

透明なコンクリート表面保護工（スケルトン工法）の極薄化

パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 ○小沼恵太郎
 パシフィックコンサルタンツ株式会社 佐藤 辰巳
 株式会社エムビーエス 高木 弘敬
 株式会社エムビーエス 松岡 弘晃

1. 目的

コンクリート構造物において、設計時の想定よりも早期に損傷が確認され、予定外の補修や補強を行う事態が生じている。その損傷原因のひとつとして、周辺からの水分や塩分等の外来劣化因子の侵入が挙げられる。これに対し、土木学会ではコンクリート表面保護工法に関する調査研究を実施し、その成果を設計施工指針として発刊している¹⁾。一方、コンクリート構造物に限らず、土木構造物を維持管理するために点検が行われるものの、表面保護工や補強材が障害となって、内部のコンクリートの状態が確認できないこともある。これに対し、コンクリート表面保護工に透明性が要求される事例が増えている。

スケルトン工法は、透明コーティング剤「MBS クリアガード」とガラス繊維を組み合わせた透明な表面保護工法である。その構成は図-1 に示すとおり、樹脂とガラス繊維のみで構成され、はく落防止機能を有するとともに、プライマーを必要としない。

既にコーティング塗布量 1.50 /m² (厚膜タイプ) や 1.00 /m² (薄膜タイプ) の工法が開発され、道路や鉄道等の土木構造物に対して適用実績を有する。

ここでは、上記の既存タイプの施工性及び経済性の向上を目的に、さらに 0.70 /m² まで極薄化し、その性能について検証した結果を報告する。

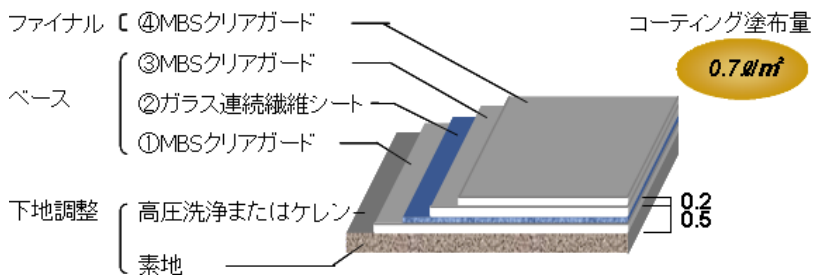


図-1 極薄スケルトン工法の構成

2. 性能試験

(1)試験概要

表-1 に極薄タイプの性能試験の結果一覧を示す。ここでは、表中の基準値として、「コンクリート表面処理工法」(西日本旅客鉄道、平成20年4月)に規定される表面処理材基本規格値を引用した。

表-1 極薄スケルトン工法の性能試験結果一覧

要求性能	試験結果	備考(基準値など)
二酸化炭素遮断性(中性化阻止性)	0.0mm	28日間促進 平均0.0mm
塩化物イオン遮断性(遮塩性)	定量下限値(0.7×10 ⁻³)以下	5.0×10 ⁻³ mg/cm ² ・日以下
酸素遮断性	0.9×10 ⁻² mg/cm ² ・日	1.5×10 ⁻² mg/cm ² ・日以下
耐アルカリ性	異常を認めない	30日異常がないこと
防水性(遮水性)	0.01g	0.05g以下
水蒸気透過性	1.99mg/cm ² ・日	0.03mg/cm ² ・日以上
ひびわれ追従性(柔軟性)	促進・常温とも試験不可 ※塗膜が破断する前に基板が破断されたことによる。	促進0.3mm/常温0.6mm以上
押し抜き荷重試験	3.2kN	1.5kN以上

これより、極薄タイプもコンクリート表面保護工法としての要求性能を満足していることが分かる。

キーワード コンクリート, 表面保護, はく落防止, 透明, 可視化, 耐久性

連絡先 〒755-0067 山口県宇部市小串 74-3 株式会社エムビーエス TEL : 0836-37-6585

(2) 透明性及び水蒸気透過性

透明性及び水蒸気透過性は従来タイプも有する本工法の基本的な特徴である。極薄タイプでは透明コーティング層がより薄くなることから、従来同等以上の性能を有すると考えられる。以下に、これらの従来タイプに対する検証結果を示す。

図-2 に各施工段階の透明状態を示す。透明性については既存タイプで検討され、4 軸交点ずらししたガラス繊維を透明コーティング剤で含浸することにより、透過率 74% (JIS K7136) を確保した。そのため、施工後も内部コンクリート表面のひび割れの目視が可能となった。

