

技術基礎講座

現場組立コネクタにおける故障事例と対策

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

技術協力センター アクセス技術担当は、アクセス設備における原因不明な故障トラブルに対して原因究明および対策を行い、故障修理等の現場サポートを行っています。

図1にFTTHの基本構成を示します。各接続点にて、作業者が現場で作成する現場組立コネクタが使用されています。

品質の良いサービスを提供する上で、接続点の信頼性が大きく左右します。昨今は、ビジネス系サービスのニーズも高まっていると共に技術協力センターへ接続点に関する故障相談も多く寄せられています。

今回は、技術協力センターが調査依頼を受けた現場組立コネクタの故障について、開通工事が完了した後、数日から数カ月で故障となった事例

について調査結果を紹介します。

2. 現場組立コネクタ施工手順と故障発生ポイント

図2に現場組立コネクタの施工手順と故障発生ポイントを示します。図3は、故障原因別の内訳を示しています。以降では、施工手順に沿って、上位3つの故障事例について故障状況および原因と対策を記述します。

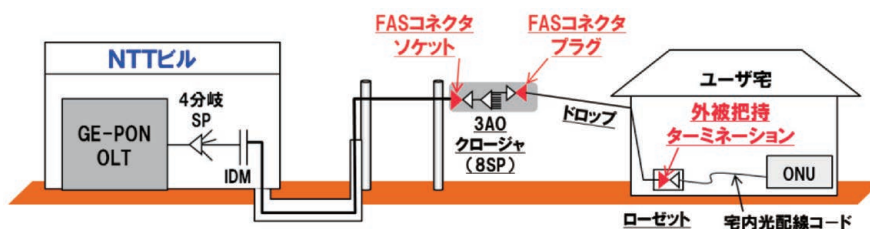


図1 FTTH基本構成と現場組立コネクタ

【故障事例1】外被除去際の断線

(1) 外被除去際のキズ

①故障状況

開通工事後、約3カ月後に故障発生。細径用FAコネクタプラグSCの取替えにより故障回復。

コネクタを解体したところ、外被把持部材の細径インドアケーブル外被除去際で断線を確認（図4）。

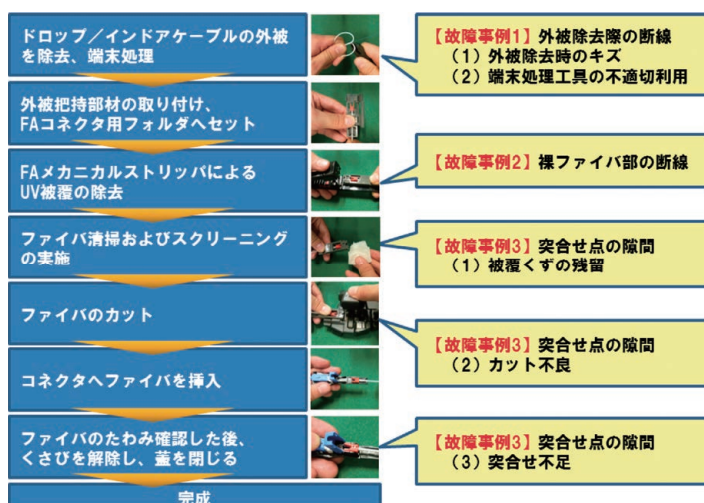
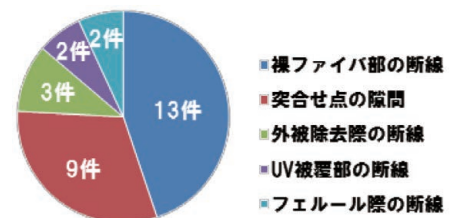


図2 施工手順と故障発生ポイント



対象：技術協力センターへ調査依頼されたコネクタ故障
事象：開通後、数日もしくは数カ月後に故障となり、コネクタ取替により故障回復
期間：平成24年～平成27年8月
事例数：計29件

図3 技術協力センター調査内容

②故障原因

細径インドアケーブルの外被除去際に対して、ニッパ等によりUV被覆およびファイバにキズが入り、そのキズが成長し破断に至ったと推定。開通時は問題なかったが、コネクタ作成時に入ったキズが時間経過と共に成長し断線の原因となる。

