

私のプロジェクト X

於 本 嘉

備忘録と定期点検

1. はじめに

風の中のすばる♪ 砂の中の銀河♪
 みんな何処へ行った♪ 見送られることもなく♪
 “地上の星” 中島みゆき より

私が技術士登録を行ったのは2002年4月。ちょうどNHKのとある番組が放送されていた時期にあたり、主題歌は中島みゆきの“地上の星”。

また、翌年の2003年から12年ほど広報委員として活動していたのですが、私は文才に乏しく歌詞の意味は未だに理解できません。

そんな私に、同時期に広報委員として活動していた佐藤厚子さんから突然の執筆依頼が来たのです。

しかし、これまでの人生で人々に感動を与えるような仕事や壮大な功績など、何処を探しても見つからないため、躊躇したのは言うまでもありません。

このため、改めて「私のプロジェクト X」の意味や執筆の趣旨について考えてみることにしました。

まず、広辞苑によると、

◆「プロジェクト」

→企画、研究計画、開発事業

◆「X」

→①アルファベットの24番目の文字

②数学で未知数の符号。転じて、未知の物事

③ローマ数字の10。

となっています。

直訳すると「私の未知の物事の企画、研究計画、開発事業」。ん？益々判りません。

深く考えても仕方ない。ならば、もうすぐ還暦を迎える年齢となって来たため、これまでの自分の半生を振り返る備忘録と現在の仕事内容について執筆しようと考えて依頼を受けることにしました。

しかし、いざ半生を振り返ってみると、自分の意志とは関係の無い、未知の力が働いているような、不思議な感覚に襲われました。

2. プロジェクト1：備忘録～技術士への道

1) 舗装工事から土木設計への転身

①土木と建築は違った

昭和41年(1966年)に田舎町の建築板金屋の3代目として生を受け、当然の様に跡取りとしての英才教育を受けてきたのですが、祖父や親の思惑を無視し、高校進学を機に苫小牧工業高等専門学校 土木科に進学したのです。

しかし、この時の私は土木と建築の違いを良く理解していませんでしたが、そんな事は直ぐに忘れて男だけの高専5年間は、同級生はもとより、先輩や後輩達と楽しく過ごしたのです。

②舗装屋は厳しい

元号が昭和から平成に代わる少し前、3Kとも5Kとも言われた土木業界の中でも、更に厳しい舗装屋に初任給が高いと言う理由だけで20歳で就職。

当然、夏は稼ぎ時なので休みなど無く、道内の舗装現場を転々とする日々。一方、冬は“食う・寝る・遊ぶ”と言う季節労働者の様な生活です。

また、入社3年目の冬には、“来週から大阪”と言う上司の一言で、外国語が飛び交う大阪のマンション外構の現場に放置され、洗面所と風呂は屋外というプレハブ小屋での生活が始まりました。



写真-1 20代前半 舗装会社での一コマ

③ 3K からの脱出

23 歳(1989 年)にして“このままではダメだ!”と、この生活からの脱出を模索しはじめたのは異国の地である大阪から戻って来た頃でした。

そして、元号が変わった平成元年の冬に高専の担任を訪ねて転職の相談をしたところ、「北海道開発コンサルタント(株)(以下“(株)ドーコン”）」の子会社として再編準備中の測量会社だった「(株)開発工営社」を紹介してもらい、電話のみで直ぐに採用決定したのですが、この時も「コンサルって楽だよな?」と、深く考えもせずに即決です。

2) 技術士への挑戦

①なぜか元受け

転職先は 3 年後に“(株)ドーコン”の子会社となる予定の測量会社で、社長、事務員、先輩と私を含めて 4 名のみ! 当然社員番号は 4 番です。

入社直後に“(株)ドーコン”の月寒事務所にある交通施設部へ出向したのですが、その仕事量は予想を遥かに超えて過酷であり、恥ずかしいことに初めて「技術士」なる資格がある事を知ったのでした。

そして 3 年間の修行を終えて 27 歳となった私は、いよいよ下請会社の社員として新たなスタートを迎える時が来たのですが、なぜか交通系と水工系の 2 部門を持つ元受けの設計コンサルタントとして再構築することとなり、月寒事務所の向かいにあった伊藤ビルへの入居予定から札幌駅北口にある北スカイビルへと昇格。会社の体制も“(株)ドーコン”から社長、役員、管理職などの転籍組と出向組を迎え、新入社員を含めた 30 数名ほどの新体制で再スタートしたのでした。



写真-2 新会社(再構築)設立時の面々(モザイクあり)

当然、私の意志など全く関係なく、下請け社員から元受け社員へと昇格したのですが、この時はまだ、技術士の重要性を理解していませんでした。

②技術士って何?

