

情報化施工技術の活用ガイドライン

令和3年7月

福井県農林水産部農村振興課

情報化施工技術の活用ガイドライン

目次

第1章	総則	1
第1	基本的な考え方	1
第2	情報化施工技術活用工事の概要	1
第3	情報化施工技術活用工事の発注形式	1
第4	情報化施工技術の種類と適用範囲	2
第5	適用可能な地形条件	6
第6	ICT 建設機械施工技術における必要事項	6
第7	積算方法	7
第8	確認および検査	8
第9	施工後における報告及び納品	9
第10	その他	9
第2章	土工編	10
第1	適用	10
第2	出来形管理及び監督・検査要領	10
第3	ICT 建設機械による施工	10
第4	積算	10
第3章	ほ場整備工事編	10
第1	適用	10
第2	出来形管理及び監督・検査要領	10
第3	ICT 建設機械による施工	10
第4	積算	10

[添付様式]

- 様式－1 カメラキャリブレーションおよび精度確認試験結果報告書
- 様式－2 T L S精度確認試験結果報告書
- 様式－3 カメラキャリブレーションおよび精度確認試験結果報告書
- 様式－4 T L S精度確認試験結果報告書
- 様式－5 G N S Sの精度確認試験結果報告書
- 様式－6 3次元設計データチェックシート
- 様式－7 出来形管理図表

第1章 総則

第1 基本的な考え方

情報化施工技術は、情報通信技術（ICT）を工事の測量、施工、出来形管理等に活用することにより、従来の施工技術と比べ高い生産性と施工品質の実現が期待される施工システムである。ついては、福井県農林水産部農村振興課が所管する工事において積極的な活用を図るものとし、本ガイドラインにおいてその活用に必要な基本的事項を定める。

なお、本ガイドラインに記載がない事項については、以下の要領等の最新版によるものとする。

- ① 農林水産省農村振興局整備部設計課制定の情報化施工技術の活用ガイドライン（以下「農水省ガイドライン」という。）
- ② 国土交通省制定のICT活用工事に係る各種要領（①に記載がない場合）

第2 情報化施工技術活用工事の概要

情報化施工技術活用工事とは、以下に示す施工プロセスにおいて情報化施工技術の活用を受発注者間で事前に合意した上で実際に取り組んだ工事である。

- 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行管理
- ⑤ 3次元データの納品

第3 情報化施工技術活用工事の発注形式

①工事の発注形式（受注者希望型）

情報化施工技術の活用は、受注者の発議により行うものとし、発注者は、特記仕様書に以下の記載例を参考に情報化施工技術活用工事の対象とすることができる旨を記載する。受注者は情報化施工技術の活用を希望する場合は、施工計画書作成前に工事打合せ簿により発注者へ発議し、協議を行うものとする。なお、当初積算は一般の積算基準によるものとし、工事が情報化施工技術活用工事の対象となった場合、発注者は設計変更にて必要経費を計上するものとする。

《特記仕様書記載例》

情報化施工技術の活用

本工事は、受注者が情報化施工技術の活用を希望した場合に発注者への協議により情報化施工技術活用工事の対象とすることができる。受注者は、活用を希望する場合、工事打合せ簿により発注者と協議し、承認を得ること。情報化施工技術の概要、適用範囲、積算、確認および検査、出来形管理等に関しては、福井県農林水産部農村振興課の「情報化施工技術の活用ガイドライン（R〇.〇版）」によるものとする。

第4 情報化施工技術の種類と適用範囲

情報化施工技術活用工事において対象とする情報化施工技術は、以下の技術とする。

1 出来形管理用 TS 等光波方式を用いた出来形管理技術

(略称：TS 等光波方式出来形管理技術)

本技術は、施工管理データ（基本設計データ及び出来形測定データ）を搭載した出来形管理用のトータルステーション (TS) (以下、「出来形管理用 TS」という。) を用いて、①3次元座標値による出来形測定、②基本設計データと出来形測定結果との差の算出、③出来形管理帳票の作成、を行う3次元出来形管理技術である。出来形管理用 TS には、データコレクタやソフトウェア一式が含まれる。また、出来形管理用 TS の他に、望遠鏡を搭載しない等の光波方式による計測機器を含めたものについても、同等の機能や精度を確認すれば、本技術に用いる計測機器として現場での出来形計測と同時に出来形の良否の判定等が行えるものとする。出来形管理用 TS 及びその他の本技術で用いる計測機器を総称して出来形管理用 TS 等光波方式とする。

