



建設ICTマスター養成講座
基礎養成編 選択分野別ソフトウェア実習

FORUM8[®]



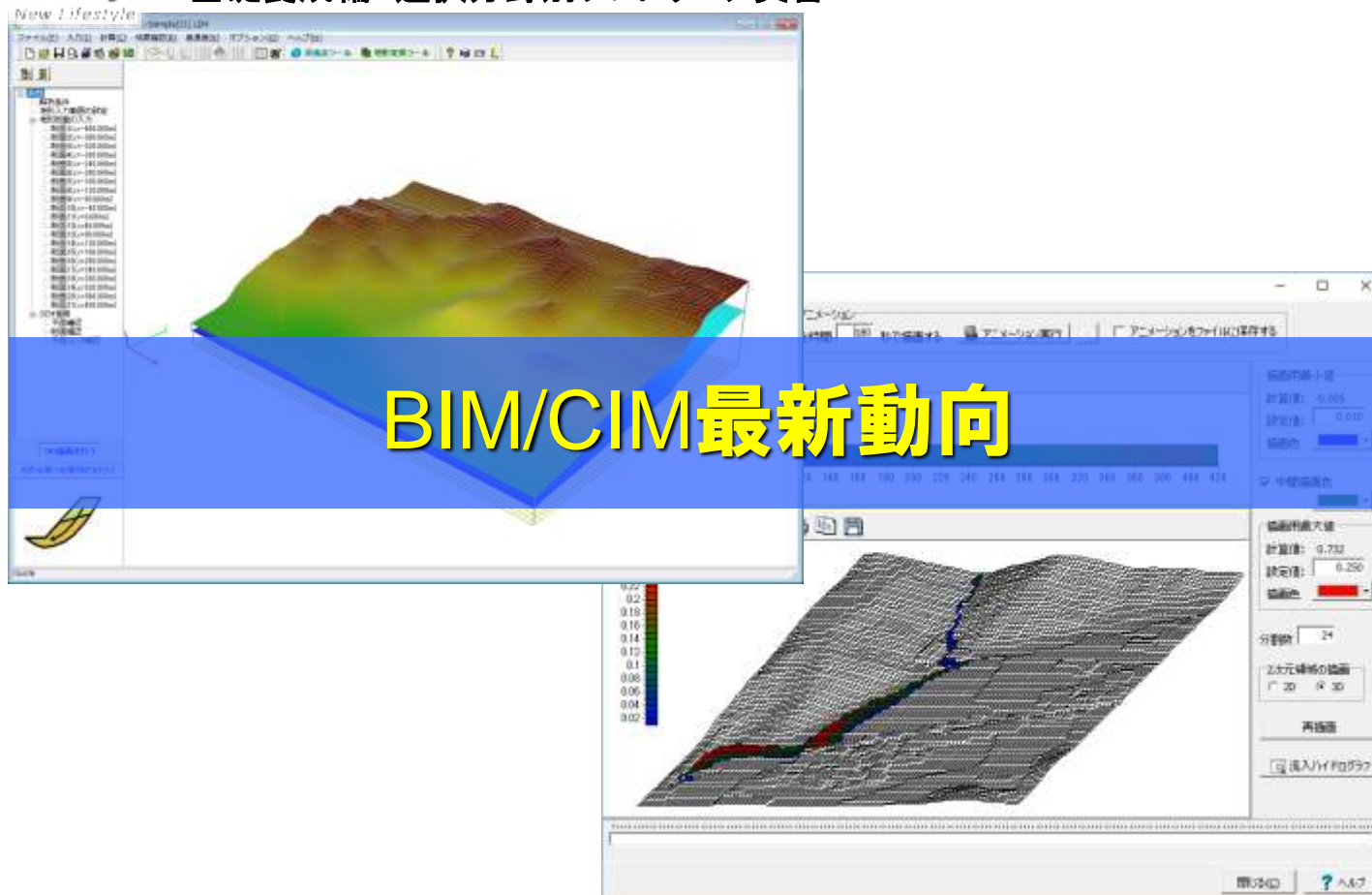
土石流・砂防対策

2020年10月16日
株式会社フォーラムエイト



建設ICTマスター養成講座

基礎養成編 選択分野別ソフトウェア実習



スケジュール

13:30～13:45 地すべり・砂防 BIM/CIM最新動向

13:45～14:15 3次元地すべり斜面安定解析 (LEM3D)

