

ICT施工について

■港湾におけるi-Construction 及びBIM/CIM 講習会

一般社団法人 埋立浚渫協会
ICT-WG

港湾ICT施工が実施されている工種に関する説明

- 1 「ICT海上地盤改良工(マルチビーム計測)」
- 2 「施工履歴を用いた出来形管理 床掘工」
- 3 「ICT基礎工 捨石投入」
- 4 「施工履歴を用いた出来形管理 基礎工」
- 5 「ICTブロック据付」
- 6 「ICT浚渫工」
- 7 「ICT本体工」

3次元データを用いた出来形管理の監督・検査要領
(海上地盤改良工：床掘工・置換工編)
(令和5年4月改定版)

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
施工計画 ↓ 準備工 ①起工測量 ②設計照査 ↓ 起工測量による修正 ↓ 3次元設計データ入力 ↓ (施工) ↓ 出来形計測 ↓ 出来形帳票作成等	①施工計画書の受理・記載事項の確認 ・出来形測量箇所、出来形管理基準・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およ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基準点および基準面の指示、使用する検潮記録 ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録 ③基線となる法線の指示 ・平面格子設定の基線となる法線の指示 ④設計図書の3次元化の指示 ・3次元設計データにもと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 ⑤3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もと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) ⑥測深精度管理チェックシートの確認 ⑦出来形管理状況の確認 ・出来形管理図表の確認

図-2.1 監督職員の実施項目

1 ICT海上地盤改良工



監督職員の実施項目

①施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・出来形測量箇所、出来形管理基準・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およ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基準点および基準面の指示、使用する検潮記録

- ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③基線となる法線の指示

- ・平面格子設定の基線となる法線の指示

④設計図書の3次元化の指示

- ・3次元設計データにもと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

⑤3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もと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)

⑥測深精度管理チェックシートの確認

⑦出来形管理状況の確認

- ・出来形管理図表の確認

4. 検潮記録簿

令和4年7月21日		時 刻	潮 高(m)		時 刻	潮 高(m)		時 刻	潮 高(m)	
潮 位 基 準 面			観測値	校正値		観測値	校正値		観測値	校正値
(m)		9:00		1.17	11:30		1.54	14:00		
		9:05		1.19	11:35		1.54	14:05		
		9:10		1.21	11:40		1.54	14:10		
時 刻	潮高(m)	9:15		1.22	11:45		1.54	14:15		
0:00		9:20		1.23	11:50		1.54	14:20		
1:00		9:25		1.23	11:55		1.54	14:25		
2:00		9:30		1.24	12:00		1.55	14:30		
3:00		9:35		1.25	12:05		1.55	14:35		
4:00		9:40		1.26	12:10		1.56	14:40		
5:00		9:45		1.28	12:15		1.56	14:45		
6:00		9:50		1.30	12:20		1.56	14:50		
7:00		9:55		1.31	12:25		1.55	14:55		
8:00		10:00		1.33	12:30		1.54	15:00		
9:00	1.17	10:05		1.34	12:35		1.55	15:05		
10:00	1.17	10:10		1.35	12:40		1.56	15:10		
11:00	1.33	10:15		1.38	12:45		1.56	15:15		
12:00	1.46	10:20		1.41	12:50		1.55	15:20		
13:00	1.55	10:25		1.43	12:55		1.54	15:25		
14:00		10:30		1.44	13:00		1.54	15:30		
15:00		10:35		1.45	13:05			15:35		
16:00		10:40		1.45	13:10			15:40		
17:00		10:45		1.45	13:15			15:45		
18:00		10:50		1.45	13:20			15:50		
19:00		10:55		1.45	13:25			15:55		
20:00		11:00		1.46	13:30			16:00		
21:00		11:05		1.48	13:35			16:05		
22:00		11:10		1.50	13:40			16:10		
23:00		11:15		1.52	13:45			16:15		
計		11:20		1.53	13:50			16:20		
平 均		11:25		1.54	13:55			16:25		
高 潮		h m m			低 潮		h m m			
		h m m					h m m			
MEMO				読取者		校正者				

リアルタイムナウファス潮位データ参照。(平滑値)

特記仕様書転載

4. 管理用基準

基準面：志布志港検潮所基準面上（+）1.72mを零位とする。

基準点：監督職員の指示による。

監督職員の実施項目

①施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・出来形測量箇所、出来形管理基準・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およ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基準点および基準面の指示、使用する検潮記録

- ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③基線となる法線の指示

- ・平面格子設定の基線となる法線の指示

④設計図書の3次元化の指示

- ・3次元設計データにもと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

⑤3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もと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)

⑥測深精度管理チェックシートの確認

⑦出来形管理状況の確認

- ・出来形管理図表の確認

工事名： 令和3年度志布志港(新若浜地区)岸壁築造工事
受注機関： 東洋建設株式会社
作成者： コスモ海洋㈱ 伊藤 哲也

3次元設計データチェックシート

項目	対象	内容	点検結果
1) 平面線形	全延長	①起点・終点の座標は正しいか	○
		②法面余堰、底面余堰等の変化点の座標は正しいか	○
		③その他、構造物等の座標は正しいか	○
2) 縦断線形状	全延長	①縦断線形起点・終点の水深は正しいか	○
		②縦断変化点の水深は正しいか	○
		③その他、構造物等の水深は正しいか	○
3) 横断線形状	全延長	①横断線形起点・終点の位置は正しいか	○
		②作成した横断面形状は正確に反映されているか	○
		③法面余堰、底面余堰等の幅、水深は正しいか	○
4) 3次元設計データ	3次元	①入力した1)～3)の幾何形状と出力する3次元設計データは同一となっているか	○

※1各チェック項目について、チェック結果欄に○または×を記すこと。
※2「別紙 測深精度管理チェックシート」で確認した際に用いたチェック入りの下記資料も合わせて提出すること。
・数量算出断面資料(ビューワーソフト)
・平面図(チェック入り)
・縦断面(ビューワーソフト)
・横断面(ビューワーソフト)
※上記以外に分かりやすい資料がある場合は、これに替えることができる。

監督職員の実施項目

①施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・出来形測量箇所、出来形管理基準・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およ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基準点および基準面の指示、使用する検潮記録

- ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③基線となる法線の指示

- ・平面格子設定の基線となる法線の指示

④設計図書の3次元化の指示

- ・3次元設計データにもと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

⑤3次元設計データチェックシートの確認

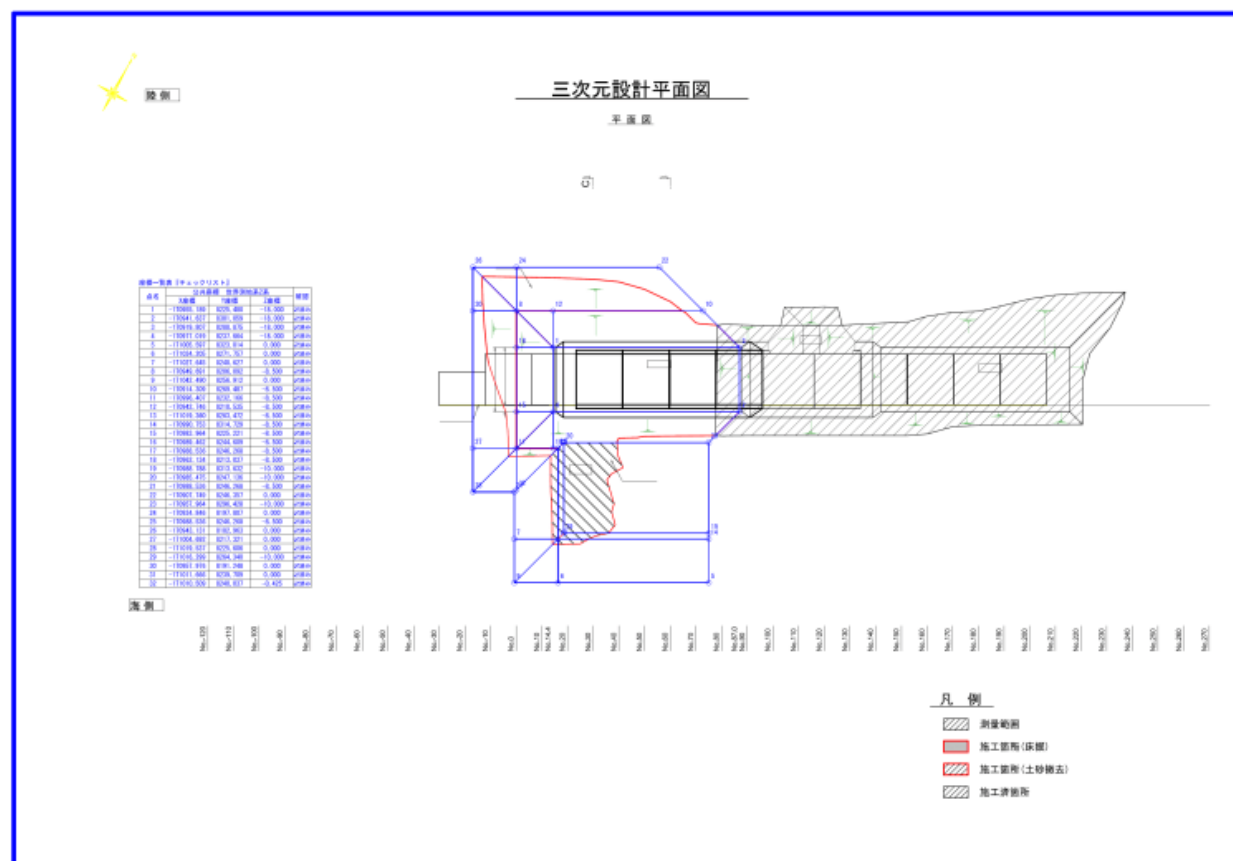
- ・3次元設計データが設計図書をもとに正しく作成されていることを、3次元設計データチェックシートにより確認

(通常工事の監督業務)

⑥測深精度管理チェックシートの確認

⑦出来形管理状況の確認

- ・出来形管理図表の確認



1 ICT海上地盤改良工

監督職員の実施項目

①施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・出来形測量箇所、出来形管理基準・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およ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基準点および基準面の指示、使用する検潮記録

- ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③基線となる法線の指示

- ・平面格子設定の基線となる法線の指示

④設計図書の3次元化の指示

- ・3次元設計データにもと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

⑤3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もと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)

⑥測深精度管理チェックシートの確認

⑦出来形管理状況の確認

- ・出来形管理図表の確認

数量算出表

3次元データを用いた数量算出 計算方法:プリズモイダル法
海上地盤改良工

工 種	設計数量 (m3)	起工数量 (m3)	起工 - 設計 (m3)		
海上地盤改良工 グラブ浚渫					
①砂質土砂・N値10未満	716.0	707.8	-8.2		3次元数量
②粘土質土砂・N値30～50	751.0	750.1	-0.9		3次元数量
③粘土質土砂・N値10未満	109.0	17.9	-91.1		3次元数量
海上地盤改良工 グラブ床掘					
①砂質土砂・N値10未満	9,307.0	8,831.1	-475.9		3次元数量
②粘土質土砂・N値30～50	3,187.0	3,194.0	7.0		3次元数量
③砂質土砂・N値30～50	1,473.0	1,472.6	-0.4		3次元数量
④砂質土砂・N値10～30未満	1,179.0	1,179.0	0.0		設計の通り
⑤砂質土砂・N値30～50	1,075.0	1,075.0	0.0		設計の通り
⑥砂質土砂・N値10～30未満	2,951.0	2,951.0	0.0		設計の通り
⑦粘土質土砂・N値10未満	7,705.0	7,498.6	-206.4		3次元数量
⑧砂質土砂・N値10未満	1,344.0	1,307.7	-36.3		3次元数量
⑨砂質土砂・N値10未満	503.0	496.2	-6.8		3次元数量
⑩粘土質土砂・N値10未満	1,671.0	1,646.3	-24.7		3次元数量
⑪粘土質土砂・N値10～30未満	4,304.0	4,345.2	41.2		3次元数量
合計	36,275.0	35,472.5	-802.5		

監督職員の実施項目

①施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・出来形測量箇所、出来形管理基準・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およ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基準点および基準面の指示、使用する検潮記録

- ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③基線となる法線の指示

- ・平面格子設定の基線となる法線の指示

④設計図書の3次元化の指示

- ・3次元設計データにもと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

⑤3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もと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

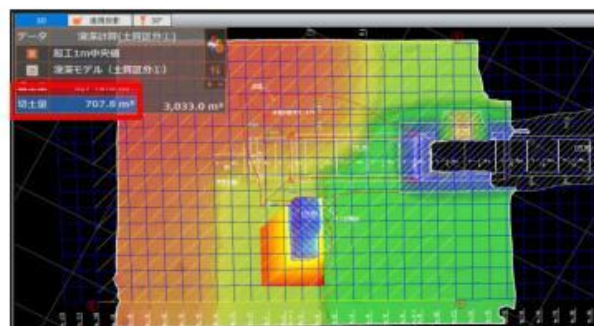
(通常工事の監督業務)

⑥測深精度管理チェックシートの確認

⑦出来形管理状況の確認

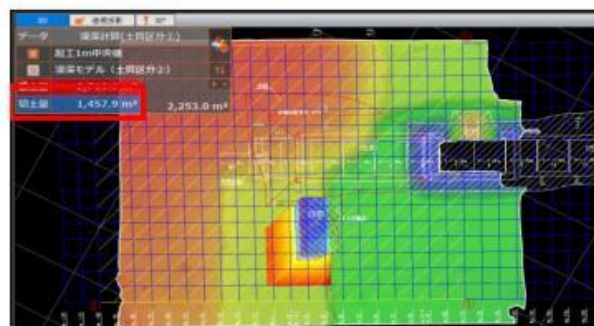
- ・出来形管理図表の確認

TREND-POINT 数量計算結果1 (グラフ浚渫)



①砂質土砂・N値10未満

数量: 707.8 m³



②粘土質土砂・N値30～50

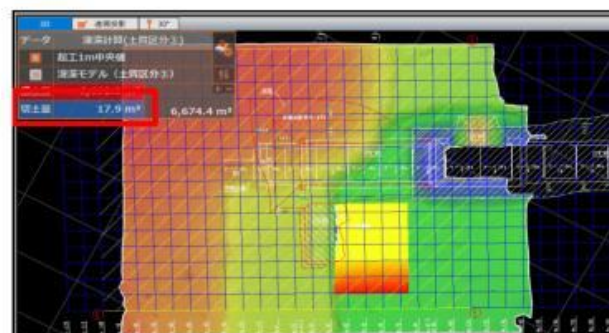
総数量: 1,457.9 m³

※①+②の合計数量となっている。

①数量を減じて、②数量を算出する

数量: 750.1 m³

TREND-POINT 数量計算結果2 (グラフ浚渫)



③粘土質土砂・N値10未満

数量: 17.9 m³

監督職員の実施項目

①施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・出来形測量箇所、出来形管理基準・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およ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基準点および基準面の指示、使用する検潮記録

- ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③基線となる法線の指示

- ・平面格子設定の基線となる法線の指示

④設計図書の3次元化の指示

- ・3次元設計データにもと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

⑤3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もと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)

⑥測深精度管理チェックシートの確認

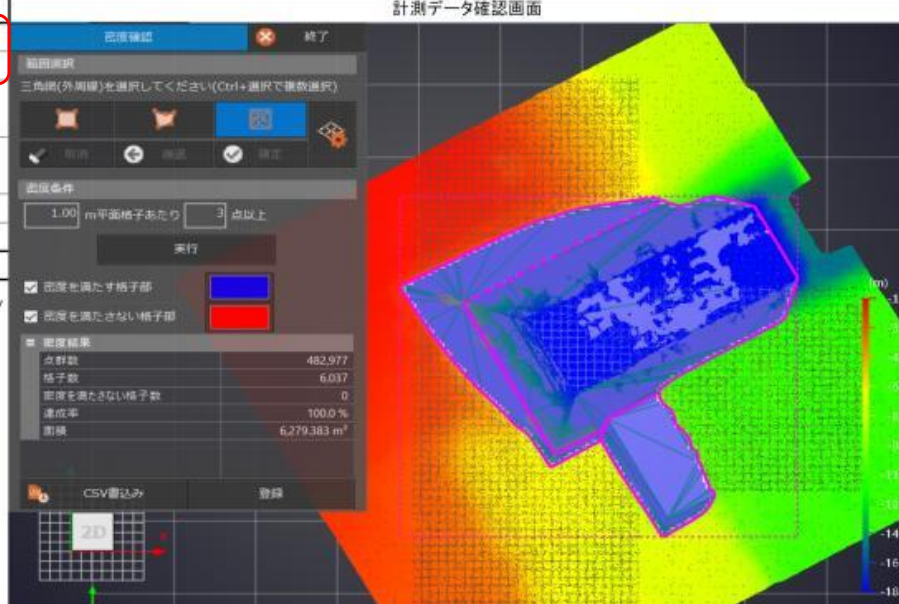
⑦出来形管理状況の確認

- ・出来形管理図表の確認

格子数=6,037
格子数×3=18,111 < 点群数482,977

点群密度可否判定総括表

工 種	地盤改良工・床掘工・置換工	測 量 年 月 日	2022/7/21	測 点	
種 別	出来形測量	使 用 機 器	Sonic2022	合 否 判 定 結 果	異常値無

点 密 度 判 定 結 果		計測データ確認画面	
点群数	482,977		
格子数	6,037		
密度を満たさない格子数	0		
※縦横に連続する格子数	0		
達成率	100%		
面積	6,279.4		
特 記 事 項			
資料データ:出来形測量_密度管理資料.csv			

【解 説】

＜取得点密度＞

出来形管理に供するデータは、測量海域の全域に 1.0m 平面格子をかけ、その総平面格子数の 99%以上の平面格子において 3 点以上の取得点密度が担保されていること（達成率 99%以上）を確認する。

詳細は「マルチビームを用いた深浅測量マニュアル(海上地盤改良工：床掘工・置換工編)」を参考とする。

1 ICT海上地盤改良工

監督職員の実施項目

①施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・出来形測量箇所、出来形管理基準・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およ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基準点および基準面の指示、使用する検潮記録

- ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③基線となる法線の指示

- ・平面格子設定の基線となる法線の指示

④設計図書の3次元化の指示

- ・3次元設計データにもと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

⑤3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もと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)

⑥測深精度管理チェックシートの確認

⑦出来形管理状況の確認

- ・出来形管理図表の確認

出来形合否判定総括表

工事名 令和3年度志布志港(新若浜地区)岸壁築造工事

工種 海上地盤改良工

測点

合否判定結果 合格

測定項目	水深差 (cm)	データ数	抽出率 (%)	判定
底面水深	+31以上	0	0.0	合格
	+10 ~ +30	640	38.4	
	±0 ~ ±10	875	51.9	
	-10 ~ -30	164	9.7	
	-31以下	0	0.0	
データ数等	測線数	10		合格
	格子数	4057		
	データ数	4057	100.0%	
純土量	設計 (m3)	出来高 (m3)	出来高 - 設計 (m3)	合格
	34,799.2	35826.5	106.3	
特記事項	・出来形評価: 1.0m平面格子内に1点、中央値を採用 (海上地盤改良工) ・純土量算出: 1.0m平面格子内に1点、中央値を採用 (海上地盤改良工) (プリズモイダル法での算出結果)			

表-2.3 出来形管理基準

工種	管理項目	計測方法	採用する点群データ	測深単位	結果の整理方法	許容範囲	備考
床掘工	水深 (底面)	マルチビームによる深浅測量	1.0m 平面格子内に1点、中央値を採用	10cm	出来形管理資料として整理※	±30cm 又は特記仕様書による	
	水深 (法面)	(マルチビーム計測データ法肩または法尻直角方向の測線座標を入れ、法肩、法尻位置を確認する。)	1.0m 平面格子内に1点、中央値を採用	10cm	出来形管理資料として整理※	外側 2m (法面に直角) 内側 30cm (法面に直角) 又は特記仕様書による	

監督職員の実施項目

①施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・出来形測量箇所、出来形管理基準・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およ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基準点および基準面の指示、使用する検潮記録

- ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③基線となる法線の指示

- ・平面格子設定の基線となる法線の指示

④設計図書の3次元化の指示

- ・3次元設計データにもと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

⑤3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もと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)

⑥測深精度管理チェックシートの確認

⑦出来形管理状況の確認

- ・出来形管理図表の確認

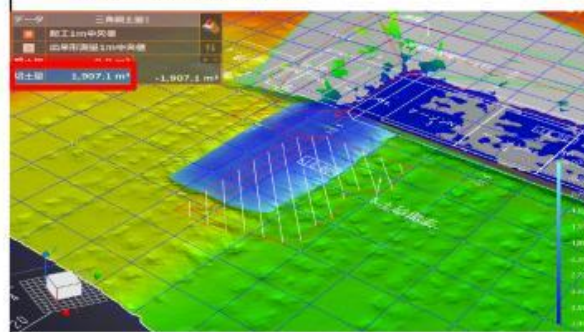
数量算出表

3次元データを用いた数量算出 計算方法:プリズモイダル法

海上地盤改良工

工 種	数量算出表			備考
	起工数量 (m3)	出来形数量 (m3)	出来形 - 起工 (m3)	
数量				
海上地盤改良工				
グラブ浚渫	1,475.8	1,907.1	431.3	
グラブ床掘	33,996.00	35,826.50	1,830.5	
合計	35,471.80	37,733.60	2,261.8	

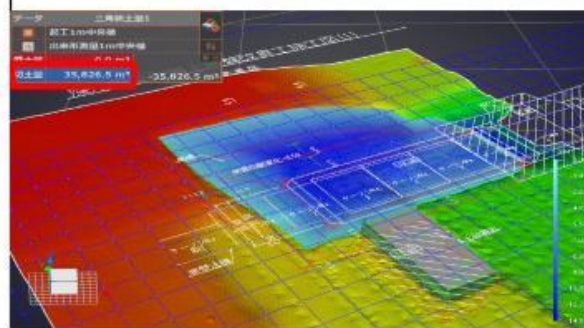
TREND-POINT数量計算結果



TREND-POINT 計算結果

グラブ浚渫

1,907.10 m³



TREND-POINT 計算結果

グラブ床掘

35,826.50 m³



2 施工履歴データを用いた出来形管理 床掘工

施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領
(海上地盤改良工：床掘工編)
(令和6年4月)

