

研究開発を通して得たもの

日本コムシス株式会社 石川 柚希

2019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4カ月となりました。

私は入社以来、基盤系工事の施工管理業務に従事してきました。異動が命じられた時は、初めての異動、女性開発員第2号、経験したことがない研究開発の分野などに、期待と不安が入り混じっていたことを覚えております。しかし、着任後はNTT社員の皆様の温かいご指導や、他の通信建設会社の仲間たちとの交流により不安は解消され、今は充実した研修生活を送っております。

私は、シビルシステムプロジェクトコンクリート構造系グループに所属し、主に「シールドとう道の劣化予測技術開発」に取り組んでいます。

NTTが所有するシールドとう道は、主要都市部の高深度に埋設されている通信用トンネルです。とう道内には通信ケーブルが収容されており、通信網を構築する重要な基盤設備となります。

構造は、図1のように、鋼製セグメントの一次覆工にコンクリートの二次覆工が施されています。そのため、構造上点検が難しく、経年劣化が把握できていないため、建設後

30年以上（図2）経過した現在、シールドとう道の正確な劣化状況の把握や適切な維持管理が求められます。そこで本研究ではシールドとう道の劣化メカニズムの把握に取り組み、劣化予測技術の確立を目指しております。

シールドとう道の構造耐力は一次覆工で外力を受け持てるよう設計されております。そこで昨年度は一次覆工の検証データ取得のため、二次覆工を修繕するとう道を活用し、一次覆工の肉厚測定、水質調査、腐食生成物調査、自然電位測定、漏水状況調査を行い、現状の一次覆工の劣化状況について調査しました。得られたデータより、周辺地盤、深度、地下水位、施工状況、その他さまざまな劣化要因についてチーム内でディスカッションをし、シールドとう道の一次覆工については、構造体としての所定の耐力を有するといった劣化現象の考察が行えました。

これまでは、ある程度決められた中で施工を行う立場であったのに対し、ゼロの状態から調査計画を組み立て、調査後は取得データより考察を行う作業は、私にとって非常に新鮮で、大変難しい作業だと感じました。しかし1回目に比べ2回目の方が、計画策定を短時間で実施できた



こと、自分の意見を計画に反映できたことは、1年間での成長を感じられ嬉しく思いました。

今年度は、引き続き一次覆工の劣化現象の考察を行うと共に、FEM解析モデルを用いたシールドとう道の耐用年数の導出、また二次覆工の劣化現象について検討しています。

研修全体を通じて特に得たものは、資料作成および発表に関するスキルが向上したことです。打ち合わせや四半期ごとの報告会など、たくさんの資料作成および発表の機会がありました。特に報告会では、皆様にアドバイスをいただきながら資料を何度も作り直し、相手に伝わるように発表練習も繰り返し行いました。まだ資料には粗があり、発表は緊張する場面も多いですが、少しずつ自信がついてきているのを感じます。

最後になりましたが、公私にわたりNTT社員の皆様や全国から集まった通信建設会社の開発員の方々と親睦を深め、つながりを築けたことは、かけがえのない財産となります。このような貴重な機会をいただきましたNTT様はじめ、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。

