別紙2

# 1.「ICTの全面的な活用」の実施に関して

## ① 施工管理に関わる基準要領等

Ⅰ 工種拡大

ICT土工（小規模施工）・床堀工・小規模土工・法面工

ICT基礎工

ICT構造物工（橋梁上部工編）（試行案）

ICT構造物工（橋脚・橋台）編

Ⅱ 産学官連携による基準作成

Ⅲ 提出書類の簡素化

Ⅳフォローアップによる修正

# Ⅰ．工種拡大　ICT土工（小規模施工）・床堀工・小規模土工・法面工［新規］ ①-1、①-2

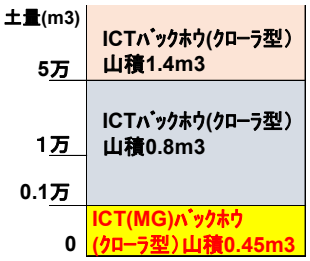
国土交通省

- 中小建設業が施工する現場は比較的小規模な現場が多いため、小規模な現場に対応したICT施工の導入が求められている。
- 都市部や市街地などの狭小現場でも小型のマシンガイダンス（MG）技術搭載バックホウを使うことでICT施工を可能とするICT実施要領等を策定。
- ICT施工により、丁張作業を行うことなく作業が行えるため、土工作業全体の迅速化、現場の補助員削減による安全性の向上等が期待できる。
- ICT土工・床掘工・小規模土工・法面工における出来形管理は、衛星測位（RTKGNSS）やトータルステーション（TS）等を活用した断面管理を標準とし、市販のモバイル端末を活用した面管理も活用可能とする。

## 適用範囲

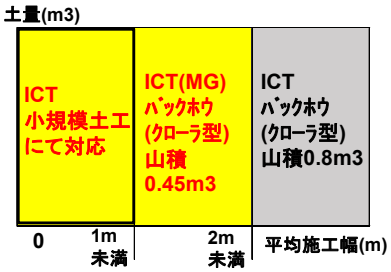
■ICT土工

1,000m3未満の施工に小型バックホウを適用



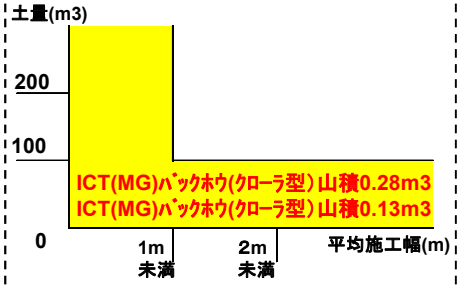

■ICT床堀工

平均施工幅2m未満の施工に拡大



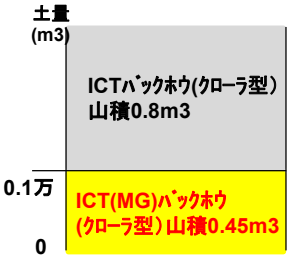

■ICT小規模土工

土工量100m3未満や施工幅1m未満の施工に拡大

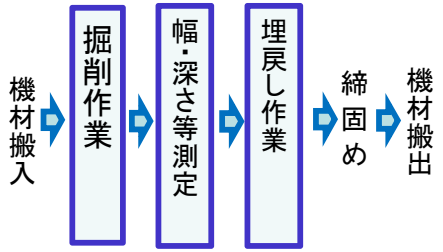



■ICT法面工

1,000m3未満の法面整形作業において、小型バックホウを適用




## 施工フロー（土工）




フローで囲みがないものは従来手法を想定

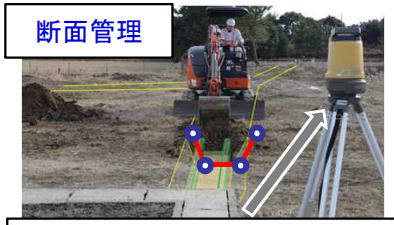
○機械施工に小型MGバックホウを活用
○現場状況により施工方法を選択

GNSSを活用した小型MGバックホウ

自動追尾型TS等を活用した小型MGバックホウ

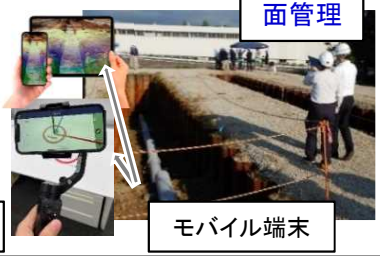
○出来形・出来高計測はRTKGNSSやTS等による断面管理を標準
○面管理を行う場合はTLSなどの従来面管理手法に加え、モバイル端末を活用可能

断面管理



RTKGNSSやTS等による出来形管理

面管理



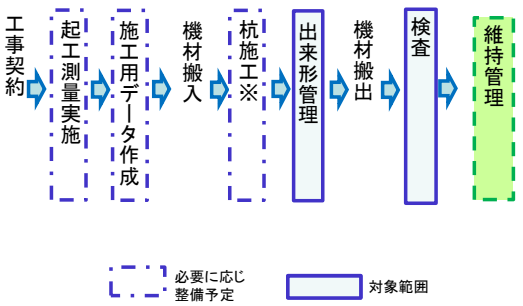
モバイル端末

# Ⅰ．工種拡大　ICT構造物工（基礎工）[新規]　①-1、①-2

国土交通省

- 構造物の出来形管理等へICT施工を拡大するとともに、3次元データの維持管理分野での活用を図る。
- 矢板・既製杭についてTS等光波方式を用いた出来形管理を新たに認める（民間提案のあった施工履歴データを用いた出来形管理手法に用いられている要素技術はTS等光波方式であったため、より広く活用できる要領となるよう、TS等光波方式についての要領とした）。
- 場所打ち杭についてTLS等の三次元計測技術を用いた出来形管理を新たに認める。

## 施工フロー

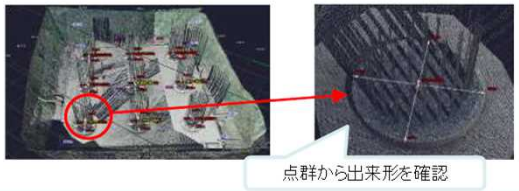


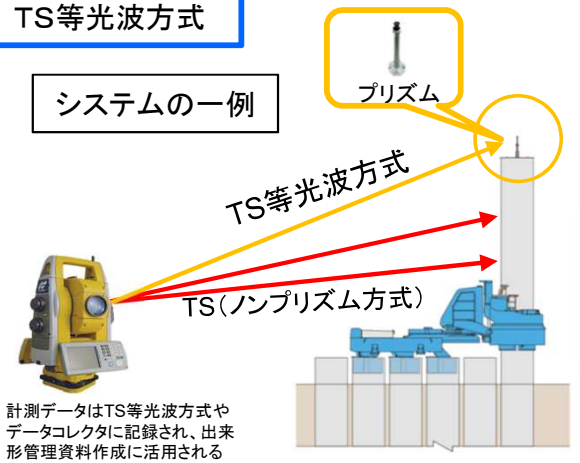
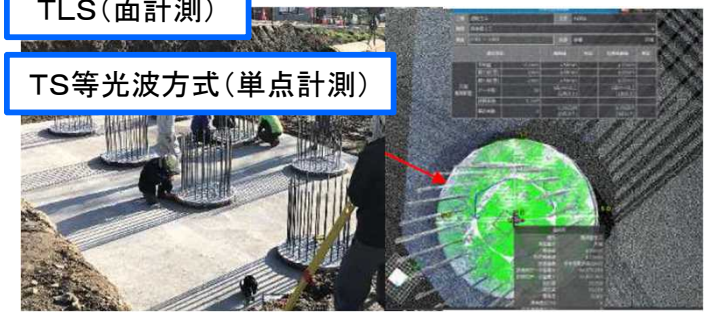

フローで囲みがないものは従来手法を想定
※今後、施工履歴データの活用が可能となる場合は要領化も検討

## イメージ

●3次元計測技術を活用した出来形管理

TLSを用いた場所打ち杭の出来形計測



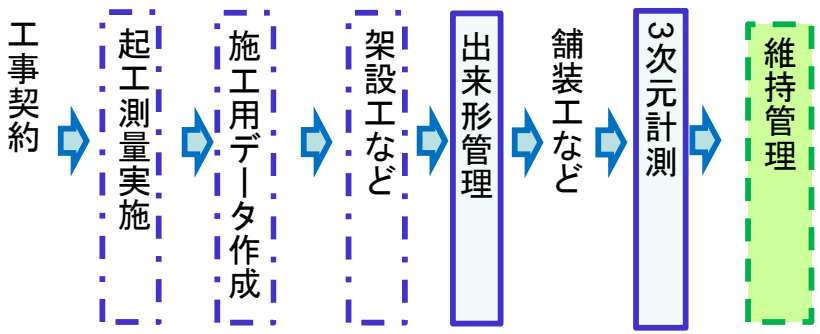

| 適用対象工種・工法 | 新たな出来形管理方法 |
|---|---|
| 矢板工・既製杭工<br>※圧入工法で施工するもの | TS等光波方式が記録するデータを用いて基準高・変位量・偏心量・傾斜を管理<br>TS等光波方式<br>システムの一例<br>  <br>計測データはTS等光波方式やデータコレクタに記録され、出来形管理資料作成に活用される<br> <br> |
| 場所打杭工<br>※場所打ち杭工全て | TLS（面計測）<br>TS等光波方式（単点計測）<br>  <br> |

# Ⅰ．工種拡大　ICT構造物工（橋梁上部工）[試行]　①-4、①-5

国土交通省

- 構造物の出来形管理等へICT施工を拡大するとともに、取得する3次元データを活用し維持管理分野の効率化を図る。
- 構造物工の関連工種として、上部工の出来形管理に3次元計測技術を活用し、出来形計測時間の短縮を図る
- 竣工時の3次元計測データの維持管理への活用を検討

## 施工フロー

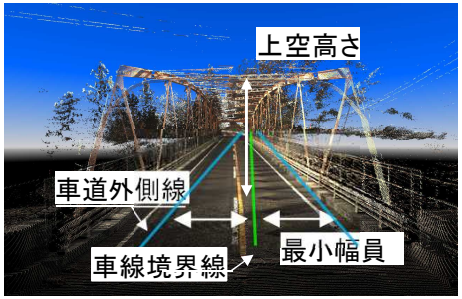



フローで囲みがないものは従来手法を想定

## イメージ

●3次元計測技術を活用した出来形管理

●竣工時の計測データの活用



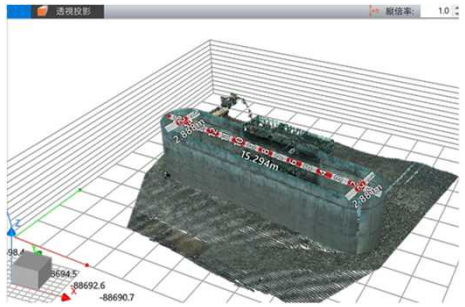
# Ⅰ．工種拡大　ICT構造物工（橋脚・橋台）[一部改定]　①-1、①-6

国土交通省

- 構造物の出来形管理等へICT施工を拡大する。
- 取得する3次元データを活用し維持管理分野の効率化を図る。

**多点計測技術を用いた出来形管理**

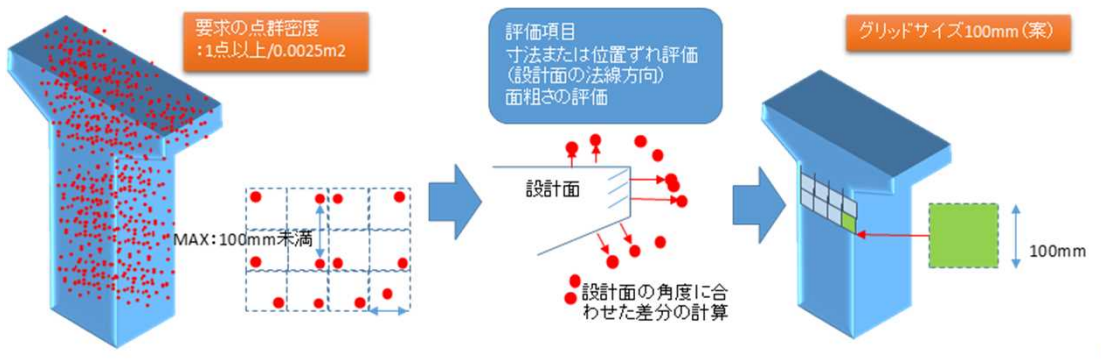
多点計測技術を用い計測した点群を利用し寸法管理を実施する。規格値は従来管理と同じとする。

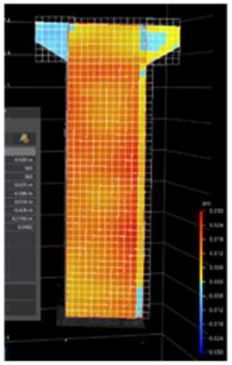


**できばえ管理**

評価を行う面の設計面の法線方向での差分を算出しヒートマップにて評価する。

※最低4方向からの点群取得が必要

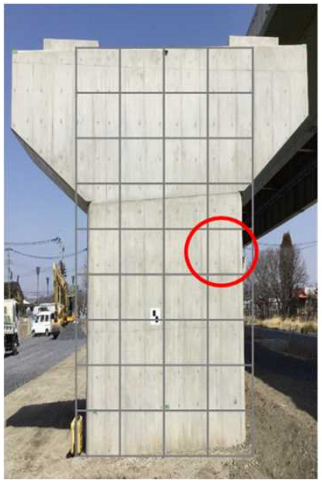


**ヒートマップの色分布の範囲と色分けの基準を追記（5mm刻み）**

**ひび割れ管理**

面管理で取得できる写真データを活用したひび割れ調査



| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 |
| 29 | 30 | 31 | 32 |
| 33 | 34 | 35 | 36 |

**ひび割れ管理および電子納品方法を記載**

# II. 産学官連携による基準作成の取り組み ①-1、①-7

国土交通省

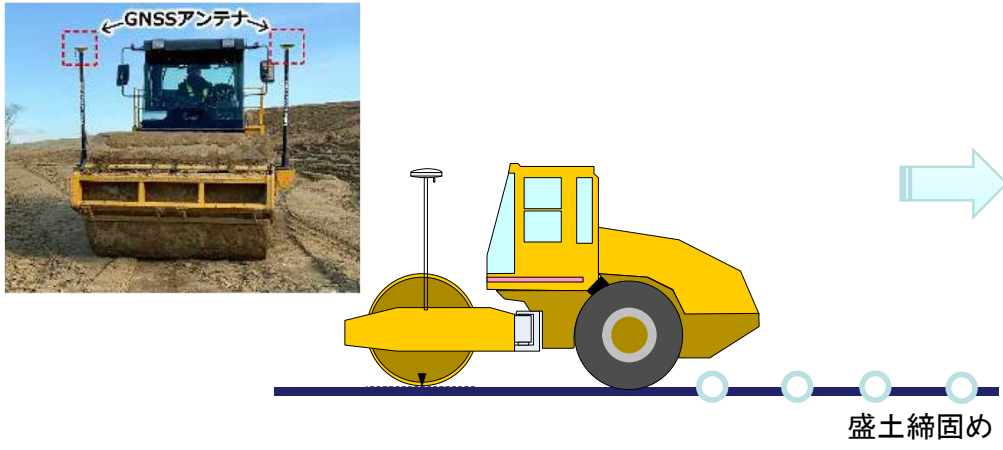
## ① 施工履歴データを用いた出来形管理（ICTローラ）

➢ 土工（盛土天端）の出来形管理に、ローラの施工履歴データを用いた出来形管理を可能とする。

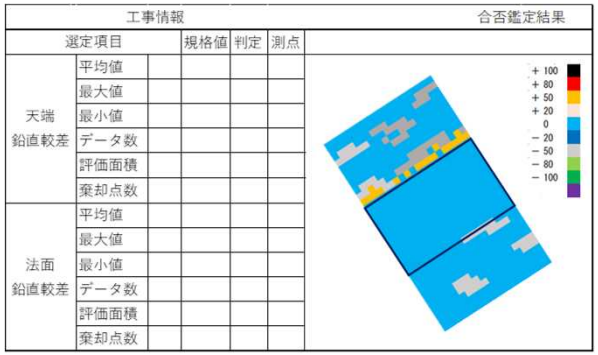
■概要

盛土天端等の出来形管理について、GNSSを搭載したローラを使用し、締め固め施工中のローラ転圧輪の走行軌跡（施工履歴データという）を取得することで、盛土天端等の面的な出来形を計測・管理する。既存のICTバックホウ・ICTブルドーザを対象とした施工履歴データを用いた出来形管理要領では適用が難しかった盛土天端についても施工履歴による出来形管理が可能となり、利便性が向上する。

位置情報を取得できるローラにより施工履歴データを計測




施工履歴データを記録し
出来形管理に使用




ヒートマップ

■期待される効果

・盛土天端の施工履歴による出来形管理が可能
・施工履歴データを用いた出来形管理に適用可能
※課題：施工履歴データを使った出来形管理の精度確認と効果検証

# Ⅱ. 産学官連携による基準作成の取り組み　①-1、①-8

国土交通省

## ②　等対地高度撮影手法の要領化

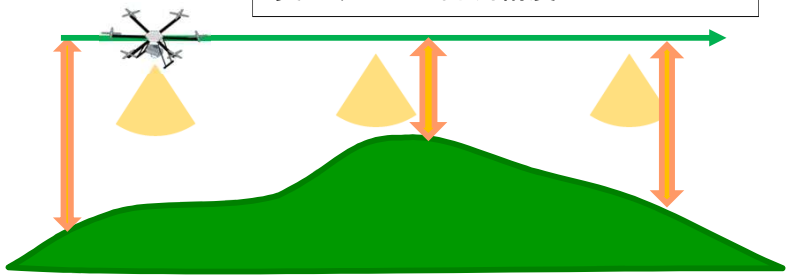
- UAV写真測量について、従来の計測方法に加えて、以下の計測手法を適用可能にすることを検討
  ②－1：起伏の大きい山間部などを撮影する場合、「対地高度を一定とする撮影手法」も可能にする
  ②－2：加えてカメラを斜めに向けて飛行する手法を可能とする

### ②-1

従来の計測方法：直線かつ等高度の撮影

1度の飛行

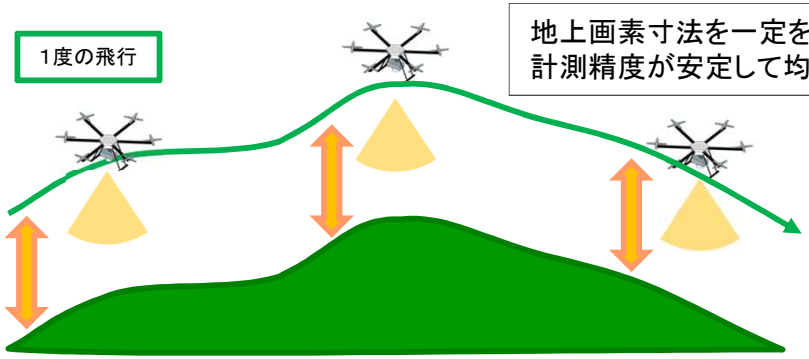
地表面の標高により地上画素寸法が変化するため計測精度がばらつく



新たに検討する計測方法：対地高度を一定とした撮影

1度の飛行

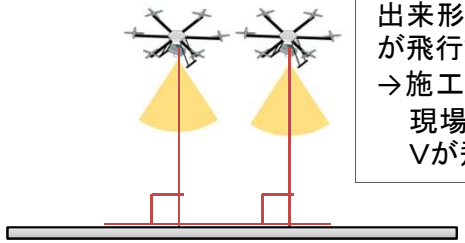
地上画素寸法を一定を保つため計測精度が安定して均一になる



### ②-2

従来の計測方法：鉛直下方撮影

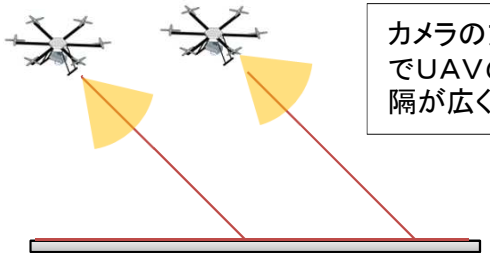
出来形管理範囲の外周に沿ってUAVが飛行する
→施工範囲と民地との離隔が少ない現場では、官民境界に近接してUAVが飛行せざるを得ない



従来の空中写真撮影方法
※地表面に対して直角に写真撮影をする。

新たに検討する計測方法：斜め撮影

カメラの方向を適切にセットすることでUAVの飛行コースと民地との離隔が広くとった飛行が可能になる



平面に対し斜めに構えた状態での撮影

■期待される効果
・対地高度を一定とした撮影により、起伏の大きい山間部などを撮影する場合の計測精度のばらつきが低減する
・斜め撮影により、出来形計測対象範囲の内側を飛行できるようになり、民地等との離隔を十分に保てるようになる

# Ⅱ. 産学官連携による基準作成の取り組み　①-1、①-9

国土交通省

## ③　地上写真測量（動画撮影型）を用いた出来形管理

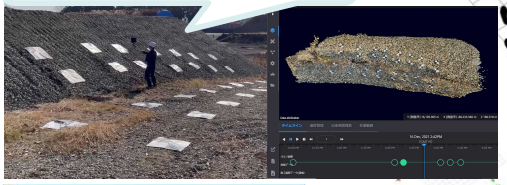
- 通常の土工事において、地上写真測量を用いた出来形管理を可能にする
- 動画撮影による計測、写真測量による計測のいずれも適用可能とする
- 検証点において所要の精度を有することを条件に使用可能とする

現在、出来高管理を対象に地上写真測量を適用できる状況となっているが、
通常の土工事において、地上写真測量を用いた出来形管理が実施できるように改定する。

【計測技術の一例】

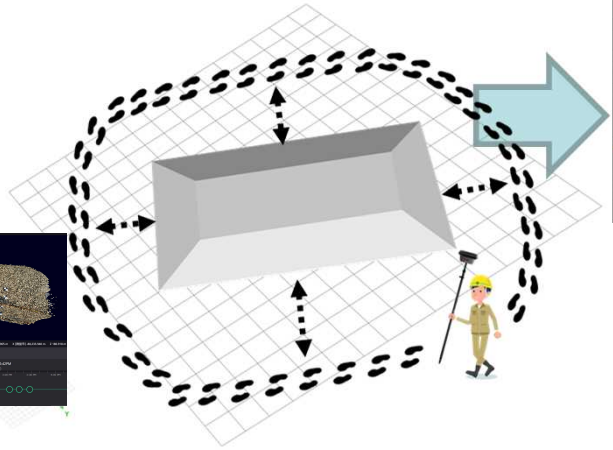
GNSSを装着したスマートフォン等で撮影する技術

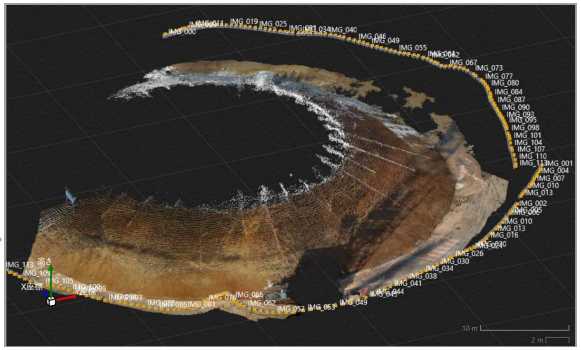
GNSSを搭載したタブレット等で撮影する技術



2周波GNSSアンテナ・ジャイロ・カメラにより撮影時のカメラ位置と姿勢を記録する技術

1.　計測対象を撮影





2.　撮影画像から点群を作成

3.　出来形評価（ヒートマップ）

■期待される効果
・計測時間の短縮（準備時間、設置時間等）
・計測における制限が少ない（気象、現場条件等）

# II. 産学官連携による基準作成の取り組み　①-1、①-7～15

国土交通省

## ④ 軽量盛土工へ拡大

- 軽量盛土工の出来形管理（面管理）に多点計測技術で計測した点群ﾃﾞｰﾀを用いることを追加
- 軽量盛土工の数量算出に対して、多点計測技術で計測した点群ﾃﾞｰﾀで出来高数量を算出することを認める。

### ■従来の出来形管理方法

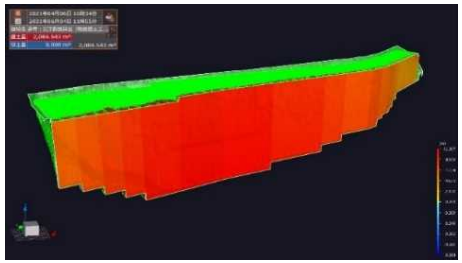
- 管理断面毎に軽量盛土工の出来形をﾚﾍﾞﾙ・ﾃｰﾌﾟ等で計測し従来の断面管理に用いる。

