

CIM 導入ガイドライン（案）

第 9 編 地すべり編

令和元年 5 月

国土交通省

【改定履歴】

ガイドライン名称	年月	備考
CIM 導入ガイドライン（案） 第 9 編 地す べり編 令和元年 5 月	令和元年 5 月	初版発行

【CIM と BIM/CIM について】

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

今後、より広い分野で 3 次元モデルを利活用し、業務変革やフロントローディングによって合意形成の迅速化、業務効率化、品質の向上、ひいては生産性の向上等を目指していくことを示すため、本ガイドラインにおいても「CIM」を「BIM/CIM」に変更すべきと考えられるが、2019 年度から 2020 年度にかけて抜本的なガイドラインの構成変更を予定しているため、当面は「CIM」という名称を用いることとする。

目 次

第9編 地すべり編

はじめに	1
1 総則	6
1.1 適用範囲	6
1.2 モデル詳細度	9
1.3 地理座標系・単位	12
1.4 属性情報の付与方法	14
1.5 CIM の効果的な活用方法	18
1.6 対応ソフトウェアの情報	19
2 測量及び地質・土質調査	20
2.1 業務発注時の対応【発注者】	20
2.1.1 CIM 活用業務の発注【発注者】	20
2.1.2 成果品の貸与【発注者】	20
2.2 事前準備	21
2.2.1 貸与品・過年度成果の確認（地質・土質調査）【受注者】	21
2.2.2 事前協議の実施【発注者・受注者】	21
2.2.3 CIM 実施計画書の作成・提出【受注者】	21
2.3 測量成果（3次元データ）、地質・土質モデルの作成【受注者】	22
2.3.1 測量成果（3次元データ）作成指針	22
2.3.2 地質・土質モデル作成指針	24
2.4 業務完了時の対応	29
2.4.1 電子成果品の作成【受注者】	29
2.4.2 電子成果品の納品・検査【発注者・受注者】	29
3 調査・設計	30
3.1 業務発注時の対応【発注者】	30
3.1.1 CIM 活用業務の発注【発注者】	30
3.1.2 成果品の貸与【発注者】	30
3.2 事前準備	31
3.2.1 貸与品・過年度成果の確認【受注者】	31
3.2.2 事前協議の実施【発注者・受注者】	32
3.2.3 CIM 実施計画書の作成・提出【受注者】	40
3.2.4 CIM 執行環境の確保【受注者】	40
3.3 CIM モデルのデータ共有【受注者・発注者】	40

3.4 CIM モデルの作成【受注者】	41
3.4.1 地すべり CIM モデルの基本的な考え方	41
3.4.2 モデル作成指針（共通編）	45
3.4.3 モデルの作成指針（地すべり機構解析）	48
3.4.4 モデル作成指針（対策計画（地すべり防止施設配置計画））	49
3.4.5 モデル作成指針（地すべり防止施設）	50
3.4.6 モデル作成指針（地すべり防止施設の効果評価）	52
3.4.7 属性情報	53
3.5 業務完了時の対応	58
3.5.1 電子成果品の作成【受注者】	58
3.5.2 電子成果品の納品・検査【発注者・受注者】	58
4 施工	59
4.1 工事発注時の対応【発注者】	59
4.1.1 CIM 活用工事の発注【発注者】	59
4.1.2 成果品の貸与【発注者】	59
4.2 事前準備	60
4.2.1 CIM モデルの確認【受注者】	60
4.2.2 事前協議の実施【発注者・受注者】	62
4.2.3 CIM 実施計画書の作成・提出【受注者】	62
4.2.4 CIM 執行環境の確保【受注者】	63
4.3 CIM モデルのデータ共有【受注者・発注者】	63
4.4 CIM モデルの更新【発注者・受注者】	64
4.5 モデルへの施工情報の付与【受注者】	65
4.6 出来形計測への活用等【受注者】	66
4.7 監督・検査への活用【発注者】	67
4.8 工事完了時の対応	68
4.8.1 電子成果品の作成【受注者】	68
4.8.2 電子成果品の納品・検査【発注者・受注者】	68
5 維持管理	69
5.1 CIM モデルの維持管理移管時の作業【発注者】	69
5.2 維持管理段階での活用【発注者・受注者】	72
参考文献	74

はじめに

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

【本ガイドラインの基本的な位置づけ】

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

【本ガイドライン（令和元年度版）の対象】

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

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

- 国土交通省直轄事業（土木）における設計・施工分離発注方式による業務、工事
- CIM の活用に関する知見を蓄積してきた分野：土工、河川、ダム、橋梁、トンネル、機械設備、下水道、地すべりの 8 分野

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

【本ガイドライン 地すべり編の目的】

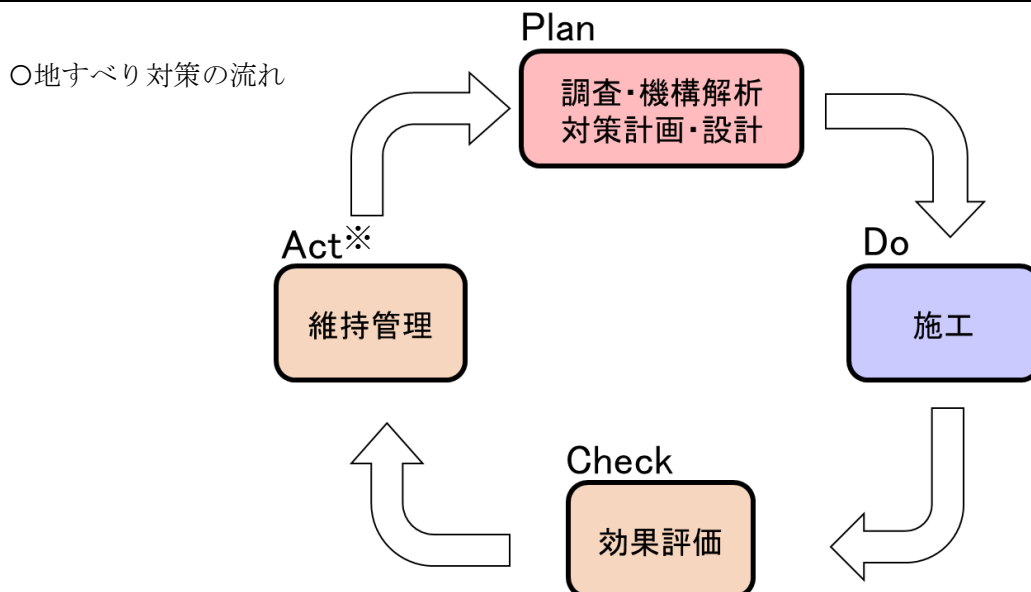
本ガイドライン 地すべり編は、本ガイドラインの基本的な位置づけと対象を踏まえた上で、地すべり分野での活用が促進され、CIM 活用支援ツールの開発も含めた効果的な地すべり CIM の活用につながることを目的とするものである。

地すべり分野では、地質調査等からすべり面深度や地下水面等の地中の情報を評価・検討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、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、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、損傷による影響等の評価



※追加対策検討及び追加対策計画の合意形成等を含む

地すべり対策では、「地すべり対策の流れ」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。

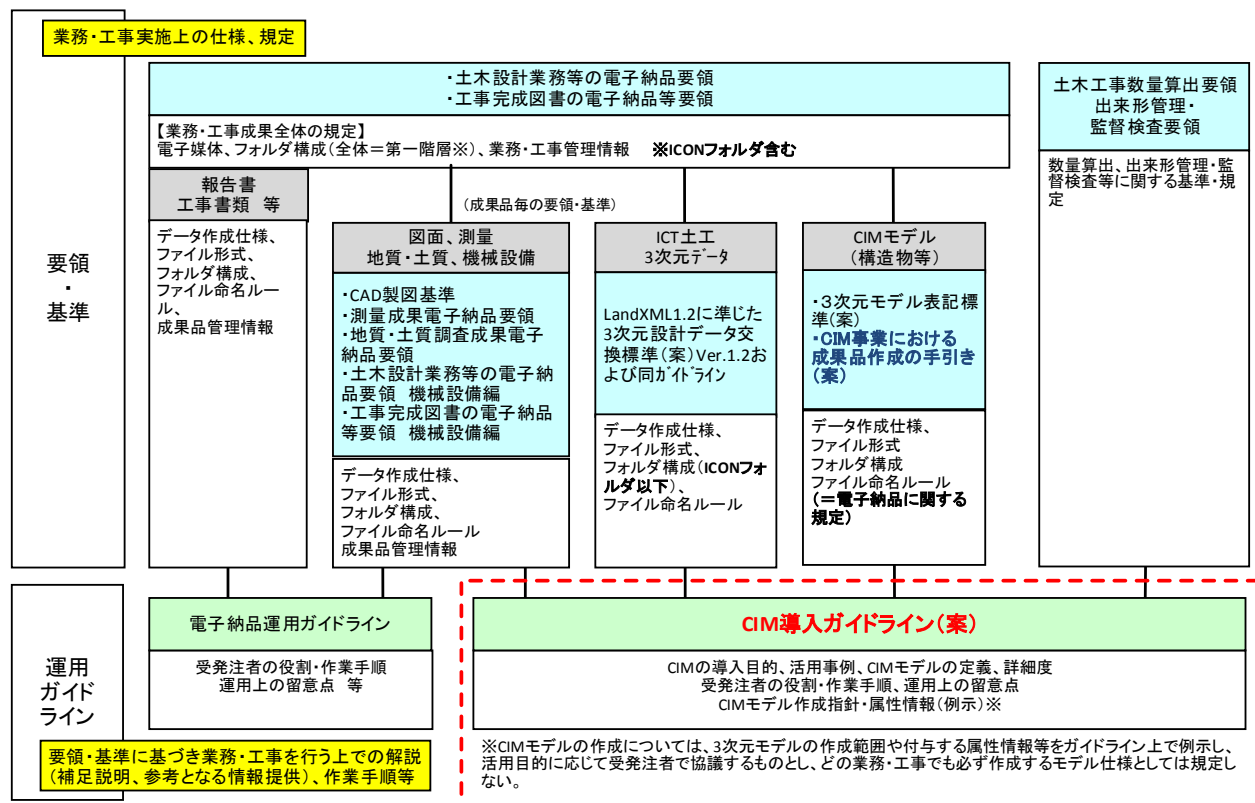
地すべり CIM においては、このような検討サイクルに対応した CIM モデルの更新や各検討段階で作成した CIM モデルの統合を順応的に図っていく「見守りの CIM」としての特徴がある。

各検討段階の活用目的を踏まえた適切な 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、CIM の有効性が十分に発揮されると期待するものである。

国土交通省では、平成 29 年度からの CIM の導入・推進にあたり、必要な目標、方針、要領・基準及びガイドラインを整備し、体系的な推進を図るものとしている。本ガイドラインに基づく CIM の導入に当たっては、関連する実施要領や各要領・基準を参照しながら進められたい。

CIM 導入により目指す全体像・将来像(案)	今後の CIM が目指す全体像・将来像 (※1)
・大規模構造物における 3 次元設計の適用拡大 ・CIM 活用業務実施要領、CIM 活用工事実施要領	・大規模構造物工事を中心に CIM の適用拡大と、維持管理段階における 3 次元データの導入時期 (※2) ・CIM 活用業務・工事の対象(対象業務・対象工種、活用内容)、実施方法(発注、成績評定等)等 (※3)
CIM に関する要領・基準	CIM 活用業務・工事等を実施する上での仕様・規定
CIM 導入ガイドライン (案)	CIM に関する要領・基準に基づく業務・工事及び維持管理を行う上での解説、作業手順(CIM の導入目的、活用方策、CIM モデル作成上の指針(目安)等)

(※3) http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html



【数字・アルファベットの表記について】

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

第9編 4

【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	公共事業の各段階（調査・設計、施工、維持管理）に CIM を導入する際には共通で適用する。
	第2章 測量	
	第3章 地質・土質	
第2編 土工編		道路土工及び河川土工・海岸土工・砂防土工・舗装工・付帯道路工を対象に、測量段階で UAV 等を用いた公共測量を行うこと、設計段階（土工・舗装工の3次元設計）で3次元データを作成すること、更には施工段階で3次元データを ICT 活用工事に活用する際に適用する。
第3編 河川編		河川堤防及び構造物（樋門・樋管等）を対象に CIM の考え方をういて調査・設計段階で CIM モデルを作成すること、作成された堤防・構造物モデルを施工時に活用すること、更には調査・設計・施工の堤防・構造物モデルを維持管理に活用する際に適用する。
第4編 ダム編		ロックフィルダム、重力式コンクリートダムを対象に CIM の考え方をういて調査・設計段階で CIM モデルを作成すること、作成された CIM モデルを施工時に活用すること、更には調査・設計・施工の CIM モデルを維持管理に活用する際に適用する。
第5編 橋梁編		橋梁の上部工（鋼橋、PC 橋）、下部工（RC 下部工（橋台、橋脚））を対象に CIM の考え方をういて調査・設計段階で CIM モデルを作成すること、作成された CIM モデルを施工時に活用すること、更には調査・設計・施工の CIM モデルを維持管理に活用する際に適用する。
第6編 トンネル編		山岳トンネル構造物を対象に CIM の考え方をういて調査・設計段階で CIM モデルを作成すること、作成された CIM モデルを施工時に活用すること、更には調査・設計・施工の CIM モデルを維持管理に活用する際に適用する。
第7編 機械設備編（素案）		機械設備を対象に CIM の考え方をういて設計段階で CIM モデルを作成すること、作成された CIM モデルを施工時に活用すること、更には設計・施工の CIM モデルを維持管理に活用する際に適用する。
第8編 下水道編		下水道施設のポンプ場、終末処理場を対象に、BIM/CIM の考え方をういて設計段階で BIM/CIM モデルを作成すること、作成された BIM/CIM モデルを施工時に活用すること、更には設計・施工の BIM/CIM モデルを維持管理、改築計画へ活用する際に適用する。
第9編 地すべり編		地すべり機構解析や地すべり防止施設を対象に CIM の考え方をういて調査・設計段階で CIM モデルを作成すること、作成された CIM モデルを施工時に活用すること、更に調査・設計・施工の CIM モデルを地すべり防止施設の効果評価・維持管理に活用する際に適用する。

各分野編（第2編から第9編）については、調査・設計・施工段階から3次元データ（第2編）、CIM モデル（第3編から第9編）を作成・活用する場合も適用範囲とする。また第3編から第9編について、上記に記載の工種、工法以外への参考とすることを妨げるものでない。

第9編 地すべり編

1 総則

1.1 適用範囲

地すべり機構解析及び地すべり防止施設を対象に CIM の考え方をを用いて調査・設計段階で CIM モデルを作成すること、作成された CIM モデルを施工時に活用すること、更には調査・対策計画・設計・施工の CIM モデルを地すべり防止施設の効果評価・維持管理に活用する際に適用する。

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

本ガイドライン第9編（地すべり編）では、CIM を活用する業務、工事における留意点等を2章（測量及び地質・土質調査）、3章（調査・設計）、4章（施工）、5章（維持管理）に記載した。CIM を活用した業務、工事における CIM モデルの作成、活用の流れを図2に示す。

図中の各項番は、本ガイドライン第9編（地すべり編）の2章以降に記載した、各段階において発注者、受注者それぞれが取り組むべき内容と対応している。施工段階から CIM モデルを作成する場合は、「3 調査・設計」章も参照すること。なお、各段階における CIM モデル等の作成・更新の範囲は、受発注者間協議で決定するが、決定事項の履行は発注者の「指示」により「受注者」が行う。

