

第51回 官公庁防水改修セミナー

# 『各種防水材料の特性』



**KANBOU**

関東防水管理事業協同組合



**TAJIMA**

# ポイント

---

- ・ 防水はなぜ必要とされるのか？
- ・ どんな防水・工法があるのか？
- ・ それぞれの防水の長所と短所
- ・ 防水層の劣化要因とその対策

# 防水はなぜ必要か

---

①建物を漏水から守るため

②建物の劣化を防ぐため

# 防水はなぜ必要か

---

漏水が発生するための3要素

- ①水が存在する
- ②水路（みずみち）がある
- ③水を動かす力がある

どれか一つを防ぐことができれば漏水を防げる



# 防水はなぜ必要か

## ☆各屋根の防水の特徴

### ①勾配屋根



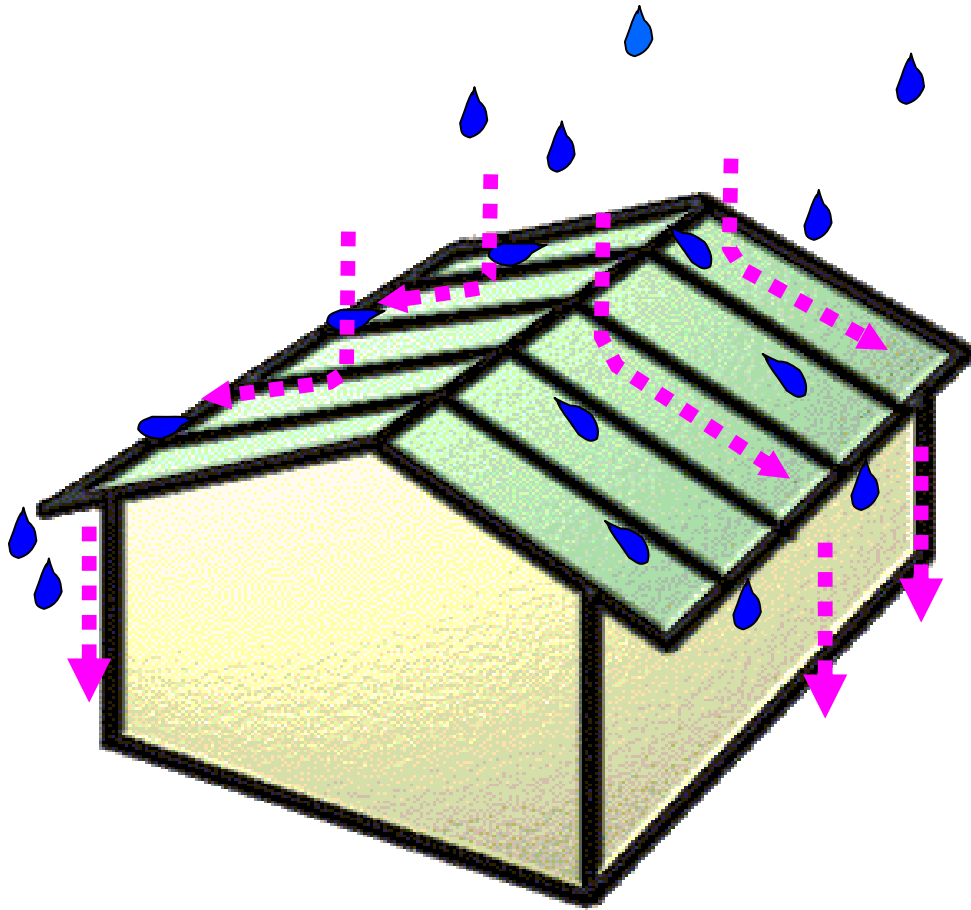
### ②陸屋根



**どのような形態の屋根でも防水技術（防水層）が必要**

# ①勾配屋根

---

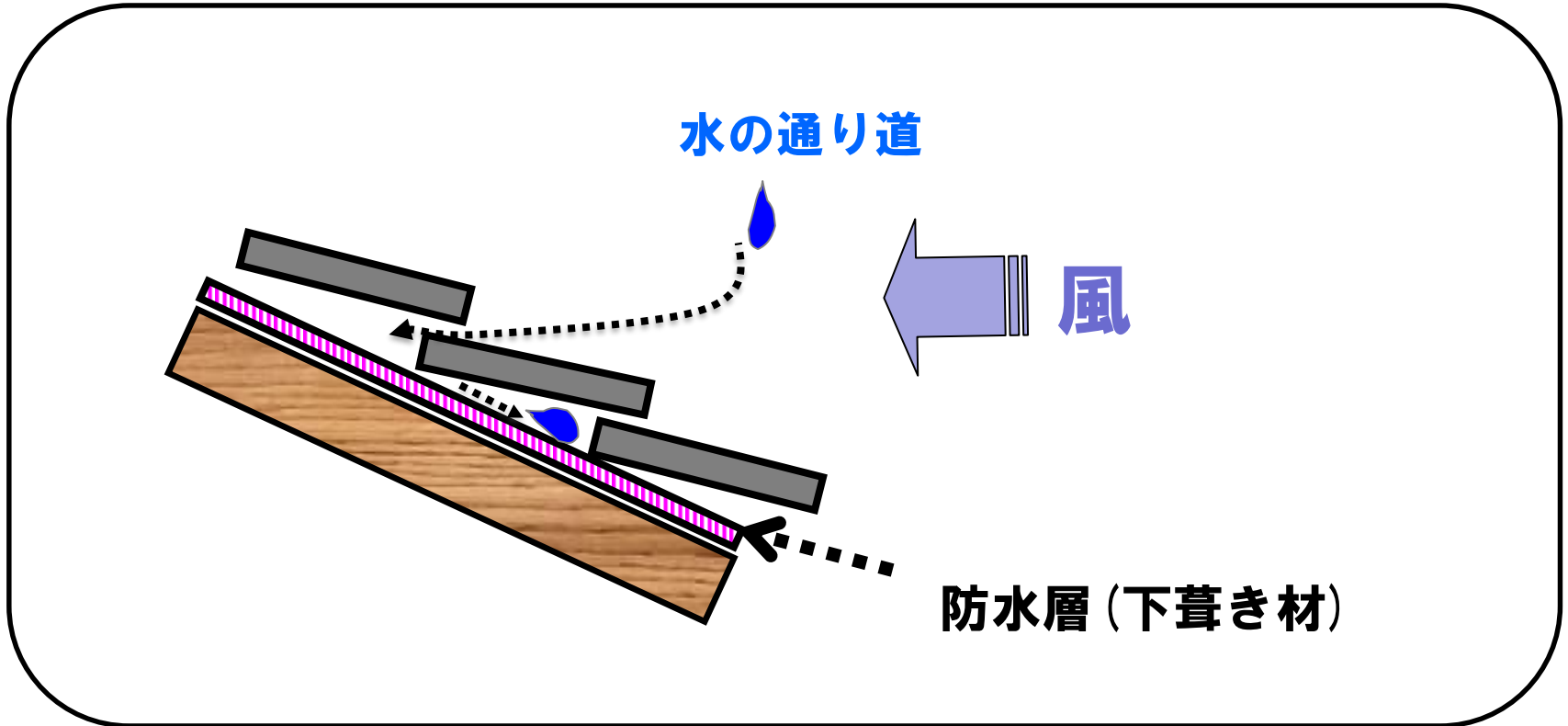


雨が降る



水は溜まることなく  
流れていく

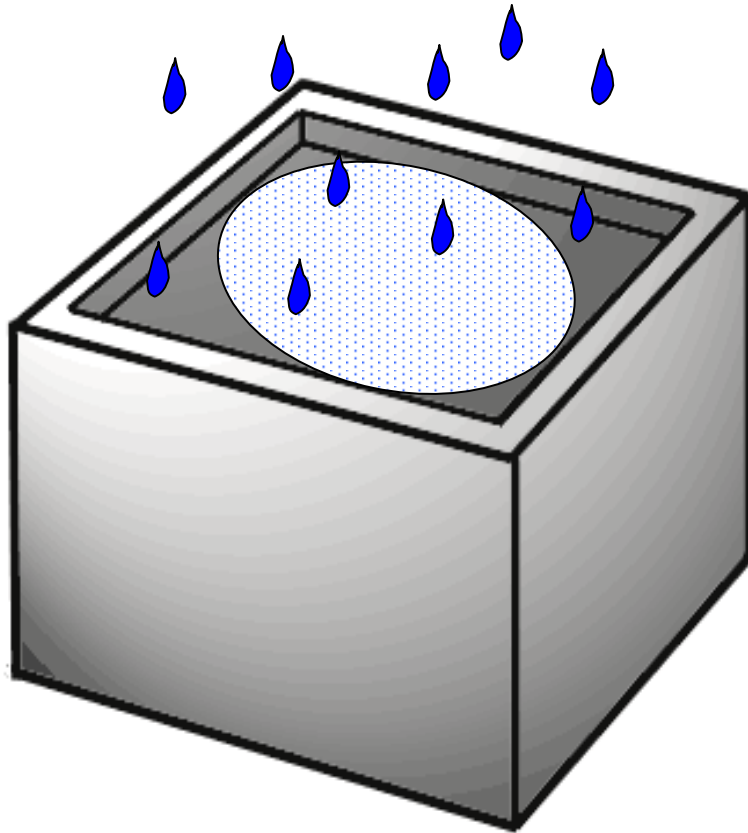
# ①勾配屋根



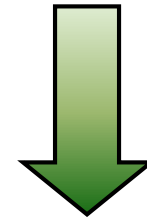
- 水が勾配に沿って流れる＝速やかに排出されやすい
- 隙間からの水の浸入を防ぐために下葺き材が必要

