

I C T活用工事（地盤改良工）実施要領

1. I C T活用工事

1-1 概要

I C T活用工事とは、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。

1-2 I C T活用工事における地盤改良工

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。また、「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

1-3 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。

- 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

1-3①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、I C T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 I C T建設機械による施工

1-3②で作成した3次元設計データを用い、下記1) 2)に示すI C T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

1-3③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

1-3④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。

(補足)

施工管理データとは、出来形管理に必要なデータの総称であり、「基本設計データ」及び「出来形計測データ」のことをいう。

※「3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)(国土交通省)」参照

《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	備考
				新設	修繕	施工管理	
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（ノンプリズム方式）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	
	施工履歴データを用いた出来形管理技術	出来形計測 出来形管理	-	○	○	②、③、⑪、⑫	地盤改良工
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	地盤改良	ICT 建設機械	○	○	-	

【関連要領等一覧】	①	3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）土工編
	②	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	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
	④	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）
	⑤	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）
	⑥	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）
	⑦	TS（ノンプリ）を用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
	⑧	RTK-GNSSを用いた出来形管理の監督・検査要領（土工編）（案）
	⑨	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）
	⑩	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）
	⑪	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）
	⑫	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）
	⑬	無人飛行機の飛行に関する許可・承認の審査要領
	⑭	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
	⑮	UAVを用いた公共測量マニュアル（案）－国土地理院
	⑯	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

1-4 ICT活用工事の対象工事

ICT活用工事の対象工事（発注工種）は、下記（1）（2）に該当する工事とする。

（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、海岸土工

- ・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

従来施工において、地盤改良工の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。

2. ICT活用工事の実施方法

2-1 発注方式

ICT活用工事の発注は、下記によるものとするが、工事内容及び地域におけるICT施工機器の普及状況等を勘案し決定する。

（1）施工者希望型

本発注方式は、ICT活用工事（施工者希望型）とする。

※「そのほか」

ICT活用工事として発注していない工事において、受注者からの希望があった場合は、ICT活用工事として事後設定できるものとし、ICT活用工事設定した後は、施工者希望型と同様の取り扱いとする

2-2 発注における特記仕様書

特記仕様書の記載例については、別添のとおりとする。

【別添】記載例（特記仕様書）

3. ICT活用工事实施の推進のための措置

3-1 工事成績評定における措置

ICT活用施工を実施した場合、発注方式に関わらず、創意工夫における【施工】「ICT活用工事加点」において、2点の加点とする。

なお、ICT活用工事において、ICT活用施工を採用しない工事の成績評定については、本項目での加点対象とせず、併せて以下(1)を標準として減点を行うものとする。

（1）施工者希望型

工事契約後の受注者からの提案によりICT活用施工（1-2①～⑤の全て）を行うため、実施されなかった場合においても、工事成績評定における減点を行わない。

4. 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。

4-1 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。

4-2 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。

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。

4-3 工事費の積算

(1) 施工者希望型における積算方法

発注者は、発注に際して土木工事標準積算基準（従来基準）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、「土木工事標準積算基準書（高知県土木部）」及び「ICT活用工事積算要領（国土交通省）」等に基づき積算し、落札率を乗じた価格により契約変更を行うものとする。

なお、ICT活用について協議を行う際には、①～④にかかるそれぞれの数量及び対象範囲を明示するものとする。

4-4 ICT監督・検査体制の構築

ICT活用施工の監督検査を適切に行うことを目的に、研修等でのICT施工技術の習得を図るなど、ICT活用工事に精通した監督・検査職員の体制構築に努めることとする。

4-5 現場見学会・講習会の実施

必要に応じて、ICT活用工事の推進を目的として、官民等を対象とした見学会を随時実施するものとする。

また、普及状況を勘案したうえで、より実践的な講習会等の開催についても検討するものとする。

5. ICT活用工事に関する調査等

ICT活用工事の普及状況の把握を円滑に行うため、以下に記載する内容を適切に実施する。

5-1 ICT活用工事の対象調査（提出様式は別途指示）

対象調査により、ICT活用施工を実施する工事と、その概要等を技術管理課へ報告するものとする。

5-2 施工合理化調査

施工合理化調査を実施する。なお、内容はその都度、別途指示する。

6. ICT活用工事の活用効果等に関する調査（別途指示）

必要に応じて、受注者を対象に、指定様式により調査を行う。

附則

この要領は、令和6年4月1日から施行する。

【別添】特記仕様書（記載例）

高知県土木部発注工事におけるICT活用工事（地盤改良工） 「施工者希望型」特記仕様書

第1条（適用）

本工事は、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り、本工事の実施にあたっては、工事請負契約書及び高知県建設工事共通仕様書等によるほか、ICT活用工事実施要領及び本仕様書によるものとする。

第2条（ICT活用工事）

1 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。

対象は、土工を含む一般土木工事とする。

- 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

2 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3～6によりICT活用施工を行うことができる。

3 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の施工範囲の全てで適用するが、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。

4 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。

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できる。

また、地盤改良の前施工としてICT土工が行われる場合、その起工測量データ、

施工用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。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

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

- 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。
- 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。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。
- 6 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。

第3条（ICT活用工事の実施手続）

受注者は、ICT活用工事の施工に先立ち「工事条件変更等確認要求書」により「ICT活用工事計画書」を発注者に提出し、発注者は、ICT活用工事の内容を確認した結果を受注者に通知するものとする。

第4条（設計積算）

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・数量及び対象範囲について明示し、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、「土木工事標準積算基準書（高知県土木部）」及び「ICT活用工事積算要領（国土交通省）」等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で、見積り書が必要となる場合は、第3条による「ICT活用工事計画書」と一緒に見積り書を提出するものとし、妥当性を確認した上で設計変更の対象とする。

第5条（監督・検査）

ICT活用施工を実施するにあたって、県又は国土交通省から別途発出されている施工管理要領、監督検査要領に則り、監督・検査を実施するものとする。

なお、工事検査の実施にあたって必要となる機器類は、受注者がこれを準備するものとする。

第6条（工事成績評定）

I C T活用工事を実施した場合等による工事成績評定の措置は、「I C T活用工事実施要領」に定める。

第7条（現場見学会等の実施）

受注者は、発注者が本工事の工事現場でI C T活用工事見学会等を実施する場合は、協力しなければならない。

第8条（調査等への協力）

受注者は、発注者がI C T活用工事の効果を確認するために調査等を行う場合は、協力しなければならない。また、工事完成後にあっても同様とする。

第9条（その他）

I C T活用工事の実施にあたって、本仕様書に定めのない事項は、発注者と受注者が協議して定めるものとする。