

5.2 維持管理における BIM/CIM モデルの活用例

BIM/CIM モデルには、調査、設計、施工、維持管理の各段階で得られた各種情報を属性情報等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 5-1、表 5-2 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、必要な属性情報等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、発注者は維持管理段階に必要な属性情報等について設計・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 5-1 ため池維持管理段階での BIM/CIM モデル活用例（日常時）

活用場面 (ユースケース)	概要	活用する属性情報等 () 内は属性を付与する段階
資料検索の効率化	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・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	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（施工段階） ・損傷の種類・損傷度（維持管理段階） ・点検記録（維持管理段階）
ため池周辺の地下埋設物等の事故防止	施工者がため池のボーリング調査や改修を行う場合に、地下埋設物の情報が BIM/CIM モデルに含まれていれば、調査や施工時の事故防止や事前に適切な対策工を行うことができ、手戻り防止などの効果が期待できる。	・設計図（施工段階）
ため池施設の改修の各種協議の円滑化	ため池の改修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、意志決定の迅速化が期待される。	・既存施設の諸元（設計・施工段階） ・改修施設の諸元（設計・施工段階）
教育や引き継ぎの円滑化	施設において、若手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。	・ゲート取水操作（維持管理段階） ・点検・補修記録（維持管理段階）
ため池管理の高度化	レーザスキャナ、音響測深等によって得た3次元地形データや点群データと設計・施工時またか過年度計測結果の3次元モデルを重ねること、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。	・余盛り量、法面勾配、盛土材料（設計段階） ・3次元測量データの取得日、手法（維持管理段階） ・堤体変状の有無・位置（維持管理段階）

表 5-2 ため池維持管理段階での BIM/CIM モデル活用例（災害時）

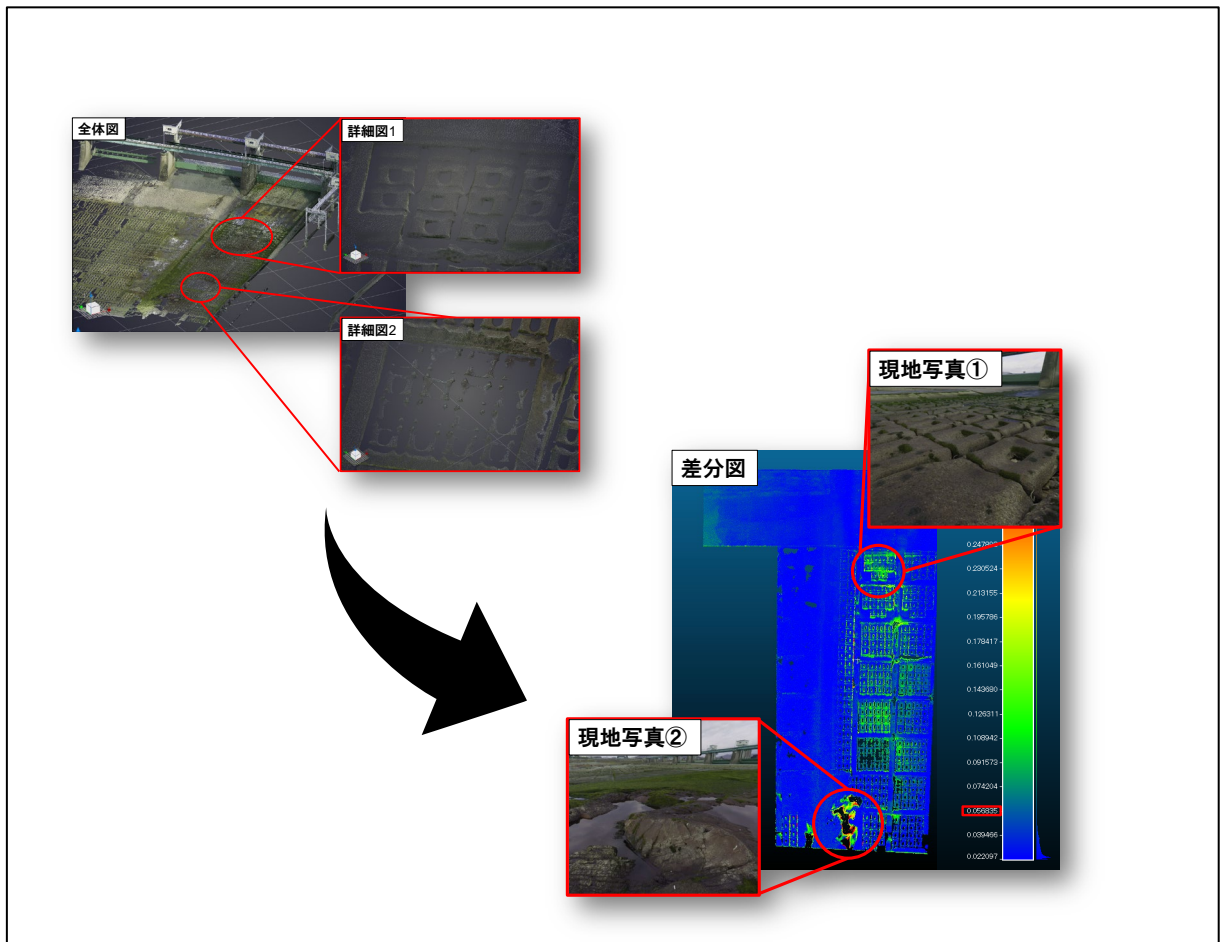
活用場面 (ユースケース)	概要	活用する属性情報等 () 内は属性を付与する段階
事故発生時の類似部材・工種検索の効率化	発注者は、ほかで発生した事故原因となった同種の部材や工法等、設計年度などを検索するときに、BIM/CIM モデルに関連情報を付与しておけば、容易に検索することができる。	・適用工法（設計・施工段階） ・適用基準（設計・施工段階） ・使用製品（施工段階） ・設計者（設計段階） ・施工者（施工段階）
被災調査における情報確認	発注者が、洪水、地震等によって被災した堤体の損傷原因を検証する際には必要となる構造計算データ、材料データ等が容易に収集できる。	・設計計算書（設計段階） ・使用材料（施工段階） ・点検記録（維持管理段階） ・周辺地形データ（施工段階）

