

港湾におけるICT導入検討委員会

第3回 委員会資料

平成29年 3月 6日

第3回委員会資料 目次

- 第2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）
- ICT活用工事（浚渫工）の実施方針
- 今後の展開

- 第2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）
- ICT活用工事（浚渫工）の実施方針
- 今後の展開

第2回委員会における主な意見と対応

■「第2回 港湾におけるICT導入検討委員会(H28.12.1)」 主な意見と対応

	意 見	対 応
①	CIM技術活用のメリット・デメリットの整理で、新たに必要となるシステム導入などの初期投資について、現状における課題などの補足・追記が必要。	今回(第3回)委員会にて提示。 ⇒CIM技術活用のメリット・デメリットを再整理 (資料-1:P4~5)
②	建設プロセス全体に3次元データを活用することの効果については、施工が注目されがちだが、調査や設計、維持管理の面からの効果も明記することが必要。	今回(第3回)委員会にて提示。 ⇒CIM技術活用のメリット・デメリットを再整理 (資料-1:P4~5)
③	マルチビームでの取得点密度について、新基準(案)では0.5m平面格子内に3個以上確保することを基本としているが、このことの必要性や考え方の再整理が必要。	今回(第3回)委員会にて提示。 ⇒取得点密度とデータ処理の方法を検討 (資料-1:P6~9)
④	マルチビームによる出来形管理で、日々の施工管理については受注者側に一任する形となっているが、工事測量や出来形測量と同様にマルチビームを活用していくことも試行工事に向けて検討していくべき。	日々の施工管理の方法については、マルチビーム等の使用機器を発注者から指定することではなく、受注者が作成・提出する施工計画書を踏まえた方法になるものと考えている。

第2回委員会における主な意見と対応

■CIM技術活用におけるメリット・デメリットの整理(1/2)

➤ メリットの概要

区分	一般的なメリット(共通)	一般的なメリット(個別)	浚渫工で求めるメリット
計画	◆ 省人化 ◆ 時短 ◆ 特に災害時の迅速な対応 ◆ 精度の向上 ◆ 安全性の向上 ◆ 全体最適化 ◆ 見える化	◆ 海底地形データベースによる計画策定、シミュレーションへの活用 ◆ 港湾構造物の数量算出への活用 ◆ ICT試行工事の契約手続への活用	◆ 従来手法に比べ、浚渫土量計算が容易 ◆ 任意の箇所における横断面図の自動作成
調査		◆ 計測時間の短縮、広範囲計測 ◆ 面的測量による精度の高い数量算出 ◆ UAV(写真による視覚的有意性) ◆ ナローマルチビーム(視覚的有意性)	◆ 調査時期ごとの土量計算、差分計算が容易
設計		◆ 可視化による取合部、不具合部の容易な確認 ◆ 適切な3次元設計図作成による数量計算の自動化 ◆ 取得点群の解析による、目的に応じた任意の点密度での解析・図化	◆ 従来手法に比べ、浚渫土量計算が容易
施工 (施工計画・積算を含む)		◆ 適切な3次元設計図作成による数量計算の自動化 ◆ 受発注者の書類作成に係る時間短縮と、発注者の現場立会時間等の増加による品質の向上 ◆ 出来形測定省力化・時間短縮 ◆ 可視化による施工精度向上および施工効率化 ◆ 可視化による出来形管理、完成検査の効率化(時間の短縮、書類の簡素化等)	◆ 従来手法に比べ、浚渫土量計算が容易 ◆ 可視化による施工精度向上および施工効率化 ◆ 土砂処分場への投入土砂量(浚渫土砂量)と受入可能土砂量のリアルタイムでの管理 ◆ 検査測量(線の→面的)と水路測量(面的)との統合による時間の短縮 ◆ 施工の効率化による作業船拘束費の低減
維持管理		◆ 維持管理データベースの充実 ◆ 港湾施設の状態の把握が容易	◆ データ蓄積による効果的な維持管理計画の立案への活用 ◆ 可視化により規定水深に対する現況水深の把握が容易(異状箇所の発見が容易になり、船舶航行への安全性向上に寄与)

※青字: 今回再整理(加筆等)

第2回委員会における主な意見と対応

■CIM技術活用におけるメリット・デメリットの整理(2/2)

