

CIM 導入ガイドライン（案）

第10編 砂防編

令和2年3月

国土交通省

【改定履歴】

ガイドライン名称	年月	備考
CIM 導入ガイドライン(案) 第 10 編 砂防編 令和 2 年 3 月	令和 2 年 3 月	初版発行

【CIM と BIM/CIM について】

国土交通省では、平成 30 年 5 月から従来の「CIM (Construction Information Modeling/ Management)」という名称を「BIM/CIM (Building / Construction Information Modeling, Management)」に変更している。これは、海外では「BIM」は建設分野全体の 3 次元化を意味し、土木分野での利用は「BIM for infrastructure」と呼ばれて、BIM の一部として認知されていることから、建築分野の「BIM」、土木分野の「CIM」といった従来の概念を改め、国際標準化等の動向に呼応し、地形や構造物等の 3 次元化全体を「BIM/CIM」として名称を整理したものである。

今後、より広い分野で 3 次元モデルを利活用し、業務変革やフロントローディングによって合意形成の迅速化、業務効率化、品質の向上、ひいては生産性の向上等を目指していくことを示すため、本ガイドラインにおいても「CIM」を「BIM/CIM」に変更すべきと考えられるが、2020 年度に抜本的なガイドラインの構成変更を予定していることから、本ガイドラインにおいては混乱を避けるため、表題との整合を図り、引き続き「CIM」という名称を用いることとする。

BIM/CIM に関する他の基準・要領等と整合を図る場合は、本ガイドラインの「CIM」を「BIM/CIM」と読み替えるものとする。

目次

第10編 砂防編

はじめに.....	1
1 総則.....	4
1.1 適用範囲.....	4
1.2 モデル詳細度.....	7
1.3 地理座標系・単位.....	9
1.4 属性情報の付与方法.....	11
1.5 CIM の効果的な活用方法.....	12
1.6 対応ソフトウェアの情報.....	13
2 測量及び地質・土質調査.....	14
2.1 業務発注時の対応【発注者】.....	14
2.1.1 CIM 活用業務の発注【発注者】.....	14
2.1.2 成果品の貸与【発注者】.....	14
2.2 事前準備.....	15
2.2.1 貸与品・過年度成果の確認（地質・土質調査）【受注者】.....	15
2.2.2 事前協議の実施【発注者・受注者】.....	15
2.2.3 CIM 実施計画書の作成・提出【受注者】.....	15
2.3 測量成果（3次元データ）、地質・土質モデルの作成【受注者】.....	16
2.3.1 測量成果（3次元データ）作成指針.....	16
2.3.2 地質・土質モデル作成指針.....	18
2.4 業務完了時の対応.....	22
2.4.1 電子成果品の作成【受注者】.....	22
2.4.2 電子成果品の納品・検査【発注者・受注者】.....	22
3 調査・設計.....	23
3.1 業務発注時の対応【発注者】.....	23
3.1.1 CIM 活用業務の発注【発注者】.....	23
3.1.2 成果品の貸与【発注者】.....	23
3.2 事前準備.....	24
3.2.1 貸与品・過年度成果の確認【受注者】.....	24
3.2.2 事前協議の実施【発注者・受注者】.....	25
3.2.3 CIM 実施計画書の作成・提出【受注者】.....	27
3.2.4 CIM 執行環境の確保【受注者】.....	27
3.3 CIM モデルのデータ共有【発注者・受注者】.....	27
3.4 CIM モデルの作成【受注者】.....	28

3.4.1	砂防構造物 CIM モデルの基本的な考え方	28
3.4.2	モデル作成指針（共通編）	43
3.4.3	モデル作成指針（砂防堰堤工及び床固工）	47
3.4.4	モデル作成指針（溪流保全工）	48
3.4.5	モデル作成指針（土石流対策工及び流木対策工）	49
3.4.6	モデル作成指針（護岸工）	50
3.4.7	モデル作成指針（山腹工）	51
3.4.8	属性情報	52
3.5	業務完了時の対応	56
3.5.1	電子成果品の作成【受注者】	56
3.5.2	電子成果品の納品・検査【発注者・受注者】	56
4	施工	57
4.1	工事発注時の対応【発注者】	57
4.1.1	CIM 活用工事の発注【発注者】	57
4.1.2	成果品の貸与【発注者】	57
4.2	事前準備	58
4.2.1	CIM モデルの確認【受注者】	58
4.2.2	事前協議の実施【発注者・受注者】	59
4.2.3	CIM 実施計画書の作成・提出【受注者】	60
4.2.4	CIM 執行環境の確保【受注者】	60
4.3	CIM モデルのデータ共有【発注者・受注者】	61
4.4	CIM モデルの更新【発注者・受注者】	62
4.5	モデルへの施工情報の付与【受注者】	63
4.6	出来形計測への活用等【受注者】	63
4.7	監督・検査への活用【発注者】	64
4.8	工事完了時の対応	65
4.8.1	電子成果品の作成【受注者】	65
4.8.2	電子成果品の納品・検査【発注者・受注者】	65
5	維持管理	66
5.1	CIM モデルの維持管理移管時の作業【発注者】	66
5.2	維持管理段階での活用【発注者・受注者】	69
	参考文献	71

はじめに

「CIM 導入ガイドライン」（以降は、「本ガイドライン」という。）は、公共事業に携わる関係者（発注者、受注者等）が CIM（Construction Information Modeling/ Management）を円滑に導入できることを目的に、以下の位置づけで作成したものである。

【本ガイドラインの基本的な位置づけ】

- これまでの CIM 試行事業で得られた知見やソフトウェアの機能水準等を踏まえ、現時点で CIM の活用が可能な項目を中心に、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）を参考として記載したものである。
- CIM モデルの作成指針や活用方策は、記載されたもの全てに準拠することを求めるものではない。本ガイドラインを参考に、適用する事業の特性や状況に応じて発注者・受注者で判断の上、CIM モデルの作成や活用を行うものである。
- 公共事業において CIM を実践し得られた課題への対応とともに、ソフトウェアの機能向上、関連する基準類の整備に応じて、本ガイドラインを継続的に改善、拡充していくものである。

【本ガイドライン（2019 年度版）の対象】

CIM の導入によって、2 次元図面から 3 次元モデルへの移行による業務変革やフロントローディングが行われ、合意形成の迅速化、業務効率化、品質の向上、ひいては生産性の向上等の効果が期待される。

なお、本ガイドラインでは、現行の契約図書に基づく 2 次元図面による業務・工事の発注・実施・納品を前提に、これまでの CIM 試行事業で取り組まれた実績と知見を基に、以下を対象に作成している。

- 国土交通省直轄事業（土木）における設計・施工分離発注方式による業務、工事
- CIM の活用に関する知見を蓄積してきた分野：土工、河川、ダム、橋梁、トンネル、機械設備、下水道、地すべり、砂防、港湾の 10 分野

CIM の導入・実施状況を通じて、更なる CIM の効果的な活用方策の検討を行うとともに、実運用上の課題に対して、必要な取り組み・対策検討や、その対応策を踏まえた内容改定を随時行っていく。また、対象分野の拡大、多様な入札契約方式への適用の検討も進めていく。なお、国土交通省直轄事業を前提に記述しているが、CIM の考え方や活用策については、今後の地方公共団体等での CIM の展開にも期待できる。

【数字・アルファベットの表記について】

本ガイドラインで用いられている、漢数字を含む数字及びアルファベットについては、参照・引用している文書、本ガイドラインの上位の要領・基準の表現にかかわらず、半角英数字を用いて表記している。必要に応じて、読み替えを行うこと。

ただし、引用している図表内については、変更できない場合には、そのままの表現としている場合がある。

【本ガイドラインの構成と適用】

表 1 本ガイドラインの構成と適用

構成		適用
第 1 編 共通編	第 1 総則	公共事業の各段階（調査・設計、施工、維持管理）に CIM を導入する際には共通で適用する。
	第 2 測量	
	第 3 地質・土質モデル	
第 2 編 土工編		道路土工・舗装工及び河川土工・海岸土工・砂防土工・付帯道路工を対象に、BIM/CIM 対象業務及び工事へ適用すること、設計段階で CIM モデルを作成し、施工段階で CIM モデルを ICT 活用工事に活用する際に適用すること、更には、調査・設計・施工の CIM モデルを維持管理に活用する際に適用する。
第 3 編 河川編		河川堤防及び構造物（樋門・樋管等）を対象に CIM の考え方をういて調査・設計段階で CIM モデルを作成すること、作成された堤防・構造物モデルを施工時に活用すること、更には調査・設計・施工の堤防・構造物モデルを維持管理に活用する際に適用する。
第 4 編 ダム編		重力式コンクリートダム、ロックフィルダム等を対象に CIM の考え方をういて調査・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、更には調査・設計・施工の CIM モデルを維持管理に活用する際に適用する。
第 5 編 橋梁編		橋梁の上部工（鋼橋、PC 橋）、下部工（RC 下部工（橋台、橋脚）、鋼製橋脚）を対象に CIM の考え方をういて調査・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、更には調査・設計・施工の CIM モデルを維持管理に活用する際に適用する。
第 6 編 トンネル編		山岳トンネル構造物を対象に CIM の考え方をういて調査・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、更には調査・設計・施工の CIM モデルを維持管理に活用する際に適用する。
第 7 編 機械設備編（素案）		機械設備を対象に CIM の考え方をういて設計段階で 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、更には設計・施工の CIM モデルを維持管理に活用する際に適用する。
第 8 編 下水道編		下水道施設のポンプ場、終末処理場を対象に、BIM/CIM の考え方をういて設計段階で BIM/CIM モデルを作成すること、作成された BIM/CIM モデルを施工時に活用すること、更には設計・施工の BIM/CIM モデルを維持管理、改築計画へ活用する際に適用する。
第 9 編 地すべり編		地すべり機構解析や地すべり防止施設を対象に CIM の考え方をういて調査・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、更に調査・設計・施工の CIM モデルを地すべり防止施設の効果評価・維持管理に活用する際に適用する。
第 10 編 砂防編		砂防構造物（砂防堰堤及び床固工、溪流保全工、土石流対策工及び流木対策工、護岸工、山腹工）を対象に CIM の考え方をういて調査・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、更には調査・設計・施工の CIM モデルを維持管理に活用する際に適用する。

第 11 編 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、更には調査・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。
------------	--

各分野編（第 2 編から第 11 編）については、調査・設計・施工段階から 3 次元データ（第 2 編）、CIM モデル（第 3 編から第 11 編）を作成・活用する場合も適用範囲とする。また第 3 編から第 11 編について、上記に記載の工種、工法以外への参考とすることを妨げるものでない。

第 10 編 砂防編

1 総則

1.1 適用範囲

本ガイドラインは、砂防構造物（砂防堰堤及び床固工、溪流保全工、土石流対策工及び流木対策工、護岸工、山腹工）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 モデルを施工段階に活用すること、更には調査・設計・施工の CIM モデルを維持管理段階に活用する際に適用する。

施工段階から CIM モデルを作成・活用する場合も適用範囲とする。また、上記の工種、工法以外への参考とすることを妨げるものでない。

本ガイドライン第 10 編（砂防編）では、CIM を活用する業務、工事における留意点等を「2 測量及び地質・土質調査」、「3 調査・設計」、「4 施工」、「5 維持管理」に記載した。

CIM を活用した業務、工事における CIM モデルの作成、活用の流れを図 1 に示す。

図中の各項番は、本ガイドライン第 10 編（砂防編）の 2 章以降に記載した、各段階において発注者、受注者それぞれが取り組むべき内容と対応している。施工段階から CIM モデルを作成する場合は、「3 調査・設計」章も参照すること。なお、各段階における CIM モデル等の作成・更新の範囲は、受発注者間協議で決定するが、決定事項の履行は発注者の「指示」により「受注者」が行う。

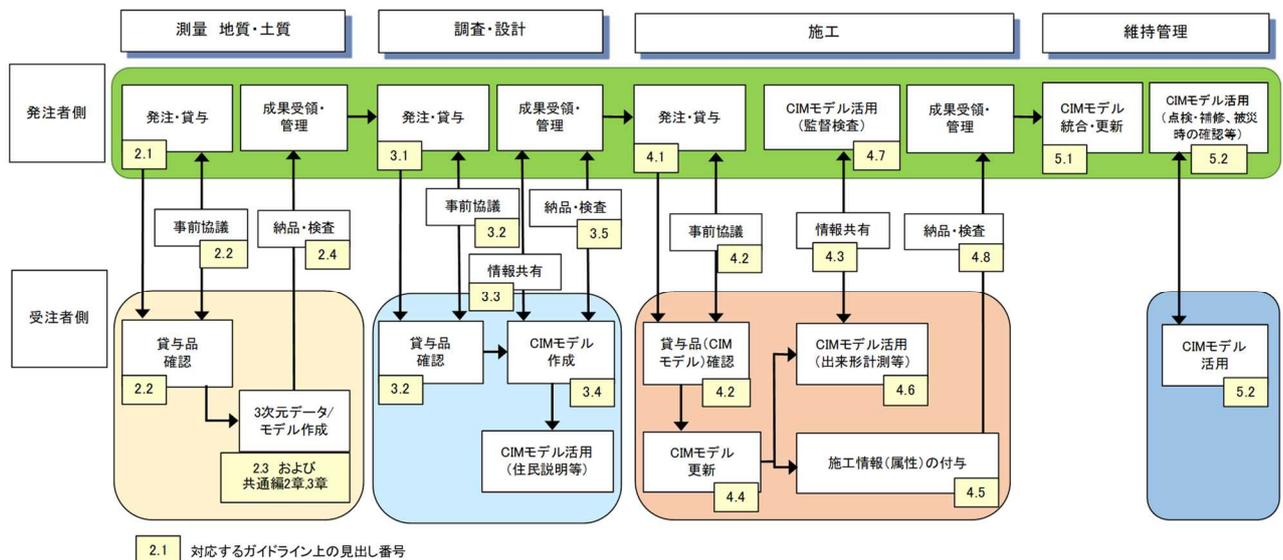


図 1 CIM モデルの作成、活用の流れ

【用語補足】

CIM モデル作成：CIM モデルを新規に作成する。

CIM モデル更新：前工程で作成された CIM モデルに対し、当該工程での活用用途に応じて、3次元形状の変更（詳細度変更を含む）や、属性情報の追加付与などを行う。

CIM モデル活用：CIM モデルを効果的に利用する。

CIM モデル統合：複数の設計業務や工事の単位で作成・更新された CIM モデルを、構造物等の管理単位に合わせる。

CIM モデル運用：CIM モデル作成（更新、統合を含む）及び CIM モデル 活用と、そのための CIM モデルの共有・保管等の管理全般を指す。

また、砂防構造物の設計、施工において、各段階の地形モデル、構造物モデル（砂防堰堤及び床固工、溪流保全工、流木対策工及び流木対策工、護岸工、山腹工）等の作成・更新、活用する流れと、設計、施工で作成した CIM モデルを維持管理に活用する流れを図 2 に示す。

