

技術基礎講座

ケーブル引き戻し装置を使った メタル延命の取組み

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

電気通信サービスを提供するためのケーブル設備は、地下のとう道や管路、マンホール、および地上の電柱等に布設されています。その中で、地下管路に布設されたメタルケーブルの一部には、直上の道路を走行する車両の振動等の影響により、時間の経過とともに移動する場合があります。特に、軟弱な地盤の、かつ大型車両の交通量が多い道路周辺でこうした現象が見られ、ケーブル布設当初の位置から大きく移動してしまった場合は、このケーブルを撤去し、新たなケーブルを布設し直すといった対応が必要になります。

NTT東日本技術協力センターでは、移動した地下メタルケーブルへの対

処方法として、ケーブルを更改することなく、当該ケーブルを適正な位置に戻すための「ケーブル引き戻し装置」を開発し、既存設備の延命化を実現しました。ここでは、全国のさまざまなケーブル移動の実態に合わせて実施したケーブル引き戻しの取組みについて紹介します。

2. ケーブル移動による周辺設備への影響

地下管路内でケーブル移動が発生すると、管路につながる両側のマンホール内で「引っ張りによるケーブルの緊張」や「押し出しによるケーブルの余長」が発生します（図1）。実際の設備では、ケーブルの引っ張りによる接続点（以下、クロー

ジャ）の固定金物からの脱落（図1 a）、管路へのケーブル引込まれによるクロージャのマンホール壁面への接触（図1 b）、押し出されたケーブル余長の蓄積によるクロージャ位置の変動（図1 c）、ケーブル移動の極端な進行による座屈の発生（図1 d）といった設備の異常を引き起こします。

特に地下メタルケーブルでこれらの事象が生じた場合、ケーブル内や接続点に封入している保守用の乾燥空気（以下、ガス）の漏洩につながるため、早急な対処が必要になります*1。

3. ケーブル引き戻し装置開発の目的

「ケーブル移動が進行してしまった設備を撤去し、同様のケーブルを

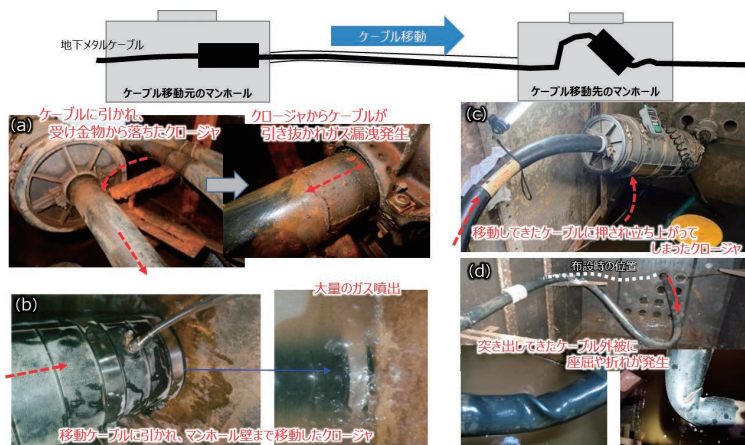
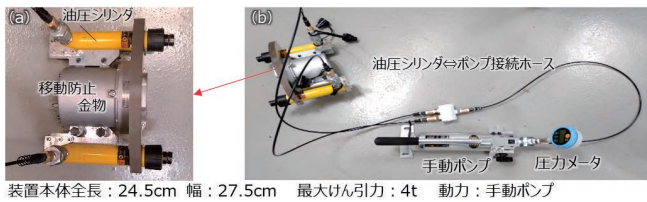


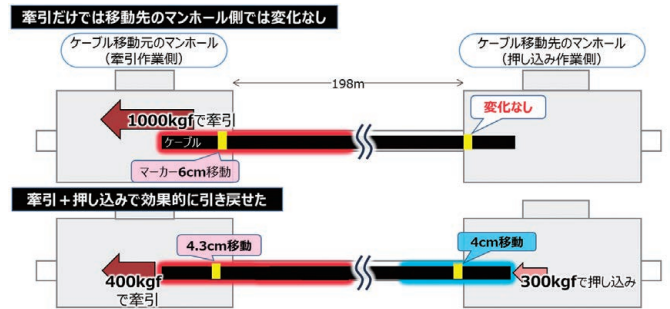
図1 ケーブル移動による設備への影響

*1 地下メタルケーブルでは、接続点やケーブル外被に傷やピンホールが生じた際の水の浸入を防ぐために、高い圧力のガスをケーブル内部に送り続けています。ガス漏洩により圧力が低下すると、浸水による絶縁不良などの故障につながることから、圧力を常時監視し、圧力低下の警報が発せられると、その都度ガス漏洩原因を調査し、傷等の補修や圧力低下地点の近傍へガスポンプを設置し、ガス供給の補充を行っています。



