i-Construction委員会報告書
～建設現場の生産性革命～

国土交通省 大臣官房 技術調査課
課長補佐 林（はやし） 利行（としゆき）

1 はじめに

社会情勢の中でも，特に生産性向上の取組は喫緊の課題である。かつての高度経済成長期の実質GDP成長率は1956～1970年までの間の年平均で9.6％であった。一方，その間の労働力人口の伸び率は年平均1.4％程度であり，高度成長の大部分は生産性の向上がもたらしたものであると言うことができる。

近年，その生産性が低下しており，生産性向上こそが，これからの成長のキーワードということとなる。労働者数が減っても生産性が上がれば経済成長を確保することが十分できる。これから，ますます生産性の向上が必要だということである。

国土交通省においても，石井大臣が2016年を「生産性革命元年」と位置付け，国土交通省の総力を挙げ，生産性の向上に向けた取組を進めていくこととしている。

具体的には，「国土交通省生産性革命本部」を設置（2016年３月）し，ピンポイント渋滞対策などにより生産性を高める取組（社会ベース），新技術による生産性を高める取組（未来型），そして，i-Construction等の産業の生産性を高める取組（産業別），の３つの分野に取り組むこととしている。

i-Construction委員会（委員長：三菱総合研究所理事長 小宮山宏）は，i-Constructionの基本方針や推進方策を検討するため設置（2015年12月）され，４回にわたり議論した結果を報告書としてとりまとめた（2016年４月）。

本報告書のポイントは以下の通りである。

・衛星測位技術やIoTの急速な発展を踏まえ，i-Constructionを進めるための視点等について，「建設現場を最先端の工場へ」，「建設現場へ最先端のサプライチェーンマネジメントを導入」及び「建設現場の２つの『キセイ』の打破と継続的な『カイゼン』」の３つに整理。

・３つの視点のトップランナー施策として，「ICTの全面的な活用（ICT土工）」，「全体最適の導入（コンクリート工の規格の標準化等）」，「施工時期の平準化」を設定し，それぞれについて取り組むべき事項を整理。

・さらに，i-Constructionを推進していくための仕組みとして，国における推進体制の整備，官民連携コンソーシアムの設立，ビッグデータの活用，他の屋外産業との連携，海外展開について提案。

以下では，本報告書の概要について紹介する。

2 今こそ生産性向上に取り組むチャンス

少子高齢化社会を迎え，今後，明らかに労働力

が不足することを考えれば，建設現場の生産性向上は，避けることのできない課題である。

しかしながら，バブル経済崩壊後の投資の減少局面では，建設投資が建設労働者の減少をさらに上回って，ほぼ一貫して労働力過剰となったため，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。

現在，建設現場で働いている技能労働者約340万人（2014年時点）のうち，約1/3にあたる約110万人が今後10年間で高齢化等により離職する可能性が高いことが想定されている。

現在はまだ55歳以上の方々が建設現場を支えることによって我が国の建設現場は成り立っているが，この方々の大部分が離職することが予想される10年後には，現在と同水準の生産性では建設現場は成り立たない。

我が国の建設投資額は1992年度の約84兆円をピークに減少し，2010年度にはその５割以下となる約41兆円まで落ち込んだ。その後，増加に転じ2015年度はピーク時と比較し６割の水準である約48兆円となる見込みである。また，12年連続で減り続けてきた公共事業予算が2015年度は２年連続で横ばいとなった。このような建設投資，公共事業予算の状況の中，建設企業の業績も上向き，建設企業においても安定的な経営環境が実現し始めたことで，未来に向けた投資や若者の雇用を確保できる状況になりつつある。

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中で，生産性の向上に本格的に取り組むべき絶好の機会が到来したと言える。

今こそ，我が国の建設現場が世界の最先端となるよう，産学官が連携してi-Constructionに取り組むべき時である。

3 i-Constructionを進めるための視点

建設産業においては，「一品受注生産」，「現地屋外生産」，「労働集約型生産」などの特性により，製造業等で進められてきた，「セル生産方式」，「自動化・ロボット化」などの生産性向上策に取り組むことが困難であると考えられてきた。

