



LONG LIFE RENOVATION GUIDEBOOK

躯体補修・防水

長寿命化改修ガイド

長寿命化改修のための躯体補修・防水改修ガイド

 全国防水改修工事業団体連合会

田島ルーフィング株式会社

vol. 4

循環型・低炭素社会に貢献する建築物の

現在、長寿命化改修の対象となる建物の多くは、主に築40年を超える建物となります。

これらの建物を新築した当時は、

スクラップ&ビルドが基本的な考えだった為に鉄筋コンクリートそのものは65年以上の耐久性を有しているにも関わらず、

電気や給排水管などのライフラインや設備、仕上げ材などについては、

そこまでの更新計画が立てられていない建物がほとんどです。

また、省エネ技術の発展に伴い建物の運用コストという面でも40年以上前の建物では、

不利なエネルギーコストとなってしまっています。

これらの「躯体」という資産を解体して「ゴミ」と扱うのではなく、

価値ある資産として「再生」させる技術が「長寿命化改修」技術です。

本ガイドでは、

鉄筋コンクリートの耐久性補修技術と

防水層の高耐久・省エネ技術について紹介しています。

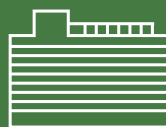
対象物件



学校、教育施設



体育館施設



マンション、集合住宅



商業ビル



医療施設



老人介護施設

長寿命化改修とは

建物は経年によって老朽化していきますが、建物に求められる機能は時代とともに変化します。老朽化した建物を将来にわたって長く使い続けるため、物理的な不具合を直すだけでなく建物の機能や性能を次世代対応水準まで引き上げることを長寿命化改修と言います。

躯体を再利用する長寿命化改修では躯体の解体や打設がないため、改築と比較すると工事費用の大幅削減と工期短縮によるコストダウンが計れます。さらに、工事期間中のCO₂排出量低減にも大きく貢献します。

長寿命化改修



躯体補修
Step 1

躯体補修
Step 2

躯体補修
Step 3

防水改修に
求められること

防水層の
耐用年数について

防水技術
その1

防水技術
その2

防水技術
その3

防水技術
その4

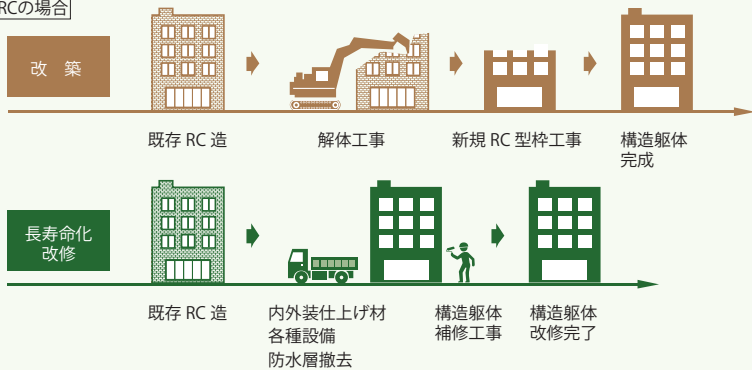
防水技術
その5

防水技術
その6

CONTENTS

「長期にわたって建物を維持するために」	3
「適切な躯体の補修を行うために」	4
STEP1 現況調査	6
STEP2 補修が必要な部位の判断	7
STEP3 適切な工法の選定①	9
STEP3 適切な工法の選定②	11
長寿命化防水改修に求められること	13
防水層の耐用年数について	15
各種防水工法別 耐用年数MAP	17
防水技術その1 アスファルト再生改修と長期維持システム	19
防水技術その2 断熱仕様・省エネ対策	21
防水技術その3 塩ビシート防水の高耐久化	23
防水技術その4 高耐久アスファルトシングル	25
防水技術その5 体育館などの金属屋根の長寿命化	27
防水技術その6 太陽光発電の設置	29

RCの場合

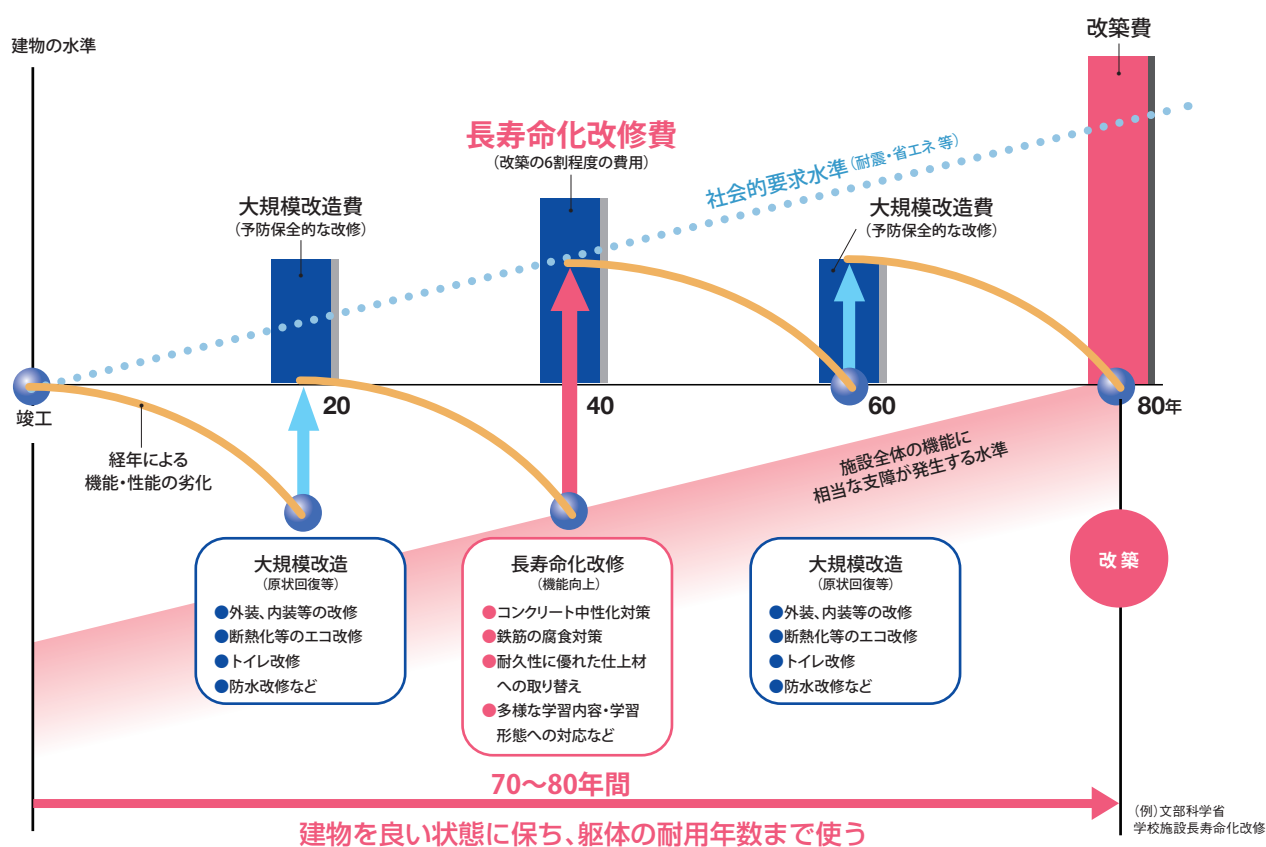


「長期にわたって建物を維持するために」

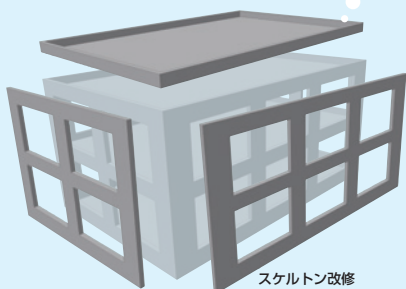
今ある「RC建築物」は**長寿命化改修で寿命を延ばすことが可能です**

RC造校舎の場合、法定耐用年数は47年と定められていますが、これは税務上、減価償却率を求める場合に定められたものであり、50年程度で建物がボロボロになり使用できなくなる寿命を表しているわけではありません。長寿命化改修により、建物に必要不可欠な性能を回復し、現在のライフスタイルに合った機能をプラスすることで、さらに30年以上建物寿命を延ばすことが可能になるのです。

■長寿命化への転換イメージ



長寿命化改修の手法 スケルトン改修



スケルトン改修とは…

スケルトンとは骨組のことです。内外装の仕上げ材や、設備機器、水道・電気・ガス等のライフラインすべてを撤去、建物を一旦スケルトン(構造躯体)の状態に戻す改修方法です。



参考 文部科学省 長寿命化改良事業

●必ず実施する工事

- 水道や電気等のライフラインの更新
- ★躯体の劣化に対する補修

●原則として実施する工事

- ★耐久性に優れた材料等への取り替え
- ★維持管理や設備更新の容易性の確保
- 少人数指導など多様な学習内容・学習形態が可能となる教育環境の確保
- ★断熱等の省エネルギー対策
- ★印はこのガイドブックの対応範囲です。

長寿命化改修

「適切な躯体補修を行うために」

RC躯体の現状を把握することが重要です

建物の耐久性を担保するには、調査により躯体の現状を把握する必要があります。

そもそも、躯体を構成する鉄筋コンクリートの劣化にはどのようなものがあるのでしょうか。

鉄筋コンクリートの耐久性に係わる主な劣化として、下表の原因や現象が挙げられます。

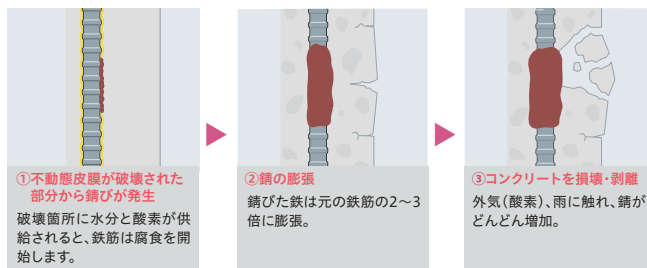
「鉄筋コンクリート造の構造体・部材の構造安全性の低下は、一般的には、**鉄筋の腐食**によって決定される。」 [JASS5(2015) 解説P157]

鉄筋コンクリートの耐久性劣化

非破壊で確認できる劣化	劣化現象名と劣化原因	もたらされる耐久性低下
鉄筋の腐食 ↓ ●ひび割れ発生 ●錆汁 ●コンクリート剥落 ●鉄筋露出	中性化 二酸化炭素…鉄筋の不動態皮膜の破壊 →水分&酸素…鉄筋腐食 塩害 塩化物イオン…鉄筋の不動態皮膜の破壊 →水分&酸素…鉄筋腐食	●鉄筋の質量減少 ●錆の膨張によるコンクリートの損傷、剥落
骨材膨張によるひび割れ発生	アルカリシリカ反応 ①アルカリ反応性骨材 ②アルカリ金属 (Na^+ , K^+ 等) ③水分	●コンクリート圧縮強度の低下 ●コンクリート静弾性係数の低下 ●鉄筋曲げ加工部の破断
スケーリング ポップアウト 微細ひび割れ	塩害 ①水分 ②低温	●コンクリートの剥落 ●コンクリート圧縮強度の低下 ●コンクリート静弾性係数の低下

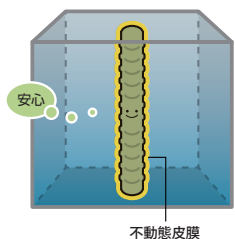


不動態皮膜破壊から発錆、コンクリート剥落へ至る過程



不動態皮膜とは

金属表面に形成される酸化皮膜の一種で、厚さ2～6nm(ナノメートル:1mの10億分の1)と非常に薄く透明で、目に見えない皮膜です。コンクリート中の鉄筋の場合、pH12～13の高アルカリ環境下におかれることで鉄筋表面に酸素が化学吸着し、不動態皮膜が形成されます。「不動態化」した金属の腐食はほぼゼロになります。

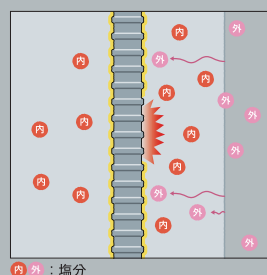


早期に鉄筋が錆びる原因は「塩害」と「中性化」が2大要素

* 土木学会「コンクリート示方書 維持管理編(2013)」の記載内容を参考に設定

●塩分→塩害の原因

コンクリートを打設する際に、元々練り込まれていた塩分(内在塩分)や沿岸地域などにおける海水や潮風による飛来などにより、もたらされた塩分(外来塩分)が鉄筋近傍に一定量以上達することで、不動態皮膜を破壊します。

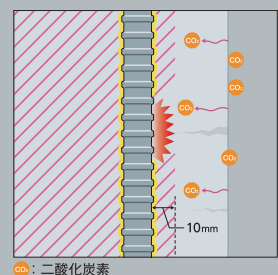
[塩化物イオン量 1.6kg/m³が目安*]


●二酸化炭素→中性化の原因

空気中の二酸化炭素がコンクリートに侵入すると、コンクリート中の水酸化ナトリウムが化学反応して中性化(pH10以下)されます。

[中性化残り 10mm が目安*]

中性化が鉄筋から10mmより近い範囲まで進行すると、不動態皮膜が破壊されます。



長寿命化改修 適切な躯体補修を行うために

下記のような簡易調査によって、鉄筋コンクリートの耐久性についておおよその状況を調べることが可能です。

STEP1 現況調査



一般部位

劣化部位

劣化
しやすい
部位

コンクリートのひび割れ・鉄筋の露出有無の調査

コンクリートの中酸化深さの測定

コンクリートの塩化物イオン量の測定

鉄筋の腐食状況調査

鉄筋のかぶり厚さの調査・測定

調査結果から「補修なしには、供用計画年数までもたない部位」を判断します。

STEP2 補修が必要な 部位の判断



パラペットあご裏



軒天

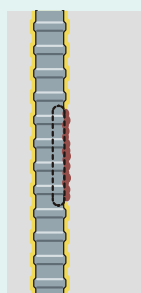


階段上裏

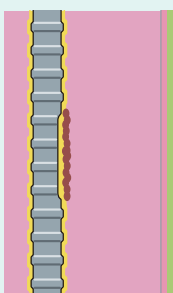
調査結果の数値から「補修工法とその使用量」を判断します。

表面被覆工法(壁全面施工)