装置本体全長：24.5cm 幅：27.5cm 最大けん引力：4t 動力：手動ポンプ

図2 ケーブル引き戻し装置



・検証は、09-600PEC(区間重量≒1700kg)、撤去予定の非現用ケーブルで実施
 ・引き戻しに必要な引き戻し力は≒730kgf(7340N)を推定、1000kgf以上で牽引可能な把持具を実験的に使用

図3 牽引+押し込みによるケーブル引き戻し検証

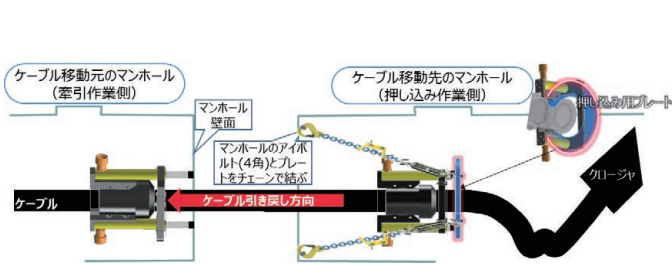


図4 牽引側装置、押し込み側装置の設置イメージ

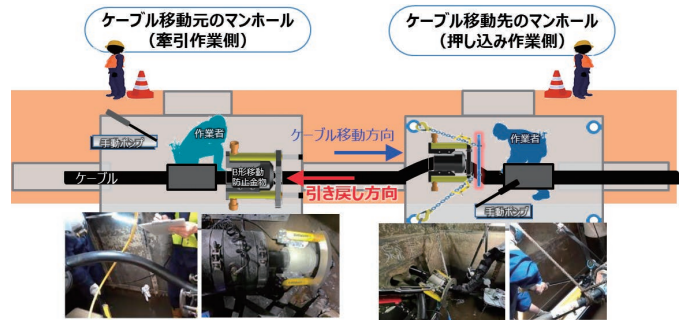


図5 ケーブル引き戻し作業

新設する」という従来の手法は膨大なコストが掛かります。このようなケーブル更改を回避し、既存ケーブルの継続使用を可能にするために、移動したケーブルを元の状態に戻すことを目的とした「ケーブル引き戻し装置」を開発しました。また、これまでに全国のケーブル移動現場においてトライアルを実施し成果を挙げてきました。

4. ケーブル引き戻し装置の概要

ケーブル引き戻し装置は「引き戻すケーブルを把持するケーブル移動防止金物（既製品、以下、移動防止金物）と2本の油圧シリンダから構成される本体部分（図2 a）」と「ポンプ接続ホース、圧力メータ、手動ポンプ（図2 b）」で構成されます。油圧シリンダは移動防止金物の側面にボルトで固定され、ポンプ接続ホースを介して手動ポンプと接続されます。ケーブルを引き戻す仕組みは、手動ポンプを作動させると油圧シリンダに圧力が加わり、シリンダの脚部が伸長することでマンホール壁面から移

動防止金物を遠ざけていく動作によりケーブルが引き戻されていきます。

さらに、実際の設備による検証では、ケーブル移動元のマンホール（引かれた側）からケーブルを牽引するだけでは管路内部でケーブルが伸びるだけで動かない状態であったため、牽引と併せてケーブル移動先のマンホール側からも管路内に向かってケーブルを押し込む力を付加しました。これにより、重量があり、かつ長いケーブルの引き戻しを実現することに成功、また同時に少ない牽引力で引き戻し可能となる等、ケーブルへの物理的負荷も軽減できました（図3）。