※本ガイドラインにて使用するの主な用語の定義は、「BIM/CIM 活用ガイドライン(案) 第 1 編 共通編」「1.4 用語の定義」参照のこと

<<CIM モデル作成・活用・更新の流れ【砂防】>>

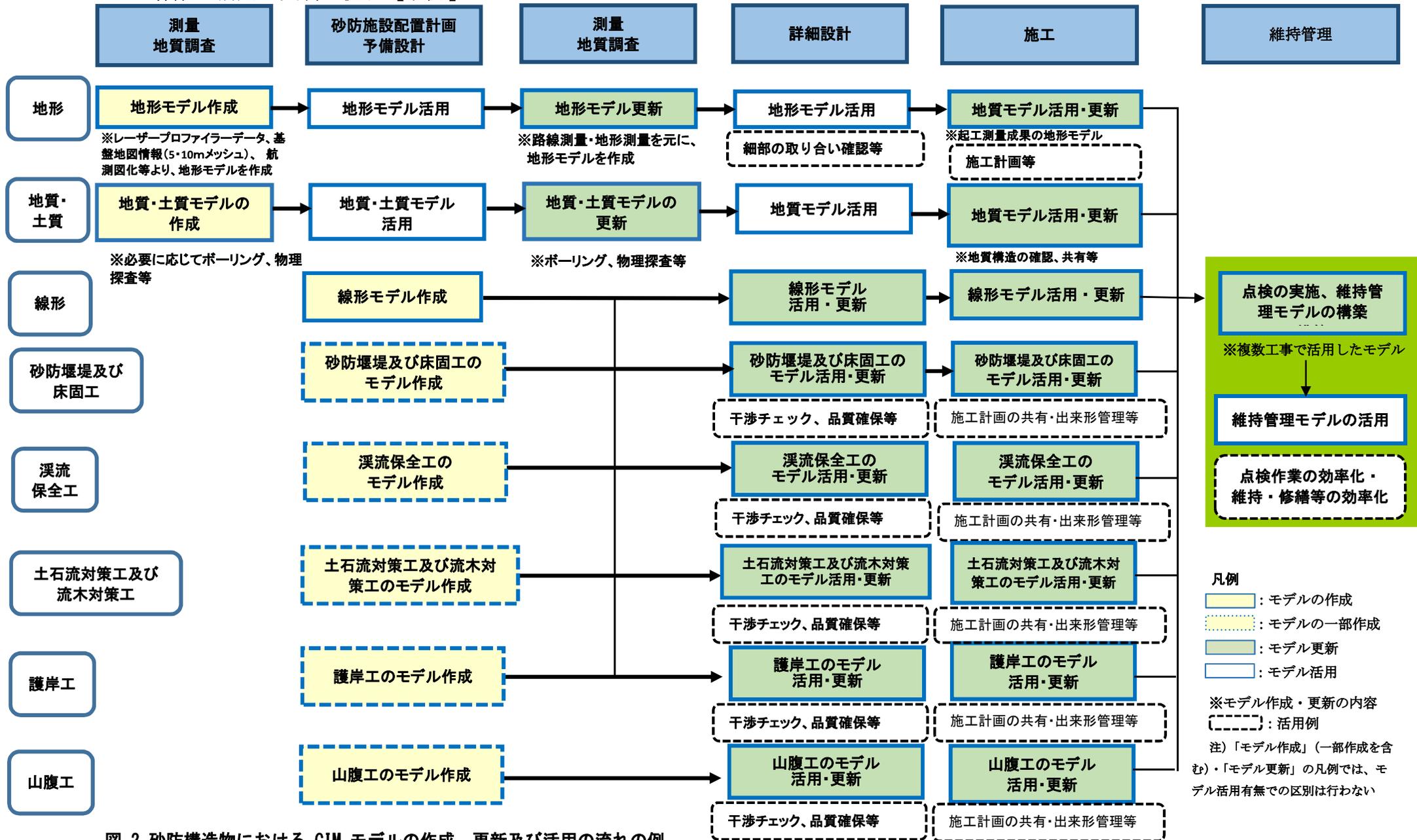


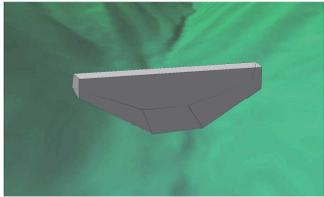
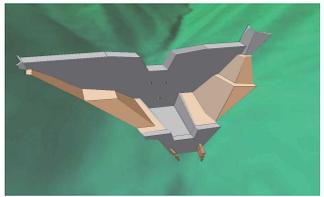
図 2 砂防構造物における CIM モデルの作成、更新及び活用の流れの例

1.2 モデル詳細度

工種共通のモデル詳細度の定義は、「BIM/CIM 活用ガイドライン(案) 共通編」「第 1 章 総論」「2.5 BIM/CIM モデルの詳細度」に示すとおりである。砂防分野におけるモデル詳細度の定義を表 2 に示す。

3 次元モデル作成時の受発注者間協議等は、次の定義および本ガイドライン第 10 編「砂防編」3.4 「CIM モデルの作成」を参考に用いるものとする。

表 2 構造物（砂防）の詳細度（参考）

詳細度	共通定義	工種別の定義	
		構造物（砂防）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 溪流もしくは山腹内で、砂防構造物の配置がわかる程度のモデル。	
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る標準横断面を対象範囲でスイープ※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式を有したモデル 配置計画等で検討した砂防構造物の構造形式が確認できる程度のモデル。 砂防堰堤等の横断構造物は基本形状、地山との関係、前庭保護工の位置が分かる程度のモデル。 溪流保全工等は、法線形と基本断面形状（天端高、溪流幅、法勾配等）をモデル化する。	
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 検討結果を基に砂防堰堤等の横断構造物は、基礎工、間詰工、前庭保護工、水抜き暗渠等を含めて正確な寸法をモデル化する。鋼製透過部及び砂防ソイルセメントの外壁材は、鋼材もしくは外壁材の形状が分かる程度とする。 検討結果を基に溪流保全工は、詳細度 200 に加えて階段工、帯工・護岸工等を含めて正確な寸法でモデル化する。 検討結果を基に山腹工は、対策工の正確な形状が判断できる程度をモデル化する。	
400	詳細度 300 に加えて、附帯工、接続構造などの細部構造及び配筋も含めて、正確にモデル化する	詳細度 300 に加えて、鋼製透過部及び砂防ソイルセメントの外壁材の接続部も含む全てをモデル化する。 躯体部の継目等の附帯構造物の形状、配置も含めて正確にモデル化する。	—
500	対象の現実の形状を表現したモデル	設計・施工段階で活用したモデルに完成形状を反映したモデル	—

出典：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

(http://www.jacic.or.jp/hyojun/modelsyosaido_kaiteil.pdf)

※スweep・・・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次元化する技法のこと。

1.3 地理座標系・単位

作成する CIM モデルにおいて使用する測地座標系は世界測地系（測地成果 2011）、投影座標系は平面直角座標系を使用する、単位系は m(メートル)に統一する。また、施工段階、維持管理段階にて活用するに当たり、作成された 3次元モデルの座標系を確認する。

作成したモデルの地理座標系、単位の情報は、「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」へ採用した座標系、単位を記載する。

「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」については、「BIM/CIM 活用ガイドライン（案）共通編」
「別紙 BIM/CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」を参照。

【解説】

設計成果の一部には、日本測地系や世界測地系（測地成果 2000）を利用するものも多いが、今後作成される測量成果・計測データは、世界測地系（測地成果 2011）である。データごとの座標参照系を管理できないソフトウェアを利用する場合には、その都度、測地系を変換する作業が必要となり、間違いの原因となる可能性が高い。このためモデルを作成する際の測地座標系は、世界測地系（測地成果 2011）とし、投影座標系は平面直角座標系に統一する。

なお、平面直角座標系では、西⇒東方向が Y 軸、南⇒北方向が X 軸であり、数学座標系の X 軸 Y 軸と逆転していることにも留意する。使用するソフトウェアにおける座標系への対応状況を確認する。

複数の都道府県をまたぐモデルを作成する場合等、平面直角座標系について複数の系をまたぐ場合にはいずれか一つの系に統一する。

基準水準面については、T.P. を標準とする。A.P.、O.P. 等の他の水準面を用いる場合には、ソフトウェアの対応状況を確認し、必要な場合には適切な水準面の標高に変換して利用する。

また、施工、維持管理についても、測地座標系、投影座標系、基準水準面及び単位を確認する。

日本測地系の座標を、測地成果 2000 による座標に変換するには、国土地理院の Web サイト「Web 版 TKY2JGD」(<http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/surveycalc/tky2jgd/main.html>)等を利用すること等で変換が可能である。

更に、測地成果 2000 による座標を、測地成果 2011 による座標に変換するには、「Web 版 PatchJGD」(<http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/surveycalc/patchjgd/index.html>)等を利用することが可能である。

構造物の設計で、mm（ミリメートル）の精度が求められる場合は、作成する構造物モデルも mm（ミリメートル）の精度で作成する。これはモデル作成時の単位を mm（ミリメートル）に限定するものではなく、単位を m（メートル）として、小数点以下第 3 位の精度でモデルを作成してもよいことを示している。

ただし、世界測地系で使用する単位は m（メートル）を規定していることから、構造物モデルを地形モデル（現況地形）や地質・土質モデルに重ね合わせる際に m（メートル）単位で座標を合わせる必要がある。また、同上の理由により構造物モデルは小座標系（ローカル座標系）にて作成し、地形モデル

(現況地形)、地質・土質モデル、その他の構造物モデル等と重ね合わせる際に大座標系（平面直角座標系）に変換すればよい。

構造物モデルを作成する単位は、作成するソフトウェアに依存するため、使用したソフトウェア、バージョン、単位を「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」に明記する。

表 3 設計の段階と縮尺・地形データ精度

設計段階	縮尺（標準偏差）	地形データ精度
事業計画段階 (参考)	1/5,000 レベル、(5m 以内)	国土地理院・基盤地図情報 ^{※1} （数値標高モデル） 10m メッシュ(標高)(全国)
	1/2,500 レベル、(2.5m 以内)	国土地理院・基盤地図情報（数値標高モデル） 5m メッシュ(標高)（一部）
予備設計 詳細設計	1/1,000 レベル (1m 以内)	国土地理院・基盤地図情報（数値標高モデル） 5m メッシュ(標高)では精度が不足するため、必要な箇所について 10cm レベルのレーザ測量、TS 測量 ^{※2} 、写真測量計測、UAV 写真測量、地上レーザ測量等で補完する必要がある。
	1/500 レベル (50cm 以内)	
	1/200 レベル (20cm 以内)	
	1/100 レベル (10cm 以内)	

※1 国土地理院・基盤地図情報：<http://www.gsi.go.jp/kiban/>

※2 TS：トータルステーション

なお、実測縦横断図での理想は 1/100 レベルで 10cm 以内の誤差が要求される。

1.4 属性情報の付与方法

平成 30 年度からの CIM モデル（構造物モデル）への属性情報の付与は、次のとおりとする。

- ・属性情報の付与方法は、「3 次元モデルに直接付与する方法」及び「3 次元モデルから外部参照する方法」がある。

【解説】

CIM モデル（構造物モデル）における属性情報には、付与方法によって次の 2 種類がある。

- 1) 3 次元モデルに直接付与する属性情報
- 2) 3 次元モデルから外部参照する属性情報

平成 29 年度からの CIM 事業では、構造物モデルの納品ファイル形式に、オリジナルファイル及び「IFC」での納品を求めるものとしており、「3 次元モデルから外部参照する」形での属性付与を前提としていた。

また、土木 IFC 検定については、平成 30 年度より buildingSMART Japan で開始されており、CIM 対応ソフトウェアについても順次対応予定である。この検定に対応した CIM 対応ソフトウェアを利用することにより、「IFC」形式の場合であっても「3 次元モデルに属性情報を直接付与」及び「3 次元モデルから外部参照する属性情報」の両方を利用した属性付与が可能となる。

外部参照する方法には、次の方法がある。

- (A) 表計算ソフト等で作成したファイルやその格納フォルダへ外部参照する。

属性情報を表計算ソフト等で作成し、表計算ソフトのオリジナルファイルや CSV 形式で保存したファイルへ外部参照する。

- (B) 当該業務又は工事の成果、提出物等（図面、報告書、工事書類等）やその格納フォルダへ外部参照する。

当該業務又は工事において、納品又は提出される図面、報告書、工事帳票等のファイルに外部参照する。

なお、外部参照する属性情報に関する留意事項については「BIM/CIM モデル電子納品の手引き(案)」を参照する

1.5 CIM の効果的な活用方法

事業の上流側となる調査・設計段階から CIM を活用することで、調査及び設計の効率化、検討内容の綿密化、設計品質の向上等が期待できる。

また、CIM を活用することにより、施工管理の効率化、施工計画検討の綿密化、関係者間情報共有の円滑化、出来形管理の効率化等の効果が期待できる。

更に、施工段階から作成された CIM モデル、施工データについて、維持管理の定期点検等の場面での効果的な活用が期待できる。

CIM の効果的な活用方法として、これまでの各種団体等より公開している CIM の事例集等を示す。

表 4 CIM の効果的な活用方法

名称	公開元	概要	URL
i-Construction (ICT 土木事例集)	国土交通省	国土交通省の CIM による業務効率化について実態把握を行うとともに地方公共団体への広報等を行うことを目的に、事例集としてとりまとめたもの。	http://www.mlit.go.jp/tec/i-construction/index.html
BIM/CIM 事例集		国土交通省で実施した BIM/CIM 活用業務・工事の効果や課題を取りまとめたもの。	http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bimcim/bimcimssummary.html
2019 施工 CIM 事例集	(一財) 日本建設業連合会 インフラ再生委員会 技術部会	日建連会員企業が受注した各種工事において、3次元モデルを活用した「施工 CIM」の事例をとりまとめたものである。	http://www.nikkenren.com/publication/detail.html?ci=306
2018 施工 CIM 事例集			http://www.nikkenren.com/publication/detail.html?ci=289
2017 施工 CIM 事例集			http://www.nikkenren.com/publication/detail.html?ci=260
2016 施工 CIM 事例集			http://www.nikkenren.com/publication/detail.html?ci=239
2015 施工 CIM 事例集			http://www.nikkenren.com/publication/detail.html?ci=216
CIM を学ぶ	熊本大学・ (一財) 日本建設情報総合センター	(一財) 日本建設情報総合センターの自主研究事業の一環として、熊本大学大学院 小林一郎 特任教授の研究成果を中心として取りまとめたもの。	http://www.cals.jacic.or.jp/CIM/jinzai/index.html
CIM を学ぶⅡ			
CIM を学ぶⅢ			

1.6 対応ソフトウェアの情報

CIM 導入ガイドラインに対応した IFC 及び LandXML に関するソフトウェアについて、ソフトウェア固有の対応範囲や留意事項があるため、それらについては、以下を参考に事前確認の上利用すること。

(1) CIM 導入ガイドライン対応ソフトウェア一覧／（一社）OCF

<http://ocf.or.jp/cim/cimsoftlist/>

(2) OCF 認証ソフトウェア一覧 (LandXML)／（一社）OCF

https://ocf.or.jp/kentei/land_soft/

(3) 土木モデルビュー定義対応ソフトウェア一覧／（一社）buildingSMART Japan

<https://www.building-smart.or.jp/ifc/passedsoft/>

2 測量及び地質・土質調査

測量段階では、測量精度が必要とされる範囲を対象とし、設計段階で作成する地形モデルの基となる3次元データを取得する。

地質・土質調査段階では、モデルを作成する時点までに行った成果を基に、地質・土質モデルを作成することを基本とする。なお、地質・土質モデルを活用する目的・用途を踏まえ、モデルの精度向上のために追加の地質・土質調査について、必要に応じて計画・実施することに留意する。

2.1 業務発注時の対応【発注者】

2.1.1 CIM 活用業務の発注【発注者】

発注者は、CIM の活用に関する実施方針等を踏まえ、CIM 活用業務を発注する。

2.1.2 成果品の貸与【発注者】

発注者は、CIM モデル作成に活用できる業務成果等の有無を確認の上、必要な成果を受注者に貸与する。

2.2 事前準備

2.2.1 貸与品・過年度成果の確認（地質・土質調査）【受注者】

地質・土質調査において、受注者は、貸与品・過年度成果をチェックし、地質・土質モデルを作成するには参考となるボーリング柱状図、地質横断図等の有無、ボーリング位置（地理座標系）、作図の単位を確認する。

2.2.2 事前協議の実施【発注者・受注者】

(1) 測量

測量業務の発注者及び受注者は、業務着手時に受発注者間協議を行い、測量方法・納品時のファイル形式などを決定する。

(2) 地質・土質調査

地質・土質調査業務の受注者及び発注者は、業務着手時に受発注者間協議を行い、設計、施工の対象分野や CIM モデルの活用目的を確認の上、作成する地質・土質モデルの種類・データ構成等を決定する。地質・土質モデルの種類、データ構成等の共通事項は、本ガイドライン共通編「3 地質・土質モデル」を参照する。