受注者の出来形確認データによる 出来形管理作業フロー	監督職員の実施項目
施工計画書 ↓ 準備工 ①工事測量 ②工事基準点設置 ③設計照査 工事測量による修正 ↓ 3次元設計データ作成 ↓ (施工) ↓ 出来形管理 ↓ 出来形帳票作成等	①施工計画書の受理・記載事項の確認 ・適用工種、出来形管理基準・許容範囲・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 ②基準点及び基準面の指示、使用する検潮記録 ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録 ③基線となる法線の指示 ・平面格子設定の基線となる法線の指示 ④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 ⑤工事基準点等の設置状況の把握 ・工事基準点の測量成果及び設置状況の把握 ⑥3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 ⑦施工目標位置データチェックシートの確認 ・施工目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、施工目標位置データチェックシートにより確認 ⑧計測精度確認試験結果報告書の把握 (通常工事の監督業務) ⑨出来形管理状況の把握 ・出来形管理状況の把握

図-3.1 監督職員の実施項目



2 施工履歴データを用いた出来形管理 床掘工

監督職員の実施項目

- ① 施工計画書の受理・記載事項の確認
 - ・ 適用工種、出来形管理基準・許容範囲・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
 - ② 基準点及び基準面の指示、使用する検潮記録
 - ・ 基準点・基準面の指示、使用する検潮記録
 - ③ 基線となる法線の指示
 - ・ 平面格子設定の基線となる法線の指示
 - ④ 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
 - ⑤ 工事基準点等の設置状況の把握
 - ・ 工事基準点の測量成果及び設置状況の把握
 - ⑥ 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
 - ⑦ 施工目標位置データチェックシートの確認
 - ・ 施工目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、施工目標位置データチェックシートにより確認
 - ⑧ 計測精度確認試験結果報告書の把握
- (通常工事の監督業務)
- ⑨ 出来形管理状況の把握
 - ・ 出来形管理状況の把握

参考資料-3 施工目標位置データチェックシート

(様式-2)

令和 年 月 日

工事名: 令和〇年度△△防波堤築造工事

受注者名: ○○○○建設株式会社

作成者: 監理技術者 ◆◆ ○○

施工目標位置データチェックシート

項目	対象	内 容	チェック結果
1) 基準点及び基準面	全点	・ 監督職員の指示した基準点、基準面を使用しているか?	○
		・ 工事基準点、工事基準面の名称は正しいか?	○
		・ 座標は正しいか?	○
2) 平面図	全延長	・ 各測点の座標は正しいか?	○
3) 縦断面図	全延長	・ 設計値は正しいか?	○

※1 各チェック項目について、チェック結果欄に“○”を記すこと。

2 施工履歴データを用いた出来形管理 床掘工

監督職員の実施項目

- ① 施工計画書の受理・記載事項の確認
 - ・ 適用工種、出来形管理基準・許容範囲・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
- ② 基準点及び基準面の指示、使用する検潮記録
 - ・ 基準点・基準面の指示、使用する検潮記録
- ③ 基線となる法線の指示
 - ・ 平面格子設定の基線となる法線の指示
- ④ 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
- ⑤ 工事基準点等の設置状況の把握
 - ・ 工事基準点の測量成果及び設置状況の把握
- ⑥ 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
- ⑦ 施工目標位置データチェックシートの確認
 - ・ 施工目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、施工目標位置データチェックシートにより確認
- ⑧ 計測精度確認試験結果報告書の把握

(通常工事の監督業務)

- ⑨ 出来形管理状況の把握
 - ・ 出来形管理状況の把握

施工管理システムによるGNSS受信座標



	観測点 1	観測点 2	観測点 3
UTM	000333	000333	000333
衛星数/品質	6 / 4	5 / 4	14 / 2
緯度	31° 27' 32.3202	31° 27' 32.5388	31° 27' 32.3136
経度	131° 05' 25.0368	131° 05' 25.1612	131° 05' 25.0814
標高	22.5	22.5	22.0
平面座標座標 X	-170864.660	-170857.925	-170864.855
平面座標座標 Y	8580.432	8583.737	8581.634
HDOP	1.5	2.7	0.8
基準期印	23	23	137
国土地理院からのオフセット座標			
緯	0.00 m	-170838.447	-170839.085
経	0.00 m	8562.023	8562.026
標			8562.231

TSによるGNSSアンテナ位置の計測状況



監督員による計測状況の確認



2 施工履歴データを用いた出来形管理 床掘工

監督職員の実施項目

- ①施工計画書の受理・記載事項の確認
 - ・適用工種、出来形管理基準・許容範囲・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
 - ②基準点及び基準面の指示、使用する検潮記録
 - ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録
 - ③基線となる法線の指示
 - ・平面格子設定の基線となる法線の指示
 - ④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
 - ⑤工事基準点等の設置状況の把握
 - ・工事基準点の測量成果及び設置状況の把握
 - ⑥3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
 - ⑦施工目標位置データチェックシートの確認
 - ・施工目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、施工目標位置データチェックシートにより確認
 - ⑧計測精度確認試験結果報告書の把握
- (通常工事の監督業務)
- ⑨出来形管理状況の把握
 - ・出来形管理状況の把握

(様式-3)

計測精度確認試験結果報告書

試験実施日： 年 月 日
 試験者あるいは計測精度管理担当者
 (会社名) ○○○建設株式会社
 (氏名) 監理技術者 ◆◆ ○○

平面位置確認		平面座標		平面誤差
		x	y	
GNSS アンテナ①	モニター表示値	-170864.660	8580.432	—
	自主計測値	-170864.665	8580.516	—
	差	0.005	0.084	0.084
GNSS アンテナ②	モニター表示値	-170857.925	8583.737	—
	自主計測値	-170857.925	8583.730	—
	差	0.000	0.007	0.007

平面誤差の範囲

平成14年海上保安庁告示第102号「水平位置の測定の誤差の限度」を満たしていること
 ・特級の水域 2m (港湾法に規定する水域施設及びその付近)

2 施工履歴データを用いた出来形管理 床掘工

出来形評価用データの作成

監督職員の実施項目

① 施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・ 適用工種・出来形管理基準・許容範囲・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

② 基準点及び基準面の指示、使用する検潮記録

- ・ 基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③ 基線となる法線の指示

- ・ 平面格子設定の基線となる法線の指示

④ 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

⑤ 工事基準点等の設置状況の把握

- ・ 工事基準点の測量成果及び設置状況の把握

⑥ 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

⑦ 施工目標位置データチェックシートの確認

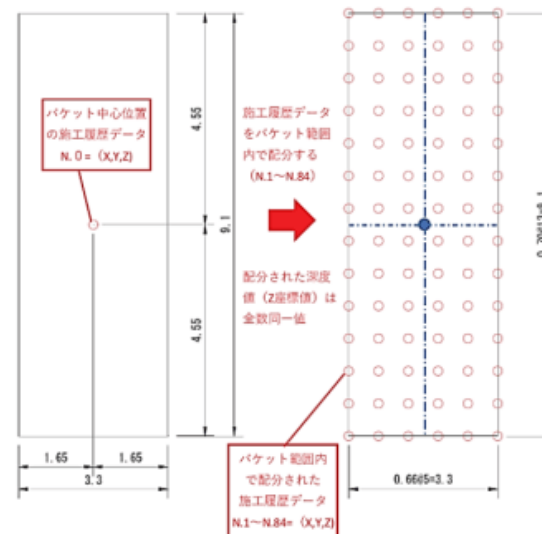
- ・ 施工目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、施工目標位置データチェックシートにより確認

⑧ 計測精度確認試験結果報告書の把握

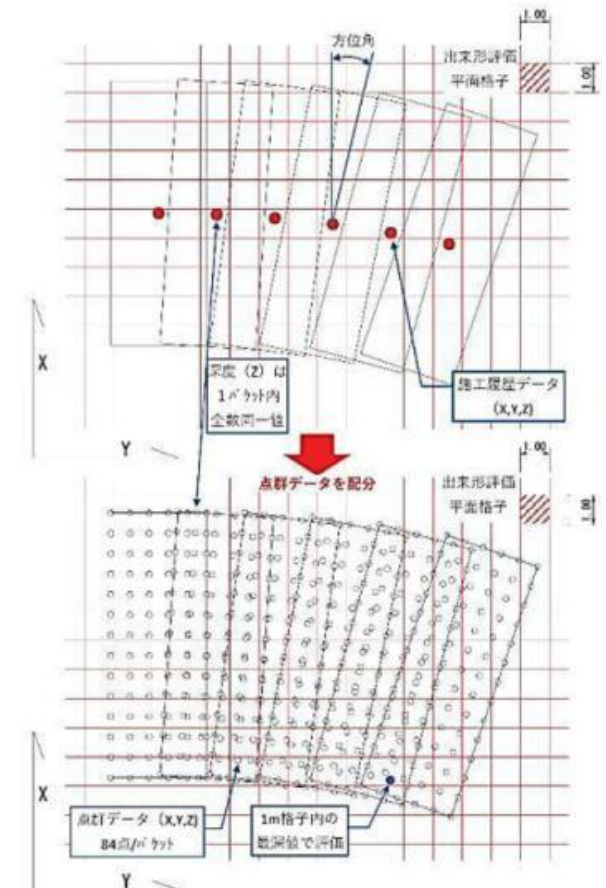
(通常工事の監督業務)

⑨ 出来形管理状況の把握

- ・ 出来形管理状況の把握



施工履歴データ分配図



出来形評価用点群データ分配イメージ図



2 施工履歴データを用いた出来形管理 床掘工

監督職員の実施項目

① 施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・ 適用工種、出来形管理基準・許容範囲・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

② 基準点及び基準面の指示、使用する検潮記録

- ・ 基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③ 基線となる法線の指示

- ・ 平面格子設定の基線となる法線の指示

④ 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

⑤ 工事基準点等の設置状況の把握

- ・ 工事基準点の測量成果及び設置状況の把握

⑥ 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

⑦ 施工目標位置データチェックシートの確認

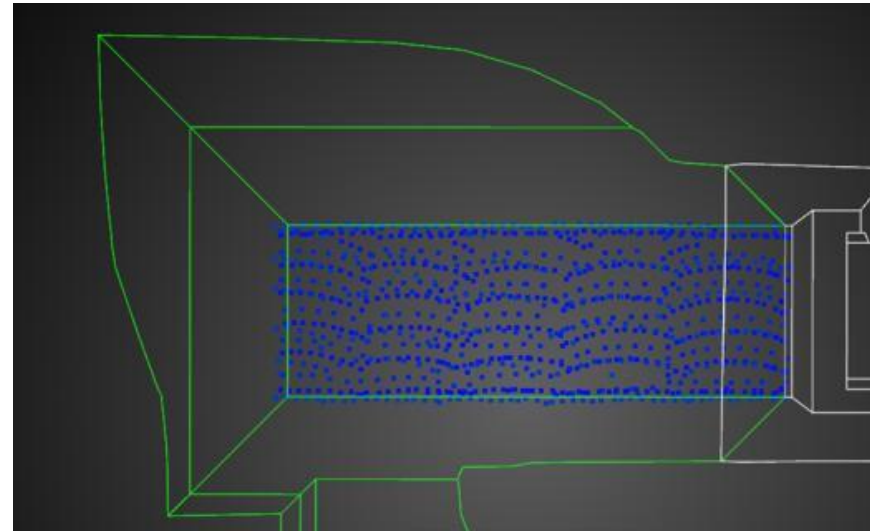
- ・ 施工目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、施工目標位置データチェックシートにより確認

⑧ 計測精度確認試験結果報告書の把握

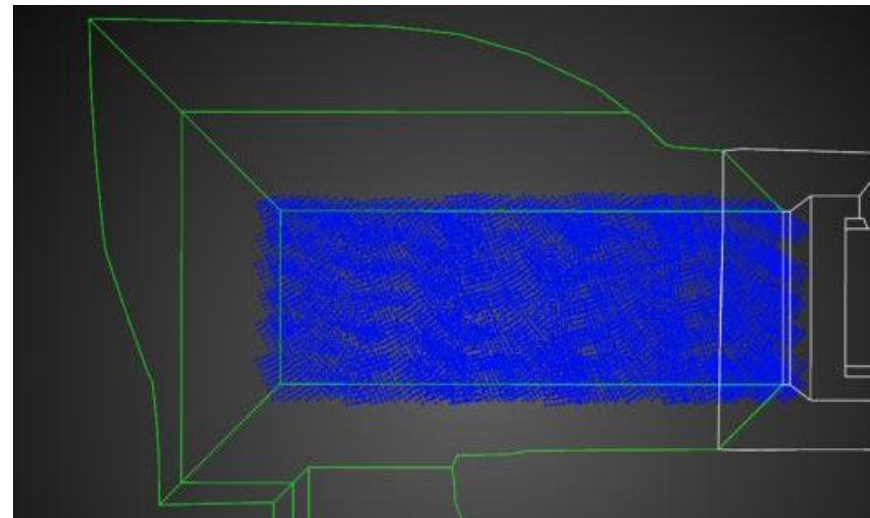
(通常工事の監督業務)

⑨ 出来形管理状況の把握

- ・ 出来形管理状況の把握



施工履歴データ取得例



点群分配の例

2 施工履歴データを用いた出来形管理 床掘工



一般社団法人
日本埋立浚渫協会

監督職員の実施項目

①施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・適用工種、出来形管理基準・許容範囲・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

②基準点及び基準面の指示、使用する検潮記録

- ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③基線となる法線の指示

- ・平面格子設定の基線となる法線の指示

④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

⑤工事基準点等の設置状況の把握

- ・工事基準点の測量成果及び設置状況の把握

⑥3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

⑦施工目標位置データチェックシートの確認

- ・施工目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、施工目標位置データチェックシートにより確認

⑧計測精度確認試験結果報告書の把握

(通常工事の監督業務)

⑨出来形管理状況の把握

- ・出来形管理状況の把握

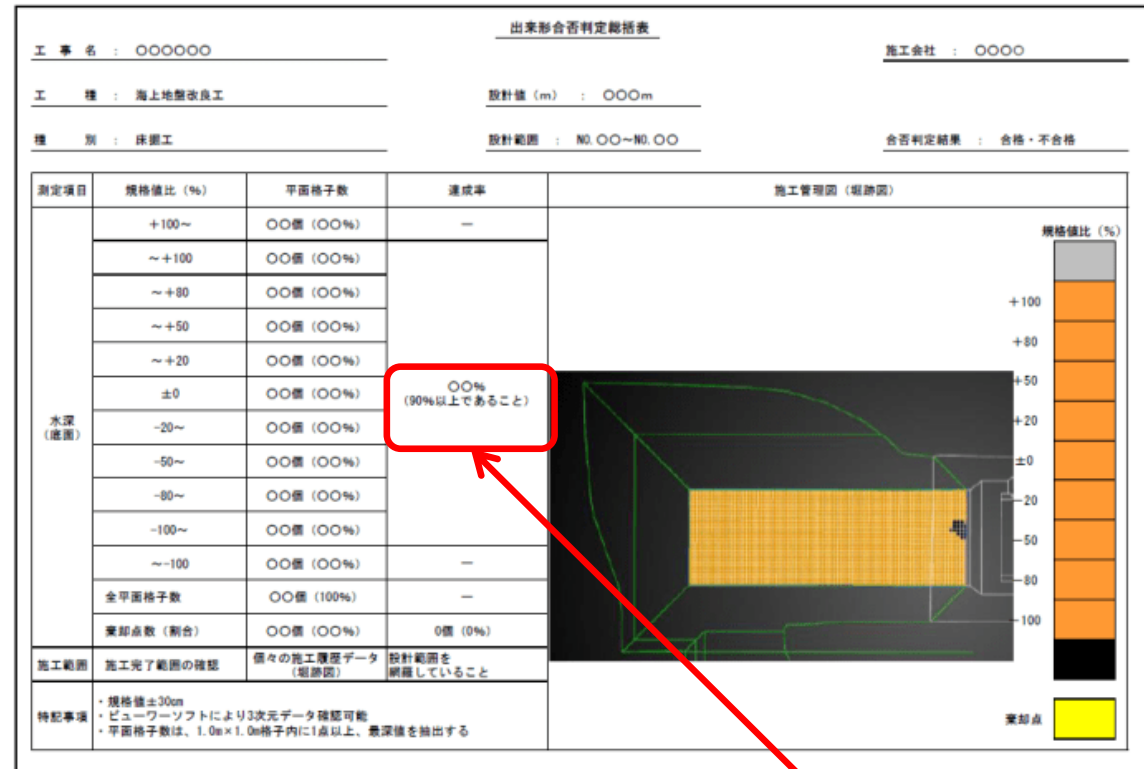


図- 5.1 出来形管理図 (底面) (例)

表- 6.1 出来形管理基準

工種	管理項目	計測方法	採用する点群データ	測定単位	結果の整理方法	許容範囲	備考
海上地盤改良工 (床掘工)	水深 (底面)	施工履歴データ	1.0m 平面格子内に1点、最深値を採用	10cm	出来形図を作成	±30cm 以内	達成率 90% 以上
	水深 (法面)	施工履歴データ	1.0m 平面格子内に1点、最深値を採用	10cm	出来形図を作成	外側 2m (法面に直角) 内側 30cm (法面に直角) 又は特による	達成率 90% 以上

2 施工履歴データを用いた出来形管理 床掘工

監督職員の実施項目	
①施工計画書の受理・記載事項の確認	・適用工種、出来形管理基準・許容範囲・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
②基準点及び基準面の指示、使用する検潮記録	・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録
③基線となる法線の指示	・平面格子設定の基線となる法線の指示
④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
⑤工事基準点等の設置状況の把握	・工事基準点の測量成果及び設置状況の把握
⑥3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
⑦施工目標位置データチェックシートの確認	・施工目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、施工目標位置データチェックシートにより確認
⑧計測精度確認試験結果報告書の把握	
(通常工事の監督業務)	
⑨出来形管理状況の把握	・出来形管理状況の把握

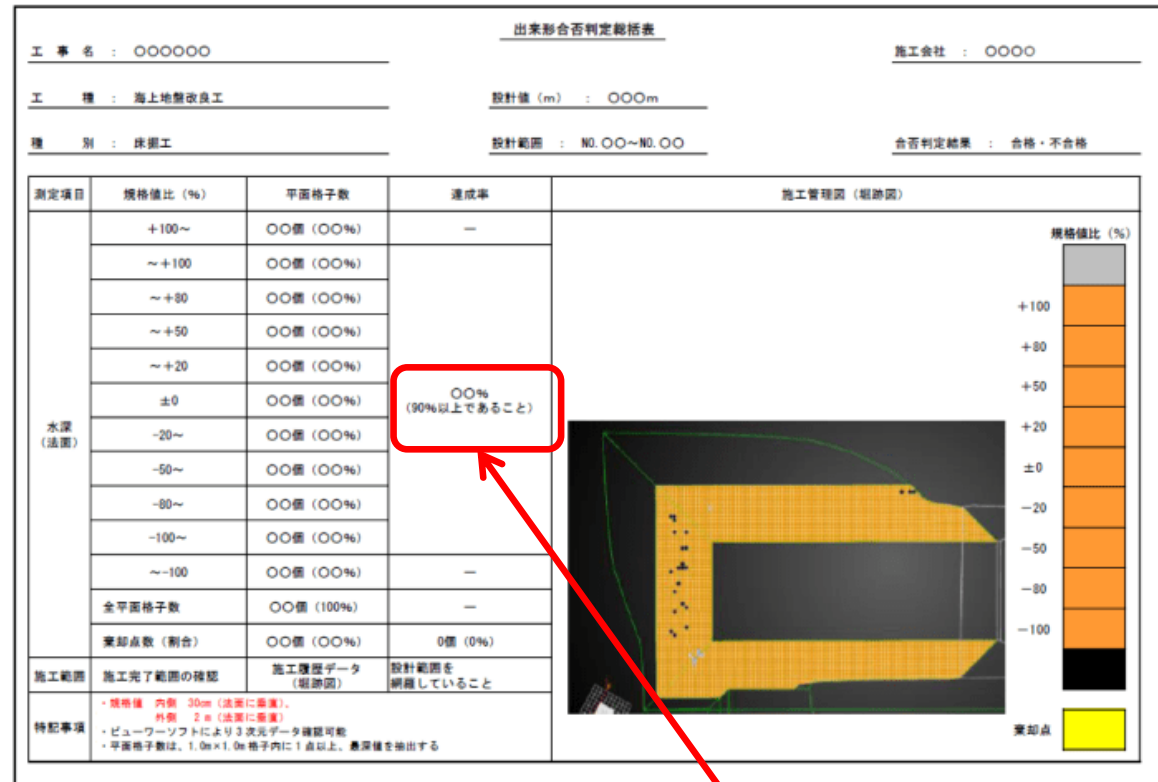


図- 5.2 出来形管理図 (法面) (例)

表- 6.1 出来形管理基準

工種	管理項目	計測方法	採用する点群データ	測定単位	結果の整理方法	許容範囲	備考
海上地盤改良工 (床掘工)	水深 (底面)	施工履歴データ	1.0m 平面格子内に1点、最深値を採用	10cm	出来形図を作成	±30cm 以内	達成率 90% 以上
	水深 (法面)	施工履歴データ	1.0m 平面格子内に1点、最深値を採用	10cm	出来形図を作成	外側 2m (法面に直角) 内側 30cm (法面に直角) 又は特による	達成率 90% 以上

特記仕様書から引用

(4) ICT を用い、以下の施工を実施する。

1) 3次元起工測量

受注者は、本工事の起工測量において、「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3年4月改訂版）」により、測量を行うものとする。

