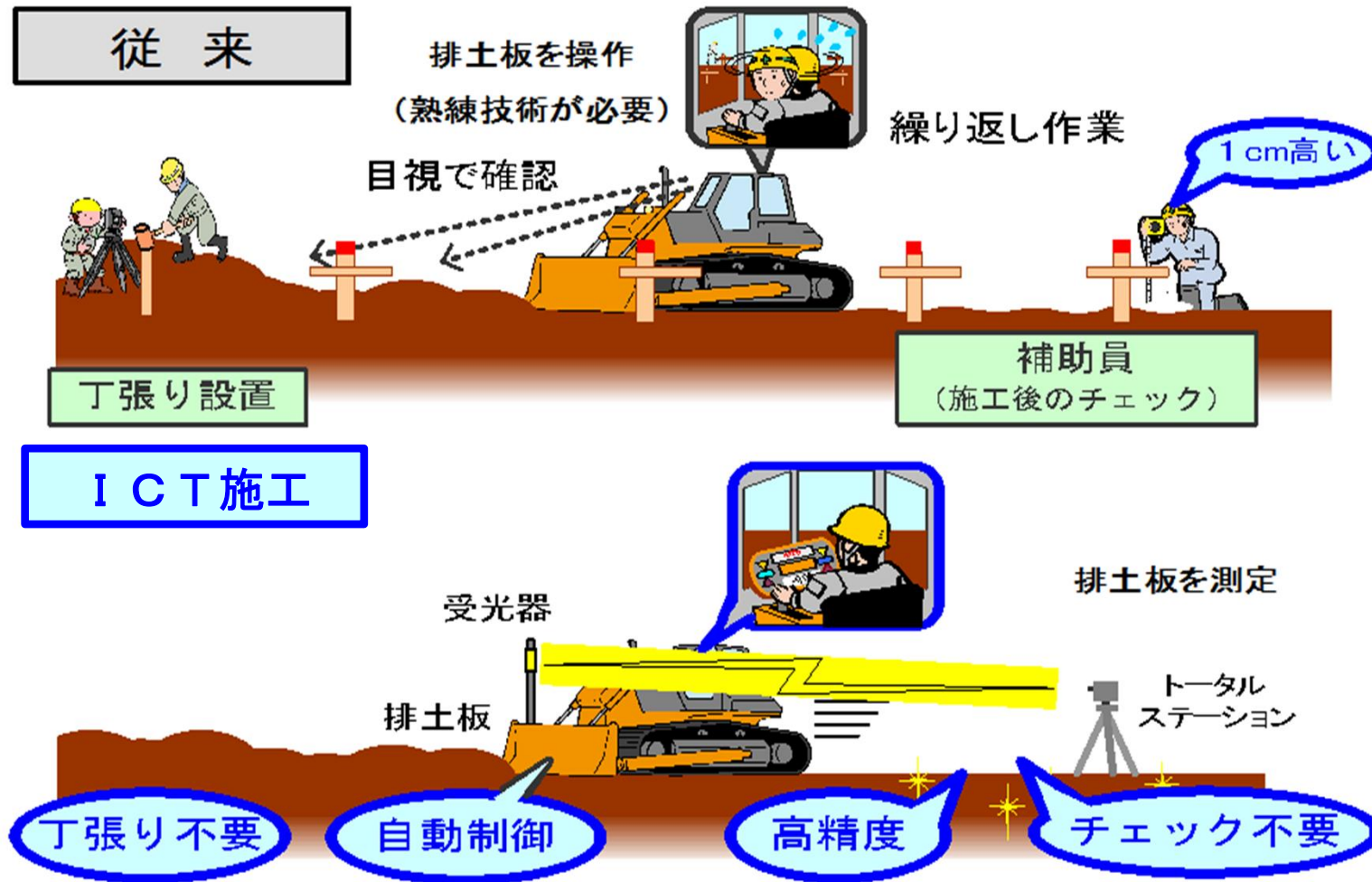


## VI i -Constructionについて

- ICT施工の基礎知識
- 規格の標準化（プレキャストの活用）
- 工事・業務の平準化
- ICT関連表彰制度

# ICT施工の基礎知識(建設機械自動制御)

ICT施工とは、TSやGNSSを用いて、作業装置（排土板など）の位置（X・Y）・標高（Z）をリアルタイムに取得し、3次元設計データとの差分に基づき、建設機械（排土板など）を制御、誘導するシステムを用いて施工すること。



## ※主な導入効果

- ①施工効率の向上、仕上げ面の平坦性
- ②検測作業の省力化、丁張り設置省略
- ③熟練オペレータ不足対応。

## ① ドローン等による3次元測量



ドローン等による写真測量等により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施。

## ② 3次元測量データによる設計・施工計画



## ③ ICT建設機械による施工

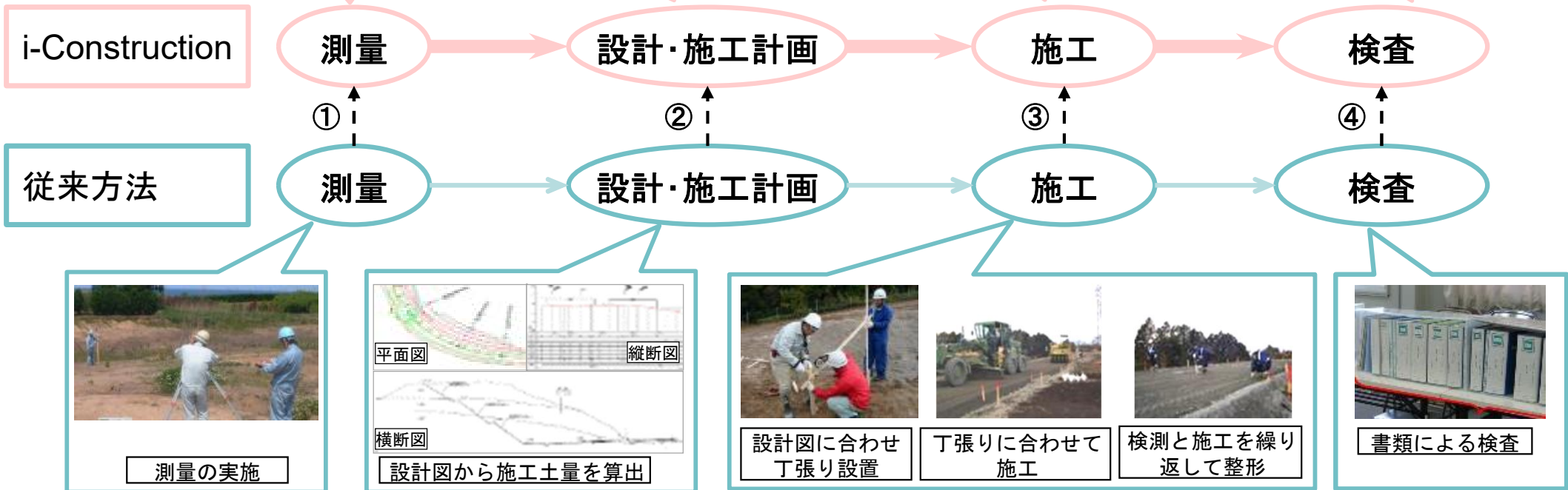
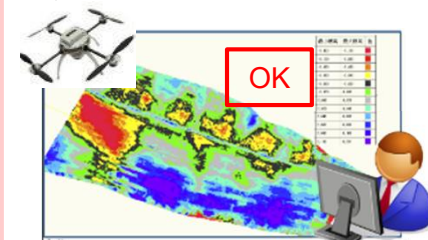
3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のIoT(\*)を実施。



\*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。

## ④ 検査の省力化

ドローン等による3次元測量を活用した検査等により、出来形の書類が不要となり、検査項目が半減。



## 「GPS」と「GNSS」

GPS: Global Positioning System

GNSS: Global Navigation Satellite System

- 人工衛星を用いて3次元の位置と時間(x,y,z,t)を計測するシステム
- GPSは米軍が開発し、民生用に利用されている衛星測位システム
- GPS(米国)の他、ロシアのGLONASS、欧州等のGALILEO等も含む、人工衛星を利用した測位システムの総称がGNSS

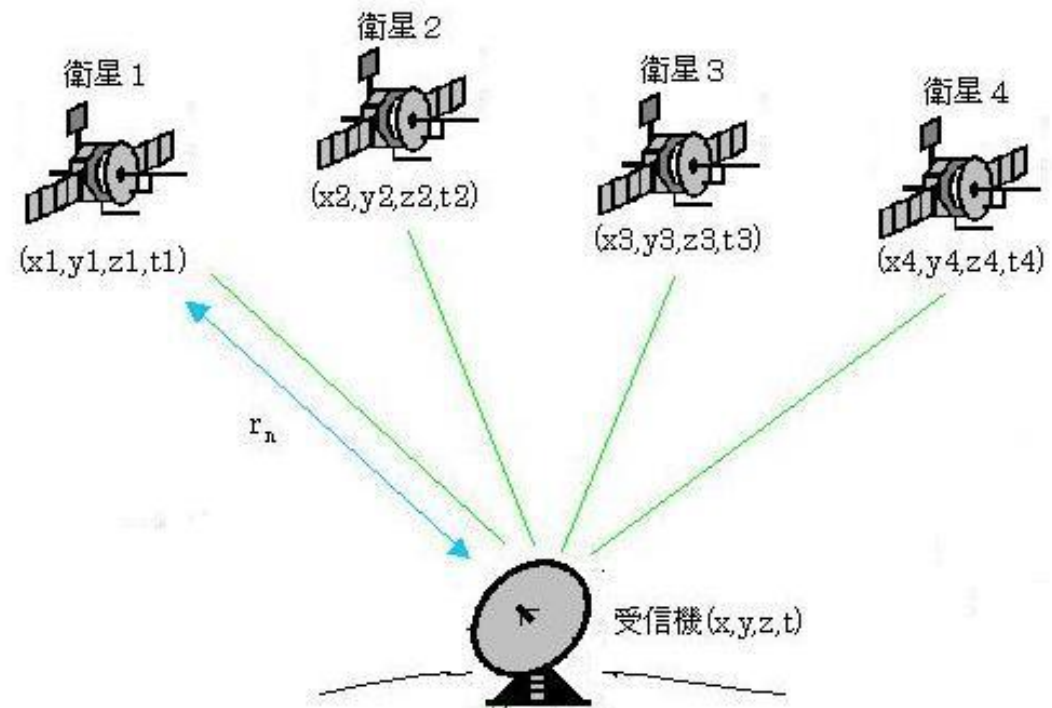
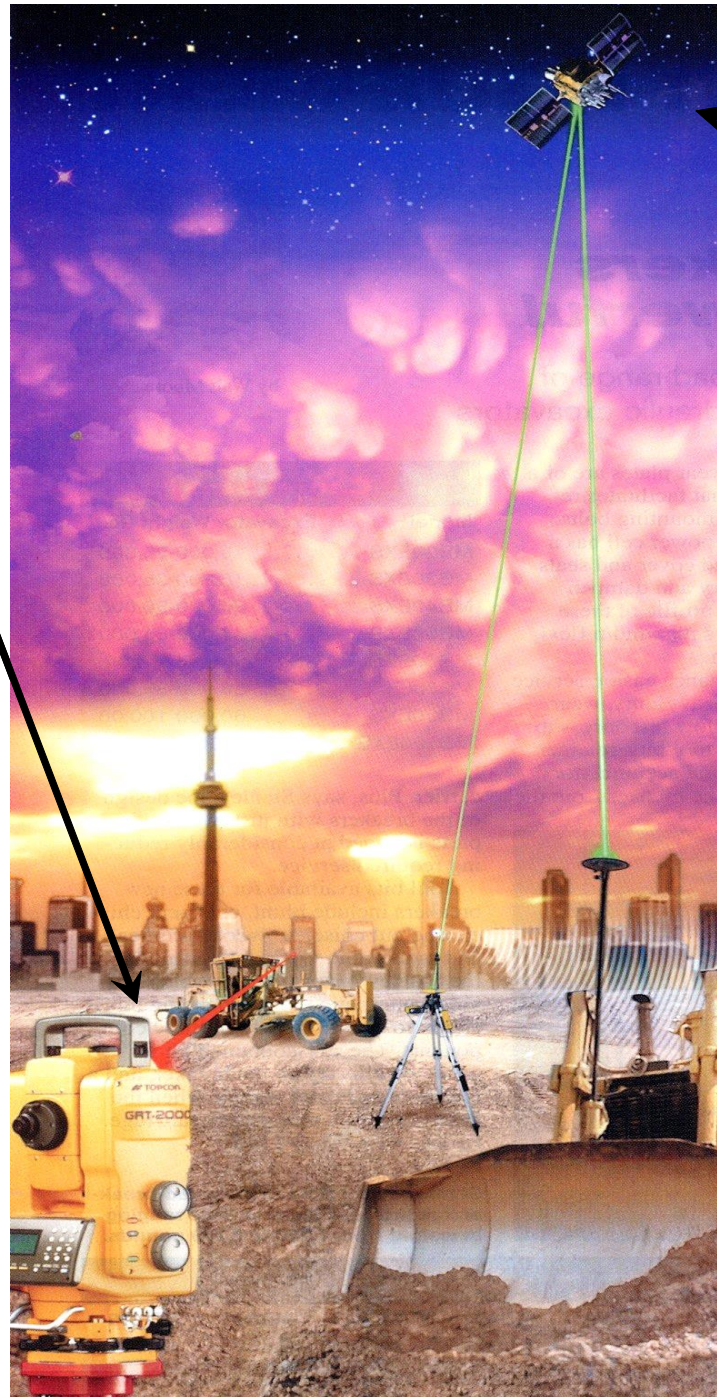