(3) 測量、地質・土質調査共通

「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」の事前協議時記入欄に、事前協議結果を記入する。

「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」については、「BIM/CIM 活用ガイドライン（案）共通編」「別紙 BIM/CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」を参照。

事前協議の例については、「3.2.2 事前協議の実施【発注者・受注者】」を参考にする。

2.2.3 CIM 実施計画書の作成・提出【受注者】

地質・土質調査の受注者は、事前協議の実施内容に基づき、CIM 活用にあたっての必要事項を「CIM 実施計画書」に記載し、発注者に提出するものとする。

作成に際して「BIM/CIM 活用業務実施要領」及び「BIM/CIM 実施計画書（案）」（http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bimcim/spec_cons_new.html）を参考とする。

また、特記仕様書等により発注者から指定された要求事項、または受注者による希望による実施事項について併せて記載する。

提出後、CIM 実施計画書の内容に変更が生じた場合は、「CIM 実施（変更）計画書」を作成し、発注者に提出する。

2.3 測量成果（3次元データ）、地質・土質モデルの作成【受注者】

受注者は、測量及び地質・土質調査を通じて、測量成果の3次元データ、地質・土質モデルを作成する。

2.3.1 測量成果（3次元データ）作成指針

測量業務の受注者は、砂防構造物設計の各段階における測量業務を実施するとともに、次の3次元データを作成する。

表 5 測量段階で作成する3次元データ（砂防施設配置計画）

項目	砂防施設配置計画用測量		
測量手法・既成成果	空中写真測量、航空レーザ測量、電子国土基本図（オルソ画像）等 ※1		
作成範囲	受発注者間協議にて定めた範囲		
作成対象	地表面		周辺地物（建物等）
変換後の幾何モデル	3次元点群データ	オルソ画像	ポイント、ポリゴン、サーフェス、ソリッド
地図情報レベル（測量精度）	地図情報レベル 5,000～25,000 ※2		※6
点密度（分解能）	格子間隔 5m 以内 （地図情報レベル 10,000～25,000 規定なし） ※3	地上画素寸法 0.8～1.0m 以内 ※4	※6
保存形式	CSV	TIFF+ワールドファイル	※6
保存場所	/SURVEY/CHIKAI/DATA ※5	/SURVEY/CHIKAI/DATA ※5	※6
要領基準など	※1：UAV 等を用いた公共測量実施要領 ※2：設計業務等共通仕様書 砂防施設配置計画図、土石流対策施設配置計画図、流木対策施設配置計画図の縮尺 ※3：公共測量作業規程の準則 第 313 条 ※4：公共測量作業規程の準則 第 291 条 ※5：測量成果電子納品要領 格子寸法（航空レーザ測量） 地図画素寸法（空中写真測量）		
備考	※1 UAV 等を用いた公共測量実施を前提としている。詳細は、本ガイドライン第 2 編土工編 3.2.1 を参照。 ※6：地物は設計・施工上のコントロールとして必要な場合には、測量時に取得し、3次元形式にて保存する。ただし、その表現方法や保存形式については、今後検証を行いながら定める。		

表 6 測量段階で作成する 3次元データ（砂防構造物設計）

項目	砂防構造物設計用測量		
測量手法・既成成果	TS 測量、UAV 写真測量、地上レーザ測量、空中写真測量、UAV レーザ測量、航空レーザ測量 ※1		
作成範囲	受発注者間協議にて定めた範囲		
作成対象	地表面		周辺地物（建物等）
変換後の幾何モデル	3次元点群データ	オルソ画像	ポイント、ポリゴン、サーフェス、ソリッド
地図情報レベル (測量精度)	地図情報レベル 200～5,000 ※2		※6
点密度 (分解能)	4点/㎡以上 (高密度範囲 100点/㎡以上) ※4	地上画素寸法 0.1m～0.8m ※3	※6
保存形式	CSV	TIFF+ワールドファイル	※6
保存場所	/SURVEY/CHIKAI/DATA ※5	/SURVEY/CHIKAI/DATA ※5	※6
要領基準など	※1：UAV 等を用いた公共測量実施要領 ※2：設計業務等共通仕様書 砂防構造物設計の予備設計または詳細設計の平面図の縮尺 ※3：公共測量作業規程の準則 第 291 条 地図画素寸法(空中写真測量) ※4：UAV を用いた公共測量マニュアル(案) 第 70 条 ※5：測量成果電子納品要領		
備考	※1 UAV 等を用いた公共測量実施を前提としている。詳細は、本ガイドライン第 2 編土工編 3.2.1 を参照。 ※6：地物は設計・施工上のコントロールとして必要な場合には、測量時に取得し、3次元形式にて保存する。ただし、その表現方法や保存形式については、今後検証を行いながら定める。		

2.3.2 地質・土質モデル作成指針

地質・土質調査の受注者は、砂防構造物（砂防堰堤及び床固工、溪流保全工、土石流対策工及び流木対策工、護岸工、山腹工）の設計・施工等に求められる地質・土質調査を実施するとともに、受発注者間協議において決定した内容に基づき、地質・土質モデルを作成する。

なお、受発注者間協議では、モデルを作成する時点までに行った地質・土質調査の成果とともに、「表 7 砂防分野における地質・土質モデルの活用目的」、「表 8 地質・土質のモデル作成指針」を参考に、地質・土質モデルの作成有無・作成範囲、作成対象のモデル、保存形式を決定するものとする。

なお、地質・土質モデルの種類、データ構成等の共通事項は、「BIM/CIM 活用ガイドライン(案) 共通編」 「第 3 章 地質・土質モデル」を参照する。

(1) 地質・土質モデルの活用目的

各段階の地質・土質調査の目的・内容と、地質・土質モデルの主な活用目的を表 8 に示す。

各段階で利用可能な CIM モデル、地質・土質モデルを 3 次元空間に配置することで、相互の位置関係の把握が容易になり関係者協議の円滑化が期待できるとともに、各段階の地質・土質上の課題を関係者間で共有する等を講じることで、対策検討に関わる意志決定の迅速化等の効果が期待できる。

表 7 砂防分野における地質・土質モデルの活用目的

段階	地質・土質調査の目的・内容		地質・土質モデルの主な活用目的
	目的	内容	
砂防施設配置計画、予備設計時の調査	砂防構造物を新設する地点周辺の地形、地質の概要、問題点の予測等に必要な資料を得ること	<ul style="list-style-type: none"> ・地形・地質に関する資料の調査 ・ボーリング調査 ・サウンディング試験 ・物理探査（弾性波探査等） ・その他の資料の調査 ・現地踏査 	<ul style="list-style-type: none"> ・3次元視覚化による地質・土質上の課題の明示化 ・関係者間協議用の資料、住民説明用の資料の作成
詳細設計時の調査	砂防構造物を新設する地点の地質構造、地盤定数、施工条件、基礎地盤構造、支持力、地下水の状況等を把握すること	<ul style="list-style-type: none"> ・ボーリング調査 ・サウンディング試験 ・物理探査（弾性波探査等） ・その他の原位置試験 ・土質試験等 ・現地踏査 	<ul style="list-style-type: none"> ・3次元視覚化による地質・土質上の課題の明示化 ・関係者間協議用の資料、住民説明用の資料の作成 ・3次元視覚化による砂防構造物と地盤の位置関係の明確化
(参考) 施工時	<ul style="list-style-type: none"> ・補足資料の収集 ・施工管理資料 ・設計条件の妥当性の確認、施工時に必要な地質情報を得るため 	<ul style="list-style-type: none"> ・必要な内容 	<ul style="list-style-type: none"> ・3次元視覚化による基礎地盤と構造物の位置関係の明確化による施工性の向上 ・掘削形状や基礎地盤の3次元分布把握による施工と維持・管理時の安全確保 ・地質・土質上の課題の把握による施工と維持・管理時の安全確保
(参考) 維持管理	砂防構造物の維持・修繕等の計画を策定する	<ul style="list-style-type: none"> ・既存資料の調査 ・現地踏査 ・ボーリング調査 ・サウンディング試験 ・原位置試験 ・土質試験 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・維持・修繕等の効率化 ・3次元視覚化による地質・土質上の課題の明示化 ・関係者間協議用の資料、住民説明用の資料の作成 ・3次元視覚化による砂防構造物と地盤の位置関係の明確化

(2) 地質・土質モデルの作成指針

砂防分野における地質・土質モデルの作成指針を次に示す。

地質・土質モデルは、モデルを作成する時点までに行った地質・土質調査の成果を基に作成する。

作成した地質・土質モデルには推定を含むことや、設計・施工段階へ引き継ぐべき地質・土質上の課題について、「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」へ必ず記録し、継承するものとする。

表 8 地質・土質のモデル作成指針

段階	作成素材	種別	作成内容	備考
砂防施設 配置計画、 予備設計時の 調査	・ボーリング柱状図	ボーリングモデル（調査結果モデル）	・ボーリング柱状図を元にモデルを作成	打設位置、方位角、打設角等、正しく表示可能なモデルとする。
	・地質（平面）図 ・地形モデル	テクスチャモデル（準3次元地質平面図）	・地質平面図等を元にモデルを作成	テクスチャモデル（準3次元地質平面図）には、空中写真判読結果も表示する。
	・地質縦断面図 ・地形モデル ・中心線形	準3次元地質断面図 ※縦断面図	・地質縦断面図、ボーリング調査結果等を元にモデルを作成	縦断面図を貼り付ける曲面は、中心線形を通る鉛直曲面とする。必要に応じて物理探査結果も併せて表示する。
	・地質横断面図 ・地形モデル ・中心線形	準3次元地質断面図 ※横断面図	・地質横断面図等、ボーリング調査結果等を元にモデルを更新	中心線形を通る鉛直曲面に対して、直交する鉛直面とする。必要に応じて物理探査結果も併せて表示する。
詳細設計 時の調査	・ボーリング柱状図	ボーリングモデル（調査結果モデル）	・ボーリング柱状図を元にモデルを作成	打設位置、方位角、打設角等、正しく表示可能なモデルとする。
		ボーリングモデル（推定・解釈モデル）	複数のボーリング柱状図から解釈を加えたモデルを作成	
	・地質（平面）図 ・地形モデル	テクスチャモデル（準3次元地質平面図）	・地質平面図等を元にモデルを作成	テクスチャモデル（準3次元地質平面図）には、空中写真判読結果も表示する。
	・地質縦断面図 ・地形モデル ・中心線形	準3次元地質断面図 ※縦断面図	・地質縦断面図、ボーリング調査結果等を元にモデルを作成	縦断面図を貼り付ける曲面は、中心線形を通る鉛直曲面とする。必要に応じて物理探査結果も併せて表示する。
	・地質横断面図 ・地形モデル ・中心線形	準3次元地質断面図 ※横断面図	・地質横断面図等、ボーリング調査結果等を元にモデルを更新	中心線形を通る鉛直曲面に対して、直交する鉛直面とする。必要に応じて物理探査結果も併せて表示する。
（参考） 施工時	・ボーリング柱状図	ボーリングモデル（調査結果モデル）	・ボーリング柱状図を元にモデルを更新	必要に応じて更新する
	・ボーリング柱状図	ボーリングモデル（推定・解釈モデル）	・複数のボーリング柱状図から解釈を加えたモデルを更新	必要に応じて更新する
（参考） 維持管理	・ボーリング柱状図	ボーリングモデル（調査結果モデル）	・ボーリング柱状図を元にモデルを更新	必要に応じて更新する
	・ボーリング柱状図	ボーリングモデル（推定・解釈モデル）	・複数のボーリング柱状図から解釈を加えたモデルを更新	必要に応じて更新する

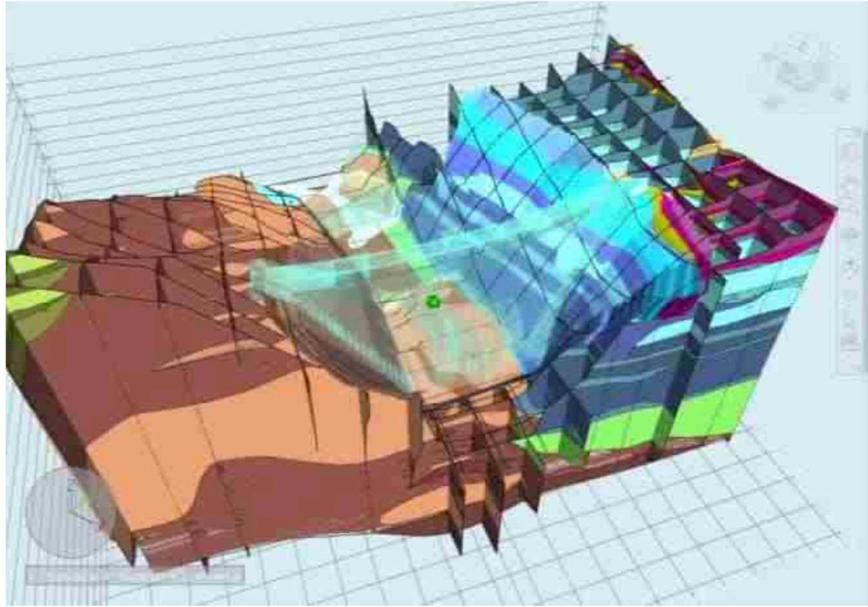


図 3 準 3 次元地質断面図例

「BIM/CIM 活用ガイドライン（案）共通編」より

2.4 業務完了時の対応

2.4.1 電子成果品の作成【受注者】

受注者は、以下の電子成果品を作成する。

- ① CIM モデル
作成した CIM モデルを現行の成果に加えて電子成果品として作成する。
- ② CIM モデル照査時チェックシート
受発注者間協議で決定した事項（CIM モデルの作成目的、作成範囲、詳細度等）や 2 次元の図面との整合等について、「CIM モデル照査時チェックシート」に基づくチェックを行い、照査結果を記載する。
- ③ CIM モデル作成 事前協議・引継書シート
納品時記入欄に、CIM モデルの更新及び属性情報付与の内容や、次工程に引き継ぐための留意点等を記載する。
「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」については、「BIM/CIM 活用ガイドライン(案) 共通編」 「別紙 CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」を参照。
- ④ CIM 実施計画書、CIM 実施（変更）計画書、CIM 実施報告書
「CIM 実施計画書」、「CIM 実施（変更）計画書」に基づき、CIM を実施した結果を「CIM 実施報告書」に記載する。
- ⑤ その他
必要に応じて、その他の CIM モデル作成に関する書類、動画等を作成する。

詳細は、「BIM/CIM 活用ガイドライン(案) 共通編」 「第 1 章 総則」 「4.5 成果品の納品」 及び次の手引きを参照。

- ・「BIM/CIM モデル電子納品の手引き（案）」

2.4.2 電子成果品の納品・検査【発注者・受注者】

受注者は、CIM モデルを含む電子成果品を発注者に納品する。

発注者は、成果品の検査に際し、現行の 2 次元成果に加え、納品された CIM モデルや CIM モデルのチェック結果（CIM モデル照査時チェックシート）、CIM 実施報告書も含めて確認を行う。

詳細は、次の手引きを参照。

- ・「BIM/CIM モデル電子納品の手引き（案）」

3 調査・設計

調査（事業計画）、設計段階では、前工程で得られた成果を活用し、砂防構造物の設計成果として CIM モデルを作成する。

3.1 業務発注時の対応【発注者】

3.1.1 CIM 活用業務の発注【発注者】

発注者は、CIM の活用に関する実施方針等を踏まえ、CIM 活用業務を発注する。

3.1.2 成果品の貸与【発注者】

発注者は、CIM モデル作成に活用できる前工程の業務成果等の有無を確認の上、必要な成果を受注者に貸与する。

航空写真、衛星写真等の資料を貸与する場合は、各資料の著作権、2 次利用の扱いについて確認しておく。

3.2 事前準備【受注者】

3.2.1 貸与品・過年度成果の確認【受注者】

受注者は、貸与品・過年度成果について、CIM モデル作成に活用する成果の有無、内容等の確認を行う。

(1) 測量

受注者は、発注者から貸与された測量業務の電子成果品をチェックし、次のフォルダ内にあるメタデータ、3次元点群データファイルの有無、ソフトウェアによる読み込みの可否、測量座標系、単位、3次元点群データの位置等を確認する。

