

施工履歴データを用いた出来形管理要領
(基礎工編)
(令和6年4月版)

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	8
2.1 施工計画書	8
2.2 工事基準点の設置	10
2.3 3次元設計データ	11
2.4 監督職員による監督の実施項目	17
2.5 検査職員による検査の実施項目	18
第 3 章 施工履歴データによる出来形計測方法	19
3.1 計測基準	19
3.2 機器構成	20
3.3 施工管理システム	22
3.4 施工履歴取得対象範囲	27
3.5 計測における留意事項	29
第 4 章 施工履歴データによる出来形管理	30
4.1 データの計測頻度・計測密度	30
4.2 データ管理（出来形評価用データの作成）	31
第 5 章 出来形管理資料の作成	35
5.1 出来形管理資料の作成	35
5.2 電子成果品の作成規定	37
第 6 章 出来形管理基準及び許容範囲等	39
6.1 出来形管理基準及び許容範囲	39
6.2 出来形管理写真基準	40

参考資料

参考資料－1	参考文献	41
参考資料－2	3次元設計データチェックシート	42
参考資料－3	施工目標位置データチェックシート	43
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	44
参考資料－5	国土地理院で規定がない自動追尾式 TS の計測精度確認試験実施手順書及び試験結果報告書	47

第 1 章 総則

1.1 目的

本要領は、基礎工基礎捨石工において重錘式均し機の施工管理システムで取得した施工履歴データ（以下、「施工履歴データ」という）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。

重錘式均し機の施工管理システムは、オペレーターへの操作支援を行うほか、地上に設置された TS 機器による作業装置の自動追尾とあわせ、施工中の作業装置の 3 次元座標をリアルタイムで取得する。この 3 次元座標は、取得時刻等とともに施工履歴データとして記録、保存される。

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ことにより、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、これらを本要領に示すものである。

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
<p>施工計画書</p> <p>準備工</p> <p>①工事測量 ②工事基準点設置 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"> ・重錘式均し機 ・施工管理システム及び管理用PC ・自動追尾式TS ・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>④自動追尾式TSの適応確認</p> <p>⑤3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>⑥自動追尾式TSの設置</p> <p>⑦施工管理システム用PCの設定</p> <p>⑧精度確認試験（キャリブレーション）</p> <p>⑨施工（施工履歴データ取得）</p> <p>⑩施工履歴データの取り出し</p> <p>⑪点群処理ソフトウェアによるデータ処理</p> <p>⑫出来形の確認</p> <p>⑬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、重錘式均し機を用いて基礎捨石工（本均し、荒均し）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) 測定方法

本要領は、重錘式均し機を用いて基礎工を施工した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を対象とする。

(2) 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
基礎工	捨石本均し	天端高
		天端幅
		延長
	捨石荒均し	天端高

(3) 使用する機械・船舶

本要領を適用するためには、基礎工の捨石均しの際に重錘式均し機及び施工管理システムを使用する必要がある。

(4) 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、完成検査又は施工状況検査）である。

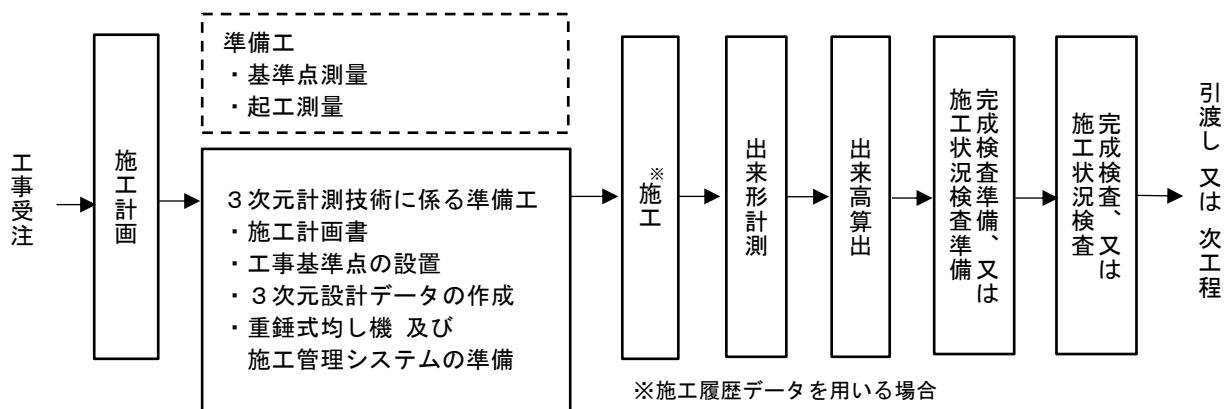


図- 1.2 本要領の対象となる作業の範囲

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) 「港湾工事出来形管理基準」（国土交通省港湾局）
- 3) 「港湾工事情質管理基準」（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) 「港湾土木請負工事積算基準」（国土交通省港湾局）
- 6) 「土木工事数量算出要領（案）」（国土交通省 各地方整備局）
- 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) 「3次元データを用いた港湾工事数量算出要領（基礎工編）」（国土交通省港湾局）
- 12) 「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：捨石均し編）」（国土交通省港湾局）

