



資料-1

港湾におけるICT導入検討委員会

第8回 委員会資料

令和元年11月15日

目次

- 国土交通省における「i-Construction」の取り組み概要
- 港湾におけるICT導入の取り組み概要
(昨年度の委員会実施状況等)
- 本年度の検討内容

- 国土交通省における「i-Construction」
の取り組み概要
- 港湾におけるICT導入の取り組み概要
(昨年度の委員会実施状況等)
- 本年度の検討内容

生産性革命に関する取り組み

国土交通省 生産性革命本部(平成28年3月7日設置)によるプロジェクト推進

ねらい

我が国は人口減少時代を迎えているが、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5割を切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

国土交通省では、少子高齢化が進む中、生産性向上が我が国の大きな課題となっているとの認識のもと、2016年を「生産性革命元年」、2017年を生産性革命「前進の年」、2018年を生産性革命「深化の年」、2019年を生産性革命「貫徹の年」と位置づけ、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・活用や、関連産業の生産性向上等を支える取り組みを加速することとしている。

- 2015年(H27)11月 国土交通大臣より「i-Construction」発表
- 2015年(H27)12月 国土交通省「i-Construction 委員会」設置
- 2016年(H28) 3月 国土交通省「生産性革命本部」設置

- 2016年(H28) 4月 国土交通省「i-Construction 委員会」報告書とりまとめ
- 2016年(H28) 4月～ ICT土工の全面的実施
- 2016年(H28) 6月 「CIM 導入委員会」設置
- 2016年(H28) 9月 「未来投資会議(第1回)」
安倍総理が「建設現場の生産性革命」について言及
『建設現場の生産性を2025年度までに2割向上を目指す』
- 2017年(H29) 1月 「i-Construction 推進コンソーシアム」設立
- 2017年(H29) 4月～ ICT舗装、ICT浚渫工の導入、i-Bridge(橋梁分野における生産性向上)の試行
- 2018年(H30) 4月～ PRISM(官民研究開発投資拡大プログラム)による「i-Construction」の一層の推進

i-Construction ～トツプランナー施策～

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》

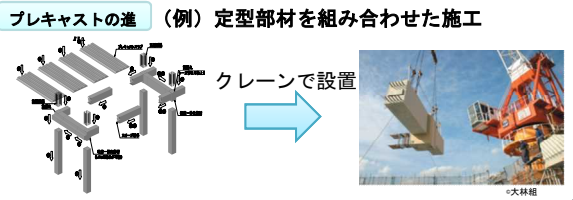
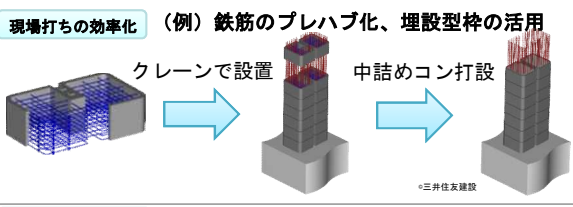
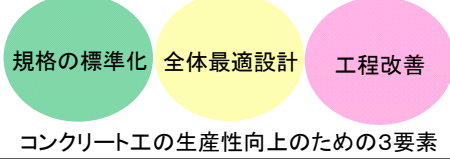


3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のICT化を実現。

全体最適の導入

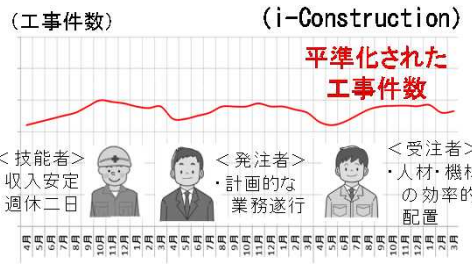
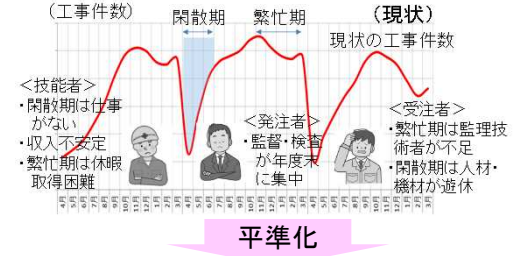
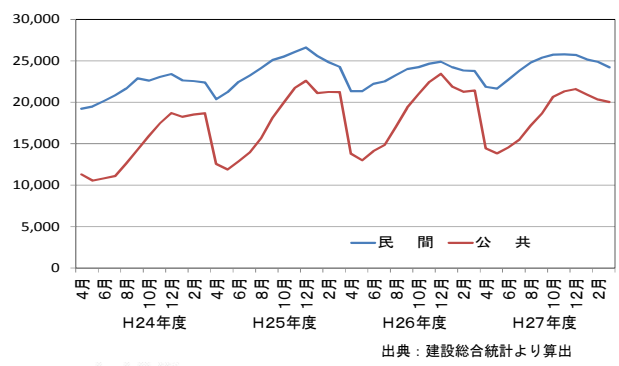
(コンクリート工の規格の標準化等)

- 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。

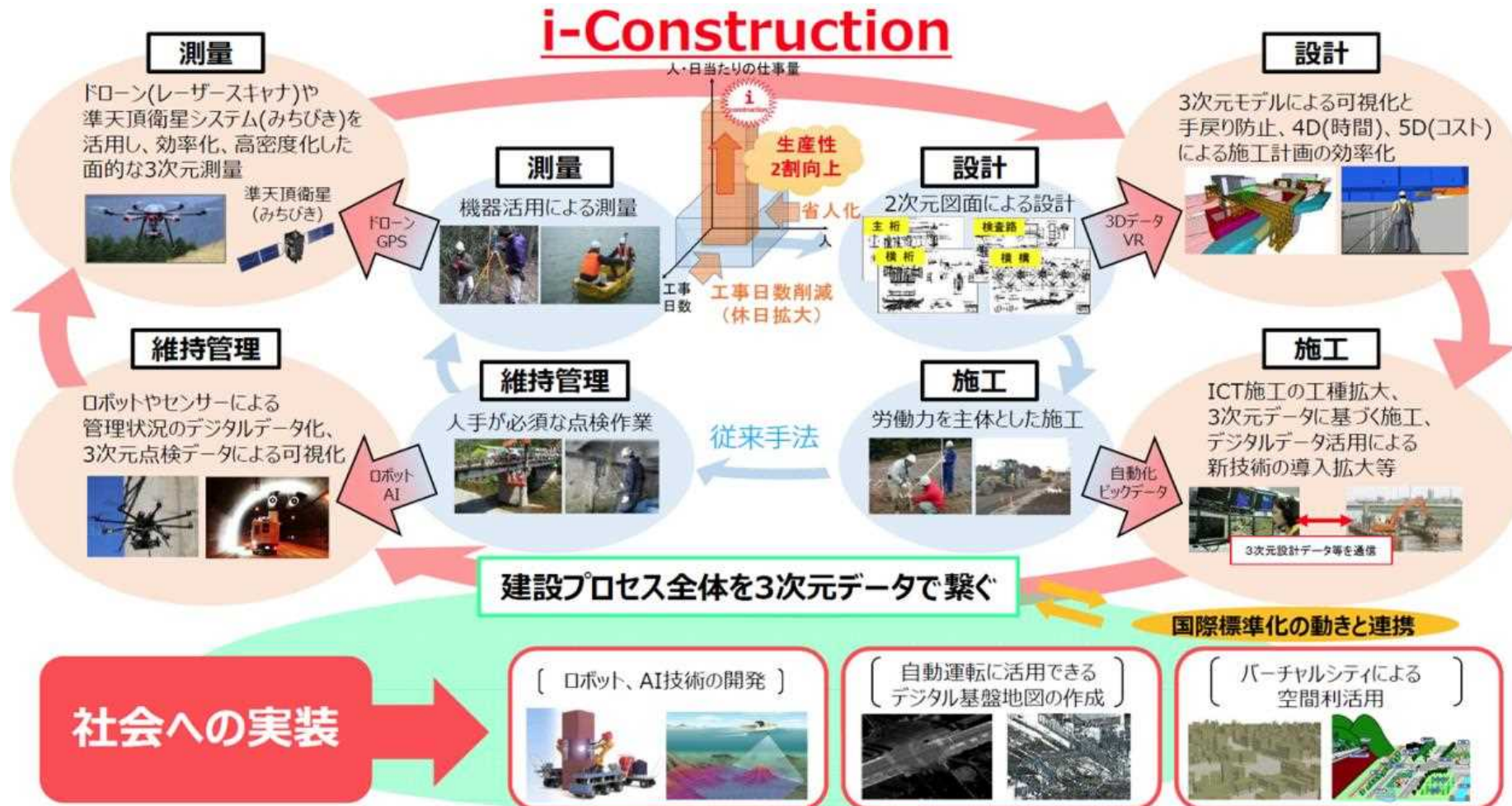


施工時期の平準化

- 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。



- Society5.0の実現に向け*i-Construction*の取組を推進し、建設現場の生産性を2025年度までに2割向上を目指す
- ICT施工の工種拡大、現場作業の効率化、施工時期の平準化に加えて、測量から設計、施工、維持管理に至る建設プロセス全体を3次元データで繋ぎ、新技術、新工法、新材料の導入、利活用を加速化するとともに、国際標準化の動きと連携



ICT施工における基準類の整備(工種拡大)

○ **主要工種から順次、ICT活用に向けた基準類を整備**

平成28年度 (生産性革命元年)	平成29年度 (前進の年)	平成30年度 (深化の年)	令和元年度 (貫徹の年)	令和2年度 (予定)
ICT土工				
	ICT舗装工 (平成29年度:アスファルト舗装、平成30年度コンクリート舗装)			
	ICT浚渫工 (港湾)			
		ICT浚渫工 (河川)		
			ICT地盤改良工 (浅層・中層混合処理)	
			ICT法面工 (吹付工)	
			ICT付帯構造物設置工	
				ICT地盤改良工 (深層)
				ICT法面工 (吹付法砕工)
				ICT舗装工 (修繕工)
				ICT基礎工・ブロック据付工 (港湾)
				民間等の要望も踏まえ 更なる工種拡大

- 国土交通省における「i-Construction」の取り組み概要
- **港湾におけるICT導入の取り組み概要**
(昨年度の委員会実施状況等)
- 本年度の検討内容

○港湾事業(直轄)の実施方針

「**担い手の育成・確保**」「**働き方改革**」「**生産性の向上**」の3本柱を中心に実施

① 担い手育成・確保

- ・ 若手技術者の登用促進
- ・ 働きやすい現場環境整備の促進
- ・ 担い手育成・確保に繋がる活動の促進
- ・ 民間資格の登録状況
- ・ 積算基準の改訂
- ・ 中小企業の受注機会の確保
- ・ 公共工事労務単価の見直し
- ・ 直轄工事の死傷者数の推移
- ・ 作業船保有状況等の評価
- ・ 三者連絡会の対象工事拡大

② 働き方改革

- ・ 工程提示型の拡大
- ・ 荒天リスク精算型の拡大
- ・ 休日確保による工事成績評価の加点
- ・ 休日確保による請負金額の変更増
- ・ 工事及び業務書類の削減
- ・ 電子入札システム申請時の手続簡素化
- ・ 配置予定監理技術者の契約後の変更

③ 生産性の向上

- ・ **ICT, BIM/CIMの導入・活用**
 - ICT浚渫工の更なる推進
 - ICT対象工事の拡大
 - ICTを活用した品質管理業務の効率化の検討
 - BIM/CIMの活用
- ・ **発注工事の平準化**
(平準化国債、ゼロ国債の活用)

<p>○ ICT浚渫工のさらなる推進</p>	<ul style="list-style-type: none">・ICT浚渫工（測量のみ）の本格運用 （WTO、A等級は「発注者指定型」、B、C等級は「施工者希望型」）・ICT浚渫工（施工のICT化）のモデル工事の実施
<p>○ ICT活用事業の拡大</p>	<ul style="list-style-type: none">・ICTを活用した基礎工（投入・均し）、ブロック据付工のモデル工事の実施・各種要領(案)の作成
<p>○ CIMの活用</p>	<ul style="list-style-type: none">・栈橋等を対象にCIMを活用した設計業務の実施・CIM導入ガイドライン（港湾編）（仮称）の作成
<p>○ 監督・検査の省力化</p>	<ul style="list-style-type: none">・ICTを活用した監督・検査方法の検討