・フォルダ：/SURVEY/CHIKAI/DATA

受注者は、次のフォルダ内にあるオルソ画像のデータファイルの有無、測量座標系、単位、位置を確認する。

・フォルダ：/SURVEY/CHIKAI/DATA

○測量成果として、3次元点群データ、3次元地形データが無い場合の対応

測量成果として、3次元点群データ、3次元地形データが含まれない場合、受発注者間協議にて、「受注している調査・設計業務内で測量を実施」又は「国土地理院・基盤地図情報（数値標高モデル）を使用」のどちらかを選択する。「受注している調査・設計業務内で測量を実施」の場合、設計変更とする。（国土地理院・基盤地図情報：<http://www.gsi.go.jp/kiban/>）

なお、「国土地理院・基盤地図情報（数値標高モデル）を使用」に際し受注者は、国土地理院への使用承認を得ることに留意する。

(2) 地質・土質調査

受注者は、発注者から貸与された地質・土質調査業務の電子成果品をチェックし、次のフォルダ内にある地質・土質モデル有無、ソフトウェアによる読み込みの可否、測地座標系、投影座標系、単位、ボーリングの位置等を確認する。

・フォルダ：/ICON/CIM/CIM_MODEL/GEOLOGICAL

○地質・土質モデルが存在しない場合

地質・土質モデルの作成の有無、作成対象のモデル、保存形式については、受発注者協議において決定するものとする。「受注している調査・設計業務内で地質・土質モデルを作成」の場合、設計変更とする。

(3) 調査設計業務

受注者は、発注者から貸与された調査設計業務の電子成果品をチェックし、次のフォルダ内にある CIM モデルの有無、ソフトウェアによる読み込みの可否、測量座標系、単位、CIM モデルを構成する部品の有無、リンクの整合、位置等を確認する。

- ・フォルダ：/ICON/CIM/DOCUMENT
/ICON/CIM/CIM_MODEL

3.2.2 事前協議の実施【発注者・受注者】

発注者、受注者は、CIM モデルの活用目的、CIM モデルの作成範囲、使用機器、使用ソフト及びバージョン、詳細度、納品ファイル形式、成果品の納品媒体等を協議で決定する。「BIM/CIM モデル電子納品の手引き（案）」も参照する。

CIM モデルの作成範囲は、「3.4 CIM モデルの作成【受注者】」を参照する。

CIM モデルの詳細度は、「1.2 モデル詳細度」を参照する。

発注者からの貸与品・過年度成果として航空写真、衛星写真が無い場合、航空写真、衛星写真の調達について協議する。航空写真、衛星写真の調達の場合は、設計変更とする。

設計における属性付与については、「3.4.8 属性情報」、及び「5.2 維持管理段階での活用【発注者・受注者】」を参照する。

発注者は「5.2 維持管理段階での活用【発注者・受注者】」を参考に、設計・施工段階で作成した CIM モデルを維持管理段階でどのように活用するかを事前に検討の上、活用場面に応じて設計時点で付与しておくべき情報を受注者に提示できるようにする。

また、「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」の事前協議時記入欄に、事前協議結果を記入する。「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」については、「BIM/CIM 活用ガイドライン(案) 共通編」別紙 CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」を参照。

事前協議の例を次に示す。

なお、次の表はあくまでも事例であり、当該業務における CIM の活用場面、活用目的を受発注者間で十分に協議した上で、CIM モデルの作成範囲や詳細度（目安）を決定する。

【砂防堰堤詳細設計時・業務発注時の例】
<p>(1) CIM モデルの活用目的</p> <p>本 CIM モデルは本設計において次で活用することを目的として実施する。</p> <ul style="list-style-type: none">● 施工計画の可視化● 設計品質の向上● 各種協議における合意形成時間の短縮と判断の迅速化
<p>(2) CIM モデル作成範囲と詳細度（目安）</p> <p>本業務における CIM モデル作成範囲は砂防堰堤と下流河道への取付護岸を対象とする。それぞれのモデル詳細度は次とする。</p> <ul style="list-style-type: none">● 砂防堰堤及び前庭保護工は数量算出に耐えられる様に詳細度 300 で作成する。ただし、鋼製透過型砂防堰の接続部も含む全てをモデル化する場合は、詳細度 400 で作成する。● 施工計画・仮設計画・仮設構造物設計では詳細度 200 で作成する。ただし、重要な仮設設計構造物に関しては、詳細度 300 で作成する。
<p>(3) CIM モデル構築環境</p> <ul style="list-style-type: none">● CIM モデル作成ツールは次を用いる。<ul style="list-style-type: none">➢ 地形モデル・砂防構造物モデル 製品名（〇〇社）➢ 施工計画・仮設物モデル 製品名（□□社）➢ 属性情報付与 製品名（△△社）● 受発注者間での CIM モデルの受送信方法の確認<ul style="list-style-type: none">➢ ■■データ転送サービスを利用
<p>(4) 使用データ</p> <ul style="list-style-type: none">● 貸与資料は測量成果（3次元点群データ、オルソ画像）、地質・土質調査成果（ボーリングデータ、地質平面図、地質縦断図、地質横断図）及び砂防堰堤予備設計の3次元モデルとし、その詳細は CIM モデル作成事前協議・引継書シートを確認すること。● 広域地形に貼り合わせる航空写真は発注者から別途貸与する。
<p>(5) ファイル形式、納品形式※</p> <ul style="list-style-type: none">● CIM モデルのファイル形式は次のとおりとする。また、それぞれの作成元ファイルも納品する。<ul style="list-style-type: none">➢ 地形モデル J-LandXML 及びオリジナルファイル（〇〇形式）➢ 構造物・仮設物モデル IFC2x3 及びオリジナルファイル（xx 形式）➢ 属性情報 CSV、PDF● 電子媒体※<ul style="list-style-type: none">➢ データ容量 10GB 程度想定のため、ブルーレイディスク（BD-R）とする。

※上記は一例のため、ファイル形式、電子媒体については、「BIM/CIM モデル電子納品の手引き（案）」を参照。

3.2.3 CIM 実施計画書の作成・提出【受注者】

受注者は、事前協議の実施内容に基づき、CIM 活用にあたっての必要事項を「CIM 実施計画書」に記載し、発注者に提出するものとする。作成に際して「BIM/CIM 活用業務実施要領」及び「BIM/CIM 実施計画書（案）」(http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bimcim/spec_cons_new.html)を参考とする。

また、特記仕様書等により発注者から指定された要求事項、または受注者による希望による実施事項について併せて記載する。

提出後、CIM 実施計画書の内容に変更が生じた場合は、「CIM 実施（変更）計画書」を作成し、発注者に提出する。

3.2.4 CIM 執行環境の確保【受注者】

受注者は、データ作成が可能な体制、環境（3次元 CAD 等のソフトウェア及び動作可能なパソコン等のハードウェア）の確保を行う。

3.3 CIM モデルのデータ共有【受注者・発注者】

設計業務において CIM モデルの受発注者間のデータ共有等を行うことで「業務内容の可視化」「各種協議における合意形成の迅速化」「受発注者のコミュニケーションの円滑化」「成果品質の向上」の効果が期待される。

受発注者間で CIM モデルのデータ共有を行う場合には、受注者は、発注者が情報共有システム等を介して CIM モデル等主要な情報が確認可能な環境を受発注者間で用意するものとし、発注者による効率的な CIM モデルの確認を支援するものとする。その際、発注者側での CIM モデルの閲覧環境やソフトウェアの導入状況について事前に確認の上、その状況に応じて共有方法を提案するものとする。

なお、情報共有システム等を用いる場合には、国土交通省セキュリティポリシーの一般的要件に適合している「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」に準拠したシステムを用いることとする。

また、受注者・発注者は、互いに共有する情報の漏洩、改ざん、その他情報セキュリティ事案が発生しないよう留意する。

3.4 CIM モデルの作成【受注者】

受注者は、発注者との事前協議結果を踏まえ、CIM モデルを作成する。

CIM モデル共通の考え方は、「BIM/CIM 活用ガイドライン(案) 共通編」「第1章 総論」「2 共通事項」を参照。

3.4.1 砂防構造物 CIM モデルの基本的な考え方

(1) CIM モデル作成対象

作成する CIM モデルは、現況地形、地質構造、砂防構造物（砂防堰堤及び床固工、溪流保全工、土石流対策工及び流木対策工、護岸工、山腹工）及び付帯工（水抜き暗渠、間詰、天端保護工、法面対策、収縮継目、目地材、昇降施設等）、仮設備（工事用道路、転流工、索道等）、管理用道路を対象とする。加えて、計画諸元（計画堰堤諸元、計画堆砂高、HWL 等）等、設計に関わる基本的な重要条件は明記するものとする。

また、施工時に配慮すべき事項（利水、環境、用地等）や留意事項（地下埋設管、用地境界等）についても施工者に伝達されるようわかりやすく明記することが望ましい。

【解説】

砂防構造物 CIM モデルは、表 9 に示す線形、堆砂地形形状、現況地形、地質構造、砂防構造物を基本に構成される。

受注者は、CIM モデルとして個々のモデルだけでなく、モデル全体を統合する統合モデルを作成する。統合モデルは、関係者協議、施工計画検討、景観検討等に活用する。



地形モデル

図 4 砂防堰堤 CIM モデルの構造例

構造物モデル
(付帯工)

表 9 砂防構造物 CIM のモデルの構造 (案)

No.	モデル	備 考
1	A. 線形	堰堤軸線、溪流法線、工事中道路法線、管理用道路法線
2	B. 堆砂地形形状	堆砂地平面図、堆砂地縦断図、堆砂地横断図
3	C. 地形	レーザープロファイラーデータ 国土地理院・基盤地図情報 (数値標高モデル) 5m メッシュ (標高)、10m メッシュ (標高) 実測平面図 (1/200~1/1,000 相当) 3次元点群データ
4	D. 地質	地質平面図、地質縦断図、地質横断図、ボーリングデータ
5	E. 構造物	砂防堰堤、床固工、溪流保全工、土石流対策工、流木対策工、護岸工、 山腹工及び各付帯工

表 10 水系砂防計画の成果物と砂防構造物 CIM のモデルとの関係

設計種別	設計項目	成果物項目	縮尺	関係する CIM モデルの項目
調査計画	現地踏査	現地写真、ルートマップ 結果とりまとめ		C. 地形、D. 地質
	計画土砂量等検討	流域区分・基準点位置図		C. 地形
	砂防施設配置計画	砂防施設配置計画図	1:5,000～ 1:25,000	A. 線形、E. 構造物
	報告書作成	報告書		

出典：「設計業務等共通仕様書 平成 31 年 3 月」(国土交通省 各地方整備局)

表 11 土石流対策計画の成果物と砂防構造物 CIM のモデルとの関係

種別	設計項目	成果物項目	縮尺	関係する CIM モデルの項目
調査計画	現地踏査	現地写真、ルートマップ 結果とりまとめ		C. 地形、D. 地質
	土石流対策施設配置計画	土石流対策施設配置計画図	1:5,000～ 1:25,000	A. 線形、E. 構造物
	報告書作成	報告書		

出典：「設計業務等共通仕様書 平成 31 年 3 月」(国土交通省 各地方整備局)

表 12 流木対策計画の成果物と砂防構造物 CIM のモデルとの関係

種別	設計項目	成果物項目	縮尺	関係する CIM モデルの項目
調査計画	現地踏査	現地写真、ルートマップ 結果とりまとめ		C. 地形、D. 地質
	流木対策施設配置計画	流木対策施設配置計画図	1:5,000～ 1:25,000	A. 線形、E. 構造物
	報告書作成	報告書		

出典：「設計業務等共通仕様書 平成 31 年 3 月」(国土交通省 各地方整備局)

表 13 砂防堰堤及び床固工の成果物と砂防構造物 CIM のモデルとの関係

設計種別	設計項目	成果物項目	縮尺	関係する CIM モデルの項目
予備設計	現地踏査	現地写真、ルートマップ 結果とりまとめ		C. 地形、D. 地質
	基本事項検討	(1) 地質条件検討 (2) 設計条件検討 (3) 環境条件検討		C. 地形、D. 地質
	配置設計	(1) 砂防堰堤・床固工形式の選定 (2) 比較案作成		A. 線形、E. 構造物
	施設設計検討	(1) 本體工設計、設計計算、 一般構造図面、概算数量 (2) 基礎工検討 (3) 景観検討		E. 構造物
	概算工事費	概算工事費		E. 構造物
	最適案の選定	比較案評価、最適案選定		E. 構造物
	施工計画検討	(1) 施工計画検討 (2) 転流工概略検討		E. 構造物
	照査	照査報告書		
	総合検討	(1) 課題整理 (2) 今後の調査事項		
	報告書作成	報告書		
	予備設計図	位置図		1:2,500~ 1:50,000
平面図			1:500~1:1,000	A. 線形、E. 構造物
縦断図			H=1:200~ 1:1,000 V =1:100~1:200	E. 構造物
構造図			1:100~1:500	E. 構造物
詳細設計	現地踏査	現地写真、ルートマップ 結果とりまとめ		C. 地形、D. 地質
	基本事項決定	(1) 地質条件 (2) 設計条件 (3) 環境条件		C. 地形、D. 地質
	施設設計検討	(1) 設計計算書 (2) 付帯構造物の検討 (3) 基礎工の検討 (4) 本體工設計、設計計算、設計図面作成 (5) 基礎工設計 (6) 景観設計		E. 構造物
	施工計画及び仮設構造物設計	(1) 施工計画 (2) 仮設構造物設計		E. 構造物
	数量計算	数量計算書		E. 構造物
	照査	照査報告書		

	総合検討	(1) 課題整理 (2) 今後の解決事項		
	報告書作成	報告書		
詳細設計図	(1) 全体図		1:2,500~ 1:50,000	C. 地形
	・位置図			
	・平面図		1:500~1:1,000	A. 線形、E. 構造物
	・縦断面図		H=1:200~ 1:1,000 V	E. 構造物
	・堆砂地横断面図		=1:100~1:200 1:100~1:200	B. 堆砂地形形状
	(2) 構造図			
	・構造図		1:50~1:100	E. 構造物
	・付帯構造物詳細図		1:20~1:200	E. 構造物
	・横断面図		1:100~1:200	E. 構造物
	・掘削横断面図		1:100~1:200	E. 構造物
	・基礎工一般図		1:100~1:200	E. 構造物
	(3) 施工計画検討図			
	・水替え工法図		1:100~1:1,000	E. 構造物
	・打設順序図		1:100~1:1,000	E. 構造物
	・仮設工概略図		1:50~1:200	E. 構造物

