

# あしば

ASHIBA

vol. 120

(通巻 120号)

2014年9月18日

東亜合成株式会社  
機能化学品事業部  
建材・土木グループ  
発行人 谷川 伸  
東京都港区西新橋 1-14-1

超高機能保護被覆工法アロンウォール®

## アクリルゴム・外壁化粧防水による「外壁防水工法の手引き」Q&A

### 1. はじめに

建物の防水と言えば「屋根防水」のことであり、「外壁防水」を思い浮かべる方は少ないのではないのでしょうか。外壁からの漏水は屋根より多いと言われています。さらに、中性化、塩害による鉄筋腐食は、水の存在下で生じます。外壁に水さえ入れなければ鉄筋は保護され建物の長寿命化ができます。そこで、外壁用塗膜防水（以下、外壁防水）のあゆみと必要性を Q & A にまとめました。

#### 【目次】

##### 【外壁防水のあゆみ】

##### 【外壁防水の手引き Q & A】

- Q.1 なにがきっかけで外壁を改修するのですか？
- Q.2 外壁からの雨漏りは屋根より多いということをご存知ですか？
- Q.3 なぜ外壁コンクリートから雨漏りするのですか？
- Q.4 外壁防水へと、どのように展開してきたのですか？
- Q.5 外壁防水はどのように標準化されているのですか？
- Q.6 外壁防水の材料と規格とはどのようなものですか（材料）？
- Q.7 外壁防水の仕様はどのように規定されているのですか（仕様）？
- Q.8 外壁防水の施工はどのように管理されているのですか（施工・責任施工体制）？
- Q.9 鉄筋コンクリート造建物の劣化にはどのようなものがありますか？
- Q.10 外壁防水は建物の長寿命化にどのように役に立つのですか？
- Q.11 外壁防水のメンテナンスはどのようにするのですか？
- Q.12 外壁防水はどのように使われているのですか？



#### 北海道

余市町立登小学校  
(H6年新築時施工)  
現状：約20年経過後も良好



アクリルゴム外壁用塗膜防水材が大規模物件で採用（旧都庁第2本庁舎）

#### 東京

旧東京都庁築後12年、アロンウォール施工  
(1976年) (財) 全国防水工事業協会  
「日本の防水～防水工事100年のあゆみ」より



#### 沖縄県

万国津梁館（沖縄サミット会場）  
塩害対策：アロンウォール施工（2000年）  
12年後も良好

## 【外壁防水のあゆみ】

### ■ 1971年（昭和46年）

- ・アクリルゴム系屋根用塗膜防水材料「アロンコート」を上市

### ■ 1973年（昭和48年）

- ・アクリルゴム系外壁用塗膜防水材料「アロンウオール」を上市（屋根防水が原点）

### ■ 1976年（昭和51年）

- ・アロンコート連合会設立（責任施工団体）
- \* JIS A 6021（屋根用塗膜防水材料）の制定

### ■ 1981年（昭和56年）

- ・全国アロンコート・アロンウオール防水工事業協同組合の設立
- \* JASS 8（防水工事）第1回改訂、アクリルゴム系（屋根防水）が記載。

### ■ 1984年（昭和59年）

- ・NHK特集「コンクリートクライシス」放映（塩害等）。コンクリートの耐久性神話の崩壊

### ■ 1986年（昭和61年）

- \* アクリルゴム系塗膜防水工事作業の技能検定開始（国家検定）
- \* JASS 8（防水工事）アクリルゴム系塗膜防水工法・外壁仕様（L-AW）記載

### ■ 1997年（平成9年）

- \* JASS 5「鉄筋コンクリート工事」塩害防止にアクリルゴム系塗材が記載。

### ■ 2000年（平成12年）

- \* JIS A 6021（建築用塗膜防水材料）「外壁用」が制定：外壁防水のJISが制定。
- \* 住宅品質確保促進法（品確法）屋根・外壁からの雨水浸入が10年間の瑕疵となる。

### ■ 2001年（平成13年）

- \* 国土交通省大臣官房官庁営繕監修（平成13年版）「建築工事監理指針」の「防水工事」に、「建築改修工事監理指針」の「防水改修工事」にアクリルゴム系外壁用塗膜防水材料（L-AW）が「標仕」以外の工法として記載される。
- \* JASS 5N「原子力発電所施設における鉄筋コンクリート工事」塩害防止にアクリルゴム系塗材が記載。

### ■ 2013年（平成25年）

- \* 国土交通省大臣官房官庁営繕監修（平成25年版）「建築工事監理指針」では「左官工事」に、「建築改修工事監理指針」では「外壁改修工事」に、アクリルゴム系外壁用塗膜防水材料（L-AW）が「標仕」以外の工法として記載される。なお、記載箇所は平成25年版により新営では「防水工事」から「左官工事」に、改修では「防水改修工事」から「外壁改修」に移された。

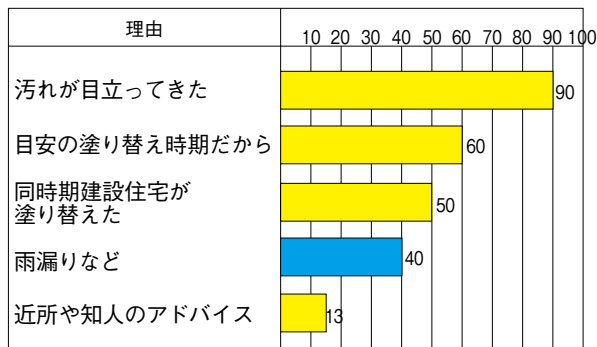
- \* JIS、JASS、国交省監理指針及び公的機関での規程化

## Q.1 なにがきっかけで外壁を改修するのですか？

建物の種類として、集合住宅（マンション等）、商業ビル・工場・役所・倉庫・学校等があり、構造的な種別として、①鉄筋コンクリート造（RC造）、②鉄骨鉄筋コンクリート造（SRC造）、③鉄骨造（S造）があります。③の鉄骨造では、外壁にPC板（プレキャストコンクリートで、工場あるいは現場であらかじめ成形して作られたコンクリート部材の総称）、ALC板（オートクレーブ養生した軽量気泡コンクリートパネル）、押し出し成型板（セメントを主成分とした材料を水練りし、押し出し成型後に高温養生したパネル）等を外壁に取り付けます。

そこで、皆様方が住まわれているマンションを考えた場合、外装の塗り替えを定期的に行っていると思いますが、その理由は何でしょうか。ここで、(社)日本塗装工業会のアンケート結果を図1に示します。塗り替えのきっかけは、建物の汚れ等、見栄えの低下によることが大きいことがわかります。雨漏りは4番目でした。

さらに、国土交通省が“建築物の耐久性に関する建築主・生産者の意識”と題して、アンケート調査した結果を表1に示します。本調査の発端は、建築主が抱く建物の耐久性・寿命に対する要求が満たされていないということにありました。そこで、建築実務における耐久性について、望むべき要求性能とは何かを調査したものです。結果は、防水性（屋根・外壁）に関する要求頻度が56%と最も高く、次いで耐剥離性・剥落が40%、美観が35%と続いていました。外壁の剥離・剥落等の直接的な欠陥や外観変化など、日常生活ではっきりと認められる性能に対する要望が強いことがわかります。



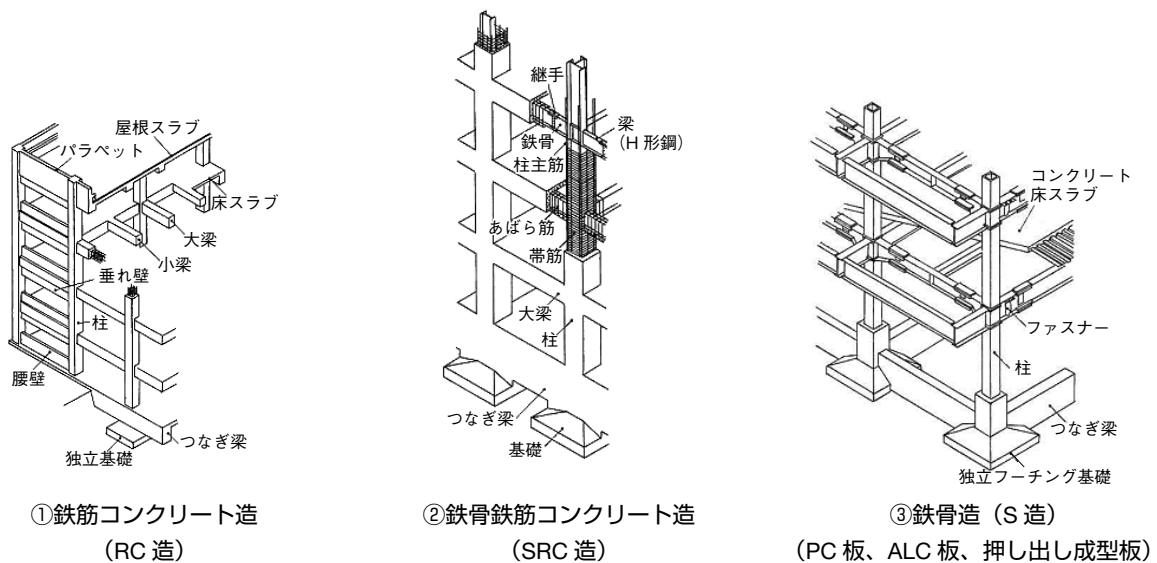
(社)日本塗装工業会 2002 年会員対象調査結果

図1 外壁の塗り替え理由  
(一社)日本塗装工業会調査結果

表1 耐久性に対する施主・発注者の要求性能

防水性の維持	56
耐剥離・剥落性	40
美観	35
断熱・遮音性	33
構造安全性	32
耐腐食・腐朽性	27
耐火性	4

(大久保孝昭 ((独) 建築研究所)、井戸川純子 (国土交通省国土技術政策総合研究所)「建築物の耐久性に関する建築主・生産者の意識」建築雑誌 vol.117 No.1494 2002年10月号 pp.12～13より引用)



