

I C T 機器を用いた出来形管理要領
(本体工：ケーソン据付工編) (モデル工事用)
(令和4年4月版)

令和4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
1.5 施工計画書	7
1.6 監督職員による監督の実施項目	9
1.7 検査職員による検査の実施項目	10
第 2 章 出来形確認データによる測定方法	11
2.1 機器構成	11
2.2 出来形管理データの計測性能および精度管理	12
2.3 ケーソン施工管理システム	13
2.4 工事基準点の設置	14
第 3 章 出来形確認データによる出来形管理	15
3.1 据付目標位置データの作成	15
3.2 据付目標位置の確認	16
3.3 ICT 機器の機能確認	17
3.4 ICT 機器の設定	18
3.5 出来形確認データによる出来形計測	19
第 4 章 出来形管理資料の作成	20
4.1 出来形管理資料の作成	20
4.2 電子成果品の作成規定	21
第 5 章 管理基準および許容範囲等	23
5.1 出来形管理基準および許容範囲	23
5.2 出来形管理写真基準	24
参考資料	
参考資料－1 参考文献	24
参考資料－2 据付目標位置データチェックシート	25
参考資料－3 計測精度確認試験実施手順書及び試験結果報告書	26

第 1 章 総則

1.1 目的

本要領は、ケーソン据付工の ICT 機器で取得したデータ（以下、「出来形確認データ」という）を用いた出来形計測および出来形管理が、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) ICT 機器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) 出来形管理の方法と具体的手順、出来形管理基準および許容範囲

【解説】

本要領は、ICT 機器で取得したデータを用いた出来形計測および出来形管理の方法を規定するものである。

ケーソン据付工の ICT 機器は、オペレータへの操作支援または作業装置の自動制御を行うため、施工中はケーソンの 3 次元座標および傾斜をリアルタイムで取得している。この 3 次元座標および傾斜は、取得時刻等とともに記録、保存される（以下、記録データを「出来形確認データ」という）。

施工中に得られた出来形確認データを用いて、出来形を容易に把握することが可能となり、従来の計測にかかる手間の削減と、出来形の形状取得が可能で、従来の巻尺・トランシット・レベル等による法線に対する出入り、据付目地間隔、天端高さ、延長の計測は不要となるため、施工管理の手間とコストの削減が期待できる。

以上のようにケーソン据付工の ICT 機器および出来形確認データの利用効果は大きいですが、従来の巻尺・トランシット・レベルによる出来形管理の方法とは計測精度確認や計測の方法が異なるため、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[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>	<ul style="list-style-type: none"> ①施工計画書の作成 ②機器の手配 ・ ICT 機器 ③機能の確認 ④システムの設定 ⑤工事基準点の設置 ⑥計測精度確認試験 ⑦施工 ⑧出来形確認データ ⑨電子成果品の納品

図- 1.1 出来形管理の主な手順

1.2 適用範囲

本要領は、ケーソン据付工の ICT 機器を用いて施工し、施工中の出来形確認データを用いて行う出来形計測および出来形管理に適用する。適用する工種は表- 1.1 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	備考
本體工 (ケーソン式)	ケーソン 進水据付工	法線に対する出入	据付完了後、両端 2 箇所
		据付目地間隔	据付完了後、天端 2 箇所
		天端高さ	据付完了後、四隅
		延長	据付完了後、法線上

(2) 使用する建設機械

本要領を適用するためには、ケーソン据付工の ICT 機器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、完成検査準備および完成検査）である。しかし、出来形管理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り、下図の破線部分においても、作業の効率化が期待できる。作業の効率化は情報化施工の目的に合致するものであり、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。

