

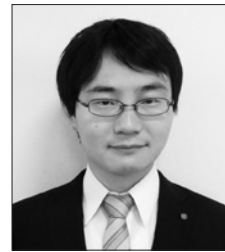
# 油性さび止めペイントの屋外暴露による防錆性評価

The Evaluation of Anticorrosive Properties for Oil Based Corrosion Resistance Paint by Weathering Test

塗料事業部門  
建築・構造物塗料事業部  
構造物テクニカルサポートグループ  
Paint Operating Division,  
Architectural and Protective  
Coatings Department  
Protective Coating Technical Support Group



山本 康人  
Yasuto YAMAMOTO



岡島 友紀  
Tomonori OKAJIMA



桑原 幹雄  
Mikio KUWAHARA

## 要 旨

素地調整程度の異なるさび鋼板を用いて、シアナミド鉛さび止めペイント(JIS K 5625 2種)と鉛・クロムフリーさび止めペイント(JIS K 5674 1種)の防錆性を比較した。海塩粒子や融雪剤等による塩分影響の少ない環境において屋外暴露試験を2年間実施し、外観観察、付着性ならびに鋼材素地の腐食の進行状態を評価した。代表的な塗装仕様(下塗り2層+上塗り2層)で塗り重ねた場合には、素地調整程度に関係なく、いずれも塗膜外観に発錆は認められなかった。また、暴露試験後の塗膜をはく離し、鋼材素地の腐食の進行状態を確認した結果、両塗料の間に優位差は見られなかった。塩分影響の少ない環境におけるJIS K 5625 2種適合塗料とJIS K 5674 1種適合塗料の防錆性は同等であると考えられる。

## Abstract

Using rusting steel plates of base conditioning, we compared rust-prevention between Lead cyanamide anticorrosive paint (JIS K 5625 2 sort) and Lead-free, Chromium-free anticorrosive paints (JIS K 5674 1 sort). We carried them out weathering test with contain little salt under the influence of environment by sea salt grain or melted snow agent for two years, and took a view of appearance on steel bases, evaluated its adhesion and process condition of corrosion. In the case of we applied repeat by under coatings 2 layer and top coatings 2 layer (typical coating specification), it was not breed rust on surface coating without connection in substrate condition either. Since then, we made weathering trial, stripped coatings film and confirmed process condition of corrosion on steel substrates. As a result, there was no advantaged difference between both paints. It was thought that rust-prevention of JIS K 5625 2 sort and JIS K 5674 1 sort is equal with contain little salt under the influence of environment.

## 1. はじめに

日本工業規格(JIS)において、油性系さび止めペイントは、使用しているさび止め顔料の種類により、JIS K 5621 一般用さび止めペイント、JIS K 5623 亜酸化鉛さび止めペイント、JIS K 5625 シアナミド鉛さび止めペイント、JIS K 5629 鉛酸カルシウムさび止めペイント、JIS K 5674 鉛・クロムフリーさび止めペイントの5種類に分類されている。JIS規格に規定される防錆性試験は、さびの発生していない鋼材を試験板に使用しているが、実際の施工現場においては部材を仮置きしている間にさびが発生する場合があります、塗装前に素地調整を行って塗装が施されている。

近年、環境保全や人体への安全性が強く要望され、鉛や六価クロム化合物を配合したさび止めペイントは廃止される動きにある。JIS K 5625 シアナミド鉛さび止めペイントについても廃止が検討されている。本塗料と同等の品質を有し、かつ環境対応形であるJIS K 5674 鉛・クロムフリーさび止めペイントへの置き換えが期待されているが、これまでに実施工に近い条件での両者の性能比較に関する報告はない。

筆者らは、素地調整程度の異なるさび鋼板を用いて、各々にJIS K 5625 適合塗料とJIS K 5674 適合塗料を塗装し、屋外暴露試験を行った。本報では、これらの防錆性を比較評価した結果について報告する。

## 2. 実験




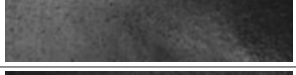


### 2.1 さび鋼板の作製

150×70×3.2mmの一般構造用圧延鋼材SS400 (JIS G 3101)を当社那須事業所(栃木県大田原市)で屋外暴露し、十分に発錆させたさび鋼板を作製した。なお、当社那須事業所の暴露環境は、JIS Z 2381に示される暴露試験の環境区分によると、大気汚染区分による田園地域、海塩区分による内陸環境に区分される。本実験では、飛来塩分や融雪剤による塩分影響の少ないさび鋼板を被塗物とした。