H30d「港湾におけるICT導入検討委員会」の検討内容

◆ 港湾におけるICT活用拡大方針等をふまえた取り組み状況・内容

昨年度委員会での「ICT活用拡大方針案」「ロードマップ案」をふまえた、具体的な取り組みの状況や内容について検討。

- ICT活用工事の実施状況、要領案の作成内容
- CIM作成業務の実施状況、ガイドライン案の作成内容
- 監督・検査業務に係る省力化への現状での取り組み

◆ ICT・CIMへの取組結果等をふまえた、実施要領案等の検討

ICT活用工事やCIM作成業務の実施結果、監督・検査の省力化への取組結果等を踏まえた、実施要領案等の検討

- ① ICT活用工事(浚渫工、基礎工、ブロック据付工) 実施要領案
「ICT浚渫工(改定案)」、「ICT基礎工(素案)」、「ICTブロック据付工(素案)」
- ② CIM導入ガイドライン(案)(港湾編)
- ③ 監督・検査業務に係る省力化への取組結果(実施事例等の紹介)

第4回 i-Con WG
(調査設計、施工)
(4/26)

第6回委員会(10/29)

第5回 i-Con WG
(調査設計、施工)
(10/23)

第7回委員会(2/15)

第6回 i-Con WG
(調査設計、施工)
(1/30)

■【ICT浚渫工】実施要領 改定案の作成

○ ICT活用試行工事(54件)を実施し、アンケート調査結果 および 取得データの整理・分析結果をふまえ、「ICT浚渫工」の実施に係る要領を精査・検証し、改定案(本年度運用版)を作成。

文 書 名(改定)

- ◆ マルチビームを用いた深浅測量マニュアル(浚渫工編) (平成31年4月改定版)
<https://www.mlit.go.jp/common/001281855.pdf>
- ◆ 3次元データを用いた港湾工事数量算出要領(浚渫工編) (平成31年4月改定版)
<https://www.mlit.go.jp/common/001281856.pdf>
- ◆ 3次元データを用いた出来形管理要領(浚渫工編) (平成31年4月改定版)
<https://www.mlit.go.jp/common/001281857.pdf>
- ◆ 3次元データを用いた出来形管理の監督・検査要領(浚渫工編) (平成31年4月改定版)
<https://www.mlit.go.jp/common/001281859.pdf>
- ◆ ICT活用工事積算要領(浚渫工編) (平成31年4月改定版)
<https://www.mlit.go.jp/common/001281854.pdf>

<主な改定内容>

◇水路測量との整合

- ・ 生産性向上の観点から、「測深精度」、「GNSS精度確認」、「測深機器の基本性能」を基本的に水路測量の基準にあわせて規定値を見直し

◇取得データの計測性能(取得点密度)

- ・ データの取得作業及び解析・共有の効率化の観点から、取得点密度を見直し

【ICT基礎工】【ICTブロック据付工】 検討方針の策定

○ ICT活用モデル工事(基礎工8件、ブロック据付工8件)を実施し、数量算出方法、出来形評価方法の提案内容について、「港湾におけるi-Construction【設計・施工WG】での検討結果をふまえ、検討方針を策定

工種	捨石投入	捨石本均し	捨石荒均し
ICT基礎工	<ul style="list-style-type: none"> モデル工事を継続し、マルチビームでデータを取得し、<u>要領案(数量算出方法)を検討</u>する。 	<ul style="list-style-type: none"> <u>マルチビームでは要求精度(±5cm)に対応できないため、マルチビームでのデータ取得および要領案(出来形評価方法)の検討は行わない。</u>(別の計測方法等を探る) 	<ul style="list-style-type: none"> モデル工事を継続し、マルチビームでデータを取得し、<u>要領案(出来形評価方法)を検討</u>する。 <p>(※被覆石均しを含む)</p>

工種	被覆・根固ブロック据付	消波ブロック据付
ICTブロック据付工	<ul style="list-style-type: none"> モデル工事を継続し、マルチビームでデータを取得し、<u>要領案(出来形評価方法)を検討</u>する。 	<ul style="list-style-type: none"> モデル工事を継続し、海中部はマルチビーム、陸上部はUAVでデータを取得し、<u>要領案(出来形評価方法)を検討</u>する。
	<p>※ 現行の出来形管理基準が「据付延長のみ(許容範囲の設定なし)」であることから、3次元データの取得にあたっては、<u>「数量計算や出来形管理(検査)に使用するのか」、「単に維持管理のために完成形状を把握しておくのか」等の目的を整理し、必要性や効率化の観点から検討内容を組み立てる。</u></p>	

・ICT活用工事積算要領(基礎工編)(モデル工専用)

<https://www.mlit.go.jp/common/001289126.pdf>

・ICT活用工事積算要領(ブロック据付工編)(モデル工専用)

<https://www.mlit.go.jp/common/001289126.pdf>

【CIM活用事業】CIM導入のためのガイドライン案等の作成

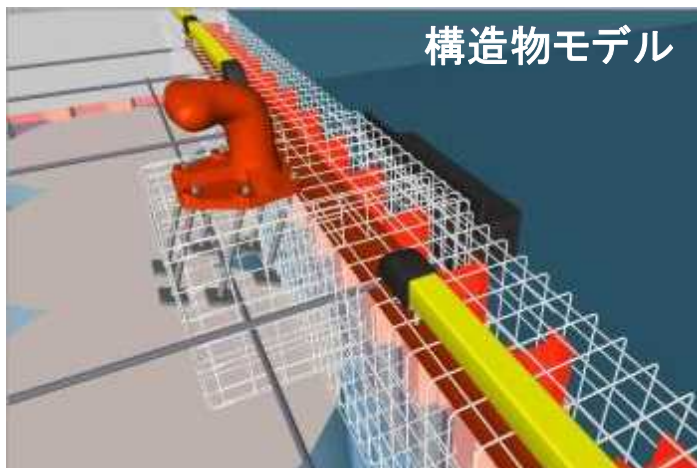
○ CIM活用試行事業(業務10件、工事1件)を実施し、その実施結果等をふまえ、港湾施設において3次元データを活用した業務や工事を実施する上で必要なガイドライン案等を作成

	文 書 名	区分	概 要
1	CIM導入ガイドライン(案) 港湾編 (平成31年3月)	新規	<ul style="list-style-type: none"> 港湾分野におけるCIMモデルの詳細度、受発注者の役割、基本的な作業手順や留意点とともに、CIMモデルの作成指針(目安)、活用方法(事例)を参考として明記。 http://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_fr5_000061.html
2	CIM事業における成果品 作成の手引き(案) 港湾編 (平成31年3月)	新規	<ul style="list-style-type: none"> 港湾分野におけるCIM事業を対象に提出する成果品の作成方法や、その確認方法を規定。 http://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_fr5_000061.html
3	平成31年度 CIM実施計画書(例) 港湾編 (平成31年3月)	新規	<ul style="list-style-type: none"> CIM活用業務・CIM活用工事の受注者が発注者に提出する「CIM実施計画書」の記載例について明記。 http://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_fr5_000061.html

■ CIM活用試行業務におけるモデル作成事例

業務名	伏木富山港(富山地区)岸壁(-10m)(2号)(改良)取付部細部設計		業務種別	細部設計
3次元化部分	構造物・地形 ・本土工(矢板)、・控工(矢板・タイロッド腹起)、 ・付属工(係船柱、防舷材、車止め、電気防食)、 ・小口部(裏込石流出防止袋材、コーピング電気防蝕)、 ・地盤改良体(セメント固化改良体)		その他(船舶・機械等) ・岸壁背後: UAV空中写真測量(点群データ)	
属性情報	付与方法 ・外部参照 (一次リンク: 統合モデル→xlsx) (二次リンク: xlsx→PDF)	入力内容 ・構造物モデルの部材情報(Excel一覧表: 材質、規格、設計計算書等) ・地質・土質モデルで用いたボーリング試料の室内土質試験結果		

	線形モデル	地形モデル	地質・土質モデル	土工形状モデル	構造物モデル	広域地形モデル	統合モデル	施工計画モデル	その他(動画等)	備考
詳細度	-	200	200	-	300 400	-	200~ 400	-	-	
使用ソフト	-	Racap Civil 3D	Civil 3D	-	Revit Civil 3D	-	NavisWorks	-	-	点群処理: PhotoScan
データ形式	-	rds dwg	dwg	-	IFC dwg rvt	-	nwf, nwd	-	-	
データ量(MB)	-	2,710.0	126.0	-	106.1	-	132.0	-	-	構造物モデル=係留施設他
想定される活用用途	・関係者間の協議・説明用資料、 ・施工検討業務および工事の発注用資料(※施工ステップ等の検討モデルなし)									



工程	属性種別	属性名	内容
設計時	部材情報	ID	1
		構造物名称	2号岸壁取付部
		部材名称1	前面矢板
設計、施工時	網矢板情報	部材名称2	---
		部材名称3	---
		型式	FSP-IV型(VSP-IV型)
		仕様	S725
		長さ	18.0m
施工時	ファイル添付(設計作業用)	網矢板枚数	4枚
		網矢板打設方法	4枚
		ファイル添付	ファイルリンク
維持管理	施設基本種別検索結果	出来形管理基準	矢板法線に対する出入り 矢板法線に対する横筋 矢板法線方向の幅斜
		属性情報	
		属性種別	
		属性種別	
		属性種別	
		属性種別	
		属性種別	
		属性種別	
		属性種別	
		属性種別	
属性種別			

※既設構造物につき記載省略

監督・検査の省力化への取り組み

○ 国土交通省直轄工事(港湾空港分野)における監督・検査の省力化への取り組み事例を紹介

◆ 市販ソフトウェア(施工管理ソフト、電子小黒板ソフト)を利用した写真・出来形管理の連携による省力化、効率化

【発注者】国土交通省 北陸地方整備局
【請負者】東洋建設株式会社
【工事名】金沢港(南地区)岸壁(-7.5m)(改良)築造工事(その2)
新潟港(西港地区)航路泊地付帯施設護岸築造工事

◆ 「電子小黒板ソフト」を利用した写真・出来形管理の連携による省力化、効率化

【発注者】国土交通省 北陸地方整備局
【請負者】五洋・みらい特定建設工事共同企業体
【工事名】金沢港(南地区)岸壁(-7.5m)(改良)築造工事(その3)

◆ 施工管理情報のクラウドによる共有、CIMモデルによる一元管理

【発注者】国土交通省 近畿地方整備局 舞鶴港湾事務所
【請負者】東洋建設株式会社
【工事名】舞鶴港第2ふ頭地区岸壁(-10m)改良等工事(※CIMモデル活用試行工事)

監督・検査の省力化への取り組み

■ 監督・検査の省力化への取り組み事例

市販ソフトウェア(施工管理ソフト、電子小黑板ソフト)を利用した写真・出来形管理の連携による省力化、効率化

【発注者】国土交通省 北陸地方整備局

【請負者】東洋建設株式会社

【工事名】金沢港(南地区)岸壁(-7.5m)(改良)築造工事(その2)、新潟港(西港地区)航路泊地付帯施設護岸築造工事

①出来形管理表の作成
(工種、測定項目、測定箇所)



- ・工種、測定箇所、測定項目、設計値、略図等を事前に設定し、撮影時に選択使用することで、撮影時記入手間が軽減
⇒約9時間軽減

②「電子小黑板ソフト」による撮影
(測定値をその場でタブレットにて入力、黑板に反映)

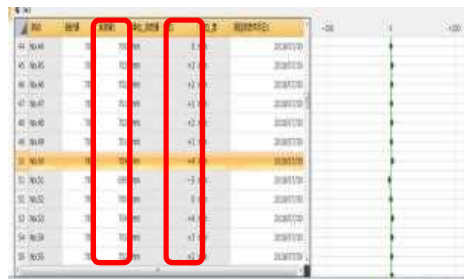


- ・実測値はタブレットで記入
- ・略図も自動的に黑板に反映



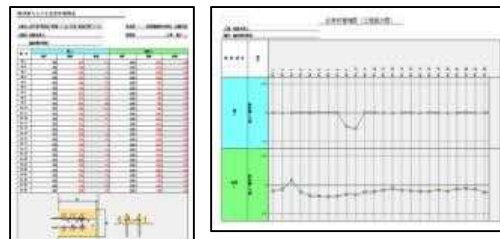
- ・黑板の位置・サイズは自由に変更可能
- ・悪条件時の黑板書きのストレス削減