出典：「設計業務等共通仕様書 平成 31 年 3 月」（国土交通省 各地方整備局）

表 14 溪流保全工の成果物と砂防構造物 CIM のモデルとの関係

設計種別	設計項目	成果物項目	縮 尺	関係する CIM モデルの項目
予備設計	現地踏査	現地写真、ルートマップ 結果とりまとめ		C. 地形、D. 地質
	基本事項検討	(1) 計画対象流量の検討 (2) 平面形の検討 (3) 縦断勾配の検討 (4) 地形地質条件 (5) 環境条件		C. 地形、D. 地質
	配置設計	(1) 法線計画 (2) 床固工・帯鋼の配置 (3) 縦断計画 (4) 比較案作成		A. 線形、F. 構造物
	施設設計検討	(1) 設計計算 (2) 施設構造、基本図面作成 (3) 景観検討		E. 構造物
	概算工事費	概算工事費		E. 構造物
	最適案の選定	比較案評価、最適案選定		E. 構造物
	施工計画検討	施工法の検討 (1) 施工計画検討 (2) 転流工検討		E. 構造物
	照査	照査報告書		
	総合検討	(1) 課題整理 (2) 今後の調査事項		
	報告書作成	報告書		
	予備設計図	(1) 位置図		1:2,500~ 1:50,000
(2) 平面図			1:500~1:1,000	A. 線形、E. 構造物
(3) 縦断図			V=1:100~1:200 H=1:200~ 1:1,000	E. 構造物
(4) 横断図			1:100~400	E. 構造物
(5) 標準構造図 ・溪流保全工断面図 ・床固工構造図 ・帯工構造図 ・護岸工構造図			1:50~1:200	E. 構造物
詳細設計	現地踏査	現地写真、ルートマップ 結果とりまとめ		C. 地形、D. 地質
	基本事項決定	(1) 設計諸元 (2) 計画断面 (3) 床固工、帯工の基本構造 (4) 地形地質条件・環境条件		A. 線形、C. 地形、 D. 地質
	施設設計検討	(1) 設計計算 (2) 設計図面作成 (3) 護岸工付帯構造物設計 (4) 景観設計		E. 構造物

	施工計画及び仮設 構造物設計	(1) 施工計画 (2) 仮設構造物設計		E. 構造物	
	数量計算	数量計算書		E. 構造物	
	照査	照査報告書			
	総合検討	(1) 課題整理 (2) 今後の解決事項			
	報告書作成	報告書			
	詳細設計図	(1) 位置図		1:2,500~ 50,000	C. 地形
		(2) 平面図		1:500~1:1,000	A. 線形、E. 構造物
		(3) 縦断図		H=1:100~ 1:1,000 V=1:100~1:200	E. 構造物
		(4) 横断図		1:100~1:200	E. 構造物
		(5) 構造図		1:50~100	E. 構造物

出典：「設計業務等共通仕様書 平成 31 年 3 月」（国土交通省 各地方整備局）

表 15 土石流対策工の成果物と砂防構造物 CIM のモデルとの関係

設計種別	設計項目	成果物項目	縮尺	関係する CIM モデルの項目
予備設計	現地踏査	現地写真、ルートマップ 結果とりまとめ		C. 地形、D. 地質
	基本事項検討	(1) 地形・地質条件 (2) 設計条件 (3) 工種・工法の検討 (4) 構造物の位置の検討 (5) 環境検討		C. 地形、D. 地質
	配置設計	(1) 構造物・材料・高さの検討 (2) 配置案の検討		A. 線形、E. 構造物
	施設設計検討	(1) 設計計算 (2) 基本図作成 (3) 数量算出 (4) 景観検討		E. 構造物
	概算工事費	概算工事費		E. 構造物
	最適案の選定	比較案評価、最適案選定		E. 構造物
	施工計画検討	(1) 施工計画の検討 (2) 転流工の概略検討		E. 構造物
	照査	照査報告書		
	総合検討	(1) 課題整理 (2) 今後の調査事項		
	報告書作成	報告書		
	予備設計図面	(1) 全体平面図 (2) 全体縦断面図 (3) 標準構造物	1:500~1:1,000 H=1:200~ 1:1,000 V=1:100~1:200 1:50~1:200	A. 線形、E. 構造物 E. 構造物 E. 構造物
詳細設計	現地踏査	現地写真、ルートマップ 結果とりまとめ		C. 地形、D. 地質
	基本事項決定	(1) 地質条件 (2) 設計条件 (3) 環境条件		C. 地形、D. 地質
	施設設計検討	(1) 附属構造物の検討設計計算 (2) 設計図作成 (3) 附属施設の設計 (6) 景観設計		E. 構造物
	施工計画概要書	(1) 施工計画 (2) 仮設構造物		E. 構造物
	数量計算	数量計算書		E. 構造物
	照査	照査報告書		
	総合検討	(1) 課題整理 (2) 今後の解決事項		
	報告書作成	報告書		

詳細設計図面	(1) 位置図	1:2,500～ 1:50,000	C. 地形
	(2) 平面図	1:500～1:1,000	A. 線形、E. 構造物
	(3) 縦断図	H=1:200～ 1:1,000 V=1:100～1:200	E. 構造物
	(4) 横断図	1:100～1:200	E. 構造物
	(5) 構造図	1:50～1:100	E. 構造物
	(5) 施工計画検討図	1:100～1:1,000	E. 構造物

出典：「設計業務等共通仕様書 平成 31 年 3 月」（国土交通省 各地方整備局）

表 16 流木対策工の成果物と砂防構造物 CIM のモデルとの関係

設計種別	設計項目	成果物項目	縮尺	関係する CIM モデルの項目
予備設計	現地踏査	現地写真、ルートマップ 結果とりまとめ		C. 地形、E. 地質
	基本事項検討	(1) 地形地質条件 (2) 設計条件 (3) 工種・工法の検討 (4) 構造物の位置の検討 (5) 環境検討		C. 地形、E. 地質
	配置設計	(1) 構造物・材料・高さの検討 (2) 配置案の検討		A. 線形、E. 構造物
	施設設計検討	(1) 設計計算、 (2) 基本図作成 (3) 数量算出 (4) 景観検討		E. 構造物
	概算工事費	概算工事費		E. 構造物
	最適案の選定	比較案評価、最適案選定		E. 構造物
	施工計画検討	(1) 施工計画の検討 (2) 転流工の概略検討		E. 構造物
	照査	照査報告書		
	総合検討	(1) 課題整理 (2) 今後の調査事項		
	報告書作成	報告書		
	予備設計図面	(1) 全体平面図 (2) 全体縦断面図 (3) 標準構造物	1:500~1:1,000 H=1:200~ 1:1,000 V=1:100~1:200 1:50~1:200	A. 線形、E. 構造物 E. 構造物 E. 構造物
詳細設計	現地踏査	現地写真、ルートマップ 結果とりまとめ		C. 地形、D. 地質
	基本事項決定	(1) 基本事項の検討 (2) 施設構造の検討		C. 地形、D. 地質
	施設設計検討	(1) 付属構造物の検討 (2) 基礎工の検討 (3) 施工の検討 (4) 各施設の安定検討		E. 構造物
	施工計画概要書	(1) 施工法の検討 (2) 仮設計画の検討		E. 構造物
	数量計算	数量計算書		F. 構造物
	総合検討	(1) 課題整理 (2) 今後の解決事項		
	報告書作成	報告書作成		
	詳細設計図面	(1) 位置図	1:2,500~ 1:50,000	C. 地形

		(2) 平面図	1:500~1:1,000	A. 線形、E. 構造物
		(3) 縦断図	H=1:200~ 1:1,000 V=1:100~1:200	E. 構造物
		(4) 横断図	1:100~1:200	E. 構造物
		(5) 構造図	1:50~1:100	E. 構造物
		(5) 施工計画図	1:100~1:1,000	E. 構造物

出典：「設計業務等共通仕様書 平成 31 年 3 月」(国土交通省 各地方整備局)

表 17 護岸工の成果物と砂防構造物 CIM のモデルとの関係

設計種別	設計項目	成果物項目	縮尺	関係する CIM モデルの項目
予備設計	現地踏査	現地写真、ルートマップ 結果とりまとめ		C. 地形、D. 地質
	基本事項検討	(1) 設計条件の検討 (2) 地形地質条件 (3) 環境条件		C. 地形、D. 地質
	配置設計	(1) 形式・規模・構造の検討 (2) 配置案作成		A. 線形、E. 構造物
	施設設計検討	(1) 設計計算 (2) 標準構造図作成 (3) 概算数量算出 (4) 景観検討		E. 構造物
	概算工事費	概算工事費		E. 構造物
	最適案の選定	比較案評価、最適案選定		E. 構造物
	施工計画検討	(1) 施工計画の検討 (2) 転流工の概略検討		E. 構造物
	照査	照査報告書		
	総合検討	(1) 課題整理 (2) 今後の調査事項		
	報告書作成	報告書		
予備設計図		(1) 全体位置図	1:2,500～ 1:50,000	C. 地形
		(2) 計画一般図 ・平面、縦断、横断 ・主要構造図 ・施工計画図	1:200～1:1,000	E. 構造物
詳細設計	現地踏査	現地写真、ルートマップ 結果とりまとめ		C. 地形、D. 地質
	基本事項決定	(1) 計画諸元 (2) 配置設計・構造諸元 (3) 地質条件 (4) 環境条件		A. 線形、C. 地形、 D. 地質
	施設設計	(1) 設計計算 (2) 仮設構造物設計		E. 構造物
	施工計画及び仮設構造物設計	(1) 施工計画 (2) 仮設構造物		E. 構造物
	数量計算	数量計算書		E. 構造物
	照査	照査報告書		
	総合検討	(1) 課題整理 (2) 今後の解決事項		
	報告書作成	報告書作成		
	詳細設計図	(1) 位置図	1:2,500～ 1:50,000	C. 地形

	(2) 平面図	1:500~1:1,000	A. 線形、E. 構造物
	(3) 縦断図	H=1:200~ 1:1,000 V=1:100~1:200	E. 構造物
	(4) 横断図	1:100~1:200	E. 構造物
	(5) 構造図	1:50~100	E. 構造物
	(6) 付属物詳細図	1:20~200	E. 構造物
	(7) 仮設工詳細図	1:50~200	E. 構造物

出典：「設計業務等共通仕様書 平成 31 年 3 月」(国土交通省 各地方整備局)

表 18 山腹工の成果物と砂防構造物 CIM のモデルとの関係

設計種別	設計項目	成果物項目	縮尺	関係する CIM モデルの項目
予備設計	現地踏査	現地写真、ルートマップ 結果とりまとめ		C. 地形、D. 地質
	基本事項検討	(1) 設計条件の検討 (2) 工種、工法の検討 (3) 構造物の位置 (4) 地形地質条件 (5) 環境条件		C. 地形、D. 地質
	配置設計	配置案作成		E. 構造物
	施設設計検討	(1) 斜面安定計算、設計計算 (2) 基本図面 (3) 景観検討		E. 構造物
	概算工事費	概算工事費		E. 構造物
	最適案の選定	比較案の評価、最適案選定		E. 構造物
	施工計画検討	施工計画		E. 構造物
	照査	照査報告書		
	総合検討	(1) 課題整理 (2) 今後の調査事項		
	報告書作成	報告書		
	予備設計図	(1) 全体位置図 (2) 計画一般図 ・平面、縦断、横断 ・主要構造物図 ・施工計画図	1:2,500~ 1:50,000 1:200~1:500	C. 地形 E. 構造物
詳細設計	現地踏査	現地写真、ルートマップ 結果とりまとめ		C. 地形、D. 地質
	基本事項決定	(1) 設計条件の検討 (2) 配置設計・構造諸元 (3) 地形地質条件 (4) 環境条件		A. 線形、C. 地形、 D. 地質
	施設設計	(1) 設計計算 (2) 設計図作成 (3) 景観設計		E. 構造物
	施工計画及び仮設構造物設計	(1) 施工計画 (2) 仮設構造物		E. 構造物
	数量計算	数量計算書		E. 構造物
	照査	照査報告書		
	総合検討	(1) 課題整理 (2) 今後の解決事項		
	報告書作成	報告書作成		

詳細設計図	(1) 位置図	1:2,500～ 1:50,000	C. 地形
	(2) 平面図	1:500～1:1,000	A. 線形、E. 構造物
	(3) 縦断図	1:100～500	E. 構造物
	(4) 横断図	1:10～1:500	E. 構造物
	(5) 構造図	1:50～100	E. 構造物
	(6) 付属物詳細図	1:20～200	E. 構造物
	(7) 仮設工詳細図	1:50～200	E. 構造物

出典：「設計業務等共通仕様書 平成 31 年 3 月」（国土交通省 各地方整備局）

3.4.2 モデル作成指針（共通編）

CIM モデル作成にあたり、施工で利用することを念頭においた形状とする。また、維持管理で利用することも考慮して設計値等の属性情報を構築する。

表 19 砂防構造物の C I Mモデルの作成指針（共通）

モデル	作成指針
地形モデル	<p>現況地形を表現可能な精度、分解能をもつデータ（航空レーザ測量、地上レーザ測量、UAV 写真測量等）から作成する。作成した 3 次元モデルには、使用したデータや作成方法を明記する。</p> <p>また、土地利用種別、現況構造物、近接構造物、用地境界、地下埋設物等の、設計時における設計条件、重要事項や配慮事項に係る情報を地形モデルに付与又は外部データとしての関連付けを行うことが望ましい。</p> <p>作成する範囲は、従来（2 次元 CAD）の全体一般図等に示される程度をモデル化する。</p> <p>【地形形状】 現況地形モデルは、サーフェス(面 - TIN 形式)</p> <p>【設計条件、重要事項や配慮事項】 ラスターデータ（例：航空写真、地質断面図、土地利用区分図等） ベクターデータ：ポイント（2 次元、3 次元）、ポリライン（2 次元、3 次元）、ポリゴン（2 次元、3 次元）、サーフェスモデル（メッシュ形式、TIN 形式）又はソリッドモデル</p> <p>【留意事項（モデルの軽量化）】 地形データを詳細に作成しすぎると、操作性が悪くなることもあるため、目的に応じてモデル化の範囲、詳細度を十分に検討して作成する。</p>
地質・土質モデル	<p>地質・土質調査成果に基づき、ボーリングモデル、テクスチャモデル（準 3 次元地質平面図）・準 3 次元地質縦断面図・準 3 次元横断面図モデル等を作成又は更新することが望ましい。（詳細は 2.3.2 を参照。）</p> <p>なお、詳細な地質・地盤解析を行う場合等において、3 次元地盤モデル（サーフェスモデル・ソリッドモデル）を作成する場合、入力データ（座標値を持つ）、使用した地層補間アルゴリズム（及びそのパラメータ）等も明記した資料・データも添付する。</p> <p>【留意事項】 地質・土質モデルは推定を含むモデルであり不確実性を含んでおり、地質・土質や推定に起因する設計・施工上の課題（地質・土質上の課題）や留意事項は、事前協議・引継書シートに記載して引き継ぐこととする。</p>
構造物モデル	<p>構造物モデルは、CIM ツールや 3 次元 CAD ソフト等を用い、ソリッドモデルまたはサーフェスモデルにて作成する。構造物モデルの作成においては、作成する部材種類が多く、作成範囲が多岐に渡るため、CIM モデルの作成前にその業務やその後の工事施工段階で必要とされる作成範囲、作成レベルについて、あらかじめ、受発注者間協議により決定する。なお、作成した構造物モデルの単位を明示する。</p>
統合モデル	<p>地形モデル、構造物モデル及び地質・土質モデル及び広域地形モデル等の CIM モデル、3 次元モデルやその他の電子情報（イメージデータ、GIS データなど）を統合して作成する。</p> <p>住民説明など利用目的に応じて、関連して整備される道路などもモデル化する。</p>

測量基準点	設計時に、測量基準点に関するデータが受領できた場合等は、可能な限りその位置を統合モデル内に反映する。
施工計画モデル	詳細設計において計画された施工手順に沿い、施工の流れが把握できるように、参考モデルとして施工計画モデルを作成する。必要に応じ、施工ステップ単位での施工計画モデルを作成する。また、可能な範囲で各施工ステップモデルに時間軸を付与し、施工段階で関係者への施工説明に活用できる施工シミュレーションモデルを作成する。

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、物性および物性値（強度等）、数量、そのほか付与が可能な情報）を指す。
 なお、数量に関する属性情報は「数量算出要領（案）」、その他の属性情報は、「CIM 導入ガイドライン（案）」の各分野編を参考に付与する。
- ・ 参照資料：BIM/CIM モデルを補足する（または、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。（「機械判読可能なデータ（Machine-readable Data）」：コンピュータで容易に処理できるデータ形式）



