

国営土地改良事業等における
BIM/CIM活用ガイドライン
(ため池編)
(案)

令和7年3月

農林水産省

近畿農政局 土地改良事務所

目次

ため池編

はじめに	1
1. 総則	2
1.1 適用範囲	2
1.2 全体事業におけるBIM/CIM活用の流れ	3
1.3 モデル詳細度	4
1.4 属性情報等	10
1.4.1 属性情報の付与方法	10
1.4.2 IFGの取扱	11
1.4.3 属性情報に関するファイル構成	11
1.4.4 付与する属性情報等	11
1.5 BIM/CIMの効果的な活用方法	18
2. 測量及び地質・土質調査	19
2.1 測量成果（3次元データ）作成指針	20
2.2 地質・土質モデル作成指針	23
3. 設計	28
3.1 BIM/CIMモデル作成	29
3.1.1 ため池BIM/CIMモデルの基本的な考え方	29
3.1.2 ため池BIM/CIMモデル作成指針	33
3.2 BIM/CIMモデルの活用	43
3.2.1 現地調査	45
3.2.2 調査設計（計画一般図）	51
3.2.3 実施設計（構造詳細図）	57
3.2.4 施工計画	61
3.2.5 数量計算	65
3.2.6 パース作成	68
3.2.7 考察	69
4. 施工	71
4.1 BIM/CIM モデルの更新	71
4.2 設計図書の照査	73

4.2.1	活用内容	73
4.3	事業説明、関係者間協議	74
4.3.1	活用内容	74
4.4	施工方法（仮設備計画、工事用地、計画工程表）	76
4.4.1	活用内容	76
4.5	施工管理（品質、出来形、安全管理）	77
4.5.1	活用内容	77
4.6	既済部分検査等	81
4.6.1	活用内容	81
4.7	工事完成図（主要資材情報含む）	81
4.7.1	活用内容	81
5.	維持管理	83
5.1	BIM/CIMモデルの維持管理移管時の作業【発注者】	83
5.2	維持管理におけるBIM/CIMモデルの活用例	86
	参考資料	96
1.	属性項目の例	96

はじめに

「国営土地改良事業等におけるBIM/CIM活用ガイドライン（案）」（以下、「NN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: ビムシム) 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。

【NN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の活用目的、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。NN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。
- 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NNガイドラインを継続的に改善、拡充していく。

【NNガイドラインの構成と適用】

表 1 NN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 総論	国営土地改良事業等における各段階（測量・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章 測量	
	第3章 地質・土質モデル	
第2編	土工編	国営土地改良事業等におけるダム、ほ場整備及びため池を除く土工を対象に、BIM/CIM対業務及び工事へ適用すること、設計段階でBIM/CIMモデルを作成し、施工段階でBIM/CIMモデルをICT活用工事に活用する際に適用すること、更には、調査・設計・施工のBIM/CIMモデルを維持管理に活用する際に適用する
第3編	ほ場整備工編	ほ場整備工（ほ場整地工、農道・畦畔・進入路、水路工、暗渠排水工）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4編	頭首工編	頭首工を対象に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5編	ため池編	ため池（堤体、洪水吐工、取水施設工）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。

1. 総則

1.1 適用範囲

NNガイドライン（ため池編）は、国営土地改良事業等におけるため池のBIM/CIM活用業務及びBIM/CIM活用工事を対象とする。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、NNガイドライン（ため池編）を準用する。

【解説】

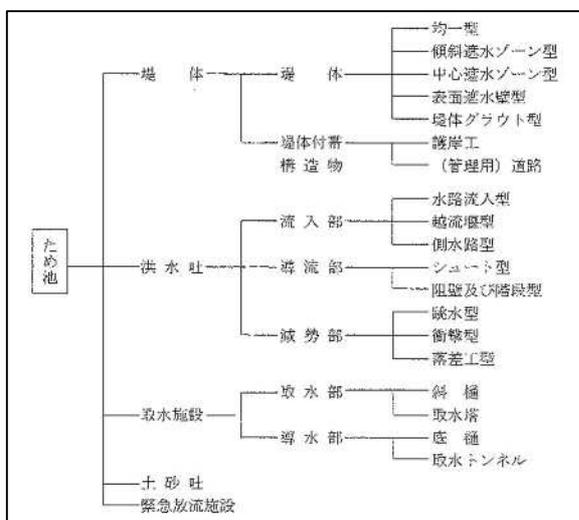
ため池を対象にBIM/CIMの考え方をを用いて測量・調査、設計段階でBIM/CIMモデルを作成すること、作成されたBIM/CIMモデルを施工段階に活用すること、更には測量・調査、設計、施工のBIM/CIMモデルを維持管理段階に活用する際に適用する。

施工段階から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。

機械設備工事の工程は、工場製作と据付に区分される。NNガイドラインは、各メーカーの工場製作に係る知財（特許、メーカーが保有する技術的ノウハウ等）に直結する部分のモデル化は行わず、据付工程及びその後の維持管理において必要となる形状と属性情報を対象とした内容としている。

NNガイドライン（ため池編）におけるため池は、必要な貯水機能を有する目的で設置する施設で、堤体、洪水吐、取水施設、付帯施設から構成されるものである。

堤体、洪水吐、取水施設の構成は次の通りである。



出典：土地改良事業設計指針「ため池整備」p.3

1.2 全体事業におけるBIM/CIM活用の流れ

BIM/CIM活用業務又は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】

ため池の設計、施工において、各段階の地形モデル、地質・土質モデル、線形モデル、土工形状モデル、構造物モデル等の作成、活用、更新する流れと、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1-1に示す。

≪BIM/CIMモデル作成・活用・更新の流れ≫

BIM/CIMモデルの作成・活用・更新の流れ【ため池】

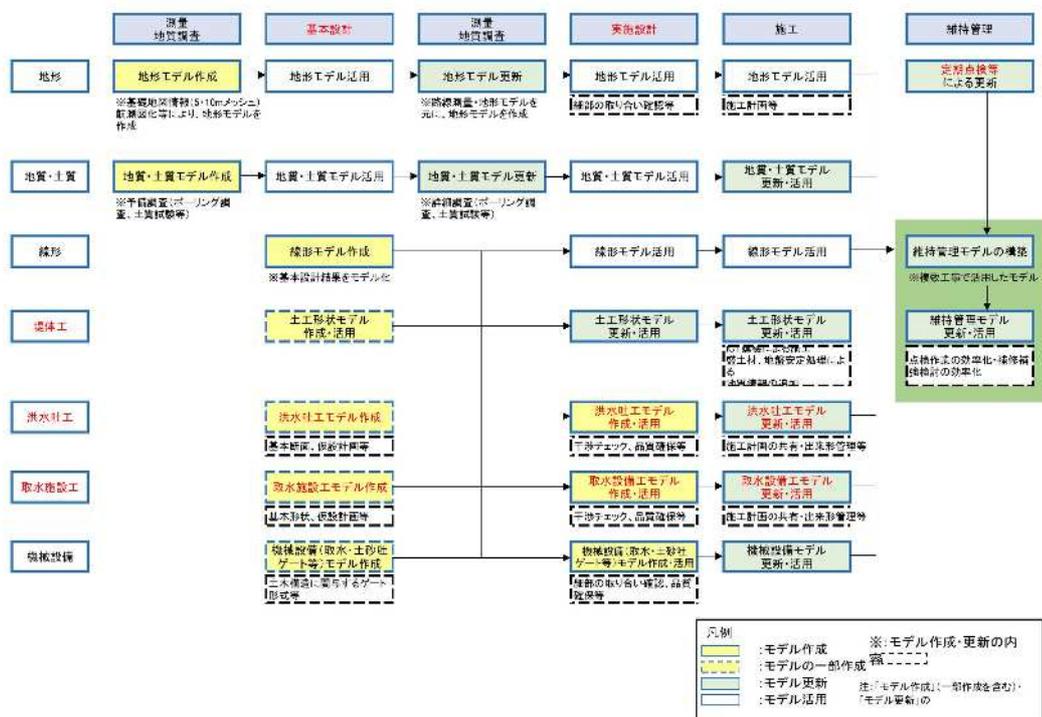


図1-1 BIM/CIMモデルの作成・活用・更新の流れの例【ため池】

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、NNガイドライン（ため池編）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、NNガイドライン（ため池編）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。

機械設備のBIM/CIMにおけるモデル詳細度は、表1-4に示す定義に基づくものとする。このモデル詳細度は、当該事業の進捗度合いと対応について以下のとおり例示する。

・計画段階	: 詳細度 100	機械設備詳細度 : 100
・調査設計段階	: 詳細度 200~300	機械設備詳細度 : 200
・実施設計段階	: 詳細度 300~400	機械設備詳細度 : 200
・施工完了段階（完成図書）	: 詳細度 300~400	機械設備詳細度 : 200~300
・特に詳細な技術検討用	: 詳細度 500	機械設備詳細度 : 300

一般に、詳細度が高いモデルほど作成する労力が大きくなる。一方、機械設備では、BIM/CIM活用目的、事業の特性や設備の構成要素によってモデル詳細度の必要性が例示とは異なってくることも想定される。その場合において不必要に詳細度の高いモデルや、必要な情報を欠いたモデルを作成してしまうことを防ぎ、効率的なBIM/CIMモデル作成となるよう、関係者間で十分な調整を行うものとする。

【解説】

工種共通のモデル詳細度の定義は、NNガイドライン（共通編）に示すとおりである。ため池におけるモデル詳細度の定義を次に示す。

BIM/CIMモデルの作成・活用時の受発注者協議等は、次の定義及びNNガイドライン（ため池編）「3 設計」～「5 維持管理」を参考に用いるものとする。なお、実施設計の最終成果物として作成するBIM/CIMモデルの詳細度は『3次元モデル成果物作成要領（案）』によるものとする。

なお、実施設計の最終成果物として作成するBIM/CIMモデルの詳細度は『3次元モデル成果物作成要領（案）』によるものとする。詳細度を適用しない地質・土質モデルの作成・活用に関する基本的な考え方は以下の通りとする。

地質・土質モデルの品質は、モデル作成時点における地質・土質調査の質と量に依存するものであり、事業の進捗に応じて構造物等のモデル詳細度がより詳細になったとしても、それに伴って地質・土質モデルの品質を必ずしも確保できないため、構造物等で適用する「詳細度」と同様の考え方を適用することに無理があることから、地質・土質モデルに対しては「詳細度」を適用しないこととする。

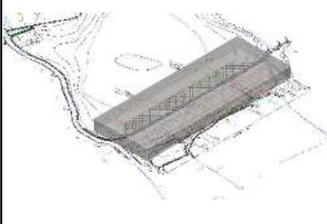
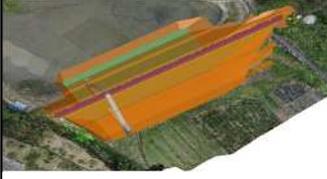
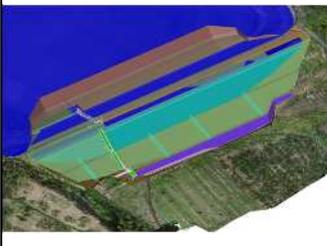
機械設備における以下に主な留意事項を示す。

- 1) 詳細度100及び200は、土木構造の計画から基本設計の段階で用いることを想定した簡素なモデルであり、詳細度100は施設としての規模がわかる程度のモデル、詳細度200においてはゲート形式がわかる程度のモデル化を想定している。
- 2) 詳細度300モデルは、コンカレントエンジニアリング・フロントローディングの実施を想定したモデルであるが、機械設備（取水・土砂吐ゲート）においては装置単位で活用目的に合わせて取捨選択し作成する。
- 3) 詳細度300のモデルが仮設や据付工程における活用のみを目的としている場合、その目的が達成されれば施工時あるいは施工完了段階に当該モデルの詳細度を上げる必要はない。
- 4) 詳細度400のモデルを維持管理に活用する場合は、詳細度300に対して装置・機器間の取り合いを実態に合わせ、構成機器等についてはサンプルに示すレベルの形状を反映させるが、小規模な機械設備であることが多く、装置単位での交換、補修が想定されるため、適宜省略して作成労力の軽減に努めるものとする。なお、採用する寸法は設計値とする。
- 5) 詳細度400では、機械設備工事で打設する2次コンクリートの配筋は原則としてモデル化の対象としない（基本的には詳細度300までとする）。
- 6) 詳細度400以上のモデル作成では、詳細度300モデルを流用する場合と新たに構築する場合の労力を勘案した上で方法を決定する。

また、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 社会資本施工高度化研究室において、機械設備BIM/CIMモデル作成の留意点を詳細度別にとりまとめている。

(http://www.nilim.go.jp/lab/pfg/bunya/mecha_cim/mecha_cim.html)

表1-1 BIM/CIMモデルの詳細度（案）【ため池編】

詳細度	共通定義	工種別の定義	
		土工部（堤体工）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。	対象位置や範囲を表現するモデル 対象ため池堤体の配置がわかる程度の矩形形状もしくは線状のモデル。	
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	構造形式が確認できる程度の形状を有したモデル 堤体工の構造形式がわかる程度のモデル。 堤体の基本形状、地山との関係、洪水吐工、取水施設工の位置が概ね確認できるモデル。	
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 計算結果を基に内部構造なども含めて堤体工の正確な寸法をモデル化する。洪水吐や取水施設も正確な構造寸法でモデル化する。基礎処理工はその必要範囲を確認できるようにモデル化する。	
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に加えて接続部構造や配筋を含めてモデル化 躯体部の配筋モデルや継ぎ目、各付帯施設の細部まで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】 社会基盤情報標準化委員会 特別委員会

