

ICTの全面的な活用

(実施要領 別紙-1、2、3、9、10)について

大臣官房 技術調査課



Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

対象業務

UAV等を用いた公共測量 別紙-1

以下のすべての要件に該当する「航空レーザ測量」「空中写真測量」「車載写真レーザ測量」「路線測量」「河川測量」「現地測量」

- ・ ICT活用工事、または、CIM活用工事に関連する
- ・ 3次元測量手法が適用可能な現地条件である

3次元地形データ作成業務 別紙-3

CIM活用業務・工事に関連する測量で実施する「空中写真測量」を対象とする

土工の3次元設計 別紙-2

ICT活用工事に関連する「道路詳細設計」および「築堤・護岸詳細設計」

CIM活用業務（工事）別紙-9, 10

CIM活用工事に関連する設計業務で、地質調査業務、橋梁、トンネル、河川構造物（樋門・樋管）の概略設計、予備設計、詳細設計業務、ダム、の計画設計、概略設計、実施設計業務を対象とする。

（工事対象工種）河川構造物（樋門・樋管）、ダム、橋梁、トンネル

UAV等を用いた公共測量 別紙-1

(改定)

※その他については新旧対照表等を参照のこと。

- ・ 測量手法選定表の設定
- ・ 機械経費等算定表の設定
- ・ UAVを用いた公共測量マニュアル(案)の改定 (地理院説明資料参照)
- ・ 地上レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル (案) の策定 (地理院説明資料参照)
- ・ 公表歩掛提示用の参考様式の配布 (別添参照)
- ・ 成果品としてのサーフェスモデルは3次元設計で作成とし、測量成果から削除。

土工の3次元設計 別紙-2

(改定)

- ・ 対象を詳細設計業務に限定。
ただし、3次元測量を実施していない設計業務も対象とする。
- ・ 3次元測量成果がある場合には測量成果のサーフェスモデルを成果品として求める。
- ・ LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準の運用ガイドライン (案) の改定。

3次元地形データ作成業務 別紙-3

(新規)

- ・ CIMに関する空中写真測量においてプロポーザル方式で発注。
- ・ 業務遂行に際して「設計用数値地形図データ作成仕様【道路編】 (案)」を参照する。
- ・ 相談窓口として国総研および地理院を登録。

CIM活用業務 (工事) 別紙-9, 10

(新規)

- ・ 「リクワイヤメント (要求事項)」の設定及び「実施計画書」必要事項の整理
- ・ CIM導入ガイドラインの策定
- ・ 発注者指定型、受注者希望型で実施方法 (内容) を区別して発注。

3

【別紙-1】 UAV等を用いた公共測量 (3次元点群測量)

4

3次元測量の方針

【H29実施方針】

① 3次元点群測量

- ・設計・施工で3次元データの活用が見込まれるC I M活用工事及びI C T活用工事に関連する測量、「航空レーザ測量」「空中写真測量」「車載写真レーザ測量」「現地測量」「路線測量」「河川測量」にて実施
- ・測量手法は、基本的に「UAV写真測量」または「地上レーザ測量」にて実施
- ・業務価格の積算では、新たに策定する機械経費等算定式を活用

② 3次元地形データ作成

- ・C I Mに関連する事業で「空中写真測量」を実施する場合は、3次元地形データの作成を試行的に実施

- ◆将来的には、測量業務において3次元点群及び3次元地形データを作成して設計に引き継ぎ、設計業務では全面的に3次元設計を導入する

※現在、3次元地形データの作成方法は標準化されていない

公共測量実施における課題等 (受発注者の主な意見)

- ・UAV写真測量を実施できる現場条件が限定的なので、地上レーザやUAVレーザのマニュアルを整備して欲しい
- ・発注条件が不明確（受注者が測量手法を自由に選択。標準歩掛がない）

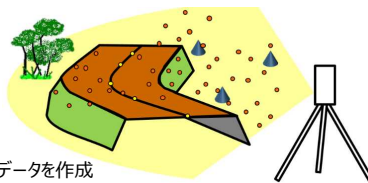
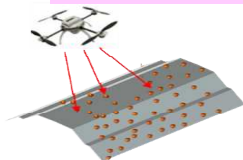
測量手法について

