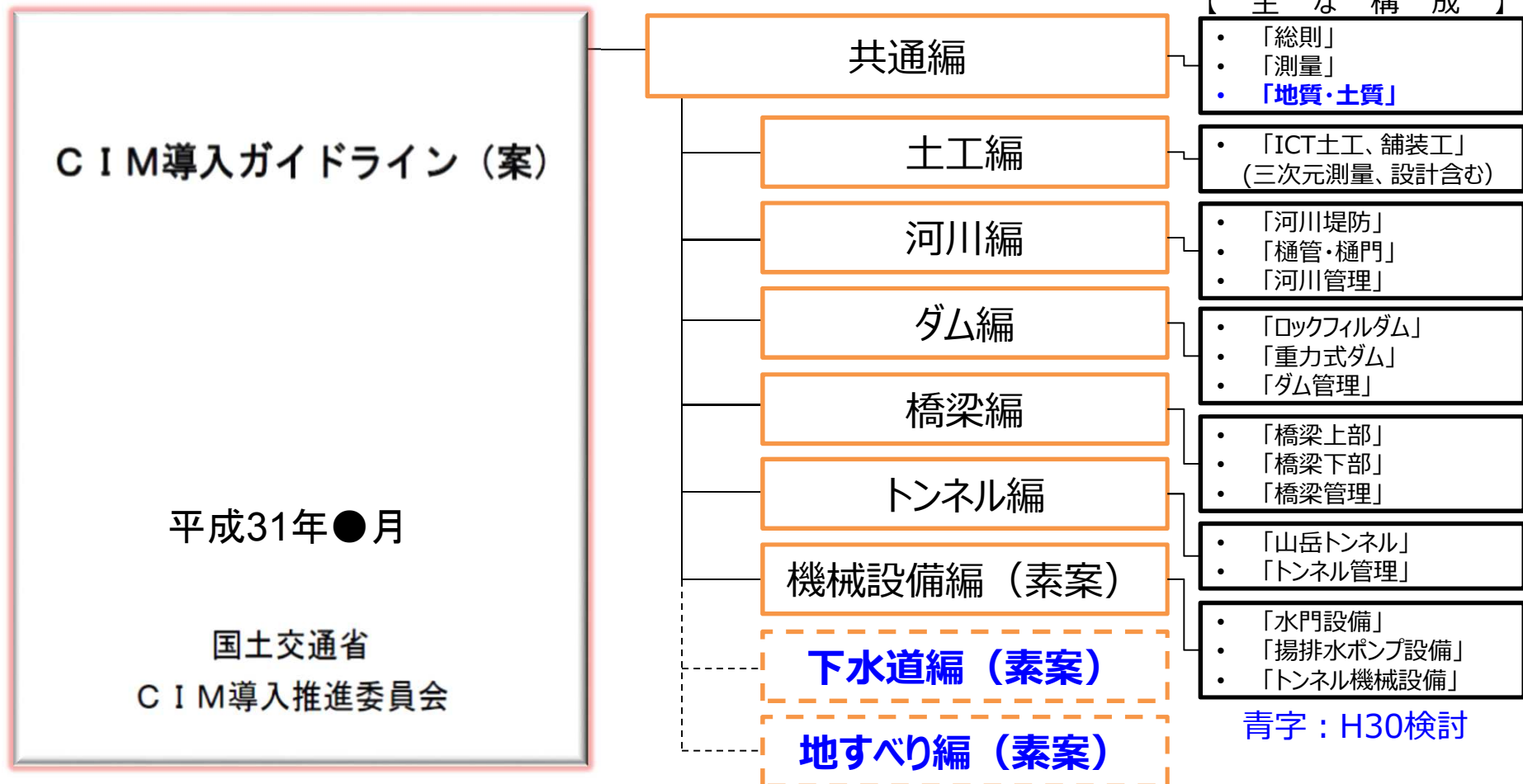


## 各WGにおける検討について－審議事項

- ①『CIM導入ガイドライン(案)』の改定
- ②『3次元表記標準(案)』の改定
- ③『3次元データを契約図書とする試行マニュアル(案)』の作成
- ④『ソフトウェア確認要件(案)』の作成
- ⑤『BIM/CIM成果品の検査要領(案)』の作成

# ①『CIM導入ガイドライン(案)』の改定

- ❑ 「CIM導入ガイドライン」は、公共事業に携わる関係者（発注者、受注者等）がCIMを円滑に導入できることを目的に作成。
- ❑ 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、CIMモデルの作成指針（目安）、活用方法（事例）を記載。
- ❑ 技術革新及び現場試行結果等を踏まえ継続的に改善、拡充。



