

# 基準類の策定・改定の取組

---

# 基準類策定・改定の内訳(R2年度より適用を開始)

## ○ICT施工工種拡大に伴う基準類策定・改定(3工種)

※出来形管理要領等にて表示,軽微な改定除く

工種	対応	基準名
ICT地盤改良工 (深層混合処理工)	新規基準策定	・施工履歴データを用いた出来形管理要領(案) (固結工(スラリー攪拌工)編)(仮称)
ICT法面工 (吹付法砕工)	既存基準改定	・3次元計測技術を用いた出来形計測要領(案) →吹付法砕工を追加～
ICT舗装工 (修繕工)	新規基準策定	・施工履歴データを用いた出来形管理要領(案) (路面切削工)編)(仮称)

## ○民間等の要望を踏まえた基準の策定・改定(産学官連携による基準作成の取組)

工種	対応	基準名
ICT土工	新規基準策定	・地上写真測量(動画撮影型)を用いた土工の出来高算出要領(案)(仮称)
	既存基準改定	・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) →評定点設置作業合理化 ・地上移動体搭載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) →建設機械搭載型事例追加
トンネル工	既存基準改定	・3次元計測技術を用いた出来形計測要領(案)(再掲)

## ○PRISM等による検証技術の試行要領の

	基準名
新規基準策定	・建設現場の遠隔臨場に関する試行要領(案) ・ダム工事現場における画像処理による粒度管理システム活用に関する試行要領(仮称) ・画像処理技術を用いた配筋検査技術(仮称)

## ○「カイゼン」による基準の改定

カイゼン内容	基準名
電子納品成果品の変更	・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)
計測機器精度確認有効期間変更	・地上型レーザースキャナを用いた出来形管理要領(舗装工事編)及び(土工編)(案) ・TS(ノンプリ)を用いた出来形管理要領(舗装工事編)及び(土工編)(案) ・地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)及び(舗装工事編)

# 基準類策定・改定の内訳(R2年度より適用を開始)

## ○ICT施工工種拡大に伴う基準類策定・改定

※軽微な改定除く

工種	対応	基準名
ICT基礎工 (基礎捨石投入)	新規基準策定	・3次元データを用いた港湾工事数量算出要領(基礎工編) →基礎捨石工におけるICT起工測量及び3次元データによる数量算出を要領化
ICTブロック据付工 (構造物の完成形状把握)	新規基準策定	・ICT機器を用いた測量マニュアル(ブロック据付工) →維持管理に必要な完成形状把握のためICT測量及び3次元モデル作成を要領化

## ○「カイゼン」による基準の改定

カイゼン内容	基準名
測深方法の変更	・マルチビームを用いた深浅測量マニュアル(浚渫工編)

## 〇ICTを活用した公共測量の基準類の策定、改定

対応	基準名
新規基準策定	・車載写真レーザ測量システムを用いた三次元点群測量マニュアル(案) →・車載写真レーザ測量システムを用いた三次元点群データ整備のための標準的な作業方法を規定 <a href="https://psgsv2.gsi.go.jp/koukyou/download/mms3d_manual.pdf">https://psgsv2.gsi.go.jp/koukyou/download/mms3d_manual.pdf</a>
既存基準改定	・作業規程の準則 →UAV、地上レーザなどi-Constructionの現場での利用を想定した公共測量における標準的な作業方法を追加 <a href="https://psgsv2.gsi.go.jp/koukyou/jyunsoku/index.html">https://psgsv2.gsi.go.jp/koukyou/jyunsoku/index.html</a>
既存基準改定	・UAV搭載型レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル(案) →UAV搭載型レーザスキャナを用いて測量を行う場合の標準的な作業方法を規定 <a href="https://psgsv2.gsi.go.jp/koukyou/public/uavls/index.html">https://psgsv2.gsi.go.jp/koukyou/public/uavls/index.html</a>

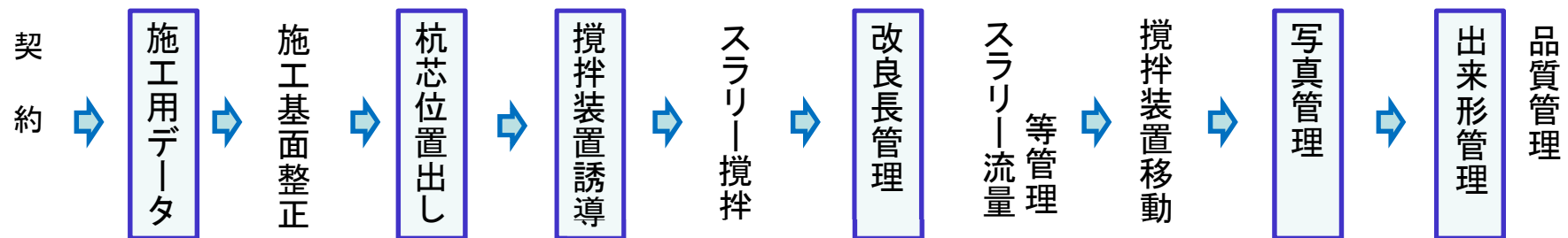
# i-Constructionに関する工種拡大(案)

○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 (予定)
<b>ICT土工</b>					
	<b>ICT舗装工</b> (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)				
	<b>ICT浚渫工</b> (港湾)				
	<b>ICT浚渫工</b> (河川)				
	<b>ICT地盤改良工</b> (浅層・中層混合処理)				
	<b>ICT法面工</b> (吹付工)				
	<b>ICT付帯構造物設置工</b>				
	<b>ICT地盤改良工</b> (深層)				
	<b>ICT法面工</b> (吹付法砕工)				
	<b>ICT舗装工</b> (修繕工)				
	<b>ICT基礎工・ブロック据付工</b> (港湾)				
	<b>ICT構造物工</b>				
	民間等の要望を踏まえた 基準の策定・改定				

## 【ICT地盤改良工(深層混合処理工)】

- ・スラリー攪拌工施工時の杭芯位置だし・攪拌装置誘導に3D設計データと衛星測位を用いることで改良位置の目印設置作業・誘導作業が不要
  - ・施工履歴データを用いた出来形管理により、改良位置及び改良深さを記録、基準高・杭間距離の計測で行われていた掘り起こしを省略
  - ・出来形に関する写真管理を一部省略
- 注) 改良全長を対象としたコア採取は従前同様必要



※フローで囲みがないものは従来手法を想定、

ICT地盤改良工(深層混合処理工)

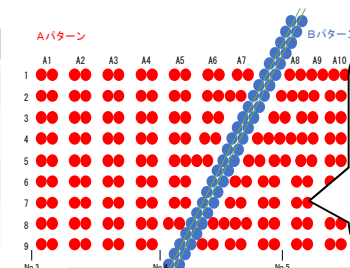
### ○改良位置出しに衛星測位を用いた誘導システムを活用



### ○施工履歴データを活用し出来形管理資料を自動作成

杭番号	$\Delta x$	$\Delta y$	基準高
No.3-1	0.00 cm	0.00 cm	+2cm
No.3-2	0.00 cm	0.00 cm	+1cm
No.3-3	0.00 cm	0.00 cm	+2cm
No.3-4	0.00 cm	0.00 cm	+3cm

