講義内容

1　各種防水工法の特性について

13：15～13：50

2　既存施設の改修工法選定について

13：50～14：20　　休憩：10分

3　実現場における不具合事例と対処法

14：30～15：00

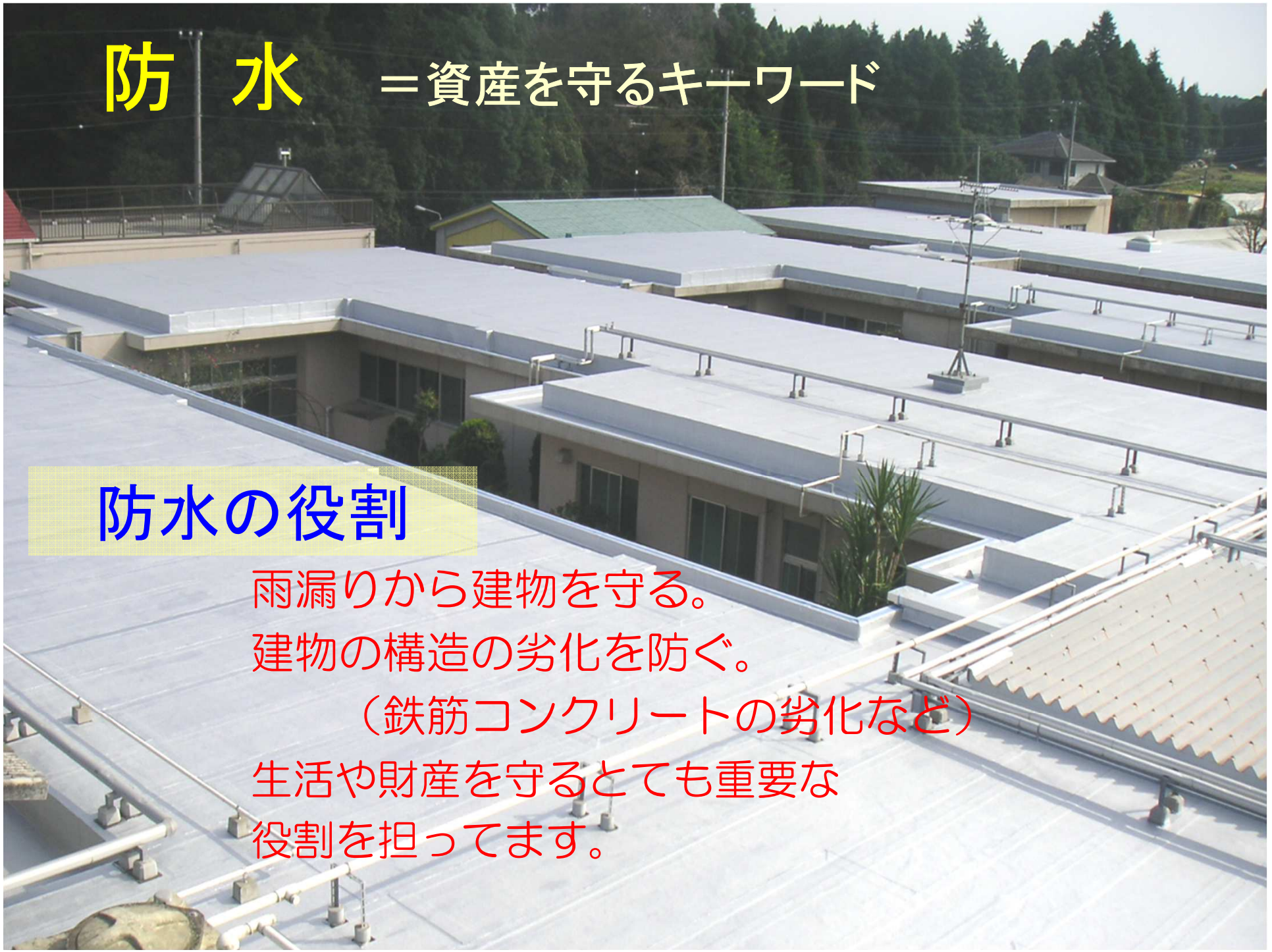
4　防水工事に関連する長寿命化改修手法の紹介

15：00～15：30

5　質疑応答、終了

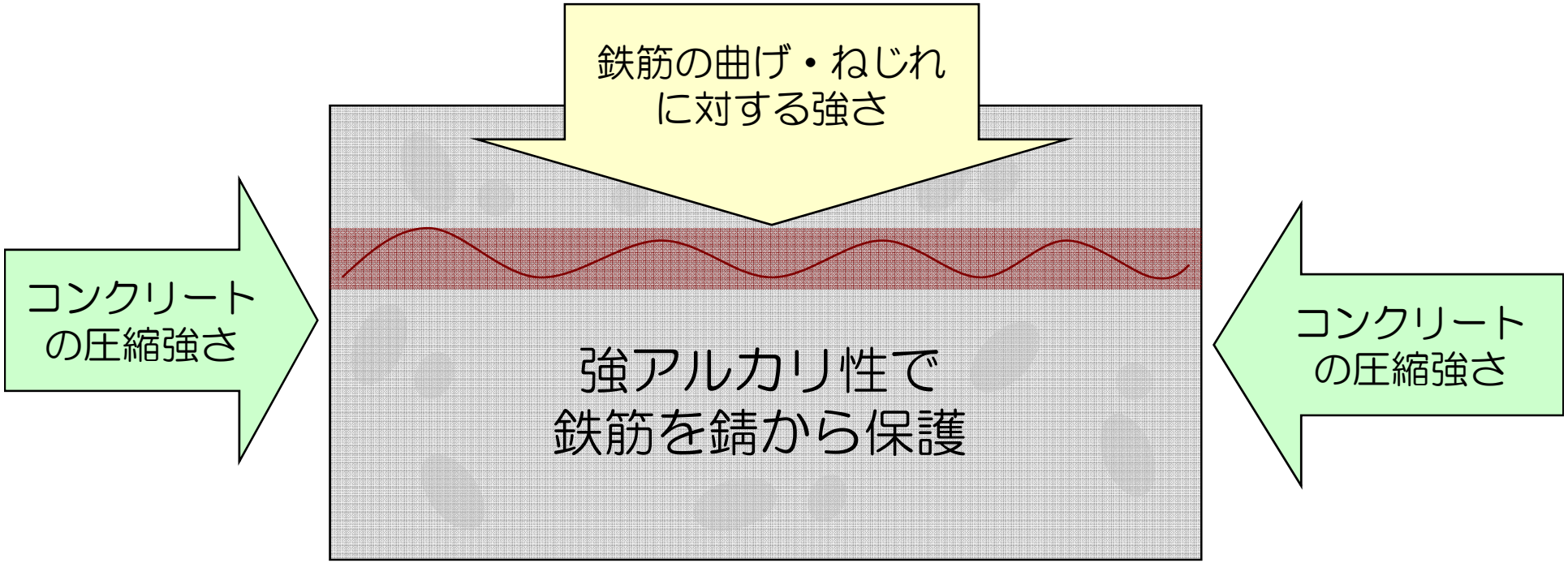
15：30～

１．各種防水工法の特性について

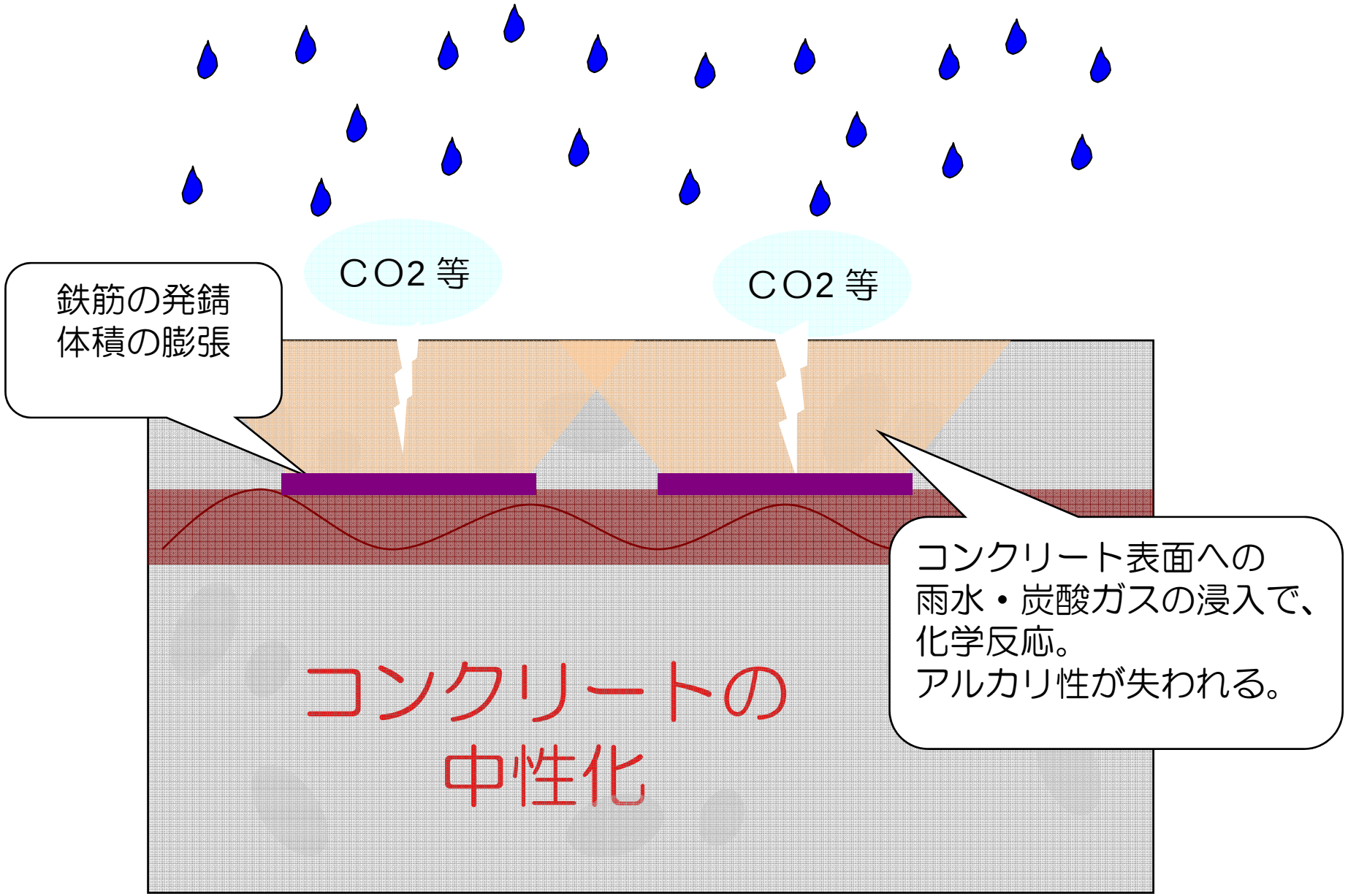

防　水　＝資産を守るキーワード
防水の役割
雨漏りから建物を守る。
建物の構造の劣化を防ぐ。
（鉄筋コンクリートの劣化など）
生活や財産を守るとても重要な
役割を担ってます。

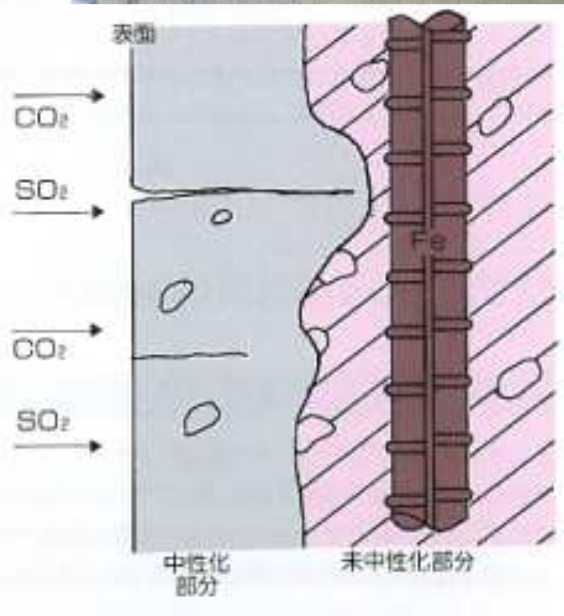
構造の劣化とは？

～　鉄筋コンクリート構造の例　～



コンクリートの圧縮強さと、鉄筋の曲げ強さを兼ね備えた構造。鉄筋の弱点である錆を、コンクリートの強いアルカリ性が保護。


CO2 等
CO2 等
鉄筋の発錆
体積の膨張
コンクリート表面への
雨水・炭酸ガスの浸入で、
化学反応。
アルカリ性が失われる。
コンクリートの
中性化



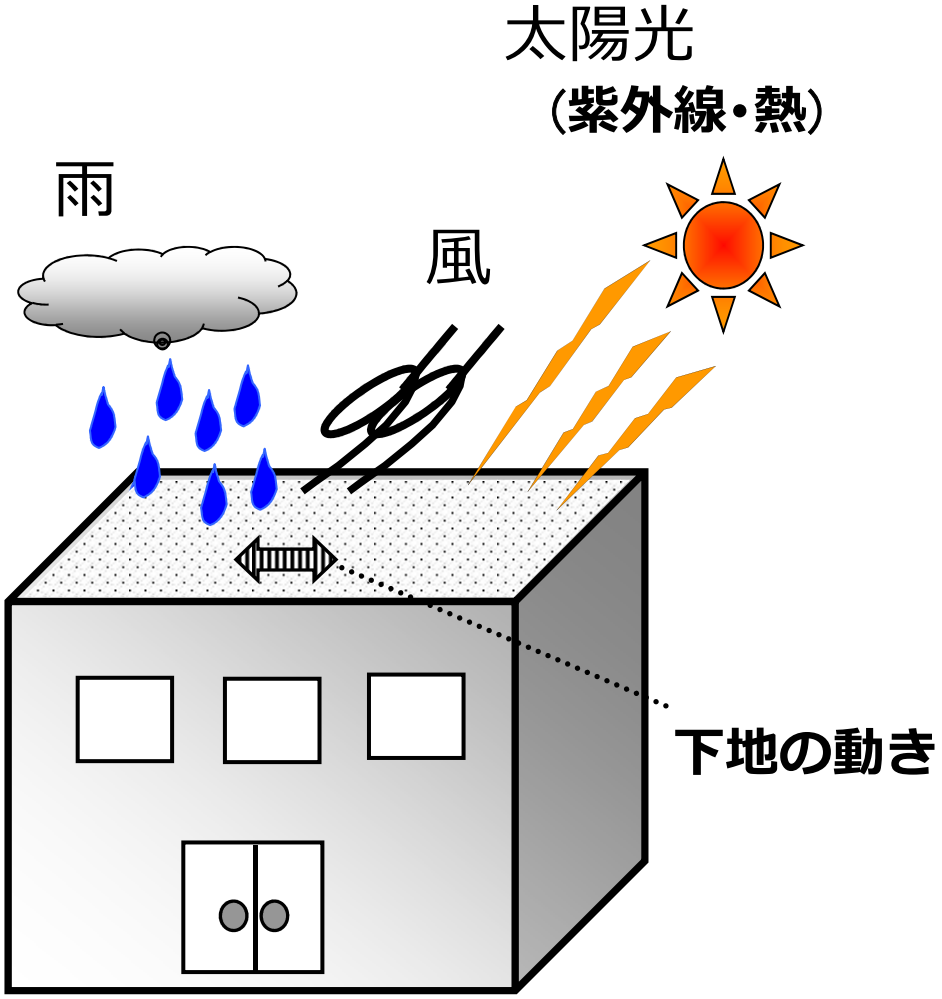
構造の劣化を防ぐためにも、雨水（炭酸ガス）の浸入経路をふさぐ「防水皮膜」をつくることが重要。

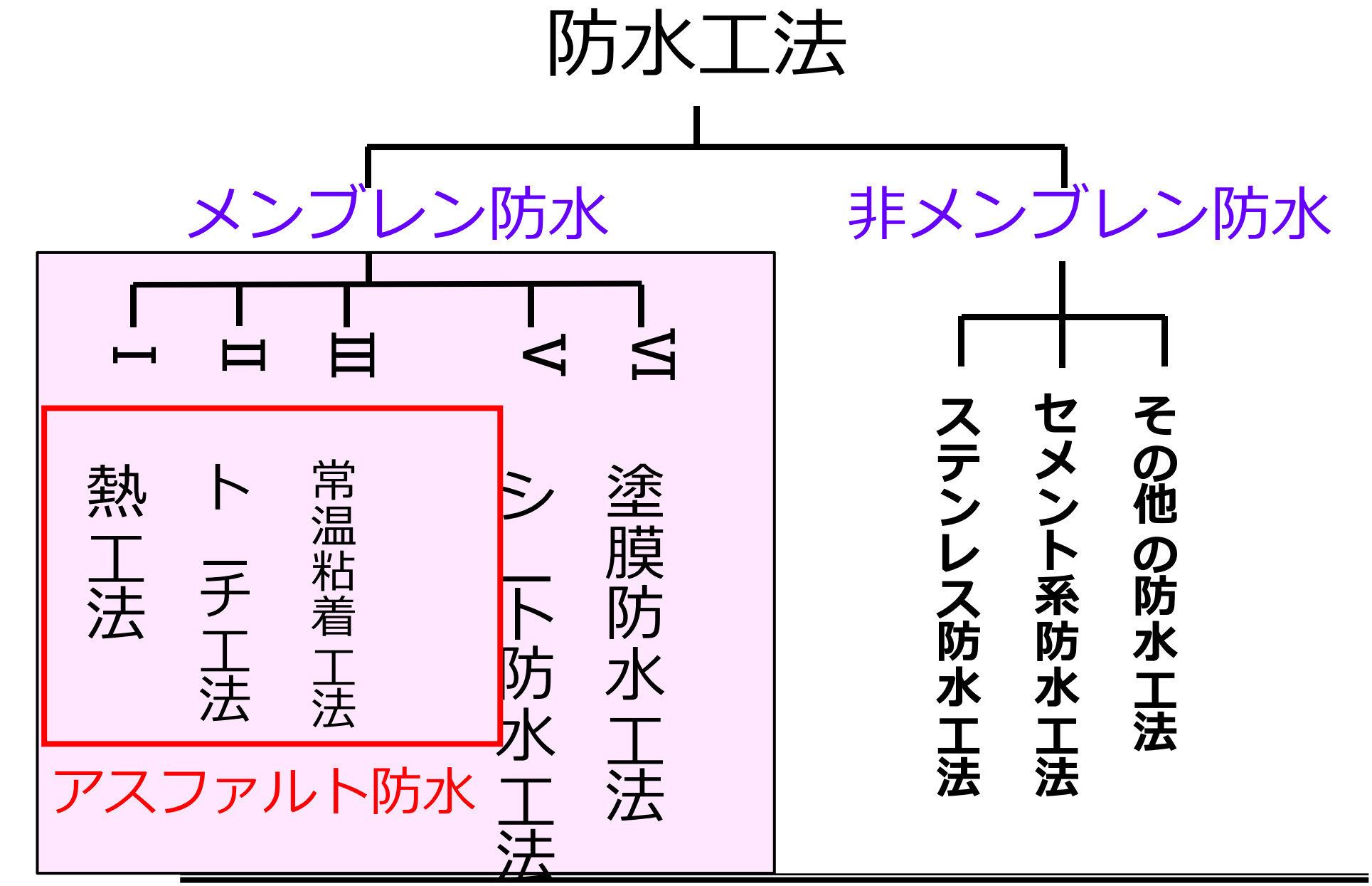
防水にとって必要な性能

①水を漏らさないこと

②下地の動きで破れないこと

③長持ちすること
（雨・風・紫外線に耐えること）



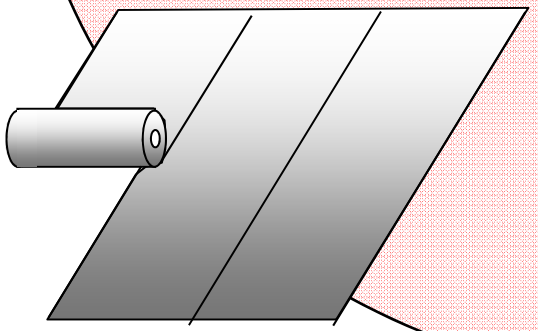

防水工法
メンブレン防水
非メンブレン防水
イ
ロ
ハ
ニ
ホ
熱工法
トーチ工法
常温粘着工法
シート防水工法
塗膜防水工法
アスファルト防水
ステンレス防水工法
セメント系防水工法
その他の防水工法

代表的な防水工法の種類

定型材料

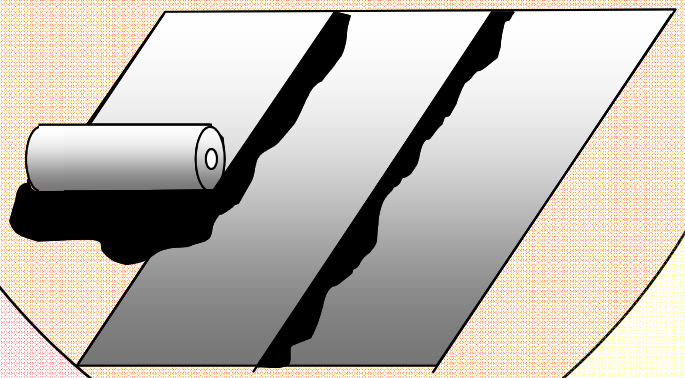
「貼る」工法

シート防水



「貼る＋塗る」　複合工法

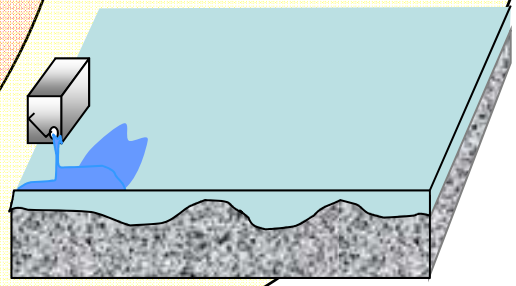
アスファルト防水



不定型材料

「塗る」工法

塗膜防水



■工法別解説

Ⅰ.(改質)アスファルト防水

標準仕様書

- 熱工法　(A－１～E－１)
- トーチ工法　(AS-T1～4)
- 常温粘着工法　(AS-J1～3)

アスファルト防水　熱工法　施工動画

アスファルト防水　熱工法とは

⇒世界最古で最も信頼性の高い防水材料

長　所

- 多数のルーフィングを積層することで高い耐久性確保
- 定型材（ルーフィング）と不定形材（溶融コンパウンド）の組み合わせにより水密性に優れる
- 実績及び信頼性が高い
- 耐用年数が高い

短　所

・煙・臭気の問題

アスファルト防水の環境対応　変革

① 防水工事用アスファルト

ＪＩＳ 3種 ｱｽﾌｧﾙﾄ

270～280℃

→ ﾒｰｶｰｺﾝﾊﾟｳﾝﾄﾞ

260℃

→ 2003年～

ﾒｰｶｰｺﾝﾊﾟｳﾝﾄﾞ(環境対応低煙低臭型)

240℃

最新 ﾒｰｶｰｺﾝﾊﾟｳﾝﾄﾞ(環境対応低煙低臭型)

→

現在

190～220℃

アスファルト防水の環境対応　変革

② 低臭低煙型溶解釜 (クリーンケトル)

安全性向上
クリーン化･省力化

③ ACS (Asphalt Container System)

