

魅力ある土木界・建設現場にするために

Realizing an attractive future of civil engineering field and construction sites

「座談会メンバー」

石井啓一氏 正会員 国土交通大臣

田代民治氏 土木学会第104代会長(鹿島建設(株)代表取締役副社長執行役員)

前川宏一氏 フェロー会員 東京大学大学院 社会基盤学専攻 教授 横浜国立大学 教授

「司会」

山田久美

正会員 東急セキユリテイ(株) タウンセキユリテイ事業部 事業推進部長 兼 鉄道警備部長 平成28年度会長特別タスクフォースWG3 主査

2017年2月9日

昨年を「生産性革命元年」と位置づけ、建設産業の生産性向上をけん引してきた国土交通省の石井啓一大臣。土木学会で「現場イノベーションプロジェクト」次世代に繋ぐ生産現場のあり方」を進めてきた田代民治会長と、コンクリート工の生産性向上への提案を取りまとめた前川宏一東京大学教授。3人のキーマンが「魅力ある土木界・建設現場」への道筋を話し合った。

ICTの活用を軸に 建設現場の生産性革命を

まず、土木の生産現場を取り巻く環境についてお考えをお聞かせくだ

さい。

石井—— 昨年も、熊本や鳥取での地震、北海道や東北での台風など災害が

相次ぎ、建設業は応急対応や復旧工事

などで重要な役割を果たしてきました

た。

今後も建設業が災害対応やインフラ整備などの役割を担っていくために、まずは企業が将来の見通しを持つ

るよう、建設投資の安定的・持続的な

確保が重要と考えています。

また、中長期的な担い手の確保・育成にも力を注がなければなりません。

建設産業は、技能労働者数330万人のうち55歳以上が約110万人と約



前川宏一氏
MAEKAWA Koichi

1957年生まれ。1982年東京大学大学院土木工学専攻修士課程修了。同年長岡技術科学大学助手、1985年東京大学助手、1986年助教授を経て、1996年より教授。2017年より横浜国立大学教授兼務。2014～2015年土木学会副会長。現在、土木学会コンクリート委員会委員長、国土交通省コンクリート生産性向上検討協議会会長。



田代民治氏
TASHIRO Tamiharu

1948年生まれ。1971年東京大学工学部土木工学科卒業。同年鹿島建設(株)入社。同社横浜支店宮ヶ瀬ダム本体JV工事事務所長、広島支店温井ダムJV工事事務所工事長、東京土木支店土木部長、同支店長、土木管理本部長を歴任。現在、同社代表取締役副社長執行役員。第104代土木学会会長。博士(工学)。



石井啓一氏
ISHII Keiichi

1958年生まれ。1981年東京大学工学部卒業。同年建設省入省。1992年退職(道路局課長補佐)。1993年衆議院議員当選。2003年財務副大臣。2015年より国土交通大臣、水環境政策担当。

3分の1に相当するなど、構造的な課題に直面しています。しかし見方を変えれば、担い手不足はイノベーションのチャンスでもあります。建設企業の業績が回復し、安定的な経営環境が確保されつつある今こそ、生産性の向上に本格的に取り組み絶好の機会と言えるでしょう。

田代——過去20年の生産性の推移をみると、製造業などでは上昇し続けているのに対し、建設産業では少しずつ低下しており、もはや「待ったなし」の状況です。現場の生産性や安全性を向上させ、休日と安定収入の確保を図らなければ、若手や女性が建設産業に入って来なくなると危惧しています。

——このような現状に対する国の取り組みについてお聞かせください。

石井——担い手確保については、業界などと連携を図りつつ、適切な賃金水準の確保や社会保険への加入促進など処遇の改善、休日の確保など働きやすい職場づくり、教育訓練の充実、施工時期の平準化などに取り組んでいます。

また生産性向上では、2016年を「生産性革命元年」と位置づけ、「国土交通省生産性革命本部」を設置。生産

性向上につながる取組みの先進事例として20のプロジェクトを選定しました。

今年「前進の年」として、これらのプロジェクトの具体化を進めているところです。さらには、生産性革命の考え方を省の施策全般に組み込み、日本経済の持続的な成長に貢献していきたいと考えています。

