

橋梁長寿命化技術に関する技術研究交流会
- 鋼橋の長寿命化技術に対する防食技術の現状と今後の展望 -

福岡北九州高速道路における 金属溶射の適用事例



福岡北九州高速道路公社
保全施設部保全管理課
片山 英資

福岡と北九州の都市高速



鋼橋: 約1500橋
塗装: 約320万m² + 金属溶射: 約47万m²

金属溶射の採用

福岡高速での金属溶射の大規模な採用



金属溶射の各工法と特色

【福岡高速5号線における採用工法の分類】

熱源	溶射法	溶射皮膜材	素地調整	工法名	備考
ガス式	フレイム溶射	Zn・Al (合金)	ブラスト	JIS(組合)工法	JIS溶射
				JIS(協議会)工法	JIS溶射
電気式	アーク溶射	Zn・Al (擬合金)	粗面 形成材	JMCA工法	常温溶射
				SIC工法	常温溶射
				パズル工法	常温溶射
	プラズマ溶射	Al・Zn (合金)	ブラスト	プラズマワイヤー工法	

溶射困難な狭隘部

【Uリブのスカートラップ】

【ウェブとウェブの近接部】



部分的なフッ素樹脂塗装の採用

5号線のコンセプト「ミニマムメンテナンス」 防食と橋種の総合検討

【開断面箱桁橋】



【鋼細幅箱桁橋】



狭隘部が少ない橋種を中心に選定

課題 現場ブラスト

現場ブラストにおける課題

素地調整のブラスト



騒音対策
粉塵対策



現場ブラスト騒音・粉塵対策

外周を防音シート養生

騒音対策

足場内を完全密閉化

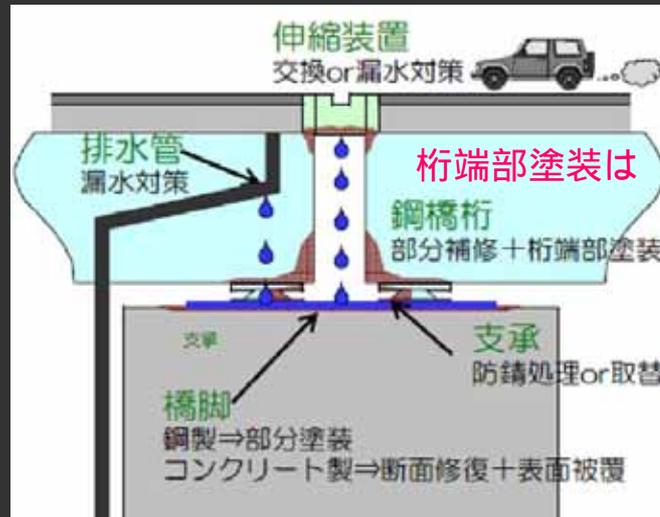
粉塵対策

【ブラスト作業時の足場内部の状況】



余談：福北チャレンジ～維持管理のメリハリ～ 桁端部リフレッシュ(部分塗装)

同一足場内で「損傷要因も」まとめてリフレッシュ



課題 ボルト継手部の工夫

ボルト継手部の特徴

一般塗装 → 1. ボルト締付後の現場塗装
2. ボルト凹凸による不十分な素地調整 } 早期劣化



金属溶射 → 1. めっきボルトの採用
2. 添接板の工場溶射

めっきボルトの採用による影響

高力ボルトのめっき処理 (熱影響)

トルシア型高力ボルトのピンテール破断強度の制御が不可 六角高力ボルト

六角高力ボルトのF10T強度の保障不可 F8Tの使用 (強度低下)

締付け管理が煩雑化

本数の増加

現場施工管理の煩雑化



ピンテール



トルシア型高力ボルト

溶融亜鉛めっき六角高力ボルト

めっきボルトの施工管理

現場予備試験

ボルト挿入

一次締付

マーキング

二次締付

締付完了検査



【マーキング状況】



【角度ゲージ】



【締付け完了検査の様子】

- 【検査確認項目】
1. ボルトの規格寸法
 2. 設定回転角の確認
(ボルト1群の10%以上)
($120^\circ \pm 30^\circ$)
 3. 共回り
 4. ナット・座金の裏返し

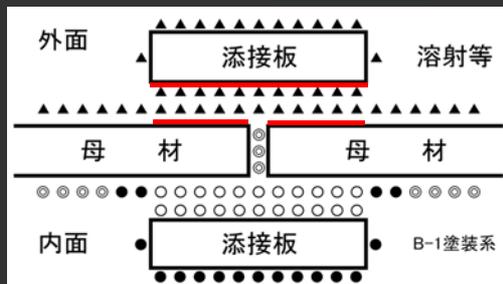
添接板の工場溶射

添接板に全面に工場溶射

添接面に金属溶射

摩擦接合 すべり係数 ($\mu=0.4$ 以上) を確保

管理値設定: 溶射膜厚 (接合面) 300 μm 以下



金属溶射採用後の経過

新設で金属溶射を採用した橋梁

福岡高速5号線 最大約10年経過(概ね良好)



【歴史】

初期供用区間は平成15年供用
最終供用区間は平成22年供用

【状態】

全体的に特に大きな変化なし
ただし、一部局部的に損傷発生・・・

新設で金属溶射を採用した橋梁

福岡高速5号線 局部的に発生した損傷
【床板からのエフロ流出箇所】



R C 接触箇所で漏水があり 要注意

新設で金属溶射を採用した橋梁

福岡高速5号線 局部的に発生した損傷
【凍結防止剤を含む漏水】



高濃度塩分を含む漏水箇所 要注意

新設で金属溶射を採用した橋梁

福岡高速5号線 局部的に発生した損傷
【凍結防止剤を含む漏水】



高濃度塩分を含む漏水箇所 要注意

塗替えで金属溶射を採用した橋梁

百道ランプ橋



【歴史】 平成元年塩ゴム仕様
平成11年亜鉛アルミ溶射下地のフッ素塗装
平成25年度の補修に向けて現在検討中

【検討の着眼点】

金属溶射と鋼材の界面で腐食 施工不良の可能性
海水が直接かかる？ 腐食環境評価の必要性

塗替えで金属溶射を採用した橋梁 宇美川橋



【歴史】 昭和49年(1974)建設(市道:上り線側と下り線の一部)
昭和59年(1984)建設(市道:下り線の一部)
平成11年(1999)都市高速へ移管 金属溶射施工
1次封孔のみ実施

【検討の着眼点】

金属溶射と鋼材の界面で腐食 施工不良の可能性
桁端部等漏水箇所で発錆

まとめ～金属溶射による鋼橋の耐久性向上～

- 1) ミニマムメンテナンスの実現に向けて、橋種選定と防食工法の総合的な検討
- 2) 狭隘部にも溶射可能な溶射機器の開発
- 3) 高耐久性ボルトの橋梁への実用化・施工性向上
- 4) 漏水多発箇所(桁端部等)での金属溶射と塗装の併用
- 5) 施工時の品質管理の徹底

御清聴ありがとうございました

はやくたどり着くより、無事にたどり着く方が大切
おもいやりを増やす。事故が減る。街はもっと素敵になる。