図2 単独測位法式

## TS

### 〈特徴〉

- 精密な測位
- 制御情報の伝達
- 測量機器として活用
  
- 有効半径の制限
- 1対1制御
- 天候による使用制限



## GNSS

### 〈特徴〉

- 単独での測位
- 複数機器での運用
- 現場間のデータ共有
  
- 測量精度の限界
- 衛星状態による制限
- 外国衛星頼み
- 基地局の設置必要

国土地理院ではR2より民間電子基準点の認定を実施している。A級, B級の民間電子基準点についてはICT施工に必要な精度を満たしていることから、ICT活用工事においても活用を図ることとする

**R4追加**

## 衛星測位による計測

## 光波による計測

RTK-GNSS (民間電子基準点A,B級)	RTK-GNSS (VRS方式)	RTK-GNSS	TS・TS等(自動追尾式)
<p>民間電子基準点</p> <p>補正データの配信(ネットワーク等)</p> <p>移動局(測位位置)</p>	<p>GNSS</p> <p>国土地理院</p> <p>電子基準点</p> <p>仮想基準点</p> <p>データ配信業者</p> <p>補正データの配信(ネットワーク等)</p> <p>移動局(測位位置)</p> <p>電子基準点</p> <p>仮想基準点データの生成</p>	<p>GNSS</p> <p>基地局(既知点)</p> <p>移動局(未知点)</p>	
<p>民間電子基準点(A,B級)からの補正データ配信</p>	<p>電子基準点(国土地理院: 1300か箇所)を利用した仮想基準点の計算と補正データ配信</p>	<p>基準点の現場設置</p>	<p>基準点からの直接計測</p>

総則の用語集に、民間電子基準点についての説明を追記する。

- 電子基準点の観測データは測量の基準、地殻変動監視、位置情報サービスの支援として活用
- スマート農業等で、民間等のGNSS連続観測局の設置が進むとともに、複数の携帯キャリアは独自のGNSS連続観測局を設置し、新たな位置情報サービスを展開
- GNSS連続観測局の規格・基準を統一するための性能基準を策定し、令和2年4月から民間等電子基準点の登録制度の運用を開始

## 【背景】

- 国土地理院は、「電子基準点」を全国約20 km間隔で約1,300点設置、測量の基準、地殻変動監視、位置情報サービス支援に活用
- 一方、スマート農業等で民間等のGNSS連続観測局の設置が進むとともに、携帯キャリアが独自のGNSS連続観測局による位置情報サービスを展開
- 民間等独自のGNSS連続観測局では、設置者ごとに規格や準拠座標がバラバラとなる可能性がある。高精度な位置情報サービスのためには、国家座標（位置の基準）への準拠、一定の精度の確保が重要

## 【制度概要】

2020年4月1日から民間等電子基準点登録制度の運用を開始

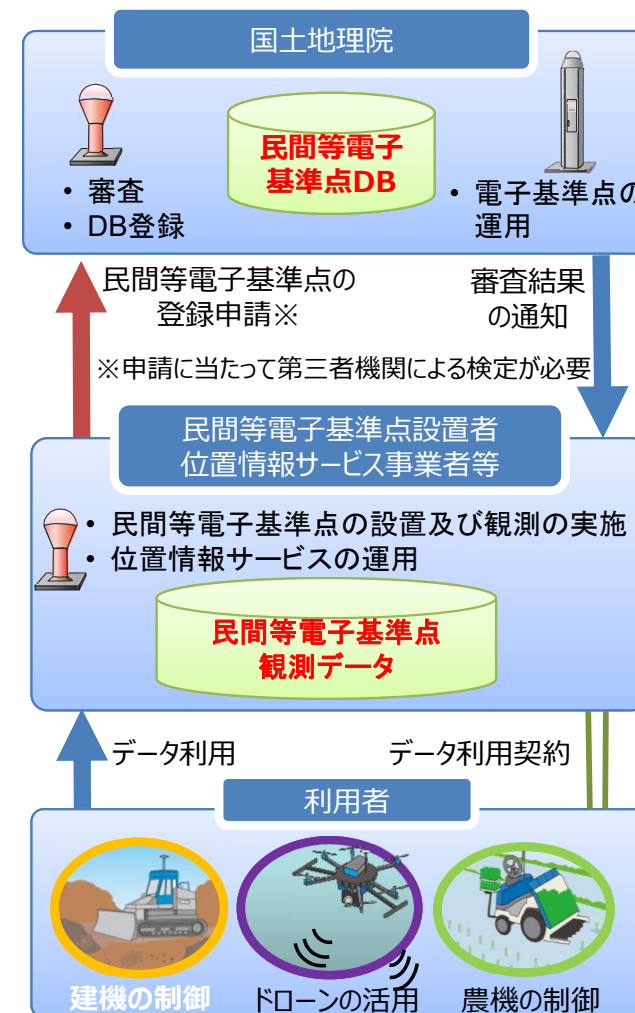
- **国土地理院が性能基準に基づき性能を評価**。一定の性能を有するものを登録（A級、B級又はC級）。  
※C級は2021年4月19日から新たに導入

A級：土木及び建築工事に活用可能な信頼性を確保、地殻変動監視にも活用可能  
B級・C級：A級の要件を緩和、より一般的な位置情報サービスに活用可能  
（B級とC級は座標時系列安定性や、使用する受信機の性能等により区別）

- 登録された基準点を利用することで、**国家座標に準拠し、一定精度を有するGNSSデータを利用することが可能**。

## 【登録状況】

- A級28点、B級16点、C級5点登録済み（2022年2月21日現在）  
【参考：A級3点、B級0点、C級4点（2021年7月14日時点）】



図：民間等電子基準点登録の仕組み

## 【3次元起工測量】

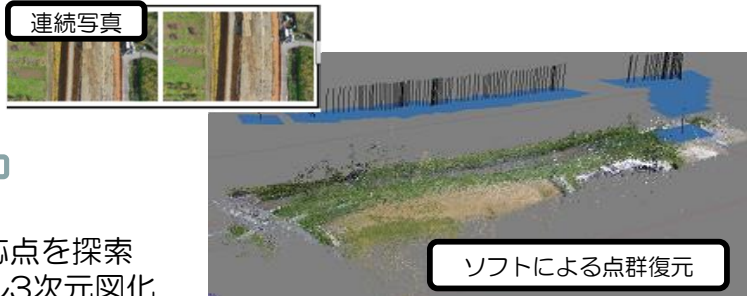
■現地盤形状を取得する

空中写真測量  
(UAV)

連続写真



ドローン



ソフトによる点群復元

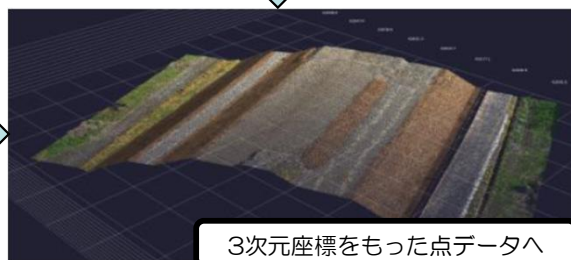
- 連続写真から、対応点を探索
- 既知点座標を入力し3次元図化

3次元図化

レーザスキャナ



直接計測



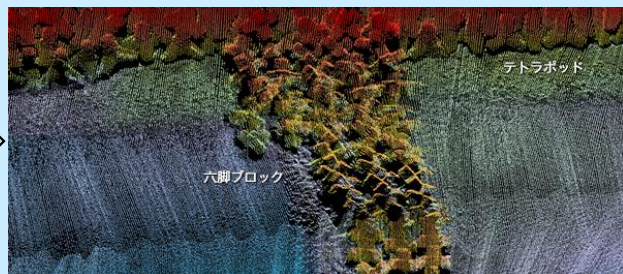
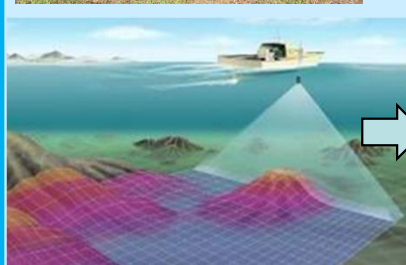
3次元座標をもった点データへ

## ナローマルチビームとは？

ナローマルチビーム



- ・マルチビーム (multi beam) とは、ナロー (細かい) マルチ (複数の) ビームによる測深が名前の由来で、ナローマルチビーム測深のこと。
- ・従来のシングルビーム測深 (1 素子) が海底を送受波器直下の水深情報を線で計測しているのに対して、ナローマルチビーム測深は面的に詳細な海底地形を計測するもの。

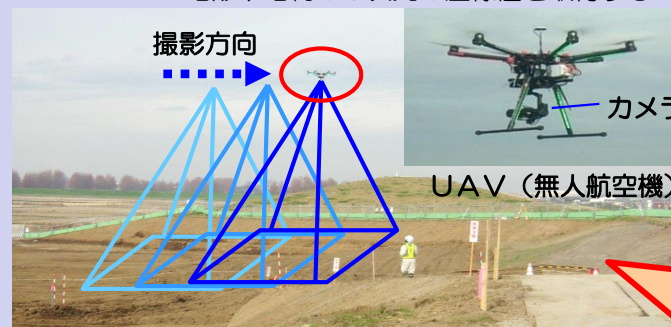


テトラポッド

六脚ブロック

## UAVとは？

- ・ 英語：Unmanned Aerial Vehicle / Drone
- ・ 日本語：無人航空機 / ドローン
  - 自律制御や遠隔操作により飛行することができる。デジタルカメラを搭載することで、空中写真測量に必要な写真の撮影ができる。
- ・ 空中写真測量
  - 航空機などを用いて上空から撮影された連続する空中写真を用いて、対象範囲のステレオモデルの作成や地上の測地座標への変換等を行い、地形や地物の3次元の座標値を取得すること。



撮影方向

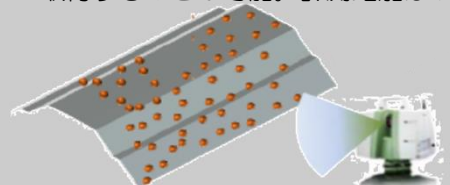
カメラ

UAV (無人航空機)

- 高密度・広範囲に、短時間で撮影することが可能。
- 点群データ化の処理にはデータ処理時間が必要

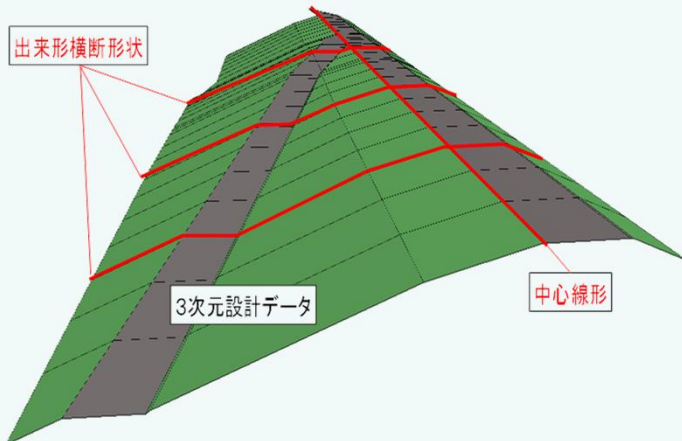
## TLSとは？

- ・ 英語：Terrestrial Laser Range Scanner / 3D scanner
- ・ 日本語：地上型レーザスキャナ / 測域センサ
- ・ 計測対象に触れることなく地形や構造物の3次元データを取得可能なノンプリズムの計測機器。  
(デジタルカメラの各画素に対して、XYZ座標が得られる)
- ・ トータルステーションと同様に、光波測距儀と測角器械を用いて、距離と角度を計測する。
- ・ TSとの最大の違いは、計測周期であり、1秒間に数千～数十万点の情報を取得することが可能。計測距離は100m～1000m以上まで多様。