杭芯位置管理表



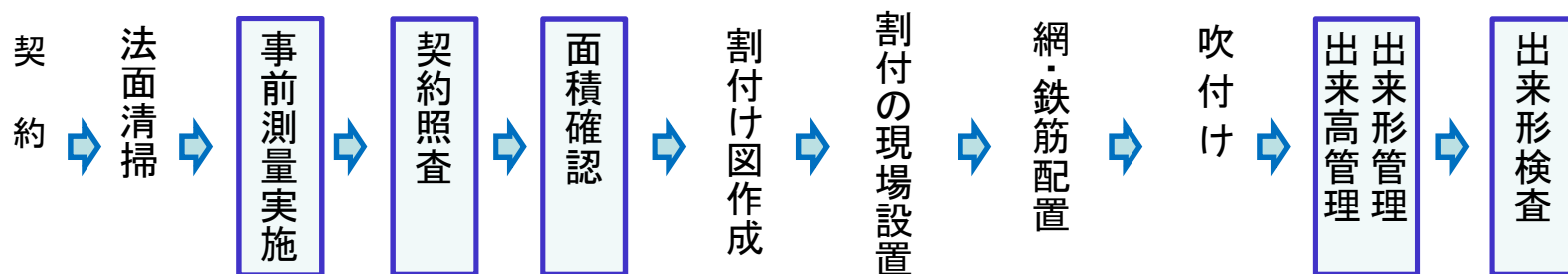
全体改良範囲図

施工履歴データ  
を活用し、設計  
改良長を満足す  
る改良体を自動  
的に着色

・ICT施工工種拡大に伴い策定した基準  
施工履歴データを用いた出来形管理要領(案)(固結工(スラリー攪拌工)編)(仮称)

## 【ICT法面(吹付法砕工)】

- ・現況測量・出来形管理にUAV・TLS・TS(ノンプリ)等を用いることで、斜面上での計測作業を削減
- ・斜面の複雑な凹凸を面的に計測することで、計測作業を効率化
- ・出来形・出来高を点群等電子データを利用してデスクトップ上で安全・迅速に実施



※フローで囲みがないものは従来手法を想定

ICT法面工(吹付法砕工)

○起工計測にレーザスキャナやUAV等を活用  
○3D計測データを用いた施工数量(面積)変更

- ・斜面上の計測員不要
- ・短時間での作業
- ・自然法面の複雑な凹凸でも正確に計測できる



従来: 凸凹の頂点間をテープ測量

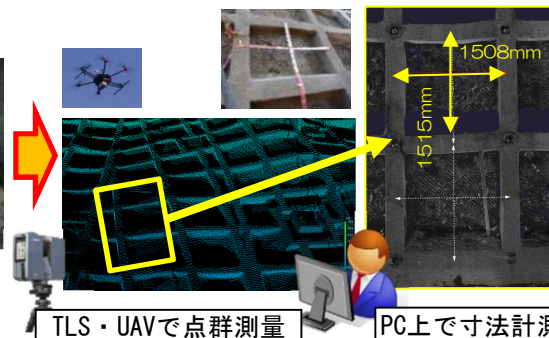


清掃後の法面をTLS・UAVにより遠隔測量

○出来形・出来高計測はレーザスキャナやUAV、ノンプリTSの他画像記録についても活用  
○計測データを活用して、デスクトップ上で計測を実施



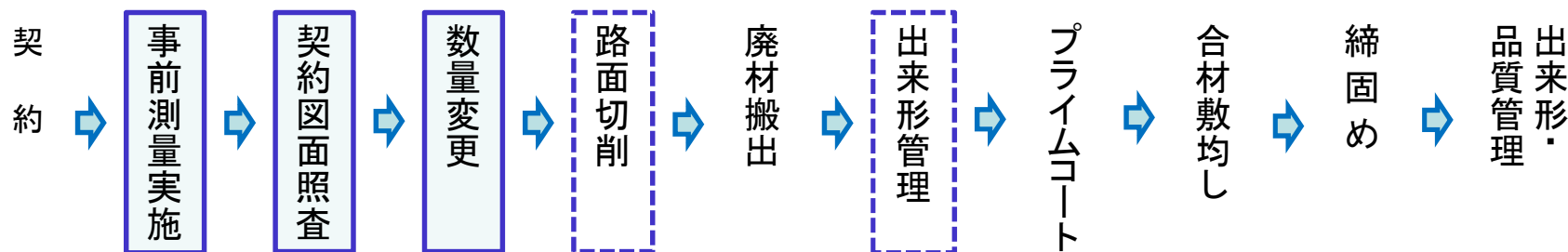
従来(テープ測量)



・ICT施工工種拡大に伴い改定した基準  
3次元計測技術を用いた出来形計測要領(案) →吹付法砕工を追加

## 【ICT舗装工(修繕工)】

- ・施工前の現況測量にICTを活用することにより、車道の交通規制を削減することが可能
- ・切削深さの出来形管理に施工履歴データの活用を選択肢として追加
- ・ICT建設機械について活用を必須要件としないが活用によりインセンティブ付与



※フローで囲みがないものは従来手法を想定、点線の部分のICT活用は選択による

切削オーバーレイ工

○起工計測にTSノンプリヤレーザースキャナ等を活用  
○3D計測を用いた施工数量変更

- ・交通規制削減
- ・短時間での作業

○路面切削の施工管理において履歴データ(機械位置と切削刃先の位置或いは施工指示値を活用)を選択肢として導入

工種	測定項目	規格値	
		個々の規格値 (X)	平均の規格値 (X <sub>10</sub> )
路面切削工 (面管理)	標高較差 または厚さ	-17 (面管理として緩和)	-2

・ICT施工工種拡大に伴い策定した基準  
施工履歴データを用いた出来形管理要領(案)(路面切削工編) (仮称)



- 基礎捨石工におけるマルチビームによるICT起工測量及び3次元データによる数量算出ため、『3次元データを用いた港湾工事数量算出要領(基礎工編)』を新たに策定。

## 第1章 概説

- はじめに
- 目的
- 本要領の構成
- 適用範囲と利用上の注意点
- 用語の解説

## 第2章 マルチビームを用いた起工測量によるデータ取得

## 第3章 3次元設計データの作成

## 第4章 基礎捨石工 数量算出要領

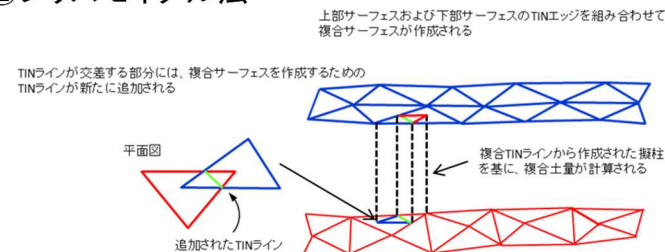
- 数量算出項目
- 数量算出方法
- 電子成果品の作成規定

### ※試行工事の実施にあたっての課題

- 3次元設計モデルの作成について、BIM/CIMを推進し、設計段階における3次元設計モデルの作成を図っていく必要がある。
- マルチビーム取得データの解析について 効率的なデータ解析作業(ノイズ処理作業)の検討を推進し、作業時間の短縮を図っていく必要がある。

