

R.6.4.16 開催土木学会田中会長と日本トンネル専門工事業協会との対談議事録

『トンネル工事の将来像～未来を見据えて～』

トンネル専門協は、「トンネル工事の将来展望」をテーマに土木学会田中会長との対談を企画し 4 月 16 日、大成建設(株)本社で座談会を行いました。当協会からは野崎会長のほか川元常務理事、吉岡常務理事、森崎常務理事、村田専務理事、浅井真綾さん（協会アシスタント、成豊建設(株)）の 6 人が参加致しました。

司会進行は大成建設(株)土木本部土木企画部企画室の加藤次長に務めて頂きました。



<土木学会会長プロジェクト「土木の魅力向上プロジェクト」の取り組みについて>

田中 土木はインフラの整備や災害復旧にいち早く対応するなど世の中の役に立っているにも関わらず社会からそれほど評価されていないのではないか、ということからプロジェクトを立ち上げました。「なぜ評価されていないのか」理由は色々あると思うけれど、その一つとして土木に携わる人が魅力を自ら発信してこなかったことがあるのではないかな。真の姿を自分たちで発信して世の中の人たちに知ってもらおう。そうすることで世の中の人たちが我々を認知して、正当に評価していただければ、ステータスも上がる。それがやる気につながり世の中の役に立つ仕事をどんどんやるようになるというサイクルになれば、担い手も集まってくると考えたからです。日本の国土の 4 分の 3 は山です。そういう国土において人々が自由に往来できるのはトンネルがあるからです。交通網の中でも有用な欠かせ

ない存在で、土木でも中心になると思っていますので、トンネル工事の魅力、抱えている課題、将来どうなるかを議論していただいて、土木の魅力向上につなげようということが今回の趣旨です。

<今回の取り組みを踏まえて日本トンネル専門工事業協会としての思いを>

野崎 塵肺や難聴、振動による障害などの職業疾病、切羽における事故、担い手不足といった個々の企業では解決できない課題に対応するために立ち上げた当協会も今年で設立23年目になります。トンネル施工業者も30～40年前は150社くらいありましたが、今は50社ほどで、そのうち年間通して施工しているのは30社くらいです。道路、鉄道に加え、洪水対策など治水関係と、トンネルの仕事はたくさんある一方で入職者が少なく、技能者の平均年齢も40代後半になっています。技術者・技能者の採用に苦勞しているのが現状です。土木学会のみなさんにお力添えいただき、この機会に世の中にトンネルをアピールできたらと考えています。田中会長にアドバイスいただき、担い手を確保できるようにしていきたいと思います。

<トンネル工事の魅力はズバリどんなところでしょうか>

川元 我々が子供のころ、砂場や砂浜でトンネルを作って遊んでいました。何故みんなそんな経験があるかというと「おもしろかった」のだと思います。「トンネル施工の魅力って何か」と聞かれると、一言でいうと「おもしろい」ということです。トンネルの施工は、人と地山との格闘技のようなところがあって、我々の出方によって山の動きが違ってきます。相手の動きが変わってくるので、切羽の崩落、異常出水、支保工が捻じれて飴のように曲がってしまうといった大きな変状があったり、時にはガスが噴出することもあります。

そういう意味で何でもありの格闘技のようなところがあって、施工するのは大変ですが、それだけに面白味を感じます。ただ、最近は機械化が進み、補助工法や管理方法が進歩してきているので、我々の先代、先々代のように直接、人と地山がコンタクトするということはなくなってきています。それでも図面や計画通りに進まない。こうしたこともかえって面白いのかなと思います。そういうところに技術者だけでなく技能者、職人の出番があるので、非常に面白いのです。

<魅力を発信するためにどのような取り組みをされていますか>

森崎 5年前に広報用の動画の制作をしました。興味のない一般の人に関心を持ってもらうためには、一方的な情報だけではなく相手に「おやっ」と思わせる工夫が大事だと専門家からアドバイスを受け、「化粧木」の存在や女性は坑内に入れなかったといったことなど、トンネル工事ならではの豆知識や習慣など25の題材で1ネタ17秒の短いアニメを制作しました。ユーチューブで公開したところ、メディアなどで大きな反響があり再生が1万回を超えました。また、コロナ禍には「光が見えないトンネルの中にいるようだ」と言われていたので、トンネルの貫通光の写真は希望になるのではと考え、Instagramに貫通写真を連続投稿したところ、これも反響が大きく、その後写真展まで展開されました。トンネルならではの魅力を都度アイデアで工夫しながらうまく発信できればと考えています。