図 5 BIM/CIM モデルの構成

「BIM/CIM 活用ガイドライン(案) 第 1 編 共通編」抜粋

【解説】

○地形モデル

現況地形モデルは、構造物モデルを作成した後に土工等、数量算出を行う必要があることから、数量算出を行えるように、サーフェスモデルとして作成することとする。

また、住民説明や関係者協議等、合意形成の場での活用を想定し、現況地形の状態をわかりやすくするために、現況の地形モデルにはオルソ画像（航空写真等）をテクスチャマッピングすることとし、後工程において、何の航空写真を基に作成したかがわかるように出典と撮影時期を属性情報として付与する。

○構造物モデル

構造物モデルの作成はソリッドモデルで作成することが望ましい。これは、構造物モデルによる数量計算（体積計算）が可能となるようにすること、また、後工程でモデル修正（モデル分割等）を行いやすくするためである。

ただし、現段階では CAD で扱いが容易なサーフェスモデルも可能とし、ソリッドモデルに限定しないことにした。

構造物モデルは、砂防構造物の設計に一般に用いられる mm（ミリメートル）の精度で作成するものとする。これは構造物モデル作成時の単位を mm（ミリメートル）に限定するものではなく、単位を m（メートル）として、小数点以下第 3 位の精度でモデルを作成してもよいことを示している。

ただし、世界測地系で使用する単位は m（メートル）を規定していることから、構造物モデルを地形モデル（現況地形）や地質・土質モデルに重ね合わせる際に m（メートル）単位で座標を合わせる必要がある。

また、同上の理由により構造物モデルは小座標系にて作成し、地形モデル（現況地形）や地質・土質モデルに重ね合わせる際に大座標系に変換すればよい。

構造物モデルを作成する単位は、作成するソフトウェアに依存するため、使用したソフトウェア、バージョン、単位を「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」に明記する。

構造物モデルにマテリアルデータやテクスチャデータを追加した場合は、そのマテリアルファイル、テクスチャファイルの使い方を含め、データを併せて納品する。

<留意事項>

- ・基礎掘削線等、設計時に計画したものでも、施工時に補正、追加等が行われることが多いことから、設計段階で作成する構造物モデルでは、基礎掘削線の考え方を属性情報として記載するものとする。
- ・施工段階において修正した場合、モデル更新し、維持管理段階へ引き継ぐものとする。

○周辺構造物等モデル

- ・本体構造物の形状決定の条件となる周辺構造物は、設計条件、施工条件となる。これは施工段階における施工計画においても認識を漏れなくするためにも、位置や形状把握は必要であり、設計段階で得られた周辺構造物等に関する情報（形状、属性項目、位置）は、できる限りモデル化を行うものとする。
- ・施工段階において修正した場合、モデル更新し、維持管理段階へ引き継ぐものとする。

<留意事項>

- ・地下埋設物、既設構造物、高圧線等については、設計条件として、設備設計に使用したモデルを取り込み合成することが望ましい。

- ・設計段階では、①既設構造物の既存図面から3次元化、②市販されている3次元地形データ利用、③レーザーสキャン等から3次元点群データ化を行い、全体モデルとして合成することが望ましい。
- ・作成した周辺構造物モデルには、属性項目として出典情報の登録を行うが、その項目種別はそれぞれ異なることから、必要な属性項目を受発注者協議により設定し、登録を行うものとする。

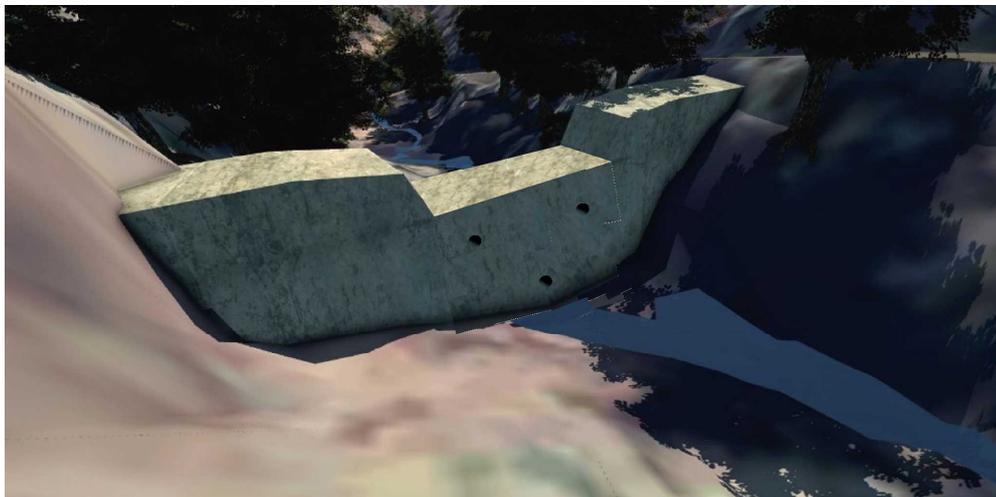


図6 構造物モデルイメージ

3.4.3 モデル作成指針（砂防堰堤及び床固工）

CIM モデル作成にあたり、施工時での活用を念頭においた形状とするとともに、維持管理で利用することも考慮して設計値等の属性情報を構築する。また、CIM モデルの作成範囲は、下表に示す中から、受発注者間協議により定めるものとする。

表 20 砂防構造物の CIM モデルの作成指針（砂防堰堤及び床固工）

モデル	作成指針
構造物モデル (砂防堰堤及び床固工)	
コンクリート	砂防堰堤本体、前庭保護工等のコンクリート構造物は外形形状のモデルを作成する。外形形状については、詳細設計で計画された数量計算結果と同等の値を得られる精度のモデルとする。
流末処理工	流末処理工は、副堰堤、垂直壁等のコンクリート構造物、既設護岸等との取り合いをチェックすることを目的とし、主要な外形形状をモデル化する。
魚道工	魚道工は、外形形状のモデルを作成する。外形形状については、詳細設計で計画された数量計算結果と同等の値を得られる精度のモデルとする。
基礎工	地盤改良は主に改良体と本体との取り合いを確認することを目的として、外形形状をモデル化する。
鋼製透過部	鋼製透過部は、外形形状をモデル化する。
砂防ソイルセメント工法の外壁材	砂防ソイルセメントの外壁材は、外形形状をモデル化する。
鉄筋	鉄筋モデルについては、利用目的・用途に応じたモデルを作成する。干渉チェックを目的としてモデル化を行う場合には、過密配筋部等を中心に必要なに応じて作成する。また、鉄筋のモデル化にあたっては継手部のモデル表現は不要とする。なお、配筋モデルの作成範囲は受発注者間協議により決定することを基本とする。
構造物モデル (付帯施設)	
水抜き暗渠	水抜き暗渠は、外形形状のモデルを作成する。外形形状については、詳細設計で計画された数量計算結果と同等の値を得られる精度のモデルとする。
間詰工	間詰工は、外形形状のモデルを作成する。外形形状については、詳細設計で計画された数量計算結果と同等の値を得られる精度のモデルとする。
天端保護工	天端保護工は、外形形状のモデルを作成する。外形形状については、詳細設計で計画された数量計算結果と同等の値を得られる精度のモデルとする。
法面工・土留工	永久切土法面対策工、土留構造物等は外形形状のモデルを作成する。外形形状については、詳細設計で計画された数量計算結果と同等の値を得られる精度のモデルとする。
目地	目地の位置をチェックする目的でモデル化する。止水板等の詳細な表現は不要とし、上記のコンクリートのモデルの分割などで表現する。
昇降階段	階段モデルは、本堰堤水通しとの取り合いをチェックすることを目的とし、主要な外形形状をモデル化する。
侵入防止柵	設置箇所、砂防堰堤本体との取り合いをチェックすることを目的とし、主要な外形形状をモデル化する。

【解説】

○砂防堰堤及び床固工のモデルの作成

砂防堰堤及び床固工のモデルの作成では、設計された全ての形状をモデル化する（フルスペックモデル）ことは、全体俯瞰が可能になることから、後工程の利用からも好ましいが、手間や費用も考慮して、業務遂行上必要と想定される部分や、施工段階を考慮した構造物モデルの作成範囲やレベルを、あらかじめ受発注者間協議により決めてモデル作成することが望ましい。

3.4.4 モデル作成指針（溪流保全工）

CIM モデル作成にあたり、施工時での活用を念頭に置いた形状とするとともに、維持管理で利用することも考慮して設計値等の属性情報を構築する。また、CIM モデルの作成範囲は、下表に示す中から、受発注者間協議により定めるものとする。

表 21 砂防構造物の CIM モデルの作成指針（溪流保全工）

モデル	作成指針
構造物モデル (溪流保全工)	
コンクリート	床固工、帯工、水制工工等のコンクリート構造物は外形形状のモデルを作成する。外形形状については、詳細設計で計画された数量計算結果と同等の値を得られる精度のモデルとする。
護岸工・護床工	護岸工は、護岸線形（平面及び縦断線形）、護岸の横断形状など、護岸の基本条件を基に作成する。 【留意事項】 護岸の種類やモデル使用用途に応じてモデル作成の詳細度を決定する。基礎工・根固工についても同様とする。 コンクリートブロックや自然石等を護岸に用いる場合、個々に作成配置するのではなく、全体外形や断面構成が分かるようにモデルを作成する。ただし、対象箇所が文化財や景観重要構造物などに指定されている場合は、石の組み方や配置など、石の一つ一つが重要な設計要素となるため、設計や表現目的に応じて CIM モデルを作成することに留意する。
構造物モデル (付帯施設)	
法面工	永久切土法面対策工は外形形状のモデルを作成する。外形形状については、詳細設計で計画された数量計算結果と同等の値を得られる精度のモデルとする。
収縮目地	目地の位置をチェックする目的でモデル化する。目地材等の詳細な表現は不要とする。上記コンクリートのモデル分割などで表現する。
昇降階段	階段モデルは、護岸工との取り合いをチェックすることを目的とし、主要な外形形状をモデル化する。
侵入防止柵	設置箇所、溪流保全工との取り合いをチェックすることを目的とし、主要な外形形状をモデル化する。

3.4.5 モデル作成指針（土石流対策工及び流木対策工）

CIM モデル作成にあたり、施工時での活用を念頭においた形状とするとともに、維持管理で利用することも考慮して設計値等の属性情報を構築する。また、CIM モデルの作成範囲は、下表に示す中から、受発注者間協議により定めるものとする。

表 22 砂防構造物の CIM モデルの作成指針（土石流対策工及び流木対策工）

モデル	作成指針
構造物モデル （土石流対策工及び流木対策工）	
コンクリート	コンクリート構造物は外形形状のモデルを作成する。外形形状については、詳細設計で計画された数量計算結果と同等の値を得られる精度のモデルとする。
流末処理工	流末処理工は、副堰堤、垂直壁等のコンクリート構造物、既設護岸等との取り合いをチェックすることを目的とし、主要な外形形状をモデル化する。
魚道工	魚道工は、外形形状のモデルを作成する。外形形状については、詳細設計で計画された数量計算結果と同等の値を得られる精度のモデルとする。
基礎工	地盤改良は主に改良体と本体との取り合いを確認することを目的として、外形形状をモデル化する。
鋼製透過部	鋼製透過部は、外形形状をモデル化する。
砂防ソイルセメント工法の外壁材	砂防ソイルセメントの外壁材は、外形形状をモデル化する。
鉄筋	鉄筋モデルについては、利用目的・用途に応じたモデルを作成する。干渉チェックを目的としてモデル化を行う場合には、過密配筋部等を中心に必要に応じて作成する。また、鉄筋のモデル化にあたっては継手部のモデル表現は不要とする。なお、配筋モデルの作成範囲は受発注者間協議により決定することを基本とする。
構造物モデル （付帯施設）	
水抜き暗渠	水抜き暗渠は、外形形状のモデルを作成する。外形形状については、詳細設計で計画された数量計算結果と同等の値を得られる精度のモデルとする。
間詰工	間詰工は、外形形状のモデルを作成する。外形形状については、詳細設計で計画された数量計算結果と同等の値を得られる精度のモデルとする。
天端保護工	天端保護工は、外形形状のモデルを作成する。外形形状については、詳細設計で計画された数量計算結果と同等の値を得られる精度のモデルとする。
法面工・土留工	永久切土法面対策工、土留構造物等は外形形状のモデルを作成する。外形形状については、詳細設計で計画された数量計算結果と同等の値を得られる精度のモデルとする。
目地	目地の位置をチェックする目的でモデル化する。止水板等の詳細な表現は不要とし、上記のコンクリートのモデルの分割などで表現する。
昇降階段	階段モデルは、本堰堤水通しとの取り合いをチェックすることを目的とし、主要な外形形状をモデル化する。
侵入防止柵	設置箇所、砂防堰堤本体との取り合いをチェックすることを目的とし、主要な外形形状をモデル化する。

3.4.6 モデル作成指針（護岸工）

CIM モデル作成にあたり、施工時での活用を念頭に置いた形状とするとともに、維持管理で利用することも考慮して設計値等の属性情報を構築する。また、CIM モデルの作成範囲は、下表に示す中から、受発注者間協議により定めるものとする。

表 23 砂防構造物の CIM モデルの作成指針（護岸工）

モデル	作成指針
構造物モデル （護岸工）	
護岸工	<p>護岸工は、護岸線形（平面及び縦断線形）、護岸の横断形状など、護岸の基本条件を基に作成する。</p> <p>【留意事項】 護岸の種類やモデル使用用途に応じてモデル作成の詳細度を決定する。基礎工・根固工についても同様とする。 コンクリートブロックや自然石等を護岸に用いる場合、個々に作成配置するのではなく、全体外形や断面構成が分かるようにモデルを作成する。ただし、対象箇所が文化財や景観重要構造物などに指定されている場合は、石の組み方や配置など、石の一つ一つが重要な設計要素となるため、設計や表現目的に応じて CIM モデルを作成することに留意する。</p>
構造物モデル （付帯施設）	
収縮目地	<p>目地の位置をチェックする目的でモデル化する。目地材等の詳細な表現は不要とする。上記の護岸工のモデルの分割などで表現する。</p>
昇降階段	<p>階段モデルは、護岸工との取り合いをチェックすることを目的とし、主要な外形形状をモデル化する。</p>

3.4.7 モデル作成指針（山腹工）

CIM モデル作成にあたり、施工時での活用を念頭に置いた形状とするとともに、維持管理で利用することも考慮して設計値等の属性情報を構築する。また、CIM モデルの作成範囲は、下表に示す中から、受発注者間協議により定めるものとする。

表 24 砂防構造物の CIM モデルの作成指針（山腹工）

モデル	作成指針
構造物モデル (山腹工)	
コンクリート	谷止工、土留工等のコンクリート構造物は外形形状のモデルを作成する。外形形状については、詳細設計で計画された数量計算結果と同等の値を得られる精度のモデルとする。
法面工・土留工	法面对策工、土留構造物等は外形形状のモデルを作成する。外形形状については、詳細設計で計画された数量計算結果と同等の値を得られる精度のモデルとする。
山腹排水路工	山腹排水路工は、法面工、土留工等との取り合いをチェックすることを目的とし、主要な外形形状をモデル化する。
構造物モデル (付帯施設)	
侵入防止柵	設置箇所、山腹工との取り合いをチェックすることを目的とし、主要な外形形状をモデル化する。
昇降階段	階段モデルは、法面工、土留工等との取り合いチェックすることを目的とし、主要な外形形状をモデル化する。

3.4.8 属性情報

CIM モデル（構造物モデル）に付与する属性情報や付与方法については、次のとおりとし、具体的な範囲や付与方法及び付与する範囲は、受発注者間協議により決定する。

また、維持管理段階で使用する CIM モデルの属性情報の付与については、利用目的を考慮し、設計・施工段階にて属性情報を付与する。

(1) 属性情報の付与方法

平成 30 年度からの属性情報の付与方法は、「3 次元モデルに直接付与する方法」及び「3 次元モデルから外部参照する方法」がある。詳細は「1.4 属性情報の付与方法」を参照。

