

# 改修工法の選定

---



# 建物の長期保全のための 防水改修のポイント

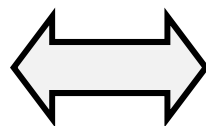
## ① 現在の防水層の状況を確認する

- ・ 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



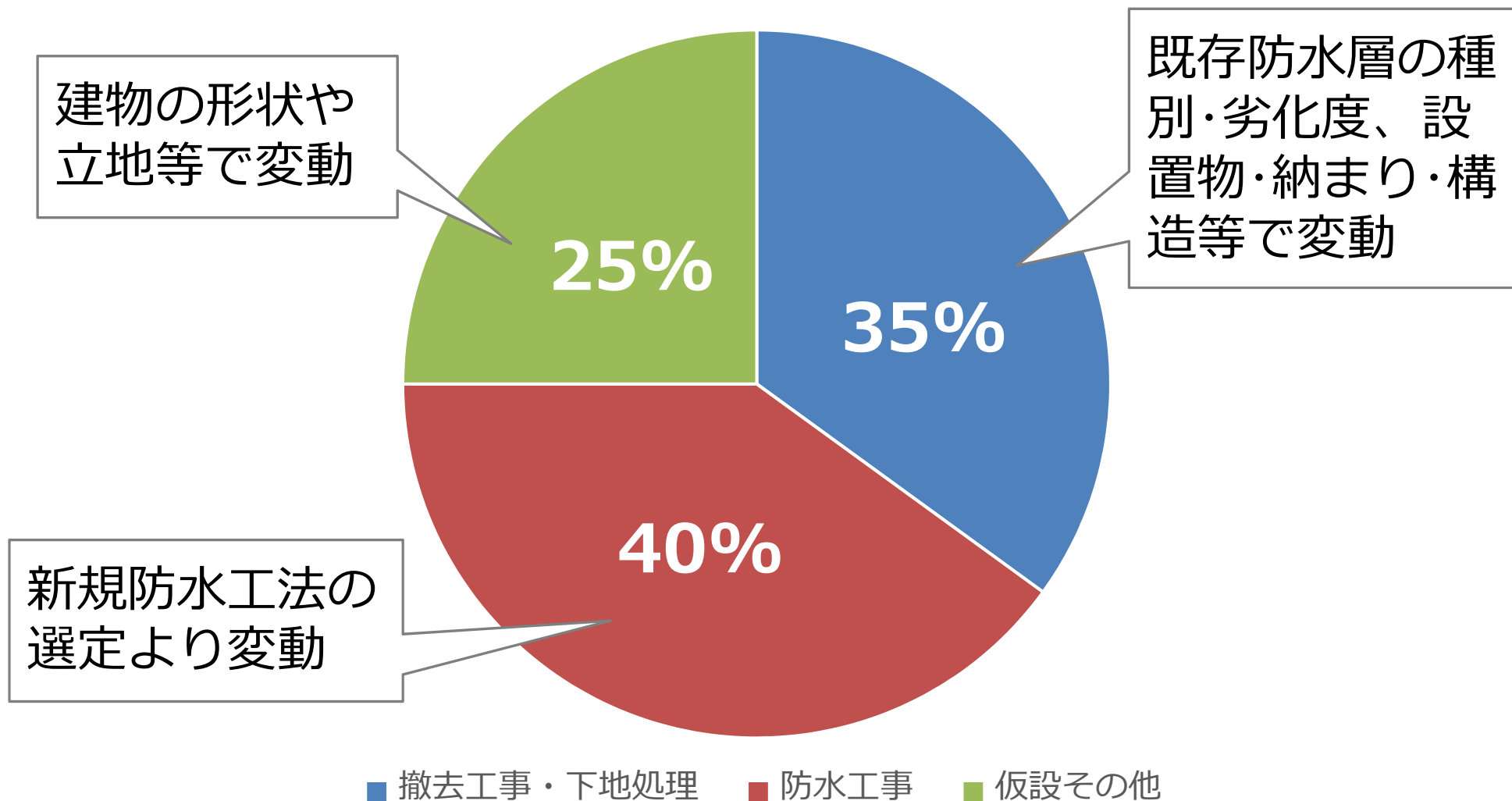
## ② 下地条件を考える

- ・ 撤去工法／かぶせ工法
- ・ 下地との相性



## ③ 下地条件に合った最適な 下地処理・納まりを考える

## ◆ 防水工事のコスト比



	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。	かぶせ工法の一つ。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。
イメージ			
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。

## ◆ 撤去工法・・・

- ・ 既存防水層の劣化が著しい、または機能を消失している  
(大幅な耐用年数\*の超過)
- ・ かぶせ工法や機械的固定工法においても最低限の撤去は必要

### ・ メリット

- ➡ 躯体補修が可能 (抜本的な漏水対策・勾配調整ができる)
- ➡ 新規防水層の施工品質が確保されやすい

### ・ デメリット

- ➡ 工期の長期化・コスト増 (産業廃棄物処分費)
- ➡ 撤去中の騒音・振動発生時間の増加

## ◆ かぶせ（再生）工法・・・

- ・ 既存防水層の劣化度が小～中程度で余命があると判断される
- ・ かぶせ工法においても最低限の撤去は必要

### ・ メリット

- ➡ 既存防水層の余命を活かした防水改修が可能
- ➡ 撤去工法と比較して工期短縮・コスト・産廃が削減できる

### ・ デメリット

- ➡ 既存防水層の適切な処置、新規防水工法の選定に配慮が必要
- ➡ 排水不良（勾配の取り直し）の抜本的な改善はできない

## ◆ 機械的固定工法・・・

- ・ 建物の運用が決まっていて、且つ固定強度の確保ができる
- ・ 機械的固定工法においても最低限の撤去は必要

### ・ メリット

- ➡ 既存防水層の種別・劣化度をあまり考慮せずに採用可能
- ➡ かぶせ工法と比較して工期の短縮が見込まれる

### ・ デメリット

- ➡ 防水層を固定する固定部材の強度確認が必要（飛散リスク）
- ➡ 万が一雨水が浸入した場合、即時漏水のリスクがある
- ➡ 繰り返し改修による不具合発生、将来的な潜在リスク

## ◆ 防水層の耐用年数「目安」（リファレンスサービスライフ案）

- ・ **総プロ** ※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」 S55～59年

アスファルト防水		改質アスファルトシート防水	塩ビシート防水 ゴムシート防水	ウレタン塗膜防水
保護仕上げ	露出仕上げ			
<b>17年</b>	<b>13年</b>	<b>13年</b>	<b>13年</b>	<b>10年</b>

- ・ **第2総プロ** ※独立行政法人 建築研究所「建築研究資料」 H25年

アスファルト防水		改質アスファルトシート防水	塩ビシート防水 ゴムシート防水	ウレタン塗膜防水
保護仕上げ	露出仕上げ			
<b>20年</b>	<b>15年</b>	<b>15年</b>	<b>15年</b>	<b>15年</b>

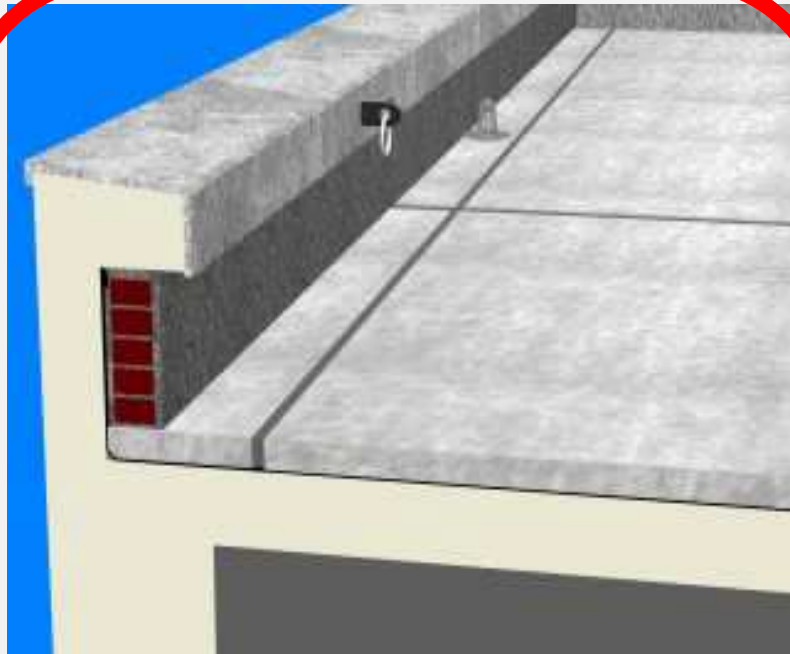


## 既存：アスファルト防水保護仕上げの場合

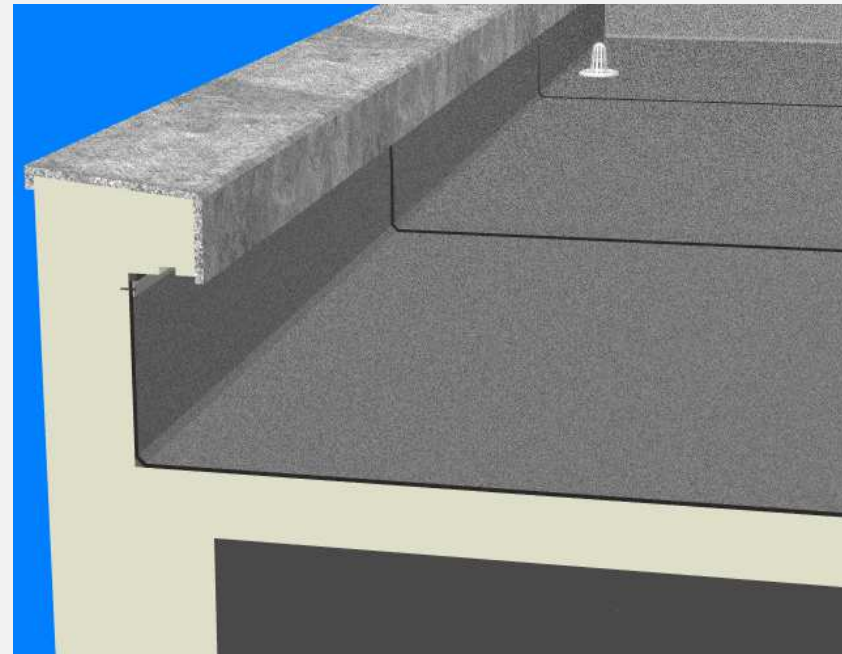
---



## アスファルト防水の種類



保護アスファルト防水  
(押えコンクリート仕上げ)

