

コンクリート構造物補修工（表面被覆工法）
「工法比較表」ユーザーマニュアル

企画部 施工企画課
九州技術事務所

◆目次◆

はじめに	P.2
「表面被覆工法」工法比較表の対象技術の抽出	P.3
コンクリート構造物補修工法の分類(案)	P.4
工法比較表活用フロー図	P.5
表面被覆工法 九州フィールド対象NETIS技術等選定一覧.....	P.6
「工法比較表」の検索[検索条件イメージ](一次選定サポート用).....	P.7
「工法比較表」の結果[出力結果のイメージ](詳細版).....	P.8
工法比較表(表面被覆工法)の構成	P.9
「工法比較表」各項目の説明(1/6)[NETIS情報]	P.10
「工法比較表」各項目の説明(2/6)[NETIS情報]	P.11
「工法比較表」各項目の説明(3/6)[評価情報]	P.12
「工法比較表」各項目の説明(4/6)[補完資料等からの情報]	P.13
「工法比較表」各項目の説明(5/6)[補完資料等からの情報]	P.19
「工法比較表」各項目の説明(6/6)[総括]	P.20
参考資料	P.21
改訂履歴	P.34

新技術を活用する際、設計段階において工法比較検討を行い、採用する技術を選定する際に下記の課題を有する。

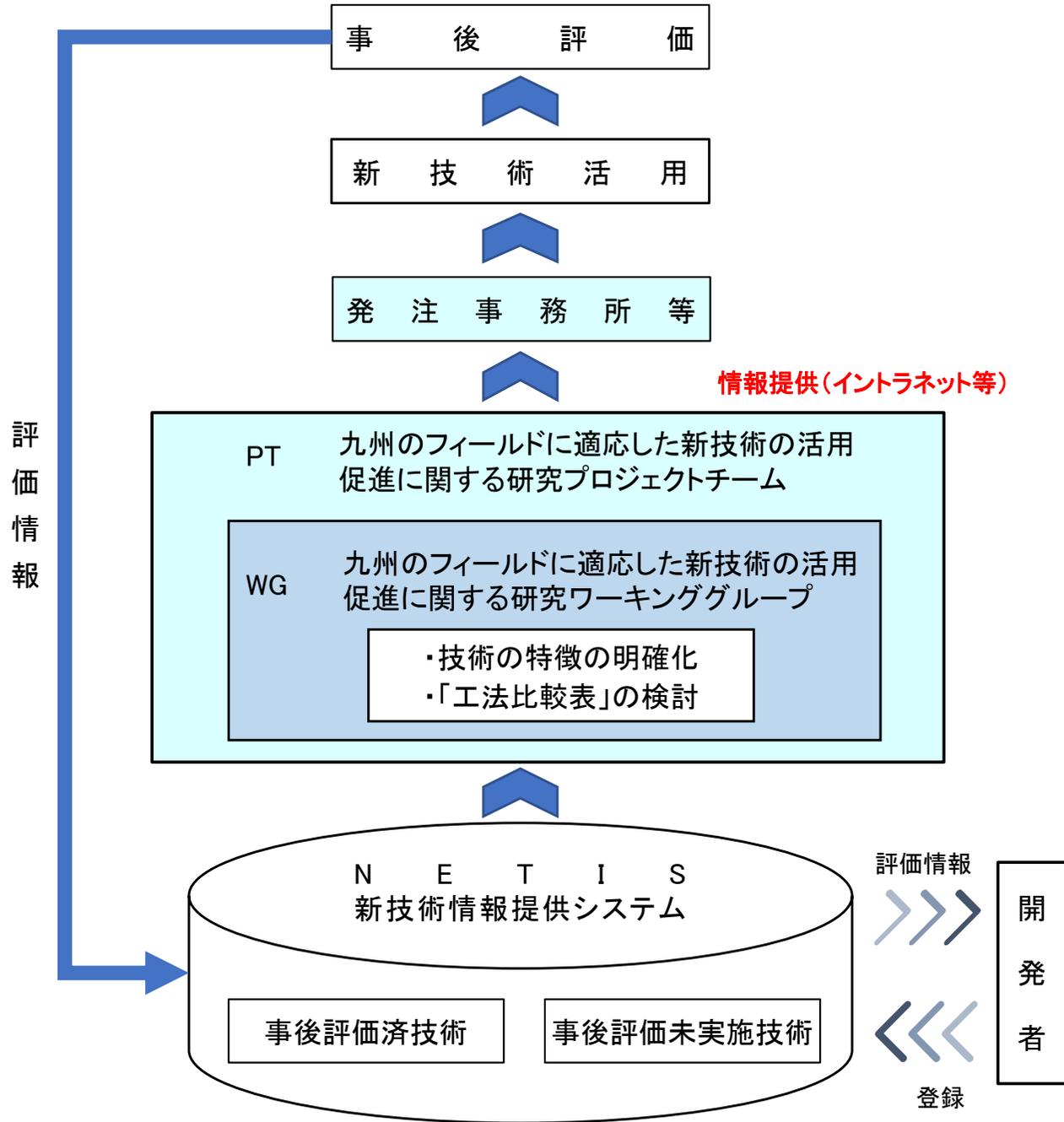
- ①特定の工法・工種において、複数の類似技術が登録されており、従来工法が統一されていないため、特徴(長所、短所)がわかりにくい(特に未活用・未評価技術において)等が原因で現場での活用が進んでいない。
- ②事後評価済み技術においても、全国で作成された「活用効果調査表」により評価されているため、九州地方への技術の適応性を検討するには必ずしも十分な情報となっていない。

以上を解決するため、NETISの申請者に対し従来工法を統一した補完調査(アンケート方式)を行い、新たな技術情報を付加した「工法比較表」を作成し、工事発注事務所へ情報提供を行うこととした。

