BIM/CIM 活用ガイドライン（案）

第 3 編　砂防及び地すべり対策編

令和 3 年 3 月

国土交通省

【改定履歴】

ガイドライン名称	年月	備考
BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第 3 編　砂防及び地すべり対策編 令和 3 年 3 月	令和 3 年 3 月	制定

目　次

第 3 編　砂防及び地すべり対策編

はじめに 1

1 総則 3
1.1 適用範囲 3
1.2 全体事業における BIM/CIM 活用の流れ 4
1.2.1 砂防事業における BIM/CIM 活用の流れ 4
1.2.2 地すべり事業における BIM/CIM 活用の流れ 6
1.3 モデル詳細度 10
1.3.1 砂防分野におけるモデル詳細度 11
1.3.2 地すべり分野におけるモデル詳細度 12
1.4 属性情報 16
1.4.1 属性情報の付与方法 16
1.4.2 付与する属性情報 17

2 測量及び地質・土質調査 36
2.1 測量成果（3 次元データ）作成指針 37
2.2 地質・土質モデルの作成指針 44
2.3 地すべり機構解析の BIM/CIM モデルの作成指針 54
2.3.1 地すべり予備調査 54
2.3.2 地すべり概査 56
2.3.3 地すべり機構解析（精査） 58
2.3.4 対策計画（地すべり防止施設配置計画） 60
2.3.5 地すべり防止施設の効果評価 62
2.4 地すべり災害対応の BIM/CIM モデルの作成指針 64

3 設計 66
3.1 砂防構造物設計 67
3.1.1 砂防構造物設計（予備設計） 68
3.1.2 砂防構造物設計（詳細設計） 90
3.2 地すべり防止施設設計 114
3.2.1 地すべり防止施設設計（予備設計） 114
3.2.2 地すべり防止施設設計（詳細設計） 123

4 施工 132
4.1 設計図書の照査 133
4.1.1 活用内容 133

4.2 事業説明、関係者間協議 134
4.2.1 活用内容 134
4.3 施工方法（仮設備計画、工事用地、計画工程表） 136
4.3.1 活用内容 136
4.4 施工管理（品質、出来形、安全管理） 137
4.4.1 活用内容 137
4.5 工事完成図（主要資材情報含む） 139
4.5.1 活用内容 139

5 維持管理 140

6 活用事例 150
6.1 【活用事例 1】大規模土砂災害 CIM の取り組み（九州地方整備局） 150
6.1.1 大規模土砂災害 CIM を取り組むフェーズ 150
6.1.2 段階的な CIM の活用 151
6.1.3 熊本地震時の阿蘇大橋対策における活用事例 152
6.2 【活用事例 2】広報資料への活用（国土交通省中部地方整備局富士砂防事務所） 161

参考文献 162

はじめに

「BIM/CIM 活用ガイドライン（案）」（以下、「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）が建設生産・管理システムの各段階で BIM/CIM（Building / Construction Information Modeling, Management）を円滑に活用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 BIM/CIM 活用業務及び活用工事で得られた知見やソフトウェアの機能水準等を踏まえ、BIM/CIM の活用内容、適用範囲、BIM/CIM モデルの考え方、BIM/CIM 活用の流れ、各段階における活用、BIM/CIM の将来像等を参考として記載したものである。
- BIM/CIM モデルの活用方策は、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・受注者等で判断の上、BIM/CIM モデルを活用するものである。
- 最終的な設計成果物として納品する BIM/CIM モデルの詳細度及び属性情報等については、『3 次元モデル成果物作成要領（案）』において示すが、ここで示すものは最終的な設計成果物に至るまでの各段階における目安を示したものであることに留意されたい。
- 公共事業において BIM/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、引き続き本ガイドラインを継続的に改善、拡充していく。

【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 章　総則 第 2 章　測量 第 3 章　地質・土質モデル	公共事業の各段階（調査・設計、施工、維持管理）で BIM/CIM を活用する際の共通事項について適用する。
第 2 編　河川編		河川堤防及び構造物（樋門・樋管等）を対象に BIM/CIM を測量・調査、設計、施工、維持管理の各段階で活用する際に適用する。
第 3 編　砂防及び地すべり対策編		砂防構造物（砂防土工、砂防堰堤及び床固工、渓流保全工、土石流対策工及び流木対策工、護岸工、山腹工）、地すべり対策（地すべり機構解析や地すべり防止施設の設計・施工、地すべり災害対応）を対象に BIM/CIM を測量・調査、設計、施工、地すべり防止施設の効果評価、維持管理の各段階で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 BIM/CIM を測量・調査、設計、施工、維持管理の各段階で活用する際に適用する。
第 5 編　道路編		道路土工・舗装工及び山岳トンネル、橋梁（上部工、下部工）を対象に BIM/CIM を測量・調査、設計、施工、維持管理の各段階で活用する際に適用する。
第 6 編　機械設備編		機械設備を対象に BIM/CIM を調査・設計、施工、維持管理の各段階で活用する際に適用する。
第 7 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 を調査・設計、施工、維持管理、改築計画の各段階で活用する際に適用する。
第 8 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 BIM/CIM を調査・設計、施工、維持管理、改築計画の各段階で活用する際に適用する。

第 3 編　砂防及び地すべり対策編

1 総則

1.1 適用範囲

本ガイドラインは、国土交通省直轄事業における砂防構造物の設計・施工（砂防土工、砂防堰堤及び床固工、渓流保全工、土石流対策工及び流木対策工、護岸工、山腹工）、地すべり対策（地すべり機構解析及び地すべり防止施設の設計・施工、地すべり災害対応）の BIM/CIM 活用業務（※1）および BIM/CIM 活用工事（※2）を対象とする。また、点群データの取得等、3 次元モデルのみを取り扱う場合であっても、後工程において 3 次元モデルを活用可能であることから、本ガイドラインを準用する。

※1：BIM/CIM 活用業務実施要領によると「BIM/CIM 活用業務とは、建設生産・管理システムにおける測量・調査、設計等の設計業務等のプロセスの各段階において、BIM/CIM（Building/ Construction Information Modeling, Management）を活用した検討等を実施し、後工程のために必要な BIM/CIM モデルを構築する業務である。」

※2：BIM/CIM 活用工事実施要領によると「BIM/CIM 活用工事とは、建設生産・管理システムにおける施工プロセスの各段階において、BIM/CIM（Building/ Construction Information Modeling, Management）を活用した検討等を実施し、必要な BIM/CIM モデルを構築する工事である。」

【解説】

砂防構造物（砂防土工、砂防堰堤及び床固工、渓流保全工、土石流対策工及び流木対策工、護岸工、山腹工）、地すべり対策（地すべり機構解析及び地すべり防止施設の設計・施工、地すべり災害対応）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、更には調査、設計、施工の BIM/CIM モデルを効果評価や維持管理段階に活用する際に適用する。

施工段階から BIM/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。

1.2 全体事業における BIM/CIM 活用の流れ

BIM/CIM 活用業務または BIM/CIM 活用工事の実施に当たっては、前工程で作成された BIM/CIM モデルを活用・更新するとともに、新たに作成した BIM/CIM モデルを次工程に引き渡すことで、事業全体で BIM/CIM モデルを作成・活用・更新できるようにする。

【解説】

砂防構造物、地すべり対策において、各段階の地形モデル、構造物モデル等の作成、更新、活用する流れと、設計、施工で作成した BIM/CIM モデルを効果評価や維持管理に活用する流れを示す。

1.2.1 砂防事業における BIM/CIM 活用の流れ

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（砂防土工、砂防堰堤及び床固工、渓流保全工、土石流対策工及び流木対策工、護岸工、山腹工）等の作成、更新、活用する流れと、設計、施工で作成した BIM/CIM モデルを維持管理に活用する流れを図 1 に示す。

なお、砂防構造物の設計、施工には、付帯工事、仮設工事も含まれる。

また、砂防施設の設計・施工に加え、除石等を含めた維持管理のサイクルを考慮し、地形モデルを作成する範囲は、施設付近だけでなく、堆砂域まで含める等、適宜検討して設定することが望ましい。

<<BIM/CIMモデル作成・活用・更新の流れ【砂防】>>

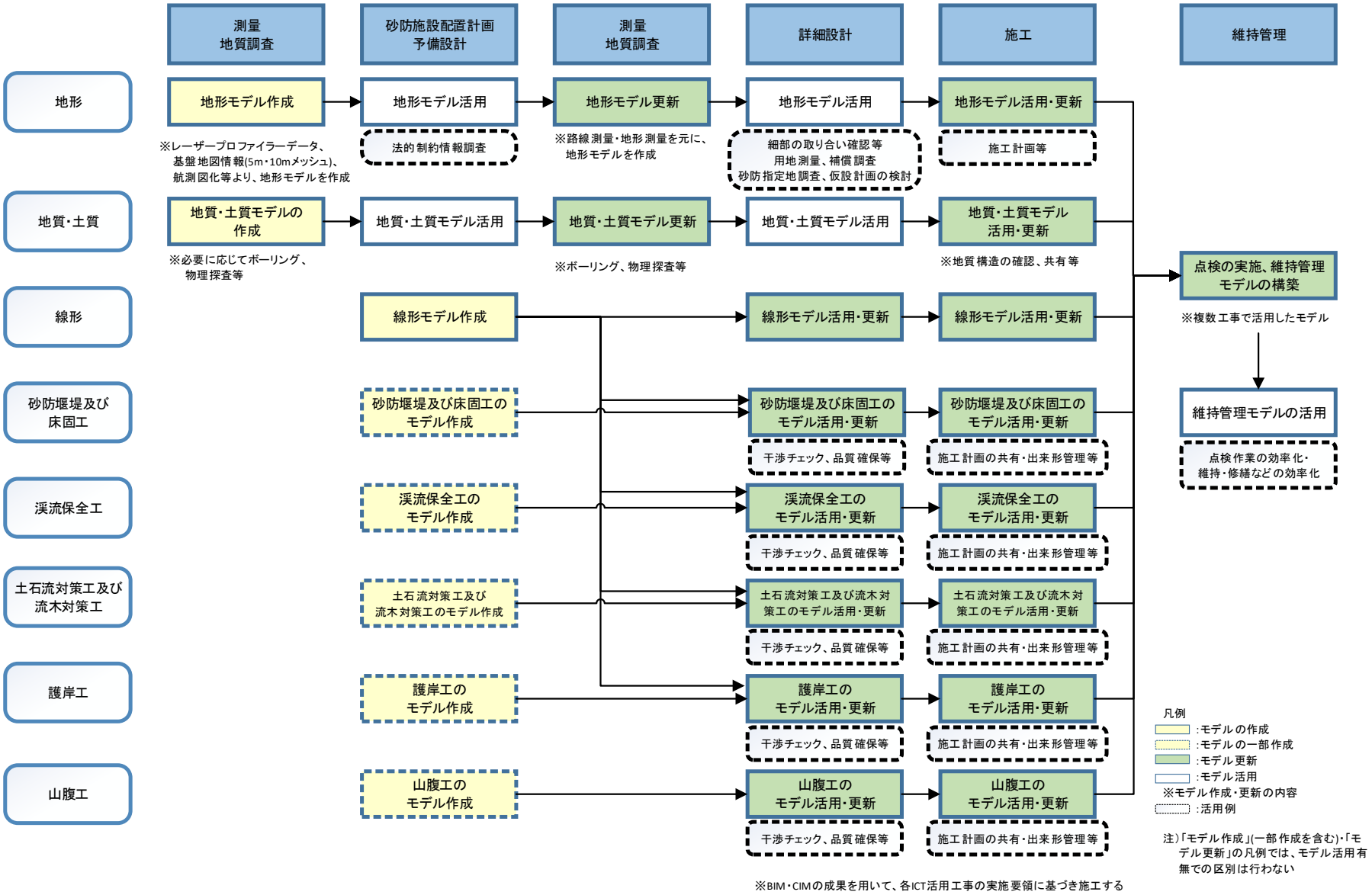


図 1 砂防構造物における BIM/CIM モデルの作成・更新・活用の流れの例

1.2.2 地すべり事業における BIM/CIM 活用の流れ

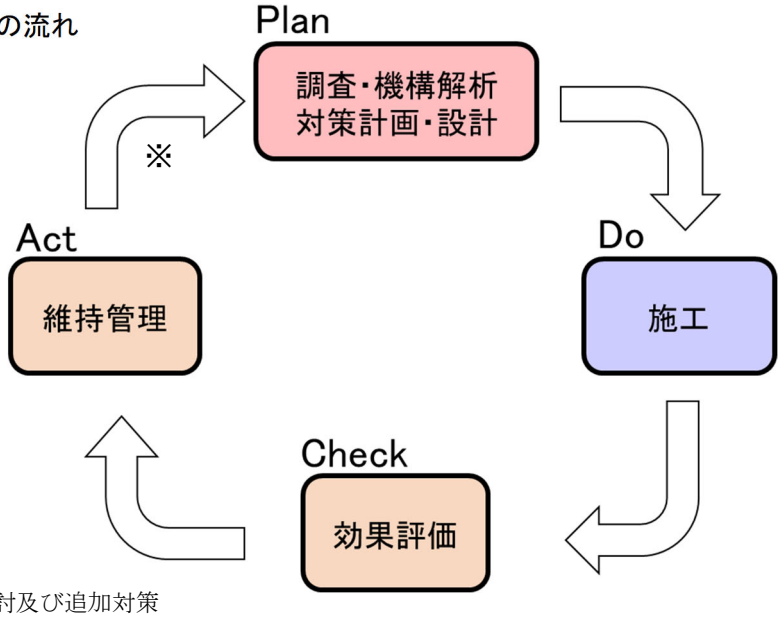
地すべり分野では、すべり面深度や地下水面等の地中の情報を評価・検討する地すべり機構解析が必要である。その上で、地すべり防止施設の配置計画を検討する際は、それら地中の情報と地すべり防止施設の 3 次元的な位置関係を適切に把握する必要があるが、BIM/CIM を活用することにより、3 次元的な位置関係が視覚化され、適切な理解が促進されると考えられる。また、地すべり防止施設の効果評価を行うためには、整備状況に応じて地下水面等の地中の情報を時系列的に把握する必要がある。このように、地すべり分野では、以下、【地すべり CIM 活用の対象】に示すような各検討段階において、BIM/CIM による効率的・効果的な検討が可能となると考えられる。

なお、下記以外の活用対象への適用を妨げるものではない。

【地すべり CIM 活用の対象】

- 「地すべり機構解析」：地すべりの動態観測や地質・土質調査等の調査成果から、地すべり発生の素因・誘因、地すべりブロックの範囲・規模、すべり面形状・位置、地下水の状況等の地すべり発生・運動機構について考察し、ブロック形状やすべり面形状を検討
- 「対策計画（地すべり防止施設配置計画）」：すべり面や地下水面の位置関係及び地表面の勾配や亀裂の位置等の地形調査結果から地すべり防止施設の工種や配置を検討
- 「地すべり防止施設の設計・施工」：地形や土地利用等の地表面情報とすべり面や地質構造等の地下情報を踏まえた検討
- 「地すべり防止施設の効果評価」：地すべり防止施設の整備状況に応じた施工位置と地下水面や変動量の低減効果との相関を評価
- 「地すべり防止施設の維持管理」：地すべり防止施設の損傷状況の 3 次元的な把握や、損傷の原因、損傷による影響等を評価
- 「地すべり災害対応」：発災直後の地すべり災害の全体像を 3 次元的に把握し、発災直後の警戒避難対策・応急対策工事等を検討

○地すべり対策の流れ



※追加対策検討及び追加対策計画の合意形成等を含む

図 2　地すべり対策の流れ

地すべり対策では、図 2 に示すような検討サイクルを考慮し効果的・効率的な対策の実施を図っていく必要がある。

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 BIM/CIM モデルの更新や各検討段階で作成した BIM/CIM モデルの統合を順応的に図っていく「見守りの BIM/CIM」としての特徴がある。

各検討段階の活用内容を踏まえた適切な BIM/CIM モデルを構築することにより、発注者・受注者間の解釈の集約が促進され、地すべり対策の最適解への合意形成の迅速化、及び情報共有の効率化や 3 次元モデルによる地すべり機構解析の促進等、BIM/CIM の有効性が十分に発揮されると期待するものである。

また、地すべり機構解析及び地すべり防止施設の設計及び施工において、各段階の地すべり機構解析の BIM/CIM モデル及び地すべり防止施設の BIM/CIM モデルの作成・更新・活用の流れと、地すべり機構解析及び地すべり防止施設の設計、施工で作成した BIM/CIM モデルを地すべり防止施設の効果評価及び維持管理に活用する流れ、及び地すべり災害対応の BIM/CIM モデルの作成の流れを図 3 に示す。

<<BIM/CIM モデル作成・活用・更新の流れ【地すべり】>>

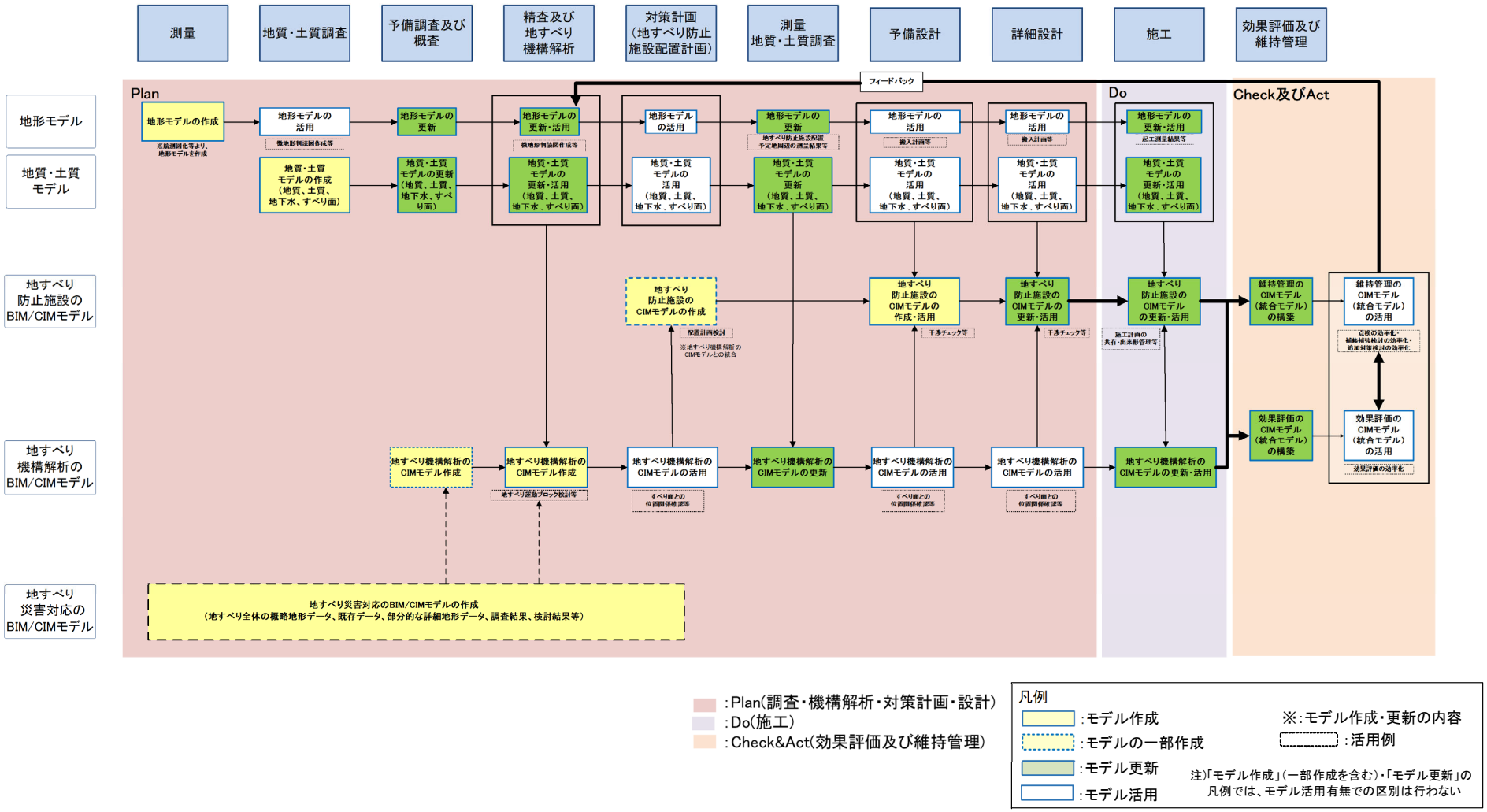


図 3　地すべり対策における BIM/CIM モデルの作成・更新・活用の流れの例

※この図における「地質・土質モデル」と「地すべり機構解析の BIM/CIM モデル」は兼用することができる

【用語補足】

用語	
地すべり CIM	地すべり分野で活用される BIM/CIM モデルの総称
地すべり機構解析の BIM/CIM モデル	地すべり機構解析の BIM/CIM モデルは、「地すべり防止技術指針及び同解説平成 20 年 4 月（国土交通省砂防部　独立行政法人土木研究所）」に記載されている地すべり機構解析に必要な調査等の結果を基に、作成したモデルである。
地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	地すべり防止施設の BIM/CIM モデルは、「地すべり防止技術指針及び同解説　平成 20 年 4 月（国土交通省砂防部　独立行政法人土木研究所）」で示されている地すべり防止施設を構造物モデルとしてモデル化するものである。
地すべり災害対応の BIM/CIM モデル	地すべり災害対応の BIM/CIM モデルは、「地すべり防止技術指針及び同解説　平成 20 年 4 月（国土交通省砂防部　独立行政法人土木研究所）」で示されている緊急時の処置の対応を検討するために、作成されるモデルである。

1.3 モデル詳細度

発注者からの 3 次元モデル作成の指示時、受発注者間での 3 次元モデル作成の協議時には、本ガイドラインで定義した BIM/CIM モデル詳細度を用いて協議するものとする。

作成・提出する 3 次元モデルについて、そのモデルの作りこみレベルを示す等の場合には、本ガイドラインで定義した BIM/CIM モデル詳細度（および必要に応じて補足説明）を用いて表記するものとする。

地形モデルにたいしては、BIM/CIM モデル詳細度については、本ガイドライン共通編「第 2 章 共通事項」の「2.2BIM/CIM モデルの詳細度　（2）地形についてのモデル詳細度の指定方法」を参照する。

地質・土質モデルに対しては、BIM/CIM モデル詳細度を適用しない。詳細は本ガイドライン共通編「第 3 章 地質・土質モデル」の「1 地質・土質モデルの作成・活用に関する基本的な考え方」を参照する。

【解説】

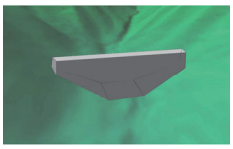
工種共通のモデル詳細度の定義は、「BIM/CIM 活用ガイドライン(案)　第 1 編 共通編」「第 1 章 総論」「2.4 BIM/CIM モデルの詳細度」に示すとおりである。砂防分野及び地すべり分野におけるモデル詳細度の定義を次に示す。

BIM/CIM モデル作成・活用時の受発注者協議等は、次の定義および本ガイドライン第 3 編「砂防及び地すべり対策編」を参考に用いるものとする。

1.3.1 砂防分野におけるモデル詳細度

砂防分野におけるモデル詳細度として、砂防構造物の詳細度を下記に示す。

表 2　砂防構造物の詳細度（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 渓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。 渓流保全工等は、法線形と基本断面形状（天端高、渓床幅、法勾配等）をモデル化する。 用地情報についてもモデル化する。	
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。 検討結果を基に渓流保全工は、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。 仮設工についても同様にモデル化する。	
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_kaitei1.pdf）

※スイープ・・・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。

1.3.2 地すべり分野におけるモデル詳細度

地すべり分野の BIM/CIM モデルは、以下の 3 種類の BIM/CIM モデルに分けられる。

・「地すべり機構解析の BIM/CIM モデル」：地すべりの機構解析及び対策計画（地すべり防止施設配置計画）の段階で活用する BIM/CIM モデルで、共通編の「地質・土質モデル」をベースに地すべり機構解析に必要な情報を加えたモデル
・「地すべり防止施設の BIM/CIM モデル」：地すべり防止施設の設計及び施工、維持管理の各段階で活用する構造物モデル
・「地すべり災害対応の BIM/CIM モデル」：地すべり災害の発生直後の段階で活用する BIM/CIM モデル

「地すべり機構解析の BIM/CIM モデル」及び「地すべり災害対応の BIM/CIM モデル」は、他編に類似する事例がないため、「地すべり防止技術指針及び同解説 平成 20 年 4 月」（国土交通省 砂防部 独立行政法人土木研究所）を参考に地すべり編で定義した。

地すべり機構解析の BIM/CIM モデルにおける詳細度は、図 3 に示す予備調査・概査（詳細度 100）から、精査及び機構解析へ移行すると BIM/CIM モデルの詳細度が変更（詳細度 200～300）される。精査及び機構解析の段階では、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ため、原則として図 3 に示す地すべり機構解析の BIM/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。精査及び機構解析段階以降の段階においての詳細度の変更は、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。

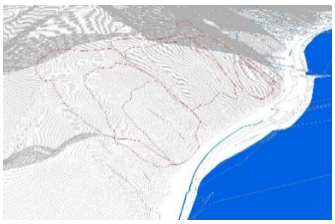
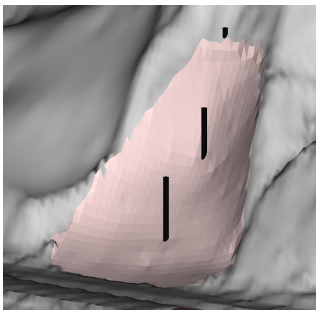
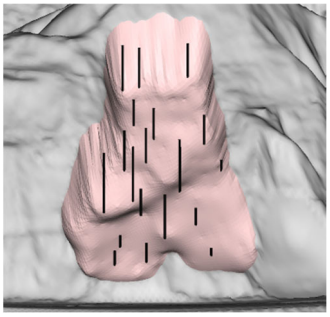
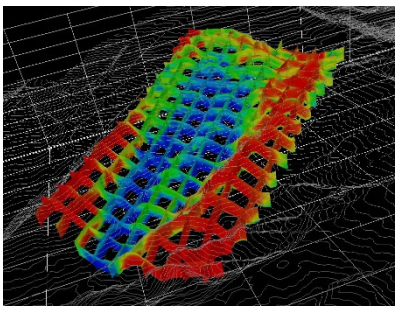
以下に地すべり機構解析の BIM/CIM モデルの詳細度と対象となる地すべりの例を示す。
・詳細度 100：地形判読や写真判読等で地すべりブロックの判別は行うが、地質調査等は行わないような地すべり
・詳細度 200：「小規模な地すべり」や「地すべり機構が単純な地すべり」
・詳細度 300：例えば、国が直轄で対策を実施するような「大規模な地すべり」や「地すべり機構が複雑な地すべり」

地すべり防止施設の BIM/CIM モデルにおける詳細度は他編の構造物モデルの詳細度に準拠した定義としている。そのため、予備設計から概略設計、施工と下流工程に進むにつれて、モデルの詳細度は変更されるものとする。

地すべり災害対応の BIM/CIM モデルにおける詳細度は、予備調査・概査段階での BIM/CIM モデルの活用内容と同等であるため、詳細度 100 のみを定義している。

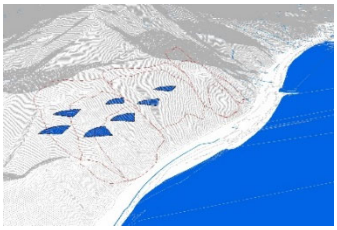
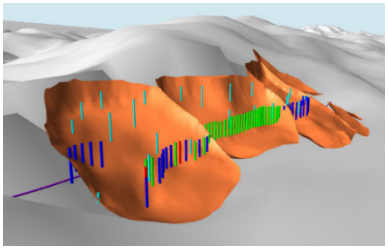
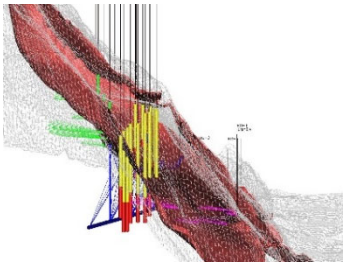
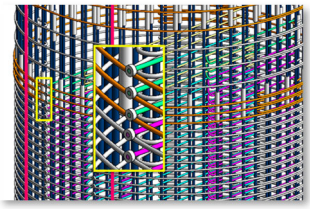
BIM/CIM モデル作成時の受発注者間協議等において、地すべり機構解析の BIM/CIM モデルに関しては表 3、地すべり防止施設の BIM/CIM モデルに関しては表 4、地すべり災害対応の BIM/CIM モデルに関しては表 5 の定義を参考に用いるものとする。

表 3　地すべり機構解析の BIM/CIM モデルの詳細度（参考）

詳細度	地すべり機構解析の BIM/CIM モデルの定義	
	地すべり機構解析のモデル化	サンプル
100	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。	＜地形判読＞ 
200	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。	＜主測線＞ 
300	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、解釈等を加えることで、実態に即した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、地質の破砕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。	＜複数測線＞  ＜パネルダイヤグラムでの表示＞ 

※地すべり機構解析の BIM/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ごとに一定の詳細度が設定される。そのため、原則として図 3 に示す地すべり機構解析の BIM/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。

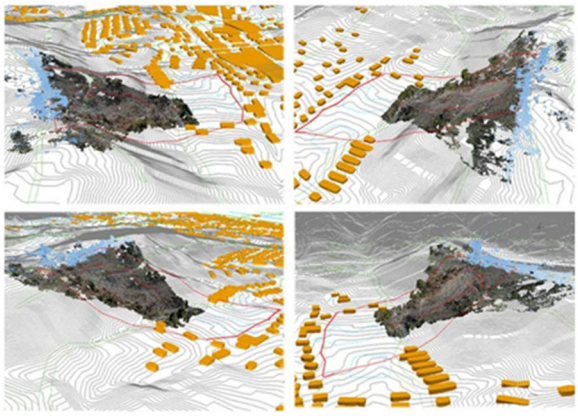
表 4　地すべり防止施設の BIM/CIM モデルの詳細度（参考）

詳細度	共通定義	地すべり防止施設の BIM/CIM モデルの定義	
		地すべり防止施設のモデル化	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。	地すべり防止施設の地すべり地内での配置が分かる程度のモデル。	＜集水井工等＞ 
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。	配置計画等で検討した地すべり防止施設の位置とすべり面及び地下水面等との位置関係が分かる程度のモデル 地すべり防止施設の一般図の断面を用いてモデル化する。ただし、集排水ボーリングの長さや杭長は標準的な形状で配置する等、正確な外形形状はモデル化しない。 用地情報についても同様にモデル化する。	＜シャフト工等＞ 
300	付帯工等の細部構造、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。	地すべり防止施設の主構造の正確な外形形状（長さ、口径等）が判断できる程度のモデル。 地すべり機構解析の結果を基に集排水ボーリングの本数や長さ、アンカー工の定着部までの長さ等を決定し正確にモデル化する。	＜排水トンネル、シャフト工等＞ 
400	詳細度 300 に加えて、付帯工、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、配筋や維持管理施設（内部の昇降階段等）を含むモデル 地すべり防止施設の本体、配筋、維持管理施設の形状を正確にモデル化する。	＜シャフト工＞  提供：国土交通省　中部地方整備局 富士砂防事務所

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_kaitei1.pdf）

※スイープ･･･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。

表 5　地すべり災害対応の BIM/CIM モデルの詳細度（参考）

詳細度	地すべり災害対応の BIM/CIM モデルの定義	
	地すべり災害対応のモデル化	サンプル
100	地図や点群データ、必要に応じて実施された調査結果（点・線・面情報）が記号や一般的な表現で表現される。 地形や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。	

1.4 属性情報

各段階における BIM/CIM の活用内容に応じて、必要な属性情報を 3 次元モデルに付与する。

【解説】

属性情報とは、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『土木工事数量算出要領（案）』、その他の属性情報は、『3 次元モデル成果物作成要領（案）』、本ガイドラインを参考に付与する。

1.4.1 属性情報の付与方法

BIM/CIM 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、具体的な属性情報の種類や付与方法は、受発注者間協議により決定する。

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。

1.4.2 付与する属性情報

（1）砂防分野

BIM/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 BIM/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。

【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、BIM/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。

1）砂防堰堤、渓流保全工内床固工

①調査

調査段階では、地形、地質状況や施設位置、法的制約、既存施設、支障物件に関する情報を登録・付与することに留意する。

②設計

属性情報のうち、土工形状に関する情報は、「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）」（国土交通省大臣官房技術調査課）に準拠した土工形状モデルの作成に対応するソフトウェアでモデル作成を行うことにより自動で付与される。

【解説】

コンクリート構造物の場合は、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。

鋼製砂防構造物の場合は、製作できる情報の大項目を設定する。

③施工

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

属性情報の付与方法は、「3 次元モデルから外部参照する方法」を基本とする。

【解説】

鋼製砂防構造物の場合、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選定する。

④維持管理

維持管理段階では、調査・設計のほか点検結果や補修・補強履歴、除石に関する情報（堆砂域に関する情報を含む）等を登録・付与することに留意する。

表 6 属性項目（例：砂防構造物）

■コンクリート(堰堤)

○：該当　●：場合により該当

属性種別	属性名称	事業段階			
		調査	設計	施工	維持管理
部材情報	ID		○		
	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			○	
	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			○	
	その他のファイルリンク 2			○	
点検履歴	点検時期				○
損傷状況	損傷の種類				○
	損傷程度				○
補修・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				○

表 7　属性項目（例：砂防構造物）

■鋼製砂防構造物　　○：該当　●：場合により該当

属性種別	属性名称	事業段階			
		調査	設計	施工	維持管理
部材情報	ID		○		
	構造物名称		○	●	
	部材名称 1		○		
	鋼種		○		
	部材寸法		○		
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			○	
点検履歴	点検時期				○
損傷状況	損傷の種類				○
	損傷程度				○
補修・補強履歴	補修時期				○
	補修対象部位				○
	補修工法				○
除　石　（流木の除去を含む）	除石時期				○
	除石量				○

