

i-Construction

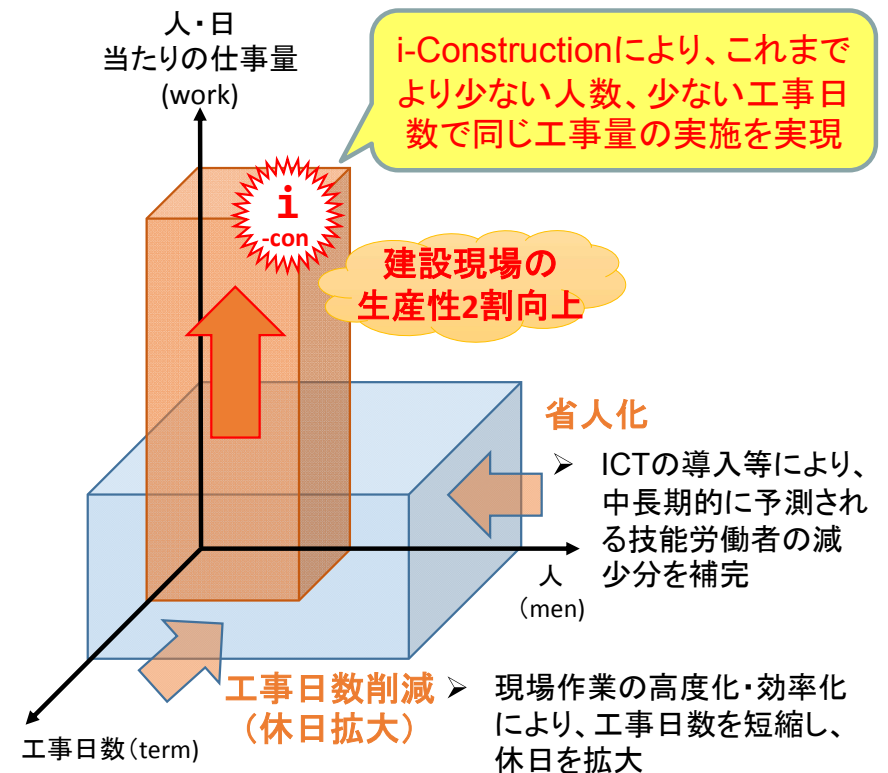
建設現場の生産性革命「前進」に向けた取り組み

i-Construction ~建設業の生産性向上~

- 建設業は社会資本の整備の担い手であると同時に、社会の安全・安心の確保を担う、我が国の国土保全上必要不可欠な「地域の守り手」。
- 人口減少や高齢化が進む中であっても、これらの役割を果たすため、建設業の賃金水準の向上や休日の拡大等による働き方改革とともに、生産性向上が必要不可欠。
- 国土交通省では、調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までの全ての建設生産プロセスでICT等を活用する「i-Construction」を推進し、建設現場の生産性を、2025年度までに2割向上を目指す。



【生産性向上イメージ】



ICTの全面的な活用 (ICT土工)

- 調査・測量、設計、施工、検査等のあらゆる建設生産プロセスにおいてICTを全面的に活用。
- 3次元データを活用するための15の新基準や積算基準を整備。
- 国の大規模土工は、発注者の指定でICTを活用。中小規模土工についても、受注者の希望でICT土工を実施可能。
- 全てのICT土工で、必要な費用の計上、工事成績評点で加点評価。

【建設現場におけるICT活用事例】

《3次元測量》



ドローン等を活用し、調査日数を削減

《3次元データ設計図》



3次元測量点群データと設計図面との差分から、施工量を自動算出

《ICT建機による施工》



3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のICT化を実現。

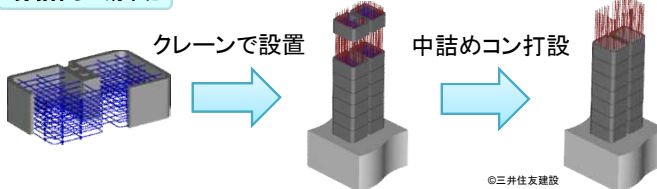
全体最適の導入 (コンクリート工の規格の標準化等)

- 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採用することが困難。
- 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、プレキャスト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。

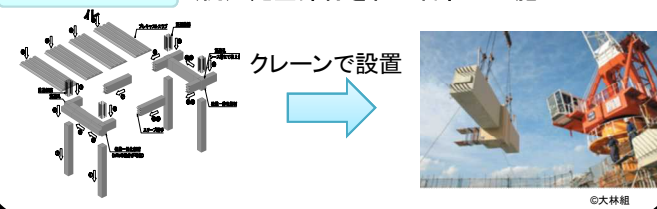
規格の標準化 全体最適設計 工程改善

コンクリート工の生産性向上のための3要素

現場打ちの効率化 (例) 鉄筋のプレハブ化、埋設型枠の活用

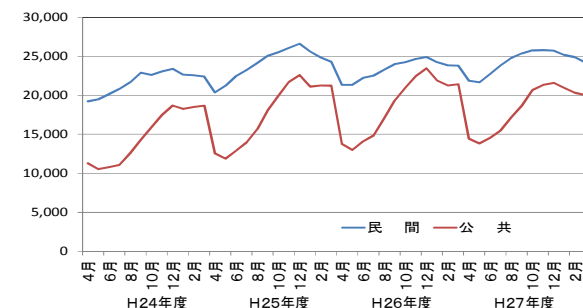


プレキャストの進 (例) 定型部材を組み合わせた施工



施工時期の平準化

- 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。



(工事件数) 閑散期 繁忙期 (現状)



