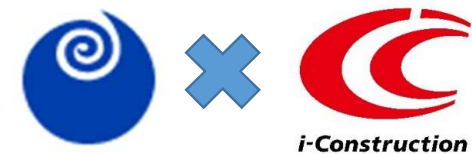


令和4年4月11日(月)

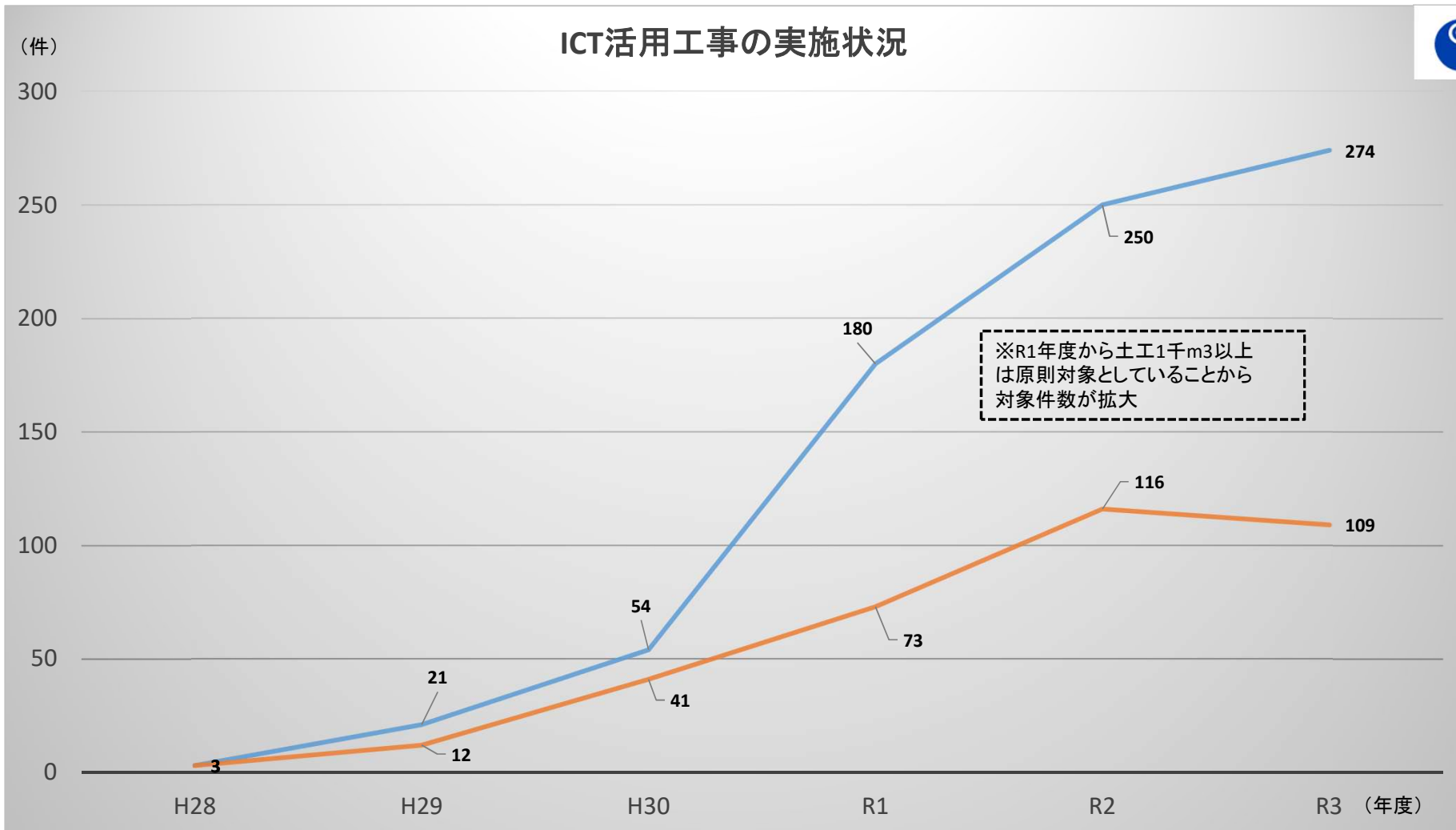
ICT活用促進工事について

～小規模工事でもICT活用にチャレンジ！～

茨城県土木部検査指導課



1 ICT活用工事の実施状況と課題



1 ICT活用工事の実施状況と課題



(年度別の件数推移)