2）護岸工

①調査

調査段階では、地形、地質状況や施設位置、法的制約、既存施設、支障物件に関する情報を登録・付与することに留意する。

②設計

属性情報のうち、土工形状に関する情報は、「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）」（国土交通省大臣官房技術調査課）に準拠した土工形状モデルの作成に対応するソフトウェアでモデル作成を行うことにより自動で付与される。

【解説】

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。

③施工

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

属性情報の付与方法は、「3 次元モデルから外部参照する方法」を基本とする。

④維持管理

維持管理段階では、調査・設計時のほか、点検結果や補修・補強履歴に関する情報等を登録・付与することに留意する。

表 8　属性項目（例：砂防構造物）

■護岸工

○：該当　●：場合により該当

属性種別	属性名称	事業段階			
		調査	設計	施工	維持管理
部材情報	ID		○		
	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	護岸寸法		○		
	護岸面積		○	●	
	控え厚			○	
	裏込め材規格			○	
	基礎材規格			○	
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			○	
点検履歴	点検時期				○
損傷状況	損傷の種類				○
	損傷程度				○
補修・補強履歴	補修時期				○
	補修対象部位				○
	補修工法				○

3）山腹基礎工

①調査

調査段階では、地形、地質状況や施設位置、法的制約、既存施設、支障物件に関する情報を登録・付与することに留意する。

②設計

属性情報のうち、土工形状に関する情報は、「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）」（国土交通省大臣官房技術調査課）に準拠した土工形状モデルの作成に対応するソフトウェアでモデル作成を行うことにより自動で付与される。

【解説】

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。

必要に応じて、山腹基礎工だけでなく、山腹基礎工が対象とする範囲についても属性を付与する。

③施工

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

属性情報の付与方法は、「3 次元モデルから外部参照する方法」を基本とする。

④維持管理

維持管理段階では、調査・設計時のほか、点検結果や補修・補強履歴に関する情報等を登録・付与することに留意する。

必要に応じて植生の生長情報についても属性を付与する。

表 9　属性項目（例：砂防構造物）

■山腹基礎工

○：該当　●：場合により該当

属性種別	属性名称	事業段階			
		調査	設計	施工	維持管理
部材情報	ID		○		
	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			○	
	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			○	
	その他のファイルリンク 2			○	
点検履歴	点検時期				○
損傷状況	損傷の種類				○
	損傷程度				○
補修・補強履歴	補修時期				○
	補修対象部位				○
	補修工法				○

(2) 地すべり分野

1) 地すべり機構解析

地すべり防止技術指針及び同解説を参考に、地すべり機構解析と地すべり防止施設の効果評価及び維持管理段階、地すべり災害対応の段階における各種調査の記載項目を基本とする。とりわけ地すべりの場合、機構解析段階で決定したブロック境界、すべり面の位置情報が防止施設設計、維持管理に重要な役割を果たすことから、その決定根拠となった情報の属性については、内容を特記して記載することとする。

なお、BIM /CIM 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、具体的な属性情報の種類や付与方法は、受発注者間協議により決定する。

表 10　属性項目（例：地すべり機構解析）

○：該当　●：場合により該当

属性種別	属性名称	事業段階			
		調査･観測	設計	施工	維持管理
現況地形情報	出典	○			
	測量年度	○			
	測量業者名	○			
	座標系	○			
地形調査	調査日	●			
	調査業者	●			
	家屋	●			
	道路	●			
	各種構造物	●			
	河川（小渓流を含む）	●			
	崩壊地	●			
	沼地	●			
	湧水地点	●			
	湿地	●			
	亀裂	●			
	滑落崖	●			
	水田	●			
地質･土質調査 （ボーリング調査）	ボーリング調査年度	●			
	調査業者	●			
	採取コアの径	●			
	コア写真	●			
	地質状況判定業者	●			
	岩種区分	●			
	色調	●			
	硬軟	●			

	コア形状	●			
	割れ目の状態	●			
	風化	●			
	変質	●			
	コア採取率	●			
	最大コア長	●			
	RQD	●			
	岩級区分	●			
	孔内水位	●			
	N値	●			
	ルジオン値	●			
	破砕度区分	●			
地質・土質調査 （動的原位置試験）	標準貫入試験	●			
	大型貫入試験	●			
地質・土質調査 （静的原位置試験）	深層載荷試験	●			
	ベーン試験	●			
	孔内水平載荷試験	●			
地すべり調査 （すべり面試験）	パイプ歪計計測 （歪み量、時期、深度等）	●			
	孔内傾斜計計測 （変位量、時期、深度等）	●			
	縦型伸縮計計測 （変位量、時期、深度等）	●			
	多層移動量計計測 （変位量、時期、深度等）	●			
地すべり調査 （孔壁観察）	孔内カメラ	●			
地すべり調査 （物理検層）	速度検層	●			
	電気検層	●			
	放射能検層	●			
	その他	●			
地すべり調査 （地下水調査）	孔内水位 （観測開始年度、水位、 年度毎HWL、ストレーナ深度等）	●			
	間隙水圧測定	●			
	現場透水試験	●			
	揚水試験	●			
	岩盤地下水試験	●			
	地下水検層	●			

	岩盤地下水試験	●			
	地下水検層	●			
	水質調査	●			
	流向流速調査	●			
	地下水追跡調査	●			
	地温探査	●			
	降水量	●			
地すべり調査（その他）	弾性波探査	●			
	自然放射能探査	●			
	電気探査	●			
すべり面調査	軟弱粘土層	●			
	崩積土の下面	●			
	風化岩あるいは岩盤上部	●			
	異種の岩石等の境界部	●			
	岩盤中の軟弱挟み層あるいは破砕部の存在	●			
	堆積岩中における堆積構造の乱れの存在	●			
	すべり面試験における変動種別判定	●			
	想定すべり面	●			
	すべり面（すべり層）の厚さ	●			
地表変動調査	地盤伸縮計 （変位量、時期、変動種別）	●			
	地盤傾斜計 （変位量、時期、変動種別）	●			
	地上測量 （変位量、時期）	●			
	GPS測量 （変位量、時期）	●			
土質試験	物理試験	●			
	一面せん断試験	●			
	三軸圧縮試験	●			
	リングせん断試験	●			
	繰り返し載荷条件下での土質試験	●			
解析	ブロック区分	●			
	すべり面形状と位置（深度）	●			
	地質・地質構造	●			
	地下水分布（初期水位、H.W.L、計画水位）	●			

2）地すべり防止施設

属性情報のうち、形状に関する情報は、「LandXML1.2 に準じた 3 次元設計データ交換標準（案）Ver1.3（略称：J-LandXML）」（国土交通省大臣官房技術調査課）を参照とする。品質管理や施工管理等に関する情報は、以下を参照する。

【解説】

地すべり防止施設には、抑止工（杭工、シャフト杭、アンカー工）、抑制工（押え盛土工、排土工、排水トンネル工、集水井工、横ボーリング工）等がある。それぞれは設計段階から地すべり機構、とりわけ、すべり面位置や地下水分布と防止施設の関係が属性情報に取り込まれることが重要である。その他の設計段階における属性情報は、「品質管理基準」、「出来形管理基準」等を参考に、それらから必要とされる属性項目を標準として付与する。また、維持管理段階に必要な属性情報は、砂防関係施設点検要領（案）を参考に施設点検項目を記載例としている。ここでは最も採用頻度の高い、杭工、アンカー工、集水井工、横ボーリング工について述べる。

A）杭工（地質情報・すべり面位置・構造）

①設計

設計段階での杭工の BIM/ CIM モデルへの属性情報は、施工時及び維持管理時の情報として必要となる基本情報（施工時期、施工基面標高、杭長、根入れ長、地質・岩盤情報、すべり面位置、杭材の一本当たり設計荷重、地盤物性情報、削孔径、杭径、肉厚、材質等）を付与する。

②施工

施工段階では、削孔時の地盤情報や地下水情報、グラウト材注入量、配合切り替え等の施工情報及び設計段階からの変更点を属性情報とする。

③維持管理

維持管理段階では、調査・解析・設計時のほか、施工時の掘削やグラウト処理工等で得られた地盤情報を属性情報として登録・付与することに留意する。

表 11　属性項目（例：杭工）

○：該当　●：場合により該当

属性種別	属性名称	事業段階			
		調査・観測	設計	施工	維持管理
基本情報	設計時期		○	●	
	施工基面標高		○		
	杭長		○	●	
	根入れ長		○	●	
	地質・岩盤・地盤物性情報		○	●	
	すべり面位置		○	●	
	杭材の一本当たり設計荷重		○		
	削孔径		○		
	杭径		○		
	肉厚		○		
	材質		○	●	
地質・土質調査	地質情報（切羽）			●	
	湧水量			●	
基本情報	グラウト材注入量		○	●	
	グラウト材配合		○	●	
観測	変動量				●
杭頭の地盤	隆起・沈下				●
	亀裂・変形				●
	杭の損傷・傾動				●

B）アンカー工（地質情報・すべり面位置・構造）

①設計

設計段階でのアンカー工の BIM/CIM モデルへの属性情報は、施工時及び維持管理時の情報として必要となる基本情報（施工時期、施工基面標高、アンカー長、定着長、アンカー角度、地質・岩盤・地盤物性情報、すべり面位置、アンカー材の一本当たり設計荷重、地盤物性情報、削孔径、アンカー材質等）を付与する。またアンカー工に附帯する受圧形式（受圧構造物、法枠工、地表面地盤情報）の基本情報を付与する。

②施工

施工段階では、削孔時の地盤情報や地下水情報、グラウト材注入量、配合切り替え、初期緊張力等の施工情報及び設計段階からの変更点を属性情報とする。

③維持管理

維持管理段階では、アンカー荷重計等の管理情報のほか、調査・解析・設計時や、施工時の掘削やグラウト処理工等で得られた地盤情報を属性情報として登録・付与することに留意する。

表 12　属性項目（例：アンカー工）

○：該当　●：場合により該当

属性種別	属性名称	事業段階			
		調査・観測	設計	施工	維持管理
基本情報	設計時期		○	●	
	施工基面標高		○		
	アンカー長		○	●	
	定着長		○	●	
	アンカー角度		○	●	
	地質・岩盤・地盤物性情報		○	●	
	すべり面位置		○		
	アンカー材の一本当たり設計荷重		○		
	削孔径		○	●	
	アンカー材質		○	●	
	受圧構造物の種類		○	●	
	法枠工の種類		○	●	
	地表面地盤情報		○	●	
地質・土質調査	地質情報（切羽）			●	
	湧水量			●	
基本情報	グラウト材注入量		○		
	グラウト材配合		○		
	初期緊張力		○		
観測	変動量				●
アンカー	飛び出し				●
	引き抜け				●
	アンカー荷重				●
頭部コンクリート	劣化				●
	損傷・変形				●
頭部キャップ・支圧板	劣化・腐食				●
	損傷・変形				●
受圧構造物	劣化・腐食				●
	損傷・変形				●

C）集水井工（地質情報・すべり面位置・構造）

①設計

設計段階での集水井工の BIM/CIM モデルへの属性情報は、施工時及び維持管理時の情報として必要となる基本情報（施工時期、施工基面標高、集水井深度、地質・岩盤情報、すべり面位置、計画地下水位、集水井の部材、集排水ボーリングの施工高さ、孔径、長さ、本数、施工方角、材質、増し打ちの有無､等）を付与する。

②施工

施工段階では、削孔時の地盤情報や湧水量、湧水状況等、地下水に関わる情報及び設計段階からの変更点を属性情報とする。

③維持管理

維持管理段階では、地下水低下量のほか、調査・解析・設計時や、施工時の掘削で得られた情報を属性情報として登録・付与することに留意する。

表 13　属性項目（例：集水井工）

○：該当　●：場合により該当

属性種別	属性名称	事業段階			
		調査・観測	設計	施工	維持管理
基本情報	設計時期		○	●	
	施工基面標高		○		
	集水井深度		○	●	
	地質・岩盤情報		○	●	
	すべり面位置		○	●	
	計画地下水位		○	●	
	集水井の部材		○	●	
	集排水ボーリングの施工高さ		○	●	
	集排水ボーリングの孔径		○	●	
	集排水ボーリングの長さ		○	●	
	集排水ボーリングの本数		○	●	
	集排水ボーリングの施工方角		○	●	
	集排水ボーリングの材質		○	●	
	集水ボーリングの増し打ち		●	●	
地質・土質調査	地質情報（切羽）			●	
	湧水量			●	
観測	排水量			●	
集水桝（本体）	劣化・腐食				●
	損傷・変形				●
集水管	劣化・腐食				●
	損傷・変形				●
	閉塞物の付着				●
排水管	劣化・腐食				●
	損傷・変形				●
	閉塞				●
	湛水				●
安全施設（点検用階段、天蓋、進入防護柵、扉、鍵等）	劣化・腐食				●
	損傷・変形				●

D）横ボーリング工（地質情報・すべり面位置・構造）

①設計

設計段階での横ボーリング工の BIM/CIM モデルへの属性情報は、施工時及び維持管理時の情報として必要となる基本情報（施工時期、施工基面標高、地質・岩盤情報、すべり面位置、計画地下水位、横ボーリングの部材、孔径、長さ、本数、施工間隔・施工方角、材質、増し打ちの有無、等）を付与する。

②施工

施工段階では、削孔時の地盤情報や湧水量、湧水状況等、地下水に関わる情報及び設計段階からの変更点を属性情報とする。

③維持管理

維持管理段階では、調査・解析・設計のほか、施工時に横ボーリング削孔や集水枡流末処理工で得られた情報を属性情報として登録・付与することに留意する。

表 14　属性項目（例：横ボーリング工）

○：該当　●：場合により該当

属性種別	属性名称	事業段階			
		調査・観測	設計	施工	維持管理
基本情報	設計時期		○	●	
	施工基面標高		○		
	地質・岩盤・地盤物性情報		○	●	
	すべり面位置		○	●	
	計画地下水位		○		
	横ボーリングの部材		○	●	
	横ボーリングの孔径		○	●	
	横ボーリングの長さ		○	●	
	横ボーリングの本数		○	●	
	横ボーリングの施工間隔		○	●	
	横ボーリングの施工方角		○	●	
	横ボーリングの材質		○	●	
	横ボーリングの増し打ち		●	●	
地質・土質調査	地質情報（切羽）			●	
	湧水量			●	
基本情報	グラウト材注入量			●	
	グラウト材配合			●	
観測	排水量				●
孔口保護工、集水桝	劣化・腐食				●
	損傷・変形				●
	土砂等の堆積				●
集水管（横ボーリング）	劣化・腐食				●
	損傷・変形				●
	閉塞物の付着				●

3）地すべり災害対応

地すべり機構解析の BIM/CIM モデルに付与する属性情報を参考に、可能な範囲で付与するものとする。なお、災害対応時は迅速性を優先するため、後で付与することでもよい。

表 15　属性項目（例：地すべり災害対応）

○：該当　●：場合により該当

属性種別	属性名称	事業段階			
		調査･観測	設計	施工	維持管理
現況地形情報	出典	○			
	測量年度	○			
	測量業者名	○			
	座標系	○			

※必要に応じて、地すべり機構解析を参考に属性情報を付与（地形調査等）

2 測量及び地質・土質調査

測量段階では、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。また、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。

【解説】

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 測量成果（3 次元データ）作成指針

国土交通省が発注する砂防事業砂防事業及び地すべり対策事業の公共測量業務（航空レーザ測量、空中写真測量、現地測量）において、それぞれの測量手法について規定・マニュアルにて定める成果物に加え、3 次元データを作成する。

【解説】

受注者は、測量成果の 3 次元データを作成する。データ・モデル作成の指針については、本ガイドライン共通編　第 2 章「測量」及び第 3 章「地質・土質調査」を参照する。

（1）砂防分野

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 16　測量段階で作成する 3 次元データ(砂防土工)

項目	UAV 等を用いた公共測量
測量手法・既成成果 ※1	TS 測量※5、UAV 写真測量、地上レーザ測量、車載写真レーザ測量、空中写真測量、 航空レーザ測量、深浅測量、UAV レーザ測量
作成範囲 ※6	土工部及びその周辺地形
作成対象	地表面
地図情報レベル （測量精度） ※1、2	地図情報レベル 250,500
点 密 度 （分解能） ※3	・標準：4 点/㎡以上 ・グラウンドデータ、グリッドデータ、等高線データ作成：10～100 点/㎡ （植生の影響が少ない箇所） ・グラウンドデータ、グリッドデータ、等高線データ作成 20～200 点/㎡ （植生等影響がある箇所） 地図情報レベル 500：400 点／㎡以上、 地図情報レベル 1000：100 点／㎡以上 （数値地形図データ作成の場合。 その他、利用目的等を踏まえ要求点密度を設定する。 なお、不可視部分等は、データ取得困難なため、 建物、池、樹木等に関する点密度は除く。）
保存形式 ※1	CSV 形式
保存場所 ※4	/SURVEY/CHIKEI/DATA
要領基準など	※1 UAV 等を用いた公共測量実施要領 ※2 国土交通省公共測量作業規程 第563条 詳細測量時の地図情報レベルを250 と規定 ※3 UAV 搭載型レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル（案） ※4 測量成果電子納品要領電子納品フォルダの規定
備考	※5 取得する点密度が低いため、補足手段として活用する。 ※6 維持管理を対象とする場合作業範囲に堆砂域も含める。 三次元点群データを使用した断面図作成マニュアル（案）は、UAV、UAV 搭載型レーザスキャナ、地上レーザスキャナを用いたそれぞれの公共測量マニュアル（案）や作業規定17 条第2 項の適用などにより整備される三次元点群データを用いて縦横断図データを作成するものである。

表 17　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 ※1 ※6	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			
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	グリッドデータ	サーフェスモデル	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	※7	地図情報レベル 5,000～25,000 ※2	※8
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	※7	地上画素寸法 地図情報レベル 5,000: 600mm×2×B[m]÷H[m] ～750mm×2×B[m]÷H[m] 地図情報レベル 10,000: 900mm×2×B[m]÷H[m] (B：基線長、H：対地高度) (地図情報レベル 10,000 ～25,000 規定なし) ※4	※8
保存形式	CSV※1	※7	TIFF＋ワールドファイル	※8
保存場所	/SURVEY/CHIKEI/DATA ※5	※7	/SURVEY/CHIKEI/DATA ※5	※8
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 417 条 格子間隔(航空レーザ測量) ※4 公共測量作業規程の準則 第 268 条 地上画素寸法(空中写真測量) ※5 測量成果電子納品要領			
備考	※6 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 1 編共通編 2.1 を参照。 ※7 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。 ※8 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 18　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 ※1 ※6	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			
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	サーフェス モデル	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 500～1,000 ※2	※7	地図情報レベル 500～1,000 ※2	※8
点 密 度 （分解能）	・標準：4 点/㎡以上 ・グラウンドデータ、グリッドデータ、 等高線データ作成：10～100 点/㎡ （植生の影響が少ない箇所） ・グラウンドデータ、グリッドデータ、 等高線データ作成 20～200 点/㎡ （植生等影響がある箇所） ※4	※7	地上画素寸法 地図情報レベル 500： 90mm×2×B[m]÷H[m] ～120mm×2×B[m]÷H[m] 地図情報レベル 1000： 180mm×2×B[m]÷H[m] ～240mm×2×B[m]÷H[m] (B：基線長、H：対地高度) ※3	※8
保存形式	CSV※1	※7	TIFF＋ワールドファイル	※8
保存場所	/SURVEY/CHIKEI/DATA ※5	※7	/SURVEY/CHIKEI/DATA ※5	※8
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 268 条　地上画素寸法(空中写真測量) ※4 UAV 搭載型レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル（案） ※5 測量成果電子納品要領			
備考	※6 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 1 編共通編 2.1 を参照。 ※7 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。 ※8 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。			

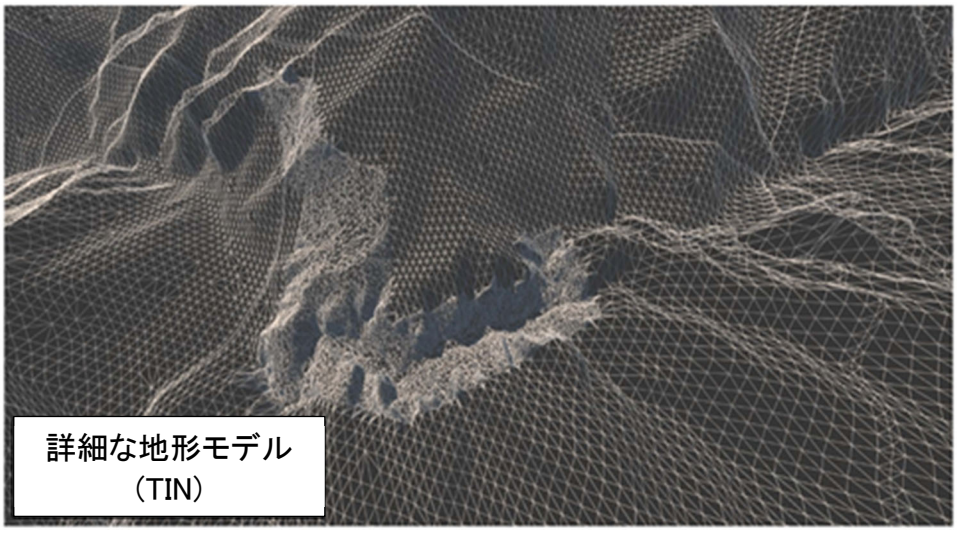


図 4　測量成果の 3 次元データイメージ(出典成果に加筆)

出典：橋倉川第四砂防堰堤外詳細設計業務

(2) 地すべり分野

測量業務の受注者は、地すべり機構解析や地すべり防止施設設計の各段階、地すべり災害対応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。

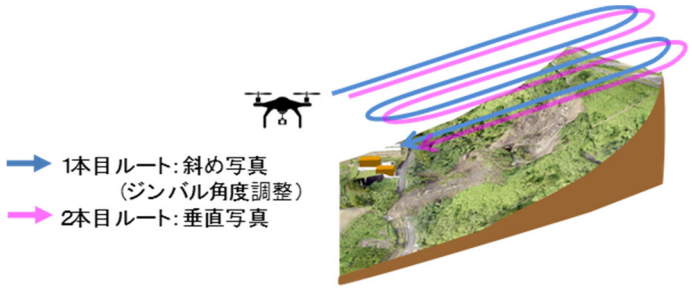
表 19 測量段階で作成する 3 次元データ（地すべり機構解析）

項目	地すべり機構解析検討用測量			
測量手法 ・既成成果 ※1 ※6	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			
作成範囲	地すべり地及び周辺地形			
作成対象	地表面			地表面
変換後の 幾何モデル	3 次元点群データ	サーフェス モデル	オルソ画像 ※7	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 250～500 ※2	※9	地図情報レベル 250～500 ※2	※10
点密度 （分解能）	・標準：4 点/㎡以上 ・グラウンドデータ、グリッドデータ、 等高線データ作成：10～100 点/㎡ （植生の影響が少ない箇所） ・グラウンドデータ、グリッドデータ、 等高線データ作成 20～200 点/㎡ （植生等影響がある箇所） ※3 ※8	※9	地上画素寸法 0.1m 以内 ※4	※10
保存形式	CSV ※1	※9	TIFF＋ワールドファイル	※10
保存場所	/SURVEY/CHIKEI/DATA ※5	※9	/SURVEY/CHIKEI/DATA ※5	※10
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 ※3 UAV 搭載型レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル（案） ※4 公共測量作業規程の準則 第 268 条 地上画素寸法(空中写真測量) ※5 測量成果電子納品要領			
備考	※6 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 1 編共通編 2.1 を参照。 ※7 オルソ画像は、測量手法によっては存在しない。 ※8「UAV 搭載型レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル（案）」に準じた場合の点密度を記載している。ほかの測量手法を用いる場合には、その測量手法での密度に従う。 また、「3 次元点群を使用した断面図作成マニュアル（案）」を用いて断面図を作成する場合には、UAV 写真測量、地上レーザ測量を用いた場合に限られる。また、分解能は 4 点/㎡の場合に限られる。 ※9 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。 ※10 地物は設計又は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 20 測量段階で作成する 3 次元データ（地すべり防止施設設計）

項目	地すべり防止施設設計用測量			
測量手法 ・既成成果 ※1 ※6	TS 測量、UAV 写真測量、地上レーザ測量、車載写真レーザ測量、空中写真測量、 UAV レーザ測量、航空レーザ測量			
作成範囲	地すべり地及び周辺地形			
作成対象	地表面			地表面
変換後の 幾何モデル	3 次元点群データ	サーフェス モデル	オルソ画像 ※7	ポイント、ポリゴン、 サーフェス、ソリッド
地図 レベル （測量精度）	地図情報レベル 250～500 ※2	※9	地図情報レベル 250～500 ※2	※10
点密度 （分解能）	・標準：4 点/㎡以上 ・グラウンドデータ、グリッドデータ、 等高線データ作成：10～100 点/㎡ （植生の影響が少ない箇所） ・グラウンドデータ、グリッドデータ、 等高線データ作成 20～200 点/㎡ （植生等影響がある箇所） ※3 ※8	※9	地上画素寸法 0.1m 以内 ※4	※10
保存形式	CSV ※1	※9	TIFF＋ワールドファイル	※10
保存場所	/SURVEY/CHIKEI/DATA ※5	※9	/SURVEY/CHIKEI/DATA ※5	※10
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 ※3 UAV 搭載型レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル（案） ※4 公共測量作業規程の準則 第 268 条 地上画素寸法(空中写真測量) ※5 測量成果電子納品要領			
備考	※6 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 1 編共通編 2.1 を参照。 ※7 オルソ画像は、測量手法によっては存在しない。 ※8「UAV 搭載型レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル（案）」に準じた場合の点密度を記載している。ほかの測量手法を用いる場合には、その測量手法での密度に従う。 また、「3 次元点群を使用した断面図作成マニュアル（案）」を用いて断面図を作成する場合には、UAV 写真測量、地上レーザ測量を用いた場合に限られる。また、分解能は 4 点/㎡の場合に限られる。 ※9 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。 ※10 地物は設計又は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 21 測量段階で作成する 3 次元データ（地すべり災害対応）

項目	地すべり災害対応
作成範囲	地すべり全体を含めた地形と保全対象域
撮影形式	静止画（GPS 位置情報付き）
撮影枚数	SfM 処理が可能な重複度（進行方向ラップ率 80%、隣接ラップ率 60%程度を目安）で連続して複数枚撮影
撮影方法	迅速性優先のため、標定点等の設置は必要としないことを基本とする。 ただし、迅速に標定点設置とそれによる補正ができる場合は、 「垂直写真＋標定点による補正」が有効と考えられる。 また、急斜面を対象とする場合、写真の死角を少なくするため、 「斜め写真＋垂直写真」（同一ルートで 2 回撮影）が有効と考えられる。  「斜め写真＋垂直写真」による撮影方法イメージ
カメラ設定	ISO［100～400 程度］、シャッタースピード［1/1000 程度］
機体操作	写真がブレないように低速飛行［1～2m/s 程度］
撮影高度	点密度の低下を防ぐために、対置高度を一定とすることが望ましい。

2.2 地質・土質モデルの作成指針

地質・土質調査の受注者は、砂防構造物の設計、施工や地すべり対策（地すべり機構解析、地すべり防止施設の設計、施工）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。

【解説】

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、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、本ガイドライン共通編を参照する。

また、地すべり災害対応の BIM/CIM モデルにおいては、必要に応じて地質図等の既存データを活用することとしており、地質・土質調査の成果から地質・土質モデルを作成することは想定していない。

(1) 地質・土質モデルの活用内容

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内容を次表に示す。

各段階で利用可能な地質・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、各段階の地質リスクの関係者間共有等を講じることで、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 22　砂防分野における地質・土質モデルの活用内容

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内容
	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。	・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	・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。	・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	・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 ・土工・掘削形状に関する確認
（参考） 施工時	・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。	・必要な内容	・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	砂防構造物の維持管理の計画を策定する。	・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	・維持管理の効率化 ・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

表 23　地すべり分野における地質・土質モデルの活用内容

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内容
	目的	内容	
予備調査及び概査※1	文献調査及び地形判読調査、現地踏査により広域における地すべり地の分布や地質、地下水状況等の概況、地すべりの範囲や規模、移動状況を把握する。※1	「地すべり防止技術指針及び同解説」に記載された調査内容。	・3 次元視覚化による地すべりの素因、誘因及び移動状況の把握。 ・関係者間協議用の資料、住民説明用の資料の作成。
解析※1（地すべり機構解析）	予備調査、概査及び精査の結果に基づき、地すべり発生の素因、地すべり発生の誘因、地すべりブロックの範囲・規模、すべり面形状・位置、地下水の状況等の地すべり発生・運動機構について考察し、地すべり運動ブロック図と地すべり断面図を作成する。※1	「地すべり防止技術指針及び同解説」に記載された調査内容。	・3 次元視覚化によるすべり面や地下水面の決定。 ・地すべりの素因及び移動状況の 3 次元視覚化による合意形成の効率化。 ・関係者間協議用の資料、住民説明用の資料の作成。 ・図面及び資料の作成の効率化・高度利用。
対策計画（地すべり防止施設配置計画※1）	地すべりの規模及び発生・運動機構、保全対象の重要度、想定される被害の程度等を考慮し、地すべり災害が防止されるよう地すべり防止施設配置計画を策定する。※1	必要な調査内容。	・3 次元視覚化による抑制工と地下水面の位置関係の把握。 ・3 次元視覚化による抑止工とすべり面の位置関係の把握。
設計	対策計画（地すべり防止施設計画）に基づき、適切な機能と安全性を有する地すべり防止施設を設計する。※1	地すべり防止施設配置箇所における詳細な地質・土質調査。	・3 次元視覚化による地すべり防止施設の詳細な位置関係の把握。 ・関係者間協議用の資料、住民説明用の資料の作成。 ・工事施工計画立案時の３次元的視覚化。
（参考） 施工	適切な機能と安全性を有する地すべり防止施設を施工する。	必要な追加調査内容。	・工法変更案の比較検討。 ・安全対策等関係者間協議の効率化。 ・工事タイムライン管理・情報収集・可視化。 ・モニタリング可視化。 ・施工情報より 3 次元モデルを速やかに更新し施工にフィードバックする。 ・更新モデルによる土量判定。 ・更新モデルによる切土法面の地質、崩壊モード予測。 ・監視着目箇所のチェック/更新。
（参考） 地すべり防止施設の効果評価	地すべり防止施設の効果評価を行う。	必要な調査内容。	・３次元視覚化による地すべり防止施設施工後の地下水面の把握。 ・関係者間協議用の資料の作成。
（参考） 維持管理	地すべり防止施設の維持管理の計画を策定する。	観測データより地質・土質状況の変化を踏まえて、補修補強に必要な調査を行う。	・維持管理の効率化。 ・安全管理、リスク評価基準のチェック、管理基準の更新。 ・日常点検の補助（着目箇所の可視化） ・データの散逸防止。 ・管理基準の見直し/更新。 ・監視着目箇所のチェック/更新。 ・変調時、発災時、応急工事、復旧時のリスク評価、災害対応等に利用。

※1「地すべり防止技術指針及び同解析 平成 20 年 4 月」（国土交通省 砂防部 独立行政法人土木研究所）

（2）地質・土質モデルの作成指針

1）砂防土工分野

土工分野における地質・土質モデルの作成指針を次に示す。

地質・土質モデルは、既往資料及び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リスクについて、「BIM/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 24　砂防土工における地質・土質のモデル作成指針

段階	2 次元成果等	モデルの作成対象・作成内容	モデルの主な活用場面
概略設計のための調査	・地質（平面）図 ・基盤地図情報数値標高モデル 5m/10m メッシュ	必要に応じて、以下を作成する。 ①テクスチャモデル（準3次元地質平面図） ・座標を有するテクスチャモデルとする。 ・必要に応じて地すべり分布図等を貼り付ける。	・関係者間協議 ・住民説明 ・後続調査計画立案
予備設計のための調査	・地質（平面）図 ・空中写真判読図 ・ボーリング柱状図 ・物理探査結果 ・地質縦断図 ・地質横断図 ・基盤地図情報数値標高モデル 5m/10m メッシュ ・中心線形 ・法的制約情報	以下を基本に、必要に応じてモデルを作成する。 ①テクスチャモデル（準3次元地質平面図） 空中写真判読結果も表示する。 ②ボーリングモデル 打設位置/方位角/打設角等を正しく表示する。 ③準3次元地質断面図 ＊縦断図 中心線形を通る鉛直曲面に、縦断図を貼り付ける。 ④準3次元地質断面図 ＊横断図 ・中心線形を通る鉛直曲面に、直交に横断図を貼り付ける。 ・必要に応じて物理探査結果も併せて表示する。 ⑤三次元地盤モデル（サーフェスモデル） ・境界面に地層・岩体区分のような属性を持つ面を張り付ける。 ⑥三次元地盤モデル（ソリッドモデル） ・境界面で挟まれた内部に地質情報などの属性情報を付加する。	・関係者間協議（地質リスクの抽出・絞込み・評価） ・住民説明 ・詳細調査計画の立案
詳細設計のための調査	・ボーリング柱状図 ・地質（平面）図 ・物理探査結果 ・中心線形 ・地質縦断図 ・地質横断図 ・基盤地図情報数値標高モデル 5m/10m メッシュ ・用地確定図	以下を基本に、必要に応じてモデルを作成、又は更新する。 ①テクスチャモデル（準３次元地質平面図） 空中写真判読結果も表示する。 ②ボーリングモデル 打設位置/方位角/打設角等、正しく表示する。 ③準3次元地質断面図 ＊縦断図 ・中心線形を通る鉛直曲面に対し、縦断図を貼り付ける。 ・設計・施工上の留意点等を記載した帯図を、必要に応じて付ける。 ④準3次元地質断面図 ＊横断図 ・中心線形を通る鉛直曲面に、直交に横断図を貼付ける。 ・必要に応じて物理探査結果も併せて表示する。 ⑤三次元地盤モデル（サーフェスモデル） ・境界面に地層・岩体区分のような属性を持つ面を張り付ける。 ⑥三次元地盤モデル（ソリッドモデル） ・境界面で挟まれた内部に地質情報などの属性情報を付加する。	・施工方法の検討 ・関係者間協議（地質リスクの評価・共有） ・住民説明 ・補足調査計画の立案 ・工事施工計画立案 ・施工時に想定される地質リスク抽出
施工	追加調査等を実施した場合、必要に応じてモデルを更新する。		工法変更、安全対策討、関係者間協議、追加調査の検討
（参考）維持管理	施工記録に基づき、地質・土質モデルを発注者が更新する。		変状等に対する原因究明、調査・計測計画の立案、対策工検討