平準化

(工事件数) (i-Construction)



- 施工者(元請け)が、ICT施工に対応できる技術者の育成に社をあげて取り組む方針のもと、全ての作業に主体的に関わり、ICT土工の効果を実感するとともにノウハウを習得。
- ・自ら測量精度を比較検証し効果を把握。
 - ・地域の測量業者と測量機器メーカー、システム会社との4者で連携し、3Dデータ作成、ICT施工の一連の作業を実施。



レーザースキャナー、UAVそれぞれの機器で精度確認を実施
両機器とも測定精度は同等。現場での実効性を確認



地場の測量機器メーカー等の連携により
後付け機器でICT施工を実施

現場の声(カナツ技建工業)

- 工期:「通常10日間かかる起工測量がレーザースキャナー測量2.5日、及びUAV測量3時間と大幅に短縮。」
- 精度:「広範囲のデータが取得でき、敷均し締固め管理が効率化、数量精度が向上した。」
- 施工:「汚染土封じ込め箇所、複数台ICT建機の施工データを共通化。高精度で安全な施工が可能となった。」
- 品質:「丁張が不要となるとともに、均一な施工が可能」
- 安全:「ICT建機位置情報の活用により、上下作業チェック、土砂運搬路計画など安全管理に寄与」



現場の施工状況を現場事務所でリアルタイム共有
機械位置情報を施工管理・安全管理に活用。

発注者:新潟県

- 新潟県が発注したICT土工の第1号試行工事。
- 当該工事の施工者(田中産業株)は、自社で保有するICT建設機械を活用し、ICT土工を実施できる技術者・運転手を育成するとともにICT活用工事に積極的に取り組んでいる。
- ICT技術の活用拡大に向け、建設業者や発注者を対象に現場研修を実施。



○ UAV(ドローン)による
施工前の測量(9月12日撮影)



○ ICTバックホウによる法面整形



○ ICT技術活用工事現場研修



○ 出来形確認の状況

ICTバックホウと同じ設計データを入力した自動追尾型TSを使用して日々の出来形確認を行っている

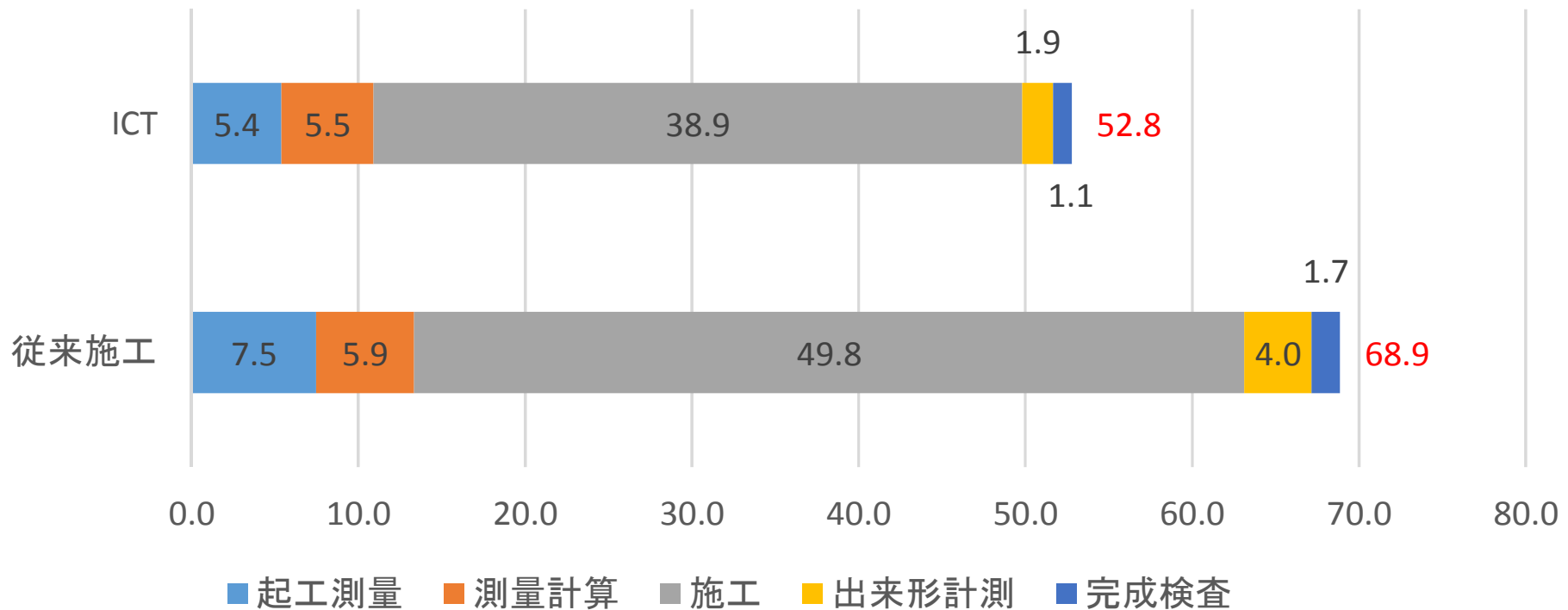
現場の声(田中産業株)

