

国土交通省

i-Construction ～建設現場の生産性革命～

平成28年6月29日
国土交通省 大臣官房
技術審議官
五道 仁実

1

国土交通省

生産性向上に関する経緯

- 平成28年1月4日 国土交通大臣会見 ※1
- 平成28年3月7日 国土交通省生産性革命本部(第1回会合) ※2
- 平成28年4月11日 国土交通省生産性革命本部(第2回会合)

※1: 平成28年1月4日 国土交通大臣会見
 ・人口減少社会でも、**社会のあらゆる生産性を向上**させることで、経済成長を実現させることができる
 ・社会资本整備の進め方を「質く投資・質く使ラインフラマネジメント戦略へ転換し、
 (中略)i-Constructionを進めます。
 ・本年を「**生産性革命元年**」と位置付け、**国交省の総力を挙げ、生産性の向上に向けた取組みを進めたい**と考えております。

※2: 平成28年3月7日 国土交通省生産性革命本部(第1回会合)
 ・**省を挙げて「社会のベース」、「産業別」、そして「未来型」の3つの分野の生産性向上に取り組む**ことで、我が国経済の持続的で力強い成長に貢献。
 ・**本格的なi-Constructionへの転換**は、調査・測量、設計、施工・調査及び維持管理・更新のあらゆるプロセスにICTを取り入れることで**生産性を大幅に向上**するものです。

国土交通省

国土交通省生産性革命プロジェクトの推進①

ねらい
 我が国は人口減少時代を迎えており、これまで成長を支えてきた労働者が減少しても、トラックの積載率が41%に低下する状況や道路移動時間の約4割が渋滞損失である状況の改善など、労働者の減少を上回る生産性を向上させることで、経済成長の実現が可能。
 そのため、本年を「**生産性革命元年**」とし、省を挙げて**生産性革命に取り組む**。

経済成長 ← 生産性 + 労働者等

労働者の減少を上回る生産性の上昇が必要

3つの切り口

「社会のベース」の生産性を高めるプロジェクト
 「産業別」の生産性を高めるプロジェクト
 「未来型」投資・新技術で生産性を高めるプロジェクト

国土交通省

生産性革命プロジェクト13

生産性革命プロジェクト13 - 国土交通省生産性革命本部(本部長: 石井大臣)決定

- (1) **「社会のベース」の生産性を高めるプロジェクト**
 - ・生産性革命に向けたピボット渋滞対策
 - ・首都圏の新たな高速道路料金の導入による生産性の向上
 - ・クルーズ新時代に対応した港湾の生産性革命プロジェクト
 - ・コンパクト・プラス・ネットワーク～密度の経済で生産性を向上～
 - ・土地・不動産の最適活用による生産性革命
- (2) **「産業別」の生産性を高めるプロジェクト**
 - ・本格的なi-Constructionへの転換
 - ・新たな住宅循環システムの構築と住生活産業の成長
 - ・i-Shippingによる造船の輸出拡大と地方創生
 - ・オールジャパンで取り組む「物流生産性革命」の推進
 - ・トラック輸送の生産性向上に資する道路施策
 - ・観光産業を革新し、我が国の基幹産業に(宿泊業の改革)
- (3) **「未来型」投資・新技術で生産性を高めるプロジェクト**
 - ・急所を事前に特定する科学的な道路交通安全対策
 - ・インフラ海外展開による新たな需要の創造・市場の開拓
 ~成長循環型の「質の高いインフラ」の積極的海外展開~

H28年5月時点

国土交通省

報告書目次

1. 今こそ生産性向上に取り組むチャンス
2. i-Construction を進めるための視点
3. トップランナー施策の推進
4. ICT の全面的な活用 (ICT 土工)
5. 全体最適の導入 (コンクリート工の規格の標準化等)
6. 施工時期の平準化
7. i-Construction の目指すべきもの
8. i-Construction を推進するために

5

国土交通省

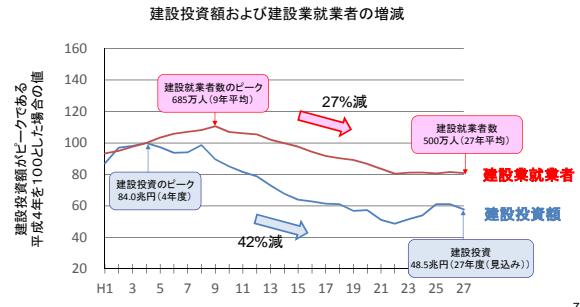
1. 今こそ生産性向上に取り組むチャンス

- (1) 労働力過剰を背景とした生産性の低迷
 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上回り、労働力過剰の時代
- (2) 労働力過剰時代から労働力不足時代への変化
 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
- (3) 安全と成長を支える建設産業
 激甚化する災害に対する防災・減災対策、老朽化するインフラの戦略的な維持管理・更新、強い経済を実現するためのストック効果を重視したインフラ整備など役割
- (4) 安定的な経営環境
 建設投資、公共事業予算が下げ止まる状況の中、建設企業の業績も上がり、建設企業においても、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
- (5) 生産性向上の絶好のチャンス
 我が国は世界有数のICTを有しており、生産性向上のためのイノベーションに突き進むことができるチャンスに直面している国

6

1(1). 労働力過剰を背景とした生産性の低迷

- バブル崩壊後の投資の減少局面では、建設投資が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いた。

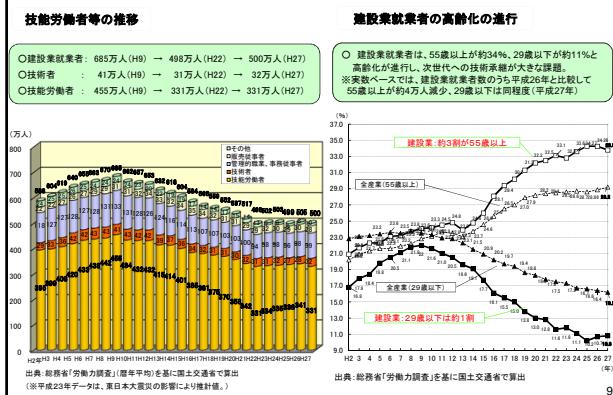


1(2). 労働力過剰時代から労働力不足時代への変化

- 技能労働者約340万人のうち、今後10年間で約110万人が高齢化等により離職の可能性
- 幼若者の入職が少ない(29歳以下は全体の約1割)

