

瀬戸大橋における無機ジンクリッチペイント凝集破壊の補修状況と原因推定

本州四国連絡高速道路（株） 正会員 竹口 昌弘
本州四国連絡高速道路（株） 正会員 ○ 山根 彰
本州四国連絡高速道路（株） 正会員 大賀 弘貴

1. はじめに

本州四国連絡橋の海峡部橋梁は、厳しい腐食環境下にあるため無機ジンクリッチペイント（以下、「無機ジンク」という）を下地とした重防食塗装が採用されている（表-1）。 重防食塗装の維持管理では無機ジンク及びその保護のための下塗り塗膜を健全な状態に保つため塗替塗装を行っているが、因島大橋等で無機ジンク層の凝集破壊が報告されている¹⁾。この無機ジンク層凝集破壊について瀬戸大橋（図-1）での補修塗装状況を調査し、その結果から凝集破壊の発生原因を推定した。

表-1 瀬戸大橋の一般外面塗装仕様（塗膜厚；単位μm）

第1層	第2層	第3層	第4層	第5層	第6層
厚膜型無機ジンクリッチペイント (75)	ミストコート (-)	厚膜型エポキシ 下塗 (60)	厚膜型エポキシ 下塗 (60)	エポキシ樹脂 中塗 (30)	ポリウレタン 上塗 (30)
合計膜厚； 255μm					



図-1 瀬戸大橋 位置図

2. 瀬戸大橋塗替塗装工事

瀬戸大橋では平成18年から塗替塗装に着手し、現在も継続中である。平成18年から31年までの部位別塗替面積と無機ジンク凝集破壊部補修仕様（以下「U-2仕様」という）の面積の合計を表-2に示す。表-2よりU-2仕様は鋼床版裏面での発生が多く、補剛桁・主塔では少ないことがわかった。

鋼床版裏面の塗替塗装面積及びU-2仕様面積について施工年度別に比較すると図-2となり、平成20年度付近ではU-2仕様の施工比率が高いが、近年では減少していた。平成20年付近でU-2仕様の施工面積が多くなった原因は、塗膜劣化が進行した部分から優先して塗替塗装に着手したことによるものと考えられる。

U-2仕様の比率が大きい平成20年度塗替塗装の中から、岩黒島橋の鋼床版裏面塗替塗装面積をパネル毎に比較すると表-3となった。表-3より全28パネルの中でU-2仕様が発生しているパネル数は7パネルと偏りが見られた。

岩黒島橋鋼床版裏面でのU-2仕様の施工例を図-3に示す。

表-2 塗替塗装面積（平成18～31年度）
単位；m²

部 位	全 面 積	U-2仕様面積	比 率
鋼床版裏面	144,628	3,996	2.8%
補剛桁※	525,147	952	0.2%
主 塔	31,174	0	0.0%
合 計	700,949	4,948	0.7%

※トラス橋を含む

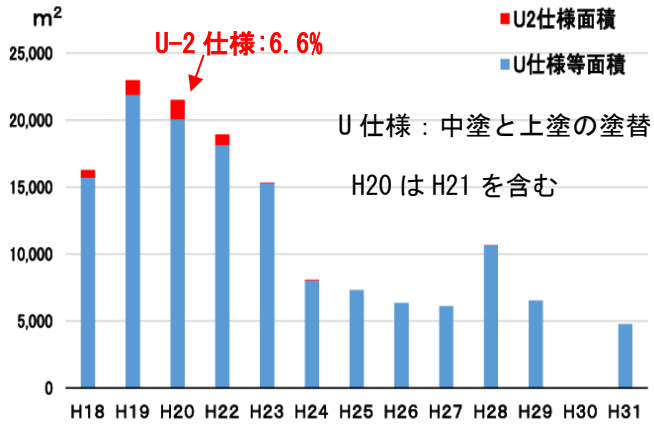


図-2 鋼床版裏面塗替塗装面積の推移

キーワード 重防食塗装、無機ジンクリッチペイント、凝集破壊

連絡先 〒651-0088 神戸市中央区小野柄通 4-1-22 本州四国連絡高速道路（株） TEL078-291-1000（代）

表-3 岩黒島橋鋼床版裏面塗替塗装 (H20)

