


**震災・復興10年  
進もう！次の東北へ**

山形県県土整備部i-Construction説明会

# 簡易型ICT施工の活用法

令和3年2月22日

国土交通省 東北地方整備局

 国土交通省 東北地方整備局

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

## 本日の内容

2021/2/22 東整技管 山形県県土整備部i-Construction説明会説明用\_1年未満 【機密性1】

1. ICT施工とは？
2. ICT活用で  
“こんな時はありませんか？”
3. 簡易型ICTの活用法  
〔ICTの部分的な活用〕



i-Construction

# 1. ICT施工とは？



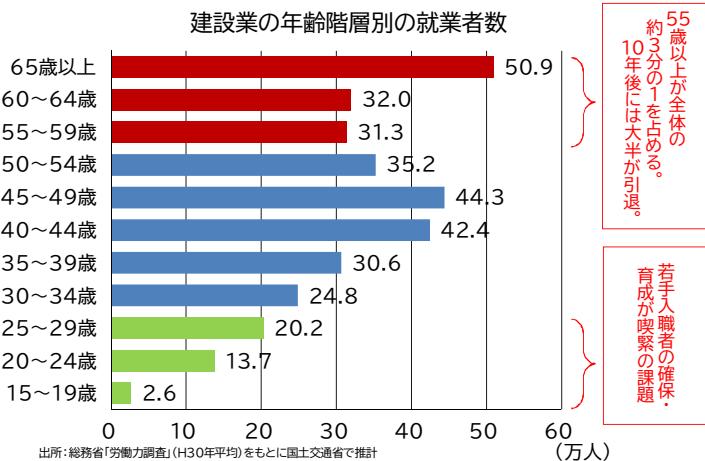
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

## i-Construction ～建設現場の生産性向上～

国土交通省 東北地方整備局

2021/2/22 東整技管 山形県県土整備部 i-Construction 説明会説明用 1年未満

### 建設業における高齢者の大量離職の見通し

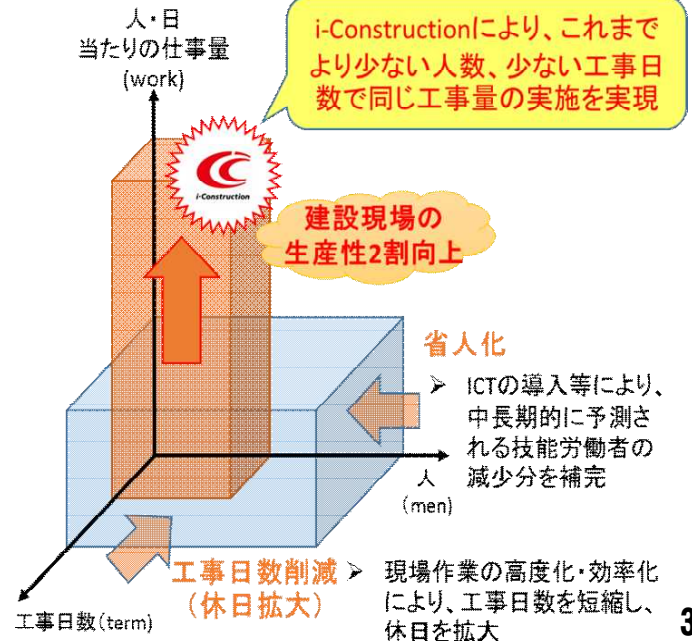


### i-Constructionが目指すもの

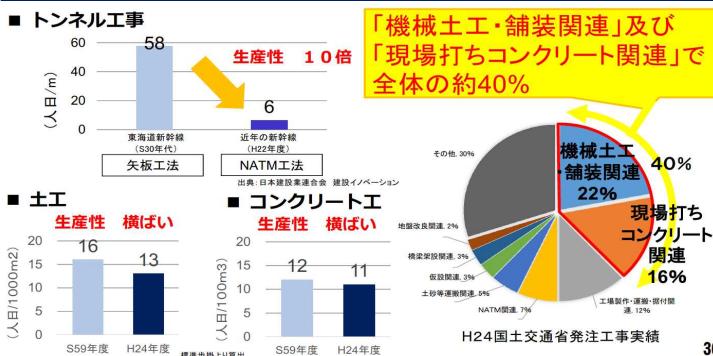
#### i-Constructionの目指すもの

- 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

#### 生産性向上のイメージ



### 建設現場における生産性



# 新・担い手3法（品確法と建設業法・入契法の一体的改正）について

平成26年に、公共工事品確法と建設業法・入契法を一体として改正※し、適正な利潤を確保できるよう予定価格を適正に設定することや、ダンピング対策を徹底することなど、建設業の担い手の中長期的な育成・確保のための基本理念や具体的措置を規定。

※担い手3法の改正（公共工事の品質確保の促進に関する法律、建設業法及び公共工事の入札及び契約の適正化の促進に関する法律）

## 新たな課題・引き続き取り組むべき課題

相次ぐ災害を受け地域の「守り手」としての建設業への期待  
働き方改革促進による建設業の長時間労働の是正  
i-Constructionの推進等による生産性の向上

新たな課題に対応し、  
5年間の成果をさらに充実する  
新・担い手3法改正を実施

## 担い手3法施行(H26)後5年間の成果

予定価格の適正な設定、歩切りの根拠  
価格のダンピング対策の強化  
建設業の就業者数の減少に歯止め

## 品確法の改正 ～公共工事の発注者・受注者の基本的な責務～ <議員立法※>（令和元年6月7日成立 6月14日施行）

### ○発注者の責務

- 適正な工期設定（休日、準備期間等を考慮）
- 施工時期の平準化（債務負担行為や繰越明許費の活用等）
- 適切な設計変更（工期が翌年度にわたる場合に繰越明許費の活用）

### ○受注者（下請含む）の責務

- 適正な請負代金・工期での下請契約締結

### ○発注者・受注者の責務

- 情報通信技術の活用等による生産性向上

### ○発注者の責務

- 緊急性に応じた随意契約・指名競争入札等の適切な選択
- 災害協定の締結、発注者間の連携
- 労災補償に必要な費用の予定価格への反映や、見積り徴収の活用

### ○調査・設計の品質確保

- 「公共工事に関する測量、地質調査その他の調査及び設計」を、基本理念及び発注者・受注者の責務の各規定の対象に追加

## 働き方改革の推進

## 生産性向上への取組

## 災害時の緊急対応強化 持続可能な事業環境の確保

### ○工期の適正化

- 中央建設業審議会が、工期に関する基準を作成・勧告
- 著しく短い工期による請負契約の締結を禁止（違反者には国土交通大臣等から勧告・公表）
- 公共工事の発注者が、必要な工期の確保と施工時期の平準化のための措置を講ずることを努力義務化<入契法>

### ○現場の処遇改善

- 社会保険の加入を許可要件化
- 下請代金のうち、労務費相当については現金払い

- 技術者に関する規制の合理化
- ・監理技術者：補佐する者(技士補)を配置する場合、兼任を容認
- ・主任技術者(下請)：一定の要件を満たす場合は配置不要

### ○災害時における建設業者団体の責務の追加

- ・建設業者と地方公共団体等との連携の努力義務化

### ○持続可能な事業環境の確保

- ・経営管理責任者に関する規制を合理化
- ・建設業の許可に係る承継に関する規定を整備

## 建設業法・入契法の改正 ～建設工事や建設業に関する具体的なルール～ <政府提出法案>

（令和元年6月5日成立、6月12日公布）

※平成17年の制定時及び平成26年の改正時も議員立法

# i-Construction～ICTの全面的な活用(ICT土工)

国土交通省 東北地方整備局

2021/2/22 東整技管 山形県県土整備部 i-Construction説明会説明用 1年未満

【機密性1】

## 従来の施工方法



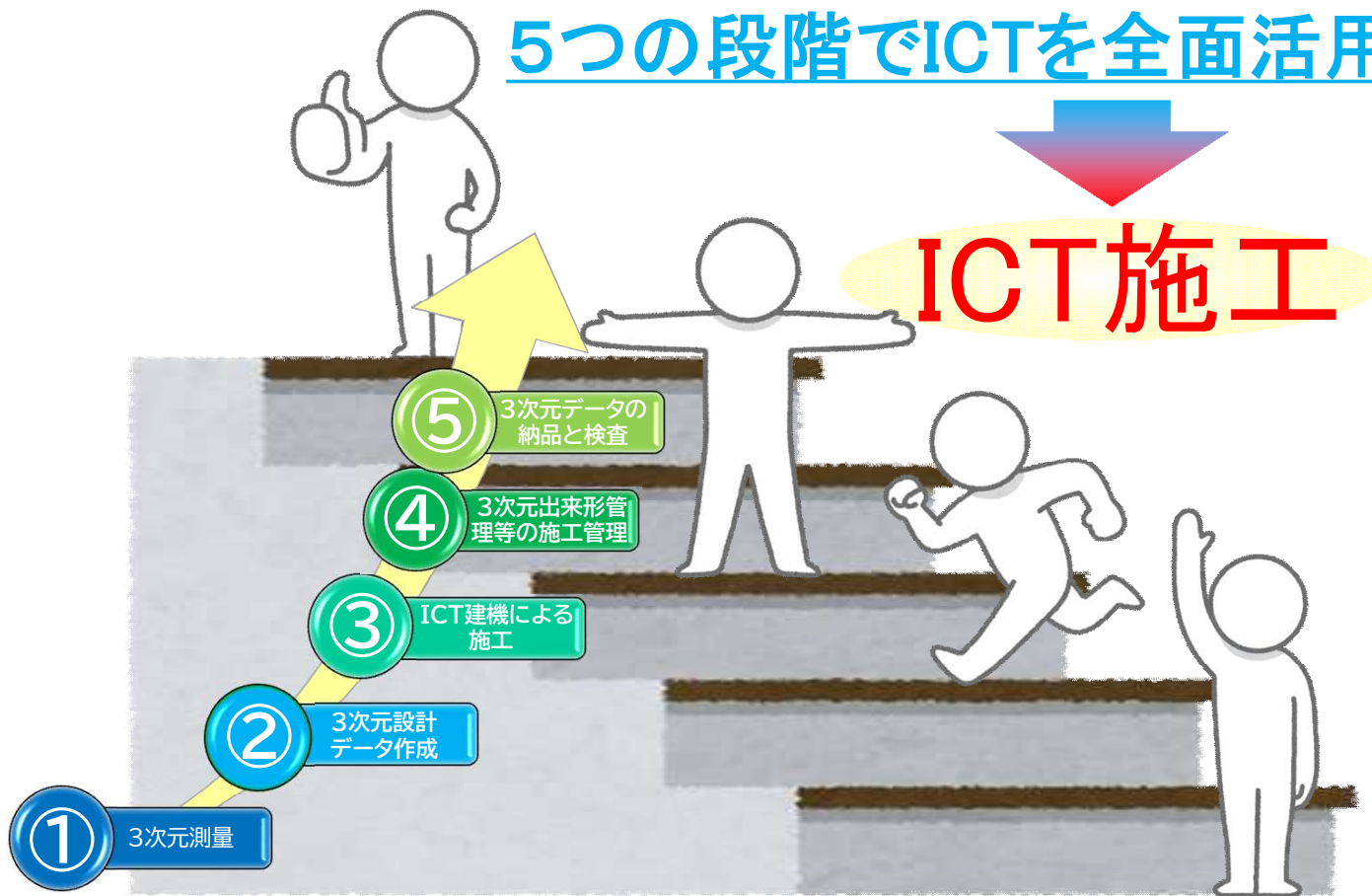
## i-Construction(ICT施工)





## 5つの段階でICTを全面活用

ICT施工



6

## ICT施工で使用されるICT(情報通信技術)の例

無人航空機を用いた空中写真測量



地上型レーザースキャナー



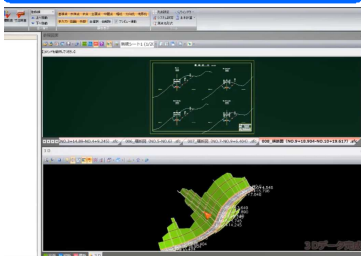
無人航空機搭載型レーザースキャナー



地上移動体搭載型レーザースキャナー



3次元設計データ作成ソフトウェア



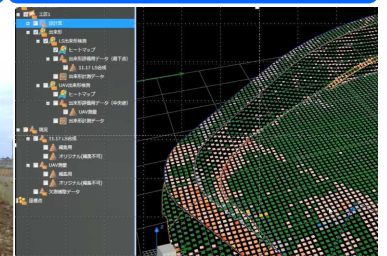
ICT建設機械 (3次元マシンガイダンス)



ICT建設機械 (3次元マシンコントロール)



3次元出来形帳票作成ソフトウェア



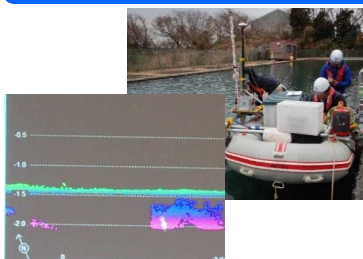
トータルステーション



GNSSローバー



音響測深機器



ICT建設機械の施工履歴データ

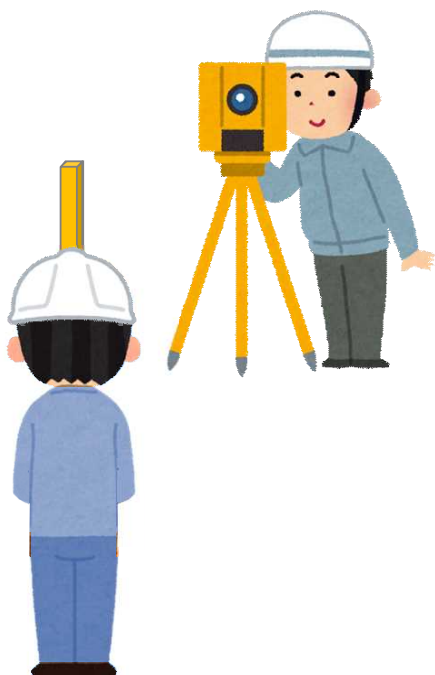


7



## 従来施工での測量

従来の測量では人手と時間が必要



## ICT施工における測量

ドローンを飛行させて広範囲を短時間で写真撮影、3次元の点群データを取得(3次元測量)