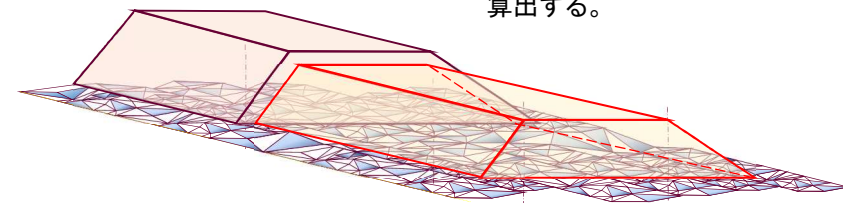
## ■ 3次元CADソフト等を用いた数量算出方法

- TIN分割等を用いて求積する方法
- プリズモイダル法



## ■ 基礎捨石算出箇所表示図(俯瞰図)

- 設計時中心線形・横断線形モデル
  - 現況海底地形TINモデル
  - 上記モデルから「TIN分割等を用いて求積する方法」により基礎捨石量計算
  - 基礎捨石量計算箇所表示図(俯瞰図) (PDFまたは、ビューワー付き3次元データ)を作成
- ✓ 取得点密度は、1.0m平面格子内での中央値を使用
  - ✓ 基礎捨石投入量は、純数量を対象とする。
  - ✓ 基礎捨石の余盛厚は、地盤条件及び実績より別途考慮する。
  - ✓ 基礎捨石投入量は、作業船、作業内容が異なる毎に区分し算出する。



基礎捨石算出箇所表示図のイメージ

- ・ 維持管理に必要となる構造物の完成形状を把握するため、ICT測量及び3次元モデル作成に必要な『ICT機器を用いた測量マニュアル(ブロック据付工編)』を新たに策定。

## 第1章 概説

1. はじめに
2. 目的
3. 本マニュアルの構成
4. 適用範囲と利用上の注意点

## 第2章 ICT機器を用いた計測※

1. 作業工程
2. 計測計画・準備
3. 機器の装備・設置およびテスト
4. 計測基準
5. 検測・精度管理
6. データ解析
7. データ管理
8. 計測における留意事項

## 第3章 3次元形状モデルの作成

※ 陸上部(消波ブロック)のブロック据付形状の計測方法については、国土交通省における『ICTの全面的活用』を実施する上での技術基準類』を準用できる。ただし、取得点密度に関係する事項を除くものとする。

### ■ 目的

本マニュアルで定める測量方法は、ブロック据付工の出来形確認に使用することを目的とするのではなく、完成後の維持管理のための完成形状を把握するためのデータを取得することを目的とする。

### ■ 計測基準

測地系：世界測地系(測地成果2011)

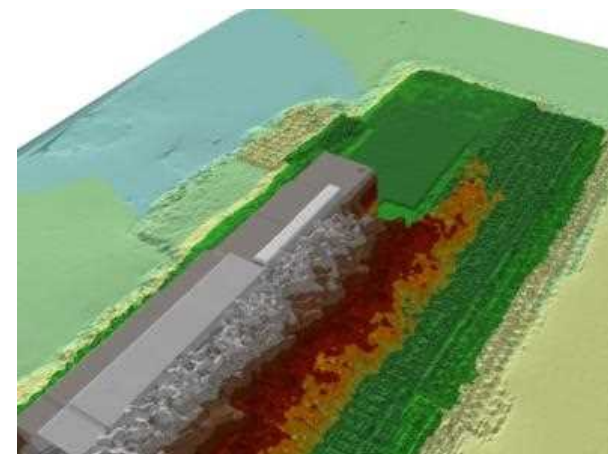
基準面：港湾管理用基準面(C.D.L)

### ■ データ管理

- ブロック据付工の据付状況の把握には、ICT機器を用いた計測による全取得データを使用。
- 取得点密度は、対象区域の全域に1.0m平面格子をかけ、その総平面格子数において25点以上の取得点密度が担保されていること。

