

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

令和6年3月

国土交通省 港湾局

目 次

第 1 章 総則	1
1.1 目的	1
1.2 適用範囲	3
1.3 本要領に記載のない事項	4
1.4 用語の解説	5
第 2 章 施工履歴データを用いた出来形管理に必要な実施事項	9
2.1 施工計画書	9
2.2 工事基準点の設置	11
2.3 GNSS 基準局の設置	12
2.4 3次元設計データ	13
2.5 監督職員による監督の実施項目	19
2.6 検査職員による検査の実施項目	20
第 3 章 施工履歴データによる出来形計測方法	21
3.1 計測基準	21
3.2 機器構成	22
3.3 施工管理システム	24
3.4 施工履歴取得対象範囲	28
3.5 計測における留意事項	30
第 4 章 施工履歴データによる出来形管理	31
4.1 計測頻度・計測密度	31
4.2 データ管理（出来形評価用データの作成）	32
第 5 章 出来形管理資料の作成	36
5.1 出来形管理資料の作成	36
5.2 電子成果品の作成規定	38
第 6 章 出来形管理基準及び許容範囲等	40
6.1 出来形管理基準及び許容範囲	40
6.2 出来形管理写真基準	41

参考資料

参考資料－1	参考文献	42
参考資料－2	3次元設計データチェックシート	43
参考資料－3	施工目標位置データチェックシート	44
参考資料－4	計測精度確認試験実施手順書及び試験結果報告書	45

第 1 章 総則

1.1 目的

本要領は、施工管理システム搭載型のグラブ浚渫船（以下、グラブ浚渫船という。）から取得した施工履歴データを用いた出来形計測及び出来形管理が、効率的かつ正確に実施されるために、以下の事項について明確化することを主な目的として策定したものである。

- 1) 施工履歴データを用いた出来形計測の基本的な取扱い方法や計測方法
- 2) 計測点データの処理方法
- 3) 出来形管理の方法と具体的手順、出来形管理基準及び許容範囲

【解説】

本要領は、施工履歴データを用いた出来形計測及び出来形管理の方法を規定するものである。

グラブ浚渫船の施工管理システムは、オペレーターへの操作支援や作業装置の自動制御等を行うため、施工中は作業装置の3次元座標をリアルタイムで取得している。この3次元座標は、掘削時刻毎に記録、保存される（以下、記録データを「施工履歴データ」という）。

施工中に得られた施工履歴データを用いて、従来の計測にかかる手間の大幅な削減と3次元的な出来形の形状取得が可能となる。また、施工と同時に施工履歴データが記録されるため、出来形計測を待たず、次工程の段取りが可能となるため、施工管理の手間とコストの削減が期待できる。

以上のように施工履歴データ及び3次元データが扱えるソフトウェア等の利用効果は大きいですが、従来の出来形管理の方法とは計測精度や計測方法が異なるため、これらを本要領で示すものである。

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	受注者の実施項目
<pre> graph TD A[施工計画書] --> B[準備工] B --> C[①工事測量] C --> D[②工事基準点設置] D --> E[③設計照査] E --> F[3次元設計データ作成] F --> G["(施工)"] G --> H[出来形管理] H --> I[出来形帳票作成等] C --> J[工事測量による修正] J --> D </pre> <p>施工計画書</p> <p>準備工</p> <p>①工事測量</p> <p>②工事基準点設置</p> <p>③設計照査</p> <p>工事測量による修正</p> <p>3次元設計データ作成</p> <p>(施工)</p> <p>出来形管理</p> <p>出来形帳票作成等</p>	<p>①施工計画書の作成</p> <p>②機器の手配</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ グラブ浚渫船 ・ 施工管理システム ・ GNSS 受信機等計測機器 ・ 点群処理ソフトウェア ・ 3次元設計データ作成ソフトウェア ・ 出来形帳票作成ソフトウェア ・ 出来形算出ソフトウェア <p>③工事基準点の設置</p> <p>④RTK-GNSS の適応確認</p> <p>⑤ 3次元設計データ作成ソフトウェアによる 3次元設計データの作成</p> <p>⑥GNSS 基準局の設置</p> <p>⑦機器の機能の確認</p> <p>⑧システムの設定</p> <p>⑨計測精度確認試験（キャリブレーション）</p> <p>⑩施工（施工履歴データ取得）</p> <p>⑪施工履歴データの取り出し</p> <p>⑫点群処理ソフトウェアによるデータ処理</p> <p>⑬出来形の確認</p> <p>⑭電子成果品の納品</p>

図- 1.1 出来形管理の主な手順

1.2 適用範囲

本要領は、グラブ浚渫船を用いて床掘工を施工し、施工履歴データを用いて行う出来形計測及び出来形管理に適用する。適用する工種は「表- 1.1 適用工種区分」のとおりとする。

【解説】

(1) 適用工種

適用工種を港湾工事出来形管理基準における分類で示すと、表- 1.1 のとおりである。

表- 1.1 適用工種区分

章	工種	出来形管理項目
海上地盤改良工	床掘工	水深(底面)
		水深(法面)

(2) 使用する機械・船舶

本要領を適用するためには、施工管理システムと水平掘り装置を搭載したグラブ浚渫船を使用する必要がある。

(3) 対象となる作業の範囲

本要領で示す作業の範囲は、図- 1.2 の実線部分（施工計画、準備工の一部、施工、出来形計測、出来高算出、完成検査準備又は施工状況検査準備、及び完成検査又は施工状況検査）である。しかし、施工履歴データを用いた出来形の把握は施工全体の工程管理や全体マネジメントに有効である。本要領は出来形管理データを日々の出来形把握、出来高把握等の自主管理等に活用することを何ら妨げない。

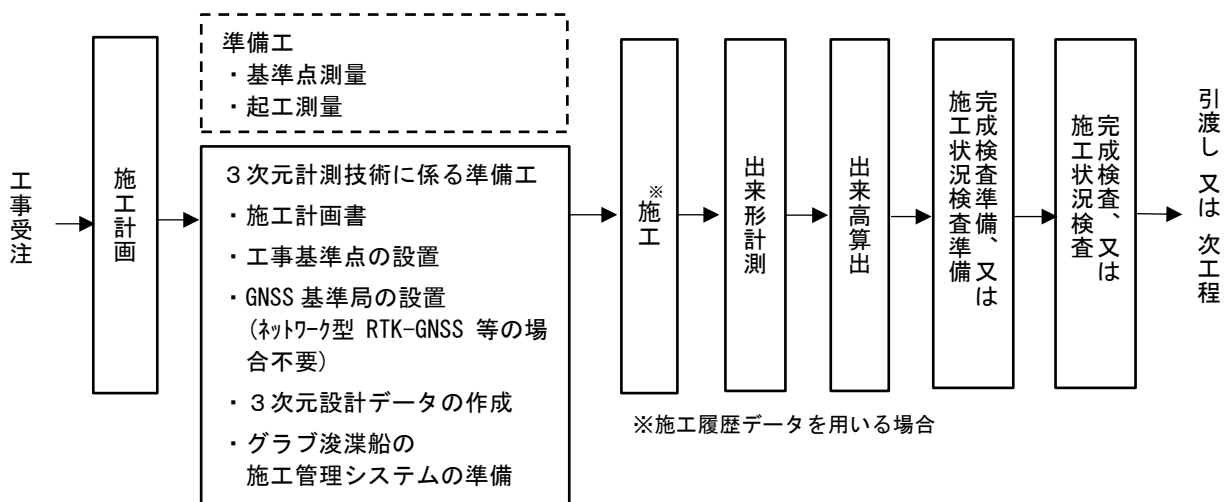


図- 1.2 本要領の対象となる作業の範囲

1.3 本要領に記載のない事項

本要領に定められていない事項については、以下の基準によるものとする。

- 1) 「港湾工事共通仕様書（本編）」（国土交通省港湾局）
- 2) 「港湾工事情質管理基準」（国土交通省港湾局）
- 3) 「港湾工事出来形管理基準」（国土交通省港湾局）
- 4) 「港湾工事写真管理基準」（国土交通省港湾局）
- 5) 「土木工事数量算出要領(案）」（国土交通省 各地方整備局）
- 6) 「港湾土木請負工事積算基準」（国土交通省港湾局）
- 7) 「工事完成図書の電子納品等要領」（国土交通省）
- 8) 「水路測量業務準則」（海上保安庁海洋情報部）
- 9) 「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【工事編】」（国土交通省港湾局）
- 10) 「国土交通省 公共測量作業規程」（国土交通省）
- 11) 「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）」（令和4年4月改定版）（国土交通省港湾局）
- 12) 「3次元データを用いた港湾工事数量算出要領（海上地盤改良工：床掘工・置換工編）」（国土交通省港湾局）
- 13) 「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）」（国土交通省港湾局）

