

研究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 石田 友人

2018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7カ月が過ぎ研修期間も残すところ5カ月となりました。

私は株式会社ミライト・テクノロジーズに入社してから、主に一般計画工事やサービス総合工事の施工管理業務に従事しておりました。当時研究所へ出向のお話をいただいた時は、自社から推薦してもらったことを光栄に思うと同時に、今まで研究開発業務に携わったことがないため、果たして私に務まるのかとプレッシャーや不安を抱いていたのを鮮明に覚えています。しかし、迎え入れていただいたNTT社員の皆様のおかげで指導や、同じく開発員として全国の通信建設会社から集まった仲間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。

私が所属するアクセス運用プロジェクト施工高度化グループでは、オンサイト業務改革を目標に掲げ、現場スキルに依存しない効率的かつ安心・安全な施工技術の検討に日々取り組んでおります。通信建設会社がかかえている問題や課題は現地にしか存在しないと考え、実際の工事現場に同行調査を実施し、全国の通

信建設会社に意見照会し課題抽出するなど、精力的に活動しております。

昨年度私が取り組んだ研究テーマとして、AR技術を用いた新たな危険予知活動について技術検討を行いました。その背景として、工事経験の少ない新人作業員や外国人作業員にも適正に危険予知活動を実施して欲しいと思い、新技術を用いてアシストしたいと考えました。そこで作業員を限定せず、誰でも等しく安全な危険予知活動ができる技術を検討しました。

まず過去10年間に発生した重大人身事故の傾向を分析しました。高所作業時の柱上からの転落・墜落事故や電柱運搬時の巻き込まれ、バケット車の逸走事故など、架空作業時に発生する事故が過半数を占めていました。これらの事故が発生する作業環境を、画像認識技術により物体検出し、検出対象の組合せにより適切な注意喚起表示をするようにしました。物体検出するために「ディープラーニング」と呼ばれる機械学習技術を用いて、NTT設備・車両が写っている写真を学習させることにより検出対象を分別して判断可能となりました。また表示内容に関しては過去の事故情報を分析し、類似環境時に実際に発生した事故を



防止する内容を表示させることにしました。

タブレットでの動作を想定した動作イメージは写真1の通りです。

本研究を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年間の検討内容を発表時間にあわせて簡潔明瞭にまとめ伝えることの難しさを経験させていただきました。今年度末にも同報告会がありますので、この経験を生かしてより良い発表ができるよう努めてまいります。

今回の開発員研修で、自社では経験できない多くの事を学ばせていただきました。我々が何気なく使用している工物品や工具というモノは、膨大な時間をかけて基礎検討をし、さらにトライ＆エラーを何度も繰り返してやっと現場へ導入されているということを学び、そのプロセスを体験させていただけたのは、今後の業務において大きな糧になると確信しております。

最後になりましたが、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皆様にこの場をお借りして御礼申し上げます。残り短い研修期間ですが悔いの残らないよう精一杯取り組んでいきます。

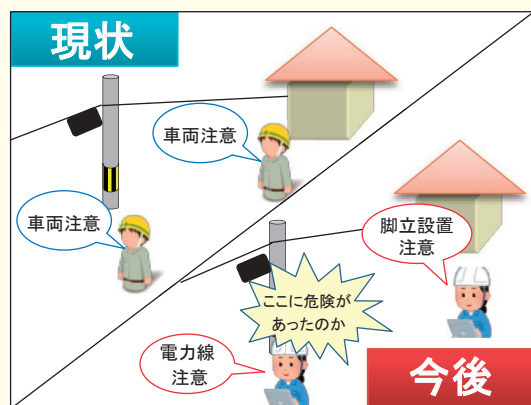


図1 危険予知イメージ



写真1 動作イメージ

研究開発を通して得たもの

四国通建株式会社 井上 眞吾



2018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7カ月が過ぎ研修期間も残すところ5カ月となりました。

私は入社以来、主に一般工事・管理CP工事の施工管理・竣工処理などを主に業務していました。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。

私の所属しているアクセス運用プロジェクト点検診断グループでは、スマートな所外設備管理・運用に向け、MMS (Mobile Mapping System) で計測された点群（3次元座標データを有する点の集合体）を活用した構造物の劣化診断に関する研究開発に取り組んでいます。

MMSは車両にレーザースキャナを搭載しGPSやカメラと同期することで、走行ルート周辺の点群や画像データを取得することが可能です。得られた点群をアクセスサービスシステム研究所が開発したツールを用いて解析することで、電柱の3Dモデル（電柱モデル）を自動的に生成し、生成された電柱モデルのたわみを算出することが可能です。算

出されたたわみの大きさから現地点検の必要有無を判定することで、現地点検が必要な電柱の数を絞り込むことができ、点検業務の稼働を大幅に軽減できます。

開発する段階において、同じ電柱を複数回の点群計測を行っても毎回算出されるたわみが大きくばらつく事象を発見しました。このような事象が生じると現地点検の必要有無の判定を誤り、不安全な電柱を見逃す可能性があるため、本事象の解消に取り組みました。

私は、検証施設内においてMMSを走らせ、事象が生じた電柱を何度も計測しました。計測結果について、発生原因の仮説を立て分析するサイクルを何度も回しました。結果として、MMSの車両姿勢が変化する場所（凹凸路やカーブ箇所）において事象が発生していることを突き止めました。さらに原因分析を進めると、車両姿勢の急激な変化により、車両情報（計測時間に対する車両の角度や絶対座標位置）が十分にトレースできず、点群が計測する度に異なることを発見しました。当時、点群の位置を補正する際に用いる車両姿勢のサンプリング周波数は10Hzでした。そのため、平坦路と凹凸路の車両情報から最適なサンプリング周波数を算出し、概ね100Hzのサンプリング周波数にすることで

