

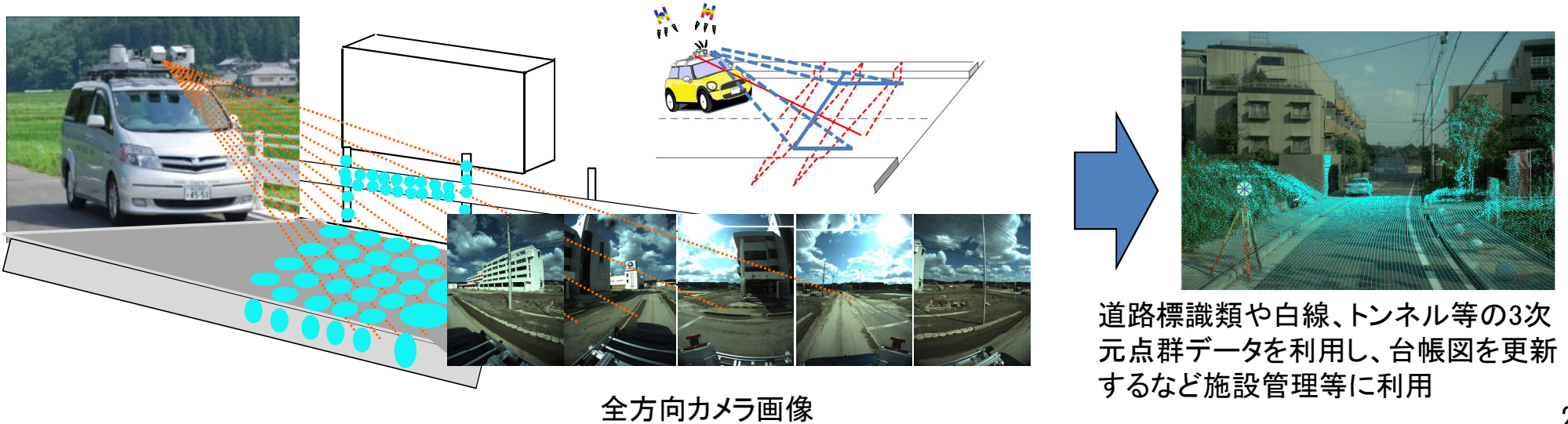
1. ICTの全面的な活用を実施に関して

① 測量に関わる基準要領等

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



道路標識類や白線、トンネル等の三次元点群データを利用し、台帳図を更新するなど施設管理等に利用

・ 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のため、『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

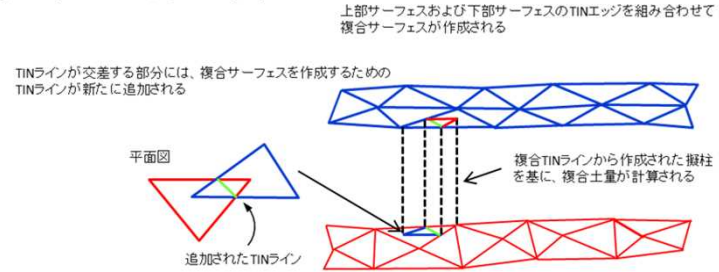
- 数量算出項目
- 数量算出方法
- 電子成果品の作成規定

※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。

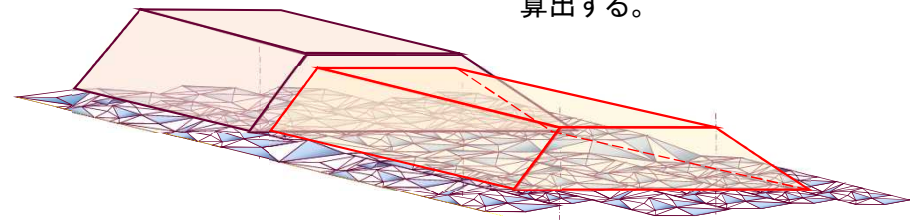
■ 3次元CADソフト等を用いた数量算出方法

- ①TIN分割等を用いて求積する方法
- ②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

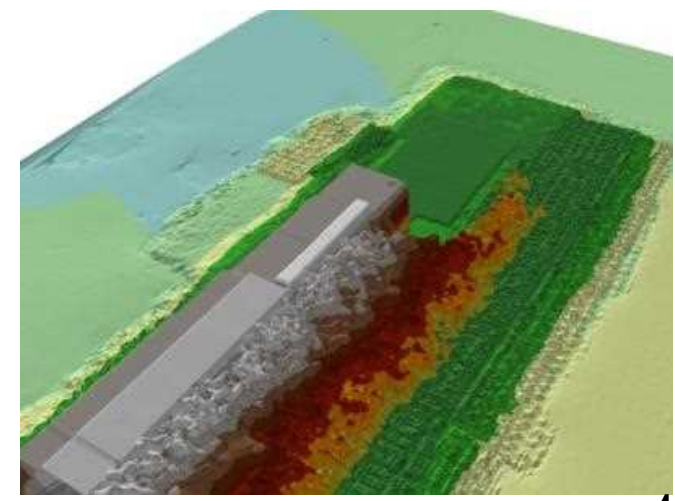
第2章 ICT機器を用いた計測*

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、ビューワー付き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

○ 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><アンケート意見></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</u>ことを確認。</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)

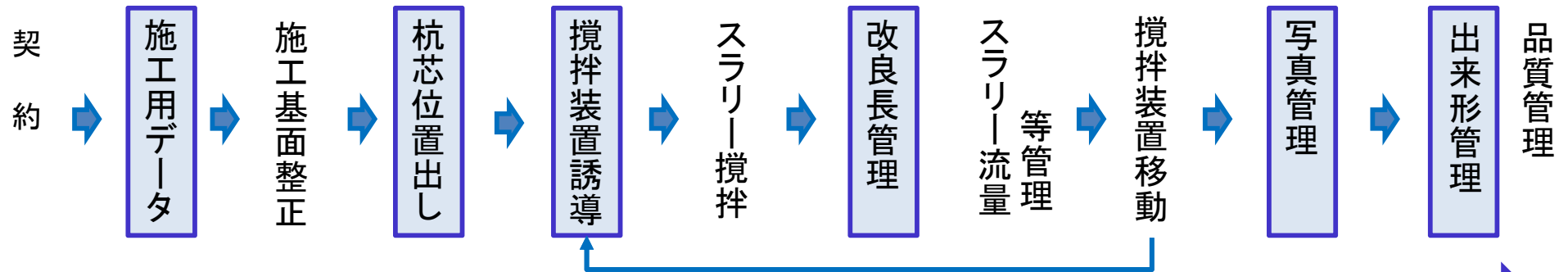
1. ICTの全面的な活用を実施に関して

② 施工管理に関わる基準要領等

- I. 工種拡大
 - ICT地盤改良工(深層混合処理工)
 - ICT法面工(吹付法枠工)
 - ICT舗装工(修繕工)
- II. 産学官連携による基準作成
- III. 基準「カイゼン」他

【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



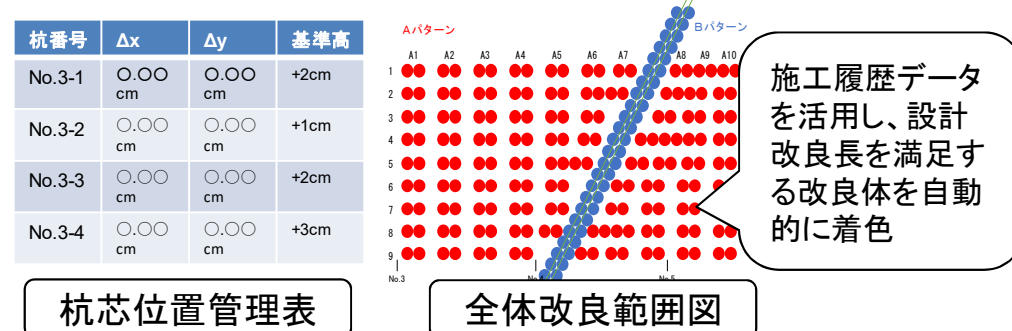
※フローで囲みがないものは従来手法を想定、

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



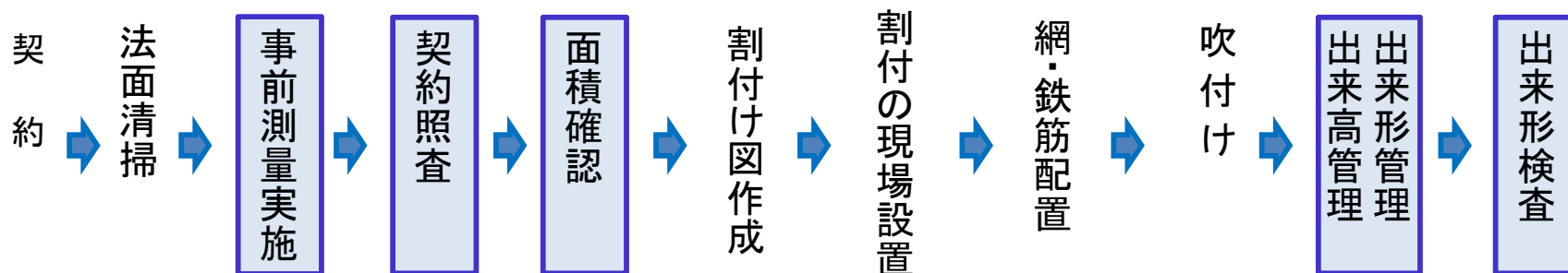
○施工履歴データを活用し出来形管理資料を自動作成



・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)

【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



※フローで囲みが無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

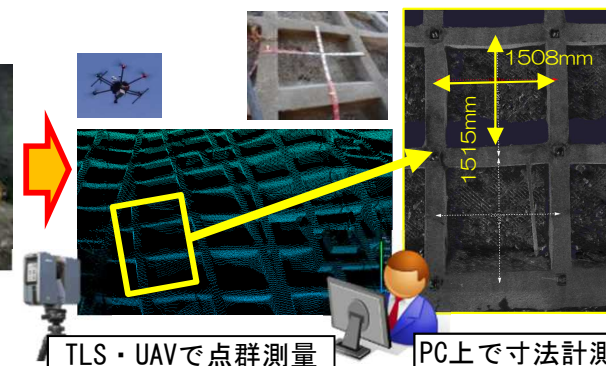


清掃後の法面をTLS・UAVにより遠隔測量

- 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)



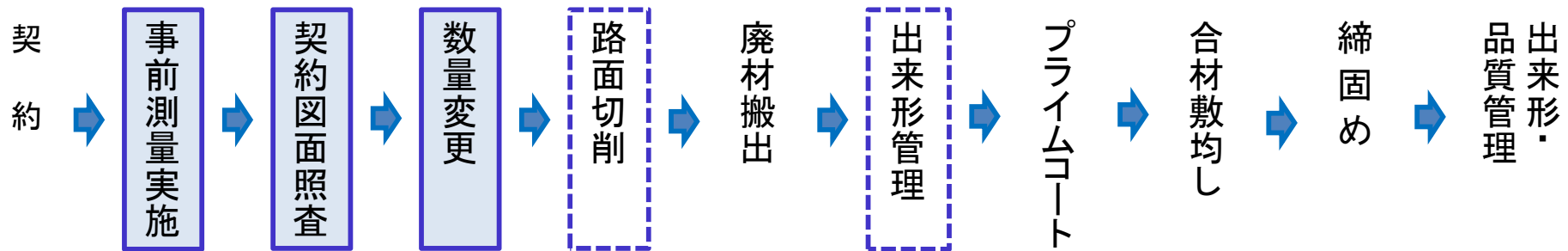
TLS・UAVで点群測量

PC上で寸法計測

- ・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

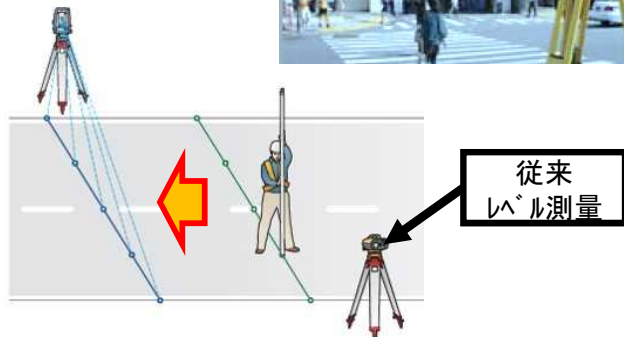


※フローで囲みが無いものは従来手法を想定、点線の部分のICT活用は選択による

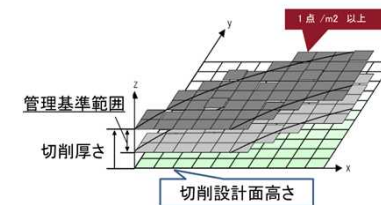
切削オーバーレイ工

- 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 ₁₀)
路面切削工 (面管理)	標高較差 または厚さt	-17 (面管理として緩和)	-2

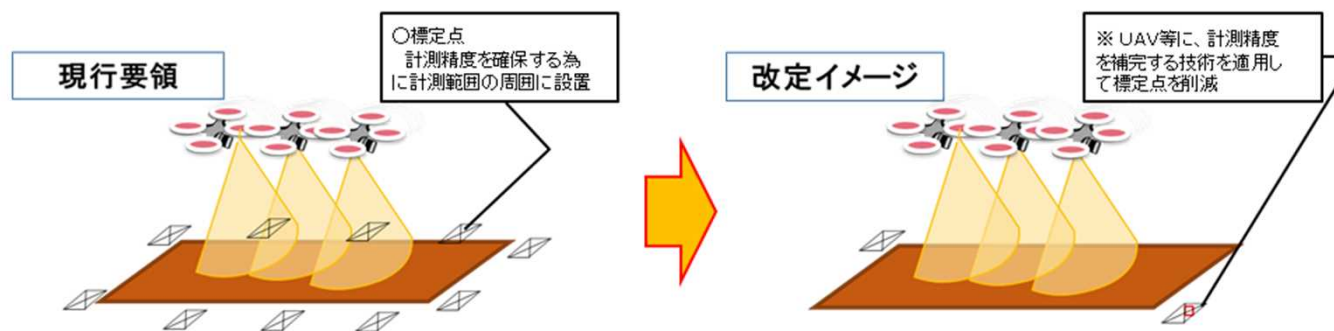
- ・ICT施工工種拡大に伴い策定した基準
施工履歴データを用いた出来形管理要領(案)(路面切削工編)

【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

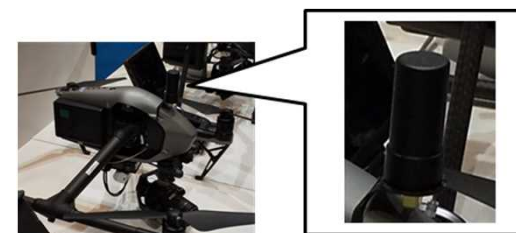
■技術概要

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

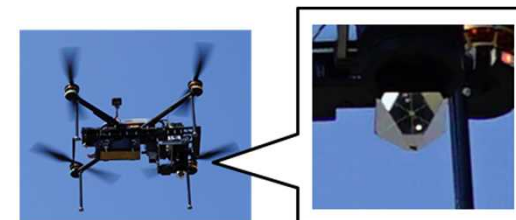
■構成機器(例)

- ・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】

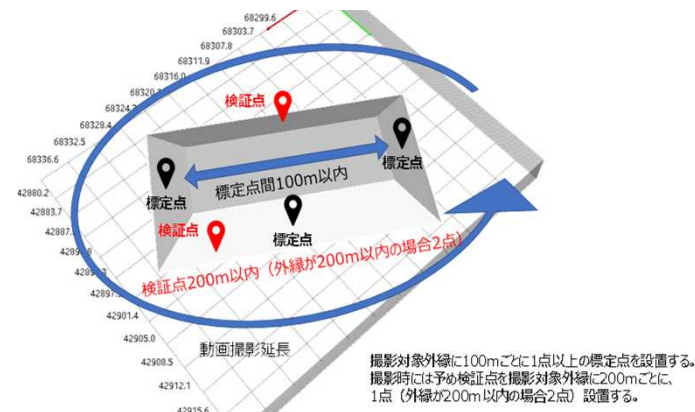
- ・スマートフォン等のカメラと位置情報を用い、出来高算出を実現する技術の開発に伴う提案
- ・新規基準として出来高算出要領を策定

