

表面被覆工法の補修効果の定量的評価のための基礎検討

東電設計 正会員 ○中川 貴之
 東電設計 正会員 瀬下 雄一
 東京電力 正会員 鬼束 俊一
 東京電力 フェロー 堤 知明

1. はじめに

効果的な維持管理を行うためには、補修による効果を定量的に評価する必要がある。しかし、塩害劣化対策として一般的に用いられている表面被覆材の補修効果についても実データの蓄積が十分ではなく、補修効果の定量的な評価にまでは至っていない。そこで、本研究では、既往の補修した箇所からコアを採取して被覆材の性能を評価するための試験を実施し、補修効果の定量的な評価を行うこととした。本報告は、実構造物における表面被覆材の性能を把握する目的で実施した現地調査ならびに室内試験結果について述べるものである。

2. 調査概要

(1) 調査対象

調査対象とした構造物を表-1に示す。本調査では、表面被覆前後のコンクリート中の塩化物イオン濃度分布の比較から遮塩性能を評価することを目的としているため、以下に示す条件を満たす構造物の中から調査地点を選定した。

表面被覆前の塩化物イオン濃度のデータがあり、その後表面被覆などの補修を行っている。

表面被覆前の塩化物イオン濃度分布データは無いものの、近傍に表面被覆などの補修を行っている箇所と無補修の箇所が存在している。

調査箇所の状況を写真-1に示す。写真-1に示すように、調査箇所は全て海面直上の飛沫帯に位置している。

(2) 調査項目

今回の調査では、実構造物から表面被覆材の着いたコンクリートコアを採取して、コンクリート中の塩化物イオン分布と被覆材の遮塩性試験を実施した。

3. 調査結果

ここでは、実構造物から採取したコンクリートコアに対する室内試験結果について示す。

(1) 塩化物イオン分布

表-1に示すB地点の取水口護岸から採取したコンクリートコアの塩化物イオン濃度分布を図-1に示す。また、図中には補修前、つまり表面被覆材がない状態での分布をあわせて示す。

表-1 対象設備の補修履歴

地点	設備名	供用年数	補修後の経過年数	被覆材の材質
A	護岸	43.5	6.5	アクリルウレタン
B	スクリーン室壁	37	8	ポリウレタン
	取水口護岸	37	14	ゴム
C	暴露供試体	12	12	エポキシ
D	カーテンウォール橋	32	15	ゴム
	スクリーン室壁	29	17	ポリブタジエン



写真-1 調査箇所の状況

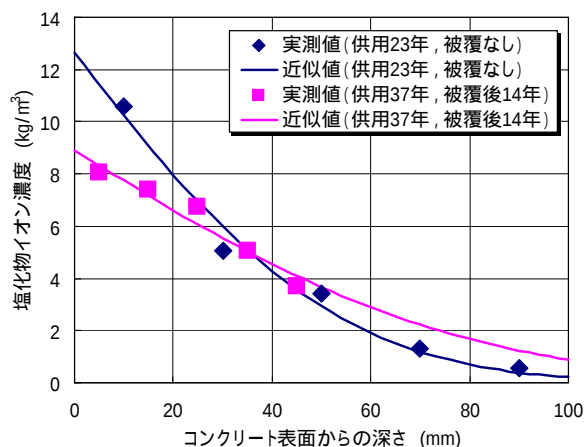


図-1 B地点（取水口護岸）の塩化物イオン濃度分布

キーワード 表面被覆材, 遮塩性能, 実構造物

連絡先 〒110-0015 東京都台東区東上野 3-3-3 東電設計(株)技術開発本部構造・耐震技術部 TEL03-4464-5566

表面被覆前の分布は供用開始後 23 年，表面被覆後の分布は供用開始後 37 年（補修後 14 年経過），それぞれ経過したものである。両者を比較すると，表面被覆後の分布はコンクリート表面側の濃度が低下しているのに対して，40mm 以深部では逆に濃度が高くなる傾向がある。これは，表面被覆材の効果で，コンクリート表面からの塩化物イオンの供給が遮断されるために，既に浸透している塩化物イオンが濃度勾配によりコンクリート深部の方へ拡散したためであると思われる。