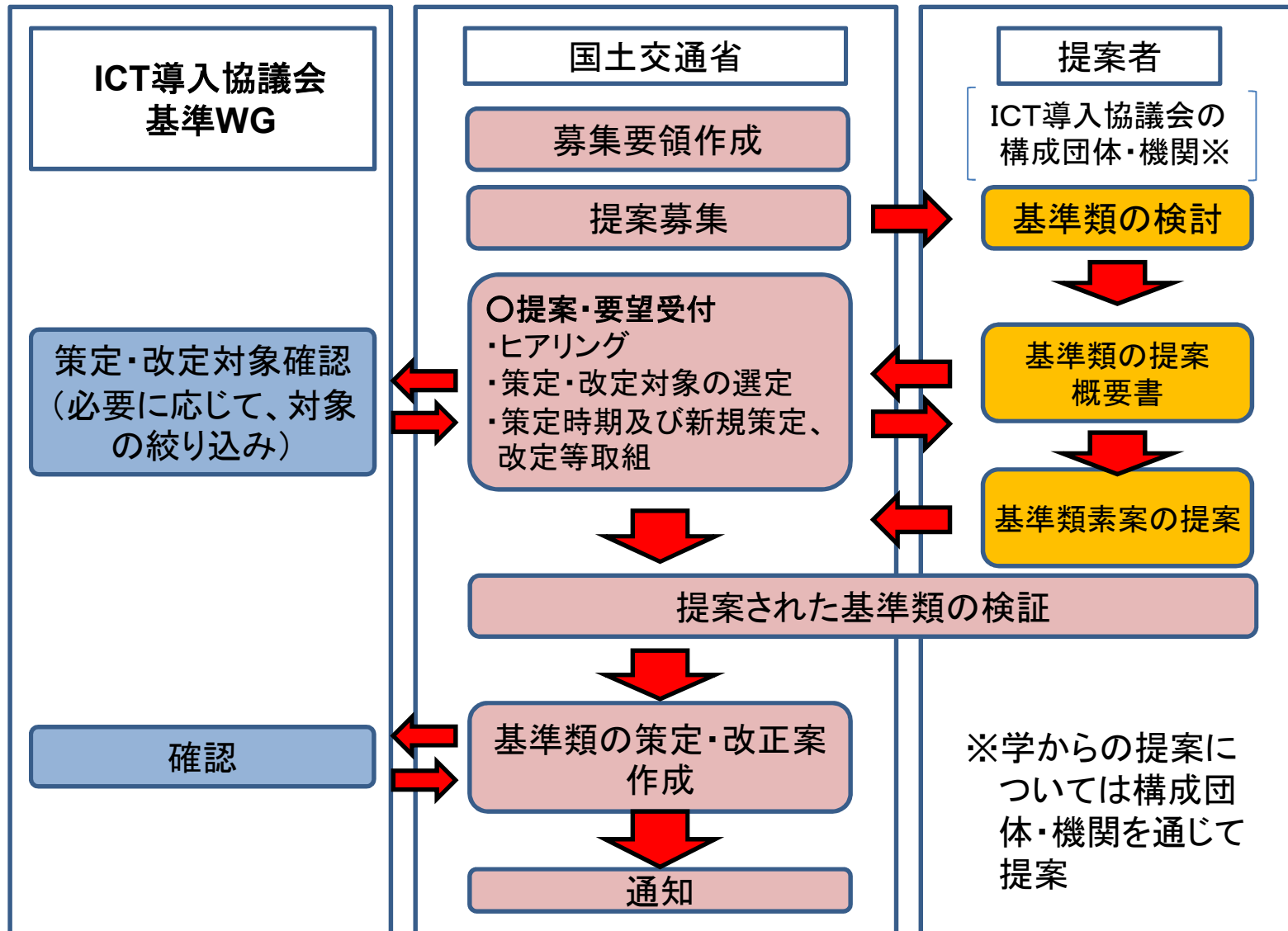
### ■ 3次元形状モデル

- 工事完成時に工事範囲およびその周辺区域において、ICT機器を用いた測量を実施し、3次元形状モデルを構築。
- 設計データの3次元表示として、完成時の3次元形状モデルの俯瞰図(PDFまたは、ビュー付き3次元データ)を3次元モデルから作成。



3次元形状モデル(俯瞰図)のイメージ 10

## 産学官連携による基準作成の取組 提案から策定・改定までのフロー



## 1. 計測方法に関する提案・要望

年度内

次年度

	適用 ICT	適用工種等	提案区分	提案団体	提案の概要	方針
起工測量・ 出来形・ 出来高計測	無人航空機を活用した空中写真測量	土工	カイゼン	JCMA	●標定点の設置を緩和する提案 ①RTK搭載型UAVによる削減提案 ②UAV写真計測時、GNSS搭載型評定点の活用による削減提案	●要領(案)の追記 ①検証点による精度検証方法
				日建連		
				JCMA	●カメラのレンズ性能を評価し、縦断・横断のラップ率緩和する提案	●精度検証及びレンズ性能の要求仕様・性能を検討
		舗装工	適用拡大	道建協	●舗装工に対して、UAV写真測量技術を利用可能とする提案	●計測精度の確認が必要
	地上設置型レーザースキャナー	トンネル	適用拡大	日建連	●トンネル工へのレーザースキャナー適用について、計測目的物に応じた計測密度等を提案	●試行要領の見直し
	地上移動体搭載型レーザースキャナー	土工	カイゼン	日建連	●重機搭載レーザー計測システムの適用を可能とする土工の出来形管理要領の提案	●要領(案)への追記
		舗装工(修繕工)	適用拡大	道建協	●舗装工(修繕工)において、TLSやTS(ノンプリ)の他、MMSの利用可能性も考慮する要望	●策定する要領により対応
地上移動体搭載ステレオ写真測量	土工	カイゼン	JCMA	●スマートフォンによる動画データ等から点群を生成し、土工の出来高管理を行う技術への対応提案	●要領(案)への追記	
TS(ノンプリ)測量	構造物(トンネル)	適用拡大	日建連	●TS(ノンプリ)を用いて計測した三次元座標を、構造物の計測に適用を拡大する提案	●出来形計測要領測定対象の拡大	

## 1. 計測方法に関する提案・要望

年度内

次年度

	適用 ICT	適用工種等	提案区分	提案団体	提案の概要	方針
起工測量・出来形・出来高計測	建設機械の施工装置位置履歴(出来高・出来形計測)	土工(切土)	カイゼン	日建連	●ICT建設機械の作業装置(刃先)の「施工履歴データ」を、出来形管理データとして活用する提案	●施工履歴データと出来形計測データとの比較検証及び計測精度の検証方法について検討が必要
				全建		
	JCMA					
		土工(盛土)	日建連	●整形目的で稼働した、振動ローラの稼働軌跡データ(施工履歴データ)を、路体・路床の最終出来形データとして活用する提案	●現場条件による適用性を整理する等の検証が必要	
	建設機械の施工装置位置履歴(3次元計測)	土工	適用拡大	JCMA	●任意の点を作業装置(刃先)の三次元座標を用いて計測、出来形管理等への適用拡大を提案	●施工履歴データの検証とともに要領化の必要性を検討

## 2. 品質管理方法に関する提案・要望

年度内

次年度

	適用 ICT	適用工種等	提案区分	提案団体	提案の概要	方針
画像による品質管理	画像解析	骨材粒度	新技術	日建連	<ul style="list-style-type: none"> <li>●画像粒度モニタリングで品質管理を行う。</li> <li>品質変動を検知した場合粒度試験により、粒度を確認する</li> </ul> <p>「品質変動に応じた品質管理」の提案</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●ダム工事における品質管理手法として試行要領を策定</li> </ul>
面管理 規格値	<ul style="list-style-type: none"> <li>・無人航空機を活用した空中写真測量</li> <li>・無人航空機搭載レーザーキャナー</li> <li>・地上設置型レーザーキャナー</li> <li>・地上移動体搭載型レーザーキャナー 他</li> </ul>	土工(玉石・転石)	適用拡大	JCMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>●土工掘削(面による管理)の出来形管理基準に、転石や玉石混じりの規格値を新設。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●規格値変更の必要性を検討する。</li> </ul>
	建設機械の施工装置位置履歴(出来高・出来形計測)	土工(水中部)	カイゼン	JCMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>●水中部での掘削工の出来形管理基準において、設計下限値無しを選択は出来ないか。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●規格値変更の必要性を検討する。</li> </ul>

## 3. その他提案・要望

年度内

次年度

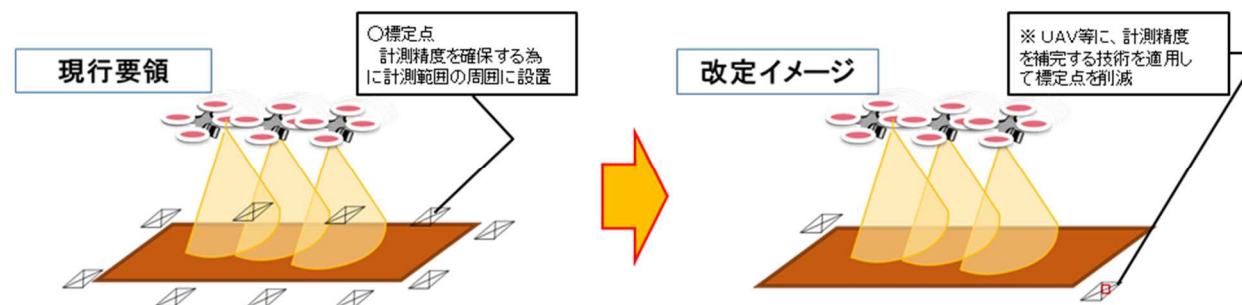
対象となる通達等	提案団体	提案・要望の概要	方針
TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領	JCMA	●施工者より、試験盛土を行う試験ヤードの(幅・長さ)の質問が多いため、基準や参照文献を明示する。	●解説追加を検討
i-ConstructionにおけるICTの全面的な活用の実施について ・別紙－4ICT活用工事(土工)実施要領 ・別紙－7ICT活用工事(舗装工)実施要領 他	JCMA	●油圧ショベルの排土板(ICT機能)を用いた整地作業等、工種と施工機械に関する要件の緩和。	●ICT活用実施要領にて対応
	道建協	●ICT活用工事に円滑に着手できる環境整備として、設計図書に含まれる図面のルール化を整備するなどを提案する。 ●小規模なICT舗装工に用いるICT機材選択肢の拡充 ●舗装修繕工事におけるICTの適用については、計測の即時性を重視した手法を選定する必要がある。	●ICT活用実施要領にて対応 ●策定する要領により対応
情報共有システムガイドライン	日建連	●CIMモデルの電子情報を活用した(Web、AR/MRデバイス等)検査や書類作成の省力化	●ASPとCIMモデルを活用した効率化の検討
該当通達なし、ICT活用事例	日機協	●3Dシステムのみならず2Dシステムの有効活用も生産性向上に寄与する。	●2DMG、2DMCの活用事例についても収集