③「施工管理ソフト」と「写真管理ソフト」を同期させることにより自動的に管理表作成



- ・自動的に数値が反映
- ・PC入力の手間を削減
- ・設計値との差も自動計算

④出来形管理表の完成



- ・自動的に管理表作成&ヒストグラムなども自動作成

⑤撮影写真は「出来形管理ソフトの機能」にて工種フォルダに自動的に振り分けられる



- ・写真の仕分け時間・内容記入の時間が大幅に削減
⇒約18時間軽減

- 国土交通省における「i-Construction」の取り組み概要
- 港湾におけるICT導入の取り組み概要
(昨年度の委員会実施状況等)
- **本年度の検討内容**

港湾におけるICT活用推進に向けたロードマップ(案)

(黒字:計画と同じ、赤字:新規実施、青字:継続延伸)

方針	工種	項目	H28d	H29d	H30d	R01d	R02d	R03d	R04d~	
ICT浚渫工の推進	浚渫工	測量設計			○マルチビームを活用した深淺測量の本格運用					
		施工	○モデル工事(測量のみ)の実施	○試行工事(測量のみ)の実施	○ICT浚渫工(測量のみ)の本格運用 (WTO・A等級は「発注者指定型」、B・C等級は「施工者希望型」)		○ICT浚渫工(施工のICT化)の本格運用 (WTO・A等級は「発注者指定型」、B・C等級は「施工者希望型」)			
		要領基準	・測量マニュアル、出来形要領、検査要領(案)の整備 ・積算要領(案)(測量のみ)の整備 ・実施方針(案)の整備	・測量マニュアル、出来形要領、検査要領(案)の検証・改定 ・積算要領(案)(測量のみ)の検証・改定 ・実施方針(案)の検証・改定	・積算要領(案)(施工部分)の整備 ・実施方針(案)の検証・改定(施工部分の追加)	・積算要領(案)(施工部分)の検証・改定				
ICT活用事業の拡大	構造物工事	測量・設計					○マルチビームを活用した深淺測量の本格運用			
		基礎工(投入・均し) ブロック据付工(被覆・根固・消波)	施工			○モデル工事の実施(可視化技術等)および効果の検証		○試行工事の実施	○ICT基礎工、ICTブロック据付工の本格運用 (WTO・A等級は「発注者指定型」、B・C等級は「施工者希望型」)	
			要領基準			・実施要領(案)の検討・整備 ・積算要領(案)の整備 ・実施方針(案)の整備	・実施要領(案)の検証・改定 ・積算要領(案)の検証・改定 ・実施方針(案)の検証・改定			
	本体工(ケーソン式)	施工					○モデル工事の実施	○試行工事の実施	○ICT本体工の本格運用	
		要領基準				・モデル工事の実施に向けた検討(仕様検討等)	・要領(案)等の検討	・要領(案)等の検証・改定		
BIM/CIMの活用	設計		○モデル業務(棧橋設計等の業務)の実施	○試行業務の実施	OBIM/CIM CIM活用業務のさらなる拡大					
	施工				○モデル・試行工事の実施	○維持管理への展開				
	要領基準		・CIM導入ガイドライン(案)の整備	・CIM導入ガイドライン(案)の検証・改定(他構造への拡大等)						
監督・検査の効率化					○「写真管理システム(出来形・品質管理システム(管理図表の自動作成等)の導入・システムの連携、施工管理情報の一元管理等)					
人材の育成					○ICT活用工事・業務に対応可能な人材の育成(講習会・セミナーの開催、研修の実施等)					
データの利活用					○ICT活用工事・業務で得られたデータの利活用(データの蓄積、更新、共有等)					

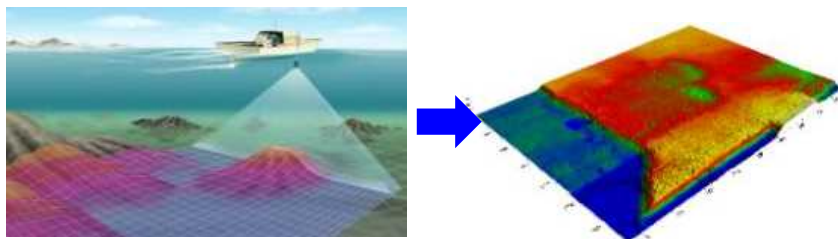
(黒字:計画と同じ、赤字:新規実施、青字:継続延伸)

<h2>○ ICT浚渫工のさらなる推進</h2>	<ul style="list-style-type: none">・ICT浚渫工(測量のみ)の本格運用 (WTO、A等級は「発注者指定型」、B、C等級は「施工者希望型」)・ICT浚渫工(施工のICT化)の試行工事の実施 (GNSSを活用した施工箇所の可視化)
<h2>○ ICT活用事業の拡大</h2>	<ul style="list-style-type: none">・ICT基礎工、ICTブロック据付工のモデル工事の実施・ICT本体工のモデル工事の実施に向けた検討 (ケーソンの自動据付等を想定)[※]
<h2>○ BIM/CIMの活用</h2>	<ul style="list-style-type: none">・栈橋等を対象にBIM/CIMを活用した設計業務の実施 (栈橋式構造から他構造への拡大)[※]・BIM/CIMを活用した工事の実施
<h2>○ 監督・検査の省力化</h2>	<ul style="list-style-type: none">・ICTを活用した監督・検査方法の検討 (施工管理システムの導入による効率化、施工情報の一元管理等)[※]

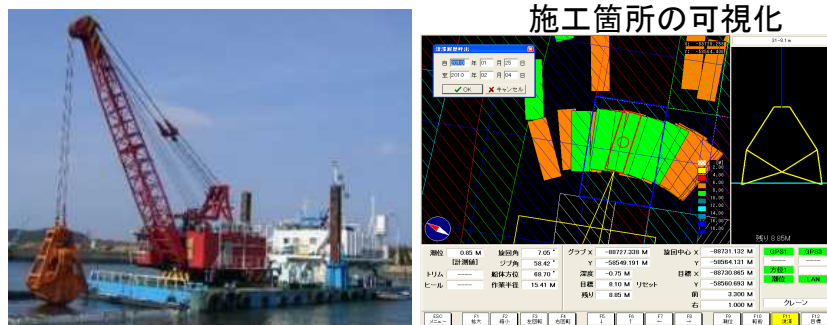
※ 具体的な実施内容については、「港湾におけるi-Construction WG」において検討する。

1. ICT浚渫工のさらなる推進

■ 浚渫工における3次元測量の本格運用



■ 浚渫工(施工のICT化)の試行工事の実施



2. その他の工事へのICTの拡大

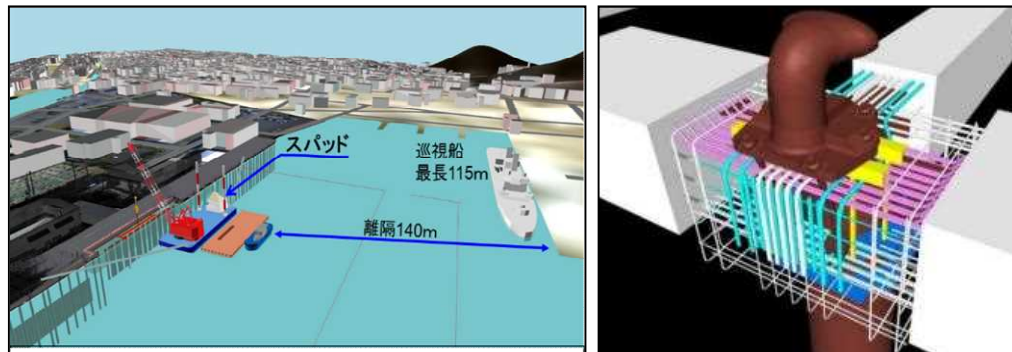
■ 基礎工、ブロック据付工等のモデル工事の実施

捨石投入・均し ブロック据付 ケーソン据付



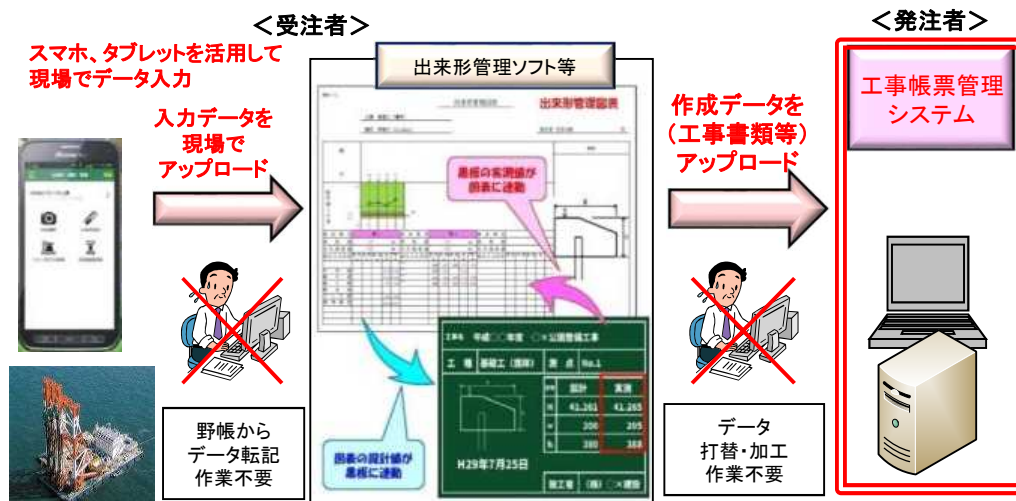
3. BIM/CIMの活用

■ BIM/CIMを活用した試行工事の実施(施工計画・安全性確認等)



4. ICTを活用した品質管理業務の効率化の検討

■ ソフトウェアやシステムを組み合わせることで、従来手作業で行ってきたデータ入力・書類提出等の作業を大幅に効率化。



■「本年度 委員会」での検討内容(案)

◆ 港湾におけるICT活用拡大方針等をふまえた取り組み状況・内容

昨年度委員会での「ICT活用拡大方針案」「ロードマップ案」をふまえた、具体的な取り組みの状況や内容について検討。

- ICT活用工事の実施状況、要領案の改定・作成内容
- BIM/CIM活用事業の実施状況、実施要領案の改定・作成内容
- 監督・検査業務に係る省力化への現状での取り組み

第8回委員会(11/15)

i-Con WG
第7回 調査設計、施工
第3回 監督・検査
(7/1)

i-Con WG
第8回 調査設計、施工
第4回 監督・検査
(11/8)

◆ ICT・BIM/CIMへの取組結果等をふまえた、実施要領案等の検討

ICT活用工事やBIM/CIM作成業務の実施結果、監督・検査の省力化への取組結果等を踏まえた、実施要領案等の検討

- ① ICT活用工事(浚渫工、基礎工、ブロック据付工) 実施要領案
「ICT浚渫工(改定案)」、「ICT基礎工(案)」、「ICTブロック据付工(案)」
- ② BIM/CIM(港湾編) 実施要領案
「ガイドライン、成果品作成手引、実施計画書(改定案)」、「表記基準(案)」
- ③ 監督・検査業務に係る省力化への取組結果(実施事例等の紹介)

第9回委員会(2月中旬)

i-Con WG
第9回 調査設計、施工
第5回 監督・検査
(2月上旬)