溶融したアスファルトをコンテナに
入れて現場に供給

改質アスファルトシート防水
トーチ工法　施工動画

改質アスファルト防水　トーチ工法とは

⇒**1960**年代にヨーロッパで開発

シート裏面に改質アスファルトをコーティング

長　所

- **釜をたかないため、臭い、煙の発生が少ない**
- **耐用年数が高い**
- **下地追従性に優れる**
- **冬季の施工にも優れる**

短　所

- **炙りの管理が難点で、施工技能の精度に左右される**

（焙りすぎ・焙り不足注意）

改質アスファルト防水　常温粘着工法
施工動画

改質アスファルトシート防水　常温粘着工法とは

⇒環境対応型アスファルト防水への進化
シート裏面に強力な粘着層

長　所

- **火気をほとんど使用しない常温工法の為、危険性が少ない**
- **下地追従性に優れる**
- **大がかりな工具を使用しない**

短　所

- **残材（剥離紙）の発生**
- **十分な転圧が必要**

■工法別解説

Ⅱ．合成高分子系ルーフィングシート防水

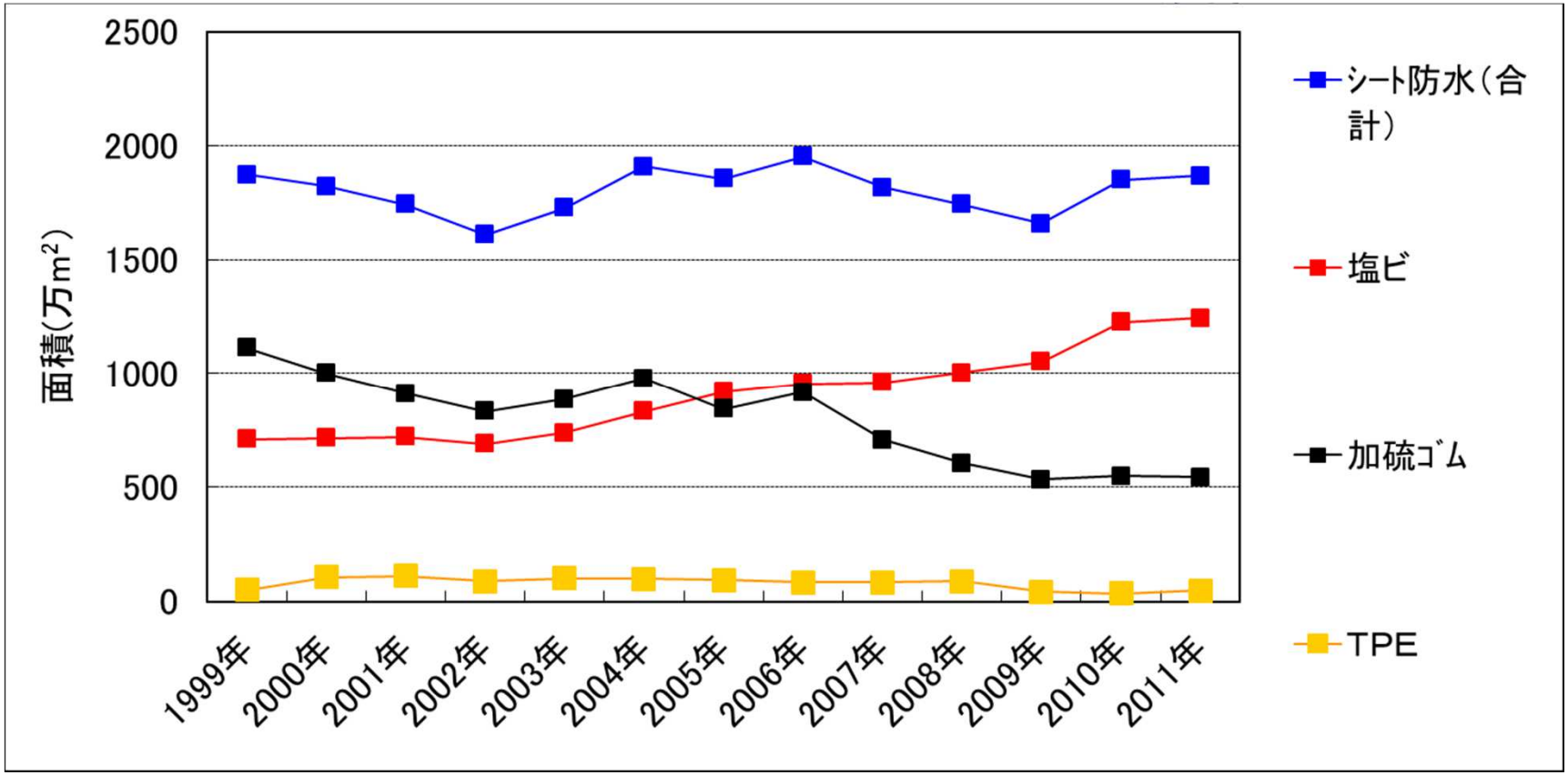
・加硫ゴム系シート
　接着工法　（S-F1）
　機械的固定工法　（S-M1）

・塩化ビニル樹脂系シート
　接着工法　（S-F1）
　機械的固定工法　（S-M2）

・その他
　熱可塑性エラストマーシート　（S-M3）
　エチレン酢酸ビニル樹脂シート　（S-C1）

シート防水における材料別シェア

参考：高分子ルーフィング工業会



加硫ゴム系シート防水

Ｓ－Ｆ１，Ｓ－Ｍ１

加硫ゴム系シート防水とは

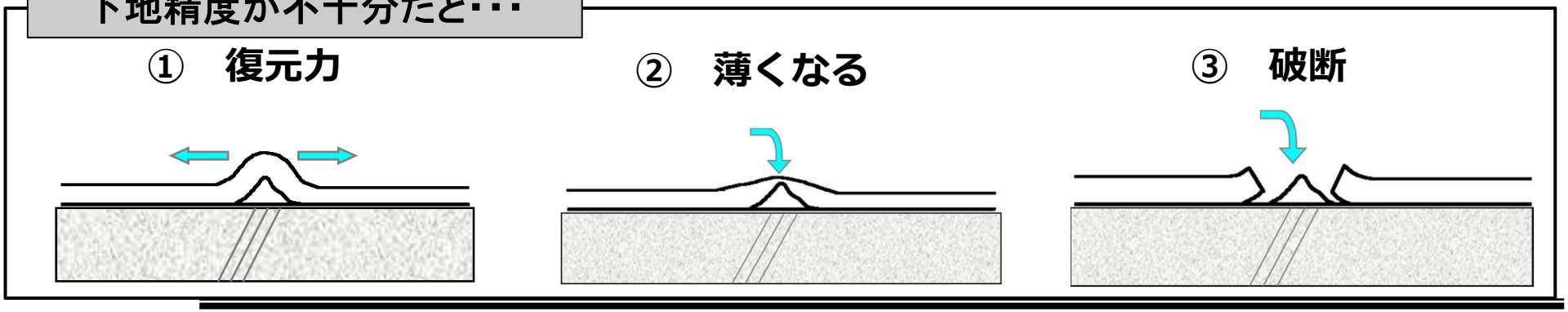
長　所

- 柔軟性があり、伸び率が大きい（下地亀裂追従性に優れる）
- 復元力が大きい
- 耐候性が高い、軽い

短　所

- 複元力を考慮した十分な下地精度が必要
- 単層の為、口開きは漏水の恐れがある。
- シート間の接着性が低い

下地精度が不十分だと･･･



シートジョイントの剥離

塩化ビニル樹脂系シート　施工動画

塩化ビニル樹脂系シートとは

⇒各種防水材料の中でもシェアを伸ばしている工法

長　所

- **シート相互間が溶着・融着により一体化する**
- **単層で工期・コストをおさえられる、軽い**

短　所

- **可塑剤の散逸による硬化及び収縮が起こる**
- **単層の為、口開きは漏水の恐れがある**

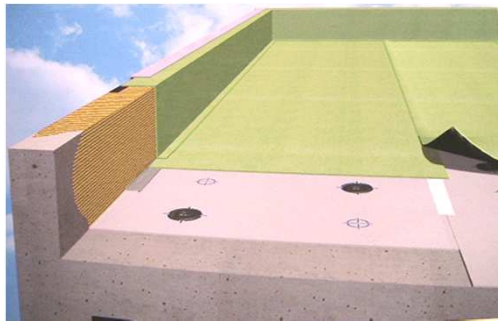
塩ビシートのジョイント部は、溶融一体化（溶剤溶着，熱融着）させる。

塩ビシート防水機械的固定工法

○下地の動きに対して影響を受けにくい

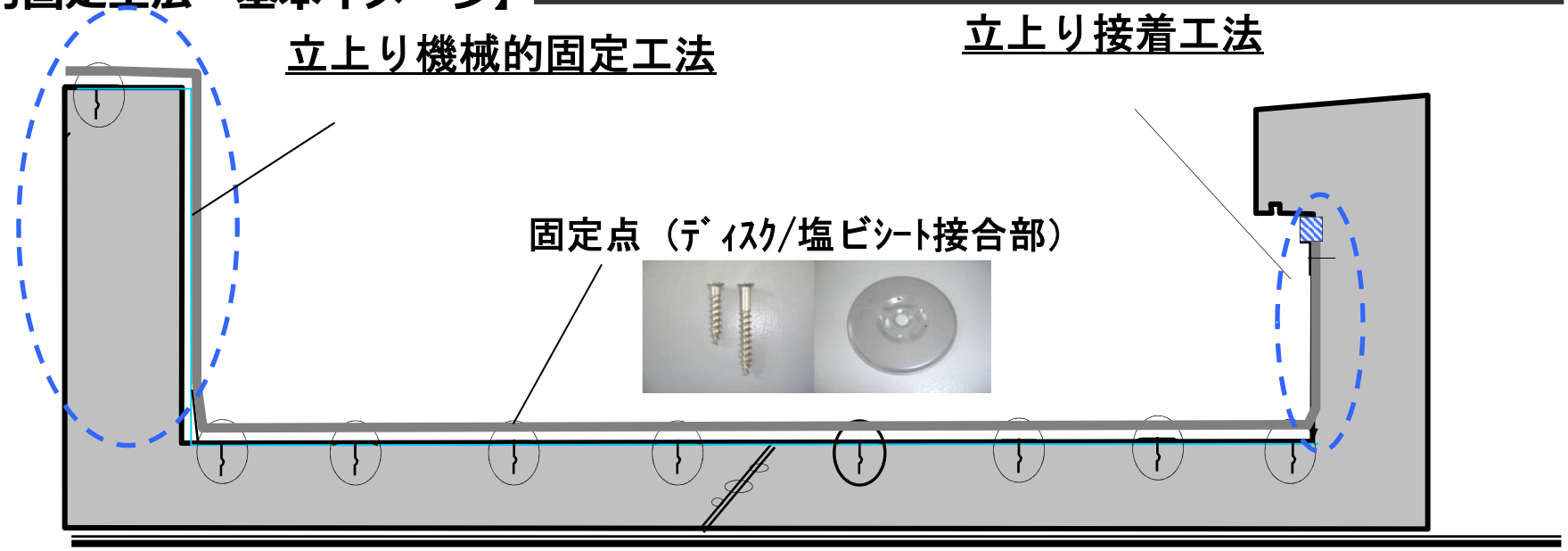
○改修時に下地処理が容易

○下地が湿潤状態でも施工が可能



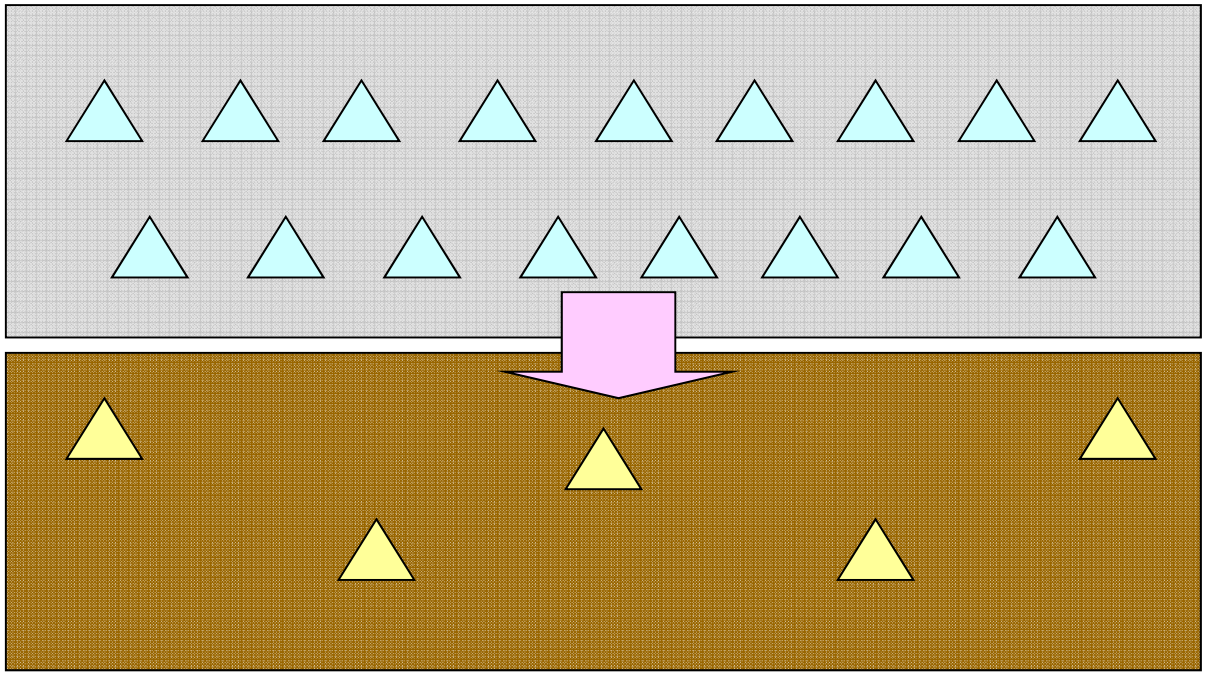
【機械的固定工法　基本イメージ】

下地との固定箇所はディスク、　プレート部分のみ



塩ビシートの劣化①

塩ビシートは、可塑剤の移行によって劣化が進行します。



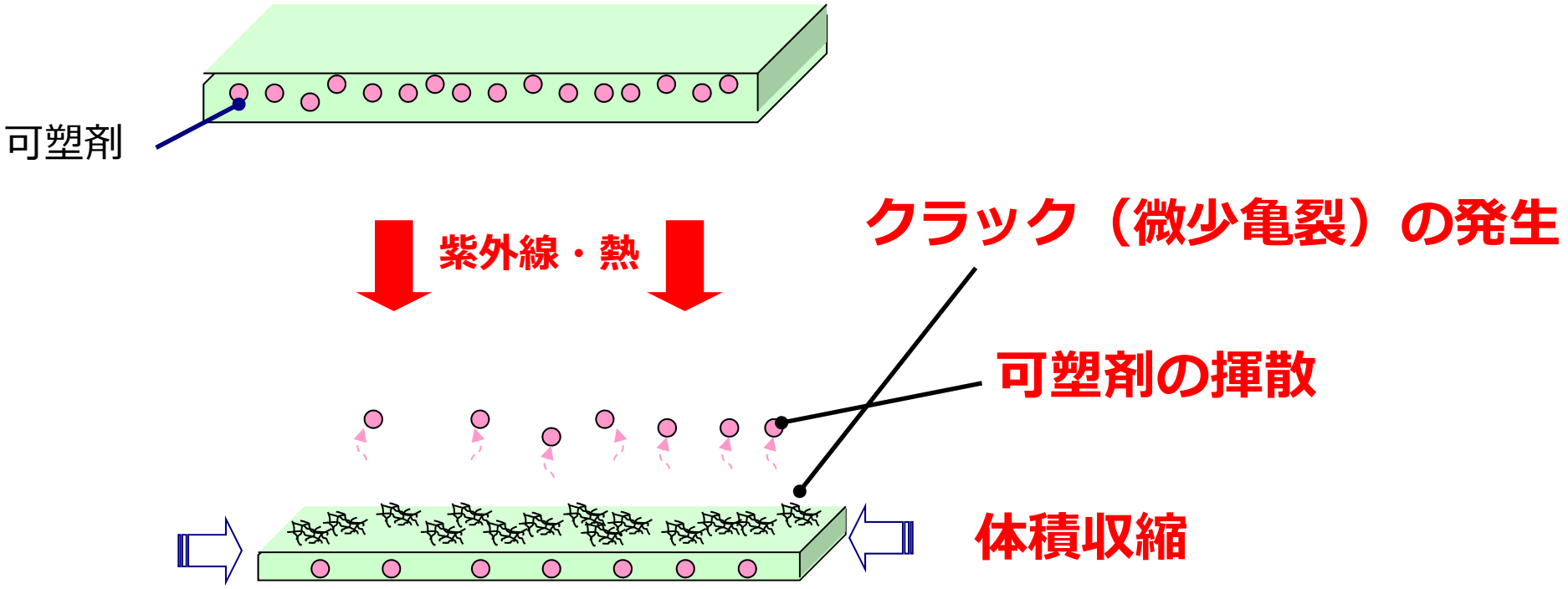
可塑剤は量の多い方から少ない方へ移行する

塩ビシートを再度塩ビシートにて
改修する場合は必ず絶縁工法

塩ビシートの劣化②

塩ビシートは、日射による熱や紫外線によって劣化が進行します。

シート劣化のイメージ



目に見える塩ビシートの劣化現象として

シートの収縮・浮き

■工法別解説

Ⅲ．塗膜防水

- ウレタンゴム系塗膜　　通気絶縁工法　（X-1）
  密着工法　（X-2）
- ＦＲＰ系塗膜
- ゴムアスファルト系塗膜　（Ｙ-1）
  （Ｙ-2）
- アクリルゴム系塗膜

ウレタン塗膜防水　施工動画

ウレタン塗膜防水とは

⇒トルエン・キシレン無配合（※シックハウスの原因）
環境対応型が主流

長　所

- 塗り材(不定形)の為、複雑な箇所にも施工可能
- シームレスに仕上がる
- 次回改修時かぶせ工法が可能

短　所

- 気温、湿度に影響する上、計量攪拌に左右される
- 皮膜形成(硬化)に時間を要する
- 下地精度により膜厚のばらつきがある
  (セルフレベリング性あり)

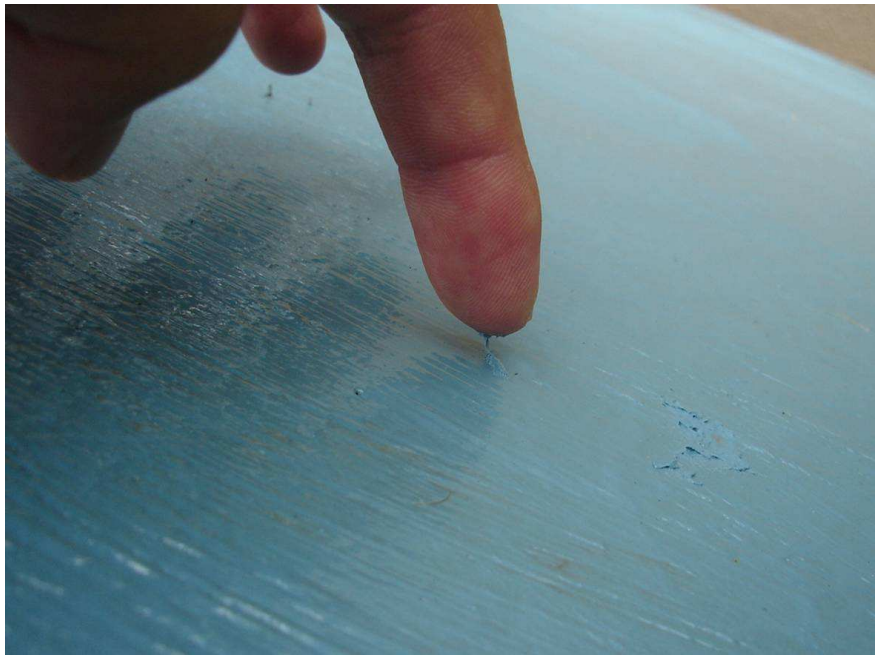
計量撹拌について

計量撹拌を間違えるとトラブルに・・・

丸バケツを使用

主剤に硬化剤を入れる

計量・攪拌に伴うトラブル



硬化不良

黄変

正しい攪拌作業を行うための対策

主剤＝青　硬化剤＝白 ⇨ 攪拌するときれいな水色に

主剤過剰
べたつきの原因

硬化剤過剰部分
黄変の原因

ウレタン防水にとって、

トップコートの耐候性（耐久性）が

防水層全体の耐久性を決めると言っても過言ではない。

5年毎にトップコートの塗り替えを推奨している。

高反射性ﾄｯﾌﾟｺｰﾄ（シリコーン系）にするとさらに

耐久性が向上。

２．既存施設の改修工法選定について

アスファルト防水押えコンクリート仕上げ

標準耐用年数※ 20年（32年）

アスファルト防水露出砂付き仕上げ

標準耐用年数※ 15年（22年）

合成高分子系シート防水

標準耐用年数※ 15年

ウレタン塗膜防水

標準耐用年数※ 15年

独立行政法人建築研究所（第二総プロ）が実施した「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」資料より抜粋。（　）は弊社独自研究データによるもの。

建物長期保全に必要な防水改修のポイント

①現在の防水層の状況を理解する。
どの防水工法が使われているか？
どんな劣化が発生しているか？

②下地条件を考える。
（撤去工法・機械的固定工法・再生工法）
下地との相性など

③下地条件に合った
最適の納まりを考える。

防水改修工事のポイント

下地を考える

改修方法の判断

～　撤去工法・機械的固定工法・再生工法　～

撤去工法

既存の保護層、防水層を撤去して新規防水を施工する工法。

再生工法

極端な劣化部分のみ撤去し、既存保護層、既存防水層を下地として新規防水層を施工する工法。

機械的固定工法

既存防水層の上から下地に穴を開けて新規防水層をアンカー固定する工法

	撤去工法	かぶせ（再生）工法	機械的固定工法
解　説	既存防水層を全面撤去し、新築時の下地に新規防水層を施工する。	既存防水層の不良部のみを撤去し、適切な下地処理を施した上で、新規防水層をかぶせて施工する。	かぶせ工法の一種。既存防水層の上から、下地に穴を開けて新規防水層をアンカー固定する。
騒　音	既存撤去の際に騒音、振動が発生。	**騒音、振動は少ない。**	アンカー固定の際に騒音、振動が発生。
工　期	撤去工事期間分、工期が長引く。	**撤去工法に比べ、工期短縮が可能。**	**撤去工法に比べ、工期短縮が可能。**
コスト	撤去工事、廃材処分費の計上が必要。	**撤去工法に比べ、安価。**	**下地処理が簡略化できるため、安価。**
作　業	廃材搬出等、周辺に対し危険作業がある。	**周辺環境に対し安全性が高い。**	周辺環境に対し安全性は高いが、騒音が発生。
養　生	撤去後、防水層施工前の漏水への配慮が必要。	**既存の防水性能が期待できる。**	既存防水層の機能が完全に失われる。
環　境	撤去廃材は産業廃棄物に該当する。	**産業廃棄物が少ない。**	**産業廃棄物が少ない。**
新規防水	**さまざまな工法の選択が可能。**	既存と新規の防水材料の相性を考慮する必要あり。	**ALCなど下地構造の問題を除き、既存防水層との相性を考慮せず、採用が可能。**
考　察	既存防水層が撤去すべき状況の場合は、撤去工法を採用しながら、次回改修時にはかぶせて改修が可能な仕様を選定するとメリットがある。	既存防水層を再度下層防水層として利用しながら新規防水層を形成するため、信頼性・耐久性が高い。現在の防水改修の主流。	既存防水の状態が非常に悪い場合は、メリットあり。次回改修は原則撤去工法となる。