ケーブル牽引側の装置、および押し込み側の装置を組み合わせた場合の設置イメージを図4に示します。

ケーブル移動先のマンホール側から押し込むためには、ケーブルに取り付けた押し込み装置の背後に強固な壁（押し込み用プレート）を設置します。ケーブルを押し込む仕組みは、牽引側同様に油圧シリンダが伸長することにより、プレートから移

動防止金物が遠ざかります。この動作により管路内にケーブルを押し込んでいます。

なお、この押し込み用プレートはマンホール壁面の4角にあるアイボルト（フック）にチェーンを掛けて固定します。

5. ケーブル引き戻し作業

引き戻し作業は、牽引側が中心となり、押し込み側はそれをアシストする（牽引力：2に対して、押し込み力：1～1.5程度）というイメージです。牽引側の作業者と押し込み側の作業者との間で携帯電話による通話を確保し、徐々にケーブルを引き戻し（押し込み）していきます（図5）。

なお、ケーブルを把持する移動防止金物については、性能上6000N（611.8kgf）までの保持力があり、それを超える力が加わると把持部が滑り始めるため、ケーブルの許容張力以上の牽引によるケーブル損傷には至らないという安全上の確認をしています。



図6 脚部スペーサ



図7 ケーブルウォーマー

6. その他、引き戻しを補助するための部材

① 脚部スペーサ

引き戻し装置本体の油圧シリンダから出る脚部の長さは最長で12.6cmであり、これ以上の引き戻しが必要となった場合、牽引側および押し込み側のそれぞれの装置をケーブルから外し、再度取り付けて引き戻し作業を行っていました。この作業を省力化するために専用の脚部スペーサ（図6）を新たに開発しました。この脚部スペーサを脚部と壁面との間に取り付けることにより、さらなる引き戻しを可能とし、装置の再取り付けに費やす時間の短縮化を図りました。

② ケーブルウォーマー（図7）

ケーブルの移動を受けて長期間変形したままになったケーブルや、移動したクロージャ等はメンテナンスに支障のない適正な位置に収めておく必要があります。特に大きく折れ曲がった（座屈した）ケーブルは引き戻しと同時にそのままの形状で戻されていきます。この時、ケーブルの座屈部分は引き戻し量に合わせて座屈部分を元の形状に広げていく必要がありますが、人力では戻せないこと、引き戻し装置の強力な牽引力によりケーブル外被に損傷を与える等の恐れがあることから、ケーブルウォーマーを座屈部分に巻き局部的に温め柔らかくすることにより、座屈部分を戻し、修復させることができます。

7. 全国のケーブル移動箇所への対応

このケーブル引き戻し装置を使った引き戻し手法により全国14カ所・計26区間^{※2}で移動したケーブルに対する引き戻しを実現させ、地下メタル設備の延命を図ってきました。

一方で、全国への聞き取り調査の結果から、ケーブル移動箇所は数多く点在することが報告されていることから、現場保守者によるケーブルの引き戻し作業が行える状況・仕組みを確立する必要があると考え、引き戻し作業手順書の作成ならびに装置のレンタル化の実現に向け、現在、対応を進めています。

また、このケーブル引き戻し装置を活用し、撤去が困難な地下区間の鉛被ケーブルを含めたメタルケーブルの撤去についてもトライアル検証を行っています。

※2 区間とは：マンホールと隣接するマンホールの間を結ぶ管路区間のこと

8. 終わりに

本稿では、移動した地下メタルケーブルの解消方法として、ケーブル引き戻し装置の開発から、移動区間の相互のマンホール間でけん引作業と押し込み作業を行い、ケーブルを引き戻すことによる既存設備の延命化を図る取組みについて紹介しました。

NTT東日本技術協力センターでは、蓄積された知識と経験と新たな技術で、全国の現場で生じるアクセス設備の難解な故障の解決に向けた技術支援を行うとともに、今まで設備更改以外に対策がなかったメタル設備のガス漏洩対策に関する取組みを進めてまいります。

■参考文献

[1] NTT技術ジャーナル, Vol.33, No.10, PP.88-91, Oct. 2021号

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のコースをご用意し、広く人材の募集をしています。

OJTのコースでは、専任のアドバイザーの指導による基礎知識や各種測定器の使い方等のノウハウの習得を図るとともに、専門的な高い技術の習得に向けた指導を行っています。OJT期間や内容等については、ご要望に応える形で決めております。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。

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