プロジェクトの目玉の一つである「I-Construction」は、一品受注生産、現地屋外生産といった建設現場の宿命を打ち破るものです。3次元データを一貫して使用する「ICTの全面的な活用」、コンクリート工における規格の標準化といった「全体最適の導入」、年間を通して工事量を安定化させる「施工時期の平準化」により、生産性向上を実現していきます。

——土木学会ではどのような取組みを進めていますか。

田代——学会でも生産性向上と担い手確保を最重要課題ととらえ、昨年4月、会長特別タスクフォース「現場イノベーションプロジェクト〜次世代に繋ぐ生産現場のあり方〜」を立ち上げました。ここでは、次世代に受け継ぐべき生産現場のあり方について、外

部の委員も交え、産官学のメンバーで議論しています。

重点テーマは、「コンクリートの生産性や安全性の向上」、「ICT・ロボットなどの次世代建設技術」、「若手や女性を含めた担い手確保」の三つです。

なかでも、学術・教育を担う役割から、土木の基本となるコンクリートの標準示方書をはじめとする技術基準・設計の観点、また、次世代の技術者・技能者の教育・人材育成の観点到点を置いています。また、産官学一体となった学会の立場から、国土交通省のI-Constructionをはじめとするさまざまな取組みと連携を図っています。

スランプの規定見直しやプレキャスト化等で施工性を向上

——コンクリート分野ではどのような対応が進んでいますか？

前川——土木学会コンクリート委員会「生産性および品質の向上のためのコンクリート構造物の設計・施工研究小委員会」では、コンクリート標準示方書の改訂も視野に、産官学を横串にしたメンバーで1年かけて議論を

重ねてきました。最終的に、発注者側・受注者側の双方が「これならできる」と合意したものとなり、昨年末にコンクリートライブラリー「コンクリート構造物における品質を確保した生産性向上に関する提案」として発刊しました。

ここでは、コンクリート工の生産性を阻害している要因を抽出し、品質を確保した上で生産性の向上を図るための60以上の具体的な提案をしています。たとえば「発注時にコンクリートのスランプを規定しない」などです。

田代——ライブラリーで、プレキャストコンクリートについて一つの章を当て、提案をとりまとめたのは注目に値しますね。現場打ちもプレキャストも、それぞれにメリットとデメリットがあり、条件に応じて使い分けるべきですが、これまでは現場打ちに偏っていた面が否めません。より柔軟にプレキャストも使える環境を整える必要があります。

石井——われわれ発注者にとっても非常に有意義な提案をとりまとめたいただき、感謝しています。提案については、取り入れられるところから順

次対応していく所存です。

国土交通省では、昨年3月に立ち上げた「コンクリート生産性向上検討協議会」で、前川教授に会長を務めていただき、議論を続けています。

コンクリートスラブについても、個々の構造物ごとに適したスラブを使用できるように、発注規定の見直しを検討しているところです。これにより、施工の自由度が高まり、コンクリート打設時の効率化が期待されます。このほか、効率的なサプライチェーンマネジメントに向けた検討も進めています。

建設現場の生産性を2割向上へ

—— ICTを現場の生産性向上につなげる動きも進んできています。

石井—— i-Constructionでは、ICTなどの最新技術を、調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新まですべての建設生産プロセスに導入していきます。2016年度から新たに15の基準と積算基準を策定し、国の発注する大規模土工工事を中心として約500個所で実践しています（2017年3月時点で584個所）。



図1 i-Constructionによる生産性の向上 (資料提供：国土交通省)