- 工期:「ICT建機を使用することで、丁張り設置の待ち時間、手戻り等が無くなるため作業効率が向上し、工期短縮が期待できる。」
- 施工:「ICT建機を使用することにより、余掘り量の低減・過掘りの心配が無くなり安定した施工ができる。」
- 品質:「重機内モニターで完成形状の確認しながらの作業を行うので、高い品質/高い精度で施工ができる。」
- 安全:「従来は、法面整形作業に補助作業員必要であったが、ICT施工においては必要ないので接触事故を防止することができる。」

ICT土工の時間短縮効果

起工測量から完成検査まで土工にかかる一連の作業時間について、ICT土工を実施した企業に調査したところ、平均23.4%の削減効果を確認。

起工測量 ～ 完成検査までの合計時間(平均)



- ICT 施工 平均日数 52.8 日 (調査表より実績)
- 従来手法 平均日数 68.9 日 (平均土量に対する標準日当たり施工量)
- 合計時間 23.4 % 削減

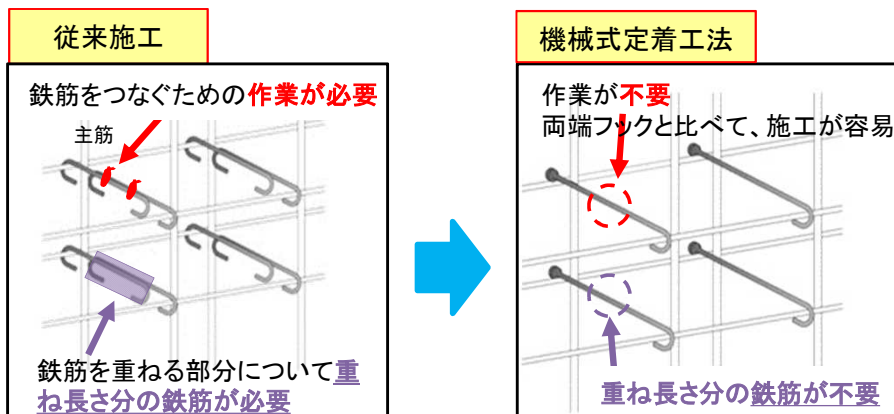
(※)ICT活用工事受注者に対する活用効果調査より(調査表回収済36件の集計結果)

全体最適の導入(コンクリート工の規格の標準化等)

○ 現場打ち、コンクリートプレキャスト(工場製品)それぞれの特性に応じ、施工の効率化を図る技術の普及により、コンクリート工全体の生産性向上を図る

施工の効率化を図る技術・工法の導入

- 各技術を導入・活用するためのガイドラインを整備することで、これら**技術の普及・促進を図る**
- ⇒ H28は「機械式鉄筋定着工法」等のガイドラインを策定
- ⇒ 機械式鉄筋定着工法の採用により、**鉄筋工数・工期が従来比で1割程度削減**



【現在、ガイドライン整備中の技術】

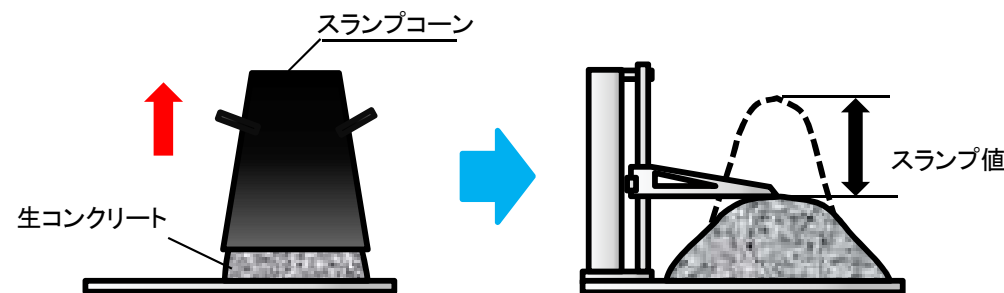
技術・工法	策定期期
機械式鉄筋定着	H28.7策定
機械式鉄筋継手	H28年度策定
流動性を高めたコンクリートの活用	予定
埋設型枠	H29策定
鉄筋のプレハブ化	
プレキャストの適用範囲の拡大	

コンクリート打設の効率化

- コンクリート打設の効率化を図るため、個々の構造物に適したコンクリートを利用出来るよう、発注者の規定(※スランプ値規定)の見直し
- ⇒ **時間当たりのコンクリート打設量が約2割向上、作業員数で約2割の省人化**

