令和５年度

低ＶＯＣ塗装を施した試験パネルにおける塗膜性能調査

1. 調査概要

鋼構造物を想定した試験パネル（鋼板）に対して、新規または塗替時に低ＶＯＣ塗装を施した場合、従来の溶剤系塗装と比べてどのような防食性能を示すのか比較検討しています。

調査は 2 地点で継続的に行い、設置後５年後となる本年は次の日程で実施しました。

＜調査地点及び実施日＞

・東京都廃棄物埋立管理事務所　（江東区海の森三丁目 5 番地先）：令和 5 年 10 月 4 日

・自動車排ガス測定局（亀戸局）　（江東区亀戸七丁目）　：令和 5 年 9 月 26 日

2. 調査結果（調査５年目の結果）

屋外に設置された試験パネルの経年変化の状態について日本産業規格（JIS）で定められている試験方法等により評価を行いました。なお、調査結果は、溶剤系塗料・水性系塗料・ハイソリッド系塗料については６社平均（①～⑥）、無機系塗料については２社平均（⑦～⑧）の値を示しています。

2.1 東京都廃棄物埋立管理事務所

（１）塗膜外観調査について（表１、図１）

試験パネル一般部については、以前より確認されていた無機系（C-5、Rc-Ⅰ）における割れ及び溶剤系（C-5）やハイソリッド系（Rc-Ⅰ）における膨れについては、その後劣化の進行は確認されませんでした（図１）。その他の塗装系においては割れ、はがれ、膨れ、塗膜表面へのさび等の異常は確認されませんでした。

一方、カット部からの膨れについては、Rc-Ⅲと Rc-Ⅳの塗装系で大きくなる傾向にありましたが、溶剤系と他の塗料で大きな差異はみられませんでした。

溶剤系(C-5)		ハイソリッド系(Rc-Ⅰ)		無機系（C-5）		無機系（Rc-Ⅰ）	
⑥-A1 (膨れ)		⑤-C2 (膨れ)		⑧-D1 (割れ)		⑧-D2 (割れ)	

図１　試験パネル一般部（膨れ、割れ）

表１　塗膜外観及び付着性試験結果（設置後５年目　平均値）

	区分	塗装系	名称	塗膜外観			付着性試験結果
				一般部評価	カット部における膨れ幅		剥離枚数
					片側最大値（mm）	糸状膨れの長さ（mm）	
溶剤系（1級※:ふっ素）	新設	C-5	A1	一部膨れあり	0.5	0.0	1枚/6枚
	塗替	Rc-Ⅰ	A2	異常なし	0.0	0.0	
		Rc-Ⅲ	A3	異常なし	3.0	16.3	
		Rc-Ⅳ	A4	異常なし	3.2	14.8	
水性系（1級※:ふっ素）	新設	C-5相当	B1	異常なし	1.0	0.0	1枚/6枚
	塗替	Rc-Ⅰ相当	B2	異常なし	0.5	1.0	
		Rc-Ⅲ相当	B3	異常なし	4.5	23.3	
		Rc-Ⅳ相当	B4	異常なし	6.2	15.8	
ハイソリッド系（1級※:ふっ素、シリコン）	新設	C-5相当	C1	異常なし	0.3	0.0	3枚/6枚
	塗替	Rc-Ⅰ相当	C2	一部膨れあり	0.0	0.0	1枚/6枚
		Rc-Ⅲ相当	C3	異常なし	3.3	15.8	
		Rc-Ⅳ相当	C4	異常なし	4.0	14.2	1枚/6枚
無機系	新設	C-5相当	D1	一部割れあり	0.0	0.0	
	塗替	Rc-Ⅰ相当	D2	一部割れあり	13.0	0.0	2枚/2枚
		Rc-Ⅲ相当	D3	異常なし	7.5	16.0	1枚/2枚
		Rc-Ⅳ相当	D4	異常なし	6.0	12.0	

※上塗りは JIS K5659 の１級合格または相当品

（２）付着性試験について（図２）

塗膜の付着性試験については、一部の塗装系において剥離がみられました。溶剤系（C-5）、ハイソリッド系（C-5）及び無機系（C-5）はクロスカット部分に剥離がありましたが、その他の剥離は微小な剥がれでした。

