

### ケーブル收容管補修技術に伴うケーブル防護材施工方法の開発について

日本電信電話株式会社 アクセスサービスシステム研究所 正会員 ○山下 宏幸  
 日本電信電話株式会社 アクセスサービスシステム研究所 正会員 是國 亨  
 日本電信電話株式会社 アクセスサービスシステム研究所 正会員 山崎 泰司  
 日本電話施設株式会社 NTT事業本部 山田 佳彦

#### 1 はじめに

近年、通信業界ではブロードバンドユビキタス社会の実現に向けたネットワークの整備が急速に展開されており、メタルケーブルから光ファイバケーブルへのマイグレーションによる一時的な地下管路設備の容量不足が懸念されている。また、地下管路設備は建設後30年を経過したものが現在約70%を占めており、通信サービスを安定供給する上で、経年劣化による地下管路設備の老朽化についても懸念されている。そこで既存管路設備を更生し有効利用を図ることを目的とし、ケーブル收容管補修技術の開発に着手した。しかしながらケーブル收容管補修技術はライニング材をケーブル收容管に引き込む際、NTTで定めている規定張力を遙かに超える過大な張力がかかり、摩擦力による收容ケーブルの損傷、機能低下・不全など安全性が危惧される課題が生じた。

そこでケーブル收容管補修技術の前工程としてライニング材引込時の過大張力からケーブルを防護する「ケーブル防護材」の開発に着手した。

本稿では、ケーブル防護材の概要とケーブル防護材施工方法の開発に関する実験結果等について報告する。

#### 2 ケーブル防護材について

ケーブル收容管補修技術におけるライニング引込時の張力については、約6000N、また施工時間については約50分と推定されていた。そこで材料として破断強度大、耐摩耗性大、摩擦係数の小さい「高強度ポリエチレン」を採用した。図-1にケーブル防護材を示す。このようにケーブル防護材は、「高強度ポリエチレン」の両サイドに軽量かつ錆びにくい樹脂性の嵌合ファスナーを設けた構造となっている。



a) ケーブル防護材 b) 嵌合状態

図-1 ケーブル防護材

#### 3 ケーブル防護材施工方法について

##### 3.1 筒状引込方式

ケーブル防護材を收容ケーブルに施工する施工方法として、まず筒状引込方式を考案した。本方式は管口においてケーブル防護材を嵌合し筒状に形成することで收容ケーブルを覆い、そのまま管内に引き込む施工方法である。図-2に本方式の施工方法を示す。

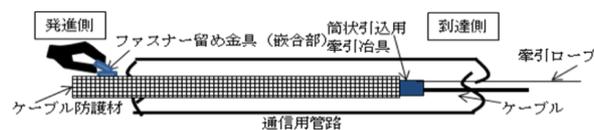


図-2 筒状引込方式 (1工程方式)

また、本方式に使用する牽引治具として図-3に示す筒状引込用牽引治具を開発した。この牽引治具は收容ケーブルを挟み込むため分割構造となっており、また外円筒と内円筒の2層からなりその間にはローラーベアリングが設けられている。外円筒にケーブル防護材を固定し牽引ロープで牽引し引き込むが、その際ローラーベアリングが寄り戻し機能となり、引き込み時の回転を抑制する仕組みとなっている。



a) 治具外観 (断面) b) 分割状態

図-3 筒状引込用牽引治具

NTTでは收容ケーブルの安全性を考慮し、2条目のケーブルを敷設する場合等の牽引張力を980N以下と規定している。しかしながら、本方式では施工時に收容ケーブルの自重が加算されていくため、細径ケーブルでは規定張力を超えないものの、メタルケーブルなどの太径ケーブルでは規定張力を超えることが想定された。

##### 3.2 2工程方式

太径ケーブルで想定された施工方法の解決策として新たに2工程方式を開発した。具体的には図-4に示すと

り、まず第1工程用引込治具で收容ケーブル上部位置に防護材を引き込み(第1工程)、次に管内へ第2工程用嵌合治具を牽引し、嵌合ファスナーを管内にて嵌合する(第2工程) 施工方法である。本方式は工程が2工程と増えるものの、問題となっていた收容ケーブルの自重をケーブル防護材全体で受けてしまうことは回避できると想定された。

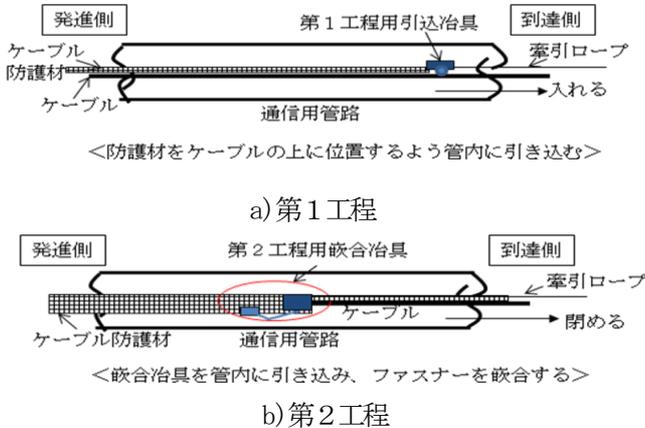


図-4 2工程方式

第1工程用引込治具は図-5のとおりケーブルの上に位置するように防護材を引き込むため、下部にローラーを設けた構造となっている。また形状については管内通過性を考慮し、管軸方向に曲部を設けた小半型とした。