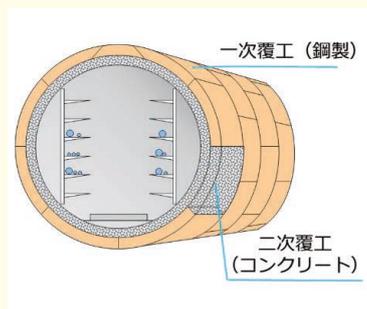


図1 シールドとう道構造図

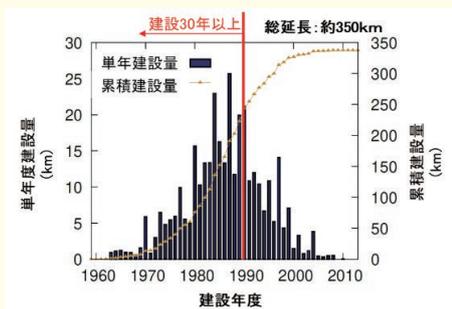


図2 とう道年設計数量

研究開発を通して得たもの

株式会社ソルコム 田村 裕幸



2019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、研修期間も残すところ4カ月となりました。私は、入社以来、主にサービス総合工事・一般契約工事の設計業務に従事してきました。初めての地元を離れての転勤になり、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、不安を抱いての着任でした。しかし、NTT社員の皆様のおかげで指導や開発員同士の交流により不安も解消されました。また、新たな趣味を見つけることもでき、大変充実した日々を過ごしております。

私が所属しているアクセス設備プロジェクト所外設備グループは、構造物チームとケーブルチームで構成されています。構造物チームは架空構造物の長期安全利用を目指した研究開発、ケーブルチームは光ケーブルを中心に経済性や施工性の向上や特性向上を目指した研究開発を行っています。その中で私は、「ケーブル設計技術の高度化に向けた、実装密度と側圧の関係性把握」というテーマに取り組みました。このテーマではこれまで、設備の有効利用や施工性向上に向け、光ケーブルの細径高密度化を進めています。ケーブル内に多くの光ファイバを高密度実

装すると光ファイバは、図1のように他の光ファイバから力（側圧）を受けてしまいます。光ファイバに過剰な側圧が加わると伝送損失の悪化の原因になるため、ケーブル設計の上では適切な実装密度を把握することが必要になります。しかし、ケーブル内の光ファイバの実装状態を再現し定量的に測定することは難しく、事前検討では、光ファイバを上下から押さえるなどの検討を行いました。しかし、十分な精度で損失測定することができないなど問題がありました。どのような実験系を組めばケーブル内に掛かる側圧を再現でき、高い精度で伝送損失を測定することができるか検討を行いました。そして、ファイバをポビンに巻き付ける条件を最適化することによりケーブル内の光ファイバに側圧が加わる様子を再現する条件を導きました。

図2に示すように光ファイバに張力をかけてポビンに巻きつけて伝送損失を測定しました。巻きつける光ファイバの間隔や張力の条件により側圧が変化していることを確認でき、ケーブル実装状態相当の側圧を再現する適切な条件を明らかにすることができました。この手法を活用することで、新たなケーブルを設計する際に実装密度をあらかじめ把握

することができます。検証の中で、想定した結果が意図したものと違って、なぜうまくいかなかったのかをしっかりと吟味し次に活かすことの重要性を学びました。

昨年度末に開催された「開発員研修技術開発報告会」では、本研究テーマで取り組んできた成果を資料として作成し大勢の方々の前で発表するという極めて貴重な経験をさせていただきました。資料の作成段階で、自分の考えを正しく伝えることの難しさを痛感しました。しかし、NTT社員の皆様が丁寧にご指導してくださり、資料の修正を何度も繰り返し報告できたことは自分にとって自信につながったと自負しております。研究開発業務を通じて、新たなケーブル開発業務に携われたこと、NTT社員の皆様や他の開発員の方々とながりを築けたことはかけがえのない財産となりました。

最後に、このような機会を設けてくださったNTT様はじめ、情報通信エンジニアリング協会様、そして暖かく送り出してくださいました自社の皆さまに心より感謝し、この場を借りて厚く御礼申し上げます。残りわずかとなった研修期間ですが、最後まで精一杯取り組んでいきたいと思っております。

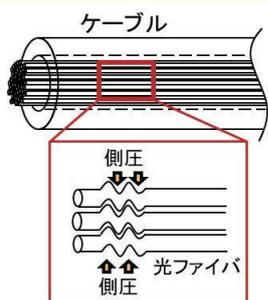
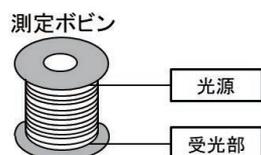


