

i-Constructionにより 建設現場はどう変わるのか

池田 豊人 (いけだ とよひと)

昭和36年7月15日生
香川県出身

昭和61年 3月 東京大学大学院工学系研究科修了
昭和61年 4月 建設省入省
平成12年 8月 中部地方建設局静岡国道工事事務所長
平成16年 4月 道路局企画課企画専門官
平成23年 7月 関東地方整備局道路部長
平成25年 7月 道路局道路交通管理課長
平成26年 7月 道路局環境安全課長
平成27年 7月 大臣官房技術審議官

土木の道を進むことになった理由

石井啓一国土交通大臣は去る11月24日、「i-Construction」と称した、建設現場の生産性をICTにより向上させる見通しを示されました。生産性向上の取り組みによって建設現場はどう変わるのか、その旗振り役を担っておられる国土交通省の池田技術審議官に、今後の展望とPC業界への期待をお聞きいたしました。

まず土木を選んだ理由ですけれども、小さい頃から地図を見るのが好きで、地図帳とか地球儀で、地名を当てたり、探したりするのが好きでした。自分では行けないところに地図を見て行った気になるところ楽しい経験が多くあり、こういう土木の世界だと色んな現場に行くことができるのではないかと、非常に単純な理由でこの職業を選びました。

自分が入った30年前に比べると現在は少し地図を見ながらする仕事はやや減ってきたことが残念ですね。やっぱり土木は地図を見ながら構想を描いて考えていくと夢のあることが思い浮かぶのではないかといつも思っております。

学生時代に学んで役立ったこと

それまでの勉強とは違い、コンクリートの実験では、自分で練り上げて作って強度を確認したり、長い時間かかってひび割れをスケッチしたりするというところに、最初は少しギャップがあつて、物の変化を計測して記録することに「こういうのは学問なのか」と思つた時期がありました。

その後、卒業論文や修士論文作成にあたり、応用力学研究室でコンピュータの中でシミュレーションをして、色んな解析をしておりました。自分の発表では、「それは設定が悪いんじゃないか」「仮定がまずいんじゃないか」と言う事をよく言われて、説明に困窮する場面もありましたが、「こういう結果が実験で得られました」と言うと、どんなに偉い先生に対しても、非常に説得力がありました。やはり現実は何が起こっているかをきちっと把握することが、世間・社会には一番の説得力がある、土木に限らないことかもしれないが特に土木で重要なのだらうというのを感じたのが思い出に残っております。

これまでに関わった工事で特に思い出深い案件

就職して30年になりますが、いろ

んなことをさせて頂き良かったなと思つています。一番思い出深いのは静岡の国道事務所長をさせてもらったことです。

静岡駅は、県庁所在地にしては駅前がとても殺風景で、賑いもなく、地下通路やお店などが老朽化しておりました。その場所に国道1号が通っており地下と地上を総合的にリフレッシュすることになりました。自分が関わつたので最目で見るとすけれども、非常に駅前も綺麗になりました。静岡行くたびに「ああ綺麗になったな」と感じています。またどんなふうにな人が使つてくれるか、人が集まつたかなというのはいつも関心があります。でも人の流れというのはなかなか変わらなくて、もっと人があふれる駅前にしたと思つて15年前にやりましたが、まだまだ人で溢れるまではいかないですけれど、ちらほらは集まつてくれるような駅前にはなっているかなと思つています。

担い手確保について

日本は全体として少子化・高齢化で今後の産業も担い手確保は大きい問題です。建設業の場合は特に55歳以上の人が3割以上ということで、今後10～15年後には、他

の産業よりも離職者が増えてくるのが今後のインフラ整備の上で一番課題になってくると思っています。若い人が建設業界に入ってくれるような色んな事をやっていこうと思つていますが、それに併せて、建設分野でも他の産業と同じくいろんな情報技術を駆使して生産の効率化、合理化を進めていかないとイケないと思つています。できるだけ少ない人数でも今までの以上の成果が上がるようなそういう現場に大きく変えていかないとイケないと思つております。

生産性向上の取組の理由

今般生産性向上に向けて、改めて皆で建設業界・関連業界で一緒にやつていこうという発表をした理由は2つありまして、1点目は先程言いましたように、今後10年を展望しますと、建設投資はこれまで抑えられてきた反面、今後は上昇局面に入つていかないとイケないと思つております。ところが一方、上昇局面を担う体制として担い手の問題が、ネックになってくる懸念が出てきています。今こそこの問題に取り組みまないとせっかくのニーズを捉えきれないのではないかとということが1つ目であります。