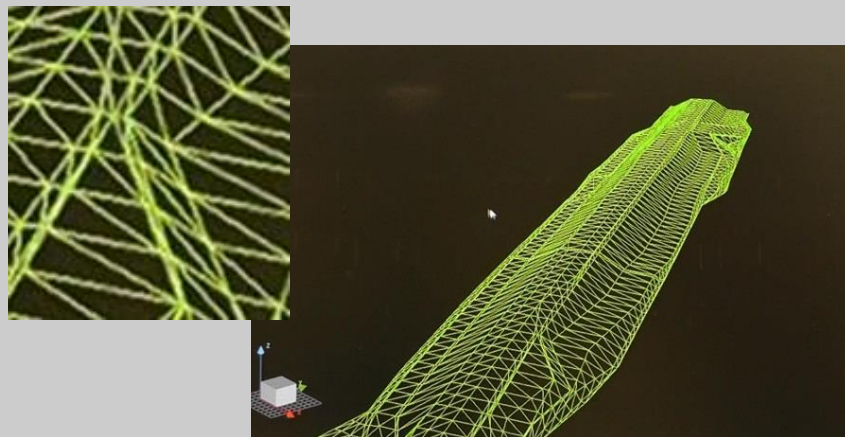


- 面的な点群データを、高密度・広範囲に、短時間で取得する。





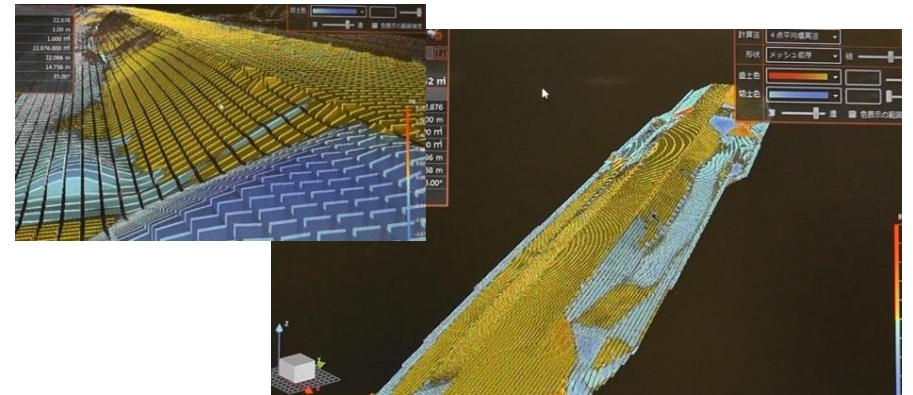
- **3次元設計データの構成要素**  
→ 平面線形、縦断線形・横断面形状を構成要素とし、面的な補完計算を行ったもの。



- **TINデータ**  
→ TIN（不等三角網）とは、triangulated irregular networkの略。地形や出来形形状などの表面形状を、3次元表示する、最も一般的なデジタルデータ構造。



- **計測点群データ**  
→ 3次元物体を、点の集合体で表したもの。  
（拡大すると、デジタルカメラの画像のように「点」になる）  
→ 計測で得られた、3次元座標値で地形や地物を示す点群データ。データ処理（不要な点の削除・点密度調整など）前のデータ。  
CSVやLandXMLなどで出力される。



- **出来形管理図(ヒートマップ)**  
→ 3次元設計データと出来形計測データを用いて、各ポイントの標高較差（垂直離れ）を表した分布図。

## MC・MGとは?

**MC: マシンコントロール**  
Machine Control

作業機の位置を計測し  
システムが油圧を制御し  
作業機を自動でコントロール

フルオート

**MG: マシンガイダンス**  
Machine Guidance

作業機の位置を計測し  
表示・誘導するシステム  
(オペレータの操作をサポート)

マニュアル

### マシンコントロール (MC) 概要

GNSS アンテナ  
GNSS(GPS・GLONASS)からの信号を受信するアンテナ

GNSS 受信機  
GNSS受信機はGNSS(GPS・GLONASS)からの信号を処理して、リアルタイムに車体(アンテナ)の位置を検出する。

ICTセンサコントローラ  
ストロークセンサ付きシリンダとIMU(慣性)センサからの信号を演算用に加工し、バケット刃先の位置を作業機コントローラに伝達する。  
作業機コントローラ  
刃先の現在位置・設計面から必要な動作量を制御する。後述の自動整地アシスト、自動停止を制御する。

コントロールボックス  
マシンコントロール用の大画面モニター、タッチスクリーン操作になっている。

### マシンガイダンス (MG) 概要

```

    graph TD
      A[GNSS受信] --> B[測位開始]
      B --> C[作業機位置算出]
      C --> D[設計データ比較]
      D --> E[差分を上下表示]
      E --> F[シヨベル刃方向表示]
      F --> G[バケット操作(手動)]
    
```

マシンガイダンス機能は、GNSSにより車両位置・方向を測位し、各種センサにより刃先の位置を測位して、設計データとの差分をモニターに表示する。

オペレータはモニターの設計面と刃先の位置を確認しながら操作する。

## 【MC・MGバックホウ】

■チルト(傾き)センサ

■GNSS受信機

■GNSS アンテナ

■モニター

■コントローラ

■基地局

**バケット刃先位置測定**  
加減圧・傾斜上GNSS、4つのチルトセンサからバケット刃先の位置・傾きを算出して、バケット刃先位置を計測。

**コントロールボックスモニター画面**

**正対コンパス**  
目視では合わせにくい目標面に対するバケット刃先の正対度を、矢印の向きと色でナビゲート。正対させるのが簡単に法面施工で特に威力を発揮。

**サウンドガイダンス**  
目標面に対するバケット刃先位置を音をナビゲート。刃先を注視する作業などライトバーを見ることができない状況で有効。

**イメージしやすい3D表示**  
車体、設計面とも実写に近い3Dで表示可能。

**アイコン操作**  
階層の深いメニュー操作でなく、よく使うメニューをアイコン表示し、直感的な操作が可能。

**ライトバー**  
目標面に対するバケット刃先位置を色でナビゲート。画面左側に大きく表示され、レバー操作しながら確認でき効率良く作業が可能。

**マッピング表示**  
GNSSアンテナと車両センサを用いて、バケット軌跡で仕上り面をモニターで確認が可能。

**3D-MGバックホウを活用した受注者の感想**

水中部など、目視が困難な箇所でも有効な技術。また、機械の施工精度も高い。

モニターに合わせて施工するため、オペレータの技量に左右されない。効率もアップした。

## 【MC・MGブルドーザ】

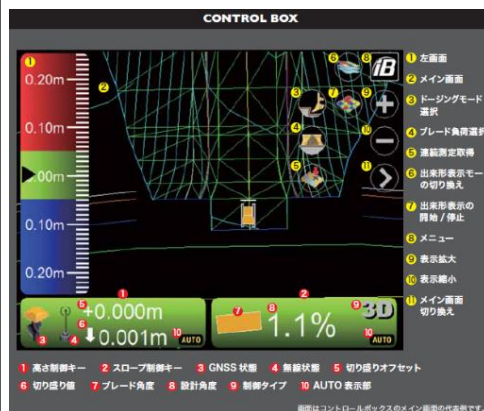
### MCブルドーザ

オペレータは、車内の前後左右の操作のみを行い、ブレードは自動で設計面に合わせて上下する。



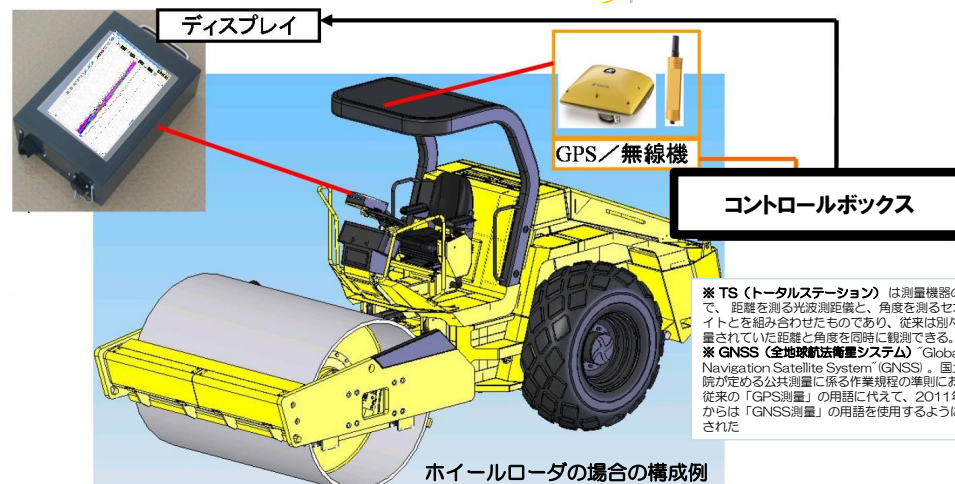
### MGブルドーザ

オペレータは、モニタに映し出される設計データと現地データとの差分を確認して操作を行う。設計面を削ろうとすると車体及びブレードの動作に制限がかかる。

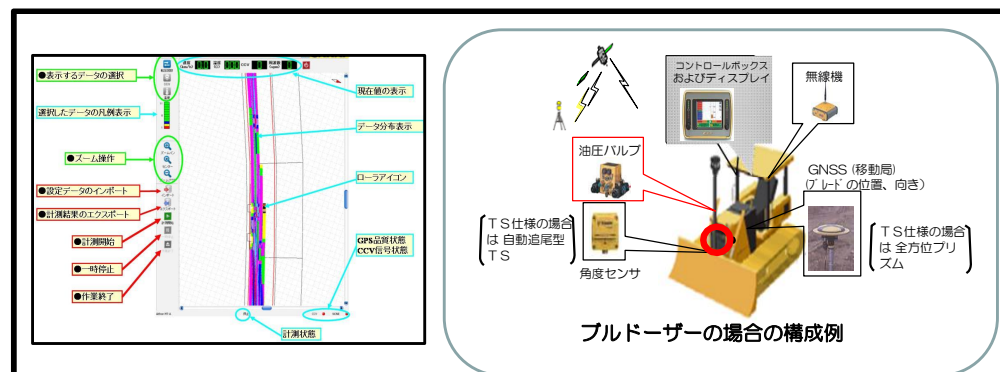
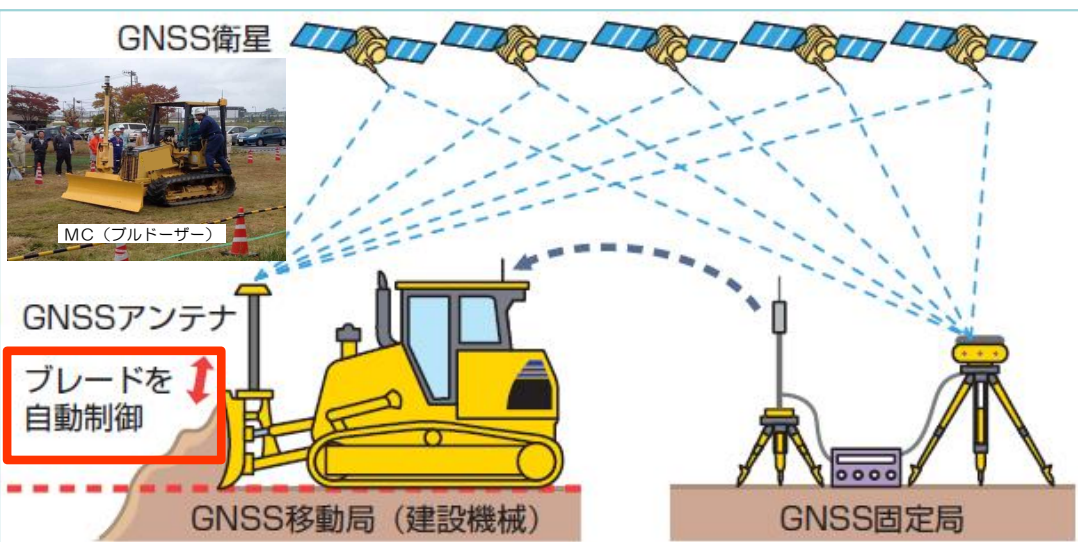


## 【TS・GNSSによる締固め管理】

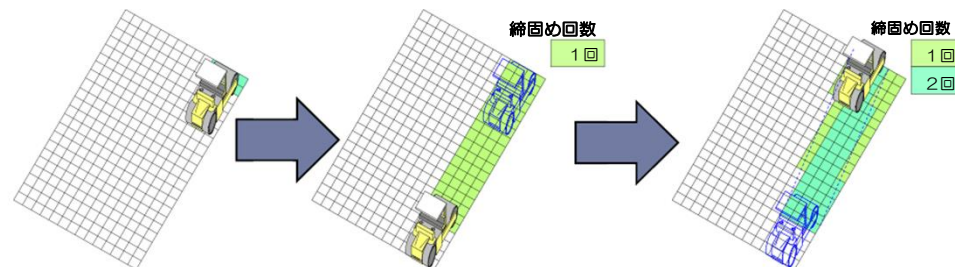
TS・GNSSを用いた締固め管理技術の構成例  
(RTK-GNSSを用いた場合の構成例)