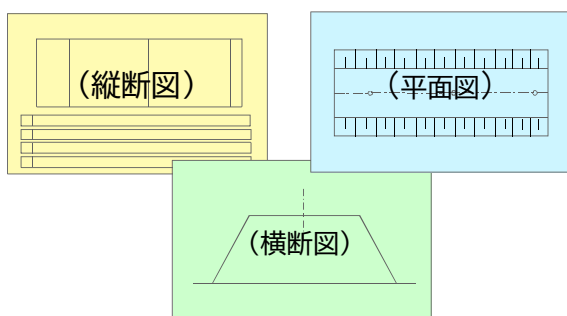


8

# ICT施工における設計方法

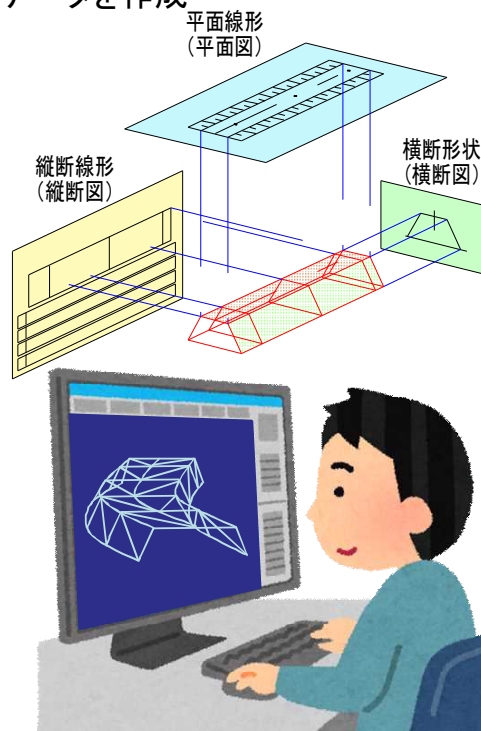
## 従来施工における設計

設計図から施工土量を算出、設計図に合わせて丁張りを設置



## ICT施工における設計

発注図を元に専用のソフトウェアにより3次元設計データを作成

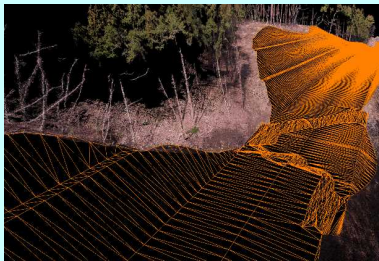


9

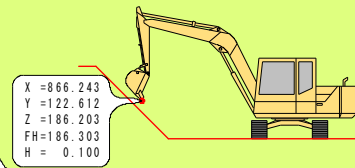


【ICT建機のバックホウのモニタ画面】画面に施工目標と自機の状態表示を行っている。

3次元設計データ入力  
ICT建機に施工用設計データを提供



設計データ上の自己位置から、バケット刃先の位置情報と設計値の離れ情報を表示



人工衛星

位置情報

位置情報

位置修正情報

GNSS受信機

基準点データ入力

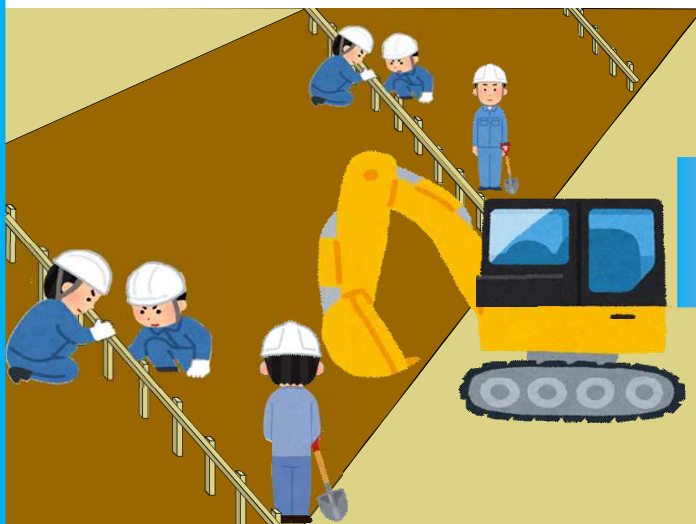
- モニタ画面に表示される情報を基にオペレータがバケット等の作業装置を操作し施工を実施 (MG:マシンガイダンスの場合)
- MC (マシンコントロール) の場合は、オペレータは前後進のみの操作で、バケット等の作業装置は自動操作。

10

## ICT施工での機械施工法

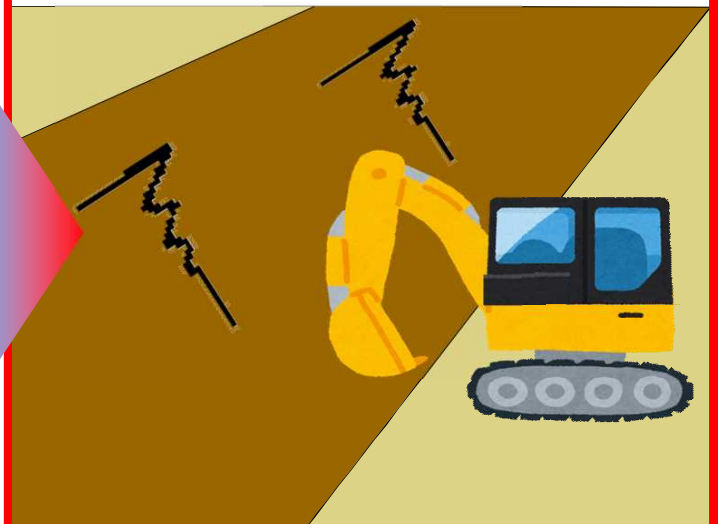
### 従来の施工方法

丁張りをを使った掘削・整形・床掘り作業



### ICT施工

丁張り設置・補助作業員の省人化 (接触・転落事故リスクの回避、仕上げ面の精度向上)



11



## 従来の施工方法

丁張りが必要

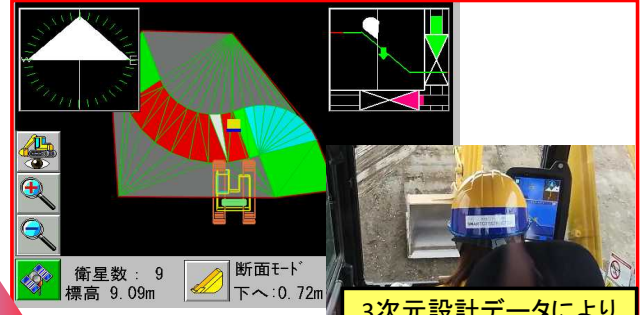


丁張りが必要



## ICT施工

丁張りが不要



3次元設計データにより  
自動制御等が可能



12

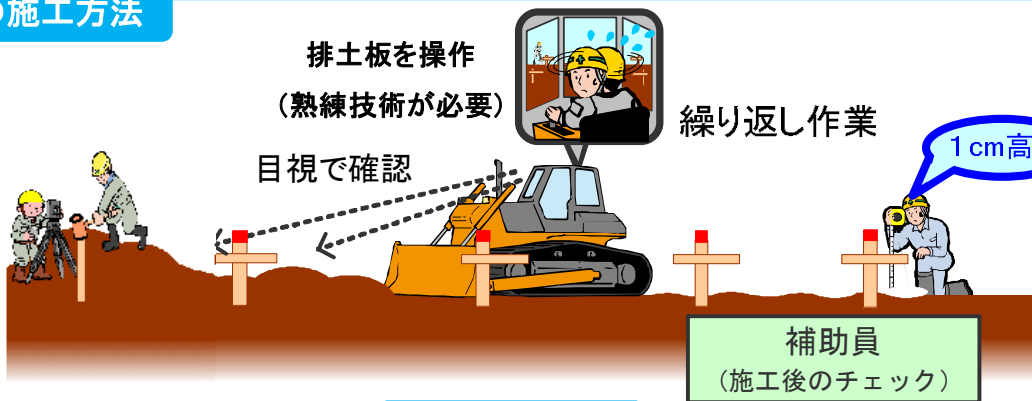
## 従来の施工方法

排土板を操作  
(熟練技術が必要)

目視で確認

繰り返し作業

1 cm高い



## ICT施工

人工衛星  
受光器

排土板

自動制御

排土板を測定

トータル  
ステーション

高精度

チェック不要



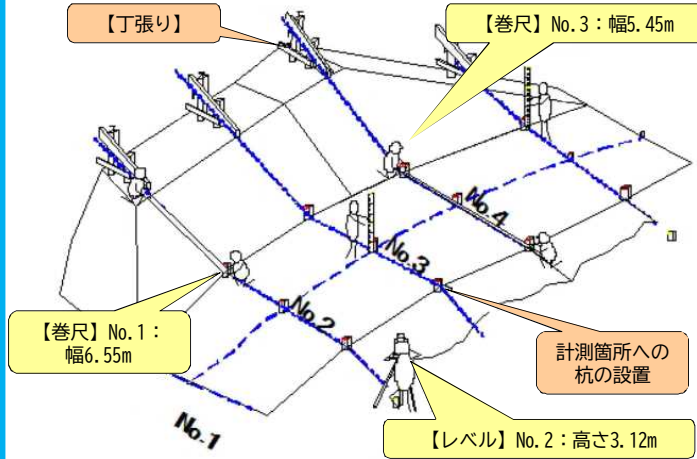
13





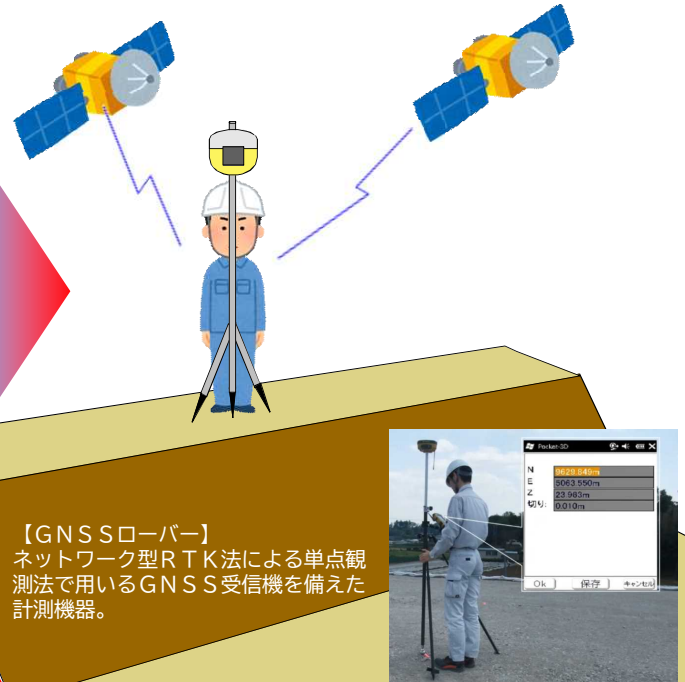
## 従来施工における検査

人力で計測(2km当たり10断面を計測)



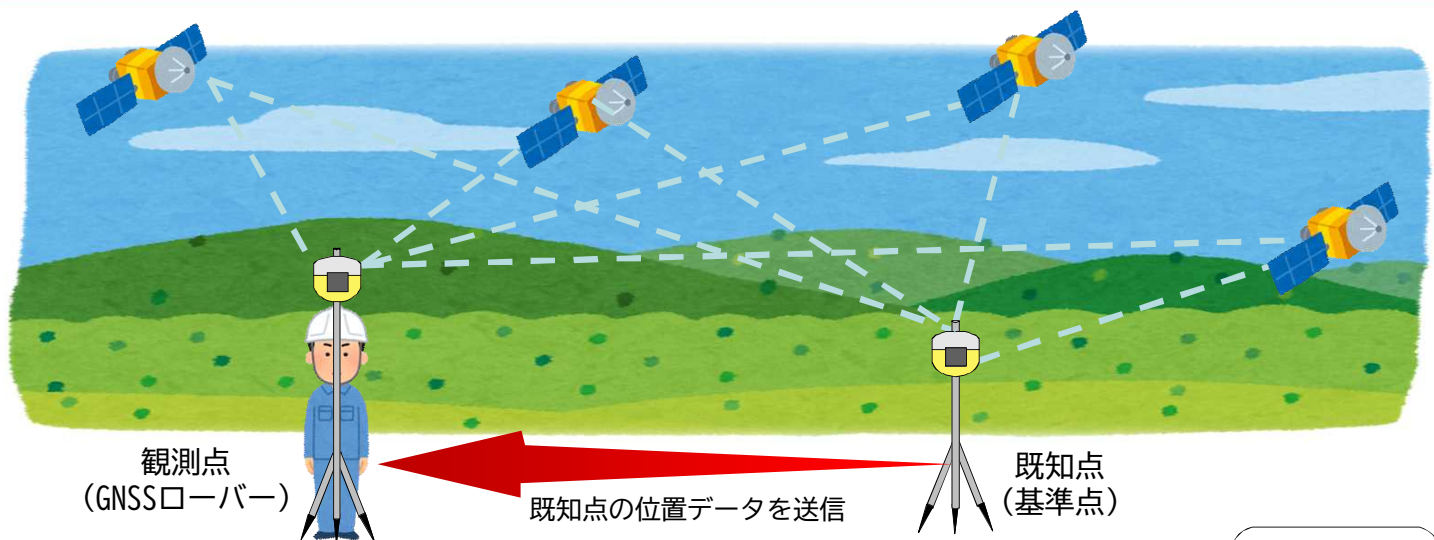
## ICT施工における検査

GNSSローバーやトータルステーションで計測  
(1現場で任意の数箇所のみの計測)