		H28		H29		H30		R1		R2		R3	
		発注	ICT実施	発注	ICT実施	発注	ICT実施	発注	ICT実施	発注	ICT実施	発注	ICT実施
土工	発注者指定型 <small>7千m3以上</small>	0	0	0	0	0	0	12	12	10	10	26	26
	チャレンジいばらきⅠ型					1	1	2	2	5	5	7	7
	受注者希望型(※) <small>3千m3~7千m3</small>	3	3	21	12	22	17	90	35	115	63	101	24
	チャレンジいばらきⅡ型 <small>1千m3~3千m3</small>					27	19	59	17	99	29	94	41
舗装工 (修繕工含)	発注者指定型 <small>1万m2以上</small>					2	2	0	0	0	0	0	0
	受注者希望型(※) <small>3千m2~1万m2</small>					2	2	17	7	21	9	46	11
計		3	3	21	12	54	41	180	73	250	116	274	109
		実施率	100%	実施率	57%	実施率	76%	実施率	41%	実施率	46%	実施率	40%

※対象工事以外で、受注者の申し入れでICT施工としたものを含む

全国的にみて実施件数・実施率は比較的高いが、全体の工事件数の割合は5%程度に留まっている。
さらなる普及促進が必要。

○チャレンジいばらき I 型

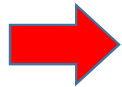
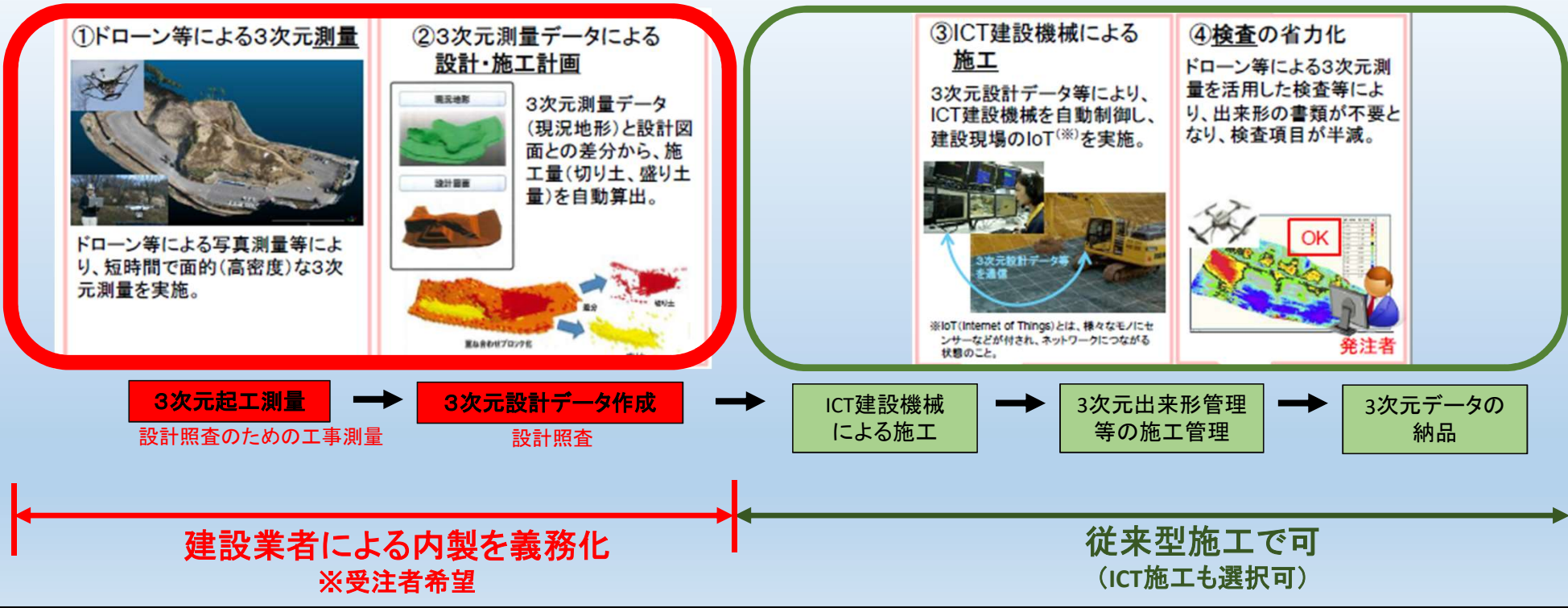
【狙い】地元測量・コンサルと建設業者との協業促進