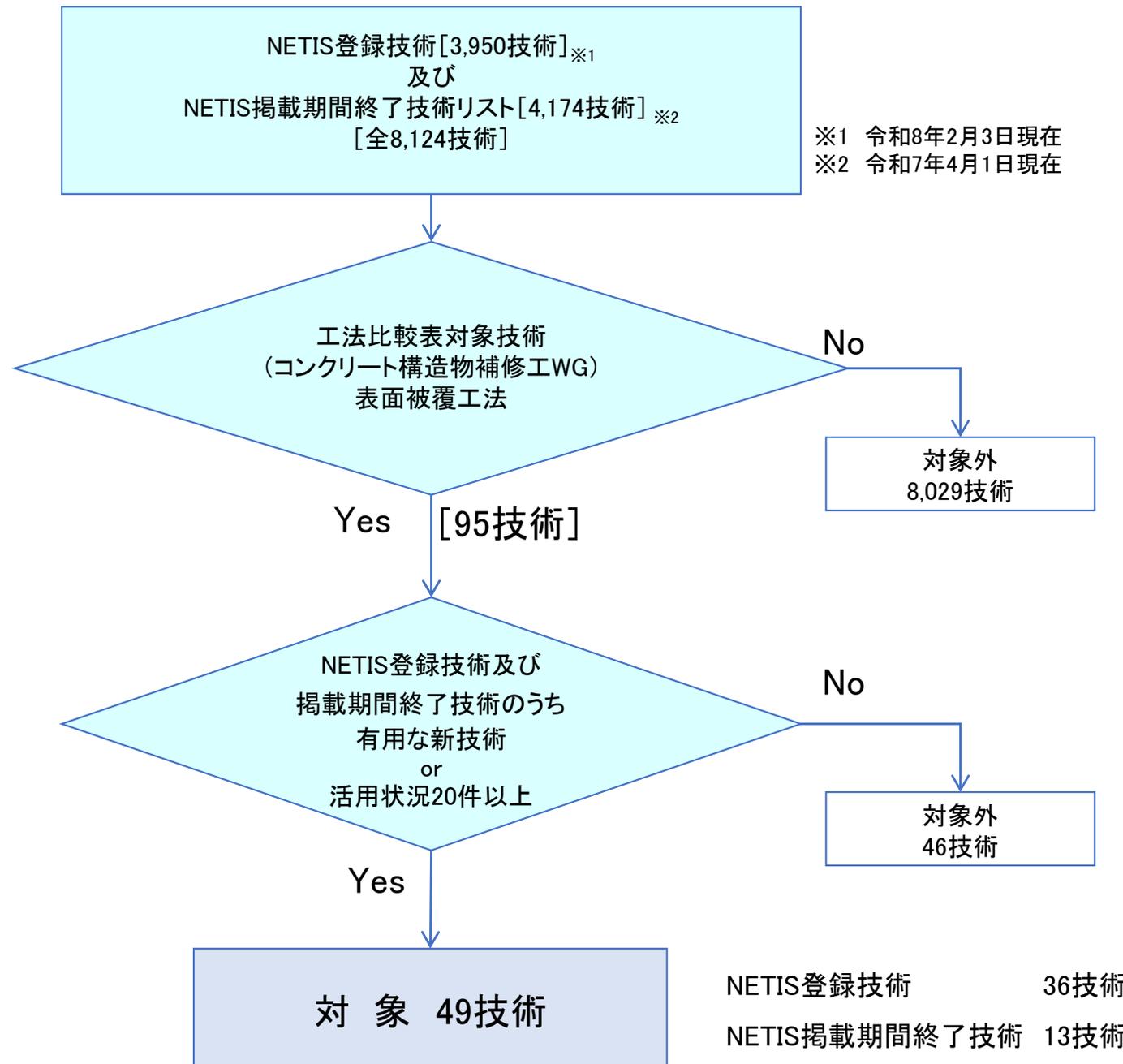


現場で活用する新技術の選定、九州地方への適応性の検討が容易となり、今後、より一層『発注者指定型』の活用促進が図られることとなる。

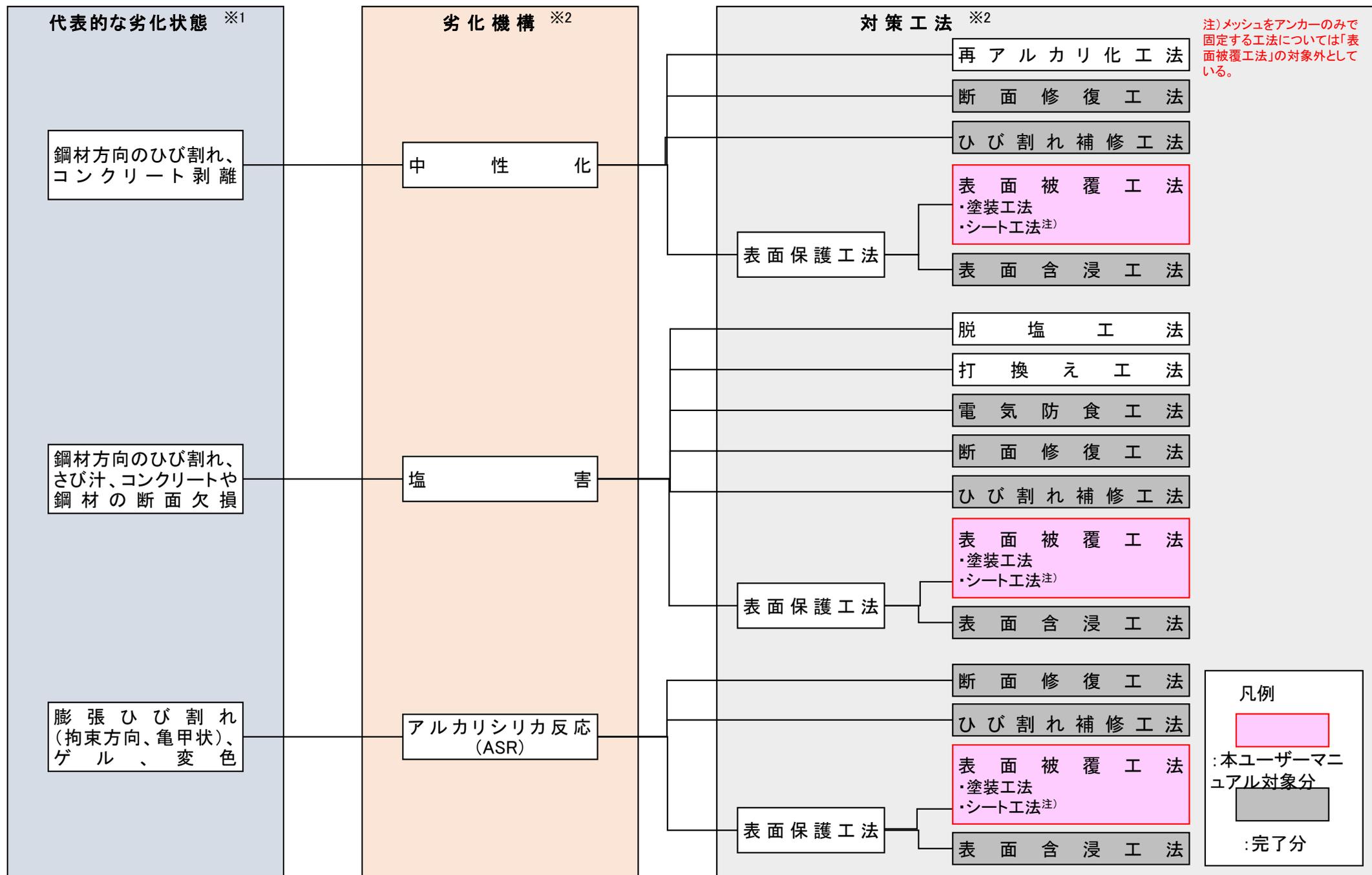
※本取り組みにおいては専門分野毎に産学官(コンサルタント、学識者、整備局)により構成されたWG(ワーキンググループ)を設置し、新たな技術情報の検討(追加する情報の内容、アンケート調査結果の確認、総括的な整理等)を行っている。



「表面被覆工法」工法比較表の対象技術の抽出



コンクリート構造物補修工法の分類(案)



(参考) ※1コンクリート標準示方書 維持管理編、p.56 ※2橋梁コンクリート部材の点検・補修設計・施工の手引(案) コンクリート構造物維持管理技術研究会p.100を参考に作成

工法比較表データベースは、一次選定をサポートするツールです。工法の条件検索の機能があり、技術毎の施工費、施工日数及び各種試験データ等を調査し、工法選定に必要な情報を補完しています。

① 検索条件の設定(現場の仕様、要件)

- ①現場の仕様、要件: 表面被覆工:コンクリート表面の乾湿状態他
- ②劣化要因:表面被覆工:塩害、中性、ASR他

⇓

②『工法比較表検索条件入力シート<一次選定サポート用>』に該当する条件を選択

工法比較表DBにて
該当条件抽出
(一次選定サポート)

工法比較表の出力

③ 工法比較表出力結果を検討
(現場毎に必要なとされる要件の重み付けやその他の要素を考慮した比較表を作成)
<重み付けの例>

- ① 基準類の規格値に対する効果の度合
- ② 施工実績 [例)国土交通省における施工実績(活用実績)、九州での施工実績他]
- ③ 技術特性 [例)耐用年数、施工性他]
- ④ 経済性

等

設計業務にて
工法選定
(二次選定)

④ 最終的な工法を選定

九州フィールド対象NETIS技術等選定一覧は [九州技術事務所HP](#) (←クリック) より確認できる。

【九州技術事務所HP】 → 【新技術情報／NETIS】 → 【工法比較表データベース 対象技術一覧】

工法比較表データベース 対象技術一覧 【令和8年1月末現在の登録技術に基づき作成】

発注事務所からのニーズが高く、複数の工法比較が必要となる4工種から15の工法を選定しています。

- 軟弱地盤処理工
 - 深層混合処理工 (機械攪拌工法) [スラリー混合方式]
 - 深層混合処理工 (高圧噴射攪拌工法)
 - 表層混合処理工 (浅層混合処理工法・中層混合処理工法)
 - 薬液注入工法
 - 残土処理工
- コンクリート構造物補修工
 - 表面含浸工法
 - 断面修復工法
 - ひび割れ補修工法
 - 表面被覆工法
 - 電気防食工法
- 道路舗装工
 - アスファルト舗装工
 - 舗装版ひび割れ補修工
- 擁壁・法面工
 - 補強土擁壁工法
 - 大型ブロック積擁壁工法
 - 落石防止網 (ロックネット)・落石防護柵 (ストーンガード)

表面被覆工 九州フィールド対象NETIS技術等選定一覧

令和8年1月現在

注【活用状況(実業)】欄にNETIS検索結果の表示が活用技術と記す。★500件以上、◎100件以上、○50件以上、□50件以上

技術番号	技術名	NETIS番号	A/L	適用状況	適用技術			技術の位置づけ	活用状況												
					新規対象技術(調査中)	削除技術	活用状況														活用状況
1	7NAV工法、7NAV工法並行7NAV工法(高圧)	KT+100023	VR	新規対象技術	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用
2	ポンドレンシステム	SK+100012	VR	新規対象技術	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用
3	ハイブリッド形集排水	CB+100013	VR	新規対象技術	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用
4	経路探索システム	CG+100022	VR	新規対象技術	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用
5	コンクリートボード工	KT+100032	VR	新規対象技術	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用
6	断層帯修理工法	KT+100023	VR	新規対象技術	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用
7	ダイヤモンドシールド工	KT+100033	VR	新規対象技術	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用
8	タコパッド工法	KT+100015	VR	新規対象技術	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用
9	シールド工法	TK+100017	VR	新規対象技術	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用
10	タコパッド工法	TK+100015	VR	新規対象技術	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用
11	集排水システム	CB+100003	VR	新規対象技術	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用
12	SOSシステム工法	CB+100014	VR	新規対象技術	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用
13	ONR工法	KT+100014	VR	新規対象技術	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用
14	二方角アスベスト工法	CB+100024	VR	新規対象技術	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用
15	断層帯修理工法	KT+100023	VR	新規対象技術	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用	適用

「工法比較表」の検索[検索条件イメージ](一次選定サポート用)

設定した現場条件にて、工法比較表データベースの検索条件入力シート「キーワード」をチェックし、現場の条件に適応した効果的な検索が可能です。

借用同意書 ver. 2.84 更新履歴

コンクリート構造物補修工(表面被覆工法)工法比較表検索条件入力シート(一次選定サポート用)

本システムは、毎月NETIS情報を確認し、追加があれば更新してまいりますので、最新版を入手してお使いください。 令和8年1月現在

劣化機構(代表的な劣化状態)

複数選択可 ※チェックを入れた場合、チェック項目(1つでも)に該当する技術を検索します

- 中性化 (鋼材方向のひび割れ、コンクリート剥離)
- 塩害 (鋼材方向のひびさび汁、コンクリートや鋼材の断面欠損)
- ASR(アルカリ反応) (膨張ひび割れ (拘束方向、亀甲状)、ゲル、変色)
- 凍害
- 化学的浸食

現場で必要とされる性能

複数選択可 ※チェックを入れた場合、チェック項目(1つでも)に該当する技術を検索します

- はく落抵抗性
- ひび割れ追従性
- コンクリート劣化の視認性
- 耐火性
- 防汚性 (景観・美観対策)
- 耐摩耗性

特記事項

◎メッシュをアンカーのみで固定する工法については「表面被覆工法」の対象外としている。

◎環境条件
※全ての技術において、主材等の施工時に雨水等水分の影響がある場合は施工不可。
※ただし、一部技術(下記参照)においてはプライマー、下塗り等(主材塗布の前処理)の施工面が湿潤状態であっても施工可能(工法比較表中の項目◎「施工条件・適用条件等:下地乾湿状態」を参照)。

・コンクリート表面被覆材 (R・T COAT)	・湿潤面対応コンクリート剥落防止工法「コンテクトWE100工法」	・TSコンクリート剥落防止・補強工法
・高分子系浸透性防水材 アイゾールEX	・二方向アラミドシート補修・補強工法	・無機接着剤使用の剥落防止工法

検索結果: 全49技術79仕様の内、13技術18仕様が検索されました。

[【簡易版】検索結果を表示](#) [【詳細版】検索結果を表示](#)