## ②陸屋根

---

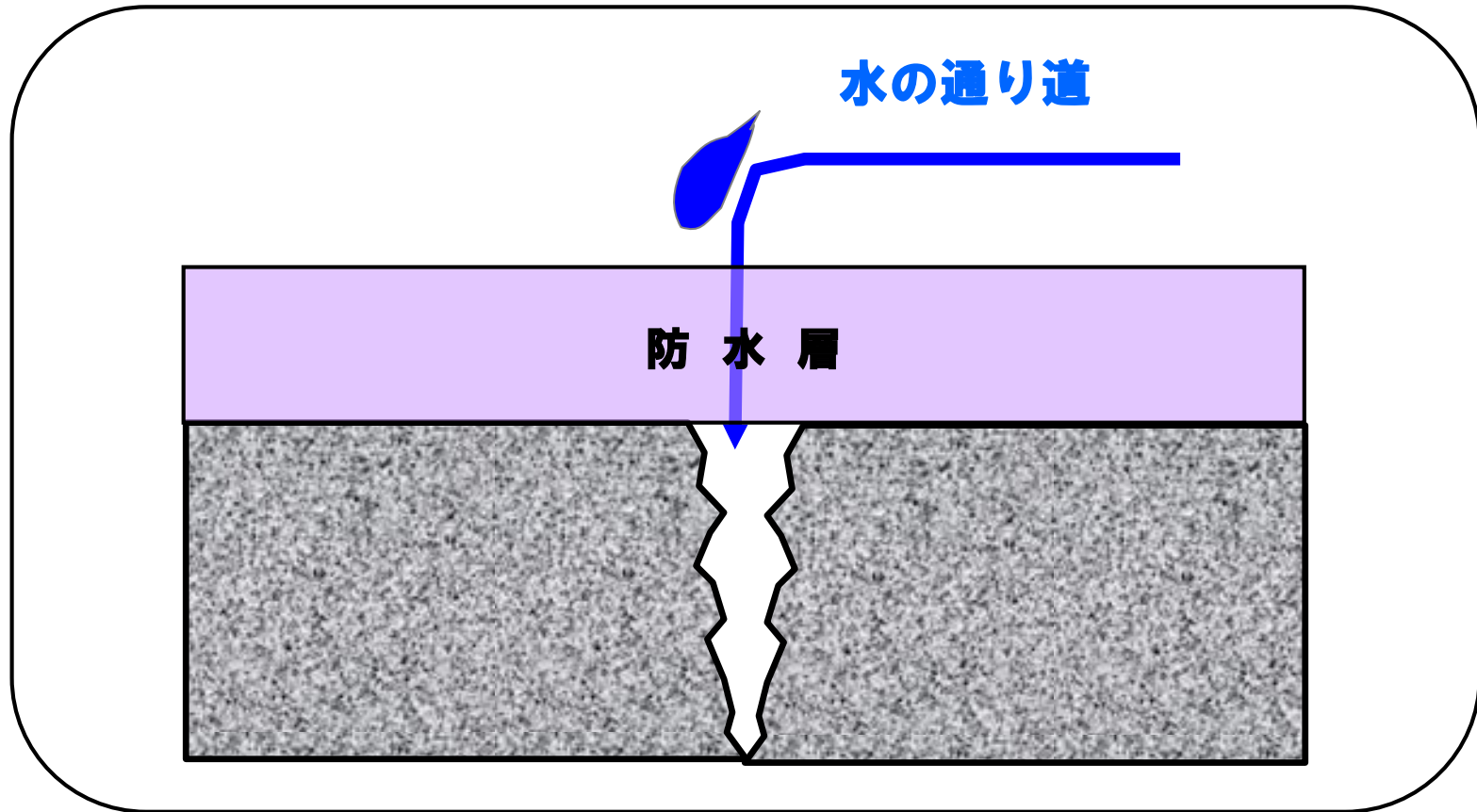


雨が降る



屋根に雨水を  
一時的に溜めてから  
排出する

## ②陸屋根



- 雨水を一時的に溜め、ドレンより排出する
- コンクリートのクラック・打継からの水の侵入を防ぐために防水層が必要

# 防水層とは

---

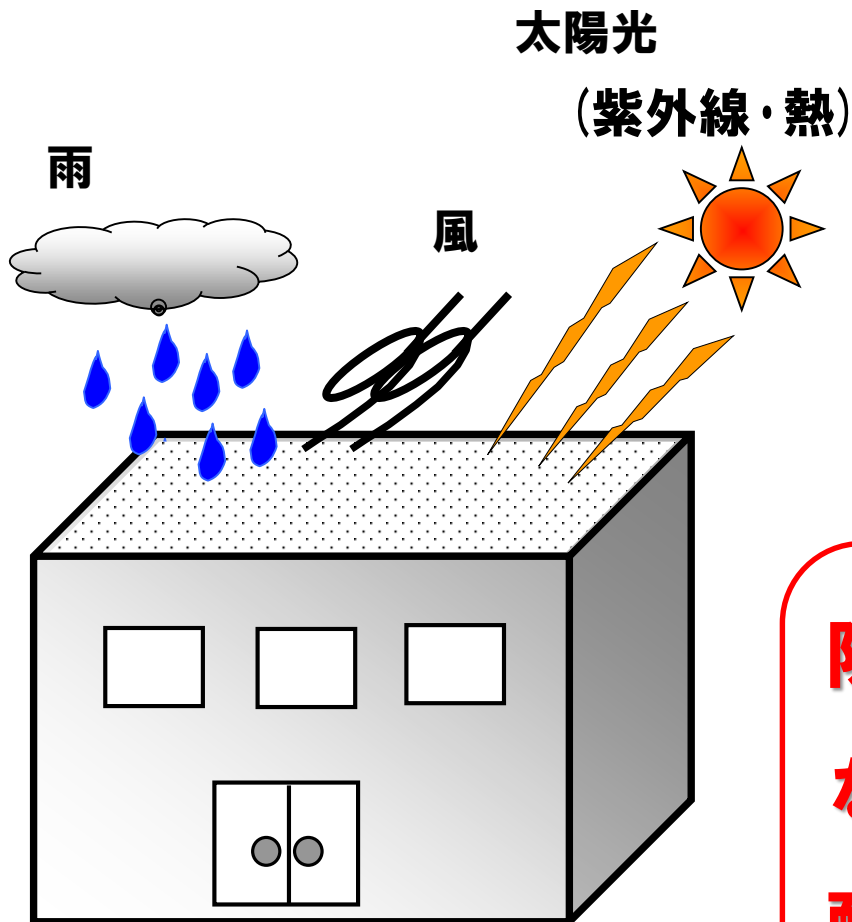
水を通さない材料（防水材料）で  
屋根全体が完全に覆われた隙間のない層

防水層に要求されること

- ① 連続した不透水性被膜であること  
＝メンブレン（膜）防水
- ② 長持ちすること（耐久性）

# 防水層に要求されること

## ②長持ちすること（耐久性）



### ●自然界から受ける影響

紫外線、熱、風、雨

### ●下地の動きに対する影響

コンクリートの乾燥収縮

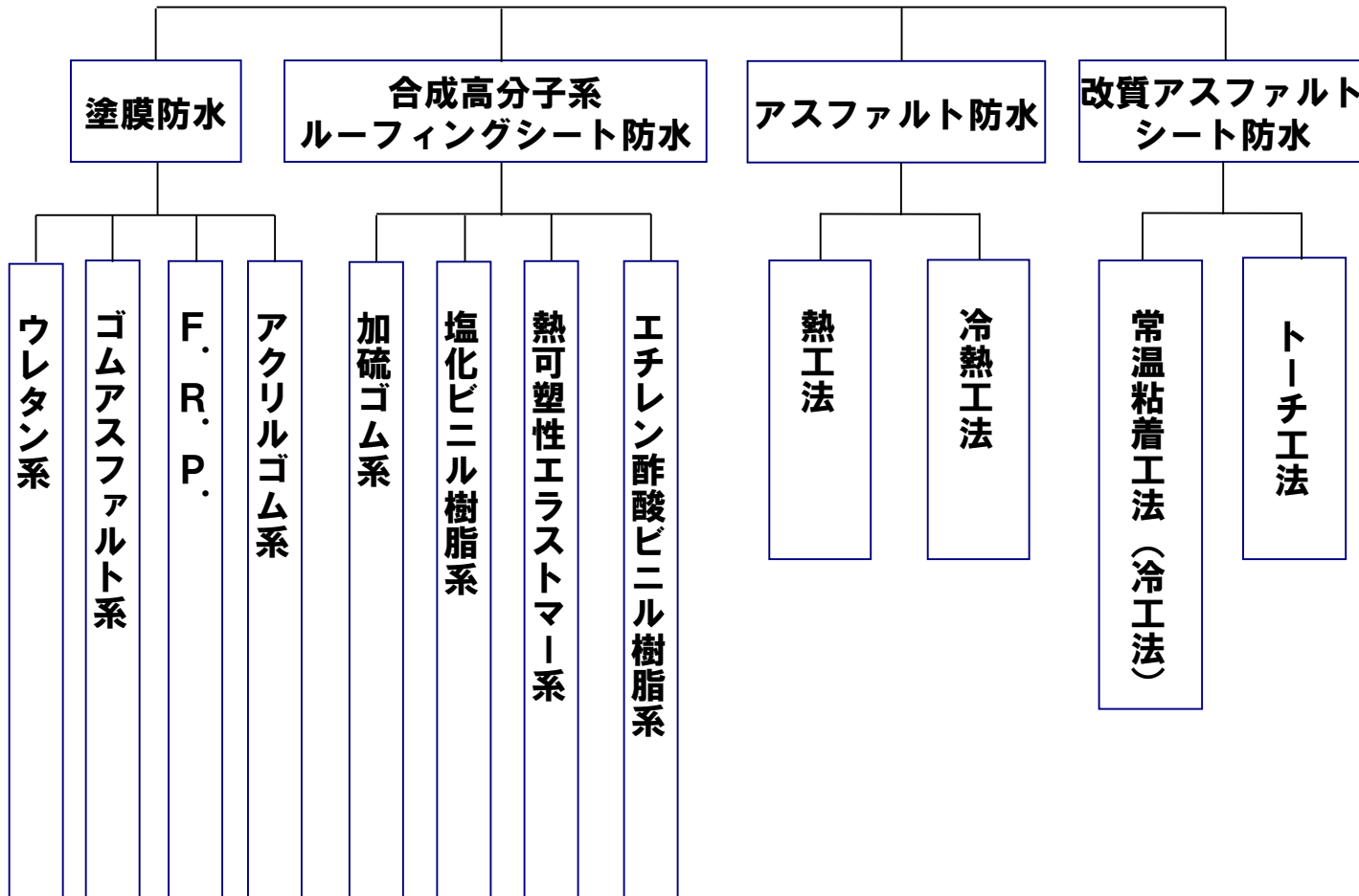
建物の揺れから発生する歪み

**防水層は漏水を防ぐだけではなく外部からのあらゆる力に  
耐えなくてはならない**

# 防水層の種類

## メンブレン防水

## 非メンブレン防水



その他（シーリング等）

ケイ酸質系防水

ステンレス防水



# 材料の形態による分類

## 不定形材料

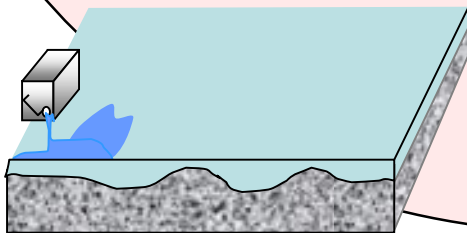
### 「塗る」工法

ウレタンゴム系  
塗膜防水

F R P 塗膜防水

ゴムアスファルト  
系塗膜防水

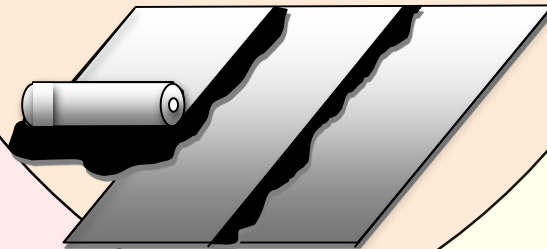
アクリルエマルション系  
塗膜防水



不定形材料  
+  
定型材料

### 「塗る+貼る」複合工法

アスファルト防水熱工法



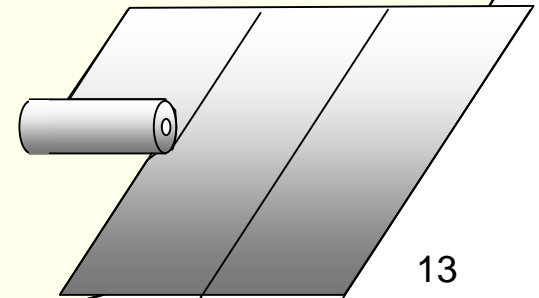
## 定型材料

### 「貼る」工法

加硫ゴムシート防水

塩化ビニル樹脂系  
シート防水

改質アスファルト  
シート防水



# 「塗る」工法

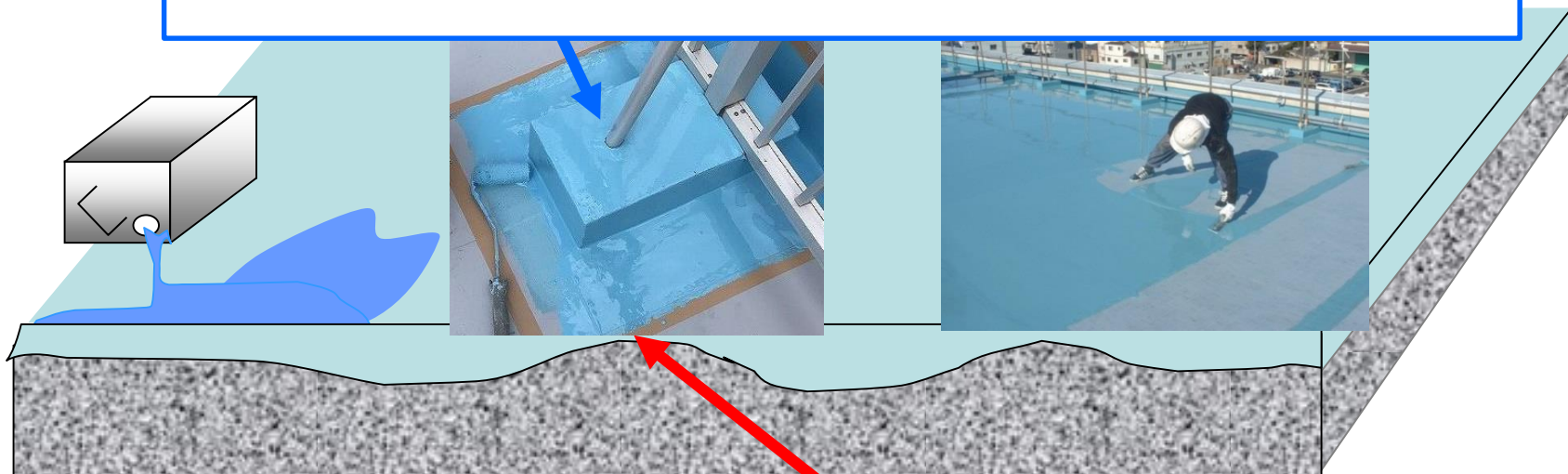
「塗る工法」 = 不定形材料

施工時に液状の防水材料を下地に塗布する防水

塗布後は化学反応などにより強固な防水層を形成

## 長所

- ・ 液状の為、つなぎ目のないシームレスな防水層を形成
- ・ 狭い場所や設備架台等に対応可能



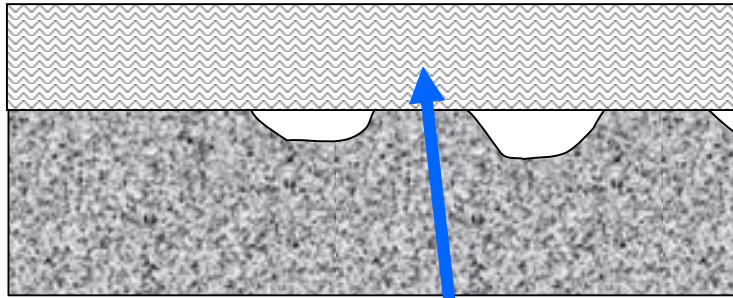
## 短所

下地の凹凸が防水層の仕上りに影響しやすい

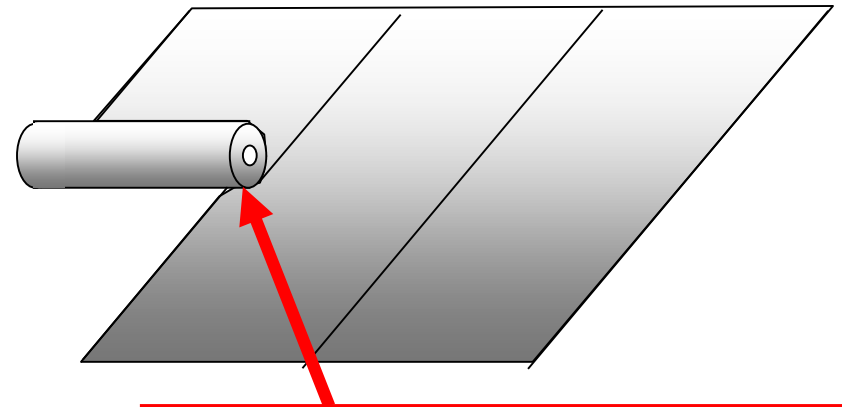