- ・発注者指定型においては、UAV写真または地上レーザにて実施
- ・地上レーザの活用に当たっては、H29.3策定の「地上レーザ公共測量マニュアル」に基づき実施
(※) UAVレーザマニュアルは、平成29年度の早期に策定予定

UAV写真測量 UAVを用いた公共測量マニュアル(案)改定 (H29.3)

地上レーザ測量

地上レーザ公共測量マニュアルを策定 (H29.3)



※ 航空レーザ測量・空中写真測量・車載写真レーザ測量の発注においても3次元データを作成

5

測量手法の選定方法

- ・対象面積、地域区分等その他、実際の現場条件等にも配慮して測量手法を選定するものとする

対象面積	地域区分 (地物)						
	大市街地	市街地(甲)	市街地(乙)	都市近郊	耕地	原野	森林
~0.01km ²	地上レーザ						
0.01~0.2km ²	地上レーザ			車載写真レーザ		UAV写真	

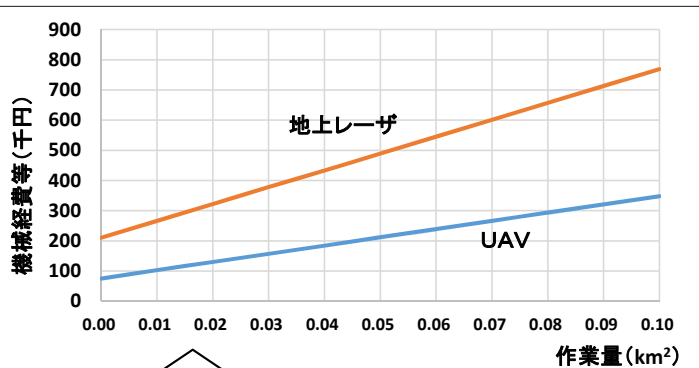
- ・以下の条件に該当する場合は、「UAV写真」を選定する。
 - ・植生被覆がない、または、植生被覆が少ない時期に現場作業を実施できる
 - ・無人航空機の運航の安全確保に支障がない
- ・「UAV写真」の条件に該当しない場合は、「地上レーザ」を選定する。
- ・測量範囲において、自動車走行が可能な場合は、「車載写真レーザ」を選定してもよい。
- ・単一業務内にて、地域区分や現場条件が異なる場合は、あらかじめ区分毎に数量を確定した上で、複数の手法を選定してもよい。
- ・路線測量・河川測量は、測量範囲を面積換算し、選定する。

6

業務価格の算定方法（案）

- 業務価格の算定は、以下の費用の組み合わせによる
 - ⇒ 機械経費等については、算定式に基づき計上（測量面積に比例）
 - ⇒ 3次元点群データの作成など、直接人件費の部分は見積りにて対応

機械経費等



含まれている主な内容

機械経費の構成				機械経費の構成			
名称	規格	単位	適用	名称	規格	単位	適用
UAV 本体及び撮影機		台日	UAVの場合のみ	パーソナルコンピュータ		台日	共通
地上レーザ測量機		台日	地上レーザの場合のみ	写真解析		台日	UAVの場合のみ
トータルステーション	2級	台日	共通	点群処理		台日	共通
ライトバン	1.5 L	台日	共通				
"	"	台時	共通				
雑器材	一式		共通				

直接人件費

- ◆ 業務公告後、指名業者に見積りを徴収。平均値等を用いて当該業務の歩掛かりを算定、公表

細別（例）	適用	内外業	直接人件費				
			測量主任技師	測量技師	測量技師補	測量助手	測量補助員
技術者単価			39,000	30,500	25,700	25,600	21,500
作業計画	共通	内					
標定点・検証点の設置	共通	外					
細部測量(UAV)	UAVのみ	外					
細部測量(地上レーザ)	LSのみ	外					
三次元形状復元(SfM処理)	UAVのみ	内					
点群編集	共通	内					
三次元点群データ作成	共通	内					

※標定点・検証点の配置には対空標識等の設置を含む。

機械経費等とは設計業務積算基準における「機械経費」「通信運搬費等」「材料費」の総称

【別紙－2】 土工の3次元設計業務

土工の3次元設計の方針

【H29実施方針】

(業務概要)