【生産性向上イメージ】

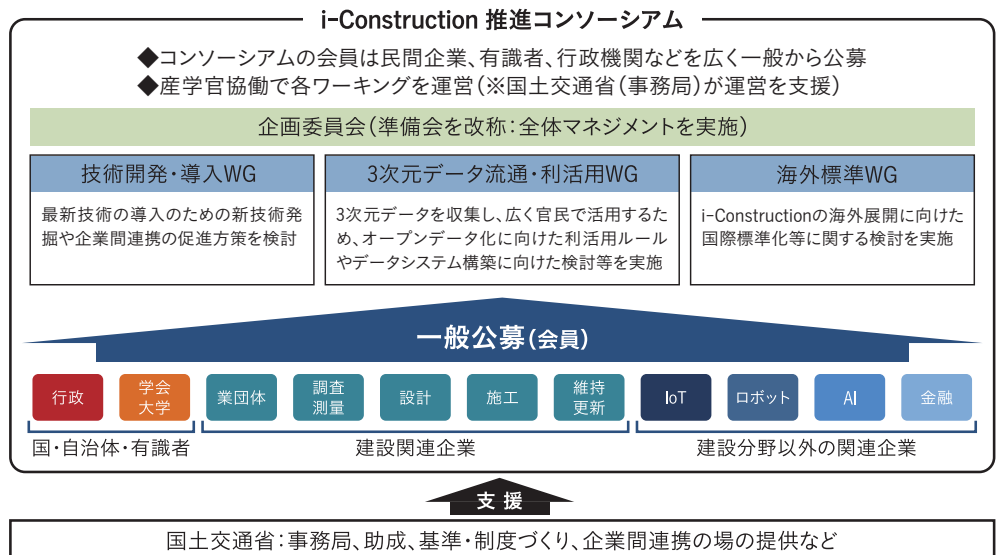
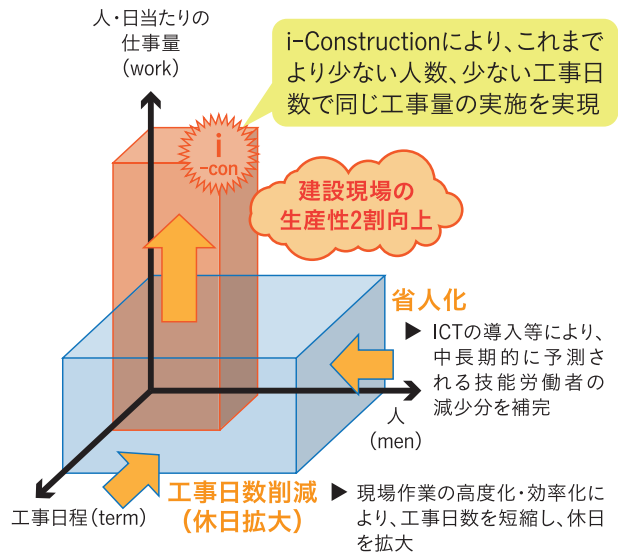


図2 i-Construction推進コンソーシアム (資料提供：国土交通省)



図3 コンクリートライブラリー「コンクリート構造物における品質を確保した生産性向上に関する提案」

本年1月30日には、400団体を超える企業などの参加を得て、産学官連携による「Construction推進コンソーシアム」を設立しました。

そのために、これからの土木技術者にはICTやロボット技術に関する知識が必須です。土木学会では「土木情報学」のテキストが発刊されますので、

すでに、測量、設計、施工などの各段階で効率化の効果が現れてきました。たとえば測量では、ドローン（無人航空機）などを活用することで、短時間で面的に3次元測量が可能になりました。これにより、これまで1週間程度かかっていた工事着手時の測量が、データの解析も含めて2日で完了するなど、大幅に効率化しています。

また施工時には、ICTを実装した建設機械に3次元設計データをインプットし、センサーにより施工図面に合わせた半自動的制御を行うことで、高効率・高精度な施工が可能になります。

ICTを先進的に導入している現場からは、工期短縮という効率化の面に加えて、ICT建機の使用により、重機内のモニターで完成形状を確認

しながら作業することから高い精度で施工ができる、重機まわりの作業が不要なことから接触事故の危険がなくなる、といった声が届いています。

私もICT建機に試乗してみました。私が、機械のガイドにより、難しい法面整形が容易にできて驚きました。手でやってみたら、まったくできが違うのです（笑）。ICTを活用すれば、少しの研修期間で一定水準以上の施工が可能になると実感した次第です。