注1) 「国土交通省 公共測量作業規程」（国土交通省）は、「作業規程の準則」を準用する。

【解説】

本要領は、「港湾工事共通仕様書（本編）」、「港湾工事情質管理基準」、「港湾工事出来形管理基準」及び「港湾工事写真管理基準」で定められている基準にもとづき、出来形管理データを用いた出来形管理の実施方法、管理基準等を規定するものとして位置づける。本要領に記載のない事項については関連する基準類に従うものとする。

1.4 用語の解説

本要領で使用する用語を以下に解説する。

【施工管理システム搭載型グラブ浚渫船】

グラブ浚渫船にバケットの掘跡などを設計データと紐付けすることで、オペレーターの操作支援に寄与するシステムを搭載したもの。基本的に GNSS アンテナを船体に設置し、RTK - GNSS 方式による測位情報を船内に設置した PC にて処理し、モニターに表示させることでオペレーターがリアルタイムで確認する事が可能となる。取得した位置情報、特にバケットの掘跡については座標データとして PC に蓄積され、施工履歴として保存されることに着目し、出来形管理データとして応用する。

【施工履歴データ】

施工時に計測されるバケット掘削時の 3 次元座標（位置）、方位角、取得時刻等、施工管理データを総称したものをいう。

【施工管理システム】

種々な計測機器（GNSS、作業船の各種センサー類）により自船の位置を計測し、施工位置とグラブ浚渫船のバケットの位置（x, y, z）を同時に表示して姿勢等を監視しながら床掘を行う支援システム。

【施工履歴データを用いた出来形管理】

施工履歴データを用いて被計測対象の 3 次元形状の取得を行うことで、出来形や数量を面的に算出、把握する管理方法である。

【海上位置測位】

水域において深淺測量等の調査作業、工事を実施する地点の位置の測定を行う作業をいう。その際、工事用基準点、港湾管理用基準面等の測量情報及び利用する座標系情報が必要になる。

【水深測量】

水域において深さの計測を行い、主に経緯度（もしくは位置座標）水深ファイル（以下「3次元データ」という）を作成する作業をいう。

【3次元データ】

本要領で使用する 3 次元データとは、位置・水深値の点群データ、法線（平面線形、縦断線形）、出来形横断面形状を表記する目的のメッシュデータ、設計用 CAD データ、土量計算など設計図書に規定されている工事目的の数値データ、視覚化するための面データに必要な TIN データなどを指す。これらデータが統一された空間座標系で利用される。

【TIN】

TIN（不等辺三角網）とは、Triangular Irregular Network の略。TIN は、地形や出来形形状などの表面形状を 3次元座標の変化点標高データで補間する最も一般的なデジタルデータ構造である。TIN は、多くの点を 3次元上の直線で繋いで三角形を構築するものである。TIN は、構造物を形成する表面形状の 3次元座標の変化点で構成される。

【3次元設計データの構成要素】

3次元設計データの構成要素は、主に、平面線形、縦断線形、横断面形状であり、これらの構成要素は、設計成果の平面図、縦断図及び横断図から仕上がり形状を抜粋することで、必要な情報を取得することができる。3次元設計データは、これらの構成要素を用いて面的な補間計算を行い、TIN で表現されたデータである。

【出来形横断面形状】

平面線形に直交する断面での、天端面、法面等の形状である。現行では、横断図として示されている。

【計測点群データ（ポイントファイル）】

施工履歴データから作業装置位置の 3次元座標値以外の情報を削除し、計測した地形や地物を示す 3次元座標値の計測点群データ。CSV や LandXML 、LAS など出力される点群処理ソフトウェアなどでのデータ処理前のポイントのデータである。

【出来形評価用データ（ポイントファイル）】

施工履歴データから抽出した計測点群データから不要な点を削除し、さらに出来形管理基準を満たす点密度に調整したポイントデータである。専ら出来形の評価と出来形管理資料に供する。

【出来形計測データ（TIN ファイル）】

施工履歴データから抽出した計測点群データから不要な点を削除し、不等辺三角網の面の集合体として出来形地形としての面を構築したデータのことをいう。数量算出に利用する。

【出来形管理資料】

作業船が施工中に記録する出来形確認データ（施工履歴データ）を用いて作成される出来形管理図である。

【3次元点群データ】

施工管理システムを搭載したグラブ浚渫船にて床掘を行った際に生成される作業装置の軌跡を示すデータであり、平面的な位置 (x, y) と、深さ、あるいは高さ (z) の 3要素で構成された 3次元データの集合体のこと。

【点群処理ソフトウェア】

施工履歴データから出来形部分に対応した3次元点群データを抽出するソフトウェアである。また、整理した3次元座標の点群を、さらに出来形管理基準を満たす点密度に調整したポイントデータ、及び当該点群にTINを配置し、3次元の出来形計測結果を出力するソフトウェアである。

【3次元設計データ作成ソフトウェア】

3次元設計データ作成ソフトウェアは、出来形管理や数量算出の基準となる設計形状を示す3次元設計データを作成、出力するソフトウェアである。

【出来形帳票作成ソフトウェア】

3次元設計データと出来形評価用データを入力することで、設計面と出来形評価用データの各ポイントの離れの算出と良否の判定が行える情報を提供するとともに、計測結果を出来形管理資料として出力することができる。

【オリジナルデータ】

使用するソフトウェアから出力できるデータのこと、使用するソフトウェア独自のファイル形式あるいは、オープンなデータ交換形式となる。例えば、LandXMLは、2000年1月に米国にて公開された土木・測量業界におけるオープンなデータ交換形式である。

【工事基準点】

監督職員より指示された基準点を基に、受注者が施工及び施工管理のために現場及びその周辺に設置する基準点をいう。

【TS】

トータルステーション (Total Station) の略。1台の機械で角度 (鉛直角・水平角) と距離を同時に測定することができる電子式測距測角儀のことである。計測した角度と距離から未知点の座標計算を瞬時に行うことができ、計測データの記録及び外部機器への出力ができる。標定点、検証点、標定点調整用基準点の座標取得、及び実地検査に利用される。

【GNSS (Global Navigation Satellite System/汎地球測位航法衛星システム)】

人工衛星からの信号を用いて位置を決定する衛星測位システムの総称。米国が運営するGPS以外にも、ロシアで開発運用しているGLONASS、ヨーロッパ連合で運用しているGalileo、日本の準天頂衛星 (みちびき) も運用されている。

【RTK-GNSS】

RTKとは、リアルタイムキネマティックの略で、衛星測位から発信される搬送波を用いた計測手法である。既知点と移動局にGNSSのアンテナを設置し、既知点から移動局への基線ベクトル解析により、リアルタイムに移動局の座標を計算することができる。

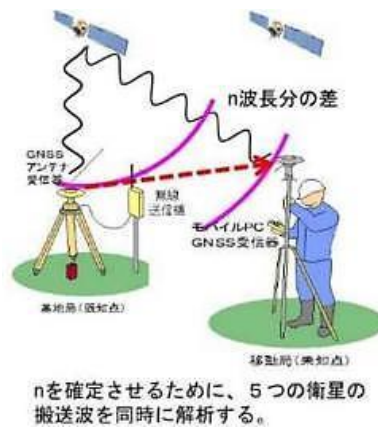


図- 1.3 RTK-GNSS

【ネットワーク型 RTK-GNSS】

RTK-GNSS で利用する基地局を仮想点として擬似的に作成することで、基地局の設置を削減した計測方法のこと。全国に設置された電子基準点のデータを元に、移動局の近隣に仮想的に基地局を作成し、基地局で受信するデータを模擬的に作成する。これを移動局に配信することで RTK-GNSS を実施可能となる。このため、既知点の設置とアンテナは不要だが、仮想基準点の模擬的な受信データ作成とデータ配信、通信料に関する契約が別途必要となる。