### ■多点計測技術を用いた出来形管理方法

- 多点計測技術を用いて出来形の点群を計測し、出来形管理（面管理の場合）にて管理（土工編と同じ）

### ■多点計測技術を用いた出来高管理方法

- 多点計測技術を用いて計測した出来形の点群から点群処理ソフト、数量算出ソフト等で出来高を算出（土工編と同じ）



### ■期待できる効果

・軽量盛土工の出来形管理の効率化、出来形計測時の高所作業の省略による安全性向上
・軽量盛土工の出来高数量算出の精度向上、迅速化

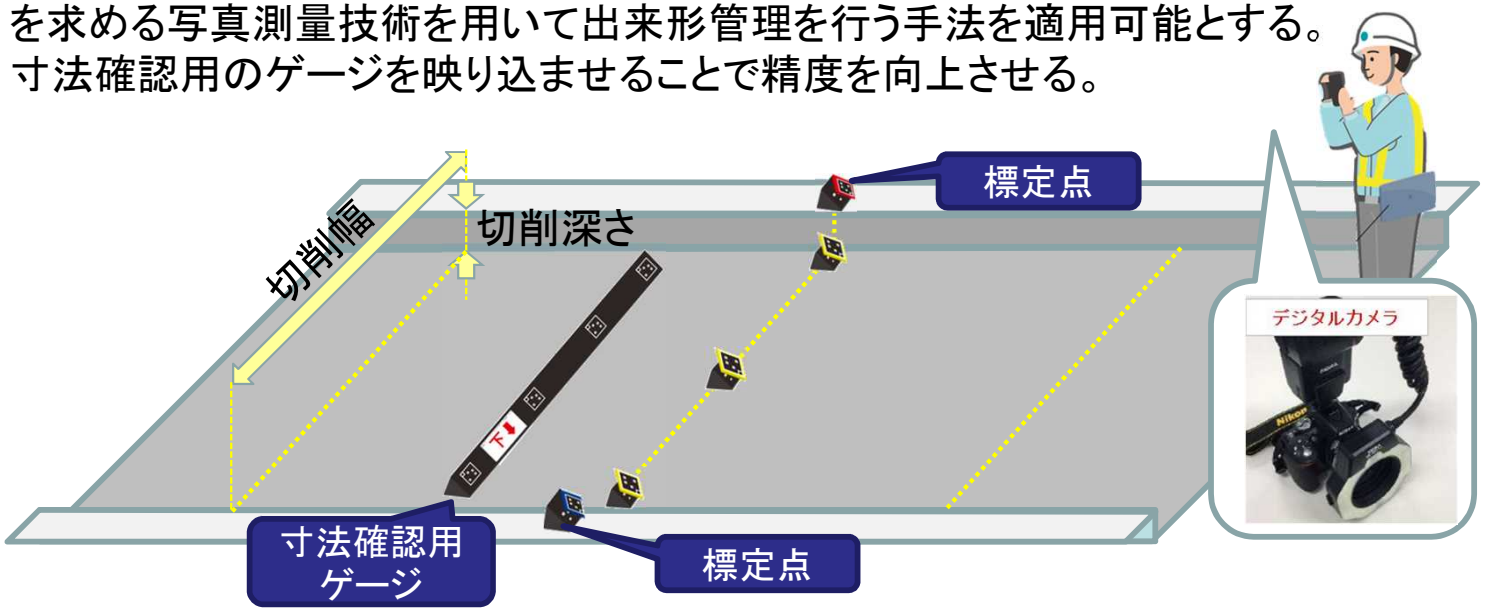
# Ⅱ. 産学官連携による基準作成の取り組み　①-1、①-20

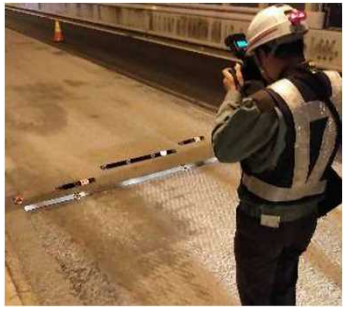
## ⑤ ステレオ写真測量を用いた路面切削工の出来形管理

➢ 路面切削工において、写真測量を用いた出来形管理を可能にする

■概要

これまでレベル計測や水糸下がり量管理、メジャー計測によって行われてきた路面切削工における切削深さ・幅の計測を、デジタルカメラで複数の観測点から撮影して得た2次元画像を解析して寸法・形状を求める写真測量技術を用いて出来形管理を行う手法を適用可能とする。
寸法確認用のゲージを映り込ませることで精度を向上させる。



計測状況

写真から幅・切削深さを算出し出来形管理に使用

■期待される効果

・出来形計測の効率化（出来形計測のワンマン化）
・安全性の向上（出来形計測時、共用車線側に近づく人員が削減される）
・出来形管理資料作成の省力化（帳票作成の自動化）

# Ⅱ. 産学官連携による基準作成の取り組み　①-1、①-2

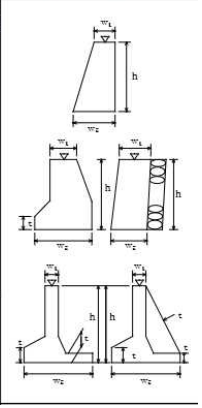
国土交通省

## ⑥ TLS・TS等による擁壁工の出来形管理

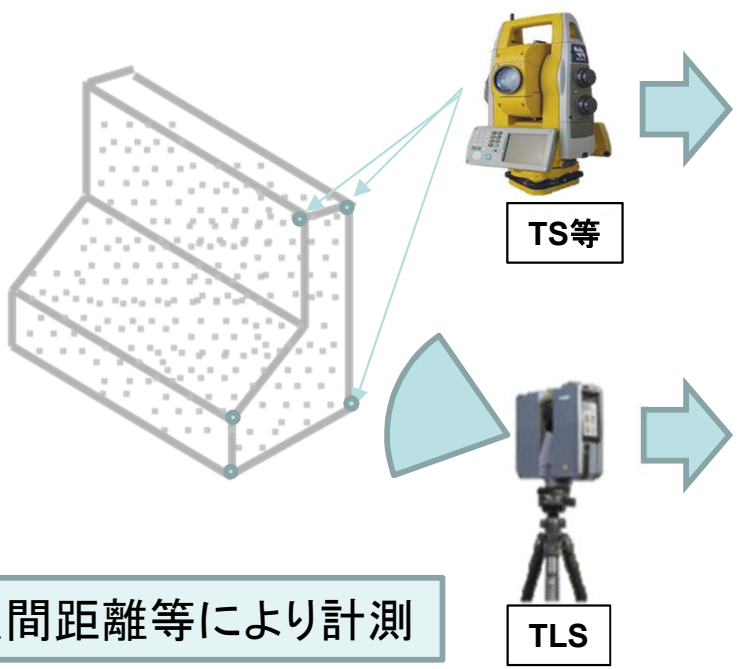
- 擁壁工（プレキャスト擁壁、場所打擁壁工、補強土壁工）の出来形管理（断面管理）をTLSまたはTS等を用いて行うことを可能にする

■概要

擁壁工で行う断面管理の計測を、TLSまたはTS等で計測した点で代替する。

| 工種 | 測定項目 | | 規格値 | 測定基準 | 測定箇所 |
|---|---|---|---|---|---|
| （一般事項）<br>場所打擁壁工 | 基準高 ▽ | | ±50 | 施工延長40m（測点間隔25mの場合は50m）につき1ヶ所、延長40m（又は50m）以下のものは1施工箇所につき2ヶ所。 |  |
| | 厚さ t | | −20 | | |
| | 裏込厚さ | | −50 | | |
| | 幅 $w_1$、$w_2$ | | −30 | | |
| | 高さ h | h＜3m | −50 | | |
| | | h≧3m | −100 | | |
| | 延長 L | | −200 | 1施工箇所毎 | |
| | | | | | |

規格値は現行基準と同様




幅・高さ・基準高等管理項目について点間距離等により計測

■期待される効果

・出来形管理における状況写真類の削減
・出来形計測にかかる人員の削減
・出来形計測及び帳票作成にかかる時間の削減

# Ⅲ. 提出書類の簡素化 ①-1～①-28

国土交通省

- ICT施工を現場に導入する場合、工事関係書類を作成するが、必要とする書類が多く、施工者の負担になっている状況である。
- 必要となる**提出書類を精査し、簡素化を図る**ことで施工管理全体の省力化を図る。

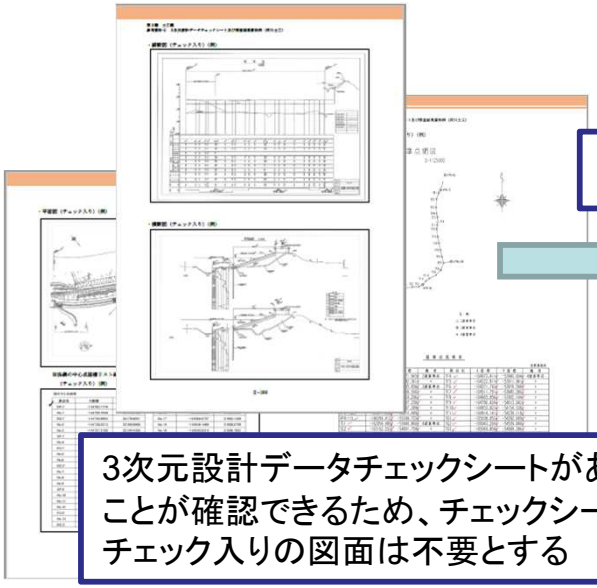
ICT施工導入から5年が経過し、導入当初は書面で確認が必要な書類について、webで確認できるもの、簡素化できるものなどがあり、施工者の負担軽減の観点から、提出書類の簡素化を図るものとする。

メーカカタログあるいはソフトウェア仕様書

簡素化

メーカHPで確認できることから不要。
使用するソフトウェア名称のみ記載する

3次元設計データチェックシート
チェック入り図面



不要

3次元設計データチェックシートがあればチェックしたことが確認できるため、チェックシートのみを作成し、チェック入りの図面は不要とする

書類の簡素化に関しては、来年度も継続して省力化の検討を実施する。

# Ⅳ. フォローアップによる基準類の修正　①-1

国土交通省

■出来形管理要領等のフォローアップを実施した結果、以下について改定を行う

| 工種 | 改定箇所 | 改定内容 |
|---|---|---|
| ICT地盤改良工（固結工（スラリー撹拌工）編 | 出来形管理資料の作成 | ・施工管理データグラフと施工管理データ表を「施工管理データ帳票」に統一<br>・施工管理データ帳票の例として、施工管理データグラフ、施工管理データ表を例示 |
| | 精度確認試験実施手順書及び試験結果報告書 | ・精度確認の実施手順のうち、精度確認を実施する手順を修正 |
| ICT地盤改良工（表層安定処理工等・中層地盤改良工事編） | ICT地盤改良工の対象機種 | ・適用工法を「バックホウをベースマシンとするもので、施工履歴データを記録できるもの」と定義を明確化 |

# ①-31『ICT機器を用いた出来形管理要領(本体工:ケーソン据付工編)(モデル工事用)』
# ①-32『ICT機器を用いた出来形管理の監督・検査要領(本体工:ケーソン据付工編)(モデル工事用)』

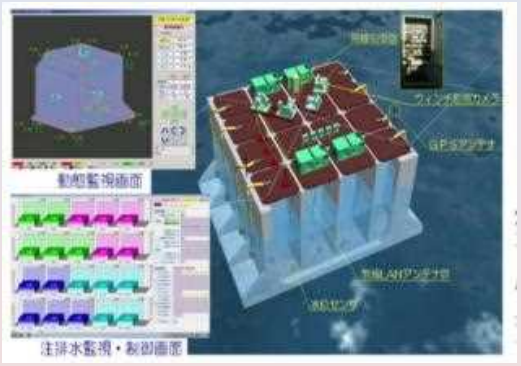
国土交通省

○ ICT本体工は、ケーソン据付を対象として、令和元年度にモデル工事の実施を目的とした標準仕様と積算要領を策定し、令和2年度よりモデル工事を実施。

○ 本年度(令和3年度)は、モデル工事の実績等を踏まえ、ケーソン据付システムより取得したデータを活用した出来形管理要領 および 出来形管理の監督・検査要領を作成。

## ① ケーソン据付システムの情報を活用した施工、出来形計測

- GNSSまたはトータルステーション、傾斜計、水位計等により据付中ケーソンの位置・姿勢・注排水状況を計測し、目標据付位置と据付用の現在位置(XYZ)を同時に表示して姿勢等を監視しながら、注排水ポンプ操作の自動制御を含むシステムで据付(施工)を行う。
- 上記のシステムから得られる情報による出来形管理。



※ モデル工事を実施中

## ② ケーソン据付システムの出来形確認データを活用した検査

- システムから得られた出来形管理データより帳票を作成し、検査書類作成を効率化
- 据付後の実測作業省略による検査効率化

施工・出来形計測 → 検　査

＜本年度＞ 以下の要領を作成

- ICT機器を用いた出来形管理要領(本体工:ケーソン据付工編)(モデル工事用)(令和4年4月版)
- ICT機器を用いた出来形管理の監督・検査要領(本体工:ケーソン据付工編)(モデル工事用)(令和4年4月版)
- ICT活用工事積算要領(本体工:ケーソン据付工編)(モデル工事用)(令和4年4月改定版)

※ 本年度、新規策定

＜来年度以降＞(予定)

- モデル工事を継続し、データを取得し、本年度作成した要領を検証する。
- 要領を改定するとともに、モデル工事から試行工事へ移行する。

# ①-31『ICT機器を用いた出来形管理要領(本体工:ケーソン据付工編)(モデル工事用)』

国土交通省

＜目　次＞


第1章 総則
1.1 目的
1.2 適用の範囲
1.3 本管理要領(案)に記載のない事項
1.4 用語の解説
1.5 施工計画書
1.6 監督職員による監督の実施項目
1.7 検査職員による検査の実施項目

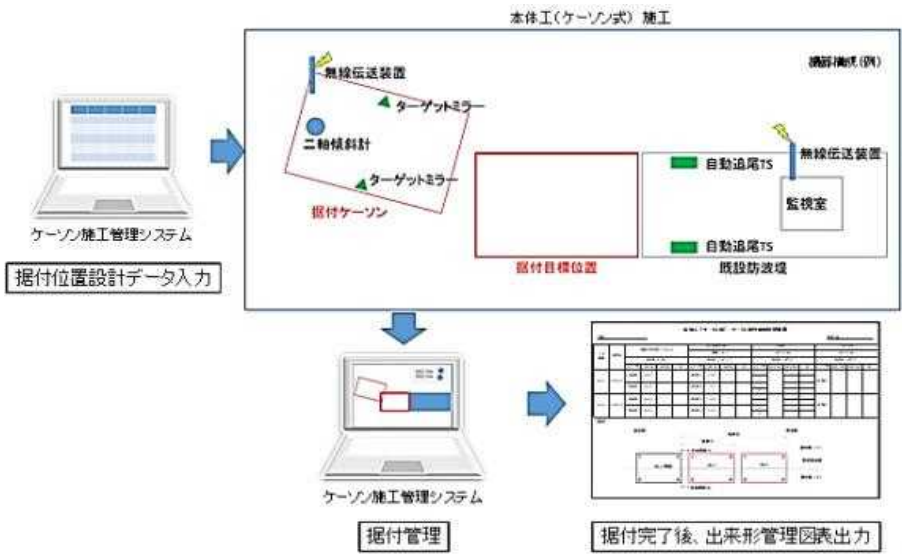
第2章 出来形確認データによる測定方法
2.1 機器構成
2.2 出来形管理データの計測性能·および精度管理
2.3 ケーソン施工管理システム
2.4 工事基準点の設置

第3章 出来形確認データによる出来形管理
3.1 ケーソン据付施工管理システムへの入力
3.2 据付目標位置の確認
3.3 ICT機器の機能確認
3.4 ICT機器の設定
3.5 出来形確認データによる出来形計測

第4章 出来形管理資料の作成
4.1 出来形管理資料の作成
4.2 電子成果品の作成規定

第5章 管理基準および規格値等
5.1 出来形管理基準および規格値
5.2 品質管理および出来形管理写真基準


| 受注者のICT機器取得データによる出来形管理作業フロー | 受注者の実施項目 |
|---|---|
| 施工計画書<br>↓<br>準備工<br>↓<br>(施　工)<br>↓<br>出来形測量<br>↓<br>出来形帳票作成等 | ① 施工計画書の作成<br>② 機器等の手配<br>• ICT機器<br>③ 機能の確認<br>④ システムの設定<br>⑤ 工事基準点の設置<br>⑥ 精度確認試験<br>⑦ 施工<br>⑧ 出来形確認データ<br>⑨ 電子成果品の納品 |




出来形管理データによる出来形管理機器の構成例

# ①-32『ICT機器を用いた出来形管理の監督・検査要領（本体工：ケーソン据付工編）（モデル工事用）』

| 受注者のICT取得データによる出来形管理作業フロー | 監督職員の実施項目 | 検査職員の実施項目 |
|---|---|---|
| 施工計画書<br>↓<br>準備工<br>↓<br>据付目標位置データの作成<br>↓<br>（施　工）<br>↓<br>出来形測量<br>↓<br>出来形帳票作成等 | **① 施工計画書の受理・記載事項の確認**<br>• 適用工種、出来形管理基準・規格値・出来形管理写真基準等<br>• 使用機器・ソフトウェアについて施工計画書の記載および添付資料等により確認<br>**② 基準点等の指示**<br>• 基準点の指示<br>**③設計図書にもとづく据付目標位置の指示**<br>• 据付目標位置にもとづいた出来形管理結果を受け取るために、設計図書にもとづく据付目標位置を3次元化することを受注者に指示<br>**④ 工事基準点等の設置状況の把握**<br>• 工事基準点の測量成果および設置状況の把握<br>**⑤ 据付目標位置データチェックシートの確認**<br>• 据付目標位置データが設計図書を基に正しく作成されていることを、据付目標位置データチェックシートにより確認<br>**⑥ 精度確認試験結果報告書の把握**<br>（通常工事の監督業務）<br>**⑦ 出来形管理状況の確認**<br>• 出来形管理図表の把握 | **① 出来形測量に係わる書面確認**<br>• ICT機器を用いた出来形管理に係わる施工計画書の記載内容<br>• 設計図書にもとづく据付目標位置に係わる確認<br>• 出来形管理データを用いた出来形管理に係わる工事基準点等の測量結果等<br>• 据付目標位置チェックシートの確認<br>• ICT機器を用いた出来形管理に係わる精度確認試験結果報告書の確認<br>• ICT機器を用いた出来形管理に係わる「出来形管理図表」の確認<br>• 出来形管理写真の確認<br>• 電子成果品の確認<br>**② 出来形計測に係わる実地検査** |

## 参考資料－2　据付目標位置データチェックシート

受注者は、据付目標位置を以下の1)～2)の情報について、設計図書と照合するとともに、監督職員へ「据付目標位置データチェックシート」を提出する。

1)工事基準点
2)据付目標位置

(様式－1)

令和　年　月　日

工　事　名：
受 注 者 名：
作　成　者：　　印

据付目標位置データチェックシート

| 項目 | 対象 | 内容 | チェック結果 |
|---|---|---|---|
| 1）基準点及び工事基準点 | 全点 | ・監督職員の指示した基準点を使用しているか？ | |
| | | ・工事基準点の名称は正しいか？ | |
| | | ・座標は正しいか？ | |
| 2）平面図 | 全延長 | ・ケーソンの据付範囲は正しいか？ | |
| | | ・ケーソンの据付位置の座標は正しいか？ | |
| | | ・各測点の座標は正しいか？ | |
| 3）縦断図 | 全延長 | ・天端高さは正しいか？ | |
| 4）据付目標位置データ | 全延長 | ・入力した2）～3）の幾何形状と出力する設計データは同一となっているか？ | |

※1 各チェック項目について、チェック結果欄に"○"と記すこと。

## 参考資料－3　精度確認試験実施手順書および試験結果報告書

精度確認については、「精度確認試験実施手順書および試験結果報告書」を参照し実施の上、その記録を提出する。

(様式－2)

精度確認試験結果報告書

計測実施日：平成 29 年 2 月 18 日
機器の所有者・試験者あるいは精度管理担当者：(株) 施工履歴
精度 太郎 印

| | |
|---|---|
| 検証機器:RTK-GNSS<br>メーカー: ○○<br>機種名: ○○<br>検証方法:校正書添付 もしくは 検測点確認 | |
| 検証機器:トータルステーション<br>メーカー: ○○<br>機種名: ○○<br>検証方法:校正書添付 もしくは 検測点確認 | |
| 検証機器:二軸傾斜計<br>メーカー: ○○<br>機種名: ○○<br>検証方法:カタログ添付 | |
| 差の確認:システムから算出されるケーソン 4 角の座標(x,y) | 計測された座標との差異:○○mm≦基準±20mm 以内 |

# 2. BIM/CIMの活用に関して

## ② 各段階の事業実施において適用又は参照する基準・要領等

# BIM/CIMを活用する上での基準要領等

国土交通省

## ◇各段階の事業実施において適用又は参照する基準・要領等

事業の流れ

| 測量・地質 | 調査・設計 | 施工 | 維持管理 |
|---|---|---|---|
| 測量業務の発注 | 設計業務の発注 | 工事の発注 | （施設毎） |
| 国土交通省公共測量作業規程 | 設計業務等共通仕様書 | 土木工事共通仕様書 | |
| 3次元ベクトルデータ作成業務実施要領<br>3次元設計周辺データ作成業務実施要領<br>（ICTの全面的な活用の推進に関する実施方針 別紙） | BIM/CIM活用業務実施要領<br>（ICTの全面的な活用の推進に関する実施方針 別紙） | BIM/CIM活用工事実施要領<br>（ICTの全面的な活用の推進に関する実施方針 別紙） | |
| 発注者におけるBIM/CIM実施要領（案） | | | |
| 3D測量手法の選定等 | BIM/CIM活用業務の標準ワークフロー | BIM/CIM活用工事の標準ワークフロー | |
| BIM/CIM活用ガイドライン（案） | 共通編 / 河川編 / 砂防及び地すべり対策編 / ダム編 / 道路編 / 機械設備編 / 下水道編 / 港湾編 / 電気通信設備編 | | |
| | 事業監理のための統合モデル活用ガイドライン（素案） | | |
| | BIM/CIM活用における「段階モデル確認書」作成手引き【試行版】（案）<br>・Information Delivery Manual（数量情報の伝達）<br>・Model View Definition（MVD:モデルビュー定義） | | |
| | 設計－施工間の情報連携を目的とした4次元モデル活用の手引き（案） | | |
| | 設計照査 | | |
| | 詳細設計照査要領 | | |
| | BIM/CIM設計照査シートの運用ガイドライン（案） | | |
| 3D地形図データ作成 | 3Dモデル作成 | | |
| i-Construction推進のための3次元ベクトルデータ作成マニュアル（案） | 3次元モデル成果物作成要領（案） | | |
| 設計用数値地形図データ（標準図式）作成仕様【道路編】（案） | 3次元モデル表記標準（案） | | |
| | 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） | | |
| | 工事数量算出 | | |
| | 土木工事数量算出要領（案） | | |
| | 土木工事数量算出要領（案）に対応するBIM/CIMモデル作成の手引き（案） | | |
| | 情報共有システムを活用した段階確認等 | 情報共有システムを活用した段階確認等 | |
| | 土木工事等の情報共有システム活用ガイドライン | | |
| | 検査 | | |
| | 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） | | |
| 測量業務の電子納品 | 設計業務の電子納品 | 工事の電子納品 | |
| 測量成果電子納品要領 | 土木設計業務等の電子納品要領 | 工事完成図書の電子納品等要領 | |
| 設計用数値地形図データ（標準図形）作成仕様の電子納品運用ガイドライン（案） | BIM/CIMモデル等電子納品要領（案）及び同解説※ | ※ 港湾編は別途作成 | |

<河川（堤防等河川管理施設）の例>

- 河川巡視規程
- 河川カルテ作成要領
- 河川区域内における樹木の伐採・植樹基準
- 堤防等河川管理施設及び河道の点検評価要領
- 樋門等構造物周辺堤防詳細点検要領
- ⋮

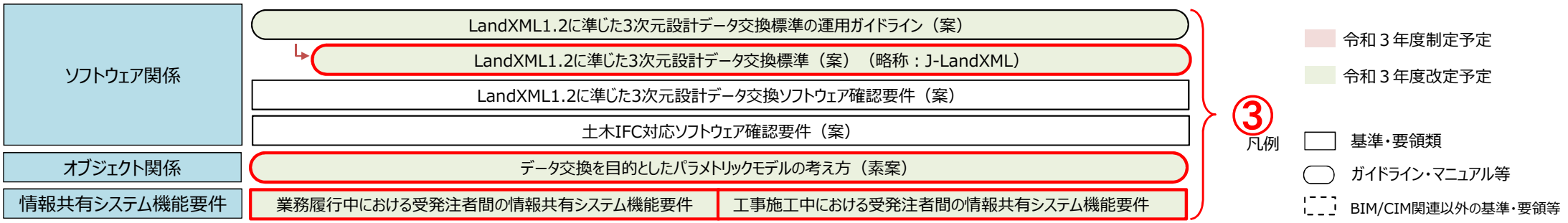
② 令和３年度制定予定 / 令和３年度改定予定

凡例
- 基準・要領類
- ガイドライン・マニュアル等
- BIM/CIM関連以外の基準・要領等

# BIM/CIMを活用する上での基準要領等

国土交通省

## ◇ BIM/CIM仕様・機能要件



# ②-1『発注者におけるBIM/CIM実施要領(案)』の改定

国土交通省

- 各段階のBIM/CIM 活用における、発注者（調査職員、監督職員、検査職員等）の実施事項、留意事項等を示したもの。

《改定のポイント》

・『事業監理のための統合モデル活用ガイドライン（素案）』の制定に合わせ、「BIM/CIM監理業務の活用」について概説。

**発注者におけるBIM/CIM実施要領（案） の目次構成**


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


「BIM/CIMを活用した事業監理」について概説

# ②-2『BIM/CIM活用ガイドライン（案）』の改定

国土交通省

【主な改定内容】

＜共通編＞

● 公共基準点の活用

後工程におけるBIM/CIMモデルの統合活用のために、各段階で使用した公共基準点情報をBIM/CIMモデルにモデル化し適切に引き継ぐ方法について追記（『3次元モデル成果物作成要領（案）』の改定内容に対応）