改修３工法の比較 まとめ

改修工法の比較においては、
機械的固定工法 や 再生工法 による
かぶせ工法の方がメリットが多い

撤去工法の採用が望ましい場合

ケース①　露出断熱アスファルト防水

ふくれが顕著・断熱材のあばれ

撤去工法の採用が望ましい場合

ケース②　シート防水

口開き・縮み

ディスクを増し打ちするスペースがない

撤去工法の採用が望ましい場合

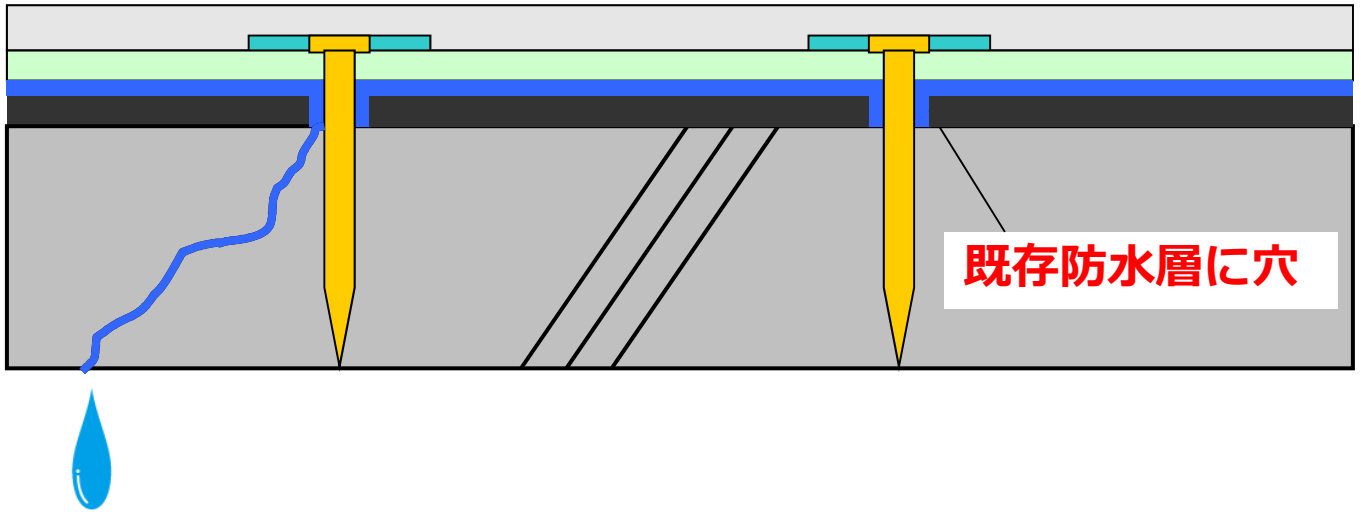
ケース③　各種防水工法

既存防水層の内側に雨水が侵入し
全体的に水がまわっている

機械的固定工法 と 再生工法 の比較

既存防水に穴をあけるため

0 ＋新規防水層の性能

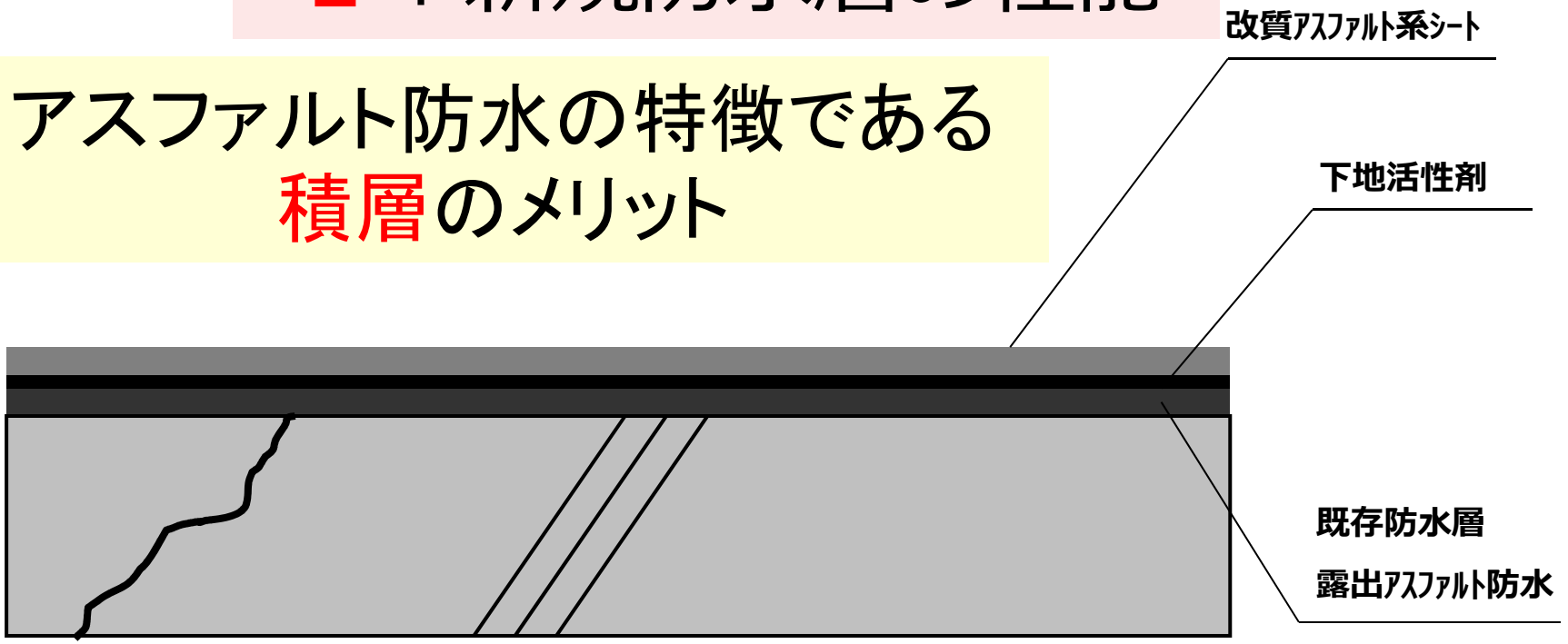


機械的固定工法 と 再生工法 の比較

既存露出アスファルト防水をＡＳ－Ｊ１で改修した場合

既存防水を活かすため
1 ＋新規防水層の性能

アスファルト防水の特徴である
積層のメリット



かぶせ工法の場合の下地との相性

- 既存防水層の上にかぶせて施工する場合、下地との相性がよい防水材料を選定することが重要。

- 改質アスファルト防水常温粘着工法は様々な下地にかぶせて改修が可能。

- 塩ビシート防水機械固定工法は下地との相性に関わらず採用が可能。

相性が良い例①
押えコンクリート仕上げ

歩行用

押えコンクリートの上に適切な下地処理を施すことで、様々な防水工法の採用が可能

下地挙動に対する追従性（破断防止）と残留水分による膨れ防止の機能が必須。

ウレタン塗膜防水複合工法

改質ｱｽﾌｧﾙﾄ防水常温粘着法成型板仕上げ

相性が良い例②

露出アスファルト防水

露出ｱｽﾌｧﾙﾄ防水は、同種のｱｽﾌｧﾙﾄ系防水工法を採用することで、既存防水層も再度下層防水層として利用することができ、信頼性が高い。

改質ｱｽﾌｧﾙﾄ防水常温粘着工法

改質ｱｽﾌｧﾙﾄ防水ﾄｰﾁ工法

相性が良い例③

ゴムシート・塩ビシート
（かぶせられる状況の場合）

シートの上に適切なﾌﾟﾗｲﾏｰ処理
（接着補助剤）をし、改質
アスファルト防水常温粘着工法
を採用することが最適

改質ｱｽﾌｧﾙﾄ防水常温粘着工法

相性が良い例④

状態が良ければ、ウレタン防水の
トップコートの塗り替えも有効。
劣化状況に応じて、増し塗り
・他の防水工法の選択へと検討を
行う。

ウレタン塗膜防水

改質ｱｽﾌｧﾙﾄ防水常温粘着工法

ウレタン塗膜防水の増し塗り工法

防水改修工事のポイント

下地条件にあった
「納まり」を考える

納まりってどういう意味？

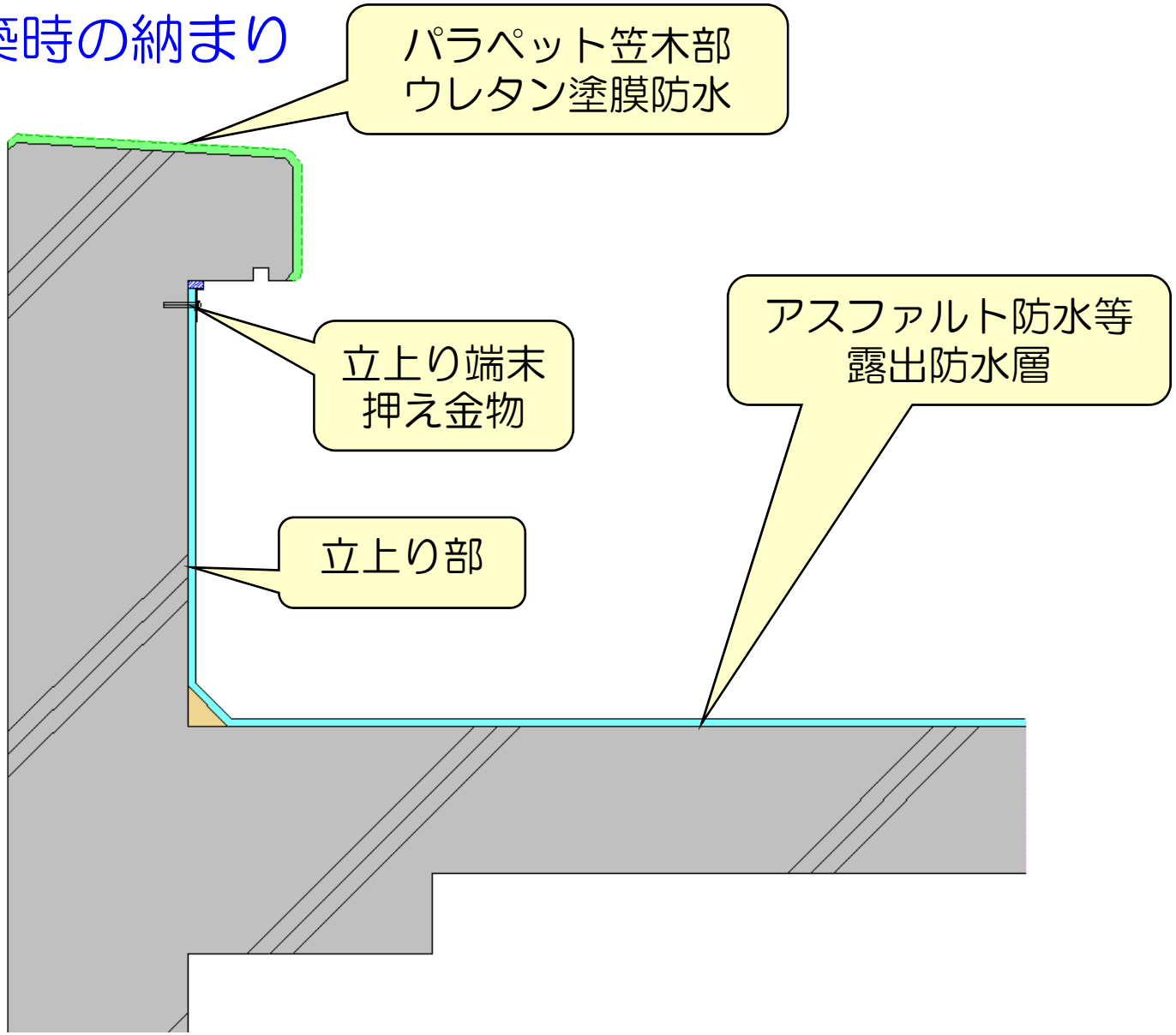
どんなに優れた防水層を作っても、防水の裏側に水が廻ればすぐに漏水してしまう。

防水の裏側に水が廻らない仕組みをつくること

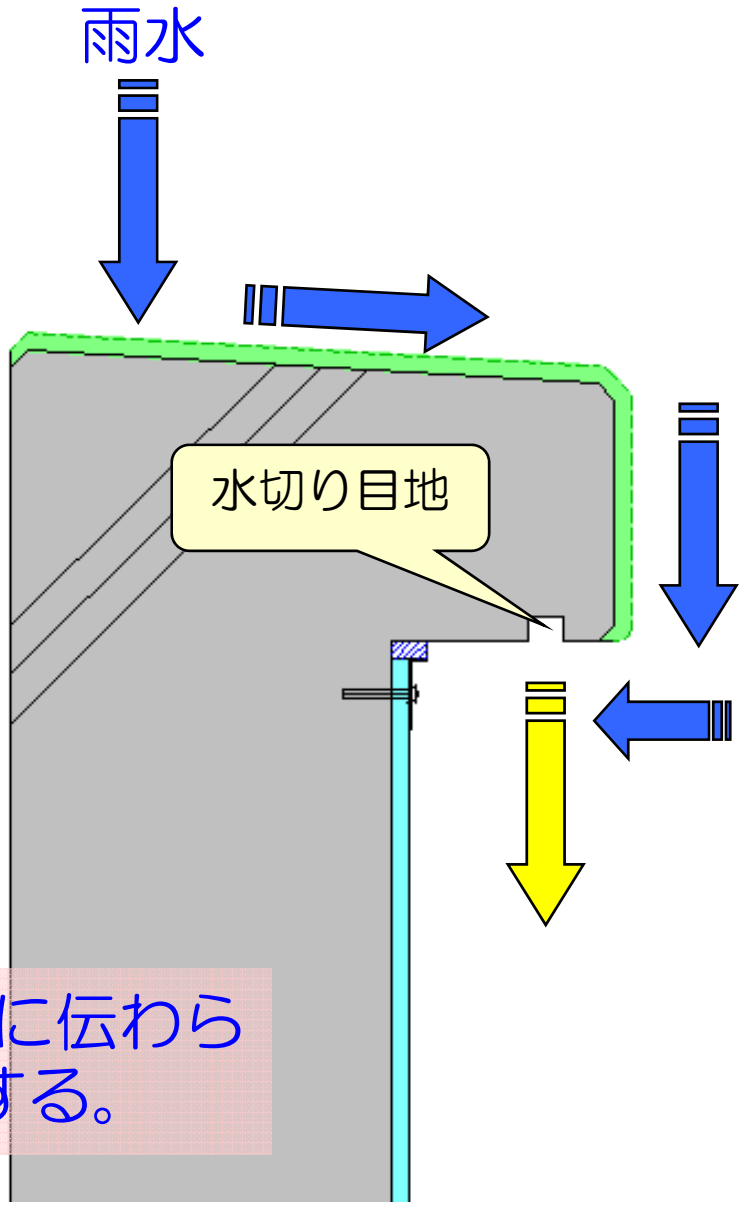
「納まり」

新築工事では、設計時点で納まりを自由に決めることができるが、改修工事では今ある条件で最適の納まりを考えなくてはならない。

標準的な新築時の納まり

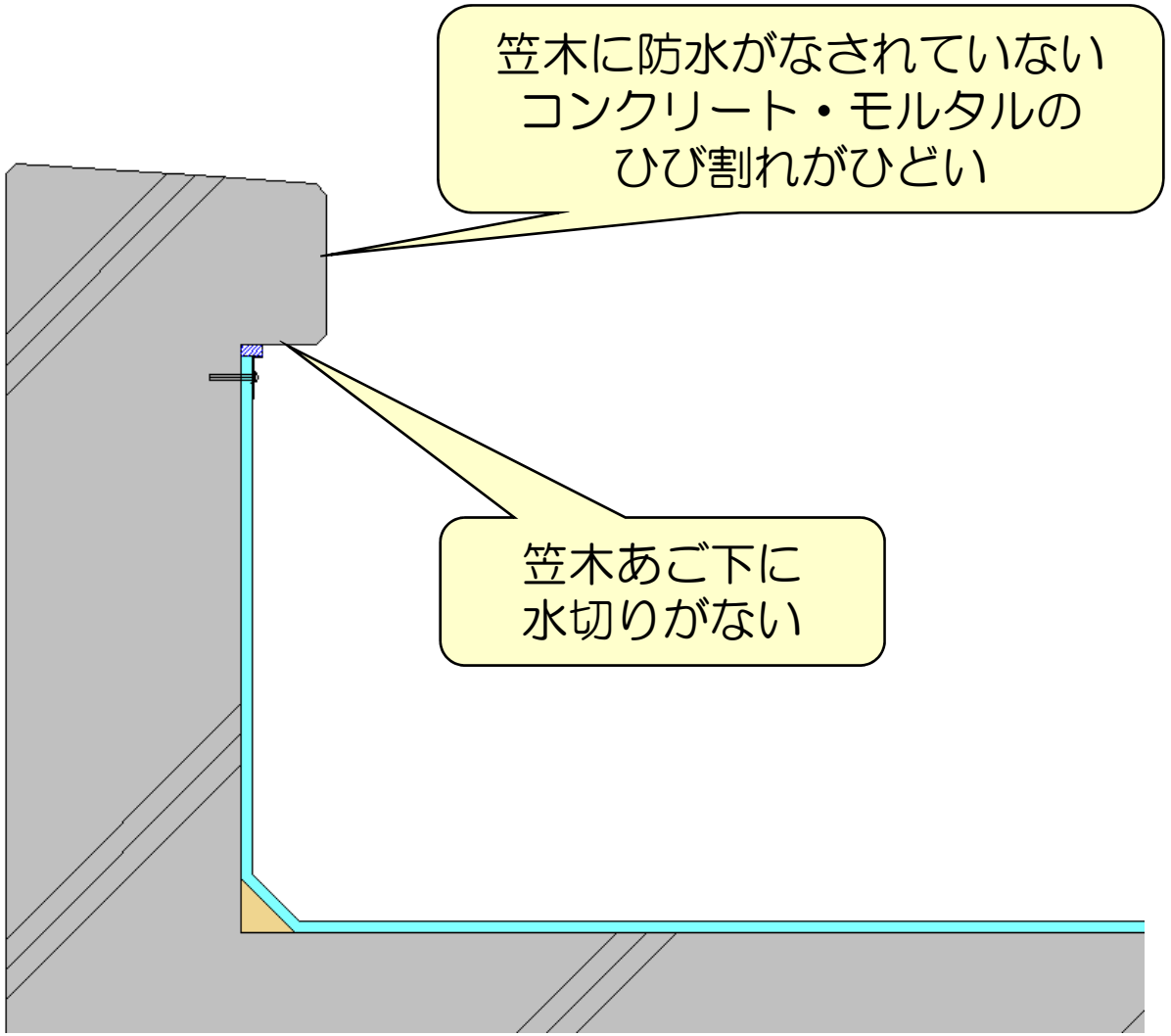


標準的な新築時の納まり

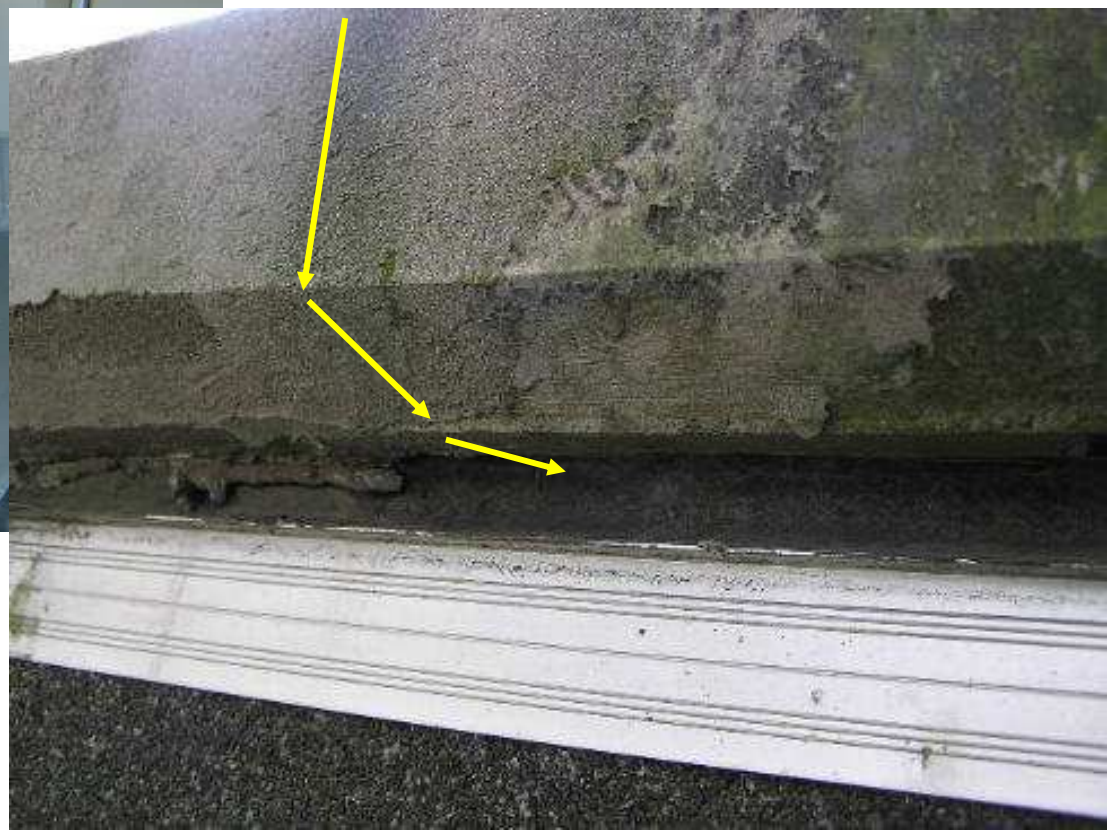


雨水が防水の端末に伝わらないようにする。

現状でこのような状態の場合どうする？

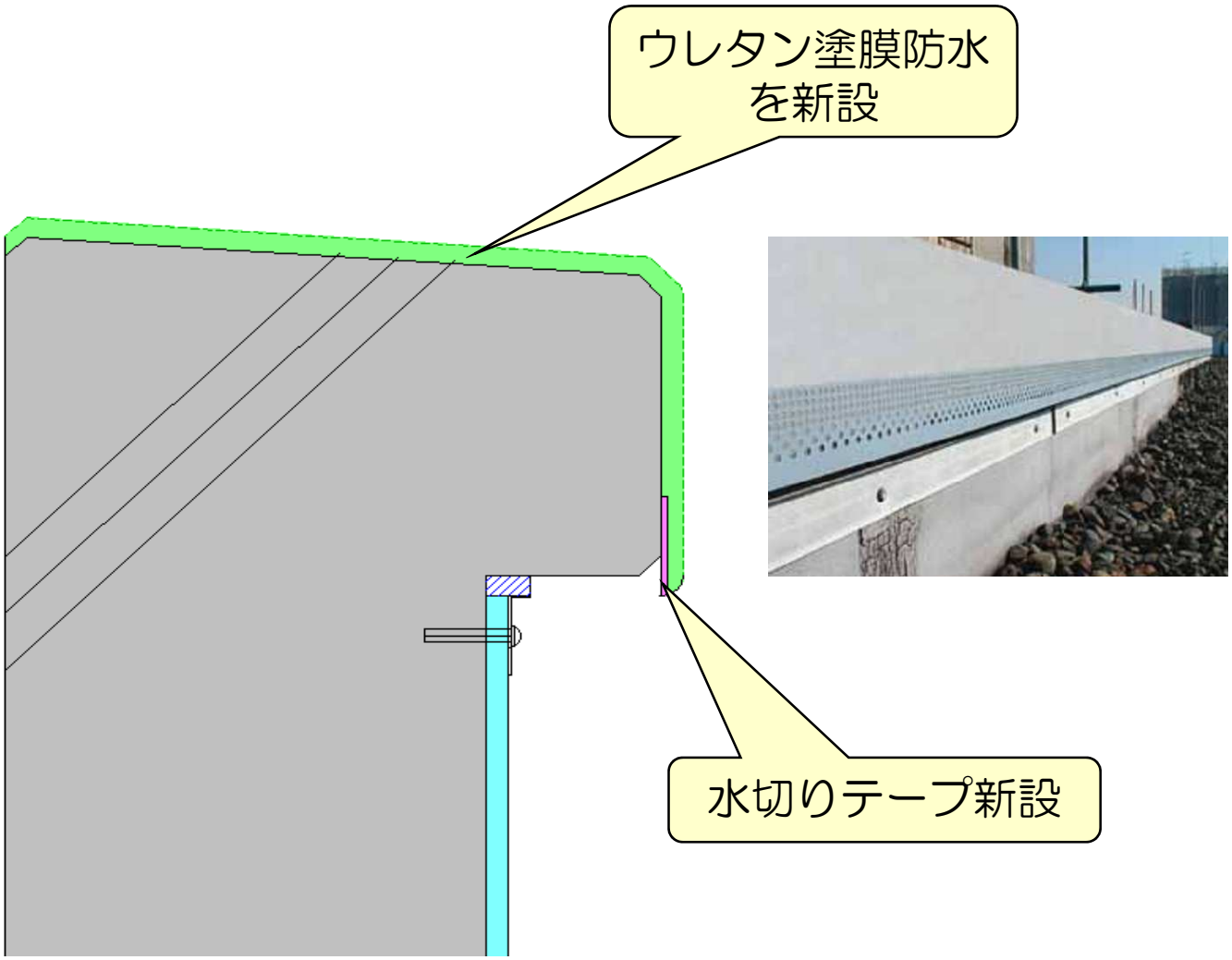


端部に雨水が侵入しやすい事例
笠木あご下に水切りがない

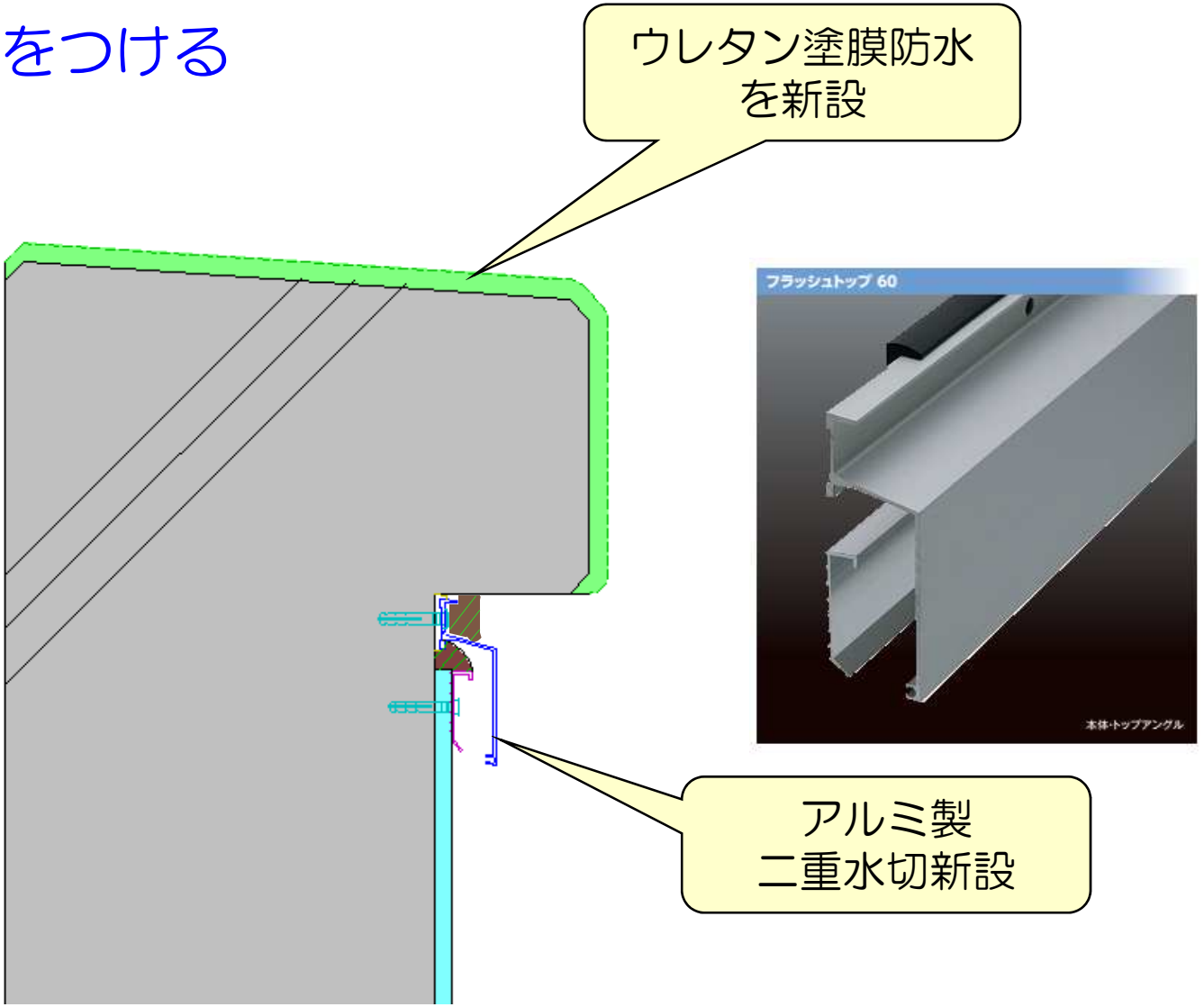


端末シーリングに頼る納まり
となっている

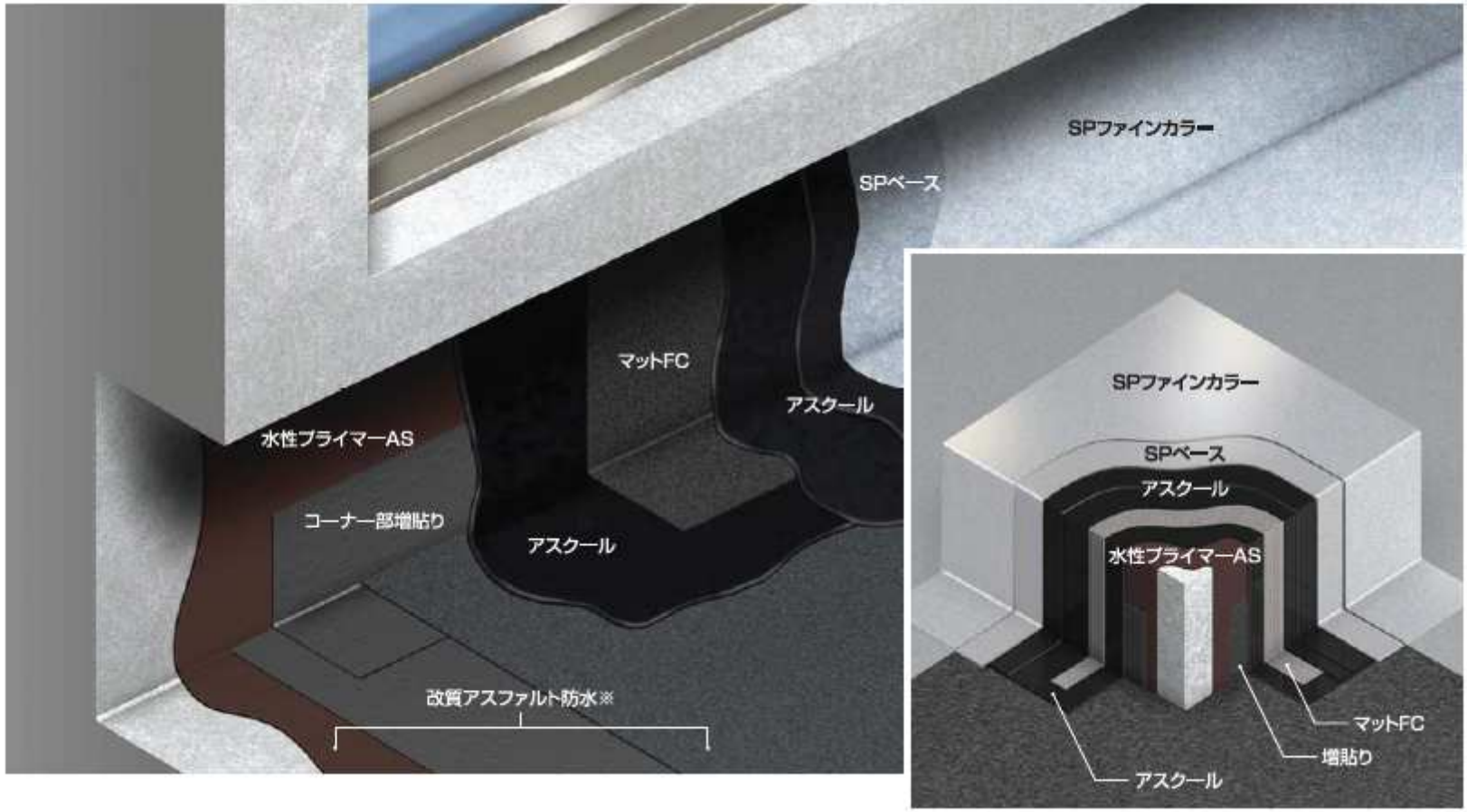
解決策①
笠木に水切りをつける



解決策②
押え金物上に水切をつける



アスクール
(改質アスファルト系塗膜防水)