14:15～14:55 砂防堰堤の設計・3DCAD 土石流シミュレーション

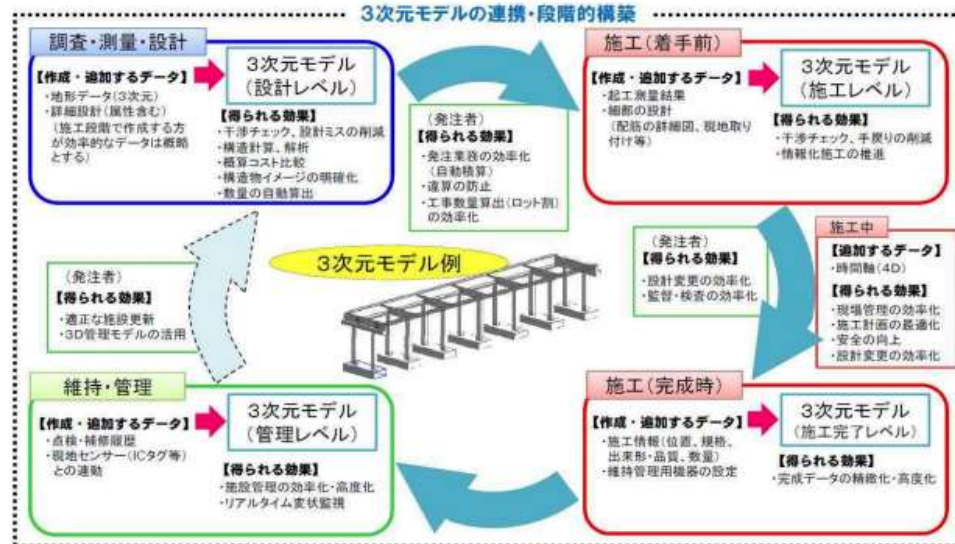
14:55～15:10 休憩

15:10～15:40 落石シミュレーション ロックシェッドの設計計算

15:40～16:20 補強土壁の設計計算 防護柵の設計計算

16:20～16:30 質疑応答

—BIM/CIMの概念—



BIM/CIMとは、コンピュータ上に作成した3次元モデルに加え、構造物及び構造物を構成する部材等の名称、形状、寸法、物性及び物性値、数量、そのほか付与が可能な属性情報とそれらを補足する資料(外部参照)を併せ持つ構造物に関連する情報モデル(BIM/CIM モデル)を構築すること(Building/Construction Information Modeling)、及び、構築した BIM/CIM モデルに内包される情報を管理・活用すること(Building/ Construction Information Management)をいう。

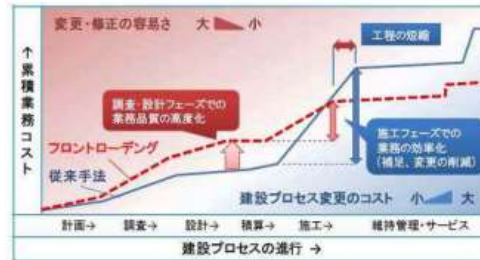
—BIM/CIMの目的と効果—

目的

測量・調査、設計、施工、維持管理・更新の各段階において、情報を充実させながら BIM/CIMモデルを連携・発展させ、併せて事業全体にわたる関係者間の情報共有を容易にすることで、一連の建設生産・管理システム全体の効率化・高度化を図ることを目的とする。単に3次元モデルを活用するだけでなく、最新の ICT (Information and Communication Technology) と連携を図りながら、効率的で質の高い建設生産・管理システムの構築を目指す。

効果

BIM/CIM を活用することで、ミスや手戻りの大幅な減少、単純作業の軽減、工程短縮等の施工現場の安全性向上、事業効率および経済効果に加え、よりよいインフラの整備・維持管理による国民生活の向上、建設業界に従事する人のモチベーションアップ、充実感等の心の豊かさの向上が期待され、中長期的な担い手の確保の一助に資するものである。BIM/CIM の活用効果として、「フロントローディング(※1)」と「コンカレントエンジニアリング(※1)」がある。