TS 等光波方式出来形管理技術は、プリズムを用いた測定器具を使用するものとし、ノンプリズム方式は本ガイドラインの対象外とする。

本技術の適用範囲は、出来形管理の効率化を図ることができる工事に適用する観点から、「土木工事施工管理基準」（農林水産省農村振興局制定）別表1 直接測定による出来形管理で定める工種のうち下表に示す工種、施工規模を有する工事を対象とする。

表1-1 TS 等光波方式出来形管理技術の適用範囲

工種		出来形管理項目	施工規模
共通工事	掘削	基準高、幅、法長、 施工延長	1件の工事における扱 い土量の合計 が1,000m ³ 以上
	盛土	基準高、幅、法長、 施工延長	
	栗石基礎、砕石基礎、 砂基礎、均しコン クリート	幅、厚さ、施工延長	
管水路 工事	管体基礎工 (砂基礎等)	幅、高	
ほ場整備 工事	基盤造成、表土整地	基準高	1件の工事における 施工面積が1.0ha 以上

※ 適用される出来形管理項目は、上表のとおりであるが、上表の工種・施工規模に該当する工事において、受注者が上表に記載する以外の出来形管理項目においても作業

の効率化が図れる場合は、自主的に TS 等光波方式出来形管理技術を活用することを妨げない。

2 無人航空機による空中写真測量を用いた出来形管理技術 (略称：UAV 空中写真測量出来形管理技術)

本技術は、無人航空機 (UAV) を用い、被計測対象の地形や空中写真を撮影し、空中写真測量による 3次元の形状の取得を行うことで、出来形や数量を面的に把握し、3次元設計データと出来形測定結果との差の算出、出来形管理帳票の作成を行う 3次元出来形管理技術である。

本技術の適用範囲は、出来形管理の効率化を図ることができる工事に適用する観点から、「土木工事施工管理基準」(農林水産省農村振興局制定) 別表 1 直接測定による出来形管理で定める工種のうち下表に示す工種、施工規模を有する工事を対象とする。

表 1-2 UAV 空中写真測量出来形管理技術の適用範囲

工 種		出来高管理項目	施工規模
共通工事	掘削	基準高、幅、法長、 施工延長に代えて、 水平又は標高較差を管理	1 件の工事における 扱い土量の合計が 1,000m ³ 以上
	盛土	基準高、幅、法長、 施工延長に代えて、 標高較差を管理	
ほ場整備工事	基盤造成、 表土整地	基準高に代えて、 標高較差を管理 (他の管理項目は 従来手法による)	1 件の工事における 施工面積が 1.0ha 以上

なお、本技術の範囲は図 1-1 の実線部分であるが、破線部分 (施工) においても作業の効率化が図れる場合は、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妨げない。また、UAV による空中写真測量において欠測が生じる場合は、観測データの補間方法について監督職員と協議を行うこと。設計変更は、下図 1-1 の実線部分のすべてのプロセスで ICT を活用した工事を対象とする。

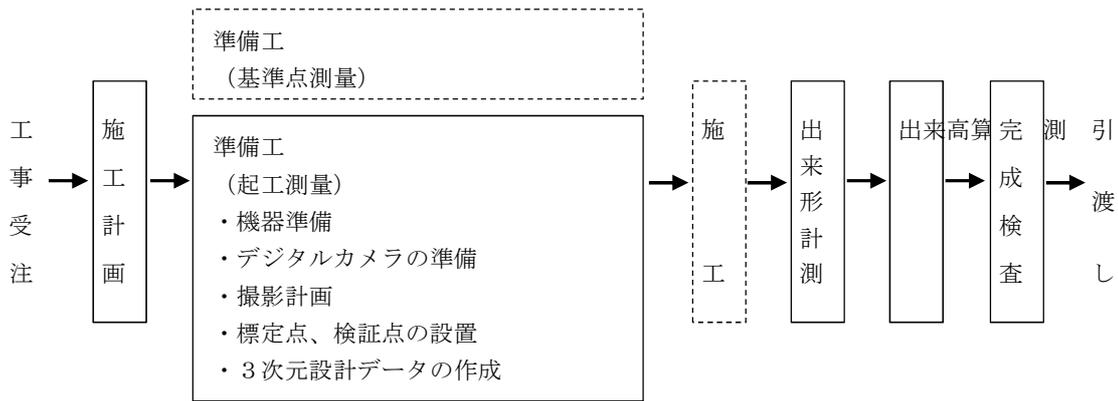


図 1-1 UAV 出来形管理技術の範囲

3 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理技術

(略称：TLS 出来形管理技術)

