

**施工履歴データを用いた  
出来形管理の監督・検査要領  
(固結工(スラリー攪拌工)編)  
(案)**

**令和5年3月**

**国 土 交 通 省**

## はじめに

i-Construction は、情報通信技術の適用により高効率・高精度な施工を実現するものであり、工事施工中においては、施工履歴データの連続的な取得を可能とするものである。そのため、施工管理においては従来よりも多くの点で品質管理が可能となり、これまで以上の品質確保が期待される。

施工者においては、実施する施工管理にあつては、施工履歴データの取得によりトレーサビリティが確保されるとともに、高精度の施工やデータ管理の簡略化・書類の作成に係る負荷の軽減等が可能となる。また、発注者においては、従来の監督職員による現場確認が施工履歴データの数値チェック等で代替可能となる他、検査職員による出来形・品質管理の規格値等の確認についても数値の自動チェックが今後可能となるなどの効果が期待される。

情報化施工技術のうち、ICT地盤改良機械を用いた施工では、改良箇所の測量工の削減や作業効率の向上など、様々な導入効果が得られる。ICT地盤改良機械の作業装置を活用することにより、出来形管理作業の大幅な効率化、省力化が期待できる。スラリー攪拌工においては、ICTを用いて現在の改良位置と深度を確認・記録しながら施工を行うことで、掘起しによる出来形確認作業が省略できる他、写真管理を省略でき、所定の施工が完了した範囲を施工履歴データを用いて把握、出来形管理資料化することができるので、内業の省力化が可能になる。

そこで、情報化施工の項目のひとつとして、施工履歴データを利用したスラリー攪拌工の出来形計測・出来高算出方法を整理した。この方法は、従来の巻尺、レベルを用いる方法に比べて、以下の優位性をもつ。

- (1) 現場への改良箇所の位置出し作業の効率化
- (2) 出来形計測確認の省力化（出来形確認のための掘起し作業の省略）
- (3) 施工記録（出来形管理資料）の作成の効率化
- (4) 施工ミス等による手戻りの防止
- (5) 立会い確認の頻度低減および写真管理の簡素化

一方、施工履歴データは、GNSSや各種センサを統合したシステムにより計測されるため、現場においてシステム全体の精度管理を適切に行う必要がある。

今般の地盤改良工の施工管理においては、施工機械の作動範囲を出来形として置き換えたものである。地中に確実に改良体が形成されたか否かの確認には、従来同様に改良体全長の連続性を確認する、ボーリングコアによる品質管理が必要である。

本管理要領（案）を用いた監督・検査の実施にあたっては、本管理要領（案）の主旨、記載内容をよく理解するとともに、実際の監督・検査にあたっては、「工事施工前における使用機器の精度の確認」、「既済部分検査及び完了検査実施時における出来形管理・品質の確認」を実施し、適切な管理の下での出来形計測データ等の取得及びトレーサビリティの確保、並びに規格値を満足した出来形計測データ等の取得を行うものとする。

今後、現場のニーズや本技術の目的に対し、更なる機能の開発等技術的発展が期待され、その場合、本管理要領（案）についても開発された機能・仕様に合わせて改訂を行うこととしている。

なお、本管理要領（案）は、施工者が行う施工管理に関する要領と併せて作成しており、施工管理については、「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第8編 固結工（スラリー攪拌工）編」を参照していただきたい。

## 目 次

1. 目 的	1
2. 施工履歴データ活用のメリット	1
2-1 工事目的物の品質確保	1
2-2 業務の効率化	1
3. 要領の対象範囲	1
4. 用語の説明	1
5. 監督職員の実施項目	2
5-1 施工計画書の受理・記載事項の確認	2
5-2 基準点の指示	3
5-3 地盤改良設計データ作成の指示	3
5-4 工事基準点等の設置状況の把握	3
5-5 地盤改良設計データチェックシートの確認	4
5-6 精度確認試験結果報告書等の把握	4
5-7 出来形管理状況の把握	4
6. 検査職員の実施項目	5
6-1 出来形計測に係わる書面検査	5
6-2 出来形計測に係わる実地検査	10
7. 管理基準及び規格値等	11
7-1 出来形管理基準及び規格値	11
7-2 出来形管理写真基準	11

---

### (参考資料)

参考資料-1	13
通常工事と「施工履歴データを用いた出来形管理」の監督・検査の相違点比較一覧	
参考資料-2	14
地盤改良設計データチェックシート	
参考資料-3	15
精度確認試験結果報告書等	
参考資料-4	18
用語の説明	

# 施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領 (固結工(スラリー攪拌工)編)

## 1. 目的

本管理要領(案)は、ICT地盤改良機械から取得した施工履歴データ(以下、「施工履歴データ」という)を用いた出来形管理に係わる監督・検査業務に必要な事項を定め、監督・検査業務の適切な実施や更なる効率化に資することを目的とする。

また、受注者に対しても、施工管理の各段階(地盤改良設計データの作成、施工後の出来形確認、出来形管理資料の作成)で、より作業の確実性や自動化・省力化が図られるように、出来形管理が効率的かつ正確に実施されるための適用範囲や具体的な実施方法、留意点等を示したものである。