【ICT浚渫工】試行工事の実施

【ICT浚渫工】実施概要

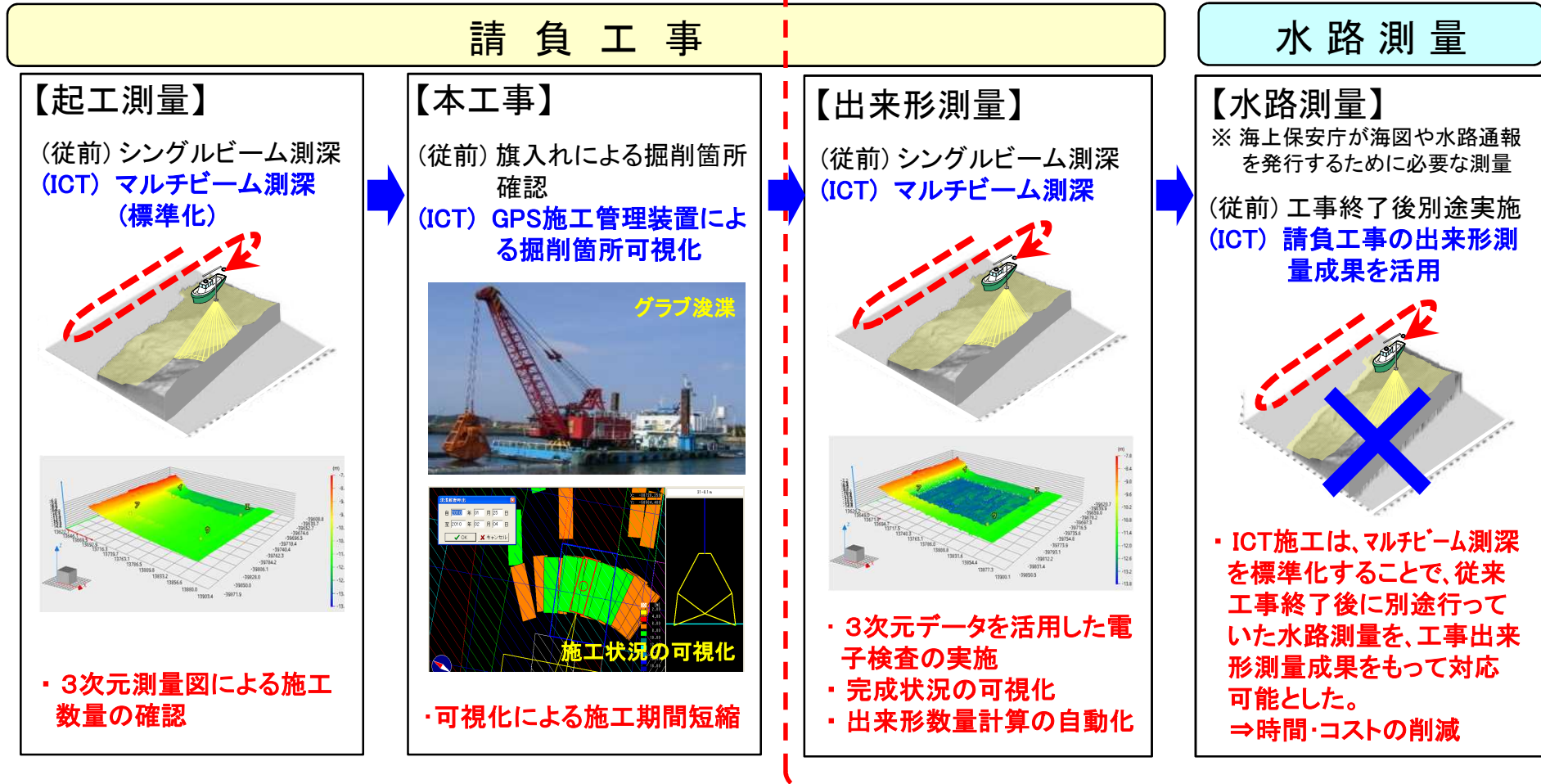
建設生産プロセスの下記①～⑤の段階において、ICTを全面的に活用する工事である。

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元数量計算
- ③ ICTを活用した施工
- ④ 3次元出来形測量
- ⑤ 3次元データの納品

対象工種	<p>【工種】浚渫工（【種別】ポツ浚渫工、グワ浚渫工、硬土盤浚渫工、岩盤浚渫工、バックホ浚渫工）</p> <p style="text-align: right;">※上記に伴う測量を含む。</p>
発注方式	<p>1) 発注者指定型 発注者の指定によって「ICT活用工事」を実施する場合、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「①3次元起工測量」「④3次元出来形測量」については、別途定める「ICT活用工事積算要領（浚渫工編）（平成30年4月改定版）」により、必要な費用を当初設計で計上する。 ・「②3次元数量計算」「③ICTを活用した施工」については、費用を計上していないため、監督職員と協議し、工期末日までに必要な費用を設計変更にて計上する。 <p>2) 施工者希望型 受注者の希望によって「ICT活用工事」を実施する場合、総合評価落札方式において、ICT活用の計画について評価する。</p> <p>また、全てのICT活用にかかる費用については計上していないため、「①3次元起工測量」「④3次元出来形測量」については、別途定める「ICT活用工事積算要領（浚渫工編）（平成30年4月改定版）」により、「②3次元数量計算」「③ICTを活用した施工」については、監督職員との協議により、工期末日までに必要な費用を設計変更にて計上する。</p>
成績評定	ICT活用の計画について工事成績評定で評価する。

【ICT浚渫工】試行工事の実施

○試行工事の流れ および 各種実施要領等



【各種実施要領等の策定(浚渫工編・平成31年4月改訂版)】

- | | |
|---------------------------|--------------|
| ① マルチビームを用いた深浅測量マニュアル | ※水路測量に対応 |
| ② 3次元データを用いた港湾工事数量算出要領 | ※積算、出来形管理に対応 |
| ③ 3次元データを用いた出来形管理要領 | ※受注者向け |
| ④ 3次元データを用いた出来形管理の監督・検査要領 | ※発注者監督職員向け |

【ICT浚渫工】試行工事の実施

■【ICT浚渫工】令和元年度 試行工事一覧 (1/3)

(2019年9月30日時点 契約済)

No	地整	工事名	公告日	工期(末)	発注方式	対象工種
	北陸	平成30年度 七尾港(大田地区)泊地(-13m)浚渫外1件工事	2019/1/7	2019/8/9	施工者希望型	グラブ浚渫工
○	北陸	金沢港(大野地区)泊地(-10m)浚渫外1件工事	2019/3/25	2020/3/29	発注者指定型	ポンプ浚渫工
	中部	清水港日の出地区整備工事	2019/5/30	2019/11/29	施工者希望型	グラブ浚渫工
○	中部	名古屋港庄内川泊地浚渫工事	2019/4/24	2019/10/25	施工者希望型	グラブ浚渫工
	中部	衣浦港外港地区航路(-12m)外浚渫工事	2019/4/10	2019/9/25	施工者希望型	グラブ浚渫工
	近畿	姫路港須加地区航路(-12m)浚渫工事	2019/3/15	2019/8/9	施工者希望型	グラブ浚渫工
	近畿	堺泉北港助松地区航路(-14m)浚渫工事	2019/3/27	2019/12/13	発注者指定型	グラブ浚渫工
○	近畿	日高港塩屋地区泊地(-12m)浚渫工事(第15工区)	2019/6/28	2020/3/16	発注者指定型	グラブ浚渫工
	中国	H30d 水島港玉島地区航路・泊地(-12m)等浚渫工事	2019/2/18	2019/8/19	施工者希望型	グラブ浚渫工
	中国	H30d 水島港玉島地区航路・泊地(-12m)等浚渫工事(その2)	2019/2/18	2019/8/19	施工者希望型	グラブ浚渫工
	中国	水島港玉島地区航路・泊地(-12m)等浚渫工事	2019/2/15	2019/9/24	発注者指定型	グラブ浚渫工
○	中国	水島港玉島地区航路・泊地(-12m)等浚渫工事(その2)	2019/5/24	2019/10/30	施工者希望型	グラブ浚渫工
○	中国	水島港玉島地区航路・泊地(-12m)等浚渫工事(その3)	2019/5/24	2019/10/30	施工者希望型	グラブ浚渫工
	中国	H30d 徳山下松港徳山地区航路(-14m)浚渫工事(その2)	2018/11/29	2019/10/30	発注者指定型	グラブ浚渫工
	中国	H30d 徳山下松港徳山地区航路(-14m)浚渫工事(その3)	2019/2/14	2019/8/30	施工者希望型	グラブ浚渫工
	中国	H30d 宇部港本港地区航路・泊地(-13m)等浚渫工事	2018/11/7	2019/10/31	発注者指定型	グラブ浚渫工
	中国	H30d 宇部港本港地区航路(-13m)浚渫工事	2018/12/18	2019/7/19	施工者希望型	グラブ浚渫工
	四国	高松港朝日地区航路(-12m)浚渫工事	2019/3/27	2019/10/15	施工者希望型	グラブ浚渫工
	四国	H30d 東予港中央地区航路(-7.5m)浚渫工事(その2)	2019/2/4	2019/7/31	施工者希望型	グラブ浚渫工
○	四国	東予港中央地区航路(-7.5m)浚渫工事	2019/2/14	2019/9/30	発注者指定型	グラブ浚渫工
○	四国	東予港中央地区航路(-7.5m)浚渫工事(その2)	2019/5/13	2019/11/29	発注者指定型	グラブ浚渫工

※ 赤字: 発注者指定型、青字: 施工者希望型、○測量部分+施工中にICT活用

【ICT浚渫工】試行工事の実施

■【ICT浚渫工】令和元年度 試行工事一覧(2/3)

(2019年9月30日時点 契約済)

No	地整	工事名	公告日	工期(末)	発注方式	対象工種
22	九州	H30d 北九州港(響灘東地区)浚渫工事(第2次)	2018/4/12	2019/6/20	施工者希望型	グラブ浚渫工
23	九州	北九州港(響灘東地区)浚渫工事	2019/2/15	2020/2/28	施工者希望型	グラブ浚渫工
24	九州	博多港(中央航路地区)航路(-12m)(改良)浚渫工事	2019/1/31	2019/9/6	施工者希望型	グラブ浚渫工
25	九州	博多港(中央航路地区)航路(-12m)(改良)浚渫工事(第2次)	2019/1/31	2019/9/20	施工者希望型	グラブ浚渫工
26	九州	博多港(中央航路地区)航路(-12m)(改良)浚渫工事(第3次)	2019/3/28	2019/10/18	施工者希望型	グラブ浚渫工
27	九州	博多港(中央航路地区)航路(-12m)(改良)浚渫工事(第4次)	2019/3/28	2019/11/15	施工者希望型	グラブ浚渫工
28	九州	博多港(東航路地区)航路(-15m)浚渫工事	2019/4/12	2019/10/25	施工者希望型	グラブ浚渫工
29	九州	H30d 三池港(内港北地区)航路(-10m)浚渫工事	2019/3/20	2019/9/30	施工者希望型	グラブ浚渫工
○ 30	九州	H30d 苅田港(新松山地区)泊地(-13m)浚渫工事	2018/9/11	2019/7/31	発注者指定型	グラブ浚渫工
○ 31	九州	苅田港(新松山地区)泊地(-13m)浚渫工事	2019/5/16	2020/1/17	施工者希望型	グラブ浚渫工
32	九州	苅田港(新松山地区)泊地(-13m)浚渫工事(第2次)	2019/6/28	2020/2/10	施工者希望型	グラブ浚渫工
33	九州	苅田港(新松山地区)泊地(-13m)浚渫工事(第3次)	2019/6/28	2020/2/28	施工者希望型	グラブ浚渫工
34	九州	H30d 関門航路(大瀬戸～早鞆瀬戸地区)航路(-14m)浚渫工事	2019/2/22	2019/10/18	発注者指定型	グラブ浚渫工
○ 35	九州	関門航路(大瀬戸～早鞆瀬戸地区)航路(-14m)浚渫工事(第2次)	2019/4/5	2020/1/10	施工者希望型	グラブ浚渫工
○ 36	九州	関門航路(大瀬戸～早鞆瀬戸地区)航路(-14m)浚渫工事(第3次)	2019/5/20	2020/1/31	施工者希望型	グラブ浚渫工
○ 37	九州	関門航路(大瀬戸～早鞆瀬戸地区)航路(-14m)浚渫工事(第4次)	2019/6/17	2020/1/31	施工者希望型	グラブ浚渫工
○ 38	北海道	H30d 釧路港-14m航路浚渫工事	2019/2/12	2019/9/13	施工者希望型	グラブ浚渫工
○ 39	北海道	H30d 釧路港航路浚渫工事	2019/2/12	2019/10/15	施工者希望型	グラブ浚渫工