※ その他、BIM/CIM推進委員会外で港湾編を別途策定

## 平成30年度の改定のポイント

### 1 新規策定

- ・ 下水道分野、地すべり分野への拡充

### 2 地質・土質関係の改定

- ・ 各基準や要領等との整合性

### 3 全編共通

- ・ ガイドラインの品質向上に向けた見直し（分量削減など）
- ・ 平成29・30年度に完了したCIM事業結果の分析に基づく改定

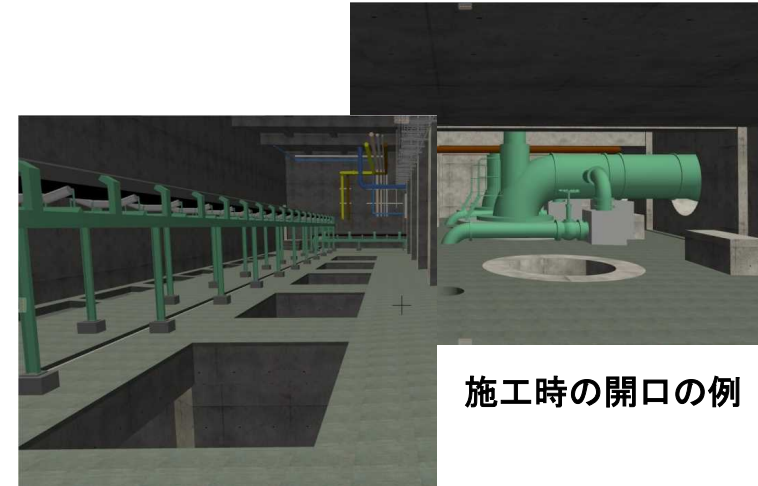
### 4 分野特化

- ・ 設備関係の拡充（トンネル編）
- ・ 維持管理分野の拡充（河川編、ダム編）
- ・ 構造物のモデル詳細度（PC橋、下部工）の改定、等

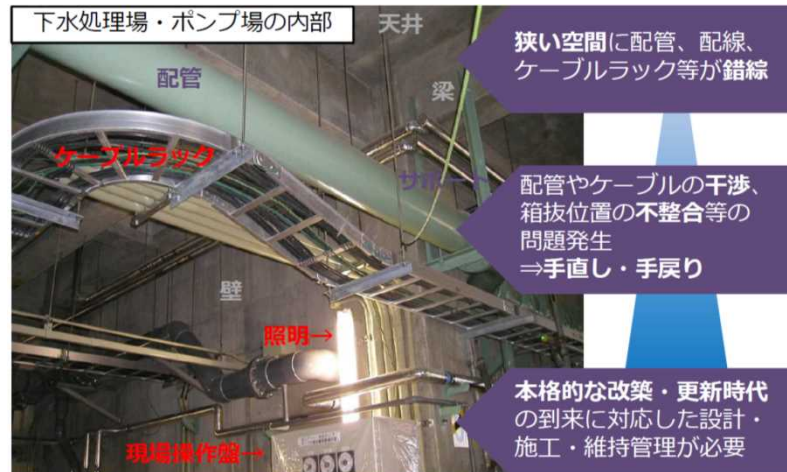
# ①-1 新規策定(下水道編) 具体的な記載

● 下水道事業特有の内容・背景を整理し、それらを踏まえた記載。

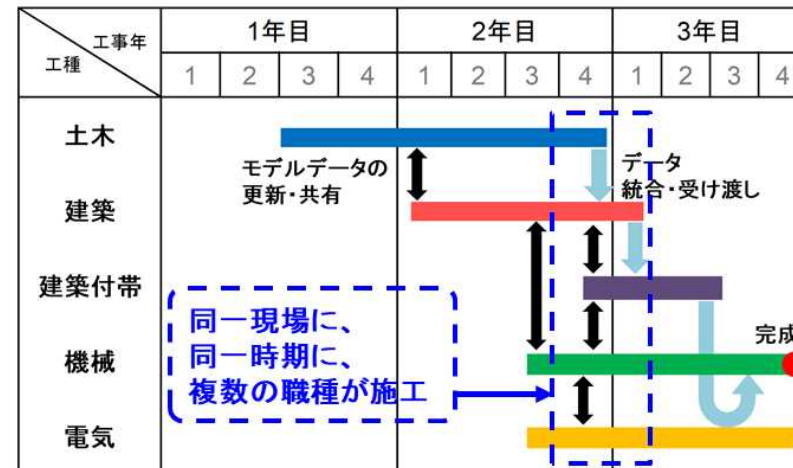
- 事業主体が各地方公共団体である
- 土木、建築(付帯設備含む)、機械、電気が密接に関連
  - ▶ 機械・電気は「新設」から「改築」に移行しており、土木・建築の耐用年数期間中に、数回改築
- 施工面
  - ▶ 狭小空間での工事、高低差を伴う工事に加え、改築に際し処理・運転停止が困難
- 維持管理面 : 目視困難箇所が多数
- 安全面 : H<sub>2</sub>Sの発生、作業範囲内に多数の開口部



狭小空間に配管、配線されている例



工事工程から見る下水道事業における職種の関連性(イメージ)



## 【位置付け】

- 現在公開されている**CIM導入ガイドラインの考え方・位置付けに準拠**

CIM導入ガイドラインの考え方・位置付けに準拠することに加え、

- 本ガイドラインに記載する内容は、多くの地方公共団体に活用してもらえるよう、考え方の一例を記載したものであり、**各地方公共団体の実情に基づく創意工夫等を妨げるものではない。**
- 本ガイドラインは、一連の建設生産プロセスにおける受発注者双方の業務効率化・高度化の観点から、将来の全面的な導入・活用を見据え、更新・引継ながら継続的にBIM/CIMを活用することを基本に記載しているが、**目的に応じて、部分的な利用を妨げるものではない。**