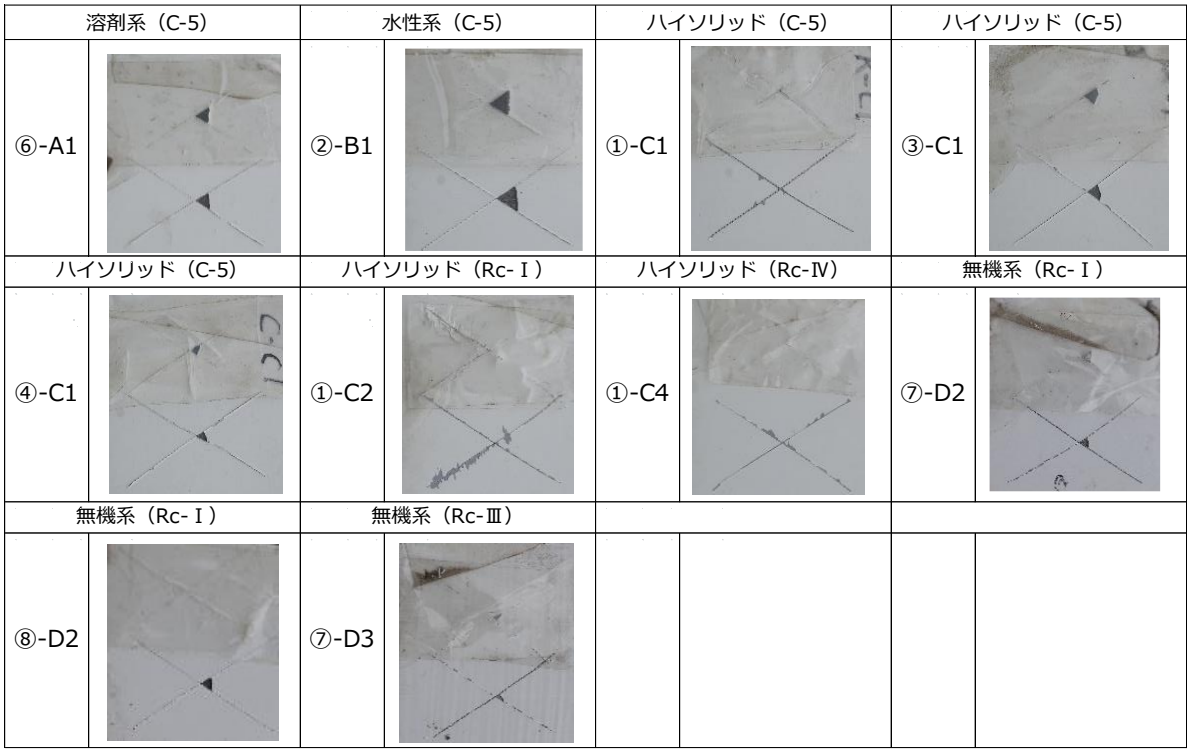

図２　付着性試験結果

（３）光沢保持率について（図３）

水性系（Rc-Ⅲ、Rc-Ⅳ）で僅かに下回ったものの、５年目においても、ほとんどの塗装系において光沢保持率は 60%以上（JIS の屋外暴露対候性試験における１級相当※1）を保持していた。

