

シールドとう道危険予測技術開発を通して得たもの

株式会社ミライト・テクノロジーズ 小笠原 健太

平成29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います。1年強が過ぎ、研修期間も折り返し地点に差し掛りました。

私は入社以来、主として地下管路マンホールの施工管理業務に従事していました。研究開発は初めての経験であり、研究所に着任経験のある先輩方からは、何世代も先の研究をしているとお話をうかがった記憶があります。私が開発員としての異動を命じられた当時は、最先端の研究に貢献できるのか不安を抱いていました。しかし、今ではNTT社員の皆様、先輩開発員の皆様によるご指導や交流により、公私ともに大変充実した日々を送っています。

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、「シールドとう道の危険予測技術開発」に取り組んでいます。

シールドとう道は、主要都市部の地下10~50mもの深い位置に埋設され、図1のようにセグメントリングと呼ばれる鋼材（1次覆工）とセグメントリングを覆うコンクリート（2次覆工）とで構成されています。NTTのシールドとう道は、内空間に通信ケーブルを収容し、通信網を構築している重要な基盤設備で、建設から30年以上経過する設備が5

割を超え、その中には50年以上建設年度が経過する設備もあります。設置環境から更改・撤去が困難で、設備事故による社内外への影響が甚大であるため、正確な状態把握と今後の適正な管理が求められています。

本研究では、図2のようにシールドとう道の劣化曲線を予測し、精密点検基準や補強基準、点検周期を策定することで、今後の維持・保守に活かすことを目的としています。

シールドとう道はNTTだけでなく、他事業でも使用されています。地下道路トンネルや地下鉄道トンネルなど、社会基盤設備として重要な構造物ですが、経年劣化に関して解明されておらず、先端の研究分野です。

シールドとう道の構造耐力は、工法上、1次覆工で外力を受け持てるよう設計されており、2次覆工は1次覆工部材の劣化抑制と内空間の利用を考慮して、コンクリートでトンネル内空を覆っています。そのため、2次覆工に覆われた1次覆工においては、その計測が困難で、データ自体がほとんど存在せず、経年劣化状態は知られていませんでした。

平成29年度は検証データ取得のため、2次覆工を修繕するとう道を活用し、1次覆工の肉厚測定、腐食状況・成分分析、漏水状況、水質調



査を行いました。現在は、調査データから得られた劣化影響の考察を基に加速試験モデルを模索し、腐食因子・進行の究明に取り組んでいます。また、実物モデルの実証実験が困難なため、FEM解析モデルを用いて、シールドとう道の破壊状態判定を検討しています。

研究業務に従事し、改めて規格・基準とはさまざまな要因分析、検証を積み重ねて得られた結晶であると実感しています。以前は、規格に基づいた施工を行う立場でしたが、自身の研究成果が規格・基準となることは、いかに重大な職務であるか、日々身の引き締まる想いで取り組んでいます。

研究所では、研究への取組方法や課題抽出・分析、解決に向かうための論理的な考え方など、研究のみならず、今後物事を進めていく上でも非常に意義のある手段、手法をご教授いただいています。習慣的に用いられるように今後も磨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下さっ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。

