

V-21

秋田県沿岸部における飛来塩分に対するコンクリート塗装の影響

秋田大学 正 員 ○徳重英信
 秋田大学 荒関 理
 ショーボンド建設㈱ 正 員 木村哲士

1. はじめに

平成 10 年より秋田県の岩城アイランドブリッジにおいて、主に実橋のコンクリート塗装の有効性と維持管理の検討を目的として、橋脚上でコンクリート供試体の曝露試験を継続している。本研究では、曝露試験供試体を引き上げて各種試験を行った結果と 2 年間の飛来塩分量測定結果から、曝露試験 3 年経過後の実橋に施されているコンクリート塗装への飛来塩分の影響などを明らかにした。

2. 曝露試験の概要

2.1 曝露供試体の設置環境

岩城アイランドブリッジは、秋田県由利郡岩城町に位置する海上橋であり、沖合のワイングラス形島式漁港と既設護岸を結ぶ連絡橋として、平成 9 年に竣工した、橋長 356m の PC 箱桁橋¹⁾である。本橋は海上橋である上、冬期には北西からの季節風が著しく、波しぶきを受ける厳しい環境下にあり、現地に於ける飛来塩分量調査とコンクリート含有塩分量の調査を基に、塗装による塩害対策²⁾が施されている。

本研究では、実橋のコンクリート塗装のモニタリングなどを目的として、図-1 に示すように、橋梁橋脚上に曝露試験用供試体を設置し、平成 10 年 5 月より 20 年間の計画で試験を開始している。また、橋脚 P1 の砂浜から高さ 2m 程度（陸地）、および P5 付近の高欄部（海上）に土研式塩分捕集器を設置して、飛来塩分の捕集を行っている。

2.2 曝露試験用供試体

供試体は幅 100mm、高さ 100mm および長さ 200mm の角柱供試体を用い、1 面のみから塩分を浸透させるための 5 面塗装、および塗装の効果を明らかにするための 6 面（全面）塗装を施している。供試体の配合は表-1 に示すとおりであり、実橋と同様としている。また、一部の供試体には実橋と同様のかぶり厚で、みがき鋼棒を設置している。

供試体の塗装仕様は表-2 に示す 3 種類とし、仕様①は実橋の塗装仕様、仕様②は建設省新素材総合プロジェクトの「高耐久性被覆材料の利用技術指針（案）コンクリート構造物被覆編」に基づいた仕様となっている。曝露試験供試体の測定項目は、塗装の外観調査、塗膜の付着力、塩化物イオン量および鉄筋の腐食度であり、供試体を引きあげて測定を行っている。

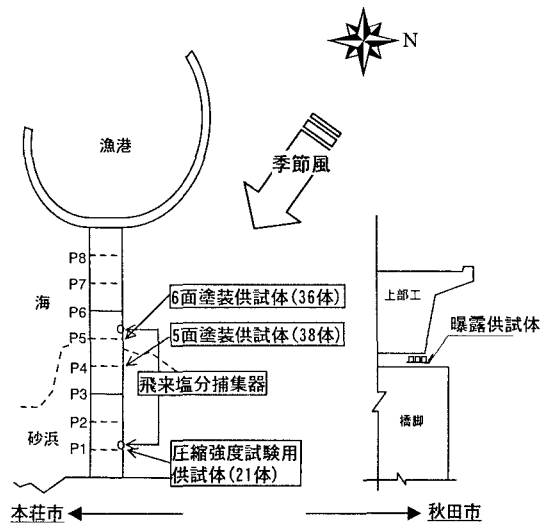


図-1 曝露状況

表-1 供試体および実橋の配合

粗骨材の最大寸法 (mm)	スランブ (cm)	W/C (%)	空気量 (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				混和剤 (kg/m ³)
					W	C	S	G	
20	8	41.2	4.5	28	166	403	486	1216	40.3

表-2 供試体の塗装仕様

仕様	塗装の種類
①	厚膜型エポキシ樹脂塗装
②	柔軟型厚膜エポキシ塗装
③	ポリマーセメント系塗装

3. 測定結果

3.1 飛来塩分量

飛来塩分量の測定の測定結果を図-2 に示す。図中の記号 P1 は橋脚部、記号 P5 は高欄部における 1 ヶ月ごとの測定結果である。飛来塩分量は、1 年目および 2 年目ともに 12 月に最高値を示しており、1 年目では P1 で 50mdd ($\text{mg}/\text{dm}^2 \cdot \text{day}$) 程度および P5 で約 70mdd、2 年目では 25mdd (P1) ～40mdd (P5) を示した。また、年平均値は 24～33mdd 程度となり、多量の飛来塩分が測定されること、および測定年によって飛来塩分量は大きく異なることが明らかとなり、飛来塩分の継続的測定の必要性が示唆された。