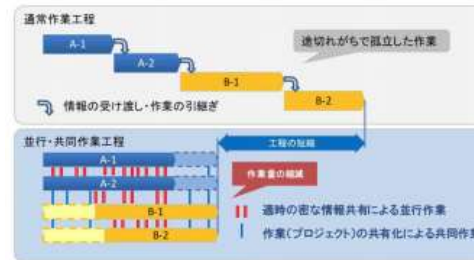
※1:

フロントローディング

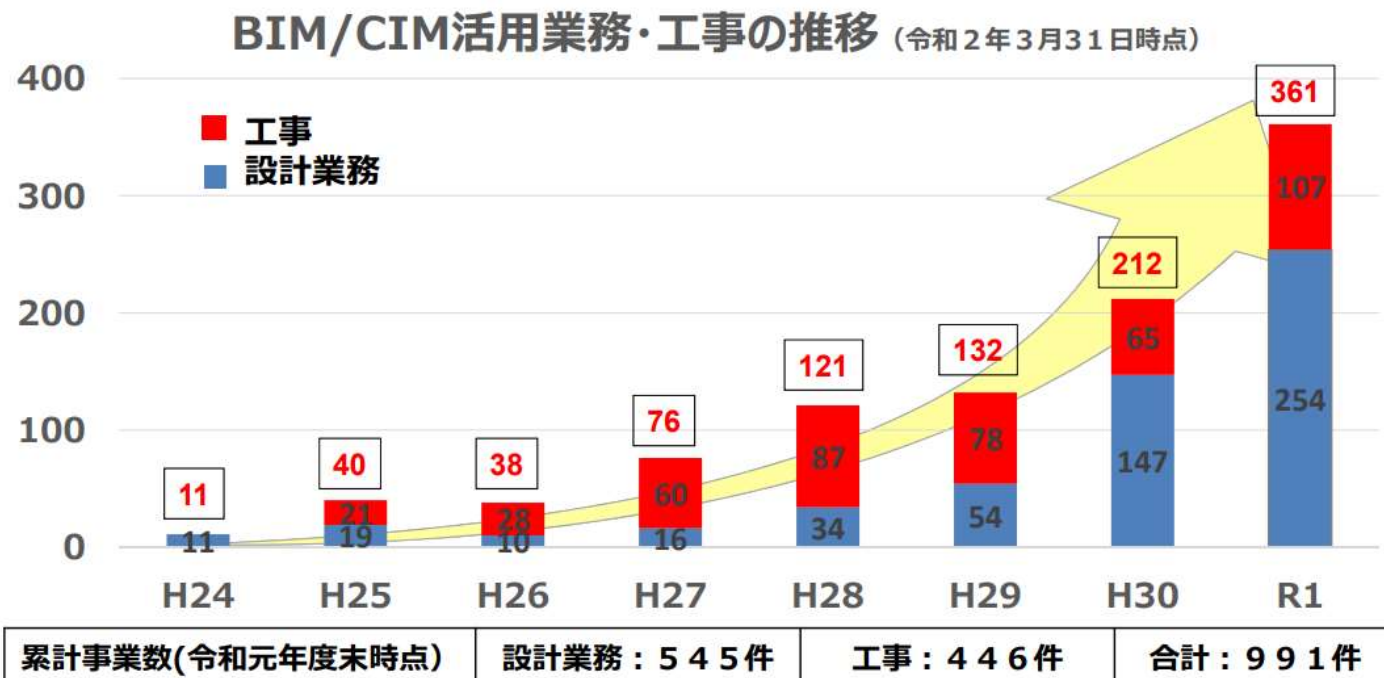
初期の工程において後工程で生じそうな仕様の変更等を事前に集中的に検討し品質の向上や工期の短縮化を図る