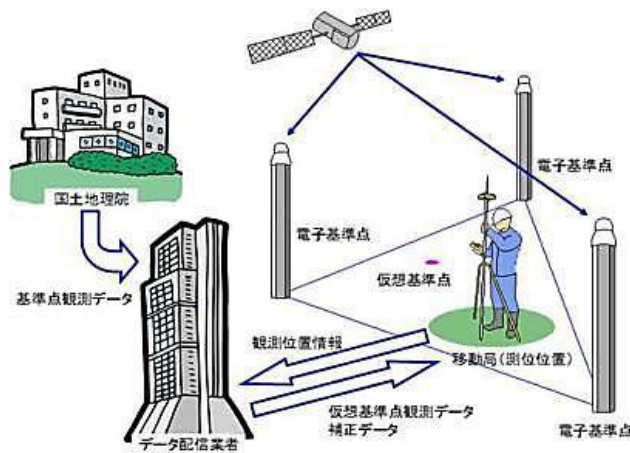


図- 1.4 ネットワーク型 RTK-GNSS

第 2 章 施工履歴データを用いた出来形管理に必要な実施事項

2.1 施工計画書

受注者は、施工計画書及び添付資料に次の事項を記載しなければならない。

1) 適用工種

適用工種に該当する工種を記載する。適用工種は「1.2 適用の範囲」を参照されたい。

2) 適用区域

本要領により、出来形管理を行う範囲を記載する。

3) 出来形管理基準及び許容範囲、出来形管理写真基準

契約上必要な出来形計測を実施する出来形管理箇所を記載する。また、該当する出来形管理基準及び許容範囲・出来形管理写真基準を記載する。

4) 使用機器・ソフトウェア

「3.2 機器構成」に示すグラフ浚渫船、施工管理システムである旨を記載する。

5) 計測精度確認試験計画

計測精度の確認と確保を目的とした計測精度確認試験の計画について示す。

【解説】

(1) 適用工種

本要領の適用工種に該当する工種を記載する。

(2) 適用区域

平面図上に当該工事の施工範囲を示すとともに、本要領により施工管理を行う範囲を平面図上に明記する。

(3) 出来形管理基準及び許容範囲・出来形管理写真基準

「設計図書」及び「出来形管理基準及び許容範囲」の測定基準にもとづいた出来形計測箇所を記載する。自主管理するための任意の計測箇所については、記載不要である。

また、施工履歴データを用いた出来形管理を行う範囲については、本要領にもとづく出来形管理基準及び許容範囲、出来形管理写真基準を記載する。

(4) 使用機器・ソフトウェア

出来形確認データを用いた出来形管理を効率的かつ正確に実施するためには、必要な性能を有し適正に管理されたグラフ浚渫船を利用する必要がある。受注者は、施工計画書に使用するグラフ浚渫船の機器構成を記載するとともに、GNSS等の測位技術についてはその性能を確認できる資料を添付する。

① 機器構成

受注者は、本要領を適用する出来形管理で利用するグラブ浚渫船及びソフトウェアについて、施工計画書に記載する。

② 機能・性能を確認できる資料

GNSS等の測位技術については、性能を示すメーカーのカタログ等の資料を、施工計画書の添付資料として提出する。

(5) 計測精度確認試験計画

計測精度確認については、「参考資料－4 計測精度確認試験実施手順書及び試験結果報告書」を参照して実施の上、その記録を提出する。

2.2 工事基準点の設置

本要領にもとづく出来形管理で利用する工事基準点は、監督職員に指示を受けた基準点を使用して設置する。

出来形管理で利用する工事基準点の設置にあたっては、「国土交通省 公共測量作業規程」にもとづいて実施し、測量成果、設置状況と配置箇所を監督職員に提出して使用する。

【解説】

作業船の測位のために RTK-GNSS を用いる場合に固定局を設置する際は、現場に設置された工事基準点を用いて 3 次元座標値への変換を行う。このため、出来形の計測精度を確保するためには、現場内に 4 級基準点又は、3 級水準点と同等以上として設置した工事基準点の精度管理が重要である。工事基準点の精度は、「国土交通省 公共測量作業規程」の路線測量を参考にし、これに準じた。

工事基準点の設置に際し、受注者は、監督職員から指示を受けた基準点を使用することとする。なお、監督職員から受注者に指示した 4 級基準点及び 3 級水準点（場合によっては 4 級水準点を用いてもよい）、もしくはこれと同等以上のものは、国土地理院が管理していなくても基準点として扱う。

工事基準点の設置時の留意点としては、出来形管理データの計測精度確認試験を行う際に、効率的に計測できる位置に TS が設置可能なように工事基準点を複数設置しておくことが有効である。また、本要領にもとづく出来形管理では出来形計測精度の確保を目的に、標定点を計測する場合は基準点から TS までの距離、標定点から TS までの計測距離（斜距離）についての制限を、3 級 TS を利用する場合は 100m 以内（2 級 TS は 150m）とする。

2.3 GNSS 基準局の設置

RTK-GNSS を用いてグラブ浚渫船の測位を行う場合は、GNSS 基準局を工事基準点に設置する。ネットワーク型 RTK-GNSS 等の計測に基準局を用いない計測方法を利用する場合は、この作業は不要である。

【解説】

グラブ浚渫船を構成する機器に RTK-GNSS を含む場合には、施工着手までに RTK-GNSS 基準局を設置する必要がある。同システムにより提供される位置の 3 次元座標には、RTK-GNSS が潜在的に有する計測誤差以外に、RTK-GNSS 基準局の設置した位置の 3 次元座標の誤差が含まれるため、工事基準点に必ず設置すること。

ネットワーク型 RTK-GNSS 等の計測に基準局を用いない計測方法を利用する場合は、この作業は不要である。

2.4 3次元設計データ

2.4.1 3次元設計データ作成ソフトウェア

3次元設計データを作成する際には、出来形管理や数量算出の基準となる設計形状を示す3次元設計データを作成・出力することができ、以下の機能を有するソフトウェアを用いること。

- (1) 3次元設計データ等の要素読込（入力）機能
- (2) 3次元設計データ等の確認機能
- (3) 設計面データの作成機能
- (4) 3次元設計データの作成機能
- (5) 座標系の変換機能
- (6) 3次元設計データの出力機能

【解説】

面的な出来形管理及び3次元測量データを用いた数量計算を行う場合には、3次元設計データを作成でき、面的な出来形管理及び出来形測量により数量計算を行う場合には、基準となる3次元設計データを作成でき、作成した設計データと設計図面との照合確認が可能な3次元設計データ作成ソフトウェアが必要となる。

ここでいう3次元設計データは、海底地形を形成する表面形状の3次元座標の変化点で構成される「TINデータ」のことを示す。

(1) 3次元設計データ等の要素読込（入力）機能

- ・ 座標系の選択機能：
3次元設計データの座標系を選択する機能。
- ・ 平面線形の読込（入力）機能：
設計図面に示される法線の平面線形を読込（入力）できる機能。
- ・ 縦断線形の読込（入力）機能：
設計図面に示される法線の縦断線形を読込（入力）できる機能。
- ・ 横断形状の読込（入力）機能：
設計図面に示される横断形状を読込（入力）できる機能。
- ・ 現況水深データの読込（入力）機能：
出来形測量で得られた計測点群データ、あるいは面データを読込（入力）できる機能。

(2) 3次元設計データ等の確認機能

上記(1)で読み込んだ（入力した）平面線形データ、縦断線形データ、横断形状データと出力する3次元設計データを重畳し、同一性を確認するための入力値比較や3次元表示が確認できる機能。

(3) 設計面データの作成機能

前述の(1)で読み込んだ（入力した）3次元設計データの幾何要素から設計の面データを作成する機能。本要領でいう面データは、TIN（不等辺三角網）データとする。

(4) 3次元設計データの作成機能

上記の(3)で読み込んだ設計面データにもとづく、3次元設計データを作成する機能。

(5) 座標系の変換機能

3次元設計データを、前述(1)で選択した座標系に変換する機能。

(6) 3次元設計データの出力機能

上記の(4)(5)で作成・変換した3次元設計データを LandXML 形式や使用するソフトウェア等のオリジナルデータで出力する機能。

2.4.2 3次元設計データの作成

受注者は、工事の発注図書に3次元設計データの作成が示されている場合や、監督職員から設計図書の3次元化の指示があった場合には、発注者から貸与された設計図書（平面図、縦断図、横断図等）や数量計算書等を基に3次元設計データを作成する。

【解説】

受注者は、工事の発注図書に3次元設計データの作成が示されている場合や、監督職員から設計図書の3次元化の指示があった場合には、出来形管理で利用する平面線形、縦断線形、横断線形の設定を行い、起工測量の数量算出用点群データ及び出来形評価用点群データとの比較が可能な3次元設計データの作成を行う。

以下に、3次元設計データ作成時の留意事項を示す。

(1) 準備資料

3次元設計データの作成に必要な準備資料は、設計図書の平面図、縦断図、横断図等と数量計算書等である。準備資料の記載内容に3次元設計データの作成において不足等がある場合は、監督職員に報告し資料提供を依頼する。また、隣接する他工事との調整も必要に応じて行うこと。

(2) 3次元設計データの作成範囲

3次元設計データの作成範囲は、海上地盤改良工（床掘工）範囲の底面及び法面の範囲、又は、工事範囲外側で必要と考えられる範囲まで設定する。

なお、既設構造物と施工範囲が隣接する場合、3次元設計データの作成範囲は既設構造物の前面までとする。

(3) 3次元設計データの要素データ作成

3次元設計データの作成は、設計図書（平面図、縦断図、横断図）から作成する。出来形横断面形状の作成は、施工履歴を用いた出来形計測を実施する範囲で全ての管理断面及び断面変化点について作成する。

3次元設計データの作成にあたっては、設計図書を基に作成したデータが出来形の良否判定の基準となることから、当該工事の設計形状を示すデータについて、監督職員の承諾なしに変更・修正を加えてはならない。