(https://www.jacic.or.jp/hyojun/modelsyosaido_kaitei1.pdf)

※スweep・・・平面に描かれた図形をある基準線に沿って延長させて3次元化する技法のこと。

表1-2 BIM/CIMモデルの詳細度（案）【機械設備】

詳細度	共通定義	工種別の定義	
		機械設備のモデル化	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。	扉体の配置、大きさが分かる程度の直方体、立方体あるいは矩形平面を有するモデル。	
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。	主要装置の配置、形状が分かる程度のモデル。主要装置は、直方体、立方体、球、円筒、円錐等の簡易な形状あるいはその組合せで構成する。	
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。	扉体の主要構造、構成機器の配置及び大きさを正確に表現し、土木構造との取合い、施工方法、維持管理方法の確認ができるモデル。	
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。	対象外	—
500	対象の現実の形状を表現したモデル。	対象外	—

○要素毎のモデル詳細度を設定する場合の指示方法（橋梁の例）

以下にBIM/CIMモデル作成時のモデル詳細度の協議に関する参考例を示す。各工種、各要素のモデル詳細度についてはBIM/CIMモデルの使用目的を考慮し受発注者協議等において決定するものとする。

施設内においても、要素毎にモデル詳細度を設定することで、効率的なモデル作成が可能となる。例えば、橋梁においては下部工モデル、土留め工モデルはその目的によって詳細度を変えることがモデル作成の効率化に繋がると考えられる。このように、施設毎の全体的な詳細度だけでなく、同一施設内においてもユースケースによって対象要素毎に異なる詳細度でモデルを構築することが現実的である。

ただし、各工種の統一的な詳細度がこれから試行されていく中で、これよりも更に細かい要素毎の詳細度を現段階で検討することは時期尚早であるため、要素毎の詳細度については定義しないものとする。

そのため、当面は「NNガイドライン（ため池編）」を基に案件毎に設定する。その場合において業務で指示する際の対応は以下の通りとする。

【要素毎にモデル詳細度を定義する場合の指示方法】

- 発注者は、モデル作成者がその作成意図を理解可能なように、BIM/CIM適用目的と各要素細度を協議書に明示する。
- 「BIM/CIMモデル詳細度（案）」の考え方に準じて、各要素の詳細度はモデル作成者が設けて作成する。

以下に要素毎に詳細度を指定する協議書の参考例を示す。

なお、詳細度を指定する要素単位は煩雑になる事を避けるためにあまり細かく分類することはせず、主要要素毎（橋梁であれば上部工と下部工）と付属物程度に区分してそれぞれ指定する事が望ましい。ただし、必要があれば要素内の一部（上部工端部や支点部）や、細部要素（ボルトや補剛材など）について指定する。

【ユースケース1】橋梁予備設計での地元協議

・・・・・・・・本業務で作成するBIM/CIMモデルは地元協議で用いることを目的として作る。そのために橋梁のBIM/CIMモデルは以下の詳細度で作成する。

- 上部工モデル 詳細度300（構造形式が分~~かり~~ある程度の外形形状が正確な詳細度とする）
- 下部工モデル 詳細度200（構造形式が分かる程度の詳細度）

【ユースケース2】橋梁詳細設計での数量算出および設計照査

・・・・・・・・本業務で作成するBIM/CIMモデルは数量算出および設計照査に用いること目的として作成する。そのため、橋梁のBIM/CIMモデルは以下の詳細度で作成する。

- 上部工モデル 詳細度400（要素間の干渉が確認でき、数量算出可能な詳細度）
- 下部工モデル 詳細度400（同上）

また、詳細度については設計対象物について数量算出要領に準じた区分ができる様に属性情報を付与するものとする。

【ユースケース3】路線全体の橋梁と道路の施工計画

・・・・・・・・本業務で作成するBIM/CIMモデルは当該路線における全体施工計画に用いることを目的として作成する。そのために橋梁および道路の施工計画用のBIM/CIMモデルは以下詳細度で作成する。

<道路部>

●道路土工	詳細度300（盛土・切土位置や擁壁範囲が分かるモデル）
●工事用道路 ＜橋梁部＞	詳細度200（橋梁施工用の進入ルートおよび幅員が確認できるモデル）
●橋梁本土工	詳細度300（架設計画が行えるように主構造の外形状が正確なモデル）
●仮設工モデル	詳細度200（掘削範囲を明示できる程度の簡易なモデル）

<p>【ユースケース4】道路予備設計（A）での主要構造物計画図（橋梁一般図）作成</p> <p>・・・・・・・・本業務で作成するBIM/CIMモデルは、対象路線中の主要構造物である橋梁を定めるため、想定されるスパンを基に橋梁一般図相当の橋梁BIM/CIMモデルを作成する。その橋梁および道路のBIM/CIMモデルは以下の詳細度で作成する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●上部工モデル 詳細度200（スパンから想定した一般的な工種で概略モデルを作成） ●下部工モデル 詳細度200（下部工の配置と斜角が分かる程度の概略形状のモデル） ●附帯工モデル 詳細度100（必要と想定される安全施設の配置を示す程度のモデル）

出典：土木分野におけるモデル詳細度標準(案)【改訂版】 社会基盤情報標準化委員会
特別委員会より一部変更

(https://www.jacic.or.jp/hyojun/modelsyosaido_kaitei1.pdf)

1.4 属性情報等

各段階におけるBIM/CIMの活用目的や内容に応じて、必要な属性情報等（属性情報及び参照資料）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、物性及び物性値（強度等）、数量、そのほか付与が可能な情報）を指す。

参照資料とは、BIM/CIMモデルを補足する（又は、3次元モデルを作成しない構造物等）従来の2次元図面等の「機械判読できない資料」を指す。

なお、実施設計の最終成果物として作成するBIM/CIMモデルに付与する属性情報は、『NNガイドライン（共通編）』および『3次元モデル成果物作成要領（案）』、数量に関する属性情報は『土地改良工事数量算出要領（案）』、事業の各段階での活用における属性情報は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、具体的な付与方法、付与範囲は、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。

ここで言う「外部参照」とは、属性情報として活用できる電子ファイルの当該格納場所をハイパーリンクで関連付けることをいう。一般的に各ソフトウェアの機能としての「外部参照」は、他のモデルの部品やアセンブリを引用することを意味することもあるので、NNガイドライン（ため池編）における意味と混同しないように注意が必要である。

機械設備において直接付与すべき属性情報には、主要機器・部品の主要仕様を示すものが該当するが、BIM/CIMモデルの用途・活用方法によってはこれらを別途資料にとりまとめて外部参照させてもよい。

なお、属性情報の内容は、詳細度300の事例として巻末参考資料に例示する。詳細度100及び200においては、この中より必要最小限に減じて取り扱うこととし、詳細度400においては使用した製品の規格など残すべき情報として必要最小限の項目を付加するものとする。詳細度500については、機器や部品レベルの現地据付工程等において詳細な検討や解析が必要な場合の用途に限定しており、属性情報は個別に設定するものとするが、必要最小限とする趣旨に変わりはない。

1.4.2 IFCの取扱

BIM/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」での納品を求める場合が多いが、機械設備における対象事業では、特段の必要性がない限り「IFC」ファイル化は求めないものとする。これは現状において機械系CADの「IFC」対応が進んでいないことに鑑みた当面の判断である。

ただし、土木・建築モデルを機械設備BIM/CIMモデルに統合する場合、土木・建築モデルのソフトウェアがIFC2×3またはIFC4に対応していれば、変換を行うことで機械系CADに取り込める可能性がある。

「IFC」の取り扱いについては、平成30年度よりbuilding SMART Japanにおいて土木IFC検定が行われている。IFC検定に対応したBIM/CIM対応ソフトウェアを利用することにより、モデルファイルが「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になるとされている。

1.4.3 属性情報に関するファイル構成

BIM/CIMモデル等に関連する電子成果品のファイル構成はNNガイドライン（共通編）、は、「BIM/CIMモデル等電子納品要領（案）及び同解説」に例示されているフォルダ構成例を踏襲することとする。

1.4.4 付与する属性情報等

(1) 土工

(A) 設計

事業の進捗（基本設計、実施設計等）に伴って取得される属性情報等について、下流工程（施工段階・維持管理段階）で活用できるよう、BIM/CIMモデルを作成・活用した段階ごとに付与する。

なお、実施設計の最終成果物として作成するBIM/CIMモデルに付与する属性情報は『NNガイドライン（共通編）』および『3次元モデル成果物作成要領（案）』によるものとする。

(B) 施工

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等を付与する。

属性情報等の付与方法は、「3次元モデルから外部参照する方法」を基本とする。

例えば、盛土工の3次元モデルに属性情報等を付与するには、3次元モデルの作成に工夫が必要となる。管理対象や利用目的に応じて、盛土各層のサーフェスモデルを作成、さらに要素別に細分化したボクセルモデルを作成し、それぞれの3次元モデルに属性情

報を付与する場合がある（図1-2、図1-3参照）。そのため、施工段階で属性情報等を付与するには、設計段階から引き継がれたBIM/CIMモデルの修正、更新が必要となる。

施工段階におけるBIM/CIMモデルに付与する属性情報等としては、例えば以下の施工情報やデータを用いた事例がある。

- ・ 施工日、施工位置
- ・ 施工層、転圧回数
- ・ 盛土材料の種別（鋼土、ランダム土）
- ・ 土質調査・試験データ（土粒子密度、粒度試験、含水比試験、突固めによる土の締固め試験、現場密度の測定、現場透水試験）

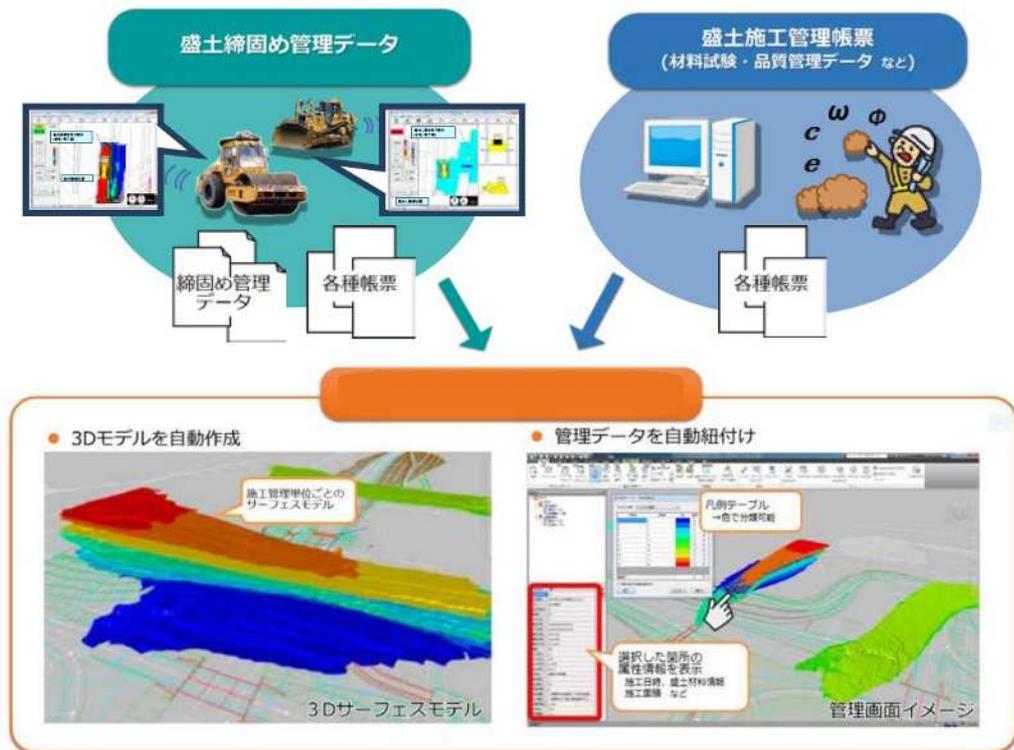


図1-2 サーフェスモデルの例

出典：「2019 施工 CIM 事例集」（日本建設業連合会）

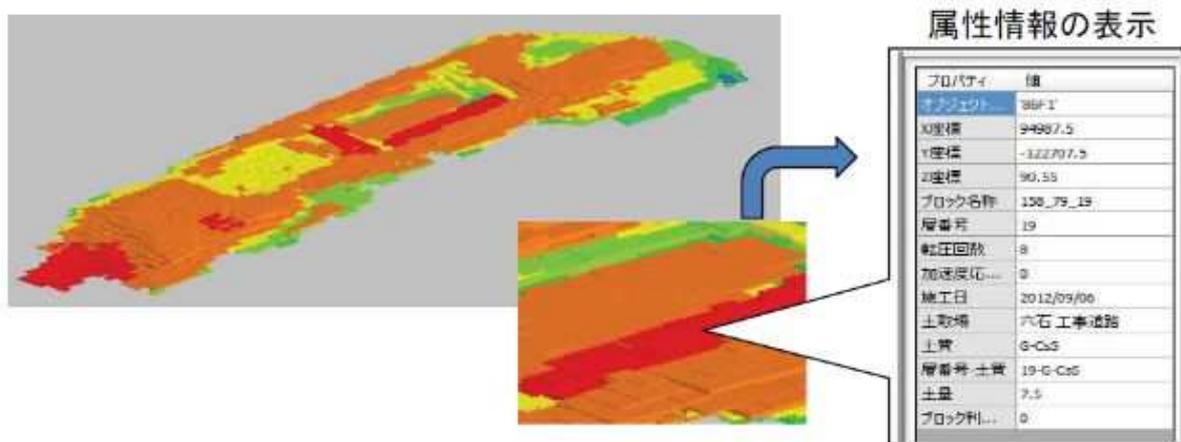


図1-3 3Dボクセルモデルの例

出典：BIM/CIM活用ガイドライン（案）第2編 河川編 1. 総則（令和4年3月 国土交通省）

(2) 洪水吐、取水施設

(A) 設計

構造物モデルへの属性情報等の付与は、設計段階で計画された物性情報、維持管理段階での活用情報とする。

【解説】

属性情報等は、事業の進捗に沿って属性項目を登録する段階（調査設計、実施設計等）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等を付与するものとする。

