

## ケーブル化損失“ゼロ”を目指した研究と、物事を相手に伝える難しさ

株式会社ソルコム 小野 利幸

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3ヵ月が経過しました。

私は、自社に入社以来、一般計画工事・サービス総合工事の設計業務に従事してきました。当然ながら、研究開発業務に携わるのは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、大きな不安を抱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、開発員同士の交流により、不安を払拭でき、公私ともに充実した日々を過ごしています。

私が所属しているアクセスメディアプロジェクト・媒体応用グループは、光線路設備業務の省力化・トータルコスト削減に寄与する革新的コア研究成果の創出と実用化を目標として研究開発を行っています。その中で、私は光ケーブルにフォーカスしたコア研究チームでお世話になっています。光ファイバの特性を最大限生かすため、さらなる低損失化を目指した光ケーブル構造設計技術の高度化に向けた研究を日々行っています。

すでに、光ファイバをケーブル内に実装した時点で光ファイバに損失

が発生することが分かっています(図1)。これを“ケーブル化損失”と呼びます。しかし、現時点では、なぜ、ケーブル化損失が発生しているのかを定量的に説明できていません。ケーブル化損失の要因が解明できれば、さらなる低損失化を実現するためのケーブル構造を設計段階で示すことが可能となります。最終的にはケーブル化損失“ゼロ”を目指します。そのため、光ファイバがどのような場合に、どの程度の損失が発生させるかを把握する必要があります。

初めに、損失発生モデルをたて(図2)、それを実際に検証するにはどのような実験系を組むのが効率的であるかをチーム内で議論を重ね、形にしていく作業を行いました。この過程、すなわち、研究という仕事の中で、『なぜ、その方法が効率的なのか』、『本当に、その方法で満足できるか』を考え続け、その考えを自分以外の人に伝えることが非常に難しくもあり、面白く感じることに気付きました。

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、本研究テーマで取り組んできた内容を冊子・プレゼン資料として作成し、今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極めて貴重な経験をさせていただきました。

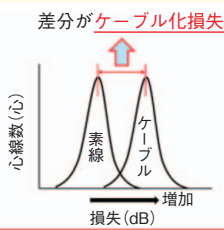


資料作成段階で、自分の言いたいことを、相手に上手く伝えるということがこんなに難しいものかと、日々苦悩の連続でした。しかしながら、チームの皆様方にご指導をいただき、時には一緒に苦悩しながら、相手に伝えることのできる資料作成ができ、私自身、とても良い技術開発報告ができたかと自負しております。

今回の開発員研修を通じて、相手に分かりやすく伝えるということが、いかに難しいかを何度も考えさせられました。今後、このような状況が多々あると想定されます。この経験を生かし、今後も分かりやすく伝えるための事前準備が大切と考えます。

さらに、「うまくいかなかったデータにこそ価値がある」という言葉を、ある方に教わることができました。『なぜうまくいかなかったのか』を考え、データをしっかり吟味し、今は無意味に見えても、次に生かせるよう考察を行うことが大切であることも分かりました。

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いまし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。



損失発生時の主要因

- 側圧
- 側圧による微小な曲げ

図1 ケーブル化損失とは

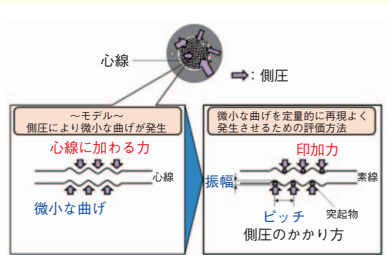


図2 側圧と側圧による微小な曲げでの損失発生モデル

## 無電柱化低コスト手法の実現に向けた研究開発

株式会社TTK 小林 寿宏

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て開発員としてお世話になり、早いもので1年と3ヵ月が経過しました。

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。

私が所属しているシビルシステムプロジェクト・管路系グループでは、「無電柱化技術」、「被災予測技術」「基盤設備SE」の研究開発を進めています。その中で私は、新たな無電柱化手法として検討されている、低コスト手法の実現に向けた研究開発について取り組んでいます。

無電柱化は、良好な景観形成や安全で快適な通行空間確保、将来の大規模災害への備えとして整備の推進が社会的に望まれています。

しかし現在の無電柱化手法では、構築費が高く、また歩道幅員が狭い狭い道路地域への適用ができないという課題がありました。

このような状況下において、国の行政機関を中心とし、無電柱化低コスト手法の検討が開始されました。検討されている低コスト手法に対し

て、NTTでは小径管（合成樹脂製可とう管）とNTT通信線を一体化した「ダクトケーブル」を開発し、運用することとなりました。今回は特殊部壁面でのダクトケーブル固定方法の検討についてご紹介します。

まず、既存管路ではダクトスリーブを用いて壁面に固定することで、伸縮性のない管路に対して地震動による変位に追従させています。これに対し、ダクトケーブルは可とう性を有していることから、管本体で変位に追従可能であればダクトスリーブは不要なのではないかと考えました。そこで、地盤変位への追従性の解析を実施した結果、ダクトケーブルは管本体で地盤に追従可能であり、ダクトスリーブは不要である可能性が高いと判明しました（図）。

この解析結果を検証するため、まずダクトケーブル単体の性能評価を引張り強度試験にて実施しました。結果として、想定される地震動の最大変位量を加えても破損がなかったことから、ダクトスリーブを不要とし、直接固定する方法を検討していくこととしました。

