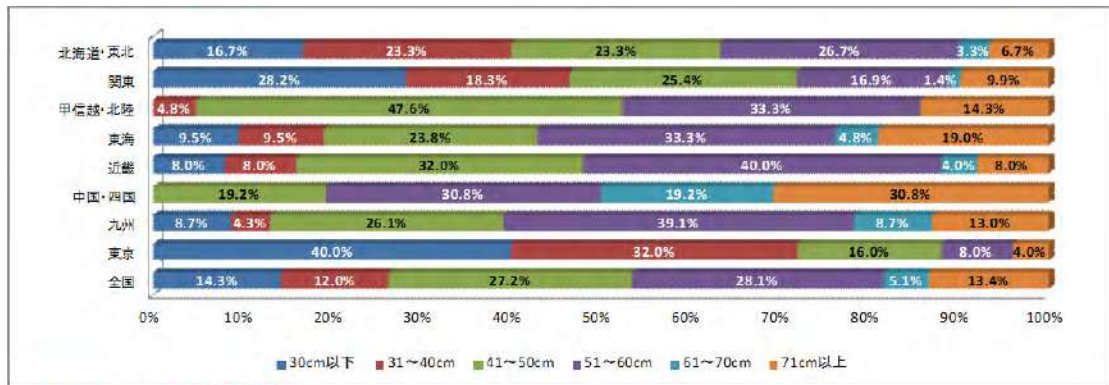
Q9 ⑤セメントと砂の容量の計測

3.雨漏れ対策

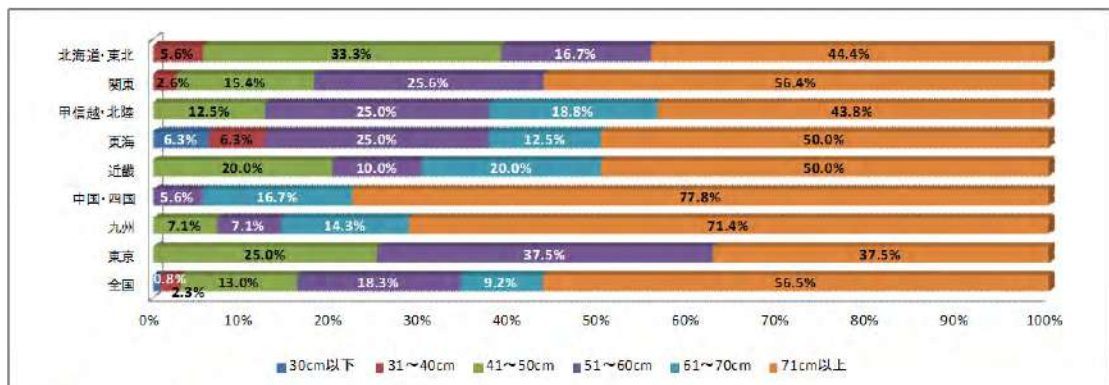
屋根や庇は、左官工事に含まれないが、工事を行っている際のこれらの印象を聞いた結果、住宅密集地での軒の出は、30cm 以下が57.4%、一般住宅地では14.3%、農村部では0.8%となり、著しい差となった。軒の出は、外壁上部の雨掛かりを防ぐ効果があり、雨水侵入のリスクを低下させることが可能となる。



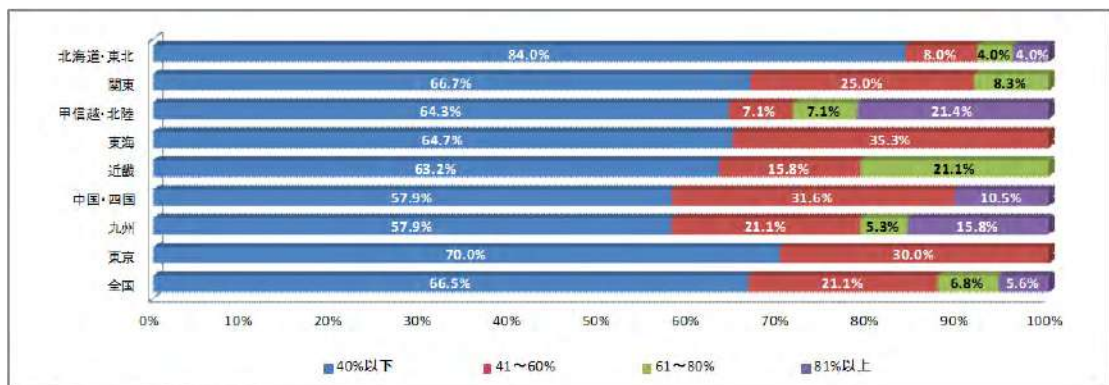
Q1 軒の出の長さ 住宅密集地



Q1 軒の出の長さ 一般的な住宅地

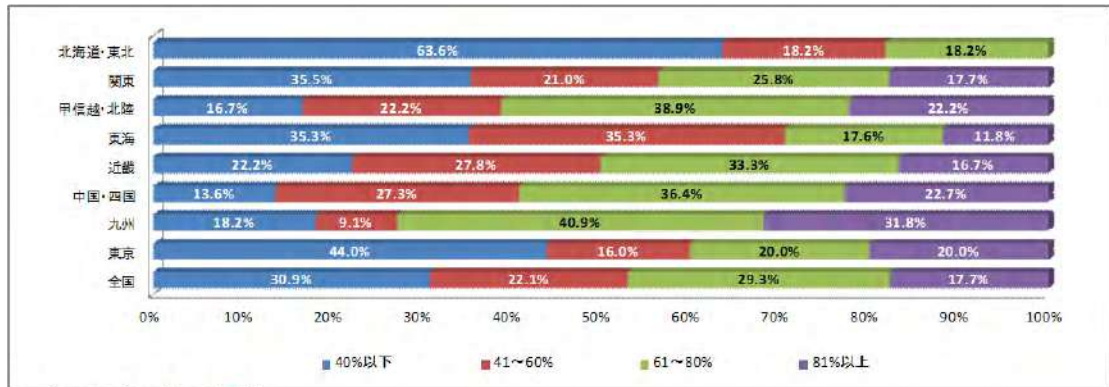


Q1 軒の出の長さ 農村部



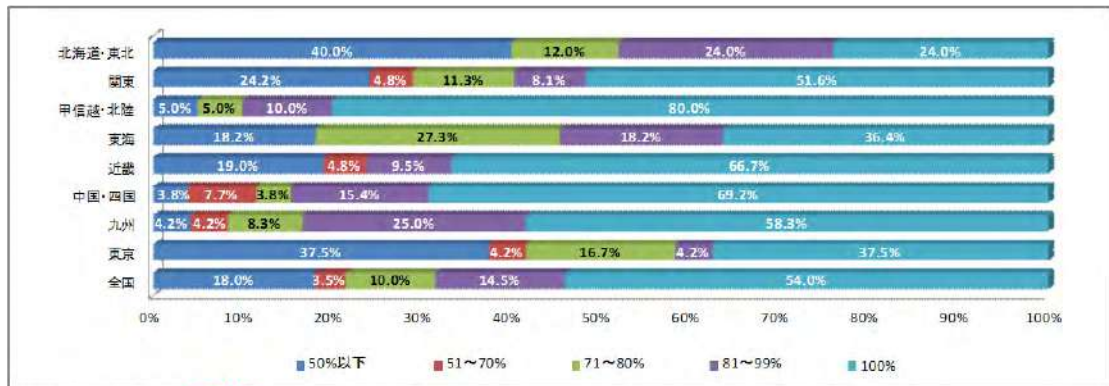
Q2 庇の設置割合【洋風建築】

庇を設置している割合は、洋風建築よりも和風建築の方が高かった。

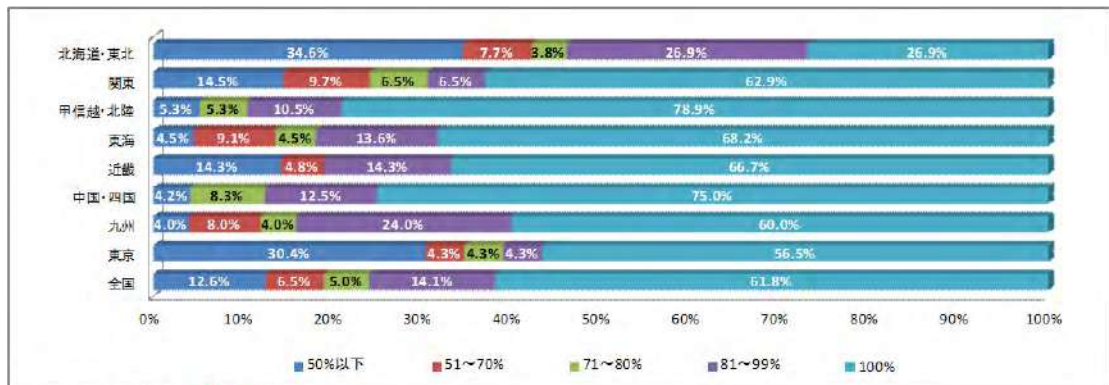


Q2 庇の設置割合【和風建築】

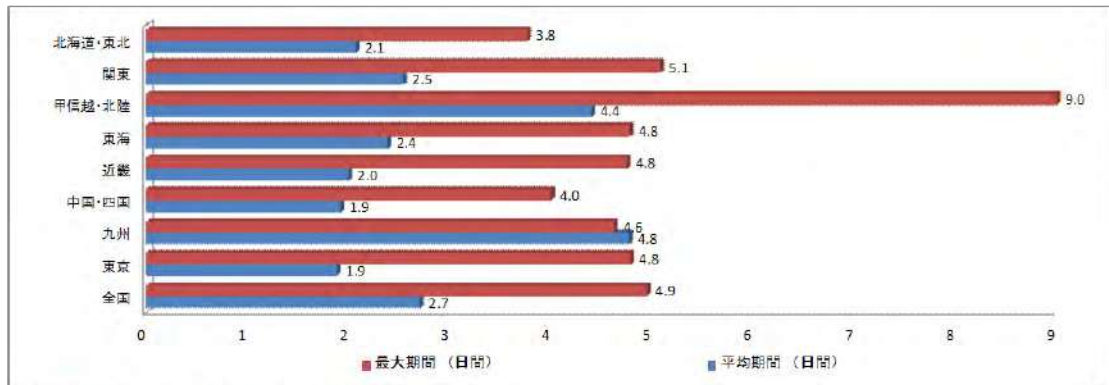
雨樋の設置割合が50%以下との回答は、北海道・東北及び東京が多かった。



Q3 雨樋の設置割合【1階軒先】

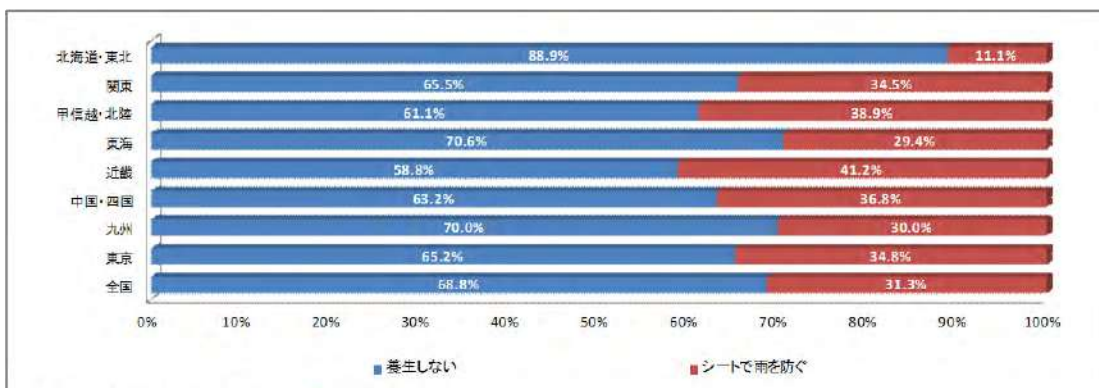


Q3 雨樋の設置割合【2階軒先】

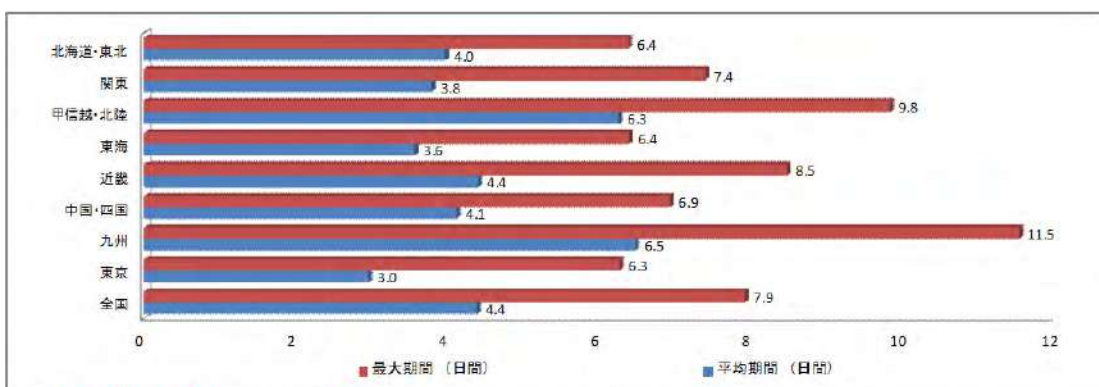


Q4 ①防水紙の施工からラス張りまでの期間

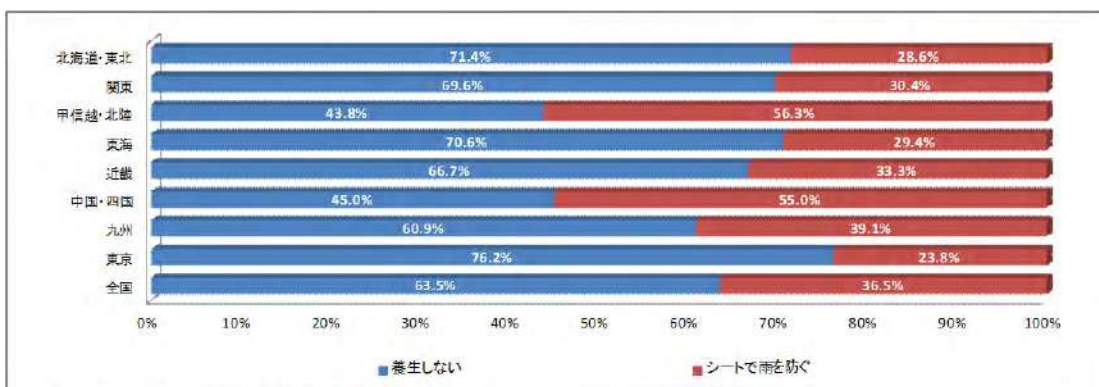
防水紙は、防水紙の留め付けとラスの留め付けの際にステーブルの足で貫通している。防水紙の施工からモルタルを塗るまで間に降雨や日射により膨張や収縮を繰り返し、ステーブルにより貫通した孔の拡大が考えられる。防水紙の施工からモルタルの施工までの期間は、平均で約1週間となるが、養生されていないことが多く、防水紙の寸法安定性や釘孔シール性が求められる。



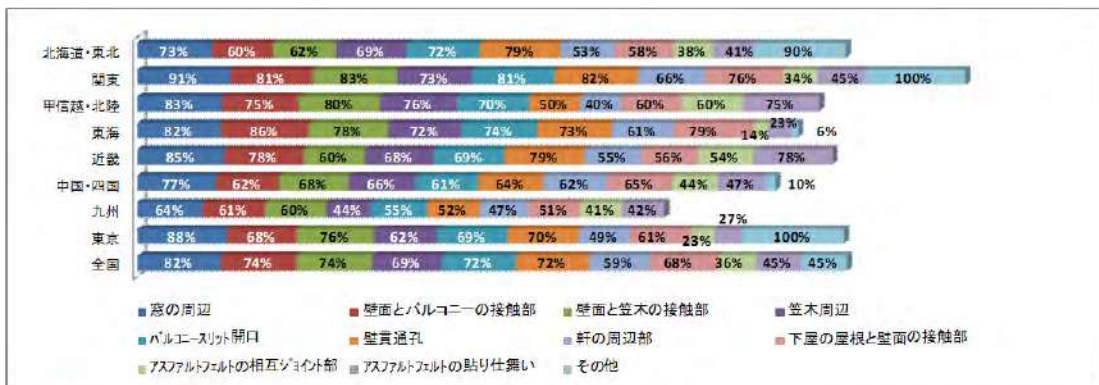
Q4 ①防水紙の施工からラス張りまでの養生方法



Q4 ②ラス張りからモルタルの施工までの期間

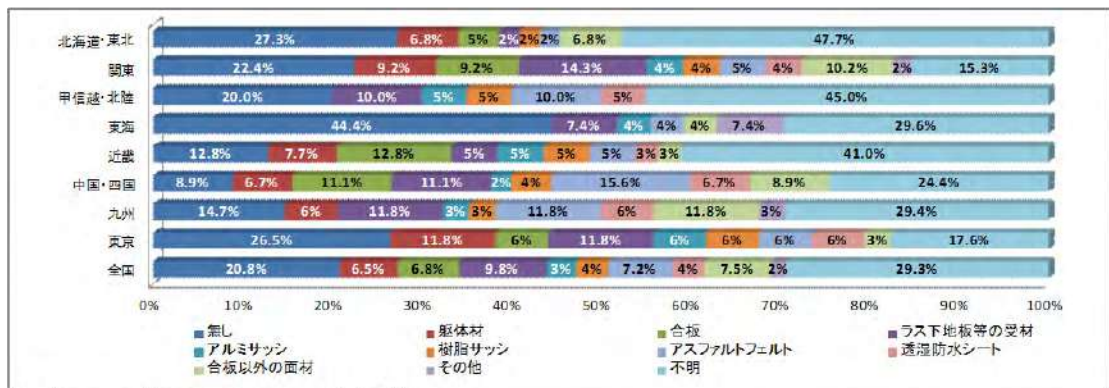


Q4 ②ラス張りからモルタルの施工までの養生方法



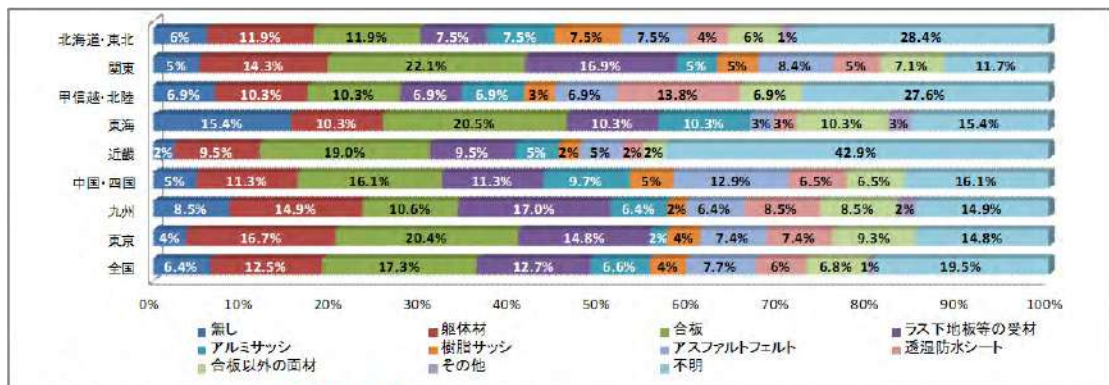
Q5 ①防水工の工事件数の割合 (平均) ※全工事件数に対する各部位の工事割合

突出して防水テープが張り付きにくい材料はなかった。

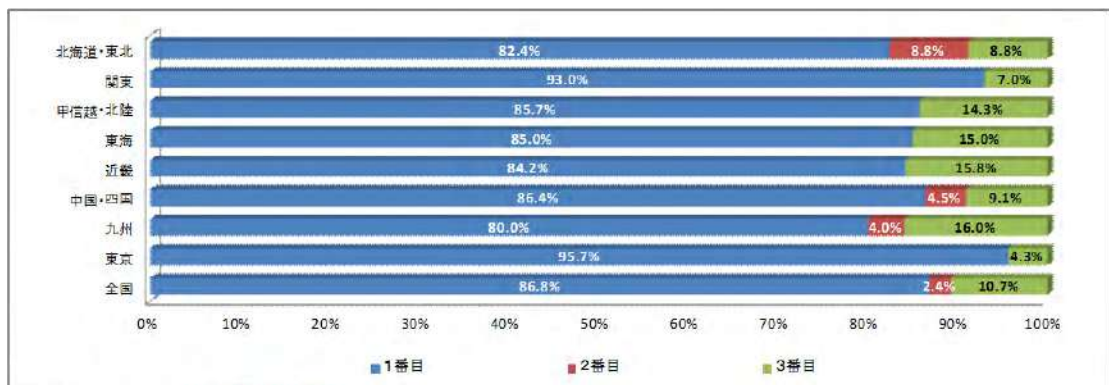


Q5 ②防水テープが貼り付きにくい材料（複数回答）

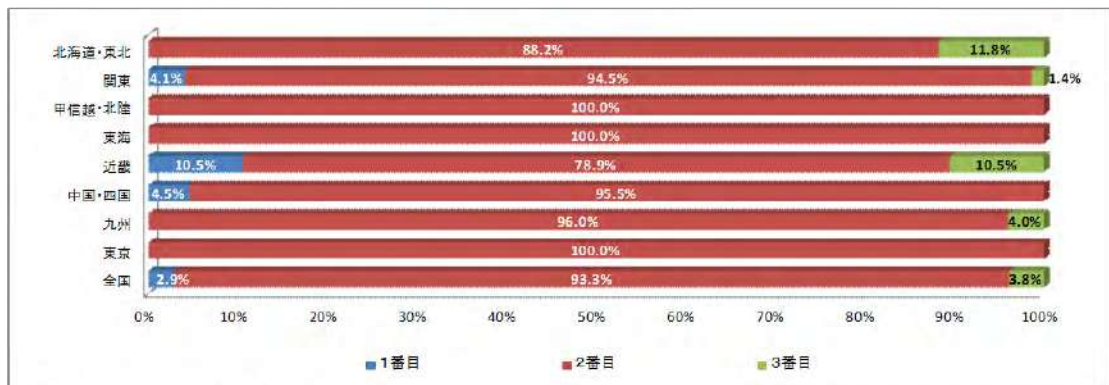
雨に濡れた際、合板、ラス下地板、躯体材などの木材や木質材料へ防水紙が貼り付きにくいとの回答が多かった。



Q5 ③雨でぬれた場合、防水テープが貼り付きにくい材料（複数回答）

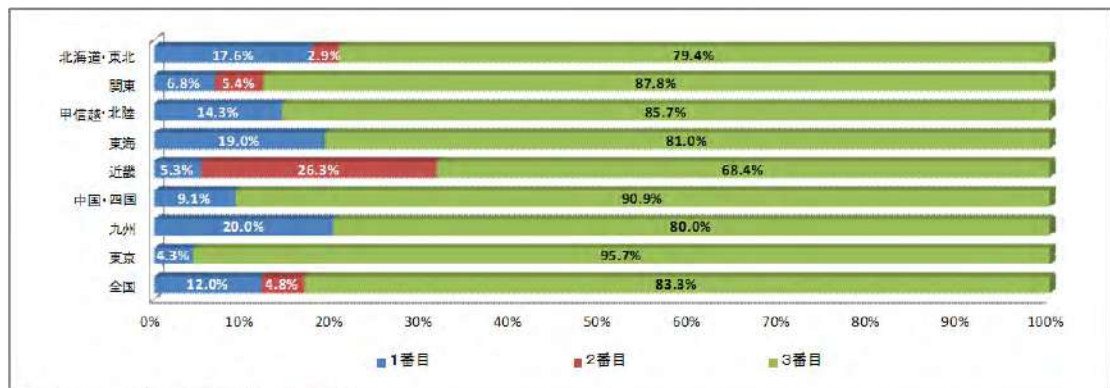


Q5 ④防水テープを貼る順番【サッシ下側】



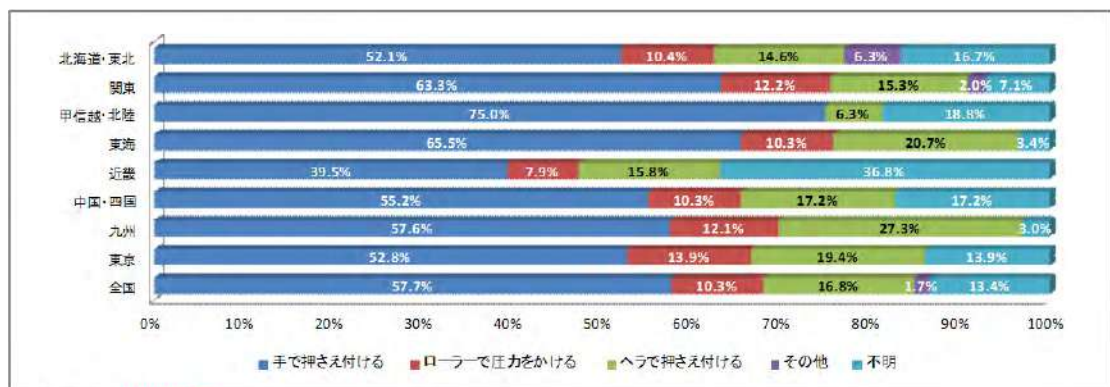
Q5 ④防水テープを貼る順番【サッシ横】

ほぼ、防水テープの下から貼る順番は認識されていた。



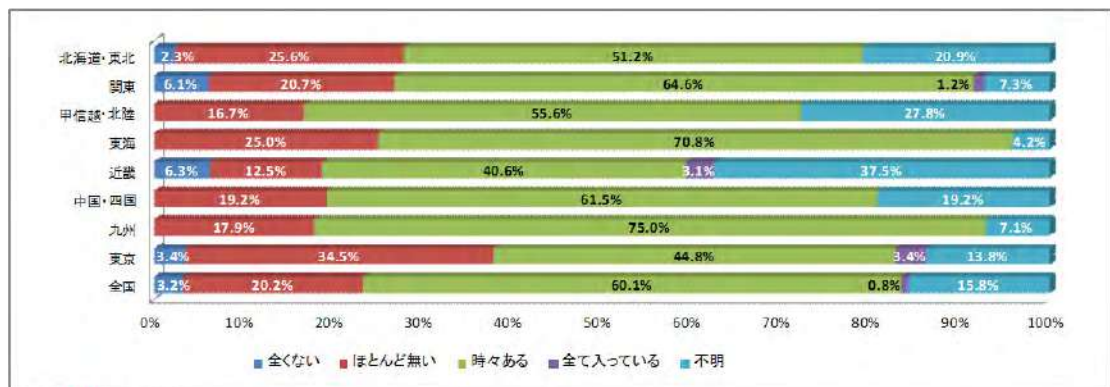
Q5 ④防水テープを貼る順番【サッシ上側】

防水テープを張る際は、手で押さえつけている場合が57.7%と最も高く、推奨されているローラーで圧力をかけるは少なかった。



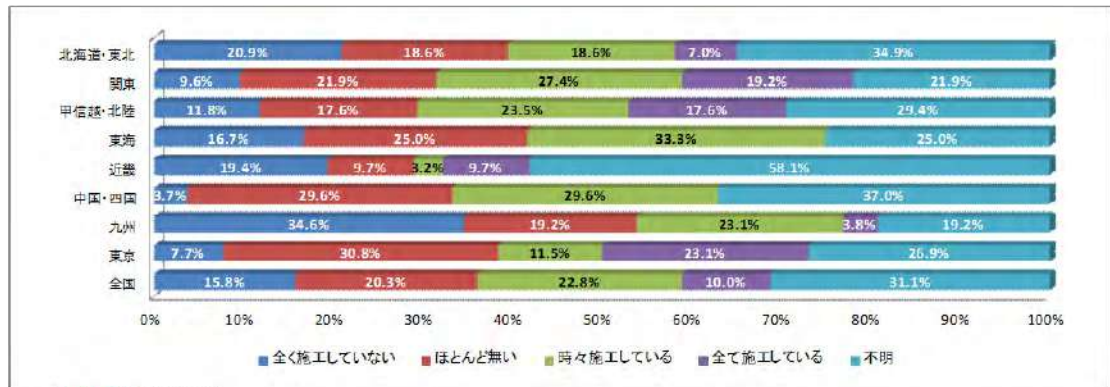
Q5 ⑤テープの貼り付け方

防水テープを張り付ける際にシワが時々入るとの回答は約6割に至った。



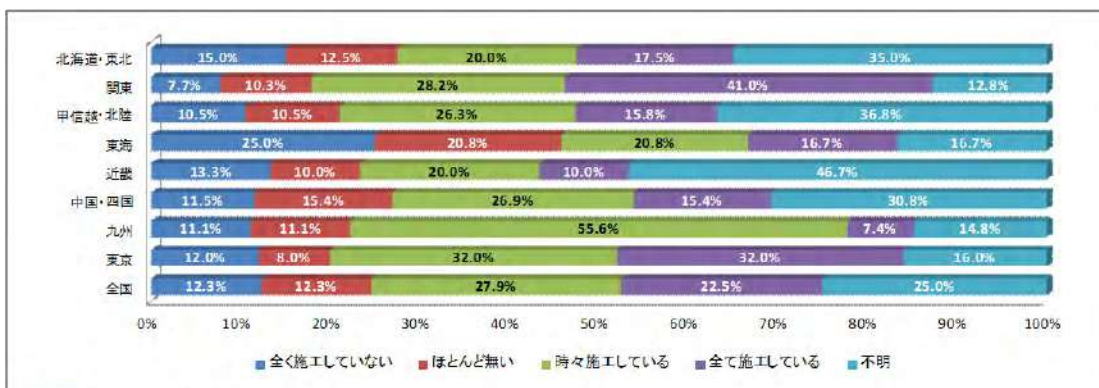
Q5 ⑥シワの入る割合

面合わせ材を「全く施工していない」は15.8%、「ほとんど無い」は20.3%であり合計36.1%となる。面合わせ材が無いと防水テープの張り付け面に段差が生じることがあり、雨水浸入の要因となり得る。

