

# i-Construction FRONTLINE

## 現場を変える、 生産性向上への挑戦

現場における調査、設計、施工から維持管理まで、その全プロセスに日本が誇る世界有数のICT(情報通信技術)を導入することで生産性の向上を図るi-Construction。その道筋が国によって示されようとしている。

日建連はこの国土交通省の施策に応え、生産性向上推進本部を設置。本年4月には「生産性向上推進要綱」を公表し、その中でこの動きを先導する姿勢を強く打ち出した。そして、全国の「現場」ではすでにi-Constructionが力強く動き始めている。

ICTを駆使して現場と工事事務所、そして職員が携行する端末、そのすべてがリンクして瞬時にあらゆる情報が共有されるようになった。i-Constructionの兆しが現場で芽吹き始めている。

# 生産性革命元年

## 本格的な i-Construction への転換

生産性革命元年に  
加速するi-Construction

日本の建設業界は、現在約三三〇万人の建設技能者のうち、一〇〇万人規模が高齢化のためこの一〇年間で離職するとみられ、近い将来労働力が逼迫することは明らかな状況となっている。人的資源が限られるなか、省力化と高品質施工を同時に実現する「生産性の向上」は業界最大の課題と云ってよい。

こうした状況を鑑み、国土交通省は今年を「生産性革命元年」と位置付け、建設業界を抜本的に改革する取組みを始めています。i-Constructionを推し進める五道仁実技術審議官にお話を伺った。「日本の生産人口が減少傾向にあるなか、国土の安全を守る、活力

### i-Constructionの目標



ある地域経済をつくる、さらに、国際競争力を高めるといった国家的命題を前に、建設産業でも取り組まなければならないことがたくさんあります。そうした課題について業界の指針を示したのが『生産性革命』という考えです。社会全体の生産性向上につながるストック効果の高い社会資本の整備や、活用手法を新たに構築しようとするプロジェクトです」。

その取組みの一翼を担うのが「i-Construction」だ。ICTを建設現場で全面的に活用することによって、建設産業システム全体の生産性向上を目指す。i-Constructionについては、昨年委員会が設置され、これまでに幅広い議論がすでに行われてきた。今年、生産性革命の宣言がなされたことで、i-Constructionは今後その取組みがさらに加速すること

になる。

世界は今、第四次産業革命の最中にある。蒸気機関、電気エネルギー、コンピューターの登場は産業、経済界に大きなインパクトをもたらした。そして今、インターネットとコンピューター技術、人工知能を融合させるICTが生産、供給システムを大きく変えようとしている。「建設現場は製造業の現場とはだいぶ違います。『一品受注生産』で、しかも『役割』を

されており、オートメーション化による大量生産ができないという宿命にあります。製造業のような自動化・ロボット化、セル生産といった方式を取り入れることが困難だったのです。そこにICTというキーワードが現れた。これによって建設現場の生産性を高める方向性が見えてきたのです」と五道審議官は説明する。

### 建設業の「新3K」を目指す

i-Constructionを推進する上で、鍵となる三つのコンセプトがある。

ICT化によって建設現場を最先端の工場とし、加えて、高度なサプライチェーンマネジメントの導入により現場の効率化を図る。さらに従来の「キセイ」を払拭し「カイゼン」を持続的なものとす

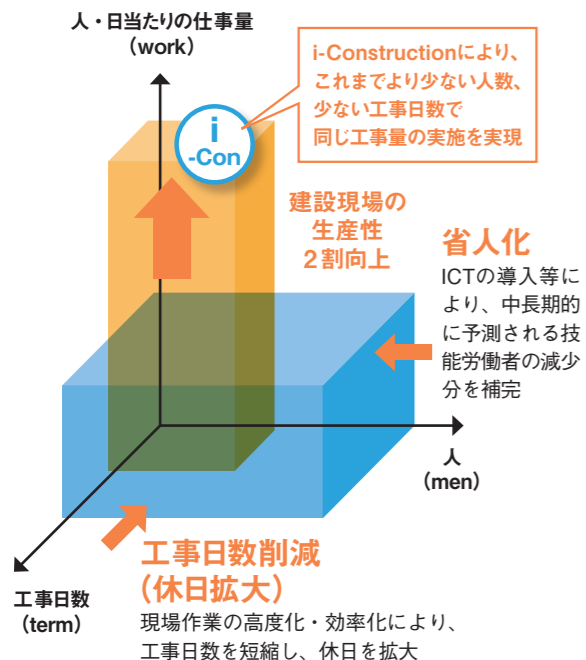
ければなりません。若い人も、さらには女性や高齢者もここで働きたいという意欲を持てる業界づくりです。働き方そのものの変革も同時に実現することを見据えた施策なのです」。