➡ 地元の測量・建設コンサルタント業者を優良なアウトソーシング先として育成し、建設業者との協業関係による生産性向上を促す。

○チャレンジいばらきⅡ型

【狙い】地元建設業者による3次元データ内製化



建設業者が自ら取組み、3次元データの本質を理解することが、ICT活用による生産性向上への近道

1 ICT活用工事の実施状況と課題



【普及の課題】

- チャレンジⅡ型(3次元起工測量・3次元設計データの作成のみ)でもまだまだハードルが高い。
 - ・高価な機器(ドローン・レーザースキャナなど)、ソフトの導入や作成技術の習得が必要
 - ・2次元図面全てを3次元化しなければならないなど、作業が膨大。

➤ 小規模になればなるほどメリットを感じにくい。

➤ 普及には、受注者がメリットを感じて自ら取組む好循環を生み出すことが必要

⇒ 対策① **取組みのハードルを下げる、かつメリットを感じてもらおう発注方式を新設**

★ **令和4年4月～チャレンジいばらき簡単活用型(受注者希望)の新設**

: 詳細な3次元設計データを要しない簡易なICT施工など、さらに部分的な活用を認める方式を新設

併せて、簡単活用型で活用を想定している★ **床掘工・付帯構造物工を工種に新設**

➤ ICTの対象工事自体が少ない。(全体の1/10程度しか対象ではない)

- ・土工(掘削・盛土)1千m³以上の工事は、年間250件程度と以外に少ない。
- ・対策①でハードルを下げることで対象を拡大しても十分活用が可能。

⇒ 対策② ★ **対象工事を土工を含む全ての工事に拡大**

2 ICT活用促進工事の実施要領の改定内容等について

赤字：R4.4月改定内容

- ▶ R4年4月から、チャレンジいばらき简单活用型を導入[ICT土工]
- ▶ 土工・作業土工(床掘り)を含む工事は全てICT土工の対象として発注(対象土量の下限値(1千m³以上)を撤廃)[ICT土工]
- ▶ ICT土工の関連工種としてICT付帯構造物設置工を新設[ICT付帯構造物工]

○ICT土工(床掘工含む)

掘削又は盛土量	発注方式
7,000m ³ 以上	発注者指定型又はチャレンジいばらきⅠ型
3,000m ³ 以上7,000m ³ 未満	受注者希望型
1,000m³以上 3,000m ³ 未満	チャレンジいばらきⅡ型又は简单活用型

※土工を含む全ての工事が対象

○ICT舗装

下層路盤又は上層路盤	発注方式
10,000m ² 以上	発注者指定型
3,000m ² 以上10,000m ² 未満	受注者希望型

○ICT舗装工(修繕工)

予定価格1,000万円以上で「切削オーバーレイ工」を実施する工事の中から、発注者が対象を選定のうえ「受注者希望型」で発注。

○ICT付帯構造物設置工

ICT土工及びICT舗装工の関連工種として実施する。ただし、チャレンジいばらき简单活用型の場合は、付帯構造物設置工単独での実施も可能とする。

(注1)発注時点でICT工事の対象としなかった場合でも、契約後、受注者からの申し入れにより受発注者協議し、ICT活用促進工事とすることも可としている(その場合、受注者希望型に準ずる)。

(注2)「路面切削工」の場合でも、契約後、受注者からの申し入れにより、切削計画の作成にICT活用することも可(ICT舗装工(修繕工))



ICT土工とICT舗装工の両方の対象になる場合もあります。

技術的基準は、国交省と全く同じものを適用

2 改定後の各発注方式の概要

赤字: R4.4月改定内容

- ・ICT土工・舗装工の場合、全ての方式で関連工種としてICT付帯構造物設置工の実施が可能
- ・チャレンジいばらき简单活用型の場合は、ICT付帯構造物設置工(出来形管理)のみの実施が可能