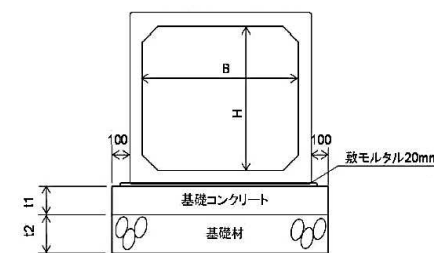
(※)スランプ値

- ・コンクリートの柔らかさや流動性の程度を示す指標
- ・値が大きい程、流動性が高く、施工効率が高いが、化学混和剤が必要



プレキャストの活用

- プレキャストを活用する際、標準的な仕様を定めた要領を活用し、設計の効率化等を図る (L型擁壁、側溝、ボックスカルバート)



平成29年度予算における施工時期の平準化について

適正な工期を確保するための2か年国債(国庫債務負担行為)やゼロ国債を活用すること等により、公共工事の施工時期を平準化し、建設現場の生産性向上を図る。

平準化に向けた4つの取組み

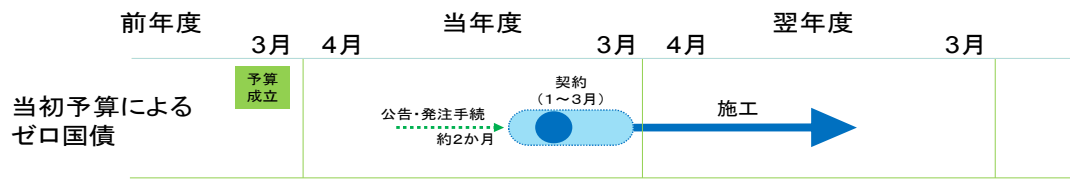
①2か年国債※1の更なる活用

適正な工期を確保するための2か年国債の規模を倍増

H27年度：約200億円 ⇒ H28年度：約700億円 ⇒ H29年度：約1,500億円

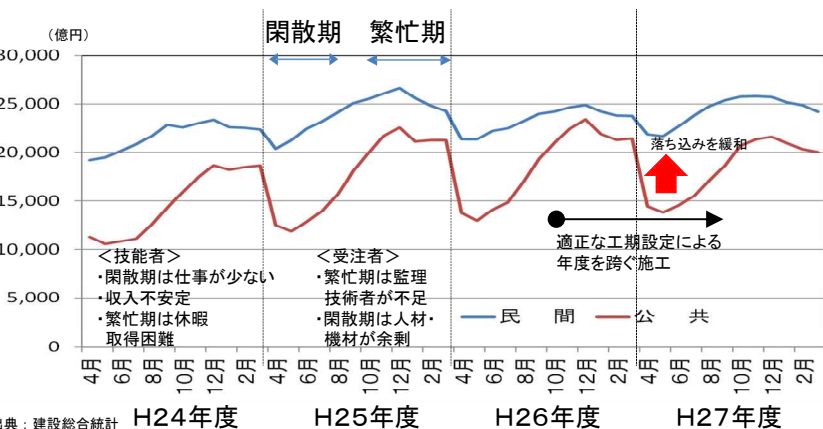
②当初予算における『ゼロ国債※2』の設定

平準化に資する『ゼロ国債』を当初予算において初めて設定(約1,400億円)



(参考)28年度当初予算の2か年国債(約700億円)、28年度3次補正予算でのゼロ国債計上(事業費ベースで3,500億円)により、29年度前半においても平準化に取り組む。

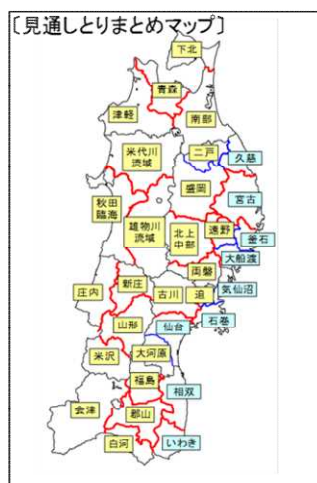
＜建設工事の月別推移とその平準化＞



- ＜技能者＞
 - ・収入安定
 - ・週休二日
- ＜受注者＞
 - ・人材・機材の効率的配置

③地域単位での発注見通しの統合・公表

国、地方公共団体等の発注見通しを統合し、とりまとめ版を公表する取り組みを、順次、**全国展開**



【各地区のページ】
※〇〇地区とは、〇〇市、〇〇町、〇〇村を含む地区です。
※平成25年1月1日現在に公表している見込みの工事発注見通しです。
※予定価格が200万円以上の土木、建築の工事発注見通しを掲載しています。
※プレストレストコンクリート工、鋼構工等については、東北地方整備局発注工事のみ掲載しています。
※下記の発注機関が発注見通しについては掲載されておりません。また他に掲載のない発注機関は工事発注予定がありません。