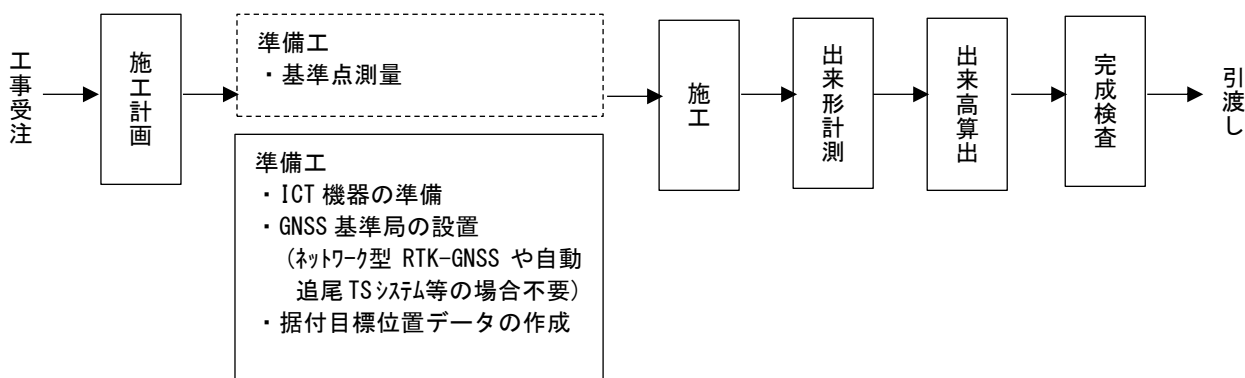


図- 1.2 本要領の対象となる作業の範囲

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) 「港湾工物品質管理基準」（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) 「港湾土木請負工事積算基準」（国土交通省港湾局）
- 6) 「地方整備局（港湾空港関係）の事業における電子納品運用ガイドライン（案）」
（国土交通省港湾局）
- 7) 「国土交通省 公共測量作業規程」（国土交通省）
- 8) 「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）
（モデル工事用）」（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）」、「港湾工物品質管理基準」、「港湾工事出来形管理基準」および「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。

【ケーソン据付工の ICT 機器】

据付用ケーソンの位置と目標据付位置をリアルタイムで可視化する技術を用いて、ケーソン据付時の位置誘導管理システムを有する計測機器をという。

【位置誘導管理】

ICT 機器を用いて据付中のケーソンの位置および施工開始からの経過時間を表示したものの。

【出来形確認データ】

ケーソン据付時に計測されるケーソンの 3次元座標（位置）および傾斜、取得時刻などその時のケーソンの状態等の施工管理データのことを総称したものの。

【ケーソン据付施工管理システム】

種々な計測機器（GNSS またはトータルステーション、傾斜計等）により据付ケーソンの位置・姿勢を計測し、据付目標位置と据付ケーソンの現在位置（x, y, z）を同時に表示して姿勢等を監視しながら、据付を行う支援システム。

【出来形確認データを用いた出来形管理】

GNSS またはトータルステーション、傾斜計等により据付ケーソンの位置・姿勢・注排水状況を計測し、据付目標位置と据付ケーソンの現在位置（x, y, z）を同時に表示して姿勢等を監視しながらケーソン据付工の管理を行う。

【据付目標位置データ】

据付目標位置データは、ICT 管理コンピュータに入力され、ケーソンの設置位置への誘導管理に用いられる。

【出来形管理図】

ICT 機器が施工中に記録する出来形確認データを用いてケーソンごとに作成される出来形管理図である。

【出来形管理資料】

出来形確認データを用いたケーソン据付の出来形管理の結果をいい、ケーソン据付時の出来形管理図または施工管理データで構成される。

【工事基準点】

監督職員より指示された基準点を基に、受注者が施工および施工管理のために現場およ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、計測データの記録およ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、およ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。

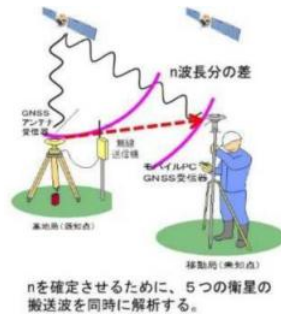
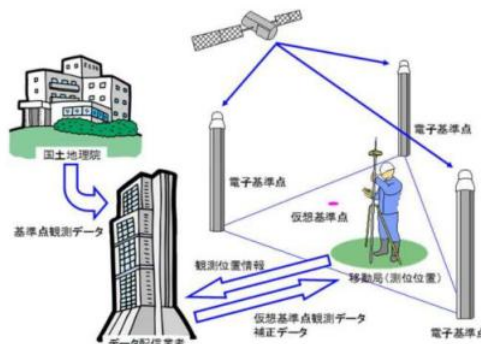