今後，IoTを導入することで，以下の３つの視点に基づき，製造業で行われているような生産性向上の取組を実施していく。

- 建設現場を最先端の工場へ：近年の衛星測位技術等の進展とICT化により，屋外の建設現場においても，ロボットとデータを活用した生産管理が実現。
- 建設現場へ最先端のサプライチェーンマネジメントを導入：工場や現場における各工程が改善され，待ち時間などのロスが少なくなり，建設生産システム全体の効率化。
- 建設現場の２つの「キセイ」の打破と継続的な「カイゼン」：イノベーションを阻害している書類による納品などの「規制」や年度末に工期を設定するなどの「既成概念」の打破。

4 トップランナー施策の推進

i-Constructionを進めるための視点を踏まえ，国土交通省は，「ICTの全面的な活用（ICT土工）」，「全体最適の導入（コンクリート工の規格の標準化等）」，及び「施工時期の平準化」をトップランナー施策として進めることとしている。

これらの施策については，建設現場で多く用いられている土工や場所打ちコンクリート工の生産性が30年前とほとんど変わっていないことに加え，これらの工事に従事している技能労働者の割合は直轄工事で働いている全技能労働者の約４割に相当するため，改善の余地が大きい。また，個々の建設現場では情報化施工やプレキャスト化などの実績を有している状況を踏まえると，いち早く着手できると考えられる。

また，これらトップランナー施策の知見などを踏まえ，ICTの全面的な活用では，土工以外の浚渫工等へ拡大する等，全ての建設現場でi-Constructionの取組を浸透させていくことが重要である。

5 ICTの全面的な活用（ICT土工）

(1) ICTの全面的な活用にあたっての課題

これまでの情報化施工は，施工段階のみにICTを導入しているため，本格的に導入するためには，「監督・検査基準等の未整備」，「ICT建機の普及が不十分」などの課題を解消する必要がある。さらに，全面的な活用を進めるにあたっては，ICT土工に精通した技術者・技能労働者を拡大する必要がある。

(2) 直ちに取り組むべき事項

そこで，調査・測量から設計，施工，検査，維持管理・更新までのあらゆる建設生産プロセスにおいてICTを全面的に導入するため，３次元データを一貫して使用できるよう15の新基準と，ICT建機を前提にしたICT建機用積算基準を整備し，直轄事業に平成28年４月より導入した。

これらの基準類により，建設現場はICT建機やロボット技術を全面導入することで，大幅な生産性向上が見込まれる（図―１，表―１）。

また，ICT土工に対応できる技術者・技能労働者の拡大については，今後，ICT機器に対応できる様々な分野の技術者の育成を進める。あわせて，急速に進展する新技術の現場導入を進めるための柔軟な対応が必要である。

6 全体最適の導入（コンクリート工の規格の標準化等）

(1) 全体最適に向けた課題

コンクリート工は「屋外作業」，「工場製作」それぞれにおいて特性･課題等を有していることから，建設現場毎には部分最適化が図られていたが，生産性の飛躍的な向上は進みにくかったと考えられる。

また，優れた新工法，新技術に関する基準が未整備であり，従来工法より割高な場合が多いことから，設計時に採用されにくく，普及が進まないなど，企業等の新技術の開発意欲を低下させる要因のひとつになっていると考えられる。

(2) 直ちに取り組むべき事項

上記の課題を踏まえ，コンクリート工全体の生産性向上を図るため，全体最適の導入，現場打ちコンクリート，プレキャスト製品それぞれの特性に応じた要素技術の一般化及びサプライチェーンマネジメントの導入に向けた検討を進める。

なお，現場打ちコンクリートについては，鉄筋の組立，コンクリートの打設等の現場作業の効率化に関する鉄筋の継手・定着方法の改善に向けた技術等の一般化を，プレキャスト製品については，大型構造物への適用範囲の拡大等を中心とした検討を進める。