- ・ICTの全面的活用を図るため、対象となる詳細設計時に土工の3次元設計を合わせて実施する。(対象業務)
- ・ICT活用工事に関連する設計業務で、道路詳細設計、築堤詳細設計、護岸詳細設計を対象とする。(成果品・作成対象範囲等)
- ・LandXMLガイドラインに示す3次元設計データ(スケルトンモデル)
- ・3次元設計データ(サーフェスモデル)
- ・測量成果の三次元点群データから作成する地形サーフェスモデル(※)
※詳細設計実施時に三次元点群データの測量成果が有る場合のみ

実施手法について

- ・「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準(案)(国土交通省・平成29年3月)」に基づいて土工の3次元設計データを作成し、電子データで提出する。
- ・データ作成・納品に係る措置については「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準の運用ガイドライン(案)(国土交通省・平成29年3月)」(LandXMLガイドライン)による。

9

【解説】3次元設計データ(LandXMLデータ交換標準)

3次元設計データ

設計のスケルトンモデル及びサーフェスモデル、測量のサーフェスモデルの全体

スケルトンモデル

設計の縦断線形と横断線形の骨組み

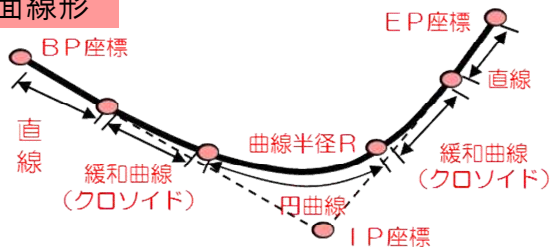
サーフェスモデル

設計の表面形状をTINなどでモデル化したもの