● 地質・土質モデルの不確実性、地質リスクの引き継ぎ対応

モデル活用時の不確実性、地質リスクなどの留意事項を再整理するとともに、併せてモデルの活用、作成について全面的に改定（共通編　第3章地質・土質モデル）

＜各分野編＞

● 概略設計・予備設計での活用について追加

詳細設計での活用（昨年度対応）に加え、前工程となる概略設計・予備設計での活用方法について事例を追加（河川、道路編）

● 新たな活用事例について追加

環境影響確認などの新たな活用事例を追加

# ②-2『BIM/CIM活用ガイドライン（案）』の改定（地質リスク等を後工程へ引き継ぐ手法の検討）

国土交通省

- 今年度は「3次元地質・土質モデルガイドブック（案）」（国土地盤情報センター、R4.２予定）を参考に、以下の改定を実施。

**①地質・土質モデルの活用場面を追加**

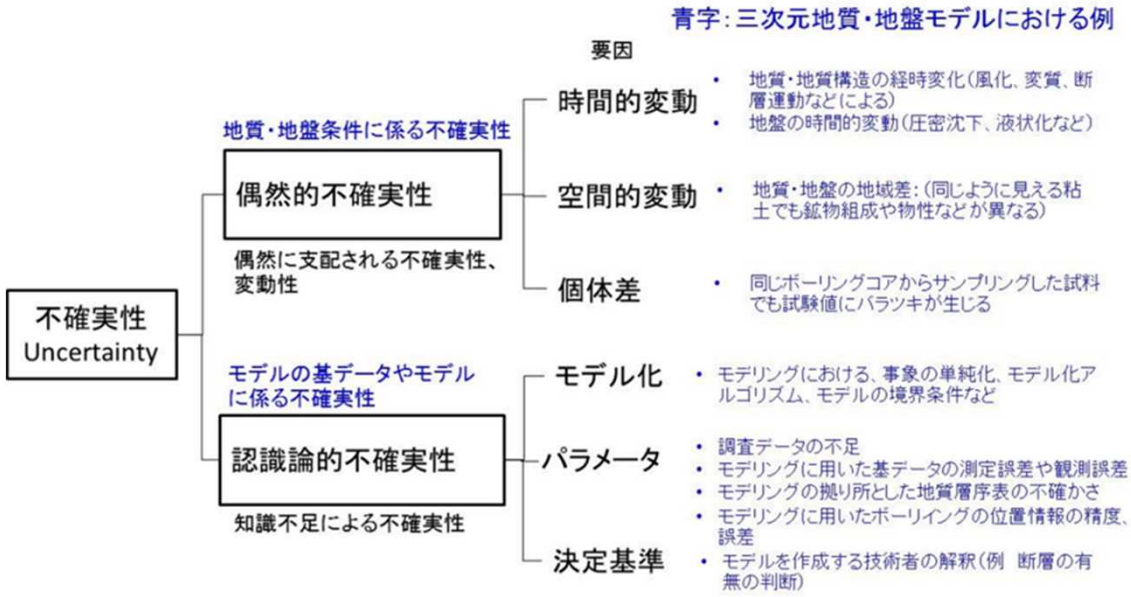
**②地質・土質モデルの作成に関する具体的な作業内容を追記**

**③地質・土質モデルに内在する不確実性と引継方法について追記**

- 当該ガイドブックにおいて、③の不確実性については「3次元地質・地盤モデル継承シート」（フリーソフト「GIMROKU」により作成可能）による情報伝達が提唱されている。
- 次年度は「3次元地質・地盤モデル継承シート」の活用を試行し、効果検証、円滑な運用方法等について取りまとめる予定。

- 地質・土質上の課題（地質リスク）把握
- 基礎地盤と構造物の位置関係の確認
- 基礎地盤の岩盤分類（地山分類）評価の確認
- 地下水面の位置関係の確認
- 住民説明、関係機関協議
- 数値解析
- 数量算出
- 施工計画・地盤改良範囲の設定
- 施工時の安全確認・維持管理での利用

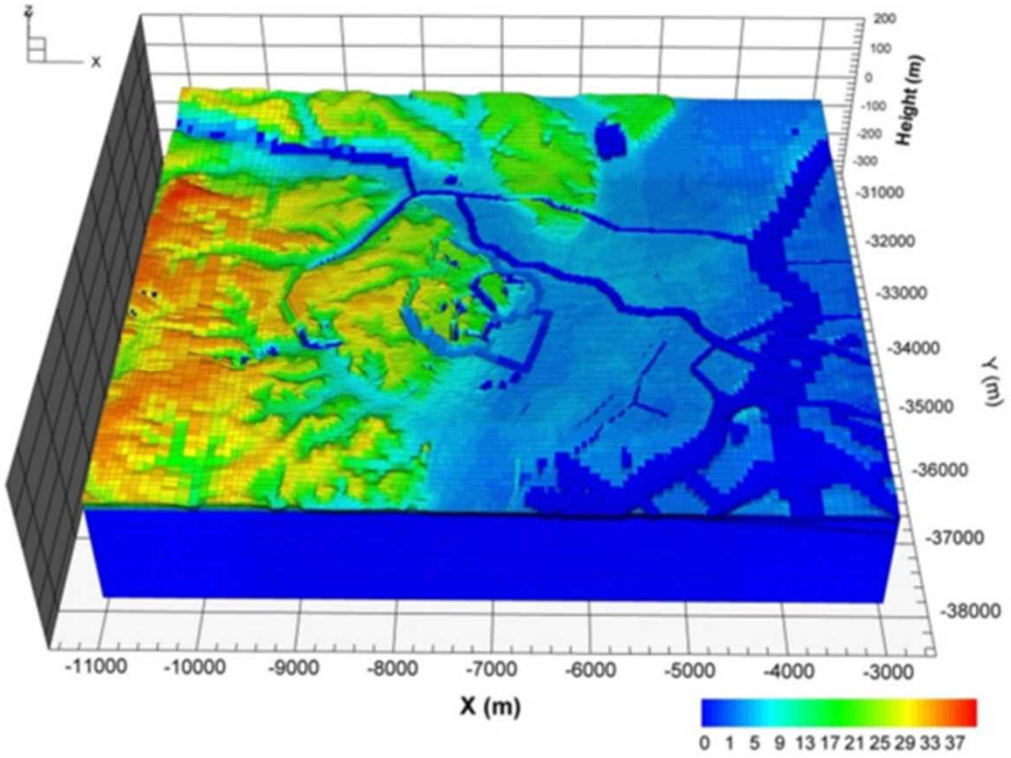
地質・土質モデルの活用場面（赤字が追加分）




地質・土質モデルにおける不確実性

## 「地下水面の位置関係の把握」における活用の事例 (地質調査段階)

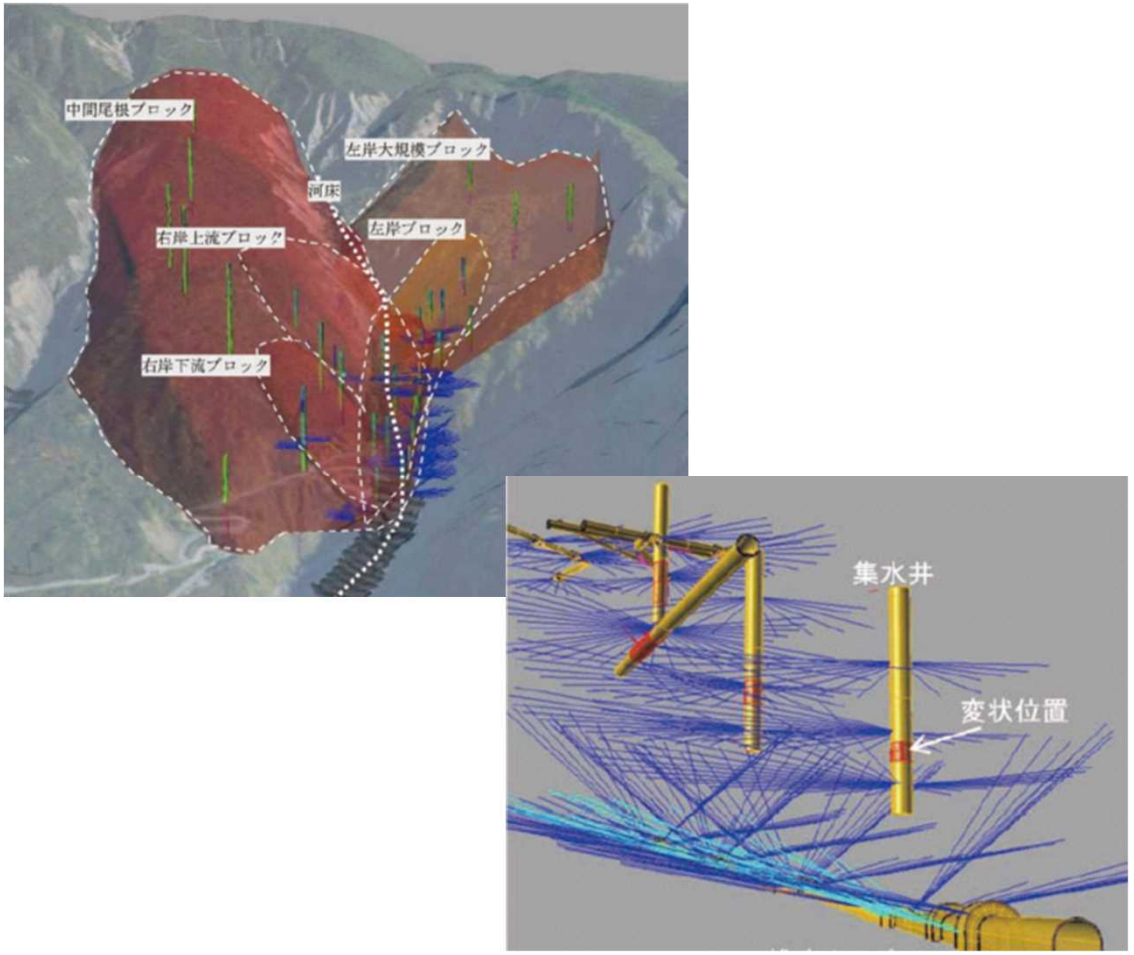
・ボーリング孔内水位や周辺湧水点に基づいて作成した地下水面モデルを用いることで、地下水面ポテンシャル分布を視覚的に確認でき、水門解析や設計施工計画に活用できる。




3次元地下水解析メッシュモデルの例

## 「施工計画・地盤改良範囲の設定」 における活用の事例 (地質調査段階)

・地すべり対策工集水ボーリングの配置やトンネル直上における盛土の分布状況を把握するため、追加ボーリング結果を付与した地質・土質モデルを作成することで、集水や地盤改良の範囲設定に活用できる。



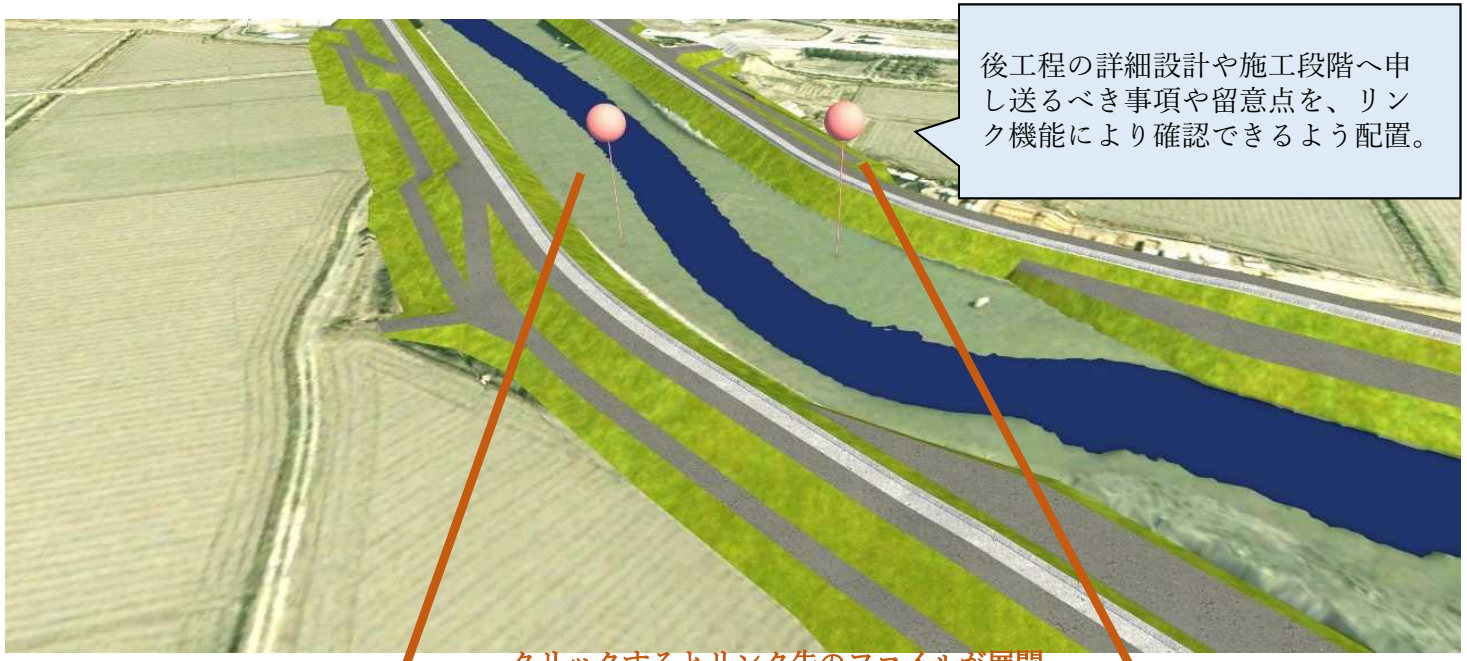

地すべり対策工配置設定の事例

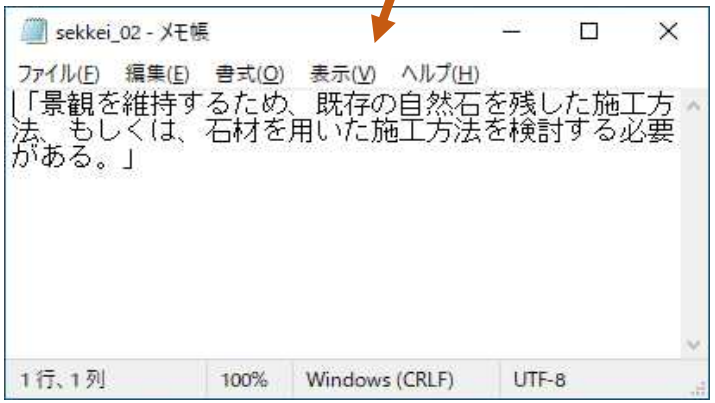
# ②-2『BIM/CIM活用ガイドライン（案）』の改定（概略・予備設計での事例追加）

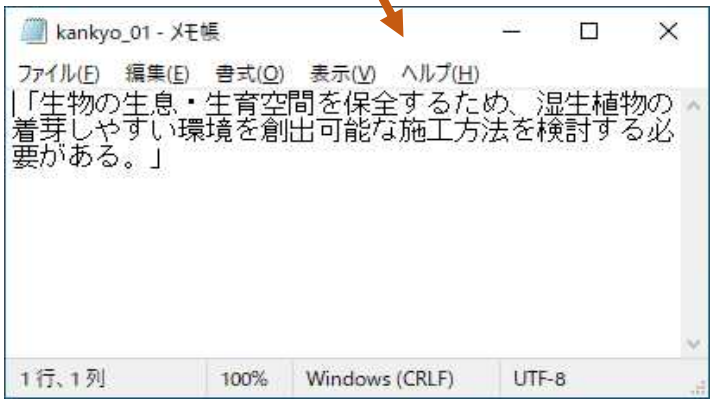
国土交通省

## 「考察」における活用の事例（予備設計段階）

・後工程へ申し送るべき事項や留意点について、3 次元的空間位置に簡易な目印を配置し属性情報等として付与。



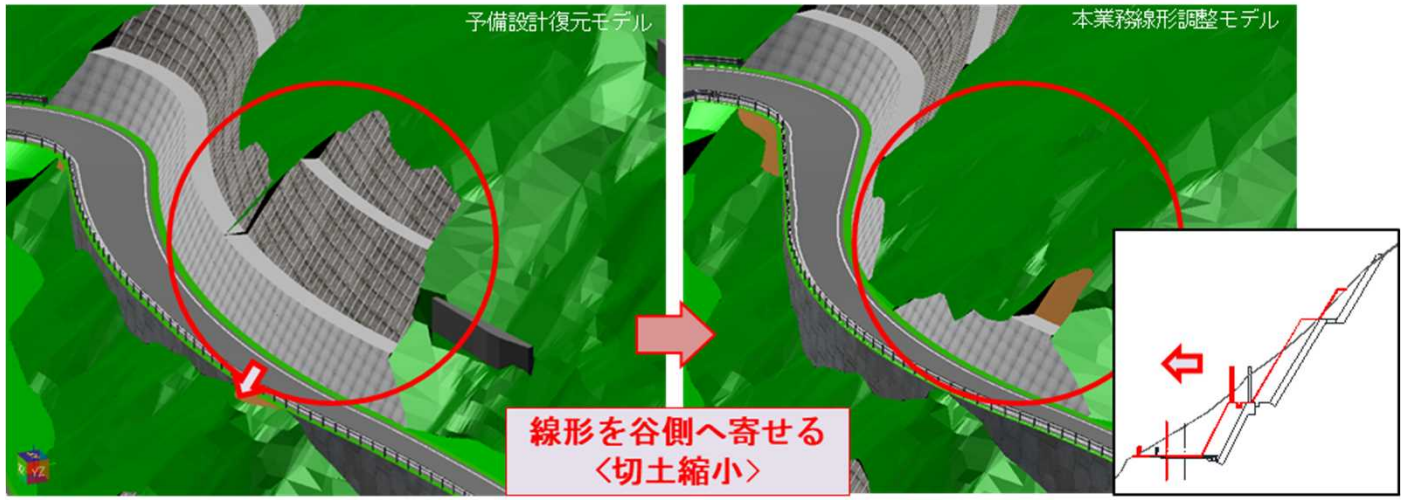



# ②-2『BIM/CIM活用ガイドライン（案）』の改定（概略・予備設計での事例追加）

国土交通省

## 「路線選定」における活用の事例（予備設計段階）

・横断測量断面以外の任意断面における擁壁高や切土量・盛土量を確認し、擁壁及び道路線形の妥当性をBIM/CIMモデルを活用し評価。
・平面線形のIP 点や曲線要素を変更すると土工モデルを自動生成する3Dソフトウェアの機能を活用。



・線形要素を変更するだけで土工モデルを自動生成し、現況地形を自動取得した縦断面図、横断面図に加え、土工数量の自動算出も可能であり、土量増減を迅速に把握することができる。

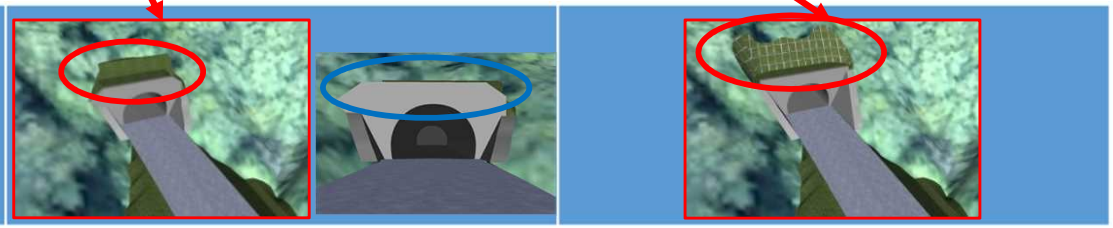
・線形検討などの3次元設計（予備検討）に対して非常に効果的である。

# ②-2『BIM/CIM活用ガイドライン（案）』の改定（概略・予備設計での事例追加）

国土交通省

## 「坑門工設計」における活用の事例（予備設計段階）

・形式の比較選定のための多くの代替案図面や景観確認のためパース図を多数作成する必要があるため、複数をモデル化・視覚化し、坑門工の構造比較検討および照査を実施した。
・構造イメージや比較案の差異の理解向上につなげるとともに、また、関係者間の合意形成の円滑化、任意視点でのパース図の切り出しもできる。



| | | |
|---|---|---|
| 概要 | 背面の切土を生じさせない坑門位置とした案 | 背面に法枠併用の切土(1:0.8)を1段許容できるところまで追い込んだ案 |
| 施工性 | ○：背面切土法面が発生しないため施工時の切土高が低く、施工安全性に優れる。<br>○：トンネル延長は最も長いが、他面壁案との差は小さく施工性に問題は無い。 | △：法枠を併用した切土法面が坑口背面全体に及び大規模となり、施工性に劣る。<br>○：トンネル延長は最も短くなる。 |
| 維持管理性 | ◎：坑口背面に切土は生じない。法面に対する維持管理は不要である。 | △：坑口背面の法枠を併用した切土に対する維持管理が必要となる。 |
| 景観性 | ○：坑口背面に永久切土法面も発生しないことから景観性に優れる。 | △：坑口背面の法枠を併用した永久切土が残るため他案に比べて劣る。 |

# ②-2『BIM/CIM活用ガイドライン（案）』の改定（概略・予備設計での事例追加）

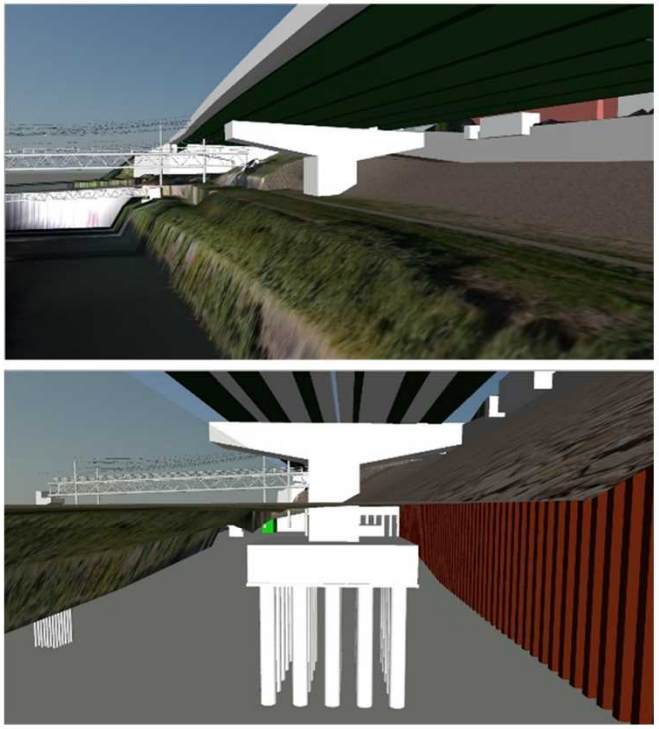
国土交通省

## 「橋梁形式比較案の選定、比較一覧表の作成」における活用の事例（予備設計段階）

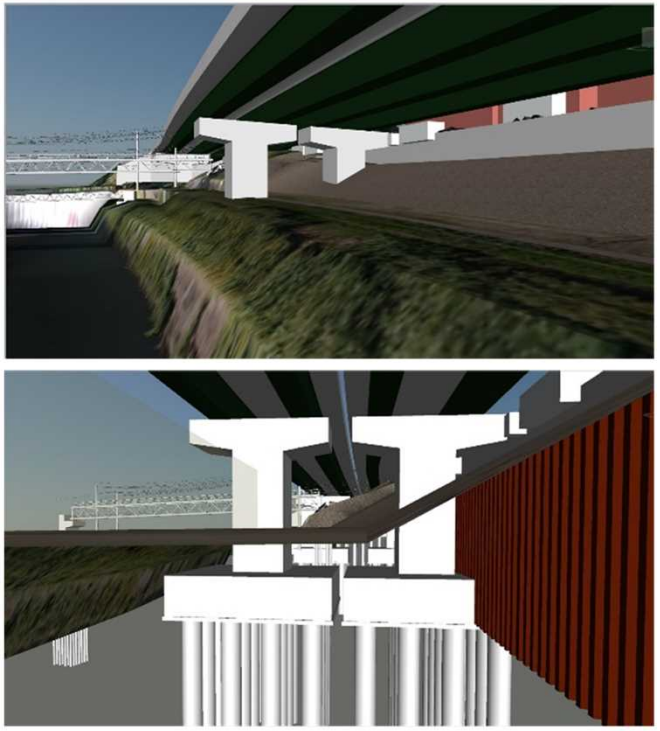
・コントロールポイントとなる隣接構造物などを含め、下部工形式の違うBIM/CIMモデルを作成し、形式の違いによる隣接構造物に対する施工性を視覚化し比較検討をおこなう。