<土木学会会長プロジェクトでもトンネル工事の魅力の一つとして黒部関係のエピソードや豊後土工のことが紹介されていますが>

田中 昨年の夏に黒部の地下発電所を視察しました。それは土木の凄さ、言い換えれば

技術的な凄さ、やり遂げる意志の強さ、実際にやり遂げた実行力と言ってもいいかもしれません。そういう一番良い例は何か、と考えたら黒部だった。黒部は映画になったダムや資機材用搬入トンネルが有名ですが、実は地下に大きな空間を掘って水力発電所を造るプロジェクトです。何百メートルもの地下に空間を造るにあってはトンネルの技術が使われています。60年以上前にこのプロジェクトを7年でやり遂げたというのは凄いことだと思います。171人の尊い命が失われましたが、今我々が最新の土木技術を駆使して、あの仕事を7年でやり遂げられるでしょうか。そういうものすごいプロジェクトであり、DXやトンネル技術はこれからどのように進んでいくのだろうかということを考察する上でも、まず黒部に焦点を当て視察した訳です。破碎帯からの出水、あるいは異常な高熱に苦勞しながらの施工を皆さんのおじいさんやお父さんは体験されたことと思います。そこで実際にトンネルを掘っていた人はどういう人たちだったのかを調べると「豊後土工」という人たちが出てきた。大分を中心としたトンネルの技術を持った特殊技術集団で、その人たちが全国の著名なトンネルのほとんどに従事されている事実があり、非常に面白いと思いました。石積みの世界に「穴太衆（あのうしゅう）」という技術者集団がありますが、それに近いものがある。一般の方は知らないと思うので、そういうこともお知らせしたらどうでしょうか。

野崎 会員のうち9社が豊後土工の末裔です。戦前も含め黒部関係の工事には会員のほとんどが携わっています。

<トンネルのことを次の世代に知ってもらうために最近、実際に現場に行ってみたということなので、感じたことなどを話していただけますか>

浅井 先日、初めて山岳トンネルの現場を見学しました。坑内に入って、自分の目で見

た時、その迫力は写真や動画とは段違いで、大げさでもなんでもなく、感動で心が震えるような感覚でした。今まで広報物を作る中で、トンネルの写真や動画を数々見ていて、構造物としての美しさや「重機も空間も巨大なんだ」といったことは伝わってきましたが、現場の良さは、五感で感じてこそ理解できるものだと思います。私も入社前はトンネルの坑内は薄暗く、作業員の方々が力仕事をしているとか、なんとなく息苦しいんじゃないかといった良くないイメージもありました。だけど、実際の現場は照明が設置されていて、かなり明るく、整然として綺麗です。また、換気設備で風が通っていて、息苦しさもなく快適でした。作業の多くは機械が担っていて、自動化されている作業もあり、これからは現場で身体を使って仕事をするのは無くなっていくのだろうなとも思いました。

朝礼や打ち合わせも見学させていただき、専門用語が飛び交い、私自身は何を話しているか全く理解できませんでしたが、なんだかドキュメンタリー番組を目の前で見ているようで、まさにプロフェッショナルという感じで「カッコいい」と思いました。生き物のように刻一刻と変わる地山に向き合い、それらにどう対処するか、経験や技術を駆使して、これだけ巨大なものづくりをやっている現場の皆さんを心から尊敬しました。

<トンネル工事は昼夜仕事をしているので、ドラスチックに働き方を変えていかなければならないと思うのですが、現状の課題について>

田中 一番の課題は担い手の確保です。それには「魅力を発信する」とことと「処遇改善」だと思います。労働環境はずいぶん改善されてきました。騒音、振動、粉塵がすごくて、切羽では会話ができないので息の合った何人かで作業するという状態でしたが、粉塵は少なくなったし、騒音もひどくなくなりました。また、その場に人がいなくても、機械化、自動化、無人化によってかなり離れたところからコントロールする。そういう点では労働