# 「貼る」工法

「貼る」工法 = 定形材料

あらかじめ工場でシート状に加工した防水材料を  
屋上に貼ることで防水層を形成



**長所**  
塗る工法と比べて下地の凹凸  
の影響を受けにくく、均一な  
防水層を形成しやすい

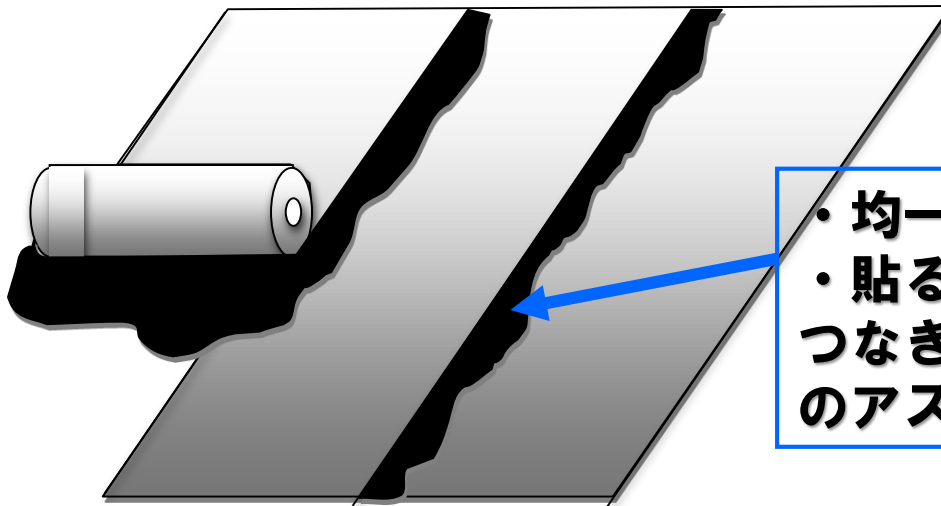


**短所**

シートのつなぎ合わせ  
(ジョイント部)を確実に  
施工できない場合、  
漏水の原因となりうる

# 「塗る」＋「貼る」工法

**塗る＋貼る工法 = 不定形材料＋定形材料  
組み合わせることで相互の欠点を補い  
信頼性の高い防水層を形成**



**長所**

- ・ 均一な防水層
- ・ 貼る工法の弱点であるシートのつなぎ目（ジョイント部）が液状のアスファルトで充填される

# **各種防水工法の特徴**

---

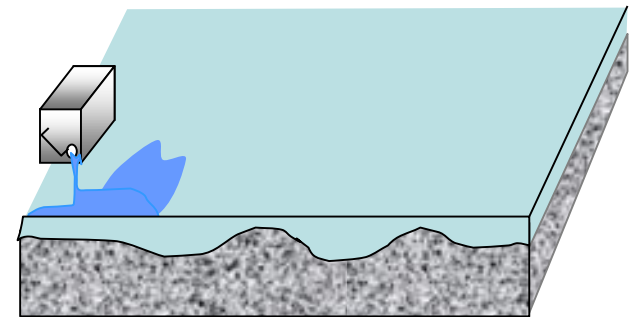
- 1. ウレタン塗膜防水**
- 2. 合成高分子系シート防水**
- 3. アスファルト防水**
- 4. 改質アスファルトシート防水**

# ウレタン塗膜防水

---

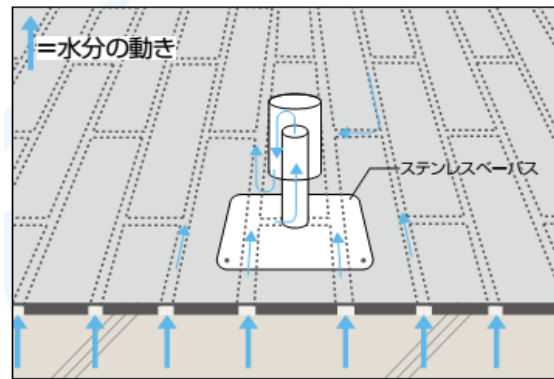
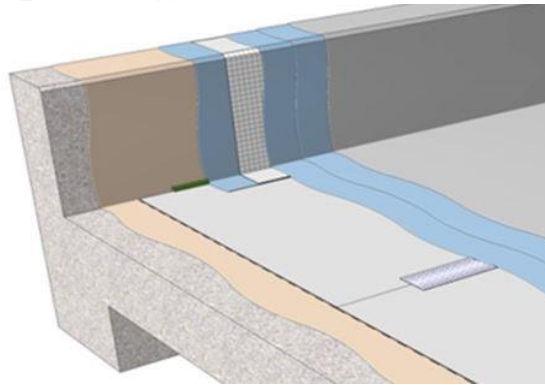
①ウレタン塗膜防水通気緩衝工法 (X-1)

②ウレタン塗膜防水密着工法 (X-2)



# ウレタン塗膜防水

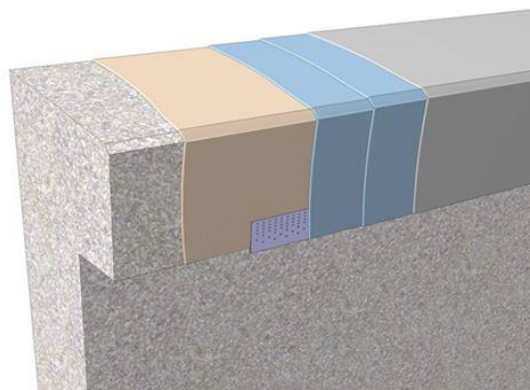
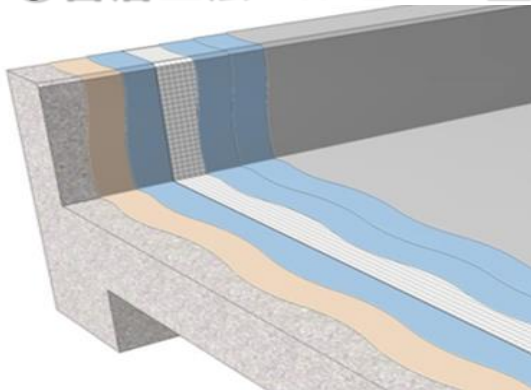
## ①通気緩衝工法 X-1 → 通気緩衝シートを用いる工法



### 長所

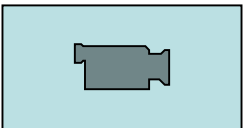
- ・ 複雑部位での施工も可能
- ・ 継ぎ目ない連続被膜
- ・ 塗り重ねが可能

## ②密着工法 X-2 → 塗り重ねる工法



### 短所

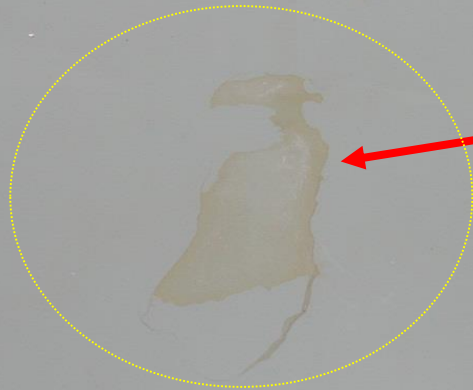
- ・ 平滑な下地処理が必須
- ・ 混合・攪拌管理
- ・ 耐久性が保護塗料に左右される





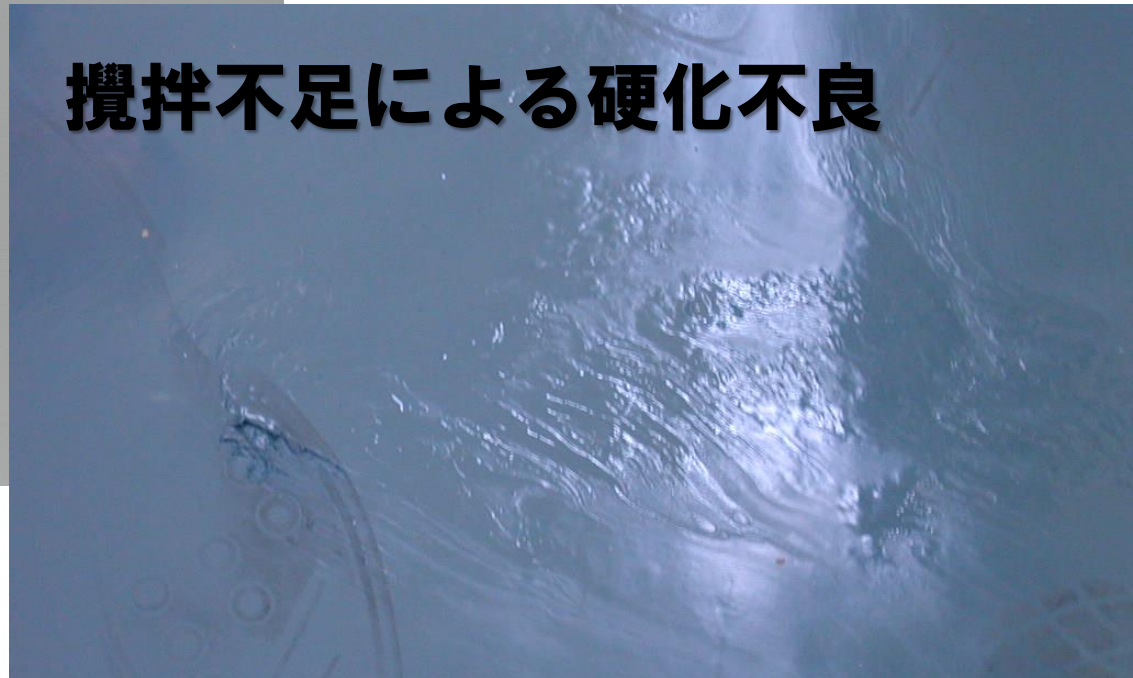
# ウレタン塗膜防水

ウレタン防水材の配合ズレによる保護塗料の変色



黄変部分

攪拌不足による硬化不良



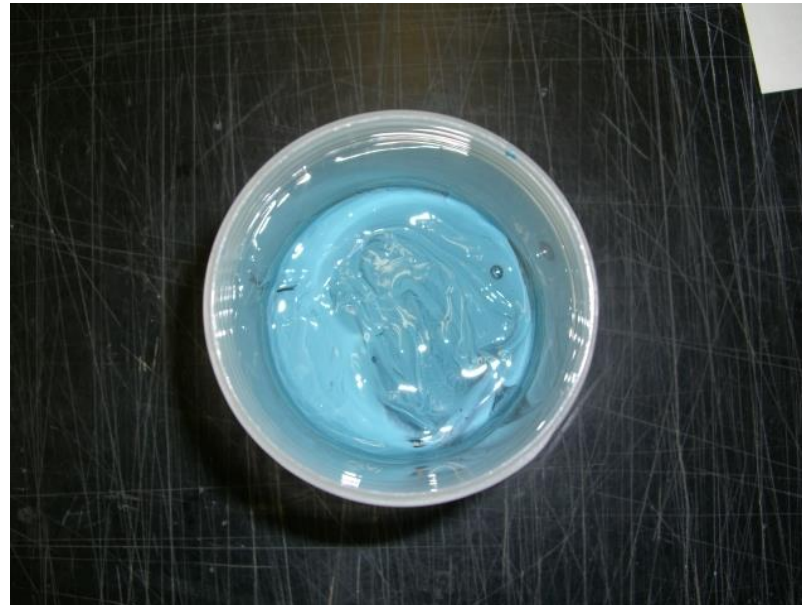
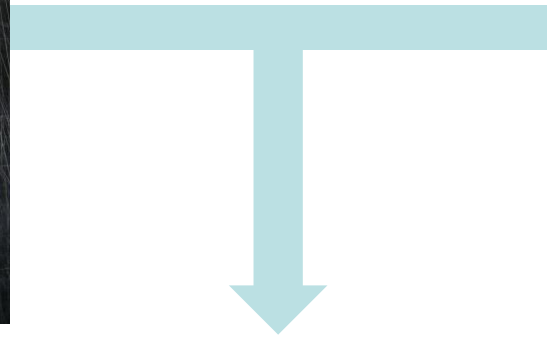
ウレタン防水は混合・攪拌が重要