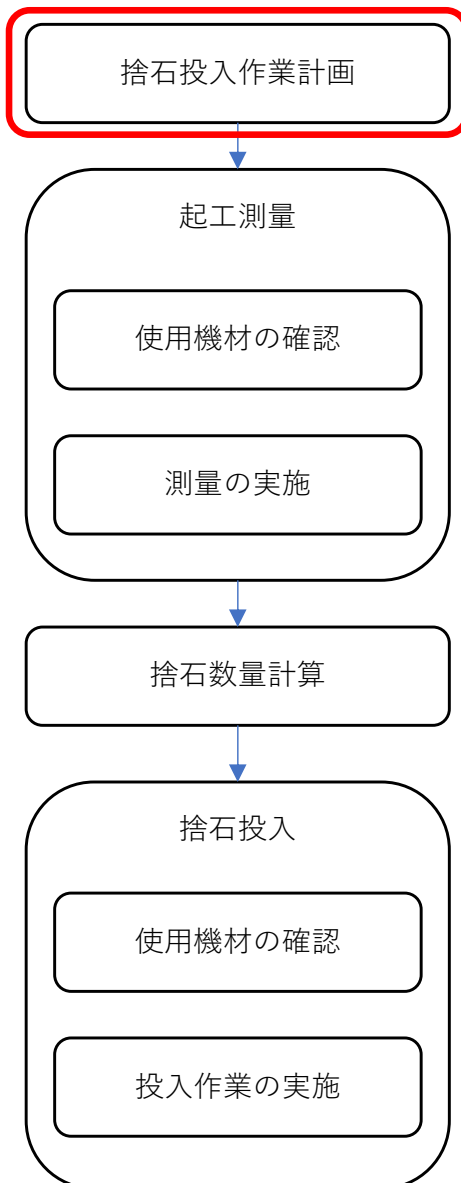
2) 3次元数量計算

設計図書を用いて、3次元設計データの作成を行い、このデータと、1)により得られた3次元データを用いて数量計算を行うものとする。なお、数量計算は、「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3年4月改訂版）」に基づいて行うものとする。

3) ICTを活用した施工

1)により得られた3次元データを用いて、ICTを活用した施工を行うものとする。

①捨石投入用バケット位置と目標投入位置をリアルタイムで可視化する技術を用いて、施工を行うものとする。



2.1 工事概要

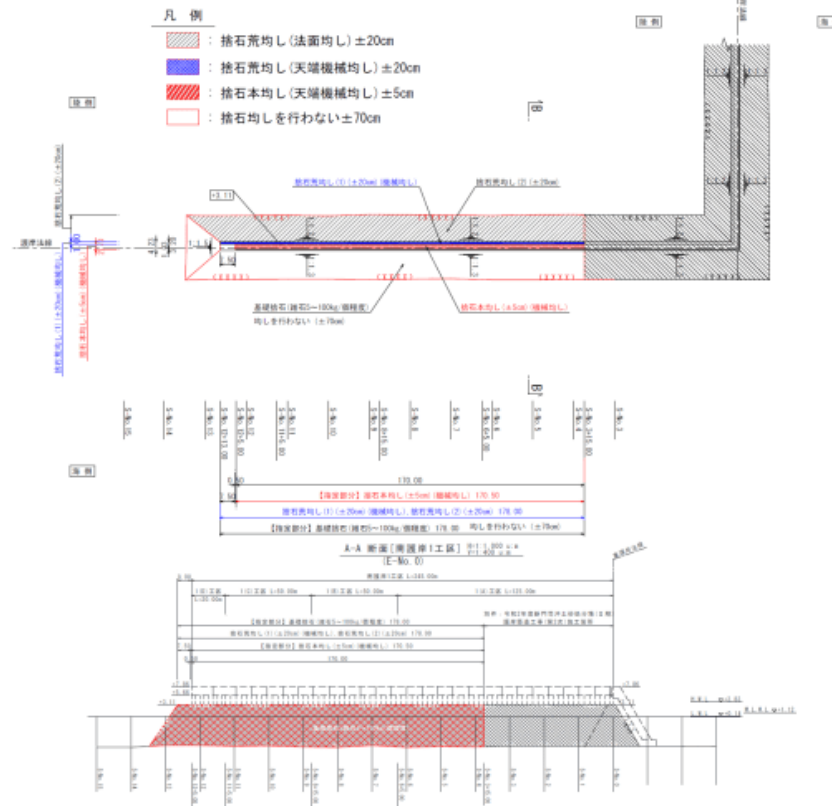
※工事件名、工事場所等「1 機械均し」と同様の項目に関しては省略する。

2.1.1 適用工種

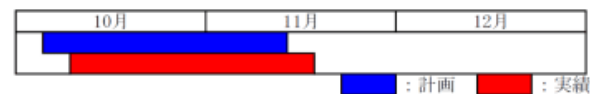
下記記載工種において使用した。

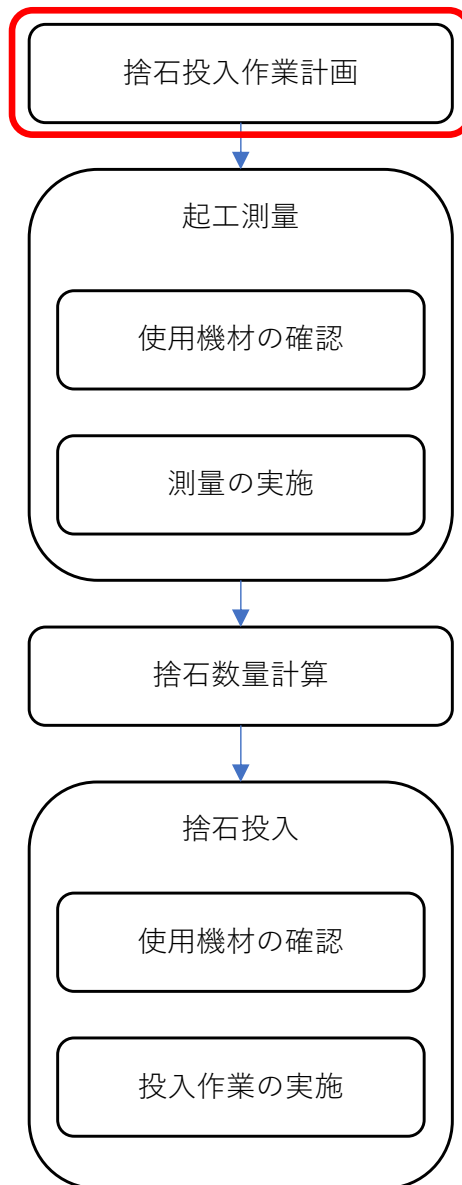
	工種	施工延長	参考数量	備考
①	基礎工	178m	37,960m ³	基礎捨石投入 (雑石5~100kg/個程度)

2.1.2 施工範囲



2.1.3 使用期間





2.2 使用機材

捨石投入支援装置の運用にあたり、下記記載のシステム及び機材を使用した。

2.2.1 施工管理システム

・日本作業船協会 捨石投入作業支援システム

2.2.2 計測装置

①GNSS本体



仕様書	
サイズ	129×90×50mm
対応衛星・信号	【標準対応】 GPS L1/L2 GLONASS G1/G2 Galileo E1/E5 BeiDou B1/B2
通信方式	LTE Cat.1
GNSSアンテナ	内蔵(別途アンテナ外付けも可能)
データ出力方法	マイクロUSB(シリアル出力)
電源	USB給電
センサ	加速度/ジャイロ/気圧/高度
防水防塵対応	IP67

②メディア変換機

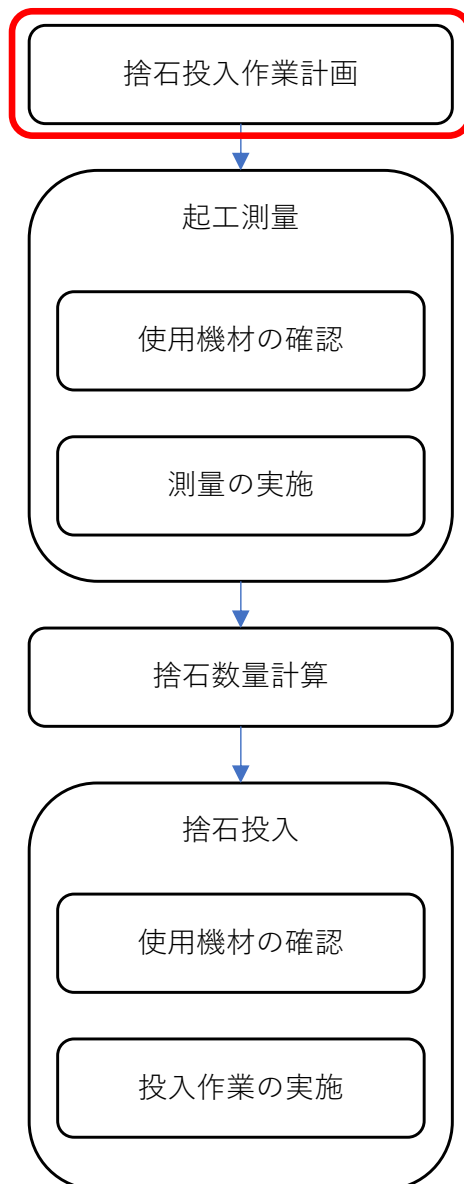


型番	DS-510
有線LAN/データフェース	RJ-45 : ×1 100Base-T / 1000Base-TX / 1000Base-T(自動選定)
データインターフェース	USB : ×2 (USB2.0 Hi-Speed Type-A) ×1
スイッチ	プッシュスイッチ : ×1
LED	RJ-45 : ×2
動作環境条件	温度条件 : 5～40℃ 湿度条件 : 20～95%RH(結露なきこと)
保存環境条件	温度条件 : 10～50℃ 湿度条件 : 20～95%RH(結露なきこと)
電源	AC100Vアダプタ、DC 5V
最大消費電力	2.5W (20V, 0.12A) (USB/スリープを除く)
外形寸法	約 90 × 100 × 25.5mm (本体のみ、突起物除く)
重量	約 46g (本体のみ)
同梱物	本体・ACアダプタ・セットアップガイド・保証書
各種取扱説明書	VCCI Class B・FCC Class B・CE Class B・RoHS
保証期間	5年
JANコード	4944400050121

③無線LAN

[illegible]

3 ICT基礎工 捨石投入



計測装置は、下図のように防水性のあるボックスの中に固定し、電源供給はモバイルバッテリーを使用した。また、GNSSは、上記のものに付属の外部アンテナを使用することで、受信状況の低下を防止した。



計測装置（捨石投入支援装置）



計測装置取付箇所



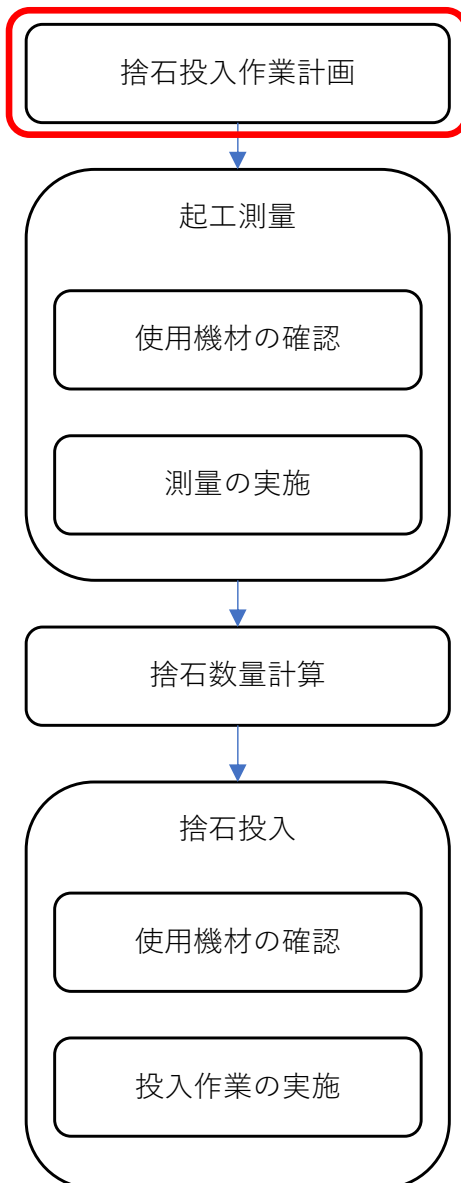
GNSS外部アンテナ

2.2.3 演算装置

・タブレット型PC (Panasonic CF-FG)



モデル	標準モデル (FZ-G1W3000V)	ワイヤレスWAN モデル (FZ-G1W3001V)	標準モデル (FZ-G1W3000V)	ワイヤレス WANモデル (FZ-G1W3001V)
OS ^{※1}	Windows 10 Pro 64ビット			
CPU	インテル® Core™ i5-7300U プロセッサー 2.60GHz (インテル® ターボ・ブースト・テクノロジー2.0利用時は最大 3.50GHz) (インテル® vPro® テクノロジー対応: 2コア)			
液晶	10.1型 WUXGA (1920×1200ドット) (16:10) IPS液晶 静電容量式マルチタッチパネル(デジタルタイマー機能付き (AR対応)) 輝度: 最大800cd/m ² (平均)			
ストレージ ^{※4}	SSD 128GB		SSD 256GB	
メモリ ^{※5}	4GB		8GB	
ワイヤレス	Bluetooth ^{※6} 、 無線LAN (IEEE802.11ac 対応)	ワイヤレス WAN モジュール内蔵 (LTE対 応)。 Bluetooth ^{※6} 、 無線LAN (IEEE802.11a c対応)	Bluetooth ^{※6} 、 無線LAN (IEEE802.11ac 対応)	ワイヤレス WAN モジュール内蔵 (LTE対 応)。 Bluetooth ^{※6} 、 無線LAN (IEEE802.11a c対応)
質量 ^{※10}	約1.1 kg (デジタルタイマー除く)			
駆動時間 ^{※11}	約12時間			
耐式设计 ^{※12}	耐落下: 120cm (移動作時、26方向)、防塵・防滴: IP65準拠、耐振動: MIL-STD-810G準拠			



2.3 施工方法

2.3.1 計測装置の設置

捨石投入支援装置の計測装置は、電波の受信環境に鑑みて石材運搬船のブームトップに取り付ける事とした。また、GNSS外部アンテナの取付時には、受信感度の低下を防止するために、ビニールテープ等の絶縁性のあるものは使用せずカラーワイヤー等を用いて固定した。さらに、計測装置の損傷、落下を防止するために、クッション性のあるバッグの中に入れ、固定時には、ラチェット式のラッシングベルトに加えて控え綱を設けた。



GNSS外部アンテナの固定



計測装置取付完了

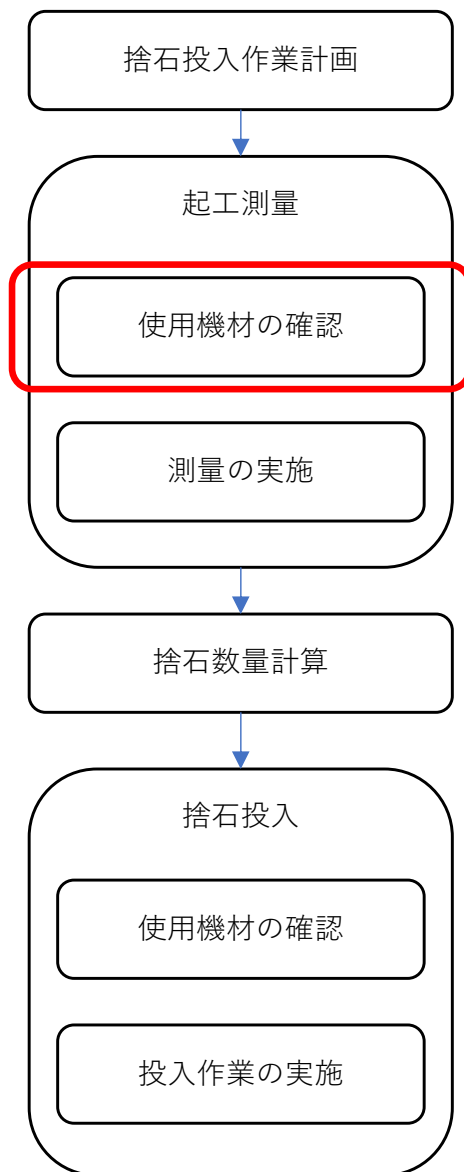
2.3.2 捨石投入

捨石投入支援装置を石材運搬船に設置した後、現場に入港し捨石投入予定箇所に誘導を行った。その後、5m間隔の格子状の図面において、投入指示者（潜水士）が目標投入位置を指定し、その位置と捨石投入用バケット平面位置をリアルタイムに表示させることで、捨石投入支援装置による投入管理を行った。

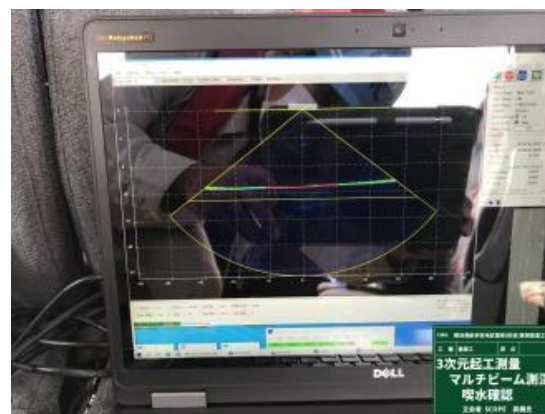
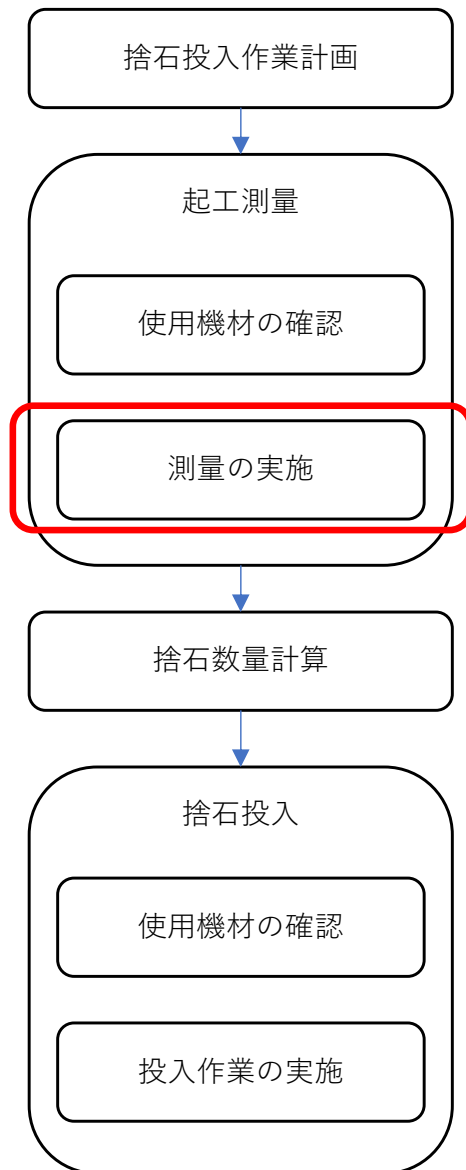


捨石投入支援装置による誘導画面

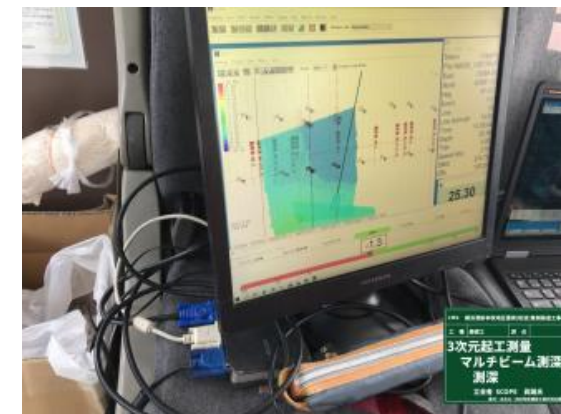
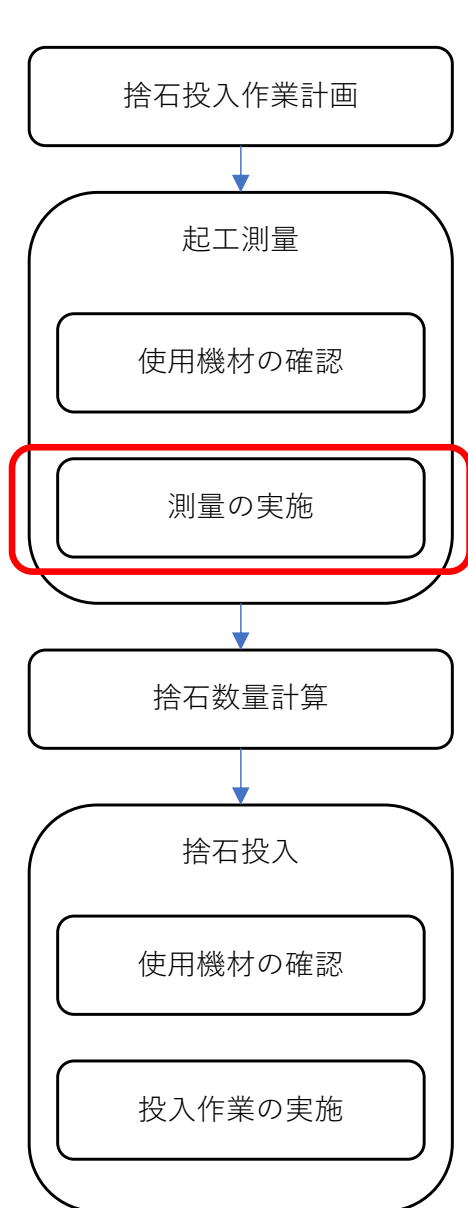
3 ICT基礎工 捨石投入