今後はこれを橋梁やダムなど、土工以外の工事や維持管理の分野にも広げていきます。たとえば、橋梁にセンサーを設置し、補修・補強が目的通りの効果を発揮しているか自動的にモニタリングするなどです。そして、国の取組みを通じて得られた成果を地方公共団体や民間工事へも普及・拡大していきます。

国としては、i-Constructionの取組みにより、2025年度までに建設現場の生産性を20%向上させることを目指しています。

前川——建設プロセス全体のデータを蓄積しておけば、将来的に維持管理のコストダウンや生産性向上にも資するはず。設計段階から3次元モデルによって施工をシミュレーションし、性能をチェックすることも可能になります。

田代——私は30年にわたりダム工事を中心に現場で仕事をし、コンクリートダムの合理化施工や3次元CADシステムの現場への適用などに挑戦してきました。しかし、推進する力は十分とは言えませんでした。

いま、国土交通省を中心にi-Constructionが力強く進められています。この勢いを生かし、CIMや機械化施工などの技術を積極的に取り入れることで、生産性だけでなく安全性も向上させ、若手や女性にとっても魅力的な生産現場にしていかなければなりません。



土木情報学委員会」が、土木分野でのICT活用に関する調査研究を継続しています。この6月には「土木情報学」のテキストが発刊されますので、



図4 オンライン土木博物館「ドボ博」
(新宿駅西口デジタルサイネージに掲出)

これをきっかけに、将来、大学の講義や研究テーマに土木情報学が盛り込まれるよう働きかけていきます。

給与・休暇・希望の新3Kで現場の魅力をクローズアップ

——若手に建設分野へ入ってきてもらうために、何が必要でしょうか？

石井——課題の一つは、長時間労働の是正です。現在、政府の「働き方改善実現会議」^(注1)で、労働者の処遇改善に向けた検討が進められています。

将来の担い手を確保する

観点からも、働き方改革をなんとかしても実現しなければなりません。建設業が先陣を切れるよう積極的に取り組んでいきたいと考えています。

建設業が給与・休暇・希望の新3K、すなわち「給料が良く、十分な休暇を取得でき、将来に希望が持てる業界」となり、若手が将来を託せる産業分野へ転換を図っていく必要があります。

なかでも、子どもの頃から週休2日が当たり前だった若手の入職を促すには、休日の拡大が喫緊の課題です。国土交通省の直轄土木工事では、2014年度から完全週休2日を試行的に取り組むモデル工事を実施し、2016年度には100件以上(2017年3月末時点で165件)の工事が行われています。

現場からは「作業効率の向上」、「健康面の改善」、「家族と過ごせる時間の増加」などの好意がある一方、「工期設定や収入の面で課題がある」

といった声も聞かれます。

技術者については、入職促進と離職抑制などの観点から、技術検定の受験機会のさらなる拡大を進めていきます。2016年度には、試験年度に17歳以上となるすべての人が2級学科試験を受けられるようになり、2017年度からは土木施工管理技術検定などの一部の2級学科試験が、年に2回実施されるようになります。

さらに、技能労働者についても、賃金水準の向上、将来への安心、効率的な技能の習得、年間を通じて安定した仕事の確保など、入職を促進するための取組みを進めています。具体的には、公共工事設計労務単価の5度にわたる引き上げ(全国…2012年度比+39.3%)、社会保険への加入の促進、業界団体が運営する教育訓練センターの充実強化への支援、施工時期の平準化などです。

特に、施工時期の平準化については、2017年度予算において、適正な工期を確保するための2ヶ年国債の増額に加え、平準化に資するゼロ国債を当初予算において初めて計上しました。

(注1) 2017年3月28日に「働き方改革

実現会議」で「働き方改革実行計画」がとりまとめられ、改正法の施行から5年後に建設業が時間外労働の上限規制の適用対象となるとともに、週休2日の推進など必要な環境整備の実施等が示された。