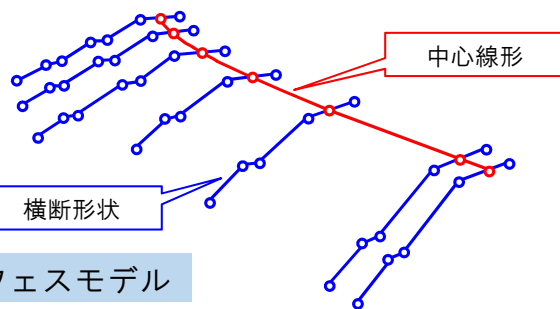
TIN

点を直線で繋いで三角形を構築(不等辺三角網)して、面の集合体で地形や設計の表面形状をモデル化したもの

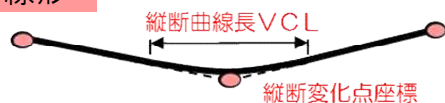
平面線形



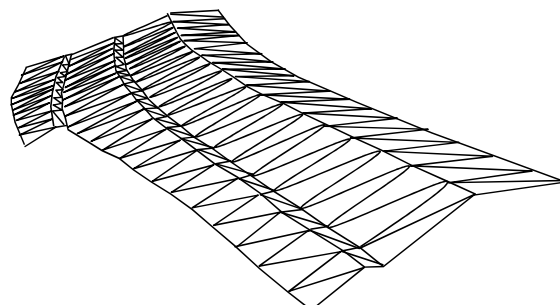
スケルトンモデル



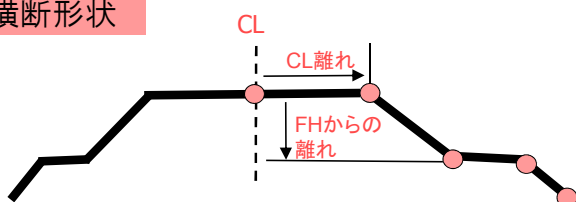
縦断線形



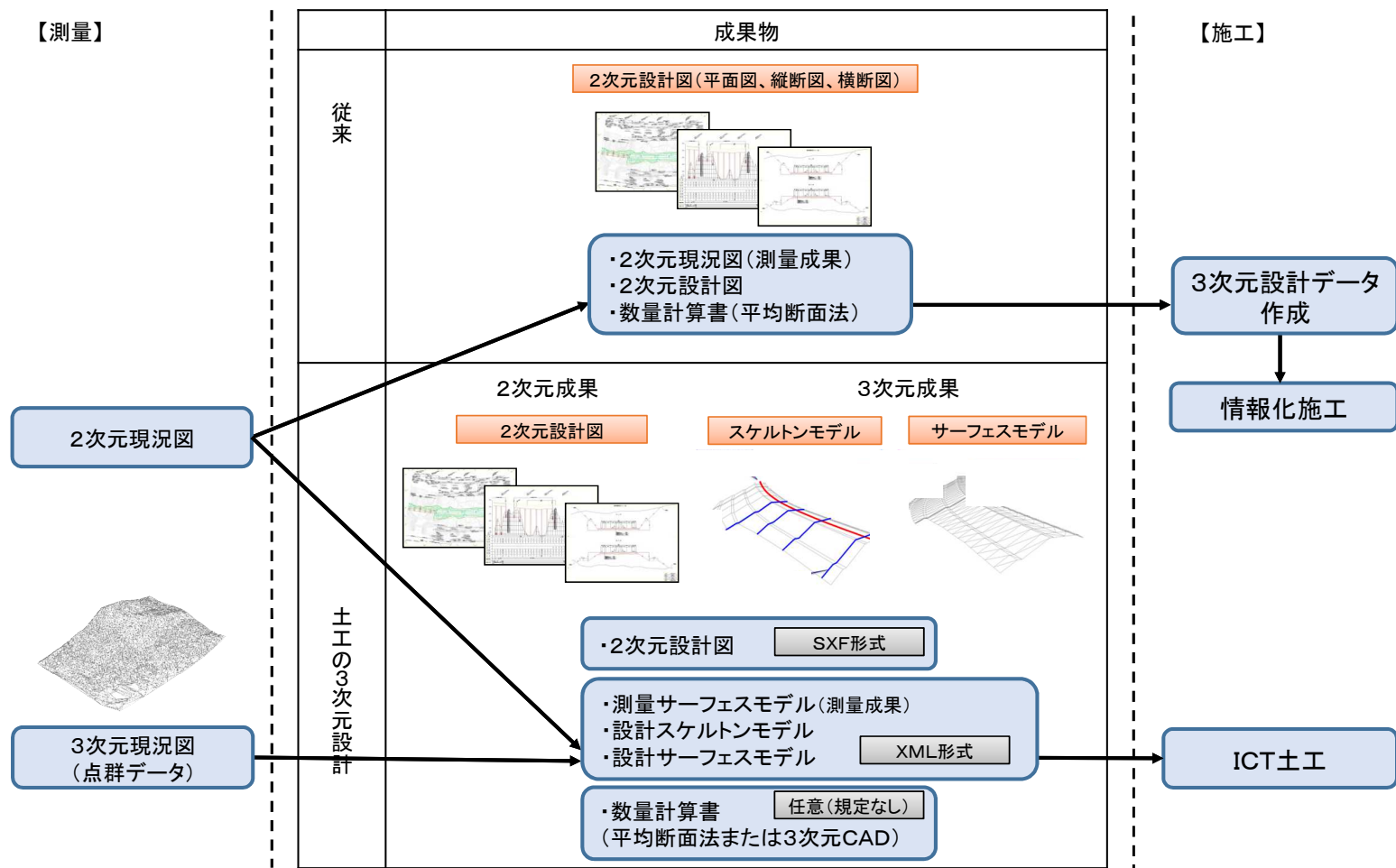
サーフェスモデル



横断形状



土工の3次元設計の概要



11

【別紙－3】 3次元地形データ作成業務

12

3次元地形データ作成業務の概要

- 設計業務の効率化・高度化を図ることを目的として、地形・地物の高さ情報を含む3次元地形データを作成する

対象業務

CIM活用業務・活用工事に関連する測量で実施する「空中写真測量」を対象とする

実施方法

- 発注者指定型
- プロポーザル方式

業務内容

- 「公共測量標準図式 数値地形図データ取得分類コード表」のうち、設計に必要な地形・地物を対象に高さ情報を取得し、3次元地形データを作成する
- 取得分類コード表における対象は、「設計用数値地形図データ作成仕様【道路編】(案)」の記載による
- 3次元地形データのファイル形式は受発注者協議による