パネル No	塗替塗装 面積 (m ²)	塗替塗装面積 内訳			
		U仕様等		U-2仕様	
		(m ²)	比率%	(m ²)	比率%
1	103.5	103.5	100%	0.0	0%
36	362.5	362.5	100%	0.0	0%
37	362.5	362.5	100%	0.0	0%
53	362.3	362.3	100%	0.0	0%
54	357.0	357.0	100%	0.0	0%
55	358.0	233.0	65%	125.0	35%
56	358.0	204.0	57%	154.0	43%
57	504.4	298.4	59%	206.0	41%
58	538.3	317.8	59%	220.5	41%
59	504.4	283.9	56%	220.5	44%
62	599.8	379.8	63%	220.0	37%
63	578.6	425.6	74%	153.0	26%
64	129.9	129.9	100%	0.0	0%
28パネル 合計	10513.6	9214.6	88%	1299.0	12%

U-2仕様
7パネル
で発生

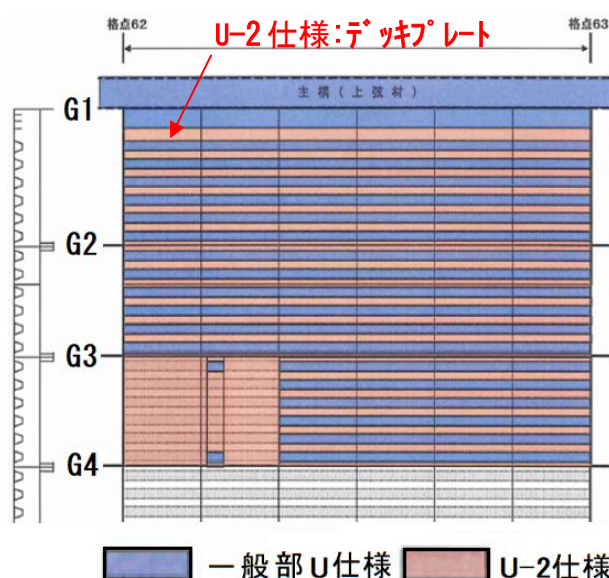


図-3 岩黒島橋鋼床版裏面の施工例 (No62 パネル)

図-3に示した施工例では、U-2仕様は鋼床版裏面デッキプレート側に多く、一部のUリブでも発生しているが、この傾向は岩黒島橋の他の鋼床版パネル及び瀬戸大橋の中その他橋の鋼床版パネルでも同様の傾向となっていた。

3. 発生原因の推定

鋼床版裏面での無機ジンク層凝集破壊の原因には、過膜厚の影響や冷熱繰返しの影響等が指摘されており、大別すると下記となる。

- ①無機ジンク施工時の影響；過膜厚、湿度の管理不足など²⁾
- ②無機ジンク施工後の影響；As 舗設時の熱影響¹⁾、亜鉛粒子の酸化・膨張¹⁾、冷熱繰返し³⁾など

上記で②無機ジンク施工後の影響が大きい場合、U-2仕様は鋼床版パネルの全体に分散し、かつ主塔や補剛桁にも発生すると考えられる。また、経年によっても一定の面積が発生するものと考えられる。しかしU-2仕様の補修塗装は鋼床版の中の一部のパネルに偏っており、かつ補剛桁及び主塔では殆ど発生していなかった。そしてU-2仕様の塗装面積も平成20年頃は多かったものの、その後は減少傾向となり近年では無くなっている。そのため、これまでに発生した無機ジンク凝集破壊は②無機ジンク施工後の影響は小さく、①無機ジンク施工時の影響が大きいものと推定される。

4. まとめ

U-2仕様の塗替塗装が、一部の鋼床版パネル裏面に偏って発生していること、また近年は減少傾向となっていることから、これまでに発生した無機ジンク凝集破壊は、①無機ジンク施工時の影響が大きいものと推定した。しかし、経年による亜鉛の酸化・膨張の進展など②無機ジンク施工後の影響によって凝集破壊が増加傾向へ転じる可能性も有るため引き続き点検を行って凝集破壊の発生状況を確認していく予定である。

参考文献

- 1) 長尾, 小林 無機ジンクリッチペイントの剥離に関する調査研究 土木学会第62回年次学術講演会 平成19年9月
- 2) 末廣, 熊井 因島大橋の鋼床版裏面塗膜調査 本四技報 Vol1127 No127 平成15年9月
- 3) 大捕, 西森, 坂口, 原田, 後藤 重防食仕様の塗膜剥離抑制について 防錆管理 vol165 No2 2021