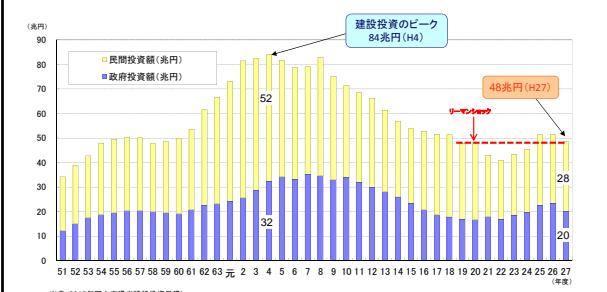


1(2). 労働力過剰時代から労働力不足時代への変化

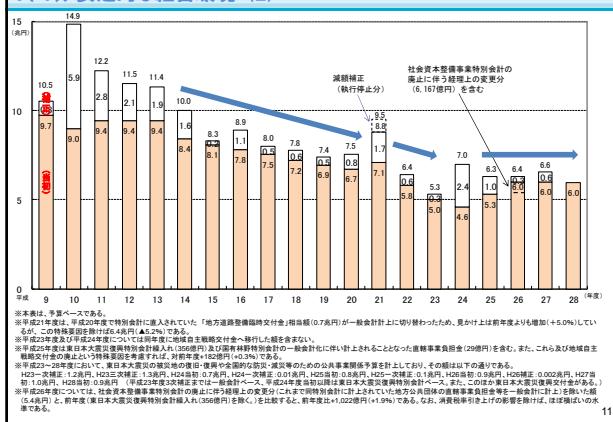


1(4). 安定的な経営環境 (1)

- 我が国の今年度の建設投資額の見通しは、前年度と同程度の約48兆円。
- これは、ピークだった平成4年度の約84兆円の約6割の水準。



1(4). 安定的な経営環境 (2)

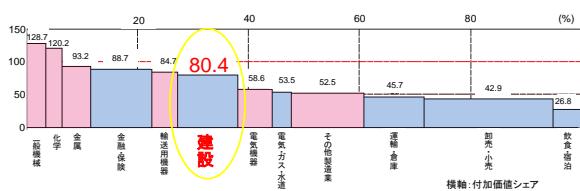


1(5). 生産性向上の絶好のチャンス(1)

口 生産性向上が遅れている土工等の建設現場

建設業は対米国比で、8割程度。

縦軸:労働生産性水準(米国=100)
(2003年から2006年の平均)

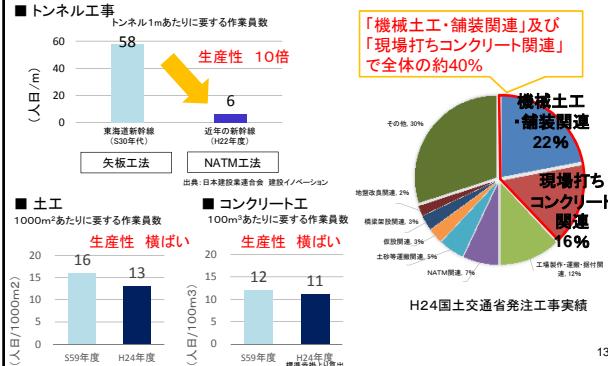


我が国の産業別の労働生産性水準(対米国比、米国=100)(出典: 通商白書2013)

1(5). 生産性向上の絶好のチャンス(2)

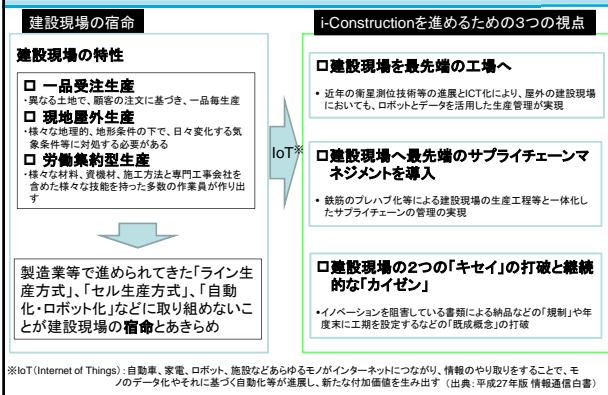
国土交通省

- 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)



2. i-Constructionを進めるための視点（1）

国十交通省



※IoT(Internet of Things)：自動車、家電、ロボット、施設などあらゆるモノがインターネットにつながり、情報のやり取りをすることで、モノのデータ化やそれに基づく自動化等が進展し、新たな付加価値を生み出す（出典：平成27年版 情報通信白書）

*IoTにより、「製造業のサービス化」、「サービス提供のボーダーレス化・リアルタイム化」、「需要と供給のマッチング(最適化)」、「大量生産からカスタマイズ生産へのシフト」が実現

2. i-Construction を進めるための視点

国土交通省

- (1) 建設現場の宿命
「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」などに取り組むことが困難

(2) 宿命を打ち破るために、建設現場へIoTを導入
建設現場の宿命を打破するため、IoTを導入することで、製造業で行われているような生産性向上の取組を実現する必要がある。

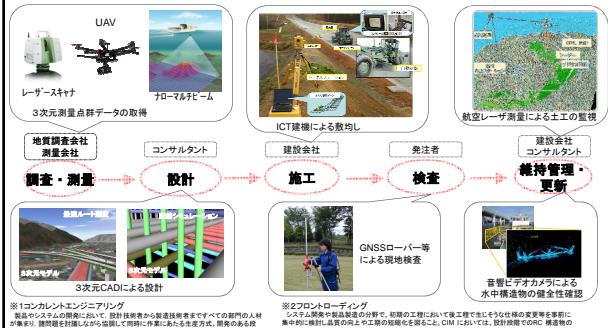
(3) i-Constructionを進めるための3つの視点
 - ・建設現場を最先端の工場へ
 - ・建設現場へ最先端のサプライチェーンマネジメントを導入
 - ・建設現場の2つの「キセイ」の打破と継続的な「カイゼン」

(4) 留意すべき点
i-Constructionを進める上で、3つの視点に加え、以下について留意する必要がある。
 - ・建設現場の安全性向上
 - ・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
 - ・海外展開を前提に、国際標準化やパッケージ化等を考慮
 - ・コンカレントエンジニアリング、フロントローディングを実現する入札契約方式の検討