コンカレントエンジニアリング

プロセスを構成する複数の工程を同時並行で進め、各部門間での情報共有や共同作業を行うことで、開発期間の短縮やコストの削減を図る



—BIM/CIM活用業務・工事の推移—

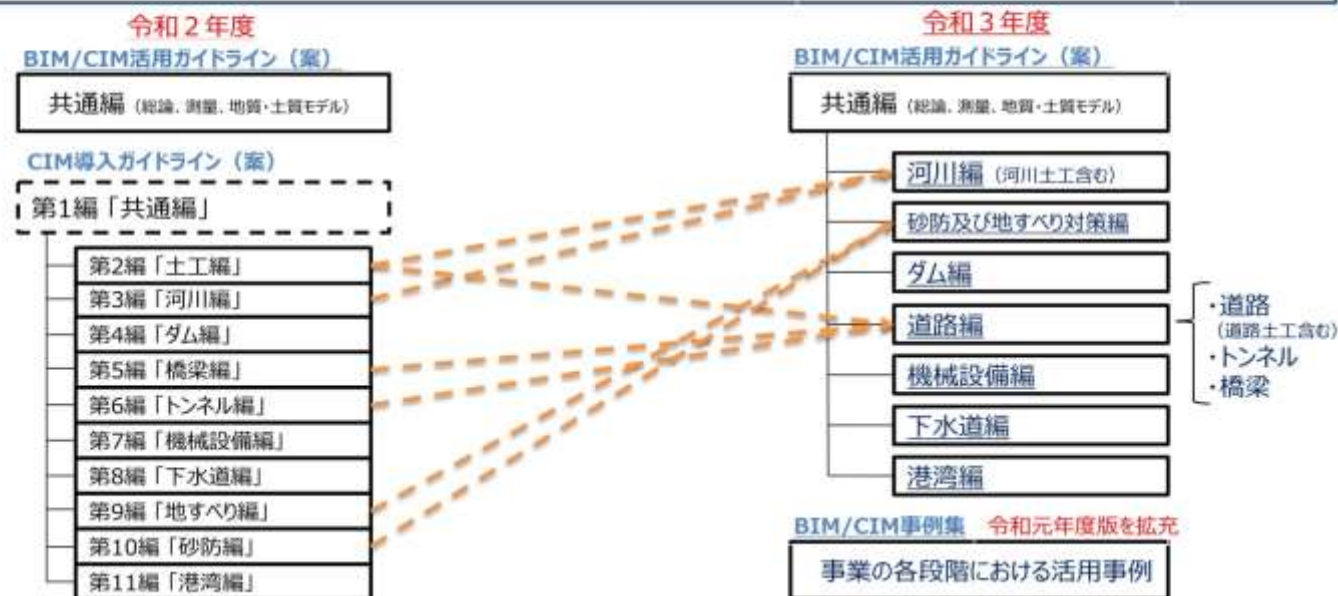


国土交通省 第4回 BIM/CIM推進委員会資料より

CIM導入ガイドラインの再編（令和3年度）

BIM/CIMモデルを活用し、建設生産・管理システム全体の効率化・高度化をより一層推進するため、『CIM導入ガイドライン（案）』を『BIM/CIM活用ガイドライン（案）』へ再編する。
編構成は、『設計業務等共通仕様書』の構成に合わせ、業務内容との関係を明確にして、参照し易くする。

- ① 「構造物モデル等の作成」から「事業の実施」に主眼を置き各段階の活用方法を示す。
- ② 各段階の構造物モデルに必要な形状の詳細度、属性情報の目安を示す。



国土交通省 令和2年9月1日 第4回 BIM/CIM推進委員会 資料4-1より

令和2年度 リクワイヤメント

- ・BIM/CIM関係の基準要領等の改定に向けた課題抽出を目的として、部分的に試行。
- ・2のみ必須項目となり、2以外は全て選択項目。各業務・工事で原則4項目以上を設定。

必須	1-4	BIM/CIMモデルの作成・更新、属性情報の付与、BIM/CIMモデルの照査、BIM/CIMモデルの納品 ＜BIM/CIM導入ガイドライン＞、＜BIM/CIM設計照査シートの運用ガイドライン＞、＜BIM/CIM事業における成果品作成の手引き＞
	1	段階モデル確認書を活用したBIM/CIMモデルの品質確保 ・＜段階モデル確認書＞に基づきBIM/CIMモデルを共有し、その効果や課題について抽出する
必須	2	情報共有システムを活用した関係者間における情報連携 ・情報共有システムの3次元データ表示機能等を活用し、関係者間の情報連携を実施する
	3	後工程における活用を前提とする属性情報の付与 ・BIM/CIMガイドラインに固執せず、事業ごとの特性から追加すべき属性情報を検討する
	4	工期設定支援システム等と連携した設計工期の検討 ・「設計-施工間の情報連携のための4次元モデルの考え方」を参考に施工ステップに沿ったBIM/CIMモデルを構築する
	5	BIM/CIMモデルを活用した工事費の算出 ・BIM/CIMモデルから数量を算出するとともに、算出された数量に基づく概算事業費の算出を行う
選択	6	契約図書としての機能を具備するBIM/CIMモデルの構築 ・契約図書としての要件を備えたBIM/CIMモデルを作成し、3次元モデルと2次元図面との整合性について確認する
	7	異なるソフトウェア間で互換性のあるBIM/CIMモデル作成 ・IFC形式、J-LandXML形式のBIM/CIMモデルで異なるソフトウェア間における属性情報の欠落等の互換性を確認する
新規	8	BIM/CIMモデルを活用した効率的な照査 ・3次元モデルと属性情報に基づき、効率的な照査を実施する
	9	BIM/CIMを活用した監督・検査の効率化 ・ICTを活用した3次元計測との連携によって、BIM/CIMモデルを活用した効率的な監督・検査に必要な事項をまとめる
	10	後段階におけるBIM/CIMモデルの効率的な活用方策の検討 ・BIM/CIMモデルを用いた仮設計画、施工計画を行い、出来型管理を検討、実施する