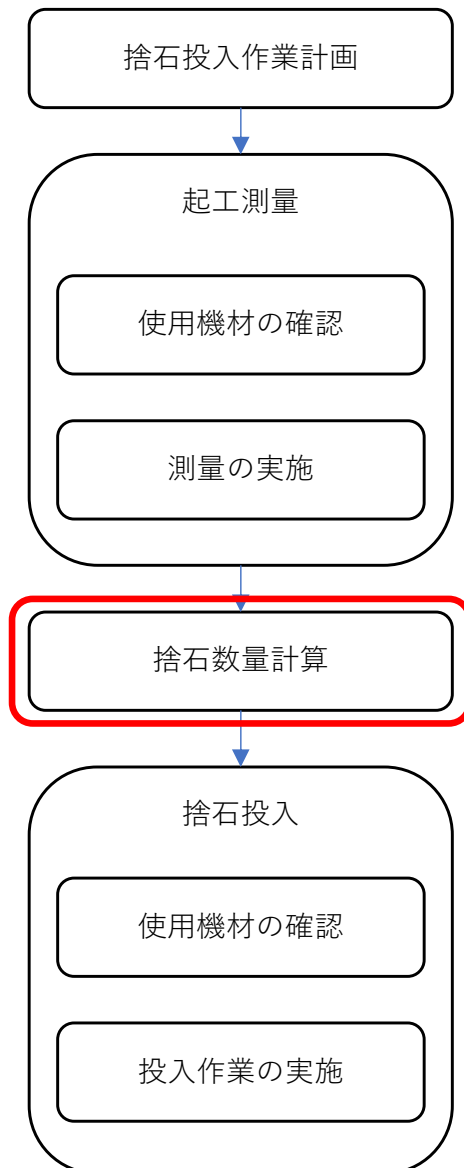


3 ICT基礎工 捨石投入



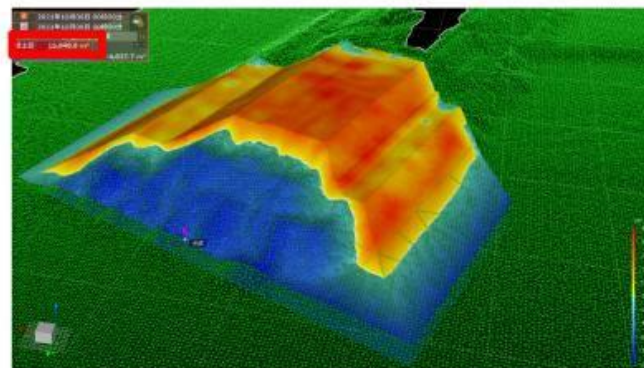
3 ICT基礎工 捨石投入





3次元データを用いた港湾工事数量算出要領（浚渫工編）を元に算出した捨石数量

TREND-POINT数量計算結果（基礎捨石（1））



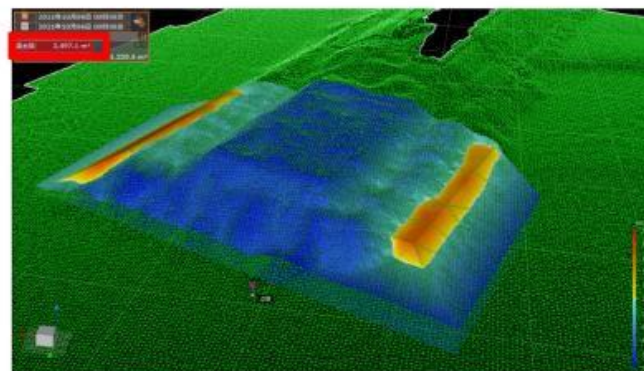
TREND-POINT 計算結果

基礎捨石（1）全体数量： 15048.8 m3

基礎捨石（1）-1： 12551.7 m3

（10m～20m 数量）

$$15048.8 - 2497.1 = 12551.7$$



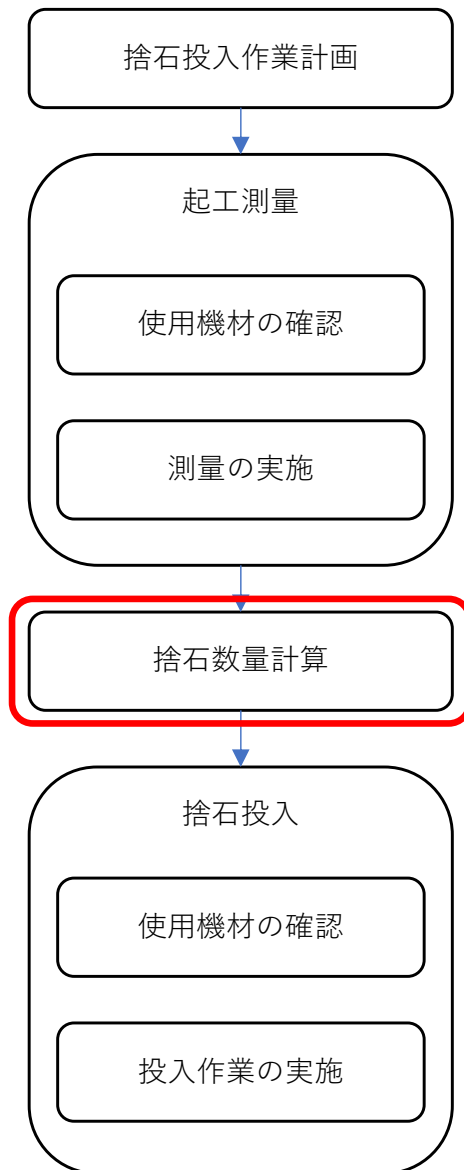
TREND-POINT 計算結果

基礎捨石（1）-2： 2497.1 m3

（20m以深 数量）

※数量計算で使用了各3Dデータは3Dビューアーを添付

3 ICT基礎工 捨石投入



3次元データを用いた港湾工事数量算出要領（浚渫工編）を元に算出した捨石数量

数量算出表

3次元データを用いた数量算出 計算方法:プリズモイダル法

基礎工 被覆・根固工

起工測量 : 令和3年10月6日

出来形測量 :

工 種	起 工 測 量					
	設計数量 (m3)	起工数量 (m3)	起工 - 設計 (m3)			
基礎工						
基礎捨石工						
基礎捨石(1) -1 雑石 5~100kg/個程度	11,312.0	12,551.7	1239.7			3次元データ
基礎捨石(1) -2 雑石 5~100kg/個程度	2,779.0	2,497.1	-281.9			3次元データ
基礎捨石(2) 雑石 5~100kg/個程度	1,800.0	1,800.0	0.0			設計数量
基礎捨石 合計	14,091.0	15,048.8	957.8			

3 ICT基礎工 捨石投入

2.4 施工状況写真



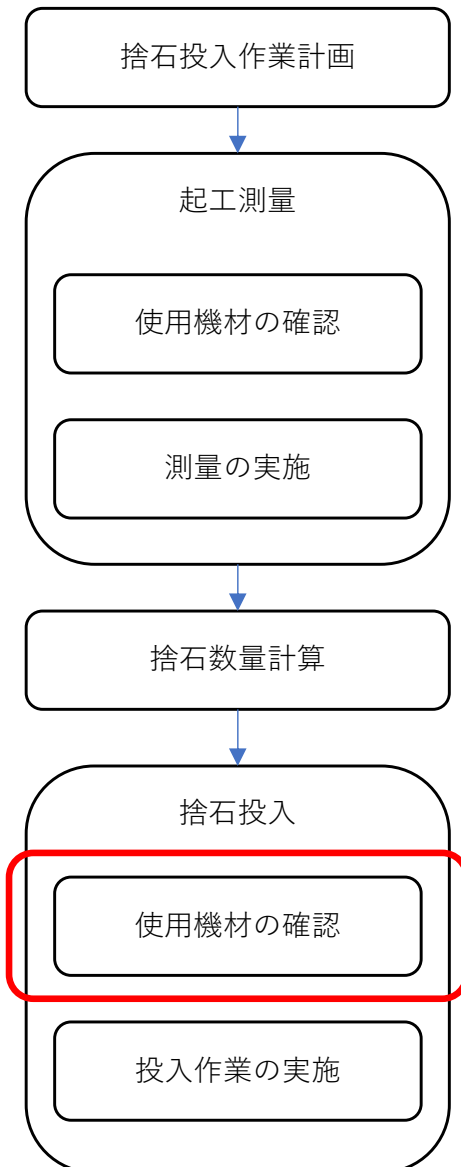
ICT活用工事
基礎工
使用機材確認
捨て石投入支援装置全景
演算装置(タブレット): 1台
計測装置: 2基
GNSS、エディタ変換機、無線LAN、モバイルバッテリー
現場事務所



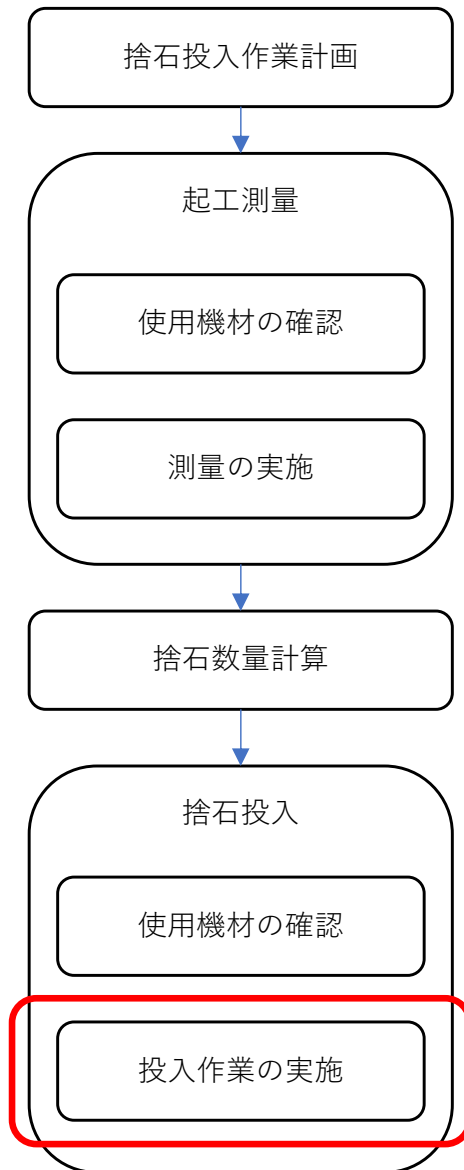
ICT活用工事
基礎工
使用機材確認
捨て石投入支援装置
GNSS
現場事務所



ICT活用工事
基礎工
使用機材確認
捨て石投入支援装置
GNSS外部アンテナ
現場事務所



3 ICT基礎工 捨石投入



ICT活用工事

基礎工

 使用機材確認
 捨て石投入支援装置
 計測装置

春晃丸



ICT活用工事

基礎工

 使用状況の確認
 捨て石投入支援装置
 計測装置設置完了

第10久須夜号



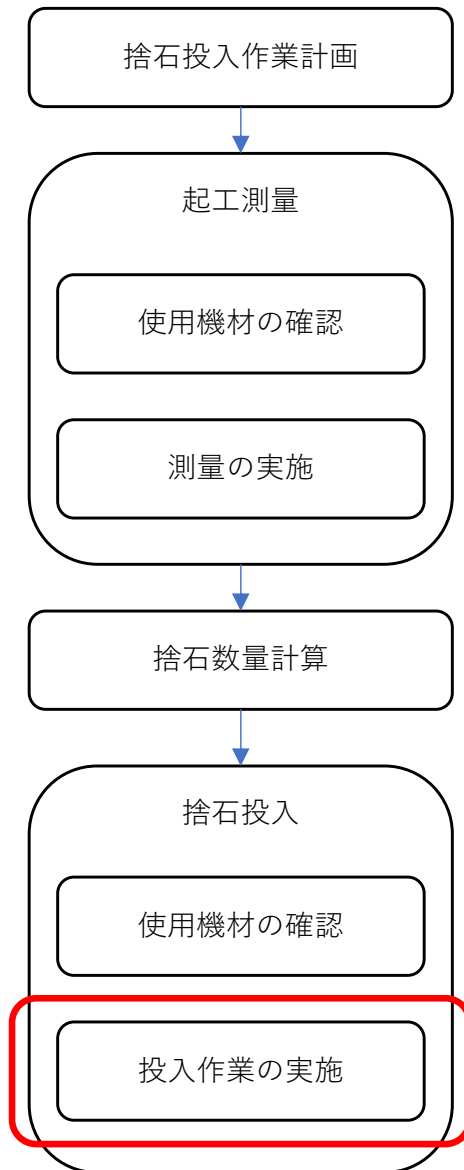
ICT活用工事

基礎工

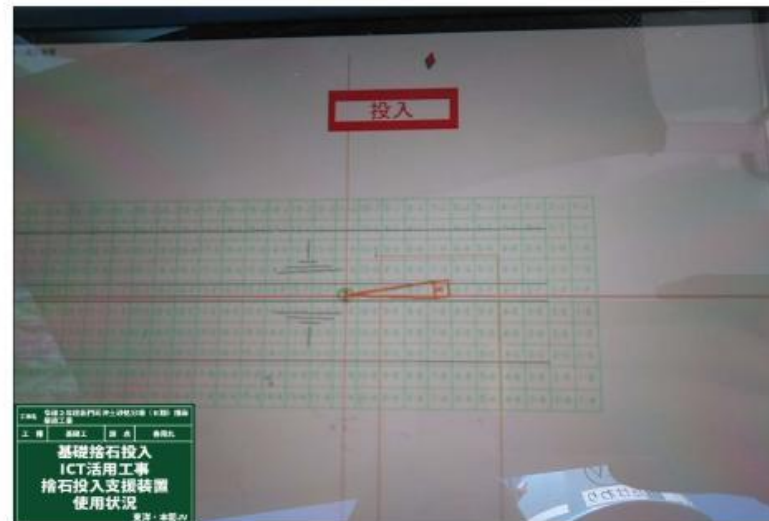
 使用状況の確認
 捨て石投入支援装置
 投入誘導状況

海生号

3 ICT基礎工 捨石投入



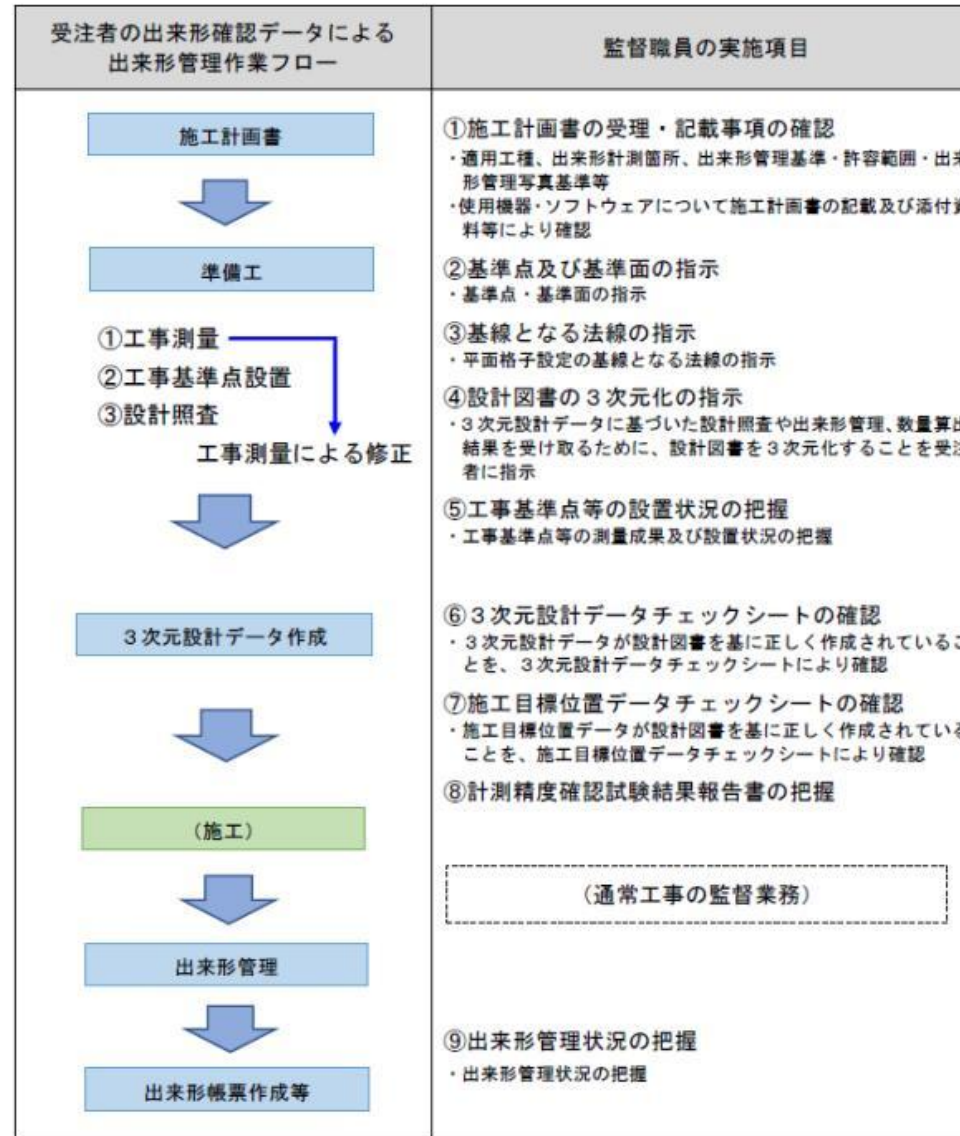
ICT活用工事
基礎工
使用状況の確認 捨石投入支援装置 投入誘導状況
春晃丸



ICT活用工事
基礎工
使用状況の確認 捨石投入支援装置 投入誘導状況
春晃丸

4 施工履歴データを用いた出来形管理 基礎工

施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領
(基礎工)
(令和6年4月)

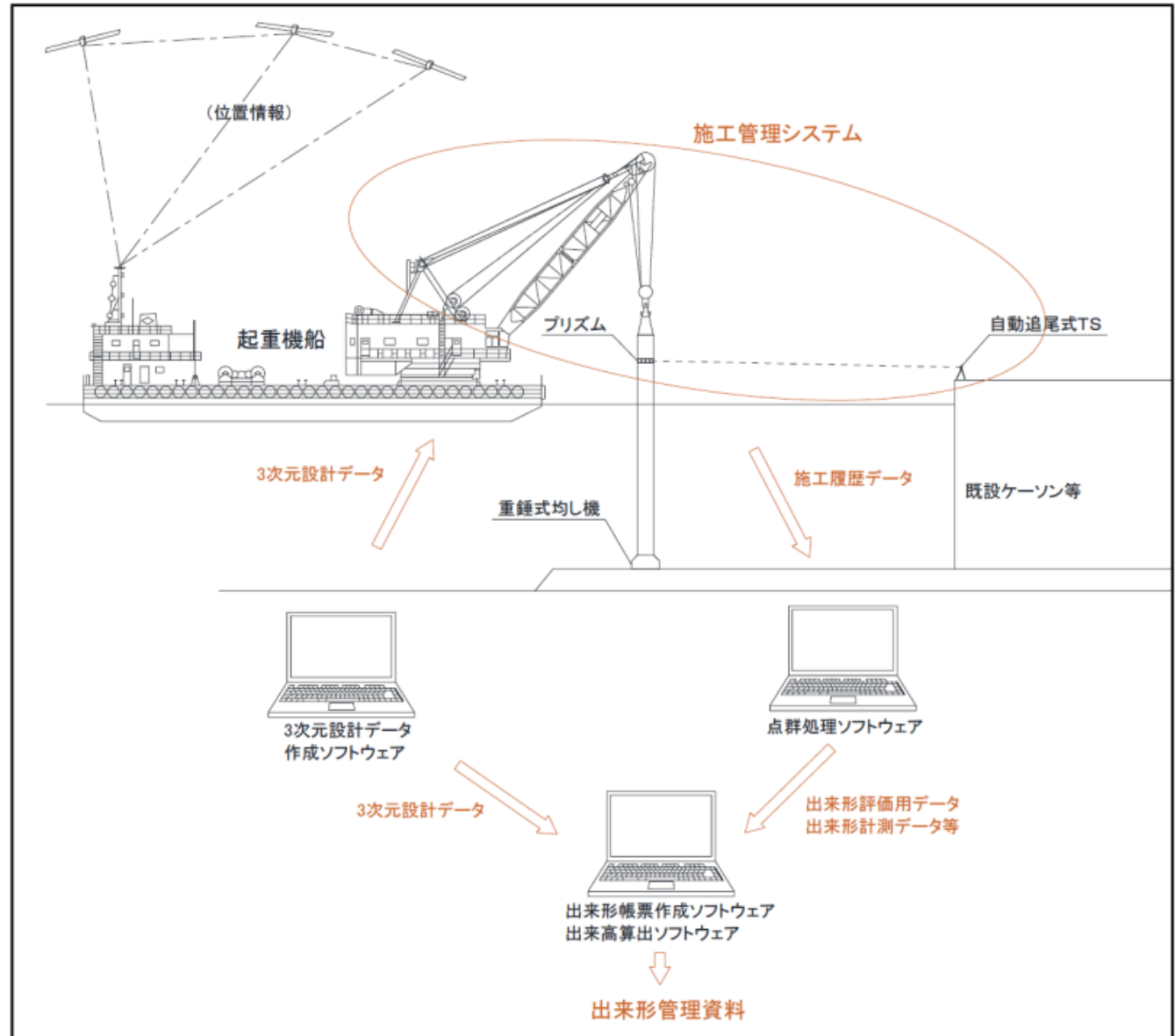


図－4.1 監督職員の実施項目

4 施工履歴データを用いた出来形管理 基礎工

監督職員の実施項目

- ① 施工計画書の受理・記載事項の確認
 - ・ 適用工種、出来形管理基準・許容範囲・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
 - ② 基準点及び基準面の指示、使用する検潮記録
 - ・ 基準点・基準面の指示、使用する検潮記録
 - ③ 基線となる法線の指示
 - ・ 平面格子設定の基線となる法線の指示
 - ④ 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
 - ⑤ 工事基準点等の設置状況の把握
 - ・ 工事基準点の測量成果及び設置状況の把握
 - ⑥ 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
 - ⑦ 施工目標位置データチェックシートの確認
 - ・ 施工目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、施工目標位置データチェックシートにより確認
 - ⑧ 計測精度確認試験結果報告書の把握
- (通常工事の監督業務)
- ⑨ 出来形管理状況の把握
 - ・ 出来形管理状況の把握