2(3)① 建設現場を最先端の工場へ

国十交通省

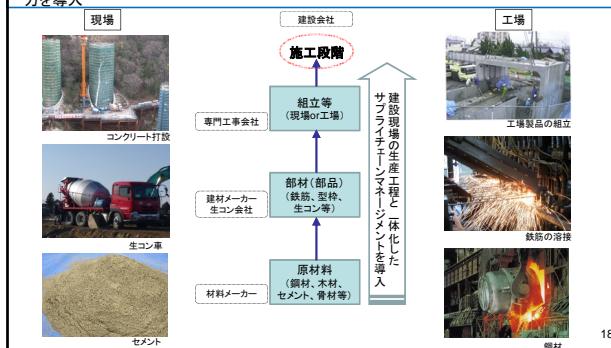
- 調査・測量から設計・施工・検査・維持管理・更新までのあらゆる建設生産プロセスにおいて、3次元データ等を導入することで、ICT建機など新技術の活用が実現するとともに、コンカレントエンジニアリング※1、フロントローディング※2の考え方を導入。



2(3)②. 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

全国十交通省

- 原材料の調達、各部材の製作、運搬、部材の組立等の工場や現場における作業を最適に行う効率的なサプライチェーンマネジメントを実現
 - 効率的なサプライチェーンマネジメントを実現するため、設計段階に全体最適設計の考え方を導入



2(4). 留意すべき点 (1)

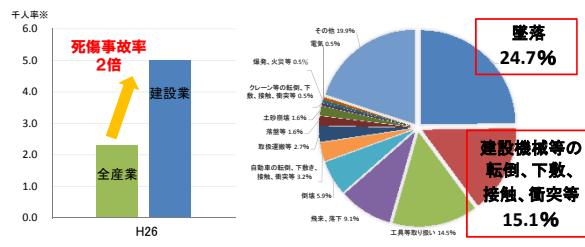
国土交通省

- 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%))
- 事故要因としては、建設機械との接触による事故は、墜落に次いで多い

死傷事故率の比較



建設業における労働災害発生原因



※千人率=[(年死傷者数/年平均労働者数) × 1,000]

2(4). 留意すべき点 (2)

国土交通省

- 建設生産システムにコンカレントエンジニアリング^{※1}、フロントローディング^{※2}の考え方を導入するには、以下の検討が必要。

- ・調査・測量から設計・施工・検査・維持管理・更新までの各建設生産プロセスを担う企業等とのプロジェクトへの関与のあり方
- ・上記を可能とする入札契約方式



※1コンカレントエンジニアリング

製品やシステムの開発において、設計技術者から製造技術者まですべての部門の人材が集まり、諸問題を討議しながら協調して同時に作業に従事する生産方式。開発のある段階が終わるにつれて次の段階に移るではなく、開発段階の最後のほうですでに次の段階をオーバーラップしながら開始していく。(出典:大辞林)

※2フロントローディング

システム開発や製品製造の分野で、初期の工程において後工程で生じそうな仕様の変更等を事前に集中的に検討し品質の向上や工期の短縮化を図ること。CIMにおいては、設計段階での構造物の筋筋干涉のチェックや仮設工法の妥当性検討、施工手順のチェック等の施工サイトからの検討による手振りの防止、設計段階や施工段階における維持管理サイドから見た見点での検討による仕様の変更等に効果が見込まれる。(出典:(-財)日本建設情報総合センターHP)

20

3. トップランナー施策の推進

国土交通省

(1) トップランナー施策

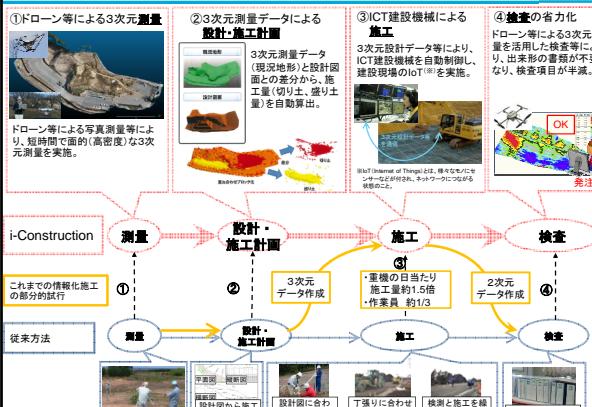
- ICTの全面的な活用 (ICT土工)
- 全体最適の導入 (コンクリート工の規格の標準化等)
- 施工時期の平準化

(2) トップランナー施策から全ての建設現場へ

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

3(1)①. 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



22

3(1)②. 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

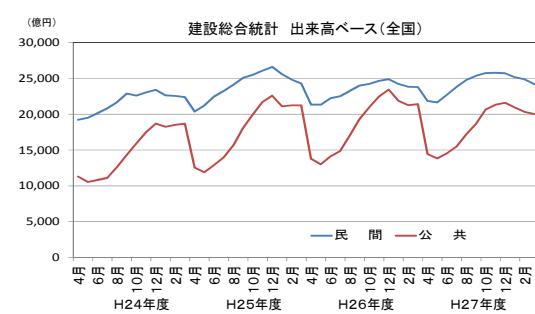
- 現場毎の一品生産、部分別最適設計であり、工期や品質の面で優位な技術を探用することが困難。
- 設計、発注、材料の調達、加工、組立等の一連の生産工程や、維持管理を含めたプロセス全体の最適化が図られるよう、全体最適の考え方を導入し、サプライチェーンの効率化、生産性向上を目指す。
- 部材の規格(サイズ等)の標準化により、フレキシブル製品やプレハブ鉄筋などの工場製作化を進め、コスト削減、生産性の向上を目指す。



3(1)③. トップランナー施策(施工時期の平準化)

国土交通省

- 公共工事は第1四半期(4~6月)に工事量が少なく、偏りが激しい。
- 限られた人材を効率的に活用するため、施工時期を平準化し、年間を通して工事量を安定化する。



出典:建設総合統計より算出

○建設現場の生産性向上を実現するため、i-Constructionトップランナースケジュール策を先行的に進め、得られた知見等を踏まえて他の施策への展開を図り、全ての建設現場にi-Constructionの取組を浸透

- ICTの全面的な活用(CT土工) → 舗装工や浚渫工等への拡大
- 全体最適の導入(コンクリート工の規格の標準化等) → 他の工種へ
- 施工時期の平準化 → 書類の簡素化など、他のキセイのカイゼンへ

4. ICTの全面的な活用(ICT土工)

国土交通省

(1) ICTの全面的な活用にあたっての課題

- ①監督・検査基準等の未整備
- ②ICT建機の普及が不十分

(2) 直ちに取り組むべき事項

- ①新基準の導入
- ②ICT土工に必要な企業の設備投資に関する支援
- ③ICT土工に対応できる技術者・技能労働者の拡大
- ④技術開発等

調査・測量

測量成果
※UAVを用いた測量マニュアルの策定
(従来)