【参考】維持管理段階での活用例

[コンクリート構造物の 3 次元計測]

洪水吐・取水施設、護岸工等コンクリート構造物は洪水、流水による移動・沈下、摩耗等の経年劣化が生じやすい施設である。維持管理段階において、これらの変状を定量的かつグラフィカルに表現する手段として、3次元計測により収集したデータと既往3次元計測データの差分解析を行い、ヒートマップにより変位量を可視化できる。

護岸工の変位量計測の事例を以下に示す。



定期的に計測を実施することで、摩耗速度の把握による対策要否や時期の検討に活用することができる。

[水面下の池底変動把握]

ため池の管理においては、池底の洗堀や土砂の堆積がため池の構造機能や施設の運用に影響を与えることから、水面下の池底の状態を把握することが重要である。

池底の状態を3次元地形情報として把握することができれば、ため池のBIM/CIMモデルと重ね合わせることで、堆砂対策や洗堀に対する効果的な対策検討に活用することが可能と想定される。

池底の3次元地形情報を計測する技術導入の事例として、マルチビーム深淺測量の事例を以下に示す。

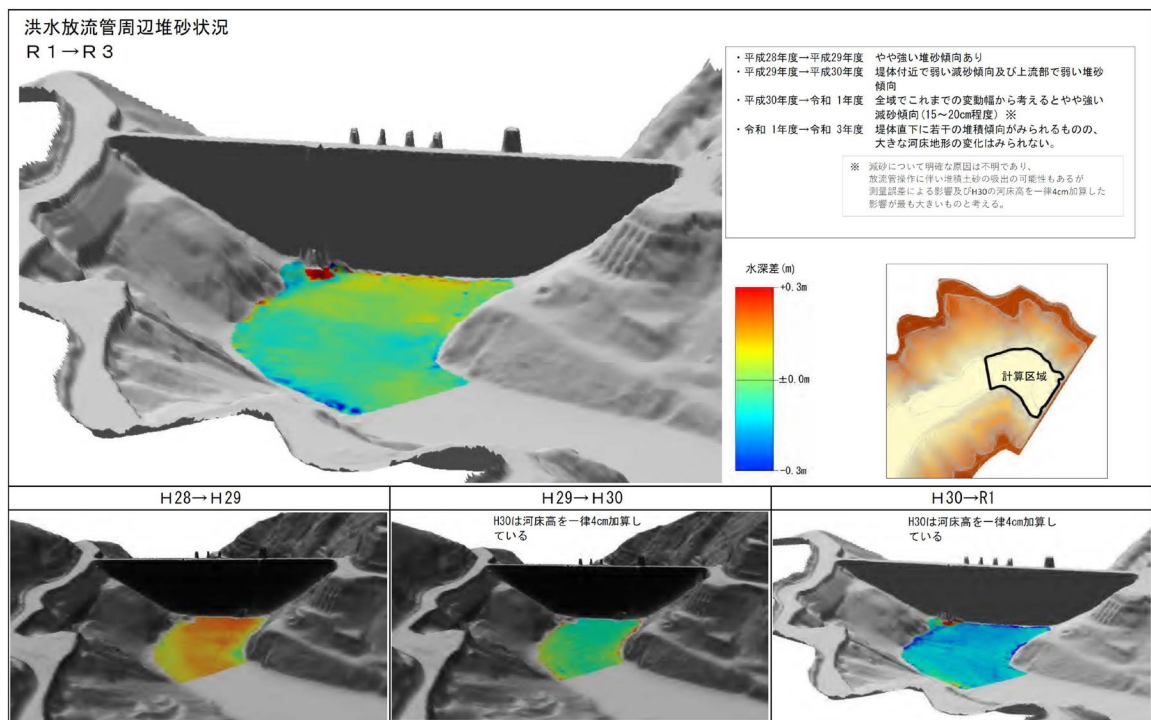


図 5-2 洪水放流管周辺堆砂状況（マルチビーム深淺測量事例）

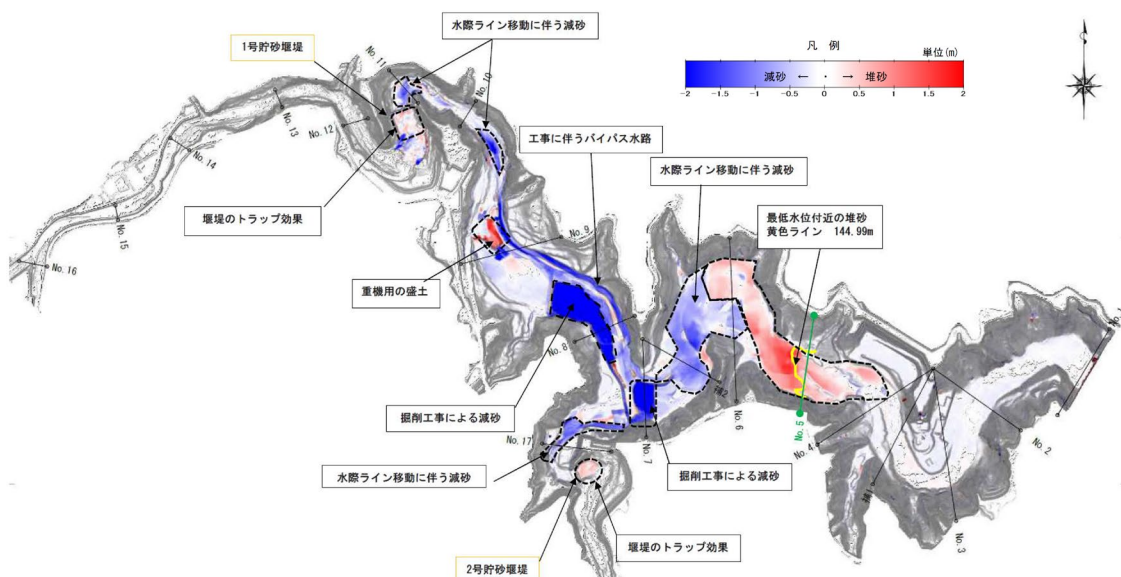


図 5-3 貯水池内土砂変動状況（マルチビーム深淺測量事例）

【国土交通省における活用イメージ】

[資料の検索の効率化]

発注者が日常的に維持管理に必要な各種情報を、BIM/CIM 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るため検索性が向上する。また、対象施設に関連する情報を集約することができるため、関連情報の一元管理、履歴管理等の高度化につながる。