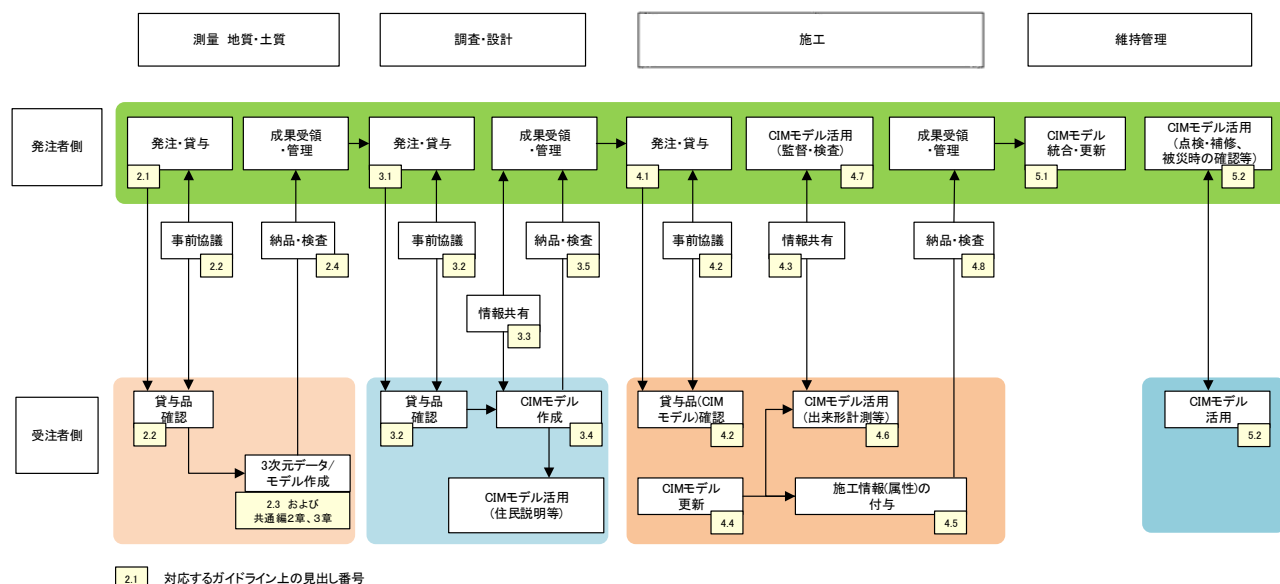


図2 CIMモデルの作成、活用の流れ

【用語補足】

用語	
CIM モデル※	CIM モデルとは、対象とする構造物等の形状を 3 次元で表現した「3 次元モデル」と「属性情報」を組み合わせたものを指す。
地すべり CIM	地すべり分野で活用される CIM モデルの総称
地すべり機構解析の CIM モデル	地すべり機構解析の 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。
地形モデル※	一般に、現況地形の作成は、数値地図（国土基本情報）、実際の測量成果等を基に、数値標高モデルとし、TIN（Triangulated Irregular Networl）、テクスチャ画像等を用いて表現される。テクスチャ画像として、航空写真や測量成果を基に作成したオルソ画像が存在する場合がある。
地質・土質モデル※	地質・土質モデルは、地質ボーリング柱状図、表面地質図、地質断面図、地層の境界面等の地質・土質調査の成果又は地質調査の成果を基に作成した地層の境界面のデータ等を、3 次元空間に配置したモデルである。
広域地形モデル※	広域地形モデルは、数値地図（国土基本情報）等の対象地区を含む広域な範囲の地形モデル、建屋等の 3 次元モデルである。地表面は TIN（Triangulated Irregular Networl）等を用いて表現される。テクスチャ画像として、航空写真や測量成果を基に作成したオルソ画像が存在する場合がある。
地すべり防止施設の CIM モデル	地すべり防止施設の 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。
構造物モデル※	構造物モデルは、構造物、仮設構造物等を 3 次元 CAD 等で作成したモデルである。3 次元形状については、主にソリッドを用いて作成される。
統合モデル※	統合モデルは、地形モデル、構造物モデル、地質・土質モデル、広域地形モデル、地すべり機構解析の CIM モデル、地すべり防止施設の CIM モデル等を目的に応じて選択し、統合したモデルである。
CIM モデル作成	CIM モデルを新規に作成する。
CIM モデル更新	前工程で作成された CIM モデルに対し、当該工程での活用用途に応じて、3 次元形状の変更（詳細度変更を含む）や、属性情報の追加付与等を行う。
CIM モデル活用	CIM モデルを効果的に利用する。
CIM モデル統合	複数の設計業務や工事の単位で作成・更新された CIM モデルを、構造物等の管理単位に合わせる。
CIM モデル運用	CIM モデル作成（更新、統合を含む）及び CIM 活用と、そのための CIM モデルの共有・保管等の管理全般を指す。

※「CIM 導入ガイドライン（案）第 1 編共通編」を参照

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 CIM モデル及び地すべり防止施設の 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 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を図 3 に示す。

《CIMモデル作成・活用・更新の流れ【地すべり】》

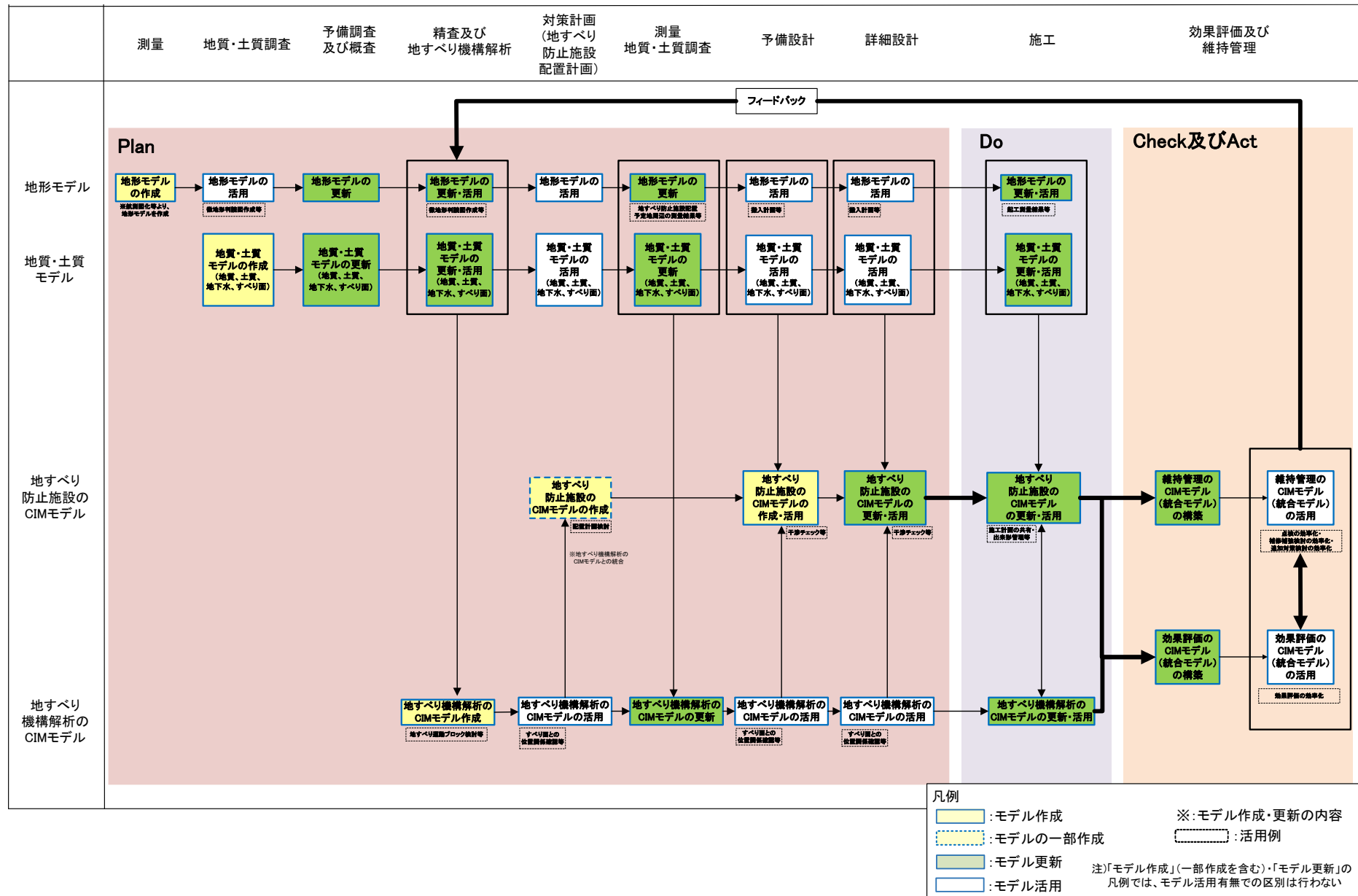


図 3 地すべり機構解析及び地すべり防止施設の CIM モデルの作成、更新及び活用の流れの例

1.2 モデル詳細度

地すべり編では、地すべり CIM の成果イメージを発注者・受注者間で共有し、効果的な CIM モデルの活用を図るため、詳細度を定義する必要がある。地すべり CIM においては、以下の 2 種類の CIM モデルに分けられる。

- ・「地すべり機構解析の 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 CIM モデル
- ・「地すべり防止施設の 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

地すべり機構解析の 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 CIM モデルにおける詳細度は、個別の地すべり運動ブロック毎に一定の詳細度が設定される。そのため、原則として図 3 に示す地すべり機構解析の CIM モデルの更新により詳細度が変更されるものではない。詳細度の変更は、地すべり運動ブロックの規模・範囲が変更となる場合に生じることが考えられる。

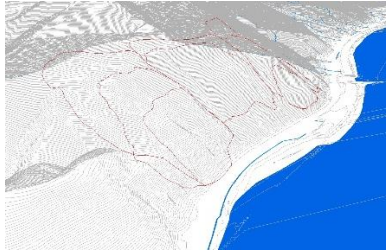
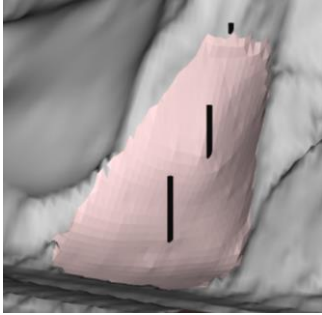
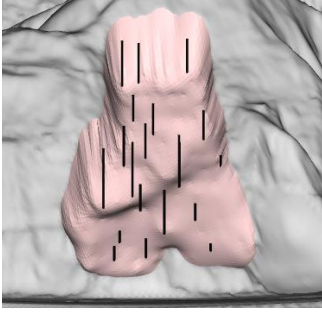
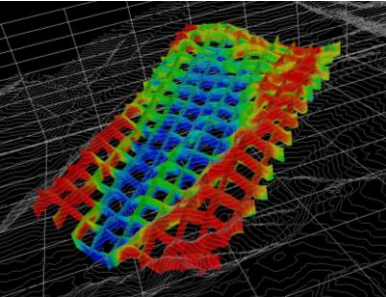
以下に地すべり機構解析の CIM モデルの詳細度と対象となる地すべりの例を示す。

- ・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いうが、地質調査等を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 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。

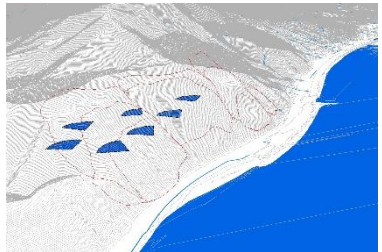
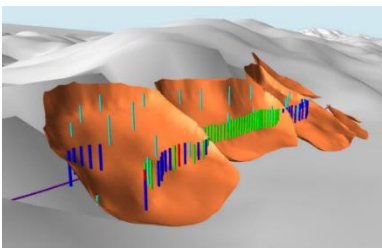
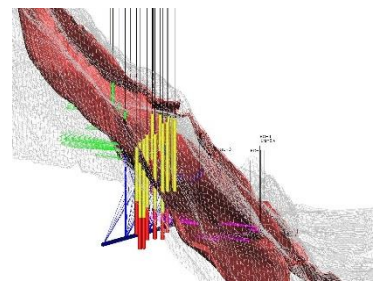
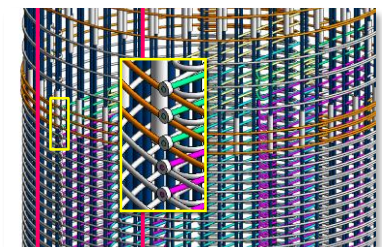
CIM モデル作成時の受発注者協議等において、地すべり機構解析の CIM モデルに関しては表 2、地すべり防止施設の CIM モデルに関しては表 3 の定義を参考に用いるものとする。

表 2 地すべり機構解析の CIM モデルの詳細度（参考）

詳細度	地すべり機構解析の CIM モデルの定義	
	地すべり機構解析のモデル化	イメージ図
100	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、地質の破碎部の分布等が把握でき、主測線での地すべり機構解析や対策計画（地すべり防止施設配置）検討、設計等の精度向上や照査に資する程度のモデル。	<複数測線>  <パネルダイアグラムでの表示> 

※地すべり機構解析の CIM モデルにおける詳細度は、個別の地すべり運動ブロック毎に一定の詳細度が設定される。そのため、原則として図 3 に示す地すべり機構解析の CIM モデルの更新により詳細度が変更されるものではない。

表 3 地すべり防止施設の 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 CIM モデルの定義	
		地すべり防止施設のモデル化	イメージ図
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。	<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/hvojun/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 地理座標系・単位

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

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

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

【解説】

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

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

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

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

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

日本測地系の座標を、測地成果 2000 による座標に変換するには、国土地理院の Web サイト「Web 版 TKY2JGD」(<http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/surveycalc/ky2jgd/main.html>)等を利用すること等で変換が可能である。

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

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

ただし、世界測地系で使用する単位は m（メートル）を規定していることから、地すべり防止施設の CIM モデルを地すべり機構解析の CIM モデルや地形モデル（現況地形）、地質・土質モデルに重ね合わせる際に m（メートル）単位で座標を合わせる必要がある。

地すべり防止施設の CIM モデルは小座標系（ローカル座標系）にて作成し、地すべり機構解析の CIM モデルや地形モデル（現況地形）、地質・土質モデル、その他の地すべり防止施設の CIM モデルと重ね合わせる際に大座標系（平面直角座標系）に変換すればよい。

地すべり機構解析の CIM モデル及び地すべり防止施設の CIM モデルを作成する単位は、作成するソフトウェアに依存するため、使用したソフトウェア、バージョン、単位を「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」に明記する。

表 4 設計の段階と縮尺・地形データ精度

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

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

※2 TS：トータルステーション

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

1.4 属性情報の付与方法

平成 30 年度からの地すべり機構解析の CIM モデル及び地すべり防止施設の CIM モデルへの属性情報の付与は、次のとおりとする。

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

【解説】

地すべり機構解析の CIM モデル及び地すべり防止施設の CIM モデルにおける属性情報には、付与方法によって次の 2 種類がある。

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

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

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

次頁に「CIM 事業における成果品作成の手引き（案）、平成 30 年 3 月」での関連する記述（抜粋）を示す。

各 CIM モデルの納品ファイル形式（「CIM 事業における成果品作成の手引き（案）抜粋」）

オリジナルファイルでの納品を行い、国際標準の採用を念頭に置いて、現時点でソフトウェア製品が IFC^{※1} 及び LandXML^{※2}に対応しているモデルについては、同ファイル形式による納品を求める。