方式	各プロセス実施についての考え方
発注者指定型	<ul style="list-style-type: none">・原則, (1)~(5)のプロセスのすべてを実施・(ICT土工の場合)ただし, 「(3)ICT建設機械による施工」についてのみ, その能力を持て余してしまい, 生産性が上がらないと判断される場合のみ, 受発注者協議により「従来型建機による施工」に変更可能・・・(A)
チャレンジいばらき I 型 (ICT 土工のみ)	<ul style="list-style-type: none">・地元の測量・建設コンサルタントが(1)~(2)のプロセスを実施(業務委託)・工事受注者は, 業務委託で作成された3次元設計データを用い, (3)~(5)のプロセスを実施(発注者指定型と同様, (A)による変更も可)
受注者希望型	<ul style="list-style-type: none">・契約後, (1)~(5)のプロセス実施をベースに受発注者協議 (ICT舗装工(修繕工)では, (1)~(2)の実施をベースに協議)・ただし, 生産性の向上が見込めないプロセスは協議に含めないことも可
チャレンジいばらき II 型 (ICT土工のみ)	<ul style="list-style-type: none">・契約後, (1)~(2)のプロセスの実施[ただし内製必須]をベースに受発注者協議 ※内製でなければ, ICT活用自体を認めない。・(3)~(5)のプロセスは実施しないことを基本とするが, 受注者が希望すれば協議に含めることも可(設計変更の対象にもなる)
チャレンジいばらき简单活用型 (ICT土工のみ)	<ul style="list-style-type: none">・契約後, (2)と(3)若しくは(2)と(4)のプロセスを実施[ただし内製必須] ※(2)・(3)・(4)のプロセスを実施することも可能・(1)、(5)は実施しない。

ICT施工のロールモデル [①～⑤のプロセス]

日立建機(株)パンフレットから

**ICT 活用
工事**
Information and
Communication
Technology

① 起工測量

UAV*やレーザによる、短時間で画期的な3次元測量を行う。

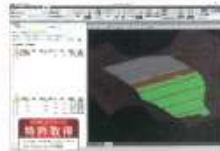


空中撮影写真

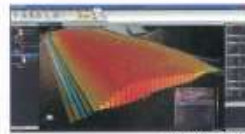
*UAV(Unmanned Aerial Vehicle, 無人航空機)・ドローンなど。