注1) 上記基準類の名称は各地方整備局で若干異なる。

注2) 「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）」、「港湾工事出来形管理基準」、「港湾工事写真管理基準」及び「土木工事数量算出要領（案）」で定められている基準に基づき、施工履歴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。

【重錘式均し機の施工管理システム】

モニターによりオペレーターへの操作支援を行うとともに、作業装置位置の座標点取得や建設機械の作業状態の情報を記録しているシステムをいう。地上に設置した自動追尾式 TS と併せ施工履歴データの取得を包括的に行うシステムとして利用される。

【施工履歴データ】

捨石均し施工時に計測される重錘式均し機等の作業装置の 3 次元座標や、そのデータの取得時刻等、施工中に得られる施工管理データを総称したものをいう。

【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。

【自動追尾式 TS】

自動追尾式 TS とは、プリズムを自動追尾する機能が組み込まれ視準することなく角度 (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を利用したものである。

重錘式均し機の施工管理システムと計測データを共有し、重錘式均し機の座標取得、及び施工履歴データ計測に利用される。

【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。

【3 次元設計データ】

3 次元設計データとは、線形又は法線 (平面線形、縦断線形)、出来形横断面形状、工事基準点情報及び利用する座標系情報など設計図書に規定されている工事目的物の形状とともに、それらを TIN などの面データで出力したものである。

【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。

【スタンプ図】

施工中に取得した施工履歴データを基に施工管理システムもしくはCADソフトウェア等で作成された重錘式均し機の底面形状が反映された施工箇所を示す図である。

【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。

【出来高算出ソフトウェア】

起工測量結果と、3次元設計データ作成ソフトウェアで作成した3次元設計データ、あるいは点群処理ソフトウェアで算出した出来形結果を用いて出来高を算出するソフトウェアである。

【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。

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」に示す重錘式捨石均し機、施工管理システムである旨を記載する。

5) 作業機位置の取得精度確認試験計画（キャリブレーション）

作業装置位置精度の確認と確保を目的とした作業装置位置の取得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」の測定基準に基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、本要領に基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

施工履歴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重錘式均し機及び必要かつ確実な機能を有するソフトウェア（施工管理システム）を利用する必要がある。受注者は、使用する機器構成を施工計画書記載するとともに、自動追尾式 TS 等の測位技術についてはその機能・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機器及びソフトウェアの構成について、施工計画書に記載する。

② 機能・性能を確認できる資料

受注者は、自動追尾式 TS 等の測位技術については、本要領に対応する機能を有する性能であること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

計測精度確認試験については、「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」を参照の上、計画を立案し、実施する。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。

2.2 工事基準点の設置

本要領に基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」に基づいて実施し、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】

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、効率的な計測のために TS が設置可能な工事基準点を複数設置しておくことが有効である。また、本要領に基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 3次元設計データ

2.3.1 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、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」を指す。

(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基づく、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。

2.3.2 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、基礎工範囲の天端面及び法面の範囲、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。

(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次元設計データに基づく数量計算結果に当初数量と比べて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。

2.3.3 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。

2.4 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(基礎工編)」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
- ・ 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

2.5 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、「施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領(基礎工編)」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
- ・ 施工目標位置データ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

重錘式均し機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 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、基礎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。

3.2 機器構成

本要領で用いる重錘式均し機の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) 重錘式均し機本体
- (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

【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) 重錘式捨石均し機本体

シャフト部に自動追尾式 TS のプリズムが搭載された重錘式均し機である。

(2) 施工管理システム

施工中の重錘式均し機の位置をリアルタイムに計測・記録する機能を有するシステムである。(例：自動追尾式 TS、プリズム、無線伝送装置、施工管理システムを内蔵した PC 等)

(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

(3)で作成した3次元設計データと、(2)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、(3)で作成した3次元設計データ、あるいは、(2)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。

