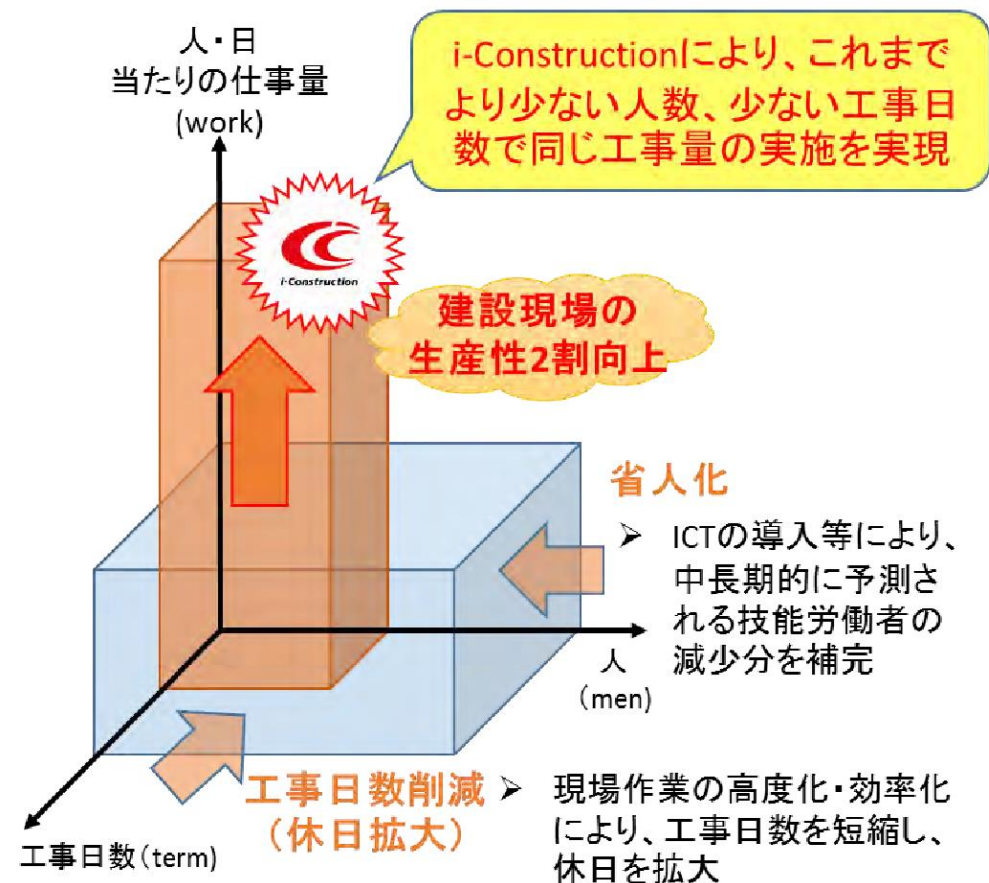


i-Constructionについて

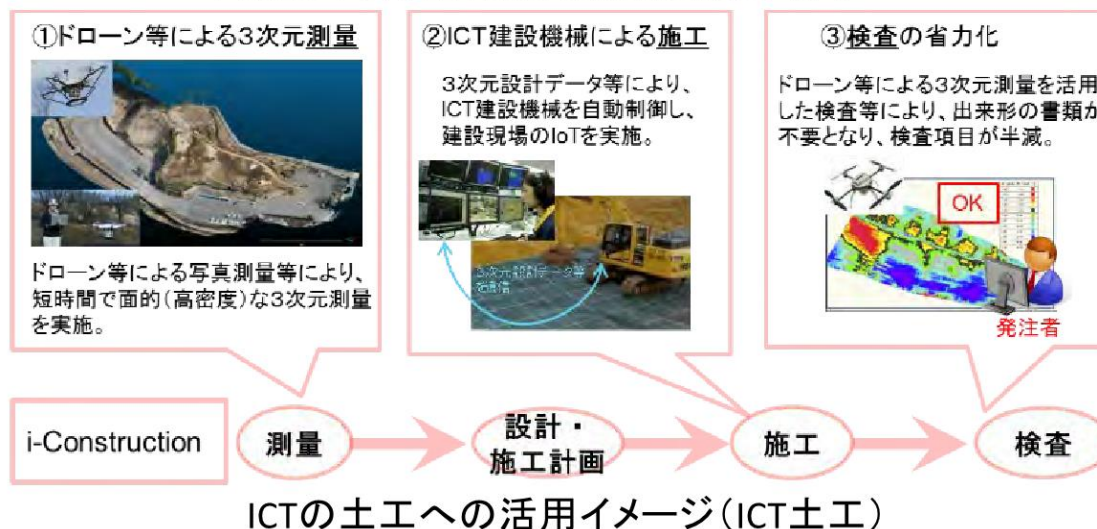
- ICT施工の基礎知識
- ICT施工の積算・成績評価・表彰制度
- 規格の標準化（ブレイカストの活用）
- 工事・業務の平準化

- 平成28年9月12日の未来投資会議において、安倍総理から第4次産業革命による『建設現場の生産性革命』に向け、建設現場の生産性を**2025年度までに2割向上**を目指す方針が示された。
- この目標に向け、3年以内に、橋やトンネル、ダムなどの公共工事の現場で、**測量にドローン等を投入し、施工、検査に至る建設プロセス全体を3次元データでつなぐ**など、新たな建設手法を導入。
- これらの取組によって**従来の3Kのイメージを払拭**して、多様な人材を呼び込むことで人手不足も解消し、全国の建設現場を**新3K(給与が良い、休暇がとれる、希望がもてる)の魅力ある現場**に劇的に改善。

【生産性向上イメージ】



平成28年9月12日未来投資会議の様子



ICTの全面的な活用(ICT施工)

- 調査・測量、設計、施工、検査等のあらゆる建設生産プロセスにおいてICTを全面的に活用。
- 3次元データを活用するための各種の新基準や積算基準を整備。
- 国の大規模土工は、発注者の指定でICTを活用。中小規模土工についても、受注者の希望でICT土工を実施可能。
- 全てのICT土工で、必要な費用の計上、工事成績評点で加算評価。

【建設現場におけるICT活用事例】

《3次元測量》



ドローン等を活用し、調査日数を削減

《3次元データ設計図》



3次元測量点群データと設計図面との差分から、施工量を自動算出

《ICT建機による施工》



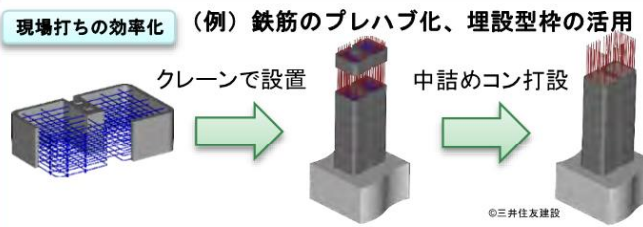
3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のICT化を実現。

全体最適の導入 (コンクリート工の規格の標準化等)

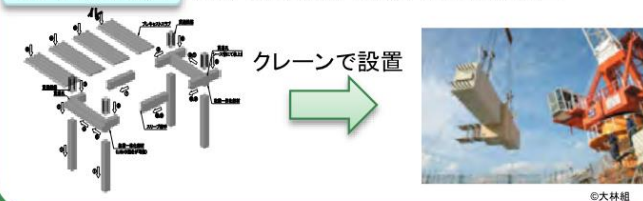
- 設計、発注、材料の調達、加工、組立等の一連の生産工程や、維持管理を含めたプロセス全体の最適化が図られるよう、**全体最適の考え方を導入**し、サプライチェーンの効率化、生産性向上を目指す。
- 高流動コンクリートや鉄筋のプレハブ化およびプレキャストの適用範囲拡大などについてガイドラインを策定。
- 部材の規格(サイズ等)の標準化により、プレキャスト製品やプレハブ鉄筋などの工場製作化を進め、コスト削減、生産性の向上を目指す。

規格の標準化 全体最適設計 工程改善

コンクリート工の生産性向上のための3要素

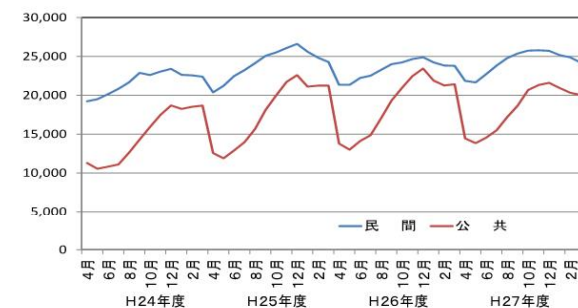


プレキャストの進 (例) 定型部材を組み合わせた施工



施工時期の平準化等

- 公共工事は第1四半期(4～6月)に工事量が少なく、偏りが激しい。
- 適正な工期を確保するための**2か年国債を設定**。H29当初予算において**ゼロ国債を初めて設定**。



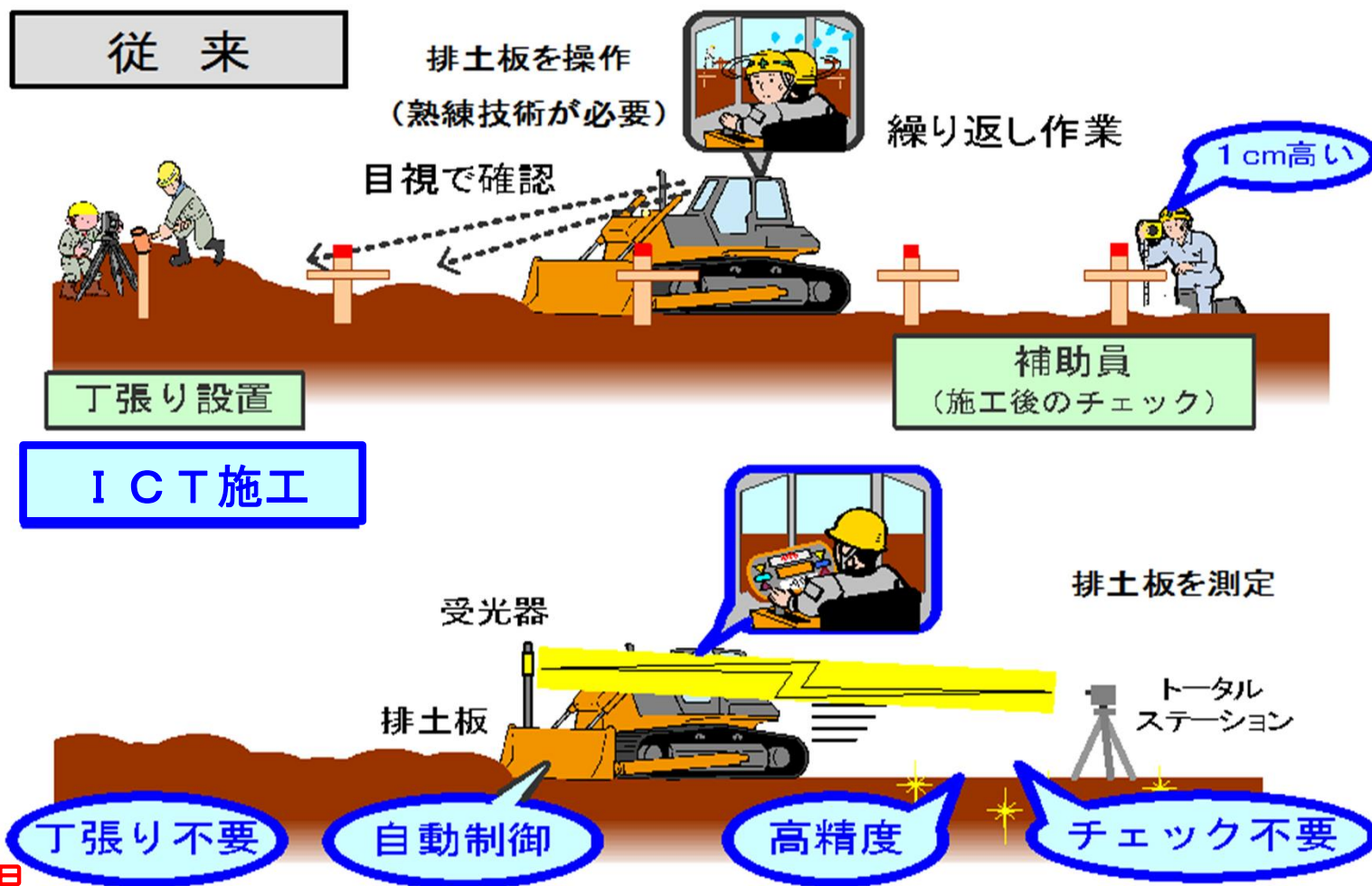
平準化

(工事件数) (i-Construction)