## Q.2 外壁からの雨漏りは屋根より多いというのをご存知ですか？

集合住宅、商業ビル、学校等の鉄筋コンクリート造（RC造）建屋の雨漏りは、屋根よりも外壁で多く発生しています。主な雨漏り箇所を図2に示しました。雨漏りは、屋根からと思っている方がほとんどかと思いますが、隙間は外壁の方が多のです。

また、昨今のマンションの外壁は、庇（ひさし）のない平面的なデザインが多く、雨が外壁に直接当たることにより、外壁からの漏水が増えているとの指摘もあります。

外壁の雨漏りは次の3つの条件が全て揃うと発生します。

### (1) 外壁に水があること。

風速が5 m/秒（軽風よりやや強い軟風程度<sup>\*注1</sup>）で外壁に当たる雨量は、屋根と同じになると言われております。風速40 m/秒の猛烈な台風では、屋根の約8倍もの雨量に達します。

### (2) 外壁にすき間があること。

コンクリートのひび割れ（特に開口部回り）、シーリング材の不備による目地からの漏水。

### (3) 外壁に水を押し込む力があること。

風速5 m/秒で壁面積の1 m<sup>2</sup>あたりに、約1 kgの風圧力が働きます。結構大きな力です。老朽マンションで台風時に雨が鉄サッシの隙間から室内に2 m近く吹き込まれ、室内がビショビショに濡れた事例もあります。

アロンウオールは（2）のすき間に着目した防水工法です。

RC造の新築工事に関する瑕疵・クレームについて、大手建設会社の集まりである（社）建築業協会は、外壁からの雨漏りのクレームによる補修件数が最も多いとの報告しております（図3<sup>\*注2</sup>）。このように実態としても外壁からの雨漏りが指摘されています。

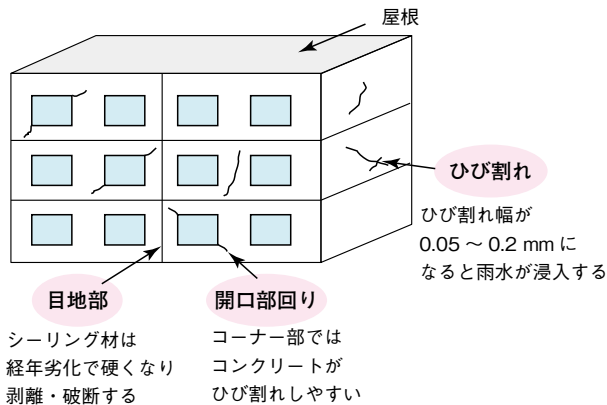


図2 建屋外壁からの雨漏り箇所

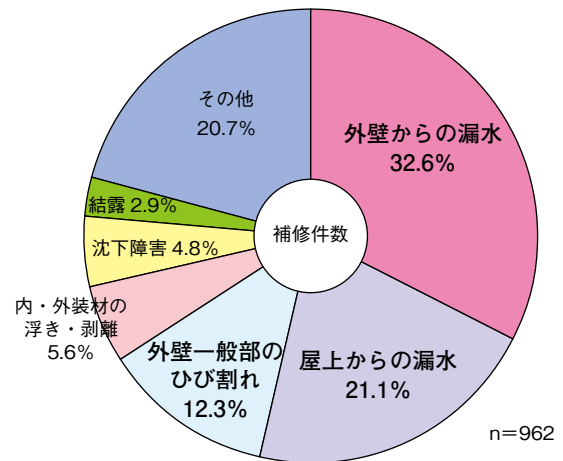


図3 瑕疵保証分科会6社のクレーム調査例

\*注1 ・軽風（けいふう）：風速1.6～3.3 m/秒、顔に風を感じる。木の葉が揺れる。

・軟風（なんふう）：風速3.4～5.4 m/秒、木の葉や小枝が揺れる。

\*注2 （社）建築業協会 建築工事瑕疵・クレーム防止技術マニュアル（平成7年版）より引用（p.12）

“瑕疵保証分科会構成会社6社の直近1か年（1992年度（平成4年度））で発生した瑕疵・クレーム調査を実施し、その結果のデータから、部位別、現象別に発生割合を、補修件数で示したものである。これによれば発生割合は、外壁からの漏水が最も多く、次いで屋上防水層からの漏水、外壁一般部のひび割れと合せて約70%を占めている。”と記載されている。

### Q.3 なぜ外壁コンクリートから雨漏りするのですか？

集合住宅等、多くの建物は鉄筋コンクリート造です。外壁は、水を通さないコンクリートでできていますから、本来は、横殴りの雨がかかっても、雨漏りはしないはずですが、実際には、雨漏りが生じています。施工上どうしてもできるコンクリートの防水欠陥が次のように指摘されています<sup>1)</sup>。

#### (1) コンクリートのひび割れの発生

コンクリートは乾燥すると収縮します。「乾燥収縮ひび割れ」と呼ばれ、長さ1m当たりのコンクリートで0.1mm程度縮みます。小さいと思われるかもしれませんが、10mの長さでは、ひび割れ幅は1mm程度となる計算になります。コンクリートは、硬い材料ですが引張強度が圧縮強度の1/10程度と弱いため、ひび割れが発生しやすい材料です。コンクリート壁からの雨漏りは、ひび割れが0.05～0.15mmで生じ始めると言われています（写真1）。

#### (2) 打継部（コールドジョイント）とジャンカ（巣穴）

コンクリートはセメントと砂、砂利と水でできています。計画的に、かつ、連続的に打設してもコンクリートの打継部（写真2）は避けられず、また、部分的にジャンカ（写真3）が発生する場合があります。これが防水的な欠陥となります。

以上を図4にまとめて示しました。



写真1 ひび割れ



写真2 打継部



写真3 ジャンカ

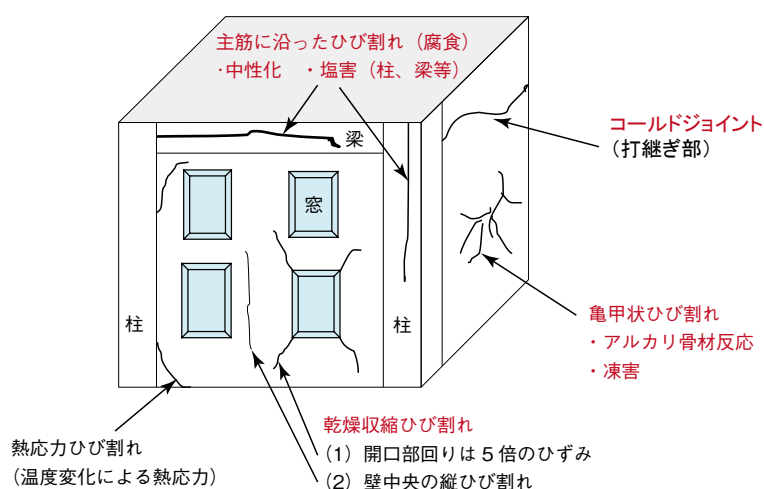


図4 外壁コンクリートの防水欠陥

1) 東京工業大学 建築物理研究センター、田中享二名誉教授、「建築防水の立場からみたコンクリート」コンクリート工学、Vol.41、2008.8.