※ 赤字: 発注者指定型、青字: 施工者希望型、○: 測量部分+施工中にICT活用

【ICT浚渫工】試行工事の実施

■【ICT浚渫工】令和元年度 試行工事一覧 (3/3)

(2019年9月30日時点 契約済)

No	地整	工事名	公告日	工期(末)	発注方式	対象工種
○	北海道	釧路港西港区-14m航路泊地浚渫工事	2019/4/5	2019/10/31	施工者希望型	グラブ浚渫工
○	北海道	釧路港西港区航路泊地浚渫工事	2019/4/26	2020/1/14	施工者希望型	グラブ浚渫工
○	沖縄	中城湾港(新港地区)泊地(-13.0m)浚渫工事	2019/6/14	2020/3/26	発注者指定型	グラブ浚渫工
	沖縄	平良港(漲水地区)航路・泊地(-10m)(防波堤外)浚渫工事	2019/8/8	2020/3/19	発注者指定型	グラブ浚渫工
	沖縄	平良港(漲水地区)航路・泊地(-10m)(防波堤外)浚渫工事(第2次)	2019/8/8	2020/3/19	発注者指定型	グラブ浚渫工
	沖縄	H30d 竹富南航路浚渫工事	2019/2/7	2019/12/13	施工者希望型	グラブ浚渫工
	沖縄	H30d 石垣港(新港地区)泊地(-10m)浚渫工事	2019/3/28	2019/11/29	施工者希望型	グラブ浚渫工

※ 赤字：発注者指定型、青字：施工者希望型、○：I測量部分+施工中にICT活用

【ICT浚渫工】試行工事結果の整理・分析

○ アンケート調査は、**昨年度～本年度のICT浚渫工における受注業者を対象として実施し、結果を整理・分析**

【ICT浚渫工】アンケート調査項目

対象工事	10地域(8地方整備局、北海道開発局、沖縄総合事務局)において、平成30年度～令和元年度に実施中または実施済のICT活用試行工事 (ICT浚渫工: 40～50件程度)
対象者	ICT活用試行工事(浚渫工)の受注者

アンケート調査項目		アンケート調査項目	
1. 調査対象工事および回答者の属性について	調査対象工事の名称等	4. 情報化施工技術の導入効果について【施工管理】	情報化施工技術(導入技術①②)と導入効果(導入した各技術についての具体的な効果) (1) 技術概要 (2) 機器の調達方法 (3) 機器の名称・型式 (4) 施工規模 (5) 導入効果 (6) 作業効率の比較 (7) 導入のメリット・デメリット
	回答者の属性		5. 使用ソフトウェアについて
2. 調査対象工事の概要について	調査対象工事の発注方式	6. ICT浚渫工の各種要領について	新基準(平成30年4月改定版)の改善点・課題等 (1) マルチビームを用いた深淺測量マニュアル(浚渫工編) (2) 3次元データを用いた港湾工事数量算出要領 (3) 3次元データによる出来形管理要領(浚渫工編) (4) 3次元データによる出来形管理の監督・検査要領(浚渫工編)
	「施工者希望型」の選択理由、問題点等		7. ICT活用工事に対応可能な人材の状況および人材育成の状況について
3. マルチビームの導入効果について【起工・出来形測量】	マルチビームの導入効果 (1) 機器の調達方法 (2) 機器の名称・型式 (3) 施工規模 (4) 導入効果	8. その他	ICT活用工事に係る意見等 (1) ICTをさらに活用していくために必要なこと(課題等) (2) 今後、自社によるICTツール開発・改良、又は導入の考え (3) ICT活用工事にかかわる全般
	従来方式(シングルビーム)との作業効率の比較(各作業項目についての定量的比較(増減)および増減理由) (1) 時間 (2) 人数 (3) 費用		
	水路測量の実施状況について(水路測量の実施状況について)		
	検査・報告用資料の作成・提出について (1) 検査・報告資料の提出状況(成果品目) (2) 提出資料に関する課題等		

【ICT浚渫工】実施要領の改定案の作成

- アンケートおよび取得データの整理・分析結果をふまえ、**「ICT浚渫工」の実施に係る既存の要領を精査・検証し、改定案を作成**

＜「ICT浚渫工」の実施に係る現行の要領＞

- ◇ マルチビームを用いた深淺測量マニュアル(浚渫工編) (平成31年4月改定版)
- ◇ 3次元データを用いた港湾工事数量算出要領(浚渫工編) (平成31年4月改定版)
- ◇ 3次元データを用いた出来形管理要領(浚渫工編) (平成31年4月改定版)
- ◇ 3次元データを用いた出来形管理の監督・検査要領(浚渫工編) (平成31年4月改定版)
- ◇ ICT活用工事積算要領(浚渫工編) (平成31年4月改定版)



試行工事の結果
(アンケート調査、取得データ)
の整理・分析

＜「ICT浚渫工」の実施に係る要領の改定案＞

- ◆ マルチビームを用いた深淺測量マニュアル(浚渫工編) (令和2年4月改定版)
- ◆ 3次元データを用いた港湾工事数量算出要領(浚渫工編) (令和2年4月改定版)
- ◆ 3次元データを用いた出来形管理要領(浚渫工編) (令和2年4月改定版)
- ◆ 3次元データを用いた出来形管理の監督・検査要領(浚渫工編) (令和2年4月改定版)
- ◆ ICT活用工事積算要領(浚渫工編) (令和2年4月改定版)

【ICT基礎工】【ICTブロック据付工】モデル工事の実施

【ICT基礎工】実施概要

建設生産プロセスの下記①～⑤の段階において、ICTを全面的に活用する工事である。

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元数量計算
- ③ ICTを活用した施工
- ④ 3次元出来形測量
- ⑤ 3次元データの納品

対象工種	<p>【種別】基礎捨石工（【細別】捨石投入、捨石均し(機械均し)）</p> <p>※ 上記に伴う測量を含む。</p> <p>※ 対象範囲及び具体的なICT機器の内容については、監督職員と協議し、決定する。</p>
発注方式	<p>1) 発注者指定型 発注者の指定によって「ICT活用工事」を実施する場合、全てのICT活用にかかる費用については、計上していないため、監督職員と協議し、工期末日までに必要な費用を契約変更にて計上する。</p> <p>2) 施工者希望型 受注者の希望によって「ICT活用工事」を実施する場合、総合評価落札方式において、ICT活用の計画について評価する。 また、全てのICT活用にかかる費用については計上していないため、監督職員と協議し、工期末日までに必要な費用を契約変更にて計上する。</p>

【ICT基礎工】【ICTブロック据付工】モデル工事の実施

「ICTブロック据付工」の実施概要

建設生産プロセスの下記①～④の段階において、ICTを全面的に活用する工事である。

- (① 3次元起工測量) ※ ① 3次元数量計算 ② ICTを活用した施工
 ③ 3次元出来形測量 ④ 3次元データの納品

※必要に応じて対象とする

<p>対象工種</p>	<p>【工種】被覆・根固工、消波工（【種別】ブロック据付）</p> <p>※ 上記に伴う測量を含む。 ※ 原則、被覆・根固工、消波工のブロック据付を対象とするが、対象範囲及び具体的なICT機器の内容については、監督職員と協議し、決定する。</p>
<p>発注方式</p>	<p>1) 発注者指定型 発注者の指定によって「ICT活用工事」を実施する場合、全てのICT活用にかかる費用については計上していないため、監督職員と協議し、工期末日までに必要な費用を契約変更にて計上する。</p> <p>2) 施工者希望型 受注者の希望によって「ICT活用工事」を実施する場合、総合評価落札方式において、ICT活用の計画について評価する。 また、全てのICT活用にかかる費用については計上していないため、監督職員と協議し、工期末日までに必要な費用を契約変更にて計上する。</p>

【ICT基礎工】【ICTブロック据付工】モデル工事の実施

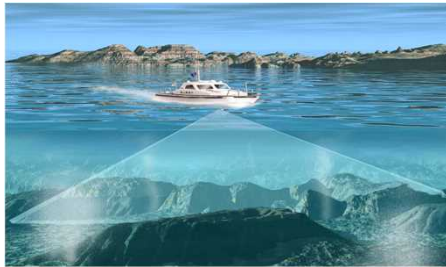
○モデル工事の流れ

請負工事

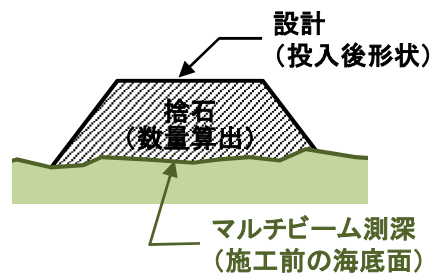
- 【ICT基礎工】 : (工種) 基礎捨石工、(種別) 捨石投入、捨石均し
 【ICTブロック据付工】 : (工種) 被覆・根固工、消波工、(種別) ブロック据付

【起工測量】

(従前) シングルビーム測深
 (ICT) マルチビーム測深



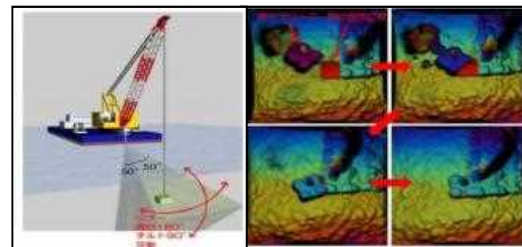
- マルチビーム測深による面的な3次元測量



- 3次元測量図による施工数量の確認

【本工事】

(従前) レッド測深や潜水士による捨石投入・均し状況、ブロック据付状況の確認
 (ICT) GPS施工管理装置、音響式ソナー等による捨石投入・均し状況、ブロック据付状況の可視化

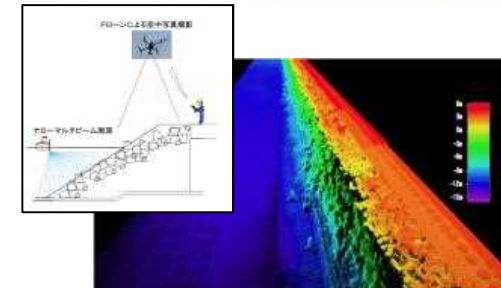
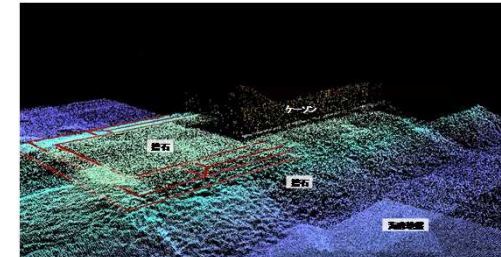


施工状況の可視化

- 可視化による施工期間の短縮、施工精度の向上、安全性の向上

【出来形測量】

(従前) シングルビーム、レッド測深、レベル、スチールテープ測定
 (ICT) マルチビーム測深、UAV測量(写真、レーザスキャナ)等



- 完成状況の可視化
- 3次元データを活用した電子検査の実施
- 出来形数量計算の自動化

【ICT基礎工】【ICTブロック据付工】モデル工事の実施

■【ICT基礎工】令和元年度 モデル工事一覧

(2019年9月30日時点 契約済)