4 施工履歴データを用いた出来形管理 基礎工

監督職員の実施項目

- ① 施工計画書の受理・記載事項の確認
 - ・適用工程、出来形計測箇所、出来形管理基準・許容範囲・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
 - ② 基準点及び基準面の指示
 - ・基準点・基準面の指示
 - ③ 基線となる法線の指示
 - ・平面格子設定の基線となる法線の指示
 - ④ 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
 - ⑤ 工事基準点等の設置状況の把握
 - ・工事基準点等の測量成果及び設置状況の把握
 - ⑥ 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
 - ⑦ 施工目標位置データチェックシートの確認
 - ・施工目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、施工目標位置データチェックシートにより確認
 - ⑧ 計測精度確認試験結果報告書の把握
- (通常工事の監督業務)
- ⑨ 出来形管理状況の把握
 - ・出来形管理状況の把握

参考資料-3 施工目標位置データチェックシート

(様式-2)

令和 年 月 日

工事名 : 令和〇年度△△防波堤築造工事

受注者名 : ○○○○建設株式会社

作成者 : 監理技術者 ◆◆ ○○

施工目標位置データチェックシート

項目	対象	内 容	チェック結果
1) 基準点及び基準面	全点	・監督職員の指示した基準点、基準面を使用しているか？	○
		・工事基準点、工事基準面の名称は正しいか？	○
		・座標は正しいか？	○
2) 平面図	全延長	・各測点の座標は正しいか？	○

※1 各チェック項目について、チェック結果欄に“○”を記すこと。

4 施工履歴データを用いた出来形管理 基礎工

監督職員の実施項目

- ① 施工計画書の受理・記載事項の確認
 - ・ 適用工種、出来形管理基準・許容範囲・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
- ② 基準点及び基準面の指示、使用する検潮記録
 - ・ 基準点・基準面の指示、使用する検潮記録
- ③ 基線となる法線の指示
 - ・ 平面格子設定の基線となる法線の指示
- ④ 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
- ⑤ 工事基準点等の設置状況の把握
 - ・ 工事基準点の測量成果及び設置状況の把握
- ⑥ 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
- ⑦ 施工目標位置データチェックシートの確認
 - ・ 施工目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、施工目標位置データチェックシートにより確認
- ⑧ 計測精度確認試験結果報告書の把握

(通常工事の監督業務)

- ⑨ 出来形管理状況の把握
 - ・ 出来形管理状況の把握



重錘の形状確認状況



レベルによる高さ計測状況



TSによる計測状況



重錘施工管理システム計測状況

4 施工履歴データを用いた出来形管理 基礎工



(様式-3)

監督職員の実施項目

① 施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・適用工種、出来形管理基準・許容範囲・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

② 基準点及び基準面の指示、使用する検潮記録

- ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③ 基線となる法線の指示

- ・平面格子設定の基線となる法線の指示

④ 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

⑤ 工事基準点等の設置状況の把握

- ・工事基準点の測量成果及び設置状況の把握

⑥ 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

⑦ 施工目標位置データチェックシートの確認

- ・施工目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、施工目標位置データチェックシートにより確認

⑧ 計測精度確認試験結果報告書の把握

(通常工事の監督業務)

⑨ 出来形管理状況の把握

- ・出来形管理状況の把握

計測精度確認試験結果報告書

試験実施日： 年 月 日

試験者あるいは計測精度管理担当者

(会社名) ○○○建設株式会社

(氏名) 監理技術者 ◆◆ ○○

1) 重錘式均し機の形状確認



【単位：mm】

	設定値	自主計測		検査	
		実測値	差	実測値	差
a	2,500	2,510	10	2,520	20
b	2,500	2,505	5	2,510	10
L	35,000	35,020	20	35,010	10
r	1,200	1,210	10	1205	5

2) 計測精度の確認

【単位：mm】

	施工管理システム 記録値	レベルによる 計測値	差
z	15,400	15,410	10

※1) で計測したLの実測値をオフセット値として設定すること。

計測精度確認試験での精度確認基準

試験モード	精度確認基準	備考
z座標の 精度確認	鉛直(z)：±20mm	現場毎に1回実施 ただし、機器を変える場合は再度 実施

4 施工履歴データを用いた出来形管理 基礎工

出来形評価用データの作成

監督職員の実施項目

① 施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・ 適用工種、出来形管理基準・許容範囲・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

② 基準点及び基準面の指示、使用する検潮記録

- ・ 基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③ 基線となる法線の指示

- ・ 平面格子設定の基線となる法線の指示

④ 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

⑤ 工事基準点等の設置状況の把握

- ・ 工事基準点の測量成果及び設置状況の把握

⑥ 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

⑦ 施工目標位置データチェックシートの確認

- ・ 施工目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、施工目標位置データチェックシートにより確認

⑧ 計測精度確認試験結果報告書の把握

(通常工事の監督業務)

⑨ 出来形管理状況の把握

- ・ 出来形管理状況の把握

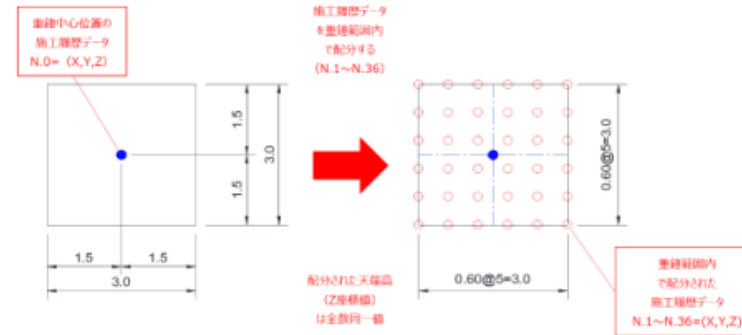


図-4.4 施工履歴データ分配図(例)

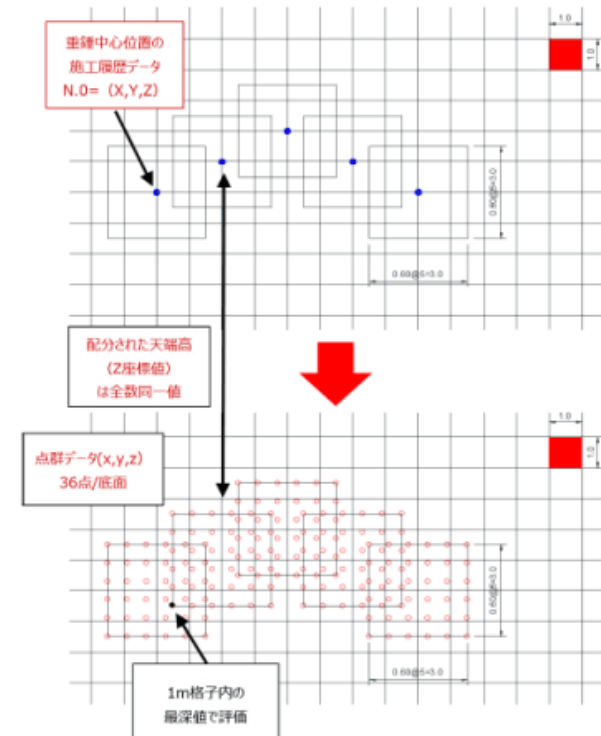


図-4.5 出来形評価用点群データ分配イメージ図

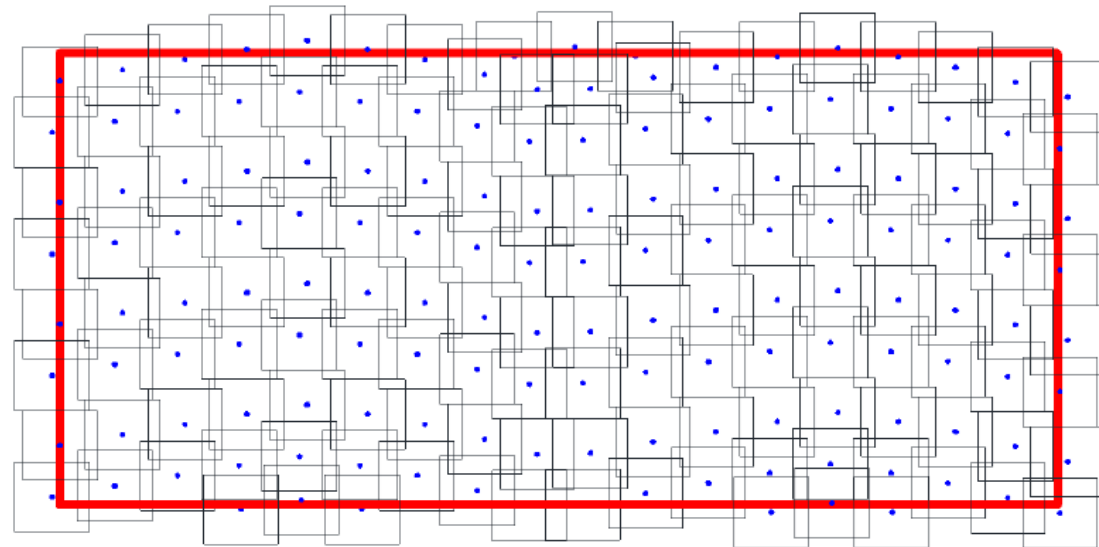
4 施工履歴データを用いた出来形管理 基礎工

監督職員の実施項目

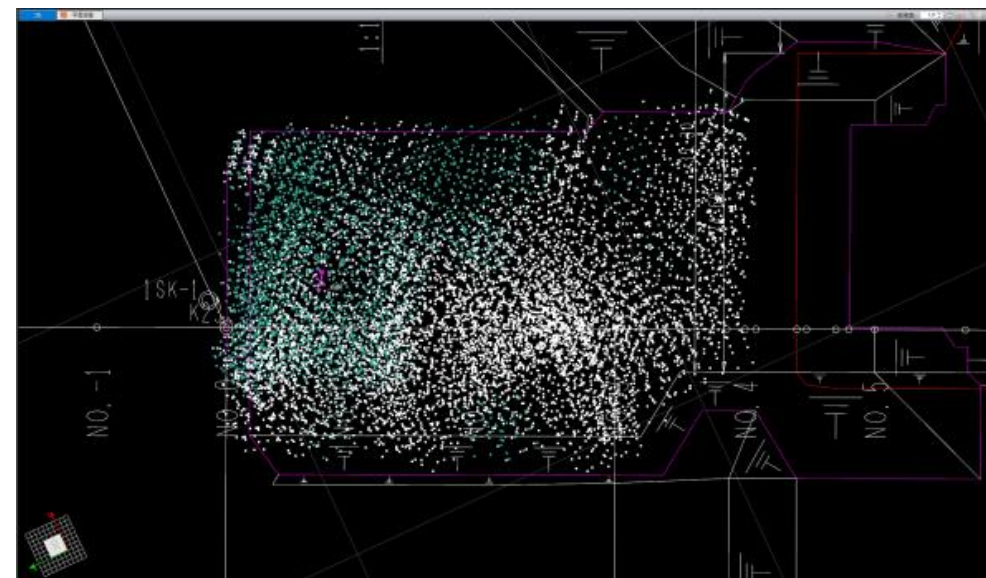
- ① 施工計画書の受理・記載事項の確認
 - ・適用工種・出来形管理基準・許容範囲・出来形管理写真基準等
 - ・使用機器・ソフトウェアについて施工計画書の記載及び添付資料等により確認
- ② 基準点及び基準面の指示、使用する検潮記録
 - ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録
- ③ 基線となる法線の指示
 - ・平面格子設定の基線となる法線の指示
- ④ 設計図書の3次元化の指示
 - ・3次元設計データに基づいた設計照査や出来形管理、数量算出結果を受け取るために、設計図書を3次元化することを受注者に指示
- ⑤ 工事基準点等の設置状況の把握
 - ・工事基準点の測量成果及び設置状況の把握
- ⑥ 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
- ⑦ 施工目標位置データチェックシートの確認
 - ・施工目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、施工目標位置データチェックシートにより確認
- ⑧ 計測精度確認試験結果報告書の把握

(通常工事の監督業務)

- ⑨ 出来形管理状況の把握
 - ・出来形管理状況の把握



施工履歴データ取得例



出来形評価用点群データの例

4 施工履歴データを用いた出来形管理 基礎工



一般社団法人
日本埋立浚渫協会

監督職員の実施項目

① 施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・適用工種、出来形管理基準・許容範囲・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

② 基準点及び基準面の指示、使用する検潮記録

- ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③ 基線となる法線の指示

- ・平面格子設定の基線となる法線の指示

④ 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

⑤ 工事基準点等の設置状況の把握

- ・工事基準点の測量成果及び設置状況の把握

⑥ 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

⑦ 施工目標位置データチェックシートの確認

- ・施工目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、施工目標位置データチェックシートにより確認

⑧ 計測精度確認試験結果報告書の把握

(通常工事の監督業務)

⑨ 出来形管理状況の把握

- ・出来形管理状況の把握



図- 5.1 出来形管理図 (本均し) (例)

表- 6.1 出来形管理基準

工種	管理項目	計測方法	採用する点群データ	測定単位	結果の整理方法	許容範囲	備考
捨石本均し	天端高	施工履歴データ	1.0m 平面格子内に1点、最深値を採用	1cm	出来形図を作成	±5cm	
	天端幅	施工履歴データ	—	—	出来形図を作成	スタンプ図で施工箇所がもれなく施工範囲を満足していること	
	延長	施工履歴データ	—	—	出来形図を作成	スタンプ図で施工箇所がもれなく施工範囲を満足していること	
捨石荒均し	天端高	施工履歴データ	1.0m 平面格子内に1点、最深値を採用	10cm	出来形図を作成	±50cm又は⑨による。	

・評価範囲の外側まで施工が行われていること
かつ、
・施工高さが規格値であることを確認

4 施工履歴データを用いた出来形管理 基礎工



一般社団法人
日本埋立浚渫協会

監督職員の実施項目

①施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・適用工種、出来形管理基準・許容範囲・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

②基準点及び基準面の指示、使用する検潮記録

- ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③基線となる法線の指示

- ・平面格子設定の基線となる法線の指示

④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

⑤工事基準点等の設置状況の把握

- ・工事基準点の測量成果及び設置状況の把握

⑥3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

⑦施工目標位置データチェックシートの確認

- ・施工目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、施工目標位置データチェックシートにより確認

⑧計測精度確認試験結果報告書の把握

(通常工事の監督業務)

⑨出来形管理状況の把握

- ・出来形管理状況の把握

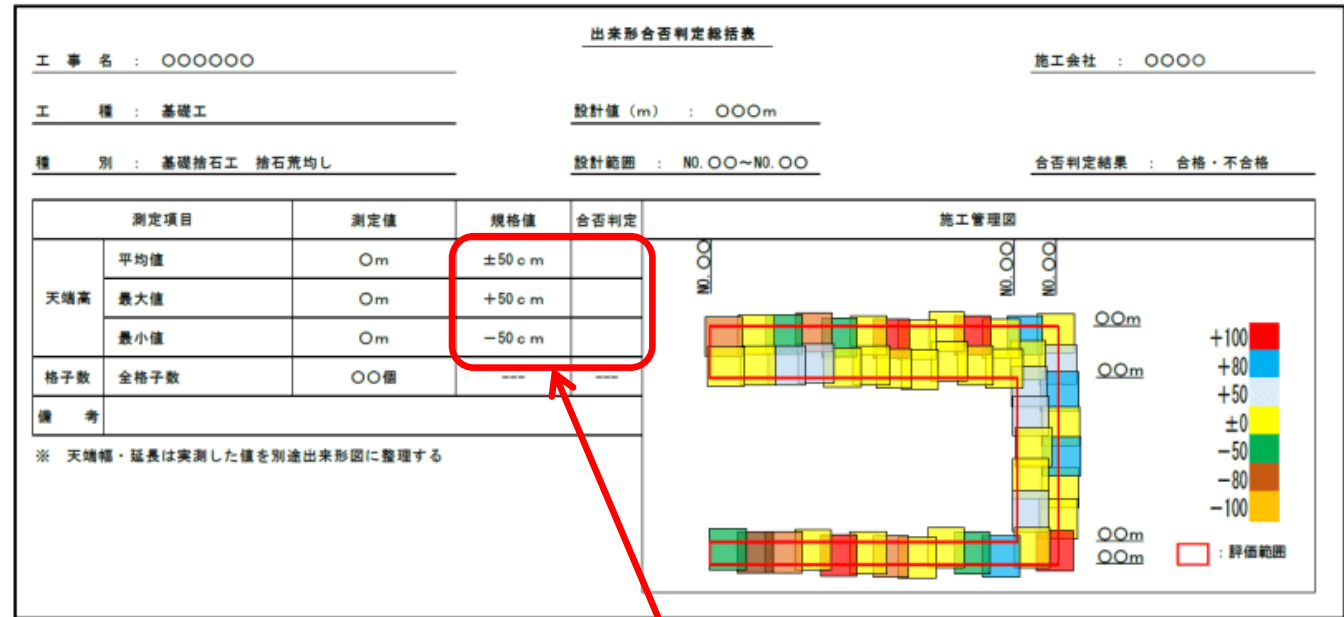


図- 5.2 出来形管理図 (荒均し) (例)

表- 6.1 出来形管理基準

工種	管理項目	計測方法	採用する点群データ	測定単位	結果の整理方法	許容範囲	備考
捨石本均し	天端高	施工履歴データ	1.0m 平面格子内に1点、最深値を採用	1cm	出来形図を作成	±5cm	
	天端幅	施工履歴データ	—	—	出来形図を作成	スタンプ図で施工箇所がもれなく施工範囲を満足していること	
	延長	施工履歴データ	—	—	出来形図を作成	スタンプ図で施工箇所がもれなく施工範囲を満足していること	
捨石荒均し	天端高	施工履歴データ	1.0m 平面格子内に1点、最深値を採用	10cm	出来形図を作成	±50cm又は⑨による。	

■ 試行工事の実施内容

① 3次元起工測量※

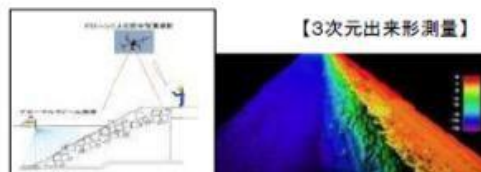
② 3次元データによる施工量算出

- ※ 必要に応じて、施工前にICT機器を用いた測量(3次元起工測量)を行う。
- 3次元起工測量結果と、設計図書より作成した3次元設計データを用いて、施工量を算出する。

※ 効率的なノイズ処理手法

④ 3次元出来形測量

- ブロック据付工(被覆、根固、消波)が完了した後、ICT機器を用いた測量(3次元出来形測量)を行い、出来形管理を行う。



3次元測量による出来形計測により、詳細なブロックの据付形状を把握、施工管理を効率化

※ 効率的なノイズ処理手法

○ 現時点(令和3年10月時点)にて実施要領を策定済

※ 現在、検討中の主な取組

⑤ 3次元データを活用した検査

- 3次元測量データから帳票等を作成し、工事完成図書として納品する。
- 3次元データを活用した電子検査を行う。

【帳票の自動作成】



帳票自動作成により書類作成を効率化
実測作業省略による検査効率化

【3次元電子検査】



発注者

測量

設計・
施工計画

施工・出来形計測

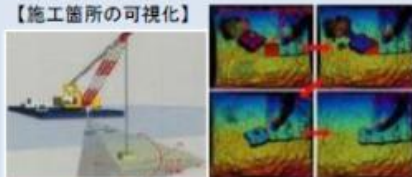
検査

維持管理

③ ICTを活用した施工

- ブロック(被覆、根固、消波)の据付箇所をリアルタイムで可視化し、施工を行う。

【施工箇所の可視化】



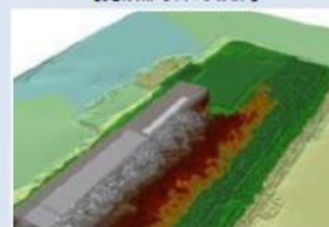
リアルタイムでの施工位置や出来形の可視化により
施工管理を効率化

※ 水中施工の遠隔化・無人化

○ 3次元データによる完成形状の把握

- 工事完成時において、出来形確認への使用を目的とするのではなく、後の維持管理のための完成形状を把握することを目的として、ICT機器(マルチビーム、UAV等)を使用した測量を行い、3次元データを取得する。

【完成形状(3次元)】



※ 効率的なノイズ処理手法

⑥ 点検等への活用

- 完成時の3次元データをもとに被災後の復旧や、経年変化等の確認に活用。

港湾におけるi-Construction推進委員会 第3回委員会資料 令和3年11月12日

ICTブロック据付工では、現在のところ「**ブロック(被覆・根固・消波)の据付箇所をリアルタイムで可視化し施工を行う**」ことを主に実施している。

特記仕様書の内容確認

1. 工事概要

本工事は、八戸港八太郎・河原木地区航路泊地(埋没)付帯施設の構造物撤去工、基礎工、本体工、被覆・根固工、上部工、消波工、裏込・裏埋工及び雑工を施工するものである。

なお、本工事については、以下に示す試行等の対象工事である。

入札時に施工方法等の技術提案を受け付ける技術提案評価型（施工体制確認型）総合評価落札方式の試行工事及び契約締結後に施工方法等の提案を受け付ける契約後VEの試行工事である。