土木設計コンサルタントの荒波にもまれること 6 年目。30 歳(1996 年)の時に技術士を目指す転機となる機会に恵まれました。

なぜか、技術士でも無いのに、北海道技術士会 30 周年記念行事として実施された海外視察団の“最年少無資格人数合わせ参加者”としてアメリカへの視察に同行したのでした。



写真-3 30 歳 USA ばい写真

当時の私には無縁の資格でしたが、参加した技術士の皆さんと異国の地で昼夜を共に過ごした結果、技術士のハードルは何故か下がり、根拠のない自信が芽生えたのは言うまでもありません。

3) 技術士にはなれたけど

そんな私が技術士に合格できたのは 5 年後の 35 歳(2001 年)。この頃は、休日出勤や終電での帰宅が当たり前、繁忙期はタクシーで帰宅と言う非常識な生活を送っていましたが、当時は思考回路が麻痺していたようで、これが当たり前という呪縛に侵されていました。

しかし、社長が 2 代目、3 代目と代替わりし、“(株)ドーコン”からの出向組や転籍組が次々と会社を去り、新卒と中途採用社員で 4~5 倍に膨れ上がった頃から社風も大きく変わり、仕事以外の負担も増え、これまでの様に楽しく仕事が進められる状況では無くなったのです。

さらに追い打ちをかけるように、厄年を迎えた 42 歳の頃には繁忙期にも関わらず、手術とリハビリで 1 ヶ月半ほど休職を余儀なくされたのでした。

今考えると、身動きが出来ずに病院ベッドで過ごす暇な時間がとても有意義だったようで、これまでの仕事や生活習慣を反省し、今後の働き方や転職について考える時間が与えられたのですから。

3. プロジェクト2：定期点検の現状

そんな私も、土木技術者として37年間もこの仕事に係わって来たのですが、専門とする部門はこれと言って無く、前の会社では技術者不足のため、道路、トンネル、構造物など、どんな設計業務にも広く浅く関わって来た、なんでも屋だったからです。

幸い、43歳の時に私を引き取ってくれたのが今の会社ですが、ここ最近では老眼で小さな文字が見えないのにも関わらず、仕事量は増えるばかりです。

そんな中、平成26年(2014年)の道路法施行規則の改定を機に、橋やトンネルなどの既存構造物に対する5年毎の定期点検業務や補修設計業務の受注が増えてきました。

また、最近では定期点検や補修工事などの維持管理費が公共事業費に大きなウエイトを占めるようになり、作業の効率化と経済性の観点から、ドローンや点検ロボットなどの新技術の採用が強く求められているのが実情です。

手書き図面の頃から仕事をしていた私は、“新技術”とか“デジタル”という言葉に拒絶反応を示すのですが、過去を振り返ってみてもこの流れには逆らうことは不可能なので、せめてもの抵抗としての無駄話にお付き合いください。

1) 現在の定期点検方法

橋梁点検や大型構造物の点検は、主に梯子や点検車を使用した近接目視点検で行っています。



写真-4 橋梁点検車(BT-200)

また、桁下に高所作業車が行けるような場所では高所作業車で点検も可能です。



写真-5 高所作業車(30m級)

点検車等が入れない場合は、ロープによる点検となりますが、作業効率は大きく低下します。



写真-6 ロープアクセス装備と点検状況

そして、最も関わりたくない橋梁は跨線橋です。

JR北海道との現地立会に始まり、点検計画書の作成、関係者合同協議、安全指導、覚書の取り交わし、周辺住民への夜間作業周知等々、事前準備にもすごい時間と労力を要します。