図- 1.3 RTK-GNSS

【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。



1.5 施工計画書

受注者は、施工計画書およ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) 出来形管理基準および許容範囲、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および許容範囲・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

「2.1 機器構成」に示す ICT 機器である旨記載する。

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) 出来形管理基準および許容範囲・出来形管理写真基準

「設計図書」および「出来形管理基準および許容範囲」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、出来形確認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および許容範囲、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 ICT 機械を利用する必要がある。受注者は、施工計画書に使用する ICT 機器の機器構成を記載するとともに、GNSS、TS 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 ICT 機器について、施工計画書に記載する。

②機能・性能を確認できる資料

GNSS、TS 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

精度確認については、「参考資料－3 精度確認試験実施手順書および試験結果報告書」を参照し実施の上、その記録を提出する。

1.6 監督職員による監督の実施項目

本要領を適用した、出来形確認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、「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）（モデル工事用）」の「第2章 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および把握をするために立会し、また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、および立会する上で必要な準備、人員およ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。

- 1) 施工計画書の受理・記載事項の確認
- 2) 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
- 4) 工事基準点等の設置状況の把握
- 5) 据付目標位置データチェックシートの確認
- 6) 精度確認試験結果報告書の把握
- 7) 出来形管理状況の把握

1.7 検査職員による検査の実施項目

本要領を適用した、出来形確認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、「ICT 機器を用いた出来形管理の監督・検査要領（本土工：ケーソン据付工編）（モデル工
事用）」の「第2章 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

- ・ ICT 機器を用いた出来形管理に係わる施工計画書の記載内容
- ・ 設計図書にもとづく据付目標位置に係わる確認
- ・ 出来形管理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
- ・ 据付目標位置チェックシートの確認
- ・ ICT 機器を用いた出来形管理に係わる精度確認試験結果報告書の確認
- ・ ICT 機器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

- ・ 検査職員が任意に指定する箇所の出来形検査
（なお、施工状況検査を実施した場合には、施工状況検査の実施状況を確認することで、実地検査を省略できる。）

第 2 章 出来形確認データによる測定方法

2.1 機器構成

本要領で用いる ICT 機器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) ICT 機器本体
- 2) 出来形帳票作成ソフトウェア

【解説】

図- 2.1 に出来形管理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) ICT 機器本体

ケーソン据付位置データを計測・伝送する機器とリアルタイムに表示する機器である。(例：自動追尾 TS、ターゲットミラー、無線伝送装置、施工管理システムを内蔵したパソコン等)