【調査するキーワード】

- ▶劣化機構
- ▶現場で必要とさせる性能



現場条件に適応したキーワードに チェックマーク

【キーワード抽出事例】

- ▶劣化機構: 中性化
- ▶現場で必要とさせる性能:
ひび割れ追従性

【工法比較表の推奨動作環境】OS: Microsoft Windows 10以上 メモリー: 8GB以上 Excel2016以上必須

「工法比較表」の結果[出力結果のイメージ] (詳細版)

NETIS申請情報は開発者が任意に従来技術を設定しているため、工法の比較が容易に実施できない

- 従来技術を統一することで工法の比較が容易に実施
- 検索結果の順は、①②③で表示。各項目内では、登録年次が古い順に表示
 - ①九州の技術
 - ②事後評価済み技術、有用な新技術、事後評価未実施技術
 - ③ NETIS掲載期間終了技術

背景色の凡例

- : 有用な新技術
- : 事後評価済み技術
- : NETIS掲載期間終了技術
- : 九州の技術(事後評価未実施技術)
- : 事後評価未実施技術

Click: 簡易版の表示可能

コンクリート工法補修工(表面被覆工法)		コンクリート工法補修工(表面被覆工法)		コンクリート工法補修工(表面被覆工法)		コンクリート工法補修工(表面被覆工法)		
技術名称	登録年次	技術内容	登録年次	技術内容	登録年次	技術内容	登録年次	
1. 有用な新技術	2018	...	2018	...	2018	...	2018	...
2. 事後評価済み技術	2015	...	2015	...	2015	...	2015	...
3. NETIS掲載期間終了技術	2010	...	2010	...	2010	...	2010	...
4. 九州の技術(事後評価未実施技術)	2012	...	2012	...	2012	...	2012	...
5. 事後評価未実施技術	2011	...	2011	...	2011	...	2011	...

任意に設定した従来技術

統一した従来技術

注1)「土木学会コンクリートライブラリー119 表面保護工法設計施工指針(案)」に規定している「表面被覆工法」である。

「工法比較表」の構成

工法比較表の構成は、上段はNETIS情報、評価情報、中段は補完情報、下段はワーキンググループからのコメント(総括)である。新規登録技術は、毎月申請情報を追加、補完情報は年1回更新している。

①~⑤

⑥~⑧

⑨~⑩

⑪~⑳

㉑~㉓

表名		タフボートリキマ工法(事後評価済技術)	
ID		47110001-08	
①	① 概要	① 概要	① 概要
②	② 目的	② 目的	② 目的
③	③ 効果	③ 効果	③ 効果
④	④ 適用範囲	④ 適用範囲	④ 適用範囲
⑤	⑤ 留意事項	⑤ 留意事項	⑤ 留意事項
⑥	⑥ 従来工法	⑥ 従来工法	⑥ 従来工法
⑦	⑦ 従来工法との比較	⑦ 従来工法との比較	⑦ 従来工法との比較
⑧	⑧ 従来工法との比較	⑧ 従来工法との比較	⑧ 従来工法との比較
⑨	⑨ 従来工法との比較	⑨ 従来工法との比較	⑨ 従来工法との比較
⑩	⑩ 従来工法との比較	⑩ 従来工法との比較	⑩ 従来工法との比較
⑪	⑪ 従来工法との比較	⑪ 従来工法との比較	⑪ 従来工法との比較
⑫	⑫ 従来工法との比較	⑫ 従来工法との比較	⑫ 従来工法との比較
⑬	⑬ 従来工法との比較	⑬ 従来工法との比較	⑬ 従来工法との比較
⑭	⑭ 従来工法との比較	⑭ 従来工法との比較	⑭ 従来工法との比較
⑮	⑮ 従来工法との比較	⑮ 従来工法との比較	⑮ 従来工法との比較
⑯	⑯ 従来工法との比較	⑯ 従来工法との比較	⑯ 従来工法との比較
⑰	⑰ 従来工法との比較	⑰ 従来工法との比較	⑰ 従来工法との比較
⑱	⑱ 従来工法との比較	⑱ 従来工法との比較	⑱ 従来工法との比較
⑲	⑲ 従来工法との比較	⑲ 従来工法との比較	⑲ 従来工法との比較
⑳	⑳ 従来工法との比較	⑳ 従来工法との比較	⑳ 従来工法との比較
㉑	㉑ 従来工法との比較	㉑ 従来工法との比較	㉑ 従来工法との比較
㉒	㉒ 従来工法との比較	㉒ 従来工法との比較	㉒ 従来工法との比較
㉓	㉓ 従来工法との比較	㉓ 従来工法との比較	㉓ 従来工法との比較

背景色の凡例

- : 有用な新技術
- : 事後評価済み技術
- : NETIS掲載期間終了技術
- : 九州の技術(事後評価未実施技術)
- : 事後評価未実施技術

NETIS申請情報・評価情報

補完情報
(従来工法を統一、
開発者に任意に問い合わせた情報等)

ワーキンググループからのコメント
(技術の特徴等について)

■NETIS申請情報

NETISの申請情報から必要な情報(技術名、登録番号、有用な技術等)を抜粋したもので、補完調査で得た情報も追記しています。

技術の定義

- ・事後評価済技術: 情報種別がVR、VE
- ・有用な新技術: 有用な新技術に該当する技術(期限切れを除く)
- ・事後評価未実施技術: 情報種別がA(事前審査)
- ・九州の技術: 情報種別がA、登録が九州地方整備局、本社が九州地方
- ・記載なし: NETIS掲載期間終了技術

技	術	名	〇〇〇〇工法 (有用な新技術)
①	N E T I S	登 録 番 号	QS-210300-VE
②	有 用 な 技 術 の 位 置 付 け		活用促進技術(2021.3.26~)
③	開 発 者 (本 社 が 存 在 す る 都 道 府 県)		〇〇〇〇協会 (福岡県)
④	開発者における九州地方との関連性 (九州登録九州本社: ◎、九州外登録九州本社: ○、九州に共同開発者有り: △、その他: -)		◎
⑤	九州地方への機能性 (九州地方に支店等を有する場合: ○、その他: -)		-

① NETIS登録番号: NETIS登録番号 または NETIS掲載期間終了技術

② 有用な技術の位置付け:

推奨技術、準推奨技術、評価促進技術、活用促進技術、旧実施要領における設計比較対象技術、少実績優良技術

③ 開発者(本社が存在する都道府県):

開発者と本社が存在する都道府県を記載している。

④ 開発者における九州地方との関連性:

- ◎...登録が九州地方整備局で本社が九州地方の場合
- ...登録が九州地方整備局以外、本社が九州地方の場合
- △...登録の共同開発者が九州地方の場合
- ...その他の場合

⑤ 九州地方への機能性:

- ...九州地方に支店有り
- ...その他の場合

NETIS登録番号

例: QS - 200300 - VE
1) 2) 3)

1) 登録地整:

QS:九州地整 SK:四国地整 CG:中国地整
KK:近畿地整 CB:中部地整 KT:関東地整
HR:北陸地整 TH:東北地整 HK:北海道開発局
OK:沖縄総合事務局

※「港湾NETIS」の登録技術は3桁目に「K」がついています。

2) 番号の意味:

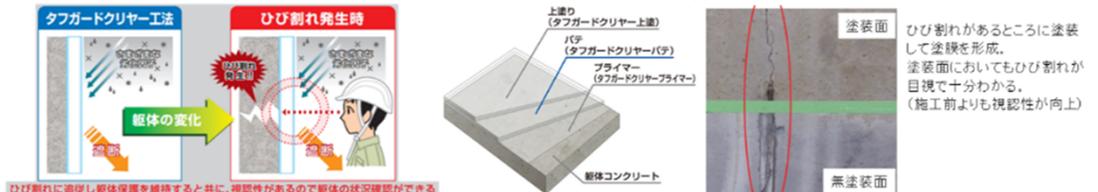
左から2桁の番号:登録年度(例:20は2020年度登録)
左から3番目から4桁の番号:登録年度の登録順番(例:0300)

3) 情報種別:

A:申請情報のみ掲載されている技術
VR:活用効果評価を実施した技術で継続調査等の対象となった技術
VE:活用効果評価を実施した技術で継続調査等の対象としない技術
VG:掲載期間が終了した技術

■NETIS申請情報

NETISの申請情報から必要な情報(技術概要、施工情報、適用条件等)を抜粋したもので、補完調査で得た情報も追記しています。

⑥ 技術概要	<p>本技術は、コンクリート構造物に保護性能を付与すると共に、透明塗膜により視認性を確保する工法である。従来は、エナメル塗膜(有色)による表面保護工法で対応していた。本技術の活用により、目視での簡便かつ正確な調査ができるため、維持管理性の向上が図られる。</p>	
⑦ 概要図	 <p>ひび割れに追従し躯体保護を維持すると共に、視認性があるので躯体の状況確認ができる</p>	
⑧ 施工条件・適用条件等	<p>種類</p> <p>施工仕様</p> <p>適用範囲</p> <p>施工中の気温</p> <p>下地乾湿状態</p> <p>施工中の水分</p> <p>施工管理</p>	<p>表面被覆工(塗装工法)</p> <p>下地処理→速乾形特殊クリヤープライマー塗布(30分以上7日以内乾燥)→柔軟形特殊クリヤーパテ下塗り(16時間以上5日以内乾燥)→柔軟形特殊クリヤー塗料上塗り</p> <p>・コンクリート表面に保護が必要な構造物に対する工事 ・主な性能: 塩害抑制、コンクリート劣化の視認性 【中性化抑制、ASR抑制、ひび割れ追従性】</p> <p>気温5℃以上 【0~40℃】</p> <p>表面含水率8%以下、コンクリート背面からの漏水がある場合、施工前に止水処置や導水処置が必要</p> <p>適用不可(湿度85%以下で施工すること。降雨、降雪のおそれがある場合、および強風時は塗装しない。水中、橋脚の水際部には適用不可。)</p> <p>膜厚が重要であるため、コーナーなど膜厚の付きにくい所は先行塗りなど実施し、膜厚確保に注意すること</p>