7 施工時期の平準化

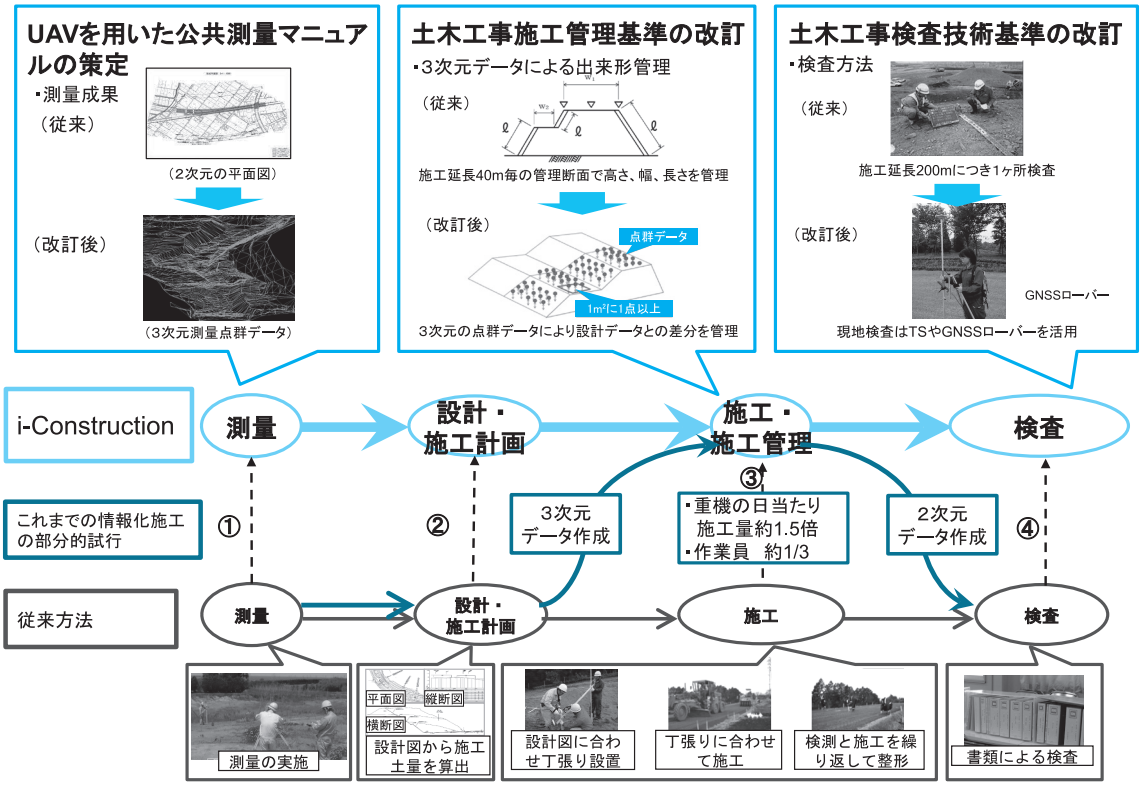
発注年度内に工事を終えなければならないという既成概念に固執するあまり，年度をまたぐ工事は工期が長い工事に限定され，年度末に工期末が集中するなど月毎の工事量の偏りが大きくなっている。

国や地方公共団体等，全ての発注者が一体となって，公共工事の施工時期を平準化することにより，人材や機材の効率的な活用による生産性の向上や労働環境等の改善を図るべきである。

また，地域における災害時対応やメンテナンスを担う建設企業が将来にわたって経営環境を持続的に確保するためには，長期的な平準化という観点も重要である。

8 i-Constructionの目指すべきもの

i-Constructionの取組を通し，生産性を向上させることで，企業の経営環境を改善し，「給与が良く」，「十分な休暇が取得でき」，「将来に希望が持てる」新たな建設現場の実現を目指している。また，建設現場の生産性革命は働き方革命でもある。



