

研究開発を通して得たもの

日本電通株式会社 岡田 祐来さん

2022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っております。瞬く間に時が流れ既に1年半が経過しました。

私は入社してから、主にサービス総合工事の施工管理業務を経て、ITEA様の各種行事のプロジェクトメンバーや、社内施策のエリア展開など総括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であり、職場環境も異なることから、本当に自分が見知らぬ土地と職場でうまくやっていけるだろうかと不安を抱きながら着任した日を思い出します。そんな不安もつかの間、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、現在は研究開発業務にも慣れ、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では、光ケーブルの研究開発を行っており、現在は5G、Beyond5G(6G)などのデジタル基盤の整備や、条件不利地域への光インフラ整備などの課題に対し、路面に設けた溝に布設可能な光ケーブルの開発を行っています。

路面への布設に対応するケーブルの検討がされていますが、ケーブルのみでは配線の分岐、引落しを行うことができず、クロージャが必要となります。そこで、本稿では基盤設備に依存せず、短期間かつ柔軟に光

インフラの構築が可能となる、路面設置可能な薄型クロージャの検討を主な開発の取組みテーマとしたので、その取組内容の一部をご紹介します。

まず、実用化に向けた要求条件の決定と、その条件を満たす構造設計を行うこととしました。路面設置型クロージャの要求条件として、既存の地下、架空クロージャの持つ要求条件に加え、実際の路面設置を想定した特有の条件も考慮し検討しました(図1)。

具体的には、要求条件として、通行の妨げにならないよう「コンパクト性」を基に、「水密性」、「施工性」、「耐荷重性」を設定しました。

この要求条件を満たす構造を明らかにするため、クロージャの試作を行い、路面設置に適した構造を検討しました。まず、コンパクト性については、人や車の通行の妨げとならないよう、厚さを10mmとし、水密性は路面設置時に雨水が侵入しないような、止水部材を決定し、施工性は心線の取回しに影響するケーブル把持構造を決定しました。耐荷重性については、荷重シミュレーションを取り入れ、クロージャ中央部が構造上の弱点となることが分かりました。そのため、筐体中央付近へ2本の柱構造を設けることで、強度向上を図りつつ、柱を心線収納時のガイドとすることで施工性にも配慮しました。

これらの検討結果から、路面設置



に適したクロージャ構造を明らかにしました(図2)。

本内容は、昨年度開発員報告会で報告させていただきました。資料の作成など準備においては、日頃の実験と並行して行い、見やすい資料の構成や、わかりやすい説明の仕方などに苦慮しつつも、NTT社員の皆様にアドバイスをいただき、無事発表することができました。

この開発員研修を通じて、最新技術に触れ、自身の知識を深めると共に、問題を把握し、仮説を立て、検証し、分析するという一連の論理的に常に考えて取り組む術を学ぶことができました。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、このような機会を与えていただきましたNTT様をはじめ、ITEA様、そして温かく送りだしてくれ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。現状に満足することなく、引き続き全力で取り組んでいく所存です。