発注機関名：〇〇市、〇〇町

ここに記載する内容は、平成25年11月1日現在の見通しであるため、実際に発生する工事がこの記載と異なる場合、又はここに記載されていない工事が発生する場合があります。また、主要建設費の見込み量は、公表時点の概算の見込み数量であり、公表後変更することがあります。公表している内容等のお問い合わせについては、各発注機関へお願いします。

各発注機関の見通し公表ページはこちら(詳細については、こちらをご覧ください。)

発注機関名	発注機関	土木	建築	土木・建築	入札契約方式	工事種別	入札予定時期	工期	概要	概算工事費	備考
国土交通省東北地方整備局	〇〇市	〇〇市	〇〇市	〇〇市	一般競争入札	一般土木工事	平成25年〇月	約〇ヶ月	橋上工1基、橋下工1基(主要建設費材料費見込み量)	3000~5500万円	現時点では、〇年度の参加を可能とする予定です。
〇〇市	〇〇市	〇〇市	〇〇市	〇〇市	一般競争入札	一般土木工事	平成25年〇月	約〇ヶ月	道路土工 V=2,000m ³ 、橋上工 V=1,000m ³	1800~5150万円	
〇〇市	〇〇市	〇〇市	〇〇市	〇〇市	指名競争入札	土木工事	平成25年〇月	〇日	造成工事 1式		
国土交通省東北地方整備局	〇〇市	〇〇市	〇〇市	〇〇市	一般競争入札	建築工事	平成25年〇月	約〇ヶ月	道路、電気設備、機械設備工事一式	30から40万円	
〇〇市	〇〇市	〇〇市	〇〇市	〇〇市	指名競争入札	建築工事	平成25年〇月	〇日	戸建住宅の戸の建設		

(参考)東北地方においてH25年度より実施

業界からは、技術者の配置計画、あるいは労務資材の手配について大変役立っているとの評価

④地方公共団体等への取組要請

各発注者における自らの工事発注状況の把握を促すとともに、**平準化の取組の推進を改めて要請**

※1:国庫債務負担行為とは、工事等の実施が複数年度に亘る場合、あらかじめ国会の議決を経て後年度に亘って債務を負担(契約)することが出来る制度であり、2か年度に亘るものを2か年国債という。

※2:国庫債務負担行為のうち、初年度の国費の支出がゼロのもので、年度内に契約を行うが国費の支出は翌年度のもの。

i-Constructionの推進(H29の取り組み)

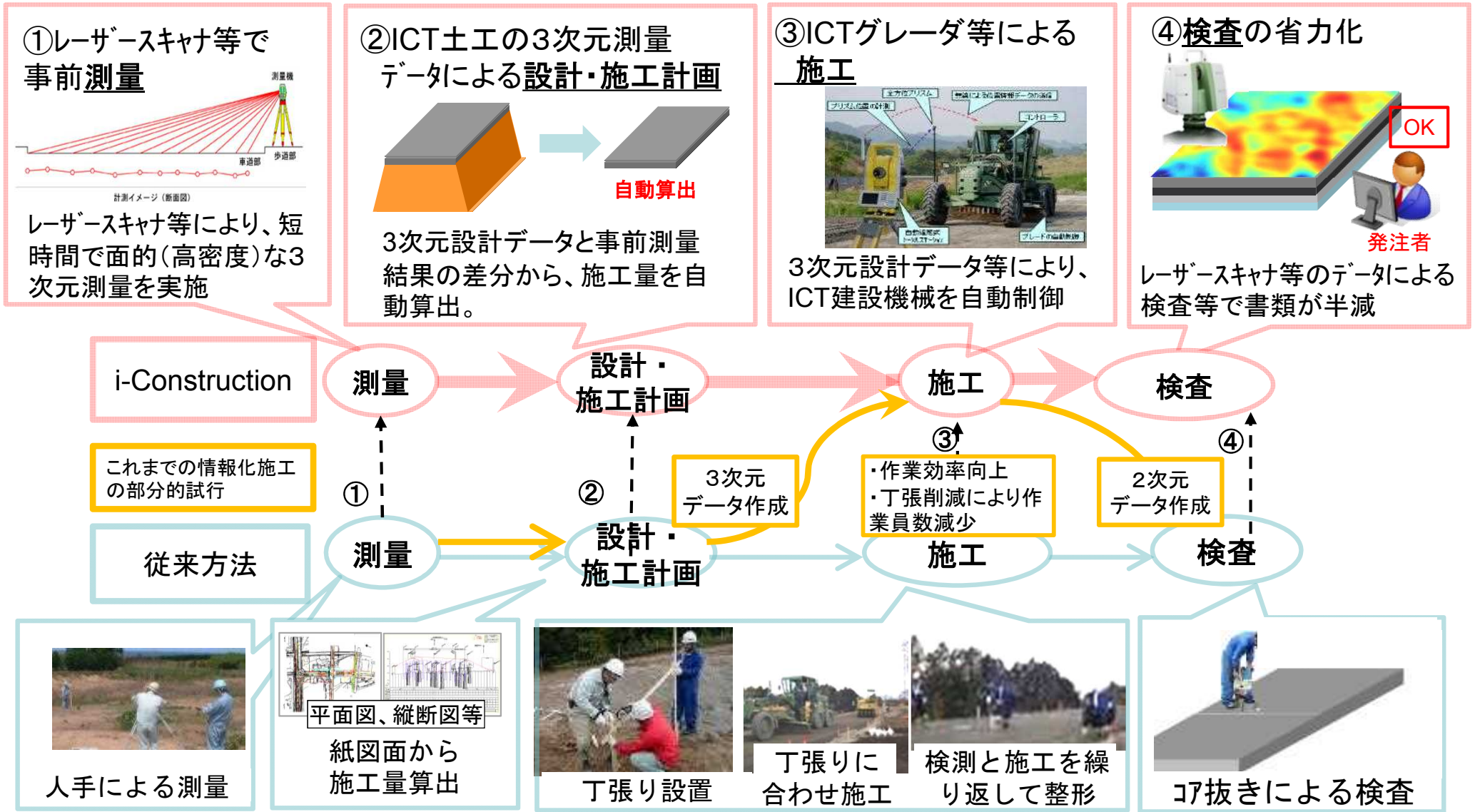
トップランナー施策(H29拡大・推進)