なお、実施設計の最終成果物として作成するBIM/CIMモデルに付与する属性情報は『NNガイドライン（共通編）』および『NNガイドライン（共通編）』および『3次元モデル成果物作成要領（案）』によるものとする。

○部材情報（共通）

- モデルの部材単位で、その部材を示す名称等を属性情報として付与する。これは、全ての部材で共通する属性項目とし、属性管理を行う上での基本項目となる。
- 『3次元モデル成果物作成要領（案）』に基づき設定する。

○コンクリート属性項目

- 農林水産省土木工事施工管理基準を参考に、生コンクリート製造者及び施工者におけるコンクリートの品質検査項目、設計時の項目に適用基準（道示年度）や塩害対策区分を基本とする。

○鉄筋属性項目

- 現場搬入される鉄筋の製造のメーカーによる品質検査項目、ミルシート記載項目を付与する。

○PC鋼材属性項目

- 設計時の部材情報、PC鋼材種別及びシースの呼び径などを付与する。
- 施工時の情報としては、PC鋼材緊張時の試験記録（PCケーブル試験成績表、主ケーブル緊張管理図）及びPCグラウトの材料に関する項目を付与する。

○定着具属性項目

- 現場搬入される付属物の製造のメーカーによる品質検査項目、ミルシート記載項目を付与とする。

○鋼構造物属性項目

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

○付属物属性項目

- 付属物としては、表面保護工（ブロック張工、ブロックマット工、布製型枠工、石張工、芝付工等）、安全施設工（転落防止柵等）等を対象とする。その他の付属物（例えば、標識柱等）については、適宜属性情報等を付与するものとする。
- 現場搬入される付属物の製造のメーカーによる品質検査項目、ミルシート記載項目を付与とする。

なお、必要に応じて属性情報等は任意に追加するものとする。表1-1及び参考資料に示す属性情報は例示であるため、例示であるため、実際に付与する属性情報等は、発注者との事前協議により決定する。

(B) 施工

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

施工段階では、農林水産省の土木工事共通仕様書や土木工事施工管理基準に基づき、表1-3及び参考資料に示す属性情報に記載する品質記録や緊張管理図等を参考とし、付与する属性情報等の詳細や付与方法については、発注者との事前協議により決定する。

表1-3は例示であるため、実際に付与する属性情報等は、発注者との事前協議により決定する。

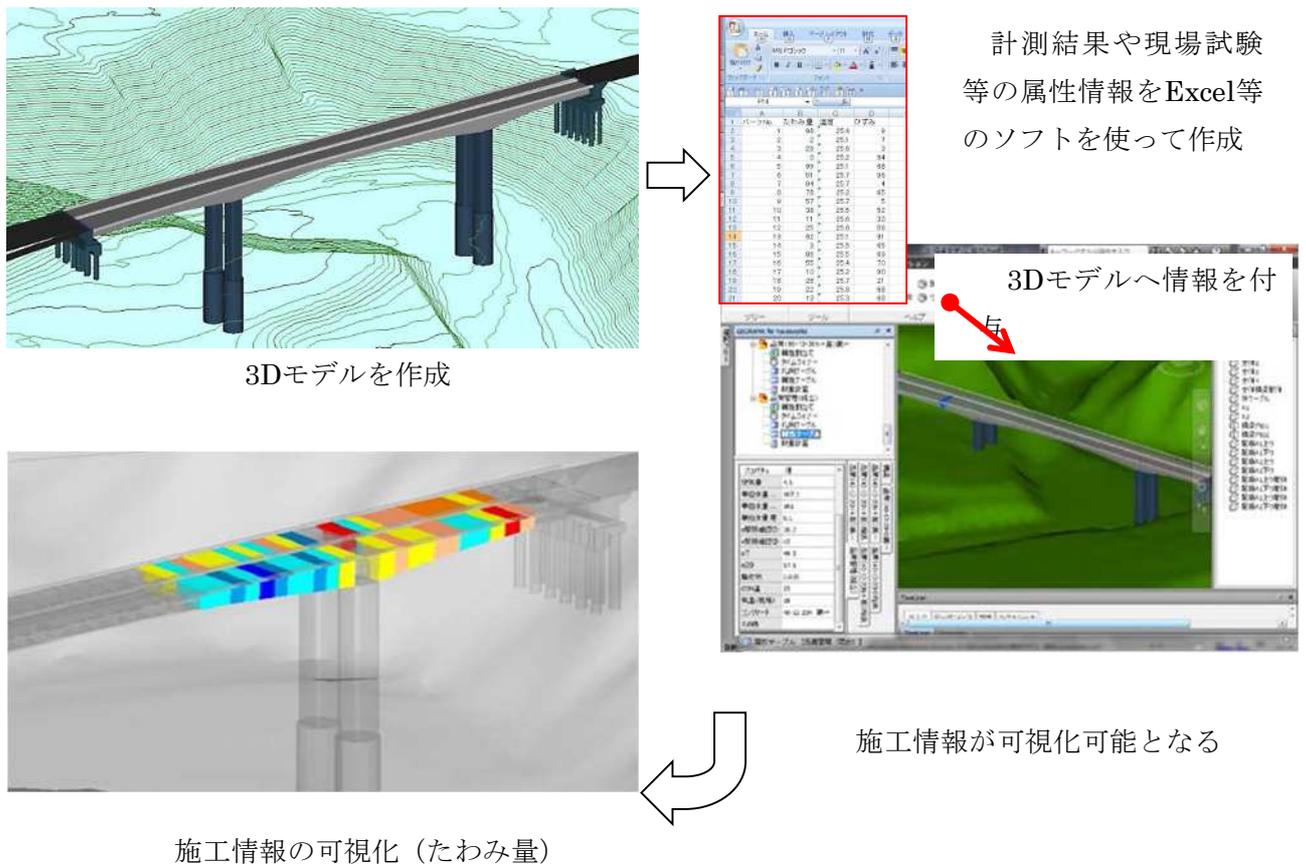


図1-4 モデルへの施工情報付与事例

出典：一般社団法人日本建設業連合会「2015 施工 CIM 事例集」

実施設計の最終成果物として付与する属性情報は『NNガイドライン（共通編）』および『3次元モデル成果物作成要領（案）』によるものとする。また、ここで示す属性情報の例も参考に付与する項目を選定する。

表1-3 属性項目の例

●プロジェクト情報

工程	属性種別	属性名称
設計時、施工時	プロジェクト情報	施設名
		水系名
		河川名
		河川区分
		形式
		流域面積
		計画高水流量
		計画高水位
設計取水水位		
設計取水量		

●現況地形

工程	属性種別	属性名称
設計時、施工時	地形情報出力	出力
		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	航空写真出力	出力
		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
施工時	基準点情報	等級
		基準点名
		基準点制定日
		X座標
		Y座標
		Z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	
		規格（設計基準強度）	
設計時	品質管理基準情報	圧縮強度	
		単位重量	
施工時	品質管理基準情報	単位水量	
		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	
		粗骨材種類	
粗骨材産地			
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			
プラント名			
製造日			
製造業者名			
備考1			
備考2			
設計時、施工時	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	点検対象部材	
		損傷種別情報	
	損傷種別情報	損傷の種類	
		損傷程度	
	損傷状況情報	健全度	
損傷状況情報			
損傷状況情報	損傷写真		
	補修・補強履歴情報		
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	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	

1.5 BIM/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BIM/CIMを活用することで、概略検討及び詳細設計の効率化、検討内容の綿密化、設計品質の向上等が期待できる。

また、BIM/CIMを活用することにより、施工管理効率化、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BIM/CIMモデル、施工データについて、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。

BIM/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BIM/CIMの事例集等を示す。

表1-4 BIM/CIM活用事例集一覧表

No.	資料名	公開元	概要	入手先
1	I-Construction(OCT土木事例集)	国土交通省	国土交通省のCIMによる業務効率化について実態把握を行うとともに地方公共団体への広報等を行うことを目的に、事例集としてとりまとめたもの。	http://www.mlit.go.jp/iec/i-construction/index.html
2	BIM/CIM事例集ver.1		国土交通省で実施したBIM/CIM活用業務・工事の効果や課題を取りまとめたもの。	http://www.mlit.go.jp/ish/obs/bsc/cim/cimsummary.html
3	BIM/CIM事例集ver.2		国土交通省で実施したBIM/CIM活用業務・工事の効果や課題を取りまとめたもの。	http://www.mlit.go.jp/ish/obs/bsc/cim/cimsummary.html
4	I-Construction平成29年度 活用事例集		近畿地方整備局内における平成29年度のI-Constructionの活用事例を取りまとめたもの。	http://www.kky.mlit.go.jp/nan/i-construction/gdRv000004ac-att/i-concst.pdf
5	平成29年度 I-Construction大賞受賞取組概要		平成29年度のI-Construction大賞受賞者の取組みをまとめたもの。	http://www.mlit.go.jp/iec/i-construction/awd/29-1-con_awds.pdf
6	平成30年度 I-Construction大賞受賞取組概要		平成30年度のI-Construction大賞受賞者の取組みをまとめたもの。	http://www.mlit.go.jp/iec/i-construction/award/award2018.html
7	令和元年度 I-Construction大賞受賞取組概要		令和元年度のI-Construction大賞受賞者の取組みをまとめたもの。	http://www.mlit.go.jp/ie/report/wss/kaisho28-h-000653.html
8	令和2年度 I-Construction大賞受賞取組概要		令和2年度のI-Construction大賞受賞者の取組みをまとめたもの。	http://www.the.mlit.go.jp/Bimco/3issu/3issu04maine/85654-1.pdf
9	令和3年度 I-Construction大賞受賞取組概要		令和3年度のI-Construction大賞受賞者の取組みをまとめたもの。	http://www.mlit.go.jp/ie/report/wss/content/00146483a.pdf
10	令和4年度 インフラDX大賞受賞取組概要		令和4年度の「インフラDX」大賞受賞者の取組みをまとめたもの。	http://www.mlit.go.jp/ie/report/wss/kaisho28-h-000945.html
11	令和5年度 インフラDX大賞受賞取組概要		令和5年度の「インフラDX」大賞受賞者の取組みをまとめたもの。	http://www.mlit.go.jp/ie/report/wss/kaisho28-h-001047.html
12	2015施工CIM事例集	(一財)日本建設業 達合会-インフラ再生委員会 技術部会	日建達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」の事例を取りまとめたもの。	https://www.nib.beppen.com/publication/detail.html?c=216
13	2016施工CIM事例集			https://www.nib.beppen.com/publication/detail.html?c=230
14	2017施工CIM事例集			https://www.nib.beppen.com/publication/detail.html?c=250
15	2018施工CIM事例集			https://www.nib.beppen.com/publication/detail.html?c=280
16	2019施工CIM事例集			https://www.nib.beppen.com/publication/detail.html?c=300
17	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部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.calc.kucic.or.jp/CIM/0mzai/index.html
18	CIMを学ぶI			
19	CIMを学ぶII			
20	2017-2018 生産性向上事例集～土木編～	(一財)日本建設業達合会 土木本部	日建達員企業が受注した各種工事において、「生産性向上」に取り組んだ事例を取りまとめたもの。	https://www.nib.beppen.com/contents/seisamei/pdf/seisan_doboku_201804.pdf
21	2019 生産性向上事例集～土木編～			https://www.nib.beppen.com/contents/seisamei/pdf/seisan_doboku_202004.pdf
22	令和4年度 北海道内におけるICT活用施工データベース【工事概要情報】	(一社)日本建設機械施工協会 北海道支部	ICT活用施工連絡会の構成企業が受注している工事の概要情報を掲載したもの。	https://www.csmhs.jp/files/ict/eaicor-R04.pdf?date=20241130
23	北陸地盤 CIM活用事例集 Ver.1、Ver.2	国土交通省 北陸地方整備局	北陸地方整備局発注工事におけるCIM活用事例について取りまとめたもの。	http://www.br.mlit.go.jp/aiwan/i-construction/bokubun-ict.html
24	中部地盤 多様なICTの活用事例	国土交通省 中部地方整備局	道路、橋梁、河川、災害復旧等における多様なICT技術の活用事例を取りまとめたもの。	https://www.cbr.mlit.go.jp/construction/aihtsu.html
25	中国地盤 CIM事例集	国土交通省 中国地方整備局	中国地方整備局発注工事におけるCIM活用事例について取りまとめたもの。	https://www.ccr.mlit.go.jp/icon/gdt/kenkeukai/170217/2-3ciminfoconv.pdf
26	日経コンストラクション	日経BP	土木業界の最新ニュースや技術開発動向、話題の現場の設計・施工事例、技術者のスキルアップ、経営のノウハウなど、土木・建設に関わるあらゆる情報を掲載する総合情報誌。	https://ytech.nikkei.com/media/NCR/

