

# 鋼製ゲートにおける防食塗装のモニタリング調査と評価 Monitoring and Evaluation of Anti-corrosion Coating on Steel Gate

○平井 就基                      濱崎 潤一                      濱 緑  
Hirai Shuki                      Hamasaki Junichi                      Hama Midori

## 1. はじめに

鋼製ゲートの防食法は、一般的に塗装が採用されているが、定期的な再塗装が必要であり、維持管理費増大の要因となっている。近年開発されている耐久性塗料を使用することで、ライフサイクルコストの低減が可能と考えられるが、長期的な実績データが乏しい。本稿は、その有効性を検証することを目的として、頭首工の洪水吐ゲート再塗装後に実施したモニタリング調査結果(再塗装後3年経過時点)を報告するものである。

## 2. 対象施設の概要

### (1) 施設概要

川上頭首工は、国営佐賀中部農地防災事業にて改築された全可動堰であり、洪水吐ゲートは2004年度に完成している。築造後15年経過時の機能診断調査にて、ゲート全面に下塗材(赤色)の露出や局所的な塗膜剥離・発錆が認められた。健全度は“S-3”と評価され、再塗装の実施が計画された。

表-1 川上頭首工の主要諸元  
Main Specifications of Kawakami Headworks

型 式	フローティングタイプ(可動堰)	
堰 長	可動堰部 110.0 m	
土 敷	敷 高	EL 10.5 m
	径 間 等	幅 12.0m×高 2.4m×2 門
砂 吐	ゲート型式	(親)シェル構造 (子)起伏ゲート
	ゲート型式	シェル構造ローラーゲート
洪水吐	敷 高	EL 10.7 m
	径 間 等	幅 37.0m×高 2.2m×2 門
ゲート型式	シェル構造ローラーゲート	

### (2) 再塗装工事

2020年度の再塗装工事では、耐久性塗料の採用による維持管理費低減効果の検証を目的として、従来型塗料を含む4種の塗料(図-1参照)を使用した試験施工を実施し、モニタリング調査により評価を行うこととした。

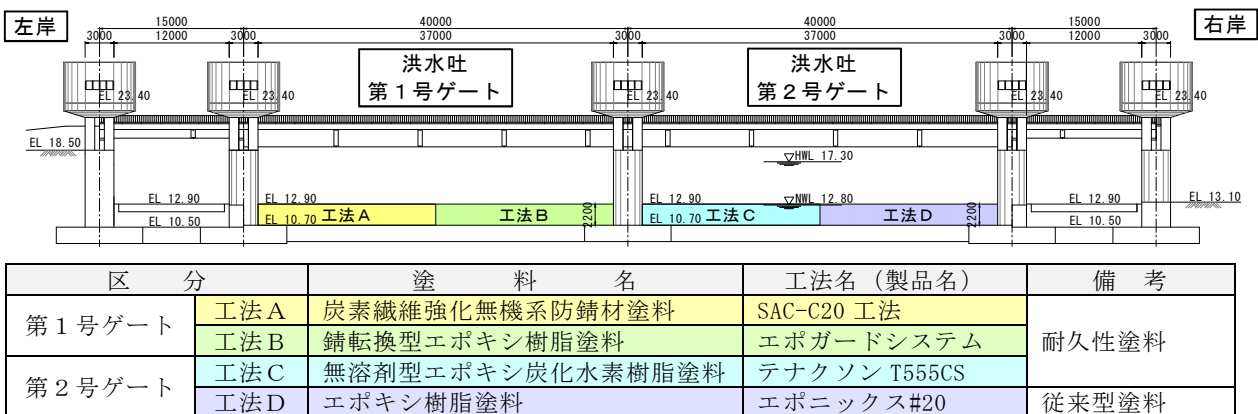


図-1 試験施工における塗装仕様  
Coating Specifications of Test Construction

## 3. モニタリング調査

調査及び評価は、「機械工事塗装要領(案)・同解説(R.3)」等に準じ、『近接目視調査』、『塗装膜厚測定』、『塗膜インピーダンス測定』、『引張付着強度試験』の4項目について試験施工完了直後～3年経過時点までの計4回実施した。ゲート上流面は常時水没していることから、下流面において頂部、中部、下部の3箇所の調査を行った(図-2参照)。

NTCコンサルタンツ(株) NTC Consultants Co. キーワード: 工法・施工、金属材料・瀝青材・高分子材料

試験施工後1年経過(R3)～3年経過(R5)時の調査結果は表-2 のとおりである。『工法A (SAC-C20 工法)』は、塗膜インピーダンス測定及び引張付着試験結果にて評価点が低下しているものの、その他の工法は明瞭な劣化が認められない(健全度“S-5”相当)。

