

## マンホール本体点検の効率化に向けた研究開発

日本コムシス株式会社 青木 義康

平成27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り、早いもので1年と5カ月が経過しました。

私は入社以来、主に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であり、不安と期待を抱いて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。

現在では点検作業者の減少と設備の老朽化が進んでおり、今後も設備を安全に維持・管理するためには、点検の効率化を行う必要があります。

私が所属しているシビルシステムプロジェクト・点検診断系グループでは、このような課題に対して、画像やロボットを用いた点検技術の研究開発を行っています（図1）。これらは基盤設備の老朽化への対応、安心・安全な設備の品質および防災技術の確保、オペレーションコストの削減に向けた取組みとなります。

中でもNTTのマンホールは、全国に約68万個あり、そのほとんどが車道にあるため、入孔点検にとっても稼働がかかっているのが現状です。

私はマンホールを対象とした点検

効率化の技術開発を行っています。研究を進める上で当初一番苦労した点は、今まで施工管理業務を行っていたため、画像に対する知識やメカを制御するためのプログラミングについて全く知識がなく今までの経験が活かせなかったという点です。

たとえば、現用マンホールを用いた実験時に装置トラブルが発生し、現場から研究所間を往復して装置交換を実施したり、装置や制御プログラムの改善が思い通りに進めることができないなど、さまざまな経験をしました。

しかし、NTT社員の皆様のサポートがあり、現在では画像処理技術に対する知識も身につけ、ロボットの制御プログラムのノウハウも増えました。その結果、装置の製作会社の工場見学では、詳細な構造を学ぶとともに、こちらの要望や問題に対し議論を重ね、解決策を提案することができました。最近では、装置の不具合や誤動作の原因に関して主体的に究明し解決できるようになりました。

今後は残課題である、装置の耐久性向上を図りつつ画像の撮影品質を高めていけるように改善を図り、マンホール点検の効率化に向けた研究開発に貢献できるよう努めていきます。



と思います。

私は今回の開発員研修に携わることで課題に対する取り組み方や解決のプロセスを学び、より理論的かつ効率よく業務を進めることができるようになったと実感しています。昨年度末に開催された「開発員研修技術開発報告会」では、これまで経験したことのない、大勢の方々の前で発表するという貴重な経験をさせていただくと共に、分かりやすい資料の作成方法と、相手を納得させる表現力を身につけることもできました。

また、業務以外でも、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のレクリエーションを通じて親睦を深めることができたことは、今後の私にとってかけがえのない財産となると思います。

最後になりましたが、この開発員研修を通じて多くの方との出会いと交流を持って、公私ともに有意義に過ごしています。このような貴重な経験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下さった自社の皆様に心より感謝し、この場をお借りして御礼申し上げます。今後は、研修終了までの残された期間を精一杯努力し、より一層気持ちを引き締めて業務に従事したいと思っております。



図1 基盤設備の点検診断技術の研究開発方針

## 開発員研修の醍醐味と研究開発業務で得たもの

株式会社つうけん 柴田 圭輔



平成27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。着任からあっという間に1年が経過し、研修期間も残すところ7カ月となりました。

私は入社以来、サービス総合工事・一般計画工事の設計業務に従事していました。研究開発という業務は今回が初めての経験であり、つくばフォーラム2012を見学したときから、大変興味のある業務でもありました。当時は、故郷の北海道から離れて暮らすことへの不安や新たな業務への期待感を抱きながらの着任だったことを覚えています。しかし、着任後はNTT社員の皆様、先輩開発員の皆様による温かいご指導や、同じ境遇で着任した開発員との交流を深めることで不安も解消され、今では公私ともに大変充実した毎日を過ごしています。

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」に対する研究を行っていて、その中で私は「光ケーブルに特化した構造物設計の最適化検討」をテーマとして研究に取り組んでいます。

このテーマはオール光化時代になり「メタルケーブルがなくなったと

きに電柱や支線、ケーブル支持体などの構造物がどうあるべきか」、「細径軽量の光ケーブルに最適な構造物はどのようなものか」、という議論から始まりました（下図参照）。そして、光ケーブルのみでエリア構築を行う光回線電話エリアをモデルとして検討を進め、最終的に物品の開発や配線方法の変更を含めトータルでコスト削減が可能な配線構成の確立を行いました。

検討を進めるにあたり、施工者の立場として作業性や安全性の向上について意見を出すこと、今までの業務で培ってきた知識を最大限に活用すること、この2つを常に心がけ研究に取り組んできました。その結果、設計稼働の削減や設備構築コストダウンにつながる研究内容になったのだと自負しています。

この研究内容は現在、事業導入に向けた調整が行われていて、近い将来、自分が携わってきた研究が世の中に広まるといふ、開発員研修の醍醐味を味わっているところでもあります。

また、昨年度末に開催された「開発員研修技術開発報告会」では、私に取り組んできた研究テーマについてプレゼンテーションをさせていただき、大勢の方々の前で話をする緊張感を体験することができました。

