

第7章 地盤改良工（表層安定処理工等、固結工（中層混合処理））

第1 3次元出来形管理技術の適用範囲

地盤改良工（表層安定処理工等、固結工（中層混合処理））における出来形管理技術の適用範囲は表7-1のとおりとする。

表7-1 出来形管理技術の適用範囲

1 面管理の場合

出来形管理技術	工種	出来形管理項目	施工規模
・施工履歴データ	路床安定処理工、 表層安定処理工、 固結工（中層混合処理）	天端幅、天端延長、施工厚さ	制限なし

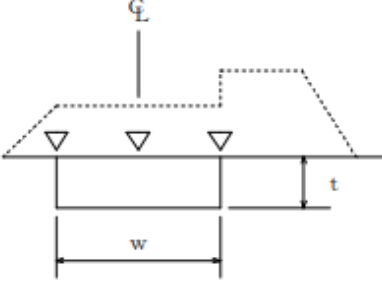
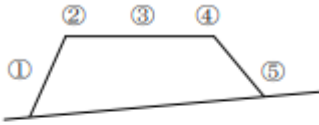
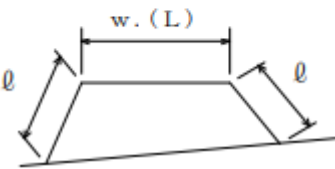
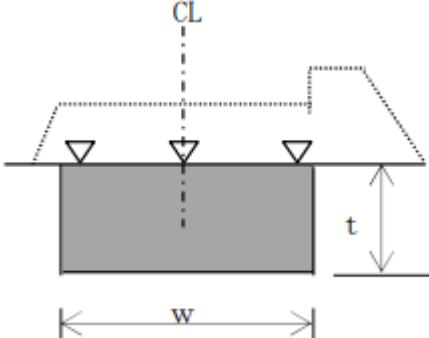
第2 出来形管理基準及び規格値

測定項目、規格値、測定基準及び測定箇所は、表7-2のとおりとする。

施工厚さについて、全体改良平面図では、所要の改良厚さまで改良がなされた場合に着色されるため、全体改良平面図において改良範囲全体の施工完了を示す着色がなされていることの確認をもって、施工厚さの確認に代えることとする。

なお、基準高については、従来どおりレベル等による天端の計測により出来形管理を行う。

表7-2 出来形管理基準

工種	測定項目	規格値	測定基準	測定箇所
路床安定処理工	施工厚さ t	-50	全体改良範囲図を用いて、施工厚さ t 、天端幅 w 、延長 L を確認（実測は不要）。	
	幅 w	-100		
	延長 L	-200		
表層安定処理工	法長 ℓ	-500	施工延長 10mにつき、1 測点当たり 5 点以上測定。	
	天端幅 w	-300	全体改良範囲図を用いて、天端幅 w 、天端延長 L を確認（実測は不要）。	
	天端延長 L	-500		
固結工 （中層混合処理）	施工厚さ t	設計値以上	全体改良範囲図を用いて、施工厚さ t 、天端幅 w 、延長 L を確認（実測は不要）。	
	幅 w	設計値以上		
	延長 L	設計値以上		

測定箇所の図は、「土木工事施工管理基準及び規格値（案）」（令和6年3月 国土交通省）から引用。

第3 出来形管理技術別の機器要件、精度管理及び計測手順

1 施工履歴データ出来形管理技術

(1) 機器構成及び各機器の機能・要件

施工履歴データを用いた出来形管理技術による出来形管理のシステムを構成する機器と、各機器の機能及び要件は以下のとおりである。

ア ICT地盤改良機械

建設機械本体や施工中の作業装置位置をリアルタイムに計測・記録するための装置で構成される。施工履歴データは、車載PCから記録媒体（USBメモリー等）にコピーするなどして使用する。適用機種は表7-3のとおりである。別紙-8「ICT地盤改良機の機能、要件及び設定」の機能を有していなければならない。

表7-3 適用機種

工種	適用できる ICT建設機械	施工履歴データ を記録する箇所	施工履歴データ を記録する作業
路床安定処理工 表層安定処理工	3DMC、3DMG建設 機械 (ベースマシン：バック ホウ)	攪拌装置	改良材攪拌作業
固結工（中層混 合処理）	3DMG地盤改良機 (ベースマシン：バック ホウ)		

イ 地盤改良設計データ作成ソフトウェア

地盤改良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。

ここでいう地盤改良設計データは、設計図書に示されている地盤改良を行う施工範囲（幅・奥行き・深さ）と、これを幅及び奥行き方向の平面上では格子状（長方形、正方形等）に、深さ方向には一定長さごとの分割した管理ブロックの形状を表すデータである。別紙-9「地盤改良設計データ作成ソフトウェアの機能と要件」の機能を有していなければならない。

ウ 出来形帳票作成ソフトウェア

出来形帳票作成ソフトウェアは、地盤改良設計データと施工中に記録した施工履歴データを用いて、地盤改良を行う範囲が所定の攪拌回数及び改良材注入量によりもれなく施工されていることを確認し、これを出来形管理資料として出力するソフトウェアである。別紙-10「出来形帳票作成ソフトウェアの機能と要件（地盤改良工）」に示す機能を有していなければならない。

(2) 計測性能

施工履歴データによる出来形計測は、以下の測定精度と同等以上の計測性能を有し、適正な精度管理が行われている機器を使用するものとする。受注者は、利用する I C T 建設機械本体の性能について、監督職員に提出すること。

【静止状態での作業装置位置の測定精度（攪拌装置の x, y 座標と施工基面からの深さ H の場合）】

水平 (x, y) : 各±100mm 以内

深さ (H) : ±100mm 以内

【静止状態での作業装置位置の測定精度（攪拌装置の x, y, z 座標の場合）】

水平 (x, y) : 各±100mm 以内

標高 (z) : ±100mm 以内

（カタログ記載に加え、様式-11-3「施工履歴データの精度確認試験実施手順書(地盤改良工（表層安定処理等、固結工（中層混合処理））」による精度確認試験を行うこと。）

（３）精度確認

I C T 建設機械の作業装置位置記録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、着工前に現場の平坦な場所において精度確認試験を実施することとする。攪拌装置にトレンチャ式又はロータリー式を用いる場合は、様式-11-3「施工履歴データの精度確認試験実施手順書(地盤改良工（表層安定処理等、固結工（中層混合処理））」に従い、本ガイドラインによる出来形管理範囲着工前に精度確認試験を実施し、その結果を様式-11-4「施工履歴データの精度確認試験結果報告書(地盤改良工（表層安定処理等、固結工（中層混合処理））」を用いて提出する。攪拌装置にバケット式を用いる場合は、様式-11-1「施工履歴データの精度確認試験実施手順書」に従い、本ガイドラインによる出来形管理範囲着工前に精度確認試験を実施し、その結果を様式-11-2「施工履歴データの精度確認試験結果報告書」を用いて提出する。