本技術は、地上型レーザースキャナー (TLS) を用いて、被計測対象の 3 次元の形状の取得を行うことで、出来形や数量を面的に把握し、3 次元設計データと出来形測定結果との差の算出、出来形管理帳票の作成を行う 3 次元出来形管理技術である。

本技術の適用範囲は、出来形管理の効率化を図ることができる工事に適用する観点から、「土木工事施工管理基準」(農林水産省農村振興局制定) 別表 1 直接測定による出来形管理で定める工種のうち下表に示す工種、施工規模を有する工事を対象とする。

表 1-3 TLS 出来形管理技術の適用範囲

工 種		出来高管理項目	施工規模
共通工事	掘削	基準高、幅、法長、 施工延長に代えて、 水平又は標高較差を管理	1 件の工事における 扱い土量の合計が 1,000m ³ 以上
	盛土	基準高、幅、法長、 施工延長に代えて、 標高較差を管理	
ほ場整備工事	基盤造成、 表土整地	基準高に代えて、 標高較差を管理 (他の管理項目は 従来手法による)	1 件の工事における 施工面積が 1.0ha 以上

なお、本技術の範囲は図 1-2 の実線部分であるが、破線部分 (施工) にお

いても作業の効率化が図れる場合は、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妨げない。また、TLS計測において欠測が生じる場合は、観測データの補間方法について監督職員と協議を行うこと。設計変更は、下図1-1の実線部分のすべてのプロセスでICTを活用した工事を対象とする。

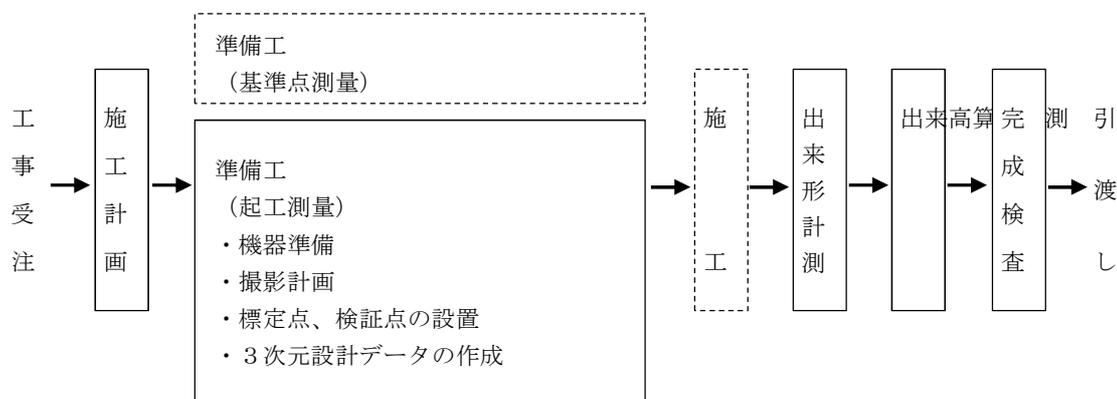


図1-2 TLS 出来形管理技術の範囲

4 マシンコントロール (MC) /マシンガイダンス (MG) による ICT 建設機械施工技術

(略称：ICT 建設機械施工技術)

(1) マシンコントロール (MC) 技術

本技術は、自動追尾型 TS や衛星測位システム (GNSS) などの位置測定装置を用いて建設機械の位置情報を計測し、施工箇所の設計データと現地盤データとの差分に基づき、建設機械の操作を自動制御する施工技術である。

(2) マシンガイダンス (MG) 技術

本技術は、自動追尾型 TS や GNSS などの位置測定装置を用いて建設機械の位置情報を計測し、施工箇所の設計データと現地盤データとの差分をオペレーターに提供する施工技術である。

ICT 建設機械施工技術の適用範囲は下表に示す工種、施工規模を有する工事を対象とする。

表1-4 ICT 建設機械施工技術の適用範囲

工種		施工規模
共通工事	掘削	1 件の工事における扱い土量の合計が 1,000m ³ 以上
	盛土	
ほ場整備工事	表土扱い、基盤造成、表土整地	1 件の工事における施工面積が 1.0ha 以上

※ 上記1から4の適用範囲（工種、施工規模）に該当せず、あらかじめ「情報化施工技術活用工事」であることを謳っていない工事において、受注者が情報化施工を希望する場合は、工事ごとにその適用を判断するものとする。この場合、本ガイドラインに規定する積算は適用されない。