⑥:技術の特徴を簡潔に概説

⑦:技術の概要を示す図表を掲載

⑧:主にNETIS情報より抜粋

補完情報…必要に応じて【 】を付けて追記(任意に問い合わせた情報等)

NETIS情報を修正…【 】内に加えて「NETIS情報を修正:~」を追記

■NETIS評価情報

新技術を活用後に提出される調査表を基に行う事後評価の結果を記載しています。

評価情報	⑨	比較する従来技術	エナメル塗膜(有色)による表面保護工	
	⑩	評価基準	項目	最新の活用効果評価結果, 所見
		<ul style="list-style-type: none"> ・ A : 従来技術より極めて優れる ・ B : 従来技術より優れる ・ C : 従来技術と同等 ・ D : 従来技術より劣る 	経済性	B : -
			工程	C : -
			品質・出来形	B : ・ 施工箇所が透明に見えることで、目視調査による簡易かつ正確な維持管理の向上につながる。
			安全性	- : -
			施工性	C : -
			環境	- : -
総合評価	B : -			

⑨NETIS情報で記載されている「比較する従来技術」を記載

⑩NETIS情報における「⑨比較する従来技術」との比較を記載

・最新活用効果評価結果, 所見を記載

※評価情報における評価、コメントはNETIS情報における「比較する従来技術」と比較したものであり、工法比較表⑩以降での統一した従来技術(比較する仕様)と相違する場合があります

■補完情報

統一した従来技術に基づいた補完調査による概算施工費用・概算施工日数や各種試験結果、現場条件への適応性を取りまとめたものです。※補完情報の項目については、全ての工種で統一されるものではなく、工種毎に必要な項目が異なるため、取りまとめ内容は異なります。

- ⑪⑫ 従来技術: 標準積算基準より算出
- ⑪⑫ 新技術: 統一した土質条件での見積による概算施工費用・施工日数を記載
- ※概算のため現場条件によって再確認が必要
- ※施工費用と施工日数は同一条件で比較し、新技術で不要となる工程等を留意事項として記載

⑬統一した従来技術との6項目比較評価を記載
※⑩評価情報の内容と異なる場合有り

- 統一した従来技術との概算施工費用・施工日数を記載
- 概算であり、現場条件によって再確認が必要
- 施工費用と施工日数は同一条件で比較し、新技術で不要となる工程等を留意事項として記載

従来技術

新技術

統一した従来技術			表面被覆工 (塗装工法)	
統一した従来技術の条件			表面被覆工 (塗装工法) [下地処理工、プライマー工、下塗り工 (パテ)、中塗り工、上塗り工の合計]	
施工する方向			従来技術	新技術
⑪ 概算施工費用 注1)	上向き施工	標準施工規模	9,226円/m ²	300m ²
		施工費		6,552円/m ²
		材料費		17,926円/m ²
		合計		24,478円/m ²
	横向き施工	標準施工規模		300m ²
		施工費		4,681円/m ²
		材料費		17,926円/m ²
		合計		22,607円/m ²
	下向き施工	標準施工規模		300m ²
		施工費		3,884円/m ²
		材料費		17,926円/m ²
		合計		21,810円/m ²
⑫ 概算施工日数	上向き施工	0.053日/m ²	0.038日/m ²	
	横向き施工		0.027日/m ²	
	下向き施工		0.022日/m ²	
⑬ 判定の凡例 ○: 従来技術より優れる △: 従来技術と同程度 -: 上記以外	統一した従来技術との比較		経済性	- (148.9%増) (22,965-9,226) / 9,226=148.9%
			工程	○ (45.3%減) (0.029-0.053) / 0.053=-45.3%
			品質・出来形	-: ⑩並びに、総括: ②耐久性に記載
			安全性	△: 従来技術と同程度
			施工性	△: 従来技術と同程度
			環境	△: 従来技術と同程度

「工法比較表」各項目の説明(5/6) [補完資料等からの情報]

⑭

- 補修材料の性能: 左側から「適用基準」、「試験結果」を記載している
- 適用基準が複数あるものは()書きで記載

⑮実施している性能評価試験: ⑭で実施している性能評価試験方法を記載している

⑯耐用年数: 実績による耐用年数、または試験結果による耐用年数を記述している(試験結果による耐用年数には根拠とする試験を併記する)

⑰機械の運搬費用等を積算する際の参考として、機械の保有場所、機械の保有台数等を記述

試験項目	使用材料	-	ダイナミックレジン クリアタフレジンクイック1500	
	試験規格	首都高速道路(株)橋梁構造物設計要領「コンクリート片剥落防止編剥落防止工の評価基準A種」(NEXCO構造物施工管理要領「コンクリート表面被覆の性能照査項目」)	公的機関での試験結果	
耐久性能	一体性 (付着強度)	促進耐候性試験、耐アルカリ性試験、温冷繰返し試験後の外観	促進耐候性試験500時間経過後に光沢保持率70%以上、色差ΔE≦10	光沢保持率93%、色差ΔE=3.2
		標準養生後	付着強度: 1.5N/mm ² 以上	付着強度: 2.1N/mm ²
		促進耐候性試験後	-	-
		耐アルカリ性後	-	-
		温冷繰返し試験後	付着強度: 1.5N/mm ² 以上	付着強度: 2.3N/mm ²
		その他	半水中養生後: 1.5N/mm ² 以上	半水中養生後: 2.5N/mm ²
凍結融解抵抗性 (相対動弾性係数等)		-	-	
劣化抑制性能	二酸化炭素遮断性 (中性化深さ等)	(中性化深さ: 1mm以下)	中性化深さ: 0.0mm	
	遮水性 (透水量等)	-	-	
	水蒸気透過性・遮断性 (透湿性等)	-	-	
	酸素遮断性 (酸素透過量等)	-	-	
	塩化物イオン遮断性 (塩化物イオン浸透深さ等)	(塩化物イオン透過量: 5.0×10 ⁻³ mg/cm ² ・日以下)	塩化物イオン透過量: 0.34×10 ⁻³ mg/cm ² ・日以下	
	硫酸の浸透阻止性 (硫酸の浸透深さ等)	-	-	
	ひび割れ追従性 (塗膜の伸び量等)	(標準養生後(常温時, 低温時)塗膜の伸び: 0.4mm以上, 0.2mm以上)	標準養生後(常温時, 低温時): 0.72mm, 0.36mm、促進耐候性後(常温時): 0.5mm	
	防汚性 (明度差、汚れ除去性等)	-	-	
	(はく落抵抗性 (押し抜き強度)	φ10cm当りの押し抜き荷重1.5kN以上	1.6kN	
	ひび割れ拘束性 (引張強度等)	-	-	
その他の試験		-	-	
⑮実施している性能評価試験	首都高速道路株式会社 橋梁構造物設計要領「コンクリート片剥落防止編 平成26年8月版 剥落防止工の評価基準 A種」、NEXCO 構造物施工管理要領 (令和元年7月) 「コンクリート表面被覆の性能照査項目」			
⑯耐用年数	-			
⑰施工実績 (過去3年)	国土交通省: 活用効果調査表数	0件 (九州で0件)		
	地方自治体: 開発者ヒアリング	49件 (九州で21件)		
	その他: 開発者ヒアリング	8件 (九州で3件)		
⑱特許等	特許	特開2017-180081		
	建設技術審査証明	-		
⑲生産供給体制 (機械保有台数等)	全国供給可能、特殊機械不要			
⑳備考	-			

■補完情報

発注者ニーズへの適応性、総括として技術的特徴や留意事項等を取りまとめたものです。

総括	②1 耐久性	<ul style="list-style-type: none"> ・ [技術の特徴] 全ての構成材料が透明であるため、下地の劣化状況を目視確認でき、点検及び維持管理が容易である。また、はく落対策について想定されるコンクリート片の大きさにより、「クリアタフレジックイック1500」と「クリアタフレジックイック工法」より選定可能 (NETIS情報・補完情報より)。 ・ [はく落抵抗性、ひび割れ追従性] : 首都高速道路株式会社「橋梁構造物設計要領コンクリート片剥落防止編」に準じた試験を実施し、評価基準A種の耐荷性 (押抜き荷重) 1.5kN以上の基準を満足している。また、ひび割れ追従性 (柔軟性) 標準養生後の常温時の塗膜の伸び0.4mm以上、低温時0.2mm以上等の基準を満足している (補完情報より)。 ・ [中性化抑制、塩害抑制] : NEXCO構造物施工管理要領「コンクリート表面被覆の性能照査項目」に準じた試験を実施し、中性化阻止性 (中性化深さ) 1mm以下、塩化物イオン遮断性 (塩化物イオン透過量) $5.0 \times 10^{-3} \text{mg}/(\text{cm}^2 \cdot \text{日})$以下の基準を満足している (補完情報より)。 ・ [その他] : 首都高速道路株式会社「橋梁構造物設計要領コンクリート片剥落防止編」に準じた試験を実施し、評価基準A種の付着強度1.0N/mm²以上を満足している。また、促進耐候性試験500時間後において、光沢保持率70%以上、色差$\Delta E \leq 10$の基準を満足している (補完情報より)。
	②2 施工性 (留意事項含む)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2材料2工程で施工が可能であり、塗布回数が減り施工性が向上する (補完情報より)。 ・ 不陸修正を不要としているが、下地状況により断面修復等の必要性を適宜検討すること (WGからのコメント)。
	②3 その他 (留意事項含む)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 九州地方 (国土交通省) での活用実績はない (補完情報より)。 ・ 試験結果は公的機関によるものである (補完情報より)。