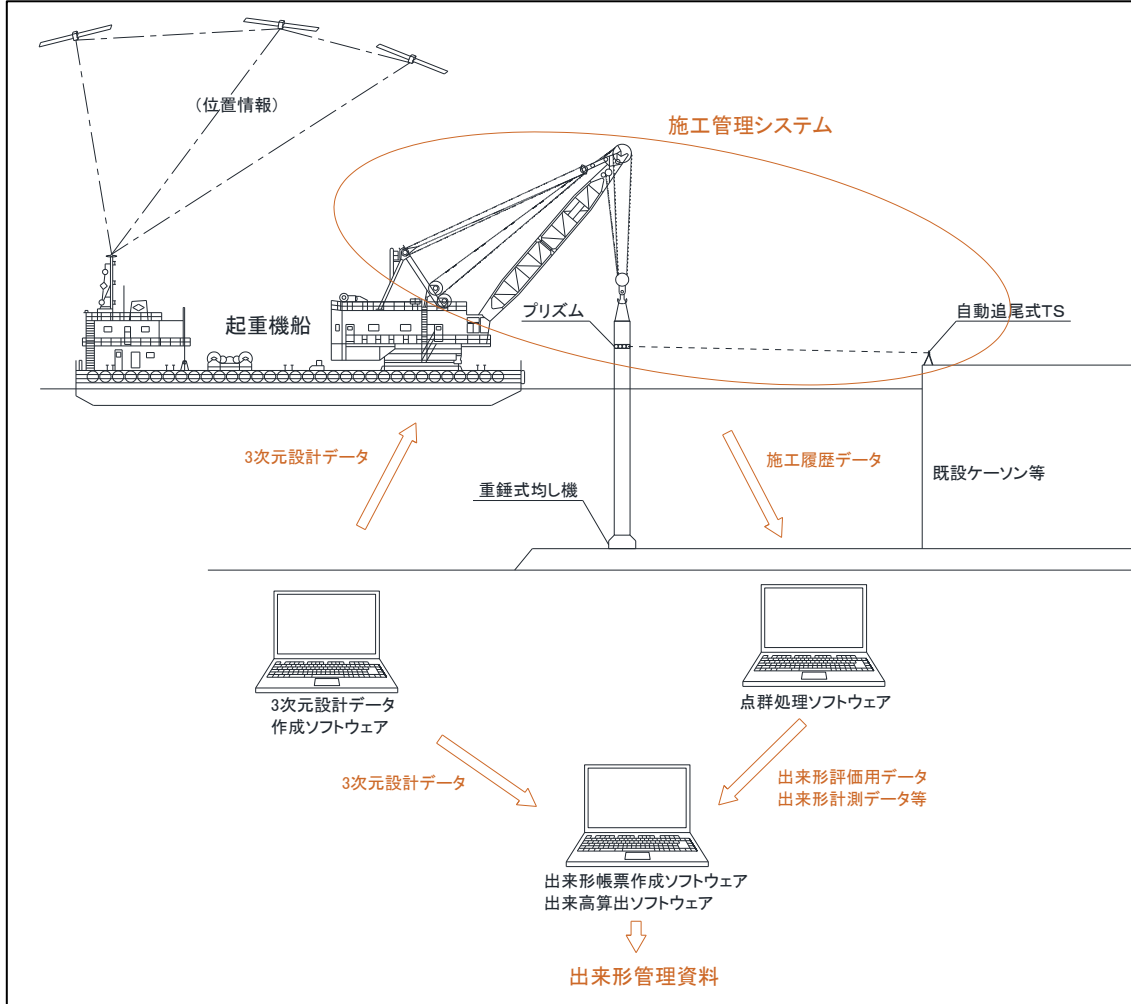


図- 3.1 施工履歴データによる出来形管理機器の構成例

3.3 施工管理システム

3.3.1 計測性能及び精度管理

施工履歴データによる出来形計測で利用する重錘式均し機の施工管理システムは、下記の測定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機器であること。受注者は、本要領に基づいて出来形管理を行う場合は、利用する施工履歴データの精度について、監督職員に提出する。（「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）

以下に、出来形管理で利用する施工履歴データに要求される精度基準を示す。

【施工管理システムの計測精度】鉛直(z)：±20mm 以内

【解説】

(1) 計測性能

計測位置の取得精度は、下記の要因等により変化すると考えられている。

- ① 自動追尾式 TS の位置精度
- ② 自動追尾式 TS 及び計測対象物の寸法計測誤差
- ③ プリズムの取付け不良及びガタツキ
- ④ 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。重錘式均し機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。記録結果は、監督職員の求めに応じ提出できるように保管する。

なお、自動追尾式 TS 本体は国土地理院 3 級以上あるいは、同等以上の計測性能を有することとする。自動追尾式 TS の計測性能は、国土地理院 3 級以上の認定品であることを示すメーカーのカタログあるいは機器仕様書で確認することができる。また、国土地理院において測量機器の検定機関として登録された第三者機関の発行する検定証明書、及びこれに準ずる日本測量機器工業会規格 JSIMA101/102 による適合区分 B 以上であることを証明する検査成績書等により、国土地理院が定める測量機器分類の 3 級以上であることが明記されている場合は 3 級と同等以上と見なすことができ、国土地理院による登録は不要である。

国土地理院で規定がない自動追尾式 TS を利用する場合は、「参考資料－５ 自動追尾式 TS の計測精度確認試験実施手順書及び試験結果報告書」に示す計測精度確認試験を実施し、その結果について、様式－４を用いて記録する。記録結果は監督職員に提出する。

(2) 精度管理

自動追尾式 TS の精度管理が適正に行われていることを確認する書類を提出する。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) リアルタイムに重錘式均し機の位置を計測・表示する機能