No	地整	工事名	公告日	工期(末)	発注方式	対象工種
1	東北	H30d 八戸港八太郎・河原木地区航路泊地(埋没)付帯施設築造工事	2019/1/18	2020/3/27	発注者指定型	基礎捨石投入・均し
2	東北	H30d 八戸港八太郎・河原木地区航路泊地(埋没)付帯施設築造工事(その2)	2019/3/1	2020/3/27	発注者指定型	基礎捨石投入・均し
3	東北	八戸港八太郎・河原木地区航路泊地(埋没)付帯施設築造工事(その3)	2019/5/27	2020/3/27	発注者指定型	基礎捨石投入・均し
4	東北	H30d 久慈港湾口地区防波堤(北堤)築造工事	2019/1/18	2020/3/26	発注者指定型	基礎捨石投入・均し(機械均し)
5	東北	H30d 久慈港湾口地区防波堤(北堤)築造工事(その2)	2019/1/18	2020/3/26	発注者指定型	基礎捨石投入・均し(機械均し)
6	東北	H30d 久慈港湾口地区防波堤(北堤)築造工事(その3)	2019/1/18	2020/3/26	発注者指定型	基礎捨石投入
7	東北	H30d 仙台塩釜港石巻港区雲雀野地区防波堤(南)築造工事	2019/2/12	2019/12/20	施工者希望型	被覆石投入・均し
8	東北	H30d 仙台塩釜港石巻港区雲雀野地区防波堤(南)付帯施設築造工事	2019/3/13	2020/1/30	施工者希望型	被覆石投入・均し
9	東北	H30d 酒田港北港地区防波堤(北)(第二)築造工事	2019/2/12	2019/10/31	発注者指定型	基礎捨石投入・均し
10	関東	鹿島港外港地区南防波堤築造工事	2018/6/20	2020/3/16	発注者指定型	基礎捨石投入・均し(機械均し)
11	北陸	H30d 新潟港(西港地区)航路泊地付帯施設中仕切堤工事(その2)	2019/2/8	2019/11/29	施工者希望型	基礎捨石投入・本均し・荒均し
12	北陸	H30d 新潟港(西港地区)航路泊地付帯施設中仕切堤工事(その3)	2019/2/8	2019/11/29	発注者指定型	基礎捨石投入
13	北陸	H30d 敦賀港(鞠山南地区)岸壁(-14m)ケーソン仮置場整備工事	2019/2/13	2019/8/30	施工者希望型	基礎捨石投入
14	中部	H30d 下田港防波堤(西)上部及び被覆工事	2019/2/12	2019/12/6	発注者指定型	被覆石投入
15	近畿	大阪港北港南地区航路(-16m)付帯施設護岸(2)等基礎等工事	2019/6/12	2020/3/19	発注者指定型	基礎捨石投入
16	中国	H30d 油谷港唐崎地区防波堤(西)築造工事	2019/3/27	2019/9/24	施工者希望型	本体捨石投入・荒均し、被覆石投入・均し
17	四国	高知港三里地区防波堤(南)築造工事	2019/6/7	2020/8/20	発注者指定型	
18	九州	別府港(石垣地区)防波堤築造工事外1件	2019/4/3	2020/3/9	発注者指定型	基礎捨石投入・荒均し(機械均し)

※ 赤字: 発注者指定型、青字: 施工者希望型

【ICT基礎工】【ICTブロック据付工】モデル工事の実施

■【ICTブロック据付工】令和元年度 モデル工事一覧

(2019年9月30日時点 契約済)

No	地整	工事名	公告日	工期(末)	発注方式	ICT活用	対象工種
1	東北	H30d 八戸港八太郎・河原木地区航路泊地(埋没)付帯施設築造工事	2019/1/18	2020/3/27	発注者指定型	○	被覆・根固ブロック据付
2	東北	H30d 八戸港八太郎・河原木地区航路泊地(埋没)付帯施設築造工事(その2)	2019/3/1	2020/3/27	発注者指定型	○	被覆・根固ブロック据付
3	東北	八戸港八太郎・河原木地区航路泊地(埋没)付帯施設築造工事(その3)	2019/5/27	2020/3/27	発注者指定型	○	被覆・根固ブロック据付
4	東北	H30d 久慈港湾口地区防波堤(北堤)築造工事	2019/1/18	2020/3/26	発注者指定型	○	被覆・根固ブロック据付
5	東北	H30d 久慈港湾口地区防波堤(北堤)築造工事(その2)	2019/1/18	2020/3/26	発注者指定型	○	被覆・根固ブロック据付
6	東北	H30d 久慈港湾口地区防波堤(北堤)築造工事(その3)	2019/1/18	2020/3/26	発注者指定型	○	被覆・根固ブロック据付
7	関東	H30d 鹿島港外港地区南防波堤築造工事	2018/6/20	2020/3/16	発注者指定型	○	被覆・根固ブロック据付
8	北陸	H30d 新潟港(西港地区)航路泊地付帯施設護岸嵩上工事	2019/2/3	2019/11/29	施工者希望型	○	消波ブロック据付
9	中部	H30d 御前崎港防波堤(東)(改良)根固工事(その2)	2018/10/9	2019/6/28	発注者指定型	○	根固ブロック据付
10	中部	H30d 御前崎港防波堤(東)(改良)上部及び根固工事	2019/2/12	2019/9/20	発注者指定型	○	根固ブロック据付
11	近畿	大阪港北港南地区航路(-16m)付帯施設護岸(1)等基礎等工事(第3工区)	2019/8/6	2020/9/18	発注者指定型	○	被覆・根固ブロック据付
12	中国	H30d 浜田港福井地区防波堤(新北)築造工事(その2)	2019/1/8	2019/11/15	施工者希望型	○	被覆ブロック据付
13	九州	別府港(石垣地区)防波堤築造工事外1件	2019/4/3	2020/3/9	発注者指定型	○	消波ブロック据付
14	九州	宮崎港(東地区)防波堤(南)(改良)築造工事	2019/7/19	2020/3/19	発注者指定型	○	消波ブロック据付
15	九州	H30d 指宿港海岸(湯の浜地区)離岸堤(改良)工事	2019/3/28	2020/3/20	発注者指定型	○	消波ブロック据付

※ 赤字: 発注者指定型、青字: 施工者希望型

○ 昨年度～本年度のICT基礎工における受注業者を対象としてアンケート調査を実施し、結果を整理・分析

【ICT基礎工】アンケート調査項目

対象工事	10地域(8地方整備局、北海道開発局、沖縄総合事務局)において、平成30年度～令和元年度に実施中または実施済のICT活用試行工事 (ICT基礎工:10～20件程度)
対象者	ICT活用試行工事(基礎工)の受注者

アンケート調査項目	
1. 調査対象工事および回答者の属性について	調査対象工事の名称等
	回答者の属性
2. 調査対象工事の概要について	調査対象工事の発注方式
	「施工者希望型」の選択理由、問題点等
3. マルチビームの導入効果について【起工・出来形測量】	マルチビームの導入効果 (1) 対象工種 (捨石投入、捨石荒均し、捨石本均し、被覆石投入、被覆石均し) (2) 施工規模 (3) 機器の調達方法 (4) 機器の名称・型式 (5) 導入効果
	従来方式(シングルビーム)との作業効率の比較 (各作業項目についての定量的比較(増減)および増減理由) (1) 時間 (2) 人数 (3) 費用
4. 情報化施工技術の導入効果について【施工管理】	情報化施工技術(導入技術①②)と導入効果 (導入した各技術についての具体的な効果) (1) 導入技術 (2) 対象工種 (捨石投入、捨石荒均し、捨石本均し、被覆石投入、被覆石均し) (3) 施工規模 (4) 機器の調達方法 (5) 機器の名称・型式 (6) 導入効果 (7) 作業効率の比較 (8) 導入のメリット・デメリット

アンケート調査項目	
5. 使用ソフトウェアについて	使用したソフトウェア及びファイル形式
	ソフトウェアの機能に対する要望、ソフトウェア活用にあたっての課題、要望等
6. ICT基礎工 実施要領について	ICT基礎工 実施要領」の必要性 (1) 起工測量・竣工測量 (2) 施工中の導入技術(導入技術①) (3) 施工中に導入技術(導入技術②)
	ICT基礎工 実施要領に係る意見等
7. ICT活用工事に対応可能な人材の状況および人材育成の状況について	ICT活用工事に対応可能な人材の状況 (1) 現状におけるICT活用工事に対応可能な人材の状況 (2) 現状および今後における人材育成の状況 (3) ICT活用工事に対応可能な人材および人材育成の状況に関しての意見
	ICT活用工事に係る意見等 (1) ICTをさらに活用していくために必要なこと(課題等) (2) 今後、自社によるICTツール開発・改良、又は導入の考え (3) ICT活用工事にかかわる全般
8. その他	

【ICTブロック据付】アンケート調査項目

対象工事	10地域(8地方整備局、北海道開発局、沖縄総合事務局)において、平成30年度～令和元年度に実施中または実施済のICT活用試行工事 (ICTブロック据付工:10~20件程度)
対象者	ICT活用試行工事(ブロック据付工)の受注者

アンケート調査項目	
1. 調査対象工事および回答者の属性について	調査対象工事の名称等
	回答者の属性
2. 調査対象工事の概要について	調査対象工事の発注方式
	「施工者希望型」の選択理由、問題点等
3. 情報化施工技術の導入効果について【起工・出来形測量】	対象工種 ・被覆ブロック据付、・根固ブロック据付 ・消波ブロック据付(海中部)、・消波ブロック据付(気中部)
	被覆ブロック据付、根固ブロック据付 (1) 導入技術①② (2) 施工規模 (3) 機器の調達方法 (4) 機器の名称・型式 (5) 導入効果 (6) 従来方式(潜水土)との作業効率の比較 (各作業項目についての定量的比較(増減)および増減理由) ・時間、・人数、・費用
	消波ブロック据付(海中部) (1) 導入技術 (2) 施工規模 (3) 機器の調達方法 (4) 機器の名称・型式 (5) 導入効果 (6) 従来方式(潜水土)との作業効率の比較 (各作業項目についての定量的比較(増減)および増減理由) ・時間 ・人数 ・費用
	消波ブロック据付(海中部)4 (1) 導入技術 (2) 施工規模 (3) 機器の調達方法 (4) 機器の名称・型式 (5) 導入効果 (6) 従来方式(TS測量等)との作業効率の比較 (各作業項目についての定量的比較(増減)および増減理由) ・時間 ・人数 ・費用

アンケート調査項目	
4. 情報化施工技術の導入効果について【施工管理】	情報化施工技術と導入効果 (導入した各技術についての具体的な効果) (1) 技術の概要 (2) 対象工種 (・被覆ブロック据付、・根固ブロック据付 ・消波ブロック据付(海中部、気中部) ・その他)
	(3) 施工規模 (4) 機器の調達方法 (5) 機器の名称・型式 (6) 導入効果 (7) 作業効率の比較 (8) 導入のメリット・デメリット
5. 使用ソフトウェアについて	使用したソフトウェア及びファイル形式
	ソフトウェアの機能に対する要望、ソフトウェア活用にあたっての課題、要望等
6. 「ICT基礎工 実施要領」について	ICT基礎工 実施要領」の必要性 (1) 起工測量・竣工測量 (2) 施工中の導入技術(導入技術①) (3) 施工中に導入技術(導入技術②)
	ICT基礎工 実施要領に係る意見等
7. ICT活用工事に対応可能な人材の状況および人材育成の状況について	ICT活用工事に対応可能な人材の状況 (1) 現状におけるICT活用工事に対応可能な人材の状況 (2) 現状および今後における人材育成の状況 (3) ICT活用工事に対応可能な人材および人材育成の状況 に關しての意見
	ICT活用工事に係る意見等 (1) ICTをさらに活用していくために必要なこと(課題等) (2) 今後、自社によるICTツール開発・改良、又は導入の考え (3) ICT活用工事にかかわる全般
8. その他	

【ICT基礎工】 検討方針 (案)