環境はかなり改善されました。もう一つは報酬です。報酬のアップは絶対に必要だと思う。

働き方改革で労働時間が短くなり、短くなると報酬が減ることになりますが、これだけ付加価値の高い仕事している人たちは、もっと報酬を高く設定すべきだと思っています。坑夫は多能工であり、それなりの待遇をしなければならないと思います。働き方改革により労働時間が制限されるので、まず報酬が下がるのを防がないといけない。そして、労働時間が短くなっても今の技術、機械化で作業効率を上げて短時間でも昔と同じくらいのことができるようにしなければならないと思います。

<2024 年問題も含めて協会としての取り組みは>

野崎 かつてトンネル工事は、昼夜作業で 24 時間フルに使って、昼休みもなし、休日も 1 カ月に 1 日あるかないかでしたが、4 週 4 休から 4 週 6 休、4 週 8 休と就労環境の改善が進んできました。建設業も令和 6 年度から時間外労働の上限規制が適用されていますが、昨年、一昨年の契約工事には 4 週 6 休の現場もあり、工期の問題も含めて発注者やゼネコンと、どのようにすればクリアできるか話し合い、調整しながらやっていくしかないと思っています。また、坑内での休憩は労働時間に含まれることになっていますが、法律のできた昭和 22 年当時とは坑内環境は大きく変わっており、法律を見直してもらう必要があります。長大トンネル工事が増えている現状では、休憩のたびに坑外に出て休憩するのは時間がもったいないので、厚労省に相談しなければならないと思っています。坑内での休憩を労働時間外と認めてもらうための休憩設備の開発も協会では研究しています。女性の坑内労働については、技術者は緩和されましたが、技能者は規制されています。そのことも課題だと考えています。

＜トンネル工事は切羽で肌落ちがあったり、非常に危険だということがあって国から切羽肌落ち災害防止ガイドラインが定められました。トンネル専門工事業界の皆さんも色々な取り組みをされていると思いますが＞

吉岡 切羽の肌落ち災害が多いことから平成 28 年切羽肌落ち災害防止ガイドラインが制定され、そして令和 6 年 3 月に 3 回目の改訂が行われました。これまでは事業者に対する責任が多かったのですが、今回は発注者に対する適切な設計と施工中の設計変更が遅滞なく対応するようということがあります。今までは元請にこういう風にしてもらいたいと話しても、発注者に変更を認めてもらえないとか、工程が間に合わないといった理由で、対応してもらえないこともありました。発注者側に「そういうことをしなさい」ということになったのは意義のあることで、安全作業につながると思います。また、鏡吹付厚自動測定システムの T-ショットマーカー、装薬時の肌落ちを防止する水平マット、支保工建て込み時の無人化を図るエレクターなど機械化が進んでいますが、まだ切羽に人が入らなければならないのが現状です。できる限り切羽から 45 度以内に人が入ることのない施工方法を考え、安全に作業していきたいと思っています。

＜労働時間の上限規制に伴い積算進行歩掛の改正も必要になるとありますが＞

村田 積算基準の見直しは業界の抱える重要なテーマとして、国交省と意見交換するなど取り組んでいるところです。国交省の積算基準では 1 日 8 時間、月 20.4 日の労働時間で、進行は土質によって違いますが、C1 では 1 日 4.7m となっています。しかし、実態はそれを達成するために、1 日 10 時間、月 23 日で進行を達成しているのが現状であり、今年の 4 月以降は法律違反になってしまいます。実態と積算基準の内容が乖離しており見直してもらいたいと国交省に要望しています。どういう結果になるか分かりませんが、労働

時間は変えられないので 1 日当たりの進行を短くしてもらおう、例えば 4.7m は無理だから 3.5m とか、そういうようになってほしいと期待しています。

<担い手確保のためにどのような取り組みをされていますか>

野崎 年に 1 回、現場見学会を行っています。他社の現場を見て、意見交換し、技術や労務管理など参考になったことを水平展開し、業界全体のレベルアップを図っています。また、セミナーを年 2 回開催し、法律の改正や行政の取り組みなどについて勉強する機会を設けています。そのほか、それぞれの委員会でテーマを決めて調査・研究し、冊子にして会員に配布しています。会員企業の技能者の資格取得も推進しています。ずい道等の掘削・覆工作業主任者の認定を協会ですることができるになり、技能講習実施登録機関として講習会を開催しています。令和 5 年度末までの受講者は 221 人です。登録トンネル基幹技能者の資格取得者も 802 人（うち女性 1 人）となりました。また、採用や安全教育に使ってもらうため、パンフレットやトンネル工事を紹介するアニメ動画、安全の動画も製作し、会員企業を支援しています。