# ウレタン塗膜防水

---

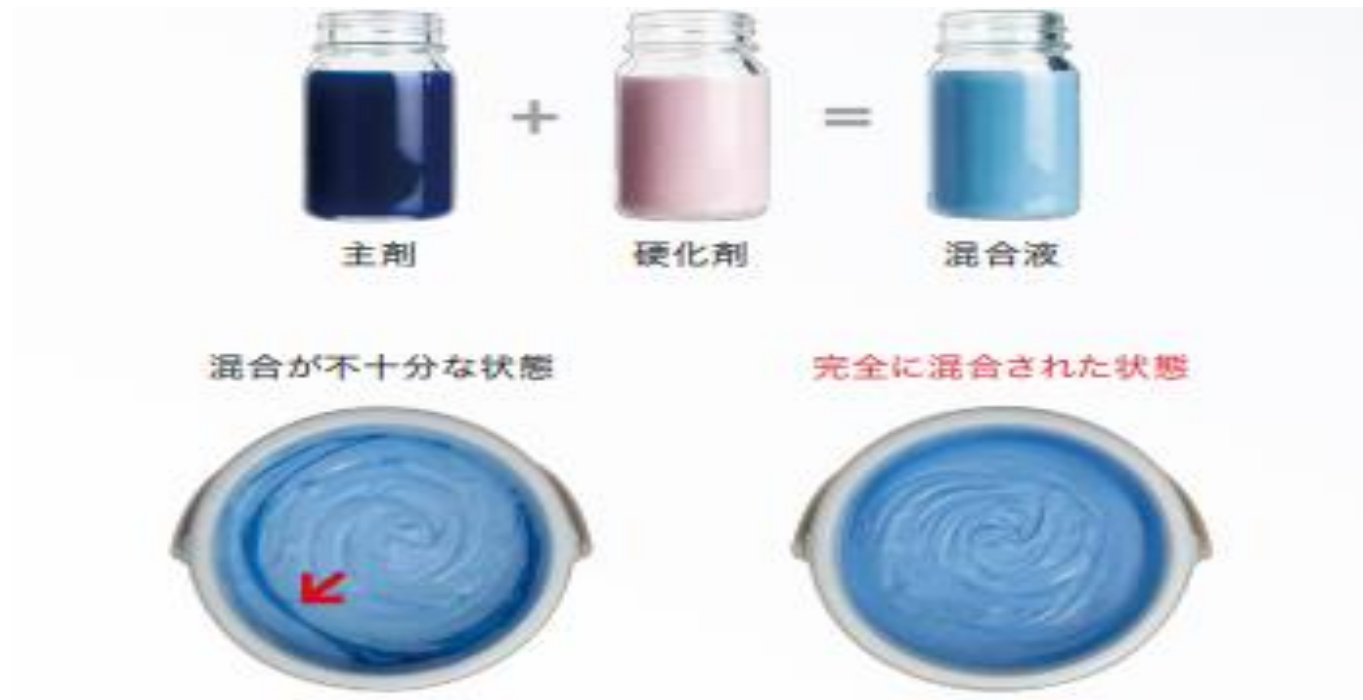
攪拌不足



# ウレタン塗膜防水

攪拌不足＝硬化不良・黄変  $\Rightarrow$  主剤を着色

## ☆二液着色型ウレタン塗膜防水



# ウレタン塗膜防水

太陽熱

紫外線

オゾン

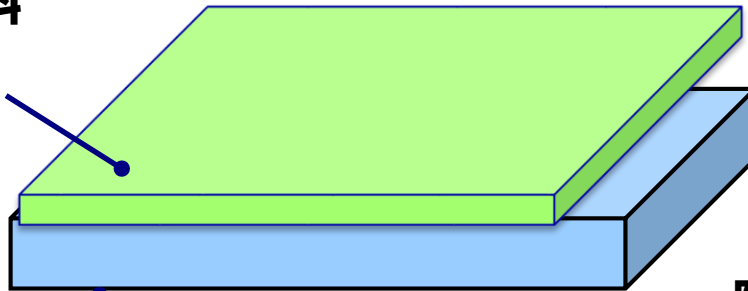
雨水

NOx

大気

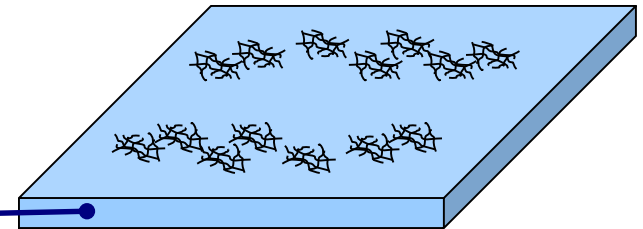


保護塗料



防水層

防水層



保護塗料に覆われていれば

防水層は正常なゴム質が保たれる

直接さらされると防水層は粉状に分解

され風や水で流されてしまう(減耗)

# ウレタン塗膜防水

保護塗料塗布直後



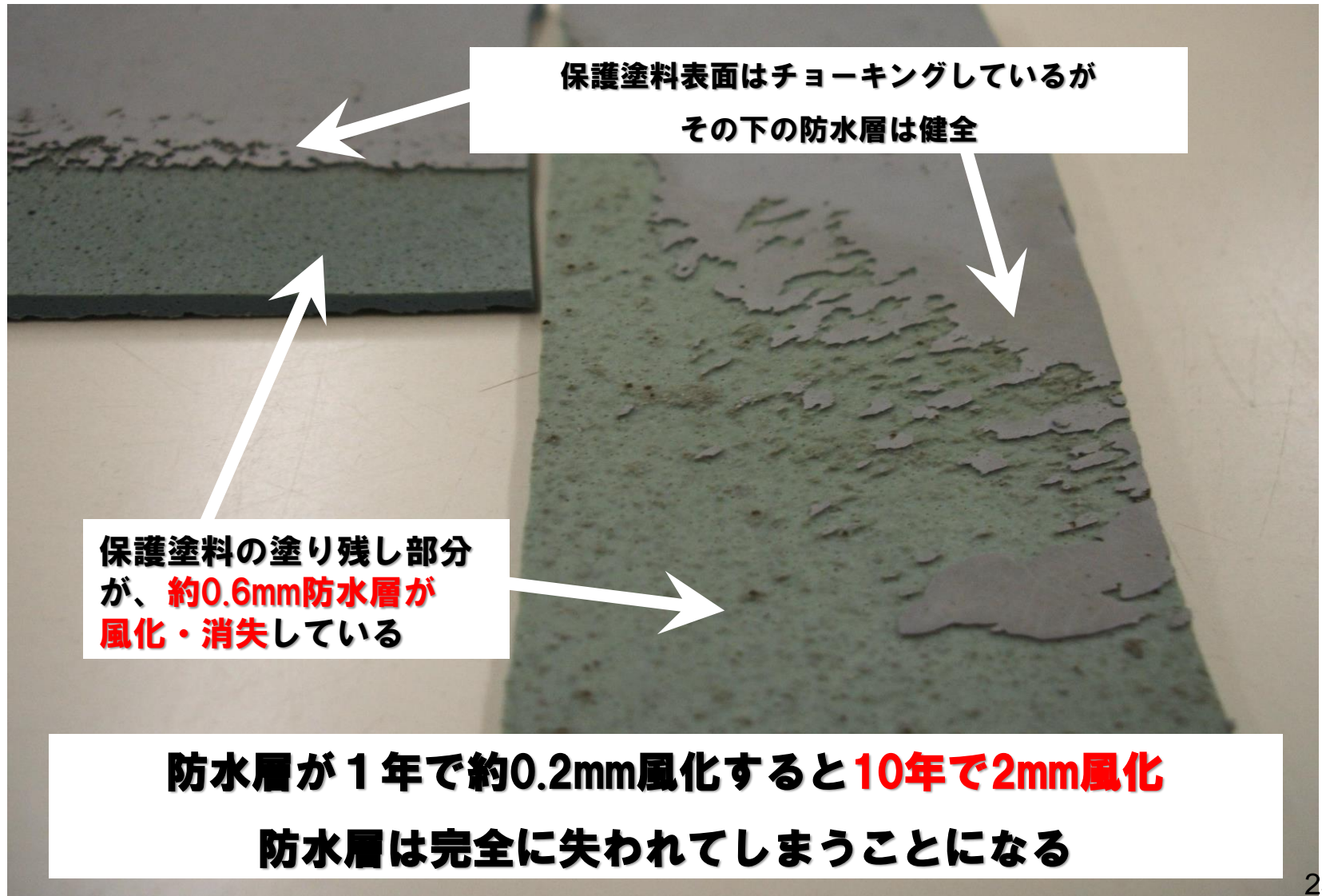
保護塗料塗布後、  
屋外3年暴露



保護塗料の塗り残し部分の防水層が風化した様子



# ウレタン塗膜防水

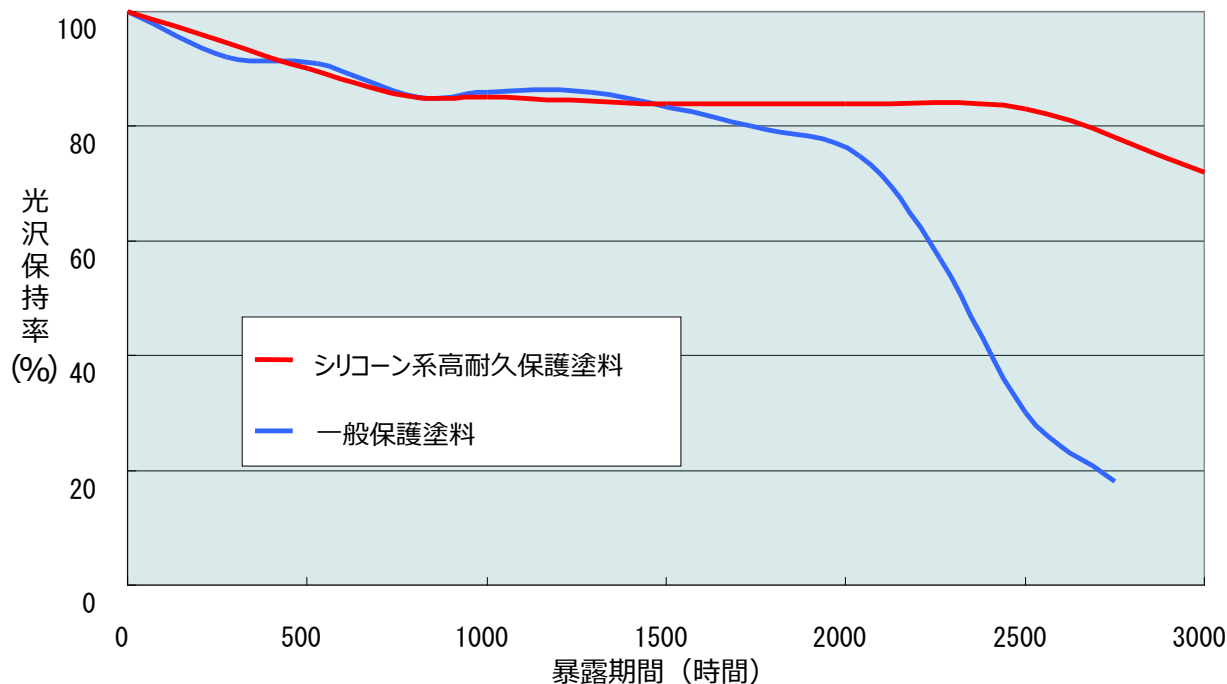


# 高耐久保護塗料による耐久性向上

## ・ シリコン系高耐久保護塗料

トルエンやキシレンを含有しない弱溶剤系で、特に耐久性に優れた保護塗料(塗替え期間の目安：**約10年**)

