

絶縁ちょう架線の劣化特性に関する一考察

○[電] 久保 喜昭, [電] 松原 貴治, 木田 正人,
森田 建, [電] 延原 隆良 (西日本旅客鉄道株式会社)
首藤 洋一 (東京製鋼繊維ロープ)

Consideratin About Deterioration Characteristic of Insulated Messenger Wire

○Yoshiaki Kubo, Takaharu Matsubara, Masato Kida,
Takeshi Morita, Takayoshi Nobuhara (West Japan Railway Company)
Yoichi Shuto (Tokyo Seiko Rope MFG.CO.,LTD)

The messenger wire has important role. It hangs the trolley wire to maintain the altitude from the tracks and insures sending the electric energy to the rolling stocks. If the messenger wire does not keep the quality for strength, it causes the fatal accident for the worst case.

We are introducing the new messenger wire, which is high strength fiber rope substitute for iron wire.

The new wire is strong for the high humidity and salty environment. But as we describes we have to check up the endurance test for 3 years and confirms the strength, insulation and non-deterioration.

If we keep the waterproof covering more strictly, we surely the rope will have longer life than ever.

キーワード：高強度繊維ロープ

Keywords: high strength fiber rope

1. はじめに

循環電流による電蝕及び、沿岸部の塩害箇所での漏洩電流による腐食劣化等の諸問題解決の為に、現行のちょう架線に使用されている亜鉛めっき鋼より線に替わる材料として、高強度繊維ロープが注目されている。このロープは高強度繊維のアラミドを用い、絶縁性能に優れており、循環電流や漏洩電流による電蝕を防止できる等、従来のちょう架線にない特徴を備えている。

営業線での現地試験を2箇所、暴露試験を7箇所において、平成16年度から約3年間実施した。

3ヶ月毎の点検時の確認では、損傷や電食もなく現在も良好な状態を維持していたが、3年間経過したことから、現在試験架設している設備を取外し、性能試験を行うこととした。

2. 試験概要

4項目について試験を実施した。それぞれについて内容と結果について述べる。

2.1 引張破断荷重試験

供試品内訳は試験架設品19本、暴露試験品7本の計26本である。

試験片は、撤去した試験品を各部位別に2.5m程度の長さになり切り出し、両端を新たに環状に端末加工して作成した。引張試験器にて引っ張り、破断時の荷重測定を行うことで、3年間での強度低下度合いを評価した。測定結果を図.1に示す。

いずれも亜鉛めっき鋼より線3種90mm²の引張荷重規定値(55.6KN)以上であり、実用上の問題はない。

2.2 ウレタン被覆分子量測定

供試品内訳は試験架設品8本、暴露試験品7本、新品1本の計16本である。

ウレタン被覆表面を薄く50mg切り出し、分子量を測定し、新品と比較する事で、紫外線環境下での劣化を評価した。測定結果を図.2に示す。

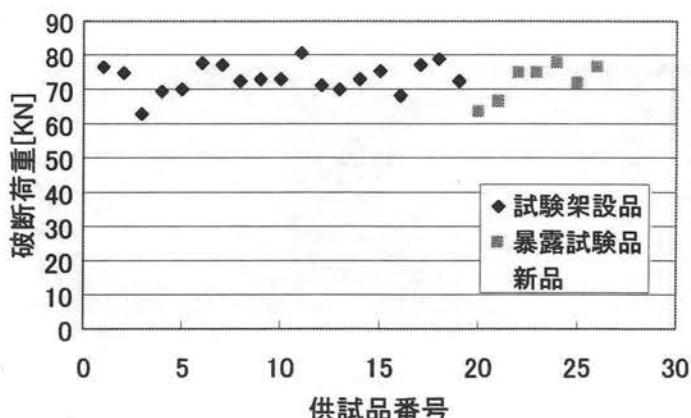


図. 1 引張破断荷重試験結果

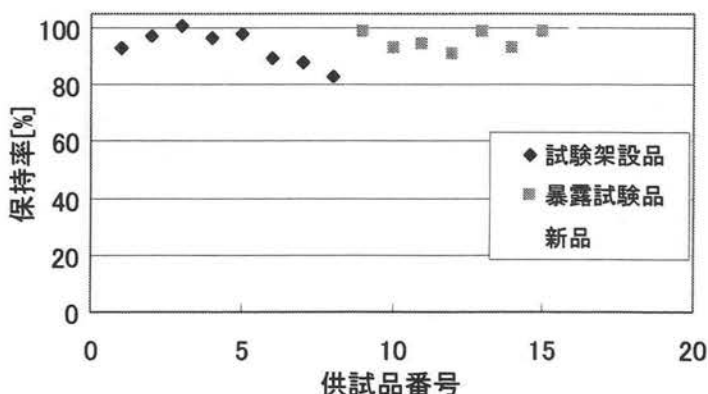


図.2 分子量測定結果

すべての試供品において、残存分子量は 80%以上であった。この変化は一般の高分子材料の劣化事例を考慮しても小さいものといえる。

2.3 アラミド繊維劣化分析

供試品内訳は、試験架設品 14 本、新品 2 本の計 16 本である。

高強度繊維ロープの主素材であるアラミド繊維の各部位について切断面をマイクロ스코プにて拡大観察し、繊維の組成の状態に変化があるか確認した。

観察結果の一部を図.3 に示す。

線条に異常や、新品との差異、又は部位別の差異等も見受けられなかった。この事は引張破断荷重試験の良好な結果からも、繊維状態についても良好な状態を維持していると考えられる。