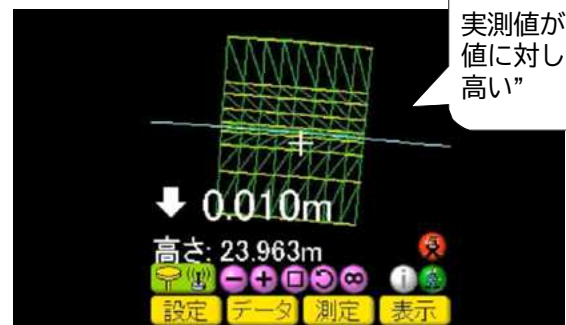


16

## GNSSローバーとは？



①GNSSローバーによる座標計測 (計測時間 約10秒/1点)



実測値が“設計値に対して10mm高い”

②標高交差が規格値以内であることを確認

17

○主要工種から順次、ICTの活用のための基準類を拡充。

平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
ICT土工					
	ICT舗装工(平成29年度:アスファルト舗装、平成30年度コンクリート舗装)				
	ICT浚渫工(港湾)				
		ICT浚渫工(河川)			
			ICT地盤改良工(浅層・中層混合処理)		
			ICT法面工(吹付工)		
			ICT付帯構造物設置工		
				ICT地盤改良工(深層)	
				ICT法面工(吹付法枠工)	
				ICT舗装工(修繕工)	
				ICT基礎工・ブロック据付工(港湾)	
					ICT構造物工
					ICT路盤工
				民間等の要望も踏まえ 更なる工種拡大	

18

## ICT施工のR3新規工種について

○ ICTの新規工種として、「**構造物工(橋脚・橋台) (ICT)**」、「**路盤工 (ICT)**」の2工種を策定し、R3年度の現場試行を実施する。

### ○構造物工(橋脚・橋台) (ICT)

#### 【ICT施工の概要】

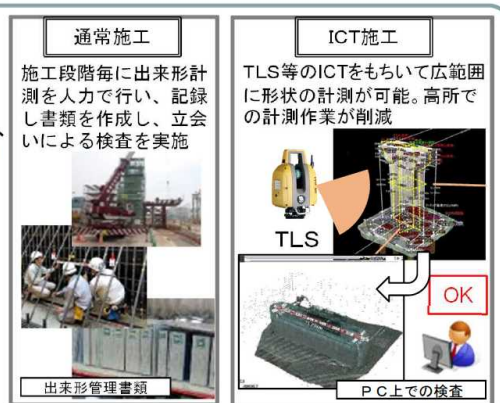
本施工は、橋脚・橋台の出来形管理を3次元計測技術を用いることで、計測作業の省力化及び足場上での計測作業の削減や、検査を電子データを利用しパソコン上で行い、現地での立会い計測が不要となり検査の効率化を図るものである。また、構造物の初期形状(状態)を3次元データで管理し、維持管理の効率化への利活用を図る。

#### 【試行内容】

R3年度に現場で「3次元計測技術を用いた出来形管理要領(橋脚・橋台編)」による試行検証を行う。

#### ○検証項目(案)

- ・3次元出来形計測費用と従来の出来形管理費用との比較検証
- ・面管理による出来形管理の更なる効率化や維持管理への活用を検証



### ○路盤工 (ICT)

#### 【ICT施工の概要】

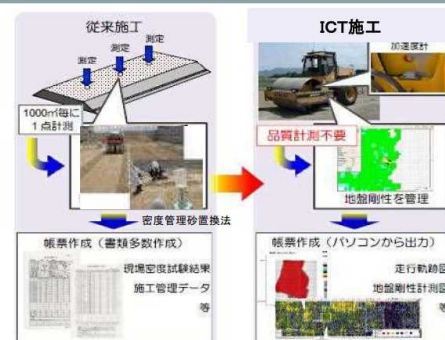
本施工は、ICT建設機械(振動ローラ)に取り付けた加速度計及び走行軌跡により、路盤の密度管理(加速度応答法)を行うことで、作業効率の向上や面管理を行うことによる施工品質の向上を図るものである。

#### 【試行内容】

R3年度に現場で加速度応答法を用いた路盤の締固め管理試行要領(案)による試行検証を行う。

#### ○検証項目(案)

- ・加速度応答法の密度計測精度(路盤材・現場条件別に検証)
- ・品質管理規格値(面管理)の検討
- ・計測効率やコストの確認



19



## 「東北土木技術人材育成協議会」

～ 官民共同で若手技術者を育成 ～

～ 令和2年度 ～

### ICT・UAV基礎技術講習会 開催日

【秋 田】	令和2年 9月 2日～ 3日
【山 形】	9月15日
【仙 台】	9月23日～24日 (中止)
【福 島】	9月28日～29日
【宮 城】	9月30日～10月1日
【青 森】	10月 8日
【岩 手】	10月21日～22日

※ 初日：座学、2日目：現地実習

※ 山形、青森会場の「現場見学」は新型コロナウイルス感染症対策等により、仙台会場の「現地実習」は台風12号により、中止し、座学のみ実施

講習会	時間	講義	主な内容	講師
座学	0:45	東北地方整備局における i-Constructionの取り組み		東北地方整備局
	0:15	各県・仙台市における i-Constructionの取り組み		各県・仙台市
	0:45	3次元測量の概要と留意点 (3次元測量の基礎知識、安全対策、事例等)		(一社) 日本測量設計協会
	1:15	ICT活用工事の監督・検査の留意事項		東北地方整備局
	1:10	点群ソフト、3D設計データ		(一社) 日本建設機械施工協会
	1:00	ICT建機施工		(一社) 日本建設機械施工協会
実習／見学	0:40	TS、GNSS 3次元計測(検査等現場計測)		(一社) 日本建設機械施工協会
	2:00	現地実習 現場見学(中止)	ICT建機センター等を活用した実習 ICT活用工事の現場見学	(一社) 日本建設機械施工協会 (一社) 日本測量設計協会 施工者／主任監督員

20

平成29年3月1日に国土交通省東北地方整備局、建設業協会(日本建設業協会東北支部、東北建設業連合会)、測量・コンサル業界(東北測量設計協会、建設コンサルタンツ協会東北支部)及び建設機械業界(日本建設機械施工協会東北支部)の6団体による「東北土木技術人材育成協議会」を発足しました。

平成30年3月1日に地方公共団体(東北6県、仙台市)、東北地質業協会及び日本道路建設業協会東北支部を含めて15団体に組織が拡大されました。

平成31年2月25日に発注者支援業界団体(東北建設マネジメント技術協会、東北地域づくり協会)を含めて17団体に組織がさらに拡充されました。



#### 【設立趣旨】

- ◆ 社会資本は、生活や経済活動などを行う上で重要な役割を担い、長期にわたり利用される高品質・高耐久とすることが求められる。
- ◆ 良好な社会資本の整備・維持管理のための専門分野は多岐にわたり、施工・監督・検査などには幅広い知識が必要。
- ◆ さらにi-Constructionをはじめとする新たな技術に関する多様な知識も求められる。
- ◆ 将来を担う若手技術者に対しては、早い段階で知識と技術力の養成に資する講習を行う必要がある。
- ◆ 各団体が協力・連携をすることで、より総合的な知識と技術力の教授が可能となる。

## 令和2年度 官民合同のICT・UAV技術講習会

### 秋田県(現地実習)

国土交通省 東北地方整備局

日 時：令和2年9月3日(木)  
(午前部) 10:00～12:00 (午後部) 13:30～15:30  
場 所：(株)ほくとう横手営業所(横手市柳田 地内)  
〔カリキュラム〕  
講師・説明者：日本建設機械施工協会  
情報化施工技術委員会  
① ICT建機施工・操作実習  
② TS・GNSSローバー計測実習  
③ UAV操作体験



UAV操作体験



UAV操作体験



ICT建機操作実習



ICT建機操作実習



TS・GNSSローバー計測実習



ICT建機操作実習



ICT建機操作実習



TS・GNSSローバー計測実習

21



i-Construction

## 2. ICT活用で ”こんな時はありませんか？”



Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

### 天候の影響によりドローンが使えない！

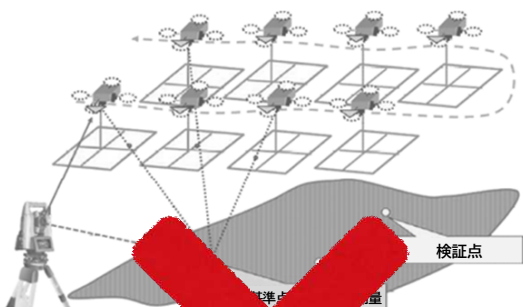
国土交通省 東北地方整備局

2021/2/22\_東整技管\_山形県県土整備部i-Construction説明会説明用\_1年未満

【機密性1】

#### 課題

天候の影響を受けてドローンが使えない



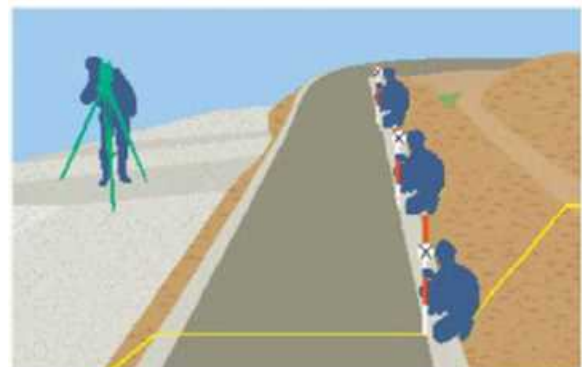
空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理