③対策

コネクタ組み立て時において、ケーブル外被除去時にニッパの刃先を向けないなど、ケーブル外被除去際にキズが入らないよう作業すること。

(2) 端末処理工具の不適切使用

①故障状況

専用線回線にて、開通後4日で故障が発生。外被把持型ターミネーション「SC」-「LM」の取替えにより故障回復。

外被把持部材の細径インドアケーブル外被除去際に断線しており、SEM（走査線電子顕微鏡）で確認したところ、UV被覆にギザギザ状のキズを確認（図5）。

②故障原因

再現実験を行い、故障事例のギザギザ状と同様のキズを確認できたことから、正常とは異なる方法（ケーブル端末処理工具をテンションメンバ切断後持ち替えずにそのまま引き抜いた）で作業したと推定。UV被覆および裸ファイバにキズが到達し、そのキズが成長することで後日断線の原因となった。

③対策

ケーブル端末処理工具を使用する場合、正しい作業手順に則り、テンションメンバ切断後、ケーブル端末処理工具を持ち替え、ファイバ先端を把持し引き抜くこと（図6）。

【故障事例2】裸ファイバ部の断線

①故障状況

ダークファイバにて、開通後5カ月でサービス断の故障発生。コネク

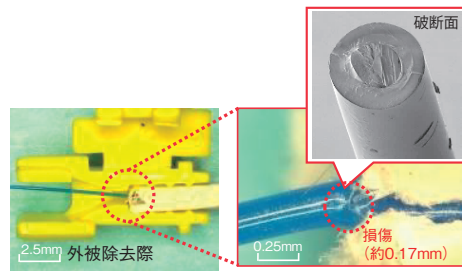


図4 外被除去際の断線

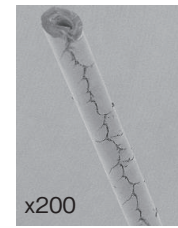


図5 端末処理工具の不適切使用によるキズ

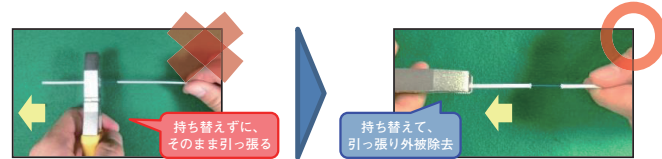


図6 端末処理工具の使用方法（左：誤、右：正）

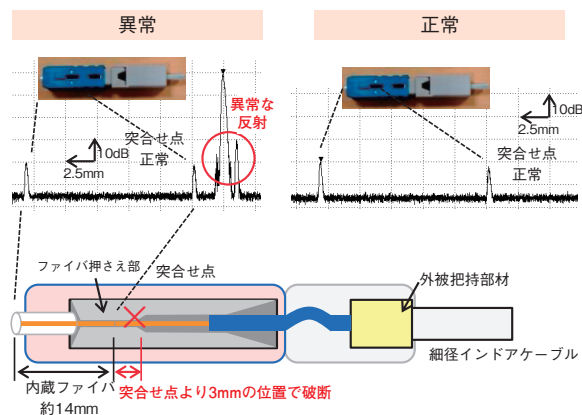


図7 高分解能リフレクトメータによる反射測定と現場組立コネクタの構造

タの取替えにより故障回復。

高分解能リフレクトメータによりコネクタ内部の反射点を確認したところ、突合せ点から3mmの位置で裸ファイバの破断を確認（図7）。

②故障原因

裸ファイバにキズが入る機会は、FAメカニカルストリッパを用いてUV被覆除去する場合が考えられることから、FAメカニカルストリッパ使用時に裸ファイバにキズが入り、そのキズが成長し、破断に至ったと推定。

③対策

- 以下により故障抑制できる
- ・FAメカニカルストリッパの刃に錆等がないか工具のメンテナンスをすること
- ・FAメカニカルストリッパ使用前に被覆くずがないことを確認すること

