

## I C T活用工事（地盤改良工）試行要領

### 1 趣旨

この要領は、奈良県県土マネジメント部が発注する土木工事において、「I C T活用工事（地盤改良工）」を試行するために、必要な事項を定めたものである。

### 2 I C T活用工事（地盤改良工）

#### 2-1 概要

I C T活用工事（地盤改良工）とは、施工プロセス全ての段階において、以下に示すI C T施工技術を全面的に活用する工事である。

また、次の①～⑤の全ての段階でI C T施工技術を活用することをI C T活用工事（地盤改良工）とする。なお、「I C T地盤改良工」という略称を用いることがある。

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成
- ③ I C T建設機械による施工
- ④ 3次元出来形管理等の施工管理
- ⑤ 3次元データの納品

#### 2-2 I C T施工技術の具体的内容

I C T施工技術の具体的内容については、次の①～⑤及び表-1によるものとする。

##### ① 3次元起工測量

起工測量において、3次元測量データを取得するため、下記1)～8)から選択（複数以上可）して測量を行うものとする。

起工測量にあたっては、施工現場の環境条件により、面的な計測のほか、管理断面及び変化点の計測による測量を選択してもI C T活用工事とする。

また、地盤改良工の関連施工としてI C T土工が行われる場合、その起工測量データ及び施工用データを活用することができるものとし、I C T活用とする。

I C T土工等の起工測量データ等を活用することができる。

- 1) 空中写真測量（無人航空機）を用いた起工測量
- 2) 地上型レーザースキャナーを用いた起工測量
- 3) T S等光波方式を用いた起工測量
- 4) T S（ノンプリズム方式）を用いた起工測量
- 5) R T K-G N S Sを用いた起工測量
- 6) 無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた起工測量
- 7) 地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた起工測量
- 8) その他の3次元計測技術を用いた起工測量

##### ② 3次元設計データ作成

2-2①で計測した測量データ等と、発注者が貸与する発注図データを用いて、3次元出来形管理を行うための3次元設計データを作成する。

なお、ICT地盤改良工の3次元設計データとは、「施工履歴データを用いた出来形管理要領（表層安定処理等・中層地盤改良工事編）（固結工（スラリー攪拌工）編）」で定義する地盤改良設計データのことを言う。

③ ICT建設機械による施工

2-2②で作成した3次元設計データを用い、下記1) 2) に示すICT建設機械を作業に応じて選択して施工を実施する。

1) 3次元MG機能を持つ地盤改良機

2) 3次元MCまたは3次元MG建設機械

※MC：「マシンコントロール」の略称、MG：「マシンガイダンス」の略称

④ 3次元出来形管理等の施工管理

2-2③による工事の施工管理において、下記に示す方法により、出来形管理を実施する。

(1) 出来形管理

下記1) を用いて、出来形管理を行うものとする。

1) 施工履歴データを用いた出来形管理

⑤ 3次元データの納品

2-2④による3次元施工管理データを、工事完成図書として電子納品する。

《表-1 ICT活用工事と適用工種》

段階	技術名	対象作業	建設機械	適用		監督・検査 施工管理	備考
				新設	修繕		
3次元起工測量/ 3次元出来形管理 等施工管理	空中写真測量（無人航空機）を用いた起工測量（土工）	測量	-	○	○	①、④、⑬ ⑭、⑮	
	地上レーザースキャナーを用いた起工測量（土工）	測量	-	○	○	①、⑤、⑯	
	TS等光波方式を用いた起工測量（土工）	測量	-	○	○	①、⑥	
	TS（ノンブリズム方式）を用いた起工測量（土工）	測量	-	○	○	①、⑦	
	RTK-GNSSを用いた起工測量（土工）	測量	-	○	○	①、⑧	
	無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた起工測量（土工）	測量	-	○	○	①、⑨、⑬ ⑭	
	地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた起工測量（土工）	測量	-	○	○	①、⑩	
ICT建設機械による施工	3次元マシンコントロール技術 3次元マシンガイダンス技術	出来形計測 出来形管理	ICT 建設機械	○	○	②、③、⑪ ⑫	地盤改良工