国土交通省 令和2年7月14日 第6回 BIM/CIM推進委員会 実勢体制検討WG 資料3より

各検討項目のロードマップ（案）

高度利活用

- ・ BIM/CIMの活用による建設生産・管理システム全体の効率化・高度化を目指す。
- ・ 併せて、成果品の二次利用等、建設生産・管理システムの枠を超えた活用を目指す。

BIM/CIM検討項目	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和5年度を目標
BIM/CIMによる設計照査の確立	BIM/CIM成果品の検査要領(案)	3Dデータを用いた設計照査手法の検討	ソフトウェアを用いた機械的処理による効率化の検討	
プロセス間におけるデータ連携の検討	フロントローディングの検討	・ モデル事務所を活用した後工程で利用可能なモデル要件整理 ・ 4Dモデルによる設計から施工への設計意図伝達手法	各プロセスにおける検討項目の整理	
オンライン電子納品	プロトタイプ開発 試行実施	詳細設計 システム開発	運用開始 関係基準・要件等の対応	
情報共有システム	機能要件整備 (ベンダー対応確認済)	情報共有の試行 表示機能の課題抽出	運用開始 関係基準・要件等の対応	
設計協議等図面の代替利用方法の確立	(住民説明等に利用)	設計協議等図面の活用状況整理	3Dデータによる設計協議手法等の確立に向けた検討	
インフラデータプラットフォームへの展開	(別途検討) インフラデータプラットフォームの構築に向けた検討	プラットフォームの構築に合わせたCIMモデルデータの提供		