【解説】

重錘式均し機を施工位置に誘導するためには、施工範囲と重錘式均し機のリアルタイムの位置を管理する必要がある。ここでいう施工範囲は、設計図書に示されている捨石均しを行う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) 重錘式均し機位置の表示・出力機能

施工時の重錘式均し機位置データ（施工履歴データ）を表示・記録し、施工完了後に3次元的な施工位置を出力する機能。

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システム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

- ・ 重錘式均し機の位置が施工範囲であること及び天端高が基準内にあることを判定し、表示する機能。

(2) 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。

(3) 施工完了範囲の判定・表示機能

- ・ 施工の状況（重錘式均し機位置、天端高等）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）

- ・ 施工管理システムに記録された出来形確認データ（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】

使用する施工管理システムは、自動追尾式 TS 等によって取得した施工位置（座標）を使って重錘式均し機の位置を計測し、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、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、自動追尾式 TS 等で取得した位置を基に施工を正しく行うために下記の項目について設定する。

- (1) 施工範囲の設定
- (2) 天端高、天端幅、延長管理値の設定

【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。

- ・ 施工管理システムに施工範囲を入力し、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) 基礎工天端高、天端幅、延長の設定

基礎工天端高、天端幅、延長は、対象となる工種別に発注者の承諾のもと管理値を設定する。

3.4 施工履歴取得対象範囲

3.4.1 施工履歴取得範囲データの作成

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位置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、新設基礎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、基礎工の施工位置の範囲とする。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データは、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 施工管理システムの機能確認 (1) 施工位置判定・表示機能」に示す機能により、施工が完了したことを出来形管理データから判定できるように、基礎工天端高、及び天端幅、延長を登録する。

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（基礎工施工位置の平面図、基礎工施工箇所の座標、基礎工天端高）と設計図書を比較・確認する。

3.5 計測における留意事項

重錘式均し機の施工履歴データを用いた基礎捨石工（本均し、荒均し）の出来形計測（捨石均し状況の把握）にあたっては、以下に示す事項に留意する。

【解説】

計測時は、重錘式均し機による均し面の位置をそれぞれラップさせ、スタンプ図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重錘式均し機の配置に留意する。

第 4 章 施工履歴データによる出来形管理

4.1 データの計測頻度・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重錘式均し機が均した平面位置（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均し高さ（ 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、重錘均し機の均し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】

