

## 研究開発を通して得たもの

株式会社TOSYS 大矢 諒平



2020年4月よりNTTアクセスサービスシステム研究所に開発員としてお世話になり、研修期間も残すところ7カ月となりました。

私は入社してから、主に一般工事の施工管理業務に従事してきました。研究開発業務に携わるのは初めての経験であり、どのようなことが学べるのかと期待を抱きつつも、自分に務まるのだろうかと不安を抱きながら着任したことを覚えております。しかしながら、NTT社員の皆様や、先輩開発員のご指導、同期開発員との交流、自社からの支援により、現在は研究業務にも慣れ、毎日充実した研修生活を過ごすことができいております。

私の所属しているアクセス設備プロジェクト光ケーブル高度化グループは、光ケーブルの経済性や施工性の向上や特性の向上を目指した研究開発を行っています。

その中で私は、今後の光提供機会の拡大に向けた光ケーブル・ドロップの新たな布設方法の検討をメインテーマとしました。

今後の光ファイバ需要はIoTをはじめとする多様化が進展し、特に5G基地局整備への対応が課題となっており、光需要は宅内・ビル以外の

従来FTTHと異なる場所にも発生することが想定されます。都市部の特に無電柱化エリアでは、信号柱や街灯といった場所にも基地局が設置されることが考えられ、現状では土木工事が発生します。郊外においては、基盤設備がない場所にも需要が発生すると考えられ、大量に建柱しなければなりません。この土工と建柱を回避し経済的かつ速やかに配線する新たな布設方法を検討しました。

現状のケーブル布設箇所である架空・地下にとらわれず、路面上に設けた布設層と掘削溝(図1)への布設方法を考案しました。

この新しい布設方法の形態(図2)を考えると、細溝へのケーブル・ドロップ布設を可能とするための細径性と段差等に対応する柔軟性担保と曲げ方向性の解消が必要であることが判明しました。

この課題に対して、構造やパラメータの異なる9種類のケーブル、3種類のドロップのラインナップを考案し試作しました。

この試作品に対してそれぞれ検証を実施して得られた知見から、新しい布設法を実現するケーブル・ドロップ構造を明らかにしました。

本内容は2021年3月に開催された「開発員研修技術開発報告会」で発表を行いました。報告会準備では伝わりやすい資料の作り方や発表の仕方など、研究した内容を分かりやすく伝えることの難しさを痛感しました。しかし、NTT社員の皆様の丁寧なご指導により、無事に発表を行うことができました。

今後は、光ケーブル・ドロップの開発に加え、施工方法や接続点についても検討していきます。

開発員研修を通じて、研究所の最新技術に触れることができ、自身の知識を深めることができました。この経験は自社に戻っても確実に活かされると考えております。

最後になりましたが、開発員制度によって、NTT社員の皆様や全国の通信建設会社から来られている開発員の方々と、親睦を深めることができることは、かけがえのない財産となります。このような機会を与えていただきましたNTT様をはじめ、情報通信エンジニアリング協会様、そして温かく送りだしてくれた自社の方々に心より感謝し、この場をお借りして御礼申し上げます。

開発員としての残された期間も少なくなってきましたが、悔いの残らぬよう、日々を有意義に過ごしていきたいと思っております。



図1 路上に設けた新しい布設方法



図2 路上に設けた新しい布設方法の形態

## 研究開発を通して得たもの

四国通建株式会社 村上 啓介



2020年4月よりNTTアクセスサービスシステム研究所に開発員としてお世話になり、早いもので1年が経過しました。

私は入社以来、主に保守の設備管理業務に従事してきました。研究開発業務に携わるのは初めての経験であり、不安と期待を抱きながら着任したことを覚えております。しかし、その不安はNTT社員の皆様によるご指導や、開発員の皆様との交流により解消され、充実した毎日を送ることができています。