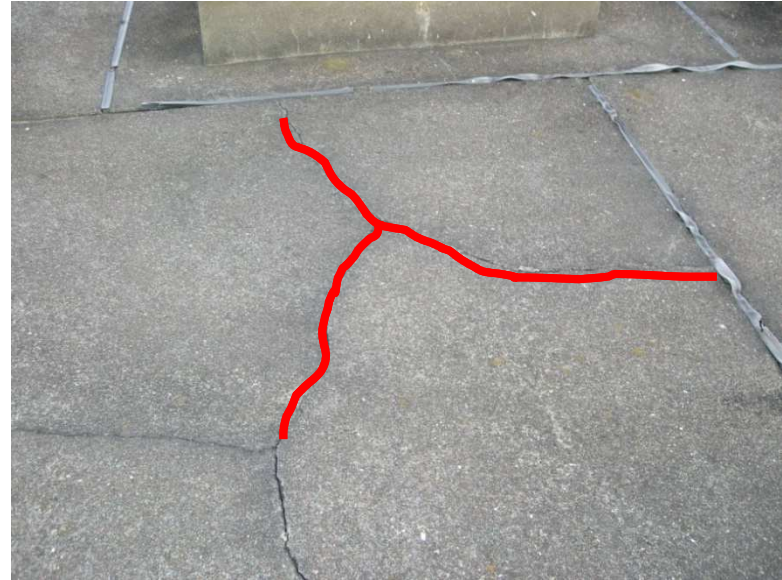


露出アスファルト防水





平面部伸縮目地の飛び出し



押えコンクリートのひび割れ



植物の生育

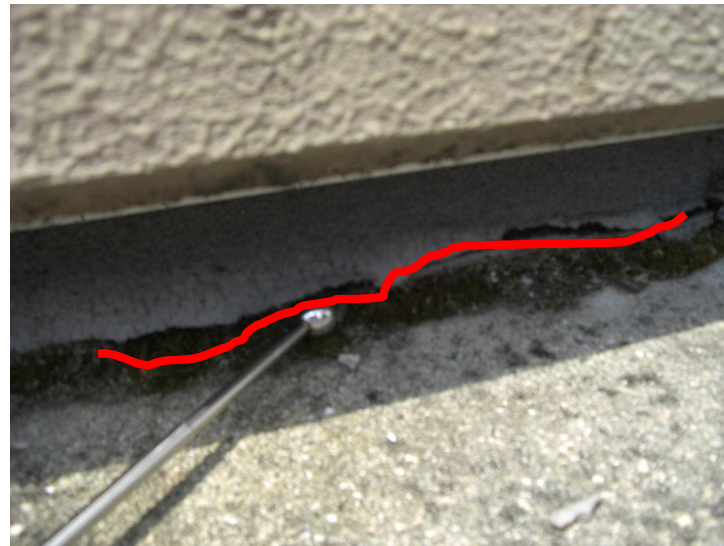


ドレン廻りモルタルのひび割れ  
土砂の堆積





立上り部  
モルタル押え面ひび割れ



立上り露出防水層の  
押し出し破断



パラペット笠木部の  
ひび割れ・浮き



外壁の水平なひび割れ  
→パラペットの押し出しが原因

## ◆ かぶせ工法（非機械的固定工法）

- ・ アスファルト防水露出仕様 : D-1・2 (P0D)
- ・ 改質アスファルトシート防水 常温粘着工法 : AS-J1 (P0AS)
- ・ 改質アスファルトシート防水 トーチ工法 : AS-T1 (P0AS)
- ・ ウレタン塗膜防水 絶縁工法 : X-1 (P0X)
- ・ 塩ビシート防水 接着工法 : S-F2 (P0S)
- ・ 改修目的に則したメーカー仕様・工法の採用 : その他

## ◆ 機械的固定工法

- ・ 塩ビシート防水 機械的固定工法 : S-M2 (P0S)
- ・ 改質アスファルトシート防水 機械的固定工法 : メーカー仕様  
(P0AS)
- ・ 改修目的に則したメーカー仕様・工法の採用 : その他

- ◆ **今後、何年建物を使用する予定なのか**  
→ 耐用年数により工法を検討
- ◆ **納まりが複雑な箇所、狭小部の有無**  
→ 不定形材料である塗膜防水材の検討
- ◆ **工事の際に音出しに制限があるか**  
→ 騒音、振動の少ない工法の検討
- ◆ **工期に余裕があるか**  
→ 工期を短縮できる工法の検討