### ICTを活用して 情報を「流す」

この背景にはさらにもう一つの大きな目的があると五道審議官は次のように話す。「かつて、きつい、汚い、危険と『3K』で揶揄された建設業界を、十分な『休暇』をとりながら、適正な『給料』を得て、さらに『希望』を持って従事できる『新3K』の産業にしたい

生産性向上、働き方改革を具体的なアクションに導く第一歩となるのがi-Constructionの「トップランナー施策」に位置付けられる三本柱だ。

### 生産性向上のイメージ



国土交通省、「第1回 未来投資会議 配布資料」資料10「国土交通大臣提出資料」(平成28年9月12日)を基に作成

## 建設業を「希望」をもつて従事できる産業にする

国土交通省  
大臣官房  
技術審議官  
五道仁実  
Hitomi Godo

を打設していたコンクリート工を、工場ですべてに部材として製造するプレキャストとすることでコンクリート工事全体の生産性向上を図る。五道審議官の言葉通り、建設現場での施工は基本的に部分別の最適設計に基づく一品生産であり、工期や品質に有効な工法があったとしても、標準化させていない限りその技術を採用することが難しい。そのため部材のサイズや仕様を標準化していく「全体最適」の思想を導入し、施工プロセス全体で一定の規格に則った業務フローの構築を目指すという。「コンクリート施工で言えば、材料を調達して、型枠をつくり、現場で打設するといった一連の作業がありますが、その工程の一部を工場生産化して効率化、コスト削減につなげようとする施策。『現場を最先端の工場へ』という目標を見据えた取り組みです」。ここでも、重要になるのは「情報を流す」ことだという。「現場に関わる部門別の担当者一堂に会して諸問題を討議しながら作業にあたるコンカレント方式や、初期工程においてそ

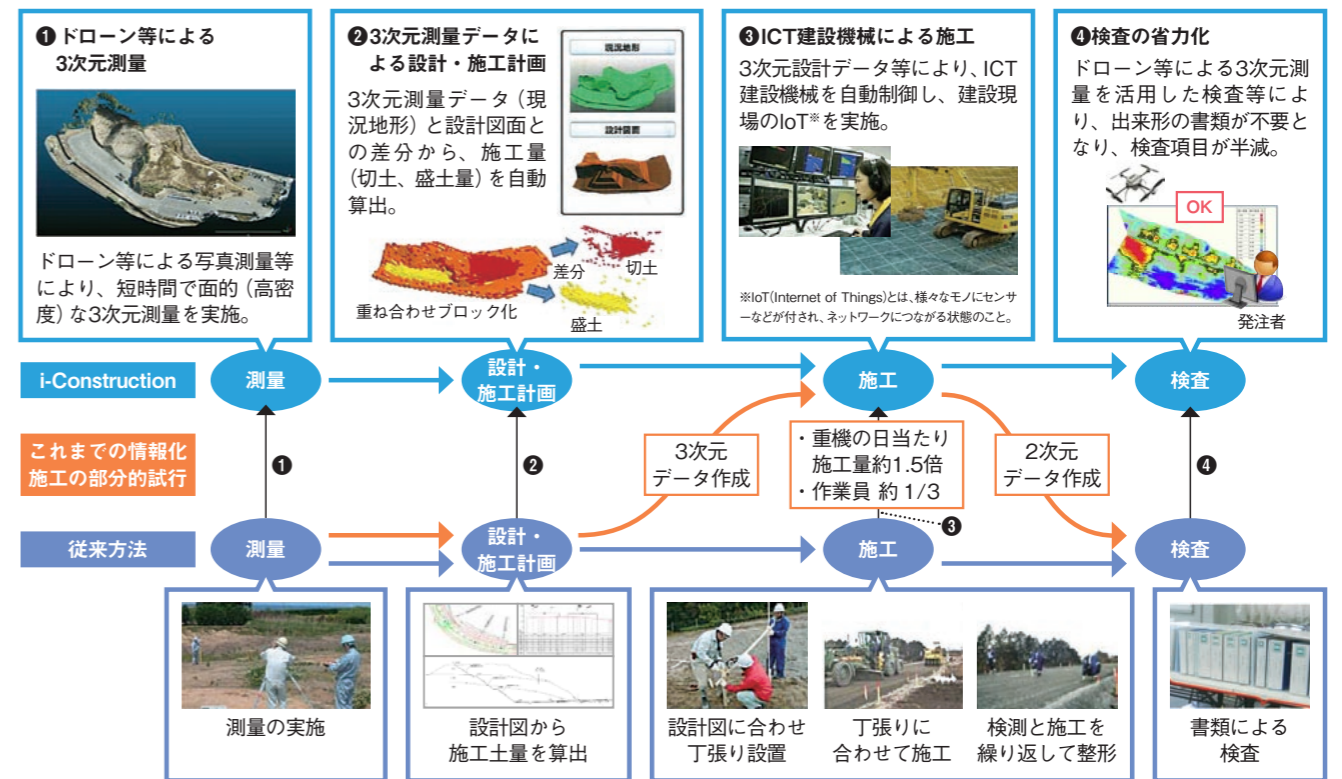
の先の設計や仕様の変更などを集中的に検討するフロントローディングといった全体最適の理想形を現場でつくりたいと考えています」。データが共有されれば、いつ、どのタイミングでどのような技能を持つ人材を現場に配置するのか、資材の供給体制は確保されているのか、といったサプライチェーンマネジメントにも大きく貢献することになると五道審議官は抱負を語ってくれた。