## 【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) 改定】

- ・空中写真測量に用いるUAV等の技術進展に伴う提案
- ・既存の出来形管理要領を改定

### ■改定概要

UAVの自己位置を高精度に把握する技術を導入した場合、地上標定点の設置を任意とし、検証点における精度確認のみとする改定



### ■改定の効果

- 空中写真測量実施時における省力化
- ・100m以内の間隔で配置している標定点の縮減または省略
- ・標定点の3次元座標計測作業の削減

### ■技術概要

自己位置を高精度に計測できるUAVを利用する事によって、写真測量SfM解析に用いる撮影位置を高精度に確定し、解析精度の向上を実現する技術

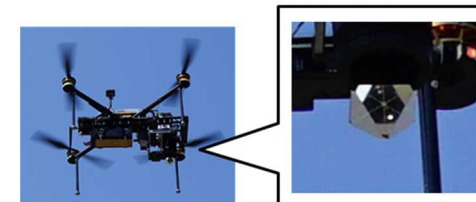
### ■構成機器(例)

- ・無人航空機
- ・自己位置測定装置(RTK、VRS、PPK、プリズム)

### ○自己位置の計測可能なUAV(例)



GNSSアンテナ搭載型



TSプリズム搭載型



## 【地上移動体搭載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) 改定】

- ・建設機械にレーザースキャナーを搭載し、出来形計測を実現する技術の開発に伴う提案
- ・既存の出来形管理要領を改定

### ■改定概要

建設機械(バックホウ)にレーザースキャナーを搭載して、施工と並行して出来形計測を行う技術を導入した場合の、出来形計測に伴う日々の精度確認手法に関する改定

### ■改定の効果

- 1) 施工中の出来形確認により施工後のチェックが効率化
  - ・施工と並行して、建設機械のオペレータ自らが面的な出来形を把握できるため、施工段階毎の出来形チェックが省略できる
- 2) 出来形管理の効率化
  - ・施工中に計測した点群データから出来形管理資料を作成することによりTLSやUAV写真測量を用いた出来形計測作業の削減

### ■技術概要

建設機械(バックホウ)に搭載されたレーザー計測システムを用いて作業中に旋回・移動しながら周辺の現況点群データを取得する出来形計測技術

### ■構成機器(例)

- ・2Dレーザースキャナー、GNSS(位置、方位計測)、傾斜計、解析モニタ

### ○建設機械搭載事例



## 【地上写真測量(動画撮影型)を用いた土工の出来高算出要領(案) 策定】

- ・スマートフォン等のカメラと位置情報を用い、出来高算出を実現する技術の開発に伴う提案
- ・新規基準として出来高算出要領を策定

### ■ 策定概要

スマートフォン・デジタルカメラなどの高精細な動画・画像と自己位置の把握技術等を活用し、出来高算出に用いる場合の基準を策定

○ 標定点、検証点の数・配置条件は空中写真測量(UAV)による出来形管理要領と同様とするが、動画撮影機本体の自己位置をGNSS等を利用して計測できる場合は、検証点のみ配置し、標定点は配置しなくても良い。

### ■ 策定の効果

出来高数量算出の省力化

- ・TLSやUAV写真測量を用いなくて出来高数量計測が可能
- ・数量算出の為の排出土等の整形が不要
- ・汎用機器との組合せによる計測の軽便化

### ■ 技術概要

スマートフォンやデジタルカメラなどで計測対象の外縁を撮影した動画と自己位置を基に、現況の点群データを生成し数量算出する技術

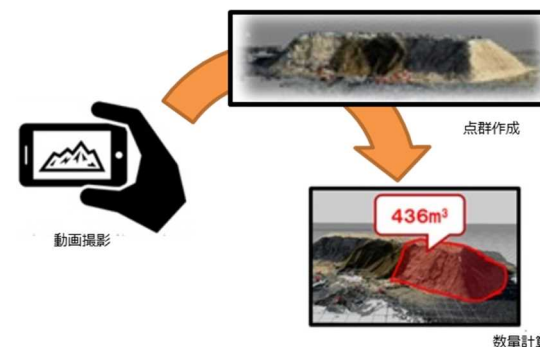
### ■ 構成機器(例)

- ・動画撮影機本体(スマートフォンやカメラ等)、写真測量ソフトウェア、点群処理ソフトウェア、出来高算出ソフトウェア

### ○ 標定点・検証点設置イメージ



### ○ 技術活用イメージ

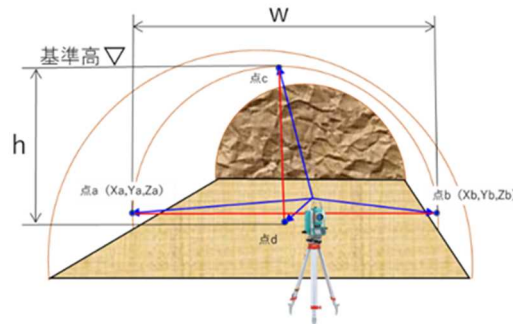


## 【3次元計測技術を用いた出来形計測要領(案) 改定】

・TS(ノンプリ)によるトンネル覆工コンクリート工の計測事例を追記

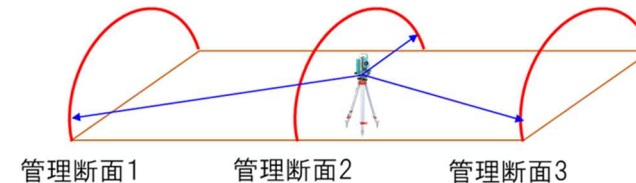
### ■改定概要

3次元計測技術「TS(ノンプリ)」による出来形計測に際して求められる注意事項を追記



○ 単点計測技術を用いる場合の出来形計測方法(トンネル内空)