【関連要領等一覧】	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯
	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）土工編	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）表層安定処理等・固化工（中層混合処理）編	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）固結工（スラリー攪拌工）編	空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）	地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）	TS等光波方式を用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）	TS（ノンブリ）を用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）	RTK-GNSSを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）	無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）	地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）	施工履歴データを用いた出来形管理の監督・検査要領（表層安定処理等・中層地盤改良工事編）（案）	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）	無人飛行機の飛行に関する許可・承認の審査要領	公共測量におけるUAVの使用に関する安全基準—国土地理院	UAVを用いた公共測量マニュアル（案）—国土地理院	地上レーザースキャナーを用いた公共測量マニュアル（案）—国土地理院

【凡例】○：適用可能 -：適用外

2-3 ICT活用工事（地盤改良工）の対象工事

ICT活用工事（地盤改良工）の対象工事は下記（1）に該当する工事とする。ただし、下記（2）に該当する工事を除く。

（1）対象工種

ICT活用工事の対象は、工事工種体系ツリーにおける下記の工種とする。

- 1) 河川土工
  - ・ 路床安定処理工
  - ・ 表層安定処理工
  - ・ 固結工（中層混合処理）
  - ・ 固結工（スラリー攪拌工）
- 2) 道路土工
  - ・ 路床安定処理工

- ・ 固結工（中層混合処理）
- ・ 固結工（スラリー攪拌工）

## （２）適用対象外

- ・ 災害復旧工事
- ・ 緊急対応工事、維持等の総価契約工事
- ・ 従来施工において、土木工事施工管理基準（出来形管理基準及び規格値）を適用しない工事は適用対象外とする。

## 3 ICT活用工事（地盤改良工）の実施方法

### 3-1 発注方法

ICT活用工事（地盤改良工）の発注は、施工者希望Ⅱ型とする。

### 3-2 発注における入札公告等

入札公告時、特記仕様書等の記載例については、別添－１のとおりとする。なお、記載例にないものについては、別途作成するものとする。

## 4 ICT活用工事实施の推進のための措置

### 4-1 工事成績評定における措置

起工測量から電子納品までの全ての段階で ICT を活用した場合は、主任監督員の「創意工夫」における「ICT（情報通信技術）を活用した情報化施工を取り入れた工事。」において評価するものとする。

## 5 ICT活用工事の導入における留意点

受注者が円滑に ICT活用施工を導入し、ICT施工技術を活用できる環境整備として、以下を実施するものとする。

### 5-1 施工管理、監督・検査の対応

ICT活用施工を実施するにあたって、別途発出されている施工管理要領、監督検査要領（表 1【要領一覧】）に則り、監督・検査を実施するものとする。

監督職員及び検査職員は、活用効果に関する調査等のために別途費用を計上して二重管理を実施する場合を除いて、受注者に従来手法との二重管理を求めない。

### 5-2 3次元設計データ等の貸与

- （１）ICT活用工事の導入初期段階においては、従来基準による2次元の設計データにより発注することになるが、この場合、発注者は契約後の施工協議において「3次元起工測量」及び「3次元設計データ作成」を受注者に実施させ、これにかかる経費を工事費にて当該工事に変更計上するものとする。
- （２）発注者は、詳細設計において、ICT活用施工に必要な3次元設計データを作成した場合は、受注者に貸与するほか、ICT活用施工を実施するうえで有効と考えられる詳細設計等において作成した成果品と関連工事の完成図書は、積極的に受注者に貸与するものとする。

る。

なお、貸与する3次元設計データに3次元測量データ（グラウンドデータ）を含まない場合、発注者は契約後の施工協議において「3次元起工測量」及び「貸与する3次元設計データと3次元起工測量データの合成」を受注者に実施させ、これにかかる経費は工事費にて当該工事に変更計上するものとする。