表面被覆工法に亜硝酸リチウムを用いると、大きな効果をプラスできます。



不動態皮膜の破壊
により発錆



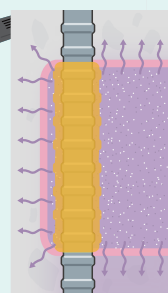
鉄筋の不動態皮膜を再生

断面修復工法(部分施工)

断面修復工法に亜硝酸リチウムを用いると、効果範囲と効果持続性をアップできます。



劣化因子を除去



亜硝酸リチウム含有ポリマー
セメントモルタルを充填

STEP3 適切な工法 の選定

STEP 1 現況調査

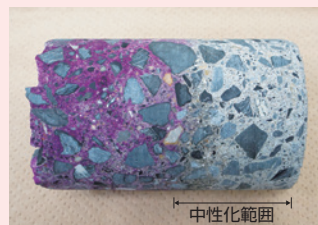
鉄筋位置・鉄筋径・かぶり厚 調査(非破壊)

電磁誘導法 かぶり厚約180mmまで対応 鉄筋径調査に対応 濡れていても影響を受けない



コンクリートの中性化深さ 測定(コア法)

コアドリルの径は、40mm径を使用します。



採取コアを水等で洗浄した上で、フェタノールフタレイン1%試薬を噴霧します。赤紫色に変化しなかった領域が中性化領域です。バラつきがありますので、平均値を出します。

コンクリートの中性化深さ 測定(ドリル法)



※ 骨材にあたっては、正確に測定できない(骨材は変色しない)ため注意を要します。

コアの採取は、通常、手間と労力が大きいため、中性化深さを調べる簡易な方法としてドリル法が開発されています。10mmφドリルで削孔し、ドリル粉をフェタノールフタレインが含浸した紙で受けます。変色を始めた時点で削孔をやめ、穴の深さをノギスなどで計測します。

塩化物イオン量 測定(簡易測定方法)

17mmφのドリルを用い、表面～2cm、2～4cmと深度別にドリル粉を採取します。(10mm削孔で約5g取れる)
(表層にモルタル層など仕上がりがある場合、その部位を除いた地点から深度を設定します)



採取試料は、密閉容器(フィルムケース・ガラス瓶・ファスナー付ビニール袋など)に入れます。

長寿命化改修 適切な躯体補修を行うために

STEP 2 補修が必要な部位の判断

RC建築物において、かぶり厚の不足などが確認されやすいのは、
元々設計かぶり厚が薄い、非構造部材（庇・バルコニー・非構造壁など）です。

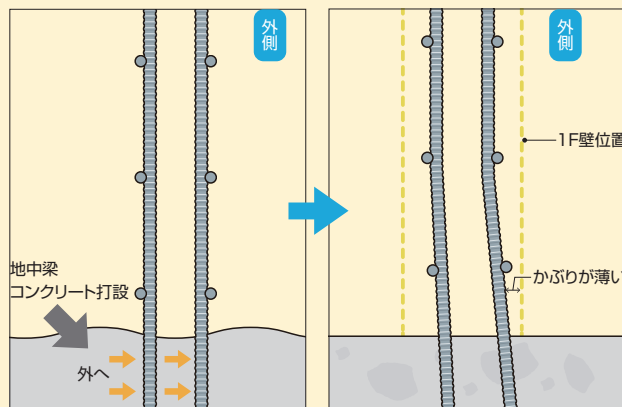
CASE1 1階壁



鉄筋のはらみによるかぶり不足

地中梁から上に延ばした鉄筋がコンクリート打設時に、外側へ押される場合があります。
その場合、かぶり厚が薄くなりやすいです。
また、基礎部は打放しや軽微な塗装のケースが多いです。

〈イメージ図〉



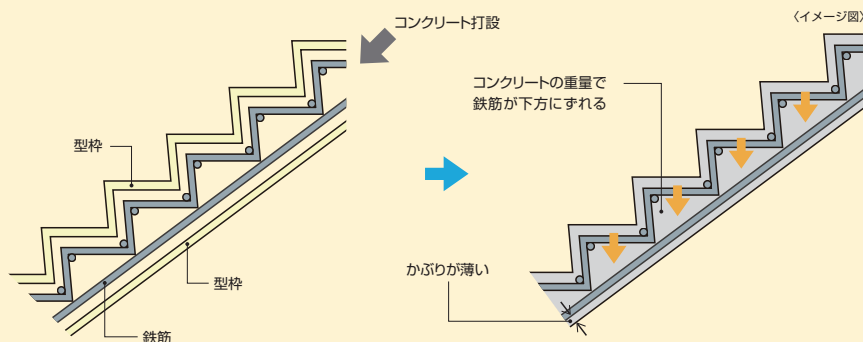
CASE2 RC階段上裏



かぶり不足



RC階段でコンクリートを打設する際は、底面・上面・側面を型枠で囲って上部から数回に分けて流し込みます。
施工上、スペーサーが入れにくいので、下部の鉄筋がコンクリートの重さで下方にズレやすく、かぶり厚も薄くなりやすいです。
また、軒天は水分がたまりやすいので、透湿性の高い仕上げ（リシン仕上げなど）が多く、他の部位より中性化しやすい部位と言えます。

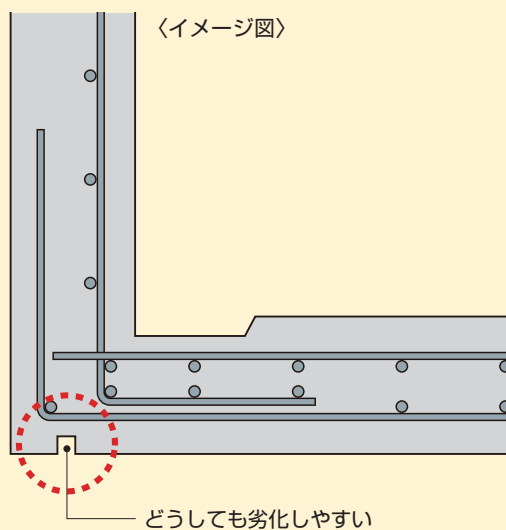


CASE3 軒天・水切目地周辺



かぶり不足

軒天は水分がたまりやすいため、透湿性の高い仕上げ（リシン仕上げなど）が多く、他の部位より中性化しやすい部位と言えます。更に鼻先部は伝い水を切るための水切溝があるため、かぶりが薄くなりやすく、劣化が出やすい箇所です。

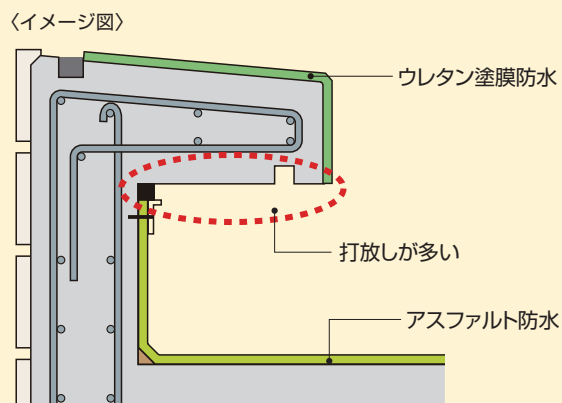


CASE4 パラペットのあご裏



無防備

パラペットは防水の納まり上、特に重要な機能を担う箇所です。しかし、上裏部分は水分が集まりやすい箇所でもあることからコンクリート打放しになっていることが多い部位です。寸法的にかぶり厚も薄くなりがちのため、特に中性化による劣化が発生しやすい部位です。また、目地棒で水切りが作ってあると、かぶり不足となり、劣化が進行しやすくなります。



この部位で鉄筋などの劣化を生じると、吹き込みの強い雨の際に漏水する可能性が高くなります。

長寿命化改修 適切な躯体補修を行うために

STEP3 適切な工法の選定①「表面被覆工法」「断面修復工法」

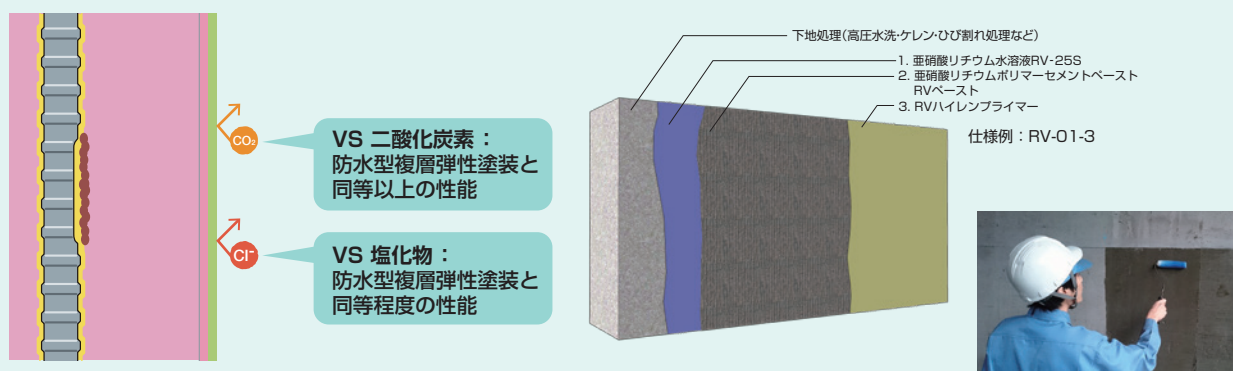
リバンプ表面被覆工法 亜硝酸リチウム併用表面被覆工法

壁全面施工

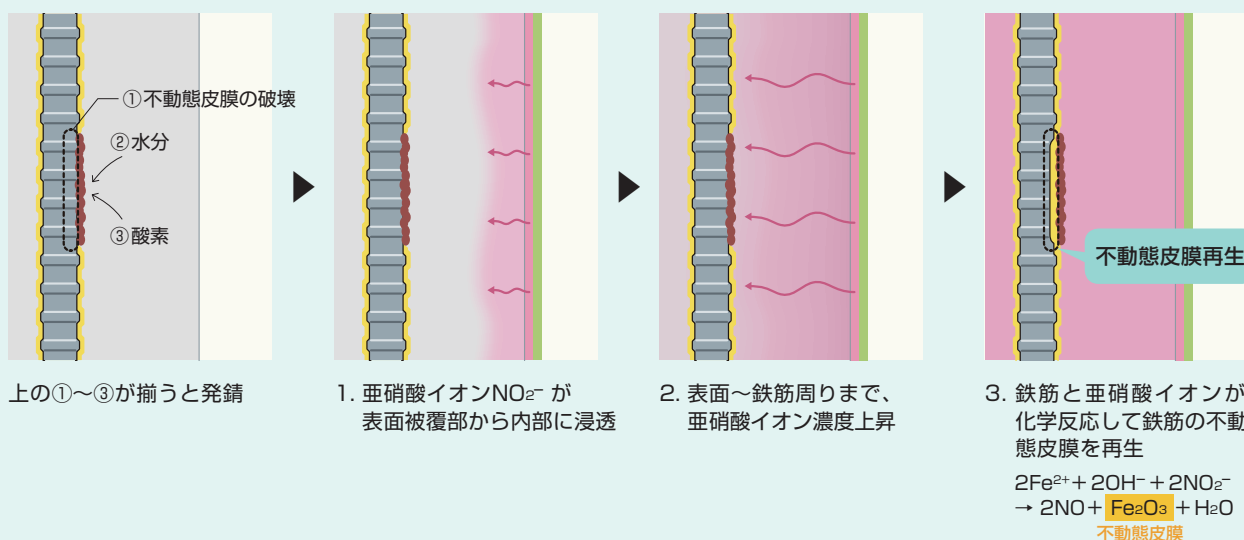
コンクリート表面に塗布することで、かぶり不足による劣化を解消しつつ、中で進行している鉄筋の腐食を抑制する工法

表面被覆工法に亜硝酸リチウムを用いると、大きな効果をプラスできます。

Point1 塩化物・二酸化炭素の浸透を抑制する層を造ります



Point2 「腐食環境」にある鉄筋周りをハツリ無しで「防錆環境」にします



【亜硝酸イオンがコンクリート表面から内部に浸透する仕組み】

①コンクリートの「細孔」

コンクリートは一見すると何も物を透過させない、非常に詰まった物質に見えますが、実際には非常に微細な空隙(「細孔」)が多数存在しています。この空隙中には「細孔溶液」と呼ばれる水分が存在しており、コンクリート内部全体に通じています。