なお、I C T 建設機械の作業装置位置の測定精度は、以下の要因により変化する。

- ① R T K - G N S S の位置精度
- ② R T K - G N S S 及び角度センサー位置間の寸法計測誤差
- ③ 角度センサーによる出力精度
- ④ ソフト処理上の丸め誤差
- ⑤ 機械の劣化（刃先の摩耗を含む）

上記の要因等により所要の精度が得られなかった場合は、出来形管理に本ガイドラインを適用せず、従来どおりの管理を行うこととする。

（４）出来形管理の計測手順及び実施手順

ア I C T 地盤改良機械の設定

当該現場の条件に応じた I C T 地盤改良機械の設定を行い、R T K-G N S S 等により取得した攪拌装置の位置をもとに地盤改良を正しく行うため、以下の項目について設定を行う。

(ア) 施工範囲の設定

I C T 地盤改良機械に地盤改良設計データを入力し、施工範囲が車載モニターに正しく平面図表示されていることを確認する。

(イ) 管理ブロックごとの管理値の設定

所要の攪拌回数及び改良材注入量は、従来と同様に受注者の提案する管理値を監督職員の承諾のもと設定する。

(ウ) 攪拌装置の幅・奥行き・深さの設定

攪拌幅・奥行き・深さは、使用する攪拌装置の、実際に攪拌翼が通過する範囲の幅・奥行き・深さのことである。トレンチャ式の場合は、トレンチャの刃が通過する領域の幅・奥行き・深さが、ロータリー式を使用する場合は、攪拌翼の幅・奥行き（回転直径）・深さ（回転直径）が、幅・奥行き・深さになる。実際に使用する攪拌装置の幅・奥行き・深さを実測し、システムに入力する。

イ 施工管理データ計測器のキャリブレーションの実施

施工管理データ（管理ブロックごとの攪拌回数及び改良材注入量）の計測器のキャリブレーションを行い、精度を担保する。キャリブレーション実施方法は、受注者、工法協会等が定めたキャリブレーション実施方法を監督職員の承諾を得た上で採用する。

ウ G N S S 等の設置

I C T 地盤改良機械を構成する機器に R T K-G N S S を含む場合には、施工着手までに R T K-G N S S 基準局を設置する必要がある。ネットワーク型 R T K-G N S S を用いる場合は、この作業は不要である。

なお、施工履歴データとして記録する攪拌装置の位置は、平面位置（ x, y ）については監督職員に指示を受けた基準点と同じ座標系にて記録することとし、深度方向については施工基面からの深度（ H ）又は標高（ z ）のいずれかを記録することとする。

第4 出来形管理資料の作成

受注者は、表層安定処理等にあつては全体改良範囲図を、固結工（中層混合処理）にあつては全体改良範囲図及び施工管理図又は施工管理データグラフを、全体の施工完了後に出来形管理資料として提出する。攪拌装置軌跡データは、電子データの形式で提出する。

（1）全体改良範囲図

全体改良範囲図は、攪拌装置軌跡データを用いて攪拌済み管理ブロックを平面図上に色分け表示したものである。攪拌装置軌跡データをもとに、有効な攪拌範囲が各管理ブロックの底面の四隅の点全てを通過した場合に、ICT地盤改良機械の攪拌判定・表示機能により当該管理ブロックを攪拌済み管理ブロックと判定し、着色表示する。

なお、管理ブロックサイズを10cm以下にした厳密な管理を行う場合については、有効な攪拌範囲が各管理ブロックの底面の四隅の1点以上を通過した場合に当該管理ブロックを攪拌済み管理ブロックと判定する。

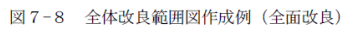
施工中、一時的にRTK-GNSSの受信状態が悪化するなどの理由により施工履歴データが記録できなくなり、攪拌済みの着色が部分的になされなかった場合は、当該箇所を対象に、従来の出来形管理手法を用いて出来形管理を行うものとする。

全体改良範囲図と施工管理図又は施工管理データグラフを施工範囲の全数について作成・提出する場合、施工サイクルの確認や出来形管理に関わる写真管理は省略する。

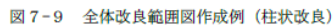
全体改良範囲図における攪拌済み管理ブロックを示す領域の色や表示するデータ項目は受注者の任意とするが、以下のデータ項目は必ず含むこととする。

【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）
- ・ ICT地盤改良機械名（地盤改良機械本体とICTの名称が別の場合、それぞれ記載）



(出典：「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）」（令和6年3月 国土交通省））



(出典：「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）」（令和6年3月 国土交通省））

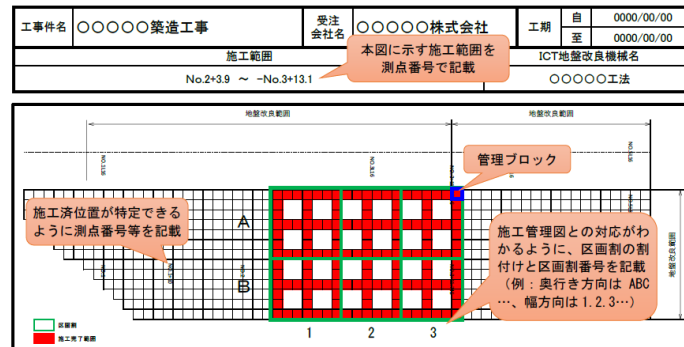


図 7-10 全体改良範囲図作成例（格子状改良）

図 7-3 全体改良範囲図作成例（格子状改良）

（出典：「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）」（令和6年3月 国土交通省））

（2）施工管理図

施工管理図は、毎回の工区割の施工完了後に、車載パソコン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り出力する。この図は、地盤改良範囲の全面を確実に所要の攪拌回数・改良材注入量により施工したことを確認するための出来形管理資料として作成する。

施工管理図の様式及び施工要領図に示す区画割図の分割サイズは受注者の任意とするが、以下のデータは必ず含むこととする。

【必須のデータ項目】

- ・ 工事名
- ・ 施工日
- ・ 施工開始、終了時刻
- ・ 区画割番号（全体改良範囲図で対応する位置が分かるもの）
- ・ 攪拌装置の寸法（幅、奥行き、深さ）
- ・ 区画割のサイズ（幅、奥行き、深さ）
- ・ 区画割の改良土量
- ・ 改良厚（設計値）
- ・ 攪拌時間
- ・ 区画割ごとの累計改良材注入量（施工管理値）
- ・ 区画割ごとの累積攪拌回数又はチェーン累積移動距離（施工管理値）