(2) 付与する属性情報

CIM モデルへの属性情報付与は、設計段階で計画された物性情報、施工段階で管理される材料情報（ミルシート等、品質管理情報）維持管理段階での活用情報とする。

【解説】

属性情報は、事業の進捗に沿って属性項目を登録する段階（予備設計、詳細設計等）が異なることから、順次、CIM モデルを引き継いだ段階毎に属性情報を付与するものとする。

なお、構造物情報として必要とされる属性項目は、予め設計段階で準備することとし、「品質管理基準」、「出来形管理基準」、「砂防関係施設点検要領（案）」、「砂防関係施設の長寿命化計画策定ガイドライン（案）」等を参考に、それらから必要とされる属性項目を標準とするものとして整理した（表 25 参照）

○部材情報（共通）

モデルの部材単位で、その部材を示す名称等を属性情報として付与する。これは、全ての部材で共通する属性項目とし、属性管理を行う上での基本項目となる。

■属性情報付与段階：設計時

- 属性項目：構造物名称、部材名称 1、部材名称 2、部材名称 3、備考欄

※部材名称 1～3 は、必要に応じて部材詳細名称を階層化した名称とする。

※属性情報の入力時期や情報源などが記載できる備考欄を設ける。

※本体工しかない砂防構造物の部材名称は本体工のみとする。

○コンクリート（砂防堰堤、溪流保全工内床固工）

国土交通省品質管理基準を参考に、生コンメーカー及び施工者におけるコンクリートの品質検査項目を基本とする。

○鋼製砂防構造構造物

設計時には、製作できる情報の大項目を設定した。また、施工時の情報としては、維持管理時に材料、施工方法、品質管理項目が特定できる項目を設定した。

○護岸工

国土交通省品質管理基準を参考に、ブロックメーカー及び施工者におけるコンクリートブロックの品質検査項目を基本とする。

○山腹基礎工

国土交通省品質管理基準を参考に、生コンメーカー及び施工者におけるコンクリートの品質検査項目を基本とする。

表 25 属性項目(例)

■コンクリート(堰堤)

工 程	属性種別	属性名称	
設計時	部材情報	I D	
		構造物名称	
		部材名称 1	
		部材名称 2	
		部材名称 3	
	品質管理基準	規格(設計基準強度)	
		コンクリート体積	
		単位重量	
		単位水量	
		水セメント比	
施工時	スランプ	スランプ	
		圧縮強度	
		ファイル添付	ミルシート
			レディーミクスコンクリート配合計画書
			レディーミクスコンクリート納入書
	コンクリート打設管理記録		
	その他のファイルリンク 1		
	維持管理時	点検履歴	点検時期
			損傷状況
		補償・補強履歴	損傷の種類
損傷程度			
補修時期			
除 石		補修対象部位	
		補修工法	
		除石時期	
		除石量	

■鋼製砂防堰堤

工 程	属性種別	属性名称
設計時	部材情報	I D
		構造物名称
		部材名称 1
		鋼種
		部材寸法
施工時	品質管理基準	鋼材規格
		ボルト規格
		溶接材料規格
		部材名称
		溶接材料
		塗装仕様
		部材名称
		塗装名
		無収縮モルタル
		部材名称
	圧縮強度	
	ファイル添付	ミルシート
		その他のファイルリンク 1
		その他のファイルリンク 2
維持管理時	点検履歴	点検時期
	損傷状況	損傷の種類
		損傷程度
	補償・補強履歴	補修時期
		補修対象部位
補修工法		
除 石	除石時期	
	除石量	

■護岸工

工 程	属性種別	属性名称
設計時	部材情報	I D
		構造物名称
		部材名称 1
		部材名称 2
		部材名称 3
施工時	品質管理基準	護岸寸法
		護岸面積
		控え厚
		裏込め材規格
	ファイル添付	基礎材規格
ミルシート		
維持管理時	点検履歴	点検時期
		損傷状況
	補償・補強履歴	損傷の種類
		損傷程度
	その他のファイルリンク 1	補修時期
		その他のファイルリンク 2
補修対象部位		
補修工法		

■山腹基礎工

工 程	属性種別	属性名称
設計時	部材情報	I D
		構造物名称
		部材名称 1
		部材名称 2
		部材名称 3
施工時	品質管理基準	規格(設計基準強度)
		コンクリート体積
		単位重量
		単位水量
	ファイル添付	水セメント比
スランプ		
維持管理時	点検履歴	圧縮強度
		ミルシート
	補償・補強履歴	レディーミクスコンクリート配合計画書
		レディーミクスコンクリート納入書
	その他のファイルリンク 1	コンクリート打設管理記録
		その他のファイルリンク 2
補修対象部位		
補修工法		

3.5 業務完了時の対応

3.5.1 電子成果品の作成【受注者】

受注者は、以下の電子成果品を作成する。

① CIM モデル

作成した CIM モデルを現行の成果に加えて電子成果品として作成する。

② CIM モデル照査時チェックシート

受発注者協議で決定した事項（CIM モデルの作成目的、作成範囲、詳細度等）や 2 次元の図面との整合等について、「CIM モデル照査時チェックシート」に基づくチェックを行い、照査結果を記載する。

③ CIM モデル作成 事前協議・引継書シート

納品時記入欄に、CIM モデルの更新及び属性情報付与の内容や、次工程に引き継ぐための留意点等を記載する。

「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」については、「BIM/CIM 活用ガイドライン（案）共通編」
「別紙 CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」を参照。

④ CIM 実施計画書、CIM 実施（変更）計画書、CIM 実施報告書

「CIM 実施計画書」、「CIM 実施（変更）計画書」に基づき、CIM を実施した結果を「CIM 実施報告書」記載する。

⑤ その他

必要に応じて、その他の CIM モデル作成に関する書類、動画等を作成する。

詳細は、「BIM/CIM 活用ガイドライン(案) 共通編」「第 1 章 総論 4.5」「成果品の納品」及び次の手引きを参照。

・「BIM/CIM モデル電子納品の手引き（案）」

3.5.2 電子成果品の納品・検査【発注者・受注者】

受注者は、CIM モデルを含む電子成果品を発注者に納品する。

発注者は、成果品の検査に際し、現行の 2 次元成果に加え、納品された CIM モデルや CIM モデルのチェック結果（CIM モデル照査時チェックシート）、CIM 実施報告書も含めて確認を行う。

詳細は、次の手引きを参照。

・「BIM/CIM モデル電子納品の手引き（案）」

4 施工

4.1 工事発注時の対応【発注者】

4.1.1 CIM 活用工事の発注【発注者】

発注者は、CIM の活用に関する実施方針等を踏まえ、CIM 活用工事を発注する。

4.1.2 成果品の貸与【発注者】

発注者は、発注図の貸与に加え、設計業務等で作成された CIM モデルについて電子成果品を確認の上、受注者に貸与する。

なお、CIM モデルについては、工事の内容、工区等に応じたモデル分割作業は行わず、工事目的物・構造物全体の CIM モデルを貸与する。

詳細設計付き工事の場合は、予備設計段階の CIM モデルを貸与し、詳細設計段階で CIM モデルを構築し、工事に活用する。

<貸与する CIM モデルの例>

- ・設計業務の CIM モデル
- ・関連工事の CIM モデル

「図 3 砂防構造物における CIM モデルの作成、更新及び活用の流れの例」を参照。

4.2 事前準備

4.2.1 CIM モデルの確認【受注者】

受注者は、貸与された設計段階等の CIM モデルについて電子成果品を確認し、発注図等との不整合や疑義がある場合は、発注者と協議を行う。

設計段階の CIM モデルの属性情報を確認し、設計時の成果や記録として把握が必要な情報が付与されていない場合は、受注者は発注者に設計業務成果の貸与を求める。

例) 設計過程（判断過程、根拠等）の把握が必要な場合等

なお、設計業務の電子成果品内に「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」*が格納されている場合は、同様式に記載されている内容（CIM モデルの作成範囲、詳細度、属性情報付与の内容、ファイル形式や、施工段階で活用する際の留意点等）を基に、設計段階の CIM モデルを確認する。

※「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」については、「BIM/CIM活用ガイドライン(案) 共通編」「別紙 CIM モデル作成事前協議・引継書シート」を参照。本シートの運用は、平成 28 年度の CIM 試行業務・工事から開始しているため、平成 27 年度以前の CIM 試行業務・工事の成果には含まれていない。

施工段階で活用するために CIM モデルの更新が必要か否かを確認する。

- ・モデル修正の必要性（モデル詳細度を変更する場合も含む）
- ・地形モデル更新の必要性（起工測定の必要性）

CIM モデル共通の考え方は「BIM/CIM活用ガイドライン(案) 共通編」「第 1 章 総論」「2 共通事項」を、CIM モデルの仕様については「3.4 CIM モデルの作成【受注者】」を参照。

モデル更新に伴う発注者との協議及び設計変更の扱いについては、「4.2.2 事前協議の実施【発注者・受注者】」を参照。

【解説】

実施工へのモデルの活用では、設計段階での詳細度を確認した上で活用する。

また、当該構造物のみならず事業全体の 3 次元モデルの有無を確認し、データがある場合は、護岸等の既設構造物との整合性を検討した上で CIM モデルを活用することが望ましい。

なお、事前測量や調査により、現況地形や既設構造物の詳細なデータがある場合は、そのデータの取得日を確認し、そのうえで施工での利用を協議する。データがない場合は、施工段階でのレーザースキャナー等の 3 次元計測機器による起工測定を検討し、地形データや周辺構造物データの取得を協議の上で実施する。

設計段階で作成された CIM モデル受領後は、そのモデルに応じたソフトやビューワーを用いて CIM モデルを確認する。

現地条件、施工条件等の変更によるモデル更新の必要性などを確認し、次項に示す発注者との事前協議が行えるようにする。



図 7 砂防堰堤の 3 次元モデル

4.2.2 事前協議の実施【発注者・受注者】

発注者、受注者は、設計段階の CIM モデルの確認結果を踏まえ、CIM モデル更新、施工時の属性情報付与等に関する事前協議を行う。

(事前協議事項)

- ・ CIM モデルの活用目的
- ・ 設計段階の CIM モデルの形状・詳細度更新の要否、範囲
(「詳細設計付き工事」の場合は、CIM モデルの作成範囲、詳細度)
- ・ 施工における属性情報付与の要否、範囲
- ・ 使用機器、使用ソフト及びバージョン、納品ファイル形式、成果品の納品媒体等

施工における属性情報付与については、「4.5 モデルへの施工情報の付与【受注者】」及び「5.2 維持管理段階での活用【発注者・受注者】」を参照する。

発注者は「5.2 維持管理段階での活用【発注者・受注者】」を参考に、設計・施工段階で作成した CIM モデルを維持管理段階でどのように活用するかを事前に検討の上、活用場面に応じて施工時点で付与しておくべき情報を受注者に提示できるようにする。

また、「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」の事前協議時記入欄に、事前協議結果を記入する。「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」については、「BIM/CIM 活用ガイドライン(案) 共通編」「別紙 CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」を参照。

事前協議の例については、「3.2.2 事前協議の実施【発注者・受注者】」を参考にする。

4.2.3 CIM 実施計画書の作成・提出【受注者】

受注者は、事前協議の実施内容に基づき、CIM 活用にあたっての必要事項を「CIM 実施計画書」に記載し、発注者に提出するものとする。作成に際して「BIM/CIM 活用工事実施要領」及び「BIM/CIM 実施計画書(案)」(http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bimcim/spec_cons_new.html)を参考とする。

また、特記仕様書等により発注者から指定された要求事項、または受注者による希望による実施事項について併せて記載する。

提出後、CIM 実施計画書の内容に変更が生じた場合は、「BIM/CIM 実施(変更)計画書」を作成し、発注者に提出する。

4.2.4 CIM 執行環境の確保【受注者】

受注者は、データ作成が可能な体制、環境(3次元 CAD 等のソフトウェア及び動作可能なパソコン等のハードウェア)の確保を行う。

4.3 CIM モデルのデータ共有【受注者・発注者】

土木工事において CIM モデルの受発注者間のデータ共有等を行うことで「施工計画の可視化」「各種協議における合意形成の迅速化」「受発注者のコミュニケーションの円滑化」「施工品質の向上」の効果が期待される。

このため、受発注者間で CIM モデルのデータ共有を行う場合には、受注者は、発注者が情報共有システム等を介して CIM モデル等主要な情報が確認可能な環境を受発注者間で用意するものとし、発注者による効率的な CIM モデルの確認を支援するものとする。その際、発注者側での CIM モデルの閲覧環境やソフトウェアの導入状況について事前に確認の上、その状況に応じて共有方法を提案するものとする。

なお、情報共有システム等を用いる場合には、国土交通省セキュリティポリシーの一般的要件に適合している最新版の「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」に準拠したシステムを用いることとする。

また、受注者・発注者は、互いに共有する情報の漏洩、改ざん、その他情報セキュリティ事案が発生しないよう留意する。

4.4 CIM モデルの更新【発注者・受注者】

受注者は、発注者との事前協議結果を踏まえ、CIM モデル（形状）の更新作業を行う。

- ・ 現地条件、施工条件等の変更に伴うモデルの形状の更新
- ・ 起工測量による地形モデルの更新 等

表 26 起工測量による地形データ

項目	起工測量による地形モデル	
名称	起工測量地形モデル	
測量手法・既成成果	TS 測量、地上レーザ測量、UAV 写真測量、UAV レーザ測量※1	
作成範囲	起工測量範囲	
作成対象	地表面	
変換後の幾何モデル	サーフェス	ラスター画像
測量精度（地図情報レベル）	地図情報レベル 250 ※2, 3	
分解能	4 点/㎡以上 (高密度範囲 100 点/㎡以上) ※2、5、6	地上画素寸法 0.1m 以内 ※4
保存形式	J-LandXML 形式等 受発注者協議にて決定	ラスター画像+ワールドファイル
保存場所	/ICON/CIM/CIM_MODEL/SURFACE_MODEL ※7	/ICON/CIM/CIM_MODEL/SURFACE_MODEL/T EXTURE※7
要領基準等	※1：UAV 等を用いた公共測量実施要領 ※2：UAV を用いた公共測量マニュアル（案）第 70 条 土木施工における標準の点密度 ※3：公共測量作業規程の準則 第 404 条 詳細測量時の地図情報レベルを 250 と規定 ※4：公共測量作業規程の準則 第 291 条 地上画素寸法（空中写真） ※5：空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理要領（土工編）（案）1-3-1 起工測量 起工測量時の点密度（写真） ※6：地上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）1-3-1 起工測量 起工測量時の点密度（レーザ） ※7：CIM 事業における成果品作成の手引き（案）（令和元年 5 月） CIM 電子納品フォルダの規定	
備考		
補足		

施工時における CIM モデルは、以下のとおりに区分される。

- ① 着工前にモデル化し施工計画のフロントローディングに活用するもの。
- ② 施工中にモデルを更新し設計変更や維持管理に活用するもの。

例えば②の例として、堰堤基礎掘削では、基礎岩盤の適否を判断しながら掘削を行う必要があるため、掘削形状の変更が生じる場合が多く、施工前では、設計時に作成したモデルを使用するが、施工完了時には、施工結果に併せてモデルを更新することが想定される。

なお、①と記載されている項目であっても、設計変更等で当初設計に変更があったものについては②として更新するものとする。

4.5 モデルへの施工情報の付与【受注者】

発注者との事前協議結果を踏まえ、施工段階で更新した CIM モデルに各種の施工段階の属性情報を付与する。

(1) 属性情報の付与方法

平成 30 年度からの属性情報の付与方法は、「3 次元モデルに直接付与する方法」及び「3 次元モデルから外部参照する方法」がある。詳細は「1.4 属性情報の付与方法」を参照。