ホイールローダの場合の構成例



ブルドーザの場合の構成例



移動と共に通過範囲のメッシュが通過回数別に変わる

# ICT建設機械等認定制度

○ICT施工の中小企業等への普及拡大に向け、従来の建設機械に後付けで装着する機器を含め、必要な機能等を有する建設機械を認定し、その活用を支援

○令和5年9月14日付でICT建設機械等※（後付装置含む）として73件を認定

※ICT建設機械とは、建設機械に工事の設計データを搭載することで、運転手へ作業位置をガイダンスする機能や運転手の操作の一部を自動化する機能を備えた建設機械

## ■主なICT建設機械

ICTバックホウ



ICTブルドーザ



ICT振動ローラ



ICTモータグレーダ



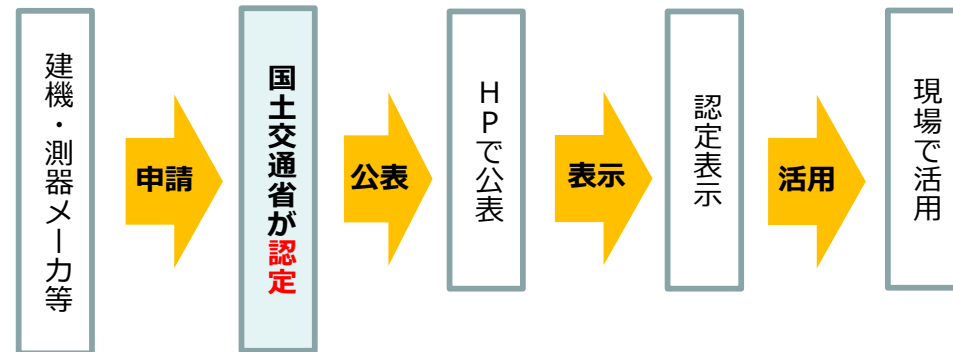
ICT後付け機器認定イメージ



ICT建機認定イメージ

【ICT建設機械等認定イメージ】

## ■認定フロー



## ■認定表示

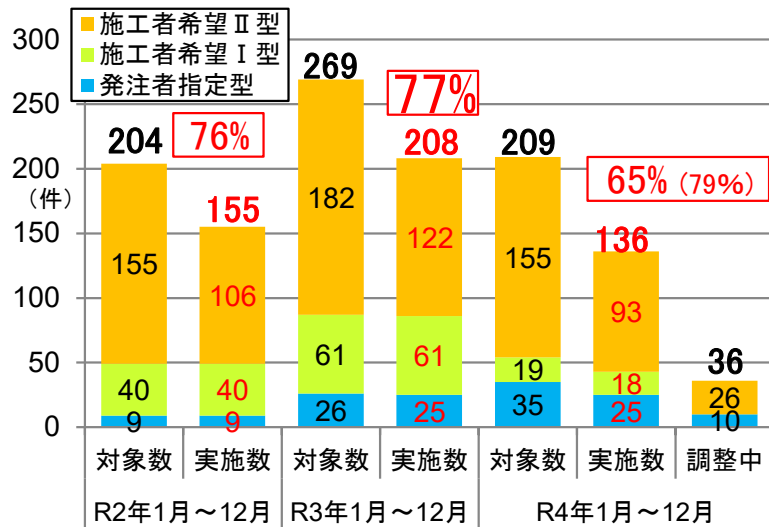


情報通信技術（Information and Communication Technology）の略称であるICTの小文字「ict」をメカニカルなデザインで表現しつつ、上部には情報通信の要である電波、「ict」の下部をつなぐ横線はICT建設機械が作り上げる土木建設を表しています。配色である白地に赤は日本をイメージしています。

# ICT活用工事(土工)の状況

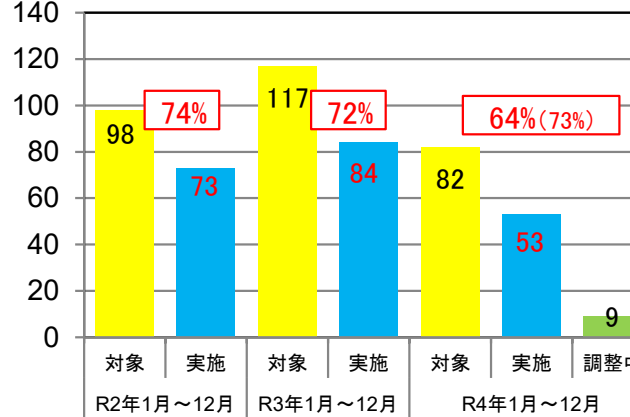
- 北陸地方整備局のICT土工の実施状況は横ばい。ICT土工対象工事のうち、R2年は76%、R3年は77%の工事で活用。R4年は現時点で65%（調整中を除くと79%）の工事で実施（R5年2月末時点）。
- 県別では新潟、富山、石川の3県の加え、管内その他も概ね定着（R5年1月末時点）。
- 自治体においてもR2年度81件、R3年度は現時点で81件の工事で実施（R4年6月末時点）。

【地整全体】R4年ICT土工実施状況（R5年2月末）

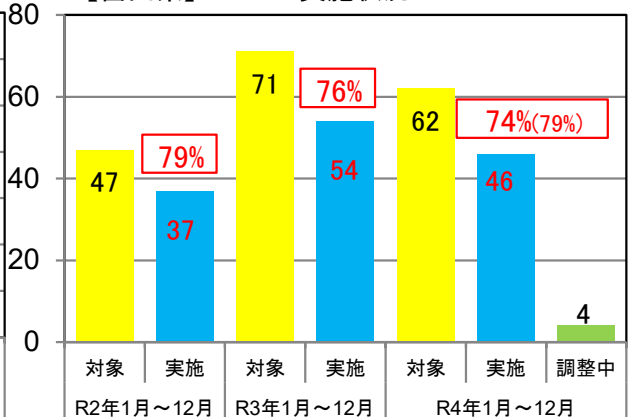


【北陸各県】R4年ICT土工実施状況（R5年2月末）

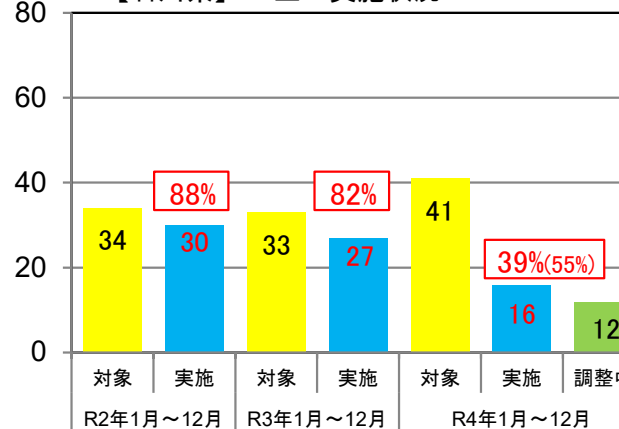
(件) 【新潟県】ICT土工実施状況



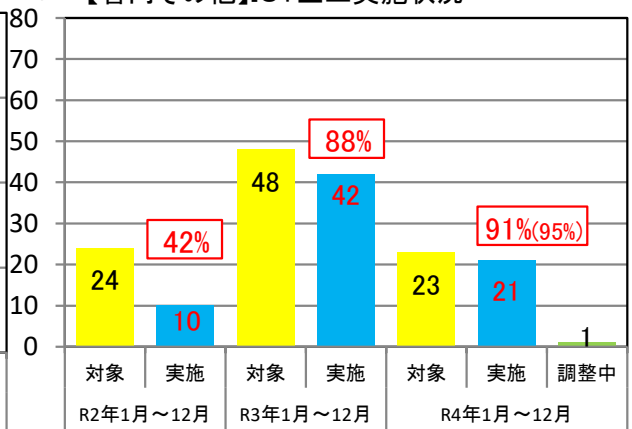
(件) 【富山県】ICT土工実施状況



(件) 【石川県】ICT土工実施状況



(件) 【管内その他】ICT土工実施状況



【参考】自治体のICT土工実施状況（R4年6月末時点）

	R1年度		R2年度		R3年度	
	土工	河川浚渫工	土工	河川浚渫工	土工	河川浚渫工
新潟県	38	2	33	1	49	1
富山県	12	0	13	0	12	3
石川県	44	4	30	6	15	0
新潟市	3	0	5	0	5	0
合計	97	6	81	7	81	4

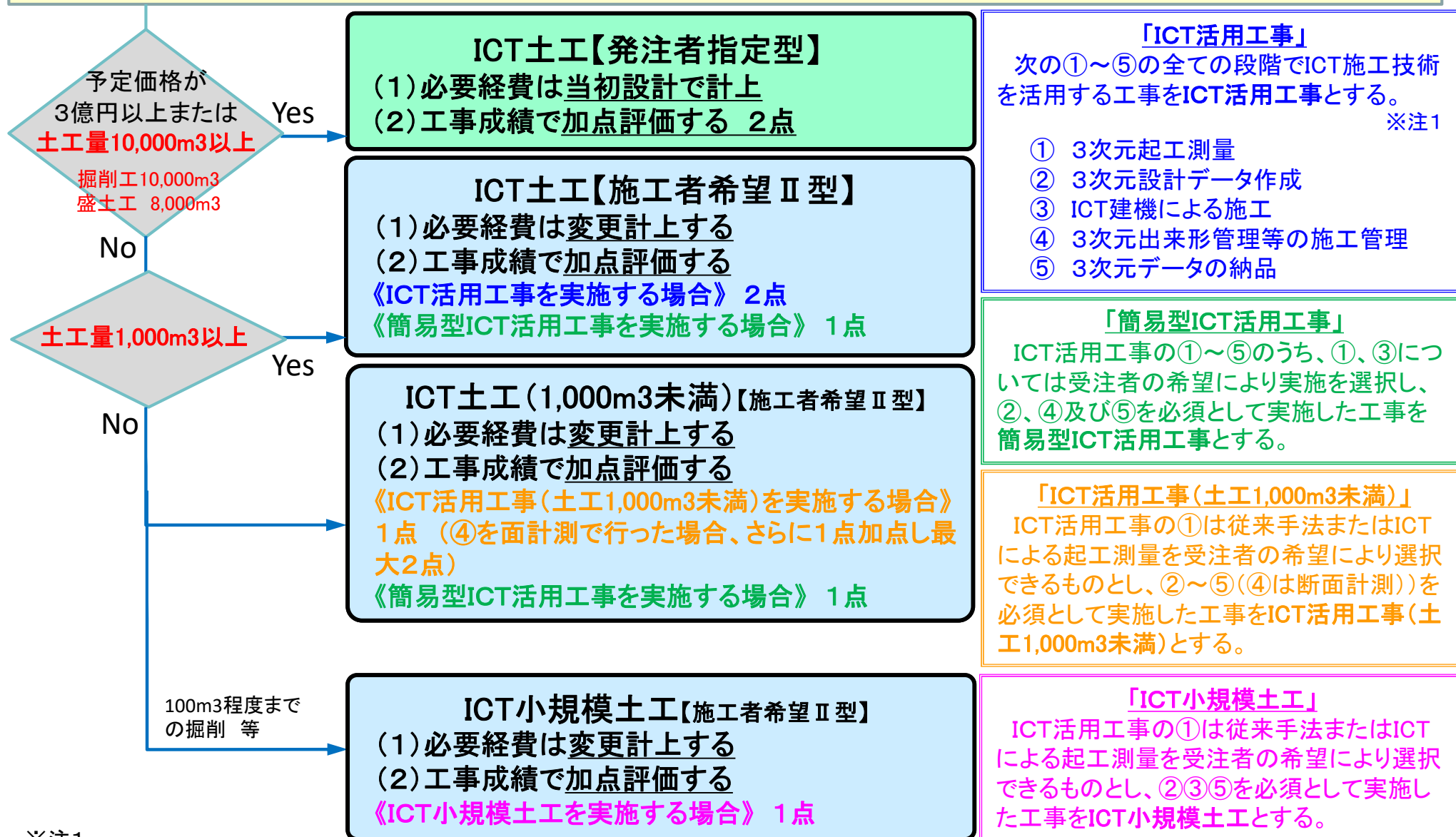
※ICT活用が決定している工事を集計

※調整中：ICT実施の意向を確認中の工事数

# ICT活用工事(土工)の実施方針【R5発注方式】

ICT土工の対象工種種別を含む一般土木工事、アスファルト舗装工事、セメント・コンクリート舗装工事、法面処理工事、維持修繕工事で、**従来施工において土工の土木工事施工管理基準(出来形管理基準及び規格値)を適用している工事**