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

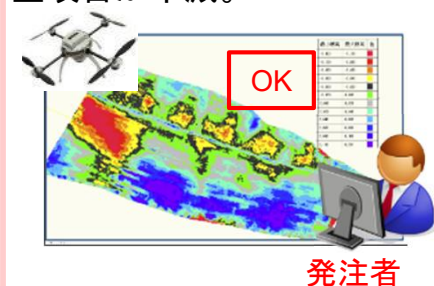
3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のIoT(*)を実施。



※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。



i-Construction

測量

設計・施工計画

施工

検査

従来方法

測量

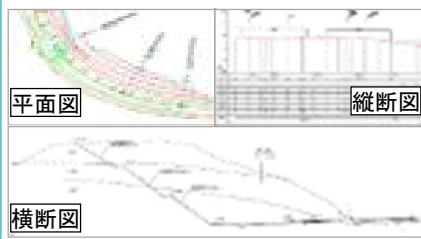
設計・施工計画

施工

検査



測量の実施



設計図に合わせ
丁張り設置



丁張りに合わせて
施工



検測と施工を繰り返し
整形



書類による検査

「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

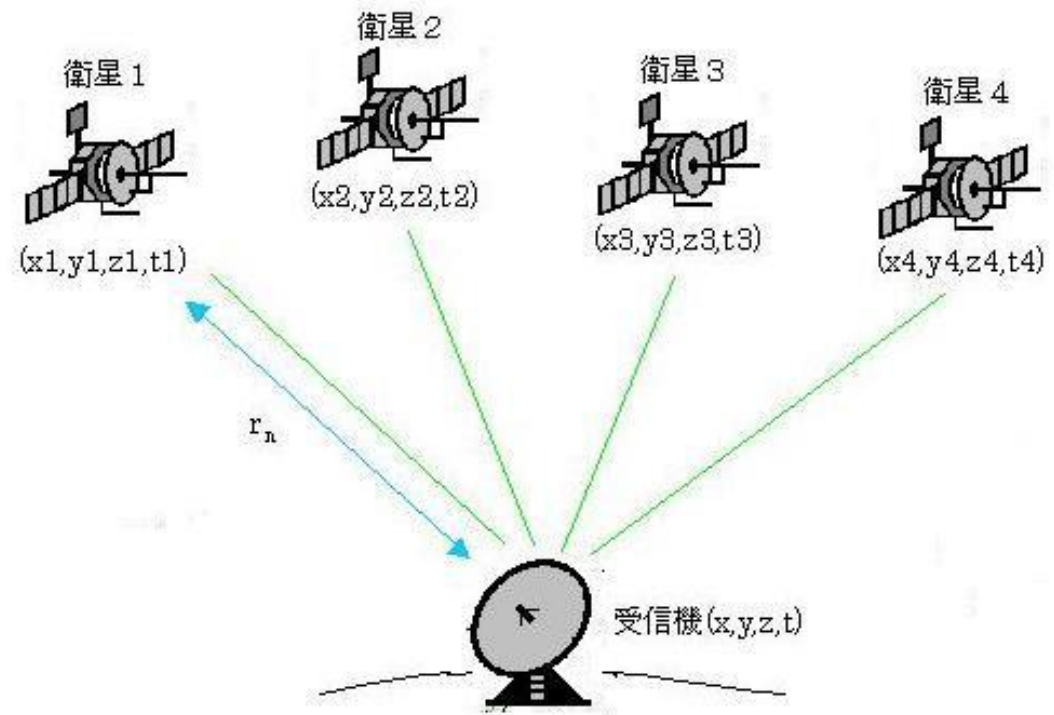
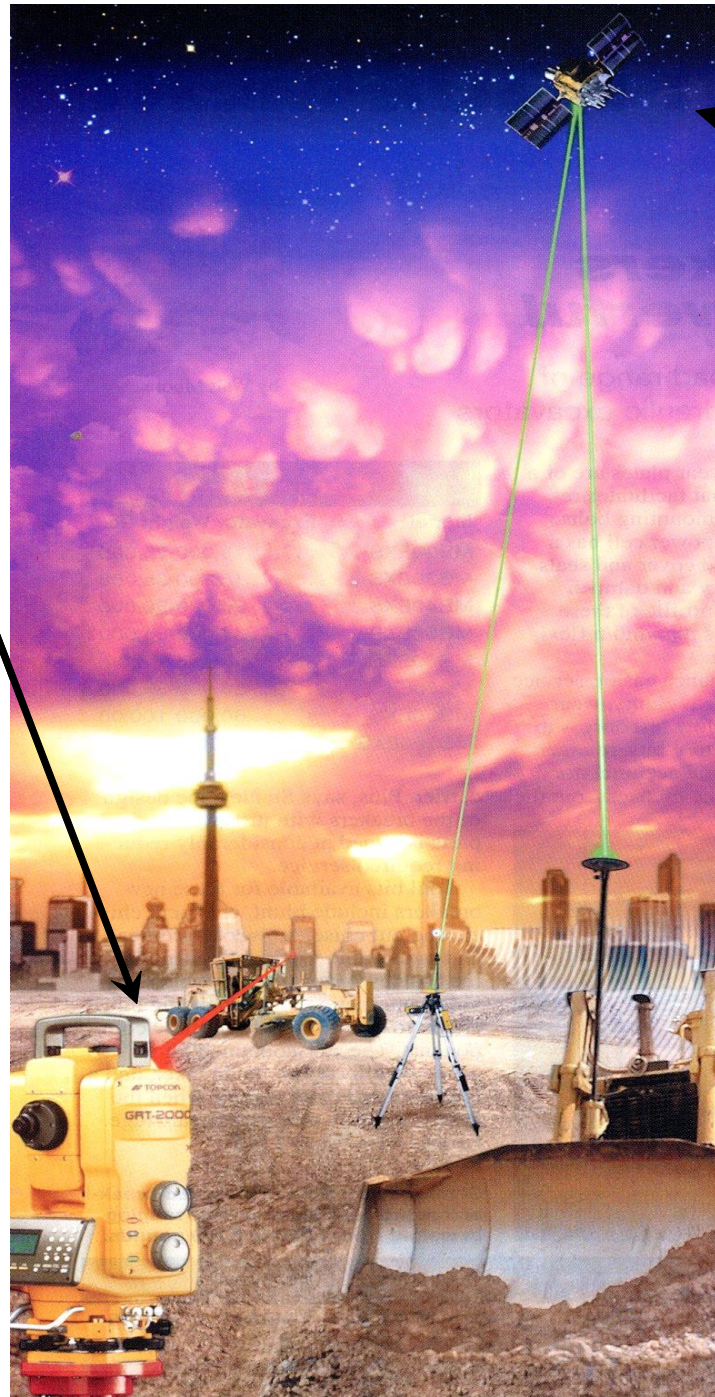


図2 単独測位法式

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

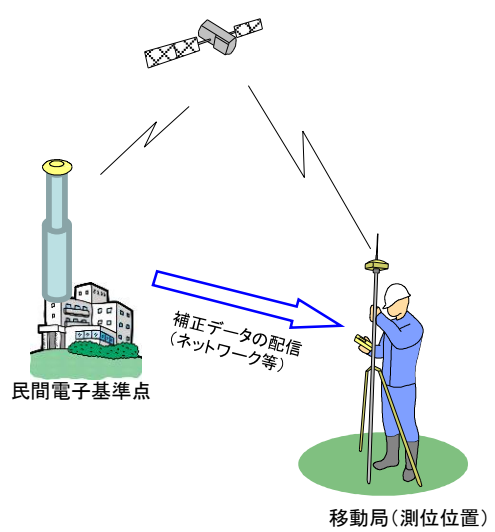
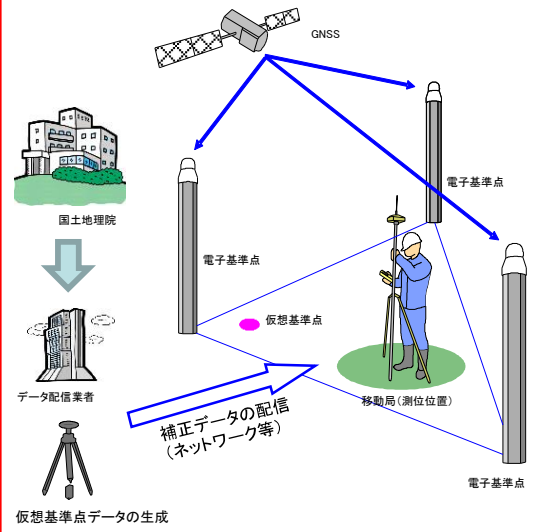
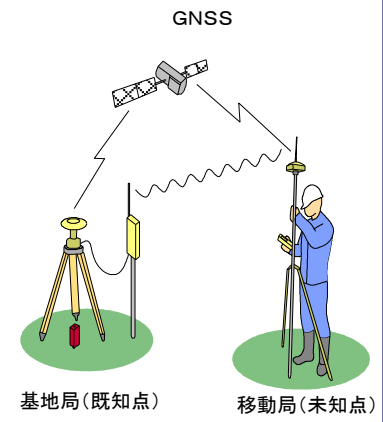


GNSS

〈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

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)
			
民間電子基準点(A,B級)からの補正データ配信	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	基準点の現場設置	基準点からの直接計測

【3次元起工測量】

■現地盤形状を取得する

空中写真測量 (UAV)

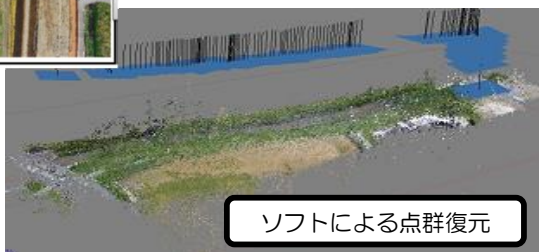


連続写真



- 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

ソフトによる点群復元



3次元図化

レーザスキャナ



直接計測



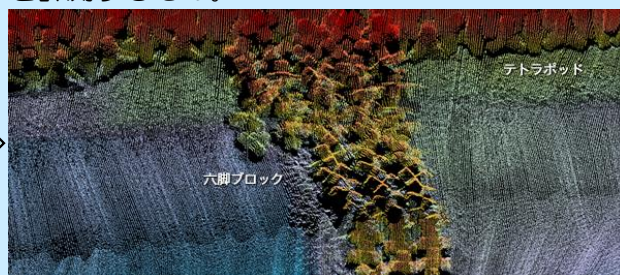
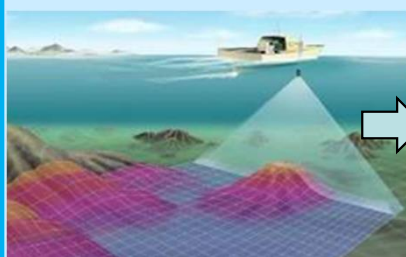
3次元座標をもった点データへ