## 2. 施工履歴データ活用のメリット

施工履歴データを活用することによるメリットは、現状においては準備工や出来形計測など施工段階を中心としたメリットとなるが、今後、取得したデータの利活用による維持管理の効率化等、様々なメリットが期待される。

今回、施工履歴データの出来形計測の機能を踏まえた「施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領(固結工(スラリー攪拌工)編)(案)」策定による発注者における主なメリットは、以下のとおりである。

### 2-1 工事目的物の品質確保

#### 1) 施工履歴データによる出来形計測は、出来形が確実に確認が容易

- ・詳細(監督職員対応)については、「5-7 出来形管理状況の把握」を参照。
- ・詳細(検査職員対応)については、「6-1 出来形計測に係わる書面検査」を参照。

#### 2) 出来形を全数計測することによる品質確保

- ・詳細については、「7-1 出来形管理基準及び規格値」を参照。

#### 3) 施工のトレーサビリティの確保

- ・改良体全数の出来形管理および出来形管理資料の納品による施工のトレーサビリティの確保

### 2-2 業務の効率化

#### 1) 掘起しによる出来形確認を省略

#### 2) 写真管理の効率化が可能

- ・詳細については、「7-2 出来形管理写真基準」を参照。

## 3. 要領の対象範囲

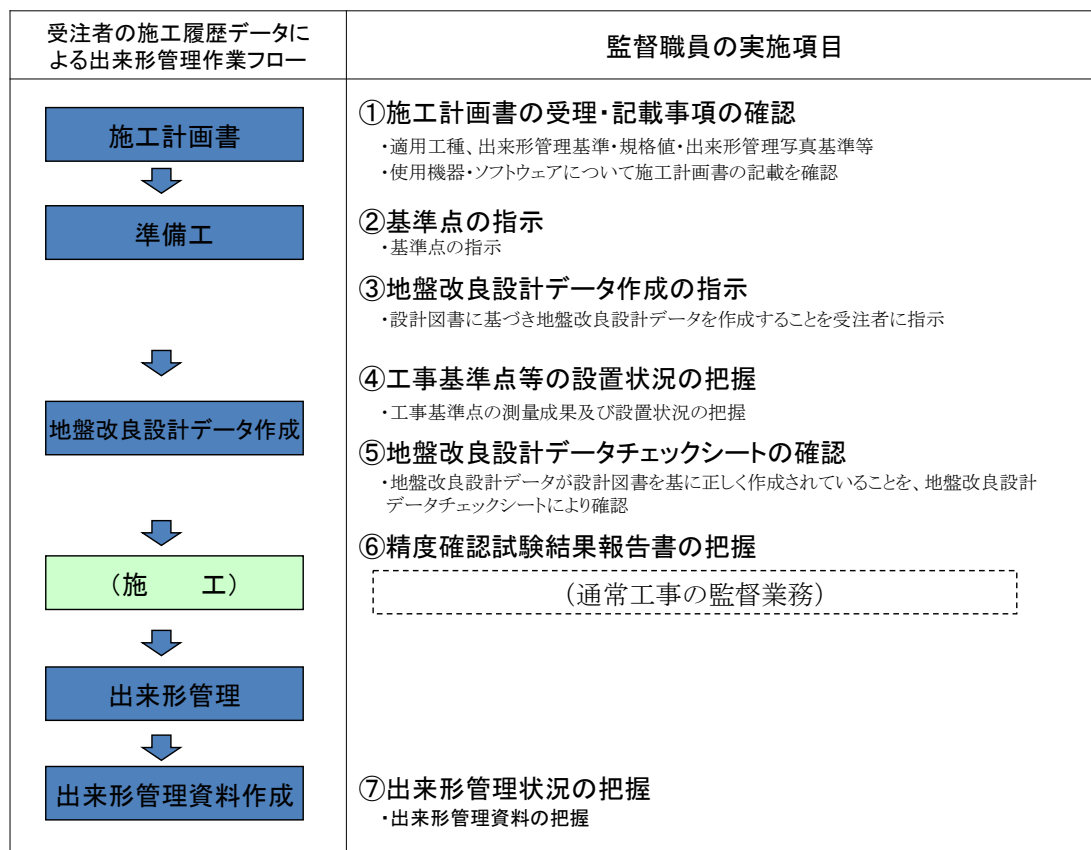
本管理要領(案)の対象範囲は、施工履歴データを用いた出来形管理を行う固結工(スラリー攪拌工)における出来形管理を対象とする。

## 4. 用語の説明

用語の説明の内容は、参考資料-4に示す。

## 5. 監督職員の実施項目

本管理要領（案）を適用した施工履歴データを用いた地盤改良工事についての監督職員の実施項目は、以下の項目とする。



図－１ 監督職員の実施項目

<本施工前及び工事施工中>

### 5-1 施工計画書の受理・記載事項の確認

受注者から提出された施工計画書の記載内容及び添付資料をもとに、以下の事項について確認を行う。

#### 1) 適用工種の確認

施工履歴データによる出来形管理を実施する工種について表－１の適用工種に該当していることを確認する。

表－１ 適用工種

編	章	節	工 種	種 別
共通編	一般施工	地盤改良工	固結工	スラリー攪拌工
河川編	築堤・護岸	地盤改良工	固結工	スラリー攪拌工
	樋門・樋管	地盤改良工	固結工	スラリー攪拌工
河川海岸編	堤防・護岸	地盤改良工	固結工	スラリー攪拌工
砂防編	斜面对策	地下遮断工	固結工	スラリー攪拌工
河川海岸編	堤防・護岸	地盤改良工	固結工	スラリー攪拌工