促進耐候性試験：光沢保持率



14kg/セット  
(主剤:6kg/硬化剤:8kg)

光沢保持率  
初期光沢を100とし、一定時間暴露後の光沢を保持率で表したもの (旧JIS K 5400 9.8.1に準じて試験を実施)

# 合成高分子系ルーフィングシート防水

---

## ①加硫ゴム系シート

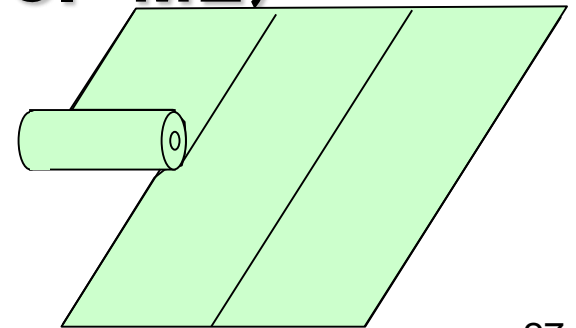
接着工法 (S-F1、SI-F1)

機械的固定工法 (S-M1、SI-M1)

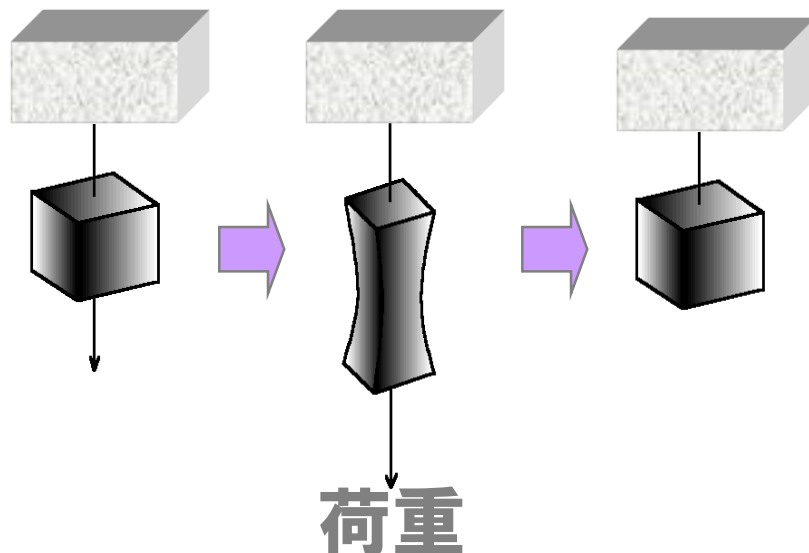
## ②塩化ビニル樹脂系シート

接着工法 (S-F2、SI-F2)

機械的固定工法 (S-M2、SI-M2)



# ①加硫ゴム系シート防水

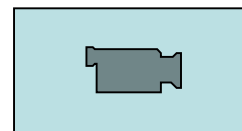


## 長所

- ・シート自体が耐候性に優れる
- ・柔軟性がありよく伸びる  
(下地亀裂追従性に優れる)

## 短所

- ・シート間の接着性の低下
- ・鳥害

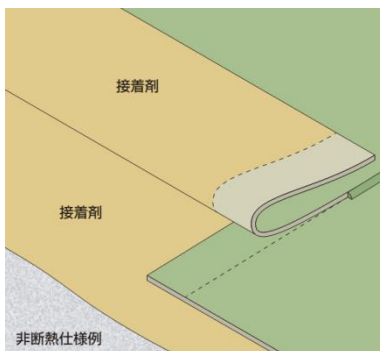
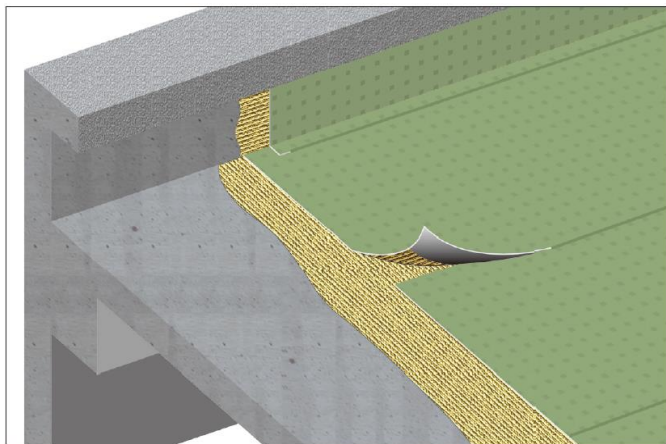




# ②塩化ビニル樹脂系シート防水

接着工法 S-F2、SI-F2

→ **接着剤**を用いてシートを**全面接着**させる工法



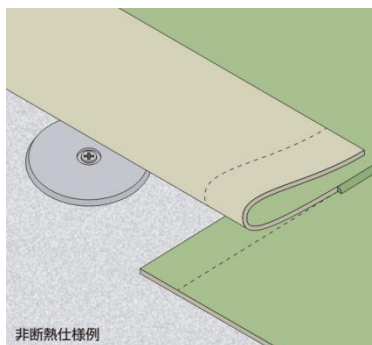
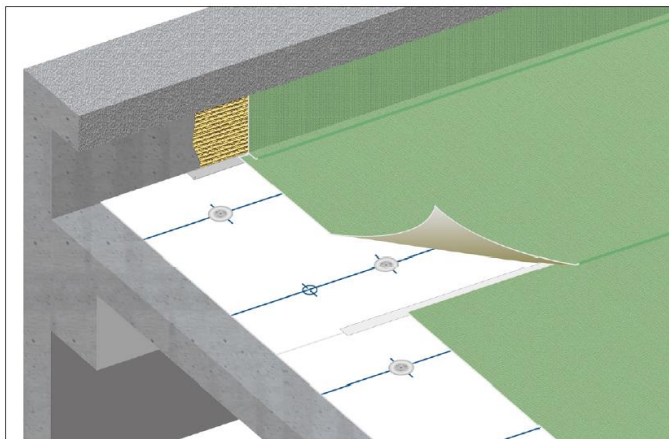
## 長所