ナローマルチビームとは？

ナローマルチビーム

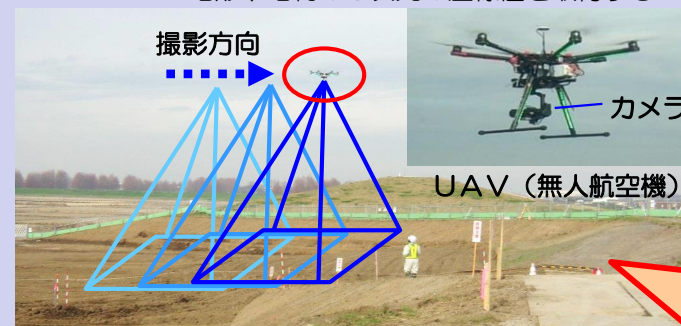


- ・マルチビーム (multi beam) とは、ナロー (細かい) マルチ (複数の) ビームによる測深が名前の由来で、ナローマルチビーム測深のこと。
- ・従来のシングルビーム測深 (1 素子) が海底を送受波器直下の水深情報を線で計測しているのに対して、ナローマルチビーム測深は面的に詳細な海底地形を計測するもの。



UAVとは？

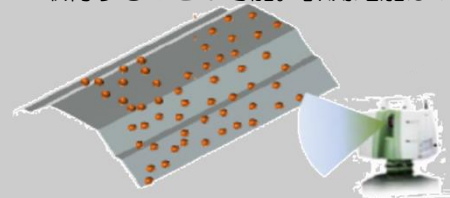
- ・ 英語: Unmanned Aerial Vehicle / Drone
- ・ 日本語: 無人航空機 / ドローン
 - 自律制御や遠隔操作により飛行することができる。デジタルカメラを搭載することで、空中写真測量に必要な写真の撮影ができる。
- ・ 空中写真測量
 - 航空機などを用いて上空から撮影された連続する空中写真を用いて、対象範囲のステレオモデルの作成や地上の測地座標への変換等を行い、地形や地物の3次元の座標値を取得すること。



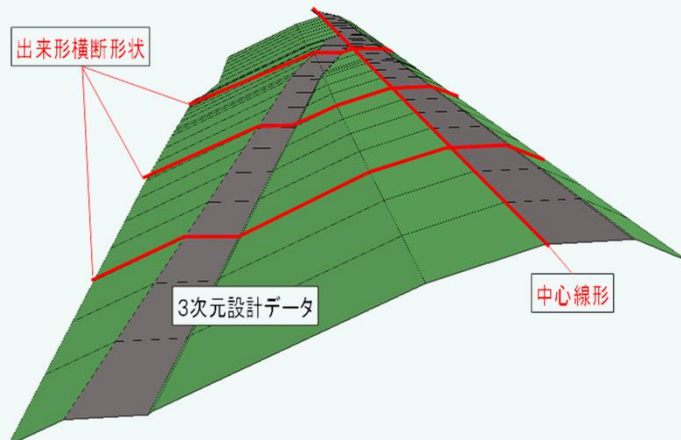
●高密度・広範囲に、短時間で撮影することが可能。
点群データ化の処理にはデータ処理時間が必要

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。



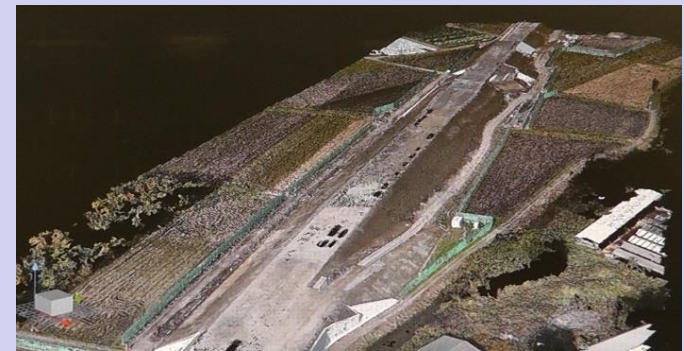
- 3次元設計データの構成要素

- 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。



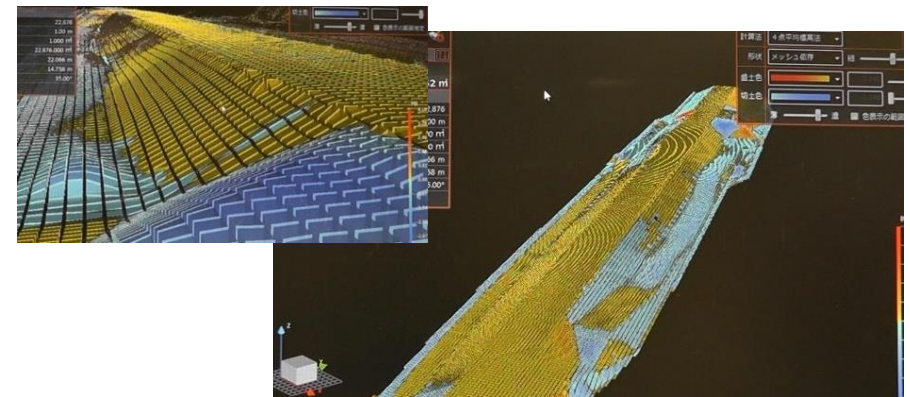
- TINデータ

- 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

作業機的位置を計測し
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

作業機的位置を計測し
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。

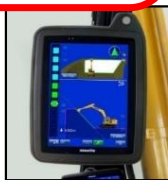


ICTセンサコントローラ
ストロークセンサ付きシリンダ
とIMU(慣性)センサからの信号
を演算用に加工し、バケット
刃先の位置を作業機コント
ローラに伝達する。

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、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

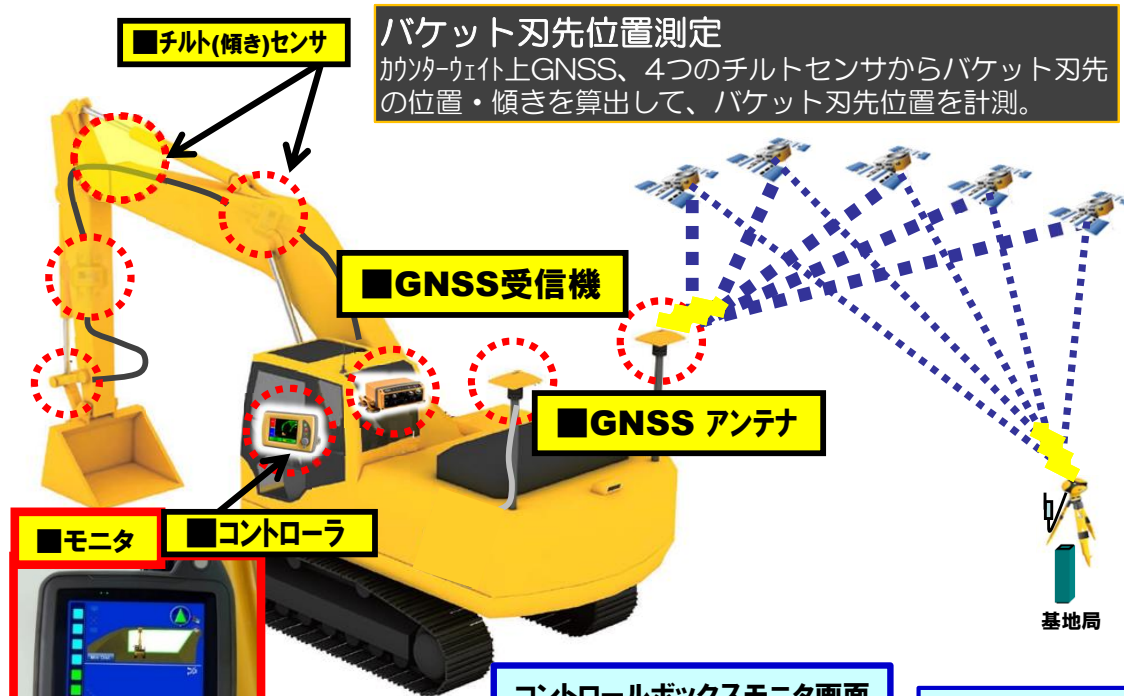


マシンガイダンス機能は、GNSSにより車両位置・方向を測位し、各種センサにより刃先の位置を測位して、設計データとの差分をモニタに表示する。

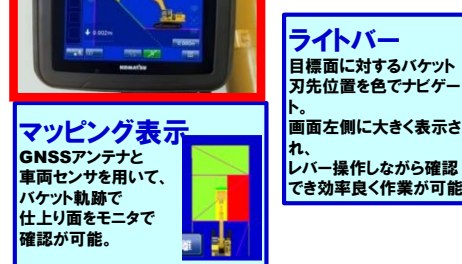
オペレータはモニタの
設計面と刃先の位置を
確認しながら操作する。



【MC・MGバックホウ】



バケット刃先位置測定
加サット上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。



ライトバー

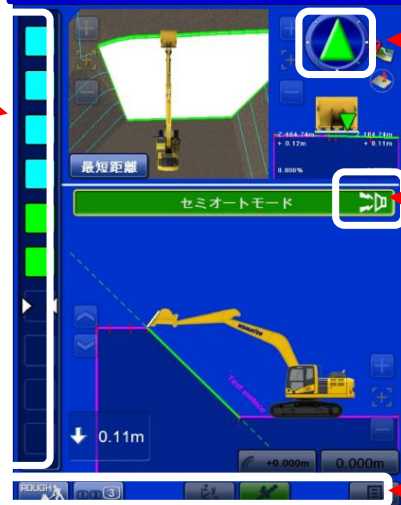
目標面に対するバケット
刃先位置を色でナビゲート。
画面左側に大きく表示さ
れ、
レバー操作しながら確認
でき効率よく作業が可能。

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
で有効な技術。また、機械の施工精
度も高い。

モニタ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。

コントロールボックスモニタ画面



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で法面施工
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
位置を音でナビゲート。
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。