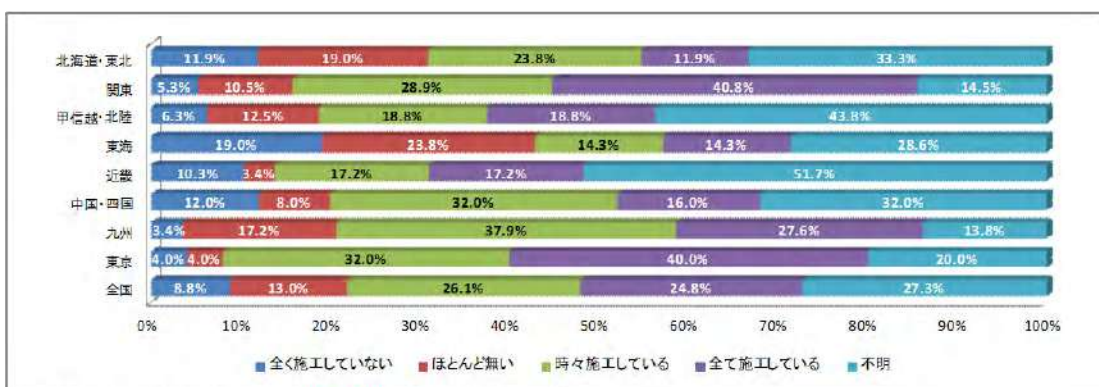


Q5 ⑦面合わせ材の取り付け

先張りシートは、何らかの原因で雨水が防水テープや透湿防水テープの室内側へ浸入した場合や結露が発生した場合、窓台上に水が滞留して劣化しないように、改質アスファルト系の防水紙を施すものである。先張りシートの施工割合は、「全く施工していない」と「ほとんど無い」を合計すると約 1/4 であった。

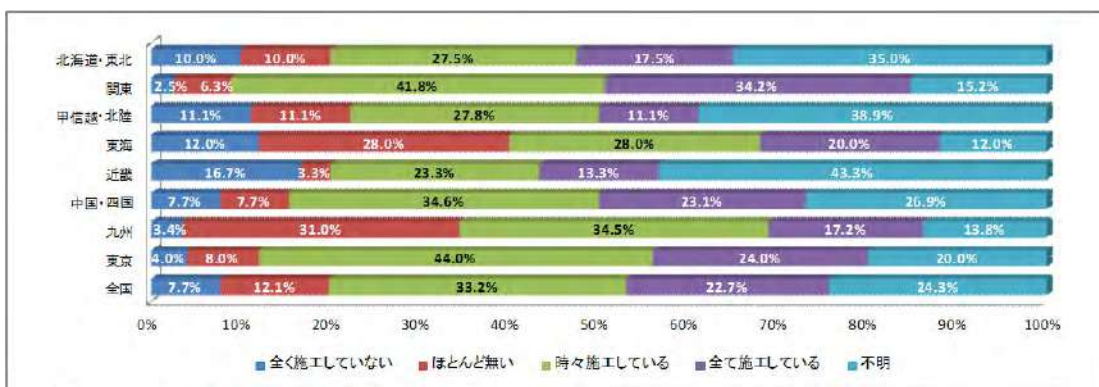


Q5 ⑧ 先張りシートの貼り付け



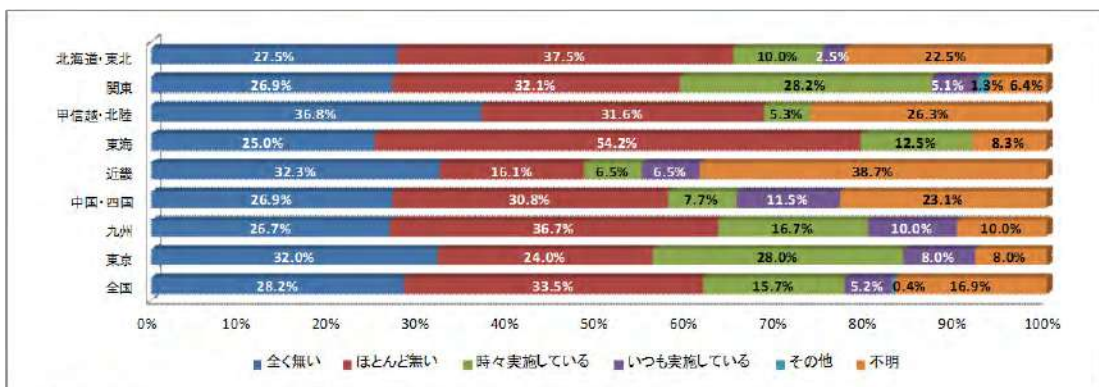
Q5 ⑨ 先張りシートを張り付けた場合のサッシ下枠への防水テープの貼り付け

先張り防水シートだけでは、コーナ部にピンホールが発生しやすく不十分となる。防水テープの増し張りや専用品を「全く使用していない」と「ほとんどない」を合計すると約 2 割となった。



Q5 ⑩ 窓台コーナ部の増し張りや専用品等の施工

防水紙や防水テープ関係の防水性を確認するには、外装材を施工する前に、ホースで水を掛ける撒水試験が確実と思われるが、試験の実施が「全く無い」と「ほとんど無い」の合計は約 6 割であった。



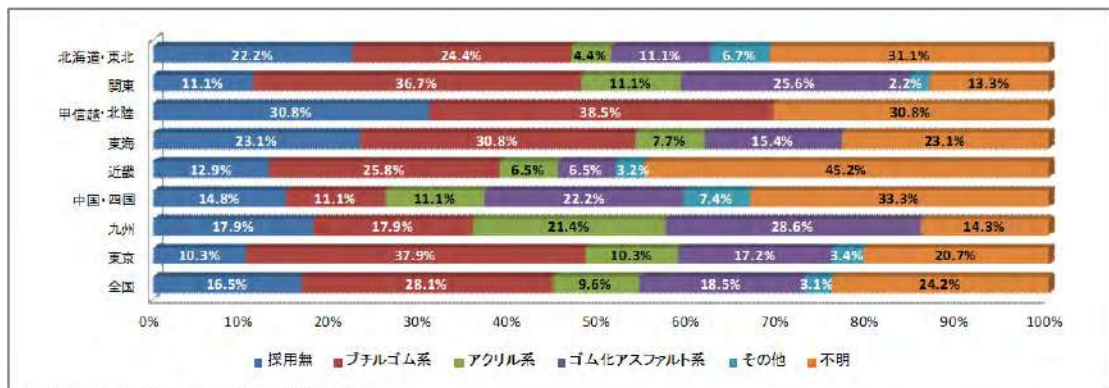
Q5 ⑪ 撒水試験

直張り構法は、通気構法とは異なり、サッシ留め付けフィンとアスファルト系防水紙の間に防水テープを張り付けることになる。ブチルゴム系が最も多く28.1%となるが、防水テープとアスファルト系の防水紙との相性の確認も必要となる。

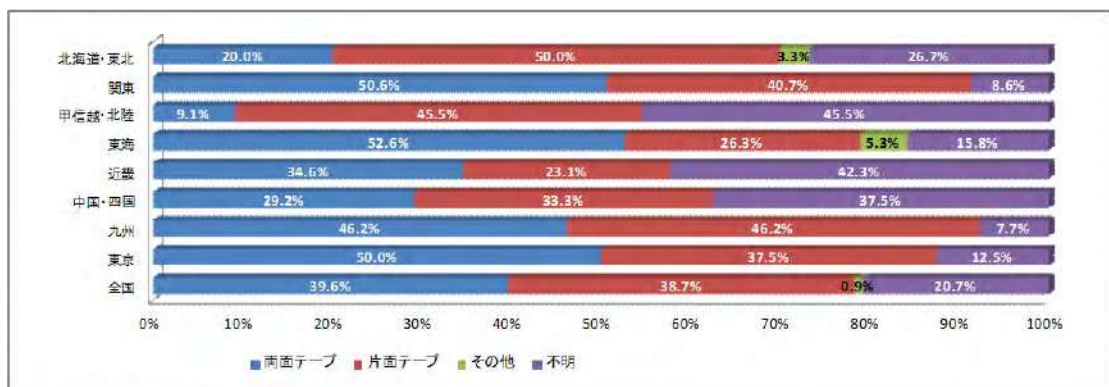
開口部まわりに使用される防水テープは、一般的に両面テープが推奨されているが、本調査では、両面と片面はほぼ同数となった。

防水テープの幅は、50mm以上と規定されることが多いが、本調査でもほとんどが50mm以上となっていた。

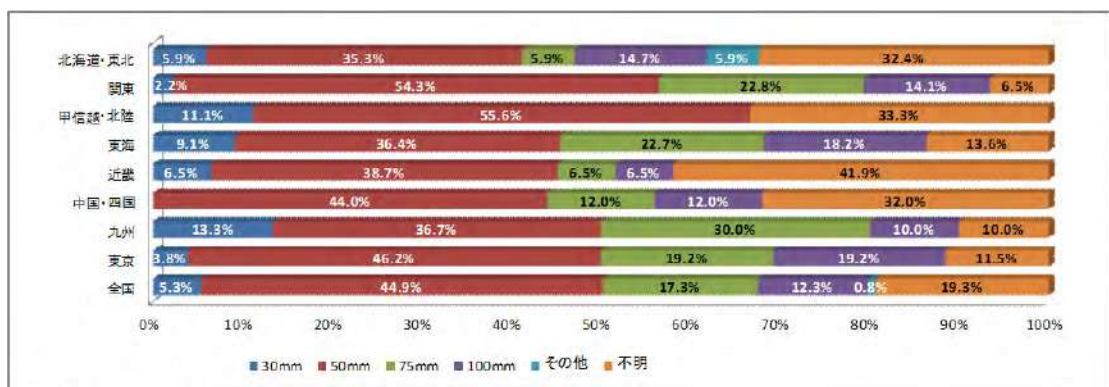
防水テープを使用していない割合が22.4%であった。本調査ではブチルゴム系の防水テープが24.0%であったが、透湿防水シートと防水テープの相性を確認する必要がある。



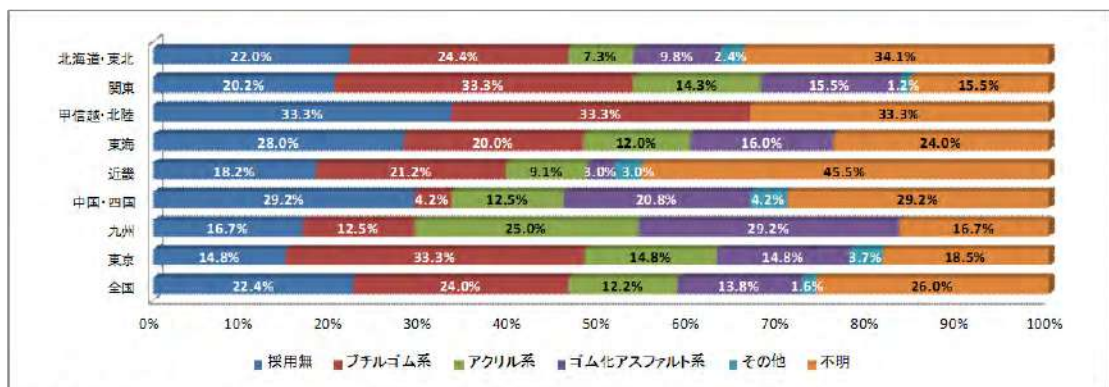
Q5 直張り構法 ⑫防水テープの粘着剤の種類



Q5 直張り構法 ⑬防水テープの種類

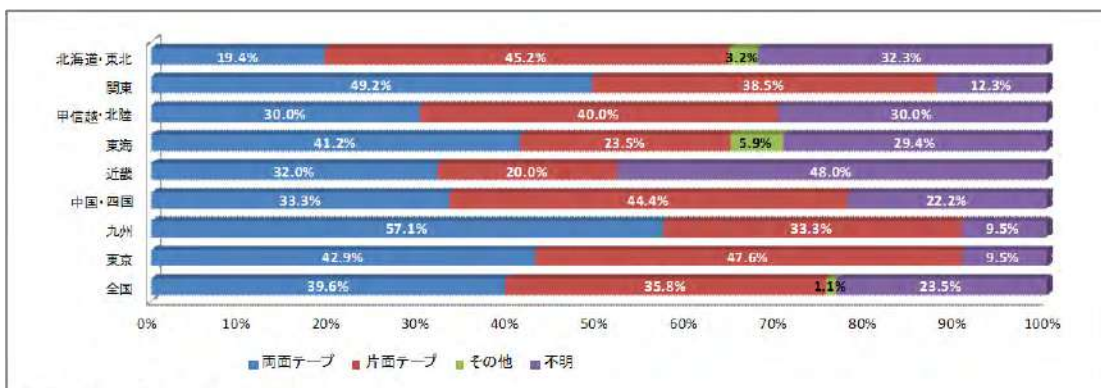


Q5 直張り構法 ⑭防水テープの幅



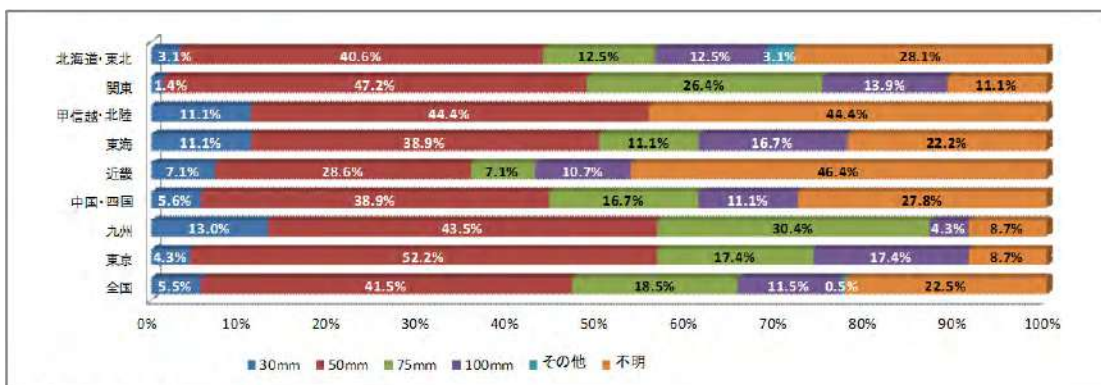
Q5 通気構法 ⑮防水テープの粘着剤の種類

開口部まわりに使用される防水テープは、一般的に両面テープが推奨されているが、本調査では両面テープが39.6%、片面テープは35.8%と著しい差はなかった。

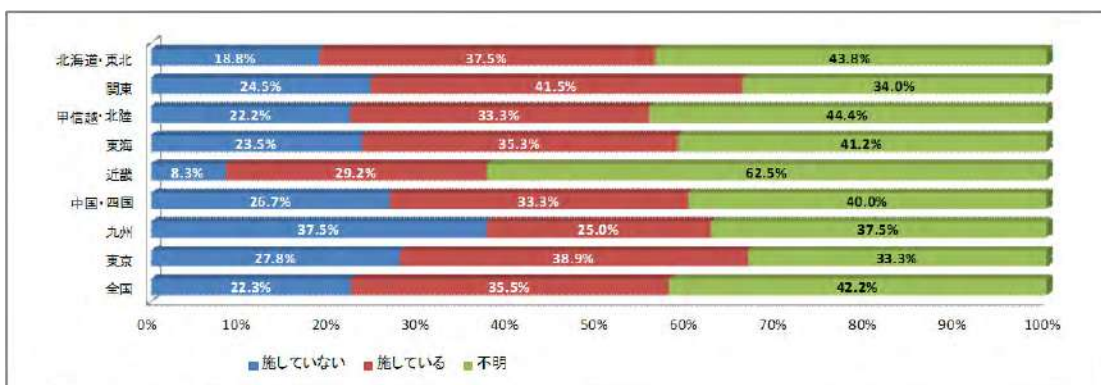


Q5 通気構法 ⑩防水テープの種類

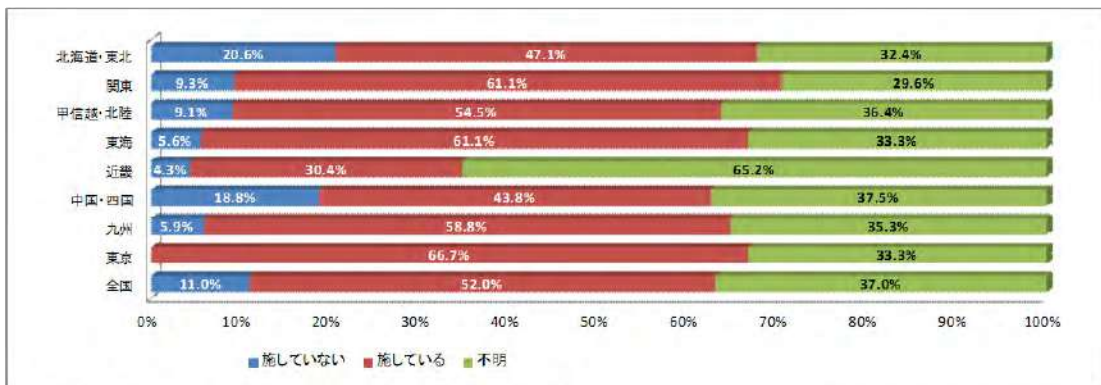
防水テープの幅は、50mm以上と規定されることが多いが、本調査でもほとんどが50mm以上となっていた。



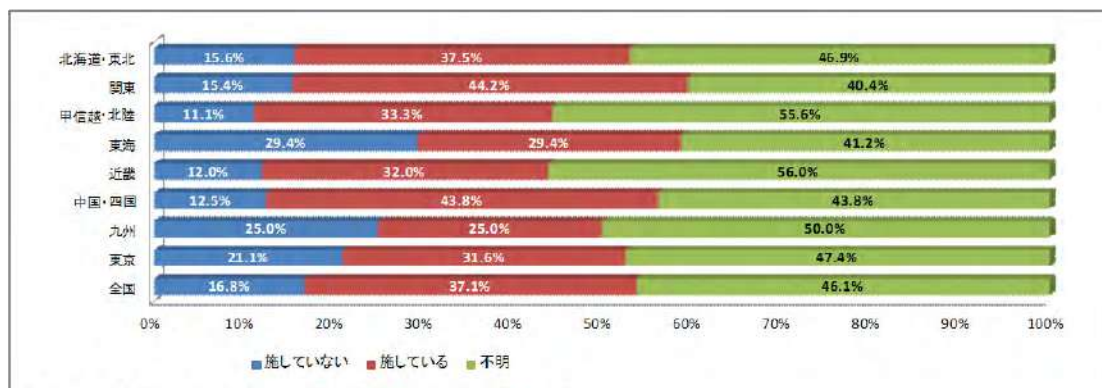
Q5 通気構法 ⑩防水テープの幅



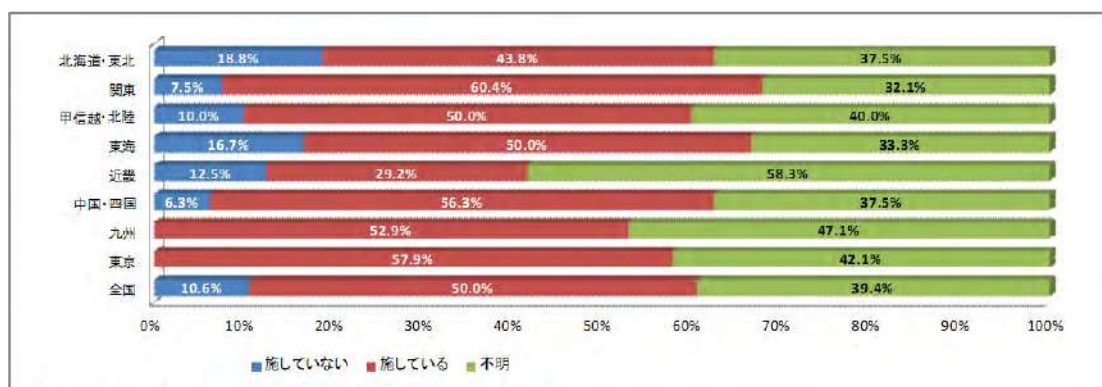
Q5 ⑩単層地下通気構法の窓周りの防水テープの施工【通気層室内側】



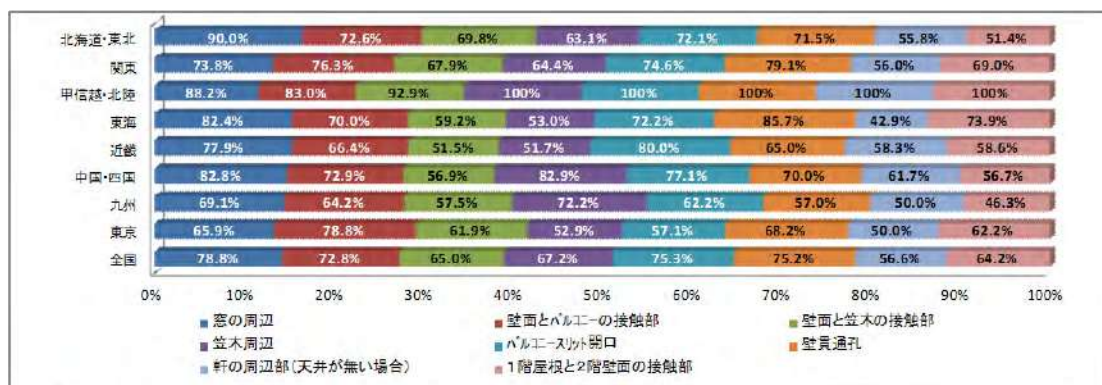
Q5 ⑩単層地下通気構法の窓周りの防水テープの施工【通気層屋外側】



Q5 ⑨二層下地通気構法の窓周りの防水テープの施工【通気層室内側】

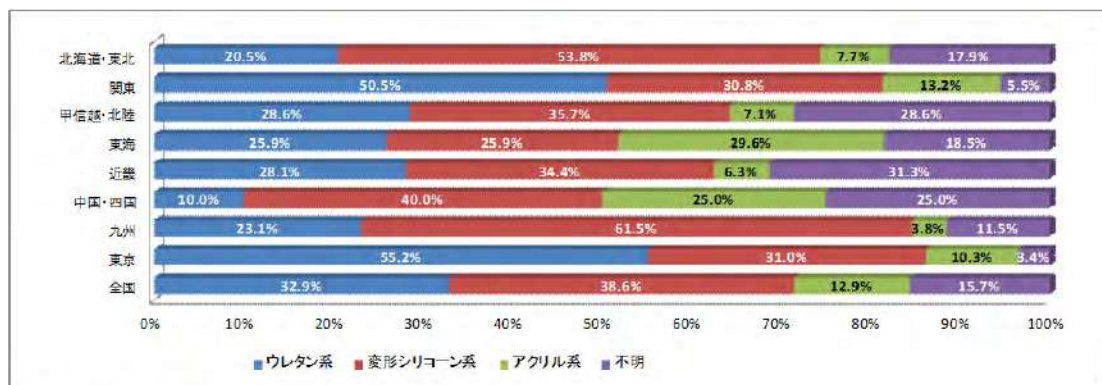


Q5 ⑨二層下地通気構法の窓周りの防水テープの施工【通気層屋外側】



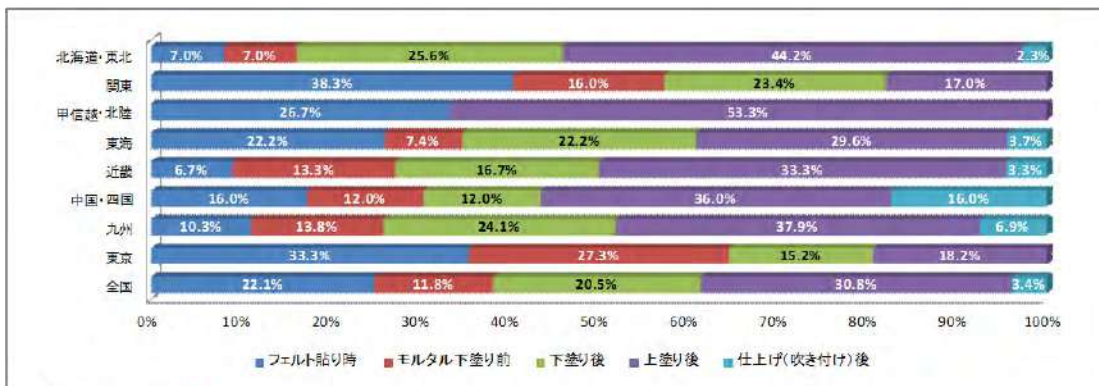
Q6 ⑩シーリングの工事件数の割合(平均)

ウレタン系が32.9%、変成シリコン系が38.6%と著しい差はなかった。



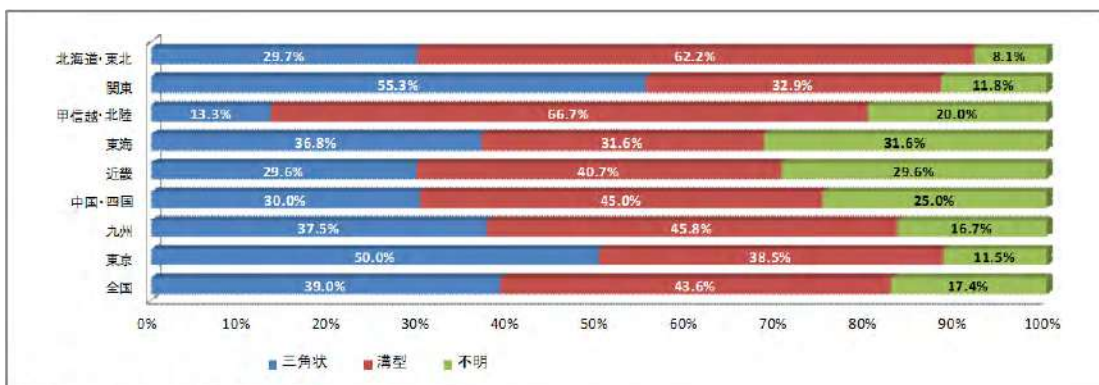
Q6 ⑩シーリング材の種類

窓まわりにシーリングを施す場合、上塗り後に実施することが最も多く 30.8%、フェルトの施工時が 22.1%、下塗り後が 20.5%であり、施工手順にバラツキがあった。



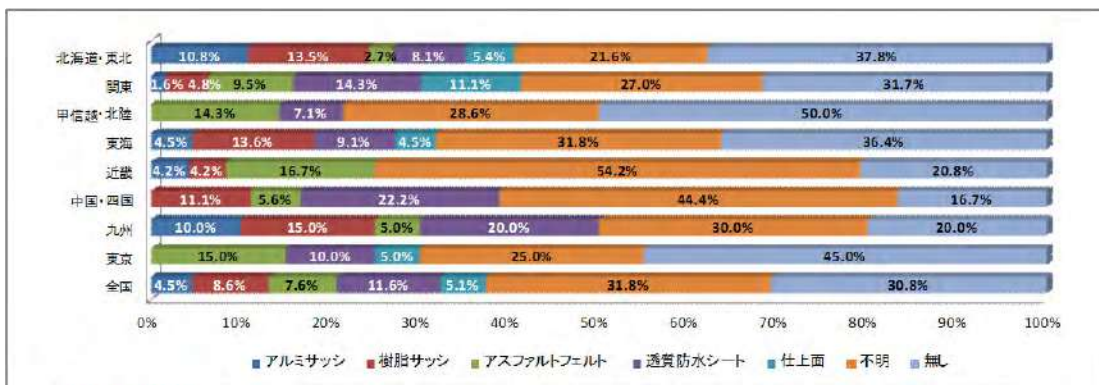
Q6 ③シーリングする段階

窓まわりにシーリングを施す場合、シーリングの形状は、推奨される溝形が 43.6%、三角シールが 39.0%であった。



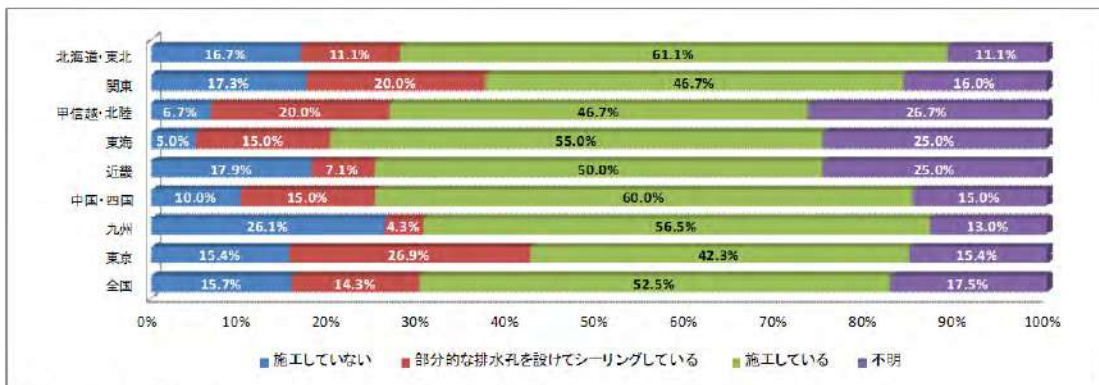
Q6 ④シーリングを施した後のシールの形

窓まわりにシーリングを施す場合、不明との回答が最も多く 31.8%、付着しにくい材料が無いとの回答は 30.8%であった。



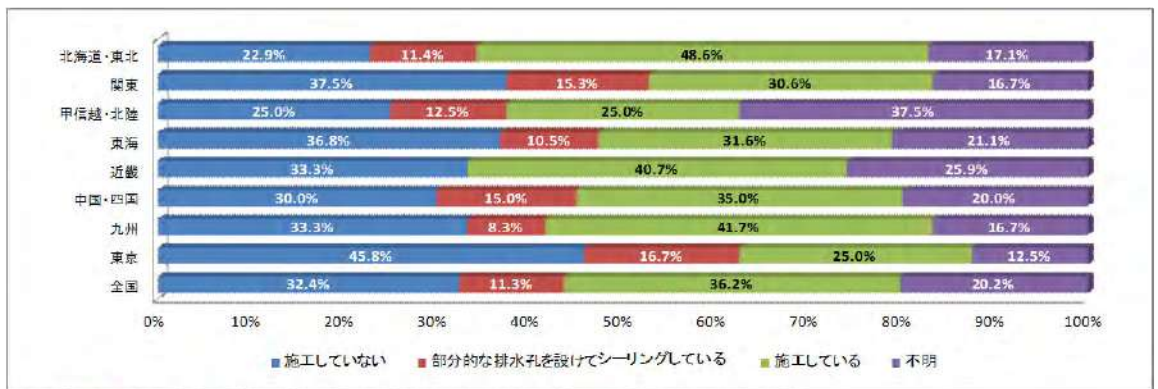
Q6 ⑤付着しにくい材質(複数回答)