(2) 出来形帳票作成ソフトウェア

据付完了時のデータを用いて、出来形管理図表を作成するソフトウェアである。

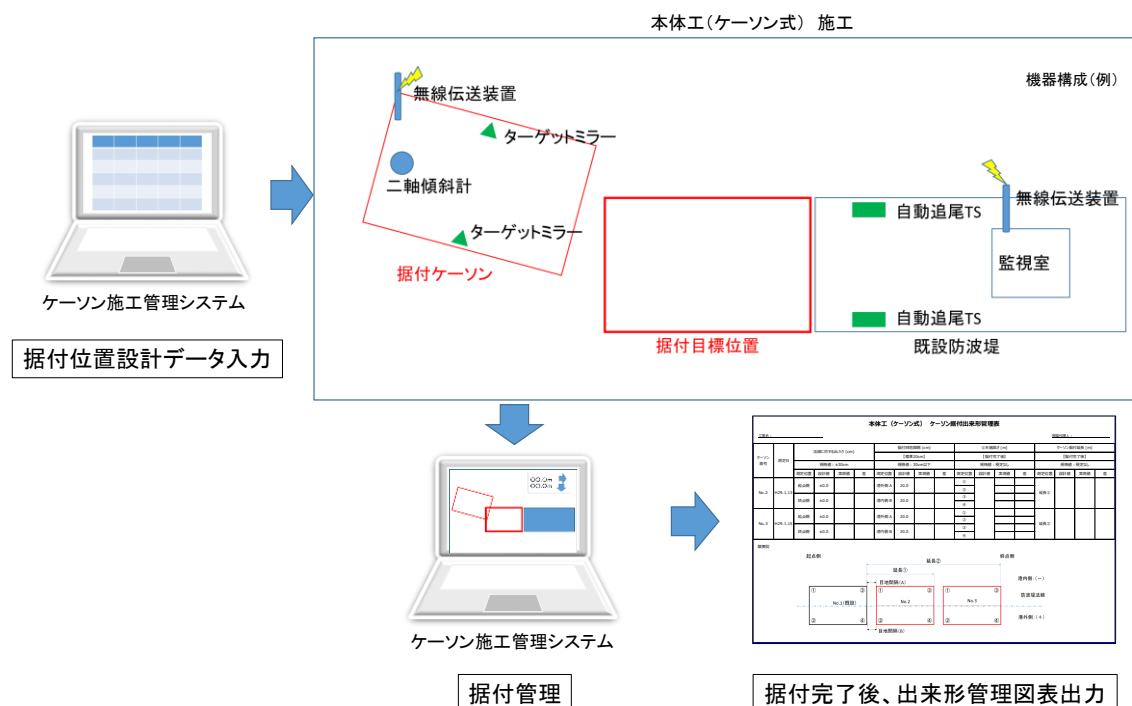


図- 2.1 出来形管理データによる出来形管理機器の構成例

2.2 出来形管理データの計測性能および精度管理

出来形管理データによる出来形計測で利用する ICT 機器本体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。以下に、出来形管理で利用する出来形管理データに要求される精度基準を示す。

TS においては、 平面座標 ±20mm 以内 標高差 ±20mm 以内

GNSS においては、 平面座標 ±20mm 以内 標高差 ±30mm 以内

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。

注) 国土交通省 公共測量作業規程参照

【解説】

(1) 計測性能

ICT 機器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。

- ①TS または RTK-GNSS の位置精度
- ②TS、RTK-GNSS および角度センサ位置間の寸法計測誤差
- ③角度センサによる出力精度
- 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。

(2) 精度管理

ICT 機器の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または検査成績書、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。

2.3 ケーソン施工管理システム

ケーソン施工管理システムは、施工中の出来形管理データ（ケーソン据付位置データと据付目標位置）を管理ことができ、以下の機能を有することとする。

- 1) 据付目標位置の表示機能
- 2) リアルタイムにケーソン位置を計測・表示する機能

【解説】

ケーソンを据付位置への誘導するためには、据付目標位置とケーソンのリアルタイムの位置を管理する必要となる。ここでいう据付目標位置は、設計図書に示されている据付を行う3次元的な施工位置（ x , y , z ）を表すデータである。

据付位置の平面的位置は施工範囲全体図上に表示する。

(1) 据付目標位置の入力・表示機能

設計図面に示される据付位置（ x , y , z ）を入力・表示できる機能。

(2) ケーソン位置の表示・出力機能

ケーソン据付時の施工時の位置データを表示し、据付完了後に出来形管理図表を出力する機能。

2.4 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】

ICT 機器に RTK-GNSS を用いている場合に必要となる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 級基準点または、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 級基準点および 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。

第 3 章 出来形確認データによる出来形管理

3.1 据付目標位置データの作成

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）等を基にケーソン据付管理システムへ入力する据付目標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据付位置を示す平面図、水深図などを用いて、ケーソン施工管理システムで入力するデータを作成する。以下に、据付目標位置データ作成時の留意事項を示す。

(1) 準備資料

据付目標位置データに必要な準備資料は、既設ケーソンの位置座標および新設ケーソンの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据付目標位置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) 据付目標位置データの範囲

据付目標位置データの範囲は、据付位置範囲とする。当初の想定と地形形状、水深が異なる等の理由で据付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い、その結果を据付目標位置データに反映させる。

据付目標位置データは、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、当該工事の据付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) 据付目標位置データの作成

本要領「3.3 ICT 機器の機能確認 (1) 表示機能」に示す機能により、ケーソン据付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、ケーソンの法線からの出入、据付目地間隔、高さおよび延長を登録する。

3.2 据付目標位置の確認

受注者は、据付目標位置を以下の1)～2)の情報について、設計図書と照合するとともに、監督職員へ据付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) 据付目標位置

【解説】

据付目標位置データの間違ひは出来形管理に重大な影響を与えるので、受注者は据付目標位置データが設計図書と照合した上で必ず確認資料を作成すること。

「据付目標位置データと設計図書との照合」とは、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ものであることを確認することである。確認結果は据付目標位置データのチェックシート（参考資料－2 参照）に記載する。