## Q.4 外壁防水へと、どのように展開してきたのですか？

外壁用塗膜防水材への発端は、1973年に上市されたアクリルゴム系「屋根用塗膜防水材（アロンコートSA）」です。当時、屋根よりも壁からの雨漏りが多く、その屋根用塗膜防水材を垂直である、外壁面に施工できないのかという要望が発端でした。当時は垂直面ではタレてしまって何度も塗り重ねたとか、耐汚染性が不良で真っ黒に汚れてしまったとか、あるいは良い上塗塗料（トップコート）がなかったため剥がれたとか、失敗続きでした。

そこで、レオロジー特性（流動特性）問題を解決し、垂直面でもたれずに均一な膜厚を確保する材料を開発しました。さらに、美装性を付与させるために、柔軟で汚れないトップコートも開発し、外壁用塗膜防水材として完成され現在に至っています。

外壁防水への変遷は、(1) 屋根防水から外壁防水へと展開、(2) 従来のシーリング材等の線防水から塗膜による面防水へと展開してきました。

外壁用塗膜防水材が世に出るまでの、いわゆる外壁の漏水を止める工法としては、(1) すき間を埋める「ひび割れ注入」、(2) 誘発目地を作りそこにコンクリートのひび割れを集中させて、シーリング材でシールする線防水が主体でした。

これまで、よく言われますように、線防水は人間が施工することですから、多少の欠陥が接着界面に生じ、それが隙間となって漏水事故を生じることが多々あるようです。

シーリング材による線防水では100点満点は取れません。それを100点満点にするのが外壁用塗膜防水材です。外壁全体を面で覆うことにより、初めて100点満点防水となります。世界的な防水の権威者である、東京工業大学 小池迪夫 名誉教授は、「防水には100点満点か、0点しかない」とよく言われていました。

これは、線防水は俗に、センミツ防水と言われ、注意して施工しても確率的に3/1000（千三：「センミツ」）の防水欠陥が生じる事が言われています。1mのシーリングを打った場合、3mmの防水欠陥（隙間）が生じることを示しています。

「線防水」と「面防水」との違いを図5に示します。

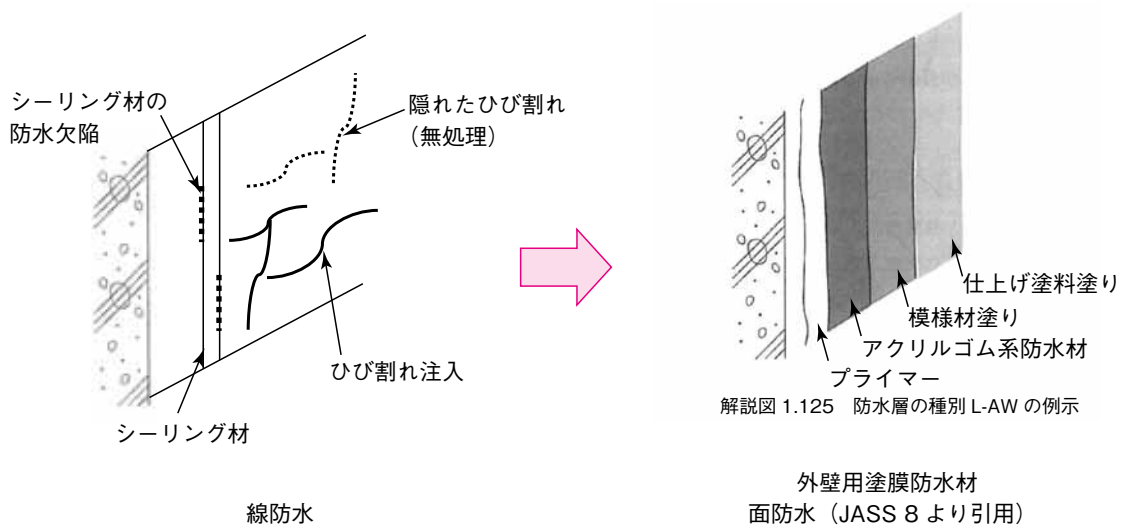


図5 線防水と面防水の違い

## Q.5 外壁防水はどのように標準化されているのですか？

外壁用塗膜防水材に重要な 1. 材料、2. 仕様、3. 施工は、外壁防水に関連した以下の JIS、JASS、監理指針、技能検定（国家検定）に規定されています。

### 1. 材料

“Q.6 アクリルゴム系外壁用塗膜防水材とはなんですか？”を参照ください。

JIS A 6021 建築用塗膜防水材の「外壁用塗膜防水材」にアクリルゴム系が規定されています。

#### 【JIS A 6021-2011（建築用塗膜防水材「外壁用」）の主な規格値】

- (1) 伸び 300%以上、強さ 1.3 N/mm<sup>2</sup> 以上、引き裂き 6 N/mm 以上  
(伸び性能・強さと引き裂きに対しても強靱な塗膜であること)  
伸び%は、標線間距離(20 mm)の伸び率
- (2) 低温-20℃(伸び70%以上)～高温+60℃(伸び150%以上)の伸び・強さ  
(低温から高温まで伸び性能があること)  
伸び%は、つかみ間(60 mm)の伸び率
- (3) 劣化処理(80℃加熱・紫外線・オゾン)後の伸び200%以上  
(劣化処理を受けても伸び性能を維持すること)
- (4) 100%伸長状態で劣化処理(80℃加熱・紫外線・オゾン)を受けても破断しないこと。  
(ひび割れ部で伸長された塗膜が劣化を受けても切れないことを意味する)
- (5) 付着力(無処理 0.7 N/mm<sup>2</sup> 以上、温冷繰り返し後 0.5 N/mm<sup>2</sup> 以上)  
温冷繰り返しは、23℃水中に18時間浸漬→-20℃(低温)で3時間冷却→50℃(高温)  
3時間処理(1サイクル/24時間)を10回繰り返し後の付着強さ。
- (6) 耐疲労性  
-10℃(低温)で亀裂幅0.5 mm ⇄ 2.5 mm の繰り返しを2,500回行い、亀裂幅2.5 mm で塗膜の穴あき、裂け、破などの欠陥が無いこと。(ひび割れ追従性に直結する重要な項目)



伸び300%の状態

### 2. 仕様

“Q.7 外壁防水の仕様はどのように規定されているのですか？”を参照ください。

- (1) 日本建築学会標準仕様書・同解説 JASS 8「防水工事」に「アクリルゴム系外壁用塗膜防水材・外壁仕様(L-AW)」として規定されています。
- (2) 国土交通省大臣官房官庁営繕部監修(平成25年版)
  - 1) 建築工事監理指針(下巻)15章左官工事5節仕上塗材仕上げ「標仕」以外の工法“アクリルゴム系外壁用塗膜防水工法”として記載されています。
  - 2) 建築改修工事監理指針(上巻)4章外壁改修工事、6節塗り仕上げ外壁等の改修「改修標仕」以外の工法として“アクリルゴム系外壁用塗膜防水工法”が記載されています。

### 3. 施工

“Q.8 外壁防水の施工はどのように管理されているのですか？”を参照ください。

厚生労働省の技能検定制度があります。「防水施工」に「アクリルゴム系塗膜防水工事作業」が規定されています。外壁防水材は、屋根防水材から発展した材料で、屋根防水と同様、責任施工(限定業者による施工システム)体制で最長10年の保証を提供しています。その施工を担保するのが技能検定です。なお、JIS A 6909、(建築用仕上げ塗材)のうち「防水形」がありますが、外壁仕上塗材から発展した材料でオープンな施工体制で防水保証はありません。

## Q.6 アクリルゴム系外壁用塗膜防水材料とはなんですか？

防水材料とは何かを、一言でいえば、ひび割れ追従性です。外壁面のひび割れ、目地部のすき間に対しても防水塗膜は切れずに追従し雨水の浸入を防ぎ続けることが重要です。アクリルゴム系塗膜防水材料は伸びとひび割れ追従性があり（写真参照）、長期の防水性を発揮します。**JIS A 6021「建築用塗膜防水材料（外壁用）」**には“アクリルゴムを主な原料とし、充填剤などを配合したアクリルゴム系防水材料”と定義されています。アクリルゴムとは次に示す3つのDNAを持っているものを言います。

ダンベル形状3号形  
伸び率 (300%)



ひび割れ追従幅  
(4.6mm)



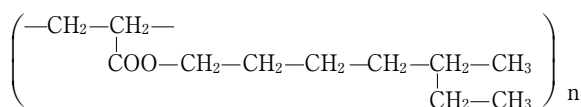
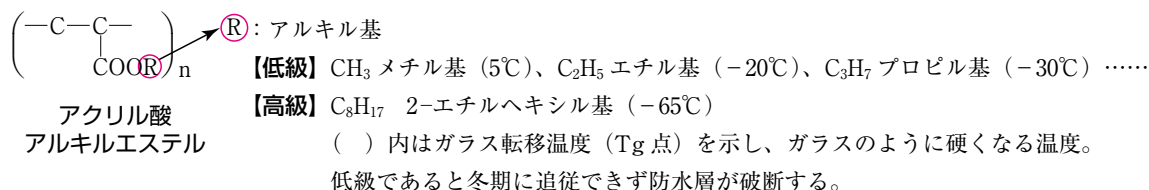
- 1) プライマー：30 μ
- 2) 主材塗膜：900 μ
- 3) トップコート：100 μ

(1) 塗膜中のアクリルゴム量（樹脂量／ポリマー量とも称す）が重量で55%以上であること。

樹脂量が少ないと伸びと塗膜の緻密性が低下し、中性化・塩害防止機能が低下します。例えば、しゃ塩性は、樹脂量が重量で50%以上では、 $1 \times 10^{-3} \text{ mg/cm}^2 \cdot \text{day}$  が、40%ではその1/10、30%ではその1/1000にも低下して塩害防止効果がなくなります。

(2) アクリルゴムは2-エチルヘキシルアクリレートを主体としていること。

高級アクリル酸アルキルエステルの代表である、2-エチルヘキシルアクリレート（HAと略す）を好ましくは90%以上含むこと。HA主体の樹脂は、マイナス60℃の低温でも軟らかく、それをゴム架橋して強靱にした塗膜がアクリルゴムです。高級とは炭素数が6以上と大きいものを言い、高級アルコールと同じ意味です。価格的な意味ではなく化学用語です。



