

塗膜防水材料を用いた吹付けリニューアル工法の開発 その1 剥落防止性能など基礎物性に関する検討

大成建設(株)	正会員 ○橋本 貴之 大塚 勇 澤田 幸平
成和リニューアルワークス(株)	正会員 菅野 道昭 池山 正一
BASF ジャパン(株)	栗原 靖幸 大矢 夏帆
ポゾリスソリューションズ(株)	今野 清之朗

1. はじめに

コンクリート構造物のリニューアル工法は、主にシート系、パネル系、左官系、吹付け系などが挙げられる。その中でも、大断面での補修を想定した場合には、施工効率や経済性の観点から吹付け工法による補修が有利である。しかし、従来、吹付け工法により補修を行う場合には、高い接着性と耐久性を確保するため、材料費の高いポリマーセメントを用いることが多いことから、工事費が高くなる傾向にある。

そこで本研究は、既設コンクリートの研り面に対して、従来のプライマーに替わりEVA樹脂系の塗膜防水材料を塗布し、その上から一般的な吹付けモルタルで保護する工法を開発した(図-1)。これにより従来工法よりも経済的に施工ができ、中間層の塗膜防水材料により剥落防止性能を確保した上で防水性能を付与できるため、地山からの湧水を止め、補修箇所の再劣化が抑制可能となる。また、本工法の中間層(塗膜防水材料)により既設コンクリートの耐久性向上や、表層のひび割れに対して追従性を有する新工法を目標に検討した。

本稿は、塗膜防水材料を既設コンクリートと吹付けモルタルの間に挟んだ構造体に関する基礎物性を確認するため、各種試験を実施した結果について報告する。

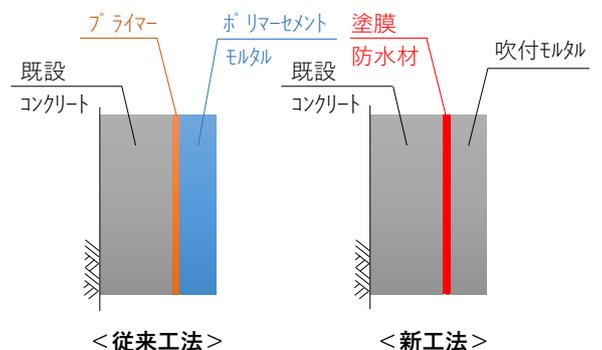


図-1 吹付け補修の従来工法との比較

2. 基礎物性試験

本検討では、塗膜防水材料を挟んだ構造体の基礎物性を確認するため、各種試験を実施した。その結果の一部を表-1に示す。引張接着性試験によれば付着強度は1.5 N/mm²以上¹⁾のため、本工法は十分な剥落防止性能を有することが分かった。また、促進中性化試験などの結果から、中間層の塗膜防水材料により既設コンクリートの中性化などの劣化を抑制できることが明らかとなった。さらに、促進耐候性試験や温冷繰返し及びアルカリ促進試験の結果から、紫外線や温度差・アルカリの影響を塗膜防水材料に直接与えた後でも大きな変状は見られなかった。今後、促進試験後の付着強度を確認して本補修工法の耐久性を追加検証する。

表-1 基礎物性試験結果一覧



No.	項目	試験方法	供試体構造※	試験結果
1	引張接着性試験	JSCE- K 561	両面	付着強度 1.65 N/mm ² (材齢42日:吹付けモルタル)
2	防水性能試験	道路橋床版防水便覧	片面	母材に漏水なし (塗膜防水材料の中間層に直接加圧)
3	促進中性化試験	試験法432(JIS A 1153)	片面	無塗布に対して中性化深さ2%に低減
4	促進耐候性試験	試験法425(JIS K 5600)	片面	特に変状なし
5	温冷繰返し及びアルカリ促進試験	試験法425	片面	特に変状なし
6	ひび割れ追従性試験	JSCE-K 532	片面	1.56 mm (塗膜防水材料厚さに対する伸び率57%)

キーワード 吹付けリニューアル, 塗膜防水材料, 剥落防止, 耐久性, ひび割れ

連絡先 〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設(株) 技術センター TEL:048-814-7234

3. ひび割れに関する実験

表-1 に示す通り、塗膜防水材は十分なひび割れ追従性を有し、表層の吹付モルタルがひび割れて塗膜防水材が伸びた場合に防水性能を保持するかを次の実験で確認した。実験方法は、 $300 \times 300 \times 60$ mm のプレキャスト平板を表面研掃して塗膜防水材を塗布し、1:3 モルタルを 10 mm 打設した。その後、養生中に乾燥収縮で発生したひび割れを含めてコアを採取し、表層のひび割れ側から水圧 0.5 MPa を 24 時間加圧して防水性能試験を実施した(図-2)。その結果、供試体を割裂して確認すると母材(平板)側への漏水が見られなかったため、本補修工法は表層がひび割れても水の侵入を防ぎ、既設コンクリートの再劣化を抑制できると考えられる。

図-3 のような中央部に切欠きを設けた梁(幅 150×高さ 200×長さ 2000 mm)の供試体を作製し、切欠き部にモルタルを打設して補修層とした。なお、母材と補修層の間には塗膜防水材を塗布したものと無塗布のものを用意し、梁の鉄筋が降伏して変位測定が可能な範囲まで曲げ試験を実施した。その結果、図-4 の母材と補修層の間の最大離隔を確認すると、無塗布の従来工法では剥離が生じたが、本工法では塗膜防水材がひび割れに追従したため、剥離が生じない結果となった。つまり、本補修工法は外力により対象部材が変状した場合にも、中間層の塗膜防水材が有する接着性とひび割れ追従性により剥落のリスクを小さくできる可能性を示した。