窓の上に庇が無い場合、窓まわりの上部にシーリングを施している割合が最も多く約半数に至った。



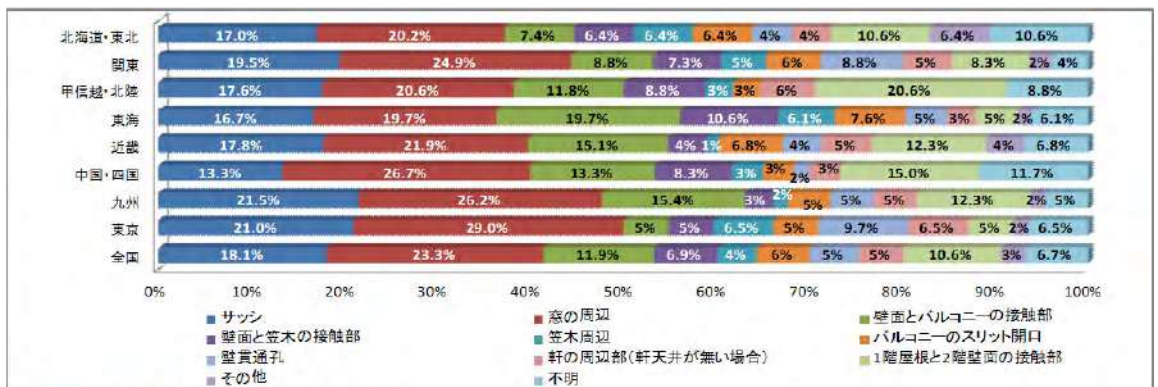
Q6 ⑥サッシの上部は、シーリングされていますか？【窓の上に庇が無い場合】

窓の上に庇がある場合も窓まわりの上部にシーリングを施している割合が最も多いが、その割合は36.2%に減少した。一方、施工していない割合は32.4%であった。



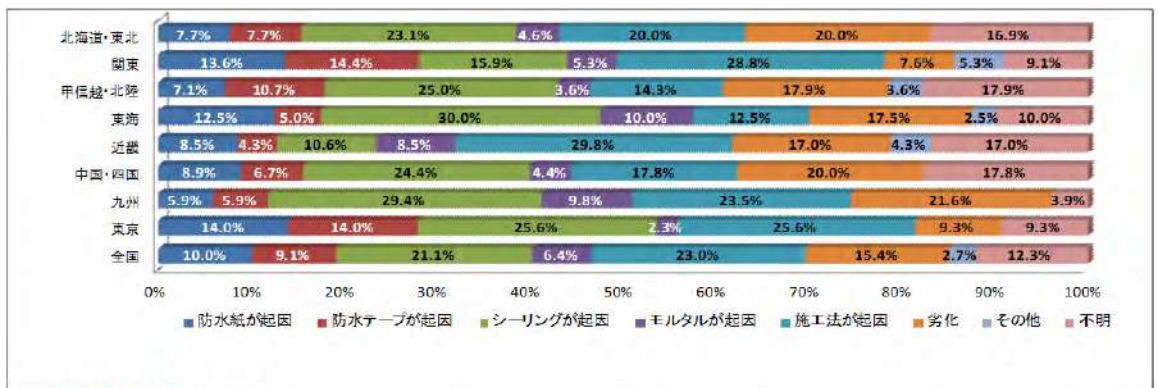
Q6 ⑥サッシの上部は、シーリングされていますか？【窓の上に庇がある場合（サッシ一体型を除く）】

回答者は左官関係者となるが、壁関係の雨水浸入部位として、窓・サッシ周辺との回答が最も多く約4割に至った。



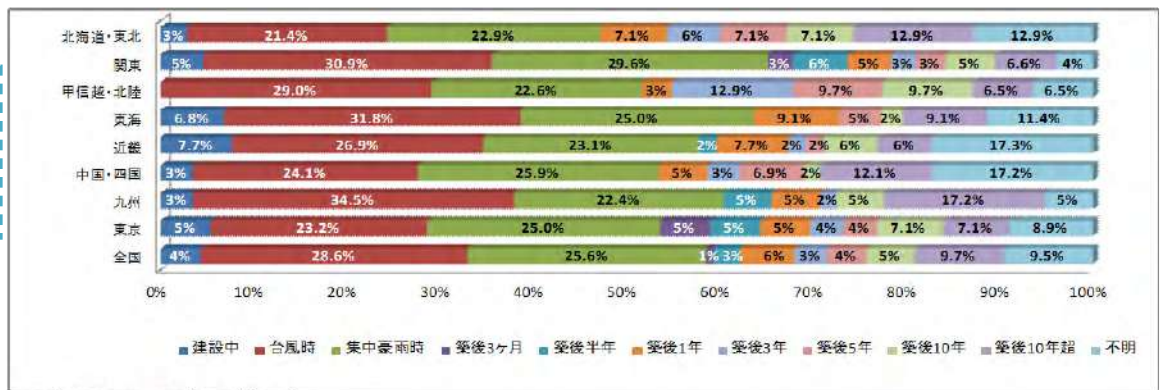
Q8 ①雨水浸入部位(壁関係のみ)(複数回答)

壁関係の雨水浸入原因として、施工法が起因しているとの回答が最も多く23.0%、シーリングが起因しているとの回答は21.1%であった。

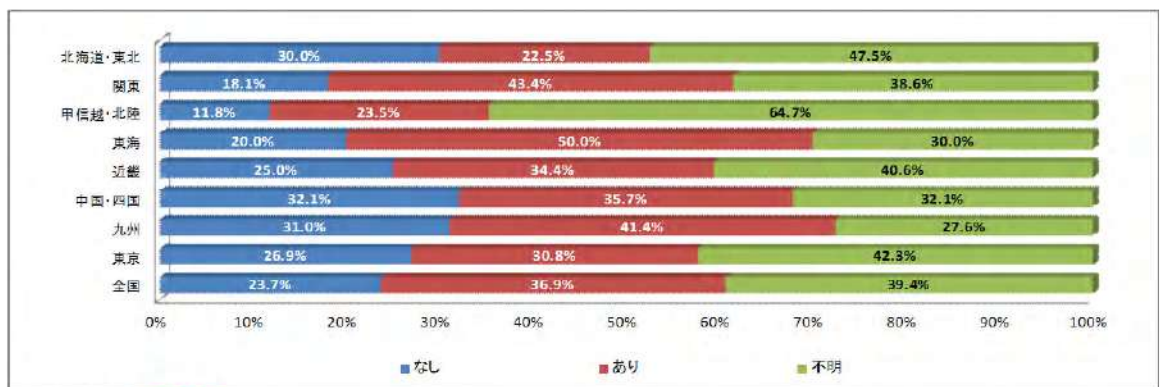


Q8 ②雨水浸入原因(複数回答)

雨漏れの発生時期は、台風時が最も多く28.6%、集中豪雨時が25.6%であった。

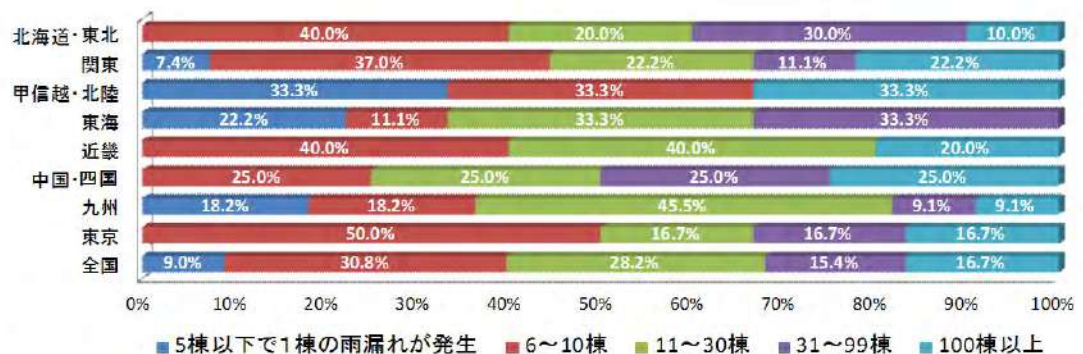


Q8 ③雨漏れの発生時期(複数回答)



Q8 ④雨漏れの発生有無

雨漏りの経験があるとの回答者を対象にして、何棟に1棟の割合で雨漏りをしているか質問したところ、30棟に1棟以上の回答が約7割あった。



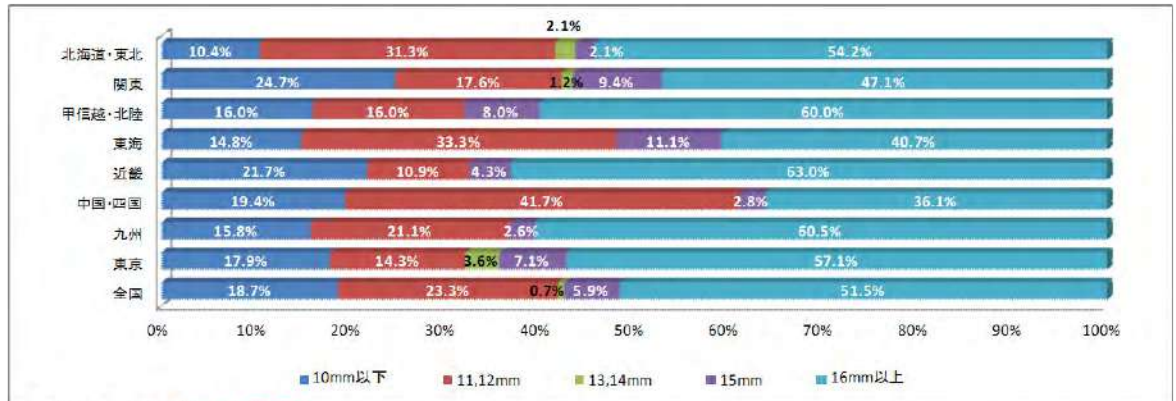
Q8 ④雨漏れの発生頻度

Q9 雨漏れに関して、経験された代表的なクレーム（不具合）と想定される原因（回答例）

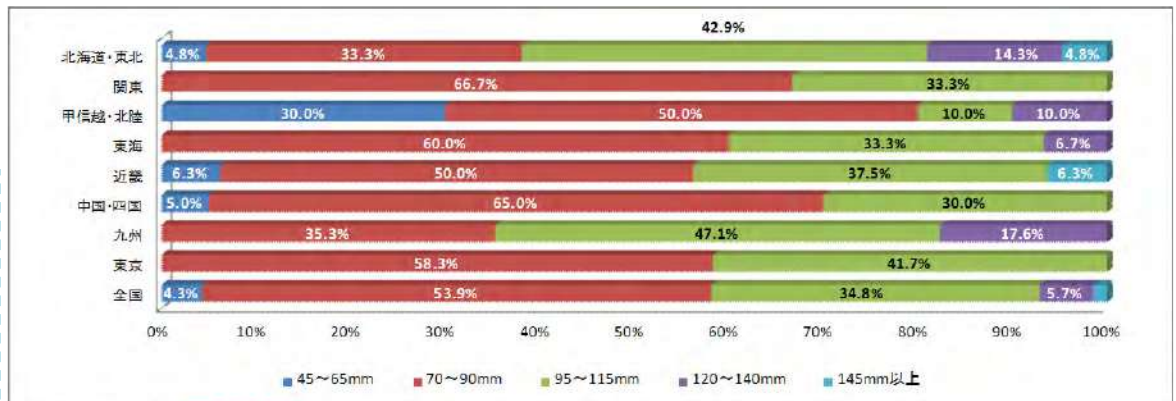
- 下塗りの時点で窓枠にモルタルが塗り込まれていなかったために雨漏りが起きた。上塗りモルタルをはがしたところ 2mm 位の穴がいていた。換気孔、サッシ、開口まわりを 3 分の目地鏝で 10mm 位の底目地を造りコーキングしてもらう。（下塗り時点で）
- 1 階屋根と 2 階柱のつけ根トタン立上の上、防水テープ張ってなかった。（バルコニーの所）
- 屋根、鉄板の立ち上がり部分にコーキングをせず施工していた事によるものです。（モルタル下地の施工）
- サッシまわりのコーキング
- 窓下に水切り皿が無い場合
- 2 階外壁換気扇の外枠の出寸法不足による雨漏れ、屋根立ち上がり部、鉄板の高さ不足による雨漏れ、出窓屋根唐草、水切り部の壁面取合部の風圧による雨漏れ
- 屋根の取合とサッシ下端よりの雨漏れ台風の時期
- 壁のひび割れ。サッシ廻り角のひび割れ。
- 水切りの関係
- 地震
- 西側、北側に多い
- 狭い所にモルタルが塗り足らなかった。
- バルコニー防水
- 2F 外壁の 1F の下屋部分の取り合い部分ののし瓦の裏の防水紙の雨仕舞の不都合。壁が原因でなく(瓦工事)左官の原因とされ徹底検証した。防水紙に穴があり雨もり。瓦棧の周りに瓦の切りくずがあり瓦上の歩行でフェルトが破れ雨もり。
- シーリングの不備
- 初歩的な施工ミスでフェルトの張り方が下のフェルトの中に上のフェルトが入り込んでいたため、モルタルクラックの所から入った雨が入る。
- サッシとフェルトの取合 / 霧避け屋根とフェルトの取合 / 防水テープが起因で
- 防水紙の張り方が悪い、かさねが少ない。窓枠の防水処理が完全でない。
- シーリング材の劣化による。モルタルのひび割れ。
- サッシまわりからの水漏れ、水切り下端から豪雨の後などに水漏れ
- 雨漏れについては長い経験により危険箇所は想定されますので事前にチェックして防止工事を施します。
- サッシ廻りと思うが、実際にどこから浸入して漏水するか、確認するのがむずかしい。
- サッシのパッキンの不具合
- 構造合板の反りによる外壁のヒビ、フェルトの切れから雨水浸入。アルミサッシの接続部分のネジの締め付け不良で雨水浸入。
- 両面テープが、サッシ、ツバより剥離。サッシ隅パッキンの不良。特にはめごろしのサッシが多い。
- 昔の出窓の場合
- サッシと雨戸の接合部分
- 増築部分
- 外壁と屋根との軒がない。構造的な問題。
- 軒先の出の少ない場合のコーキング処理。左官ラス張り前業者の施工の確認。開口部特に両面テープの上にフェルトの押しをしっかりとサッシより 1~2mm 避けて張る。
- 狭い所へのフェルト・防止テープ・モルタル等不足。タイル屋さんの千枚通しの穴、電気屋さんの外壁への穴廻りのコーキング不足。
- ベランダ防水と 2F のサッシの下端継ぎ目
- サッシ枠隅パッキンの不具合。水ヌキ穴の不具合。バルコニー F R P 防水とサッシの取り合い。
※サッシ枠の内側よりの進入が目立つ

- サッシ下端のフェルトがサッシの下に入っていない為に雨の時に水が入った。
- 水切り板金等にステーブルでラス留めをするため。
- ベランダ、雨樋などに雪が積もり、笠木の隙間に雪が迫り上がり、やがてそれが解け、建築物内に浸入。
屋根勾配が少ないと瓦などの屋根材の隙間より浸入。
- 在来軸組の真壁の場合、柱チリより雨漏れがある。
- アルミサッシ枠に不具合があって、サッシレール内の水が壁内部に入り、内部の塗り壁にしみ出た場合あり
- 複雑な屋根構造、窓まわり防水テープの不具合
- 破風にラスモルタル+しっくいを施工。半年後にクラック部より茶色いシミが出て、雨天時に水が軒下に垂れてきた。
- 監督や事業主元請の経験不足による雨漏りがほとんど。ラスを打つ前に大工や元請と打合せを。
- ほとんど監督の経験不足によるチェックミス。設計者の経験ミス。基本を守ればほとんど雨漏れはない。
- 東の面で台風時に内側に水のにじみがあるとのクレームで、作業時に防水紙が破れていた可能性があるのかもしれない。
- ひび割れ
- 使用材と、施工方法
- 木建具とガラス、木枠とモルタルの取合い、真壁の場合、柱と壁の取合い
- 壁の中に水切りささっている。窓まわり、ベランダの手すり
- 1 階屋根と 2 階壁面の接触部の水切りの不始末による水漏れで困る。ラスまたは防水紙の下に水切の立ち上がりが 100mm 以上必要。この工程が現場でよく後先になって水漏れを起こす。
- サッシ、窓まわりの雨漏れ
- 1. 防水テープ等を使用していない頃 / 2. 先行シーリングをしていなかった時
- サッシの構造的問題等。
- サッシ廻りの充填モルタル詰めが不十分で隙間等がある場合。又、サッシ四方の割れによるもの。
- ①クラックから。②シール劣化
- デザインにこだわりすぎて、雨漏れの場所を探すのに何週間もかかった時があった。
- 2F の窓の周辺からもれ。1F 内窓から出てきてクレームとなった。
- 2F～1F 取合 ベランダのサッシの下部。
- 雨漏れのクレームは一度もありません
- ベランダの手摺からの雨漏れ
- サッシの施工ミス
- サッシ廻りの詰めに隙間がありそのままシーリングして窓まわりより水漏れがあった。研って見るときちんとモルタルが詰まっていなかったために発生した事例です(数回ありました)
- 建物の構造から来るひび割れからの浸透。サッシゴムパッキンの切れ、取り付け不具合。
- モルタルのひび割れ
- 古いサッシからの漏れ。コーキング劣化。
- 構造クラックによる亀裂、ひび割れ。
- 壁の割れ、サッシ回り、古壁との張り継ぎ部
- 2F サッシまわり
- サッシまわりのひび割れ
- 大工の施工問題、設計上の問題

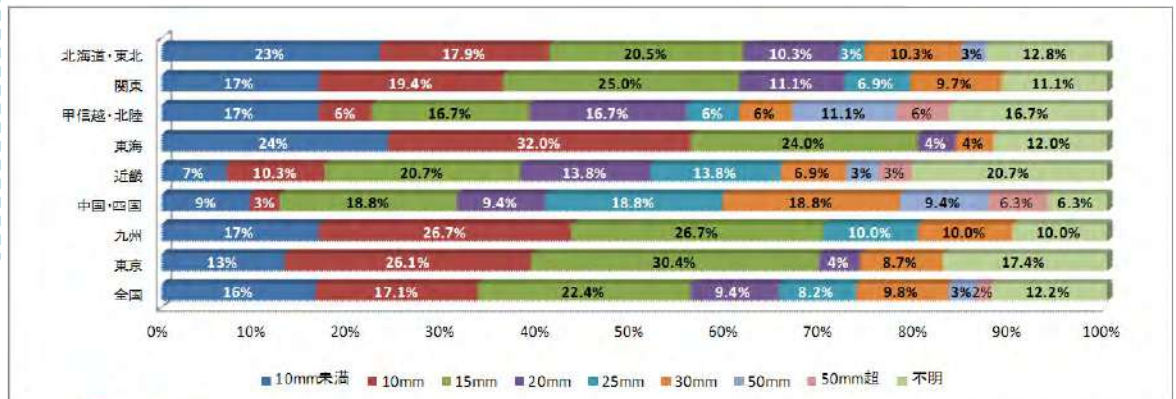
4.直張り構法



Q1 ①ラス下地板の断寸法【厚さ】



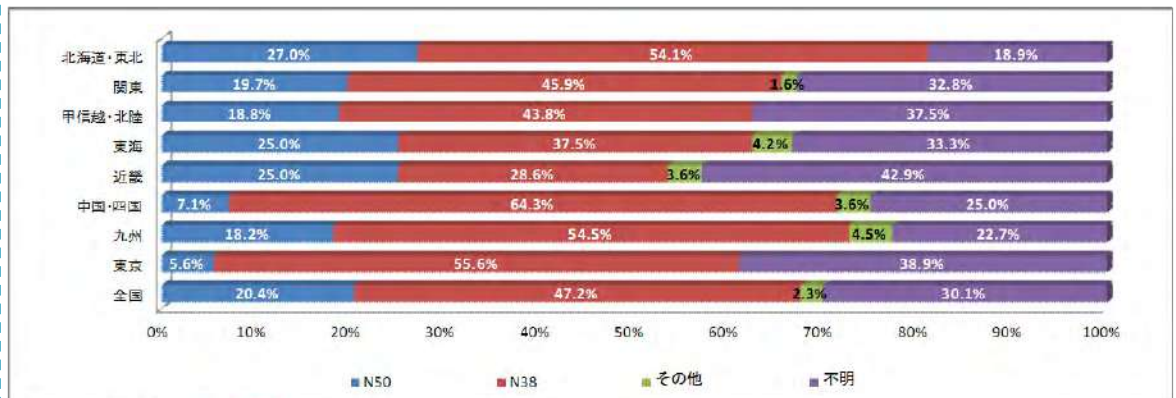
Q1 ①ラス下地板の断寸法【幅】



Q1 ②目透かし幅

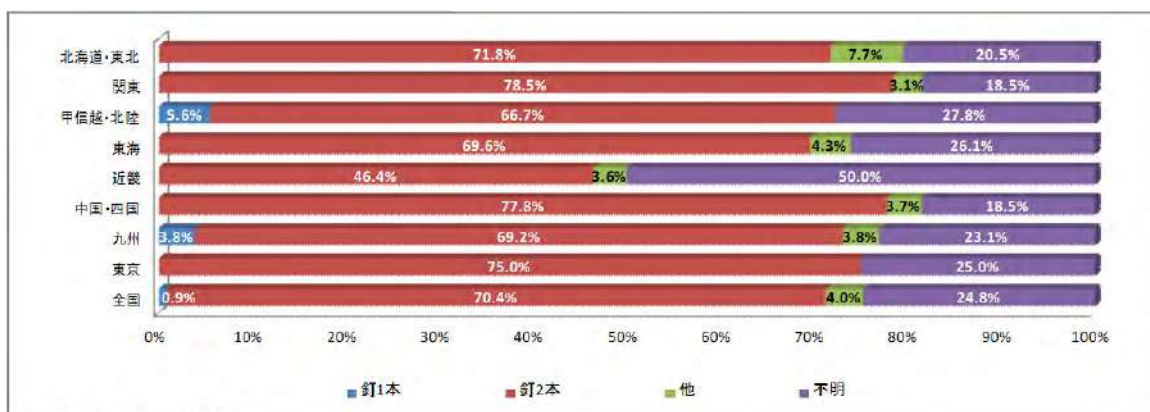
防水紙は透明では無いため、防水紙やラスをステーブルで留め付ける際に下地の位置を確認することは作業上において困難を伴う。目透し幅が大きい場合、ステーブルの打ち損じや防水紙の破れなどのリスクが高くなる。本調査の結果、目透し幅はバラツキが多かった。

モルタル外壁は、躯体の変形を抑制する効果が実験により確認されている。N38よりもN50を使用した方がラスモルタルと躯体が一体化しやすくなる。本調査では、N38の使用割合が47.2%、N50が約2割となった。

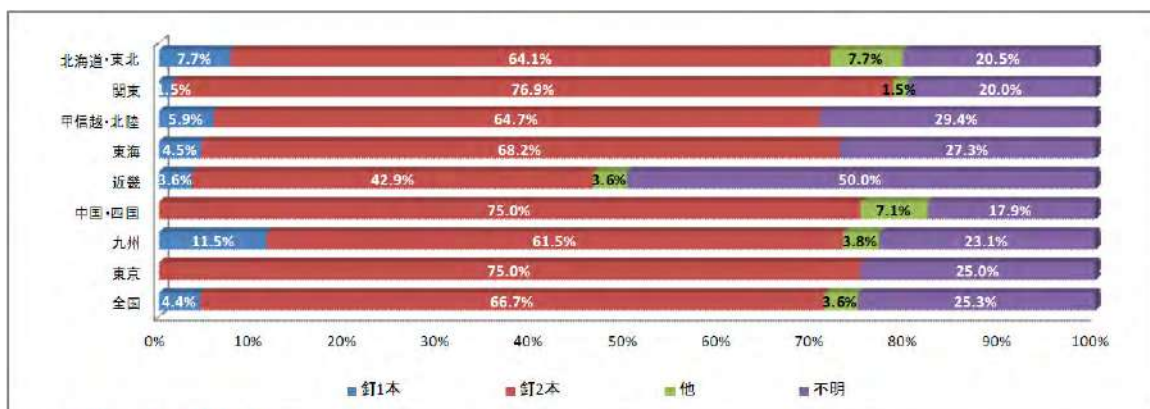


Q1 ③ラス下地板への釘の種類

ラス下地板の柱及び間柱への留め付け本数は2本が最も多く適切と思われるが、不明との回答も全体の1/4程度存在した。

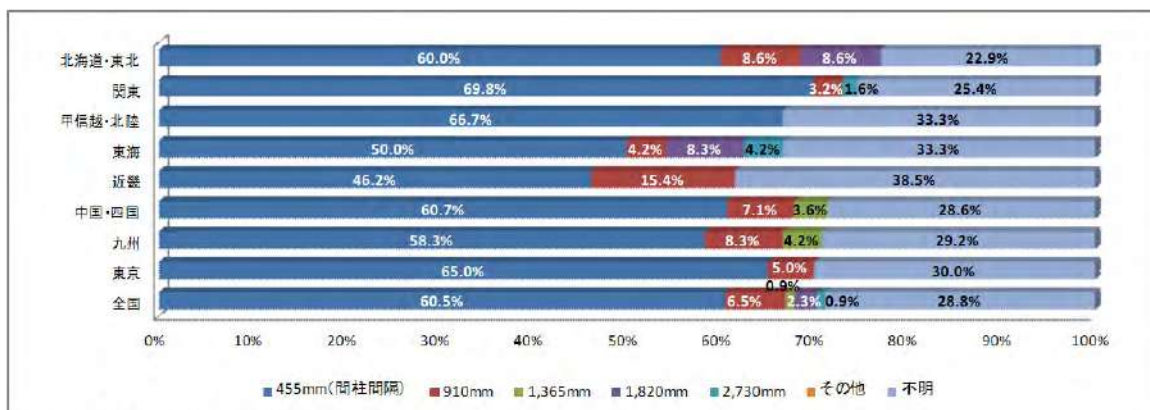


Q1 ④柱への留め付け本数



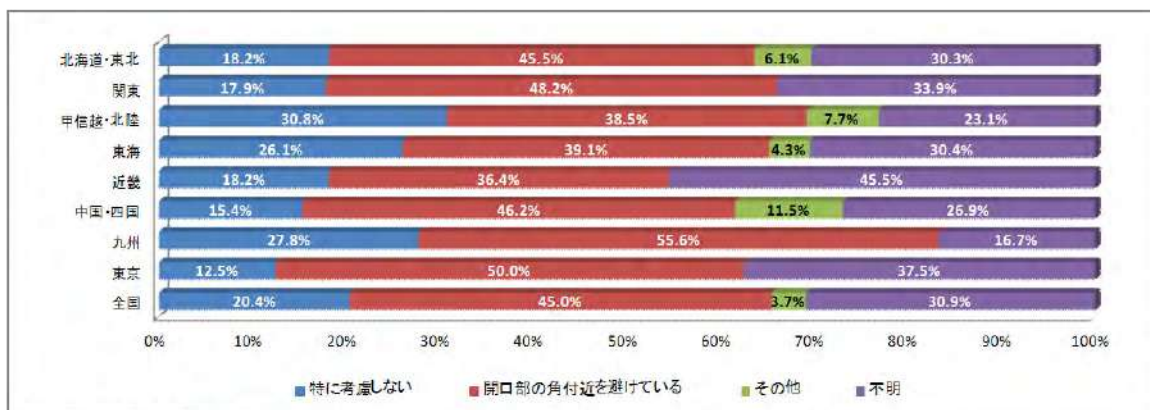
Q1 ⑤間柱への留め付け本数

ラス下地板の水平方向の留め付け間隔は455mmが最も多く適切と思われるが、不明との回答は28.8%に至った。



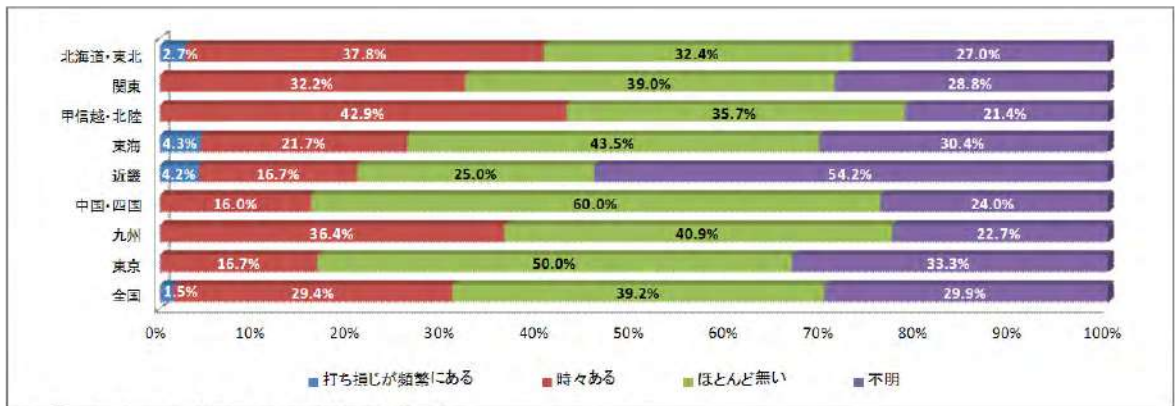
Q1 ⑥ラス下地板の水平方向の留め付け間隔

モルタル外壁は、開口部まわりにひび割れが発生しやすいとされており、開口部のコーナー部ではラス下地板を継がないことが推奨されている。本調査において、「特に考慮していない」との回答は約2割であった。