② 設計・施工計画

3次元測量データ(現況地形)と設計図面を3次元化、その差分から施工量(切土・盛土)を自動算出する。



建設システム



専用コンピュータ

③ 施工

3次元設計データをもとにICT建機をセットアップ。半自動制御により生産性と安全性の向上。また、進捗状況や出来高数量も確認可能。



④ 検査

UAVやレーザを活用した検査などにより、出来形の書類が大幅に削減。検査項目の省略化を実現。



建設システム



専用コンピュータ

⑤ データ納品

専用ソフトで効率良く必要データを作成。電子納品により、納品後の維持・管理の煩雑さを軽減できる。



建設システム



UAV測量

レーザスキャナ測量

3次元点群処理

3次元設計データ作成

施工土量算出

ICTセットアップ

ICT建設機械の提供

出来高数量算出

UAV測量

レーザスキャナ測量

出来形管理※

3次元データ納品※

※対応ソフトウェアでの提供となります。

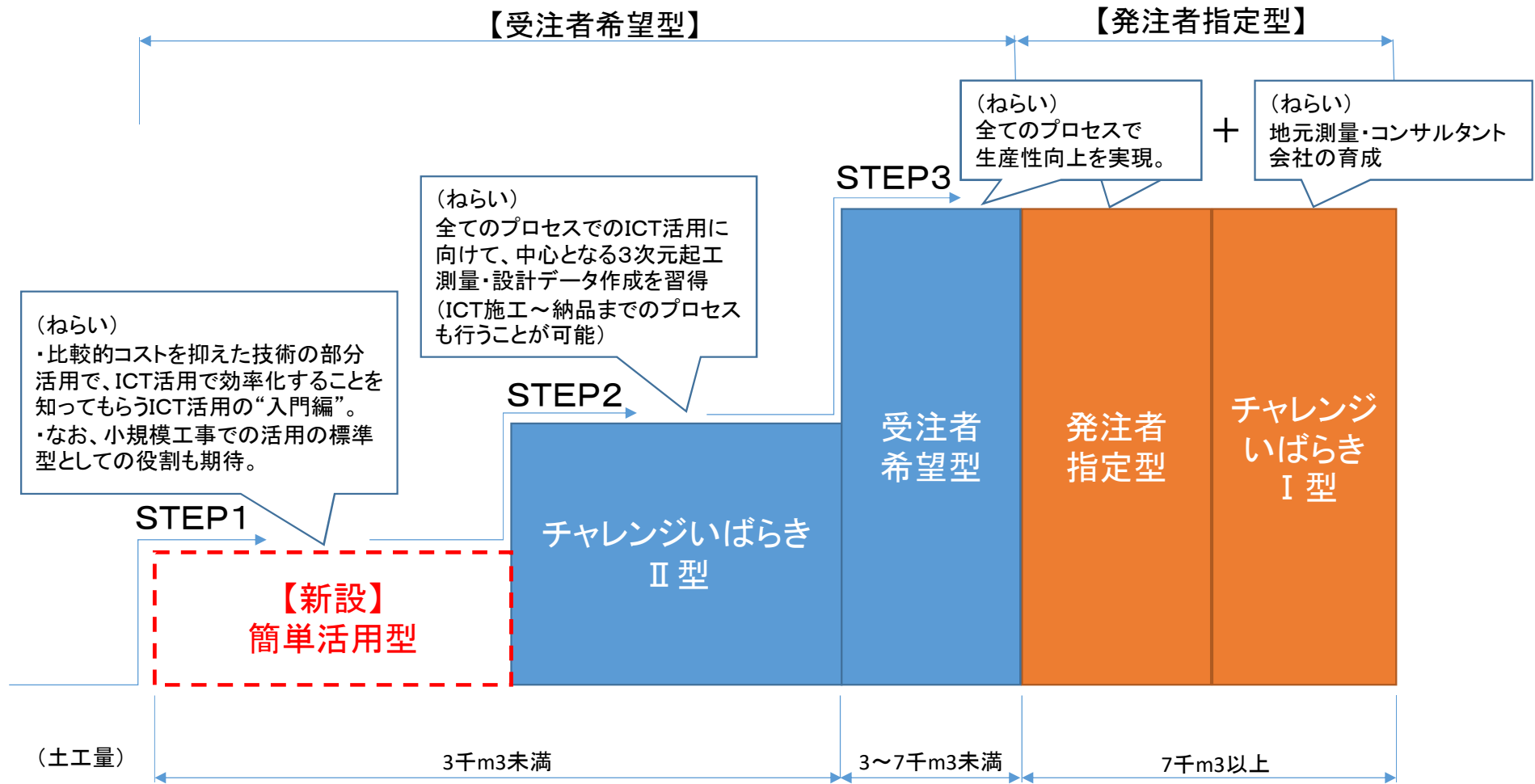
設計照査のための
工事測量(GL
確認)