### 5-3 工事の積算

発注者は、発注に際して土木工事標準積算基準（従来施工の基準）に基づく積算を行い、発注するものとするが、契約後の協議において受注者からの提案によりICT活用施工を実施する場合、ICT活用施工を実施する項目については、各段階を設計変更の対象とし、「ICT活用工事（地盤改良工）積算要領」に基づき積算するものとする。

また、現行基準による2次元の設計ストック等によりICT活用工事を発注する場合、受注者に3次元起工測量及び3次元設計データ作成を指示するとともに、3次元起工測量経費及び3次元設計データ作成の費用及び外注経費等の費用の計上方法については奈良県で定めた単価または「土木工事標準積算基準(奈良県県土マネジメント部)」によるものとし、設計変更の対象とする。

### 5-4 ICT監督・検査体制の構築

検査機器（GNSSローバー）が普及するまでの当面の間は、受注者の任意選択としてTSも採用可能とする。

### 5-5 現場見学会・講習会の実施

受注者は、発注者から指示があった場合は、ICT活用工事の推進を目的とした現場見学会・講習会を実施するものとする。

### 5-6 アンケートへの協力

受注者は、工事完成後14日以内に「ICT活用工事の実施におけるアンケート調査」を提出するものとする。

## 6 疑義について

本試行要領によるICT活用工事（地盤改良工）の施工にあたり疑義が生じた場合は、受発注者が協議した上で対応するものとする。

## ICT活用工事（地盤改良工）特記仕様書（記載例）

## 第〇〇条 ICT活用工事について

## 1. ICT活用工事

本工事は、国土交通省が提唱する i-Construction に基づき、ICTの全面的活用を図るため、受注者の提案・協議により、起工測量、設計図書の照査、施工、出来形管理、検査及び工事完成図や施工管理の記録及び関係書類について3次元データを活用するICT活用工事の対象工事である。

## 2. 定義

(1) i-Construction とは、ICTの全面的な活用、規格の標準化、施工時期の平準化等の施策を建設現場に導入することによって、建設現場のプロセス全体の最適化を図る取り組みである。本工事では、施工者の希望により、その実現に向けてICTを活用した工事（ICT活用工事）を実施するものとする。

(2) ICT活用工事とは、施工プロセスの下記段階において、ICTを全面的に活用する工事である。また、次の①～⑤の全ての段階でICT施工技術を活用することをICT活用工事という。

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成
- ③ ICT建設機械による施工
- ④ 3次元出来形管理等の施工管理
- ⑤ 3次元データの納品

3. 受注者は、ICT活用施工を行う希望がある場合、契約後、施工計画書の提出（施工数量や現場条件の変更による、変更施工計画書の提出を含む）までに監督職員へ提案・協議を行い、協議が整った場合に下記4～9によりICT活用施工を行うことができる。

4. 原則、本工事においては上記①～⑤の全ての段階でICT施工技術を活用することとし地盤改良工等の施工範囲の全てで適用することとし、具体的な工事内容及び対象範囲を監督職員と協議するものとする。なお、実施内容等については施工計画書に記載するものとする。

5. ICTを用い、以下の施工を実施する。

## ① 3次元起工測量

受注者は、3次元測量データを取得するため、下記1)～8)から選択（複数以上可）して測量を行うものとする。

但し、地盤改良工等の関連施工としてICT土工が行われる場合、その起工測量データを活用することができるものとし、ICT活用とする。なお、監督職員と協議する。

- 1) 空中写真測量（無人航空機）を用いた起工測量
- 2) 地上型レーザースキャナーを用いた起工測量
- 3) TS等光波方式を用いた起工測量
- 4) TS（ノンプリズム方式）を用いた起工測量
- 5) RTK-GNSSを用いた起工測量
- 6) 無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた起工測量
- 7) 地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた起工測量
- 8) その他の3次元計測技術を用いた起工測量