<定型材料での施工が困難な場合>



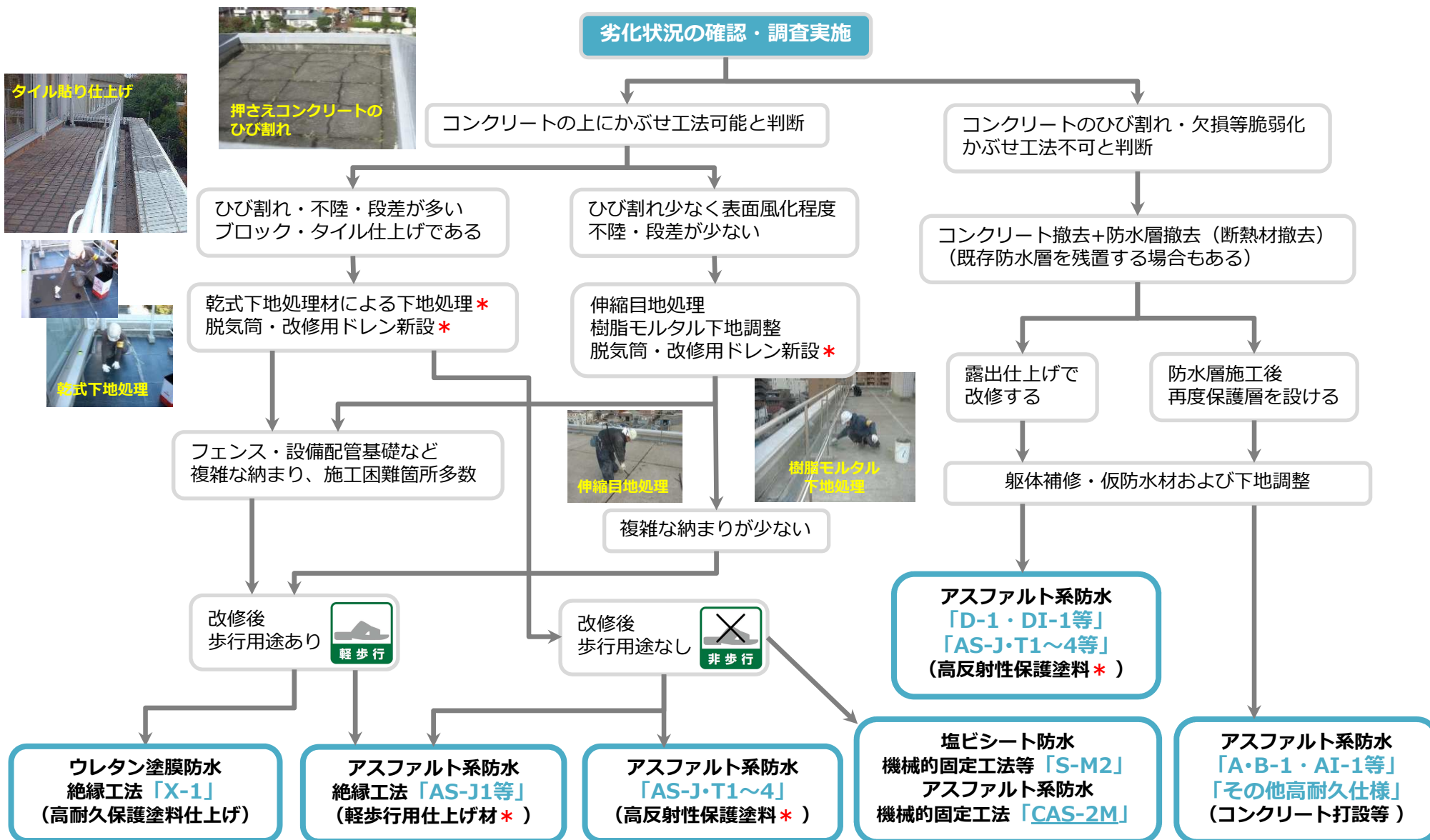
<音だし作業に制限がある場合も>



## ◆ 主な改修工法の選定

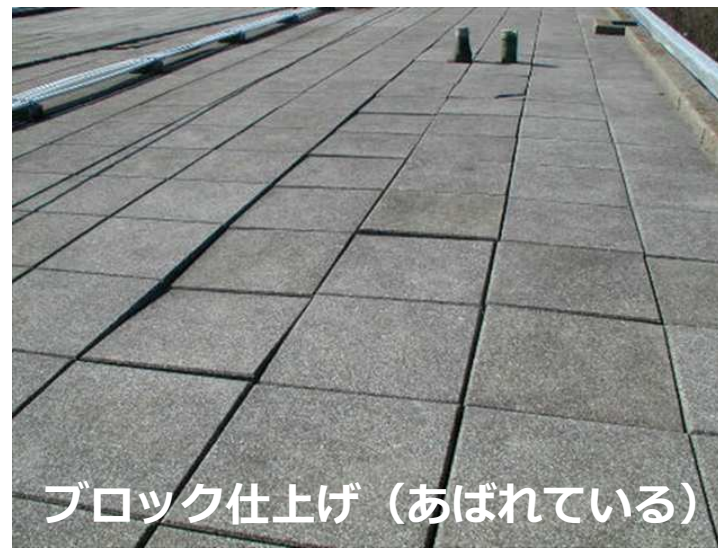
アスファルト系防水 各工法	ウレタン塗膜防水 絶縁工法	塩ビ・アスファルト 機械的固定工法
		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 音や振動を抑えたい場合</li> <li>• 高耐久性を付与したい場合</li> <li>• 軽歩行仕上げとする場合は仕上げ材を検討</li> <li>• 納まりが複雑な場合は塗膜系材料の併用を検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 納まりが複雑な場合</li> <li>• 音や振動を抑えたい場合</li> <li>• そのまま軽歩行用途に対応</li> <li>• 定期的なメンテナンスが必要</li> <li>• 利用用途によっては仕上げ材を検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 工期を短縮させたい場合</li> <li>• 工事全体のコストを下げたい場合</li> <li>• 長期的な観点から潜在的リスクにも理解が必要</li> <li>• 施工中の音、振動の発生</li> </ul>

◆ 既存アスファルト防水保護仕上げ（押えコンクリート）工法選定チャート





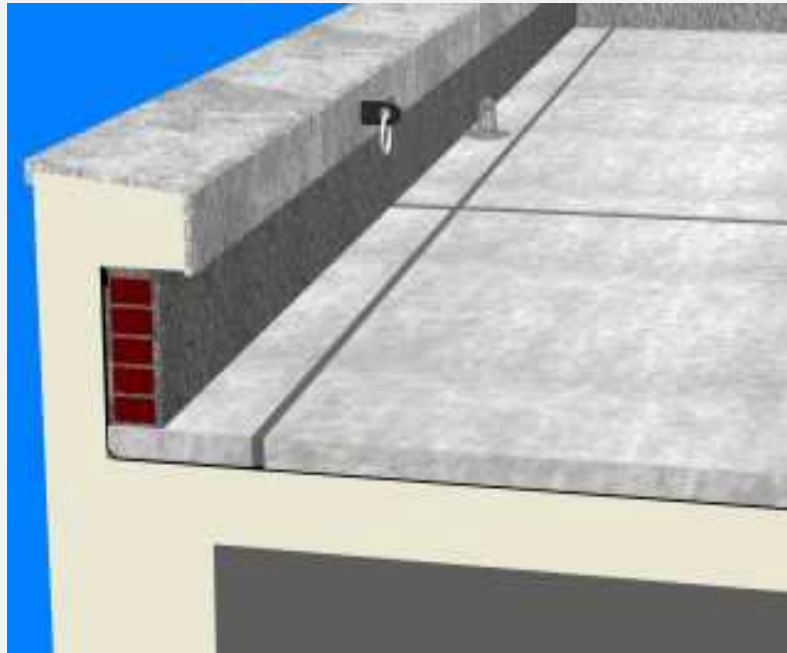
◆ 撤去が必要な（望ましい）場合



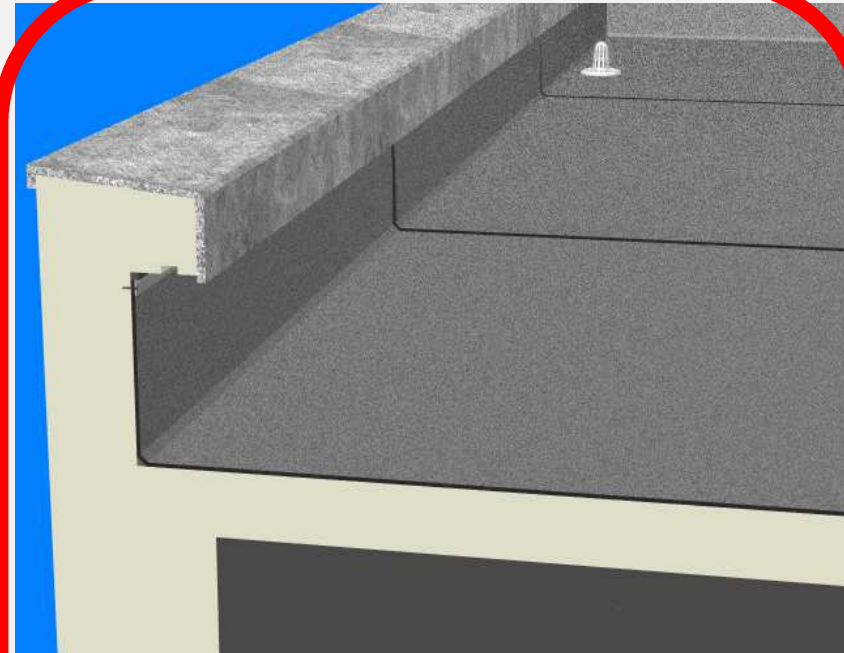
# 下地がアスファルト防水 露出仕上げの場合



## アスファルト防水の種類



保護アスファルト防水  
(押えコンクリート仕上げ)



露出アスファルト防水





防水層のふくれ



防水層の破断・損傷



防水層のジョイント部口開き



水溜り・土砂の堆積・植物の生育





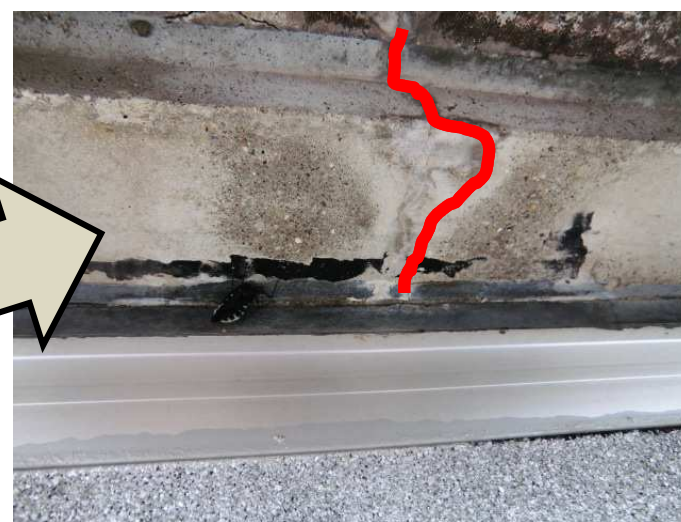
立上り端部の押え金物上部  
シーリングの硬化・破断



ドレン周辺部防水層の破断



パラペット笠木部のひび割れ



アゴ裏まで貫通の場合、  
雨水侵入の可能性

## ◆ かぶせ工法（非機械的固定工法）

- ・ アスファルト防水露出工法 : D-1・2 (M4D)
- ・ 改質アスファルトシート防水 常温粘着工法 : AS-J2 (M4AS)
- ・ 改質アスファルトシート防水 トーチ工法 : AS-T2 (M4AS)
- ・ 改修目的に則したメーカー仕様・工法の採用 : その他

## ◆ 機械的固定工法

- ・ 塩ビシート防水 機械的固定工法 : S-M2 (M4S)
- ・ 改質アスファルトシート防水 機械的固定工法 : メーカー仕様  
(M4AS)
- ・ 改修目的に則したメーカー仕様・工法の採用 : その他

