

技術基礎講座

橋梁区間におけるメタルケーブル移動によるガス漏洩対策の取組み

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

1. はじめに

NTT東日本 技術協力センターでは、さまざまな通信設備の故障の解決に継続して取り組んでいます。本稿では、これまで効果的な対策がなく、多くの保守担当者が苦慮してきた橋梁区間に敷設されたメタルケーブルが振動等により移動することで発生する接続点クロージャからのガス^{*1}漏洩対策となるケーブル移動防止の取組みについて紹介します。

2. 地下管路区間におけるケーブル移動と対策

地下管路等に敷設された通信ケーブルについては、環境によってケーブル全体が移動する、いわゆるクリーピングと呼ばれる現象が発生することがあります。その発生には次にあげる要因が関係すると言われています。①車両通行による振動（大型車両の通行が多い路面下などで発生しやすい） ②地下管路の傾斜（下方向への移動が発生しやすい）

※1 メタルケーブルの地下区間の多くは、水の浸入を防ぐためケーブル内に乾燥空気を常時送り内部から圧力をかけ、ケーブル内および接続点への浸水を防いでおり、この乾燥空気を「ガス」と呼んでいます。

③地盤の硬度（軟弱地盤では移動が発生しやすい）

このケーブル移動は、接続点クロージャのケーブル導入口への負荷となりガス漏洩を引き起こすことから、マンホールダクトのコンクリート壁面で支えることにより片方向への移動を防止するケーブル移動防止金物（写真1・図1）を取り付ける

対策が標準実施工法に基づいて行われています。ケーブル移動防止金物は地下管路でコンクリート壁面のような強固な構造物で支える必要があります。

3. 橋梁区間における課題

橋梁区間のケーブルは橋床等に添架された管路内に敷設されますが、

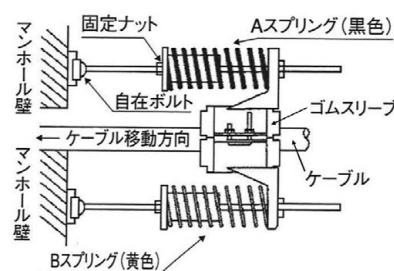


A形ケーブル移動防止金物
(保持力2,000N以下)

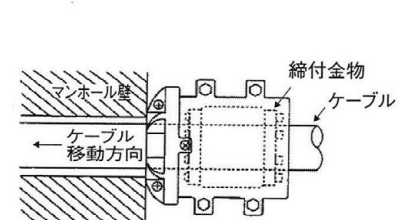


B形ケーブル移動防止金物
(保持力2,000Nを超え6,000N以下)

写真1 ケーブル移動防止金物



A形ケーブル移動防止金物



B形ケーブル移動防止金物

図1 ケーブル移動防止金物設置図

距離の長い橋では管路の途中に数メートルの間隔を取り、接続点となるクロージャを設置する構成となっています。このような橋梁区間においても車両通行による振動等を受けケーブル移動が発生しクロージャ部からのガス漏洩を引き起こしてきました。

しかし、橋梁区間では地下マンホールのような強固な構造物がなく、管路自体は橋梁と強固に固定さ

れていないことから、ケーブル移動防止金物を効果的に利用することができませんでした。

4. 対策品の考案とトライアル

そこで、技術協力センターでは、強固な構造物がない場所でも使える移動防止対策品を考案しました。対策品はケーブル移動防止金物 [A] (写真1) と市販のアンクル材を組み合わせた形状 (図2) であり、両

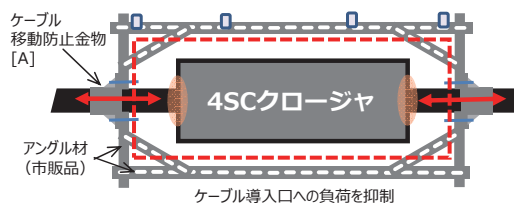
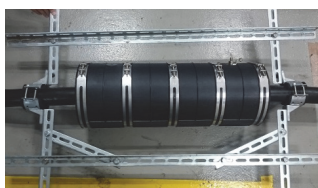
端にケーブル把持部を設け、クロージャを迂回するように一定の間隔で把持し、本体形状を保持しながら間隔を保つことによって、ケーブルの移動によるクロージャのケーブル導入口への負荷を抑える効果が期待できると考えられます。そこで実際の橋梁添架ケーブルへ設置して効果を試すトライアルを行いました。

5. 対策品における課題と改良

対策品を設置した北海道におけるトライアルの過程で、冬季にケーブル移動を止められていない状況が確認され、あらためて現地調査・検証を行ったところ以下の2点が分かりました。

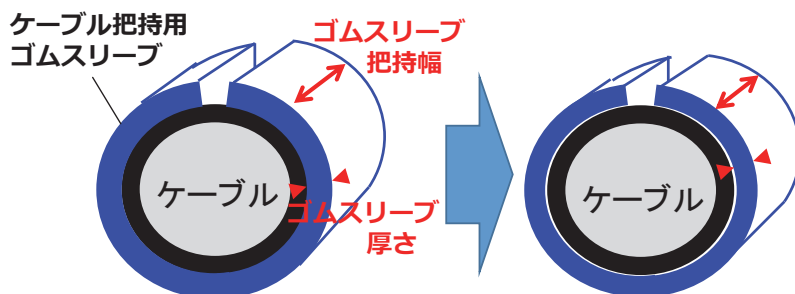
- ① 気温の低下に伴い把持部のゴムが収縮し、期待した把持力を維持できていない
- ② ケーブル全体の移動ではなく、温度変化によるケーブルの伸縮が大きく発生している