2-エチルヘキシルアクリレート（アクリルゴムの化学式）



アクリルゴム高分子  
(絡まっている)



伸びた状態  
(架橋点が拘束)

【ゴム弾性】絡まった状態から整然とした状態に。  
(エントロピー弾性とも言われる)

(3) 塗膜中の可塑剤は重量で1%以下であること。

可塑剤とは、硬い樹脂を軟らかくする、油状の添加物です。当初は軟らかくなりますが、年月とともに喪失し、元の硬い塗膜に戻ってしまいます。恒久的な柔軟性は期待できません。樹脂自体が元々柔軟なものを選択する必要があります。

**\*アクリルゴム（アロンコートST）とは？（全て重量%で示している）**

1. 主材中の固形成分は70%以上
2. 主材乾燥塗膜中のポリマー（アクリルゴム）量は55%以上
3. ポリマー中の2-エチルヘキシルアクリレート（HA）の量は90%以上
4. 塗膜中の可塑剤等の抽出成分量は1%以下



## Q.7 外壁防水の仕様はどのように規定されているのですか？ (p.9 ~ 15)

### 1. はじめに

新築住宅の取得に関して、消費者利益保護の拡充を目的に、2000年4月1日に住宅品質確保促進法（品確法）が施行され、新築住宅の基本構造部分の瑕疵担保期間10年間が義務づけられました。

品確法の定める基本構造部分とは“基本構造部分とは基礎や柱、梁など「構造耐力上主要な部分」と屋根や外壁などの「雨水の浸入を防止する部分」を指します。屋上からの漏水だけでなく、外壁からの雨水の浸入も10年間瑕疵担保の対象となりました。”

日本建築学会の標準仕様書 JASS と国土交通省の建築工事監理指針（新営と改修）の規定について述べます。

### 2. 日本建築学会標準仕様書・同解説 JASS 8「防水工事」(写真4)での規定。

JASSはJISに規定される材料の仕様（使用量、塗布工程等）を定めています。新築工事が対象でJASS 8のメンブレン防水工事の塗膜防水工法に「アクリルゴム系外壁用塗膜防水材・外壁仕様」として規定されています（表2）。種別記号は、L-AW（L：液体、A：アクリルゴム、W：壁）です（図6）。他にアスファルト防水、シート防水、塗膜防水（ウレタンゴム系、ゴムアスファルト系）が規定されていますが、いずれも屋根用防水で外壁用はアクリルゴム系のみです。

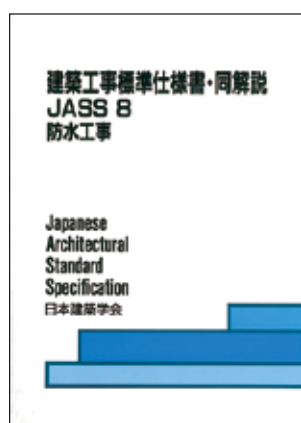


写真4

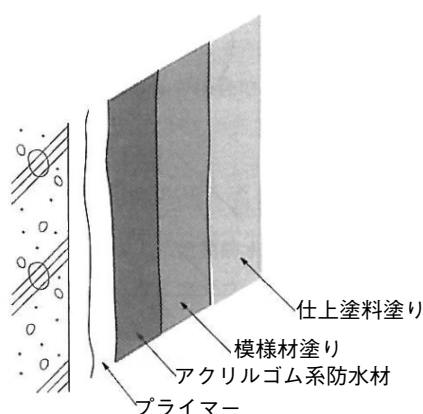


図6 JASS 8 解説図 1.125 防水層の種別 L-AW の例示

表2 JASS 8 表 1.26 アクリルゴム系塗膜防水工法・外壁仕様 (L-AW) (抜粋)

工程	部位	外壁 (RC・PCa・ALC 下地)
工程 1		プライマー塗り [0.2 kg/m <sup>2</sup> ]
工程 2		アクリルゴム系防水材塗り [1.7 kg/m <sup>2</sup> ]
工程	保護・仕上げ	化粧材
工程 1		模様材塗り
工程 2		外壁用仕上塗料塗り [0.3 kg/m <sup>2</sup> ]

### 3. 国土交通省の建築工事監理指針（新築・改修）での規定。

#### (1) 国土交通省大臣官房官庁営繕部監修「建築工事監理指針」（上巻）平成 22 年版

9章 防水工事 7節 「標仕」以外の工法（p.843）では、外壁からの雨漏り防止および中性化・塩害防止による建物の長寿命化に外壁防水が必要と謳っています。

#### (b) アクリルゴム系塗膜防水材料を用いた外壁塗膜防水

屋根・屋上と異なり、外壁面に雨水がたまることは少ないが、強風を伴う降雨時や、長雨時等には漏水事故が発生している。漏水事故は目地や建具回りからのものが多いが、コンクリート外壁のひび割れからの漏水も多い。外壁内部への雨水の浸入は塩害や中性化等に起因する鉄筋コンクリート構造物の劣化を招くため、外壁面での防水工法が必要となる。また、ALC パネルの長寿命化等のためにも外壁面での防水工法は必要である。

#### (2) 国土交通省大臣官房官庁営繕部監修「建築改修工事監理指針」（上巻）平成 22 年版

3章 防水改修工事 6節 塗膜防水、3.6.5「改修標仕」以外の工法（p.243～244）

外壁防水の改修仕様を以下に示します。ひび割れ部を U/V カットせず、「下地挙動緩衝材塗り」により簡易に改修できる仕様が示されています（表 3）。

表 3 アクリルゴム系外壁用塗膜防水工法

工程	材料・工法	所要量 (kg/m <sup>2</sup> ) (注) 5	塗り回数	
			吹付け	ローラー
プライマー	プライマー塗り	0.1 以上	1	1
ひび割れ処理	下地挙動緩衝材塗り (注) 1	0.5 以上	—	1
防水材料	アクリルゴム系防水材料塗り (注) 2	1.7 以上	1	2～3
化粧材	模様材塗り (注) 3	特記	1	0～1
	仕上塗料塗り (注) 4	0.3 以上	2	2

(注) 1 下地コンクリートの幅 0.2～2.0 mm のひび割れ箇所には、防水材料と同一製造所の下地挙動緩衝材をひび割れに沿って約 50 mm 幅に塗布する。

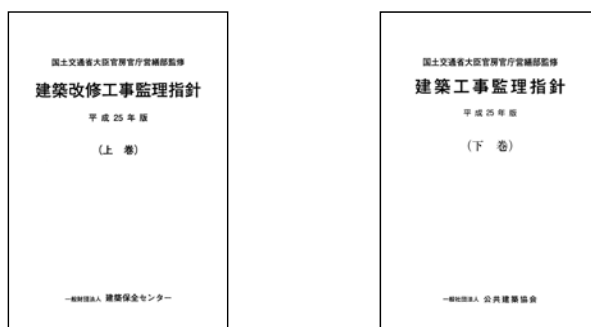
(注) 2 アクリルゴム系防水材料のローラー塗りで、模様工程を含む場合は、次工程の模様材塗りを省く。

(注) 3 模様材の凹凸模様、凸部処理、さざなみ状、ゆず肌状、砂壁状、じゅらく状等の種類と所要量は特記による。なお、砂壁状とじゅらく状の場合は、模様材塗り又は仕上塗料塗り工程を省く。

(注) 4 仕上塗料として、いずれも弾性系のアクリル系、アクリルウレタン系、アクリルシリコン系及びフッ素系がある。

(注) 5 所要量は、単位面積当たりの使用材料（希釈する前）の使用質量とする。

(3) 平成 25 年版（新営）「建築工事監理指針」、（改修）「建築改修工事監理指針」  
“アクリルゴム系外壁用塗膜防水工法”の記載箇所の変更について



平成 25 年版より、新営は「防水工事」から「左官工事」へ、改修は「防水改修工事」から「外壁改修工事」へと記載を変更しました。これにより、発注者の外壁への認識が低い「防水工事」から認識が高まっている「中性化、塩害防止による建物の長寿命化」の「外壁仕上げ・改修工事」に視点を移し理解しやすくしました。

1) 建築工事監理指針（新営）

【平成 22 年版】

**9 章 防水工事**、7 節 「標仕」以外の工法

(b) アクリルゴム系塗膜防水材を用いた外壁用塗膜防水に記載。

【平成 25 年版】



**15 章 左官工事**、5 節 仕上塗材仕上げ（下巻 p.363）

15.5.8 「標仕」以外の材料

JIS A 6021 建築用塗膜防水材（外壁用）とアクリルゴム系外壁用塗膜防水工法の工程例（JASS 8 防水工事 L-AW 準拠）が記載。“外壁用塗膜防水材は、ゴム状弾性、防水性、ひび割れ追従性等を特徴とする材料で、特に中性化や塩害を抑制する機能を有しており、……”と記載。