図1 ケーブル実装内の光ファイバに加わる力



光ファイバを巻きつける間隔、張力を
変えて、光ファイバの交差する状態の
観察や側圧の測定を実施

図2 光ファイバに側圧を加える実験の例

研究開発を通して得たもの

シーキューブ株式会社 堀場 淳希

2019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。1年8カ月が過ぎ研修期間も残すところ4カ月となりました。

私は入社以来、アクセス施工工事に従事していました。研究開発業務に携わることは初めてであったため、着任の際は最先端の事業にかかわれる喜びと同時に、果たして私に務まるのかと不安とプレッシャーを抱いていたことを鮮明に覚えています。しかし、NTT社員の皆様の暖かいご指導や、同じ開発員の皆様との交流により不安は解消され、充実した日々を過ごさせていただいております。

私が所属しているアクセス設備プロジェクト、所内設備グループは「設備構築・運用を効率化する所内光設備および、次世代光ファイバ接続技術」の研究開発を行っています。その中で私は「超多心MTコネクタの実現に向けた接続損失改善の検討」というテーマについて取り組みました。

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おります。超多心ケーブルは現在3456心までが使われており、さらには新たに6912心のケーブル

が提案されています。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、施工時間が大幅にかかっています。これを改善するために超多心MTコネクタによる多心一括接続を検討しています。超多心MTコネクタは、現在のMTコネクタの心線数を大幅に増やすもので、私は設計の限界である84心のMTコネクタについて、現段階の目標である接続損失1dB以下が達成できているかの評価を行いました。

コネクタの接続損失の原因は、ファイバコアの位置ズレです。これは、設計したファイバコアの位置と製造後のファイバコアの位置が異なるため起こります。同じ金型で作られても製造過程のさまざまな要因によって、個体ごとにファイバコアの位置はバラつきます。起こり得る最大接続損失が1dB以下であるかを調べるには、ファイバコア位置のバラつき量を知る必要があります。しかし、ファイバコア位置の正確な測定方法はないため、接続損失の結果から計算によってファイバコア位置のバラつき量の推定を行いました。その推定結果から1dBを超えないズレ量を調べた結果、今回の金型では各心線の平均接続損失が0.35dB以下であれば、接続損失が1dBを



超えるコネクタはできないという推定結果を得られました。一方、測定結果では84心中18心が平均接続損失0.35dBを超えていました。そのため、今回の金型では1dBを超えるコネクタができてしまう可能性があるため、さらなる改善が必要という結果となりました。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。1年間の研究内容を、簡易明瞭にまとめる難しさを実感しました。

開発員研修を通して現状を分析し、問題の要因を発見する力、要因を調べるために論理的に検証する力を身に付けることができました。この経験は研修期間が終了し、自社に戻ってからも十分に活かされると確信しています。

最後になりましたが、今回このような機会をいただきました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にも心より感謝し、この場をお借りして御礼申し上げます。残された研修期間は、少しでも多くのことを吸収し、悔いが残らぬよう、最後まで精一杯取り組んでいきたいと思っております。

12心テープが7段の構造

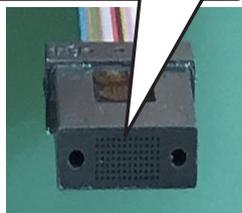


図1 コネクタ外観図

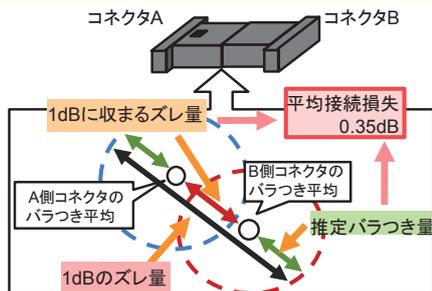


図2 評価基準の求め方