

コンクリート用の透明な表面 被覆と視認性評価方法

コンクリート素地の視認性が確保される表面被覆工法

国立研究開発法人 土木研究所

先端材料資源研究センター



○耐久性向上・補修対策としての表面被覆工とその課題

- 目的と性能

- 劣化促進物質の遮蔽
- (剥落防止)
- 景観、美粧

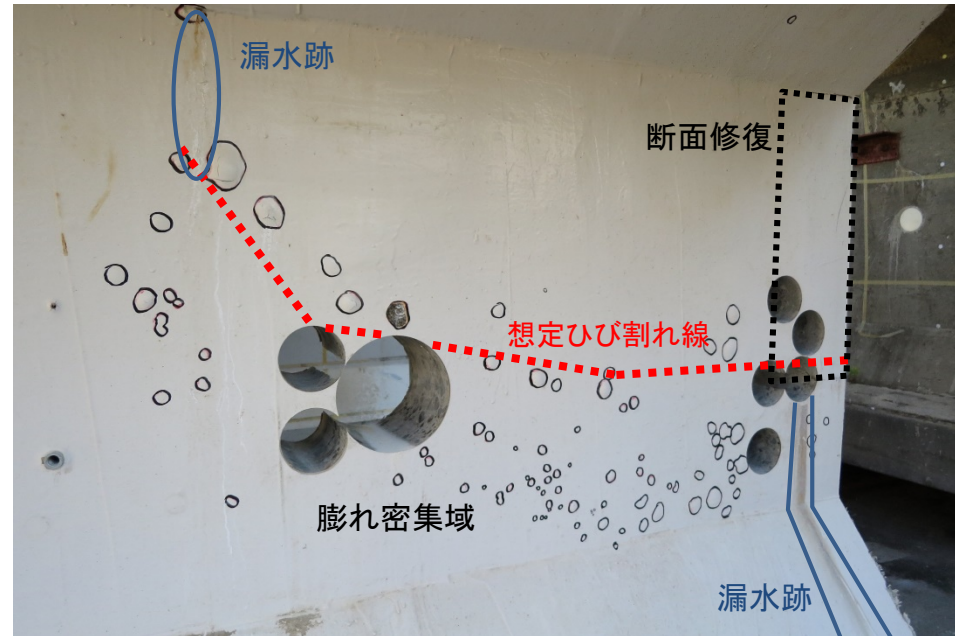
- メリット

- 劣化促進物質の遮蔽
- 外観がきれいになる

- 課題

- コンクリートの目視点検が困難になる
- 内部の塩や水を封じ込めてしまう
- ひび割れの進展や滲出物の発見が遅れる

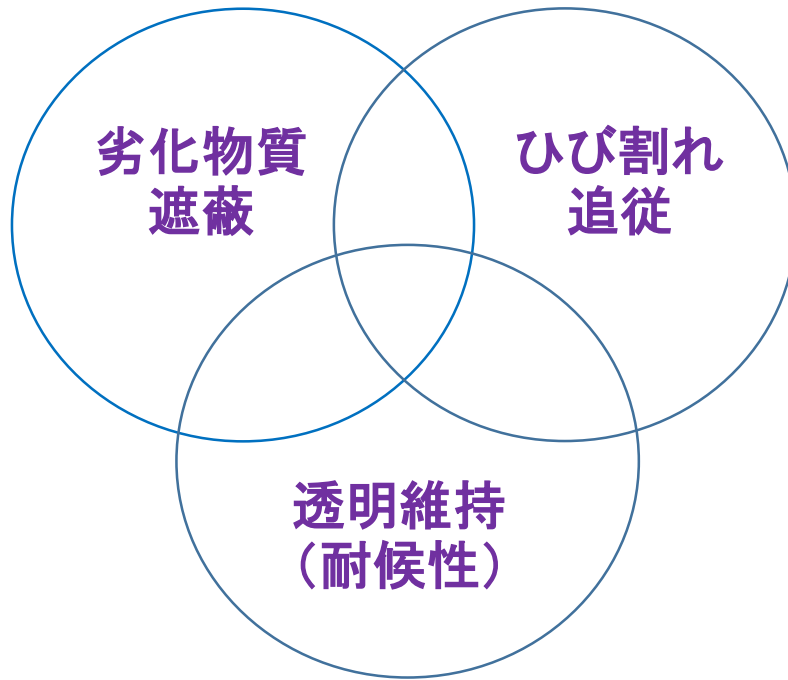
表面被覆内部でのコンクリート劣化の進行
(被覆内コンクリート損傷の解剖調査例)