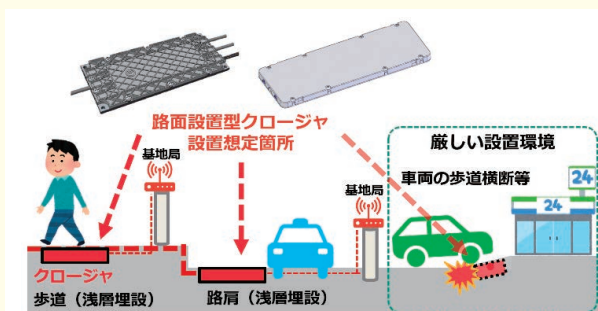


図1 路面設置想定箇所

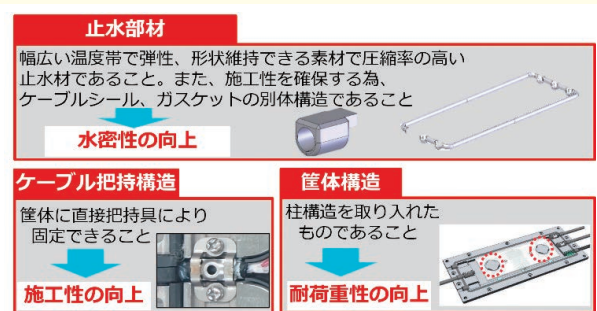


図2 路面設置に適した構造

研究開発を通して得たもの

株式会社TTK 佐々木 翔さん

2022年4月よりNTTアクセスサービスシステム研究所にお世話になっております。早いもので、研究所での研修も残すところ半年となりました。

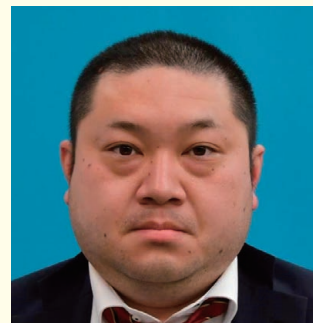
私は株式会社TTKに入社して以来、NTT工事の施工管理業務に従事しており、現場第一という考えを持って日々の業務に取り組んでいました。開発員出向の話をしていただいた時には、開発員業務を行ったことがある先輩社員の話を聞いて、興味を持っていただけたいと二つ返事で引き受けたことを今でも覚えています。NTT社員の皆様の指導や自社からの支援、全国の通信建設会社から集まった開発員との関わりもあり、公私ともに充実した生活を送れています。現在住んでいるつくば市も気に入っており、魅力はたくさんありますが、最も好きな点は道路がきちんと整備されているところです。

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ョン高度化グループの光分岐チームでは、多種多様な端末が迅速かつ容易に接続できる柔軟な光ネットワーク実現に向け、通信中の光ファイバに光分岐点を通信断なく後付けし、任意の光パワーを分岐する新たな光分岐技術の検討・開発を行っています。現在、

私は光ファイバ側面研磨を用いた光パワー分岐技術について取り組んでいます。内容としては通信中の光ファイバを紫外線硬化樹脂にてガラス治具に固定後（図1）、ガラス治具ごと通信断なくコア付近まで研磨し、屈折率整合剤を塗布したそれぞれの光ファイバのコア同士を近づけて、光パワーを分岐させる技術です（図2）。

この技術は分岐率が変化してしまうと、通信中の光ファイバに影響を与えてしまうため、私は課題でもある温度変化による光パワーの分岐率への影響を明確化するための取組みを行いました。事前予想として分岐率が変化する要因は2つ考えられます。1つ目は光ファイバのコアを近づける際に使用する屈折率整合剤の屈折率が温度によって変化すること、2つ目は温度変化による紫外線光が樹脂の膨張・収縮によりコア間隔が変化してしまうことです。それを踏まえ、屈折率整合剤の種類の変更や紫外線硬化樹脂を使用しない固定方法の提案などを行い、実験データを取得しました。

実験結果として、屈折率変化が小さい屈折率整合剤を使用した時、分岐率の変動が少ないこと、屈折率整合剤の膨張・収縮はほとんど影響を及ぼさないことを突き止めることが



できました。今後は、温度依存性低減に向け、固定方法や屈折率整合剤の最適化を図っていくために検討・実験を繰り返し行っていききたいと思います。

以上の内容を昨年の3月に開催された「開発員研修技術開発報告会」にて報告させていただきました。開発員報告会の準備を行うにあたり、いかに分かりやすく相手に伝えるかということの難しさ・大変さを実感し、とても苦戦しましたが、NTT社員の皆様の粘り強いご指導のおかげで、無事本番を迎えることができました。

開発員研修を通して、最新の技術に触れたこと以外にも発表資料の作成方法やNTT社員の方々の論理的な仕事の進め方や考え方など、今後の人生の財産になるような貴重な経験をさせていただいております。また全国から集まった開発員の方々との交流もかけがえのないものとなっています。残り半年ですが、悔いのないよう過ごしていきたいと思っています。

最後になりますが、今回このような貴重な機会をさせていただきました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くださいいただいた自社の方々にご心より感謝し、この場をお借りしてお礼申し上げます。

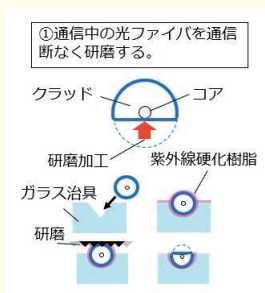


図1 光ファイバ側面研磨

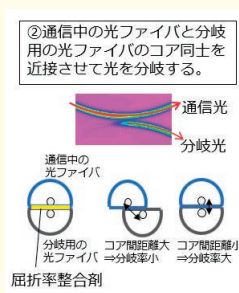


図2 光パワー分岐

研究開発を通して得たもの

西部電気工業株式会社 前田 翼さん

2022年4月よりNTTアクセスサービスシステム研究所にお世話になり残すところ半年となりました。私は自社にて、施工管理業務に従事してきました。具体的には、光開通工事や支障移転工事などお客様へのサービス提供、電柱・ケーブルの保全工事など設備の安全性確保に携わってきました。