3.2 塩化物イオン量

曝露 3 年間で供試体に浸透した塩化物イオン量を図-3 に示す。各供試体を曝露面上面から下面方向に切断分割し、切断部分を微粉砕して、JCI-SC-4「硬化コンクリート中に含まれる塩分の分析方法」に準じて測定を行っている。無塗装の場合の塩分浸透評価のための 5 面塗装供試体では、曝露 3 年経過後、深さ 1cm (表面から深さ 2cm までの平均) で、約 $5\text{kg}/\text{m}^3$ の塩化物イオン量の浸透が認められ、図-2 に示した飛来塩分量が大きく影響していることが明らかとなった。一方、コンクリート塗装を行った場合には、いずれの塗装仕様においても塩化物イオンの浸透はほとんど認められないことが明らかとなった。

3.3 塗膜付着力

塗膜の付着力を建研式引張試験器により測定した結果を図-4 に示す。仕様①および仕様②の塗膜付着力は、曝露年数とともに低下してきている。しかし、コンクリートのみで試験を行った結果でも強度は同様に低下しており、塗膜自体の付着強度が低下したのではなく、コンクリートの引張強度の低下が塗膜付着力の低下に影響したものと考えられる。コンクリート強度については、図-1 に示すように圧縮強度試験用供試体も曝露を行っているが、顕著な圧縮強度の低下は現在まで認められず、曝露試験地が寒冷地でもあるため、今後凍害の影響も検討して行くことが必要であると考えられる。

4. まとめ

海上橋である本橋の塗装は、竣工後 3 年経過時点では健全であることが明らかとなった。しかし、飛来塩分は特に冬期に顕著となり、また測定年によってその量は大きく異なり、供試体曝露試験による継続した測定の必要性が明らかとなった。また、凍害による影響についても今後検討を行う必要があると考えられる。

【参考文献】1) 佐々木一郎ほか：道川漁港連絡橋の施工，コンクリート工学，Vol.36，No.2，pp.33-37 (1998.2)
2) 川上 洵ほか：海上に架かる PC 橋梁の防食対策－岩城アイランドブリッジの塗装工事－，プレストレストコンクリート，Vol.40，No.3，pp.31-36 (1998.5)

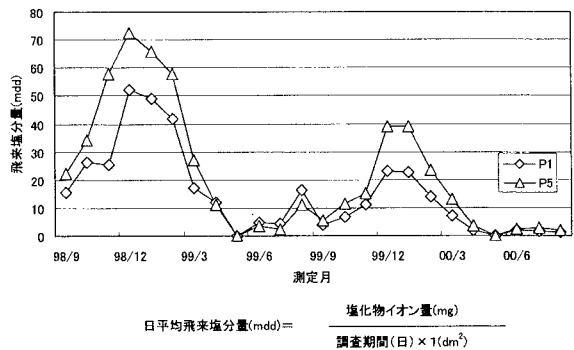


図-2 飛来塩分量の測定結果（2年間）

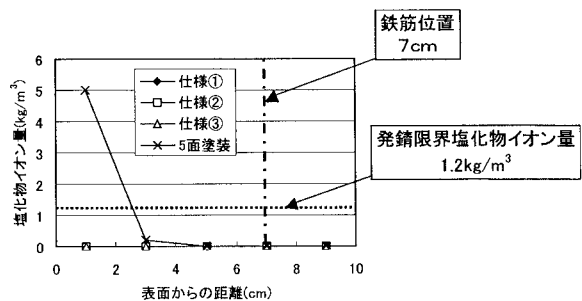


図-3 塩化物イオン量測定結果

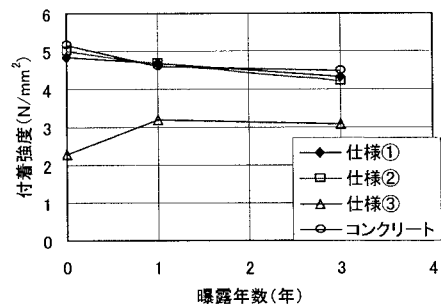


図-4 塗膜の付着力測定結果