設計照査, 丁張掛け

重機施工

出来形管理のため
の工事測量

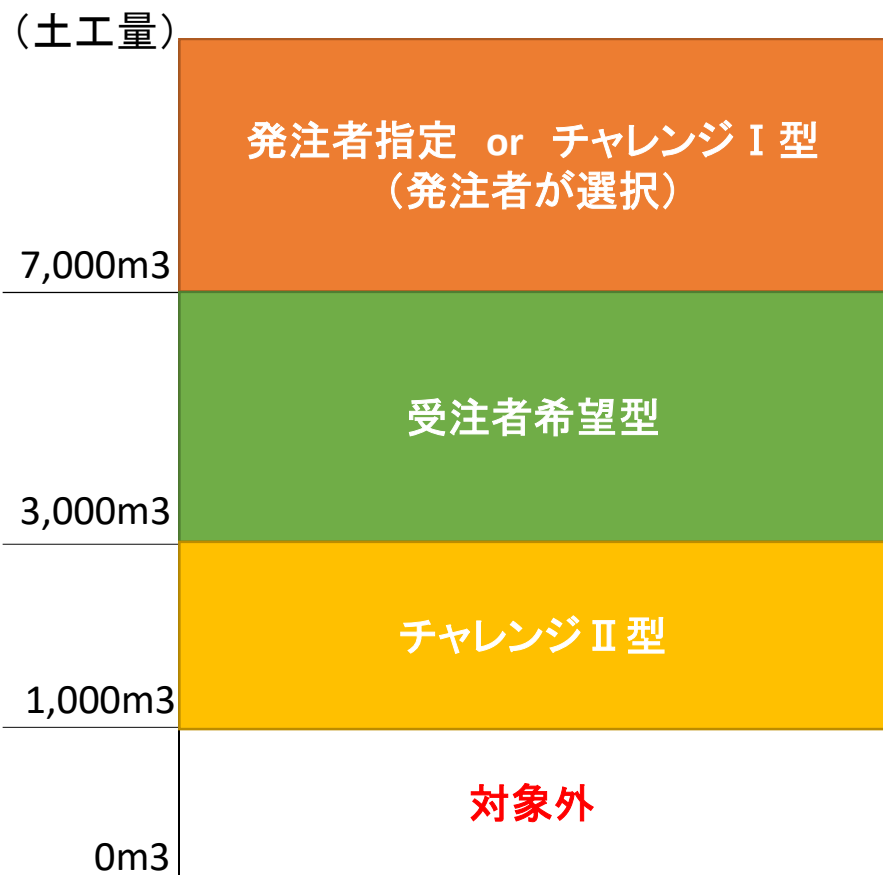
チャレンジいばらき“简单活用型”の新設



※全てのプロセス: ①3次元起工測量、②3次元設計データ作成、③ICT施工、④出来形管理、⑤納品

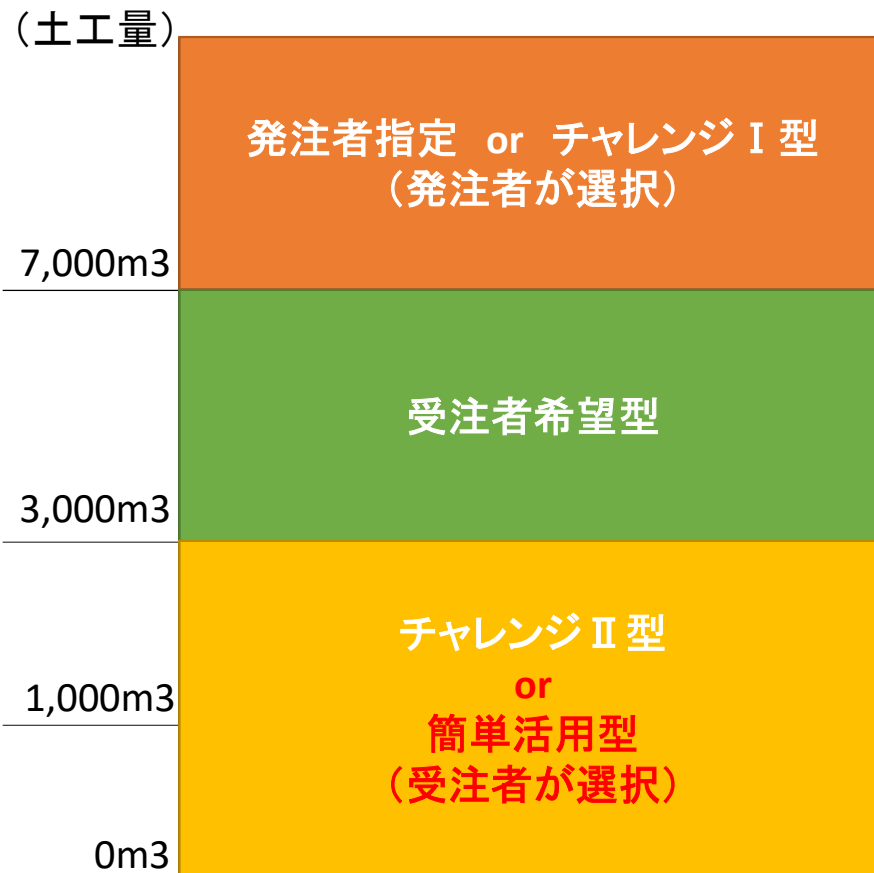
チャレンジいばらき“簡単活用型”：導入後の発注区分

【改正前】



対象工事件数合計 約250件

【改正後】



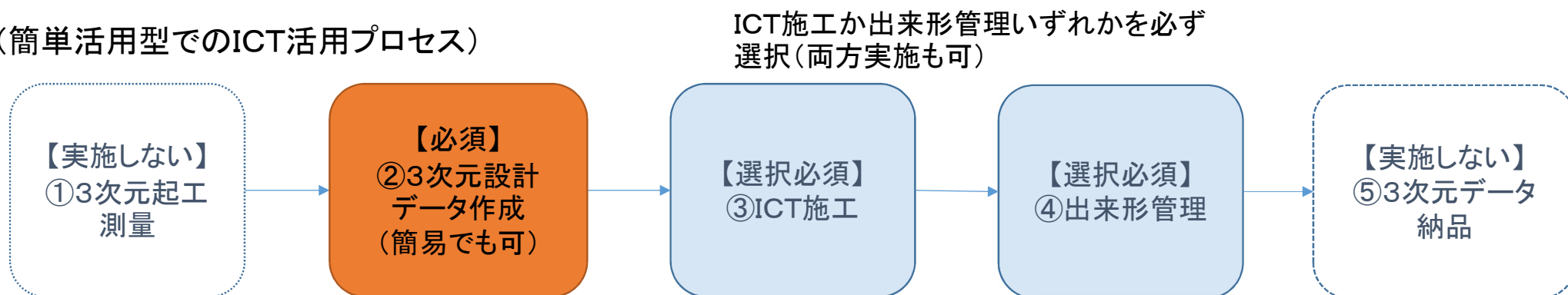
対象工事件数合計 約850件(改正前のおよそ3倍)
3,000m3以下の対象件数で見るとおよそ7倍