なお、上記ファイル単独で完全なデータ交換や有効活用が行えない当面の間は、両ファイルの納品を求める。

各 CIM モデルの納品ファイル形式

CIM モデル	納品ファイル形式
線形モデル	LandXML ^{※2} 及びオリジナルファイル
土工形状モデル	LandXML ^{※2} 及びオリジナルファイル
地形モデル	LandXML ^{※2} 及びオリジナルファイル
構造物モデル	IFC 2x3 ^{※1} 及びオリジナルファイル
地質・土質モデル	オリジナルファイル
広域地形モデル	LandXML ^{※2} 及びオリジナルファイル
統合モデル	オリジナルファイル

※1 buildingSMART JAPAN「土木モデルビュー定義 2018」

※2 国土交通省国土技術政策総合研究所「LandXML1.2 に準じた 3 次元設計データ交換標準（案）Ver.1.3 平成 31 年 3 月」

「IFC について」（「CIM 事業における成果品作成の手引き（案）抜粋」）

IFC（Industry Foundation Classes）は、buildingSMART International(以下 bSI)が策定した 3 次元モデルデータ形式である。2013 年には IFC の最新バージョンである IFC4 が ISO 16739:2013 として、国際標準として承認されている。当初は、建築分野でのデータ交換を対象にしていたが、2013 年には bSI 内に Infrastructure Room が設置され、土木分野を対象にした検討が進められている。

平成 29 年度からの CIM 活用業務及び CIM 活用工事では、構造物モデルのデータ交換形式として（オリジナルファイルに加え）IFC を採用している。

当面、橋梁、トンネル等の土木構造物としてのクラス定義を含むデータ交換は行えないが、データの長期再現性や、政府調達（WTO・TBT 協定）を踏まえ、現時点でデータ交換可能な範囲で国際標準を採用していく。

上記範囲で、本書及び「CIM 導入ガイドライン（案）」に準じて IFC を運用するためのソフトウェアメーカ各社の対応が進められている。また、土木 IFC 検定については、平成 30 年度より buildingSMART Japan で開始されている。

外部参照する方法には、次の方法がある。

(A) 表計算ソフト等で作成したファイルやその格納フォルダへ外部参照する。

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

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

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

なお、(B)については、次に示す事項に留意のうえ、外部参照する。

「属性情報を外部参照する場合の扱いについて」（「CIM 事業における成果品作成の手引き（案）、平成 30 年 3 月」抜粋）

「CIM 導入ガイドライン（案）」に基づき、設計や施工段階において、受注者が電子成果品等である図面、報告書、工事書類等を外部参照属性情報として付与する場合は、各々の成果品格納フォルダとは別に、CIM モデルの属性情報として格納する。納品された CIM モデルが CIM フォルダ単独で次工程等で活用できるよう、CIM フォルダ外の他の成果品格納フォルダへの外部参照は行わず、フォルダ内に別途格納が必要となる。（下図参照。）

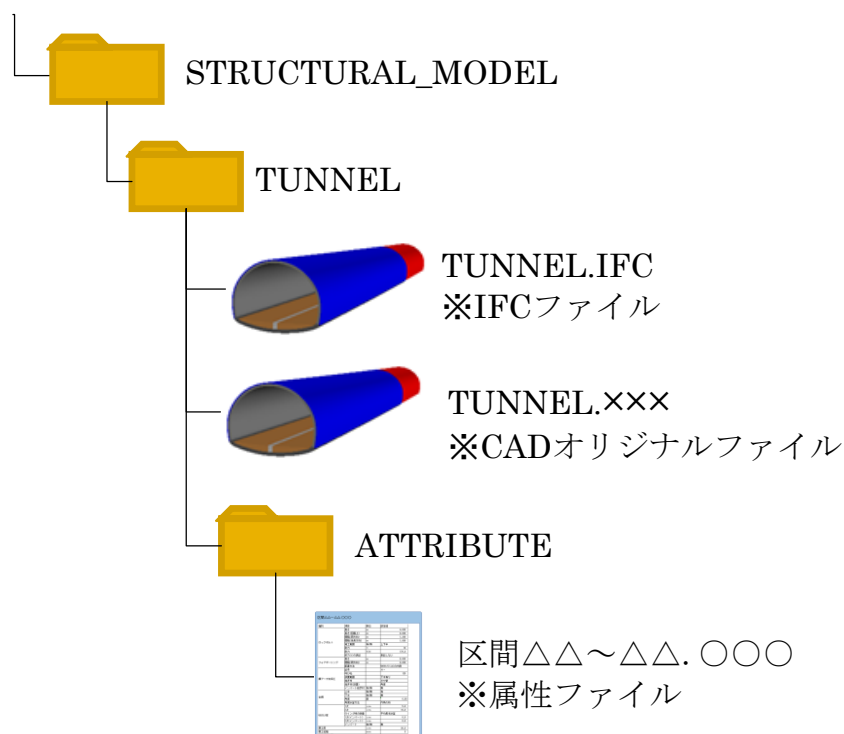
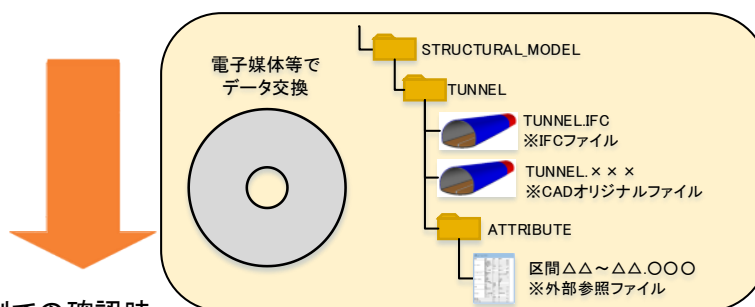
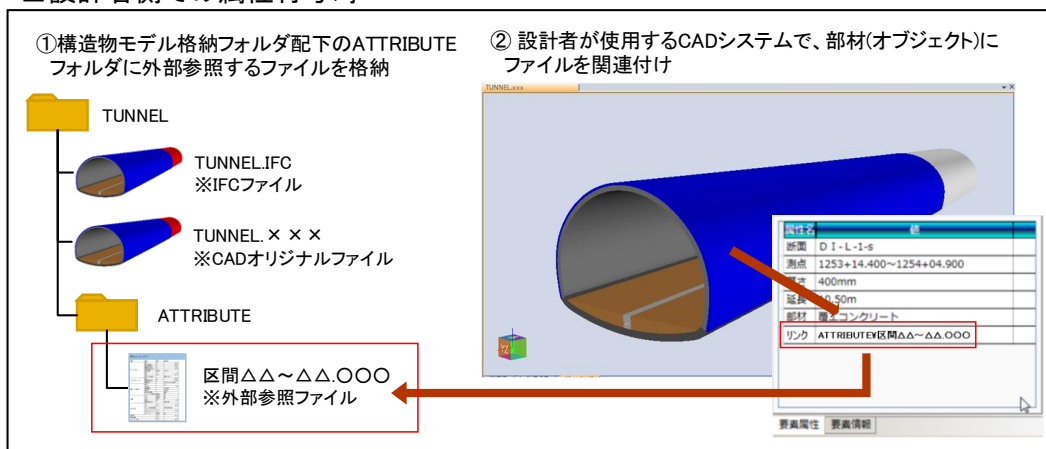


図 外部参照する属性ファイルの格納フォルダ位置

また、図 4 に CAD システムでの外部参照による属性情報の付与、IFC によるデータ交換のイメージを示す。

■設計者側での属性付与时



■発注者、施工者側での確認時

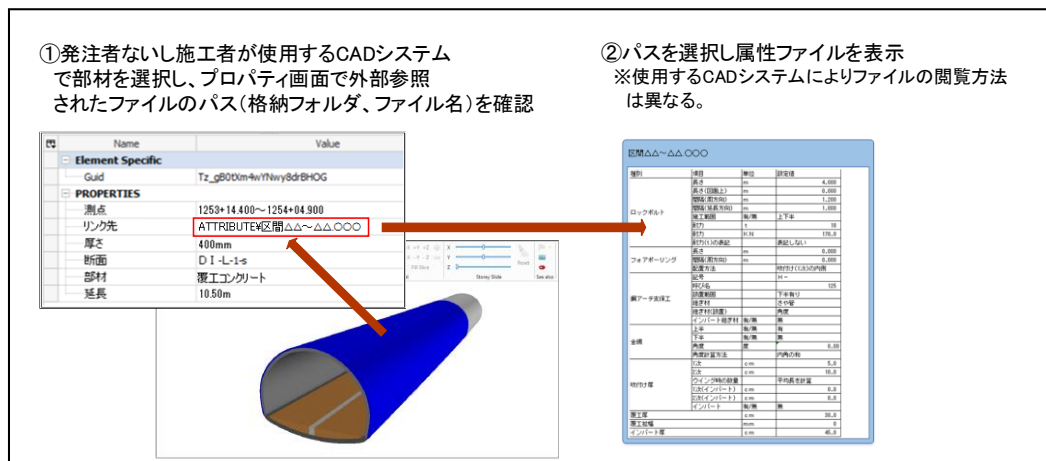


図 4 外部参照による 3 次元モデルへの属性付与～データ交換のイメージ

1.5 CIM の効果的な活用方法

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

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

更に、施工段階から提出された CIM モデル、施工データについて、地すべり防止施設の効果評価及び維持管理の日常点検、定期点検等の場面での効果的な活用が期待できる。

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

表 5 CIM の効果的な活用方法

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

1.6 対応ソフトウェアの情報

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

(1) CIM 導入ガイドライン対応ソフトウェア一覧／（一社）オープン CAD フォーマット評議会
<http://www.ocf.or.jp/cim/CimSoftList.shtml>

(2) LandXML ソフトウェア一覧／（一社）オープン CAD フォーマット評議会
http://www.ocf.or.jp/kentei/land_soft.shtml

(3) 土木モデルビュー定義対応ソフトウェア一覧／（一社）buildingSMART Japan
<http://www.building-smart.or.jp/ifc/passedsoft/>

2 測量及び地質・土質調査

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

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

2.1 業務発注時の対応【発注者】

2.1.1 CIM 活用業務の発注【発注者】

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

2.1.2 成果品の貸与【発注者】

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

2.2 事前準備

2.2.1 貸与品・過年度成果の確認（地質・土質調査）【受注者】

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

2.2.2 事前協議の実施【発注者・受注者】

（1）測量

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

（2）地質・土質調査

地質・土質調査業務の受注者及び発注者は、業務着手時に受発注者協議を行い、設計・工事の対象分野や CIM モデルの活用目的を確認の上、作成する地質・土質モデルの種類・データ構成等を決定する。地質・土質モデルの種類、データ構成等の共通事項は、本ガイドライン共通編 第 3 章「地質・土質調査」を参照する。なお、地すべり編では、地質・土質調査に地下水調査、地表変動調査、すべり面調査、地形判読調査等の地すべり機構解析に利用する調査を含む。

（3）測量、地質・土質調査共通

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

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

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

2.2.3 CIM 実施計画書の作成・提出【受注者】

地質・土質調査の受注者は、事前協議の実施内容に基づき、CIM 活用にあたっての必要事項を「CIM 実施計画書」に記載し、発注者に提出するものとする。作成に際して「CIM 実施計画書」(http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html)を参考とする。

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

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

2.3 測量成果（3次元データ）、地質・土質モデルの作成【受注者】

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

2.3.1 測量成果（3次元データ）作成指針

測量業務の受注者は、地すべり機構解析や地すべり防止施設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 6 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・既成果	UAV写真測量、地上レーザ測量、空中写真測量、 UAVレーザ測量、航空レーザ測量※1		
作成範囲	地すべり地及び周辺地形		
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※2	オルソ画像※3	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 ※4		※8
点密度（分解能）	4点/㎡以上 （高密度範囲 100点/㎡以上） ※5	地上画素寸法 0.1m 以内 ※6	※8
保存形式	CSV※2	TIFF+ワールドファイル	※8
保存場所	/SURVEY/CHIKAI/ DATA ※7	/SURVEY/CHIKAI/ DATA ※7	※8
要領基準など	※1: UAV等を用いた公共測量実施要領 ※4: 設計業務等共通仕様書 ※5: UAVを用いた公共測量マニュアル(案) ※6: 公共測量作業規程 第291条 ※7: 測量成果電子納品要領		
備考	※1 UAV等を用いた公共測量実施を前提としている。詳細は、本ガイドライン第2編土工編「3.1 測量」を参照。 ※2 「UAVを用いた公共測量マニュアル(案)」に準じた場合を示している。 ※3 オルソ画像は、測量手法によっては存在しない。 ※5 「UAV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。 ※8: 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 7 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	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※1		
作成範囲	地すべり地及び周辺地形		
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※2	オルソ画像※3	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 ※4		※8
点密度（分解能）	4 点/㎡以上 （高密度範囲 100 点/㎡以上） ※5	地上画素寸法 0.1m 以内 ※6	※8
保存形式	CSV※2	TIFF+ワールドファイル	※8
保存場所	/SURVEY/CHIKEI/DATA ※7	/SURVEY/CHIKEI/DATA ※7	※8
要領基準など	※1: UAV 等を用いた公共測量実施要領 ※4: 設計業務等共通仕様書 ※5: UAV を用いた公共測量マニュアル(案) ※6: 公共測量作業規程 第 291 条 ※7: 測量成果電子納品要領		
備考	※1 UAV 等を用いた公共測量実施を前提としている。詳細は、本ガイドライン第 2 編土工編「3.1 測量」を参照。 ※2 「UAV を用いた公共測量マニュアル(案)」に準じた場合を示している。 ※3 オルソ画像は、測量手法によっては存在しない。 ※5 「UAV 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。 ※8: 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。		

2.3.2 地質・土質モデル作成指針

地質・土質調査の受注者は、地すべり機構解析や地すべり防止施設の対策計画、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、受発注者協議において決定した内容に基づき、地質・土質モデルを作成する。

なお、受発注者協議では、モデルを作成する時点までに行った地質・土質調査の成果とともに、「表 8 地すべり分野における地質・土質モデルの活用目的」、「表 9 地質・土質モデルの作成指針」を参考に、地質・土質モデルの作成有無・作成範囲、作成対象のモデル、保存形式を決定するものとする。

なお、地質・土質モデルの種類、データ構成等の共通事項は、本ガイドライン共通編 第 3 章「地質・土質調査」を参照する。

(1) 地質・土質モデルの活用目的

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

各段階で利用可能な CIM モデル、地質・土質モデルを 3 次元空間に配置することで、相互の位置関係の把握が容易になり関係者協議の円滑化が期待できるとともに、各段階の地質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 8 地すべり分野における地質・土質モデルの活用目的

段階	地質・土質調査の目的・内容		地質・土質モデルの主な活用目的
	目的	内容	
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補修補強計画を策定する。	・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。	・補修補強の効率化。 ・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)

(2) 地質・土質モデルの作成指針

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、「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 9 地質・土質モデルの作成指針