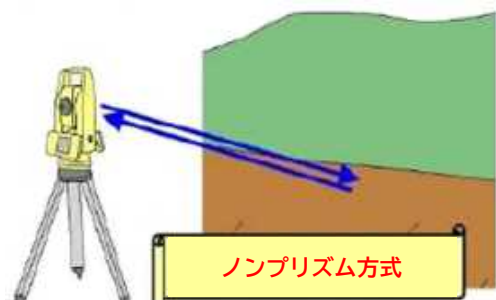
無人航空機搭載型レーザー・スキャナーを用いた出来形管理

#### 対応方法

TSを用いる



TS等光波方式を用いた出来形管理



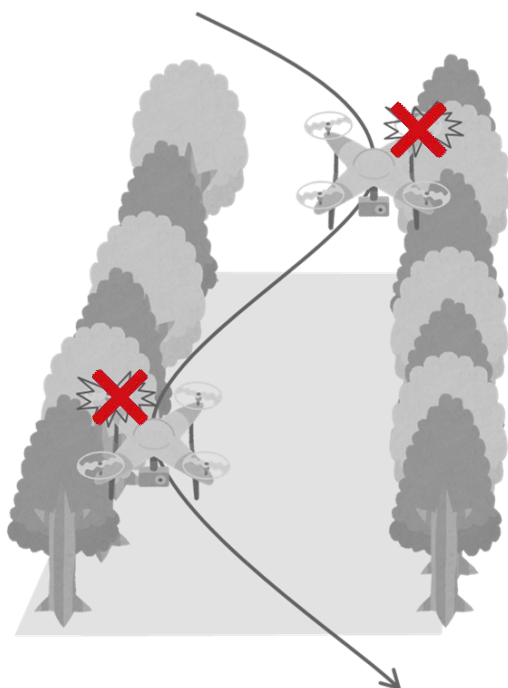
TS（ノンプリズム方式）を用いた出来形管理



# 立木があるためドローンが使えない！

## 課題

地上画素寸法を確保できる飛行高度で移動すると、周辺の立木に接触する



## 対応方法

立木周辺を地上型レーザースキャナ、平地をUAVによる測定に変更する

平地はUAVで測定



袖部などの高所はTLSを用いて測定



24

# 高圧線があるためドローンが使えない！

## 課題

高圧線があるため、起工測量でUAVを使用できない



## 対応方法

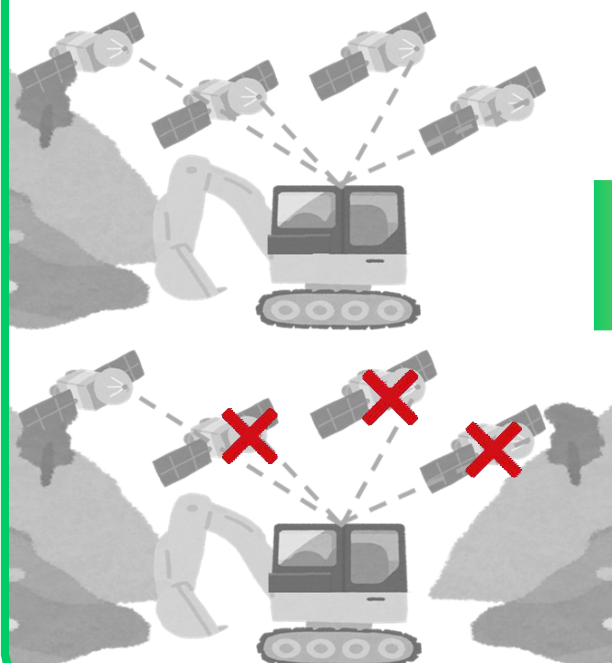
起工測量を地上型レーザースキャナーによる方法に変更する



25

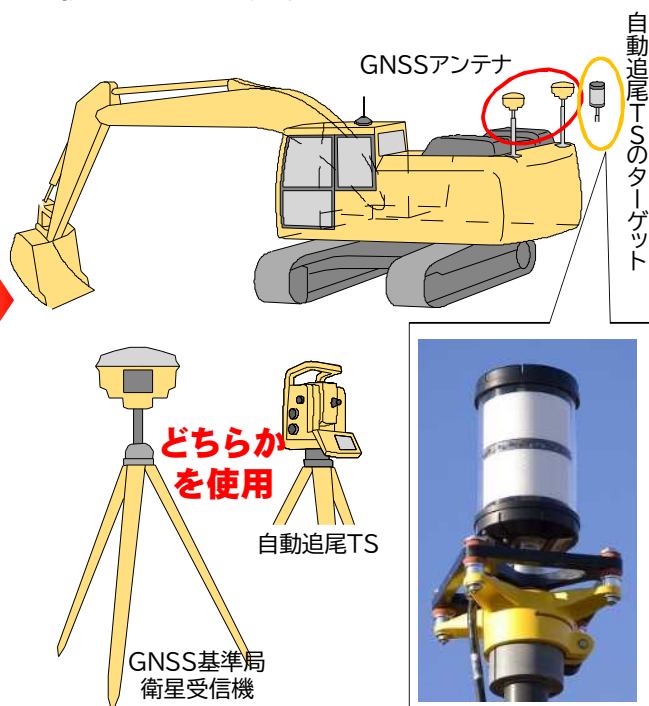
## 課題

GNSSによる電波が受信できる場所とできない箇所が点在する



## 対応方法

測位方式がGNSSアンテナとターゲットミラーで交換可能なICT建機を利用する

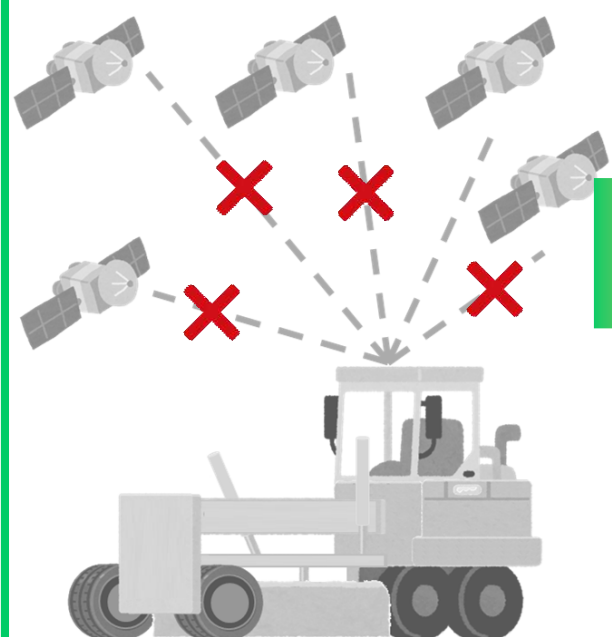


26

# 測位に必要なGNSSの取得ができない！

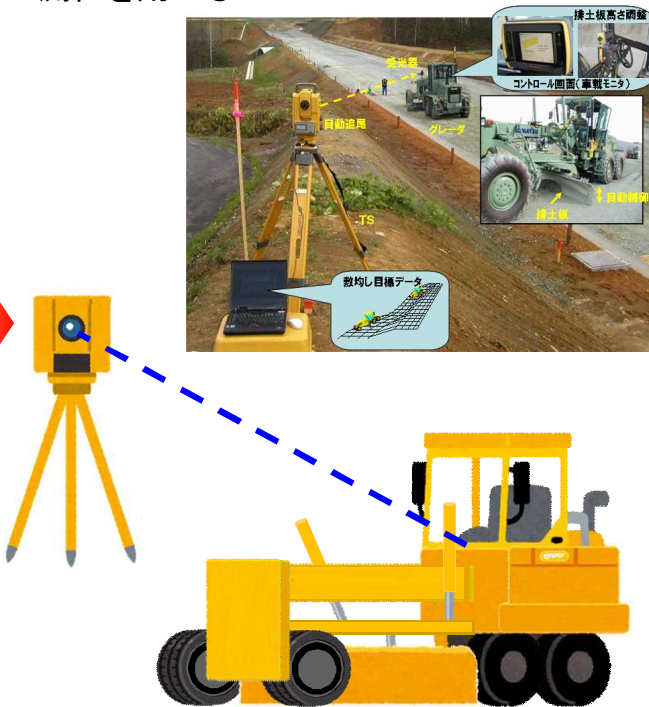
## 課題

測位に必要なGNSSの取得ができない  
(衛星が捕捉できない)



## 対応方法

TS測位を用いる



27



## 課題

狭隘現場のため、大型のICT建機が利用できない



## 対応方法

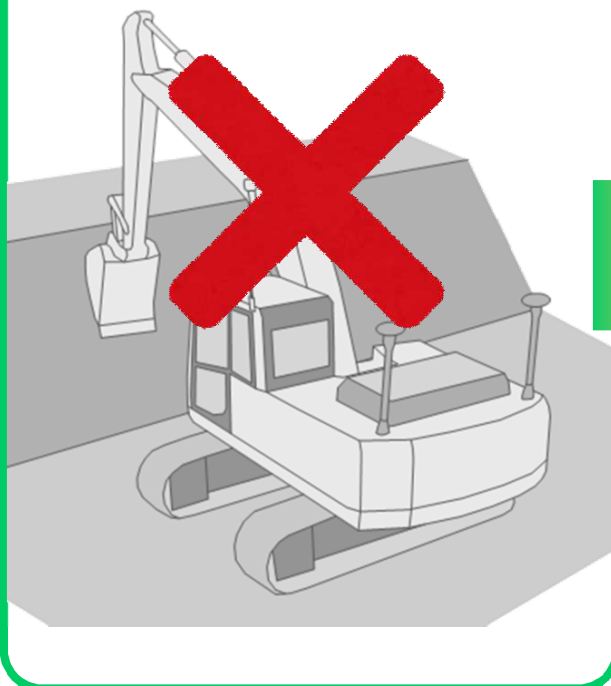
小型のバックホウにICTのマシンガイダンスシステムを搭載、暗渠排水の床掘り作業に活用



28

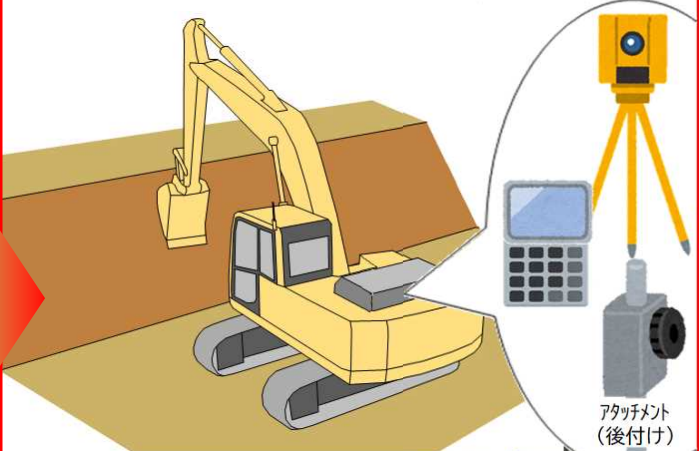
## 課題

ICT建設機械が準備できない、従来型の建設機械を購入したばかり……



## 対応方法

従来型の建設機械にICT機器をアタッチメントで装着したり、改造することでも施工可能



29



○中小規模工事に対応したICT建機の拡大に向け、従来型の建設機械にアドオンで装着可能なシステムの開発・実装が進んでいる。

- 自動追尾型TSの測位機能を活用した、マシンガイダンス技術
- 通常の建設機械の作業装置に、プリズムを装着して、作業装置の位置をリアルタイムに計測・設計との差分を表示する。
- 小型建機にも装着可能

バックホウへの装着事例



出展 (株)カナモト「E三・S」

- 自動追尾型TSの測位機能を活用した、マシンコントロール技術
- 小型バックホウの整地用排土板にプリズムを装着して、排土板の位置をリアルタイムに計測、設計に合わせ制御する。



出展 日立建機(株)「PATブレードMC」

- RTK-GNSS測位技術を活用した、マシンガイダンス技術
- 通常の建設機械(バックホウ)にGNSSアンテナ及び各種センサーを装着して、作業装置の位置をリアルタイムに計測・設計との差分を表示する。
- 機種を問わず後付け可能で、安価にICT機能を利用できる。



出展 コマツ・LANDLOG(株)  
「SC レトロフィット」

2020年8月4日  
i-Construction推進コンソーシアム  
第6回企画委員会

30

## 自社改良事例(平成30年度i-Construction大賞受賞)

### 株式会社 佐藤工務店 中野地区道路改良工事

<社内でのICT技術者の育成>

推薦者	東北地方整備局
発注者	仙台河川国道事務所
工期	平成29年3月8日～平成30年3月20日
施工場所	宮城県本吉郡南三陸町歌津中野 地内
請負代金額	577,411千円

#### 【工事・業務概要】

- ・土工 1式  
(掘削工 V=111,650m<sup>3</sup>、  
土砂運搬等 V=120,010m<sup>3</sup>、  
路体盛土工 V=40,010m<sup>3</sup>、  
路床盛土工V=7,560m<sup>3</sup>、  
地盤改良工 V=1,220m<sup>3</sup>)
- ・植生工 1式 (A=15,030m<sup>2</sup>)
- ・擁壁工 1式
- ・排水構造物工 1式
- ・防護柵工 1式 (L=1,237m)



<MGバックホウ(TS仕様)による法面整形>



<MCブルドーザー(TS仕様)による敷均し>



○自社所有のUAVやICT建機による測量や施工、3次元設計データを自社解析できる技術者の育成・配置など、ICT施工に積極的に取り組む環境を整備

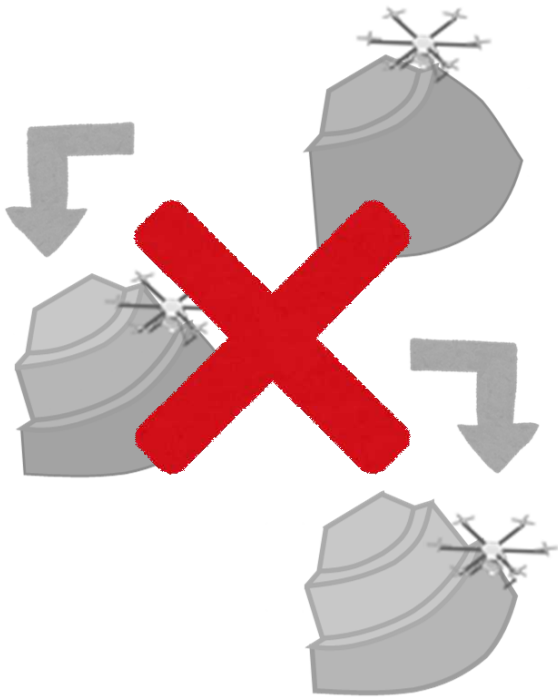
○自社開発装置により、標準バックホウをICT建機(TS仕様)に改良して施工するなど、優れた技術力を保有

31



## 課題

すぐ法面保護をしたいため計測を待てない、面管理がかえって非効率となる



## 対応方法

管理断面及び変化点の計測による出来形管理を行ってもICT活用工事となる

(現場条件等で面管理が非効率となる場合)



32

# ICTの全面活用が難しい！

## 課題

全ての段階でのICT活用が難しい、ICTを使って出来形管理だけがしたい



## 対応方法

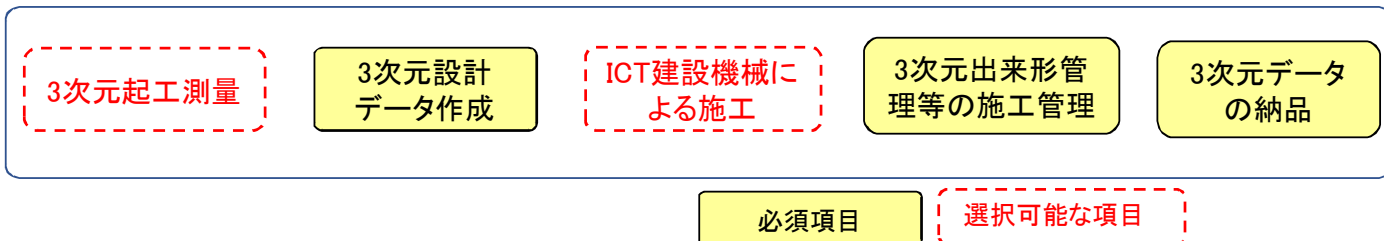
現場条件に合わせてICTを部分活用する



33

- 地域企業へICT活用拡大を図るため、工事の全ての段階で3次元データ活用が必須であったところを、一部段階で選択可能とした「簡易型ICT活用工事」を2020年度より導入。
- その際、3次元データの活用に重きを置き、各段階で費用に適切に反映。