●適切な防水改修計画のポイント●

1、現状の防水層の状況についての認識が改修提案に反映されている。

2、下地との相性を考慮した改修計画がなされている。

3、防水端部の納まりの検討が行われている。

4、騒音・振動の問題が考慮されている。

5、建物の構造体（鉄筋コンクリート構造など）の保護の検討がなされている。
→アンカー固定工法の是非・断熱工法の検討など

6、次回の防水改修のことも視野に入れた改修計画となっている。
→次回もかぶせ工法の採用が可能か等。

３．実現場における不具合事例と対処法

◆不具合の発生要因◇

①材料に起因するもの
②下地処理に起因するもの
③工法選定に起因するもの
④雨仕舞（納まり）に起因するもの

実現場において、①は防止できないものであるが、②～④に関しては、設計上・工事監理上により防止可能なものが殆ど。

実例報告１

②下地処理に起因する不具合事例

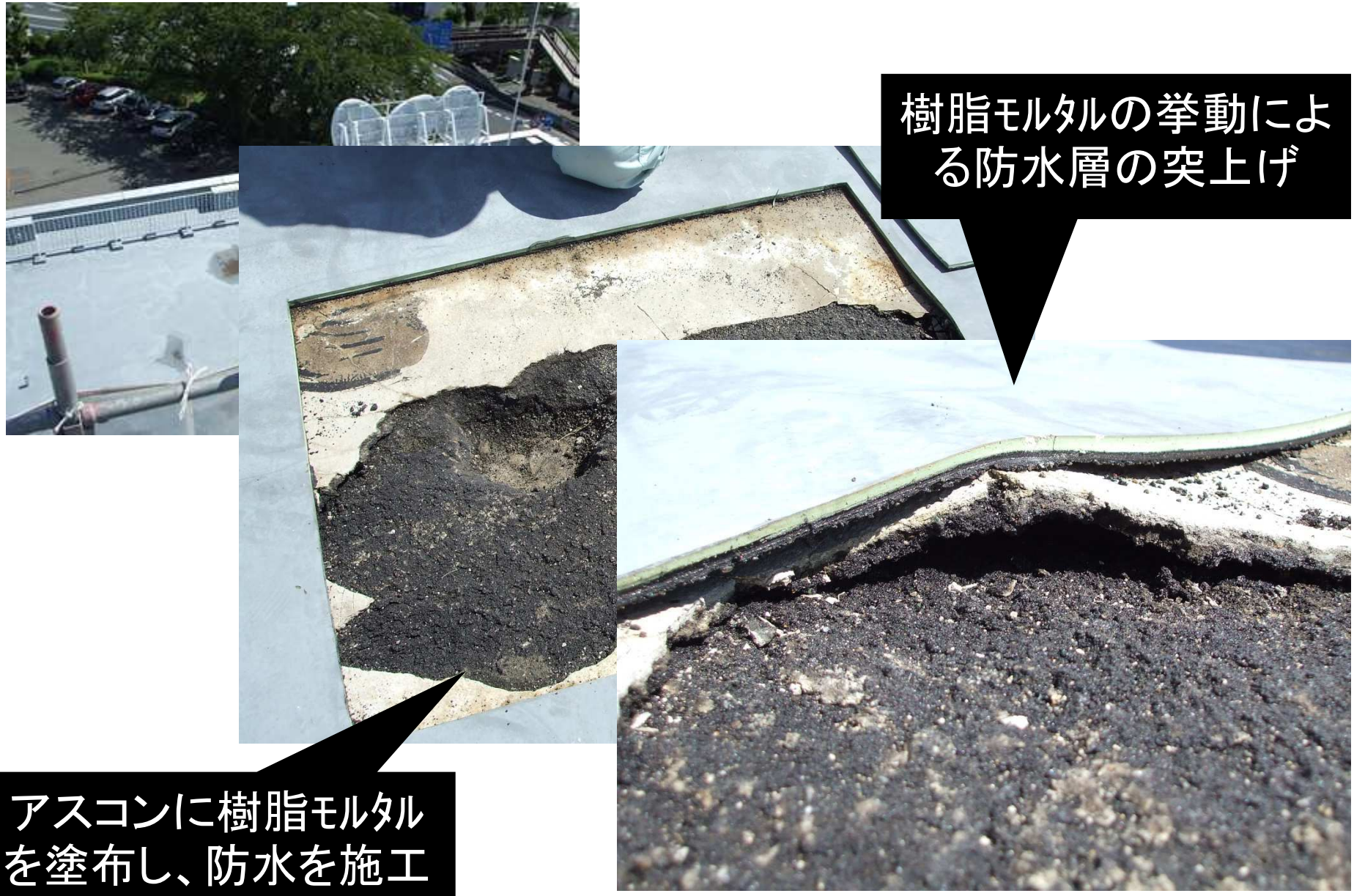
「下地処理方法の選定ミスに起因する防水層の突上げ」

施工場所　：　屋上

既　　存　：　ｱｽﾌｧﾙﾄ防水ｱｽｺﾝ仕上げ

下地処理　：　樹脂モルタル塗布

新規防水　：　ウレタン塗膜防水通気絶縁仕様


樹脂モルタルの挙動による防水層の突上げ
アスコンに樹脂モルタルを塗布し、防水を施工

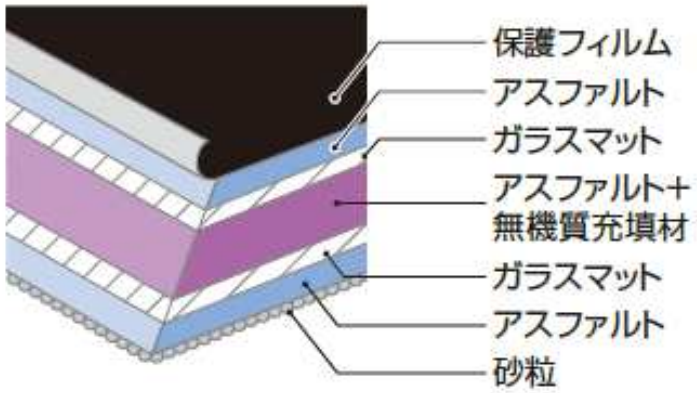
対処法

既存下地の挙動を緩衝でき、新規防水層の施工に適した平滑な下地を確保する

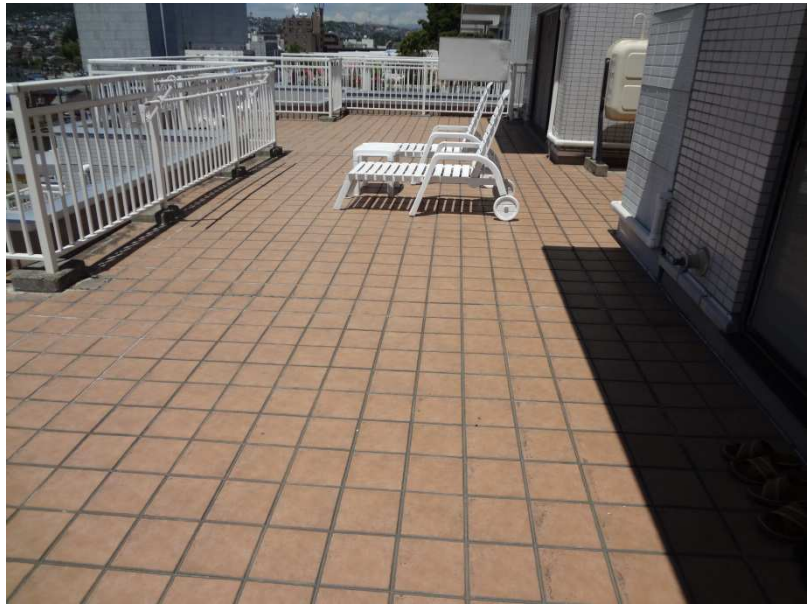
アスファルト成型板（バリボードPS）

バリボードPS

良質のアスファルトに無機質充填材を配合し板状に成形したものです。
表面には保護フィルム、裏面には砂粒を圧着してあり砂粒面を下側にして施工します。表面のフィルムははがしてオルタックシートやガムクール等と接着させます。施工が容易で下地によくなじみ、裏面の砂粒層が下地から発生する湿気の拡散効果を発揮します。耐候性・防水性・寸法安定性に優れ、また耐衝撃性・耐圧縮性などの特性も優れています。



4mm厚　0.9×1m



アスファルト成型板下地施工例（バリボードPS）

既存：アスファルト防水アスコン仕上げ

⇒改修の際には・・・

下地処理　樹脂モルタル×　バリボード○

新規防水　ウレタン塗膜防水

実例報告2

②下地処理に起因する不具合事例

「アスファルト防水かぶせ工法における下地処理方法の選定ミス」

施工場所　：　屋上

既　　存　：　アスファルト防水露出仕様

下地処理　：　樹脂モルタル塗布

新規防水　：　アスファルト防水

アスファルト防水層の剥離

原因推測

アスファルトの上にモルタルでの下地処理

アスファルトとモルタルという伸び率の
異なる材料を取り合わせた事により、
経年での建物の挙動による
モルタルの亀裂が発生し、
下地が脆弱化した事により剥離

対処法

アスファルト防水下地の下地処理法
として、接着力・なじみ（追従性）
という点を考慮した場合、
同質のアスファルト系の下地処理剤
による処理が適しており、
これらの材料の選定が必要である。