契約締結後に発注者が想定している工程表を受注者に提示する「工程提示型」の試行工事である。

施工期間中の荒天休止の実態に基づき、供用係数の精査及び工事期間の延長が必要な場合は、工期を延長する荒天リスク精算型の試行工事である。

休日の確保を評価する「休日確保評価型」の試行工事である。

「労務費見積り尊重宣言」による下請け企業へ労務費の内訳明示した見積書提出を求める試行工事である。

工事期間中の直近3カ年の真夏日の日数に応じて、熱中症対策に資する現場管理費の補正をあらかじめ行う試行工事である。

「若手技術者を配置」、「働き易い職場環境の整備」及び「担い手育成活動を実施」について評価する工事であり、実施した場合には工事成績評価の加点を行う。

受発注者間の業務の効率化を目的とした工事書類簡素化、工事書類集約化の試行工事である。

国土交通省が提唱するi-Constructionに基づき、ICTの全面的活用を図るため、起工測量、設計図書、施工及び工事完成図や施工管理の記録及び関係書類について3次元データを活用するICT活用工事（発注者指定型）である。

国土交通省が提唱するi-Constructionの取り組みにおいて、BIM/CIM（Building/Construction Information Modeling/Management）を導入することによって、ICTの全面的活用を推進し、建設生産プロセス全体でのBIM/CIMモデルの活用による課題解決および業務効率化を図ることを目的として実施するBIM/CIM活用工事（発注者指定型）である。

建設キャリアアップシステム（以下「CCUS」という）の普及促進を図るCCUS活用モデル工事である。

特記仕様書の内容確認

(20) ICT活用工事について

1) ICT活用工事

本工事は、国土交通省が提唱するi-Constructionに基づき、ICTの全面的活用を図るため、起工測量、設計図書の照査、施工及び工事完成図や施工管理の記録及び関係書類について3次元データを活用するICT活用工事である。

2) 定義

① i-Constructionとは、ICTの全面的な活用、規格の標準化、施工時期の平準化等の施策を建設現場に導入することによって、建設現場のプロセス全体の最適化を図る取り組みであり、本工事では、その実現に向けてICTを活用した工事（ICT活用工事）を実施するものとする。

② ICT活用工事とは、施工プロセスの下記段階において、ICTを全面的に活用する工事である。

イ) 3次元起工測量(基礎工)

ロ) 3次元数量計算(基礎工)

ハ) ICTを活用した施工(基礎工及び被覆・根固工)

ニ) 3次元データの納品(基礎工)

特記仕様書の内容確認

4) ー 2 ICTブロック据付工

ICTを用い、以下の施工を実施する。

① ICTを活用した施工

据付ブロックの位置と目標据付位置をリアルタイムに可視化する技術を用いて、施工を行うものとする。

なお、『①超音波によるリアルタイム水中可視化（水中ソナー）、②GNSSによる位置決め（GNSS）、③方位・船体動揺の計測、補正（慣性航法装置等）、④水中音速による距離補正（水中音速度計）の機器を組合せて、対象物の形状と位置を確認できる技術を用いた施工』を想定しているが、調達が困難である場合や使用条件が合わない場合等は監督職員と協議を行うものとする。

5 ICTブロック据付工

ブロック据付作業計画

ブロック据付

使用機材の確認

据付作業の実施

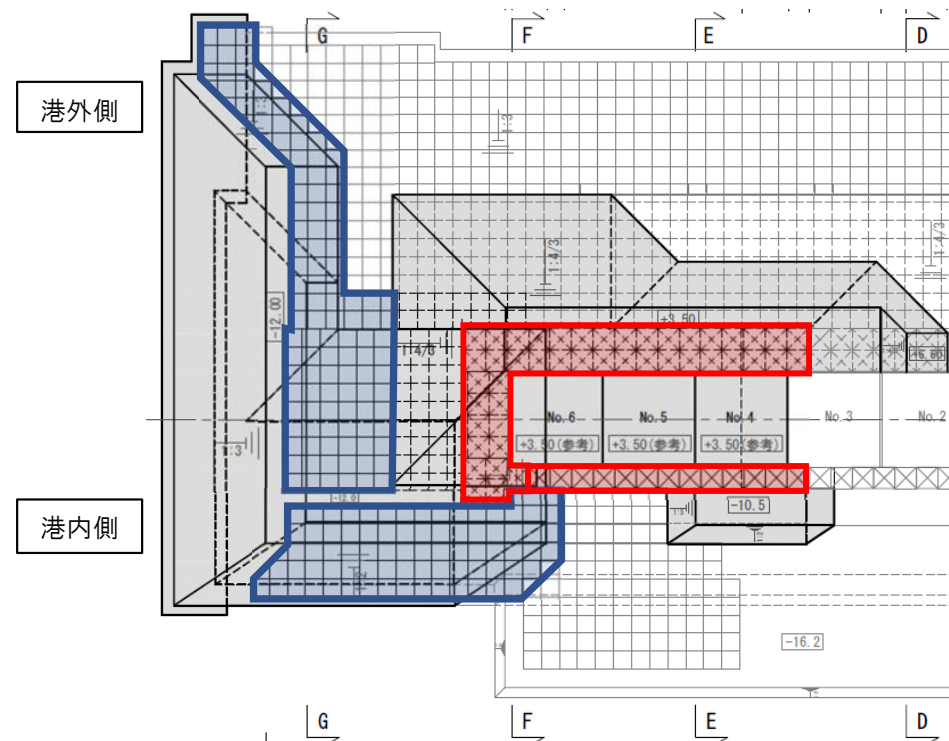
工事概要

1. 適用工種

下記の工種において使用した。

工種	名称	工事仕様	数量
被覆・根固工	被覆ブロック据付	ホロースケヤー15t型	239個
被覆・根固工	根固ブロック据付	L3.5m×B3.5m×H1.5m 42.27t/個	58個

2. 施工範囲



凡例

 : 被覆ブロック

 : 根固ブロック

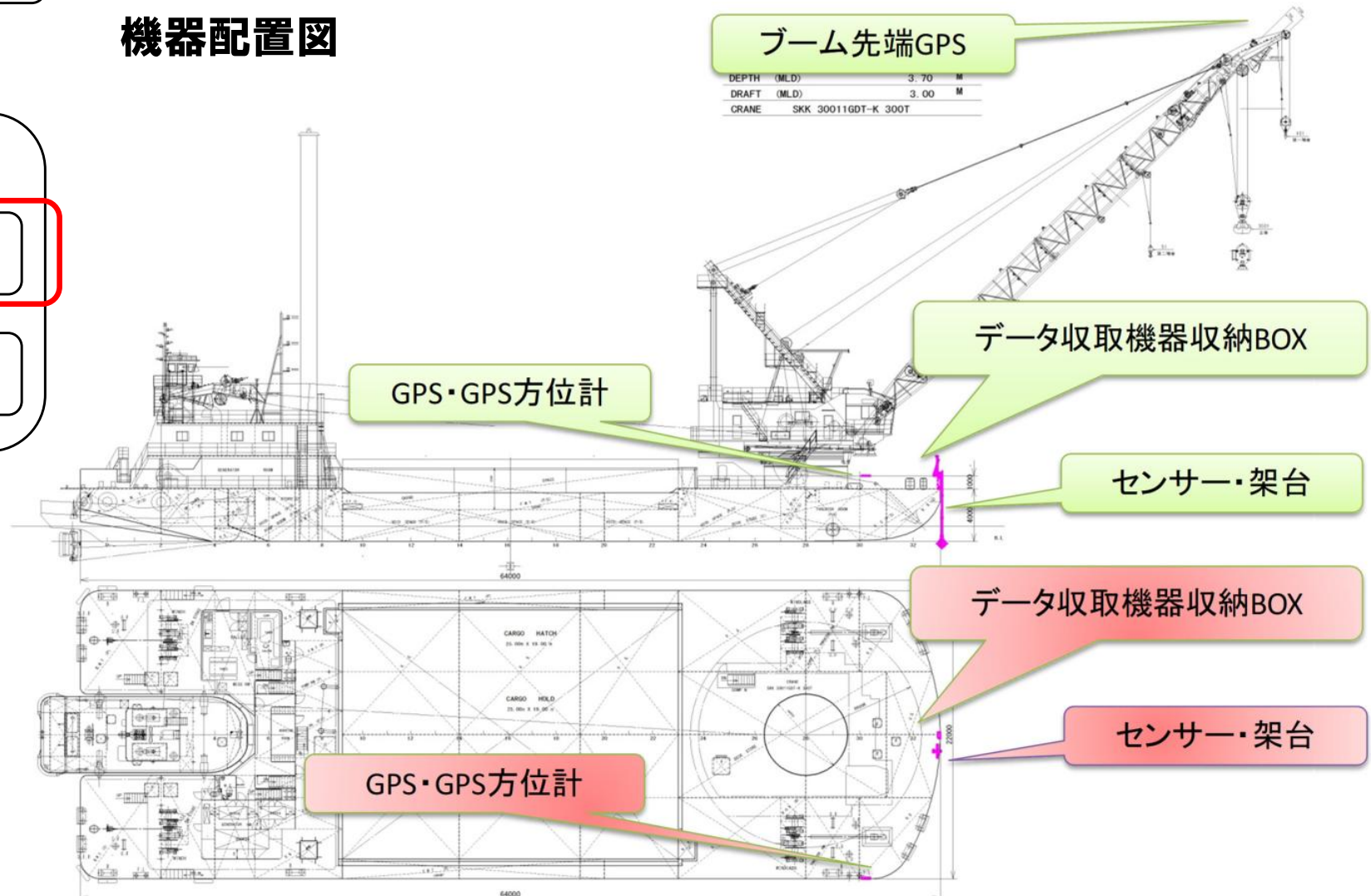
ブロック据付作業計画

ブロック据付

使用機材の確認

据付作業の実施

機器配置図



ブロック据付作業計画

ブロック据付

使用機材の確認

据付作業の実施

機器設置状況(3Dソナー)



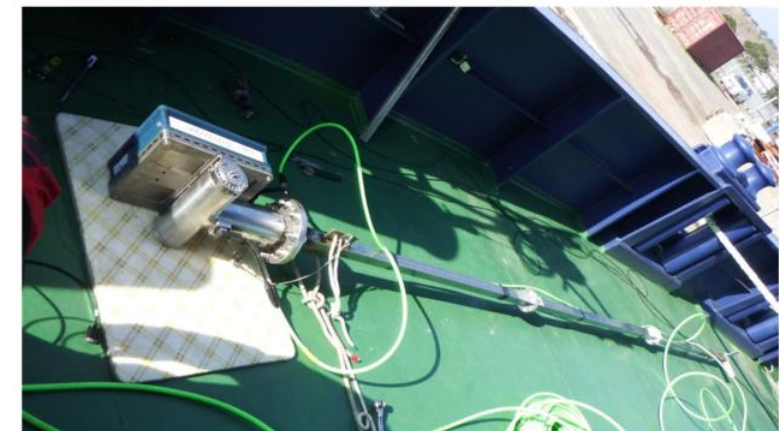
船首右舷 GPS・GPS方位計



ブーム先端GPS



Echoscopeソナーヘッド



ソナーシャフト

ブロック据付作業計画

ブロック据付

使用機材の確認

据付作業の実施

機器設置状況(3Dソナー)



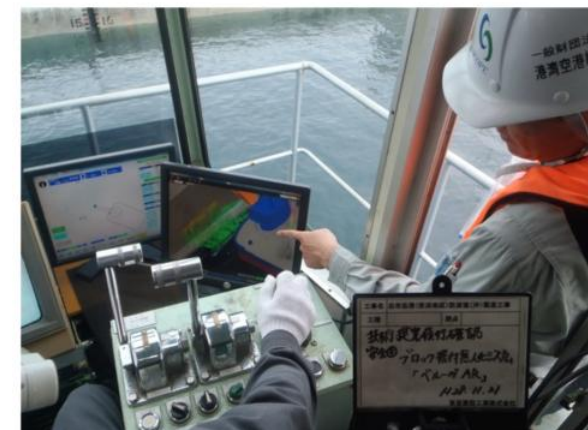
ソナーシャフト設置架台



シャフト上 動揺補正装置



ソナーシャフト取付状況



モニター

ブロック据付作業計画

ブロック据付

使用機材の確認

据付作業の実施

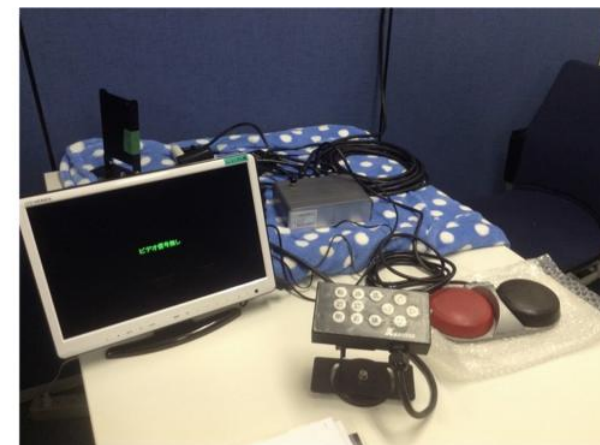
機器設置状況(クレーンカメラ)

クレーン用カメラ HEC-981



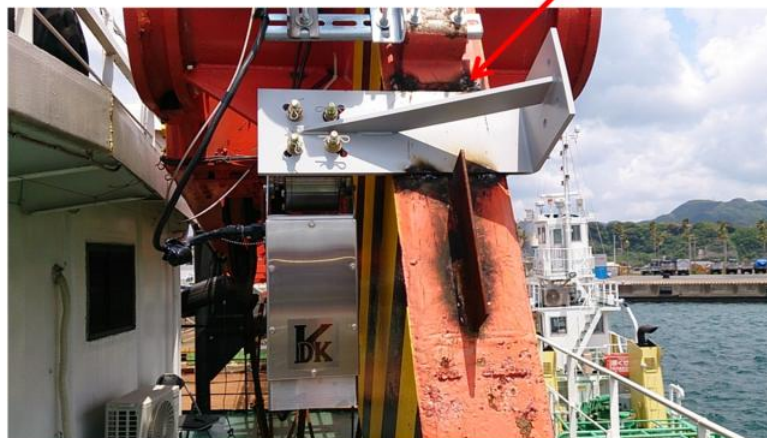
■カメラ仕様

映 像 素 子	1/4型 CCD	保存温度 / 湿度	-20℃～60℃ / 20～95%
有 効 画 素 数	約38万画素	動作温度 / 湿度	0℃～50℃ / 20～80%
映 像 信 号	NTSCカラー	電 源 電 圧	DC24V
レ ン ズ	光学26倍ズームレンズ f=3.5mm (WIDE) ～91.0mm (TELE)	質 量	約14kg
電 子 ズ ーム	12倍 光学ズームと組み合わせて最大312倍	寸 法	142 (W) ×142 (D) ×473 (H)
画 角 (水 平)	54.2° (WIDE端) ～2.2° (TELE端)	機 構	バンデルト各±5°
最低被写体照度	1.0lx ICR-ON時 0.01lx	材 質	SUS304 ヘアライン加工



モニター等機材一式

溶接で固定



取付状況



設置状況

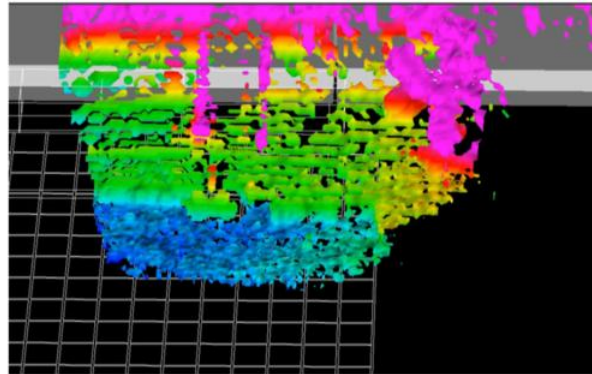
ブロック据付作業計画

ブロック据付

使用機材の確認

据付作業の実施

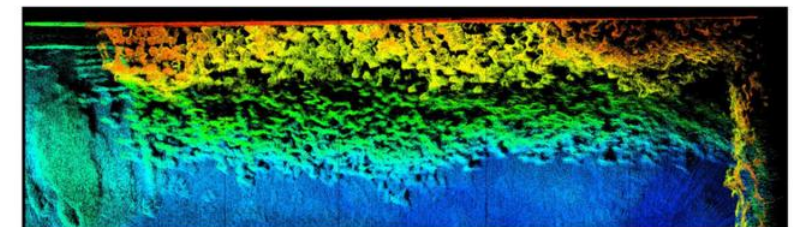
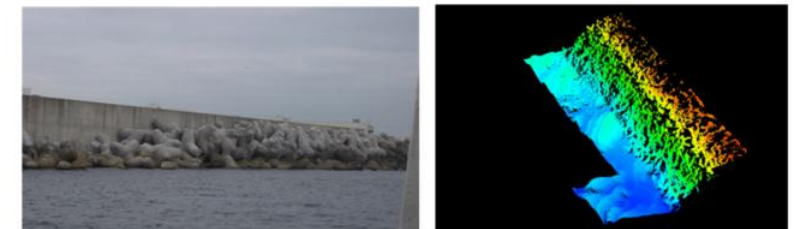
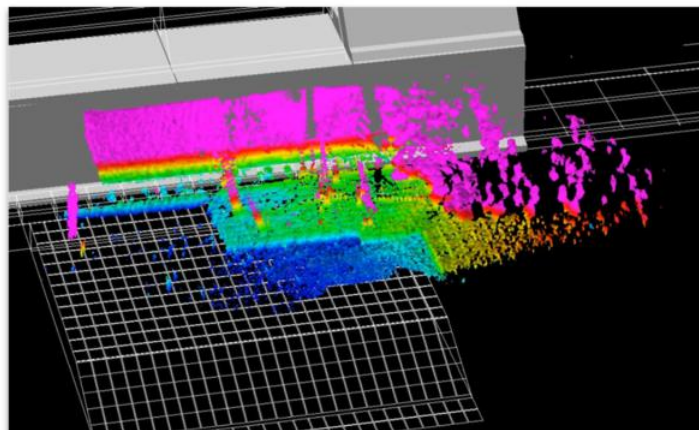
ソフトウェアイメージ(被覆ブロック)



被覆ブロック据付状況 (3Dソナー)



据付状況 (被覆ブロック)



広範囲計測状況

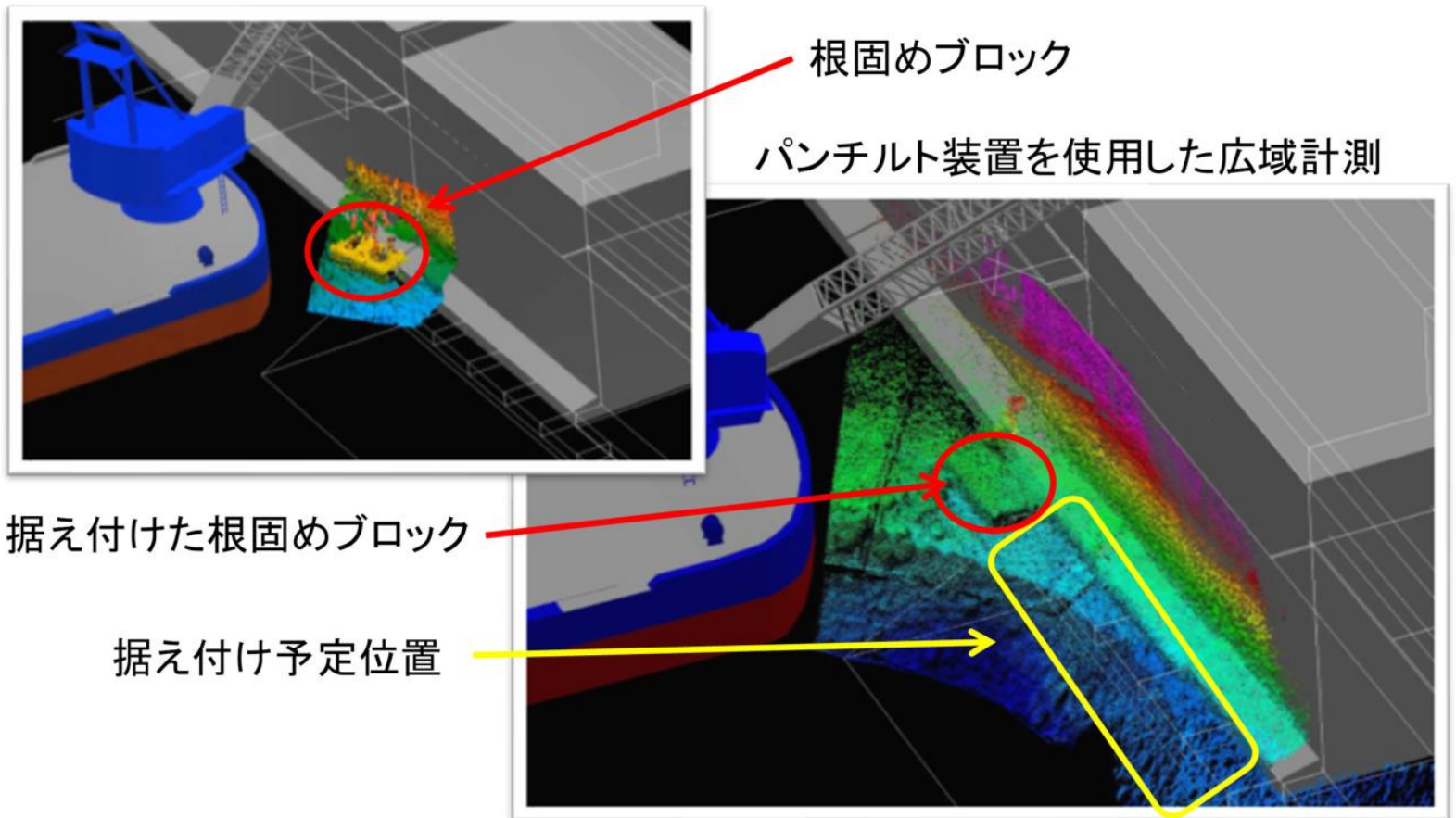
ブロック据付作業計画

ブロック据付

使用機材の確認

据付作業の実施

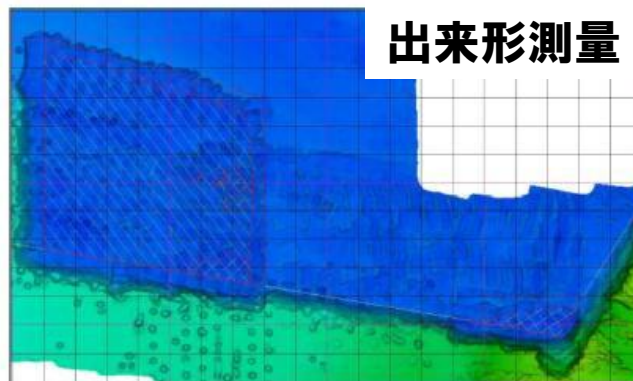
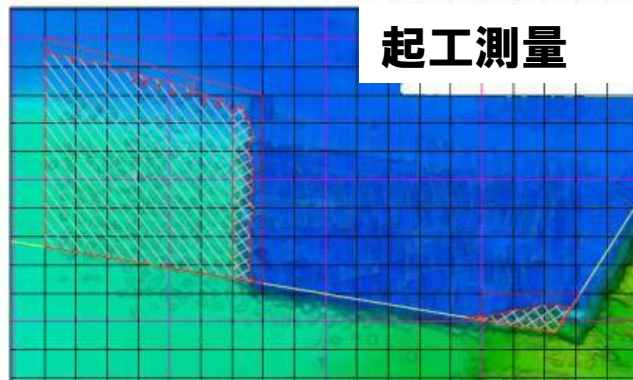
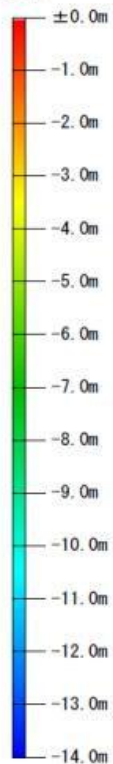
ブロック据付状況(根固ブロック)