また、点検自体も通常は夜間となり、点検可能時間、点検方法などの制約も通常の橋梁とは比べようがありません。また、無電化区間でも点検には2～3倍の人員が必要となるのですが、電化区間は列車本数自体が多く、点検に支障となる架線も多いため、慣れない夜間点検が数日間続くこともあるので、身も心もボロボロになります。

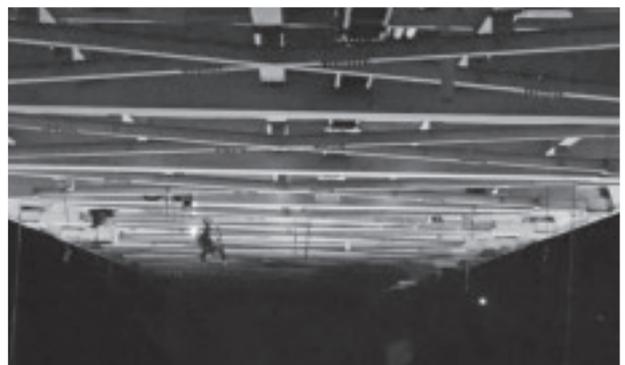


写真-7 跨線部の夜間ロープアクセス点検



写真-8 跨線部夜間点検(BT-400)

2) 新技術とは

現在の点検は全てマンパワーとアナログ技術に頼っているのですが、ここ2～3年は国が予算削減を目的とし、効率的で経済的な点検の実施を主導しており、ロボットやデジタル技術を用いた新しい点検技術を“新技術”と呼んで推奨しています。

また、橋梁やトンネルの“新技術”に関しては、国土交通省が「橋梁及びトンネルの点検支援技術」を公募しており、最新版は「点検支援技術性能カタログ(令和5年3月)掲載技術一覧表」としてHPに掲載されています。

これによると、橋梁に関しては「画像計測技術」が62技術、「非破壊検査技術」が32技術、「計測・モニタリング技術」が54技術、「データ収集・通信技術」が3技術と多岐に渡ります。

定期点検業務では、これらの新技術やNETIS掲載技術から、採用可否の検討を行っていますが、そもそも北海道には機材自体が無いものが多く、使用にも制限が多いため、使えそうな新技術はドローンを用いた近接目視点検と画像解析技術程度です。



写真-9 全方向衝突回避センサーを有する小型ドローン

しかし、全方向衝突回避センサーを有する小型ドローンを使用して狭小部まで行けたとしても

- ・平坦で輝度差が少ない部位／部材
- ・輝度差が大きい部位／部材
- ・暗い場所
- ・樹木などの障害物が多い場所

等が苦手なため、橋梁型式や撮影時間が制限されるほか、維持管理されていない河川や自然河川に架かる橋の飛行や撮影は難しいのです。

また、操縦者はドローンより下方で操縦する必要があり、山岳部のハイピア(橋脚)で使用する場合は、操縦者を渓谷部に降ろすために何らかの手段が必要となり、効率的で経済的とは言えません。

また、「画像解析技術」は近接撮影や写真の精度管理が必要であり、画像解析に提出する写真選定はも

とより、画像解析結果を保存するデータベースの入力形式に合わせる作業が生じるので、一概には作業効率の向上とは言えませんし、定期点検の場合は、少々オーバースペックかもしれません。

おまけに損傷はひび割れ以外にも剥離やうきなど多岐にわたるため、この技術だけで全ての損傷確認が出来るかと言うとそうでもなく、人が直接見て、触って確認するという行為自体は必要です。

3) 新技術の採用を躊躇する理由

① 橋梁の周辺状況

当社が受注する定期点検業務は北海道が発注する業務が大半を占め、農耕地や山岳部の普通河川に架かる1～2径間程度のPC床版橋や鈑桁橋が多く、高確率で樹木や背の高い草、笹竹で覆われていることが多いのです。

このため、梯子や点検車を使用する場合は、草刈りや枝払いが必要不可欠となっています。

ましてやドローンを飛ばすために樹木を伐採する場合は、河川管理者や市町村などの関係機関協議が必要となり、現地作業としての伐採・運搬および処理費用の捻出など、点検と言うより、河川維持の仕事になってしまうのです。



