

Q&Aで紹介する

外壁塗膜防水工法の手引き

日本外壁防水材工業会

会長 谷川 伸

外壁塗膜防水工法の手引き

No. 1	なにがきっかけで外壁を改修するのですか？	1
No. 2	外壁からの雨漏りは屋根より多いって本当ですか？	2
No. 3	なぜ外壁コンクリートから雨漏りするのですか？	3
No. 4	外壁防水へと、どのように展開してきたのですか？	4
No. 5	外壁防水はどのように標準化されているのですか？	5
No. 6	外壁防水材は品確法, 国土交通省の『建築工事監理指針(新築・改修)』にどのよう に記載されているのですか？	6
No. 7	アクリルゴム系外壁用塗膜防水材とはどういうものですか？	7
No. 8	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？	8
No. 9	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？	9
No.10	外壁用塗膜防水層のメンテナンスはどのようにするのですか？	10
No.11	責任施工体制とは何ですか？	11
No.12	外壁用塗膜防水材はどのように使われているのですか？	12
●	参考文献	13



なにがきっかけで外壁を改修するのですか？

A これから、建物の外壁防水について1年間、12回にわたって連載をしていきますが、そもそもなぜ外壁を改修するのか、そのきっかけを最初にお話しします。

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、主に鉄筋コンクリート造(RC造)、鉄骨造(S造)およびALC造(オートクレープ養生した軽量気泡コンクリートパネル)等で建てられています。

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・剥落性が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の保持に対する要望が強いことがわかります。

図-1 (社)日本塗装工業会調査結果

外装塗替え理由(複数回答)

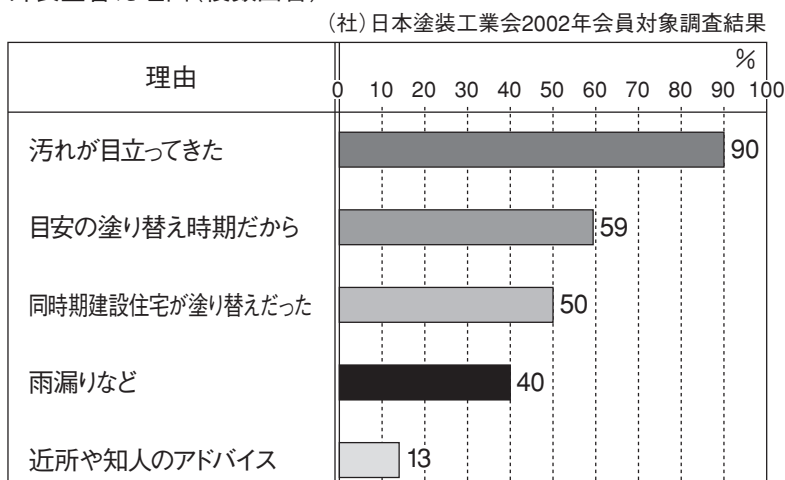


表-1 耐久性に関して施主・発注者から要求される性能項目

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)建築研究所上席員), 井戸川純子(国土交通省国土技術政策総合研究所研究官)「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月号より引用)

次回から、外壁防水について、お話ししていきます。



外壁からの雨漏りは屋根より多いって本当ですか？

A 集合住宅、商業ビル、学校等の鉄筋コンクリート造(RC造)建屋で発生している雨漏りは、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-1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、外壁からの雨漏りは次の3つの条件が揃うと発生します。

(1) 外壁に水があること。

風速が5m/秒(軽風よりやや強い軟風程度^{注)})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40m/秒の猛烈な台風では、壁の雨量は屋根の約8倍にも雨達します。

(2) 外壁に隙間があること。

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5m/秒で壁面積の1㎡あたりに、約1kgの風圧力が働きます。結構大きな力です。以前、筆者が住んでいた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2m近い風圧力で吹き込まれ、室内がビショビショに濡れた苦い経験があります。

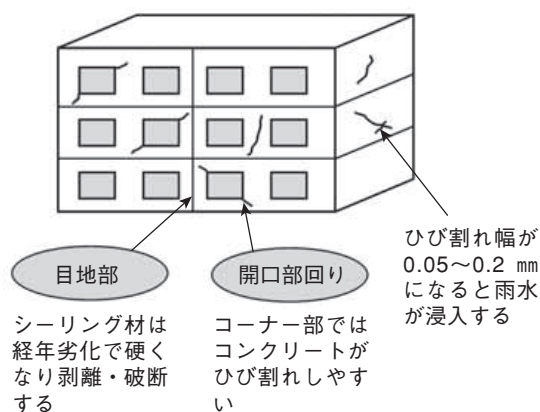


図-1 建屋外壁からの雨漏り箇所

注) ・軽風(けいふう): 風速1.6~3.3m/秒, 顔に風を感じる。木の葉が揺れる。
・軟風(なんふう): 風速3.4~5.4m/秒, 木の葉や小枝が揺れる。

