

# 港湾におけるICT導入検討委員会

## 第2回 委員会資料

---

平成28年12月1日

- ICTの全面的な活用（港湾における活用）
- 第1回委員会における主な意見と対応
- ICTの全面的な活用（新基準の整備）
- 次回（第3回）委員会に向けて

- ICTの全面的な活用（港湾における活用）
- 第1回委員会における主な意見と対応
- ICTの全面的な活用（新基準の整備）
- 次回（第3回）委員会に向けて

## 1. 今こそ生産性向上に取り組むチャンス

- 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
- 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
- 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
- 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向き、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
- 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

## 2. i-Constructionを進めるための視点

### (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

IoT

### (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
  - ・ 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

## 3. トップランナー施策の推進

i-Construction推進のための第一歩として、

- 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

の3つのトップランナー施策を設定。そ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

## 4. 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
  - ① 監督・検査基準等の未整備
  - ② ICT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
  - ② ICT土工に必要な企業の設備投資に関する支援
  - ③ ICT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

## 5. 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
  - 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

## 6. 施工時期の平準化

- (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カ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

## 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こと、i-Constructionの導入効果について、周知が必要

## 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、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

○建設現場の生産性向上を実現するため、i-Constructionトップランナー施策を先行的に進め、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（ICT土工） → 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

## ■ 課題と取組方針

### ＜港湾工事の特徴＞

- ◆ 海上や海中での工事が多く、工事の出来高の確認や作業の進捗状況の把握が困難な場合が多い。
- ◆ 波浪や潮流、風による影響が大きいいため、一般の陸上工事に比べ作業日数が限定される。
- ◆ 大型の船舶や機械を使用する。
- ◆ 風、塩の影響で構造物や部材が劣化しやすい。  
／等

#### ＜工事区分＞

- ・浚渫揚土工事
- ・捨石基礎工事
- ・防波堤工事
- ・護岸工事
- ・岸壁工事 ／等

#### ＜作業船＞

- ・浚渫船
- ・土運船
- ・杭打船 ／等

#### ＜作業員＞

- ・船員
- ・潜水土 ／等

#### ＜基準＞

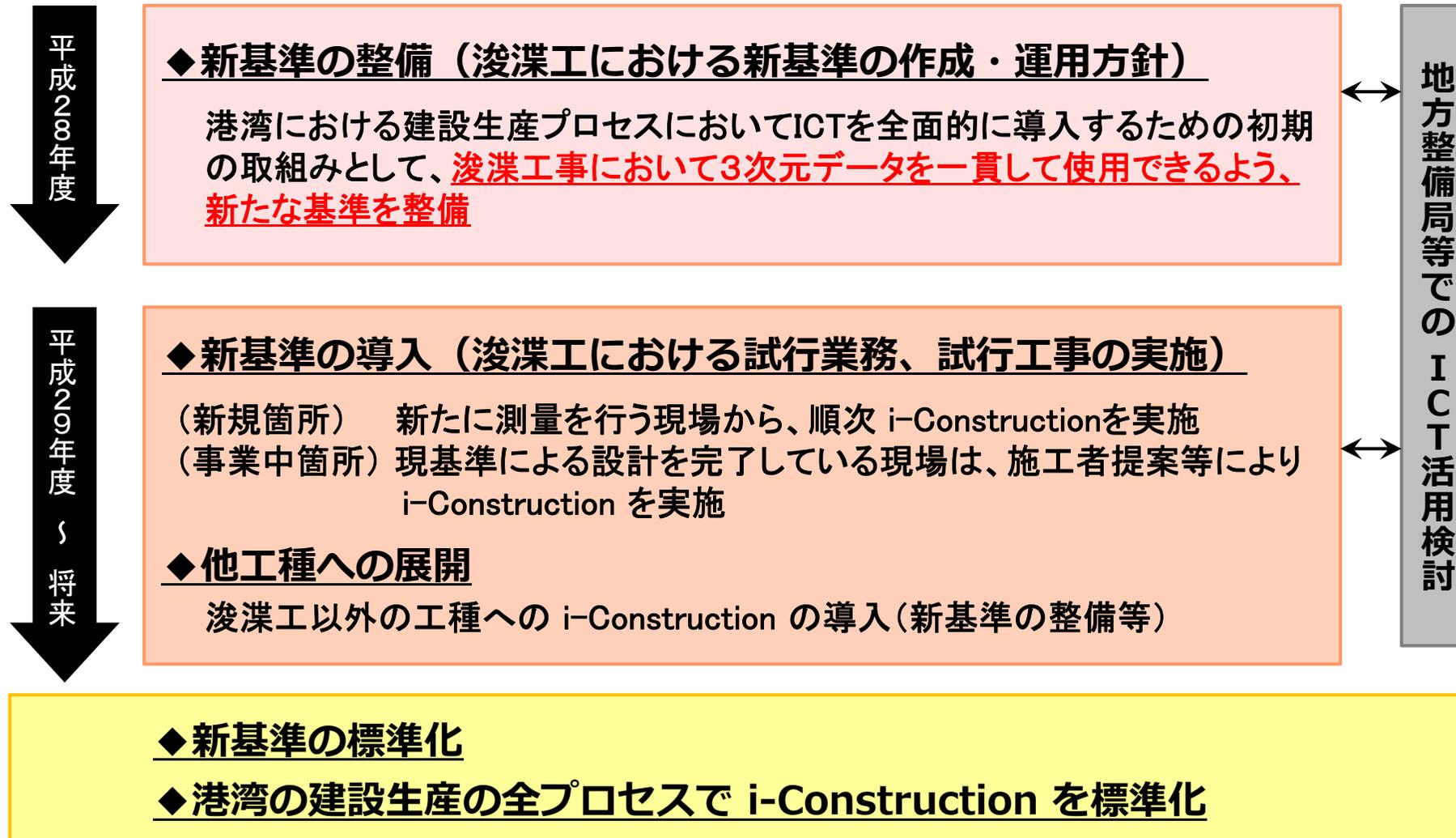
- ・港湾工事共通仕様書
- ・港湾設計・測量・調査等業務共通仕様書
- ・港湾の施設の技術上の基準・同解説
- ・港湾土木請負工事積算基準 ／等

### ＜課題・取組み＞

- ◆ 陸上工事とは異なる港湾工事の特徴をふまえた  
i-Construction への対応
  - ICT導入に向けた基準類の整備
  - ICT推進のための環境整備(関連機器、人材育成等)
  - ICTの標準化(データ管理を含む)／等