2）砂防分野

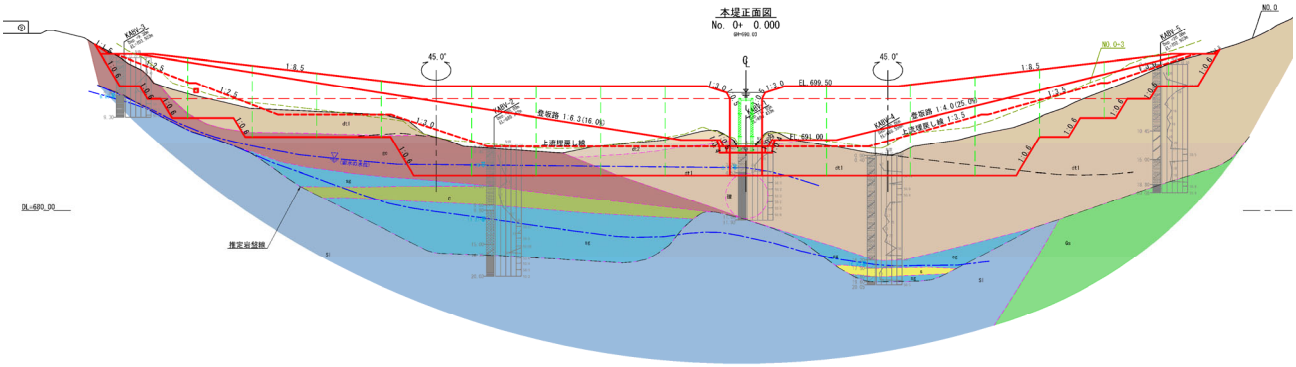
砂防分野における地質・土質モデルの作成指針を次に示す。

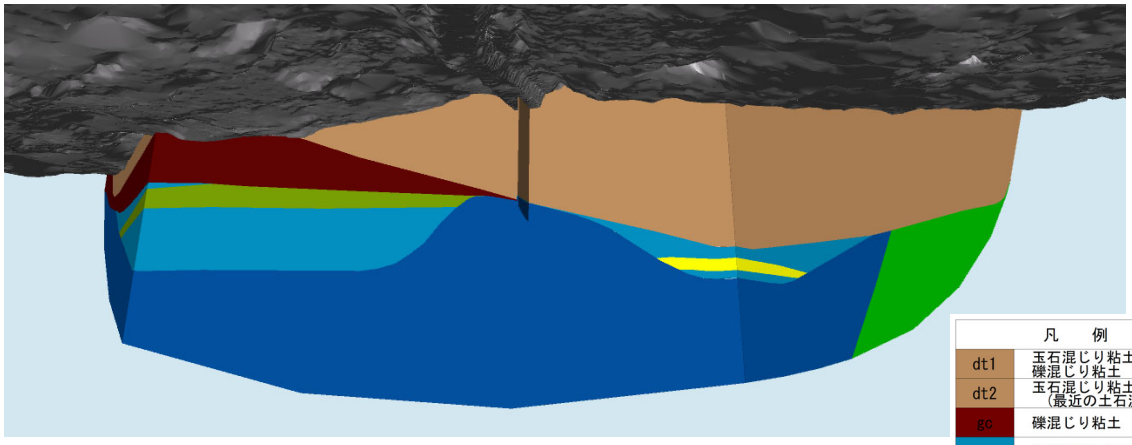
地質・土質モデルは、モデルを作成する時点までに行った地質・土質調査の成果を基に作成する。

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、「BIM/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 25　砂防分野における地質・土質のモデル作成指針

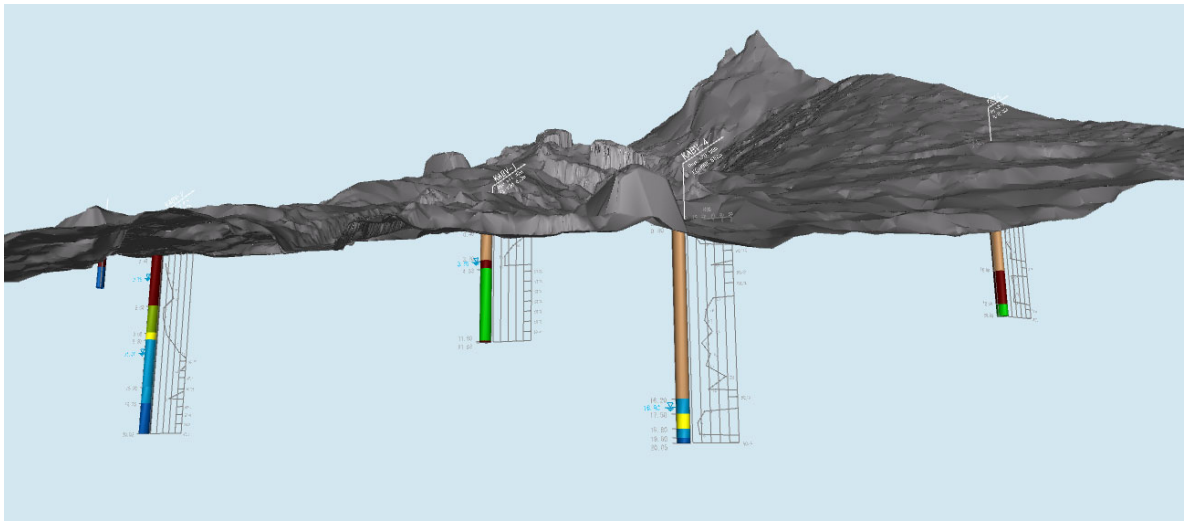
段階	作成素材	種別	作成内容	備考
砂防施設配置計画、予備設計時の調査	・ボーリング柱状図	ボーリングモデル（調査結果モデル）	・ボーリング柱状図を元にモデルを作成	打設位置、方位角、打設角等、正しく表示可能なモデルとする。
	・地質（平面）図 ・地形モデル	テクスチャモデル（準3次元地質平面図）	・地質平面図等を元にモデルを作成	テクスチャモデル（準3次元地質平面図）には、空中写真判読結果も表示する。
	・地質縦断図 ・地形モデル ・中心線形	準3次元地質断面図 ※縦断図	・地質縦断図、ボーリング調査結果等を元にモデルを作成	縦断図を貼り付ける曲面は、中心線形を通る鉛直曲面とする。必要に応じて物理探査結果も併せて表示する。
	・地質横断図 ・地形モデル ・中心線形	準3次元地質断面図 ※横断図	・地質横断図等、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。
	・地質縦断図 ・地形モデル ・中心線形	準3次元地質断面図 ※縦断図	・地質縦断図、ボーリング調査結果等を元にモデルを作成	縦断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。
	・地質横断図 ・地形モデル ・中心線形	準3次元地質断面図 ※横断図	・地質横断図等、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。





凡　例	
dt1	玉石混じり粘土 礫混じり粘土
dt2	玉石混じり粘土 （最近の土石流堆積物）
gc	礫混じり粘土
sg	砂礫（礫混じり砂）
C	粘土，シルト
S	砂
Sl	粘板岩
Gs	緑色岩

【地質モデル】



【柱状図モデル】

図 5　地質モデルの 3 次元イメージ

出典：H30 富士川砂防管内砂防施設設計業務

3）地すべり分野

地すべり分野における地質・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、対策計画・設計・施工段階へ引き継ぐべき地質リスクについて、「BIM/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 26　地すべり分野における地質・土質モデルの作成指針

段階	作成素材	種別	作成内容	備考
予備調査及び概査※1	・地質（平面）図 ・地形モデル ・地形区分図 ・各種ハザードマップ	テクスチャモデル	準 3 次元地盤モデル※2	
解析※1（地すべり機構解析）	・地質（平面）図 ・地形モデル ・地形区分図	テクスチャモデル	準 3 次元地盤モデル※2（更新）	地質平面図モデルには、空中写真判読結果（運動ブロック、地形区分等）も表示する。
	・ボーリング柱状図	ボーリングモデル	ボーリングモデル※2	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。
	・地質縦断図 ・物理探査結果 ・地形モデル ・中心線形	準 3 次元地質断面図	準 3 次元地盤モデル※2	縦断図を貼り付ける曲面は、中心線形を通る鉛直曲面とする。 各断面図モデルには、必要に応じて物理探査結果も併せて表示する。
	・地質横断図 ・物理探査結果 ・地形モデル ・中心線形	準 3 次元地質断面図	準 3 次元地盤モデル※2	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。 各断面図モデルには、必要に応じて物理探査結果も併せて表示する。
	・すべり面位置図 (すべり面コンター図) ・地下水面位置図 (地下水面コンター図)	3 次元地盤モデル	地すべり機構解析の BIM/CIM モデル（すべり面、地下水面）	各断面図モデルには、必要に応じて物理探査結果も併せて表示する。
対策計画（地すべり防止施設配置計画※1）	・地質縦断図 ・地質横断図 ・すべり面位置図 (すべり面コンター図) ・地下水面位置図 (地下水面コンター図	3 次元地盤モデル	地すべり機構解析の BIM/CIM モデル（更新）	
設計	・地質（平面）図 ・地形モデル	テクスチャモデル	準 3 次元地盤モデル※2（更新）	地質平面図モデルには、空中写真判読結果も表示する。
	・ボーリング柱状図	ボーリングモデル	ボーリングモデル※2（更新）	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。
	・地質縦断図 ・物理探査結果 ・地形モデル ・中心線形	準 3 次元地質断面図	準 3 次元地盤モデル※2（更新）	縦断図を貼り付ける曲面は、中心線形を通る鉛直曲面とする。各断面図モデル

				には、必要に応じて物理探査結果も併せて表示する。
	・地質横断図 ・地形モデル ・中心線形	準 3 次元地質断面図	準 3 次元地盤モデル※2（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。
	・地質縦断図 ・地質横断図 ・すべり面位置図 (すべり面コンター図) ・地下水面位置図 (地下水面コンター図	3 次元地盤モデル	地すべり機構解析の BIM/CIM モデル（更新）	
（参考） 施工	・ボーリング柱状図	ボーリングモデル	ボーリングモデル※2（更新）	必要に応じて更新する。
（参考） 地すべり防止施設の効果評価	・地下水面位置図（地下水面コンター図）	3 次元地盤モデル	地すべり機構解析の BIM/CIM モデル（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	ボーリングモデル※2（更新）	必要に応じて更新する。

※1「地すべり防止技術指針及び同解析 平成 20 年 4 月」（国土交通省 砂防部 独立行政法人土木研究所）

※2「BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第 1 編共通編 2.2 地質・土質モデルの種類」

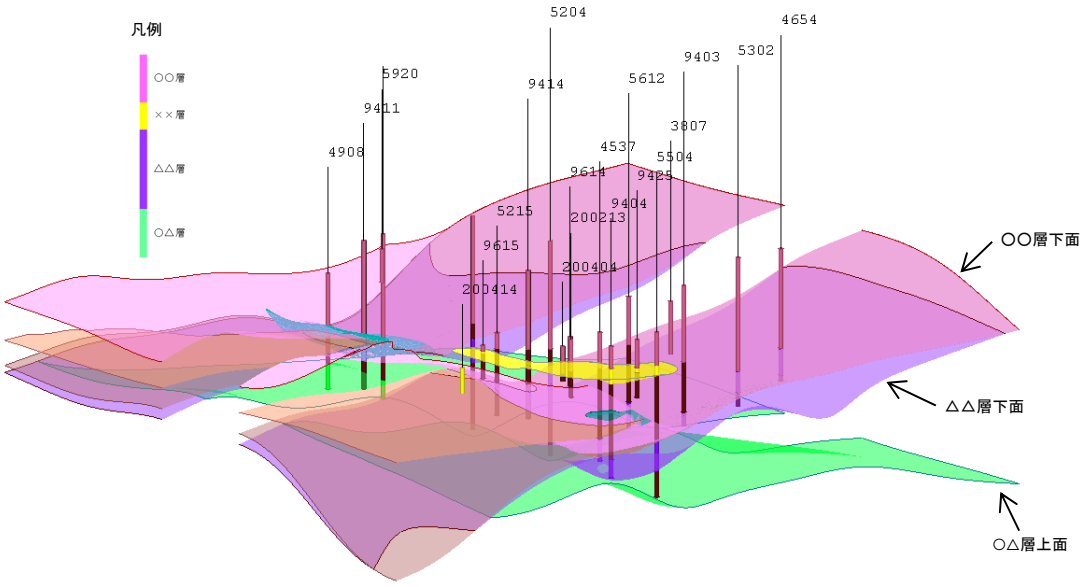


図 6　地質情報の 3 次元表示イメージ

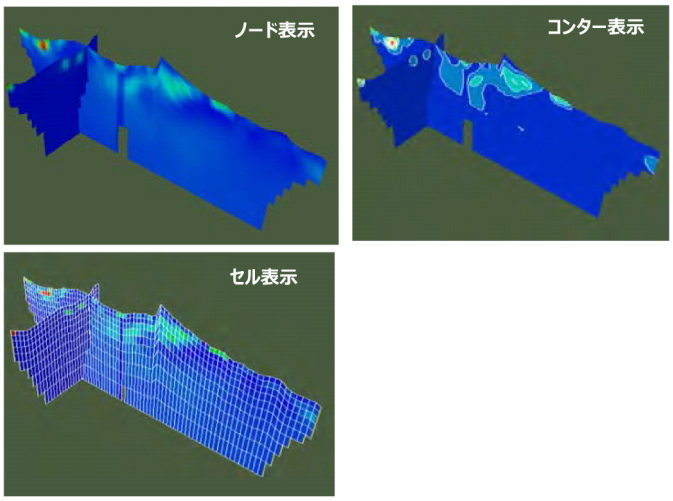


図 7　物理探査結果の準 3 次元地質断面図イメージ

出典：3次元地質解析マニュアル Ver.1.5

2.3 地すべり機構解析の BIM/CIM モデルの作成指針

調査、機構解析段階では、地形モデル、地質・土質モデルを活用して、地すべり機構解析の BIM/CIM モデルを作成し、対策計画（地すべり防止施設配置計画）段階においても活用する。

2.3.1 地すべり予備調査

（1）活用内容

空中写真や地形図を用いて地すべり地について、地すべりの特徴を示す微地形、地すべりブロックの範囲・形状、運動方向、移動ブロックの区分、地すべりの型、分類等を BIM/CIM モデルを活用して判読する。判読結果に基づいて、概査、精査の必要な斜面を検討するものとする。

【活用事例】

・地形測量成果と航空レーザ測量成果や空中写真を重ね合わせることにより、土地利用状況の把握を容易にした。

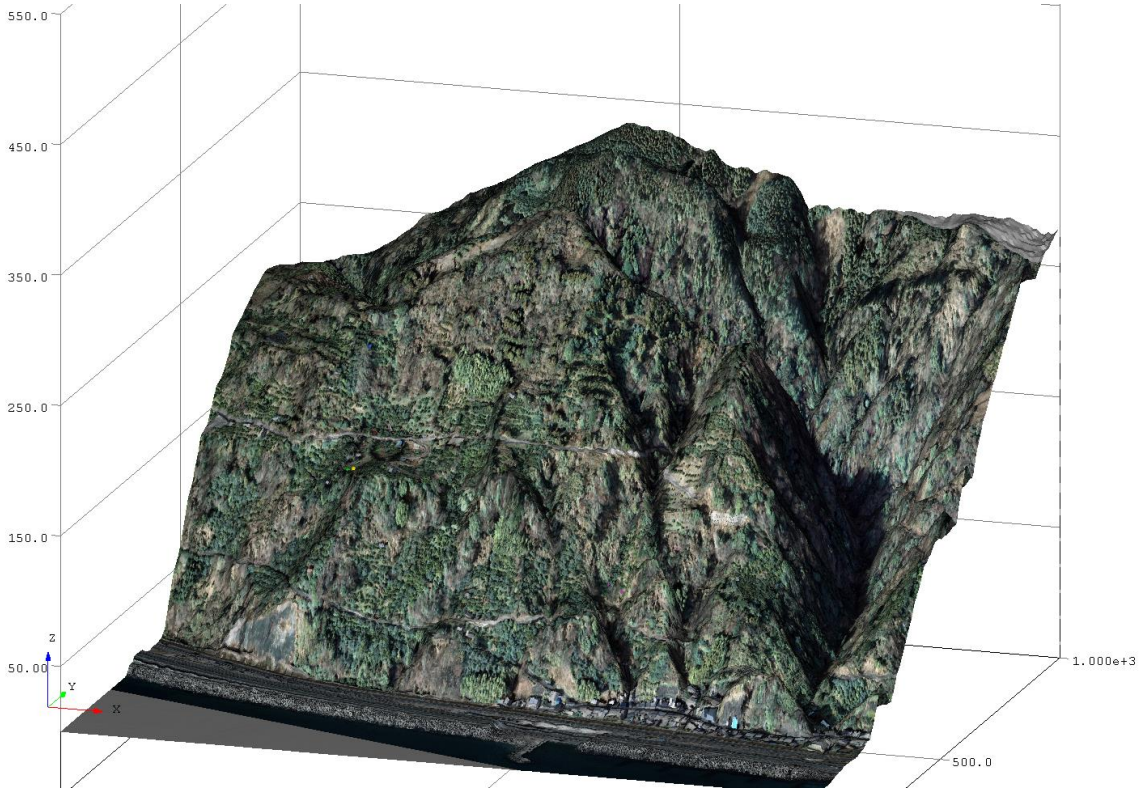


図 8　地すべり予備調査において活用する BIM/CIM モデルの例（詳細度：100）

業務名	平成 30 年度由比地区地すべり機構検討業務
発注者	国土交通省 中部地方整備局 富士砂防事務所

（2）BIM/CIM モデルの活用方法

「地すべり予備調査」における確認内容を把握できるよう、BIM/CIM モデルを活用する。

【解説】

「地すべり予備調査」における確認内容と、そのために BIM/CIM モデルを活用する場合の BIM/CIM モデルの作成のポイント、詳細度や属性情報等の目安について、次表に示す。

表 27 「地すべり予備調査」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件

No.	確認内容	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
1	地すべりブロックの範囲・形状、運動方向、移動ブロックの区分、地すべりの型、分類等の把握。	・地すべり周辺の地形等をサーフェスモデルなどで表現する。 ・地すべりブロック範囲を線等で表現する	地形モデル 地質・土質モデル 地すべり機構解析の BIM/CIM モデル	地図情報レベル 250～500 100	・地形
2	地すべりブロック周辺の保全対象の把握。	・地すべりブロック周辺の土地利用状況などを面的に表現する	地形モデル	地図情報レベル 250～500	・現地状況及び施設等の情報
3	広域の地すべり地形の確認。	・広域地形モデルなどで地すべり地形の判読に資する程度の地形情報を表現する	地形モデル	地図情報レベル 500～5000	・地形

2.3.2 地すべり概査

（1）活用内容

地すべり概査では、地すべりの発生・運動機構、地すべりの滑動の素因・誘因を推定し、また、被害、滑動の危険性を予測して、精査計画を立案することに BIM/CIM モデルを活用して検討する。

【活用事例】

・大地形と微地形（地形起伏図）を重ねて表示することにより、地すべりの運動予測等に用いるための発生原因を把握するための現地踏査に資する資料の作成が容易になった。

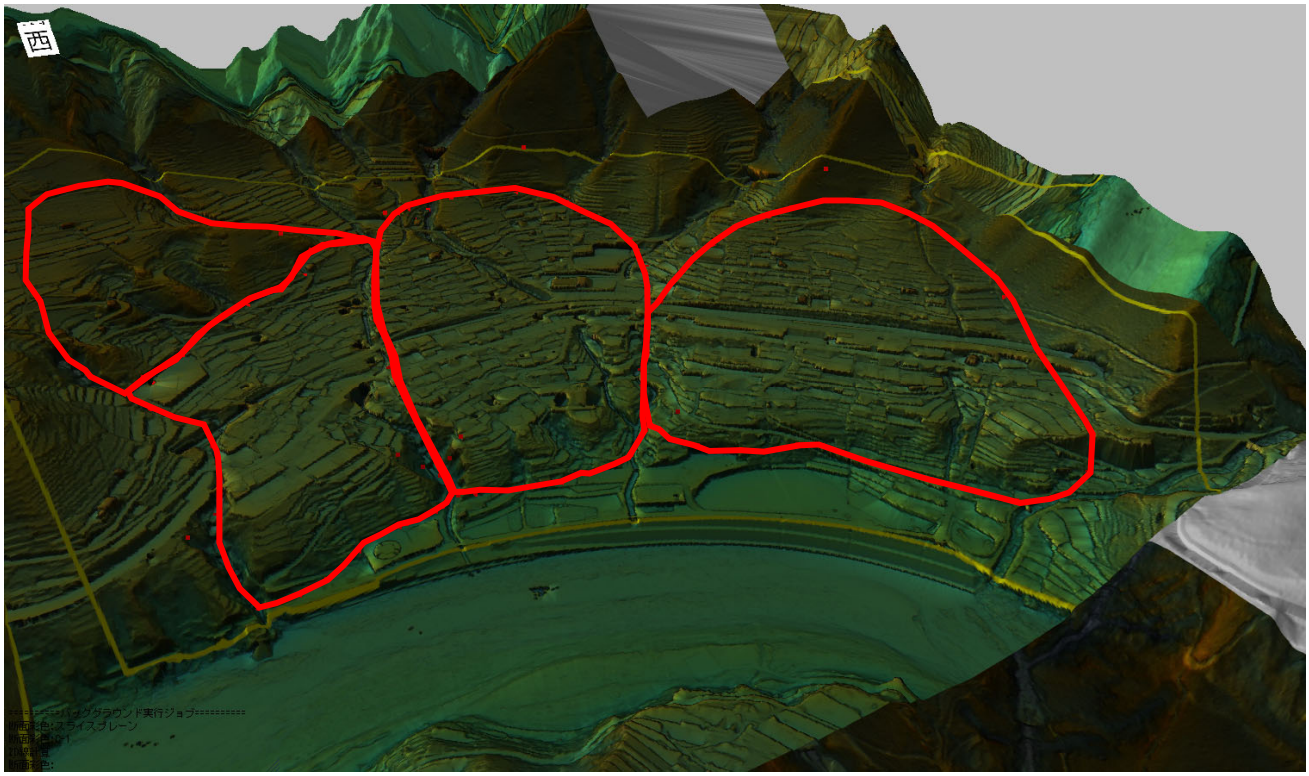


図 9　地すべり概査において活用する BIM/CIM モデルの例（詳細度：100）

業務名	平成 31 年度天竜川水系地すべり対策評価検討業務
発注者	国土交通省　中部地方整備局　天竜川上流事務所

（2）BIM/CIM モデルの活用方法

「地すべり概査」における確認内容を把握できるよう、BIM/CIM モデルを活用する。

【解説】

「地すべり概査」における確認内容と、そのために BIM/CIM モデルを活用する場合の BIM/CIM モデルの作成のポイント、詳細度や属性情報等の目安について、次表に示す。

表 28 「地すべり概査」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件

No.	確認内容	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
1	地すべりの規模・範囲、運動形態、運動機構の把握。	・地形モデルや地質・土質モデルを統合モデルとして整理し、現地調査に資する情報として表現する	地形モデル 地すべり機構解析の BIM/CIM モデル	100	・地形
2	地すべり地及びその周辺地域の地質と地質構造の把握	・精密な地質図等の資料や既存の調査結果を基に、地すべり地及びその周辺の地質構造を表現する	地形モデル 地質・土質モデル	地図情報レベル 250～500	・地質条件 ・保全対象
3	広域の地すべり地形の確認。	・広域地形モデルなどで地すべり地形の判読に資する程度の地形情報を表現する	地形モデル	地図情報レベル 500～5000	・地形
4	地下水の分布状況の確認。	・地下水位の観測結果等を用いて地下水面をサーフェスモデル等を用いて表現する	地すべり機構解析の BIM/CIM モデル	100	・地下水位
5	運動形態の推定	・微地形やクラック、道路等の構造物の変状等の位置を把握出来るように表現する	地すべり機構解析の BIM/CIM モデル	100	・クラックや変状等の位置
6	精査計画の立案	―	―	―	―

―：BIM/CIM の効果が期待できない項目

2.3.3 地すべり機構解析（精査）

（1）活用内容

地すべり調査結果に基づきブロック区分、素因・誘因の検討、発生・運動機構の総合検討（地すべり機構解析）を行う。その際、地すべり機構解析の BIM/CIM モデルを作成し、設計・施工・効果評価・維持管理段階へと活用できる BIM/CIM モデルを検討する。

【活用事例】

・地すべりのすべり面と誘因となる地下水面の 3 次元的な位置関係を表現することにより、運動機構等の検討が容易になった。

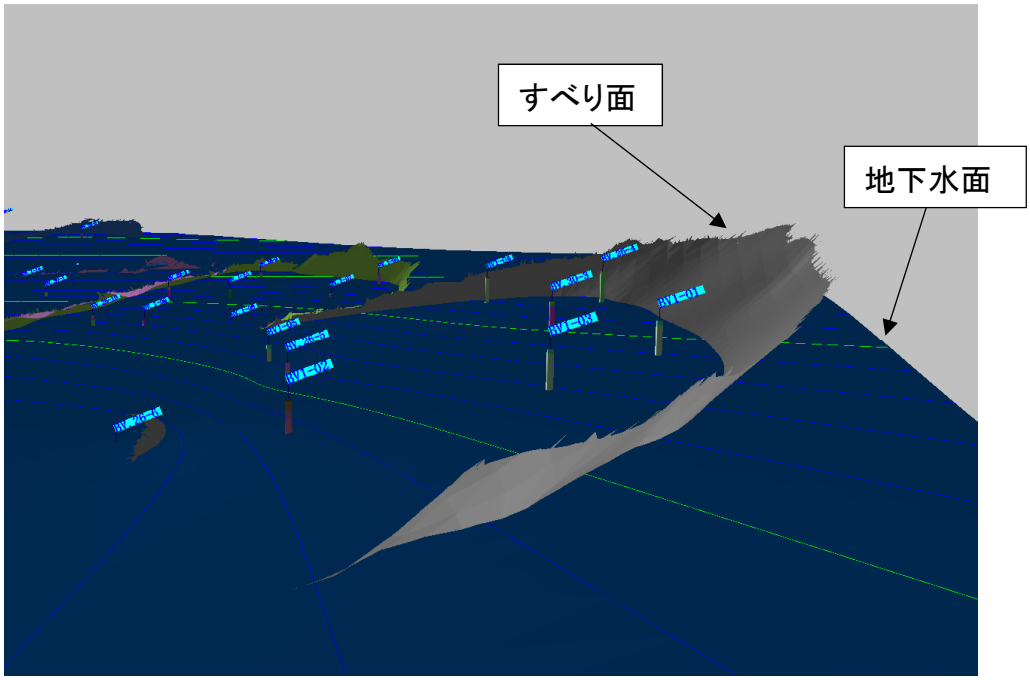


図 10　地すべり機構解析において活用する BIM/CIM モデルの例（詳細度：200）

業務名	平成 31 年度天竜川水系地すべり対策評価検討業務
発注者	国土交通省 中部地方整備局 天竜川上流事務所

（2）BIM/CIM モデルの活用方法

「地すべり機構解析」における確認内容を把握できるよう、BIM/CIM モデルを活用する。

【解説】

「地すべり機構解析」における確認内容と、そのために BIM/CIM モデルを活用する場合の BIM/CIM モデルの作成のポイント、詳細度や属性情報等の目安について、次表に示す。

表 29　「地すべり機構解析」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件

No.	確認内容	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
1	地すべり発生の素因の把握。	・地すべりが発生する素因を各種調査結果を用いてサーフェスモデルなどで表現する	地形モデル 地質・土質モデル 地すべり機構解析の BIM/CIM モデル	地図情報レベル 250～500 ※1	・地形 ・地質・土質 ・地質構造 ・地下水の状態
2	地すべり発生の誘因の把握。	―	―	―	―
3	地すべりブロックの範囲、規模の把握	・地表変動調査の結果を中心として、地すべり全体の範囲を表現する ・変動形態に応じたブロック区分結果を表現する	地すべり機構解析の BIM/CIM モデル	※1	・地表変動調査結果等の地すべり調査結果
4	すべり面形状、位置の把握	・すべり面調査の結果を中心として、すべり面の形状とその三次元的な位置をサーフェスモデルなどで表現する	地すべり機構解析の BIM/CIM モデル	※1	・すべり面調査結果
5	地下水の分布状況の把握。	・地下水の分布、地下水位の変化状況等を調査結果を用いてサーフェスモデルなどで表現する	地すべり機構解析の BIM/CIM モデル	※1	・地下水位

―：BIM/CIM の効果が期待できない項目

※1：地すべりブロックの地すべり機構解析の BIM/CIM モデルの詳細度は、個別のブロック毎に一定の詳細度を設定することとする（p.12 参照）。

2.3.4 対策計画（地すべり防止施設配置計画）

（1）活用内容

地すべり機構解析で検討したすべり面や地下水面の位置関係及び地表面の勾配や亀裂の位置等の地形調査結果から地すべり防止施設の工種や配置を検討するために BIM/CIM モデルを作成（一部作成）し、活用する。

【活用事例】

・地すべりのすべり面や誘因となる地下水面に対して地すべり防止施設の 3 次元的な位置関係を表現することにより、配置計画の検討が容易になった。

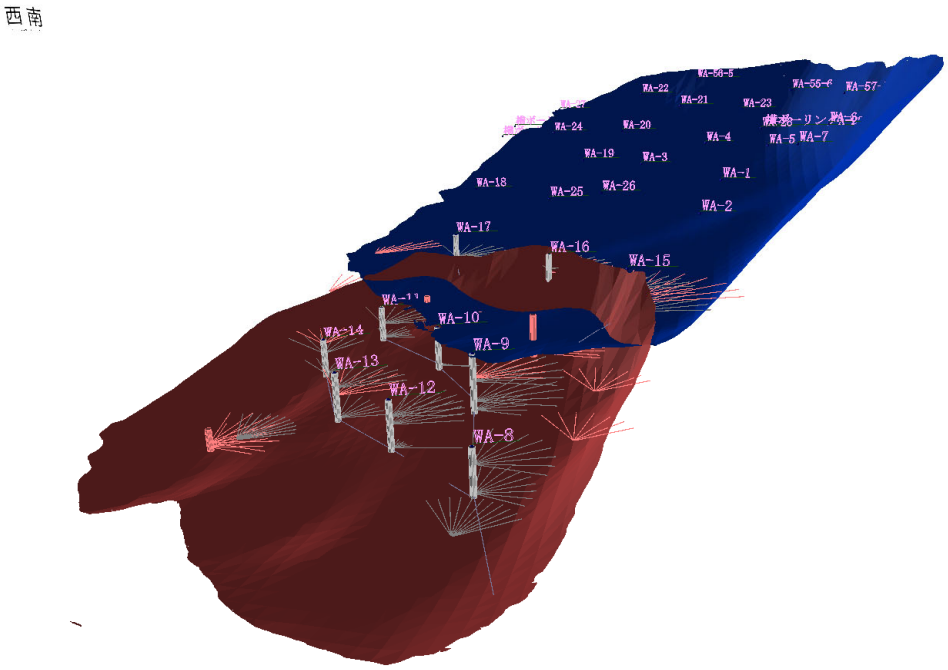


図 11　対策計画（地すべり防止施設配置計画）において
活用する BIM/CIM モデルの例（詳細度：200,300）

業務名	平成 31 年度天竜川水系地すべり対策評価検討業務
発注者	国土交通省 中部地方整備局 天竜川上流事務所

（2）BIM/CIM モデルの活用方法

「対策計画（地すべり防止施設配置計画)」における確認内容を把握できるよう、BIM/CIM モデルを活用する。

【解説】

「対策計画（地すべり防止施設配置計画)」における確認内容と、そのために BIM/CIM モデルを活用する場合の BIM/CIM モデルの作成のポイント、詳細度や属性情報等の目安について、次表に示す。

表 30 「対策計画（地すべり防止施設配置計画)」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件

No.	確認内容	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
1	現況地形の微地形等の把握。	・微地形が把握できる程度の測量情報をサーフェスモデルなどで表現する	地形モデル	地図情報レベル 250～500	・地形
2	地すべり運動ブロックの形状、地質構造、すべり面、最高・最低地下水位面の把握。	・地すべり機構解析に資する地すべり調査結果をサーフェスモデルなどで表現する	地形モデル 地すべり機構解析の BIM/ CIM モデル	※1	・地形 ・地質情報 ・すべり面深度 ・地下水位
3	既存の構造物との干渉の有無を確認	・既存の構造物と計画する構造物との 3 次元的な位置関係が把握出来、干渉の有無を確認できるように表現する	地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～200	・構造物

※1：地すべりブロックの地すべり機構解析の BIM/CIM モデルの詳細度は、個別のブロック毎に一定の詳細度を設定することとする（p.12 参照)。

2.3.5 地すべり防止施設の効果評価

（1）活用内容

地すべり防止施設の整備状況に応じて施工位置と地下水面や変動量の低減効果との相関を評価するために BIM/CIM モデルを作成（一部作成）し、活用する。

【活用事例】

・地すべり防止施設の施工位置および整備状況での最高水位、初期水位等を BIM/CIM モデルを用いて表現することにより、地すべり防止施設の効果の視覚的な把握が容易になった。