**既存概念を打ち破る  
施工時期の平準化**

公共事業は概して第一四半期（四〜六月）に工事が少なく、年末から期末に集中する傾向がある。これを、年間を通して工事を安定化させる「施工時期の平準化」が三本目の柱だ。実現できれば、人材や資機材を計画的かつ効率的に配置することが可能となり、生産性向上のみならず労働環境の改善にも大きく寄与することになる。前述した技術的な要素が強い二本の柱とは少し種類が違うかもしれないが、トップランナー施策の重

01 ▶ CASE 02,03  
トップランナー施策

ICTの全面的な活用 (ICT土工)



国土交通省、「i-Construction～建設現場の生産性向上の取り組みについて～」(平成27年12月)を基に作成

一本目の柱「ICTの全面的な活用 (ICT土工)」は、現場における測量や検査業務、設計、施工に三次元データをはじめとする最先端技術を導入することによって、作業を効率化、高度化させる施策だ。

ドローンが上空から俯瞰した現場写真を三次元データに変換することにより、人力で行っていた測量作業を劇的に軽減する。データを設計図面とクロスさせ、切土、盛土といった土工作業量をリアルタイムに算出することも可能だ。さらに、この現場情報をインプットしたICT建機が自動制御で稼働することも期待できる。

一つのデータを一連の土工プロセスで横断的に活用する。重要なのは情報を滞留させることなく、「流す」ことだと五道審議官は話す。「ドローンによる三次元測量、3D-CADといった技術はすでに存在しています。ICTを搭載した重機で高所作業を行い、安全性を高めようとする試みもある。i-Constructionの推進に当たっては、このデータを設計、施工、検査、

維持管理といった各プロセスに関わる人たちが共通の意識を持って情報を共有し、活用することが必要になります」。

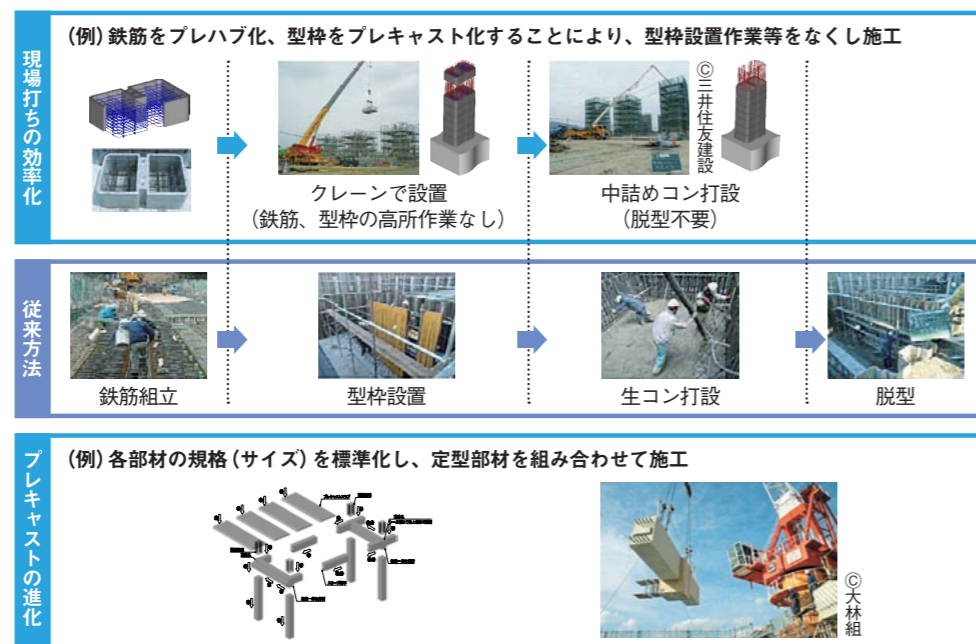
全国に足を運び、実際の現場を視察するなかで、地元の測量会社、コンサルタント、建設会社、実際に情報を共有してICT施工に取り組んでいる状況を目にして心強く感じたという。「それぞれの担当会社が、レーザースキャナーで起工測量を行い、そのデータを元に設計図面を起こしていた。現場では丁張り作業を最小限に抑えるICT建設機械が熟練オペレーター同等の敷均しをしていました。情報を流す、共有することで効率化を図っていた。ドローンなど最先端機材を上手に使いこなすことだけがi-Constructionの最終目的ではありません」。