港湾における  
ICT導入検討委員会

## ■具体的な取組方針(案)



## ■本年度の検討内容(案)

### ＜本年度の検討(新たな基準(浚渫工)整備)による変化のイメージ＞



# 第1回委員会後のi-Constructionに関する主な動き 国土交通省

○平成28年8月31日

国土交通省生産性革命本部(第3回会合)

- ・これまでに選定された13の「生産性革命プロジェクト」の具体化状況の報告。
- ・港湾局におけるi-Constructionの取組みとして、港湾工事におけるICT導入に向けた検討状況の報告。

○平成28年9月12日

未来投資会議(第1回)

- ・石井国土交通大臣がi-Constructionの取組みを説明。

【安倍総理 発言(抜粋)】

- ・建設現場の生産性を、2025年までに20%向上させるよう目指す。
- ・そのため、3年以内に、橋やトンネル、ダムなどの公共工事の現場で、測量にドローン等を投入し、施工、検査に至る建設プロセス全体を3次元データでつなぐ、新たな建設手法を導入。

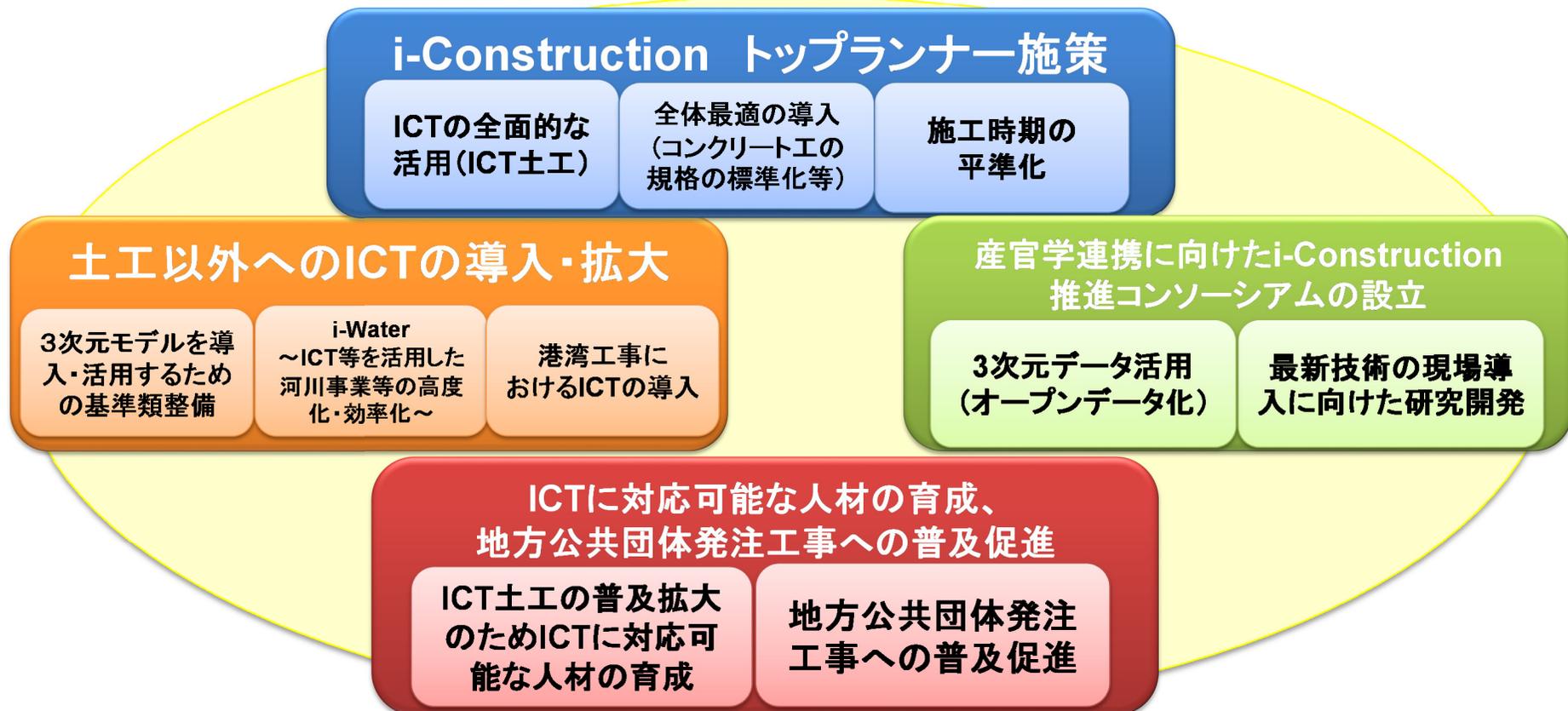
○平成28年11月25日

「i-Construction推進コンソーシアム」の会員公募開始

- ・「i-Construction」を推進するため、様々な分野の産学官が連携して、IoT・人工知能(AI)などの革新的な技術の現場導入や、3次元データの活用などを進めることで、生産性が高く魅力的な新しい建設現場を創出することを目的として、i-Construction推進コンソーシアムを設立。

- 測量・施工・検査等の全プロセスでICTを活用し、建設現場の生産性の向上を図るとともに、「賃金水準の向上」、「安定した休暇の取得」、「安全な現場」、「女性や高齢者等の活躍」など、建設現場の働き方革命の実現を目指す。
- ICT土工等のトップランナー施策の着実な推進をはじめ、土工以外へのICTの導入、コンソーシアムを通じた研究開発の推進、地方公共団体発注工事への普及促進等に取り組む。