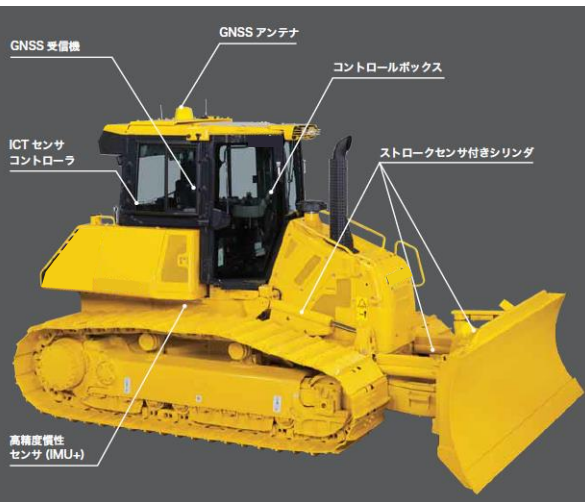
アイコン操作

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。

【MC・MGブルドーザ】

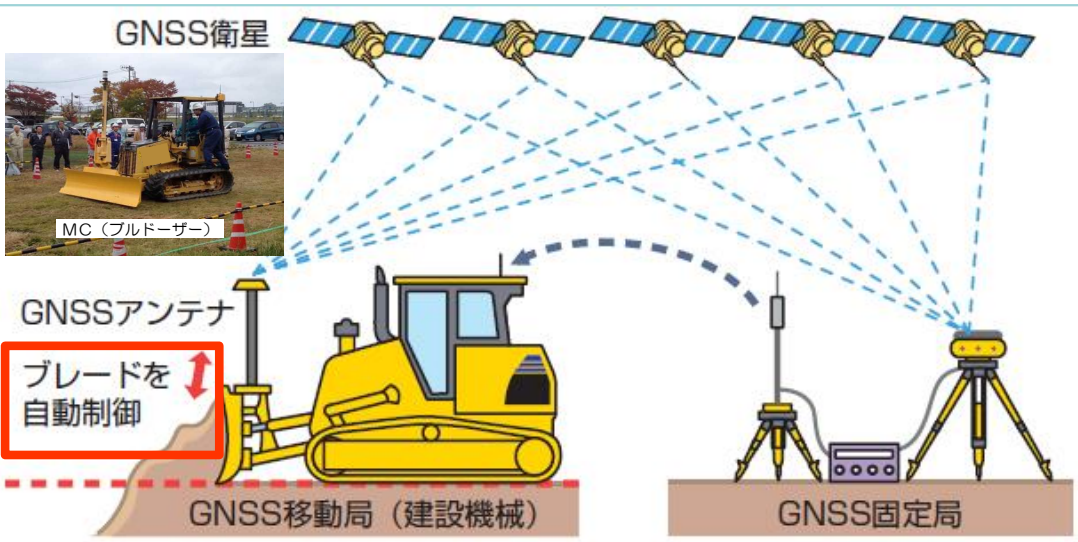
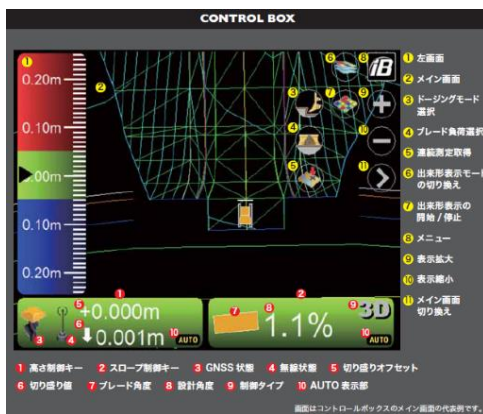
MCブルドーザ

オペレータは、車両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。



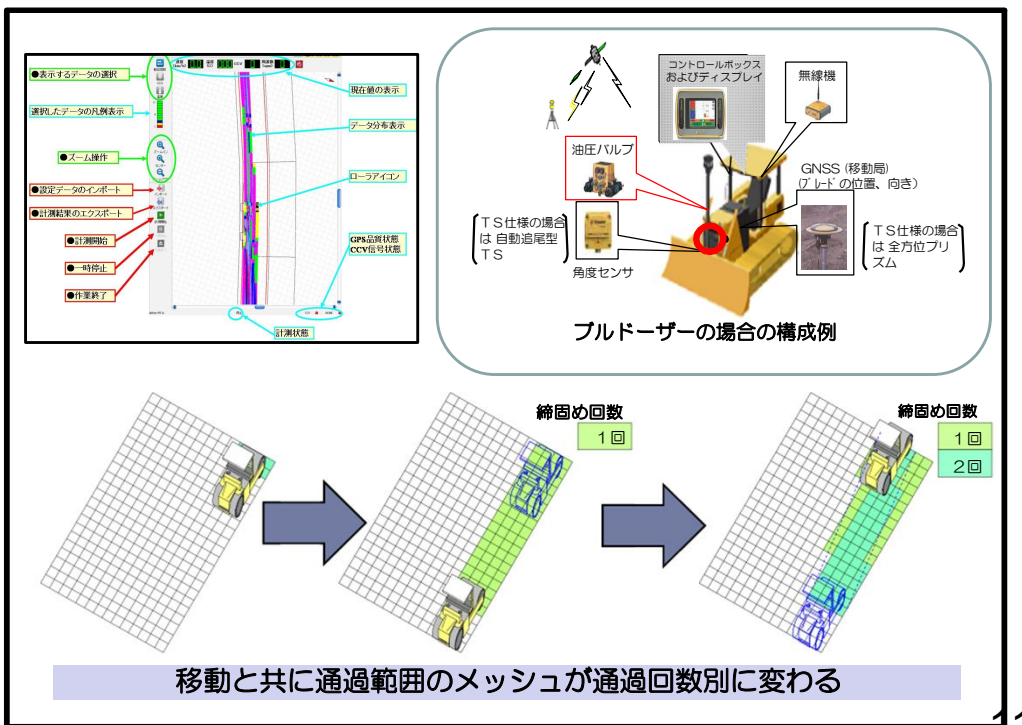
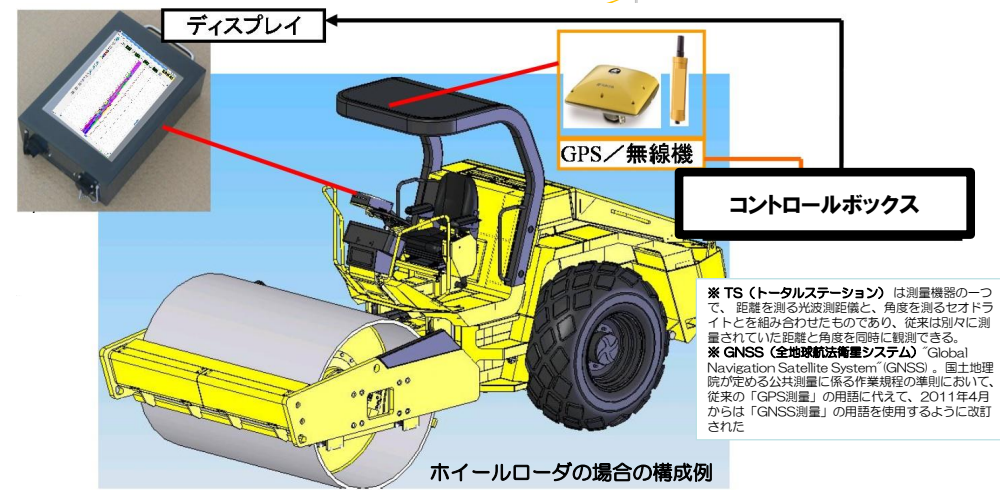
MGブルドーザ

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)



○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6年3月21日時点でICT建設機械等※（後付装置含む）として79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



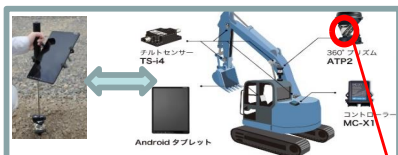
ICTブルドーザ



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

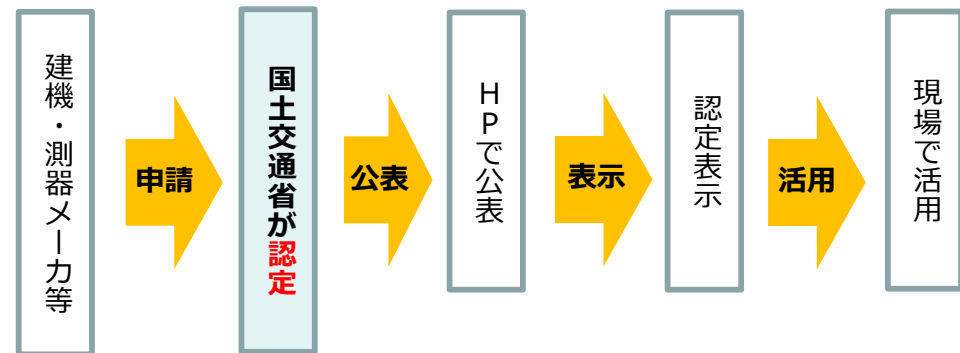


ICT建機認定イメージ



【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。

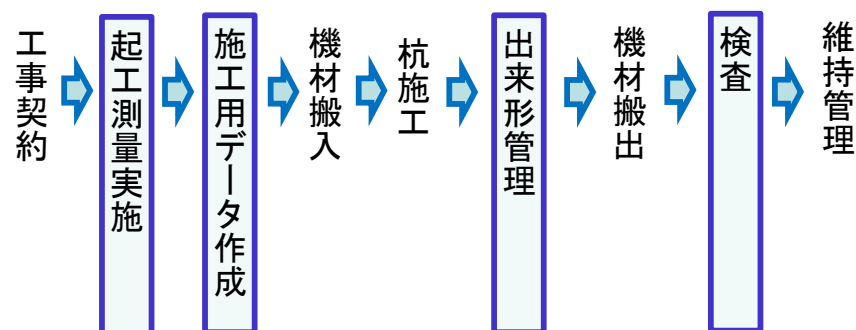
○国交省では、ICTの活用のための基準類を拡充してきており、令和3年度から構造物工へのICT活用を推進。令和6年度から既成杭工（鋼管ソイルセメント杭工）の適用を開始

○中小建設業がICTを活用しやすくなるように小規模工事への更なる適用拡大を推進し、令和6年度から付帯道路施設工、電線共同溝工の適用を開始

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	令和4年度	令和5年度	令和6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（令和元年度：浅層・中層混合処理、令和2年度：深層混合処理）					
			ICT法面工（令和元年度：吹付工、令和2年度：吹付法砕工）					
			ICT付帯構造物設置工					
				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 （橋脚・橋台） （基礎工（既製杭工）） （基礎工（矢板工）） （基礎工（場所打杭工）） （橋梁上部）			
					ICT海上地盤改良工（床掘工・置換工）			
						小規模工事へ拡大 （小規模土工）		
							・付帯道路施設工等 ・電線共同溝工	
				民間等の要望も踏まえ更なる工種拡大				

- 構造物工(基礎工)に適用できるICT施工の種別を拡大する。ICT施工により杭芯位置等の出来形計測の作業時間を短縮するとともに、出来形データを活用して維持管理分野の効率化を図る。
- 令和4年度から基礎工に矢板工・既製杭工の適用を開始
- 令和5年度は、鋼管ソイルセメント杭において施工履歴データを活用した出来形管理手法の検討を実施し、令和6年度からの本運用を開始。

施工フロー

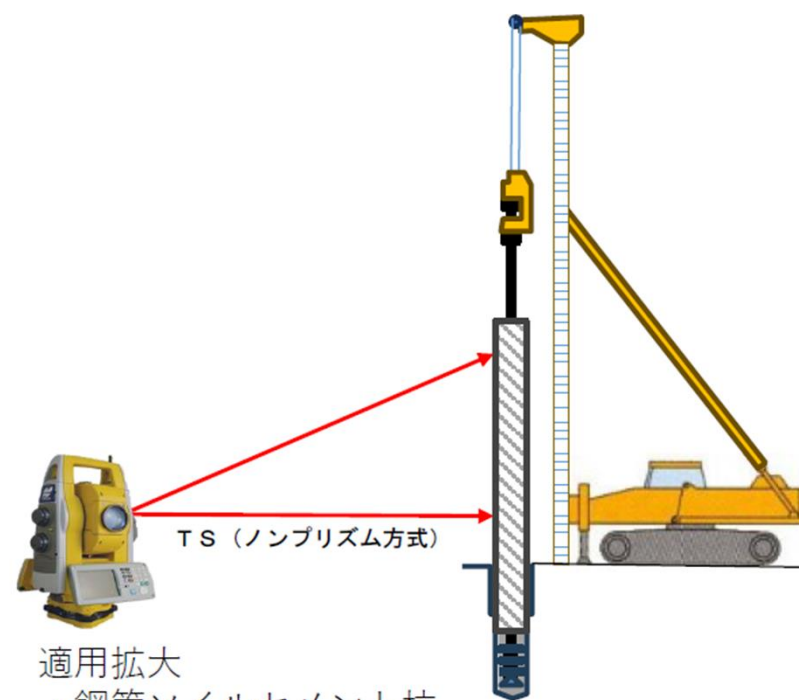


対象範囲

フローで囲みが無いものは従来手法を想定

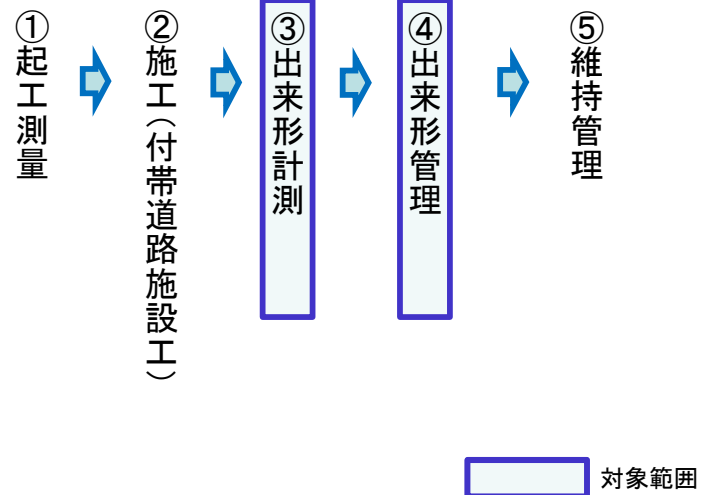
イメージ

●3次元計測技術を活用した出来形管理



- 令和4年度にモバイル端末を用いた出来形管理する要領(試行案)を作成
- 令和5年度はモバイル端末に加え、TS(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理手法の要領化を検討し、令和6年度からの本運用を開始