意匠性に優れる

シート間が溶融一体化し  
高い水密性を得られる

機械的固定工法 S-M2、SI-M2

→ **固定金具**でシートを**部分固定**させる工法



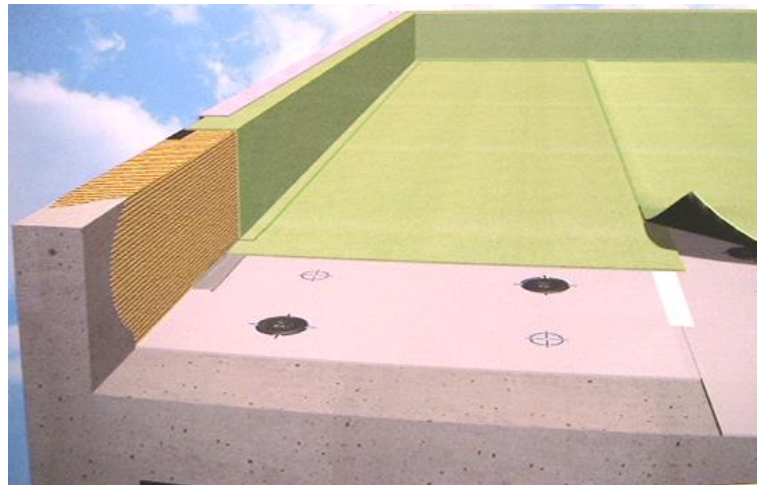
## 短所

可塑剤の移行・揮散

シートの硬化・収縮

# ②塩化ビニル樹脂系シート防水

## 塩化ビニル樹脂系シート防水 機械的固定工法の特徴



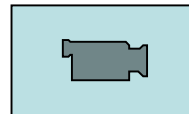
○既存防水層との相性関係なく施工可能

○既存下地が悪くても施工可能

○改修時に下地処理が容易

アンカー打込みの際に騒音が発生する

※機械固定改修は2回まで→次回改修全面撤去



ディスクとシート・シートジョイントは、溶融一体化（溶剤溶着、熱融着）させる。



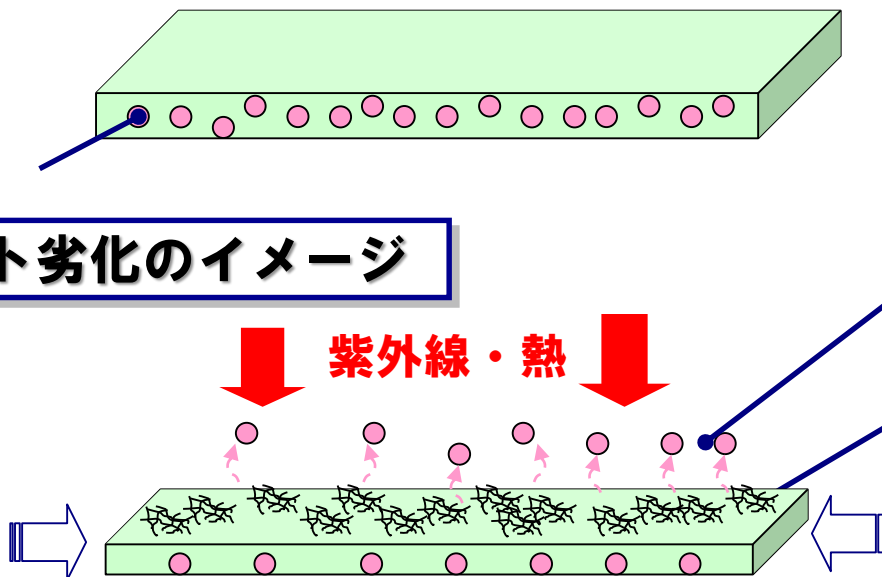
# ②塩化ビニル樹脂系シート防水

塩化ビニル樹脂系シートの劣化

日射による熱や紫外線によって劣化が進行

可塑剤

シート劣化のイメージ



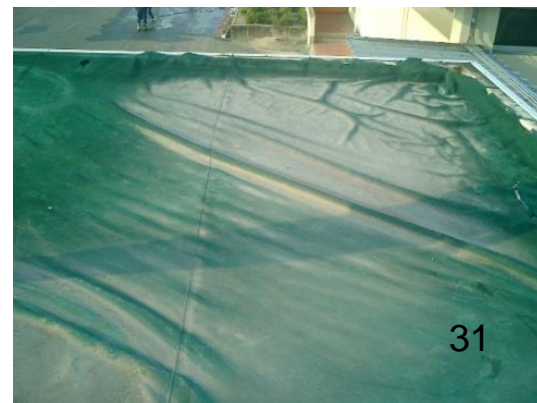
可塑剤の揮散

塩ビ樹脂分解による  
クラック（微小亀裂）の発生

その結果、目に見える現象として

塩ビシートの硬化  
収縮による入隅部の突っ張り  
ジョイント部の口開き、破断

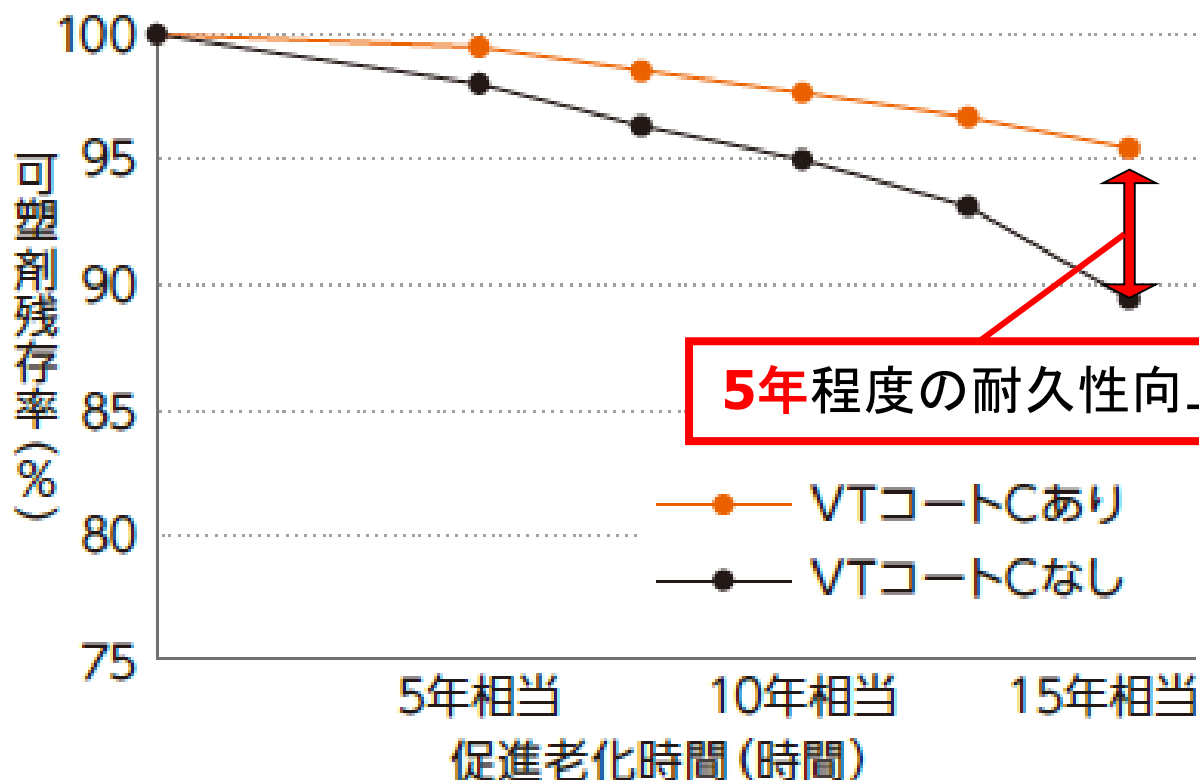
体積収縮が発生



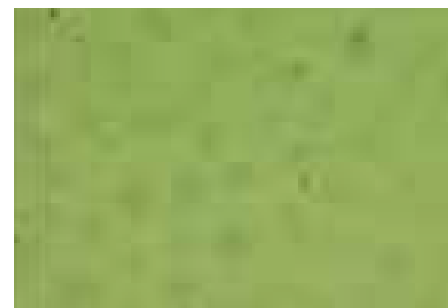
# ②塩化ビニル樹脂系シート防水

## 長寿命化対策 ➡ 保護塗料の塗布

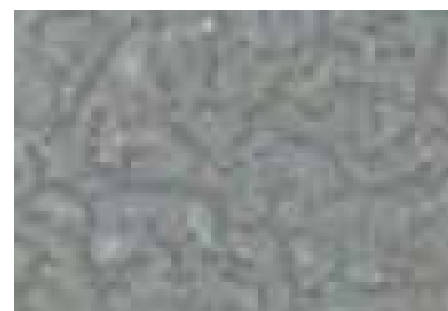
### 可塑剤残存率の比較



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

紫外線・熱による表面クラックの発生を抑制

# アスファルト防水

---

①熱工法（A-1～E-2、AI-1～BI-2仕様）

②冷熱工法（B-3、BI-3、D-3～4、DI-1～2仕様）

屋根露出防水

D-1,2,3,4

屋根露出断熱防水

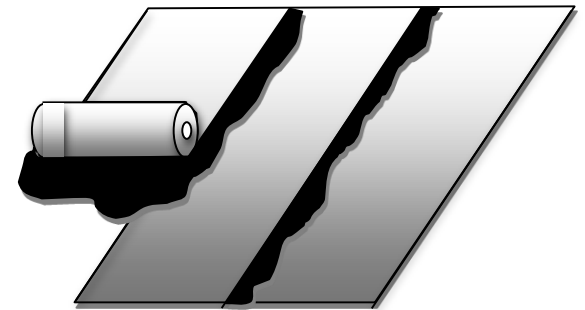
DI-1,2

屋根保護防水

A-1,2,3 B-1,2,3

屋根保護断熱防水

AI-1,2,3 BI-1,2,3





# ① アスファルト防水熱工法

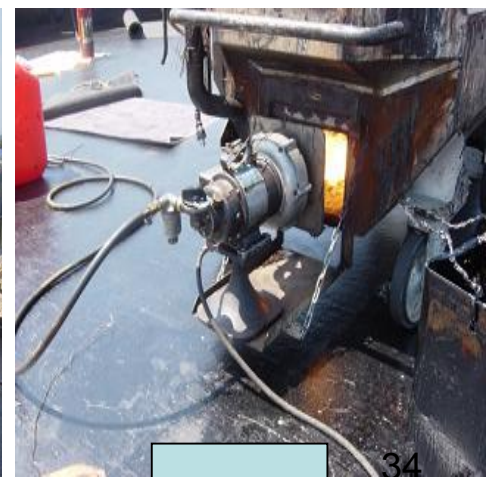
溶融アスファルトを用いて2～5枚程度のルーフィング類を積層し、防水層をつくる工法。(A (I) -1～E-2)

## 長所

- ・ 防水工法の中で最も  
水密性・防水信頼性が高い
- ・ 積層による耐久性  
(耐破断性・耐荷重性)

## 短所

- ・ アスファルトの臭い・煙
- ・ 大掛かりな工具



# アスファルト防水における環境対応

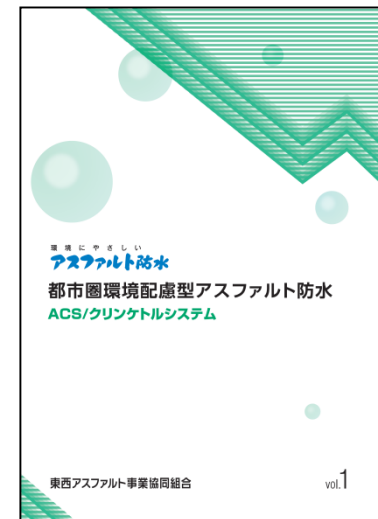
## 都市圏環境配慮型アスファルト防水システム



クリンタイトJ



ACS(アスファルト コンテナ システム)



## アスファルト防水の長所はそのままに、都市圏での施工に順応するシステム

抜群の信頼性を誇るアスファルト防水ですが、施工時に煙や臭いが発生することが、都市圏などの建物密集地での採用をためらわせる一因と考えられます。

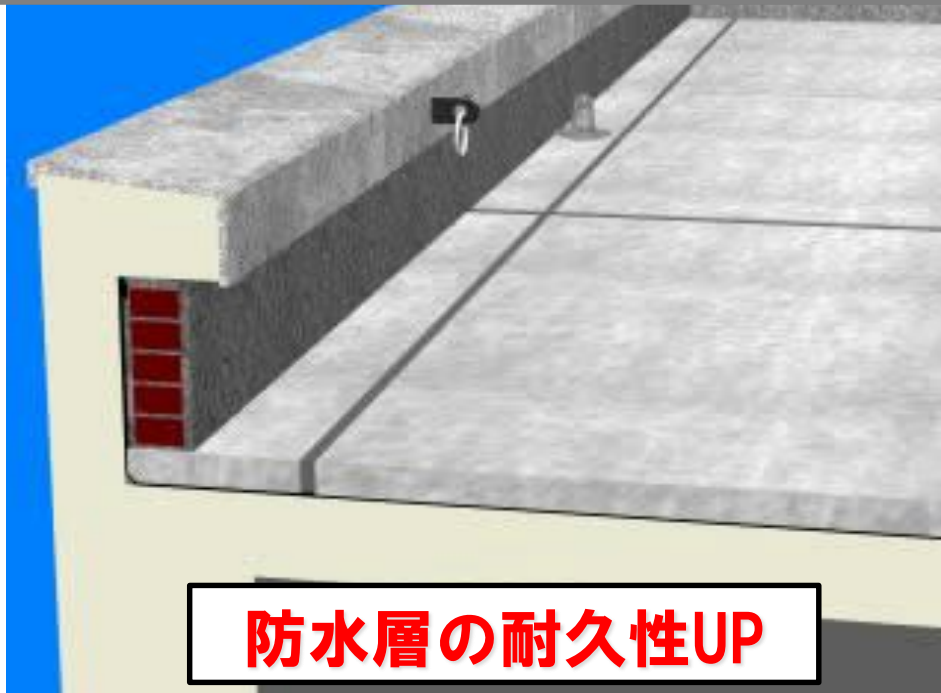
そこで東西アスファルト事業協同組合では、使用する材料の改良、および工具の『機械化』を図ることで、低煙・低臭化を実現しました。

溶融アスファルトの臭気は溶融温度により大きく左右されるため、『温度管理』を徹底することで臭気を大幅に低減する事が可能です。温度管理機能をもつ溶融釜がその役割を担います。

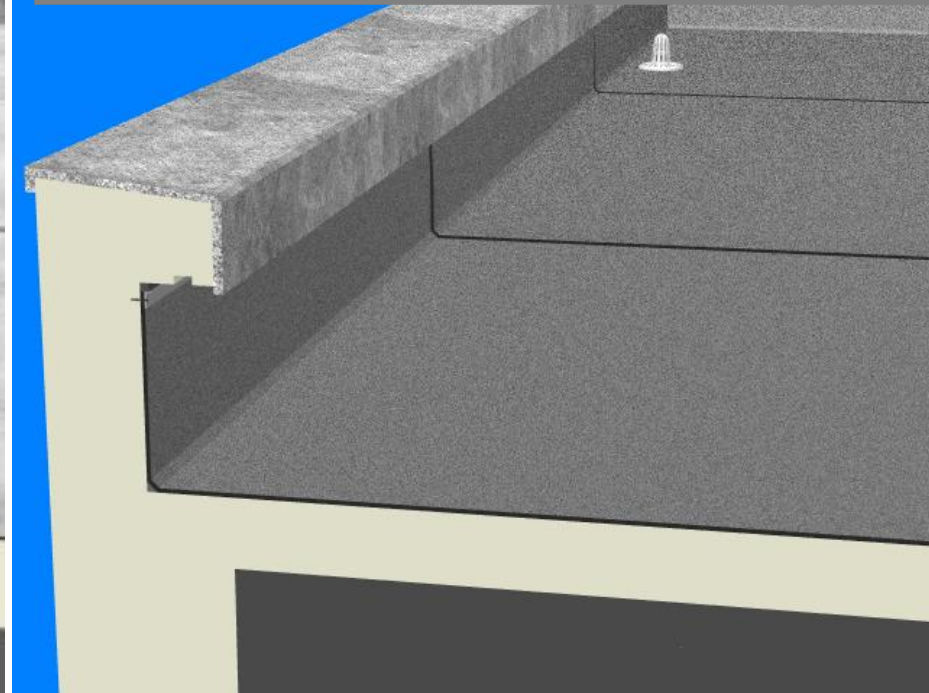
「アスファルト防水を採用したいが、煙・臭いが心配。」という場合に、ぜひご検討ください。

# ① アスファルト防水熱工法

保護コンクリート仕上げ



露出仕上げ



国交省仕様においては“熱工法”のみが  
保護コンクリート仕上げが認定されている  
(メーカー仕様は除く)



# ① アスファルト防水熱工法

防水機能に対する信頼性

定形材と不定形材との組合せ

不定形材：アスファルト

定形材：ルーフィング



# ① アスファルト防水熱工法

ルーフィングの段差空隙を溶融アスファルトが充填する



アスファルトの熱可塑性

固体 ⇔ 液体

# ① アスファルト防水熱工法

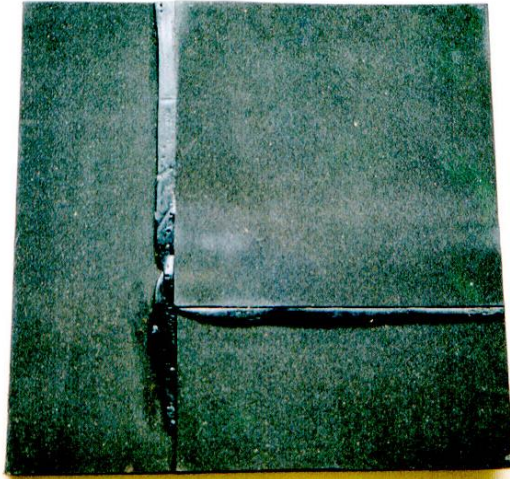
3枚重ね部の水密充填性

(透明アクリル板に施工による水路有無の確認)