(2) 付与する属性情報

属性情報は、事業の進捗に沿って属性項目を登録する段階（設計、施工、維持管理）が異なることから、順次、CIM モデルを引き継いだ段階毎に属性情報を付与する。

対象構造物によって点検等を含む維持管理段階の有効な情報は異なるため、発注者との協議を踏まえ、属性情報の取得方法や属性設定の内容を検討する。

施工段階の情報の付与は従来の管理手法で作成している項目（国土交通省各地方整備局土木工事共通仕様書：共通編記載の「記録及び関係書類」等）とし、データのとりまとめ方法についても従来の帳票等を参考とし、付与属性情報の詳細や付与方法については、発注者との事前協議により決定する。

モデルに属性情報を付与する項目によっては、設計段階で作成し受領した 3 次元モデルを変更する必要があるため、早期の段階で付与する項目や納品形態等を発注者と協議することが望ましい。

付与する属性情報の例については、「3.4.8 属性情報」を参照。

4.6 出来形計測への活用等【受注者】

構造物の出来形計測において、現行のテープや標尺等による計測に加え、トータルステーション (TS)、レーザースキャナー (LS)、空中写真測量 (無人航空機) 等の計測手法を用いた効率化検討が進められている。

これらの計測手法により得られる各種データを 3 次元設計データと比較することで、より全体的な出来形確認とともに、計測作業の効率化が期待される。

4.7 監督・検査への活用【発注者】

監督・検査では、自動計測、映像記録活用等の ICT 技術を導入することで、監督・検査の効率化、不正抑制等の効果が期待される。

また、CIM モデルを活用し、タブレット端末による臨場確認や、情報共有システムによる電子検査を実施することで、更なる業務効率化が期待される。

4.8 工事完了時の対応

4.8.1 電子成果品の作成【受注者】

受注者は、以下の電子成果品を作成する。

① CIM モデル

作成した CIM モデルを現行の成果に加えて電子成果品として作成する。

維持管理段階への確実な引継ぎを行うため、施工段階で CIM モデル（形状）を更新しなかった場合でも、属性情報を新たに付与しなかった場合でも、当該工事目的の CIM モデルを一式、電子媒体に格納する。

② CIM モデル照査時チェックシート

受発注者協議で決定した事項（CIM モデルの作成目的、作成範囲、詳細度等）や 2 次元の図面との整合等について、「CIM モデル照査時チェックシート」に基づくチェックを行い、照査結果を記載する。

③ CIM モデル作成 事前協議・引継書シート

納品時記入欄に、CIM モデルの更新及び属性情報付与の内容や、次工程に引き継ぐための留意点等を記載する。

「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」については、「BIM/CIM 活用ガイドライン(案) 共通編」 「別紙 CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」を参照。

④ CIM 実施計画書、CIM 実施（変更）計画書、CIM 実施報告書

「CIM 実施計画書」、「CIM 実施（変更）計画書」に基づき、CIM を実施した結果を「CIM 実施報告書」記載する。

⑤ その他

必要に応じて、その他の CIM モデル作成に関する書類、動画等を作成する。

詳細は、「BIM/CIM 活用ガイドライン(案) 共通編」 「第 1 章 総論」 「4.5 成果品の納品」 及び次の手引きを参照。

・「BIM/CIM モデル電子納品の手引き（案）」

4.8.2 電子成果品の納品・検査【発注者・受注者】

受注者は、CIM モデルを含む電子成果品を発注者に納品する。

発注者は、工事完成図書の検査に際し、現行の 2 次元成果に加え、納品された CIM モデルや CIM モデルのチェック結果（CIM モデル照査時チェックシート）、CIM 実施報告書も含めて確認を行う。

詳細は、次の手引きを参照。

・「BIM/CIM モデル電子納品の手引き（案）」

5 維持管理

5.1 CIM モデルの維持管理移管時の作業【発注者】

発注者は、工事完了に当たり、設計業務（砂防堰堤及び床固工、溪流保全工、土石流対策工及び流木対策工、護岸工、山腹工）や複数工事（土工、砂防堰堤及び床固工、溪流保全工、土石流対策工及び流木対策工、護岸工、山腹工等）で納品された CIM モデルを管理区分（範囲）で統合の上、共有サーバ等に格納し、維持管理段階で事務所・出張所職員等が共有・活用できるようにすることが望ましい。

また、必要に応じて、維持管理での使用用途に応じ CIM モデルを更新することが望ましい（次頁【参考】維持管理段階の砂防 CIM モデルと更新作業の例」を参照）。

なお、設計・施工で作成した CIM モデルについても、災害対応や施設更新時に必要となることから、あわせて保管、共有できるようにすることが望ましい。

注）モデル統合・更新等の作業は、工事や発注者支援業務等の受注者の活用も想定する。

【参考】維持管理段階での砂防 CIM モデルと更新作業の例

維持管理段階の CIM モデルの運用とその際には必要な更新作業の例（検討例）を示す。

本運用例は、平成 30 年度時点で、必ずしも対応が必要となるものではないが、今後の維持管理での CIM の運用をイメージできるものとして掲載した。

〔概要〕

- 設計・施工段階で作成された報告書、図面、工事記録等や維持管理段階で作成・更新する点検記録を 3 次元モデルに紐付け、日常的な情報の集約・統合を図る（付与する情報の例は「表 27 維持管理段階での CIM モデル活用例(日常時)」、「表 28 維持管理段階での CIM モデル活用例(災害時)」を参照）。
- 3 次元モデル上に点検結果である損傷度や損傷の種類を色分けで表現する機能を有する。
- 維持管理段階で、航空レーザ測量等で取得した 3 次元測量データと重ね合わせることが出来る機能を有する。

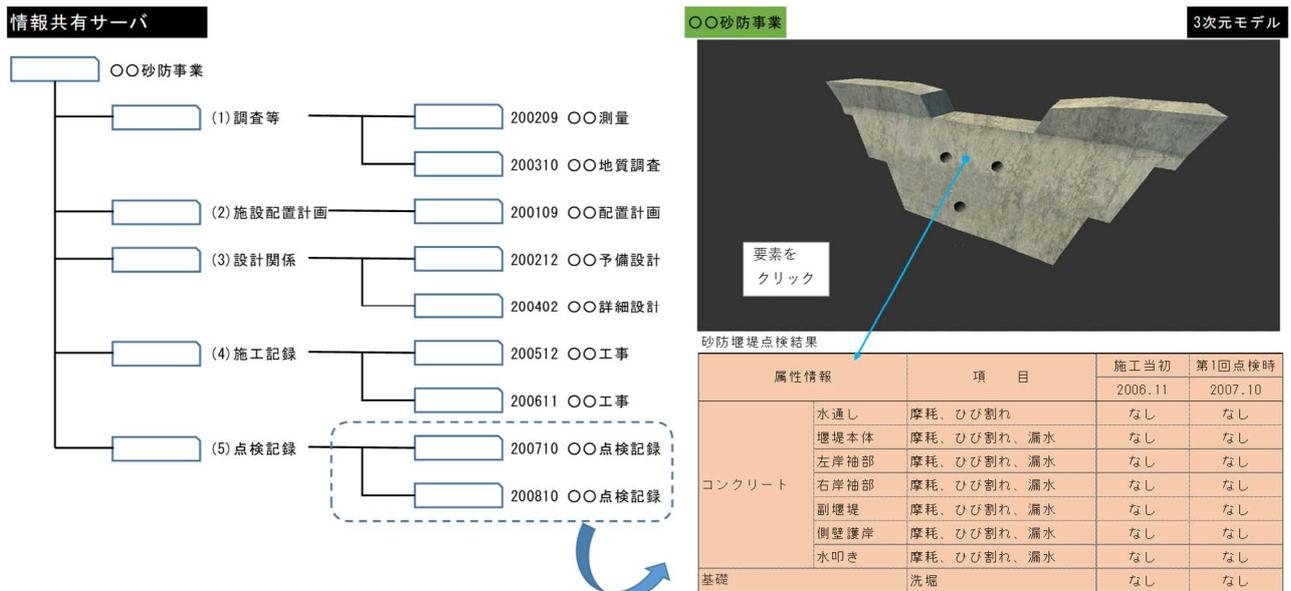


図 8 維持管理段階の砂防 CIM モデルの例

[本モデル運用による効果]

- 適切に区分した溪流単位で設計、施工、維持管理等の各段階の成果を一元管理し、日常時及び災害時に活用できる。対象部材の関連情報を、3次元モデル上の各部材に付与しておくことで、維持管理の検討に必要な資料が容易に閲覧・入手可能となる。
- 日常時においては、過年度点検時からの変状の進行状況を迅速に把握できるため、維持・修繕等の必要性や方法の検討等の効率化につながる。また、災害時には当初の周辺状況の確認や、原因究明・応急復旧のために必要な情報を素早く入手可能となる。
- 点検結果の損傷度や変状種類を色分け表示し、周辺環境と併せて3次元モデル上で確認することによって原因究明に寄与するとともに、維持・修繕等範囲や方法の適切な選定が可能となる。
- 航空レーザ測量等で取得した3次元地形データとCIMモデルを重ね合わせることで、溪流の変状や課題点の抽出が容易となり、適切な対策を講じることが可能となる。

[必要な更新作業]

本モデルの運用に必要な、設計・施工時のCIMモデルからの更新作業は次のとおり。

- 砂防堰堤では、砂防堰堤1基単位、溪流保全工では横工1基、または護岸工延長20m単位でのモデル分割とする。
- 3次元モデルと点検記録、維持・修繕等履歴の関連情報を紐付け、局内の共有サーバ（ファイル）等に格納し、関係者がCIMモデルにアクセス・共有可能にする。点検記録等はExcel形式で紐付けし点検業者に提供する。点検業者が更新した記録（Excelファイル）を、サーバ内に戻すことで、点検業者がCIMモデルを参照する環境を有していなくても情報の更新が可能となる。

5.2 維持管理段階での活用【発注者・受注者】

発注者は、5.1 で整備した CIM モデルを、維持管理で活用することが望ましい。

次の表に、維持管理段階での日常時・災害時に分けて CIM モデルの活用例を示す。活用場面によっては、必要な属性情報を設計ないし施工段階の CIM モデルで付与しておくか、維持管理段階移管時に設計、工事の電子成果品等から CIM モデルに付与する必要がある。なお、発注者は維持管理段階に必要な属性情報について設計・施工段階であらかじめ協議して整理しておくことが望ましい。

表 27 維持管理段階での CIM モデル活用例（日常時）

活用場面 (ユースケース)	概要	活用する属性情報 () 内は属性を付与する段階
資料検索の効率化 *1	発注者が日常的に維持管理に必要な各種情報を、3次元モデルの対象部材をクリックして表示される情報リストから選ぶことができ、検索性が向上する。	<ul style="list-style-type: none"> ・設計図（設計段階） ・竣工図（施工段階） ・管理台帳（維持管理段階） ・点検記録（維持管理段階） ・補修記録（維持管理段階）
劣化・損傷原因の究明と対策工選定の適切な判断*2	3次元モデル上に損傷状況を表現させることで、その原因が判断しやすくなる。更に原因を的確に把握することで、必要な補修・補強方法の選定が適切に行うことができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・設計図（設計段階） ・竣工図（施工段階） ・点検記録（維持管理段階） ・補修記録（維持管理段階）
点検結果の視覚化	発注者が点検調書からでは対象位置を把握するのに手間がかかっていたものが、砂防構造物の CIM モデルの属性情報を基に3次元的な詳細調査箇所や追加調査箇所の把握、補修対象範囲等の確認に寄与する。	<ul style="list-style-type: none"> ・損傷の種類、損傷の度合い（維持管理段階） ・点検日（維持管理段階） ・補修方法、補修日（維持管理段階） ・維持・修繕の記録（維持管理段階）
堆砂地管理(除石)の円滑化	発注者が点検調書からでは砂防堰堤の堆砂状況の把握に時間がかかっていたものが、属性情報をもとに堆砂量を管理することによって、除石管理の必要性の判断材料に寄与する。	<ul style="list-style-type: none"> ・点検日（維持管理段階） ・設計図（設計段階） ・天端から堆砂地上面までの高さ（維持管理段階）
砂防堰堤等施設の維持・修繕等時の各種協議の円滑化	砂防堰堤の維持・修繕等を行う際の関係者との協議に3次元モデルを用いることで各種協議において共通認識が得やすく、意思決定の迅速化が期待される。	<ul style="list-style-type: none"> ・既存施設の諸元（施工段階） ・維持・修繕等施設の諸元（施工段階）
地下埋設物等の事故防止	施工者が砂防構造物の補修・補強工事を行う場合に、地下埋設物の情報が CIM モデルに含まれていれば、施工時において埋設状況を3次元的に把握できることで、対策工の検討が効率的に行うことができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・埋設管管理者（施工段階） ・埋設位置（施工段階） ・管種・管径（施工段階）
教育や引き継ぎの円滑化	砂防堰堤等の砂防施設において、若年技術者への指導や事業引継ぎ時の留意点の確認などを行う際には CIM モデルを用いることで効率化が期待される。	<ul style="list-style-type: none"> ・点検記録・維持・修繕等記録（維持管理段階）
砂防構造物管理の高度化	レーザースキャナー等によって得た3次元地形データと設計・施工時の3次元モデルを重ねることで、課題点の抽出や対応策を講じることが可能となり、維持管理の高度化に寄与する。	<ul style="list-style-type: none"> ・堆砂勾配、渓床勾配、測点座標（設計段階） ・3次元測量データの取得日・手法（維持管理段階）

*1 維持管理にモデル更新が必要、*2 対応機能を有するツールが必要

表 28 維持管理段階での CIM モデル活用例 (災害時)

活用場面 (ユースケース)	概要	活用する属性情報 () 内は属性を付与する段階
事故発生時の類似部材・工種検索の効率化	発注者は、ほかで発生した事故原因となった同種の部材や工法等、設計年度などを検索するときに、CIM モデルに関連情報を付与しておけば、容易に検索することができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・適用工法 (設計・施工段階) ・適用基準 (設計・施工段階) ・使用製品 (施工段階) ・設計者 (設計段階) ・施工者 (施工段階)
被災後調査における情報確認	<p>発注者が、土石流、洪水、地震等によって被災した砂防構造物の損傷原因を検証する際には必要となる構造計算データ、材料データ等が容易に収集できる。</p> <p>また、受けた損傷の原因究明を行う際には、直近の点検結果や周辺状況を確認することで効率化が図れる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・設計計算書 (設計段階) ・使用材料 (施工段階) ・点検結果 (維持管理段階) ・周辺地形データ (施工段階)

参考文献

1. 社会基盤情報標準化委員会 特別委員会「土木分野におけるモデル詳細度標準（案）【改訂版】」
2. 国土交通省 国土技術政策総合研究所「LandXML1.2 に準じた 3次元設計データ交換標準（案）Ver. 1.3」（略称：J-LandXML）
3. 国土交通省 大臣官房 技術調査課「LandXML1.2 に準じた 3次元設計データ交換標準の運用ガイドライン（案）」
4. 国土交通省「国土交通省公共測量作業規程」
5. 国土交通省 国土地理院「作業規程の準則」
6. 国土交通省「測量成果電子納品要領」
7. 国土交通省 国土地理院「UAV を用いた公共測量マニュアル（案）」
8. 国土交通省 国土地理院「地上レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル（案）」
9. 国土交通省 国土地理院「三次元点群データを使用した断面図作成マニュアル（案）」
10. 国土交通省 水管理・国土保全局「国土交通省河川砂防技術基準 調査編」
11. 国土交通省 各地方整備局「設計業務等共通仕様書」
12. 国土交通省「i-Construction における「ICT の全面的な活用」の実施について」
13. 土木学会・建設コンサルタンツ協会「CIM によるコンクリート構造物モデル作成ガイドライン（素案）Ver. 053a」, 2016-5
14. 平成 27 年度 CIM 技術検討会「CIM によるコンクリート構造物モデル作成ガイドライン（素案）」
15. 国土交通省 国土技術政策総合研究所「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」
16. 国土交通省 国土技術政策総合研究所「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(Rev. 5.0)」
17. 国土交通省国土地理院「地上レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル（案）」