図―1　平成28年度から導入する主な新基準の例

表―1　新たに導入する15の新基準及び積算基準

		名称	新規	改訂	本文参照先（URL）
調査・測量、設計	1	UAVを用いた公共測量マニュアル（案）	○		http://psgsv2.gsi.go.jp/koukyou/public/uav/index.html
	2	電子納品要領（工事及び設計）		○	http://www.cals-ed.go.jp/cri_point/ http://www.cals-ed.go.jp/cri_guideline/
	3	3次元設計データ交換標準（同運用ガイドラインを含む）	○		http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bunya/cals/des.html
施工	4	ICTの全面的な活用の実施方針	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124407.pdf
	5	土木工事施工管理基準（案）（出来形管理基準及び規格値）		○	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou/pdf/280330kouji_sekoukanrikijun01.pdf
	6	土木工事数量算出要領（案）（施工履歴データによる土工の出来高算出要領（案）を含む）	○	○	http://www.nilim.go.jp/lab/pbg/theme/theme2/sr/suryo.htm http://www.mlit.go.jp/common/001124406.pdf
	7	土木工事共通仕様書　施工管理関係書類（帳票：出来形合否判定総括表）	○		http://www.nilim.go.jp/japanese/standard/form/index.html
	8	空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理要領（土工編）（案）	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124402.pdf
	9	レーザースキャナーを用いた出来形管理要領（土工編）（案）	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124404.pdf
検査	10	地方整備局土木工事検査技術基準（案）		○	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html
	11	既済部分検査技術基準（案）及び同解説		○	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html
	12	部分払における出来高取扱方法（案）		○	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html
	13	空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124403.pdf
	14	レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124405.pdf
	15	工事成績評定要領の運用について		○	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html
積算基準		ICT活用工事積算要領	○		http://www.mlit.go.jp/common/001124408.pdf