②濃度勾配によるイオン拡散

塩化物イオンや亜硝酸イオンなどのイオンは、同じ水溶液中ではイオン濃度が高い方から低い方へ成分が移動して平衡しようとする。

リバンプ工法の場合「細孔溶液」を通じて亜硝酸イオンが濃度勾配によりコンクリート内部に浸透していきます。

リバンプ断面修復工法

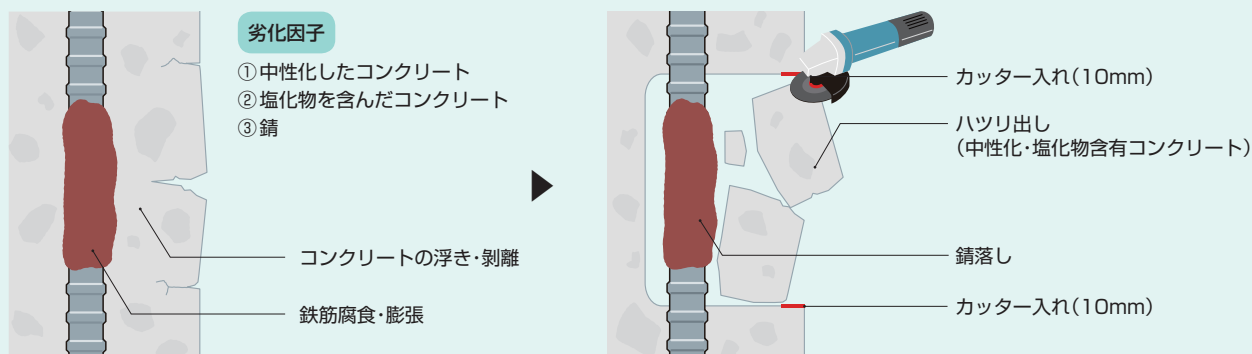
亜硝酸リチウム併用断面修復工法

部分施工

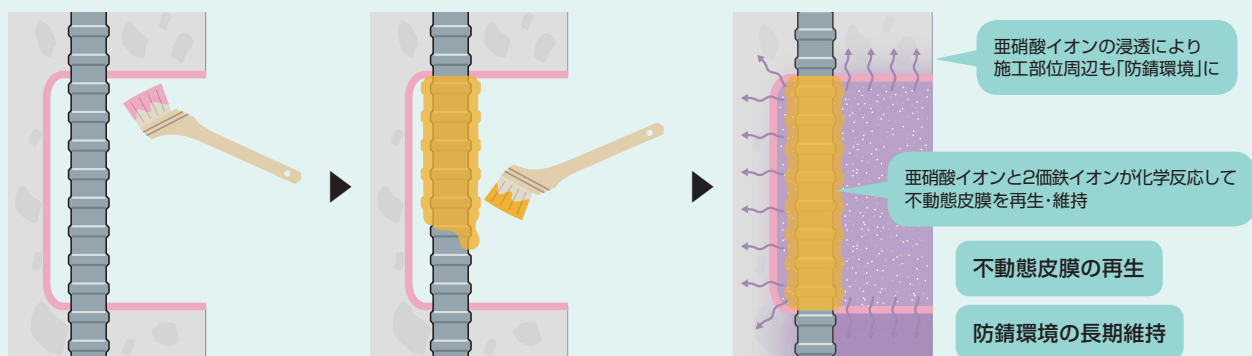
鉄筋発錆・膨張によるコンクリート剥落などの劣化部分をハツリ、鉄筋に直接処置を施してから埋め戻す工法

断面修復工法に亜硝酸リチウムを用いると、効果範囲と効果持続性をアップできます。

Point1 劣化因子を除去します



Point2 「防錆環境」を長持ちさせ、周辺にも浸透・作用します



1. コンクリート面に亜硝酸リチウムSBRエマルジョン2倍液を塗布

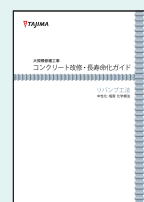
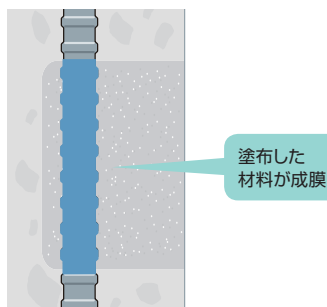
2. 鉄筋に亜硝酸リチウム含有ポリマーセメントペーストを塗布

3. 亜硝酸リチウム含有ポリマーセメントモルタルを充填

【通常の防錆処理との比較】

通常の防錆処理は、塗布した材料が成膜。その膜で水と酸素を遮断して錆を止めますが、10年単位での耐久力は期待しにくいのが実情です。リバンプ断面修復工法では、鉄筋周りの亜硝酸イオンと2価鉄イオンが化学反応して膜を作ります。

〈通常の防錆処理〉



詳しくはコンクリート改修・長寿命化ガイドをご参照ください。

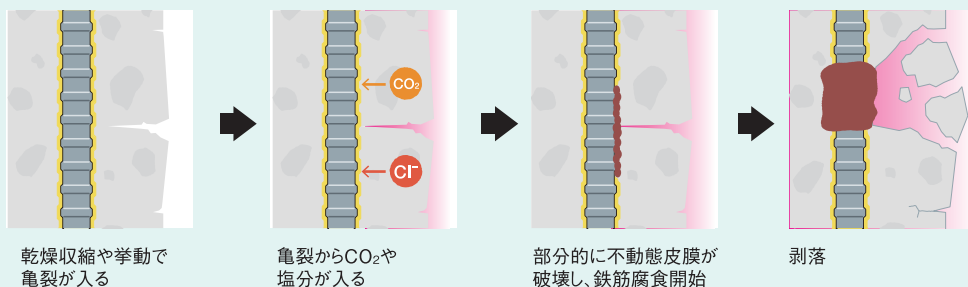
長寿命化改修 適切な躯体補修を行うために

STEP3 適切な工法の選定②「どんな場合で使用するか」

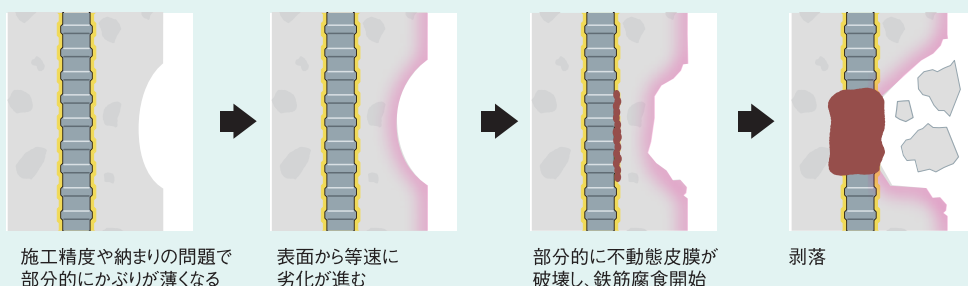
通常の大規模修繕工事でのRC躯体の劣化 築後15～30年経過

「点」での劣化が多い ⇨ 部分断面修復 でOK!

パターン① 先に亀裂が入って、そこから劣化(鉄筋腐食・剥落)



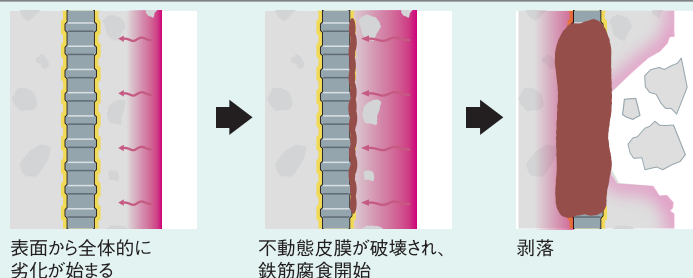
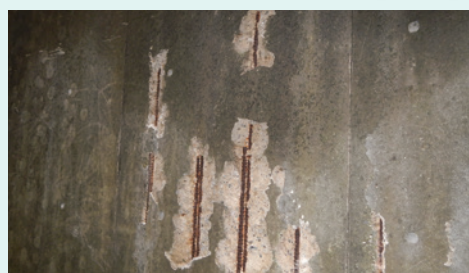
パターン② 部分的にかぶり厚が薄くて、そこだけ劣化(鉄筋腐食・剥落)



長寿命化改修工事でのRC躯体の劣化 築後40年経過

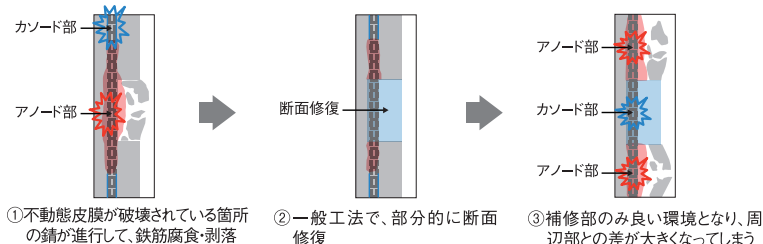
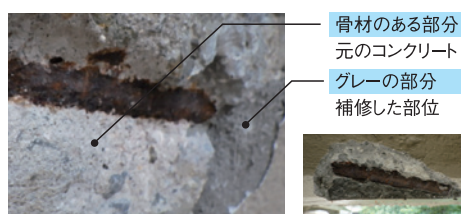
「面」での劣化が多い ⇨ 部分断面修復 だけでは マクロセル腐食 が発生する可能性が高い!

剥落していない箇所でも腐食が始まっている



マクロセル腐食とは

➡ 「面」で劣化している時に、普通の部分断面修復をしてしまうと、下記のような作用で、2年程度で再劣化してしまう。



長寿命化改修では「点」の劣化と「面」の見極めがポイントです

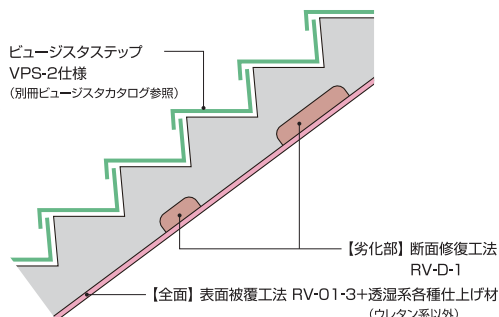
補修CASE1 RC階段上裏



かぶり不足

推奨仕様

【上面】
ビュージスタステップ VPS-2仕様
【劣化部】
断面修復工法 RV-D-1
【上裏全面】
表面被覆工法 RV-01～03+透湿系各種仕上げ材(ウレタン系以外)



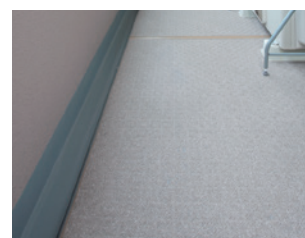
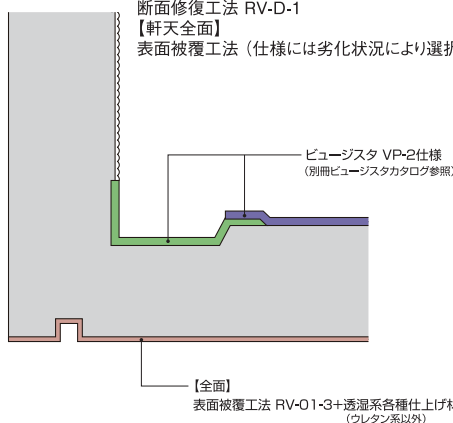
補修CASE2 軒天・水切目地周辺



かぶり不足

推奨仕様

【上面】
ビュージスタ VP-2仕様
【劣化部】
断面修復工法 RV-D-1
【軒天全面】
表面被覆工法（仕様には劣化状況により選択します）



※鉄筋露出などの劣化部がある場合は、断面修復工法RV-D-1処理

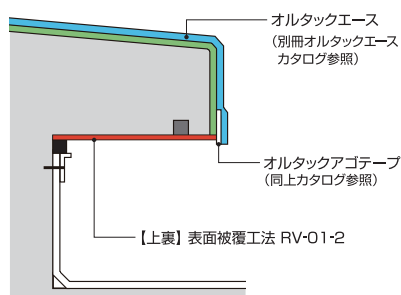
補修CASE3 パラペットのあご裏



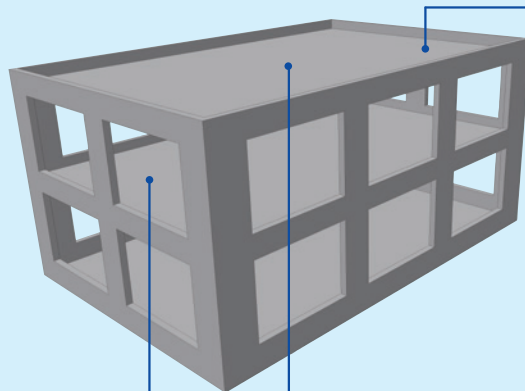
無防備

推奨仕様

【上裏】
表面被覆工法 RV-01-2
鉄筋露出などの劣化部がある場合は、断面修復工法RV-D-1処理



築40年以上経過した物件の長寿命化防水改修と通常の防水改修との違い



断熱性能不足

昔の建築物は省エネ性能が低いため、そのままにしておくと冷暖房費など余分なランニングコストがかかってしまいます。サーモコントロール断熱にすることで、外気と建物内の熱の出入口を遮り、一年を通じて室内を快適に保つことが来ます。

屋上の機能不足

屋上改修は、災害時に救援活動を行うヘリコプターの目印となるヘリサインや、日頃の省エネに加え災害時の電源としても注目される太陽光発電など、せっかくの広い屋根を有効活用するチャンスです。

設備の更新

長寿命化改修の場合、電気・給排水関連のライフラインを更新するケースが多いことから、屋上に設置されている設備関連も同時に撤去・新設となることが多くなります。

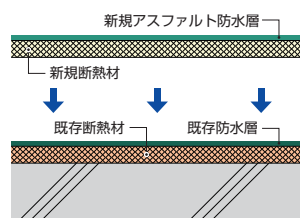
省エネ基準の変遷と断熱改修の必要性

省エネ基準と必要な断熱材厚みの変遷

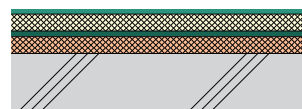
省エネ基準	必要な断熱材厚み [※]
1980年 (旧省エネ基準)	20mm
↓	↓
1992年 (新省エネ基準)	35mm
↓	↓
1999年 (次世代省エネ基準)	60mm

地域区分:Ⅳ地域 RC造
屋根または天井
断熱材種類E の場合

断熱材はあるものの、現在基準に適合していない場合



省エネルギー基準に基づく
断熱材の厚さ!