現在、私が所属しているアクセス設備プロジェクト光コネクシオン高度化グループは「サービスの高度化・多様化に応え続ける光アクセス網の要素技術である、高い伝送性能・柔軟性・効率性・信頼性を備えた高度な光スイッチング技術・光接続技術・光分岐技術」の研究開発を行っています。その中で私は「超多心光コネクタの実現に向けた新型屈折率整合材の検討」というテーマについて取り組みました。

まずこの研究テーマの背景について説明します。近年、データセンター間のデータの転送速度が高速化しており、それに伴い建物間には超多心のケーブルが使われています。データセンターでは超多心ケーブルの接続の際、ファイバテープごとに融着接続しているため、施工時間が大幅に掛かっています。

これを改善するために超多心MPOコネクタによる多心一括接続を検討しています。

しかしながら現状のMPOコネクタ接続のままでは課題があります。図1で示したように心数増加に応じて押圧力の増加とオフセット値の変更が必要となり、コネクタ設計・製造の難易度が上がります。また接続損失の抑制も困難になります。

それらの問題を解決するために心数増加による押圧力増加を不要とし、コネクタ端面の斜め研磨など特殊な加工を必要としない接続技術として、図2で示したような固形状の新型屈折率整合材を検討しました。直角端面であれば、押圧によるフェルールのスライド量を小さくできると考えました。

一方、直角端面とした場合は、反射減衰量を確保するために屈折率整合材を使わないといけませんが、従来のジェル状の整合材では、クリーナでの清掃が困難となり、コネクタ同士の着脱のたびに塗布し直す必要があるなどの課題があります。

そこで、整合材をフェルール端面にシート状に成膜することを検討しました。この新型屈折率整合材を用いた超多心接続における目標は、従来の多心光コネクタと同等の光学特性として反射減衰量は40dB以上、接続損失は1.0dB以下とすること、通常の光コネクタと同等の取扱いを

可能とするために、クリーナによるコネクタ端面清掃時およびコネクタ着脱時に剥がれが発生しないことです。

検討した結果、反射減衰量と接続損失の目標値およびコネクタ着脱時の剥がれが発生しないという目標を達成する新型屈折率整合材を実現できました。残りの目標性能であるクリーナによるコネクタ端面清掃については、引き続き、シートの剥がれを抑制する方法の検討が必要です。

以上の本研究結果は昨年度末に開催された、開発員研修技術開発報告会で報告させていただきました。

研究で見出した内容を、簡潔・明瞭にまとめる難しさを実感しました。今回の開発員研修を通じて、問題把握力、問題解決力、論理的思考力を向上させるにあたり、チームの皆様から直接学べることは非常に有意義であり、継続して磨き続けていきたいと考えています。

最後になりましたが、このような機会を与えていただきましたNTT様をはじめ、情報通信エンジニアリング協会様、そして温かく送り出していたいただいた自社の方々に心より感謝し、この場をお借りして御礼申し上げます。残り数カ月となった研修期間ですが、研究開発という貴重な業務に全力で取り組んでいきたいと思っております。

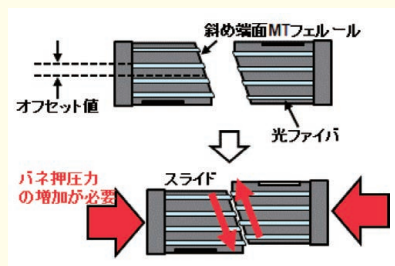


図1 超多心MPOコネクタの接続

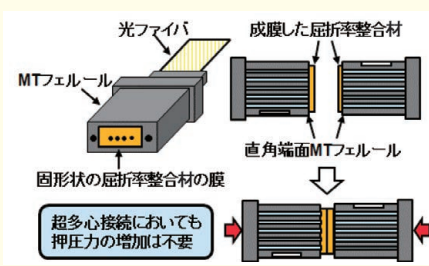


図2 新型屈折率整合材を用いた接続

## 研究開発を通して得たもの

株式会社TTK 渡邊 宏太

2020年4月よりNTTアクセスサービスシステム研究所に開発員としてお世話になり、研修期間も残すところ7カ月となりました。

私は株式会社TTKに入社してから主に一般工事の設計業務、施工管理業務を経験させていただきました。施工管理業務では特に切り替え工事の管理業務を担わせていただき、手探りではありましたが自分なりに考えて仕事を行い、充実した毎日を過ごさせていただいております。