平成28年度からi-Constructionで建設現場が変わります！

公共測量マニュアルや監督・検査基準などの15の新基準、及びICT建機のリース料を含む新積算基準を平成28年度より導入。

ドローンによる**測量**が拡大

従来測量

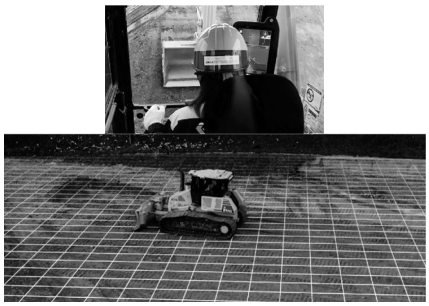
ドローンを用いた測量マニュアルの導入により、３次元測量が拡大

レーザ測量等に加え、
ドローンによる３次元測量も可能に

ICT建機による**施工**が拡大

丁張りによる施工

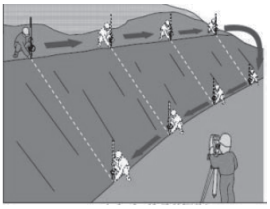
ICT土工用積算基準の導入により、ICT建機による施工が拡大



ICT建機による施工

検査日数が大幅に短縮

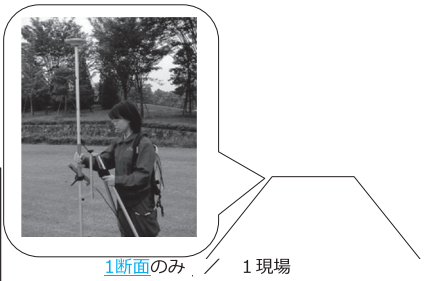
人力で計測



10断面　／　２ｋｍ

監督・検査要領（土工編）（案）等の導入により、検査にかかる日数が約１／５に短縮
（2kmの工事の場合 10日→２日へ）

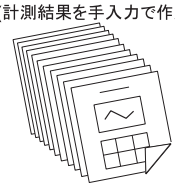
ＧＮＳＳローバー等で計測



1断面のみ　／　１現場

検査書類が大幅に削減

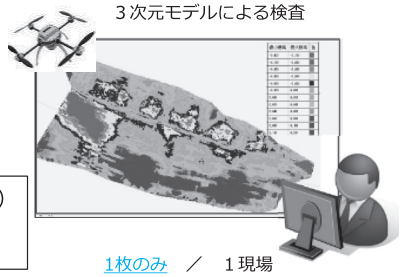
工事書類
（計測結果を手入力で作成）



受注者
（設計と完成形の比較図表）
50枚　／　２ｋｍ

監督・検査要領（土工編）（案）等の導入により、検査書類が１／５０に削減

３次元モデルによる検査



1枚のみ　／　１現場

○i-Constructionの目指すべきもの

i-Constructionの３つのトップランナー施策による生産性向上効果は、ICT技術の全面的な活用による省力化や工事時期の平準化などにより、１人あたりの生産性が**約５割向上**。

図―２　平成28年度からi-Constructionで建設現場が変わります！

今後は，以下で挙げるように，建設現場や建設現場の仕事が魅力的になること，i-Constructionの導入効果について，周知（広報戦略）が必要である（図―2）。

・ICTの全面的な活用により，将来的には生産性は約2倍。施工時期の平準化等による効果とあわせ，生産性は5割向上。
・ICT化による効率化等により，技能労働者等は創造的な業務や多様なニーズに対応。
・生産性向上や仕事量の安定等により，企業の経営環境が改善し，賃金水準向上と安定的な仕事量確保が実現。
・建設工事の効率化，施工時期の平準化等により，安定した休暇取得が可能。
・重機周りの作業や高所作業の減少等により，安全性向上が実現。
・女性や高齢者など多様な人材が活躍できる社会の実現。
・地域の建設産業の生産性向上により多くの魅力ある建設現場を実現し，地域の活力を取り戻す。

9 i-Constructionを推進するために

i-Constructionの推進をさらに確実にするためには，以下のような体制，仕組み等が必要である。

(1) i-Constructionの推進体制

直轄事業における推進及び地方公共団体等他の発注者へのi-Construction普及を支援するため，本省及び地方整備局に推進体制を整備。

(2) i-Constructionを推進するためのコンソーシアム

急速に発展するIoTなど最新技術の動向等を踏まえるため，産学官よりなるコンソーシアムを設立。

(3) i-Constructionに伴うビッグデータの活用

あらゆるプロセス（調査・測量，設計，施工，検査，維持管理・更新など）において作成される3次元データ等をビッグデータとして活用し，更なる生産性向上の実現や維持管理・更新等に活用。

(4) 他の屋外生産分野との連携強化

他の屋外生産分野である鉱業，農業，林業等に横展開するため，i-Constructionのノウハウを情報発信。

(5) 海外展開

我が国の建設生産システムが世界のトップランナーになることを期待。各種基準類の国際標準化，i-Constructionで取り組んだICT，発注方式，検査基準等をパッケージ化し，海外展開。

10 おわりに

本報告書は，建設現場の生産性向上に資する「i-Construction」に関し，そのトップランナー施策である「ICTの全面的な活用」，「全体最適の導入（コンクリート工の規格の標準化等）」，「施工時期の平準化」を中心に，幅広く今後の検討の方向性についてとりまとめたものである。

施策の具体化にあたっては，本内容をわかりやすく世の中に広く発信するとともに，国以外の発注者である地方公共団体や建設企業等とも連携を図ってさらに検討を進めることとし，熟度があがったものから，順次実現を図っていく。

今後は，更なる生産性向上を図ることで，魅力ある建設現場を創り出すため，i-Constructionの取組を，これら3つの施策以外にも広く展開するとともに，日進月歩で進化する新技術を建設現場に導入できるよう柔軟に対応すること等が求められる。

なお，i-Construction委員会や報告書に関する詳細は，国土交通省ホームページをご覧ください。

○ i-Construction
http://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000028.html
○ i-Construction委員会報告書
http://www.mlit.go.jp/common/001127288.pdf