表面被覆工および断面修復工による補修を施したコンクリート構造物の再劣化: 熊谷慎祐, 櫻庭浩樹, 宮田敦士, 佐々木巖, 西崎到, コンクリート構造物の補修、補強、アップグレード論文報告集, 日本材料学会, 2014

○透明なコンクリート保護材料の要素技術 ～開発の視点～

3つのキーとなる要素を塗膜に組み込む必要がある

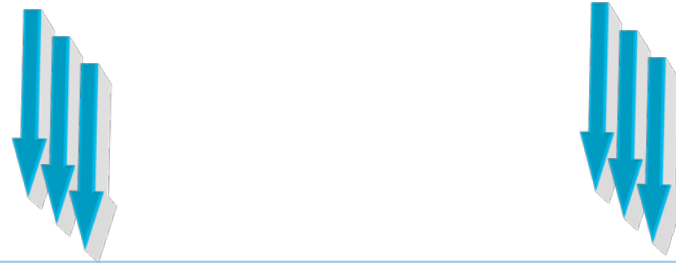


- 腐食促進物質を遮蔽する樹脂および顔料の選定
- コンクリートに発生するひび割れに対する追従性を有する樹脂選定
- 長期にわたり透明を維持する耐候性のよい樹脂の選定

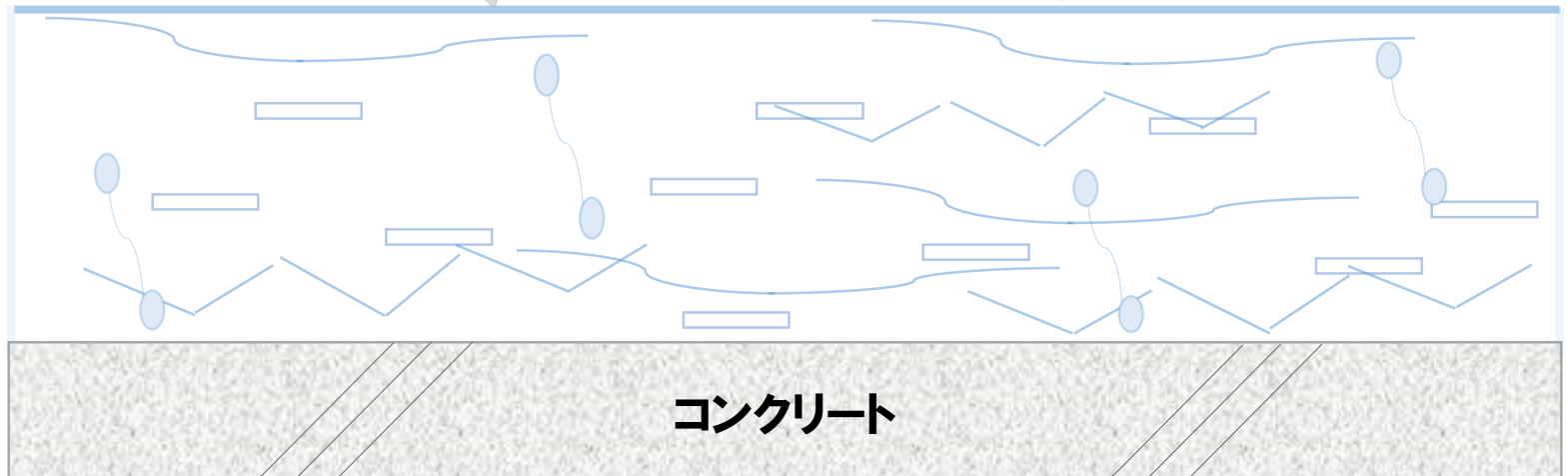
本工法の透明な塗膜は、相反する事象に対しても最適なバランスをとり、必要とする膜性能を確立。


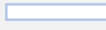


透明な本工法被覆の材料新技術

二酸化炭素、水分、塩分



クリアー上塗
700 μm
and/or
クリアーパテ
500 μm



	アクリルシリコン樹脂 (柔軟性、耐候性)		りん片状透明顔料 (遮蔽性)
	エポキシ樹脂 (付着性、強靱性)		特殊増粘剤(厚膜性)

○表面被覆材の基本性能

- コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル(案):表面被覆・含浸工法編
- NEXCO構造物施工管理要領:コンクリート塗装材
- 鋼道路橋防食便覧:CC-B品質規定 などが求める品質を満足