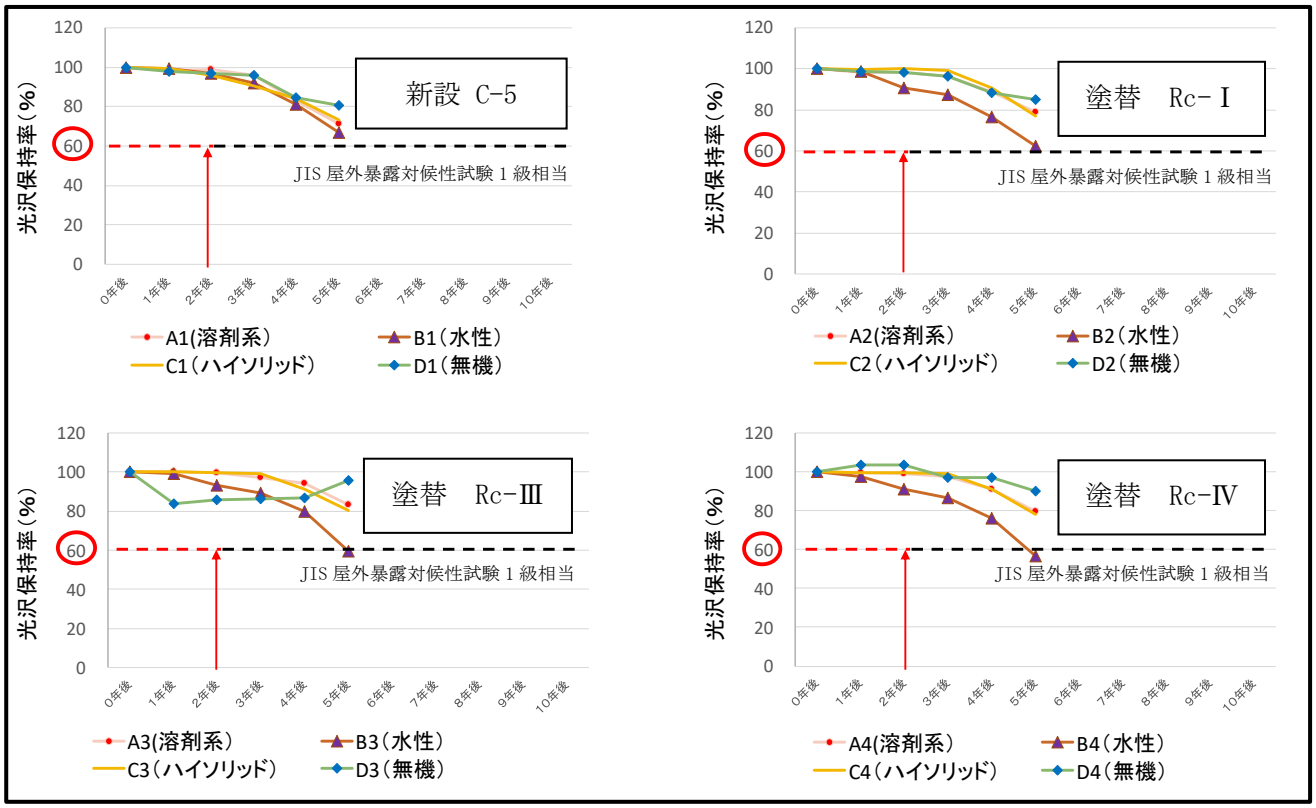

図３　光沢保持率（平均値）

2.2 亀戸測定局

（１）塗膜外観調査について（表２、図４）

試験パネル一般部については、昨年度に比べて溶剤系（C-5）における膨れの大きさが大きくなりました。また、水性系（Rc-Ⅲ、Rc-Ⅳ）の膨れ及び（C-5、Rc-Ⅰ）の割れの密度が高くなりました。なお、その他の塗装系においては割れ、はがれ、膨れ等の異常は確認されませんでした。