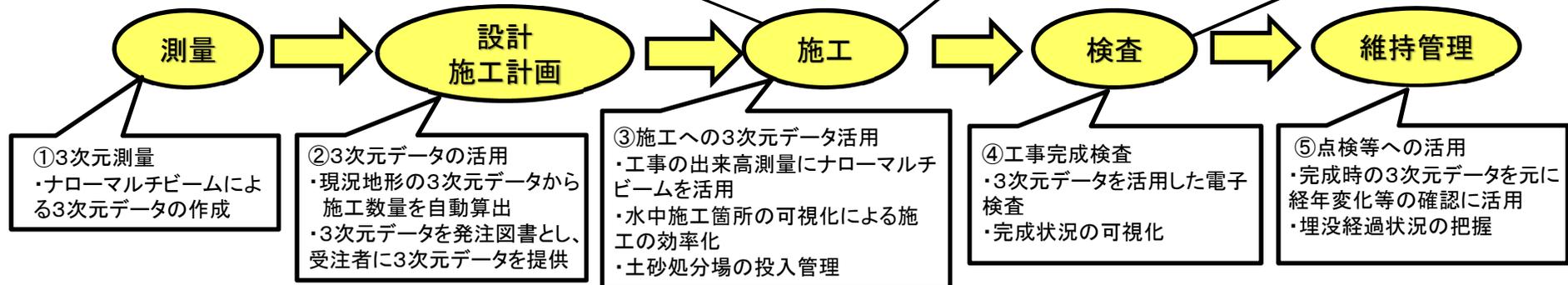
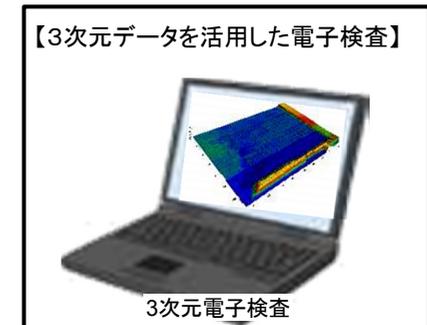
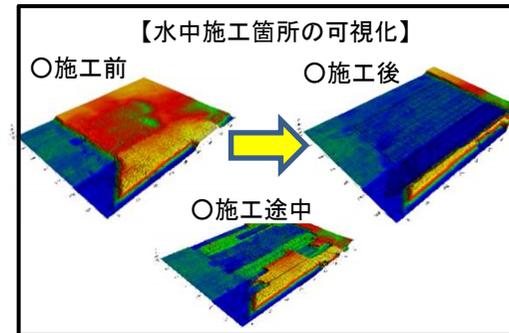
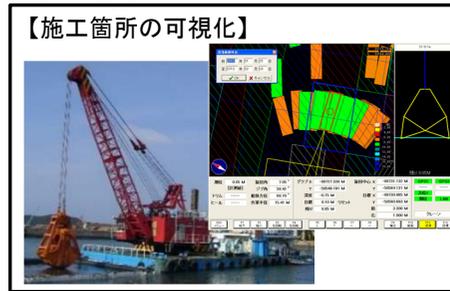
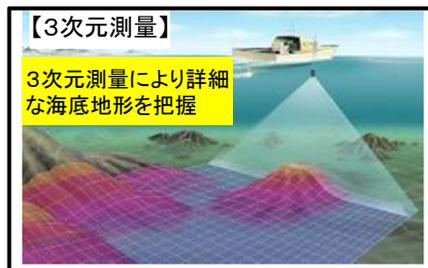
## i-Constructionの取組み



## 港湾工事におけるICTの導入

- ・港湾工事の生産性向上を図るとともに、現場の労働力不足の解消にも寄与
- ・測量から施工・維持管理までの一連の過程に3次元データを活用するとともに、各過程においてICTの活用を促進

### ICTの全面的な活用(浚渫工事)



### 港湾工事におけるICT導入に向けた検討状況

- ◆港湾における建設プロセスにおいてICTを全面的に導入するための初期の取組みとして、浚渫工事において3次元データを一貫して使用できるよう、新たな基準を整備し、平成29年度より導入する。
  - ・平成28年6月に「港湾工事におけるICT導入検討委員会」を立ち上げ、平成28年度末までに3回の委員会を開催。
  - ・東北地方整備局において、平成28年度、浚渫工事の試行工事を実施し、新たに整備する基準の検証、活用方策の検討を実施。

# i-Constructionの拡大に向けて

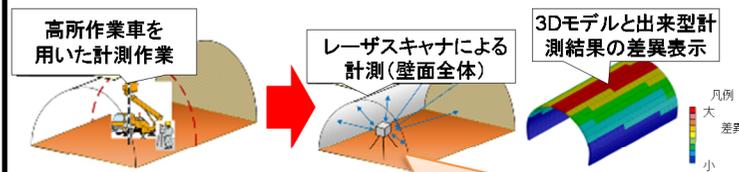
- 今後は、3年以内に、**橋梁・トンネル・ダム**や**維持管理の工事**にICTの活用を拡大。
- **産学官連携の体制**により、公共工事の**3Dデータを活用するためのプラットフォーム**を整備し、**人工知能、ロボット技術への活用等**を促進。

## ICTの活用拡大

○ 土工以外の分野にもICTを導入するために、調査・設計段階から施工、維持管理の各プロセスで3次元モデルを導入・活用するための基準類を整備。

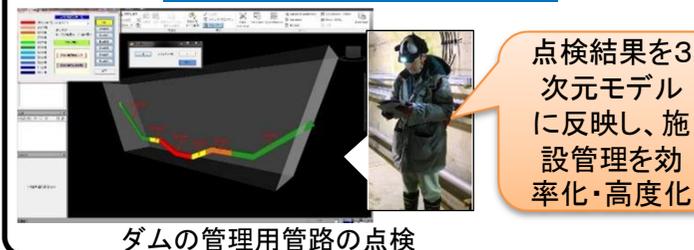
⇒ **対象工種: 河川(樋門、樋管)、橋梁、トンネル、ダム、浚渫など**

### 3次元モデルを用いた監督検査の効率化



トンネル覆工の出来形をレーザースキャナを用いて計測を行い、監督・検査を効率化

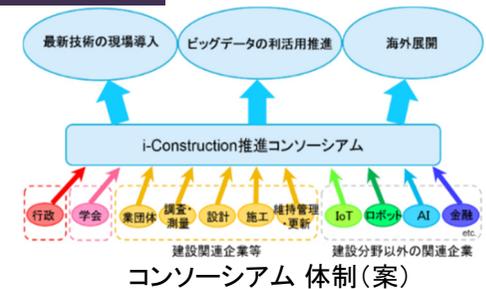
### 施設管理の効率化・高度化



## 推進体制の構築・3Dデータ利活用促進

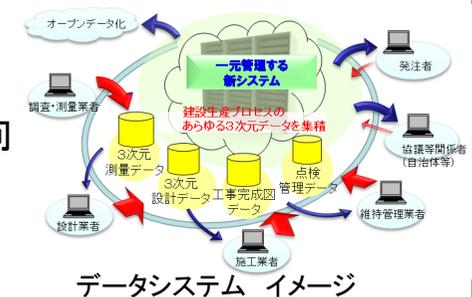
### i-Construction推進コンソーシアム

○ 産学官が連携して推進するため、産学官連携によるi-Construction推進コンソーシアムを設置。



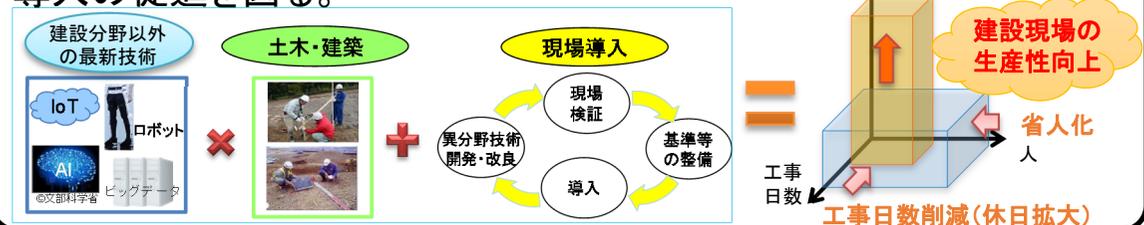
### 3次元データ活用検討(オープンデータ化)