(改訂後)

(2次元の平面図)

(3次元測量点群データ)

設計

発注のための施工量の算出
※土工事務量算出基準(案)の改訂
(従来) 平均断面法により施工量を算出

(改訂後)

3次元測量点群データ(現況地形)と設計断面との差分から、施工量(切り土・盛り土量)を自動算出。

施工

検査

検査方法
※監督・検査要領(工土編)等の策定
(従来)

(改訂後)

施工延長200mにつき1ヶ所検査

維持管理・更新

GNSSによる現地検査はT5やGNSSローラーを活用

4(2)① 新基準の導入 (2)

国土交通省

UAVを用いて撮影した空中写真から3次元点群データを作成するための標準的な手法を定めた測量マニュアルを作成

①UAVを用いた写真測量を公共測量へ導入

狭い範囲の面向け ← → UAVを用いた写真測量 広い範囲の面向け

従来の測量機器やGNSSを利用した現地測量 有人航空機を利用した空中写真測量

UAVの安全な飛行を確保するための安全基準(案)の公表(あわせ)実施
※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

②公共測量の成果にUAV写真による3次元点群データを追加

従来の2次元図面 + 詳細な3次元点群データ

導入効果: 小回りがきくUAVや3次元化の自動ソフトの導入により、短時間で効率的に3次元点群データが作成可能

4(2)① 新基準の導入 (3)

国土交通省

3次元計測により計測された3次元点群データによる効率的な出来形管理を導入

従来

既存の出来形管理基準では、代表管理断面において高さ、幅、長さを測定し評価

例：道路土工（盛土工）>
 測定基準：測定・評価は施工延長40m毎
 規格値：基準高（H）：±5cm
 法長（L）：-10cm
 幅（W）：-10cm

i-Construction

UAVの写真測量等で得られる3次元点群データからなる面的な竣工形状で評価

点群データ

例：道路土工（盛土工）>
 測定基準：測定密度は1点/m²以上、評価は平均値と全測点
 規格値：設計面との標高誤差（設計面との離れ）
 平均値 基準高：±5cm 全測点：±15cm
 平均値 幅員：±8cm 全測点：±19cm
 ※測面上には小飛散点

従来と同等の出来形品質を確保できる面的な測定基準・規格値を設定

4(2)①. 新基準の導入 (4)			
	名称	新規	改訂
調査 測量 設計 施工	1 UAVを用いた公共測量マニュアル(案)	○	http://www.mlit.go.jp/seisaku/seisaku/teitoku/teitoku_tanrei/teitoku_tanrei_001/124407.pdf
	2 電子品目要領(工事及び設計)	○	http://www.mlit.go.jp/seisaku/seisaku/teitoku/teitoku_tanrei/teitoku_tanrei_001/124408.pdf
	3 3次元設計データ交換標準(同運搬ガイドラインを含む)	○	http://www.mlit.go.jp/seisaku/seisaku/teitoku/teitoku_tanrei/teitoku_tanrei_001/124409.pdf
	4 ICTの全面的な活用の実施方針	○	http://www.mlit.go.jp/seisaku/seisaku/teitoku/teitoku_tanrei/teitoku_tanrei_001/124407.pdf
	5 土木工事施工管理標準(案)(出来形管理標準及び規格値)	○	http://www.mlit.go.jp/seisaku/seisaku/teitoku/teitoku_tanrei/teitoku_tanrei_001/124408.pdf
	6 土木工事審査提出要領(案)(施工履歴データによる土工の出来高審査提出要領(案)を含む)	○	http://www.mlit.go.jp/seisaku/seisaku/teitoku/teitoku_tanrei/teitoku_tanrei_001/124406.pdf
	7 土木工事共通登録簿 施工者登録簿類(算出、出来形否認判定結果)	○	http://www.mlit.go.jp/seisaku/seisaku/teitoku/teitoku_tanrei/teitoku_tanrei_001/124407.pdf
	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/seisaku/seisaku/teitoku/teitoku_tanrei/teitoku_tanrei_001/124409.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/seisaku/seisaku/teitoku/teitoku_tanrei/teitoku_tanrei_001/124404.pdf
検査	10 地方整備局土工事検査技術基準(案)	○	http://www.mlit.go.jp/seisaku/seisaku/teitoku/teitoku_tanrei/teitoku_tanrei_001/124407.pdf
	11 既済部分検査技術基準(案)及び同解説	○	http://www.mlit.go.jp/seisaku/seisaku/teitoku/teitoku_tanrei/teitoku_tanrei_001/124408.pdf
	12 部門化における出来高取扱い方法(案)	○	http://www.mlit.go.jp/seisaku/seisaku/teitoku/teitoku_tanrei/teitoku_tanrei_001/124407.pdf
	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/seisaku/seisaku/teitoku/teitoku_tanrei/teitoku_tanrei_001/124409.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/seisaku/seisaku/teitoku/teitoku_tanrei/teitoku_tanrei_001/124405.pdf
	15 工事成績評定標準の運用について	○	http://www.mlit.go.jp/seisaku/seisaku/teitoku/teitoku_tanrei/teitoku_tanrei_001/124406.pdf
	積算基準 ICT活用工事積算要領	○	http://www.mlit.go.jp/seisaku/seisaku/teitoku/teitoku_tanrei/teitoku_tanrei_001/124407.pdf

4(2)②. ICT土工に必要な企業の設備投資に関する支援 (1) 国土交通省

- ・ICT建機の普及に向け、ICT建機のリース料などに関する新たな積算基準を策定
- ・既存の施工パッケージ型の積算基準をICT活用工事用に係数等で補正する積算基準

※施工(シーケンス)と土工(掘削、路床(築堤)盛土、路床盛土)に機械経費、労務費、材料費を含んだ施工パッケージ単価を設定し積算する方法です。

『新たな積算基準のポイント』

- ①対象工種
 - ・土工(掘削、路床(築堤)盛土、路床盛土)
 - ・法面整形工
- ②新たに追加等する項目
 - ・ICT建機のリース料
(従来建機からの増分)
 - ・ICT建機の初期導入経費
(導入指導等経費を当面追加)
- ③従来施工から変化する項目
 - ・補助労務の省力化に伴う減
 - ・効率化に伴う日当たり施工量の増