(土木工事施工管理基準の工種区分より)

## 2) 出来形計測箇所、出来形管理基準及び規格値・出来形管理写真基準等の確認

3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第8編 固結工（スラリー攪拌工）編を用いた出来形管理および出来形管理資料作成を行う場合、「写真管理基準（案）」の出来形管理に関わる写真管理項目を省略する。この内容が記載されていることを確認する。

【本管理要領（案）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】

### ①施工前

- ・施工前の杭芯出し状況および完了状況

### ②施工中

- ・施工サイクル写真（マシンセット状況写真、掘削状況写真、掘削完了残尺写真、引き抜き状況写真、造成完了写真、マシン移動状況写真、固化材等の材料搬入状況写真）

### ③施工後

- ・掘起しによる杭頭確認状況  
（標尺などを設置した杭径、杭間距離の計測写真）

## 3) 使用機器・ソフトウェアの確認

施工計画書に使用するICT地盤改良機械の機器構成と、GNSS、TS等の測位技術についてはその性能が記載されていることを確認する。

さらに、出来形管理に使用するICT建設機械及びソフトウェアについては、以下の項目及び方法で確認する。

### ① ICT地盤改良機械

計測精度	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第8編 固結工（スラリー攪拌工）編「参考資料-3 施工履歴データの精度確認試験実施手順書及び試験結果報告書」の「2. 実施方法」による精度確認試験結果を受理し、必要な計測精度を満たすICT地盤改良機械であることを確認する。
------	--

※精度確認試験は当該現場において施工着手前に実施したものであること。

## 5-2 基準点の指示

監督職員は、工事に使用する基準点を受注者に指示する。基準点は、4級基準点及び3級水準点（山間部では4級水準点を用いてもよい）、若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。

## 5-3 地盤改良設計データ作成の指示

監督職員は、設計図書が2次元図面の場合、地盤改良設計データ（地盤改良範囲を示すデータ）に基づいた出来形管理結果を受け取るために、設計図書を基に地盤改良設計データを作成することを受注者に指示する。

## 5-4 工事基準点等の設置状況の把握

監督職員は、受注者から工事基準点に関する測量成果を受理した段階で、工事基準点が、指示した基準点をもとにして設置したものであること、また、精度管理が適正に行われていることを把握する。

#### 5-5 地盤改良設計データチェックシートの確認

監督職員は、地盤改良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、受注者が確認し提出した「地盤改良設計データチェックシート」により確認する。

#### 5-6 精度確認試験結果報告書等の把握

監督職員は、受注者が実施（施工履歴データによる計測を実施する前に行う）した精度確認試験結果報告書を受理した段階で、出来形管理に必要な計測精度を満たす結果であることを把握する。また、監督職員は、受注者が実施した深さ計測値の確認試験結果報告書を受理した段階で、ICT地盤改良機が必要な深さ計測精度を有していることを把握する。さらに、残尺計測とロッド長から計算した貫入長のICT地盤改良機が記録した貫入長に対する差が±100mm以内であることを把握する。

#### 5-7 出来形管理状況の把握

監督職員は、受注者の実施した出来形管理結果（出来形管理資料）を用いて出来形管理状況を把握する。

なお、原則として、1回以上の段階確認を実施するものとし、出来形管理資料のうち、施工管理データグラフまたは施工管理データ表から施工完了範囲と現地の施工の進捗が合致していることと、施工管理データ帳票で出来形を確認する。

## 6. 検査職員の実施項目

本管理要領（案）を適用した出来形管理箇所における出来形検査の実施項目は、当面の間、以下に示すとおりとする。

<工事検査時>

### 6-1 出来形計測に係わる書面検査

#### 1) 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

施工計画書に記載された出来形管理方法について、監督職員が実施した「施工計画書の受理・記載事項の確認結果」を工事打合せ簿で確認する。

（施工計画書に記載すべき具体的な事項については、本管理要領（案）「5-1 施工計画書の受理・記載事項の確認」項目を参照）

#### 2) 地盤改良設計データ作成に係わる確認

設計図書を基に作成した地盤改良設計データの作成について、工事打合せ簿で確認する。

#### 3) 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

出来形管理に利用する工事基準点について、受注者から測量結果が提出されていることを、工事打合せ簿で確認する。

#### 4) 地盤改良設計データチェックシートの確認

地盤改良設計データが設計図書（修正が必要な場合は修正後のデータ）を基に正しく作成されているかについて受注者が確認した「地盤改良設計データチェックシート」が、提出されていることを工事打合せ簿で確認する。

#### 5) 施工履歴データを用いた出来形管理に係わる精度確認試験結果報告書等の確認

施工履歴データを用いた出来形計測が適正な計測精度を満たしているかについて、受注者が確認した「精度確認試験結果報告書」および「地中貫入を行っての深さ計測値のキャリブレーション結果報告書」が、提出されていることを工事打合せ簿で確認する。