- ・UV被覆除去後のスクリーニングを前後左右に確実に実施すること

【故障事例3】突合せ点の故障

(1) ファイバ清掃不良

①故障状況

開通工事後、故障発生。外被把持型ターミネーション「SC」-「LG」の取替えにより故障回復。

コネクタを解体したところ、突合せ点近傍および裸ファイバに被覆くずが付着していた（図8）。

②故障原因

UV被覆除去後、清掃が不十分のまま裸ファイバを挿入したと推測。

③対策

UV被覆除去後、アルコール等により光ファイバを必ず清掃すること。

(2) カット不良

①故障状況

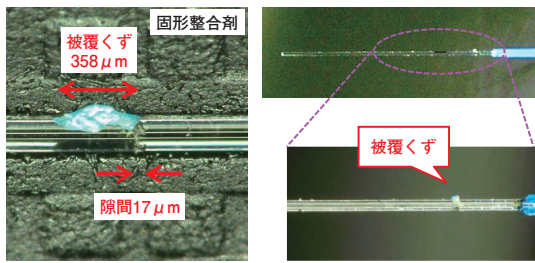


図8 被覆くずの付着状況

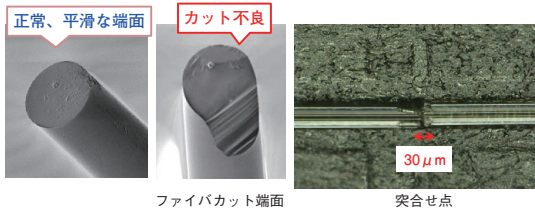


図9 ファイバカット不良とコネクタ突合せ点の状況

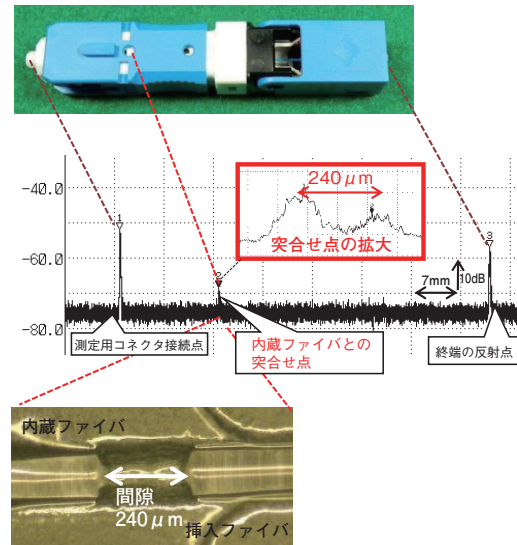


図10 コネクタ内部の反射と突合せ状況

ビジネスイーサワイド (BEW) 開通工事後1日で故障発生。外被把持型ターミネーション「SC」-「LM」の取替えにより故障回復。

コネクタを解体し、SEMで挿入ファイバのカット不良を確認 (図9)。

②故障原因

ファイバカッターの不良により、カット不良となったため、突合せ点に異常が生じ、損失等の接続点故障の原因となったと推定。

③対策

ファイバカッターの機構のずれや刃の磨耗で故障原因となるため、ファイバカッターの使用回数に応じてメンテナンスすることで故障抑制できる。

- ・融着機等を用いてカット面の確認 (週1回)
- ・ファイバカッター刃のローテーション (月1回を目安)
- ・上記で改善しない場合はメーカへ修理を依頼

(3) 突合せ不良

①故障状況

BEW開通工事後9日で故障発生。約1時間後に自然回復したが、翌日再度故障となった。FAコネクタプラグSCの取替えにより故障回復。

コネクタを解体したところ、突合せ点に隙間240 μmを確認 (図10)。

②故障原因

突合せ点の隙間以外に異常な点は確認されなかったこと、突合せ点に隙間が確認されたことから、コネクタ組立時に、挿入ファイバを突合せの際、十分に突合せていなかったため、隙間が発生したことにより、損失増加の故障原因となったと推定。

③対策

作業手順書に則り、確実に作業することで故障抑制できる。

- ・規定長通りファイバをカットする
- ・ファイバ挿入前に、くさびが機能していることを確認する
- ・ファイバ挿入時に、たわみができることを確認する
- ・たわみ確認後、慎重にくさびを解除する

3. おわりに

本稿では、技術協力センタで調査分析した現場組立コネクタの故障事例と対策について紹介しました。いずれの故障原因も、作業手順の遵守や工具のメンテナンスで故障抑制できます。

今後、工事が集中する状況等において作業時間の確保が難しい場合も、必ず基本動作を徹底していただきたいと思えます。

技術協力センタでは、さらなるアクセス設備の信頼性向上に向けて、現場の皆様の声を聞きながら、故障対策の提案や各種サポートツール類の開発、故障原因の究明はもとより宅配技術セミナーによる技術普及や故障対策HPによる役立つ情報の発信を行っております。

通信建設会社の皆様からも直接連絡を受け付けております。原因不明な故障トラブルが起こった場合は、技術協力センタへご相談下さい。

◆連絡先

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

アクセス技術 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 03-5480-3702 (ユーザ設備 IP/NW サービス等)

材料技術 03-5480-3703 (腐食・防食 材料劣化・延命対策等)

EMC技術 03-5480-3704 (雷害対策 誘導対策 電磁関連等)

E-MAIL gikyo@ml.east.ntt.co.jp

HP (テクニカルナレッジ: 別途ID登録要)

<https://smartmanual.gnet.ipxp/techKnowledge/>