## 【簡易型ICT活用工事の概要】



## 【ICT活用工事】

○起工測量から電子納品までの全ての段階で3次元データ活用を必須

○工事成績で加点・経費を変更計上

## 【簡易型ICT活用工事】

○起工測量から電子納品の一部の段階で3次元データ活用を選択することが可能

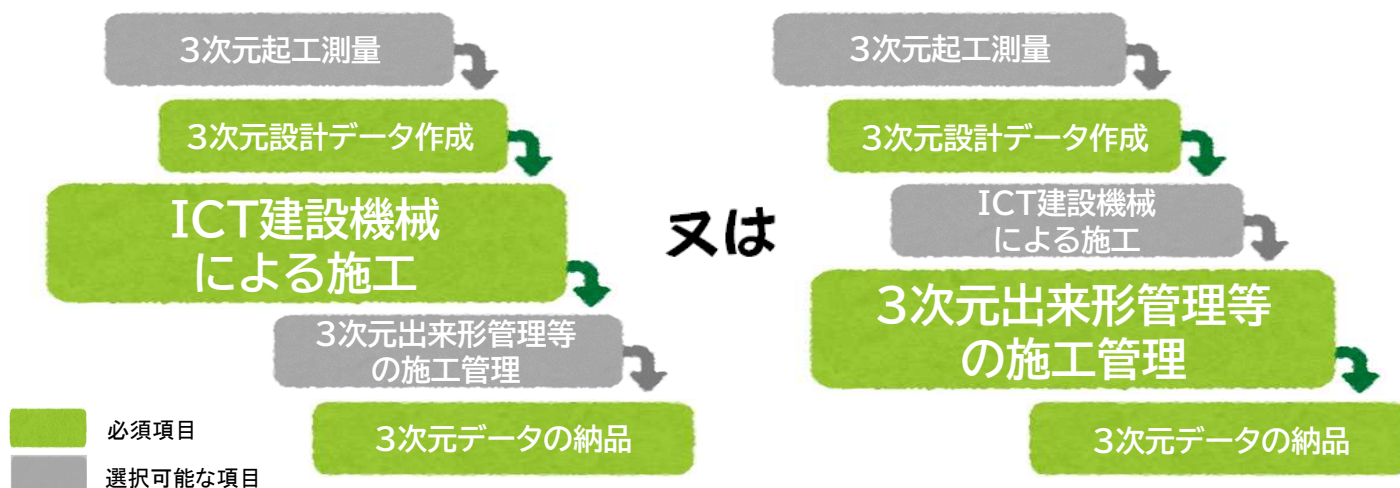
※ただし、3次元設計データ作成、3次元出来形管理等の施工管理及び3次元データの納品での活用は必須

○工事成績で加点・各段階で経費を変更計上

34

## 【東北地整の取組】簡易チャレンジ型ICT活用工事の創設

- これまでICT活用工事は、5要件（3次元起工測量、3次元設計データ作成、ICT建機による施工、3次元出来形管理、3次元設計データの納品）全てを実施することが必須。
- ICTの更なる活用拡大につなげるため、5要件を必須とせず、工事現場や施工者の実情に合わせて要件の一部でのICT活用でも評価する「簡易チャレンジ型ICT」を創設。
- 「簡易チャレンジ型ICT」では、ICT施工実績の有無にかかわらず、誰でもICT施工に関する助言を専門家より受けることが可能。
- ICTを適切に活用することを認めることで、地方公共団体も含めた、ICT活用工事の更なる普及拡大を目的とした試行を実施。



施工実績の有無にかかわらず、ICT施工技術のアドバイスを受けることが可能

35





**i-Construction**

### 3. 簡易型ICTの活用法 〔ICTの部分的な活用〕



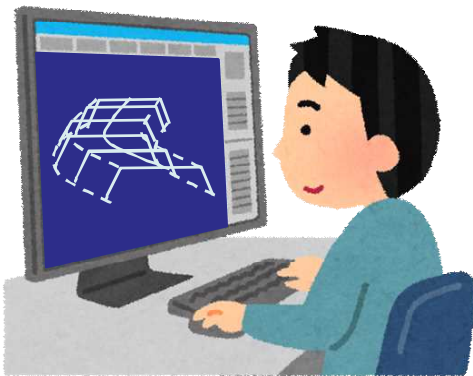
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

#### TSを用いた出来形管理(断面管理の場合)

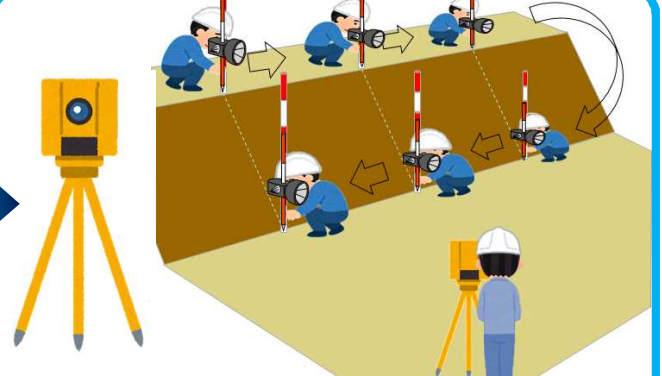
国土交通省 東北地方整備局

2021/2/22\_東整技管\_山形県県土整備部i-Construction説明会説明用\_1年未満

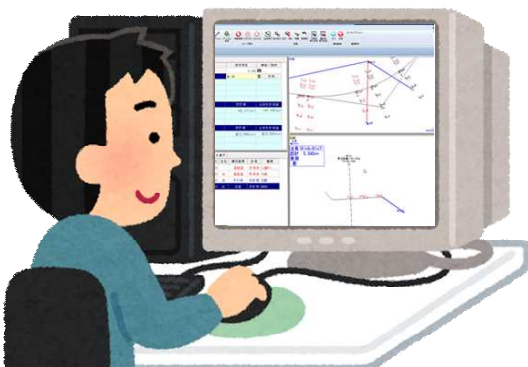
【機密性1】



①発注図を基に基本設計データを作成します。



②トータルステーションで計測します。



③計測データをソフトウェアに取り込み、結果を出力します。



納品



④作成した3次元データを電子納品します。

## 手順

①

手順  
②

手順  
③

手順  
④

手順  
⑤

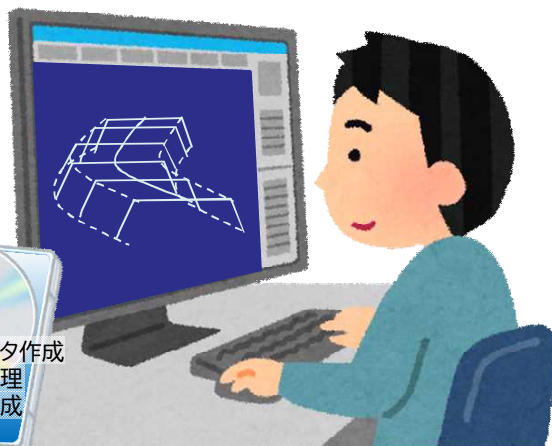
- ICTを活用するために次のものを用意します。



トータルステーション  
(等級は3級以上)



- ・基本設計データ作成
- ・出来形計測管理
- ・出来形帳票作成

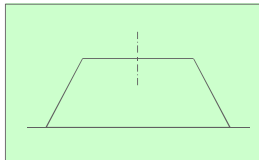


ソフトウェア

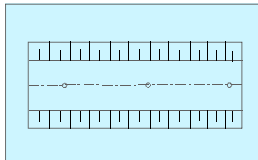
(縦断図)



(横断図)



(平面図)



発注図



パソコン

38

手順  
①

## 手順

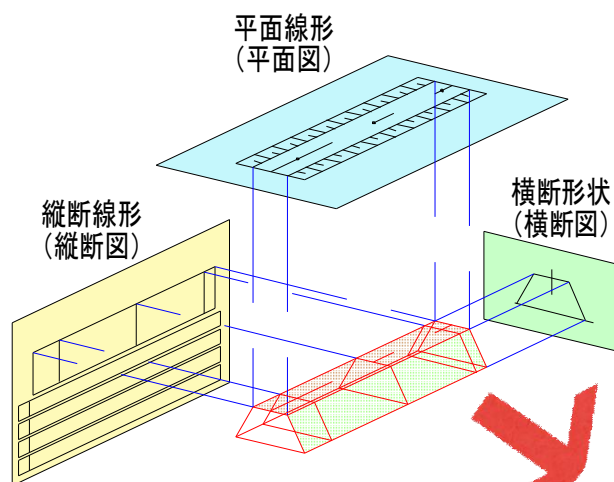
②

手順  
③

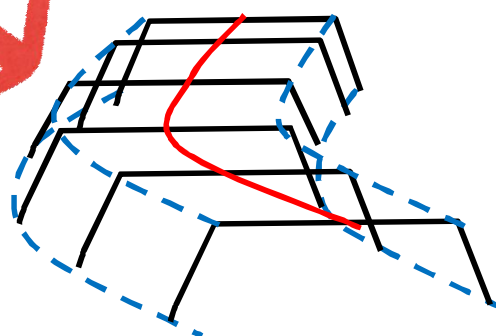
手順  
④

手順  
⑤

- 発注図を基にパソコンでソフトウェアを用いて、基本設計データを作成します。



- 作成したデータは、出来形管理用ソフトウェアでTSに読み込みます。



39



手順  
①

手順  
②

手順  
③

手順  
④

手順  
⑤

- TSで各点の計測を行います。

精度確認試験

測器設置

計測

データ書出し

点群処理

《適用基準》

- ・『TS等光波方式を用いた出来形管理要領(土工編)(案)』
- ・『土木工事施工管理基準及び規格値(案)』ほか

40

手順  
①

手順  
②

手順  
③

手順  
④

手順  
⑤

- TSで計測したデータを出来形帳票作成ソフトウェアを用いて、パソコンに取り込みます。
- 各帳票を出力します。



41

手順  
①

手順  
②

手順  
③

手順  
④

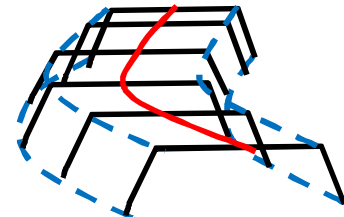
手順  
⑤

- ICT活用で作成した次の3次元データを納品します。

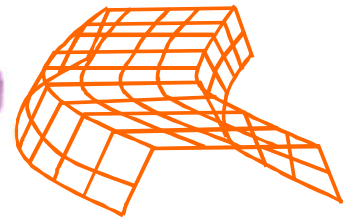
電磁媒体



ICON



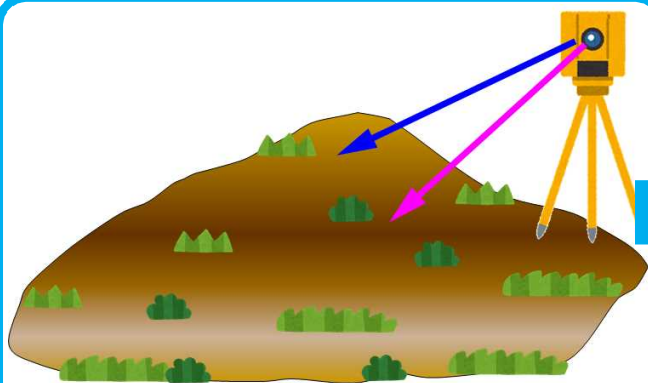
基本設計データ



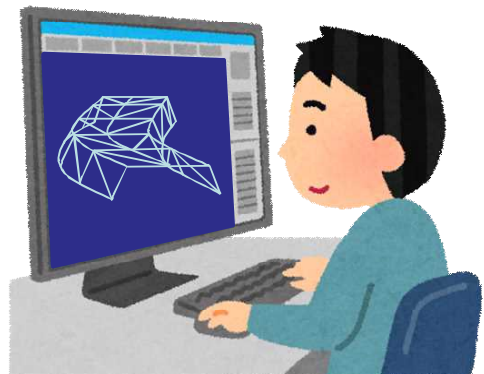
出来形計測データ

格納する電子成果品	ファイル形式
出来形計測データ	XMLファイル
基本設計データ	XMLファイル

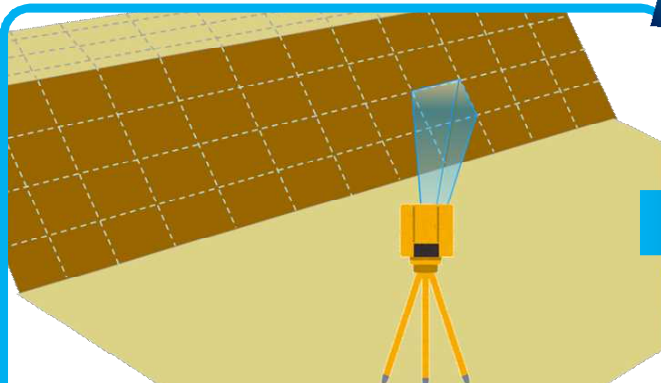
42



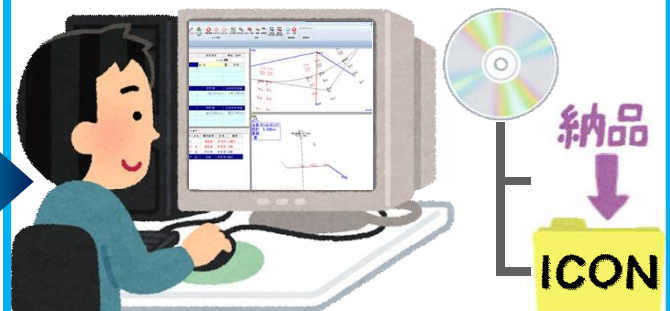
① 3次元起工測量を実施します。



② 発注図を基に3次元設計データを作成します。



③ ノンプリズム型のトータルステーションで計測します。



④ 計測データをソフトウェアに取り込み、結果を出力します。  
⑤ 作成した3次元データを電子納品します。

納品

ICON

43



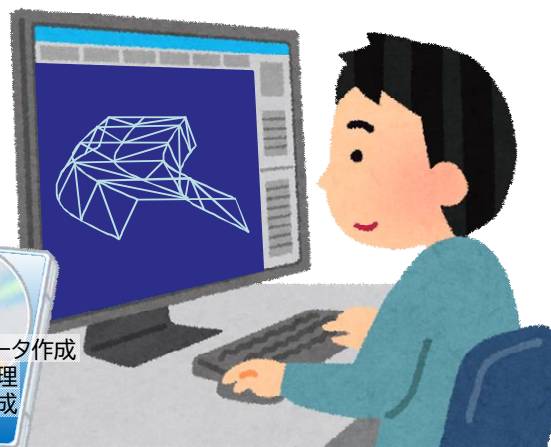
## 手順

①

- ICTを活用するために次のものを用意します。



パソコン



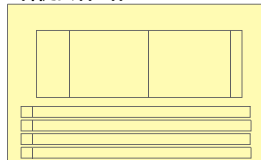
- ・3次元設計データ作成
- ・出来形計測管理
- ・出来形帳票作成

ソフトウェア

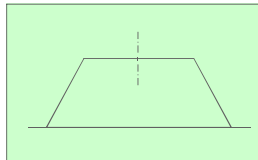
測定精度は計測範囲内  
で平面精度±20mm、  
鉛直精度±20mm

トータルステーション  
(ノンプリズム方式)