#### 6) 施工履歴データを用いた出来形管理に係わる「出来形管理資料」の確認

出来形管理資料について、出来形管理基準に定められた測定項目並びに規格値を満足しているか否かを確認する。

#### 7) 出来形管理写真の確認

「7-2 出来形管理写真基準」に基づいて撮影されていることを確認する。

ただし、本管理要領（案）を用いた施工および出来形管理を行い、かつ本管理要領（案）「5-1 出来形管理資料の作成」に示す出来形管理資料を提出する場合は、「写真管理基準（案）」の出来形管理に関わる以下の写真管理項目を省略する。

##### ①施工前

・施工前の杭芯出し状況および完了状況

##### ②施工中

・施工サイクル写真（マシンセット状況写真、掘削状況写真、掘削完了残尺写真、引き抜き状況写真、造成完了写真、マシン移動状況写真、固化材等の材料搬入状況写真）

##### ③施工後

・掘起しによる杭頭確認状況

（標尺などを設置した杭径、杭間距離の計測写真）



## 8) 電子成果品の確認

出来形管理や数量算出の結果等の工事書類が、「工事完成図書の電子納品等要領」で定める「ICON」フォルダに格納されていることを確認する。

電子成果品	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地盤改良設計データ（CSVファイルまたは他形式*）</li> <li>・出来形管理資料（PDFファイル）</li> </ul>
-------	---

※他形式で納品される場合は、納品データを読むためのソフトウェアも提出

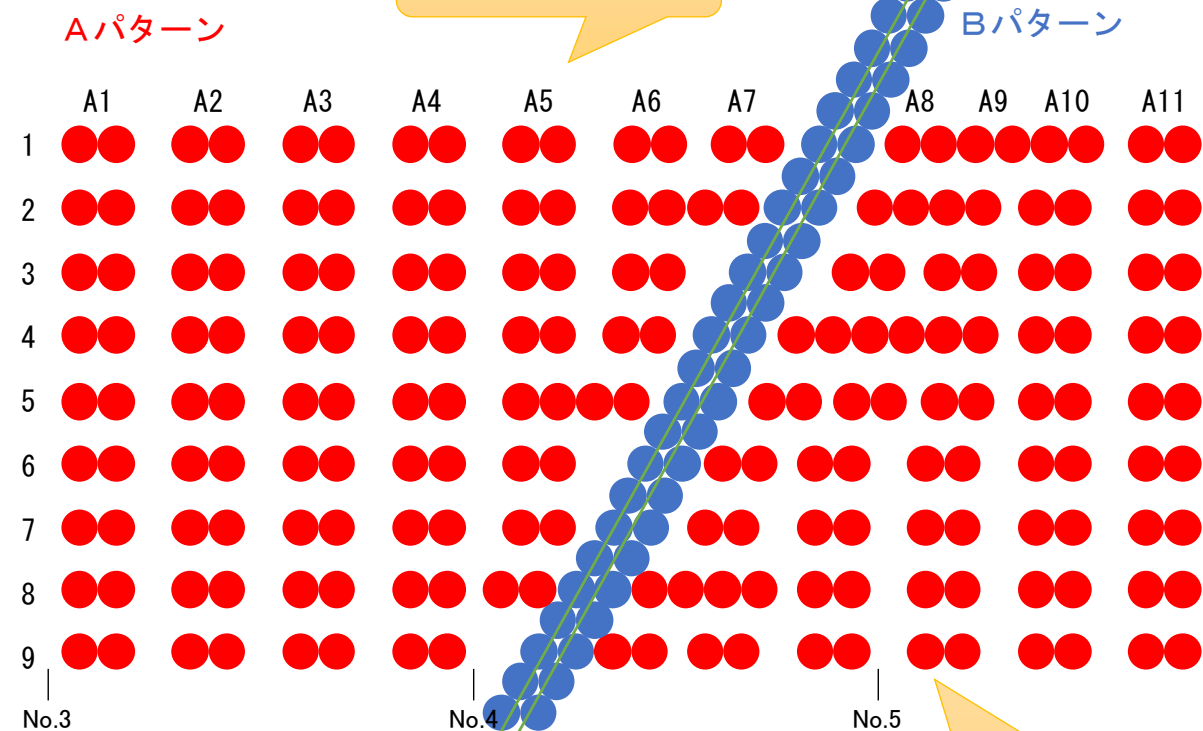
### 【必須のデータ項目】

- ・工事名、受注会社名
- ・工期
- ・施工範囲（STA、No. 等）
- ・工法名

工事件名	〇〇〇〇〇築造工事	受注会社名	〇〇〇〇〇株式会社
施工範囲	No.3+0 ~ -No.4+8	施工開始日	0000/00/00
		施工終了日	0000/00/00
		工法名	〇〇〇〇〇工法

本図に示す施工範囲を測点番号や改良体番号で記載

杭番号がわかるように行・列番号等を記載



施工済位置が特定できるように測点番号等を記載

ほかの資料との対応がわかるように改良体番号を記載

図-2 全体改良範囲図作成例

表-2 杭芯位置管理表作成例

工事件名	〇〇〇〇〇築造工事			受注会社名	〇〇〇〇〇株式会社		
施工範囲			施工開始日	0000/00/00		工法名	
No.3+0 ~ -No.4+8			施工終了日	0000/00/00		〇〇〇〇〇工法	