田代——働き方改革はもちろん必須ですが、一方で、土木の仕事は大変な面もある半面、面白み、やりがいも大きいものです。インフラの重要性や土木の役割に関する一般の方々の理解を深めてもらうことも重要だと思います。

土木学会では、本部と全国の支部で、11月18日の「土木の日」に関連した市民向け行事などを行っており、2014年の100周年事業でも、こうした活動を拡充してきた経緯があります。2015年には土木広報センターを立ち上げ、広報活動を強化しています。

また、昨年8月にはオンライン土木博物館「ドボ博」をオープンしました。東京のインフラを人体に例えて紹介するユニークな取り組みです。学会の保有する貴重な資料などを一般に公開する試みの一つです。素晴らしい素材を学会内に留めておくのではなく、積極的に外部に発信していきたいと考えています。



一方、大学や学会は、「現場」をもっと強く意識する必要があると思っています。実は、私は前川先生のご指導のもと、「コンクリートダムにおける施工の高速化に関する研究」で博士号を取得しました。現場での実践を評価していただいたのですが、このような事例が増えれば、現場にも新たなやりがいが生まれてくるでしょう。

前川——品質は十分に確保し、かつ省力、省エネ、高速施工を達成したものでしたね。

現場の技術者の中には、「数式がないと学位はとれない」と誤解している人がまだおられるようですが、そんなことはありません。施工面に限らず、設計から運用にわたる実務のさまざまな知見を体系化して活用すれば、人材と技術の再生産につながります。これは教育を担う大学にとっ

ても重要なことです。

現場の仕事しながら技術開発を進め、論文に時間を割き、審査を受けるのは大変なことでしょうけれども、多くの人に挑戦してほしいですね。

明治150年の節目を インフラを考える機会に

——魅力ある土木界、建設現場を実現するための方向性をお聞かせください。

石井——これからの社会資本整備は、厳しい財政制約のもと、限られた予算を最も効果的に活用する「賢く投資・賢く使う」インフラマネジメント戦略へ転換していく必要があります。

「賢く投資」という面では、ストック効果の高い事業を厳選し、重点投資していくことが重要。たとえば、東北自動車道の大衡インターチェンジでは、大手自動車メーカーの操業開始に合わせた整備を進め、併せて近傍の港湾の機能強化を行い、民間投資を誘発しました。

「賢く使う」という面では、既存施設を知恵と工夫により最大限活用することが重要です。たとえば、首都圏の高速道路への新たな料金体系の導

入や、ETC2・0を活用した効率的な道路利用を推進しています。また、住民の皆様のご理解を得て羽田空港の飛行経路を見直し、空港処理能力を拡大する「賢い空港利用」を推進しています。

田代——この1年、会長特別タスクフォースをはじめとして、学会の支部とも一緒に、現場に目を向けた学会活動に注力してきました。土木学会が主に取り組む調査研究や教育は、成果が出るまでに長い期間を要しますので、着実に継続していくことが重要です。今回のタスクフォースが第一歩となり、現場に目を向けた学会活動が根付いていくことを期待しています。国の動きとの連携も大変重要です。引き続きご支援をお願いいたします。

——最後に、土木学会に期待されることをお聞かせください。

石井——土木学会はこれまででも、土木技術に関する知識の普及に努めるとともに、インフラ整備・管理のあり方や土木技術が目指すべき方向性について考える機会を提供してこられました。これからも引き続き、産学官が一体となっている特徴を生かし、

魅力ある土木界・建設現場にするための取組みを期待します。

日本は2018年に、明治元年から満150年を迎えます。近代化を進め、国の基本的な形を築き上げてきた道程は、まさしく土木技術の歩みでもあります。土木界の魅力という意味でも、これにスポットを当て、機運を高めていく活動にも取り組んでいただきたいと思います。

——本日はありがとうございました。

「執筆」三上美絵
「撮影」大村拓也