- **ICT土工の導入**
 - ✓ H28は584工事で実施、H29も引き続き推進
- **全体最適の導入(コンクリート工の規格の標準化等)**
 - ✓ H28は「機械式鉄筋定着工法」等の要素技術のガイドラインを策定、H29はこれらを構造物設計に活用
- **施工時期の平準化**
 - ✓ H28は700億円の2カ年国債等を活用
 - ✓ H29は2カ年国債を1,500億円に拡大、ゼロ国債1,400億円を設定
- **普及・促進に向けた取組**
 - ✓ H28は468箇所にて講習会を開催、36,000人以上が参加。H29も同規模の講習会を実施

H29新規取り組み

- **ICT工種の拡大**
 - ✓ ICT舗装工・ICT浚渫工の導入(基準類等の整備)
 - ✓ i-Bridge(橋梁分野)の試行(3次元データによる設計の実施、センサー等のモニタリング技術の導入)
- **CIMの導入(全プロセスへの拡大)**
 - ✓ H28においてCIM導入ガイドラインを策定
 - ✓ 橋梁の他にトンネル等での3次元データによる設計の実施(試行)
 - ✓ 測量業務において3次元地形データ作成(試行)
- **産学官民の連携強化**
 - ✓ H29.1 i-Construction推進コンソーシアム設立
 - ✓ WG活動等を通じて建設現場への新技術を実装
- **普及・促進施策の充実**
 - ✓ H29より各整備局等において地方公共団体に対する相談窓口を設置
 - ✓ 整備局長表彰(H28工事等対象)等においてi-Con活用工事の特出し
 - ✓ 検査体制の充実
 - ✓ i-Constructionロゴマークの作成

- 更なる生産性向上を目指して、舗装工にICTを全面的に導入する「ICT舗装」を平成29年度より取組開始
- 必要となる技術基準や積算基準を平成28年度に整備、平成29年4月以降の工事に適用



□ 舗装工の生産性向上を図る上で必要な10の技術基準類を新設・改訂する。

名称		改訂／新設	本文参照先・概要
施工	ICTの全面的な活用の実施方針	改訂	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・ICT舗装工の定義やインセンティブ措置等
	土木工事数量算出要領(案)	改訂	http://www.nilim.go.jp/lab/pbg/theme/theme2/sr/yoryo2904.htm ・3次元起工測量結果から、路盤工の平均厚さ区分の「平均厚さ」算出方法を記載
	土木工事施工管理基準(案) (出来形管理基準及び規格値)	改訂	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html ・路盤～表層に面管理を導入し、全数管理に応じた規格値の設定 ・厚さの管理項目を「目標高さ」管理への代替を可能とする。 ・個々の計測値に対する規格値を面計測による計測密度(多点観測)をふまえて改訂
	地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(舗装工事編)(案)	新設	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・ICT舗装工の面管理に必要な計測精度となるような精度確認ルール等を策定
	TSを用いた出来形管理要領(舗装工事編)	改訂	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・新設舗装において厚さを管理可能とする改訂
	写真管理基準(案)	改訂	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html ・新たに追加した出来形管理要領名称(地上型レーザースキャナー(舗装工事)、TS(舗装工事))の追記
検査	地方整備局土木工事検査技術基準(案)	改訂	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html ・面管理に伴う検査密度の規定の変更 (<u>地上型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(舗装工事編)(案)</u> にをふまえた修正)
	既済部分検査技術基準(案)及び同解説	改訂	http://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou.html ・面管理に伴う検査密度の規定の変更(地方整備局土木工事検査技術基準(案)に準じた変更)
	地上型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(舗装工事編)(案)	新設	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・ <u>地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(舗装工事編)</u> に合わせて策定
	TSを用いた出来形管理の監督・検査要領(舗装工事編)	改訂	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・ <u>TSを用いた出来形管理要領(舗装工事編)</u> をふまえた修正
積算基準	ICT活用工事(舗装工)積算要領	新設	http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html ・施工パッケージ化対応