【対象工種種別】 河川土工、海岸土工、砂防土工、道路土工の掘削工、盛土工、路体盛土工、路床盛土工、法面整形工



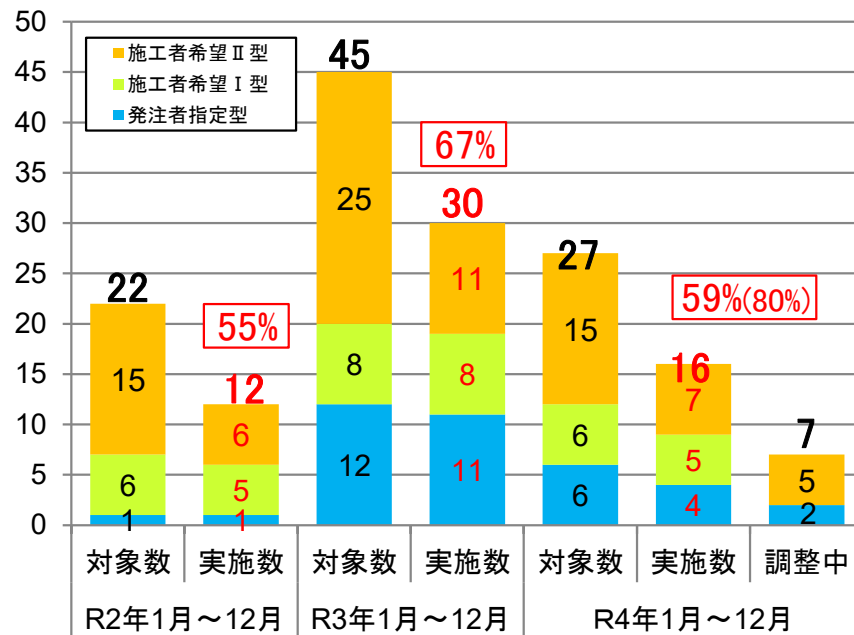
※注1

- 起工測量、出来管理にあたっては現場条件により面的計測が非効率となる場合は、管理断面及び変化点の計測による測量が選択出来る。
- 砂防工事など施工現場の環境条件により③ICT建機による施工が困難となる場合は、従来建機による施工を実施してもよい。

- 北陸地方整備局のICT舗装工の実施状況は年々拡大。ICT舗装工対象工事のうち、R2年は55%、R3年は67%の工事で活用。R4年は現時点で59%（調整中を除くと80%）の工事で実施（R5年2月末時点）。
- 自治体においてもR1年度は11件、R2年度は15件、R3年度は現時点で26件で実施（R4年11月末時点）。
- ICT河川浚渫工はこれまで全ての対象工事で実施（R2年4件、R3年3件、R4年2件）。
- 北陸独自の「チャレンジ砂防プロジェクト（ICT砂防・ほくりく）」はR2年25件、R3年25件、R4年18件で実施。

## ICT舗装工

地整全体実施状況(R5年1月末時点)



【参考】自治体のICT舗装実施状況(R4年6月末時点)

	R1年度	R2年度	R3年度
新潟県	0	3	8
富山県	3	4	5
石川県	7	7	10
新潟市	1	1	3
合計	11	15	26

※ICT活用が決定している工事を集計

## ICT河川浚渫工

地整全体実施状況(R5年2月末時点)

工種	工事数	R2年 1月～12月	R3年 1月～12月	R4年 1月～12月
ICT河川浚渫工 (H30年度～)	対象数	4	3	3
	実施数	4	3	2
	調整中	—	—	1

## チャレンジ砂防プロジェクト(ICT砂防・ほくりく)

地整全体実施状況(R5年2月末時点)

工種	工事数	R2年 1月～12月	R3年 1月～12月	R4年 1月～12月
ICT砂防・ほくりく (H31年度～)	対象数	66	65	47
	実施数	25	25	18
	調整中	—	—	4

※調整中:ICT実施の意向を確認中の工事数

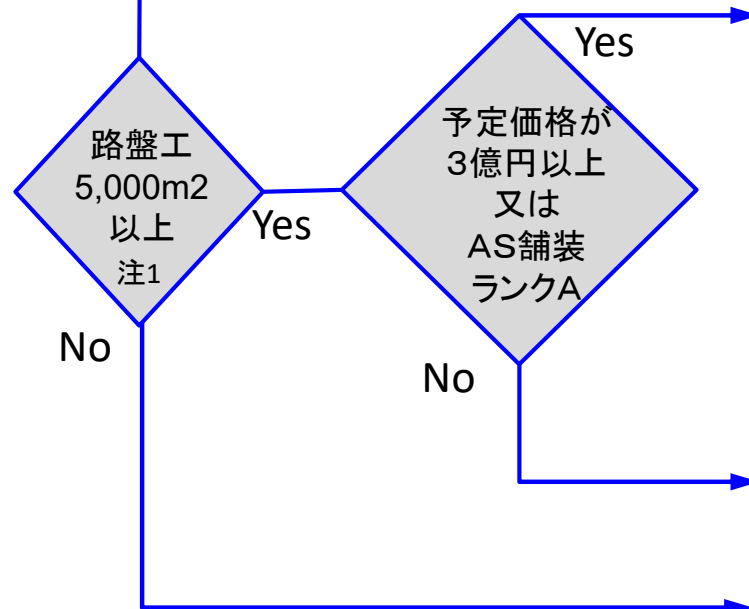
# ICT活用工事(舗装工)の実施方針【R5発注方式】

「アスファルト舗装工事」「コンクリート舗装工事」または、「一般土木工事」のうち、対象工種種別を含む工事

- 対象工種(工事区分)は、舗装工(舗装、水門)、付帯道路工(築堤・護岸、堤防・護岸、砂防堰堤)
- 対象種別は、アスファルト舗装工、コンクリート舗装工、半たわみ性舗装工、排水性舗装工、グースアスファルト舗装工
- 対象種別において、従来より出来形管理基準及び規格値(従来基準)により施工していた工事

入札公告時に「ICT活用工事」に設定  
※舗装(路盤工含む)面積3,000m<sup>2</sup>以上

注1



## 【発注者指定型】

- (1) 総合評価の対象としない
- (2) 工事成績で**加点評価する**
- (3) 必要経費は**当初設計で計上**

## 【施工者希望II型】

- 《①～⑤を全面活用する場合》
- (1) 総合評価の対象としない
- (2) 工事成績で**加点評価する**
- (3) 必要経費は**変更計上する**

## 「ICT活用工事」

次の①～⑤の全ての段階でICT施工技術を活用する工事をICT活用工事とする。※注1

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成
- ③ ICT建機による施工
- 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

※前工事がICT土工等で、3次元測量データを貸与した場合、①は省略可能。

注1 数値はICT建機(MCモータグレーダ等)により路盤工の施工が可能な面積であり、路盤工を含まない舗装、急速施工で行う舗装打換え、小型BH・人力施工、歩道舗装は対象面積に含まないものとする。

注2 起工測量・出来形管理については、標準的に面管理(TLS測量)とするが、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による測量(TS測量)を選択してもICT活用工事とする。



- ICT地盤改良工、ICT法面工、及びICT舗装工（修繕工）の活用状況は拡大傾向

(R5年2月末時点)

## ICT地盤改良工

工種	工事数	R2年 1月～12月	R3年 1月～12月	R4年 1月～12月
ICT地盤改良工 (R2年度～)	対象数	9	17	17
	実施数	5	15	9
	調整中	—	1	5

## ICT法面工

工種	工事数	R2年 1月～12月	R3年 1月～12月	R4年 1月～12月
ICT法面工 (R2年度～)	対象数	2	4	5
	実施数	1	2	1
	調整中	—	—	2

## ICT舗装工(修繕工)

工種	工事数	R2年 1月～12月	R3年 1月～12月	R4年 1月～12月
ICT舗装工 (修繕工) (R2年度～)	対象数	15	26	31
	実施数	4	8	10
	調整中	—	—	8

# チャレンジ砂防(ICT砂防・ほくりくの試行)

砂防工事において、起工測量・出来形管理にUAV・レーザースキャナ等、ICTを最大限活用することにより、工事現場の生産性・安全性が向上！

**①UAV/レーザースキャナ等による3次元測量**

UAV、レーザースキャナ等による写真測量等により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施。

**②3次元設計データ作成(任意)**

3次元測量データ(現況地形)と設計図面との差分から、施工量(切り土、盛り土量)を自動算出。

**③従来型建機による施工でも可能**

現地の施工は従来型建機による施工でも可能。無人化施工も可能。

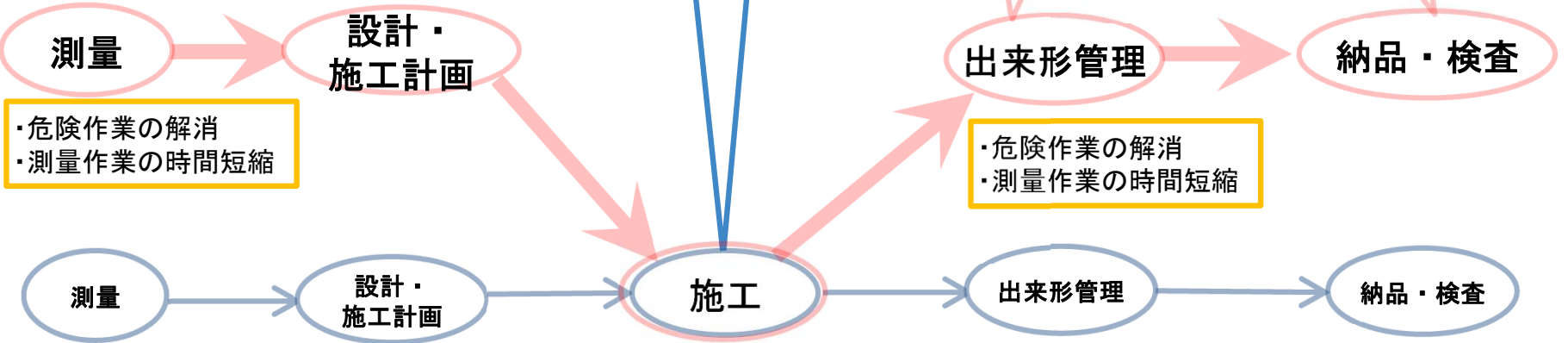
**④UAV/レーザースキャナによる出来形管理計測**

UAV、レーザースキャナ等による写真測量等により、短時間で面的(高密度)な出来形計測を実施。

**⑤3次元データの納品・検査**

発注者  
ドローン等による3次元測量を活用した検査等により、出来形の書類が不要となり、検査項目が半減。

ICT砂防・ほくりく(試行)