※対象工事件数は、令和2年度の実績から除草・舗装修繕等の土工事を含まない工事を除外した概数

チャレンジいばらき“簡単活用型”の概要

- ・3次元起工測量は簡単活用型では実施しない。(機器・ソフトの導入が不要) ※実施する場合はⅡ型を選択
- ・3次元設計データ作成(簡易でも可)+ICT施工・出来形管理いずれかを実施することを必須とし、メリットを体感してもらう。
- ・なお、簡単活用型の導入に合わせて、活用を想定している作業土工(床掘り)や付帯構造物設置工を新設
- ・適用工事は、3千m³未満の土工・作業土工(床掘り)を含む工事に適用。Ⅱ型と簡単活用型を受注者が選択できることとする。(受注者希望)

(簡単活用型でのICT活用プロセス)



(改正後の発注区分)

発注区分	発注者指定型	チャレンジいばらきⅠ型	受注者希望型	チャレンジいばらきⅡ型 又は簡単活用型
土工量		7千m ³ 以上	3千m ³ ～7千m ³ 未満	1千m ³ ～3千m ³ 未満 ⇒3千m ³ 未満(下限値の 撤廃)

小規模工事に対応した小型MGバックホウ (国交省資料より抜粋)

自動追尾型TS等を活用した小型MGバックホウ



GNSSを活用した小型MGバックホウ

商品	写真
①IMUセンサ(4個)	
②GNSSアンテナ(2個)	
③コントローラ(1台)	
④Androidタブレット	
⑤WiFiルーター	
⑥無線機 *固定局利用の場合	

GNSS

GNSS

無線 伝送距離: 約1km

基準点

パターン(1) 固定局利用

パターン(2) GNSS補正情報

携帯電話回線

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

① パターン(1)の場合
② パターン(2)の場合
*環境により選択可能

3

チャレンジいばらき簡単活用型 活用イメージ

【ICT施工】

【必須】②3次元設計データ作成
(簡易でも可)

準備工
(測量に任意活用)

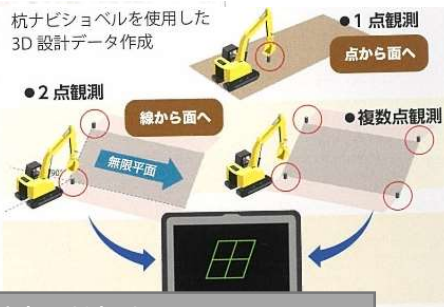
【選択必須】
③ICT施工

・内製化を必須とするが、全ての2次元図面の3次元化は不要。
(活用する部分のみの作成でよく、Excelで作成したものやICT建機上で作成する簡易的なデータでも良い)

○Excelを用いた作成イメージ

簡単に使う部分
※だけ作成

○ICT建機上での作成イメージ



(従来の測量)



測量点を予め計算し、複数の人員と日数をかけて実施
→ (座標・3次元設計データを活用すると...)



- ・座標又は3次元設計データをTSに導入しておくことで**事前の計算が不要!**
- ・3次元計測(X, Y, Z)により、位置と高さが一度に測量でき**日数が削減!**
- ・さらに自動追尾のTSを活用すると**1人で測量が可能に!** (人員削減)

ICT活用のプロセス外(履行確認は行われないが、活用して効率化することができる)

・建機に後付け式のマシンガイダンスバックホウ等を床掘部分に活用 など
(ガイダンス画面イメージ)