<付与すべき属性情報等>：（ ）内は付与又は収集すべき時期を示す。

- ・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）

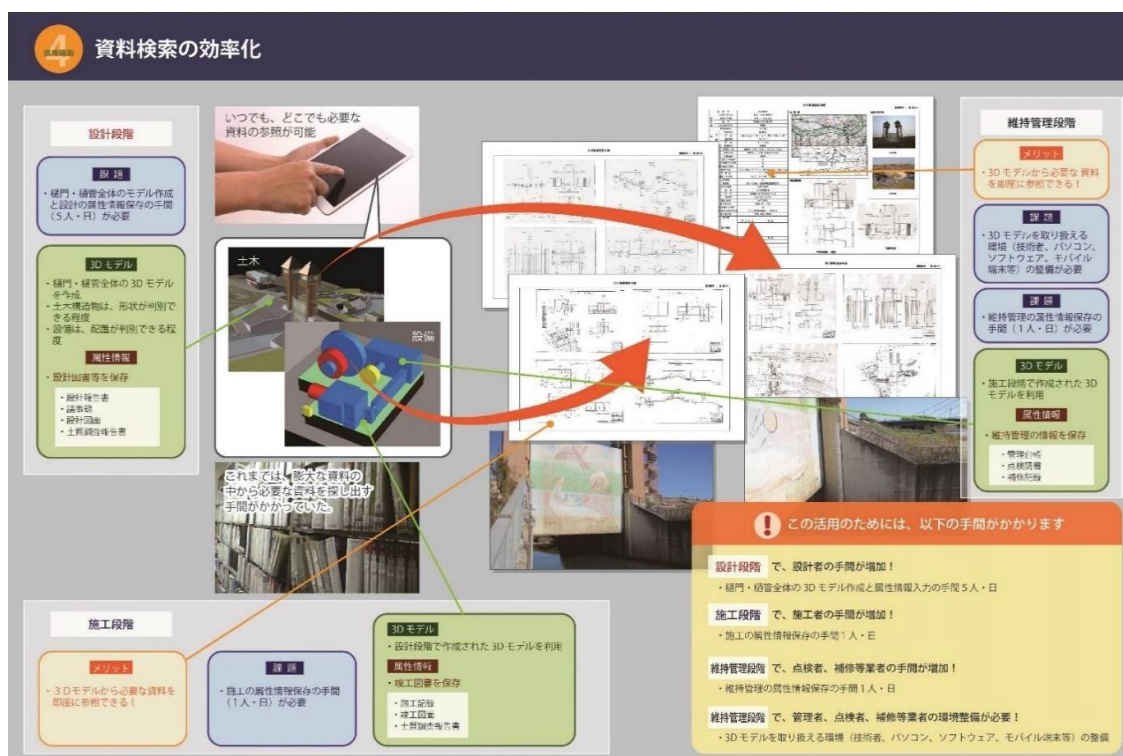


図 5-4 維持管理での活用イメージ（資料検索の効率化）

出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案） 第2編 河川編 6. 維持管理（令和4年3月 国土交通省）

[点検結果の視覚化]

発注者が BIM/CIM モデルに点検要素ごとの損傷度や損傷の種類、補修の有無などを色分け表示することで、対象施設や堤防の課題箇所や補修の必要性の判断が迅速に行える。また、使用材料や周辺環境の情報も併せて BIM/CIM モデルとして整備することで、原因究明の精度向上・迅速化が図られる。

