

「コンクリート構造診断士」とは、プレストレストコンクリート工学会により認定される技術者資格です。コンクリート構造診断士に期待される役割は、既設の鉄筋コンクリート構造物やプレストレストコンクリート構造物に対して、力学的・構造的な診断や評価を実施し、当該構造物の適切な補修・補強、あるいは維持管理の手法を提示することです。

このコーナーでは、こうしたコンクリート構造診断士の活動を紹介するため、資格登録更新時に提出される研修報告書のなかから、とくに一般の読者にも有益な情報を与えるとして選出された事例を掲載します。

## 25 年間供用された表面被覆工法の 塗膜の耐久性調査



オリエンタル白石 (株)  
技術研究所 二井谷 教 治

### 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、試験方法および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。ここでは、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報告する。

### 2. 橋梁および塗膜の概要

調査を行った構造物は、新潟県の国道に 1977 年に建設された PC 橋である (写真 - 1)。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ため、供用後に塩害対策として表面被覆工が施された。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

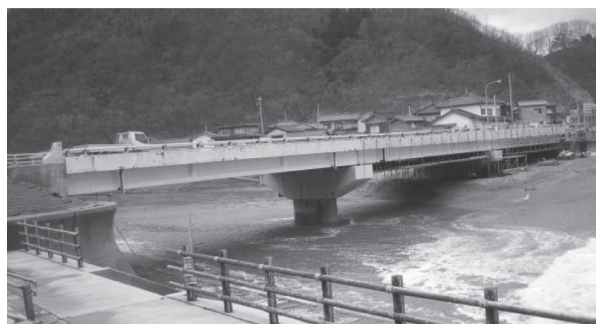


写真 - 1 塗膜を調査した橋梁

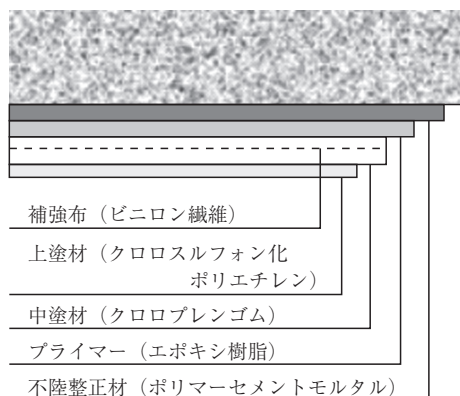


図 - 1 塗膜の概要

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。

### 3. 試験概要

供試体は、すべての試験に対して、実橋から  $\phi 50$  mm のコンクリートコアを採取し、その表面部分を厚さ 10 mm 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

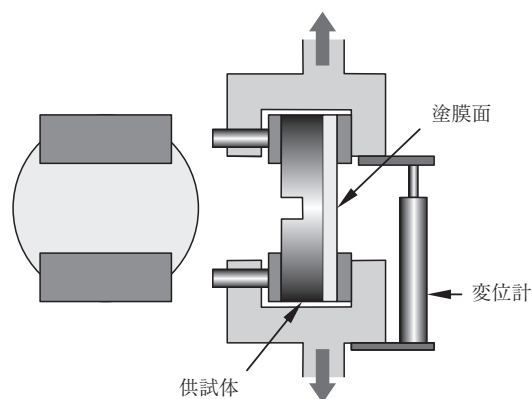


図 - 2 ひび割れ追従試験の概要

に幅 5 mm、深さ 5 mm 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。

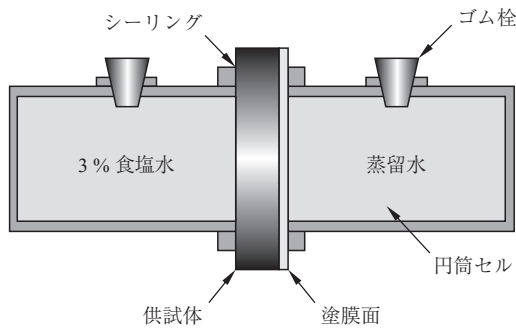


図 - 3 遮塩性試験の概要

#### 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、各日本高速道路株式会社（NEXCO と表記）および建設省総合技術開発プロジェクト（総プロ と表記）の基準値を併せて示す。実橋から採取した塗膜の試験結果は、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っていることが確認できた。

表 - 1 付着強さ試験結果

試験結果	規格値 (N/mm <sup>2</sup> )	
	NEXCO	総プロ
1.52	1.0 以上	1.0 以上

ひび割れ追従性の試験結果を表 - 2 に示す。実橋から採取した塗膜の伸びの試験結果は、NEXCO の標準養生後の規格値（標準）および総プロの PC 部材用基準値（PC）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 - 2 ひび割れ追従性試験結果

試験結果	規格値 (mm)	
	NEXCO	総プロ
2.94	0.4 以上 (標準)	0.1 以上 (PC)

表 - 3 は、遮塩性の試験結果である。25 年経過した塗膜の試験結果は、NEXCO の基準値を満足するものの、総

表 - 3 遮塩性試験結果

試験結果	規格値 (× 10 <sup>-3</sup> mg/cm <sup>2</sup> ・日)	
	NEXCO	総プロ
1.37	5.0 以下	1.0 以下 (1 種)

プロの腐食環境が厳しい場合の基準値（1 種）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いが、実橋では塗膜だけを損傷なく取り出すことが困難であるため、今回の試験では、コンクリートを含む供試体を用いている。したがって、塗膜にはすでに多量の塩分が内在しており、塩水から全膜厚を通過して蒸留水に移動する塩化物イオンに加え、直接塗膜から塩化物イオンが蒸留水に拡散することになる。この試験条件の側面からは、塗膜の性能評価としては厳しい結果となりやすい試験であり、さらには、通常の塗膜のみを用いる試験と違い、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が、今回の試験結果は、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。

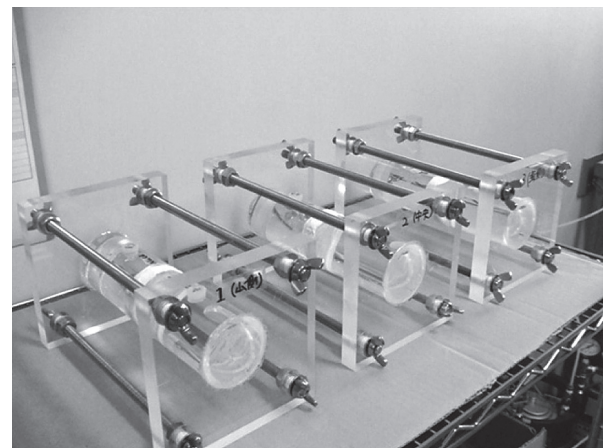


写真 - 2 遮塩性試験状況

#### 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について、付着強さ、ひび割れ追従性および遮塩性を調査した。かぎ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新設の塗膜に求められる基準値をほぼ満足するものであった。これらの試験結果から、本工法の塗膜は、各種性能を満足するとともに、それらを長期にわたって保持できる耐久性を有することが確認された。

【2016 年 4 月 18 日受付】