改良体 番号	設計杭芯位置			施工実績			$\Delta x$	$\Delta y$	基準高 $\Delta H$ または $\Delta z$	合否 判定	
	x	y	改良体 天端深度H (または標高 (z))	杭径 D	x	y					改良体 天端深度 H (または標高 (z))

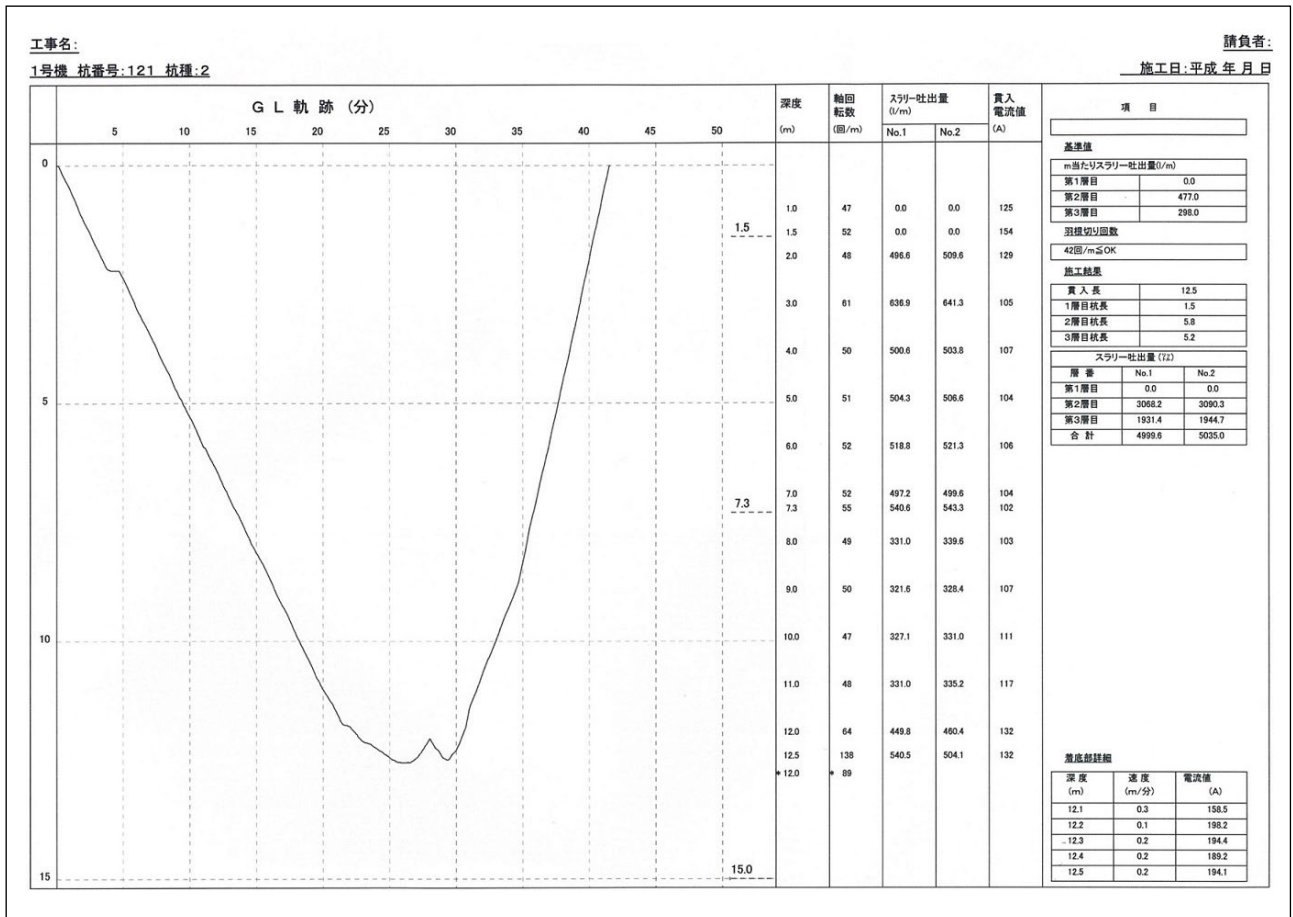


図-3 施工管理データ帳票作成例 (1)





## 6-2 出来形計測に係わる実地検査

検査職員は、深度・基準高・径・杭芯位置について実測による検査は行わず、出来形管理資料を用いて、地盤改良範囲全面がもれなく施工されていることを確認する。

検査頻度は表-5のとおりとする。

表-5 検査頻度

工種	検査内容	検査密度
地盤改良工	深度 基準高 径 杭芯位置	実測による確認を行わず、出来形管理資料で施工範囲全体をもれなく改良していることを確認する。

## 7. 管理基準及び規格値等

### 7-1 出来形管理基準及び規格値

3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）に基づく出来形管理基準及び規格値は、「土木工事施工管理基準及び規格値（案）」に定められたものとし、測定値はすべて規格値を満足しなくてはならない。

規格値は、「3-2-7-9-2 固結工（スラリー攪拌工）」に記載されているものを利用することとする。

### 7-2 出来形管理写真基準

3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）に関する工事写真の撮影は、「写真管理基準（案）」に定められたものとするが、出来形管理に関わる写真管理項目については省略する。