**「現場」を「工場」に変貌させるPCC化**

トップランナー施策二本目の柱は「全体最適の導入 (コンクリート工の規格の標準化等)」だ。現場で鉄筋と型枠を組みコンクリート

02 ▶ CASE 01  
トップランナー施策

全体最適の導入 (コンクリート工の規格の標準化等)



国土交通省、「i-Construction～建設現場の生産性向上の取り組みについて～」(平成27年12月)を基に作成

要なテーマだと五道審議官は次のように話す。「従来の公共事業には単年度主義というものがありました。年度ごとの会計予算の執行期間中に仕事を終わらせるとい

基本的な概念です。しかし、河川工事は増水のおそれがある夏期は工事ができない、逆に積雪地域では、雪や凍結などの影響で冬期に進捗が滞りやすい工事もある。や

# 現場の積極的活用が i-Constructionを 加速させる



プレキャスト工法によって構築された京葉道路に接続するHランプのボックスカルバート。この上部に京葉道路をオーバーブリッジする跨道橋の橋台が築造される。

**工場づくり  
現場で組み上げる  
プレキャスト工法**

全国の「現場」は、すでに生産性向上に向けて動き始めている。

i-Constructionの萌芽を見るため、三つの現場を訪ねた。

最初に訪れたのは、来年度の開通を目指し施工が進む東京外環自動車道千葉区間の建設現場だ。千葉県市川市の大和田工事の工区

は、外環と京葉道路が接続する京葉ジャンクションを抱えている。昨年、ここで新たにパーキングエリア（以下、PA）を設置する工事が発注された。PAは上下二階層で京葉道路の南側に整備する。

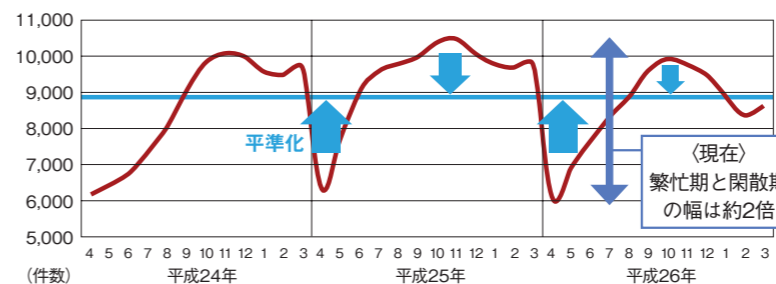
## CASE 01 プレキャストで急速施工

東京外環自動車道  
大和田工事

### トップランナー施策 03

## 施工時期の平準化

現在の工事件数（直轄工事）



国土交通省、「i-Construction～建設現場の生産性向上の取り組みについて～」（平成27年12月）を基に作成

はり季節的な条件があると、四月から翌三月までに予定通り完工することが困難です。年度をまたいで仕事を継続することができよう改善を図ります」。その手法として二カ年国債の活用がある。平成二十七～二十八年度に二〇〇億円だったものを平成二十八～二十九年度では三倍超の七〇〇億円まで拡大した。この取

組みは地方自治体にも広げることが重要だ。国交省は総務省と連携して都道府県、政令市に対し、平準化に向けた計画的な事業執行を要請している。「人間には自らつくった制度に則って仕事を全うするという既成概念があります。その概念を打破したい。原則にとらわれすぎると『例外』に目を向けることが難しいのですが、繰越や国債といった既存の制度を上手に活用すれば十分実現できることもあるのです」と五道審議官はその言葉に力を込めた。

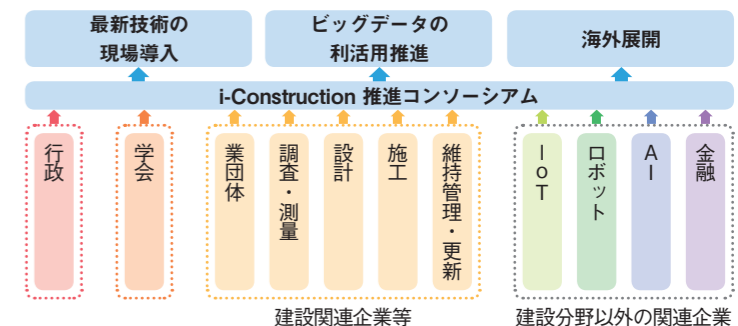
### i-Constructionのコンセプトが 「i-Constructionが始動 ランナーシームが始動

i-Constructionのコンセプトが明確になりつつあるなか、この構想を現実の施策とするための体制づくりも加速している。昨年来のi-Construction委員会における議論をベースとして、具体的な事業推進を図るため、今年度中に「i-Construction推進コンソーシウム」を設立する予定だ。本年十月には日建連をはじめとする関連業界団体と、各分野のシンクタンク、研究機関、オピニオンリーダーで構成する準備会が開催され、体制や規約、今後のスケジュールなどが提示された。