■ 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。

○ 標定点・検証点設置イメージ



■ 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

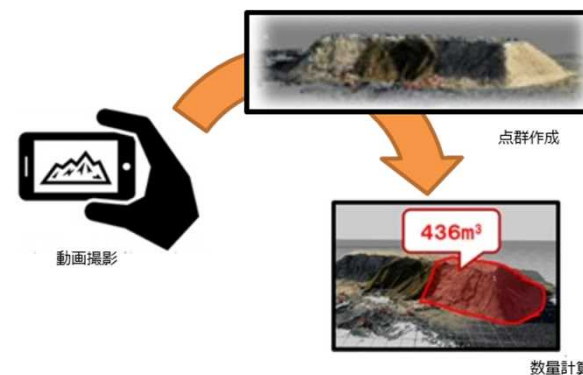
■ 技術概要

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

○ 技術活用イメージ

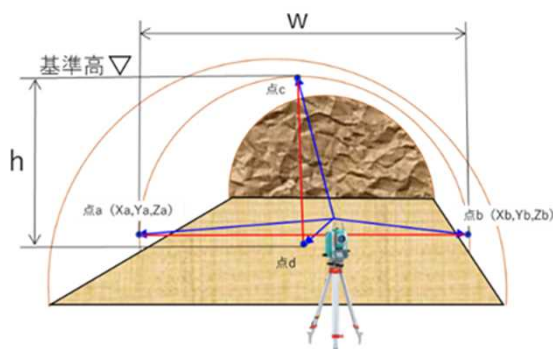


【3次元計測技術を用いた出来形計測要領(案) 改定】

・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

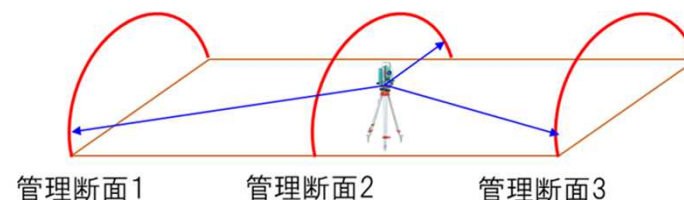
■改定概要

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

Ⅲ. 基準「カイゼン」他 ②-8. ②-13～24

【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)
- 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)
- 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要領(土工編)

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

【他基準との整合など軽微な要領改定】 ②-25. ②-26.②-27

2. BIM/CIMの活用に関して

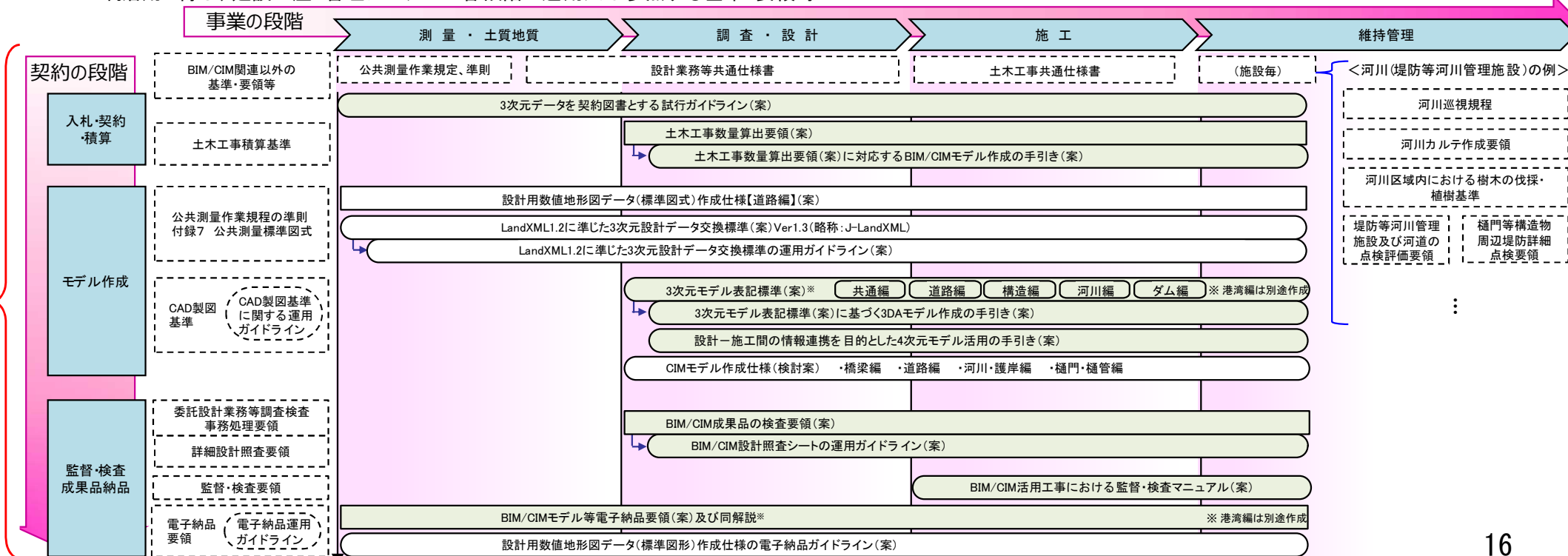
③ 全体に関わる基準要領等

令和2年3月25日時点

BIM/CIMの利活用全体に関連する基準・要領等

方針	3次元データ利活用方針		
	ICTの全面的な活用の推進に関する実施方針	・BIM/CIM活用業務実施要領 ・BIM/CIM活用工事実施要領	
活用	発注者におけるBIM/CIM実施要領(案)		
	BIM/CIM活用ガイドライン(案)	共通編	
	CIM導入ガイドライン(案)	共通編 土工編 河川編 ダム編 橋梁編 トンネル編 機械設備編 下水道編 地すべり編 砂防編 港湾編	
	BIM/CIM活用における「段階モデル確認書」作成マニュアル【試行版】(案)		
環境	人育成		
	ソフトウェア	LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換ソフトウェア確認要件(案) 土木IFC対応ソフトウェア確認要件(案) データ交換を目的としたパラメトリックモデルの考え方(素案)	
	情報共有システム	業務履行中における受発注者間の情報共有システム機能要件	工事施工中における受発注者間の情報共有システム機能要件
		土木工事等の情報共有システム活用ガイドライン	

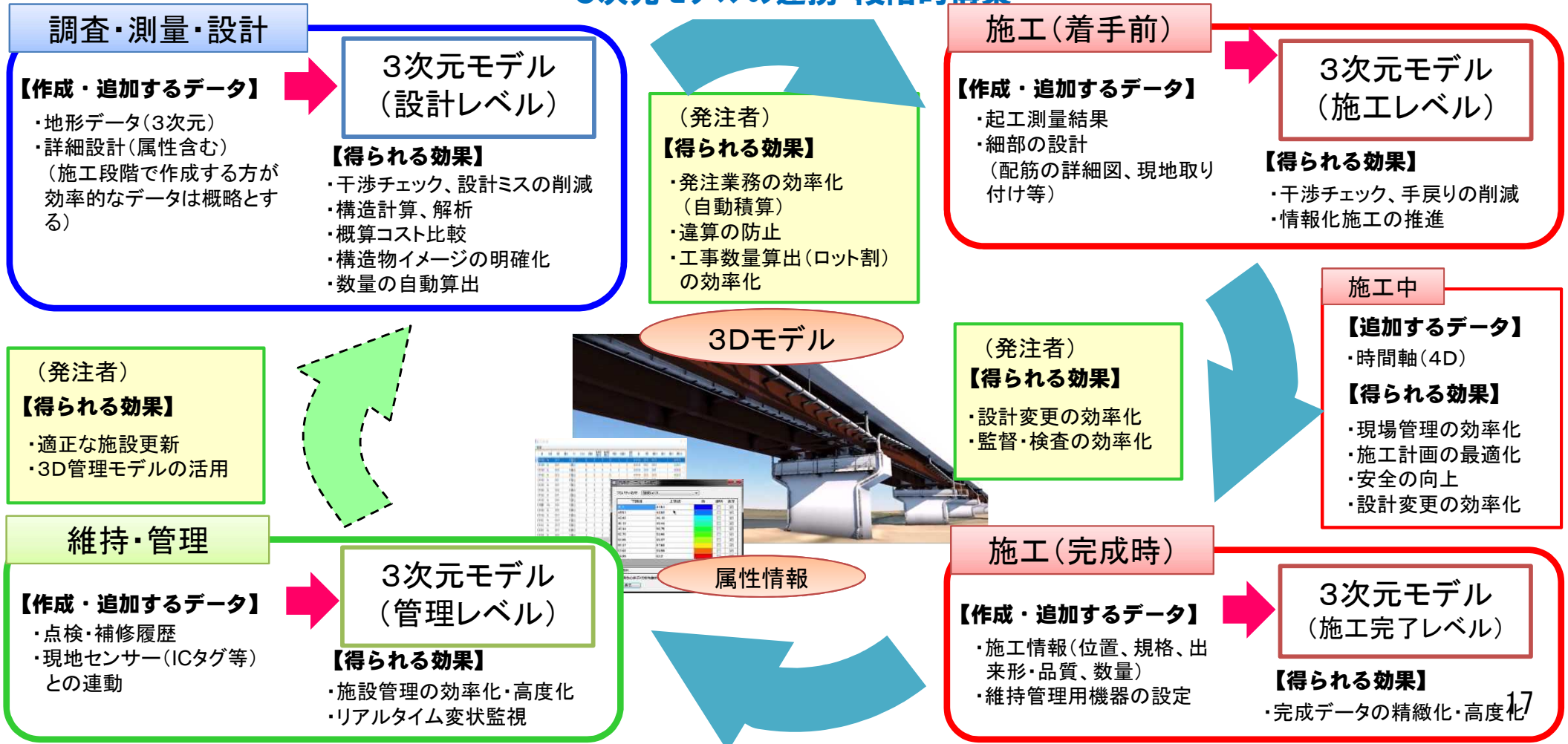
BIM/CIMの利活用に際し、建設生産・管理システムの各段階で適用又は参照する基準・要領等



③-1~6 CIM導入ガイドライン(案) 概要

□ BIM/CIMに関わる用語や3次元モデルの種類等の**基本事項から**、建設生産・管理システムの中での受発注者間の役割、様々な工種において実施された効果的な事例等の最新の動向までがわかりやすく記載された**BIM/CIMを実施する上での参考書的な役割**を担っている。

3次元モデルの連携・段階的構築

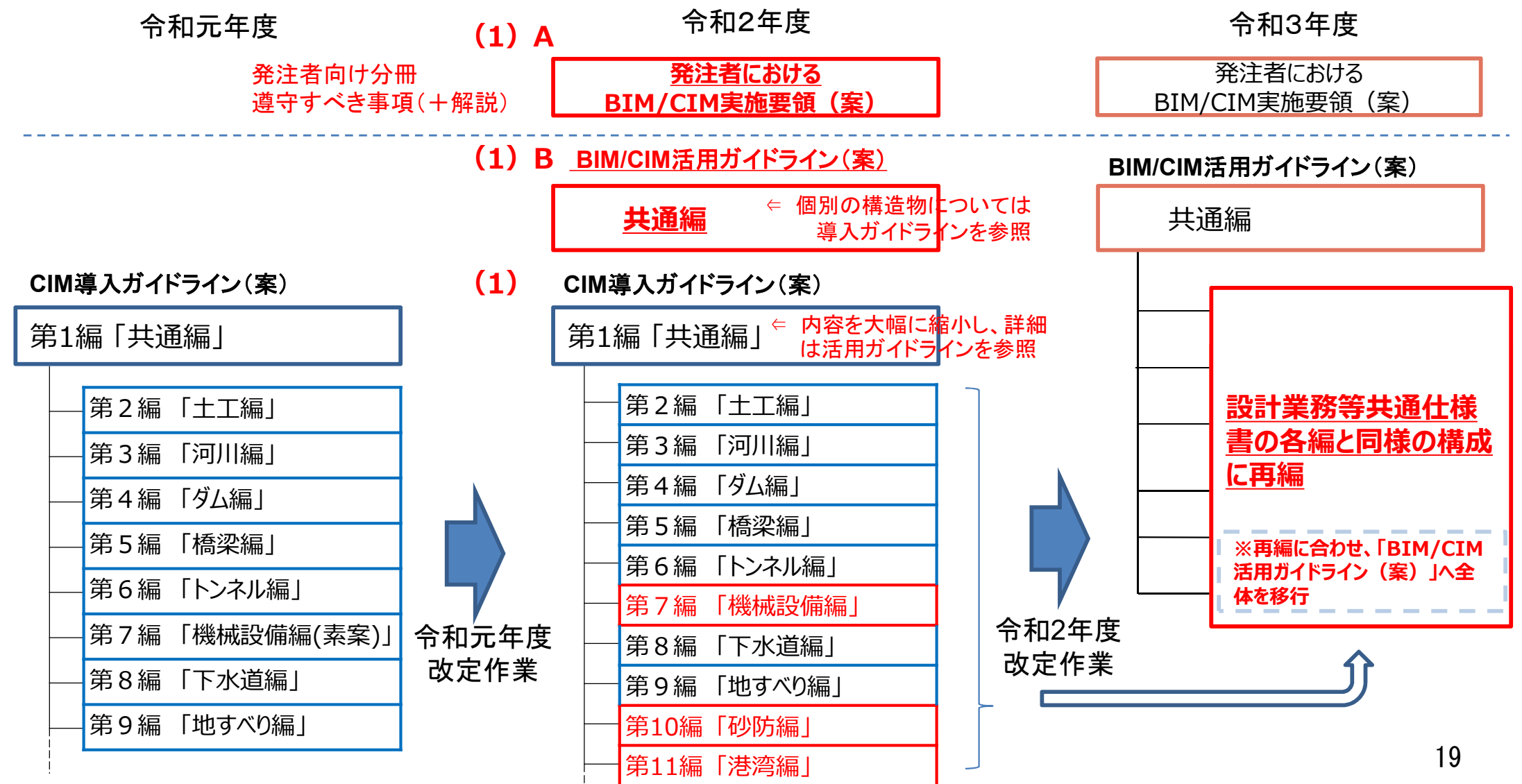


令和元年度の改定のポイント

- ① 受発注者双方にとって判りやすいガイドラインとなるよう、再整理
 - A. 『発注者におけるBIM/CIM実施要領(案)』の新規制定
 - ・ 発注者向けの規定を明確にするため、遵守すべき事項を実施要領として新たに整備。
 - B. 『BIM/CIM活用ガイドライン(案)』の新規制定
 - ・ 本格運用に向け、「導入する」視点から「活用する」視点で再整理し、構成を見直し新たに整備。
- ② 『CIM導入ガイドライン(案)』の全般的な見直し
 - ・ BIM/CIMモデルの定義、分類、属性情報を整理。
 - ・ モデルを作成する場合の属性情報、詳細度の目安について、設計業務等共通仕様書に示されている設計成果物として要件の明確化。
 - ・ 砂防編及び港湾編の追加。

③-1~6 ガイドラインの構成の見直し

- 受発注者双方にとって判りやすいガイドラインとなるよう、誰に向けた資料なのかを再整理。
- 発注者向けの規定を明確にするため、遵守すべき事項を「BIM/CIM実施要領(案)」として分冊整備。
- 本格活用に向け「BIM/CIM活用ガイドライン(案)」を新たに制定。



BIM/CIMモデルの考え方

旧

- CIMモデルとは、対象とする構造物等の形状を3次元で表現した「3次元モデル」と「属性情報」を組み合わせたものを指す。
- 3次元モデル：対象とする構造物等の形状を3次元で立体的に表現した情報を指す。
- 属性情報：3次元モデルに付与する部材（部品）の情報（部材等の名称、形状、寸法、物性及び物性値（強度等）、数量、そのほか付与が可能な情報）を指す。
- なお、属性情報には、構造物の部材の諸元や数量等のデータを定型化し、ソフトウェアの機能により「3次元モデルに直接付与する属性情報」と、文書や図面のように非定型な情報を「外部参照のファイル」として参照（リンク）するような「3次元モデルから外部参照する属性情報」がある。

- 広域地形モデルと地形モデルを別に分類

新

- BIM/CIMモデルとは、対象とする構造物等の形状を3次元で表現した「3次元モデル」と「属性情報」「**参照資料**」を組み合わせたものを指す。
- 3次元モデル：対象とする構造物等の形状を3次元で立体的に表現した情報を指す。
- 属性情報：3次元モデルに付与する部材（部品）の情報（部材等の名称、形状、寸法、物性及び物性値（強度等）、数量、そのほか付与が可能な情報）を指す。
- **参照資料**：BIM/CIMモデルを補足する（又は、3次元モデルを作成しない構造物等）従来の2次元図面等の「**機械判読できない資料**」を指す。
- なお、属性情報は、IFCの定義では厳密には3次元モデルに直接付与する情報に限られるが、基準・要領等の整備状況を鑑み、当面の間、構造物の部材の諸元や数量等の**機械判読可能なデータを「外部参照のファイル」として参照（リンク）する場合を含むものとする。**

- 地形モデルに統合し、縮尺の違いによる**変更**

③-1 『発注者におけるBIM/CIM実施要領（案）』の制定

- 発注者がBIM/CIMを活用することを前提に、発注者がBIM/CIM業務等を発注するにあたり必要な事項を取りまとめた。
- 事業全体におけるBIM/CIMを活用したワークフロー等を整理し、各段階における目標を明確化させた。
- BIM/CIMを活用する場合の標準的な手順を明示した。

発注者におけるBIM/CIM実施要領（案）の目次構成

1 総則	3 BIM/CIM活用の流れ	4 各段階における活用目的
1.1 目的	3.1 BIM/CIM活用項目の検討	4.1 測量業務における活用目的
1.2 適用の範囲	3.2 発注準備	4.2 地質調査業務における活用目的
1.3 用語の定義	3.3 業務または工事の着手	4.3 設計業務における活用目的
2 一般事項	3.4 BIM/CIMの利活用	4.4 施工における活用目的
2.1 BIM/CIM活用の考え方	3.5 成果品の提出	3.5 維持管理における活用目的
2.2 担当者の責務・役割	3.6 成果品の検査	5 BIM/CIMに関する基準・要領類
2.3 業務・工事費の積算		
2.4 成績評定		

