

## 亜鉛めっき鋼の 耐食性向上策

電力技術研究部(集電管理)

うすき ただのり  
臼木 理倫



Railway Technical Research Institute

## 目的

電車線路にはさまざまな金属材料が使用されているが、亜鉛めっき鋼は電車線路支持物やちょう架線、がいしの金具部分などに用いられており、電車線材料の中で占める割合が大きい。

亜鉛めっき鋼の耐食性向上に伴う経済的効果は大きいいため、亜鉛めっき鋼の耐食性向上策を検討し、その方策をがいしに適用して効果を確認した。



Railway Technical Research Institute

## 各種金属平板の平均腐食速度

暴露期間	鋼板	単位[ $\mu\text{m}/\text{year}$ ]					
		溶融アルミニウム めっき鋼	溶融亜鉛 めっき鋼	硬鋼	アルミニウム 青銅	ステンレス鋼 SUS304 SUS403	
6ヶ月	180	0.41	3.9	3.4	7.3	0.02	0.2
1年	100	0.37	2.0	3.3	6.2	0.02	0.06
16年	*1	0.25	*2	0.85	1.5	0.002	0.007

\*1: 試験片の形状をなさないほど腐食しているため計測不能  
\*2: 亜鉛めっきが消失、素地の鋼が腐食しているため計測不能

出典  
桐村ほか: 工場環境における架線材料の耐食性-第2報: 金属・塗料・プラスチック編-, 鉄道総研報告, Vol.3, No.12, pp.37-45, 1989年

- ・銅系やステンレス鋼は不動態皮膜生成により腐食速度低下
- ・亜鉛めっきは経年と共にめっきが消失し、素地の鋼が露出した瞬間に腐食速度が増加



Railway Technical Research Institute

## 開発のステップ

### 1. 最適な耐食性向上策の検討

- ⇒ 亜鉛めっき鋼に対して3種類の防食を行い、  
鉄道総研 勝木塩害実験所で課電暴露試験、外観評価

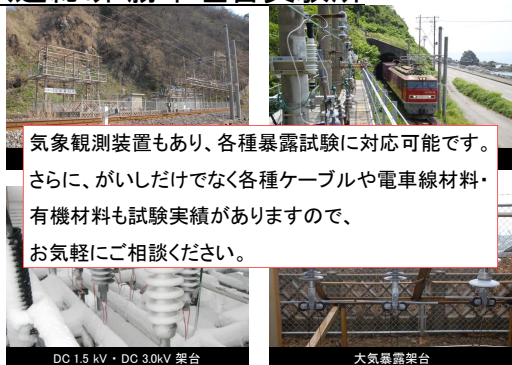
### 2. 効果の検証

- ⇒ 1.で採用した防食をがいし金具部へ塗布、  
同塩害実験所にて課電暴露試験、漏れ電流で性能評価



Railway Technical Research Institute

## 鉄道総研 勝木塩害実験所



気象観測装置もあり、各種暴露試験に対応可能です。  
さらに、がいしだけでなく各種ケーブルや電車線材料・有機材料も試験実績がありますので、  
お気軽にご相談ください。

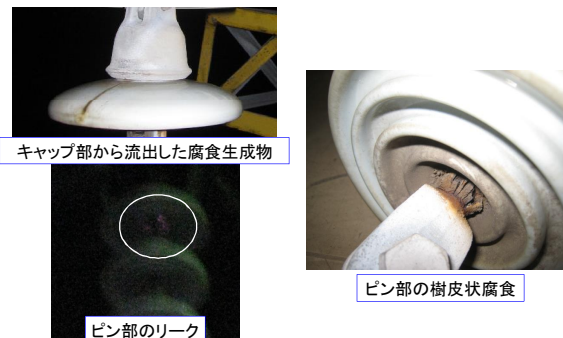
DC 1.5 kV・DC 3.0kV 架台

大気暴露架台



Railway Technical Research Institute

## 磁器がいしの損傷事例



キャップ部から流出した腐食生成物

ピン部の樹皮状腐食

ピン部のリーク



Railway Technical Research Institute

## ステップ1(耐食性向上策の検討)

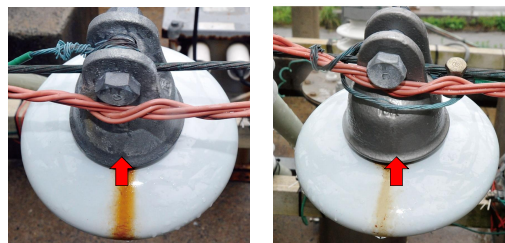
対策案	適用事例	検討結果
1.飽和ポリエステル粉体塗装	レール締結装置の防食対策	×
2.エポキシ系樹脂+ステンレスフレーク含有 固体潤滑塗膜重ね塗り	自動車等	○
3.セラミックス(アルミナ)溶射	電気絶縁、耐摩耗、耐食	×

### 勝木塩害実験所における課電暴露試験結果 (DC 3.0 kV)



## ステップ1(耐食性向上策の検討)

### 暴露試験開始から11ヵ月後の外観

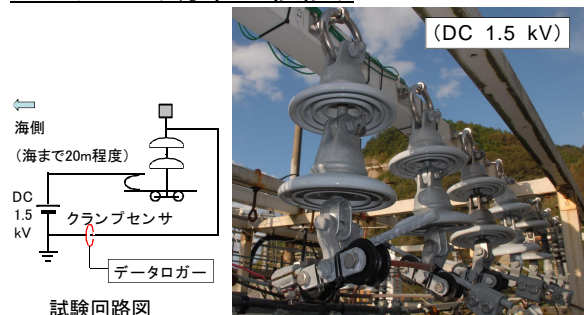


現用品

対策品



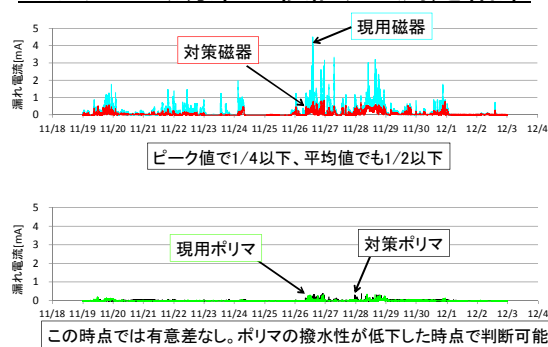
## ステップ2(効果の検証)



暴露試験外観



## ステップ2(効果の検証)～測定結果



## ステップ2試作品の評価

暴露期間が7ヶ月のため、外観上、暴露試験前後で大きな変化は認められないが、対策磁器がよいは現用品と比べ、漏れ電流が小さいことが確認された。つまり、

- ・金具側 : 腐食生成物の流出低減 ⇒ 耐食性向上
- ・ががい側 : 漏れ電流の低減 ⇒ 絶縁性向上

漏れ電流の低減により、さらにはががい金具部腐食の低減が見込まれ、好循環が期待される。

漏れ電流の著しい箇所のががい金具部や亜鉛めっき鋼材の取替周期延伸を望む場所への導入効果は高いと考えられる。



## まとめ

今回適用した防食塗装により、亜鉛めっき鋼の耐食性向上を図ることができた。しかし、亜鉛めっきと比べ、塗装の付着強度が低いため、施工時の取扱を慎重に行う必要がある。

従って、亜鉛めっき鋼材全般に本塗装を適用するのではなく、当面はががいの漏れ電流抑制のために本手法を用いることが効果的と考えられる。