(4) 3次元設計データ（TIN）の作成

入力した要素データを基に面的な3次元設計データ（TIN）を作成する。TINは不等辺三角網の集合体であるため、曲線部では管理断面の間を細かい断面に分割して3次元設計データ化する必要がある。このため、線形の曲線区間においては必要に応じて横断形状を作成した後にTINを設定する（例えば、間隔5m毎の横断形状を作成した後にTINを設定する）。

(5) 水深情報

マルチビーム測深等による起工測量結果を3次元設計データ作成ソフトウェアに読み込み、作成した3次元設計データと重畳し比較した上で、発注図に含まれる現況水深と異なる場合については、監督職員との協議を行い、その結果を3次元設計データの作成に反映させる。

(6) 数量算出

作成した3次元設計データは、設計図書として位置付けられるものであるため、数量を再計算しておく必要がある。3次元設計データにもとづく数量計算結果に当初数量と比べた増減が発生した際は、設計変更の対象となる場合がある。

(7) 設計変更について

設計変更で設計形状に変更があった場合は、その都度、3次元設計データを編集し変更を行う。このとき、最新の3次元設計データの変更理由、変更内容、変更後の3次元設計データファイル名は確実に管理しておくこと。

2.4.3 3次元設計データの確認

受注者は、3次元設計データを作成した場合には、作成後に、3次元設計データの以下の(1)～(4)の情報について、設計図書(平面図、縦断図、横断図等)や数量計算書等と照合するとともに、監督職員に3次元設計データチェックシートを提出する。また、設計図書を基に作成した3次元設計データが出来形の良否判定の基準となることから、監督職員との協議を行い、作成した3次元設計データを設計図書として位置付ける。

- (1) 平面線形
- (2) 縦断線形
- (3) 出来形横断面形状
- (4) 3次元設計データ

【解説】

3次元設計データの間違ひは出来形管理に致命的な影響を与えることから、受注者は3次元設計データが設計図書と合致しているかを確実に照合しなければならない。

3次元設計データの照合とは、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ものであることを確認することである。

また、受注者は、前述の資料の他、3次元設計データと設計図書との照合のための資料を整備・保管するとともに、監督職員から「3次元設計データのチェックシート(参考資料-2)」を確認するための資料請求があった場合は、確認できる資料を提示するものとする。

さらに、設計変更等で設計図書に変更が生じた場合は、3次元設計データを変更し、確認資料を作成する。

確認項目を以下に示す。照合は、設計図書と3次元設計データ作成ソフトウェアの入力画面の数値又は出力図面と対比して行う。

(1) 平面線形

平面線形は、構造物の起終点、各測点及び変化点(断面変化点)の平面座標と曲線要素について、平面図及び数量計算書等と対比し、確認する。

(2) 縦断線形

縦断線形は、線形の起終点、各測点及び変化点の標高と曲線要素について、縦断図と対比し、確認する。

(3) 出来形横断面形状

出来形横断面形状は、基準高、法長を対比し確認する。設計図書に含まれる全ての横断図について対比を行うこと。確認方法は、ソフトウェア画面上で対比し、設計図書の寸法記載箇所にチェックを記入する方法や、3次元設計データから横断図を作成し、設計図書と重ね合わせて確認する方法等を用いて実施する。

なお、横断線設定間隔は発注時の深淺測量図のメッシュ間隔を基本とする。

(4) 3次元設計データ

施工履歴データを用いた出来形管理の該当区間の3次元設計データの入力要素（縦断形状、横断形状データ）と3次元設計データ（TIN）を重ね合わせ、同一性が確認可能な3次元表示した図を提出する。

2.5 監督職員による監督の実施項目

本要領を適用した、施工履歴データによる出来形管理における監督職員の実施項目は、「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）」の「2.1 監督職員の実施項目」による。

【解説】

監督職員は、本要領に記載されている内容を確認及び把握をするために立会し、又は資料等の提示を請求できるものとし、受注者はこれに協力しなければならない。

受注者は、監督職員による本要領に記載されている内容を確認、把握、及び立会する上で必要な準備、人員及び資機材等の提供並びに写真その他資料の整備をするものとする。

監督職員の実施項目は下記に示すとおりである。

- ・ 施工計画書の受理・記載事項の確認
- ・ 基準点及び基準面の指示、使用する検潮記録
- ・ 基線となる法線の指示
- ・ 設計図書の3次元化の指示
- ・ 工事基準点等の設置状況の把握
- ・ 3次元設計データチェックシートの確認
- ・ 施工目標位置データチェックシートの確認
- ・ 計測精度確認試験結果報告書の把握
- ・ 出来形管理状況の把握

2.6 検査職員による検査の実施項目

本要領を適用した、施工履歴データによる出来形管理における検査職員の実施項目は、「施工履歴データを活用した出来形管理の監督・検査要領（海上地盤改良工：床掘工編）」の「2.2 検査職員の実施項目」による。

【解説】

本要領の実施に係る工事実施状況の検査では、施工計画書等の書類により監督職員と所定の手続きを経て、出来形管理を実施したかを検査する。

出来形の検査に関して、出来形管理資料の記載事項の検査を行う。

受注者は、当該技術検査について、監督職員による監督の実施項目の規定を準用する。検査職員の実施項目は、下記に示すとおりである。

(1) 出来形計測に係わる書面検査

- ・ 施工履歴データを用いた出来形管理に係わる施工計画書の記載内容
- ・ 設計図書の3次元化に係わる確認
- ・ 施工履歴データを用いた出来形管理に係わる工事基準点等の測量結果等
- ・ 3次元設計データチェックシートの確認
- ・ 施工目標位置チェックシートの確認
- ・ 施工履歴データを用いた出来形管理に係わる計測精度確認試験結果報告書の確認
- ・ 施工履歴データを用いた出来形管理に係わる「出来形管理図表」の確認
- ・ 出来形管理写真の確認
- ・ 電子成果品の確認

(2) 出来形計測に係わる実地検査

検査職員は、任意に指定する箇所の出来形検査を3次元設計データ作成ソフトウェア等で確認することを原則とし、具体的な確認方法については、事前に監督職員と協議する。

また、3次元データの解析結果（ヒートマップ等）から、「工事成績採点表の考査項目の考査項目別運用表」について、選択・評価する。

第 3 章 施工履歴データによる出来形計測方法

3.1 計測基準

グラブ浚渫船の施工履歴データを用いた計測を行うにあたっては、測地系、基準面の設定を行うものとする。

【解説】

(1) 測地系

測量成果は、世界測地系に基づく日本測地系 2011 により作成するものとする。

(2) 基準面

適用する基準面は、港湾管理用基準面 C. D. L とする。

なお、海上地盤改良工（床掘工）で使用している基準面と同一基準面を適用するのが原則である。

(3) 潮位

潮位データは、特記仕様書で指定された潮位を使用することを基本とする。特記仕様書に記載がない場合は、監督職員と協議すること。

3.2 機器構成

本要領で用いる施工管理システムによる出来形管理のシステムは、以下の機器で構成される。

- (1) グラブ浚渫船本体
- (2) 施工管理システム
- (3) 点群処理ソフトウェア
- (4) 3次元設計データ作成ソフトウェア
- (5) 出来形帳票作成ソフトウェア
- (6) 出来高算出ソフトウェア
- (7) 出来形帳票作成ソフトウェア

【解説】

図- 3.1 に施工履歴データを用いた出来形管理で利用する機器の標準的な構成を示す。

(1) グラブ浚渫船本体

自船位置や施工位置データを計測・伝送する機器とリアルタイムに表示する機器を搭載したグラブ浚渫船である。(例：GNSS 機器、作業船の各種センサー類、施工管理システムを内蔵した PC 等)

(2) 施工管理システム

グラブ浚渫船が床掘を行う施工位置や掘跡（施工履歴）を作業船オペレーターが視覚的に確認できるとともに、取得した施工履歴データを記録、出力が可能なシステムである。

(3) 点群処理ソフトウェア

施工管理システムで取得した複数の施工履歴データの結合や、3次元座標の点群から不要な点を除外するソフトウェアである。また、整理した3次元座標の点群に TIN（不等辺三角網）を配置し、3次元の出来形計測結果を出力するソフトウェアである。なお、ソフトウェアを動作するための PC は、性能によっては、データ処理に膨大な時間を要する場合もあるため、ソフトウェアの推奨動作環境（CPU, GPU, メモリなど）に留意すること。