段階	作成素材	作成モデル	種別	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	準3次元地盤モデル※	テクスチャモデル	
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	準3次元地盤モデル※(更新)	テクスチャモデル	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	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。
	・地質縦断面図 ・物理探査結果 ・地形モデル ・中心線形	準3次元地盤モデル※	準3次元地質断面図	縦断面図を貼り付ける曲面は、中心線形を通る鉛直曲面とする。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。
	・地質横断面図 ・物理探査結果 ・地形モデル ・中心線形	準3次元地盤モデル※	準3次元地質断面図	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)	地すべり機構解析のCIMモデル(すべり面、地下水面)	3次元地盤モデル	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)	・地質縦断面図 ・地質横断面図 ・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)	地すべり機構解析のCIMモデル(更新)	3次元地盤モデル	
設計	・地質(平面)図 ・地形モデル	準3次元地盤モデル※(更新)	テクスチャモデル	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※(更新)	ボーリングモデル	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。
	・地質縦断面図 ・物理探査結果 ・地形モデル ・中心線形	準3次元地盤モデル※(更新)	準3次元地質断面図	縦断面図を貼り付ける曲面は、中心線形を通る鉛直曲面とする。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。
	・地質横断面図 ・地形モデル ・中心線形	準3次元地盤モデル※(更新)	準3次元地質断面図	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。

	・地質縦断面図 ・地質横断面図 ・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)	地すべり機構解析の CIM モデル(更新)	3次元地 盤モデル	
(参考) 施工	・ボーリング柱状図	ボーリングモデル※(更 新)	ボーリング モデル	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)	地すべり機構解析の CIM モデル(更新)	3次元地 盤モデル	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※(更 新)	ボーリング モデル	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)

※「CIM 導入ガイドライン(案)第 1 編共通編 3.2.1 地質・土質モデルの種類」

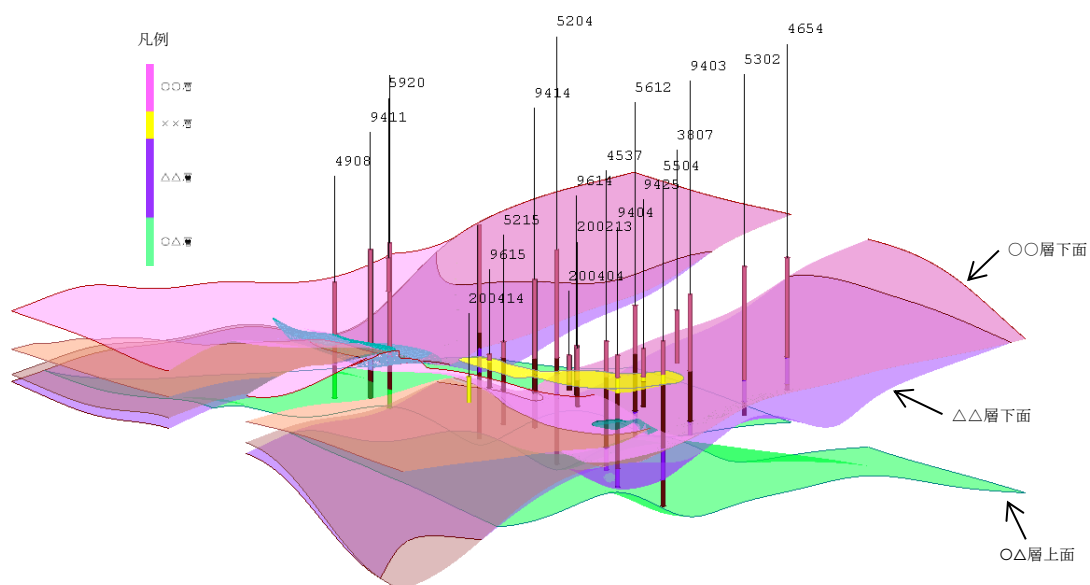


図 5 地質情報の 3 次元表示イメージ

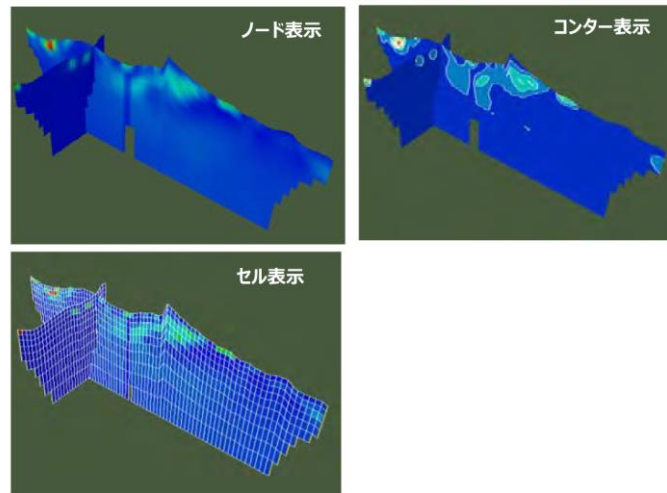


図 6 物理探査結果のパネルダイアグラムイメージ

出典：3次元地質解析マニュアル Ver.1.5

2.4 業務完了時の対応

2.4.1 電子成果品の作成【受注者】

受注者は、以下の電子成果品を作成する。

① CIM モデル

作成した CIM モデルを現行の成果に加えて電子成果品として作成する。

② CIM モデル照査時チェックシート

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

③ CIM モデル作成 事前協議・引継書シート

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

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

④ CIM 実施計画書、CIM 実施（変更）計画書、CIM 実施報告書

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

⑤ その他

必要に応じて、その他の CIM モデル作成に関する書類、動画等を作成する。

詳細は、本ガイドライン共通編 第 1 章 総則「1.5 CIM モデルの提出形態」及び次の手引きを参照。

・「CIM 事業における成果品作成の手引き(案) 平成 31 年 3 月」

2.4.2 電子成果品の納品・検査【発注者・受注者】

受注者は、CIM モデルを含む電子成果品を発注者に納品する。

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

詳細は、次の手引きを参照。

・「CIM 事業における成果品作成の手引き(案) 平成 31 年 3 月」

3 調査・設計

調査、対策計画、設計段階では、前工程で得られた成果を活用し、地すべり機構解析、対策計画（地すべり防止施設配置計画）、地すべり防止施設の設計の成果として CIM モデルを作成する。

3.1 業務発注時の対応【発注者】

3.1.1 CIM 活用業務の発注【発注者】

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

3.1.2 成果品の貸与【発注者】

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

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

3.2 事前準備

3.2.1 貸与品・過年度成果の確認【受注者】

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

(1) 測量

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

・フォルダ：/SURVEY/CHIKAI/DATA

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

・フォルダ：/SURVEY/CHIKAI/DATA

○測量成果として、3次元点群データ、3次元地形データが無い場合の対応

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

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

(2) 地質・土質調査

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

・フォルダ：/ICON/CIM/CIM_MODEL/GEOLOGICAL

(3) 調査設計業務

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

・フォルダ：/ICON/CIM/DOCUMENT

/ICON /CIM/CIM_MODEL

3.2.2 事前協議の実施【発注者・受注者】

(1) 地すべり機構解析検討のための CIM モデルの協議

発注者、受注者は、CIM モデルの活用目的、CIM モデルの作成範囲、使用機器、使用ソフト及びバージョン、詳細度、納品ファイル形式、成果品の納品媒体等を協議で決定する。特に、CIM モデルの作成範囲や詳細度については、各検討段階において下流工程でどのように活用するかを検討及び協議を行いながら決定する。「CIM 事業における成果品作成の手引き(案) 平成 31 年 3 月」も参照する。

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

CIM モデルの詳細度は、「1.2 モデル詳細度」を参照する。

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

地すべり機構解析検討における属性付与については、「3.4.7 属性情報」及び「5.2 維持管理段階での活用【発注者・受注者】」を参照する。

発注者は「3.4.6 モデル作成指針（地すべり防止施設の効果評価）」及び「5.2 維持管理段階での活用【発注者・受注者】」を参考に、設計・施工段階で作成した CIM モデルを地すべり防止施設の効果評価や維持管理段階でどのように活用するかを事前に検討の上、活用場面に応じて地すべり機構解析検討段階で付与しておくべき情報を受注者に提示できるようにする。

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

事前協議の例を次に示す。

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

【地すべり機構解析検討時・業務発注時の例】	
(1) CIM モデルの活用目的	本 CIM モデルは地すべり機構解析において以下で活用することを目的として実施する。 ● すべり面及び地下水面の位置の可視化 ● 地すべり機構解析の精度向上 ● 各種協議における合意形成時間の短縮と判断の迅速化
(2) CIM モデル作成範囲と詳細度（目安）	本業務における CIM モデル作成範囲は対象の地すべりの範囲及びその周辺の影響範囲とし、作成対象は、地すべり機構解析検討に用いる要素とする。それぞれのモデル詳細度は以下とする。 ● 現況地形は微地形が把握できる 1/250～1/500 レベル ● 地すべりの運動ブロック形状、地質構造、すべり面、最高・最低地下水面は、地すべり機構解析に耐えられる様に詳細度 300 で作成する。
(3) CIM モデル構築環境	● CIM モデル作成ツールは次を用いる。 ➢ 地形モデル、地質・土質モデル、地すべり機構解析の CIM モデル 製品名（〇〇社） ➢ 属性情報付与 製品名（△△社） ● 受発注者間での CIM モデルの受送信方法の確認 ➢ ■■■データ転送サービスを利用
(4) 使用データ	● 貸与資料は測量成果（3 次元点群データ、オルソ画像）、地質・土質調査成果（ボーリングデータ、地質平面図、地質縦断図、地質横断図、地下水位データ、すべり面、変動量）等とし、その詳細は CIM モデル作成事前協議・引継書シートを確認すること。 ● 広域地形に貼り合わせる航空写真は発注者から別途貸与する。
(5) ファイル形式、納品形式 ※	● CIM モデルのファイル形式は次のとおりとする。また、それぞれの作成元ファイルも納品する。 ➢ 地形モデル、地質・土質モデル、地すべり機構解析の CIM モデル LandXML1.2、dxf 及び LandXML1.2 等に互換性のあるオリジナルファイル（〇〇形式） ➢ 属性情報 CSV、PDF ● 電子媒体 ※ ➢ データ容量 10GB 程度想定のため、ブルーレイディスク（BD-R）とする。

※上記は一例のため、ファイル形式、電子媒体については、「CIM 事業における成果品作成の手引き(案)平成 31 年 3 月」を参照。

(2) 対策計画（地すべり防止施設配置計画）検討のための CIM モデルの協議

発注者、受注者は、CIM モデルの活用目的、CIM モデルの作成範囲、使用機器、使用ソフト及びバージョン、詳細度、納品ファイル形式、成果品の納品媒体等を協議で決定する。特に、CIM モデルの作成範囲や詳細度については、各検討段階において下流工程でどのように活用するかを検討及び協議を行いながら決定する。「CIM 事業における成果品作成の手引き(案) 平成 31 年 3 月」も参照する。

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

CIM モデルの詳細度は、「1.2 モデル詳細度」を参照する。

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

対策計画（地すべり防止施設配置計画）検討における属性付与については、「3.4.7 属性情報」及び「5.2 維持管理段階での活用【発注者・受注者】」を参照する。

発注者は「3.4.6 モデル作成指針（地すべり防止施設の効果評価）」及び「5.2 維持管理段階での活用【発注者・受注者】」を参考に、設計・施工段階で作成した CIM モデルを地すべり防止施設の効果評価や維持管理段階でどのように活用するかを事前に検討の上、活用場面に応じて対策計画（地すべり防止施設配置計画）検討段階で付与しておくべき情報を受注者に提示できるようにする。

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

事前協議の例を次に示す。

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

【対策計画（地すべり防止施設配置計画）検討時・業務発注時の例】

(1) CIM モデルの活用目的

本 CIM モデルは対策計画（地すべり防止施設配置計画）検討において以下で活用することを目的として実施する。

- 対策計画（地すべり防止施設配置計画）の可視化
- 各種協議における合意形成時間の短縮と判断の迅速化

(2) CIM モデル作成範囲と詳細度（目安）

本業務における CIM モデル作成範囲は対象の地すべりの範囲及びその周辺の影響範囲とし、作成対象は対策計画（地すべり防止施設配置計画）に用いる要素及び地すべり防止施設とする。それぞれのモデル詳細度は以下とする。

- 現況地形は、1/250～1/500 レベルで作成する。
- 地すべりの運動ブロック形状、地質構造、すべり面、最高・最低地下水面は、対策計画（地すべり防止施設配置計画）検討に耐えられる様に詳細度 300 で作成する。
- 地すべり防止施設は既存の防止施設も含めて対策計画（地すべり防止施設配置計画）の協議に耐えられる様に詳細度 200 で作成する。

(3) CIM モデル構築環境

- CIM モデル作成ツールは次を用いる。
 - 地すべり機構解析の CIM モデル 製品名（〇〇社）
 - 地すべり防止施設の CIM モデル 製品名（□□社）
 - 属性情報付与 製品名（△△社）
- 受発注者間での CIM モデルの受送信方法の確認
 - ■■データ転送サービスを利用

(4) 使用データ

- 貸与資料は測量成果（3 次元点群データ、オルソ画像）、地質・土質調査成果（ボーリングデータ、地質平面図、地質縦断図、地質横断図、地下水位データ、すべり面）及び地すべり機構解析検討成果等とし、その詳細は CIM モデル作成事前協議・引継書シートを確認すること。
- 広域地形に貼り合わせる航空写真は発注者から別途貸与する。

(5) ファイル形式、納品形式 ※

- CIM モデルのファイル形式は次のとおりとする。また、それぞれの作成元ファイルも納品する。
 - 地形モデル、地質・土質モデル、地すべり機構解析の CIM モデル
LandXML1.2、dxf 及び LandXML1.2 等に互換性のあるオリジナルファイル（〇〇形式）
 - 地すべり防止施設の CIM モデル
IFC2x3 及びオリジナルファイル（xx 形式）
 - ビューア付き統合モデル
ビューアソフトウェア及びオリジナルファイル（xx 形式）
 - 属性情報 CSV、PDF
- 電子媒体 ※

➤ データ容量 10GB 程度想定のため、ブルーレイディスク (BD-R) とする。

※上記は一例のため、ファイル形式、電子媒体については、「CIM 事業における成果品作成の手引き(案) 平成 31 年 3 月」を参照。

(3) 地すべり防止施設設計のための CIM モデルの協議

発注者、受注者は、CIM モデルの活用目的、CIM モデルの作成範囲、使用機器、使用ソフト及びバージョン、詳細度、納品ファイル形式、成果品の納品媒体等を協議で決定する。特に、CIM モデルの作成範囲や詳細度については、各検討段階において下流工程でどのように活用するかを検討及び協議を行いながら決定する。「CIM 事業における成果品作成の手引き(案) 平成 31 年 3 月」も参照する。

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

CIM モデルの詳細度は、「1.2 モデル詳細度」を参照する。

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

地すべり防止施設設計における属性付与については、「3.4.7 属性情報」及び「5.2 維持管理段階での活用【発注者・受注者】」を参照する。

発注者は「3.4.6 モデル作成指針(地すべり防止施設の効果評価)」及び「5.2 維持管理段階での活用【発注者・受注者】」を参考に、設計・施工段階で作成した CIM モデルを地すべり防止施設の効果評価や維持管理段階でどのように活用するかを事前に検討の上、活用場面に応じて地すべり防止施設設計段階で付与しておくべき情報を受注者に提示できるようにする。