省エネ基準は1980年(昭和55年)に初めて制定。断熱性能に関わる基準はその後2回改正され、改正のたびに必要な断熱性能が強化されています。長寿命化改修の対象となる建物は、築40年以上経過していることが多いため、

①断熱されていない ②現在の基準に適合していない のどちらかである可能性が高く、長寿命化改修の際には、エネルギーコスト削減のためにも断熱改修を行う必要があります。

長寿命化改修に求められる防水技術

建物の耐久性を高める

POINT 1

耐久性に優れた材料

通常用いられていることの多い露出防水工法と比較して、より耐久性の高い防水工法を採用することで、改修サイクルを伸ばし、結果としてトータルのLCCを低減することが可能となります。

例

アスファルト防水の場合

- アスファルト防水保護工法 15P参照
- サーモコントロール断熱 21P参照

塩ビシート防水の場合

- 高耐久塩ビシート 23P参照
- 免振工法 24P参照

アスファルトシングル屋根の場合

- 高耐久アスファルトシングル 25P参照

金属屋根の場合

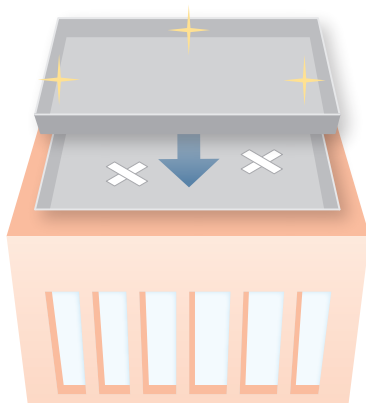
- 防水カバー工法 27P参照

改修回数減でLCC低減

POINT 2

維持管理や設備更新の容易性を確保する

次の改修方法が簡便になるように設計されている工法を採用したり、定期的なメンテナンスを行えば寿命を伸ばすことができる工法を採用することで、トータルのLCCを低減することが可能となります。



メンテナンスコスト低減

改修コスト低減

現代の社会的要請に応じる

POINT 3

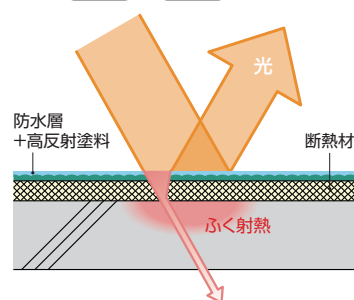
省エネルギー対策を行う

昔の建築物は省エネ性能が低い為、そのままにしておくと冷暖房費など余分なランニング・コストが掛かってしまいます。省エネ化を行うことで冷暖房費の低減を図ることができます。

例

サーモコントロール断熱 21P参照

外断熱 + 遮熱



太陽光発電の場合

- PV-FIXシリーズ 29P参照

高い省エネ効果

よって

解体までのトータルの防水更新コストを低減します

高耐久・省エネ・メンテナンスが容易な仕様にする事で
LCC(ライフサイクルコスト)低減

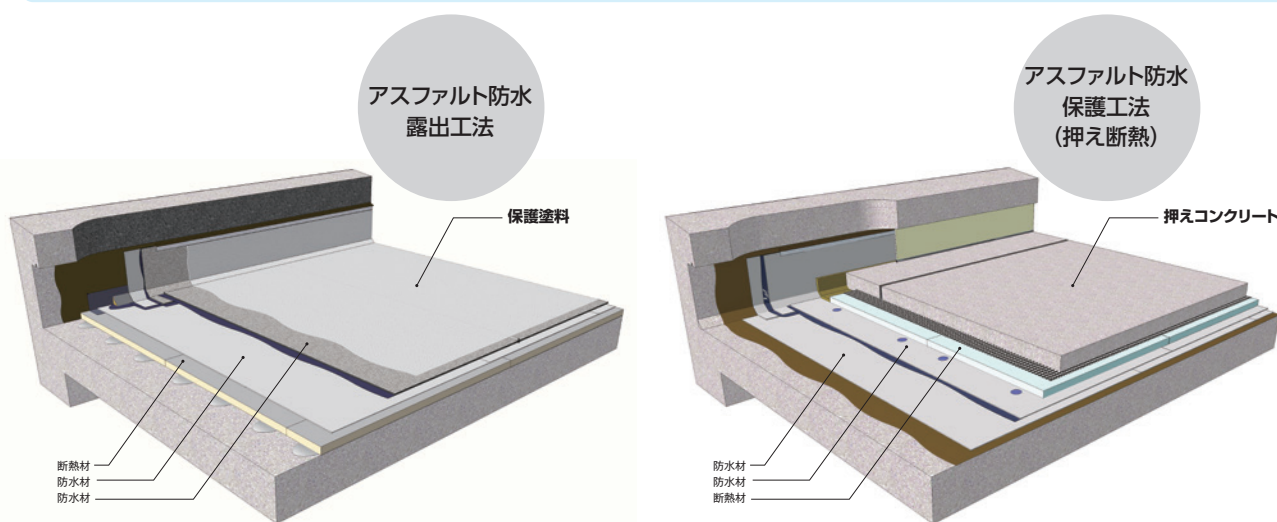
長寿命化改修 建物の耐久性を高める 防水層の耐用年数について

リファレンスサービスライフとアスファルト防水の耐用年数

リファレンスサービスライフ案とアスファルト防水耐用年数の最新研究

改修計画時に新規防水層の耐用年数を判断する際には、防水種別ごとの「標準耐用年数」を判断材料とすることができ、旧建設省建築研究所で1980年から5年間実施された建設省総合技術開発プロジェクト「建築物の耐久性向上技術の開発」(通称「耐久性総プロ」)。単に「総プロ」と称する場合もある)の「建築防水の耐久性向上技術」において、「標準耐用年数」は「標準的な仕様で、標準的な地域に施工された材料の耐用年数」とされており、そこで示されている年数は広く活用されてきました。その後、防水層の材料・工法・仕様が大きく進化・変化したことを受け、「建築物の長期使用に対応した外装・防水の品質確保ならびに維持保全方法の開発による研究」(2013 建築研究所通称:「第二総プロ」)で、防水層の標準耐用年数の見直しが行われ、従来の「標準耐用年数」に代わるものとして「リファレンスサービスライフ」というかたちで示されました。「第二総プロ」ではリファレンスサービスライフ案として、アスファルト保護防水で20年、露出防水(アスファルト、改質アス、シート防水、ウレタン塗膜防水)で15年とされており、現在、一般的な指標として活用されています。

一方、2016年まで田島ルーフィングでは耐久性総プロの第3次診断とほぼ同じ方法で実際のアスファルト防水層のサンプルから耐用年数分析を継続しており、そのサンプル総数は既に1,300件を超えています。これらの貴重な実サンプルのデータからアスファルト防水の標準耐用年数について最新の研究分析結果が出ており、保護仕上げで32年、露出仕上げで22年という結果となっています。



アスファルト防水の標準耐用年数の最新研究

数十年に渡って採取した1,300件以上の経年防水層サンプルを分析し、導き出された標準耐用年数

- 本仕様書に表示する「標準耐用年数」は、一般的条件の下での施工により形成される防水層自身の寿命としての目安です。
- 「標準耐用年数」の設定に使用した資料は、実際の現場から採取した、およそ1,300件に及ぶ経年防水層の分析試験を行い、その累積結果を統計処理したものです。
- 経年防水層の分析手法は、総プロの3次診断とほぼ同じ方法で行い、評価・診断については、総プロの考え方を基礎として、さらに改良を加えた分析結果を元に「標準耐用年数」を具体的な数値として設定しています。

※総プロ:昭和55年度から55年間にわたり実施された建設省総合技術開発プロジェクト「建築物の耐久性向上技術の開発」の略称。

(写真:築70年を経た建築物屋上での防水層採取作業 一都内某庁舎)



保護層撤去



防水層切取り



アスファルト採取



劣化判定(針入度測定)

防水層の耐用年数について

- ①経年防水層の分析結果からアスファルトの針入度を評価項目として防水層の「劣化度区分」と「判断基準」を(表-1)と(表-2)に示します。

針入度とは：アスファルトのかたさを示す指標で、アスファルトが軟らかければ針入度は大きな値を示し、劣化によってかたくなると針入度の値は小さくなります。

- ②耐用年数と劣化度との関係：劣化度1と劣化度2の境界域1.5を耐用年数とします。
- ③平均劣化度の算出：経年数別に各試料の劣化度を判定し、その総和を試料数で除した値をその経年数の平均劣化度とします。
- ④「平均耐用年数」の設定：経年数に対する平均劣化度の変化をグラフにプロットし(▲)、全プロットの平均を表わします。回帰直線Aと劣化度1.5との交点を「平均耐用年数」として設定します。
- ⑤「耐用年数の幅」の設定：耐用年数は防水仕様のグレード等により年数に幅を生じます。ここでは、その標準的な幅について設定します。グラフ-1及びグラフ-2で直線Aより左に位置するプロット(■)を回帰直線Bで、右に位置するプロット(◆)を回帰直線Cで表わし、それぞれの劣化度1.5との交点で示される範囲を耐用年数の幅とします。

■表-1

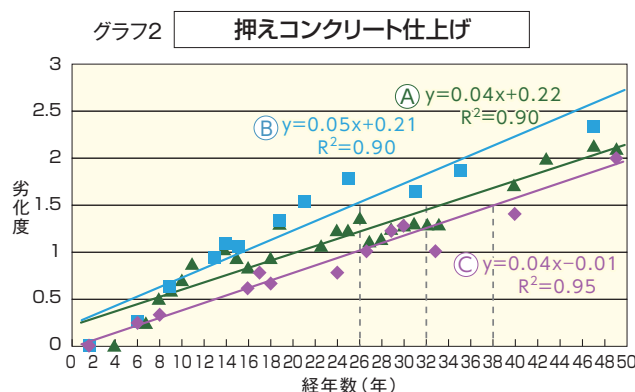
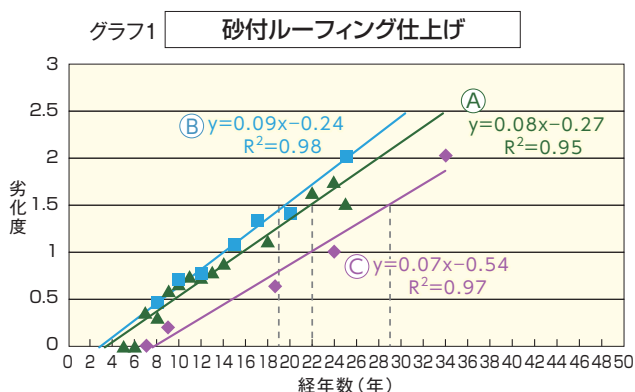
評価事項	劣化度区分			
	3	2	1	0
アスファルトの針入度	全層≤5	5<最良の1層<10	1層以上>10	全層≥10

■表-2

劣化度	判定基準	漏水時の処置
3	余命なし(耐用限界超過)	即時全面改修
2	余命なし(耐用限界にある)	応急処置後全面改修
1	やや余命あり	部分補修で短期延命
0	十分余命あり	部分補修で中期延命

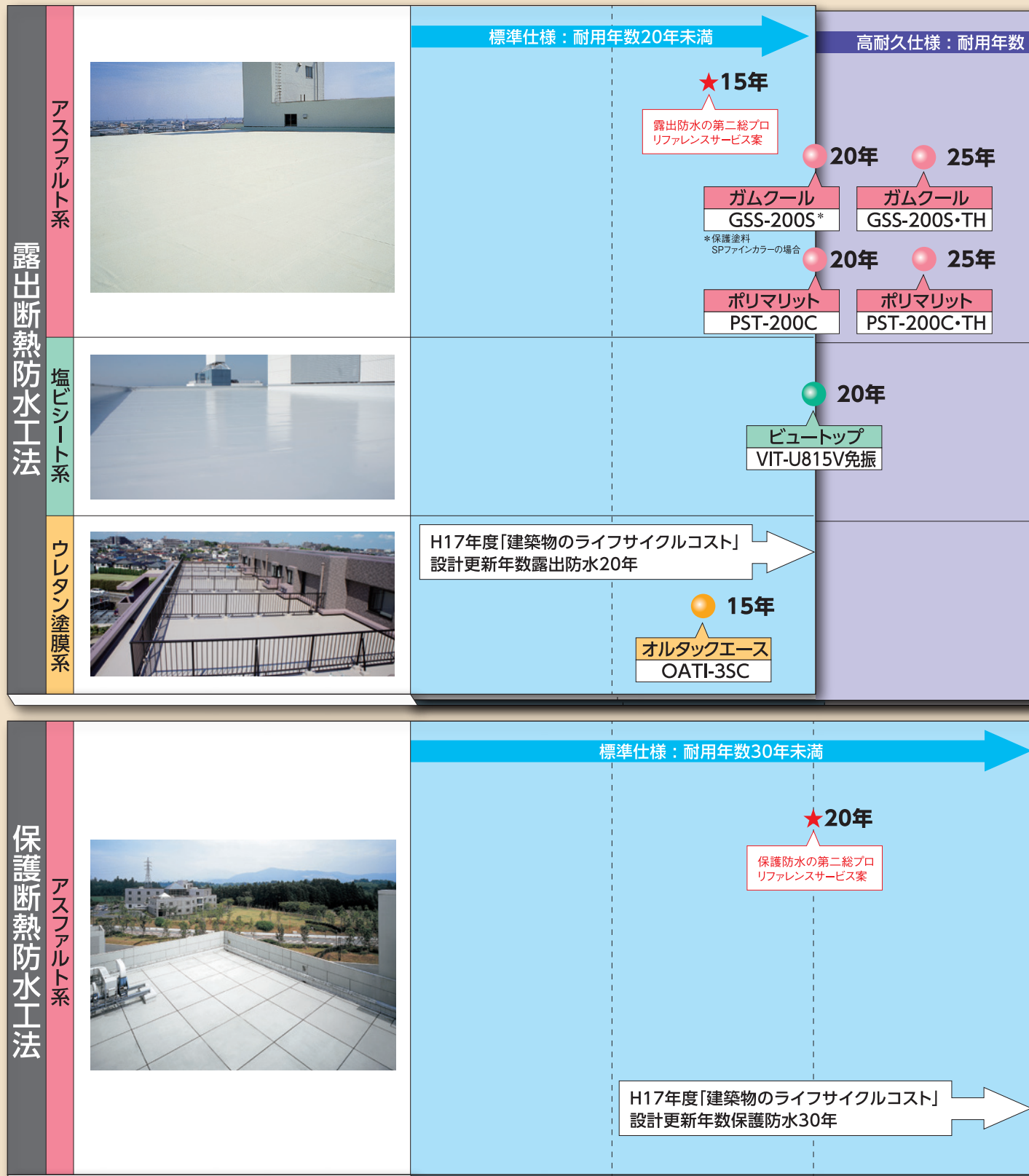
耐用年数=劣化度1.5に達する経年数

仕上げ	平均耐用年数	耐用年数の幅	グラフ
砂付きルーフィング仕上げ	22年	19年～29年	1
押えコンクリート仕上げ	32年	26年～38年	2



- ⑥「断熱仕様の耐用年数」の設定：露出断熱仕様は非断熱仕様に比べ防水層温度が高くなり、押え断熱仕様は非断熱仕様に比べ防水層温度が低くなります。非断熱仕様に対する断熱仕様の耐用年数を設定しました。