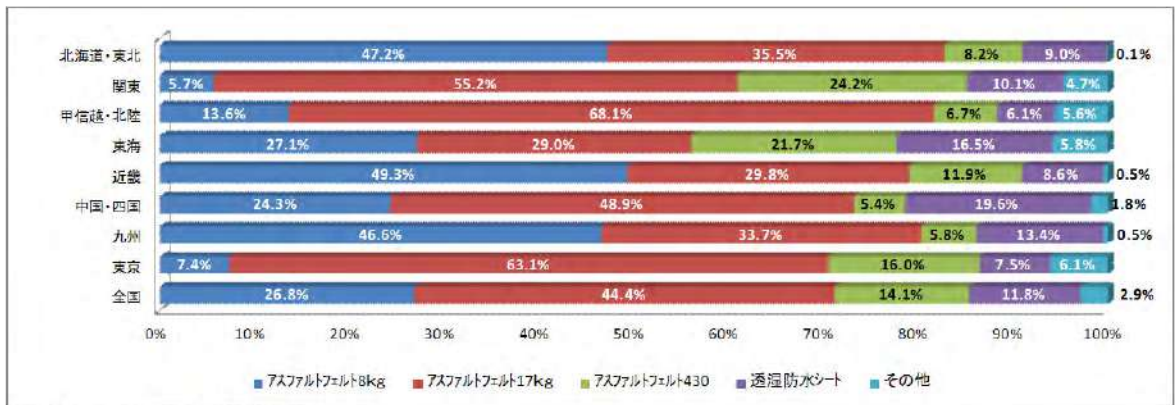
Q1 ⑦ラス下地板の継ぎ位置

間柱の幅が狭い場合、ラス下地板の留め付けの打ち損じのリスクが高まる。打ち損じが時々あるとの回答は約3割に至った。



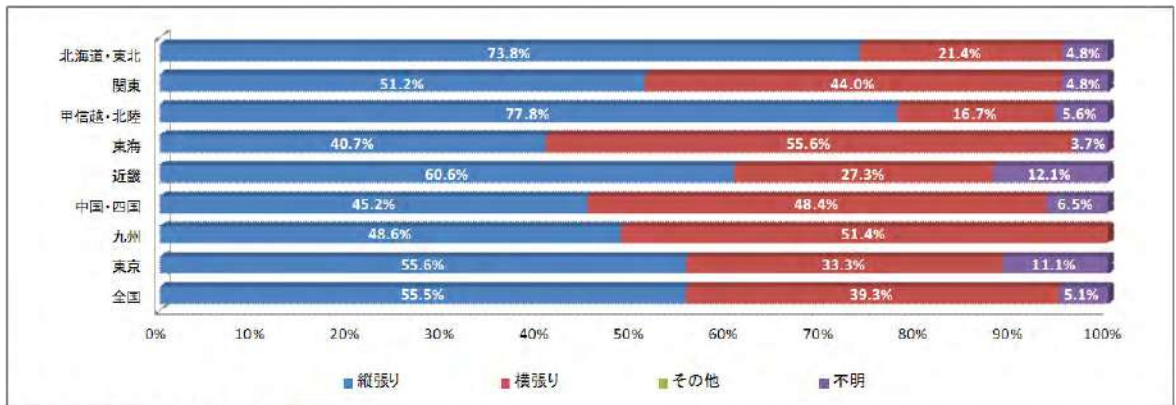
Q1 ⑧ラス下地板の間柱への釘の留め付けの打ち損じ

防水紙はアスファルトフェルト430が推奨されているが、430の使用割合は14.1%しか無かった。軽量となる8kg品は26.8%、17kg品は最も多く44.4%に至った。



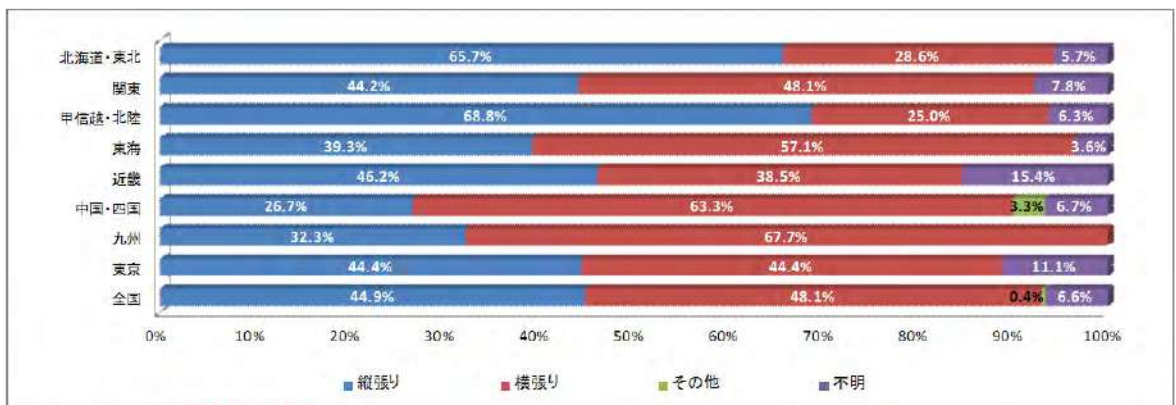
Q2 ①防水紙(アスファルト)の種類

雨水侵入のリスクから考えると、防水紙の重ね部分はなるべく少なくした方が良く、横張りが望まれる。本調査では縦張りが最も多く55.5%、横張りが39.3%であった。



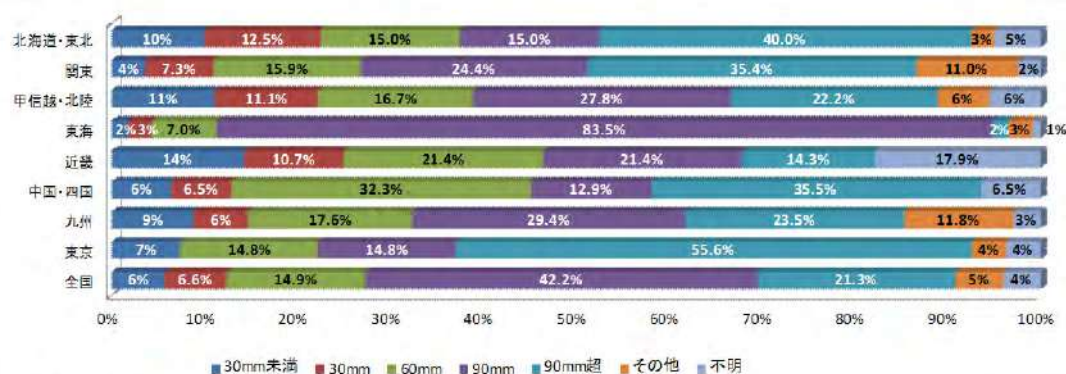
Q2 ②防水紙の張る方向【一般部】

窓の上下では、横張りが最も多く48.1%、縦張りが44.9%であった。



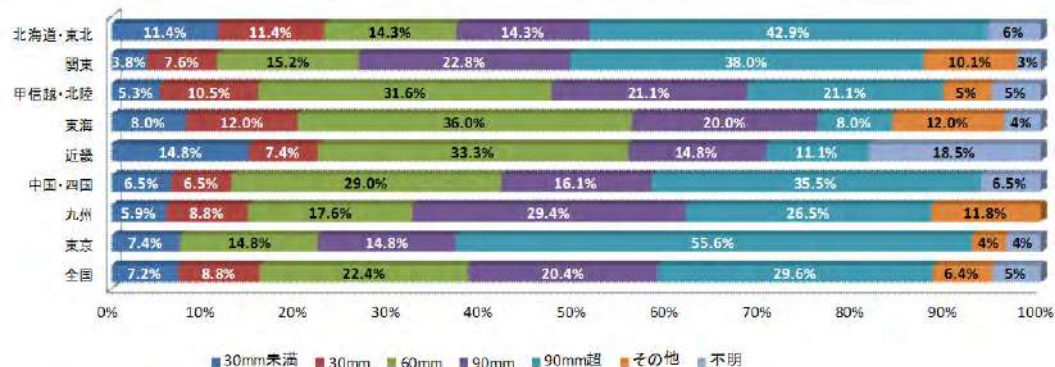
Q2 ②防水紙の張る方向【窓の上下】

防水紙どうしの重ねは90mm以上が推奨されており、縦方向の重ねが90mmとの回答が最も多く42.2%であった。しかし、60mm以下の回答も27.5%に至った。



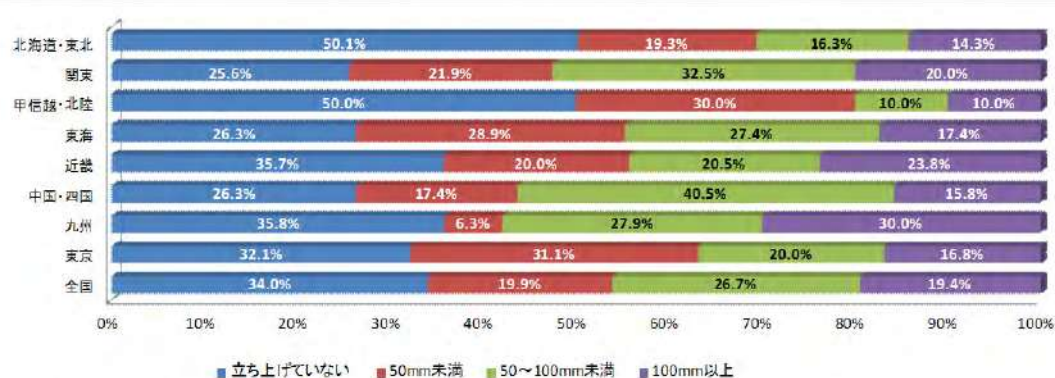
Q2 ③防水紙どうしの重ね幅【縦方向】

横方向の防水紙の重ねが90mm超との回答が最も多く29.6%であったが、60mm以下の回答も38.4%に至った。



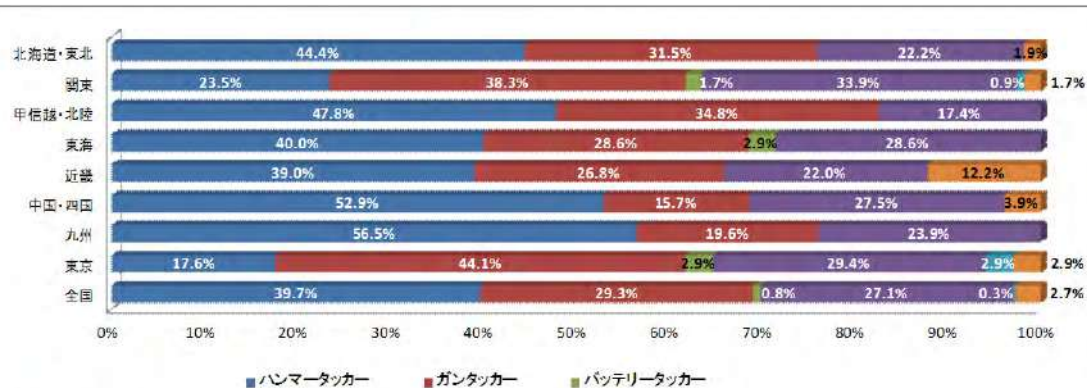
Q2 ③防水紙どうしの重ね幅【横方向】

モルタル外壁と軒天井との取り合い部から雨水浸入する事例が多く、防水上において重要な部位となるが、防水シートを立ち上げていないとの回答は34.0%に至った。



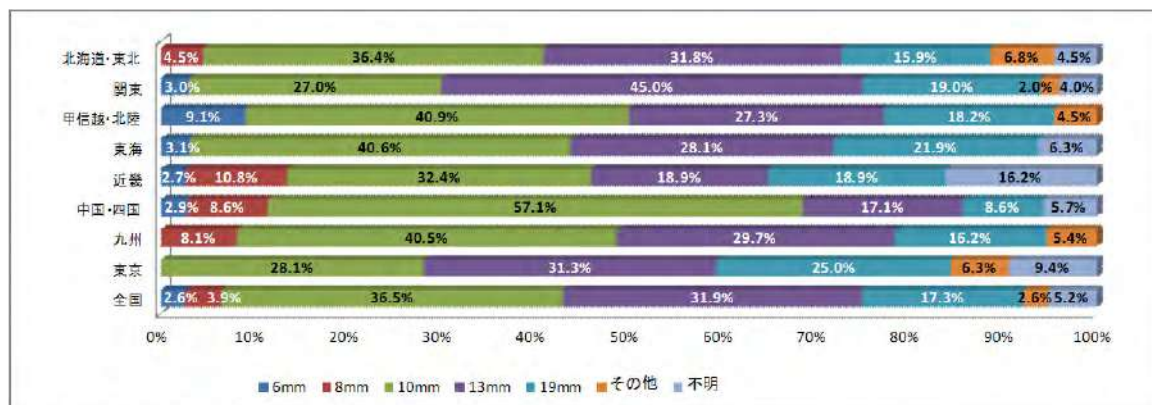
Q2 ③軒天井の取り合い部での防水シートの立ち上げの長さ

防水紙にステープルを留め付けるタッカーは、ハンマータッカーが最も多く39.7%であった。ハンマータッカーは振り下ろすため、打ち損じが生じやすく、防水紙を損傷する恐れがあるためガンタッカーの使用が望まれる。

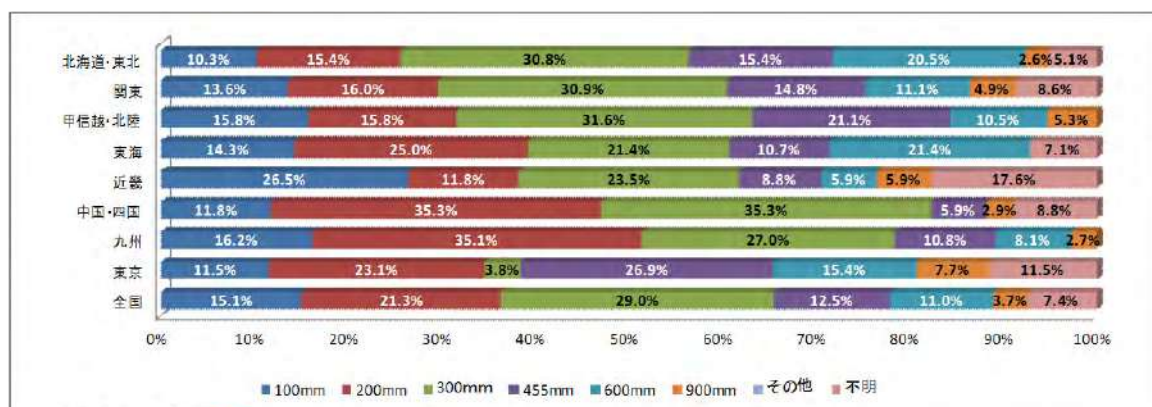


Q3①防水紙留め付け時のタッカーの種類

モルタル外壁は、防水紙の留め付けた後、ラスを留め付けるため、防水紙の留め付けは仮止めで良い。防水上において、防水紙へのステーブルの留め付けは、必要以上にならないことが望まれる。

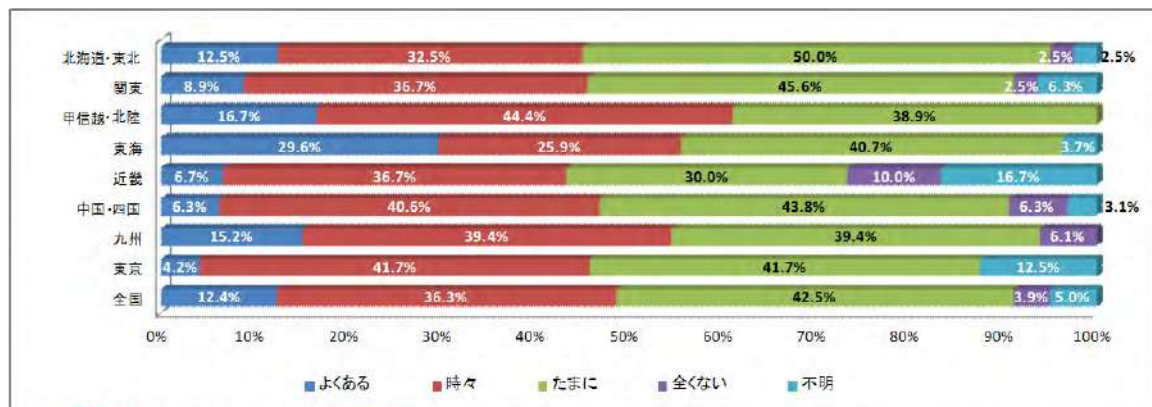


Q3 ②ステーブルの足の長さ



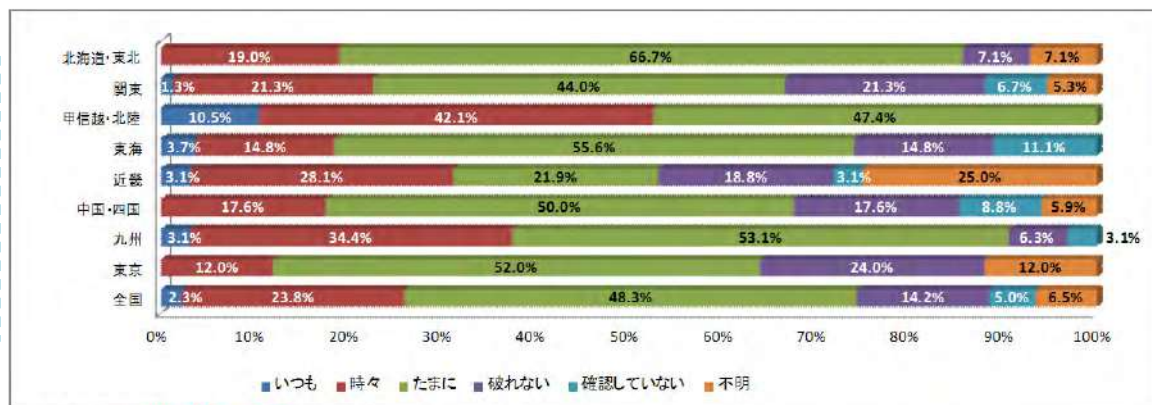
Q3 ③防水紙の留め付け間隔

目透し部分へのステーブルの打ち損じが「たまにある」との回答が最も多く42.5%に至った。「時々ある」との回答は36.3%であった。



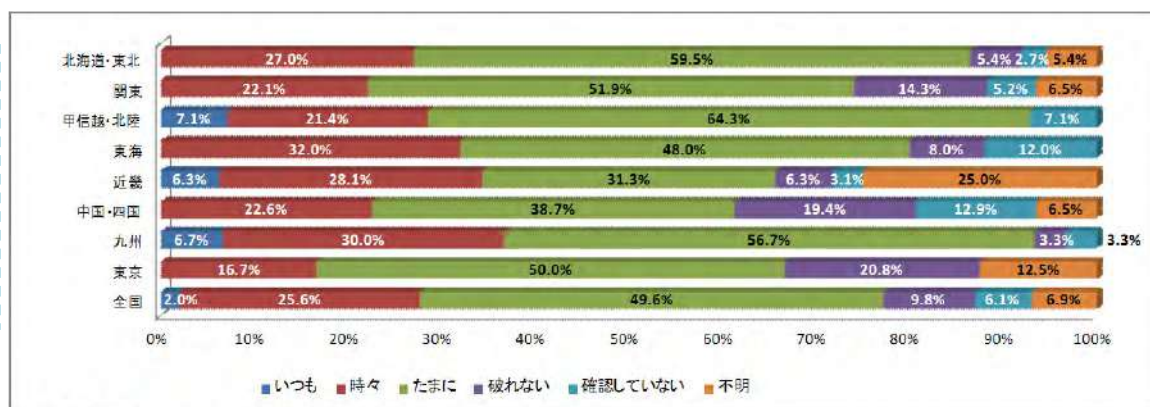
Q3 ④目透かし部分へのステーブルを打ち損じ

3mm以上の防水紙の破れが「たまにある」との回答は最も多く48.3%に至った。「時々ある」との回答は23.8%であった。



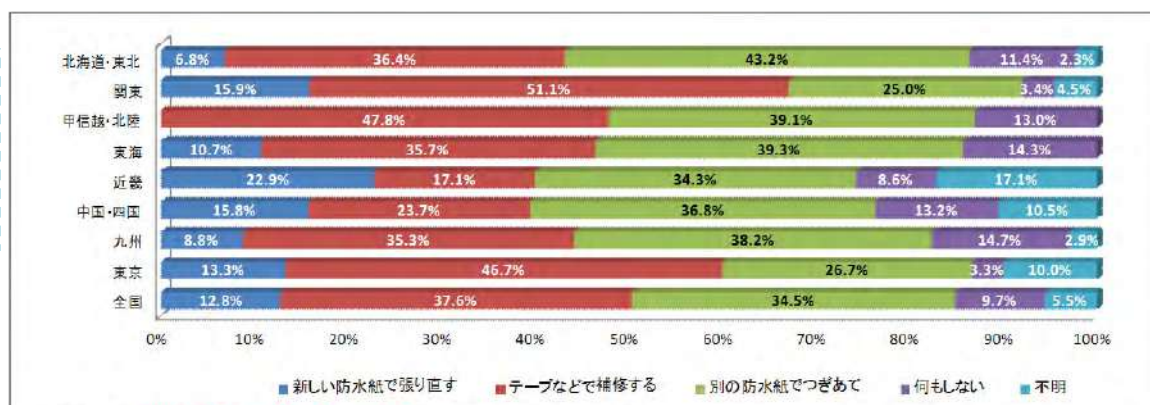
Q3 ⑤防水紙の破れ【3mm以上】(複数回答)

3mm未満の防水紙の破れが「たまにある」との回答は最も多く49.6%に至った。「時々ある」との回答は25.6%であった。



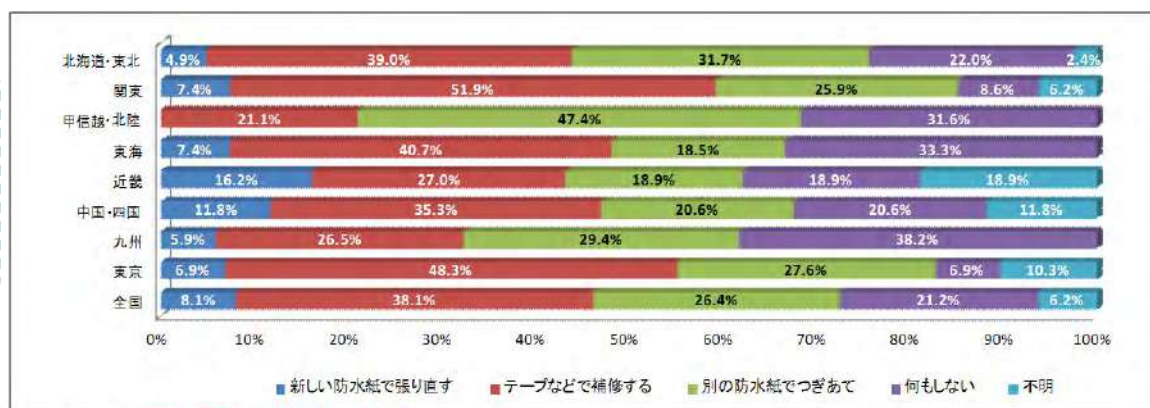
Q3 ⑤防水紙の破れ【3mm未満】(複数回答)

3mm以上、防水紙が破れた場合、「テープで補修する」との回答が最も多く37.6%に至った。



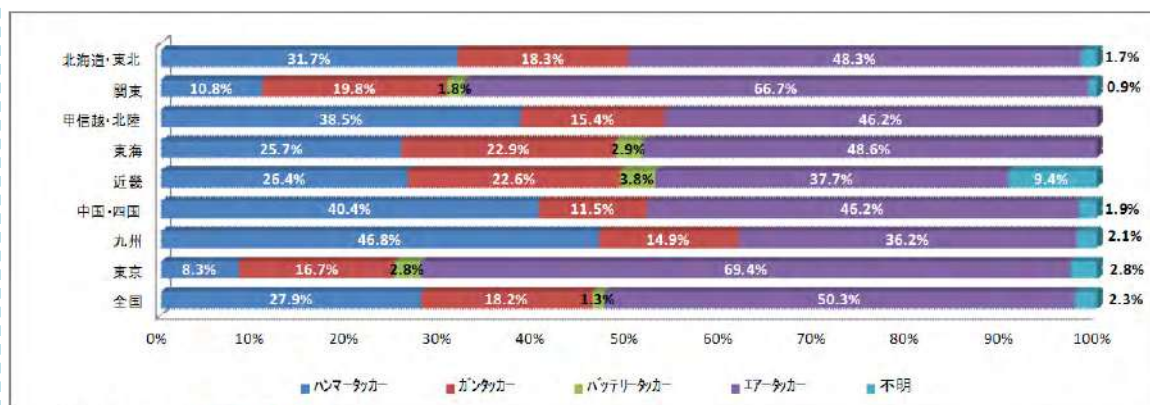
Q3 ⑥防水紙が破れた場合の対策【3mm以上】

3mm未満で防水紙が破れた場合、「テープで補修する」との回答が最も多く38.1%に至った。



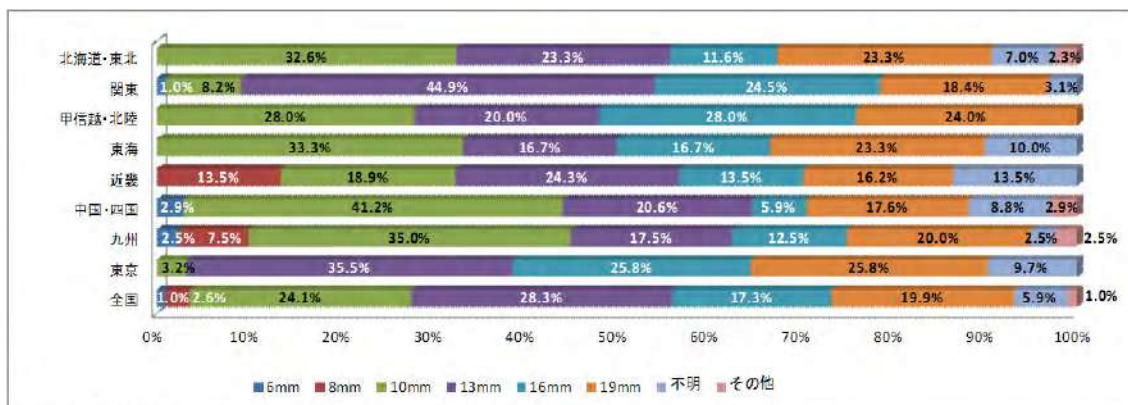
Q3 ⑥防水紙が破れた場合の対策【3mm未満】

ラスの留め付けは、JASS 15等の仕様書により規定されており、該当する建物では、1019J以上のステーブルを使用する必要がある。1019Jをハンマータッカーやガンタッカーで留め付けることは不可能であるが、本調査によるとこれらによる留め付けは、46.1%に至った。



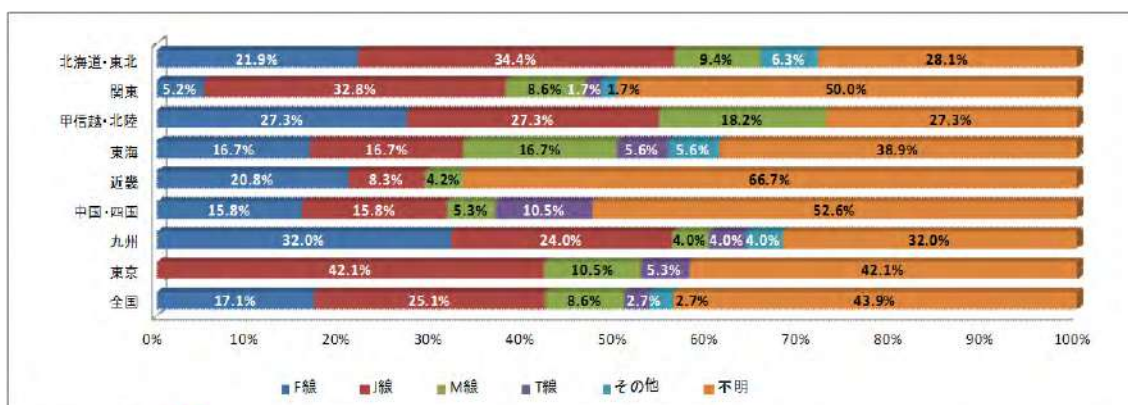
Q①ラス留め付け時のタッカーの種類

JASS 15 左官
工事等に規定
されている
1019J のステ
ープルは、足の
長さが 19mm
となる。
本調査による
と 19mm で留
め付けている
割合は、約 2
割しかなかった。