②1～②3ワーキンググループコメント

技術的特徴を技術的特徴抜粋して記載。総括的な情報として活用可能

本技術の試験結果の取り扱いについての試験実施機関に関する留意事項である。

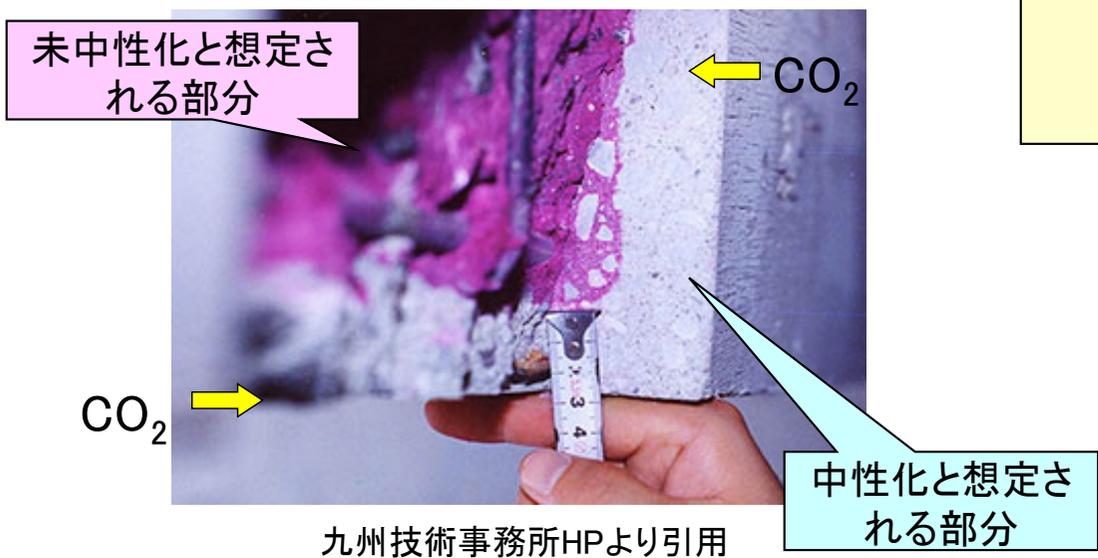
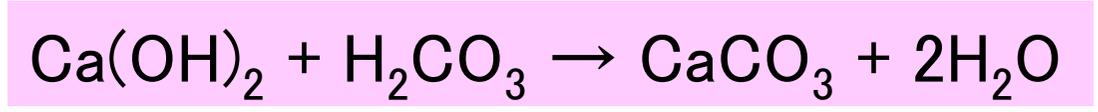
- ・ 自社試験の結果の場合： 試験結果は自社試験によるものである。
- ・ 公的機関による試験結果であるが証明書等が無い場合： 試験結果は公的機関によるものであるが証明書等は提出されていない。
- ・ 民間企業への委託による場合： 試験結果は民間企業への委託によるものである。

(参考資料)

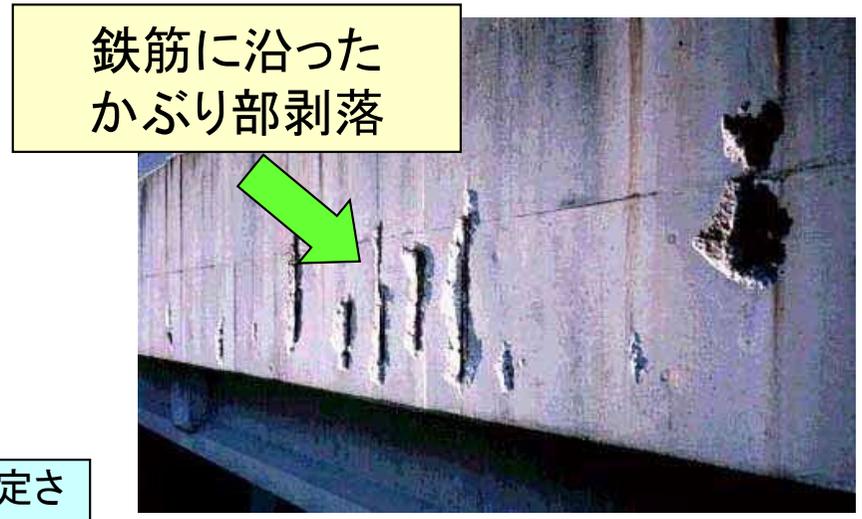
コンクリート構造物の劣化機構について	.....	P.18
コンクリート構造物の劣化機構の推定	.....	P.22
表面保護工法の分類	.....	P.23
表面保護工法の適用範囲【中性化】	.....	P.24
表面保護工法の適用範囲【塩害】	.....	P.25
表面保護工法の適用範囲【アルカリシリカ反応】	.....	P.26
表面被覆工法について	.....	P.27

中性化の仕組み

大気中のCO₂がコンクリート内に侵入し、Ca(OH)₂などのセメント水和物と炭酸化反応を起こすことにより細孔溶液のpHを低下させる現象
(およそpHが10を下回ると中性化と判断される傾向にある)



中性化深さの測定試験
(フェノールフタレイン噴霧)

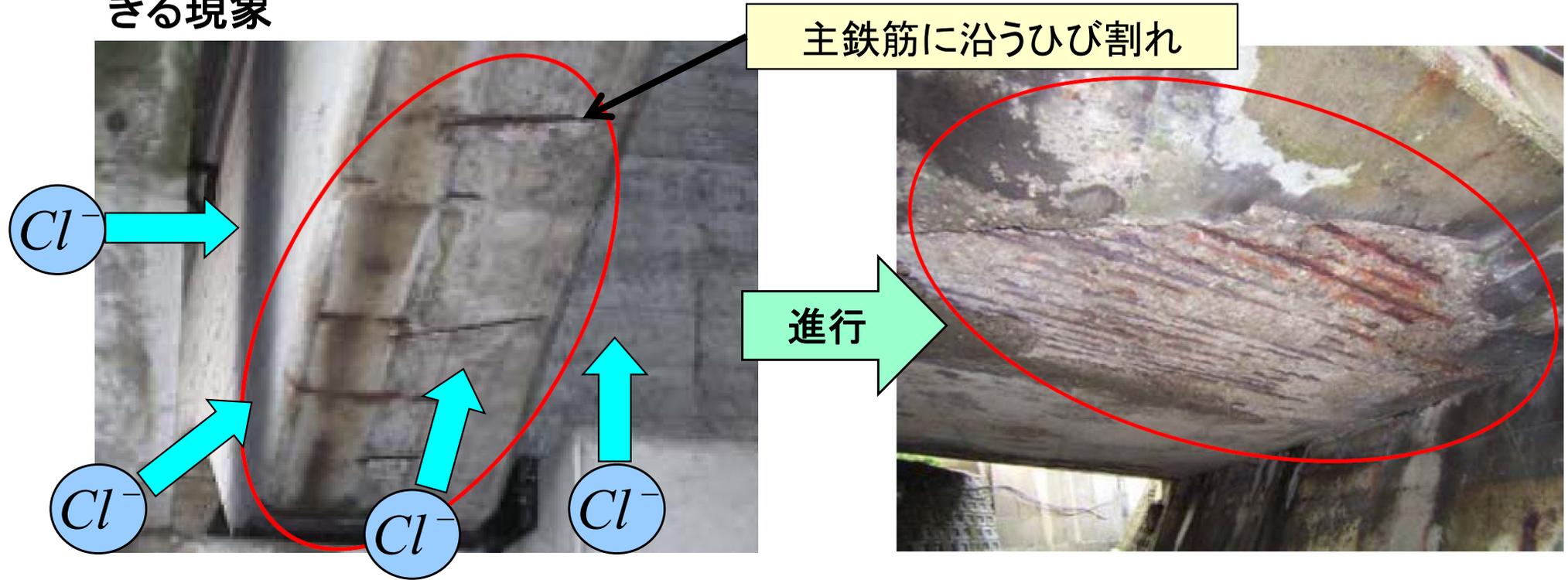


広島市農林道橋梁点検マニュアル
第3編付録3 損傷概要及び損傷事例写真集より引用

中性化の事例
(鉄筋コンクリート高欄)

塩害の仕組み

塩化物イオンの存在によりコンクリート中の鋼材の腐食が進行し、腐食生成物の体積膨張によるコンクリートのひび割れ、はく離、鋼材の断面減少が起きる現象



国土交通省本省HPより引用

国土交通省本省HPより引用

外部からの塩化物イオンの供給

アルカリシリカ反応の仕組み

骨材中の特定の鉱物とコンクリート中のアルカリ性細孔溶液との間の化学反応のことであり、この反応によって、コンクリート内部で局所的な体積膨張が生じ、コンクリートにひび割れを生じさせるとともに、強度低下や鋼材の破断を生じさせる現象



生成物が吸水することで膨張し、コンクリートに膨張圧が生じる

【アルカリシリカ反応の発生条件】

- ①反応性骨材
- ②高アルカリ(Na₂O、K₂O)
- ③水

3つの条件がなければ進行しない

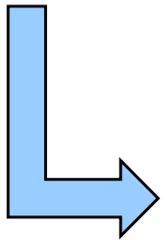
水の抑制が重要



国土交通省本省HPより引用

(参考) 鉄筋腐食の仕組み

中性化や塩化物イオンの侵入だけではコンクリートそのものの劣化は殆ど起こらない



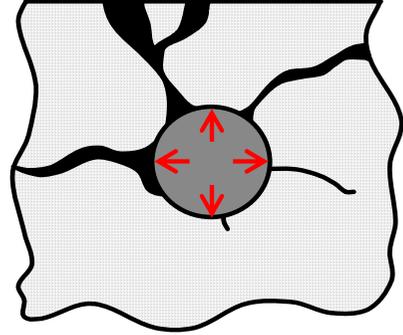
何故、ひび割れや剥離が起こるのか？

鉄筋が腐食することが問題

【鉄筋の腐食】

コンクリート : 強アルカリ (pH12~13)