<次世代にトンネル工事の魅力を知ってもらうことを中高生や親世代に広めるために協会として何か工夫をされていますか>

森崎 ツールはアニメや写真集、貫通写真など色々とそろってきましたが、それをどう発信し、気付いてもらった後で実際に業界に入りたいと思わせる、という仕掛けは並大抵のことではないと思います。それは釣りと似ていて、相手がどういうもの（ツール）で情報収集しているのか、ということを知ること必要です。時代が変化し、若い世代は我々の発想とは違います。そうしたことを念頭に発信していかなければならないと思っています。

す。ドリルジャンボなどトンネル工事の専用重機や DX に取り組んでいる模様などを動画にし、トンネルに対するこれまでのイメージが変わる、若者が興味を持ってくれそうなことを色々な形で発信していきたいと思います。また、実際に現場に行くと見え方が違うと思います。色々な制約があると思いますが、そうした機会を設けることも必要だと考えます。

田中 母親に対するアピールは大きいと思います。お母さん方がよく使っている媒体、そういうものに動画をアップする、あるいは各会社のホームページの中に動画のコーナーを設けて、今こんな風なことをやっています、と言ったことを社員に語らせるといったことをやってみてもいいのではないのでしょうか。

<法的規制があってトンネル工事での女性登用は難しいということですが>

川元 かつては女人禁制でやってきましたが、最近はそんなことはなくて、むしろ歓迎されています。今のところ女性で活躍しているのは元請の女性職員くらいで、その人たちは今後も増えていくでしょう。が、なかなか難しい現実があります。ただ、トンネル工事に携わる人たちの役割は、元請社員、我々の管理社員、そして坑夫・技能工の3つくらいです。それで専門工事業者の管理社員として活躍してもらうことができれば考えたこともあります。また、技能工についても、掘削班、覆工班、インバート班は多能工が多く、体力が必要な場面が多いので厳しいと思いますが、体力に自信のある女性技能工に出てきてもらいたいと期待しています。一方、後向き班についていうとバッチャープラント、濁水プラント、火薬班とあり、火薬は少し重たいものを持ちますが現状でも十分女性が参画できます。山奥の現場宿舎などの生活環境面に若干難がありますが、トイレ設備などずいぶん整ってきています。やはり一番阻害しているのは我々に勇気が足りないことです。心

配、心配ということが先に立って中々一歩踏み出せない。そういう意味では我々が勇気をもつことがスタートかなと思います。

田中 技術者、技能者、坑夫とそれぞれ役割がありますが、まず「自分のやっていることに誇りを持つ」ことが基本だと思います。自分のやっていることが楽しい、素晴らしいと思えないと、他人にそう言えないし、他人もそう感じません。つまらないなと思って仕事をしていると、周りからもつまらないと思われます。それが一番大事なことだと思います。また、DX等で今までの働き方や技術が変わってきます。「今までのやり方に固執しない」という考えが重要だと思います。人間はたいてい新しいことをやるのが苦手なので、何かを変えるということはとても難しいことです。新しいことをやらなければならなくなったときに過去の成功体験に拘らないで、それにチャレンジしていく気構えが大事です。そして、「自分の持っている知識や技能をいかに伝承していくか」「伝承しようと思う」「技術技能を伝承していこうと心掛ける」ことが大事です。この3つは技術者、技能者に共通して必要なことだと思います。

<トンネル工事の将来像について>

田中 機械化、自動化、無人化という話がありましたが、その心はというと「リモート技術」だと思います。「リモートでどれだけできるか」ということが現場の施工、施工管理においてもこれから肝になってくると思います。色々な業界で出社しないで家にいてリモートで仕事をするのがかなり行われています。だけど、建設とくに施工に関しては、そんなことはだれも考えないと思います。工事をするのに現地に行かずにできる訳がないと思っていたけれど、現場まではいかなくても、かなりのことが行われています。作業所の中にいて現場の何かを動かす、広い現場の中の一カ所にいて遠くの何かを動かすことが現