2点目は、ようやく建設投資が反転する状況になって、以前の本来に経営が苦しい状況から今後のことが考えられる状況になってきました。生産性の向上に取り組みは新たな設備投資や色んな新規投資がいろいろあります。本当に生きるか死ぬかというときには手が回らないので、こういう上昇の局面になった正に今、将来を見据えた産業の転換を図っていく時期ではないかと思つています。そういう2つの理由から国交省としても企業とタイアップして取り組む絶好のチャンスかなと思つて発表させて頂いたということですので。

建設産業において最も重要な課題

建設産業というのは、裾野が広く色んな顔を持っています。トンネルを例に出しますと、ボスポラス海峡で地下鉄のトンネル工事が世界的な注目を浴びておりましたけれども、ここ30年40年、シールドトンネルの技術あるいは山岳トンネルの技術が非常に進歩してきました。

一方で土木の工事が典型的ですが、多くを人に頼つたまま推移しているという分野もあります。そういった分野でも今のICT技術に代表されるような新技術をどんどん取

り入れることで大きく生まれ変わる分野があるのではないかと思っております。そういう新たな技術を取り入れることが一番建設産業には求められているのではないかと思っております。

生産性向上の具体的な取組

大きくは3つを考えております。1つは先程も申しました、ICTの技術というものが目覚ましいものがあり、それをこの分野に取りこむことで、今までは考えられなかったような合理化・効率化・生産性向上を図られるのではないかと思います。

2つ目は規格の標準化です。これはPCの企業の方にも大きく関連があります。今のプレキャストによる施工については、それぞれの単品ごとの材料調達においてはなかなかコストに見合わないところがあります。25m以下の桁が既に今規格化・標準化されており、それより長い桁にも展開させる。あるいはコンクリートの鉄筋は現地で組んでコンクリートを打設するという一般的な方法を、鉄筋組のところを規格化した、いわゆるプレファブ鉄筋をどんどん進めれば、もともと規格品の鉄筋の枠組みができ、それ

を運んで繋ぎ合わせる、こういったことを進めることで、プレキャストあるいは鉄筋のプレファブがコスト的にも十分活用できるところが出てくるのではないかと思っております。

3つ目は工事の平準化です。これは昔からの課題で、日本は単年度予算ということがあって、4月から6月までの工事が少なく、その期間にどうしても技能労働者も機材もせつかく活躍できるのにその時間を使えないでいるということがあります。一方で年度末とか集中期があって、そういった時期に合わせて機材などを調達しようとする、稼働率が悪くなることがあります。もう一度これから改めて、1年通してできるだけ平準に行われるようにこれまでの相場・常識をもう一度ゼロクリアして色んなことに取り組んでいくということが必要なのではないかと思っております。

建設産業における情報化の進捗状況

他産業に向けての情報化ですけれども、やはり一言でいえばまだまだ遅れていると思います。私も情報系の色んな有識者の方と話す機会がありまして、情報系の先生方は、これから狙っている分野は医療・

生産性向上

今こそ生産性向上のチャンス

労働力過剰を背景とした生産性の低迷

- バブル崩壊後、建設投資が労働者の減少を上回って、ほぼ一貫して労働力過剰となり、省力化につながる建設現場の生産性向上が見送られてきた。

生産性向上が遅れている土工等の建設現場

- トンネルなどは、約50年間で生産性を最大10倍に向上。一方、土工やコンクリート工などは、改善の余地が残っている。(土工とコンクリート工で直轄工事の全技能労働者の約4割が占める)(生産性は、対米比で約8割)

依然として多い建設現場の労働災害

- 全産業と比べて、2倍の死傷事故率(年間労働者の約0.5%(全産業約0.25%))

予想される労働力不足

- 技能労働者約340万人のうち、約110万人の高齢者が10年間で離職の予想

- 労働力過剰時代から労働力不足時代への変化が起りつつある。
- 建設業界の世間からの評価が回復および安定的な経営環境が実現し始めている今こそ、抜本的な生産性向上に取り組む大きなチャンス