写真-10 周辺が樹木で覆われている北海道が管理する橋梁

② 前回と同位置の損傷写真が必要

北海道における定期点検結果の記録方法は、部位／部材の損傷毎に写真と位置図で記録し、北海道建設技術センターが管理する「北海道橋梁・道路大型構造物データ保管管理システム」に保管します。

また、損傷の進行程度は前回点検との比較により把握する仕組みとなっているため、基本的に前回点検時と同位置での損傷撮影が必要となります。

このため、ドローンの飛行や撮影が可能な橋梁の場合でも、全て同じ写真を撮ることは難しく、新技術の採用と併用し在来技術である橋梁点検車も使用しなければ完結しません。

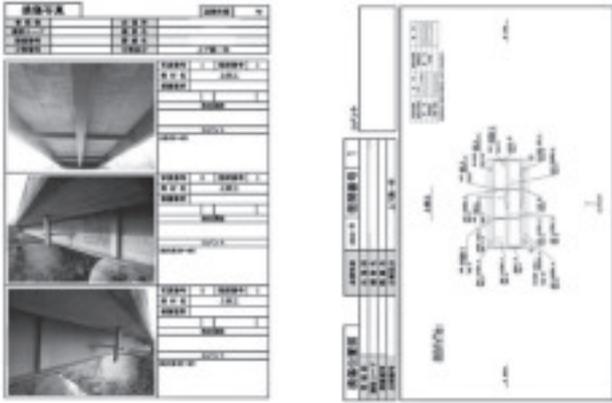


写真-11 データベースに保管する損傷写真と損傷位置図

③新しい物への不安と拒否反応

三角定規、製図用シャーペン、字消し板に白い手袋が必須の手書きの製図から PC による CAD 製図。報告書や数量計算書も手書きから PC での作業に変わり、印刷もアンモニア臭漂う青焼きから白黒コピー、今ではカラーコピーが当たり前で、成果品は電子納品となり、出力もしないで PDF データとオリジナルデータで納品。

時代と共に次々と新しいものが登場し、その都度必死で CAD ソフトや計算ソフトの操作を覚えたにも関わらず、仕事量は一向に減りません。

なぜか技術が進歩し、仕事の効率が大きく上がったとしても仕事量とは単純にはリンクせず、細かくて複雑な要求事項や目に見えないバックグラウンドでの仕事が増えるだけでした。

今までの経験上、なんとなく拒否反応が出てしまい、新しいものを受け入れない頭が固い人となっている自分が居ます。

4) 今後の新技術採用における私見

色々と言っただけでしたが、技術の進歩は私たちが想像するより早くやってきます。

需要が高ければ急速に普及し、直ぐにそれが当たり前前の世界へとなってしまいうからです。

実際、パソコンなどは会社に 1～2 台、CAD ソフトも 2～3 人の専用オペレーターが作図していた黎明期から、1 人 1 台時代への到来はあっという間でしたし、5 年に 1 回の定期点検が始まった頃は、点検車と言う特殊車両は数えるほどの台数しか無いため、点検車の予定に合わせて点検工程を計画していたのですが、今ではその心配はありません。

このように、現実を考えると新技術の採用は重要案件なのですが、道路法で定められている近接目視、写真と損傷位置図というアナログベースの記録方法では、ドローンの様な新技術を採用しても、その良さを生かすことが出来ず、効率性や経済性においても、既存技術を上回ることは難しいのです。

そこで、定期点検業務に携わってきた者としての無駄話。いえ、独り言を言わせていただきます。

①スクリーニングによる選択

5 年に 1 回の頻度で実施する定期点検は現在 2 巡目となっており、健全性や補修履歴もデータベースに蓄積されている状況のため、机上でもある程度は劣化状況や進行程度が把握可能です。

よって、3 回目の点検は全ての橋梁を過去 2 回と同レベルで点検することは無駄が多いと考えます。

詳細なスクリーニング方法は議論が必要ですが、供用年数、上部工形式、前回診断結果などから近接目視点検が必要な橋梁は、ある程度選定可能と考えており、供用年数が新しい橋や前回診断結果に問題が無い橋は、遠望目視やドローンによる既存損傷の確認程度で問題が無いと考えます。