➤ デメリットの概要

区分	一般的なデメリット(共通)	一般的なデメリット(個別)	浚渫工で課題となるデメリット
計画			
調査	◆ 共通データベースのハードに対する初期投資と維持管理費の増大 ◆ 共通データベースへの入力・データ更新等に要する労力と費用の増大	◆ 測量費用が高くなる可能性がある。 ◆ ICTツールによる取得データは各種従来手法に比べ多くなるため、データ処理に労力・費用を要する。	◆ マルチビームによる取得データは膨大になるため、データ処理に労力・費用を要する。 ◆ データの要求精度が厳しいと、データ取得、処理等に労力を要する。 ◆ データの要求精度や処理方法、計算方法などの指針等がないと、土量計算に相違が生じる。 ◆ マルチビームの器材並びに解析ソフト一式は、高価であり、損料計上等の検討を要する。
設計	◆ データ量が膨大になると取扱いが困難 ◆ 導入段階における機材、ソフト、人材育成等に関する初期投資の増大	◆ 解析ソフトへの投資費用について、損料計上等の検討が必要である。 ◆ 構造物築造での各工種により要求精度が異なることから、工種に応じた処理基準を設ける必要がある。	◆ 浚渫工では、底面および法面の余掘精度を反映でき、土量計算結果を確保できるデータの要求精度とする必要がある。
施工 (施工計画・積算を含む)	◆ 移行期間中における稼働可能なICTツール不足の懸念	◆ 測量費用が高くなる可能性がある。 ◆ 工種により施工精度が異なることから、工種毎の要求精度の設定が必要である。	◆ 従来の平均断面法との差異等について分析する必要がある。 UAVやマルチビームでは、現場では数値が出ず、バックヤードでの作業を要するため、従来の直感的な施工状況確認作業は困難である。 ◆ 浚渫工では、底面および法面の余掘精度を反映でき、土量計算結果を確保できるデータの要求精度とする必要がある。
維持管理			

※青字：今回再整理(加筆等)

第2回委員会における主な意見と対応

■マルチビームでの取得点密度とデータの処理方法の検討(平面格子サイズの検討)

➤ 解析に用いた測量データの諸元

測量情報	八戸港 河原木地区航路・泊地(-14m)		徳山下松港 新南陽地区航路(-12m)		宇部港 本港地区航路(-13m)	
規定水深	-14m(浚渫水深-15m)		-12m		-13m	
浚渫面積(m ²)	約4.7万		約26.0万		約8.4万	
浚渫土量(m ³)	約12万		約17.4万		約16.5万	
測量時期 (使用機器)	事前 (Seabat t8125)	事後 (Sonic 2024)	事前 (Sonic 2024)	事後 (Seabat 8125)	事前 (Sonic 2024)	事後 (Sonic 2024)
測量年月日	平成28年6月22日	平成28年10月4日	平成28年7月1日	平成28年9月17日	平成28年6月30日	平成28年9月10日
データ提供	国土交通省 東北地方整備局 八戸港湾・空港整備事務所		国土交通省 中国地方整備局		国土交通省 中国地方整備局	

➤ 測量データの解析結果

整理解析項目		八戸港 河原木地区航路・泊地(-14m)	徳山下松港 新南陽地区航路(-12m)	宇部港 本港地区航路(-13m)
取得点数	0.1 m格子	データ無し多数	データ無し多数	データ無し多数
	0.25m格子	3個/格子 未満70%	3個/格子未満 93%	3個/格子未満 17%
	0.5 m格子	3個/格子以上	3個/格子以上	3個/格子以上
	1.0 m格子	4個/格子以上	15個/格子以上	35個/格子以上
		測量時の船速、マルチビーム諸元(発振回数、発振角度)、対象水深の違いにより取得点密度は異なる。		
計算手法の違いによる 土量計算結果 (平均断面法とTIN法)		TIN法による土量計算結果が0.2%~2.4%の割合で小さい数値となった。その理由としては、各港ともに、緩やかな傾斜があるものの平坦地形であることによる。		

第2回委員会における主な意見と対応

■マルチビームでの取得点密度とデータの処理方法の検討(平面格子サイズの検討)

※浚渫工を対象としてナローマルチビームによる測量を行った場合には、各点がXYZ値の空間格子(立方体)内に存在していることから、一般的に用いられている「メッシュ」について「平面格子」と表現する。

➤ 現況基準類における平面格子サイズの設定

【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、0.01m²あたり1点以上、数量算出に用いる岩線計測データおよび起工測量計測データについては、0.25m²あたり1点以上、出来形評価用データとしては1m²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 3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

第2回委員会における主な意見と対応

■マルチビームでの取得点密度とデータの処理方法の検討(平面格子サイズの検討)

➤ 平面格子サイズの設定

関連基準類での規定

- 水深100mまでの水路測量業務では、平面格子サイズ1mで1点以上を採用している。なお、海図では対象とする水深が深い、今回の浚渫工では30m以下を対象している。

⇒ 海上保安庁の審査に適合するためには、「平面格子サイズ1m以下で設定」することが必要である

- UAVを用いた土工の出来形管理では、「出来形計測データで0.01㎡当り1点以上」、「数量算出に用いる起工測量計測データ等で0.25㎡当り1点以上」、「出来形評価用データで1㎡当り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とされている。

