

25 年間供用されたクロロプレンゴム系表面被覆工法の塗膜の耐久性

オリエンタル白石 (株)	正会員	○二井谷 教治
日特建設 (株)	非会員	鬼頭 剛
日新工業 (株)	非会員	八木 裕明

1. はじめに

塩害を受けるコンクリート構造物の対策工法の一つとして、表面被覆工法がある。それらの塗膜材料に要求される性能が定義されており¹⁾、各機関から試験方法や基準値が規定されている。一般に、性能の確認は新しい塗膜を用いて行われ、耐久性に関しては促進試験によって行われる。そのため、実環境での塗膜の耐久性は、十分には明らかになっていないのが現状である。

本報告では、実橋梁に施工され 25 年経過した表面被覆工法の塗膜を採取し、各種性能を調査したのでその概要を述べる。

2. 橋梁および塗膜の概要

調査を行った橋梁は、新潟県の国道 345 号に 1977 年に建設され、1980 年に塩害対策のため表面被覆工が施された。写真-1 は対象橋梁である。本橋は、日本海に面した入り江に架かっており、厳しい塩害環境に位置している。塗膜の採取は、表面被覆工の施工後 25 年である。

図-1 は調査した塗膜の概要である。主材である中塗材はクロロプレンゴム、上塗り材はクロロスルホン化ポリエチレンで、主としてゴム系で構成されているため、遮塩性、ひび割れ追従性、防水性および耐候性に優れているといえる。

3. 試験概要

供試体は、すべての試験に対して、実橋から $\phi 50\text{mm}$ のコンクリートコアを採取し、その表面部分を厚さ 10mm に切り出したものを用いた。供試体数は、各試験に対して 3 個とした。

調査を行った項目は、塗膜の付着強さ、ひび割れ追従性および遮塩性である。付着強さ試験は、JSCE K 531-2010「表面被覆材の付着強さ試験方法 (案)」に準じて行った。図-2 にひび割れ追従性試験の概要を示す。あらかじめ、供試体に塗膜の施されていない面から、母材コンクリートに幅 5mm、深さ 5mm のひび割れ誘導目地を入れ、引張試験機にセットして加力を行った。載荷速度など試験条件は、JSCE K 532-2010「表面被覆材のひび割れ追従性試験方法 (案)」に準じて行った。遮塩性試験は、図-3 に示すように、円筒セルを用いる方法²⁾を参考に行った。供試体をセルにセットし、塗膜側には蒸留水を、コンクリート側には食塩水を注入し、蒸留水側の塩化物イオン濃度を経時的に測定することによって、塗膜から透過してくる塩化物イオン量を求めた。



写真-1 塗膜を調査した橋梁

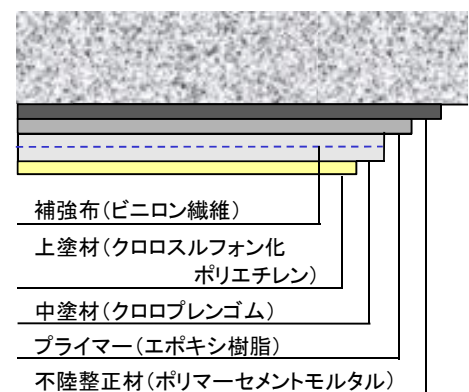


図-1 塗膜の概要

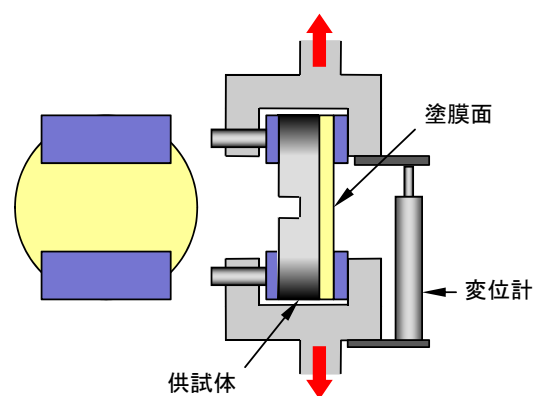


図-2 ひび割れ追従試験の概要

キーワード 塩害、表面被覆工法、遮塩性、ひび割れ追従性、耐久性、クロロプレンゴム

連絡先 〒321-4367 栃木県真岡市鬼怒ヶ丘 5 オリエンタル白石 (株) 技術研究所 TEL 0285-83-7921

4. 試験結果

表-1 は、付着強さの試験結果である。同表には、今回の試験結果に加え、本工法の塗膜材齢が 16 年の結果と、各日本高速道路株式会社 (NEXCO と表記) ³⁾ および建設省総合技術開発プロジェクト (総プロと表記) ⁴⁾ の基準値を併せて示す。実橋から採取した塗膜のすべての試験結果は、NEXCO および総プロの基準値を満足する値であり、本工法の塗膜は施工後 25 年を経過しても、十分な付着性能を保持していることが確認できた。