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。

測量及び地質・土質調査等の詳細に関しては「NNガイドライン（土工編）」を参照する。

2.1 測量成果（3次元データ）作成指針

農林水産省が発注する国営土地改良事業等の公共測量業務（航空レーザ測量、空中写真測量、路線測量、現地測量等）において、それぞれの測量手法について規程・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】

測量段階で受注者が作成を行うため池分野における3次元データの基準を次表に示す。

表2-1 測量段階で作成する3次元データ【ため池】

項目	測量		
測量手法・既成果	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	設計・施工条件に応じて必要な範囲		
作成対象	地表面		周辺地物（建物等）
変換後の幾何モデル	3次元点群データ等 ※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）	<ul style="list-style-type: none"> ・標準：4点/m²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/m²（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/m²（植生等影響がある箇所） ※5 	地上画素寸法0.1m以内 ※6	※8
保存形式	CSV又はLAS ※2	TIFF+ワールドファイル	※8
保存場所	/SURVEY/CHIKAI/DATA ※7	/SURVEY/CHIKAI/DATA ※7	※8
点密度（分解能）	<ul style="list-style-type: none"> ・標準：4点/m²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/m²（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/m²（植生等影響がある箇所） ※5 	地上画素寸法0.1m以内 ※6	※8
要領基準など	※1：UAV等を用いた公共測量実施要領 ※4：農林水産省測量作業規程 第586条 詳細測量時の地図情報レベルを250と規定 ※5：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） ※6：農林水産省測量作業規程 第394条 地上画素寸法（空中写真） ※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、表2-2を参照。 ※2：農林水産省測量作業規程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：農林水産省測量作業規程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次元点群データ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）や農林水産省測量作業規程16条第2項の適用によるものとする。 ※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。		

【UAV等を用いた公共測量】

UAV等を用いた公共測量とは、公共測量において、トータルステーションを用いた測量のほか、「農林水産省測量作業規程」に基づくUAVを用いた測量、地上レーザスキャナを用いた測量、車載写真レーザ測量等により実施する公共測量をいう。

表2-2 測量段階で作成する3次元データ【UAV等を用いた公共測量】

項目	UAV等を用いた公共測量
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、航空レーザ測量、UAVレーザ測量 ※1
作成範囲	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)	地図情報レベル250, 500, 1000 ※2
点密度 (分解能)	標準：4点/m ² 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/m ² (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/m ² (植生等影響がある箇所) 地図情報レベル500：400点/m ² 以上、地図情報レベル1000：100点/m ² 以上 ※3, 4 (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。) ※4
保存形式	CSV又はLAS形式
保存場所	/SURVEY/CHIKAI/DATA ※5
要領基準など	※1：UAV等を用いた公共測量実施要領 ※2：農林水産省測量作業規程 第586条 詳細測量時の地図情報レベルを250と規定 ※3：農林水産省測量作業規程 第199条 標準の点群密度 ※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電子納品フォルダの規定
備考	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) や農林水産省測量作業規程16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面図データを作成するものである。

表2-3 測量段階で作成する3次元データ【公共測量】

項目	公共測量
測量手法 既成果	現地測量、地上レーザ測量、車載写真レーザ測量、UAV写真測量、空中写真測量、航空レーザ測量、地上レーザ点群測量、UAV写真点群測量
作成範囲	土工部及びその周辺地形 主要な構造物
作成対象	地表面及び主要な構造物
地図情報レベル（測量精度）	地図情報レベル250, 500, 1000, 2500
点密度 （分解能）	各測量手法は、位置精度、点群密度、経済性、樹木伐採の必要性等、得手不得手があることから、目的に応じて測量手法の使い分けや、組合せが必要である。また、面的な3次元計測手法では、コントロールポイントとなる境界線、構造物のエッジ等でピンポイントでの測量には向かないため、従来から存在するTS手法等を組み合わせる必要がある。 よって、設計段階におけるレベル詳細度に合わせて使用する計測技術と合わせて点群密度を設定する。
保存形式	CSV又はLAS形式
保存場所	/SURVEY/CHIKAI/ DATA
要領基準等	機器及び作業方法に関する特例として農林水産省測量作業規程16条の適用により以下の要領等に従い実施する。なお、各要領については最新版を利用すること。 ※1：LidarSLAM技術を用いた公共測量マニュアル ※2：i-Construction推進のための3次元数値地形図データ作成マニュアル ※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：車載写真レーザ測量システムを用いた三次元点群測量マニュアル ※5：航空レーザ測深機を用いた公共測量マニュアル ※6：三次元点群データを使用した断面図作成マニュアル（案）
備考	※1：LidarSLAM技術を用いた公共測量マニュアルは、LidarSLAM技術を用いたレーザスキャナを使用したオリジナルデータの作成及び点検方法と、オリジナルデータを編集して作成するその他の成果（グラウンドデータ、グリッドデータ、等高線データ、数値地形図データ）の作成について、作業手順等を定めている。 ※2：i-Construction推進のための3次元数値地形図データ作成マニュアルは、無人航空機(UAV)写真測量による空中写真や、UAVレーザ測量による3次元点群データを用いて地図情報レベル500～1000の3次元図化を行う場合の、精度確保のための工程や全体の作業手順等を定めている。 ※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）は、UAV搭載型レーザスキャナを用いて測量を行う場合の、精度確保のための工程や全体の作業手順等を定めている、一方、機器によって性能や個体差が異なることから、測量に使用する前に、機材の特性や作成されるデータの品質を確認することが必要である。 ※4：車載写真レーザ測量システムを用いた三次元点群測量マニュアルは、車載写真レーザ測量システムを用いて三次元点群測量を行う場合の、精度確保のための工程や全体の作業手順等を定めている。 ※5：航空レーザ測深機を用いた公共測量マニュアルは、航空レーザ測深機を用いて測量を行う場合の、精度確保のための工程や全体の作業手順等を定めている。 ※6：三次元点群データを使用した断面図作成マニュアル（案）は、三次元点群データから地形モデルを作成し、任意の位置の断面図を作成するための標準的な測量方法を定めている。

2.2 地質・土質モデル作成指針

設計、施工等に必要な地質・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。

【解説】

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、以降に示す地質・土質モデルの活用目的と作成指針を参考に、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し、必要に応じて作成対象とするモデル種別を協議・選定する。

(1) 地質・土質モデルの活用目的

各段階の地質・土質調査の目的・内容と、地質・土質モデルの主な活用目的を表2-1に示す。

地質・土質モデルを作成することで、本体構造と地質・土質構成等における位置関係を立体的な把握が可能となり、各段階の地質・土質上の課題や地質・地盤リスク（※）を関係者間で共有することにより、追加すべき補足調査や計画立案に関する検討を円滑に進めることが期待できる。

しかしながら、地質や構造物等のモデルが実際の形状を表現した物であるのに対して、地質・土質モデルは地質・土質調査の成果から推定された分布や性状を表現しているものであることから、使用された地質・土質情報の種類、数量及びモデル作成者の考え方など様々な条件に依存し、不確実性を含んでいる。したがって、地質・土質モデルの作成・活用にあたっては、不確実性の程度やその影響について、関係者間で共有・引き継ぎを行う必要がある。なお、このような不確実性の取り扱いについては『土木事業における地質・地盤リスクマネジメントのガイドライン』が参考となる。

（※）地質・地盤リスク：当該事業の目的に対する地質・地盤に関わる不確実性の影響。計画や想定との乖離によって生じる影響。

<https://www.pwri.go.jp/jpn/research/saisentan/tishitsu-jiban/iinkai-guide2020.html>

【参考】土木事業における地質・地盤リスクマネジメントのガイドライン：国土交通省大臣官房技術調査課・国立研究開発法人 土木研究所・土木事業における地質・地盤リスクマネジメント検討委員会

表2-4 地質・土質モデルの主な活用目的【河川編（築堤・護岸）】

表 2-2 河川分野における地質・土質モデルの活用目的【築堤・護岸】

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	
予備調査及び現地踏査（※1）	河川堤防を築堤する地域の概括的な把握と地形、土質・地質等の状況を把握すること（※1）	・既存の地形、土質・地質等に関する資料の調査 ・既存構造物の調査 ・その他の資料の調査 ・現地踏査（※1） ・空中写真判読（地形判読） ・地形解析	・3次元可視化による地質・土質上の課題ならびに河川構造物等との位置関係の把握 ・関係者間協議用の資料、住民説明用の資料の作成 ・3次元可視化による堤体・地盤と河川構造物の位置関係の明確化 ・盛土材料と地質の3次元把握による設計・施工への提言・助言
本調査（第1次）（※1）	築堤する河川堤防付近に主に縦断方向の地盤調査を実施し、軟弱地盤、液状化地盤又は透水性地盤の存在を把握すること（※1）	・ボーリング調査及び標準貫入試験 ・サウンディング試験（標準貫入試験を除く） ・土質試験（※1） ・その他原位置試験・検層、物理探査等	・3次元可視化による地質・土質上の課題に関する位置関係の把握 ・盛土材料と地質の3次元把握による設計・施工への提言・助言
本調査（第2次）（※1）	河川堤防の築堤を計画・設計・施工するに当たり、予備調査及び現地踏査、本調査（第1次）において築堤計画区間の基礎地盤が軟弱地盤、液状化地盤又は透水性地盤であることが判明した場合、これらの地盤の詳細を把握すること（※1）	・ボーリング調査及び標準貫入試験・試料採取 ・サウンディング試験（標準貫入試験を除く） ・土質試験（※1） ・その他原位置試験・検層、物理探査等	・3次元可視化による堤体・地盤と河川構造物の位置関係の明確化 ・盛土材料と地質の3次元把握による設計・施工への提言・助言
（参考）施工	・施工計画立案 ・補足資料の収集 ・施工管理資料	必要に応じて実施	・3次元可視化による堤体・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 ・盛土材料や基礎地盤の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

（※1）「河川砂防技術基準 調査編」（国土交通省 水管理・国土保全局）

（2）地質・土質モデルの作成指針

ため池における地質・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」（巻末参考資料参照）へ必ず記録するとともに「3次元地質・地盤モデル継承シート」（NNガイドライン（共通編） 第3章 地質・土質モデル、参考資料）参照）なども活用し継承するものとする。

表2-5 地質・土質モデルの作成指針【河川編（築堤・護岸）】

表 2-4 地質・土質のモデル作成指針【築堤・護岸】

段階	作成素材	種別	作成内容	備考
予備調査・地質踏査	<ul style="list-style-type: none"> ・地質（平面）図 ・各種ハザードマップ、法令指定区域等 ・地形モデル ・地形区分図（空中写真判読結果を含む） ・地すべり・活断層等の地質リスク情報 	テクスチャモデル（準3次元地質平面図）等	・地質平面図等を元にモデルを作成	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ボーリング成果(kunijiban等) 	ボーリングモデル（調査結果モデル）	・ボーリング成果を元にモデルを作成	既往の成果がある場合
本調査（第1次）	<ul style="list-style-type: none"> ・地質（平面）図 ・地形モデル ・地形区分図 ・各種ハザードマップ、その他の地質リスク情報 	テクスチャモデル（準3次元地質平面図）等	・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。
	<ul style="list-style-type: none"> ・ボーリング柱状図 	ボーリングモデル（調査結果モデル） ボーリングモデル（推定・解釈モデル）	<ul style="list-style-type: none"> ・ボーリング柱状図を元にモデルを作成 ・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 	打設位置、打設角、正しく表示可能なモデルとする。
	<ul style="list-style-type: none"> ・地質縦断面図 ・物理探査結果 ・地形モデル ・中心線形 	準3次元地質断面図 ※縦断面図等	・地質縦断面図等を元にモデルを作成	縦断面図を貼り付ける曲面は、中心線形を通る鉛直曲面とする。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。
	<ul style="list-style-type: none"> ・地質横断面図 ・地形モデル ・中心線形 	準3次元地質断面図 ※横断面図等	・地質横断面図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。

段階	作成素材	種別	作成内容	備考
本調査 (第2次)	・地質(平面)図 ・地形モデル ・各種ハザードマップ、その他の地質リスク情報	テクスチャモデル(準3次元地質平面図)等	・地質平面図等を元にモデルを更新	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。
	・ボーリング柱状図	ボーリングモデル(調査結果モデル) ボーリングモデル(推定・解釈モデル)	・ボーリング柱状図を元にモデルを更新 ・複数のボーリング柱状図等から解釈を加えたモデルを更新	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。
	・地質縦断面図 ・物理探査結果 ・地形モデル ・中心線形	準3次元地質断面図 ※縦断面図等	・地質縦断面図等を元にモデルを更新	縦断区を貼り付ける山面は、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次元地質断面図 ※横断面図等	・地質横断面図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	・ボーリング柱状図 ・各種ハザードマップ、その他の地質リスク情報	ボーリングモデル(調査結果モデル)	・ボーリング柱状図等を元にモデルを更新	必要に応じて更新する。
		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更新	
(参考) 維持管理	・ボーリング柱状図 ・各種ハザードマップ、その他の地質リスク情報	ボーリングモデル(調査結果モデル)	・ボーリング柱状図等を元にモデルを更新	必要に応じて更新する。
		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等から解釈を加えたモデルを更新	