13

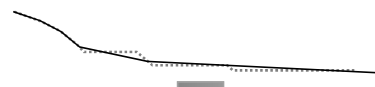
3次元地形データの成果

- 3次元地形データは、地形データを高度化・地物データを立体化した表示が可能となる

地形データの高度化

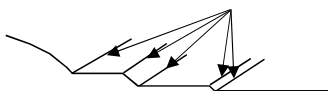
これまでの測量成果

等高線や点群は、断面変化点が把握できない



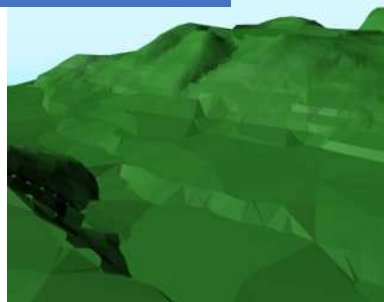
3次元地形データ

断面変化点を取得し、データ化

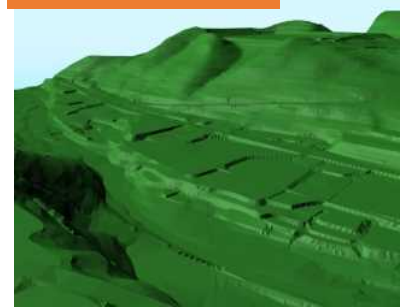


成果の表示イメージ

これまでの測量成果



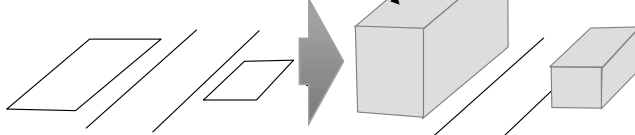
3次元地形データ



地物データの立体化

これまでの測量成果

建物の外形のみを計測



3次元地形データ

建物の外形に加えて高さを取得し立体化

成果の表示イメージ



(地図センターHPより引用)

14

【別紙－9、10】CIM活用業務（工事）

H29 CIM活用業務（工事）の実施方針

CIM活用業務（工事）の方針

【H29実施方針】

（業務概要）

・ICTの全面的活用を図るため、CIM活用業務（工事）では建設生産プロセスの各段階においてCIMモデルを作成・活用する。

（対象業務（工種））

・地質調査業務、橋梁、トンネル、河川構造物（樋門・樋管）ダム

（業務プロセス）

- ①CIMモデルの作成・更新：CIM導入ガイドラインを参考に受発注者協議により決定
- ②CIMモデルの活用：関係者協議や情報共有、フロントローディングの実施
- ③CIMモデルの納品：「CIM事業における成果品作成の手引き」に基づき、納品

実施方法について

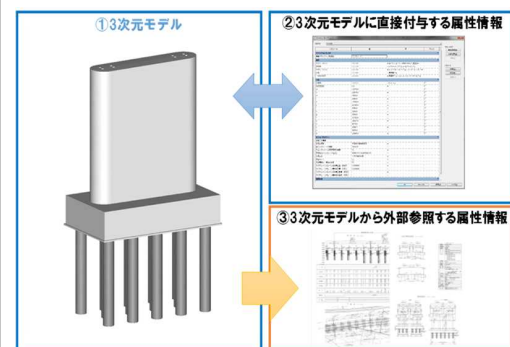
（発注者指定型※）《CIMの活用充実に向けた検討》

- ①CIMモデルにおける属性情報
- ②CIMモデルを用いた自動的な数量算出
- ③施工を見据えたCIMモデルの構築・出来形管理、監督検査効率化
- ④受発注者間でのCIMモデルのデータ共有

（受注者希望型）《CIMの活用・普及》

- ①フロントローディングの実施
- ②関係者間協議・情報共有 等

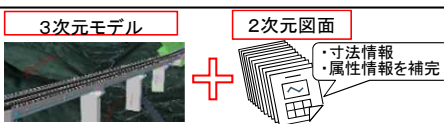
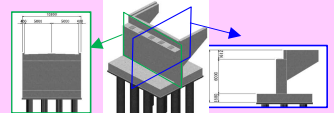
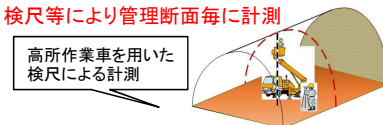
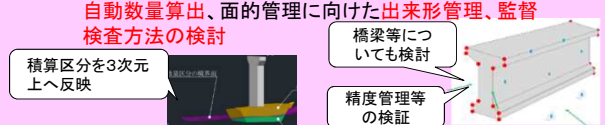
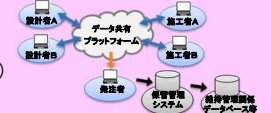
CIMモデル(3次元モデル+属性情報)