<付与すべき属性情報等>：（ ）内は付与又は収集すべき時期を示す。

- ・ 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）

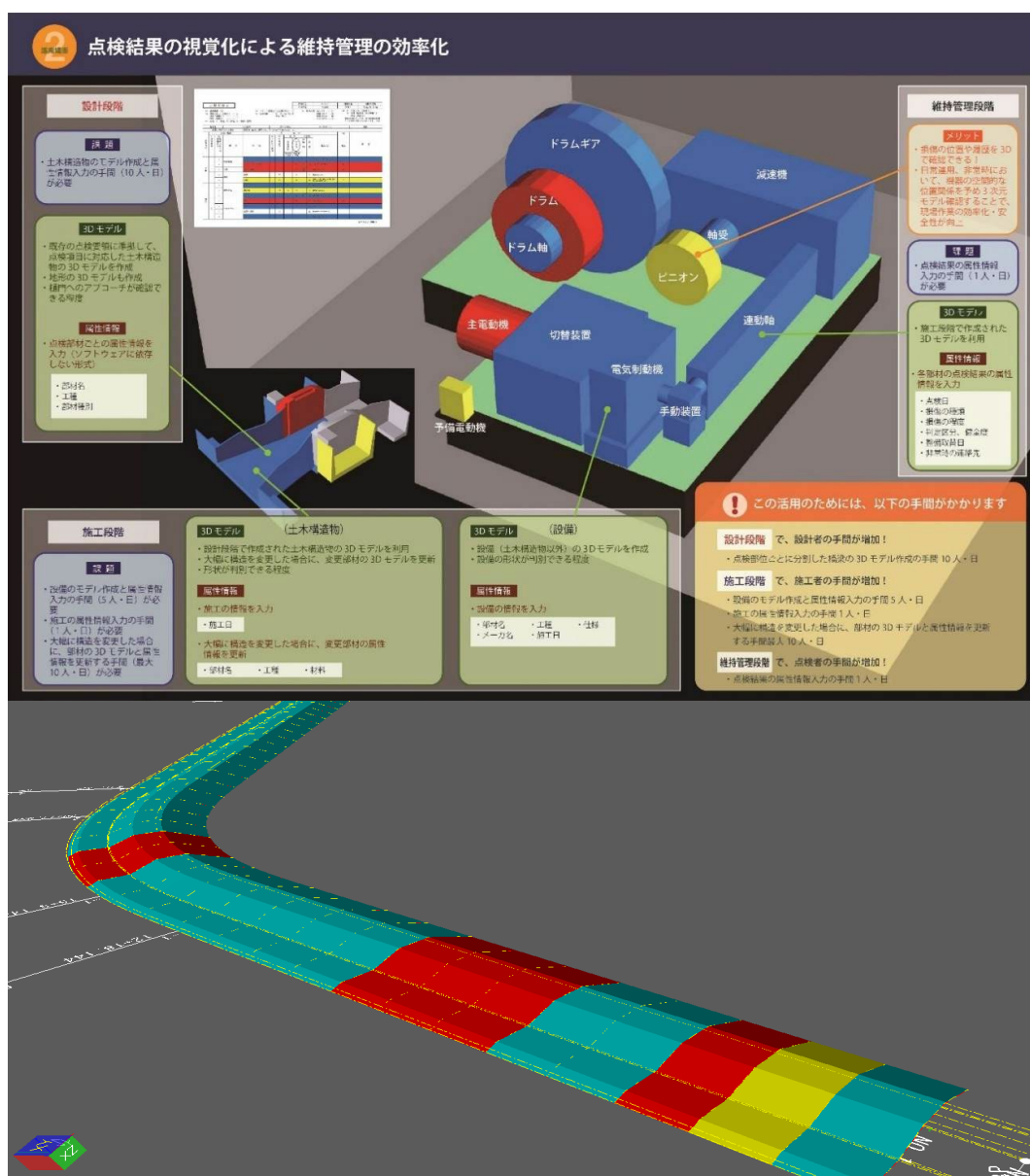


図 5-5 維持管理での活用イメージ（点検結果の視覚化）

出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案） 第2編 河川編 6. 維持管理（令和4年3月 国土交通省）

[地下埋設物等の事故防止]

地下埋設物の情報を BIM/CIM モデルに含むことで、ため池の改修が実施される場合に、試掘調査を行うことなく地下埋設物の位置を確実に把握することが可能となる。