ひび割れ追従性の試験結果を表-2 に示す。同表には、本工法の塗膜材齢が 16 年の結果も併せて示す。実橋から採取した塗膜のすべての試験結果は、NEXCO および総プロの基準値を満足する値であり、本工法の塗膜は施工後 25 年を経過しても、十分なひび割れ追従性能を保持していることが確認できた。

表-3 は、遮塩性の試験結果である。同表には、本工法の塗膜材齢が 16 年の結果も併せて示す。16 年経過した 2 橋の試験結果は、NEXCO および総プロの基準値を満足する値であったが、25 年経過した今回の試験結果は、NEXCO の基準値を満足するものの、総プロの基準値より若干大きかった。通常、遮塩性の試験は塗膜のみを用いて行うが、実橋では塗膜だけを損傷なく取り出すことは困難であるため、コンクリートを含む供試体を用いている。塗膜には既に多量の塩化物イオンが内在しており、全膜厚を通過することなく直接塩化物イオンが蒸留水に拡散することになる。そういう側面からは厳しい条件の試験であり、コンクリートも含んだ試験であるため、単純には試験結果を基準値と比較できるものではない。しかしながら、実橋から採取した塗膜のすべての試験結果は、NEXCO の基準値を満足するものであり、本工法の塗膜は施工後 25 年を経過しても、十分な遮塩性能を保持しているといえる。写真-2 に遮塩性の試験状況を示す。

5. まとめ

実橋に施工し、25 年経過したクロロプレンゴムを主材とした表面被覆工法の塗膜の付着強さ、ひび割れ追従性および遮塩性を調査した。限られた条件および結果からではあるが、相対的に厳しい試験条件にもかかわらず、各日本高速道路株式会社の構造物施工管理要領および建設省総合技術開発プロジェクトの基準値をほぼ満足するものであり、十分な性能を保持する耐久性を有することが確認された。本報告が、今後のコンクリート構造物維持管理の一助になれば幸いである。

参考文献

- 1) 土木学会：表面保護工法設計施工指針（案），コンクリートライブラリー119，pp.34-37，2005
- 2) 日本道路協会：道路橋の塩害対策指針（案）・同解説，pp.61-63，1984
- 3) 東・中・西日本高速道路株式会社，構造物施工管理要領，2009
- 4) 土木研究センター，建設省総合技術開発プロジェクト，コンクリートの耐久性向上技術の開発，1989

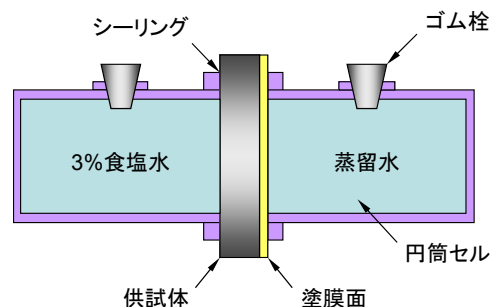


図-3 遮塩性試験の概要

表-1 付着強さ試験結果

調査対象		付着強さ(N/mm ²)		
構造物	塗膜材齢	試験結果	基準等	
			NEXCO	総プロ
今回	25年	1.52	1.0以上	1.0以上
S橋	16年	1.27		

表-2 ひび割れ追従性試験結果

調査対象		塗膜の伸び(mm)		
構造物	塗膜材齢	試験結果	基準等	
			NEXCO	総プロ
今回	25年	2.94	0.4以上 (標準)	0.1以上 (PC)
S橋	16年	2.81		
M橋	16年	2.68		

表-3 遮塩性試験結果

調査対象		遮塩性(×10 ⁻³ mg/cm ² ・日)		
構造物	塗膜材齢	試験結果	基準等	
			NEXCO	総プロ
今回	25年	1.37	5.0以下	1.0以下 (1種)
S橋	16年	0.27		
M橋	16年	0.40		



写真-2 遮塩性試験状況