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

事前協議の例を次に示す。

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

【地すべり防止施設詳細設計時・業務発注時の例】 （数量計算まで実現する目的で作成するときの例）	
(1) CIM モデルの活用目的	本 CIM モデルは地すべり防止施設詳細設計時において次で活用することを目的として実施する。 ● 施工計画の可視化 ● 設計品質の向上 ● 各種協議における合意形成時間の短縮と判断の迅速化
(2) CIM モデル作成範囲と詳細度（目安）	本業務における CIM モデル作成範囲は対象の地すべり防止施設とする。 それぞれのモデル詳細度は以下とする。 ● 対象となる地すべり防止施設は数量算出に耐えられる様に詳細度 400 で作成する。 ● 施工計画・仮設計画・仮設構造物設計では詳細度 200 で作成する。ただし、重要な仮設設計構造物に関しては、詳細度 300 で作成する。
(3) CIM モデル構築環境	● CIM モデル作成ツールは次を用いる。 ➢ 地すべり防止施設の CIM モデル 製品名（□□社） ➢ 属性情報付与 製品名（△△社） ● 受発注者間での CIM モデルの受送信方法の確認 ➢ ■■■データ転送サービスを利用
(4) 使用データ	● 貸与資料は測量成果（3 次元点群データ、オルソ画像）、地質・土質調査成果（ボーリングデータ、地質平面図、地質縦断図、地質横断図、地下水位データ、すべり面）、地すべり機構解析検討成果及び対策計画（地すべり防止施設配置計画）検討成果等とし、その詳細は CIM モデル作成事前協議・引継書シートを確認すること。 ● 広域地形に貼り合わせる航空写真は発注者から別途貸与する。
(5) ファイル形式、納品形式 ※	● CIM モデルのファイル形式は次のとおりとする。また、それぞれの作成元ファイルも納品する。 ➢ 地すべり防止施設の CIM モデル IFC2x3 及びオリジナルファイル（xx 形式） ➢ 属性情報 CSV、PDF ● 電子媒体 ※ ➢ データ容量 10GB 程度想定のため、ブルーレイディスク（BD-R）とする。

※上記は一例のため、ファイル形式、電子媒体については、「CIM 事業における成果品作成の手引き(案)平成 31 年 3 月」を参照。

(4) 地すべり防止施設の効果評価のための CIM モデルの協議

発注者、受注者は、CIM モデルの活用目的、CIM モデルの作成範囲、使用機器、使用ソフト及びバージョン、詳細度、納品ファイル形式、成果品の納品媒体等を協議で決定する。特に、CIM モデルの作成範囲や詳細度については、各検討段階において下流工程でどのように活用するかを検討及び協議を行いながら決定する。「CIM 事業における成果品作成の手引き(案) 平成 31 年 3 月」も参照する。

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

CIM モデルの詳細度は、「1.2 モデル詳細度」を参照する。

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

地すべり防止施設の効果評価における属性付与については、3.4.7 属性情報」及び「5.2 維持管理段階での活用【発注者・受注者】」を参照する。

発注者は「5.2 維持管理段階での活用」を参考に、調査・設計・施工・地すべり防止施設の効果評価段階で作成した CIM モデルを地すべり防止施設の維持管理段階でどのように活用するかを事前に検討の上、活用場面に応じて地すべり防止施設の効果評価段階で付与しておくべき情報を受注者に提示できるようにする。

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

事前協議の例を次に示す。

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

【地すべり防止施設の効果評価時・業務発注時の例】	
(1) CIM モデルの活用目的	
本 CIM モデルは地すべり防止施設の効果評価時において以下で活用することを目的として実施する。	
● 対策効果の可視化 ● 効果判定の精度向上 ● 各種協議における合意形成時間の短縮と判断の迅速化	
(2) CIM モデル作成範囲と詳細度（目安）	
本業務における CIM モデル作成範囲は対象の地すべりの範囲及びその周辺の影響範囲とし、作成対象は効果評価に用いる要素とする。	
それぞれのモデル詳細度は以下とする。	
● 現況地形は、1/250～1/500 レベルで作成する ● 地すべり運動ブロック形状、地質構造、すべり面、対策前後の地下水面、変動量等は地すべり防止施設の効果評価検討に耐えられる様に詳細度 300 で作成する。 ● 地すべり防止施設は地すべり防止施設の効果評価検討に耐えられる様に詳細度 300 で作成する。	
(3) CIM モデル構築環境	
● CIM モデル作成ツールは次を用いる。 ➢ 地すべり機構解析の CIM モデル 製品名（〇〇社） ➢ 地すべり防止施設の CIM モデル 製品名（□□社） ➢ 属性情報付与 製品名（△△社） ● 受発注者間での CIM モデルの受送信方法の確認 ➢ ■■データ転送サービスを利用	
(4) 使用データ	
● 貸与資料は測量成果（3 次元点群データ、オルソ画像）、地質・土質調査成果（ボーリングデータ、地質平面図、地質縦断図、地質横断図、地下水位データ、すべり面、変動量）及び対策計画（地すべり防止施設配置計画）検討成果等とし、その詳細は CIM モデル作成事前協議・引継書シートを確認すること。 ● 広域地形に貼り合わせる航空写真は発注者から別途貸与する。	
(5) ファイル形式、納品形式 ※	
● CIM モデルのファイル形式は次のとおりとする。また、それぞれの作成元ファイルも納品する。 ➢ 地形モデル、地質・土質モデル、地すべり機構解析の CIM モデル LandXML1.2、dxf 及び LandXML1.2 等に互換性のあるオリジナルファイル（〇〇形式） ➢ 地すべり防止施設の CIM モデル IFC2x3 及びオリジナルファイル（xx 形式） ➢ ビューア付き統合モデル ビューアのソフトウェア及びオリジナルファイル（xx 形式） ➢ 属性情報 CSV、PDF	

- 電子媒体※

- ▶ データ容量 10GB 程度想定のため、ブルーレイディスク（BD-R）とする。

※上記は一例のため、ファイル形式、電子媒体については、「CIM 事業における成果品作成の手引き(案)平成 31 年 3 月」を参照。

3.2.3 CIM 実施計画書の作成・提出【受注者】

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

(http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html)を参考とする。

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

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

3.2.4 CIM 執行環境の確保【受注者】

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

3.3 CIM モデルのデータ共有【受注者・発注者】

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

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

なお、情報共有システム等を用いる場合には、国土交通省セキュリティポリシーの一般的要件に適合している「業務履行中における受発注者間の情報共有システム機能要件」に準拠したシステムを用いることとする。

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

3.4 CIM モデルの作成【受注者】

受注者は、発注者との事前協議結果を踏まえ、CIM モデルを作成する。

CIM モデル共通の考え方は、本ガイドライン共通編「1.4 CIM モデルの考え方・詳細度」を参照。

3.4.1 地すべり CIM モデルの基本的な考え方

(1) CIM モデル作成対象

作成する CIM モデルは、現況地形、地すべり運動ブロック形状、すべり面、最高・最低地下水面等で構成する「地すべり機構解析の CIM モデル」や具体的な設計検討に関わる「地すべり防止施設の CIM モデル」とする。また、対策計画（地すべり防止施設配置計画）や地すべり防止施設の効果評価、地すべり防止施設の維持管理に用いる地すべり機構解析の CIM モデルと地すべり防止施設の CIM モデルを統合した統合モデルを作成する。

加えて、計画水位、計画安全率等、設計に関わる基本的な重要条件は明記するものとする。また、施工時に配慮すべき事項（環境、用地等）や注意事項（地下埋設管、用地境界等）についても施工者に伝達されるようわかりやすく明記することが望ましい。

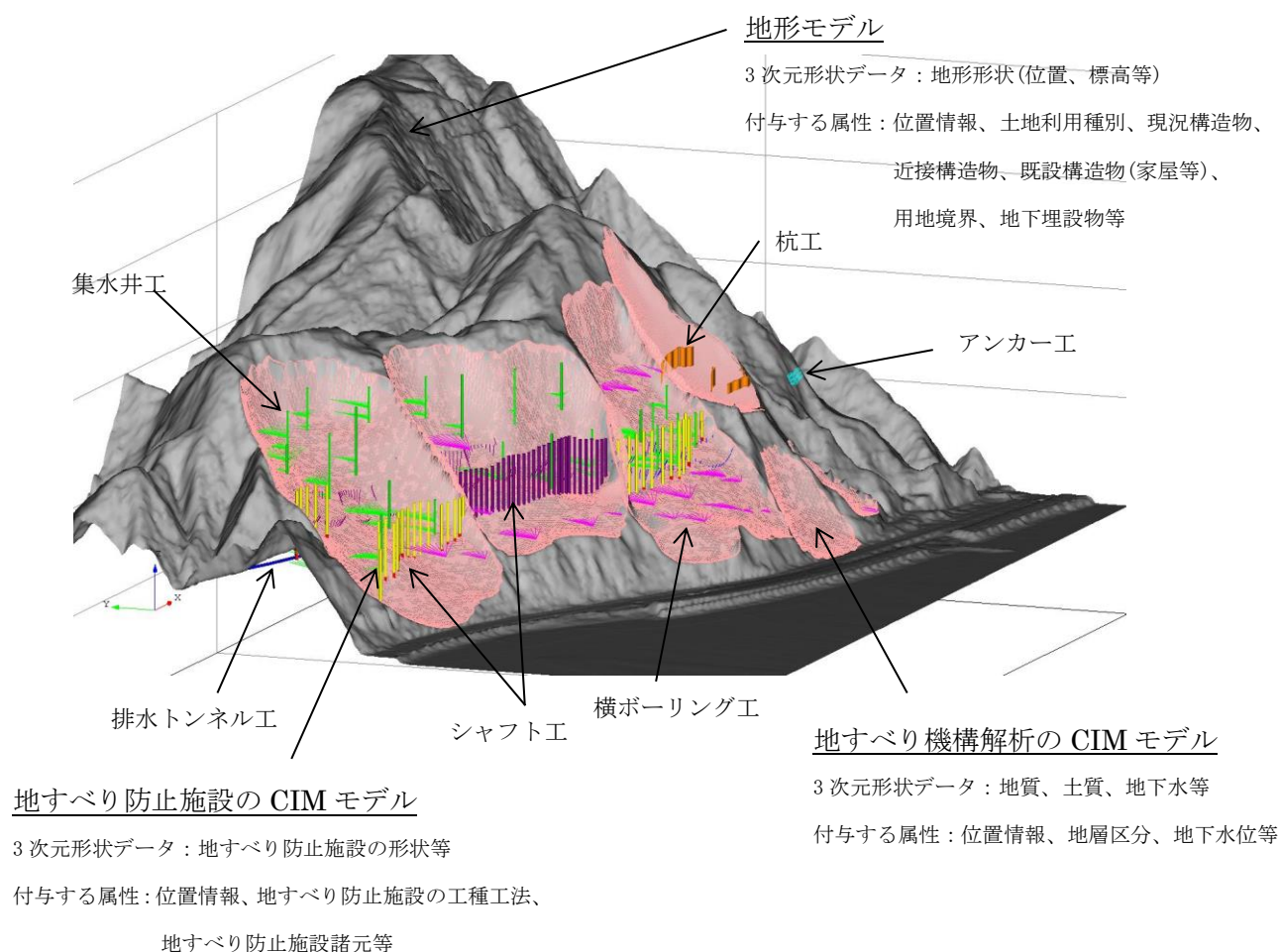


図 7 対策計画（地すべり防止施設配置計画）の統合モデルイメージ

図 7 で示した地すべり CIM モデルの構成は以下のモデルで構築される。

表 10 地すべり CIM モデルの構造 例

No.	モデル区分	項目	備考
1	地すべり機構解析の CIM モデル	A.地形	国土地理院・基盤地図情報（数値標高モデル）5m メッシュ（標高）、10m メッシュ（標高）、 地図情報レベル 250/500、点密度空 4 点/m ² 、 実測平面図（1/200～1/500 相当） 空中写真判読、ブロック境界、地すべり及び周辺地形
2		B.地質・土質	ボーリング（工学的地質区分、深度、孔内水位、土質定数等）、 地質平面図・地質縦断面図・地質横断面図、3 次元地盤情報、 色調（褐色、灰色等）、地下水調査、すべり面調査、 地すべり動態観測、物理探査、等
3		C.地すべり機構解析	A、B 及び各種地すべり調査成果を用いた CIM モデル
4	地すべり防止施設の CIM モデル	D.地すべり防止施設（抑制工）	地下水排除工
5		E.地すべり防止施設（抑止工）	杭工、シャフト工、アンカー工
6	地すべり対策計画（地すべり防止施設の配置計画）の統合モデル	F.対策計画（地すべり防止施設配置計画）	地すべり機構解析の CIM モデルと地すべり防止施設の CIM モデルを統合することにより、すべり面や地下水面との概略形状及び位置を把握する。
7	地すべり防止施設の効果評価の統合モデル	G.地すべり防止施設の効果評価	多時期の地すべり機構解析の CIM モデルにより、地すべり防止施設の効果評価を行う。

成果物と CIM モデルの関係を表 11 に示す。

表 11 成果物と CIM モデルの関係 例

段階	項目	成果物	縮尺	関係する CIM モデルの項目
地すべり予備調査	資料収集整理	収集資料のとりまとめ成果		A.地形、B.地質・土質、 C.地すべり機構解析
	地形判読及び地すべり地の予察	写真判読の成果・図面	1:500～1:5000	
	概査、精査必要斜面の検討	同左		
	照査	照査報告書		
	総合検討	今後の課題と留意事項		
地すべり概査	資料収集整理	収集資料のとりまとめ成果		A.地形、B.地質・土質、 C.地すべり機構解析
	現地調査	現地調査写真	1:500～1:2000	
	既存調査結果の解析	既存調査結果の解析の成果図	1:500～1:2000	
	応急対策の検討	同左		F.対策計画（地すべり防止施設配置計画）

	精査計画の立案	精査計画平面図	1:500～ 1:2000	A.地形、B.地質・土質 C.地すべり機構解析
	照査	照査報告書		
	総合検討	今後の課題と 留意事項		
地すべり機構解析	資料収集整理	収集資料のとりまとめ 成果		A.地形、B.地質・土質 C.地すべり機構解析
	地質調査結果 の解析	同左		B.地質・土質
	地下水調査結果 の解析	同左		B.地質・土質
	移動量調査結果 の解析	同左		B.地質・土質
	すべり面調査 結果の解析	同左		A.地形、B.地質・土質、 C.地すべり機構解析
	土質試験結果 の解析	同左		B.地質・土質
	現地精査	同左		A.地形、B.地質・土質、 C.地すべり機構解析
	機構解析	地すべり地の平面、断面 図	1:10～1:1000	C.地すべり機構解析
	照査	照査報告書		
	総合検討	今後の課題と留意事項		
地すべり対策計画	資料収集整理	収集資料のとりまとめ 成果		C.地すべり機構解析、 F.対策計画（地すべり防止施設配置計画）
	安定解析	安定計算結果		C.地すべり機構解析
	対策計画	地すべり防止施設の配 置平面図、断面図	1:10～1:1000	F.対策計画（地すべり防止施設配置計画）
	照査	照査報告書		
	総合検討	今後の課題と留意事項		
地すべり防止施設予備設計	現地踏査	現地踏査のとりまとめ 成果		C.地すべり機構解析、 F.対策計画（地すべり防止施設配置計画）
	基本事項の検討	基本事項の検討		C.地すべり機構解析、 F.対策計画（地すべり防止施設配置計画）
	配置設計	配置案(3 案)		C.地すべり機構解析、 F.対策計画（地すべり防止施設配置計画）
	施設設計検討	(1)施設の規模、形状 (2)景観検討		C.地すべり機構解析、 F.対策計画（地すべり防止施設配置計画）
	概算工事費	同左		D.地すべり防止施設（抑制工）、 E.地すべり防止施設（抑止工）、 F.対策計画（地すべり防止施設配置計画）
	最適案の選定	同左		C.地すべり機構解析、 D.対策計画（地すべり防止施設配置計画）

