

## 研究開発業務を通して得たもの

株式会社TTK 池田 大典

平成28年4月よりNTTアクセスサービスシステム研究所へ開発員として着任し、早くも1年6カ月が経過し業務期間も残すところ6カ月となりました。

私は株式会社TTKに入社以来、宅内開通工事などの現場作業、ITEA光技能競技会や実務者への技術研修などの技術支援業務に従事しておりました。そのため、つくばフォーラムなど各種展示会へ参加する機会も多く、研究開発業務への興味は早い時期からもっていました。着任することが決まり、業務内容などの開発員研修を経験した先輩社員にヒアリングしたことを覚えています。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、新規開発員間での交流を深めることによって、公私ともに充実した毎日を過ごしています。

私が所属している光工事即応化推進グループでは、構内・宅内系物品であるドロップ光ファイバ、コネクタ、キャビネットを中心に研究開発を行っており、経済化・信頼性の向上につながる物品・施工技術の検討・開発に取り組んでいます。取り組んでいる物品としては、主にドロップ／インドア光ファイバについて検討を行っています。

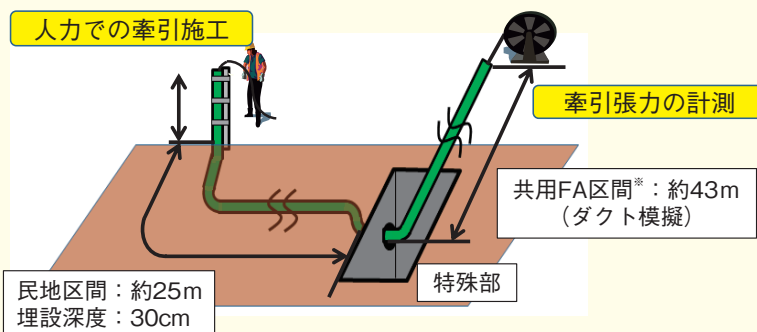
具体的に、昨年度取り組んだテ

マとして2案件紹介いたします。1つ目は民地部引き上げ区間（無電柱化低コスト手法）におけるケーブルコアの牽引検証です（図）。直接埋設用外被を、実際に地中に埋設し、その中を民地引き上げ区間で適用されるケーブル／ドロップ光ファイバの人力での牽引施工の可否、牽引張力の測定をするため検証設備構築から施工検証、考察までを行いました。無電柱化法案が成立し、今後無電柱化が拡大していくと推定されることから、現場で適用されていく施工方法を確立できたことは、検証・検討の進め方について学ぶことができたとともに、非常にやりがいを感じました。2つ目は、接続部における故障削減、経済化を目的としたコネクタ付ドロップ／インドア光ファイバの検討です。現在、ドロップ／インドア光ファイバへのコネクタ取付けは、光ファイバ心線同士の突合せ接続となっており、施工品質が施工環境に左右されることがあります。そのため、本検討ではドロップ／インドア光ファイバへのコネクタ取付けを現場から工場へ変更することで、接続作業時間の削減を目標としました。また、現場取付け時とのコスト比較や、現場ヒアリングを通して最適長の算出についても検討を行いました。この検討では、経済性、



施工性、接続品質と各観点からの評価を行ったことで、多面的な検討方法の重要性について学ぶことができました。以上の検証・検討を行う際には、施工者側の立場での視点から、作業性の確認、課題の抽出を行い、何度も議論を繰り返しながら検証・検討を進めることができたことが自らの自信、財産となりました。また、2年間の研究開発業務で得た経験、考え方は自社での業務でも必ず活かせると考えています。今年度は新たな取組みとして、現場作業の安全性の向上・業務プロセスの改善を目的とした現場業務のワンストップ化、屋外設置型機器の保護筐体の検討、故障削減を目的としたドロップの開発について検討・開発を行っています。残りの期間は、昨年までの現場課題に対しての物品、工法の開発だけでなく、実現場での事実確認、課題の抽出から、より安全性を向上させた新たな業務プロセスの確立を目指し、研究開発を進めていきたいと思っています。