重錘式均し機の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。

計測点群データは、施工管理システムに記録された施工履歴データを（1）に記載の方法で重錘底面形状に分配することで作成する。

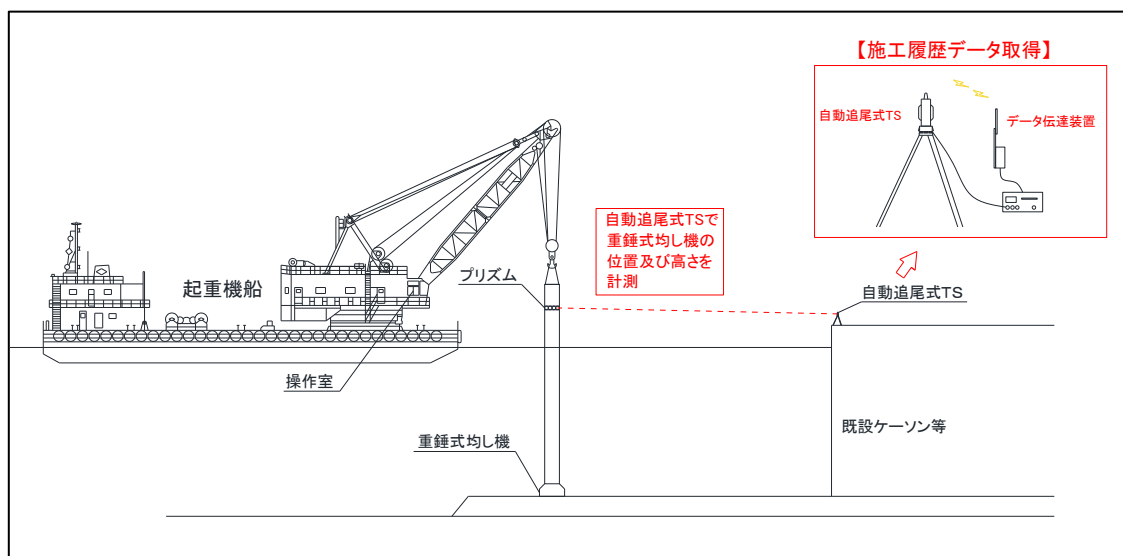


図- 4.1 施工履歴データ取得のイメージ図

(1) 正データの作成

基礎工の施工状況の把握には、重錘式均し機の施工管理システムを用いた計測による全施工履歴データを使用する。

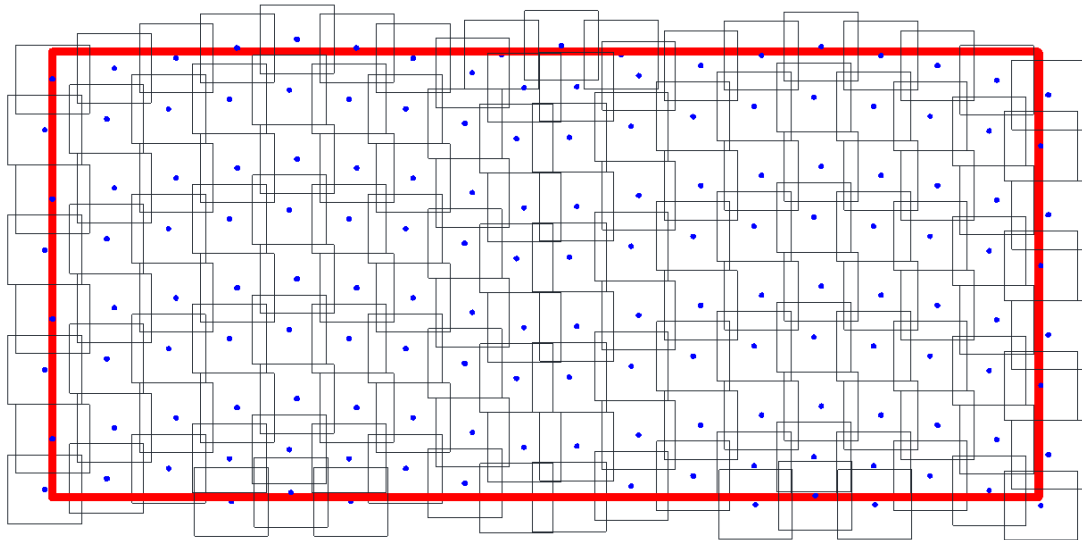
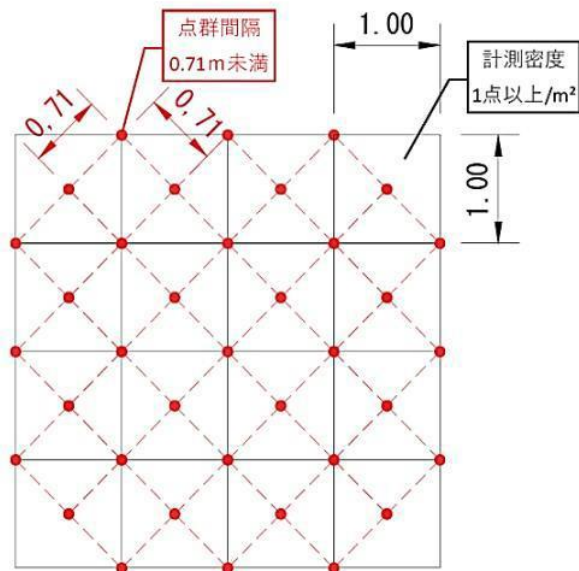


図- 4.2 施工履歴データのイメージ図

図- 4.3 のように、取得した施工履歴データ（点群データ）を重錘式均し機の底面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。分配手法を以下に示す。



①計測密度 1m 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、重錘式均し機の底面寸法に合わせて点群間隔を 0.71m 未満に設定する。

図- 4.3 点群間隔の設定根拠図

施工に供する重錘式均し機の底面寸法に合わせ所定の点群密度を確保するため、図-4.4 及び図-4.5 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天端高 (z) は、重錘式均し機で仕上げた天端面の高さは一定であると仮定し、1 底面寸法内全数同一の値とする。

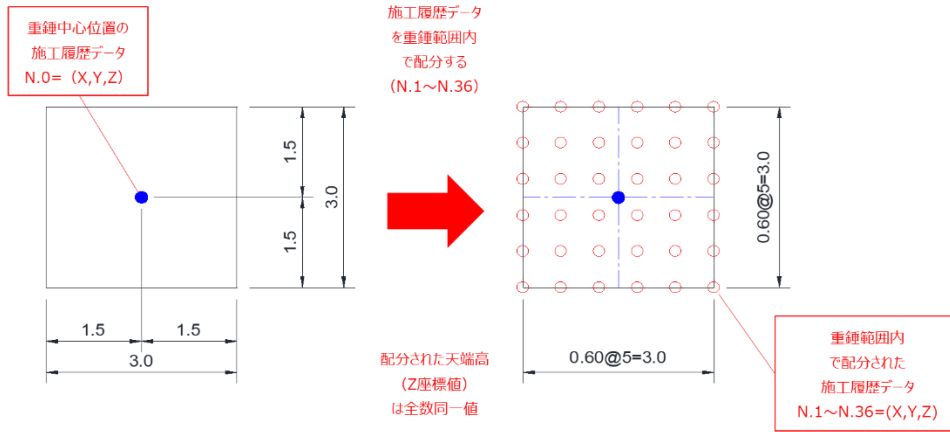


図- 4.4 施工履歴データ分配図(例)