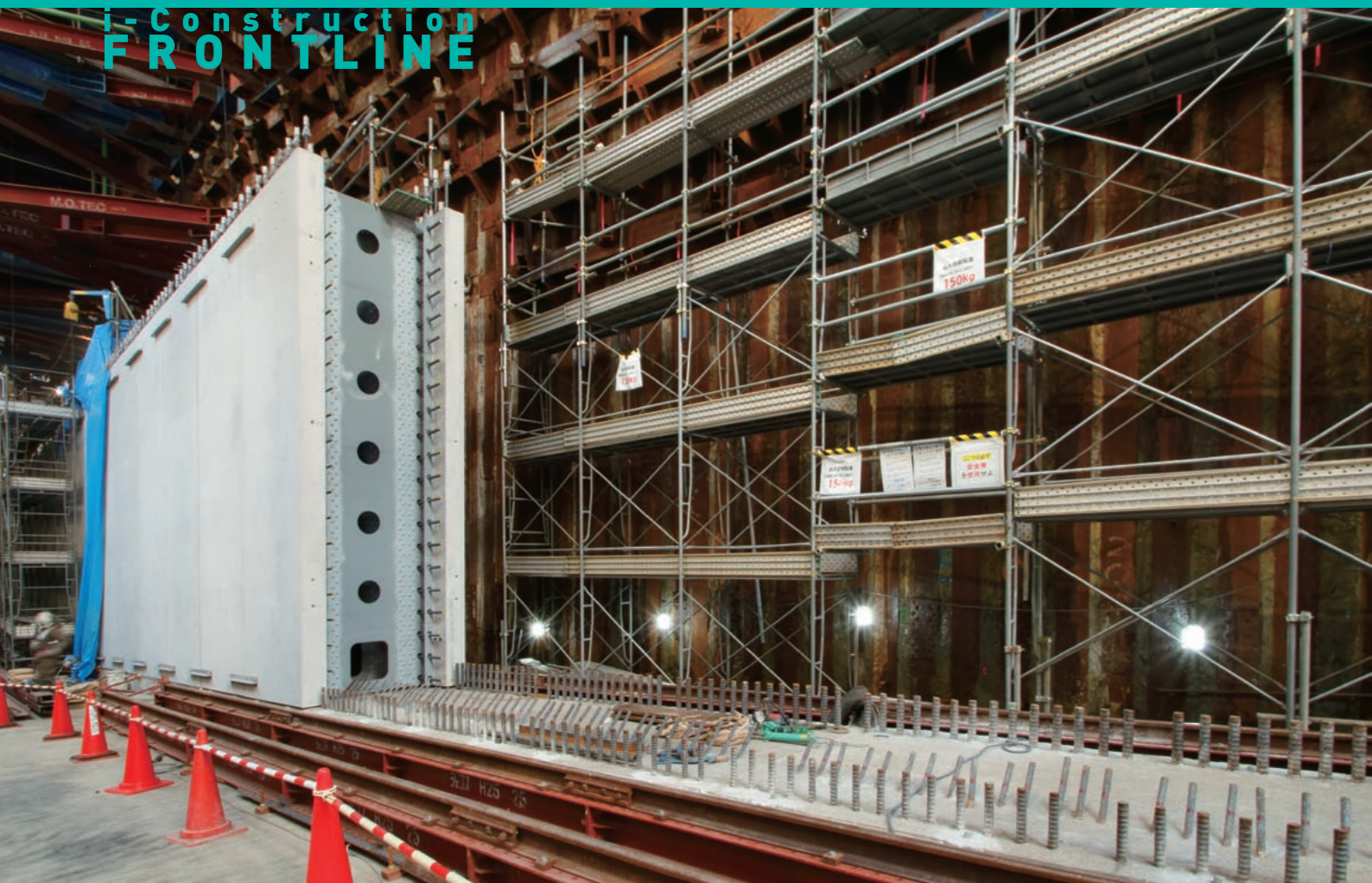
コンソーシアムの意義について五道審議官は次のように説明する。「産学官の専門家が連携して忌憚のない意見を交換する場です。これをスピード感を持って軌道に乗せなければならぬ。構想は立ち上がったが、変化が実感できないi-Constructionは停滞してしまいう。ICT土工に関わる一五項目の基準と積算基準もすでに現場に示させていただきました。しかし、全てを一度に変化させることはできません。スピード調整も必須です」。コンソーシアムで真摯な議論を重ね、着実に推進できる体制を整えていくと、こう言葉を継いだ。「今まさに新しい分野に一歩踏み出したところです。コンソーシアムでの議論は逐次情報発信していく。港湾、河川の工事への拡大、さらにはAIの導入や海外展開を視野に入れた検討もなされるでしょう。国と業界全体で情報を共有、協力しながら、魅力ある建