アスファルト系下地処理材（リベース）

その他の下地処理材

・クールベース（水性ゴムアスファルト系下地調整剤）
防水層、水溜りの不陸調整・砂付下地面処理・穴埋め

・クールグラウンド（アスファルト系防水専用仮防水材）
防水層撤去後の雨養生：新規にアスファルト防水が施工可能

・マルチグラウンド（各種防水用仮防水材）
防水層撤去後の雨養生：新規防水層の種類を問わず施工可能

既存：露出アスファルト防水仕上げ

⇒改修の際には・・・

下地処理　樹脂モルタル×　リベース○

新規防水　アスファルト防水

実例報告３

②下地処理に起因する不具合事例

「押えコンクリート下地の上のかぶせ工法改修におけるドレン処理」

施工場所　：　屋上

既　　存　：　ウレタン塗膜防水仕様

下地処理　：　層間プライマー塗布

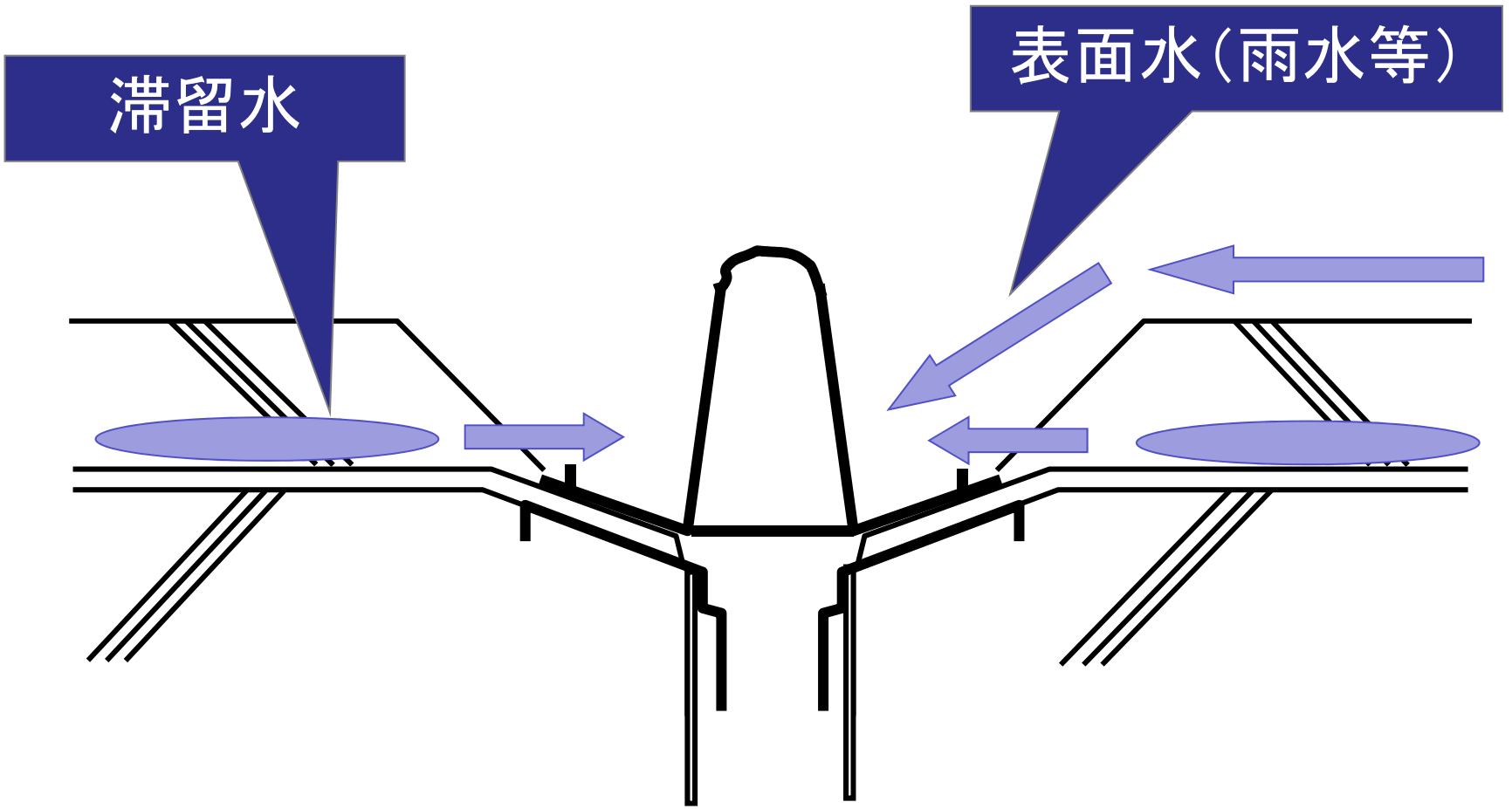
新規防水　：　ウレタン塗膜防水

現場状況

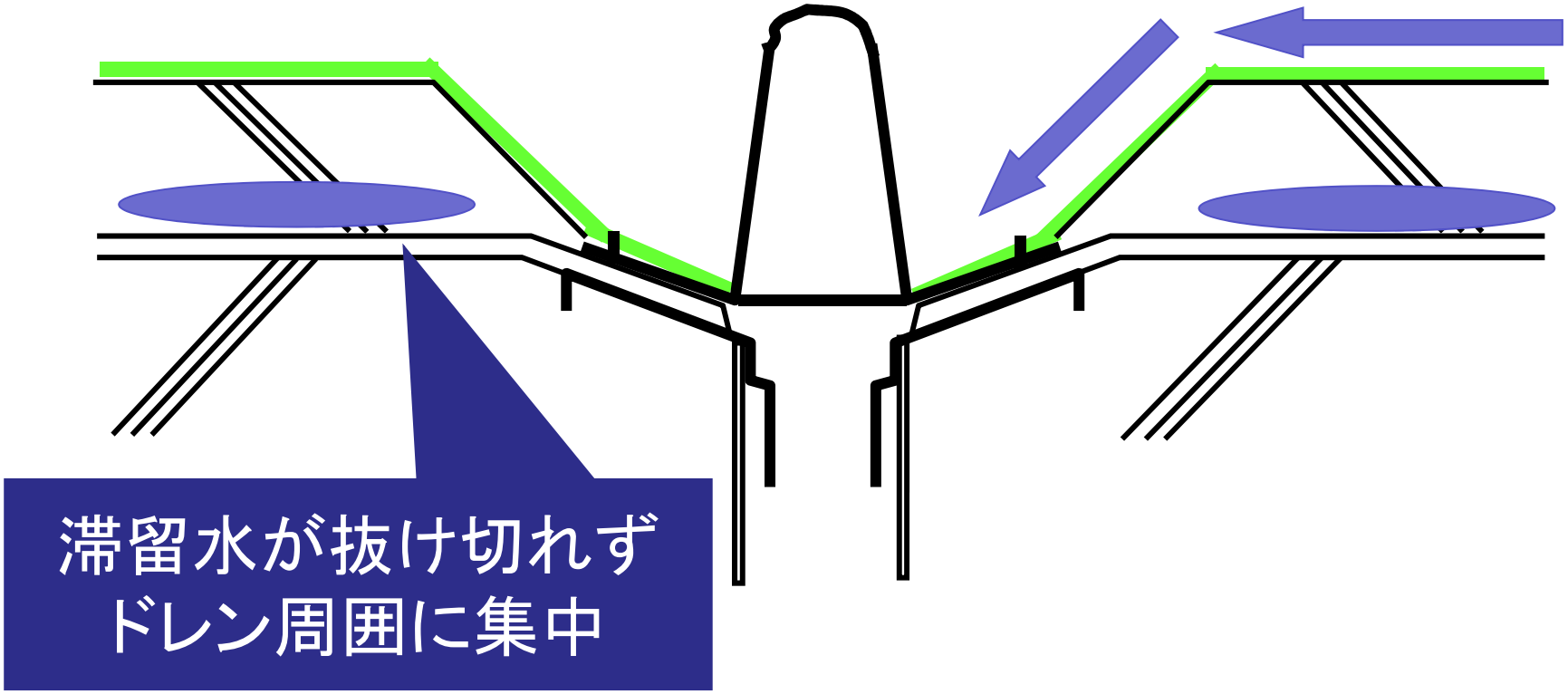
既存ドレン上皿に
ウレタン防水密着

水下側滞留水

新築時の保護コンクリート仕上げの排水

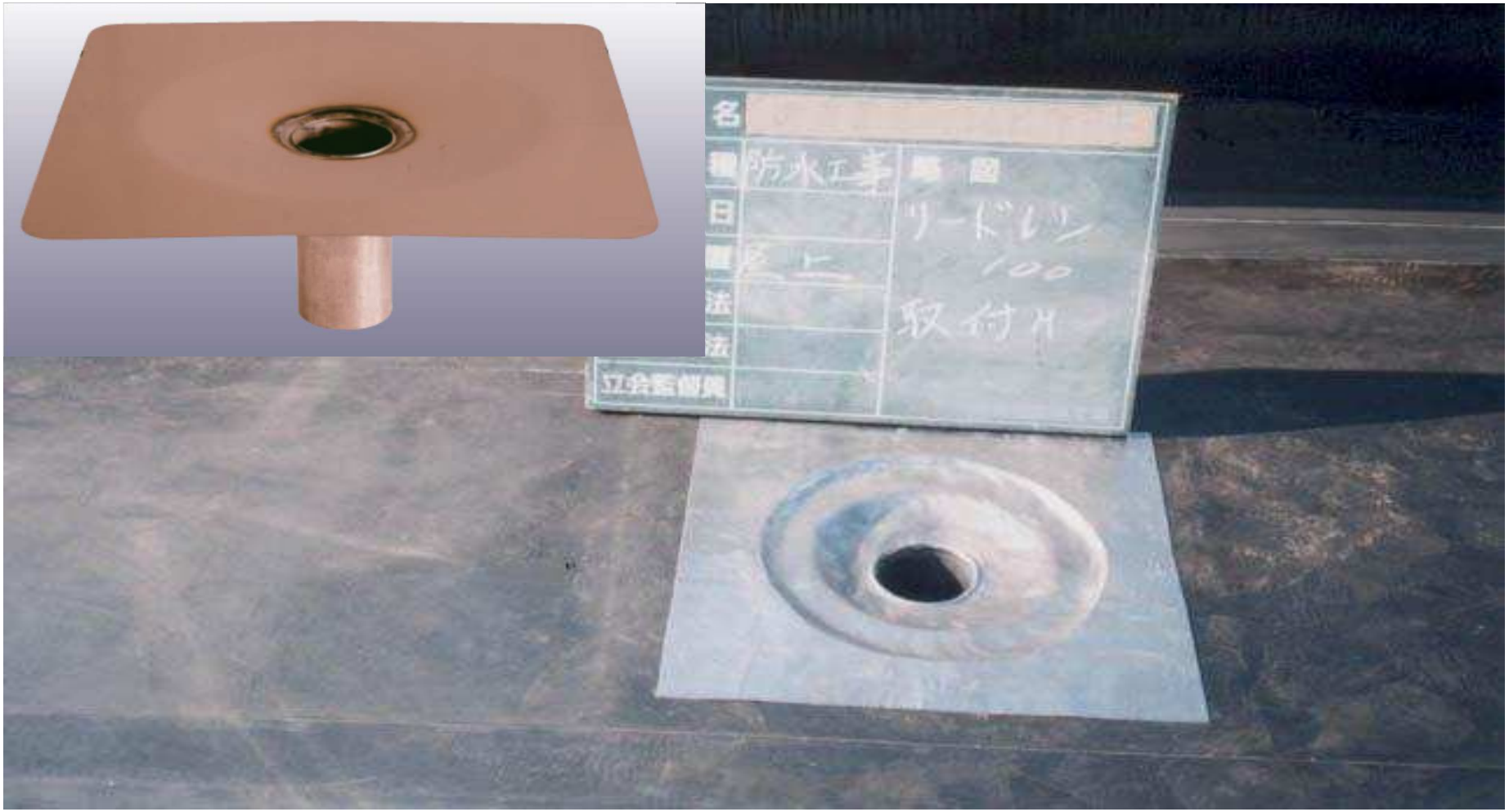


改修時の保護コンクリート仕上げの排水

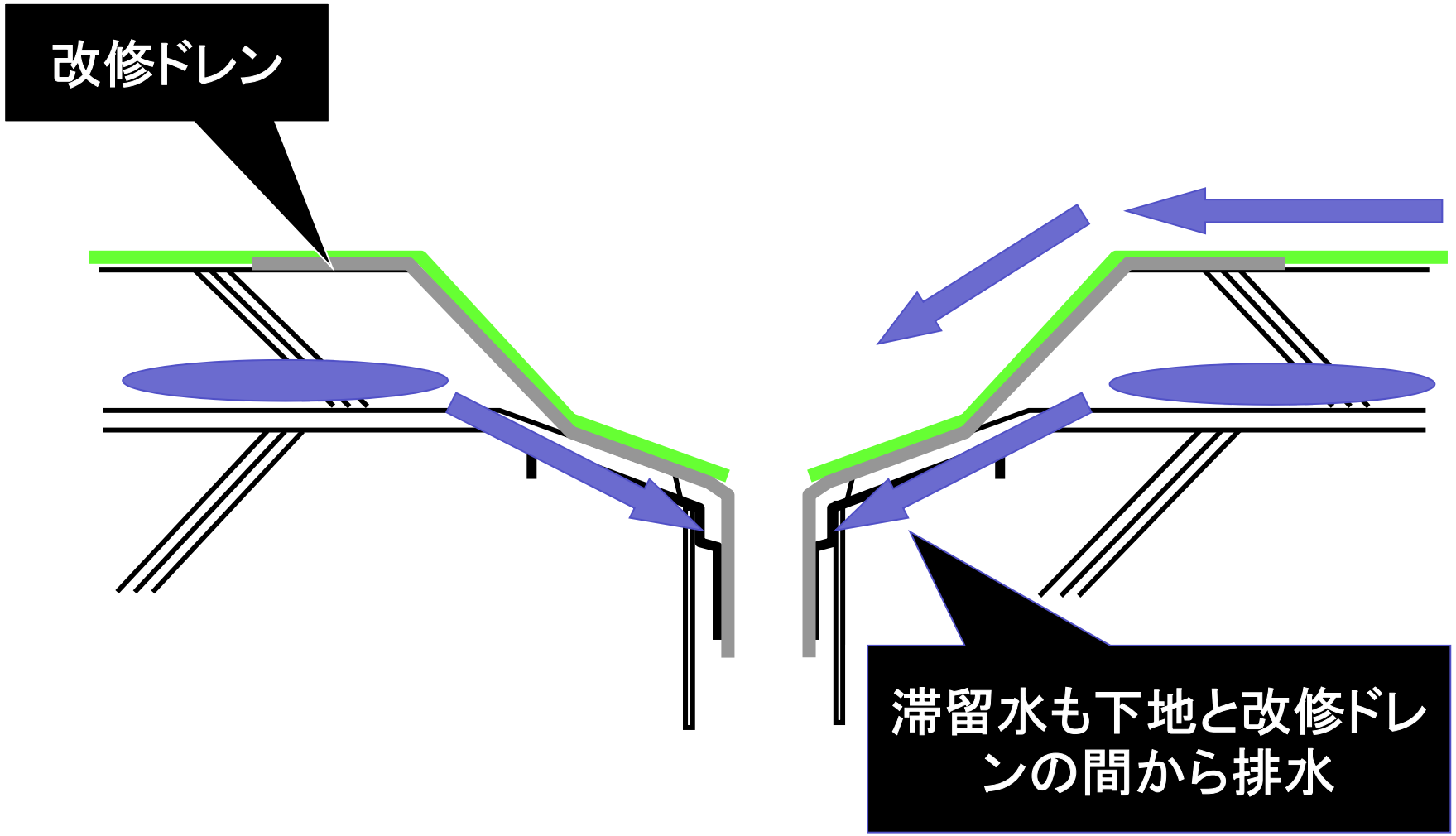


対処法

改修用二重ドレンの設置（リードレンC）



改修ﾄﾞレン設置後の排水



実例報告4

②下地処理に起因する不具合事例

「押えコンクリート下地の上のかぶせ工法改修における目地処理」

施工場所　：　ルーフバルコニー

既　　存　：　ｱｽﾌｧﾙﾄ防水押えｺﾝｸﾘｰﾄ仕上げ

目地処理　：　メジパス

新規防水　：　ウレタン塗膜防水絶縁仕様

アスファルト防水
押さえコンクリート仕上げ
～目地処理の種類

① バックアップ材+ウレタンシーリング

② ウレタンモルタル

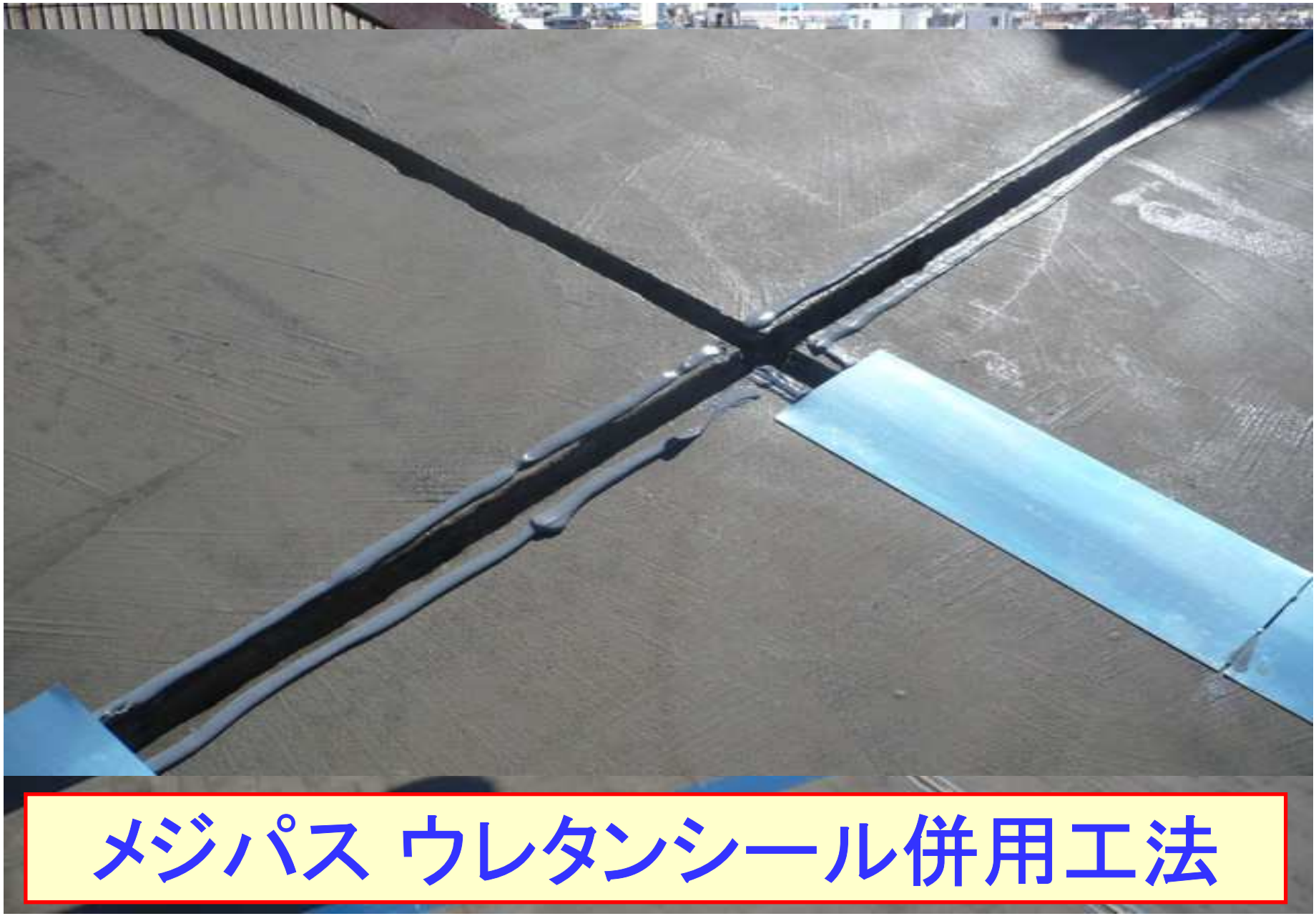
③ モルタル

↓

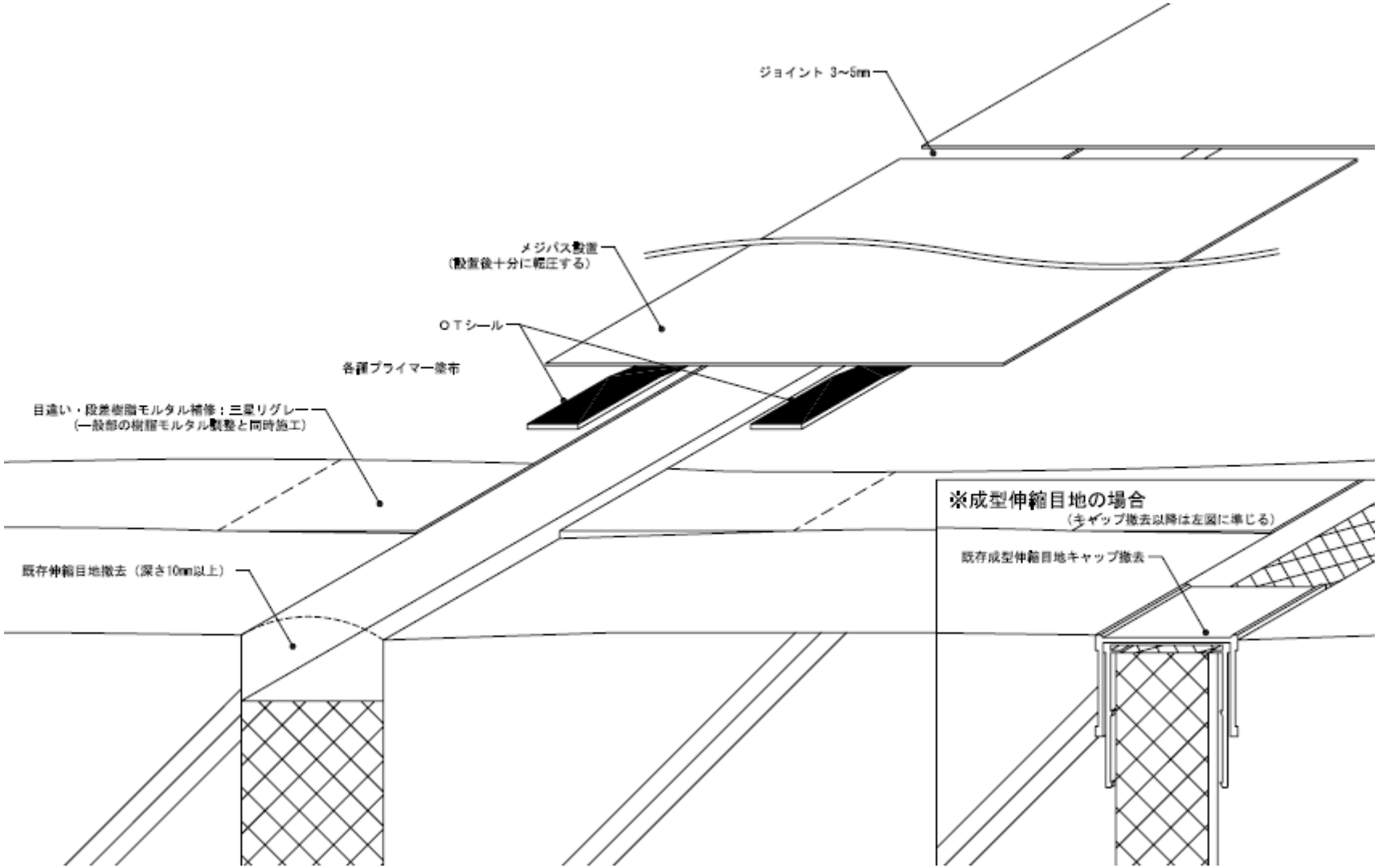
メジパス

目地キャップ及びバックアップ材撤去

目地撤去後



メジパス ウレタンシール併用工法


ジョイント 3~5mm
メジパス敷直
（敷直後十分に転圧する）
ＯＴシール
各種プライマー塗布
目違い・段差樹脂モルタル補修：三菱リグレー
（一般部の樹脂モルタル調整と同時施工）
既存伸縮目地撤去（深さ10mm以上）
※成型伸縮目地の場合
（キャップ撤去以降は左図に準じる）
既存成型伸縮目地キャップ撤去

