

雪氷車両等下部塗装の塗料種別による耐食性の検証について

本田 和暉*1 新谷翔生*1 村尾敬一*2

1. はじめに・背景

湿塩散布車、除雪車、標識車などの雪氷車両、維持管理車両は、凍結防止剤(塩)の影響を受け、車両の腐食進行が早くなるという課題がある。現在、車両使用後の洗浄や雪氷シーズン明けに下部洗浄を行い、腐食箇所には錆転換剤を塗り、防錆塗装を実施しているが、通年車両フレームやシャーシ部分の腐食が多数発生している。(写真1,2)本稿は、車両下部へ塗っている塗料の耐食性について、比較検証を行った結果と今後の補修時に使用する塗料及び期待できる効果について報告する。



写真1_雪氷車両の車両下部腐食状況①



写真2_雪氷車両の車両下部腐食状況②

2. 検証内容

現状、車両を補修する場合、整備する工場により塗料種別が異なり、出勤回数や走行距離などの使用条件も配置場所により異なることから一概に耐食性を比較することが困難であり、塗料種別にばらつきがあり車両ごとで異なっている。したがって、同一条件で比較検証を行うために株式会社 高速道路総合技術研究所の協力を得て中性塩水噴霧サイクル試験を行い、塗料別の防錆効果の検証を行った。(写真3)



写真3_複合サイクル試験機

中性塩水噴霧サイクル試験とは、複合サイクル腐食促進試験機を活用し、試験体を塩水噴霧→乾燥→湿潤を繰り返して行う。この腐食サイクルを6日間行うことで1年相当の腐食を促進させることが可能であり、本実験では、約15年相当(約270サイクル)の試験を実施した。また、1サイクル内で噴霧を2時間(温度:35℃、塩分濃度:NaCl5%)、乾燥を4時間(温度:60℃、湿度:20~30%)、湿潤を2時間(温度:50℃、湿度:95%以上)実施した。

試験体は車両フレームのクロスメンバー(写真4)を100mm×150mm程度に切断した物(写真5)に対して計6種類(表1)の塗料を用い実験を行った。また、塗料は過去使用実績があるもの・防錆効果が期待出来るものを今回選定している。

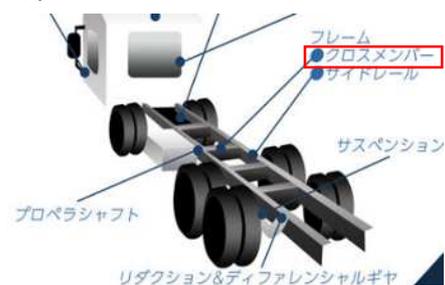


写真4_車両におけるクロスメンバーの位置



写真5_クロスメンバー

*1 西日本高速道路株式会社 中国支社 保全サービス事業部 施設計画課

*2 西日本高速道路エンジニアリング中国株式会社 営業本部 自動車整備事業部 自動車整備事業課

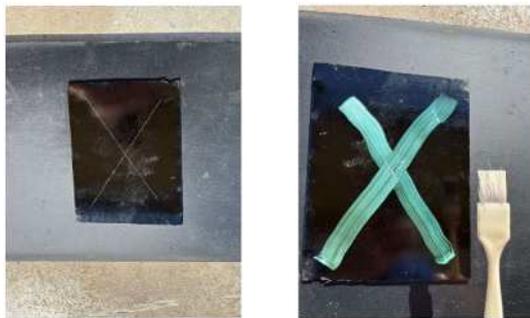
検証パターン(表2)については、①塗料のみ、②塗装片にX傷、③塗装片にX傷(6日間隔(1年周期)で錆転換剤を塗る(写真6))、④塗装片にX傷(6日間隔(1年周期)で水洗浄実施)の4パターンに対し、それぞれ前述の使用塗料計7種の試験体分にて行った。

表1_使用塗料一覧

塗料等区分	塗料
油性	01.高光沢仕様塗料
	02.アルミフレーク含有塗料
	03.ウレタン樹脂塗料
水性	04.超速乾仕様塗料
	05.特殊アクリル樹脂系塗料
	06.シャーンブラック塗料
素地	07.車両部品塗装のみ

表2_検証パターン

	①塗料のみ	× 7種類
	②塗装片にX傷	
	③塗装片にX傷 6日間隔(1年周期)で錆転換剤塗布	
	④塗装片にX傷 6日間隔(1年周期)で水洗浄実施	



塗装前

塗装後

写真6_錆転換剤 塗装イメージ

3. 検証結果

腐食サイクルを約270サイクル経過したのち、試験体それぞれに対し耐食評価基準(表3)をもとに5段階評価で点数付けを株式会社 高速道路総合技術研究所で行った。

表3_耐食評価基準

5段階評価	点数	試験体端部の赤さびの状況	スクラッチ部塗膜剥れの状況	スクラッチ部錆幅の状況	錆転換剤部スクラッチの状況
↑	5	少ない	小さい	狭い	あお拡太していない
	4				
	3	中間	中間	中間	中間
	2				
	1	激しい	大きい	広い	拡太している

試験体の中には、約3年相当(54サイクル)経過した段階で腐食が著しくなったものがあった。しかし、05.特殊アクリル樹脂系塗料を使用した試験体は、約6年相当(108サイクル)経過した段階でも腐食が少なく塗装の浮きもなかったことから、耐食性能の高い結果が得られた。(写真7)



塗料 01

塗料 02

塗料 03

塗料 04



塗料 05

塗料 06

塗料 07

写真7_検証パターン④約6年経過後の試験体

270サイクル経過後の試験体に対する評価の結果は表4の通りとなった。評価者の防錆総合評価(平均値)が高くかつ腐食が著しくなる時期が最も遅いのは、05.特殊アクリル樹脂系塗料であったため防錆塗料として適していることが分かった。

コスト面の比較では、05.特殊アクリル樹脂系塗料より安価なものがあるが、腐食が早く塗料の塗り直しまでのサイクルが短くなることが懸念される。以上のことから総合的に評価して、作業効率面から05.特殊アクリル樹脂系塗料が推奨される。

また、水性の塗料は油性の塗料を使用する際と違い、専用の塗装ブースを必要としないため環境を整備するコストも低減することができる。(油性の塗料を使用する際は、有毒物質が含まれるため労働安全衛生法に基づき塗装ブースを整備する必要がある。)

表4_評価結果(270サイクル経過後の試験体)

塗料等区分	商品名	腐食が著しくなる時期	防錆総合評価	順位	塗料価格(16L缶)
油性	01.高光沢仕様塗料	約4年	2.8	5	¥16,000円程度
	02.アルミフレーク含有塗料	約6年	3.3	3	¥19,000円程度_下塗り ¥20,000円程度_中塗り
	03.ウレタン樹脂塗料	約6年	3.3	3	¥22,000円程度_下塗り ¥20,000円程度_上塗り
水性	04.超速乾仕様塗料	約7年	3.5	2	¥22,000円程度
	05.特殊アクリル樹脂系塗料	約8年	3.7	1	¥19,000円程度
	06.シャーンブラック塗料	約3年	2.5	6	¥8,000円程度
素地	07.車両部品塗装のみ	約2年	2.4	7	-

4. まとめ

本稿で紹介した実験については西日本高速道路株式会社のグループ会社協力のもと実施することができ、期待した効果が得られた。

今後は現場の車両へ試行運用することで効果を確認し、車両の不具合減少に寄与したい。