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5年4月改定版)



凡例



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
施工計画 ↓ 準備工 ①起工測量 ②設計照査 ↓ 起工測量による修正 ↓ 3次元設計データ入力 ↓ (施工) ↓ 出来形計測 ↓ 出来形帳票作成等	①施工計画書の受理・記載事項の確認 ・出来形測量箇所、出来形管理基準・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およ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基準点および基準面の指示、使用する検潮記録 ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録 ③基線となる法線の指示 ・平面格子設定の基線となる法線の指示 ④水路測量許可の申請 ・水路業務法第6条の規定にもとづく許可手続き ⑤設計図書の3次元化の指示 ・3次元設計データにもと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 ⑥3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もと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) ⑦測深精度管理チェックシートの確認 ⑧出来形管理状況の確認 ・出来形管理図表の確認

監督職員の実施項目

①施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・出来形測量箇所、出来形管理基準・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およ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基準点および基準面の指示、使用する検潮記録

- ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③基線となる法線の指示

- ・平面格子設定の基線となる法線の指示

④水路測量許可の申請

- ・水路業務法第6条の規定にもとづく許可手続き

⑤設計図書の3次元化の指示

- ・3次元設計データにもと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

⑥3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もと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)

⑦測深精度管理チェックシートの確認

⑧出来形管理状況の確認

- ・出来形管理図表の確認

施工計画書より抜粋

7-3. 出来形管理

- ・本工事特記仕様書及び「港湾工事出来形管理基準(港湾工事共通仕様書令和3年3月)」及び「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)」に基づき管理を行います。

種別	細別	管理項目	規格値	社内基準	結果の整理方法	測定方法	測定密度	摘要
浚渫工	浚渫	水深(底面)	+0、-規定しない	+0、-1m	出来形管理資料	マルチビームによる浚渫測量(マルチビーム計測データ法則又は法成直角方向の測線座標を入れ、勾配を確認する。)	1.0m平面格子内に1点、最深値を採用	
		水深(法面)	+0、-規定しない	+0、-規定しない				
		水深(連続工事境界部)	+2m、-規定しない	+2m、-規定しない				図面1(13)~(14)地点を結ぶ法部

承諾申請書より抜粋

承諾申請内容

ICT機器の仕様について

1) 承諾申請内容

本工事の特記仕様書8-24. (5)に基づき、使用するICT機器の仕様について承諾を申請します。

2) 使用機器・アプリケーション・ソフトおよびファイル形式

本工事で使用する機器・ソフトは下記の通りである。

番号	ソフトウェア名	用途
1	HYPACK2020	船位誘導ソフト、データ解析
2	TREND-POINT Viewer	
3	POS MV	GNSS、GNSSジャイロ、動揺センサー
4	Sonic2024	3Dデータ収録測深機(マルチビーム)
5	Minos SVP	音速度計
6	AutoCAD Civil 3D	3次元設計、数量計算
7	AutoCAD	深淺図、その他図化
8	Excel	数量計算書
9	PDR8000	比高差0.5m以上の記録が確認された場合に使用
10	KADEC-R-MIZU	簡易検潮器
11	Hemisphere R330	探泥位置出し用 GNSS受信機
12	POSpac MMS	後処理キネマティック

監督職員の実施項目

①施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・出来形測量箇所、出来形管理基準・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およ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基準点および基準面の指示、使用する検潮記録

- ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③基線となる法線の指示

- ・平面格子設定の基線となる法線の指示

④水路測量許可の申請

- ・水路業務法第6条の規定にもとづく許可手続き

⑤設計図書の3次元化の指示

- ・3次元設計データにもと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

⑥3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もと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)

⑦測深精度管理チェックシートの確認

⑧出来形管理状況の確認

- ・出来形管理図表の確認

特記仕様書より抜粋

4. 管理用基準

基準面 : 国土地理院 BM(042-063 号) 頂下 10.44m を零位とする。

基準点 : 別添図面による。

提出書より抜粋

検潮記録簿

				候 潮 所		臨時候潮所						
令和4年9月9日		時刻	潮 高		時刻	潮 高		時刻	潮 高			
			曲線上	D.L.上		曲線上	D.L.上		曲線上	D.L.上		
潮位基準面 D.L.= 0.59 m		8:00			10:30			13:00	1.10	0.5		
		8:05			10:35			13:05	1.13	0.5		
		8:10			10:40			13:10	1.17	0.5		
		8:15			10:45			13:15	1.20	0.6		
時間	潮 高	8:20			10:50			13:20	1.23	0.6		
		8:25			10:55			13:25	1.25	0.6		
4:00		8:30			11:00			13:30	1.28	0.6		
5:00		8:35			11:05			13:35	1.31	0.7		
6:00		8:40			11:10			13:40	1.34	0.7		
7:00		8:45			11:15			13:45	1.38	0.7		
8:00		8:50			11:20			13:50	1.41	0.8		
9:00		8:55			11:25			13:55	1.45	0.8		
10:00		9:00			11:30			14:00	1.48	0.8		
11:00		9:05			11:35			14:05	1.50	0.9		
12:00	0.28	9:10			11:40			14:10	1.53	0.9		
13:00	0.51	9:15			11:45			14:15	1.57	0.9		
14:00	0.89	9:20			11:50			14:20	1.61	1.0		
15:00	1.28	9:25			11:55			14:25	1.65	1.0		
16:00		9:30			12:00	0.87	0.28	14:30	1.68	1.0		
17:00		9:35			12:05	0.89	0.30	14:35	1.72	1.1		
18:00		9:40			12:10	0.90	0.31	14:40	1.75	1.1		
19:00		9:45			12:15	0.92	0.33	14:45	1.78	1.1		
20:00		9:50			12:20	0.93	0.34	14:50	1.82	1.1		
21:00		9:55			12:25	0.94	0.35	14:55	1.84	1.1		
計	2.96	10:00			12:30	0.96	0.37	15:00	1.87	1.1		
		10:05			12:35	0.99	0.40	15:05				
平均	0.74	10:10			12:40	1.01	0.42	15:10				
		10:15			12:45	1.04	0.45	15:15				
データ数	4	10:20			12:50	1.05	0.46	15:20				
		10:25			12:55	1.07	0.48	15:25				
高 潮		h m m			低 潮		h m m					
		h m m					h m m					
記事					読取者		池側		校正者		西田	



基準点測量



検潮所設置

監督職員の実施項目

①施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・出来形測量箇所、出来形管理基準・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およ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基準点および基準面の指示、使用する検潮記録

- ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③基線となる法線の指示

- ・平面格子設定の基線となる法線の指示

④水路測量許可の申請

- ・水路業務法第6条の規定にもとづく許可手続き

⑤設計図書の3次元化の指示

- ・3次元設計データにもと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

⑥3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もと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)

⑦測深精度管理チェックシートの確認

⑧出来形管理状況の確認

- ・出来形管理図表の確認

特記仕様書より抜粋

7- 6. 検査

(1) 浚渫工の検査

- 1) 浚渫工は、「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3年4月改定版」に基づき実施する。

2) 許容範囲

計画水深(法面)の許容範囲

- ・継続工事の未施工範囲との境界部
別添図 No. 1、座標一覧表(13)-(14)地点を結ぶ法部
施工範囲：+2m、-規定しない
- ・その他：基準どおり

- 3) 法面勾配の確認は、法肩又は法尻法線に直角に測定するものとする。

監督職員の実施項目

①施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・出来形測量箇所、出来形管理基準・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およ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基準点および基準面の指示、使用する検潮記録

- ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③基線となる法線の指示

- ・平面格子設定の基線となる法線の指示

④水路測量許可の申請

- ・水路業務法第6条の規定にもとづく許可手続き

⑤設計図書の3次元化の指示

- ・3次元設計データにもと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

⑥3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もと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)

⑦測深精度管理チェックシートの確認

⑧出来形管理状況の確認

- ・出来形管理図表の確認

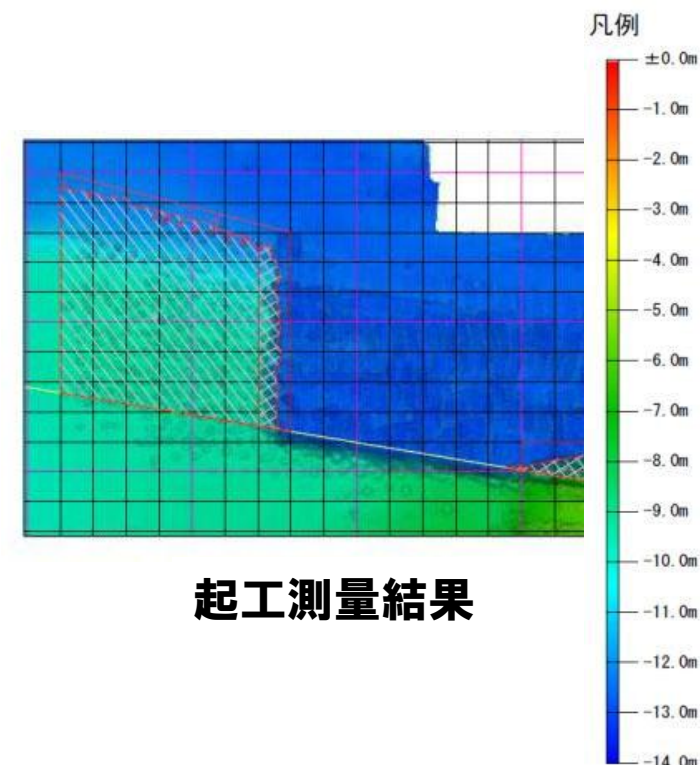
特記仕様書より抜粋

2) 3次元数量計算

設計図書を用いて、3次元設計データの作成を行い、このデータと、1)により得られた3次元データを用いて数量計算を行うものとする。なお、数量計算は、「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3年4月改定版)」に基づいて行うものとする。



起工測量状況



起工測量結果

監督職員の実施項目

①施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・出来形測量箇所、出来形管理基準・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およ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基準点および基準面の指示、使用する検潮記録

- ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③基線となる法線の指示

- ・平面格子設定の基線となる法線の指示

④水路測量許可の申請

- ・水路業務法第6条の規定にもとづく許可手続き

⑤設計図書の3次元化の指示

- ・3次元設計データにもと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

⑥3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もと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)

⑦測深精度管理チェックシートの確認

⑧出来形管理状況の確認

- ・出来形管理図表の確認

特記仕様書より抜粋

三次元設計データチェックシート

項目	対象	内容	点検結果
1) 平面線形	全延長	①起点・終点の座標は正しいか	○
		②法面余掘、底面余掘等の変化点の座標は正しいか	○
		③その他、構造物等の座標は正しいか	
2) 縦断線形状	全延長	①縦断線形起点・終点の水深は正しいか	○
		②縦断変化点の水深は正しいか	○
		③その他、構造物等の水深は正しいか	
3) 横断線形状	全延長	①横断線形起点・終点の位置は正しいか	○
		②作成した横断面形状は正確に反映されているか	○
		③法面余掘、底面余掘等の幅、水深は正しいか	○
4) 3次元設計データ	三次元	①入力した 1)～3)の幾何形状と出力する3次元設計データは同一となっているか	○

※1 各チェック項目について、チェック結果欄に○または×と記すこと。

※2 「別紙 測深精度管理チェックシート」で確認した際に用いたチェック入りの下記の資料も合わせて提出すること。

- ・数量算出断面資料(チェック入り)
- ・平面図(チェック入り)
- ・縦断図(チェック入り)
- ・横断図(チェック入り)

※上記以外に分かりやすい資料がある場合は、これに替えることができる。

6 ICT浚渫工



監督職員の実施項目

①施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・出来形測量箇所、出来形管理基準・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およ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基準点および基準面の指示、使用する検潮記録

- ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③基線となる法線の指示

- ・平面格子設定の基線となる法線の指示

④水路測量許可の申請

- ・水路業務法第6条の規定にもとづく許可手続き

⑤設計図書の3次元化の指示

- ・3次元設計データにもと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

⑥3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もと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)

⑦測深精度管理チェックシートの確認

⑧出来形管理状況の確認

- ・出来形管理図表の確認

工事名 : 令和4年度 日高港塩屋地区泊地(-12m)浚渫工事(第18工区)

(期間: 令和4年12月6日)

品質証明:

株式会社ハンシン 池側 正橋



【浚渫工】 マルチビームを用いた測深測量が適切に行われ、測深結果が必要精度を満たしていることを確認する。

確認項目	確認資料	確認内容	確認結果			備考
			確認日	確認者	確認結果(コメント)	
1. 使用するGNSSの測位精度	GNSS精度確認結果	実際に使用した機器である	9/9	池側	適切	
		観測基準点の既知座標値と観測平均座標値の差が示されている	9/9	池側	適切	
		水平位置の測定誤差限度: 海上保安庁告示第102号のとおり	9/9	池側	制限内	
		必要な時間、データ数が観測されている	9/9	池側	適切	
2. 測深機器の取付状況	マルチビーム測深システム点検簿	記入に誤れがない	12/6	池側	適切	
		マルチビーム測深機および周辺機器が適切に構築されている	12/6	池側	適切	
		各計測機器の位置関係が適切に計画・記載されている	12/6	池側	適切	
		パッチテスト結果が正しく記録されている	12/6	池側	適切	
3. 水中音速度の計測結果	水中音速度測定簿	必要水深までの計測が出来ている	12/6	池側	適切	
		グラフがなめらかで異常値が含まれていない	12/6	池側	適切	
		適切な間隔で記録が計測されている	12/6	池側	適切	
4. 潮位記録	検潮記録簿	作業開始時刻から終了時刻までの記録が記入されている	12/6	池側	適切	
		港湾管理者が定める港湾管理用基準面からの潮位である	12/6	池側	適切	
		潮位変動がなめらかで有り、極端な変動(スパイク的なエラー)や副振動が無い	12/6	池側	適切	
5. 測深精度	検潮(測深精度)管理表	適切な間隔で検測が行われている	12/6	池側	適切	
		水深測定誤差限度: 海上保安庁告示第102号のとおり	12/7	池側	制限内	

- ・使用するGNSS測位精度
- ・測深機器の取付状況
- ・水中音速度の計測結果
- ・潮位記録
- ・測深精度

監督職員の実施項目

①施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・出来形測量箇所、出来形管理基準・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およ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基準点および基準面の指示、使用する検潮記録

- ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③基線となる法線の指示

- ・平面格子設定の基線となる法線の指示

④水路測量許可の申請

- ・水路業務法第6条の規定にもとづく許可手続き

⑤設計図書の3次元化の指示

- ・3次元設計データにもと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

⑥3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もと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)

⑦測深精度管理チェックシートの確認

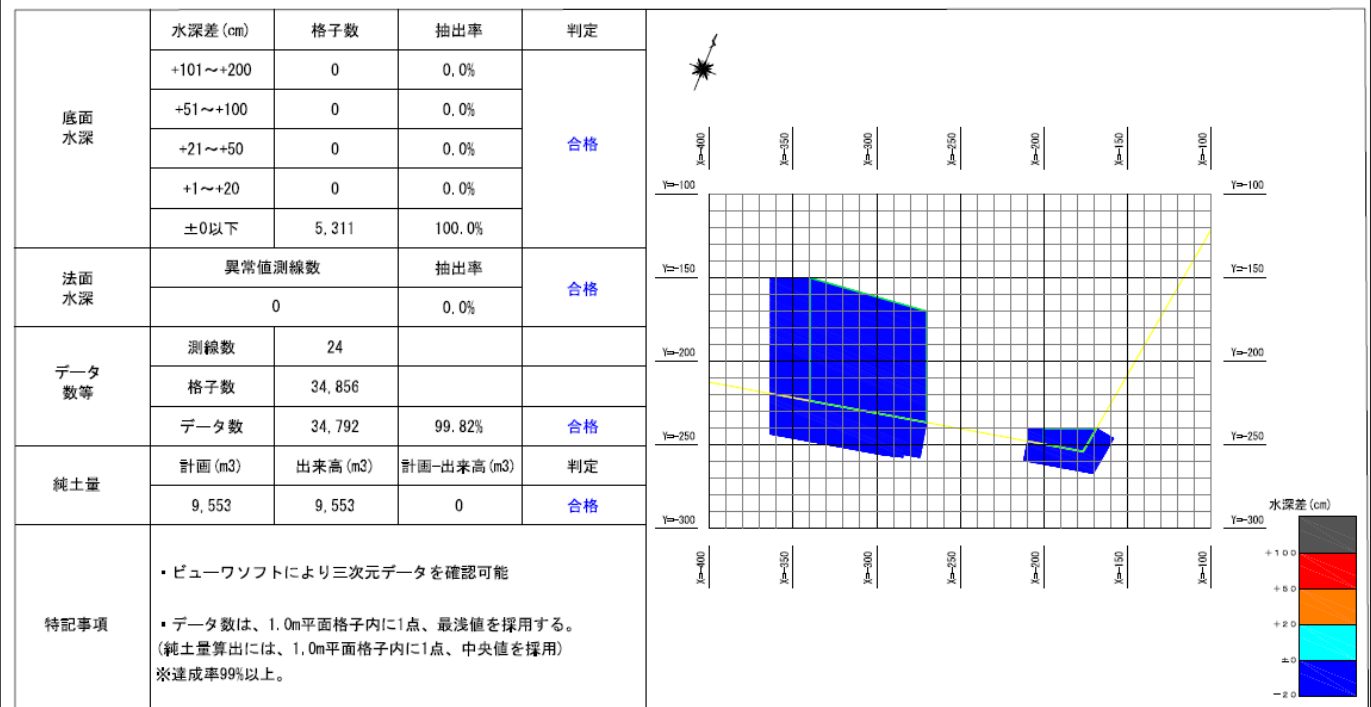
⑧出来形管理状況の確認

- ・出来形管理図表の確認

出来形合否判定総括表

工事名：令和4年度 日高港塩屋地区泊地(-12m)浚渫工事(第18工区)
工種：浚渫工

測点 X=-169~X=-350 Y=-150~Y=-254
合否判定結果 合格



監督職員の実施項目

①施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・出来形測量箇所、出来形管理基準・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およ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基準点および基準面の指示、使用する検潮記録

- ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③基線となる法線の指示

- ・平面格子設定の基線となる法線の指示

④水路測量許可の申請

- ・水路業務法第6条の規定にもとづく許可手続き

⑤設計図書の3次元化の指示

- ・3次元設計データにもと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

⑥3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もと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)

⑦測深精度管理チェックシートの確認

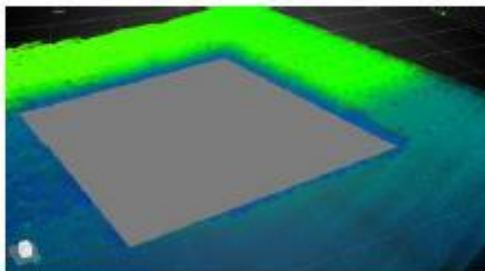
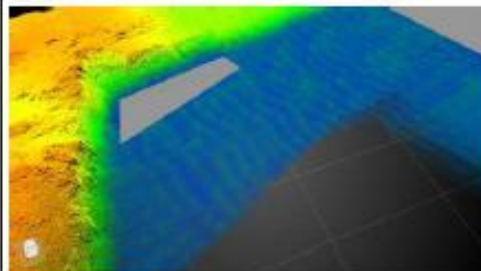
⑧出来形管理状況の確認

- ・出来形管理図表の確認

数量計算書(三次元数量計算)

