

しゅう動面条件がトロリ線着霜に及ぼす影響の再現試験による評価

(Experimental Evaluation of Influence of Sliding Surface Condition on Contact Wire Frosting)

【概要】

冬期のトロリ線着霜は集電障害要因となります。トロリ線しゅう動面粗さ、着霜対策として行われているトロリ線塗油、着霜に有効とされるカーボン系パンタグラフすり板の影響を着霜再現試験で調べました。

【試験方法】

着霜再現試験装置は、恒温箱(幅約1m×奥行約1m×高さ約1.4m)の中の気温と湿度を調整し、その中に設置した模擬トロリ線(銅パイプ)に冷媒を循環させ温度を調整し、人工的に霜を発生させるものです。模擬トロリ線には、しゅう動面として幅5mmの切削加工を施しました。

着霜状態は、模擬トロリ線10cmあたりの霜成長質量と、着霜した模擬トロリ線をカーボン系すり板でしゅう動したときの導通障害の有無で評価しました。導通障害は、トロリ線とすり板間に直流9Vの電圧を加えておき、しゅう動で霜が剥離しきれない状況を検出しました。



着霜再現試験装置
(装置全体を雪害防止実験所の低温室内に設置)

【試験条件】

模擬トロリ線しゅう動面は、#120、#400、#1000の研磨紙※で研磨したものと、#1000研磨紙で研磨後にカーボン系すり板で約22万回往復しゅう動したものの4条件、塗油は、なし、全面塗油、全面塗油後しゅう動面をヘキサで払拭の3条件としました。霜を発生させる条件は、気温-3℃、湿度98%、模擬トロリ線温度-10℃としました。

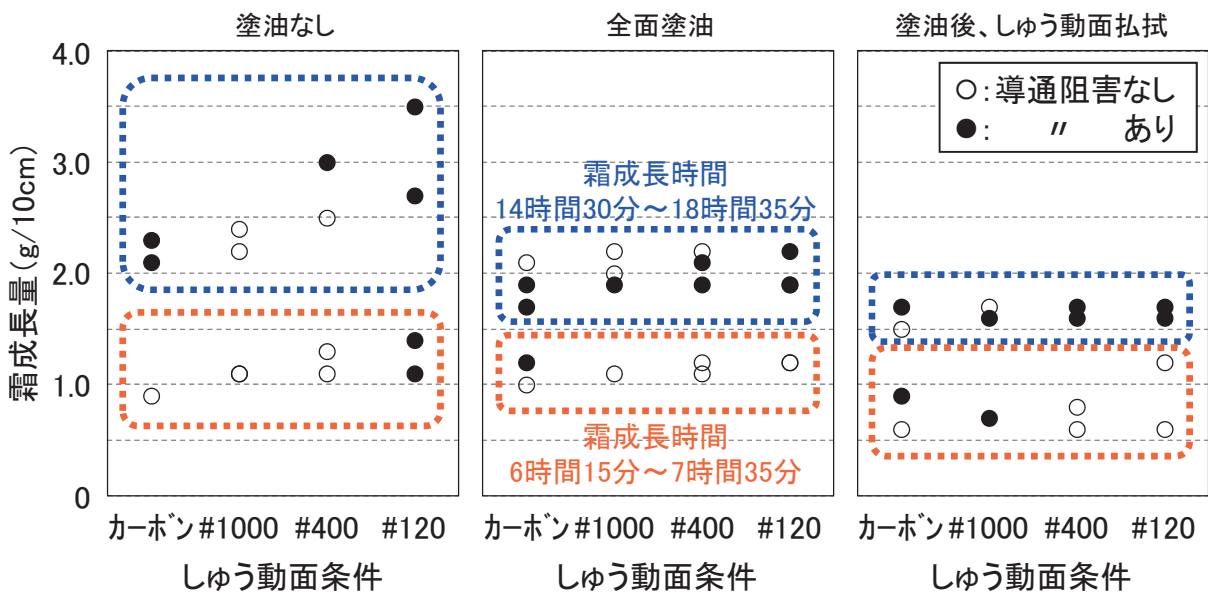
(※: 研磨紙は値が大きい方が目が細かい)

【試験結果と成果の活用】

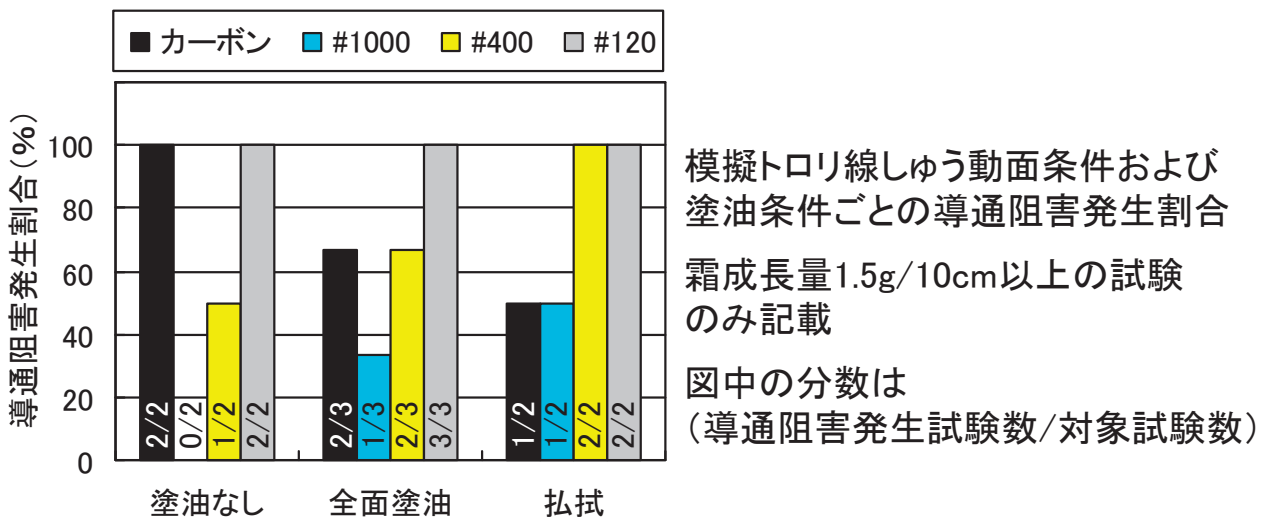
すり板でしゅう動したときの導通障害は、霜を長時間成長させ成長量が多いほど生じやすいと認められます。

模擬トロリ線しゅう動面条件との関係は、しゅう動面が平滑なほど導通障害が発生しにくい一方、#1000研磨紙研磨で既に平滑なしゅう動面をカーボン系すり板でしゅう動しても、導通障害が一層生じにくくなるとは限らず、塗油の影響も一定ではありませんでした。

従って、トロリ線着霜に対するカーボン系すり板の効果は、すり板の自己潤滑作用等でトロリ線しゅう動面が平滑化することと考えられ、カーボン系すり板使用線区でトロリ線しゅう動面が既に平滑化していれば、着霜対策としてのトロリ線塗油は不要と考えられます。



霜成長量とすり板しゅう動時の導通障害の有無



模擬トロリ線しゅう動面条件および塗油条件ごとの導通障害発生割合

霜成長量1.5g/10cm以上の試験のみ記載

図中の分数は (導通障害発生試験数/対象試験数)



公益財団法人鉄道総合技術研究所

電力技術研究部 集電管理

防災技術研究部 気象防災