○ アンケートおよび取得データの整理・分析、i-ConWGでの検討結果をふまえ、「ICT基礎工」の**実施に係る要領案**を作成

工種	捨石投入	捨石本均し	捨石荒均し <small>(※被覆石均しを含む)</small>
昨年度の検討結果	数量算出方法 計測方法: マルチビーム計測 取得点密度: 3点以上/1.0m平面格子 点群データの採用値: 中央値 計算方法: 3次元CAD又はGISソフト等を用いた算出 ① TIN 分割等を用いて求積する方法 ② プリズモイダル法	出来評価方法(計測基準値) 計測方法: マルチビーム計測 取得点密度: 50点以上/1.0m平面格子 天端高: 点群データの採用値 人力均し: 中央値(95%信頼区間) 機械均し: 最浅値(95%信頼区間) 出来形管理基準(許容範囲): 人力均し ±5cm:達成率40%以上 & ±10cm:達成率90%以上 機械均し ±5cm:達成率60%以上 & ±10cm:達成率90%以上 天端幅・延長: 平面格子サイズ: -(使用しない) 点群データの採用値: 取得した全データ 出来形管理基準(許容範囲): 現行管理基準値(+規定しない、-10cm以下)	出来形評価方法(計測基準値) 計測方法: マルチビーム計測 取得点密度: 50点以上/1.0m平面格子 天端高: 点群データの採用値 人力均し: 中央値(95%信頼区間) 機械均し: 最浅値(95%信頼区間) 出来形管理基準(許容範囲): 人力均し 現行理基準値の達成率90%以上 機械均し 同上 天端幅・延長: 平面格子サイズ: -(使用しない) 点群データの採用値: 取得した全データ 出来形管理基準(許容範囲): 現行管理基準値(+規定しない、-10cm以下)
	<ul style="list-style-type: none"> モデル工事を継続し、マルチビームでデータを取得し、要領案(数量算出方法)を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> マルチビームは要求精度(±5cm)に対応できないため、マルチビームでのデータ取得および要領案(出来形評価方法)の検討は行わない。(別の計測方法等を探る) 	<ul style="list-style-type: none"> モデル工事を継続し、マルチビームでデータを取得し、要領案(出来形評価方法)を検討する。

← アンケート調査、取得データの整理・分析
 港湾における i-Construction WG

本年度の検討案

・ 試行工事の実績データ(昨年度未受領を含む)を用いて、**昨年度検討した数量算出要領案の計測基準値を検証し、「マルチビームによる起工時の投入数量確認の実施要領」を作成する。**

『【仮称】3次元データを用いた港湾工事数量算出要領(基礎工編)(令和2年4月版)』

・ 均し(本均し、荒均し)の出来形確認については、作業の効率化や安全性の向上の観点から**今後の実施要領作成を目的として、適用可能な技術の収集整理、検討を行う(i-Con WGにて検討)。**

【ICTブロック据付工】検討方針(案)

○ アンケートおよび取得データの整理・分析、i-ConWGでの検討結果をふまえ、「**ICTブロック据付工**」の実施に係る**要領案**を作成

工種	被覆・根固ブロック据付	消波ブロック据付
昨年度の検討結果	出来形評価方法	
	計測方法	マルチビーム計測
	取得点密度	50点以上/1.0m平面格子
	点群データの採用値	取得した全データ
	出来形評価方法	<ul style="list-style-type: none"> 取得点データにより3次元平面図(点群、TIN)を作成して、据付延長を計測し、据付設計値との比較を行い出来形を確認する。 併せて、3次元平面図により、ブロックの据付状態に欠落や散乱等の異状がないことを確認する。
出来形管理基準(許容範囲)	<ul style="list-style-type: none"> 上記評価方法による確認とし、出来形管理基準(許容範囲)は設定しない。 なお、結果は出来形管理表として整理することとする。 	※ モデル工事からデータが取得できなかったことから検討外
	<ul style="list-style-type: none"> モデル工事を継続し、マルチビームでデータを取得し、要領案(出来形評価方法)を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> モデル工事を継続し、海中部はマルチビーム、陸上部はUAVでデータを取得し、要領案(出来形評価方法)を検討する。
※ 3次元データの取得にあたっては、「数量計算や出来形管理(検査)に使用するのか」、「単に維持管理のために完成形状を把握しておくのか」等の目的を整理し、必要性や効率化の観点から検討内容を組み立てる。		



← アンケート調査、取得データの整理・分析
港湾における i-Construction WG

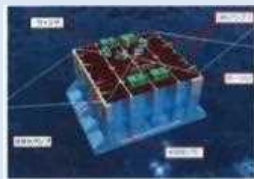
本年度の検討案	<ul style="list-style-type: none"> 作業効率や現状の出来形管理基準の観点から、実績データ(昨年度未受領を含む)を用いて、出来形確認用ではなく、その後の維持管理のための完成形状のデータを取得することを目的とした測量マニュアル(マルチビーム、UAV等による測量要領)を作成する。 『【仮称】ICT機器を用いた測量マニュアル(ブロック据付工編)(令和2年4月版)』 出来形確認については、作業の効率化や安全性向上の観点から今後の実施要領作成を目的として、適用可能な技術や確認方法(施工中の履歴の活用等)の検討を行う(i-Con WGにて検討)。
---------	---

【ICT本体工】検討方針(案)

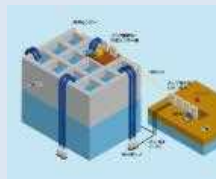
○ ICT本体工のモデル工事実施に向けた検討を実施

ケーソン据付システム

- ・GNSSまたは自動追尾式トータルステーション、傾斜計、水位計等によりケーソンの位置・姿勢・注排水状況を計測し、目標据付位置と据付中のケーソン位置を同時に表示して姿勢等を監視しながら、注排水ポンプ操作の自動制御を含む技術で据付を行うシステム
- ・据付中のケーソン位置をリアルタイムに座標値で管理できることで据付精度や作業効率が向上する。
- ・遠隔操作により据付中のケーソン上を人が行交うことがなくなることで安全性の向上も図ることが可能
- ・(一社)日本埋立浚渫協会が、H30d完成工事を対象として協会各社に行ったアンケートでは、約半数が「位置誘導技術」「注排水制御技術」において機械化(半自動化)を導入
- ・ICT活用工事の適用技術として標準化を検討できるレベル



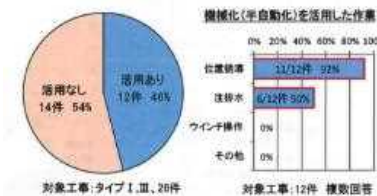
位置誘導システム(例)



注水管理システム(例)

■ケーソン据付機械化(半自動化)の活用状況 (「(一社)日本埋立浚渫協会」アンケート調査結果: H30d完成工事)

■活用状況



■活用項目と効果



本年度の検討案

- ・今後のICT本体工モデル工事の実施に向けて、「港湾におけるi-Construction WG」において、ケーソンの自動据付技術の標準仕様等を検討

【BIM/CIM活用事業】実施概要

I C T 技術の全面的活用を図るため、BIM/CIMを導入し、**施工計画の可視化、設計品質の向上、各種協議における合意形成時間の短縮と判断の迅速化**を目的にBIM/CIMモデルを作成する業務 および 作成したBIM/CIMモデルを活用する工事である。

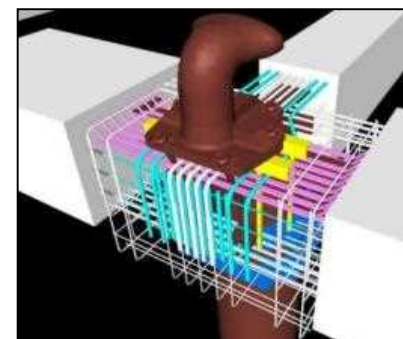
<p>実施方針</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 本年度より「岸壁(栈橋構造)」の設計業務をBIM/CIMの原則対象とし、土質調査業務、岸壁(栈橋構造)以外の構造物の細部、実施設計にも積極的に活用。 • 昨年度に実施されたBIM/CIM活用試行業務(細部設計)等を対象として、BIM/CIMを活用した試行工事を実施(施工計画・安全性確認等) • 導入の初期段階のため、6項目の要求事項(リクワイヤメント)を設定 • 1 業務、1 工事あたり、リクワイヤメントは原則3項目以上を設定し、実施。ただし、現場条件等により3項目設定での実施が難しい場合は2項目でも可。
<p>モデルの構築環境</p>	<p>モデル作成には、BIM/CIM導入ガイドライン対応ソフトウェアおよびLandXML対応ソフトウェアを使用</p>
<p>関連費用</p>	<p>3次元モデルの作成に係る費用については計上していないため、監督職員と協議し、工期末日までに必要な費用を契約変更にて計上する。</p>

- 本年度より、「岸壁(棧橋構造)」の設計業務をBIM/CIMの原則対象とし、土質調査業務、岸壁(棧橋構造)以外の構造物の細部、実施設計にも積極的に活用。
- 昨年度のCIM活用試行業務(細部設計)等を対象として、BIM/CIMを活用した試行工事を実施(施工計画・安全性確認等)
- 導入の初期段階のため、6項目の要求事項(リクワイヤメント)を設定。
1業務、1工事あたり、要求事項は原則3項目以上を設定し実施。ただし、現場条件等により3項目設定での実施が難しい場合は2項目でも可。

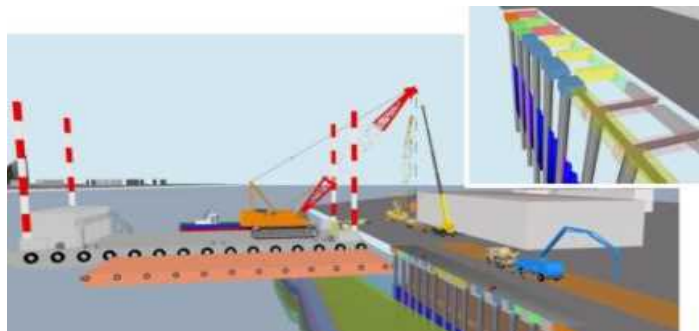
【2019年度 要求事項(リクワイヤメント6項目)】

- a) 契約図書化に向けたCIMモデルの構築
- b) 属性情報の付与
- c) CIMモデルによる数量、工事費、工期の算出
- d) CIMモデルによる効率的な照査の実施
- e) 施工段階でのCIMモデルの効果的な活用
- f) その他【業務特性に応じた項目を設定】

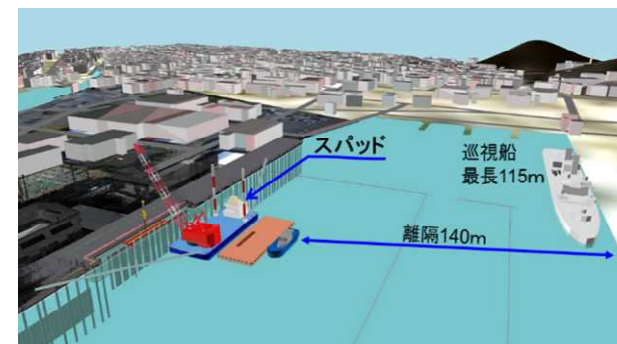
【CIMモデルによる照査(上部工配筋と係船柱)】



【CIMモデルによる施工計画シミュレーション】



【CIMモデルによる作業船配置計画】



【BIM/CIM活用事業】試行業務・試行工事実施

【BIM/CIM活用事業】令和元年度 試行業務・工事一覧

【業務】

(2019年9月30日時点 契約済)

No	地整	工事名	公告日	工期(末)	発注方式	対象工程	CIMモデル作成範囲
1	関東	横浜港本牧地区岸壁(-16m)(耐震)細部設計	2019/2/19	2019/12/20	発注者指定型	岸壁 (栈橋構造: ジャケット式)	【構造物】栈橋(上部工、本体工、付属工) 【地形】海底地盤面
2	関東	横浜港新本牧地区港湾施設細部設計	2019/4/19	2020/3/6	発注者指定型	セル式、護岸式	調査職員と協議して決定
3	関東	川崎港臨港道路東扇島水江町線水江町アプローチ部詳細設計	2019/3/12	2020/2/28	発注者指定型	橋梁(下部: RC張出式) (上部: 鈹桁)	【構造物】橋梁上部工、下部工、付属工、 周辺企業の地下埋設物等
4	関東	横浜港本牧地区岸壁(-7.5m)基本設計	2019/7/9	2020/3/13	発注者指定型		
5	関東	東京港中央防波堤外側地区岸壁(-16m)(耐震)支持力検討業務	2019/5/16	2020/3/13	発注者指定型	栈橋式	
6	中部	名古屋港飛島ふ頭東地区岸壁(-15m)細部設計	2019/3/4	2019/12/20	発注者指定型	岸壁 (栈橋構造: 直杭式)	【構造物】栈橋(上部工、杭) 【地形】海底地盤面
7	中国	福山港細部設計等業務	2019/5/31	2020/1/20	発注者指定型	岸壁 (栈橋構造: ジャケット式)	調査職員と協議して決定
8	中国	福山港細部設計等業務(その2)	2019/6/19	2020/1/30	発注者指定型	岸壁(矢板式)	調査職員と協議して決定
9	中国	福山港細部設計等業務(その3)	2019/6/28	2020/2/28	発注者指定型	護岸(L型ブロック式)	調査職員と協議して決定
10	沖縄	那覇港(新港ふ頭地区)岸壁詳細設計業務	2019/2/21	2020/1/31	発注者指定型	ドルフィン上部工 (栈橋上部工)	

