

山口県のICT活用工事(土工)の試行運用

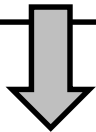
山口県土木建築部技術管理課
平成30年6月14日(木)

課題等

- ☐ 労働力過剰を背景とした生産性の低迷
- ☐ 生産性向上が遅れている土工等の建設現場
- ☐ 予想される労働力不足
- ☐ 依然として多い建設現場の労働災害

プロセス全体の最適化

- ☐ ICTの全面的な活用
- ☐ 規格の標準化
- ☐ 施工時期の平準化



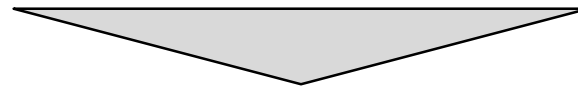
①ICT活用工事(土工)

②ICT活用工事(舗装工)

③ICT活用工事(浚渫工)

プロセス全体の最適化へ

従来: 施工段階の一部
今後: 調査・設計から施工・検査、さらに維持管理・更新まで



i-Constructionの目指すもの

- ☐ 一人一人の生産性を向上させ、企業の経営環境を改善
- ☐ 建設現場に携わる人の賃金の水準の向上を図るなど魅力ある建設現場に
- ☐ 死亡事故ゼロを目指し、安全性が飛躍的に向上

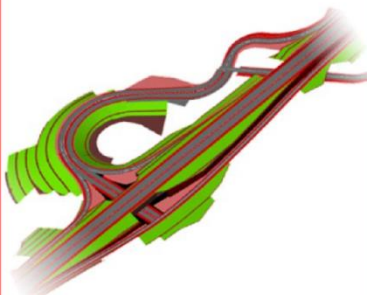
ICT活用施工(①～⑤全ての建設生産プロセスでICT活用)

①3次元起工測量



UAV等による写真測量等により、短時間で面的(高精度)な3次元測量を実施。

②3次元設計データ作成



施工段階の一連の利用の前提として、施工前に契約図書を3次元化。

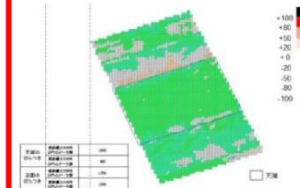
③ICT建機による施工

3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のIoT(*)を実施。



※IoT(Internet of Things)とは、様々なモノにセンサーなどが付され、ネットワークにつながる状態のこと。

④3次元出来形管理等の施工管理



多点観測を前提とした面的な施工管理基準の設定

⑤3次元データの納品



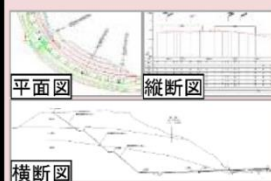
電子納品等運用ガイドラインに基づき、3次元データを納品



従来方法



測量の実施



設計図から施工
土量を算出



設計図に合わ
せ丁張り設置



丁張りに合わ
せて施工



検測と施工を繰
返して整形



書類による検査

(1) 山口県 試行運用の要件

1. 試行運用開始

平成 29年 7 月 1 日

2. 対象工事

一般土木工事(災害復旧工事は除く)で、土工量1,000m³以上かつ予定価格3,000万円以上を原則とする。

3. 対象工種

○河川土工・海岸土工・砂防土工

⇒ 掘削工、盛土工、法面整形工

○道路土工

⇒ 掘削工、路体盛土工、路床盛土工、法面整形工

4. 発注方法

施工者希望型

⇒ 契約後、施工業者からの提案があり、受発注者の協議を経て実施する。

(現場説明書に「ICT活用(土工)の試行対象工事」であることを明示する。)

5. ICT施工に係る県内企業の活用

ICT施工における関連業務(3次元起工測量、3次元設計データ作成)を委託等に付す場合は、県内企業の優先活用に努める(特記仕様書に明示)。

6. 工事成績評価における加点

「創意工夫」で2点を加点する。

山口県のICT活用工事(土工)の試行運用

(2) 入札公告における留意点

番号：_____

現場説明書

【本工事は、施工者希望型によるICT活用(土工)の対象工事である】

施行年度	平成 29 年度	
工事名	平成 29 年度 主要県道〇〇線 道路改良工事 第 1 工区	
工事場所	山口市〇〇 地内	
入札執行(課)事務所	〇〇土木建築事務所	
工期	着手の時期：平成 年 月 日 完成の時期：平成 年 月 日	施工日数： 日
施工条件	別紙「施工条件書」のとおり。	
工事内容	(工事概要) 延長 L = 300m 掘削工 1100m ³ 路体盛土工 800m ³	