○ 3次元ビッグデータを収集し、広く官民で活用するため、オープンデータ化に向けた利活用ルールやデータシステム構築に向けた検討等を実施



### 最新技術の建設分野への導入促進

○ 建設分野以外の最新技術を建設現場で活用する技術開発、現場導入の促進を図る。



平成28年11月25日  
大臣官房技術調査課

## 「i-Construction 推進コンソーシアム」の会員公募を開始します。

国土交通省では、建設現場の生産性向上を図る「i-Construction」を推進するため、様々な分野の産学官が連携して、IoT・人工知能（AI）などの革新的な技術の現場導入や、3次元データの活用などを進めることで、生産性が高く魅力的な新しい建設現場を創出することを目的として1月に設立予定のコンソーシアムにおいて、一緒に活動して頂ける会員の公募を開始します。

○コンソーシアムの会員は、建設分野の業界団体・企業や、IoT 関連（AI・ビッグデータなど）、ロボット、金融、情報通信等の分野の企業やベンチャー、地方自治体の方など、幅広く産学官からなる会員で連携を図っていきます。

### 【公募概要】

1. 公募期間 : 11月25日（金）～
2. 申込方法 : 以下のHPより登録願います。  
(HPアドレス) [http://www.mlit.go.jp/tec/tec\\_mn\\_000008.html](http://www.mlit.go.jp/tec/tec_mn_000008.html)

### 【説明会】

公募に関する説明会を行いますので、参加希望の方は、登録をお願いします。詳細は上記HPを参照願います。

### 【参考】

- i-Construction 推進コンソーシアム（準備会）資料
- i-Construction 委員会報告書  
(HPアドレス) [http://www.mlit.go.jp/tec/tec\\_tk\\_000028.html](http://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000028.html)

### 問い合わせ先

大臣官房 技術調査課

環境安全・地理空間情報技術調整官 TEL: 03-5253-8111 吉岡（内線 22304）  
課長補佐 山口（内線 22343）

夜間直通 : 03-5253-8125 FAX : 03-5253-1536

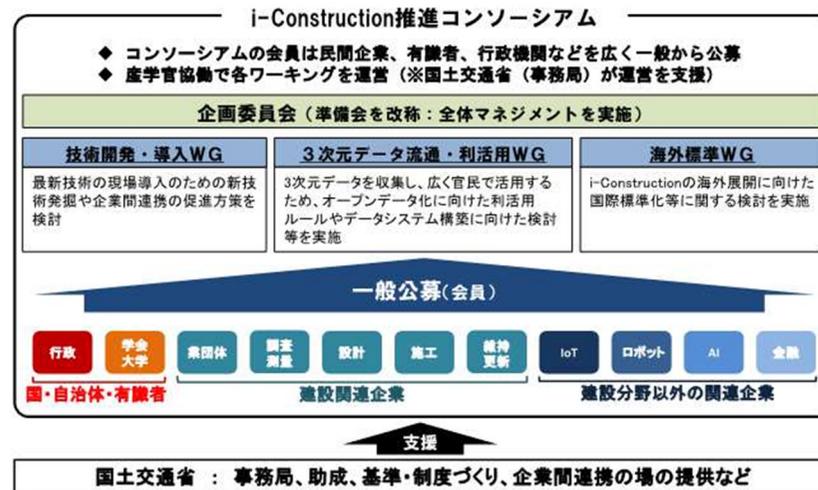
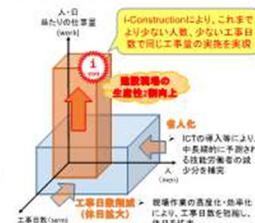
## i-Construction推進コンソーシアム

### i-Construction推進コンソーシアム

調査・測量から設計・施工・維持管理までのあらゆるプロセスでICT等を活用して建設現場の生産性向上を図る「i-Construction」を推進するため、様々な分野の産学官が連携して、IoT・人工知能（AI）などの革新的な技術の現場導入や、3次元データの活用などを進めることで、生産性が高く魅力的な新しい建設現場を創出することを目的として、i-Construction推進コンソーシアムを設立します。

コンソーシアムは前項の目的を達成するため、最新技術の現場導入のための新技術発掘や企業間連携促進、3次元データ利活用促進のためのデータ標準やオープンデータ化、i-Constructionの海外展開など、i-Constructionの推進に資する取り組みを行います。

#### 【生産性向上イメージ】



### i-Construction推進コンソーシアムの体制

[入会案内・申込のページへ](#)

[説明会の案内のページへ](#)

※ i-Construction推進コンソーシアムの当サイトをホームページにリンクして頂ける企業・団体を募集しています。リンクして頂ける方は、バナーをお送り致しますので下記までご連絡ください。

国土交通省大臣官房技術調査課 i-Construction推進コンソーシアム事務局（担当：土橋、山口）  
TEL : 03-5253-8125（受付時間：平日10:00~12:00、13:00~17:00）  
E-mail : [i-Con\\_consorrtium@mlit.go.jp](mailto:i-Con_consorrtium@mlit.go.jp)

- ICTの全面的な活用（港湾における活用）
- **第1回委員会における主な意見と対応**
- ICTの全面的な活用（新基準の整備）
- 次回（第3回）委員会に向けて

# 第1回委員会における主な意見と対応

## ■「第1回 港湾におけるICT導入検討委員会(H28.6.16)」 主な意見と対応(1/3)

	意見	対応
①	<p>浚渫工事のみの評価ではなく、港湾全体において、ICTを導入することの効果も示すことが必要。</p>	<p>別途、実工事を対象として実施されている検討業務の結果をふまえて検討を行う。 ⇒今回(第2回)および第3回委員会にて提示 (参考資料-1: P3~9)</p>
②	<p>3次元データの活用により省人化・省力化をどのように図るのが建設業界およびi-Constructionの大きなテーマであるので、それを軸に検討すべき。</p>	<p>別途、実工事を対象として実施されている検討業務の結果をふまえて検討を行う。 ⇒今回(第2回)および第3回委員会にて提示 (参考資料-1: P3~9)</p>
③	<p>津波や地震後等での港湾への早急な船舶の入港を考えた場合、水深測量から入港の可否判断までの迅速化という観点も重要。</p>	<p>別途、実工事を対象として実施されている検討業務の結果をふまえて検討を行う。 ⇒今回(第2回)および第3回委員会にて提示 (参考資料-1: P3~9)</p>