①については、気温の低下に伴う把持部材の収縮 (図3) により、把持力が低下しケーブルを把持しきれずケーブル導入口付近での移動が再発していました。また、②については、同じ設置箇所においても夏と冬でケーブルの伸縮が大きく、特にクロージャが設置されている管路からの露出部分でケーブルの伸縮が顕著に現れていました (図4)。この温度変化による伸縮は、振動等による



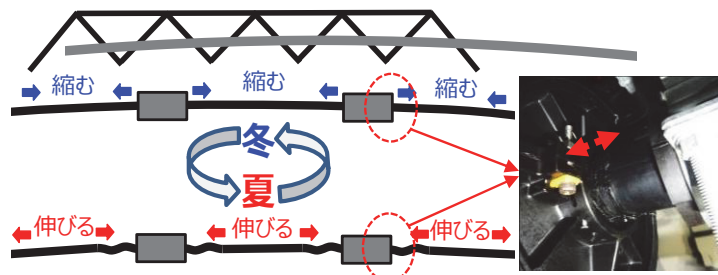
強度試験	・ 気温20℃において2,000Nの荷重をかけてケーブルの移動、本体の損傷がないことを確認 (ケーブル移動防止金物「A」把持力の仕様準拠)
	・ 10Hz、100万回の振動試験を行いボルトの緩み、本体のがたつきのないことを確認 (4SCクロージャ気密試験の仕様準拠)

図2 対策品の外観と構造



温度	21℃	0℃	-10℃	-20℃	-30℃
ゴムスリーブ厚さ	8.6mm	8.5mm	8.4mm	8.3mm	8.2mm
ゴムスリーブ把持幅	75.3mm	75.3mm	75.2mm	75.0mm	74.9mm

図3 気温低下とケーブル把持用ゴムスリーブの収縮



参考：ケーブル外被材(低密度PE)伸縮量推定
 $\Delta L(\text{伸縮量}) = \alpha [10^{-6}/^{\circ}\text{C}] (\text{熱膨張係数}) \times \Delta T(\text{温度変化}) \times L(\text{長さ})$
 $\Rightarrow \text{低密度PE係数}(170) \times 40(^{\circ}\text{C}) \times \text{接続点間}(200\text{m}) = 136\text{cm}$
 ・ 管路内の摩擦等は加味していない

図4 同一箇所設置されたケーブルの変化とケーブル伸縮

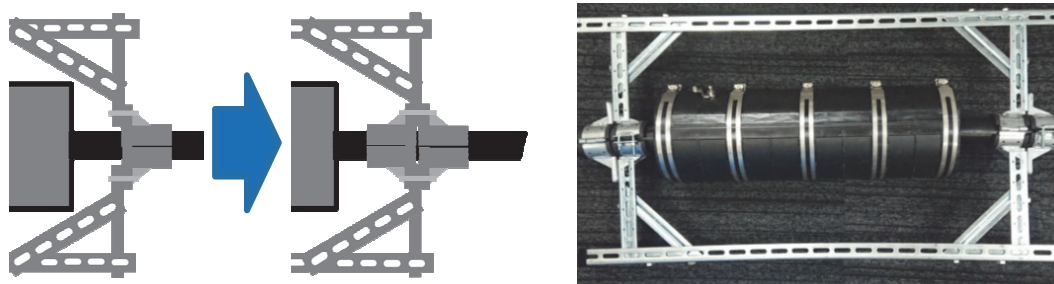


図5 把持部金物を2つ組み合わせ把持面積を拡大

片方向へのケーブル移動と異なり両方向の移動を繰り返しており、クロージャケーブル導入口のケーブルの出入りによる負荷が増加しガス漏洩を発生させている可能性が高いと推測しています。

そこで、低温時や温度変化による伸縮にも対応するために把持部の移動防止金物を2つ組み合わせ（図5）、把持面積を大きくすることで把持部材の収縮が起こっても一定の把持力を維持させる改良を加え、トライアルを継続しています。

6. 今後の取組み

改良した対策品は2018年度、2カ所、5基を設置（また、次年度以降さらに追加設置を予定しています）し、年間で温度変化も捉えた経過観察とともに機能性、耐久性、安全性の確認を続けています。

また、普及に向けて形状の一体化を図りボルト部を減らすことによる軽量化と施工性の向上を目指すとともに、保守者の方々が取り付けられ

るようになるための設置マニュアルを作成していく予定です。

7. おわりに

本稿では、効果的な対策のなかった橋梁区間におけるケーブル移動によるガス漏洩防止の取組みを紹介しました。これは、都度の対応に苦慮してきた保守稼働の削減をねらうと

ともに、当該区間のケーブル更改を回避し、メタル投資や保守コストの抑制に貢献できるものと考えています。技術協力センターでは、蓄積された知識と経験、新たな技術を基に、引き続き通信設備の信頼性向上、故障低減に向けた取組みを進めてまいります。

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通信建設会社の皆様に対し、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、基礎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向上を目指します。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]
- ネットインターフェース技術担当 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]