強アルカリ環境にある鉄筋は、自ら薄い酸化膜(不動態皮膜)形成 → 錆びにくい



pHの低下 ... 不動態皮膜を形成できない
塩化物イオン ... 不動態皮膜を部分的に破壊

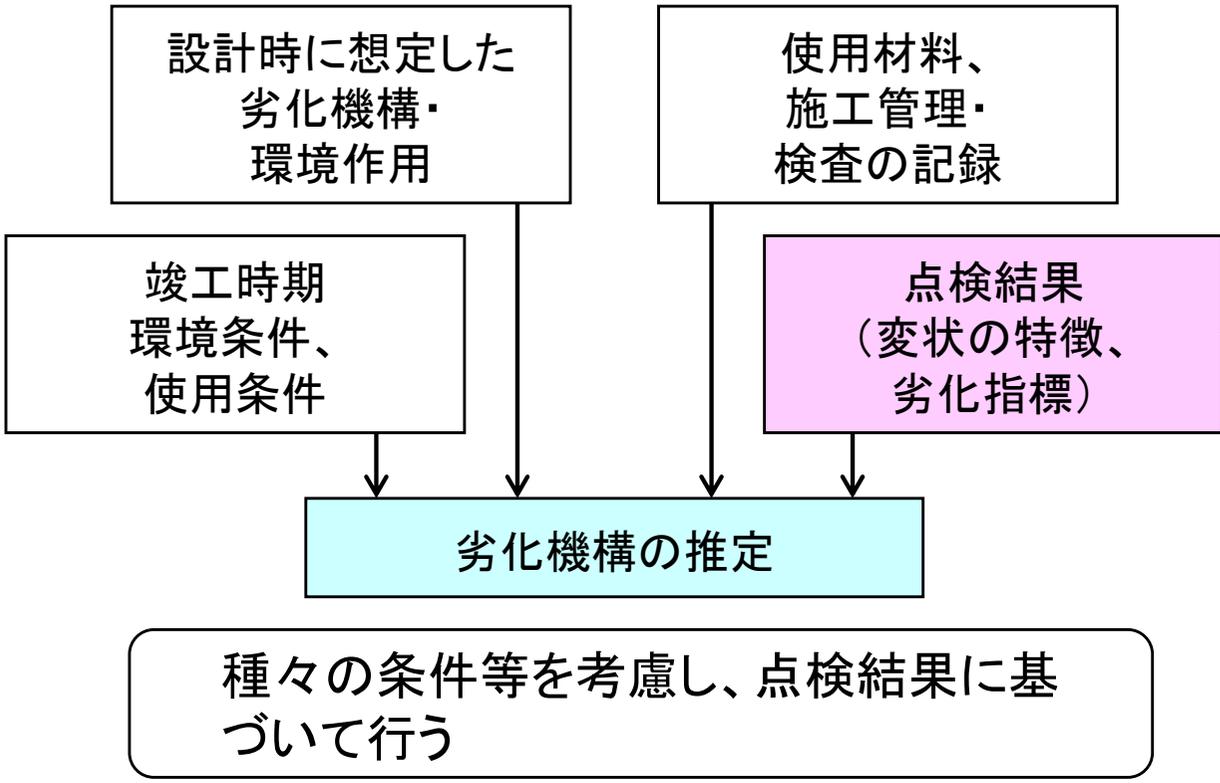
鉄筋が錆びやすい状態になる → 生成した錆 : 体積が約2.5~4倍

鉄筋の膨張圧によってコンクリートにひび割れが生じる

CO₂ や塩化物イオンの侵入の抑制が重要

◆コンクリート構造物の劣化機構の推定◆

劣化機構の推定の概念

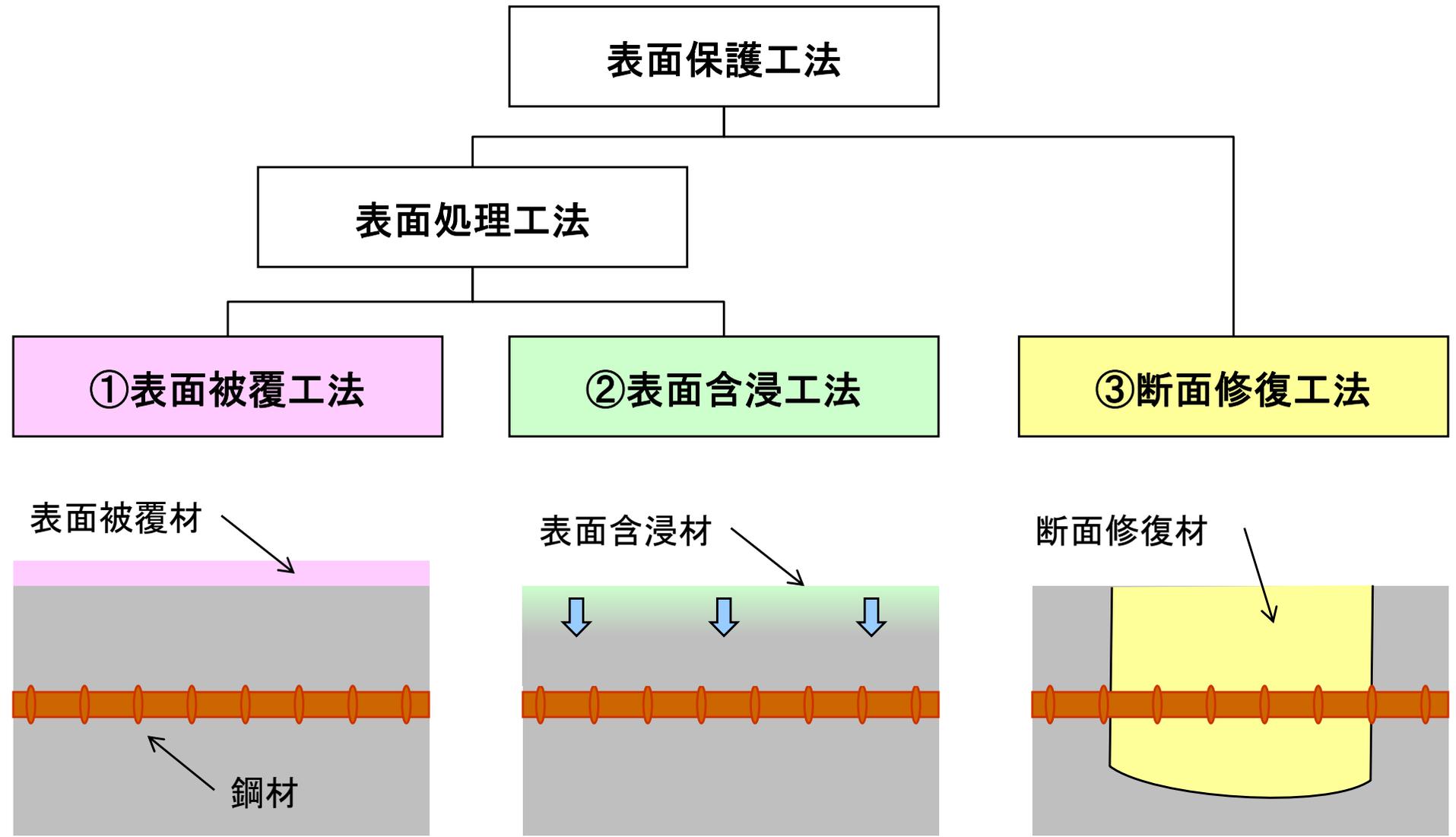


点検結果の例

ひび割れ状況	
ひび割れの発生状況	不規則
	規則的
	網状
ひび割れの発生時期	弱材齢
	ある程度以上の材齢

単独の劣化機構が原因となっているケースは少なく、ほとんどが幾つかの劣化機構が**複合的に作用**している

◆表面保護工法の分類◆



これらを組合せて用いる場合もあり

◆表面保護工法の適用範囲【中性化】◆

・本表は表面保護工法における、各工法を比較した場合の適用範囲である。

適用対象		表面処理工法			断面修復工法	断面修復工法と表面処理工法の併用	
		表面被覆工法		表面含浸工法			
		有機系	無機系				
環境	陸上部・内陸部	○	○	△	○	○	
	海洋環境(海上大気中部)	○	○	△	○	○	
既設 構造物	劣化度	潜伏期	○	○	△	—	—
		進展期	○	○	△	○	○
		加速期(前・後期)	—	—	—	○	○
		劣化期	—	—	—	○	○
新設構造物		○	○	△	—	—	

○:適用対象、△:適用する場合検討が必要、—:適用対象外

◆表面保護工法の適用範囲【塩害】◆

・本表は表面保護工法における、各工法を比較した場合の適用範囲である。

適用対象		工 法	表面処理工法			断面修復工法	断面修復工法と表面処理工法の併用
			表面被覆工法		表面含浸工法		
			有機系	無機系			
環境	陸上部・内陸部		○	○	○	○	○
	海洋環境	海上大気中部	○	○	○	○	○
		飛沫帯部	△	△	△	△	△*1
		干満帯部	△	△	△	△	△*1
		海中部	△	—	—	△	—
既設構造物	劣化度	潜伏期	○	○	○	—	—
		進展期	○	○	△	○	○
		加速期(前・後期)	—	—	—	○	○
		劣化期	—	—	—	○	○
新設構造物			○	○	○	—	—

○:適用対象、△:適用する場合検討が必要、—:適用対象外

*1:下地乾燥が困難なため、有機系表面被覆材を使用する場合は材料選定などの検討が必要

◆表面保護工法の適用範囲【アルカリシリカ反応】◆

・本表は表面保護工法における、各工法を比較した場合の適用範囲である。

適用対象		表面処理工法			断面修復工法	断面修復工法と表面処理工法の併用
		表面被覆工法		表面含浸工法		
		有機系	無機系			
環境	陸上部・内陸部		△	△	○	○
	海洋環境(海上大気中部)		△	△	○	○
既設 構造物	劣化度	潜伏期	△	△	○	△
		進展期	△	△	—	△
		加速期	△*1	△*1	—	○*1
		劣化期	△*1	△*1	—	○*1
新設構造物			△	△	○	—