実に行われているので、DX を考えるときに自動化、機械化もあるが、リモートでどこまでできるかがポイントになると思います。また、前述の話にもつながりますが、技術を持った人は夢を語らないといけません。企業の経営者であれば自社の社員に対して、夢や将来、成長を語ることがなければ、なかなか新しい世界に入っていけないし、人もいいなと思わない。現実の問題はあるが、それはそれとして適切な指示をしていただき、将来のことについては「こうなったらいいよね」「こうしようよね」ということを身近なところでいから夢を語っていただきたいと思います。

<新技術の導入などに向けて協会で取り組んでいることは>

村田 会員にはトンネル施工機械のメーカーや機械のレンタル会社が 40 社ぐらいいます。その会員が中心になって構成する委員会があって、去年は自動化、遠隔化の技術開発がどれだけ進んでいて、実際にそういうものがどれだけ使われているかというアンケートを実施しました。500 人くらいから回答があったのですが、実際に使っている事例は 20% くらいしかありませんでした。そのうち省力化など効果が上がっているとした人が 50% で残り半分はあまり効果が上がっていないということでした。また、使っていない 80% の人たちへの「使ってみたいか」との質問には「使ってみたい」という声が圧倒的に多くありました。そういったユーザーの声を反映していくことに意義があると思っています。新たに開発されたものも使わないと意味がないし、使って初めて改善につながっていきます。ゼネコンには使う場面を増やしていただきたいと思います。

<一般の人にトンネル工事に対するイメージを変えてもらうためには>

浅井 この仕事に対しての不安や悪いイメージを抱いている方も多いと思うのですが、坑内は明るくて綺麗だし、自動化施工が進み力仕事はなくなりつつあります。このような

働く上での基本的なストレスも減っているし、働き方改革により残業、休みの部分もホワイトに変わってきていると思います。先日見学に行ったトンネルの地域では、周辺の道路も整備されてきていて、工事が進むとともに街の景色が変わっていく、にぎわっていく予感がしました。「自分の仕事によって街が変わる、生活が変わる」ということを実感できる仕事だと思います。「スケールの大きいものづくり」「暮らしの基盤を造る」こういった言葉を今までなんとなくわかっているつもりでいましたが、現場に行ってみて本当の意味で理解できました。これからは、もっと一般の方に対して現場を開いて、建設業、土木、トンネル工事が持つ従来のイメージを一新してもらい、今は技術者・技能者の知識・経験に自動化施工を組み合わせ、高度で意義深い仕事をしているということを理解してもらいたいと思います。そして、多くの若者にトンネルの工事の魅力を五感で感じてほしい。建設やトンネルに全く興味がなかった私がそうであったように、一度見れば、誰でもそのカッコよさに引き込まれると思います。

<変わってはいけないもの、守るべき伝統もあるのでは>

吉岡 化粧木や工事の最初に行う安全祈願祭、貫通式などはトンネル工事の伝統として今後も残してほしいと思います。ただ、安全祈願祭や貫通式はイベント化しています。安全祈願祭は施工に携わる人たちが無事故で安全に仕事ができるように祈願する。貫通式も坑夫が苦勞し、無事貫通できた清めの儀であり、主役が替わっているように思います。また、トンネル工事ならではの技術・技能があります。例えば、山の変状の見方などベテランの職長には若い人にしっかり伝承してほしいと思います。いくら機械化が進んでも実際に目で見て判断することが大事だと思うので、技術の伝承ということが続けていきたいと思っています。

<トンネル工事の将来について期待されていることは>

野崎 従来の電気式あるいは非電気式雷管に替わる、無線発破を早く開発・実用化して貰いたいと思っています。また、未来の山岳トンネルの工法としてトンネルボーリングマシン（TBM）が、日本の地質に対応できるよう開発されることを期待しています。

技術面以外では、トンネル工事は昼夜の勤務体制なので昼勤だけの勤務体制になるのが会員の願いです。日給月給制から月給制にして、担い手確保や働き方改革だけでなく、安全管理面からも定額月給制への移行について考える必要があります。色々な面で、今までのやり方を変えていかなければならない時期に来ており、協会としても新しいトンネル文化を築くべく努めていきたいと思っています。