設業を創造していきたいと考えています」。建設業界はこれまでも生産性向上を見据えて技術開発、体制強化に挑んできた。地方の現場も積極的に新たな取組みを始めている。そして今、「i-Construction」というフラッグシップが起航しようとしている。生産性向上、新3Kの確立を目指し、建設業界の再構築は今後ますます加速していく。

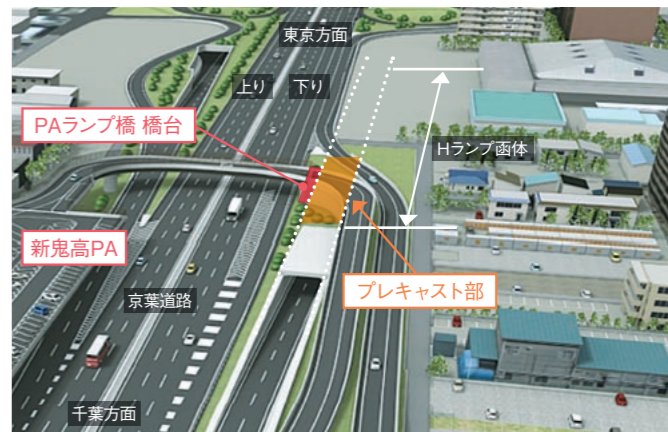
### コンソーシアム体制(案)



国土交通省、「第1回未来投資会議配布資料「資料10：国土交通大臣提出資料」」（平成28年9月12日）を基に作成



Hランプのプレキャスト化が奏功したことでAランプでも同様の工法が採用された。カルバートは壁厚が2mにもなるため、壁体の内側を宙空にして軽量化し陸送、現場で据え付けた後、内部にコンクリートを打設した。



工場から陸送された函体を200t吊のクローラー・クレーンで据え付ける。函体全体の完成度を確実にするため、各ブロック据え付け時の精度管理は精緻を極めた。(提供：清水建設株)

## プレキャストへの 挑戦は 大きな一歩



清水・前田・東洋  
東京外環自動車道大和田工事  
特定建設工事共同企業体  
現場代理人

**藤江康司**

Koji Fujie

つまり、東京方面からはランプを経て跨道橋で京葉道路を跨ぎPAへ進入することになる。これにより、Hランプの急速施工が必要となった。跨道橋の橋台がこの函体に近接して構築されるからだ。この区間を早期に構築しなければならぬ。現場J.Vは急速施工を可能とする「プレキャスト化」を提案した。「i-Construction」トップランナー施策のテーマでもある工法だ。「工場でコンクリート部材を

製作し、これを陸送して現場でポンポンと一気に架設する方法です。子供のころ遊んだブロックを組み上げていくような感じですね」と説明してくれたのは現場代理人の藤江康司氏（清水建設株）だ。  
一部材の重量は車両による運搬可能重量の三五ト以下に抑えた。現場では二〇〇ト吊のクレーンで据え付けていった。函体構築は想定した一カ月を五カ月で完成することができた。「プレキャスト工法を採用したことで橋台を遅延なく施工することができました。また、鉄筋、型枠、コンクリートの打設といった工程を省略できたので、副次的な効果として現場の作業人工も大幅に削減できました。コンクリートを現場打ちして固まるのを待つ必要もない。工場製作なので部材の精度、構造物の品質も担保できます」と藤江氏は話す。

来年度の開通を目指す東京外環自動車道。一帯は住宅街、一日も早い完工が期待される。(提供：清水建設株)



### 巨大な壁の中身をカラに！ 軽くすることで現場に運ぶ

プレキャスト化は急速施工に絶大な効果を上げることがわかった。藤江氏はその後の経緯をこう振り

### 最初の一步がカタチに 「i-Construction」 手応えを実感

情報を共有し、協力したからこそ実現できた工法なのです。

べて大断面で深度があるため、クリアしなければならぬ新たな課題が発生したという。「土圧に耐えるためにコンクリートが厚く、大きくなるのです。版厚は二層超、これを三五トに抑えようとする」と奥行きが二、三〇センチしか取れない。これではブロック化できないので、半分だけプレキャストにしようと考えました。部材の内側を空にして軽量化したのです。部材内部にはせん断補強プレートを取り付け、部材を中空の状態に現場に搬入、その内部のコンクリートだけは現場で打設する。陸送する部材の厚さは約二層、これを五基連結し、コンクリートを打設して一〇層のブロックとした。ブロック間に地震の挙動を吸収する目地を入れ、計六ブロック、延長六〇層のカルバートを構築する。プレキャスト工法はこの現場でハーフプレキャスト工法に進化した。「せん断補強プレートは初めての試みだったので、実験や設計に半年以上かかっています。発注者さんも我々の提案を即座に検討、決断をしてくれました。両者が