## ◆ ウレタン塗膜防水の選定は十分な検討が必要

- ・ 異種材料の密着（接着）工法は原則不可 接着性・伸び率の違い

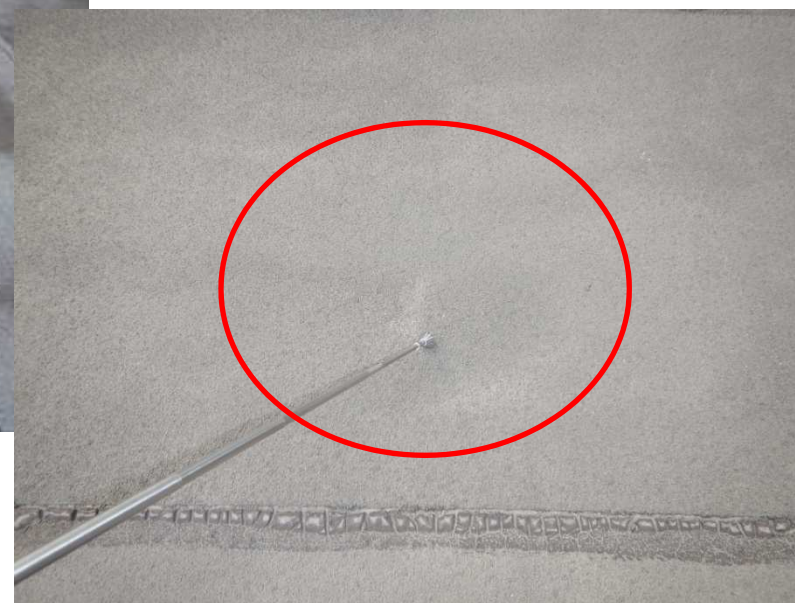


## ◆ かぶせ工法選定時の主な下地処理例



### ◆ 主な下地処理

- ・ 下地清掃
- ・ 立上り防水層撤去
- ・ 防水層撤去部  
仮防水・下地調整
- ・ 平場 膨れ部切開補修
- ・ 平場 下地活性化材塗布



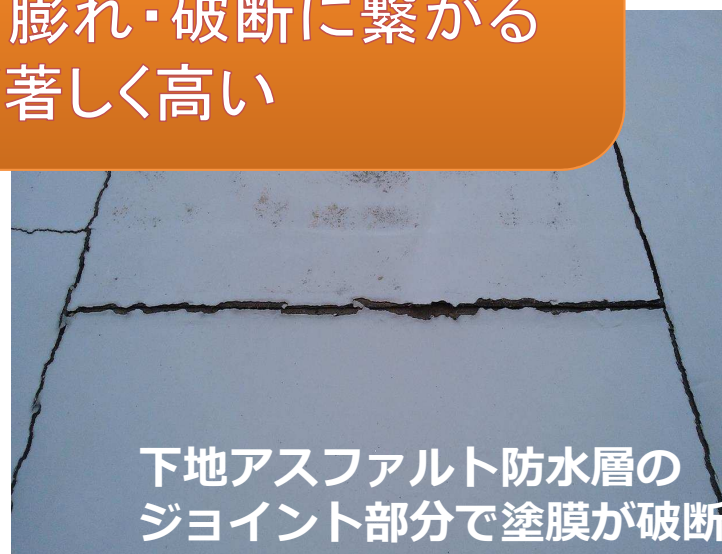
適切な下地工事を行ったうえで  
かぶせ工法の採用が可能（非機械的固定工法）

◆ 下地の状況・相性を考慮せずに改修すると・・・



全体に膨れが発生  
塗膜破断の懸念

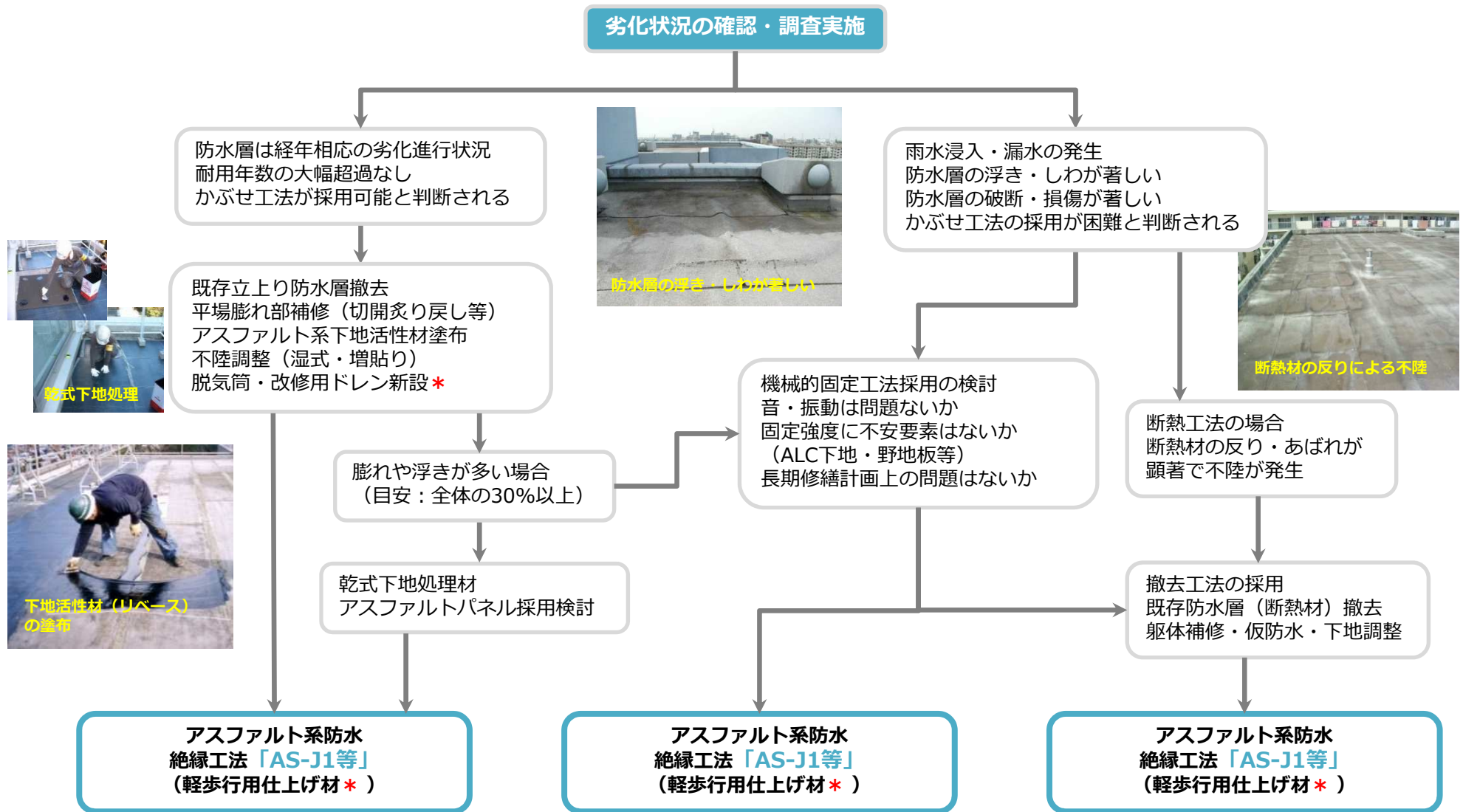
アスファルトやシート防水(定型材類)に  
直接塗膜を塗布する改修を行うと  
物性による不具合・膨れ・破断に繋がる  
可能性が著しく高い