■ 共通編と対象工種毎の各分野編で構成。利用者(発注者、受注者等)は、各編を組み合わせて使用する。

■ 共通編(第1編)

CIMおよびCIMモデル作成・活用の基本的な考え方(CIMモデルの考え方、詳細度等)や、各分野共通で行う測量、地質・土質のモデルの考え方を示す。

■ 各分野編

各工種に応じて、測量、地質・土質調査、調査・設計、施工、維持管理の各段階において発注者、受注者それぞれが取り組むべき内容を示す。

土工編(第2編) : 道路土工、河川土工(ICT土工対象業務・工事)

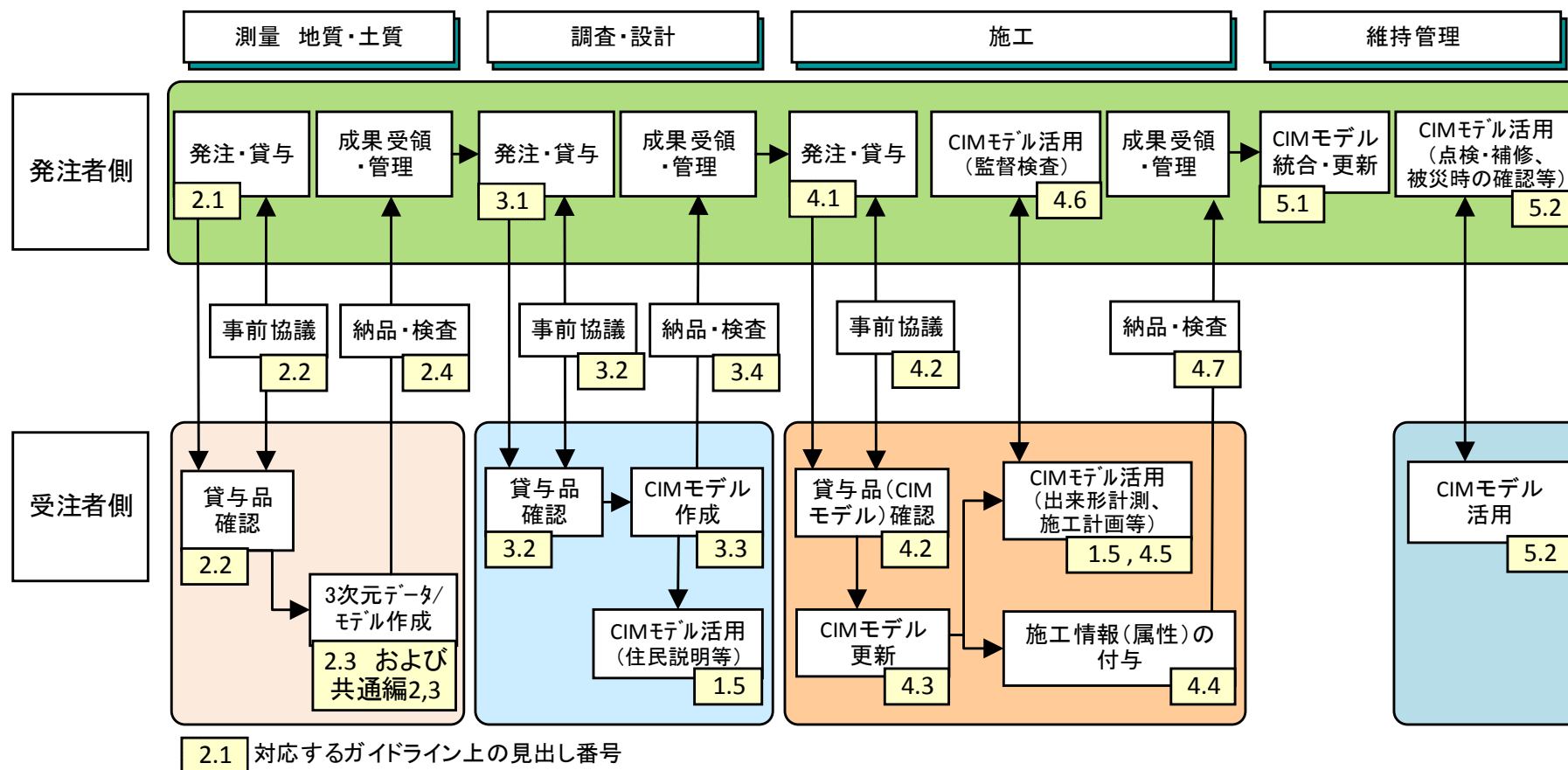
河川編(第3編) : 河川堤防および構造物(樋門・樋管等)

ダム編(第4編) : ダム(ロックフィルダム、重力式コンクリートダム)

橋梁編(第5編) : 橋梁上部工(鋼橋、PC橋)、
下部工(RC下部工(橋台、橋脚))