路体(築堤)盛土(15,000m³)の場合の試算

※比較用の試算のため、盛土のみで試算しています。実際の工事では、ICT建機で行わない手作業の運搬工事等の工程を追加して工事発生がなされます。

4(2)②. ICT土工に必要な企業の設備投資に関する支援 (2) 国土交通省

～土工工事の全てをICT活用施工対応工事へ～

基本的考え方

- 大企業を対象とする工事では、ICT活用施工を標準化
- 地域企業を対象とする工事では、「手上げ方式」(施工者からの提案)から順次標準化

1. 3つの方式で実施

- ① 発注者指定型: ICT活用施工を前提として発注
- ② 施工者希望Ⅰ型: 総合評価においてICT活用施工を加点評価
- ③ 施工者希望Ⅱ型: 契約後、施工者からの提案・協議を経てICT活用施工を実施

2. 新設するICT活用工事積算を適用

※施工者希望Ⅰ・Ⅱ型は、施工者からの提案・協議を経て設計変更により適用

3. ICT活用施工を工事成績評定において評価

【発注方式のイメージ】

①発注者指定型	②施工者希望Ⅰ型 (総合評価加点方式)	③施工者希望Ⅱ型 (契約後提案方式)
---------	------------------------	-----------------------

※②、③についてはICT活用施工の普及状況も踏ましながら運用

← 順次拡大 →

大事 小事

工事規模

ICT活用施工とは、建設生産プロセスにおいて、ICTを全面的に活用し、「3次元起工測量」、「3次元設計データ作成」、「ICT建設機械による施工」、「3次元出力3D管理図の作成」、「3次元データの読み込み」の意味

4(2)③. ICT土工に対応できる技術者・技能労働者の拡大 (1) 国土交通省

- 官民で共同した推進体制を構築し、ICT土工に対応できる技術者・技能者を拡大するため、民間の協力を得ながら全国の技術事務所等の30ヶ所程度の研修施設を活用し講習を開催予定。

<ICT土工関係 研修等施設>

[現状]

- ・技術事務所等の研修回数の増加
- ・民間の協力を得ながら研修施設を増加
- ・ICTオペレータの増加

33

4(2)③. ICT土工に対応できる技術者・技能労働者の拡大 (2) 国土交通省

各地方ブロックのi-Construction推進体制(業団体との連携)			
地方ブロック	名称	主なメンバー(座学会)	担当地盤等
北海道	(設置検討中) 北海道開拓局=Construction促進本部に、業団体を含めた「検討会議」の設立を検討中		北海道開拓局
東北	東北震災復興=Construction(ICT)連絡会議	日本建設業連合会、建設コンサルタント協会 等 ・学識者 ・整備局、各県・政令市 等	東北地方整備局
関東	(設置調整中) 各業界団体とのi-Construction意見交換会(構成メンバー:日本建設業連合会 等、整備局)の設置を調整中		関東地方整備局
北陸	(設置調整中) 北陸ICT競争推進委員会(構成メンバー:日本建設業連合会、建設コンサルタント協会 等、整備局、各県・政令市 等)		北陸地方整備局
中部	i-Construction中部ブロック推進本部	日本建設業連合会、建設コンサルタント協会 等 ・整備局、各県・政令市 等	中部地方整備局
近畿	近畿ブロック i-Construction推進連絡調整会議	日本建設業連合会、建設コンサルタント協会 等 ・学識者 ・整備局、各県・政令市 等	近畿地方整備局
中国	中国地方 建設現場の生産性向上研究会	日本建設業連合会、建設コンサルタント協会 等 ・整備局、各県・政令市 等	中国地方整備局
四国	(既存組織を活用) 四国ICT競争推進会議(構成メンバー:日本建設業連合会JII、業団体を含めることを検討中)		四国地方整備局
九州	(設置検討中) 九州会議(構成メンバー:日本建設業連合会JII、業団体を含めることを検討中)		九州地方整備局
沖縄	(検討中) 沖縄総合事務局i-Construction推進会議に、業団体・県に適宜参加頂くことを検討中		沖縄総合事務局

34

4(2)③. ICT土工に対応できる技術者・技能労働者の拡大 (3) 国土交通省

- ICTに対応できる技術者・技能労働者育成のため、民間企業の協力を得ながら講習、実地研修を実施予定(全国40都道府県、合計90回程度)
- 施工業者向け、発注者(監督・検査職員)向けの講習・実習を実施し、i-Constructionの普及を促進

1. 施工業者向け講習・実習

目的:ICTに対応できる技術者・技能労働者育成

- ・3次元データの作成実習又は実演
- ・UAV等を用いた測量の実演
- ・公共測量マニュアルや監督・検査などの15基準の説明
- ・ICT建機による施工実演 など

(全国72箇所)

2. 発注者(直轄・自治体)向け講習・実習

目的:①i-Constructionの普及
②監督・検査職員の育成

- ・GNSSローバー等を用いた検査の実地研修
- ・公共測量マニュアルや監督・検査などの15基準の説明 など

(全国34箇所)

研修についての問合せ先:総合政策局公共事業企画調整課 03-5253-8111(内線24933)

35

5. 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

(1) 全体最適に向けた課題

- ①部分最適な設計、施工方式に伴う支障
- ②優れた新工法、新技術に関する基準が未整備

(2) 直ちに取り組むべき事項

- ①全体最適の導入に向けた検討(下流プロセスを踏まえた設計、施工や維持管理に知見を有する者が設計の段階から関わる仕組み等)
- ②規格の標準化、要素技術の一般化に向けた検討(部材の規格の標準化、鉄筋のプレハブ化等の普及に向けたガイドラインの策定等)
- ③サプライチェーンマネジメントの導入に向けた検討