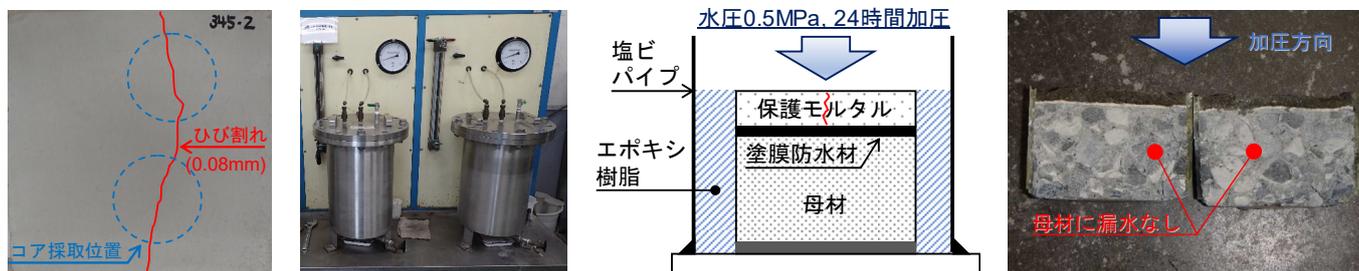


図-2 乾燥収縮ひび割れ試験：コア採取位置および防水性能試験結果

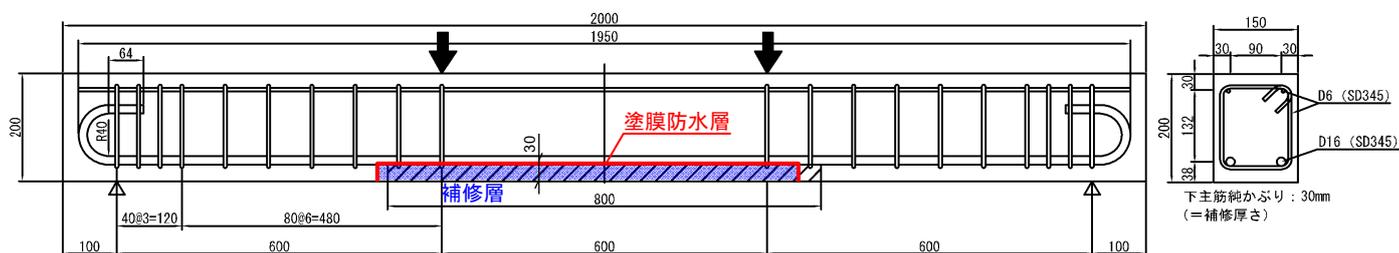


図-3 曲げひび割れ試験用供試体

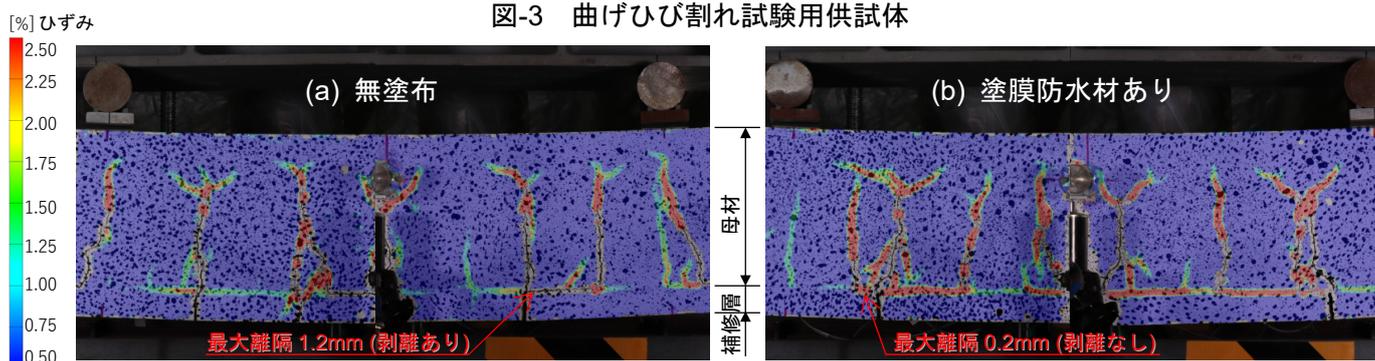


図-4 塗膜防水材の有無による曲げひび割れ試験結果：変位 37mm 時点のひずみ分布図

4. まとめ

今回、既設コンクリートの研り面に塗膜防水材を塗布し、その上から一般的に使用される吹付けモルタルで保護する新しい吹付け補修工法を開発した。その基礎物性を確認するため各種試験を実施した結果、剥落防止性能や防水性能を確保するだけでなく、塗膜防水材により中性化抑制や耐候性などの耐久性を有することが分かった。さらに、本工法は塗膜防水材の接着性とひび割れ追従性から剥落リスクを低減できる可能性を示した。

参考文献

- 1) 国立研究開発法人土木研究所：コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル(案)，土木研究所資料，第 4343 号，2016. 8