### 2.2 素地調整

建築塗装分野では、素地調整方法にブラスト処理を適用する事例が少ないため、本実験においては動力工具や手工具を用いた素地調整を実施した。表1に素地調整方法と素地調整後の鋼材の表面状態を示す。比較として、未処理のさび鋼板も試験に供した。

表1 素地調整方法と素地調整後の鋼材の表面状態

No	素地調整方法	素地調整後の鋼材の表面状態
1	未処理	
2	手工具 皮スキ(浮き錆除去)	
3	動力工具 一般的なカップブラシ	
4	動力工具 ねじり線のカップブラシ	
5	動力工具 オービタルサンダ (P120ペーパー)	
6	動力工具 ディスクサンダ (粒度P60)	

### 2.3 試験片の作製

本実験に適用した塗装仕様を表2に、試験片の塗装区分を図1に示す。下塗塗料には、JIS K 5625 2種適合塗料とJIS K 5674 1種適合塗料を用いた。これらはともにフタル酸樹脂系の塗料である。上塗塗料にはJIS K 5516 2種に規定される合成樹脂調合ペイントを用いた。塗装は全てエアスプレー塗装で行った。塗装間隔

表2 塗装仕様

工程	膜厚(μm)	塗装仕様1	塗装仕様2
下塗り	1層目	シアナミド鉛さび止めペイント (JIS K 5625 2種)	鉛・クロムフリーさび止めペイント (JIS K 5674 1種)
	2層目	シアナミド鉛さび止めペイント (JIS K 5625 2種)	鉛・クロムフリーさび止めペイント (JIS K 5674 1種)
上塗り	1層目	合成樹脂調合ペイント (JIS K 5516 2種)	合成樹脂調合ペイント (JIS K 5516 2種)
	2層目	合成樹脂調合ペイント (JIS K 5516 2種)	合成樹脂調合ペイント (JIS K 5516 2種)
合計膜厚	120		

は、下塗り1層目と下塗り2層目は24時間、下塗り2層目と上塗り1層目は48時間、上塗り1層目と上塗り2層目は24時間として各層の塗料を塗り重ねて試験片を作製した。

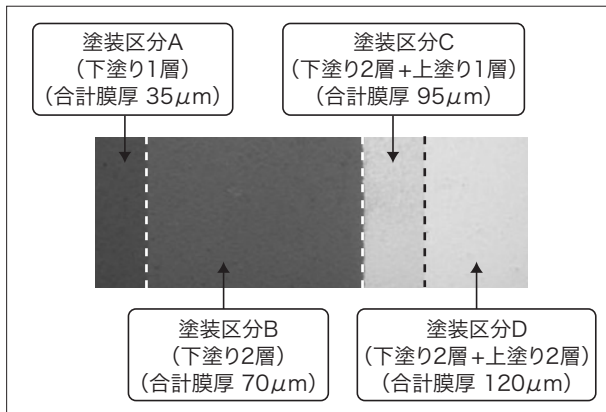


図1 試験片の塗装区分

## 2.4 屋外暴露試験および評価方法

屋外暴露試験は、さび鋼板の作製と同様に、当社那須事業所において水平暴露で2年間実施した。暴露試験片は、6ヶ月毎に目視による外観観察を行った。暴露終了後に回収した試験片は、塗膜表面に付着した粉化物を布片で拭き取り、付着性を評価した。付着性の評価は、塗装区分D(下塗り2層+上塗り2層)の塗膜にカッターナイフで素地に達するX字カットを入れ、セロハンテープによる付着性試験を行った。さらに、ジメチルスルホキシドを用いて塗装区分D(下塗り2層+上塗り2層)の塗膜をはく離除去し、鋼材表面の腐食状態を目視で観察した。なお、試験片の端部から5mm以内の範囲は評価の対象外とした。

表3 屋外暴露試験後の試験片の表面状態

素地調整方法	塗装仕様	評価時期				
		初期	6ヶ月後	12ヶ月後	18ヶ月後	24ヶ月後
未処理	塗装仕様1					
	塗装仕様2					
手工具 皮スキ	塗装仕様1					
	塗装仕様2					
動力工具 一般的な カップブラシ	塗装仕様1					
	塗装仕様2					
動力工具 ねじり線の カップブラシ	塗装仕様1					
	塗装仕様2					
動力工具 オービタルサンダ	塗装仕様1					
	塗装仕様2					
動力工具 ディスクサンダ	塗装仕様1					
	塗装仕様2					