## 【詳細度】

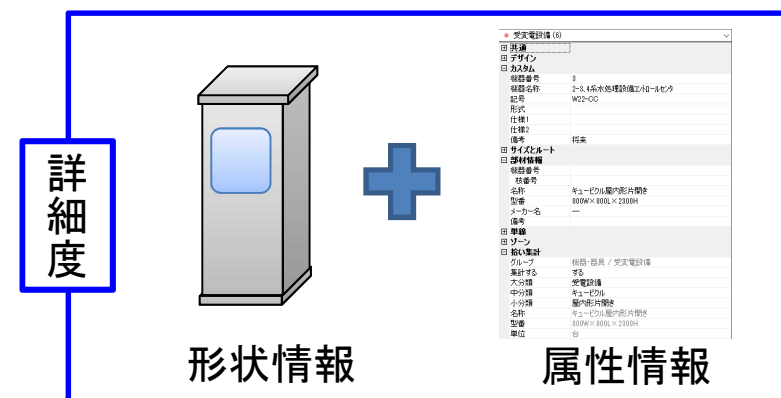
- 「詳細度」 = 形状情報 + 属性情報 と定義
- 形状情報は、各職種別・作業目的別に設定

- 職種や作業段階により求められる情報量が異なる。
- 形状は、詳細設計以降大きく変わらない。
- 属性情報は、機器情報など作業段階により大きく異なる。
- **詳細度 = 形状情報 + 属性情報** と定義し、職種別・作業段階の特性・状況を反映する。

### 【具体例】 電気盤の場合

形状情報 : 大きく変わらない

属性情報 : 各段階で情報量が増加





## CIM導入ガイドライン（地すべり編）の目的

地すべり分野では、地質調査等からすべり面深度や地下水面等の地中の情報を評価・検討した上で、すべり面や地下水面等の地中の情報と地すべり防止施設の3次元的な位置関係を適切に把握し設計・施工する必要がある。

そのため、CIMの活用により3次元的な位置関係が視覚化され、地すべり機構及び地すべり防止施設の適切な理解が促進されると考えられる。

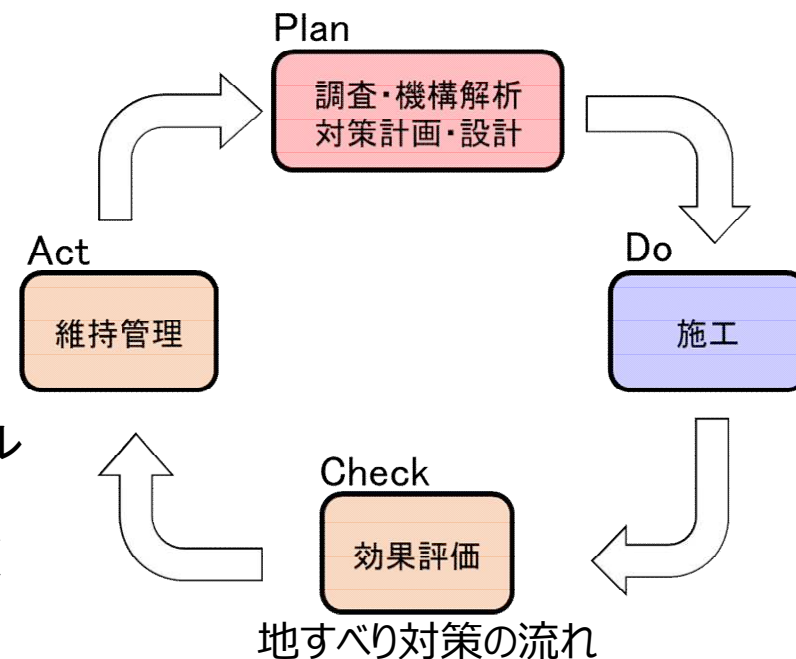
CIM導入ガイドライン（地すべり編）は、地すべり分野でのCIMの活用が促進され、CIM活用支援ツールの開発も含めた地すべりCIMの活用に繋がることを目的とする。