最後になりましたが、開発員としての研究開発業務の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、私を温かく送り出してくださった自社の皆様に心から感謝し、この場をお借りして御礼申し上げます。



※牽引張力測定のため地上へ布設

図 民地部引き上げ区間牽引検証

## 開発員研修を通して得たもの

株式会社ミライト・テクノロジーズ 高山 武士

平成28年4月よりNTTアクセスサービスシステム研究所に着任し、早いもので1年6カ月が過ぎました。

私は入社以来、一般計画工事・サービス総合工事の管理業務や技術者育成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、また、妻子を残して遠い地での単身赴任生活ということもあり、大きな不安をかかえて着任したことを、1年が過ぎた今でも鮮明に覚えています。しかし、着任後はNTT社員の皆様の温かいご指導や、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払拭でき、今では家族も茨城県に引越し、公私ともに充実した日々を過ごしています。

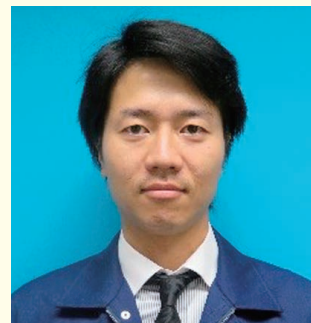
私が所属している、光アクセス網プロジェクト媒体網設計グループでは、「オール光化時代を見据えたアクセス網構成技術」の研究を行っており、その中で私は「運用性を重視したアクセス網の実現に向けた検討」をテーマとして研究に取り組んでいます。

着任した当初に取組内容をうかがった際、今後のネットワークを支える新たな配線形態について検討していると聞き、自分が検討メンバーの一員として取り組んで行くのかと思うと、大きなプレッシャーを感じつつも、やりがいのあるテーマだと

実感しました。

この研究内容は、私が着任する以前より検討されており、現行の配線形態とスプリッタ設置箇所を変更した複数の配線形態に対し、モデル固配（固定配線区画）を使用し、更地から構築した場合のシミュレーションを実施していました。その結果、開通作業や故障修理等の発生に加え、ノード装置の切替えを考慮すると、所外のスプリッタを所内で集約する所内SP（スプリッタ）形態（図）が、最も運用性が高いという検討結果を得ていました。

更地からの構築に対し、現状は既設設備が既に十分あり、その状態から移行する場合の移行方法およびそのコスト効果を確認する必要があります。そこで、実固配を使用したシミュレーションを実施しました。シミュレーションを実施するにあたり、どのエリアの実固配を使用するかが、重要になります。そのため、エリア選定については、ビジネスエリアやマスエリアが充実している東京23区の中から、架空配線、地下配線等の様相ごとにグループ分けし、グループの中から平均的な固配を代表固配として選定しました。シミュレーションを実施していく中で、工法や物品による制約など、さまざまな問題にぶつかることがありましたが、その都度グループ内で協



議し、問題となる課題を抽出しながら検討を進めてきました。そして、実固配の結果においても、現行の配線形態より所内SP形態の運用性が高くなることを確認することで、今後の配線形態の方向性を示すことができました。

この研究成果については、昨年度末に開催された「開発員研修技術開発報告会」で、発表させていただきました。

自社では、技術者の育成研修を行っていたので、人前で話す経験はありましたが、研修のように標準実施法を基に説明するのは違い、自ら作成した資料で大勢の方に説明するため、資料の作り方や、説明する言葉によって、思っているように人に伝わらず、正確に物事を伝える難しさを痛感しました。しかし、何度も資料の修正を繰り返し、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、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活かされていくことと確信しています。