※ 発注者指定型においても、受注者希望型の活用項目を実施

H29 CIM活用業務（工事）の概要

発注者指定型 工種:橋梁、トンネル、ダム、河川構造物 件数:各地整各工種1件以上
 ・発注者が受注者に対して、**要求事項(リクワイヤメント)**を設定し、以下の検討を実施する

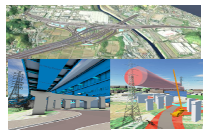
	現状	CIMの活用充実(H29以降)
①CIMモデルの属性情報の付与方法(ECI)	 <p>3次元モデル + 2次元図面 ・寸法情報 ・属性情報を補完</p>	 <p>ビューポイントを指定し、寸法情報を記載</p>
②③CIMモデルを用いた監督・検査の効率化(工事)	 <p>検尺等により管理断面毎に計測 高所作業車を用いた検尺による計測</p>	 <p>自動数量算出、面的管理に向けた出来形管理、監督検査方法の検討 積算区分を3次元上へ反映 橋梁等についても検討 精度管理等の検証</p>
④受発注者間でのCIMモデルのデータ共有方法(ECI)	<p>発注者が複数の設計成果を施工業者へ受け渡し</p>	 <p>事業単位ごとにASPを用いて共有（発注者、設計者、施工者等）</p>

受注者希望型 工種:橋梁、トンネル、ダム、河川構造物

・これまでの試行で活用効果が認められた以下項目等について実施する

① フロントローディング

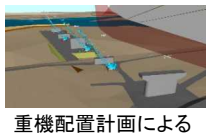
② 関係者間協議



ICやJCT等の施工計画検討



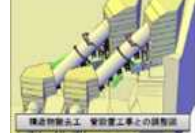
点検時を想定した設計



重機配置計画による安全性検討



交通規制検討



ダム事業での他管理者と協議



地元説明へ活用

※ 発注者指定型においても、受注者希望型の活用項目を実施

※ 発注者指定・受注者希望型ともに必要費用(CIMモデル作成費、PC等の賃貸借費)計上、成績評価で加点

H29 CIM（3次元モデル）の取り組み方針

【取り組み方針】

今後、3年以内に、橋梁・トンネル・ダム・河川構造物を対象に、調査・設計段階から施工、維持管理の各プロセスでCIM(3次元モデル)を導入・活用するための基準類を整備

現状及び目指すべき目標

① CIMモデルの属性情報

・現状のCIMモデルは、3Dで形状の表現は可能であるが、寸法や材料情報等の属性情報はソフト上で自動表示できず、2次元図面での補完が必要。

➢ **寸法情報や、属性情報をCIMモデルのみで表現**できることを目指す。

② CIMモデルを用いた積算、監督・検査の効率化

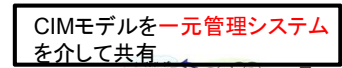
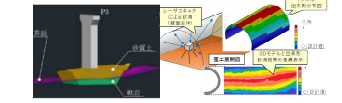
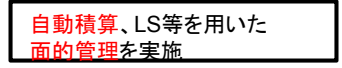
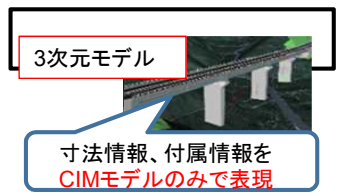
・現状では、CIMモデルを用いた積算、監督・検査の効率化には繋がっていない。

➢ CIMモデルから**積算区分に応じた数量算出**、レーザーキャナ等の計測機器を用いて、CIMモデルを用いた**構造物の出来形管理、監督・検査の効率化(面的管理の実施)**を目指す