## 地すべりCIM活用の対象

- 調査
- 地すべり機構解析
- 対策計画（地すべり防止施設配置計画）
- 設計・施工
- 効果評価
- 維持管理

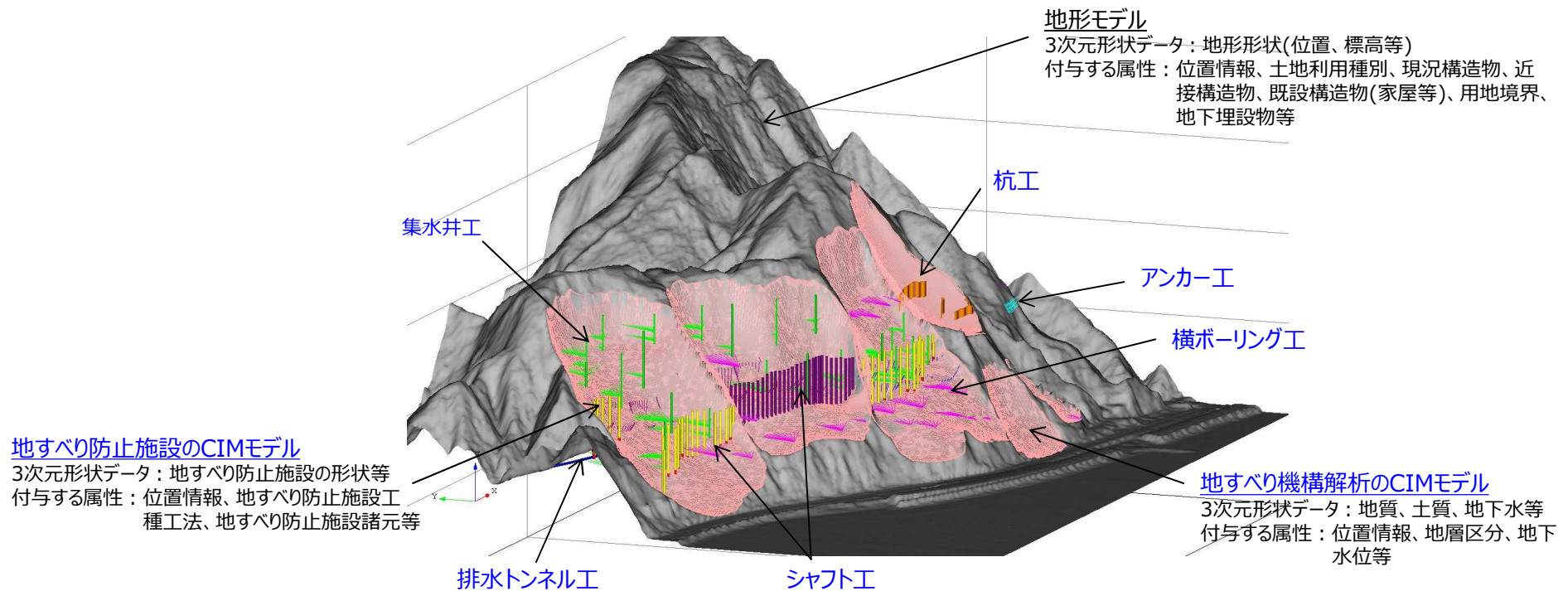
地すべりCIMにおいては、このような検討サイクルに対応したCIMモデルの更新や、各検討段階で作成したCIMモデルの統合を順応的に図っていく「見守りのCIM」としての特徴がある。

※下記以外の活用対象への適用を妨げるものではない



# ①-1 CIM導入ガイドライン(案)第9編 地すべり編


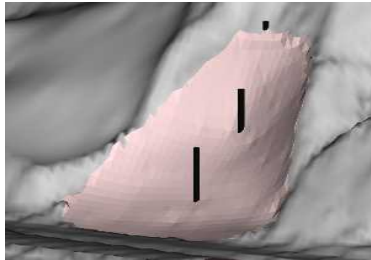
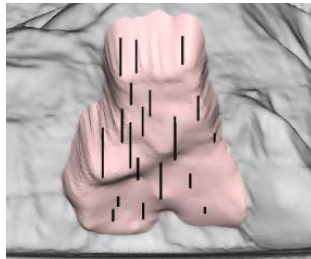
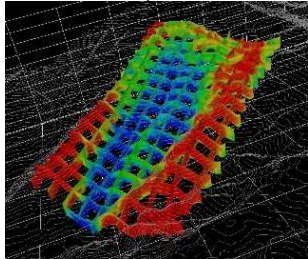
- CIM導入ガイドライン（地すべり編）では、**地すべり機構解析**（地すべり運動ブロックの範囲や規模、すべり面形状・位置、地下水面の形状・位置）に対する解釈（従来、平面2次元の図面情報を3次元的に解釈するために習熟が必要）の共有を容易にするために、「**地すべり機構解析のCIMモデル**」とその詳細度を定義した。
- 地すべり防止施設配置計画や設計、施工に資するよう、他編各分野で取り扱う構造物モデルの定義に準拠し、「**地すべり防止施設のCIMモデル**」の詳細度を定義した。
- 「**地すべり機構解析のCIMモデル**」と「**地すべり防止施設のCIMモデル**」をそれぞれ活用・統合することにより、対策計画（地すべり防止施設配置計画）検討に資するCIMモデルが作成できる。



対策計画（地すべり防止施設配置計画）の統合モデルイメージ

# ①-1 CIM導入ガイドライン(案)第9編 地すべり編

地すべり機構解析のCIMモデルにおける詳細度は、個別の地すべり運動ブロック毎に一定の詳細度が設定される。そのため、原則として地すべり機構解析のCIMモデルの更新により詳細度が変更されるものではない。詳細度の変更は、地すべり運動ブロックの規模・範囲が変更となる場合等に生じることが考えられる。

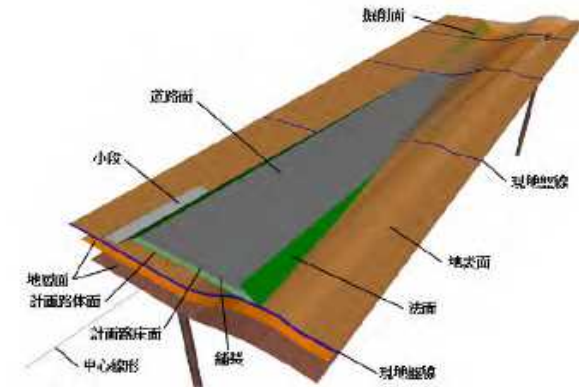
詳細度	地すべり機構解析のCIMモデルの定義	
	地すべり機構解析のモデル化	イメージ図
100	<p>地すべり機構解析に利用する調査で得られた結果（点・線・面情報）が、記号や一般的な表現で表現される。 運動ブロックの範囲を判断するのに用いる程度のモデル。</p>	<p>&lt; 地形判読 &gt;</p> 
200	<p>地すべり機構解析に利用する調査で得られた主測線における結果（点・線・面情報）を基に表現される。 地すべり機構解析に利用する主測線での調査結果より運動ブロックの範囲や深さ、運動ブロックに作用する地下水位が概略確認でき、主測線での地すべり機構解析や対策計画（地すべり防止施設配置）検討に資する程度のモデル。</p>	<p>&lt; 主測線 &gt;</p> 
300	<p>地すべり機構解析に利用する調査で得られた複数測線の結果（点・線・面情報）に3次元的な地すべり機構の解釈等を加え表現される。 複数測線での調査結果に対して、技術的解釈等を加えることで、運動ブロックの範囲や深さ、運動ブロックに作用する地下水位が把握できるとともに、地下の水みちや帯水層、地質の破碎部の分布等が把握でき、主測線での地すべり機構解析や対策計画（地すべり防止施設配置）検討、設計等の精度向上や照査に資する程度のモデル。</p>	<p>&lt; 複数測線 &gt;</p>  <p>&lt; ダイアグラムモデルでの表示 &gt;</p> 