36

5. 全体最適の導入(コンクリート工の規格の標準化等)	
コンクリート工の生産性向上を進めるための取組方針	
コンクリート工の現状	
<p>(1) 現地屋外生産</p> <p>① 気象条件により作業が影響を受けやすく、計画的な施工が困難</p> <p>② 危険が伴う労働環境での作業</p> <p>(2) 部分最適設計、一品受注生産</p> <p>現地条件に応じて、技術的、社会的、経済的な制約から現地で設計して生産するように設計・施工する。</p> <p>① 型枠設置・機械搬入などは建設現場毎に異なり、複雑</p> <p>② スケールメリットが発揮にくい</p> <p>③ ストックを準備すると無駄になるリスク</p> <p>④ 工期短縮など、コスト以外の要因で競争力技術が採用しづらい</p>	
規格の標準化 要実証技術の一般化	改善のポイント
全体最適の導入	<p>(1)建設生産プロセスの全体最適化</p> <p>① ポンプ車全体の最適化による配管や仕組み</p> <p>② 施工機械のロードマップによる最適化方を実現できる仕組みとし、全工程・普及</p> <p>③ コスト以外の項目を総合評価する手法</p> <p>(1) 部材の規格の標準化</p> <p>① 構造、耐久、ポーラススリットバー等の規格を標準化し、定型部材を組合合わせて施工</p> <p>② ブリッキス等の大型構造物への適用拡大</p> <p>(2)工場製造による作業標準化</p> <p>① 現場における鉄筋組立て作業から鉄筋のブレハバ法</p> <p>② 型枠を構造物の一部として使用する埋設型枠の活用</p> <p>(3)新技術の導入</p> <p>① 鉄筋の継手、定着方法の改善 (機械式継手、機械式定着工法)</p> <p>② コンクリート打設の改善 (材料、方法) (高流動コンクリート、連続打設工法)</p> <p>(4)品質規定の見直し</p> <p>① 施工の自由度を高めるための仕様の見直し</p> <p>② 建築品等における品質検査項目の合理化</p> <p>(1)工程の改善</p> <p>① 調達、製作、運搬、組立等の各工程の改善</p>
看護改善	<p>取組方針</p> <p>① 全体最適の検討</p> <p>(1) 全体最適のための設計手法手引き(仮称)の作成</p> <p>(2) 技術開発</p> <p>(要実証技術の検討)</p> <p>① コンクリート打設の効率化</p> <p>③ 鋼筋の組立てで作業の効率化</p> <p>④ 現場操作での構造物への適用</p> <p>⑤ ブリッキスの大型構造物への適用</p> <p>○土木構造物設計ガイドラインの改定へ</p> <p>⑥ 品質規定の見直し</p> <p>○工事関連基準の見直しへ</p> <p>⑦ 各工程の改善に向けた方策の検討</p>

6. 施工時期の平準化

国土交通省

- (1) 年度末を工期末とする既成概念からの脱却（既成概念の打破）
 - 2 力年国債の積極的な設定、繰越制度の適切な活用
- (2) 繁閑の差が激しい地方公共団体への取り組みの浸透
 - 地域発注者協議会を通じた連携、入札契約適正化法等を活用した要請
- (3) 長期的な平準化
 - 戦略的なインフラの維持管理・更新に関する計画の策定、地域特性を踏まえた発注

6. 施工時期の平準化

○ 年度当初に事業が少なくなることや、年度末における工事完成時期が過度に集中することを避け、債務負担行為の活用などにより、施工時期を平準化する。

○ 地域発注者協議会を通じて、国や地方公共団体等の発注機関が協働して平準化を推進。必要に応じて入札契約適正化法等を活用して国から地方公共団体に平準化を要請。

○ 長期的な平準化を視野に入れた発注に関するマネジメントを実施。

発注年度で事業を終えなければならないという既成概念の打破

The diagram shows two horizontal timelines: '発注年度' (Award Year) and '翌年度' (Next Year). In the top part, '発注' (Award) and '契約' (Contract) are shown as separate boxes, followed by a large blue box labeled '工事' (Construction). A red box contains the text: '年度内に完了させるため、人材・機材を無理(集中)して投入'. An arrow points downwards to the bottom part, where '契約' and '工事' are now shown as a single integrated blue box. A red box contains the text: '適正工期を確保し、人材・機材投入を平準化'. Below this, a note states: '※2年国債等の活用'.

国・地方公共団体における月別出来高工事量の推移

The graph plots monthly construction work volume (in billions of yen) against months (H27-04 to H28-03). It shows two data series: '中央・地方公団' (Central and Local Public Entities) represented by a solid blue line, and '民間' (Private sector) represented by a dashed blue line. Two shaded pink areas highlight periods of '閑散期' (Idle Period) and '繁忙期' (Bustier Period), corresponding to the seasonal nature of construction work.

Month	中央・地方公団 (Billion Yen)	民間 (Billion Yen)
H27-04	~400	~200
H27-05	~500	~250
H27-06	~600	~300
H27-07	~700	~350
H27-08	~800	~400
H27-09	~900	~450
H27-10	~1,000	~500
H27-11	~1,100	~550
H27-12	~1,200	~600
H28-01	~1,300	~650
H28-02	~1,400	~700
H28-03	~1,500	~750

○ 2年国債の活用
H27-28: 約200億、H28-29: 約700億

○ 国・地方公共団体等において、平準化に向けた計画的な事業執行を推進するよう通知(H27.12.25)

○ 国の取組も参考に、平準化を推進するよう、総務省とも連携し、官民に通知(H28.2.17) 39

無理に年度内完了させず、必要な工期を確保

7. i-Constructionの目指すべきもの

(1) 生産性の向上
・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

(2) より創造的な業務への転換
・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

(3) 賃金水準の向上
・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

(4) 十分な休暇の取得
・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

(5) 安全性の向上
・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

(6) 多様な人材の活用
・女性や高齢者等の活躍できる社会の実現

(7) 地方創生への貢献
・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

(8) 希望がもてる新たな建設現場の実現
・「給与・休暇・希望」を実現する新たな建設現場

(9) 広報戦略
・建設現場や建設現場の仕事が魅力的になると、i-Constructionの導入効果について、周知が必要

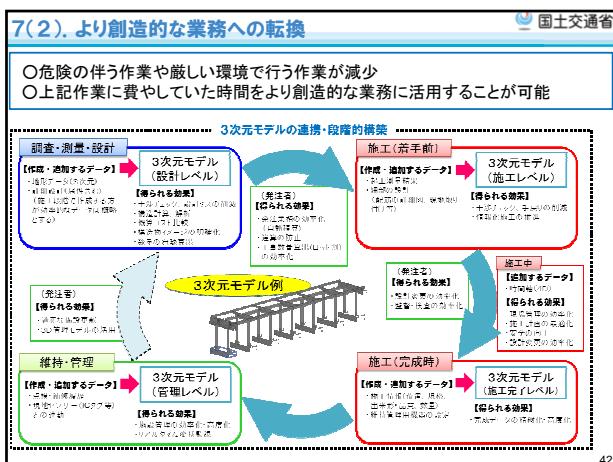
(1) 建設現場の生産性向上

- 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。
- ICTの全面的な導入により、仕事の仕方が大きく変わる。
- 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人あたりの生産性を約5割向上。