第4条 ICT施工に係る県内企業の活用

受注者は、ICT施工における関連業務(3次元起工測量、3次元設計データ作成など)を委託等に付す場合は、山口県ふるさと産業振興条例の趣旨を踏まえ、県内企業の優先活用に努めること。

《特記仕様書》施工者希望型

第1条 ICT活用工事(土工)について

1. ICT活用工事(土工)

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(土工)の対象工事である。

なお、ICT活用工事(土工)の実施にあたっては、別途定める「山口県土木建築部におけるICT活用工事(土工)試行要領(以降、実施要領という)」により実施することとする。

2. 定義

(1) i-Construction とは、ICTの全面的な活用、規格の標準化、施工時期の標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、建設生産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活用施工という。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

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、本工事の土工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

から選択(複数以上)

量

出来形管理を行う

ICT建設機械

ICT建設機械に
板を自動制御する
・道路土工の敷均し

ICT建設機械に
マシンガイダンス
する。

ICT建設機械
ケットを自動制御
・防・道路土工の掘

ICT建設機械
次元マシンガイダ
整形を実施する。

※(複数以上可)し

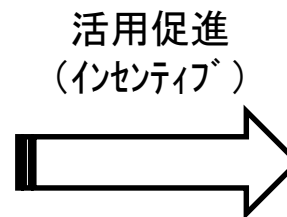
(3) 工事成績評定における加点(県独自)

工事成績評定は、ICT活用工事の推進を図るため、「創意工夫」の評価を3点から5点満点に変更し、ICTを全面的に活用した場合に2点を加点する(5点満点の内、2点を加点)。

なお、「工事特性」の評価は6点から4点満点に変更する。

工事成績評定表(一部抜粋)

考査項目	現行運用 【監督職員】
①工事特性	+ <u>6.0</u> ~0
②創意工夫	+ <u>3.0</u> ~0
計(①+②)	+9.0~0



試行運用 【監督職員】
+ <u>4.0</u> ~0
+ <u>5.0</u> ~0
+9.0~0

※5点満点のうちICT活用で2点を加点

山口県のICT活用工事(土工)の試行運用

(4)ICT活用工事(土工)の積算(国土交通省に準拠)

発注

発注者は、発注に際して山口県設計標準歩掛表(従来基準)に基づき積算を行い発注する。

①3次元
起工測量

3次元起工測量経費及び3次元設計データ作成経費について、見積書の提出を求め、その内容を確認の上設計変更する(共通仮設費(技術管理費)にて計上)。
(**変更対象**)

②3次元
設計データ

③ICT建
設機械

「ICT活用工事(土工)積算要領(国交省)」に基づき積算を行い、設計変更する。
(**変更対象**)

※最新版:平成30年3月31日改定

④3次元
施工管理

⑤3次元
納品

3次元出来形管理等の施工管理及び3次元データの納品に係る経費については、間接費に含まれることから別途計上はしない。
(**変更対象外**)

建設施工・建設機械

[ホーム](#) > [政策・仕事](#) > [総合政策](#) > 建設施工・建設機械

トピックス

[ICT活用工事に必要な基準類を整備（2017/3/31）](#) **NEW!**

[機械設備工事積算に係わる平成29年3月から適用する標準賃金について（2017/2/10）](#)

[平成27年度次世代社会インフラ用ロボット現場検証・評価結果についてお知らせします。（2016/3/30）](#)

[平成30年度 国土交通省土木工事積算基準等の改定について（2018/3/20）](#) **NEW!**

[平成30年度 建設機械等損料算定表の改定概要について（2018/3/20）](#) **NEW!**

新着情報

 一覧

[「ドローン×インフラメンテナンス」連続セミナーを開催！
～第1回 ドローン関連政策・技術開発動向～（2018年4月17日）](#) **報道**

基本情報

[建設施工・建設機械](#)

[施工技術](#)

[ICTの全面活用](#)

[情報化施工](#)

[建設ロボット技術](#)

[新技術の活用](#)

[安全対策](#)

[機械設備と建設機](#)

ICTの全面的な活用

今後、我が国において生産年齢人口が減少することが予想されている中、建設分野において、生産性向上は避けられない課題です。国土交通省においては、建設現場における生産性を向上させ、魅力ある建設現場を目指す新しい取組であるi-Constructionを進めることとしました。

i-Constructionによって、建設現場における一人一人の生産性を向上させ、企業の経営環境を改善し、建設現場に携わる人の賃金の水準の向上を図るとともに安全性の確保を推進していきたいと考えています。