【本管理要領（案）の適用によって省略する出来形管理に関わる写真管理項目例】

#### ①施工前

- ・施工前の杭芯出し状況および完了状況

#### ②施工中

- ・施工サイクル写真（マシンセット状況写真、掘削状況写真、掘削完了残尺写真、引き抜き状況写真、造成完了写真、マシン移動状況写真）

#### ③施工後

- ・掘起しによる杭頭確認状況  
（標尺などを設置した杭径、杭間距離の計測写真）

# 参 考 資 料

**参考資料－1 通常工事と「施工履歴データを用いた出来形管理」の監督・検査の相違点比較一覧**

**参考資料－2 地盤改良設計データチェックシート**

**参考資料－3 精度確認試験結果報告書等**

**参考資料－4 用語の解説**

## 参考資料－1 通常工事と「施工履歴データを用いた出来形管理」の監督・検査の相違点比較一覧

### 【監督関係】

項目	通常工事における監督・検査基準等	施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領	備考
1. 施工計画書の受理		要領5-1 施工計画書の受理・記載事項の確認 ①適用工種の確認 ②出来形計測箇所、出来形管理基準及び規格値・出来形管理写真基準等の確認 ③使用機器・ソフトウェアの確認	・施工履歴データを用いた出来形管理に関する記載事項を確認する。
2. 監督職員の確認事項		要領5-3 地盤改良設計データ作成の指示 ①地盤改良設計データ作成の指示	・地盤改良設計データに基づいた出来形管理結果を受け取るために、地盤改良設計データを作成することを受注者に指示する。
		要領5-5 地盤改良設計データチェックシートの確認 ①地盤改良設計データチェックシートの確認	・地盤改良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、受注者が確認した「地盤改良設計データチェックシート」により確認する。
		要領5-6 精度確認試験結果報告書の把握 ①精度確認試験結果の把握 ②「地中貫入を行っての深さ計測値のキャリブレーション結果報告書」の把握	・施工履歴データを用いた計測結果が適正な計測精度を満たしているかについて、受注者が実施した「精度確認試験結果報告書」及び「地中貫入を行っての深さ計測値のキャリブレーション結果報告書」を把握する。
		要領5-7 出来形管理状況の把握 ①施工履歴データによる出来形管理結果(出来形管理資料)による出来形管理状況の把握	・出来形管理図を確認し、出来形管理状況を把握する。

### 【検査関係】

項目	通常工事における監督・検査基準等	施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領	備考												
1. 出来形管理に関わる資料検査		要領6-1-2) 地盤改良設計データ作成に係る確認 ・設計図書を基に作成した地盤改良設計データ作成の実施について、工事打合せ簿により確認	・地盤改良設計データ作成の実施について工事打合せ簿で確認する。												
		要領6-1-4) 地盤改良設計データチェックシートの確認 ・「地盤改良設計データチェックシート」が提出され、監督職員が確認していることを、工事打合せ簿により確認	・施工履歴データを用いた出来形管理では、監督職員による「地盤改良設計データチェックシート」の確認を工事打合せ簿で確認する。												
		要領6-1-5) 施工履歴データを用いた出来形管理に係る精度確認試験結果報告書の確認 ・「精度確認試験結果報告書」及び「地中貫入を行っての深さ計測値のキャリブレーション結果報告書」の把握が提出されていることを工事打合せ簿により確認	・施工履歴データを用いた計測結果が適正な計測精度を満たしているかについて、受注者から「精度確認試験結果報告書」及び「地中貫入を行っての深さ計測値のキャリブレーション結果報告書」が提出されていることを工事打合せ簿で確認する。												
		要領6-1-8) 電子成果品の確認 ・出来形管理や数量算出の結果等の電子成果品が提出され、「工事完成図書の電子納品等要領」で定める「ICON」フォルダに格納されていることを確認	・成果品は、地盤改良設計データ、出来形管理資料である。												
2. 実地検査	地方整備局土木工事検査技術基準(案)別表第2出来形寸法検査基準 ・レベル・巻尺等により実測による確認 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>工 程</th> <th>検査内容</th> <th>検査密度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地盤改良工</td> <td>基準高、幅、厚さ、延長</td> <td>200mにつき1箇所(ただし、施工延長200m以下の場合は2箇所以上)</td> </tr> </tbody> </table>	工 程	検査内容	検査密度	地盤改良工	基準高、幅、厚さ、延長	200mにつき1箇所(ただし、施工延長200m以下の場合は2箇所以上)	要領6-2 出来形計測に係る実地検査 ・施工履歴データより確認 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>工 程</th> <th>計測箇所</th> <th>検査頻度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地盤改良工</td> <td>基準高・径 深度・杭芯位置</td> <td>実測による確認を行わず、出来形管理資料で施工範囲全体をもれなく改良していることを確認</td> </tr> </tbody> </table>	工 程	計測箇所	検査頻度	地盤改良工	基準高・径 深度・杭芯位置	実測による確認を行わず、出来形管理資料で施工範囲全体をもれなく改良していることを確認	・施工履歴データによる出来形の計測データは、施工の全数を記録するデータであることから、実地頻度を低減している。
工 程	検査内容	検査密度													
地盤改良工	基準高、幅、厚さ、延長	200mにつき1箇所(ただし、施工延長200m以下の場合は2箇所以上)													
工 程	計測箇所	検査頻度													
地盤改良工	基準高・径 深度・杭芯位置	実測による確認を行わず、出来形管理資料で施工範囲全体をもれなく改良していることを確認													