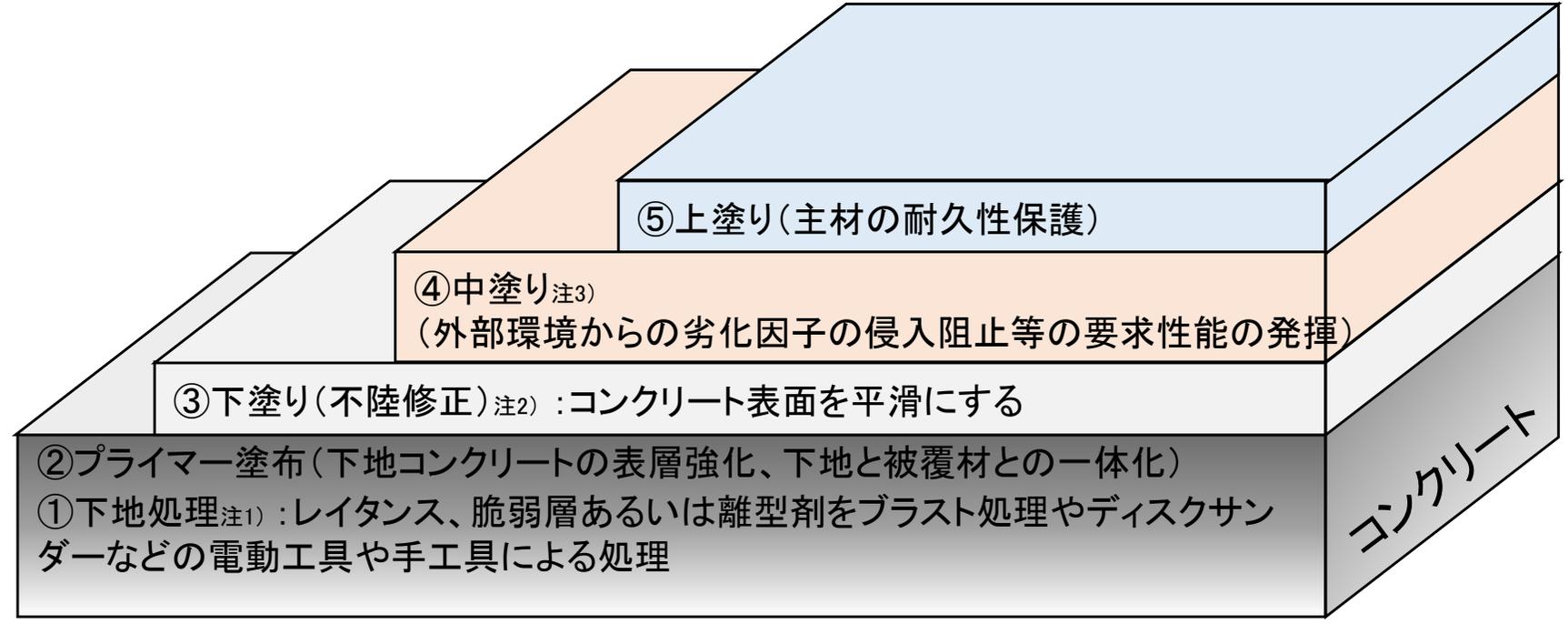
○:適用対象、△:適用する場合検討が必要、—:適用対象外 *1:補強工法との併用が必要な場合がある

※注:土木学会 コンクリートライブラリー137 けい酸塩系表面含浸工法の設計施工指針(案) においては、アルカリシリカ反応による膨張抑制を目的とした、けい酸塩系表面含浸材の利用は、適用の対象としていない。

◆表面被覆工法について(1/7)◆

新設のコンクリート構造物および既設のコンクリート構造物を対象とし、構造物の耐久性向上、補修、美観・景観の確保などを目的とするコンクリート表面保護工法

一般的な表面被覆工法の工程(例:有機系被覆工法)



注1) 土木学会 コンクリートライブラリー119では、「下地処理」をひび割れ注入や不陸調整などの物理的な処理であり、「素地調整」をディスクサンダーなどの電動工具や手工具による処理としているが、本マニュアルでは新技術の工法や国交省土木工事標準積算基準書などでの表記を勘案して、本工程を「下地処理」としている。

注2) 土木学会 コンクリートライブラリー119では、「パテ」と記載しているが、本マニュアルでは注1)と同様に、本工程を「下塗り(不陸修正)」としている。また工法によっては、プライマー塗布より先に本工程を行う場合がある。

注3) 有機系被覆工法では「主材」と記載しているが、本マニュアルでは無機系被覆工法での記載、並びに注1)と同様に、本工程を「中塗り」としている。

目的とする機能を1層の被覆で満足することは困難なため、何層か材料を塗り重ねて被覆全体として必要な機能を確認する、いわゆる被覆システムとして考えるのが一般的である。

◆表面被覆工法について(2/7)◆

一般的な被覆システムの構成による分類		有機系被覆工法			無機系被覆工法				
		塗装工法	シート工法		塗装工法		メッシュ工法		
			塗布接着形	張り付け接着形	単層	複層	単層	複層	
工程別材料	プライマー	エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタ樹脂、ポリエステル樹脂等 注2)							
	下塗り(不陸修正)	・エポキシ樹脂、アクリル樹脂等 ・ポリマーセメント(アクリル系、SBR系)等注1)		/	ポリマーセメント(アクリル系、SBR(スチレン・ブタジエンゴム)系、ベオバ系)等				
	中塗り	エポキシ樹脂、ポリウレタ樹脂、アクリル樹脂等			ポリマーセメント(アクリル系、SBR系、エポキシ系)等				
	シート張付け	塗布接着材	エポキシ樹脂、ポリウレタ樹脂、アクリル樹脂等		エポキシ樹脂		/		ポリマーセメント(アクリル系、SBR系、エポキシ系)等 注3)
		シート、メッシュ	ガラス繊維、ビニロン繊維、アラミド繊維、カーボン繊維等		ラミネートシート(繊維シート+耐候性シート)				ガラス繊維、ビニロン繊維、アラミド繊維、カーボン繊維等
		保護層(※設けない場合あり)	ポリマーセメント、エポキシ樹脂等				/		
上塗り	アクリル樹脂、シリコーン樹脂、ポリウレタン樹脂等		/		アクリル樹脂、シリコーン樹脂、ポリウレタン樹脂等	アクリル樹脂、シリコーン樹脂、ポリウレタン樹脂等			

有機系被覆工法

・有機系ポリマーを主成分とする被覆材およびシステムの総称。ポリマーセメントモルタルを主成分とする被覆は除く。

注1) パテにポリマーセメントを用いる場合でも主材(中塗り)が有機系材料であれば有機系被覆工法に分類される。

無機系被覆工法

・ポリマーセメント系材料等を主材として用いる工法。

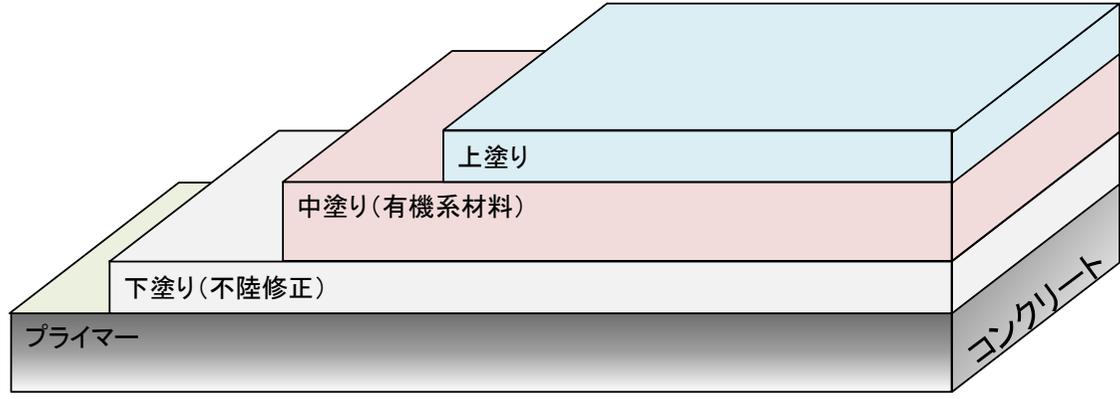
注2) プライマーや上塗りに有機系材料を用いる場合でも主材(中塗り)が無機系材料であれば無機系被覆工法に分類される。

注3) 無機系被覆工法の解説では塗装工法(中塗り)にメッシュを組み入れるものとされている。

◆表面被覆工法について(3/7)◆

塗装工法(有機系)

- ・薄膜でも劣化因子遮断性能に優れる。無機系被覆工法に比べると形成される被膜が緻密であり、被膜の厚さが同じであれば、劣化因子の外部からの浸入を遮断する能力は無機系被覆工法より高いが、コンクリート内部の水分を発散させにくくする。下水道施設のような耐酸性が要求される場合でも使用材料により適用可能。
- ・ひび割れ追従性を付与できる(使用材料の柔軟性による)。
- ・セメント材料を主な結合材に使用している無機系被覆工法に比べると乾燥、硬化速度が速く、施工後、比較的早期に性能、機能を発現できる。
- ・作業性に優れ、対象構造物の形状寸法によらず作業ができる。主に刷毛やローラーで簡便に作業ができ、また、環境および養生条件を整えば、機械塗装によって作業効率を向上させることも可能。
- ・上記の性能は施工の良否の影響を大きく受けるため、施工にあたっては材料、施工環境および構造物に適した施工管理を十分行うものとする。乾燥したコンクリート面への付着性には優れているが、被覆材の結合材に溶剤系や無溶剤系の樹脂を使用している場合などでは、コンクリート表面の含水率が高いと付着不良を起こす場合がある。



塗装工法

◆表面被覆工法について(4/7)◆

シート工法(有機系)

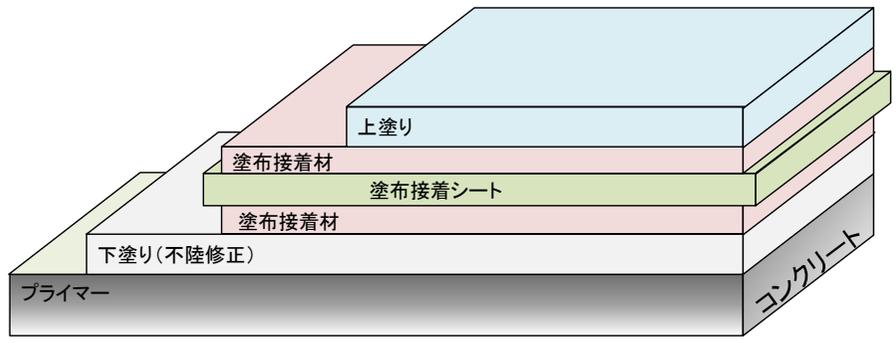
- ・シート中に配置された繊維によって**コンクリート片の剥落などに対して高い拘束性を有する。**
- ・下水道施設における防食被覆材のように、主材の厚みを確保する場合、あるいはその他防水性や疲労ひび割れ抑制等の機能を付与する場合などに使用される。