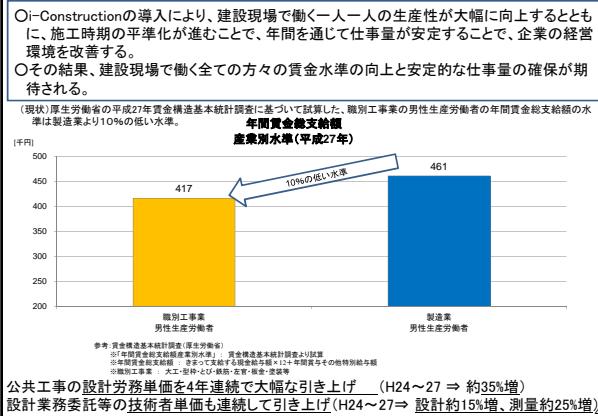
年度	作業員数 (名)
S69年度	16
H24年度	13
i-Construction導入後	5

○ 土工 1,000m²あたりに要する作業員数
數

○ 平準化による効果
手持ち工事件数 (現状)

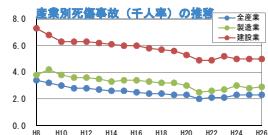


7(3). 賃金水準の向上



7(5). 安全性の向上

- 建設業における労働災害発生要因の内、墜落と建設機械等の転倒、接触で約4割を占める。
- 重機事故で最も多いのはバックホーと作業員の接触であり、全体の半数を占めている。ICT建機の活用により、丁張り等、重機周りの作業が減少する。
- コンクリート工においては、規格の標準化により、建設現場での作業が工場製作に変わることで、高所作業などが減少する。
- 平準化により繁忙期における工事の軽減等が軽減される。
- このような取組により、安全性向上につながることが期待される。



- 建設業における労働環境は他産業に比べて厳しく、若手が入職・定着しづらい状況
- ・死傷事故(千人率)は、製造業と比較して高い水準にあり、近年は横ばい

7(4). 十分な休暇の取得

- 施工時期の平準化が進むことで、年間を通じて計画的に仕事を進めることができる。
○工事については、ICTの全面的な導入により、年間を通じて建設工事を効率的に進めることができとなる。

- コンクリート工においては、現場打ちの場合、工程が天候などに影響を受けるが、これを工場製作に置き換えることで、天候に左右されず計画的に工事を進めることができる。

- このような取組により、安定した休暇の取得が可能な環境づくりが期待される。

若者等の入職と就業継続

【若者等が建設業に就職・定着しない主な理由】

【収入・福利厚生】
○収入の低さ
○社会保険等の未整備

【休日確保や労働環境】
○仕事のきつさ
○休日が少なさ
○作業環境の厳しさ

【働くことへの希望・将来への不安】
○職業イメージの悪さ
○仕事量の減少への不安

※建設業「建設技術労働者の確保に関する調査報告書」から
入職しない理由のアンケート結果より

建設業の休日について

【建設業の休日割合】

■4週休
■4週7休
■4週6休
■4週5休
■4週4休
■4週休未満

8.95 11.75 8.9% 66.3% 13.75

※ 日賃協「時短アンケートの概要」から抜粋

建設業における労働環境は他産業に比べて厳しく、若手が入職・定着しづらい状況
・休日の取得状況は、約7割の人が4週4休以下で働いている

直轄工事では、週休2日が確保できるよう、モデル工事をH26年度から実施。
H27年度は全国で56件実施。H28年度は更に拡大予定。

44

7(8)(9). 希望がもてる新たな建設現場の実現、広報戦略

- i-Constructionの導入により、より創造的な業務への転換、賃金水準等の向上、十分な休暇の取得、安全の向上、多様な人材の活躍、地方創生への貢献、希望が持てる新たな建設現場の実現が期待。
- i-Constructionの推進により、より早く、効率的にインフラが整備・維持管理されることや、地域の建設企業が元気になり地方創生につながること等、その効果を広く国民に公表し、情報共有していく取組（広報戦略）が必要。



8. i-Constructionを推進するために

(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、産学官によ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・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

48

8(1). i-Constructionの推進体制 (1)

○国交省では、直轄事業にi-Constructionを本格的に導入するとともに、地方公共団体等の他の発注者への普及を技術的に支援するため、本省及び地方整備局等に推進体制を整備。

<i-Construction推進体制>

<推進に向けた具体的検討事項>

- 新基準類導入、及び、基準類改善のための業務体制の確立
- i-Constructionの推進に適応した仕組みや体制の整備
- 関係地方公共団体等との基準類、発注・契約方式等の情報共有

49

8(1). i-Constructionの推進体制 (2)

○i-Constructionの推進にあたっては、具体的なプロジェクトや事務所等において取り組んだ結果を検証し、課題分析を行って、より良い仕組み等を構築するとともに、より先進的な取組にもチャレンジしていくことが重要

➢ 先進的な取組を行う事務所を設定し、ここでの取組について効果検証等を行い、全国に展開する

【例】
・ICTの全面的導入（土工、その他の工種）
・フロントローディング導入（ECI方式等）

➢ 効果検証
・課題分析
・基準等への反映
・全国展開

➢ 民間のノウハウを最大限発揮できるよう、具体的なプロジェクトにおいて技術コンペ等を活用し、より先進的な取組にチャレンジし、生産性向上に資する技術開発を促す

【例】
工期を半分にする等、大胆な目標を設定

➢ 効果検証
・課題分析
・好事例の収集
・全国展開

50

8(2). i-Constructionを推進するためのコンソーシアム

○急速に進展するIoTなど技術の動向を踏まえて技術の現場導入を進めるため、産学官が連携してi-Constructionに取組むコンソーシアムを設立する。

i-Constructionコンソーシアム（仮称）のイメージ

活動項目事例（案）

- プラットフォームの確立
- 最新技術の集積を図る見本市やコンペへの開催
- ICTの全面的活用等で蓄積されるデータの活用に関する検討
- 国際標準化に向けた戦略的な取組に関する検討

51

8(3). i-Constructionに伴うビッグデータの活用

○調査・測量・設計・施工・検査・維持管理・更新の建設生産プロセスや各生産段階（例えば施工段階）において作成される3次元データ等のビッグデータをデータベース化することにより、更なる生産性の向上や維持管理・更新等に有効活用。

○ビッグデータ活用事例（案）

- 施工履歴データによる現場の見える化・効率化
- 事故や異常発生時に、同種・類似のリスクを有する施設の特定
- 将来的にはクラック等の経時変化累積機能を付加し、点検履歴（クラック、漏水等）を参照して維持管理の更なる効率化

○課題

- オープンデータ化
- セキュリティ確保
- データ所有権の明確化
- 官民連携によるデータ管理の確立

○データシステム

52

8(4). 他の屋外生産分野との連携強化

○建設業は現地屋外生産であり、製造業で進められてきた工場化等による生産性向上は困難とあきらめていたが、i-Constructionにより本格的な生産性向上に向けた取り組みに着手。