●表面被覆材の基本性能の例

表面被覆材に求める品質*等の照査

要求性能	照査項目		本工法
塩化物イオン遮蔽性	塩化物イオン透過量		$0.34 \times 10^{-3} \text{ mg/cm}^2 \cdot \text{日}$ 以下
酸素遮蔽性	酸素透過量		$4.7 \times 10^{-2} \text{ mg/cm}^2 \cdot \text{日}$
水蒸気遮蔽性	透湿量		$0.4 \text{ mg/cm}^2 \cdot \text{日}$
二酸化炭素遮蔽性	中性化深さ		0.0 mm
ひび割れ追従性	塗膜の伸び	標準養生後(20°C)	0.65 mm
		標準養生後(-20°C)	0.62 mm
		促進耐候性後	0.56 mm
付着性	付着強さ	標準養生後	1.57 N/mm^2
		促進耐候性試験後	2.96 N/mm^2
		温冷繰り返し試験後	1.77 N/mm^2
		耐アルカリ性試験後	1.68 N/mm^2

* 土木研究所: コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル(案) 表面被覆・含浸工法編 ほか

○視認性：透明保護材料の定量的評価指標



・透明な被覆材を塗布したコンクリート面の視認性

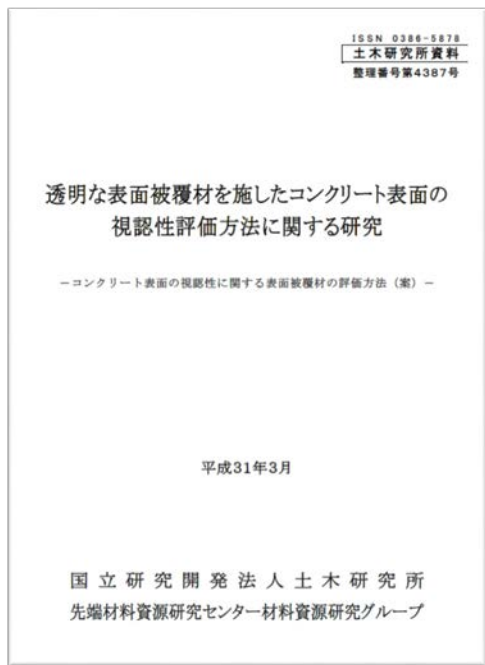
- 素地の濡れ色(暗色化)
- 塗膜の透明度



被覆膜を通して背後の情景を視認可能



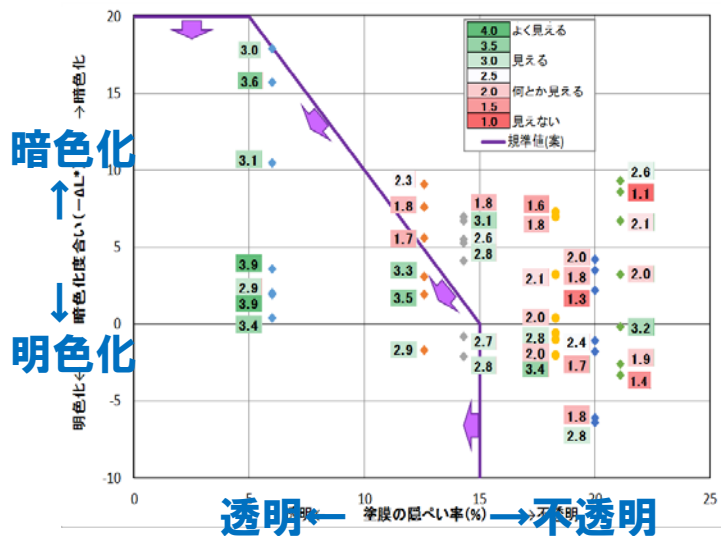
○視認性：透明な表面保護材料の定量的評価指標



- 土研資料 第4387号
- 「コンクリート表面の視認性に関する表面被覆材の評価方法(案)」を策定
- 土木研究所の [HPからダウンロードできます。](https://www.pwri.go.jp/team/imarrc/)
 - Topページ → iMaRRCの活動 → 近年の主な研究成果
 - <https://www.pwri.go.jp/team/imarrc/activity/tech-info.html>