施工フロー



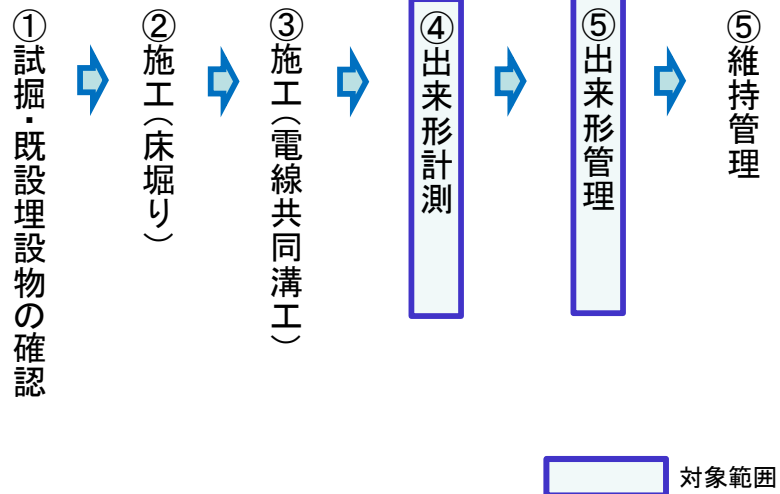
フローで囲みがないものは従来手法を想定

イメージ



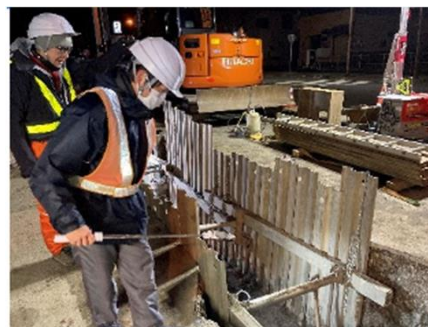
- 令和4年度にモバイル端末を用いた出来形管理する要領(試行案)を作成
- 令和5年度はモバイル端末に加え、TS等光波方式、TS(ノンプリズム方式)、RTK-GNSSを用いた出来形管理手法の検討を実施し、令和6年度からの本運用を開始

施工フロー

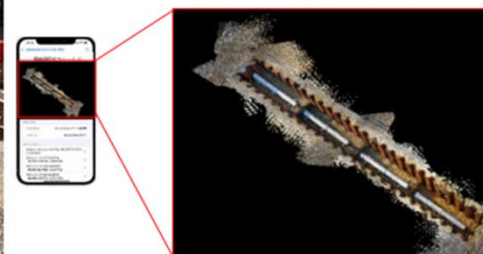


フローで囲みがないものは従来手法を想定

イメージ



(モバイル端末の計測成果)



(TS等光波方式の計測成果)



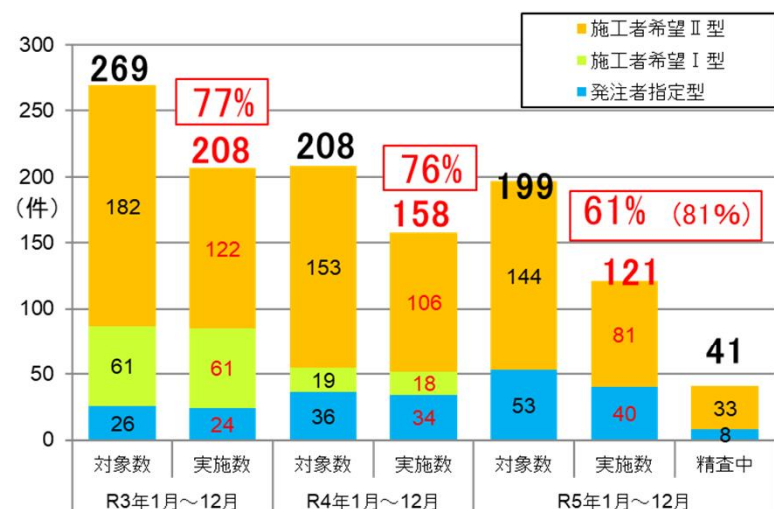
(RTK-GNSSの計測成果)



ICT活用工事(土工)の状況

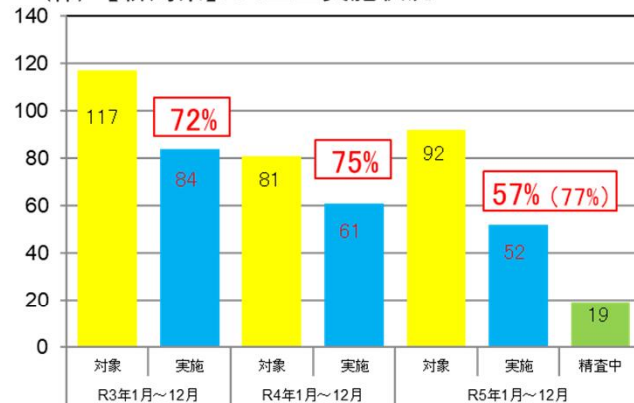
- 北陸地方整備局のICT土工の実施状況は横ばい。ICT土工対象工事のうち、R4年は76%の工事で活用。R5年は現時点で63%（精査中を除くと87%）の工事で実施（R6年3月末時点）。
- 県別では新潟、富山、石川の3県に加え、管内その他も概ね定着（R6年3月末時点）。
- 自治体においてもR3年度96件、R4年度は現時点で110件の工事で実施（R5年12月末時点）。

【地整全体】R5年ICT土工実施状況(R6年3月末)

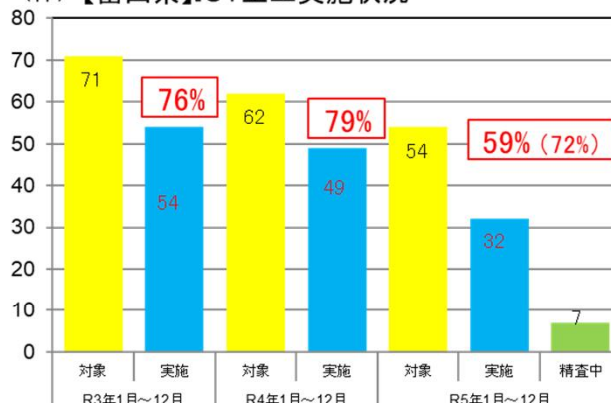


【北陸各県】R5年ICT土工実施状況(R6年3月末)

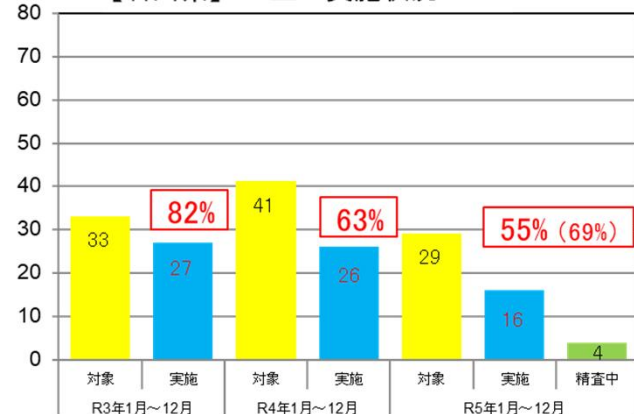
(件) 【新潟県】ICT土工実施状況



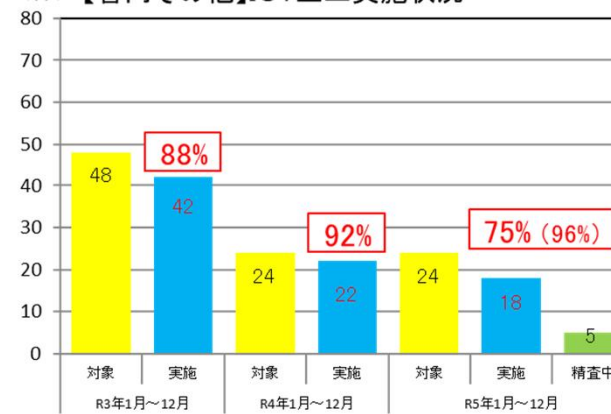
(件) 【富山県】ICT土工実施状況



(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(R5年12月末時点)

	R3年度		R4年度	
	土工	河川浚渫工	土工	河川浚渫工
新潟県	51	1	42	1
富山県	9	3	10	5
石川県	31	0	55	4
新潟市	5	0	3	0
合計	96	4	110	10

※ICT活用が決定している工事を集計

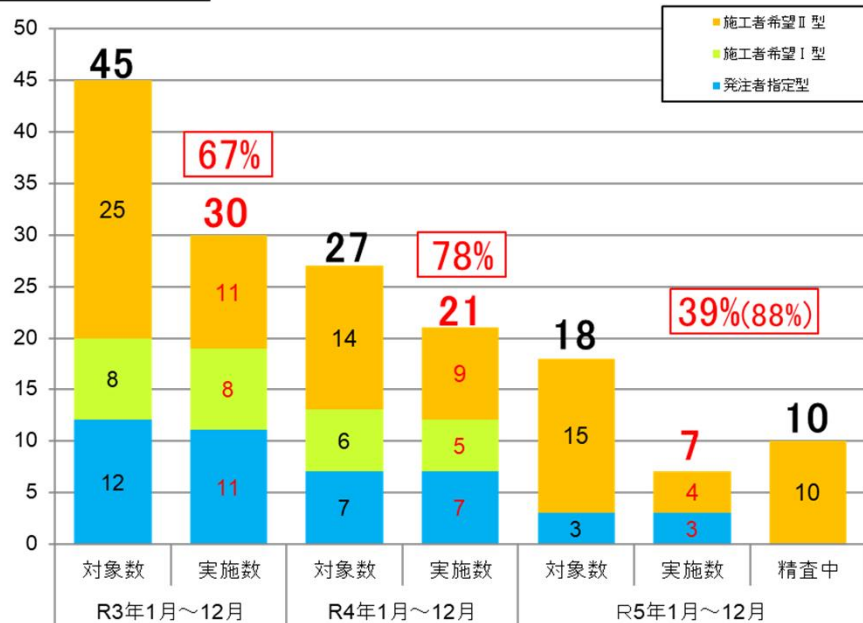
※精査中:ICT実施の意向を確認中の工事数

ICT活用工事の状況【舗装工・河川浚渫工】

- 北陸地方整備局のICT舗装工の実施状況は、ICT舗装工対象工事のうち、R3年は67%、R4年は78%の工事で活用。R5年は現時点で39%（精査中を除くと88%）の工事で実施（R6年3月末時点）。
- 自治体においてもR3年度は34件、R4年度は現時点で28件で実施（R5年12月末時点）。
- ICT河川浚渫工は精査中を除くとすべての対象工事で実施（R3年3件、R4年3件、R5年3件）。