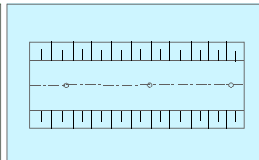
(縦断面図)



(横断面図)



(平面図)



発注図

手順  
③手順  
②手順  
④手順  
⑤手順  
⑥

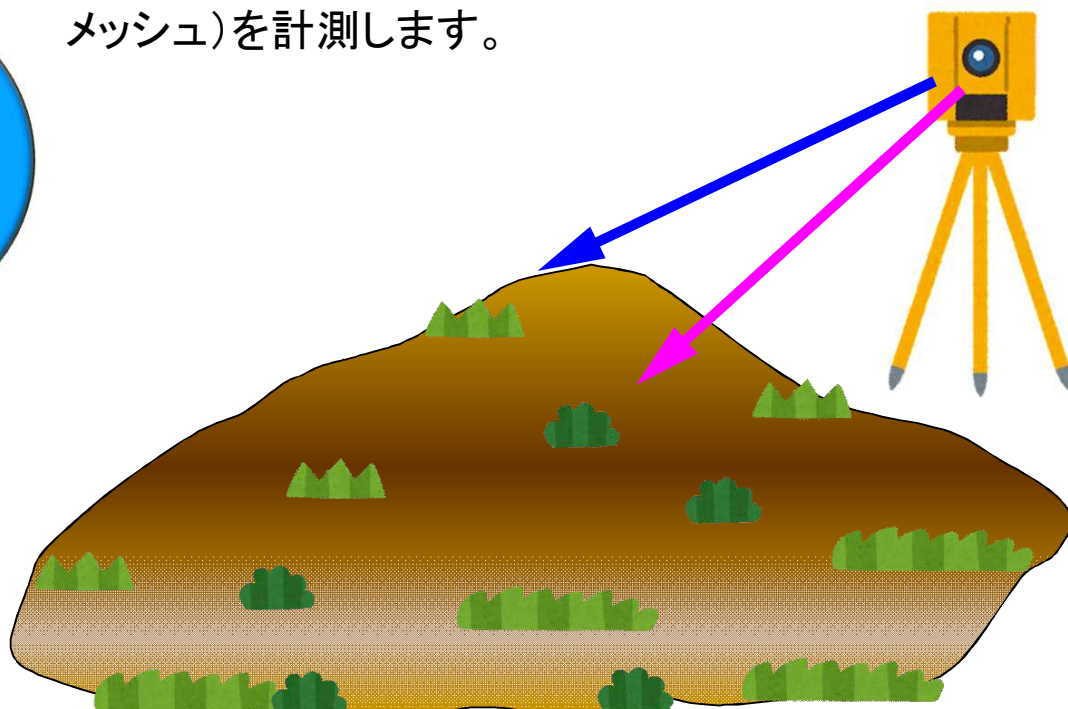
44

手順  
①

## 手順

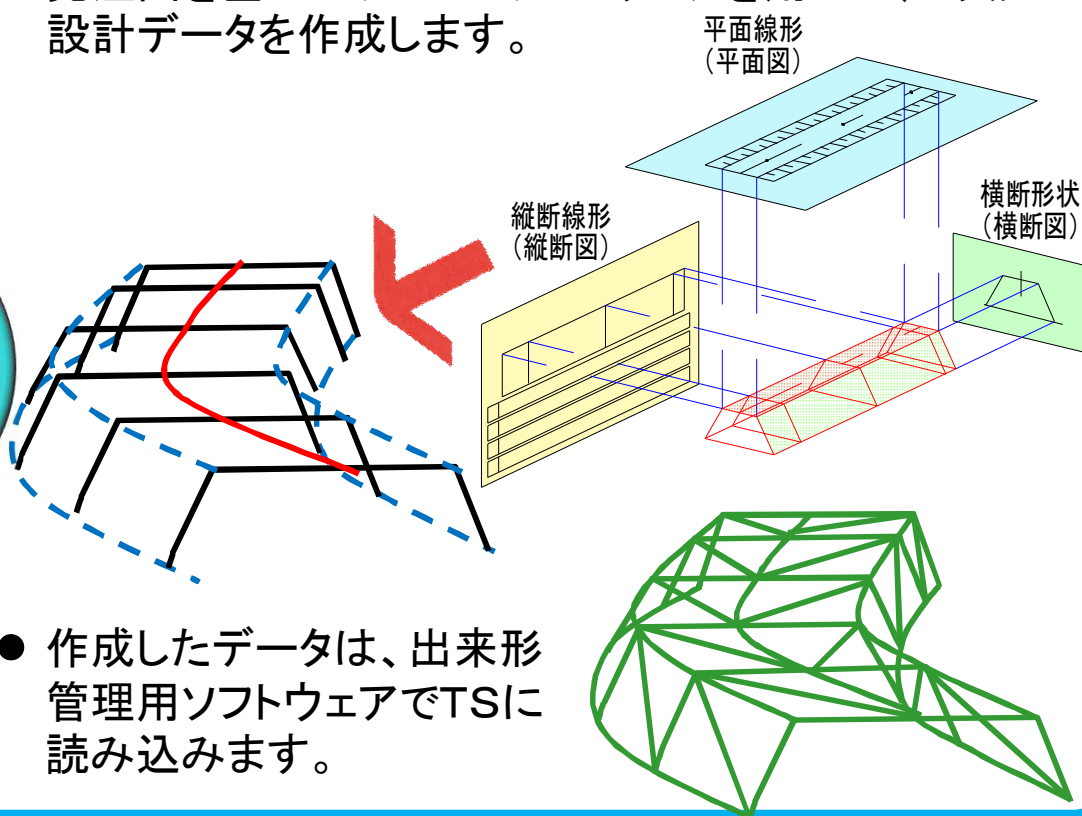
②

- ノンプリズム方式のTSで起工測量を実施します。管理断面や任意の箇所(0.5m×0.5mメッシュ)を計測します。

手順  
④手順  
③手順  
⑤手順  
⑥



- 発注図を基にパソコンでソフトウェアを用いて、3次元設計データを作成します。

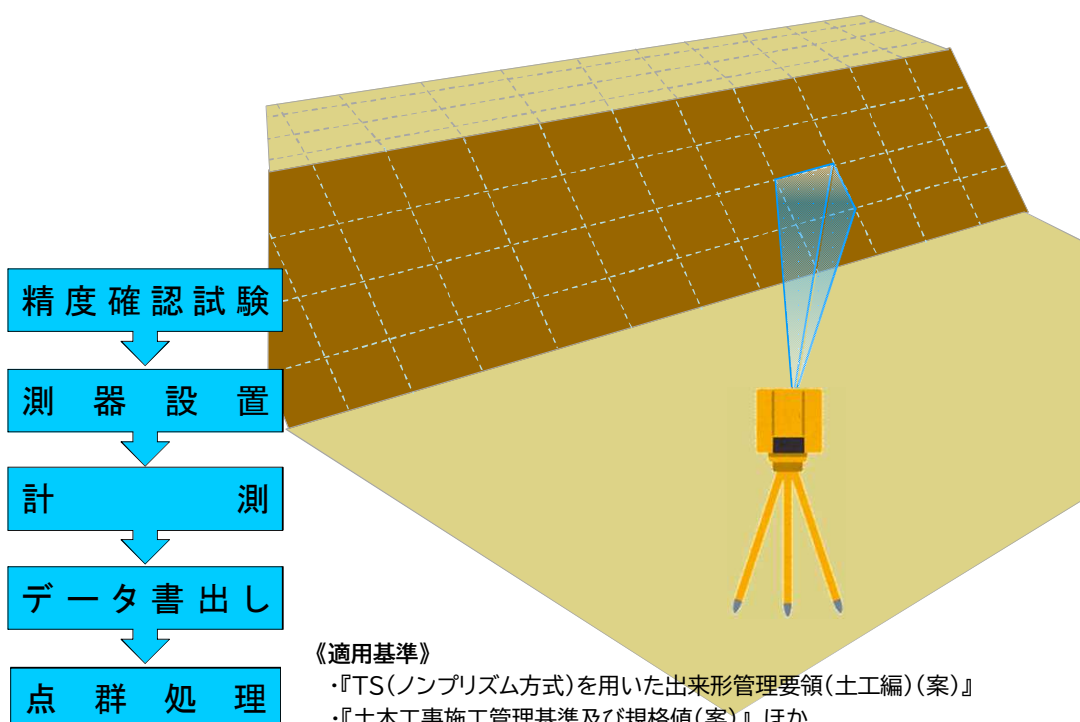


- 作成したデータは、出来形管理用ソフトウェアでTSに読み込みます。

46



- ノンプリズム方式のTSで各面の計測を行います。



47





- TSで計測したデータを出来形帳票作成ソフトウェアを用いて、パソコンに取り込みます。
- 各帳票を出力します。



48



- ICT活用で作成した次の3次元データを納品します。

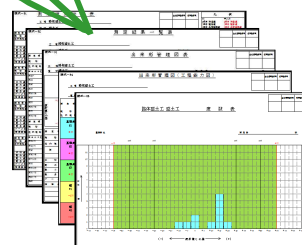
電磁媒体



ICON



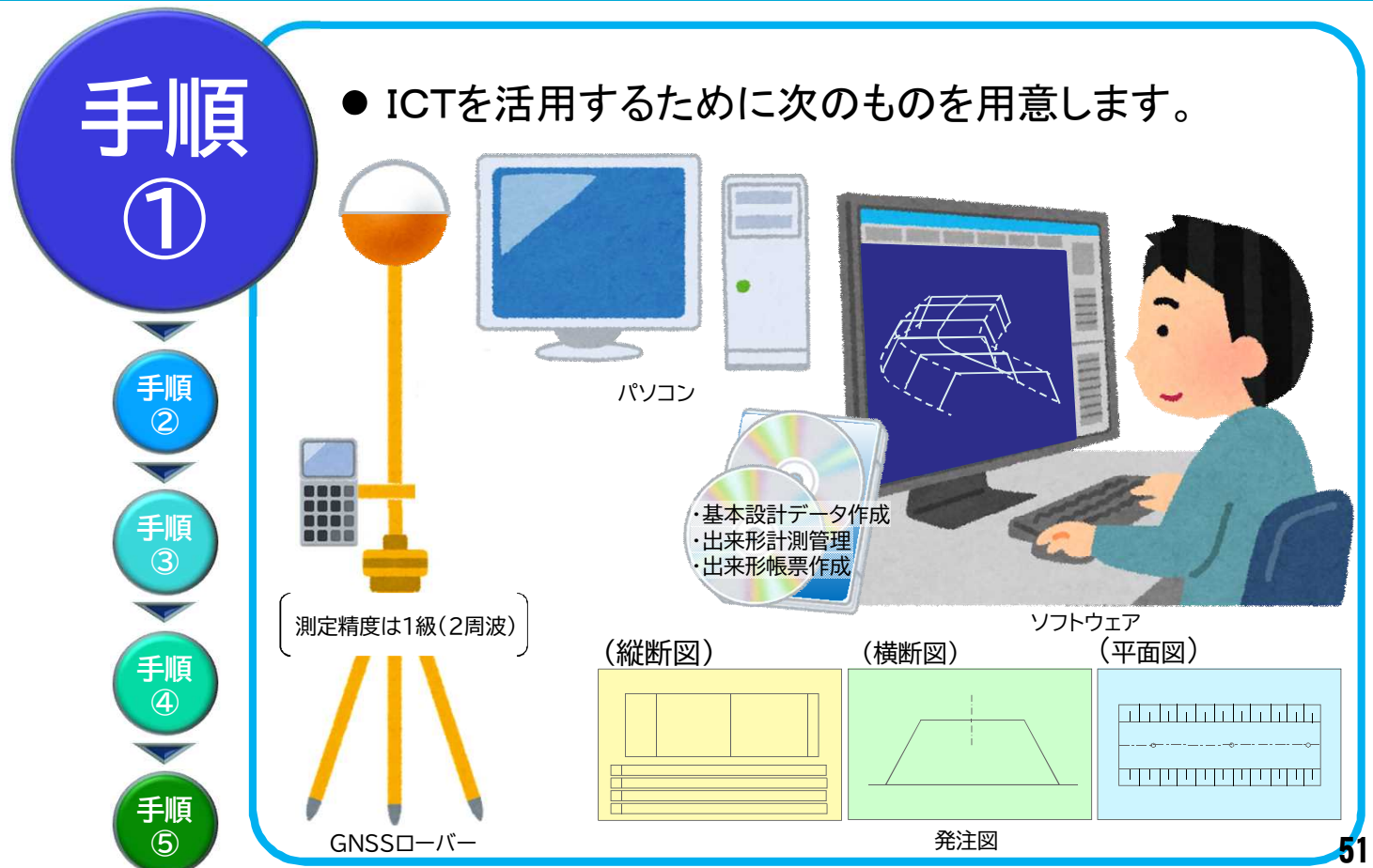