2) 建築改修工事監理指針（改修）

【平成 22 年版】

**3 章 防水改修工事**、6 節 塗膜防水、3.6.5 「改修標仕」以外の工法

(b) アクリルゴム系外壁用塗膜防水を用いた外壁塗膜防水

【平成 25 年版】



**4 章 外壁改修工事**、6 節 塗り仕上げ外壁等の改修（上巻 p.458）

4.6.1 適用範囲

“「改修標仕」では採り上げていないが、本節の仕上塗材に関連する材料として、JIS A 6021（建築用塗膜防水材）に規定されている外壁用塗膜防水材がある。外壁用塗膜防水材は、ゴム状弾性、防水性、ひび割れ追従性等を特徴とする塗材で、特に中性化や塩害を抑制する機能を有しており、……”と記載。

#### (4) 「建築改修工事監理指針」が示すアクリルゴム系外壁用塗膜防水工法の優位性

平成 25 年版「建築改修工事監理指針」(改修)の「アクリルゴム系外壁用塗膜防水」に下地コンクリートのひび割れ処理工法として「下地挙動緩衝材塗り」が記載されています。

これは JIS A 6909 (建築用仕上塗材)「防水形」等の仕様には記載されていません。JIS A 6021 (外壁用塗膜防水材)のみに適用される仕様です。

外壁用塗膜防水材「アロンウオール」の改修で、ひび割れ処理の手間とコスト低減の武器となります。

#### 1) 建築改修工事監理指針 (改修)「下地挙動緩衝材塗り」の記載

4 章 外壁改修工事、6 節 塗り仕上げ外壁等の改修 (上巻 p.458) 4.6.1 適用範囲

表 4 アクリルゴム系外壁用塗膜防水工法の工程例 (JASS 8 L-AW 準拠)

工程	材料・工法	所要量 (kg/m <sup>2</sup> ) (注) 5	塗り回数	
			吹付け	ローラー
プライマー	プライマー塗り	0.1 以上	1	1
ひび割れ処理	下地挙動緩衝材塗り (注) 1	0.5 以上	—	1
防水材	アクリルゴム系防水塗り (注) 2	1.7 以上	1	2～3
化粧材	模様材塗り (注) 3	特記	1	0～1
	仕上塗料塗り (注) 4	0.3 以上	2	2

(注) 1 下地コンクリートの幅 0.2～2.0 mm のひび割れ箇所には、防水材と同一製造所の下地挙動緩衝材をひび割れに沿って約 50 mm 幅に塗布する。


(注) 2 アクリルゴム系防水材のローラー塗りで、模様工程を含む場合は、次工程の模様材塗りを省く。

(注) 3 模様材の凹凸模様、凸部処理、さざなみ状、ゆず肌状、砂壁状、じゅらく状等の種類と所要量は特記による。なお、砂壁状とじゅらく状の場合は、模様材塗り又は仕上塗料塗り工程を省く。

(注) 4 仕上塗料として、いずれも弾性系のアクリル系、アクリルウレタン系、アクリルシリコン系及びフッ素系がある。

(注) 5 所要量は、単位面積当たりの使用材料 (希釈する前) の使用質量とする。

#### 2) ひび割れ処理に対する「従来工法」と「下地挙動緩衝材塗り」の違いと優位性

<p><b>【従来工法】</b></p> <p>(1) ひび割れ部の U カット</p> <p>(2) U カット部にシーリング材の充填</p> <p>(3) ポリマーセメントモルタルで凹部を平滑化</p>		<p><b>【下地挙動緩衝材塗り工法】</b></p> <p>ひび割れに沿って下地挙動緩衝材「アロンウオール SH」を約 50 mm 幅刷毛又はローラーで塗布</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

(次ページ参照)

##### 1. ひび割れ処理が簡単です。

- ① ひび割れは塗るだけで処理でき、工期短縮が可能です。
- ② ひび割れ処理後の肉やせやブリード汚染がありません。
- ③ U カットによる騒音、粉じん飛散がありません。

##### 2. ひび割れ処理費の低減ができます。

- ① 国土交通省の計画修繕に 1 m 長さのひび割れの「U カット」+「エポキシ樹脂又はシーリング材充填」のひび割れ修繕費は 2,000～4,000 円 /m と記されています。
- ② アロンウオール SH 処理費は設計価格で 800 円 /m と約 1/4 のコストです。

## アロンウオール改修システム「アロンACC工法」 外壁ひび割れ処理 / ひび割れ緩衝材 アロンウオールSH

### 従来法 【Uカットシーリング】



- 処理部の肉やせ
- ブリード汚染
- 騒音、粉塵飛散
- 工期、高コスト



### 【アロンウオールSH処理】

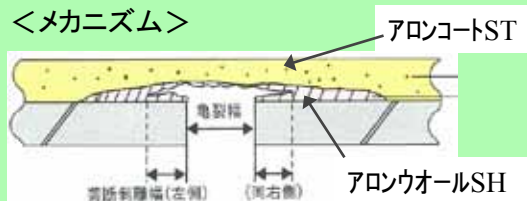
ひび割れに沿って、緩衝材「アロンウオールSH(低モジュラス)を、刷毛で塗布(50mm幅)するだけ。



#### <アロンウオールSH追従性試験>



#### <メカニズム>



#### <添付資料 1>

「建築工事監理指針」平成 25 年版

15 章 左官工事、5 節 仕上塗材仕上げ (下巻 p.363)

15.5.8 「標仕」以外の材料

JIS A 6021 建築用塗膜防水材料(外壁用)と“アクリルゴム系外壁用塗膜防水工法”の記載の抜粋を p.14 に示します。

#### <添付資料 2>

「建築改修工事監理指針」平成 25 年版

4 章 外壁改修工事、6 節 塗り仕上げ外壁等の改修 (上巻 p.458)

4.6.1 適用範囲

“アクリルゴム系外壁用塗膜防水工法”の記載を p.15 に示します。

# 建築工事監理指針 (下 巻)

## はじめに

建築物を建設するに当たって、その品質を確保し工事を円滑に進めるためには、施工者の優れた施工技術とあいまって、工事監理者等の適正な監理が極めて重要となります。更に、近年建築工事の監理は、技術の高度化・多様化とともに、地球環境への配慮、建築物の構造安全性、品質及び工事の安全性等の確保が求められております。

このようななかで、平成 25 年 2 月に「官庁営繕関係基準類等の統一化に関する関係省庁連絡会議」において、「公共建築工事標準仕様書（建築工事編）平成 25 年版」（以下「標準仕様書」という。）が決定されました。

「工事監理指針」は、「標準仕様書」に基づいて施工する工事において、「標準仕様書」の規定の意図を正しく伝えるための解説書として、また、発注者の立場で工事監理等を行う場合の技術的参考書として、当協会にて編集・発行しております。

## 15章

### 左官工事

1 節	一般事項	322
2 節	モルタル塗り	325

3 節	床コンクリート直均し仕上げ	342
4 節	セルフレベリング材塗り	345
5 節	仕上塗材仕上げ	348
6 節	マスチック塗材塗り	364
7 節	せっこうプラスター塗り	365
8 節	ロックウール吹付け	372

### 5 節 仕上塗材仕上げ

15 章 左官工事 363

#### 15.5.8 「標仕」以外の材料

「標仕」では規定されていないが、この節の仕上塗材に関連する材料として、JIS A 6021（建築用塗膜防水材料）に規定されている外壁用塗膜防水材料がある。外壁用塗膜防水材料は、ゴム状弾性、防水性、ひび割れ追従性等を特徴とする材料で、特に中性化や塩害を抑制する機能を有しており、従来から 9 章「防水工事」の「標仕」以外の工法で紹介していたが、この節の防水形複層仕上塗材と同様な材料として扱われることから、平成 25 年版では 15 章 5 節の「標仕」以外の材料に掲載することとした。JIS A 6021 の外壁用塗膜防水材料には、主要原料の違いによってアクリルゴム系、ウレタンゴム系、クロロプレンゴム系及びシリコンゴム系の 4 種類が規定されているが、最も多く用いられているアクリルゴム系外壁用塗膜防水工法の工程例を表 15.5.9 に示す。

表 15.5.9 アクリルゴム系外壁用塗膜防水工法の工程例（JASS8 L-AW 準拠）

工程	材料・工法	所要量 (kg/m <sup>2</sup> )	塗り回数	
			吹付け	ローラー
プライマー	プライマー塗り	0.2以上	1	1
防水材料	アクリルゴム防水材料塗り	1.7以上	1	2～3
化粧材	模様材塗り	特記	1	0～1
化粧材	仕上塗料塗り	0.3以上	2	2

## 建築工事監理指針

平成 25 年版

(下巻)

平成25年10月25日 第1刷

監修 国土交通省大臣官房官庁営繕部

編集 一般社団法人 公共建築協会

発行

国土交通省大臣官房官庁営繕部監修 平成 25 年版

建築改修工事監理指針 (上 巻)