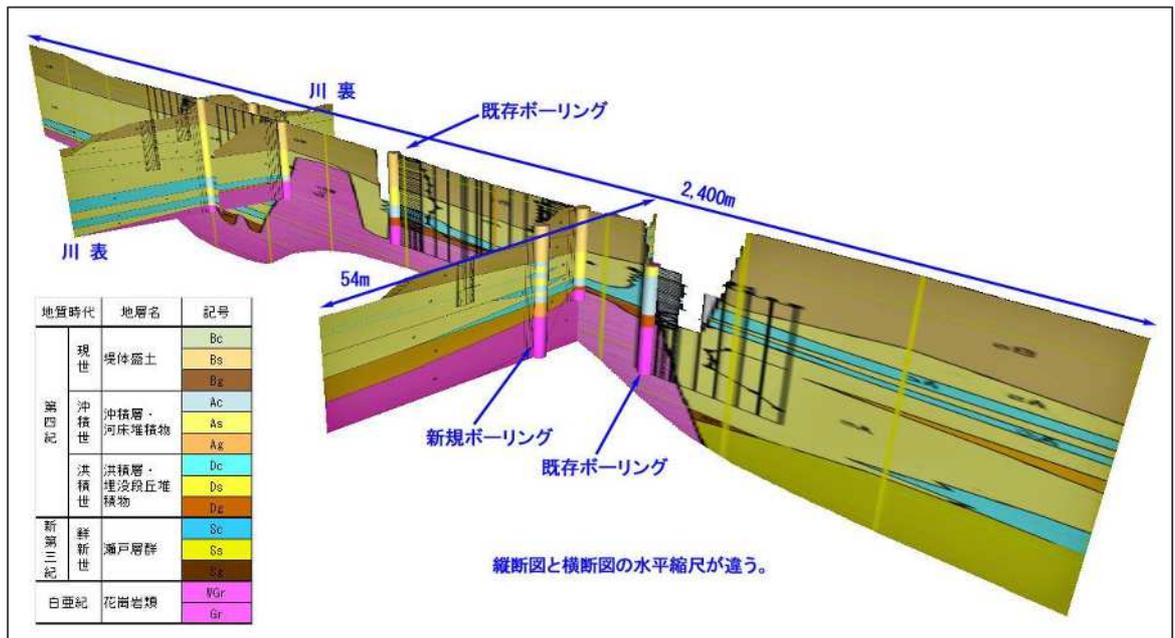


図2-1 河川堤防（堤防地質縦断面図、横断面図、ボーリング（推定・解釈））の準3次元地盤モデルの表示例

出典：CIM対応三次元地盤モデル委員会 第3回委員会資料

3. 設計

設計段階では、前工程から引き継がれたBIM/CIMモデルを更新又は新たに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】

調査（事業計画）、設計段階では、前工程で得られた成果を活用し、ため池の設計成果としてBIM/CIMモデルを作成する。ただし、現在の設計に係る技術基準類は2次元ベースの設計を想定しており、試行業務・工事においても3次元設計のみのケースは少ないことから、NNガイドライン（ため池編）は2次元設計とBIM/CIMを組み合わせた作業を想定している。また、後述する活用方針に示すが、コンカレントエンジニアリング・フロントローディングにおいては、土木構造のBIM/CIMモデル化と並行して実施するか、土木構造物と一体で構築していく等の作業が効果的であり、受発注者が協力して、合理的な作業進捗に努めるものとする。

また、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、「設計業務照査の手引書（案）」に基づき各設計業務内容から選定し、3.2に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「設計業務照査の手引書（案）」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 BIM/CIMモデル作成

3.1.1 ため池BIM/CIMモデルの基本的な考え方

(1) ため池モデル作成対象

作成するBIM/CIMモデルは、ため池の堤体工（斜水性ゾーン等含む）や付帯施設（ドレーン等）、洪水吐工、取水施設工（機械設備含む）、付帯施設（下流水路、柵等含む）とする。

加えて、ため池計画諸元（計画堤体諸元、計画天端高、HWL、FWL、LWL等）、設計に関わる基本的な重要条件等を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）や留意事項（地下埋設管、用地境界等）についても施工者に伝達されるようわかりやすく明記することが望ましい。

【解説】

BIM/CIMモデルの構成として、大きく「地形（現況）のBIM/CIMモデル」、「地質・土質モデル」、「堤体工（計画）のBIM/CIMモデル」、「構造物（計画）のBIM/CIMモデル」に分けて、更にBIM/CIMモデルは形状を示す「3次元形状データ」と情報を示す「属性データ」から構成する。

(2) モデルの品質（精度及び確度）

ため池のBIM/CIMモデルでは、堤体の線形に対する構造物の位置を明示することが重要となる。このため、堤体線形（中心線）計算書等との差異が生じないようにモデルを作成する。

【解説】

施工者へのデータ受渡し情報として、施工に直結する堤体線形情報（堤体中心線、標高情報、堤体断面構成情報）は、2次元詳細設計情報と差異が生じないような精度のモデルを作成する。また、埋設配管などの施工管理用での重要情報も同様な取扱いとする。なお、参照する図面の位置や形状の精度確度が保障されていないものについては、その旨を明記する。

(3) 施設構造モデルの詳細度（作り込み度）

ため池モデルでは、堤体と洪水吐、取水施設及び附帯施設との取り合い等を確認できる外形モデルを作成する。ゲート、附帯施設等は、位置及び取り合いを確認できる外形モデルを基本に作成する。なお、BIM/CIM堤体モデル、構造物モデルを作成する着手段階で、用途を踏まえてモデル作成計画を策定することが望ましい。

【解説】

ため池モデルは、土工（内部構造含む）と構造物の位置、取り合いが対象となり、施設構造は外形レベルとし、詳細諸元は2次元情報で対応するものとする。

以上のとおり、大部分は施工時に受渡しによる手戻りが生じないための必要となる設計データや設計条件の可視化、その他住民説明のためのモデル作成であり、数量算出や干渉確認、合意形成のためのイメージなど用途に応じて設計対象物の形状、要素の正確さを使い分けるものとする。

(4) 2次元測量成果に基づく堤体のBIM/CIMモデル作成

設計に使用する測量成果が2次元成果である場合は、それぞれの必要条件に応じてBIM/CIMモデルを作成するものとする。

【解説】

各業務条件に応じて、堤体のBIM/CIMモデル作成を行う。モデル作成における基本的な考え方を次に示す。

表3-1 BIM/CIM設計における対応例

段階		測量	設計	施工
2次元測量成果における3次元成果	ケース①	TS測量	2次元設計成果を3次元図化	現況地形（2次元）、情報化施工用の基礎データのみ受渡し
	ケース②	<ul style="list-style-type: none"> ・TS測量からの3次元地形 ・LPデータ ・UAVを用いた測量データ 	現況地形+2次元設計成果から3次元図化 ※現況地形：TS測量使用又はLPデータ使用	現況地形及び情報化施工用の基礎データを受渡し
モデル作成における留意事項 【ケース①：2次元設計成果から3次元モデル作成】 A) 本ケースの基本は、2次元測量成果から2次元設計を行い、2次元設計成果から3次元図化を実施。 B) 本ケースの3次元図化は、設計成果のみとなり、現況地形をモデル化しない。 C) 堤体の3次元設計モデルは2次元成果に基づいており、情報化施工への受渡しデータとして課題はない。 D) モデルは、「線形の3次元モデルと横断面図を3次的に合成した骨格構造モデル（スケルトンモデル）」「横断面図と平面・縦断線形から作成したサーフェスモデル等の3次元モデル」が想定される。 【ケース②：2次元測量成果からの3次元地形を用いた3次元モデル作成】 A) 2次元測量成果に補完するデータ等を活用して3次元地形に変換して、その3次元地形データを用いて3次元モデルを作成する。 B) 設計に用いる地形データは、「TS測量」に対して、「②TS測量から発生させた3次元地形」「③事務所等で取得している航空レーザ測量成果による補完」、「④UAV等での3次元計測データによる補完」が考えられる。②は縦断方向の間隔が粗い3次元データ、③④が3次元データとなる。 C) ②は概略の3次元形状を把握するレベルであり、③④が住民説明会レベルの3次元データとなる。 D) ③のLPデータは、入手しやすいデータとしては国土地理院が公開している5mメッシュ標高があるが、ため池付近の微地形を十分に反映できないため、可能なら1mメッシュ標高程度のデータが望ましい。 E) なお、④UAV等を詳細設計に活用する場合は、マニュアルに従う（UAVを用いた公共測量マニュアル（案））。 F) 図化は情報化施工用を基本に、必要に応じて住民等への合意形成用途が想定され、それぞれの用途に応じて適切な3次元モデルを作成する。				

作成するBIM/CIMモデルの範囲は、扉体、戸当り、開閉装置及びこれらの統合モデルとする。また、モデルの構築、属性情報の取扱は、施工時に配慮すべき事項や留意事項についても施工者に伝達されるようわかりやすく反映されていることが望ましい。

【解説】

機械設備（取水・樋門）は、土木構造と一体として機能することに鑑み、作成するBIM/CIMモデルは機械設備の全般にわたることを明示しているが、開閉装置等のアセンブリ、その他の機械単体品や構成部品の内部構造は通常モデル化する必要がないことからNNガイドラインの適用範囲外とする。

現状において、2次元図面を全く作成せずにBIM/CIMモデルのみで設計工程を完了することは非常に難しいことから、ある程度2次元図面を作成してからBIM/CIMモデルを作成するケースが多い。従って、2次元設計を進める上で限定された範囲（機器）のBIM/CIMモデルを作成し、干渉チェックや施工方法等の検討を行うこともあり得る。ボルト類についても施工段階で最終的に決定されるものであり、詳細度300においては特段の必要性がない限りモデル化しない。

機械設備（取水・樋門）の設計では、取水位、LWL、底樋管径、運用方法等の考慮すべき事項を基に仕様が設定されており、施工及び維持管理面からもこれら設計条件が重要な事項となる。これらの設計条件のうち重要なものは、2次元設計図面においても記載されていた情報であり、BIM/CIMモデルにおいても同様に扱う必要がある。

また、NNガイドライン（ため池編）における設計段階の詳細度において欠落する形状等の情報については、2次元図面を属性情報として外部参照し補足する。

機械設備の構成要素は、施工段階になって形状が定まるため、発注までの設計においてはメーカー固有の情報は含める必要がない。NNガイドライン（ため池編）の詳細度設定は、400以上において施工によって決定する固有の情報を反映することとしている。情報の反映の範囲は詳細度300のモデルに与えられた属性情報の手直しと、維持管理を考慮した最小限の形状の作り込みに限るものとする。

3.1.2 ため池BIM/CIMモデル作成指針

ため池のBIM/CIMモデル（形状）の作成方針を次に示す。なお、過度な作りこみはモデルの操作性が悪くなることを招くため、モデルを作成する際は、必要性及び使用目的に応じてモデル化の範囲、詳細度等を発注者・受注者で協議・設定することに留意する。

表3-2 ため池のBIM/CIMモデルの作成指針（1/2）

モデル	作成指針
地形モデル	
現況地形	<p>BIM/CIMため池モデル作成に利用する地形（現況）の3次元モデルは、現況地形を表現可能な精度及び分解能をもつデータ（航空レーザ測量、地上レーザ測量、UAV写真測量等）から作成する。作成した3次元モデルには使用したデータや作成方法を明記する。</p> <p>また、土地利用種別、現況構造物、近接構造物、用地境界、地下埋設物等の設計時における設計条件、重要事項や配慮事項に係る情報を地形モデルに付与または外部データとして関連付けを行うことが望ましい。</p> <p>作成する範囲は、従来（2次元CAD）の全体一般図等に表示される程度をモデル化する。</p>
地質・土質モデル	
地質・土質モデル	<p>地質・土質調査成果に基づき、ボーリングモデル、テクスチャモデル（準3次元地質平面図）・準3次元地質縦断面図・準3次元横断面図モデル等を作成又は更新することが望ましい。（詳細は2.2を参照。）</p> <p>なお、詳細な地質・地盤解析を行う場合等において、準3次元地盤モデル（サーフェスモデル・ボクセルモデル）を作成する場合、入力データ（座標値を持つ）や使用した地層補間アルゴリズム（及びそのパラメータ）等も明記した資料・データも添付する。</p> <p>【留意事項】</p> <p>地質・土質モデルは推定を含むモデルであり不確実性を含んでおり、地質・土質や推定に起因する設計・施工上の課題（地質・土質上の課題）や留意事項は、事前協議・引継書シート（巻末参考資料参照）に記載して引き継ぐこととする。</p>
土工モデル	
堤体モデル	<p>堤体盛土、遮水性ゾーン、ブランケット等の堤体モデルは、堤体線形（平面及び縦断）、横断形状など、堤体の基本条件を基に作成する。</p> <p>堤体モデル作成は設計対象範囲とし、既設構造物・埋設物・付属物等の現況再現やコンクリート構造物とのすり付け、地山とのすり付け等の詳細な表現は必要最低限度とする。</p> <p>遮水シートを設置する場合、コンクリートへの端部接着取付やシート接合部の詳細な表現は基本不要とする。</p>
地盤改良モデル	地盤改良モデルは、外形形状のモデルを作成する。
オープン掘削形状	オープン掘削形状モデルは、堤体、構造物、仮設工モデルとの取り合い、施工ヤード、工事用道路の配置等を検討することを目的とし、必要に応じて外形の主要形状をモデル化する。