(4) 3次元設計データ作成ソフトウェア

3次元設計データ作成ソフトウェアは、出来形管理や数量算出の基準となる設計形状を示す3次元設計データを作成・出力するソフトウェアである。

(5) 出来形帳票作成ソフトウェア

(4)で作成した3次元設計データと、(3)で算出した出来形計測結果から、出来形の良否判定が可能な出来形分布図などを作成するソフトウェアである。

(6) 出来高算出ソフトウェア

別途計測した起工測量結果と、(4)で作成した3次元設計データ、あるいは、(3)で算出した出来形計測結果を用いて出来高を算出するソフトウェアである。

(7) 出来形帳票作成ソフトウェア

床掘完了時の施工履歴データを用いて、出来形管理図表を作成するソフトウェアである。

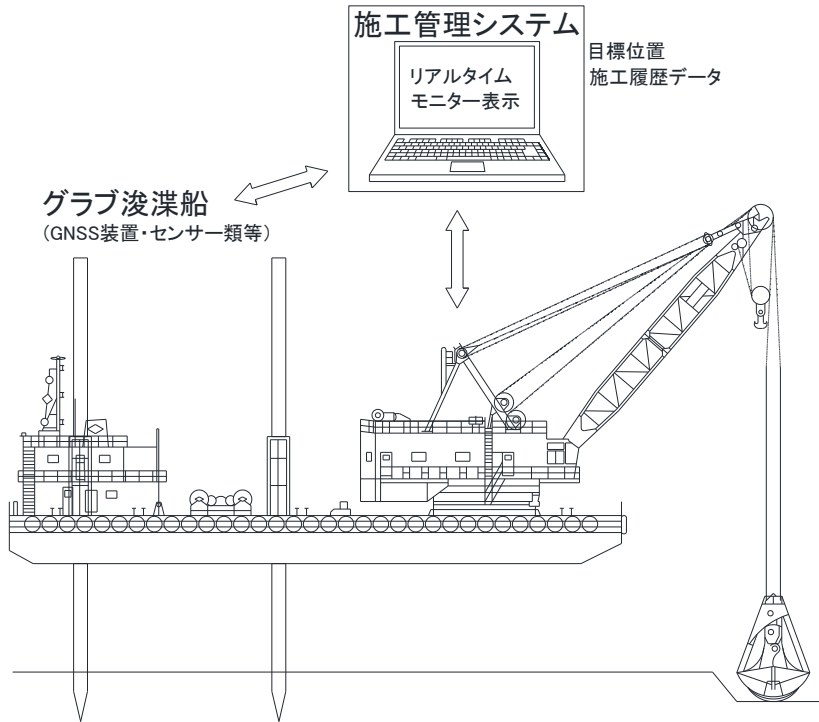


図- 3.1 出来形管理データによる出来形管理機器の構成例

3.3 施工管理システム

3.3.1 計測性能及び精度管理

使用するグラブ浚渫船本体は下記の測位精度と同等以上の性能を有し、適正な精度管理が行われていること。受注者は、本要領にもとづいて出来形管理を行う場合は、利用する出来形管理データの精度について、監督職員に提出する。精度管理については、「参考資料－4 計測精度確認試験実施手順書及び試験結果報告書」による現場確認を行うこと。

精度が確保できない場合には、他の機器で再確認するか、従来の管理方法の採用を検討する。

【施工管理システムの計測精度】

施工管理システムにおける水平位置の精度は、「マルチビームを用いた深淺測量マニュアル（海上地盤改良工：床掘工・置換工編）（令和4年4月改訂版）（国土交通省港湾局）」に準ずる。

【解説】

(1) 計測性能

グラブ浚渫船の位置の計測精度は、下記の要因等により変化すると考えられている。

- ① RTK-GNSS の位置精度
- ② ソフト処理上の丸め誤差

様々な誤差要因が考えられるため、現場における計測精度確認試験により精度管理を行う必要がある。

(2) 精度管理

グラブ浚渫船の施工管理システムの管理が適正に行われていることを確認するため、着工前に本要領の「参考資料－4 計測精度確認試験実施手順書及び試験結果報告書」に従い、計測精度確認試験（キャリブレーション）を実施し、その結果について、様式－3を用いて記録する。結果については、監督職員の求めに応じ提出できるように保管する。

なお、施工管理システムに係る計測機器は、例えば、メーカーの推奨期間内に実施されたうえで第三者機関が発行する有効な試験成績書又は検査成績書、あるいはメーカーが発行する校正証明書、その他製造メーカーによる機器の作動点検等の記録で確認することができる。

3.3.2 施工履歴データ取得・記録

施工管理システムは、施工中の施工履歴データを管理することができ、以下の機能を有することとする。

- 1) 施工範囲の表示機能
- 2) リアルタイムに施工位置を計測・表示する機能

【解説】

グラブ浚渫船本体及びバケットを施工位置へ誘導するためには、施工範囲とグラブ浚渫船本体及びバケットのリアルタイムの位置を管理することが必要となる。ここでいう施工範囲は、設計図書に示されている床掘を行う3次元的な施工位置(x, y, z)を表すデータである。

(1) 施工範囲の入力・表示機能

設計図面に示される施工範囲を入力・表示できる機能。

(2) 床掘位置の表示・出力機能

施工範囲とバケットの施工時の位置データを表示し、床掘完了後に施工履歴データを入力する機能。

3.3.3 施工管理システムの機能確認

施工管理システムは以下の機能を有するものとし、システムの開発会社や各工法協会等が提示する機械の仕様を示す資料その他によって確認する。

(1) 施工位置判定・表示機能

- ・バケットの位置が施工範囲であること及び水深が基準内にあることを判定し、表示する機能。

(2) バケット方向角表示機能

- ・バケットの方向をモニターに表示する機能。

(3) 施工範囲の表示機能

- ・位置座標で指定される施工範囲をモニターに表示する機能。

(4) 施工完了範囲の判定・表示機能

- ・施工状況（バケット位置、水深等）をリアルタイムでモニターに表示し、これをオペレーターが確認しながら施工できる機能（モニターへの表示方法については施工者の任意とする）。

(5) 出来形管理資料作成機能（施工時の写真撮影を省略する場合）

- ・グラブ浚渫船より取得する施工履歴データを用いて、出来形管理資料を作成する機能。

【解説】

使用するグラブ浚渫船は、GNSS等によって取得した自船位置（座標）を使ってバケット位置を計測し、施工位置をリアルタイムで表示する機能（完了の判断は施工管理者が実施する）を持つものとする。

また、本要領案に従って出来形管理資料（施工図又は施工管理データ）を提出する場合は、出来形管理に関わる写真管理項目を省略できる。

3.3.4 施工管理システムの設定

当該現場の条件に応じた施工管理システムの設定を行い、GNSS 等で取得した位置をもとに床掘を正しく行うために下記の項目について設定を行う。

- (1) 施工範囲の設定
- (2) 水深の管理値の設定

【解説】

(1) 施工範囲の設定

施工範囲の設定は以下の手順にて行う。

- ・ グラブ浚渫船に施工範囲を入力し、施工範囲がモニターに正しく表示されていることを確認する。
- ・ 入力した施工範囲が平面図上の正しい位置に表示されることをモニターで確認する。

(2) 水深の管理値の設定

水深は、対象となる出来形管理項目等の別から発注者の承諾のもと管理値を設定する。

(3) 0セット

掘削深度は、グラブバケットの支持ワイヤーロープ繰り出し長さで管理されるため、作業開始前にグラブバケットの0セットを行う。

3.4 施工履歴取得対象範囲

3.4.1 施工履歴取得対象範囲データの作成

受注者は、発注者から貸与された設計図書（平面図、縦断図等）等を基に施工管理システムへ入力する施工範囲等のデータを作成する。

【解説】

受注者は、設計図書に示される床掘施工位置を示す平面図、水深図などを用いて、施工管理システムで入力するデータを作成する。

以下に、施工履歴取得対象範囲データ作成時の留意事項を示す。

(1) 準備資料

施工履歴取得対象範囲データに必要な準備資料は、床掘工の施工位置座標が表記された設計図書の平面図、水深図である。準備資料の記載内容に施工履歴取得対象範囲データに不足等がある場合は、監督職員に報告し資料提供を依頼する。

(2) 施工履歴取得対象範囲データの対象

施工履歴取得対象範囲データの対象は、床掘工の施工範囲とする。地形形状、水深が異なる等の理由で当初に想定された施工位置が設計図書と異なる場合は、監督職員と変更等の協議を行って施工範囲を変更し、その結果を施工履歴取得対象範囲データに反映させる。

施工履歴取得対象範囲は、設計図書を基に作成したデータが出来形の良否判定の基準となることから、当該工事の施工位置を示すデータに対して、監督職員の承諾なしに変更・修正を加えてはならない。

(3) 施工履歴取得対象範囲データの作成

本要領「3.3.3 グラブ浚渫船の機能確認 (1)表示機能」に示す機能により、施工が完了したことが出来形管理データから判定できるように、施工範囲を示すデータを登録する。