# 第1回委員会における主な意見と対応

## ■「第1回 港湾におけるICT導入検討委員会(H28.6.16)」 主な意見と対応(2/3)

	意見	対応
④	航海の安全という視点から、測深の精度が低下しないことを前提として検討すべき。	別途、実工事を対象として実施されている検討業務の結果をふまえて検討を行う。 ⇒今回(第2回)検討会にて提示 (参考資料-1: P15~16)
⑤	現在、平均断面法で算出されている浚渫土量を3次元データで算出すると数量の誤差も非常に少なくなるなど、精度が高まるという利点はあるが、平均断面法で算出した場合との土量の違いを検証すべき。	別途、実工事を対象として実施されている検討業務の結果をふまえて検討を行う。 ⇒今回(第2回)検討会にて提示 (参考資料-1: P17~19)

# 第1回委員会における主な意見と対応

## ■「第1回 港湾におけるICT導入検討委員会(H28.6.16)」 主な意見と対応(3/3)

	意見	対応
⑥	<p>浚渫工事の個別部分で活用されている3次元データが、全体プロセスで連続していないので全体最適になっていない。全体最適のためには個別部分の3次元データがどのようなものが望ましいかの分析が必要。</p>	<p>別途、実工事を対象として実施されている検討業務の結果をふまえて検討を行う。</p> <p>⇒今回(第2回)委員会にて提示 (参考資料-1: P34~37)</p>
⑦	<p>新しい基準の作成には技術的な部分が非常に多いが、基準を運用する段階ではデータの納品や保管方法といった技術以外の課題も出てくるので考慮しておくべき。</p>	<p>別途実施されている検討業務において検討を行う。</p> <p>⇒次回(第3回)委員会にて紹介</p>
⑧	<p>工事や調査でICTを活用する場合には、積算に当たって使用する機材の損料基準も必要になってくるので考慮すべき。</p>	<p>別途実施されている検討業務において検討を行う。</p> <p>⇒次回(第3回)委員会にて紹介</p>

- ICTの全面的な活用（港湾における活用）
- 第1回委員会における主な意見と対応
- **ICTの全面的な活用（新基準の整備）**
- 次回（第3回）委員会に向けて

## ■新たに導入する新基準(案)【浚渫工】

### ＜新たに導入する基準(案)＞

■今回委員会にて提示

区分	名称	新規	改訂	対応等
全体	ICTの全面的な活用(ICT浚渫工)の推進に関する実施方針	○		本委員会にて検討 (新基準を用いた工事・業務の実施概要) ⇒次回(第3回)委員会にて提示
調査、 測量、 設計	1 電子納品要領・基準(案)等(港湾空港関係)		○	別途、検討業務にて検討中 ⇒次回(第3回)委員会にて概要を紹介 又は、「実施方針」に記載
	2 マルチビームを用いた深浅測量マニュアル(浚渫工編)(案)	○		本委員会および東北地整調査にて検討 ⇒今回委員会(第2回委員会)にて提示
施工	3 港湾工事数量算出要領(浚渫工編)(案)	○		本委員会および東北地整調査にて検討 ⇒今回(第2回)委員会にて提示
	4 3次元データを用いた出来形管理要領(浚渫工編)(案)	○		本委員会および東北地整調査にて検討 ⇒今回(第2回)委員会にて提示
検査	5 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)(案)	○		本委員会および東北地整調査にて検討 ⇒今回(第2回)委員会にて提示
	6 出来形部分払方式等に係る要領等(施工プロセス検査等)		○	別途検討(「新基準適用」の追記等) ⇒「実施方針」に記載
	7 工事成績評定要領		○	別途検討 ⇒「実施方針」に記載
積算基準	港湾土木請負工事積算基準(マルチビーム測量積算基準等)	○		別途、検討業務にて検討中 ⇒次回(第3回)委員会にて概要を紹介 又は、「実施方針」に記載

※上記の基準類は、本委員会以外において検討中のものを含む。

# ICTの全面的な活用(新基準の整備)

## ■マルチビームでの取得点密度とデータの処理方法

※「第2回 港湾分野におけるCIM技術活用検討会」(東北地方整備局港湾部)より抜粋。3箇所の浚渫工事で得られた測深データを使用した検討結果であり、詳細については「参考資料-2」参照

### ◆測量方法

- 平面格子内の最浅値並びに中央値を採用することより、0.5mの平面格子内に3個以上の取得点密度を確保することを基本とする。

### ◆データ処理方法

- 浚渫工の土量計算の方法は、点群のうち0.5m平面格子内のデータの中央値を抽出しTIN法により求めることを基本とする。  
(中央値については、複数取得するデータの浅い数値からデータ個数で中央番目に該当する数値を採用する。)
- 浚渫工事の出来形管理においては、0.5m平面格子内のデータの最浅値を抽出し表示することを基本とする。

(参考1) 水路測量業務では以下の規則内容より1mメッシュでのデータ作成を行っている。

マルチビームデータの資料整理(水路測量業務準則施行規則 抜粋)

- ・2-7-6 11.(4) 井桁走行により取得したデータの縦方向の測深線の左右ビームが重複する区域のデータを1~2mのメッシュで最浅値をグリッド化し~
- ・2-7-6 12. 前項各号の処理を施したデータをXYZ形式のデータファイルを作成し、このデータファイルから、5m以下の大きさの最浅水深値を代表するXYZ形式のメッシュデータファイルを別途作成し、~。

(参考2) 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) での点群密度についての記載

1-2-4 点群処理ソフトウェア 1) ② 点群密度の変更(データの間引き)

- ・出来形計測データについては、0.01m<sup>2</sup>あたり1点以上、数量算出に用いる岩線計測データ及び起工測量計測データについては、0.25m<sup>2</sup>あたり1点以上、出来形評価用データとしては1m<sup>2</sup>あたり1点以上の点密度が確保できる程度まで点群密度を減らして良い。