また、カット部からの膨れについては、Rc-Ⅲと Rc-Ⅳの塗装系で大きくなる傾向にありましたが、溶剤系と他の塗料で大きな差異はみられませんでした。

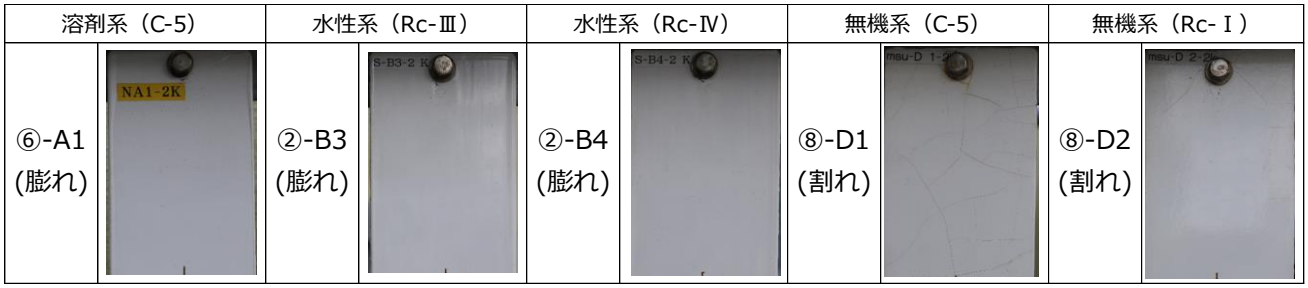

図４　試験パネル一般部（膨れ、割れ）

表２　塗膜外観及び付着性試験結果（設置後５年目　平均値）

	区分	塗装系	名称	塗膜外観			付着性試験結果
				一般部評価	カット部における膨れ幅		剥離枚数
					片側最大値（㎜）	糸状膨れの長さ（㎜）	
溶剤系（1級※:ふっ素）	新設	C-5	A1	一部膨れあり	0.5	0.0	1枚/6枚
	塗替	Rc-Ⅰ	A2	異常なし	0.0	0.0	1枚/6枚
		Rc-Ⅲ	A3	異常なし	1.7	6.3	
		Rc-Ⅳ	A4	異常なし	0.8	3.7	
水性系（1級※:ふっ素）	新設	C-5相当	B1	異常なし	1.3	0.0	
	塗替	Rc-Ⅰ相当	B2	異常なし	0.0	0.0	1枚/6枚
		Rc-Ⅲ相当	B3	一部膨れあり	1.2	4.8	
		Rc-Ⅳ相当	B4	一部膨れあり	1.3	8.2	
ハイソリッド系（1級※:ふっ素、シリコン）	新設	C-5相当	C1	異常なし	0.5	0.0	3枚/6枚
	塗替	Rc-Ⅰ相当	C2	異常なし	0.0	0.0	
		Rc-Ⅲ相当	C3	異常なし	0.3	2.3	
		Rc-Ⅳ相当	C4	異常なし	0.8	2.3	1枚/6枚
無機系	新設	C-5相当	D1	一部割れあり	0.0	0.0	
	塗替	Rc-Ⅰ相当	D2	一部割れあり	11.5	0.0	
		Rc-Ⅲ相当	D3	異常なし	0.0	0.0	1枚/2枚
		Rc-Ⅳ相当	D4	異常なし	0.5	2.0	

※上塗りは JIS K5659 の１級合格または相当品

（２）付着性試験について（図５）

塗膜の付着性試験については、一部の塗装系において剥離がみられました。溶剤系（C-5）、水性系（Rc-Ⅰ）及びハイソリッド（C-5）のクロスカット部分に剥離がありましたが、その他の剥離は微小な剥がれでした。

