

補修時のコンクリートの下地処理が断面修復材との界面の物質移動抵抗性に与える影響

(公財) 鉄道総合技術研究所 正会員 ○鈴木 浩明 正会員 玉井 譲 正会員 上田 洋

1. はじめに

断面修復材は劣化したコンクリート構造物の補修に広く用いられており、その耐久性を高めることは構造物の維持管理に大きな効果がある。断面修復材の多くが健全に使用されているが、コンクリートと断面修復材との界面へ浸透した水に起因する鋼材腐食もみられる。コンクリートと断面修復材との界面の物質移動抵抗性に関する研究例はほとんどみられない。そこで、本研究ではコンクリートと断面修復材の界面に着目し、補修時のコンクリートの下地処理が水や空気などの物質移動抵抗性に与える影響を明らかにすることを目的とした。

2. 実験概要

作製した供試体は、図-1 に示すようにコンクリート構造物の断面修復部を模擬するため、200×200×100mm のコンクリート母材に同寸法の断面修復材を鉛直下向きに打設したものである。コンクリートの配合と養生条件は表-1 の通りで、断面修復材との施工界面に対し、ディスクサンダーを用いてレタンスを除去する処理、または凹凸を持つようにはつる処理を行った。次に、乾燥のまま、または 250g/m² で水湿し(湿潤とする)を行った上で、界面処理としてプライマー、エポキシ樹脂、ケイ酸塩系含浸材施工および比較のため無施工とシラン系含浸材施工から選択して行った。断面修復材は 2 種類用いそれぞれ断面修復材 A,B とし、その配合と施工は各メーカーの仕様に基づくものとした。施工から 2 日間 20℃、60%R.H.の恒温恒湿室内で養生を行った。脱型後、打設方向側面のコンクリートと断面修復材を平滑にし、界面を含む面の中心を測定点としてトレント法に基づき透気試験を行った。また、透気試験を行った面に対してφ100×200mm のコアを一部採取し(図-1 参照)アウトプット法ないしインプット法に基づき透水試験を行った¹⁾。

3. 実験結果と考察

3. 1 透水試験

コンクリートの下地処理と透水係数との関係を図-2 に示す。水圧 1MPa で 48 時間加压し水の排出が認められたものについてはアウトプット法、認められないものについては写真-1 の例に示した平均浸透深さを用いインプット法により透水係数を求めた²⁾。図-2 について、断面修復材 A を用いた供試体について比較する。表面処理のみが異なる乾燥-プライマーの透水係数を比較すると、凹凸はつりに比べてレタンスを除去した供試体の透水

表-1 コンクリートの配合と養生条件

W/C (%)	s/a (%)	単位水量(kg/m ³)					混和剤(C×%)	
		W	C	S	G		減水剤	助剤
					1305	2013		
50	45	152	304	833	724	634	0.25	0.002

20℃60%RH環境下で、5日間封緘養生した後脱型し約10カ月静置

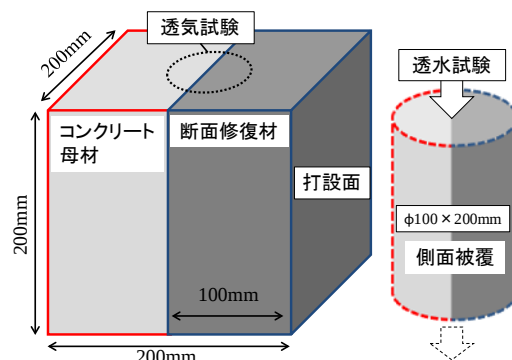


図-1 供試体模式図と測定箇所

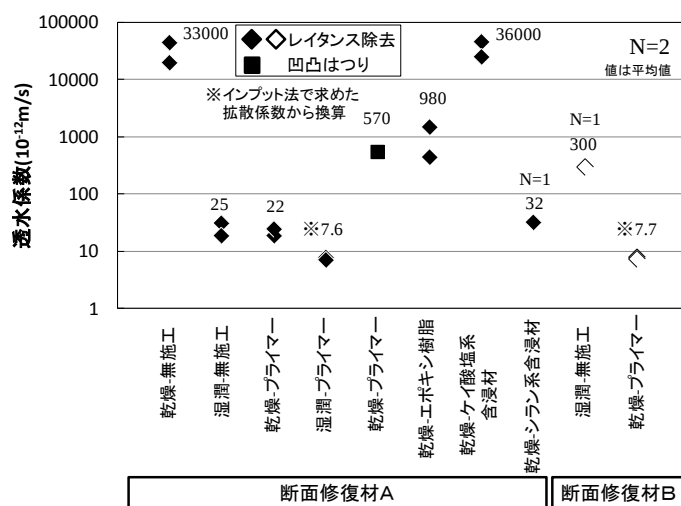


図-2 コンクリートの下地処理と透水係数の関係

キーワード 断面修復材, 界面, 透水係数, 透気係数

連絡先 〒185-8540 東京都国分寺市光町2-8-38 TEL 042-573-7338 FAX 042-573-7358

係数が小さい。また、乾燥に比べて水湿しをした供試体の透水係数が小さい。界面処理の比較では無施工とケイ酸塩系含浸材施工の透水係数が大きく、エポキシ樹脂、シラン系含浸材の順に小さくなり、プライマー施工が最も小さい。無施工と比べてエポキシ樹脂施工の透水係数は10分1以下、プライマー施工は1000分の1以下となった。また、断面修復材Bを用いた供試体を含めて、下地処理方法により透水係数が大きく異なるが、プライマー施工をした供試体の透水係数が小さい傾向にある。