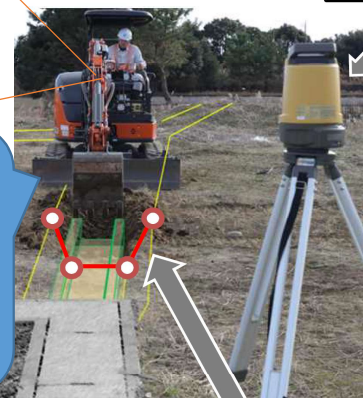


・オペレータが手で掘削深さを確認しながら作業できるため**検測が不要に!**
(日数・人員削減)
・安全性が向上

※部分活用で良いが、最低でも対象工種の直線部は活用を必須とする。

積算基準に基づき設計変更対象

測位方法
(測量器)



施工機械
(小型マシンガイダンス機)
ナビゲーション

☆簡単活用型のポイント

- ・Ⅱ型で必須としている3次元起工測量(内製化)は実施しない。⇒ドローンやレーザースキャナの導入が不要
- ・3次元設計データ作成は簡易なもので可能とする。⇒3次元CADソフトの導入が不要・作成の手間の省力化
- ・なお、簡易的な活用ではあるが、成績評定等において評価の対象とする。

気軽にICTの活用
効果を実感してもらう
(はじめの一步)

チャレンジいばらき簡単活用型 活用イメージ

【出来形管理】

**【必須】②3次元設計データ作成
(簡易でも可)**

準備工(測量・丁張りに任意活用)

通常施工(検測作業等に任意活用)

**【選択必須】
④出来形管理**

・内製化を必須とするが、全ての2次元図面の3次元化は不要。
(活用する部分のみの作成でよく、Excelで作成したものやICT建機上で作成する簡易的なデータでも良い)

○Excelを用いた作成イメージ

簡単に使う部分
※だけ作成

右側壁高	幅	比高
右側壁高:1	2	0
右側壁高:2	1	1
右側壁高:3	1	0
左側壁高:1	2	0
左側壁高:2	1	1
左側壁高:3	1	0

設計変更対象外

(従来の測量)



測量点を予め計算し、複数の人員と日数をかけて実施

↳ (座標・3次元設計データを活用すると...)



- ・座標又は3次元設計データをTSに導入しておくことで**事前の計算が不要!**
- ・3次元計測(X,Y,Z)により、位置と高さが一度に測量でき**日数が削減!**
- ・さらに自動追尾のTSを活用すると**1人で測量が可能に!**(人員削減)

ICT活用のプロセス外(履行確認は行わないが、活用して効率化することができる)

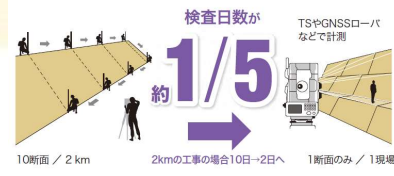
- ・トータルステーションによる断面管理を基本とする。
- ・付帯構造物(側溝など)の高さ管理のみの活用 など

※部分活用で良いが、最低、対象工種の直線部は活用を必須とする。



3次元で現場を管理することで出来形測定を効率的に!
また、自動追尾型のTSの活用であれば1人で出来形確認できさらに効率的に!

【効果例】 検査日数の大幅短縮



設計変更対象外

☆簡単活用型のポイント

- ・Ⅱ型で必須としている3次元起工測量(内製化)は実施しない。⇒ドローンやレーザースキャナの導入が不要
- ・3次元設計データ作成は簡易なもので可能とする。⇒3次元CADソフトの導入が不要・作成の手間の省力化
- ・なお、簡易的な活用ではあるが、成績評定等において評価の対象とする。

気軽にICTの活用効果を実感してもらおう
(はじめの一步)

簡単活用型における取組みの評価・関連する実施要領

【簡単活用型を適用した場合の積算計上】

- ・ICT施工については、国に準じた積算基準を適用(予定)

【工事成績評定】

- ・創意工夫で1.0点加点
(工事成績評定の加点は、得点割合0.4を乗じた点数)

(関連要領)

- ▶茨城県土木部が発注するICT活用促進工事(土工)の実施要領(R4.3/17改定)
- ▶茨城県土木部が発注するICT活用促進工事(舗装工)の実施要領(R2.9/17改定)
- ▶茨城県土木部が発注するICT活用促進工事(舗装工(修繕工))の実施要領(R2.9/17)
- ▶茨城県土木部が発注するICT活用促進工事(付帯構造物工)の実施要領(R4.3/17)

茨城県土木部検査指導課のホームページで公表しています！

<https://www.pref.ibaraki.jp/doboku/kensa/kanri/i-con.html>