資料は、「簡潔で分かりやすく」を目標に創意工夫を重ねて作成し、限られた枚数と時間の中で物事を正確に伝えることの難しさを痛感いたしました。NTT社員皆様方のご指導により無事に発表を終えられたことは、わずかながらも自信となっています。

この開発員研修を通して、研究開発業務に関わる一連の流れを経験しています。今まで私は標準実施法の枠の中で工事を行ってききましたが、その枠を超えて、さまざまな角度から物事を考え、研究を進めていく難しさと面白さを改めて実感しています。また、課題の洗い出しやその解決方法を導く手順を学ぶことができたことは、今後の業務で大きな糧となって生かされていくことと確信しています。

さらに、NTTアクセスサービスシステム研究所で、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たことは私の人生においてかけがえのない財産となりました。このよう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函館事業所をはじめとする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。

残された研修期間を悔いの残らぬよう有意義に過ごしたいと思います。

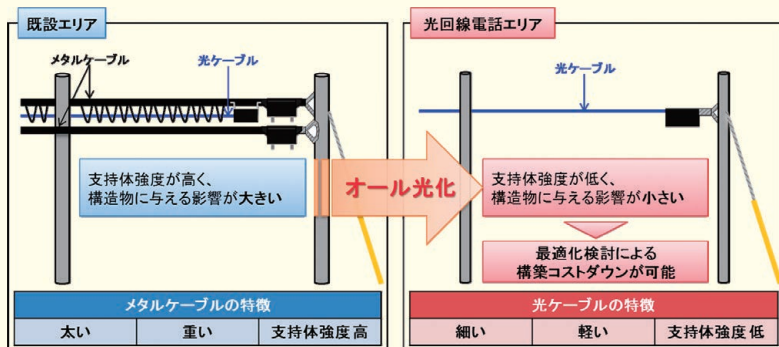


図 既設エリアとオール光化エリアの違い



## AR技術を用いた所内伝送装置保守作業支援システムの検討

株式会社エクシオテック 野澤 遼

平成27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、1年5ヵ月が経過しました。私は入社以来、サービス総合工事の資材管理、設備点検や故障修理等の運転保全業務に従事していました。研究開発業務の経験はなく、大きな不安を抱えたまま業務を開始しましたが、NTT社員の皆様や、先輩開発員の方々に丁寧なご指導をいただき、充実した日々を送っています。

現在私は、アクセスメディアプロジェクト・媒体設備保守グループに所属しています。このグループでは、「光媒体設備の効率的な保守・運用を目的とした技術の創出」を目標としています。その中で私は、「保守作業支援技術の検討」を研究テーマとし、特にAR技術を用いた所内伝送装置の保守作業支援システムの検討に取り組みました。

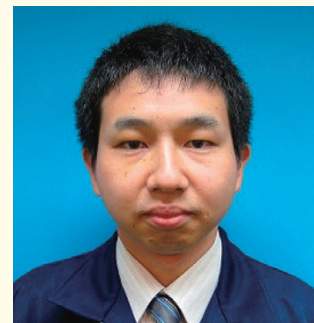
所内伝送装置の保守作業は、ユーザに与える影響が非常に多大であり、作業者は正確かつ迅速な作業を求められています。現在の所内伝送装置の保守作業は、熟練の作業者が2名体制で作業箇所の相互確認を行うことによって、作業誤りを未然に

防いでいます。

このような保守作業をとりまく環境は、大きく変化しつつあります。最も大きな変化は、OS化による保守拠点のPエリア化です。これによって、今まで所内伝送装置に関する作業経験をほぼ持たないような作業者が、不慣れな環境の中で作業をする状況が出てきます。そんな経験の浅い作業者が、作業箇所を誤ることなく、安心して迅速に作業できることを目的に検討を進めているのがAR所内伝送装置保守作業支援システムです。

このシステムはタブレット端末で動作します。作業したい装置に専用のARマーカを設置し、システムを起動して装置を撮影すると、作業者は作業オーダーに記載の作業すべき箇所がどこであるか、タブレットのカメラ映像で確認することができます。

私が任されたのは、本システムの利用に必須である、ARマーカの形態に関する検討でした。これまでの検討で用いられていたARマーカは、立体形状のプラスチック製スタンドでした。私は自身の作業者としての経験から、このような形態は現場の



持運びに不向きであると考えました。また、仮に現場に導入されたとしたら、プラスチック板では調達が難しいという問題もありました。

私はこれらの問題を解決するために、紙製の組立て式ARマーカを考案し、作成しました。印刷用のpdfファイルから用紙に印刷するだけなので、容易に自作が可能になりました。また、組立て式であり、分解してA4ファイル等に挟んで持運ぶことも可能になりました。結果、ARマーカを含むシステム全体を、より現場が取扱いやすいものにすることができました。