3.4.2 施工履歴取得対象範囲の確認

受注者は、施工履歴取得対象範囲を以下の1) 2) の情報について、設計図書と照合するとともに、監督職員へ施工目標位置データチェックシートを提出する。

- 1) 工事基準点
- 2) 施工履歴取得対象範囲の位置

【解説】

施工履歴取得対象範囲データの間違いは出来形管理に重大な影響を与えることから、受注者は3次元設計データが設計図書と合致しているかを確実に照合しなければならない。

「施工履歴取得対象範囲データと設計図書との照合」とは、施工履歴取得対象範囲データが設計図書を基に正しく作成されているものであることを確認することである。確認結果は、「施工目標位置データチェックシート（参考資料-3）」に記載する。

さらに、設計変更等で施工位置に変更が生じた場合は、施工履歴取得対象範囲データを変更し、確認資料を作成する。

確認項目を以下に示す。

(1) 工事基準点

工事基準点は、名称、座標を事前に監督職員に提出している工事基準点の測量結果と対比し、確認する。

(2) 施工履歴取得対象範囲の位置

施工履歴データを用いた出来形管理の該当区間の施工履歴取得対象範囲の入力要素（床掘工施工位置の平面図、座標、深さ）と設計図書を比較・確認する。

3.5 計測における留意事項

グラブ浚渫船の施工履歴データを用いた海上地盤改良工（床掘工）の出来形計測にあたっては、以下に示す事項に留意する。

【解説】

仕上げ面を施工する際は、隣り合うバケットの施工面をそれぞれラップさせるなど、掘跡で示される施工箇所がもれなく施工範囲を満足するようバケットの配置に留意する。

第 4 章 施工履歴データによる出来形管理

4.1 計測頻度・計測密度

受注者は、施工後、施工管理システムより計測頻度、計測密度を満たす施工履歴データを
取出し、出来形を把握する。

【解説】

(1) 計測頻度

施工管理システム上にてリアルタイムにバケット位置（底面中心 x, y ）ならびに、該当
位置における計画高と計測した水深（ z ）の表示が得られること。

また、表示されたデータは施工管理システムに施工履歴データとして蓄積されることを
確認すること。

(2) 計測密度

施工履歴データによる出来形計測は、バケットの施工面が計測範囲を満たすように施工
履歴データを取得する。

4.2 データ管理（出来形評価用データの作成）

受注者は、取得した施工履歴データから3次元座標、記録時刻等の点データを抽出し、抽出したデータを用いて出来形評価用データを作成する。

【解説】

施工管理システムからの施工履歴データの取出は、施工履歴データが施工管理システムのPCに保存されている場合には、施工後に施工管理システムPCから記録媒体（SDカード等）へ施工履歴データをコピーする。施工履歴データがクラウドサーバーに保存されている場合は、クラウドサーバーからダウンロードする。

施工履歴データは対象区域全体でとりまとめ、水平位置と高さを記録した3次元点群データとして保存する。正データ（3次元点群データ）のほか、各種補正データなどを取りまとめ保存するものとする。

保存した3次元点群データから以下に記載する方法により、出来形評価用データを作成する。

(1) 正データの作成

海上地盤改良工（床掘工）の出来形の把握には、図-4.1に示すとおり施工履歴データを用いた出来形計測による全取得データを使用する。

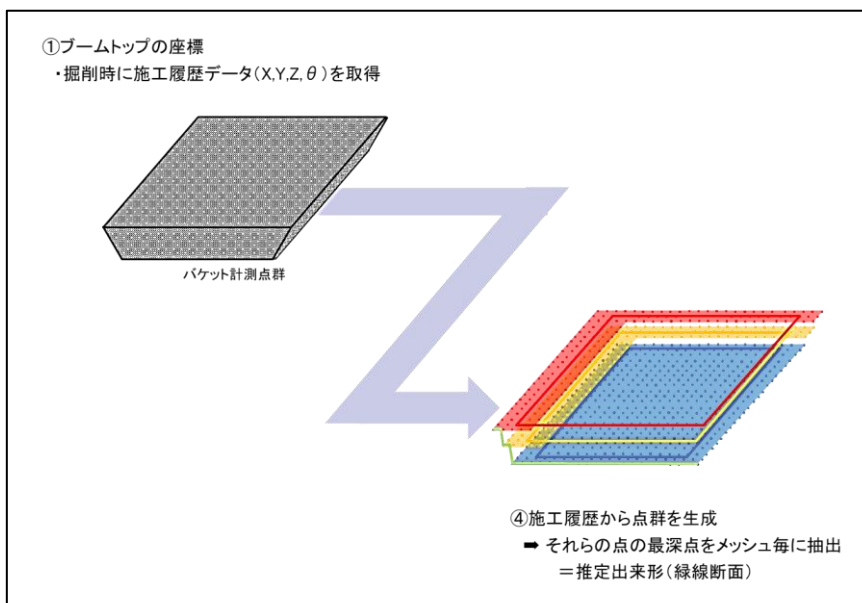
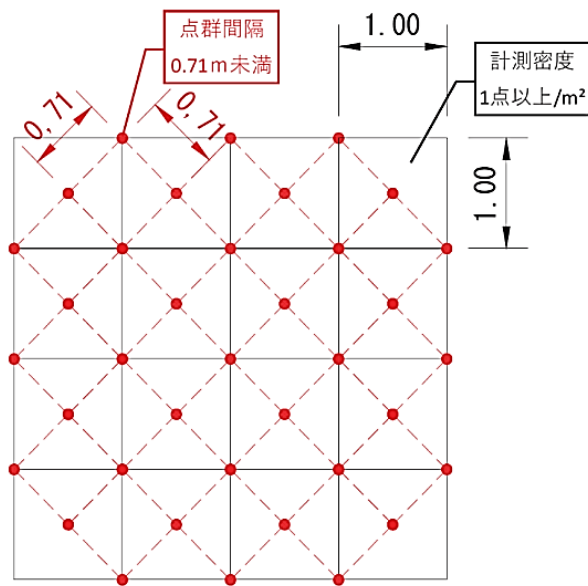


図- 4.1 施工履歴データからの点群生成

取得した施工履歴データをグラブ掘削面の形状に合わせて分配することにより、3次元点群データを作成する。3次元点群データの作成にあたっては、1.0m平面格子あたり1点以上となるよう施工履歴データを分配する。



1.0m 平面格子あたり 1 点以上の点群データが得られるようにグラフバケット範囲内の点群間隔を 0.71m 未満に設定する。

図- 4.2 点群間隔の設定根拠図

施工に供するバケットの規模に合わせ所定の点群密度を確保するため、図- 4.3 及び図- 4.4 に示すとおり点群データ分配を行う。分配する点群データの深度 (z) は、水平掘により仕上げた海底面の高さは一定であると仮定し、1 バケット内全数同一の値とする。