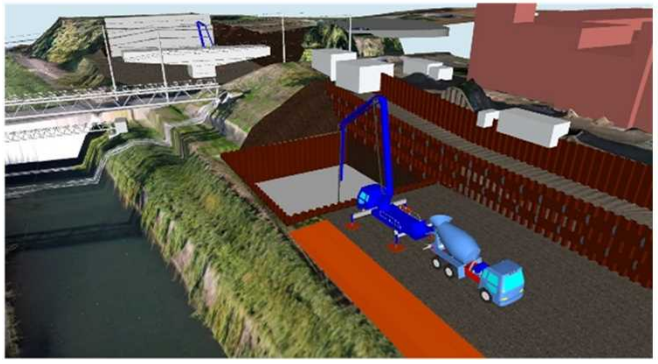
・形式の違いや周辺建物や支障物件をモデル化し視覚化することで、多角度から形式選定や施工計画のための課題について整理することができる。
・作成したBIM/CIMモデルを活用し橋脚形状の比較検討やARを用いた現地説明にも活用が可能である。

第1案：上下線一体（1柱式）橋脚



第2案：上下線分離（2柱式）橋脚





形式の違いによるフーチング施工に伴う仮設土留め工の比較検討や、施工性の妥当性の確認にBIM/CIMモデルを活用した。

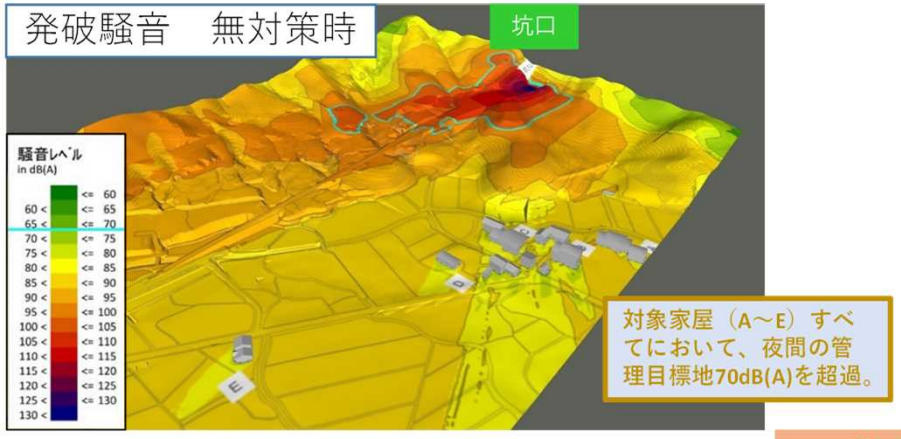
# ②-2『BIM/CIM活用ガイドライン（案）』の改定（新たな活用事例の追加）

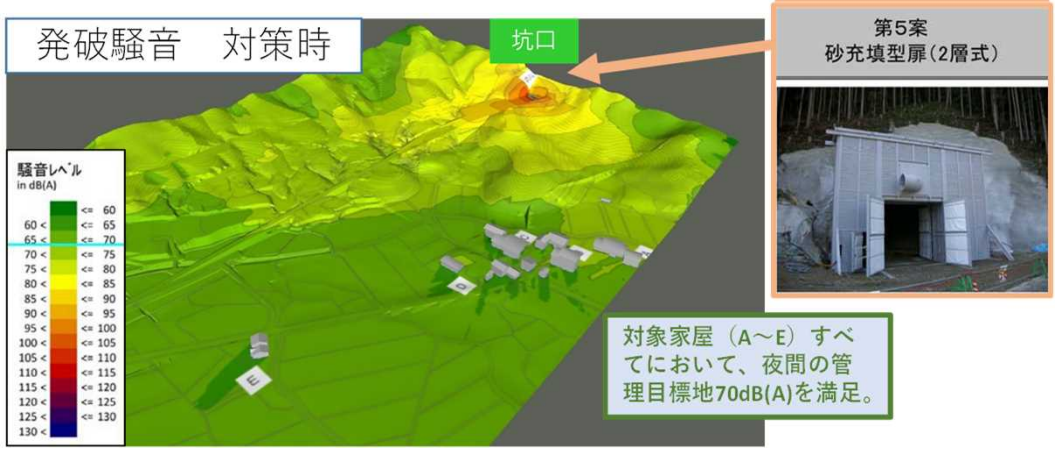
国土交通省

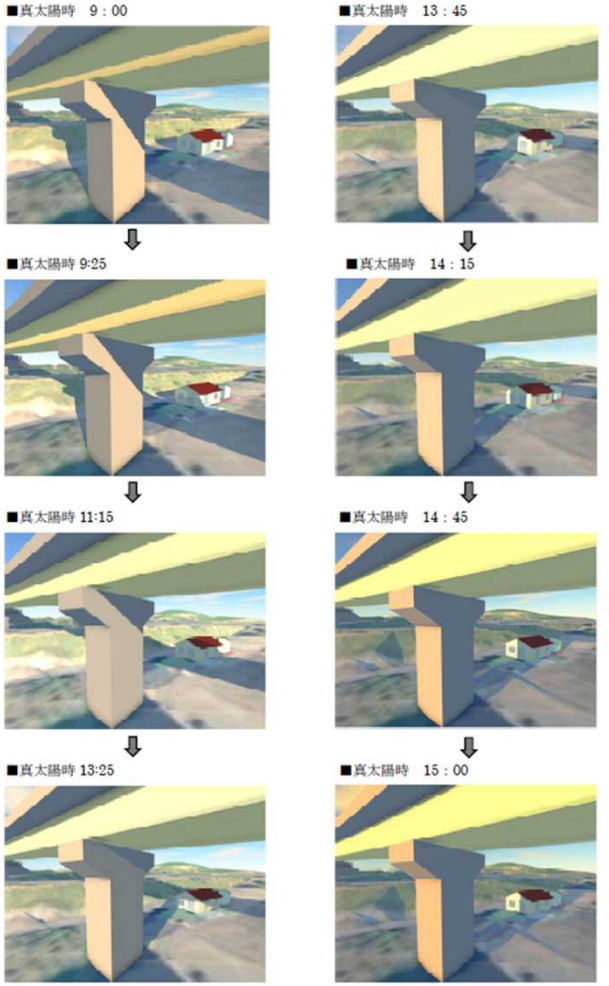
## 「環境影響確認」 における活用の事例 （詳細設計段階）

トンネル施工に伴う発破騒音などをBIM/CIM モデルを活用した3 次元騒音解析を行い、結果をモデル化し騒音対策工の検討および照査を実施。
・BIM/CIM モデルを活用した3 次元騒音解析により、通常の2次元騒音解析では考慮できない周辺地形の反射や複合音を反映することができ、解析の高度化につながった。

・日照阻害の程度を予測するため、3DCADソフトウェアの日照光のシミュレーション機能を活用し、冬至日における日陰時間の程度を確認した。
・上部工桁、橋脚による影響を任意の時間で視覚的に確認できることから、影響の説明、理解の円滑化に寄与できる。





# ②-3『BIM/CIM活用ガイドライン(案)』 第9編　電気通信設備編

国土交通省

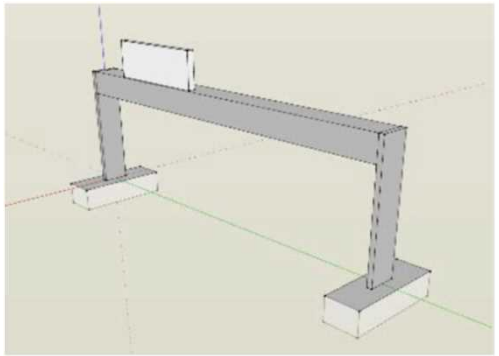
電気通信設備におけるBIM/CIMの活用促進を図ることを目的とし、BIM/CIM活用ガイドライン（案）電気通信設備編を新たに作成した。

## BIM/CIM活用ガイドライン（案）（電気通信設備編）の目的

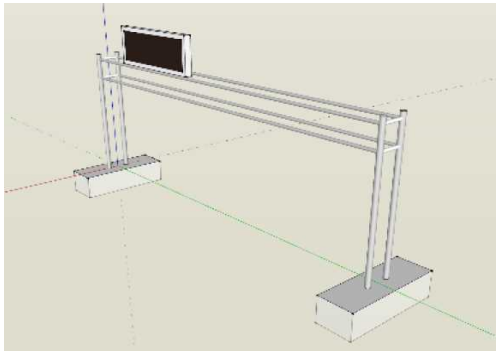
BIM/CIM活用ガイドライン（電気通信設備編）は、電気通信設備を対象に BIM/CIM の考え方を用いて測量・調査、設計段階で BIM/CIM モデルを作成すること、作成された BIM/CIM モデルを施工段階に活用すること、更には測量・調査、設計、施工の BIM/CIM モデルを維持管理段階に円滑に活用することを目的とする。

## 電気通信設備におけるBIM/CIM活用の流れ（道路情報板の場合）

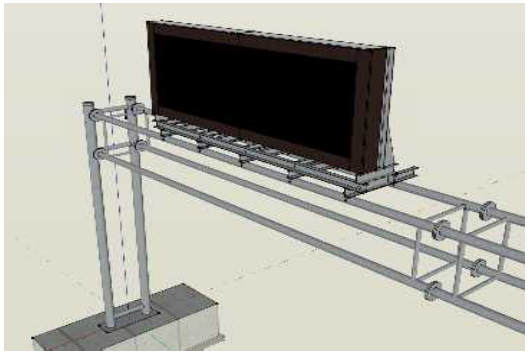
| 計画(詳細度200以下) | 設計(詳細度200以下) | 施工(詳細度300以下) | 維持・管理 |
|---|---|---|---|
| 土木CIMモデルと組み合わせ、施設の設置位置や視認性を確認し、計画・設計を実施。<br>関係機関等への説明(景観)にも活用。 | 設計段階で作成したCIMモデルを更新、設計照査、現地調査、施工計画、施工図作成等を実施。 | | ドローン点検画像と融合し、点検結果として３次元データで保管。 |



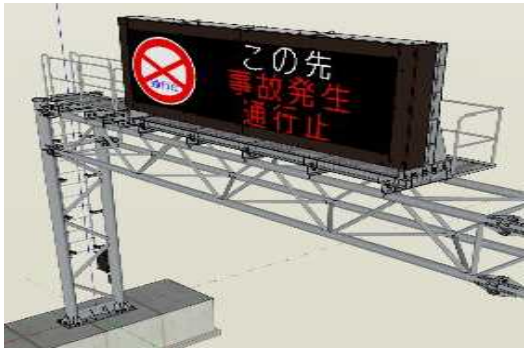
詳細度100
(単純形状のみで表したモデル)



詳細度200
(構造形式が分かる程度のモデル)



詳細度300
(附帯工等の細胞構造等を除き、
対象の外形形状を正確に表現したモデル)



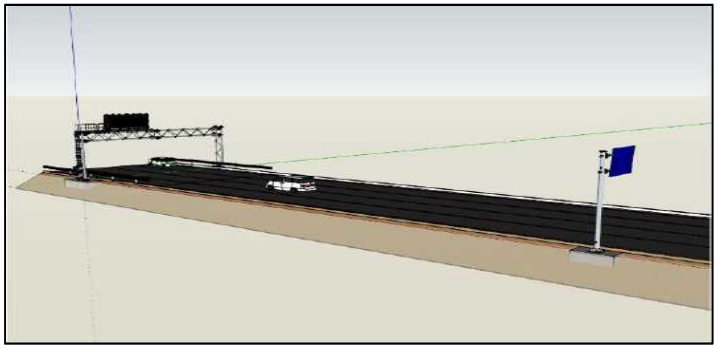

詳細度400
(附帯工、接続構造等の細部構造
及び配筋も含めて正確にモデル化)

# ②-3『BIM/CIM活用ガイドライン(案)』 第9編　電気通信設備編

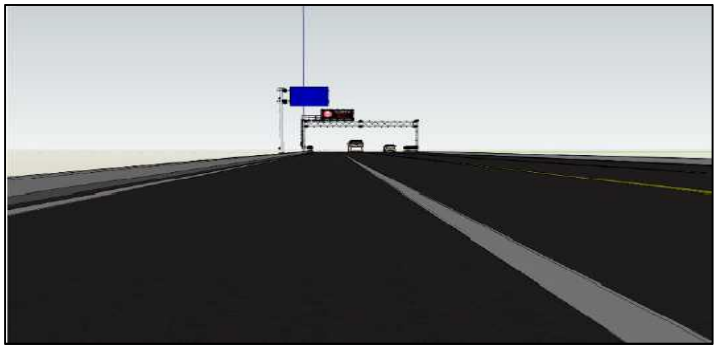
国土交通省

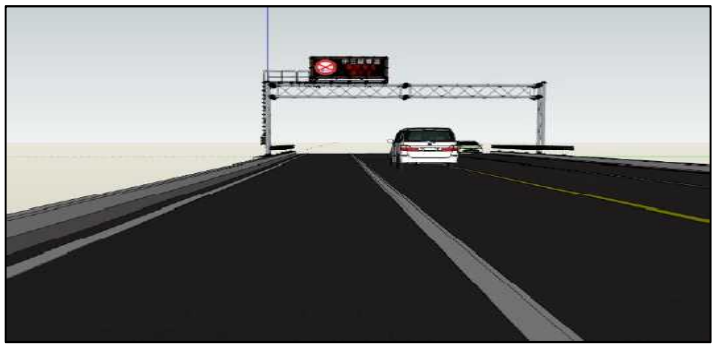
## 情報表示設備における活用事例（設計段階）

・土木CIMモデルと組み合わせることで、土木工事が終わっていない等で現場に入れない場合でも、仮想空間上で設置位置の検討等が可能となり、設計業務が効率化される。



土木CIMモデルに、道路情報板、及び隣接する道路標識板を作図する。

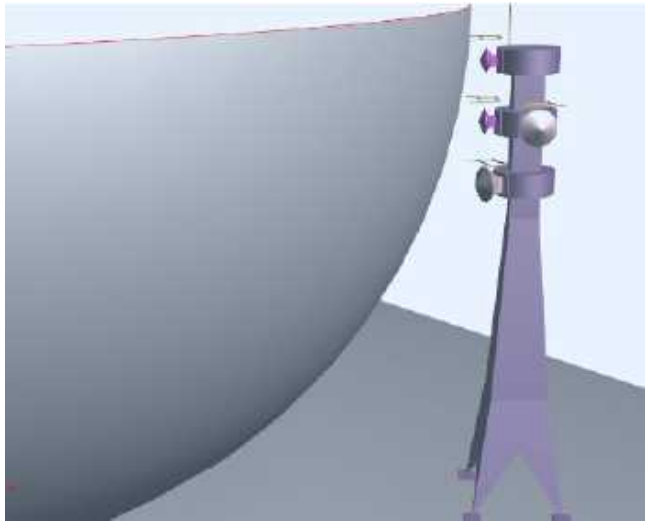




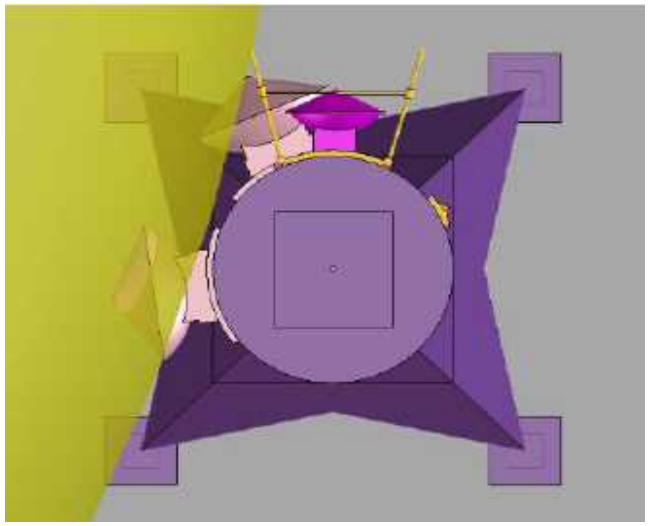
道路情報板の視認開始位置から終了位置まで、ドライバーの目線で支障が無いことを確認する。

## 無線設備における活用事例（設計段階・維持管理）

・回転球体法による避雷針の効果の検討において、方位及び高さが異なる位置にある受雷部と被対象設備の保護範囲の関係を求めるには3Dモデルの活用が効果的である。



第一リングの空中線の上部の受雷部が、第二リングの方位が異なる空中線(被対象設備)を保護できるかを確認する。



保護範囲外を意味する球体を回転させることにより被対象設備が保護範囲内にあるかを可視化することが可能である。（左図では、被対象設備が保護範囲外の球体に入っていることが一目で判る）

# ②-4『BIM/CIM活用ガイドライン（案） 空港編（空港土木施設）』の改定

国土交通省

○ 空港分野におけるBIM/CIMの活用促進を図ることを目的とし、BIM/CIM活用ガイドライン（案）空港編を新たに作成した。
○ 令和4年度改定は対象業務、工事（施設）のうち空港の施設について埋設管を追加。

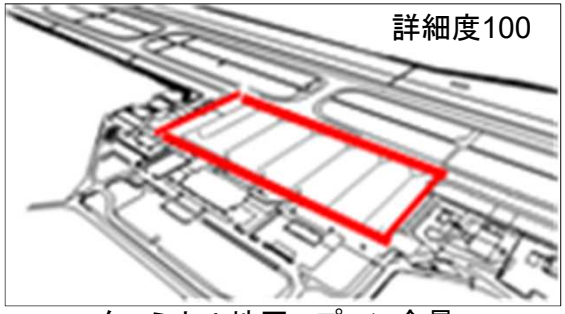
## BIM/CIM活用ガイドライン（案） 空港編（空港土木施設）の目的

○ 関係者（発注者、受注者等）がBIM/CIMを円滑に導入できることを目的に、現時点でBIM/CIMの活用が可能な項目を中心に、BIM/CIMモデルの詳細度、受発注者の役割、基本的な作業手順や留意点とともに、BIM/CIMモデルの作成指針（目安）、活用方法（事例）を参考として作成。

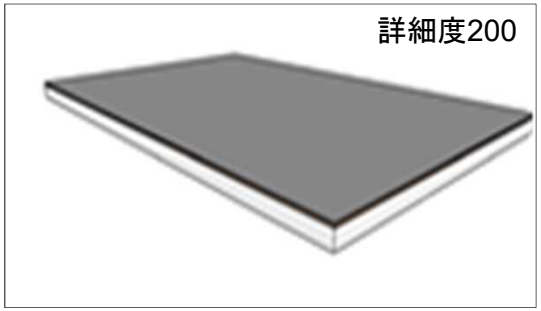
## 空港土木施設におけるBIM/CIM活用の流れ（滑走路、誘導路、エプロン）

| 測量及び土質調査 | 設　計 | 施　工 | 維持管理 |
|---|---|---|---|
| • 測量：地形モデルの基となる３Dデータを取得<br>• 土質調査：モデルを作成する時点までに行った成果を基に、地質・土質モデルを作成 | • 前工程から引き継がれたCIM モデルを更新または新たにモデルを作成し、現地踏査、設計図、施工計画、数量計算に活用 | • 設計段階で作成したCIM モデルを更新し、事業説明、関係者間協議、施工管理（品質、出来形、安全管理）、ICT 施工に活用し効率化、高度化を図る<br>• 3Dデータによる電子納品 | • 日常時：変状箇所の面的な把握、資料検索の効率化<br>• 災害時：被災程度の把握等の効率化、被災後調査における情報確認 |

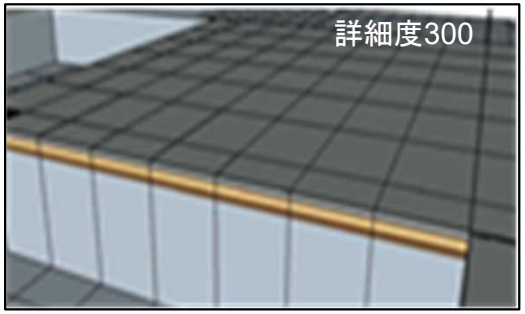
## 空港土木施設における詳細度（エプロン舗装）



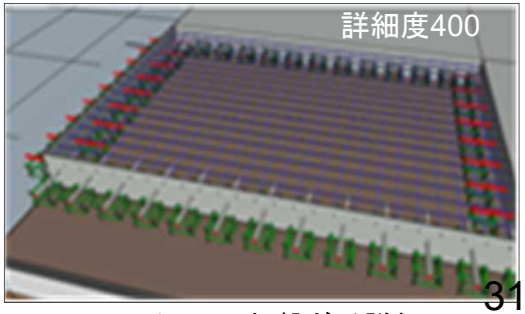
ターミナル地区エプロン全景



コンクリート版概略形状



コンクリート版形状



コンクリート版繋ぎ手詳細

# ②-5『事業監理のための統合モデル活用ガイドライン（素案）』の制定（概要）

国土交通省

- モデル事務所の実施事例により得られた知見を元に、発注者が統合モデルを用いて事業全体を把握の上、課題を事前に発見して適切な対策を実施できるよう、活用目的別に統合モデルの具体的な運用方法を示すもの。
- 業務のリクワイヤメント「⑥複数業務・工事を統合した工程管理及び情報共有」における参考図書として活用予定。

＜目次（案）＞


1　総則

2　統合モデルの作成及び活用の流れ

2.1　統合モデルの作成

2.2　統合モデルの運用方策

3　活用目的に応じた統合モデルの運用方法

3.1　統合モデルの活用の考え方

3.2　事業全体の説明・合意形成・広報のための活用

3.3　部分的なエリアにおける複数業務・工事での活用

4　統合モデル運用に係る留意事項


⇒ 統合モデルのベースとなるデータ、含まれるモデル、BIM/CIM監理業務を基本とした運用方法 等

⇒ 事業実施における発注者の活用目的を整理し、目的別の具体例（背景、内容、効果、使用データ、データ形式、ソフトウェア等）を掲載

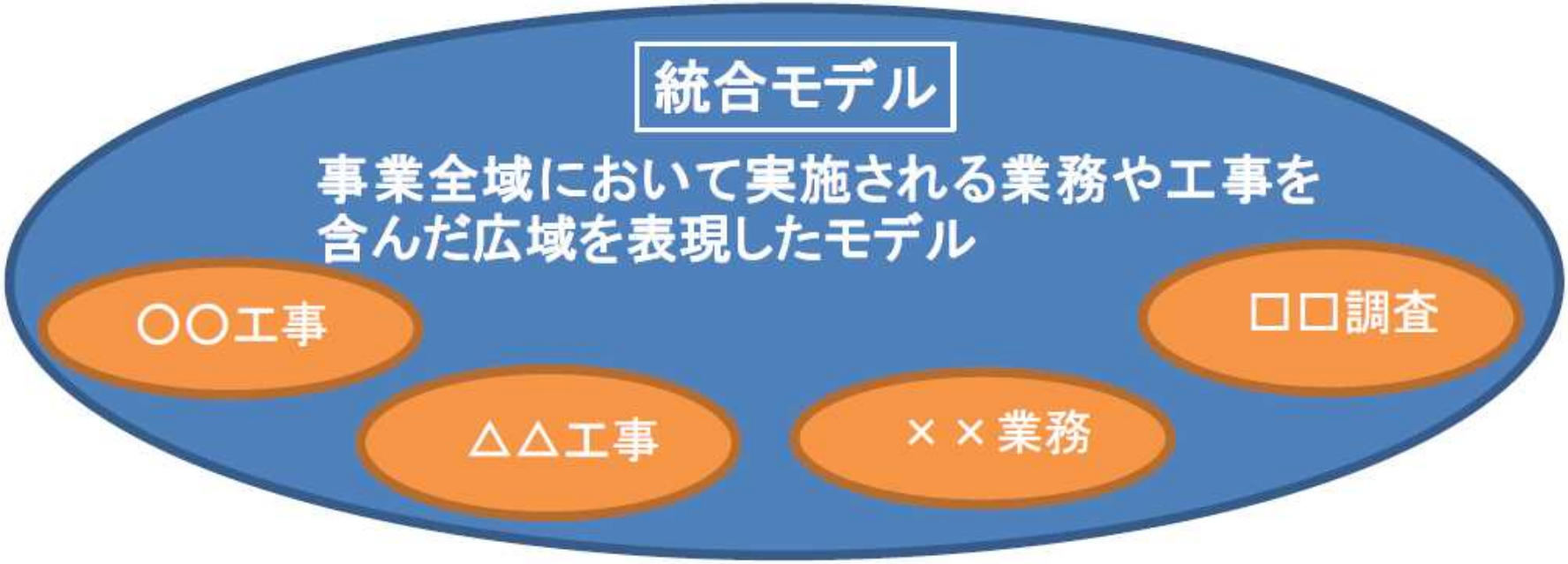
後述

# ②-5『事業監理のための統合モデル活用ガイドライン（素案）』の制定

国土交通省

## 3.2 事業全体の説明・合意形成・広報のための活用

- 事業全体の統合モデルを活用し、事業認可や予算要求、自治体や地元住民等との合意形成等、対象者に合わせた説明、合意形成、広報等を行う。




統合モデルの構成

＜活用目的＞

【A1】予算要求や事業了解を得ることを目的とした事業説明（本局、本省）

【A2】事業への理解を図るための説明ツールとしての活用（地元自治体、警察、漁協、住民等）

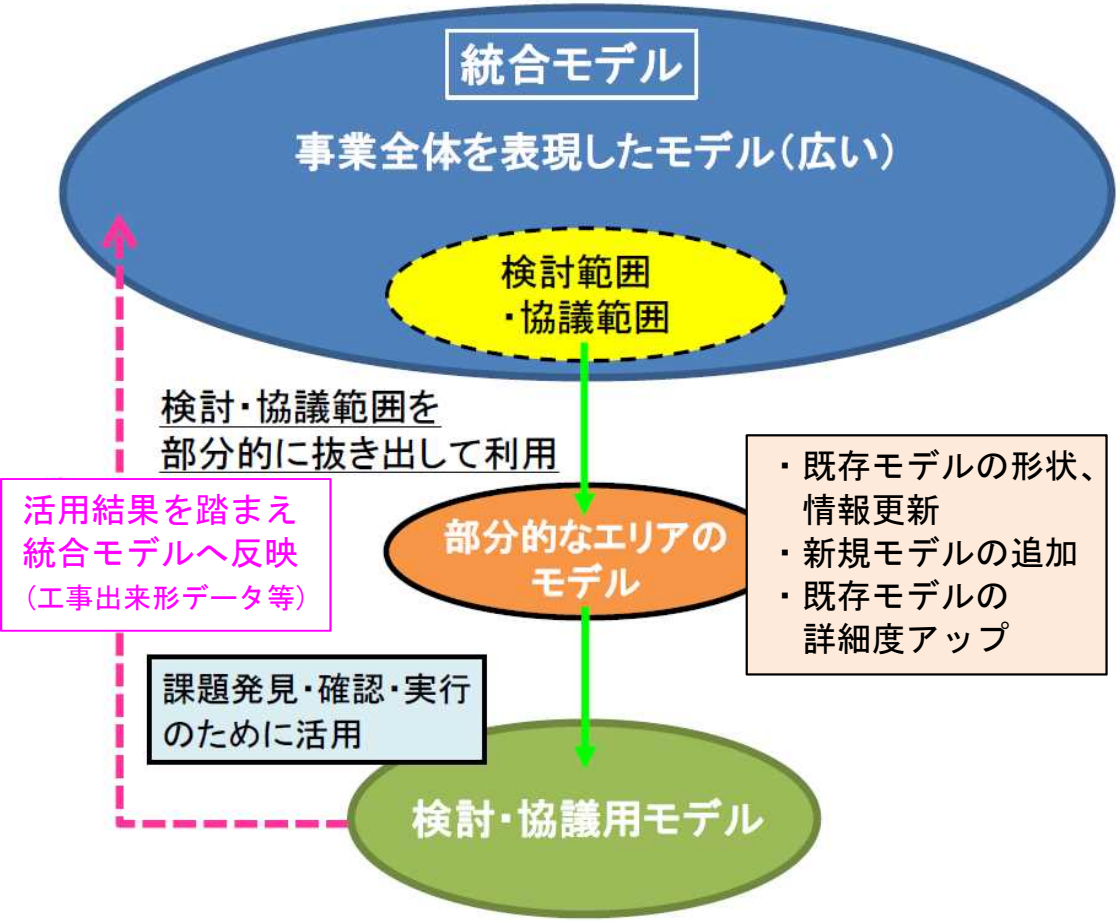
【A3】事業への理解を得るための広報ツールとしての活用（地域住民等）

# ②-5『事業監理のための統合モデル活用ガイドライン（素案）』の制定

## 3.3 部分的なエリアにおける複数業務・工事での活用

国土交通省

- 対象となる協議範囲や検討範囲のモデルを活用し、複数業務又は工事の進捗上の調整等に関する課題を事前に発見し、事務所内の各担当者で確認するとともに、受発注者協議をしながら解決策を検討する。