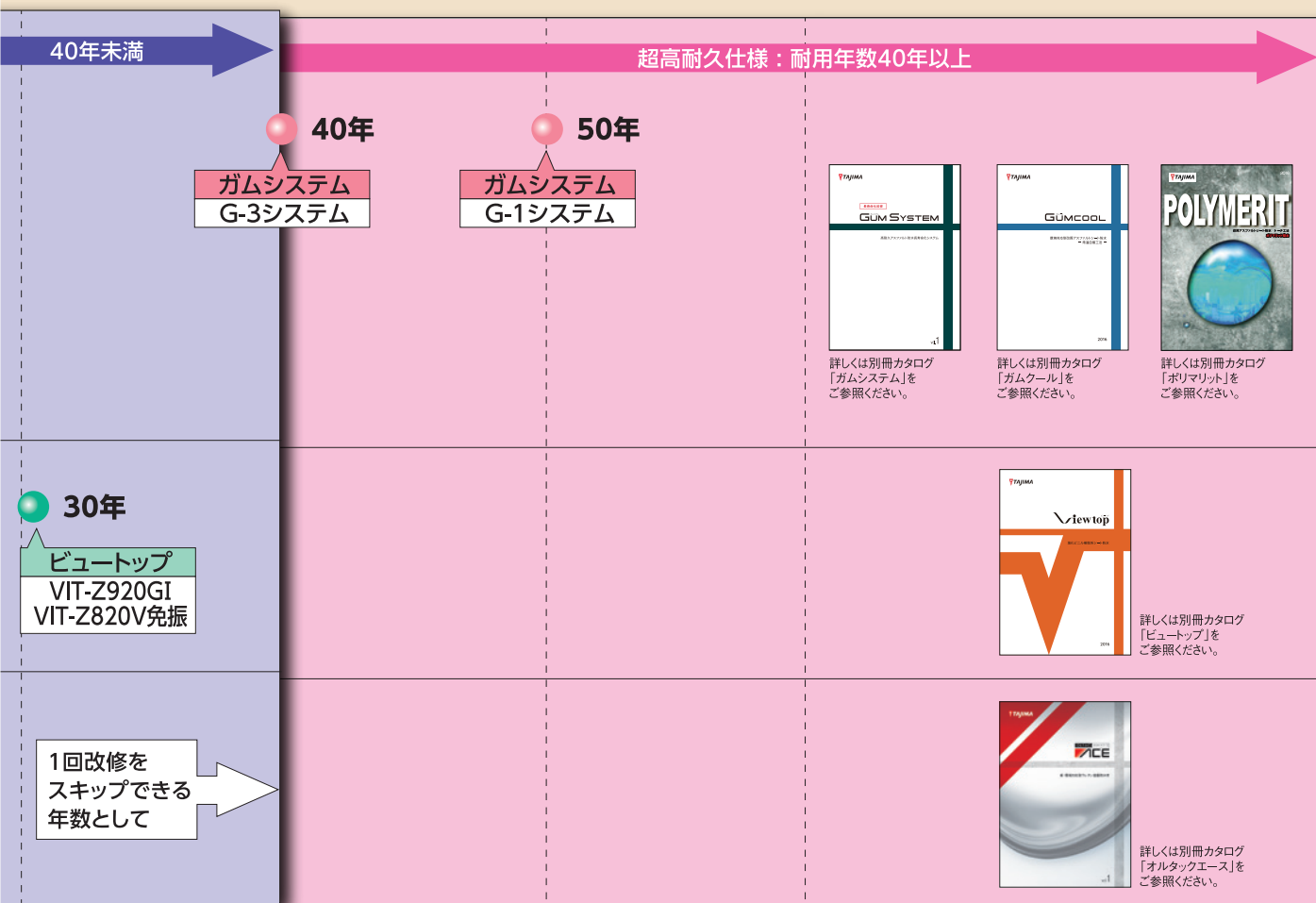
長寿命化改修を計画するにあたって、必須となる情報が「標準耐用年数」。
主要防水工法の断熱仕様をマッピングいたしましたのでご活用ください。



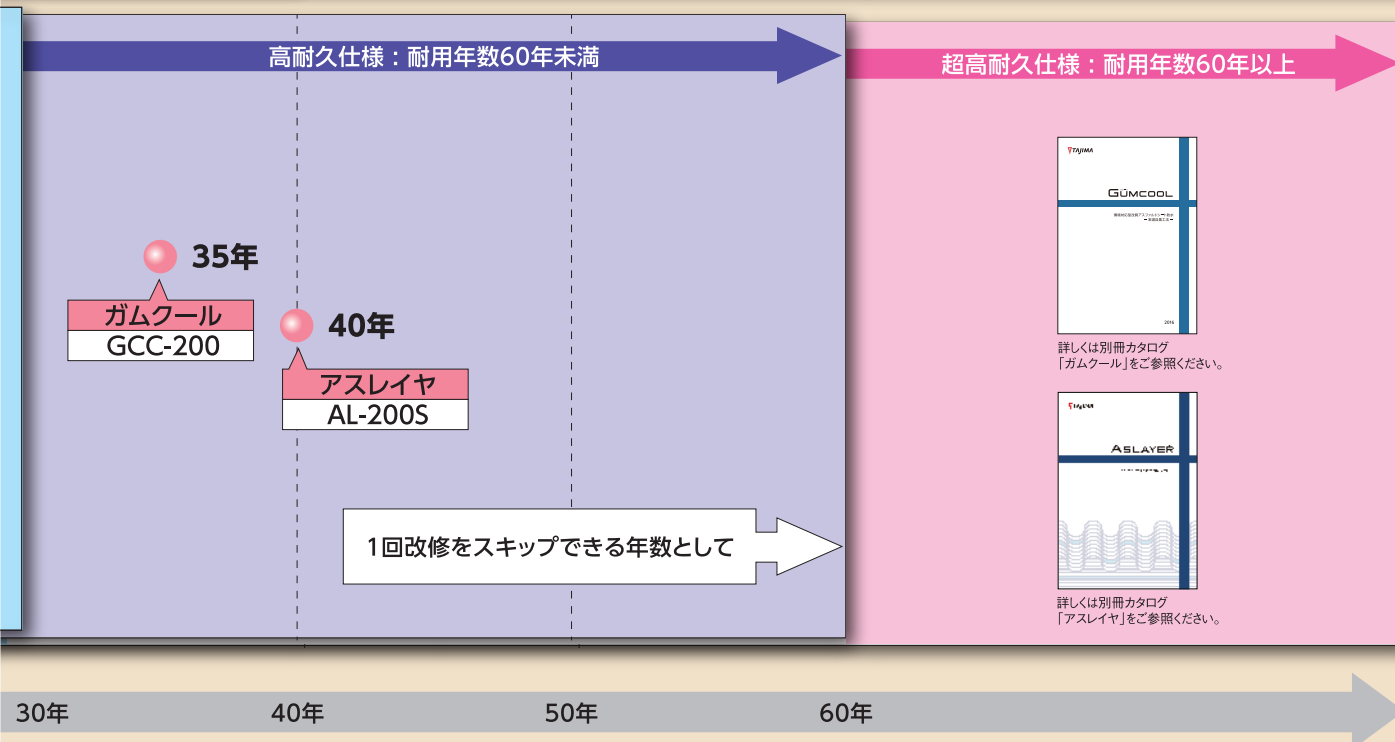
標準耐用年数

10年

20年

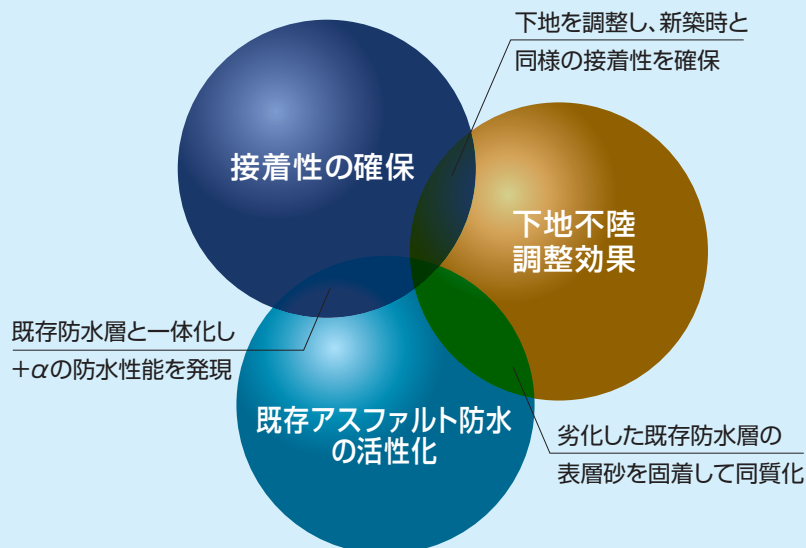


防水層の
耐用年数について

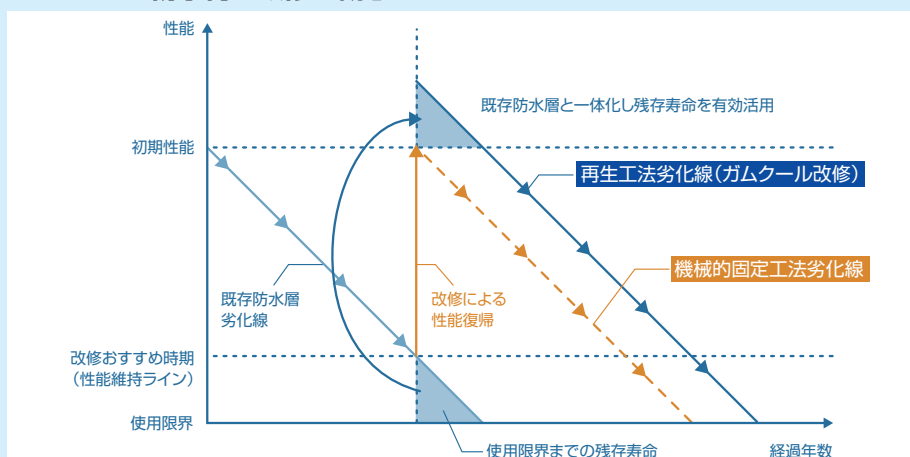


アスファルト再生改修とは

アスファルト系既存防水層に対して、専用下地処理材を用いて新しい防水層を貼り重ね一体化させる「再生改修」を行うことで、既存防水層の残存寿命を有効活用することができるため、長寿命化改修には非常に有効な技術となります。

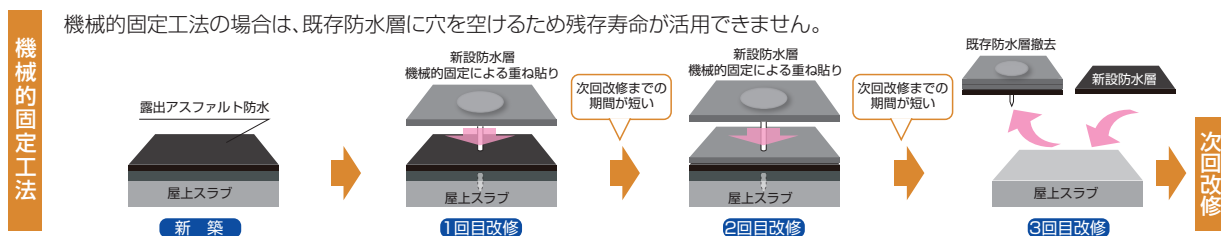


アスファルト防水再生改修の概念グラフ

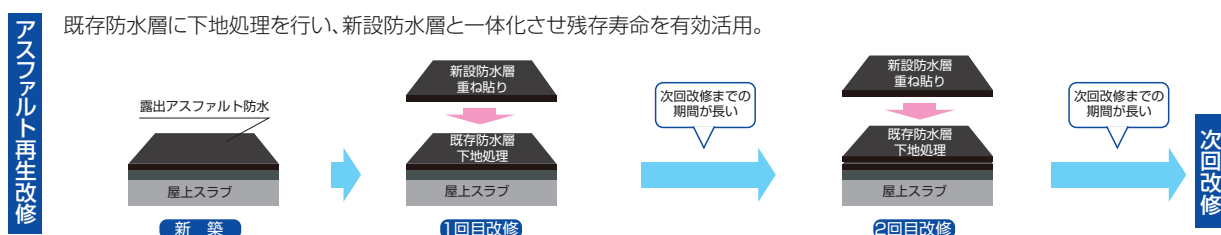


「機械的固定工法」と「アスファルト再生改修」の改修サイクル比較イメージ

機械的固定工法の場合は、既存防水層に穴を空けるため残存寿命が活用できません。



既存防水層に下地処理を行い、新設防水層と一体化させ残存寿命を有効活用。



アスファルト防水 長期維持システムとは

トータルライフサイクルコスト低減のための新提案

- ポイント**
- 1) 必要に応じた目標使用年数に合わせ 40年、45年、50年の3パターンから選べる。
 - 2) 1回目改修時に断熱工法を標準採用。省エネによるランニングコスト低減にも寄与。
 - 3) 2回目改修時に再生改修工法を採用することにより、1層改修で高い耐用年数を実現