トレンチ式及びロータリー式について、施工管理図の作成イメージを図 7-4 及び図 7-5 に示す。

工事名 :
 施工日 : 2020/11/09
 区割り番号 : 00-50
 開始時刻 : 14:30:06 ~ 終了時刻 : 17:14:43

[区割り情報]	[トレンチャー情報]
区割り幅 : 4.5 m	トレンチャー長 : 5.00 m
区割り奥行き : 6.1 m	トレンチャー幅 : 1.00 m
区割り平均深度 : 5.42 m	トレンチャー厚 : 1.10 m

[実施値]
 実攪拌時間 : 02:44:37 チェーン累積移動距離 : 9723 m
 羽根切回数 : 66 回/m² 平均チェーン速度 : 1.0 m/sec

[土量]
 設計土量 : 149.76 m³

[流量]
 積算流量 : 27794 L 設計流量 : 27440 L

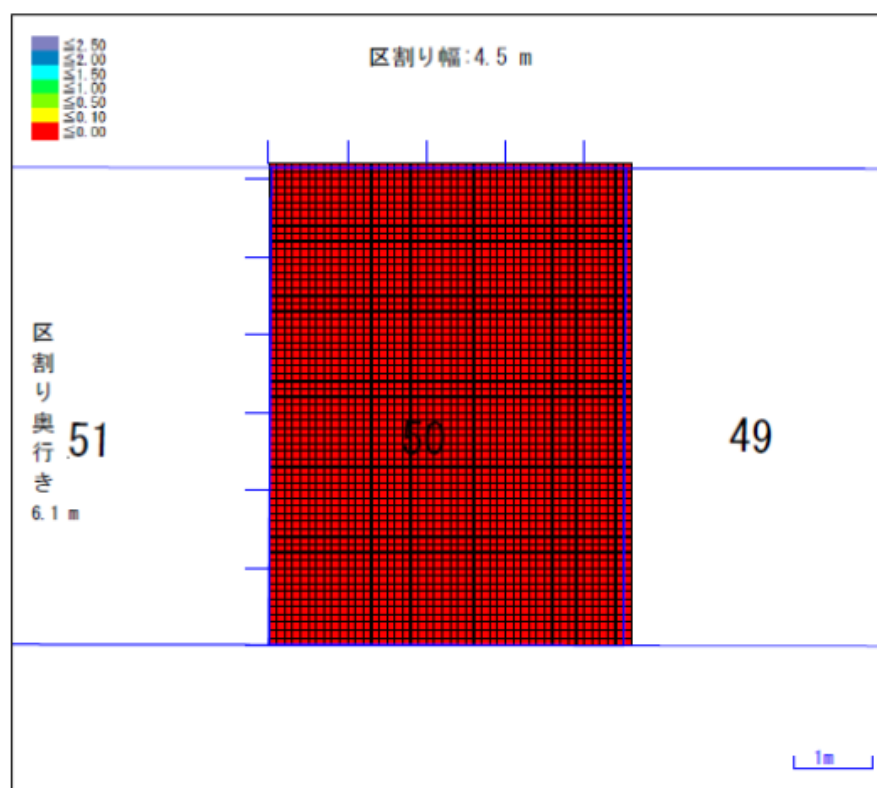


図 7-4 施工管理図作成例 (トレンチャー式)

(出典:「3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)」(令和6年3月 国土交通省))

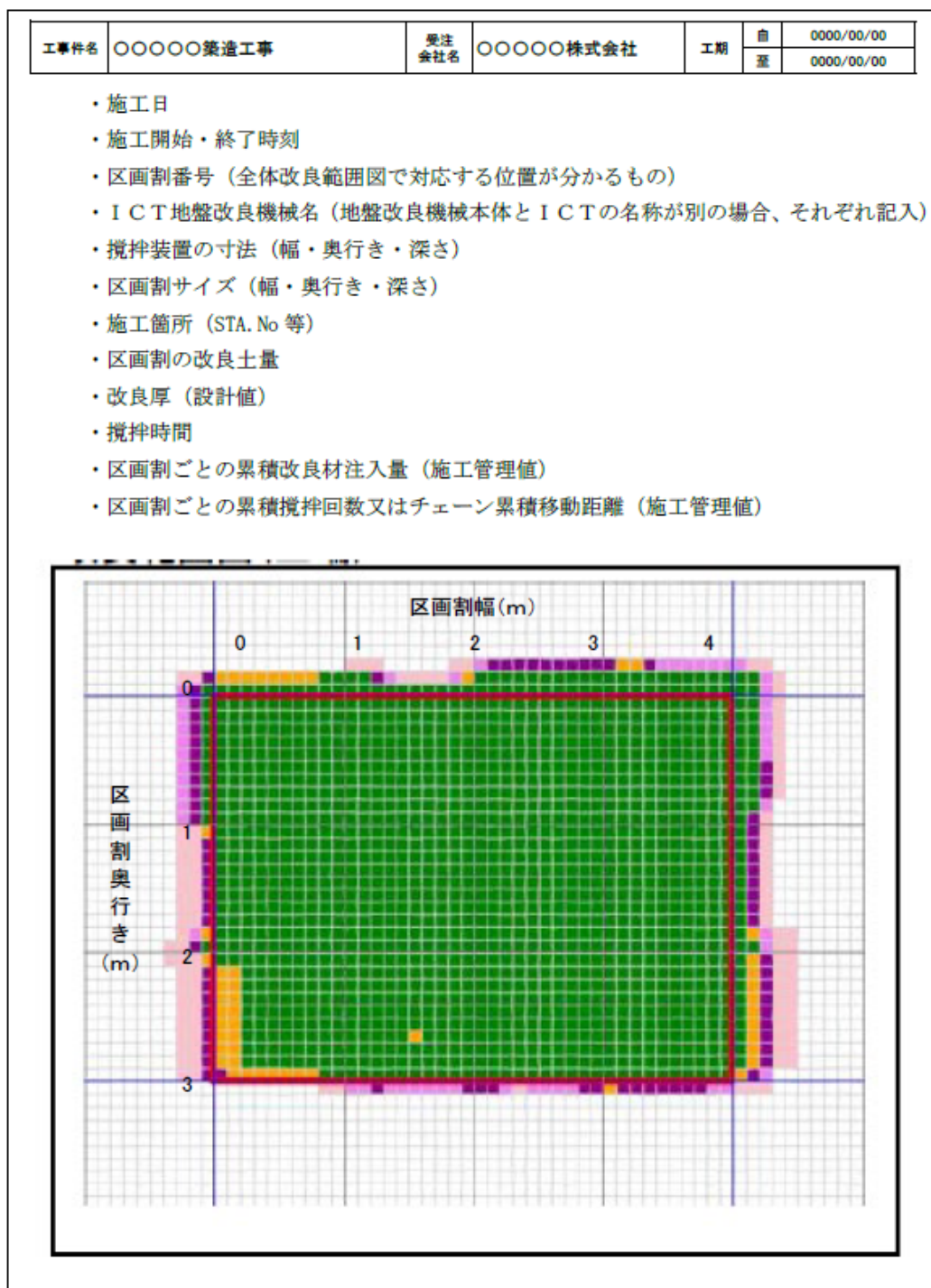


図 7－5 施工管理図作成例（ロータリー式）

（出典：「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）」（令和6年3月 国土交通省））

（3）施工管理データグラフ

施工管理データグラフは、施工品質を担保するために施工中に計測・管理している数値の経時変化をグラフ化したものである。施工管理データグラフの様式は受注者の任意とする。データ項目例及びグラフ化項目の一例を以下に示す。