③-1 『発注者におけるBIM/CIM実施要領(案)』の概要

<一般事項>

- BIM/CIM活用にあたっての基本的な考え方を整理し、共通認識を図る。
- BIM/CIM活用にあたっての発注者の責務を整理し、効率的な事務の実施を図る。
- BIM/CIM成果品の考え方を整理し、発注者が求める成果品の品質確保を図る。

【記載例】

2.2担当者の責務・役割

- BIM/CIMを利活用するに当たり、BIM/CIMモデルの確認及び指示が支障なく実施できるよう、ハードウェア、ソフトウェア、通信環境を整備する。
- BIM/CIM活用業務又はBIM/CIM活用工事の受注者等の技術的能力を活用しながら、施設の所要の性能を確保することにより事業目的を達成する。
- 担当者は、BIM/CIMを利活用することにより事業目的を達成するための目標を設定し、その達成に必要な事項（活用項目）を明確化する。
- 測量・調査、設計、施工を通じて活用項目が確実に実現されるようにするとともに、事業実施の各段階で、活用項目及びその活用方法について施設管理者等の関係者と必要な調整を図る。
- 担当者は、事業の各段階で適切な時期に必要な確認等を行う。
- 活用項目に変更が生じる場合には、受注者と協議の上で契約変更を実施する。
- 担当者は、建設生産・管理システム全体の業務の効率化・高度化を図るため、3次元情報に関する電子成果品を確実に納品させるとともに、その3次元データの確実な活用が図られるよう、後工程の事業の発注にあつては発注者指定型による発注を検討する。

活用環境の整備

利活用目的の明確化

関係者間の調整

手戻りの防止

建設生産・管理システム
全体での活用

③-1 『発注者におけるBIM/CIM実施要領(案)』の概要

<BIM/CIM活用の流れ>

- BIM/CIMを活用する場合の発注者の事務を整理し、標準化を図る。
- プロセスを標準化することで、業務及び事業の目的及び求めるべき成果の達成度を把握しやすくし、受発注者双方の円滑な業務の実施を支援する。

【記載例】

3.2 発注準備

- 供用開始時期、事業の難度、事業の実施に当たっての課題その他の条件を勘案の上、適切な発注方式を選定する。
- 担当者は、BIM/CIMの活用に関する実施方針等を踏まえ、要求事項を反映した設計図書を作成する。
- 設計図書の作成に当たっては、BIM/CIMの活用に関し適用する基準・要領等を明記すること。また、3.1 で整理したBIM/CIM活用項目を明記する。
- 前工程において作成したBIM/CIMモデルが存在する場合は、当該BIM/CIMモデルが存在することを設計図書に明記した上で、原則としてBIM/CIM活用業務又はBIM/CIM活用工事の適用対象として発注する。なお、BIM/CIMモデルが適切に更新されるよう、発注者指定型で発注することを検討する。

発注者の作業の明確化

業務内容の明確化

一連の建設生産・管理システムにおける3次元データの活用を明記

③-1 『発注者におけるBIM/CIM実施要領(案)』の概要

<BIM/CIM活用項目>

- 建設生産・管理システムの各段階におけるBIM/CIM活用項目について、発注者が求めるべき活用項目を整理し、BIM/CIM成果品の品質の確保・向上を図る。
- 測量・地質調査における3次元データの作成が、後工程における解析・検討に必要な旨を明記し、成果品として求めるべき内容を整理する。

【記載例】

4.2 地質調査業務における活用

- 地質調査業務にあつては、当該業務の成果を活用した後工程における3次元データの利活用を前提とし、各段階の検討項目に応じたモデルの種類及び範囲に必要なデータを作成する。
- 作成する地質・土質モデルの種類については、モデルの種類毎の特性や使用目的、その後の活用方針について検討し、使用目的に必要なモデルの種類を選定する。
- 地質・土質モデルをシミュレーション等により解析する場合は、建設生産・管理システムのどの段階で実施するか予め検討する。

利活用の目的の明記

成果品の事前検討

実施内容の明確化

③-2 『BIM/CIM活用ガイドライン(案)』の制定

- 平仄や記載内容を見直し、活用項目、段階に応じたガイドラインとして再編した。
- 「導入する」という視点から「活用する」視点で再整理し、どこを参照すれば良いのかがわかるように留意し、作成した。

『BIM/CIM活用ガイドライン (案)』 共通編の「総論」構成 (案)

1章 総論

1 総則

1.1 BIM/CIM活用の目的

1.1.1 BIM/CIMの概念

1.1.2 BIM/CIM活用の目的

1.1.3 BIM/CIMの活用効果

1.2 適用範囲

1.3 BIM/CIMに関する基準・要領等の体系

1.4 用語の定義

2 共通事項

2.1 BIM/CIMモデルの考え方

2.2 3次元モデルの種類

2.3 BIM/CIMモデルの分類

2.4 地理座標系・単位

2.5 BIM/CIMモデルの詳細度

2.6 BIM/CIMを活用する環境

3 各段階におけるBIM/CIMの活用

3.1 測量業務における活用

3.2 地質・土質調査業務における活用

3.3 設計業務における活用

3.4 施工における活用

3.5 維持管理における活用

4 BIM/CIM活用の流れ

4.1 発注準備

4.2 業務又は工事の着手

4.3 BIM/CIMの利活用

4.4 成果品の照査・検査

4.5 成果品の納品

5 BIM/CIMの将来像

5.1 当面の目指す姿

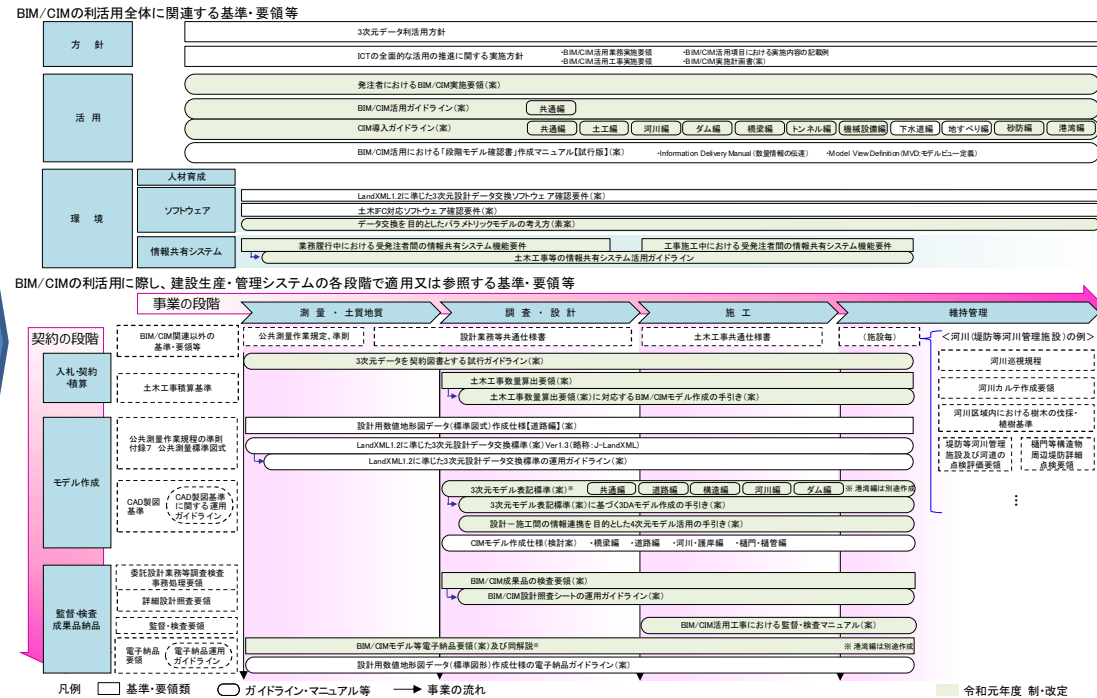
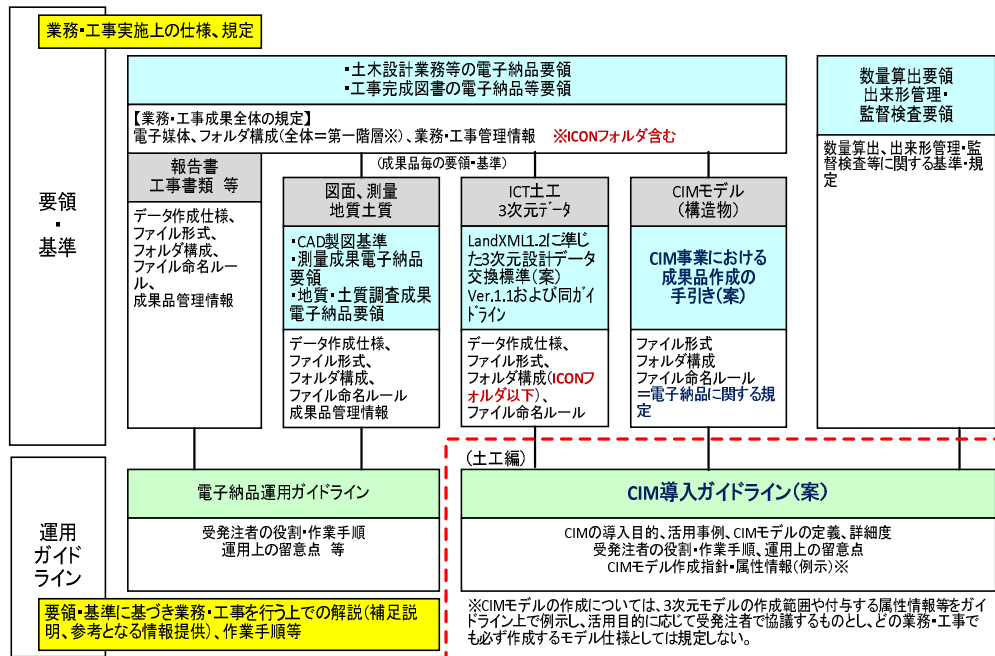
5.2 将来の目指す姿

③-2 『BIM/CIM活用ガイドライン(案)』の概要

＜総則の見直し＞

- BIM/CIM活用の目的、適用の範囲、基準・要領等の体系、用語について整理した。
- 総則における記載は、原則として概論のみにしぼり、わかりやすさを優先した。
- ガイドラインの本編と解説の区別を明確にし、本編のみで成立するように整理した。

「BIM/CIMに関する基準・要領等の整備状況とその関係」について、ガイドラインで解説を追加した。



CIM導入ガイドライン（案）における施策の体系
 （それぞれの基準・要領等の目的と内容が不明瞭。
 また、基準・要領等が網羅されていない。）

基準・要領等の整備状況とその関係
 （BIM/CIMに関する基準・要領等を網羅し、個々の解説を記載。
 適宜更新を図ることで情報の欠落を防止。）

③-2 『BIM/CIM活用ガイドライン(案)』の概要

<共通事項の追加>

- 導入ガイドライン（案）共通編「1.4 CIMモデルの考え方・詳細度」に記載されているBIM/CIMモデルに関する基本的事項とともに、各編に記載されている共通事項を再編し、共通編にとりまとめる。
- BIM/CIMを活用するための環境（ハードウェア、ソフトウェア、通信環境等）について共通編にとりまとめる。

<現行ガイドラインの課題>

- ・ CIMモデルと3次元モデルの区別が曖昧。
- ・ 地理座標系、単位等の各編に共通する記載が共通編にない。
- ・ 詳細度の定義がLevel of Detailであり、情報（Level of Information）についての定義がない。

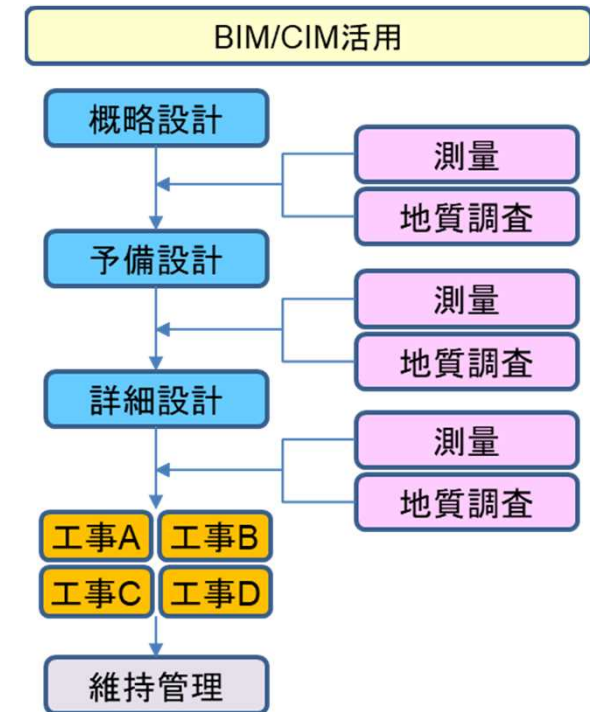
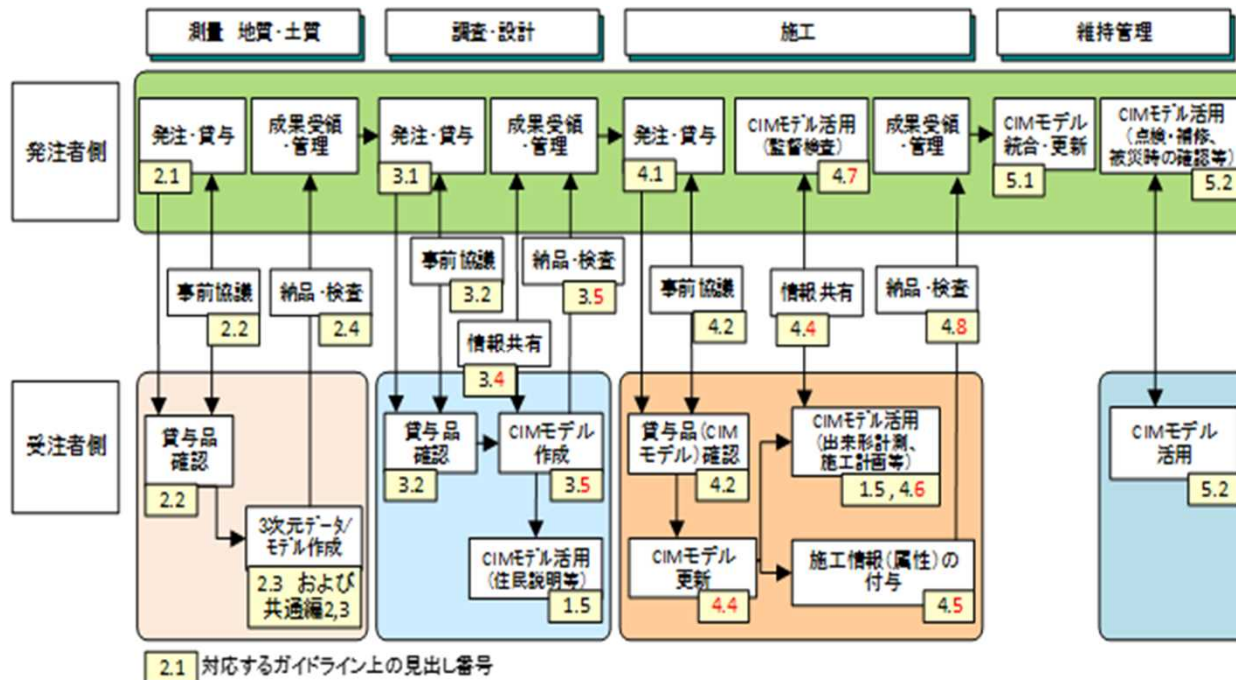


- ・ 全般的な見直しを踏まえたBIM/CIMモデルの定義をとりまとめた。
- ・ BIM/CIMモデルと3次元モデルの違い等、何を説明する記載なのかを明確にするなど、誤解のない表現となるように整理した。
- ・ BIM/CIMの導入にあたっての留意事項についてもガイドラインに記載した。

③-2 『BIM/CIM活用ガイドライン(案)』の概要

＜BIM/CIM活用の手順の標準化＞

- 業務、工事に共通するBIM/CIM活用の手順を標準化し、共通認識を醸成する。
- プロセスを標準化することで、業務及び事業の目的及び成果の達成度を把握しやすくし、受発注者双方の円滑な業務の実施を支援する。



CIM導入ガイドライン(案)におけるCIMモデルの作成・活用の流れ
 (各編で同じ内容を記述しているが、共通編にCIM活用の記載がない。
 また、標準的なプロセスについて記載がない。)

実際のBIM/CIMモデルの作成・活用の流れ
 (測量、地質調査は後工程で必要な情報の作成。
 各段階で必要となる情報は異なる。)