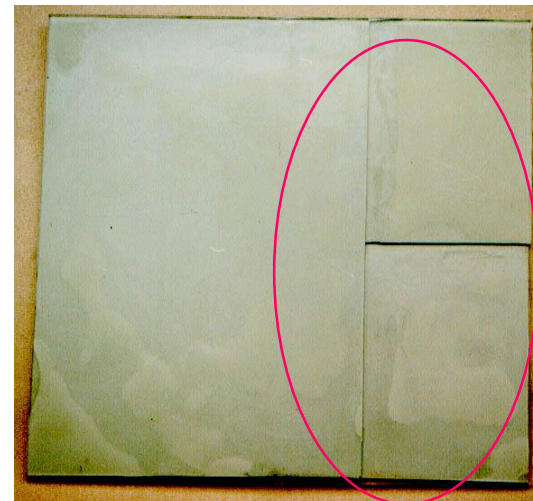
アスファルト防水：熱工法

シート防水

表

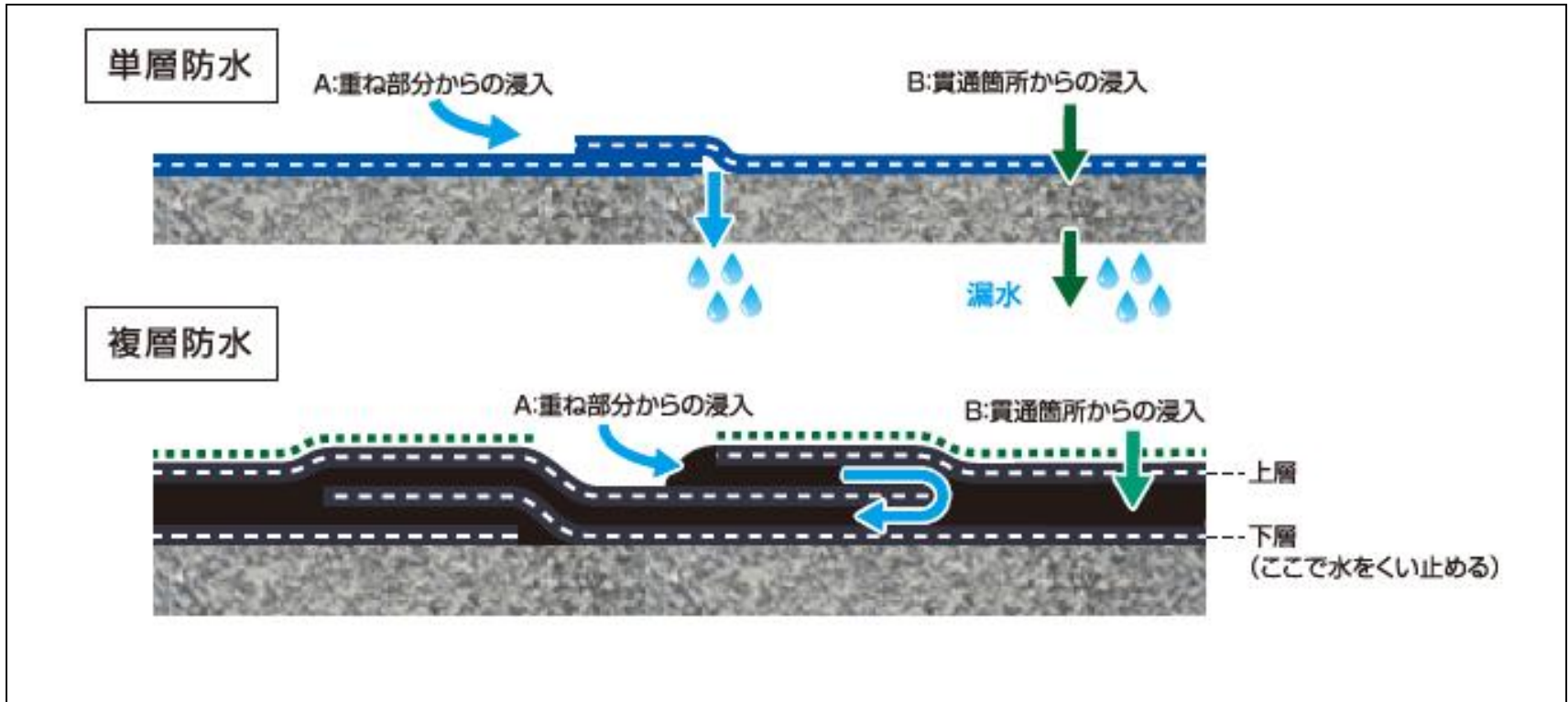


裏



# ①アスファルト防水熱工法

## アスファルト防水層の積層効果



### ●アスファルト防水の最大の特長は「積層」

- ・施工時ヒューマンエラーの減少
- ・防水層が厚くなることで、物理的強度が向上
- ・紫外線・熱・水分・アルカリ分などの外部環境の影響

# 改質アスファルトシート防水

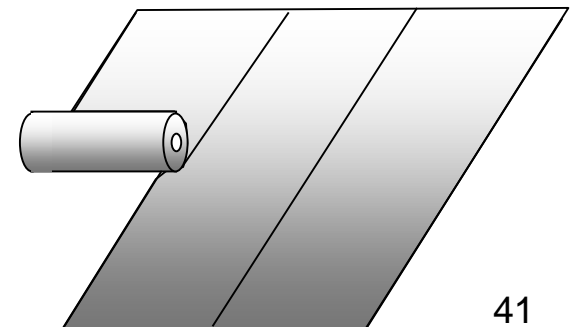
---

## ②常温粘着工法（冷工法）

（AS-J1～3、ASI-J1）

## ③トーチ工法

（AS-T1～4、ASI-T1）



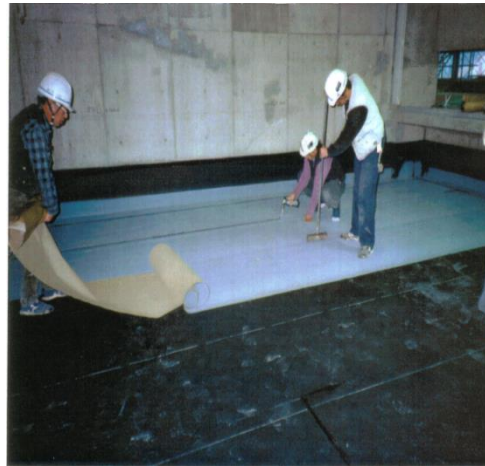


# ②常温粘着工法（冷工法）

裏面に粘着材のついた粘着層付きルーフィングを  
積層（１～２層）して防水層を作る工法。（AS-J1～3、ASI-J1）

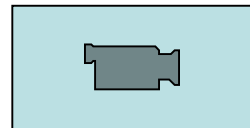
## 長所

- ・ 臭い、煙の低減
- ・ 大きな火気不要
- ・ 大掛りな工具不要



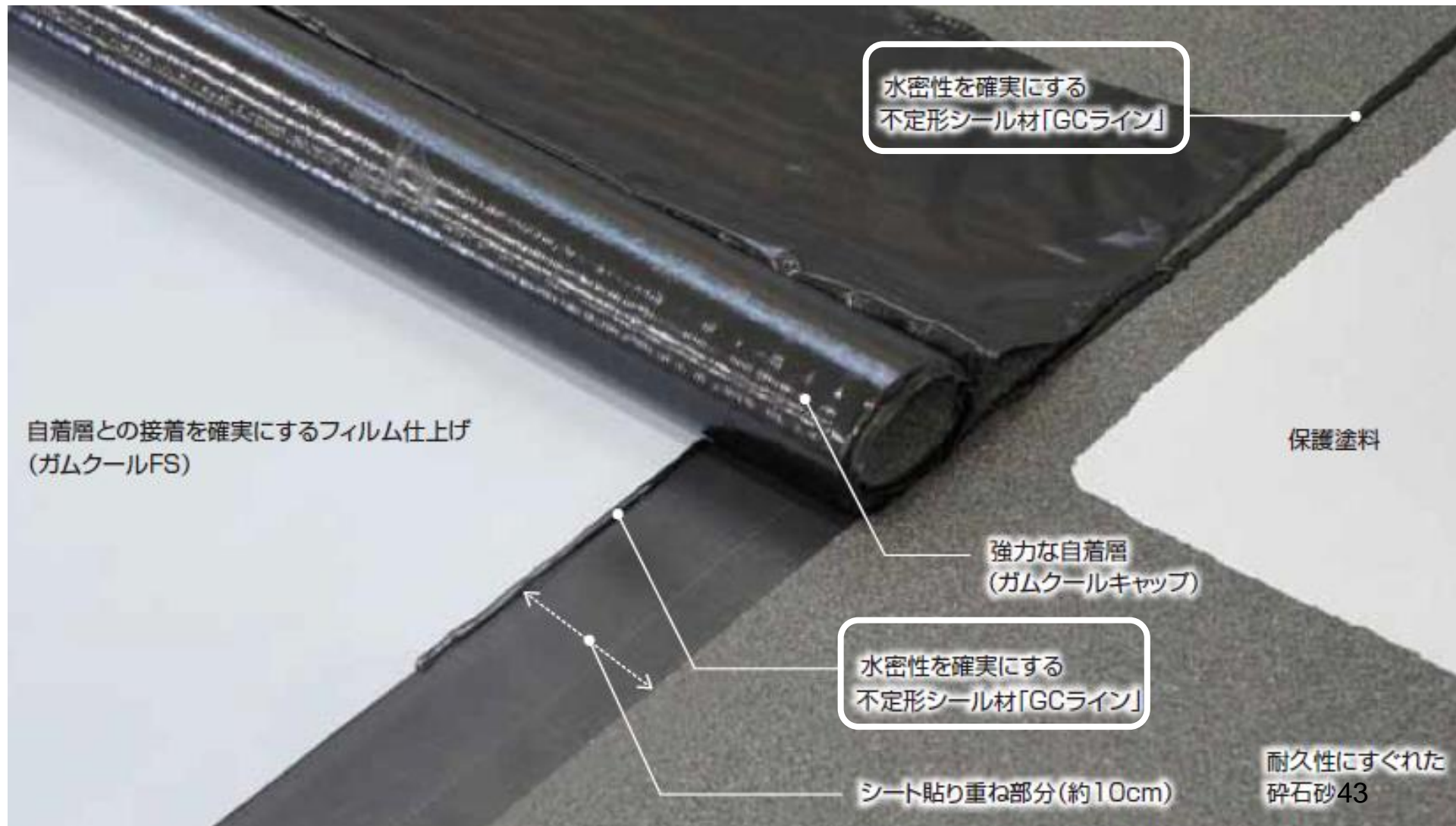
## 短所

- ・ シート ジョイント部への  
水密性確保が重要



## ②常温粘着工法（冷工法）

### 常温粘着工法の水密性を確実にする副資材





# ③ トーチ工法

ルーフィングの裏面をトーチバーナーで直接炙り

アスファルトを溶かしながら施工する方法 (AS-T1～4、ASI-T1)

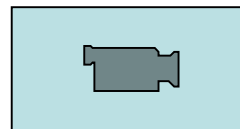
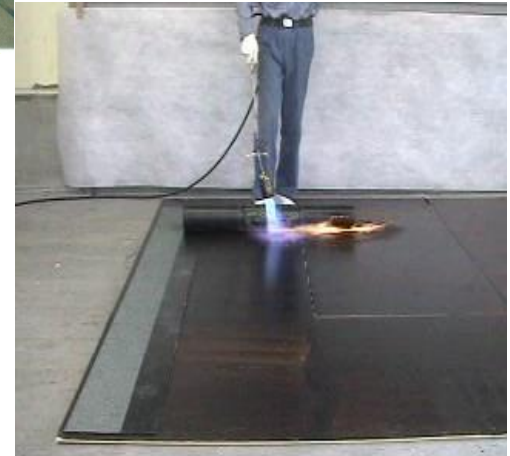
## 長所

- ・ 臭い・煙の低減
- ・ 大掛りな工具不要



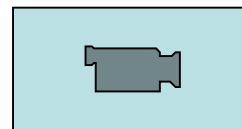
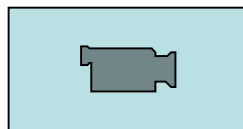
## 短所