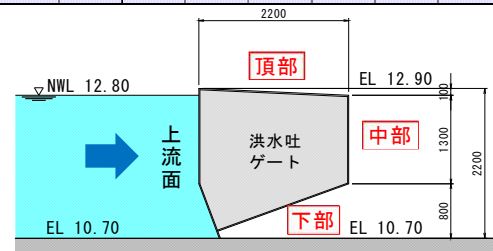
表-2 モニタリング調査結果一覧

Table of Monitoring Results

調査項目		近接目視調査			塗膜インピーダンス測定						引張付着試験									
調査年度		R3	R4	R5	R3		R4		R5		R3		R4		R5					
項目	劣化度	劣化度	劣化度	膜厚 (μm)			評価点		評価点		評価点		平均値 (MPa)	評価点	平均値 (MPa)	評価点	平均値 (MPa)	評価点		
				膜厚 (μm)	膜厚 (μm)	膜厚 (μm)	抵抗値	容量値	抵抗値	容量値	抵抗値	容量値								
工法A	頂部	D	D	D	1,092	1,069	1,057	3	3	3	3	3	3	3	3.0	3	1.9	2	1.8	2
	中部	D	D	D	1,383	1,363	1,348	3	3	3	3	2	3	2.7	3	1.9	2	1.0	2	
	下部	D	D	D	1,126	1,119	1,110	3	3	3	3	3	3	2.3	3	2.5	3	2.2	3	
工法B	頂部	D	D	D	588	573	562	3	3	3	3	3	3	6.3	3	5.6	3	6.7	3	
	中部	D	D	D	523	511	499	3	3	3	3	3	3	6.1	3	4.8	3	5.2	3	
	下部	D	D	D	577	569	563	3	3	3	3	3	3	4.8	3	6.7	3	7.5	3	
工法C	頂部	D	D	D	1,120	1,111	1,109	3	3	3	3	3	3	4.5	3	6.1	3	4.5	3	
	中部	D	D	D	1,048	1,032	1,024	3	3	3	3	3	3	3.8	3	4.9	3	3.8	3	
	下部	D	D	D	1,079	1,070	1,061	3	3	3	3	3	3	4.5	3	3.7	3	6.5	3	
工法D	頂部	D	D	D	727	715	705	3	3	3	3	3	3	2.3	3	4.9	3	5.2	3	
	中部	D	D	D	869	851	842	3	3	3	3	3	3	4.1	3	4.4	3	3.7	3	
	下部	D	D	D	822	802	796	3	3	3	3	3	3	4.9	3	6.3	3	4.7	3	

- ※1 目視調査は、頂部・中部・下部の3面に分けて評価。  
劣化度A(悪)→D(良)。
- ※2 塗膜厚測定は、頂部、中部、下部の各3箇所(1箇所につき4点測定)で実施し、それぞれの平均値を算出。
- ※3 塗膜インピーダンス測定の評価点(RN)は、0(悪)→3(良)。  
評価点は、3点の計測値の最低点を記載。
- ※4 引張付着試験は1箇所につき3点測定し、その平均値を求めた。  
評価点(RN)は、0(悪)→3(良)。

ただし、『工法C』以外は上塗材にエポキシ樹脂塗料を使用しているため、表面の白亜化が顕著であった。また、塗膜インピーダンス測定では、“評価点=3～2”であるものの、すべての塗装工法において劣化傾向にあることを確認した(図-3 参照)。



#### 4. 評価

現時点までの調査結果では、『工法A』を除き、劣化傾向は認められるものの、良好な塗膜状態が維持されている。このため、メーカー提示の耐用年数(従来型:10年、耐久性:30年)に基づくライフサイクルコストの比較を行った。

その結果、耐久性塗料は従来型塗料に比べて大幅にコスト削減を図ることができ、そのうち、施工費が安価な『工法B』が最も優位となる結果となった。

#### 5. おわりに

耐久性塗料の有効性評価にあたっては、その耐用年数の設定が最も重要である。よって、従来型塗料の耐用年数である塗装施工後10年経過時点を目途に、再調査を実施して従来型及び耐久性塗料の耐用年数の正確な把握に努める必要があると考える。

謝辞: 本調査にあたって資料を提供して戴くとともに有益なご助言を戴いた九州農政局北部九州土地改良管理事務所をはじめとする関係者の皆様に深く感謝いたします。

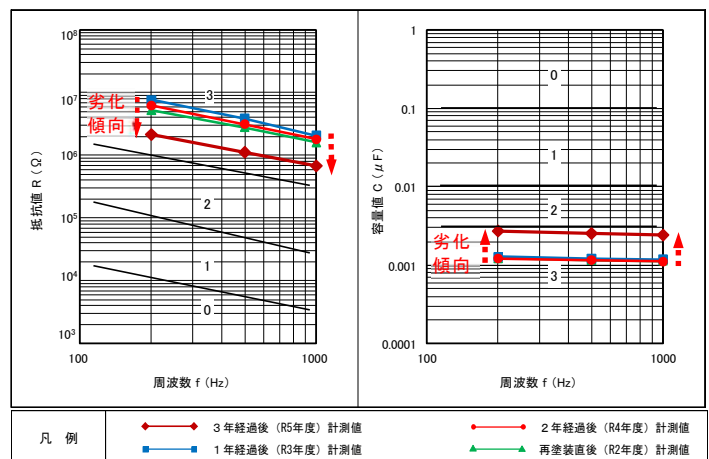


図-3 塗膜インピーダンス測定結果の例  
Example of Coating Impedance Measurement Results