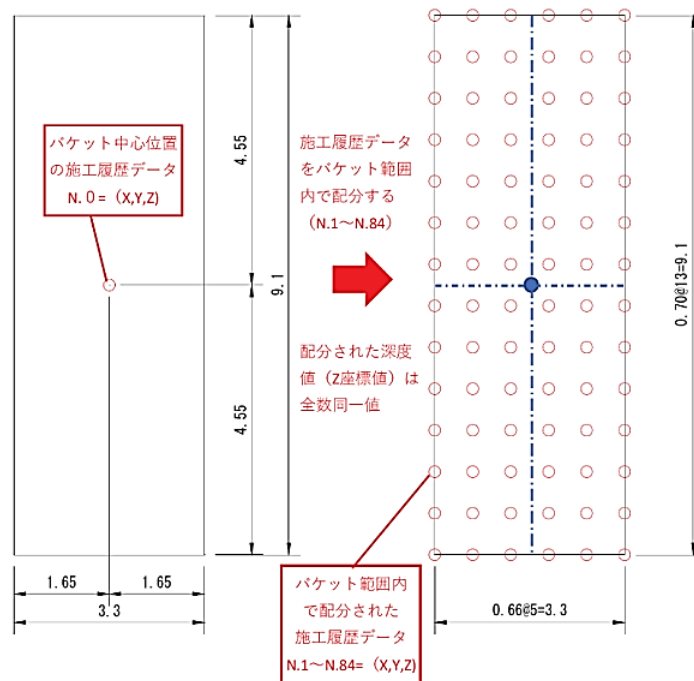


図- 4.3 施工履歴データ分配図

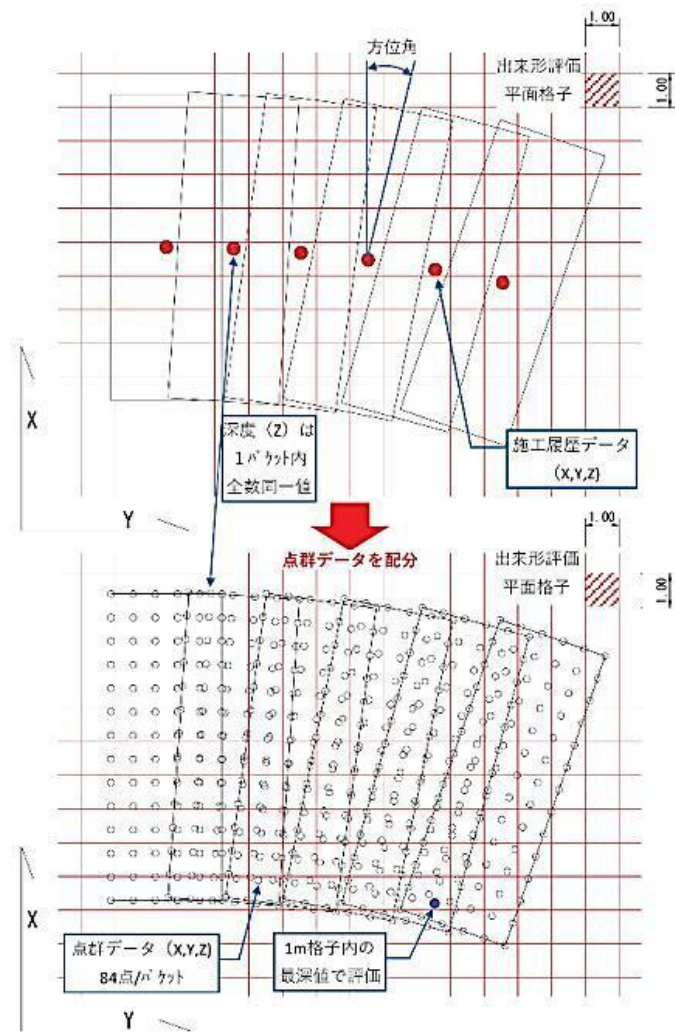


図- 4.4 出来形評価用点群データ分配イメージ図

(2) 出来形評価のための採用値

取得した施工履歴データのうち、出来形評価に供する内容を以下に示す。

- ・出来形管理基準の採用値は各格子内の「最深値」とする。

(3) データの保存

施工履歴データ、3次元点群データのほか、各種補正データなどをメタデータとしてとりまとめ、保存するものとする。

(4) データの変換

施工履歴データ、3次元点群データは、一般的に使用される点群処理ソフトウェアで読み込み可能な形式と想定される平面位置 (x, y) と、基準面からの高さ (z) (3次元設計モデルに使用する際は、水深値には z にー (マイナス) 符号を加える必要がある。) を記録したスペース区切り、あるいはカンマ区切りのテキスト形式で保存するものとする。この際の保存するデータは、データの並び順は、数学座標の x, y (測量座標の y, x), z とし、z は C.D.L= ±0 を基準として、水面下はマイナス、水面上はプラス表記とする。

第 5 章 出来形管理資料の作成

5.1 出来形管理資料の作成

出来形管理図を管理資料として作成・保管する。また、平面位置 (x, y) ・仕上り高さ (z) 等の記録は、電子データの形式で提出する。

【解説】

出来形管理図は、施工完了後に、PC 等に記録された施工履歴データを電子媒体に保存し、出来形帳票作成ソフトウェアによって出力する。また、掘跡を示す図は床掘工を施工したことを確認するための出来形管理資料となるので、床掘工施工箇所ごとに作成する。

出来形管理図の様式及び施工要領図に示す図面サイズは施工者の任意とするが、共通仕様書の様式を基本として出来形管理図表を参考に下記の必須のデータ項目を含むこと。

【必須のデータ項目】

- ・ 工事名
- ・ 施工会社（施工者）
- ・ 工種・種別
- ・ 設計値
- ・ 設計範囲
- ・ 水深（底面及び法面）
- ・ 格子数
- ・ 達成率
- ・ 掘跡図
- ・ 合否判定結果

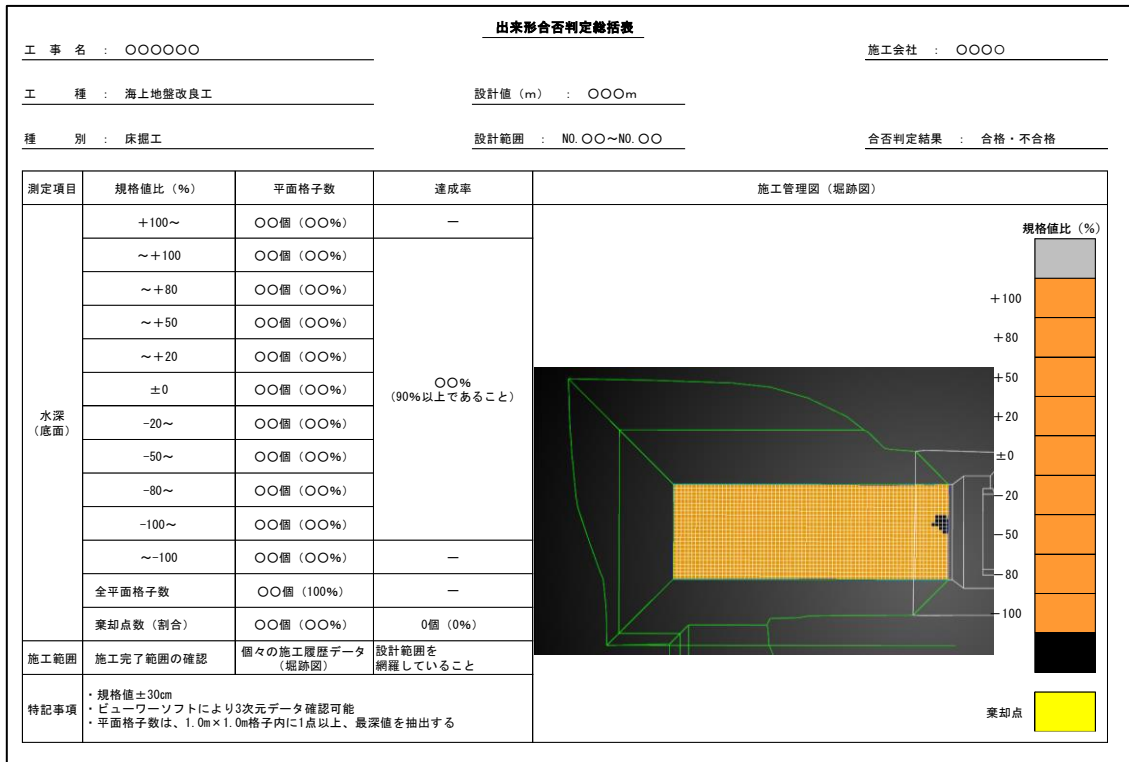


図- 5.1 出来形管理図 (底面) (例)

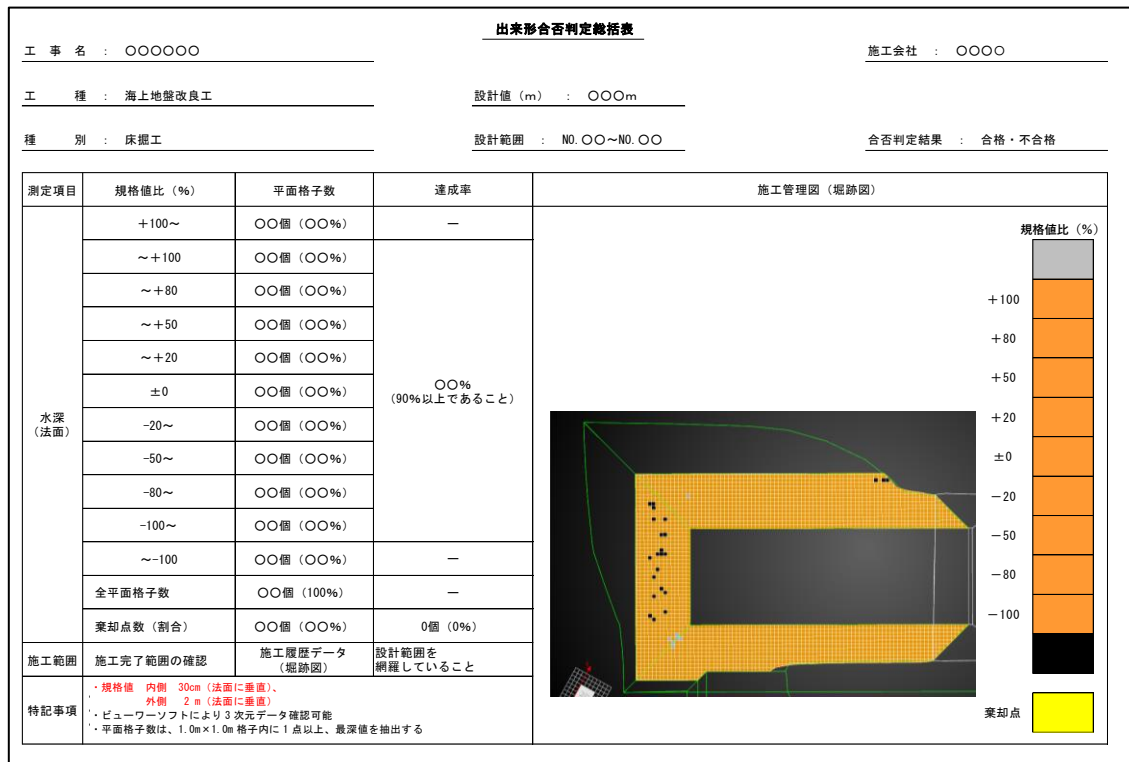


図- 5.2 出来形管理図 (法面) (例)