## 参考資料－２ 地盤改良設計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

### 地盤改良設計データチェックシート

項目	内容	チェック結果
1) 平面図	・杭芯位置 (x 座標、y 座標) (攪拌装置が多軸の場合は複数) は正しいか？	
2) 断面図	・改良体天端の標高または施工基面からの計画深度・改良体底面部の標高または計画深度は正しいか ・施工基面の標高は正しいか？	
3) 杭径D	・設計データに入力した杭径Dは、設計攪拌径と合致しているか？	

※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。

※2 該当項目のデータ入力がない場合は、チェック欄に“－”と記すこと。

### 参考資料－3 精度確認試験結果報告書等

(様式－2)

## 精度確認試験結果報告書

計測実施日：令和〇〇年〇〇月〇〇日

機器の所有者・試験者あるいは精度管理担当者：(株) 施工履歴

精度 太郎 印

#### (1) 試験概要

<p>精度確認の対象機器</p> <p>メーカー：(株)ABC社</p> <p>測定装置名称：SR420</p> <p>測定装置の製造番号：SN00022</p>	<p>写真</p> 
<p>検証機器（検測点を計測する測定機器）</p> <p>TS：2級TS GPT〇〇〇〇</p>	<p>写真</p> 
<p>測定記録</p> <p>測定期日：令和〇〇年〇〇月〇〇日</p> <p>測定条件：天候 晴れ</p> <p>気温 〇〇℃</p> <p>測定場所：(株) 施工履歴</p> <p>現場内にて</p>	<p>写真</p> 
<p>精度確認方法</p> <p>x, yの精度をTSで、Hをレベルで確認する方法</p>	

(2) 水平及び鉛直方向の精度確認試験結果

①施工履歴データの取得による確認



②TS等による検査点の確認



③差の確認

施工履歴データによる計測座標等 — TS等による計測座標

実施箇所	$\Delta x$ (x成分の較差)	$\Delta y$ (y成分の較差)	$\Delta z$ (z成分の較差) または $\Delta H$ (0セットした位置からの高さ方向の移動量Hの較差)
No. 〇〇	23mm	43mm	15mm
基準	±100 mm以内		±50mm 以内
合否	合格		

(様式-3)

地中貫入を行っての深さ計測値のキャリブレーション結果報告書

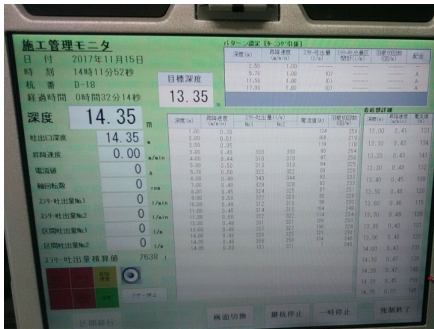
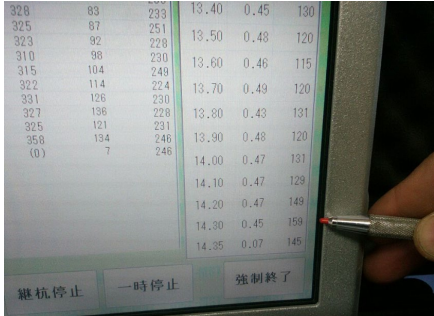
計測実施日：令和〇〇年〇〇月〇〇日

確認者：(株) 施工履歴


精度 太郎 印

深さ計測値の確認結果

① ICT地盤改良機による深さ計測値の確認

<p>(A) 深さ (貫入長)</p>	<p>14.35m</p>	 
-------------------------	---------------	---

② 残尺計測による深さの確認

<p>ロッド長</p>	<p>17.00m</p>	
<p>残尺</p>	<p>2.65m</p>	
<p>(B) 深さ (ロッド長-残尺)</p>	<p>14.35m</p>	

差の確認

(A) ICTによる深さ計測値 - (B) 残尺計測による深さ

<p>実施箇所</p>	<p>測点 No. 2+15 付近</p>
<p>改良体番号</p>	<p>A-1</p>
<p>(A) - (B)</p>	<p>14.35m - 14.35m = 0m</p>
<p>基準</p>	<p>±100mm 以内</p>
<p>合否</p>	<p>合格</p>

## 参考資料－４ 用語の説明

本管理要領（案）で使用する用語を以下に解説する。

### 【ICT地盤改良機械】

ICT地盤改良機械とは、3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）第8編 固結工（スラリー攪拌工）「4-3 ICT地盤改良機械の機能確認」に示す機能を有する地盤改良機械で、スラリー攪拌工に用いられるもの。