これによって、掘削時に重機が埋設管を損傷するなどの事故防止につながることや、工事に影響のある地下埋設物に対しては事前に適切な対策工を行うことができるため、手戻り防止などの効果が期待できる。

<付与すべき属性情報等>：（ ）内は付与又は収集すべき時期を示す。

- ・埋設管管理者（施工段階）
- ・管種・管径（施工段階）
- ・土被り（施工段階）
- ・構造物からの最小間隔（施工段階）

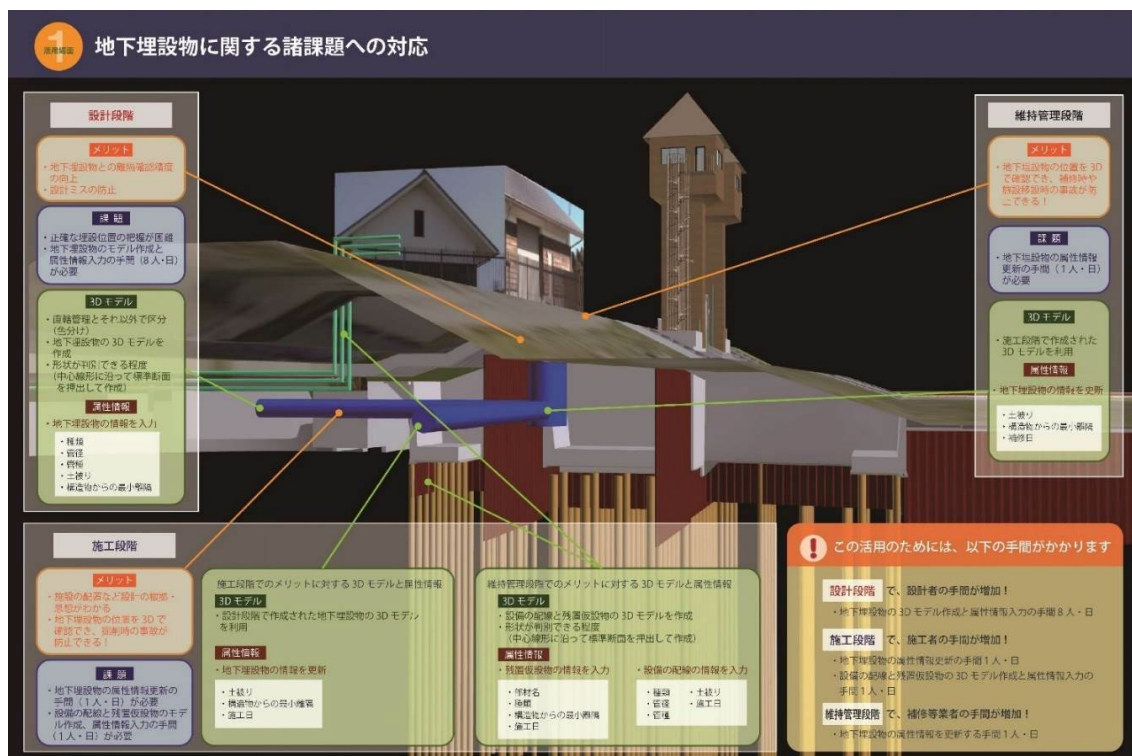


図 5-6 維持管理での活用イメージ（地下埋設物管理）

出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案） 第 2 編 河川編 6. 維持管理（令和 4 年 3 月 国土交通省）