また、昨今のマンションの外壁は、ひさしのないすっきりしたデザインが多く、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。

表-1 新設RC造建物の雨漏りクレーム箇所

外壁	一般外壁	12%
	開口部回り	33%
屋根		21%
その他		34%

(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)

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(現・(社)日本建設業連合会)は、外壁からの雨漏りのクレームが最も多いと報告しております(表-1)。

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。

次回は、“なぜ外壁から雨漏りが発生するのか”，建物の抱える問題点をお話しします。



なぜ外壁コンクリートから雨漏りするのですか？

A 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当たっても，雨漏りはしないはずですが，ところが，実際には雨漏りが生じています。これはコンクリートの防水的欠陥が施工上どうしてもできるためです。発生する欠陥とその原因は次のように指摘されています¹⁾。

(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あ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，長さ10m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，弾性のない硬い材料でかつ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) 打継ぎ部(コールドジョイント)，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ぎ部(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-1にまとめて示しました。



写真-1 ひび割れ

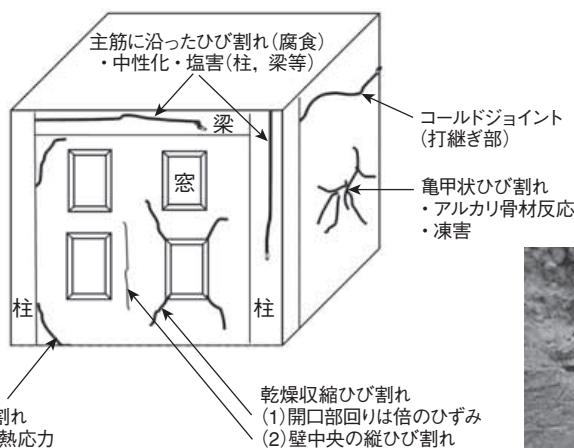


図-1 外壁コンクリートの防水的欠陥

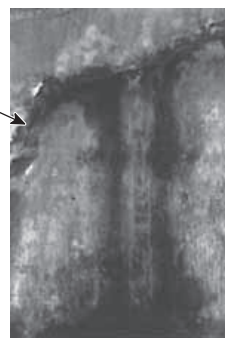


写真-2 打継ぎ部



写真-3 ジャンカ

今回は，外壁用塗膜防水材への展開について述べます。

【参考文献】

1) 田中享二「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, No.3, 2003年3月



外壁防水へと、どのように展開してきたのですか？

A 外壁用塗膜防水材へ展開のきっかけは、1973年に上市されたアクリルゴム系屋根用塗膜防水材です。当時、屋根よりも壁から雨漏りが多く、その屋根用塗膜防水材を外壁面に施工できないのかという要望が発端でした。当時は垂直面ではたれてしまって何度も塗り重ねたとか、あるいは良い上塗り塗料(トップコート)がなかったため剥がれたとか、耐汚染性が不良で真っ黒に汚れてしまったとか、解決すべき問題が多々ありました。

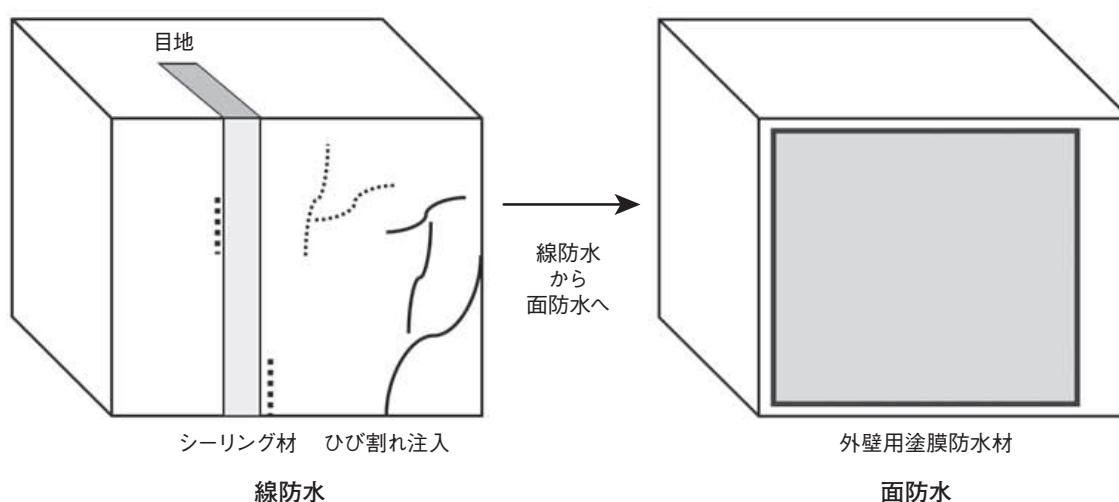
特に、レオロジー特性(流動特性)を改善し、垂直面でもたれずに均一な膜厚を確保する材料が開発されました。さらに、美装性を付与させるために、柔軟で汚れないトップコートも開発され、外壁用塗膜防水材として完成され現在に至っています。