【塗布接着形】

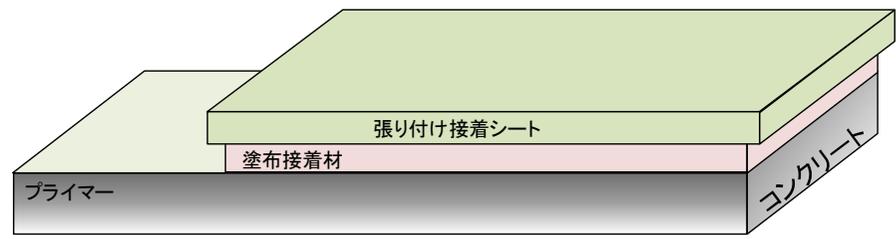
- ・使用目的に応じて繊維シートを使い分けることにより、有効かつ経済的に所要の性能を発揮させることができる。

【張り付け接着形】

- ・コンクリートに張り付けるための接着剤が、不織布を通して耐候性シートにも染み込むことで、より強固な一体化が確保される。
- ・塗布接着形と比較して、張り付け後の施工環境(湿度・降雨等)の影響は受けにくいですが、対象構造物の形状が複雑になるとシートの割り付けに手間がかかるなど、施工性に問題が出てくることがある。



塗布接着形シート工法

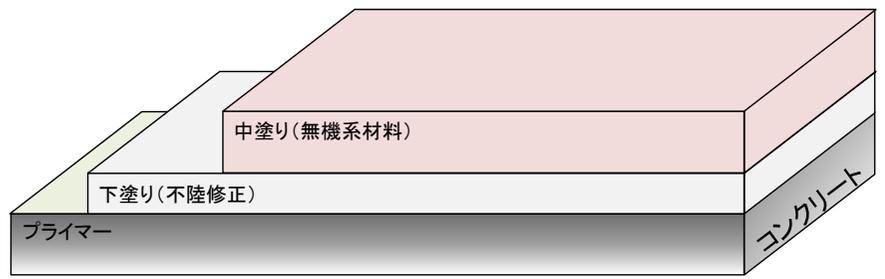


張り付け接着形シート工法

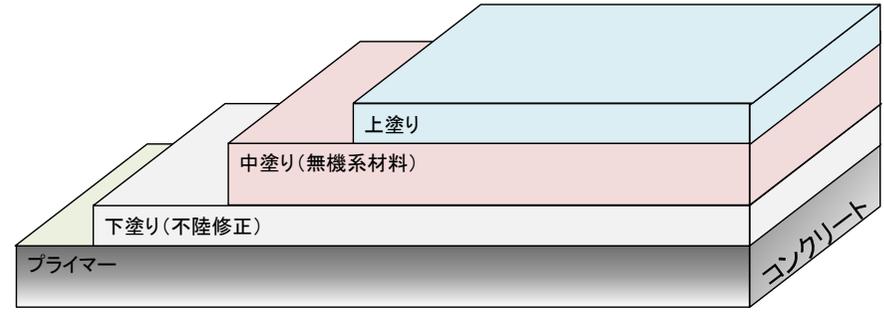
◆表面被覆工法について(5/7)◆

塗装工法(無機系)

- ・無機系被覆材を中塗り材として使用して劣化因子の侵入を抑制、遮断する。劣化因子の外部からの浸入を遮断する能力は有機系被覆工法に比較して劣るが、ある程度の透湿性、透気性を有しており、コンクリート中の水分の移動に起因する表面被覆の膨れや剥がれが発生し難い。また上塗り材を施工することにより、中塗り材の耐候性を高めるとともに劣化因子の浸入を高いレベルで遮断する。
- ・使用材料が柔軟系である場合ひび割れ追従性を有する。
- ・ポリマーセメント系材料は下地となるコンクリート表面の水分の影響を受難いため、型枠脱型後や降雨後の下地コンクリートの養生期間を短縮することができる。
- ・使用する材料の仕様、施工規模、施工場所(施工対象)により、コテ、刷毛、吹付機、ローラーで施工することができる。主材はポリマーセメント系材料であるため、施工した道具は、水で洗浄することが可能。
- ・上記の性能は施工の良否の影響を大きく受けるため、施工にあたっては材料、施工環境および構造物に適した施工管理を十分行うものとする。主材を下地コンクリートに直接施工する場合は、余剰水のない湿潤状態とすることが望ましいが、有機系のプライマーを使用する場合には、コンクリート表面の水分の影響を受ける場合がある。



塗装工法(単層)



塗装工法(複層)

・単層の特徴: 工期短縮、イニシャルコストの低減^{注1)}

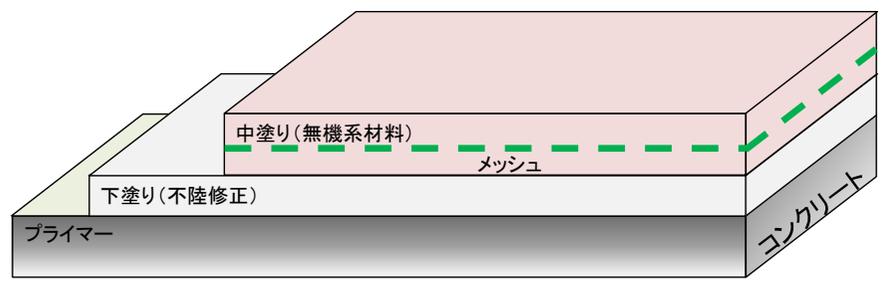
・複層の特徴: 中塗り材の耐候性の向上、劣化因子の侵入抑制、美観の付与

注1) ライフサイクルコストにおいては適宜検討が必要

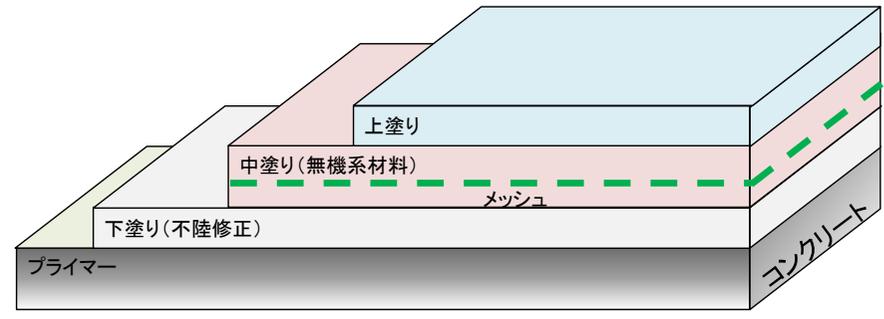
◆表面被覆工法について(6/7)◆

メッシュ工法(無機系)

- ・コンクリート構造物に無機系被覆工法(塗装工法)を行う際、主材の中またはコンクリートと主材との間にメッシュを入れ、はく落防止効果を付与させる。
- ・メッシュ以外の材料は、基本的に塗装工法に準じる。



塗装工法(単層)



塗装工法(複層)

◆表面被覆工法について(7/7)◆

表面被覆工法に期待される性能と適用効果

期待される性能	有機系被覆工法										無機系被覆工法				メッシュ工法
	塗装工法				シート工法						塗装工法				
	主材の種類				塗布接着形						単層		複層		
	標準形	厚膜形	柔軟形	柔軟厚膜形							主材の種類		主材の種類		
	エポキシ	エポキシ、 アクリル、 ビニルエ ステル、 ポリエス テル、ア クリロイル	エポキシ、 ポリウレタ ン、フッソ	エポキシ、 ポリウレタン、 アクリルゴム、 クロロプレ ンゴム、ポリ ブタジエン、 ポリウレア	ガラス織 維シート、 1層/2層 /エポキシ	ビニロン繊維 シート/エポキ シ、アクリル、ク ロロプレンゴム	アラミド織 維シート/エ ポキシ	カーボン繊維 シート/エポキシ、 アクリル	ガラスマット1 層/2層/エ ポキシ/ビニ ルエステル/ ポリエステル	ラミネート シート/エ ポキシ	柔軟形	標準形	柔軟形	標準形	
中性化抑制	○	○	○	○	*	*	*	*	*	*	○	○	○	○	
塩化物イオンの侵入抑制	○	○	○	○	*	*	*	*	*	*	○	○	○	○	
凍結融解抵抗性	△	△	△	○	*	*	*	*	*	*	○	○	○	○	
化学的侵食抑制	△	○	△	○	○	—	*	○	○	*	△	—	△	△	
アルカリ骨材反応抑制	△	△	△	△	*	*	*	*	*	*	△	—	△	△	
ひび割れ追従性	△	△	○	○	*	*	*	*	*	*	○	△	○	△	
美観・景観に関する性能	○	○	○	○	*	*	*	*	*	*	△	△	○	○	
はく落抵抗性	—	—	—	—	○	○	○	○	*	○	—	—	—	—	

注) 表中の○は適用対象、△は適用する場合検討が必要(他の工法と併用など)、—は適用対象外、*は同様の樹脂系のものを用い、かつ膜厚が同じ場合は塗装工法と同様の適用効果が期待できる
記載している樹脂は全てではなく、市販の代表的な有機系被覆材である。

【改定履歴】

版数	発行日	改定履歴
第1版	平成30年3月31日	初版アップロード
第2版	令和4年5月30日	P.6工法比較表の推奨動作環境の改定 P.6～10新規登録技術、NETIS掲載終了技術に伴う凡例、技術の更新 P.14「工法比較表」の特徴[出力結果のイメージ(簡易版)(2/2)]の追加
第3版	令和5年4月28日	P.6工法比較表の推奨動作環境の改定 P.7新規登録技術、NETIS掲載終了技術に伴う凡例、技術の更新