【データ項目例】

- ・ 工事名
- ・ 施工日
- ・ 区画割番号（全体改良範囲図で対応する位置が分かるもの）
- ・ 累積改良材注入量
- ・ 累積攪拌回数又は管理ブロック当たりの平均攪拌回数（ロータリー式の場合）
- ・ チェーン累積移動距離（トレンチャ式の場合）

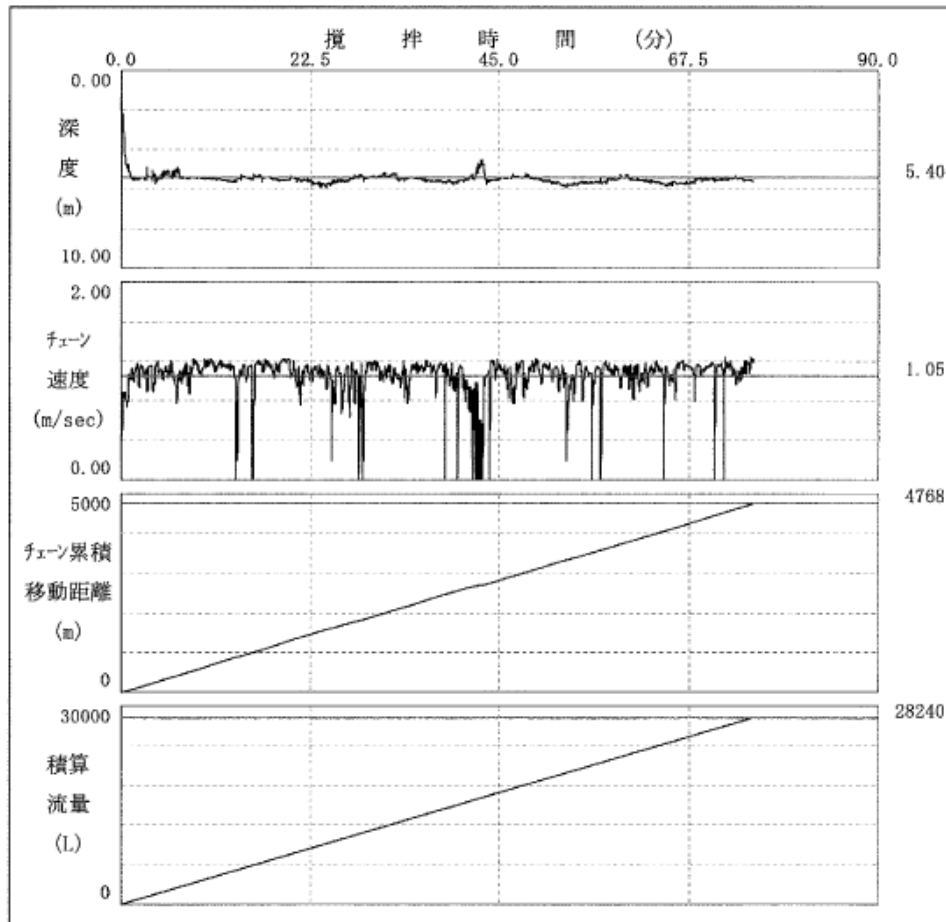
【グラフ化項目の一例】

- ・ 攪拌開始からの経過時間
- ・ 攪拌装置の深度（H）又は標高
- ・ 累積改良材注入量
- ・ 累積攪拌回数又は攪拌装置の回転数（rpm）
- ・ チェーン累積移動距離（トレンチャ式の場合）

施 工 記 録

Page 1

工事名：
 施工日：2021年07月16日
 区割番号：38-03
 [区割り情報]
 区割り幅：5.00 m
 区割り奥行き：3.45 m
 区割り深度：5.40 m
 [実施値]
 実攪拌時間：1時間15分14秒
 羽根切回数：51 回/m²
 [土量]
 設計土量：93.15 m³
 [流量]
 平均瞬時：375.7 L/min
 積算流量：28307 L
 [トレンチャー情報]
 トレンチャー長：8.5 m
 トレンチャー幅：1.0 m
 トレンチャー厚：1.0 m
 攪拌翼ピッチ：1.00 m
 チェーン累積移動距離：4768 m
 平均チェーン速度：1.05 m/sec



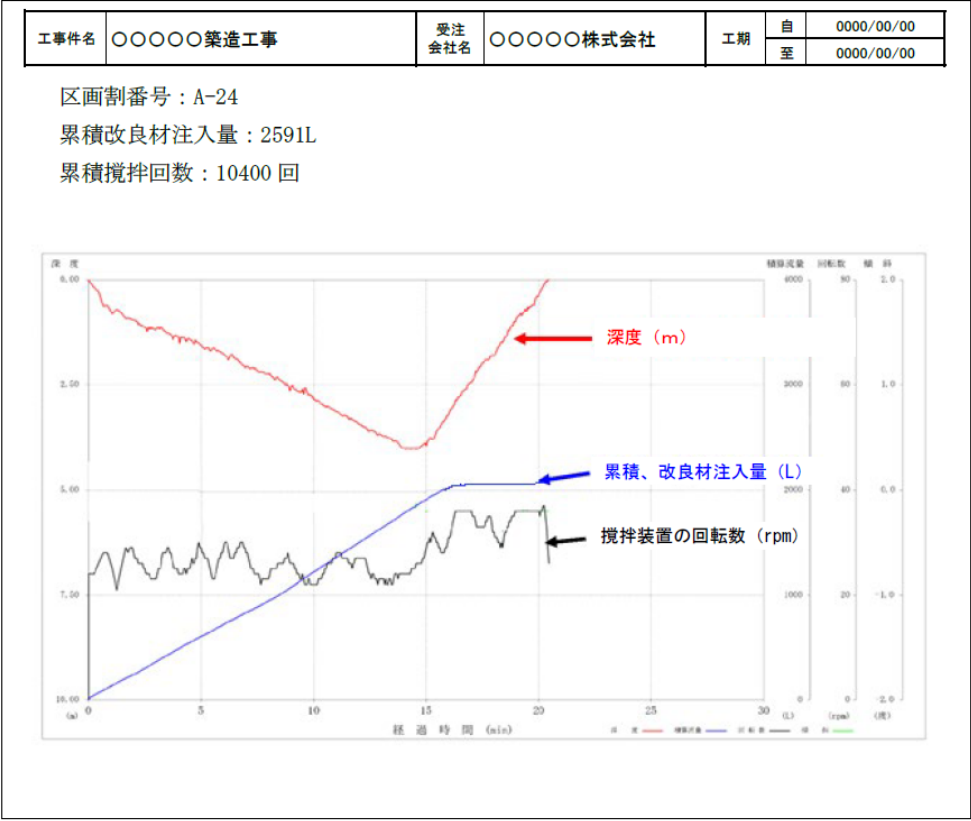


図 7-7 施工管理データグラフ作成例（ロータリー式 工法A）
（出典：「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）」（令和6年3月 国土交通省））