4 章 外壁改修工事

1 節 一般事項……………306  
 2 節 材料……………339  
 3 節 コンクリート打放し仕上げ外壁の改修……………385  
 4 節 モルタル塗り仕上げ外壁の改修……………397  
 5 節 タイル張り仕上げ外壁の改修……………418  
 6 節 塗り仕上げ外壁等の改修……………458  
 7 節 鉄筋コンクリートの鉄筋腐食の補修……………478  
 8 節 「改修標仕」以外の外壁改修 ……513

458 6 節 塗り仕上げ外壁等の改修

6 節 塗り仕上げ外壁等の改修

4.6.1 適用範囲

この節は、鉄筋コンクリート造建物又は鉄筋鉄骨コンクリート造建物に、主として塗料、仕上塗材又はマスチック塗材で塗り仕上げされている外壁のコンクリート部分やモルタル部分のひび割れ、欠損、浮き等を改修したのち、建物の美観や保護等を目的として仕上塗材によって塗り仕上げを行う場合を対象としている。

また、既存建物の外壁がコンクリート打放しのまま、あるいはモルタル塗り仕上げのままで、塗り材による仕上げのない外壁に新たに塗り仕上げを行う場合も対象とする。

コンクリート打放し仕上げ外壁やモルタル塗り仕上げ外壁の劣化状況は多様であり、コンクリート部分の劣化、モルタル部分の劣化及び塗膜の劣化等に区分できる。一般には、コンクリート部分やモルタル部分の改修と塗り仕上げが同時に行われることになる。

なお、塗料によって改修する場合は7章によるものとし、この節では仕上塗材又はマスチック塗材で改修する場合を対象としている。

ただし、コンクリートの鉄筋腐食抑制を目的として浸透性吸水防止材又は防水形の仕上塗材を用いる工法については7節等を参照されたい。

また、「改修標仕」では採り上げていないが、本節の仕上塗材に関連する材料として、JIS A 6021 (建築用塗膜防水材) に規定されている外壁用塗膜防水材がある。外壁用塗膜防水材は、ゴム状弾性、防水性、ひび割れ追従性等を特徴とする塗材で、特に中性化や塩害を抑制する機能を有しており、本節の防水形複層仕上塗材と同様な塗材として扱うとよい。JIS A 6021 の外壁用塗膜防水材には、主要原料の違いによってアクリルゴム系、ウレタンゴム系、クロロプレンゴム系及びシリコンゴム系の4種類が規定されているが、最も多く用いられているアクリルゴム系外壁用塗膜防水工法の工程例を表4.6.1に示す。

4 章 外壁改修工事 459

表 4.6.1 アクリルゴム系外壁用塗膜防水工法の工程例 (JASS8 L-AW 準拠)

工 程	材料・工法	所要量(kg/m <sup>2</sup> ) <sup>(注)5</sup>	塗り回数	
			吹付け	ローラー
プライマー	プライマー塗り	0.1 以上	1	1
ひび割れ処理	下地挙動緩衝材塗り <sup>(注)1</sup>	0.5 以上	—	1
防水材	アクリルゴム系防水材塗り <sup>(注)2</sup>	1.7 以上	1	2～3
化粧材	模様材塗り <sup>(注)3</sup>	特記	1	0～1
	仕上塗料塗り <sup>(注)4</sup>	0.3 以上	2	2

- (注) 1. 下地コンクリートの幅 0.2～2.0mm のひび割れ箇所には、防水材と同一製造所の下地挙動緩衝材をひび割れに沿って約 50mm 幅に塗布する。  
 2. アクリルゴム系防水材のローラー塗りで、模様工程を含む場合は、次工程の模様材塗りを省く。  
 3. 模様材の凹凸模様、凸部処理、さざなみ状、ゆず肌状、砂壁状、じゅらく状等の種類と所要量は特記による。なお、砂壁状とじゅらく状の場合は、模様材塗り又は仕上塗料塗り工程を省く。  
 4. 仕上塗料として、いずれも弾性系のアクリル系、アクリルウレタン系、アクリルシリコン系及びフッ素系がある。  
 5. 所要量は、単位面積当たりの使用材料(希釈する前)の使用質量とする。

平成 25 年 12 月 25 日 第 1 版第 1 刷発行

監 修 国土交通省大臣官房官庁営繕部  
 編 集 一般財団法人 建築保全センター  
 発 行

## Q.8 外壁防水の施工はどのように管理されているのですか？（責任施工体制）

外壁用塗膜防水材「アロンウオール」が現場で良い商品となるかどうかは、施工の良し悪しで決まります。施工が命です。その比率は材料の品質が30%、施工の良否が70%と言われます。いい加減な施工、例えば薄く塗ったりすると、外壁防水の性能が全く出ず、施工後に雨漏りしたということが起こります。

施工技術の公的な認定制度として、厚生労働省の技能検定制度があります。技能検定とは「必要とされる技能の習得レベルを評価する国家検定制度」で128職種の一つである、「防水施工」に「アクリルゴム系塗膜防水工事作業」が規定されています。その内容は防水層の膜厚確保などの基本技能を検定します。昭和60年（1985）から実施され、平成25年（2013）まで28年間にわたり累計資格者1級2761人、2級954人が誕生しています。図7に試験架台と写真5に試験状況の写真を示しました。

技能検定は、外壁防水を施工技術から支える制度で、良い施工をするために多くの受験者が挑戦しています。東亜合成(株)および全アロン防水組合は協力して技能検定の普及に努めております。

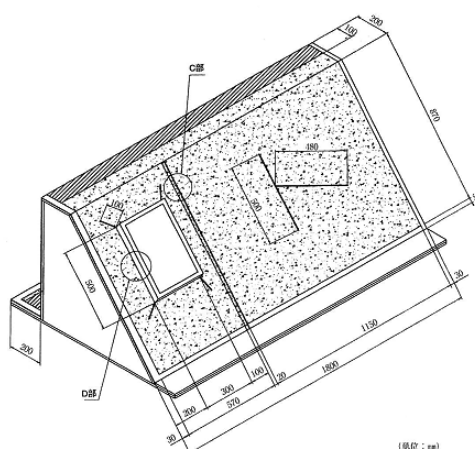


図7 アクリルゴム系塗膜防水工事作業試験架台



写真5 アクリルゴム技能検定状況（1985年～）

防水の生命は防水層の材質と厚みです。アクリルゴム系外壁防水材では約1mmです。膜厚不足はひび割れ部で破断して漏水を招きます。そのようなことがないように製造メーカーの東亜合成(株)は、オープンではなく選び抜いた施工業者を組合員とする、全国アロンコート・アロンウオール防水工事業協同組合（全アロン防水組合）を組織化し、技術の向上に努めています。それにより、メーカー仕様をきちんと施工する「材工一体の責任施工体制」の遂行が可能となります。



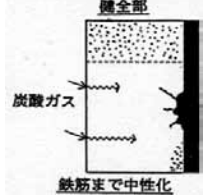
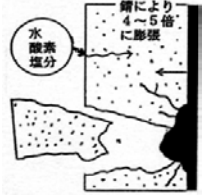

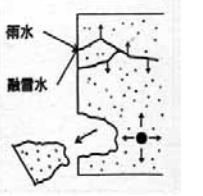
## Q.9 鉄筋コンクリート造建物の劣化にはどのようなものがありますか？ (p.17～19)

鉄筋コンクリート建物の主な劣化現象は「中性化」と「塩害」です。中性化とは大気中の二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) がコンクリートの持つアルカリ性を中和させることです。鉄筋部のコンクリートが中性化すると、アルカリ性で腐食から守られていた鉄筋が裸の状態となり錆び始めます。かぶり厚さ 3 cm の場合、約 60 年で鉄筋部が中性化すると言われ、中性化が鉄筋部に及び鉄筋が腐食すると建物の耐力が低下したと診断されます。

塩害とは海岸近くの建物で潮風により塩分がコンクリート中に浸入し、鉄筋を腐食させる劣化です。無垢の鉄板が塩分で錆びやすくなることはよく経験していると思います。腐食は鉄筋部がアルカリ性でも塩分で錆びるから怖い劣化です。厳しい海洋条件ですと、数年で鉄筋が錆び始めます。早期劣化の代表です。

その他の劣化として、コンクリートの骨材の中には、アルカリと反応して含水ゲルを形成し水を吸収して膨張する、アルカリ骨材反応があります。亀甲状のひび割れを生じるのが特徴です。コンクリートの癌と言われます。これも水の浸入を防げば膨張は止まります。凍害は浸入した水が、冬季の凍結膨張（膨張率 9%）でコンクリートを内部から崩壊させる劣化です。これも水の浸入を防げば凍害は生じません。表 5 に主な劣化をまとめました。図 8 に劣化のスピードを示しました。中性化は老化に似ており、塩害は早期劣化の代表です。

表 5 コンクリート建物の劣化

		中性化	塩害	アル骨	凍害
現象					
原因	水	○ (鉄筋腐食)	○	○	○
	炭酸ガス	○			
	塩分		○		
	酸素		○		
	反応性骨材			○	
		通常劣化		早期劣化	
		↓			
		すべての劣化に水が絡んでいる			