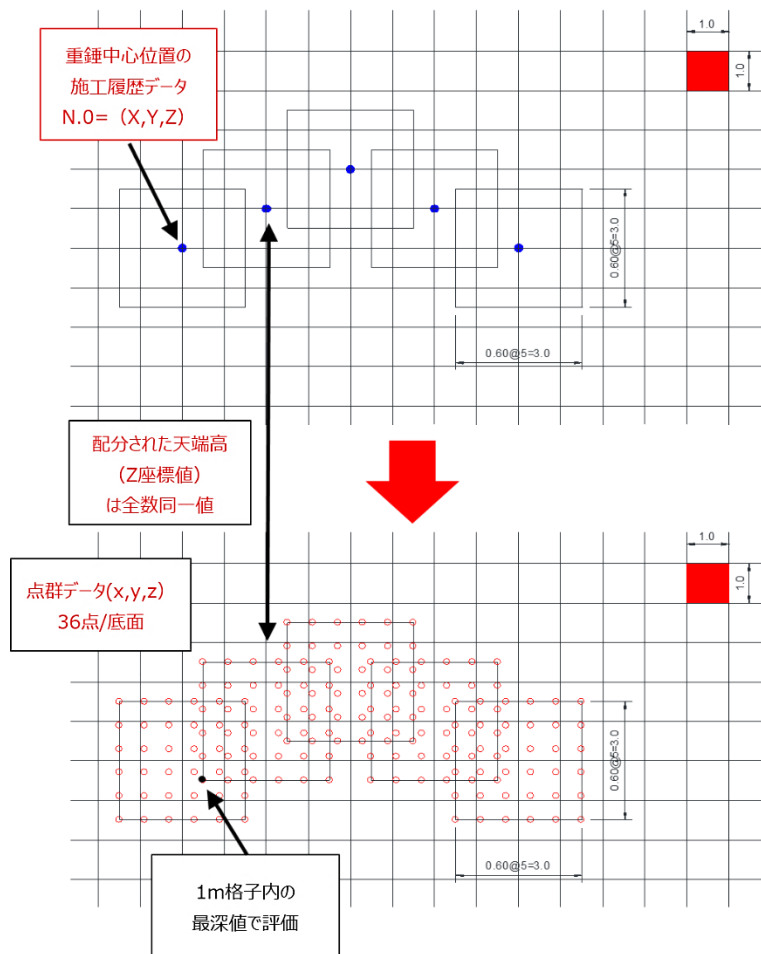


図- 4.5 出来形評価用点群データ分配イメージ図

計測密度確認の留意点について以下に示す。

- ① 計測対象の全域に 1.0m 平面格子をかけ、その総平面格子数において施工履歴データが出来形計測データ及び出来形評価用データともに各格子内に 1 点以上のデータ密度が担保されていること。ただし、施工上の都合（作業装置規格、施工対象範囲全体に対する割り付け等）によりこの計測密度での施工履歴データ取得が困難な場合は、監督職員と協議の上変更を行うものとする。
- ② 海象条件や特殊な地形などの諸条件により、計測密度を満たすことができなかった場合は、監督職員と対応を協議する。
- ③ 縦断図、横断図により凹凸等の形状を面的に把握するのに支障がない場合は、監督職員と対応を協議したうえで管理図面とする。

(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－(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、施工管理図（スタンプ図）は捨石均し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、基礎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、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
- ・ 格子数
- ・ 天端高
- ・ 施工管理図（スタンプ図）
- ・ 合否判定結果