(参考3) UAVを用いた公共測量マニュアル(案)での点群密度についての記載

第8節 三次元データファイルの作成 第76条 運用基準

- ・地図情報レベル 250 点密度の標準 0.5mメッシュに1点以上

# ICTの全面的な活用(新基準の整備)

## 『マルチビームを用いた深淺測量マニュアル(浚渫工編)(案)』の概要

### 第1編 全体概要

1. 主旨
2. 目的
3. 構成
4. 適用範囲と利用上の留意点

### 第2編 マルチビームを用いた深淺測量

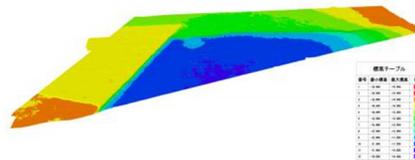
1. 作業工程
2. 測量計画
3. 艀装・テスト
4. 水深測量
5. 検測・精度管理
6. データ解析

### 第3編 3次元設計データの作成

1. 目的
2. 適用範囲
3. 3次元設計モデルの構造
4. 設計データの作成

### 3次元設計モデルの構成要素

- ・TINモデル
- ・縦断線形モデル
- ・横断線形モデル
- ・3Dモデル(俯瞰図)



設計から施工、出来形管理の各段階において作成

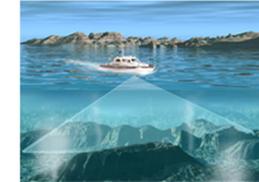
### 計測基準

測地系:世界測地系(測地成果2011)

基準面:各港湾管理者が定める港湾管理用基準面

### 計測方法

マルチビームを用いたスワス音響測深



### 計測性能および測深精度

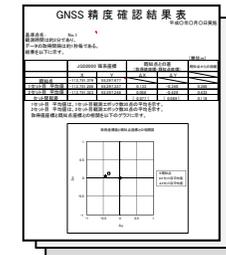
計測性能(取得点密度)	3点以上 / 0.5m平面格子
測深精度	±10cm

対象区域の水深、地形等を考慮し、上記の計測性能(取得点密度)、測深精度を確保できる機種、測線等を計画

### 検測・精度管理

- ✓ GNSS精度確認
- ✓ 機器の取付け(オフセット)
- ✓ パッチテスト
- ✓ 水中音速度測定
- ✓ 検潮記録
- ✓ 検測(測深精度管理)

結果



精度管理チェックシートの作成・提出

### 測深データから3次元設計モデルの作成

- ・0.5m平面格子データの中央値及び最浅値を抽出
- ・TIN法等によりモデリング
- ・3次元設計データチェックシートによる確認



3次元設計データチェックシート

## 『港湾工事数量算出要領(浚渫工編)(案)』の概要

### 第2章 浚渫工

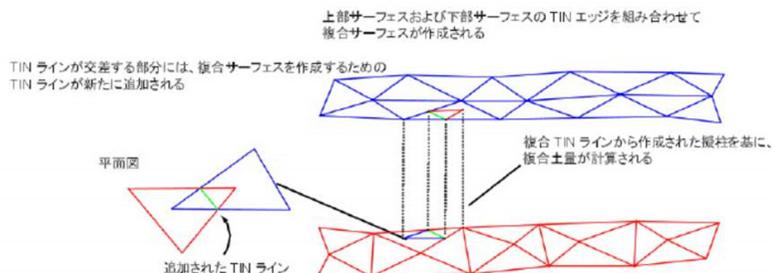
- 2.1 数量算出項目
- 2.2 区分
- 2.3 基準面および平均水面
- 2.4 浚渫機械の能力に影響する項目
- 2.5 数量計算手法
  - 2.5.1 平均断面法
  - 2.5.2 3次元CADソフト等を用いた方式
- 2.6 電子成果品の作成規定

#### 【参考】

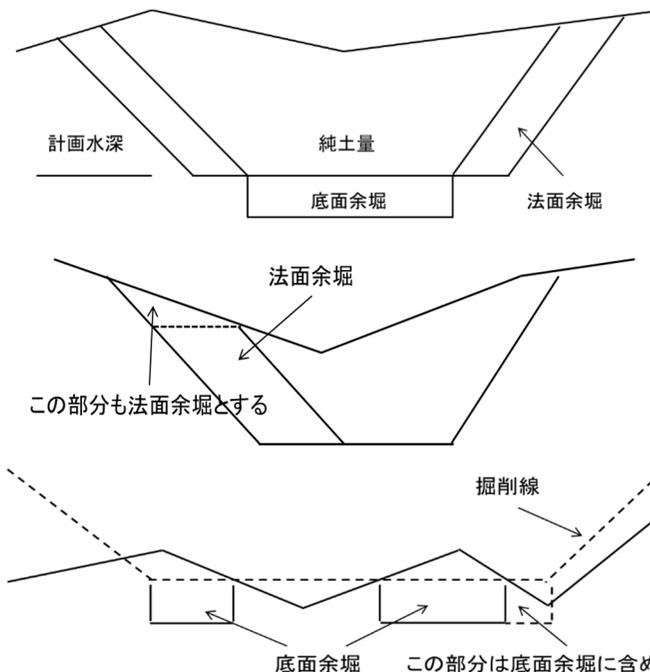
- 数量扱い一覧
- 数量のまとめ表

### ■3次元CADソフト等を用いた数量算出方法

- ①TIN分割等を用いて求積する方法
- ②プリズモイダル法



### ■ 純土量、法面余堀、底面余堀の考え方

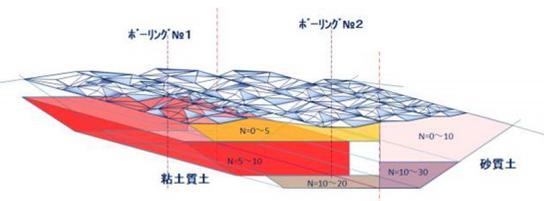


- ✓ 平面格子内での中央値を使用
- ✓ 純土量、法面余堀、底面余堀の考え方は左図を基本とする
- ✓ 法面余堀は、法面余堀線と現況線と交わる領域内すべてを計算
- ✓ 法面余堀については、3次元データを活用する土量計算では、すべての領域を対象とする
- ✓ 底面余堀については掘削線と現況線と交わる領域を計算する
- ✓ 掘削線より深い場合には底面余堀としない

### ■ 土量計算箇所表示図

#### 【土量計算の電子成果】

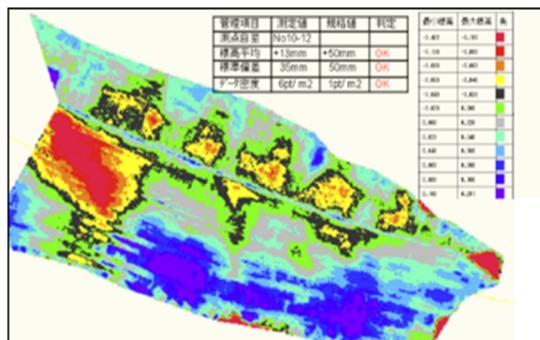
- 前測時の計測点群データ(CSV LandXML等のポイントファイル)
- 前測時の計測データ(LandXML等のオリジナルデータ(TIN))
- **土量計算箇所表示データ(土量計算箇所表示図(PDF)または、ビューワー付き3次元データ)**



