

技術基礎講座

クロージャへの着雪防止技術の紹介

NTT東日本 ネットワーク事業推進本部
サービス運営部 技術協力センター 材料技術担当

1. はじめに

架空設備のクロージャにおいて、筐体（スリーブ）上面への着雪が、冬季に多々発生しています。雪はスリーブに着雪した状態が続くと、融雪と氷結を繰り返し、徐々に密度が高く硬い氷の塊へと変化していきます。この氷塊となった雪が、クロージャから落下し、車両に危害を及ぼした事例もあります（図1）。そのため、豪雪エリアでは、雪の落下によるトラブルを未然に防止するために、保守作業者がクロージャの雪落としを定期的に行っています。このため豪雪エリアでは、クロージャへの着雪対策が喫緊の課題となっています。

そこで、技術協力センターでは、クロージャへの着雪防止技術について Raisers2018年5月号 [1] にてその概要をご紹介しました。本稿では、着雪防止技術の概要と屋外曝露試験による性能検証の結果とともに、現場での同技術の施工手順について述べます。

2. 着雪防止技術の概要

クロージャへの着雪対策には、表面が親水加工された着雪防止シート（ニチバン株式会社製）という特殊な粘着シートを用いて行います（図

2）。湿降雪がこのシートに着雪すると、シートと雪の間に水膜が形成されます。この水膜の潤滑効果により、硬い氷塊になる前に雪をクロージャから落下させ、事故などを抑止することができます（図3）。湿降雪とは、水分を多く含み湿っている、物体に付着しやすい雪のことで山形県や新潟県等の日本海側の地域で多く見られます [2]。

3. 着雪防止シートの性能検証

●検証内容

夏季の紫外線や台風等の風雨などの自然影響を長期間受けても、本シートの着雪防止性能が維持されることを確認するために、屋外曝露試験による性能検証を実施しました。曝露試験は、着雪しやすい湿降雪が多く見られる山形県米沢市にて実施しました。検証期間は本シートの想定品質保証期間である3年間とし、



図1 クロージャへの着雪と物損被害



図2 着雪防止シート対策を実施したクロージャ

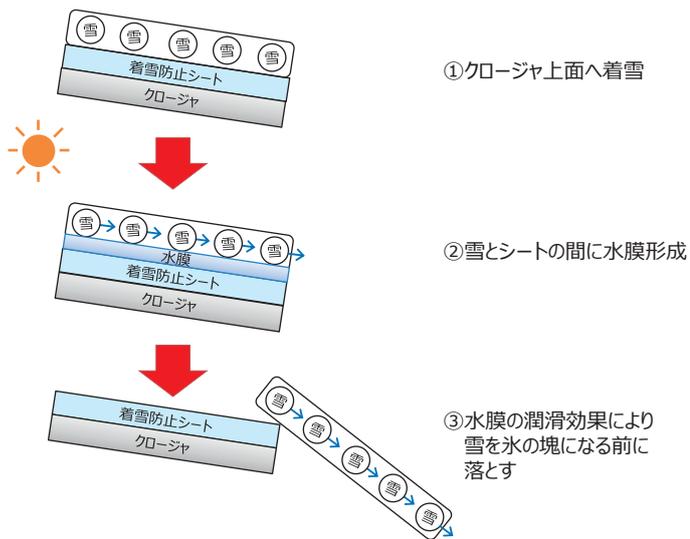


図3 シートによる着雪防止メカニズム

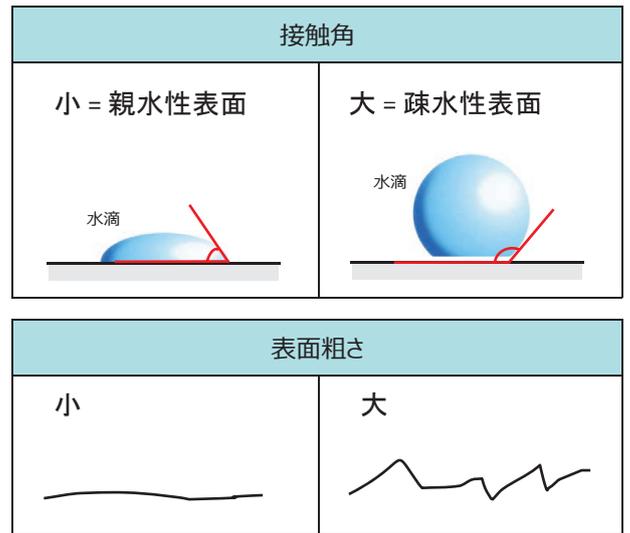


図4 着雪防止シートの性能パラメータ

検証項目としては3年間曝露後のシートの性能パラメータ(図4)の確認および、観測映像による着雪状況の確認の2項目を実施しました。物質表面の濡れ性評価の指標のひとつである水に対する接触角は、物質上に水滴を落としたときにできる水滴のふくらみ(水滴の角度)を数値化したものです。数値が高いと疎水性表面、低いと親水性表面と判断できます。着雪防止シートに関しては親水性表面が適しています。これは、親水性が高いことで雪と着雪防止シート間に水膜を形成しやすいためです。また、表面粗さが低いことで、雪とシート間の摩擦が小さくなり、雪が滑りやすくなります。曝露試験中は、試験場内に設置した、着雪防止シート貼付で対策したクロージャ、シート貼付を実施していない未対策のクロージャを映像録画し、対策の有無による着雪状況の差異を観察しました。