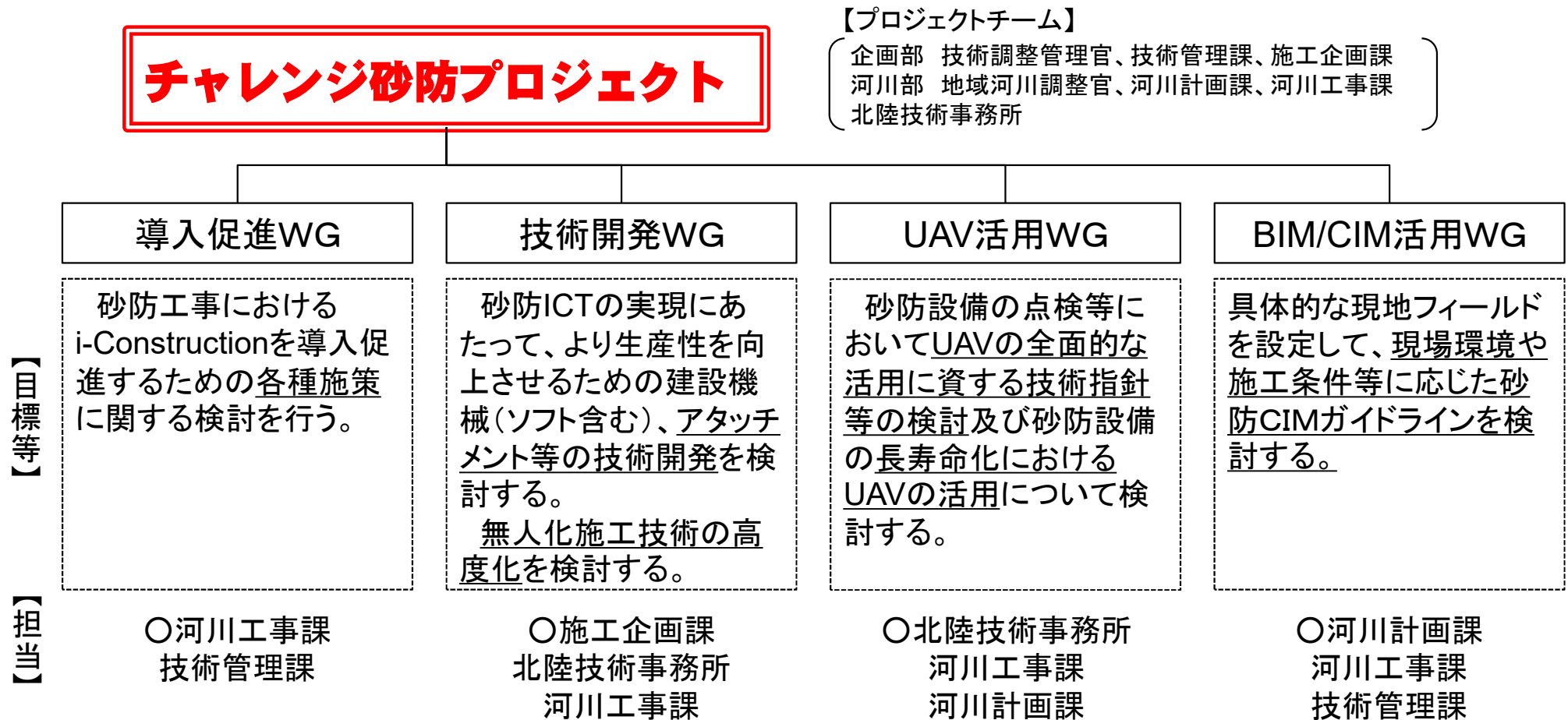


※2019年1月以降に入札手続きを開始する工事から適用

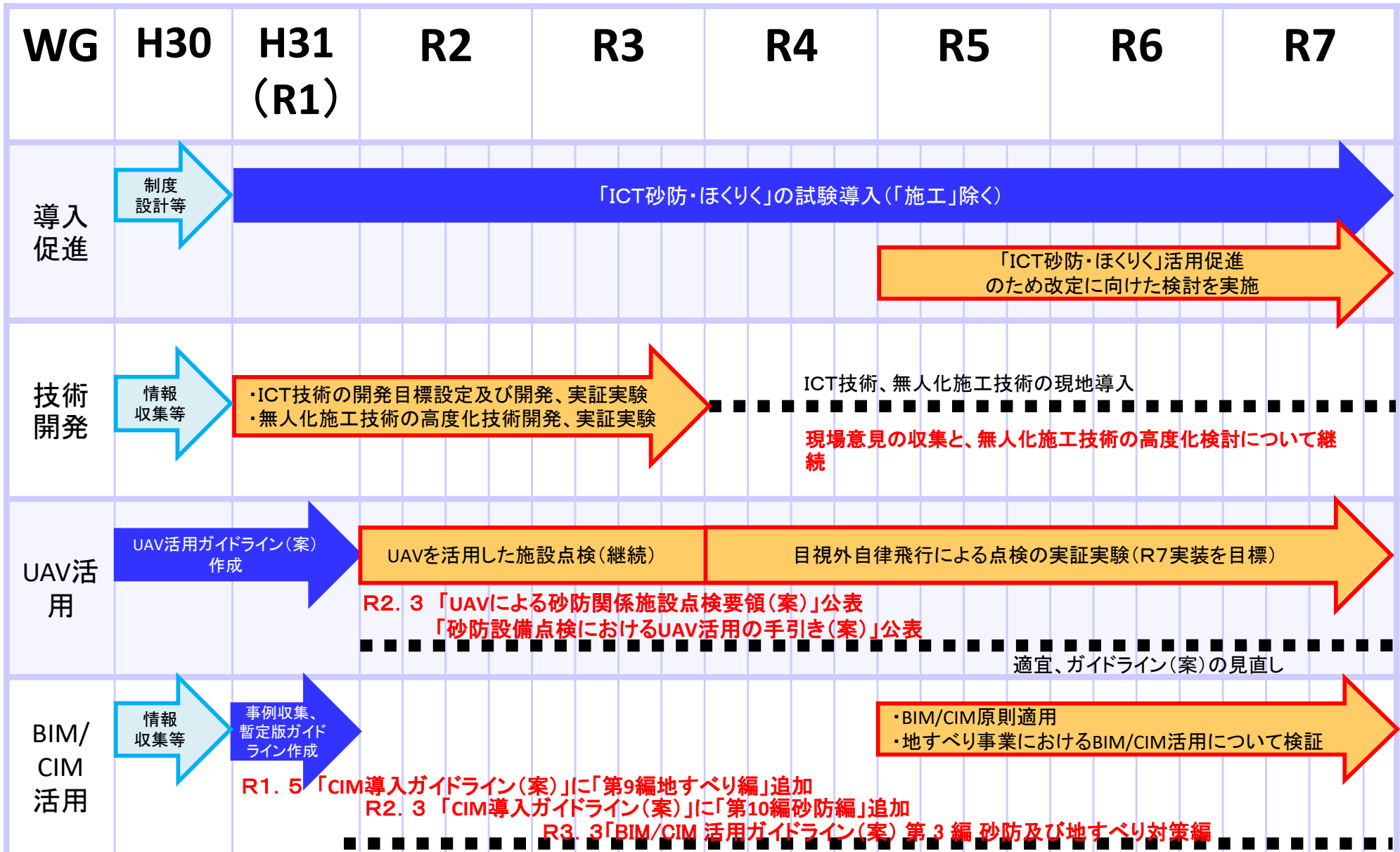
現在、i-Construction施策の柱の一つとして進めているICT土工やUAVの活用などに関しては、現場内の転石や狭隘な谷地形などの環境下においてマシン・コントロール、マシン・ガイダンス建機の使用等が困難なことから砂防現場では普及が進んでいない。

一方で管内の砂防工事は、高標高域での現場が多く、作業員にとって厳しい作業環境である上に天候に左右されやすく、冬期施工が困難なため工程管理等が極めて困難な分野と言える。

これらの実態を踏まえ、砂防現場におけるi-Constructionの導入を加速させることを目的に「**チャレンジ砂防プロジェクト**」を立ち上げる。



・技術開発等の検討を継続するとともに、「ICT砂防・ほくりく」の活用推進のための改定に向けた検討を実施。



# ICT普及・拡大 講習会・研修等 ロードマップ

- ・受注者のキャリアアップ・ICTのすそ野拡大を目的に、引き続き講習会等を継続
- ・「北陸ICT戦略研究会」構成員として分担し、開催(主催または後援)
- ・ICTのすそ野の拡大 ⇒ 各種講習会は継続
- ・北陸地整主催の見学会は実施しない ※各機関、整備局各事務所等主催の見学会は継続

	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
講習会	入門者クラス [整備局開催]				コロナにより中止	Web配信	Web配信	継続 web配信
	実践者クラス ↓ クラス分け	実践者クラス ↓ 細分化	土工 [業団体開催] ↓ 新工種 舗装 [整備局開催]	各施工プロセス別 付帯構造物	小規模土工 (効果確認)	小規模土工	小規模土工	継続 継続 小規模土工
			対象拡大	経営者クラス [整備局・各県建協開催]	意見交換会にて 聴き取り			
見学会	機会創出		各工種 [各機関開催]					
	新工種 [整備局開催]		舗装、浚渫(河川)	浚渫(河川)、BIM/CIM	吹付法砕工	開催なし (新規工種施工工事無し)	開催なし (新規工種施工工事無し)	
報告会	報告会 [整備局主催]				コロナにより Web開催	Web開催	Web開催	継続
意見交換会			現場の声を施策へ	意見交換会 対象:トップランナー	対象:新規ICT導入社			
支援	自治体支援[自治体主催研修] 講師派遣							継続
	自治体支援 新潟市	現場支援型モデル事業(H29-R1) 富山県	長野県			ICT普及促進型工事 (直轄 5工事選定)	対象5工事 講習会等を実施	
講習会(砂防)	・衛星補足困難等の課題がある砂防事業をフォロー		ICT砂防体験講習会				各砂防事務所の工事 フィールドを予定	継続

- ▶ 砂防現場におけるi-Constructionの導入を加速させることを目的に「チャレンジ砂防プロジェクト」を立ち上げ、令和元年度から「ICT砂防体験講習会」を開催
- ▶ R5年度も管内事務所に対象工事を各現場で講習会を開催。

## R5開催結果（砂防系4事務所で開催）

発注事務所	現場名 【受注者名】	日時	参加者数
飯豊山系	藤沢川第3号砂防堰堤その3工事 【(株)加藤組】	令和5年7月27日(木) 13:30～15:30	25名
金沢	R4赤岩砂防堰堤改築他工事 【(株)風組】	令和5年9月4日(月) 9:00～12:00	30名
立山	R5千寿ヶ原地区工食用道路工事 【酒井建設(株)】	令和5年9月20日(水) 13:00～16:00	15名
神通川水系	令和5年度貝塩第2砂防堰堤法面対策工事 【(株)岡部】	令和5年10月16日(月) 11:00～16:10	23名

## 既往開催状況

開催日	事務所名	参加人数
R1.08.07	立山砂防事務所	38
R1.08.22	金沢河川国道事務所	27
R1.09.09	松本砂防事務所	19
R1.09.13	飯豊山系砂防事務所 阿賀野川河川事務所	26
R1.10.16	神通川水系砂防事務所	36
R2.07.30	松本砂防事務所	18
R2.09.14	神通川水系砂防事務所	33
R2.09.29	立山砂防事務所	20
R2.11.11	湯沢砂防事務所	25
R3.08.19	飯豊山系砂防事務所	30

## 講習会内容

### <座学>

- ・砂防現場におけるICT導入について
- ・施工現場におけるICT活用の取り組み
- ・ICT座学
  - ①3次元起工測量
  - ②3次元設計データ作成・数量計算
  - ③3次元出来形計測・評価
  - ④地上型レーザー・スキャナーについて

### <実技>

- ・ICT建機による実演
- ・シミュレータによる操作体験
- ・3D起工測量デモ

## 実施状況



【座学】ICT座学(金沢)



【座学】ICT導入について(神通川)



【実技】ICT建機による実演(飯豊)



【実技】UAVによる施工補助(金沢)



【実技】ICT建機の実演(神通川)



【実技】ICT建機の操作体験(立山)

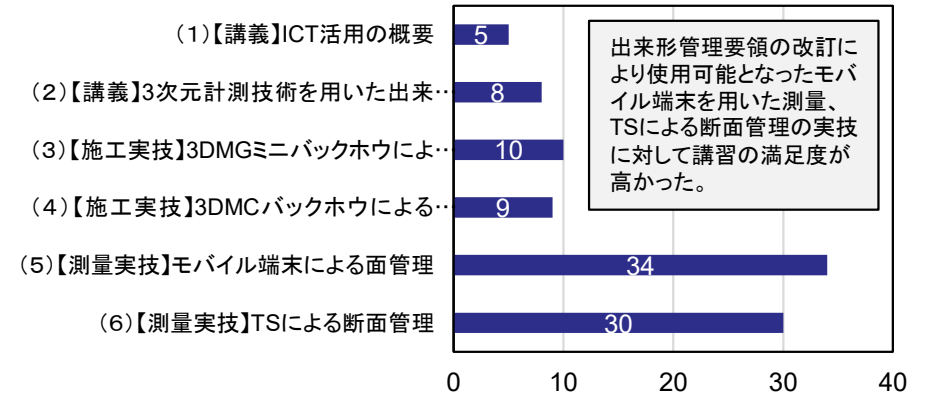
- R4年度に改定、策定された各種要領に沿った内容での施工実技講習(2DMG、3DMCバックホウ)、小規模土工における3次元起工測量・出来形計測の測量実技講習(モバイル端末による面管理、TSによる断面管理)を実施
- 2日間にわたり計4回の講習会を開催し、22社から52人が受講

## 1. 開催結果

期日	時間	会場	受講者数
令和4年11月29日(火)	9:00~12:00	北陸技術事務所 富山出張所 (富山防災センター)	17名
	13:30~16:30		16名
令和4年11月30日(水)	9:00~12:00		7名
	13:30~16:30		12名

## 3. 受講者アンケート

Q. 参考になった・今後活用したい講義・実技について2つまで選択してください



## 2. 主な講習内容

- (1)【講義】 「3次元計測技術を用いた出来形管理要領」の改訂(小規模土工)について 等
- (2)【実技】 2DMG・3DMCバックホウによる床堀・法面整形  
モバイル端末による面管理、TSによる断面管理 等



【座学】ICT活用の概要(北陸地整)



【施工実技】3D MG・MCバックホウによる床堀・法面整形(JCMA)



【測量実技】モバイル端末による面管理(JSIMA)



【測量実技】TSによる断面管理(JSIMA)

Q. 全体を通した講習会への意見

- ・次回時の現場でICTを採用してみたい。
- ・貴重な機械を近くで見られて楽しかった。
- ・新しい情報を確認することができました。

- ICT活用工事の初心者を対象とし、ICT活用の概要や工事の流れ、ICTを活用した測量業務等の概要、富山県・石川県からのICTの取組等の情報提供など、ICT全般の知識を幅広く習得するための講習会
- 令和4年12月20日(火)に開催を予定していたものの、新潟県内の大雪の影響から受講することが困難な方が多数発生すると予想されたため延期  
※令和5年3月10日に再開催

## 1. 開催結果

期日	時間	開催方式	受講者数
令和5年3月10日(金)	13:30~17:00	Web会議システム	531名

## 2. 講習内容

- (1) ICT活用の概要  
北陸地方整備局 企画部 施工企画課長補佐
- (2) ICT活用工事の流れ
  - ① 施工計画作成から検査納品までの流れと各プロセスのポイント
  - ② ICT建機の特徴、市場動向  
(一社)日本建設機械施工協会
- (3) ICTを活用した測量業務等の概要
  - ① 測量業者が係わるプロセスの基礎知識
  - ② 計測機器の特徴(TLS, UAV)
  - ③ UAVのフライト手続き等  
(一社)全国測量設計業協会連合会
- (4) 関係自治体からの情報提供(ICTの取組等)  
富山県、石川県