要領関係

要領	内容
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（舗装工事編）（案）	舗装工事における地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査手法を定めたものです。
地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領（舗装工事編）（案）	舗装工事における地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理手法を定めたものです。
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）	土工における無人航空機による空中写真測量を用いた出来形管理の監督・検査手法を定めたものです。
空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理要領（土工編）（案）	土工における無人航空機による空中写真測量を用いた出来形管理手法を定めたものです。
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）	土工における地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理の監督・検査手法を定めたものです。
地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領（土工編）（案）	土工における地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理手法を定めたものです。
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）	土工における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手法を定めたものです。

ICTの全面的な活用の推進に関する実施方針

別紙 - 1 UAV等を用いた公共測量実施要領

別紙 - 2 土工の3次元設計実施要領

別紙 - 3 (1) 3次元ベクトルデータ作成業務実施要領

別紙 - 3 (2) 3次元設計周辺データ作成業務実施要領

別紙 - 4 ICT活用工事（土工）実施要領

別紙 - 5 ICT活用工事、CIM活用業務・工事の見積り書の依頼について

別紙 - 6 ICT活用工事（土工）積算要領

別紙 - 7 ICT活用工事（舗装工）実施要領

別紙 - 8 ICT活用工事（舗装工）積算要領

別紙 - 9 CIM活用業務実施要領

別紙 - 10 CIM活用工事実施要領

別紙 - 11 ICT活用工事（河川浚渫）実施要領

別紙 - 12 ICT活用工事（河川浚渫）積算要領

別紙 - 13 点検記録作成支援ロボットを活用した定期点検業務実施要領

（別添 - 1）CIM活用項目における実施内容の記載例

（別添 - 2）CIM実施計画書

別記様式 - 1（土工）【ICT施工技術の活用】

別記様式 - 2（舗装）【ICT施工技術の活用】

別記様式 - 3（河川浚渫）【ICT施工技術の活用】

別紙 1～13の一式ダウンロード(平成30年4月1日以降適用)

「ICT技術の全面的な活用」の推進に関する実施方針
の具体的措置について定めたものです。

一般国道491号（小月バイパス）道路改良工事

発注者： 山口県下関土木建築事務所
受注者： 株式会社コプロス

（山口県下関市清末）

H30年3月末時点

- 山口県発注工事で初のICT活用工事（土工）
- ICT土工：施工延長80m、土工量8550m³（路体盛土）で実施
- ICT建設機械はリースで対応し、UAV測量や3次元設計データ作成は地元企業と連携し実施
- 平成30年1月30日に、県・市町等の職員及び、施工業者を対象とした現場見学会を開催し、その後、意見交換会においてICT関連の設備導入に関する支援策の説明を実施
- 現在、施工は終了し出来形管理等の資料を作成中

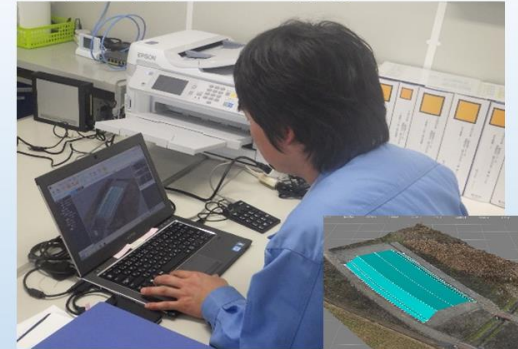
着工前



UAVによる起工測量



3次元設計データの作成



施工後



盛土法面整形



現場見学会
(H30.1.30)



施工者の声

●測量に関すること

- ・ICTを活用する事により、丁張設置作業時間が短縮出来た(4日⇒2日(2日間短縮))。

●施工に関すること

- ・ICT建機を使用した盛土作業では、排土板のコントロールが容易で敷き均し作業の効率が向上した。
- ・ICT建機を使用した法面整形作業では、仕上がりの精度が向上し、作業日数も短縮できた(10日⇒6日(4日間短縮))。