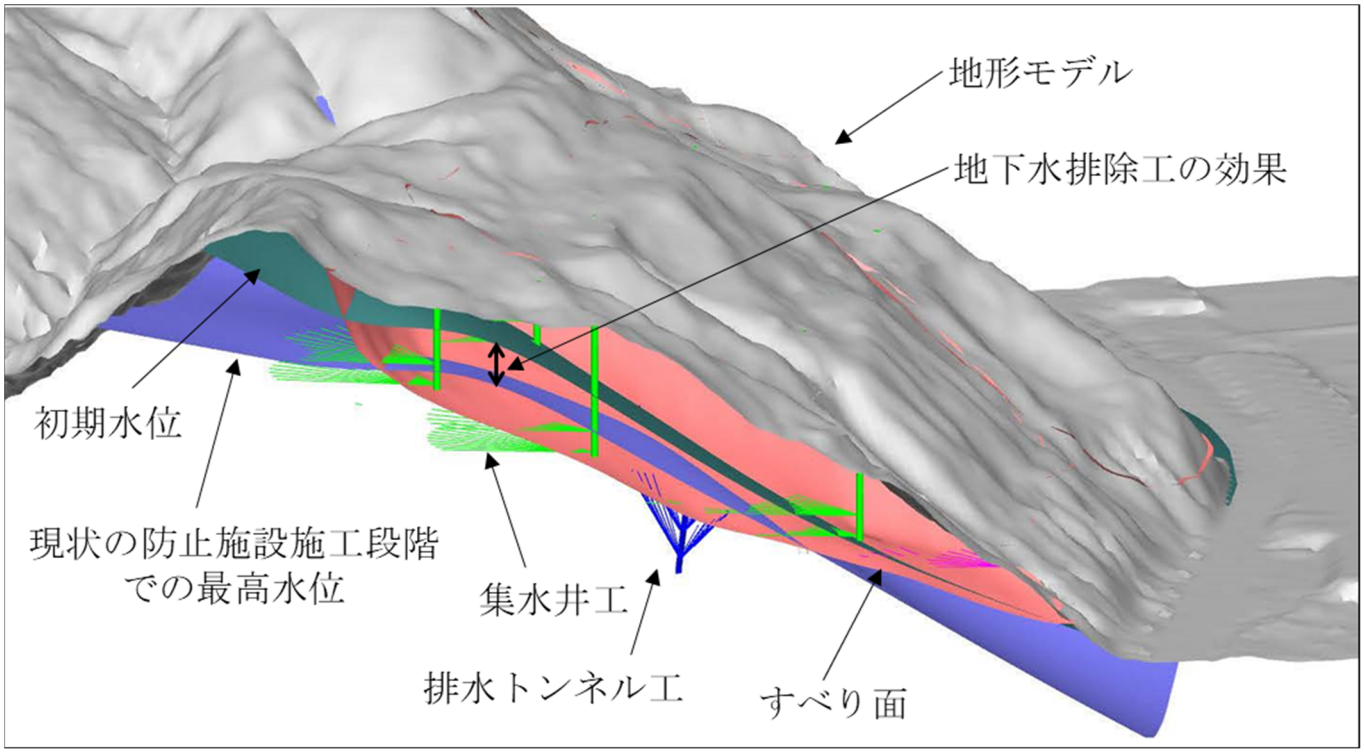


図 12　地すべり防止施設の効果評価において
活用する BIM/CIM モデルの例（詳細度：300）

業務名	平成 31 年度由比地区地すべり機構計画検討業務
発注者	国土交通省 中部地方整備局 富士砂防事務所

（2）BIM/CIM モデルの活用方法

「地すべり防止施設の効果評価」における確認内容を把握できるよう、BIM/CIM モデルを活用する。

【解説】

「地すべり防止施設の効果評価」における確認内容と、そのために BIM/CIM モデルを活用する場合の BIM/CIM モデルの作成のポイント、詳細度や属性情報等の目安について、次表に示す。

表 31　「地すべり防止施設の効果評価」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件

No.	確認内容	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
1	現況地形の微地形等の把握。	・微地形が把握できる程度の測量情報をサーフェスモデルなどで表現する	地形モデル	地図情報レベル 250～500	・地形
2	地すべり運動ブロックの形状、地質構造、すべり面、最高・最低地下水位面の把握。	・地すべり機構解析に資する地すべり調査結果をサーフェスモデルなどで表現する	地形モデル 地すべり機構解析の BIM/ CIM モデル	※1	・地形 ・地質情報 ・すべり面深度 ・地下水位
3	地すべり運動ブロックの変動量低減効果の把握。	・地すべり防止施設の施工前後における変動量の変化をベクトルなどで表現する	地すべり機構解析の BIM/CIM モデル	―	・変動量
3	既存の構造物との干渉の有無を確認	・既存の構造物と計画する構造物との 3 次元的な位置関係が把握出来、干渉の有無を確認できるように表現する	地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～200	・構造物

―：BIM/CIM の効果が期待できない項目

※1：地すべりブロックの地すべり機構解析の BIM/CIM モデルの詳細度は、個別のブロック毎に一定の詳細度を設定することとする（p.12 参照）。

2.4 地すべり災害対応の BIM/CIM モデルの作成指針

発生直後から地すべり災害の全体像を 3 次元的に把握し、効果的かつ効率的な応急対策の検討に活用するために、迅速に作成可能な地すべり災害対応の BIM/CIM モデルを作成し活用する。

※作成方法については、「土木研究所資料第 4412 号　地すべり災害対応の BIM/CIM モデルに関する技術資料」を参照。

(1) 活用内容

地すべり災害直後から地すべり災害対応の BIM/CIM モデルを活用して、地すべり災害の全体像の把握、発生機構の推定、警戒避難対策及び応急対策工事等の緊急時の処置の検討に活用する。

※緊急時の処置：地すべり防止技術指針及び同解説を参照。

【活用事例】

・地すべり地の点群データと周辺の地形データ、保全対象を重ね合わせることにより、3 次元的な位置関係や地すべり発生機構の推定を容易にした。また、2 時期の点群データの取得により、地すべり拡大状況の把握を容易にした。

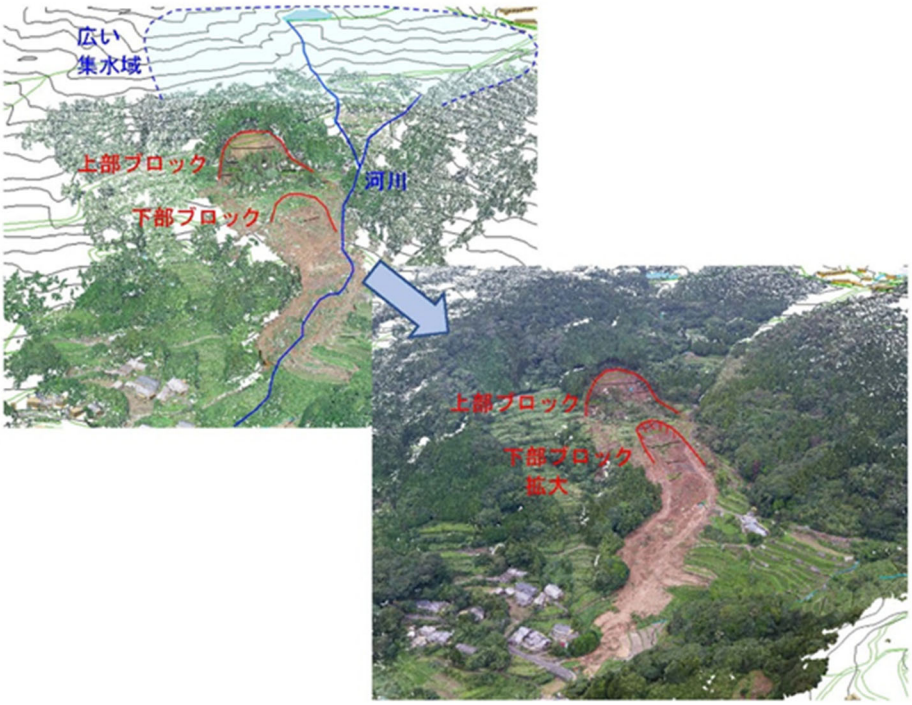


図 13　災害発生直後の地すべり災害対応に活用する BIM/CIM モデルの例（詳細度：100）

（2）BIM/CIM モデルの活用方法

「地すべり災害対応」において災害全体の概要が把握できるよう、BIM/CIM モデルを活用する。

【解説】

「地すべり災害対応」における確認内容と、BIM/CIM モデルを活用する場合の BIM/CIM モデルの作成のポイント、詳細度や属性情報等の目安について、次表に示す。

表 32　「地すべり災害対応」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件

No.	確認内容	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
1	地すべりを含む周辺の災害全体の概要を把握	・発災直後の地すべり地形を点群データで表現する ・地すべり周辺の地形、保全対象等の既存データを点群データと重ね合わせる ・必要に応じて、調査結果等や検討結果等を追加する。	地形モデル 地すべり災害対応の BIM/CIM モデル	地図情報レベル 5000 100	・地形 ・保全対象

3 設計

設計段階では、前工程から引き継がれた BIM/CIM モデルを更新または新たに BIM/CIM モデルを作成し、この BIM/CIM モデルを活用して設計業務の効率化・高度化に取り組むものとする。

【解説】

BIM/CIM モデルを活用して設計業務の効率化・高度化に取り組むことを推奨する「活用項目」を「設計業務等共通仕様書」等に基づき事例として記載した。

この「活用項目」では、従来の 2 次元情報に基づき行っていた設計業務における照査・確認業務のうち BIM/CIM モデルを活用して形状情報を立体的に把握し、また、関連する情報を属性情報等として付与することで情報の利活用性を向上させ、高度化、効率化が図られることが期待される項目を「詳細設計照査要領」の照査項目等を参考に設定し「確認内容」として選定し、その際に活用する BIM/CIM モデルの要件を目安として整理している。

なお、記載している事例は活用を推奨しているものであること、また、活用する BIM/CIM モデルの要件については目安であることに留意し、必要に応じて受発注者間で事前協議等を行うものとする。

3.1 砂防構造物設計

砂防構造物設計の種類は、設計業務共通仕様書に従い、以下のとおりとする。

（1）砂防堰堤及び床固工の設計
（2）渓流保全工（流路工）の設計
（3）土石流対策工及び流木対策工の設計
（4）護岸工の設計
（5）山腹工の設計

「確認内容および BIM/CIM モデルの要件」の定義については以下の通りである。

・確認内容：
　『予備設計照査要領』『詳細設計照査要領』の照査項目一覧表の照査内容を参考に、照査内容のうち、BIM/CIM モデルの活用が期待される内容を設定している（表.「各段階における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件」の表中の下線部)。なお、設定した項目以外における BIM/CIM モデルの活用を妨げるものではない。

・BIM/CIM モデル作成のポイント：
　作業負担を考慮の上、確認内容で活用する BIM/CIM モデルを効果的に作成するための留意事項を示したものである。

・BIM/CIM モデルの種類：
　活用する BIM/CIM モデルを構成する主な BIM/CIM モデルの種類を示したものである。必要に応じて、ここで示す種類以外の BIM/CIM モデルについても組み合わせることとする。

・詳細度（※）：
　BIM/CIM モデルを用いて確認内容を把握できるよう、その段階で必要とされる BIM/CIM モデルの詳細度の目安を示したものである。

・属性情報等（※）：
　BIM/CIM モデルを用いて確認内容を把握できるよう、その段階で必要とされる BIM/CIM モデルの属性情報や参照資料の目安を示したものである。各事業の性質や後工程での活用を考慮して、適宜取捨選択することとする。

（※）最終的な設計成果物として納品する BIM/CIM モデルの詳細度及び属性情報等については、「3 次元モデル成果物作成要領（案)」において示すが、ここで示すものは最終的な設計成果物に至るまでの各段階における目安を示したものであることに留意されたい。

3.1.1 砂防構造物設計（予備設計）

砂防構造物設計（予備設計）の設計段階における BIM/CIM モデルの活用事例を以下に示す。

【解説】

「詳細設計照査フロー」「設計業務等共通仕様書」の実施内容・成果物および、「BIM/CIM モデルの関係」を次に示す。

※図中の【設計業務等共通仕様書】の業務内容のうち着色したものについて、以下に「活用項目」として事例を記載している。

設計業務を実施する中で BIM/CIM モデルを作成又は更新するとともに、従来の設計業務における確認作業を効率化・高度化するために BIM/CIM モデルを活用する。

作成した BIM/CIM モデルの照査は、BIM/CIM 設計照査シートの運用ガイドライン（案）に記載されている照査チェックリストを参考に実施できる。

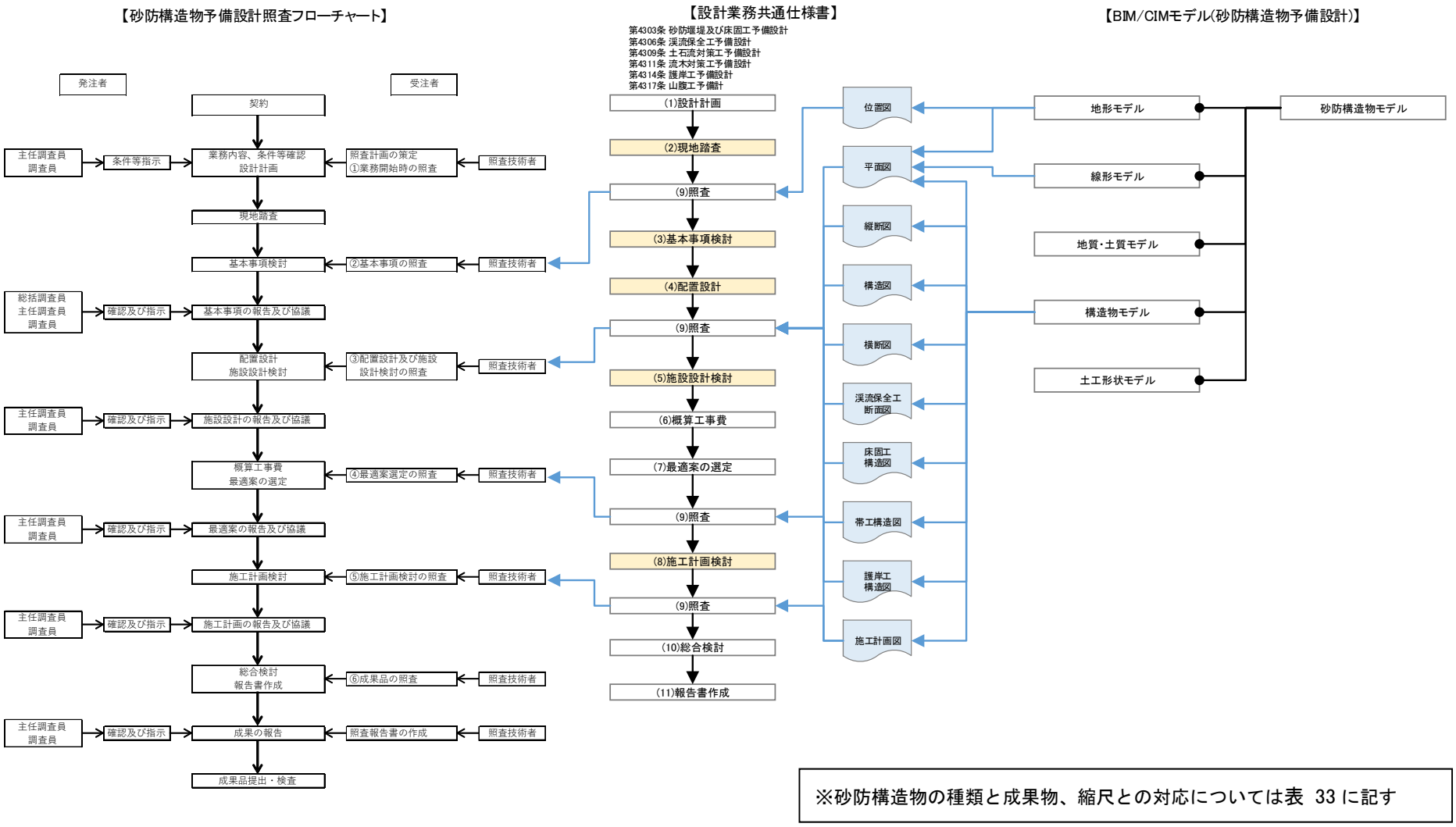


図 14　照査フロー、設計業務共通仕様書の実施内容・成果物及び BIM/CIM モデルの関係

表 33　砂防構造物(予備設計)の成果物一覧

	成果物項目	縮　尺
砂防堰堤及び床固工予備設計	位置図	1:2,500～1:50,000
	平面図	1:500～1:1,000
	縦断図	H=1:200～1:1,000 V=1:100～1:200
	構造図	1:100～1:500
渓流保全工予備設計	（１）位置図	1:2,500～1:50,000
	（２）平面図	1:500～1:1,000
	（３）縦断図	V=1:100～1:200 H=1:200～1:1,000
	（４）横断図	1:100～400
	（５）標準構造図 ・渓流保全工断面図 ・床固工構造図 ・帯工構造図 ・護岸工構造図	1:50～1:200
土石流対策工予備設計	（１）全体平面図	1:500～1:1,000
	（２）全体縦断図	H=1:200～1:1,000 V=1:100～1:200
	（３）標準構造図	1:50～1:200
流木対策工予備設計	（１）全体平面図	1:500～1:1,000
	（２）全体縦断図	縦 1:100～1:200 横 1:500～1:1000
	（３）標準構造図	1:50～1:200
護岸工予備設計	（１）全体位置図	1:2,500～1:50,000
	（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
山腹工予備設計	（１）全体位置図 （２）計画一般図 ・平面、縦断、横断 ・主要構造図 ・施工計画図	1:2,500～1:50,000 1:200～1:500

（1）現地踏査

1）活用内容

貸与資料を基に現地踏査を行い、計画予定地周辺の渓流や山腹、河川の状況、渓流付近の植生や倒木の状況河床材料の粒径、地形、地質、周辺構造物、保全対象との位置関係及び周辺の土地利用状況等を確認し予備設計に必要な現地状況を BIM/CIM モデルを活用して把握するものとする。

【活用事例】

河川編 3.1.1 現地調査を参照。

2）BIM/CIM モデルの活用方法

「現地踏査」における確認内容を把握できるよう、BIM/CIM モデルを活用する。

【解説】

「現地踏査」における確認内容と、そのために BIM/CIM モデルを活用する場合の BIM/CIM モデルの作成のポイント、詳細度や属性情報等の目安について、次表に示す。

表 34 「現地踏査」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
1	現地調査計画書の提出確認（UAV の申請含む）。	－	－	－	－
2	地形、地質状況の把握。（谷形状、流向、地すべり地形の有無、露岩・崖錐の分布、湧水など）	・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル 地質・土質モデル	－	・地形・地質条件
3	河道特性の把握。(河床堆積物及び堆積状況、河床幅、河床材料など)	・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル 地質・土質モデル	－	・把握した各状況の情報

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
4	流末の状況の確認。	・線的な物件は線形モデルまたは簡易な構造物モデルでよい ・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル	－	・把握した各状況の情報
5	基図となる地形図と現地状況の乖離の有無の確認。	－	－	－	－
6	礫径（巨礫）調査の実施。調査方法の妥当性の確認。	－	－	－	・最大礫径 ・粒度分布
7	流水の水素イオン濃度（pH）の計測確認。	－	－	－	・水素イオン濃度
8	既存施設（位置及び形状等）の確認。	・線的な物件は線形モデルまたは簡単な構造物モデルでよい ・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示す	地形モデル	－	・既存施設の情報
9	環境状況（騒音、振動、水質汚濁等の配慮面等）の確認。	－	－	－	・環境状況の情報
10	保全対象等の確認。	・線的な物件は線形モデルまたは簡単な構造物モデルでよい ・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル	－	・保全対象等の情報

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
11	支障物件の状況の確認。	・線的な物件は線形モデルまたは簡単な構造物モデルでよい ・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル	―	・支障物件等の情報
12	砂防堰堤のサイト候補地の確認。	・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル	―	・把握したサイト候補地の情報
13	施工計画に必要となる現地状況（工事用道路ルート、施工ヤード等）の確認。	・面的に表現する場合はサーフェスモデル，または簡単な構造物モデルで領域を示す ・重機オブジェクトを配置し確認する	地形モデル	―	・施工条件など特記情報

―：BIM/CIM の効果が期待できない項目

（2）基本事項検討

1）活用内容

既存資料や現地踏査の結果に基づき、BIM/CIM モデルを活用して、設計条件や工種・工法、地形・地質条件、環境条件等の検討を行い、予備設計に必要な基本事項の検討を行うものとする。

【活用事例】

・地形測量成果と航空レーザ測量成果をもとに広域地形モデルを作成することで、対象流域の状況把握を容易にした。

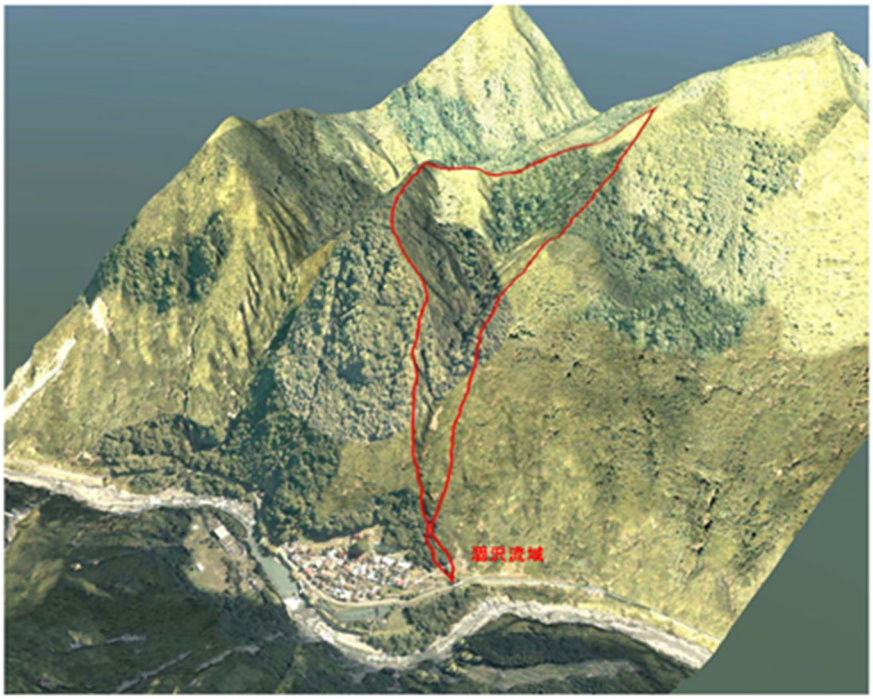


図 15　基本事項検討において活用する BIM/CIM モデルの例（詳細度：200）

業務名	富士川砂防管内砂防施設設計業務
発注者	国土交通省 関東地方整備局 富士川砂防事務所

2）BIM/CIM モデルの活用方法

「基本事項検討」における確認内容を把握できるよう、BIM/CIM モデルを活用する。

【解説】

「基本事項検討」における確認内容と、そのために BIM/CIM モデルを活用する場合の BIM/CIM モデルの作成のポイント、詳細度や属性情報等の目安について、次表に示す。

立木の分布の把握に DSM-DEM を活用する事も考えられる。

表 35 「基本事項検討」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
1	流域の特性の把握。	－	－	－	－
2	土砂移動形態（土石流区域、掃流区域）、流木の有無などの確認。	・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル	－	・土砂移動形態，流木に関する情報
3	小規模渓流（渓流が不明瞭で常時流水がなく、平常時野土砂移動が想定されない渓流、かつ、基準点上流の渓床勾配が 10°程度以上で流域全体が土石流発生・流下区間）に該当するか確認。	－	－	－	－
4	既往の砂防計画の確認。	・施設配置計画位置は線形モデルまたは簡易な構造物モデルでよい ・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル 線形モデル 構造物モデル ※	～100	・既往計画施設の情報

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
5	関連する過年度成果（土石流・流木調査実施状況、基礎調査結果、概略設計等）の確認。	―	―	―	―
6	土地利用、法規制の確認。	・線的な物件は線形モデルまたは簡易な構造物モデルでよい ・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する ・必要に応じて保安林や公園法、景観条例なども反映する	地形モデル 線形モデル 構造物モデル	～100	・土地利用，法規制の情報
7	オルソ画像･土砂災害防止法に関する基礎調査の結果等の基礎資料の確認。	―	―	―	・土砂災害防止法に関する基礎調査結果の情報
8	使用する基図の妥当性の確認。また、発注者への確認。	―	―	―	―
9	発注者の設計運用基準（ローカルルール）についての確認。	―	―	―	―
10	契約以外の調査が必要か、必要な場合は、調査職員に明らかにして指示を受けたかの確認。	―	―	―	―

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
11	計画基準点・補助基準点の位置の適切性の確認。	―	―	―	・計画基準点・補助基準点に関する情報
12	谷次数区分の適切性の確認。	―	―	―	―
13	計画規模及び計画降雨の値の適切性。	―	―	―	―
14	土砂量を算定するための断面調査結果を確認したか、断面調査の位置及び結果は妥当かの確認。	―	―	―	―
15	計画流出土砂量の算定の適切性の確認。	―	―	―	―
16	流木量を算定するための立木調査結果を確認したか、立木調査の位置及び結果の妥当。	―	―	―	―
17	計画流出流木量の算定の適切性の確認。	―	―	―	―
18	流出流木率の設定の妥当性の確認。	―	―	―	―
19	既存施設はもれなく整理されているかの確認。	・線形モデルまたは簡単な構造物モデルでよい ・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル	～100	・既存施設の情報
20	既存施設の効果量の適切性の確認。	―	―	―	・既存施設の効果量の情報

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
21	要整備土砂量、流木量の設定の適切性の確認。	―	―	―	―
22	流出係数は適切な値を使用しているかの確認。	―	―	―	―
23	設計流量の算定の適切性の確認。	―	―	―	―
24	現渓床勾配の設定の適切性の確認。	・面的に表現できるサーフェスモデルなどで現渓床を表現する	地形モデル	―	・地形
25	土石流ピーク流量の算定の適切性の確認。	―	―	―	―
26	土石流諸元は正しく設定されているかの確認。	―	―	―	―
27	土石流諸元を算出するための流下断面は正しく設定されているかの確認。	・面的に表現できるサーフェスモデルなどで現渓床を表現する	地形モデル	―	・地形
28	設計諸元を漏れなくとりまとめているか、また、その単位は適切かの確認。	―	―	―	―
29	地質調査資料を確認、整理したかの確認。	・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル 地質・土質モデル	―	・地形・地質条件
30	現地状況を踏まえて地質条件の整理の確認。	―	―	―	・現地で確認された地質条件

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
31	保全対象の状況の整理の確認。	・線的な物件は線形モデルまたは簡単な構造物モデルでよい ・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル 線形モデル 構造物モデル	～200	・保全対象等の情報
32	周辺の環境条件の整理の確認。	・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル 地質・土質モデル	―	・把握した周辺環境の情報
33	環境調査結果などから貴重種等の確認。	・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル	―	・貴重種等の情報
34	打合せ協議録は作成したかの確認。	―	―	―	―
35	協議結果についての妥当性。	―	―	―	―

―：BIM/CIM の効果が期待できない項目

※ 既往の砂防計画等がない場合は、線形モデル、構造物モデルは作成できないので不要とする

（3）配置設計

1）活用内容

検討した基本事項に基づき、計画地点の地形、地質、施工性経済性、維持管理の難易、環境、設置位置、規模、構造等を考慮して配置案を３案、BIM/CIM モデルを活用して立案するものとする。

【活用事例】

・地形モデルと構造物モデルを統合した統合モデルを作成し、計画堰堤高の時の景観を再現することにより、堰堤高および施設配置に関する関係者協議を容易にした。

愛隣橋から見た堰堤イメージ(SP50(堤高 14.5m))

上から見た堰堤イメージ

図 16　配置設計において活用する BIM/CIM モデルの例（詳細度：200）

業務名	石狩川砂防事業の内石狩川上流砂防堰堤設計業務
発注者	国土交通省 北海道開発局 旭川開発建設部

2）BIM/CIM モデルの活用方法

「配置設計」における確認内容を把握できるよう、BIM/CIM モデルを活用する。

【解説】

「配置設計」における確認内容と、そのために BIM/CIM モデルを活用する場合の BIM/CIM モデルの作成のポイント、詳細度や属性情報等の目安について、次表に示す。

表 36　「配置設計」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
1	施設配置上の制約条件は整理されているかの確認。	・線的な物件は線形モデルまたは簡単な構造物モデルでよい ・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル 線形モデル 構造物モデル	～200	・施設配置上の制約条件の情報
2	施設の配置方針は適切性の確認。	－	－	－	－
3	比較案の施設配置位置の適切性の確認。	・ソリッドモデルなどで位置を把握できるよう表現する	地形モデル 構造物モデル	～200	・施設配置位置の情報
4	比較案は３案立案しているか、妥当かの確認。	・ソリッドモデルなどで位置を把握できるよう表現する	地形モデル 構造物モデル	～200	・比較結果の情報
5	堰堤計画サイトの設定の適切性の確認。	－	－	－	－
6	堰堤の型式選定の適切性の確認。	－	－	－	－
7	堰堤高の適切性の確認。	・ソリッドモデルなどで基本構造を把握できるよう表現する	地形モデル 構造物モデル	～200	・堰堤高の情報

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
8	流木対策の必要性の検討実施の確認。	―	―	―	―
9	現況河床勾配の設定の適切性の確認。	―	―	―	―
10	計画堆砂勾配の設定の適切性の確認。	―	―	―	―
11	施設効果量の算定の正確性の確認。	―	―	―	―
12	必要としている施設効果を満足しているかの確認。	―	―	―	―
13	除石が必要な場合、除石方針の設定の確認。	・アクセス等含めて除石が可能か検討を行う	地形モデル 構造物モデル	～200	・除石方針の情報
14	管理用道路が必要な場合、計画されているかの確認。	・ソリッドモデルなどで位置を把握できるよう表現する	地形モデル 構造物モデル	～200	・管理用道路の情報

―：BIM/CIM の効果が期待できない項目

（4）施設設計検討

1）活用内容

配置設計で立案された３案について、BIM/CIM モデルを活用して、設計計算や構造図面の作成、景観検討を行い、施設設計を行うものとする。

【解説】

今後、作成した BIM/CIM モデルを用いて数値計算を行い、設計条件等を設定していく可能性も考えられる。

【活用事例 1】

・地形モデルと構造物モデルを統合した統合モデルを作成し、景観に与える影響を確認した。

図 17　施設設計検討において活用する BIM/CIM モデルの例（１）（詳細度：300）

業務名	熊野川流域音無川他砂防施設配置計画検討業務
発注者	国土交通省 近畿地方整備局 紀伊山系砂防事務所

【活用事例 2】

・地形モデルと構造物モデルを統合した統合モデルを作成し、パース図を作成することで景観対策の最適案の検討を容易にした。

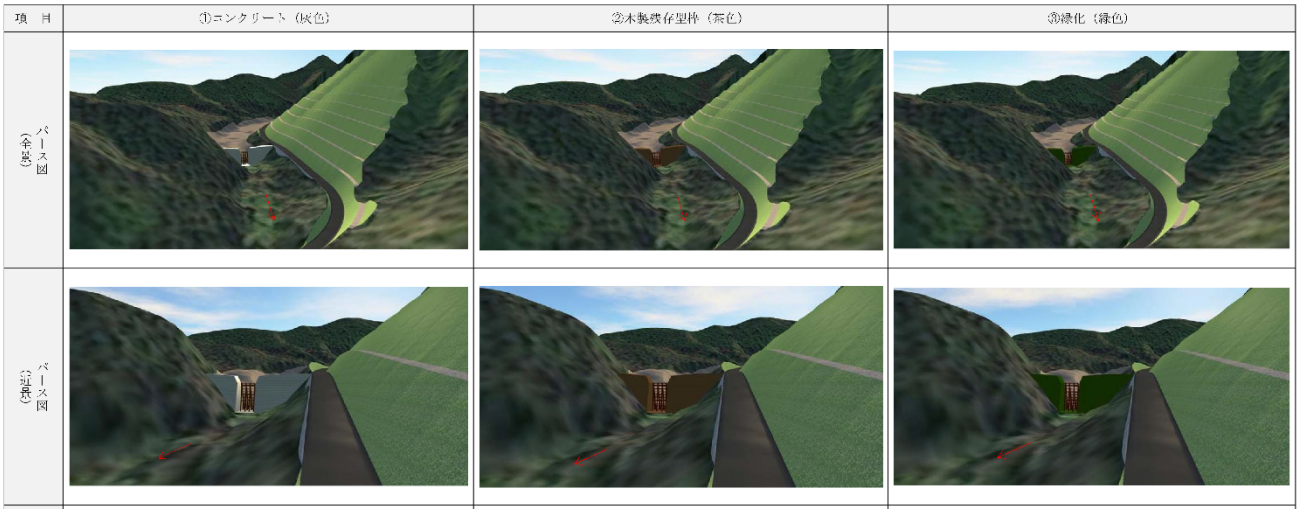


図 18　施設設計検討において活用する BIM/CIM モデルの例（２）（詳細度：300）

業務名	日光砂防管内砂防施設設計業務（その１）
発注者	国土交通省 関東地方整備局 日光砂防事務所

2）BIM/CIM モデルの活用方法

「施設設計検討」における確認内容を把握できるよう、BIM/CIM モデルを活用する。

【解説】

「施設設計検討」における確認内容と、そのために BIM/CIM モデルを活用する場合の BIM/CIM モデルの作成のポイント、詳細度や属性情報等の目安について、次表に示す。