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従来の線防水から後述する100点を目指した面防水への展開と言えます。

外壁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材が主体でした。

線防水は人が施工することですから、3/1,000程度の欠陥が接着界面に生じると言われており、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。これは、1mのシーリングを打った場合、3mmの欠陥(隙間)が生じる可能性があることを示唆しています。それを100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点防水となります。東京工業大学小池迪夫名誉教授は、「防水には100点か、0点しかない。」とよく言われていました。

「線防水」と「面防水」との違いを以下に図示します。



次回は、外壁防水材とは何かについてお話しします。



外壁防水はどのように標準化されているのですか？

A

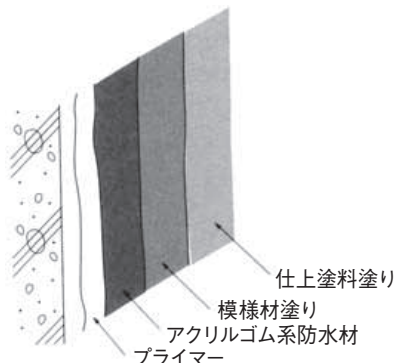
(1) JIS A6021 建築用塗膜防水材の「外壁用塗膜防水材」に規定されています。

種類として、アクリルゴム系(主体)、ウレタンゴム系があります。他にクロロプレノンゴム系、シリコーンゴム系が記載されていますが、ほとんど使われていません。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、責任施工体制で最長10年間の防水保証を提供しています。

他に、JIS A6909 建築用仕上塗材「防水形」がありますが、外壁仕上塗材から発展した材料のため、施工体制はオープンで防水保証はありません。名称は「伸長型」から「防水形」に変遷した経緯があります。

(2) (一社)日本建築学会『建築工事標準仕様書・同解説JASS8防水工事』に規定されています。

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JASS8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。種別記号は、L-AW(L:液体, A:アクリルゴム, W:壁)です。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。



解説図 防水層の種別L-AWの例示

表 アクリルゴム系塗膜防水工法・外壁仕様(L-AW)

工程	部位	外壁(RC・PCa・ALC下地)
工程-1		プライマー塗り〔0.2kg/m ² 〕
工程-2		アクリルゴム系防水材塗り〔1.7kg/m ² 〕
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〔0.3kg/m ² 〕

【出典】日本建築学会「建築工事標準仕様書・同解説JASS8防水工事」2008年2月

次回は、住宅の品質確保の促進等に関する法律(品確法)、国交省仕様についてお話しします。



外壁防水材は品確法, 国土交通省の『建築工事監理指針 (新築・改修)』にどのように記載されているのですか?

A 2000年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日に住宅の品質確保の促進等に関する法律(品確法)が施行されました。そこに外壁防水が, 新築住宅の基本構造部分の瑕疵担保期間10年間を義務づけられました。品確法と国土交通省の監理指針の規定を以下に紹介します。

1. 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年間瑕疵の対象となりました。

2. 国土交通省大臣官房官庁営繕部監修

(1) 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」以外の工法からの抜粋より, 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) 建築改修工事監理指針(上巻) 平成22年版

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 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 ²)	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材塗り	1.7以上	1	2~3
化粧材	模様材塗り	特記	1	0~1
	仕上塗料塗り	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。