③ 受発注者間でのデータ共有方法

・設計や施工等のデータ共有、受け渡しが発生する場合、発注者を介して必要な情報を共有しているが、設計変更や施工ステップの変更を、同時共有するは出来ていない。

➢ CIMモデルを**一元管理システム**を介して、設計から施工へスムーズな受け渡しや同時共有の実現を目指す。



参考（H29発注について）

H29 UAV等を用いた公共測量の発注

基本的考え方

- ICT活用工事およびCIM活用工事に関連する路線測量、河川測量、現地測量を対象
- UAV等の普及状況を考慮しながら順次拡大

1. 2つの方式で実施

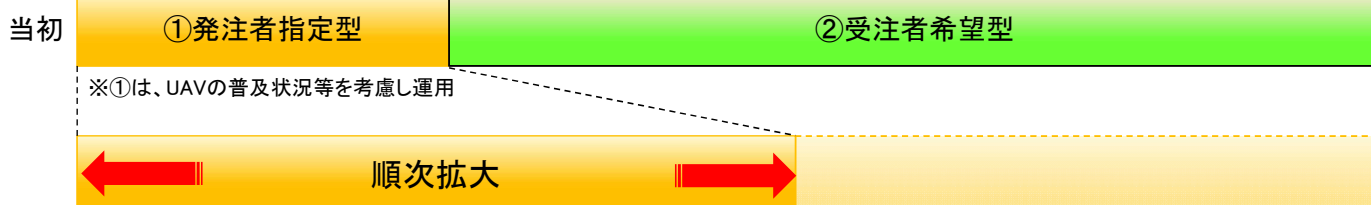
- ① 発注者指定型: UAV等を用いた公共測量を前提として発注(原則として、総合評価)
- ② 受注者希望型: 受注者からの提案により、UAV等を用いた公共測量を実施(原則として、価格競争)

2. 積算方法は人工を見積、機械経費等は算定式による

※公表歩掛に用いる項目の参考様式を別途配布

3. 業務成績評価において評価

【発注のイメージ】



UAV等を用いた公共測量とは、公共測量において、トータルステーションを用いた測量のほか、UAVを用いた公共測量マニュアル(案)(国土地理院・平成29年3月)に基づくUAVを用いた測量、地上レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル(案)(国土地理院・平成29年3月)、規程第3編第3章に基づく車載写真レーザ測量等により実施する公共測量をいう