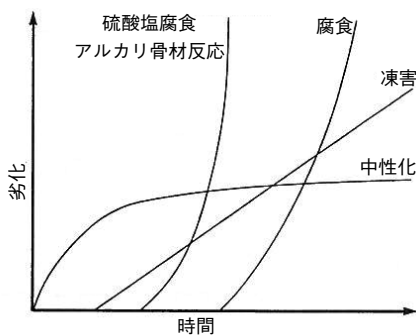


図 8 コンクリート構造物の劣化メカニズムの概要 (劣化の速さを示している) 米国 Manning (国際構造工学会、IABSE 1990) で発表

日本建築学会 建築工事標準仕様書に「アクリルゴム系塗膜による塩害防止」記載箇所の抜粋を p.18、19 に添付しました。

〈添付資料 3〉

JASS 5 鉄筋コンクリート工事 (p.18)  
(海水の作用を受けるコンクリート)

〈添付資料 4〉

JASS 5N 原子力発電所施設における鉄筋コンクリート工事 (p.19)  
(波しぶきの影響を受けるコンクリート)



# 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事

1953 制定

2009 改定 (第12次)

日本建築学会

2009

## 25 節 海水の作用を受けるコンクリート

### 25.1 総 則

- 594 -

表 25.1 飛来塩分量による塩害環境の区分

塩害環境の区分	飛来塩分量 <sup>(1)</sup> (NaCl)	地域と立地条件の例 <sup>(2)</sup>
重塩害環境	25 mddを超える	・日本海側、沖縄県全域、伊豆諸島・奄美諸島等の離島部などの地域で、汀線から20 m程度の範囲。
塩害環境	13 mddを超え25 mdd以下	・日本海側、沖縄県全域、伊豆諸島・奄美諸島等の離島部などの地域で、汀線から20~70 m程度の範囲。 ・東北地方の太平洋側の地域で、汀線から20 m程度の範囲。
準塩害環境	4 mdd以上13 mdd以下	・日本海側、沖縄県全域、伊豆諸島・奄美諸島等の離島部などの地域で、汀線から70~150 m程度の範囲。 ・東北地方の太平洋側の地域で、汀線から20~100 m程度の範囲。 ・オホーツク海側、太平洋側、九州地方の東シナ海側の地域で、汀線から50 m程度の範囲。

[注] (1) mddは、飛来塩分量の単位でmg/dm<sup>2</sup>/dayの意味で、1 dm=0.1 mである。

### 25.2 施工計画

- 598 -

海水の作用を受けるコンクリートでは、設計段階において耐久設計基準強度やかぶり厚さを大きくしたり、遮塩性のある表面被覆材を施したり、防せい（錆）鉄筋や耐食鉄筋を使用し、塩害に対する対策を講じる必要がある。

### 25.3 品 質

- 599 -

c. 重塩害環境に位置する場合、および塩害環境に位置し、計画供用期間の級を標準、長期または超長期とする場合の塩害対策は、次の(1)~(3)のいずれか、またはその組合せによるものとし、特記による。

(1) コンクリート表面に塩化物イオンの透過性が小さい表面被覆材を施し、コンクリート中への塩化物イオンの浸透を抑制する。

(2) 鉄筋を防せい（錆）処理する、または耐食鉄筋を使用する。

(3) その他特殊な鉄筋腐食抑制方法を採用する。

なお、(1)~(3)については、その効果が確かめられた方法を用いる。

- 604 -

重塩害環境での塩害対策のひとつとして、コンクリート表面に塩化物イオンの透過性が小さい表面被覆材を施すことが考えられる。解説図 25.8 に、飛来塩分の 80 % を遮断する表面被覆材を用いた場合の水セメント比 55 % のコンクリート中の塩化物イオン量の経時変化の推定値を示す。重塩害環境下では、飛来塩分量は 40 mdd を想定しているが、表面被覆材により 80 % が遮断されるため、コンクリート表面の塩化物イオン量は 11.0 kg/m<sup>3</sup> から 2.2 kg/m<sup>3</sup> に低下させている。その結果、かぶり厚さが 40 mm であれば、100 年後でも腐食発生限界塩化物イオン量 (2.2 kg/m<sup>3</sup>) 未満の値となる。また、表面被覆材の影響で炭酸化による塩化物イオンの移動も少ないと考えられ、計画供用期間の級が長期でも鉄筋が腐食する可能性は少ない。表面被覆材の遮塩性能には幅があるが、アクリルゴム系塗膜は、飛来塩分をほぼ完全に遮断するとの報告<sup>12)</sup>がある。

### 参考文献

- 611 -

12) 谷川 伸・山田義智・大城 武・川村満紀：厳しい塩害環境下での鉄筋コンクリート構造物の耐久性に関する研究（アクリルゴム系防水塗膜の効果），日本建築学会構造系論文集，No.487，pp.11-19，1996.9

# 建築工事標準仕様書・同解説 2013

## JASS 5N 原子力発電所施設における鉄筋コンクリート工事

1985 制定 2013 改定 (第3次)

15.5 波しぶきの影響を受けるコンクリート 15.5.1 総 則

- a. 本項は、海岸地域に建設する鉄筋コンクリート造建築物の波しぶきの影響を受けるコンクリートに適用する。適用箇所は特記による。
- b. 波しぶきの影響を受けるコンクリートの外表面には、鉄筋腐食が生じないように、塩化物イオンの浸透を抑制する効果のある被覆を施す。

p.415

b. 鉄筋が腐食し始めるには水と酸素の存在が不可欠であるが、塩化物イオンはそれを助長する。このため、波しぶきの影響を受ける部分に使用するコンクリートでは、鉄筋位置まで塩化物イオンが浸透しないような対策を採る必要がある。

p.417

b. 塩化物イオンの浸透を抑制する効果のある被覆材としては、本来有している塩化物イオンの浸透抑制効果のほかに、

p.422

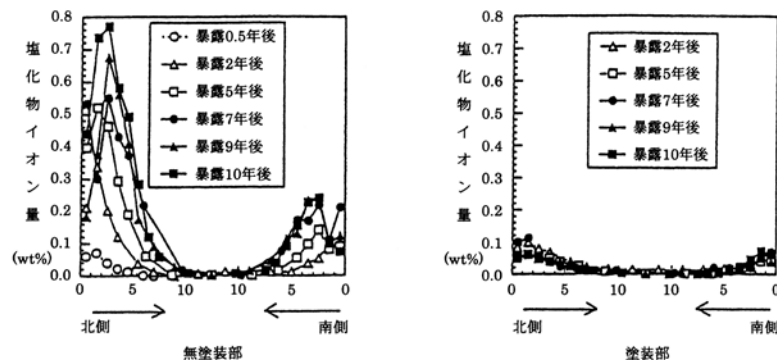
- 1) 下地のコンクリート躯体の伸縮やひび割れの動きに対する追従性
- 2) 下地との密着性
- 3) 外部からの水、酸素および炭酸ガスに対する遮断性
- 4) 美装性
- 5) 維持管理の容易さを含めた被覆材自体の耐久性

に優れたものを選定する必要がある。

塩化物イオンの浸透抑制を目的としたコンクリート表面の被覆材で、近年研究が進められているものに、塗布あるいはライニングで表面を被覆する塗膜系塗料や含浸による表層処理を行う含浸系塗料があり、数種類の樹脂型塗料は塩化物イオンの浸透を抑制する効果の大きいことが確認されている。一部では、伸長複層形のアクリルゴム系やウレタンゴム系塗料が実際に建築物外壁などに使用されている。なお、同系統の材料でも銘柄によって特性が異なるため、選定にあたっては十分に諸特性を吟味する必要がある。

参考資料として、解説表 15.5.2 に塩化物イオンの遮断性能に優れている塗装材とその性能<sup>4)</sup>を示す。さらには、解説表 15.5.2 に示した塗装材以外にも、解説図 15.5.5 のように、アクリルゴム系塗膜が塩化物イオンの浸透を防ぐ効果があることが 10 年間の暴露試験によって明らかにされている<sup>5)</sup>。

したがって、初期の性能のみならず、塗装材を含む被覆材の経年劣化に関しても知っておくことが重要で、こうした性質に応じて、点検・補修を含めた維持管理計画を立てておく必要がある。また、表面被覆材の耐久性に関しては、モニタリング試験を行うなどして、その性能を経時的に確認するもよい。



p.424

解説図 15.5.5 アクリルゴム系塗膜の塩化物イオン浸透抑制効果 (総膜厚 1030 μm)<sup>5)</sup>

- 5) 谷川 伸・山田義智・大城 武・川村満紀：激しい塩害環境下での鉄筋コンクリート構造物の耐久性に関する研究 (アクリルゴム系防水塗膜の効果), 日本建築学会構造系論文集, 第 487 号, pp.11-19, 1996.9

p.429

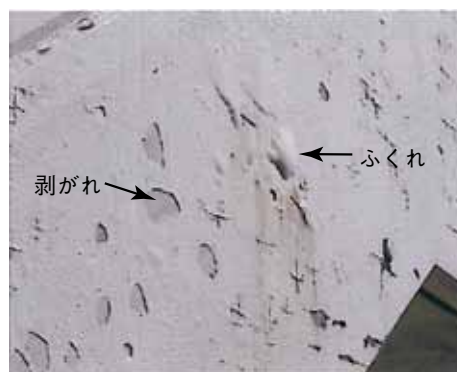
## Q.10 外壁防水材は建物の長寿命化にどのように役に立つのですか？

建物を劣化（中性化、塩害、アルカリ骨材反応、凍害）から守るためには、外壁コンクリートに水を侵入させないことが最も重要です。また、中性化は二酸化炭素（CO<sub>2</sub>ガス）、塩害は塩化物イオン（Cl<sup>-</sup>）の浸入を阻止することが重要です。中性化・塩害による鉄筋腐食を防ぐには、腐食の必須成分である水、酸素（空気）を浸入させないことです。