(4) 攪拌装置軌跡データ

I C T地盤改良機械で施工中に取得される攪拌装置軌跡データを電子データの形式で保管し、「工事完成図書の電子納品等要領」で定める「NNICT」フォルダに格納する。ファイルのデータ形式はテキストデータとする。データ項目は受注者の任意としてよいが、以下のデータ項目は必ず含むこととする。各データ項目の一行目にはヘッダをつけ、データ項目名を示す。データ項目の並び順やデータ桁数は任意とする。納品するデータの内容例を図7-9に示す。

【必須のデータ項目】

- ・年月日時分
- ・施工開始からの経過時間と攪拌装置の位置（x, y, z 座標）※

※ z 座標に代えて深度計で深度（H）を管理しているものについては深度（H）を入力する。

①	②	③	④	
091120_10010,	1000.426180,	-61431.327734,	149.613327,	
091120_10010,	1000.423844,	-61431.328288,	149.617427,	
091120_10010,	1000.424147,	-61431.327027,	149.612527,	
091120_10010,	1000.426483,	-61431.327028,	149.609327,	
091120_10011,	1000.426180,	-61431.327918,	149.603027,	
091120_10011,	1000.428365,	-61431.327548,	149.613527,	
091120_10011,	1000.426667,	-61431.326843,	149.610927,	
091120_10011,	1000.425574,	-61431.327918,	149.604927,	
091120_10011,	1000.426818,	-61431.327549,	149.612627,	
091120_10011,	1000.424147,	-61431.326843,	149.611827,	
091120_10011,	1000.426332,	-61431.324507,	149.611727,	
091120_10011,	1000.426331,	-61431.325952,	149.611627,	
091120_10011,	1000.423542,	-61431.327567,	149.607327,	
091120_10011,	1000.424785,	-61431.324507,	149.610526,	
091120_10012,	1000.426483,	-61431.327398,	149.616127,	
091120_10012,	1000.426516,	-61431.333111,	149.613127,	
091120_10012,	1000.427423,	-61431.328808,	149.607827,	
091120_10012,	1000.427121,	-61431.328809,	149.610227,	
091120_10012,	1000.426970,	-61431.328809,	149.617927,	

- ① 年月日__時分
- ② X座標
- ③ Y座標
- ④ Z座標

図7-9 攪拌装置軌跡データの内容例

（出典：「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）」（令和6年3月 国土交通省））

第5 撮影記録による出来形管理

撮影記録による出来形管理は、表7-4のとおり行うものとするが、第4に示す全体改良範囲図と、施工管理図・施工管理データグラフのいずれかを提出する場合は、出来形管理に関わる写真管理項目を省略する。

【省略できる出来形管理に関わる写真管理項目例】

①施工前

- ・区画割の現地でのマーキング状況の写真

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

- ・区画割ごとの出来形写真（改良位置、改良厚、改良幅、改良延長について）

表7-4 撮影記録による出来形管理

工種	撮影基準	撮影箇所
路床安定処理工	1回／40m	施工厚さ（施工後）、幅（施工後）
固結工 （中層混合処理）	1回／1,000m ³ ～4,000m ³ 又は施工延長 40m（測点間隔 25mの場合は 50m）	施工厚さ（施工中）、幅（施工後）

第8章 地盤改良工（固結工（スラリー攪拌工））

第1 3次元出来形管理技術の適用範囲

地盤改良工（固結工（スラリー攪拌工））における出来形管理技術の適用範囲は表8－1のとおりとする。

表8－1 出来形管理技術の適用範囲

1 面管理の場合

出来形管理技術	工種	出来形管理項目	施工規模
・施工履歴データ	固結工（スラリー攪拌工）	基準高、位置、杭径、改良長	制限なし

第2 出来形管理基準及び規格値

測定項目、規格値、測定基準及び測定箇所は、表8-2のとおりとする。

改良長については、着底管理を求められない現場では、全体改良平面図において改良範囲全体の施工完了を示す着色がなされていることの確認をもって改良長Lの確認に代える。着底管理を求められる現場では、施工管理データ帳票において現場ごとに試験施工等により定めた着底判定基準を満足していることを確認する。

表8-2 出来形管理基準

工種	測定項目	規格値	測定基準	測定箇所
固結工 (スラリー 攪拌工)	基準高▽	0以上	杭芯位置管理表により基準高を確認。	
	位置	D/8以上	全本数。 施工履歴データから作成した杭芯位置管理表により設計杭芯位置と施工した杭芯位置との距離を確認。 (掘起しによる実測確認は不要。)	
	杭径D	設計値以上	1回/工事 施工前の攪拌翼の寸法実測により確認(掘起しによる実測確認は不要。)	
	改良長L	設計値以上	全本数。 施工履歴データから作成した杭打設結果表により確認。 (残尺計測による確認は不要。)	

測定箇所の図は、「土木工事施工管理基準及び規格値(案)」(令和6年3月 国土交通省)から引用。

第3 出来形管理技術別の機器要件、精度管理及び計測手順

1 施工履歴データ出来形管理技術

(1) 機器構成及び各機器の機能・要件

施工履歴データを用いた出来形管理技術による出来形管理のシステムを構成する機器と、各機器の機能及び要件は以下のとおりである。

ア ICT地盤改良機械

建設機械本体や施工中の作業装置位置をリアルタイムに計測・記録するための装置で構成される。施工履歴データは、車載PCから記録媒体（USBメモリー等）にコピーするなどして使用する。適用機種は表8-3のとおりである。別紙-8「ICT地盤改良機の機能、要件及び設定」の機能を有していなければならない。

表8-3 適用機種

工種	適用できる ICT建設機械	施工履歴データ を記録する箇所	施工履歴データ を記録する作業
固結工（スラリー 一撈拌工）	・3DMG地盤改良機	撈拌装置	改良材撈拌作業