●出来形管理に関すること

- ・出来形管理はヒートマップを用いることにより(面管理)、以前のような測点ごとのトータルステーション管理を行うことが無いので出来形管理の作業日数が減少した。

●品質に関すること

- ・路体盛土作業では、一層仕上がり厚さ($t=300\text{mm}$)をどの位置でも、均一に確保することができ、盛土の品質が向上した。

●安全に関すること

- ・施工中の重機作業範囲内に、丁張設置や施工状況確認などによる立ち入る頻度が減少でき、安全性が向上した。

●課題など

- ・天候の影響や衛星の通信状態により施工が行えない事があった。
- ・ICT建機のリース期間と稼働日数との乖離があり、実質的な負担が生じたので積算基準の見直しを検討してほしい。
- ・ICT活用工事は、施工部分は何となくイメージできるが、ドローンによる測量や3次元設計データの作成がわかりにくいので、実務的な研修もあれば助かる。出来形管理測量も自前で行えることができれば、会社の出費も抑えられる。

ICT土工に必要な設備投資に利用できる補助金制度

ドローン/レーザー
スキャナ/点群処理

3次元設計
データ作成

3DMG/MC
による施工

(再掲)

出来形管理
(面管理)

ICT
検査

ハードウェア

- ・ 地上型レーザースキャナor点群計測対応TS (5~20百万円)



もしくは

- ・ ドローン+カメラor Lidar (0.5~20百万円)



- ・ 高性能グラフィックカード搭載PC (0.2~0.5百万円)



- ・ 後付け3DMG/MC化 (10~15百万円)

※ 建機一体仕様の場合は、(30~35百万円)



- (※) 再掲
ドローン/レーザースキャナ/点群処理にて再掲

ものづくり・商業・サービス経営力向上支援事業 (ものづくり補助金)

- ・ GNSSロガーorTS (5~10百万円)



ソフトウェア

- ・ 写真測量用SfMソフト (ドローン+カメラのみ要) (0.5~1百万円)



- ・ 点群処理ソフト (全ての組合せで要) (1~1.5百万円)



- ・ 3次元設計データ作成ソフト (1~2百万円)

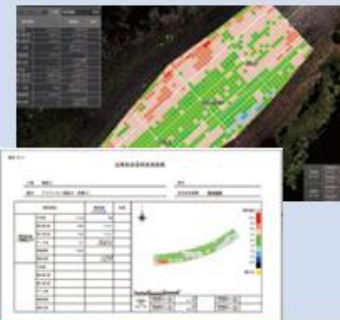


不要
(※) ICT建機や後付け装置に装備されているため

省エネルギー型建設機械導入補助事業

サービス等生産性向上IT導入支援事業 (IT導入補助金)

- (※) 再掲 (以下が必要)
・ 点群処理ソフト
・ 3次元設計データ作成ソフト



- GNSS端末用ソフト (0~0.1百万円)
※ 本体付属ソフトが利用できれば良い



人材育成 (1週間の研修費用 + 給与保証: 0.5百万円/人)

人材形成促進助成金

※ 国土省HP引用

補助金・税制・融資等支援一覧

区分	制度	対象		実施機関	所管省庁	備考
補助金	省エネルギー型建設機械導入補助	低燃費型（3つ星以上）のICT・ハイブリッド・電気駆動の建機	購入	（一財）製造科学技術センター	経済産業省	ICTとのセット販売された建機本体 ※H29予算：14.1億円 ※H30予算：12.7億円 ※H30.1.26時点執行率は75% ※H28年度は768件採択
	サービス等生産性向上IT導入支援事業（IT導入補助金）	ITツールのソフト本体、クラウドサービス、導入教育費用他	購入	（一社）一般社団法人 サービスデザイン推進協議会	経済産業省	ソフトウェアのみ ※H28補正：100億円ICT土工のソフト導入にあたっての活用実績→208件（1次公募分） ※H29補正：500億円
	ものづくり・商業・サービス経営力向上支援事業（ものづくり補助金）	生産性向上に資する投資計画	購入	全国中小企業団体中央会（2/2決定済）	中小企業庁	投資計画に記載した機械設備等（建機本体の購入は除く） ※H28補正：763億円 ※H29補正：1000億円
税制優遇	生産性向上の実現のための臨時措置法（仮称）	生産性が年平均1%以上向上する建設機械、情報化施工機器等	固定資産税	導入促進計画を策定した市町村	中小企業庁	先端設備等導入計画を市町村に認定された機械設備等
	市町村					
	中小企業等経営強化法	法人税、所得税、法人住民税、事業税	国（法人税、所得税）、都道府県（法人住民税、事業税）、市町村（法人住民税）	※H29末時点 経営力向上計画を認定件数→1000件以上		
	中小企業経営強化税制					
	中小企業投資促進税制	建設機械、情報化施工機器等				※国交省HP引用

※国交省HP引用