⇒ 土工では、密な格子サイズで取得したデータの密度を、以降の各管理段階において、順次減じていく方法としている

データの取得

- 今回(八戸港、宇部港、徳山下松港)の取得データでは、平面格子サイズ0.5m以上において、格子内に3個以上のデータがほぼ存在している。

⇒ 平面格子サイズ0.5m以上であれば、同一格子内に3個以上のデータ取得が可能である

- 床掘工や基礎工等の他工種では、出来形の施工許容範囲等が浚渫工よりも厳しい。

⇒ マルチビームでの平面格子サイズや取得点数は対象とする工種により異なるものとなるが、今後の検討も考慮すると、密な平面格子サイズでのデータ取得が望ましい

浚渫土量の計算

- 八戸港での測得データでは、浚渫土量の算定においては、「最浅値」よりも「中央値」の方が全データで求める体積に近似する。

⇒ 土量計算(中央値の取得)のためには、格子内に最低3個のデータが必要である

- 浚渫土量計算に用いる平面格子サイズは、平坦な地形を対象とする限りでは、平面格子サイズ0.5mと1mでの土量計算結果に大きな差はない。

⇒ 土量計算上は、平面格子サイズ0.5mでも1mでも可であるが、法面余掘部では、平面格子サイズはより小さい方が望ましい

平面格子サイズについては、1m平面格子で最浅値が判断できる点データの取得が必須であるが、来年度より実施予定の試行工事は、今回検討した格子サイズに準じてデータ取得や出来形確認等を行い、精度や労務数の実態から格子サイズの検証を行うという位置づけとなること、また、試行工事での取得データは、床掘や捨石等の他工種への適用性の検討に使用することが想定されることから、0.5m平面格子でのデータ取得が必要である。

第2回委員会における主な意見と対応

■マルチビームでの取得点密度とデータの処理方法の検討(平面格子サイズの検討)

➤ 検討結果

◆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により、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。

- 第2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)**
- ICT活用工事(浚渫工)の実施方針
- 今後の展開

ICTの全面的な活用(新基準の整備)

■新たに導入する新基準(案)【浚渫工】

＜新たに導入する基準(案)＞

■本委員会にて検討

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(案)	○		本委員会にて検討 ⇒今回(第3回)委員会で提示
調査、 測量、 設計	1 地方整備局(港湾空港関係)の事業における電子納品等運用ガイドライン		○	別途検討 ⇒今回(第3回)委員会で概要を提示
	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(第3回)委員会で最終案を提示
施 工	3 3次元データを用いた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3回)委員会で最終案を提示
	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3回)委員会で最終案を提示
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3回)委員会で最終案を提示
	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
	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 ⇒今回(第3回)委員会で概要を紹介

※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。

■新基準(案)【浚渫工】 検討経緯

第2回 港湾におけるICT導入検討委員会

(第2回 港湾分野におけるCIM技術活用検討会(国土交通省 東北地方整備局))

<新基準案の検討>

- マルチビームを用いた深浅測量マニュアル(浚渫工編)(案)
- 3次元データを用いた港湾工事数量算出要領(浚渫工編)(案)
- 3次元データを用いた出来形管理要領(浚渫工編)(案)
- 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)

意見照会(行政機関(国)および関連団体)

第3回 港湾におけるICT導入検討委員会

(第3回 港湾分野におけるCIM技術活用検討会(国土交通省 東北地方整備局))

<新基準案の検討・整備>

試行

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浅測量マニュアル(浚渫工編)(案)』の概要

第1章 全体概要

1. 主旨
2. 目的
3. 構成
4. 適用範囲と利用上の注意点

第2章 マルチビームを用いた深浅測量

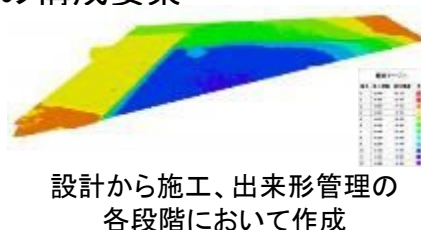
1. 作業工程
2. 測量準備
3. 艀装・テスト
4. 水深測量
5. 計測基準
6. 検測・精度管理
7. データ解析

第3章 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
5. 設計データを作成する留意点
6. 3次元設計データの照査方法

■ 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)



■ 計測基準

測地系:世界測地系(測地成果2011)

基準面:海上保安庁告示の最低水面(DL)

■ 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

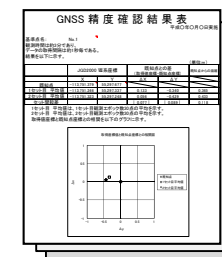
計測性能(取得点密度)	3点以上 / 0.5m平面格子
測深精度	±10cm

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(測深精度確認) 等

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または最浅値を抽出
- ・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

■『3次元データを用いた港湾工事数量算出要領(浚渫工編)(案)』の概要

第1章 浚渫工

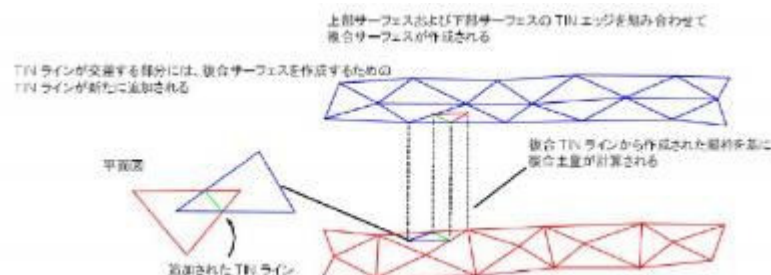
1. 浚渫工の数量算出項目
2. 区分
3. 基準面および平均水面
4. 浚渫機械の能力に影響する項目
5. 数量計算手法
 - 5.1 3次元CADソフト等を用いた方式
6. 電子成果品の作成規定