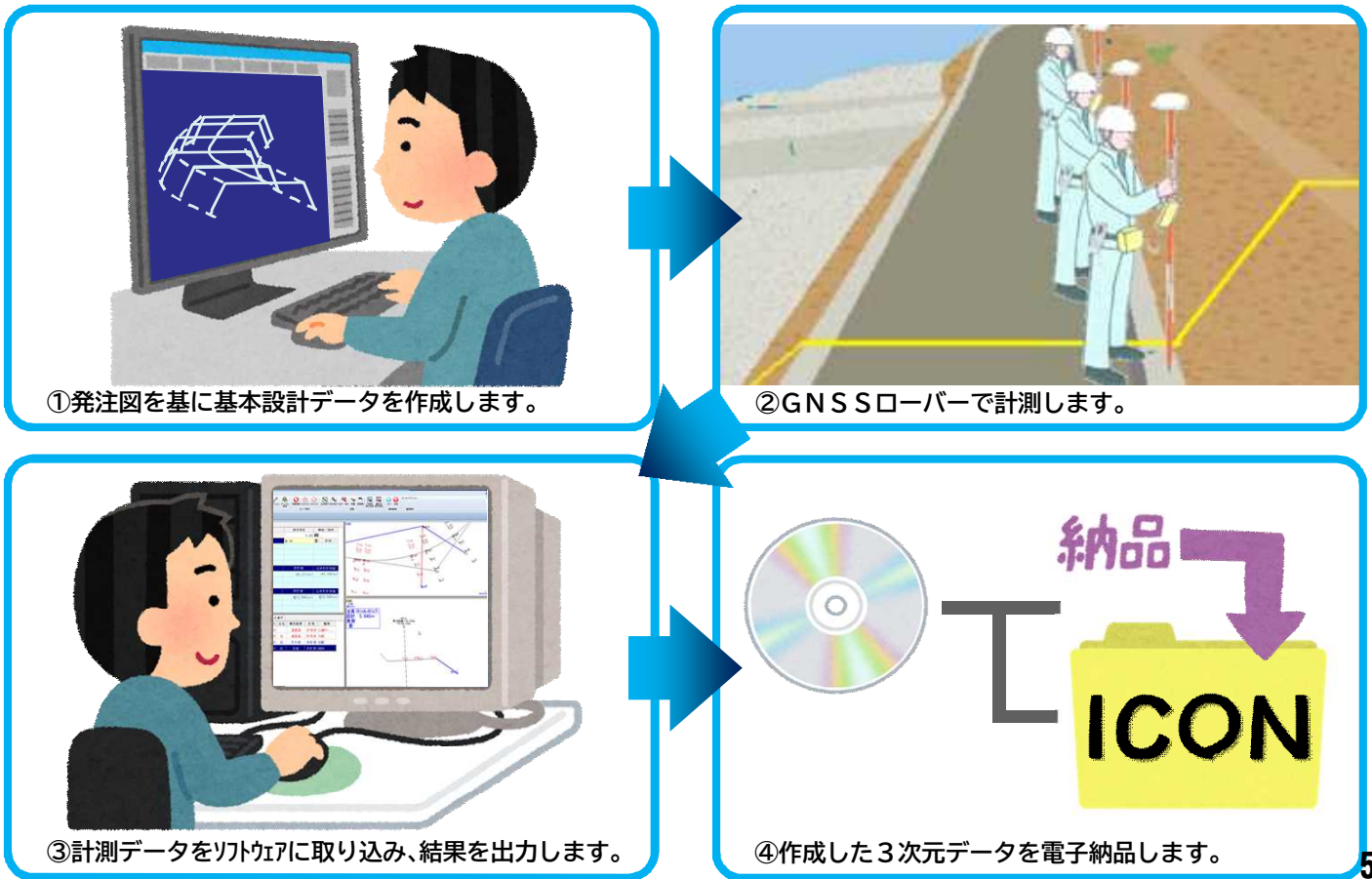
3次元設計データ



出来形管理資料

格納する電子成果品	ファイル形式
3次元設計データ	LandXML等のオリジナルデータ(TIN)
出来形管理資料	出来形管理図表等(PDF)又はビューワー付き3次元データ
TSによる出来形評価用データ	CSV、LandXML、LAS等のポイントファイル
TS出来形計測データ	LandXML等のオリジナルデータ(TIN)
TS計測点群データ	CSV、LandXML、LAS等のポイントファイル
工事基準点データ	CSV、LandXML、SIMA等のポイントファイル

49





手順  
①

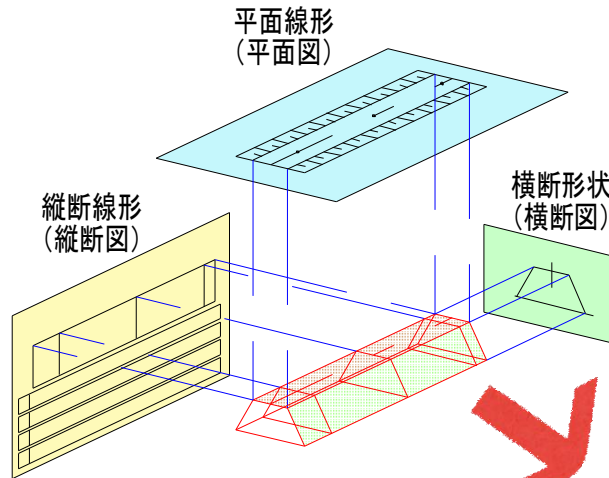
手順  
②

手順  
③

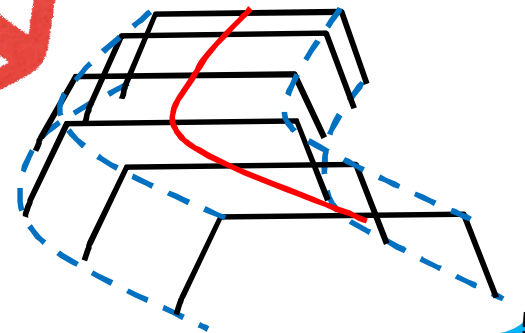
手順  
④

手順  
⑤

- 発注図を基にパソコンでソフトウェアを用いて、基本設計データを作成します。



- 作成したデータは、出来形管理用ソフトウェアでGNSSローバーに読み込みます。



52

手順  
①

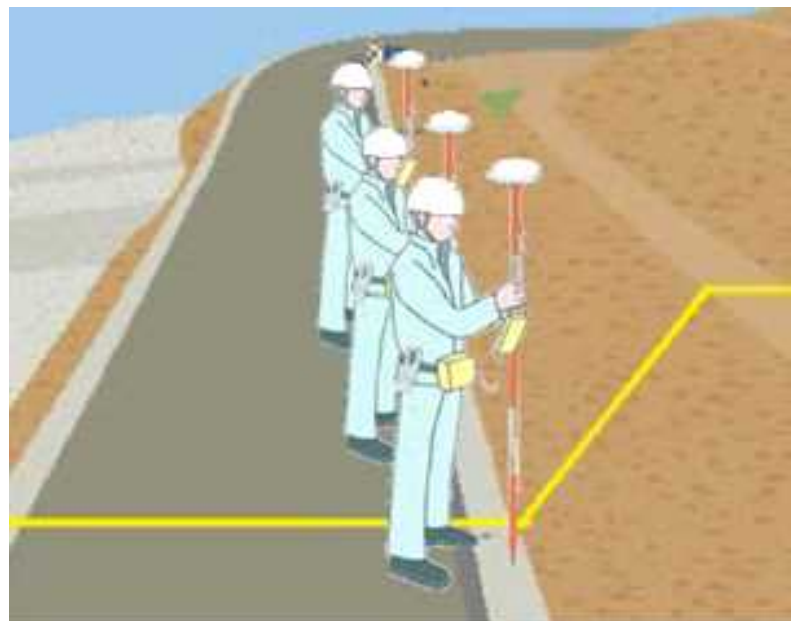
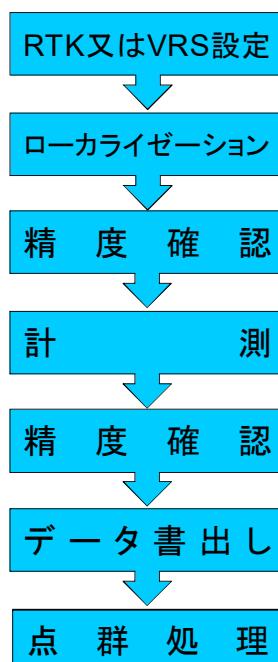
手順  
②