モデル	作成指針
構造物モデル (堤体附帯工)	
ドレーン・腰積擁壁	ドレーン・腰積擁壁は外形形状のモデルを作成する。数量計算等での活用を実施する場合、裏込材、積みブロック、天端コンクリート、基礎コンクリート等の構造を区分してモデルを作成する。吸出し防止シート等の詳細な表現は受発注者間で協議し必要な場合は作成する。
法面保護工	法面保護工は外形形状のモデルを作成する。数量計算等での活用を実施する場合、法面保護工本体、裏込材、天端コンクリート、基礎コンクリート等の構造を区分してモデルを作成する。
構造物モデル (洪水吐・取水施設)	
コンクリート	洪水吐・取水施設のコンクリート構造物は外形形状のモデルを作成する。外形形状については、詳細設計で計画された数量計算結果と同等の値を得られる精度のモデルとする。
継ぎ手・継ぎ目	洪水吐・取水施設の不等沈下防止のために設置する継ぎ手の位置、取り合いをチェックする目的でモデル化する。止水板、ダウエルバー等の詳細な表現は不要とし、上記のコンクリートのモデルの分割などで表現する。
鉄筋	鉄筋モデルについては、主に「干渉チェック」を目的として過密配筋部等を中心に必要に応じて作成する。また、鉄筋のモデル化に当たっては継手部のモデル表現は不要とする。なお、鉄筋のモデルの作成範囲は、受発注者間協議により決定することを基本とする。
構造物モデル (機械設備)	
配管	底樋管、取水管等の配管構造物は外形形状のモデルを作成する。土砂吐きボックス等や斜樋等の構造物や配管の間の取り合いをチェックすることを目的とし、配管の接続等の詳細な表現は受発注者間で協議し必要と判断した場合に作成する。
機械設備	スライドゲート、スライドバルブ、ため池栓等の機械設備は主要な外形形状(扉体、開閉装置)のモデルを作成する。土砂吐きボックスや斜樋等の構造物との取り合い、進入ルート等をチェックすることを目的とする。細部構造、接続構造、付属物等の詳細な表現は受発注者間で協議し必要と判断した場合に作成する。
その他構造物モデル	
階段・タラップ	階段・タラップモデルは、各構造物との取り合いをチェックすることを目的とし、主要な外形形状をモデル化する。
転落防止柵	転落防止柵モデルは、各構造物との取り合いをチェックすることを目的とし、主要な外形形状をモデル化する。
統合モデル	<p>地形モデル、土工モデル、構造物モデル及び地質・土質モデル等のBIM/CIMモデル、3次元モデルやその他の電子情報(イメージデータ、GISデータなど)を統合して作成する。</p> <p>住民説明など利用目的に応じて、関連して整備される道路や施設などもモデル化する。</p>
仮設工モデル	仮設工モデルは、設計段階から施工段階へBIM/CIMモデルを用いて設計意思の伝達を図る必要がある場合に作成する。

モデル	作成指針
	<p>施工ステップモデル作成による施工計画立案等を検討、足場・支保、仮排水路等の仮設工モデルは本体構造物や土工との取り合いを確認することを目的とし、必要に応じて外形の主要形状をモデル化する。</p>

(1) 現況地形・土工モデル

○現況地形に用いるデータ

詳細設計における地形データ精度は、地図情報レベル500が基本となるが、NNガイドラインでは施工情報として受け渡すモデル作成を対象としているため、適宜対応するものとする。なお、現況地形を分解能の観点で精密に表現できるデータとして、航空レーザ測量、地上レーザ測量、UAV等による公共測量等がある。

ため池周辺に草木等が繁茂する場合、事前発注者と所有者の承諾を得た後伐採を行い、測量する。

○地形（現況）の3次元モデル

地形（現況）の3次元モデルは、現況地形を表現できる精度や分解能を持ったデータから作成する。作成に際して、基にしたデータ、補間方法、データ処理手順などを明記する。

完全落水できない場合などため池の地形データが必要な場合は、深淺測量、音響ソナー等のデータを用いて池内や水際の地形（現況）の3次元モデルを作成して、陸上の地形（現況）の3次元モデルと合成する。なお、池内地形データの精度が陸上部分の測量と精度が異なることや、河床地形や水際位置が出水により変化することから、河床の地形データから作成した部分を明確にすることに留意する。

用地境界、地下埋設物等の施工上で重要な情報のうち詳細が不明確な場合は、施工時に確認する旨が分かるように整理する。また、土地利用種別、現況施設構造物（機械設備（取水・樋門）等の構造物）については、BIM/CIMの活用に応じて詳細度を設定するものとする。

設計時における現況地形に係る設計条件や重要事項、配慮事項は、モデル内での見落としが生じないように、地形（現況）の3次元モデルに付与や関連付けすることが望ましい。

<設計時における現況地形に係る設計条件、重要事項や配慮事項の例>

- ・地質情報（地盤改良等）
- ・現況構造物、近接構造物、地下埋設物
- ・用地境界及び境界杭
- ・環境情報（重要種や貴重種などの生物情報や文化財、景観重要構造物等）

<測量成果活用における参考資料>

各段階における設計に必要なデータを表3-5に示す。また、BIM/CIM設計に用いる測量データのメッシュ間隔については、現況地形が十分に再現できることの検討が必要である。

なお、測量成果から設計への3次元データとしての受渡しについては、「農林水産省農村振興局測量作業規程 令和3年2月」に準拠する。

「測量成果の作成について」（「農林水産省農村振興局測量作業規程 第533条」抜粋）

3次元点群データファイルの作成

三次元点群データファイルの作成とは、製品仕様書に従ってランドデータ又は変換した構造物データから三次元点群データファイルを作成し、電磁的記録媒体に記録する作業をいう。

表3-3 設計に必要なデータ（測量成果）

段階	必要なデータ
移行期間	TS測量成果 ※座標情報は平面図に含めて記載
2次元設計成果の	TS測量からの3次元地形
3次元図化	LPデータ（1mメッシュ標高程度） 3次元計測

○土工モデル（堤体、地盤改良、掘削）

BIM/CIM移行期間は、2次元設計図面を基にBIM/CIMモデルを作成する。BIM/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対象、作成範囲及び作成レベルについて、あらかじめ、受発注者間協議により決定する。

土工モデルの作成対象は、堤体盛土、掘削及び斜水性ゾーン、ブランケット、グラウト、パイル等の内部土工構造、地盤改良を基本とする。遮水シートを設置する場合は、遮水シートも作成対象とする。

土工モデルの作成範囲は、設計対象範囲とする。ICT施工に活用する場合、既設構造物・埋設物・付属物等の現況再現やコンクリート構造物とのすり付け部、堤体両端の現況地形とのすり付け部等は、ICT施工が困難で手動操作で現地合わせるため、モデルは切土面に対して直線的にすりつけることはでき、詳細な表現は必要最低限度とする。

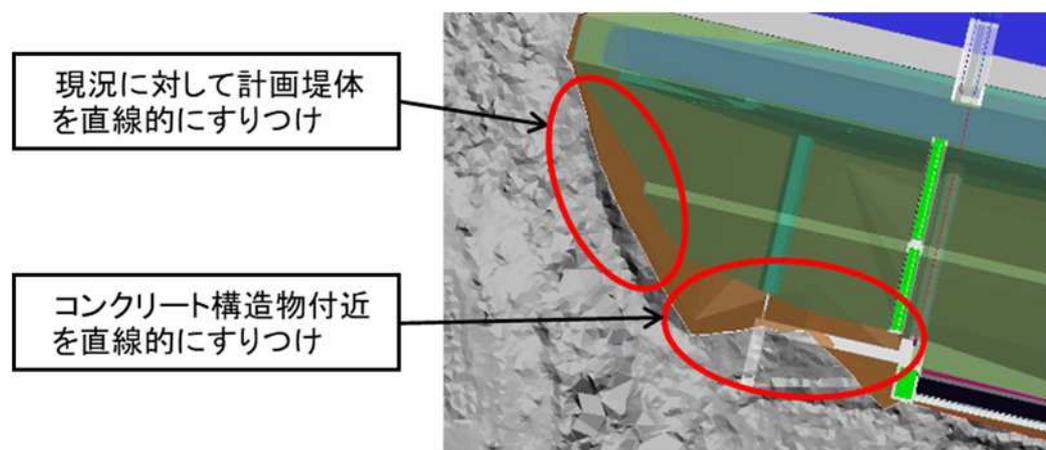


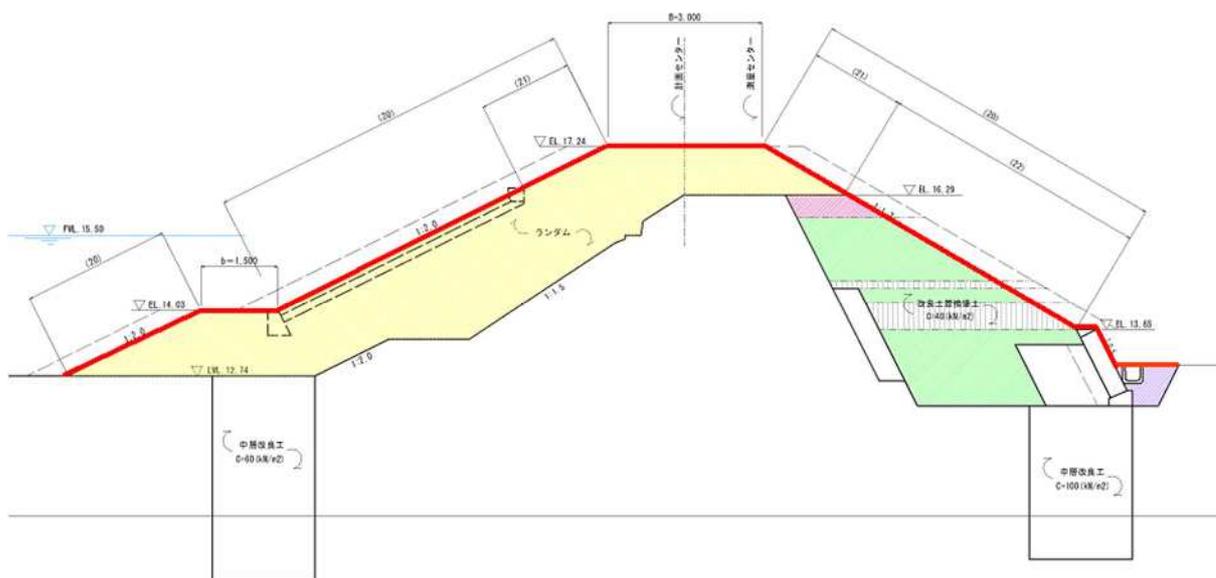
図3-1 堤体袖部すり付け例

土工モデルは、BIM/CIMツール、3次元CAD等を用い、基本は横断測量間隔に応じた横断図からの2次元設計を基にした中心線、標準断面等を含む施工形状のサーフェスモデルにて作成する。

土工モデルは、情報化施工等のICT技術を活用したICT土工で定められた3次元データ交換標準に従いモデル化やファイル作成を行う。

- ・「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準（案）（略称：J-LandXML）」
（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の運用ガイドライン（案）」
（国土交通省大臣官房技術調査課）

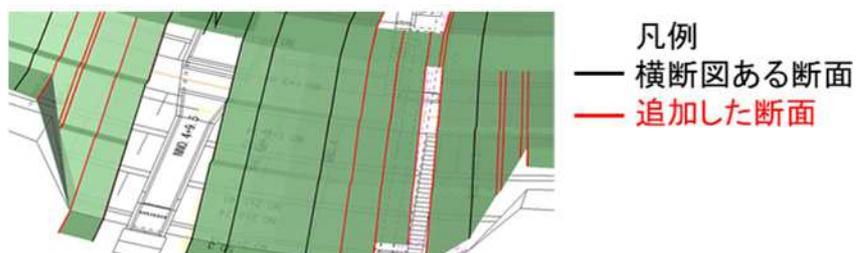
堤体盛土については、施工時に余盛りを行う場合（法面保護工、擁壁工等の場合）、数量計算やICT施工等に活用でき、基本余盛りする状態のモデルを作成できる。情報化施工に活用する場合、情報化施工の工事段階を想定し、その段階での堤体盛土モデルを作成することが望ましい。堤体盛土の作成方法は事前活用方法を検討し、受発注者間協議により決定する。



余盛りする状態の堤体盛土

遮水シートを設置する場合、遮水シートを設置する掘削土工（段切り）に合わせて作成する。コンクリートへの端部接着取付やシート接合部の詳細な表現の作成は、活用方法に応じて作成の有無を判断する。例えば、端部、接合部の面積を含む正確な数量計算に活用する場合は、遮水シートの分割や詳細な表現を作成する。