ICT舗装工

地整全体実施状況（R6年3月末時点）



ICT河川浚渫工

地整全体実施状況（R6年3月末時点）

工種	工事数	R3年 1月～12月	R4年 1月～12月	R5年 1月～12月
ICT河川浚渫工 (H30年度～)	対象数	3	3	4
	実施数	3	3	3
	精査中	—	—	1
		100%	100%	75%

【参考】自治体のICT舗装実施状況（R5年12月末時点）

	R3年度	R4年度
新潟県	8	9
富山県	5	2
石川県	18	14
新潟市	3	3
合計	34	28

※ICT活用が決定している工事を集計

※精査中: ICT実施の意向を確認中の工事数

- 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

(R6年3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	R5年 1月～12月
ICT地盤改良工 (R2年～)	対象数	9	17	17	21
	実施数	5	15	9	13
	調整中	—	1	5	6

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	R5年 1月～12月
ICT法面工 (R2年～)	対象数	2	4	5	12
	実施数	1	2	1	5
	調整中	—	—	2	4

ICT舗装工(舗装修繕工)

工種	工事数	R2年 1月～12月	R3年 1月～12月	R4年 1月～12月	R5年 1月～12月
ICT舗装工 (舗装修繕工) (R2年～)	対象数	15	26	31	31
	実施数	4	8	10	11
	調整中	—	—	8	9

チャレンジ砂防

～砂防現場におけるICT活用状況（ICT土工、ICT砂防・ほくりく）～

- 砂防現場においては、現場、設計条件より、ICT土工、または「チャレンジ砂防プロジェクト（ICT砂防・ほくりく）※H31より試行」により発注。
- 砂防現場におけるICT土工の実施状況は拡大傾向。ICT土工対象工事のうち、R2年は60%、R3年は67%、R4年は65%の工事で活用。R5年は63%（精査中を除くと66%）の工事で活用。
- 「チャレンジ砂防プロジェクト（ICT砂防・ほくりく）」はR3年25件、R4年21件、R5年29件と増加傾向
- 「ICT土工」と「ICT砂防・ほくりく」を合計したR5年の活用率は51%（精査中を除くと61%）

（R6年3月末時点）

ICT土工

砂防工事における実施状況（R6年3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	R5年 1月～12月
ICT土工 (H31年度～)	対象数	42	55	34	40
	実施数	25	37	22	25
	精査中	—	—	—	2

60%

67%

65%

63%

「ICT土工」

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。

- 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

「簡易型ICT活用工事」

ICT活用工事の①～⑤のうち、①、③については受注者の希望により実施を選択し、②、④及び⑤を必須として実施した工事を簡易型ICT活用工事とする。

チャレンジ砂防プロジェクト（ICT砂防・ほくりく）

実施状況（R6年3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	R5 1月～12月
ICT砂防・ほくりく (H31年度～)	対象数	66	65	51	65
	実施数	25	25	21	29
	精査中	—	—	2	14

38%

38%

41%

45%

「ICT砂防・ほくりく」

次の③（ICT建機による施工）を除く①～⑤の全ての段階でICT施工技術を活用する工事。

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データ作成（任意）
- ③ 【実施しない】 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

※精査中：ICT実施の意向を確認中の工事数

砂防現場におけるi-constructionの推進

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。

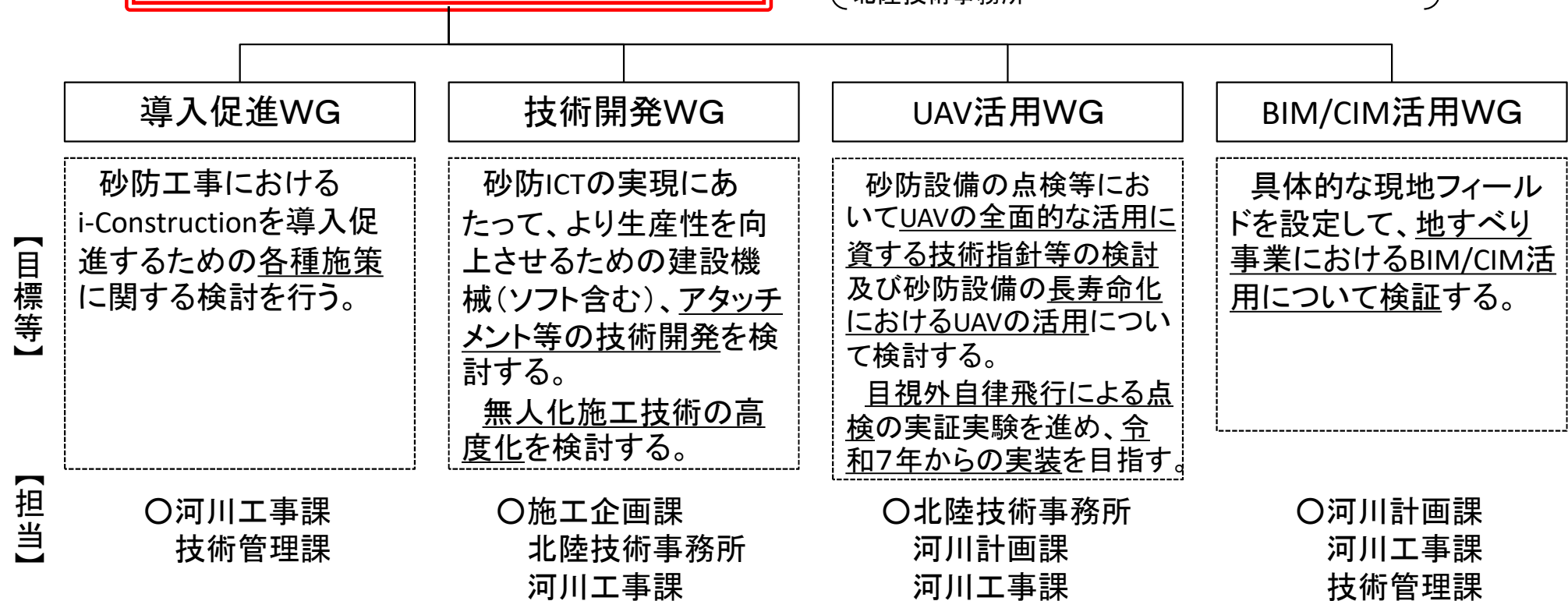
一方で管内の砂防工事は、高標高域での現場が多く、作業員にとって厳しい作業環境である上に天候に左右されやすく、冬期施工が困難なため工程管理等が極めて困難な分野と言える。

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。

【プロジェクトチーム】

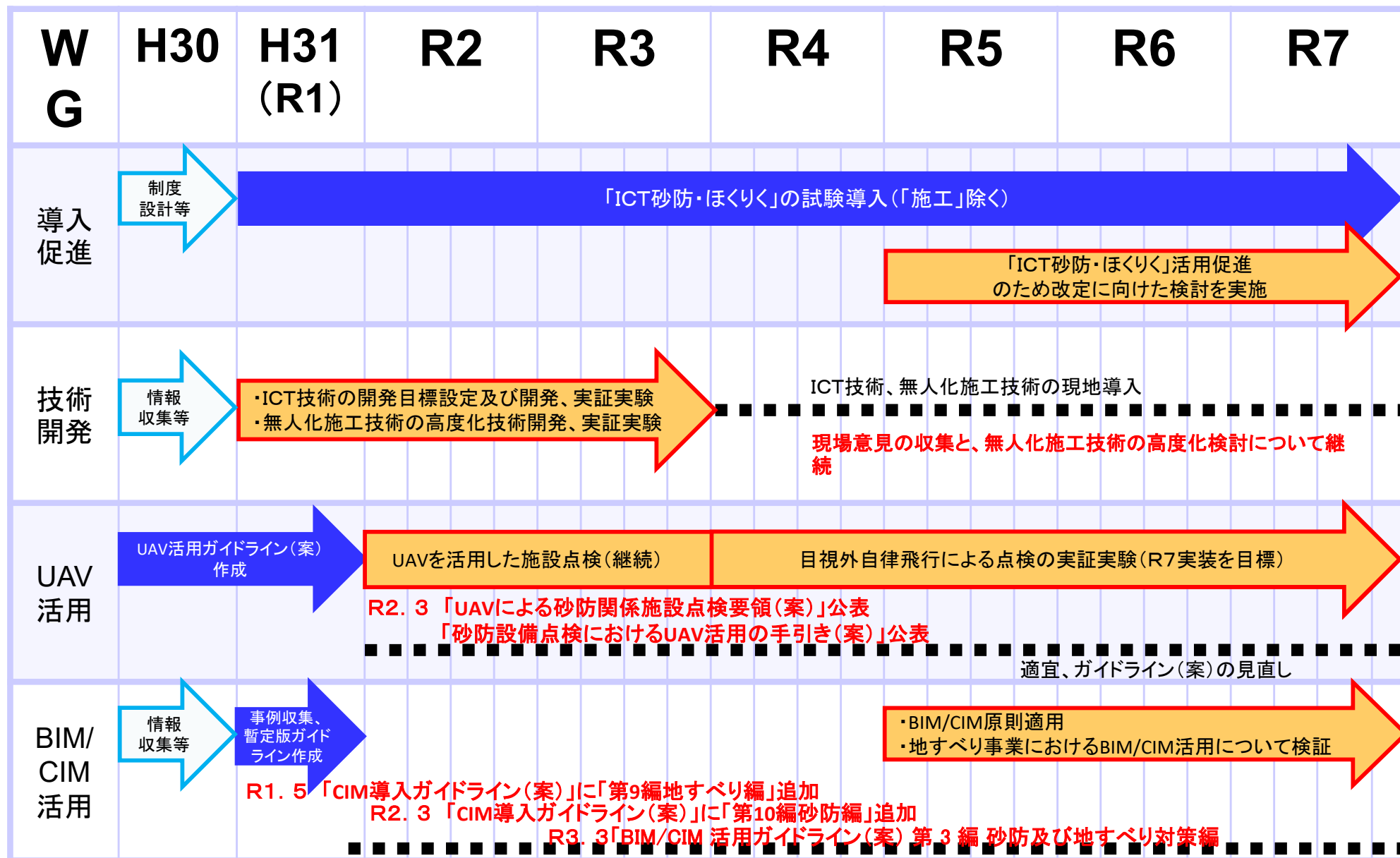
企画部 技術調整管理官、技術管理課、施工企画課
河川部 地域河川調整官、河川計画課、河川工事課
北陸技術事務所

チャレンジ砂防プロジェクト



チャレンジ砂防プロジェクト ロードマップ

・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

- ・引き続き、施工者のキャリアアップ・ICTのすそ野拡大を目的に、講習会等を継続
- ・「北陸ICT戦略研究会」構成員にて各々講習会等を開催（主催または後援）
- ・整備局ではR5年度も講習会「入門者クラス」「実践者クラス」「砂防体験講習会」の開催や講師派遣を実施
- ・令和6年度は、「実践者クラス」講習会を「北陸インフラDX人材育成センター」において実施予定