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。

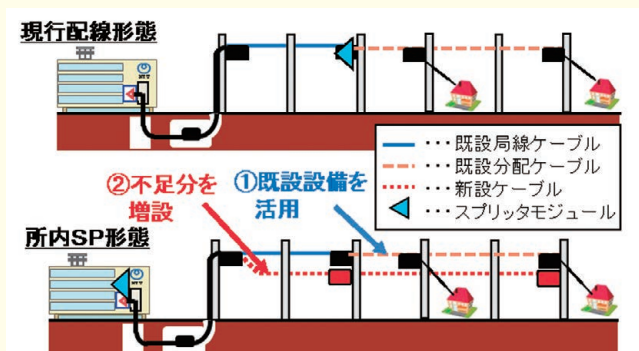


図 現行配線形態と所内SP形態

## 新たなHSケーブルの検討と開発員研修を通して得たもの

日本電通株式会社 富田 紘矢

平成28年4月よりNTTアクセスサービスシステム研究所にて開発員としてお世話になり、早いもので1年と6カ月が経過しました。

私は入社以来、主に一般工事で管理CP柱更改工事や支障移転、開局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今回が初めてであり、期待もさることながら大きな不安を抱いて着任したことを覚えております。

しかし、着任後はNTT社員の皆様や先輩開発員の方々に温かいご指導をいただき、その不安も解消され公私ともに想像を超える充実した日々を送ることができております。

現在私は、光アクセス網プロジェクト高密度光ケーブル推進グループに所属しております。当グループでは光ケーブルの経済性、施工性向上の観点から間欠・ノンスロット型構造を用いた光ケーブルの開発を行っております。

現在、架空区間においては既にSSZケーブルやANSZケーブルで間欠・ノンスロット構造が使用されておりますが、鳥虫獣害区間においてはスロット構造のHSケーブルが使用されております。そこで間欠・ノンスロット型構造のHSケーブルの開発に向け検討を行いました。

まず現行のHSケーブルについての課題点を洗い出し整理しました。現行のHSケーブルはスロットを有する構造である他、ステンレスラミネートテープという金属の保護層があるため、通常ケーブルに比べて硬くて重く、取り回し性、作業性に課題があります。また外被を除去する際に使用する特殊工具（HSケーブル外被カッター）はダイヤルを回してカッターの刃の入る高さを調整しますが、微妙な高さの調整が必要となるため刃が入りすぎると、心線部分も損傷させてしまう問題があります。今回、間欠・ノンスロット型構造を適用するとともに作業性、安全性の向上したケーブル構造を目指しました。

検討を始めるにあたり構造の違うケーブルの試作をいくつか行いました。外被の除去に切裂き紐を用いることや、保護層に用いる素材を新しくするなど、これまでと違う構造のため外被を除去する方法を何パターンも試行錯誤し最適な除去方法を考えました。またどの程度課題を解消できているかを確認するため、それぞれのケーブルと現行品を比較して外被除去にかかる作業時間と心線損傷の有無を20℃環境下および国内の寒冷地域での施工を想定して



-30℃環境下にて検証をしました。

-30℃の環境下での長時間の検証は過酷でしたが、常温環境時と比較して、外被の剥がれ具合やケーブルの剛性の違い等、身をもって経験し、新たな課題を抽出することができました。

また齧歯類の動物に対する耐性を確認するために、リス園にケーブルを一定期間布設し、リスにかじらせることで、その経過を観察しました。

これら作業性や生物耐性の検証に加え、今後さらに機械特性の検証等を行い、各構造案の長所を活かした、最終的な構造を確定していきたいと思っております。

今回の開発員研修を通じて今までにない新しいケーブル構造の考察や、高温、低温の環境下という普段では体験できない特殊な実験設備の中での検証等、研究所でしか経験することのできない有意義な時間を過ごすことができました。この貴重な経験は私の今後自分自身への大きな糧となって活かされていくと確信しております。

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下さったNTT様と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、心から御礼申し上げます。

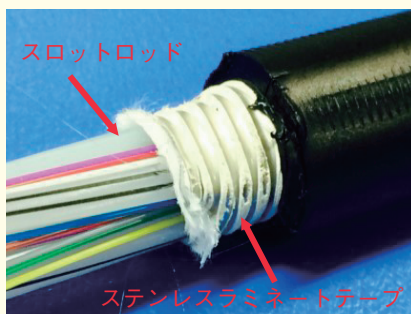


図1 現行のHSケーブル



図2 外被除去検証

## レジンブロックマンホール補強工法の確立に関する研究開発

株式会社協和エクシオ 山崎 有美

平成28年4月より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6カ月が経過しました。

私は入社以来、主に設計・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、また、開発員初の女性ということもあり、「開発員業務が私に勤まるだろうか。輪の中に入ることができるだろうか。」と、不安を抱いて着任したことを覚えております。しかし、着任後はNTT社員の皆様と先輩開発員の温かいご指導や、同期開発員との交流により、その不安は解消され、今では充実した研修生活を送ることができています。