さらに、設計変更等で据付位置に変更が生じた場合は、据付目標位置データを変更し、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) 据付目標位置

出来形確認データを用いた出来形管理の該当区間の据付目標位置の入力要素（据付位置範囲の平面図、各ケーソンの座標、高さ）と設計図書を比較・確認する。

3.3 ICT 機器の機能確認

ICT 機器は以下の機能を有するものとし、機械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) 据付位置判定・表示機能

- ・据付ケーソンの天端 2 点以上の位置を測定し、ケーソンの据付位置が基準内にあることを判定し、表示する機能。

(2) ケーソン傾斜計測・表示機能

- ・ケーソンの傾斜状況をモニタに表示する機能。

(3) 施工範囲の表示機能

- ・施工範囲内の据付目標位置データで指定される対象ケーソンをモニタに表示する機能。

(4) 施工完了範囲の判定・表示機能

- ・据付ケーソンの状況（位置、傾斜等）をリアルタイムでモニタに表示し、これをオペレータが確認しながら施工できる機能。モニタ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）

- ・ICT 機器より取得する出来形確認データを用いて、出来形管理資料を作成する機能。

【解説】

使用する ICT 機器は、TS や GNSS 等によって取得したケーソンの位置（座標）を使ってケーソン位置を計測し、据付ケーソンの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（ケーソン配置図または施工管理データ）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。

3.4 ICT 機器の設定

当該現場の条件に応じた ICT 機器の設定を行い、GNSS 等で取得した位置をもとにケーソン据付を正しく行うために下記の項目について設定を行う。

- (1) 据付位置の設定
- (2) 法線からの出入、据付目地間隔、天端高さ、延長の管理値の設定

【解説】

(1) 据付位置の設定

据付位置の設定は以下の手順にて行う。

- ・ ICT 機器に据付目標位置を入力し、据付目標位置がモニタに正しく表示されていることを確認する。
- ・ 入力した据付目標位置が平面図上の正しい位置に表示されることをモニタで確認する。

(2) 法線からの出入、据付目地間隔、天端高さ、延長の設定

法線からの出入、据付目地間隔、天端高さ、延長は、対象となるケーソンの質量および防波堤・岸壁の別から発注者の承諾のもと管理値を設定する。

3.5 出来形確認データによる出来形計測

受注者は、ICT 機器による施工後、出来形確認データを取り出し、出来形を把握する。

1) 施工管理データ計測器のキャリブレーション

施工管理データ計測器のキャリブレーションを行う。

2) GNSS 基準局の設置

RTK-GNSS を用いて ICT 機器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 を用いる場合は、この作業は不要である。

3) 事前の計測精度確認

作業装置位置の取得精度を確保するため、「参考資料－3 計測精度確認試験実施手順書および試験結果報告書」に従い、施工着手前に計測精度確認試験を行う。

【解説】

(1) 施工管理データ計測器のキャリブレーション

施工管理データ（位置および傾斜）の計測器のキャリブレーションを実施し精度を確認する。キャリブレーション実施方法は、施工者や工法協会等が定めたキャリブレーション実施方法を発注者の承諾を得た上で採用する。

(2) GNSS 基準局の設置

ICT 機器を構成する機器に 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 を用いる場合は、この作業は不要である。

(3) 事前の計測精度確認

ICT 機器を用いた施工に着手する前に、「参考資料－3 計測精度確認試験実施手順書および試験結果報告書」に従って計測精度確認試験を実施し、結果を提出する。

第 4 章 出来形管理資料の作成

4.1 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、位置・傾斜等の記録は、電子データの形式で提出する。

【解説】

(1) 出来形管理図

出来形管理図は、ケーソン据付ごとに各函の施工完了後に、パソコン等に記録された出来形管理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。この図はケーソン据付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、各函ごとに作成する。

出来形管理図の様式およ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
- ・ 施工日
- ・ 対象ケーソン番号
- ・ 法線に対する出入り
- ・ 据付目地間隔
- ・ 天端高さ
- ・ 延長