実例報告５

④雨仕舞（納まり）に起因する不具合事例

「立上り防水層のしわ」

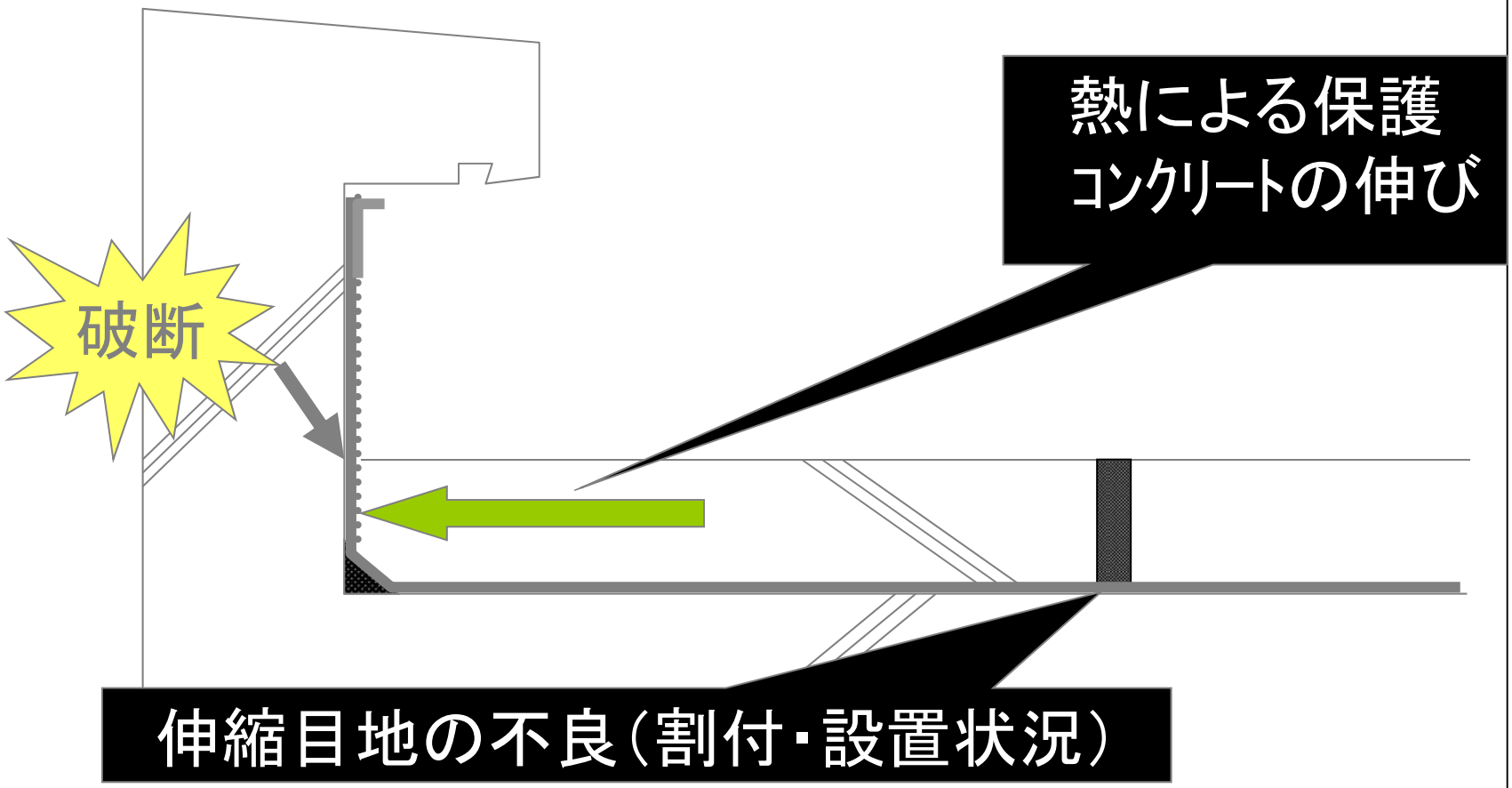
施工場所：　屋上

防　水　層：　平面部：アスファルト防水保護
コンクリート仕上げ

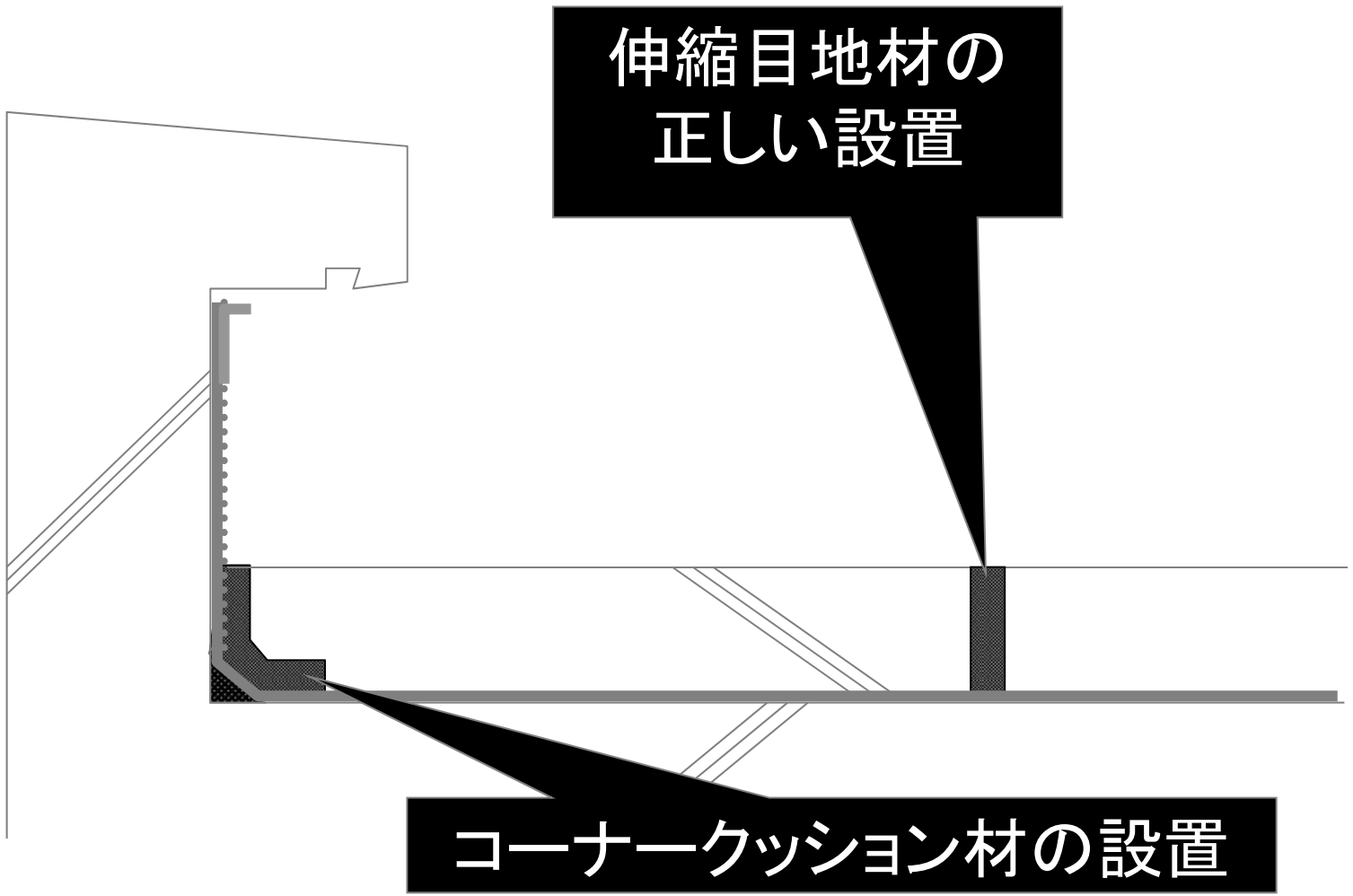
立上り：露出アスファルト防水

現場状況

原因推測



対処法

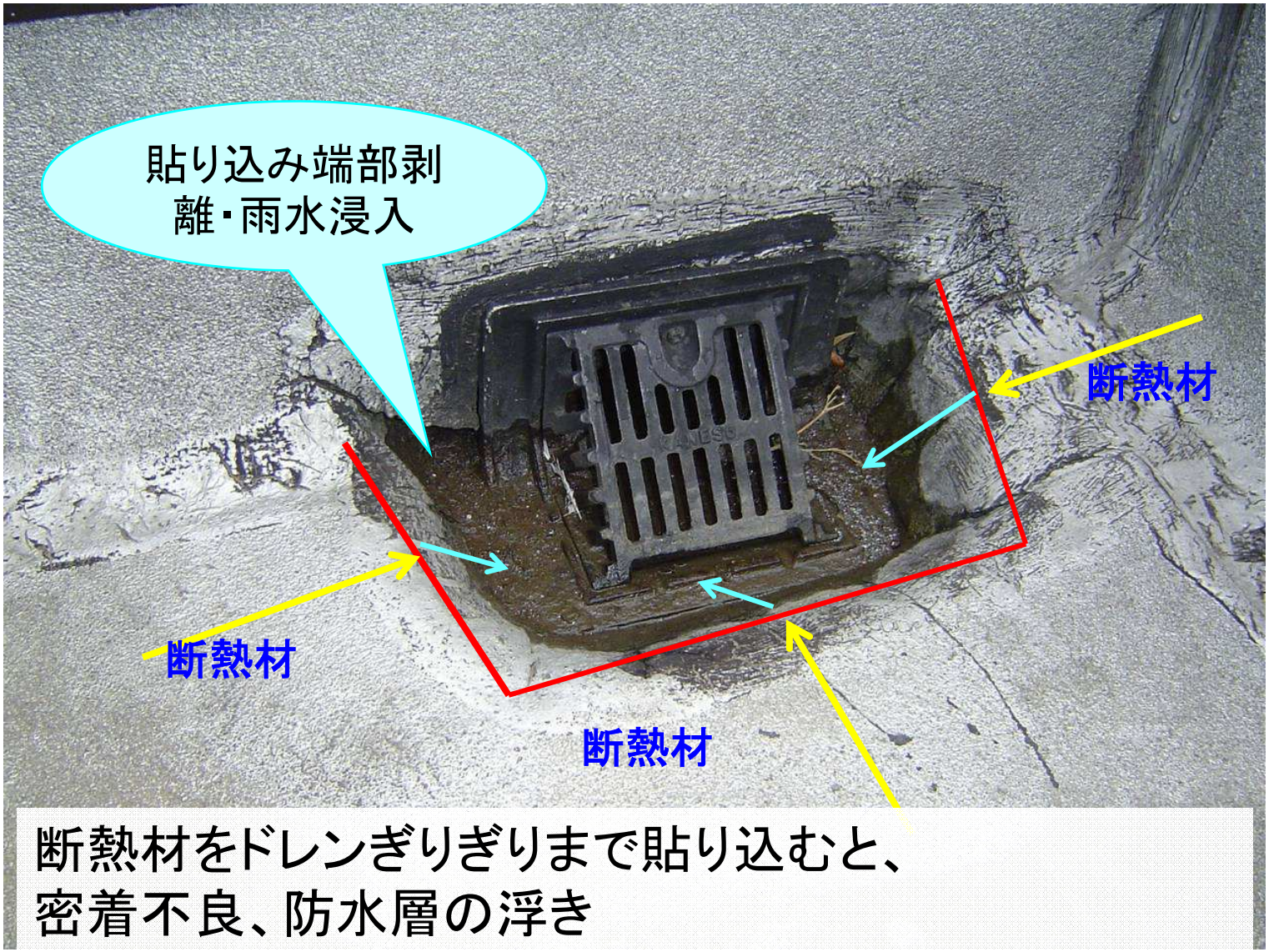


実例報告６

④雨仕舞（納まり）に起因する不具合事例

ドレン廻りの納め方

断熱防水のドレン周辺の不具合事例

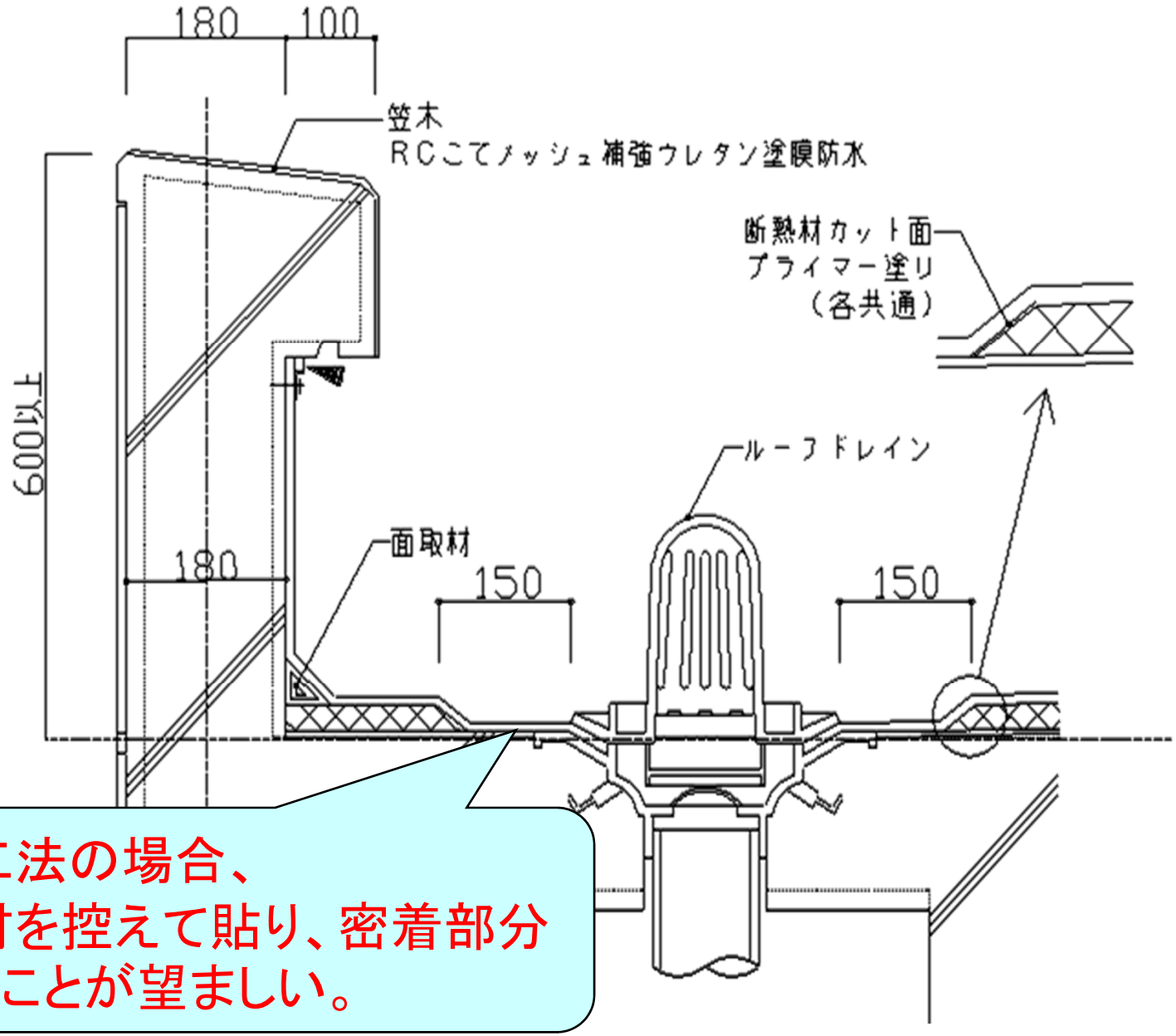


断熱材をドレンぎりぎりまで貼り込むと、
密着不良、防水層の浮き

断熱防水のドレン周辺の不具合事例

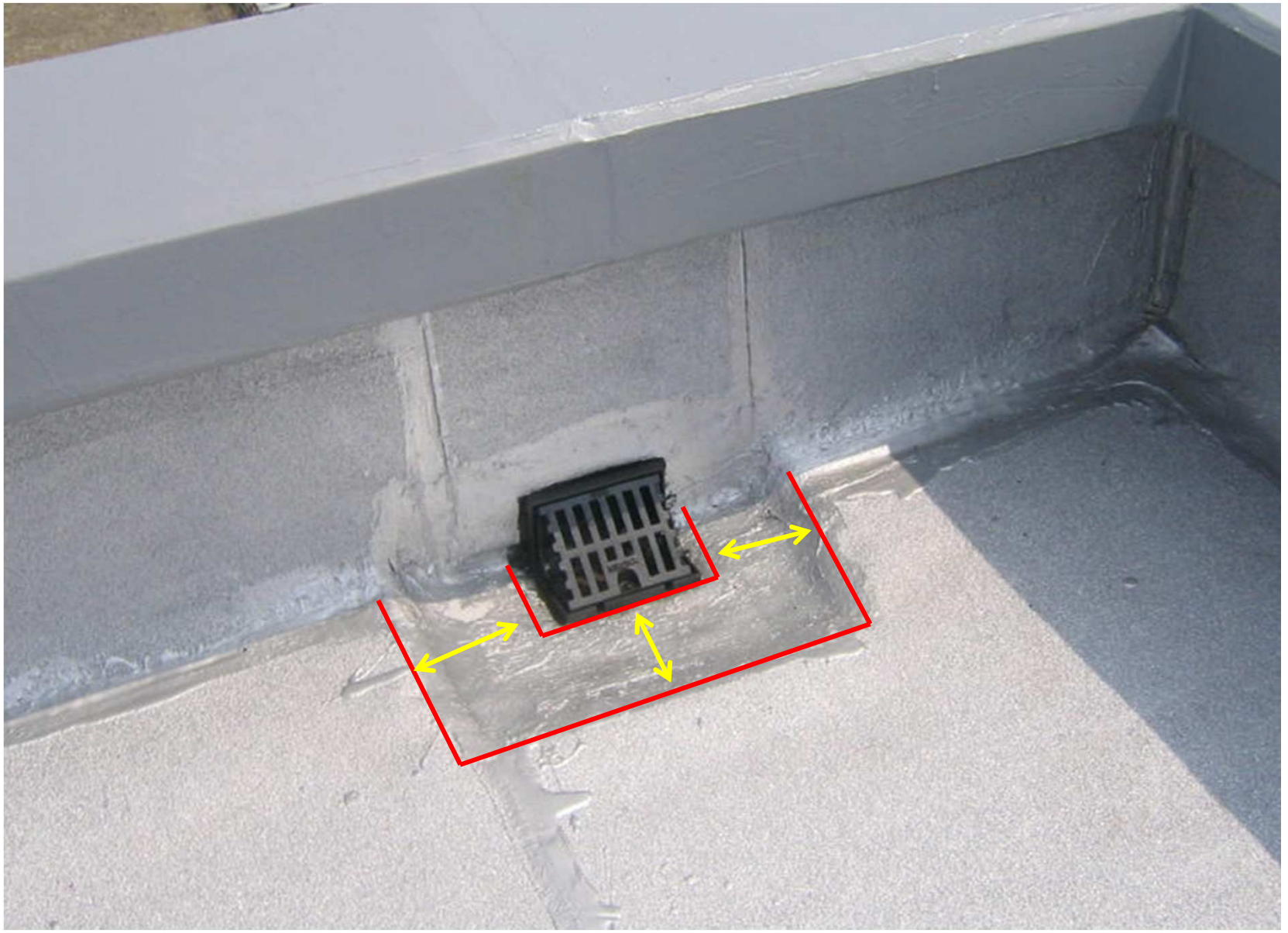
ドレンが立上りに近い、接着不良

推奨納まり

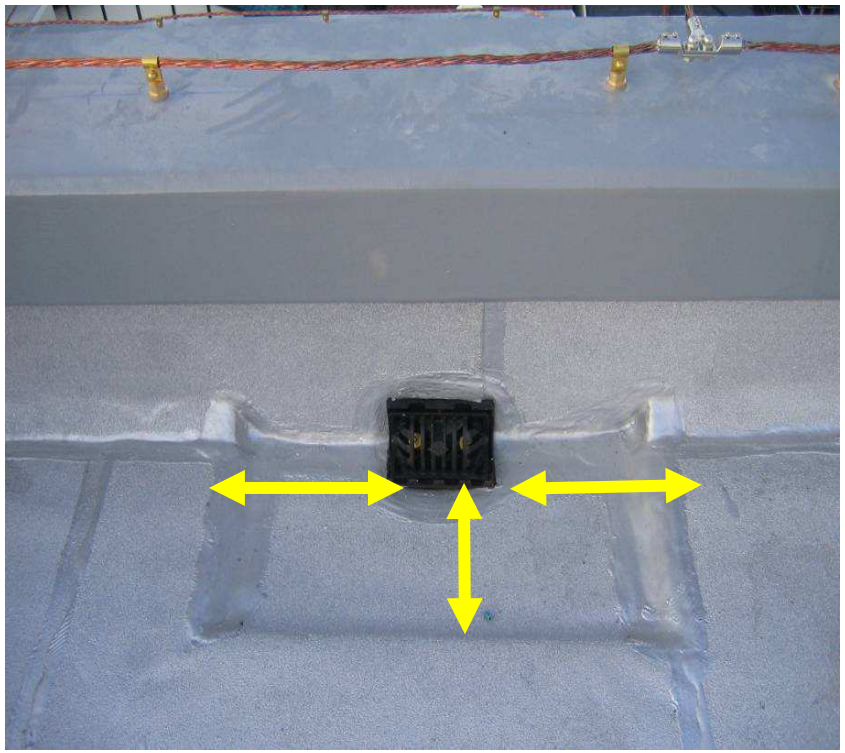


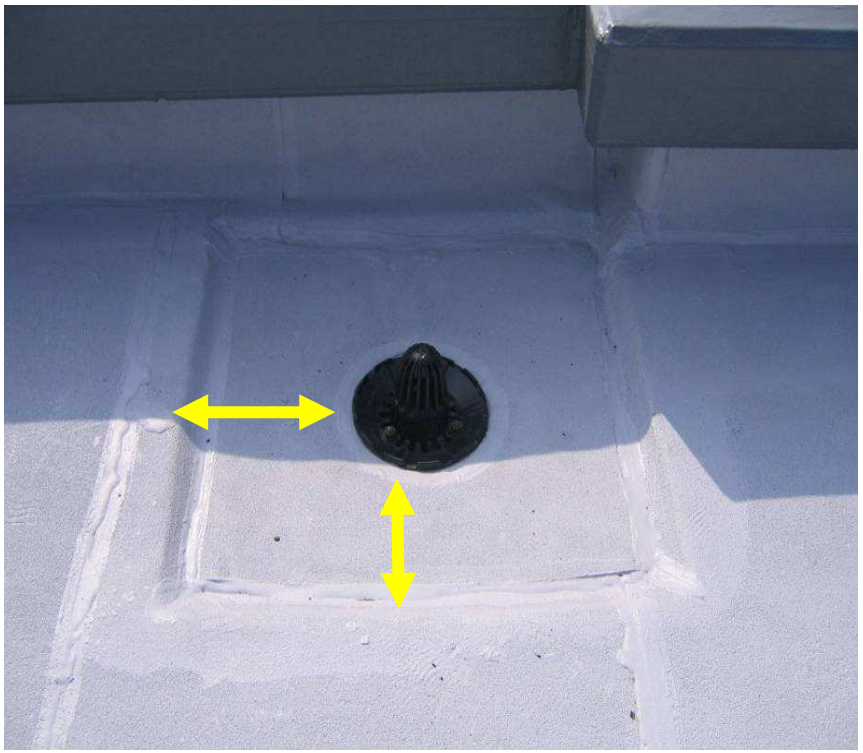
断熱工法の場合、
断熱材を控えて貼り、密着部分を作ることが望ましい。

ドレイン周辺の改善事例



ドレイン周辺の改善事例





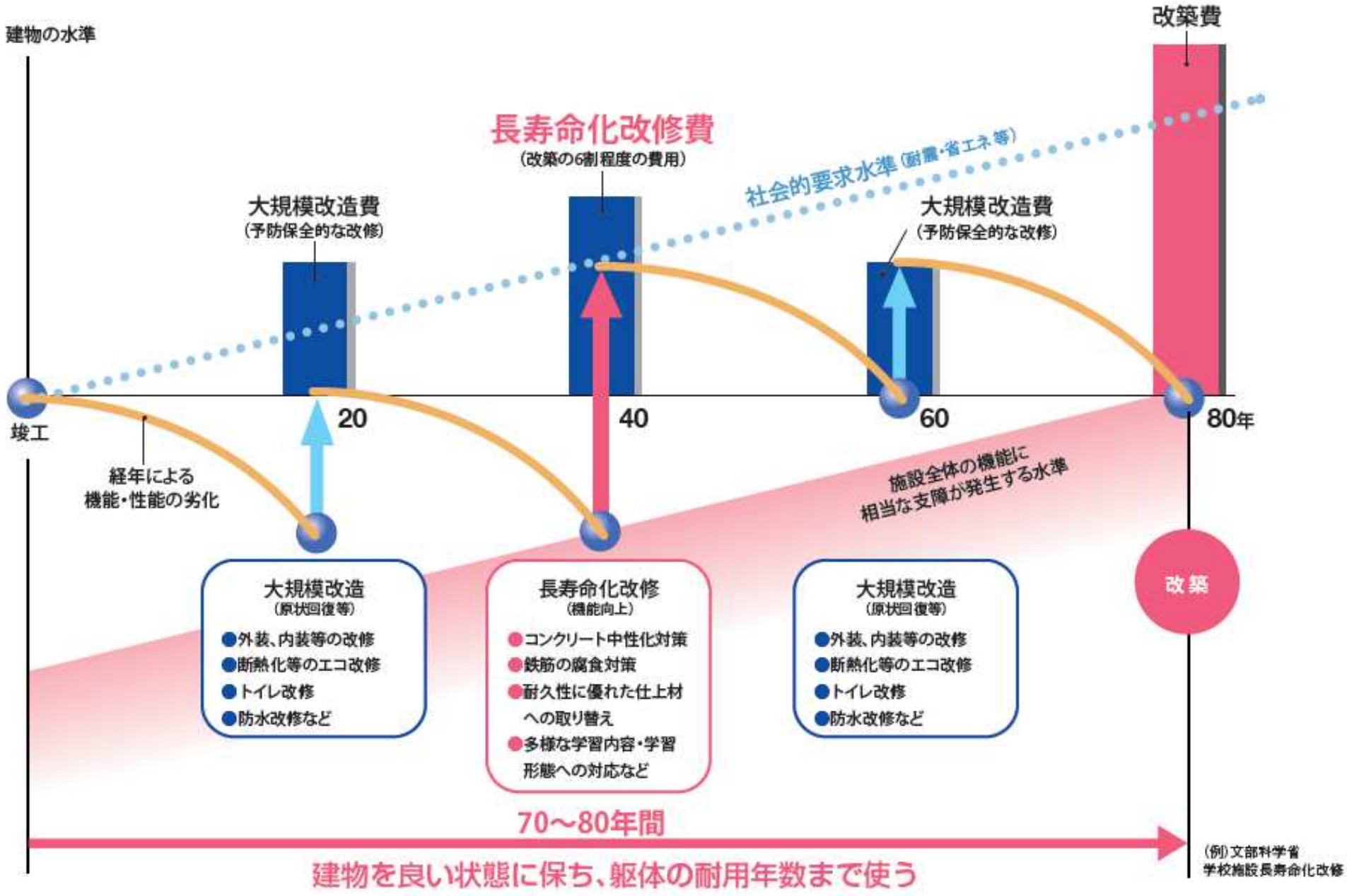
新築時の鋳物ドレン

防水層貼り掛け代、ツバが小さい

防水貼り掛け代が確保できるツバが広いドレンの選定

４．防水工事に関連する長寿命化改修手法の紹介

長寿命化改修とは


建物の水準
改築費
長寿命化改修費
(改築の6割程度の費用)
社会的要求水準(耐震・省エネ等)
大規模改造費
(予防保全的な改修)
大規模改造費
(予防保全的な改修)
竣工
20
40
60
80年
経年による
機能・性能の劣化
施設全体の機能に
相当な支障が発生する水準
大規模改造
(原状回復等)
●外装、内装等の改修
●断熱化等のエコ改修
●トイレ改修
●防水改修など
長寿命化改修
(機能向上)
●コンクリート中性化対策
●鉄筋の腐食対策
●耐久性に優れた仕上材への取り替え
●多様な学習内容・学習形態への対応など
大規模改造
(原状回復等)
●外装、内装等の改修
●断熱化等のエコ改修
●トイレ改修
●防水改修など
改築
70～80年間
建物を良い状態に保ち、躯体の耐用年数まで使う
(例)文部科学省
学校施設長寿命化改修

長寿命化改良事業の工事内容

◆原則として実施する工事

①耐久性に優れた材料等への取り替え

②維持管理や設備更新の容易性の確保

③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

④断熱等の省エネルギー対策

長寿命化改修に求められる防水技術

①高耐久性

・改修回数減でLCC低減

②断熱仕様・省エネ対策

・機能・性能の次世代水準への引き上げ

③メンテナンス更新の容易性

・メンテナンスコスト低減
・改修コスト低減

防水層の耐久性

アスファルト防水押えコンクリート仕上げ

標準耐用年数※ 20年（32年）

アスファルト防水露出砂付き仕上げ

標準耐用年数※ 15年（22年）

合成高分子系シート防水

標準耐用年数※ 15年

ウレタン塗膜防水

標準耐用年数※ 15年

独立行政法人建築研究所（第二総プロ）が実施した「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」資料より抜粋。(　)は弊社独自研究データによるもの。

長寿命化改修に適用できる露出防水

①改質アスファルト防水

②塩化ビニル樹脂系シート防水

③ウレタンゴム系塗膜防水

④アスファルトシングル

長寿命化改修に適用できる露出防水

①改質アスファルト防水

高耐久性

耐用年数：22年

GUMCOOL（ガムクール）+

環境対応型改質アスファルトシート防水
― 常温自着工法 ―

従来のアスファルト防水の耐久性・柔軟性を向上させた「改質アスファルト」を主原料とするシートで、様々な下地と相性が良く、騒音に悩まされずに改修工事が出来る環境対応型の防水改修工法。

常温粘着工法　AS-J１　ASI-J1
トーチ工法　　AS-T3　ASI-T3　　等

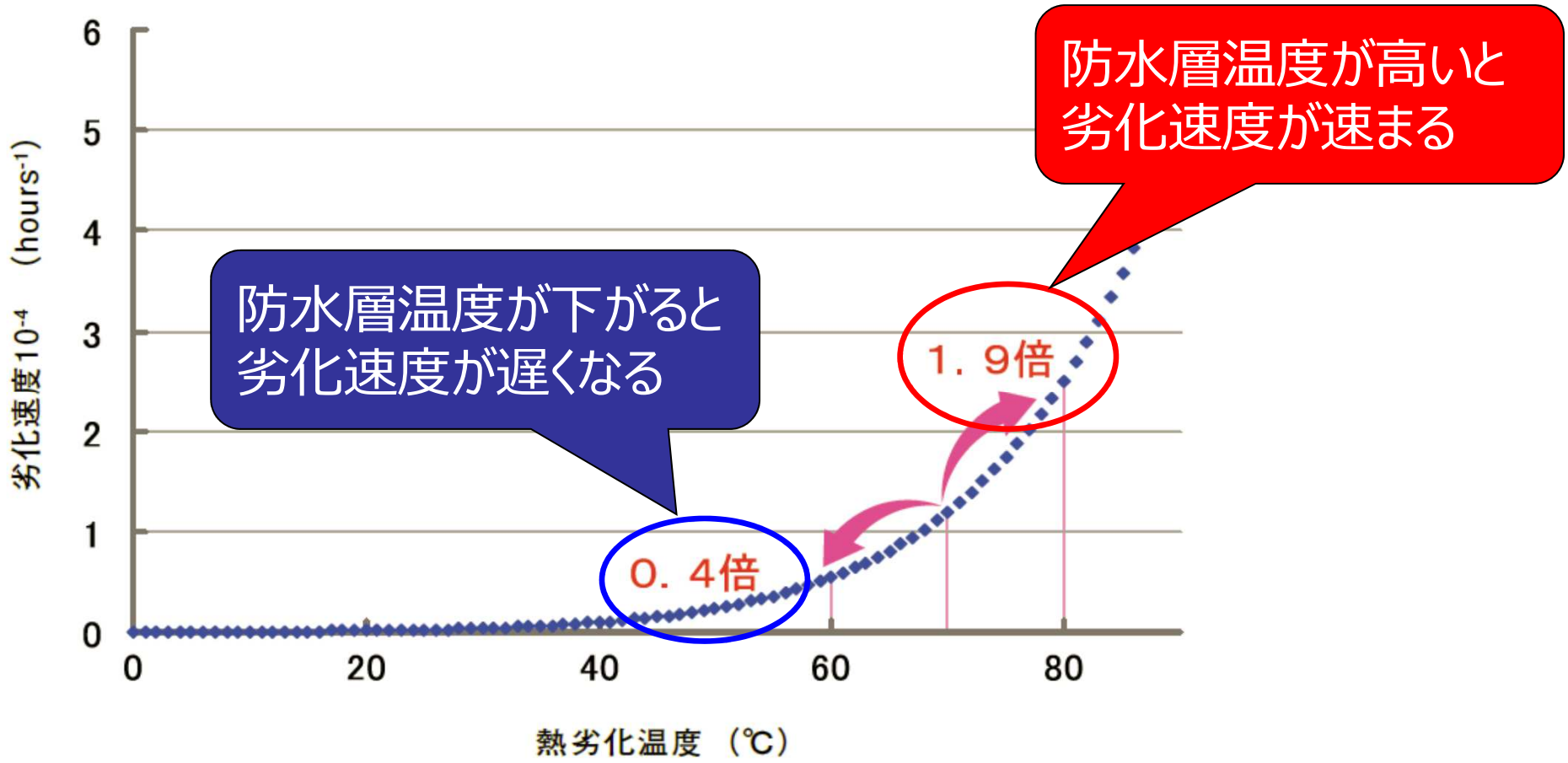
長寿命化改修に適用できる露出防水

①改質アスファルト防水

高耐久性　省エネ　メンテナンス

高反射塗料　SPシリーズとの組み合わせ

アスファルト防水の各温度における劣化速度



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」より抜粋

アクリルエマルション系高反射保護塗料の種類

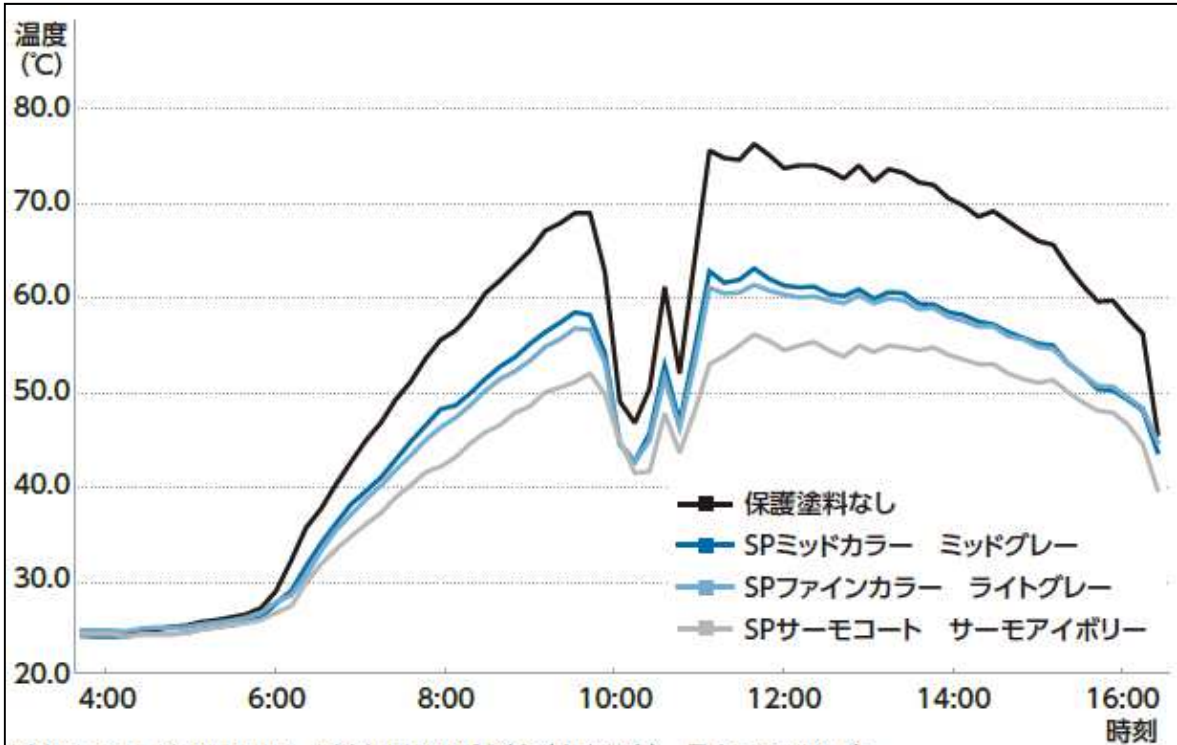
各色と反射率

SPサーモコート	日射反射率(%) 近赤外領域(780~2500nm)
サーモグレー TH-109	77.5
サーモアイボリー TH-69	76.9
サーモグリーン TH-29	75.9

SPファインカラー	日射反射率(%) 近赤外領域(780~2500nm)
ライトグレー A-101	74.6
マットシルバー A-122	72.0
ライトブラウン A-66	74.2
ミントグリーン A-25	76.6

SPミッドカラー	日射反射率(%) 近赤外領域(780~2500nm)
ミッドグレー I-103	60.4
ミッドリーフ I-27	57.6
ミッドベージュ I-63	63.1
ミッドチェリー I-33	66.7

※各色は印刷のため、現物との差違がありますので、ご決定の際は色見本帳などをご参照ください。



測定日:2014年8月20日　測定場所:当社試験場(東京都内)　最高気温:36.4℃

試験体断面図

ガムクールキャップと、断熱材ギルフォームの間に温度計を設置し、測定

試験体	Ⓐ温度℃ (午前11:30)	温度差※
保護塗料なし	77.0	—
SPミッドカラー ミッドグレー	63.0	14.0
SPファインカラー ライトグレー	61.3	15.7
SPサーモコート サーモアイボリー	56.0	21.0

※保護塗料なしを基準とした温度差

長寿命化改修に適用できる露出防水

②塩化ビニル樹脂系シート防水

高耐久性　耐用年数：30年

高耐久シート　ビュートップZ

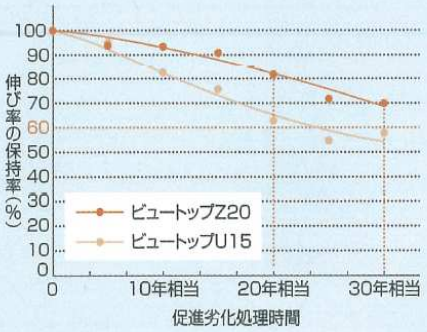
特殊配合により耐用年数３０年の高耐久シートが実現。
２種類の試験でその耐候性の高さが確認されている。