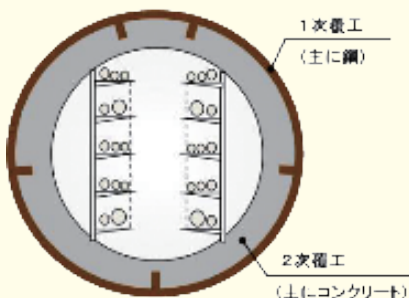


図1 シールドとう道構造

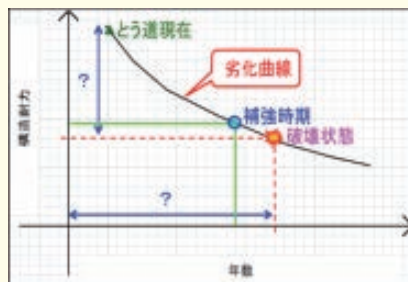


図2 劣化曲線イメージ図

初めての研究開発業務と開発員研修を通して得たもの

日本コムシス株式会社 金次 良

平成29年4月よりNTTアクセスサービスシステム研究所の開発員としてお世話になっています。早いもので1年が過ぎ、研修期間も残り半分となりました。

私は自社へ入社してから、基盤系の一般総合工事の施工管理に従事してきました。これまで研究開発業務に携わった経験がなく、さらに初めての単身赴任ということで、期待と不安を感じつつ着任いたしました。着任後は、NTT社員の皆様による温かいご指導や、同じ境遇である先輩開発員、同期の開発員との交流により、公私にわたり充実した日々を過ごしています。

私が所属しているシビルシステムプロジェクト・管路系グループ被災予測チームでは、過去の大規模地震後の点検データ等を基に、地震により被災しやすい地下管路を抽出・順位付けを行い、効率的かつ効果的に耐震対策を実施できる被災予測技術の確立を目指し、研究開発を行っております。

この研究開発の背景として、NTT様が全国で保有している総延長約62万kmにわたる膨大な量の地下管路のうち、約8割が耐震性の低い旧規格設備だということが挙げられます。旧規格設備は、図1のように多数の被災事例が確認されていることから、耐震対策の早期実施が望

まれています。しかし、費用や時間を考えると、すべての設備に対策を実施することは難しいという課題がありました。地下管路は金属管と硬質ビニル管の2種類に分類されます。腐食劣化等が多く確認されていた金属管については、先行して研究開発が行われ、既に被災予測技術が確立し、事業導入されています。そこで私は、研究開発が進んでいない硬質ビニル管を対象に、被災予測技術の適用拡大を目指して取り組んでいます。

着任当初、被災予測チームで研修するにあたり、地震に関する専門知識もなく不安でしたが、この1年間の研究テーマは自社での現場経験で見慣れてきた硬質ビニル管において、経年的な強度変化や劣化の有無を把握することでした。実際に埋設されていた硬質ビニル管を撤去・収集し、図2のように継手強度把握試験を実施し、個々の設備ごとに強度測定を行いました。その他に、接着剤の劣化分析や接着面の状態観察等を行い、硬質ビニル管の実態把握につながる新たな知見を得ることができ、研究開発の一部に携われたことは良い経験となりました。

開発員研修を通じて得たものは、発表を行う場が多くあることから、発表に関するスキルが向上したことです。シビルシステムプロジェクト



では、四半期ごとにNTT社員の皆様へ開発員研修報告会、年度末に開発員研修の総まとめである技術開発報告会を実施しています。報告書や発表スライドを何度も作り直し、聞き手に伝わりやすい発表にするため、練習を積み重ね本番に臨みました。また、土木学会主催のシンポジウムにおいて、成果を論文としてまとめ、発表する場をいただけたことも、大きな経験の1つです。これまでの自社の業務では、人前で発表する場はほとんどなく、発表に関してまったく自信がありませんでした。土木分野や地震を専門としている大勢の先生方が公聴している中だったこともあり、緊張でうまく発表できませんでした。大変貴重な経験でした。さらに今年度は、8月の土木学会全国大会年次学術講演会において、発表させていただく予定です。残り1年弱の研修期間で、多くの経験ができるように最後まで精一杯取り組みたいと思います。また、出会いを大切に、たくさんの方々とのつながりを築きたいです。

最後になりますが、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、そして期待を持って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厚く御礼申し上げます。



図1 地震による被災状況



図2 引張試験状況

荷重可視化方法の検討と研究開発業務を通して得たもの

株式会社つうけん 藤井 孝之

平成29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、2年間の研修期間も残すところ8カ月となりました。