洪水吐、取水施設、ドレーン等構造物付近は断面が変化し、断面変化箇所である。外形形状を表現できる必要最低限度の断面変化箇所を選定し、断面を追加する。





追加しない場合

図3-2 断面変化箇所の断面追加例

土工モデルの中心線に湾曲がある場合、湾曲部を分割する。ICT施工に活用する場合、分割の最小間隔はバケットの幅に応じて2.0～2.5m程度とする。

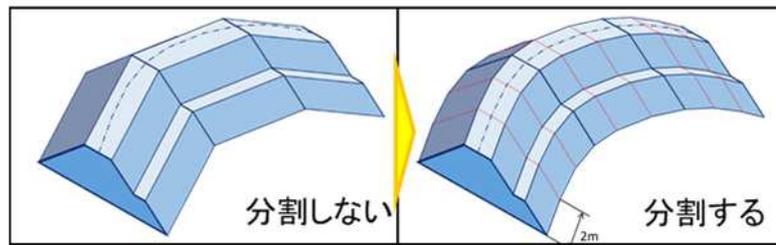


図3-3 湾曲部分割例

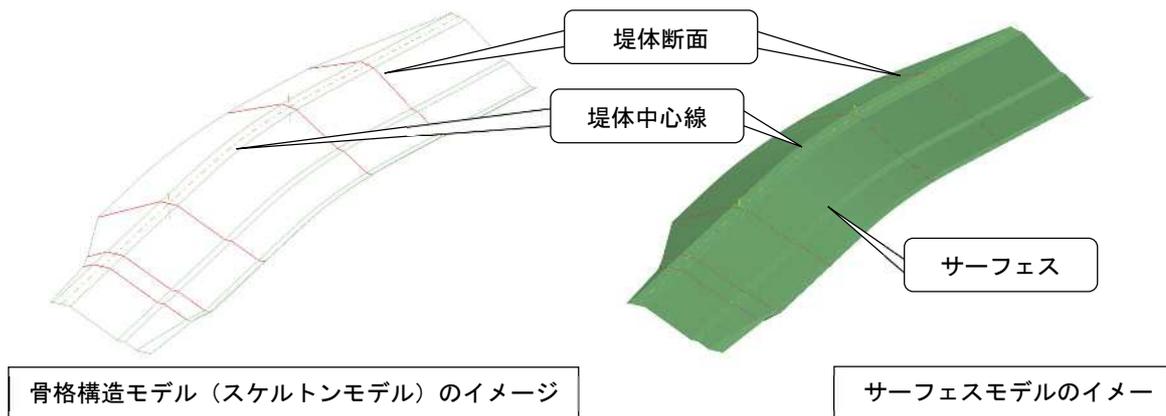


図3-4 骨格構造モデル（スケルトンモデル）（左）とサーフェスモデルの例（堤体）

(2) 構造物モデル

堤体付帯工モデルは、BIM/CIMツール、3次元CADソフト等を用い、ソリッドモデルにて作成する。

これは、構造物モデルによる数量計算（体積計算）が可能となるようにすること、また、後工程でモデル修正（モデル分割など）を行いやすくするためである。

構造物モデルの作成では、作成する部材種類が多く、作成範囲が多岐に渡るため、BIM/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及び作成レベルについて、あらかじめ、受発注者間協議により決定する。モデルの作成対象は、堤体付帯工及び洪水吐、取水施設、水路・柵、その他を基本とする。

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

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

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

属性情報に構造物の仕様、寸法、詳細図等の情報を付与する。

構造物モデルを作成する単位は、作成するソフトウェアに依存するため、使用したソフトウェア、バージョン、単位を「BIM/CIMモデル作成 事前協議・引継書シート」（「国営土地改良事業等におけるBIM/CIM活用ガイドライン（案）第1編共通編 参考資料」参照）に明記する。

【解説】

○堤体附帯工

- ・堤体附帯工は、ドレーン・擁壁工、法面保護工等を作成し、ソリッドモデルで作成することが望ましい。
- ・ドレーン・擁壁工、法面保護工等は本体、裏込め材、基礎コンクリート、天端コンクリート、止壁等を区分できるが、モデル作成時は一体として作成してよい。その場合は詳細な構造図面を属性情報として付与する。モデルから詳細設計で計画された数量計算結果と同等の値を得られる場合や構造の取り合い等を確認する場合は、構造を区分してモデルを作成する。
- ・吸出し防止シート、ブロック接続、水抜きパイプ等の詳細な表現は基本不要とする。ドレーン・擁壁工の高さが変化し、水抜きパイプ等の位置を確認する場合は、水抜きパイプを作成してよい。

○洪水吐・取水施設

- ・洪水吐は、洪水吐本体、越流堰、止水壁、床板を作成し、取水施設は取水部（斜樋、取水塔）、導水部（取水トンネル、底樋）作成し、ソリッドモデルで作成する。バイパスを設置する場合、バイパスを作成する。
- ・継手の位置、取り合いをチェックする目的で、部位を分けてモデル化する。上記のコンクリートのモデルの分割などで表現し、止水板、ダウエルバー等の詳細な表現は不要とする。
- ・床板、タラップ等の固定用アンカー等の詳細な表現や配管をコンクリート内部に設置する場合の中抜きの詳細な表現は受発注者間で協議し必要と判断した場合は作成する。
- ・サイドドレーン、タラップ、角落し、転落防止柵等は、構造の取り合い等の確認や地元説明に活用する場合は作成してよい。
- ・鉄筋等の干渉チェックに活用する場合は配筋モデルを作成してよい。
- ・洪水吐、取水施設はコンクリート構造物であり、今後の維持管理の中でも、土工と比べると、位置は変わらないと考えられる。よって、洪水吐は維持管理のための計測を行う際の基準点として活用する可能性がある。モデル作成時に、コンクリート部分の端点に洪水吐1点、取水施設1～2点の基準点を設置してよい。
- ・2次製品についてはメーカーからのデータ提供があればモデルに反映してよい。モデルに反映しない場合、属性情報として付与する、または構造物として保存する。

○機械設備

- ・配管は底樋管、取水管、空気を作成し、ソリッドモデルで作成する。配管の接続等の詳細な表現は基本不要とする。
- ・機械設備はスライドゲート、スライドバルブ、ため池栓等を作成し、ソリッドモデルで作成する。土砂吐きボックスや斜樋等の構造物との取り合い、進入ルート等をチェックすることを目的と、扉体、開閉装置及びその間の接続構造を作成する。ため池にあたって、機械設備は基本的に既製品を使用することが多い。細部構造まで正確に作成すると、膨大な

労力を必要とする場合があるため、目的や活用方法を念頭にモデル化の必要性を判断し、基本詳細な表現は不要とする。

- ・既製品についてはメーカーからのデータ提供があればモデルに反映してよい。モデルに反映しない場合、属性情報として付与する、または構造物として保存する。

○その他構造物

- ・階段はソリッドモデルで作成する。タラップは各構造物との取り合いや進入ルート等をチェックすることに活用する場合は作成してよい。
- ・転落防止柵モデルは、各構造物との取り合いをチェックすることを目的とし、主要な外形形状をモデル化する。

(3) 統合モデル

統合モデルは、関係者間協議・事業説明へ活用等、目的に応じて作成する。土工モデルに対して加工する場合、加工前のモデルも保存とする。

(4) 仮設工モデル

仮設工は、施工段階で改めて検討する 경우가多く、設計段階の仮設工は工事を発注するために実施可能な工法で積算する側面があるため、施工段階でモデル化の方が効果的な場合がある。特に施工ステップは、工事発注の区間や期間、施工方法などでも変化するため、設計段階よりも施工段階で作成した方が効果的である。

3.2 BIM/CIMモデルの活用

ため池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。

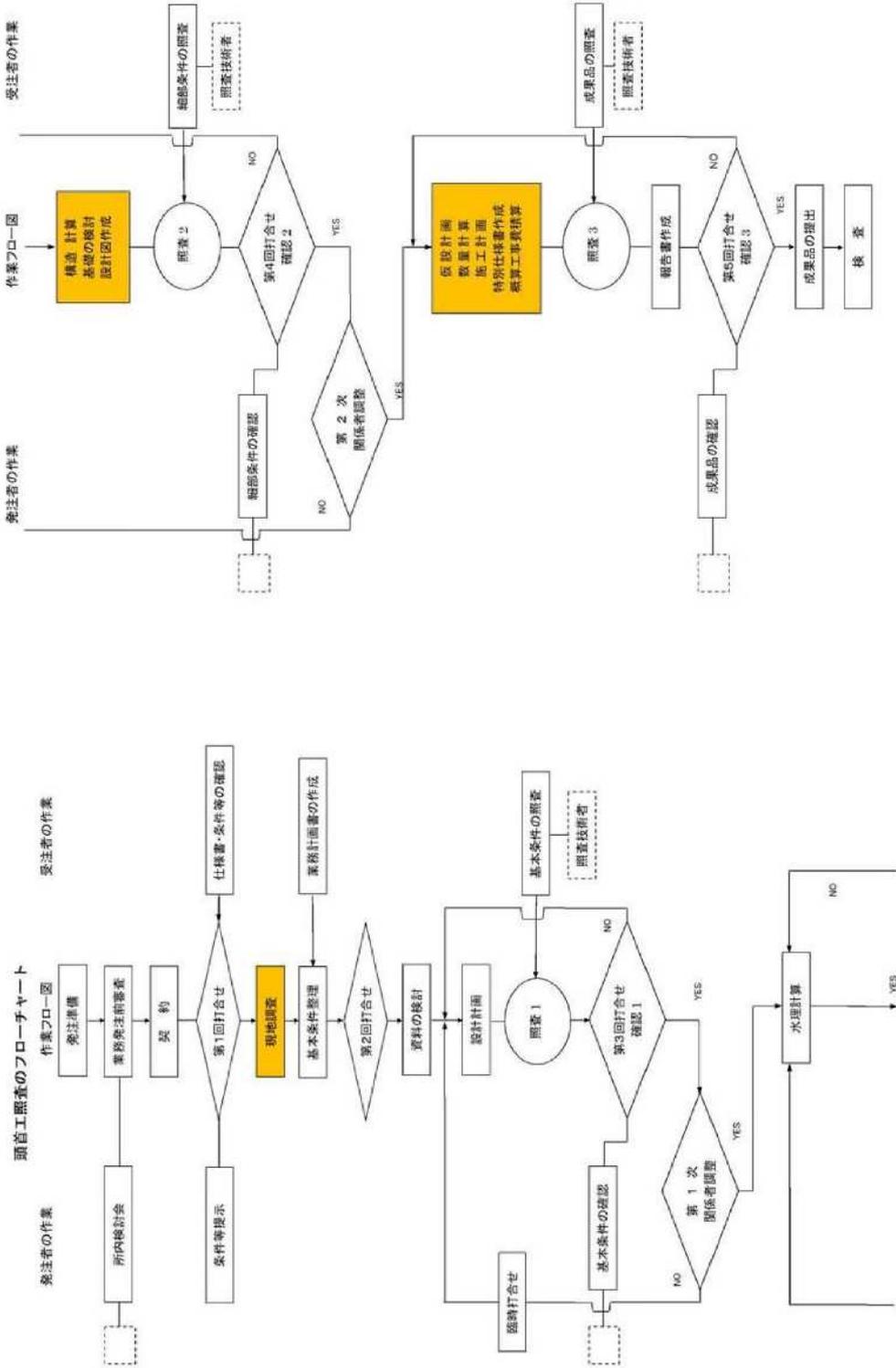
【解説】

「設計業務照査の手引書（案）」におけるフローチャート（頭首工の例）を次に示す。

※図中の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。

なお、BIM/CIMモデルの活用範囲や活用方法については、受発注者間で十分協議した上で決定する。



※図中の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。

図3-5 照査フローの例（ため池）

3.2.1 現地調査

(1) 活用内容

貸与資料を基に現地調査を効率化・高度化するため、現況施設の状況、地形、地質、近接構造物及び土地利用状況等を把握し、合わせて工事用道路、仮排水路、施工ヤード等の施工の観点から現地状況をBIM/CIMモデルを活用し把握、整理するものとする。

【活用事例】

- ・ 各種の貸与資料から、現況地形、既設構造物、重要インフラ施設などをモデル化。
- ・ 可視化したモデルにより現地状況を確認するとともに、後工程の施工計画等の照査に活用する。

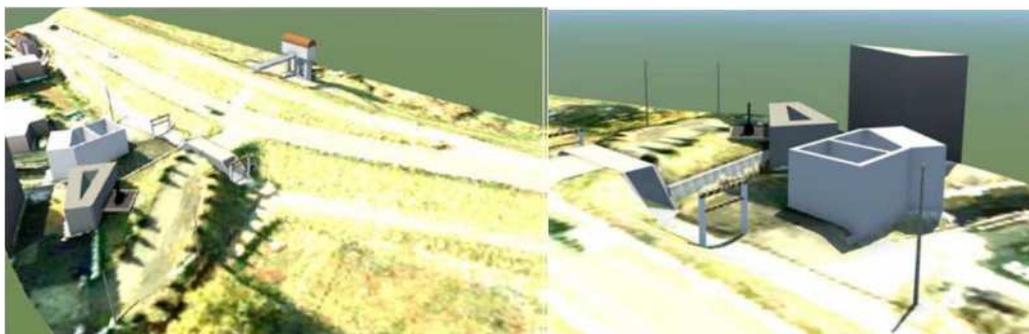


図3-6 現地踏査において活用するBIM/CIMモデルの例

(2) BIM/CIMモデルの活用方法

「現地調査」で把握した情報を地形モデル等に反映し3次元的に確認するとともに、これらの情報を後工程に引き継ぐことで、業務の高度化、効率化を図る。

【解説】

「現地調査」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。

次表の「確認内容及びBIM/CIMモデルの要件」の定義については以下のとおりである。

確認内容：

『設計業務照査の手引書（案）』の照査項目一覧表の照査内容等を参考に、照査内容等のうちBIM/CIMモデルの活用が期待される内容を設定している（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。