下地アスファルト防水層の  
ジョイント部分で塗膜が破断



◆ 既存アスファルト防水露出仕上げ 工法選定チャート



◆ 撤去が必要な（望ましい）場合



耐用年数の大幅な超過、防水層の硬化収縮、破断など経年劣化が著しい場合

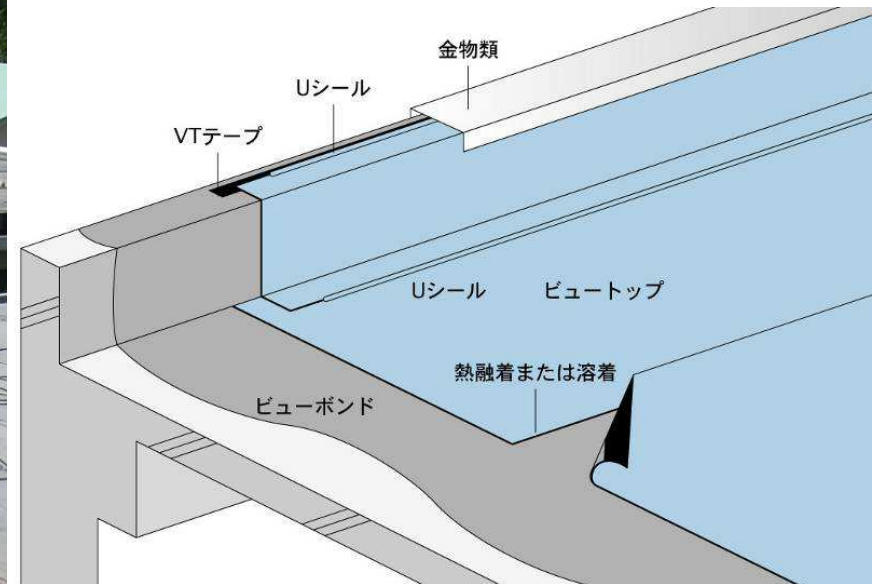
# 下地がシート（塩ビ・ゴム）防水の場合

---





# シート防水の特徴



## 【特徴】

単層防水のため、施工が比較的簡単

- ・ 接着工法：ゴムや塩ビ樹脂でできたシートを下地に接着剤ではり付ける
- ・ 機械的固定工法：下地に穴を開けてアンカーを打ち込み、シートを固定



シートの破断・損傷



シートの収縮



ジョイント部の口開き

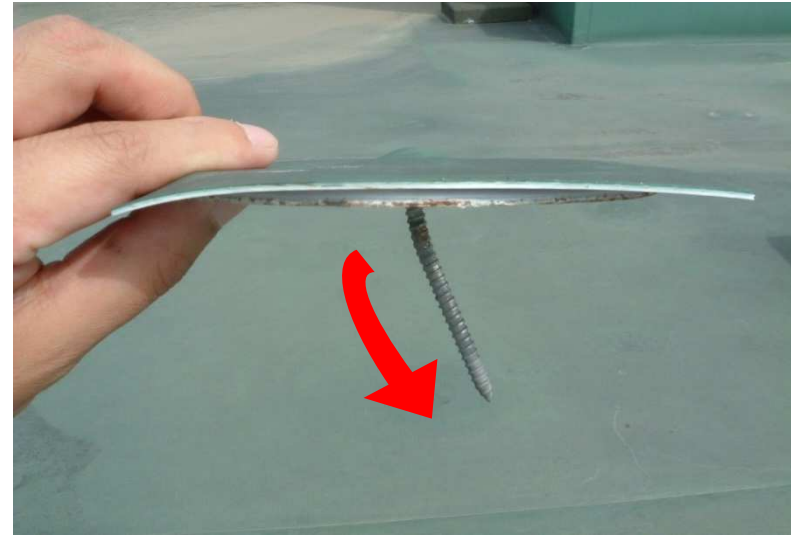


鳥害による損傷(断熱ゴムシート)

# ○機械的固定工法に多い劣化状況



アンカーの抜け

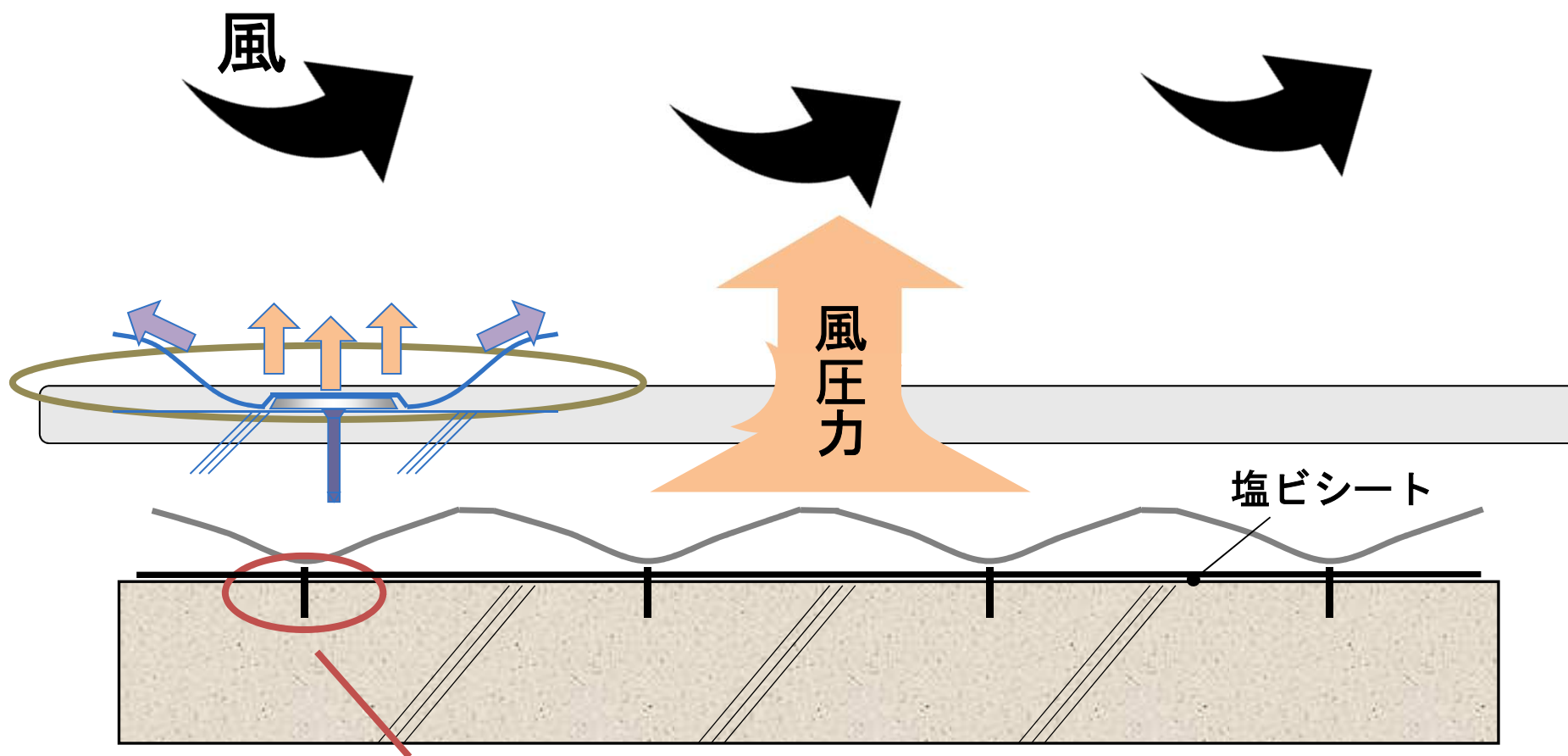


ディスク・アンカーの変形



シートの破断

# シート防水にかかる風の衝撃（風荷重）



固定部付近に風圧力による負荷がかかる



◆ **かぶせ工法（非機械的固定工法）**

- ・ 改質アスファルトシート防水 常温粘着工法 : AS-J1 (S4AS)
- ・ 改修目的に則したメーカー仕様・工法の採用 : その他

◆ **機械的固定工法**

- ・ 塩ビシート防水 機械的固定工法 : S-M2 (S4S)
- ・ 改質アスファルトシート防水 機械的固定工法 : (S4AS)
- ・ 改修目的に則したメーカー仕様・工法の採用 : その他