本體工（ケーソン式） ケーソン据付出来形管理表																		
工事名： _____										現場代理人： _____								
ケーソン番号	測定日	法線に対する出入り (cm)				据付目地間隔 (cm)				①天端高さ (m)				ケーソン据付延長 (m)				
		規格値：±30cm				【標準20cm】				【据付完了後】				【据付完了後】				
		測定位置	設計値	実測値	差	測定位置	設計値	実測値	差	測定位置	設計値	実測値	差	測定位置	設計値	実測値	差	
No.2	H29.1.13	起点側	±0.0			港外側 A	20.0			①				延長①				
		終点側	±0.0			港内側 B	20.0			②								
										③								
										④								
No.3	H29.1.15	起点側	±0.0			港外側 A	20.0			①				延長②				
		終点側	±0.0			港内側 B	20.0			②								
										③								
										④								

概要図

図- 4.1 出来形管理図作成例

4.2 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。

- ・ 据付目標位置データ（オリジナルデータ）
- ・ 出来形管理資料（出来形管理図表（PDF）または、ビューワ付き3次元データ）
- ・ 出来形管理データ（ケーソン据付位置データ）

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運用ガイドライン(案)」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運用ガイドライン（案）」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（本土工）を示した「CI（ケーソン据付）」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（施工中の出来形確認データ）を示した「CMR」のサブフォルダを作成し格納する。フォルダ構成例を図- 4.2 に示す。
- ③ 格納するファイル名は、表- 4.1 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、ケーソン据付位置データを変更するが、当初のケーソン据付位置データと、変更後のケーソン据付位置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ワ付き3次元データで納品する場合で、ビューワ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。

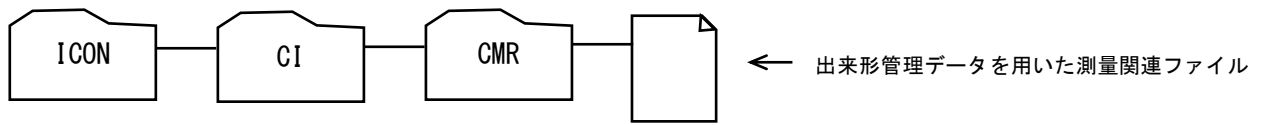


図- 4.2 フォルダ構成例

表- 4.1 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
CMR	0	DR	001～	0～Z	・ 据付目標位置データ（オリジナルデータ）	CMRODR001Z. 拡張子
CMR	0	CH	001～	—	・ 出来形管理資料（出来形管理図表（PDF） または、ビューワ付き3次元データ）	CMROCH001. 拡張子
CMR	0	GR	001～	—	・ 出来形管理データ（CSV等ファイル）	CMROGR001. 拡張子

第 5 章 管理基準および許容範囲等

5.1 出来形管理基準および許容範囲

本要領にもとづく出来形管理基準および許容範囲は、「港湾工事出来形管理基準」に定められたものとし、測定値はすべて許容範囲を満足しなくてはならない。

【解説】

出来形管理基準および許容範囲は「港湾工事出来形管理基準」に定められたものとし、本要領による管理の場合は、出来形管理図を用いて法線に対する出入、据付目地間隔、天端高さ、延長を確認することとし、実測は不要である。

5.2 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 4.1 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法線に対する出入、据付目地間隔、天端高さ、延長の計測状況写真
- ②ケーソンごとの出来形写真（据付状況、法線に対する出入、目地間隔、天端高さ、延長について）

【解説】

計測精度確認試験時の写真を記録する。

また、ケーソン据付工の ICT 機器を用いた据付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) 「港湾土木請負工事積算基準」（国土交通省港湾局）
- 6) 「地方整備局（港湾空港関係）の事業における電子納品運用ガイドライン（案）」
（国土交通省港湾局）
- 7) 「国土交通省 公共測量作業規程」（国土交通省）
- 8) 「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）
（モデル工事用）」（国土交通省港湾局）

参考資料－２ 据付目標位置データチェックシート

(様式－１)

令和 年 月 日

工 事 名 : _____

受 注 者 名 : _____

作 成 者 : _____ 印

据付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 および 工事基準点	全点	・監督職員の指示した基準点を使用しているか？	
		・工事基準点の名称は正しいか？	
		・座標は正しいか？	
2) 平面図	全延長	・ケーソンの据付範囲は正しいか？	
		・ケーソンの据付位置の座標は正しいか？	
		・各測点の座標は正しいか？	
3) 縦断図	全延長	・天端高さは正しいか？	
4) 据付目標位置データ	全延長	・入力した2)～3)の幾何形状と出力する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“○”と記すこと。