平坦路と同等の精度でたわみを計測できることを導き出しました。実際にサンプリング周波数を100Hzで評価検証を行った結果、平坦路と同等の精度でたわみを計測できることを確認しました。

その内容を、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。資料準備で何度もNTT社員の皆様から意見をいただき、当日は自信を持って発表することができました。

開発員研修を通して、事象の発生原因を仮説立てし、分析を行い、対処方法の立案から評価検証を行う研究開発業務の一連の流れを経験し、学ぶ事ができました。特に、計測結果を論理的に原因分析することはとても大変で勉強になりました。本研修では、電柱の点検保守業務の最先端の研究に携わり大きな財産となりました。学んだ事を今後の業務に活かしていきたいと思います。

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。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。

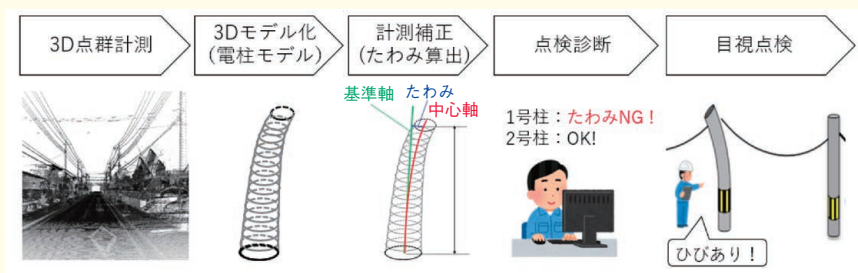


図1 3D点群データを用いた電柱の点検診断イメージ

研究開発を通して得たもの (新たなHSケーブルの開発・荷重可視化方法の検討)

株式会社協和エクシオ 今鶴 康弘

2018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、研修期間も残すところ5カ月となりました。

私は入社以来、SO工事の開通工事や管理CP更改工事の施工管理に従事してきました。着任前は、新しい分野である研究開発業務に携わることができる喜びと、私に開発業務ができるのかという不安を抱いての着任でしたが、NTT社員の皆様による暖かいご指導や先輩・同期開発員との交流により不安も解消されました。

現在、私が所属するアクセス設備プロジェクト所外設備グループは、ケーブルおよび構造物チームで構成されています。私は、1年目はケーブルチーム、2年目は、構造物チームで研究開発に携わりました。

ケーブルチームでは、光ケーブルの経済性、施工性向上の観点から間欠・ノンロット構造を用いた光ケーブルの開発を行いました。現在、架空設備区間では、既にSSZケーブルやANSZケーブルで間欠・ノンロット構造が適用されていますが、鳥虫獣害区間においては、未だにロット構造のHSケーブルが適用されています。そのため、施工性の向上を目的とした間欠・ノンロット構造のHSケーブルを開発し

ました。現行のHSケーブルは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、施工性に課題があります。また外被を除去する際に使用する専用工具(HSケーブル外被カッター)は、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恐れがあります。これらの対策として、専用工具を使わなくても外被除去可能な切裂き紐を用い、保護層の素材にスチールを適用することで施工性を向上させました。また、施工性をさらに向上させるため、スチールの重ね目位置にマーキングを設けることによる施工時間の短縮、切裂き紐の抜けや切断防止の対策、切裂き紐の太さや本数の最適化を実施しました。そして、現行品と比較して外被除去にかかる施工時間と心線損傷の有無を20℃および-30℃環境下にて検証しました。これにより、作業環境の違いによって、施工性の違いやケーブルの剛性が変化することを確認できました。最終的に、新HSケーブルの施工時間は、現行のHSケーブルと比較し、74.3%減と大幅な時間短縮を実現できました。今後の導入により、現場での施工性が向上することを楽しみにしています。

構造物チームでは、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。主に、3Dレーザースキャナを使用し、架空構造物に加わる荷重を可視化する方法について日々検討を行っています。3Dレーザースキャナで測定した点群データから専用ソフトを用いて、特定の点を選ぶことで、電柱に加わる荷重を算出できます。その計算値と荷重計を用いて測定される実測値にどのくらいの誤差があるのか、比較し考察をしています。何度も検証を繰り返し、これまでの可視化手法から新しい手法を確立できました。これにより単純な設備形態では、誤差率は3%以下という結果を出すことができました。今後は、複雑な設備形態でも、可視化できるよう、取り組んでいきます。

開発員研修を通じて、分析や検証等の技術的な知識やノウハウを習得し、習得した知識を資料作成や発表等で展開する経験ができました。今後の人生や生活においても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、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。

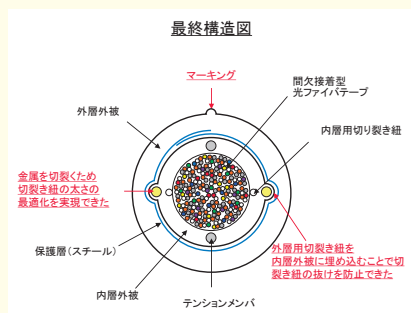


図1 新HSケーブル構造図

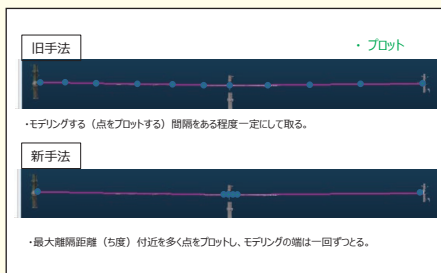


図2 モデリング方法