- ICT活用工事の・業務の好事例を報告していただき、今後の施工の参考としてもらうことが目的
- ICT活用のメリットや施工上での留意点・課題等を報告する
- 資料を北陸地方整備局(北陸ICT戦略推進)のHPに掲載し周知することで報告会とした

## 1. R4 開催結果

日時	会場	発表者
令和5年3月15日(水) 公開	北陸地方整備局 ホームページ ( <a href="http://www.hrr.mlit.go.jp/gijyutu/ict-committee/houkokukai.html">http://www.hrr.mlit.go.jp/gijyutu/ict-committee/houkokukai.html</a> )	国交省直轄工事・業務受注者 13者 地公体およびその工事・業務受注者 6者 計 19者

## 2. R4 発表内容

- 基本情報  
受注者名、発注者名、工事・業務件名、工期、工事・業務概要、ICT工種と施工量
- ICT導入の有効性  
工数削減・工期短縮などの具体的な数値や、データ作成の工夫、品質・安全性の向上、など
- 独自の先進性  
試行した施工内容、施工の工夫、新規に導入した技術、など
- 留意点・波及性  
施工体制の改善や、技術者のスキルアップのための試行、ICT施工時の留意点や課題、今後の工事・業務への影響、など

(参考)

R3年度掲載ページのアクセス数  
2, 258アクセス(R4. 3~R5. 2)

## 4. R4発表状況

北陸ICT活用工事の事例紹介

国交省直轄工事・業務受注者 13者  
地公体およびその工事・業務受注者 6者  
計 19者

地方公共団体等の工事・業務紹介

- プレキャスト製品の適用拡大を図るため、北陸地整で長年取り組んできたプレキャスト製品適用事例を分析し、**評価指標及び配点案を標準化し**、設計時の**総合評価手法を全国に先駆けて試験的に運用**。
- 今後、全国的に検討が進められる**Value for Money**の検討状況も見ながら、**北陸地整独自の試行工事などを通じて効果検証**。

## 手順1

評価項目の選定

チェックリスト等で現場個別の条件を反映

## 手順2

評価指標と視点を決定

## 手順3 評価指標と配点決定

評価手順を明確化し  
使いやすさを重視

評価指標 (効果)	主な評価項目	評価指標の 配点案
①費用比較 (コスト縮減)	1詳細設計費 2建設費	50
②省人化・省力化 (人材不足解消への貢献、働き方改革への寄与)	1熟練工の省人化 2労働力の省人化 等	15
③構造的性 (構造の信頼性や品質の確保)	1長期的な耐久性の確保 2施工・品質管理の頻度	10
④施工性 (生産性向上)	1供用までの全体工期 2施工のしやすさ 等	10
⑤維持管理 (補修・修繕の頻度の軽減)	1維持管理(補修・修繕)	5
⑥施工への影響 (労働災害撲滅への貢献、確実な工事履行)	1施工時の安全性 2荒天時工事不確実度等	6
⑦第三者への影響 (地域活性化・負担軽減)	1地域貢献度 2利用者への影響 等	4
合計		100

一般的な評価指標に加え  
働き方改革に寄与する省人化  
など3項目を追加

## 手順4

プレキャスト製品の比較評価

H3. 7月末「北陸地方のプレキャスト  
コンクリート製品活用事例」に収録済

北陸地整ホームページ  
で公開中

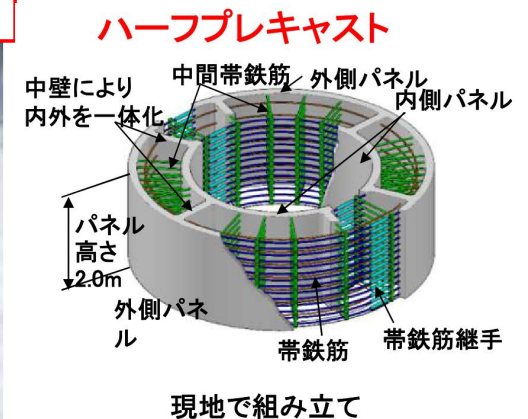
建設生産プロセスにおいて抜本的に生産性を向上させる  
“インフラDX”を推進

R5新規

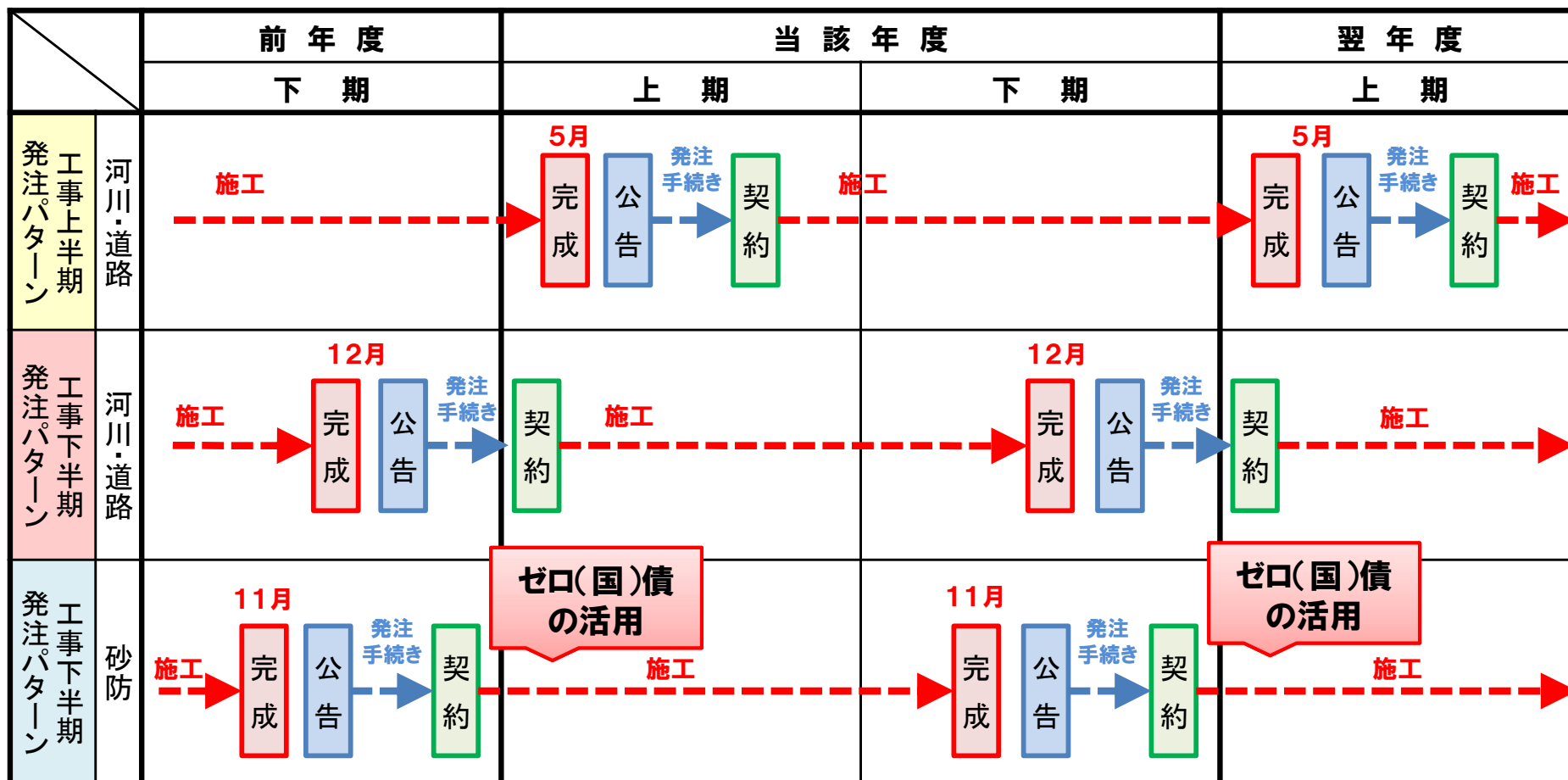
## これまでの北陸地域での取組み

- 北陸地方の多くは積雪寒冷地を多くかかえ、冬期の作業条件が厳しいため、従来から公共事業の平準化(通年施工)、省力化、省人化等を目的として、コンクリート構造物のプレキャスト化などに取組んできた(コンクリート工の生産性向上)

北陸ではプレキャスト化が進んでいる中、今後、更なる生産性向上を図るため、工場製品による屋内作業化や新技術・新工法による現場作業の省人化など、要素技術(プレハブ鉄筋、ハーフプレキャスト等)をより活用することを検討



- ◆ 工事の終期は3月末が多く、**年度末に土休日施工(所定外労働時間)が増加**する傾向。
- ◆ 工事において、当初予算からゼロ(国)債の活用が可能(H29年度～)。
- ◆ 事業内容に応じて、出水期前工期末(繰越)、降雪期前工期末(年内完成)を設定。
- ◆ 設計ストックである業務発注も含め、建設生産システム全体で施工時期の平準化を実現。