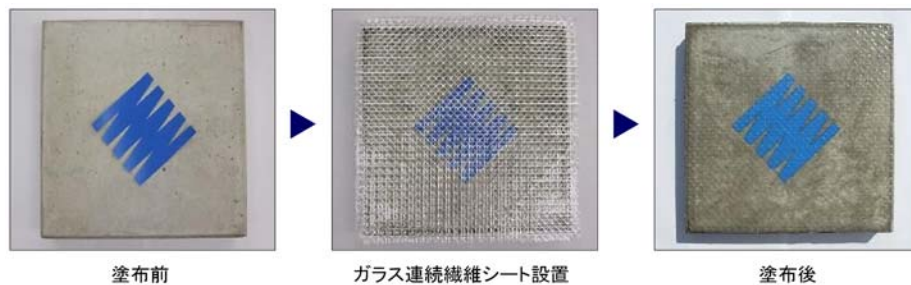


図-2 各施工段階の透明性

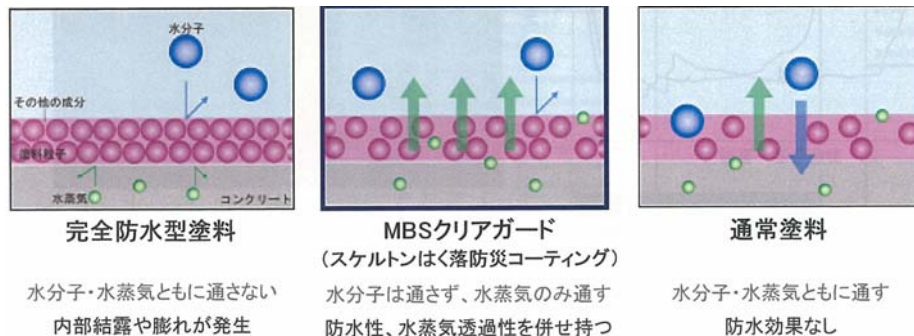


図-3 水蒸気透過性の概念

図-3 に水蒸気透過性の概念を示す。コーティング剤の粒子スケールが、水分子より小さく、水蒸気よりも大きいことから、外部からの水を遮断する。そのため、コンクリート及び内部鋼材の劣化や、アルカリ骨材反応の抑制効果も期待できる。また、内部コンクリートから余分な水分を排気するとともに、表面保護工自体の「ふくれ」や「剥れ」の防止効果が期待できる。

図-3 に水蒸気透過性の概念を示す。コーティング剤の粒子スケールが、水分子より小さく、水蒸気よりも大きいことから、外部からの水を遮断する。そのため、コンクリート及び内部鋼材の劣化や、アルカリ骨材反応の抑制効果も期待できる。また、内部コンクリートから余分な水分を排気するとともに、表面保護工自体の「ふくれ」や「剥れ」の防止効果が期待できる。

(3) プライマーの省略

図-1 及び 4 に示すとおり、本工法ではプライマーを必要としない。これも、従来タイプから有する本工法の特徴である。プライマーを省略できることによる効果は以下のとおりであり、これらと、今回の極薄化により、施工性の向上が図れた。

- ①施工性の向上：施工時間が限られる既設構造物の補修において、施工期間の短縮が図れる。
- ②紫外線による劣化防止：紫外線による黄変が生じない。
- ③水蒸気透過性の確保：水蒸気透過を遮断しない。

3. まとめ

透明なコンクリート表面保護工「スケルトン工法」の極薄化し、その性能について検証した結果を報告した。コンクリート表面保護工は、本来、補修工法として開発された。しかし、現在では、想定外の劣化環境に備えて、予防保全の観点から使用される事例も増えている (写真-1)。本工法は、劣化防止対策とともに、目視点検に基づく維持管理性を確保でき、補修、予防ともに有効な工法になり得る。

参考文献

1) コンクリートライブラリー119「表面保護工法の設計施工指針(案)」, 土木学会, 2005

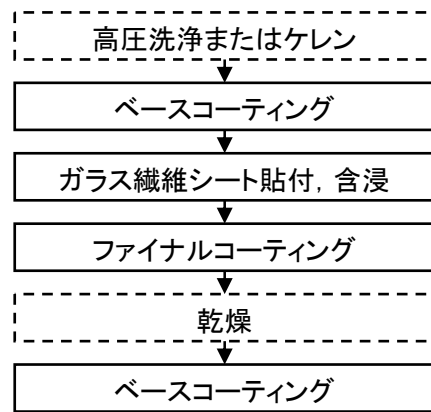


図-4 施工手順

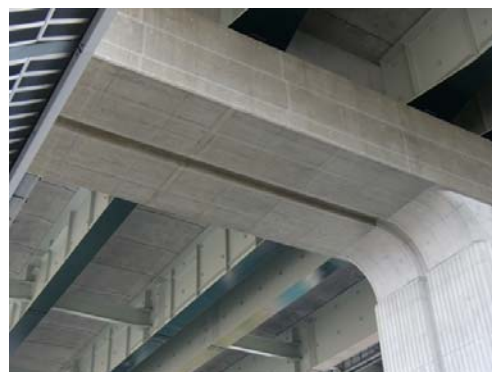


写真-1 予防保全としての施工事例 (ラーメン橋脚横梁部, 施工2年後)