国土交通省 令和2年9月1日 第4回 BIM/CIM推進委員会 資料2より

各検討項目のロードマップ（案）

普及促進

- ・ BIM/CIMの普及に向けて、受発注者のBIM/CIM実施体制等を整備。
- ・ モデル作成の効率化のために必要な措置について検討し、適宜実装を推進。



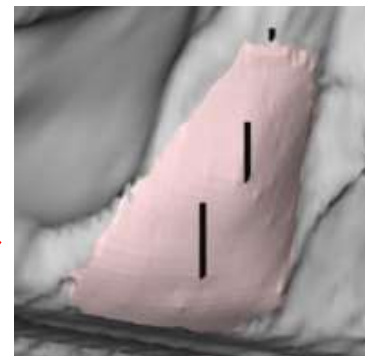
国土交通省 令和2年9月1日 第4回 BIM/CIM推進委員会 資料2より

BIM/CIM：CIM導入ガイドライン(案)第9編 地すべり編

【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ことが考えられる。



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。

BIM/CIM : CIM導入ガイドライン(案) 第9編 地すべり編

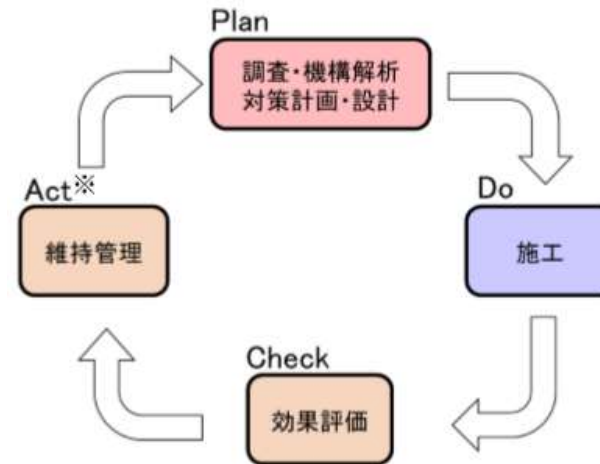
【地すべり CIM 活用の対象】

- 「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、損傷による影響等を評価。

BIM/CIM : CIM導入ガイドライン(案) 第9編 地すべり編

【地すべり対策の流れ】

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。**

★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

BIM/CIM : CIM導入ガイドライン(案)第10編 砂防編

【本ガイドラインの目的】

本ガイドラインは、砂防構造物(砂防堰堤及び床固工、溪流保全工、土石流対策工及び流木対策工、護岸工、山腹工)を対象に CIM の考え方をを用いて調査・設計段階で CIM モデルを作成すること、作成された CIM モデルを施工段階に活用すること、更には調査・設計・施工の CIM モデルを維持管理段階に活用する際に適用する。