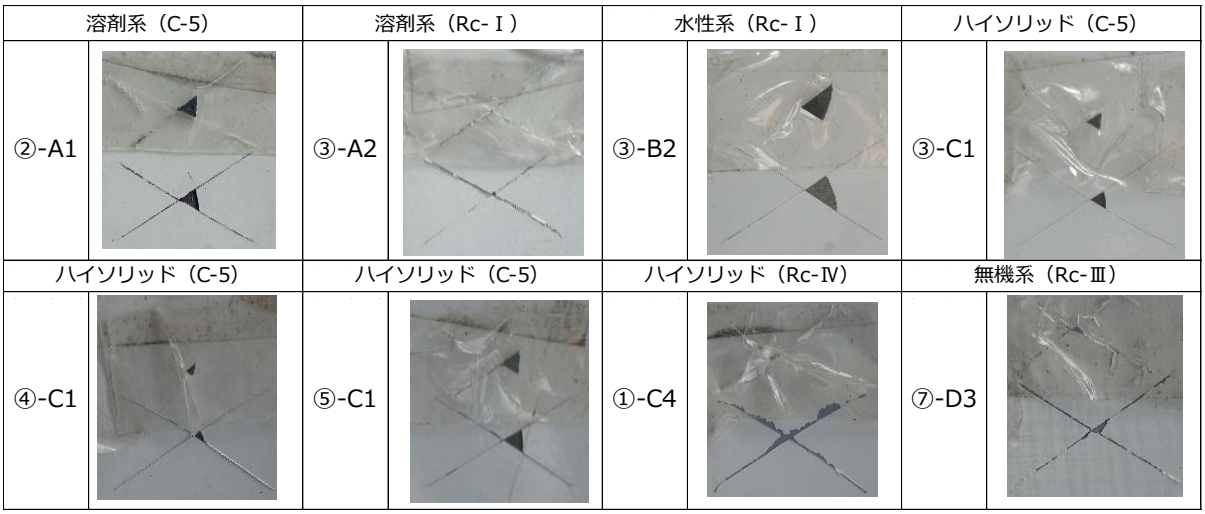

図５　付着性試験結果

（３）光沢保持率について（図６）

５年目についても、全塗装系において光沢保持率は 60%以上（JIS の屋外暴露対候性試験における１級相当※1）を保持していた。

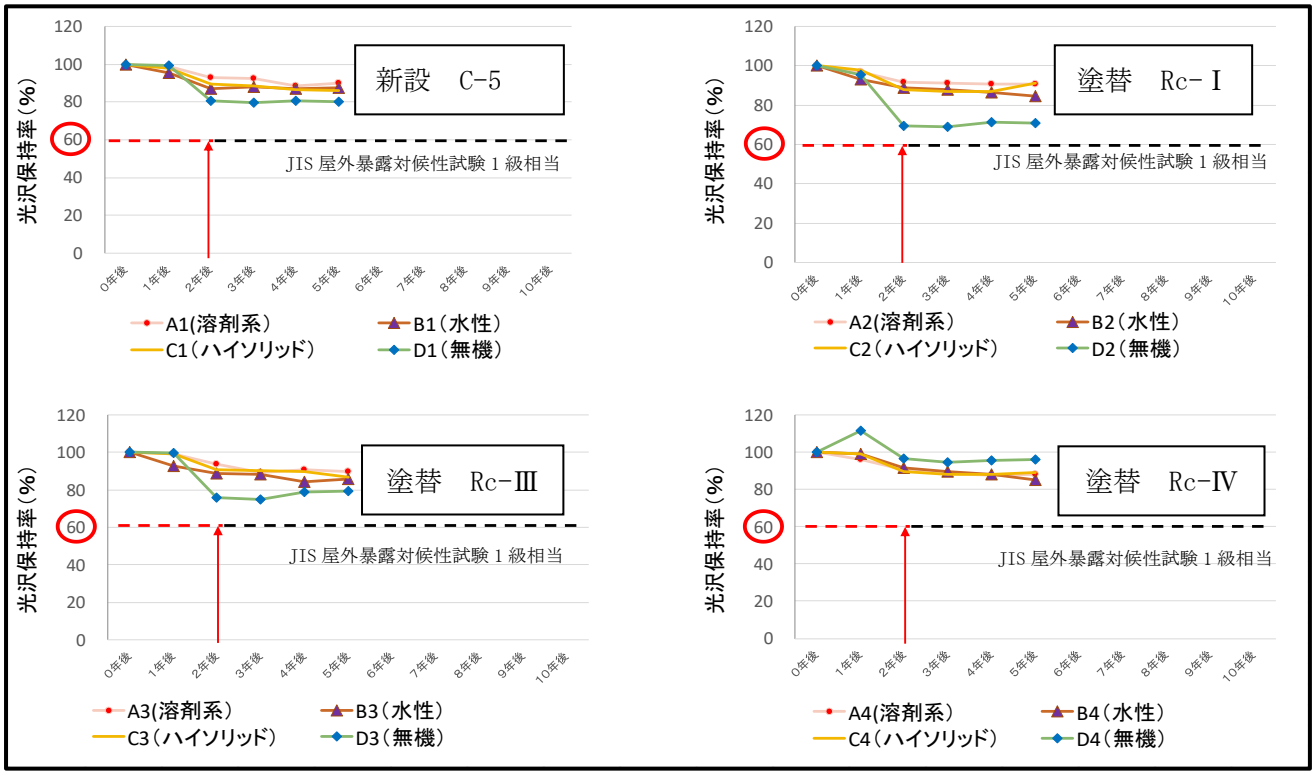

図６　光沢保持率（平均値）

※１： JIS K 5600-7-6 により試験を行い、試験開始後 24 か月経過時、等級に応じて光沢保持率及び白亜化等級は以下の条件を満たす必要があります。なお、本調査においては白亜化等級の評価は行っていません。

（1 級:光沢保持率 60%以上で白亜化等級 1～0、2 級：光沢保持率 40%以上で白亜化等級 2～0、3 級：光沢保持率 30%以上で白亜化等級 3～0）