図-5 第1工程用引込治具

第2工程用嵌合治具は図-6のとおり收容ケーブルを挟み込むため半開構造となっており、また管内通過性を高

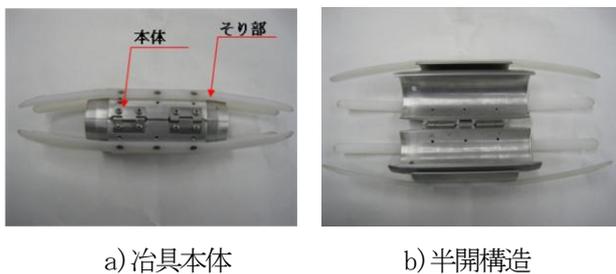


図-6 第2工程用嵌合治具

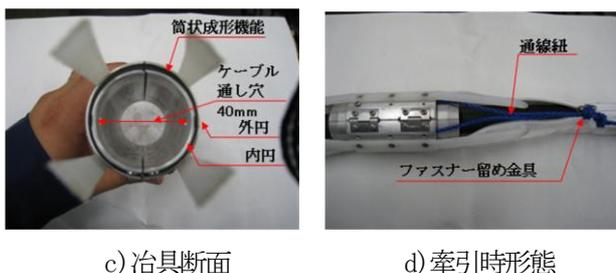


図-6 第2工程用嵌合治具

めるためそり部が設けられている。図に示す外円と内円の間にケーブル防護材を挿入し、管内を牽引することで、ケーブル防護材を円筒に形成(円筒形成機能)しながら、治具後方にあるファスナー留め金具で樹脂ファスナーを嵌合する。また円筒形成機能における防護材の詰まりを解消するために円筒形成機能下部に防護材留め金具を設けた。これにより円筒形成機能内におけるケーブル防護材のたわみ、詰まりが解消され、直線管路だけでなく曲線管路における施工も可能とした。

4 実験結果・考察

管路長100m(直線部)の実験管路にて、收容ケーブルが細径ケーブル(光ファイバ、外径10.5mm)の場合、太径ケーブル(メタル、外径35mm)の場合の2パターンについてケーブル防護材施工時の牽引張力を測定した。結果グラフを図-7に示す。細径ケーブルについては筒状引込方式で最大張力160Nと問題なく施工が可能であることが確認できた。しかしながら太径ケーブルに筒状引込方式を適用した場合、50m地点で牽引張力が規定張力の980Nを超えてしまった。そこで2工程方式で実験したところ、第1工程で最大130N、第2工程で190Nと規定張力を遙かに下回る値で施工可能であることが確認できた。これらの結果から、ケーブル防護材の施工方法については、ケーブル外径(重量)により施工方法を使い分けることと規定した。

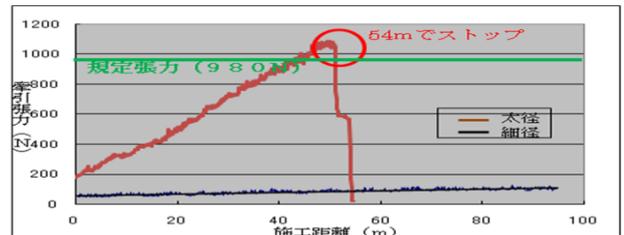


図-7 a) 筒状引込方式

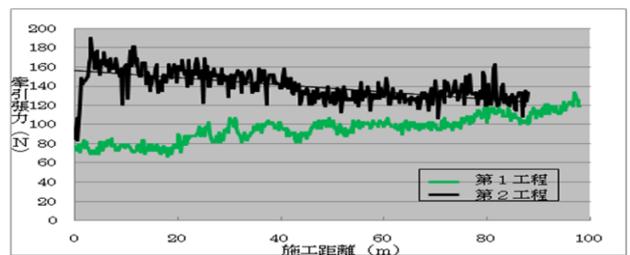


図-7 b) 2工程方式(太径ケーブル)

図-7 施工距離と牽引張力の関係

5 おわりに

本稿では、ケーブル防護材の概要と施工方法について報告した。本技術は、情報BOXや電力管などケーブル收容管を保有する他企業の設備へも適用が可能である。

今後は適用拡大に向けた治具の改良など更なる技術検討に努めるため、技術文献、講習会を通じ、自社だけでなく他社や社会資本整備全般に関する幅広い技術情報の収集、技術研鑽に励む所存である。