私は入社以来、設計業務および施工管理業務に従事してきたため、研究開発業務はVE・VA提案や新規物品・工法を確認する部分でしか関わりがなく、遠く感じていました。そんな中、開発員研修という機会を得て、開発業務に携わらせていただくこととなりました。当時は初めて出身地である北海道を離れて単身赴任で生活する不安と、開発業務への期待を胸に着任したのを覚えています。着任後はNTT社員の皆様をはじめ、同じ立場の開発員の方々との交流を深めることで不安は払拭され、また、ゴルフや各種イベントに参加し、公私共に充実した日々を過ごしています。

私が所属している光アクセス網プロジェクト媒体網設計グループでは、「オール光化時代を見据えたアクセス網構成技術」の研究を行っています。その中で私は、電柱・つり線・支線などの架空構造物設計技術に関する開発業務に携わっています。

昨年度は、架空構造物の長期利用を妨げる劣化要因の1つである不平衡荷重特定に向けて、新技術であるMMS（GPSと同期したレーザス

キャナやカメラを搭載した車両）から得られる3次元座標データを用いて、架空構造物にかかる荷重を可視化する方法について検討を行いました。過去に類似した研究例がなく、新しいテーマであるため、非常にやりがいを感じた反面、成果を出すことへの大きなプレッシャーも感じました。このテーマの検討を進めるにあたり、必要な点群の取得がなかなか上手くいかず、失敗に終わってしまうのではないかと大きな不安を感じることもありましたが、しかし、失敗も立派な研究の一環だと教えていただき、失敗の要因分析と座標取得方法の検討を粘り強く行うことで、一定条件下での荷重可視化を可能とする成果を出すことができました。また、さまざまな検証設備の構築やソフト開発の構築プロセスを学ぶ機会に恵まれ、中でも荷重可視化ツールの開発では、自ら計算ロジックを確認し、多くの意見を採用していただくなど、仕様提示から納品まで携わることができ、大変貴重な経験となりました。余談ですが、『V-LOAD』というツール名を決めさせていただいたのも良い思い出になりました。

そして、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大勢の方々の前で発表させていた



できました。限られた時間・ページ数の中、自分の伝えたい内容を上手く伝えることの難しさに、苦悩と苦労の日々でした。しかし、NTT社員皆様方のご指導により無事発表を終え、いただいたご質問に対しても自信を持って自分の意見を伝えることができ、納得のいく報告ができたと思っています。

今回の開発員研修を通じて、分析や検証等の技術的な手法や資料作成から発表まで幅広い知識と経験を得ることができました。この多くの経験は、私の今後の業務に限らず、さまざまな場面で自身への大きな糧となって生かされていくと確信しております。

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、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。今回このような貴重な機会を与えてくださった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っ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。残された研修期間は荷重可視化100%と富士山登頂という目標達成に向け、悔いを残さぬよう全力で取り組んでいきます。

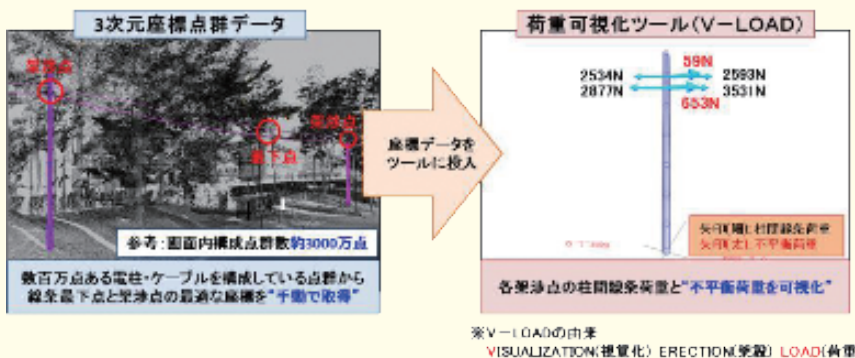


図 3次元座標データを用いた荷重可視化