開発員出向のお話をいただいた際には、社会や仕事に対する姿勢をより良くする機会になると思い、着任させていただきました。着任前とは全く違う生活ですが、研究開発業務と健康維持に励み、とても有意義な生活を送っております。

私の所属するアクセス設備プロジェクト 光コネクション高度化グループでは、多種多様なIoT (Internet of Things) デバイスが、今後、光ネットワークに大量にかつ従来の心線需要とは異なる形で接続されると想定しており、それらのデバイスを今までの方法とは異なる方法で柔軟な収容を可能とする『光ファイバの側面研磨を用いた分岐技術』に取り組んでおります。

光分岐技術の概要を図1に示します。

光ファイバ側面をコア近傍まで研磨します。そして、研磨した光ファイバを重ね合わせ、コア同士を近接させると光信号が隣のファイバに結合します。この時、光ファイバ同士の高精度な位置合わせが必要です。この光結合を用いると、図2に示すように隣のファイバに光信号が移り、分岐ができます。

現在は、光ファイバ側面の研磨方法を検討しております。研磨するために、光ファイバを治具に固定します。治具には溝があり、その溝に心線を固定します。要求される研磨加工の精度は数 $\mu\text{m}$ です。高い精度を満たすためには、研磨前の固定方法からの検討が必要になり、日々さまざまな方法にトライしています。また、研磨後の評価方法は顕微鏡を用いて行っております。

検討を続けていくうちに、研磨精度が向上していくことに喜びを感じるようになりました。そして、得られた結果をグループメンバーに報告する際は、データを解析するなど、今までの業務と大きく異なる経験を積んでおります。その中でも、人にわかりやすく伝えるスキルや論理的思考力を養うことができました。これらは、どこの職場でも通用するスキルと感じております。

今後も検証と考察を重ねながら1つひとつ課題を解決して研究を推進



していきたいと思っております。開発員研修を通じて、研究所の最新技術に触れることができ、自身の知識を深めることができました。特に人にわかりやすく伝えるスキルと論理的思考力は自社に戻って、今後の業務に活かせられると考えております。

光分岐技術を検討する上で苦労した点があります。世界に類のない検討のため、手探りの状態でした。使用する研磨シートから、研磨スピードなどの知見がなく、どのパラメータから検討をして良いのか分からないところからスタートしました。しかし、幾度となくトライしていくうちに、研磨が少しずつ向上する時の喜びは代えがたいものでした。

最後になりましたが、今回このような機会を与えていただきましたNTT様をはじめ、情報通信エンジニアリング協会様、そして温かく送り出して下さった自社の方々へ心より感謝し、この場をお借りして御礼申し上げます。残り少ない開発員生活ですが、最大限努力して業務とプライベート含め悔いの残らないように過ごして、充実した日々を過ごしていきたいと思っております。

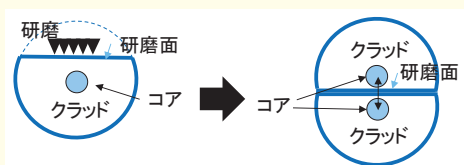


図1 分岐作成方法

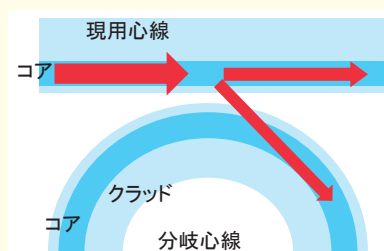


図2 光信号の分岐例