表 37　「施設設計検討」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
1	水通し位置の妥当性の確認。	－	－	－	－
2	水通しの形状（水通し幅、袖小口勾配）の適切性の確認。	－	－	－	－
3	水通し部の設計水深の妥当性の確認。	－	－	－	－
4	余裕高の設定の妥当性の確認。	－	－	－	－
5	水通し断面の決定方法の適切性の確認。	－	－	－	－
6	天端幅の適切性の確認。	－	－	－	－
7	袖天端の勾配の妥当性の確認。	－	－	－	－
8	設計条件（荷重の組合せ、使用する定数）の妥当性の確認。	－	－	－	－
9	土石流流体力の算出方法の正確性の確認。	－	－	－	－
10	基礎根入れの妥当性、地質条件の適合の確認。	・ソリッドモデルなどで構造物の形状が把握できるよう表現する	地形モデル 地質・土質モデル 構造物モデル	～200	・設計条件の情報

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
11	袖部の嵌入深の妥当性、地質条件の適合の確認。	・ソリッドモデルなどで構造物の形状が把握できるよう表現する	地形モデル 地質・土質モデル 構造物モデル	～200	・設計条件の情報
12	前庭保護工の必要性、計画の妥当性の確認。	―	―	―	―
13	安定計算の計算条件の適切性、また、計算結果の適切性の確認。(越流部及び非越流部)	―	―	―	―
14	堤体断面は経済断面となっているかの確認。	―	―	―	―
15	砂防ソイルセメント工法の可能性の検討の確認。	―	―	―	―
16	基礎処理の妥当性の確認。	・基礎部の地質・土質条件と構造物の位置関係がわかるようにする	地形モデル 地質・土質モデル 土工形状モデル 構造物モデル	～200	・基礎処理の情報
17	自然、景観と地域に配慮した施設設計としているかの確認。	・自然と地域に対する配慮事項を面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する ・統合モデルにより施設周辺状況と施設位置，形状との関係が把握できるよう表現する	地形モデル 線形モデル 構造物モデル	～200	・自然環境及び地域要望等の情報 ・必要に応じて掘削法面の処理方法についても含める

―：BIM/CIM の効果が期待できない項目

（5）施工計画検討

1）活用内容

配置設計で決定された最適案について、施工方法、施工順序を考慮し、概略の施工計画を作成するとともに、転流工の概略検討を BIM/CIM モデルを活用して行うものとする。

【活用事例】

・施工計画の各段階について、工事用道路などを反映した 3 次元モデルを作成し、概略の施工計画検討結果の確認を容易にした。

図 19　施工計画検討において活用した BIM/CIM モデルの例（詳細度：200）

業務名	妙法寺川流域他砂防堰堤予備設計業務
発注者	国土交通省 近畿地方整備局 六甲砂防事務所

2）BIM/CIM モデルの活用方法

「施工計画検討」における確認内容を把握できるよう、BIM/CIM モデルを活用する。

【解説】

「施工計画検討」における確認内容と、そのために BIM/CIM モデルを活用する場合の BIM/CIM モデルの作成のポイント、詳細度や属性情報等の目安について、次表に示す。

表 38 「施工計画検討」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
1	現場条件、制約条件の整理の確認。	・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル 土工形状モデル 構造物モデル	～200	・自然環境及び地域要望等の情報
2	工事で使用する主な施工機械の妥当性の確認。	・重機オブジェクトを配置し確認する	地形モデル 構造物モデル	～200	・施工機械の情報
3	工事用道路の整備の現実性の確認。	・サーフェスモデルやソリッドモデル等で表現する	地形モデル 土工形状モデル 構造物モデル	～200	・管理用道路の情報
4	施工方法、施工順序を考慮した概略の施工計画を検討しているかの確認。	・施工方法，施工手順は，主たる BIM/CIM モデルとは別に作成してもよい ・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）を参考に作成する	地形モデル 土工形状モデル 構造物モデル	～200	・概略施工計画に関する検討資料等
5	仮設対象流量の設定の妥当性の確認。	－	－	－	－
6	転流計画の妥当性の確認。	－	－	－	－

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
7	施工上の留意点の妥当性の確認。	―	―	―	・施工上の留意点の情報
8	転流工の概略検討の実施確認。	・転流工の概略計画は，主たる BIM/CIM モデルとは別に作成してもよい ・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）を参考に作成する	地形モデル 土工形状モデル 構造物モデル	～200	・転流計画の情報

―：BIM/CIM の効果が期待できない項目

3.1.2 砂防構造物設計（詳細設計）

砂防構造物設計（詳細設計）の設計段階における BIM/CIM モデルの活用事例を以下に示す。

【解説】

「詳細設計照査フロー」「設計業務等共通仕様書」の実施内容・成果物および、「BIM/CIM モデルの関係」を次に示す。

※図中の【設計業務等共通仕様書】の業務内容のうち着色したものについて、以下に「活用項目」として事例を記載している。

設計業務を実施する中で BIM/CIM モデルを作成又は更新するとともに、従来の設計業務における確認作業を効率化・高度化するために BIM/CIM モデルを活用する。

作成した BIM/CIM モデルの照査は、BIM/CIM 設計照査シートの運用ガイドライン（案）に記載されている照査チェックリストを参考に実施できる。

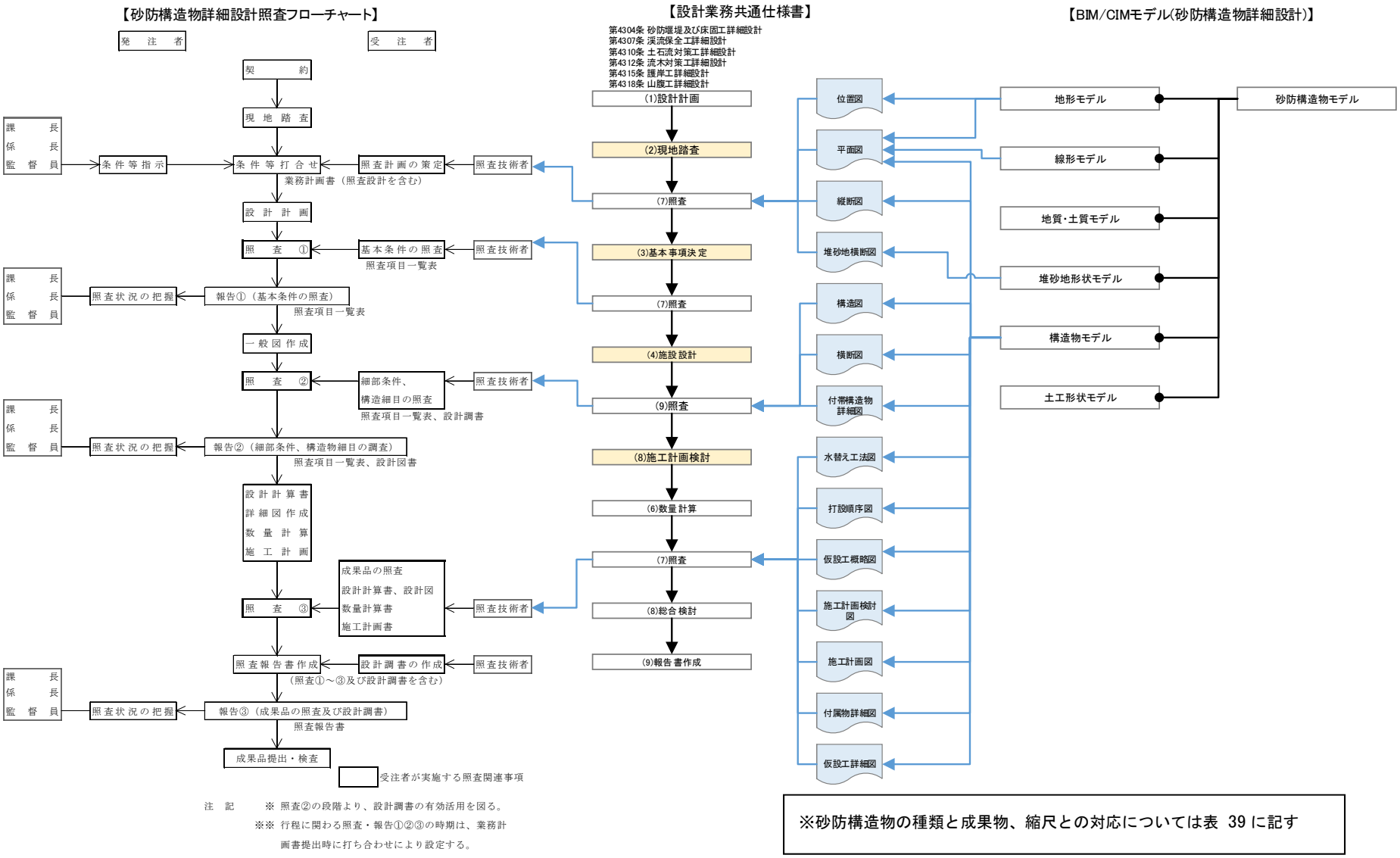


図 20　照査フロー、設計業務共通仕様書の実施内容・成果物及び BIM/CIM モデルの関係

表 39　砂防構造物(詳細設計)の成果物一覧

	成果物項目	縮　尺
砂防堰堤及び床固工詳細設計	（1）全体図	
	・位置図	1:2,500～1:50,000
	・平面図	1:500～1:1,000
	・縦断図	H=1:200～1:1,000 V=1:100～1:200
	・堆砂地横断図	1:100～1:200
	（2）構造図	
	・構造図	1:50～1:100
	・付帯構造物詳細図	1:20～1:200
	・横断図	1:100～1:200
	・掘削横断図	1:100～1:200
	・基礎工一般図	1:100～1:200
	（3）施工計画検討図	
	・水替え工法図	1:100～1:1,000
	・打設順序図	1:100～1:1,000
	・仮設工概略図	1:50～1:200
渓流保全工詳細設計	（1）位置図	1:2,500～50,000
	（2）平面図	1:500～1:1,000
	（3）縦断図	H=1:200～1:1000 V=1:100～1:200
	（4）横断図	1:100～1:200
	（5）構造図	1:50～100
土石流対策工詳細設計	（1）位置図	1:2,500～1:50,000
	（2）平面図	1:500～1/1,000
	（3）縦断図	H=1:200～1:1,000 V=1:100～1:200
	（4）横断図	1:100～1:200
	（5）構造図	1:50～1:100
	（6）施工計画検討図	1:100～1:1,000
流木対策工詳細設計	（1）位置図	1:2,500～1:50,000
	（2）平面図	1:500～1:1,000
	（3）縦断図	H=1:200～1:1,000 V=1:100～1:200
	（4）横断図	1:100～1:200
	（5）構造図	1:50～1:100
	（6）施工計画図	1:100～1:1,000

護岸工詳細設計	（１）位置図	1:2,500～1:50,000
	（２）平面図	1:500～1:1,000
	（３）縦断図	H=1:200～1:1,000 V=1:100～1:200
	（４）横断図	1:100～1:200
	（５）構造図	1:50～100
	（６）付属物詳細図	1:20～200
	（７）仮設工詳細図	1:50～200
山腹工詳細設計	（１）位置図	1:2,500～1:50,000
	（２）平面図	1:500～1:1,000
	（３）縦断図	1:100～1:500
	（４）横断図	1:10～1:500
	（５）構造図	1:50～1:100
	（６）付属物詳細図	1:20～1:200
	（７）仮設工詳細図	1:50～1:200

（1）現地踏査

1）活用内容

貸与資料を基に現地踏査を行い、BIM/CIM モデルを活用して、計画予定地周辺の渓流、山腹、河川の状況、地形、地質、周辺構造物及び周辺の土地利用状況等を確認し、詳細設計に必要な現地状況を把握し、合わせて資材運搬、施工ヤード等の施工の観点から現地状況を把握し、整理するものとする。

【活用事例】

・地形モデルとオルソ画像から作成
・流域全体の俯瞰的な机上検討が容易となり、植生繁茂により眺望が効かない季節においても現地で地形を見落とすリスクを低減する。

図 21　現地調査において活用する BIM/CIM モデルの例（詳細度：200）

業務名	橋倉川第四砂防堰堤外詳細設計業務
発注者	国土交通省 関東地方整備局 利根川水系砂防事務所

2）BIM/CIM モデルの活用方法

「現地踏査」における確認内容を把握できるよう、BIM/CIM モデルを活用する。

【解説】

「現地踏査」における確認内容と、そのために BIM/CIM モデルを活用する場合の BIM/CIM モデルの作成のポイント、詳細度や属性情報等の目安について、次表に示す。

表 40 「現地踏査」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
1	地形・地質、用・排水、用地、周辺の土地利用状況、過去の被災状況等の把握。	・線的な物件は線形モデルまたは簡易な構造物モデルでよい ・周辺の土地利用状況など面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル 地質・土質モデル 線形モデル 構造物モデル	～200	・地形・地質条件 ・現地状況及び施設等の情報 ・地元地区の聞き取り情報（水利用等）
2	流域状況、周辺道路状況の把握。	・サーフェスモデルなどで領域を示すか、2D 図面を地形サーフェスへアタッチする等して表現する	地形モデル 線形モデル 構造物モデル	～200	・把握した各状況の情報
3	社会環境状況（日照、騒音、振動、電波状況、水質汚濁、土壌汚染、動植物、井戸使用等）の把握。また、環境調査等の資料の有無の確認。	－	－	－	(・社会環境状況の情報・環境調査等の資料)
4	支障物件の状況（地下埋設物、架空条件の整理、既設構造物との離れ等）の把握。	・線的な物件は線形モデルまたは簡単な構造物モデルでよい	地形モデル 線形モデル 構造物モデル	～200	・支障物件の情報

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
		・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示す			
5	付帯施設の有無、旧施設撤去及び電力源等の有無の確認。	・ソリッドモデルなどで位置を把握できるよう表現する	地形モデル 構造物モデル	～200	・付帯施設の情報
6	法令、条件に関する調査の必要性の確認。	―	―	―	―
7	出来上がりの環境面を配慮した自然環境、周辺環境の把握。	―	―	―	―
8	排水先の水質状況の確認。	―	―	―	―
9	施工時の留意事項の把握。	―	―	―	(・施工条件)
10	施工計画の条件（ヤード、濁水処理、交通条件、進入路等）の把握。工事用道路は施工機械、運搬車両が進入可能な幾何構造かの確認。	・面的に表現する場合はサーフェスモデル、または簡単な構造物モデルで領域を示す ・重機オブジェクトを配置し確認する	地形モデル 構造物モデル	～200	・施工条件など特記情報
11	施工済み構造物について工事完成図面の確認。また、現地状況の整合の確認。	―	―	―	(・構造物の概要)
12	発注者と合同で現地踏査を実施。	―	―	―	―

―：BIM/CIM の効果が期待できない項目

（2）基本事項決定

1）活用内容

計画条件を確認し、予備設計での貸与資料と設計図書に示された事項に基づき、設計条件、配置設計、構造諸元、地形地質条件、環境条件等の基本事項を BIM/CIM モデルを活用して決定するものとする。

【活用事例 1】

・地形モデル、構造物モデルから統合モデルを作成し、施設配置案の比較検討を容易にした。

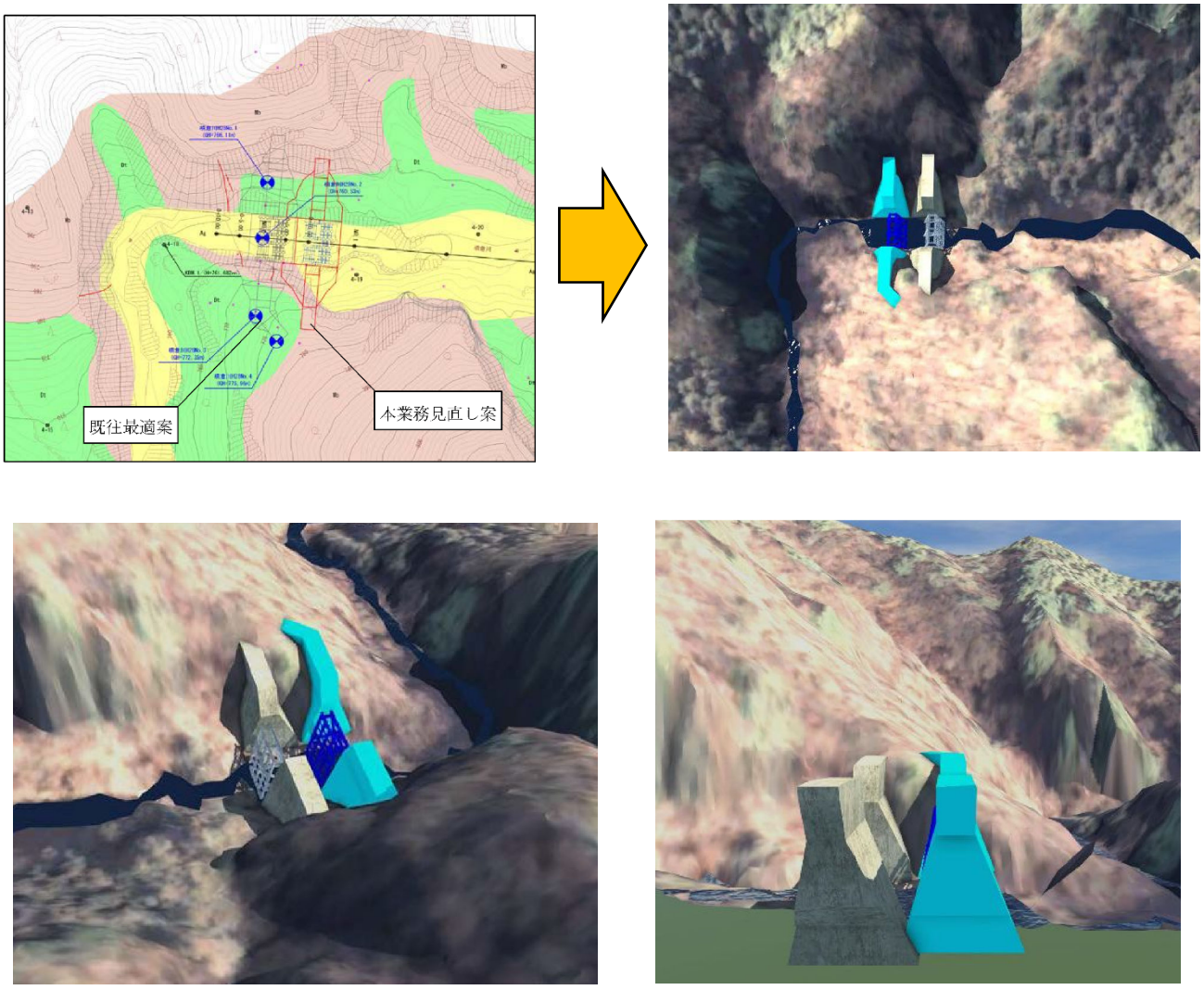


図 22　基本事項決定において活用した BIM/CIM モデルの例（１）（詳細度：300）

業務名	橋倉川第四砂防堰堤外詳細設計業務
発注者	国土交通省 関東地方整備局 利根川水系砂防事務所

【活用事例 2】

・構造物モデルの表面マテリアルを変更することで、コンクリート型枠を変化させた場合の景観性の違いを再現することで景観性の検討を容易にした。

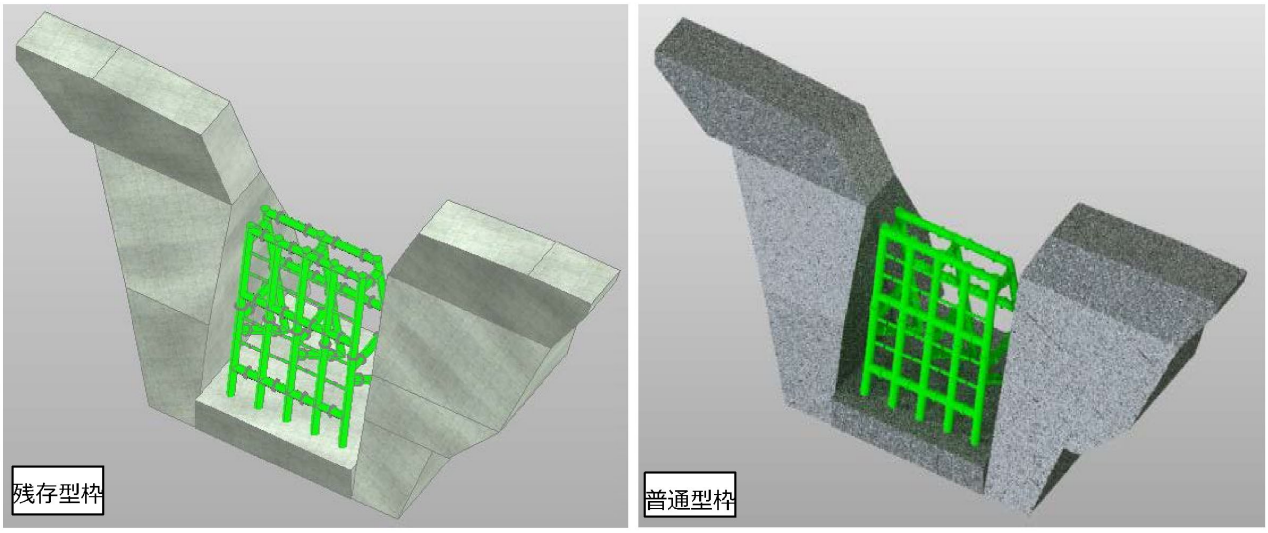


図 23　基本事項決定において活用した BIM/CIM モデルの例（２）（詳細度：300）

業務名	橋倉川第四砂防堰堤外詳細設計業務
発注者	国土交通省 関東地方整備局 利根川水系砂防事務所

2）BIM/CIM モデルの活用方法

「基本事項検討」における確認内容を把握できるよう、BIM/CIM モデルを活用する。

【解説】

「基本事項検討」における確認内容と、そのために BIM/CIM モデルを活用する場合の BIM/CIM モデルの作成のポイント、詳細度や属性情報等の目安について、次表に示す。

表 41 「基本事項決定」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
1	渓流の水理条件及び流域特性の把握。 ・流量、流況 ・計画流出土砂量、計画流出流木量 ・礫径 ・施設整備による水位変化(流速・水深等) ・湾曲による影響	－	－	－	－
2	法線（堰堤、渓流保全工）の適正さの確認。	－	－	－	－
3	座標と基準点の適正さの確認。また、基準点、座標系等の変更の経緯はないかの確認。	－	－	－	－
4	地層構成の妥当性の確認。	－	－	－	・地形・地質条件の情報
5	地下水位、水圧の設定の妥当性の確認。	－	－	－	・地形・地質条件と地下水位の情報
6	追加調査の必要性（ボーリング柱状図や土質試験結果等、対象区間にある既存調査資料の収集整理を行っているか）の確認。	－	－	－	－

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
7	ボーリング位置、調査深度の適切性の確認。	・統合モデルによりボーリング位置，調査深度と施設位置，形状との関係が把握できるよう表現する	地形モデル 地質・土質モデル 構造物モデル	～200	・ボーリング位置，調査深度，ボーリング柱状図の情報
8	環境及び景観検討の必要性、方針、内容、範囲等の理解。	－	－	－	－
9	環境及び景観検討の具体的方法、作成すべき資料等の確認。	－	－	－	－
10	自治体条例、景観計画等、環境上考慮すべき事項の確認。	・自治体条例の範囲や環境上考慮すべき事項を面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル	～200	・自治体条例，環境上考慮すべき事項等の情報
11	適切な修景等の対策は行われているかの確認。	・統合モデルにより施設周辺状況と施設位置，形状との関係が把握できるよう表現する	地形モデル 線形モデル 構造物モデル	～300	・予備設計の情報
11	環境条件の把握。	－	－	－	・環境状況の情報
12	水質、動植物、騒音・振動、景観について、適切な対応・対策は講じられているかの確認。	－	－	－	・環境状況の情報

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
13	渓流、もしくは本川及び支川の計画平面、縦断、横断形状の把握。	―	地形モデル 線形モデル 構造物モデル	～300	・予備設計の情報
14	渓流の計画断面、施工断面の把握。	―	地形モデル 線形モデル 構造物モデル	～300	・予備設計の情報
15	土質定数の設定の妥当性の確認。また、隣接工区との整合は図られているかの確認。	―	―	―	・土質定数の情報
16	周辺生態系への検討の必要性、方針、内容、範囲（魚類への影響、舟釣り場等の有無、絶滅危惧種、特定外来生物、重要な淵や湧水箇所等）の確認。	・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル	～200	・周辺生態系の情報

―：BIM/CIM の効果が期待できない項目

（3）施設設計

1）活用内容

設計図書に示す設計条件及び決定した基本事項に基づき、BIM/CIM モデルを活用して、詳細設計を行うものとする。

1）施設設計の範囲

特記仕様書によるものとする。

2）設計図の作成

施設設計の範囲において、詳細設計に必要な設計計算を行い、設計図を作成する。

3）付属施設設計

設計図書に基づき、付属施設の設計を行うものとする。

4）景観設計

地形モデルと構造モデルを組み合わせた統合モデルを用いて、自然と地域に馴染んだ施設となる事を確認しながら施設の設計を行う。

【活用事例 1】

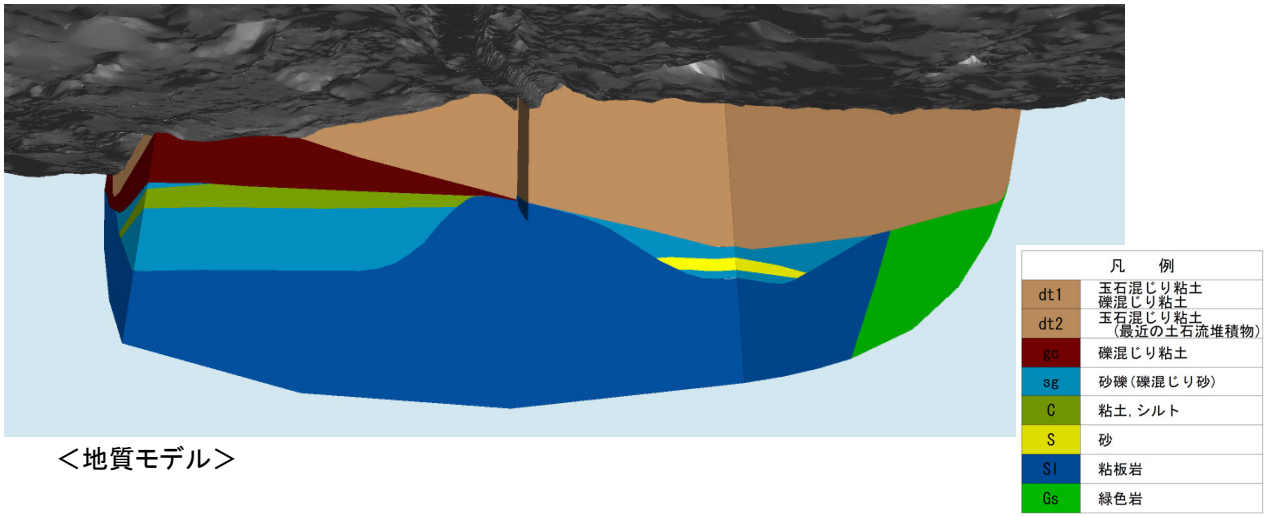
・地形モデルと構造モデルを組み合わせた統合モデルを用いることで、本堤と前庭保護工、本堤取り付け護岸との接合部、コンクリート部と鋼製スリット部の構造物同士の配置状況の検討を容易とした。

図 24　施設設計において活用する BIM/CIM モデルの例（1）（詳細度：300）

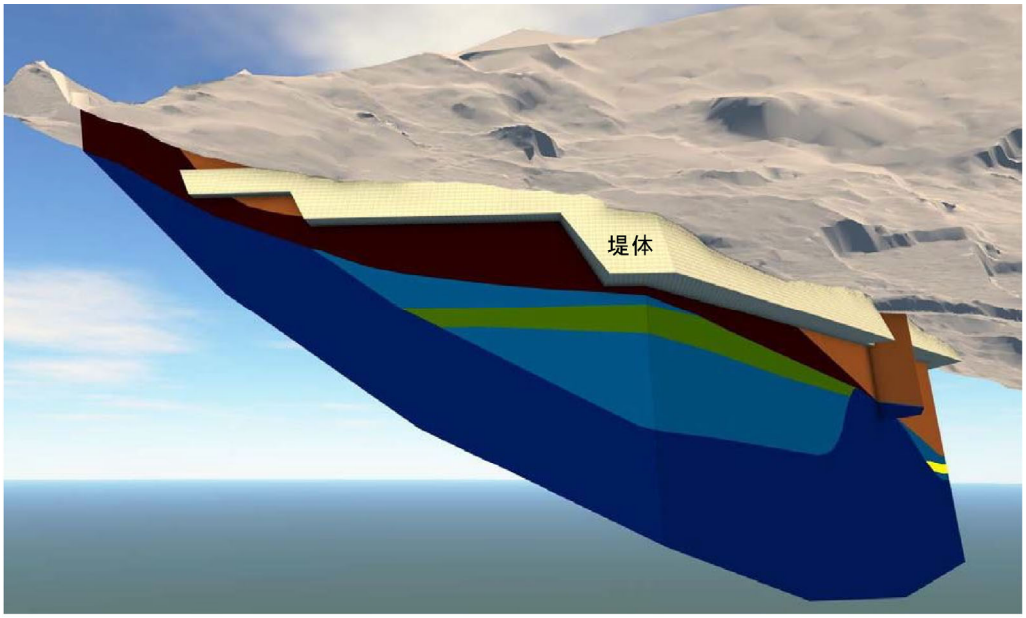
業務名	橋倉川第四砂防堰堤外詳細設計業務
発注者	国土交通省 関東地方整備局 利根川水系砂防事務所

【活用事例 2】

・地形モデル、地質・土質モデルから地質断面図を三次元的に配置し、構造物モデルと組み合わせることで施設の根入れ状況の確認を容易にした。



＜地質モデル＞



＜右岸の根入れ状況＞

図 25　施設設計において活用する BIM/CIM モデルの例（２）（詳細度：300）

業務名	富士川砂防管内砂防施設設計業務
発注者	国土交通省 関東地方整備局 富士川砂防事務所

【活用事例 3】

・構造物モデルをもとに属性情報を直接付与することで、使用材料や配置等の確認を容易にした。

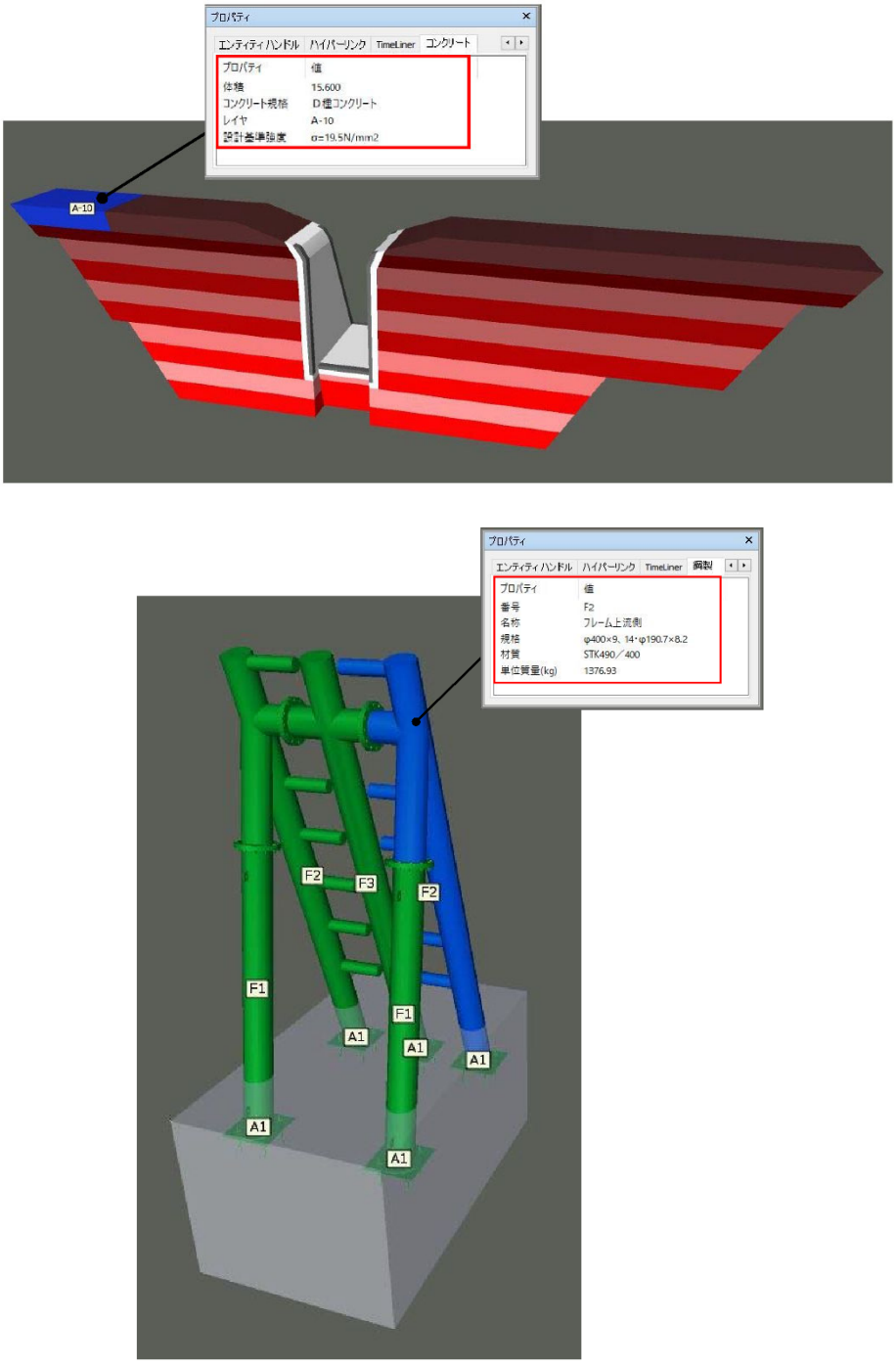


図 26　施設設計において活用する BIM/CIM モデルの例（３）（詳細度：400）

業務名	富士川砂防管内砂防施設設計業務
発注者	国土交通省 関東地方整備局 富士川砂防事務所

【活用事例 4】

・地形モデルと地質モデルを用いてソリッドモデルで地盤種別毎に 3 次元モデルを作成することで、掘削土量の数量照査を容易とした。

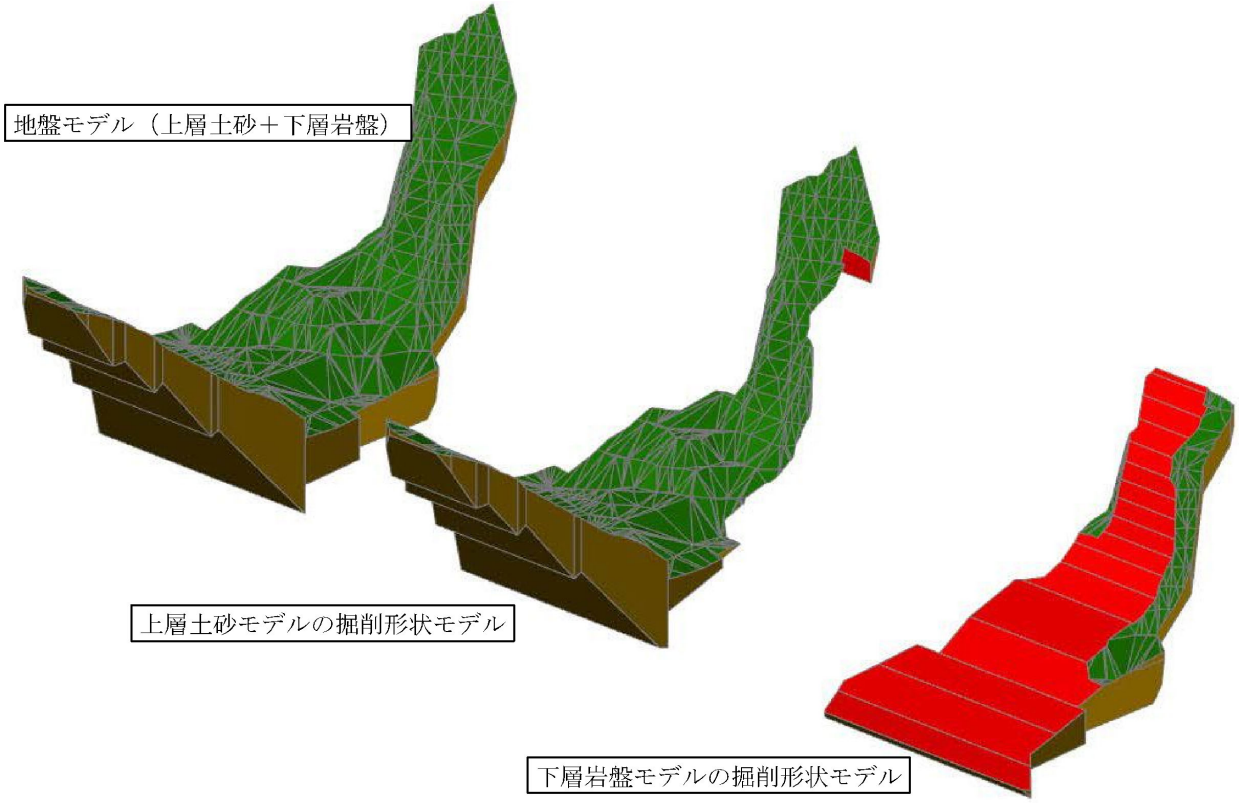


図 27　施設設計において活用する BIM/CIM モデルの例（４）（詳細度：300）

業務名	橋倉川第四砂防堰堤外詳細設計業務
発注者	国土交通省 関東地方整備局 利根川水系砂防事務所

2）BIM/CIM モデルの活用方法

「施設設計」における確認内容を把握できるよう、BIM/CIM モデルを活用する。

【解説】

「施設設計」における確認内容と、そのために BIM/CIM モデルを活用する場合の BIM/CIM モデルの作成のポイント、詳細度や属性情報等の目安について、次表に示す。