・事前精度確認において求める計測精度 **±5mm**



○ トンネル工における管理断面と事前精度確認の例

## 【記述追加等】

・TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領

提案された説明の追加

・ICT活用工事実施要領関係

ICT施工機械に関する活用拡大にむけた記載変更 等

掘削作業 ICTバックホウ → 掘削作業 ICT建設機械

## 【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) 改定】

- ・電子納品成果品の変更  
写真測量に用いた「全ての画像ファイルの納品」に関する規定を緩和し、オルソ画像の納品を可とする

### ○オルソ画像で確認する内容

- ・施工範囲全域が撮影されており、標定点および検証点が視認できる事



空中撮影写真

オルソ画像

## 【関連出来形管理要領類 改定】

- ・計測機器精度確認有効期間変更  
計測性能の事前確認期間を、公共測量における機器検定有効期間を踏まえ実施間隔を改定

### 対象となる技術基準類

- 地上型レーザースキャナを用いた出来形管理要領(舗装工事編)及び(土工編)(案)
- OTS(ノンプリ)を用いた出来形管理要領(舗装工事編)及び(土工編)(案)
- 地上移動体搭載型レーザースキャナを用いた出来形管理要領(土工編)及び(舗装工事編)

1) 計測性能 b.事前確認の実施  
(現状)

・・・出来形計測の実施前の6ヶ月以内に実施した確認結果を・・・

1) 計測性能 b.事前確認の実施  
(見直し)

・・・出来形計測の実施前の※12ヶ月以内に実施した確認結果を・・・

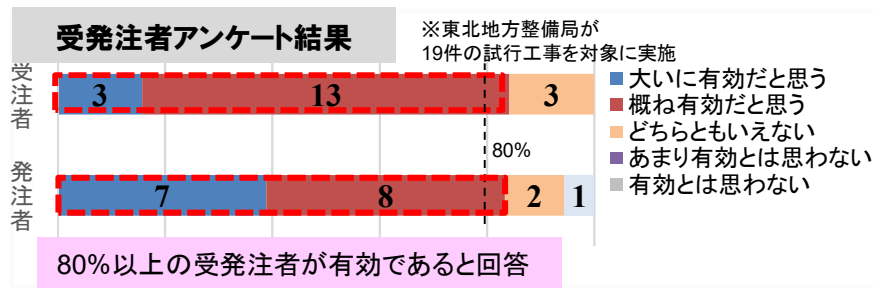
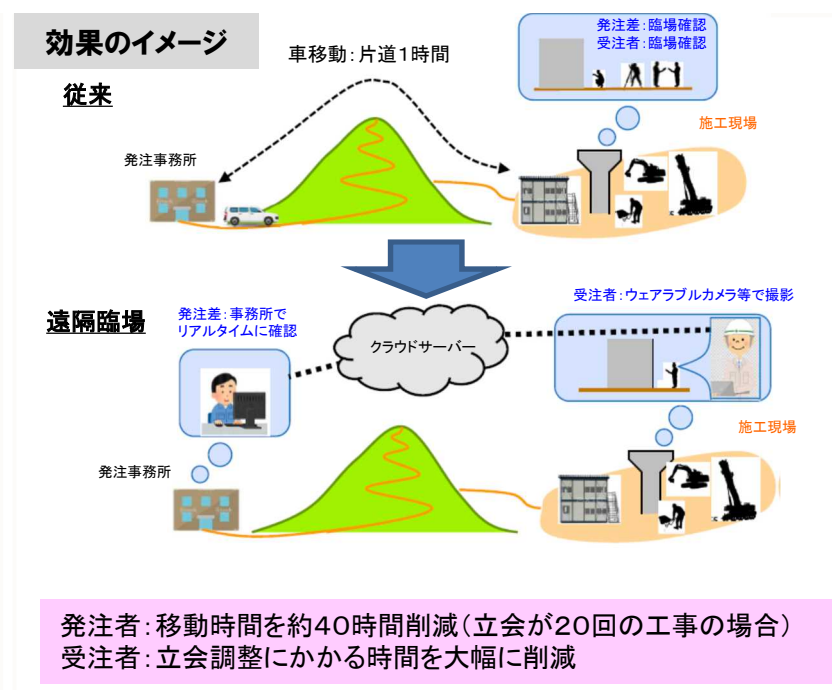
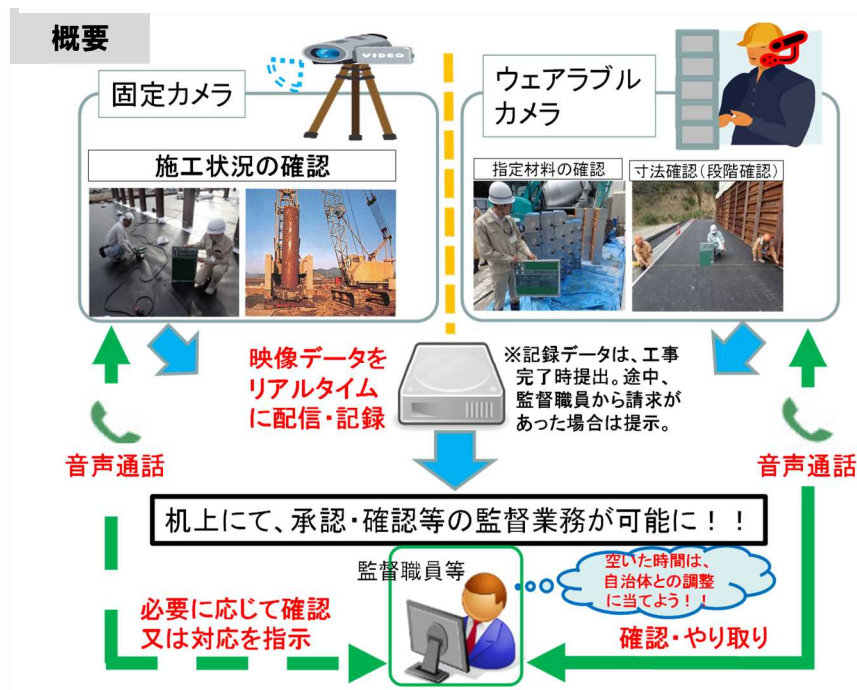
※一般測量機器の検定のための認定機関により性能が確認された機器

## ○ ICT浚渫工の主な改訂内容

	取得点密度	スワス角	その他
現行	<p>1.0m平面格子に3点以上 達成率99%以上</p> <p>※ 昨年度の改定にて、「達成率90%から99%、3点未満の平面格子の連続可」に変更</p>	<p>スワス角 90°</p>	<p>&lt;アンケート意見&gt;</p> <p>・メッシュ間隔</p>
改定案	<p>変更なし</p> <p>本年度に完成した試行工事からの取得データ(16件)について、取得点密度の達成状況を検証した結果、<u>全データにおいて取得点密度の達成率が99%以上</u>であることを確認。</p>	<p>スワス角 90° ~120°</p> <p>本年度の試行工事の浚渫区域において検証実験を実施した結果、<u>スワス角90° と120° で、算出土量・測深精度ともに、あまり差が生じないことを確認。</u></p>	<p>➢ メッシュ間隔(横断線設定間隔)については、「発注時の深淺測量図のメッシュ間隔を基本とする」旨を追記。</p>

対象となる基準類 : マルチビームを用いた深淺測量マニュアル(浚渫工編)