## ◆ 機械的固定工法を選定する場合の下地処理例



部分的に剥離している箇所がある

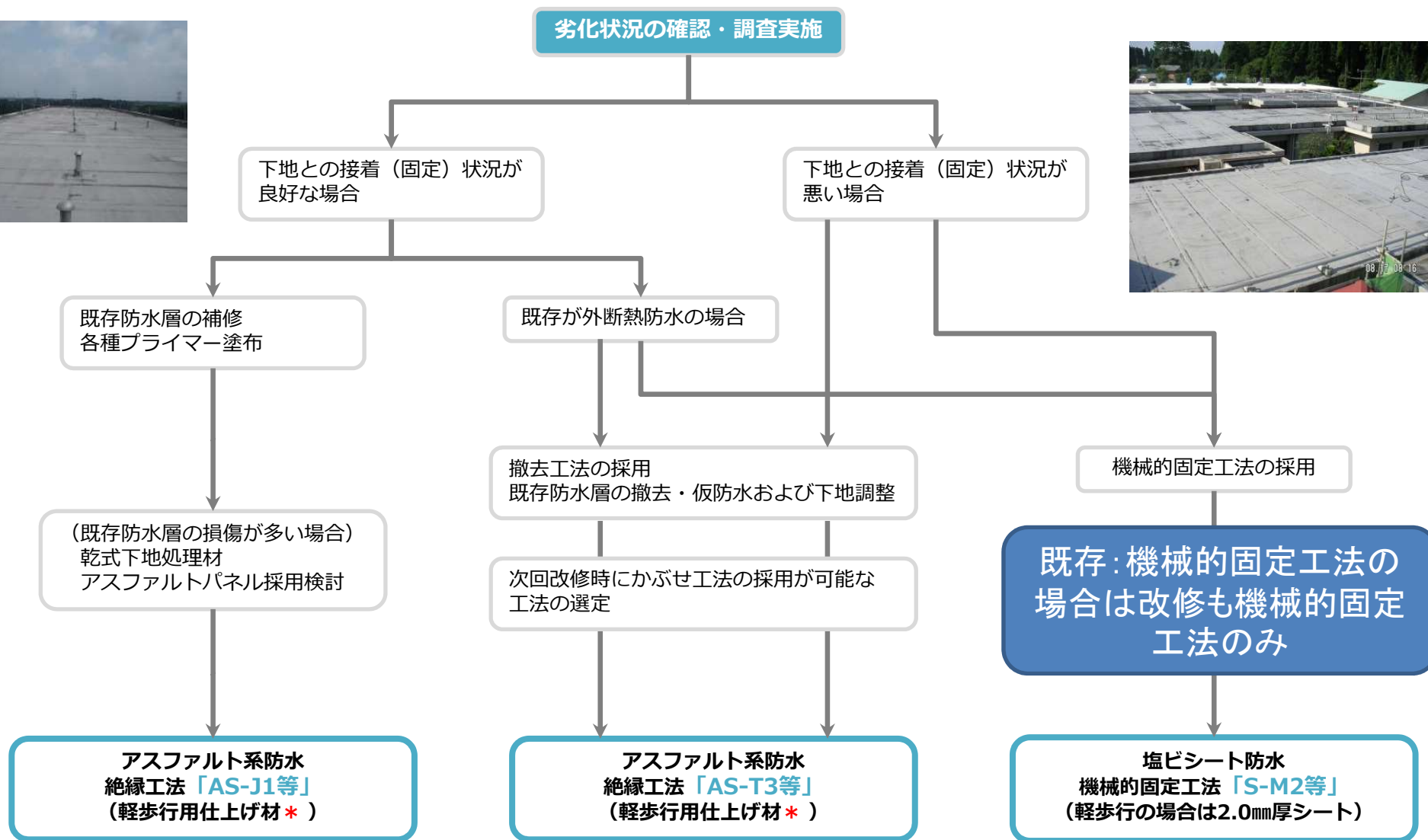
適切な下地工事を行ったうえで  
かぶせ工法の採用が可能（機械的固定工法）

### ◆ 主な下地処理

- ・ 下地清掃
- ・ 防水層剥離部分の撤去
- ・ 立上り防水層撤去
- ・ 防水層撤去部  
仮防水・下地調整C



◆既存シート（塩ビ・ゴム）防水 工法選定チャート



## 下地がウレタン塗膜防水 の場合

---



◆ **かぶせ工法（改修工事標準仕様書は一択）**

- ・ウレタン塗膜防水密着工法 : X-1・2（L4X）
- ・改修目的に則したメーカー仕様・工法の採用 : その他





## ◆ ウレタン塗膜防水の2回目改修の選択肢

### ウレタン塗膜防水増塗り



### 保護塗料の塗替え



### 絶縁工法でのかぶせ改修



### 機械的固定工法による 防水改修



### アスファルト系防水 複層工法によるかぶせ改修



## ◆ ウレタン塗膜防水の2回目改修の判断目安

### ウレタン塗膜防水増塗り



塗膜破断なし、経年相応の塗膜減耗程度

### 機械的固定工法による防水改修



脆弱化顕著、剥離・破断が顕著

### 保護塗料の塗替え



塗膜破断なし、膜厚良好

### 絶縁工法でのかぶせ改修



塗膜破断、膨れあり、部分的な雨水浸入、塗膜減耗

### アスファルト系防水複層工法によるかぶせ改修



塗膜破断・損傷・鳥害発生  
耐久性向上が必要な場合

## ◆ かぶせ工法（非機械的固定工法）

- ・ウレタン塗膜防水 密着工法 : X-2 (L4X)
- ・ウレタン塗膜防水 絶縁工法 : X-1 (L4X)
- ・改質アスファルトシート防水 常温粘着工法 : AS-J1 (L4AS)
- ・改修目的に則したメーカー仕様・工法の採用 : その他

## ◆ 機械的固定工法

- ・塩ビシート防水 機械的固定工法 : S-M2 (S4S)
- ・改質アスファルトシート防水 機械的固定工法 : (S4AS)
- ・改修目的に則したメーカー仕様・工法の採用 : その他

◆ 工法選定に注意が必要な例①



◆ 建物概要

- ・ 平場 デッキコンクリート
- ・ 立上り ALC板
- ・ ウレタン塗膜防水 絶縁工法

※このような構造・下地の場合は  
特に入隅部で下地挙動が大きい



下地挙動への補強が必要  
ウレタン塗膜防水→アスファルト系複層工法  
などによるかぶせ改修が可能



## ◆ 工法選定に注意が必要な例②



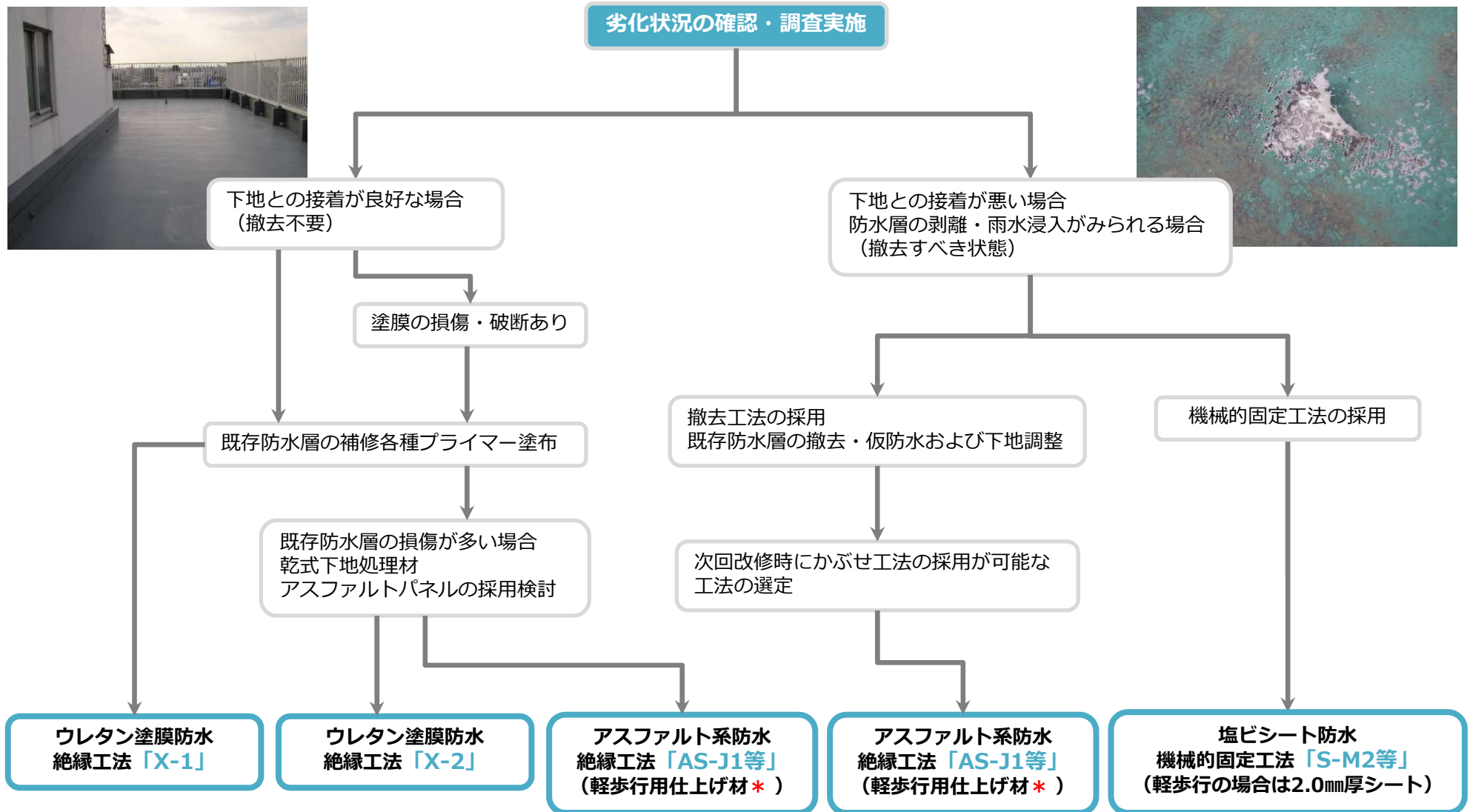
既に防水機能を消失しているため撤去工法も視野に、高耐久防水工法にて改修を検討

### ◆ 建物概要

- ・ RC造
  - ・ ウレタン塗膜防水 絶縁工法
- ※経年劣化による塗膜減耗、脆弱化  
破断剥離が散見される  
全体に雨水が浸入している可能性  
※高耐久化改修の要望あり