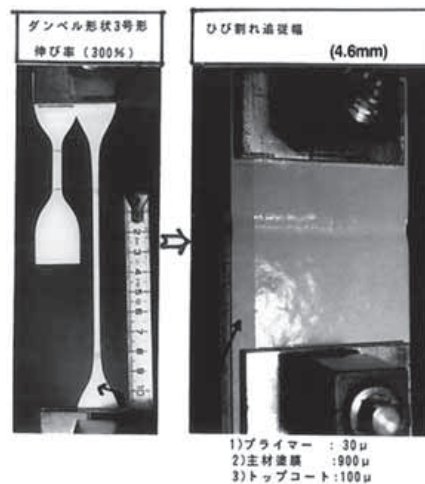
次回は, 外壁用塗膜防水材である“アクリルゴムとは何か”をお話します。



Q アクリルゴム系外壁用塗膜防水材とは どのようなものですか？

A 防水材とは何かを、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は伸びとひび割れ追従性があり(写真)、長期の防水性を発揮します。JIS A 6021「建築用塗膜防水材」(外壁用)には“アクリルゴムを主な原料とし、充てん材などを配合したアクリルゴム系防水材”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。

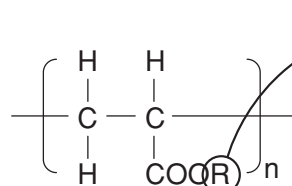


- (1) 塗膜中のアクリルゴム量(樹脂量/ポリマー量とも称す)が豊富にあること。望ましくは50重量%以上であること。

樹脂量が少ないと伸びが低下し、塗膜の緻密性も低下し、中性化・塩害防止機能が低下します。例えば、遮塩性は、樹脂量50%以上では、 $1 \times 10^{-3} \text{mg/cm}^2 \cdot \text{day}$ 以下ですが、40%では塩分を10倍、30%では1,000倍も透過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代表である、2-エチルヘキシルアクリレート(以下、HA)を好ましくは90%以上含むこと。HA主体の樹脂は、 -60°C と低温でも軟らかく、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。



アクリル酸アルキルエステル

→R; アルキル基

【低級】 CH_3 メチル基(5°C)、 C_2H_5 エチル基(-20°C)
 C_3H_7 プロピル基(-30°C)……

【高級】 $\text{C}_6\text{H}_{12}(\text{C}_2\text{H}_5)$ 2-エチルヘキシル基(-65°C)

()内は、ガラス転移温度(T_g)で、ガラス状態になる温度。
 アクリレート主体は低級であると冬期に追従できず防水層が破断する。

- (3) 塗膜中の可塑剤は1重量%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。当初は軟らかい塗膜ですが、年月が経つにつれて可塑剤はなくなり、元の硬い塗膜に戻ります。長期の柔軟性は期待できない手法です。樹脂自体が柔軟なものを選択しないとだめです。

次回は、建物の劣化についてお話しします



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？

A 鉄筋コンクリート建物の主な劣化は「中性化」と「塩害」です。中性化とは大気中のCO₂ガス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3cm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ぶと建物の寿命がなくなったとみなされます。

塩害とは海岸近くの建物が潮風でコンクリート中に塩分が侵入し、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ため怖い劣化です。厳しい環境条件ですと、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」と言われています。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。表ー1に劣化を図示しました。図ー1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。

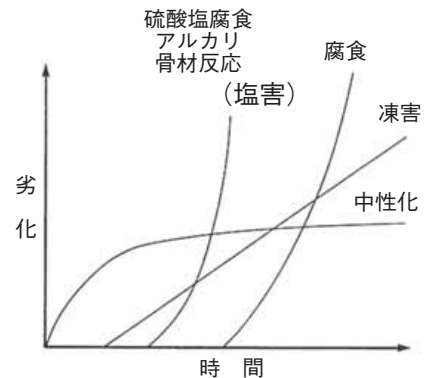
表ー1 コンクリート建物の劣化

		中性化	塩 害	アル骨	凍 害
現 象		健全部 炭酸ガス 鉄筋まで中性化	錆により 4～5倍に膨張 水膨張塩分	水 反応性骨材 アルカリ	雨水 融雪水
原 因	水	○(鉄筋腐食)	○	○	○
	炭酸ガス	○			
	塩 素		○		
	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