【参考】

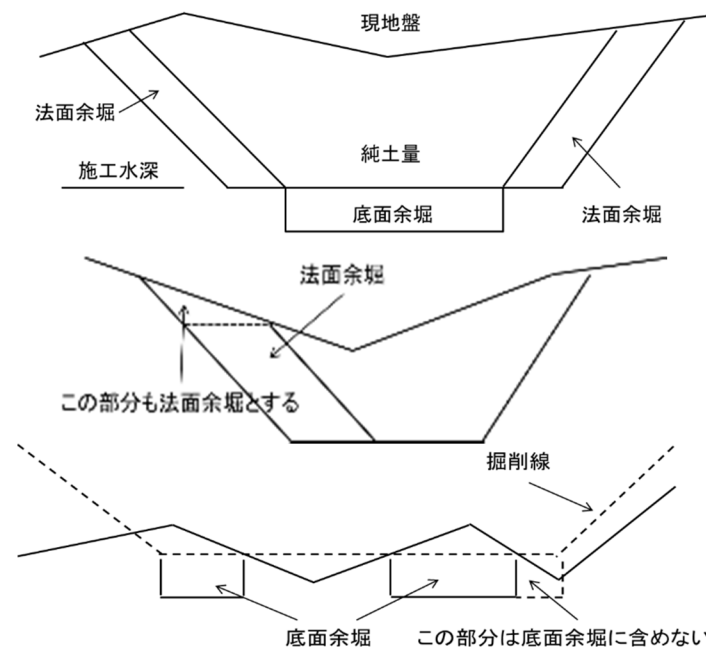
- 数量扱い一覧
- 数量のまとめ表

■3次元CADソフト等を用いた数量算出方法

- ① TIN分割等を用いて求積する方法
- ② プリズモイダル法



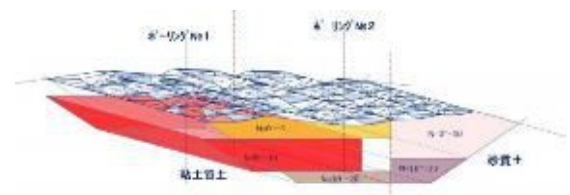
■ 純土量、法面余堀、底面余堀の考え方



- ✓ 0.5m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

- 設計時中心線形・横断線形モデル
- 現況海底地形TINモデル
- 上記モデルから「TIN分割等を用いて求積する方法」により土量計算
- 土量計算箇所表示図(PDF又は、ビューワー付き3次元データ)を作成



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. 出来形測量
4. 出来形測量箇所

第5章 出来形管理資料の作成

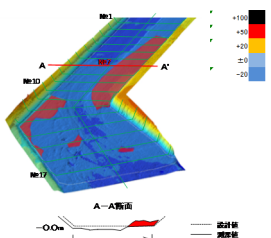
1. 出来形管理資料の作成
2. 数量算出
3. 電子成果品の作成規定

第6章 管理基準及び規格値

出来形管理判定結果表(案)

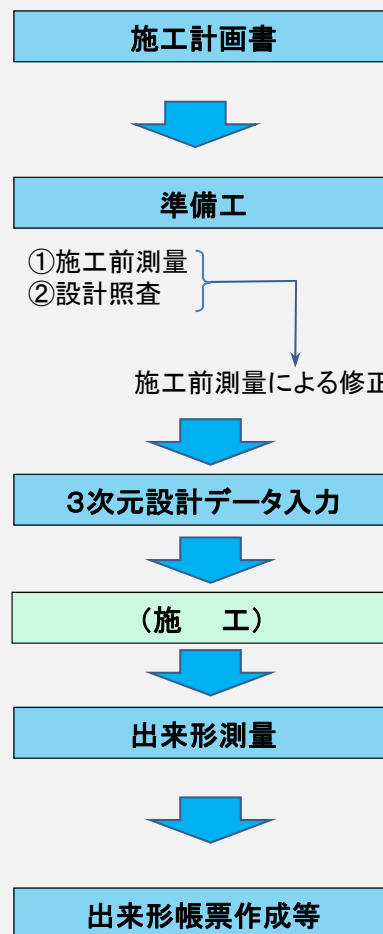
工事名		測点		判定結果	
〇〇河川(〇〇地区)船舶浚渫工事		No.1~No.17		異常値有	
工程		位置判定結果		異常値有	
水深	水深範囲(cm)	異常値格子数	抽出率	判定	
	+101~+200	0	0.0%		
	+51~+100	1,720	17.2%		
	+21~+50	743	7.4%		
	+1~+20	325	3.2%		
±0以下		7212	72.1%		
流量	異常値測線数	抽出率	判定		
	4	23.9%			
データ数等	測点数	17			
	格子数	10,000			
純土量	設計(m³)	出来量(m³)	設計・出来量(m³)	判定	
	81,143	58,203	24,940		

・ビューソフトにより3次元データを確認可能
 ・0.5m平面格子内に1点、最浅値を採用
 (純土量算出は、0.5m平面格子内に1点、中央値を採用)