	施工計画検討	同左		C.地すべり機構解析、 D.地すべり防止施設（抑制工）、 E.地すべり防止施設（抑止工）、 F.対策計画（地すべり防止施設配置計画）
	照査	照査報告書		
	総合検討	今後の課題と留意事項		
	基本図面	(1)位置図	1:2,500 ~ 1:50,000	A.地形
		(2)平面図	1:100 ~ 1:1,000	A.地形
		(3)横断面	1:100 ~ 1:1,000	
		(4)構造図	1:10~1:100	
地すべり防止施設詳細設計	設計図	位置図	1:2500 ~ 1:50000	A.地形
		平面図	1:500 ~ 1:1000	
		縦断面	V=1:50 ~ 1:100 H=1:200 ~ 1:1000	D.地すべり防止施設（抑制工）、 E.地すべり防止施設（抑止工）、 F.対策計画（地すべり防止施設配置計画）
		標準断面図	1:100 又は 1:200	
		横断面	1:50~1:100	
		本体工一般図	1:100 ~ 1:1000	D.地すべり防止施設（抑制工）、 E.地すべり防止施設（抑止工）
		本体構造詳細図	1:20~1:100	
		付帯工一般図	1:100 ~ 1:1000	
		付帯工詳細図	1:20~1:100	
		配筋図	50~1:200	D.地すべり防止施設（抑制工）、 E.地すべり防止施設（抑止工）
		仮設構造物詳細図	1:50~1:500	D.地すべり防止施設（抑制工）、 E.地すべり防止施設（抑止工）

出典：「設計業務等共通仕様書 平成 30 年 4 月」（国土交通省 各地方整備局）

3.4.2 モデル作成指針（共通編）

CIM 作成にあたり、施工で利用することを念頭に置いた形状とする。また、維持管理で利用することも考慮して地すべり機構解析、対策計画（地すべり防止施設配置計画）、地すべり防止施設設計及び地すべり防止施設の効果評価の各 CIM モデルの作成指針を示す。

表 12 地すべり CIM モデルの作成指針（共通）

モデル	作成指針
地形モデル	現況地形を表現可能な精度、分解能をもつデータ（航空レーザ測量、地上レーザ測量、UAV 写真測量等）から作成する。作成した 3 次元モデルには、使用したデータや作成方法を明記する。 また、空中写真判読結果、ブロック境界判読結果、地すべり防止区域、土地利用種別、現況構造物、近接構造物、用地境界、地下埋設物等の、設計時における設計条件、重要事項や配慮事項に係る情報を地形モデルに付与又は外部データとしての関連付けを行うことが望ましい。 作成する範囲は、従来（2 次元 CAD）の全体一般図等に表示される程度をモデル化する。 【地形形状】 現況の地形モデルは、サーフェス(面・TIN 形式) 【設計条件、重要事項や配慮事項】 ラスターデータ（例：航空写真、地質断面図、土地利用区分図等） ベクターデータ（例：空中写真判読結果、ブロック境界判読結果等）：ポイント（2 次元、3 次元）、ポリライン（2 次元、3 次元）、ポリゴン（2 次元、3 次元）、サーフェスモデル（メッシュ形式、TIN 形式）又はソリッドモデル 【注意事項（モデルの軽量化）】 地形データを詳細に作成しすぎると、操作性が悪くなることもあるため、モデル化の範囲、地図情報レベルを十分に検討して作成する。
地質・土質モデル	地質・土質調査成果に基づき、地質モデル（ボーリング柱状図、地質平面図・準 3 次元地質縦断面図・準 3 次元横断面図等）、及び土質モデル（物理探査結果、すべり面、地下水位等）を作成又は更新することが望ましい。（詳細は 2.3.2 を参照。） なお、詳細な地質・地盤解析を行う場合等において、3 次元地盤モデル（サーフェスモデル）を作成する場合、入力データ（座標値を持つ）、使用した空間補間アルゴリズム（及びそのパラメータ）等も明記した資料・データも添付する。 【すべり面、地下水位、計画水位、初期水位】 3 次元的な分布が把握できるサーフェスモデル（メッシュ形式、TIN 形式）又はソリッドモデル。 【注意事項】 地質・土質モデルは推定を含むモデルであり不確実性を含んでおり、地質・土質や推定に起因する設計・施工上の課題（地質リスク）や留意事項は、事前協議・引継書シートに記載して引き継ぐこととする。
地すべり機構解析の CIM モデル	地形モデル、地質・土質モデル及び各種地すべり調査（すべり面や地下水面、変動量データ等）の結果を用いて地すべり機構解析の CIM モデルを作成する。地すべり機構解析の CIM モデルは、対策計画（地すべり防止施設配置計画）や地すべり防止施設の効果評価時の地質・土質調査及び各種地すべり調査の結果を追加・更新し、対策計画（地すべり防止施設配置計画）検討や地すべり防止施設設計、地すべり防止施設の効果評価検討に用いる。

モデル	作成指針
地すべり防止施設の CIM モデル	地すべり防止施設の CIM モデルは、CIM ツールや 3 次元 CAD ソフト等を用い、ソリッドモデル又はサーフェスモデルにて作成する。地すべり防止施設の CIM モデルの作成においては、作成する工種工法が多く、作成範囲が多岐に渡るため、CIM モデルの作成前に、その業務やその後の工事施工段階で必要と想定される作成範囲、詳細度について、あらかじめ、受発注者間協議により決定する。なお、作成した地すべり防止施設モデルの単位を明示する。
統合モデル	地形モデル、構造物モデル、地質・土質モデル、広域地形モデル、地すべり機構解析の CIM モデル、地すべり防止施設の CIM モデル等の CIM モデルやその他の電子情報（イメージデータ、GIS データ等）を統合して作成する。 住民説明など利用目的に応じて、関連して整備される道路等もモデル化する。 対策計画（地すべり防止施設配置計画）検討段階で用いる CIM モデルは、地すべり機構解析の CIM モデルと地すべり防止施設の位置や概略形状をモデル化した地すべり防止施設の CIM モデルとを統合し作成する。 地すべり防止施設の効果評価段階で用いる CIM モデルは、地すべり機構解析の CIM モデルと地すべり防止施設の CIM モデルを統合したモデルに、地すべり防止施設の効果評価時点までに得られた多時期の地質・土質調査及び各種地すべり調査結果や変動量等を加え CIM モデルを作成する。
仮設工の CIM モデル	仮設工の CIM モデルは、設計段階から施工段階へ CIM モデルを用いて設計意図の伝達を図る必要がある場合に参考モデルとして作成する。作成に際しては、発注者・受注者間協議の上、指定仮設や任意仮設等が区別できるよう整理し作成する。 【仮設工】 サーフェスモデル(メッシュ形式、TIN 形式)又はソリッドモデル

【解説】

○地形モデル（現況地形、設計条件）

【現況地形に用いるデータ】

現況地形を表現可能な精度、分解能をもつデータ（航空レーザ測量、地上レーザ測量、UAV 写真測量等）から作成する。作成した 3 次元モデルには、使用したデータや作成方法を明記する。

また、空中写真判読結果、ブロック境界判読結果、土地利用種別、現況構造物、近接構造物、用地境界、地下埋設物等の、設計時における設計条件、重要事項や配慮事項に係る情報を地形モデルに付与又は外部データとして関連付けを行うことが望ましい。

作成する範囲は、従来（2 次元 CAD）の全体一般図等に表示される程度をモデル化する。

【地形形状】

現況の地形モデルは、地すべり防止施設の CIM モデルを作成した後に土工等、数量算出を行う必要性があることから、数量算出を行えるように、サーフェス（面・TIN 形式）とする。

また、住民説明、関係者協議等の合意形成の場面での活用を想定し、現況地形の状態をわかりやすくするために、現況の地形モデルにはオルソ画像（航空写真等）をテクスチャマッピングするものとする。

<設計条件>

CIM において統合モデルは、2 次元 CAD での全体一般図の使用目的と同じように利用されるため、統合モデル内には、適宜、設計条件に該当する計画のモデルを 3 次元 CAD 等により作成するものとする。

【設計条件、重要事項や配慮事項】

ラスターデータ(例:航空写真、地質断面図、土地利用区分図等)

ベクターデータ(例:空中写真判読結果、ブロック境界判読結果等):ポイント(2次元、3次元)、ポリライン(2次元、3次元)、ポリゴン(2次元、3次元)、サーフェスモデル(メッシュ形式、TIN形式)又はソリッドモデル

【注意事項(モデルの軽量化)】

地形データを詳細に作成しすぎると、操作性が悪くなることもあるため、モデル化の範囲、地図情報レベルを十分に検討して作成する。

3.4.3 モデルの作成指針（地すべり機構解析）

地すべり機構解析の CIM モデル作成の作成指針を以下に示す。

表 13 地すべり機構解析の CIM モデルの作成指針

モデル	作成指針
地すべり機構解析の CIM モデル	地形モデル、地質・土質モデル及び各種地すべり調査（すべり面や地下水面、変動量データ等）の結果を用いて地すべり機構解析の CIM モデルを作成する。地すべり機構解析の CIM モデルは、対策計画（地すべり防止施設配置計画）や地すべり防止施設の効果評価時の地質・土質調査及び各種地すべり調査の結果を追加・更新し、対策計画（地すべり防止施設配置計画）検討や地すべり防止施設設計、地すべり防止施設の効果評価検討に用いる。

【解説】

○地すべり機構解析の CIM モデル

地すべり機構解析の CIM モデルは、地形モデル、地質・土質モデル及び各種地すべり調査の結果を用いて作成し、地すべりの素因、誘因、移動状況等を考察し、地すべりの範囲や規模の決定、対策計画（地すべり防止施設配置計画）検討、地すべり防止施設設計、地すべり防止施設の効果評価等に資するために作成するものである。

○地形、地質・土質モデルの統合

地すべり機構解析の CIM モデルでは、地すべり機構解析検討のため、地すべり運動ブロックの地表面情報である「地形モデル」や、主に地すべり土塊内の「地質モデル（ボーリング柱状図、地質平面図・準 3 次元地質縦断面図・準 3 次元横断面図等）及び「土質モデル（物理探査結果、すべり面、地下水面等）」等の情報を、地すべりの素因・誘因、移動実態や移動メカニズムに関わる情報として、様々な視点から重ね合わせて可視化する必要がある。

このため、それぞれの情報を簡易に可視化し、さらに関係者間で容易に共有できるよう、適切な支援ソフトを活用することが望まれる。

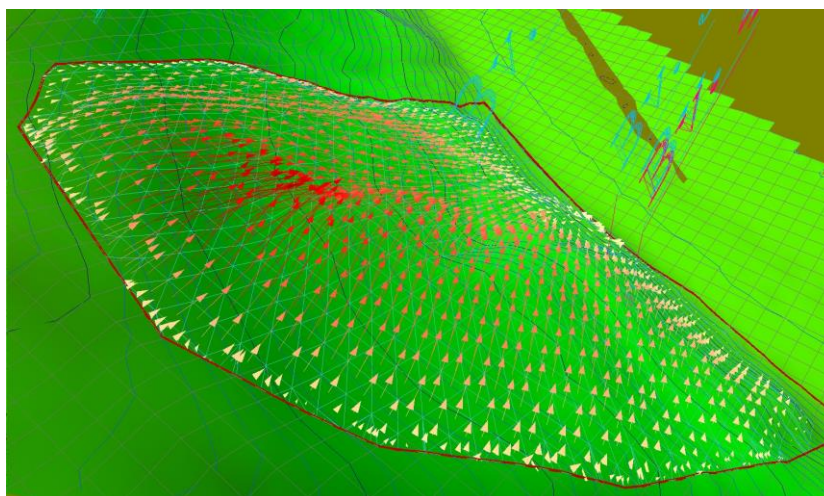


図 8 変動量データの表示イメージ（ベクトル表示）

3.4.4 モデル作成指針（対策計画（地すべり防止施設配置計画））

対策計画（地すべり防止施設配置計画）のための CIM モデルの作成指針を次に示す。

対策計画（地すべり防止施設配置計画）のための CIM モデル

対策計画（地すべり防止施設配置計画）のための CIM モデルは、対策計画（地すべり防止施設配置計画）の可視化や各種協議における合意形成時間の短縮と判断の迅速化のため、地すべり機構解析検討の CIM モデルで作成したすべり面、地下水位、地盤情報等の情報と計画する地すべり防止施設の位置、範囲や概略形状の関係を把握することが重要となる。

このため、これらの情報を簡易に可視化し、さらに関係者間で容易に共有できるよう、適切な支援ソフトを活用することが望まれる。

3.4.5 モデル作成指針（地すべり防止施設）

地すべり設計のための地すべり防止施設の CIM モデルの作成指針を次に示す。

表 14 地すべり防止施設 CIM モデルの作成指針

モデル	作成指針
地すべり防止施設の CIM モデル	地すべり防止施設の CIM モデルは、CIM ツールや 3 次元 CAD ソフト等を用い、ソリッドモデル又はサーフェスモデルにて作成する。地すべり防止施設の CIM モデルの作成においては、作成する工種工法が多く、作成範囲が多岐に渡るため、CIM モデルの作成前に、その業務やその後の工事施工段階で必要と想定される作成範囲、詳細度について、あらかじめ、受発注者間協議により決定する。なお、作成した地すべり防止施設モデルの単位を明示する。
地すべり防止施設（抑制工）	地すべり防止施設（抑制工）は、すべり面や地下水面、基礎地盤等との位置を念頭にそれぞれの防止施設の配置方針を基に作成する。防止施設の工種毎に CIM モデルの作成方法が異なる場合があるため、目的や条件を踏まえた上で各対策工の CIM モデルを作成することが必要となる。 【水路工、浸透防止工、明渠工、暗渠工、明暗渠工】 サーフェスモデル(メッシュ形式、TIN 形式)又はソリッドモデル。ただし、概略の位置関係のみの把握で良い場合は、ポリライン。 【横ボーリング工、集水井工、排水トンネル工】 集水井工はサーフェスモデル(メッシュ形式、TIN 形式)又はソリッドモデル（集水井工のライナープレートや配筋を含む）。横ボーリング工はポリラインモデル。排水トンネル工はサーフェスモデル(メッシュ形式、TIN 形式)又はソリッドモデルにて作成する。 【排土工】 サーフェスモデル(メッシュ形式、TIN 形式)又はソリッドモデル。ただし、概略の位置関係のみの把握で良い場合は、ポリゴン。 【押え盛土】 押え盛土部（余盛り高を考慮した施工断面、完成形状）では、天端、のり覆工等、盛土と一体化する構造物を対象とする。基礎地盤の改良工（地盤改良等）、漏水防止工、ドレーン工等は別途付帯工として作成する。 ポリライン、ポリゴン、サーフェスモデル（メッシュ形式、TIN 形式）又はソリッドモデル。
地すべり防止施設（抑止工）	地すべり防止施設（抑止工）は、すべり面や地下水面、基礎地盤等との位置を念頭にそれぞれの防止施設の配置方針を基に作成する。防止施設の工種毎に CIM モデルの作成方法が異なる場合があるため、目的や条件を踏まえた上で各対策工の CIM モデルを作成することが必要となる。 【杭工、シャフト工】 サーフェスモデル(メッシュ形式、TIN 形式)又はソリッドモデル（シャフト工の配筋等を含む） 【アンカー工】 サーフェスモデル(メッシュ形式、TIN 形式)又はソリッドモデル。アンカー体はポリラインモデル。 【アンカー工の法枠工、受圧板】 サーフェスモデル(メッシュ形式、TIN 形式)又はソリッドモデル。範囲で施工される法枠工の場合、個々に作成配置するのではなく、全体外形や断面構成が分かるようにモデルを作成することも検討する。 ポリゴン、サーフェスモデル（メッシュ形式、TIN 形式）又はソリッドモデル。