## ①-2 地質・土質関係の改定

### (1) 地質・土質モデルの活用に関する基本的な考え方に地質・土質上の課題等を詳述

- 地質・土質モデルには、調査の質と量に応じた不確かさを含むので、モデルの精度を明確にするため、地質・土質調査の成果や推定の考え方について必ず記録し、継承する。

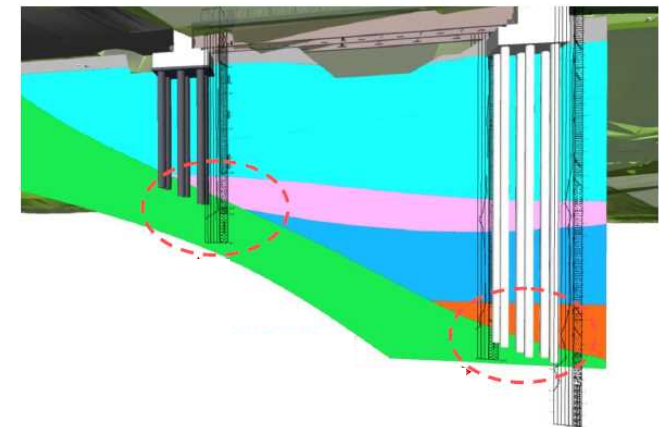


#### 数量算出への活用

出典：国土交通省「平成30年度（4月版）土木工事数量算出要領（案）平成30年4月」

### (2) 地質・土質モデルの活用場面例について追記

- 土木工事数量算出要領では、土構造の数量算出に、地表面や地層面、掘削面等を重ね合わせたサーフェスモデル等を活用する。



地質・土質と構造物との位置関係の把握  
出典：BIM/CIM成果品（業務）  
「H27-28年度 新日下川放水路詳細設計業務」

### (3) 地質・土質モデルの構成等

- 分かり易い表現に修正
- 分量削減

- ガイドラインの品質向上に向けた見直しとして、重複箇所を削除することでガイドラインの分量を削減。

## ■ガイドラインのページ数

	29年度版	30年度版	31年度版	備考
共通	97	125	106	重複箇所の削除、地質・土質関係の拡充
土工	167	193	117	重複箇所の削除
河川	90	86	90	維持管理段階での活用を追加、属性情報の具体化
ダム	88	94	95	維持管理段階での活用を追加
橋梁	102	98	101	工場製作におけるデータ連携工種を追加
トンネル	57	58	61	設備設計の追加
<b>合計</b>	<b>601</b>	<b>654</b>	<b>570</b>	

## ■分野ごとの改定概要

第1編 共通編	<ul style="list-style-type: none"><li>地質・土質上の課題等に関する事項を詳述、活用場面例の追加</li></ul>
第2編 土工編	<ul style="list-style-type: none"><li>章立ての見直し、重複した記載内容の削除</li></ul>
第3編 河川編	<ul style="list-style-type: none"><li>樋門・樋管モデルについて、各段階で付与すべき属性情報を見直し</li><li>河道管理のための基本フレームの応用系について拡充</li></ul>
第4編 ダム編	<ul style="list-style-type: none"><li>「5. 維持管理」にダム管理CIMの活用フロー（案）を追加</li></ul>
第5編 橋梁編	<ul style="list-style-type: none"><li>PC上部工、RC下部工のモデル詳細度の追加</li><li>鋼橋の「設計情報属性ファイル」連携に関する削減効果に従来钣桁を追加</li></ul>
第6編 トンネル編	<ul style="list-style-type: none"><li>レーザースキャナー計測の試行に関する記述を削除</li><li>「3.8 設備詳細設計【発注者・受注者】」を追加し、統合モデルの共有を提案</li></ul>
第7編 機械設備編	<ul style="list-style-type: none"><li>改定なし</li></ul>
第8編 下水道編	<ul style="list-style-type: none"><li>素案として新規策定</li></ul>
第9編 地すべり編	<ul style="list-style-type: none"><li>素案として新規策定</li></ul>

既存のCIMに関するガイドライン類や、モデル業務の実施結果等をふまえ、港湾施設において3次元データを活用した設計業務を実施する上で必要なガイドライン案等を作成※


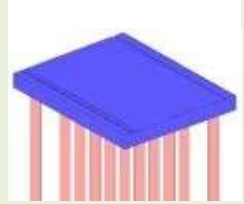
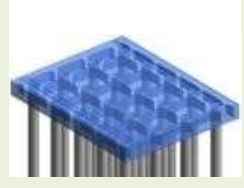