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

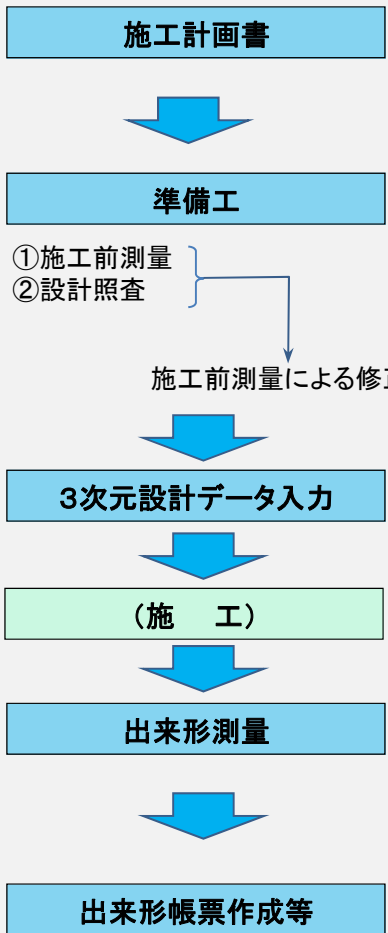


受注者の実施項目

- ① 施工計画書の作成
- 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ウェア
 - ・ 3次元設計データソフトウェア
 - ・ 出来形帳票作成ソフトウェア
 - ・ 数量算出ソフトウェア
- 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測量
- ⑥ 精度確認および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 測深データ処理ソフトによるデータ処理
 - ・ 0.5m平面格子内の最浅値を抽出
- ⑧ 出来形管理資料の作成
 - ・ 出来形管理図表の作成
- ⑨ 電子成果品の納品

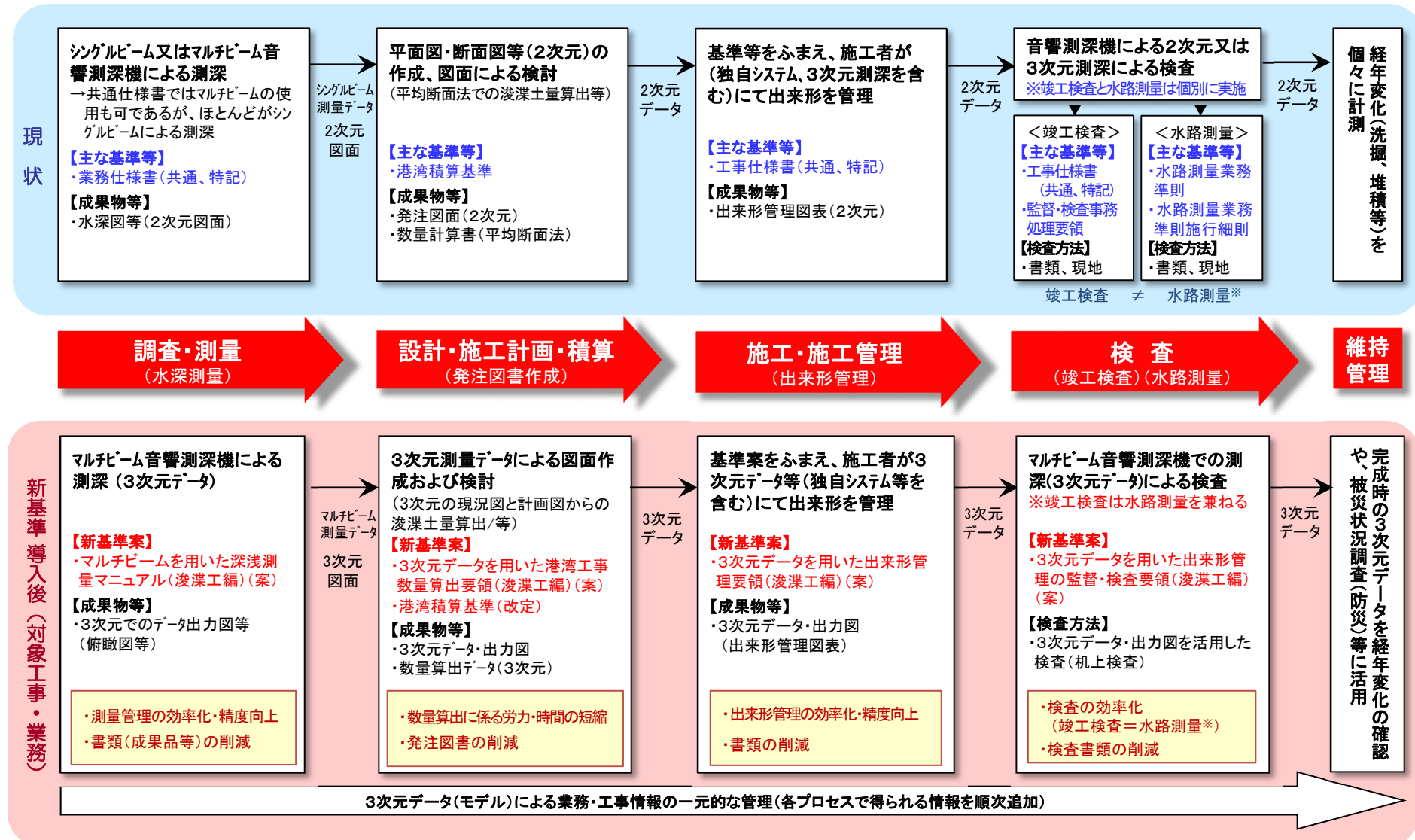
ICTの全面的な活用(新基準の整備)