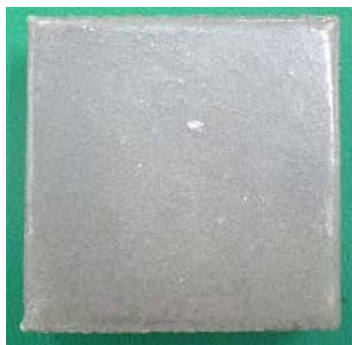
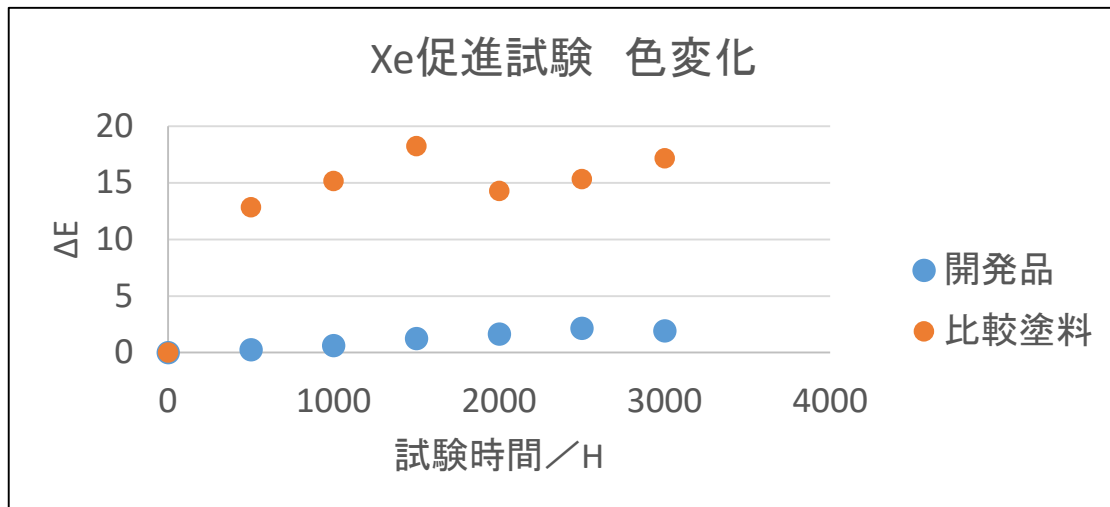
• 視認性の定量的評価方法
→ 塗膜の隠ぺい度試験を応用した
試験基準の提案

「コンクリート表面の視認性に関する表面被覆材の評価方法(案)」の判定図

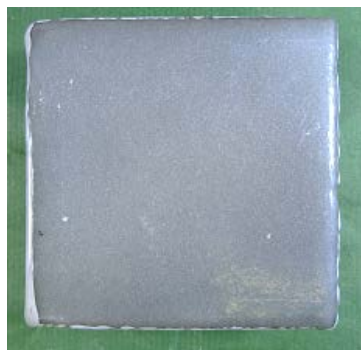


○視認性：耐候性

試験方法：7×7 ISOモルタルに各仕様を塗装し、23°C50%RHで28日養生したものを、JIS K 5600-7-7(キセノンランプ法)にて促進試験後、2000Hまで500H刻みで色相を測定した。



初期



促進耐候性試験2000H後

屋外暴露による耐久性評価



⇒促進耐候性試験後も大きな色変化がなく、視認性を維持できている。

○道路橋下部工での施工例

◎2015年 中国地区



○道路橋上部工での施工例

(施工一年経過後)

◎2018年 関東地区



側径間：表面被覆工



道路上空：剥落防止工

○道路橋上部工での施工例

◎2019年 中国地区

県歴史重要文化財の道路橋

コンクリートローゼ橋 施工面積:800m²



道路橋手前側に鋼桁歩道橋添架

コンクリート素地の視認性が確保される表面被覆工法

○仕様体系

- ・防食便覧CC-B品質規定 2工程(最短1日施工)
- ・NEXCO一般劣化対策仕様 4工程(最短3日施工)

○NETIS: No. KT-170015A

○問い合わせ先

国立研究開発法人 土木研究所

先端材料資源研究センター(iMaRRC)先端材料・高度化担当

〒305-8516 茨城県つくば市大字南原1番地6 TEL 029-879-6763

URL <http://www.pwri.go.jp/>

日本ペイント株式会社

顧客営業部 第二営業グループ

〒140-8677 東京都品川区南品川4-7-16 TEL:03-3740-1220

技術本部 鉄構塗料技術部 設計グループ

〒140-8675 東京都品川区南品川4-1-15 TEL:03-3740-1141

URL <https://www.nipponpaint.co.jp/>