私が所属するアクセス運用プロジェクト施工高度化グループでは、設備をデジタル化し、そのデジタル情報から設備状態を定量的に可視化することで、抜本的な点検／施工業務の効率化（スマートメンテナンス／エンジニアリング）を実現するといった、所外設備業務のDXに関する研究開発を行っています。その中で私は、架空構造物の長期安全利用に向けた研究開発に携わっています。

通信サービスを支える所外設備の安全性を途絶えることなく確認することは重要です。現在の設備点検は人手をかけて行われていますが、労働人口の減少を考慮すると抜本的な効率化が必要です。そこで、電柱のたわみはケーブルの不均衡荷重が原因の1つだと考え、ケーブル荷重に着目し、点群データが活用できないか検討しました。点群データは固定式3Dスキャナや車両搭載型3Dスキャナを用いて測定できる3次元座標を持った点の集まりです。点群データ（図1）から電柱のたわみ、傾きおよびケーブルのち度・スパン

長を計測し、ケーブル荷重を定量化する技術を検討しました。ケーブル荷重を定量的に算出することで、現場調査・設計図作成の自動化、竣工時の不平衡確認・解消による電柱の長期安全性が実現可能になると考えています。これまでは、点群データからケーブル部の選定とケーブル荷重の算出を手動で行っていましたが、今回はこれらをすべて自動で実現する手法を検討し、その精度を検証しました。

まず、固定式3Dスキャナや車両搭載型3Dスキャナを用いて点群データを取得します。次に、点群データからケーブル部を自動で判定する手法として、直線検知と懸垂曲線近似の2種類を考案しました。直線検知は、同一方向の点群で作ったグループの重心同士を直線で結びケーブル部を判定する方法であり、懸垂曲線近似は、直線検知により判定されたケーブル部の点群データを用いて懸垂曲線を作成し、その懸垂曲線上の点群をケーブル部と再判定する方法です。最後に、判定された点群データの座標を等間隔でブロック化し、ブロック内の点群座標を平均化して代表座標を生成します。代表座標からスパン長とち度を算出し、張力方程式（図2）を用いることでケーブル荷重を算出します。

検証結果から本提案検出手法では、ケーブル荷重を±10%で測定できることがわかりました。しかしな



がら、現状の精度では、メタル線などケーブルが多く添架されている箇所や長スパン部など比較的大きい荷重が加わっている場合、数百Nの誤差となるため、そもそも加わっている荷重が小さい設備しか適用できないという課題があると考えます。今後は、より適用範囲の拡大に向けて、代表座標の算出方法を新たに、実際のケーブル荷重に近づけるなど、さらなる精度向上に向けて取り組んでいき、将来、設計図の自動化や効率良く安全に点検ができる研究を進めていきます。

前任地の九州から、遠く離れたつくばでの生活や初となる研究開発業務ということもあり、不安を抱いていた着任でしたが、チャレンジを推奨する職場風土であり、皆様のご協力のもとトライアンドエラーを繰り返して行ったことで、自分に自信が付き、研究の進め方がわかるようになりました。

公私にわたり、NTT社員の皆様や全国の通信建設会社から来られた開発員の方々と親睦を深めることでつながりを築けたことは、かけがえない財産となります。今回のような貴重な機会を設けてくださった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くださいまし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。

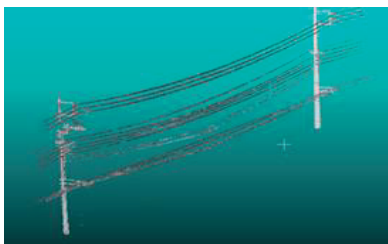


図1 固定式3Dスキャナによる点群

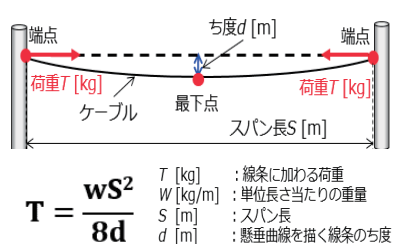


図2 張力方程式