■『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

受注者のマルチチームによる 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
 <pre> graph TD A[施工計画書] --> B[準備工] B --> C[施工前測量による修正] C --> D[3次元設計データ入力] D --> E["(施工)"] E --> F[出来形測量] F --> G[出来形帳票作成等] </pre>	① 施工計画書の受理・記載事項の確認 - 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により確認 - 測線計画(測深方法、計測性能等) ② 基準点等の指示 - 基準点・基準面の指示、使用する検潮記録 ③ 設計図書の3次元化の指示 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 ④ 3次元設計データチェックシートの確認 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 (通常工事の監督業務) ⑤ 測深精度管理チェックシートの確認 ⑥ 出来形管理状況の確認 - 出来形管理図表の把握	第1章 1. 目的 2. 3次元設計データを活用した監督・検査の概要 3. 適用範囲 4. 監督職員の実施要領 5. 検査職員の実施要領 6. 管理基準及び規格値 ① 出来形測量に係わる書面確認 ② 3次元設計データチェックシートの確認 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 ③ 測深精度管理チェックシートの確認 ④ 出来形の検査・成績評定 - 出来形管理図表による検査 3次元データの利用方法についての評価

ICTの全面的な活用(新基準の整備)

■「新基準案(浚渫工)」の整備による変化のイメージ

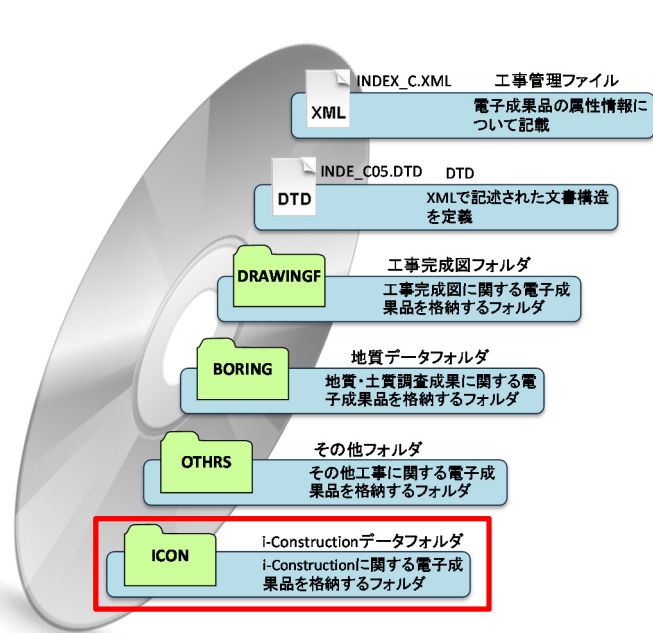


ICTの全面的な活用(新基準の整備)

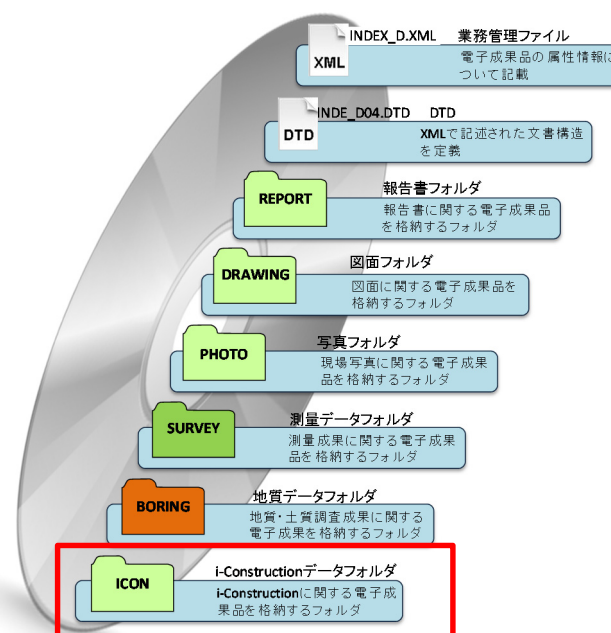
【参考】『地方整備局(港湾空港関係)の事業における電子納品等運用ガイドライン』の概要

- i-Constructionの展開に伴うICTの全面的な活用に対応した測量・設計・施工・出来形管理等のデータを格納するためのデータフォルダ「ICON」を追加。
- 使用する電子媒体はCD-Rを標準とし、DVD-Rは協議のうえ使用可としていたが、DVD-Rも標準使用可とし、協議することなく使用可に変更。
また、i-Constructionに係るデータは容量が大きくなることが想定されるため、納品媒体として、協議のうえBD-Rを使用可に変更。