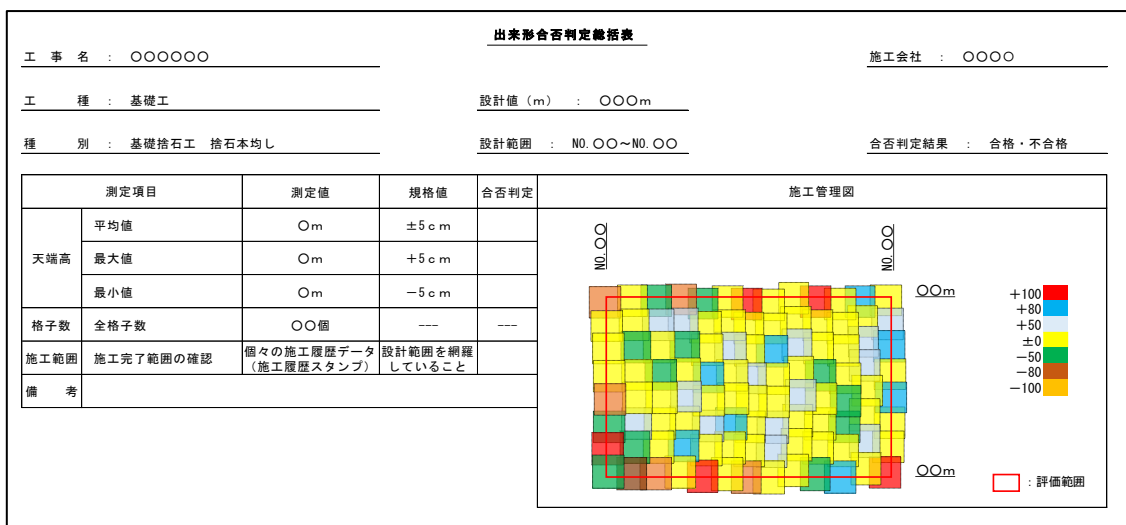


図- 5.1 出来形管理図（本均し）（例）

5.2 電子成果品の作成規定

本要領に基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

本要領に基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（基礎工）を示した「SN（捨石均し）」のサブフォルダを作成する。
- ② ①の下層に「KSR（機械均し施工履歴）」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。

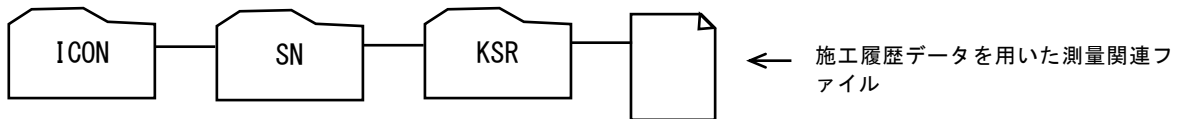


図- 5.3 フォルダ構成例

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
KSR	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))	KSRODR001Z. 拡張子
KSR	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)	KSROCH001. 拡張子
KSR	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)	KSROIN001. 拡張子
KSR	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))	KSROAS001. 拡張子
KSR	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)	KSROGR001. 拡張子
KSR	0	PO	001~	—	・ 工事基準点データ (CSV、LandXML、SIMA等のポイントファイル)	KSROPO001. 拡張子

本要領に基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、ICONフォルダに計測機器の名称を記したサブフォルダを作成し、格納するファイル名は、表- 5.1 ファイルの命名規則に示す内容を必ず記入すること。

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

本要領に基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し、計測値はすべて許容範囲を満足しなくてはならない。

【解説】

本要領に基づく出来形管理基準は 表-6.1 のとおりとし、計測値はすべて許容範囲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
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 ^特 による。	

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天端高、天端幅、延長の計測状況写真

【解説】

計測精度確認試験（キャリブレーション）時の写真を記録する。

また、重錘式均し機を用いた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) 「港湾工事出来形管理基準」（国土交通省港湾局）
- 3) 「港湾工事品質管理基準」（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) 「港湾土木請負工事積算基準」（国土交通省港湾局）
- 6) 「土木工事数量算出要領(案）」（国土交通省 各地方整備局）
- 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) 「3次元データを用いた港湾工事数量算出要領（基礎工編）」（国土交通省港湾局）
- 12) 「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：捨石均し編）」（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？	

※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、重錘式均し機の施工履歴データによる出来形管理を行う範囲で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、施工履歴データの計測精度を確認する。計測精度確認試験は、作業船係留時など、作業船及び重錘式均し機が静止した条件下に適用する。計測精度確認試験結果は、様式－３に従って記録する。

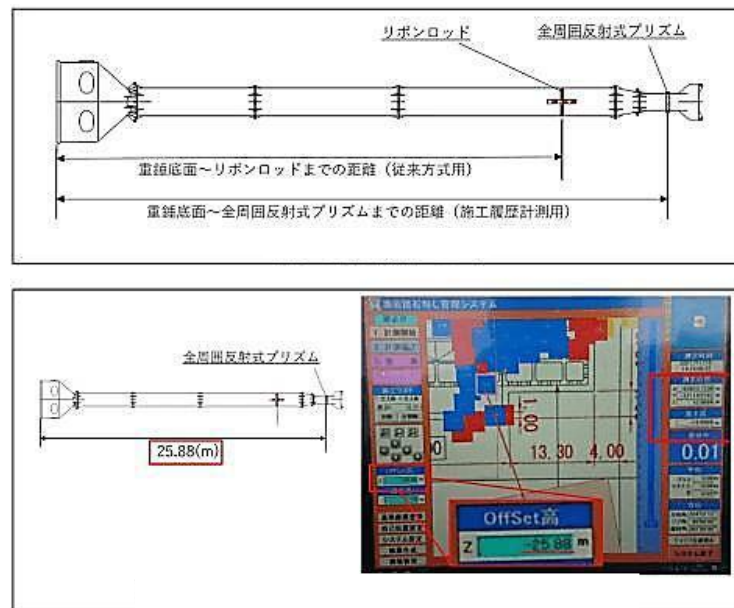
1) 重錘式均し機の形状確認

重錘均し機の形状寸法を確認する。以下項目は、施工履歴データの取得のための各設定値となるため、必ず計測する。

- ①プリズム装着位置までの長さ（鉛直方向オフセット値）…………… L
- ②プリズム装着面から重錘式均し機芯（シャフト芯）までの距離…………… r
- ③重錘式均し機底面の幅・延長（点群の分配範囲）…………… a, b