参考資料－3 計測精度確認試験実施手順書および試験結果報告書

1. 実施時期

計測装置の計測精度確認のため、ICT 機器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、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。

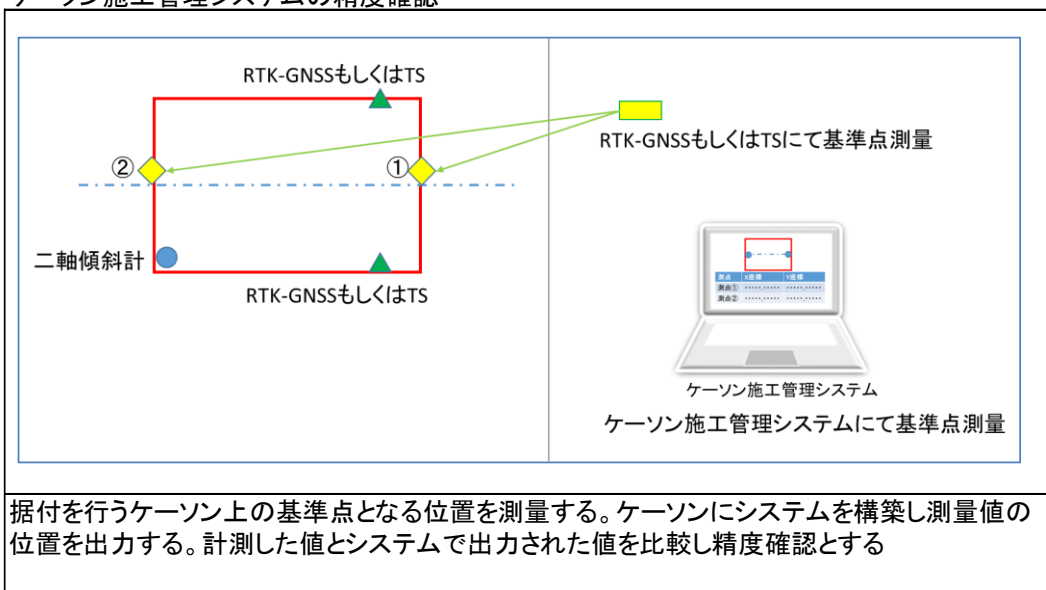
1) GNSS を用いるシステムの場合

- ・ケーソンに取り付ける GNSS アンテナを用いて、ケーソン四隅の座標 (x, y, z) を計測する
- ・ケーソンに GNSS アンテナ、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

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



据付を行うケーソン上の基準点となる位置を測量する。ケーソンにシステムを構築し測量値の位置を出力する。計測した値とシステムで出力された値を比較し精度確認とする

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
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
2) x, y, z 座標の精度を GNSS で確認する方法	平面座標 (x, y) の各成分の較差：±20mm 以内 標高 (z) の較差：±30mm 以内	”

※1) または 2) のいずれかの方法で確認する

4. 実施結果の記録

実施結果を記録・提出する。

本要領（案）の添付資料（様式－2）に、計測精度確認試験結果報告書の例を示す。

(様式-2)

計測精度確認試験結果報告書

計測実施日： 令和〇年〇月〇日

機器の所有者・試験者あるいは精度管理担当者： (会社名) 〇〇〇〇〇〇
(氏名) 〇〇 〇〇 印

<p>検証機器: RTK-GNSS メーカー: 〇〇 機種名: 〇〇 検証方法: 校正書添付 もしくは 検測点確認</p>	
<p>検証機器: トータルステーション メーカー: 〇〇 機種名: 〇〇 検証方法: 校正書添付 もしくは 検測点確認</p>	
<p>検証機器: 二軸傾斜計 メーカー: 〇〇 機種名: 〇〇 検証方法: カタログ添付</p>	
<p>差の確認: システムから算出されるケーソン四隅の座標 (x, y, z)</p>	<p>計測された座標との差異: 〇〇mm ≤ 基準 ± 20mm 以内</p>