

耐塩用トンネル支持がいしの開発(フィールド試験 2 年目結果)

○ [電] 田川 陽一 [電] 延原 隆良 (西日本旅客鉄道株式会社)

[電] 喜多 守幸 (株式会社日本ネットワークサポート)

Development of Support insulator that has tolerance of salinity using at tunnel

○ Youichi Tagawa, Takayoshi Nobuhara (West Japan Railway Company)

Moriyuki Kita (Nihon Network Support Co.LTD.)

The insulator using at tunnel near sea is damaged by leakage current, because salt by a sea breeze to the insulator. At DC1.5kV, The support insulator is rusty because of electrolytic corrosion. If the worst comes to the worst, the insulator is crack because of expansion of rusty at pin. Suspension Pulley (one of the contact line's parts) made of nylon is damaged by leakage current to phenomenon of tracking.

Presently we develop insulator for resistance salt. And doing the bench test. We reports concerning result pulling out of Field test piece.

キーワード：耐塩用がいし、ポリマーがいし、漏れ電流

Key Words : pollution type insulator ,polymer insulator ,leakage current

1. はじめに

直流電車線路 (DC1.5kV) で海岸近くのトンネル内においては、雨洗効果がなく、塩害によりがいし表面が汚損湿潤し漏れ電流が流れることにより、がいし磁器部の割れや、水平パイプ (FRP) 等の有機絶縁材料にトラッキング (炭化経路) 現象が発生している。

そこで、漏れ電流及びがいし磁器部の割れを抑制する、耐塩用トンネル支持がいしの開発に取り組み、現在フィールド試験を行っている。^{1)、2)}

今回、フィールド試験にて 2 年間汚損したがいしの一部抜取試験を行ったので、その結果について報告する。

2. フィールド試験

当社管内でも塩害の著しい、和歌山県串本地区の紀勢本線と深駅構内、西平トンネルに 8 箇所 (がいし総数 16 個) 取付け、目視点検、撥水性調査、等価塩分付着密度測定 (ESDD) を定期的に行っている。

2.1 目視点検結果

今回開発品のポリマーがいし (P250T-S) 及びトンネル内電車線路支持装置について、腐食・汚損・電食の有無、がいし外被部の亀裂損傷の有無、漏水による支障の有無等について確認を行った。

その結果、図 1 に示すとおり、がいし表面がフィールド試験 1 年経過時に比べ汚損湿潤していたが、エロージョン (導電性のない質量減少を伴う侵食) は無く、良好であった。水平主パイプ (FRP) 等もトラッキングは発生しておらず、良好であった。

また、図 2 に示すとおり、西平トンネル近くの同じく重汚損環境である橋杭トンネルにて、同時期に取替えを行ったトンネル支持装置 (磁器製 250T) にトラッキングが発生していることから、ポリマーがいしは漏れ電流を抑制出来ていることが確認出来た。

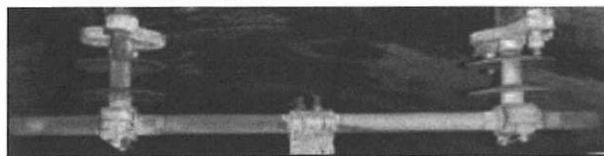


図 1 目視点検

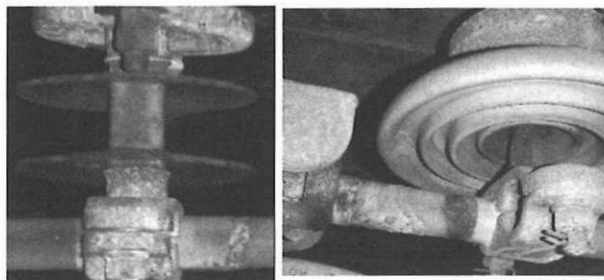


図 2 西平トンネル (左) と橋杭トンネル (右) の状態

3. 抜取試験

現地にて2年間汚損したがいしの内、3個を抜取り、まず現地汚損状態での漏れ電流測定、はっ水性の確認等を行った。次にがいし清掃を行った後に基本性能の確認を行った。

3.1 抜取試験結果 (清掃前)

清掃前の外観及びはっ水性について図3に示す。外観は全体的に汚れがひどく汚損物が堆積していた。はっ水性は全体的に低下していたが、一部笠裏に残っていた。また、絶縁抵抗については、2000MΩ以上で問題がなかった。