[各種協議の円滑化]

施設の更新や拡張事業を行う際には、関係者との協議に3次元モデルを活用することで、その必要性・有効性や完成後の形状などにつ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。

また、BIM/CIM モデルによってゲート操作方法や維持管理上の注意点を確認することができるため、若年技術者などへの教育や業務引継時にも効果が期待される。

<付与すべき属性情報等>：（ ）内は付与又は収集すべき時期を示す。

- ・既存施設の諸元（設計段階）
- ・更新・拡張施設の諸元（維持管理段階）
- ・補修方法・補修日（維持管理段階）
- ・ゲート等操作マニュアル（維持管理段階）



図5-7 維持管理での活用イメージ（各種協議の円滑化）

出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案） 第2編 河川編 6.維持管理（令和4年3月 国土交通省）

[河道管理の高度化]

航空レーザ測量やモービルマッピングシステム（MMS）、音響測深などから取得した3次元測量データと、設計・施工段階で作成した3次元モデルを重ね合わせることで堤防の各種変状（局所洗掘、堆積量、決壊時の流出土量など）を数値的に押さえることができる。また、河川定規断面との照合によって、対策工の必要性や必要範囲などを適切に判断することが可能となる。

<付与すべき属性情報等>：（ ）内は付与又は収集すべき時期を示す。

- ・余盛り量、法面勾配、盛土材料（設計段階）
- ・計画流量、河床勾配、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）