【工事】

(2019年9月30日時点 契約済)

No	地整	工事名	公告日	工期(末)	発注方式	対象工程	CIMモデル作成範囲
1	北陸	伏木富山港(新湊地区)岸壁(-14m)(中央2号)(改良)仮設工事	2019/6/12	2020/3/27	発注者指定型	仮設工(矢板式)	調査職員と協議して決定
2	中部	清水港日の出岸壁(-12m)改良工事	2019/4/23	2020/5/29	発注者指定型	岸壁 (栈橋構造: 控杭)	調査職員と協議して決定
3	近畿	舞鶴港第2ふ頭地区岸壁(-10m)改良等工事	2019/6/7	2020/3/27	発注者指定型	岸壁 (栈橋構造)	調査職員と協議して決定

※ 赤字: 発注者指定型

【BIM/CIM活用事業】試行業務・試行工事の整理・分析

○ **昨年度～本年度のCIM活用事業における受注業者を対象としてアンケート調査を実施し、結果を整理・分析**

■【CIM活用試行業務】アンケート調査項目

対象業務	10地域(8地方整備局、北海道開発局、沖縄総合事務局)において、平成30年度～令和元年度に実施中または実施済のCIM活用事業 (CIM活用試行業務:10件程度)
対象者	CIM活用事業(CIM活用試行業務)の受注者

アンケート調査項目		アンケート調査項目	
1. CIM活用業務および回答者の属性について	調査対象業務の名称等	5. 使用ソフトウェアについて	使用ソフトウェア及びファイル形式 ・作成モデル ・ソフトウェア名 ・ファイル形式
	回答者の属性		ソフトウェアの機能に対する要望等
2. CIM活用業務の概要について	調査対象業務の内容 業務種別、 構造物等の種類(構造形式、工種等)	6. CIM活用事業 各種要領について	新基準(平成30年4月改定版)の改善点・課題等 (1) CIM導入ガイドライン(案) 港湾編(平成31年3月) (2) CIM事業における成果品作成の手引き(案) 港湾編(平成31年3月) (3) 平成31年度 CIM実施計画書(例) 港湾編(平成31年3月)
	CIMモデルの作成範囲 作成範囲、 作成対象(工種、施設)、 詳細度		
3. CIMモデルの活用効果と課題について	CIMの導入・活用内容	7. CIM活用事業に対応可能な人材の状況および人材育成の状況について	CIMモデル作成への対応状況 (1) CIMモデルの作成 (2) CIMモデル作成者の属性
	CIMの導入・活用効果		CIM活用事業に対応可能な人材の状況 (1) 現状におけるCIM活用事業に対応可能な人材の状況 (2) 現状および今後における人材育成の状況 (3) CIM活用事業に対応可能な人材および人材育成の状況
	CIMの導入・活用にあたっての課題		
4. 属性情報付与に係る課題等	CIM活用業務における作業量 (1) 時間 (2) 人数 (3) 費用	8. その他	CIM活用事業に係る意見等
	3次元モデルに付与する属性情報の問題点、改善点等		

■【CIM活用試行工事】アンケート調査項目

対象業務	10地域(8地方整備局、北海道開発局、沖縄総合事務局)において、平成30年度～令和元年度に実施中または実施済のCIM活用事業 (CIM活用試行工事:10件程度)
対象者	CIM活用事業(CIM活用試行工事)の受注者

アンケート調査項目		アンケート調査項目	
1. CIM活用工事および回答者の属性について	調査対象工事の名称等	5. 使用ソフトウェアについて	使用ソフトウェア及びファイル形式 ・作成モデル ・ソフトウェア名 ・ファイル形式
	回答者の属性		ソフトウェアの機能に対する要望等
2. CIM活用工事の概要について	調査対象工事の内容 工種別、構造物等の種類(構造形式、工種等)	6. CIM活用事業 各種要領について	新基準(平成30年4月改定版)の改善点・課題等 (1) CIM導入ガイドライン(案) 港湾編(平成31年3月) (2) CIM事業における成果品作成の手引き(案) 港湾編(平成31年3月) (3) 平成31年度 CIM実施計画書(例) 港湾編(平成31年3月)
	CIMモデルの作成・更新範囲 作成・更新範囲、作成対象(工種、施設)、詳細度		
3. CIMモデルの活用効果と課題について	CIMの導入・活用内容	7. CIM活用事業に対応可能な人材の状況および人材育成の状況について	CIMモデル作成への対応状況 (1) CIMモデルの作成 (2) CIMモデル作成者の属性
	CIMの導入・活用効果		CIM活用事業に対応可能な人材の状況 (1) 現状におけるCIM活用事業に対応可能な人材の状況 (2) 現状および今後における人材育成の状況 (3) CIM活用事業に対応可能な人材および人材育成の状況
	CIMの導入・活用にあたっての課題		
	CIM活用工事における作業量 (1) 時間 (2) 人数 (3) 費用		
4. 属性情報付与に係る課題等	3次元モデルに付与する属性情報の問題点、改善点等	8. その他	CIM活用事業に係る意見等

【BIM/CIM活用事業】実施要領案の改定・作成

- アンケートおよび取得データの整理・分析結果をふまえ、**「BIM/CIM活用事業」の実施に係る既存の要領案の改定、および新たな要領案を作成する。**

＜「BIM/CIM活用事業」の実施に係る現行の要領案＞

- ◆ CIM導入ガイドライン(案) 港湾編 (平成31年3月)
- ◆ CIM事業における成果品作成の手引き(案) 港湾編 (平成31年3月)
- ◆ CIM実施計画書(例) 港湾編 (平成31年3月)



試行業務・工事の結果
(アンケート調査、取得データ)
の整理・分析

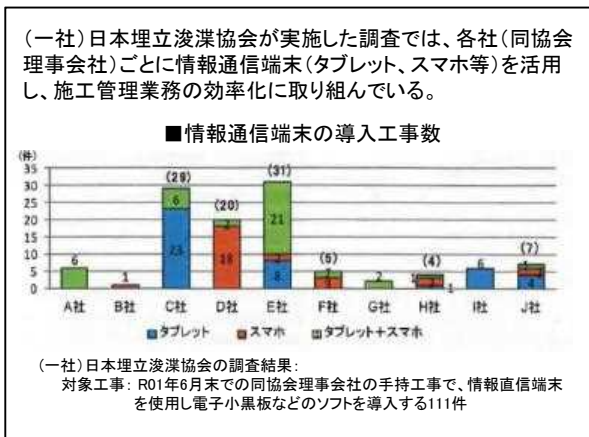
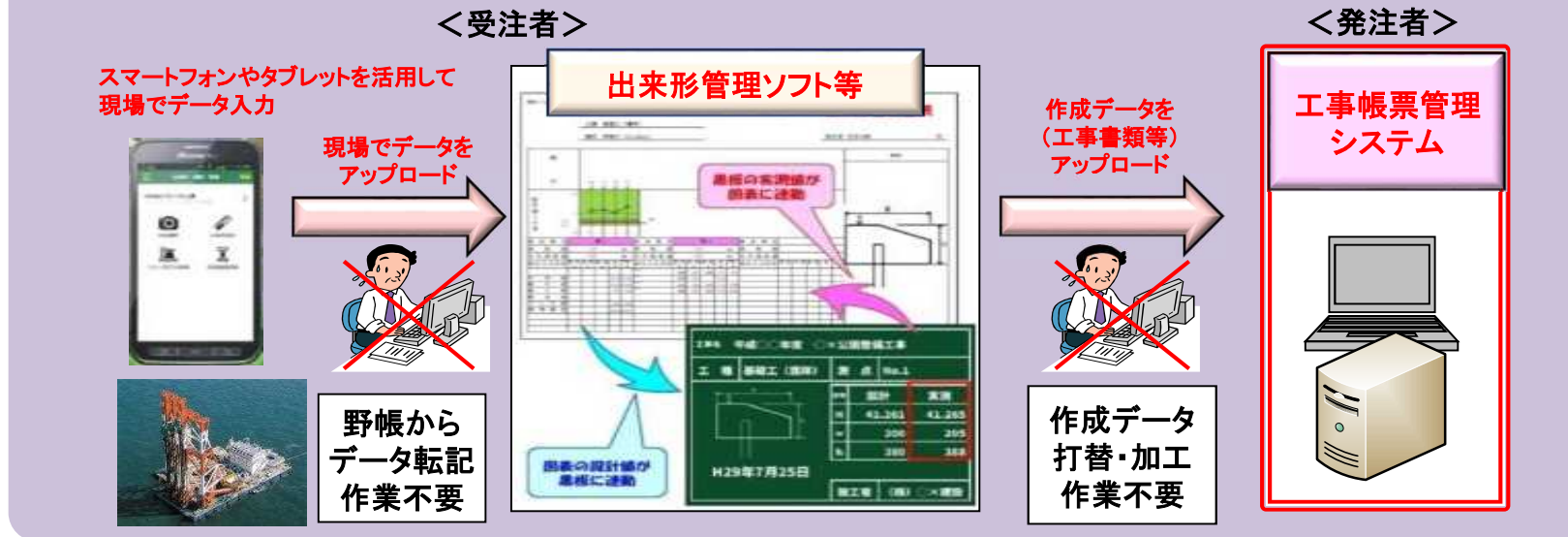
＜「BIM/CIM活用事業」の実施に係る要領案の改定および新規作成＞

- ◆ BIM/CIM導入ガイドライン(案) 港湾編 (令和 2年 4月改定版)
- ◆ BIM/CIM事業における成果品作成の手引き(案) 港湾編 (令和 2年 4月改定版)
- ◆ BIM/CIM実施計画書(例) 港湾編 (令和 2年 4月改定版)
- ◆ 3次元モデル表記標準(案) 港湾編 (令和 2年 4月版)
- ◆ BIM/CIM活用事業積算要領(令和 2年 4月改定版)

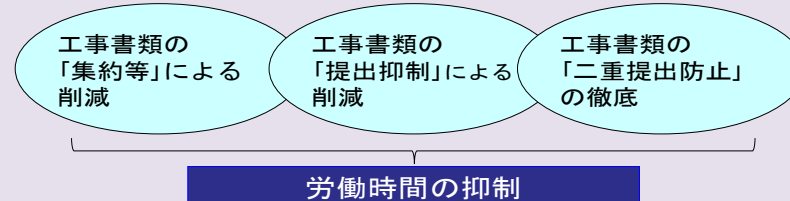
「監督・検査の省力化」への取り組み

○ 既存のソフトやシステムを組み合わせることで、従来手作業で行ってきたデータの入力・書類の提出等の作業を大幅に効率化（併せて、「工事書類削減」等の取り組みを促進）。

◆ICTを活用した品質管理業務の効率化の検討



◆「工事書類削減」の取り組み



【具体例】

- ・工事書類の集約
履行報告書、休日作業願、立会願等、各種提出書類を「週間工程表」の1様式に集約。
- ・工事書類の提出抑制
出来形管理、品質管理の写真撮影頻度の削減。建退共、安全教育訓練の実施等報告書類の最小限化。
- ・工事書類の二重提出防止
電子納品する工事書類の紙提出の禁止。電子検査の推進。

「港湾におけるICT導入検討委員会」の実施概要

■令和元年度 委員会に係わる開催スケジュール(案)

区 分		R01 7月	8月	9月	10月	11月	12月	R02 1月	2月
港湾における ICT導入検討委員会						第8回委員会 (11/15) ▼			第9回委員会 (2月中旬) ■
港湾における i-Construction WG	調査設計WG	第7回WG (7/1) ▼				第8回WG (11/8) ▼			第9回WG (2月上旬) ■
	施工WG	第7回WG (7/1) ▼				第8回WG (11/8) ▼			第9回WG (2月上旬) ■
	監督・検査 WG	第4回WG (7/1) ▼				第5回WG (11/8) ▼			第6回WG (2月上旬) ■