※H31年3月25日策定・公表済み。

## 【ガイドラインの構成と適用】

- 本ガイドラインは、
  - 「1 総則」
  - 「2 測量及び地質・土質調査」
  - 「3 調査・設計」
  - 「4 施工」
  - 「5 維持管理」
 の計5章から成り立っている。

構成	適用
港湾編	港湾施設（水域施設（泊地、航路等）外郭施設（防波堤、護岸等）係留施設等）を対象に、CIMの考え方をを用いて調査・設計段階でCIMモデルを作成すること、作成されたCIMモデルを施工時に活用すること、さらには調査・設計・施工時のCIMモデルを維持管理時に活用する際に適用する。

## 【港湾構造物(杭式棧橋)の詳細度(参考)】

詳細度	共通定義※1	工種別の定義	
		構造物（棧橋）のモデル化	サンプル
100	対象を記号や線、単純な形状でその位置を示したモデル。	対象構造物の位置を示すモデル。棧橋の配置が分かる程度の矩形形状もしくは線状のモデル。	
200	対象の構造形式が分かる程度のモデル。標準横断で切土・盛土を表現、又は各構造物一般図に示されている標準横断面を対象範囲でスリーブ※2させて作成する程度の表現。	構造形式が確認できる程度の形状を有したモデル。棧橋では、棧橋の構造形式が分かる程度のモデル。モデル化対象は主構造程度で部材厚の情報は持たない。地形との高さ関係から概ねの規模を想定してモデル化する。	
300	附帯工等の細部構造、接続部構造を除き、対象の外形形状を正確に表現したモデル。	主構造の形状が正確なモデル（棧橋）計算結果を基に主構造をモデル化する。主構造は本体工（鋼杭）及び上部工を指す。外形形状及び配置を正確にモデル化。	
400	詳細度300に加えて、附帯工、接続構造等の細部構造及び配筋も含めて、正確に表現したモデル。	詳細度300に加えて接続部構造や配筋を含めてモデル化（棧橋）する。また、主な付属物（防舷材、係船橋）の配置と外形を含めてモデル化する。	
500	対象の現実の形状を表現したモデル。	-	-

※1：「土木分野におけるモデル詳細度標準（案）【改訂版】（平成30年3月）」 社会基盤情報標準化委員会 特別委員会  
 ※2：平面に描かれた図形をある基準線に沿って移動させて3次元化する技法

## ② 『3次元モデル表記標準(案)』の改定

- 3Dモデルを契約図書とすべく、納品する際の3次元モデルそのものや3次元モデルから切り出した2次元的なモデル※に必要な情報・表記方法等を規定することを目的に作成。
- 平成29年度に「共通編」及び「道路土工」「河川土工」「橋梁上部工」「橋梁下部工」の4工種の表記標準を策定し、平成30年度は継続的に改定（※2次元表記については「CAD製図基準」を踏襲）

### 【 主 な 構 成 】

3次元モデル表記標準（案）

平成31年●月

国土交通省

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章 地下駐車場編
第3編 構造編	第1章 トンネル編 第1節 山岳トンネル 第2節 シールドトンネル 第3節 開削トンネル 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
第6編 海岸編	
第7編 砂防・地すべり編	

※赤字は平成30年度分、灰字は今後の検討対象。



## ② 『3次元モデル表記標準(案)』の改定のポイント

### ■ ①章構成の見直し

- 全体の章構成を、共通仕様書、CAD製図基準等を参考として見直し。道路土工、道路構造物は道路編として統合。河川土工、河川構造物は河川構造物編として統合

### ■ ②断面図の表示範囲(切断面の向こう側の表示の有無)

- 断面図には、(1)切断面の形状を描画する、(2)切断面の奥行方向を含めて描画する、の2つの方法があり、**構造物、図面によって取扱いが異なるため、各編に方針を追記**

### ■ ③3DPDFの出力

- 3DPDFには様々な課題があるが、見読性、真正性、保存性の観点から、3DAモデルのデータ形式は、**現行どおり、PDF形式(3DPDF)を基本とする**  
また、見読性に配慮して、**オリジナル形式に関しては、ビューアソフト(操作マニュアル含む)も併せて納品することを推奨**

### ■ ④アノテーション平面の設定

- 道路土工・河川土工の3次元投影図のアノテーション平面は、水平面、縦断方向の起終点を結ぶ平面、横断面から適切なものを選択することを基本とし、**縦断勾配が大きい場合は、アノテーション平面を横断面に設定し、測点と構造物の位置がずれないように留意することを解説に追記**

### ■ ⑤統合モデル

- 道路のように、土工モデルからの横断図の切り出しでは、道路設計で必要となる情報が十分ではない構造物は、**土工と構造物を統合した3DAモデルを作成することを推奨**

#### 試行マニュアル(案)作成の背景

- 現行の契約図書は2次元図面を基本としているため、BIM/CIM活用業務・活用工事では2次元図面及び3次元データの両者を取扱わざるを得ない。
- これにより、以下の手間がかかり、BIM/CIMの真の効果（生産性向上等）が得られない状況にある。
  - ①両者を作成・修正する手間
  - ②両者の整合性を確保する手間
- そこで、3次元データのみとしたときの課題や活用効果等を把握するための試行が現場で行えるよう必要な事項をまとめたマニュアルを作成した。