③-3~6 『CIM導入ガイドライン(案)』の改定方針

- 「第1編 共通編」については、「BIM/CIM活用ガイドライン(案)」に移行することとし、読み替えの記述を除き改定は行わない。
- 「第2編～第9編」については、通常通り改定を実施し、来年度以後「土木工事設計業務等共通仕様書」の記載に併せて改定を実施する。
- 「第10編～第11編」に、砂防分野及び港湾分野として、砂防編、港湾編を新規制定した。

「CIM導入ガイドライン(案)」第2編～第11編の制・改定

設計成果物要件の明確化(属性情報、詳細度の整理)

- ・ CIMモデルを作成する場合の属性情報(属性情報と参照資料に区分)、詳細度の目安について、設計業務等共通仕様書に示される設計成果物をCIMモデルとする場合の要件を明記する。

数量算出による活用方法の整理

- ・ 『土木工事数量算出要領(案)』の改定に伴い、CIMモデルに付与する数量に関する属性情報は『土木工事数量算出要領(案)』によることを『BIM/CIM活用ガイドライン(案)共通編』に明記する。

その他

- ・ BIM/CIMに関する要領・基準類の体系の時点修正(共通編に集約)
- ・ 引用基準・要領類からの抜粋は、最低限とする。
- ・ 「第7編 機械設備編(素案)」は試行検証の結果を元に拡充・改定を実施する。
- ・ 「第10編 砂防編」「第11編 港湾編」を新規制定する。

③-3~6 設計成果物をCIMモデルとする場合の要件を定義

- 「設計業務等共通仕様書」に示される成果物をCIMモデルとする場合の要件を定義。
- 設計成果物を構成する幾何形状情報をCIMモデルとしない場合の対応方法として、2次元図面等を参照情報等として付与することを明記。

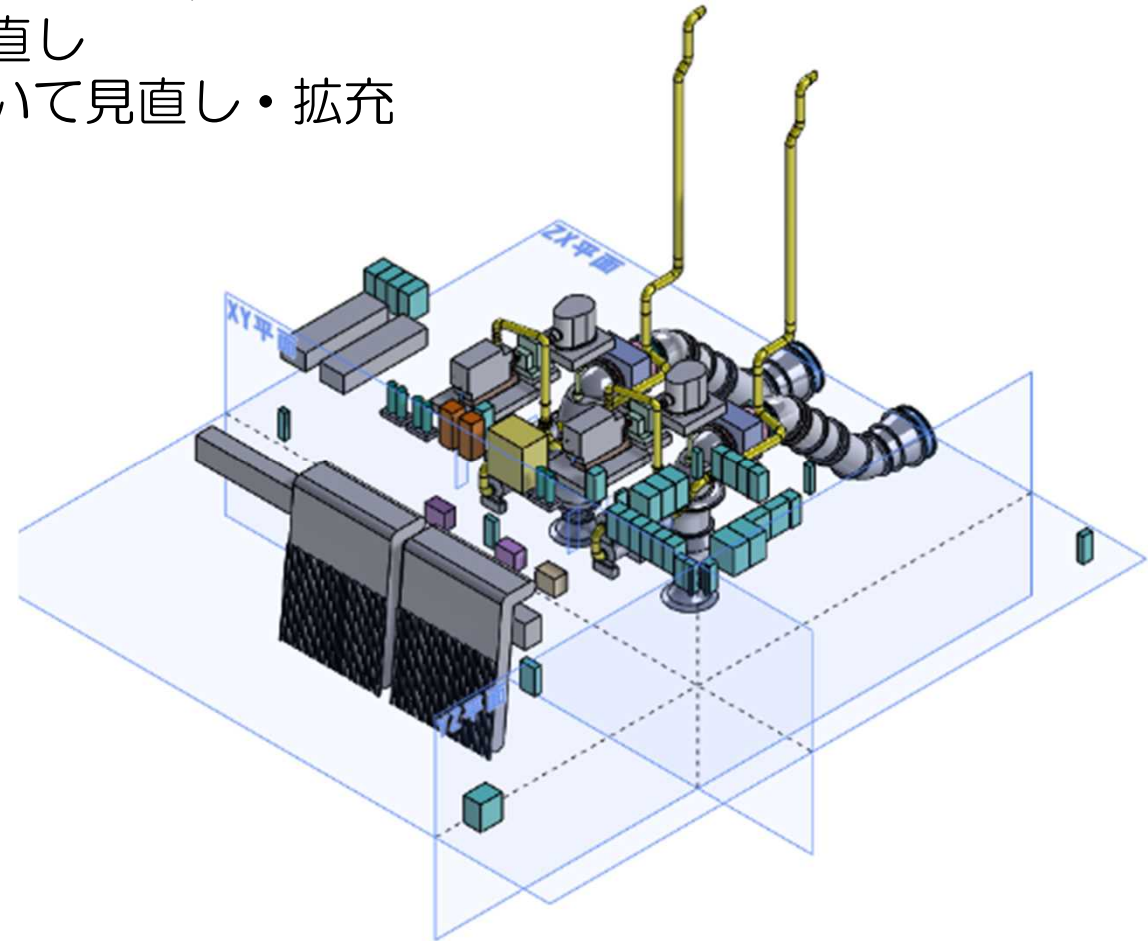
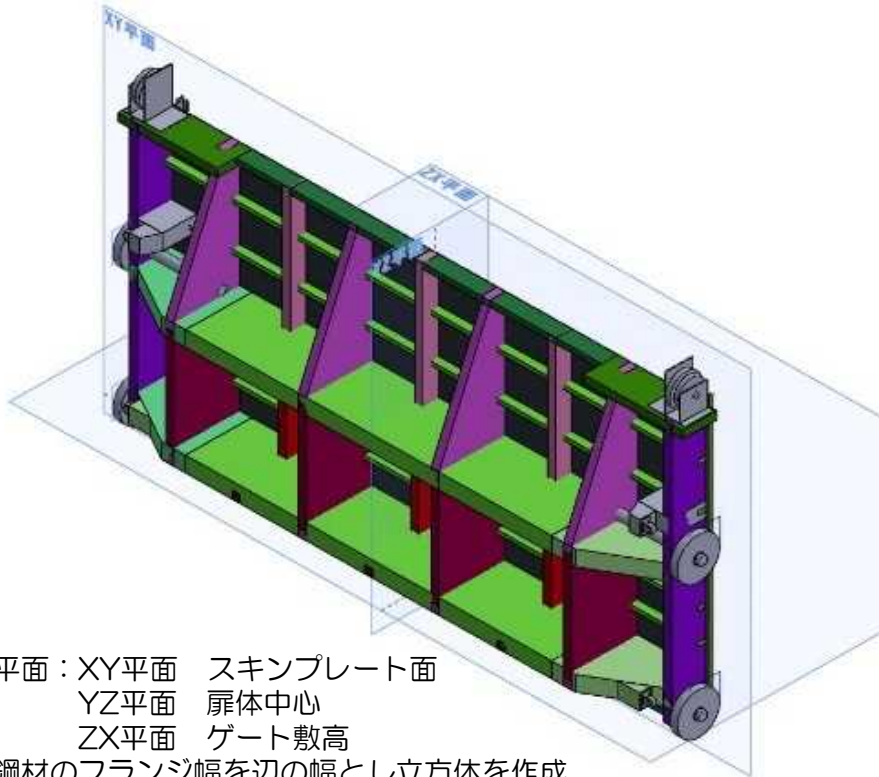
橋梁設計成果物一覧表

設計種別	設計項目	成果物	縮尺	摘要
橋梁詳細設計	設計図	橋梁位置図	1:25000 ~ 1:50000	市販地図等
		一般図	1:50~1:500	橋種・設計条件・地質図ボーリング位置等を記入
		線形図	適宜	平面・縦断・座標
		構造一般図	1:50~1:500	
		上部工構造詳細図	1:20~1:100	主桁・横桁・対傾構・主構・床組・床版・支承・伸縮装置・排水装置・高欄防護柵・遮音壁・検査路等・製作キャンバー図・PC鋼材緊張順序等施工要領
		下部工構造詳細図	1:20~1:100	橋台・橋脚等
		基礎工構造詳細図	1:20~1:100	杭・ウィル・ケーソン等
		仮設工詳細図	適宜	仮締切・土留・仮橋等
	数量計算	数量計算書	-	材料表・塗装面積 溶接延長等
	報告書	設計概要書	-	
設計計算書		-		
線形計算書		-		
施工計画書		-	施工方法・特記事項等	
その他参考資料等		-	検討書	

CIM成果物	摘要
○	道路中心線形はモデル化する。
○	道路中心線形、構造物等はモデル化する。
◎	
◎ (詳細度 200~300)	
○	制作キャンバー図、PC鋼材配置図、配筋図等は参照情報として扱うことも可能。
○	配筋図等は参照情報として扱うことも可能。
○	配筋図等は参照情報として扱うことも可能。
◎ (詳細度 200~300)	
●	【凡例】 ◎: 成果物を構成する幾何形状および属性情報のすべてをCIMモデルとするもの。 ○: 成果物を構成する幾何形状および属性情報の一部についてCIMモデルとする必要はないもの。ただし、CIMモデルとしない場合は2次元図面等を参照情報として付与すること。 ●: 各電子納品等要領に基づき納品するもの。
●	
●	
●	
●	

機械設備工事におけるCIMの円滑な導入を目的として、試行検証の結果を元に、**ガイドラインの拡充及び見直し**を実施

- 具体的な適用事例、内容について拡充
(土木構造との取合い確認、仮設計画の検討など)
- モデル作成事例の拡充及び属性情報の見直し
- モデリング作成時における留意事項について見直し・拡充



基準平面：XY平面 スキンプレート面
YZ平面 扉体中心
ZX平面 ゲート敷高

- 各鋼材のフランジ幅を辺の幅とし立方体を作成。
- 鋼材干渉部分のトリム加工は不要。

機械設備モデル例(水門設備-扉体 詳細度300)

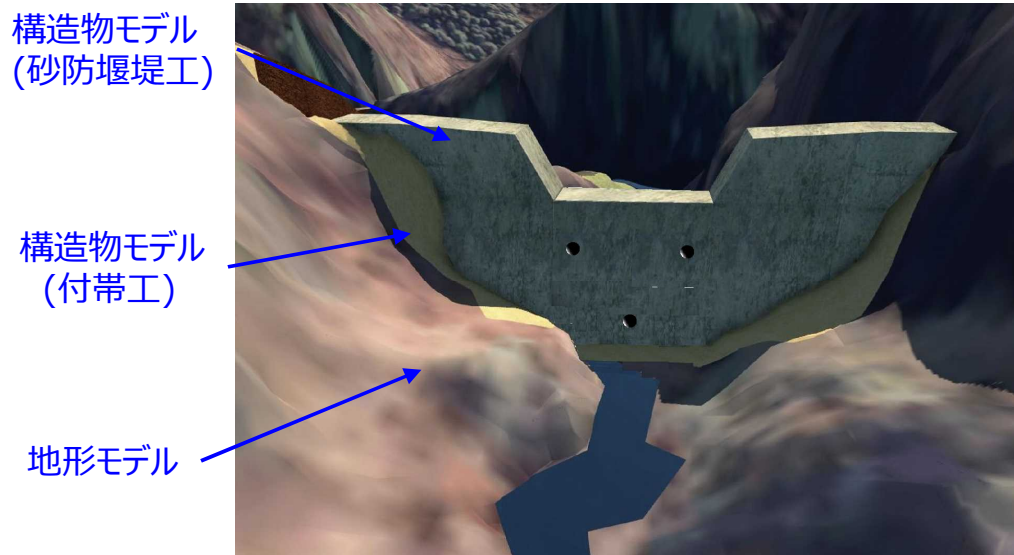
機械設備統合モデル例(揚排水ポンプ設備 詳細度300)

CIM導入ガイドライン（砂防編）の目的

CIM導入ガイドライン（砂防編）は、砂防構造物（砂防堰堤及び床固工、渓流保全工、土石流対策工及び流木対策工、護岸工、山腹工）の調査・設計段階でCIMモデルを作成すること、作成されたCIMモデルの施工時の活用につながることを目的とする。

砂防構造物CIMモデルの基本的な考え方

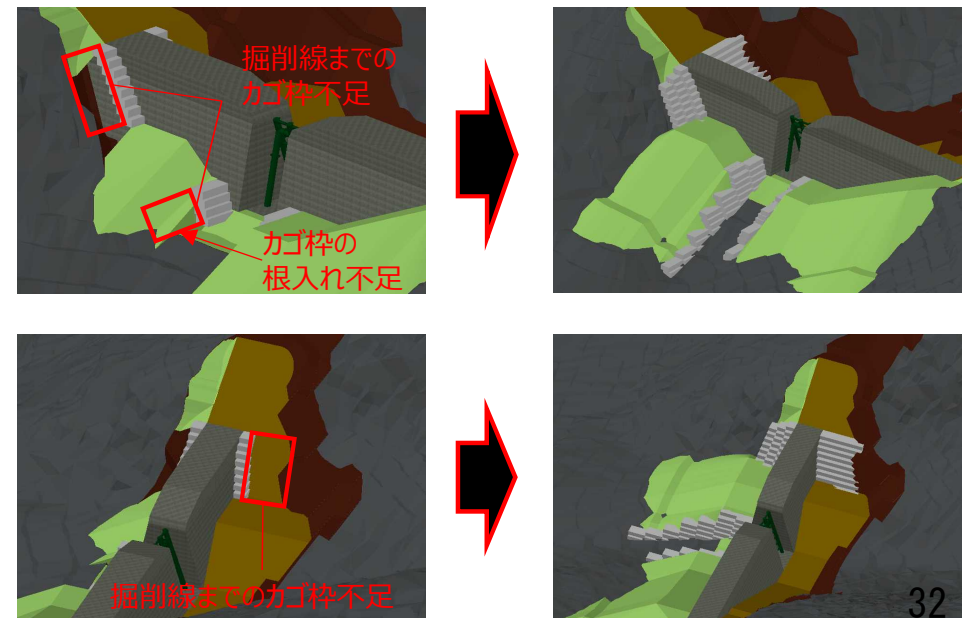
「砂防構造物CIMモデルの基本的な構造」「成果物と砂防構造物CIMのモデルとの関係」、「モデル作成指針」、「属性情報」について掲載した



砂防構造物CIMモデルの構造例

砂防構造物CIM活用による導入効果

二次元図面では、視覚的に想定しづらい部位に対しても漏れなく設計照査を行うことができ、図面作成や数量計上の漏れに防止など短時間で精度の高い設計照査が可能



■【BIM/CIM活用事業】実施要領の概要

『CIM導入ガイドライン(案) 第11編 港湾編』

港湾編独自の見直し

◆対象構造形式の拡大

CIMモデル作成についての記載(モデル作成指針)を、直杭式横棧橋に加えて、他構造形式に対しても記載

○H31年4月改訂版

CIMモデルの作成【受注者】

- ・ CIMモデル作成方針(共通編)
- ・ モデル作成指針(係留施設:杭式棧橋)



○R2年4月改訂版

CIMモデルの作成【受注者】

- ・ モデル作成方針(共通編)
- ・ モデル作成指針(係留施設:杭式棧橋)
- ・ モデル作成指針(係留施設:矢板式係船岸)
- ・ モデル作成指針(係留施設:重力式係船岸)
- ・ モデル作成指針(外郭施設:重力式防波堤)

共通編、他分野編の改定に準じた見直し

◆設計成果物要件の明確化(属性情報、詳細度の整理)

CIMモデルを作成する場合の属性情報(共通編の改定に準じて、属性情報と参照情報に区分)、詳細度の目安について、「地方整備局(港湾空港関係)の事業における電子納品運用ガイドライン【資料編】」および「CAD製図基準」に示される設計成果物をCIMモデルとする場合の要件を明記

現行(2次元)設計成果物をCIM成果物とする場合の関係

設計項目	成果物	縮尺	CIM成果物	摘要
設計図	位置図	1:2500~1:50000	●	緯度経度情報
	全体平面図	1:500~1:1000	◎ (詳細度100~300)	
	縦断面図	V=1:50~1:100 V=1:200 ~1:1000	◎ (詳細度200~300)	
	標準断面図	1:50~1:200	◎ (詳細度200~300)	
	横断面図	1:50~1:100	◎ (詳細度200~300)	
	本体工一般図	1:100~1:1000	◎ (詳細度200~300)	
	本体工構造詳細図	1:20~1:200	○	
	基礎工詳細図	1:20~1:200	○	
	付帯工詳細図	1:20~1:200	○	
	配筋図	1:50~1:200	○	配筋図は属性情報として扱うことも可能
	土工図	1:100~1:200	○	
仮設構造物詳細図	1:50~1:500	○		
数量計算	数量計算書	-	●	
報告書	設計説明書	-	●	
	設計計算書	-	●	
	施工計画書	-	●	

【凡例】
◎:成果物を構成する幾何形状および属性情報のすべてをCIMモデルとするもの。
○:成果物を構成する幾何形状および属性情報の一部についてCIMモデルとする必要はないもの。ただし、CIMモデルとしない場合は2次元図面等を参照情報として付与すること。
●:各電子納品等要領に基づき納品するもの。