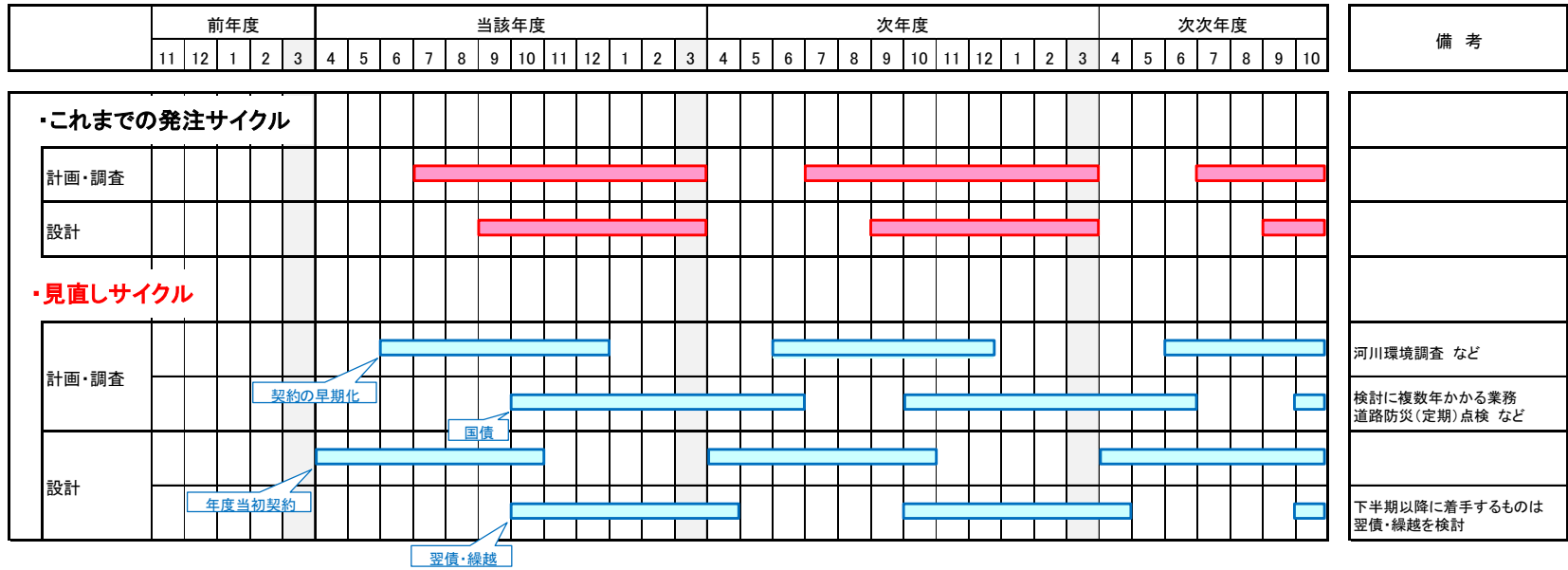


# 業務の平準化(発注時期・納期設定)



## 土木コン

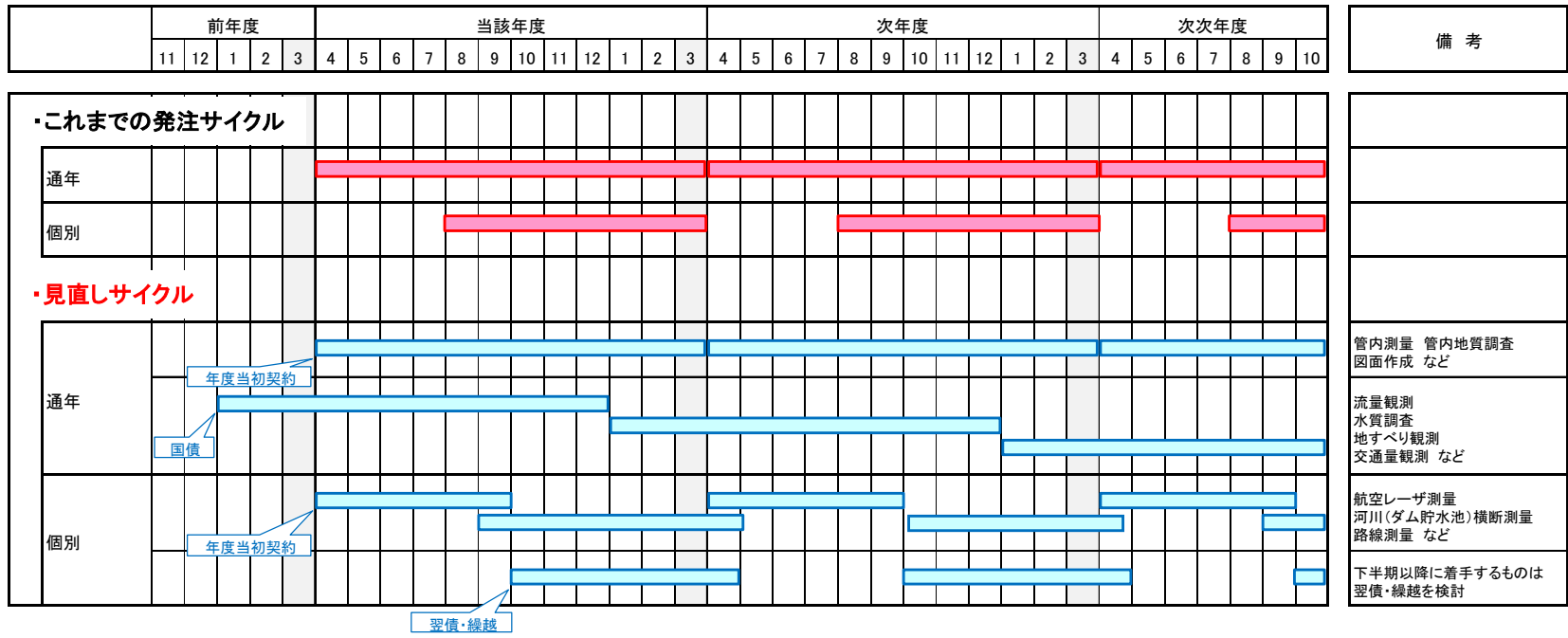
- 計画・調査
- 設計



- 備考
- 河川環境調査 など
- 検討に複数年かかる業務  
道路防災(定期)点検 など
- 下半期以降に着手するものは  
翌債・繰越を検討

## 測量・地質調査

- 通年
- 個別



- 備考
- 管内測量 管内地質調査  
図面作成 など
- 流量観測  
水質調査  
地すべり観測  
交通量観測 など
- 航空レーザ測量  
河川(ダム貯水池)横断測量  
路線測量 など
- 下半期以降に着手するものは  
翌債・繰越を検討

インフラ分野におけるDXの推進やICT活用等により、生産性のさらなる向上を目指して先進的・積極的な取り組みを行った企業を表彰、認定する制度です。

## 生産性向上技術活用表彰

建設現場・委託業務において魅力ある現場に変えていくために、革新的技術の活用等により生産性向上を図るi-Construction, BIM/CIM等の取り組みについて先進的な技術の拡大を推進することを目的とし、優れた取り組みを行った企業を局長が表彰する。

## ICT人材育成推進企業認定

令和5年度からの公共工事におけるBIM/CIM原則適用(小規模を除く)にあたり、3次元データを扱う技術者育成を目的に、ICT活用工事現場で受注者自らが自社職員(下請企業含む)を対象にICTスキルアップの講習会を開催した企業を「ICT人材育成推進企業」に認定する制度。

### 総合評価のインセンティブ(工事)

生産性向上技術  
活用表彰

ICT人材育成推進企業認定

施工能力評価型 (一般土木、舗装、橋梁上部)  
→ 2点加点 ※ 最大2点の加点とする

施工能力評価型 (一般土木、舗装、橋梁上部)  
→ 1点加点

◎ 二つの制度の加点適用期間は1年間

### 表彰の目的

建設現場・委託業務において魅力ある現場に変えていくために、革新的技術の活用等により生産性向上を図るi-ConstructionやBIM/CIMなどの取組みについて先進的な技術の拡大を推進することを目的とし、優れた取組みを行った企業を局長が表彰する。

### 表彰対象

- 当該年度に完成した北陸地方整備局発注の工事・委託業務  
※効果が確認できるものであれば、施工中のものも可とする。
- 建設現場の生産性・技術の向上に寄与する新技術の活用、既存技術の新たな活用分野の開拓などで一定の効果が得られたものから次に掲げる分野について有効性、先進性、独自性、波及性の観点から斟酌する。

- ・3次元測量・設計
- ・ICTの活用
- ・BIM/CIMの活用
- ・プレキャスト製品の活用
- ・新技術の活用
- ・工事書類の簡素化
- ・遠隔臨場
- ・品質向上の取組
- ・i-Constructionに係る人材育成、講習会の実施
- ・安全に関する技術の活用
- ・その他

※ i-Construction はICT、BIM/CIMの活用だけではなく、技術の新たな活用分野の開拓など生産性向上に係る取組み全般を対象

### 表彰除外

- 建設業法による営業停止を受けた者
- 北陸地方整備局長から指名停止若しくは文書注意の措置を受けた者
- 重大(死亡等)事故発災後、措置が決定していない工事等を有する会社  
なお、JV構成員のいずれかが上記に該当する場合も除外する

### 表彰時期

- 7月中に実施

### 総合評価のインセンティブ

- 【工事】
  - 配点は優良工事表彰と同等に評価。
- 【委託業務】
  - 配点は優良委託業務表彰と同等に評価。

### 【参考】

- ・有効性: 明確(定量的)な成果が確認できるか
- ・先進性: 取組が先進的であるか
- ・独自性: 自社開発など他にない取組であるか (必須としない)
- ・波及性: 他団体等への波及が期待できる取組か

- ◆ 令和5年度からの公共工事におけるBIM/CIM原則適用(小規模を除く)にあたり、3次元データを扱う技術者育成を目的に、ICT活用工事現場で受注者自らが自社職員(下請企業含む)を対象にICTスキルアップの講習会を開催した企業を「ICT人材育成推進企業」に認定する制度(令和3年度から試行)
- ◆ 令和5年度は、令和4年度完成工事を対象に33者を『ICT人材育成推進企業』として認定。

## ■表彰対象

ICT技術者・技能者の育成を目的に、前年度にICT活用工事の実績がある企業を対象として、当該工事の工事成績評定点が80点以上で、所定の要件を満たす内容の講習会を実施した企業を「ICT人材育成推進企業」として認定します。

## ■「ICT人材育成推進企業認定」までの流れ

### ①実施計画書作成

講習会実施計画書を作成し、主任監督員の確認を得る。

#### 【内容】

- ・開催日時
- ・講習内容
- ・参加予定人数 等

### ②講習会の開催

- ・講習会の企画運営、講師依頼、会場設営など実施

### ③実施状況の報告

講習会実施報告書を作成し、主任監督員の確認を得る

#### 【内容】

- ・講習会の開催状況
- ・参加人数 等

認定基準を満たす工事成績評定、講習会実施内容であれば、

**ICT人材育成  
企業に認定**

7月下旬認定。8月から適用

## ■認定基準

ICT活用工事現場において、以下の条件を満たす講習会を開催した企業を認定

- ① 当該工事の工事成績評定が80点以上
- ② 自社職員(当該工事における下請企業を含む)を対象に実施。(他企業や発注者側が参加した講習会も可)
- ③ 3次元起工測量、3次元設計データ作成、ICT建設機械による施工、3次元出来形管理等の施工管理、3次元データの納品のいずれかに関する内容の講習会である。
- ④ 原則4時間の講習会を2回以上開催

(※ 細部運用参照)



## ■ 認定基準の細部運用(令和5年8月1日以降適用)

### (1) 講習会の時間、参加人数、開催方法等

① 受講時間は、「1回2時間以上」とし、合計時間は8時間以上とする。

・ 4時間／回×2回、3時間／回×3回、2時間／回×4回など。

※ 1時間／回×8回は、1回あたりの時間が短か過ぎるため認めない。

② 自社が受注する他の工事との合同の講習会開催も可とし、当該ICT活用工事に携わる自社職員を必ず含め、「1回あたり参加者15名以上」または「延べ参加者30名以上」を対象として講習を行うものとする。下請企業の職員・作業員も対象としてよい。

③ 会場は本社会議室等で開催してもよい。

④ 講師・指導者は自社社員のほか、下請企業や建機メーカー、測量会社等の外部の者でも可とする。

⑤ 受注者自らが主催する講習会を対象とし、他社や他機関が開催する講習会への参加は対象としない。

### (2) 講習会の実施計画、開催記録

「実施計画書」「実施結果報告書」(※指定様式)に記載し、それぞれ事前・事後に監督職員に提出するものとする。

※様式は北陸地方整備局ホームページから、または監督職員から入手してください。

【記入例】 ICT人材育成講習 実施計画書(第 回)

事務所名	〇〇河川国道事務所		
工事名	〇〇工事		
受注者名	〇〇建設(株)		
工期	令和〇年〇月〇日～令和〇年〇月〇日		
当該現場で施工するICT工種 ※ブルダウ選択	①ICT土工	③ICT構造物工(橋脚・橋台、基礎工)	④ICT舗装工(修繕)
講習会の狙い	3次元データを扱う技術者やICT施工に従事するオペレータの養成など		

【講習カリキュラム概要】 ※2時間/回以上(合計8時間以上)とする

講習会開催日	令和〇年 〇月 〇日(〇)			
予定参加人数 (外部講師は除く)				
講習時間	講習内容	講師 (所属・役職等)	場所	備考
〇時～〇時	3次元起工測量		〇〇会議室	
〇時～〇時	3次元設計データ作成		〇〇会議室	
〇時～〇時	マシンコントロールデモンストレーション		現場	
合計〇時間				

※ 講習会開催の前に監督職員に提出するものとする。

「実施計画書」「実施結果報告書」の様式は北陸地方整備局ホームページから、または監督職員から入手してください。

【記入例】 ICT人材育成講習 実施結果報告書(第 回)

事務所名	〇〇河川国道事務所		
工事名	〇〇工事		
受注者名	〇〇建設(株)		
工期	令和〇年〇月〇日～令和〇年〇月〇日		
開催日時	令和〇年〇月〇日(〇) 〇時～〇時		
講習会の狙い	3次元データを扱う技術者やICT施工に従事するオペレータの養成など		

【講習カリキュラム】 ※2時間/回以上(合計8時間以上)とする

講習時間	講習内容	講師 (所属・役職等)	場所	備考
〇時～〇時	3次元起工測量		〇〇会議室	
〇時～〇時	3次元設計データ作成		〇〇会議室	
〇時～〇時	マシンコントロールデモンストレーション		現場	
合計〇時間				

【参加者】 ※「1回あたり参加者15名以上」または「延べ参加者30名以上」とする。(外部講師は含めない)

会社名	所属部署	役職・職務	氏名	本工事での従事の有無 ※フルタイムにて〇を記入
〇〇建設(株)	〇〇部	現場代理人	〇〇 〇〇	〇
〇〇建設(株)	〇〇部	監理技術者	〇〇 〇〇	〇
〇〇建設(株)	〇〇部	〇〇係長	〇〇 〇〇	〇
〇〇建設(株)	〇〇部	〇〇主任	〇〇 〇〇	×
〇〇建設(株)	〇〇部	〇〇係	〇〇 〇〇	〇
〇〇建設(株)	〇〇部	〇〇係	〇〇 〇〇	〇
株 口組	口口課	口口主任	口口 口口	〇
株 口組	口口課	口口係	口口 口口	〇
株 口組	口口課	口口係	口口 口口	×
株 口組	口口課	口口係	口口 口口	×
株 口組	口口課	口口係	口口 口口	×
株 口組	口口課	口口係	口口 口口	×
株 口組	口口課	口口係	口口 口口	×
△△組(株)		△△ △△	△△ △△	〇
△△組(株)		△△ △△	△△ △△	〇
△△組(株)		△△ △△	△△ △△	×
△△組(株)		△△ △△	△△ △△	×
△△組(株)		△△ △△	△△ △△	×
△△組(株)		△△ △△	△△ △△	×

参加者の欄が不足する場合は、別紙に記入可

【実施状況写真】 講習内容毎に写真を2枚程度貼付すること。(受講状況、参加人数がわかるように留意)

講習内容: (例) 3次元起工測量



講習内容: (例) 3次元設計データ作成



講習内容: (例) マシンコントロール デモンストレーション



※ 講習会開催の都度、使用したテキスト・演習資料等と合わせて監督職員に提出するものとする。