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。

試験結果



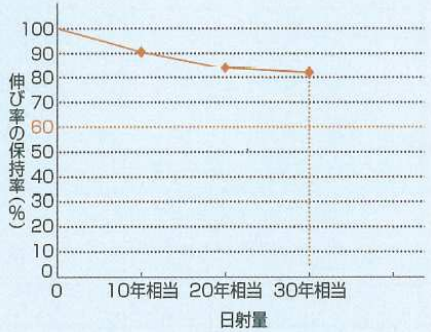
※促進劣化試験にてシートの引張伸度初期値比:60%を耐用年数としています。

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。

試験結果



※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伸度初期値比:60%を耐用年数としています。

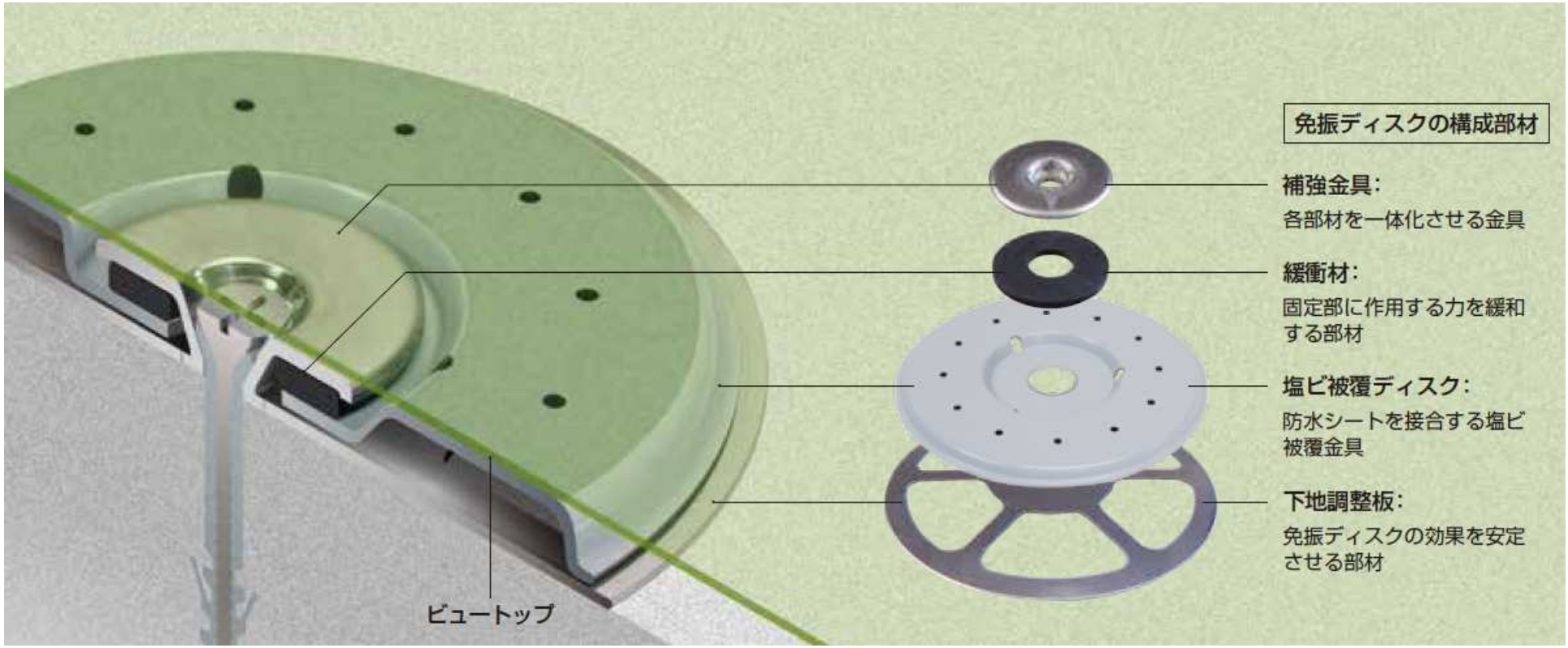
長寿命化改修に適用できる露出防水

②塩化ビニル樹脂系シート防水

高耐久性

免振工法

免振機能付きディスクが風による衝撃を吸収。
「シート固定部」の長寿命化を実現。



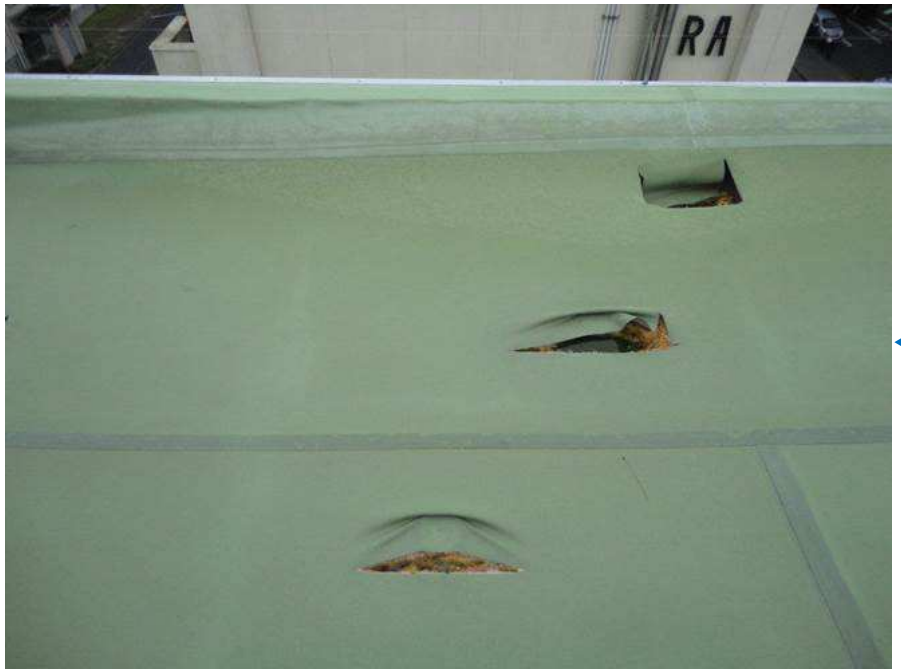
固定ディスク廻りでの負荷

従来

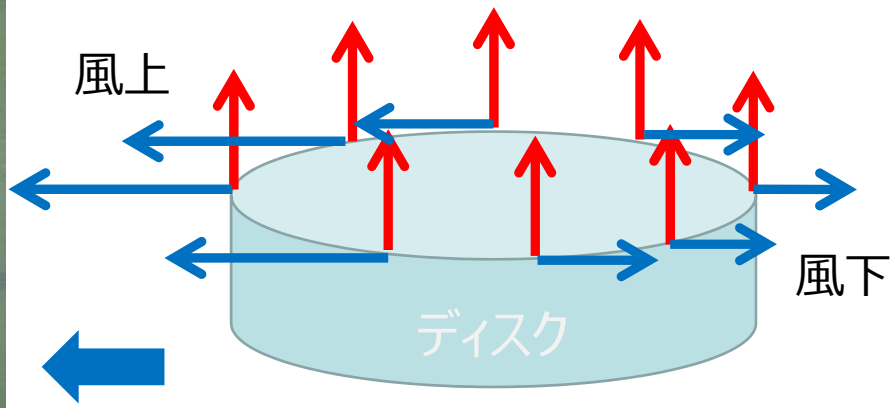
風上側と風下側の荷重は同じ

実際

風上側と風下側の荷重は違う



ディスク周りでの破断



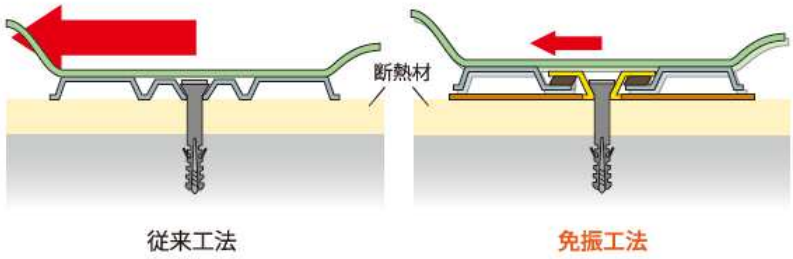
均等に荷重がかからない

長寿命化改修に適用できる露出防水

■アンカーへの負荷を緩和

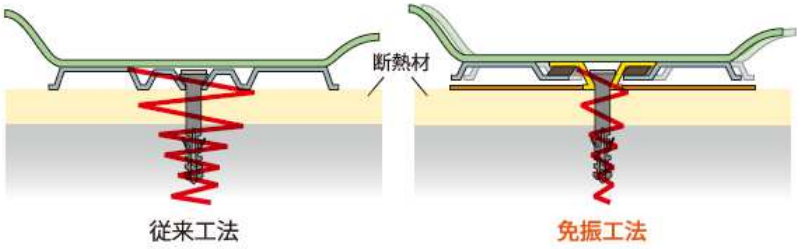
●水平力を低減

免振工法は、従来工法と比べて固定部にかかる力（水平力）を60%程度※低減するため、アンカーへの負荷を緩和します。



●力の変動を低減

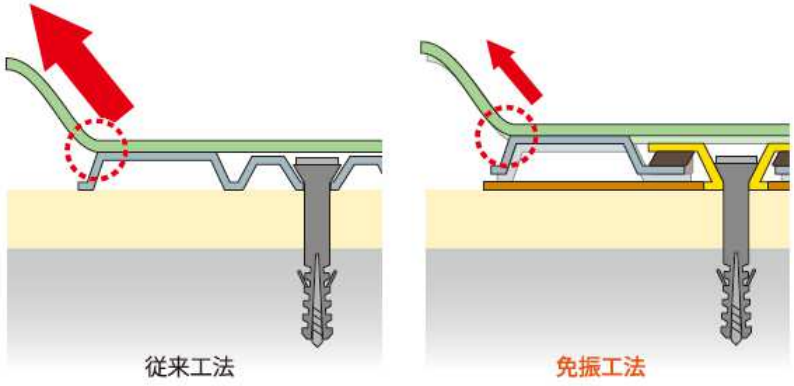
免振工法は、従来工法と比べて固定部にかかる力（水平力）の変動を20%程度※低減するため、固定部にかかる瞬間的な力を大幅に低減します。



※当社比。条件により異なります。

■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和らげます。



効果のまとめ

- ■アンカーへの負荷を緩和
  - ●水平力を低減
  - ●力の変動を低減
- ■防水シートへの負荷を緩和

防水システムの耐久性を向上

長寿命化改修に適用できる露出防水

②塩化ビニル樹脂系シート防水

高耐久性　省エネ　メンテナンス

高耐久・高反射塗料　VTコートC

可塑剤の免散による劣化例

長寿命化改修に適用できる露出防水

②塩化ビニル樹脂系シート防水

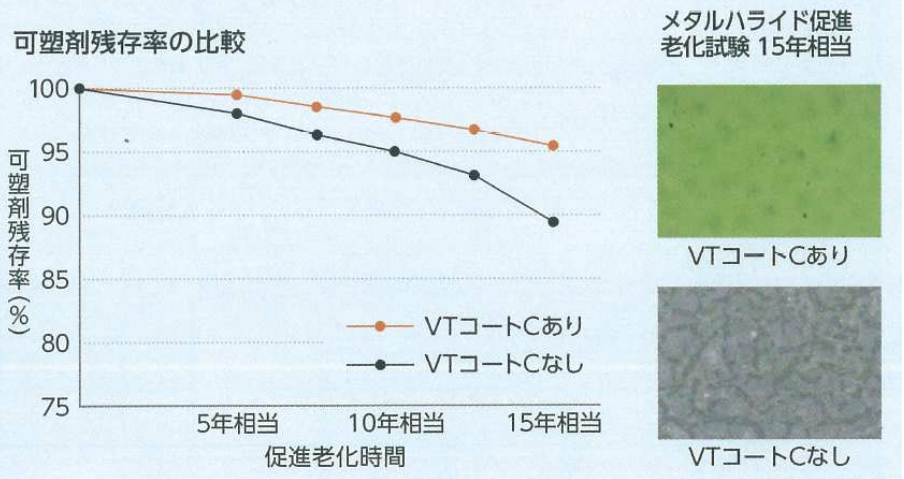
高耐久性　省エネ　メンテナンス

高耐久・高反射塗料　VTコートC

塗布することで、紫外線の遮蔽効果が得られ、且つ塩ビシートに含まれる
可塑剤の揮散を抑制することにより耐久性を５年程度向上させることが可能。
高反射機能も付加し、省エネにも効果を発揮する。

●高耐久機能

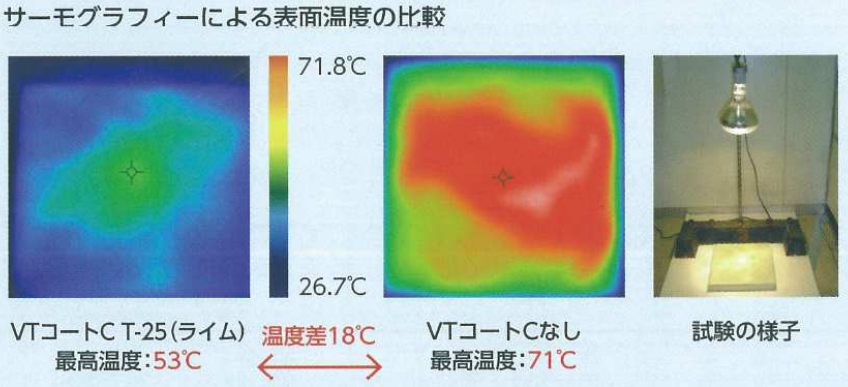
塗料皮膜が、紫外線・熱による表面クラックの発生を抑制します。また、塩ビシートに含まれる可塑剤の揮散を抑制するためシートの柔軟性を長持ちさせ、耐久性を5年程度伸ばします。



●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



長寿命化改修に適用できる露出防水

③ウレタンゴム系塗膜防水

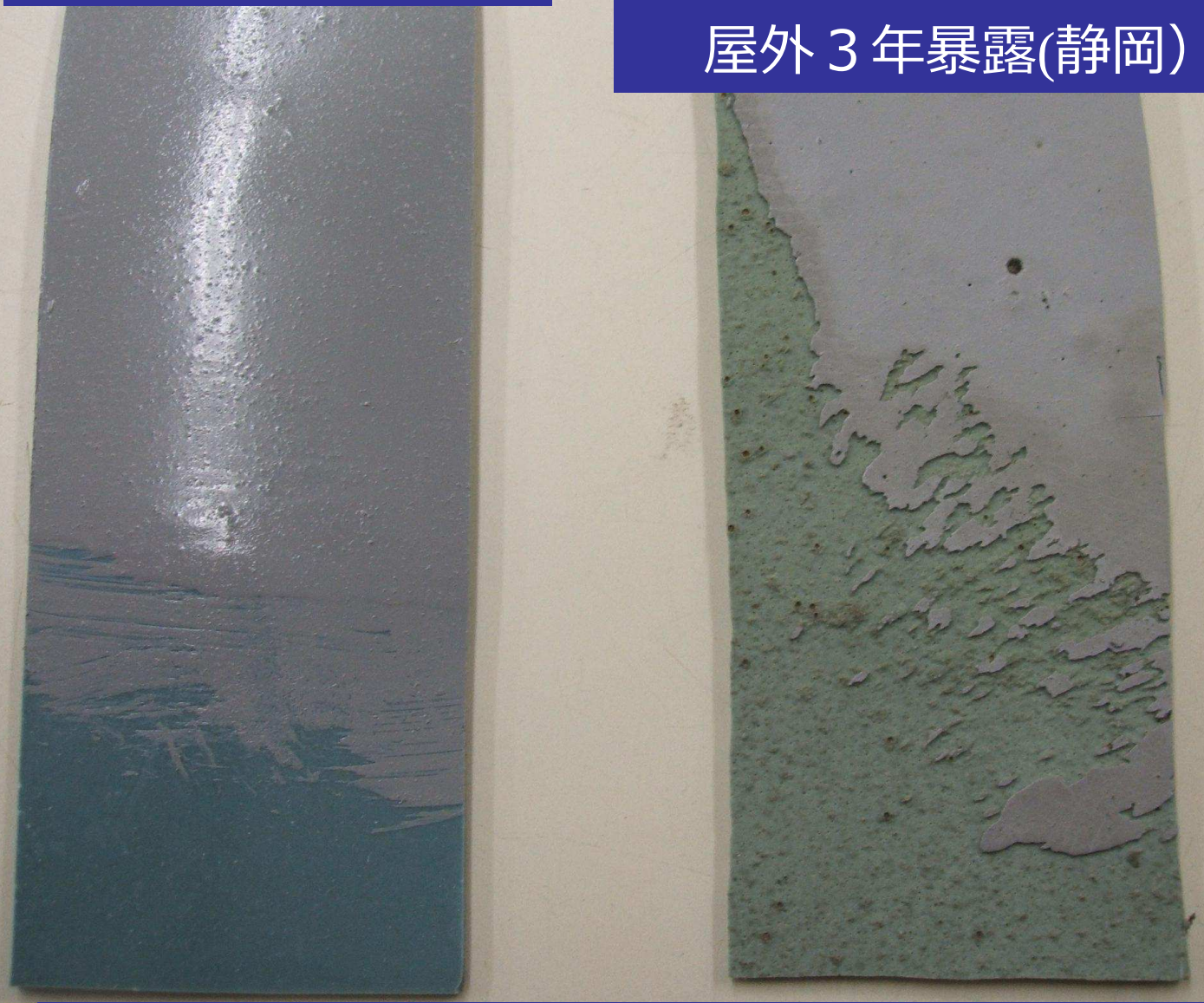
高耐久性　省エネ　メンテナンス

高耐久・高反射塗料　OTコートシリコーンクール

ウレタン塗膜防水は
保護塗料の耐久性に依存する。

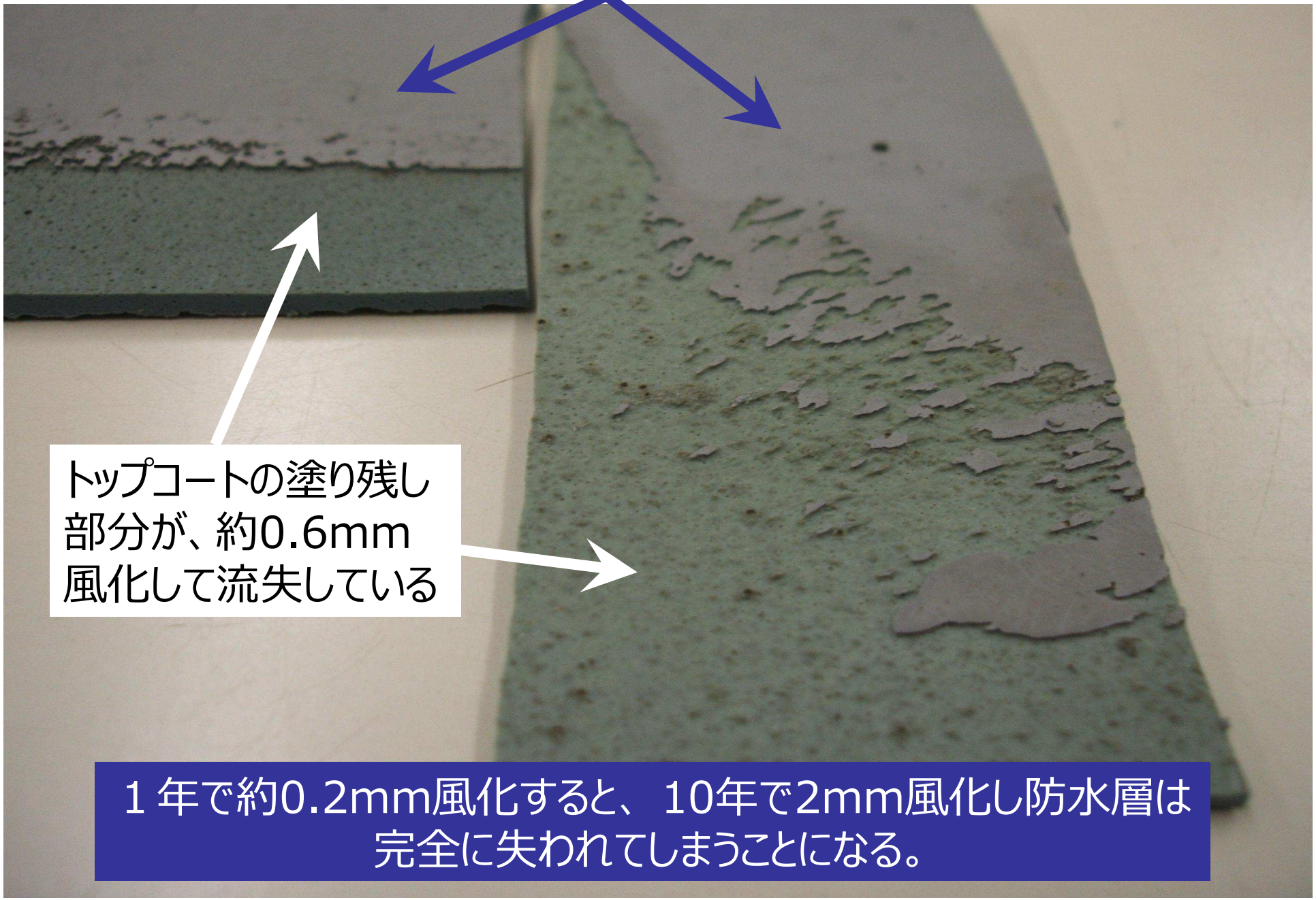
保護塗料塗布直後

保護塗料塗布後、
屋外３年暴露(静岡)



保護塗料の塗り残し部分の防水層が風化した様子

トップコート表面はチョーキングしているがその下の防水層は健全



1年で約0.2mm風化すると、10年で2mm風化し防水層は
完全に失われてしまうことになる。

長寿命化改修に適用できる露出防水

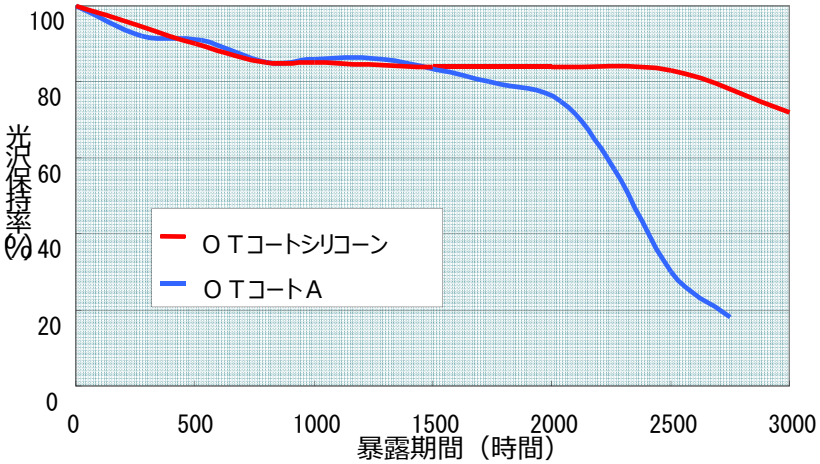
③ウレタンゴム系塗膜防水

高耐久性　省エネ　メンテナンス

高耐久・高反射塗料　OTコートシリコーンクール

防水層の耐久性を左右する上で、保護塗料の重要性が高いウレタン塗膜防水において、一般的な保護塗料と比較して大幅に高い耐久性を得ることが可能。
高反射機能を付加することで防水層の表面温度を低下させ、更なる耐久性の向上が期待できる。