## ② 3次元設計データ作成

受注者は、設計図書や5. ①で得られたデータを用いて、3次元出来形管理を行うための3次元設計データを作成する。

③ ICT建設機械による施工

5. ②で作成した3次元設計データを用い、下記1) 2) に示すICT建設機械を作業に応じて選択して施工を実施する。

1) 3次元MG機能を持つ地盤改良機

建設機械の作業装置の位置・標高をリアルタイムに取得し、施工用データとの差分を表示し、建設機械の作業装置を誘導する3次元マシンガイダンス技術を用いて、地盤改良を実施する。

2) 3次元MCまたは3次元MG建設機械

建設機械の作業装置の位置・標高をリアルタイムに取得し、施工用データとの差分に基づき建設機械の作業装置を自動制御する3次元マシンコントロール技術または、建設機械の作業装置の位置・標高をリアルタイムに取得し、施工用データとの差分を表示し、建設機械の作業装置を誘導する3次元マシンガイダンス技術を用いて、地盤改良を実施する。

④ 3次元出来形管理等の施工管理

5. ③による工事の施工管理において、下記1) の出来形管理行うものとする。

(1) 施工履歴データを用いた出来形管理

受注者は地盤改良の出来形管理について施工履歴データにより行うこととするが、改良土を盛立てるなど履歴データによる管理が非効率となる部分について監督職員との協議の上で他の計測技術による出来形管理を行っても良い。ただし改良範囲の施工履歴データは⑤によって納品するものとする。

⑤ 3次元データの納品

上記4. ④により確認された3次元施工管理データを、工事完成図書として電子納品する。

6. 上記5. ①～⑤の施工を実施するために使用するICT機器類は、受注者が調達すること。また、施工に必要なICT活用施工用データは、受注者が作成するものとする。使用するアプリケーション・ソフト、ファイル形式については、事前に監督職員と協議するものとする。

発注者は、3次元設計データの作成に必要な詳細設計において作成したCADデータを受注者に貸与する。また、ICT活用施工を実施する上で有効と考えられる詳細設計等において作成した成果品と関連工事の完成図書は、施工区間の前後を含め必要な範囲を積極的に受注者に貸与するものとする。

7. 上記5. ①～⑤で使用するICT機器に入力した3次元設計データを監督職員に提出すること。

8. 土木工事施工管理基準(案)に基づく出来形管理が行われていない箇所で、出来形測量により形状が計測出来る場合は、出来形数量は出来形測量に基づき算出した結果とする。

9. 受注者は、アンケート調査に協力すること。なお、調査票については別途指示するものとする。

10. 本特記仕様書に疑義を生じた場合または記載のない事項については、監督職員と協議するものとする。

## 第〇〇条 ICT活用工事における適用(用語の定義)について

### 1. 図面

図面とは、入札に際して発注者が示した設計図、発注者から変更または追加された設計図、工事完成図、3次元モデルを復元可能なデータ(以下「3次元データ」という。)等をいう。

なお、設計図書に基づき監督職員が受注者に指示した図面及び受注者が提出し、監督職員が書面により承諾した図面を含むものとする。

#### 第〇〇条 ICT活用工事の費用について

1 受注者が、契約後、施工計画書の提出（施工数量や現場条件の変更による、変更施工計画書の提出を含む）までにICT活用の具体的な工事内容及び対象範囲について発注者へ提案・協議を行い、協議が整った場合、ICT活用施工を実施する項目については、各段階を設計変更の対象とし、「ICT活用工事（地盤改良工）積算要領」により計上することとする。

ただし、監督職員の指示に基づき、3次元起工測量を実施するとともに3次元設計データの作成を行った場合は、奈良県で定めた単価により費用を計上するものとする。

2 施工合理化調査を実施する場合はこれに協力すること。