次に、直接固定した場合の性能を検証するため、模擬壁面にダクトケーブルを①モルタル、②エポキシ



パテ、③モルタル・パテ併用、④既製品の4つの固定方法にて直接固定し、想定される地震動の最大変位量を加え、引張り強度試験を実施しました（写真）。結果として、どの固定方法においても、地震動による変位に追従し、直接固定した固定部が破損することはないと確認でき、直接固定する方法は、使用可能であると評価できました。そして、固定方法の方向性としては、安価で施工可能な「モルタル」または「モルタル・パテ併用」による固定方法を施工状況に応じて適用することとしました。

私は今回の開発員研修を通して、検証や解析等の技術的手法をはじめ、課題解決へのプロセスや取組み方、論理的思考力など、幅広い知識の修得と、さまざまな経験を得ることができました。この多くの経験は自分自身のスキルアップにつながっていることを実感しています。

最後になりましたが、このような貴重な研修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、そして、快く送り出していただい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。

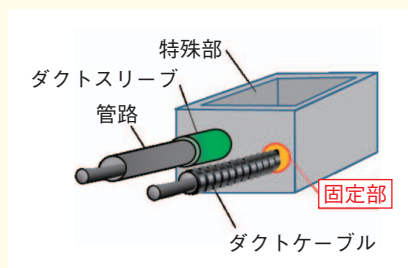


図 固定方法の概要図



写真 引張り強度試験状況

## 新たな所内光配線設備の検討

日本コムシス株式会社 原口 崇

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て開発員としてお世話になり、早いもので1年と3ヵ月が経過しました。私は入社以来、主にサービス総合工事の施工管理業務および一般計画工事の品質検査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の経験であり、不安と期待を抱きながら着任しました。現在は、NTT社員の皆様や先輩開発員の皆様のご指導や、開発員同士の交流により充実した研修生活を満喫することができています。

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、「新たな所内光配線設備の検討」に関するテーマに取り組んでいます。

将来的に保守人員が減少、NTT局舎の維持更改費用が増大することへの対策が必要となり、保守・運用を効率化する設備形態の検討が活発に行われています。具体的にはビル階梯とアクセスポロジータを変化させた場合の効果と課題を検討しています（下図参照）。

所内設備は保守・運用を効率化する設備形態を実現する上で重要な設備です。お客様のサービスチェンジ

等による切替えを所内作業のみでできるようになれば所外派遣稼働を削減できます。さらに、光通信の強みである長距離伝送能力を生かせばNTT収容局のカバーエリアが広くなり、収容局の数を減らすことができるようになります。

検討にあたり、①所内光配線設備の設備構成、運用方法を把握すること、②将来のアクセス網における所内光配線設備に求められる姿の議論と検討、この2点を同時に始めました。

1点目について、NTT局舎の調査を行い、現在の所内光配線設備での輻輳状態や、現場で作業されている方のご意見、設備データを収集し、課題を抽出いたしました。大小さまざまな課題が抽出され、今後の開発に向けた方向性を得ることができました。

2点目について、議論を重ねた結果、局舎を建て直すということが大きな問題になることから、ビル集約を既存のビルでまかなえるのかといった観点で検討することになりました。省スペース化を実現しないと集約が難しいという認識はありますが、どの程度の省スペース化が必要なのか具体的な数値目標がないため、数値シミュレーションによって評価を行いました。



全国のNTTビルを無作為に評価しても数が多すぎます。そこでビルの大きさによって傾向があると想定し、全国のNTTビルを大きさで分類し、大きさごとに数個のビルの分析を行うことにしました。

既存ビルにおいて、調査した機器配置情報を基に各設備の使用状況と空きスペースを数値化し、空きスペースを活用することでどこまで収容可能になるのかシミュレーションを実施しました。茨城県の水戸ビルで評価を実施した結果、収容可能な範囲には限りがあることがわかりました。現在は他のビルにおいても同様の結果が得られるのか評価を実施しています。

開発員研修を通じて、現状を分析し、課題を発見する、そして、課題を解決するために何が必要なのかを考え、行動するという論理的に物事を遂行する力を身に付けることができました。

最後に、このような研修の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いただい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。研修終了まで残り9ヵ月ほどとなりましたが、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。

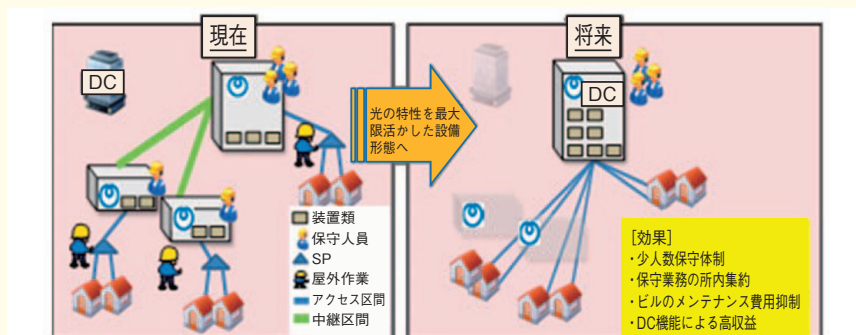


図 保守・運用を効率化する設備形態