プロセス全体の最適化

ICT技術の全面的な活用

- 測量・設計から施工・検査、さらには維持管理・更新までの全てのプロセスにおいてICT技術を導入

規格の標準化

- 寸法等の規格の標準化された部材の拡大

施工時期の平準化

- 2カ年国債の適正な設定等により、年間を通じた工事件数の平準化

プロセス全体の最適化へ

従来: 施工段階の一部

今後: 調査・設計から施工・検査、さらには維持管理・更新まで

i-Constructionの目指すもの

- 一人一人の生産性を向上させ、企業の経営環境を改善
- 建設現場に携わる人の賃金の水準の向上を図るなど魅力ある建設現場に
- 死亡事故ゼロを目指し、安全性が飛躍的に向上

農業・建設だと言われています。確かに医療分野、これもまだカルテの世界から抜け出していないし、農業においてもそうかも知れません。建設を見ても、今どの分野もビッグデータよっての色んな分析、効率化の取り組みが進んでいます。ビッグデータっていうのは建設となんか関係あるかなあなんて質問されることもあるぐらいいまだまだ十分じゃないと思います。

土木工事においても三次元データを使得、半自動で建設機械・重機を動かして切り盛りするような工事モデルには進んでいるのですが、施工現場、施工の局面だけでそういうことをやろうとしていて、設計は二次元の紙データ、施工になって三次元の電子データ、できあがったものを検査するのは二次元の紙データとなると、わざわざ施工のときにランクアップさせて、またランクダウンさせると二度手間、三度手間のロスがあります。これから情報化施工においては、測量した時点で図面にするときも三次元の電子データ、設計も、施工も、ひいてはそれを維持管理する時も、三次元電子データで一貫して捉えていくことで、情報化のメリットを十分に享受できる、こういうことが一番ポイントじゃないかと思っております。

プレストレストコンクリートの生産性向上とその課題

プレストレストコンクリートは以前から比べると守備範囲は広がっています。橋りょうの分野でコストが安く、メンテナンスにも長けたものとして、非常に活躍範囲が広がってきています。技術の向上は目覚ましいものがあるといつも敬意を表しています。

その上で施工する面においては、まだまだ土工事に近い人手に頼る部分というのが多いと思います。そのため1点目としてコンクリートの打設は現場で行うことによる人手の部分、鉄筋を現場で組まなければならない人手の部分が多く残っている。人手に頼ることによる色んなリスクを抱えるという点、もう1点、施工環境が非常に厳しい、それに伴って事故も発生するリスクも多いという点、そういう問題点があると思っております。

規格の標準化とプレキャスト構造物

プレキャストは、先程問題点として挙げた現場で人が動かないとできないという短所を補う手段ではないかと思えます。当たり前で

すけれども、建物の中で物が作れると品質の向上もできますし、人が働く環境としても非常に、「寒い・暑い」が比較的緩和されたところで作業が可能なところが良い面なのですが、運んでこないといけないとか、持ち上げないといけないとか、色んなコストがかかる要因があり、これまでコスト高で活用が限られてきたという状況だと思えます。

それでは、別の場所で作って運んで組み立てるといって、プレキャストがどうしたら活用できるか、現場でコンクリートを打設する、鉄筋を組む、こういったことと比較してコスト的に競争力を持つためには、やはり組み立てる1つ1つのプレキャストの部材を統一して、同じ物を作ってそれを組み立てるような方式にできるだけ変える、そうすると作り置きというようなことができますし、大量に同じものを作ればラインの数も減ってくる。また、材料の調達を考えるとメリットができて単価が安くなる。プレキャストの競争力が増してくる、そういう状況を今後作って、プレキャストによる施工を可能にするというのが一番の今後のポイントではないかなと思っております。

プレキャストの評価システムの必要性

今色んな工事をする上で、工期がどうしても限られる場合とか、あるいは周辺の環境を考えた場合に都市部の工事でも今後もっとも増えるでしょうから、周辺への影響を軽減する観点を、もっともって考えていかなければいけない状況はますます増えると思います。そういうことを加味して設計をする、あるいは我々発注者側の評価の中に必要な場合には躊躇せず組入れる、そのようにして、適切な工法資格・最適な工法がきちっと選べるように進めていかなければいけないと思っております。

施工時期の平準化の取組について

いわゆる4月～6月にかけて工事が下がるというのは前の年度末はピークがあるという事になりませんが、根底には、単年度予算として年度で仕上げるというのが仕事のやり方だという、常識ができてあがっていると思います。もちろん仕事をだらだらするっていうことは良くないことなので、きちつと期限を設けて進めていくのは重要な事ですけれども、改めて考えてみると3月末に仕事が終わらないといけな