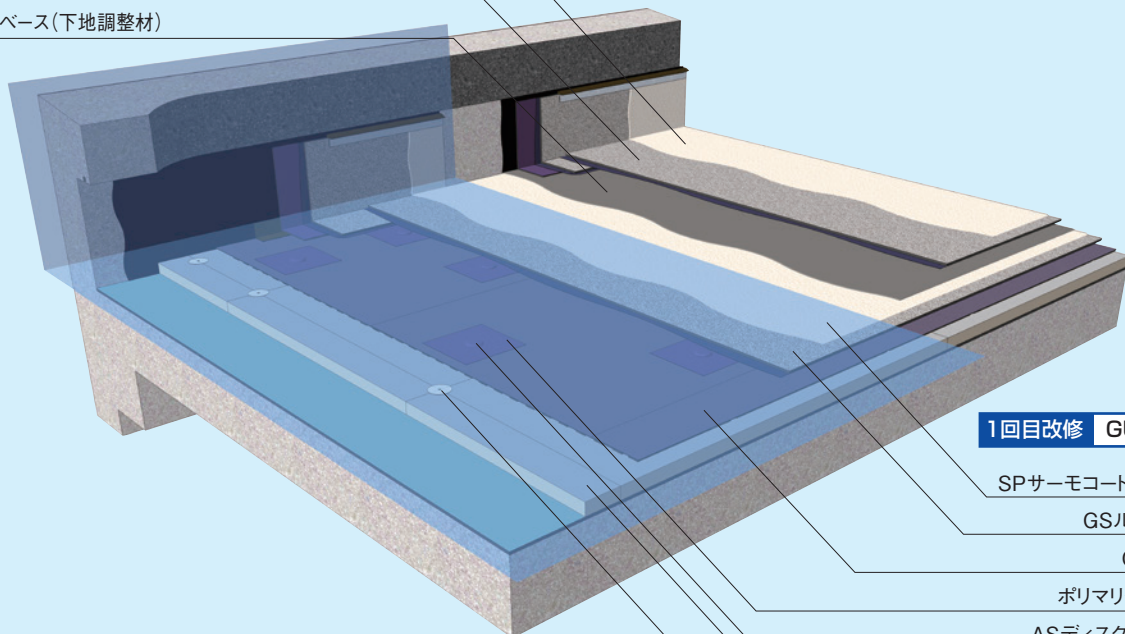
詳しくは別冊カタログ
「ガムシステム」をご参照ください。

2回目改修 GUS-1A <G1システムの場合>

SPサーモコート(遮熱塗料)

GSルーフキャップ

リベス(下地調整材)



1回目改修 GUS-200A

SPサーモコート(遮熱塗料)

GSルーフキャップ

GSルーフST

ポリマリットGLテープ

ASディスク・PLアンカー

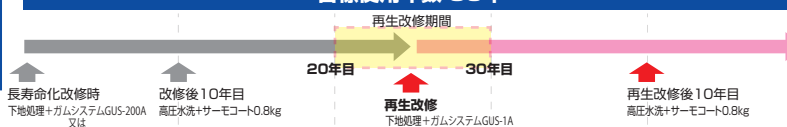
GIボード

ASディスク・PLアンカー

長寿命化防水改修に最適な3パターンのアスファルト防水長期維持システムのイメージ

50年耐用システム
G-1システム

目標使用年数 50年

45年耐用システム
G-2システム

目標使用年数 45年

40年耐用システム
G-3システム

目標使用年数 40年



POINT 1
耐久性に優れた材料

POINT 3
省エネルギー対策を行う

露出防水に適用できる「高耐久」「断熱等の省エネ対策」技術

防水層+断熱材+高反射塗料

サーモコントロール断熱

「サーモコントロール断熱」とは断熱材と高反射塗料の組合せにより、外気と建物内の熱の出入りを遮り、一年を通じて室内を快適に保つシステムです。

太陽光を反射し、
ふく射熱発生量抑制!



ふく射熱の侵入を防ぎ、
熱流入量抑制!

サーモコントロール断熱 得られる3つのメリット

メリット1
高い
省エネ効果

冷房・暖房などの空調は部屋を快適な温度にするのが目的です。サーモコントロール断熱を採用した部屋では室温(冷暖房なしの状態)が比較的安定し、エアコンなどで消費するエネルギーが少なくて済みます。

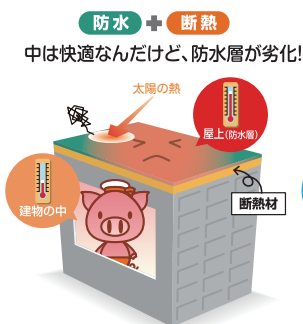
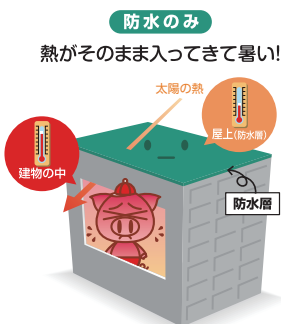
メリット2
防水層の
寿命の安定

従来の外断熱露出防水では、断熱材上に熱が溜まる影響で、夏の時期は防水層が高温になり、劣化が進行し防水層の寿命が短くなる傾向があります。サーモコントロール断熱は、高反射塗料により夏場の高温による劣化が抑制され、防水層の延命が期待できます。

メリット3
コンクリートの
温度安定

外断熱にすると、断熱材内側にあるコンクリート温度が安定する効果が得られるため、温度変化によるコンクリートの膨張収縮を抑制できます。また、室温も比較的安定する傾向になります。

夏の場合



屋上防水に外断熱と遮熱を組み合わせた「サーモコントロール断熱」は、居住者(快適性)・防水層(長持ち)の双方にとってうれしいシステムなのです。

POINT 1 耐久性に優れた材料

高反射塗料による防水層の劣化抑制効果 資料

防水層劣化要因の究明については様々なアプローチが試みられてきており、防水層温度と劣化速度の関係が明らかになってきました。防水層の温度上昇を抑えることが、劣化抑制につながることを裏付ける資料をご紹介します。

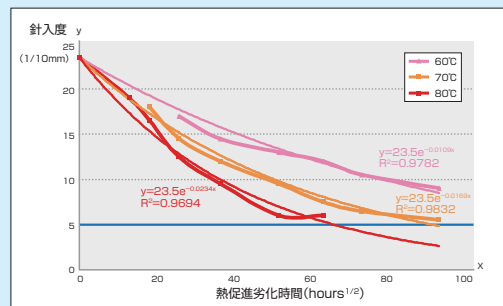
■ 針入度と熱劣化の関係

アスファルト防水層は熱や紫外線など様々な因子で劣化します。特に熱の影響で劣化が促進されることが分かっており、針入度と熱履歴との間に高い相関性があることが学術的に究明されています。

右のグラフは60、70、80℃のオープンで熱促進劣化を行った結果を示したものであり、温度が高いほうが針入度の低下が大きく、劣化が速いことが分かります。

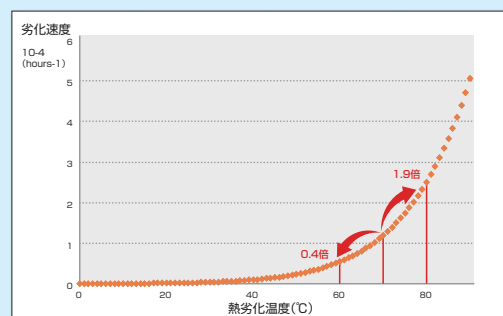
ー針入度とはー

アスファルトの固さを示す指標で、アスファルトが軟らかければ針入度は大きな値を示し、劣化によって固くなると値は小さくなる。



■ 劣化速度の算出

この結果をもとに各温度における劣化速度を算出すると右のグラフで表されます。低い温度領域では劣化速度が極めて遅いのにに対して、高い温度領域では劣化速度がかなり速いことが分かります。右のグラフから、70℃の劣化速度を中心として考えると、80℃では1.9倍、60℃では0.4倍となります。温度上昇を抑えることによる防水層の劣化抑制効果は、防水層の温度が高くなる断熱露出仕様においてこそ大きいといえます。



【2010年度 日本建築学会大会「防水材料の耐候性試験 その27 アスファルト防水層の耐候性予測方法の提案」より】

POINT 3 省エネルギー対策を行う

熱貫流量の差で見る省エネ効果 資料



サンプルデータ 検証実験現場の場合

■ 各部屋の屋根構成

部 屋	A号室	B号室	C号室	D号室	E号室
断熱材	なし	なし	50mm	50mm	25mm
高反射塗料	なし	有り	なし	有り	有り

サーモコントロール断熱

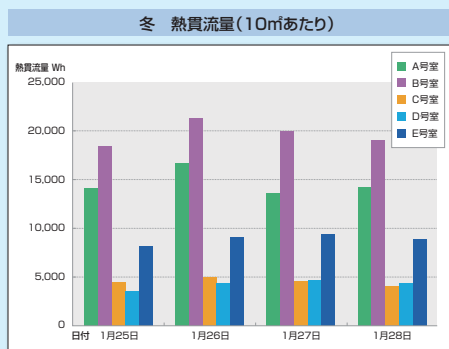
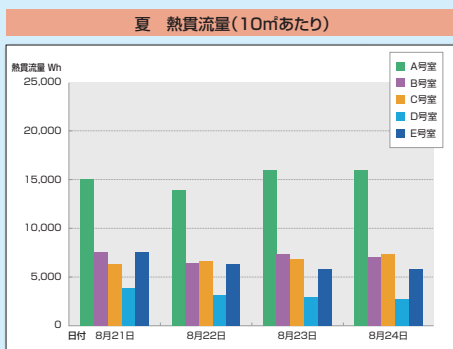
■ 熱貫流量の求め方

効果検証実験でのコンクリート上面のデータを基に、室内温度を夏28℃、冬20℃と設定した場合のコンクリート上面と室内間の、熱貫流量を求めます。20分毎に測定したコンクリート上面温度からの熱貫流量を計算し、これを積算して1日あたりの熱貫流量を求めます計算結果は屋根面積10㎡あたりで示しています。

詳しくは別冊カタログ
「サーモコントロール断熱改修」を
ご参照ください。



■ 1日あたりの熱貫流量グラフ

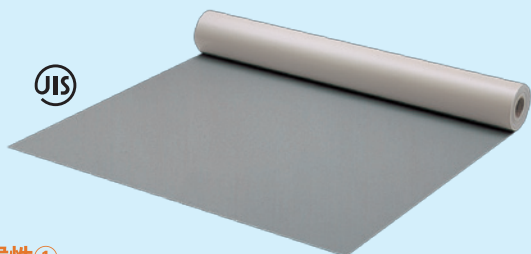


熱貫流量の差で見ると、
夏・冬ともにサーモコントロール断熱を施した「D号室」が屋根の温度調整機能に優れていることがわかります。



POINT 1 耐久性に優れた材料

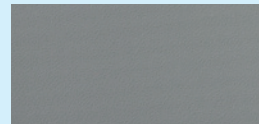
ビュートップZ20



合成高分子系ルーフィングシート
複合シート一般複合タイプ塩化ビニル樹脂系 適合
JIS A 6008 認証番号:TC 03 11 002

ビュートップZ20:2.0mm厚 1.2m×10m

Color : V-14 ミディアムグレー



表面拡大写真

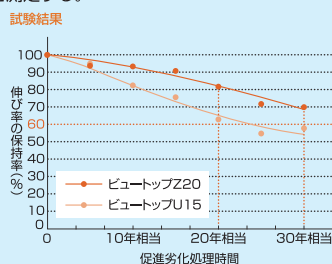
耐候性①

屋外に曝露される塩ビ防水シートは、紫外線、熱、水等の複合要因によって劣化が引き起こされます。メタルハライドランプ式耐候性試験機を用いて人工的に劣化を促進させてビュートップシートの耐候性の確認を行いました。

促進耐候性試験

■試験方法

メタルハライド式ランプ耐候性試験機を用いて、促進劣化させたシートの伸び率を測定する。



※促進劣化試験にてシートの引張強度初期値比:60%を耐用年数としています。

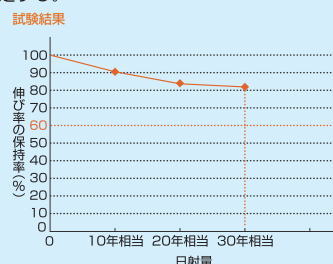
耐候性②

米国アリゾナ州フェニックスにて太陽追跡集光式促進曝露試験 (EMMAQUA試験) を実施し、日射量に対するシートの耐候性を確認しました。

EMMAQUA試験

■試験方法

反射鏡により、太陽光を集光し試験体に集中照射して促進劣化させた後、シートの伸び率を測定する。



※累積日射量から、実曝露相当年数を算出する。
※促進劣化試験にてシートの引張強度初期値比:60%を耐用年数としています。

長寿命化改修に最適な高耐久塩ビシート

耐用年数30年

POINT 1 耐久性に優れた材料

POINT 2 維持管理や改修更新の容易性を確保する

ビュートップ専用高反射率保護塗料 VTコートC

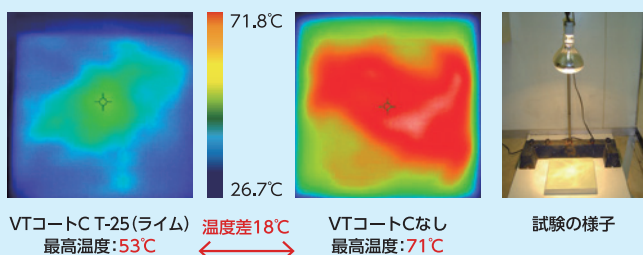
グリーン購入 高日射反射率防水適合品【特許番号】特許 第4698997号

●高反射性能

VTコートCは、熱の要因となる近赤外波長領域の反射率が70%以上という高反射性能を持ち、夏季における屋上表面温度を大きく下げる効果*があります。

*赤外ランプによる当社試験による比較

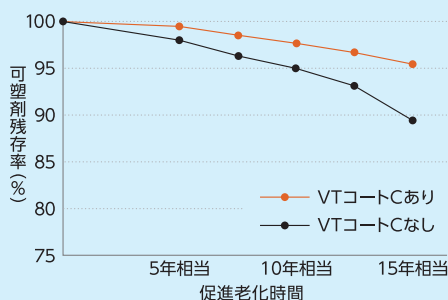
サーモグラフィーによる表面温度の比較



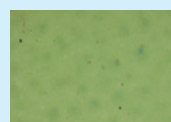
●高耐久機能

塗料皮膜が、紫外線・熱による表面クラックの発生を抑制します。また、塩ビシートに含まれる可塑剤の揮散を抑制するためシートの柔軟性を長持ちさせ、耐久性を5年程度伸ばします。