部分的なエリアにおける複数業務・工事での統合モデル活用イメージ

＜活用目的＞

【B1】複数工事の進捗を考慮した施工計画の検討

【B2】複数工事間の干渉確認

【B3】振動・騒音の影響範囲の検討（地元住民）

【B4】複数工事の実施可能性の確認

【B5】予算規模・複数工事の取り合いを考慮した発注箇所の検討

【B6】複数工事で共用する工事用道路の検討

【B7】複数工事が錯綜する箇所における工事説明、協議（自治体、警察、地元住民）

【B8】複数工事の区域境界部の構造協議（自治体）

# ②-5『事業監理のための統合モデル活用ガイドライン（素案）』の制定

国土交通省

## 3.3 部分的なエリアにおける複数業務・工事での活用

- 後工程への影響の大きい項目ほど早い段階で実施する必要がある。
- 発注者が検討すべき項目の優先順位を判断できるよう、事業の流れに合わせた各項目の標準的な実施フローを整理した。

**複数の大きな工事**（山地部掘削・第二床固改築・新野積橋架替）単位での工事実施順序の検討
【B1】・複数工事 の進捗を考慮した施工計画の検討 （山地部掘削工事と第二床固改築工事）
【B2】・複数工事間の干渉確認（第二床固改築工事と新野積橋架替工事）

↓

**各工事エリア内**（山地部掘削工事エリア、野積橋左岸付替道路工事エリア等）単位での工事実施順序の検討
【B3】・騒音・振動の影響範囲の検討 （山地部掘削工事エリア
【B4】・複数工事の実施可能性の確認（野積橋左岸付替道路工事エリア）

↓

**大まかな工事実施手順決定後、発注ロット決定**のための検討
【B5】・予算規模・複数工事の取り合いを考慮した発注箇所の検討

↓

**発注ロット決定後の工事実施**に必要な事項の調整
【B6】・複数工事で共用する工事用道路の検討
【B7】・複数工事が錯綜する箇所における工事説明、協議

↓

**完成後の管理**へ向けての調整
【B8】・複数工事の区域境界部の構造協議

※場合によっては、前工程に戻って再検討することもありうる

# ②-5『事業監理のための統合モデル活用ガイドライン（素案）』の制定

## 運用方法の例：【B4】複数工事の実施可能性の確認

国土交通省

＜背景＞
- 橋台整備に伴う付替道路工事の実施にあたり、近接する市道付替工事や山地の掘削工事など、複数工事の設計を各課が別々に行っていた。また、当該箇所は2次元図面上では地形が把握しづらい段丘地形であった。

＜活用方法＞
- 国道402号付替等の3つの道路モデルを新たに組み込み、施工手順や工事間の影響を確認した。

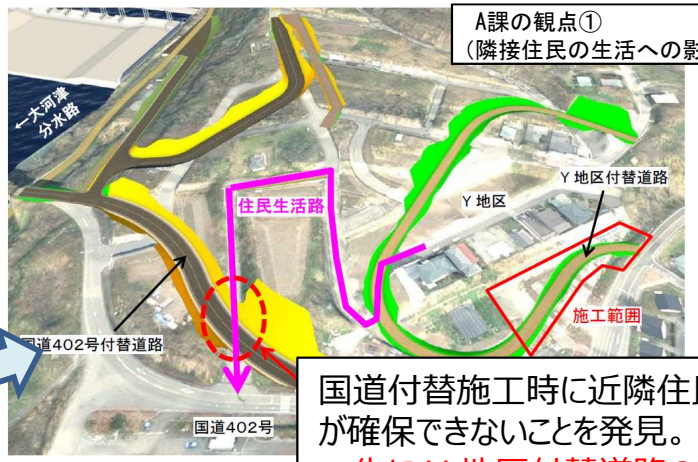
＜効果＞
- 各課担当者の観点で見た結果、住民の生活路及び土砂運搬路の課題を発見し、事前に解決策を検討できた。

＜A課の観点＞
・近隣住民の生活路への影響の有無
・山地部掘削土砂の運搬への影響有無

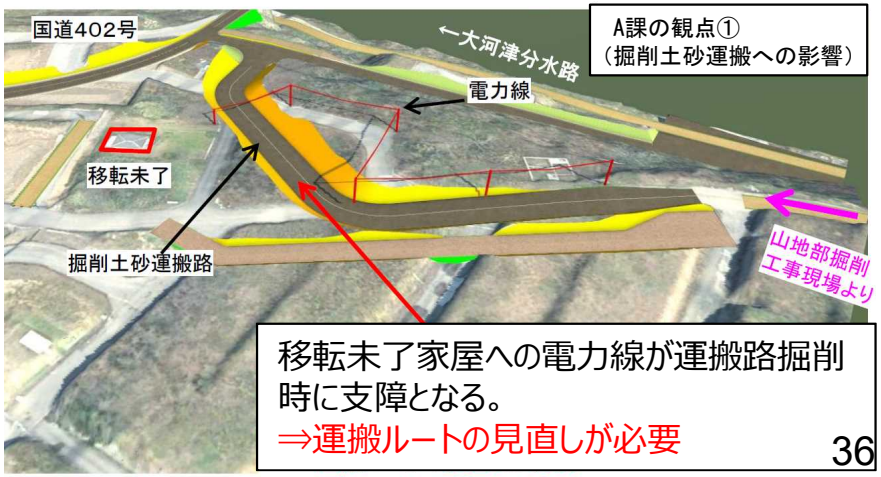
＜ B課の観点＞
・国道付替工事による周辺施設への影響の有無
・第二床固改築工事への影響の有無

A課の観点で確認

B課の観点で確認




国道付替施工時に近隣住民の生活路が確保できないことを発見。
⇒先に Y 地区付替道路の完成が必要




移転未了家屋への電力線が運搬路掘削時に支障となる。
⇒運搬ルートの見直しが必要

課題発見・確認・実行のためのモデル
（統合モデルに関係する道路モデルを組み込んだもの）

# ②-5『事業監理のための統合モデル活用ガイドライン（素案）』の制定

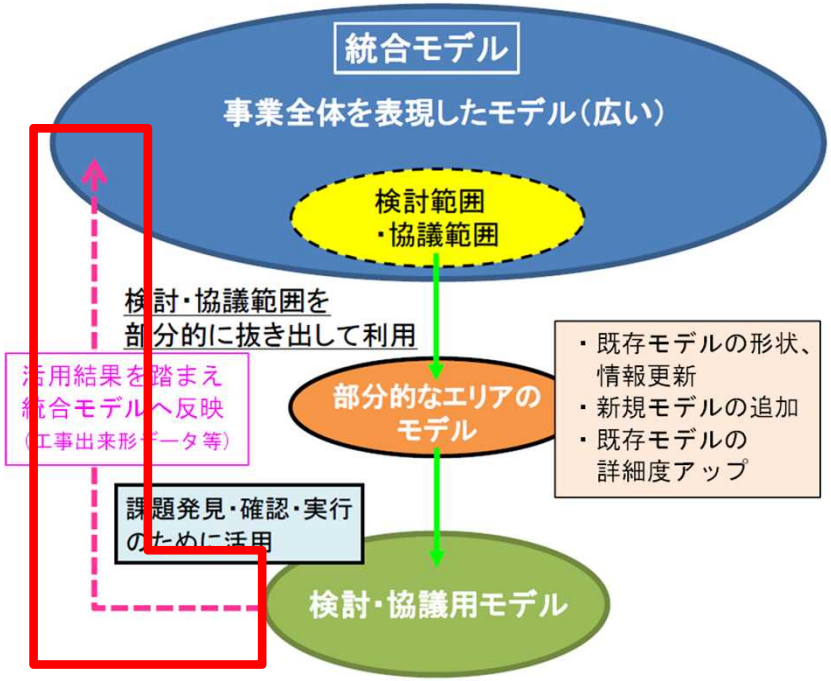
国土交通省

## 4. 統合モデル運用に係る留意事項

- 統合モデルを円滑に運用するため、データ更新履歴の記録、ファイル形式の設定等に関する留意事項を記載している。

### ＜データ更新履歴の記録＞

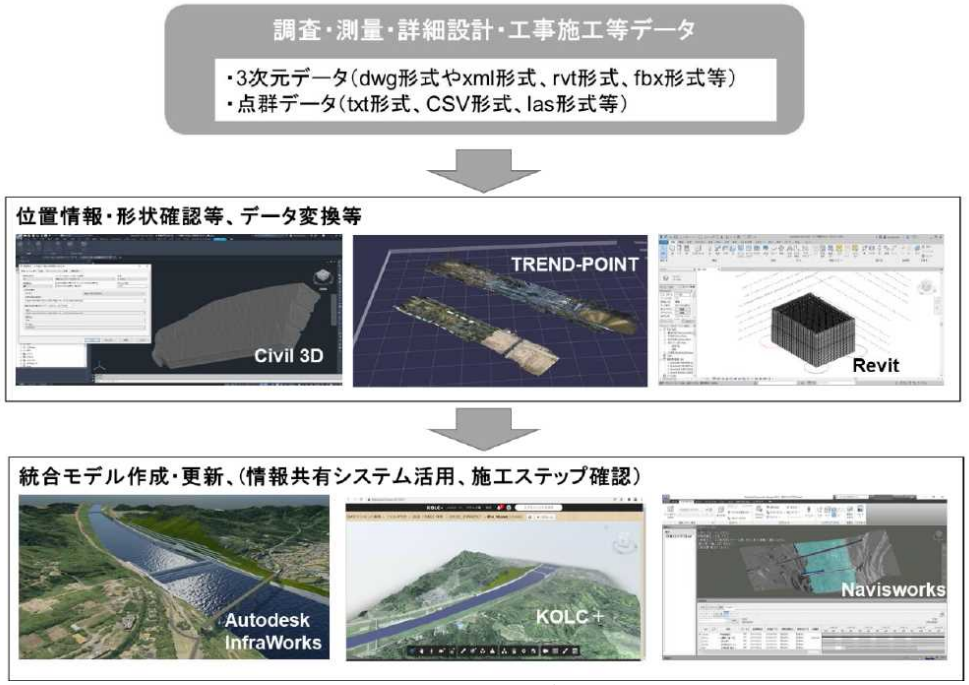
本事業においては、完了したBIM/CIM活用業務・工事等の成果品を統合モデルに反映している。そのため、統合モデルのうち、どの成果品データをどの時点で統合モデルに反映したかについてのみ管理している。
(業務又は工事の名称が分かれば、別システムから諸元を検索可能)




部分的なエリアにおける複数業務・工事での統合モデル活用イメージ

### ＜ファイル形式の設定＞

本事業においては、統合モデルをInfraWorksにより更新・管理し、KOLC+,Navisworksを活用している。そのため、各BIM/CIM活用業務・工事において、これらのソフトで読み込めるファイル形式の納品を求めている。




本事業における統合モデルの更新方法の例

# ②-6『設計-施工間の情報連携を目的とした4次元モデル活用の手引き（案）』の改定

国土交通省

令和3年度は「発注者が4Dモデルを活用する場面」を検討。発注段階における工事発注・工程計画の検討、関係機関協議等で有効活用事例が見られたため、追記予定。

調査・測量業務

概略設計業務

「設計－施工間の情報連携を目的とした４次元モデル活用の手引き（案）」の対象範囲

詳細設計業務

設計者が作成

施工者への設計意図等の伝達、関係者協議等の後工程での活用を想定し、設計条件（前提とする施工条件等）や設計意図（周辺環境への影響、施工時の留意点等）を反映した４次元モデルを作成

R3年度検討部分

発注者支援業務

数量総括表（工区分割等を反映したもの）を元に、工期設定支援システムから標準的な工期を出力　橋梁及び土工：4次元モデルのサンプルを作成

詳細設計時から変更となった設計条件等を4次元モデルに反映　※当面保留

発注者が活用

工事発注

4次元モデルの検討に基づく工期、工期設定支援システムから出力された工期等を元に、適切な工期を設定。また、4次元モデルに入っている情報のうち、必要なものは入札公告時において施工条件として明示

工事

施工者が活用

入札公告時においてどのような情報を施工条件として明示すべきか、また発注方針や発注者が行う各種調整においてどのように活用できるか等を活用事例として整理し、効果の高い4次元モデルを作成

維持管理

建設プロセス全体における４次元モデルの作成及び活用の流れ

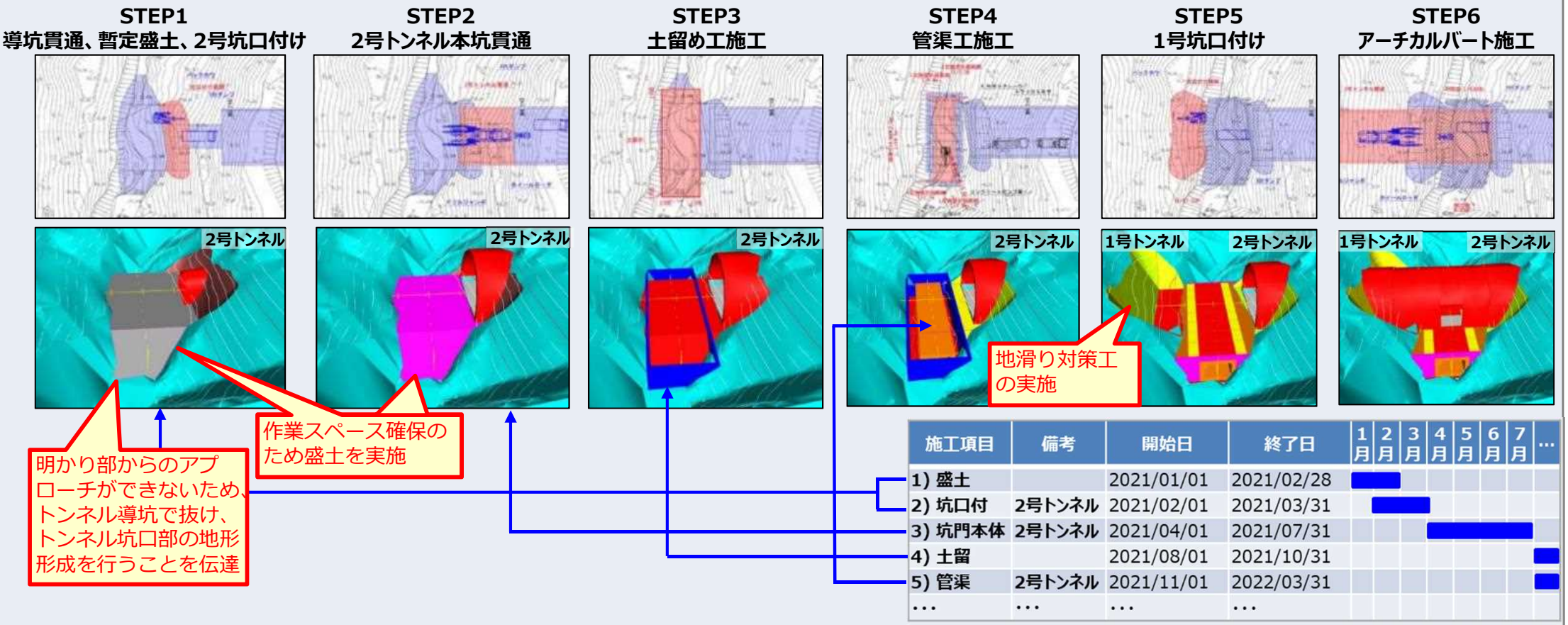
# 発注・施工段階での4次元モデルの活用場面（新規追加）

| 活用場面 | 工種 | 4次元モデルとして明示すべき場面（具体例） | 備考 |
|---|---|---|---|
| 1）事業管理 | トンネル・土工 | • トンネル工、管渠工、アーチカルバート工等の複数の工区区分がある山間部のトンネル中間部の施工における煩雑な施工手順の明示 | 平成30年度倶利伽羅防災トンネル詳細設計業務<br>北陸地方整備局富山河川国道事務所 |
| | 土工 | • 用地取得計画の可視化や掘削の手順の明示 | 福山道路外設計業務<br>中国地方整備局福山河川国道事務所 |
| 2）施工方法や設定工期の妥当性の確認 | 道路(ランプ橋) | • 立体交差する本線とランプの施工手順の明示 | 岩国大竹道路大竹西ICオンランプ橋詳細設計業務<br>中国地方整備局広島国道事務所 |
| 3）複数の関係者の意思決定 | 道路(高架橋) | • 工事用道路と整備予定のバイパスが立体交差となる | 29Ｆ八王子南バイパス殿入高架橋詳細設計<br>関東地方整備局相武国道事務所 |
| 4）施工者への設計意図の伝達 | 橋梁 | • 都市部の既設道路と近接する箇所での施工（施工中におけるクレーンの俯角影響範囲の検討）手順の明示 | 令和元年度国道357号有明橋詳細設計業務<br>関東地方整備局川崎国道事務所 |
| | 道路(ランプ橋) | • 既存の道路を跨ぐ箇所の橋脚間の距離が長いため、他の箇所とは異なる大型の架設クレーンを使用 | H30新山梨環状道路桜井ＩＣランプ橋（その２）詳細設計業務<br>関東地方整備局交付河川国道事務所 |
| | 道路(高架橋) | • 勾配が急であるため、工事用道路でなく構台を設置しながら施工を実施する必要がある | 安芸バイパス熊野川高架橋詳細設計業務<br>中国地方整備局広島国道事務所 |
| | 土工 | • 埋文調査や用地買収の時期等を可視化したステップ | |

# ②-6『設計-施工間の情報連携を目的とした4次元モデル活用の手引き（案）』の改定

国土交通省

| No. | 活用場面 | 工種 | 4次元モデルとして明示すべき場面（具体例） | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| 1)-① | 事業管理 | トンネル・土工 | • トンネル工、管渠工、アーチカルバート工等の複数の工区区分がある山間部のトンネル中間部の施工における煩雑な施工手順の明示 | 平成30年度俱利伽羅防災トンネル詳細設計業務<br>北陸地方整備局富山河川国道事務所 |




| 施工項目 | 備考 | 開始日 | 終了日 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | … |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) 盛土 | | 2021/01/01 | 2021/02/28 | ■ | | | | | | | |
| 2) 坑口付 | 2号トンネル | 2021/02/01 | 2021/03/31 | | ■ | ■ | | | | | |
| 3) 坑門本体 | 2号トンネル | 2021/04/01 | 2021/07/31 | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| 4) 土留 | | 2021/08/01 | 2021/10/31 | | | | | | | ■ | |
| 5) 管渠 | 2号トンネル | 2021/11/01 | 2022/03/31 | | | | | | | ■ | |
| … | … | … | … | | | | | | | | |

**発注者の活用例**

**【工事発注・工程計画の検討】**
- 施工手順の確認や工事発注順序の検討に活用。

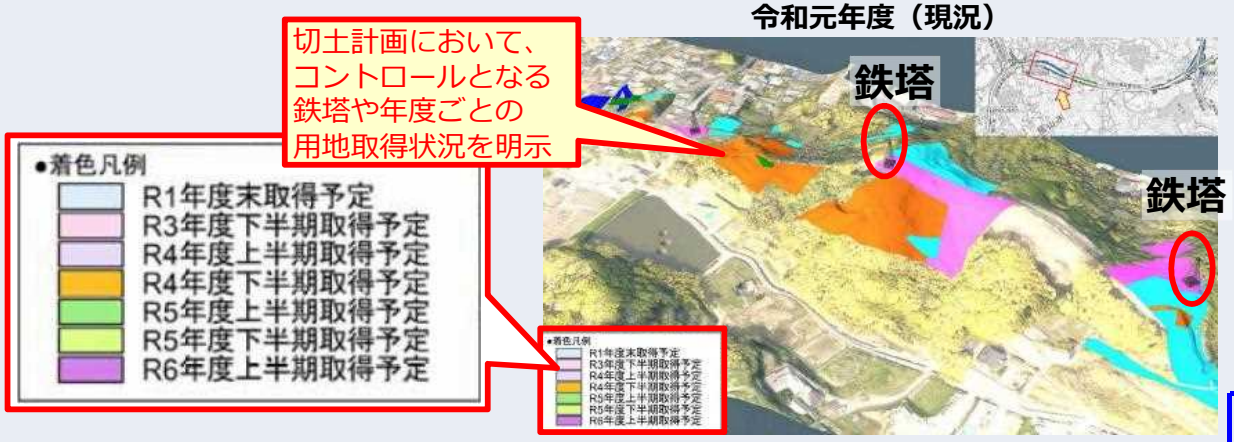
**【関係機関協議】**
- 複数工区の関係者への施工手順やその理由、周辺工事との関係や時期等の調整、地滑り対策工が必要な箇所等の説明に活用。

# ②-6『設計-施工間の情報連携を目的とした4次元モデル活用の手引き（案）』の改定

国土交通省

| No. | 活用場面 | 工種 | 4次元モデルとして明示すべき場面（具体例） | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| 1)-② | 事業管理 | 土工 | • 用地取得計画の可視化や掘削の手順の明示 | 福山道路外設計業務<br>中国地方整備局福山河川国道事務所 |

令和元年度（現況）




| 施工項目 | 備考 | 開始日 | 終了日 | R3年度 | R4年度 | R5年度 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) 掘削工 | 令和3年度分 | 2021/04/01 | 2022/03/31 | | | |
| 2) 掘削工 | 令和4年度分 | 2022/04/01 | 2023/03/31 | | | |
| 3) 掘削工 | 令和5年度分 | 2023/04/01 | 2024/03/31 | | | |
| … | … | … | … | | | |