◆ 既存ウレタン塗膜防水 工法選定チャート



# 防水改修のTLCC 試算例

---

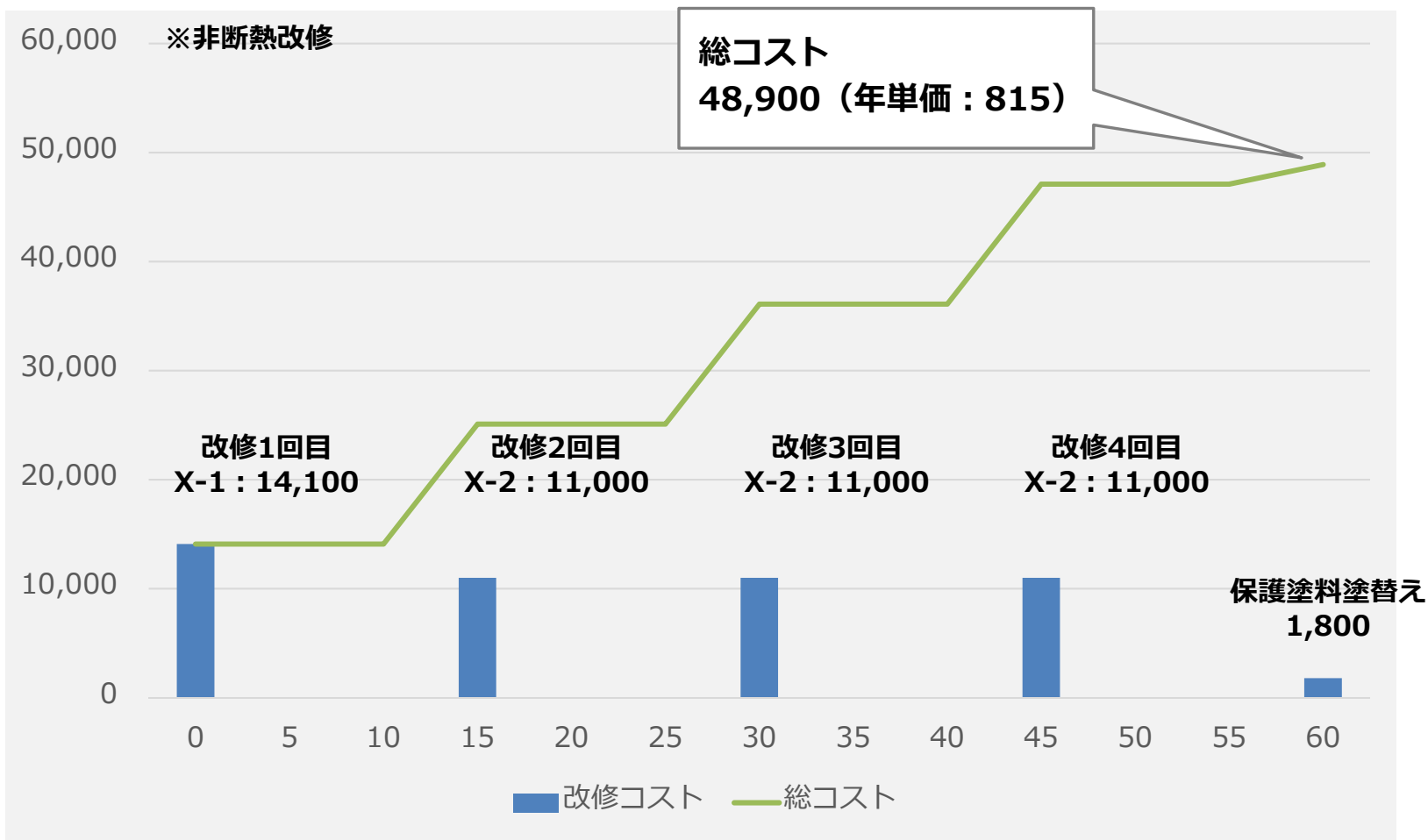
～既存各種下地に対応する各種防水工法の選定～

防水改修を検討している建物について、どのような防水工法を選定することは重要です

長期的な観点から防水改修計画のLCCを試算しましたのでご参考ください

また、ニーズが高まっている高耐久性防水工法がTLCCにどのように影響するかもみていきます

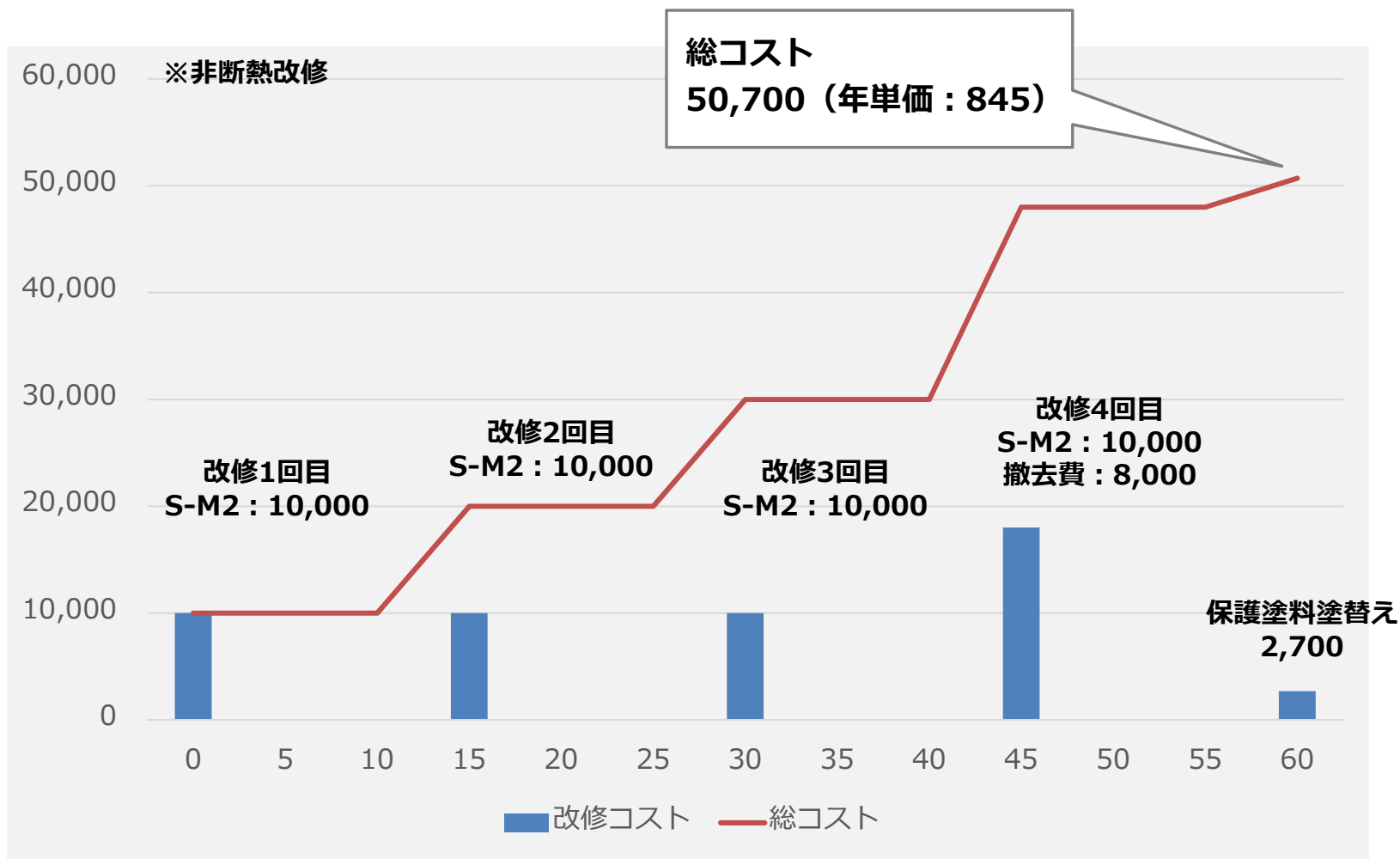
◆ ある時点の改修工事から、60年間の建物利用をとするとして  
 防水改修におけるTLCCを試算（設計価格：平場 ※単位 円/㎡）