表 42 「施設設計」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
1	打合せ事項は反映されているかの確認。	－	－	－	－
2	縮尺、用紙サイズ等は共通仕様書、または、特記仕様書と整合されているかの確認。	－	－	－	－
3	全体一般図等に必要な項目が記載されているか（法線、付属構造物等）の確認。	－	地形モデル 地質・土質モデル 線形モデル 土工形状モデル 構造物モデル	～400	・設計計算書等
4	小構造物設計図面は出典が明らかかの確認。	－	－	－	（小構造物設計図面集)
5	構造物の基本寸法、高さ関係は照合されているかの確認。	－	土工形状モデル 構造物モデル	～300	・設計計算書等
6	必要寸法、部材形状及び寸法等にもれはないかの確認。	・寸法、注記情報等を付与する場合は 3 次元モデル標記標準（案）を参考とする	線形モデル 土工形状モデル 構造物モデル	～400	・注記情報記載の図面等
7	使用材料及びその配置は計算書と一致しているかの確認 。	・使用材料情報は属性情報等として付与する	土工形状モデル 構造物モデル	～400	・使用材料情報

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
8	構造詳細は適用基準及び打合せ事項と整合しているかの確認。	―	地形モデル 構造物モデル	～400	・設計基本条件情報
9	工種・種別・細別は工種別体系と一致しているかの確認。	・「土木工事数量算出要領（案）」及び「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）』を参照	地形モデル 土工形状モデル	～400	・数量総括表など
10	各設計図が相互に整合しているかの確認。 ・一般平面図と縦断図、 横断図、構造図 ・構造図と配筋図 ・構造図と仮設図	―	地形モデル 地質・土質モデル 線形モデル 土工形状モデル 構造物モデル	～400	・設計基本条件情報

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
11	設計計算書の結果が正しく図面に反映されているか（特に応力計算、安定計算等の結果が適用範囲も含めて整合しているか。）の確認。 ・かぶり ・壁厚 ・鉄筋 （径、ピッチ、使用材料、ラップ位置、ラップ長、主鉄筋の定着長、段落し位置、ガス圧接位置） ・鋼材形状、寸法 ・使用材料 ・その他	・干渉確認部以外で配筋の BIM/CIM モデル化を省略する場合は 2 次元図面を参照情報として付与する ・継手部の位置は簡易なモデル（マーク表記可）で表現する場合は継手の種別（重ね継手、圧接継手、機械式継手など）を属性情報として付与する	土工形状モデル 構造物モデル	～400	・設計計算書等 ・配筋図 ・継手種別情報
12	鉄筋同士の干渉はないか。または、鉄筋と干渉する部材がないかの確認。	・干渉確認部以外で配筋の BIM/CIM モデル化を省略する場合は 2 次元図面を参照情報として付与する	構造物モデル	～400	・BIM/CIM モデル化しない 2 次元図面等
13	施工に配慮した設計図となっているかの確認。	－	地形モデル 土工形状モデル 構造物モデル	～400	・施工への申し送り情報
14	レイアウト、配置、文字サイズ等は適切かの確認。	－	－	－	－

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
15	解り易い注記が記載されているかの確認。	・重要な注記事項は 3 次元モデル標記標準（案）を参考に表記する	地形モデル 土工形状モデル 構造物モデル	～400	・注記情報記載の図面等
16	水位等、設計条件が図面に明示されているかの確認。	・サーフェスモデルやソリッドモデルで示す。	地形モデル 地質・土質モデル	～400	・設計条件
17	図面が明瞭に描かれているか（構造物と寸法線の使いわけがなされているか。）の確認。	－	－	－	－
18	用地範囲の確認。	－	地形モデル 構造物モデル 堆砂地形状モデル 土工形状モデル	～200	・用地範囲の情報

―：BIM/CIM の効果が期待できない項目

（4）施工計画及び仮設構造物設計

1）活用内容

1）施工計画 施工方法、施工順序を考慮し、BIM/CIM モデルを活用して、掘削計画、現場内道路、コンクリート打設計画の概略施工計画及び資材運搬方法を立案するものとする。なお、施工計画書には、環境対策等の設計と不可分な施工上の留意点について取りまとめ、記載するものとする。 2）仮設構造物設計 設計図書に基づき、BIM/CIM モデルを活用して、工事施工に必要な概略設計を行うものとする。

【活用事例 1】

・計画の各段階について、仮設構造物などを反映した 3 次元モデルに重機オブジェクトを配置することで作業半径、施工性の確認を容易にした。

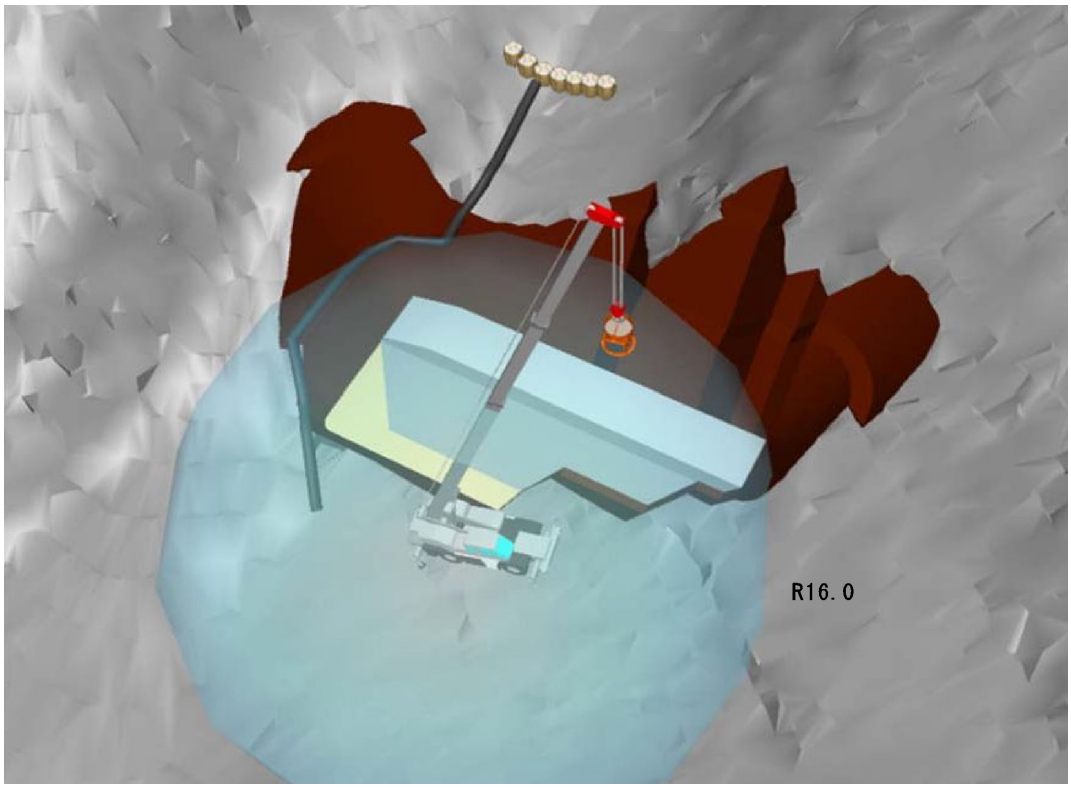


図 28　施工計画及び仮設構造物設計において活用する BIM/CIM モデルの例（１）（詳細度：300）

業務名	富士川砂防管内砂防施設設計業務
発注者	国土交通省 関東地方整備局 富士川砂防事務所

【活用事例 2】

・地形モデルを用いたケーブルクレーンのバケット輸送状況のシミュレーションの実施により、索道ルートの計画の確認を容易とした。

図 29　施工計画及び仮設構造物設計において活用する BIM/CIM モデルの例（２）（詳細度：300）

業務名	橋倉川第四砂防堰堤外詳細設計業務
発注者	国土交通省 関東地方整備局 利根川水系砂防事務所

【活用事例 3】

・計画の各段階について、仮設構造物などを反映した 3 次元モデルを作成。
・作成したモデルから施工計画の確認を容易とした。

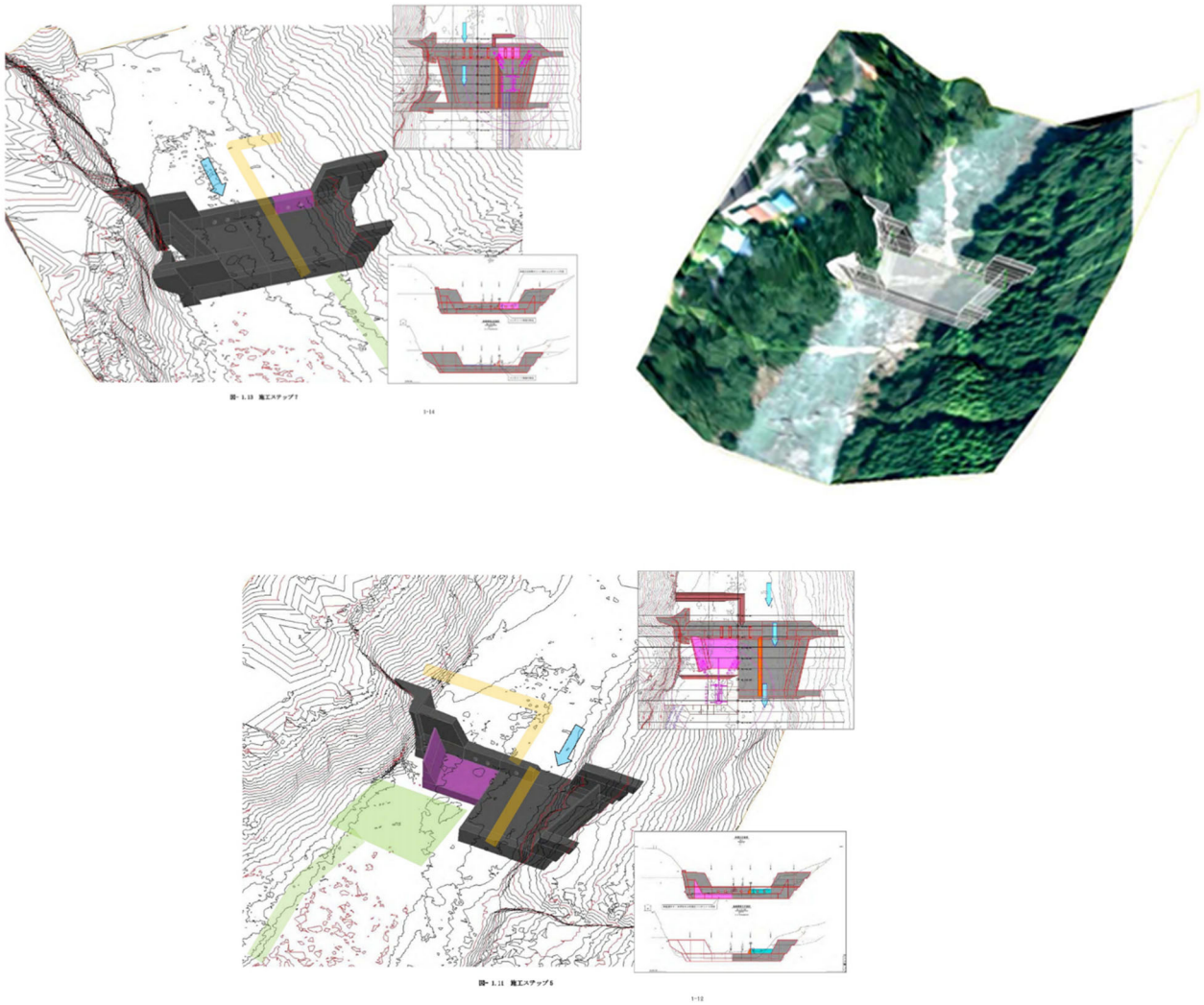


図 30　施工計画及び仮設構造物設計において活用する BIM/CIM モデルの例（３）（詳細度：300）

業務名	吾妻川流域砂防施設詳細設計外業務
発注者	国土交通省 関東地方整備局 利根川水系砂防事務所

2）BIM/CIM モデルの活用方法

「施工計画及び仮設構造物設計」における確認内容を把握できるよう、BIM/CIM モデルを活用する。

【解説】

「施工計画及び仮設構造物設計」における確認内容と、そのために BIM/CIM モデルを活用する場合の BIM/CIM モデルの作成のポイント、詳細度や属性情報等の目安について、次表に示す。

表 43 「施工計画及び仮設構造物設計」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
1	打合せ事項は反映されているかの確認。	－	－	－	(・打合せ事項記録簿)
2	施工方法及び手順の妥当性の確認。また、他工区と施工時期の調整は取れているかの確認。	・施工方法、施工手順は、主たる BIM/CIM モデルとは別に作成してもよい ・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）を参考に作成する	地形モデル 土工形状モデル 構造物モデル	～300	・施工への申し送り情報
3	暫定施工条件等の段階施工条件はあるかの確認。	・暫定と将来完成形施工の比較ができるよう作成する	地形モデル 線形モデル 土工形状モデル 構造物モデル	～300	・暫定施工に関する検討資料等
4	旧施設の撤去条件を確認したかの確認。	－	－	－	(・旧施設の撤去条件等)
5	流用材料の分析結果を確認したか（INSEM 材配合試験、軟弱土の固化材配合試験等）の確認。	－	－	－	(・流用材料の分析結果等)

―：BIM/CIM の効果が期待できない項目

3.2 地すべり防止施設設計

3.2.1 地すべり防止施設設計（予備設計）

地すべり防止施設設計（予備設計）の設計段階における BIM/CIM モデルの活用事例を以下に示す。

【解説】

「詳細設計照査フロー」「設計業務等共通仕様書」の実施内容・成果物および、「BIM/CIM モデルの関係」を次に示す。

※図中の【設計業務等共通仕様書】の業務内容のうち着色したものについて、以下に「活用項目」として事例を記載している。

設計業務を実施する中で BIM/CIM モデルを作成又は更新するとともに、従来の設計業務における確認作業を効率化・高度化するために BIM/CIM モデルを活用する。

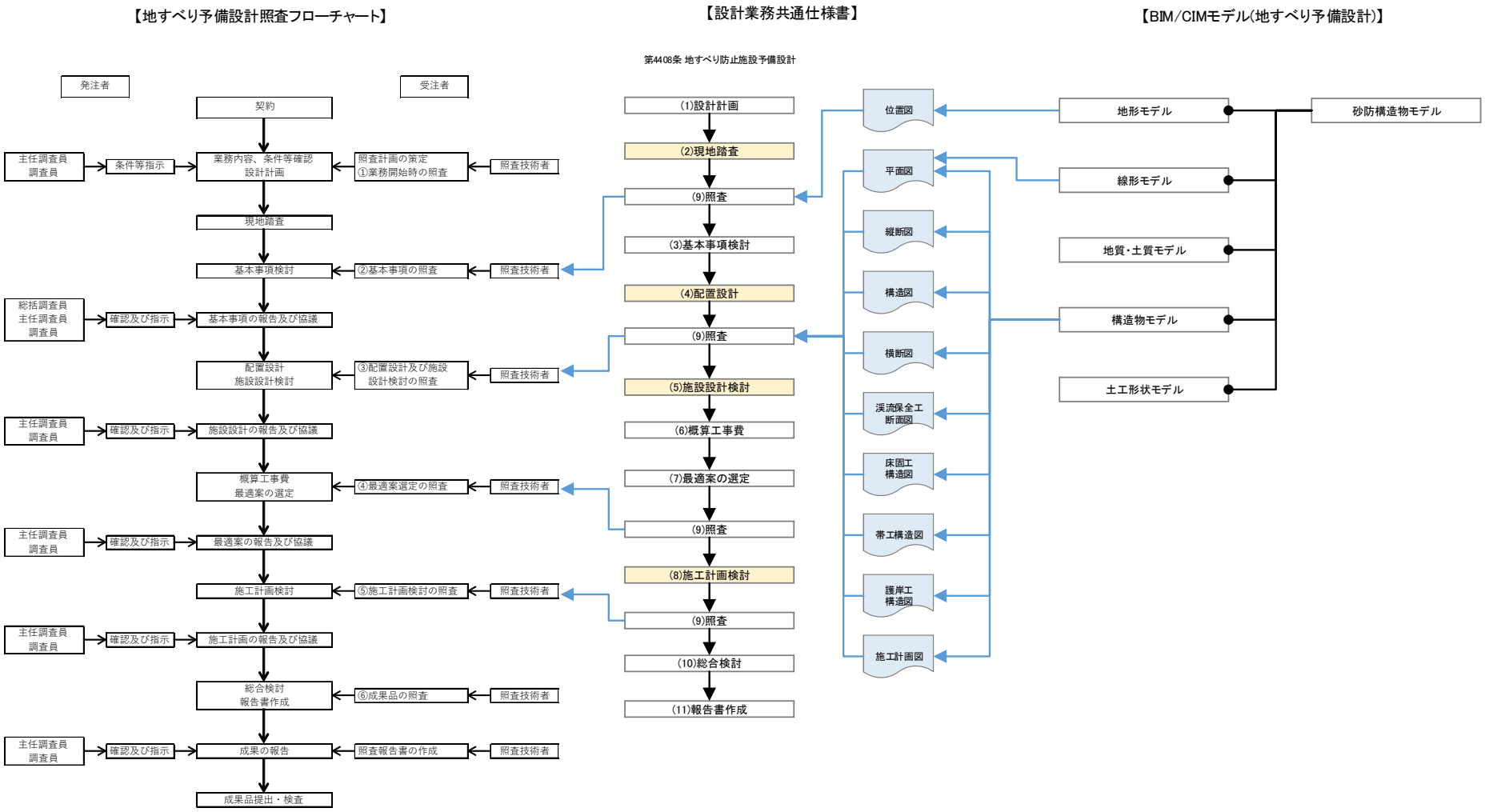


図 31　照査フロー、設計業務共通仕様書の実施内容・成果物及び BIM/CIM モデルの関係

（1）現地踏査

活用内容

地すべり防止施設の配置計画点の地形・地質（露頭）、周辺構造物、土地利用状況等を把握し、また、工事用道路、施工ヤード等の検討、防止施設の設計に必要な現地状況を BIM/CIM モデルを活用して把握するものとする。

【活用事例】

河川編 3.1.1 現地踏査を参照。

1）BIM/CIM モデルの活用方法

「現地踏査」における確認内容を把握できるよう、BIM/CIM モデルを活用する。

【解説】

「現地踏査」における確認内容と、そのために BIM/CIM モデルを活用する場合の BIM/CIM モデルの作成のポイント、詳細度や属性情報等の目安について、次表に示す。

表 44 「現地踏査」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
1	地形、地質状況の把握。（谷形状、流向、地すべり地形の有無、露岩・崖錐の分布、湧水など）	・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル 地質・土質モデル	～200	・地形・地質条件
2	既存施設（位置及び形状等）の確認。	・線的な物件は線形モデルまたは簡単な構造物モデルでよい ・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示す	地形モデル 地すべり機構解析の BIM/CIM モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～200 ※1	・既存施設の情報
3	保全対象等の確認。	・線的な物件は線形モデルまたは簡単な構造物モデルでよい ・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル 地すべり機構解析の BIM/CIM モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～200 ※1	・保全対象等の情報
4	施工計画に必要となる現地状況（工事用道路ルート、施工ヤード等）の確認。	・面的に表現する場合はサーフェスモデル，または簡単な構造物モデルで領域を示す ・重機オブジェクトを配置し確認する	地形モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～200	・施工条件など特記情報

※1：地すべりブロックの地すべり機構解析の BIM/CIM モデルの詳細度は、個別のブロック毎に一定の詳細度を設定することとする（p.12 参照）。

（2）配置設計・施設設計検討

1）活用内容

地すべり地の地形・地質、地すべり発生機構、規模、運動形態、運動速度等を考慮し、抑制工と抑止工の適切な組み合わせ 3 案程度の配置案を BIM/CIM モデルを活用して検討するものとする。

また、主要構造物の概略設計として、配置設計で立案された工法について、主要な構造物についてはその機能、規模に応じた地すべりの安定度の変化を計算し、必要とする安定度の変化に対応する応力計算を行い、施設の規模、形状、基本寸法、使用材料等を BIM/CIM モデルを活用して検討するものとする。併せて、自然及び地域に馴染んだ施設となるように BIM/CIM モデルを活用して検討するものとする。

【活用事例】

・地すべり防止施設の配置設計段階において、各種対策工の 3 次元的な位置関係の把握を容易にした。

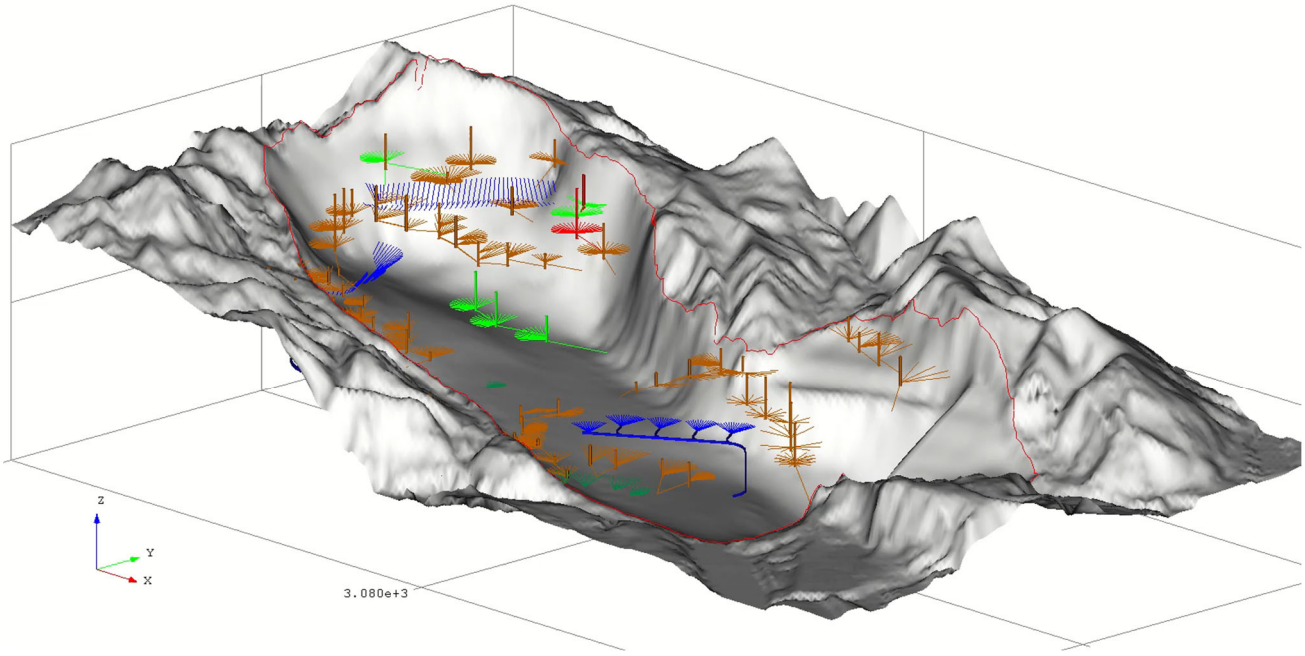


図 33　配置設計・施設設計検討において活用する BIM/CIM モデルの例（詳細度：200,300）

業務名	平成 31 年度滝坂地すべり対策検討業務
発注者	国土交通省 北陸地方整備局 阿賀野川河川事務所

2）BIM/CIM モデルの活用方法

「配置設計」・「施設設計検討」における確認内容を把握できるよう、BIM/CIM モデルを活用する。

【解説】

「配置設計」・「施設設計検討」における確認内容と、そのために BIM/CIM モデルを活用する場合の BIM/CIM モデルの作成のポイント、詳細度や属性情報等の目安について、次表に示す。

表 45 「配置設計」・「施設設計検討」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
1	施設配置上の制約条件は整理されているかの確認。	・線的な物件は線形モデルまたは簡単な構造物モデルでよい ・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか, 平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル 地すべり機構解析の BIM/CIM モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～200 ※1	・施設配置上の制約条件の情報
2	施設の配置方針は適切かの確認。	－	－	－	－
3	地すべり防止工事基本計画において計画されている各種施設の位置づけ及び整合を確認。	・地すべり防止施設の位置関係を確認できる構造物モデルを作成する。	地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～200	・施設配置位置の情報
3	比較案の施設配置位置は適切かの確認。	・ソリッドモデルなどで位置を把握できるよう表現する	地形モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～200	・施設配置位置の情報
4	比較案は３案立案しているか、妥当かの確認。	・ソリッドモデルなどで位置を把握できるよう表現する	地形モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～200	・比較結果の情報
5	地すべり防止施設計画サイトは適切に設定されているかの確認。	－	－	－	－

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
6	地すべり防止施設の型式選定は適切かの確認。	―	―	―	―
7	地すべり防止施設の規模、形状、基本寸法、使用材料は適切かの確認。	・ソリッドモデルなどで基本構造を把握できるよう表現する	地形モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～300	・地すべり防止施設の情報
8	管理用道路が必要な場合、計画されているかの確認。	・ソリッドモデルなどで位置を把握できるよう表現する	地形モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～200	・管理用道路の情報

―：BIM/CIM の効果が期待できない項目

※1：地すべりブロックの地すべり機構解析の BIM/CIM モデルの詳細度は、個別のブロック毎に一定の詳細度を設定することとする（p.12 参照）。

（3）施工計画検討

1）活用内容

決定した最適案について、施工方法、施工順序を考慮し、概略の施工計画を作成するとともに、仮設工や資材搬入方法の概略検討を BIM/CIM モデルを活用して確認する。

【活用事例】

3.1.1 砂防構造物（予備設計）（5）施工計画検討を参照。

2）BIM/CIM モデルの活用方法

「施工計画検討」における確認内容を把握できるよう、BIM/CIM モデルを活用する。

【解説】

「施工計画検討」における確認内容と、そのために BIM/CIM モデルを活用する場合の BIM/CIM モデルの作成のポイント、詳細度や属性情報等の目安について、次表に示す。

表 46 「施工計画検討」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
1	現場条件、制約条件が整理されているかの確認。	・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル 地すべり機構解析の BIM/CIM モデル	※1	・自然環境及び地域要望等の情報
2	工事で使用する主な施工機械は妥当かの確認。	・重機オブジェクトを配置し確認する	地形モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～200	・施工機械の情報
3	工事用道路の整備は現実的かの確認。	・サーフェスモデルやソリッドモデル等で表現する	地形モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～200	・管理用道路の情報
4	施工方法、施工順序を考慮した概略の施工計画を検討しているかの確認。	・施工方法，施工手順は主たる BIM/CIM モデルとは別に作成してもよい ・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）を参考に作成する	地形モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～200	・概略施工計画に関する検討資料等

※1：地すべりブロックの地すべり機構解析の BIM/CIM モデルの詳細度は、個別のブロック毎に一定の詳細度を設定することとする（p.12 参照）。

3.2.2 地すべり防止施設設計（詳細設計）

地すべり防止施設設計（詳細設計）の設計段階における BIM/CIM モデルの活用事例を以下に示す。

【解説】

「詳細設計照査フロー」「設計業務等共通仕様書」の実施内容・成果物および、「BIM/CIM モデルの関係」を次に示す。

※図中の【設計業務等共通仕様書】の業務内容のうち着色したものについて、以下に「活用項目」として事例を記載している。

設計業務を実施する中で BIM/CIM モデルを作成又は更新するとともに、従来の設計業務における確認作業を効率化・高度化するために BIM/CIM モデルを活用する。

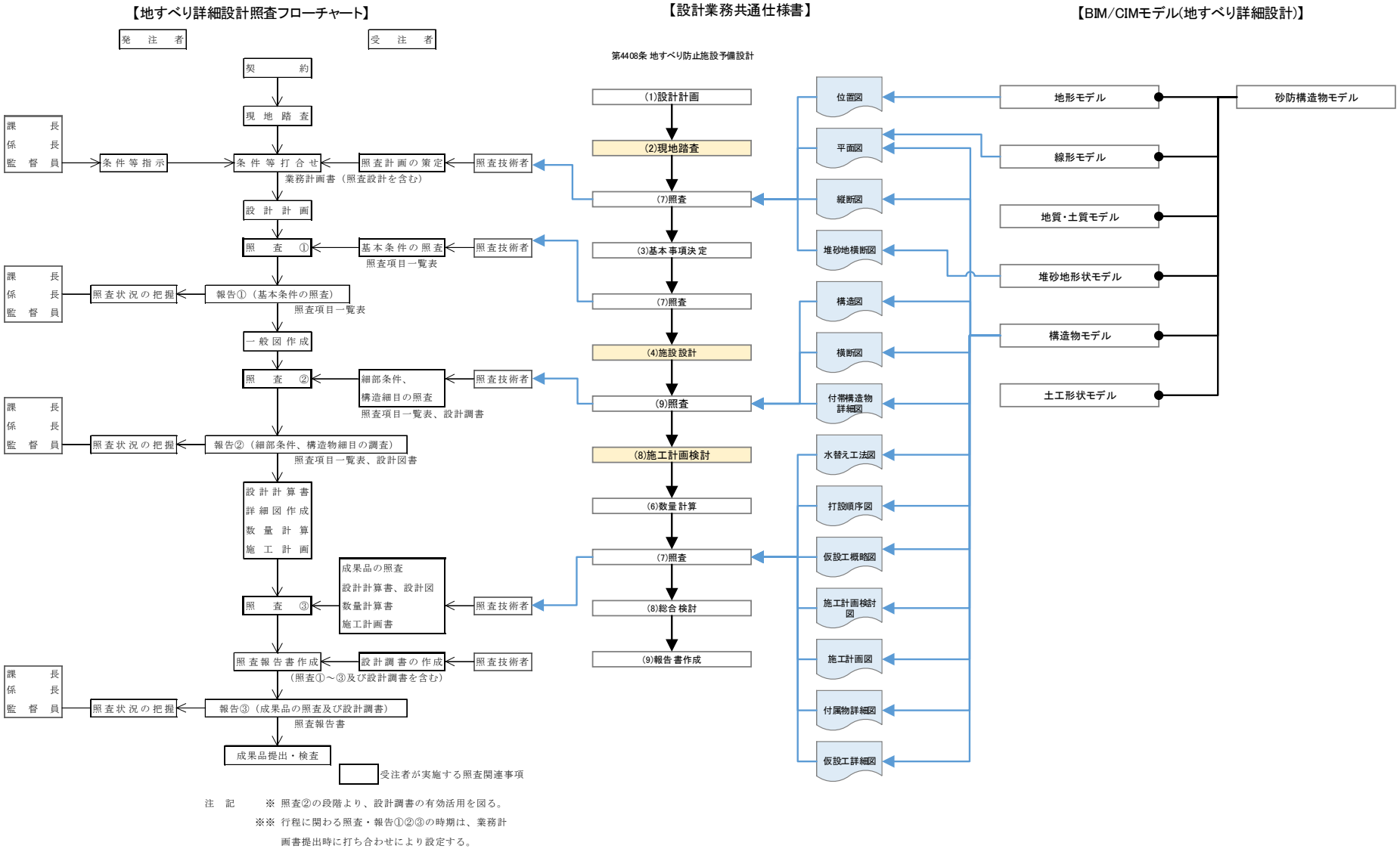


図 34　照査フロー、設計業務共通仕様書の実施内容・成果物及び BIM/CIM モデルの関係

（1）現地踏査

1）活用内容

予備設計で定めた設計内容および施工計画の条件を現地で確認するものとし、予備設計段階で作成した BIM/CIM モデルを基に、測量内容と範囲を現地で確認するものとする。また、地質状況について、予備設計段階で作成した BIM/CIM モデルの地盤条件と照合し、詳細設計に必要な事項を確認するものとする。