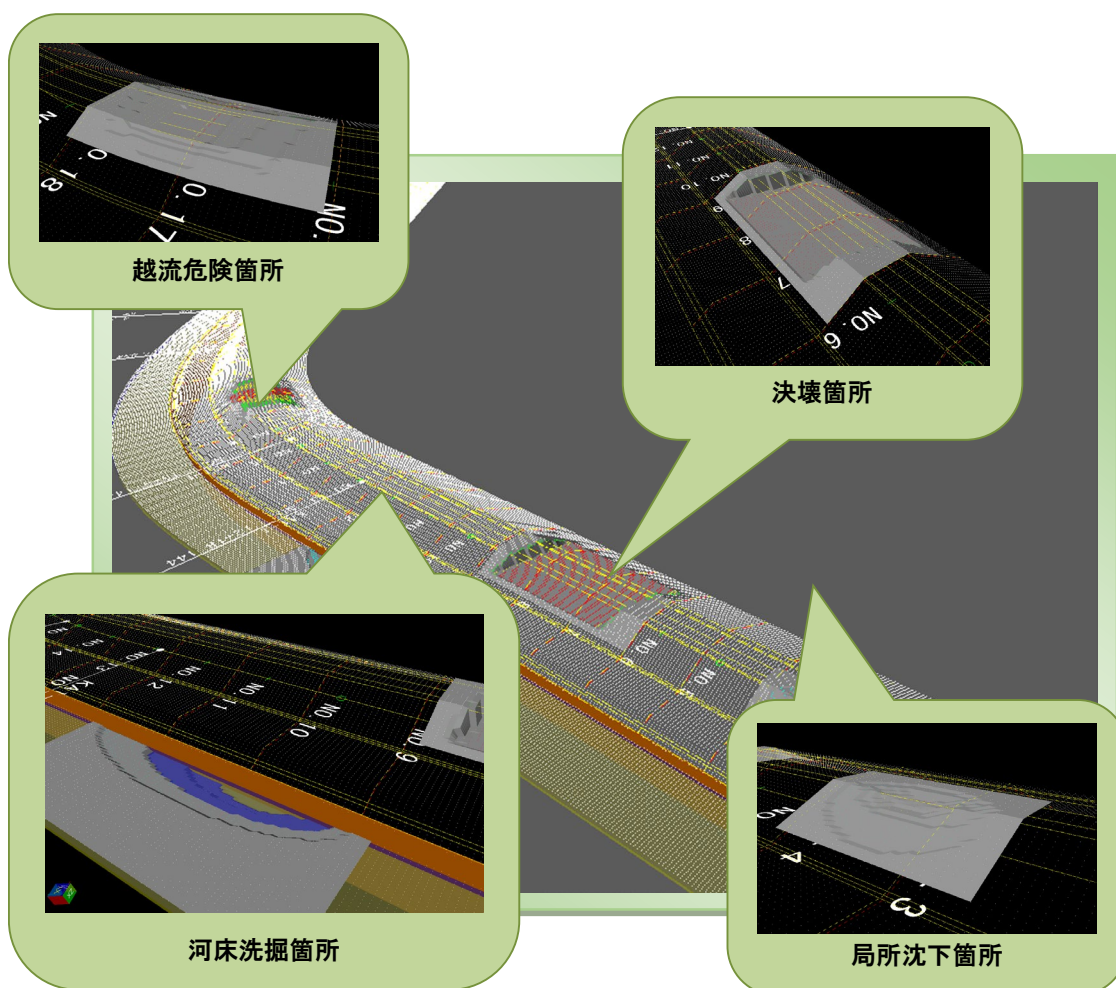


図 5-8 維持管理での活用イメージ（河道管理の高度化）

出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案） 第2編 河川編 6.維持管理（令和4年3月 国土交通省）

参考資料

1. 属性項目の例
2. 事前協議・引継書シート

1. 属性項目の例

実施設計の最終成果物として付与する属性情報は『3次元モデル成果物作成要領（案）』によるものとする。

ここで示す詳細度 300 のモデルの属性情報の例も参考に付与する項目を選定する。

●ため池

工程	属性種別	属性名称
設計時、施工時	プロジェクト	池名
		ため池コード
		水系名、河川名
		ため池所在地
		受益地所在地
		かんがい面積
		集水面積
		満水面積
		総貯水量
		築造年
		改修歴
		堤体形式

●現況地形

工程	属性種別	属性名称
設計時、施工時	地形情報出典	出典
		測量年度
		測量業務名
		座標系

●航空写真

工程	属性種別	属性名称
設計時、施工時	航空写真出典	出典
		箇所
		撮影年月日
		測量業務名
		精度
		座標系

●測量基準点

工程	属性種別	属性名称
設計時、施工時	基準点情報	等級
		基準点名
		基準点制定日
		X 座標
		X 座標
		X 座標

●コンクリート

工程	属性種別	属性名称
設計時	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
設計時、施工時	施工手順	打設ロット
設計時	品質管理基準情報	規格（設計基準強度）
施工時		圧縮強度
		単位重量
		コンクリート温度
		打設時外気温
		水セメント比
		スランプ
		塩化物含有量
		空気量
		コンクリート引渡し時の品質試験結果（ミルシート情報）
		セメント種類
		セメント生産者
		セメント配合量
		細骨材種類
		細骨材産地
		細骨材配合量
		細骨材種類
		細骨材産地
		粗骨材配合量
		粗骨材最大寸法
混和剤種類		
混和剤商品名		
混和剤配合量		
ブランド名		
製造日		
製造業者名		
備考 1		
備考 2		
ファイル添付（ミルシート等）	ファイルリンク 1	
	ファイルリンク 2	
	ファイルリンク 3	
維持管理時	基本情報	施設番号
	点検履歴情報	点検時期
		点検業務名
		点検業者
		点検区分
		点検対象部材
	損傷種別情報	損傷の種類
		損傷程度
		健全度
	損傷状況情報	損傷図
		損傷写真
	補修・補強履歴情報	補修時期
		補修対象部材
		補修工法
		備考 1
		備考 2
	施設状態評価表等添付	ファイルリンク 1
		ファイルリンク 2
		ファイルリンク 3

●鉄筋

工程	属性種別	属性名称
設計時	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
設計時、施工時	施工手順	鉄筋番号
		ロット
		規格（設計基準強度）
		鉄筋径
設計時		単位重量
		鉄筋重量
		降伏点
		引張強度
施工時	鉄筋引渡し時の品質試験結果（ミルシート情報）	伸び
		曲げ性
		製鉄業者名
		製造日
		製造番号
		備考 1
		備考 2
	ファイル添付（ミルシート等）	ファイルリンク 1
		ファイルリンク 2
		ファイルリンク 3
維持管理時	基本情報	施設番号
		点検履歴情報
	点検履歴情報	点検時期
		点検業務名
		点検業者
		点検区分
		点検対象部材
	損傷種別情報	損傷の種類
		損傷程度
		健全度
	損傷状況情報	損傷図
		損傷写真
	補修・補強履歴情報	補修時期
		補修対象部材
		補修工法
		備考 1
		備考 2
	施設状態評価表等貼付	ファイルリンク 1
		ファイルリンク 2
		ファイルリンク 3