◆内容の簡素化(他要領案との重複箇所の削除)

現行のガイドラインにおいては、他要領案(「成果品作成の手引き」等)の内容と重複した記載が多かったことから、重複箇所を極力削除。

③-7 データ交換を目的としたパラメトリックモデルの考え方(素案)

研究課題

➤ 3次元モデルの作成に膨大なコストが必要であり、BIM/CIMの導入を阻害

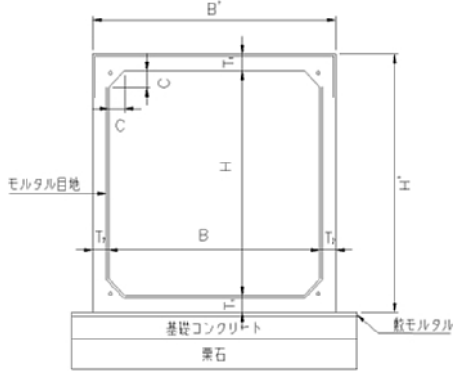
研究内容

- 3次元モデルを簡便に作成するため、パラメトリックに変更可能な3次元モデル（パラメトリックモデル）の標準を作成
- パラメトリックモデルを各ソフトウェアで使用するための標準を作成（品質の確保）
 - 構造物（オブジェクト）単位でパラメトリックモデルを作成
 - 建設生産プロセスにおいて、ジェネリックなパラメトリックモデルをメーカーオブジェクトに置き換えることを想定し、オブジェクトを識別するためのコード体系を作成

① 既存の3次元CADソフト及び構造計算ソフトウェアにおけるパラメトリックモデルの作成方法の整理

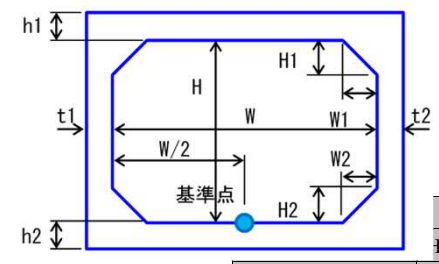


② 「土木構造物標準設計図集」や「土木構造物設計ガイドライン 土木構造物設計マニュアル（案）」等の考え方を基に、各構造物の形状決定に必要なパラメータを設定



形状のテンプレートと必要なパラメータの組み合わせ

③ パラメトリックモデル仕様のテンプレート及びパラメータ表を作成



		寸法値 (単位: m)	
頂版側ハンチ高さ	H1		
底版側ハンチ高さ	H2		
頂版厚	h1		
底版厚	h2		
左側壁厚	t1		
右側壁厚	t2		
内空幅	W		
頂版側ハンチ幅	W1		
底版側ハンチ幅	W2		

ボックスカルバート、側溝、擁壁等を対象に整理

③-7 データ交換を目的としたパラメトリックモデルの考え方(素案)

パラメトリックモデルの考え方として、以下に示す6項目の基本方針を定めた。

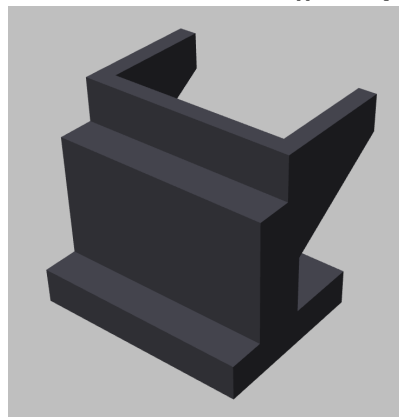
1. 対象構造物

- ・現場打ちのコンクリート構造物及び一部の規格品でないプレキャストコンクリート製品を対象

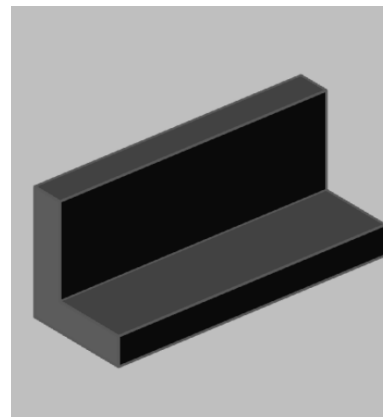
2. 3次元モデルの特性に応じた仕様

- ・3次元モデルの特性に応じて、以下の2通りの仕様に分類
 - ①形状指定型 : 3次元立体形状を直接作成するパラメトリックモデル
 - ②スイープ型 : 2次元の断面形状と軌道にて作成するパラメトリックモデル

①形状指定型 (橋台)



②スイープ型 (L型擁壁)



3. 形状の規定

- ・形状を規定したテンプレートやパラメータ表を基に、パラメトリックモデルを作成
- ・モデル空間上にパラメトリックモデルを配置するための基準点位置を明確化

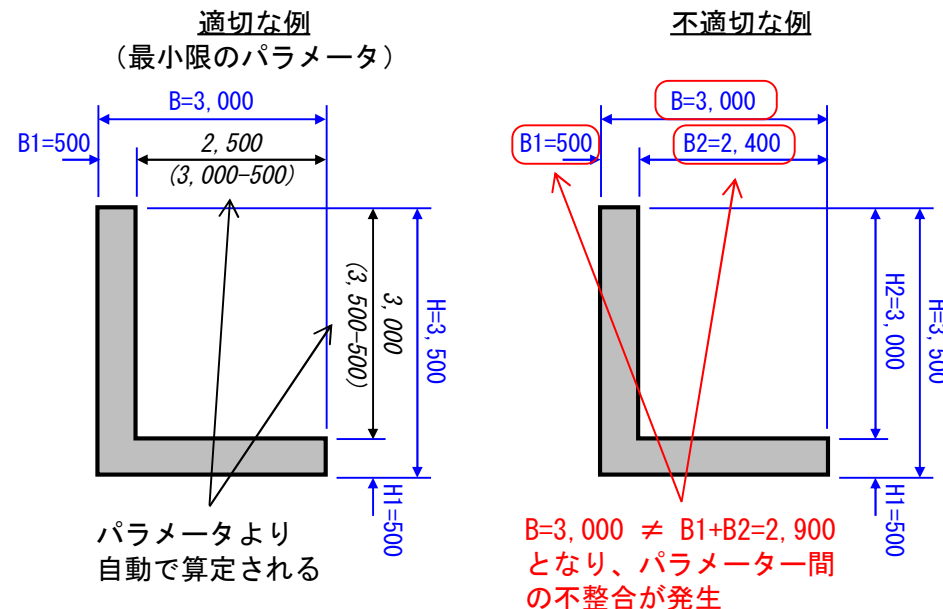
③-7 データ交換を目的としたパラメトリックモデルの考え方(素案)

4. 設計との連携を考慮した汎用性

- パラメータは、**設計条件にて設定される寸法**や**構造計算・安定計算等にて算定された寸法**
- 複数のパラメータの組み合わせが考えられるが、構造計算ソフト等との連携を考慮
- 汎用性を確保するため、「土木構造物標準設計図集」や「土木構造物設計ガイドライン 土木構造物設計マニュアル（案）」の各工種における手引きに記載の寸法を利用

5. 必要最小限の設定パラメータ（モデル化の完全性）

- 最小限のパラメータ**から完全なモデル作成を可能とし、過剰なパラメータによるパラメータ間の不都合が生じさせない



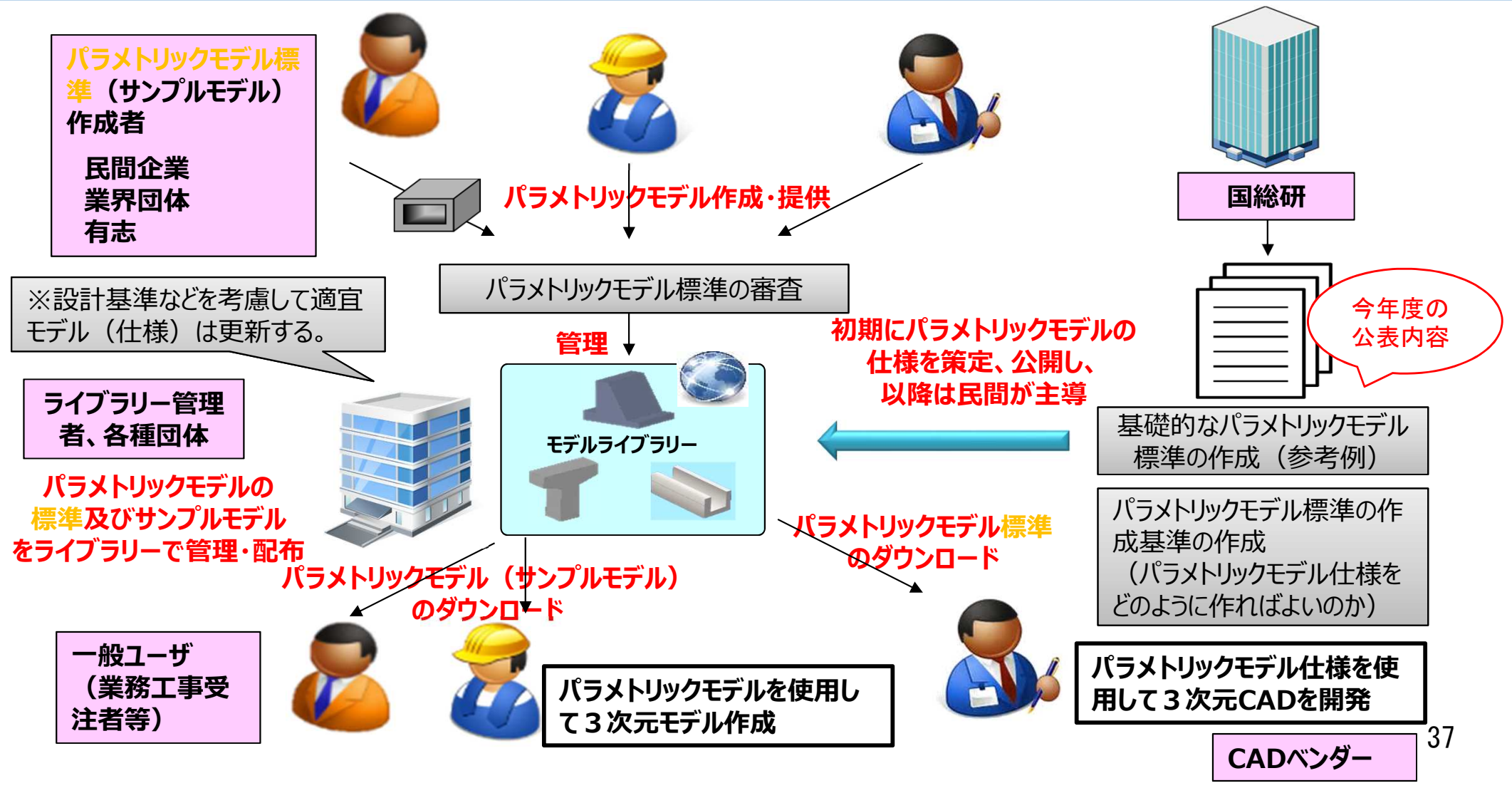
適切なパラメータ設定例

6. 既存システムとの親和性

- 新たに専用ソフトウェアを構築せず、**既存の3次元CADソフトウェアや構造計算ソフトウェアでの実装**を考慮して作成

③-7 データ交換を目的としたパラメトリックモデルの考え方(素案)

- 3次元オブジェクトの供給に係る制度検討と並行して、国総研によるパラメトリックモデル標準の作成を実施。
- 公開された標準に基づき民間企業等においてオブジェクトを作成・登録し、ユーザにおいて利活用するビジネスモデルを構築することで新たなイノベーションを生み出す。



改定図書と主な改定内容

改定図書	改定概要
業務履行中における受発注者間の情報共有システム機能要件	<ul style="list-style-type: none"> オンライン電子納品の連携仕様に準じたオンライン電子納品機能の更新
工事施工中における受発注者間の情報共有システム機能要件	<ul style="list-style-type: none"> オンライン電子納品の連携仕様に準じたオンライン電子納品機能の更新
土木工事等の情報共有システム活用ガイドライン	<ul style="list-style-type: none"> 3次元モデルの作業状況に応じた管理方法の記載（CDE各プロセス（作業中・共有・確定情報・アーカイブ）の説明と利用イメージの記載） オンライン電子納品実施時における電子成果のチェックに係る手順、留意点の記載 設計業務における活用について記載

オンライン電子納品の連携仕様に準じたオンライン電子納品機能の更新

- オンライン電子納品の本運用に向けた、情報共有システムとオンライン電子納品システム間の連携仕様の検討において、情報共有システム及びオンライン電子納品システム双方のセキュリティを確保するため、接続の認証手順を変更したことに伴う記載内容の更新
 - ※ 試行時において、情報共有システムと仮登録サーバ間接続時の認証についてセキュリティレベルも検討事項であり、試行はIPアドレスによる接続制限、Basic認証という基本的な認証機能により実施し、現機能要件には特に記載していない。
 - ※ 本運用に向けて、情報共有システム提供ベンダと議論の結果、接続時の安全度を高めるため、一般的に利用されるワンタイムパスワードを用いた二段階認証を用いることとし、機能要件に明記することとした。

5.8 オンライン電子納品機能

(B-1) 仮登録サーバ接続機能

- ・ 情報共有システムに蓄積した電子成果品を仮登録サーバに登録するため接続できる。

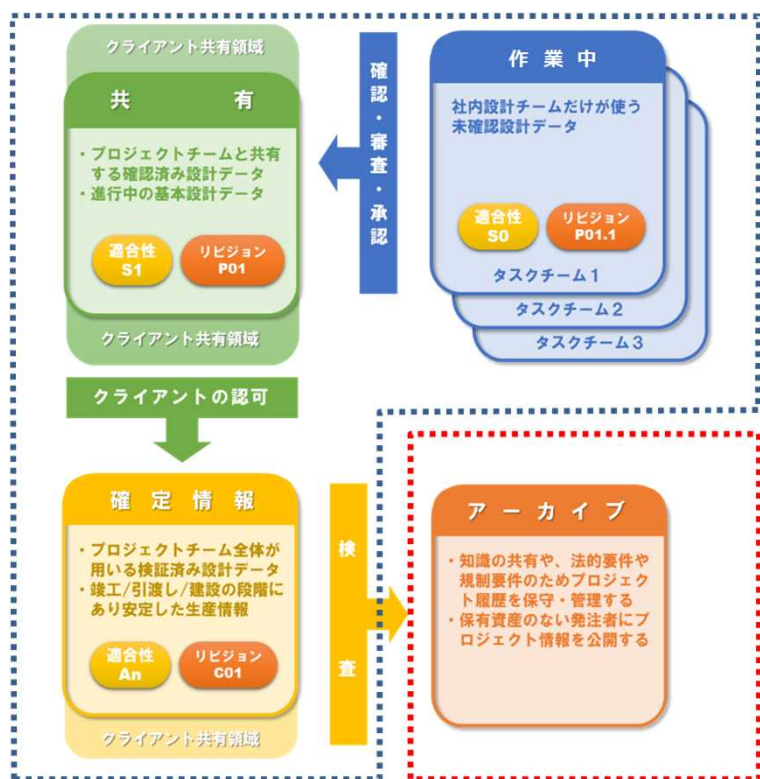
・ 接続時の認証においては、ワンタイムパスワードを使用する。

← 追加

BIM/CIMの作業状況に応じた管理方法の記載

CDE各プロセス（作業中・共有・確定情報・アーカイブ）の説明の記載

- 共通データ環境（CDE：Common Data Environment）は、多くの関係者が係るプロジェクトにおけるデータ管理の「標準的な方法と手順」（ISO19650-1）
- CDEではデータが領域を移動する際に、審査・承認等を設け、これにより領域内にあるデータの信頼性を確保。**データ管理においてこの過程は最も重要**



CDEの各プロセスの概要及び担当

プロセス	概要及び担当
作業中	タスクチーム毎に未承認の情報を格納する。この情報コンテナは、他のタスクチームに対して不可視またはアクセス不可に設定すべき。
共有	複数のタスクチームやクライアントと共有する資料を格納する。この情報コンテナは、表示及びアクセス可能だが、編集が必要な場合は、情報コンテナ作成者が修正及び再提出できる作業中状態に戻すべき。
確定情報	プロジェクトチーム全体が使用するための調整や検証された設計成果物などの公表された情報を格納する。
アーカイブ	すべてのトランザクションおよび変更要求を含むプロジェクト履歴の記録を格納する。

③-8~10 情報共有システム活用ガイドラインの改定(1) CDEプロセスについて

3次元モデルの作業状況に応じた管理方法の記載

現在の工事書類のフォルダ分類に、C D E プロセスに沿ったフォルダ構成例を追加

フォルダ				
第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	第5階層
CIM	プロジェクト1	作業中	チーム1	Rev.0
				Rev.1
			チーム2	Rev.0
				Rev.1
			⋮	⋮
		共有	Rev.0	任意
			Rev.1	任意
			⋮	⋮
		確定	DOCUMENT	
	CIM_MODEL		LANDSCAPING	
			GEOLOGICAL	
			ALIGNMENT	
			ALIGNMENT_GEOMETRY	
	STRUCTURE_MODEL			
	INTEGRATED_MODEL			
	MODEL_IMAGE			
プロジェクト2	作業中	⋮	⋮	
		共有	⋮	
		確定	⋮	