図ー1 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

次回は、外壁用塗膜防水材が建物の長寿命化にどのように役立つかをお話します。



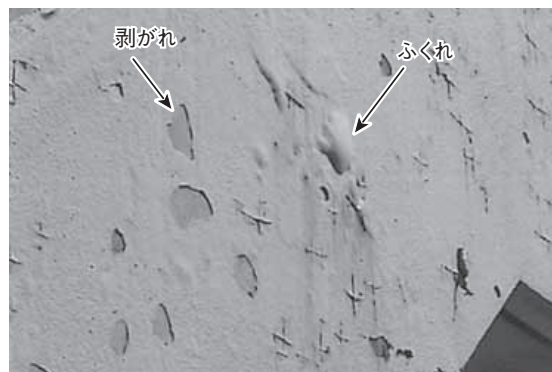
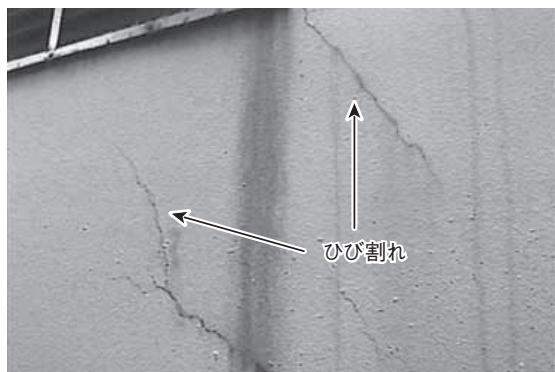
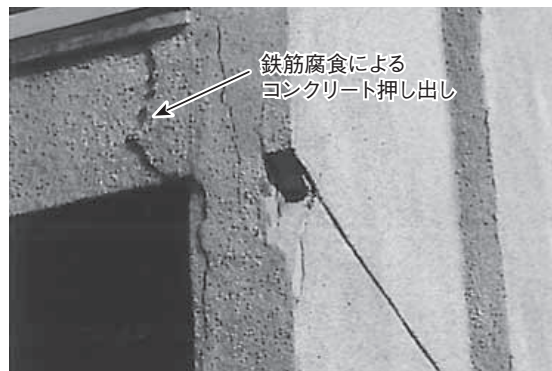
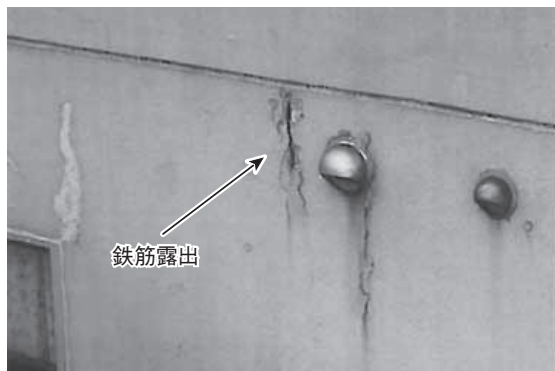
外壁防水材は建物の長寿命化にどのように役に立つのですか？

A 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浸入させないことが最も重要です。また, 中性化は CO_2 ガス, 塩害は塩化物イオン(Cl^-)の侵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)を侵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けません。そして, 長期にわたって破断, 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年以上にわた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侵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 A6021「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っ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。

【一般外装材の不具合例】



次回は, 外壁用塗膜防水材の寿命とメンテナンスについてお話します。



外壁用塗膜防水層のメンテナンスは どのようにするのですか？

A

外壁用塗膜防水材を定期的に塗り重ねます。

(1) 外壁用塗膜防水層の寿命とメンテナンスサイクル

外壁用塗膜防水層の寿命は、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)です。メンテナンスサイクルは、実施工物件から採取した経年後の防水塗膜層(～32年)のひび割れ追従性により決定します(図-1)。経年により追従性が低下した防水塗膜層は防水材の塗り重ねにより改修します。概ね15～20年周期での改修が妥当で、図-1に20年毎に改修するメンテナンスサイクルを示します。



写真-1 ゼロスパン
テンション試験

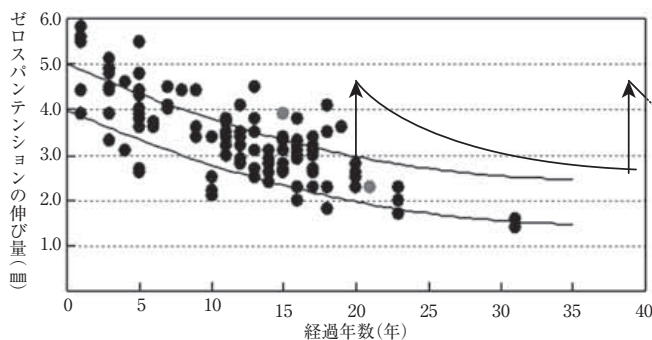


図-1 外壁用塗膜防水層のメンテナンスサイクル

(2) 60年間にわたるライフサイクルコスト

当工業会が外壁用塗膜防水材を1回/20年、汎用的な可とう型外装材を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-2に示します。