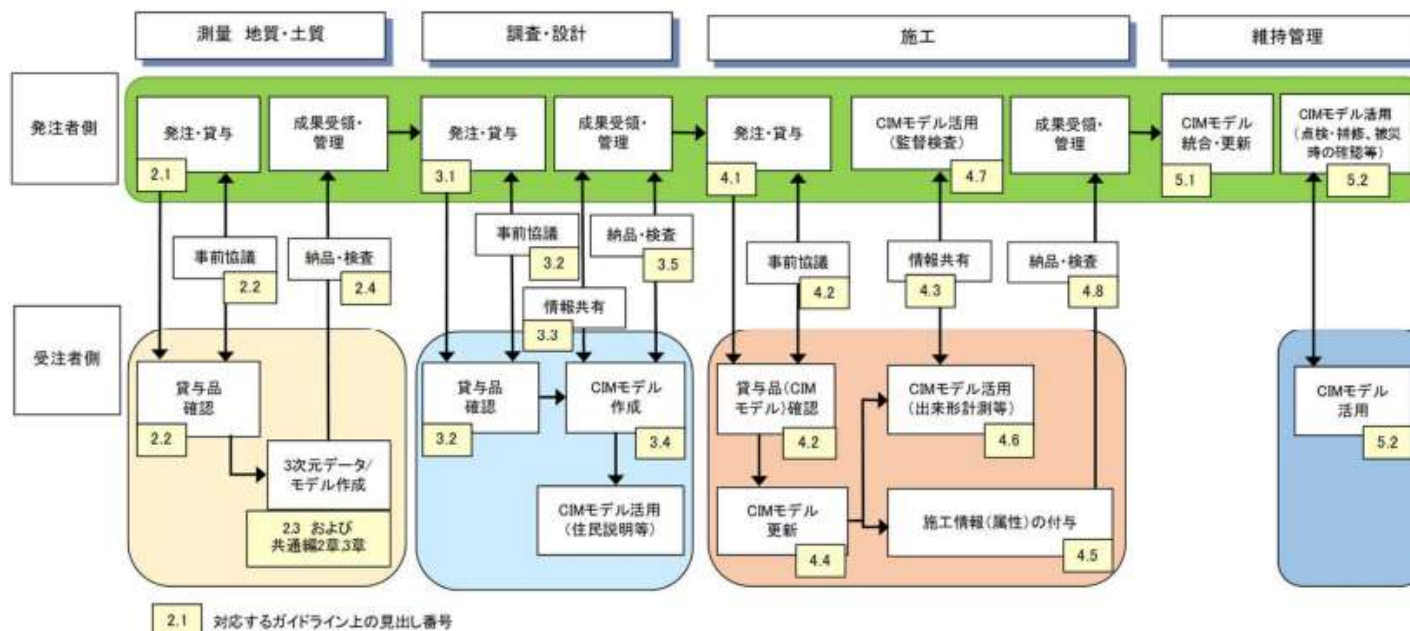


国土交通省 CIM 導入ガイドライン(案)第 10 編 砂防編 令和 2 年 3 月

BIM/CIM : CIM導入ガイドライン(案) 第10編 砂防編

【本ガイドラインの目的】

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



BIM/CIM：CIM導入ガイドライン(案)第10編 砂防編

【地質・土質モデル作成指針】

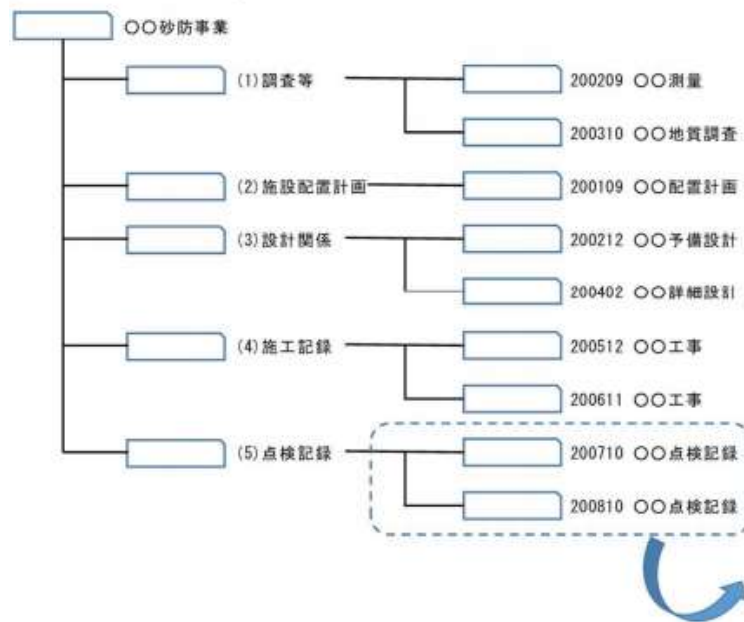
表 7 砂防分野における地質・土質モデルの活用目的

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

BIM/CIM : CIM導入ガイドライン(案) 第10編 砂防編

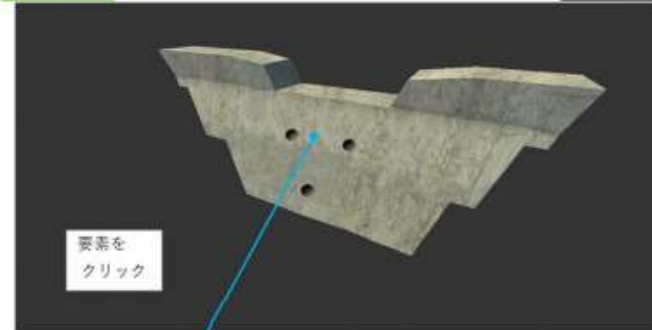
【維持管理段階での砂防 CIM モデルと更新作業の例】

情報共有サーバ



〇〇砂防事業

3次元モデル



砂防堰堤点検結果

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

—インフラ分野のDX(Digital Transformation)とは—

<定義>

社会経済状況の激しい変化に対応し、インフラ分野においてもデータとデジタル技術を活用して、国民のニーズを基に社会資本や公共サービスを変革すると共に、業務そのものや、組織、プロセス、建設業や国土交通省の文化・風土や働き方を変革し、インフラへの国民理解を促進すると共に、安全・安心で豊かな生活を実現。



- 新型コロナウイルス感染症対策を契機とした非接触・リモート型の働き方への転換と抜本的な生産性や安全性向上を図るため、5G等基幹テクノロジーを活用したインフラ分野のDXを強力に推進。
- インフラのデジタル化を進め、2023年度までに小規模なものを除く全ての公共工事について、BIM/CIM※活用への転換を実現。
- 現場、研究所と連携した推進体制を構築し、DX推進のための環境整備や実験フィールド整備等を行い、3次元データ等を活用した新技術の開発や導入促進、これらを活用する人材育成を実施。