**STEP1**
**令和3年度施工予定**

**STEP2**
**令和4年度施工予定**

**STEP3**
**令和5年度施工予定（完成時）**

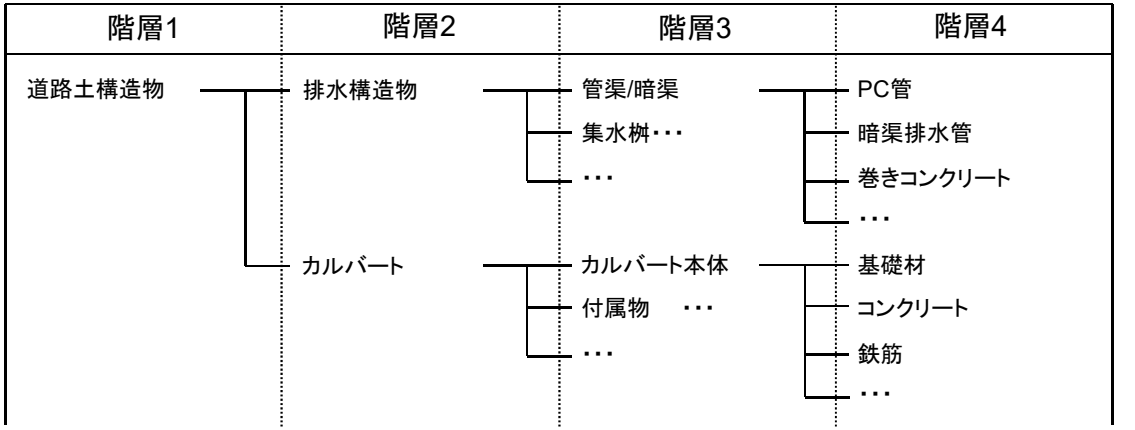
**発注者の活用例**

**【工事発注・工程計画の検討】**
- 鉄塔や用地取得状況等の切土計画のコントロールとなる箇所・期間の把握に活用。
- 土量配分や切土の運搬先等の年度の発注計画の検討に活用。

# ②-7『3次元モデル成果物作成要領（案）』の改定

国土交通省

- 令和3年3月に「3次元モデル成果物作成要領（案）」を公表。対象工種は、道路土構造物、山岳トンネル、橋梁、樋門・樋管。
- 今年度は属性情報の示し方の見直しを実施。あわせて工種拡充とサンプルモデルの作成を予定。
- 工種拡充の対象は、築堤・護岸、水門、堰、排水機場、床止め・床固め、海岸堤防護岸、突堤、海域堤防、砂防構造物・地すべり防止施設。
- 属性情報について、従前は「階層構造の属性情報」だけ示していたものを、「階層構造のオブジェクトと、それに紐づく属性情報」に修正。また、各属性情報に「属性情報の詳細度（LOI）」を併記。これらにより、納品仕様の明確化を図る。




属性情報一覧　階層構造のオブジェクトのイメージ

附1-1：属性情報（道路土構造物）

階層1

| オブジェクト（構造全体） | 属性情報 | | LOI |
|---|---|---|---|
| 道路土構造物 | ID | 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有のID番号 | |
| | オブジェクト分類名 | 道路土構造物 | 100 |
| | 判別情報（名称） | 判別情報1：路線名 | 200 |
| | | 判別情報2：本線、ランプ道路、側道、取り付け道路等 | 200 |
| | | 判別情報3：開始距離標、終了距離標、開始測点番号、終了測点番号 | 200 |

階層2

| オブジェクト（構造体の分類） | 属性情報 | | LOI |
|---|---|---|---|
| 道路中心線 | ID | 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有のID番号 | |
| | オブジェクト分類名 | 道路中心線 | 100 |
| | 判別情報（名称） | 判別情報：複数の道路中心線を判別する名前、番号（例　本線道路中心線） | 200 |
| | 規格・仕様 | - | 200 |
| 盛土 | ID | 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有のID番号 | |
| | オブジェクト分類名 | 盛土 | 100 |
| | 判別情報（名称） | 複数の盛土を判別する名称、番号 | 200 |
| | 規格・仕様 | - | 200 |
| 法面保護 | ID | 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有のID番号 | |
| | オブジェクト分類名 | 法面保護 | 100 |
| | 判別情報（名称） | 判別情報1：複数の法面保護を判別する名前・番号（例　○号法枠工、1段目法枠工） | 200 |
| | | 判別情報2：位置情報（例　No.●●+○○.○○～No.●●+○○.○○） | 200 |
| | 規格・仕様 | 法面保護工の種類（例　植生、吹付、法枠、ブロック張、ブロック積、石張、石積、ふとんかご、井桁擁壁） | 200 |
| カルバート | ID | 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有のID番号 | |
| | オブジェクト分類名 | カルバート | 100 |
| | 判別情報（名称） | 判別情報1：複数のカルバートを判別するための名前、番号（例　○号函渠）、施設名が決まっていればその名称 | 200 |
| | | 判別情報2：位置情報（例　No.●●+○○.○○） | 200 |
| | 規格・仕様 | 形式（例　ボックスカルバート、門型カルバート、アーチカルバート） | 200 |
| | | 用途（例　道路、水路、水路付き道路） | 200 |

各オブジェクトに付与する属性情報
（LOIを併記）

LOI

# ②-7『3次元モデル成果物作成要領（案）』の改定

国土交通省

## 属性情報の詳細度（LOI）の検討

土木では、概略設計、予備設計、詳細設計、施工、維持管理の各フェーズで属性情報が追加され、細かくなっていく。そのため、それぞれのフェーズにおける属性情報の詳細度をLOIで示す必要がある。例として「3次元モデル成果物作成要領（案）」の場合、3次元モデル（オブジェクト）の詳細度が300であるため、属性情報の詳細度（LOI）も300となる。

| 属性情報の詳細度(LOI)案 | | |
|---|---|---|
| 概略設計 | LOI 100 | 概略設計で決定する情報 |
| 予備設計 | LOI 200 | LOI100 + 予備設計で決定する情報 (オブジェクトの種類、形式、用途等) |
| 詳細設計 | **LOI 300** | **LOI200 + 詳細設計で決定する情報 (設計仕様、規格)** |
| | LOI 350 | LOI300+後工程で必要な情報 （例　数量等） |
| 施工 | LOI 400 | LOI300+製品仕様・完成仕様 (竣工時の品質等) |
| 維持管理 | LOI 500 | LOI400+維持管理情報 |

参考例)オブジェクトに付与する属性情報の詳細度(LOI)

LOI 100　LOI 200　LOI 300

階層1

| オブジェクト(構造全体) | 属性情報 | | LOI |
|---|---|---|---|
| 道路土構造物 | ID | 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有のID番号 | |
| | オブジェクト分類名 | 道路土構造物 | 100 |
| | 判別情報(名称) | 判別情報1:路線名 | 200 |
| | | 判別情報2:本線、ランプ道路、側道、取り付け道路等 | 200 |
| | | 判別情報3:開始距離標、終了距離標、開始測点番号、終了測点番号 | 200 |

階層2

| オブジェクト(構造体の分類) | 属性情報 | | LOI |
|---|---|---|---|
| カルバート | ID | 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有のID番号 | |
| | オブジェクト分類名 | カルバート | 100 |
| | 判別情報(名称) | 判別情報1:複数のカルバートを判別するための名前、番号(例　○号函渠)、施設名が決まっていればその名称 | 200 |
| | | 判別情報2:位置情報(例　No.●●+○○.○○) | 200 |
| | 種類・形式 | 形式(例　ボックスカルバート、門形カルバート、パイプカルバート、アーチカルバート、大型ブロック積擁壁、その他) | 200 |
| | | 用途(例　道路、水路、水路付き道路) | 200 |

階層3

| オブジェクト(構成要素の分 | 属性情報 | | LOI |
|---|---|---|---|
| カルバート本体 | ID | 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有のID番号 | |
| | オブジェクト分類名 | カルバート本体 | 200 |
| | 判別情報(名称) | 判別情報:複数のカルバート本体を判別する名前、番号(例　ブロック1) | 200 |
| | 種類・形式 | カルバートの工法(例　現場打コンクリート、プレキャストコンクリート) | 200 |
| | 規格・仕様 | カルバートの規格・仕様(現場打ちは階層4へ) | 300 |
| 杭 | ID | 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有のID番号 | |
| | オブジェクト分類名 | 杭 | 200 |
| | 判別情報(名称) | 判別情報1:杭が支持する構造物の名前、番号(例　ブロック1) | 200 |
| | | 判別情報2:複数の杭を判別する名前、番号(例　P1) | 200 |
| | 種類・形式 | 杭の種類(例　既製杭、場所打杭) | 200 |
| | 規格・仕様 | 既製杭の規格・仕様(現場打ちは階層4へ) | 300 |
| ウイング | ID | 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有のID番号 | |
| | オブジェクト分類名 | ウイング | 200 |
| | 判別情報(名称) | 判別情報:複数のウイングを判別する名前、番号(例　起点側ウイング | 200 |
| | 種類・形式 | ウィングの工法(例　現場打コンクリート、プレキャストコンクリート) | |
| | 規格・仕様 | 擁壁の規格・仕様(現場打ちは階層4へ) | 300 |

3次元モデル成果物作成要領(案)添付資料1属性情報一覧　表形式

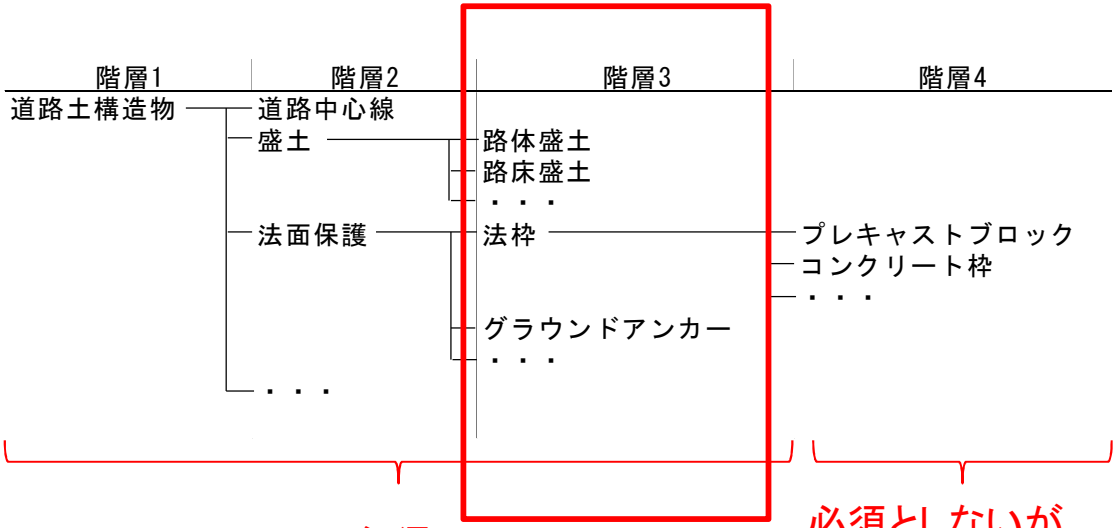
# ②-7『3次元モデル成果物作成要領（案）』の改定

国土交通省

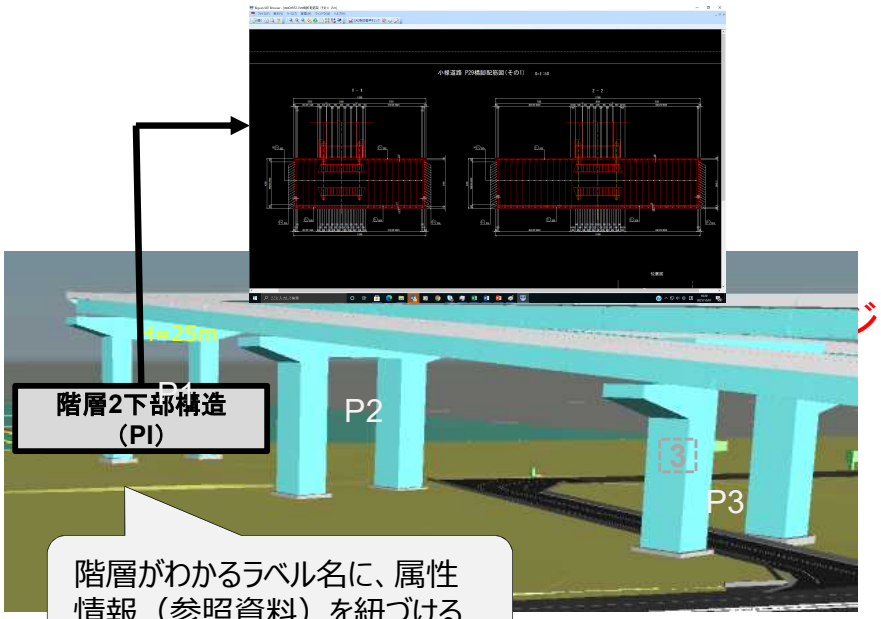
## オブジェクトの階層化に関する当面の緩和策

- オブジェクトの階層化とこれに合わせた属性情報・参照情報の付与によるモデル作成により、オブジェクト同士の関係性や属性情報の付与対象が明らかになり、IFCによるデータ交換が容易になるとともに、将来的なIDの付与、高度な分析等につなげられることが期待される。
- 一方、現時点では階層化に関するソフトウェアの機能が必ずしも整備されていないのが現状である。
- 今後のIFC検定に対応したソフトウェアが実装されることで当該階層化の機能の実装が期待されるが、それまでの当面の間（令和4年度まで）、以下の緩和策にて対応する予定。

①必須のオブジェクトのうち、最下層のオブジェクト・属性情報の付与のみで可とする
（基本的には階層3。場合によっては階層2）




②参照資料はオブジェクトに付与するのではなく、空間上の吹き出しに付与することで可とする



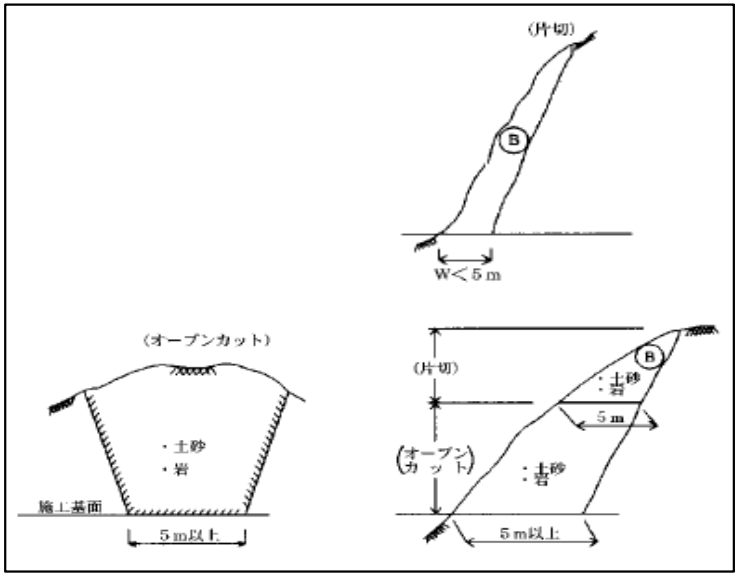
# ②-9『土木工事数量算出要領（案）に対応するBIM/CIMモデル作成の手引き（案）』の改定

国土交通省

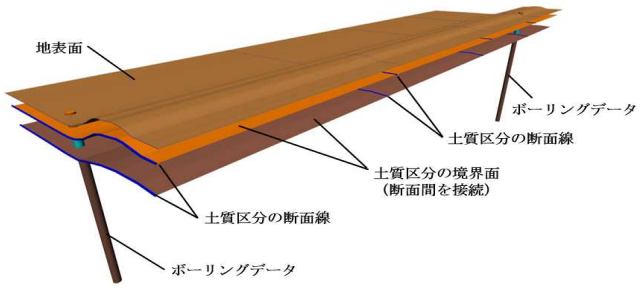
【本手引きの位置付け・目的】

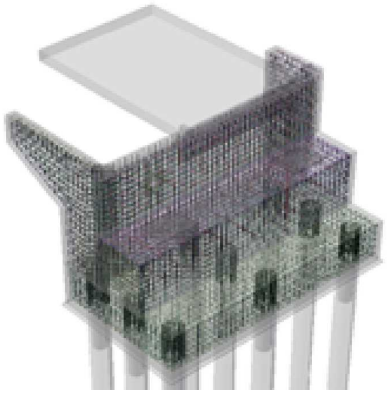
『土木工事数量算出要領（案）に対応するBIM/CIMモデル作成の手引き（案）』（以下、「本手引き」という。）は、『土木工事数量算出要領（案）』、「第1編 共通編」の「1.10 BIM/CIMモデルによる数量算出」に基づき、BIM/CIMモデルを用いて工事数量算出を行う際の手順や留意事項等を、参考事例を用いて解説するものである。

紙図面からの数量算出




BIM/CIMからの数量算出



積算区分に対応したモデル作成
（土質、施工方法、岩質、押土の有無　等）

積算区分に対応したモデル作成
（規格、形式、コンクリート種別　等）

【BIM/CIMにおける数量算出の課題】

- 詳細設計において、数量集計に必要な属性情報が明確でない。
- 3次元モデルの詳細な作成が必要な場合は、数量算出が効率化されても全体として非効率となる場合がある。
- 詳細設計以後で3次元モデルを再利用した数量算出を行う場合、J-LandXMLやIFCデータへの属性情報の付与方法が定まっていない。

# ②-9『土木工事数量算出要領（案）に対応するBIM/CIMモデル作成の手引き（案）』の改定

国土交通省

## 【令和３年度　改定方針】

数量算出にあたり、現時点のBIM/CIMモデルに使用するJ-LandXMLやIFCの仕様及び、BIM/CIMモデルを作成する3次元CADソフトウェアの機能を考慮し、BIM/CIMモデルを利用することで積算の効率化が見込める部分に関する記載を拡充する。

## 【主な改定内容】

### ①数量集計に必要な属性情報が明確化

積算においては数量算出の条件区分が定められているが、詳細設計時に未確定な施工条件（施工時期、仮設設備　等）などがあるため、詳細設計時に必要な属性情報を定めて、詳細設計時に3次元モデルに付与する属性情報を見直した。

- 数量算出における集計区分を明確にし、数量算出項目の標準化を進める。

### ② J-LandXMLやIFC仕様の考慮

J-LandXML1.5（R4.4改定版）における数量算出の属性情報を活用することを見込んで、3次元モデルの作成方法を追加した。また、3次元モデルをIFC仕様で作成することを見込んで、3次元モデルの作成方法を追加した。

- 『3次元モデル成果物作成要領（案）』に示される階層化したオブジェクト仕様と詳細度及び付与する属性情報の整合を図り、積算におけるBIM/CIM成果物の利活用を目指す。

### ③ 数量算出作業及び積算業務の効率化

現状の3次元CADソフトウェアの機能から、3次元モデルの作成手間と数量算出の効率化を比較し、全体として効率化につながる方法（例えば、鉄筋径の幾何形状まで作成せず属性情報より区別）することも記載。

- 現段階における現実的な作業方法を示すことにより、数量算出に必要とする作業の効率化を図る。

数量集計結果は、国土交通省が定める「土木工事数量集計様式」に取りまとめ、積算区分に関する条件入力は積算段階で行う。

- 標準様式へのとりまとめを進める事により、数量集結果を後工程の積算に繋げ作業の効率化と軽減を図る。

# ②-9『土木工事数量算出要領（案）に対応するBIM/CIMモデル作成の手引き（案）』の改定

国土交通省

## 【橋台・橋脚工①の例】

表 1-1　本手引きの構成

| 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 BIM/CIM 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 BIM/CIM 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 BIM/CIM 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。 |

### ①数量集計に必要な属性情報が明確化

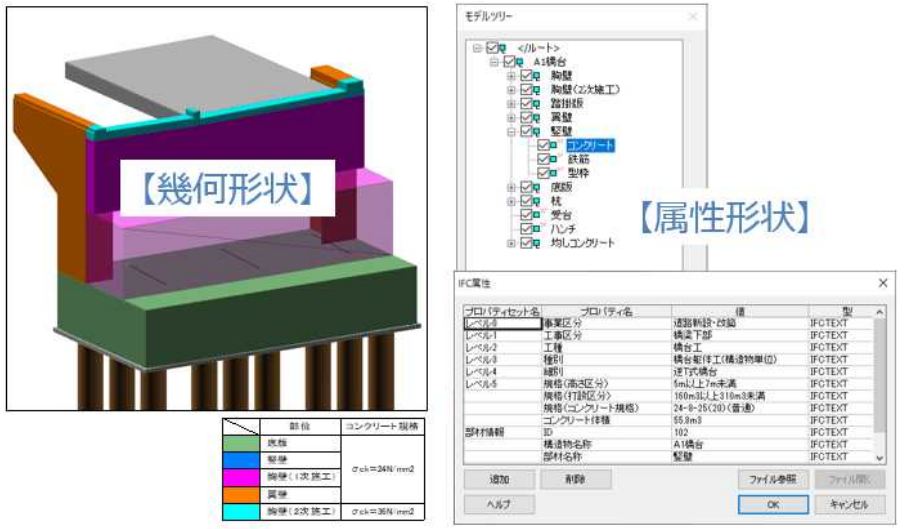
表 2-7 数量算出の条件区分（着色部：数量算出項目【属性形状】）

| 区分 / 項目 | BIM/CIM モデル | 属性情報 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 規格 | 形式 | 必要性の有無 | 単位 | 数量 | 備考 |
| 橋台・橋脚コンクリート | A | ○ | ○ | | $m^3$ | | |
| 基礎砕石 | A | | | ○ | - | | |
| 均しコンクリート | A | | | ○ | - | | |
| 鉄筋工 | B | ○ | | | t | | |

### ③ 数量算出作業及び積算業務の効率化

表 3-53　工事数量（工事工種体系のレベル、積算コード）

### ② J-LandXMLやIFC仕様の考慮




①積算コード、②積算の入力範囲、③数量算出の入力範囲

※記載する土構造物、コンクリート構造物、鋼構造物のサンプルモデルを提供予定

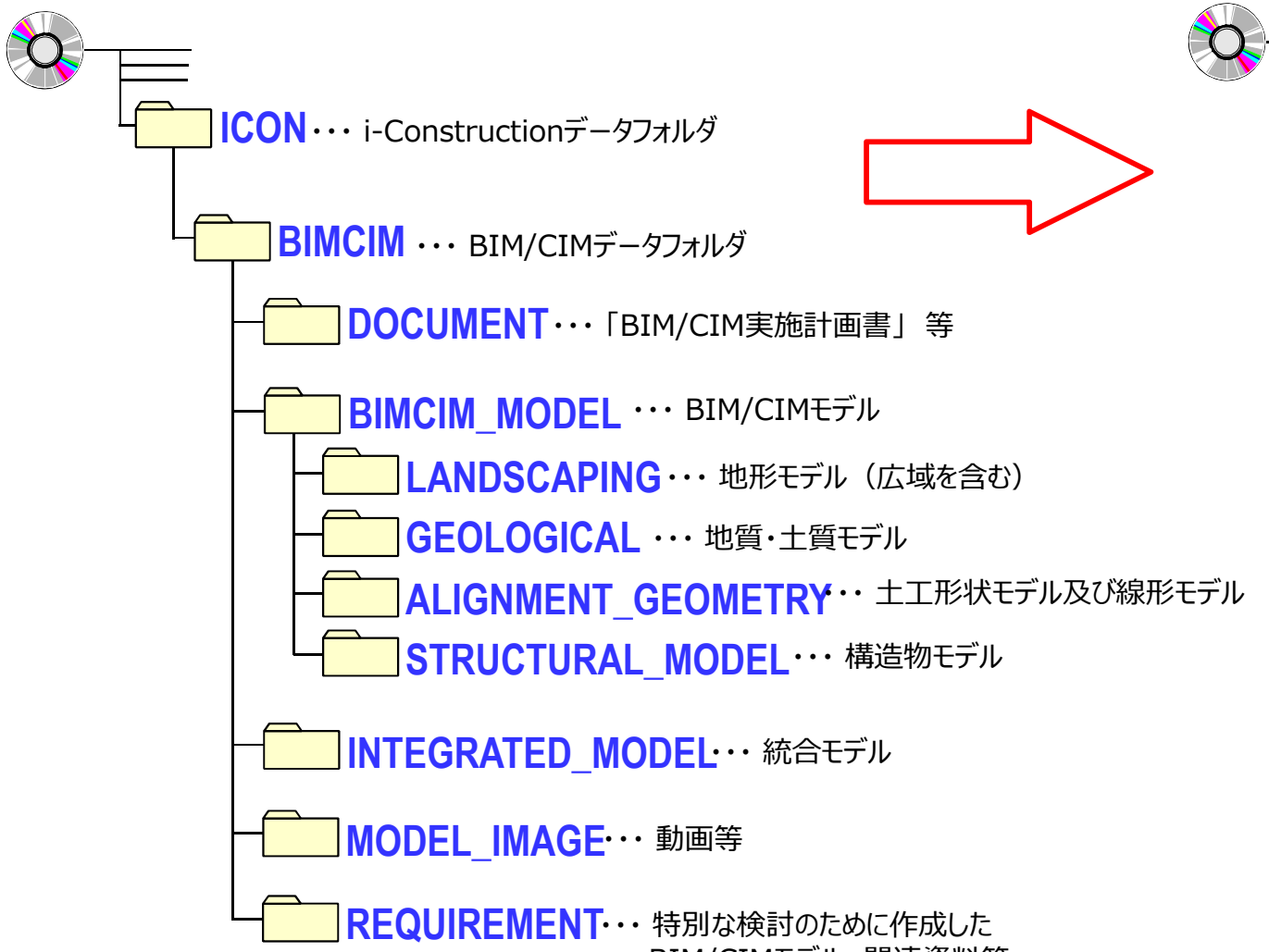
# ②-11『BIM/CIMモデル等電子納品要領(案)及び同解説』の改定

国土交通省

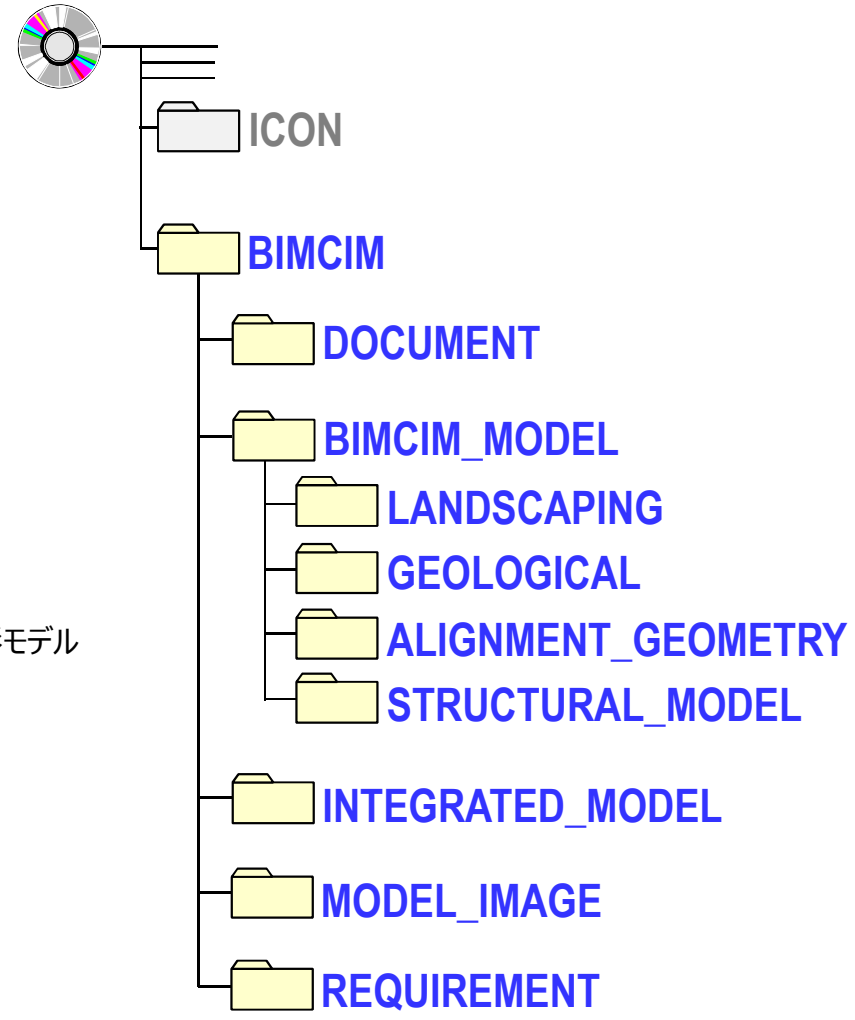
## □「BIMCIM」フォルダを「ICON」フォルダの外に出し「ICON」フォルダと同レベルに変更