土量計算箇所表示図のイメージ

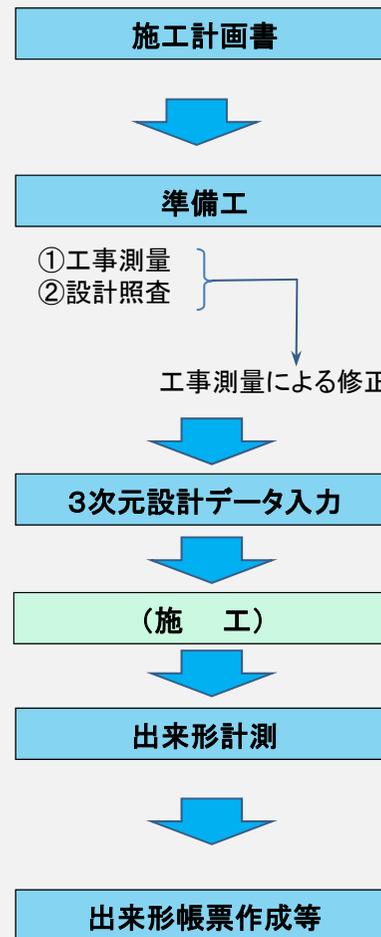
## 『3次元データを用いた出来形管理要領(浚渫工編)(案)』の概要

- 第1章 総則
- 第2章 マルチビームによる計測方法
  - 1. 出来形管理用精度管理
  - 2. 3次元設計データ作成ソフト
  - 3. 出来形帳票作成ソフト
- 第3章 工事測量
- 第4章 出来形管理
  - 1. 3次元設計データの作成
  - 2. 3次元設計データの確認
  - 3. 出来形計測
  - 4. 出来形計測箇所
- 第5章 出来形管理資料の作成
  - 1. 出来形管理資料の作成
  - 2. 数量算出
- 第6章 管理基準及び規格値等



出来形管理図表のイメージ

### 受注者のマルチビームによる出来形管理作業フロー

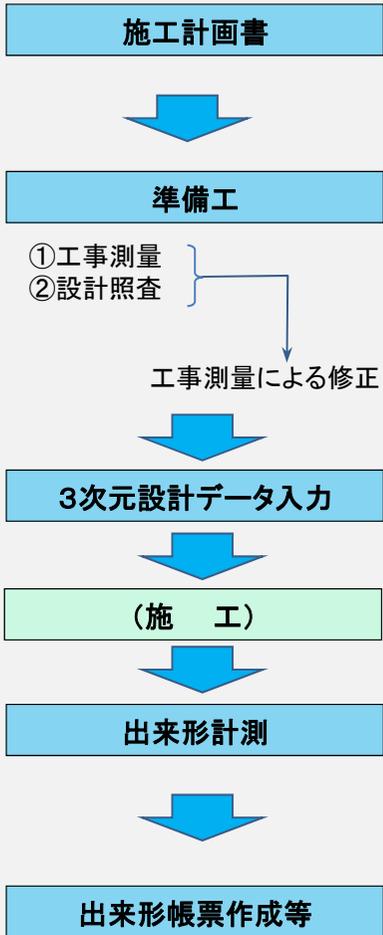


### 受注者の実施項目

- ① 施工計画書の作成
  - ・ 出来形計測箇所、出来形管理基準・規格値・出来形管理写真基準等
  - ・ 使用機器・ソフトウェアについて施工計画書の記載及び添付資料等
  - ・ 測線計画(測深方法、計測性能等)
- ② 機器等の手配
  - ・ マルチビーム等、機器
  - ・ 3次元データ処理ソフト、3次元設計データソフト、出来形管理図表作成ソフト、数量算出ソフト
- ③ 3次元データ処理ソフトによる3次元設計データの作成
- ④ 3次元設計データチェックシートの作成
  - ・ 3次元設計データが設計図書を基に正しく作成されていることを示した、3次元設計データチェックシートの作成
- ⑤ マルチビームによる出来形計測
  - ・ 0.5m平面格子データの最浅値を抽出
- ⑥ 測深精度管理チェックシートの作成
  - ・ 測深成果の精度確認が正しく実施されていることを示した、測深精度管理チェックシートの作成
- ⑦ 出来形管理資料の作成
  - ・ 出来形管理図表の作成

# ICTの全面的な活用(新基準の整備)

## 『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)(案)』の概要

受注者のマルチビームによる出来形管理作業フロー	監督職員の実施項目	検査職員の実施項目
	<p>①施工計画書の受理・記載事項の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>出来形計測箇所、出来形管理基準・規格値・出来形管理写真基準等</li> <li>出来形としては、規定水深を100%満足すること</li> <li>使用機器・ソフトウェアについて施工計画書の記載及び添付資料等により確認</li> <li>測線計画(測深方法、計測性能等)</li> </ul> <p>②基準点等の指示</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>基準点・基準面の指示、使用する検潮記録</li> </ul> <p>③設計図書の3次元化の指示</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3次元設計データに基づいた設計照査や出来形管理、数量算出結果を受け取るために、設計図書を3次元化することを受注者に指示</li> </ul> <p>④3次元設計データチェックシートの確認</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3次元設計データが設計図書を基に正しく作成されていることを、3次元設計データチェックシートにより確認</li> </ul> <p style="text-align: center;">(通常工事の監督業務)</p> <p>⑤測深精度管理チェックシートの確認</p> <p>⑥出来形管理状況の把握</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>出来形管理図表の把握</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 目的</li> <li>2. 3次元設計データを活用した監督・検査の概要</li> <li>3. 適用範囲</li> <li>4. 監督職員の実施要領</li> <li>5. 検査職員の実施要領</li> <li>6. 管理基準及び規格値</li> </ol> </div> <p style="text-align: center;">(通常工事の監督業務)</p> <p>①出来形計測に係わる書面確認</p> <p>②3次元設計データチェックシートの確認</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3次元設計データが設計図書を基に正しく作成されていることを、3次元設計データチェックシートにより確認</li> </ul> <p>③測深精度管理チェックシートの確認</p> <p>④出来形の検査・成績評定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>出来形管理図表の検査</li> <li>3次元データの利用方法について評価</li> </ul>