受注者のチーム内での作業段階のデータは「作業中」に格納する。
 リビジョン管理は受注者の任意で行う。

受発注者が情報共有して作業する段階のデータは「共有」に格納する。
 モデルの段階確認時点、あるいはモデル・属性の更新時点でリビジョンを更新する。
 リビジョンの更新にあたっては、ワークフローの機能を用いて、発注者の承認履歴を記録に残す。

成果段階のデータは「確定」に格納する。
 フォルダ構成はB I M/C I Mモデル電子納品の手引きに準ずる。
 「共有」から「確定」に格納する場合もワークフローの機能を用いて、発注者の承認履歴を記録に残す。
 リビジョンを更新する場合は、「確定」の下にリビジョンの階層を設ける。

複数のプロジェクトを実施する場合、階層分けを行って管理する。

2. BIM/CIMの活用に関して

④ 入札契約手続きから納品までに関わる基準要領等

④-1 3次元データを契約図書とする試行ガイドライン(案)

【目的】本ガイドラインは、BIM/CIM活用業務及びBIM/CIM活用工事において、3次元データを契約図書とした試行を行うために必要な事項を定め、3次元データの活用効果や課題等を把握するものである。試行を通じ建設生産・管理システム全体での3次元データの活用を促進させ、BIM/CIM活用業務及びBIM/CIM活用工事での3次元データの契約図書化の実運用による更なる効率化に資することを目的とする。

試行を通じた活用効果および課題の抽出を予定 ⇒ 試行事例なし

【課題】今後、3次元モデルを契約図書に活用するためには、実際に3次元モデルを契約図書とした場合を想定し、活用効果と課題を抽出する必要があるが、現行の試行ガイドラインが活用されていない。このため、試行ガイドライン(案)が活用されない要因を分析した。3次元情報を利活用するうえで、現行のガイドライン(案)ではあいまいとなっている部分があったことから、英国のBIM Protocolを参考にガイドラインに不足している「3次元情報の照査の条件、相互運用性、知的財産権」について整理した。

【国内におけるBIM/CIMに関する取扱い方針(案)を踏まえた対応案】

- ① 3次元モデル等の照査及び矛盾や不整合が発生した場合の具体的な解決手順を示す(3次元情報の照査)。
- ② BIM/CIM活用業務・工事において、発注者が貸与又は受領する成果物の責任分界点を明示する(相互運用性)。
- ③ 使用する情報や成果物に含まれる知的財産権の扱いや使用するソフトウェアのライセンスに関する取り決めを示す。

④-1 3次元データを契約図書とする試行ガイドライン (案)

【対応案①】3次元モデル等の照査及び矛盾や不整合が発生した場合の具体的な解決手順を示す。

- 『3次元データ契約図書試行ガイドライン (案)』の対象業務・工事では、着手時に「BIM/CIM調整会議 (仮称)」を開催する。
- 発注者が要求するBIM/CIM活用業務・工事の成果物が「BIM/CIM実施計画書」により適切に記載され、発注者側の目的を達成しているか確認する。さらに、貸与資料がある場合には、貸与資料の矛盾や不一致の有無を確認する。

【対応案②】BIM/CIM活用業務・工事において、発注者が貸与又は受領する成果物の責任分界点を明示する (相互運用性)。

- 授受する電子データの取扱いと責任範囲 (相互運用性) に関する取り決めを行う。
- ソフトウェアに伴う責任の範囲については、当面の間発注者側が負うものとする。

【対応案③】使用する情報や成果物に含まれる知的財産権の扱いや使用するソフトウェアのライセンスに関する取り決めを示す。

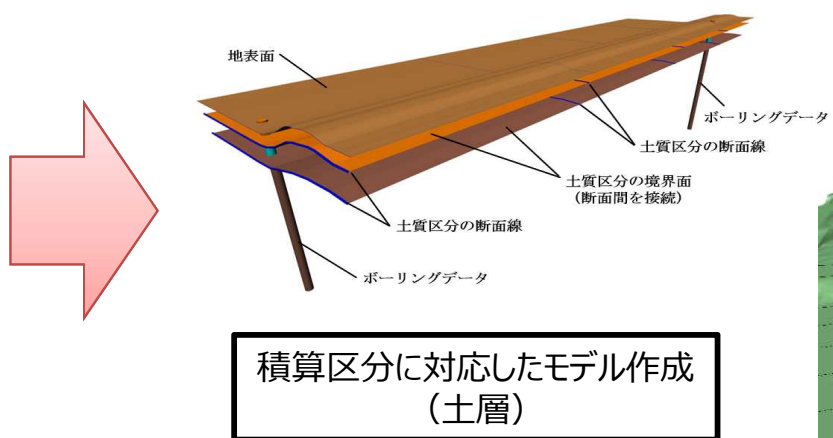
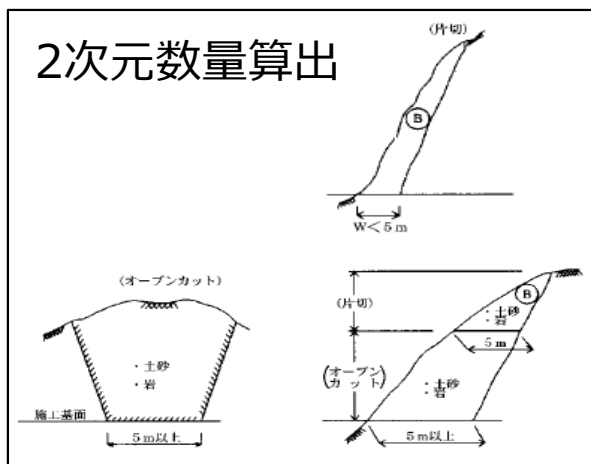
⇒ 国内外の契約法務に精通する弁護士の見解を反映

- 受注者がBIM/CIM成果物を作成するために用いる素材や部品等に含まれる知的財産権の扱い
- 受注者のBIM/CIM活用業務・工事の成果物に含まれる知的財産権の扱い

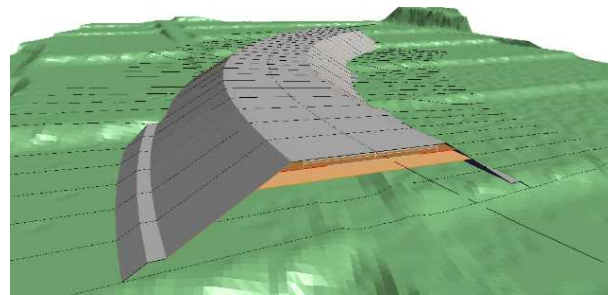
④-2 土木工事数量算出要領(案)の改定

- I-Constructionの推進に伴い、平成29年度より従来の2次元図面からの数量算出に加えて、3次元モデルからの数量算出を行えるように、同要領の改訂を実施。
- 同要領【平成31年4月版】では、全ての工種に3次元モデルからの数量算出を拡大

■ 3次元モデルによる数量算出の概要



積算区分に対応したモデル作成 (施工幅)



■ 令和元年度『土木工事数量算出要領(案)』

【共通】

1. 土工 (3工種) (3D : 3工種)
2. 発砲スチロール軽量盛土 (1工種)
3. コンクリート工 (5工種) (3D : 4工種)
4. 法覆工 (10工種)
5. 擁壁工 (5工種) (3D : 2工種)
6. 函渠工 (2工種) (3D : 2工種)
7. 地盤改良工 (6工種)
8. 基礎工 (8工種)
9. 構造物取壊し工 (5工種)
10. 仮設工 (15工種)

【道路】

1. 舗装工 (13工種) (3D : 2工種)
2. 付属施設工 (20工種)
3. 道路維持修繕工 (30工種)
4. 鋼橋上部工 (14工種) (3D : 14工種)
5. コンクリート橋上部工 (20工種) (3D : 20工種)
6. 鋼製橋脚設置工 (1工種)
7. 橋台・橋脚工 (2工種) (3D : 1工種)
8. 橋梁補修工 (9工種)
9. トネル工 (7工種) (3D : 7工種)
10. 共同溝工 (27工種)

【公園】

1. 公園植栽工 (2工種)

【河川・砂防】

1. 護岸根固め工 (6工種)
2. 樋門・樋管 (1工種) (3D : 1工種)
3. 浚渫工 (2工種)
4. 河川維持工 (9工種)
5. 砂防工 (6工種)
6. 斜面对策工 (5工種)
7. 消波工 (2工種)
8. 光ケーブル工 (4工種)

青字 : 3Dモデルでの数量算出が可能 (H29)
赤字 : 拡大工種(H30)

④-2 土木工事数量算出要領(案) の改定

昨年度までにおける3次元モデルの作成区分に一部不明確な箇所が見受けられたことより、全ての工種の3次元モデル作成区分の見直しを行い、「C」定義を改めるとともに、「D」を新たに加える以下の改定を実施した。

C : 「必要性の有無」を確認する項目の再定義 (コンクリート構造)

【旧】

- 必要性の有無を確認し、必要な場合は計上する。ただし、材料の数量算出は不要で3次元モデルの作成も必要ない。必要としない場合は、3次元モデルに注記情報を付与して確認できるようにする。均しコンクリートや水抜パイプ等に適用する。

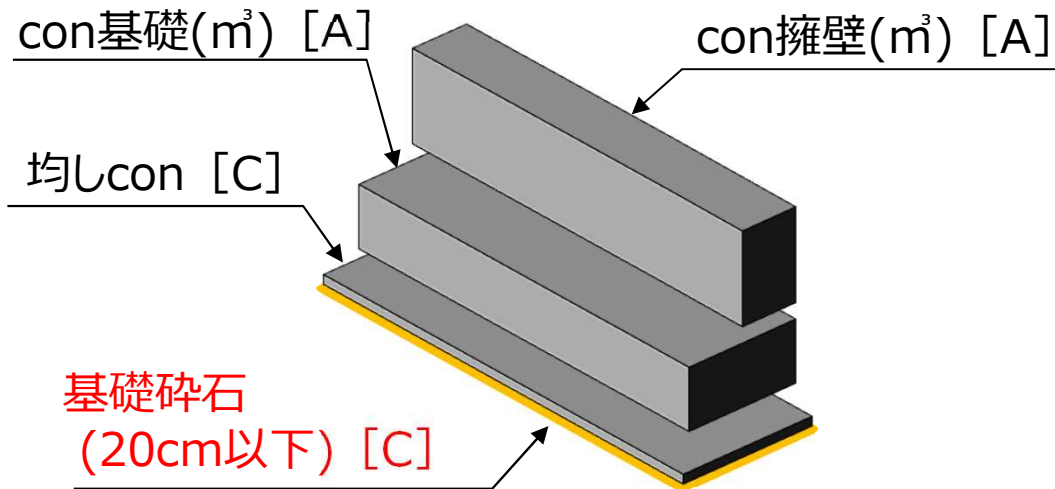
【新】

- 必要性の有無を確認し、必要でない場合には3次元モデル作成は不要であるが注記情報を付与して確認できるようにする。基礎碎石の敷き均し厚20cm以下等に適用する。

D : 対象外【新】

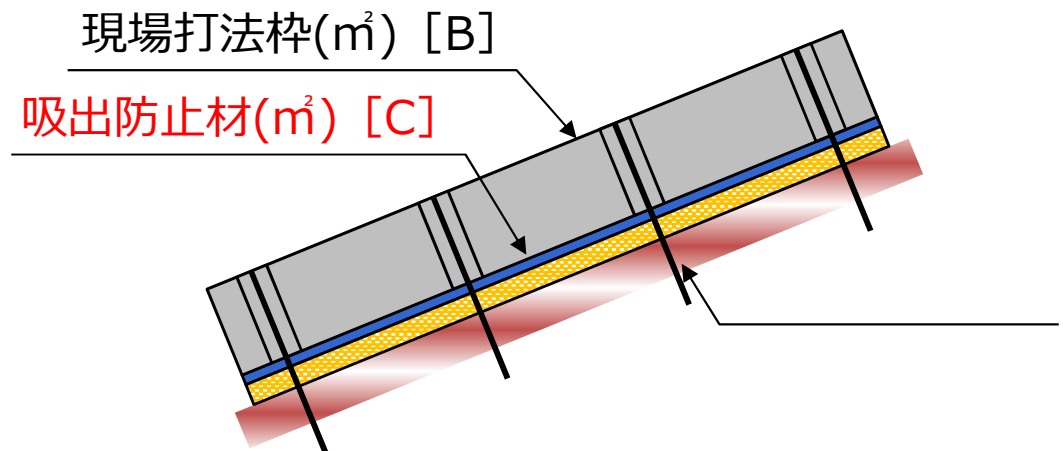
- 2次的に算出する運搬量や破砕量及び、処分費や除雪などの巡回回数や作業時間のため、3次元モデルを用いた数量算出の対象外とする。

コンクリート構造物



基礎碎石は、材料部材としては必要であるが、数量算出は不要、3次元モデルも不要

現場打法砕工



吸出防止材やアンカーのように、材料部材として必要な場合があり、その場合は数量算出が必要で3次元モデル化が必要 [C] ⇒ [B]⁴⁶

□ 『土木工事数量算出要領（案）に基づくBIM/CIMモデル作成の手引き（案）』は、『土木工事数量算出要領（案）』、「第1編 共通編」の「1.10 3次元モデルによる数量算出」に基づき、3次元モデルを用いて工事数量算出を行う際の手順や留意事項等を、参考事例を用いて解説するものである。

【目次】

1. はじめに
 - 1.1 本手引きの位置付け・目的
 - 1.2 適用範囲
 - 1.3 本手引きの構成
2. 土構造物
 - 2.1 数量算出に用いるBIM/CIMモデルの作成と数量算出方法
 - 2.1.1 3次元地盤モデル（土質区分）
 - 2.1.2 土工モデル（施工形態）
 - 2.2 数量算出（例）
 - 2.2.1 BIM/CIMモデルならびに、数量算出項目及び区分
 - 2.2.2 BIM/CIMモデルの幾何形状の作成
 - 2.2.3 BIM/CIMモデルに付与する属性情報
3. コンクリート構造物
 - 3.1 数量算出に用いるBIM/CIMモデルの作成と数量算出方法
 - 3.2 数量算出（例）
 - 3.2.1 BIM/CIMモデルならびに、数量算出項目及び区分
 - 3.2.2 BIM/CIMモデルの幾何形状の作成と属性情報の付与
 - 3.2.3 BIM/CIMモデルに付与する属性情報
4. 鋼構造物
 - 4.1 数量算出に用いるBIM/CIMモデルの作成と数量算出方法
 - 4.2 数量算出（例）
 - 4.2.1 BIM/CIMモデルならびに、数量算出項目及び区分
 - 4.2.2 BIM/CIMモデルの幾何形状の作成と属性情報の付与
 - 4.2.3 BIM/CIMモデルに付与する属性情報
5. 参考文献

3土木工事数量算出要領（案）に基づく
BIM/CIMモデル作成の手引き（案）

令和2年3月

国土交通省

1 手引きの位置づけ・目的

- 現行の3次元CADソフトウェアの実態や現実的な運用に即して、3次元モデルを用いた工事数量算出を行う場合の手順や留意事項等を解説

2 適用範囲

- 「土木工事数量算出要領(案)」第1編 共通編の「1.10 3次元モデルによる数量算出」に基づき、3次元モデルを用いて工事数量算出を行う際に適用
- 対象構造物：土構造物、コンクリート構造物、鋼構造物の3工種

3 手引きの概要

章	概要
第1章 はじめに	本手引きの位置づけ・目的、適用範囲、手引きの構成について解説。
第2章 土構造物の数量算出	数量算出を目的とした土構造物の3次元モデルの作成方法や手順、考え方等を解説。
第3章 コンクリート構造物の数量算出	数量算出を目的としたコンクリート構造物の3次元モデルの作成方法や手順、考え方等を解説。
第4章 鋼構造物の数量算出	数量算出を目的とした鋼構造物の3次元モデルの作成方法や手順、考え方等を解説。
第5章 参考文献	参考文献、参考となるソフトウェアのホームページへのリンク等を掲載。

第3章 コンクリート構造物

3.2 コンクリート構造物の3次元モデルの参考事例

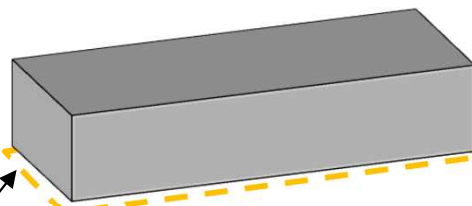
- 区分A～Cに分類される部材について、3次元モデルの作成方法を解説

■ C区分のモデルの3次元モデル作成方法

<基礎砕石>

a) 数量算出を目的として作成

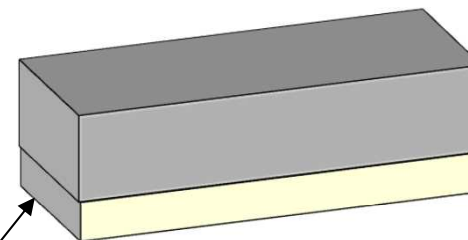
基礎砕石
(20cm以下)