- 「BIMCIM」フォルダを「ICON」フォルダから外に出すことで、本要領とi-Construction関連要領等との相互影響を最小化

### 現行のフォルダ構成




### 【改定案】フォルダ構成



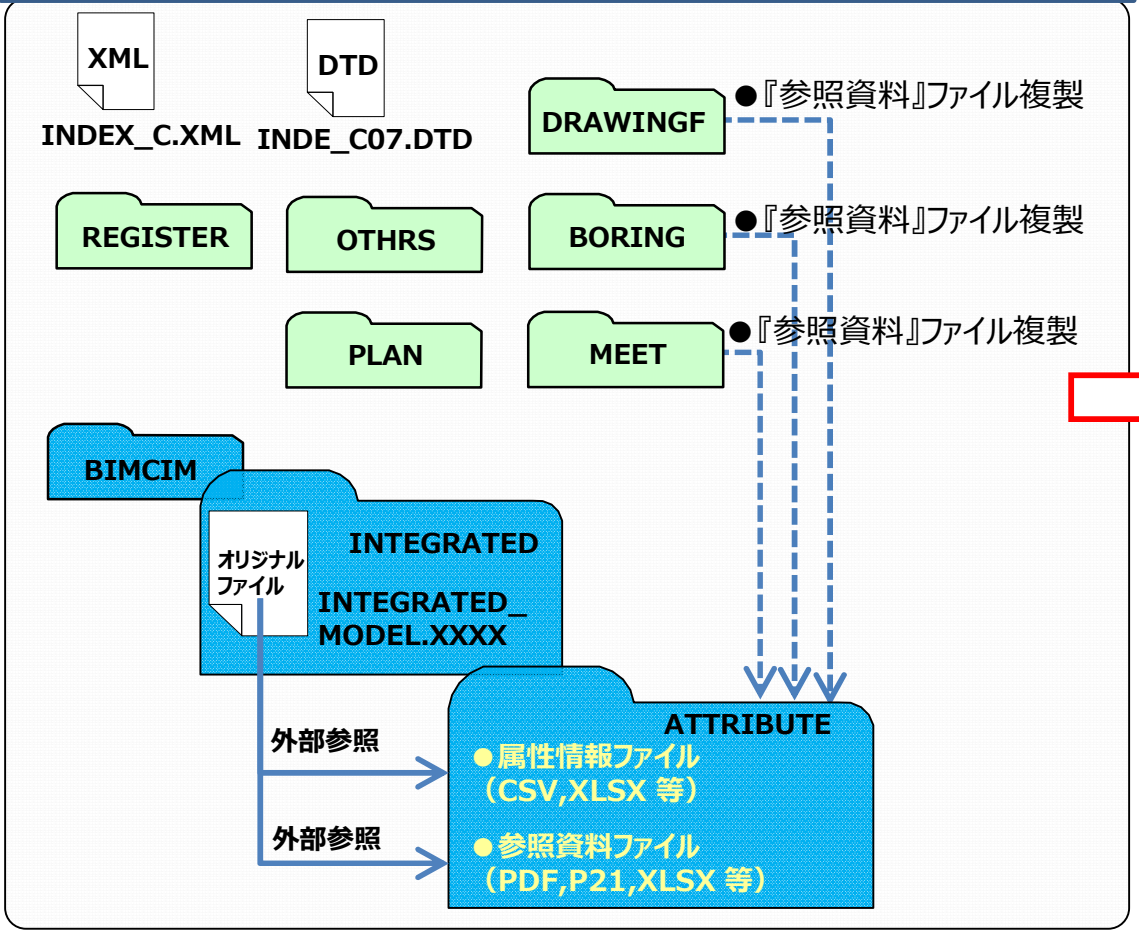
# ②-11『BIM/CIMモデル等電子納品要領(案)及び同解説』の改定

国土交通省

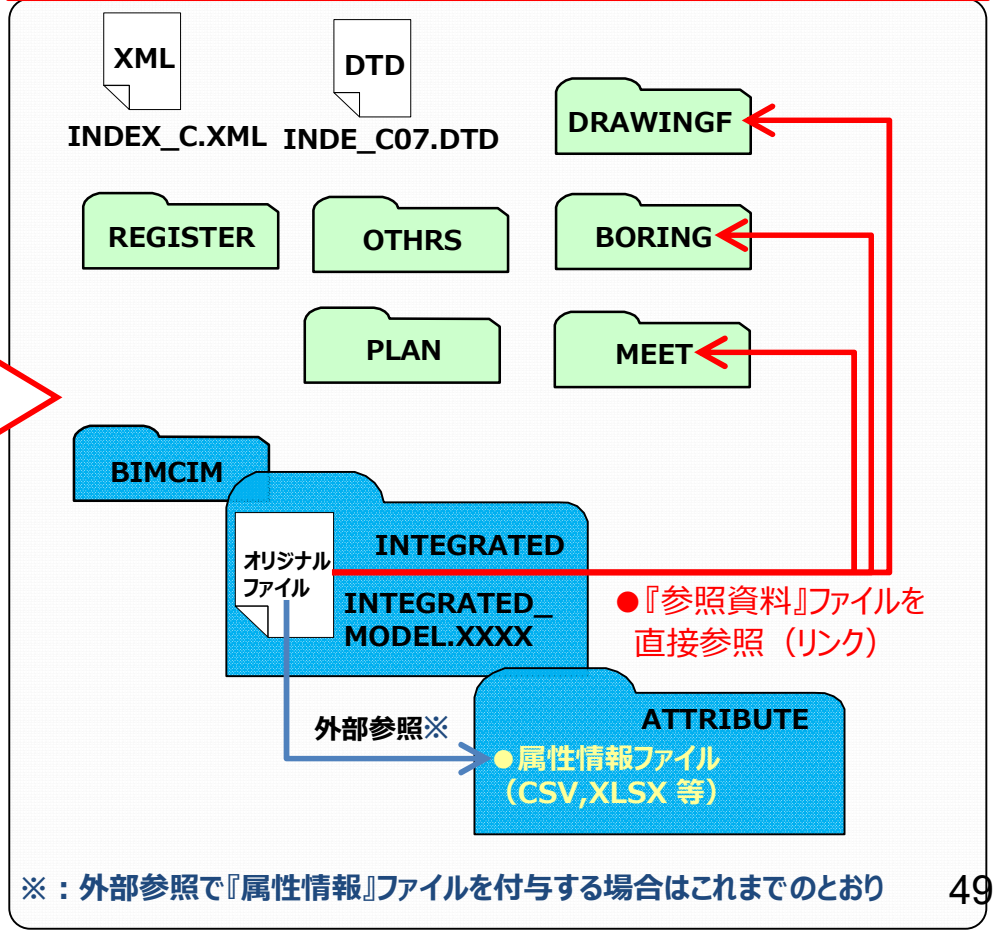
## □「参照資料」の保存先に関する運用を変更し、2重納品の廃止

- 現行要領では、2次元図面や表形式等のデータを3次元モデルに『参照資料』として紐付ける場合は、BIM/CIMフォルダ内のATTRIBUTEフォルダにも格納。
- BIM/CIMフォルダのみで運用する場合のリンク切れ防止を目指してこのような運用を設定したが、これにより必ず2重納品が発生するとともに、DRAWINGフォルダ等内のデータとATTRIBUTEフォルダ内のデータの同一性の確認作業が新たに必要となる状況が発生するため、作業手間を考慮して運用変更

### 【現行】『参照資料』は2重納品




### 【改定案】『参照資料』は直接参照




※：外部参照で『属性情報』ファイルを付与する場合はこれまでのとおり

# ②-11『BIM/CIMモデル等電子納品要領(案)及び同解説』の改定

国土交通省

## □ 成果物モデルの電子成果品のファイル名、BIM/CIMモデルにおける使用文字について追加

- 成果物モデルのファイル名、3次元モデル及び属性情報の使用文字は、「工事完成図書の電子納品等要領」「土木設計業務等の電子納品要領」の「8.2 使用文字」で示される半角英数字及び全角文字とする
- ただし、IFCでは半角括弧 “()” の用途を指定しているため、 3次元モデル及び属性情報では使用禁止

### 「工事完成図書の電子納品等要領」の「8.2 使用文字」（規定の抜粋）

- 使用できる半角文字は、JIS X 0201 で規定されている文字から片仮名用図形文字を除いたラテン文字用図形文字のみとする。 ⇒ 半角英数字
- 使用できる全角文字は、JIS X 0208 で規定されている文字から数字とラテン文字を除いた文字のみとする。

参考：機種依存文字（使用禁止文字）の代表例と使用可能文字による代替例

| 文字種 | 内容 | 参考<br>（使用可能文字による代替例） |
|---|---|---|
| 丸囲い数字 | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ | (1) ：全角括弧＋半角数字 |
| ローマ数字 | Ⅰ Ⅱ Ⅲ Ⅳ Ⅴ Ⅵ Ⅶ Ⅷ Ⅸ Ⅹ Ⅺ Ⅻ | 1：半角数字 |
| 単位記号 | ㍉ ㌔ ㌢ ㍍ ㌘ ㌧ ㌃ ㌶ ㍑ ㌦ ㌍ ㌫ ㍊ ㌻<br>㎜ ㎝ ㎞ ㎎ ㎏ ㏄ ㎡ | ミリ：全角カタカナ<br>m2：半角英字＋半角数字 |
| 年号 | ㍾ ㍽ ㍼ ㍻ ㍿ | 令和：全角 |
| 囲み文字 | ㊤ ㊥ ㊦ ㊧ ㊨ ㈱ ㈲ ㈹ | （株）：全角 |
| 省力文字 | ㏍ ℡ ㏋ | TEL：半角英字 |
| 数学記号 | ≒ ≡ ∫ § Σ √ ⊥ ∠ ∟ ⊿ ∵ ∩ ∪ | |
| 半角カタカナ | ｡ ｢ ｣ ･ ｱ ｲ ｳ ｴ ｵ ｬ ｭ ｮ ｯ ｰ ｱ ｲ ｳ ｴ ｵ ｶ ｷ ｸ ｹ ｺ ｻ ｼ ｽ ｾ ｿ ﾀ<br>ﾁ ﾂ ﾃ ﾄ ﾅ ﾆ ﾇ ﾈ ﾉ ﾊ ﾋ ﾌ ﾍ ﾎ ﾏ ﾐ ﾑ ﾒ ﾓ ﾔ ﾕ ﾖ ﾗ ﾘ ﾙ ﾚ ﾛ ﾜ ﾝ ﾞ | 全角カタカナ |
| その他 | ゝ ゞ | |

（出典：e-Gov電子申請で使用できない文字の例「機種依存文字」に修正加筆，https://shinsei.e-gov.go.jp/contents/help/notes/letters.html ）

# 機能要件の改定(1)

## オンライン電子納品の連携仕様更新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が令和3年6月より一部運用、12月より本運用開始され、明らかになった改善すべき点について対応するため機能を追加

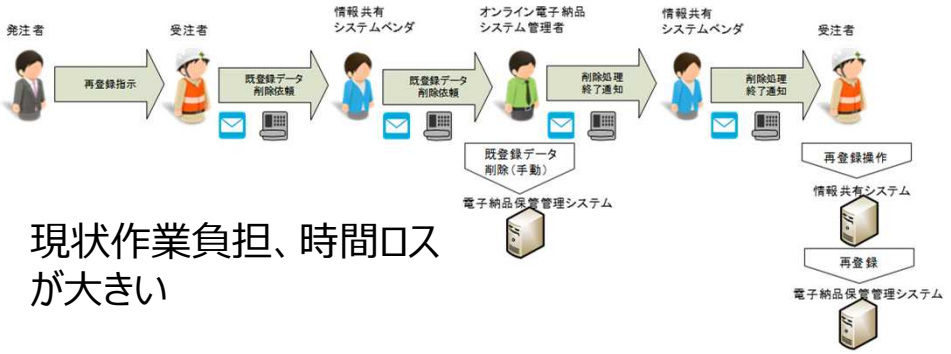
※ 現状再登録時に電子納品保管管理システムへ上書き登録ができないため、システム管理者が手動で削除する必要があり、ASPベンダ、システム管理者の負担や、時間のロスが発生するため、改善が求められる。

5.8 オンライン電子納品機能

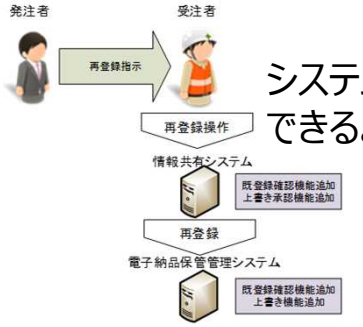
（B-6）既登録確認機能

・電子成果品が、電子納品保管管理システムに既に登録されたものか確認することができる。

・既登録の場合、発注者は該当の電子成果品を仮登録サーバに登録してよいか承認できる。




現状作業負担、時間ロスが大きい




システム上で、通常処理ができるようになる。

# 機能要件の改定(2)

## セキュリティ要件の更新

■ インシデント発生時の対応について更新

※ 利用する情報共有システムの環境においてセキュリティに係るインシデントが発生した場合、国土交通省側から確認することが難しい記述内容になっており、 ASPベンダ側から第一報を通知してもらい、国土交通省側で状況を把握できるよう、記述内容を見直した。

6.1 セキュリティ要件 （15）その他

＜改定前＞

コンピュータの利用や情報管理、情報システム運用に関して保安(セキュリティ)上の脅威となる事象が発生し、国土交通省のシステム管理者又は情報セキュリティ担当者(企画部情報通信技術課等)が必要とする場合は、上記項目(5),(7)に係る手順書、関係書類を可能な範囲で提出すること。

＜改定後＞

コンピュータの利用や情報管理、情報システム運用に関して保安(セキュリティ)上の脅威となる事象が発生した場合は、国土交通省のシステム管理者又は情報セキュリティ担当者(企画部情報通信技術課等)に通知し、状況に応じて上記項目(5),(7)に係る手順書、関係書類を可能な範囲で提出すること。

# ガイドラインの改定

## 電子納品等運用ガイドライン【土木工事編】との整合

■ 電子納品等運用ガイドライン【土木工事編】令和3年3月改定内容にあわせての更新

表：工事完成図書一覧

改定前

| | 工事完成図書の種類 | 備考 |
|---|---|---|
| 紙の成果品 | 工事完成図 | CADデータの印刷物 |
| | 工事管理台帳 | 台帳データの印刷物 |
| | 電子媒体納品書 | |
| | 電子成果品チェック記録 | 電子納品チェックシステムによる確認結果の印刷物 |
| 電子成果品 | 工事完成図のCADデータ | SXF形式　等 |
| | 台帳データ | 生コンクリート品質記録表、施設基本データ等 |
| | 地質データ | TRABISデータ等 |

改定後

| | 工事完成図書の種類 | 備考 |
|---|---|---|
| 紙の成果品 | 電子媒体納品書 | |
| | 電子成果品チェック記録 | 電子納品チェックシステムによる確認結果の印刷物 |
| 電子成果品 | 工事完成図 | CADデータ |
| | 工事管理台帳 | 台帳データ |
| | 工事完成図のCADデータ | SXF形式　等 |
| | 台帳データ | 生コンクリート品質記録表、施設基本データ等 |
| | 地質データ | TRABISデータ等 |
| | その他資料データ | 道路施設基本データ |

工事完成図と工事管理台帳を印刷しての紙の成果品が廃止されたことによる更新

# ②-13『 3次元モデル表記標準（案）空港編（空港土木施設）』の改定

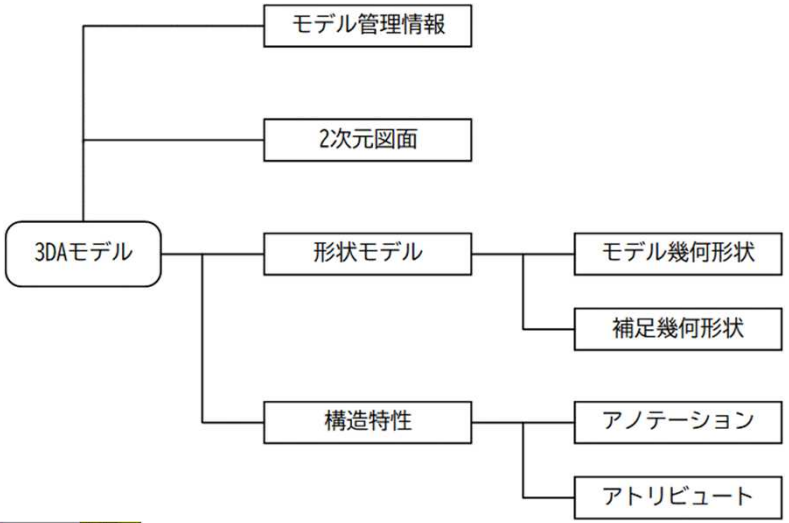
国土交通省

○ 空港土木施設における実施設計および工事において、空港土木施設の3DA モデルを作成・表示する際に適用し、空港土木施設の3DA モデルは、空港の施設、その他の施設を対象としたモデルとする。
○ 令和4年度改定は対象業務、工事（施設）のうち空港の施設について埋設管を追加。

**3次元モデル表記標準(案)空港編（空港土木施設）目次構成**


1 適用範囲
2 空港土木施設における3DA モデルの構成
3 用語の定義
4 空港土木施設3DA モデル
4-1 空港土木施設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/ｱﾄﾘﾋﾞｭｰﾄ）の作成・表示方法
4-5 空港土木施設3DA モデルの作成・表示対象図
4-5-1 3 次元投影図

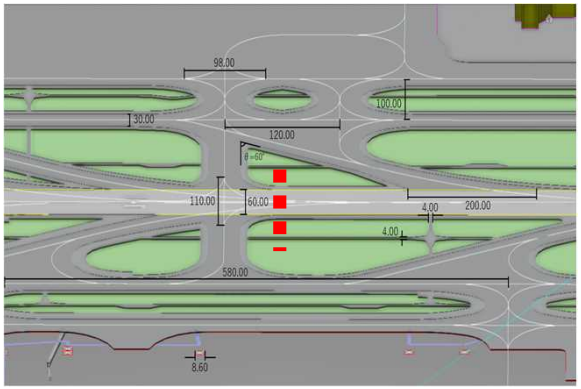

空港土木施設3DA モデルを定義するための必要な情報



三次元投影図

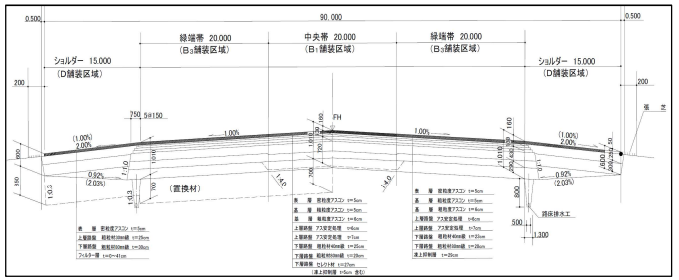
構成要素表
空港土工
空港舗装工
飛行場標識工
付帯施設工
地形
補足幾何情報

図面一覧
3次元投影図
位置図
平面図
縦断図
標準横断図
横断図



3DA面位置図

■■■■ 3DA面図の切り出し位置



3DA面図

（3DAモデルとり作成）

# 2. BIM/CIMの活用に関して

## ③ BIM/CIM仕様・機能要件

国土交通省

# J-LandXML Ver.1.5の改定概要

## ①数量属性の追加

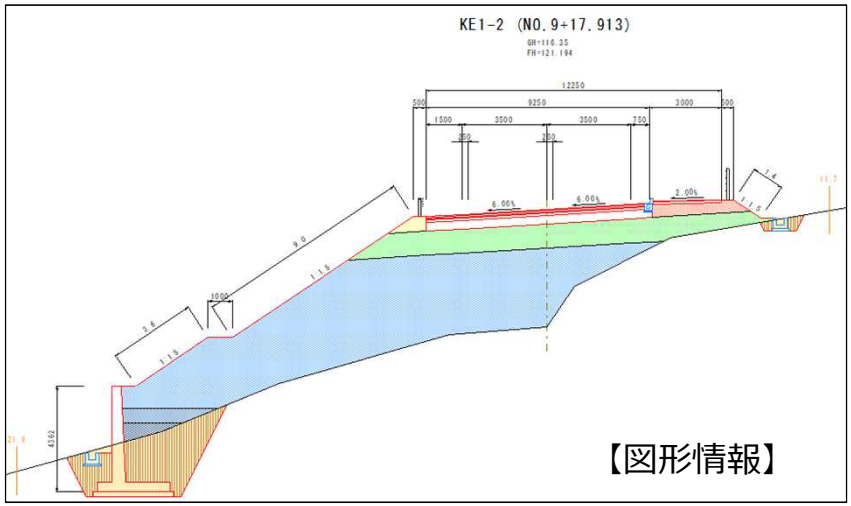
積算業務の効率化を前提に、道路詳細設計において平均断面法により求まった土工数量を、閉図形（または線分）と属性で定義することにより、積算段階で数量情報が活用できるよう、属性を追加。

## ②拡幅属性の追加

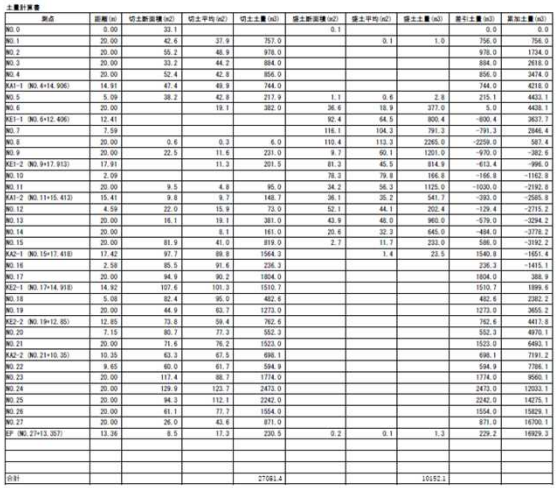
予備設計→詳細設計・詳細設計→施工間で拡幅情報の受け渡しが行えないため、後工程で線形に関する基本情報の復元が行えるよう、属性を追加。