5 情報化施工技術を適用した場合の評価

工事において情報化施工技術を適用した場合は、工事成績評定の「創意工夫」における【施工】「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、情報化施工技術の活用を評価するものとする。

第5 適用可能な地形条件

本ガイドラインにおける情報化施工技術で用いる TS 及び GNSS の適用条件は、以下のとおりとする。

1 TS

TS（基準局）と測定箇所（出来形管理点）・建設機械（移動局）との間の視準を遮断する既設構造物等の測定障害が無いこと。なお、既設構造物等がある場合は、視準の遮断を回避できる適度な高低差のある基準局の設置場所があること。

2 GNSS

衛星の補足が困難となる狭小部や山間部でない（上空が開けている）こと。また、衛星電波の多重反射（マルチパス）の影響が著しい環境でない（構造物や法面が隣接していない）こと。

第6 ICT 建設機械施工技術における必要事項

1 計測制度の確認

受注者は、ICT 建設機械施工技術を導入するに当たって、機器の精度を次により確認するものとする。

（1）自動追尾型 TS を用いる場合

- ア 測定座標と既知座標とが合致すること。
- イ 精度は、垂直方向で±5～15mm であること。
- ウ 基準局（自動追尾型 TS）から移動局（建設機械）までの距離制限は 250m 程度であり、基準局と移動局は 1 対 1 の組み合わせとなること。

（2）GNSS を用いる場合

- ア 任意の測定座標と既知座標とが合致すること。
- イ 精度は、垂直方向で±30～50mm であること。
- ウ 基準局から移動局（建設機械）までの距離制限は 2km 程度であり、基準局 1 台で現場内の複数の移動局を制御することが可能であること。

2 施工計画

受注者は、施工計画書に使用する建設機械に関する情報を記載する。具体的には、使用するシステムのメーカー名、型番、構成機器等を記載し、機能及び制度

が確認できる資料（メーカーパンフレット等）を添付する。

また、受注者は、自動追尾型 TS 又は GNSS を用いた効率的な施工を確保するため、現場内に利用可能な工事基準点（3級基準点又は4級基準点）を複数設置する計画を記載するものとする。

3 基準局の設置

受注者は、自動追尾型 TS または GNSS を用いた施工においては、工事基準点に設置する基準局の3次元座標値を基に移動局（建設機械）の位置情報を算出するため、適切な測定精度を確保できる基準局を設置しなければならない（なお、基準局を設置する RTK-GNSS 方式と同等の精度が確保できるネットワーク型 RTK-GNSS 方式を用いる場合にはこの限りではない）。RTK-GNSS 方式を用いる場合は、衛星補足状態・衛星電波の多重反射（マルチパス）に留意して基準局を設置するものとする。

4 キャリブレーションの実施

受注者は、建設機械に情報通信機器（全周プリズム又は GNSS アンテナ、車載 PC 等）を取り付けた後、排土板幅・アーム長等の測定、各センサーの設定を実施し、必要情報を車載 PC へ入力するものとする。

受注者は、ICT 建設機械施工技術を搭載した ICT 建設機械が適切な施工精度を有しているか、施工着手前に確認するものとする。精度確認は、排土板位置を設計値に合わせ、車載 PC に表示されている座標値と排土板等の位置を TS 等で測定した実測値との差分により確認するものとし、精度確認用の基準点を設置しておくものとする。

MG バックホウ技術の場合、バケット角度・バックホウ姿勢等の違いで施工精度が異なるため、バケット角度・バックホウ姿勢等の条件を変えながら、バケットの位置を設計値に合わせ、車載 PC に表示されている座標値とバケットの位置を TS 等で測定した実測値との差分により確認する。

第7 積算方法

情報化施工技術活用工事の積算においては、以下に応じて必要な経費を計上する。

1 TS 等光波方式出来形管理技術に関する積算方法

TS 等光波方式出来形管理技術に要する下記①～③の費用は、レベル、巻き尺による従来の出来形管理に代わる費用であり、共通仮設費率に含まれることから、別途計上しない。