○今後、他の現地屋外生産分野である林業等で実施されている技術との連携を強化。

53

8(5). 海外展開

○i-Constructionの海外展開は、国際標準化に向け取り組むことが重要。

○i-Constructionで構築したICT、マネジメントシステム、発注方式、人材育成等をパッケージ化し、海外展開。

パッケージ化

技術
ICTなど

基準
3次元データを活用するための基準類
測量基準
設計基準
施工管理基準
検査基準

発注方式
i-Constructionを発注するための方法
発注・入札契約方式
積算基準

人材育成
諸外国の現地技術者育成・教育プログラムの提案・提供
日本の専門家・技術者などの現地派遣

データシステム

国際標準化（ISO等）

54

i-Constructionの第1号工事がスタート！

○国土交通省では、今年を「生産性革命元年」と位置づけ、調査・測量、設計、施工、検査及び維持管理・更新のあらゆるプロセスにICTを取り入れることで生産性を向上する「i-Construction」を推進

○北海道および北陸においてi-Construction対応型工事（以下、ICT土工）の第1号が開始
○i-Constructionの更なる普及のため全国200箇所において講習・実習を実施

【ICT土工の第1号工事がスタート】
北海道開発局（道央圏連絡道路千歳市泉郷改良工事）及び北陸地方整備局（宮古弱小堤防対策工事）において、ICT土工の第1号工事がスタート。それぞれの工事でUAV（ドローン）による施工前の測量が行われ、この測量結果や設計の3次元データを用いてICT建機による工事を開始。
・道央圏連絡道路千歳市泉郷改良工事
　UAVによる施工前の測量開始：5/10 ICT建機による土工開始：6/3
・宮古弱小堤防対策工事
　UAVによる施工前の測量開始：5/23 ICT建機による土工開始：6/1
(参考 ICT土工の発注見通し)
6/10現在、全国において109件のICT土工を工事公告。また、年度内に約410件のICT土工を工事公告の見込み。

【i-Construction人材育成に向けた講習・実習】
ICTに対応できる技術者・技能労働者の育成を目的に全ての都道府県で合計200箇所の講習・実習を実施。

ICT土工1号工事が始動

国土交通省

道央圏連絡道路 千歳市 泉郷改良工事
【北海道開発局】

宮古弱小堤防対策工事
【北陸地整】

UAV(ドローン)による測量（5月10日撮影）
ICTバックホウによる表土剥ぎ取り（6月8日撮影）
モニターによる施工状況の確認（6月8日撮影）

現場の声

「UAV使用により起工測量の日数が約1週間から1日に短縮できた」「ICT建機の活用で経験の浅いオペレーターでも精度よく施工ができる」「埋設物がある場合でもモニターに表示され、安心して施工できる」

ICT土工の発注見通し

国土交通省

【平成28年度のICT土工の発注方針】

○予定価3億円以上の大規模な工事は、ICT土工の実施を指定し発注。（発注者指定型）
○3億円未満で土工量20,000m³以上の工事は入札時に総合評価で加点。（施工者希望I型）
○規模に関わらず、受注者の提案・協議によりICT土工を実施可能。（施工者希望II型等）
○全てのICT土工において、ICT建機等の活用に必要な費用を計上（ICT活用工事積算要領を適用）、工事積算評点で加点評価。
※地域の状況によっては上記によらない場合があります。

【平成28年度ICT土工の発注見通し】
H28.6.10時点

	発注者指定型	施工者希望I型	施工者希望II型	合計
公告中（6/10時点）	4	21	84	109
公告予定	約30	約150	約230	約410

その他、受注者の提案・協議によりICT土工を実施

ICT土工の人材育成にむけた講習・実習

国土交通省

○ICTに応対できる技術者・技能労働者の育成、監督・検査職員の育成を目的に、全ての都道府県で合計200箇所の講習・実習を実施。

1. 施工業者向け講習・実習
目的:ICTに応対できる技術者・技能労働者の育成
・3次元データの作成実習又は演習
・UAV等を用いた測量の実演
・公共測量マニュアルや監督・検査などの15基準の説明
・ICT建機による施工実演

2. 発注者(自治体等)向け講習・実習
目的:①i-Constructionの普及
②監督・検査職員の育成
・GNSSローバ等を用いた検査の実地研修
・公共測量マニュアルや監督・検査などの15基準の説明
など

講習・実習の開催箇所は順次拡大予定
※施工業者・発注者の両方を対象とする講習・実習は1箇所として計上

講習・実習開催予定箇所数		
施工業者向け	発注者(自治体等)向け	合計*
全国120箇所 (うち29箇所開催済)	全国164箇所 (うち55箇所開催済)	全国200箇所 (うち66箇所開催済)

ICT土工の人材育成にむけた講習・実習 問い合わせ一覧

国土交通省

整備局等名	部署名	電話番号(代表)	電話番号(諺直通)	担当者名
北海道開発局	事業振興部技術管理課 事業振興部機械課	011-709-2311	011-709-2355	課長補佐 中山 克己 機械施工専門官 合田 彰文
東北地方整備局	企画部技術管理課 企画部施工企画課	022-225-2171	— (内線3316) — (内線3433)	建設専門官 中嶋 弘明 建設専門官 宮田 優
関東地方整備局	企画部施工企画課	048-601-3151	048-600-1347	課長補佐 一本 秀樹
北陸地方整備局	企画部技術管理課 企画部施工企画課	025-280-8880	025-370-6700 025-280-8886	技術検査官 金川 亨 課長補佐 小泉 健彦
中部地方整備局	企画部施工企画課	—	052-953-8180	課長補佐 石川 裕一
近畿地方整備局	企画部技術管理課 企画部施工企画課	06-6942-1141	06-6942-4207 06-6920-8023	建設専門官 岡本 泰尚 課長補佐 安野 公久
中国地方整備局	企画部技術管理課 企画部施工企画課	082-221-9231	082-511-6142 082-511-6353	課長補佐 畑中 稔 課長補佐 熊中 龍彦
四国地方整備局	企画部施工企画課	087-851-8061	087-811-8312	課長補佐 木下 功
九州地方整備局	企画部技術管理課 企画部施工企画課	092-471-6331	092-476-3546 092-471-3547	課長補佐 伊藤 康弘 課長補佐 崎野 信二
沖縄総合事務局	開発建設部技術管理課	098-866-0031	098-866-1904	課長 新垣 賢 課長補佐 川崎 聰