数量算出要領(案)に基づくモデル化不要

b) 契約図書や詳細設計の目的で作成

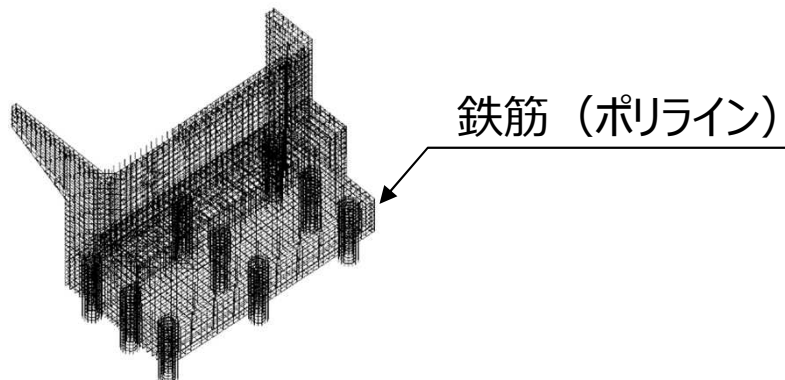
基礎砕石
(20cm以下)



属性情報の内、数量算出項目省略

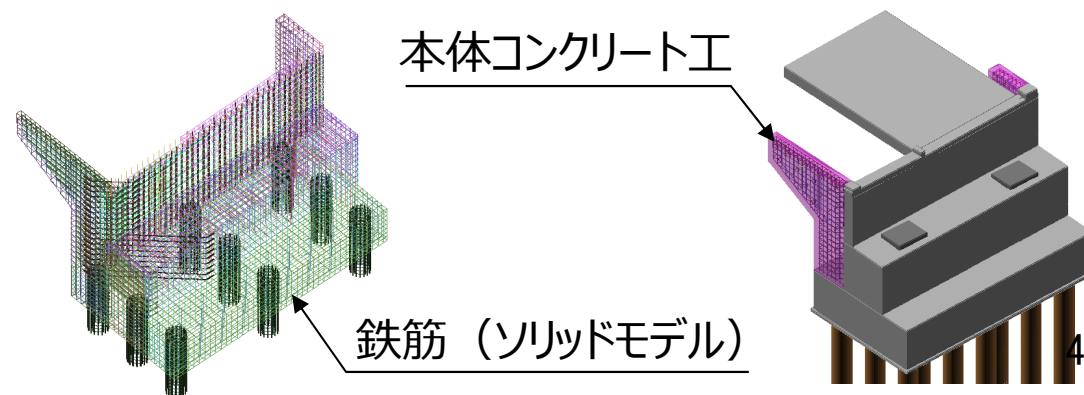
■ B区分のモデルの3次元モデル作成方法

- 数量算出を目的として作成



■ A区分のモデルの3次元モデル作成方法

- 干渉チェック等の詳細設計の目的として作成



④-4 「3次元モデル表記標準(案)」の改定

□ 対象工種の拡大

令和元年度に改定した「3次元モデル表記標準（案）」の対象工種の拡大として、**地下構造物編**を作成。構成は、現在の「3次元モデル表記標準（案）」を踏襲。

○3次元モデル表記標準（案）R2の構成

3次元モデル表記標準（案）地下構造物編 目次構成

- 1 適用範囲
- 2 共同溝・電線共同溝における3DAモデルの構成
- 3 用語の定義
- 4 共同溝・電線共同溝3DAモデル
 - 4-1 共同溝・電線共同溝3DAモデルの情報構成
 - 4-2 形状モデルの作成・表示方法
 - 4-3 モデル管理情報の作成・表示方法
 - 4-4 構造特性（アノテーション／アトリビュート）の作成・表示方法
 - 4-5 共同溝・電線共同溝3DAモデルの作成・表示対象図

第1編 共通編	
第2編 道路編	第1章 道路編 第2章 地下構造物編
第3編 構造編	第1章 トンネル編 第2章 橋梁編
第4編 河川編	第1章 河川構造物編
第5編 ダム編	第1章 コンクリートダム編 第2章 フィルダム編

- 「3次元モデル表記標準 (案) に基づく3DAモデル作成の手引き (案) 」は、「3次元モデル表記標準 (案) 」に基づき、3DAモデルを作成する際の手順、留意事項等を解説したもの。
- 3次元投影図、3DA面図に寸法、注記等を付与する具体的な手順、留意事項について解説している。

3次元モデル表記標準 (案) に基づく3DAモデル作成の手引き (案) の目次構成

- 1 はじめに
 - 1.1 本手引きの位置づけ・目的
 - 1.2 適用範囲
 - 1.3 本手引きの構成
- 2 3DAモデルについて
 - 2.1 3DAモデルとは
 - 2.2 3DAモデルの作成対象図
 - 2.3 3次元投影図と3DA面図の役割の違い
- 3 3DAモデルに付与する寸法、注記等の考え方
 - 3.1 建設プロセスの各場面で必要な寸法、注記等
 - 3.2 3DAモデルに付与する寸法、注記等
- 4 3DAモデルの作成手順
 - 4.1 3DAモデル作成のプロセス
 - 4.2 3次元投影図への寸法・注記等の付与手順
 - 4.3 3DA面図への寸法・注記等の付与手順
- 5 参考文献

④-5 3次元モデル表記標準(案)に基づく3DAモデル作成の手引き(案)の概要

1 手引きの位置づけ・目的

- 目的：「3次元モデル表記標準（案）」に基づき、3DAモデルを作成する際の手順、留意事項等を解説
- 位置づけ：「3次元モデル表記標準（案）」では、3次元投影図、3DA面図に必要な寸法、注記等を表記する方法を規定しているが、手引きでは、3次元投影図、3DA面図に寸法、注記等を付与する具体的な手順、留意事項について解説

2 適用範囲

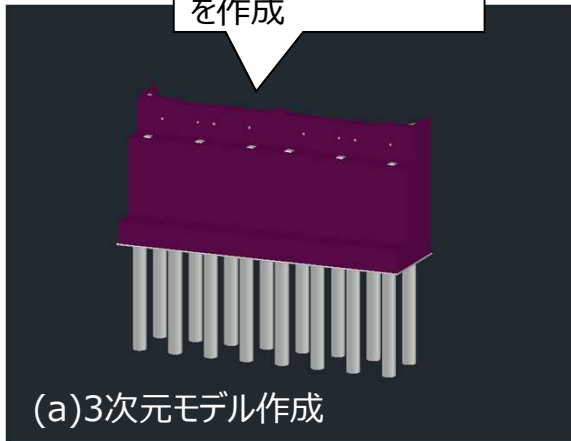
- 3DAモデルの作成や3次元投影図、3DA面図へ寸法、注記等を付与する際に適用
- 対象構造物：橋梁（下部工）、道路、河川構造物の3工種

3 手引きの概要

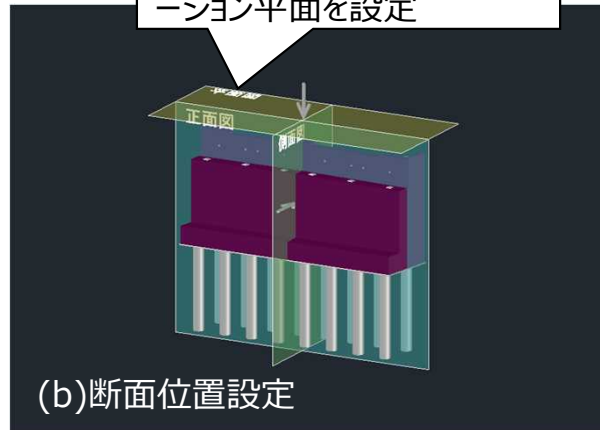
章	概要
第1章 はじめに	本手引きの位置づけ・目的、適用範囲、手引きの構成について解説。
第2章 3DAモデルについて	3DAモデルの定義、作成対象図、各図の役割の違いなどを解説。
第3章 3DAモデルに付与する寸法、注記等の考え方	建設プロセスの各場面で必要な寸法、注記等、3DAモデルに付与する寸法、注記等について解説。
第4章 3DAモデルの作成手順	3次元投影図、3DA面図への寸法、注記等の付与手順について解説。
第5章 参考文献	参考文献、参考となるソフトウェアのホームページへのリンクなどを解説。

④-5 3DAモデルの作成手順（解説内容）

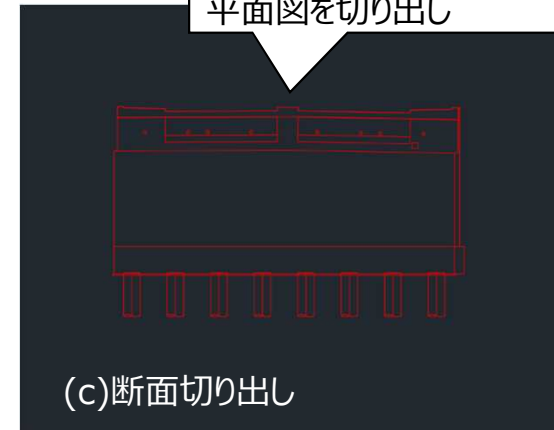
3次元の形状モデルを作成



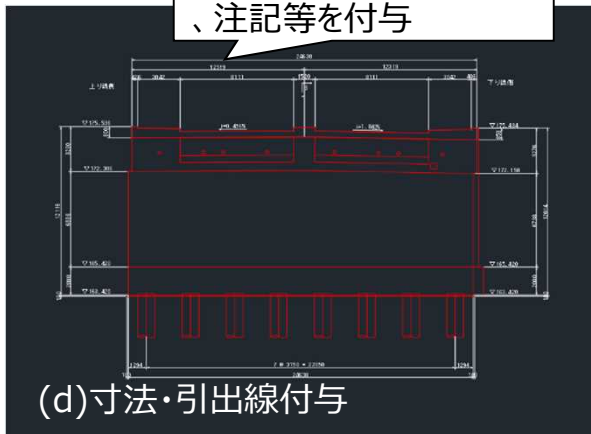
3次元の形状モデルにアノテーション平面を設定



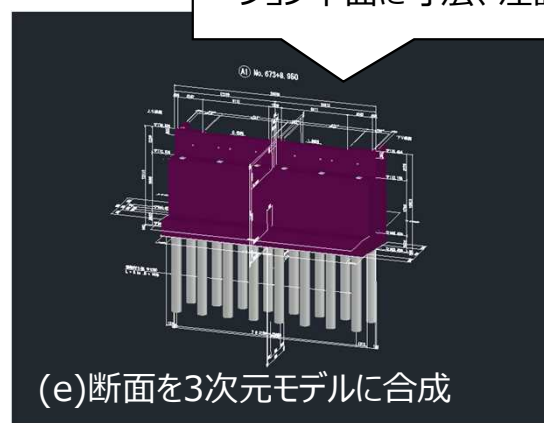
3次元の形状モデルから平面図を切り出し



切り出した平面図に寸法、注記等を付与



3次元の形状モデルで設定したアノテーション平面に寸法、注記等を付与



3次元投影図への寸法・注記等の付与手順

これまでの経緯

昨年度は、以下の目的のもと、「設計-施工間の情報連携を目的とした4次元モデルの考え方（案）」を策定した。

- ・4次元モデルを用いて、設計者から施工者への効率的かつ正確な設計意図の伝達の実現を目指す。
- ・設計意図を確実に施工者に伝達するために、4次元モデルがどのような姿であるべきかの基本事項を示す。

4次元モデルの考え方（案）の課題

- 4次元モデルの利活用場面は例示されているものの、具体的な4次元モデルの作成方法や作成手順は示されていない。
- リクワイヤメントで設定されている、「工期設定支援システム等と連携した設計工期の検討」を実施する際の、工期設定支援システムとの連携方法が不明確。

4次元モデルの考え方（案）を使いやすいものとし、BIM/CIM活用事業における生産性を向上させるためには、より具体的な4次元モデル活用場面・作成方法を明示する必要がある。

今年度の改定概要（タイトルを変更した上で改定）

● 改定内容①：

4次元モデルの作成方法や作成手順として、汎用的な3DCADソフトを活用した工程表とBIM/CIMの連携方法について追加。

● 改定内容②：

後工程での4次元モデルの利活用を促進するため、工期設定支援システムから出力した工程表との連携など、後工程との情報連携の観点で検討すべき内容や留意事項等を追加。

＜汎用的な3DCADソフトの既存の機能を活用した工程表とBIM/CIMモデルの連携のイメージ＞
 既存のソフトウェアの機能を活用した4Dモデルの作成方法や手順を解説。

モデルの構成要素

- 下部工_A1
- 下部工_P1
- 下部工_P2
- 下部工_P3
- 下部工_A2
- 上部工_01
- 上部工_02
- * * * *

工程表

名前	計画開始日	計画終了日	2019年				2020年			
			1月	4月	7月	10月	1月	4月	7月	10月
下部工_A1	2019/04/01	2019/07/15		■	■					
下部工_P1	2019/07/16	2019/09/30			■	■				
下部工_P2	2019/10/01	2020/01/31				■	■			
下部工_P3	2020/02/01	2020/02/29					■			
下部工_A2	2020/03/01	2020/05/31					■	■		
上部工_01	2020/06/01	2020/08/31						■	■	
上部工_02	2020/09/01	2020/12/31							■	■
* * * *	yyyy/mm/dd	yyyy/mm/dd								

＜ガイドラインへの記載内容＞

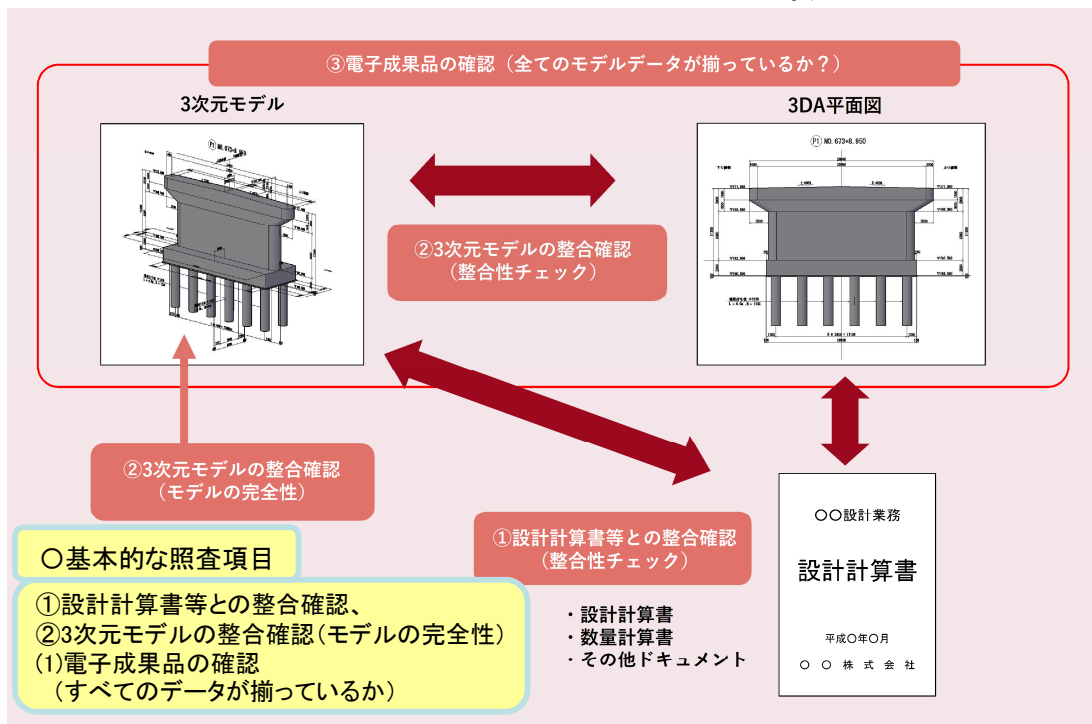
モデル作成、工程表の作成、モデル-工程表の関連づけといった4Dモデルの一連の作成手順を解説。
 また、過度な作りこみなどによって生産性を低下させないようにするため、4Dモデル作成時の留意点についても併せて記載。