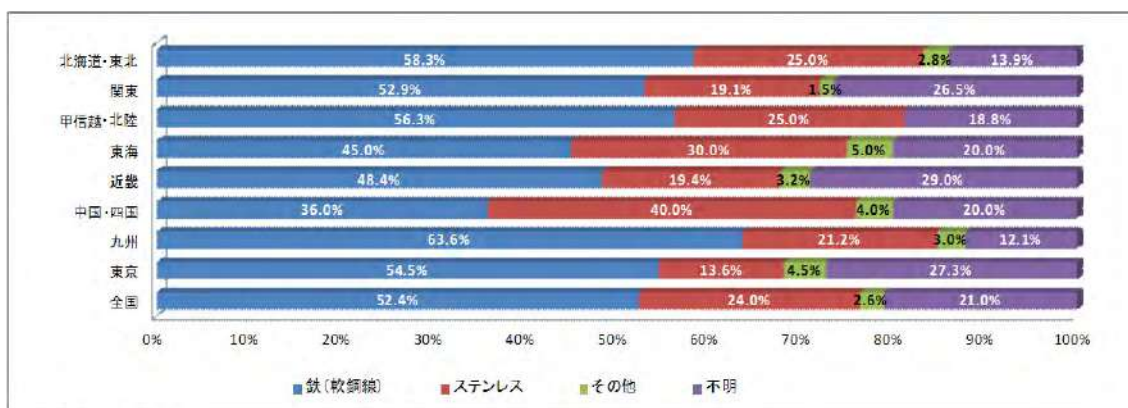
Q3 ⑧ラス留め付け時のステープルの足の長さ

JASS15 等に
規定されてい
る 1019J のス
テープルの線
径は、J 線とな
るが、本調査
によると J 線
の使用割合は、
約 1/4 の 25.1%
であり、不明と
の回答は 43.9%
に至った。



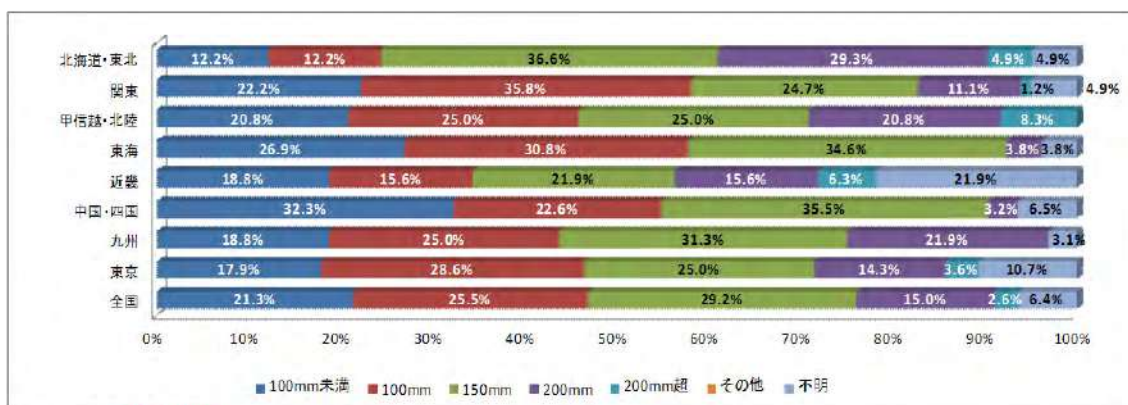
Q3 ⑧ステープルの線径

軟鋼線よりも
ステンレスの
耐腐食性が高
く、24.0%の使
用割合であつ
た。



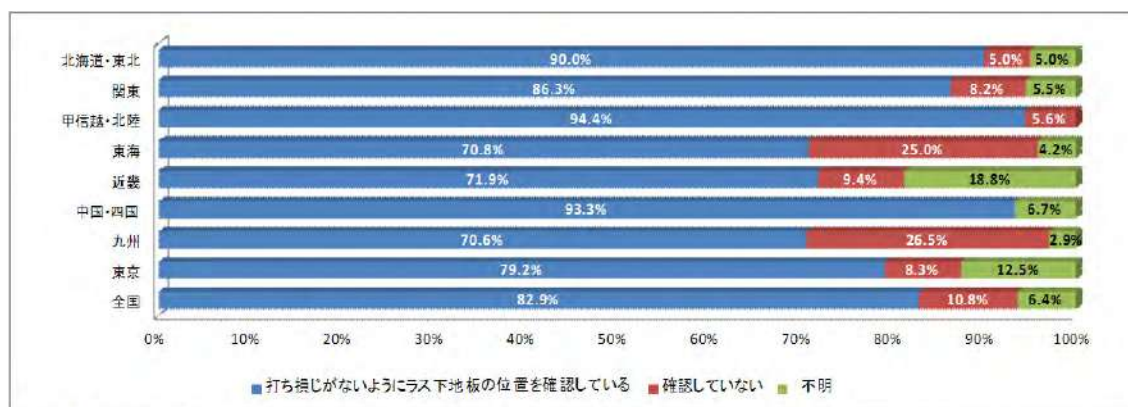
Q3 ⑧ステープルの材質

JASS15 等に
おいて、ラス
の留め付け間
隔は、縦横とも
100mm と規
定されている。
留め付け間
隔が広い場合、
地震時に脱落
するリスクが高
まる。本調査で
は、150mm 以
上が計 46.8%
に至った。



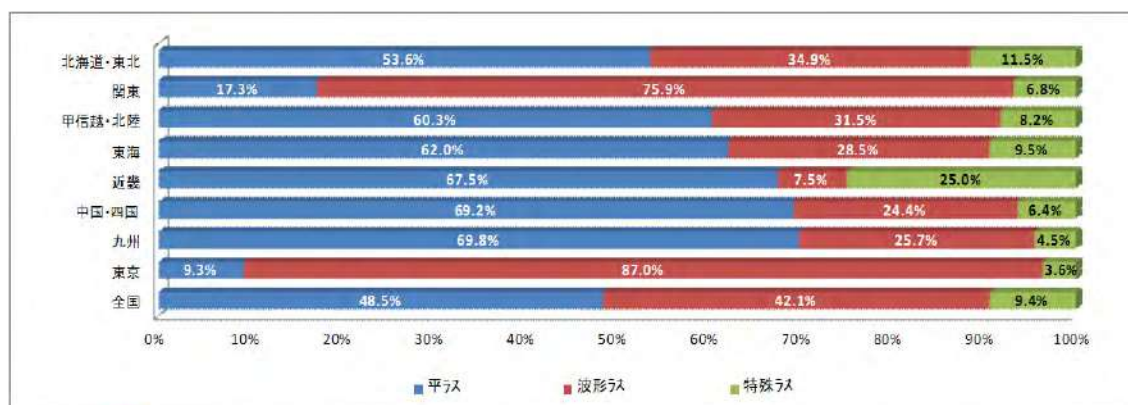
Q3 ⑨ラスの留め付け間隔

ラス下地板へ
ステーブルを
留め付ける際
に打ち損じが
無いように、下
地の位置を確
認している割
合は 82.9%で
あった。



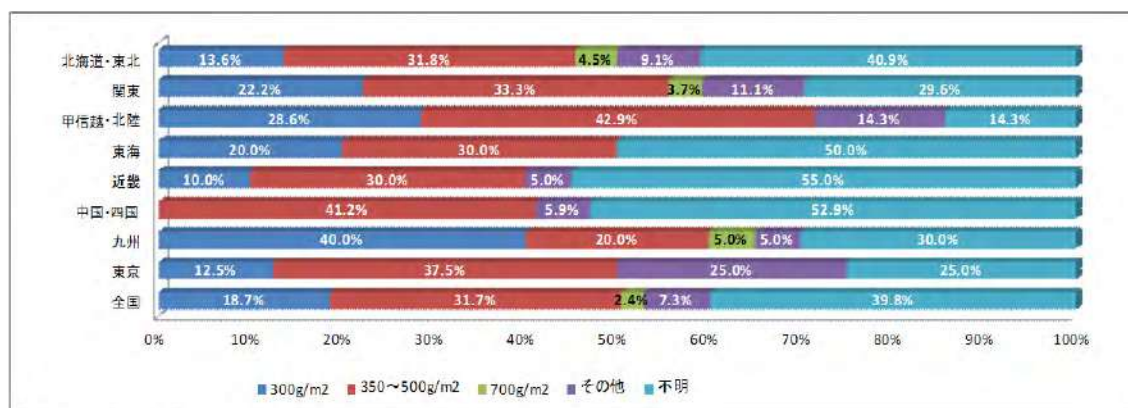
Q3 ⑩ラス下地板の位置の確認

直張り構法に
て平ラスを使
用している割
合は 48.5%に
至った。本調査
後に瑕疵担保
履行法が完全
施行され、設計
施工基準にて
一般部の平ラ
スの使用が禁
止されている。



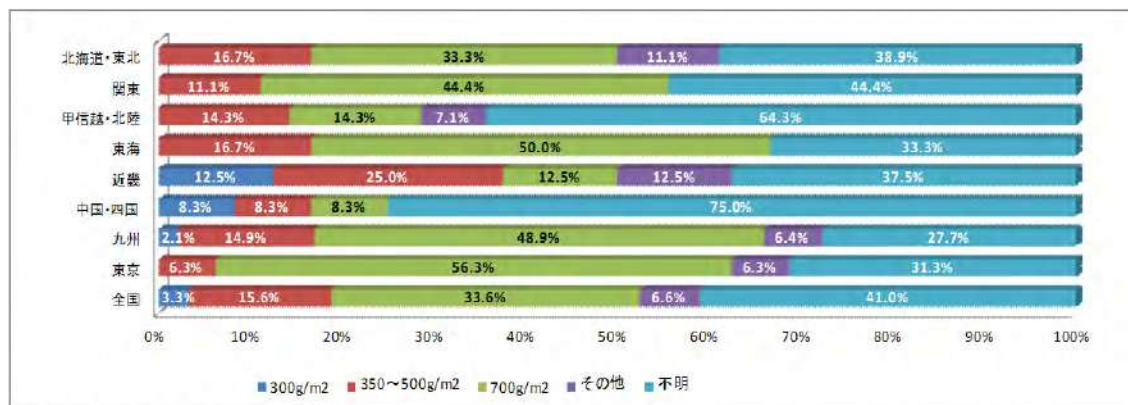
Q4 ①ラスの種類

平ラスを使用
する場合、
700g/㎡のラ
スを使用する
割合は 2.4%し
かなく、500g/㎡
以下のラスを
使用する割合
は、その他や不
明を含めても
約 5 割に至っ
た。



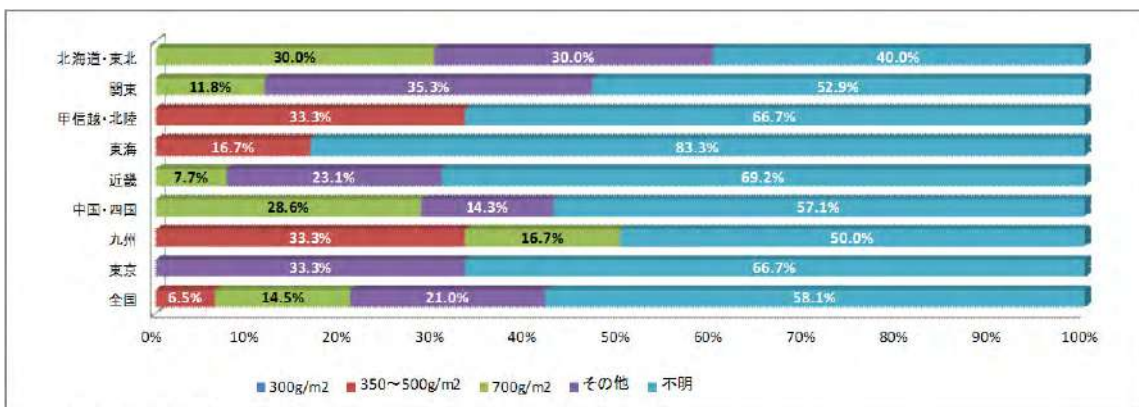
Q4 ①平ラス ■品番が不明な場合

JASS15 では
700g/㎡以上
の波形ラスを
使用すること
が規定されて
いる。本調査
において、波
形ラスを使
用する場合、
700g/㎡のラ
スを使用す
る割合は 33.6%
であつた。



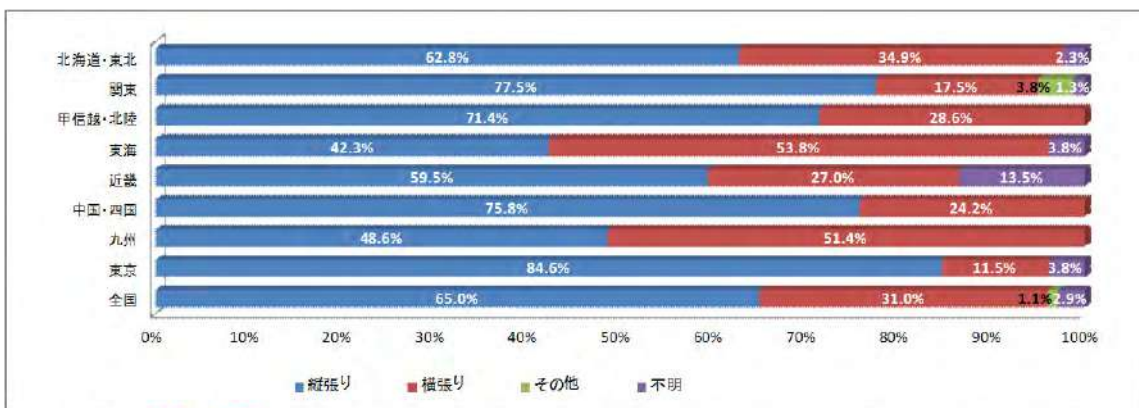
Q4 ①波形ラス ■品番が不明な場合

横方向の重ねが30mm以下の回答は計43.5%に至った。



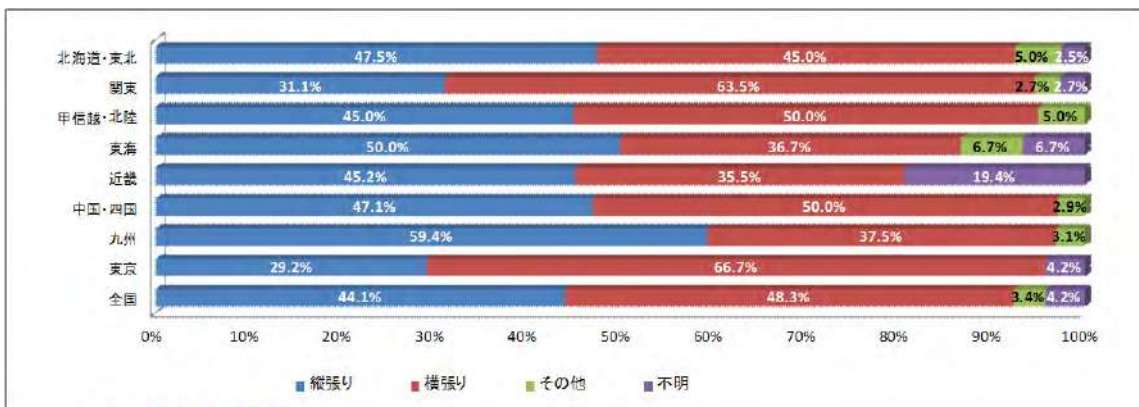
Q4 ①特殊ラス ■品番が不明な場合

一般部においてラスの張る方向は、縦張りが多く65.0%であり、横張りは31.0%であった。



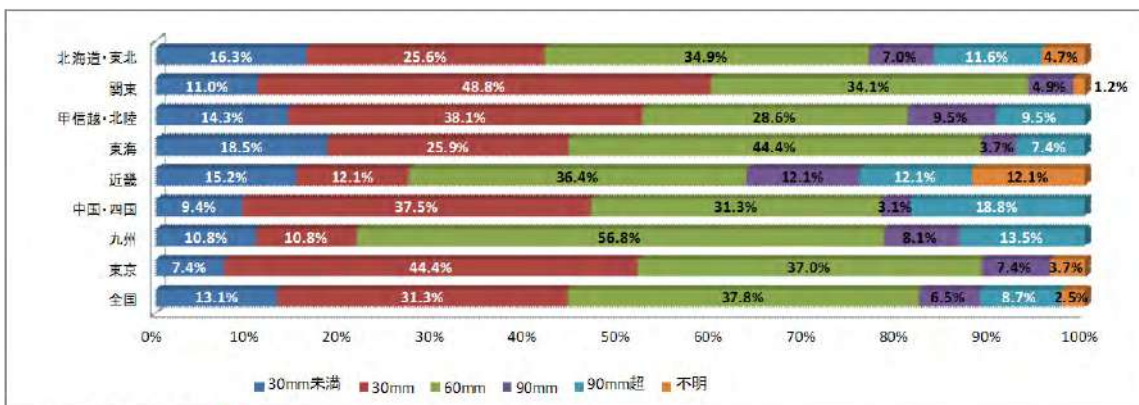
Q4 ②ラスの張る方向 一般部

窓の上下部においてラスの張る方向は、横張りが多く48.3%であり、縦張りは44.1%であった。

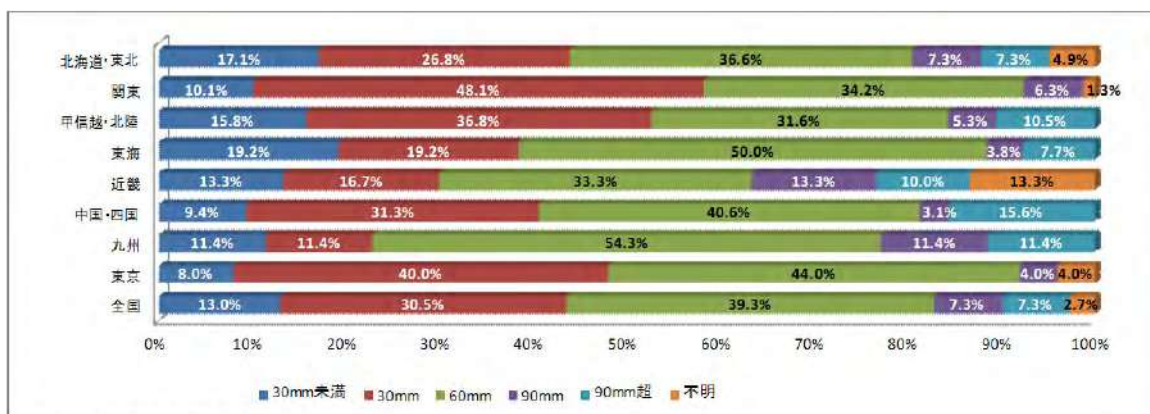


Q4 ②ラスの張る方向 窓の上下

JASS15 等においてラスの重ねは50mm以上と規定されている。本調査において縦方向の重ねが50mmとの回答は37.8%であり、30mm以下の回答は計44.4%に至った。

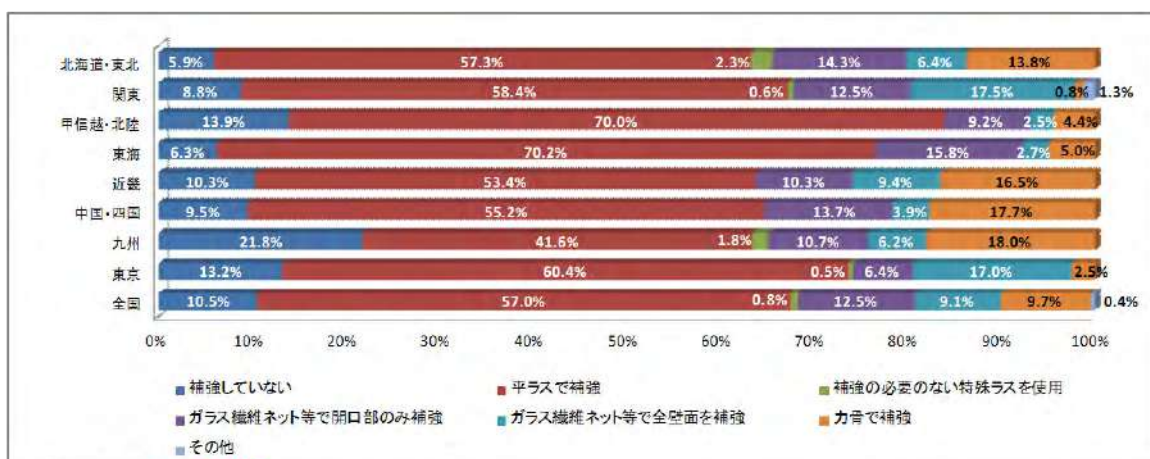


Q4 ③ラスどうしの重ね幅 縦の重ね幅



Q4 ③ラスどうしの重ね幅 横の重ね幅

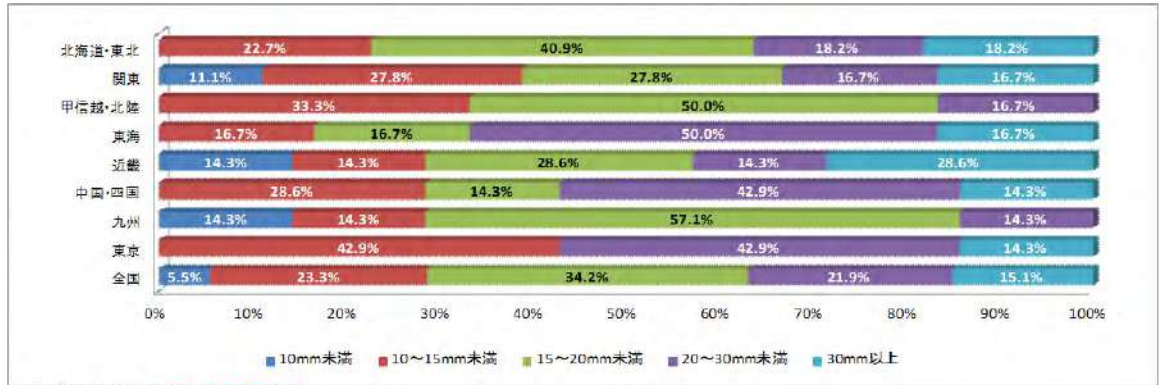
窓のコーナー部をプラスで補強している場合が最も多く 57.0%であった。



Q4 ④窓等のコーナー部の補強

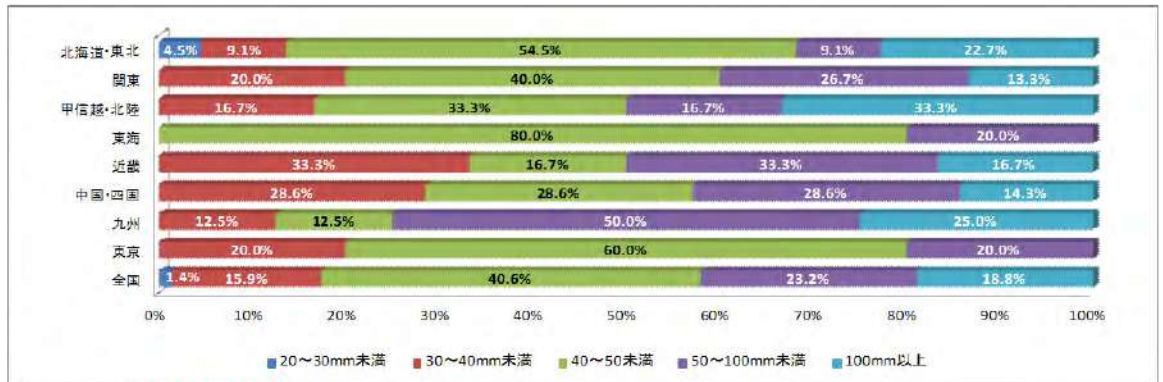
5.通気構法(胴縁によるもの)