藤江氏は「ハーフプレキャストは正直なところ従来工法と比べて多少お金がかかります。先行投資した機材や、工場製作する際の型枠も転用しなければ元は取れない」と内実を明かす。しかし、当初からこの工法の採用を前提として、長距離区間の施工に導入し、部材のロットが増えればコスト的な課題もクリアできると確信している。「急速施工だけを目的とするのではなく、i-Constructionの一翼を担う一つの確立された技術として活かすことができる工法です。まだまだ解決しなければならぬ課題は多いのですが、新しい工法が構造物の健全性を担保できるということを証明できた。最初の一步がカタチになったということとは大きいと思います」。藤江氏はこの現場「i-Construction」の未来に大きな手応えを感じていた。

# 新たなテクノロジーを積極的に活用したい



名取の現場ではGPS搭載重機をはじめとするICT土工も導入された。盛土工、法面整形の工程や施工土量をデータベース化し進捗を管理する。施工技術の知財化にも大きく寄与している。(提供：(株)橋本店)



(株)橋本店  
土木部 工事課係長  
**薄木康史**  
Koji Usuki

「地方」で熱を帯びる i-Constructionが兆

次に訪れた宮城県名取市の現場では、i-Constructionを見据えた取組みが地方でも始まっていることを実感した。九月に竣工した名取川の堤防災害復旧工事では、最先端の映像CIM技術の活用が情報の共有、施工管理、品質の向上といった面で大きな効果をあげたという。

本社管理部門と現場作業所をイ

「映像CIMの成果を i-Constructionに つなげたい」

現場で指揮を執った薄木康史工事課係長と現場に立ってみたい。二〇一〇年の堤防が整然と整備され、法面には植栽が芽吹いている。「この現場では、GPSを搭載し

た重機も導入しました。ドローンの測量データをインプットし、オペレーターさんはそのデータに則って、法面整形や敷均し転圧の状況を管理する。工事量や転圧の軌跡も全て記録され、手元のタブレットを見ながら全体の進捗を確認することもできました」と薄木氏は話す。今後はこれらのデータ、動画、静止画を工事帳票に連動させ、さらなる効率化を目指したいと話す。

現場経験十二年目の薄木氏は、ここ一〇年におきた技術革新の速さを実感しているという。「三次元データを抱えたマシンコントロールブルドーザーが稼働し、丁張りすら不要になる。さらに想像を超える技術が次々と現れてくるはずです。そうしたテクノロジーを i-Constructionにどうやって取り込んでいくかを考えていきたい」。薄木氏の次の現場は、ICT土工の新基準に準拠する石巻の堤防整備だ。ICT導入の効果も厳密に評価される。ここ名取で得られた知見を最大限に生かしたいと闘志を燃やしていた。



電源を確保できない現場でも太陽光発電設備と組み合わせることで自立電源型ネットワークカメラを長期間稼働させることが確認できた。外気温30℃、強風が吹く環境下でも故障することはなかった。(提供：(株)橋本店)



タイムラプスで記録された現場の映像。30秒間隔で高精細な静止画を記録する。動画より解像度が高く、工事資料、教育素材としても容易に編集できる。(提供：(株)橋本店)



記録された映像はデータベースに取り込まれ、事務所のPC、現場のタブレットで即座に共有される。視覚的に不安全行動、品質確認を確認するツールとしても活用された。(提供：(株)橋本店)

「映像は三〇秒毎に撮影した静止画を連続的に再生して作成しています。パラパラ漫画みたいなイメージもできる。『よいもの』をつくることを念頭に、生産性を上げる、技術を伝えられる現場環境をつくる、そのための管理、運営の意味合いもあると思うのです」。それは i-Constructionの目的に通じる考え方もある。

相原氏は最近、就職相談会で同社のブースが注目を集めた時のエピソードを笑顔で話してくれた。「地域建設会社として思い切った『宮城県で働ける。転勤なし！』とアピールすると多くの学生が集まりました。さらに最先端の技術を駆使した施工実績にも興味を持ってくれた。地元でできることがあ

タイムラプスの映像は業務フローの確認のみならず、現場における安全教育、技術の伝承にも積極的に活用されている。(提供：(株)橋本店)



(株)橋本店  
取締役 技術・管理部長  
**相原真士**  
Shinji Aihara

## 『タイムラプス』は大きな成果

# 映像CIMで施工を見える化

名取川開上一〇工区  
堤防災害復旧工事

携帯も途切れる山奥に  
高速通信インフラを構築

三番目の現場は兵庫県宝塚市の新名神高速道路切畑トンネル工事。陸の孤島といっても過言ではない山の中にあつた。延長四・四キロの工区で、上下線それぞれ約二、〇〇〇メートルのトンネルを掘削、さらにサービスエリアをつくるために七〇メートルの盛土で谷を埋めるため、二一基の橋梁下部工を含む巨大な