【活用事例】

河川編 3.1.1 現地踏査を参照。

2）BIM/CIM モデルの活用方法

「現地踏査」における確認内容を把握できるよう、BIM/CIM モデルを活用する。

【解説】

「現地踏査」における確認内容と、そのために BIM/CIM モデルを活用する場合の BIM/CIM モデルの作成のポイント、詳細度や属性情報等の目安について、次表に示す。

表 47 「現地踏査」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
1	地形、地質状況の把握。（谷形状、流向、地すべり地形の有無、露岩・崖錐の分布、湧水など）	・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル 地質・土質モデル	～300	・地形・地質条件
2	既存施設（位置及び形状等）の確認。	・線的な物件は線形モデルまたは簡単な構造物モデルでよい ・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示す	地形モデル 地すべり機構解析の BIM/CIM モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～300 ※1	・既存施設の情報

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
3	保全対象等の確認。	・線的な物件は線形モデルまたは簡単な構造物モデルでよい ・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル 地すべり機構解析の BIM/CIM モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～300 ※1	・保全対象等の情報
4	施工計画に必要となる現地状況（工事用道路ルート、施工ヤード等）の確認。	・面的に表現する場合はサーフェスモデル，または簡単な構造物モデルで領域を示す ・重機オブジェクト（詳細度の対象外）を配置し確認する	地形モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～300	・施工条件など特記情報

※1：地すべりブロックの地すべり機構解析の BIM/CIM モデルの詳細度は、個別のブロック毎に一定の詳細度を設定することとする（p.12 参照）。

（2）施設設計

1）活用内容

予備設計で検討された規模、形状、基本寸法等に基づき施工に必要な設計を BIM/CIM モデルを活用して行うものとする。

また、予備設計段階で作成された BIM/CIM モデルに基づき、付属施設の設計を行うものとする。

予備設計で検討した内容に沿って使用する素材についての美観性、耐候性、加工性、経済性等及び自然と地域に馴染んだ施設の設計を BIM/CIM モデルを活用して行うものとする。

【活用事例】

・地すべり防止施設の設計を BIM/CIM モデルを用いて詳細に設計することにより、施工段階への成果の受け渡しと設計担当者と施工担当者の合意形成の促進が図られた。

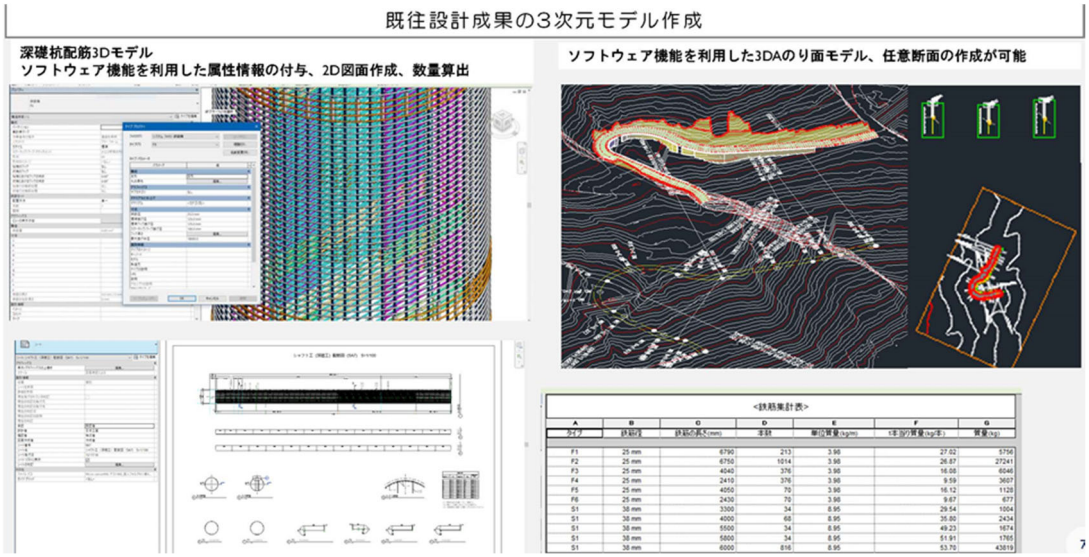


図 35　施設設計において活用する BIM/CIM モデルの例（３）（詳細度：300,400）

業務名	平成 30 年度由比地区地すべり対策施設詳細設計業務
発注者	国土交通省 中部地方整備局 富士砂防事務所

2）BIM/CIM モデルの活用方法

「施設設計」における確認内容を把握できるよう、BIM/CIM モデルを活用する。

【解説】

「施設設計」における確認内容と、そのために BIM/CIM モデルを活用する場合の BIM/CIM モデルの作成のポイント、詳細度や属性情報等の目安について、次表に示す。

表 48 「施設設計」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
1	施設配置上の制約条件は整理されているかの確認。	・線的な物件は線形モデルまたは簡単な構造物モデルでよい ・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル 地すべり機構解析の BIM/CIM モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～300 ※1	・施設配置上の制約条件の情報
2	施設の配置方針は適切かの確認。	－	－	－	－
3	比較案の施設配置位置は適切かの確認。	・ソリッドモデルなどで位置を把握できるよう表現する	地形モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～300	・施設配置位置の情報
4	比較案は３案立案しているか、妥当かの確認。	・ソリッドモデルなどで位置を把握できるよう表現する	地形モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～300	・比較結果の情報
5	地すべり防止施設計画サイトは適切に設定されているかの確認。	－	－	－	－
6	地すべり防止施設の型式選定は適切かの確認。	－	－	－	－
7	地すべり防止施設の規模、形状、基本寸法、使用材料は適切かの確認。	・ソリッドモデルなどで基本構造を把握できるよう表現する	地形モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～400	・地すべり防止施設の情報

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
8	管理用道路が必要な場合、計画されているかの確認。	・ソリッドモデルなどで位置を把握できるよう表現する	地形モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～300	・管理用道路の情報

―：BIM/CIM の効果が期待できない項目

※1：地すべりブロックの地すべり機構解析の BIM/CIM モデルの詳細度は、個別のブロック毎に一定の詳細度を設定することとする（p.12 参照）。

（3）施工計画検討

1）活用内容

決定した最適案について、施工方法、施工順序を考慮し、概略の施工計画を作成するとともに、仮設工や資材搬入方法の概略検討を BIM/CIM モデルを活用して確認する。

【活用事例】

3.1.2 砂防構造物（詳細設計）（４）施工計画及び仮設構造物設計を参照。

2）BIM/CIM モデルの活用方法

「施工計画検討」における確認内容を把握できるよう、BIM/CIM モデルを活用する。

【解説】

「施工計画検討」における確認内容と、そのために BIM/CIM モデルを活用する場合の BIM/CIM モデルの作成のポイント、詳細度や属性情報等の目安について、次表に示す。

表 49 「施工計画検討」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件

No.	確認内容 ※下線部は照査内容のうち、BIM/CIM の活用が期待される項目	BIM/CIM モデル作成のポイント	使用する主な BIM/CIM モデルの種類	詳細度	属性情報等
1	現場条件、制約条件が整理されているかの確認。	・面的に表現する場合はサーフェスモデルなどで領域を示すか，平面図面を地形サーフェスに貼り付ける等して表現する	地形モデル 地すべり機構解析の BIM/CIM モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～200 ※1	・自然環境及び地域要望等の情報
2	工事で使用する主な施工機械は妥当かの確認。	・重機オブジェクト（詳細度の対象外）を配置し確認する	地形モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～200	・施工機械の情報
3	工事用道路の整備は現実的かの確認。	・サーフェスモデルやソリッドモデル等で表現する	地形モデル 地すべり機構解析の BIM/CIM モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～200 ※1	・管理用道路の情報
4	施工方法、施工順序を考慮した概略の施工計画を検討しているかの確認。	・施工方法，施工手順は，主たる BIM/CIM モデルとは別に作成してもよい ・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）を参考に作成する	地形モデル 地すべり機構解析の BIM/CIM モデル 地すべり防止施設の BIM/CIM モデル	～200 ※1	・概略施工計画に関する検討資料等

※1：地すべりブロックの地すべり機構解析の BIM/CIM モデルの詳細度は、個別のブロック毎に一定の詳細度を設定することとする（p.12 参照）。

4 施工

施工段階では、前工程から引き継がれた BIM/CIM モデルを更新または新たに作成し、この BIM/CIM モデルを活用して施工事業の効率化・高度化・品質向上に取り組むものとする。

【解説】

施工段階では、前工程から引き継がれた BIM/CIM モデルや施工段階で作成又は更新した BIM/CIM モデルを活用して、建設施工の各段階で受発注者および関係者間で情報共有を行い、合意形成を行うとともに、施工管理などの従来の作業を効率化・高度化・品質向上に取り組むものとする。

また、施工段階で発生した各種情報を BIM/CIM モデルに付与するとともに維持管理段階に引き継いでいく必要がある。

ここでは、BIM/CIM モデル等を活用することで建設段階における効率化・高度化が図られている事例を次に示すので、これらを参考に BIM/CIM モデルの活用に取り組まれたい。

今後、現場での検討、実績を踏まえて内容の充実を図っていく予定である。

（活用項目事例）

※『土木工事共通仕様書　共通編』に規定されている施工一般的な項目の中から選定したもの。

設計図書の照査（受発注者間の情報共有含む）
事業説明、関係者間協議
施工方法（仮設備計画、工事用地、計画工程表）
施工管理（品質、出来形、安全管理）
工事完成図（主要資材情報含む）

4.1 設計図書の照査

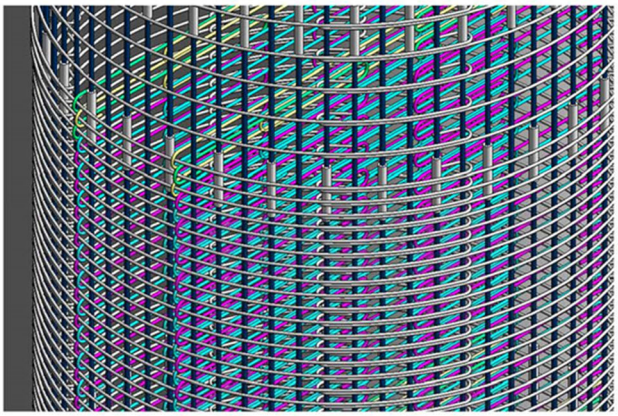
4.1.1 活用内容

工事着手後の設計図書の照査段階では、2 次元設計図書ならびに前工程から引き継がれた BIM/CIM モデルを参照・確認して、設計条件と施工条件とに不整合がないか、照査する。なお、必要に応じて BIM/CIM モデルは更新または新たに作成する。

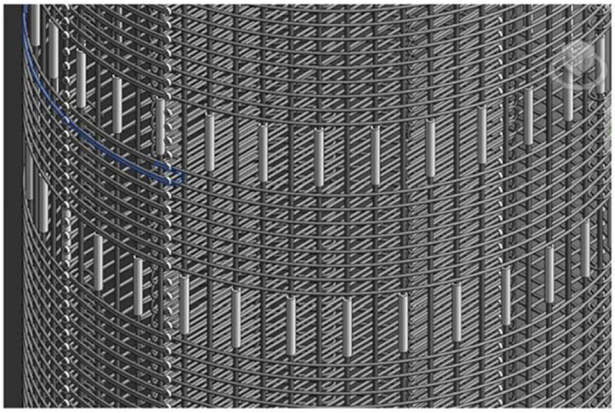
【活用事例】

深礎杭の鉄筋配筋タイプの照査

・深礎杭を 3 次元モデル化し、鉄筋配筋タイプを施工前に発注者及び設計業務の担当、施工者等との間で協議した結果、改善策がスムーズに設計変更へ反映された。



当初設計モデル



第 1 回設計変更モデル
中間帯鉄筋のフックが機械式継手に変更されている

図 36　設計図書の照査において活用する BIM/CIM モデルの例（詳細度：400）

業務名	由比地区地すべり対策施設詳細設計業務
発注者	国土交通省　中部地方整備局　富士砂防事務所

4.2 事業説明、関係者間協議

4.2.1 活用内容

近隣住民説明会や関係自治体、工事区域に関係する機関等への事業内容および工事内容の説明・協議する際に、3 次元モデルを用いて説明する。

【活用事例 1】

近隣住民説明会や関係自治体、工事区域に関係する機関等への事業説明等での活用を念頭に置いた完成イメージを作成した。

UAV により撮影した斜め写真

フォトモンタージュ

施設設置時の景観及び道路の設置イメージの共有を図った。

図 37　事業説明、関係者間協議において活用する BIM/CIM モデルの例（１）（詳細度：300）

業務名	大山砂防管内砂防堰堤詳細設計業務
発注者	国土交通省　中国地方整備局　日野川河川事務所

【活用事例 2】

構造物モデルを用いることで、取水施設付け替えに関する住民説明会資料を作成した。

取水施設の付け替え位置、形状について共有を図った

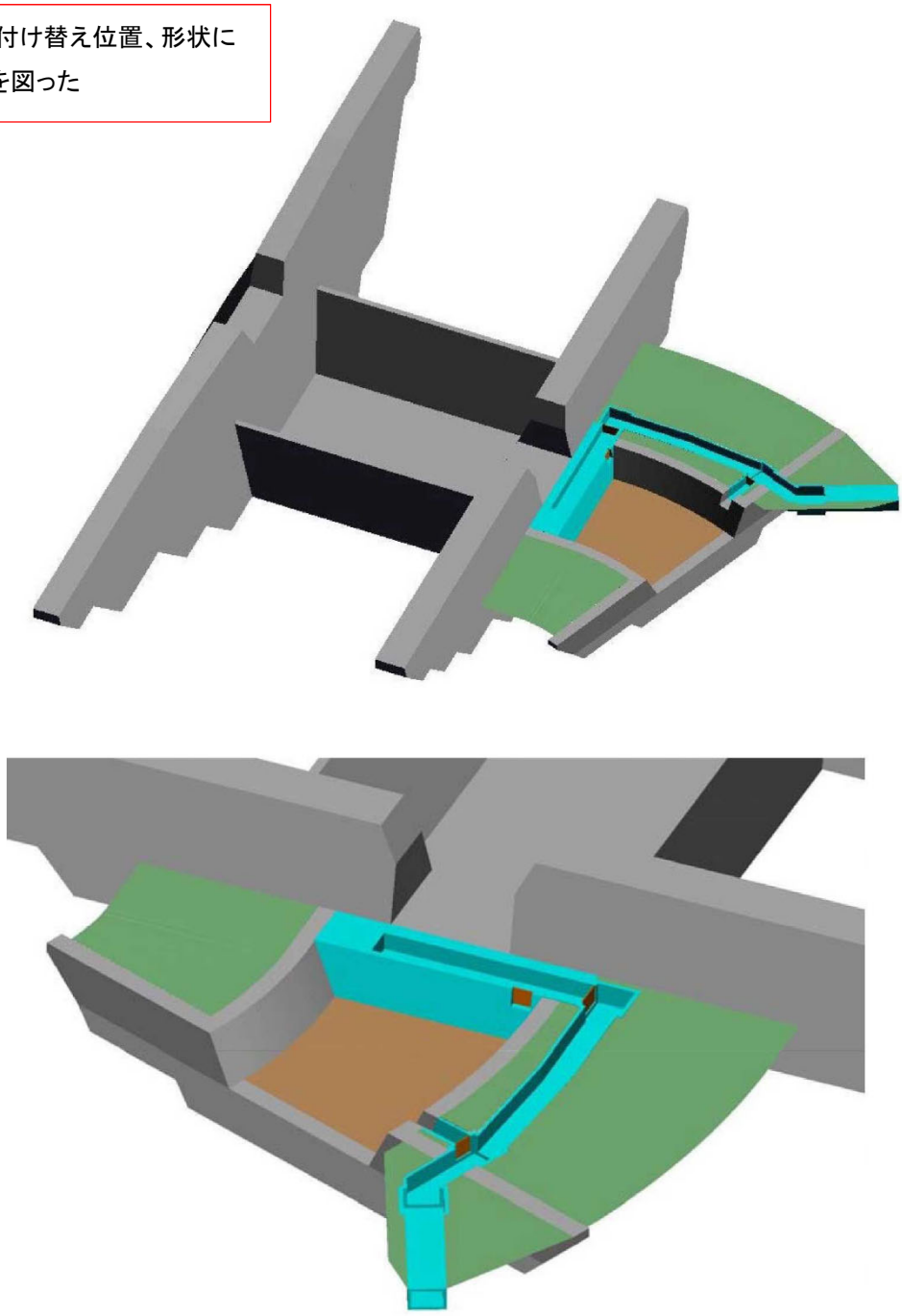


図 38　事業説明、関係者間協議において活用する BIM/CIM モデルの例（２）（詳細度：300）

業務名	滝谷大沢砂防堰堤
発注者	国土交通省　北陸地方整備局　飯豊山系砂防事務所

4.3 施工方法（仮設備計画、工事用地、計画工程表）

4.3.1 活用内容

施工計画・施工方法の検討段階において、工事用道路や仮設備の配置計画の検討にあたり、3 次元モデルを用いて検討する。

【活用事例】

・一次転流から三次転流までの施工ステップ毎に 3 次元モデルを作成することにより、想定する施工順序や区割り等の確認を容易にした。

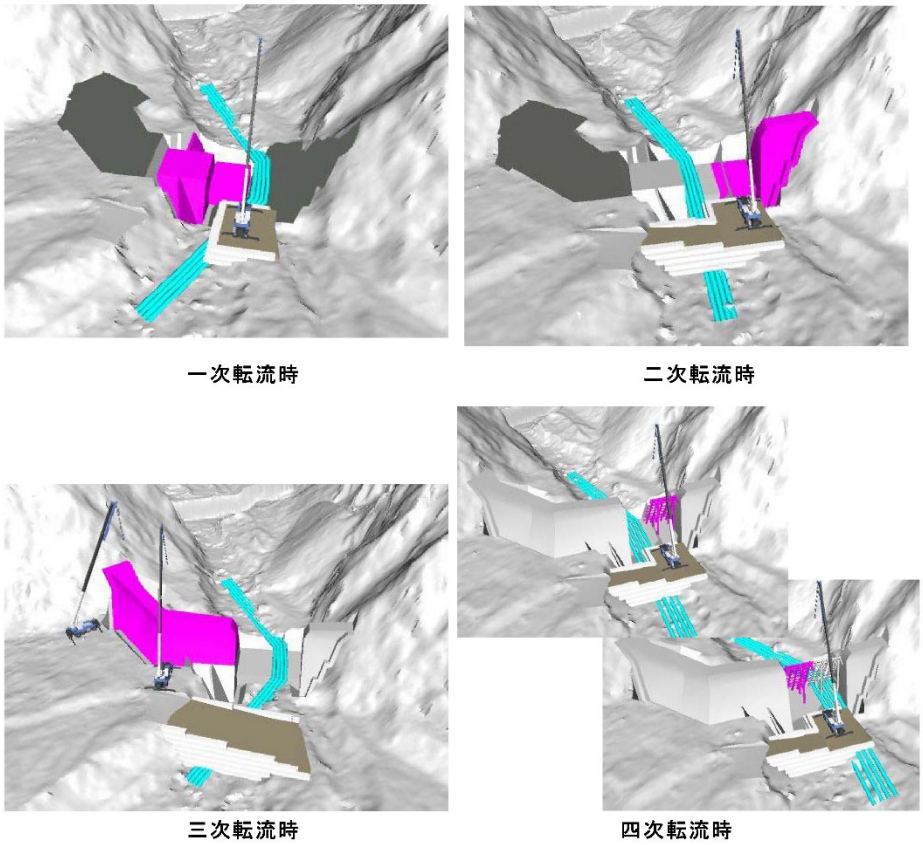


図 39　施工方法（仮設計画、工事用地、計画工程表）において
活用する BIM/CIM モデルの例（詳細度：300）

業務名	信濃川上流域砂防施設設計業務
発注者	国土交通省 北陸地方整備局 松本砂防事務所

4.4 施工管理（品質、出来形、安全管理）

4.4.1 活用内容

砂防土工や砂防構造物、地すべり防止施設に対して、ICT 施工に活用する工事の場合には、3 次元設計データや 3 次元測量結果などを利用して、面的にあるいは 3 次元的に施工管理を行い、品質管理と出来形管理の効率化と高度化を図る。設計段階において、3 次元設計データの作成や 3 次元測量を実施している場合には、これらデータを発注者は施工者に引き渡し施工に活用する。

また、砂防堰堤の打継ぎ目位置、水抜き暗渠の位置と大きさ、岩盤線、コンクリート試験結果等、施工時に得られるデータについて記録しておく必要がある。

【活用事例 1】

・由比地すべりの深礎杭工の工事において、新規入場者への安全教育・施工手順の確認を BIM/CIM を用いて実施した。

図 40　施工管理（品質、出来高、安全管理）において
活用する BIM/CIM モデルの例（１）（詳細度：300）

業務名	由比地区深礎杭 SA16 工事
発注者	国土交通省　中部地方整備局　富士砂防事務所

【活用事例 2】

・由比地すべりの深礎杭工の工事において、BIM/CIM モデルをと MR 技術を用いて深礎杭の位置関係をリアルな把握が可能となった。

・ 図 4-29　MR 技術による深礎杭の可視化

図 41　施工管理（品質、出来高、安全管理）において
活用する BIM/CIM モデルの例（２）（詳細度：300）

業務名	平成 30 年度由比地区地すべり対策施設詳細設計業務
発注者	中部地方整備局　富士砂防事務所

4.5 工事完成図（主要資材情報含む）

4.5.1 活用内容

施工段階で作成又は更新された BIM/CIM モデルを完成形の BIM/CIM モデルとして作成する。この BIM/CIM モデルに施工段階で使用した主要部材情報や品質管理情報、出来形管理情報を属性情報等として付与することで、維持管理段階における施工段階の情報確認の効率化、高度化を図る。

また、BIM/CIM を用いた工事数量の算定、検査へ適用することで工事施工者の業務効率化を図る。

付与する属性情報については、受発注者間で事前に協議するものとする。

【解説】

道路編 4.6 工事完成図を参照。

5 維持管理

BIM/CIM モデルには、建設生産・管理の各段階で得られた各種情報を属性情報として付与することができるため、維持管理の各業務で必要な情報を BIM/CIM モデルから取り出し活用することができる。

【解説】

表 50 から表 53 に、維持管理段階での日常時・災害時に分けて BIM/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 BIM/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 BIM/CIM モデルに付与する必要がある。なお、発注者は、資料検索の効率化の前段として、管理施設台帳、点検記録資料を整備しておき、維持管理段階に必要な属性情報について設計・施工段階から予め協議して整理しておくことが望ましい。

今後、現場での検討、実績を踏まえて内容の充実を図っていく予定である。

【活用事例】

・土石流発生前後の地形モデルを用いることで流路工内の堆積土砂量の把握を容易にした。
・活用事例は流木の捕捉効果の評価にも活用することも考えられる。

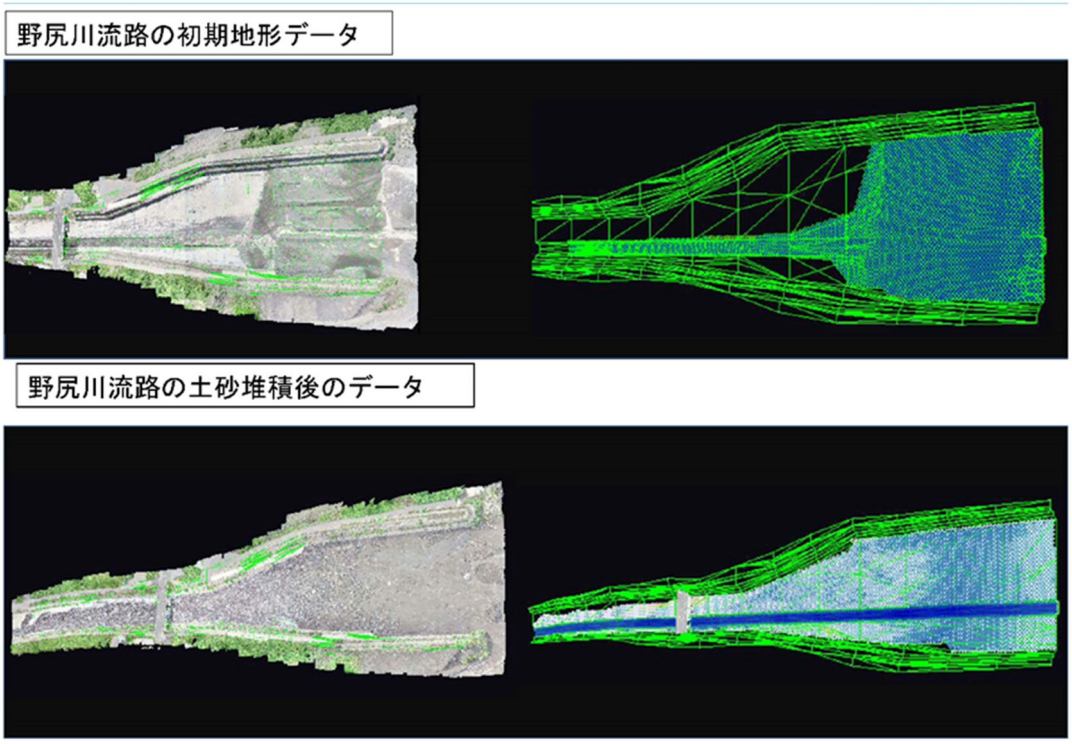


図 42　維持管理において活用する BIM/CIM モデルの例

業務名	平成３１年度桜島管内保全・維持修繕工事
発注者	国土交通省　九州地方整備局　大隅河川国道事務所

表 50　維持管理段階での砂防構造物の BIM/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。	・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・補強方法の選定を適切に行うことができる。	・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 BIM/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。	・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） ・維持管理の記録（維持管理段階）
堆砂地管理(除石)の円滑化 *3	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。	・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管理等時の各種協議の円滑化	砂防堰堤の維持管理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。	・既存施設の諸元　（施工段階） ・維持管理等施設の諸元　（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 BIM/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、対策工の検討を効率的に行うことができる。	・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時の留意点の確認などを行う際には BIM/CIM モデルを用いることで効率化が期待される。	・点検記録・維持管理等記録（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。	・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） ・管理用道路

*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

*3 測量、設計の範囲に堆砂域も含む

表 51　維持管理段階での砂防構造物の BIM/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、他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、BIM/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。	・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	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。 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。	・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）

表 52　維持管理段階での地すべり防止施設の BIM/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。	・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）
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掛かっていたものが、地すべり防止施設の BIM/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。	・損傷の種類・損傷度（維持管理段階） ・点検日（維持管理段階）
不可視部分の把握	地すべり防止施設のうち地下に埋設された施設と地すべりの移動状況等を 3 次元モデルで把握することで、損傷や変状に対する原因究明や追加調査、追加の地すべり防止施設検討を効率的に行うことができる。	・移動ベクトルデータ（地すべり防止施設の効果評価） ・損傷の種類・損傷度（維持管理段階） ・点検日（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・補強方法の選定を適切に行うことができる。	・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）
地すべり防止施設の更新や拡張時の各種協議の円滑化	地すべり防止施設の更新や拡張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。	・既存施設の諸元 ・更新・拡張施設の諸元
教育や引き継ぎの円滑化	すべり面位置及び地すべり防止施設において、若年技術者への指導や事業引継時の留意点の確認等を行う際には BIM/CIM モデルを用いることで効率化が期待される。	・地すべり観測データ管理マニュアル（維持管理段階） ・点検記録・補修記録（維持管理段階）
地すべり防止施設管理の高度化	レーザースキャナー、音響測深等によって得た 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。	・地下水位変動、距離標座標（設計段階） ・3 次元測量データの取得日・手法（維持管理段階）
適切な地すべり変状管理	地すべり変状の管理として、音響測深の結果と地すべり防止施設の効果評価を重ね合わせ、健全に地すべり施設が機能しているかその経年変化等を確認することで、適切に維持管理ができる。	・地すべり安定計算書（設計段階） ・計画水位（設計段階）

*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 53　維持管理段階での地すべり防止施設の BIM/CIM モデル活用例（災害時）

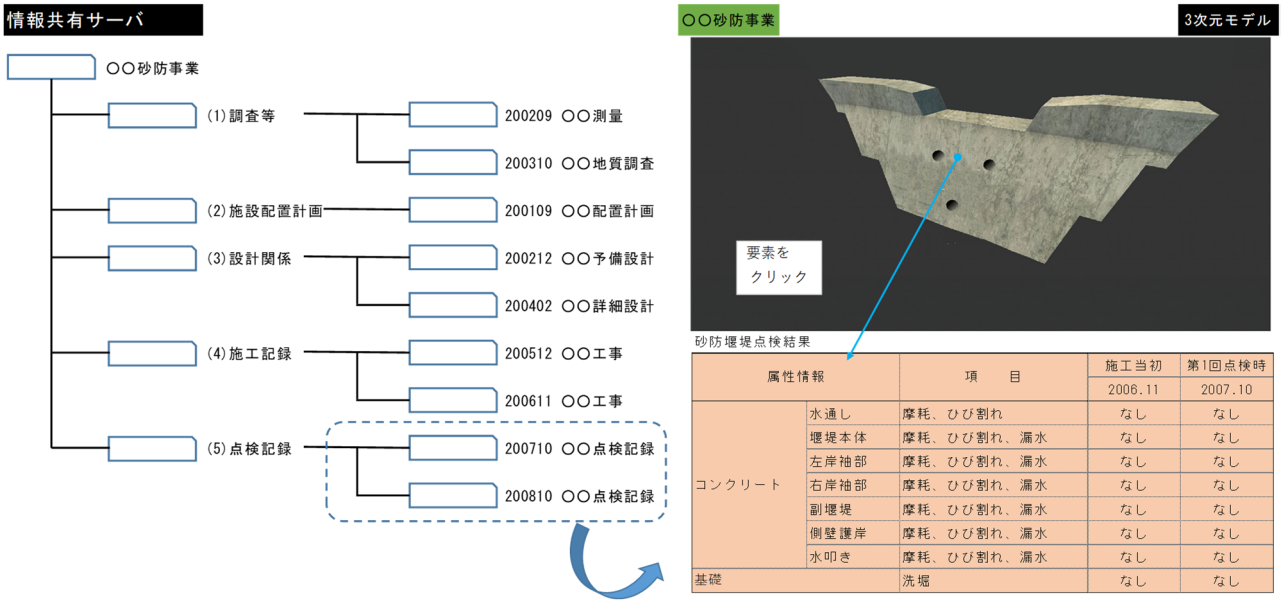
活用場面 （ユースケース）	概要	活用する属性情報 （）内は属性を付与する段階
事故発生時の類似部材・工種検索の効率化	発注者は、他で発生した事故原因となった同種の部材や工法等、設計年度等を検索するときに、BIM/CIM モデルに関連情報を付与しておけば、容易に検索することができる。	・適用工法（設計・施工段階） ・適用基準（設計・施工段階） ・使用製品（施工段階） ・設計者（設計段階） ・施工者（施工段階）
被災後調査における情報確認	発注者が、集中豪雨、地震等によって被災した地すべり防止施設の損傷原因を検証する際には必要となる構造計算データ、材料データ等が容易に収集できる。	・設計計算書（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】維持管理段階での砂防 BIM/CIM モデルと更新作業の例

維持管理段階の砂防構造物の BIM/CIM モデルの運用とその際に必要な更新作業の例（検討例）を示す。

［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 50　維持管理段階での砂防構造物の BIM/CIM モデル活用例（日常時）」、「表 51 維持管理段階での砂防構造物の BIM/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できる機能を有する。



属性情報		項　目	施工当初	第1回点検時
			2006.11	2007.10
コンクリート	水通し	摩耗、ひび割れ	なし	なし
	堰堤本体	摩耗、ひび割れ、漏水	なし	なし
	左岸袖部	摩耗、ひび割れ、漏水	なし	なし
	右岸袖部	摩耗、ひび割れ、漏水	なし	なし
	副堰堤	摩耗、ひび割れ、漏水	なし	なし
	側壁護岸	摩耗、ひび割れ、漏水	なし	なし
	水叩き	摩耗、ひび割れ、漏水	なし	なし
基礎		洗堀	なし	なし