②記録方法の見直し

現在の点検記録方法はアナログデータを基本としており、過去の損傷との比較はマンパワーを必要とします。しかし、現在ではドローンや地上から撮影した写真を基に、3D モデルを作成するソフトが数多く出回っており、点検対象となる橋梁の 3D 化も可能な状況であり、将来的にはアナログのデータベースから 3D データへとデジタル化し、損傷の進行具合は新旧の 3D データから AI 技術で直ぐに確認できるようなデータベースの構築が望まれます。



写真-12 現在はプレゼン用写真としてのみドローンを活用

ただし、技術的には可能でも点検が必要な全ての橋梁を3D化するためには、市街地ではドローンの飛行許可、山間部では樹木の伐採などが必要となります。また、国立公園内では草木類の伐採が難しく、跨線橋は昼間の撮影が困難なため、ハードルはかなり高そうなので、しばらくはアナログデータと3Dデータを併用したデータベースの構築が望ましいと思うのですが、実現のためには多大な時間と労力が必要となりそうです。

③道路法施行規則の改定

5年に1回の頻度で実施する定期点検は道路法施行規則を基本に実施されているため、現在の点検手法が大きく変わることは考えられませんが、新技術の採用ハードルが少しでも低くなるような改正も必要なのではと考えています。

この件に関しては政治的な解決も必要となるので、具体的な改定内容は専門家にお任せします。

④意識改革と育成

私はこれが一番の問題点と考えているのですが、私の様に還暦間近で先の短い技術者は、

“面倒くさいこと”

“難しいこと”

“考えること”

が大嫌だと勝手に思っており、ファミコンすら遊んだ記憶が無く、スマホも機能の半分も使いこなせない私の様な技術者が、ドローンやデジタルデバイスに興味を持つはずが無いのです。

そう、私の様な頭が固い技術者が多い環境では新しいものを採用しようとする動きも鈍くなるため、意識改革は最も重要では無いでしょうか。

また、なぜか現在の土木業界は発注者も含め30代～40代の働き盛り世代が極端に少ない状況であり、どこも人手不足に悩んでいます。しかし、新技術の採用に向けた知識と技術を備えた土木技術者の育成は急務であり、人材の確保と育成が今後の点検技術の継承にも重要だと思います。

また、北海道の定期点検要領は令和8年頃に大きく改定されると聞いていますので、要領改訂により新技術採用がマストとなると、一気に採用が進むと考えられますが、いやはやどうなる事でしょう。

4. おわりに

苫小牧高専を卒業してから37年。こうして備忘録として過去を振り返ってみると、20代の頃は後先考えずに行動していたせいも、記事に出来ないようなことを沢山思い出してしまいました。

仕事に関しては出来るだけ新しい技術を採用できるように頭を柔らかくすると共に、後任を育て、いつでも引退出来る状況を構築しなければならないと考えているのですが、思うように事が進みません。

現在は仕事重視の考えを反省し、プライベートでの付き合いを大切にするようにしており、苫小牧高専剣道部OB会会長(2代目)として、毎年年末には顧問だった先生も招いてOB会を開催しています。また、中途退職した舗装会社や開発工営社の元同僚達とも、たまに昔話に花を咲かせています。

趣味の釣りでは、札幌金漁会という釣会で幹事長。上位組織の北海道釣魚連盟 札幌北支部の幹事をしていますが、コロナの影響で会員の減少が顕著となり、アフターコロナで例会に使用する貸し切りバスも借りられない事態に直面。仕事とは無関係で同じ趣味を持つ者同士の付き合いが楽しい釣会の存続自体が危ぶまれているのは残念でなりません。

また、自宅の徒歩圏内に「エスコンフィールド北海道」がオープンし、野球のルールも知らない妻が日ハムの勝敗に一喜一憂しているのは驚きです。

最後になりますが、「プロジェクトX」という表題にはそぐわず、「プロジェクト 私」的な内容となり、技術的な内容を伴わない無駄話記事となってしまいましたが、御了承いただきたいと思います。

参考文献

- 1) 「点検支援技術性能カタログ(令和5年3月)掲載技術一覧表」国土交通省
- 2) 「橋梁定期点検要領(令和元年10月改定)」北海道建設部土木局道路課

於 本 嘉(おもと よしみ)

技術士(建設部門)

北海道キング設計株式会社 部長代理