通気胴縁の厚さは、通気層の通気量に関係する。15mm未満との回答は計 28.8%であった。



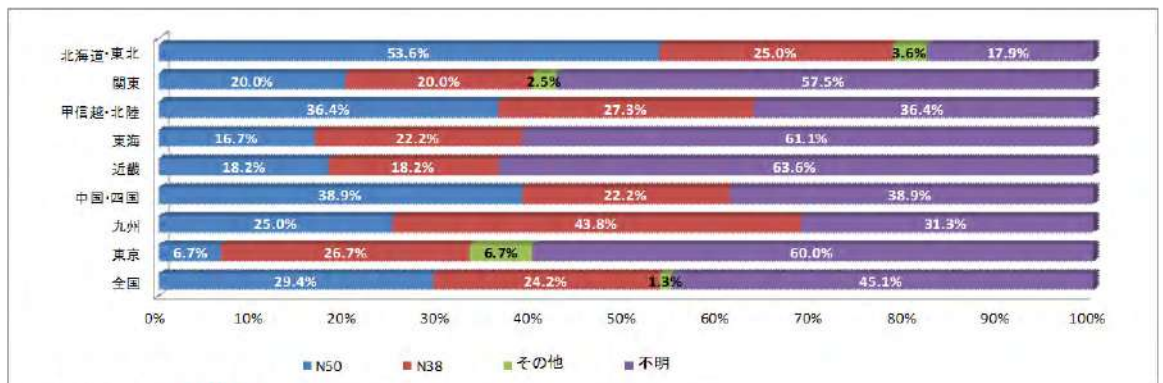
Q1 ①通気胴縁の断面寸法【厚さ】

単層下地通気構法において、胴縁の幅が狭い場合、紙付きリプラスの留め付けによる打ち損じのリスクが高まる。40mm未満との回答は計 17.3%であった。



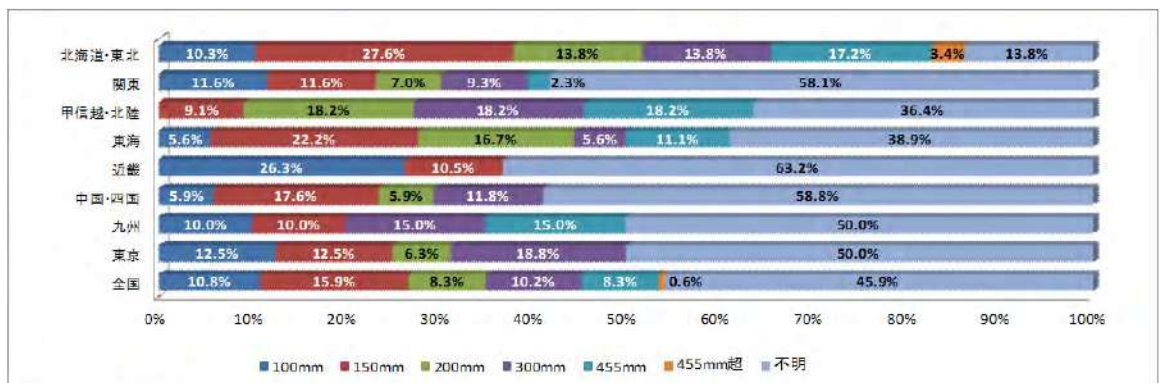
Q1 ①通気胴縁の断面寸法【幅】

胴縁を留め付けに関し、「不明」との回答が最も多く 45.1%、N50の使用割合は 29.4%であった。



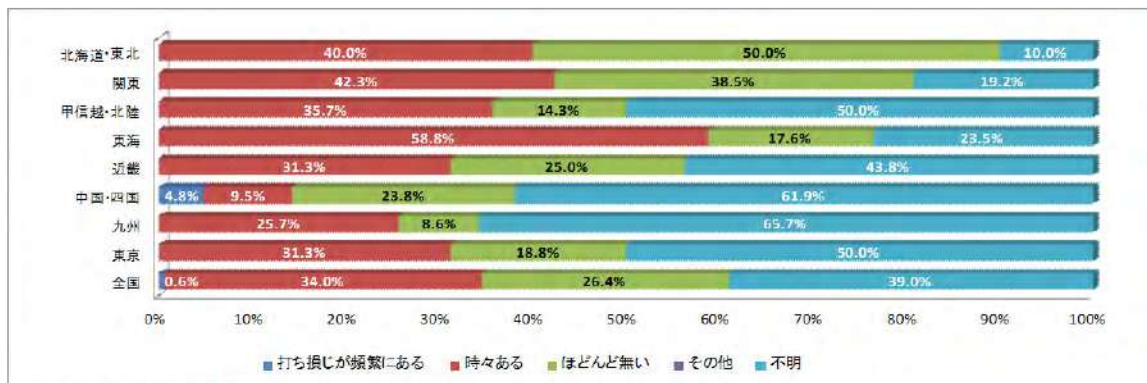
Q1 ②通気胴縁への釘の種類

胴縁を留め付け間隔に関し、「不明」との回答が最も多く 45.9%であり、留め付け間隔はバラツキが著しかった。



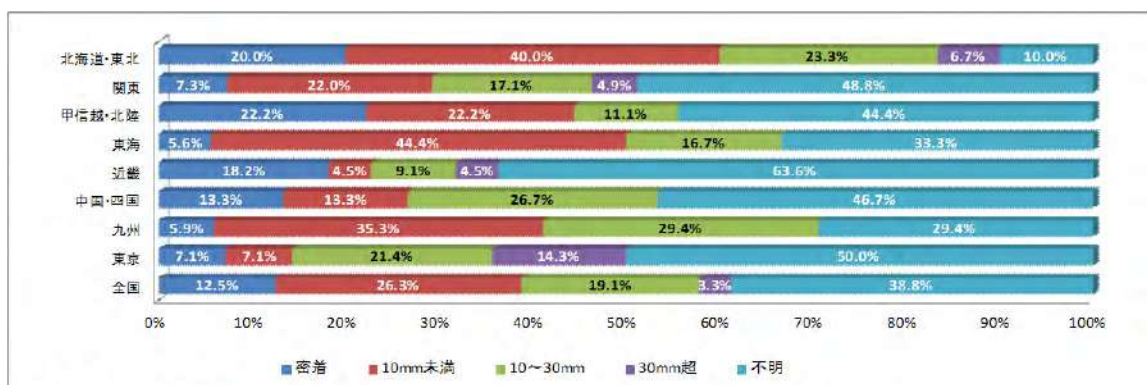
Q1 ③釘の留め付け間隔

通気胴縁を留め付ける際に間柱への打ち損じが「時々ある」との回答は34.0%であった。



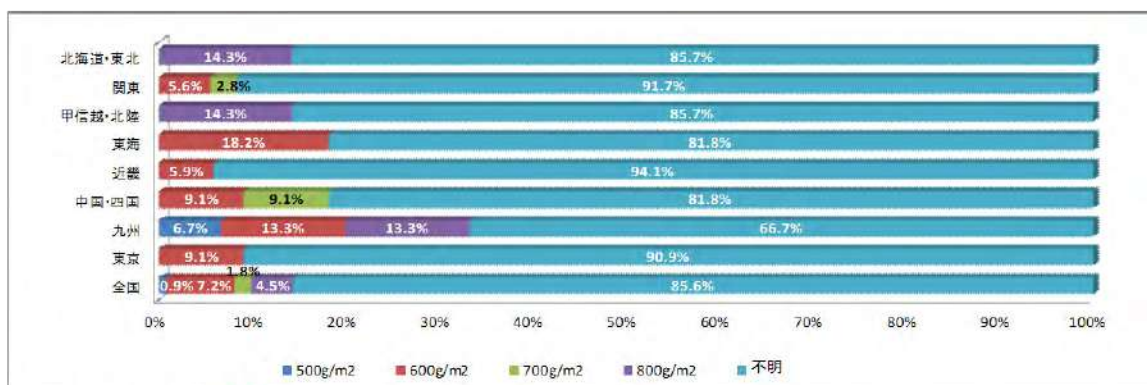
Q1 ④間柱への釘の打ち損じ

窓わりに雨水を滞留させず乾燥させるためには、サッシ枠と通気胴縁との間に隙間を設ける必要がある。密着させているとの回答は12.5%であった。



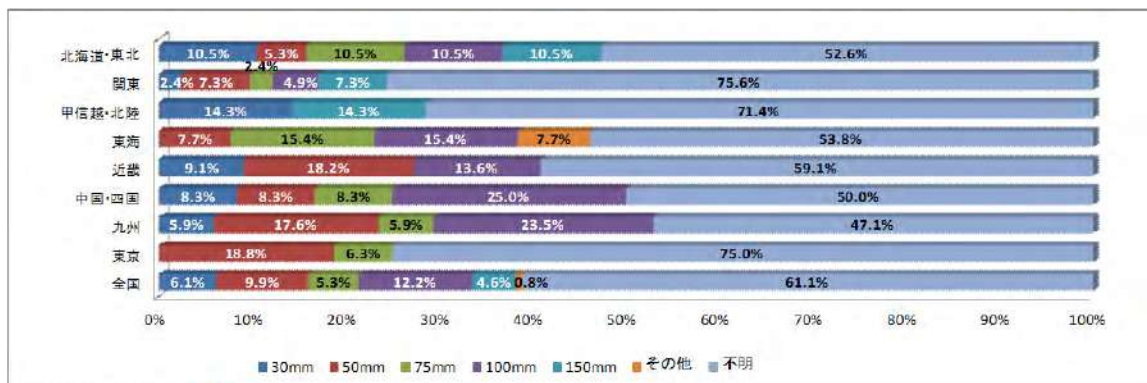
Q1 ⑤サッシ枠と胴縁の隙間

防水紙付きラスの重量に付いては、「不明」との回答が最も多く、85.6%に至った。



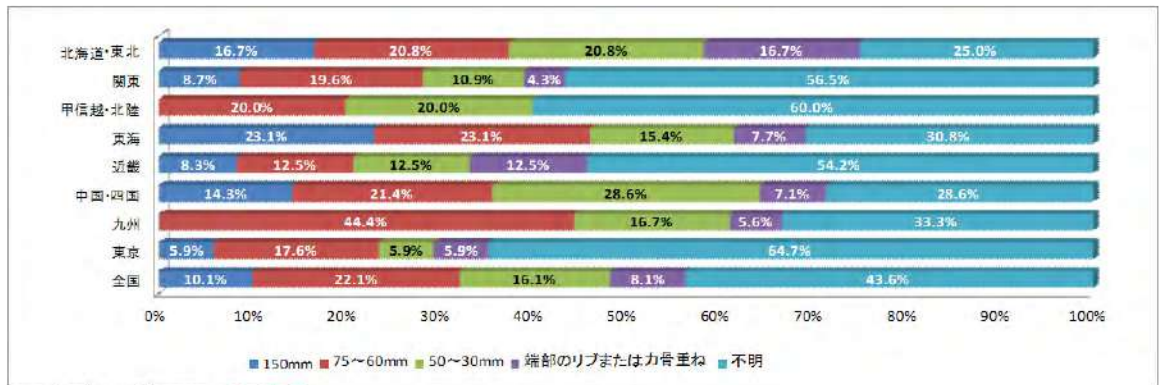
Q2 ①防水紙付通気ラスの重量

リブまたはカ骨の間隔については「不明」との回答が最も多く、61.16%に至った。



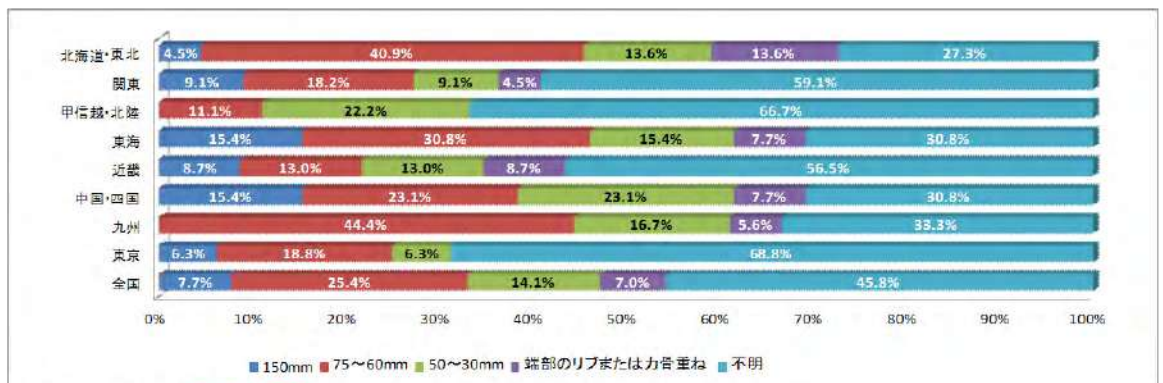
Q2 ①リブまたはカ骨の間隔

防水紙付き通気ラスどうしの縦の重ね幅は「不明」が43.6%、「75～60mm」が22.1%であった。



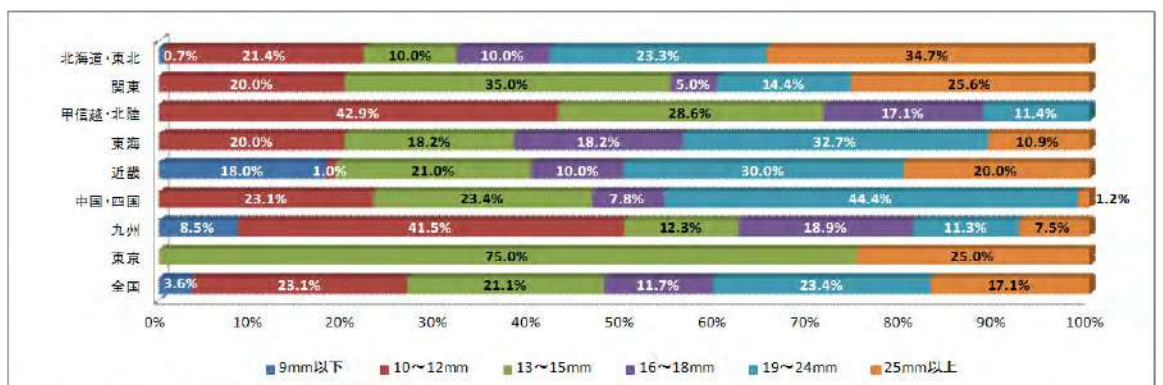
Q2 ②通気ラスどうしの重ね幅【縦】

防水紙付き通気ラスどうしの横の重ね幅は「不明」が45.8%、「75～60mm」が25.4%であった。



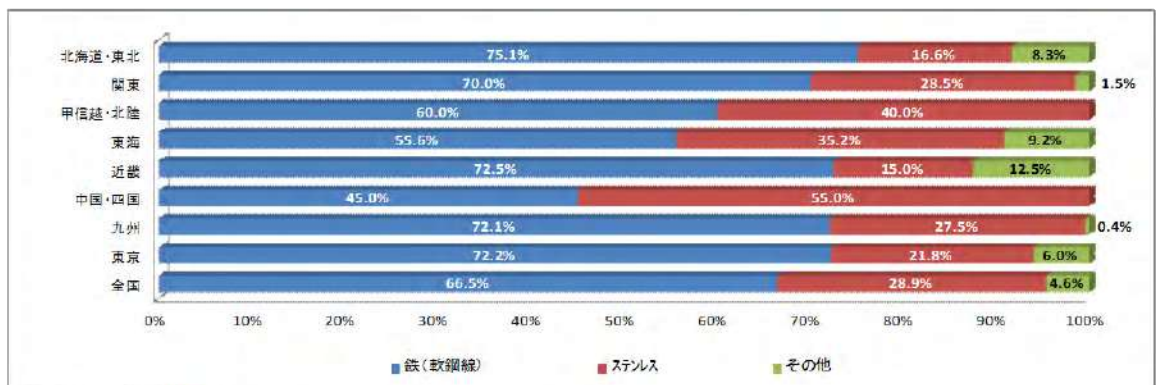
Q2 ②通気ラスどうしの重ね幅【横】

JASS 15では単層通気構法に使用するステープルの足の長さは、25mm以上と規定されている。本調査で25mm以上のステープルの使用割合は17.1%であった。



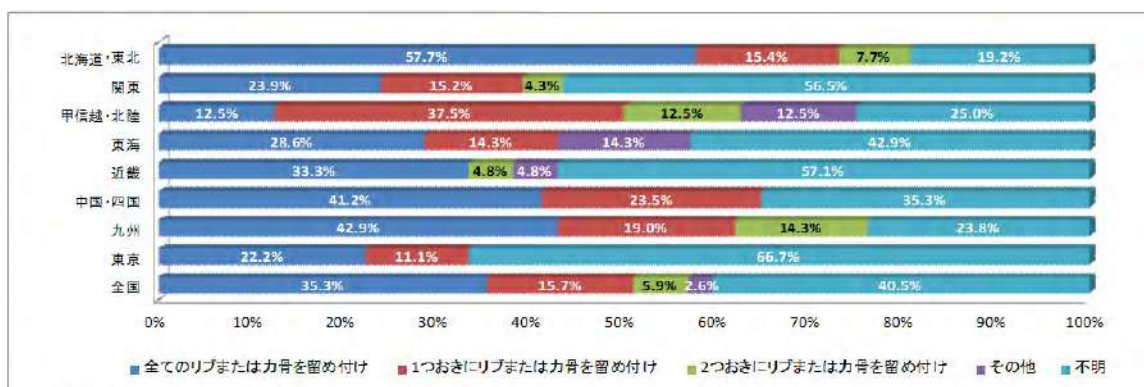
Q3 ①ラス留め付け時のステープルの足の長さ

耐久性の高いステンレスによるステープルの使用割合は28.9%であった。



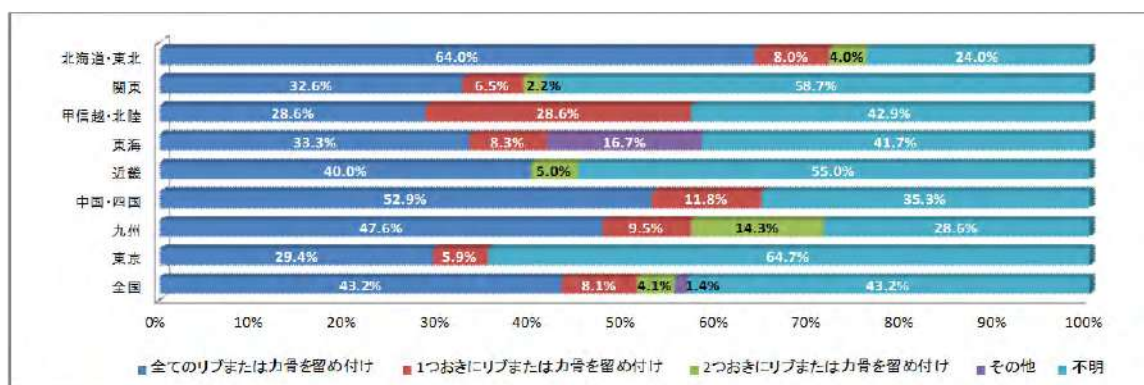
Q3 ②ステープルの材質

縦方向による
通気胴縁への
リブ及び力骨
の留め付け間
隔は「不明」が
最も多く
40.5%であっ
た。



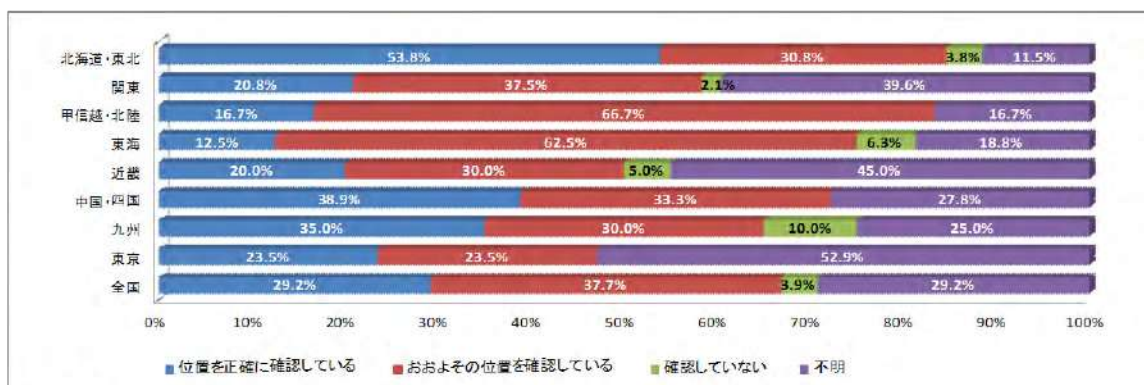
Q3 ②通気胴縁へのリブ及び力骨の留め付け間隔【縦】

横方向による
通気胴縁への
リブ及び力骨
の留め付け間
隔は「不明」が
最も多く
43.2%であっ
た。



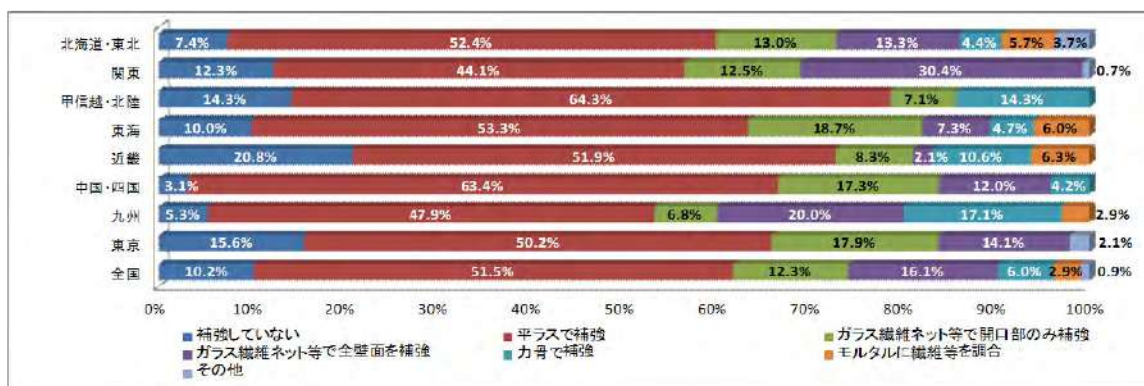
Q3 ②通気胴縁へのリブ及び力骨の留め付け間隔【横】

単層下地通気
構法の場合、通
気胴縁の位置
を確認しない
場合、打ち損じ
る可能性が高
い。本調査で
は、およそその
位置を確認し
ているとの回
答が最も多く、
37.7%であっ
た。



Q3 ③通気胴縁の位置の確認

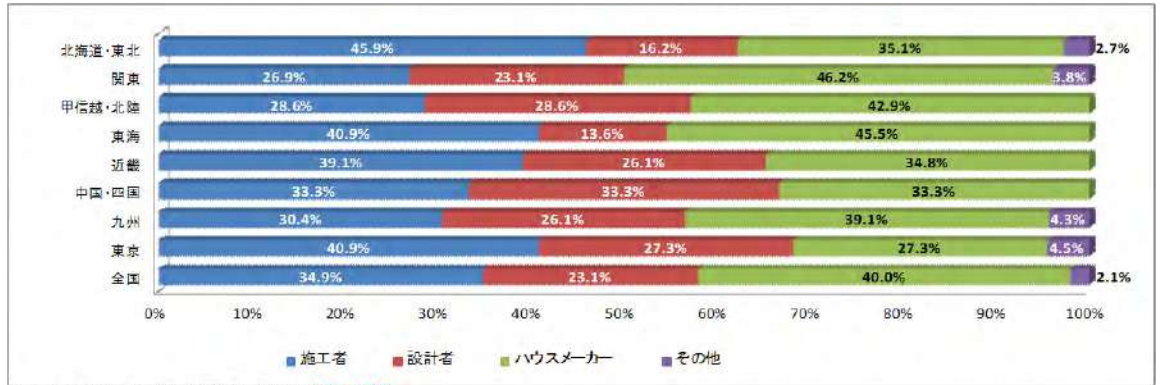
窓のコーナ
ー部の補強につ
いては、「平ラ
スで補強」が最
も多く、51.5%
であった。