（２）遮塩性能試験

表面被覆材の遮塩性能を把握するために，図-2 に示す日本道路協会「道路橋の塩害対策指針（案）・同解説」¹⁾に規定されている遮塩性試験を行った。

遮塩性試験から得られた各構造物の塩化物イオン透過量の比較を図-3 に示す。図中には，式(1)により評価したコンクリート片の塩化物イオン透過量を合わせて示している。

$$Q = D_c \frac{C_N}{L} \quad (1)$$

ここに， Q ：塩化物イオン透過量（ $\text{mg}/\text{cm}^2 \cdot \text{日}$ ）， D_c ：塩化物イオン拡散係数（ cm^2/sec ）， C_N ：NaCl溶液中の塩化物イオン濃度（％）， L ：コンクリート片の厚さ（1cm）である。

図-3によれば，D地点のカーテンウォール橋は，コンクリートの塩化物イオン透過量と同程度か，それを上回る結果となっている。これは，試験片とした被覆材に目視では発見できなかったピンホールが試験時における被覆の破れ等の影響があるものと考えられた。

図-3 には，日本道路協会が規定されている表面被覆材料の塩化物イオン濃度の品質基準値（ $1 \times 10^{-3} \text{mg}/\text{cm}^2 \cdot \text{日}$ ）を併記している。B 地点の取水口取付護岸および D 地点のスクリーン室については，品質基準値を上回る塩化物イオン濃度の透過量となっている。これらの被覆材は補修後，それぞれ 14 年，17 年経過しており，補修直後は品質基準値を満足していると考えられたことから，品質基準を上回っている理由としては，被覆材の経年劣化で遮塩性能が低下していることが考えられる。

４．おわりに

以上，表面被覆材の遮塩性能を把握することを目的として実施した現地調査ならびに室内試験の結果から分かったことを以下に示す。

- ・ 表面被覆前後の塩化物イオン濃度分布の比較から，被覆後はコンクリート表面からの塩化物イオンの供給が遮断されるために，表面側の濃度が低下する傾向が認められる。
- ・ 被覆材の遮塩性能試験結果では，補修後 10 年以上経過すると，表面被覆材の経年劣化で遮塩性能が低下し，塩化物イオン透過量が大きくなる傾向が認められる。

参考文献

- 1)（社）日本道路協会：道路橋の塩害対策指針（案）・同解説，1984.2

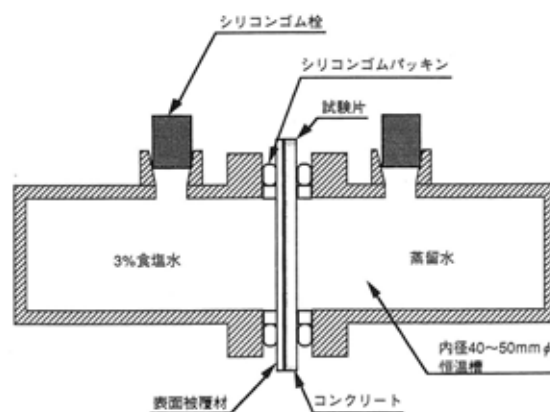


図-2 遮塩性試験

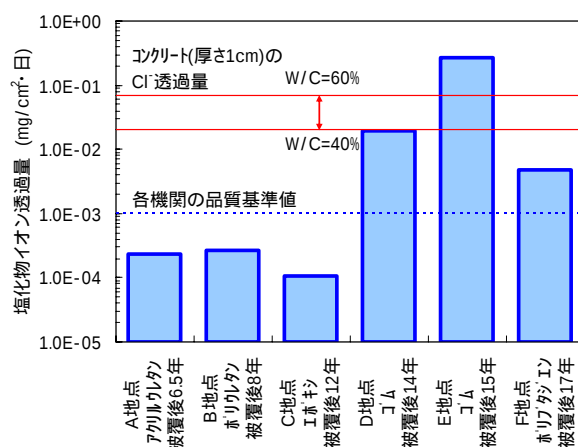


図-3 遮塩性試験結果