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	
講習会							
入門者クラス [整備局開催]	Web配信				（大雪警戒体制により中止）	整備局主催は実施しない	
土工[業団体開催] 各施工プロセス別							継続
実践者クラス [整備局開催]	[主に新工種] 付帯構造物	小規模土工 （効果確認）	小規模土工	小規模土工 富山会場で計4回開催	小規模土工 富山会場と新潟会場で計4回開催	小規模土工 北陸インフラDX人材育成センターにて開催予定	継続
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			3/27北陸インフラDX人材育成センター開所		
見学会							
各工種 [各機関開催]	機会創出						継続
新工種 [整備局開催]	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）	整備局主催は実施しない		
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	震災のため 未開催	Web開催を予定	継続
意見交換会	対象：トップランナー	対象：新規ICT導入社	現場の声を施策へ				
支援							
講師派遣 [自治体研修]							継続
意見交換会	現場支援型モデル事業 （H29～R1）		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		ICT海岸・ほくりく 試行要領制定	継続
体験講習会 （砂防・海岸）	ICT砂防体験講習会 各砂防事務所の工事フィールドで開催	携帯不感地帯、衛星補足困難等の課題がある事業をフォロー				（海上工事も検討）	継続

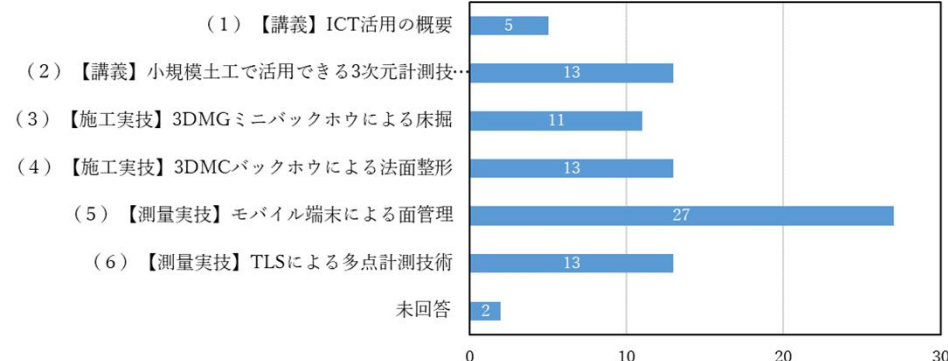
- R4年度に改定、策定された各種要領に沿った内容での施工実技講習(3DMGミニバックホウ、3DMCバックホウ)、小規模土工で活用できる3次元計測技術(モバイル端末による面管理、TLSによる多点計測技術)を実施
- 富山会場・新潟会場の2会場を設け、計4回の講習会を開催し、27社から45人が受講
- R6は新たに開所した北陸インフラDX人材育成センターにて内容拡充した「ICT施工研修」を実施予定

1. 開催結果

期日	時間	会場	受講者数
令和5年11月16日(木)	9:00~12:00	北陸技術事務所 富山出張所 (富山防災センター)	12名
	13:30~16:30		18名
令和5年11月29日(水)	9:00~12:00	北陸技術事務所 (新潟防災センター)	10名
	13:30~16:30		5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掘・法面整形
モバイル端末による面管理、TLSによる多点計測技術 等

Q. 全体を通した講習会への意見

- ・ICT活用を現場で実践でき体感できて良かった。
- ・モバイル端末による計測・測量結果が現場で利用できそうだと感じた。
- ・今後の業務へぜひ参考にしたいと思っています。



【座学】ICT活用の概要(北陸地整)



【施工実技】3DMC・MGバックホウによる床掘・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】TLSによる多点計測技術(JSIMA)

- 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、令和元年度に初めての取り組みとなる「ICT砂防体験講習会」を開催
- R5は、4事務所において講習会を実施。
- **R6も、4事務所程度での開催予定。**

実施概要

発注事務所	現場名 【受注者名】	日時	受講者数
飯豊砂防	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	19名
金沢	R4赤岩砂防堰堤改築他工事 (別当谷工区)【(株)風組】	令和5年9月4日(月) 9:00～12:00	30名
立山砂防	R5千寿ヶ原築工事用道路工事 【酒井建設(株)】	令和5年9月20日(水) 13:00～16:00	9名
神通砂防	令和5年度貝塩第2砂防堰堤法面 対策工事【(株)種村建設】	令和5年10月16日(月) 13:00～16:00	23名

実施状況



【座学】ICT座学(立山)



【座学】ほくりくICTの取り組み等の紹介(神通)



【実技】ICT建機(衛星測位方式)(神通)



【実技】UAV飛行状況(金沢)



【実技】ICT施工(杭ナビショベル)(飯豊)



【実技】ICT建機の操作体験(立山)

講習会内容(例)

<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、ヒートマップ作成
 - ④地上型レーザースキャナーについて

<実技>

- ・無人ICT建機による実演
- ・UAVの活用

既往開催状況

開催日	事務所名	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・阿賀野川合同	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
R4.09.14	立山砂防事務所	16
R4.10.03	湯沢砂防事務所	19

ICT施工における積算基準の当面の運用

- ICT施工において、3次元座標値による出来形管理や3次元データ納品等に要する経費については、令和2年度より、共通仮設費率、現場管理費率に補正係数を乗じることで計上している。
- その後、地域を地盤とする一般土木C、D等級企業での取組が拡大しているほか、3次元座標値による出来形管理等の内製化も進んでいる。
- **より実態に即した積算となるよう、当面、補正係数により算出される金額と見積りとを比較し、適切に費用を計上する運用とする。**

ICT施工のフロー

共通仮設費
(技術管理費)

共通仮設費
(技術管理費)

直接工事費
(賃料)

共通仮設費
(技術管理費)

- ・保守点検費
- ・システム初期費

共通仮設費
(技術管理費)

①ドローン等による3次元測量



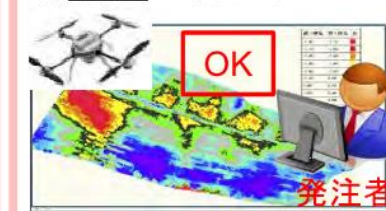
②3次元データによる設計・施工計画



③ICT建設機械による施工



④検査の省力化



⑤3次元データ納品

現 行

項 目	計上項目	積算方法
① 3次元起工測量	共通仮設費	見積徴収 による積上げ
② 3次元設計データ作成	共通仮設費	見積徴収 による積上げ
ICT建機施工	直接工事費	損料または賃料
③ (保守点検)	共通仮設費	算定式 による積上げ
(システム初期費)	共通仮設費	定額 による積上げ
④ 3次元出来形管理	共通仮設費	補正係数の設定
⑤ 3次元データ納品	共通仮設費	
その他 外注経費等	現場管理費	

共通仮設費
補正

1.2

現場管理費
補正

1.1

当面の運用改善

積算方法
見積徴収 による積上げ
見積徴収 による積上げ
損料または賃料
算定式 による積上げ
定額 による積上げ
当面、補正係数により算出される金額と、見積りとを比較し、適切に費用を計上する運用とする。

○主任技術評価官の加点評価

対象工事：令和5年4月1日以降に入札契約手続きを開始する工事

(審査項目別運用表 主任技術評価官 5. 創意工夫 I. 創意工夫)

※工事成績の加点点数は、「創意工夫【施工】」での加点点数

- 1) ☐ ICT活用工事加点として起工測量から電子納品までの**全ての**段階でICTを活用した工事。
※本項目は2点の加点とする。
- 2) ☐ ICT活用工事加点として起工測量から電子納品までの**何れかの**段階でICTを活用した工事（電子納品のみは除く）
※本項目は1点の加点とする。

①3次元起工測量 ②3次元設計データ作成 ③ICT建設機械による施工（法面工、擁壁工、基礎工、構造物工は該当なし）
④3次元出来形管理等の施工管理（小規模土工は該当なし） ⑤3次元設計データの納品

○ICT活用工事（土工※1、2）の場合

- 1) ②④⑤の段階を実施した場合 1点加点
- 2) ①から⑤の全ての段階を実施 2点加点

関連施工種
(単独での発注は行わない)
※1 作業土工（床掘）
※2 付帯構造物設置工

○ICT活用工事（土工1000m³未満）の場合

- 1) ①から⑤の全ての段階を実施 1点加点
- 2) 1)に加え出来形計測を面計測で実施し電子納品を行った場合 1点加点

○ICT活用工事（小規模土工）の場合

- 1) ①から⑤の全ての段階を実施（④は該当なし） 1点加点

○ICT活用工事（法面工、擁壁工、地盤改良工、基礎工、河川浚渫、舗装工※2 構造物工(橋梁上部工, 橋脚・橋台)の場合

R6.4.1「コンクリート堰堤工」を追加

- 1) ⑤(必須)に加え、①から④うち1つ以上の段階を実施した場合 1点加点
- 2) ①から⑤の全ての段階を実施 2点加点

○ICT活用工事（舗装工（修繕工））

- 1) ⑤(必須)に加え、①から④うち1つ以上の段階を実施した場合 1点加点
- 2) ①②⑤の段階を実施
又は①②を実施した上で、**3次元MCの路面切削機の活用**がなされた場合 2点加点

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。

生産性向上技術
活用表彰

ICT人材育成推進企業認定

総合評価のインセンティブ(工事)

施工能力評価型 (一般土木、舗装、橋梁上部)
→ 2点加点

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6年度は、令和5年度完成工事を対象に50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。

※ 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。

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

(例) 3次元起工測量 (前方から撮影)

(例) 3次元起丁測量 (後方から撮影)

講習内容: (例)3次元設計データ作成

(例) 3次元設計データ作成 (前方から撮影)

(例) 3次元設計データ作成 (後方から撮影)

講習内容: (例)マシンコントロール デモンストレーション

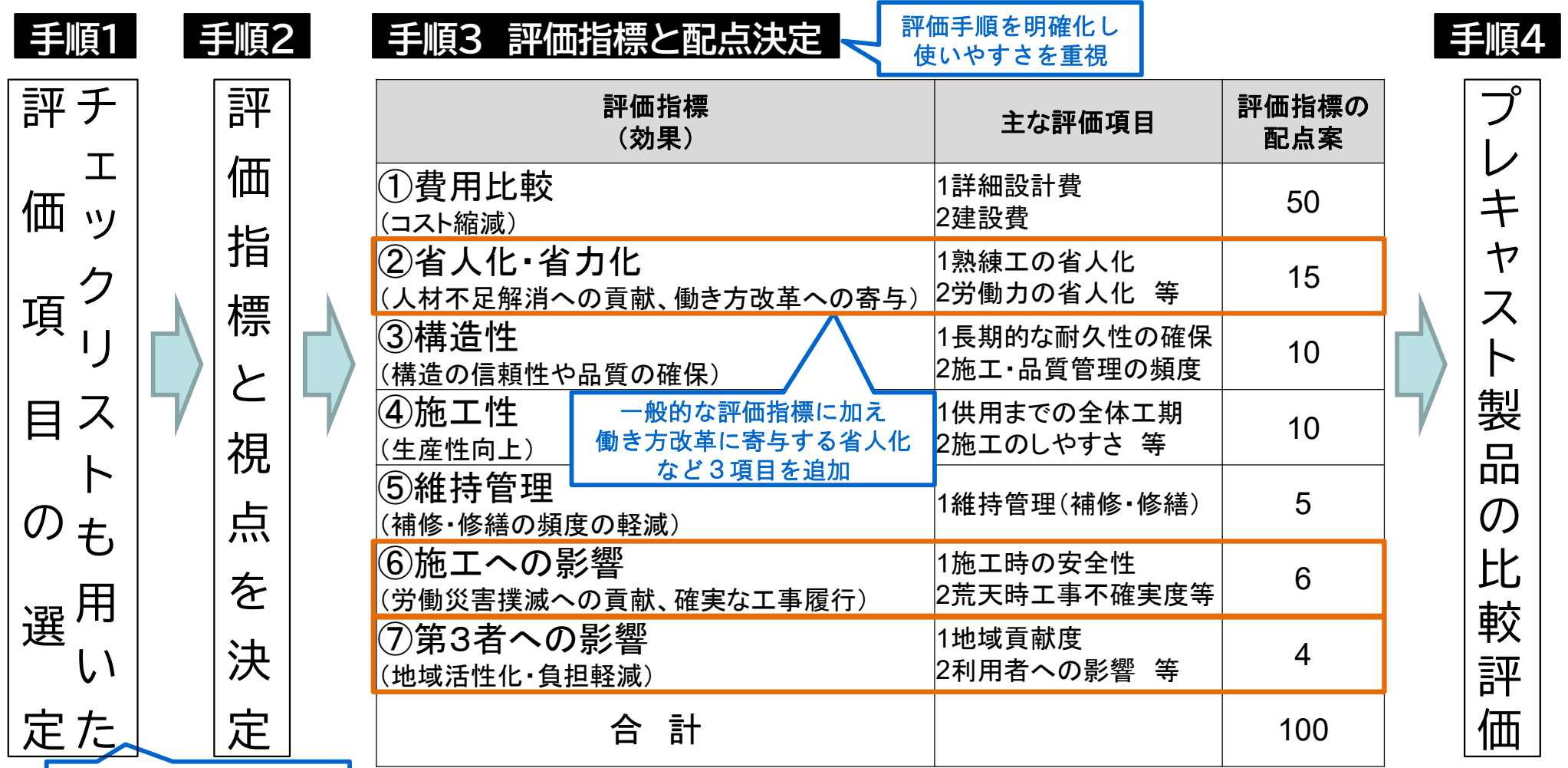
(例) デモンストレーション

(例) 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。

コンクリート工の生産性向上に関する取り組み

- 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（詳細は次頁）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。