- ①外壁用塗膜防水材(材工費6,500円/㎡、
そのリフレッシュ工法(材工費5,500円/㎡)
- ②汎用可とう型外装材(材工費3,000円/㎡)
- ③施工・改修時の足場仮設費(2,500円/㎡)
- ④改修時の既存塗膜層の剥離費(3,000円/㎡、
1回/20年で剥離してやり直すと仮定)

汎用可とう型外装材は初期コストが安く、当初は費用を抑えられますが、耐久性に乏しいため、メンテナンスサイクルが短いです。改修には「足場仮設費」と「劣化塗膜層の剥離費」の方がよりコスト増となります。外壁用塗膜防水材は初期コストは高いですが、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、ライフサイクルコストで比較すると、コストが低くなります。

次回は、“責任施工体制とは何ですか”についてお話しします。

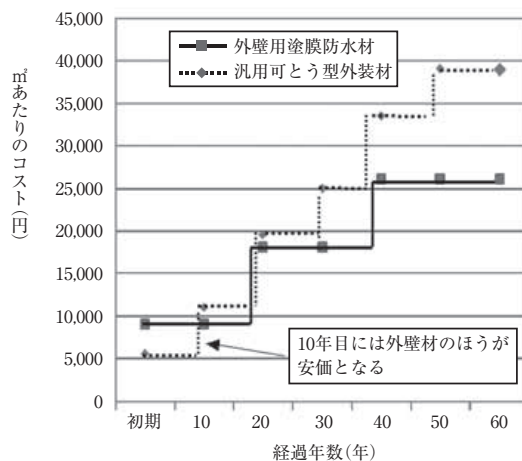


図-2 外壁用塗膜防水材と汎用可とう型外装材
のライフサイクルコスト比較

アクリルゴム技能検定状況(1985年～)



外壁用塗膜防水材はどのように使われているのですか？

A 外壁用塗膜防水材の使われ方として、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用防水材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-1)等の住宅から、事務所ビル、学校、病院、倉庫(写真-2)等の非住宅に用いられています。外壁構造としては、鉄筋コンクリート造、ALC造に多く用いられています。



写真-1 マンション

(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」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、これまで多くの実績があります。



写真-2 倉庫



写真-3 橋脚

(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塗膜防水材は有効で

す。写真-3に橋脚のアクリルゴム系塗膜防水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期待が膨らみます。

今回で、外壁塗膜防水工法のお話は終わりです。長らくのご愛読ありがとうございました。

引用仕様および参考文献

【No.1】

- 大久保孝昭，井戸川純子，建築物の耐久性に関する建築主・生産者の意識—耐久性は建築生産において，どの程度重視されているのか，建築雑誌，日本建築学会，Vol.117, No. 1494, 2002年10月号，pp.12-13

【No.3】

- 田中享二，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，日本コンクリート工学協会，Vol.41, No.3, 2003年3月

【No.5】

- JIS A6021 建築用塗膜防水材料，(外壁用)アクリルゴム系
- 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，アクリルゴム系塗膜防水工法・外壁仕様(L-AW)，pp.41-44

【No.6】

国土交通省大臣官房官庁営繕部監修

(1) 建築工事監理指針(平成22年版)

- 上巻，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料を用いた外壁塗膜防水”と記載。

※平成25年版は，記載箇所を以下に変更した。

- 下巻，15章 左官工事，5節 仕上塗材仕上げ，15.5.8「標仕」以外の工法，“アクリルゴム系外壁用塗膜防水工法の工程例(JASS L-AW)”と記載を変更。

(2) 建築改修工事監理指針(平成22年版)

- 上巻，3章 防水改修工事，6節 塗膜防水，3.6.3「改修標仕」以外の工法，“(b)アクリルゴム系塗膜防水材料を用いた外壁塗膜防水”と記載。

※平成25年版は，記載箇所を以下に変更した。

- 上巻，4章 外壁改修工事，6節 塗り仕上げ外壁等の改修，4.6.1 適用範囲に“JIS A6021(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”と記載。

【No.8】

- D.C.Manning, Design life of concrete highway structures—the North American scene, IABSE(国際橋梁学会)，1990

【No.10】

- 谷川 伸，外壁防水によるライフサイクルコストの低減，防水ジャーナル，2011年5月号 ※マンション改修工事の最新改修動向特集に掲載