基本的考え方

- ICT活用工事に関連する道路詳細設計、築堤詳細設計、護岸詳細設計を対象
- UAV等を用いた公共測量にあわせて順次拡大

1. 発注者指定方式で実施

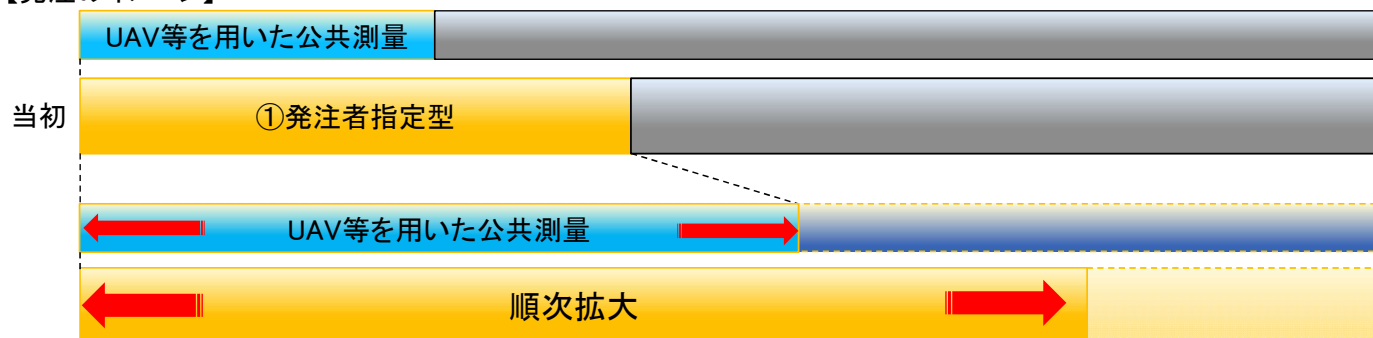
発注者指定型: 土工の3次元設計を前提として発注

2. 見積による積算を適用

※公表歩掛に用いる項目の参考様式を別途配布

3. 業務成績評価において評価

【発注のイメージ】



土工の3次元設計とは、土木設計業務において、ICT活用工事を行うために3次元データを作成することをいう。

ICT活用工事における3次元データの流れ



CIMの活用・普及に向けた取り組み方針

1) 3次元測量・設計

- ・今年度予定の「ICT土工工事」及び「ICT舗装工事」を対象に、対応可能なものについて「3次元測量・設計」を実施し、施工に反映。
- ・平成30年度以降予定のICT活用工事（ICT土工・舗装工含む）を対象に、「3次元測量・設計」を実施。

2) CIM活用業務

- ・「関係者間協議」や「フロントローディング」への活用は、現場での利用を想定し、部分的に「3次元モデル化」を実施。⇒ 事例集を作成（H29.9）
- ・CIM活用業務（試行型）※1
「BOXカルバート（現場打ち）」、「樋門・樋管」等の詳細設計を対象に、「3次元モデル化」と「数量計算」を実施。⇒ 効率化の検証（2次元設計との比較）
- ・CIM活用業務（標準型）※2
「橋梁」、「トンネル」、「ダム」、「河川構造物」の概略・予備・詳細設計を対象に、「3次元モデル化」、「数量計算」、並びに「属性情報の付与」を実施。

23

※1 CIM導入ガイドライン（案）に基づき一部実施

- ①CIMモデル（構造物モデル）作成
- ②CIMモデルを用いた自動的な数量の算出

※2 CIM導入ガイドライン（案）に基づき実施

- ①CIMモデル（地形モデル、構造物モデル、統合モデル等）作成
- ②CIMモデルを用いた自動的な数量の算出
- ③属性情報（外部参照）付与

チャレンジ！
建設現場での活用を前提としたCIM
～ 関係者間協議＆フロントローディング～
事例集（案）

平成29年9月

北陸地方整備局 企画部 技術管理課

目次

事例①【道路】	関係者間協議（地域への配慮）	2
事例②【道路】	関係者間協議（交通規制等）	3
事例③【橋梁】	関係者間協議（景観検討）	4
事例④【河川】	関係者間協議（合意形成の円滑化）	5
事例⑤【橋梁】	フロントローディング（鉄筋の干渉チェック）	6
事例⑥【橋梁】	フロントローディング（鉄筋の干渉チェックと数量算出）	7
事例⑦【河川】	フロントローディング（築堤の連続性）	8
事例⑧【河川】	フロントローディング（土工の数量算出と可視化）	9
事例⑨【樋門】	フロントローディング（設計ミス・見落とし防止）	10
事例⑩【河川】	フロントローディング（施工計画の検討）	11
事例⑪【河川】	フロントローディング（施工計画の検討）	12
事例⑫【道路】	フロントローディング（施工計画の検討）	13
事例⑬【河川】	フロントローディング（工事用道路の検討）	14
事例⑭【樋門】	フロントローディング（仮設計面の検討）	15
事例⑮【河川】	データ共有（CIMモデルの共有）	16

事例⑥【橋梁】フロントローディング
（鉄筋の干渉チェックと数量算出）

平成28年度 新野橋詳細設計業務
【信濃川河川事務所】
（設計：湘南数研研究所）

橋梁下部工について、施工段階での加工、配置変更が困難なPC鋼材周辺の干渉チェックが必要
下部工本体の数量や、掘削に伴う土工数量の把握

全ての構造物の鉄筋モデルは作成せず、干渉が懸念される部分を中心に3次元モデル化

修正前

修正後

橋脚の数量算出

橋脚掘削部の影響範囲と数量算出

- PC鋼材、支承アンカー、仮固定鋼棒等の干渉を確認し、設計段階で干渉しないよう修正
- 橋脚の構造物モデルより数量算出が容易
- 下部工施工時の掘削数量の把握と共に、現道等周辺への影響範囲を確認可能

CIM活用事例集（整備局HPで公開）

http://www.hrr.mlit.go.jp/gijyutu/i_Construction/cim/h2909_cim_jireisyu.pdf

24