### 【攪拌装置位置データ】

施工開始時点のICT地盤改良機械の攪拌装置の回転軸中心位置（ $x, y$ ）および施工深度  $H$ （または標高  $z$ ）を記録したもの。

### 【改良体】

改良材と原地盤を攪拌することにより造成される円柱（コラム）状の地盤改良がなされた領域のこと。攪拌装置の回転軸が複数の場合、複数の円柱が改良体として造成される。

### 【改良体番号】

改良体を個別に識別、管理するため、配置、施工仕様等によって各改良体に指定する固有の番号等のこと。杭番号とも言う。

### 【杭芯位置】

平面位置（ $x, y$ ）での改良体を構成するそれぞれの円柱（コラム）天端部分の中心点のこと。攪拌装置の回転軸が複数である場合、1つの改良体の杭芯位置も複数となるが、施工管理は全ての杭芯位置に対して行う必要がある。

### 【施工管理データ】

ICT地盤改良機械により施工しながら施工ごとに記録される以下のデータ。

- ①深度1m当たりの羽根切り回数または軸回転数（回/m）または（rpm）
- ②深度1m当たりのスラリー吐出量（注入量）（L/m）または（L/分）

### 【施工履歴データ】

攪拌装置位置データと施工管理データのことを総称したもの。

### 【操作支援システム】

ICT地盤改良機械に搭載されている、攪拌装置の施工位置への誘導のためのガイダンスの車載モニタへの表示や、施工中の深さ等のリアルタイムな表示によりオペレータへの操作支援を行うとともに、平面座標（ $x, y$ ）と施工基面からの深度（ $H$ ）やICT地盤改良機械の作業状態の情報を記録するシステムをいう。

### 【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。標定点の座標取得、及び実地検査に利用される。

### 【施工履歴データを用いた出来形管理】

攪拌装置位置データ・施工管理データの取得を行うことで、出来形や数量を面的に算出、確認する管理方法である。

### 【地盤改良設計データ】

地盤改良設計データは、ICT地盤改良機械の車載コンピュータに入力され、攪拌装置の施工位置への誘導（ガイダンスと呼ぶ）や施工中の深度管理に用いられるもので、設計図書等に基づき、受注者が作成する地盤改良設計データの改良体番号・杭芯位置（x座標、y座標）（攪拌装置が多軸の場合は複数）・改良体天端の標高または施工基面からの計画深度・改良体底面部の標高または計画深度・杭径D・施工基面の標高を入力したもの。

### 【全体改良範囲図】

「現場全体の平面図」あるいは「現場をいくつかの領域に分割した平面図」に対して、施工履歴データを元に判定した地盤改良済み範囲を着色表示した図のこと。

### 【出来形管理資料】

地盤改良設計データおよび施工履歴データを用いた地盤改良完了範囲の出来形管理の結果を示す資料をいい、全体改良範囲図、杭芯位置管理表、施工管理データグラフまたは施工管理データ表で構成される。

### 【地盤改良設計データ作成ソフトウェア】

出来形管理や数量算出の基準となる地盤改良の設計形状を示す「地盤改良設計データ」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】

地盤改良設計データと施工履歴データを入力することで、出来形管理資料を作成することができるソフトウェア。

### 【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で、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】

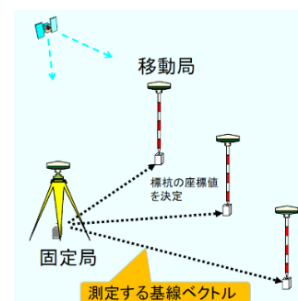
監督職員より指示された基準点を基に、受注者が施工及び施工管理のために現場及びその周辺に設置する基準点をいう。

### 【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。

### 【キネマティック法】

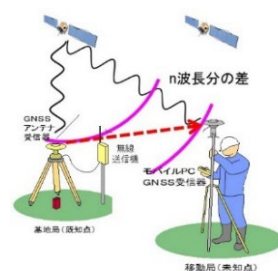
キネマティック法とは、図のようにGNSS受信機を固定点に据付け（固定局）、他の1台を用いて他の観測点を移動（移動局）しながら、固定点と観測点の相対位置（基線ベクトル）を求める方法である。（図－4）



図－4 キネマティック法

## 【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-5）



nを確定させるために、5つの衛星の搬送波を同時に解析する。

図-5 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-6）

なお、ネットワーク型RTK-GNSS測定の方式は、VRS (Virtual Reference Station、仮想基準点) 方式と、FKP (Flächen Korrektur Parameter、面補正パラメータ) 方式がある。

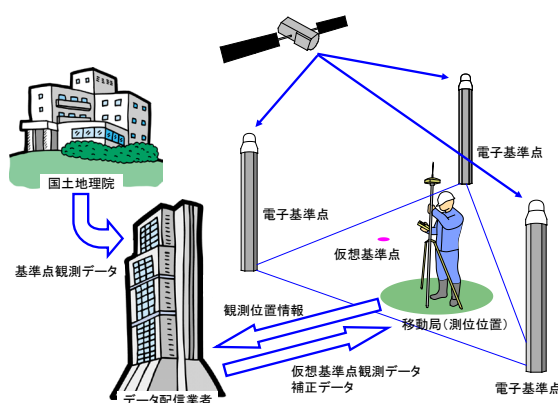


図-6 ネットワーク型RTK-GNSS

## 【GNSSローバー】

RTK-GNSSやネットワーク型RTK-GNSSによる単点観測法で用いるGNSS受信機を備えた計測機器。

## 【スラリー攪拌工】

土木工事施工管理基準及び規格値（国土交通省各地方整備局）に示される固結工（スラリー攪拌工）。