## ③横断勾配属性の見直し

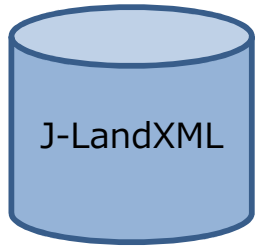
現行のデータ交換標準案（Ver.1.4）で、横断勾配の符号に関する記述に矛盾点があるため、横断勾配の符号に関する記述の見直しを実施。




【図形情報】



【数量および数量属性】



# ③-1『LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準(案)Ver1.5』の改定

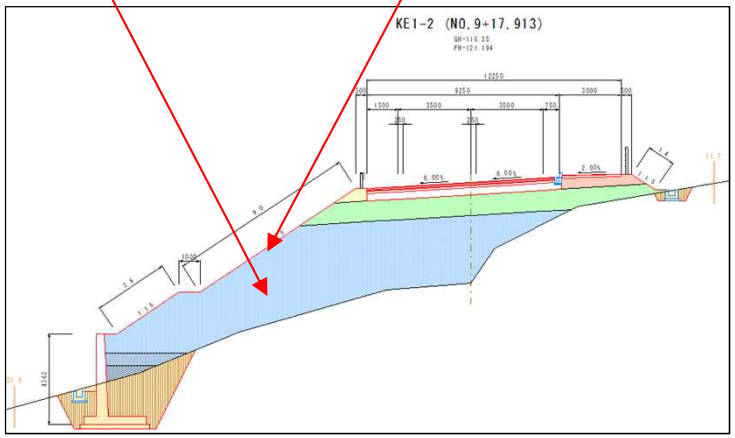
## ①数量属性の追加

道路詳細設計において平均断面法で算出した、「土量」「法面積」「舗装面積」の各数量をJ-LandXMLに出力。（閉図形または線分に数量属性を付加）

**数量情報出力例**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 盛土 | 路床盛土 | 2.5m未満 | 3.5 |
| | | 2.5m以上～4m未満 | 7.8 |
| | | 4m以上 | 25.1 |
| | 路体盛土 | 2.5m未満 | 2.8 |
| | | 2.5m以上～4m未満 | 10.2 |
| | | 4m以上 | 43.7 |
| | ・・・ | ・・・ | ・・・ |
| 掘削 | 土砂 | オープンカット | 120.5 |
| | | 片切掘削 | 78.5 |
| | | ・・・ | ・・・ |
| | 軟岩 | オープンカット | 56.4 |
| | | 片切掘削 | 32.1 |
| | ・・・ | ・・・ | ・・・ |
| 床掘 | 土砂 | 標準 | 2.5 |
| | | 平均施工幅1m以上2m未満 | 2.3 |
| | | ・・・ | ・・・ |
| | ・・・ | ・・・ | ・・・ |
| 埋戻し | 土砂 | 最小埋戻幅4m以上 | 0.9 |
| | | 最大埋戻幅4m以上 | － |
| | | ・・・ | ・・・ |
| | ・・・ | ・・・ | ・・・ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 盛土法面整形 | 砂・砂質土 | 現場制約あり | 締固めあり | 10.5 |
| | | | 締固めなし | － |
| | | 現場制約なし | 締固めあり | － |
| | | | 締固めなし | － |
| | 粘性土 | 現場制約あり | 締固めあり | － |
| | | | 締固めなし | － |
| | ・・・ | ・・・ | ・・・ | ・・・ |
| 切土法面整形 | 砂・砂質土 | 現場制約あり | | 7.1 |
| | | 現場制約なし | | － |
| | 粘性土 | 現場制約あり | | － |
| | | 現場制約なし | | － |
| | ・・・ | ・・・ | | ・・・ |

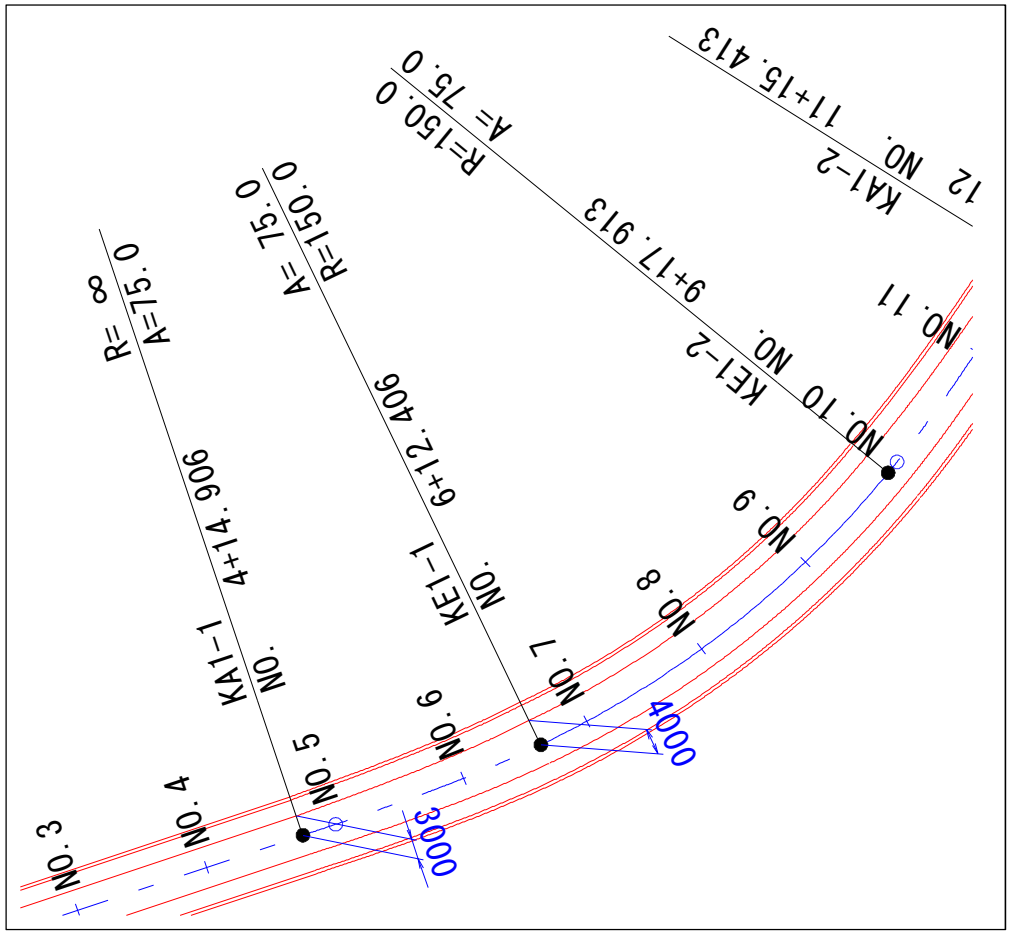


# ③-1『LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準(案)Ver1.5』の改定

## ②拡幅属性の追加

拡幅変化点における、拡幅量、拡幅変化タイプの情報をJ-LandXMLに拡幅属性として出力

**拡幅すり付け例**




**拡幅情報出力例**

| 左右 | 累加距離 | 拡幅量 | 拡幅タイプ |
|---|---|---|---|
| 左 | 0.000 | 0.00 | – |
| | 94.906 | 0.00 | 平行 |
| | 132.406 | 1.00 | 一次拡幅 |
| | 197.913 | 1.00 | 平行 |
| | 235.413 | 0.00 | 一次拡幅 |
| | ・ | ・ | ・ |
| | ・ | ・ | ・ |
| | ・ | ・ | ・ |
| 右 | 0.000 | 0.00 | – |
| | 728.312 | 0.00 | 平行 |
| | 778.312 | 0.25 | 一次拡幅 |
| | 852.143 | 0.25 | 平行 |
| | 902.143 | 0.00 | 一次拡幅 |
| | ・ | ・ | ・ |
| | ・ | ・ | ・ |
| | ・ | ・ | ・ |

**対応する拡幅タイプ**

- 一次拡幅
- 高次拡幅
- 直線拡幅（緩和接線）

国土交通省

# ③横断勾配属性の見直し

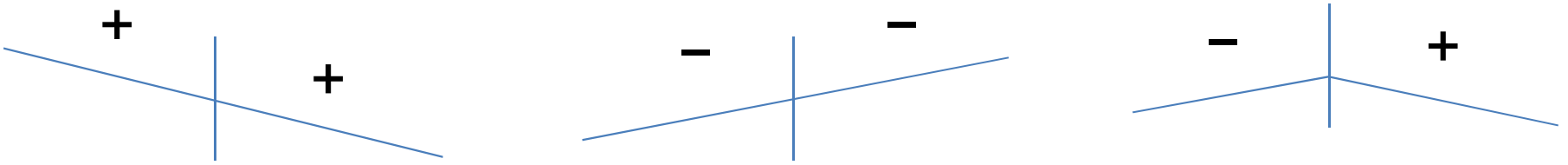
現行のデータ交換標準案（Ver.1.4）で、横断勾配の符号に関する記述に矛盾があるため、横断勾配の符号に関する記述の見直しを実施

矛盾点：拝み勾配の左右勾配を「＋」で表現すると、多車線道路・左側車線の右下がり勾配と判断ができない

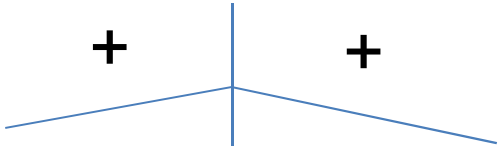
よって、1車線道路・多車線道路・多車線道路（任意勾配すり付け）を明確に分けると共に、多車線道路におけるおがみ勾配の定義を規定

【横断勾配定義】（見直し後）

1車線道路および多車線道路（任意勾配すり付け）の場合、右下がりをプラス、左下がりをマイナスとする。




なお、多車線道路（Superelevation）におけるおがみ勾配の**normalCrownのみプラスで定義**する。



# ③-2『データ交換を目的とした目的としたパラメトリックモデルの考え方（素案）』の改定

国土交通省

- 令和3年3月に「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）」を公表。表1参照。
- 今年度は、工種拡充を行う。
- 工種拡充の目的は、設計段階におけるBIM/CIMモデルの作成に係る作業負荷の軽減。
- 工種拡充の背景は以下のとおりであり、パラメトリックモデルにより作成作業の負荷の軽減が期待される。
  - BIM/CIMに慣れた設計者は作成頻度が高い工種を予め部品として作成している場合がある。
  - 市販ソフトウェアにはライブラリとして作成頻度が高い工種を登録している場合があるが制約がある（制約の内容は後述）。
  - BIM/CIMに慣れていない設計者でもパラメトリックモデルなら簡易に作成できる。

表1　公表済及び拡充予定のパラメトリックモデル

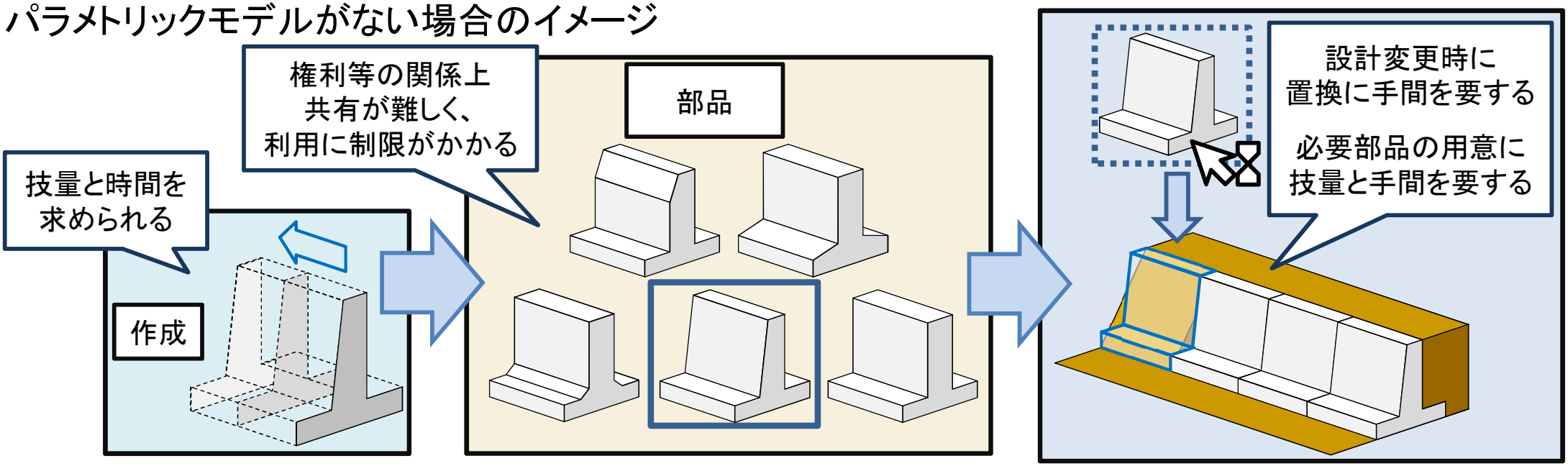
| 構造物 | 令和3年3月公表済 | 今年度拡充予定 |
|---|---|---|
| ボックスカルバート（1連、2連） | ○ | |
| 擁壁（逆T式（標準形状、前面傾斜形状）、L型（標準形状）、重力式（前面垂直形状）、もたれ式（標準形状）、ブロック積み（練積、標準形状）） | ○ | |
| 擁壁（断面変化型（逆T式、L型）） | ○ | |
| 橋台（重力式（標準形状、斜角形状）、逆T式（標準形状、斜角形状）、ラーメン式、箱式（標準形状）） | ○ | |
| 橋脚（壁式〔矩形・小判形〕（標準形状、横断勾配形状）、張り出し式〔矩形・小判形〕（標準形状、横断勾配形状）） | ○ | |
| 支承 | ○ | |
| PC箱桁 | ○ | |
| 床版（2本、3本） | ○ | |
| 杭（充実断面、中空断面） | ○ | |
| 側溝（U型） | ○ | |
| その他作成頻度の高い工種 | | ○ |

# ③-2『データ交換を目的とした目的としたパラメトリックモデルの考え方（素案）』の改定

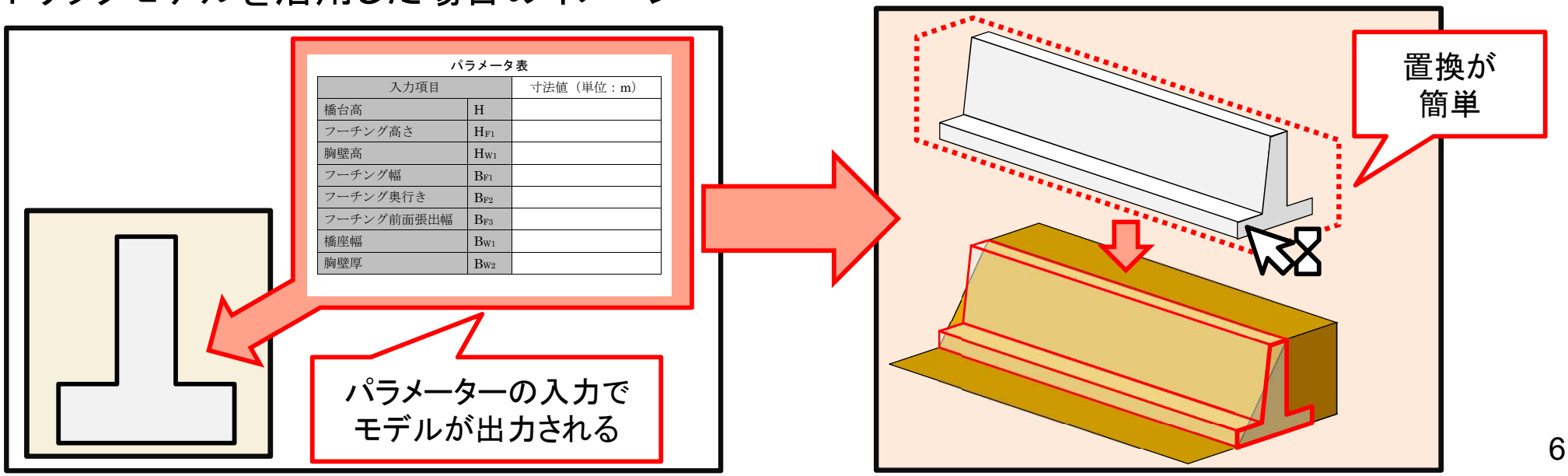
国土交通省

- パラメトリックモデルの活用により、モデル作成作業の負荷軽減の効果が見込まれる。

## パラメトリックモデルがない場合のイメージ




## パラメトリックモデルを活用した場合のイメージ



# ③-2『データ交換を目的とした目的としたパラメトリックモデルの考え方（素案）』の改定



- 工種拡充の対象は、主要構造物に限定せず、附属物や小構造物も含める。
- 拡充する工種を以下の方法で選定した。
  - ヒアリング調査
  - 市販ソフトウェアのライブラリ調査
- 市販ソフトウェアのライブラリの場合、以下の制約があるため、汎用的なライブラリとして、パラメトリックモデルを作成する必要がある。
  - ベンダーにより登録されている工種が異なる
  - 2次利用を個別に確認する必要がある

- ヒアリング調査
  - ①「利用頻度が高いこと」②「大きさ及び形状が多岐にわたること」③「押し出しに適していること」の3つの観点から工種を選定し、ヒアリング調査（設計者や操作者を対象）にて確認した。
  - 選定対象となる工種は以下のとおり。
    - ✓ 階段工（堤防、道路土工）
    - ✓ 管渠
    - ✓ 落雪防護柵
    - ✓ 壁高欄
    - ✓ ガードレール
- 市販ソフトウェア調査の内容
  - 市販ソフトウェアでライブラリとして登録されている工種を調査した。

# ③-2『データ交換を目的とした目的としたパラメトリックモデルの考え方（素案）』の改定

国土交通省

- パラメトリックモデル仕様の実装方法を検討する。
  - IFC対応ソフトウェアの機能要件に、パラメトリックモデルによる3次元モデル作成と、IFC仕様でのデータ入出力を要件として加える
  - 電子成果品におけるBIM/CIMモデルのデータ形式として、パラメトリックモデルのIFC仕様を採用する。

- 電子成果品のファイル形式への採用を検討
  - 納品後のデータ活用という観点から、固有のソフトウェアに依存しないファイル形式により電子納品を行うことが重要である。
  - IFC形式はソフトウェアに依存しないファイル形式である。
  - IFC形式を電子成果品のファイル形式とすることを前提に検討した。

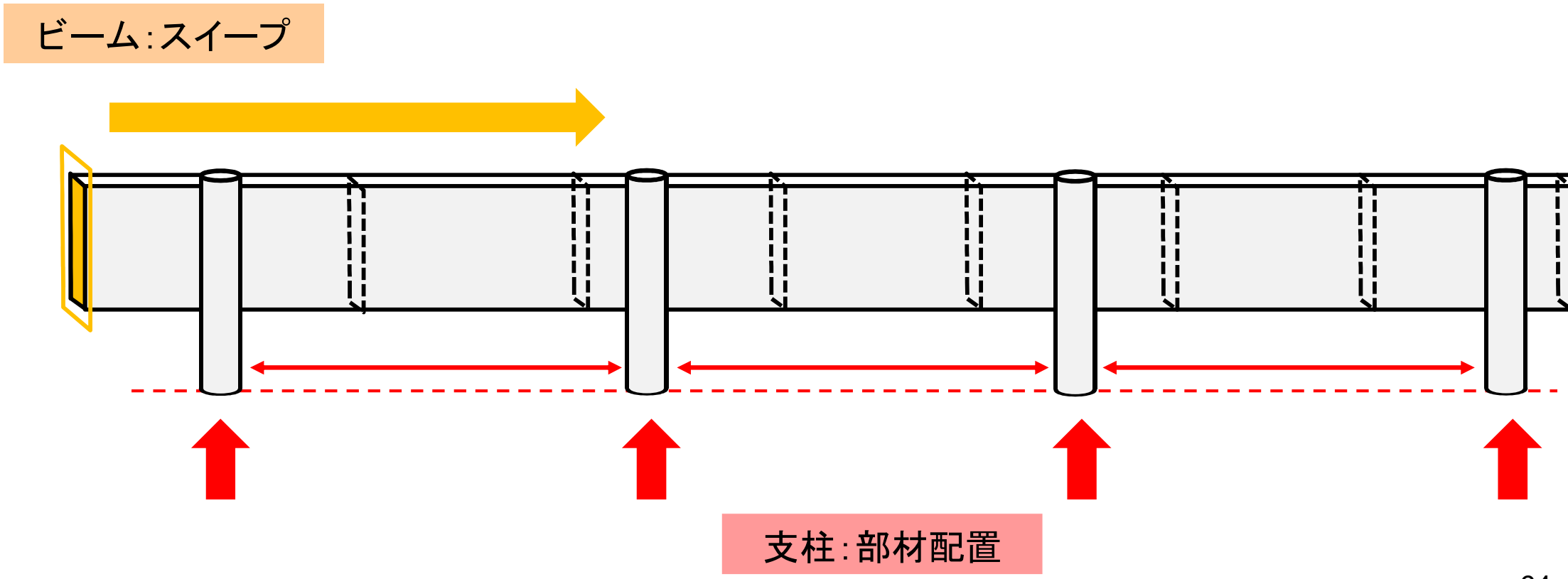
- ソフトウェアへの実装を提案
  - 電子成果品のファイル形式として採用されると、IFC形式でのファイル変換が必要となる。
  - ソフトウェアに実装することにより、受注業者からの需要が見込まれる。

# ③-2『データ交換を目的とした目的としたパラメトリックモデルの考え方（素案）』の改定



- 部材配置型のパラメトリックモデル
  - ➢ オブジェクトを等間隔で配置する方式のモデルを新たに追加。

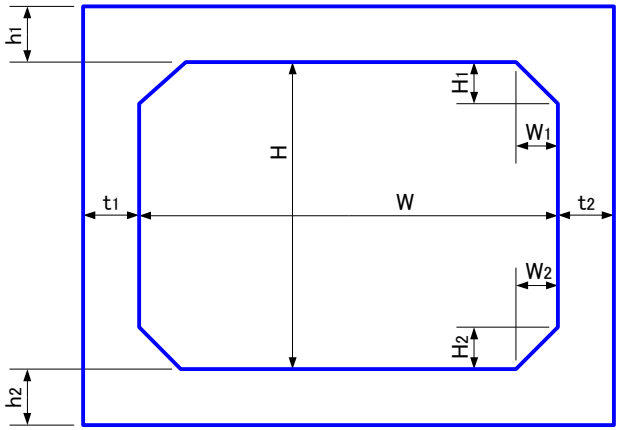
- 活用場面
  - ➢ ガードレールの支柱等、基準線に沿って等間隔で同じオブジェクトが繰り返されるモデルを作成する。例としてガードレールの場合、スイープ型と併せて使用する。



# ③-2『データ交換を目的とした目的としたパラメトリックモデルの考え方（素案）』の改定

国土交通省

- パラメトリックモデルの仕様（テンプレートとパラメータ表）からIFC形式のパラメトリックモデルの作成方法を検討する。



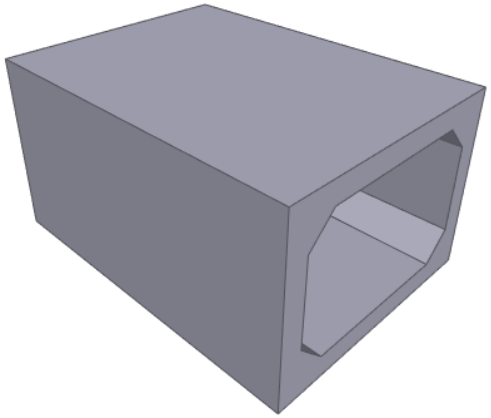

テンプレート

パラメータ表

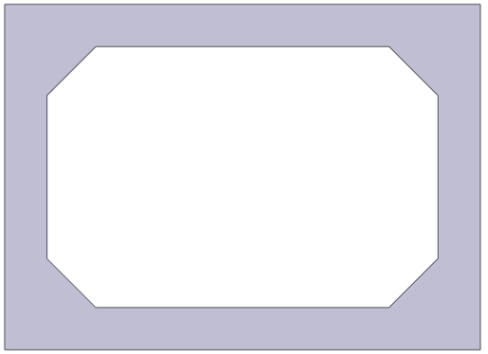
| Name | Definition |
|---|---|
| H | 内空高 |
| H1 | 頂版側ハンチ高さ |
| H2 | 底版側ハンチ高さ |
| h1 | 頂版厚 |
| h2 | 底版厚 |
| t1 | 左側壁厚 |
| t2 | 右側壁厚 |
| W | 内空幅 |
| W1 | 頂版側ハンチ幅 |
| W2 | 底版側ハンチ幅 |
| D | 奥行 |

IFC形式のプロパティセット

| Name | Value | Unit |
|---|---|---|
| **Element Specific** | | |
| Guid | 1cDyOjR813hvtK90zWjcFl | |
| IfcEntity | IfcBuildingElementProxy | |
| Name | Box | |
| **Profile** | | |
| ProfileName | | |
| **Mlit_Parametric_Box** | | |
| D | 2.0 | |
| H | 0.8 | |
| H1 | 0.15 | |
| h1 | 0.13 | |
| h2 | 0.13 | |
| H2 | 0.15 | |
| t1 | 0.13 | |
| t2 | 0.13 | |
| W | 1.2 | |
| W1 | 0.15 | |
| W2 | 0.15 | |



3次元形状で表示



2次元形状で表示