トンネル編(第6編) : 山岳トンネル構造物

- 各分野編では、各段階において発注者、受注者それぞれが取り組むべき内容を示し、作業の流れと対応した目次構成とする。
(下図参照)
- 測量、地質・土質、調査・設計、施工、維持管理までを対象とする。
- 別途、各要領・基準等で規定されている作業も含め、発注者・受注者双方がやるべきことの概略を把握できるようにする。



i-Construction推進に向けたロードマップ

KPI ←KPIとして設定する項目

○全ての建設生産プロセスでICTや3次元データ等を活用し、2025年までに建設現場の生産性2割向上を目指す。
 ○建設現場の生産性向上に資する「i-Construction」を着実に進めるため、以下の取組を推進する。

項目	年度	～H28	H29	H30	H31	H32	H33～H37	
ICT活用に向けた取組	ICT土工	<ul style="list-style-type: none"> ○基準類の改訂(検査等15基準、積算基準)、発注方式の決定(H27年度末) ○発注・施工(ICT土工方式:直轄) ⇒584件実施中(H29.3現在) ○人材育成(講習・実習)⇒約36,000人参加 ○効果の確認、基準類・発注方式等の見直し 	<ul style="list-style-type: none"> ○基準類、発注方式等の見直し ⇒3次元UAV測定の基準緩和等 ○発注・施工(自治体に拡大) ○人材育成(講習・実習) 	<ul style="list-style-type: none"> ○各年度にPDCAサイクルを適用 ○ICT土工方式の拡大(直轄・自治体) ○ICT活用・休日拡大の効果検証 				
	ICT舗装 ICT浚渫工	<ul style="list-style-type: none"> ○基準類の改訂 ○積算基準策定 ○発注方式の決定 	<ul style="list-style-type: none"> ○発注・施工(ICT舗装方式・ICT浚渫工方式:直轄) ○人材育成(講習・実習) ○効果の確認・基準類・発注方式等の見直し 	<ul style="list-style-type: none"> ○各年度にPDCAサイクルを適用 ○ICT活用方式の拡大(直轄・自治体) ○ICT活用・休日拡大の効果検証 				
	i-Bridge		<ul style="list-style-type: none"> ○橋梁上部のICT等適用範囲検討 ○基準類の改訂 ○積算基準策定 ○発注方式の決定 					
	他工種への拡大(トンネル、ダム、維持管理等)			<ul style="list-style-type: none"> 【トンネル、ダム、維持管理他】 ○ICT技術の適用性検討 ○必要な基準類、発注方式等の改訂 				
現場施工の効率化	コンクリート工	<ul style="list-style-type: none"> ○現場施工効率化に関するガイドライン策定(機械式鉄筋定着(7月公表)、流動性を高めたコンクリート、機械式継手など) 	<ul style="list-style-type: none"> ○生産性向上に関するガイドライン策定(生産性向上に資する設計・施工における配慮事項の整理) ○プレキャスト活用に向けたガイドライン策定(継手の性能評価方法、橋梁プレキャストの適用範囲拡大) 	<ul style="list-style-type: none"> ○直轄、自治体における活用拡大 ○PDCAの適用等(各年度) 				
平準化	施工時期の平準化(工事件数)	<ul style="list-style-type: none"> ○2か年国債の更なる活用 H27年度:約200億円 ⇒ H28年度:約700億円 ⇒ H29年度:約1,500億円 ○当初予算における「ゼロ国債」の設定(約1,400億円) ○地域単位での発注見通しの統合・公表 	<ul style="list-style-type: none"> ○国債の更なる活用、自治体における取組拡大等により4～6月の工事稼働率を向上 					
3Dデータ活用	3Dデータの利活用	<ul style="list-style-type: none"> ○3Dデータ利活用方針の策定 ○CIMガイドライン整備 	<ul style="list-style-type: none"> ○3Dデータ利活用ルールの整備 ○プラットフォーム構築 ○建設生産プロセス全体における3次元モデル構築と適用拡大 	<ul style="list-style-type: none"> ○オープンデータ化 				
市民連携の体制構築	コンソーシアム設置 目標(KPI)設定、マネジメント	<ul style="list-style-type: none"> ○i-Construction推進コンソーシアムの設立(1/30) ○KPIの設定 	<ul style="list-style-type: none"> ○コンソーシアム運営(企画委員会、技術開発WG、3Dデータ流通WG、海外標準WG) 					
		<ul style="list-style-type: none"> ・ICT工事件数 ・ICT工事実施自治体数 ・休日の拡大(日/工事・4週) 2020年までに4週あたり1日増 	<ul style="list-style-type: none"> ○現場の実態調査等による進捗・効果の確認・検証 ○生産性の向上効果を把握するためのKPIの継続的な検討 					

新3K(給与が良い、休暇がとれる、希望がもてる)の魅力ある建設現場を実現
 Society 5.0を支えるインフラマネジメントシステムの構築

H31年に橋梁、トンネル、ダム、舗装の整備、維持管理へのICT導入拡大

H31年に公共工事の3次元データを活用するためのルール及びプラットフォームの整備