建物の長寿命化を発揮する外装材は、防水機能を持っていないとなりません。そして、長期に亘って破断、剥がれ、割れ等の欠陥を生じることなく連続したバリアー層を維持することが求められます。それを10年以上に亘って期待できるのが外壁用塗膜防水材です。

以下に一般の外装材の不具合事例を示します。外装材に割れ、剥がれを生じると、そこから劣化因子がコンクリート中に浸入して劣化が始まります。外装材には、そのような欠陥を生じない耐久性に優れたものが求められます。それは、JIS A 6021「建築用塗膜防水材（外壁用）」に適合した高品質の材料ときちんと管理された責任施工によって初めて得られるものです。

### 1. 一般外装材の不具合例



### 2. アロンウォール®で、建物が生まれ変わり、長寿命化が図れます。



ひび割れが全く発生していません。

## Q.11 外壁用塗膜防水材のメンテナンスはどのようにするのですか？

### (1) 外壁防水材「アロンウオール」の寿命とメンテナンスサイクル

外壁用塗膜防水材の命は下地コンクリートに対するひび割れ追従性（ゼロスパンテンション伸び量）でず（写真6）。メンテナンスサイクルは、実施工物件から採取した経年塗膜（～32年）のひび割れ追従性（図9）より策定します。経年による防水塗膜の追従性低下は防水材の塗り重ねにより改善します。概ね施工後15～20年での改修が妥当で、図9に20年毎に改修するメンテナンスサイクルを示します。

### (2) メンテナンスによる60年間にわたるライフサイクルコスト

外壁防水材は1回/20年、汎用的な可とう型外装材は1回/10年の改修条件で60年間のライフサイクルコストを以下の条件で算定した結果を図10に示します。

- 1) 外壁用塗膜防水材（材工費 6,500 円 /m<sup>2</sup>）、そのリフレッシュ工法（材工費 5,500 円 /m<sup>2</sup>）
- 2) 汎用可とう型外装材（材工費 3,000 円 /m<sup>2</sup>）
- 3) 施工・改修時の足場仮設費（2,500 円 /m<sup>2</sup>、地域や状況により変わることがあります）
- 4) 改修時の既存塗膜のはく離費（3,000 円 /m<sup>2</sup>、1回/20年で剥離してやり直すと仮定）

汎用外装材は初期コストが安く、当初はお得ですが、耐久性に乏しいため、早期の改修が必要です。汎用外装材による改修では「仮設足場費」と「劣化塗膜の剥ぎ取り費」が加わるため負担増となります。外壁防水材の初期コストは高いが、耐久性があるため、メンテナンスサイクルを長くとることができ、年数の経過に伴い改修負担が少なく結局お得です。



写真6 ゼロスパンテンション試験

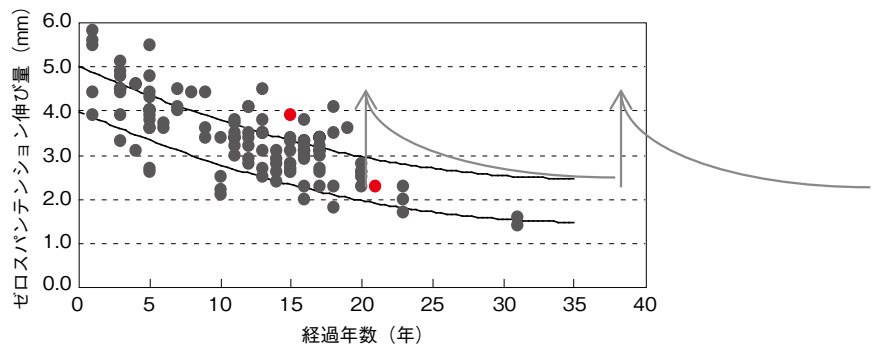


図9 外壁防水材「アロンウオール」のメンテナンスサイクル

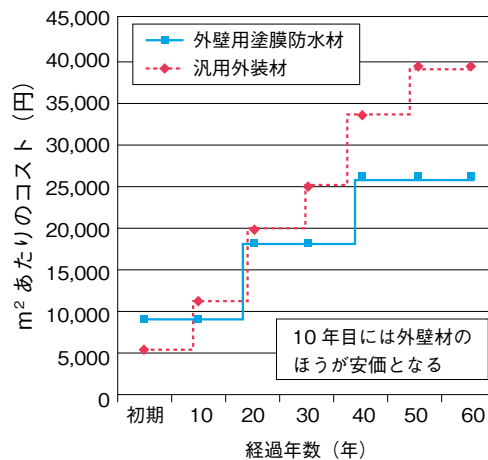


図10 外壁用塗膜防水材のライフサイクルコスト（汎用外装材との比較）

## Q.12 外壁用塗膜防水材料はどのように使われているのですか？

外壁用塗膜防水材料「アロンウオール」が世の中に出てから、その使われ方として、大きく次の3つがあります。

### (1) 新築から改修へ

建物の新築時から外壁防水が使われることは少なく、雨漏りが生じてから外壁防水材料を施工することがほとんどです。外壁防水を施工する建物もマンション（写真7）等の住宅から、事務所ビル、学校、病院、倉庫（写真8）等の非住宅に用いられています。外壁構造として、鉄筋コンクリート造、鉄骨造（ALC板等）に多く用いられています。

### (2) 外壁防水から躯体保護へ、さらに建物の長寿命化へ。

外壁防水は建物の防水ばかりではなく、中性化、塩害による劣化を防止して建物の長寿命化に貢献しています。特に顕著な例が重要構造物である原子力発電所建屋です。日本建築学会標準仕様書 JASS 5N「原子力発電所施設における鉄筋コンクリート工事」（p.422、424、429）に、海岸近くの原子力発電所建屋の塩害防止にアクリルゴム系塗膜の有効性が明記されており、これまで数多くの実績があります。

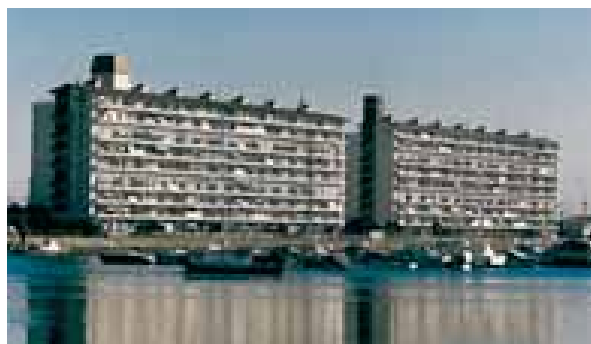


写真7 マンション



写真8 倉庫

### (3) 土木構造物（インフラ）の老朽化対策へ

2012年に政府が「国土強靱化」政策を打ち出しております。多くの社会インフラの老朽化が進んでおり、その改修を対象としています。本年度はインフラ元年ともいわれます。コンクリート橋梁の塩害、アルカリ骨材反応による劣化があり、その抑制に外壁防水を基盤としたアクリルゴム系被覆材は有効です。写真9に橋脚で採用されたアクリルゴム系被覆材による塩害防止の例を示します。今後、土木構造物の長寿命化に向けての貢献が期待されます。



写真9 橋脚

写真は、本州四国連絡高速道路株式会社の提供

---

## あとがき

---

本“あしば”は、月刊「防水ジャーナル」の2013年4月号～2014年3月号の1年間にわたり連載された「外壁塗膜防水工法の手引き」に加筆してまとめたものです。

外壁防水を原点とした中性化や塩害等の劣化防止への取り組みによって、外壁改修による建物の長寿命化への貢献と実績をご理解して頂ければ幸いです。



## 東亞合成株式会社 機能化学品事業部 建材・土木グループ

お問い合わせ 0120-557-947 (フリーダイヤル) ホームページ URL / <http://www.toagosei.co.jp>

本店営業部	〒105-8419 東京都港区西新橋 1-14-1	TEL: 03 (3597) 7342 (ダイヤルイン)
大阪支店	〒530-0005 大阪市北区中之島 3-3-3	TEL: 06 (6446) 6568 (ダイヤルイン)
名古屋支店	〒460-0003 名古屋市中区錦 1-4-6	TEL: 052 (209) 8594 (ダイヤルイン)
四国営業所	〒762-0004 坂出市昭和町 2-4-1	TEL: 0877 (46) 3300 (代表)
福岡営業所	〒810-0001 福岡市中央区天神 2-8-30	TEL: 092 (721) 1902 (代表)
札幌出張所	〒060-0807 札幌市北区北七条西 4-1-2	TEL: 011 (757) 8733