可塑剤残存率の比較



メタルハライド促進
老化試験 15年相当



VTコートCあり



VTコートCなし

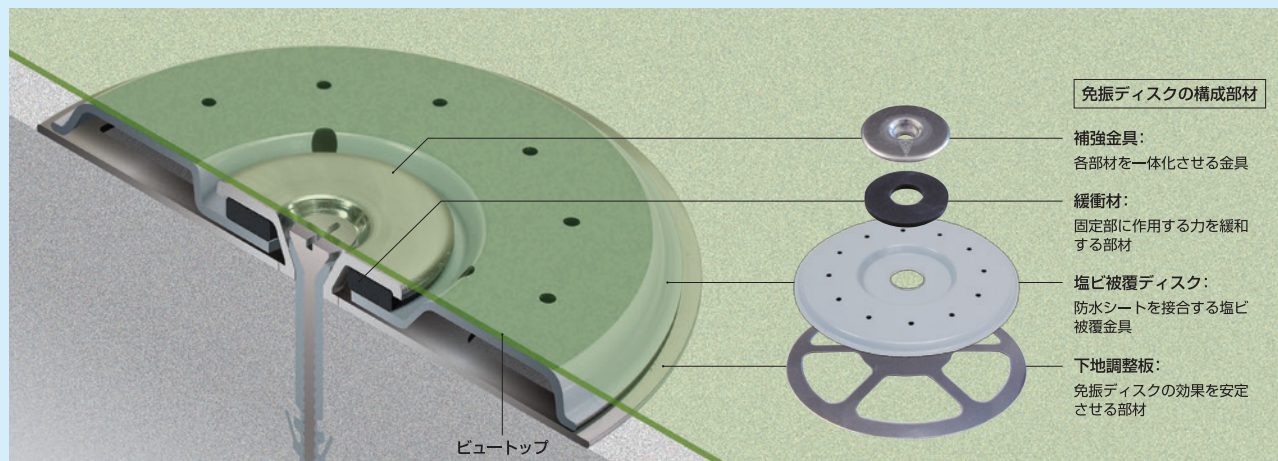
シートの柔軟性が持続し、メンテナンスも容易

耐用年数プラス5年

POINT 1
耐久性に優れた材料

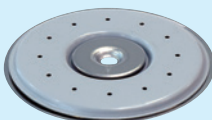
免振工法

免振ディスクが風による衝撃を吸収。「シートの固定性能」の長寿命化を実現します。



風が引き起こす見えない力「水平力」をやわらげる工法

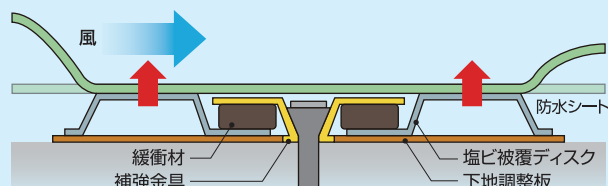
塩ビシート防水機械的固定工法を劣化させる要因は、風・水・熱・紫外線など様々です。その中でも大きな影響を及ぼすのが、「風による衝撃」です。強風で防水シートが膨れあがり、バタつくため、固定部に強い力が加わり、アンカーと防水シートが疲労していきます。そこで登場したのが、固定部にかかる力を低減させる「免振ディスク」。風による衝撃から防水層を守り、耐久性を高めたシステムです。



免振ディスク

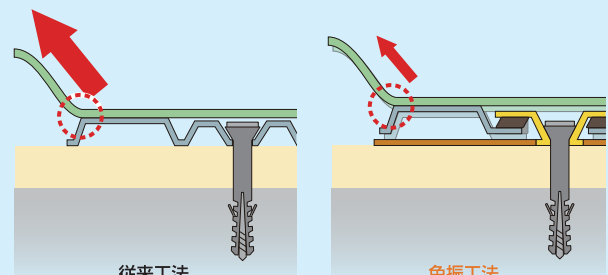
■ 固定部に作用する力を緩和

風圧力により、防水シートと共に塩ビ被覆ディスクが持ち上げられます。



■ 防水シートへの負荷を緩和

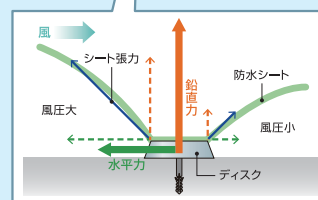
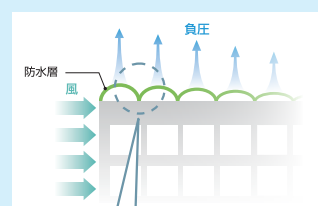
強風時には防水シートとディスクの接合部に力が集中します。免振工法は、免振ディスクの緩衝効果により防水シートにかかる負荷を低減します



免振ディスクがシートの疲労を抑制し耐久性を向上

風が及ぼす力

建物に風が吹き付けると屋根面に風圧(負圧)が発生します。負圧の力は、屋根面の場所によって異なります。この負圧差によって固定部には上方向の力(鉛直力)だけでなく、横方向にも力(水平力)がかかります。



詳しくは別冊カタログ「ビュートップ」をご参照ください。

技術審査証明取得により裏付けられた性能

建設技術審査証明書(建築技術)「BCJ-審査証明-223」
「ゴム内在型ディスク機械的固定工法」



本工法は、一般財団法人 日本建築センターの建設技術審査証明書を取得しました。

従来工法と同等の防水性能を持ち、かつ従来固定金具を用いた場合と比較して固定部周辺部の防水シートへの負荷を低減することにより、風荷重に対する耐疲労性を向上させることが確認されています。

(免振工法は「ゴム内在型ディスク機械的固定工法」という呼称で審査証明を取得)

POINT 1
耐久性に優れた材料

高耐久屋根材「ロフティー」



天然スレート碎石の高級・高耐久品

ロフティー

国土交通大臣による防火（飛び火）認定取得
[DR-0351～0358 / 0401～0408]



大粒の天然スレート碎石による重厚感、繊細で微妙な陰影、
雨に濡れると黒曜石のように深く、漆黒の輝きを放つ「ロフティー」

詳しくは別冊カタログ
「ロフティー」を
ご参照ください。

■ 天然大粒スレート碎石の意匠

天然の大粒スレート砂を用いた高級シングル。
経年するほどに天然スレート砂の風合いが生きる屋根材です。

■ 高耐久

シングルと比べ約40%厚く、耐用年数25年を実現した高耐久品。

■ 葺き足をのばし軽量化

葺き足を125mmから140mmに変更し、約11% 軽量化。

□ 葺き足140mm/全3色（受注生産色2色）/厚さ約4.0mm

本体形状

厚さ 約4mm



表面砂原寸イメージ



（ロフティーLA-1）

【ロフティーカラーバリエーション】



LA-1 ロイヤルブラックII



LA-2 アーバングリーンII*



LA-4 メッドブラウンII*

※受注生産品（納期約2週間）

使用砂色	LA-1：スレート黒 LA-2：スレート緑 LA-4：スレート茶
------	----------------------------------

※ロフティーの各色は印刷のため実際の色とは異なります。色見本帳にてご確認ください。



美しい意匠を保ちます。（2000年施工 ロフティーLA-1）

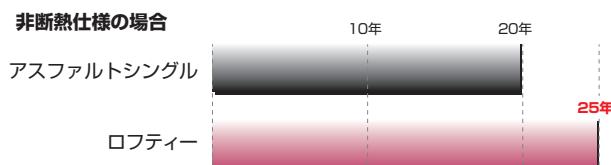
屋根の耐用年数と改修サイクル

屋根工事は作業足場が必要になる場合が多いため、外壁工事と同時に行うのが費用上からも得策です。ロフティーはシングルに比べ厚みを40%以上増やし、耐用年数も約25年*と長寿命。国土交通省が想定する大規模修繕サイクルの目安12年ごとに足場を設置した場合、ロフティーで葺き替えると次回修繕は手つかずで済むため、維持コスト抑制に大きく貢献します。長い目で見ればお得なロフティーを、検討されてみてはいかがでしょうか？

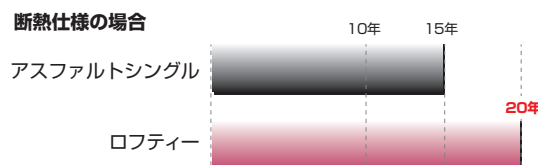
※非断熱仕様の場合

■耐用年数比較

非断熱仕様の場合

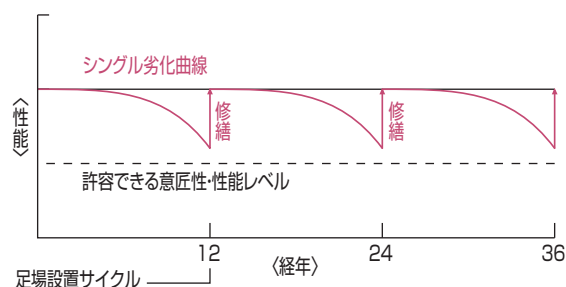


断熱仕様の場合

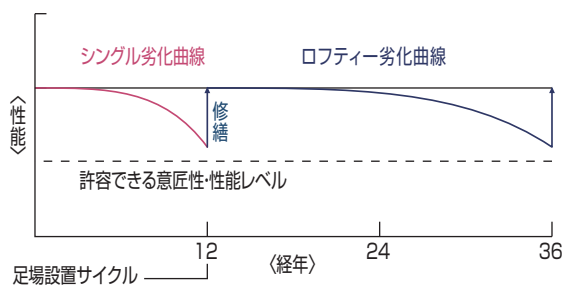


■劣化と改修サイクルのイメージ

●アスファルトシングル



●ロフティー



高耐久屋根材「ロフティー」は屋根の改修サイクルを延ばし、ライフサイクルコストの低減に貢献します

軽量化

ロフティー

より軽量に。柱やはりへの荷重負担が減りました。

一般に屋根材は軒先から棟に向かい、重ねて葺いていきます。重ならず表面に現れる部分の長さを「葺き足」と呼び、ここが屋根の意匠を決めるポイントになります。葺き足を伸ばすことで（従来125mm→140mmへ伸張）、重なる部分が少なくなり、結果的に屋根材としての荷重を減らすことになります。従来と比較したその減量比はおおよそ11%。柱やはりにかかる過重負担を抑える効果を生み出します。

〔1㎡あたりの葺き枚数と重量〕

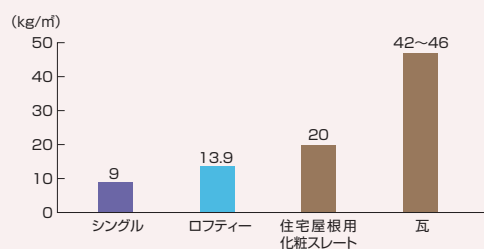
ロフティー（140mm葺き足） 7.8 枚 / ㎡ = 約13.9kg/㎡ （125mm 葺き足 8.7枚 / ㎡ = 約15.6kg/㎡）

※重量は屋根材のみで、下葺防水材や下地処理材は含まない。

重量

屋根の重量は、建物の耐震性や建築にかかるコストに直結します。数ある屋根材の中でもロフティーは軽量の部類に入ります。一般的によく使用されている屋根材とロフティーの重量を比較してみました。

重量比較イメージ



POINT 1
耐久性に優れた材料

POINT 3
省エネルギー対策を行う

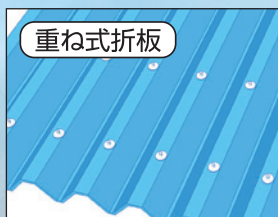
金属屋根の維持・改修は、防水カバー工法がおすすめです。

学校・公共施設の体育館や、大規模工場などの金属屋根改修に当たっては、主に塗料による塗り替え、既存屋根の上に同じ金属屋根を葺くカバー方式、それに既存屋根を撤去して葺き替える、3つの方法があります。塗り替えの場合、防水機能はほぼありませんし、今後も比較的短期サイクルでの塗り替えが必要です。金属屋根カバー方式は、新たにかぶせる屋根材の荷重やコストの問題があります。吹き替えの場合は、コストはもちろん、撤去した屋根材の処分、工事期間中の雨対策や業務休業を強いられるなどの心配があります。金属屋根材とは全く異なる“防水材”による改修は、既存の金属屋根に高い防水性能を付与する、これまでにない金属屋根改修工法です。

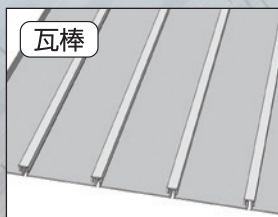
金属屋根



ハゼ式折板

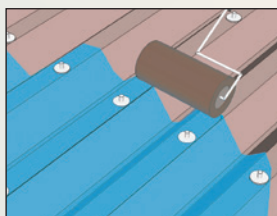


重ね式折板



瓦棒

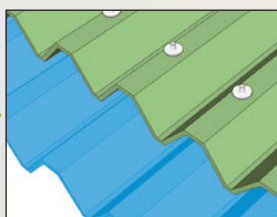
改修



塗装改修

金属自体の腐食を塗装皮膜で抑える手法

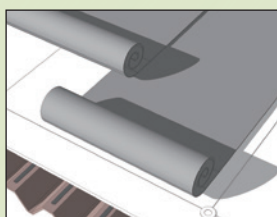
- ・比較的安価で維持できる。
- ・塗装自体には防水性能が無い為、漏水が発生している場合には対応が困難。