Q3 ④コーナー部の補強方法

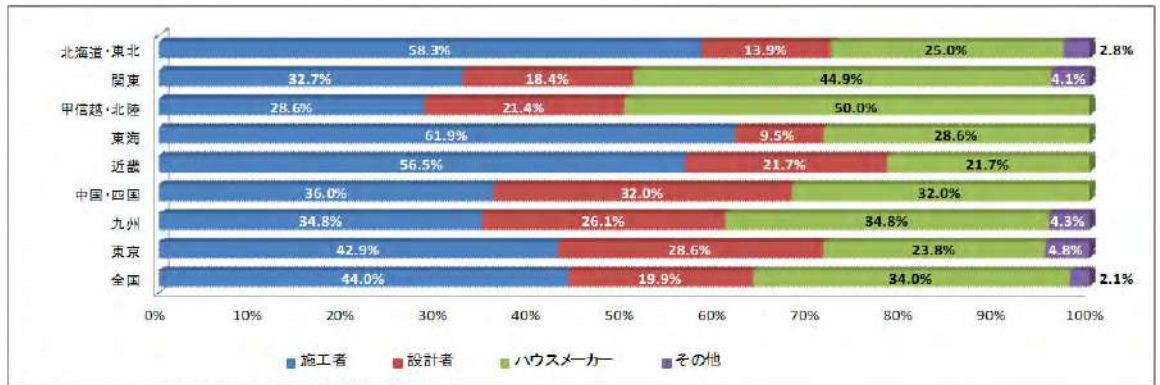
6.設計・施工における参考資料等

ハウスメーカーによる住宅の場合、防水紙の選定者は「ハウスメーカー」との回答が最も多く、40.0%であった。



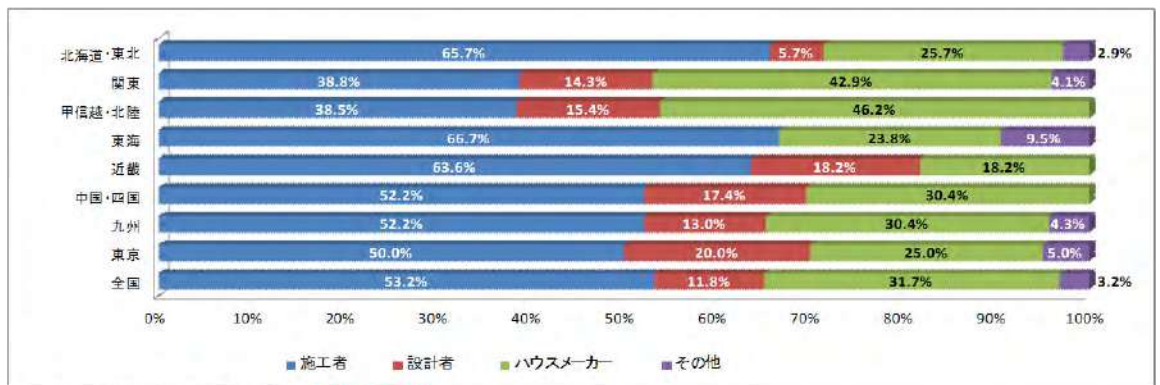
Q1 ハウスメーカーによる住宅 材料【防水紙】

メタルラスの選定者は「施工者」との回答が最も多く、44.0%であった。



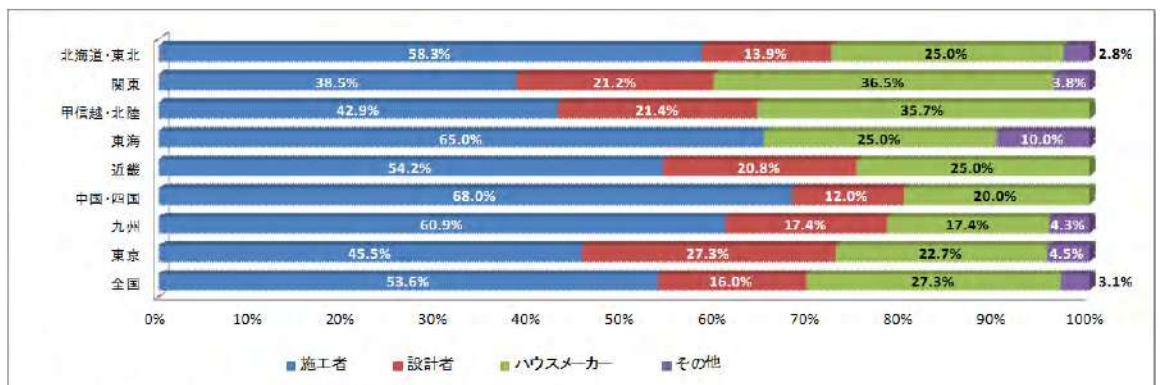
Q1 ハウスメーカーによる住宅 材料【メタルラス】

ステープルの選定者は「施工者」との回答が最も多く、53.2%であった。



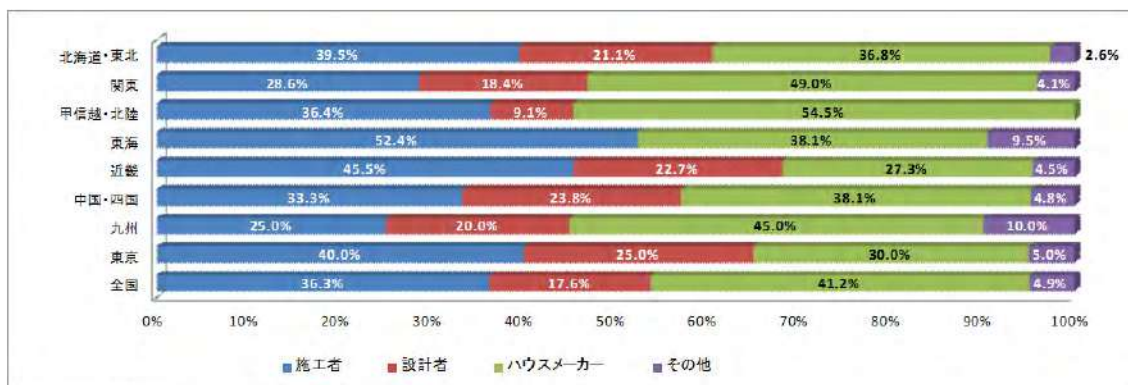
Q1 ハウスメーカーによる住宅 材料【ステープル】

モルタルの選定者は「施工者」との回答が最も多く、53.6%であった。



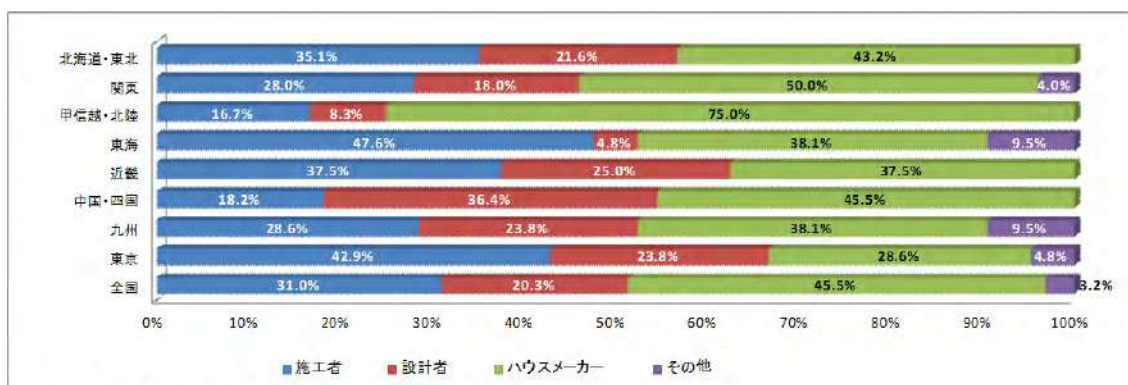
Q1 ハウスメーカーによる住宅 材料【モルタル】

防水テープの
選定者は「ハウ
スメーカー」と
の回答が最も
多く、41.2%で
あった。



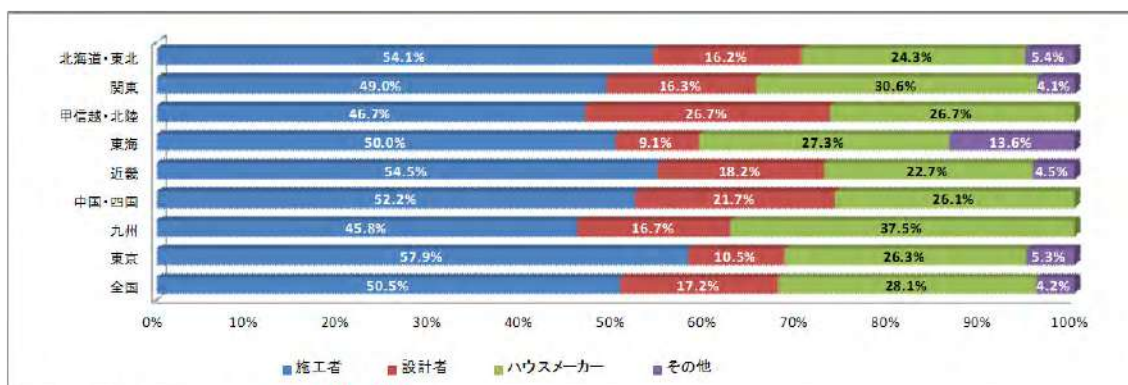
Q1 ハウスメーカーによる住宅 材料【防水テープ】

シーリング材
の選定者は「ハ
ウスメーカー」
との回答が最
も多く、45.5%
であった。



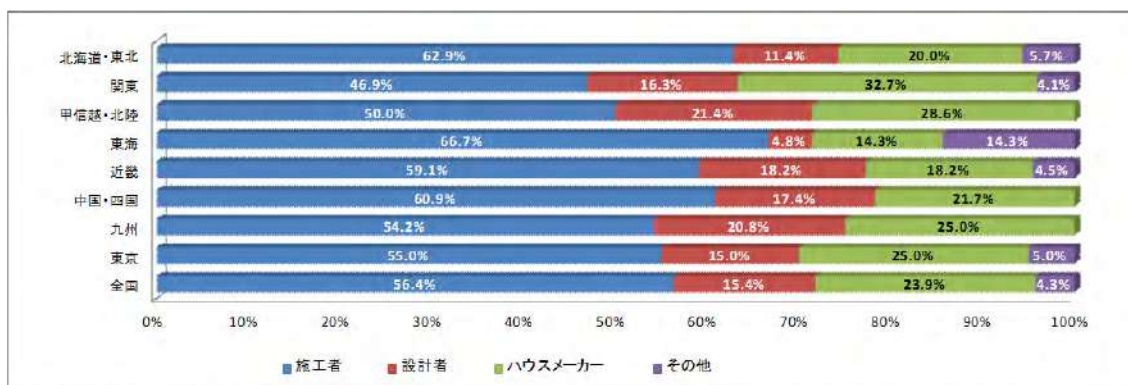
Q1 ハウスメーカーによる住宅 材料【シーリング材】

ハウスメーカー
による住宅
の場合、防水紙
の施工方法の
選定者は「施工
者」との回答が
最も多く、
50.5%であっ
た。



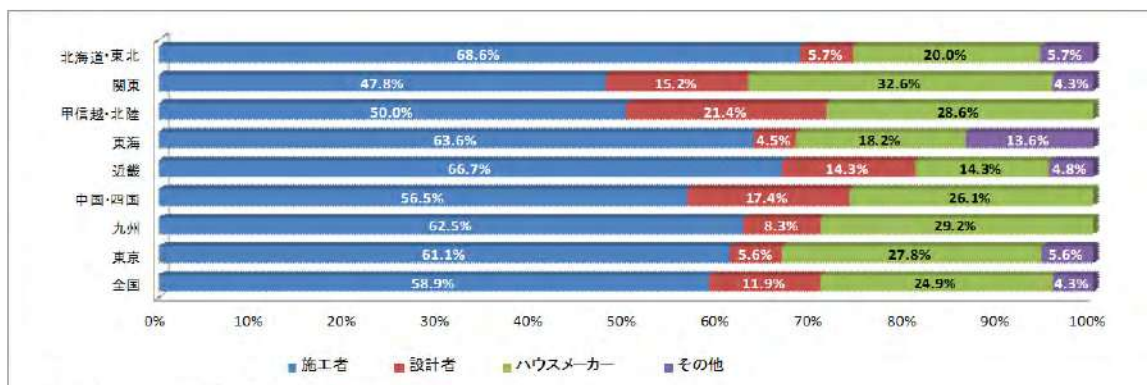
Q1 ハウスメーカーによる住宅 施工法【防水紙】

メタルラスの
施工方法の選
定者は「施工
者」との回答が
最も多く、
56.4%であっ
た。



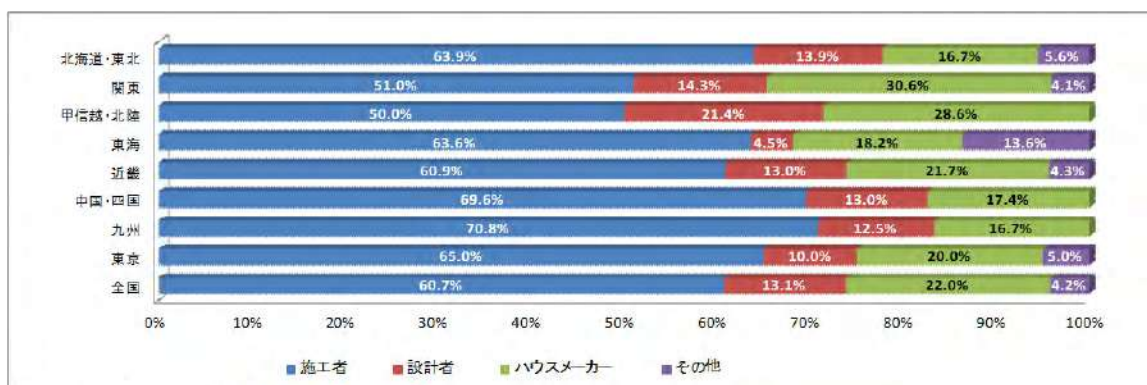
Q1 ハウスメーカーによる住宅 施工法【メタルラス】

ステーブルの
施工方法の選
定者は「施工
者」との回答が
最も多く、
58.9%であっ
た。



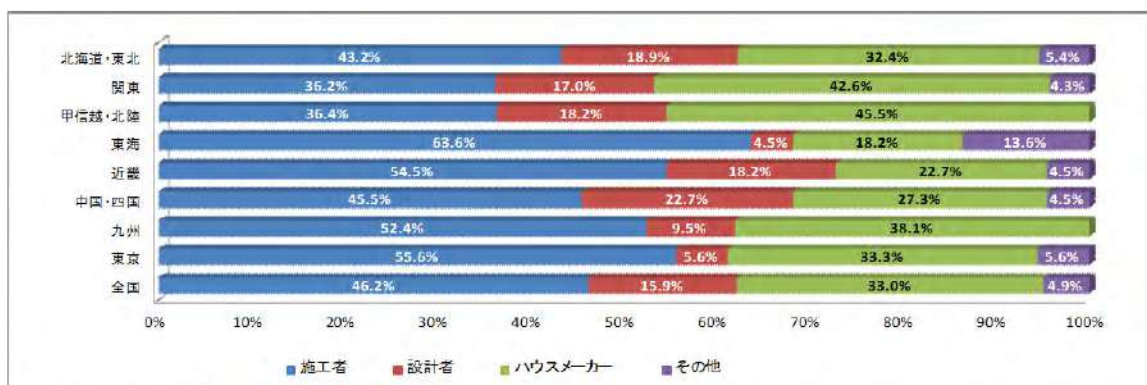
Q1 ハウスメーカーによる住宅 施工法【ステープル】

モルタルの施
工方法の選
定者は「施工
者」との回答が
最も多く、60.7%
であった。



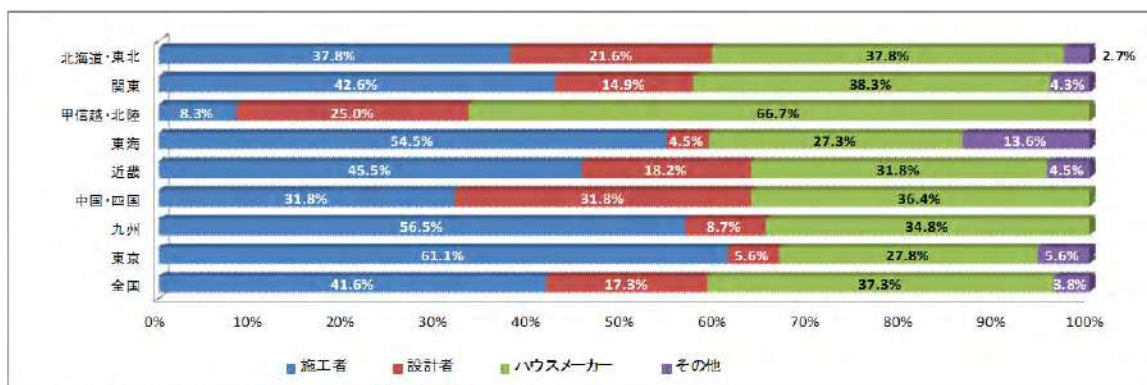
Q1 ハウスメーカーによる住宅 施工法【モルタル】

防水テープの
施工方法の選
定者は「施工
者」との回答が
最も多く、
46.2%であっ
た。



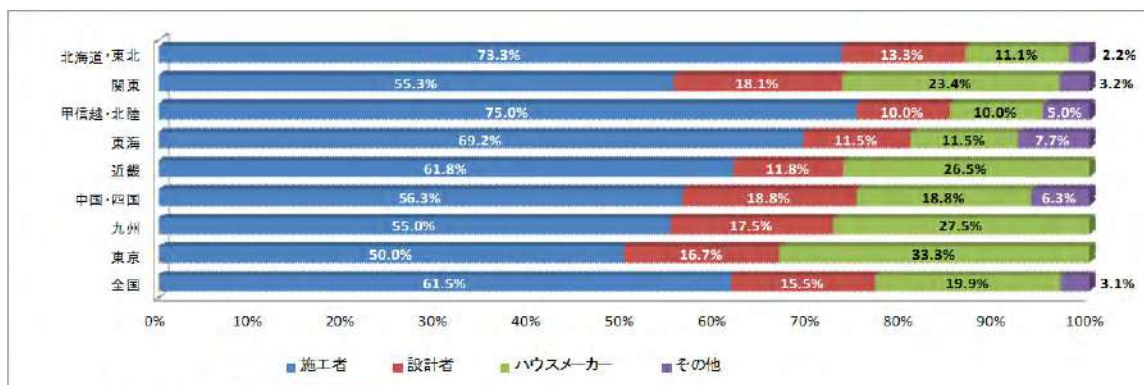
Q1 ハウスメーカーによる住宅 施工法【防水テープ】

シーリングの
施工方法の選
定者は「施工
者」との回答が
最も多く、
41.6%であっ
た。



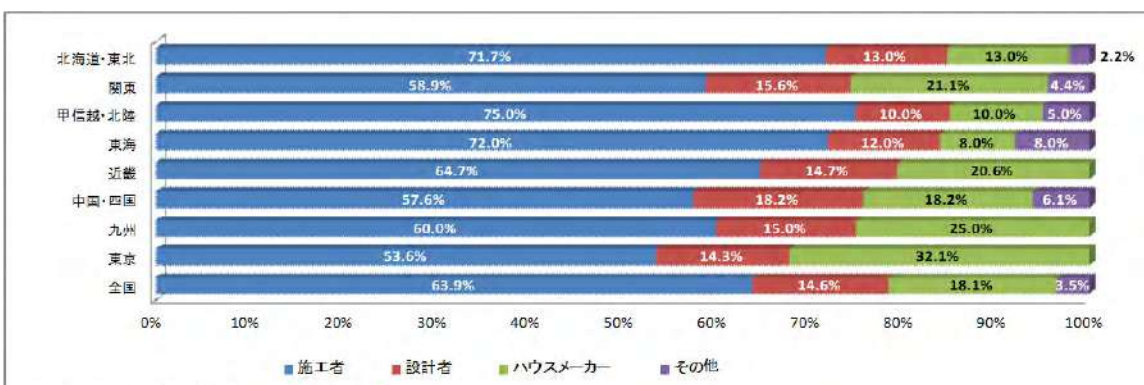
Q1 ハウスメーカーによる住宅 施工法【シーリング材】

地場工務店による住宅の場合、シーリングの選定者は「施工者」との回答が最も多く、61.5%であった。



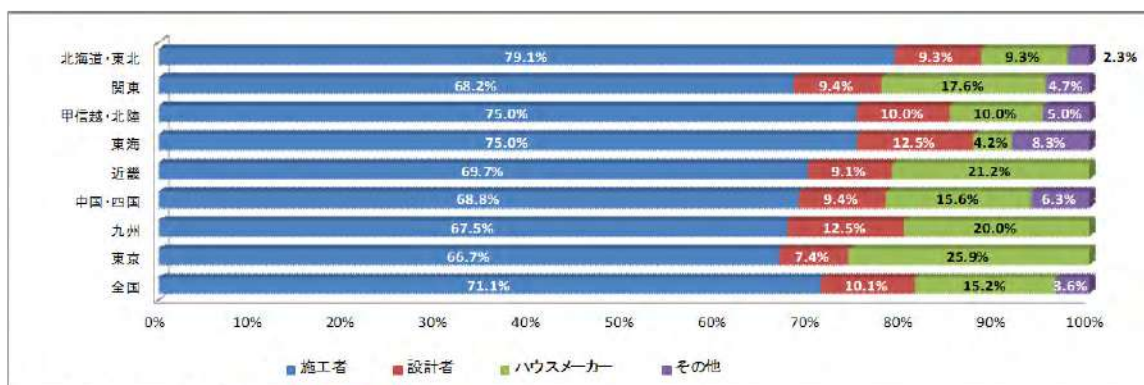
Q1 地場工務店による住宅 材料【防水紙】

メタルラスの選定者は「施工者」との回答が最も多く、63.9%であった。



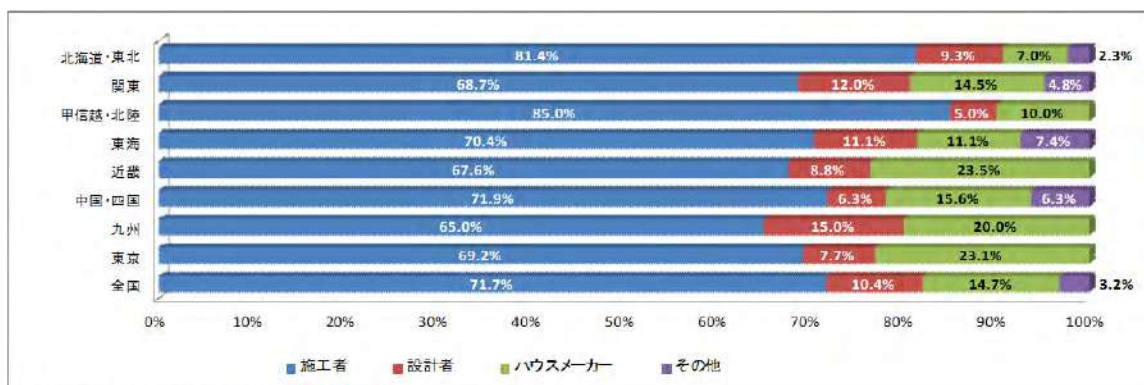
Q1 地場工務店による住宅 材料【メタルラス】

ステーブルの選定者は「施工者」との回答が最も多く、71.1%であった。



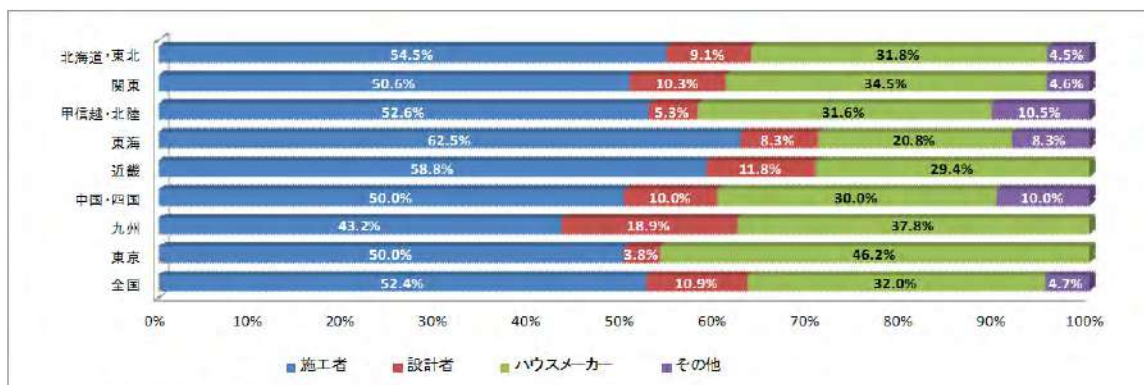
Q1 地場工務店による住宅 材料【ステーブル】

モルタルの選定者は「施工者」との回答が最も多く、71.7%であった。



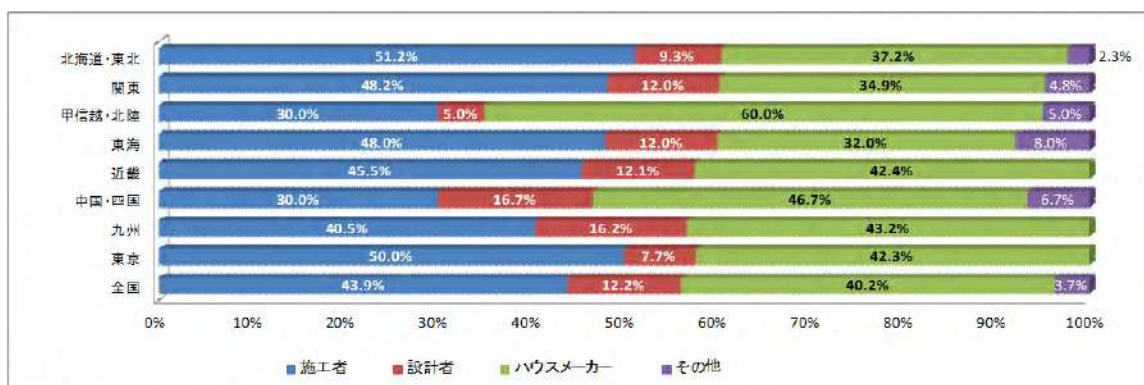
Q1 地場工務店による住宅 材料【モルタル】

防水テープの
選定者は「施工
者」との回答が
最も多く、
52.4%であっ
た。



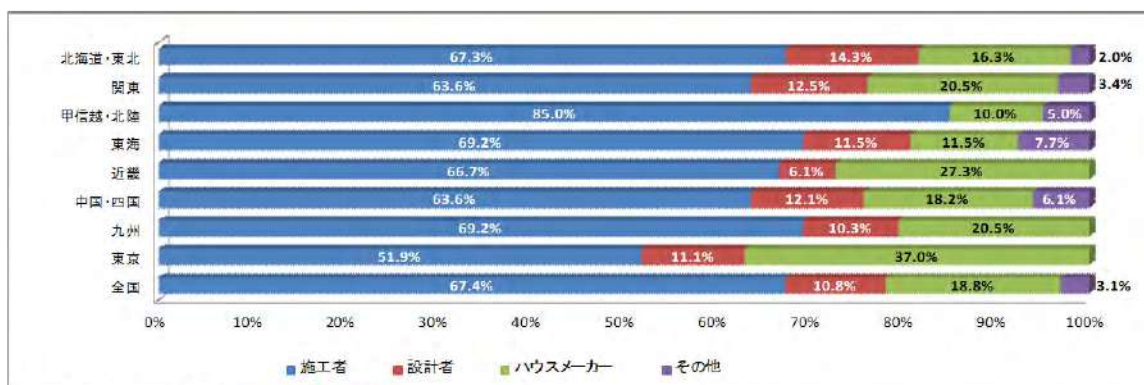
Q1 地場工務店による住宅 材料【防水テープ】

シーリング材
の選定者は「施
工者」との回答
が最も多く、
43.9%であっ
た。



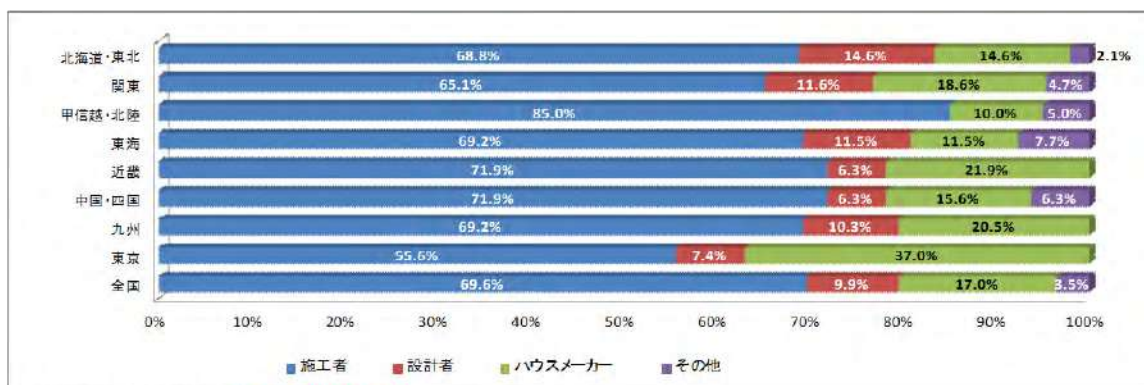
Q1 地場工務店による住宅 材料【シーリング材】

地場工務店に
よる住宅の場
合、防水紙の施
工方法の選定
者は「施工者
」との回答が
最も多く、67.4
%であった。



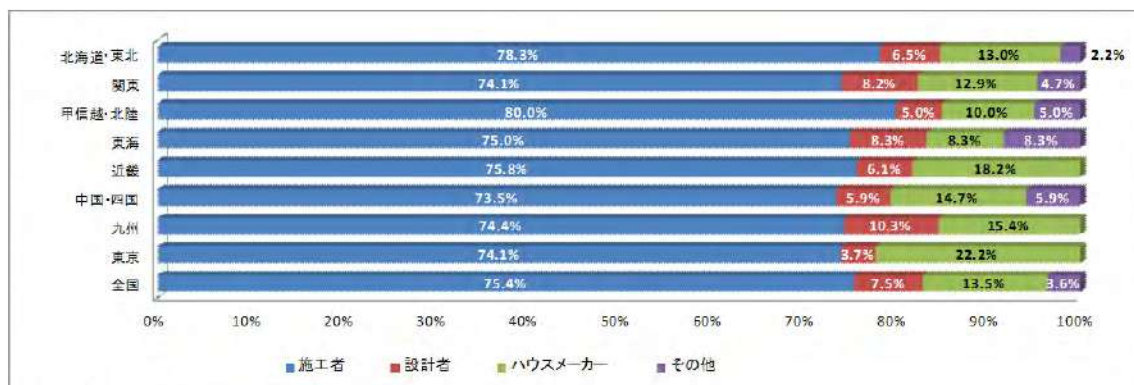
Q1 地場工務店による住宅 施工法【防水紙】

メタルラスの
施工方法の選
定者は「施工
者」との回答が
最も多く、
69.6%であっ
た。



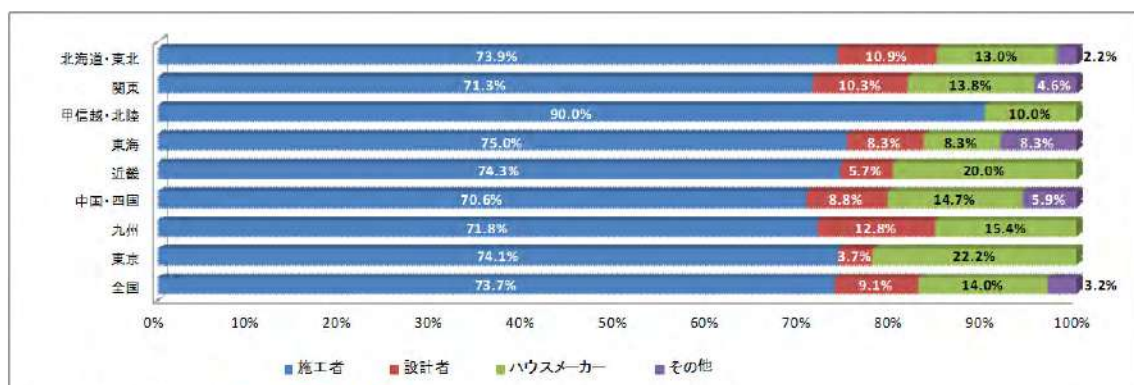
Q1 地場工務店による住宅 施工法【メタルラス】

ステープルの
施工方法の選
定者は「施工
者」との回答が
最も多く、
75.4%であっ
た。



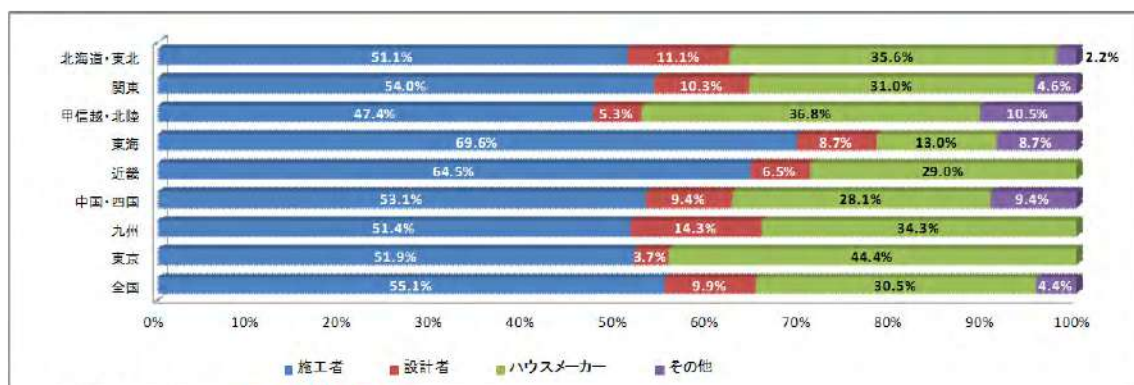
Q1 地場工務店による住宅 施工法【ステープル】

モルタルの施
工方法の選
定者は「施工
者」との回答が
最も多く、73.7%
であった。

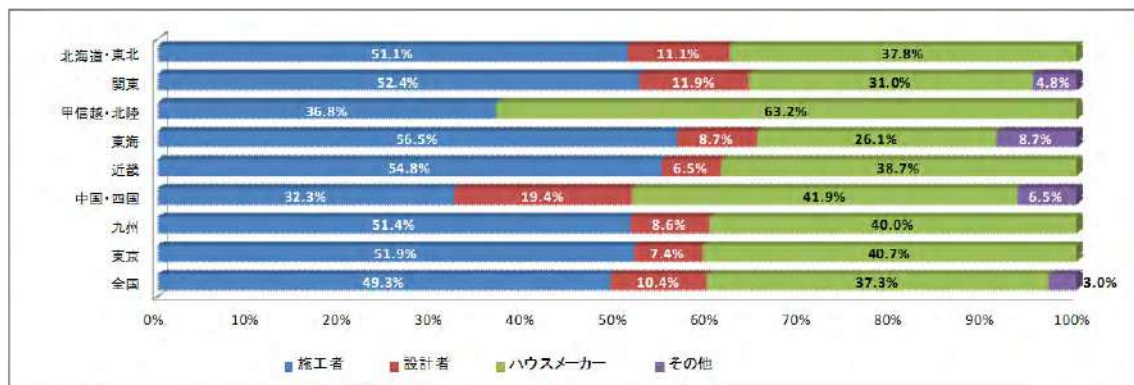


Q1 地場工務店による住宅 施工法【モルタル】

防水テープの
施工方法の選
定者は「施工
者」との回答が
最も多く、
55.1%であっ
た。

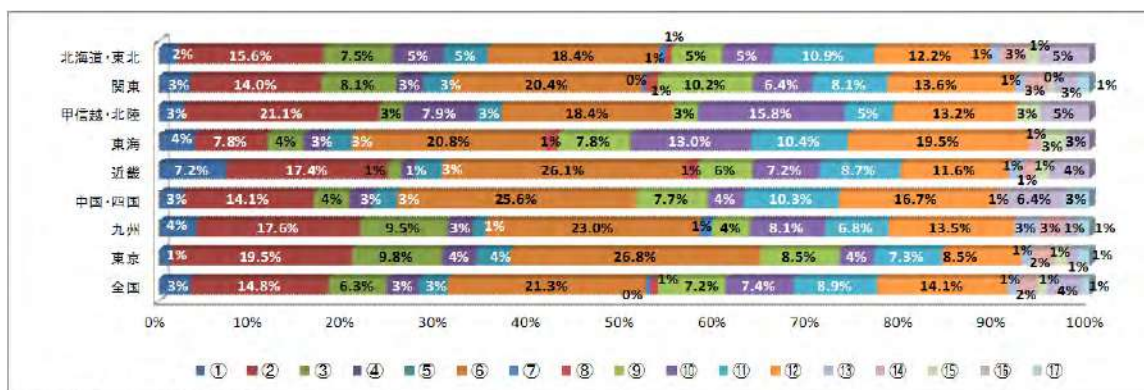


Q1 地場工務店による住宅 施工法【防水テープ】



Q1 地場工務店による住宅 施工法【シーリング材】

モルタル外壁の設計・施工において、参考としているものは、日左連の書籍が最も多く21.3%であった。JASS 15が14.8%、材料メーカー独自の仕様書・マニュアル等が14.1%であった。重要となる設計施工基準や住宅金融支援機構の木造住宅工事仕様書等は各々3%であった。



Q2 参考資料等（複数回答）

①参考としているものはない

②日本建築学会標準仕様書 左官工事（JASS 15）取組担保

③日本建築士学会 外壁剥落防止のための設計・施工指針・同解説

④住宅金融支援機構監修 木造住宅工事仕様書（旧公庫仕様書）、枠組壁工法住宅工事仕様書

⑤住宅取組担保責任保険法人（住宅保証機構等）の設計施工基準、防水施工要領

⑥（社）日本左官業組合連合会による書籍等

⑦（社）日本サッシ協会の要領書等

⑧日本窯業外装材協会（NYG）の要領書等

⑨ハウスメーカー、工務店等による協会・組合等の指針・手引き等

⑩ハウスメーカー独自の仕様書・マニュアル等

⑪材料メーカー等による協会・組合等のガイドブック等

⑫材料メーカー独自の仕様書・マニュアル等

⑬雑誌の特集等

⑭専門雑誌、専門書等

⑮その他の参考書

⑯材料メーカー、ハウスメーカー、設計事務所、施工者等によるホームページ

⑰その他

ご意見

○寒冷地の施工実態を見てほしい。北海道の住宅左官工事と本州の住宅左官工事には違いがある。

○最近特殊工法で外壁モルタルを薦めていますが価格が高いといってサイディング及び従来のモルタル工法に変わります。

○最近の外壁のモルタルがサイディングにかわりほとんどクレームが少なく、あるとすれば5～10年前の壁があるくらいです。もう少しモルタル壁が増えてくればいいと思っています。自分たちの努力で頑張るしかないと考えております。

○木造住宅外壁工事数が少なく、施工場所がなくなりました。

○岩手県は、予算もあると思いますが、ラス工法での施工はほとんどありません。予算と工期があるともう少しいい仕上げができると思います。

○木工事の時ラス下地板を張る場合、継手部を一定にしないで、互い違いに張るよう指導した方がクラックがないと思います。

○外壁モルタルについては特に私はラス留め及びモルタル調合などは施工には注意しております。又外壁モルタルは私の経験では十分に乾燥して仕上げをすればクラックは80%ぐらい防げると思います。

○関東（特に東京）と関西、東北とでは使用されている防水紙、ラス、ステーブル等が様々であるようだが、まず早く統一させる必要があると思う。それでなければ単価においても公平さが生まれない。瑕疵問題の多い中、これからは通気工法を強く推し進めなければ、外壁のモルタル工法は衰退するばかりであろう。のんびりしている時間はない。