新名神高速道路切畑トンネル工事の現場は全長4.4kmにおよぶ。サービスエリアの切盛土工事、橋梁下部工事も抱える広大な現場だ。

現場だ。扱ひ土量は四〇〇万立方メートルにもなる。

高速道路は人口が集中する地域を避け山間部を走るため、現場で通信網が完備されているところは少ない。着工時の最初の課題はこの通信インフラの整備だったと、森英治統括所長（前田建設工業（株））は次のように説明してくれた。「現場一帯は携帯電話の通話さえままたまならないようなエリアでした。緊急連絡やデータのやりとりで四キロに広がる現場と事務所を往復することは考えられません。通信インフラの整備は必須でした」と。りあえず近隣の集落に施設されていた光ケーブルから工事エリアの最高点まで六〇〇メートルにわたって自前の回線を敷設。工事着手前で道が無く光ケーブルや電源ケーブル、資機材は人力にて担ぎ上げた。これを通信拠点として現場内に無線LANのネットワークを構築しよ

小型軽量のアンテナ装置を現場、中継点、事務所に設置し、施工データや現場映像を無線通信により光回線と同等の品質で共有できる。こうした現場内の通信インフラをゼロから整備し、多様なICT技術と融合させることにより高度な情報化施工環境を構築した。



うと目論んだ。「しかし、通信速度制限のため、二、三人が同時に通話すると音声聞きづらくなり、パソコンへのデータ通信遅延が頻繁に起こりました。そこで拠点間通信を既存のアンテナから『WIPAS』というアンテナに変更することに。結果、直進性に優れた二五ギガヘルツ帯の拠点間通信が可能と

ICT施工のショーケース

高盛土は法面から三〇〜四〇メートル

幅を硬岩で盛土するが、高い精度が要求された。この撤出しの出来形管理が施工品質を確保する要になる。マシンガイダンス機能を搭載したブルドーザーを導入、事務所パソコンと重機の端末をつなぐことで施工データをネット経由で送受信し、リアルタイムで監視し

た。同様に、GPSによりローラーの現在地および転圧回数や地盤の剛性がリアルタイムで重機でも確認できるシステムも組み上げた。

この盛土を現場に運ぶダンプは一日約一、二〇〇台にもなる。ダンプ各車は積載する搬入元、土質を記録したICタグを装着し、このデータを入場時にセンサーで読み取り、その場でドライバーに所定の運搬先を表示板で指示する。このダンプ入出場管理システムがスムーズな資材搬入を可能とした。さらにトンネル工事においては、まず作業員の入出坑管理を行った。各人が携行する非接触型ICカードをタッチパネルにかざすだけで、坑内の人数、位置情報を記録できる。災害時にも迅速な対応が可能だ。

通信インフラは、タブレットによる立ち会い検査業務でも威力を発揮した。従来の検査は事務所で行った項目をプリントアウトし、現場で発注者立ち会いのもと検証、現場撮影、結果を手書きして再び事務所へ戻る。残業時間にパソコンで書類を作成しても書類の提出

ICTの可能性の高さを  
実感している

と発注者のサインは翌日になる。今回は、データをクラウド上に保存しているの、現場にタブレットを持ち込めば、紙を使用することなくこうした一連の検査フローが現場にいながら完了する。発注者もタッチペンを使いその場でサインすることが可能。正確さは手作業をはるかにしのぐ。言うまでもなく事務所のパソコン、現場で携帯するタブレットやスマートフォンはシステム上でリンクしており、各種データは現場全域、あらゆる環境下で共有されている。「事務所内では『紙』と残業が減少し、生産性も大いに向上しました。今や世の中は通信で成り立っている。その通信インフラを現場でいかに構築するかが、今後のi-Constructionのテーマの一つになるでしょう。しかし、現場の状況はそれぞれ異なる。『必要』

があるから『方法』をみつける。そのやり方は一つではないのです」。森氏は改善、改良の余地は少ないとしながらICTの重要性、可能性の高さを改めて実感したと話す。「ICT土工の発注においても通信インフラの確立を基準に入れていただければ嬉しい。機械や装置の性能指定はもちろんですが、そもそも高度なインフラが存在し、それがうまくリンクしている状況をつくるのが前提になります」。

現場で動いているシステム、端末製品は既存のものが多い。しかし、それをいかに状況に見合う仕様にカスタマイズ、高度化するかがそれは現場を熟知した人間の手にかかっている。いま、スタートラインに立ったi-Constructionに必要とされるのはそうした視点なのかもしれない。



前田建設工業（株）・東洋建設（株）・西武建設（株）特定建設工事共同企業体切畑作業所 統括所長  
森 英治  
Eiji Mori

トンネル内では防災を目的とし、有線・無線両方のシステムを並列で使用できるよう構築した。現場検査時、電子黒板を使用しスマートフォンで撮影した検査写真を、クラウドを経由しその場でタブレット上の施工記録書式に取り込むこともできる。立ち会い検査業務も格段に省力化された。