浚渫土量(底面)	
計算方法	プリズモイダル法
切土量(m3)	12130.4

計算内訳

基準サーフェス	起工測量																							
比較サーフェス	出来形測量																							
切土量(m3)	12130.4																							
	<table><tr><td colspan="2">土量</td></tr><tr><td>基準サーフェス</td><td>起工測量</td></tr><tr><td>比較サーフェス</td><td>出来形測量</td></tr><tr><td>切土係数</td><td>1.000</td></tr><tr><td>盛土係数</td><td>1.000</td></tr><tr><td>切土量(調整済み)</td><td>12130.42 m3</td></tr><tr><td>盛土量(調整済み)</td><td>6.50 m3</td></tr><tr><td>ネット土量(調整済み)</td><td>12123.92 m3<切土></td></tr><tr><td>切土量(未調整)</td><td>12130.42 m3</td></tr><tr><td>盛土量(未調整)</td><td>6.50 m3</td></tr><tr><td>ネット土量(未調整)</td><td>12123.92 m3<切土></td></tr></table>	土量		基準サーフェス	起工測量	比較サーフェス	出来形測量	切土係数	1.000	盛土係数	1.000	切土量(調整済み)	12130.42 m3	盛土量(調整済み)	6.50 m3	ネット土量(調整済み)	12123.92 m3<切土>	切土量(未調整)	12130.42 m3	盛土量(未調整)	6.50 m3	ネット土量(未調整)	12123.92 m3<切土>	
土量																								
基準サーフェス	起工測量																							
比較サーフェス	出来形測量																							
切土係数	1.000																							
盛土係数	1.000																							
切土量(調整済み)	12130.42 m3																							
盛土量(調整済み)	6.50 m3																							
ネット土量(調整済み)	12123.92 m3<切土>																							
切土量(未調整)	12130.42 m3																							
盛土量(未調整)	6.50 m3																							
ネット土量(未調整)	12123.92 m3<切土>																							
																								

監督職員の実施項目

①施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・出来形測量箇所、出来形管理基準・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およ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基準点および基準面の指示、使用する検潮記録

- ・基準点・基準面の指示、使用する検潮記録

③基線となる法線の指示

- ・平面格子設定の基線となる法線の指示

④水路測量許可の申請

- ・水路業務法第6条の規定にもとづく許可手続き

⑤設計図書の3次元化の指示

- ・3次元設計データにもと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

⑥3次元設計データチェックシートの確認

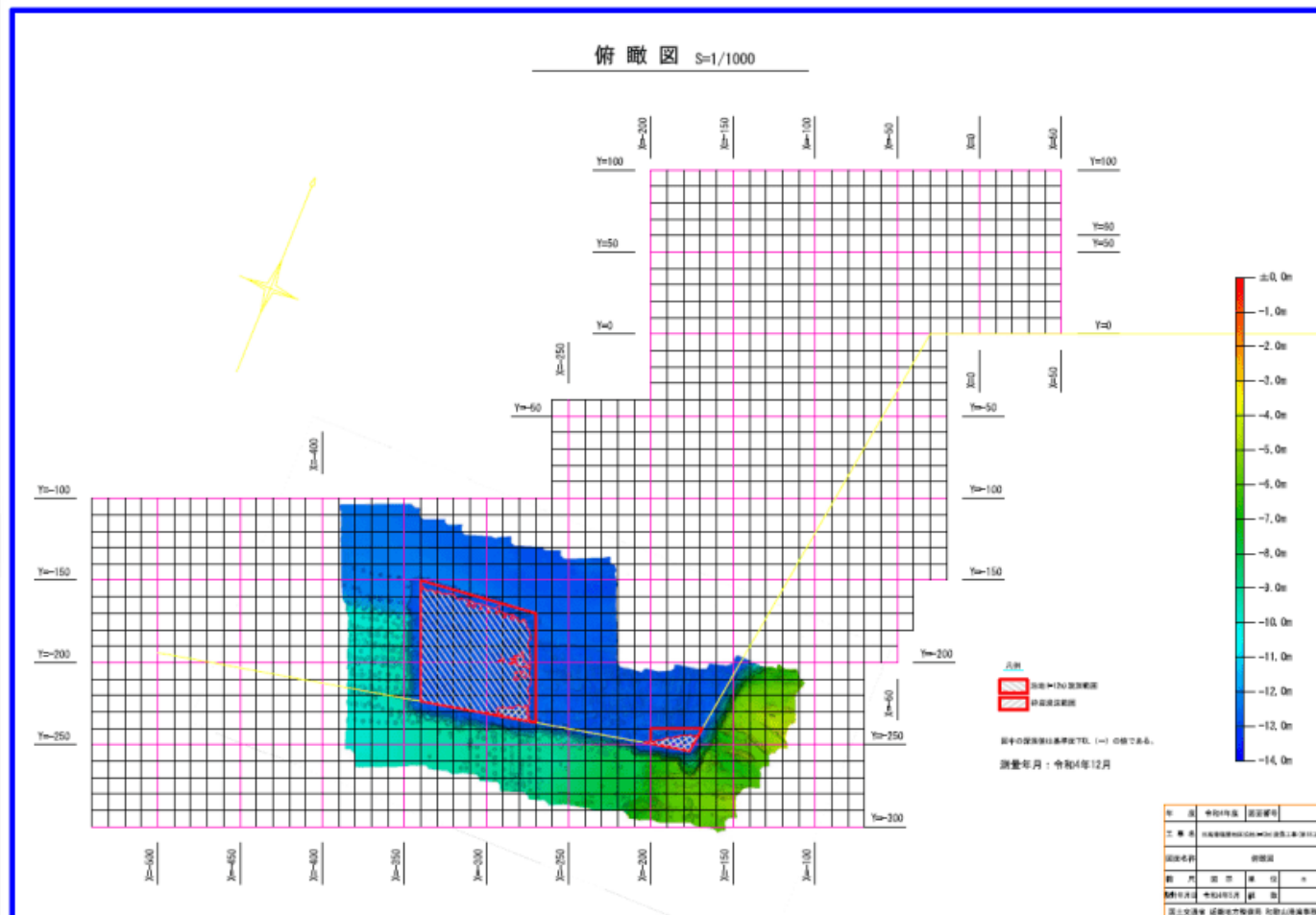
- ・3次元設計データが設計図書をもとに正しく作成されていることを、3次元設計データチェックシートにより確認

(通常工事の監督業務)

⑦測深精度管理チェックシートの確認

⑧出来形管理状況の確認

- ・出来形管理図表の確認



ICT機器を用いた出来形管理の監督・検査要領
(本体工：ケーソン据付工編)
(令和6年4月版)

受注者の出来形確認データによる 出来形管理作業フロー	監督職員の実施項目
<pre> graph TD A[施工計画書] --> B[準備工] B --> C[据付目標位置データ作成] C --> D["(施工)"] D --> E[出来形管理] E --> F[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 ・適用工種・出来形管理基準・許容範囲・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および添付資料等により確認 ② 基準点の指示 ・基準点の指示 ③ 設計図書にもとづく据付目標位置の指示 ・据付目標位置にもとづいた出来形管理結果を受け取るために、設計図書にもとづく据付目標位置を3次元化することを受注者に指示 ④ 工事基準点等の設置状況の把握 ・工事基準点の測量成果および設置状況の把握 ⑤ 据付目標位置データチェックシートの確認 ・据付目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、据付目標位置データチェックシートにより確認 ⑥ 計測精度確認試験結果報告書の把握 (通常工事の監督業務) ⑦ 出来形管理資料の把握 ・出来形管理資料の把握

施工会社：本間組

- 令和3年度 酒田港北港地区防波堤（北）
（第二）築造工事

L25.0m×B23.9m×H20.0m

5×5=25マス

5,445 (t/函) ※着底仮置き



- 令和3年度 秋田港外港地区防波堤（第二南）
築造工事（その2）

L30.5m×B24.7m×H23.0m

6×5=30マス

7,472 (t/函) ※浮上仮置き



ICT管理手法：トータルステーション（TS）方式，GNSS方式

概要

本システムは、陸上部に設置した3台の自動追尾式トータルステーション（以下、TS）から、台船対角隅に取り付けたターゲットを常時追尾させ、測位データを台船上のパソコンに無線送信し、現在位置および設計位置までの距離・角度を表示します。オペレータはモニターを見ながら操舵し、所定の施工位置へ台船を誘導します。

【作業手順】



秋田港 位置誘導システムによる本体工（ケーソン据付）

ICT管理手法：トータルステーション（TS）方式



据付確認：従来方式



据付確認：ICT管理方式
(据付システムデータ活用)



自主検査 + 立会検査 → 約 1.0 (時間/函)



ICT出来形を採用することで
約1.0 (時間/函) の短縮が可能

監督職員の実施項目

① 施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・適用工種、出来形管理基準・許容範囲・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および添付資料等により確認

② 基準点の指示

- ・基準点の指示

③ 設計図書にもとづく据付目標位置の指示

- ・据付目標位置にもとづいた出来形管理結果を受け取るために、設計図書にもとづく据付目標位置を3次元化することを受注者に指示

④ 工事基準点等の設置状況の把握

- ・工事基準点の測量成果および設置状況の把握

⑤ 据付目標位置データチェックシートの確認

- ・据付目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、据付目標位置データチェックシートにより確認

⑥ 計測精度確認試験結果報告書の把握

(通常工事の監督業務)

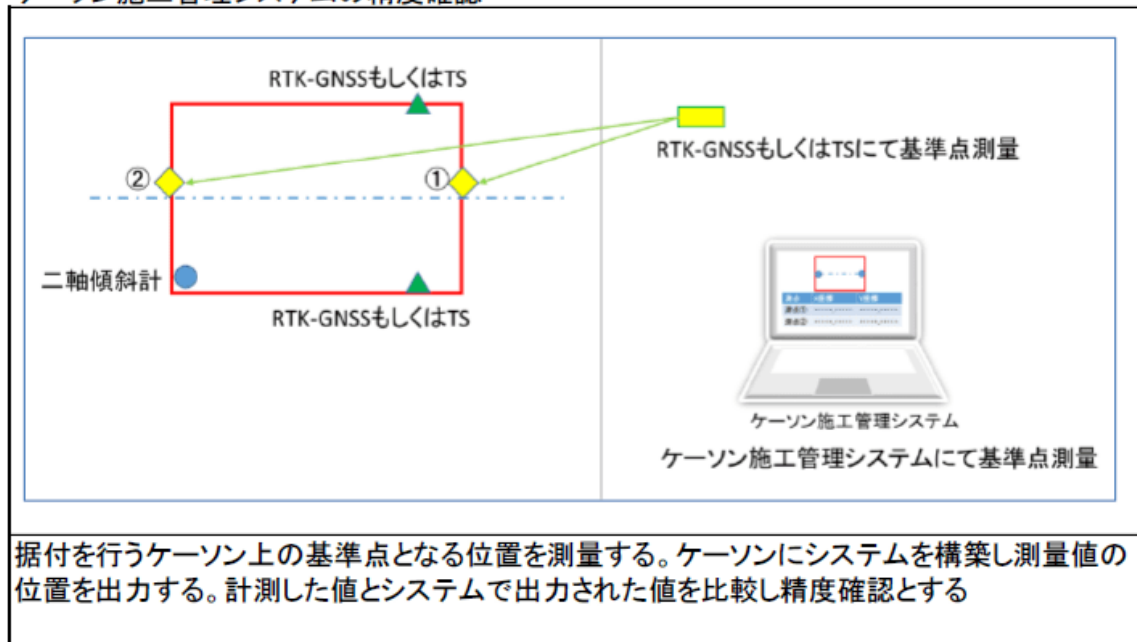
⑦ 出来形管理資料の把握

- ・出来形管理資料の把握

2) TS を用いるシステムの場合

- ・TS を用いて、ケーソン四隅の座標 (x, y, z) を計測する
- ・ケーソンに TS プリズム、傾斜計等を設置し、ケーソン寸法、端部からのオフセット値を登録する
- ・システムから算出されるケーソン四隅の座標 (x, y, z) が、計測された座標との差異が基準値以内であることを確認する。

ケーソン施工管理システムの精度確認



1) x, y, z 座標の精度を TS で確認する方法	3次元座標 (x, y, z) の各成分の較差: ±20mm 以内	現場毎に1回実施 ただし、機器を変える場合は再度実施
------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------

着工前に、計測装置の位置計測についてのキャリブレーションが完了したICT機器を用い、出来形確認データの計測精度を確認する。計測精度確認試験は、**ケーソンが仮置きされている場合など、移動しない場合に適用する。**計測精度確認試験結果は、様式-2に従って記録する。

①TSによる仮置きケーソン四隅の座標 (x、y、z)

監督職員の実施項目

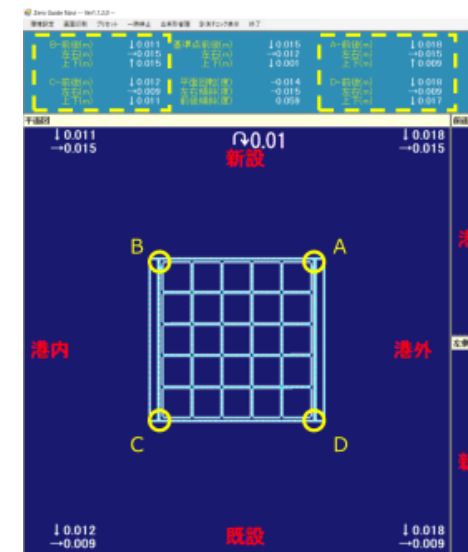
- ① 施工計画書の受理・記載事項の確認
 - ・適用工種、出来形管理基準・許容範囲・出来形管理写真基準等
 - ・使用機器・ソフトウェアについて施工計画書の記載および添付資料等により確認
- ② 基準点の指示
 - ・基準点の指示
- ③ 設計図書にもとづく据付目標位置の指示
 - ・据付目標位置にもとづいた出来形管理結果を受け取るために、設計図書にもとづく据付目標位置を3次元化することを受注者に指示
- ④ 工事基準点等の設置状況の把握
 - ・工事基準点の測量成果および設置状況の把握
- ⑤ 据付目標位置データチェックシートの確認
 - ・据付目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、据付目標位置データチェックシートにより確認
- ⑥ 計測精度確認試験結果報告書の把握

(通常工事の監督業務)

- ⑦ 出来形管理資料の把握
 - ・出来形管理資料の把握



②システムによる仮置きケーソン四隅の座標 (x、y、z)



計測精度確認試験に要する時間：約1.0日
(測量主任技師3人+位置誘導システム)

酒田港北港 (着底仮置)



監督職員の実施項目

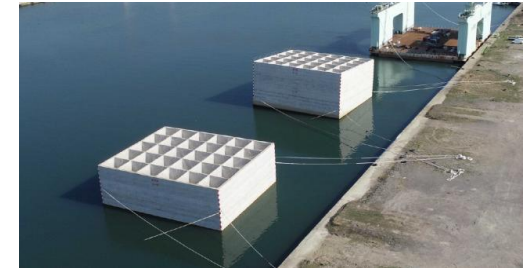
- ① 施工計画書の受理・記載事項の確認
 - ・適用工種、出来形管理基準・許容範囲・出来形管理写真基準等
 - ・使用機器・ソフトウェアについて施工計画書の記載および添付資料等により確認
 - ② 基準点の指示
 - ・基準点の指示
 - ③ 設計図書にもとづく据付目標位置の指示
 - ・据付目標位置にもとづいた出来形管理結果を受け取るために、設計図書にもとづく据付目標位置を3次元化することを受注者に指示
 - ④ 工事基準点等の設置状況の把握
 - ・工事基準点の測量成果および設置状況の把握
 - ⑤ 据付目標位置データチェックシートの確認
 - ・据付目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、据付目標位置データチェックシートにより確認
 - ⑥ 計測精度確認試験結果報告書の把握
- (通常工事の監督業務)
- ⑦ 出来形管理資料の把握
 - ・出来形管理資料の把握

計測精度確認試験結果一覧

		基準座標 (m)	TS計測値 (m)	差 (m)	許容値 (m)	判定
A	X	-373.868	-373.850	0.018	0.020	OK
	Y	48.020	48.035	0.015	0.020	OK
	Z	7.671	7.662	0.009	0.020	OK
B	X	-349.946	-349.935	0.011	0.020	OK
	Y	48.115	48.130	0.015	0.020	OK
	Z	7.664	7.649	0.015	0.020	OK
C	X	-349.877	-349.865	0.012	0.020	OK
	Y	23.106	23.115	0.009	0.020	OK
	Z	7.663	7.674	0.011	0.020	OK
D	X	-373.808	-373.790	0.018	0.020	OK
	Y	23.015	23.024	0.009	0.020	OK
	Z	7.656	7.673	0.017	0.020	OK

すべての位置で差異が基準値内

秋田港 (浮上仮置)



計測精度確認試験結果一覧

		基準座標 (m)	TS計測値 (m)	差 (m)	許容値 (m)	判 定
A	X	23.684	23.638	0.046	0.020	NG
	Y	64.296	64.283	0.013	0.020	OK
	Z	8.918	8.915	0.003	0.020	OK
B	X	48.242	48.234	0.008	0.020	OK
	Y	66.652	66.623	0.029	0.020	NG
	Z	10.348	10.347	0.001	0.020	OK
C	X	51.242	51.195	0.047	0.020	NG
	Y	36.261	36.226	0.035	0.020	NG
	Z	9.671	9.663	0.008	0.020	OK
D	X	26.715	26.639	0.076	0.020	NG
	Y	33.930	33.921	0.009	0.020	OK
	Z	8.245	8.237	0.008	0.020	OK

浮上状態への適用はできない

着工前に、計測装置の位置計測についてのキャリブレーションが完了したICT機器を用い、出来形確認データの計測精度を確認する。計測精度確認試験は、**ケーソンが仮置きされている場合など、移動しない場合に適用する**。計測精度確認試験結果は、様式-2に従って記録する。

監督職員の実施項目

- ① 施工計画書の受理・記載事項の確認
 - ・適用工種、出来形管理基準・許容範囲・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および添付資料等により確認
- ② 基準点の指示
 - ・基準点の指示
- ③ 設計図書にもとづく据付目標位置の指示
 - ・据付目標位置にもとづいた出来形管理結果を受け取るために、設計図書にもとづく据付目標位置を3次元化することを受注者に指示
- ④ 工事基準点等の設置状況の把握
 - ・工事基準点の測量成果および設置状況の把握
- ⑤ 据付目標位置データチェックシートの確認
 - ・据付目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、据付目標位置データチェックシートにより確認
- ⑥ 計測精度確認試験結果報告書の把握

(通常工事の監督業務)

- ⑦ 出来形管理資料の把握
 - ・出来形管理資料の把握

監督職員の実施項目

① 施工計画書の受理・記載事項の確認

- ・適用工種、出来形管理基準・許容範囲・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および添付資料等により確認

② 基準点の指示

- ・基準点の指示

③ 設計図書にもとづく据付目標位置の指示

- ・据付目標位置にもとづいた出来形管理結果を受け取るために、設計図書にもとづく据付目標位置を3次元化することを受注者に指示

④ 工事基準点等の設置状況の把握

- ・工事基準点の測量成果および設置状況の把握

⑤ 据付目標位置データチェックシートの確認

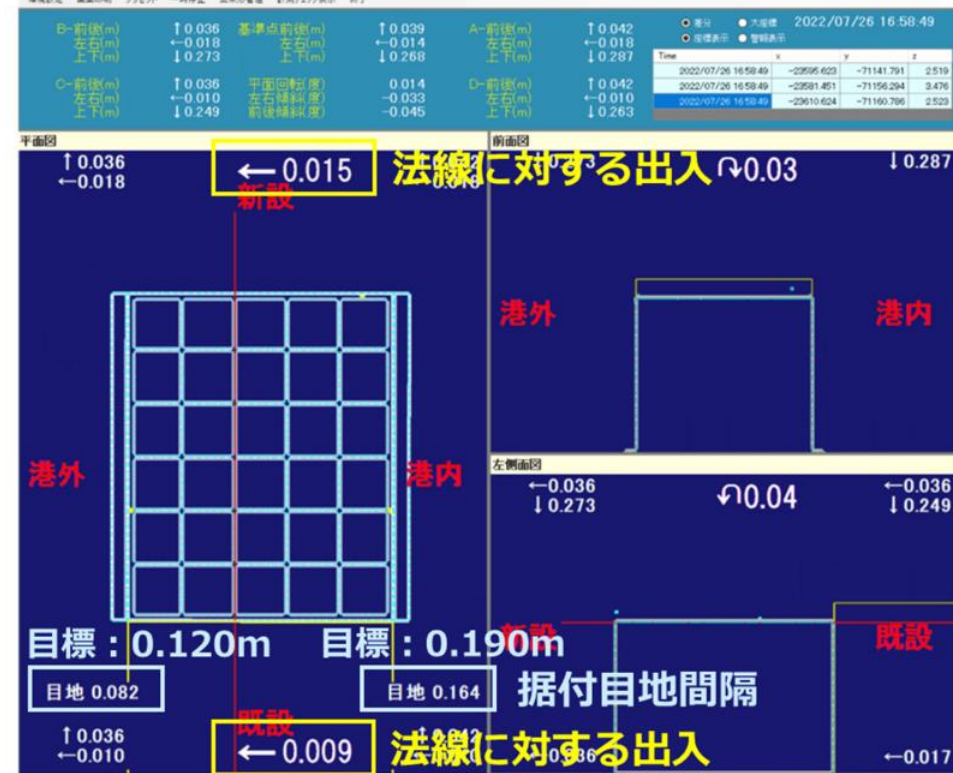
- ・据付目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、据付目標位置データチェックシートにより確認

⑥ 計測精度確認試験結果報告書の把握

(通常工事の監督業務)

⑦ 出来形管理資料の把握

- ・出来形管理資料の把握



ケーソン実測値を用いてシステムを構築すれば
高い精度で据付が可能

➤ ICT本体工による効果

- ・ TSを用いるシステムの場合、要領での基準 **±20mm以内の精度確保は可能**
- ・ ICT出来形を採用することにより現地での**約 1.0（時間/函）検査時間の短縮**は可能

➤ ICT本体工による課題

- ・ 計測精度確認試験に要する時間：**約1.0日（測量主任技師3人+位置誘導システム）**
- ・ 浮上仮置きには適用できない

施工場所，時期の稼働率などの現場状況により，ICT本体工の適用可否は要検討

ご清聴ありがとうございました。