#### 3次元データの契約図書化による効果

##### <情報の可視化>

- 工事対象物・部分の明確化や任意断面での形状把握が可能。

##### <情報の正確性確保>

- 経年による寸法等の記載内容滅失や2次元図面-3次元モデルの不整合の防止が可能。

##### <情報の引継ぎの容易化>

- 設計者から施工者への申し送り事項などを3次元データをキーにして集約できることで、情報の引継ぎが容易。

### ③ 『3次元データを契約図書とする試行マニュアル(案)』の概要

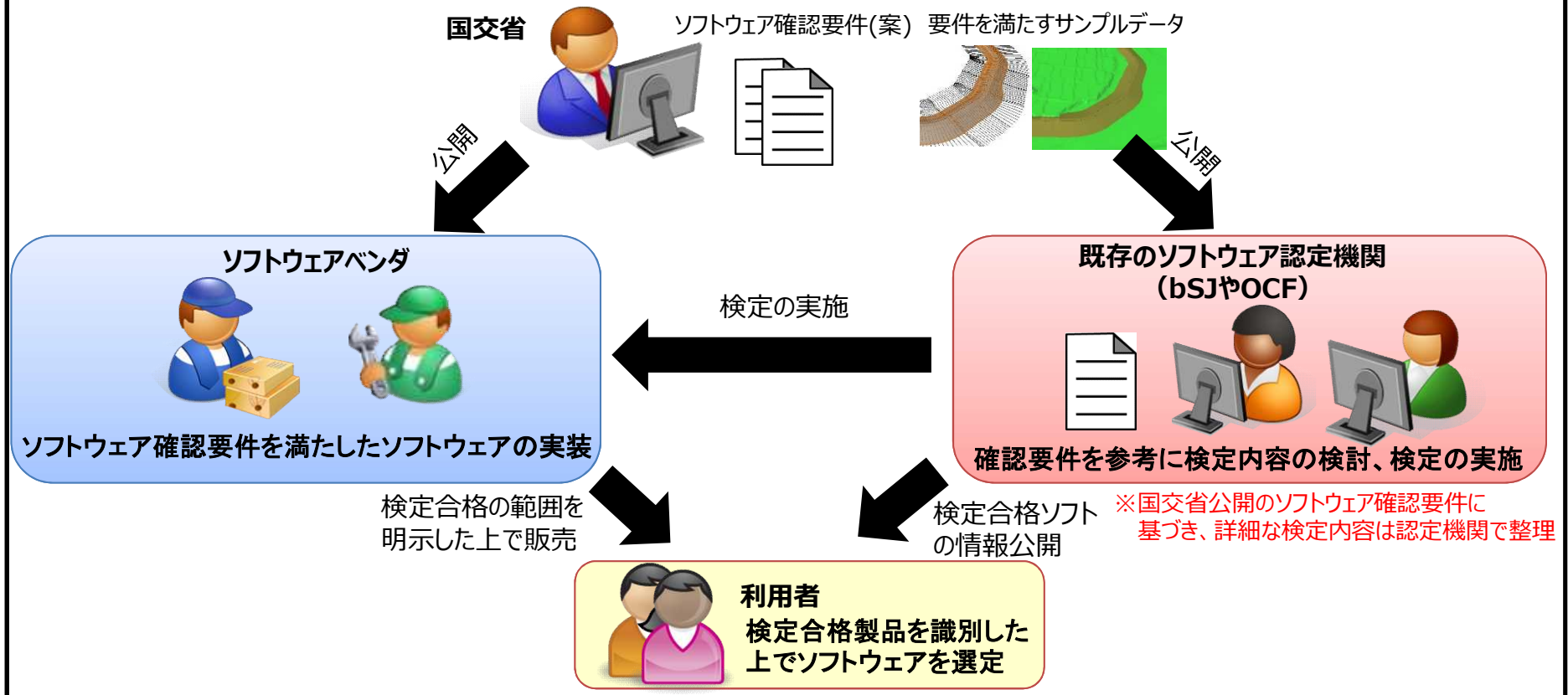
#### 『3次元データを契約図書とする試行マニュアル(案)』の構成

項目		概要
1	総則	
1.1	目的	● 3次元データを契約図書とする試行の目的
1.2	適用範囲	● 試行対象の案件および対象工種
2	試行の実施概要	
2.1	試行の導入方法	● 入札公告、入札説明書、特記仕様書等への試行を行う旨の明記、特記仕様書等の記載例
2.2	地方整備局等における3次元データを契約図書とした試行に関する調査等	● 3次元データの契約図書化による効果・課題の把握のための調査の実施
3	契約図面の活用方針	
3.1	契約図面の概要	● 契約図面は、2次元図面を基本として契約 ● 試行では、契約図面とした2次元図面に対して、3次元データによる代替が可能であることを検証
3.2	試行で利用する3次元データの概要	● 3次元モデル表記標準(案)に基づき作成された3DAモデルを基本
4	試行の際の留意点	
4.1	3次元データを使用する範囲、作業を受発注者で協議して決定	● 受発注者間協議による3次元データの範囲の決定
4.2	3次元データを使用した作業に関する経費の扱いについて配慮	● 3次元データを使用した作業に関する経費の扱い
4.3	3次元データを使用した結果の報告	● 3次元データを使用した結果の報告

## ④ 『ソフトウェアの確認要件(案)』の作成

- 「CIM事業における成果品作成の手引き(案)」にある3次元データの納品ファイル形式のうち、共通フォーマットであるIFC及びLandXMLにおいては、互換性確保が不可欠。
- そのため、互換性が確保されたIFC及びLandXML形式の3次元データを作成できるソフトウェアであるかを確認するための要件を明確にした「土木IFC対応ソフトウェア確認要件(案)」及び「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)」を作成。
- 併せて、ソフトウェア確認要件(案)に基づく検定の仕組みについても検討(下図参照)。