<電子媒体に格納される電子成果品イメージ>



電子納品等運用ガイドライン【工事編】



電子納品運用ガイドライン【業務編】

ICTの全面的な活用(新基準の整備)

【参考】『ICT活用工事積算要領(浚渫工編)』の概要

○マルチビーム測量の費用:

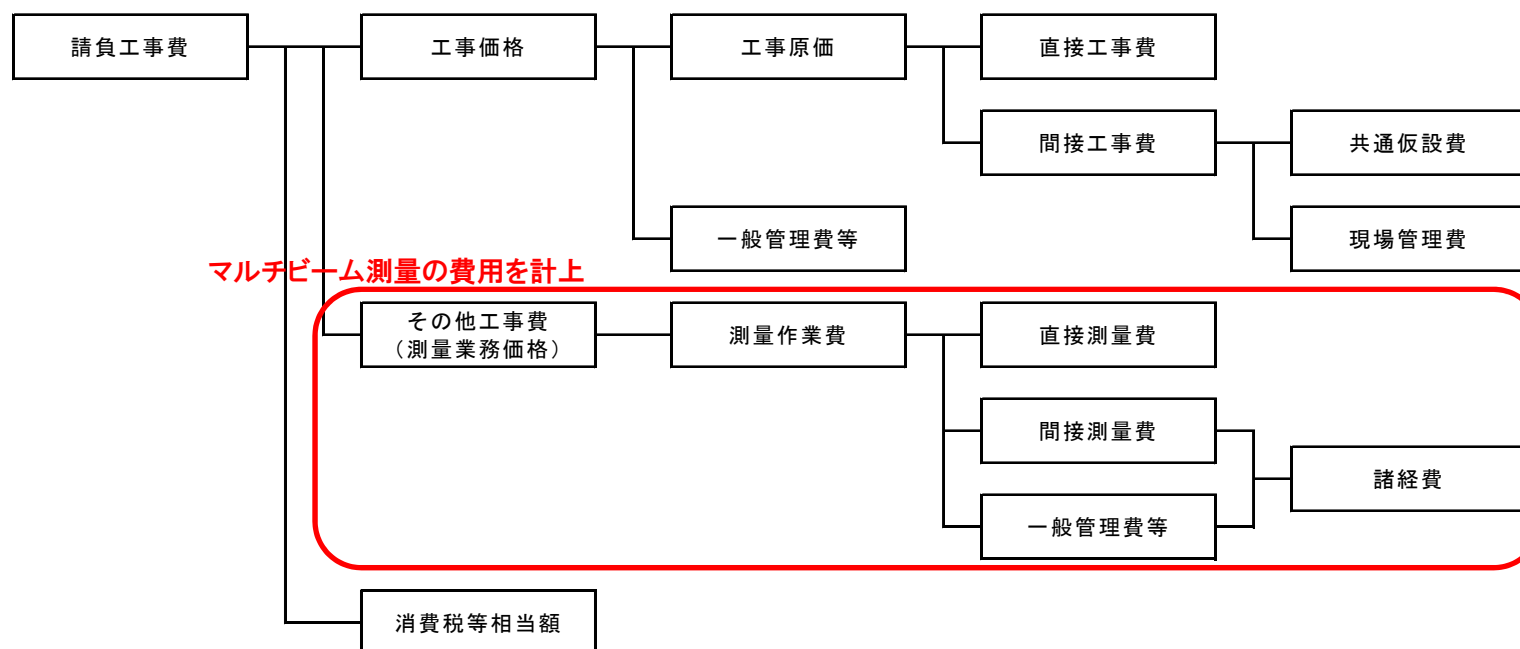
- ・3次元起工測量及び3次元出来形測量の費用を積算基準※により算出し「その他工事費」として計上。

※マルチビーム測量の施工歩掛かりを「港湾請負工事積算基準」に新たに制定

○共通仮設費の算出:

- ・共通仮設費率分を新たに設定した率算定式の係数を用いて算出。

・ICT活用工事の積算構成



- 第2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）
- **ICT活用工事（浚渫工）の実施方針**
- 今後の展開

ICT活用工事(浚渫工)の実施方針

■ICT活用工事【浚渫工】の実施方針(案)

I C T 活用工事（浚渫工）	
建設生産プロセスの下記①～④の全ての段階においてICTを全面的に活用する工事であり、入札公告・説明書と特記仕様書に明示することで対象工事とする。 ① 3次元起工測量 ② 3次元数量計算 ③ 3次元出来形測量 ④ 3次元データの納品	
対象工種	ポンプ浚渫工、グラブ浚渫工、硬土盤浚渫工、岩盤浚渫工、バックホウ浚渫工 (レベル3工種)
対象工事	「港湾等しゅんせつ工事」
発注方式	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、別途定める「ICT活用工事積算要領（浚渫工編）（案）」により、必要な経費を当初設計で計上する。 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、I C T 活用の計画について評価する。また、別途定める「ICT活用工事積算要領（浚渫工編）（案）」により、必要な経費を設計変更にて計上する。
成績評定	I C T 活用の計画について工事成績評定で評価する。