金属屋根カバー工法

既存の金属屋根の上から、新規に金属屋根を施工する手法

- ・金属屋根の外観を変えることなく、性能を復旧できる。
- ・重量が相当重くなることと、工事価格が高い傾向がある。



防水カバー工法

既存の金属屋根の上に、メンブレン防水層を施工する手法

- ・比較的、軽量かつ安定した防水性能を得られる。
- ・外観は変わってしまう。

【ご採用にあたって】

事前に現場調査を行うことを必須といたします。調査では、下地の状態・耐荷重強度・引き抜き試験など、施工時および施工後の安全性を確実にするための各種試験や確認を行います。

■ガムクール施工手順



体育館 断熱防水カバー改修のおすすめ

S造の体育館の多くは「夏は暑く、冬は寒い」厳しい環境となっています。その一方で、学校の体育館は災害などがあった場合の避難所として利用されるため、長寿命化改修の際に温熱環境を改善することが求められます。既存の金属屋根部分を断熱防水によって防水カバー改修することにより、天井材と異なり落下事故の懸念無く断熱・遮音処理が可能となることから、近年は多くの体育館で断熱防水カバー工法が採用されてきています。



詳しくは「防水カバー工法」をご参照ください。

雨漏りにはやっぱり『防水』

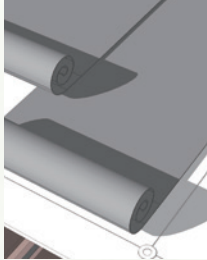
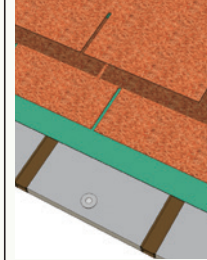
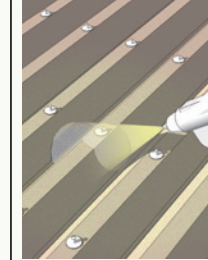
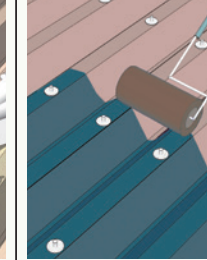
“防水材”による金属屋根改修は最も大切な“雨を防ぐ”という機能を復活・強化させるだけでなく、建物自体を新しいイメージでよみがえらせます。

高い
防水性

美しい
仕上り

優れた
耐久性

金属屋根〔折板・瓦棒〕防水改修は、
建物状況とニーズに合わせて、下記の工法からお選びいただけます。

工法名	改質アスファルト系シート防水 常温自着工法 ガムクール 	塩化ビニル樹脂系シート防水 ビュートップ 	勾配屋根仕上げ材 シングル 	ウレタン塗膜防水 超速硬スプレー工法 オルタックスプレー 	高靱性環境対応型 ウレタン塗膜防水ローラー工法 GO-JIN 
	・高い防水性能 ・断熱効果で快適空間を創造 ・雨音吸収効果が期待できる	・高い防水性能 ・断熱効果で快適空間を創造 ・雨音吸収効果が期待できる	・柔らかく落ち着いた仕上り ・断熱効果で快適空間を創造 ・雨音吸収効果が期待できる	・意匠性を保持し防水性能を確保 ・複雑な屋根形状にも均一な塗膜層形成 ・高靱性のため、補強布無しでも十分な塗膜強度	・意匠性を保持し防水性能を確保 ・複雑な屋根形状にも均一な塗膜層形成 ・高靱性のため、補強布無しでも十分な塗膜強度
適用可能 屋根形状	 折板 ○  瓦棒 ○	 折板 ○  瓦棒 ○	 折板 ○  瓦棒 ○	 折板 ○  瓦棒 ○	 折板 ○  瓦棒 ○
断熱材の有無	有り	有り	有り	無し	無し
次回 防水改修※	アスファルト系で かぶせ改修	ビュートップ MR工法による改修 (瓦棒は母屋間隔606mmまで)	シングルで かぶせ改修	オルタックスプレーの他、 GO-JIN、ガムクール、 ビュートップも可	GO-JINの他、 オルタックスプレー、 ガムクール、ビュートップも可
積載荷重 (防水層のみ) 仕様により、変動します	断熱厚50mmの場合 約9 $\frac{\text{kg}}{\text{㎡}}$	断熱厚50mmの場合 約6 $\frac{\text{kg}}{\text{㎡}}$	断熱厚50mmの場合 約16 $\frac{\text{kg}}{\text{㎡}}$	約2 $\frac{\text{kg}}{\text{㎡}}$	約3 $\frac{\text{kg}}{\text{㎡}}$
主な必要 付帯工事	●サビ止め塗装 ●金属工事 (立上り・全周)	●サビ止め塗装 ●金属工事 (立上り・全周)	●サビ止め塗装 ●金属工事(全周)	●空隙、金属板重ね部シール 打設 ●ボルト処理 ●塗膜材飛散対応全面足場	●空隙、金属板重ね部シール 打設 ●ボルト処理

※既存屋根許容荷重以内であることを前提とします。(鉄骨等)

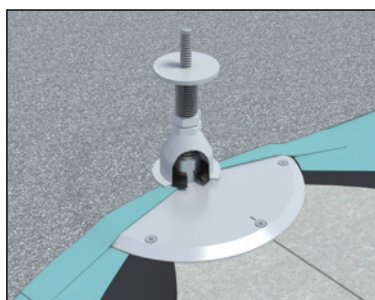
POINT 3
省エネルギー対策を行う

太陽光のチカラを引き出す、引き出すPV-FIXシリーズ

都市の屋上は、太陽光を享受する再生可能エネルギーの宝庫。
居住空間を快適に保つ防水技術と、都市環境のエコロジーをスマートデザインで実現したPV-FIXシリーズ。
屋上に降り注ぐ再生可能エネルギーの利用をお手伝いいたします。



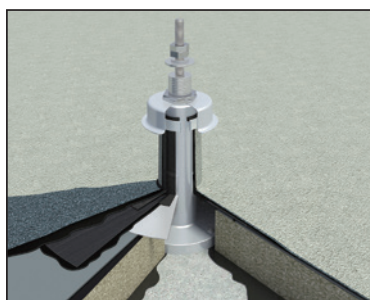
ソーラーパネル架台設置用 軽量乾式基礎



ソーラーベースS

軽量乾式基礎のベーシックタイプ

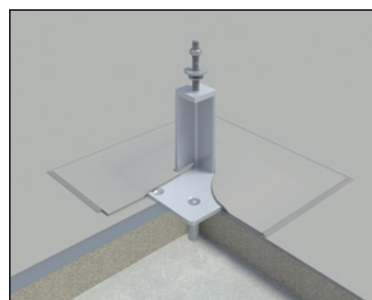
あらゆる防水工法に対応した軽量乾式基礎の標準型として、新築、改修問わずご検討いただけます。露出断熱防水や、パネルの配列が多段になる架台の場合には、ソーラーベースW70をご検討ください。



ソーラーベースW70

厚い断熱・高い強度に対応したオールマイティ設計

太陽光を利用する創エネはもちろんのこと、冷暖房の効率を高めるための断熱材設置も欠かせません。ソーラーベースW70は、断熱・遮熱を組合わせたサーモコントロール断熱に適應しています。



ソーラーベースVT

シート防水・塗膜防水に適したシンプル構造

塩ビで被覆したシンプルな構造のソーラーベースVT。特に、塩ビシート防水、ウレタン塗膜防水を検討されている屋上に最適な軽量乾式基礎です。



詳しくは「PV-FIX」を
ご参照ください。

PV-FIXとは

● 建物負担を軽減する軽量設計

ソーラーパネル設置用の架台取り付けに必要な基礎を乾式化。
鋼製部材を採用することで、高い強度と軽量化を実現。
荷重制限が厳しい屋上でのソーラーパネル設置の可能性を拓きました。

● あらゆる防水層に対応する安心設計

雨漏りから生活空間を守る屋上の防水層。
アスファルト防水をはじめ、改質アスファルトシート、塩ビシート、ウレタン塗膜防水材を適材適所に使い分けすることが重要です。PV-FIXシリーズは、各種防水層の納まりに配慮した安心設計。雨漏りを許しません。

● 実験で確かめられた安全設計

台風、ゲリラ豪雨、突風などの自然災害は屋上設置物にとって大敵。
実験で強度を確認し設計されたPV-FIXシリーズが、屋上の安全を守ります。

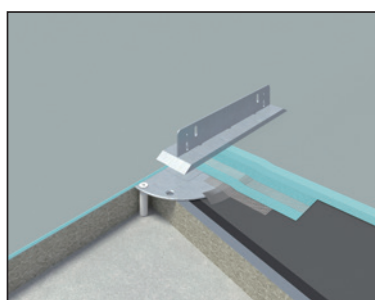
● シンプルで低いスマートデザイン

屋上から飛び出したソーラーパネルのシルエットで、建物のデザインが台無し…、そのような悩みを解消したのが、高さ250mm程度以下のソーラーパネル設置を可能にしたPV-FIXソーラースティ。屋上のデザインはスマートなままに。



ソーラースティ採用事例

ソーラーパネル設置用 架台一体型軽量乾式基礎



ソーラースティ

景観に配慮した、低い位置での設置を実現

ソーラーパネルを1枚ずつ、独立して低位置に設置することができます。狭小屋根、異形状の屋根はもちろんのこと、屋上のスカイラインをスマートに納めたい場合に最適です。

防水工法/断熱材



アスファルト防水

溶融、流動化したアスファルトでルーフィングを貼り付け、一体化防水層を形成する工法。最も信頼され、100年以上の実績を誇ります。



改質アスファルトシート防水

シートの原料に、樹脂などを混ぜて改質したアスファルトを使用。トーチバーナーで炙ったり、粘着層で貼り付けたりする工法があります。



塩ビシート防水

塩化ビニル樹脂を原料としたシートを貼り合わせて防水層を形成する工法。豊かな色彩が特長です。



ウレタン塗膜防水

液状の防水剤を攪拌し、塗り拡げて防水層を形成する工法。複雑な納まりにも対応し、継ぎ目のない連続した被膜を作ります。



断熱工法対応

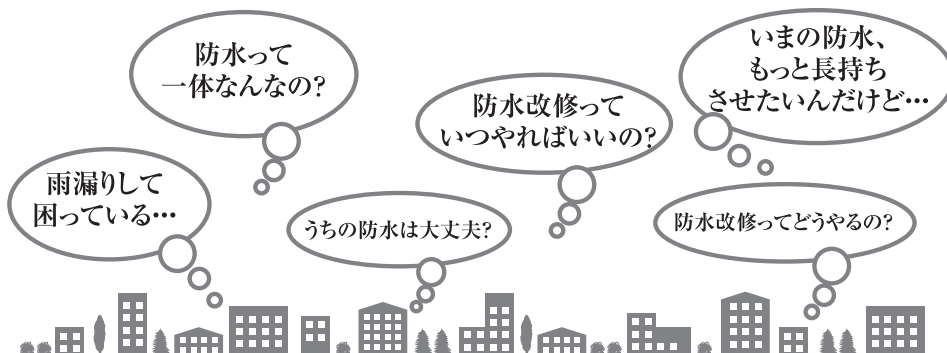
硬質ウレタンフォームを用いた断熱工法

●各種防水工法の仕様は別途弊社の各カタログからご確認ください。

ビルをお持ちの方 マンションにお住まいの方

全国防水改修工事業団体連合会<全改連>は、自然環境や風土など、それぞれの地域にあった建物の防水改修等を行うために、北海道から九州まで全国を8ブロックに分け活動しております。私たち全改連は、改修工事に先立ち防水調査診断員の綿密な調査・診断により、最も適切な改修計画をご提案します。

皆さん、こんなことでお困りではないですか？



様々な疑問に全改連が直接お答えします！

RC躯体改修調査 防水改修調査承ります

お客様のご都合の良い日時に、最寄りの“防水改修調査診断員”がお伺いさせていただきます。



豊富な知識と確かな技術で 屋上を診断いたします

- ヒアリング
- 科学的検査分析
- 防水調査 等



詳細な報告書を 提出いたします

- 調査報告書
- 防水改修見積り
のお渡し



全国防水改修工事業団体連合会

<http://www.bousuikaisyu.com>

北海道防水改修事業センター 北陸防水改修事業センター
東北防水改修工事協同組合 関西防水管理事業協同組合
関東防水管理事業協同組合 中国防水改修事業センター
東海防水改修工事協同組合 九州防水改修工事協同組合

田島ルーフィング株式会社

<http://www.tajima.jp>

東京支店	〒101-8579	千代田区外神田4-14-1	TEL 03-6837-8888
大阪支店	〒550-0003	大阪市西区京町堀1-10-5	TEL 06-6443-0431
札幌営業所	〒060-0042	札幌市中央区大通西6-2-6	TEL 011-221-4014
仙台営業所	〒980-0021	仙台市青葉区中央1-6-35	TEL 022-261-3628
北関東営業所	〒330-0801	さいたま市大宮区土手町1-49-8	TEL 048-641-5590
千葉営業所	〒260-0032	千葉市中央区登戸1-26-1	TEL 043-244-3711
横浜営業所	〒231-0012	横浜市中区相生町6-113	TEL 045-651-5245
多摩営業所	〒190-0022	立川市錦町1-12-20	TEL 042-503-9111
金沢営業所	〒920-0025	金沢市駅西本町1-14-29	TEL 076-233-1030
名古屋営業所	〒460-0008	名古屋市中区栄1-9-16	TEL 052-220-0933
広島営業所	〒730-0029	広島市中区三川町2-10	TEL 082-545-7866
福岡営業所	〒810-0041	福岡市中央区大名2-4-35	TEL 092-724-8111