既存押えコンクリート 1回目X-1 2回目以降X-2

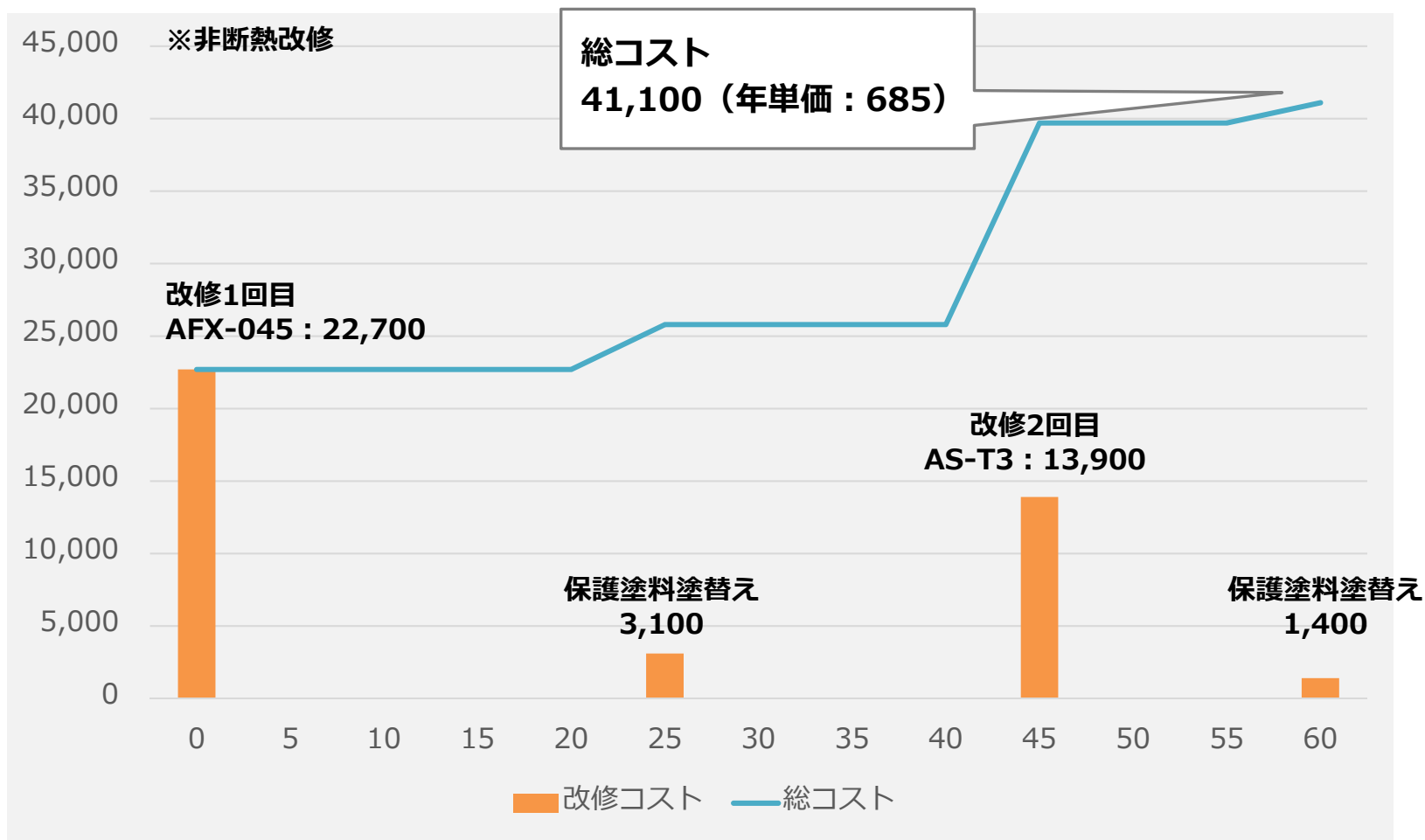


◆ 押えコンクリート 1回目S-M2 2回目以降S-M2



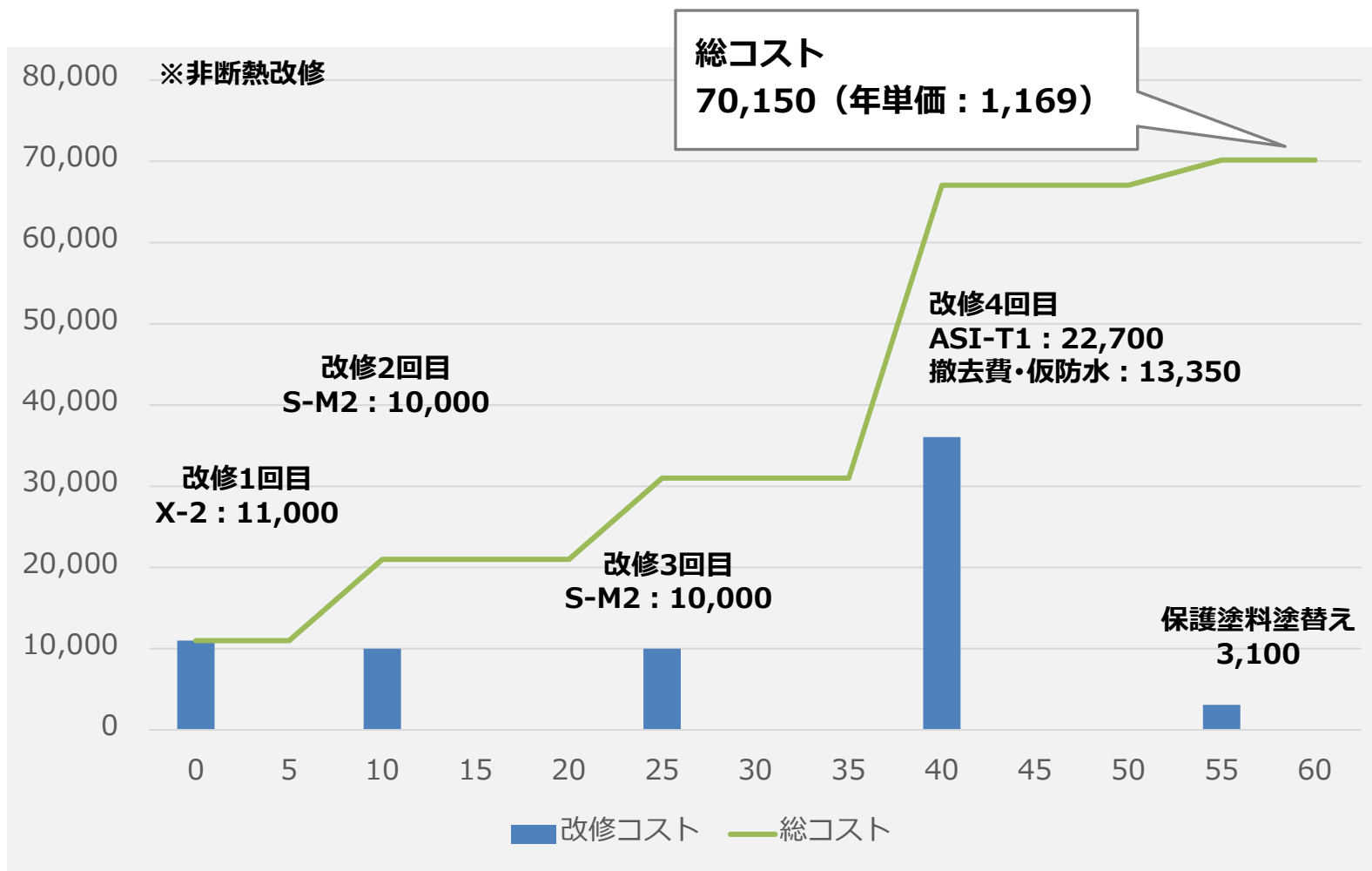
機械的固定工法の繰り返しにより3~4回目改修で撤去を検討・実施

◆ 押えコンクリート 1回目高耐久アスファルト防水  
2回目以降改質アスファルトシート防水



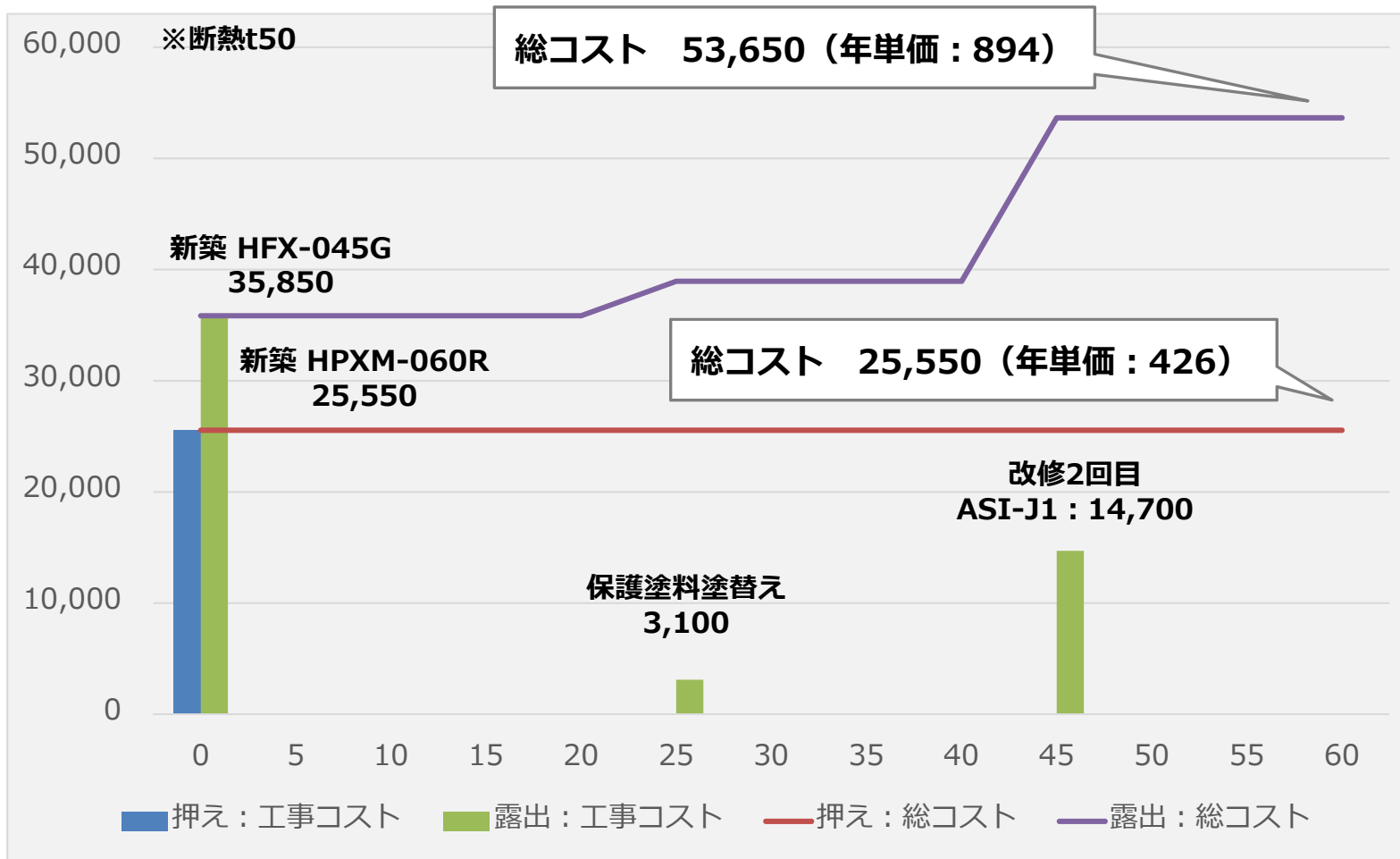
1回目に高耐久アスファルト防水採用によりTLCCに寄与・工事数減

◆ アスファルト露出外断熱 1回目X-2 2回目以降…？



1回目改修後に早期劣化発生、コスト抑えるも漏水が発生し…

◆ 高耐久アスファルト防水 押え：60年、露出：45年  
 TLCCの削減、改修工事自体が難しい場合は特に優位性が高い



加熱型改質アス塗膜防水工法 → プライムアス工法