- 第2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)
- ICT活用工事(浚渫工)の実施方針
- 今後の展開

今後の展開

■港湾におけるICT導入展開イメージ

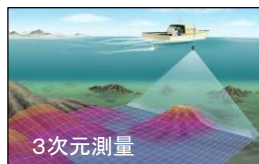
- 建設現場の生産性向上等を目指す“i-Construction”のトップランナー施策である「ICTの全面的な活用」を推進。
- 港湾工事における建設現場の生産性向上等に向けて、測量から施工、検査、維持管理に至る建設プロセス全体に3次元データを活用するほか、水中施工機械の遠隔操作化などICTの活用を促進。
- また、これらの実現に不可欠となる基準・要領等の整備や人材育成等の環境整備を行うとともに、ICT施工を支える要素技術、システム等の開発・導入を推進。

●建設・維持管理プロセスにおける3次元データの活用

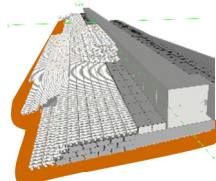


- ICT施工など新技術活用の実現
- 数量計算の自動化、書類の簡素化等の効率性向上 等

○水域施設の3次元化



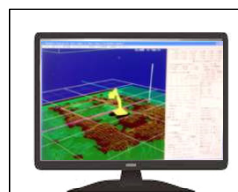
○構造物の3次元化



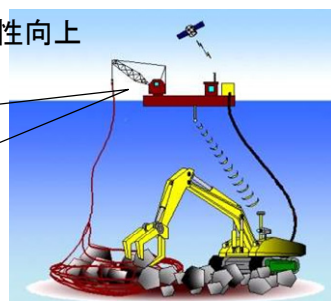
(防波堤の3Dモデルイメージ)

●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



(操作画面イメージ)



●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

今後の展開

■港湾におけるICT導入に関わる今後の検討内容(案)

●工事・業務における3次元データの活用による生産性・安全性の向上

建設プロセス等 施設・工種	測量・設計	施 工			維持管理	データ 環境整備	人材育成
水域施設 【浚渫工】	・要領・基準の策定 ・3次元設計データの作成	・モデル工事の実施 ・要領・基準の策定		・試行工事の実施 ・要領・基準の 検証・改定	データの 蓄積・活用	3次元データの管理・受渡環境の整備	ICTの活用・提案、支援のための人材の育成
係留・外郭施設 【基礎工、本体工等】	・要領・基準の策定 ・3次元設計データの作成	・モデル工事の 実施	・要領・基準の 策定	・試行工事の実施 ・要領・基準の 検証・改定	データの 蓄積・活用		
共 通	CIM導入ガイドラインの整備 (建設プロセス全体における3次元データ(モデル)の一元的な活用)						

: 現在実施中、 : H29dに実施予定、 : H30d以降に実施予定

○浚渫工については、今回策定した基準類を踏まえて試行工事を実施し、その結果をふまえて基準類の精査・検証を実施。

○浚渫工以外については、防波堤や岸壁等の工事に共通する工種(基礎工、本体工等)を対象として、以下の項目等について検討を実施。

・ICT活用により生産性や安全性向上が見込まれる測量・施工技術についての効果の検証(モデル工事による適用性検討)

・港湾施設(構造物)の工事で3次元データの活用に必要なCIM導入ガイドラインの検討 / 等

●工事関係書類作成等の効率化・省力化による生産性向上

○ 受発注者間で受渡しされる工事関係書類(打合せ書類、品質管理書類、出来形管理書類等)の作成等の効率化・省力化の検討を実施。

※H29dより実施予定

今後の展開

■ 港湾におけるICT導入に関わる今後の検討内容(案)

項 目	展開方針	具体的な取組み（案）	
		平成29年度	平成30年度 ～
工事・業務における3次元データの活用による生産性・安全性の向上	水域施設 【浚渫工】	・ 試行工事の実施 ・ 要領・基準の検証・改定	○ 基準類の検証のための試行工事の実施(改善点等の意見収集) ○ 基準類の検証・改定(マルチビーム)
	外郭・係留施設 【基礎工、本体工等】	・ モデル工事の実施	○ 基準類の策定のためのモデル工事の実施 ・ マルチビーム等による出来形確認 ・ ICT活用による施工技術
		・ 要領・基準の策定	○ 基準類の策定
		・ 試行工事の実施 ・ 要領・基準の検証・改定	○ 基準類の検証のための試行工事の実施 ○ 基準類の検証・改定
	共通	・ CIM導入ガイドラインの整備	○ CIMモデルの作成仕様の検討
	人材育成	・ ICTの活用・提案、支援のための人材の育成	○ 研修・説明会の実施(基準類、3次元ツール／等)
工事関係書類作成等の効率化・省力化による生産性向上		・ 受発注者間で受け渡しされる工事関係書類の作成等の効率化・省力化	○ 書類作成およびチェック等の作業軽減方策の検討(作成支援ツール、電子交換・承認システム/等)

今後の展開

■工種別ICT活用事例のイメージ