① 出来形管理用 TS 等光波方式の機器に要する費用

② ソフトウェアに要する費用

③ その他出来形管理用 TS 等光波方式を用いた出来形管理に要する費用

また、基本設計データの作成に要する費用は、歩掛見積（諸経費込）等を参考に、工事価格に一括計上する。

2 3次元座標を面的に取得する出来形管理技術に関する積算方法

3次元起工測量については、従来の起工測量に係る費用が共通仮設費の率に含まれていることから、3次元起工測量と従来の起工測量のそれぞれについて歩掛見積（諸経費込）を徴収して費用を算定し、両者の差額を工事価格に一括計上する。

3次元設計データ作成については、歩掛見積（諸経費込）を徴収して費用を算定し工事価格に一括計上する。

また、3次元座標を面的に取得し管理する出来形管理技術に要する下記①及び②の費用は、共通仮設費率及び現場管理費率に補正係数を乗じることにより計上する。

- ① 3次元出来形管理等の施工管理
- ② 3次元設計データの納品に掛かる経費

なお、本ガイドラインにおいて3次元座標を面的に取得する出来形管理技術とは以下のことを言う。

- ・ UAV 空中写真測量出来形管理技術
- ・ TLS 出来形管理技術

この際、補正計数は以下のとおりとする。

- ・ 共通仮設費率補正係数 : 1.2
- ・ 現場管理費率補正係数 : 1.1

第8 確認および検査

(1) 施工計画書

監督職員は、工事施工前において、施工計画書に記載されている情報化施工技術の機器やソフトウェアが現場で使用されているかを確認するものとする。

(2) 監督職員による確認

情報化施工技術に係る監督職員による監督の実施項目や内容、施工段階確認等出来形測定における確認に関しては、農水省ガイドラインに記載のとおりとする。

(3) 既済部分検査、完成検査および中間検査

UAV出来形管理技術およびTLS出来形管理技術の検査の実施項目に関しては、農水省ガイドラインに記載のとおりとする。

出来形管理用TS技術により管理を行った工種に係る既済部分検査、完成検査および中間検査においては、施工管理データが組み込まれた出来形管理用TSを用いて検査職員が指定した管理断面（1工事1管理断面）を実測し、福井県における工事検査の規定、要綱、基準等に基づき検査の合格または不合格の判定を行う。

(4) 確認および検査における準備

受注者は確認および検査等に必要な機器やソフトウェアを導入し、確認および検査等の当日に準備しなければならない。

第9 施工後における報告および納品

(1) 創意工夫への対応状況の報告

受注者は、情報化施工技術を導入した場合は、福井県の工事成績採点基準 様式3-乙に必要事項を記入のうえ監督職員に報告するものとする。なお、報告が無い場合には、第1章-第4-5に定める評価を行わない。

(2) 電子納品

受注者は、情報化施工技術に係る資料（基本設計データ、出来形測定データ等の3次元座標値(xml形式))について、「電子納品の手引き(案)福井県版」で示す「OTHERS」フォルダに格納し提出するものとする。なお、格納データが多い場合は、計測機器毎にその名称を記したサブフォルダを作成して格納すること。

第10 その他

(1) 現場見学会・講習会の実施

情報化施工技術の推進を目的として、MC/MG技術を活用した場合は、官民等を対象とした見学会等を実施すること。なお、MC/MG技術を活用しない場合においても可能な範囲において講習会等を実施するよう努めること。

(2) 精度確認試験結果報告書等の様式

本ガイドラインに添付の様式とする(様式-1から様式-7まで)。

第2章 土工編

第1 適用

農水省ガイドラインに記載のとおりとする。

第2 出来形管理及び監督・検査要領

農水省ガイドラインに記載のとおりとする。

第3 ICT 建設機械による施工

農水省ガイドラインに記載のとおりとする。

第4 積算

農水省ガイドラインに記載のとおりとする。

第3章 ほ場整備工事編

第1 適用

農水省ガイドラインに記載のとおりとする。

第2 出来形管理及び監督・検査要領

以下に示すものを除き、農水省ガイドラインに記載のとおりとする。

TS 等光波方式出来形管理技術における出来形管理基準（規格値）

工種	工法	項目	規格値	その他
ほ場整備工事	表土扱い	厚さ(T)	⊕20% ⊖15%	測定基準、管理方式、測定箇所等については「土木工事施工管理基準」（農林水産省農村振興局制定）別表第1 直接測定による出来形管理のとおりとする。
	基盤造成 (基盤整地)	基準高(V)	指定時 ⊕100	
		均平度	⊕50	
	表土整地	均平度	⊕35	

第3 ICT 建設機械による施工

農水省ガイドラインに記載のとおりとする。

第4 積算

農水省ガイドラインに記載のとおりとする。