いというのは特段、目的として考える必要はなく、仮にそれが適切な工期を取る場合に3月末を跨るのであれば、今はその跨った予算をとれる国債という制度があるわけですから、それをきちつと取っていいばいいということだと思います。

ところがこれまでではトンネルとかそういう大きいものの3カ年国債、4カ年国債、こういったものはそれはそうだよ、とるので、比較的小規模のものは、比較的小規模のものは、単年度でやる工事だよ、単年度工事は3月末が普通だよ、やっぱりこれは年度末に工期を設けよう、こういう思考回路になったと思うのです。

比較的中小のものも色んな理由で適切に考えれば6月末が工期だということ、2カ年国債を躊躇なくとっていく。こういうことが重要で、これはいわばロボットの卵みたいな、言われてみればそうだよ、ね、という話です。なんで2カ年国債に躊躇していたのかを考えてみるとあんまり理由はなく、やっぱり年度ごとにきちつとやろうね、日本人の几帳面な性格が災いして平準化の障害になってきたのではないかなと思います。そういうことを改めて今回やっていこうと、ということです。

工事関係書類の簡素化と情報の共有化

これは本当に重要な問題だと思います。と言いますのも、書類がいくらできあがっても、いわゆるインフラという意味ではそれこそ生産性はないのです。書類にはインフラとしての価値はありませんから、本言え、全くなくて事が済むならないほうがいいというものです。ではどうして作るかというと、やはりきちつとものを作っていく上で、こういうのを残さない、それが確保できないがために、換言すればやむなく作っている物だ、と思うので、できるだけ少ないように、大きく見直していくことになるのではないかと思います。

先程言いました土工の情報化の取り組みを本格化させますと、航空写真で撮った電子化データと電子化された設計画面を重ね合わせるようなことをコンピュータの中で行う事で検査ができれば、もうほとんど書類はないに等しくなります。そういうことを代表にして、抜本的に進めていく話だと思っています。

規格の標準化(コンクリート工)

効率的な工法による省力化、工期短縮(施工)

(例)鉄筋をプレハブ化、型枠をプレキャスト化することにより、型枠設置作業等をなくし施工

現場打ちの効率化

鉄筋、型枠の高所作業なし

鉄筋組立

型枠設置

生コン打設

脱型

脱型不要

プレキャストの進化

ラーメン構造の高架橋の例

©三井住友建設

©大林組

PC業界が建設産業全体の中で果たす役割

もともとプレストレストコンクリートは土木構造物の中では比較的新しい技術です。橋りょうはメタル、それから短い橋はRCという時代がずっとあり、そこに新しい技術としてコンクリートの性能を上げ、入れる鉄筋の張り方で、長い径間もできるように技術ができたという、これがプレストレストコンクリートで、今それが土木工事に守備範囲が広がっているということだと思います。

こういったことに代表されるように、材料の分野は非常に、今どの分野でも未知の可能性を持っています。コンクリートと鉄のうまいコンビネーションにより、さらに技術開発ができればより可能性が広がると思いますし、今日お話をさせてもらった施工する上での色々な工夫も進めば、このプレストレストコンクリートに担って頂く守備範囲は広がってくると思います。そういうことがインフラ整備を効率化させていく上で、一番大きな役割を果たしていく分野の一つじゃないかと思っております。

土木の世界に入ろうとする若者へアドバイス

2つあるのですけれども、土木の世界は、私も30年この分野で仕事して、改めて思いますが自分のやったものが形として世の中に残り、それが間違いなく、使われて非常に喜ばれているという、こういうのを実感できるという意味では本当にシンプルですけれども人がやる仕事としてある意味恵まれた仕事なのじゃないかなと思います。厳しい現場があるとかそういう面もありますけれども、やりがいのある仕事ですので是非入ってきてもらいたいと思います。

それからもう1つは、経験が活かせる仕事であると改めて思います。20歳そこそこから社会に出て、働いていく中で経験が活きるということは、年齢を重ねるごとにその人の社会的な価値が上がるといふ側面があるということだと思います。人生に対して色々な考え方がありますが、人間としての世の中の価値がだんだん高まるという意味ではこれも恵まれた面であって、必ずしもそうじゃない分野の仕事もあると思います。

この2つの面があるので、是非若い人にはこの分野にどんどん入ってきてもらいたいと思います。