5.2 電子成果品の作成規定

本要領にもとづいて作成する電子成果品は、以下のとおり。

- ・ 3次元設計データ（LandXML等のオリジナルデータ(TIN)）
- ・ 出来形管理資料（出来形管理図表（PDF）又は、ビューア付き3次元データ）
- ・ 施工履歴データによる出来形評価用データ（CSV、LandXML、LAS等のポイントファイル）
- ・ 施工履歴データによる出来形計測データ（LandXML等のオリジナルデータ(TIN)）
- ・ 施工履歴データによる計測点群データ（CSV、LandXML、LAS等のポイントファイル）
- ・ 工事基準点データ（CSV、LandXML、SIMA等のポイントファイル）

電子成果品は、「工事完成図書の電子納品等要領」で定める「ICON」フォルダに格納する。格納するファイル名は、出来形確認データを用いた出来形管理資料が特定できるように記入する。

【解説】

本要領の電子成果品の作成規定は、「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【工事編】」の規定の範囲内で定めている。

本要領で規定する以外の事項は、「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【工事編】」による。

(1) ファイル名の命名

本要領にもとづいて作成した電子成果品が特定できるようにするため、次の規定に従い格納すること。

- ① ICONフォルダに工種（海上地盤改良工）を示した「TB（床掘）」のサブフォルダを作成する。
- ② ①の下層に計測機器の名称（施工中の施工履歴データ）を示した「TSR（床掘施工履歴）」のサブフォルダを作成し格納する。フォルダ構成例を図- 5.3に示す。
- ③ 格納するファイル名は、表- 5.1に示す命名規則に従うこと。
- ④ 設計変更等で設計図書に変更が生じた場合は、3次元設計データを変更するが、当初の3次元設計データと、変更後の3次元設計データを全て納品すること。
- ⑤ 整理番号は、ファイル番号をより詳細に区分する必要がある場合に使用するが、通常は0でよい。
- ⑥ 出来形管理資料をビューア付き3次元データで納品する場合で、ビューアとデータが複数のファイルで構成される場合は、全てをZIP方式により圧縮し、拡張子を「ZIP」として、次表の命名規則に従い納品すること。

(2) 格納する点群データ

この際の保存するデータは、世界測地系に基づく日本測地系 2011 で、データの並び順は、数学座標の x, y (測量座標の y, x) , z とし、 z は C. D. L= ± 0 を基準として、水面下はマイナス、水面上はプラス表記とする。

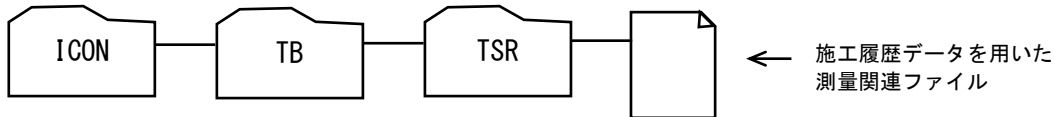


図- 5.3 フォルダ構成例

表- 5.1 ファイルの命名規則

計測機器	整理番号	図面種類	番号	改訂来歴	内容	記入例
TSR	0	DR	001~	0~Z	・ 3次元設計データ (LandXML等のオリジナルデータ(TIN))	TSR0DR001Z. 拡張子
TSR	0	CH	001~	-	・ 出来形管理資料 (出来形管理図表(PDF)又は、ビューア付き3次元データ)	TSR0CH001. 拡張子
TSR	0	IN	001~	-	・ 施工履歴データによる出来形評価用データ (CSV、LandXML、LAS等のポイントファイル)	TSR0IN001. 拡張子
TSR	0	AS	001~	-	・ 施工履歴データによる出来形計測データ (LandXML等のオリジナルデータ(TIN))	TSR0AS001. 拡張子
TSR	0	GR	001~	-	・ 施工履歴データによる計測点群データ (CSV、LandXML、LAS等のポイントファイル)	TSR0GR001. 拡張子
TSR	0	PO	001~	-	・ 工事基準点データ (CSV、LandXML、SIMA等のポイントファイル)	TSR0PO001. 拡張子

第 6 章 出来形管理基準及び許容範囲等

6.1 出来形管理基準及び許容範囲

本要領にもとづく出来形管理基準及び許容範囲は、「港湾工事出来形管理基準」に定められたものとする。1 点以上/1.0m 平面格子において最深値を抽出し、出来形管理基準の許容範囲となる格子数（達成率）90%以上を満足しなくてはならない。

【解説】

本要領にもとづく出来形管理基準は表- 6.1 のとおりとし、許容範囲となる格子数（達成率）90%以上を満足しなくてはならない。

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

6.2 出来形管理写真基準

本要領に関する工事写真の撮影は以下の要領で行う。

1) 写真管理項目（撮影項目、撮影頻度〔時期〕、提出頻度）

工事写真の撮影管理項目は、「港湾工事写真管理基準」によるが、本要領 5.1 に示す出来形管理資料を提出する場合は、出来形管理に関わる写真管理項目を省略できる。

【本要領の適用によって省略できる出来形管理に関わる写真管理項目例】

- ①水深の計測状況写真

【解説】

計測精度確認試験時（キャリブレーション）の写真を記録する。

また、床掘工のグラブ浚渫船を用いた床掘施工状況を確認できる写真を記録する。

参考資料

参考資料－ 1 参考文献

- 1) 「港湾工事共通仕様書（本編）」（国土交通省港湾局）
- 2) 「港湾工事品質管理基準」（国土交通省港湾局）
- 3) 「港湾工事出来形管理基準」（国土交通省港湾局）
- 4) 「港湾工事写真管理基準」（国土交通省港湾局）
- 5) 「土木工事数量算出要領(案）」（国土交通省 各地方整備局）
- 6) 「港湾土木請負工事積算基準」（国土交通省港湾局）
- 7) 「工事完成図書の電子納品等要領」（国土交通省）
- 8) 「水路測量業務準則」（海上保安庁海洋情報部）
- 9) 「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【工事編】」（国土交通省港湾局）
- 10) 「国土交通省 公共測量作業規程」（国土交通省）
- 11) 「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）」（令和4年4月改定版）（国土交通省港湾局）
- 12) 「3次元データを用いた港湾工事数量算出要領（海上地盤改良工：床掘工・置換工編）」（国土交通省港湾局）
- 13) 「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）」（国土交通省港湾局）

令和 年 月 日

工事名： _____

受注者名： _____

作成者： _____

３次元設計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) 平面線形	全延長	・ 起終点の座標は正しいか？	
		・ 変化点の座標は正しいか？	
		・ 各測点の座標は正しいか	
3) 縦断線形	全延長	・ 線形の起終点の測点、水深は正しいか？	
		・ 縦断変化点の測点、水深は正しいか？	
4) 出来形横断面形状	全延長	・ 作成した出来形横断面形状の測点、数は適切か？	
		・ 基準高、幅、法長は正しいか？	
5) ３次元設計データ	全延長	・ 入力した 1)～4)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“○”を記すこと。

※2 該当項目のデータ入力がない場合は、チェック結果に“－”と記すこと。

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： _____

受注者名： _____

作成者： _____

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。

参考資料－４ 計測精度確認試験実施手順書及び試験結果報告書

1. 実施時期

計測装置の計測精度確認のため、グラブ浚渫船の施工履歴データによる出来形管理を行う際は、着工前に計測精度確認試験を実施する。

2. 実施方法

着工前に、施工管理データ（位置及び深さ）の計測器のキャリブレーションが完了したグラブ浚渫船を用い、施工履歴データの計測精度を確認する。計測精度確認試験は、自船が係留している場合など、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－３に従って記録する。

・グラブ浚渫船測位装置（GNSS アンテナ）の計測精度確認

グラブ浚渫船に GNSS アンテナを設置し、その位置を TS やポータブル GNSS 受信機器等を用いて測位する。施工管理システムに表示される平面座標との差異が基準値内であることを確認する。

3. 評価基準

計測精度確認試験での計測精度確認基準

試験内容	計測精度確認基準	備考
平面座標 (x, y) の計測精度確認	「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）（令和４年４月改訂版）（国土交通省港湾局）」に準ずる。	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. 実施結果の記録

実施結果を記録・提出する。

本要領の添付資料（様式－３）に、計測精度確認試験結果報告書の例を示す。

(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)

(氏名)

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			—
	自主計測値			—
	差			
GNSS アンテナ②	モニター表示値			—
	自主計測値			—
	差			