この検討を通して得た、改善に向けてアイデア考案、検証、評価というサイクルを何度も回すという経験は、今後の業務でも生きてくると思います。

最後になりましたが、このような貴重な体験をする機会を設けてくださったNTT様と情報通信エンジニアリング協会様、温かく送り出してくださった自社の方々々に心より感謝し、この場をお借りして御礼申し上げます。今後の研修期間も全力で取り組み続け、少しでも多くの知識を自身の糧としていきたいと思えます。



図 システム利用イメージ

## 透明光ファイバ用コネクタの研究開発

シーキューブ株式会社 平野 貴大

平成27年4月より開発員としてNTTアクセスサービスシステム研究所にてお世話になり、早いもので1年と5ヵ月が経過しました。

私は、入社以来、ユーザ系の工事・技術指導・施工管理業務に従事してきました。研究所へ着任当初、過去の開発物品を知る機会があり、自社内で水平展開していた新規物品・新工法がこちらの研究所で研究開発されたことを知り、責任と不安を感じたことを今でも覚えております。しかしNTT社員の皆様方や他社の開発員と交流を深めることで不安も徐々に解消され、今では充実した日々を送っています。

私が所属している光アクセス網プロジェクト・ライフタイムコスト削減推進グループでは「光アクセス網の保守運用技術の高度化」をテーマとしています。その中で、私は、「透明光ファイバ用コネクタの特性評価及び導入支援」に関するテーマに取り組みました。

光開通数増加をめざし隙間配線インドアや露出配線時のインドアケーブルに関する美観、建物の傷つけNGによるBO削減に向けた透明光ファイバが開発されました。透明光ファイバは美観向上のため色彩を透

明化した、0.9mm円形状の細径ケーブルです。透明光ファイバ用のコネクタ開発に当たり2つの課題がありました。

1つ目の課題は、透明光ファイバは現行のドロップ光ファイバやインドア光ファイバに比べ細径および形状が異なるため、既存コネクタの把持部材が使用できません。既存コネクタの把持部材で使用できるよう、透明光ファイバを太径化する0.9把持用アタッチメント(図1)を開発いたしました。0.9把持用アタッチメントを取り付けた状態で仕様で規定されている光学的特性・連続温湿度サイクル特性を確認する特性評価を行いました。連続温湿度サイクル特性の評価は、40日間を超える連続測定を行うため測定に異常がないか日々データを抜き取り確認しました。

2つ目の課題は空孔アシスト光ファイバを使用することで一部の外被把持型コネクタで使用している液状整合剤は整合剤が空孔内へ流動してしまうため接続品質の担保ができないことでした。そのため透明光ファイバが適用される箇所の外被把持型コネクタは、現行の液状型整合剤から固形状整合剤(図2)に変更しました。固形状整合剤を適用すること



で、空気やファイバ片の混入・流動抑制も期待可能となったため、信頼性の向上も図ることができました。

透明光ファイバは昨年度の7月に現場導入が開始されました。東西事業会社主催の導入説明会へ導入支援として複数回参加しました。説明会では実習時の実演と説明を担当しました。参加者のスキルレベルに合わせた説明を行うことにより、より深い理解をしていただけるよう努めました。

昨年度末、1年間取り組んできた成果を発表する「開発員研修技術報告会」が開催され、今回の開発・検討を発表させていただきました。報告会の資料作成に当たり、決められた枚数で伝えたい内容をまとめることや、プレゼンテーションの間では時間内に発表を行うことの難しさを痛感いたしました。この経験を自社に戻った際に活用できるよう努力したいと思います。

最後になりましたが、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皆様へ心より感謝し、この場をお借りして御礼申し上げます。今後残された研修期間も悔いの残らぬよう有意義に過ごしたいと思います。

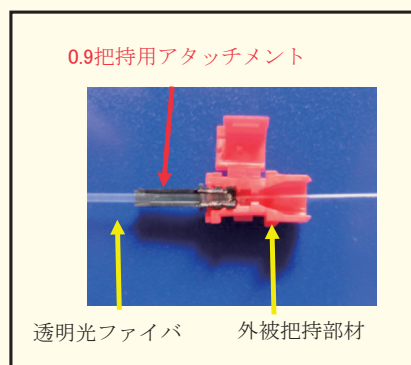


図1 0.9把持用アタッチメント

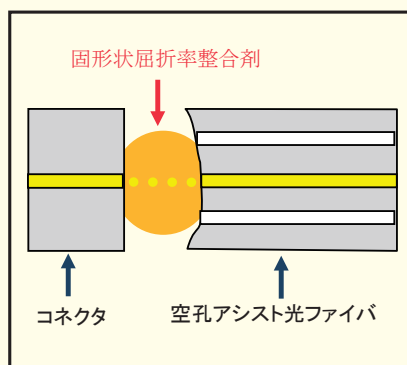


図2 コネクタ内部構造イメージ