界面付近の電子顕微鏡写真を写真-2に示す。プライマー施工をした界面は無施工に比べ良く充填されていることが分かる。これは、プライマー施工により断面修復材中のセメント粒子の水和に必要な水分がコンクリートに吸収されず、コンクリートと断面修復材間の界面（空隙）が水和物によって充填

されることで密な界面が形成されるため、透水係数が小さくなると考えられる。

3. 2 透気試験

コンクリートの下地処理と透気係数との関係を図-3に示す。無施工の値にはばらつきがみられ、エポキシ樹脂施工等の値は大きい。プライマー施工をした供試体の表層透気係数が他と比べて全体的に小さく、普通コンクリートと比べて同等の評価³⁾となったものが多いことから、透水試験の結果と同様に界面の物質移動抵抗性の点でプライマー施工は有用であると考えられる。

4. まとめ

コンクリートの下地処理の違いにより界面における水や空気などの物質移動抵抗性が大きく異なり、特にプライマーの施工が有用であることが明らかになった。今後はさらに詳細なメカニズムについて検討する予定である。

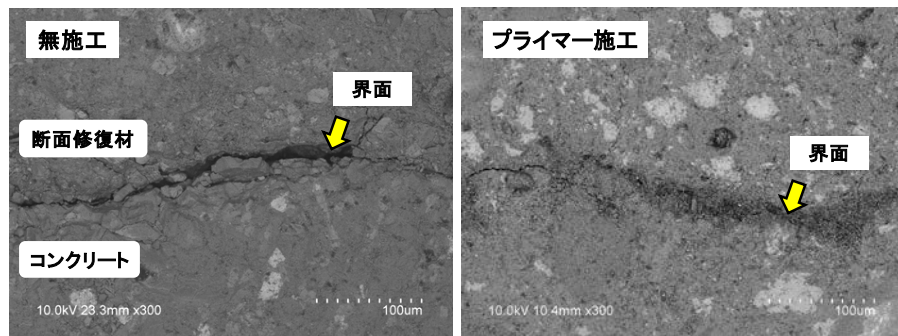
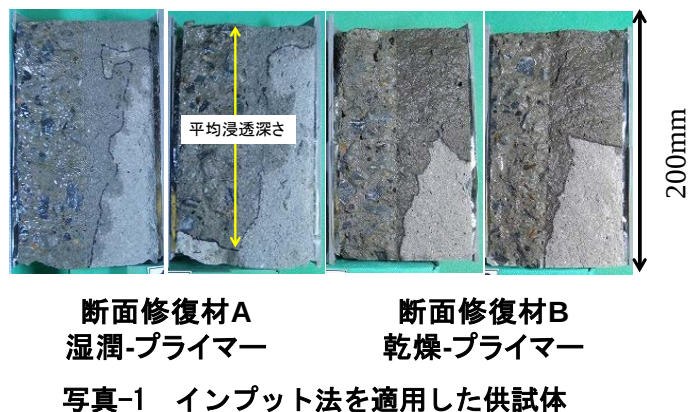


写真-2 プライマー施工の有無と充填性の違い（反射電子像）

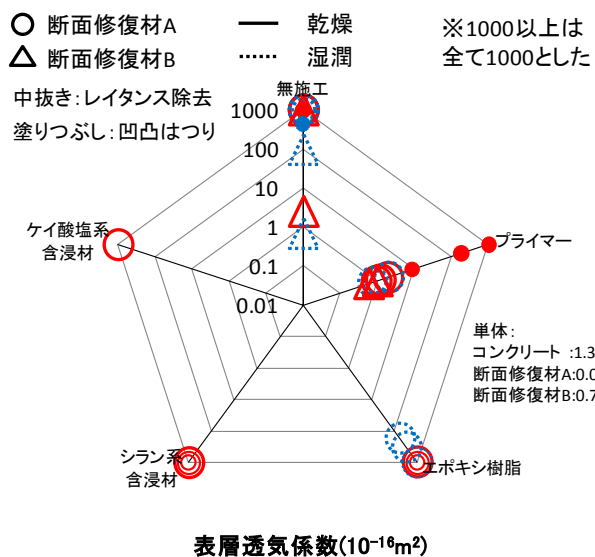


図-3 コンクリートの下地処理と透気係数の関係

謝辞 透気試験の実施にあたっては、東京大学生産技術研究所岸利治教授の御協力を得ました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 上田洋, 玉井譲, 工藤輝大: コンクリートと断面修復材との界面における接着特性と水分移動抵抗性, 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, 第11巻, pp13-18 (2011)
- 2) 村田二郎: コンクリートの水密性とコンクリート構造物の水密性設計, 技報堂出版, pp35-49 (2002)
- 3) R. Torrent: A method for the rapid determination of the coefficient of permeability of the "covercrete", International Symposium Non-Destructive Testing in Civil Engineering, pp985-992 (1995)