第1回 国土交通省インフラ分野のDX推進本部 配布資料2より
国土交通省 令和2年9月1日 第4回 BIM/CIM推進委員会 資料1より

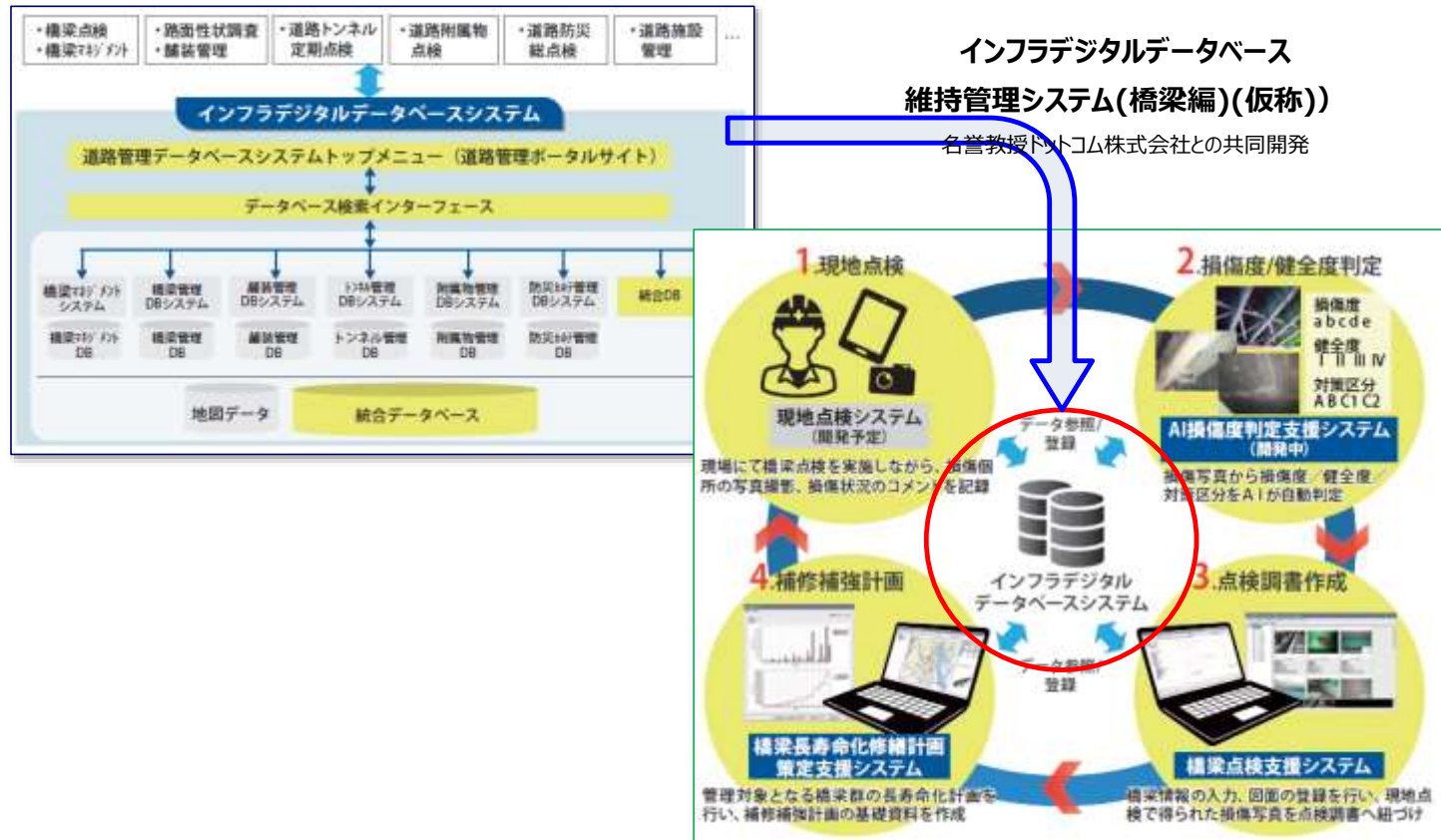
—FORUM8 インフラ分野のDXへの取組み—

- 道路関連業務にて検索インターフェース上で個別システムまたは各種データに相互に関連付けて利用（登録・検索・表示・印刷出力）できるシステム
- 道路を中心に橋梁・トンネル・舗装・下水道・道路付属物のシステム群に注力
- 収集したデータを分析し、分析データもクラウド化して共有化を行い、最終的には現場にフィードバックされる
- 社会インフラの老朽化、熟練技術者の減少、経費削減や作業時間の短縮、判定結果のばらつきの抑制など、様々な課題解決すべく、DX(デジタル・トランスフォーメーション)のコンセプトに則り、開発・活動を行う



—FORUM8 インフラ分野のDXへの取り組み—

インフラデジタルデータベースを構築し、国のDXセンターとの連携も視野に活動。



Up&Coming 第131号より