手順  
③

手順  
④

手順  
⑤

- GNSSローバーで各点の計測を行います。



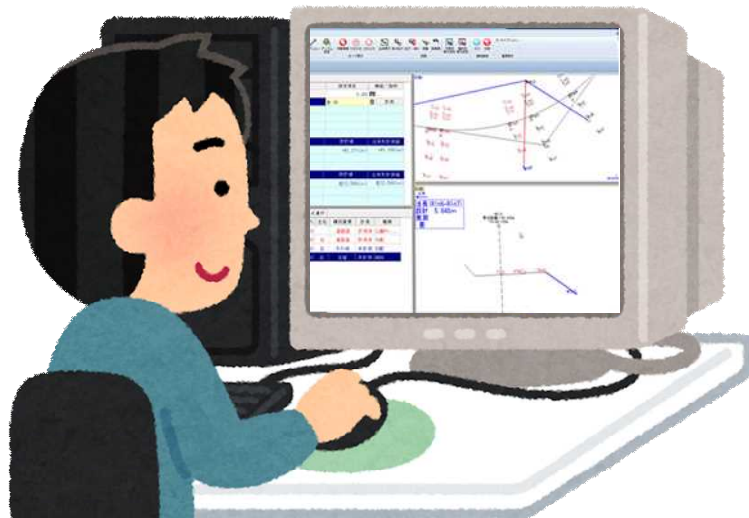
《適用基準》

- ・『RTK-GNSSを用いた出来形管理要領(土工編)(案)』
- ・『土木工事施工管理基準及び規格値(案)』ほか

53

手順  
①手順  
②手順  
③手順  
④手順  
⑤

- GNSSローバーで計測したデータを出来形帳票作成ソフトウェアを用いて、パソコンに取り込みます。
- 各帳票を出力します。

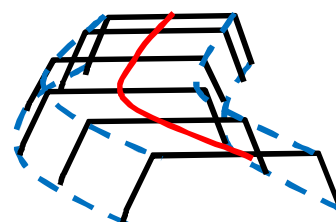


54

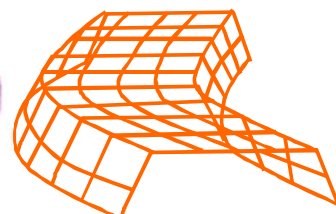
手順  
①手順  
②手順  
③手順  
④手順  
⑤

- ICT活用で作成した次の3次元データを納品します。

電磁媒体



基本設計データ

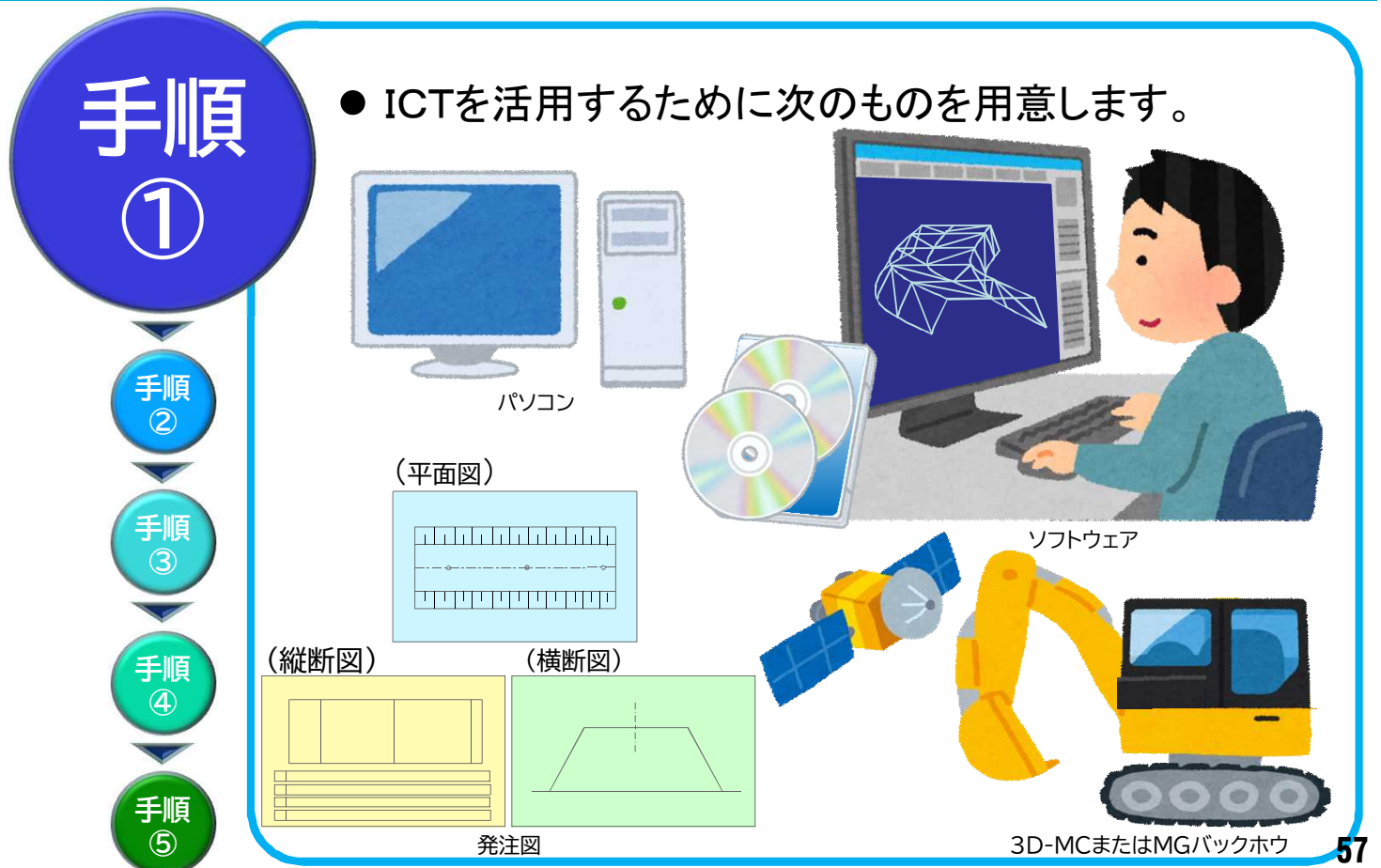
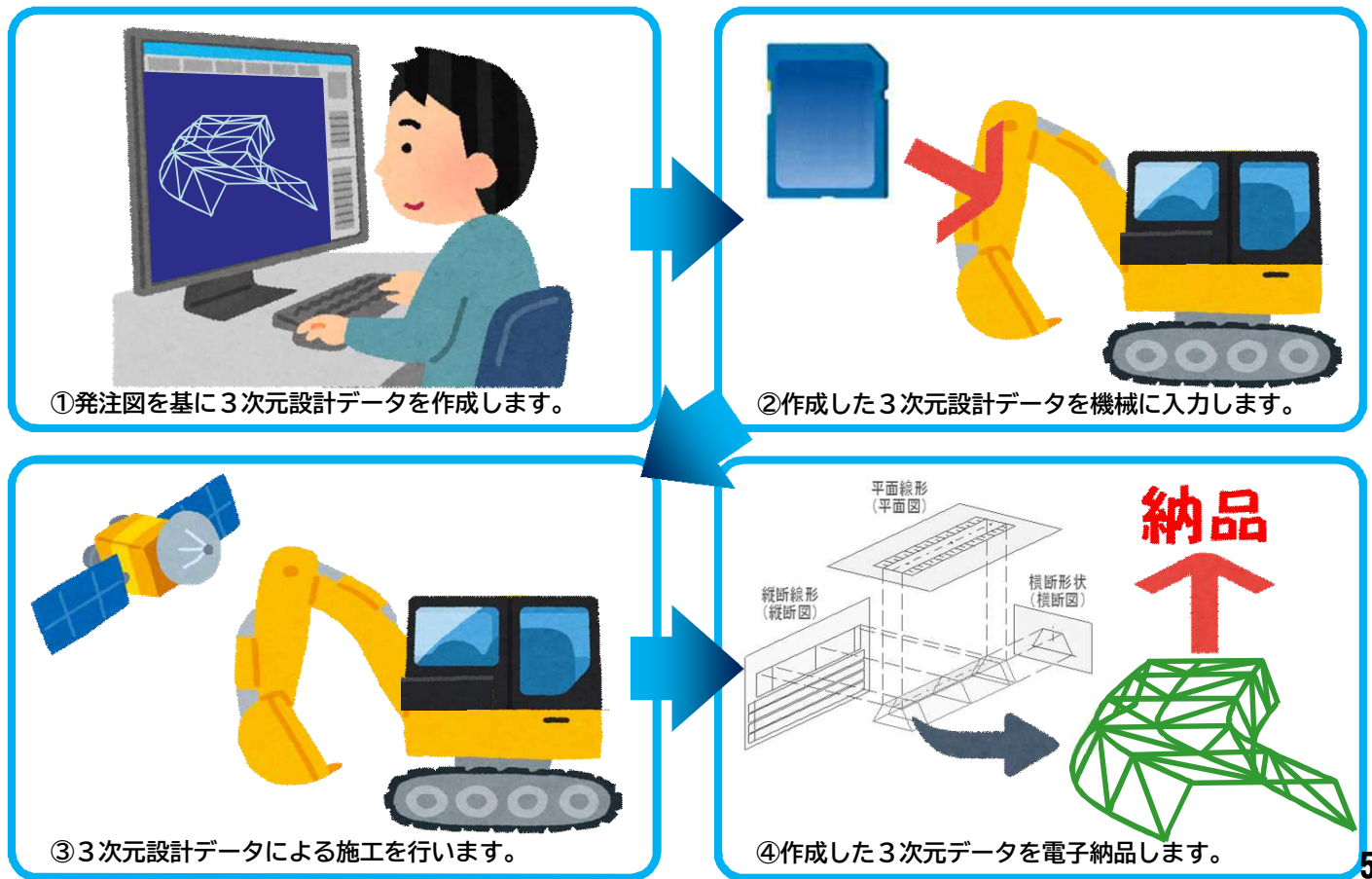


出来形計測データ

格納する電子成果品	ファイル形式
出来形計測データ	XMLファイル
基本設計データ	XMLファイル

55





手順  
①

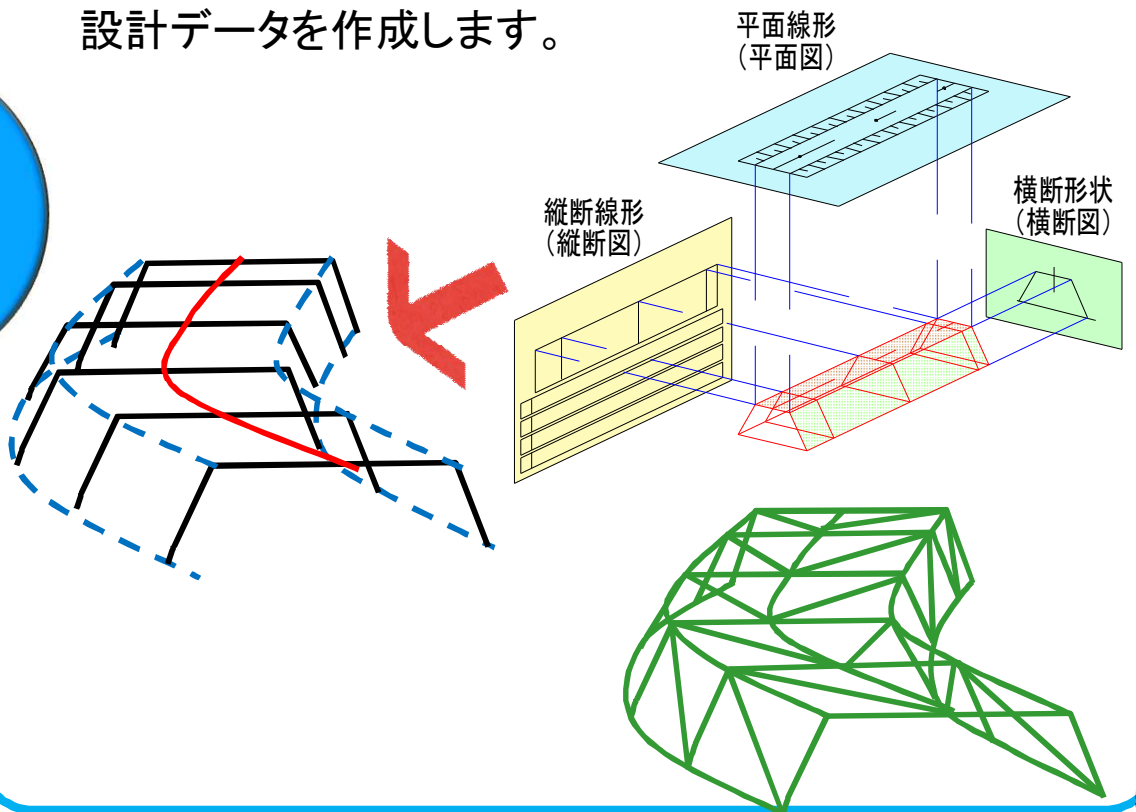
手順  
②

手順  
③

手順  
④

手順  
⑤

- 発注図を基にパソコンでソフトウェアを用いて、3次元設計データを作成します。



58

手順  
①

手順  
②

手順  
③

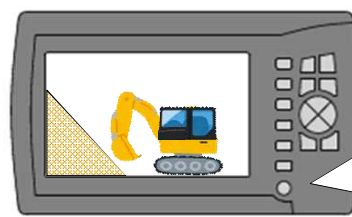
手順  
④

手順  
⑤

- 作成した3次元設計データを機械に入力します。

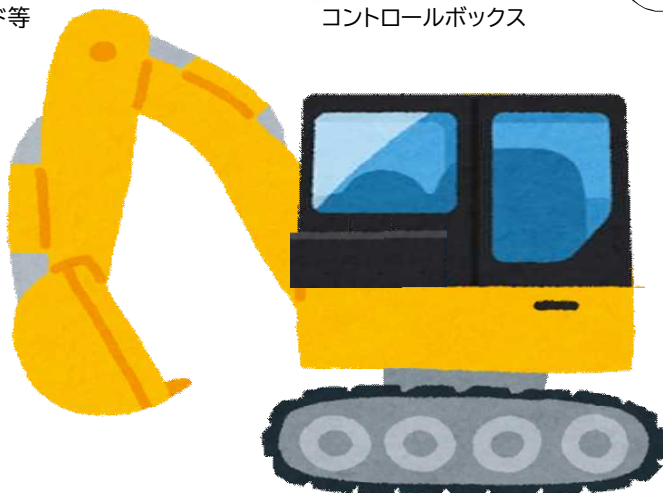


メモ리카ード等



コントロールボックス

3DMC又は3D MGのシステムを制御するためのコンピュータ機器です。



3D-MC又はMGバックホウ

59



手順  
①

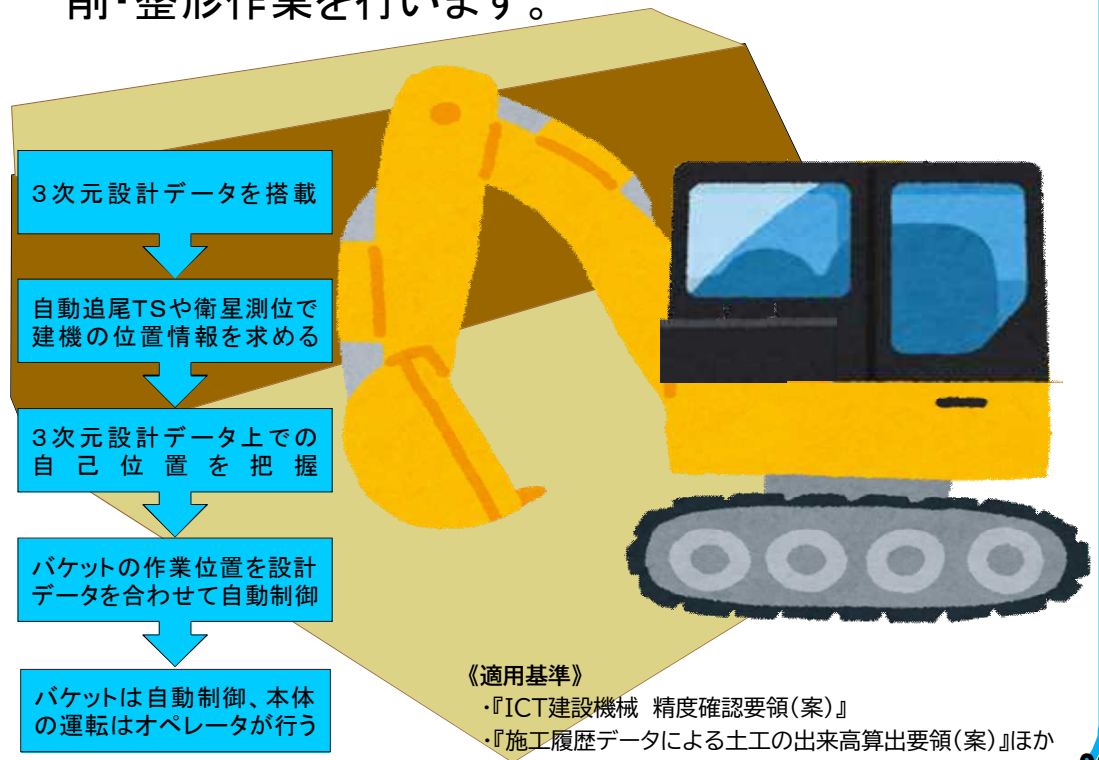
手順  
②

手順  
③

手順  
④

手順  
⑤

- 3次元MC又は3次元MG建設機械により、床掘り・掘削・整形作業を行います。



60

手順  
①

手順  
②

手順  
③

手順  
④

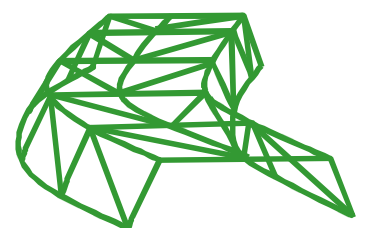
手順  
⑤

- ICT活用で作成した次の3次元データを納品します。

電磁媒体



ICON



3次元設計データ

格納する電子成果品	ファイル形式
3次元設計データ	XMLファイル

61

震災・復興10年  
進もう！次の東北へ



***i-Construction***

ご清聴ありがとうございました。