### 3. 結果と考察

#### 3.1 塗膜表面状態

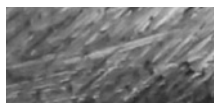

初期および暴露期間中の各評価時期における塗膜外観を表3に示す。

塗装区分A(下塗り1層)の塗膜は、いずれも発錆が多く認められた。これらは膜厚の薄さ(35 $\mu$ m)に起因するものと考えられる。塗装区分B(下塗り2層)の塗膜は、素地調整方法の違いによってさびの発生程度が異なったが、JIS K 5625 2種適合塗料とJIS K 5674 1種適合塗料の両者間には差異は認められなかった。ディスクサンダ処理した試験片は、JIS K 5625 2種適合塗料とJIS K 5674 1種適合塗料ともにさびの発生が少なく、素地調整程度が塗膜の防錆性に影響することが確認された。塗装区分D(下塗り2層 + 上塗り2層)の塗膜は、素地調整方法の違いや下塗り塗料の種類に関係なく、2年間の屋外暴露試験においてさびの発生は認められず、いずれも良好な防錆性を示した。

#### 3.2 鋼材素地面の腐食状況

素地調整方法にディスクサンダを適用した試験片について、塗装区分D(下塗り2層 + 上塗り2層)の塗膜をジメチルスルホキシドによってはく離除去した。塗膜はく離後の鋼材の表面状態を表4に示す。

表4 塗膜はく離後の鋼材の表面状態

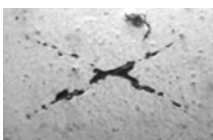
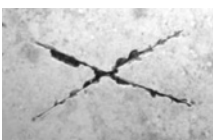
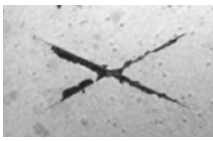
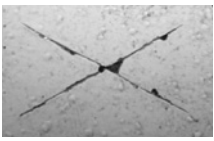
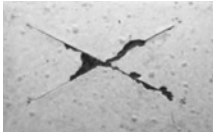
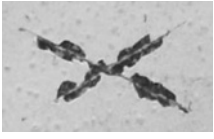
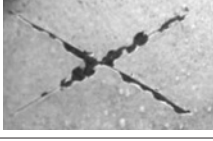

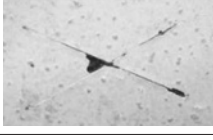
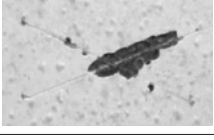
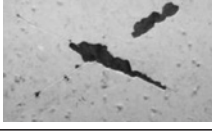
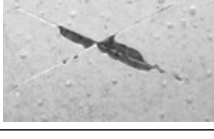
素地調整方法	塗装仕様 1	塗装仕様 2
動力工具 ディスクサンダ		

塗装仕様1、2ともに、屋外暴露2年後においても鋼材表面における腐食の進行は認められなかった。一部に黒い斑点状の孔食が確認されているが、これは素地調整の際に完全に除去しきれなかった残存さびであると考えられる。ただし、塗装区分D(下塗り2層 + 上塗り2層)の塗膜には発錆は認められず、防錆性は確保されているものと判断される。

#### 3.3 塗膜の付着性評価

付着性試験後の塗膜表面の状態を表5に示す。全ての試験片において塗膜のはく離は認められず、良好な付着性を有することが確認された。一部、X字カットに沿って局所的な塗膜はく離が見られたが、これは塗膜にカットを入れた際の機械的損傷によるものであった。

表5 付着性試験後の試験片の表面状態

素地調整方法	塗装仕様1	塗装仕様2
未処理		
手工具 皮スキ		
動力工具 一般的な カップブラシ		
動力工具 ねじり線の カップブラシ		
動力工具 オービタル サンダ		
動力工具 ディスク サンダ		

## 4. まとめ

素地調整程度の異なるさび鋼板を用いて、JIS K 5625 2種適合塗料とJIS K 5674 1種適合塗料の屋外暴露試験を行い、これらの防錆性を比較評価した結果、以下の知見を得た。

- 1) 代表的な塗装仕様(下塗り2層+上塗り2層)において、屋外暴露試験後の塗膜の表面状態および鋼材表面の腐食状態を観察した結果、両塗装系における防錆性は同等であることが確認された。
- 2) 塗装区分B(下塗り2層)の塗膜の表面状態を目視観察した結果、両塗料ともに素地調整程度の違いによって発錆の程度は異なった。十分な素地調整を施すほど塗膜の防錆性は優れており、素地調整の重要性が確認された。なお、塗料種の違いによる防錆性の差異は認められなかった。

## 5. 今後について

今回の実験は塩分影響の少ないさび鋼板を用いた評価であった。鋼材の腐食には塩分が大きく影響すると考えられるため、今後は塩分影響を受けたさび鋼板を用いた検討を予定している。

### 謝 辞

本研究を行うにあたり、清水建設株式会社 関東支部 建築技術部 建築技術グループの方々に多大なご協力をいただきました。

ここに、深く感謝の意を示します。