この汚損状態における漏れ電流抑制効果を確認するため、定印霧中法で漏れ電流の測定を行ったところ、ベース漏れ電流は0.91mAであり、目安値の1mA以下であった。

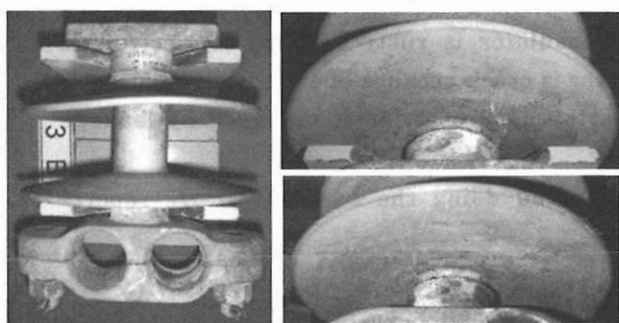


図3 外観及びはっ水性 (清掃前)

3.2 抜取試験結果 (清掃後)

清掃後の外観及びはっ水性について図4に示す。清掃は、水を含ませたスポンジにて軽く擦る程度で行った。大半の汚損物は簡単に除去出来たが、笠上や笠裏の一部に手洗い洗浄では除去できない汚損物があつた。

外観について、エロージョン等は発生しておらず問題がなく、はっ水性についても、清掃後にシリコーン・ゴムの特性通り回復することを確認した。

また、清掃後にがいしの基本性能の確認試験を行った結果を表1に示す。各試験項目について、仕様値を満足していること、新品時の結果と比較しても差が無く問題が無いことを確認した。

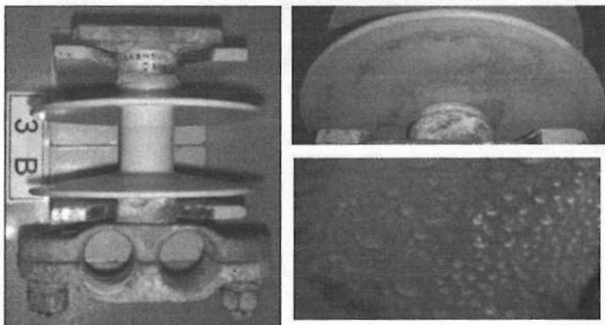


図4 外観及びはっ水性 (清掃後)

表1 基本性能確認試験結果

試験項目	性能	試験結果	判定
構造・寸法(全高)	148±5 mm	147.7 mm	良
商用周波 注水耐電圧	22kV-1 分間	フラッシュオーバー 無し	良
商用周波 注水F O※電圧	(参考)	34.0kV	—
雷インパルス 耐電圧	80kV	フラッシュオーバー 無し	良
50%雷インパルス F O※電圧	(参考)	115.5kV	—
引張耐荷重	3.3kN-1 分間	破壊無し	良
引張破壊荷重	10kN 以上	40kN	良
曲げ破壊荷重 (線路直角)	5 kN 以上	11.9kN	良
漏れ電流測定	漏れ電流 1mA 以下	0.91mA	良

※F O：フラッシュオーバーを示す。

4. まとめ

今回、現地にて2年間汚損したがいしの抜き取り試験を行い、当初の期待通り漏れ電流を抑制出来ていることを確認した。また、基本性能についても仕様を満足しており、新品時の結果と差が無く、劣化等の問題が無いことを確認した。

しかし、表2に示すとおり、フィールド試験1年目よりも2年目の現地汚損状態における漏れ電流が増加している。これは、笠表面に汚損物が堆積し、保水しやすくなった結果、漏れ電流が流れやすくなったものと推定する。

表2 漏れ電流測定結果

経年	漏れ電流 (mA)
1	0.13
2	0.91

※目安値 1mA以下

そこで、今後もフィールド試験を進めていき、開発品の検証を行うとともに、堆積した汚損物の影響や、がいし清掃等のメンテナンス手法についても検証・提言することで、電車線路設備の安全性・保全性・経済性の向上に努めていく。

文 献

- 1) 田川、久保、松原、延原、仮屋、喜多「耐塩用トンネル支持がいしのフィールド試験経過報告」(J-RAIL2009)
- 2) 田川、松原、延原、喜多「耐塩用トンネル支持がいしの開発(フィールド試験1年目抜取結果)」(J-RAIL2010)