イ 地盤改良設計データ作成ソフトウェア

地盤改良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。

ここでいう地盤改良設計データは、設計図書等に基づき、改良体番号・杭芯位置（x, y）（撈拌装置が多軸の場合は複数）・改良体天端の標高又は施工基面からの計画深度・改良体底面部の標高又は計画深度・杭径D・施工基面の標高を入力したものである。

別紙-9「地盤改良設計データ作成ソフトウェアの機能と要件（固結工（スラリー一撈拌工））」の機能を有していなければならない。

ウ 出来形帳票作成ソフトウェア

出来形帳票作成ソフトウェアは、地盤改良設計データと施工中に記録した施工履歴データを用いて、地盤改良を行う範囲における撈拌回数及び改良材吐出量について、もれなく施工されていることを確認し、これを出来形管理資料として出力するソフトウェアである。

別紙-10「出来形帳票作成ソフトウェアの機能と要件（地盤改良工）」に示す機能を有していなければならない。

(2) 計測性能

施工履歴データによる出来形計測は、以下の測定精度と同等以上の計測性能を有し、適正な精度管理が行われている機器を使用するものとする。受注者は、利用するICT建設機械本体の性能について、監督職員に提出すること。

【静止状態での作業装置位置の測定精度（撈拌装置の回転軸中心の平面位置（x, y）と標高（z）の場合）】

水平 (x, y) : 各±100mm 以内
標高 (z) : ±50mm 以内

【静止状態での作業装置位置の測定精度（攪拌装置の回転軸中心の平面位置 (x, y) と施工基面からの深さHの場合）】

水平 (x, y) : 各±100mm 以内
深さ (H) : ±50mm 以内

（カタログ記載に加え、様式-11-5「施工履歴データの精度確認試験実施手順書（地盤改良工（固結工（スラリー攪拌工））」による精度確認試験を行うこと。）

（３）精度確認

I C T建設機械の作業装置位置記録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、着工前に現場の平坦な場所において精度確認試験を実施することとする。様式-11-5「施工履歴データの精度確認試験実施手順書（地盤改良工（固結工（スラリー攪拌工））」に従い、本ガイドラインによる出来形管理範囲着工前に精度確認試験を実施し、その結果を様式-11-6「施工履歴データの精度確認試験結果報告書（地盤改良工（固結工（スラリー攪拌工））」を用いて提出する。

なお、I C T建設機械の作業装置位置の測定精度は、以下の要因により変化する。

- ①R T K-G N S Sの位置精度（R T K-G N S Sを測位に使用する場合）
- ②T S等光波方式の器械設置・計測誤差（T S等光波方式を測位に使用する場合）
- ③ソフト処理上の丸め誤差
- ④機械の劣化（刃先の摩耗を含む）

上記の要因等により所要の精度が得られなかった場合は、出来形管理に本ガイドラインを適用せず、従来どおりの管理を行うこととする。

（４）出来形管理の計測手順及び実施手順

ア I C T地盤改良機械の設定

当該現場の条件に応じたI C T地盤改良機械の設定を行い、R T K-G N S S等により取得した攪拌装置の位置をもとに地盤改良を正しく行うため、以下の項目について設定を行う。

（ア）施工箇所の設定

I C T地盤改良機械に地盤改良設計データを入力し、改良体の配置と改良体番号が車載モニターに正しく平面図表示されていることを確認するとともに、改良体番号で指定した任意の改良体が、平面図上の正しい位置に表示されることを確認する。

（イ）施工管理値の設定

所要の攪拌回数及び改良材吐出量は、受注者の提案する管理値を監督職員の承諾のもと設定する。

（ウ）攪拌装置の径の設定

使用する攪拌装置の径を実測し、I C T地盤改良機械に入力する。

イ 攪拌装置位置データ計測器のキャリブレーションの実施

施工着手までに攪拌装置位置データの計測器のキャリブレーションを行い、精度を担保する。キャリブレーション実施方法は、受注者、工法協会等が定めたキャリブレーション実施方法を監督職員の承諾を得た上で採用する。

ウ G N S S等の設置

I C T地盤改良機械を構成する機器にR T K－G N S Sを含む場合には、施工着手までにR T K－G N S S基準局を設置する必要がある。ネットワーク型R T K－G N S Sを用いる場合は、この作業は不要である。

なお、施工履歴データとして記録する攪拌装置の位置は、平面位置（x, y）については監督職員に指示を受けた基準点と同じ座標系にて記録することとし、深度方向については施工基面からの深度（H）又は標高（z）のいずれかを記録することとする。

エ 地中貫入を行っての深さ計測値のキャリブレーション

第3 1（3）により事前に1 m程度の長さで深度計キャリブレーションを実施し、実測値と計器値を校正しているが、攪拌装置の貫入が深くなると実測値と計器値の誤差が生じる可能性があるため、改めて地中貫入をおこない実測値と計器値を合わせる必要がある。そこで、I C T地盤改良機械が計測し、車載モニターに表示するとともに、出来形管理資料作成のために記録する攪拌装置の深さ計測値と、残尺計測による深さ計測値との差が±100mm 以内となるように、深度計のキャリブレーションを行う。地中貫入を行ってのキャリブレーションは、現場ごとに1回、試験杭又は初めに施工する改良体の施工において実施する。キャリブレーション完了後、I C T地盤改良機械が計測する深度と残尺計測による深度の確認結果を様式-11-7「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」に記載し提出する。

第4 出来形管理資料の作成

1 面管理の場合

受注者は、全体改良範囲図・杭芯位置管理表と施工管理データを、施工時の日常管理資料として作成し、出来形管理資料として提出する。

(1) 全体改良範囲図

全体改良範囲図は、攪拌済みの改良体を平面図上に着色表示したものである。攪拌装置位置データをもとに、攪拌装置位置データによる攪拌判定・表示機能の判定基準により当該改良体を改良済みの改良体と判定する。