- ・ 技能員の技術
- ・ 火気を使用する



# ③ トーチ工法

---



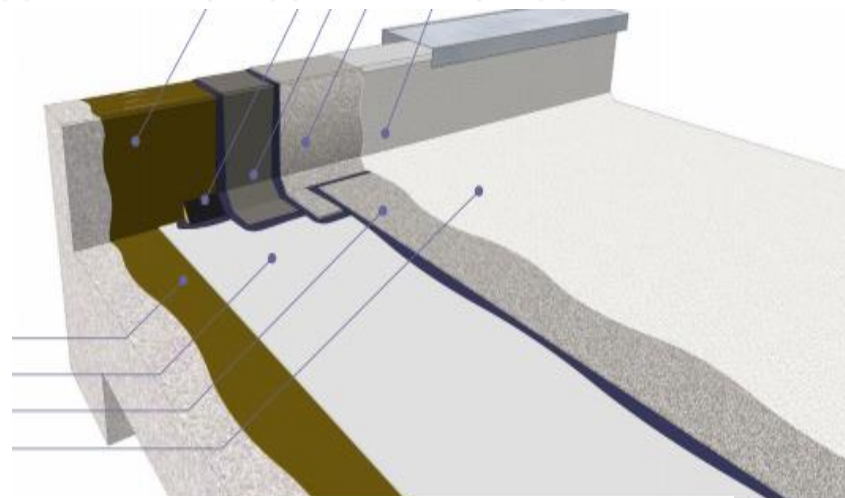
# 改質アスファルト防水

## ストライプ工法（冷熱工法）

通気システムのあるアスファルト防水熱工法の次世代型工法  
（技術審査証明取得工法）A (I) -1~2, B (I) -1~2, D (I) -1~2

### 特徴

- ・ 臭い・煙の低減
- ・ 熱工法同等の高い水密性
- ・ 工期短縮
- ・ 省力化



平面部: SX-020

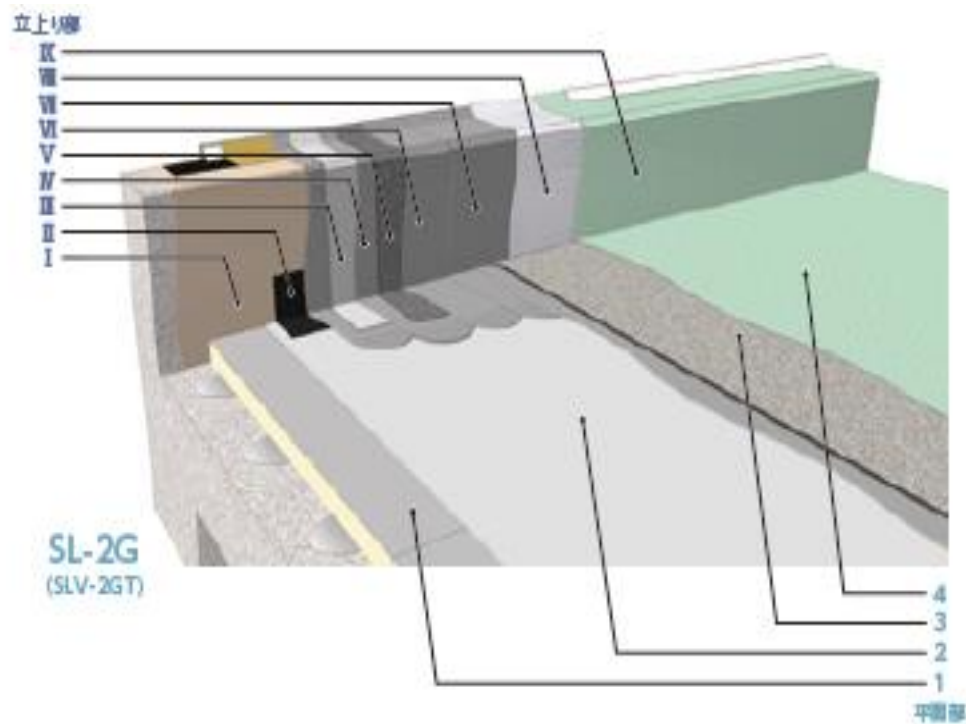
| 使用材料名       | (kg/m <sup>2</sup> ) |
|-------------|----------------------|
| 水性プライマーAS   | 0.2                  |
| 強力ストライプZ    | —                    |
| 強力ガムフェース    | —                    |
| アスタイトM・流し貼り | 1.2                  |
| 保護塗料 ※1     | —                    |
| —           | —                    |

立上り: SV-020

| 使用材料名                | (kg/m <sup>2</sup> ) |
|----------------------|----------------------|
| 水性プライマーAS            | 0.2                  |
| ギルキャント<br>(アスタイトM貼り) | —                    |
| 強力アドバン               | —                    |
| アスタイトM・流し貼り          | 1.2                  |
| 強力ガムフェース             | —                    |
| アスタイトM・流し貼り          | 1.2                  |
| 保護塗料 ※1              | —                    |

# ④新工法 改質アスファルト防水 常温反応型複合工法 レイヤオール工法

「新築・改修」「露出・保護」「屋外・屋内」「RC造・木造」…  
様々なシーンに活用できる新しい防水工法



| 平面部                     | SL-2G                | 立上り                          | SLV-2GT砂付            |
|-------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|
| 使用材料名                   | (kg/m <sup>2</sup> ) | 使用材料名                        | (kg/m <sup>2</sup> ) |
| 1 ギルフォーム<br>クールボンド点貼り   | 0.35                 | 水性プライマーL                     | 0.2                  |
| 2 強力アンダーFS              | —                    | ASパッチ                        | —                    |
| 3 レイヤキャップ<br>オールコート塗布貼付 | 1.2                  | レイヤソフト<br>オールコート立上り用塗<br>布貼付 | 1.2                  |
| 4 保護塗料 ※1               | —                    | オールコート立上り用                   | 0.8                  |
| 5 —                     | —                    | マットFC                        | —                    |
| 6 —                     | —                    | オールコート立上り用                   | 1.2                  |
| 7 —                     | —                    | オールコート立上り用                   | 0.8                  |
| 8 —                     | —                    | 水性プライマーL                     | 0.15                 |
| 9 —                     | —                    | 新強力エコフィットC<br>(端部GCライン)      | —                    |
| 10 —                    | —                    | 保護塗料 ※1                      | —                    |

# ④改質アスファルト防水 常温反応型複合工法の特徴

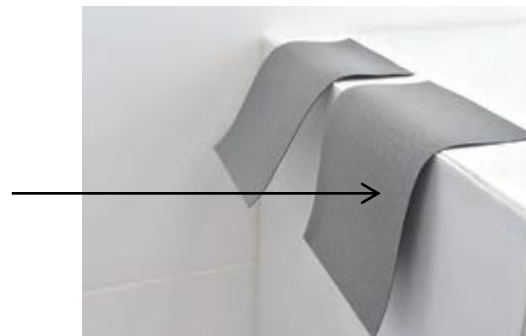
- **定形材**と**不定形材**の複合工法
- 液状の**改質アスファルト系塗膜材**で**改質アスファルトシート**を貼る
- さらにそれらを複層させることにより高い信頼性を確保

常温反応型改質アスファルト塗膜材  
「オールコート」



攪拌具合が目視で確認できるよう塗膜を着色化

改質アスファルトシート  
「レイヤソフト」



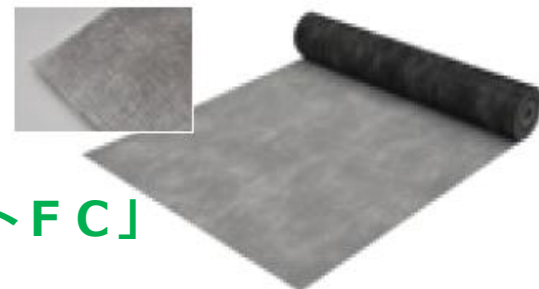
様々な下地に適応  
するよう、強度と  
柔軟性を兼ね備え  
た改質アスファル  
トルーフィング



## ④改質アスファルト防水 常温反応型複合工法の特徴

- ・ 現場状況に応じた施工方法の選択
- ・ 不織布を用いた塗膜材による仕上げが可能
- ・ ＊ルーフィング不要＝端末金物が不要
- ・ ＊複雑形状にも確実に防水層が形成可能

不織布  
「マットFC」



# ④改質アスファルト防水 常温反応型複合工法の特徴

公共建築工事標準仕様書の上級仕様であるA-1・D-1仕様などと同等の性能を有すると認められました

・ 特徴 公共建築工事標準仕様書 技術審査証明取得

|          |           |                  |   |
|----------|-----------|------------------|---|
| 屋根露出防水   | D-1,2,3,4 | SL-2             | ◎ |
| 屋根露出断熱防水 | DI-1,2    | SL-2G            | ◎ |
| 屋根保護防水   | A-1,2,3   | PL-1<br>/PLS-2   | ◎ |
|          | B-1,2,3   | PLS-2            | ◎ |
| 屋根保護断熱防水 | AI-1,2,3  | PL-1R<br>/PLS-2R | ◎ |
|          | BI-1,2,3  | PLS-2R           | ◎ |
| 屋内防水     | E-1、2     | IL-1             | ◎ |





# レイヤオール工法 FRAT Style

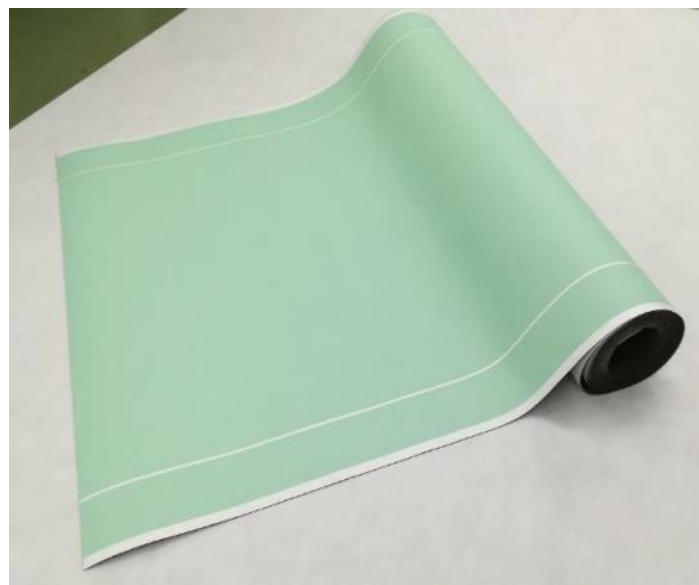
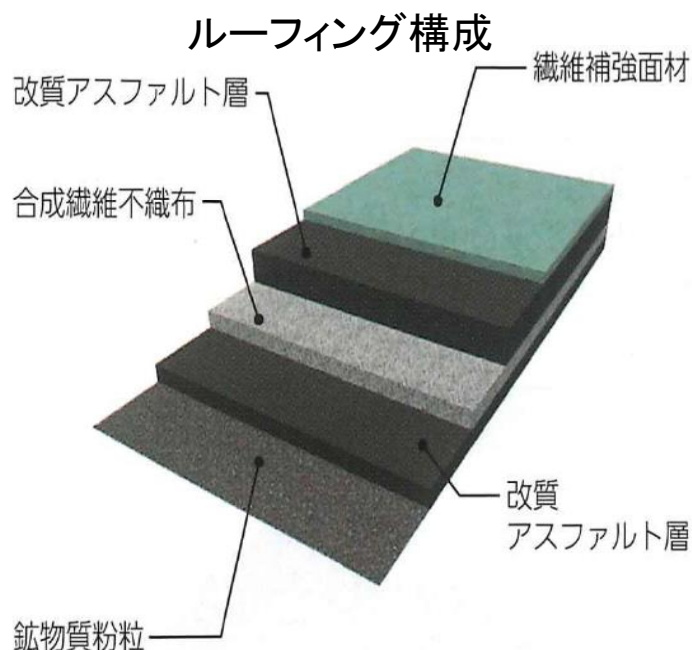
## 金属箔積層繊維面材ルーフィング『強カフラットA』の特徴

### ① 防水層の耐久性向上

- ・トップコートを繊維面材に浸透塗布することで繊維補強効果が生まれ、塗料本来の性能を長期にわたり維持。
- ・フラットな仕上りで堆積物が溜まりにくく、長期にわたり遮熱性能を維持。

### ② 作業環境改善

- ・「ルーフィング重量の低減（-45%）」「シート厚み低減による水密性と納まり性向上」



**ご清聴、ありがとうございました。**