図 43　維持管理段階の砂防 BIM/CIM モデルの例

［本モデル運用による効果］

- 適切に区分した渓流単位で設計、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、災害時において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 BIM/CIM モデルを重ね合わせることで、渓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］

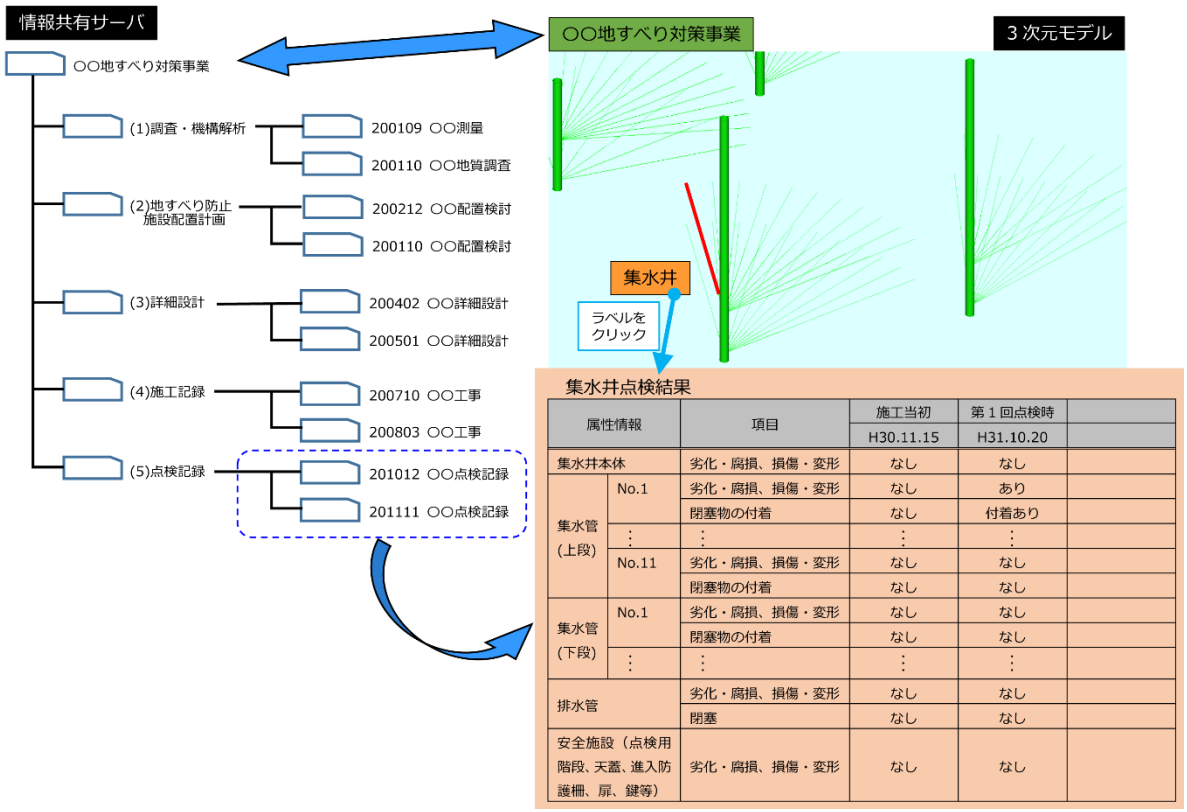
本モデルの運用に必要な、設計・施工時の BIM/CIM モデルからの更新作業は次のとおり。

- 砂防堰堤では、砂防堰堤 1 基単位、渓流保全工では横工 1 基、または護岸工延長 20m 単位でのモデル分割を基本とするが、護岸工等延長が長い施設のモデル分割単位の延長については、適切な分割単位を受発注者協議にて決定すること。
- 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 BIM/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 BIM/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。

維持管理段階の地すべり防止施設の BIM/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。

［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、日常的に情報の集約・統合を図る。（付与する情報の例は「表 52　維持管理段階での地すべり防止施設の BIM/CIM モデル活用例（日常時）」、「表 53　維持管理段階での地すべり防止施設の BIM/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、音響測深等で取得した 3 次元測量データと重ね合わせることができる機能を有する。



属性情報		項目	施工当初 H30.11.15	第 1 回点検時 H31.10.20	
集水井本体		劣化・腐損、損傷・変形	なし	なし	
集水管（上段）	No.1	劣化・腐損、損傷・変形	なし	あり	
		閉塞物の付着	なし	付着あり	
	⋮	⋮	⋮	⋮	
	No.11	劣化・腐損、損傷・変形	なし	なし	
		閉塞物の付着	なし	なし	
集水管（下段）	No.1	劣化・腐損、損傷・変形	なし	なし	
		閉塞物の付着	なし	なし	
	⋮	⋮	⋮	⋮	
排水管		劣化・腐損、損傷・変形	なし	なし	
		閉塞	なし	なし	
安全施設（点検用階段、天蓋、進入防護柵、扉、鍵等）		劣化・腐損、損傷・変形	なし	なし	

図 44　維持管理段階の地すべり防止施設の BIM/CIM モデルの例

［本モデル運用による効果］

- 適切に区分した地すべり管理単位で設計、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、補修の必要性や補強方法の検討等の効率化につながる。また、災害時において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、補修範囲や補修方法の適切な選定が可能となる。
- 航空レーザ測量、音響測深等で取得した 3 次元地形データと BIM/CIM モデルを重ね合わせることで、地すべり防止施設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、調査・設計・施工段階の BIM/CIM モデルからの更新作業は次のとおり。

- 地すべりのすべり面では 1 ブロック単位での更新とする。また、計画地下水位もモデル化し、維持管理段階の地下水位変動を確認するベースとする。また、地すべり防止施設は、「地すべり防止技術指針及び同解説　国土交通省砂防部　独立行政法人土木研究所　平成 20 年 4 月」を参考に工種工法ごとに分割する。詳細度は 400 程度とする。
- BIM/CIM モデルの共有が可能な場合においては、3 次元モデルと点検記録、補修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 BIM/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。

6 活用事例

6.1 【活用事例 1】大規模土砂災害 CIM の取り組み（九州地方整備局）

6.1.1 大規模土砂災害 CIM を取り組むフェーズ

大規模土砂災害に対して、BIM/CIM の活用が考えられるフェーズとして以下のフェーズがある。

■BIM/CIM の活用が考えられる 5 つのフェーズ
①事前準備
②発災後の調査
③対策工の設計
④対策工事の施工
⑤工事中及び完成後の管理

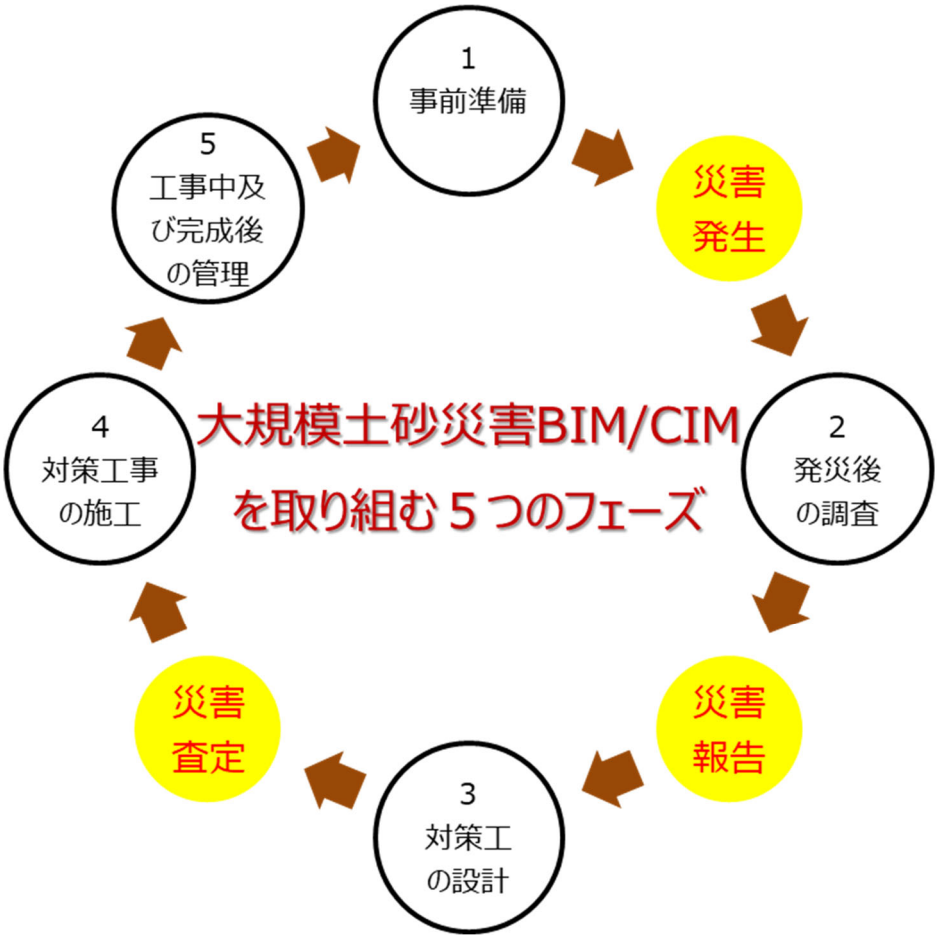


図 45　大規模土砂災害に対して BIM/CIM を活用するフェーズ

6.1.2 段階的な CIM の活用

大規模土砂災害で段階的に BIM/CIM を活用するためには以下の 3 つのフレームが考えられる。

■大規模土砂災害時に段階的に BIM/CIM を活用するための 3 つのフレーム

Frame①：誰もがすぐに使える、利用できる技術を積極的に活用する。

Frame②：スキルを持つ担当者を中心に活用の範囲を広げていく。

Frame③：組織的に BIM/CIM を活用し、現場の作業を分担、積極的な負担の軽減を図る。先端的な BIM/CIM の活用を行う。

図 46　各フェーズにおいて段階的に BIM/CIM を活用するためのフレーム

6.1.3 熊本地震時の阿蘇大橋対策における活用事例

熊本地震時の阿蘇大橋における対策では、緊急対策時から恒久対策時にかけて BIM/CIM 技術が活用された。

図 47 に阿蘇大橋対策において BIM/CIM 技術を活用したフェーズを示す。また、図 48 に BIM/CIM 技術を活用した場面を時系列的に整理した図を示す。

各活用事例については、以降にフェーズ毎に示す。

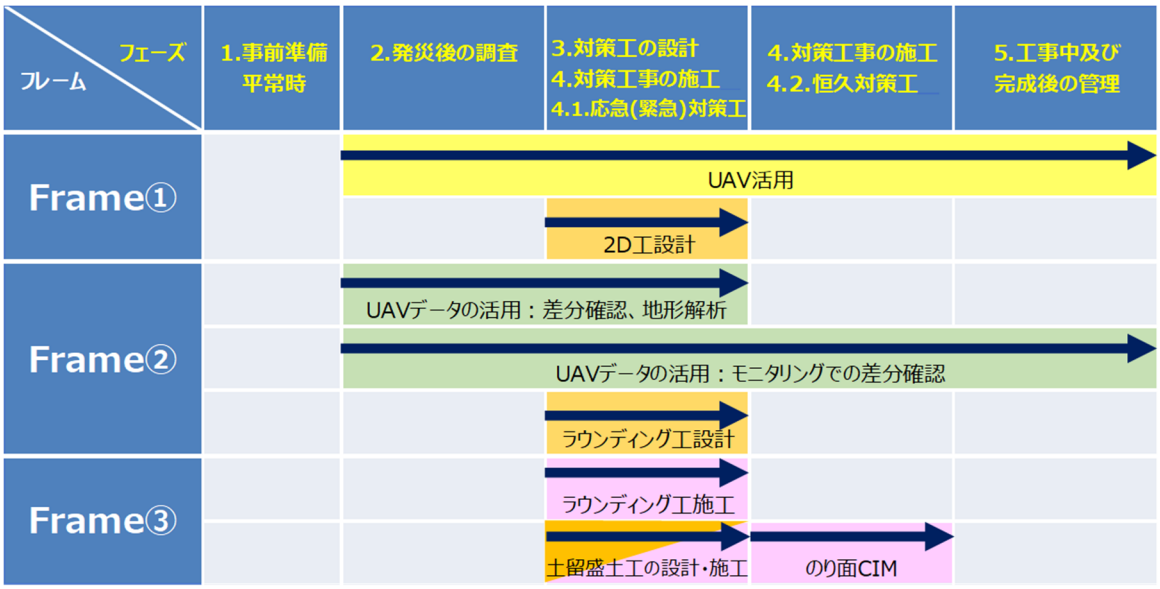


図 47 阿蘇大橋対策時に BIM/CIM 技術を活用したフェーズ

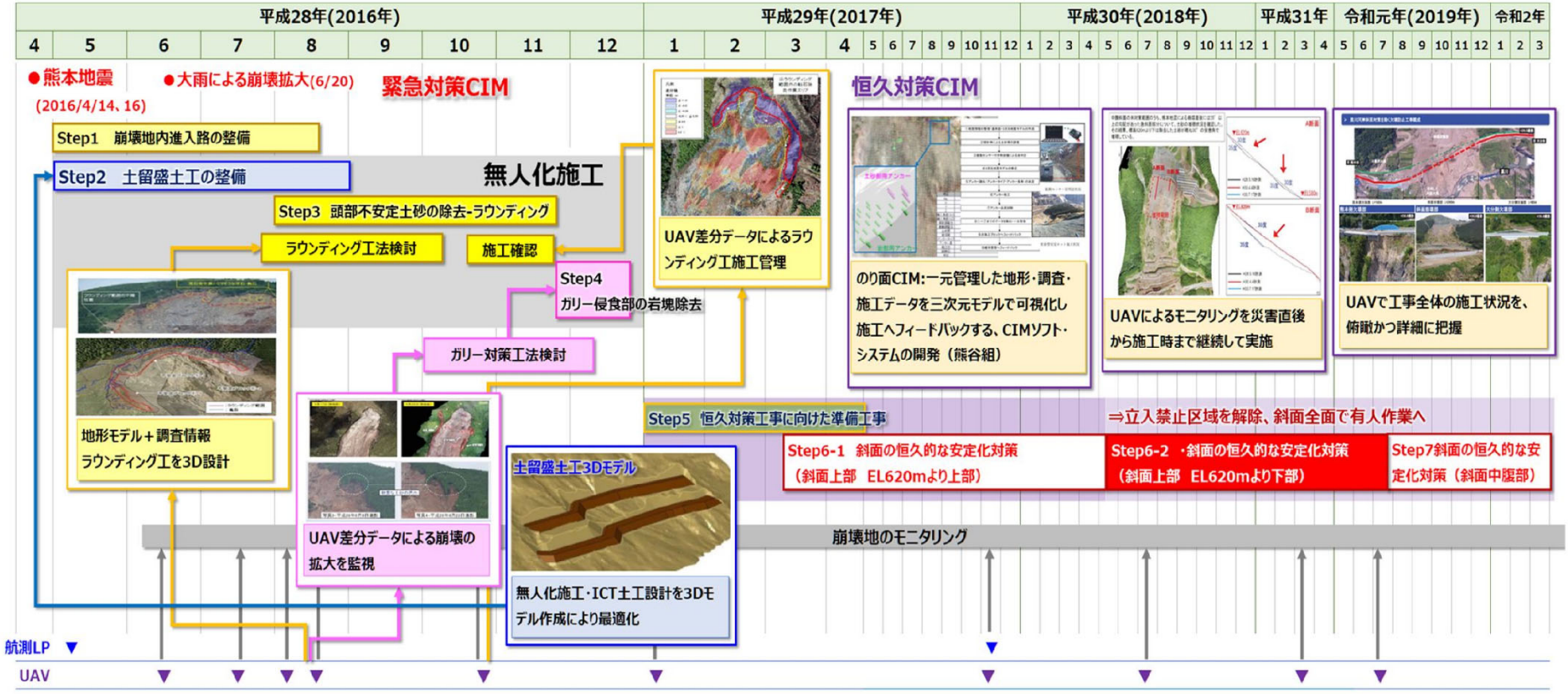


図 48　阿蘇大橋対策における BIM/CIM 技術の活用事例

(1) 発災後の調査

危険な現場での作業時間の短縮、分析・評価のための内業時間の確保、地形の危険な状況の即時共有と迅速な合意形成を目的に、航空レーザー計測による 3 次元地形モデルにより災害地の俯瞰・判読を行い、災害規模・土砂量、被害区域、被害拡大の想定を行った。

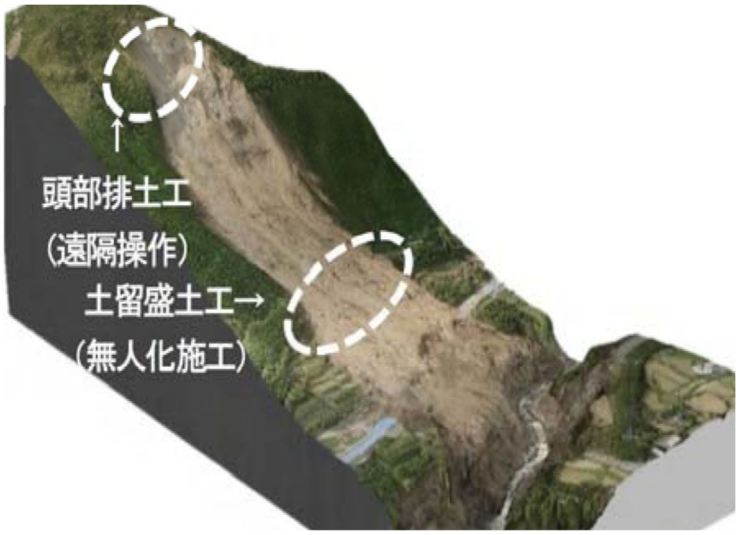


図 49　航空レーザ計測による 3 次元地形モデルの例

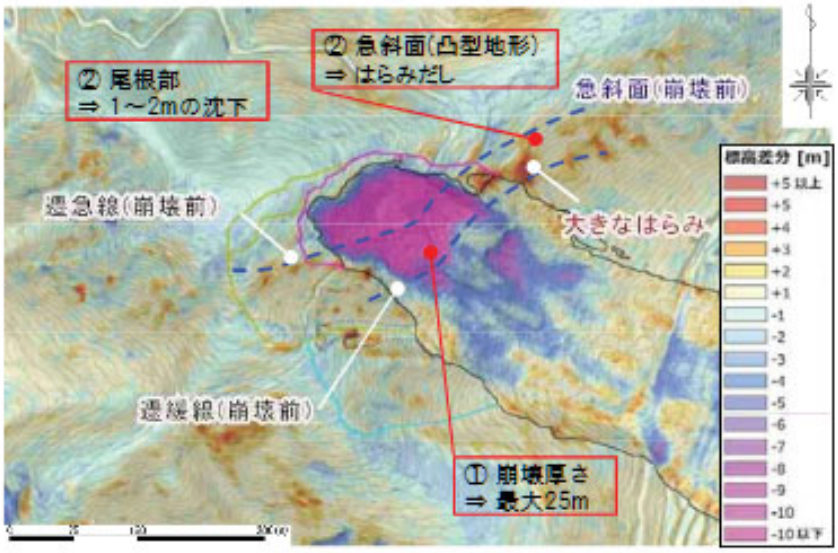


図 50　頭部排土および斜面の土砂移動状況の把握、差分解析図の例

図 51　UAV 計測により土砂移動状況を把握した例

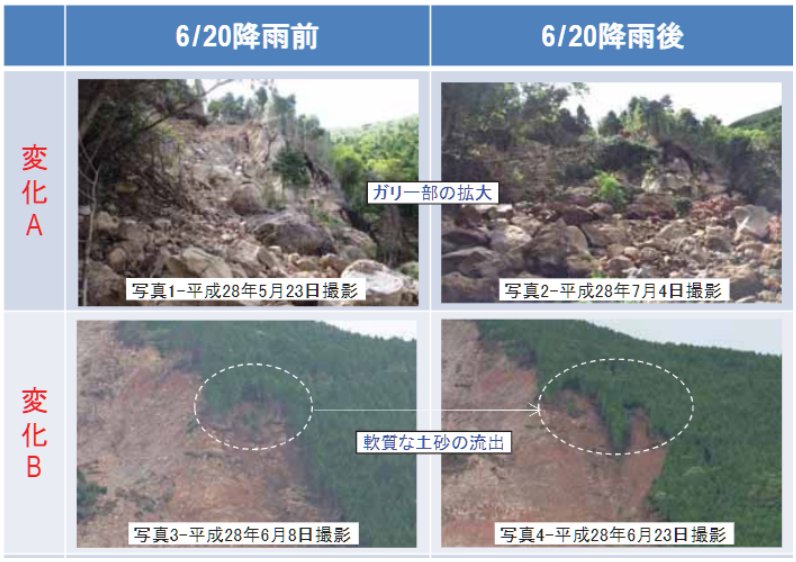


図 52　UAV 計測より変状の拡大状況を把握した例

(2)　対策工の設計

計画検討、工法決定の迅速化を目的に 3D データ・ツールを活用し、対策範囲・位置の確認や計画検討、無人化施工の作業効率を考慮した対策計上、設計成果のチェックを行った。

図 53　ランディング範囲と浮石の分布を確認し、頭部ラウンディング工の範囲を設定した例

図 54　排水工位置決定のための水文解析、澪筋を抽出し水路工を検討した例

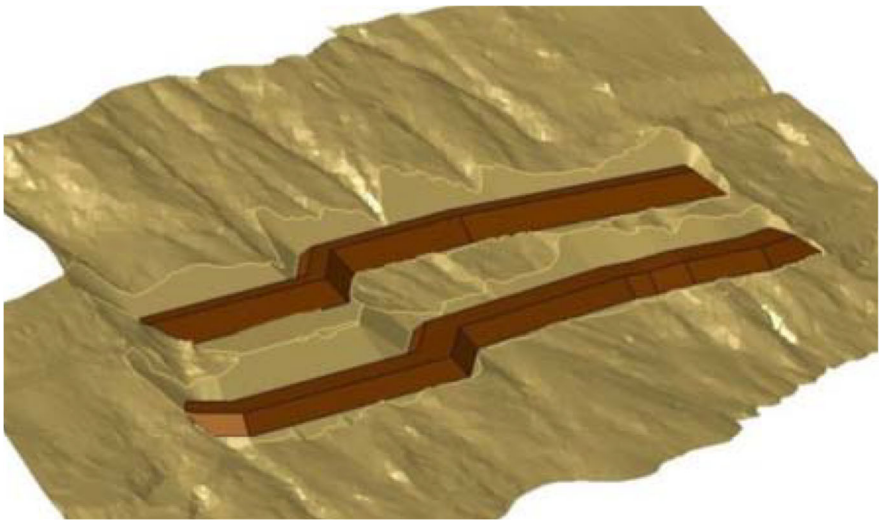


図 55　無人化施工の作業効率を考慮した、土留盛土工の平面線形を検討した例

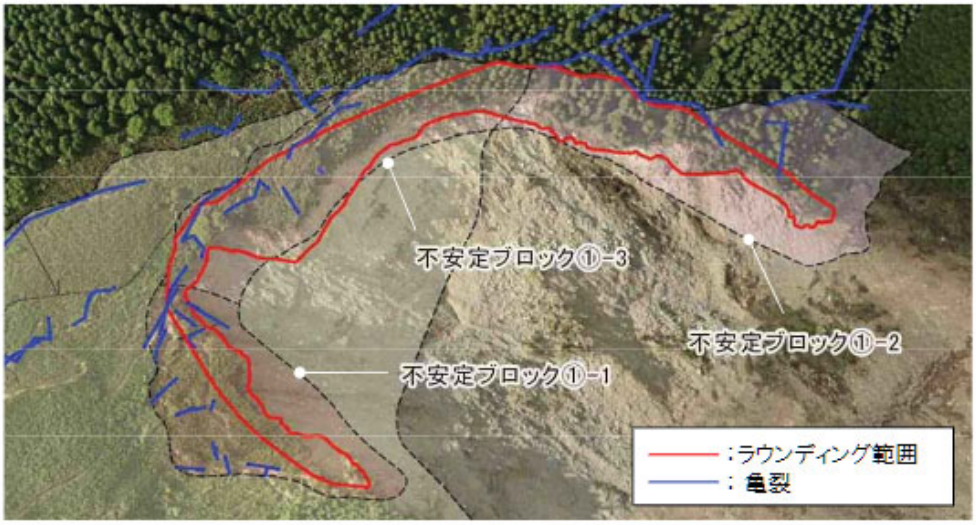


図 56　3D モデルによりラウンディング範囲を検討した例

(3) 対策工の施工

大規模のり面工事において、対策工の施工作業効率の向上を目的に、一元管理した地形・調査・施工データを三次元モデルで可視化し施工へフィードバックする BIM/CIM ソフト・システムを活用して施工管理を行った。

図 57　3D モデルによる施工管理システムの例

(4) 工事中及び完成後の管理

工事中及び完成後の管理のため、UAV 地形モデルの差分計測を実施し、地形変化のモニタリングによる斜面の土砂移動状況を把握した。また、出来形、施工状況、施工完了の確認に UAV 計測を活用した。

完成後の維持管理を目的に、対策工の施工ステップ、対策工範囲、工種等が確認できるような維持管理用の BIM/CIM モデルを作成した。

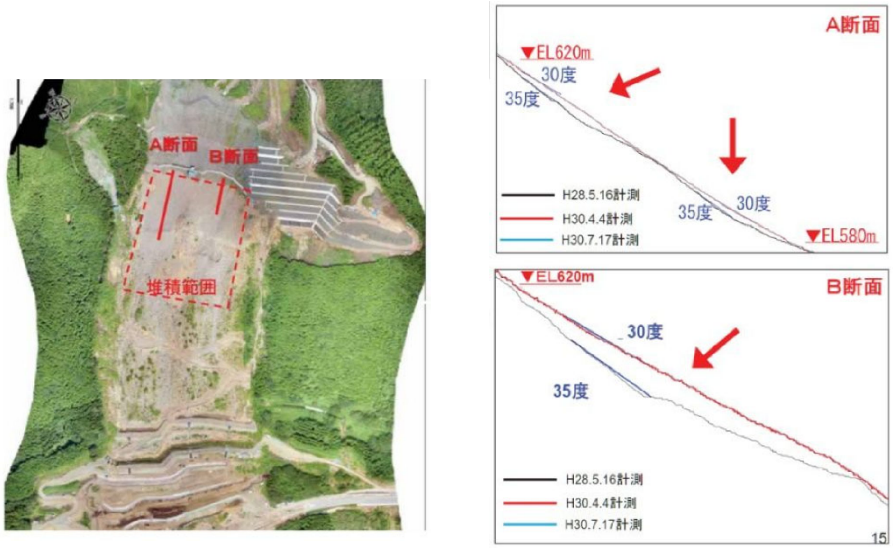


図 58　排土および斜面の土砂移動状況を把握した例

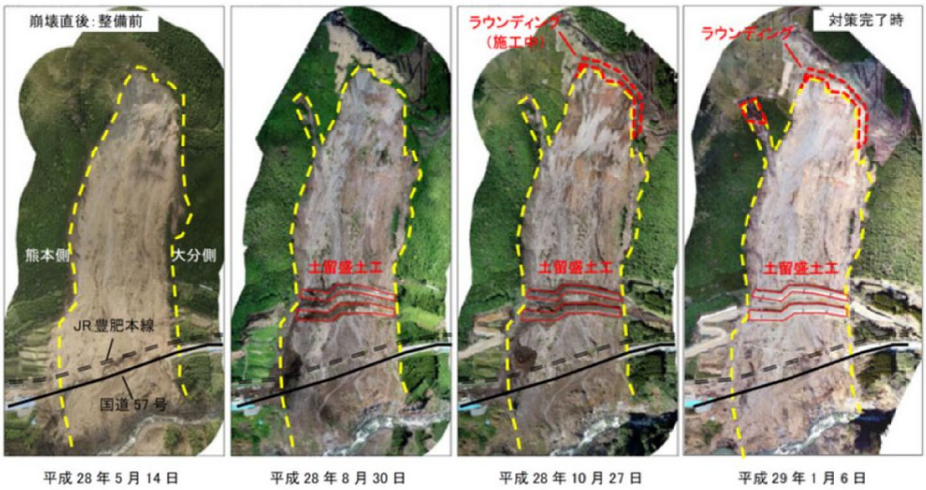


図 59　UAV 計測により出来形、施工状況、施工完了の確認をした例

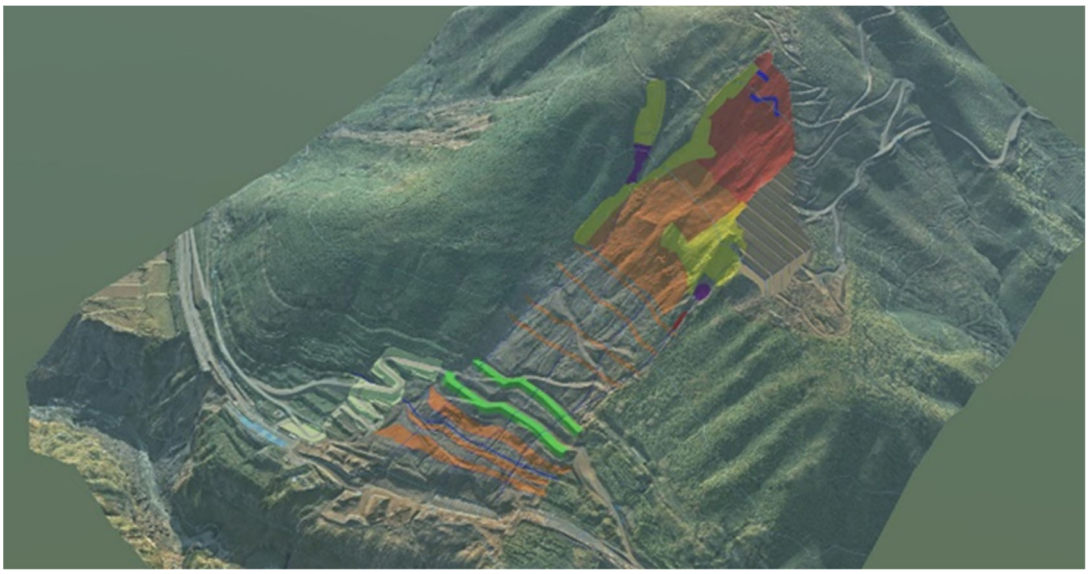


図 60　維持管理用の BIM/CIM モデルの表示例（工種別に色分け表示）

図 61　維持管理用の BIM/CIM モデルの表示例（施工ステップの範囲、対策工の範囲、工種名を表示）

6.2 【活用事例 2】広報資料への活用（国土交通省中部地方整備局富士砂防事務所）

地すべり対策事業の取り組みを地域住民等に広報し、事業に対する理解を得ることを目的に、説明用の図として BIM/CIM モデルを活用している。

また、ホームページ内では、BIM/CIM モデルを活用して、三次元データで対策地内を確認可能な動画も視聴可能なようにしている。

図 62　BIM/CIM モデルを活用した広報の例

参考文献

1. CIM 技術検討会：CIM に関する用語集，2013-4
2. 3 次元地質解析技術コンソーシアム：3 次元地質解析マニュアル Ver3.0.1，2021-2
3. 国土交通省　大臣官房技術調査課：CIM 事業における成果品作成の手引き（案），2019-5
4. 国土交通省　砂防部保全課：砂防関連施設点検要領（案），2020-3
5. 社団法人　全国治水砂防協会：地すべり対策事業の手引きー地すべり対策事業の実務ー，1999
6. 国土交通省砂防部　独立行政法人土木研究所：地すべり防止技術指針及び同解説，2008-4
7. 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】，2018-3
8. 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.1.3，2019-3
9. 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），2019-3
10. 国土交通省：公共測量作業規程，2016-3
11. 国土交通省：測量成果電子納品要領，2018-3
12. 国土交通省 国土地理院：UAV 搭載型レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル（案），2020-3
13. 国土交通省 国土地理院：三次元点群を使用した断面図作成マニュアル（案），2019-3
14. 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，2014-4
15. 国土交通省：設計業務等共通仕様書，2020-3
16. 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，2018-4
17. 一般社団法人 建設コンサルタンツ協会，一般社団法人 日本建設業連合会，一般社団法人 全国地質調査業協会連合会，一般社団法人 全国測量設計業協会連合会：平成 27 年度 CIM 技術検討会報告「CIM 河川堤防モデル作成ガイドライン」，2016-6
18. 一般社団法人 日本建設業連合会 河川 CIM WG：平成 27 年度 CIM 技術検討会報告「CIM 河川堤防モデル活用ガイドライン（施工編）骨子（案）」，2016-6
19. 土木学会・建設コンサルタンツ協会：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），2016-5
20. 国土交通省 国土技術政策総合研究所 社会資本マネジメント研究センター 社会資本情報基盤研究室：CIM モデル作成仕様【検討案】＜河川・護岸編＞，2016-4
21. 国土交通省 国土技術政策総合研究所 社会資本マネジメント研究センター 社会資本情報基盤研究室：CIM モデル作成仕様【検討編】＜樋門・樋管編＞，2016-4
22. 国土交通省 九州地方整備局：九州地方 CIM 導入検討会資料
23. 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，2018-3
24. 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)，2018-3
25. 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），2019-3
26. 長野県：砂防施設詳細設計照査要領, 2019-4
27. 国土交通省 大臣官房技術調査課監修：築堤護岸詳細設計照査要領, 2017-3

28. 社団法人建設コンサルタンツ協会 技術部会 国土基盤技術委員会 砂防・急傾斜専門委員会：砂防堰堤予備設計照査要領（案）, 2020-11
29. 国立研究開発法人土木研究所土砂管理研究グループ地すべりチーム：地すべり災害対応のBIM/CIM モデルに関する技術資料, 2021-3