全体改良範囲図における攪拌済みを示す改良体の色や表示するデータ項目は受注者の任意とするが、以下のデータ項目は必ず含むこととする。

【必須のデータ項目】

- ・ 工事名、受注会社名
- ・ 全体改良範囲図に示す範囲の施工開始日及び終了日
- ・ 施工範囲（STA、No. 等）
- ・ 工法名

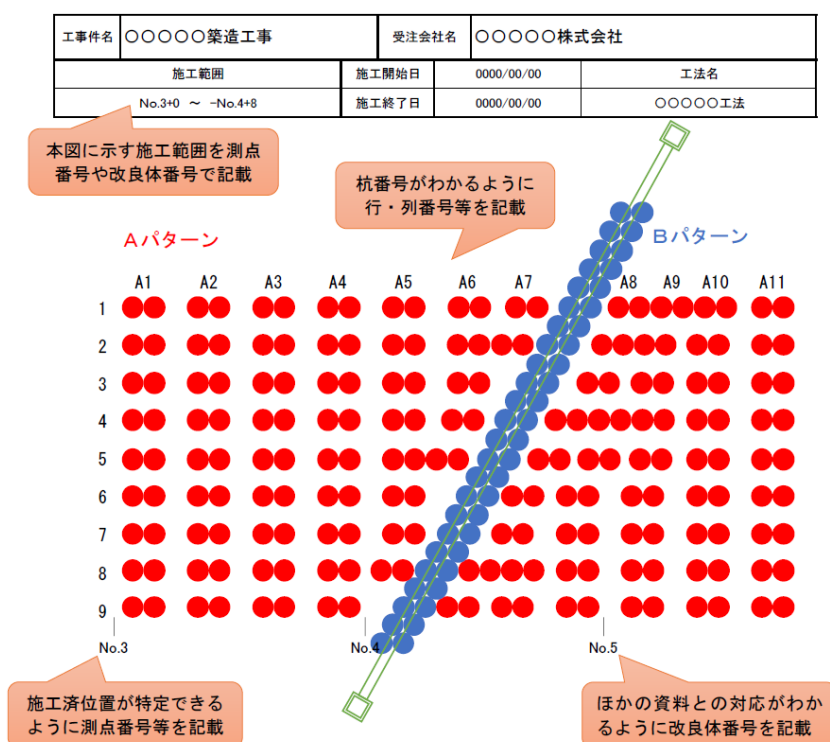


図8-1 全体改良範囲図作成例

(出典：「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）」（令和6年3月 国土交通省））

(2) 杭芯位置管理表

施工履歴データをもとに、以下アからウまでのデータを杭芯位置管理表として取りまとめる。

ア 各改良体の設計の杭芯位置（ x ， y ）及び改良体天端の深さ（ H ）又は標高（ z ）

イ 各改良体の施工開始時の回転軸中心位置（ x ， y ）及び改良体天端の深度（ H ）又は標高（ z ）

ウ 上記アと上記イの差（ Δx ， Δy ， ΔH （又は Δz ））

※ 攪拌翼の回転軸が複数ある場合は、それぞれの回転軸について x ， y ， z ， Δx ， Δy ， ΔH （又は Δz ）を記載する。

表 8－4 杭芯位置管理表

工事件名	〇〇〇〇〇〇工事		受注会社名	〇〇〇〇株式会社
施工範囲		施工開始日	〇年〇月〇日	工法名
No. 〇〇 ～No. 〇〇		施工終了日	〇年〇月〇日	〇〇〇〇工法

改良体 番号	設計杭芯位置			施工実績				Δx	Δy	基準高 ΔH 又は Δz	合否 判定
	x	y	改良体 天端深度(H) 又は標高(z)	杭径 D	x	y	改良体 天端深度(H) 又は標高(Z)	規格値 $D/8$ 以下	規格値 $D/8$ 以下	0mm 以上	

(3) 施工管理データ帳票

施工管理データ帳票は、施工品質を担保するために施工中に計測・管理している数値の経時変化の帳票である。施工管理データ帳票の様式は受注者の任意とする。データ項目例及び必須のデータ項目を以下に示す。

【データ項目例】

- ・ 工事名
- ・ 施工日
- ・ 改良体番号
- ・ 施工時間
- ・ 電流値又は回転トルク

【必須のデータ項目】

- ・ 深度 1 m 当たりの羽根切り回数又は軸回転数（（回／m）又は（rpm））
- ・ 深度 1 m 当たりのスラリー（改良材）吐出量（（L／m）又は（L／分））
- ・ 着底部付近については、深度 100mm ごとの速度及び電流値を表形式で施工管理データ帳票に併記するか別途作成する。

(出典：「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）」（令和6年3月 国土交通省）

2-8-8

表 8-6 施工管理データ帳票作成例 (2)

(出典:「3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)」(令和6年3月 国土交通省))

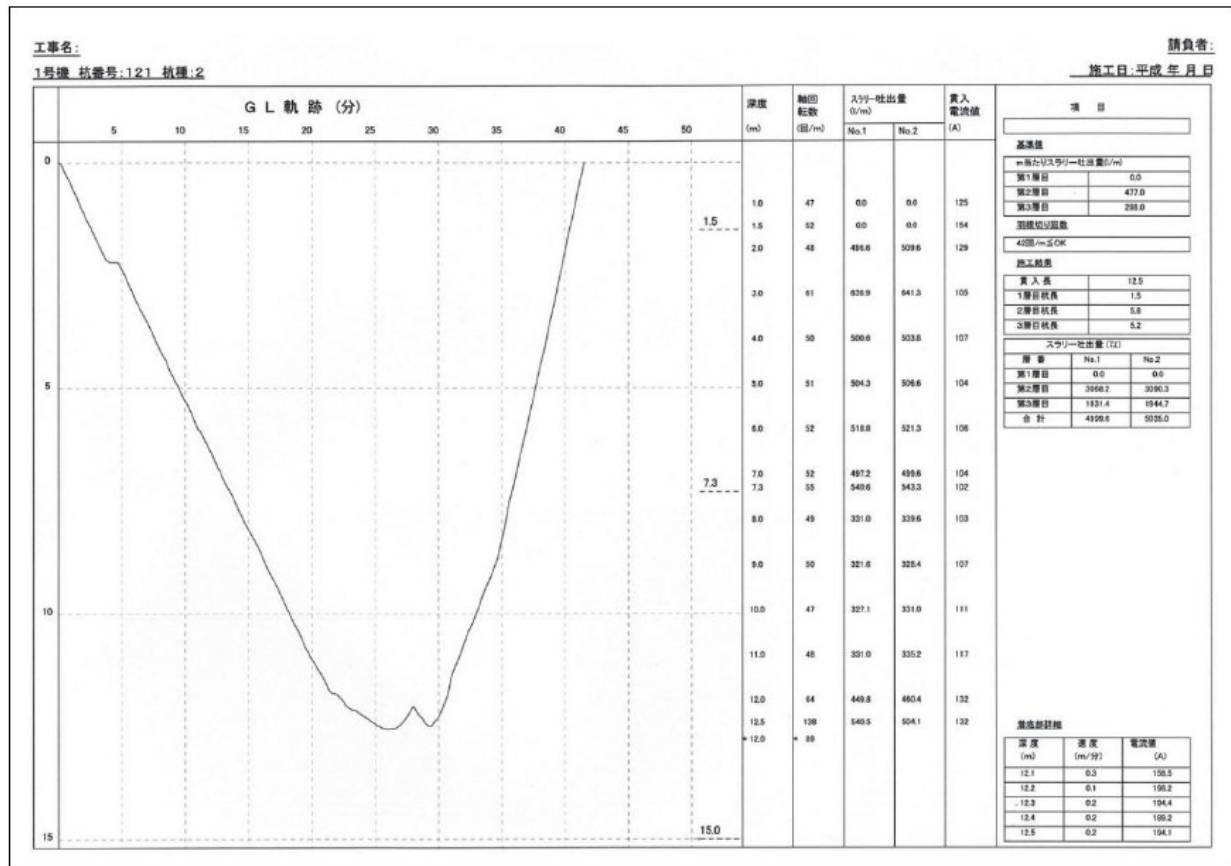
杭打設結果表						Page 1																					
工事名: ○○○○○○工 施工者: △△△△△△ 施工日: ****年**月**日 杭番号: XX-XX 号機番号: 1号機 杭径: 2000 (mm)						スラリー1m3当たり <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>(kg)</th> <th>固化材</th> <th>水</th> <th>ベントナイト</th> <th>遅延剤</th> <th>添加剤</th> <th>W/C</th> </tr> <tr> <td>配合A</td> <td>750.0</td> <td>750.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>配合B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	(kg)	固化材	水	ベントナイト	遅延剤	添加剤	W/C	配合A	750.0	750.0	0.0	0.0	0.0	100	配合B						
(kg)	固化材	水	ベントナイト	遅延剤	添加剤	W/C																					
配合A	750.0	750.0	0.0	0.0	0.0	100																					
配合B																											
	設定深度 (m)	固 化 材 量 (kg)		基準スリ量 (L/m)	配合	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>削孔開始時間</td></tr> <tr><td>0 : 00 : 00</td></tr> <tr><td>削孔完了時間</td></tr> <tr><td>0 : 31 : 22</td></tr> <tr><td>造成完了時間</td></tr> <tr><td>0 : 40 : 28</td></tr> </table>	削孔開始時間	0 : 00 : 00	削孔完了時間	0 : 31 : 22	造成完了時間	0 : 40 : 28															
削孔開始時間																											
0 : 00 : 00																											
削孔完了時間																											
0 : 31 : 22																											
造成完了時間																											
0 : 40 : 28																											
		土量1m3当たり	深度1m当たり																								
第1層	5.90	160	502.4	670	A																						
第2層	7.10	125	392.5	524	A																						
第3層	12.20	205	643.7	859	A																						
第4層	13.80	380	1193.2	1591	A																						
第5層	—	—	—	—	—																						
第6層	—	—	—	—	—																						