④-7 BIM/CIM成果品の検査要領(案)の改定

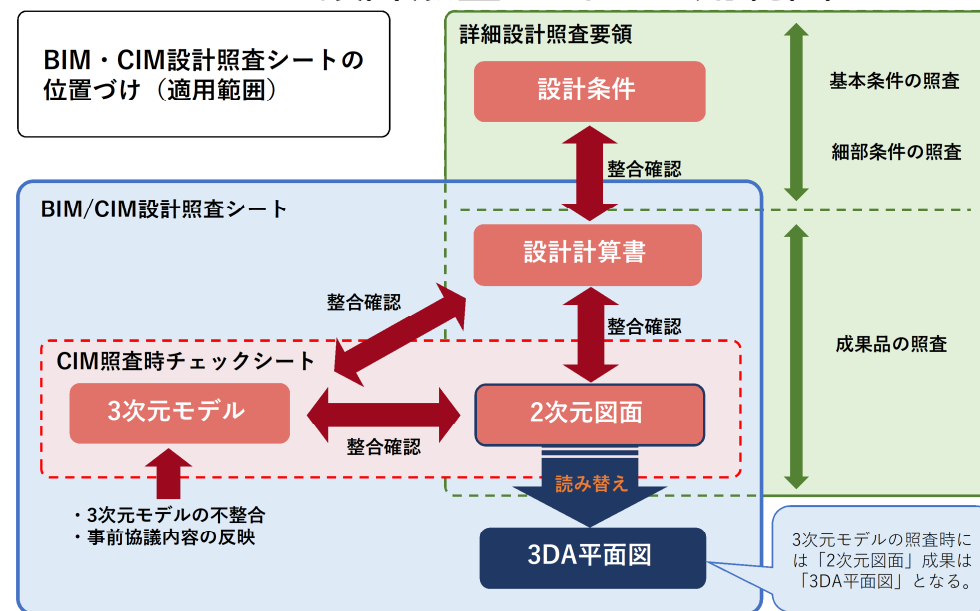
BIM/CIM成果品の検査要領（案）とは、従来の照査・検査と比較を通じ、3次元モデルによる設計照査・検査の項目を明確化して、発注者による詳細設計業務の成果品の3次元モデルに関する検査項目を要領化したものである。令和元年5月において、2次元図面を対象とした設計照査、検査の項目を整理し、要領及び以下の運用ガイドラインや設計照査シートを策定した。

- ・BIM/CIM成果品の検査要領（案）
- ・BIM/CIM設計照査シートの運用ガイドライン（案）
- ・BIM/CIM設計照査シート

■ 3次元モデルの設計照査の概念図



■ BIM・CIM設計照査シートの適用範囲



④-7 BIM/CIM成果品の検査要領(案)の改定

□ 対象工種の拡大（1工種→7工種）

平成30年度に制定した「BIM/CIM成果品の検査要領（案）」の対象工種の拡大。

- 樋門・樋管詳細設計
- 築堤護岸詳細設計
- 道路詳細設計
- 橋梁詳細設計（H30実施）
- 山岳トンネル詳細設計
- 共同溝詳細設計
- 仮設構造物詳細設計

□ 用語の変更

3次元モデル ⇒ BIM/CIMモデル

□ 適用範囲の明記

詳細設計業務の発注者による検査において、成果品であるBIM/CIMモデルを検査する際に適用。

BIM/CIMモデル及びBIM/CIMモデルから切り出した3DA面図のみを設計成果とする場合の利用を想定。3DA面図として作成可能な図面は、2次元図面がないことを前提としていることに留意が必要。

④-8 BIM/CIM設計照査シートの運用ガイドライン(案)の改定

□ 対象工種の拡大（1工種→7工種）

樋門・樋管詳細設計

築堤護岸詳細設計

道路詳細設計

橋梁詳細設計（H30実施）

山岳トンネル詳細設計

共同溝詳細設計

仮設構造物詳細設計

□ 「BIM/CIM設計照査シート」を活用してBIM/CIMモデルの設計照査を行う際の照査手順と事例を追加

- 従来の2次元図面で実施している内容をBIM/CIMモデルで設計照査する場合の照査手順の事例
- 例えば、形状寸法と設計値が一致としているかを3次元CADの機能（任意点間計測機能）で確認

□ BIM/CIMモデルが正しく作成されていることを確認する場合の考え方の事例を追加

- 例えば、BIM/CIMモデルの完全性を3次元CADの機能（非接続エッジ検出機能）で確認
- 例えば、BIM/CIMモデルと3DA面図との整合性を3次元CADの機能（任意断面切り出し機能）で確認

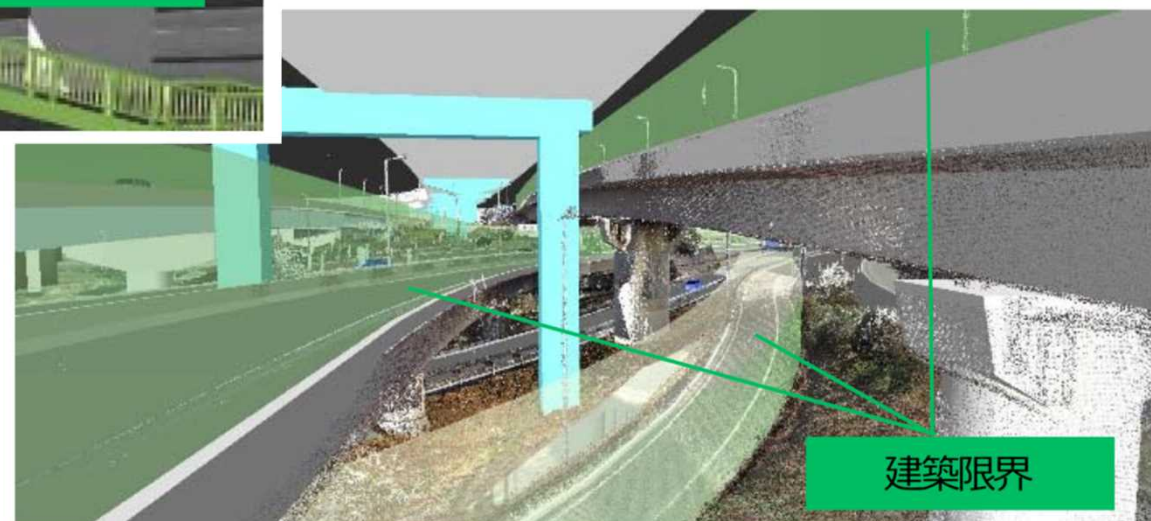
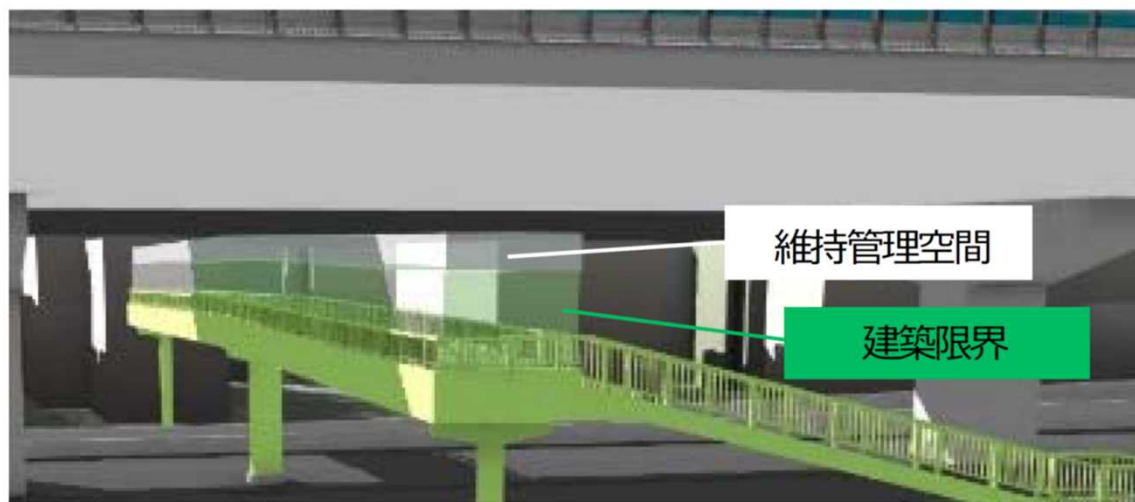
□ BIM/CIMモデルを活用した高度な設計照査についての事例紹介を追加

- 例えば、BIM/CIMモデルによる建築限界の確認

BIM/CIMモデルを活用した高度な設計照査

- BIM/CIMモデルを活用した高度な設計照査の事例を紹介

(例) 建築限界の確認



出典：新大宮上尾道路におけるBIM/CIM活用について 大宮国道事務所
<http://www.ktr.mlit.go.jp/soshiki/soshiki00000119.html>

BIM/CIMモデルによる建築限界の確認

④-9 BIM/CIM活用工事における監督・検査マニュアル (案)

【策定の背景と目的】

- BIM/CIM活用工事においては、設計情報の3次元データ等を活用した施工管理の高度化や効率化に向けた取り組みが広がりつつある。
- 発注者の監督・検査においても、従来の書類（紙）と臨場を主体とした確認・検査行為から設計情報の3次元データ等に対する施工履歴と結果（出来形、品質等）を比較する監督・検査を目指す。
- 臨場における確認・検査において、映像情報（動画、ライブストリーミング）やAR（オーグメンテッド・リアリティ）の積極的に導入するための環境を整備して、さらなる生産性の向上と効率化を推進する。

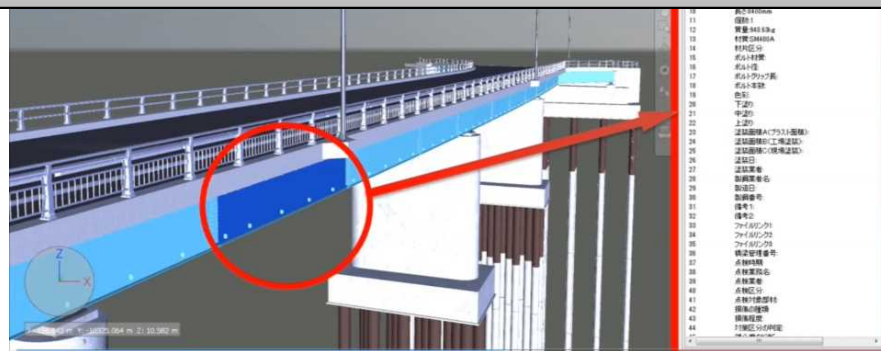
発注・契約（計画・実施内容の確認）

- 適切な工期の設定、施工妥当性の確認



調達仕様の確認

- 使用材料、材質 等



履行・施工管理（情報共有と意思伝達）

- 施工箇所と土量搬出計画の確認



AR技術を活用した監督・検査

- 設計と出来形の確認



【監督職員の実施項目(抜粋)】

※監督職員の実施項目の流れと内容を記載

BIM/CIM活用項目に関する協議

- 監督職員は、BIM/CIM 活用工事の実施にあたっては、施工計画書とは別に、一連のBIM/CIMの実施にかかる内容について「BIM/CIM実施計画書」を受注者より受領する。
- 「BIM/CIM実施計画書」に記載された項目について、BIM/CIMを活用した監督方法について受発注者協議を基に実施する。

実施手順	監督職員の実施項目
BIM/CIM活用工事の着手	(1) 契約内容の把握と貸与資料の確認 (2) 事前協議の実施 (3) 「BIM/CIM実施計画書」の受領
BIM/CIM活用に関する工事費の積算	(1) BIM/CIM活用工事に要する費用 (2) 技術提案事項の扱い (3) 積算方法
BIM/CIMを活用した施工状況等の確認	(1) 施工状況の確認と把握等 (2) 工程把握及び工事促進指示 (3) 対外調整 (4) 工事の安全に関する事項
完成検査の準備と実施	(1) BIM/CIM実施報告書 (2) BIM/CIMに関する成果品 (3) 工事成績評定

【検査職員の実施項目(抜粋)】

- 検査職員は、BIM/CIMの活用項目に応じた技術検査を適宜実施する。
- 映像情報(動画、ライブストリーミング)やAR(オーグメンテッド・リアリティ)を活用した小規模現場における臨場検査の省略等

図-監督職員の実施項目

④-10 BIM/CIM等電子納品要領(案)及び同解説

『CIM事業における成果品作成の手引き(案)』とは

- CIMモデルを納品する項目やフォルダ構成等、納品に必要な基本事項を規定したもの。
- H30年は実施に係る計画書、報告書の保存フォルダ命名規則を明記し、作成・更新したCIMモデルを格納するフォルダ/ファイルの有無についてルールを設定している。

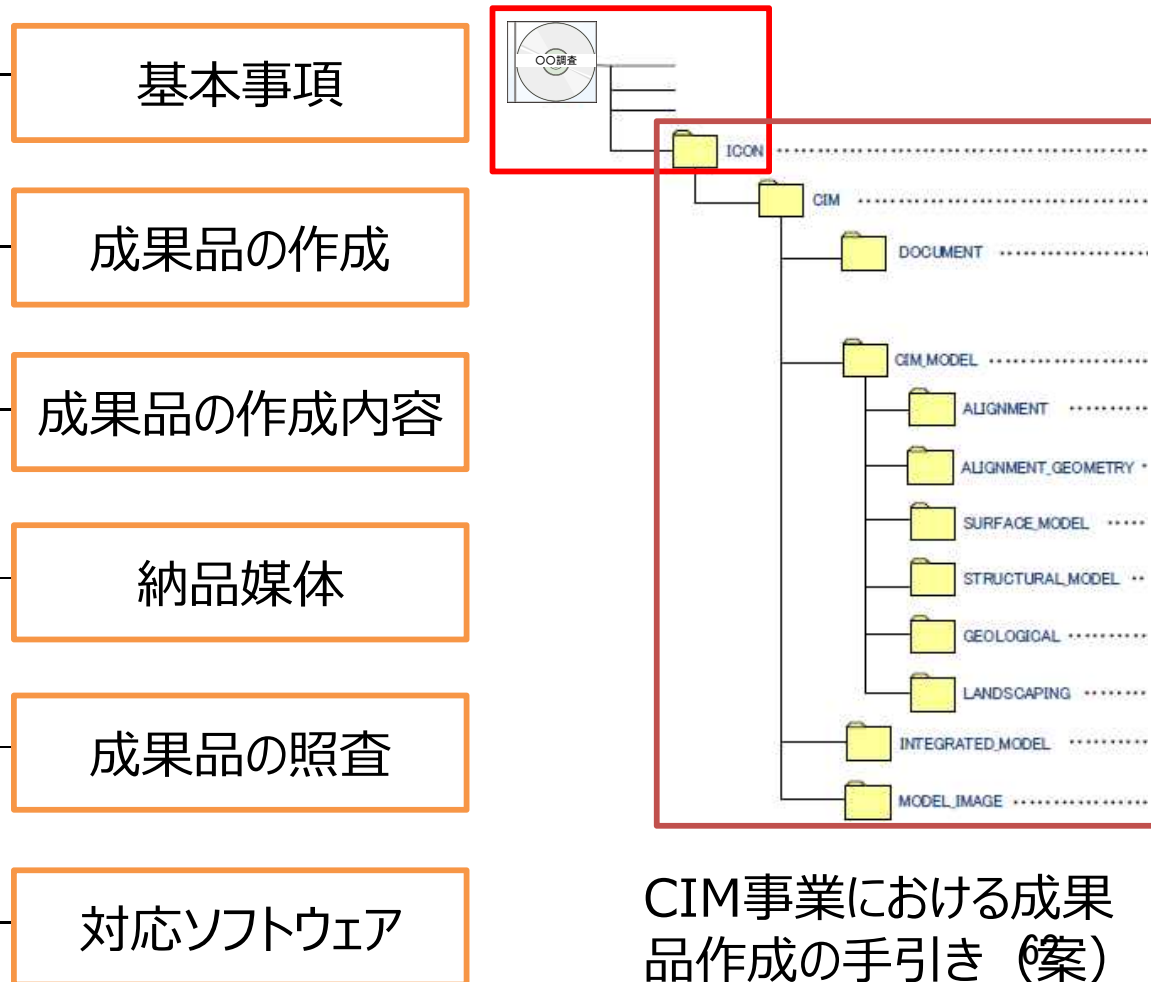
CIM事業における成果品作成の手引き(案)

http://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000037.html

令和元年5月

国土交通省
大臣官房技術調査課

【主な構成】電子納品要領



CIM事業における成果品作成の手引き(案)

④-10 BIM/CIM等電子納品要領（案）及び同解説

【制定の背景】

課題①：名称が「BIM/CIMモデルそのものを作成する規定」と誤解される傾向がある。

対応：BIM/CIMモデルを適切に電子納品するための規定きであることが明確に伝わる名称に変更。

⇒『**BIM/CIM等電子納品要領（案）及び同解説**』

課題②：現行の手引き（案）の「成果品のフォルダ構成」は、BIM/CIMモデルの分類に応じた区分であり、『設計業務等共通仕様書（案）』に定める設計成果とBIM/CIMモデルの関係が分かりにくい。

対応：『土木設計業務等の電子納品要領』等との整合を図るとともに、『設計業務等共通仕様書（案）』に定める成果物との関係、再定義されたモデル分類を考慮した構成とした。

- 広域地形モデルは使用する数値地図の縮尺の違いのため地形モデルに統合
- 線形モデルは土工形状モデル（J-LandXML）に包含、土工形状モデルのフォルダに格納
- BIM/CIMモデル（特に構造物モデル）のデータファイル命名の考え方を明示

課題③：現状、属性情報の付与方法は「3次元モデルに直接付与」「3次元モデルから外部参照」の2つから選択できる。構造物モデルの属性情報の標準化が行われるまでの間は「3次元モデルから外部参照」が想定され、属性情報のリンク方法を明確にする必要がある。

対応：当面は、適切に情報を付与できる「3次元モデルから外部参照」を標準とし、外部参照によるファイル指定は「相対パス」で設定することを明記した。