モデル	作成指針
地すべり防止施設（付帯工）	付帯工は、水路、階段工、基礎地盤の改良工（地盤改良等）、ドレーン工等地すべり対策に付与されていない構造物について作成する。水路工は、モデルの使用用途に応じて線形情報のみのモデル、細部まで作り込んだモデルを分別し作成する。 地盤改良、ドレーン工等は、設計内容を基に作成する。そのほか、距離標やCCTV、埋設配管、用地境界杭、管理用設備（進入防止柵、看板等）等の構造物は、対象とする構造物を設計及び工事を行う場合には求められる精度や形状の正確さでモデルを作成することが望ましいが、その詳細度については、受発注者間協議により決定する。 【管理用通路】 ポリライン、サーフェスモデル(メッシュ形式、TIN形式)又はソリッドモデル線形情報を表現できるモデルで作成すること又は線形情報を別途モデル化することが望ましい。 【埋設配管、距離標、CCTV、境界杭、管理用設備等】 ポイント（2次元、3次元）、ポリライン（2次元、3次元）、ポリゴン（2次元、3次元）、サーフェスモデル（メッシュ形式、TIN形式）又はソリッドモデル

【解説】

○対策計画（地すべり防止施設配置計画）で作成した CIM モデルの活用

地すべり防止施設の CIM モデルは、設計品質の向上や各種協議における合意形成時間の短縮と判断の迅速化のため、必要に応じすべり面や地下水面、基礎地盤や他の地すべり防止施設との位置関係が分かるものとすることが望まれる。このため、前項までに構築した対策計画（地すべり防止施設配置計画）で用いた CIM モデルを活用し、設計に関わる追加の地形や地質・土質調査結果や最新の地すべり防止施設配置状況を追加し、更新したモデルを活用することが有効である。

3.4.6 モデル作成指針（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のための CIM モデルの作成指針を次に示す。

地すべり防止施設の効果評価のための CIM モデル

地すべり防止施設の効果評価のための CIM モデルは、地すべり防止施設の効果判定や各種協議における合意形成時間の短縮と判断の迅速化のため、必要に応じて地すべり防止施設施工後のすべり面や地下水面、地すべりの移動状況等がわかるものとする事が望まれる。このため、前項までに構築した地すべり機構解析の CIM モデルや地すべり防止施設の CIM モデルを活用し、施工後において地下水面等の観測結果を追加し、更新したモデルを活用することが有効である。

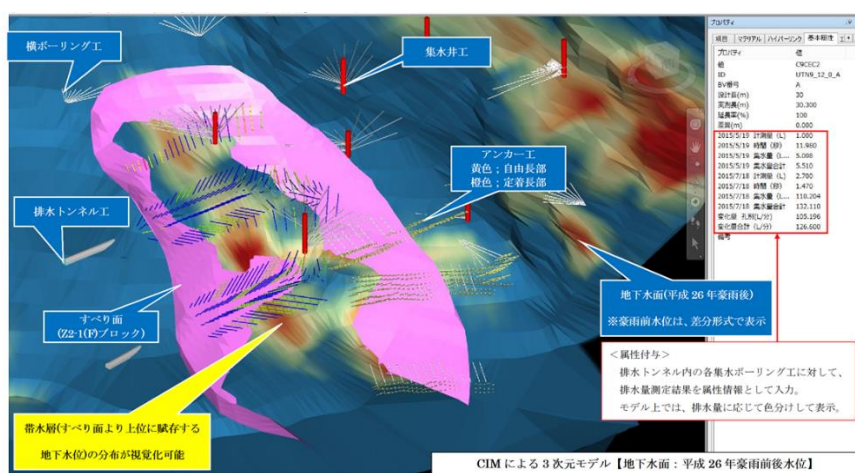


図 9 地すべり防止施設の効果評価のイメージ

提供：国土交通省 四国地方整備局 四国山地砂防事務所

3.4.7 属性情報

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、具体的な範囲及び付与方法、付与する範囲は、受発注者間協議により決定する。

また、地すべり防止施設の効果評価及び維持管理段階で使用する CIM モデルの属性情報の付与については、利用目的を考慮し、調査・設計・施工段階にて属性情報を付与する。必要に応じて「CIM モデル作成仕様（案）※」を参照する。※出典：国土技術総合研究所

(1) 属性情報の付与方法

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

(2) 付与する属性情報

属性情報は、3 次元形状データのそれぞれの要素が意味しているものを判別する又は情報を補足するための情報である。属性情報は、識別 ID、項目、内容等から構成する。

なお、地すべり防止区域内に複数のブロックが存在する場合は、ブロック名を区分する属性情報を追加する。また、地すべり防止施設の効果評価や維持管理に資するよう、地質、土質調査データの取得時期、地すべり防止施設の施工時期等の時間情報の付与も重要となる。

また、構造物情報として必要とされる属性項目は、あらかじ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」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する。

○地すべり機構解析及び地すべり防止施設の効果評価、維持管理の属性項目

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。

○地すべり防止施設維持管理の属性項目

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。

1) 杭工（地質情報・すべり面位置・構造）

設計段階での地すべり防止施設の 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。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を属性情報とする。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。

2) アンカー工（地質情報・すべり面位置・構造）

設計段階での地すべり防止施設の 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。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を属性情報とする。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。

3) 集水井工（地質情報・すべり面位置・構造）

設計段階での地すべり防止施設の 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）を付与する。施工段階では、掘削時切羽の地盤情報や湧水量、湧水状況等、地下水に関わる情報を属性情報とする。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。

4) 横ボーリング工（地質情報・すべり面位置・構造）

設計段階での地すべり防止施設の 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）を付与する。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を属性情報とする。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等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 15 属性項目(例：地すべり機構解析)

●地すべり機構解析

工程	属性種別	属性名称
地すべり機構解析	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（小溪流を含む）
		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
	地すべり調査 （すべり面試験）	孔内水平載荷試験
		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）
	地すべり調査 （物理検層）	多層移動量計計測 （変位量、時期、深度等）
		孔内カメラ
	地すべり調査 （地下水位）	速度検層
		電気検層
		放射能検層
		その他
	地すべり調査 （地下水位）	孔内水位 （観測開始年度、水位、 年度毎H.W.L.、ストレーナ深度 等）

●地すべり機構解析

工程	属性種別	属性名称
地すべり機構解析	地すべり調査 （地下水調査）	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
		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）
		G P S 測量 （変位量、時期）
		土質試験
		物理試験
	解析	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
		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）

●地すべり防止施設の効果評価

工程	属性種別	属性名称
効果評価	地すべり防止施設	名称
		施工年度
		部材名称 1
		部材名称 2
		部材名称 3
	地すべり機構解析	地下水位の変化状況
		変動の変化状況
		新規の変状
		崩壊
		落石
維持管理	地形調査	湧水・地下水
		植生
		保全対象等の変状

表 16 属性項目(例：杭工)

工程	属性種別	属性名称
設計	基本情報	施工時期
		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
施工	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
地すべり防止施設の効果評価	観測	変動量
維持管理	杭頭	隆起
		沈下

表 17 属性項目(例：アンカー工)

工程	属性種別	属性名称
設計	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
		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
		初期緊縛力
施工	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
地すべり防止施設の効果評価	観測	変動量
維持管理	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

表 18 属性項目(例：集水井工)

工程	属性種別	属性名称
設計	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
		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
施工	地質・土質調査	地質情報（切羽）
		湧水量
地すべり防止施設の効果評価	観測	排水量
維持管理	集水井（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
	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

表 19 属性項目(例：横ボーリング工)

工程	属性種別	属性名称
設計	基本情報	施工時期
		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
施工	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
地すべり防止施設の効果評価	観測	排水量
維持管理	孔口保護工、集水弁	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

3.5 業務完了時の対応

3.5.1 電子成果品の作成【受注者】

受注者は、以下の電子成果品を作成する。

① CIM モデル

作成した CIM モデルを現行の成果に加えて電子成果品として作成する。

② CIM モデル照査時チェックシート

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

③ CIM モデル作成 事前協議・引継書シート

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

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

④ CIM 実施計画書、CIM 実施（変更）計画書、CIM 実施報告書

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

⑤ その他

必要に応じて、その他の CIM モデル作成に関する書類、動画等を作成する。

詳細は、本ガイドライン共通編 第 1 章 総則「1.5 CIM モデルの提出形態」及び次の手引きを参照。

・「CIM 事業における成果品作成の手引き(案) 平成 31 年 3 月」

3.5.2 電子成果品の納品・検査【発注者・受注者】

受注者は、CIM モデルを含む電子成果品を発注者に納品する。

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

詳細は、次の手引きを参照。

・「CIM 事業における成果品作成の手引き(案) 平成 31 年 3 月」

4 施工

4.1 工事発注時の対応【発注者】

4.1.1 CIM 活用工事の発注【発注者】

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

4.1.2 成果品の貸与【発注者】

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

なお、CIM モデルについては、工事の内容、工区等に応じたモデル分割作業は行わず、工事目的物・地すべり防止施設全体の CIM モデルを貸与する。

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

＜貸与する CIM モデルの例＞

- ・設計業務の CIM モデル
- ・関連工事の CIM モデル

「図 3 地すべり機構解析及び地すべり防止施設の CIM モデルの作成、更新及び活用の流れの例」を参照。

4.2 事前準備

4.2.1 CIM モデルの確認【受注者】

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

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

例) 設計過程（判断過程、根拠等）の把握が必要な場合等

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

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

施工段階で活用するために CIM モデルの更新が必要か否かを確認する。

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

CIM モデル共通の考え方は本ガイドライン共通編「1.4 CIM モデルの考え方・詳細度」を、CIM モデルの仕様については「3.4 CIM モデルの作成【受注者】」を参照。

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

【解説】

実施工へのモデルの活用では、設計段階での詳細度を確認した上で活用する。

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

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

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

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

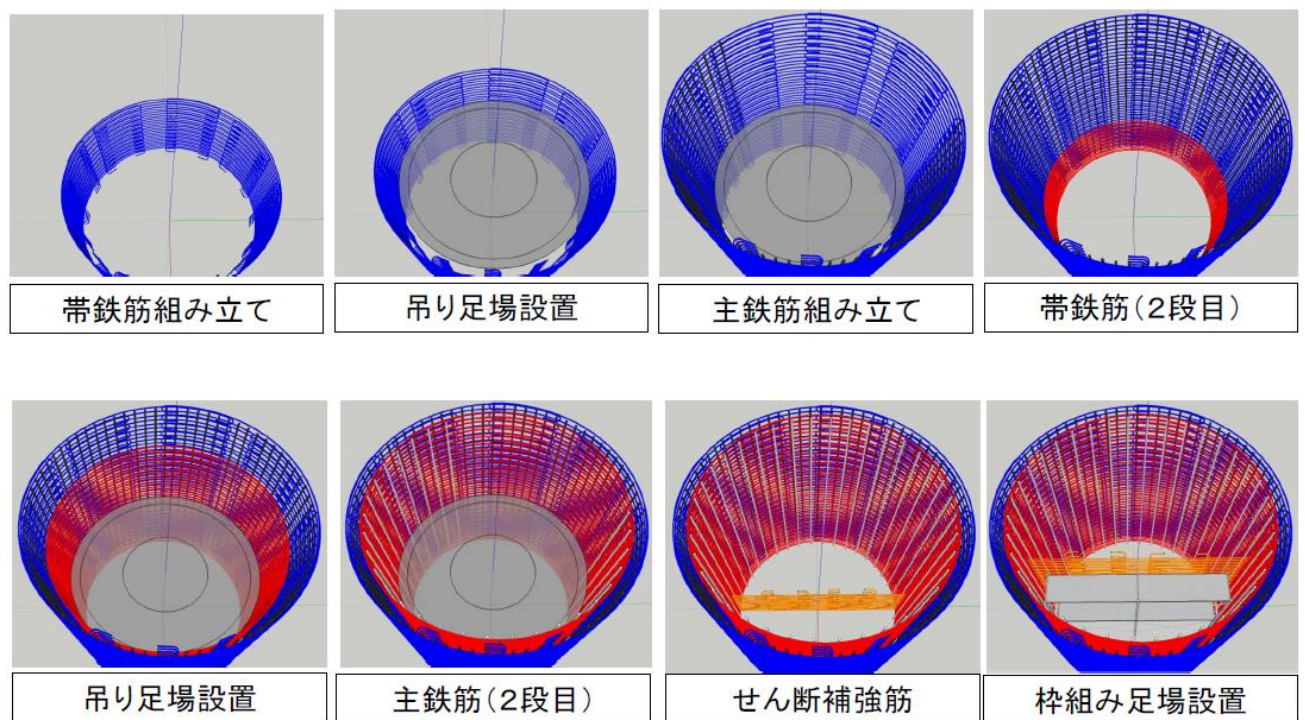


図 10 地すべり防止施設（シャフト工）の CIM モデルイメージ

提供：国土交通省 中部地方整備局 富士砂防事務所

4.2.2 事前協議の実施【発注者・受注者】

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

(事前協議事項)

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

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

発注者は「3.4.6 モデル作成指針（地すべり防止施設の効果評価）」及び「5.2 維持管理段階での活用【発注者・受注者】」を参考に、調査・設計・施工段階で作成した CIM モデルを地すべり防止施設の効果評価・維持管理段階でどのように活用するかを事前に検討の上、活用場面に応じて施工時点で付与しておくべき情報を受注者に提示できるようにする。

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

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

4.2.3 CIM 実施計画書の作成・提出【受注者】

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

(http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html) を参考とする。

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

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

4.2.4 CIM 執行環境の確保【受注者】

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

4.3 CIM モデルのデータ共有【受注者・発注者】

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

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

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

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

4.4 CIM モデルの更新【発注者・受注者】

受注者は、発注者との事前協議結果を踏まえ、CIM モデルの更新作業を行う。

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

表 20 起工測量による地形モデル

項目	起工測量	
名称	起工測量地形モデル	
測量手法・既成成果	TS 測量、UAV 写真測量※ ¹ 、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※ ¹ 、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	
変換後の幾何モデル	サーフェス	ラスター画像
地図情報レベル (測量精度)	地図情報レベル 250 ※2、3	
点密度(分解能)	4 点/㎡以上 (高密度範囲 100 点/㎡以上) ※2、5、6	地上画素寸法 0.1m 以内 ※4
保存形式	LndXML1.2 形式等 受発注者協議にて決定	ラスター画像+ワールドファイル
保存場所	/ICON/CIM/CIM_MODEL/SURFACE_MODEL ※7	/ICON/CIM/CIM_MODEL/SURFACE_MODEL/TEXTURE ※7
要領基準等	※1: UAV 等を用いた公共測量実施要領 ※2: UAV を用いた公共測量マニュアル(案) 第 76 条 ※3: 公共測量作業規程 第 404 条 ※4: 公共測量作業規程 第 291 条 ※5: 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領(土工編)(案) 1-3-1 起工測量 ※6: 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案) 1-3-1 起工測量 ※7: CIM 業務における成果品作成の手引き(案)	
補足	面的な 3 次元測量によることを前提としている。	

4.5 モデルへの施工情報の付与【受注者】

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

(1) 属性情報の付与方法

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

(2) 付与する属性情報

事業の進捗（調査、設計、施工、地すべり防止施設の効果評価、維持管理）に伴って取得される属性情報について、下流工程で活用できるよう、CIM モデル作成・活用した段階ごとに付与する。