●鋼構造物

工程	属性種別	属性名称
設計時	部材情報	ID
		構造物名称
		設計条件
		部材名称
		部材寸法
		断面寸法
		継手形式
		材質
		製作情報
		線形座標値
施工時	品質管理基準情報（工場）	キャンバー値
		溶接方法
		鋼材規格
		ボルト規格
		溶接材料規格
		部材名称
		溶接材料
		材料会社
		塗装仕様
		部材名称
		塗料名
		塗料会社
	品質管理基準情報（現場）	現場継手
		現場予備試験
		現場塗装仕様
		部材名称
		塗料名
		塗料会社
		無収縮モルタル
		部材名称
		圧縮強度
		出来形
		支間長
		そり
		通り
	架設時	架設方法
		施工手順
	鋼橋製作結果⇒ファイルリンク	溶接試験結果
		塗装試験結果
		メッキ品質検査結果
		仮組測定結果
	ボルト試験結果	ボルト試験結果
		ファイルリンク 1
		ファイルリンク 2
	ファイル添付（ミルシート等）	ファイルリンク 3
維持管理時	基本情報	施設番号
		点検履歴情報
	点検履歴情報	点検時期
		点検業務名
		点検業者
		点検区分
		点検対象部材
	損傷種別情報	損傷の種類
		損傷程度
		健全度
	損傷状況情報	損傷図
		損傷写真
	補修・補強履歴情報	補修時期
		補修対象部材
		補修工法
		備考 1
		備考 2
	施設状態評価表等貼付	ファイルリンク 1
		ファイルリンク 2
		ファイルリンク 3

2. 事前協議・引継書シート

BIM/CIM モデル作成における事前協議・引継書シートを次頁に示す。

整備品・事務所名 事業名等																	
段階 ※1		測量		地質・土質調査		概略設計		予備設計		※1 追加調査など適宜追加		詳細設計		施工		維持管理	
事前協議時／納品時の別		事前協議時	納品時	事前協議時	納品時	事前協議時	納品時	事前協議時	納品時	事前協議時	納品時	事前協議時	納品時	事前協議時	納品時	事前協議時	納品時
記入日(年月日)																	
基本情報																	
業務・工事名																	
工期																	
発注者																	
受注者																	
設計者																	
技術者																	
座標参照系																	
公共基準点(A)	点名																
	成果ID																
	等級																
	編製年月日(成果表)																
	X座標値(m)																
	Y座標値(m)																
公共基準点(B)	点名																
	成果ID																
	等級																
	編製年月日(成果表)																
	X座標値(m)																
	Y座標値(m)																
モデル作成・更新の目的(想定した活用策、導入効果など)																	
作成データ・モデルの用途																	
測量データ	新規／更新／未更新																
	格納フォルダ名																
	作成ソフトウェア(Ver.)																
	アドオンツール等(Ver.)																
	ファイル形式																
	単位																
地形モデル	新規／更新／未更新																
	格納フォルダ名																
	ライブラリ/サフィクス/プリド																
	詳細度(面及ベジタ)																
	作成ソフトウェア(Ver.)																
	アドオンツール等(Ver.)																
地質・土質モデル	新規／更新／未更新																
	格納フォルダ名																
	モデル形式																
	作成ソフトウェア(Ver.)																
	アドオンツール等(Ver.)																
	ファイル形式																
線形モデル	新規／更新／未更新																
	格納フォルダ名																
	作成ソフトウェア(Ver.)																
	アドオンツール等(Ver.)																
	ファイル形式																
	単位																
土工形状モデル	新規／更新／未更新																
	格納フォルダ名																
	ライブラリ/サフィクス/プリド																
	作成ソフトウェア(Ver.)																
	アドオンツール等(Ver.)																
	ファイル形式																
構造物モデル	新規／更新／未更新																
	格納フォルダ名																
	ライブラリ/サフィクス/プリド																
	詳細度																
	作成ソフトウェア(Ver.)																
	アドオンツール等(Ver.)																
統合モデル	新規／更新／未更新																
	格納フォルダ名																
	作成ソフトウェア(Ver.)																
	アドオンツール等(Ver.)																
	ファイル形式																
	単位																
要求事項モデル①	新規／更新／未更新																
	格納フォルダ名																
	ファイル名																
	モデル概要																
	作成ソフトウェア(Ver.)																
	アドオンツール等(Ver.)																
要求事項モデル②	新規／更新／未更新																
	格納フォルダ名																
	ファイル名																
	モデル概要																
	作成ソフトウェア(Ver.)																
	アドオンツール等(Ver.)																
属性(内容、付与方法等)																	
貸与品(前工程成果)の確認結果、引継事項																	
貸与品(前工程成果)の確認結果																	
次工程への引継事項、利用上の制約、留意点等																	

※1 BIM/CIMモデル作成・更新に関する段階(測量、調査、概略設計、予備設計、設計等)は、対象工種や事業・工事目的物に応じて、適宜変更・追加を行うものとする。また、作業・業務の実施順に適宜各段階(列)を追加して、情報を時系列で整理し引き継ぐものとする。