促進耐候性試験：光沢保持率



■OTコートシリコーンクールの日射反射率

色名称	日射反射率（%）
	近赤外領域（780～2500nm）
SCライトグレー	73.3
SCライトブラウン	75.0

長寿命化改修に求められる防水技術

②断熱仕様・省エネ対策

・機能・性能の次世代水準への引き上げ

- 省エネ基準は1980年（昭和55年）に制定
- 過去3回改正、改正のたびに必要な断熱性能が強化

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

※以下条件の場合
建築物の区分：鉄筋コンクリート
部位：屋根または天井
地域区分：Ⅳ地域（関西・四国含む）
断熱種類：種類E

長寿命化改修に求められる防水技術

②断熱仕様・省エネ対策

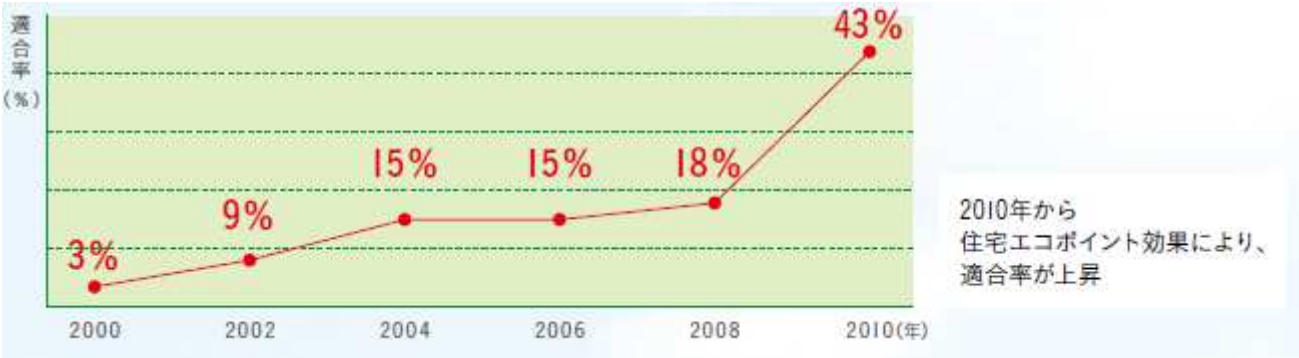
・機能・性能の次世代水準への引き上げ

- いま、改修時期を迎えている建物は、

  ①古い基準のまま

  ②基準に適合していない

  どちらかである可能性が高い。

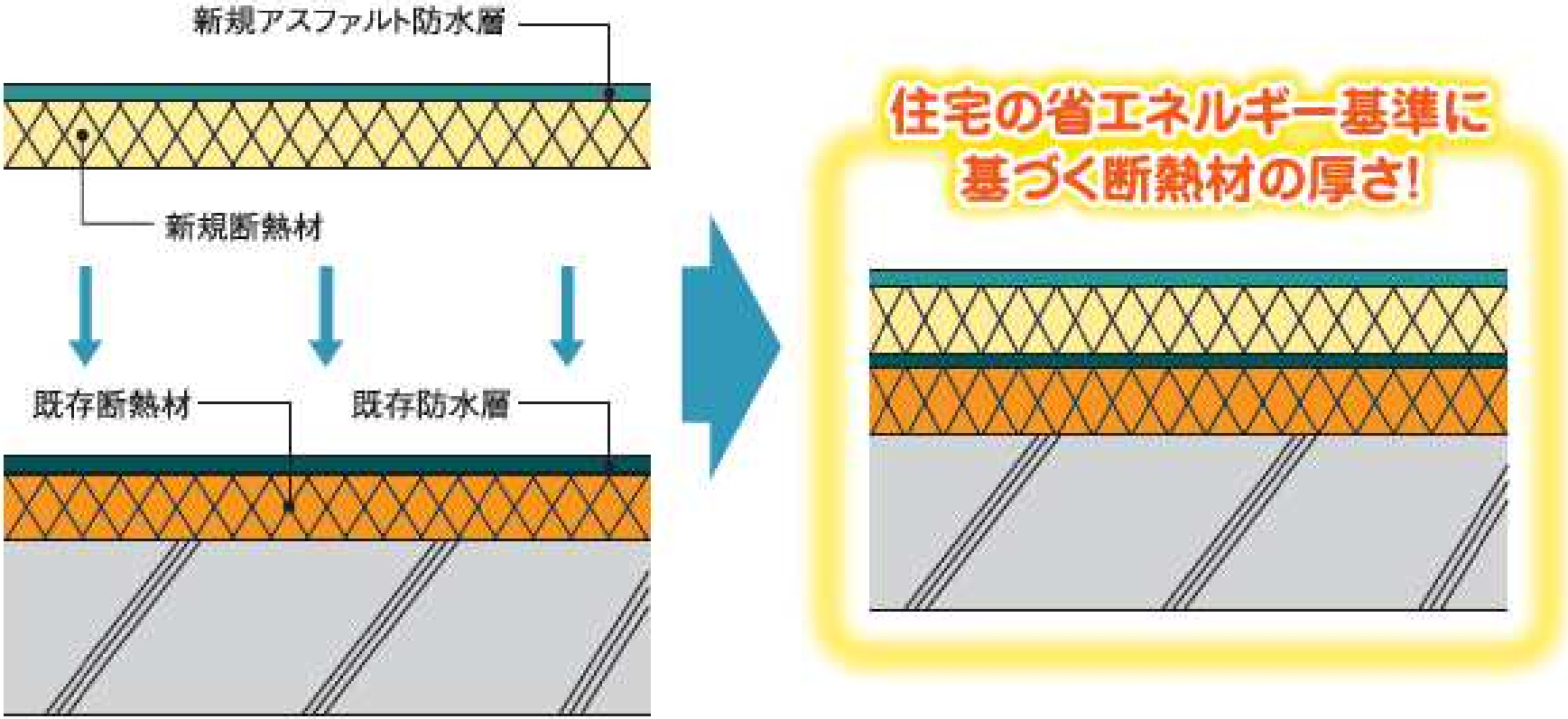


長寿命化改修に求められる防水技術

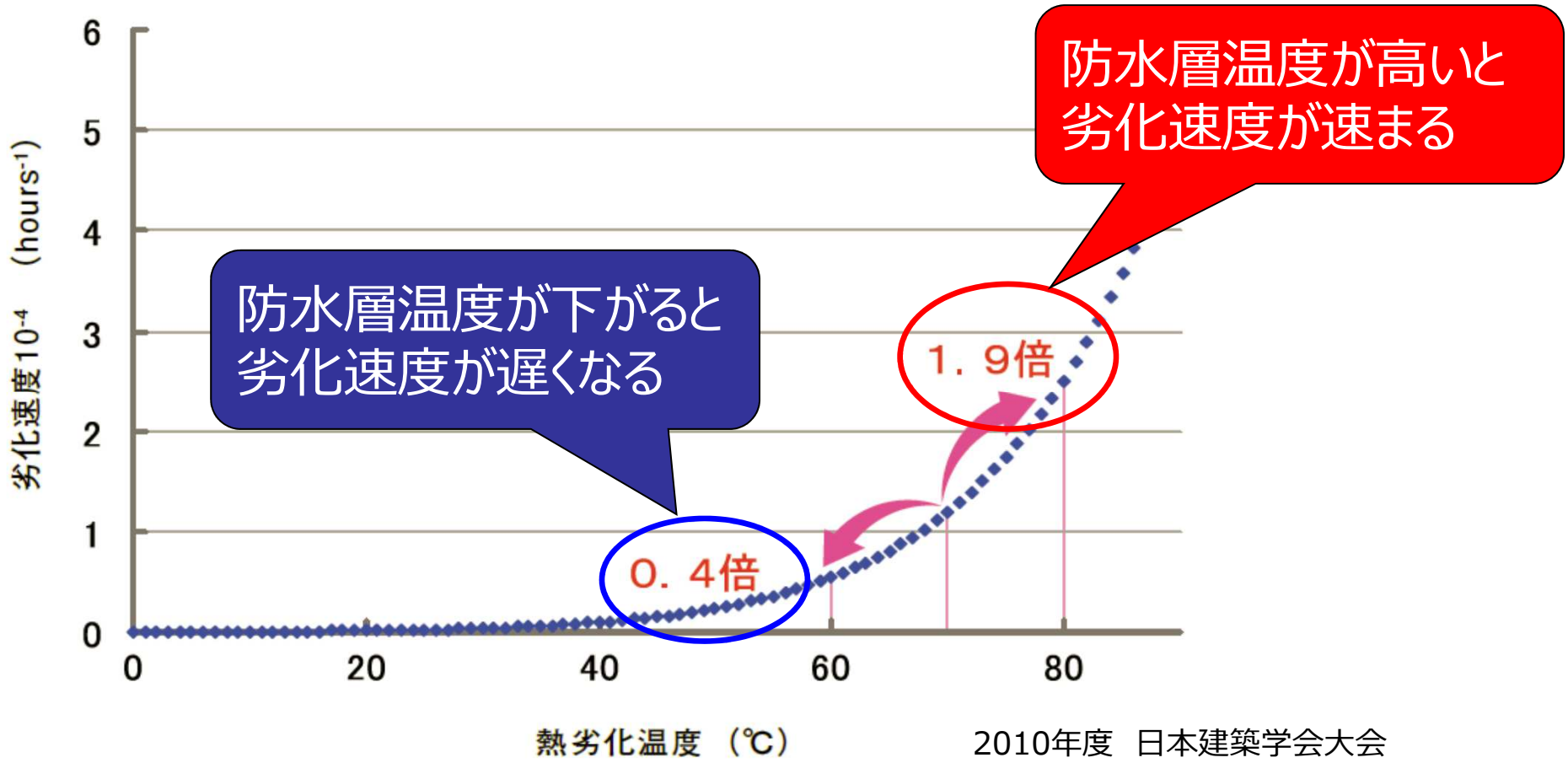
②断熱仕様・省エネ対策

・機能・性能の次世代水準への引き上げ

すでに断熱材がある屋根に、さらに断熱材を追加することでより快適な環境に。



断熱工法における問題点

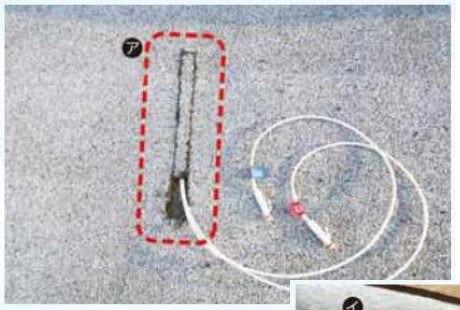


2010年度　日本建築学会大会
「防水材料の耐候性試験その27
　ｱｽﾌｧﾙﾄ防水層の耐候性予測方法の提案」
より抜粋

断熱性能　実証実験

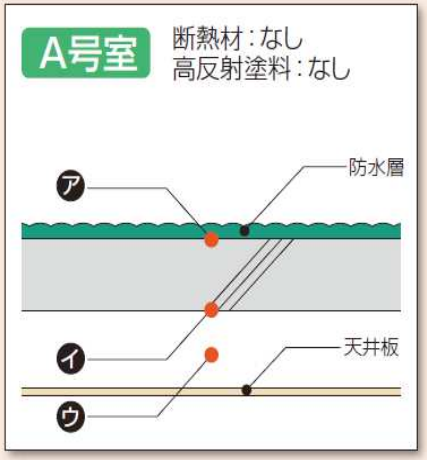
- 場所：東京都足立区
- 構造：鉄筋コンクリート造
- 階高：地上4階
- 防水層種別：アスファルト防水
- 屋上コンクリート厚：120mm
- 測定期間：2012年8月21～25日

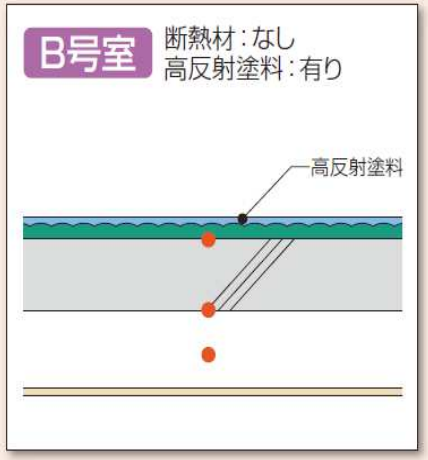
■ 温度センサー設置方法

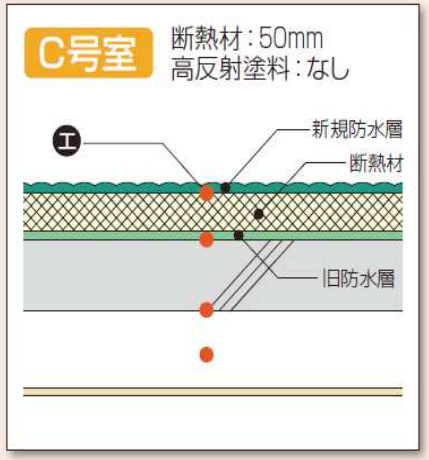


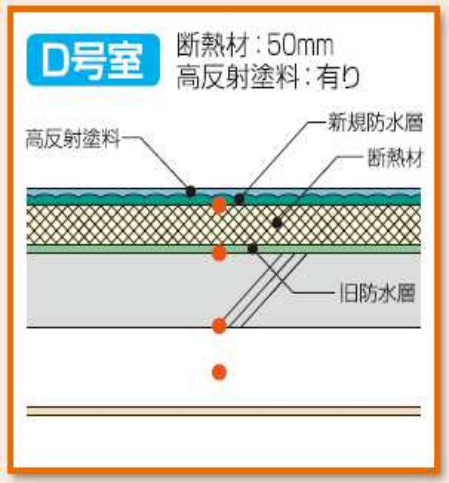
屋上：防水層温度測定用

屋内：コンクリート下面温度測定用









断熱性能　実証実験

コンクリート下面の温度差⇒断熱材の優位性について

A号室　断熱材：なし　高反射塗料：なし
B号室　断熱材：なし　高反射塗料：有り
C号室　断熱材：50mm　高反射塗料：なし
D号室　断熱材：50mm　高反射塗料：有り

	部　屋	A号室	B号室	C号室	D号室
夏季	コンクリート下面最高温度(a)	42.2	37.1	33.2	31.1
	空調設定温度(b)			28	
	差(a-b)	14.2	9.1	5.2	3.1
冬季	コンクリート下面最低温度(c)	7.9	4.6	17.0	17.1
	空調設定温度(d)			20	
	差(d-c)	12.1	15.4	3.0	2.9

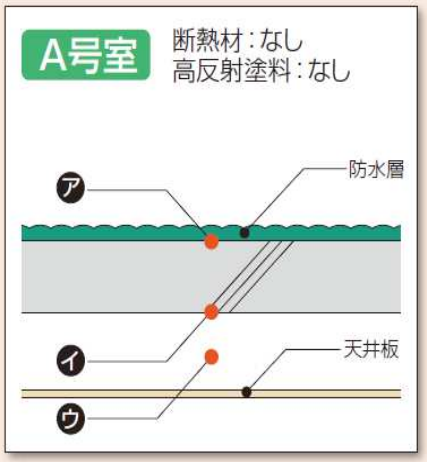
※断熱材を入れると１年を通して省エネに期待できる

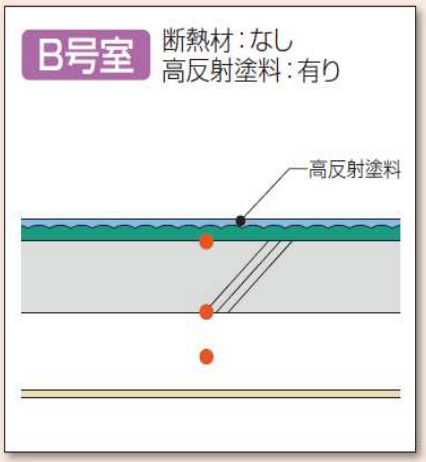
断熱工法における問題点

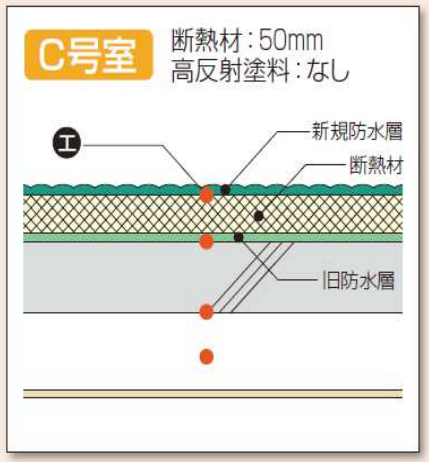
防水層表面温度について

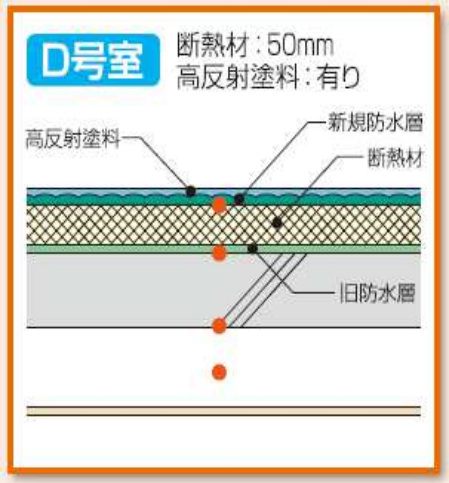
■防水層最高温度

部　屋	A号室	B号室	C号室	D号室
防水層温度(℃)	53.3	39.4	81.1	52.5
測定部位	ア	ア	エ	エ





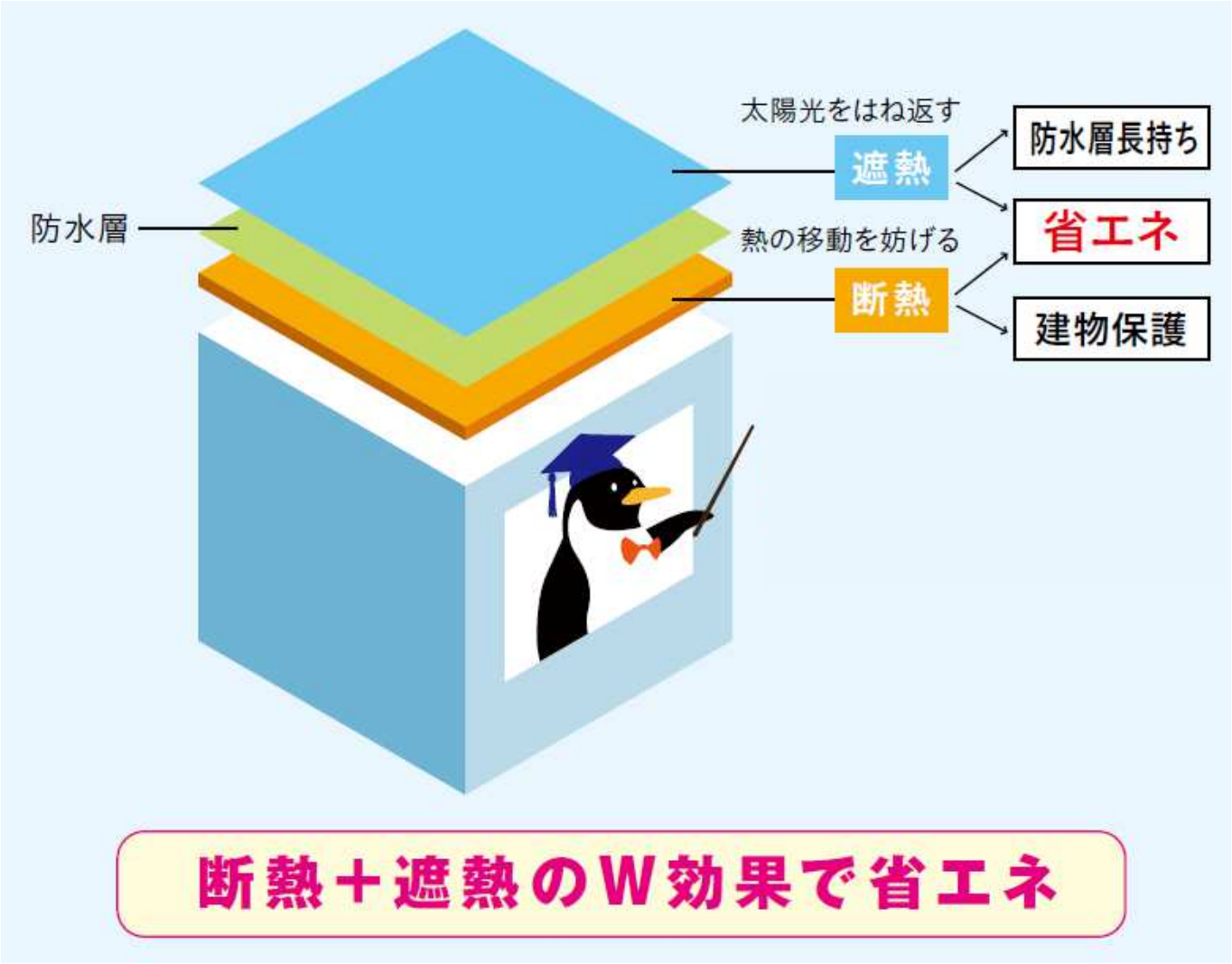




防水層表面温度の低減が期待できる

⇒　防水層の耐久性向上が期待できる

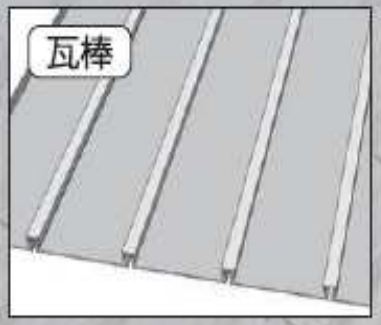
断熱と高反射塗料（遮熱）の組合せ



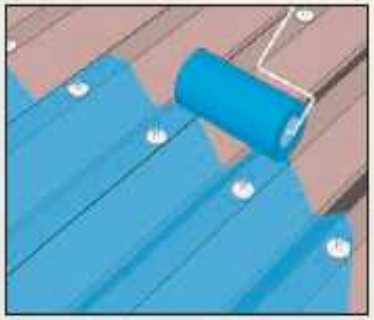
断熱＋高反射は建物の長寿命化にも繋がる

従来の金属屋根改修方法

金属屋根



改修

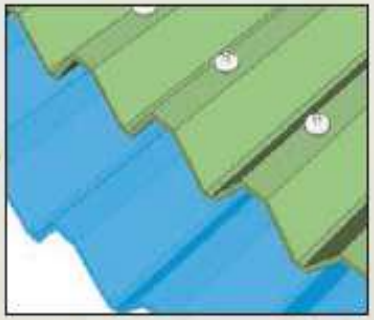


塗装改修

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。

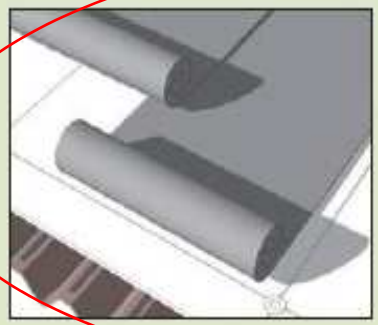


金属屋根カバー工法

現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。



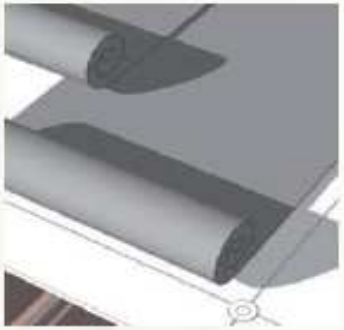
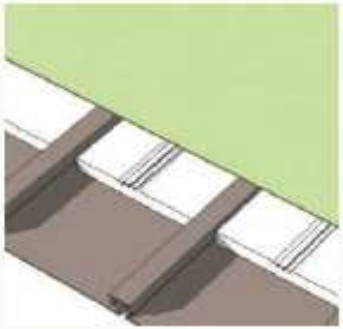
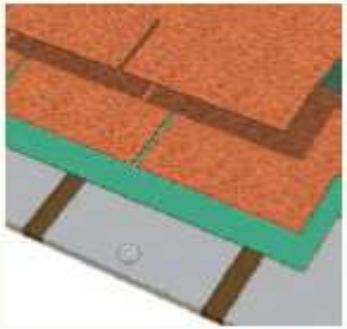
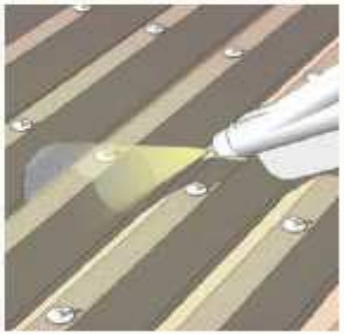
防水カバー工法

現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。

各種金属屋根改修工法

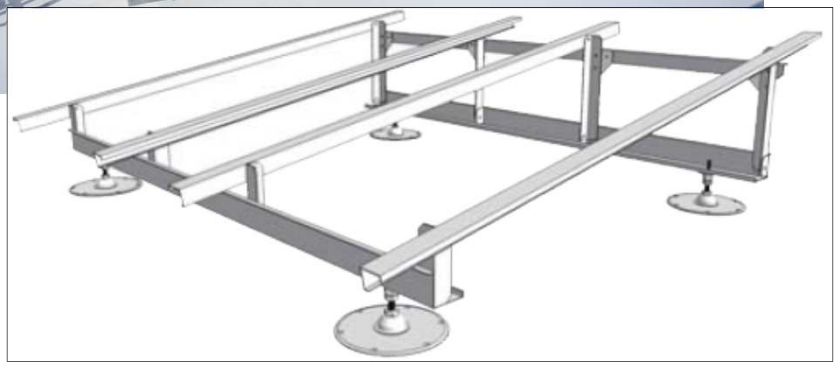
工法名	改質アスファルト系シート防水 常温自着工法 ガムクール	塩化ビニル樹脂系シート防水 ビュートップ	勾配屋根仕上げ材 シングル	ウレタン塗膜防水 超速硬スプレー工法 オルタックスプレー
				
	・高い防水性能 ・断熱効果で快適空間を創造 ・雨音吸収効果が期待できる	・高い防水性能 ・断熱効果で快適空間を創造 ・雨音吸収効果が期待できる	・柔らかく落ち着いた仕上り ・断熱効果で快適空間を創造 ・雨音吸収効果が期待できる	・意匠性を保持し防水性能を確保 ・複雑な屋根形状にも均一な塗膜層形成 ・超速硬化のため短工期可能
適用可能屋根形状	折板 ○ / 瓦棒 ○	折板 ○ / 瓦棒 ○	折板 ○ / 瓦棒 ○	折板 ○ / 瓦棒 ○
断熱材の有無	有り	有り	有り	無し
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、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9kg/㎡	断熱厚50mmの場合 約6kg/㎡	断熱厚50mmの場合 約16kg/㎡	約2kg/㎡
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 ●塗膜材飛散対応用全面足場

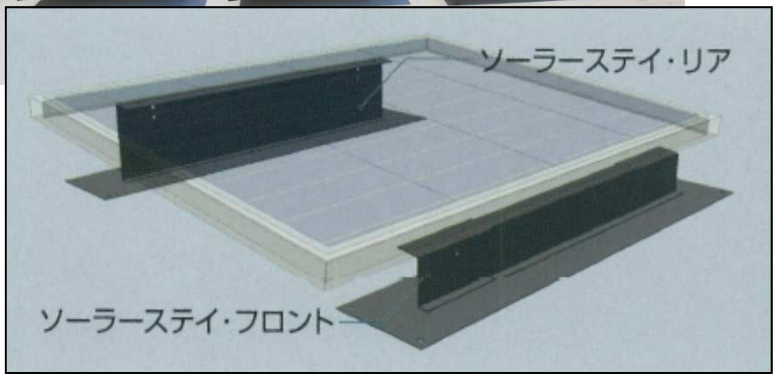
TSUMURAYA

屋上で出来る機能性の向上①

乾式ソーラーパネル設置用基礎

防水層の納まりを十分に考慮した基礎を設置することにより、
漏水の心配がなく、安心・安全に太陽光発電の設置が可能





屋上で出来る機能性の向上②

屋上緑化

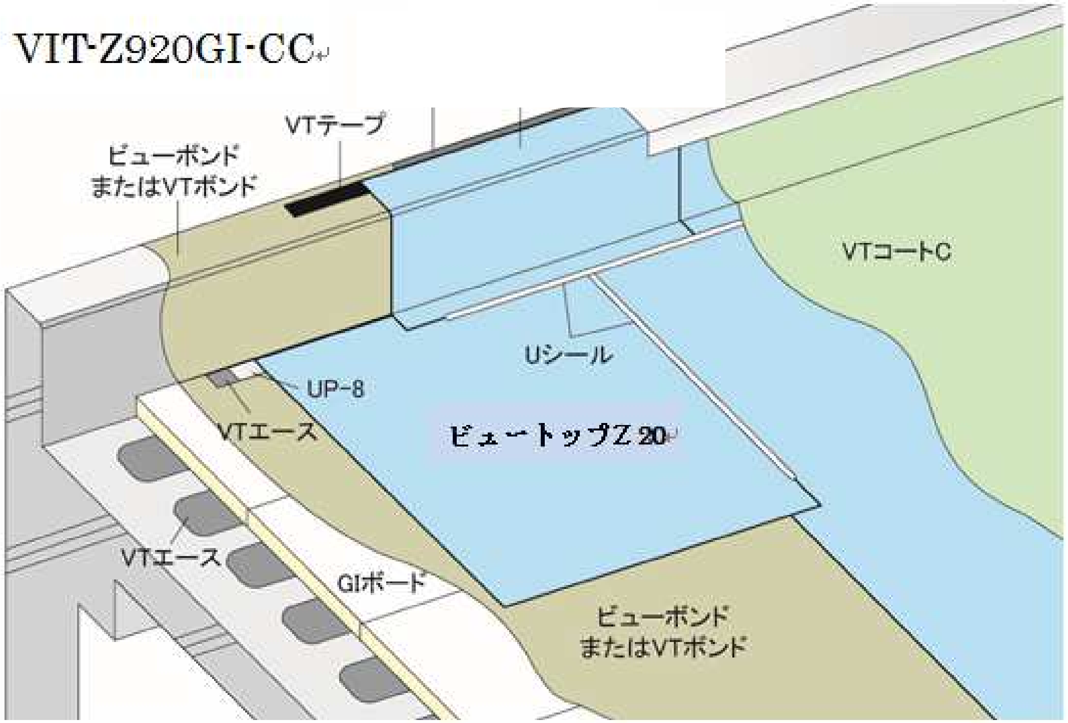
・屋上緑化の潜熱効果で省エネが可能
・多様な教育環境の確保

東京都財務局による平成28年度「建築技術革新支援事業」

物件名：都立永山高等学校改築工事

SI-F2高耐久シート・高反射塗料が選定

塩化ビニル樹脂系シート防水・断熱接着工法 高反射塗料仕上げ(断熱７５mm）



ご清聴ありがとうございました