### ＜ソフトウェア確認要件(案)に基づく検定の仕組みのイメージ＞



## ④ ソフトウェアの確認要件(案)の概要

○ソフトウェアの確認要件(案)では、確認項目、確認すべき内容を具体化(データを作成するための「作成機能」とデータが正しいか目視で確認するための「目視確認支援機能」について確認要件を具体化)。

### 土木IFC対応ソフトウェア確認要件(案)

機能名		確認要件(案)
作成機能	形状データ作成	構造物モデルの形状を作成し、IFCファイルに書き込めること。
	属性データ作成	構造物モデルに付加する属性を作成し、IFCファイルに書き込めること。
	データ編集	IFCファイルを読み込み、構造物モデルを変更してIFCファイルに書き込めること。
目視確認支援機能	3次元表示	IFCファイルを読み込み、構造物モデルを3次元形状として画面に表示し、形状や属性を表示できること。
	2次元表示	IFCファイルを読み込み、構造物モデルを平面図、立面図、側面図、断面図等の2次元形状として画面形状や属性を表示できること。
	管理情報表示	IFCファイルを読み込み、管理情報を画面に表示できること。

### 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)

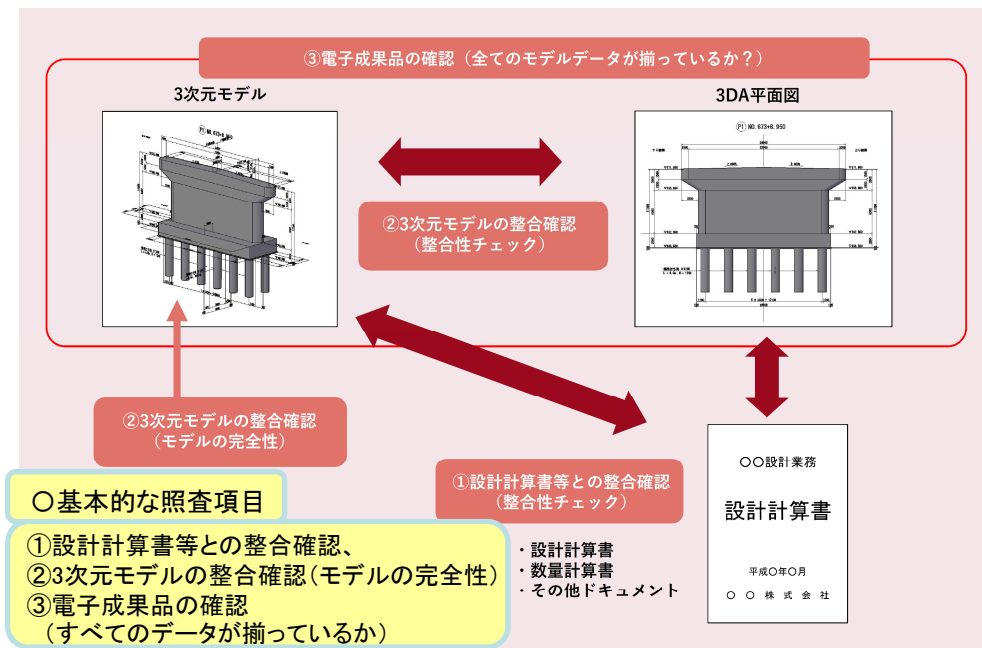
機能名		確認要件(案)
作成機能	中心線形データ作成	平面線形、縦断地盤線、縦断線形を作成し、LandXMLファイルに書き込めること。
	横断データ作成	中心線形と横断地盤線、または横断面データから横断データを作成し、LandXMLファイルに書き込めること。
	サーフェスデータ作成	座標点からTINデータを作成しLandXMLファイルに書き込めること。
	データ編集	LandXMLデータを読み込み、変更してLandXMLファイルに書き込めること。
目視確認支援機能	帳票作成	帳票を紙に印刷、またはPDF等のファイルに出力できること。対象は主要点計算書、中間点計算書、IP緒元計算書、縦断計算書、横断勾配計算書。
	図面作成	図面を紙に印刷、またはPDF、SXF等のファイルに出力できること。対象は線形図、縦断図、横断図。
	3次元表示	3次元形状として画面に表示できること。対象はスケルトン(平面線形+縦断線形、横断形状)、サーフェス(TIN、スケルトンから生成)。
	2次元表示	2次元形状として画面に表示できること。対象は平面線形、縦断線形、縦断地盤線、横断形状セット、座標点。
	管理情報表示	管理情報を画面に表示できること。



# ⑤ 『BIM/CIM成果品の検査要領(案)』の作成

- 従来<sup>1)</sup>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
- 平成30年度は、橋梁詳細設計（鋼橋・コンクリート橋）のみを対象（今後、対象工種拡大予定）に、「BIM/CIM成果品の検査要領（案）」「BIM/CIM設計照査シート」「BIM/CIM設計照査シートの運用ガイドライン（案）」を作成
- 検査の実施項目は、以下の4項目
  - 「BIM/CIM設計照査シート」及び赤黄チェック実施結果の確認
  - 「事前協議・引継書シート」の確認
  - モデルの外観形状の確認
  - 属性情報の確認

## ■ 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