まず、調査段階で作成された CIM モデルを設計管理ツールとして活用するため、調査段階で付与された属性情報のうち、3 次元モデルを用いて可視化することにより、設計判断の迅速化等に寄与する有用な情報について、CIM モデルへの属性情報として表現する。

次に、設計段階で作成された CIM モデルを施工管理ツールとして活用するため、設計段階で付与された属性情報のうち、3 次元モデルを用いて可視化することにより、施工判断の迅速化等に寄与する有用な情報について、CIM モデルへの属性情報として表現する。

また、施工段階で作成された CIM モデルを地すべり防止施設の効果評価ツールとして活用するため、施工段階で付与された属性情報のうち、3 次元モデルを用いて可視化することにより、地すべり防止施設の効果評価の迅速化等に寄与する有用な情報について、CIM モデルへの属性情報として表現する。

最後に、下流工程の点検を含む維持管理段階の有用な情報について、施工時に取得する方法や属性設定の内容を発注者との事前協議により決定し、属性情報として付与する。

なお、付与する属性情報は、国土交通省の土木工事共通仕様書や土木工事施工管理基準に記載される地山情報、計測情報、品質管理記録等を参考に、発注者との事前協議により決定する。

維持管理段階の活用を踏まえた属性情報の例について、次表に示す。

表 21 属性項目の例

種別	属性情報
掘削壁面に関する情報	壁面画像・スケッチ
	湧水箇所
	湧水量(くみ上げ排水量の記録)
	亀裂分布
横ボーリング工施工に関する情報	横ボーリング掘削時湧水量
	横ボーリング位置、ナンバー
	横ボーリング長さ
	集水管のタイプ
	掘削時特記情報
品質管理記録等	本体工工法
	ライナープレート
	底張コンクリート
	排水ボーリング
	天蓋 管理用昇降階段

4.6 出来形計測への活用等【受注者】

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

新たな計測手法と CIM モデルを組み合わせることで、出来形管理の効率化が期待できる。

平成 28 年度末に、レーザースキャナーを用いた出来形管理の試行要領(案)(トンネル編)が策定された。今後、地すべり防止施設において新たな手法による出来形管理の要領・基準が策定された際には、受注者側で実施を検討されたい。

【参考】トンネルでの新たな手法による出来形管理

(CIM 導入ガイドライン(案) 第 6 編トンネル編抜粋)

トンネルの覆工コンクリートにおいて、現行の管理断面における寸法、高さ、厚さ等の計測について LS による計測を用いる場合は、次に基づき実施する。

- ・「レーザースキャナーを用いた出来形管理の試行要領(案)(トンネル編)」(平成 29 年 3 月)

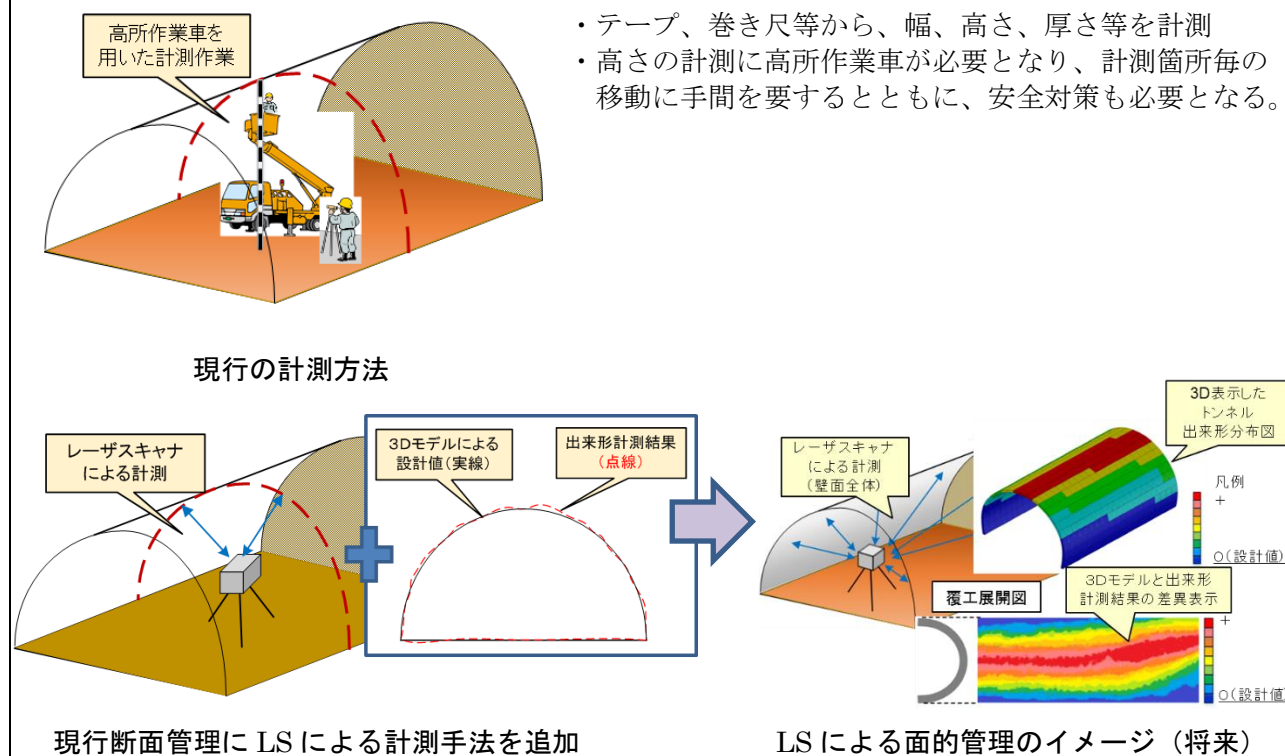


図 11 トンネルでの新たな手法による出来形管理

4.7 監督・検査への活用【発注者】

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

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

平成 28 年度末に、LS によるトンネルの出来形管理の試行に係る監督・検査要領が策定される。今後、地すべり防止施設において新たな手法による出来形管理の要領・基準が策定された際には、受注者が採用する出来形管理手法に応じて監督・検査を実施されたい。

【参考】トンネルでの新たな手法による出来形管理の監督・検査

(CIM 導入ガイドライン (案) 第 6 編トンネル編抜粋)

トンネルの覆工コンクリートにおいて、「4.6 出来形計測への活用等【受注者】」に示す LS による計測を用いる場合は、下記に基づき監督・検査を実施する。

- ・「レーザースキャナーを用いた出来形管理の試行に係る監督・検査要領 (案) (トンネル編)」
(平成 29 年 3 月)

4.8 工事完了時の対応

4.8.1 電子成果品の作成【受注者】

受注者は、以下の電子成果品を作成する。

① CIM モデル

作成した CIM モデルを現行の成果に加えて電子成果品として作成する。

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

② CIM モデル照査時チェックシート

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

③ CIM モデル作成 事前協議・引継書シート

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

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

④ CIM 実施計画書、CIM 実施（変更）計画書、CIM 実施報告書

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

⑤ その他

必要に応じて、その他の CIM モデル作成に関する書類、動画等を作成する。

詳細は、本ガイドライン共通編 第 1 章 総則「1.5 CIM モデルの提出形態」及び次の手引きを参照。

- ・「CIM 事業における成果品作成の手引き(案) 平成 31 年 3 月」

4.8.2 電子成果品の納品・検査【発注者・受注者】

受注者は、CIM モデルを含む電子成果品を発注者に納品する。

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

- ・「CIM 事業における成果品作成の手引き(案) 平成 31 年 3 月」

5 維持管理

5.1 CIM モデルの維持管理移管時の作業【発注者】

発注者は、工事完了に当たり、設計業務（地すべり防止施設）や複数工事（土工等）で納品された CIM モデルを管理区分（範囲）で統合の上、共有サーバ等に格納し、維持管理段階で事務所・出張所職員等が共有・活用できるようにすることが望ましい。

また、必要に応じて、維持管理での使用用途に応じ CIM モデルを更新することが望ましい（次頁、「【参考】維持管理段階の地すべり防止施設の CIM モデルと更新作業の例」を参照）。なお、設計・施工で作成した CIM モデルについても、災害対応や施設更新時に必要となることから、あわせて保管、共有できるようにすることが望ましい。

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

【参考】維持管理段階の地すべり防止施設の CIM モデルと更新作業の例

維持管理段階の地すべり防止施設の CIM モデルの運用とその際には必要な更新作業の例（検討例）を示す。

本運用例は、平成 29 年度時点で、必ずしも対応が必要となるものではないが、今後の維持管理での CIM の運用をイメージできるものとして掲載した。

〔概要〕

- 設計・施工段階で作成された報告書、図面、工事記録等や維持管理段階で作成・更新する点検記録を 3 次元モデルに紐付け、日常的に情報の集約・統合を図る。（付与する情報の例は「表 22 維持管理段階での地すべり防止施設の CIM モデル活用例（日常時）」、「表 23 維持管理段階での地すべり防止施設の CIM モデル活用例（災害時）」を参照。）
- 3 次元モデル上に点検結果である損傷度や損傷の種類を色分けで表現する機能を有する。
- 維持管理段階で、航空レーザ測量、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ができる機能を有する。

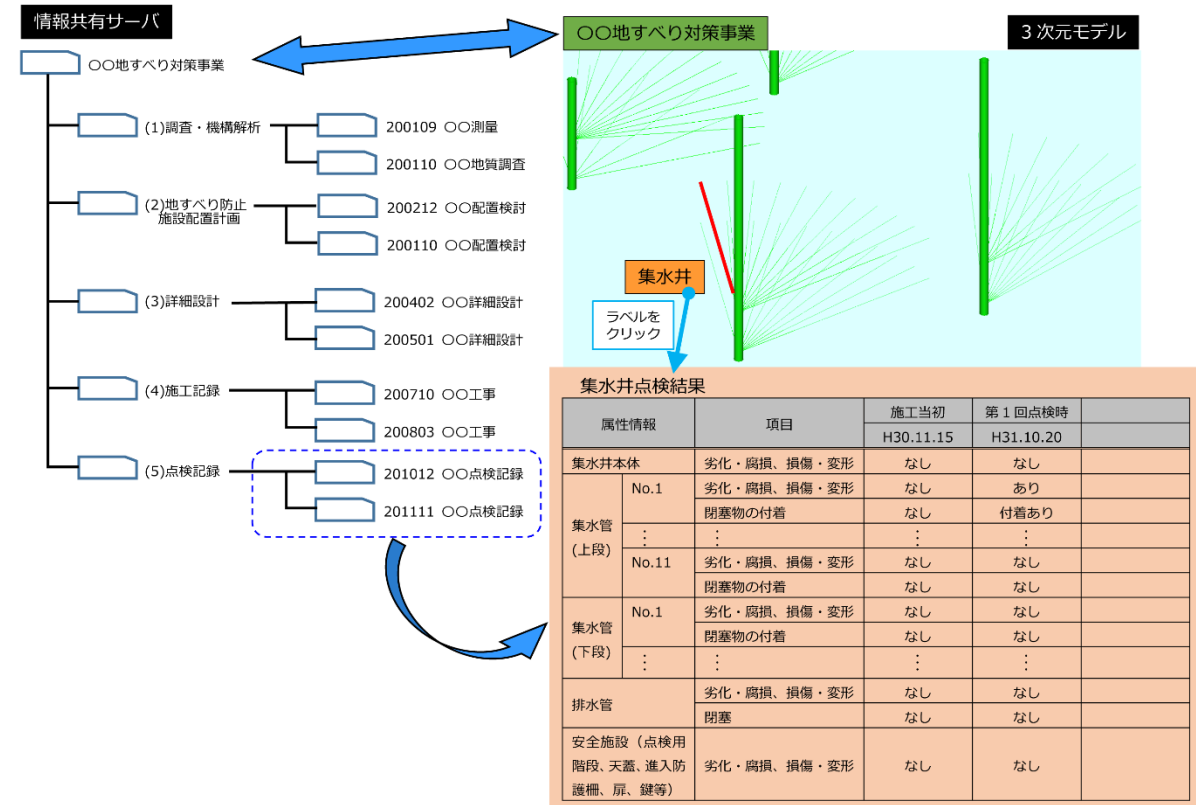


図 12 維持管理段階の地すべり防止施設の CIM モデルの例

[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。
- 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CIMモデルにアクセス・共有可能にする。点検記録等はExcel形式で紐付けし点検業者に提供する。点検業者が更新した記録（Excelファイル）を、サーバ内に戻すことで、点検業者がCIMモデルを参照する環境を有していなくても情報の更新が可能となる。

5.2 維持管理段階での活用【発注者・受注者】

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

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

表 22 維持管理段階での地すべり防止施設の CIM モデル活用例（日常時）

活用場面 (ユースケース)	概要	活用する属性情報 () 内は属性を付与する段階
資料検索の効率化 *1	発注者が日常的に維持管理に必要な各種情報を、3次元モデルの対象部材をクリックして表示される情報リストから選ぶことができ、検索性が向上する。	・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 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・補強方法の選定が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）
地すべり地周辺の地下埋設物等の事故防止	施工者が地すべり防止施設の更新や拡張を行う場合に、地下埋設物の情報が CIM モデルに含まれていれば、施工時の事故防止や事前に適切な地すべり防止施設配置計画を行うことができ、手戻り防止等の効果が期待できる。	・損傷の種類・損傷度（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）
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 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 23 維持管理段階での地すべり防止施設の CIM モデル活用例（災害時）

活用場面 (ユースケース)	概要	活用する属性情報 () 内は属性を付与する段階
事故発生時の類似部材・工種検索の効率化	発注者は、ほかで発生した事故原因となった同種の部材や工法等、設計年度等を検索するときに、CIM モデルに関連情報を付与しておけば、容易に検索することができる。	・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 Ver1.5，2019-3
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），2019-3
4. 独立行政法人 土木研究所 土砂管理研究グループ 雪崩・地すべり研究センター：土木研究所資料 地すべり防止施設の維持管理に関する実態と施設点検方法の検討ー地表水・地下水排除施設ー，2011-6
5. 国土交通省 砂防部保全課：砂防関連施設点検要領（案），2019-3
6. 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
7. 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
8. 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
9. 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
10. 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），2018-3
11. 国土交通省：公共測量作業規程，2016-3
12. 国土交通省：測量成果電子納品要領，2018-3
13. 国土交通省 国土地理院：UAV を用いた公共測量マニュアル（案），2017-3
14. 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
15. 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
16. 国土交通省 北海道開発局：平成 30 年度版北海道開発局設計業務等共通仕様書
17. 国土交通省 東北地方整備局：土木設計業務等共通仕様書，2018-4
18. 国土交通省 関東地方整備局：設計業務等共通仕様書，2019-4
19. 国土交通省 北陸地方整備局：設計及び解析業務委託共通仕様書，2018-4
20. 国土交通省 中部地方整備局：土木設計業務等共通仕様書，2018-4
21. 国土交通省 近畿地方整備局：土木設計業務等共通仕様書（案），2019-4
22. 国土交通省 中国地方整備局：土木設計業務等共通仕様書（案），2018-3
23. 国土交通省 四国地方整備局：土木設計業務等共通仕様書，2018-3
24. 国土交通省 九州地方整備局：土木設計業務等共通仕様書，2019-3
25. 内閣府 沖縄総合事務局：平成 29 年度版土木設計業務等共通仕様書（案）
26. 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
27. 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
28. 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

29. 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
30. 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
31. 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
32. 国土交通省 九州地方整備局：九州地方 CIM 導入検討会資料
33. 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
34. 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
35. 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