**【建設現場の遠隔臨場に関する試行要領(案) 策定】**  
**【建設現場の遠隔臨場に関する監督・検査試行要領(案) 策定】**  
 ・令和2年度は試行を全国展開し、実装に向けての検討を進める



### 受発注者の声

※東北地方整備局、中部地方整備局が実施した試行工事より

(発注者)  
 ・支度時間+移動時間を削減できるのは大きい  
 ・生産性向上だけでなく、突発事象の対応にも利用できる  
 ・施工現場をリアルタイムで確認できる

(受注者)  
 ・臨場時間等の調整がしやすくなった  
 ・映像記録として残るため、後で再確認できる

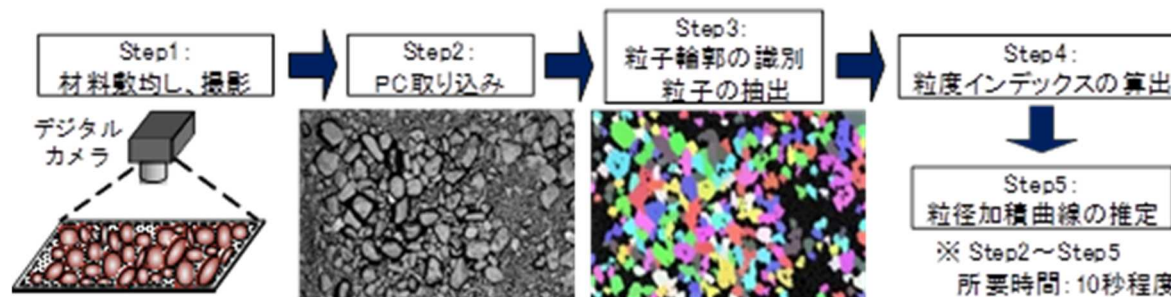
受発注者ともに、前向きな意見が聞かれた

○「現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」にて検証された技術について、実現場での試行を円滑に推進することを目的とした試行要領の策定を予定

→ 今後以下の技術に関する試行要領(案)について意見照会を実施

## ■ダム工事現場における画像処理による粒度管理システム活用に関する試行要領(仮称)

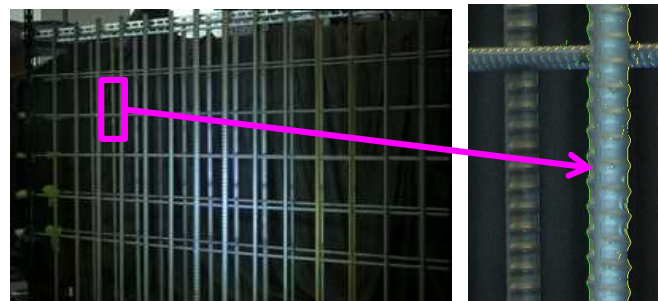
### システムイメージ(例)



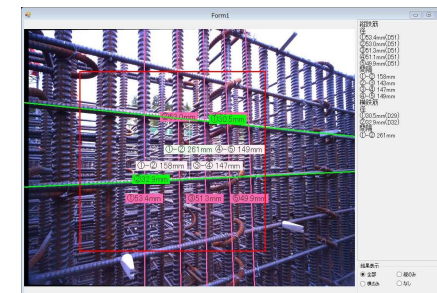
## ■画像処理技術を用いた配筋検査技術(仮称)



システムによる鉄筋の撮影  
(イメージ)



鉄筋エッジを検出



鉄筋径・鉄筋間隔を算出  
検査結果の表示

## ①ドローンやTLSによる 高効率3D測量



正確な現況測量等により、  
現場の状況を適切に把握

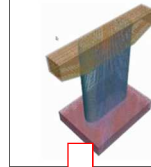
効率化

## ②3D測量データと3D設計 データによる施工計画

3D測量による  
現況データ



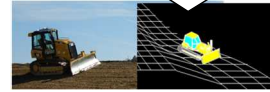
BIM/CIMによる  
3D構造物設計



効率化及び緻密化

## ③ICT建設機械による施工・ 3Dデータを用いた構造物の施工管理

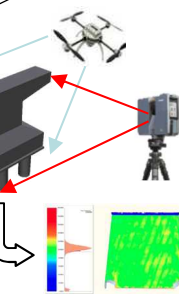
3DデータによりICT  
建設機械を制御し、  
作業土工を効率化。



ドローン、TLS、TS等の  
ICTをもちいて形状取得  
が可能



施工段階毎の記録実施



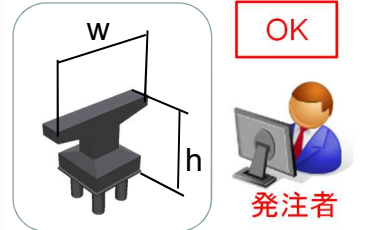
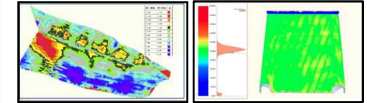
ヒートマップで施工  
の結果も表示可能

出来形計測の効率化を検討

効率化

## ④検査の省力化

3次元測量を活用し出来  
形検査の効率化を実現。



発注者

PC上で寸法計測

効率化

i-Construction

従来方法

測量

設計・施工計画

施工

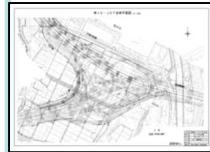
検査



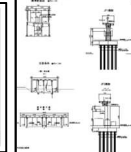
測量の実施

対象範囲を一点ずつ測量する。  
広範な測量には時間が必要

平面図



構造物断面図



設計図から施工図を作成  
し施工に必要な座標を計  
算し施工の準備

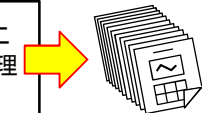


設計図に合わせ丁  
張り設置、施工



施工の段階毎に検測を繰り返して、  
構築し完成時に出来形計測

施工進捗に伴い、施工  
管理結果を記録し管理  
書類を作成



OK

発注者

書面を電子化  
して検査



○ICT土工における施工機械の履歴データを用いた出来形管理について基準化を検討  
(令和元年提案・要望)

施工履歴データを用いた出来形管理のイメージ(バックホウの例)



○期待される効果  
施工と同時に出来形確認が可能  
→出来形計測作業を省略

○R2年5月より、産学官連携による基準作成の募集開始(予定)