●検証結果

3年間曝露試験後のシートの性能パラメータ(接触角、表面粗さ)の変化率の推移は図5のグラフの通りです。これらのパラメータは、初期値を1とした時、接触角の変化倍率が1.6倍以下、表面粗さの変化倍率

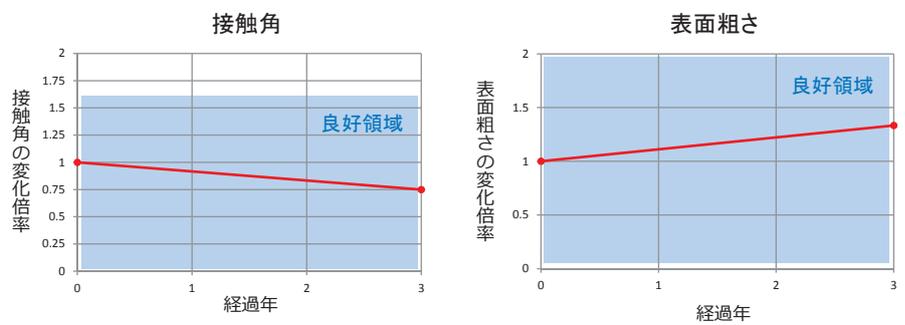


図5 性能パラメータの推移

が5.0倍以下のときに着雪防止性能に変化がないことが明らかになっています。図より3年曝露後も接触角、表面粗さともに着雪防止性能を維持できる領域で推移していることを確認しました。また、図6の左写真では、対策品と未対策品とも同程度の着雪が見られるのに対し、図6の左写真から2時間後の右写真においては、対策品のみが落雪していることを確認できます。着雪防止シートで対策したクロージャのほうが未対策のクロージャと比較し、落雪しやすく雪の氷塊化が起りにくいことを確認しました。以上の検証より、本シートは、接触角などの表面の物性値に大きな変化がなく、実際に観測期間において安定的に落雪が観察されたことから、着雪防止性能が3年間維持されることを確認する

ことができました。

4. 施工手順

着雪防止シートの施工上の特徴としては、スキルレスでかつ、短時間での貼り付けが可能なのが挙げられます。以下では、クロージャへのシート貼り付けの手順を説明します(図7)。

- ① クロージャスリーブ、着雪防止シート(2枚1組)、ウエスを準備し、貼り付け前にウエスでスリーブ上面を清掃し、汚れを落としておきます。シート裏面中央の剥離シートを剥がし、本シートの粘着面をスリーブに貼り付けます(仮止め状態になります)。
- ② 着雪防止シート裏側面の剥離シートを剥がし、粘着面をスリー

ブに貼り付けます。貼り付ける際は、凹凸や気泡が発生しないように注意します。反対側面も同様に実施します。

- ③ もう1枚の着雪防止シートも①～③の手順で同様に貼付します。最後に、着雪防止シート表面の保護フィルム（青色）を剥離することで施工完了となります（出来形は図2）。なお、保護フィルム剥離後のシート面は、着雪防止性能の低下につながるため、手で直接触らないよう注意して下さい。

5. おわりに

今回検討した着雪防止シートは、クロージャに貼り付けることで雪を氷塊になる前に落とし、落雪による設備トラブル・事故の発生を防ぎます。屋外曝露試験より、着雪防止性能が3年間維持されることを確認しました。本対策は、クロージャに着雪防止シートを貼るだけで実施でき、現場導入が容易な技術となっています。

技術協力センターでは、雪害による課題等、現場の課題の解決に向けた技術協力活動を今後も推進し、通信設備の品質向上・信頼性向上に貢献していきます。

参考文献

- [1] Raisers2018年5月号 pp.19-21
技術基礎講座
- [2] 日本雪氷学会誌68巻5月号 着雪を生じる降水の気候学的特徴 pp.425-426



図6 曝露試験模様



図7 着雪防止シートの施工手順

お・知・ら・せ

【Pエリア・協業エリアの皆様へ：OJT募集について】

NTT東日本技術協力センターでは、Pエリア・協業エリアの保守に従事する協力会社の皆様に対し、OJTとして来ていただける方を募集しております。

OJTでは、アドバイザーの指導のもと、基本知識や各種測定器の使い方に加え、故障現場での切り分けノウハウの習得等を通じて、高度かつ専門的な技術力の習得を目指します。また、期間、内容等については、ご要望に応える形で決めていますので、OJTについてのご質問・お問合せは、下記の連絡先までお気軽にご相談ください。

電話 03-5480-3711 メール gikyo-ml@east.ntt.co.jp

◆技術相談の問合せ先

NTT東日本 ネットワーク事業推進本部 サービス運営部 技術協力センター

- アクセス技術担当 03-5480-3701 [光・メタルケーブル設備、光アクセスシステム 等]
- ネットインタフェース技術担当 03-5480-3702 [電話/各種NWサービス故障対応 等]
- 材料技術担当 03-5480-3703 [腐食・防食、材料劣化、延命対策 等]
- EMC技術担当 03-5480-3704 [無線LAN、ノイズ・雑音、誘導対策、雷害対策 等]