○外壁モルタルのひび割れは、住宅の西側、南側でよく発生する。下地材の木ずりや、合板等の厚みや、継ぎ方法にも問題はあと思う。

○現在、ラス下地工法はリフォームなどで小さい工事ばかりです。

○近年、外壁モルタル塗りは殆ど施工していません。一部ハウスメーカーが施工しておりますが、マニュアル通りの施工で材料はメーカー支給、ラス施工は専門業者が施工しています。

○まだ平ラスの施工が多く見られる。リブラスを使用して下さいと言う設計者が少ない。タッカー釘を使用

21mm だとエアガンを使用しなくてはならないから単価的に合わない。

○近年ラス工事なし

○発注者に施工，工期，工費を軽視し，完成仕上げ面のみを重視する傾向あり，適正な工程，使用材料を組み込んだ積算の確立が望ましい。施工者は後日に残る建物に責任を持つためにも重要な事で，下地や工程で塗り重ねられ，隠れる部分こそ大切であり，これが軽視されて現状が悲しい。

○昔から伝わっている工法とそれからの改善(反省)はもちろんですが，単価と工期短縮の中，十分な塗厚もとれず求められることの成果という部分について矛盾を感じつつ工事にあたっている毎日です。適正な工法の上に確かな成果が生まれるということを主張していきたいのですが

○ハウスメーカーの仕事である場合，単価があります。良いことは分かっていますが，ラスの厚さ，窓辺りもテープ張りの良い事は分かっていますが出来ません。個人で受けた場合は単価の問題もなく行っています。

○単価が低くなっている為，適正な施工が出来にくくなっている。

○モルタル外壁による雨漏りが多いとのことですが，雨水侵入の大半は板金等の施工不良が多く，モルタル外壁からの侵入は少ないように思われる。またサイディング外装によるコーキングの劣化による侵入の方がモルタル外壁よりも多いと思う。

○私どもの会社では主に，RC・S 造の施工が多いため，木造の左官工事は少ないですが，施工の際は JASS15，左官施工法など参考にしていますが，個人経営規模の左官屋においては，今までの経験にて施工されているものと思います。

9.付録

本章は、本資料に関係の深い「9.1 住宅瑕疵担保履行法 設計施工基準」、「9.2 標準仕様書」、「9.3 本研究成果による発表論文」、「9.4 参考文献」により構成される。

9.1 住宅瑕疵担保履行法 設計施工基準

設計施工基準は、下記の第1条に示す通り、住宅瑕疵担保履行法に規定され、保険契約を申し込みを行う住宅の設計・施工に関する技術的な基準を定めたものであり、該当する住宅はこの基準を遵守する必要がある。

住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準（2009年版）

<http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/jutaku-kentiku.files/kashitanpocorner/01-rikouhou-files/5-about-insurance.files/5-4-sekkeikijun.files/sekkei-kijun-pdf.pdf>（全文）

2009年版、本資料に関係が深い重要部分のみ抜粋

第1章 総則

（趣旨）

第1条

この基準は、特定住宅瑕疵担保責任の履行の確保等に関する法律（平成19年法律第66号）第19条第一号及び第二号に掲げる保険契約の申込みを行う住宅（以下、「申込住宅」という。）の設計施工に関する技術的な基準を定める。

（関係法令）

第2条

申込住宅は、第2章、第3章、第4章及び第5章に定めるもののほか、住宅の品質確保の促進等に関する法律第94条第1項に規定する構造耐力上主要な部分及び雨水の浸入を防止する部分に係る建築基準法等の関係法令によるものとする。

（本基準により難しい仕様）

第3条

本基準により難しい仕様であっても、当法人が本基準と同等の性能が確保されていると認めた場合は、本基準によらないことができる。

第2章 木造住宅

第2節 雨水の浸入防止

（バルコニー及び陸屋根の防水）

第8条

床は、1/50以上の勾配を設けることとする。ただし、防水材製造者の施工基準において表面排水を行いやすい措置を施すなど、当該基準が雨水の浸入を防止するために適切であると認められる場合は当該基準によることができる。

- 2 防水材は、下地の変形及び目違いに対し安定したもので、かつ、破断又は孔あきが生じにくいものとし、以下の防水工法のいずれかに適合するものとする。なお、歩行を前提とする場合は、強度や耐久性を確保するものとする。

- （1）金属板（鋼版）ふき
- （2）塩化ビニール樹脂系シート防水工法
- （3）アスファルト防水工法
- （4）改質アスファルト防水工法

(5) F R P系塗膜防水工法。ただし、ガラスマット補強材を2層(ツープライ)以上とすること。なお、防水材製造者の施工基準において、施工面積が小さく、ガラスマット補強材に十分な強度が認められる場合など、当該基準が雨水の浸入を防止するために適切であると認められる場合は1層以上とすることができる。

(6) F R P系塗膜防水と改質アスファルト防水又はウレタン塗膜防水を組み合わせた工法

- 3 壁面との取り合い部分(手すり壁又はパラペット(本条において、以下「手すり壁等」という)との取り合い部分を含む)の防水層は、開口部の下端で120mm以上、それ以外の部分で250mm以上立ち上げ、その端部にシーリング材又は防水テープを施すこととする。
- 4 排水溝は勾配を確保し、排水ドレイン取付部は防水層の補強措置及び取合部の止水措置を施すこととする。
- 5 手すり壁等は、次の各号による防水措置を施すものとする。
 - (1) 防水紙は、JIS A 6005-2005(アスファルトルーフィングフェルト)に適合するアスファルトフェルト430、JIS A 6111-2004(透湿防水シート)に適合する透湿防水シート又はこれらと同等以上の防水性能を有するものとする。
 - (2) 防水紙は、手すり壁等の下端から張り上げ、手すり壁等の上端部で重ね合わせることとする。
 - (3) 上端部は、金属製の笠木を設置するなど適切な防水措置を施すこと。
 - (4) 上端部に笠木等を釘やビスを用いて固定する場合は、釘又はビス等が防水層を貫通する部分にあらかじめ防水テープやシーリングなどを用い止水措置を施すこと。
 - (5) 外壁を通気構法とした場合のパラペットは、外壁の通気を妨げない形状とすること。

(外壁の防水)

第9条

外壁は、防水紙又は雨水の浸透を防止する仕上材等を用い、構造方法に応じた防水措置を施すこととする。

- 2 防水紙の品質及び張り方は、次の各号によるものとする。
 - (1) 通気構法(外壁内に通気層を設け、壁体内通気を可能とする構造)とした外壁に用いる防水紙は、JIS A 6111-2004(透湿防水シート)に適合する透湿防水シート又はこれと同等以上の透湿性能及び防水性能を有するものとする。
 - (2) 前号以外の外壁に用いる防水紙は、JIS A 6005-2005(アスファルトルーフィングフェルト)に適合するアスファルトフェルト430又はこれと同等以上の防水性能を有するもの(透湿防水シートを除く)とする。
 - (3) 防水紙の重ね合わせは、縦、横とも90mm以上とする。横の重ね合わせは、窯業系サイディング仕上げは150mm以上、金属系サイディング仕上は150mm以上とする。ただし、サイディング材製造者の施工基準においてサイディング材の目地や継ぎ目からの雨水の浸入を防止するために有効な措置を施すなど、当該基準が適切であると認められる場合は当該基準によることができる。
 - (4) 外壁開口部の周囲(サッシ、その他の壁貫通口等の周囲)は、防水テープを用い防水紙を密着させることとする。

(湿式の外壁仕上げ)

第11条

外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。

- 2 下地は、ラス張り(平ラスを除く)とする。ただし、国土交通大臣の認定または指定を取得した外壁下地で、ラスを必要としないモルタル下地専用のボードを用いる場合はこの限りでない。
- 3 モルタル工法は、次の各号に適合するものとする。

- (1) セメントモルタルを用いる場合は、防水上有効な仕上げ又はひび割れ防止に有効な措置を施すこととする。
- (2) 既調合軽量セメントモルタルは JASS 15 M-102 (既調合軽量セメントモルタルの品質基準) に基づく各製造所の仕様によるものとする。

9.2 標準仕様書

重要となる公的な標準仕様書を下記に示す。

- 1) 日本建築学会 建築工事標準仕様書・同解説
JASS 8 防水工事 (2008 年版), JASS 11 木工事 (2005 年版), JASS 15 左官工事 (2007 年版),
JASS 18 塗装工事 (2006 年版)
<http://www.aij.or.jp/jpn/books/ajass.htm>
- 2) 木造住宅工事仕様書, 枠組壁工法住宅工事仕様書 (住宅金融支援機構)
<http://www.flat35.com/tetsuduki/shiyou01.html>
- 3) 公共建築工事標準仕様書 (建築工事編) (2013.6.26 更新)
<http://www.mlit.go.jp/common/001002016.pdf> (15 章左官工事)
- 4) 公共建築木造工事標準仕様書 (2013.6.26 更新)
<http://www.mlit.go.jp/common/001002041.pdf> (15 章左官工事)

9.3 本研究成果による発表論文

本研究の成果により公表された論文を以下に示す。

■強度性能関係

- 1) モルタル外壁の現状と対応策について (特集 木造住宅のモルタル外壁) 宮村 雅史
住宅と木材 35 (416), 18-23, 2012-08
- 2) 1229 ラスモルタル外壁の設計・施工状況に関する調査: その 1 調査概要(左官(2), 材料施工)
石川 廣三, 山崎 肇, 鈴木 光, 西田 和生, 木田 捷, 宮村 雅史
学術講演梗概集. A-1, 材料施工 2010, 457-458, 2010-07-20
- 3) 1230 ラスモルタル外壁の設計・施工状況に関する調査: その 2 剥離・剥落対策要因に関連する
アンケート調査結果(左官(2), 材料施工), 宮村 雅史, 山崎 肇, 鈴木 光, 西田 和生, 木田 捷, 石川 廣三
学術講演梗概集. A-1, 材料施工 2010, 459-460, 2010-07-20
- 4) 1231 ラスモルタル外壁の設計・施工状況に関する調査: その 3 雨漏れ対策に関連するアンケート調査結果(左官(2), 材料施工), 西田 和生, 山崎 肇, 鈴木 光, 宮村 雅史, 木田 捷, 石川 廣三
学術講演梗概集. A-1, 材料施工 2010, 461-462, 2010-07-20
- 5) 1232 ラスモルタル外壁の設計・施工状況に関する調査: その 4 雨水浸入及び劣化実態調査結果(左官(2), 材料施工) 山崎 肇, 石川 廣三, 鈴木 光, 西田 和生, 木田 捷, 宮村 雅史

学術講演梗概集. A-1, 材料施工 2010, 463-464, 2010-07-20

■防水関係

1)1040 木造住宅の雨水浸入に関する実験的研究：その1 屋根，外壁，バルコニー

(地下防水・雨仕舞,材料施工)，宮村 雅史,石川 廣三,梅田 泰成,牧田 均,木村 雄太,西田 和生

学術講演梗概集. A-1, 材料施工 2011, 79-80, 2011-07-20

2)1039 モルタル直張り工法と通気構法の試験小屋における侵入雨水の挙動，

その1 初期の温湿度調査結果(地下防水・雨仕舞,材料施工)，西田 和生，宮村 雅史，牧田 均，

木村 雄太，齋藤 宏昭，石川 廣三，学術講演梗概集. A-1, 材料施工 2011, 77-78, 2011-07-20

3)木造・壁 湿式外壁 (特集 防水・雨仕舞の不具合対策) -- (防水・雨仕舞の基本)，宮村 雅史

建築技術 (722), 148-151, 2010-03

4)1226 ラス下地モルタル塗り外壁におけるモルタルと防水紙間の透水性について

(左官工事・モルタル(2),材料施工)，宮村 雅史,石川 廣三,古賀 一八,鈴木 光,山崎 肇,西田 和生

学術講演梗概集. A-1, 材料施工 2009, 451-452, 2009-07-20

9.4 参考文献

■強度性能関係

No	題名	発表雑誌等	巻・号	年・月	掲載頁	著者	共著者
1	メタルラス下地左官工事	建築技術	13	1952-05	14-17	中村 伸	
2	銅緑・ラス下地板を用いた壁の面内せん断性状	木材工業 36	1	1981-01	14-18	安藤 直人	鈴木 秀三, 有馬 孝礼
3	ラス下地板を斜め張りした実大建物の耐力壁の面内剪断試験の結果について	学術講演梗概集, 構造系 59	構造系	1984-09-10	2659-2660	上西 秀夫	
4	10 非破壊試験法による木造住宅の老朽度診断技術の開発 第5報 木造モルタル外壁の老朽度診断のための振動波形解析法の検討(実験壁体を対象として)	研究報告集, 構造系	57	1986-05-25	313-316	神山 幸弘	舘黒 弘三, 中島 正夫
5	1216 非破壊試験法による木造住宅の老朽度診断技術の開発: 第6報 木造モルタル外壁の老朽度診断のための振動波形解析法の検討(枠組壁工法による実在壁体を対象として)	学術講演梗概集, A	材料・施工	1986-07-25	431-432	神山 幸弘	舘黒 弘三, 中島 正夫, 佐野 浩一
6	21426 ラス下地板を張った雑壁の面内剪断試験結果について: 大壁構造	学術講演梗概集, C	構造II	1987-08-25	1367-1368	上西 秀夫	柳沢 勝治
7	2737 筋かいとラス下地板を併用した耐力壁の面内剪断試験結果について	学術講演梗概集, C	構造II	1988-09-01	33-34	上西 秀夫	
8	2780 筋かいとラス下地板を併用した実大建物の水平加力試験結果について, 「累加の法則」の確認のために	学術講演梗概集, C	構造II	1989-09-01	55-56	上西 秀夫	
9	22071 軸組構法住宅の実大振動実験(B棟): その3 ラスモルタル外壁仕上げの耐震性付与	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	1996-07-30	141-142	難波蓮太郎	坂本 功, 宮沢 健二, 池本 孝, 田辺 英男, 上田 善規, 飯鉢 整, 栗山 留美子
10	1535 ラス下地用複層防水シートを用いた木造ラスモルタル塗り仕上げ壁の耐震性	学術講演梗概集, A-1	材料施工	1996-07-30	1069-1070	栗山 留美子	上田 善規, 難波 蓮太郎, 幸谷 栄治, 宮澤 健二, 飯鉢 整
11	ラス下地モルタル塗り工法の設計施工と木造住宅の安全性確保に関する一考察	木材工業 = Wood industry 58	1	2003-01-01	19-22	宮村 雅史	樫野 紀元, 山中 豊茂, 佐藤 雅俊
12	2013 木造住宅におけるラスモルタル外壁の耐震性能評価に関する研究(構造)	日本建築学会関東支部研究報告集 I	74	2004-02-28	143-146	永田 智彦	中尾 万人, 山崎 裕
13	22238 ラス下地モルタル塗り工法の耐力及び剥落に関する研究 ラス下地板の場合(下地・仕上材, 構造III)	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2004-07-31	475-476	宮村 雅史	太田 正光, 山口 修由
14	22239 軸組の剛性がラスモルタル外壁の耐震性能に与える影響(下地・仕上材, 構造III)	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2004-07-31	477-478	中尾 万人	永田 智彦, 山崎 裕
15	22189 ラス下地モルタル塗り工法の耐力及び剥落に関する研究 構成材料による影響(土塗小壁・モルタル壁, 構造III)	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2005-07-31	377-378	宮村 雅史	太田 正光, 佐藤 雅俊, 山口 修由
16	101 モルタル壁の耐震性に影響を及ぼすラス下地の要因(掲載論文, 資料研究論文)	日本建築学会北海道支部研究報告集	79	2006-07-01	415-418	平野 彰彦	田畑 雅幸, 濱 幸雄
17	22136 ラス下地モルタル塗り工法に関する調査研究 (その2)(実態調査, 構造III)	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2006-07-31	271-272	鈴木 光	山中 豊茂, 西山 栄一, 横田 裕司, 宮村 雅史
18	22135 ラス下地モルタル塗り工法に関する調査研究 (その1)(実態調査, 構造III)	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2006-07-31	269-270	宮村 雅史	鈴木 光, 山中 豊茂, 西山 栄一, 横田 裕司
19	1446 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(左官 (2), 材料施工)	学術講演梗概集	A-1, 材料施工	2006-07-31	911-912	平野 彰彦	田畑 雅幸, 濱 幸雄
20	ラス下地モルタル壁の耐力と破壊性状(第1報) ラス下地材を用いたモルタル壁のせん断変形挙動の解析	木材学会誌 52	5	2006-09-25	303-311	宮村 雅史	太田 正光, 佐藤 雅俊
21	22107 ラス下地モルタル塗り外壁の強度・変形性能と破壊性状 その1 実験概要と強度変形性能(耐力壁・その他(3), 構造III)	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2007-07-31	213-214	宮村 雅史	山中 豊茂, 西山 栄一, 鈴木 光, 横田 裕司, 中川 貴文
22	22108 ラス下地モルタル塗り外壁の強度・変形性能と破壊性状 その2 直張りの破壊性状(耐力壁・その他(3), 構造III)	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2007-07-31	215-216	西山 栄一	山中 豊茂, 鈴木 光, 横田 裕司, 中川 貴文, 宮村 雅史
23	22109 ラス下地モルタル塗り工法に関する調査研究 その3 通気工法の破壊状況と評価方法の提案(耐力壁・その他(3), 構造III)	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2007-07-31	217-218	山中 豊茂	西山 栄一, 鈴木 光, 横田 裕司, 中川 貴文, 宮村 雅史
24	22213 ラス下地モルタル塗り外壁の強度・変形性能と破壊性状 その4 モルタル外壁の可能性について(耐力壁・その他, 構造III)	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2008-07-20	425-426	宮村 雅史	西山 栄一, 横田 裕司, 山中 豊茂, 鈴木 光, 中川 貴文
25	ラス下地モルタル壁の耐力と破壊性状(第2報) メタルラスとステープルからなる接合部の壁体強度特性への影響	木材学会誌	54(5)	2008-09-25	272-280	宮村 雅史	太田 正光, 佐藤 雅俊
26	施工者からみた現場における外壁ラス下地モルタル塗り仕上げの現状と剥離・剥落安全性の研究	工学院大学研究報告	106	2009-04-30	123-128	鈴木 光	吉田 倬郎, 宮村 雅史
27	22155 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	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2010-07-20	309-310	古賀 一八	井上 照郷, 宮村 雅史, 小野 泰, 田原 賢, 中尾 万人
28	22155 既調合軽量モルタル塗り通気工法外壁の構造性能, (その2)試験体仕様	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2010-07-20	311-312	山中 豊茂	稲垣 和宏, 田原 賢, 小野 泰, 中尾 万人, 伏木 剛志
29	22155 既調合軽量モルタル塗り通気工法外壁の構造性能, (その3)試験体作製	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2010-07-20	313-314	稲垣 和宏	古賀 一八, 山中 豊茂, 鈴木 光, 守屋 善裕, 大原 信二
30	22155 既調合軽量モルタル塗り通気工法外壁の構造性能, (その4)面内せん断試験	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2010-07-20	315-316	石井 壮一郎	田原 賢, 宮村 雅史, 小野 泰, 中尾 万人, 山崎 肇
31	22155 既調合軽量モルタル塗り通気工法外壁の構造性能, (その5)開口部の変形挙動と耐力の評価	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2010-07-20	317-318	田原 賢	中尾 万人, 宮村 雅史, 小野 泰, 古賀 一八
32	22155 既調合軽量モルタル塗り通気工法外壁の構造性能, (その6)耐震性能評価	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2010-07-20	319-320	小野 泰	田原 賢, 中尾 万人, 宮村 雅史, 古賀 一八
33	施工者からみた外壁ラス下地モルタル塗り仕上げの現状の研究	日本建築学会計画系論文集 76	661	2011-03	673-679	鈴木 光	吉田 倬郎, 三原 斉
34	火災と木造建築--モルタル外壁 (特集 建築防災はじめて物語(その3))	建築防災	401	2011-06	3-6	大橋 好光	
35	22023 木造軸組構造の変形に起因するラスモルタル外壁のひび割れ防止に関する実験	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2011-07-20	45-46	上村 昌樹	大原 信二, 小嶋 秀典, 渡部 嗣道
36	REPORTAGE モルタル外壁の剥落防止工法	住宅と木材 35	416	2012-8	30-33	横田 裕司	
37	住宅の外装材「モルタル」(特集 木造住宅のモルタル外壁)	住宅と木材 35	416	2012-8	24-29	梅田 泰成	
38	木造住宅のモルタル外壁の課題の変遷 (特集 木造住宅のモルタル外壁)	住宅と木材 35	416	2012-8	15-17	有馬 孝禮	

■ 防水関係

No.	題名	発表雑誌等	巻・号	年・月	掲載頁	著者	共著者
1	建物の防雨機構に関する研究(その1)―外壁・庇等に設けられる水切りの実験的研究	日本建築学会関東支部研究報告集	第37回	1966	37-40	石川 廣三	田村 恭, 神山 幸弘
2	建物の防雨機構に関する研究(その2)―外壁・庇等に設けられる水切りの実験的研究	日本建築学会関東支部研究報告集	第37回	1966	41-44	石川 廣三	田村 恭, 神山 幸弘
3	建物の防雨機構に関する研究(その4)―外壁・庇等に設けられる水切りの実験的研究(第3報)	日本建築学会関東支部研究報告集	第39回	1968	313-316	石川 廣三	田村 恭, 神山 幸弘
4	モルタル外壁体の亀裂からの漏水について	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	1969	251-252	石川 廣三	神山 幸弘
5	建築物の防雨構法に関する研究 その5. モルタル外壁の亀裂からの漏水について	大会学術講演梗概集 構造系 44	構造系	1969-07-15	251-252	神山 幸弘	石川 廣三
6	建築物の防雨機構に関する研究 その7 ―モルタル・コンクリートの吸水速度について―	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	1970	129-130	石川 廣三	神山 幸弘
7	建築物の外壁におよぼす降雨負荷に関する研究	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	1971	275-276	石川 廣三	神山 幸弘
8	一面より吸水を行うコンクリート内部の水分の分布状態について	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	1971	83-84	石川 廣三	釘宮 国友
9	降雨による壁面の濡れ範囲の算定について	日本建築学会関東支部研究報告集	第43回	1972	497-500	石川 廣三	単著
10	多孔質壁体における雨水の浸透について	日本建築学会関東支部研究報告集		1973	441-444	石川 廣三	単著
11	外壁面の汚れ性状に関する調査―降雨による壁面の濡れ条件の評価のための基礎的研究	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	1974	30-34	石川 廣三	単著
12	モルタル・コンクリート外壁の水密性の評価方法	日本建築学会論文報告集	第237号	1975	1-11	石川 廣三	単著
13	モルタル・コンクリート壁体の亀裂からの漏水について	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	1976	187-188	石川 廣三	単著
14	The Extent of Shelter Provided by Projections on External Walls from Driving Rain	Proc. of RILEM/ASTM/CIB Symposium on Evaluation of the Performance of External Vertical Surfaces of Buildings, Helsinki	1977	1977	154-169	石川 廣三	単著
15	モルタル・コンクリート壁体の亀裂からの漏水について(第2報)―亀裂の性状による漏水量の変動	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	1979	277-278	石川 廣三	単著
16	壁体間隙部内の雨水の透過性状について ―外壁およびその接合部の雨水浸入防止設計に関する基礎的研究(第4報)―	日本建築学会関東支部研究報告集		1986	373-376	石川 廣三	単著
17	壁体間隙部内の雨水の透過性状について その2―外壁およびその接合部の雨水浸入防止設計に関する基礎的研究(第5報)―	日本建築学会関東支部研究報告集		1987	285-288	石川 廣三	山田 裕康
18	木造外壁の雨仕舞と防水(外壁の漏水―そのメカニズムと予防の手法<特集>)	建築技術	537	1995-01	58-67	石川 廣三	
19	水切りから滴下する水による壁面の濡れ性状に関する実験	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	1995	1409-1410	石川 廣三	単著
20	実用水切り部材の水切り性能の測定	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	1997	349-350	石川 廣三	単著
21	外装材表面に設ける斜め溝形水返しの効果について	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	1999	41-42	石川 廣三	単著
22	軒先から滴下する雨水の跳ね返りによる壁面の濡れについて	日本建築学会関東支部研究報告集		2000	1-4	石川 廣三	宇賀神 麻里
23	外壁パネル表面へのパターン付加による縦目地部の防水・負荷軽減効果について	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2000	37-38	石川 廣三	単著
24	壁面の濡れ性状と流下水の挙動に関する一実験	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2000	39-40	石川 廣三	横井 美樹緒
25	斜め溝形水返しを裏面に設けた薄肉外装仕上げ材接合部の防水性に関する基礎的実験	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2001	717-718	石川 廣三	横井 美樹緒
26	軒先から滴下する雨水による壁面足元部の跳ね返り雨量の評価	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2002	277-278	石川 廣三	単著
27	地表面の跳ね返り雨水による外壁面足元部の濡れに関する研究	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2002	279-280	石川 廣三	橋本 佳大
28	建築物外壁の防水負荷および劣化環境としての雨がかり度の評価に関する研究	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2002	281-282	石川 廣三	宇賀神 麻里
29	濡れ性状差を利用した水返しの性能に関する実験	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2002	283-284	石川 廣三	横井 美樹緒
30	屋根面付近の外壁面が受ける跳ね返り雨量に関する研究	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2003	919-920	石川 廣三	橋本 佳大
31	壁面各部の雨がかり負荷の評価に関する研究. 低層建築物の壁面内位置別壁面雨量および濡れ頻度の算定	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2004	1129-1130	石川 廣三	橋本 佳大
32	壁面内位置による壁面雨量の変動の実測	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2004	1127-1128	石川 廣三	橋本 佳大
33	住宅 こんな設計が雨漏りを招く(3)防水シートの切れ目なく	日経アーキテクチュア	775	2004-07-26	92-95	小泉 純雄	
34	モルタル・コンクリート外壁の微細ひび割れからの漏水性状	日本建築学会構造系論文報告集	第610号	2006-12	21-27	石川 廣三	単著
35	壁面に衝突する雨滴の傾斜角の推定, ―外壁面におよぼす雨がかり負荷の評価に関する基礎的研究―	日本建築学会構造系論文報告集	第.611号	2007-01	13-20	石川 廣三	橋本 佳大
	ラス下地モルタル塗り外壁におけるモルタルと防水紙間の透水性について	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2009-07-20	451-452	宮村 雅史	石川 廣三, 古賀 一八, 鈴木 光, 山崎 肇, 西田 和生
36	防水Q&A (特集 木造住宅の「長寿命なつくり方」のここが知りたい), (「長寿命な技術」のここが知りたい)	建築技術	717	2009-10	181-184		
37	木造戸建住宅 (特集 防水・雨仕舞の不具合対策) -- (不具合への対策)	建築技術	722	2010-03	168-171	橋 直行	
38	木造・壁 乾式外壁 (特集 防水・雨仕舞の不具合対策) -- (防水・雨仕舞の基本)	建築技術	722	2010-03	144-147	難波三男	
39	木造住宅の屋根・外壁の防水 (特集 防水・雨仕舞の不具合対策), (保険に対応する設計施工方法)	建築技術	722	2010-03	106-111	芝 謙一	
40	1235 木造軸組ラスモルタル壁の防水性能評価試験. その1. 水平加力試験(外壁材料の性能,材料施工)	学術講演梗概集. A-1	材料施工	2010-07-20	469-470	上村 昌樹	大原 信二, 小嶋 秀典, 渡部 嗣道
41	1236 木造軸組ラスモルタル壁の防水性能評価試験. その2.防水性能試験(外壁材料の性能,材料施工)	学術講演梗概集. A-1	材料施工	2010-07-20	471-472	大原 信二	上村 昌樹, 小嶋 秀典, 渡部 嗣道
42	1229ラスモルタル外壁の設計・施工状況に関する調査; その1 調査概要	学術講演梗概集. A-1	材料施工	2010-07-20	457-458	石川 廣三	山崎 肇, 鈴木 光, 西田 和生, 木田 捷, 宮村 雅史
43	1230 ラスモルタル外壁の設計・施工状況に関する調査; その2 剥離・剥落対策要因に関連するアンケート調査結果	学術講演梗概集. A-1	材料施工	2010-07-20	459-460	宮村 雅史	山崎 肇, 鈴木 光, 西田 和生, 木田 捷, 石川 廣三
44	1231 ラスモルタル外壁の設計・施工状況に関する調査; その3 雨漏れ対策に関連するアンケート調査結果	学術講演梗概集. A-1	材料施工	2010-07-20	461-462	西田 和生	山崎 肇, 鈴木 光, 宮村 雅史, 木田 捷, 石川 廣三
45	1232 ラスモルタル外壁の設計・施工状況に関する調査; その4 雨水浸入及び劣化実態調査結果	学術講演梗概集. A-1	材料施工	2010-07-20	463-464	山崎 肇	石川 廣三, 鈴木 光, 西田 和生, 木田 捷, 宮村 雅史
46	1040 木造住宅の雨水浸入に関する実験的研究; その1 屋根, 外壁, パルコニー	学術講演梗概集. A-1	材料施工	2011/7/20	79-80	宮村 雅史	石川 廣三, 梅田 泰成, 牧田 均, 木村 雄太, 西田 和生
47	モルタル直張り工法と通気構法の試験小屋における雨水浸入と放出	学術講演梗概集. A-1	材料施工	2011/7/20		西田 和生	宮村雅史, 牧田均, 木村雄太, 齋藤宏昭, 石川廣三

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of N I L I M

No.779 March 2014

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは

〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地

企画部研究評価・推進課 TEL 029-864-2675