R2.5 基準類改定素案の提案募集

提案内容ヒアリング

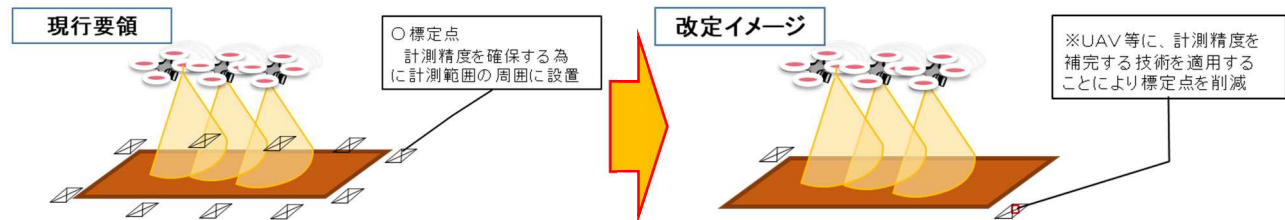
基準素案の提出

基準(策定・改定)案審議

R3.3

基準の通知

・R1年度 提案による基準改定の事例  
【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) 改定】

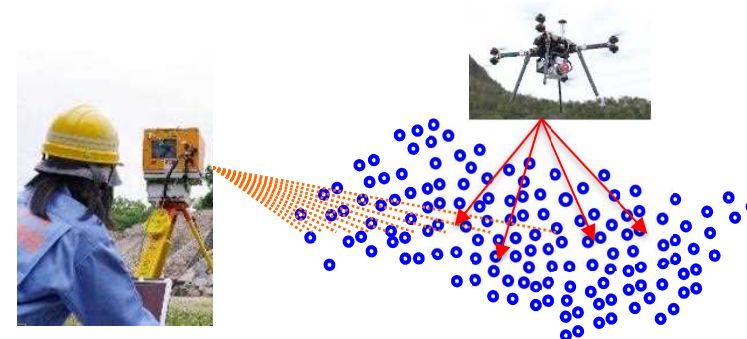


・ICT導入の隘路となる基準について、実装・検証の状況とともに策定・改定を継続

## 公共測量の作業規程の準則

- 各測量計画機関が定める公共測量作業規程のひな形となる「作業規程の準則」は国土地理院が整備  
国土交通省では「作業規程の準則」を準用し、「国土交通省公共測量作業規程」として、地方整備局  
等が実施する公共測量で適用
- 「作業規程の準則」では、新たな測量技術についても作業マニュアルとして制定されているものは活用可能
- i-Constructionで活用することを目的として整備した「地上レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル  
(案)」、「UAVを用いた公共測量マニュアル(案)」等の適用実績が積み上がっていることから、これら  
を準則に追加

- ✓ 三次元点群測量  
UAVを用いた三次元点群データ作成  
地上レーザスキャナを用いた三次元点群データ作成
- ✓ 数値地形図作成  
UAVを用いた数値地形図作成  
地上レーザスキャナを用いた数値地形図作成
- ✓ 水準測量  
GNSS測量機を用いた3級水準測量



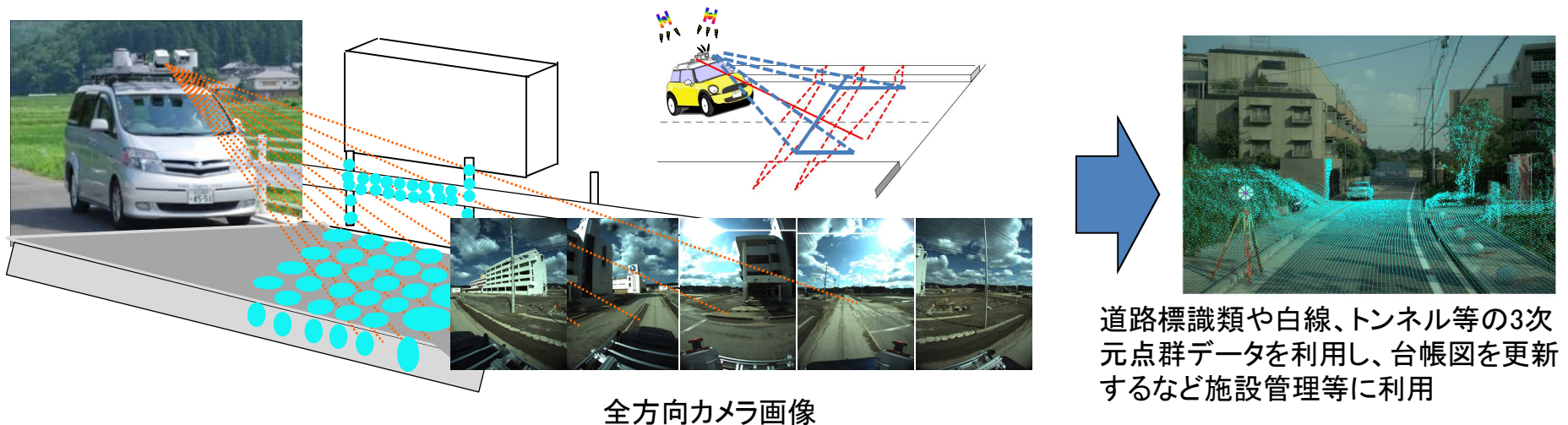
三次元点群測量

新たな「作業規程の準則」は令和2年4月1日から施行

車載写真レーザ測量システムを用いて三次元点群測量を行うための標準的な作業方法を規定

- 車載写真レーザ測量システムを用いて、三次元点群測量を行う場合の精度確保のための作業工程や公共測量成果としてのMMSによるオリジナルデータ等三次元点群データの成果品の位置づけを明確化。
- 測量計画機関が三次元点群データの成果品に対する要求仕様を必要な形で自由にかつ明確に示すことができるように規定。
- 測量作業機関が車載写真レーザシステムを用いた三次元点群測量を行う上での多様な計測・処理手法の選択・提案が可能。

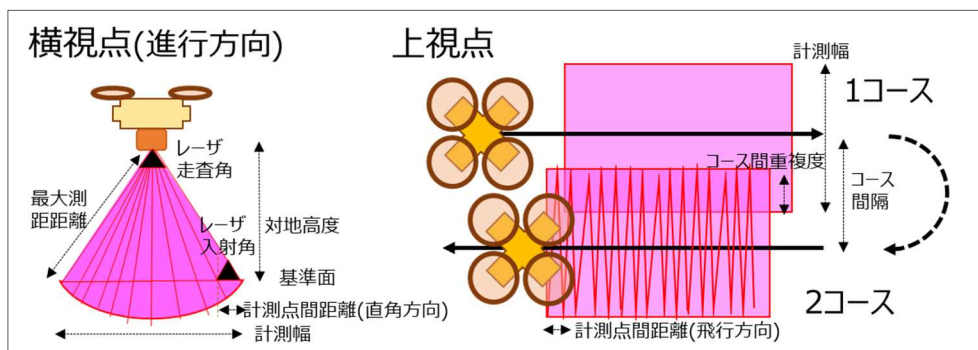
車載写真レーザ測量システム(MMS)イメージ



2018年3月に公表した「UAV搭載型レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル（案）」について、公表後の2年間に寄せられたさまざまな意見や要望を基に見直しを実施し、令和2年（2020年）3月31日に改定版を公表

## ➤ 改定ポイント

- 成果品の要求点密度の定義を明確化
- 計測点間距離の安全率（定数）の設定
- 位置及び標高の精度を確認するための調整点数の見直し
- 計測諸元設定のための解説図の追加
- 調整点（対空標識）の形状・大きさ・模様の例示 等



計測諸元設定のための解説図

対空標識の形状 (突出形状)			
対空標識の形状 (上面)			
対空標識 上面の模様 (反射強度用)			

調整点（対空標識）の構造例