私が所属しているシビルシステムプロジェクト・コンクリート構造系グループでは、とう道、マンホール（以下、MH）を主としたNTT設備のコンクリート構造物に関する、維持管理技術（健全度評価、劣化予測、補修補強）の研究開発を行っています。これらの研究開発は、基盤設備の老朽化への対応、安心・安全な設備品質および防災性能の確保、設備の維持管理コストの削減を目標としています。

その中で、私はレジンブロックマンホール（以下、RBMH）補強工法の研究開発に取り組んでいます。

NTTのMHは全国に約68万個あり、そのうち約15%（約11万個）をRBMHが占めています。RBMHは1967年に商用試験が開始され、最も古いもので建設から50年を迎えようとしています。ほかの構造物同様に経年劣化が懸念されていますが、現在、標準実施法では亀裂等に対する簡易な補修方法のみ規定されており、補強方法については記載がありません。そこで今後を見据え、経年劣化が進行して耐力が不足した際の補強工法を確立する必要があります。本研究では、

①MH内空間の有効利用のため、部分補強を目指すこと、②施工性・経済性を考え、現場に導入できる実用的な補強工法とすることを目標にし、開発に取り組んでいます。

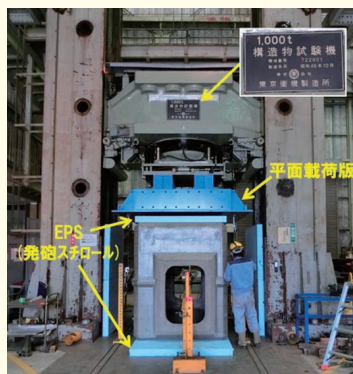
着任してからは、まず、躯体に作用する応力を考慮し、補強工法を6工法提案しました。その後、骨組み構造解析・FEM解析により補強効果の高い工法を絞り込み、また、コスト面を考慮しての絞り込みを行いました。今まで解析についての知識などなく、積算も初めての経験だったため、とても苦労しました。しかし、多くの方のお力添えをいただき、多くのことを学びながら、工法案を1つに絞り込むことができました。先日、最終候補に残った補強



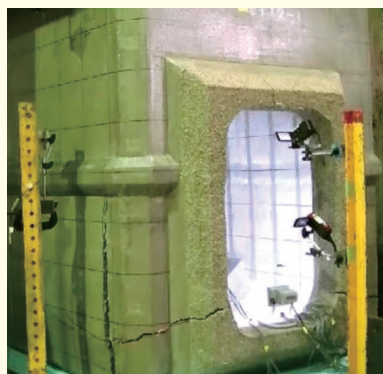
工法について、実物大MHを用いた補強効果の確認実験を行いました（写真）。実験中はひずみ計を設置するとともに、MH内部を全天球カメラで撮影し、MHが破壊するまでの様子を確認することができました。MHが破壊に至る瞬間に立ち会うことができ、とても貴重な経験をさせていただいたと感じております。今後は、実験結果より見えてきた課題について、検討・改善を進めていきます。

私は今回の開発員研修を通じて、幅広い知識の習得と自社ではできないさまざまな経験をさせていただきました。また、報告会や有識者との会議など、プレゼンテーションの場を多く設けていただき、他者に対して分かりやすく伝える技術や資料のまとめ方などについても修得することができたと感じております。

最後になりましたが、このような貴重な経験を与えて下さり、温かく受け入れて下さった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を申し上げます。また、公私ともに多くの思い出を作らせていただいている開発員の方々にも、この場を借りて御礼申し上げます。残された研修期間もより一層努力し、有意義な時間を過ごしたいと思います。



補強効果確認実験



実験後のMH