R3年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

コンクリート工の生産性向上に関する取り組み

これまでの北陸地域での取り組み

- 積雪寒冷特別地域である北陸地方では、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り組んできた(コンクリート工の生産性向上)

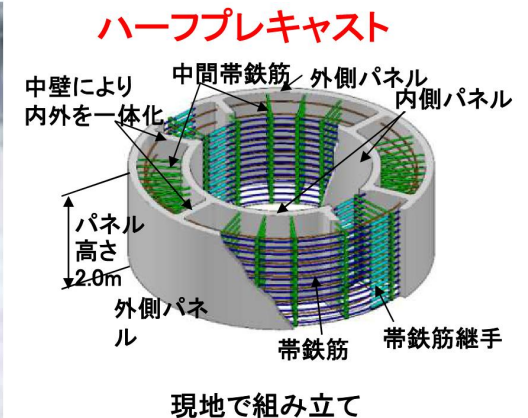
北陸ではプレキャスト化が進んでいる中、今後、更なる生産性向上を図るため、工場製品による屋内作業化や新技術・新工法による現場作業の省人化など、要素技術(プレハブ鉄筋、ハーフプレキャスト等)をより活用することを検討



プレハブ鉄筋

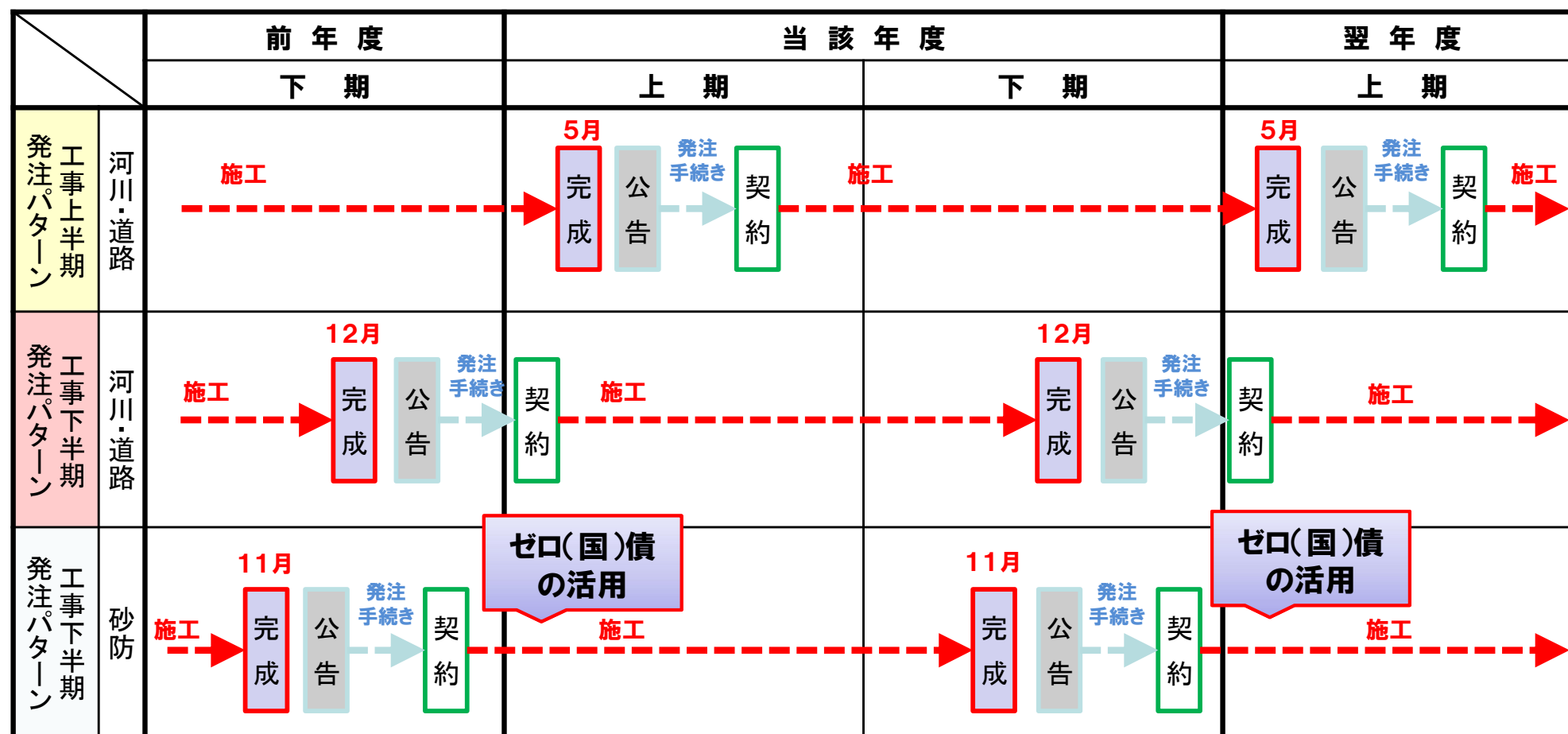


ハーフプレキャスト



工事の平準化(工事発注サイクル見直しのイメージ)

- ◆ 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。
- ◆ 設計ストックの業務発注も含め、建設生産システム全体で施工時期の平準化を実現。



業務の履行期限(納期)の平準化について

■ 平準化に関する数値目標を掲げ、ゼロ国債及び機動的国債の活用、繰越制度の適切な活用、発注計画・業務進捗の管理を徹底するようつとめているものの、達成できていない現状

【令和5年度実績】

赤:達成／青:未達成

	第 1 四半期	第 2 四半期	第 3 四半期	第4四半期			繰越・国債等
目標	15%以上	25%以上	25%以上	1 月	2 月	3 月	25%以上
				10%以下	10%以下	15%以下	
	65%以上			35%以下			
実績	6.4%	8.2%	15.4%	5.4%	16.8%	47.8%	60.5%
	30.0%			70.0%			

※1集計対象:「測量」「地質調査」「調査・設計」業務(発注者支援業務、定常的に通年実施する業務、単価契約業務等は除く)

※2繰越・国債等は年度内に契約する集計対象業務の件数に対する割合

※3端数処理の関係上、各四半期の合計は一致しない

【令和6年度 平準化目標】

○4～12月	65%以上	第1四半期 15%以上 第2四半期 25%以上 第3四半期 25%以上
○1月	10%以下	第4四半期 35%以下
○2月	10%以下	
○3月	15%以下	

※R6年度に完了する業務を対象

また、翌債、国債、平準化国債等については、令和6年度に契約する件数に対する割合が25%以上となることを目標とする。

※履行期間の調整等が難しいと思われる「発注者支援業務」「定常的に通年(国債含む)実施する業務(観測、点検等)」、「単価契約業務」など指示書による業務は対象外

●目標を達成するため確認する具体的なポイント

- ①適切な履行期間の確保
 - ・履行期間は、積算基準書の「履行期間の算定」等に基づき、適切な期間を確保すると共に、出来る限り第4四半期納期としない。
(目標は12月末を目処に)
- ②履行期限(納期)延期の抑制
 - ・分離発注できない明確な理由がある場合を除き、できる限り追加業務の指示、及びそれに伴う履行期限(納期)の延期は行わない。
 - ・やむを得ず追加業務の指示する場合は、業務量について受注者と十分協議し、履行期限(納期)の延期を伴わない範囲とする。
- ③繰越の検討
 - ・やむを得ず追加業務に伴う履行期限(納期)を延期する場合、できる限り早く(遅くとも10月末までに)、受注者と協議した上で、履行期限(納期)を確定させるものとする。
(第4四半期となる場合には、「繰越を基本」として受注者と協議する)

業務の履行期限(納期)の平準化について

平準化が達成されない理由

① 業務発注の手法・時期

- 現地調査とそれを基にした設計を同一年度を実施するため、年度末となる
- 3月に集中しないよう、1～2月期限としているが、第4四半期に変わりはない
- 発注時期の遅れにより必要工期が年度末となる案件が多い
- 業務発注(手続き)に時間を要し計画的な発注が困難となるケース
- 翌債、国債の業務でも、変更月は第4四半期に集中

② 業務のスケジュール管理

- いつ発注しても履行期限が下半期となる
- 現場条件等によりやむを得ず第4四半期まで延長

③ 国債の活用

- 平準化国債の要求において国債枠の確保が十分ではなかった
- 国債枠の設定に対する予算の固定化への抵抗
- 国債では既済部分検査等が必要となり、受発注者間の負担増
- 翌債申請理由が立てにくい
- 単年度主義の弊害



今までの「業務平準化の五箇条！」を見直し⇒「業務平準化の新・五箇条」

業務平準化の新・五箇条

- その① : 国債制度を活用し、発注時期、納期を分散せよ！【前年度予算要求段階】
- ◆「業務ゼロ国債・平準化国債」(2019年度より導入済)を積極的に活用して納期を分散させる。
 - ◆年度を通じて実施する業務についても、年度中旬に契約し翌年度中旬を納期とするなどの工夫をする。
- その② : 早期発注等を活用し、納期の前倒しを検討せよ！【前年度発注段階】
- ◆前年度の第4四半期に受注者確定・契約保留して、翌年度の第1四半期に契約できるよう、早期に手続きを開始する。
 - ◆早期発注等を活用した場合の納期は、原則、第3四半期迄に設定する。
- その③ : 適切な工期の確保、納期の設定をせよ！【発注段階】
- ◆積算基準の「履行期間の算定」等に基づき、適切な工期を設定する。
 - ◆第3四半期以降の発注は、原則、繰越する。
- その④ : 工期の延長は抑制せよ！【履行中、変更段階】
- ◆業務スケジュール管理表等を用いて、業務の進捗管理を適切に実施する。
 - ◆業務の追加は工期延長が伴うため、慎重に検討する。
- その⑤ : 工期を延ばすならば、繰越を検討せよ！【履行中、変更段階】
- ◆工期を延長する場合は受注者と十分協議し、第4四半期納期とならぬよう繰越を検討する。
 - ◆繰越により工期の延長を行う場合の納期は、原則、次年度の第2四半期までとし、再度の工期延長は行わない。