- ICTの全面的な活用（港湾における活用）
- 第1回委員会における主な意見と対応
- ICTの全面的な活用（新基準の整備）
- **次回（第3回）委員会に向けて**

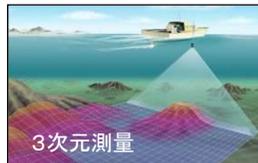
- 港湾におけるICT導入に向け、測量から施工、検査、維持管理に至る建設プロセス全体に3次元データを活用するほか、水中施工機械の遠隔操作化などICTの活用を促進し、現場の生産性と安全性を向上。
- また、これらの実現に不可欠となる基準・要領等の整備や人材育成等の環境整備を行うとともに、ICT施工を支える要素技術、システム等の開発・導入を推進。

## ●建設・維持管理プロセスにおける3次元データの活用

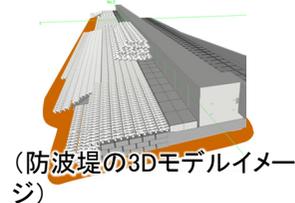


- ICT施工など新技术活用の実現
- 数量計算の自動化、書類の簡素化等の効率性向上 等

### ○水域施設の3次元化

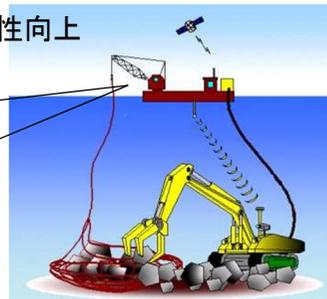
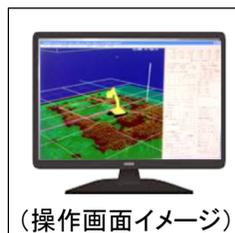


### ○構造物の3次元化



## ●水中施工機械の遠隔操作化

- 水中施工の生産性・安全性向上



## ●ICT施工を支える技術、システム等の開発・導入

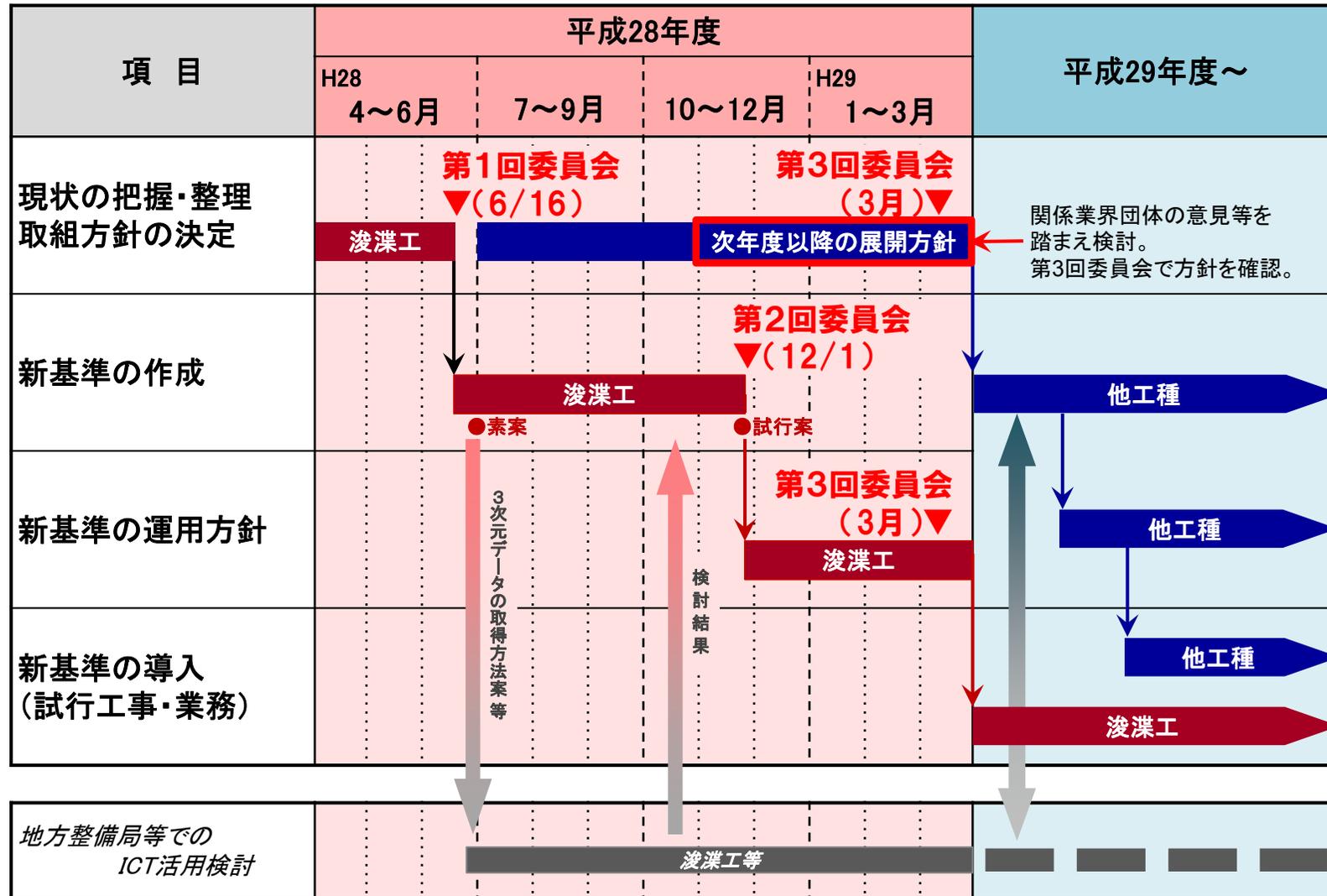
- ナローマルチビーム測量機器
- 水中音響ビデオカメラ
- 水中施工機械の遠隔操作システム
- 水中における測位の精度向上
- 港湾工事に対応した3次元データCADソフト 等

## ●ICT導入の環境整備

- 基準、要領等
  - 電子納品基準、出来形管理要領 等
- データ管理・受渡環境の整備
  - データベース・ツールの構築 等
- 人材育成
  - ICT施工に対応した研修 等

# 次回(第3回)委員会に向けて

## ■委員会のスケジュール(案)



港湾の建設生産の全プロセスで「i-Construction」を標準化

## ■ 第3回委員会 検討内容(案)

### ① 浚渫工 新基準案

- ・今回(第2回)委員会での提示案
- ・今回(第2回)委員会での提示案以外

### ② ICT活用工事(浚渫工事)の実施方針

### ③ 今後の展開

/等