2) 計測精度の確認

- ①既知点に設置した自動追尾式 TS により、重錘均し機の最下端面の深度（z）を計測し、施工管理システムに記録する。
- ②任意の箇所に据え付けたレベルにより、重錘均し機の最下端面の深度（z）を計測する。
- ③①と②の計測結果を比較し、その差が基準値以内であることを確認する。
なお、1)で確認したオフセット値を反映して確認するものとする。



作業装置の検尺及び施工管理システム表示値

3. 評価基準

計測結果を従来手法による計測結果と比較し、その差が適正であることを確認する。

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) : $\pm 20\text{mm}$	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

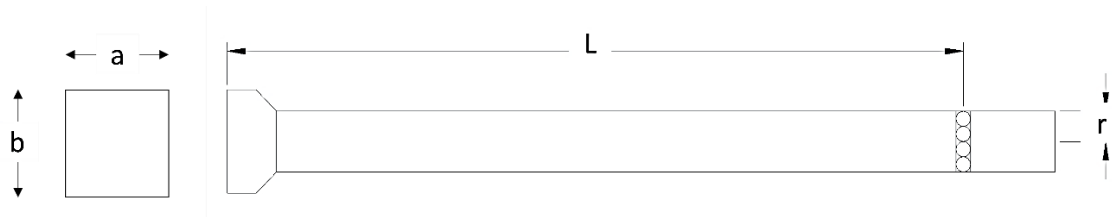
試験実施日： 年 月 日

試験者あるいは計測精度管理担当者

(会社名)

(氏名)

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					
b					
L					
r					

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			

※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。

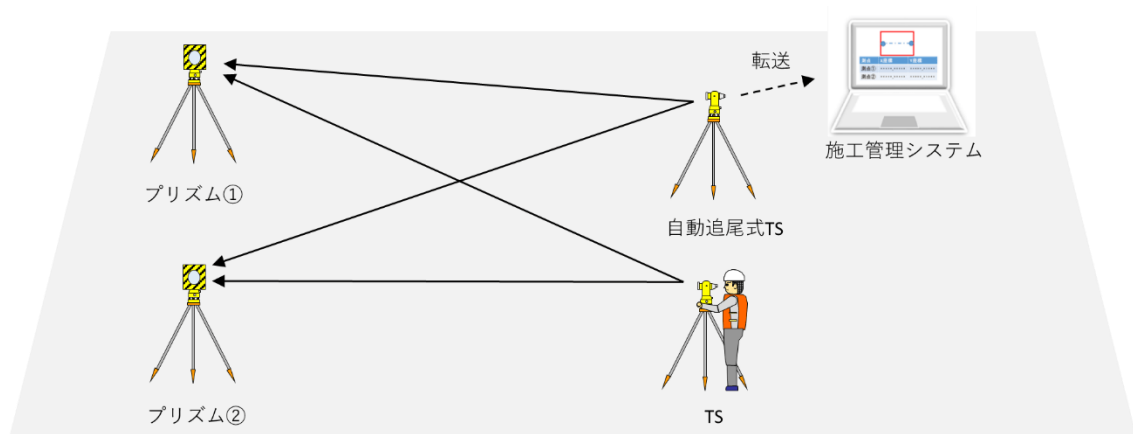
参考資料－５ 自動追尾式 TS の計測精度確認試験実施手順書及び試験結果報告書

1. 実施時期

受注者は、本精度確認により、国土地理院で規定がない自動追尾式 TS にて所要の計測値が得られる場合に限り、これを確認した計測条件、計測距離の範囲内で、国土地理院の規定がない自動追尾式 TS を出来形計測に適用することができる。

2. 実施方法

- ①計測機器本体から被計測対象の最大計測距離以上となる 2 点以上の計測点を設定する。
- ②計測点にプリズムを設置する。プリズムを付けるピンポールには、先端が平らなものを用い、ピンポール先端が路面の窪みに刺さらないようにする。ピンポールの下に平滑で小さいプレートを設置してもよい。この場合プレートの厚みを高さ計測値から差し引く。自動追尾式 TS により、プリズムの座標 (x, y, z) を計測し、施工管理システムに記録する。
- ③他地点に据え付けた TS 等により、プリズムの座標 (x, y, z) を計測する。
- ④②と③の計測結果の差異が基準値以内であることを確認する。



計測精度の確認

3. 評価基準

TS と国土地理院で規定がない自動追尾式 TS で計測した計測結果を比較し、その差が適正であることを確認する。

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
x, y, z 座標の 精度確認	水平 (x, y) : ±20mm 以内 鉛直(z) : ±10mm 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

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－4）に、計測精度確認試験結果報告書の例を示す。