深 度 (m)	昇降速度 (m/min)	スリ吐出量 (L/m)		スリ吐出量 累計 (L)	電圧値 (V)	羽根切回数 (回/m)	着底部詳細																																	
		配合A	配合B																																					
1.00	0.29	763		763.0	155	527	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>深 度 (m)</th> <th>速 度 (m/min)</th> <th>電圧値 (V)</th> </tr> <tr><td>12.90</td><td>0.02</td><td>108</td></tr> <tr><td>13.00</td><td>0.26</td><td>108</td></tr> <tr><td>13.10</td><td>0.26</td><td>108</td></tr> <tr><td>13.20</td><td>0.26</td><td>108</td></tr> <tr><td>13.30</td><td>0.25</td><td>111</td></tr> <tr><td>13.40</td><td>0.23</td><td>112</td></tr> <tr><td>13.50</td><td>0.23</td><td>110</td></tr> <tr><td>13.60</td><td>0.22</td><td>125</td></tr> <tr><td>13.70</td><td>0.22</td><td>109</td></tr> <tr><td>13.80</td><td>0.14</td><td>231</td></tr> </table>	深 度 (m)	速 度 (m/min)	電圧値 (V)	12.90	0.02	108	13.00	0.26	108	13.10	0.26	108	13.20	0.26	108	13.30	0.25	111	13.40	0.23	112	13.50	0.23	110	13.60	0.22	125	13.70	0.22	109	13.80	0.14	231
深 度 (m)	速 度 (m/min)	電圧値 (V)																																						
12.90	0.02	108																																						
13.00	0.26	108																																						
13.10	0.26	108																																						
13.20	0.26	108																																						
13.30	0.25	111																																						
13.40	0.23	112																																						
13.50	0.23	110																																						
13.60	0.22	125																																						
13.70	0.22	109																																						
13.80	0.14	231																																						
2.00	0.56	675		1438.0	145	276																																		
3.00	0.58	682		2120.0	126	267																																		
4.00	0.57	693		2813.0	135	269																																		
5.00	0.57	675		3488.0	108	271																																		
5.90	0.55	689		4108.1	123	277																																		
6.00	0.60	650		4173.1	124	265																																		
7.00	0.57	525		4698.1	143	272																																		
7.10	0.60	602		4758.3	140	285																																		
8.00	0.44	862		5552.1	143	344																																		
9.00	0.48	861		6413.1	138	322																																		
10.00	0.48	889		7302.1	125	319																																		
11.00	0.47	886		8188.1	111	324																																		
12.00	0.49	859		9047.1	113	311																																		
12.20	0.50	865		9220.1	116	310																																		
13.00	0.27	1601		10500.9	112	560																																		
**13.80	0.24	1622		11798.5	232	639																																		
13.00	1.26	0		11798.5	233	762																																		
12.80	1.09	0		11798.5	100	701																																		
13.00	1.09	0		11798.5	100	839																																		
**13.80	1.07	0		11798.5	264	895																																		
13.00	1.78	0		11798.5	103	981																																		
12.20	2.00	0		11798.5	104	918																																		
12.00	2.00	0		11798.5	104	399																																		
11.00	1.88	0		11798.5	111	393																																		
10.00	2.00	0		11798.5	106	402																																		
9.00	2.00	0		11798.5	109	398																																		
8.00	2.00	0		11798.5	133	402																																		
7.10	1.93	0		11798.5	127	428																																		
7.00	1.50	0		11798.5	106	413																																		
6.00	2.00	0		11798.5	108	353																																		
5.90	1.50	0		11798.5	103	426																																		
5.00	1.80	0		11798.5	104	362																																		
4.00	2.00	0		11798.5	111	349																																		
3.00	2.00	0		11798.5	105	349																																		
2.00	1.88	0		11798.5	104	350																																		
1.00	2.00	0		11798.5	107	357																																		
0.00	1.36	0		11798.5	104	640																																		
合 計	実 施	11799	0	11799	—	—																																		
(L)	設 計	11509	0	11509	—	—																																		
判 定		O K		O K		O K																																		

*: 着底部

表 8-7 施工管理データ帳票作成例 (3)

(出典:「3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)」(令和6年3月 国土交通省))



第5 撮影記録による出来形管理

撮影記録による出来形管理は、表8－8のとおり行うものとするが、第4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する。

【省略でき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及び完了状況

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（標尺等を設置した杭径、杭間距離の計測写真）

表8－8 撮影記録による出来形管理

工種	撮影基準	撮影箇所
固結工 （スラリー攪拌工）	1回／施工箇所	位置・間隔（打込後）、 杭径（打込後）、 深度（打込前後）