2.4 フラッシュオーバー電圧試験

供試品内訳は試験架設品 7 本、暴露試験品 4 本、新品 1 本の計 12 本である。

1m に切り出した各部位の両端に電圧を印加して、フラッシュオーバーする電圧を測定し、絶縁性能の劣化を評価した。測定結果を図.4 に示す。

50kV でフラッシュオーバーした試供品 1 本以外は、300kV 以上の良好な結果であった。

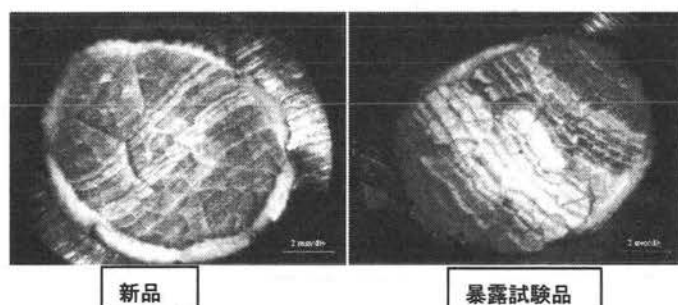


図.3 繊維拡大図

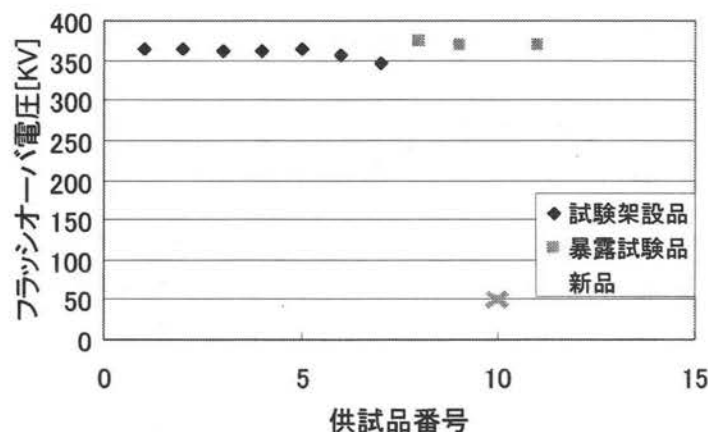


図.4 フラッシュオーバー電圧結果

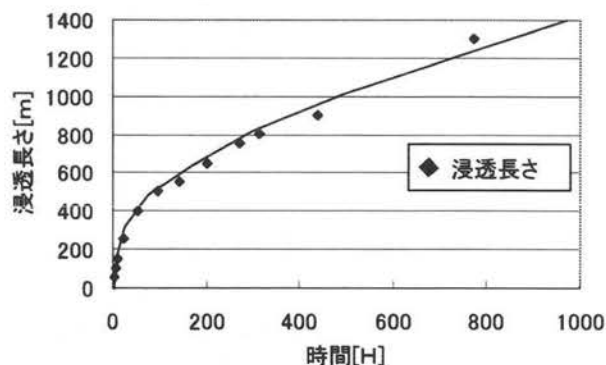


図.5 浸透試験結果

50kV でフラッシュオーバーした試供品は、暴露試験品であり、ロケーションとしては、トンネル内の漏水箇所にて 3 年間架設した物であった。この試供品を調査した結果、内部の繊維に水の滲入が見られた。環状に編みこむ端末部より滲入したと推定される。絶縁抵抗を測定してみると、水の滲入がない物とある物では、明らかな差がみられた。

端末部には、今後防水処理の徹底を図る事としたが、フィールド試験架設品等も同じ端末であったので、雨水等でどれだけ水が浸透するか確認を行った。150 mm～1400 mmまでの各長さの試供品を、片側を水に浸して垂直に固定し、時間と浸透長さを確認した。その確認結果を図.5 に示す。

時間の経過とともに浸透は進むが、その速度は緩和していく事が確認された。実際の試験架設品も 15m 位置では滲入が確認できなかった。

3. まとめ

引張破断荷重試験では、いずれの試供品も 60kN 以上の良好な結果がみられ、3 年という期間では性能の顕著な劣化は見られなかった。このことは、ウレタン被覆分子量測定、アラミド繊維劣化分析の良好な結果に裏付けされているといえる。各試験において、それぞれ良好といえる結果が得られたが、フラッシュオーバー電圧試験において、ひとつの試番において 50kV にて絶縁破壊した。原因は端末部からの水の滲入であった。今後は端末部の防水処理を徹底することで対策を図っていく。今回の性能試験において、実用化への目処が得られたと考える。

文 献

- (1) 尋田信幸・貴志俊英・首藤洋一：「高強度繊維ロープ吊架線の開発」、平成 15 年電気学会産業応用部門大会、III-203