表3-4 「現地調査」における確認項目及びBIM/CIMモデルの要件（ため池の例）

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	設置予定地付近の状況を把握しているか 1) 堤体の標高、洪水吐、取水施設、その他構造物の位置と標高	<ul style="list-style-type: none"> 線的な物件は線形モデル又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などで領域を示すか、2D図面を地形サーフェスへマッピングする等して表現する 	地形モデル 線形モデル 地質・土質モデル 構造物モデル	～200	<ul style="list-style-type: none"> 把握した各状況の情報
2	設置予定地付近の状況を把握しているか 2) 下流引継水路の状況（排水路、用水路等）	<ul style="list-style-type: none"> 線的な物件は線形モデル又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などで領域を示すか、2D図面を地形サーフェスへマッピング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	<ul style="list-style-type: none"> 堤体、構造物の情報
3	設置予定地付近の土地利用状況（地目）は把握しているか	<ul style="list-style-type: none"> 線的な物件は線形モデル又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などで領域を示すか、2D図面を地形サーフェスへマッピングする等して表現する 	地形モデル 構造物モデル	～200	<ul style="list-style-type: none"> 地形条件
4	設置予定用地（工所用道路用地を含む）付近に支障となる障害物の有無について把握しているか	<ul style="list-style-type: none"> 線的な物件は線形モデル又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などで領域を示す 	地形モデル 線形モデル 構造物モデル	～200	<ul style="list-style-type: none"> 支障物件の情報
5	設置予定地周辺の環境状況（史跡・埋蔵文化財・生態系保全・景観等の配慮）を把握しているか。	<ul style="list-style-type: none"> 線的な物件は線形モデル又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などで領域を示すか、2D図面を地形サーフェスへマッピングする等して表現する 	地質・土質モデル	～200	<ul style="list-style-type: none"> 地質条件

※確認項目：設計業務照査の手引書（案）17.ため池を参考

(1) 活用内容

操作室や機械設備の素材、色調やデザインをBIM/CIMモデルを活用し景観検討を行う。また、周辺理系なども含めたBIM/CIMモデルと統合することで、周辺整備との整合確認に活用する。

【活用事例】

機場実施設計における屋根の形状、色彩の検討

機場建屋の形状・色彩について景観性の観点から、BIM/CIM モデルを活用し、比較検討を行った事例。



図3-7 景観設計において活用するBIM/CIM モデルの例（1）



屋根：グレー色 / 壁：ベージュ色



屋根：グレー色 / 壁：ホワイト色



屋根：グレー色 / 壁：グレー色

図3-8 景観設計において活用するBIM/CIMモデルの例 (2)

(2) BIM/CIMモデルの活用方法

「景観設計」では、比較検討案をBIM/CIMモデルに反映し、素材・デザイン案を3次元的に確認して業務の高度化、効率化を図る。

【解説】

「景観設計」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。

表の項目の解説については、「3.2.1 (2) BIM/CIMモデルの活用方法」を参照

表3-5 「景観設計」における確認項目及びBIM/CIMモデルの要件

No.	確認内容	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	自治体条例、景観計画等、環境上考慮すべき事項が確認されているかの確認。	-	-	-	(自治体条例、景観計画等)
2	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。	-	-	-	-
3	生態系に関する対策は妥当かの確認。	-	-	-	(自治体条例、景観計画等)
4	景観検討結果は妥当かの確認。	・比較検討に必要な範囲をBIM/CIMモデル化する (必要以上の作り込みとしないように留意する)	地形モデル 構造物モデル	~300	・比較検討結果等の情報

3.2.2 調査設計（計画一般図）

(1) 活用内容

BIM/CIMモデルを活用して構造物の位置、断面形状、構造形式及び地盤条件と基礎形式の整合が適切に取られているかの確認を行う。また、埋設物、支障物件、周辺施設との近接等、施工条件が設計計画に反映されているかの確認を行うものとする。

【活用事例】

- ・ 現況地形（点群データ）と堤体（内部構造含む）、洪水吐、取水施設をBIM/CIMモデル化し、統合モデルを作成し、既設構造物との不整合がないかの確認をする。



図3-9 構造設計（一般図作成）において活用するBIM/CIMモデルの例

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

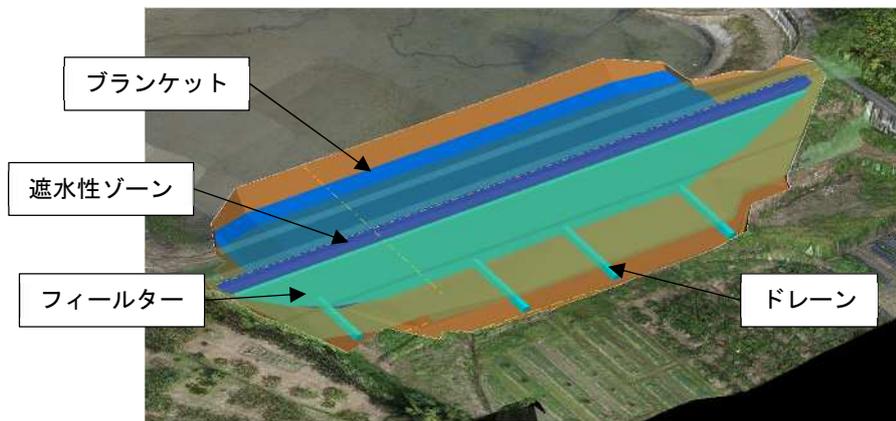


図3-10 調査設計（計画一般図）において活用するBIM/CIMモデルの例（堤体内部構造確認）

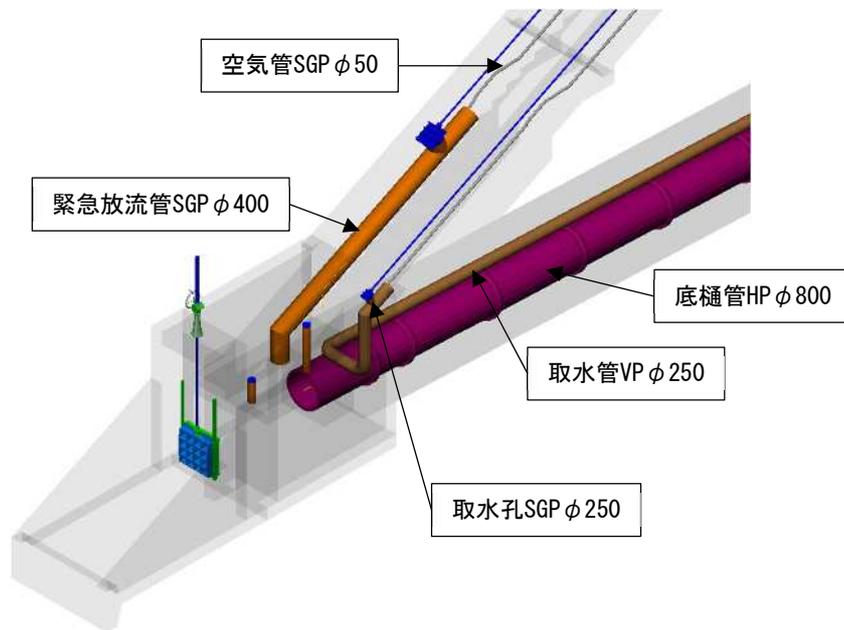


図3-11 調査設計（計画一般図）において活用するBIM/CIMモデルの例
（取水施設内部構造確認）

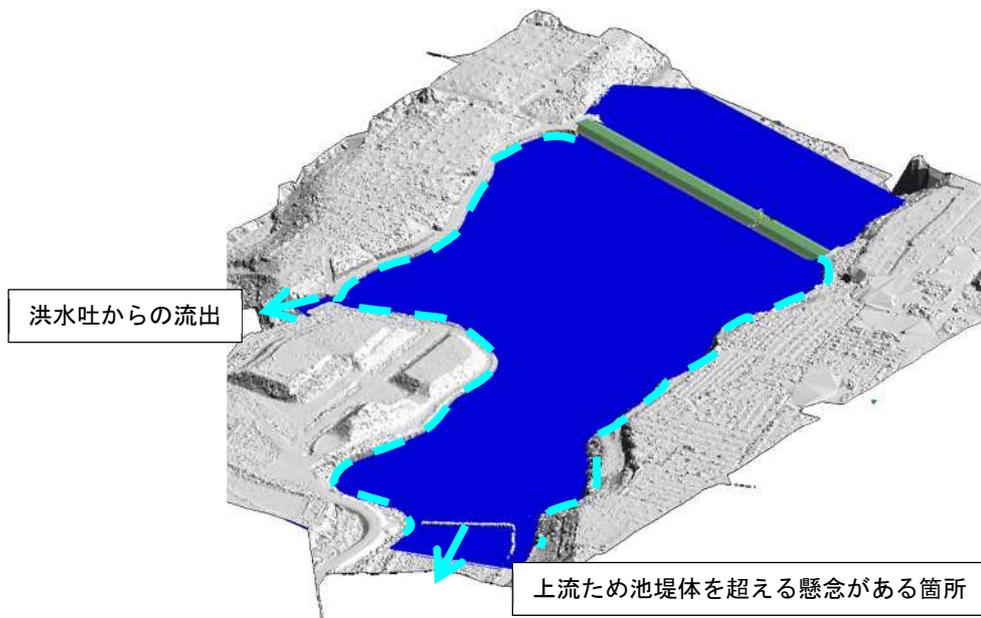


図3-12 調査設計（計画一般図）において活用するBIM/CIMモデルの例
（周辺地形確認）

【活用事例】

- ・ 現況地形（点群データ）と堤体計画案をBIM/CIMモデル化し、各計画案の土工量を計算し、堤体軸等の比較検討を行う。

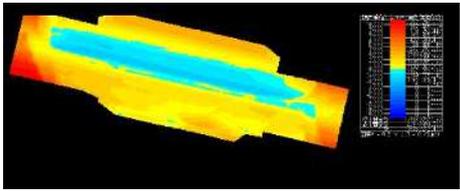
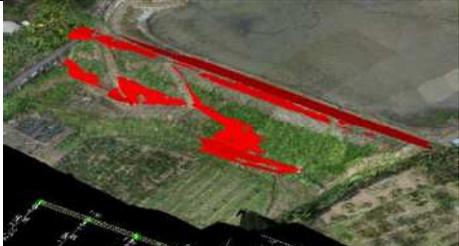
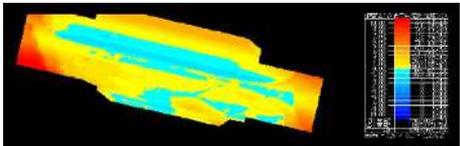
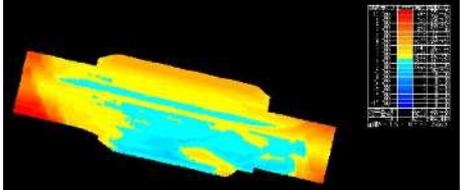
	堤軸位置	土工量算出（新規盛土のみ計上） （青色：盛土、赤色：掘削、黄色：切盛なし）
案1	 <p>堤体軸を上流方向へ移動</p>	 <p>新規盛土量 2,492m³</p>
案2	 <p>堤体軸を現況中心線にあわせる</p>	 <p>新規盛土量 1,272m³</p>
案3	 <p>堤体軸を下流方向へ移動</p>	 <p>新規盛土量 1,600m³</p>

図3-13 調査設計（計画一般図）において活用するBIM/CIMモデルの例（計画案の比較検討）

(2) BIM/CIMモデルの活用方法

「構造設計（一般図作成）」に該当する情報をBIM/CIMモデル化し、3次元的に確認することで、一般図作成段階における設計確認の高度化、効率化を図る。

【解説】

「構造設計（一般図作成）」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。

表の項目の解説については、「3.2.1. (2) BIM/CIMモデルの活用方法」を参照。

表3-6 「構造設計（一般図作成）」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	改修する堤体軸及び洪水吐、取水施設等の配置は適切か。（現況堤に対し、洪水吐・取水施設・下流水路等の相互の関連から検討しているか）	・主構造物は外形形状を正確に表現するが、付帯工などは詳細度200程度とし補足情報を参照資料として付与することでよい	地形モデル 線形モデル 土工形状モデル 構造物モデル	～300	・設計基本情報 ・設計計算書等
2	改修計画における必要な事項を把握しているか。（計画FWL、改修計画平面・縦横断図、標準断面）	・主構造物は外形形状を正確に表現するが、付帯工などは詳細度200程度とし補足情報を参照資料として付与することでよい	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 水面モデル	～300	・設計基本情報 ・設計計算書等
3	洪水吐の位置・形式は、地形・地質・下流引継水路等の条件を満足しているか。	・主構造物は外形形状を正確に表現するが、付帯工などは詳細度200程度とし補足情報を参照資料として付与することでよい	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 水面モデル	～300	・設計基本情報 ・設計計算書等
4	取水施設の位置、形式・取水量について確認しているか。	・主構造物は外形形状を正確に表現するが、付帯工などは詳細度200程度とし補足	地形モデル 地質・土質モデル 線形モデル 土工形状モデル	～300	・設計基本情報 ・設計計算書等

		情報を参照資料として付与 することによい	構造物モデル		
--	--	-------------------------	--------	--	--

※確認項目：設計業務照査の手引書（案）17. ため池を参考

- ・ 施工・仮設計画への活用

工事用進入道路の路線計画時に既設構造物や支障物（電柱等）を確認できる。

ダンプトラック、生コンポンプ車等の施工重機や作業ヤードの配置計画が容易となる。

- ・ 複雑な土工数量の自動計算、視覚化

3次元モデルを活用した数量算出により作業の迅速化及び精度の向上ができる。

- ・ 3次元モデルによる面積、体積、単価から概算工事費の自動算出

- ・ 3次元モデルによる視覚化資料の作成（パース作成の手間削減）

関係者協議や地元説明資料に活用できる。

3.2.3 実施設計（構造詳細図）

(1) 活用内容

基礎工、堤体工、ゲート工、付帯工等の設計図（詳細図）を構成する要素をBIM/CIMモデルとして作成し設計の確認に活用するものとする。

【活用事例】

頭首工工事において、機械設備と土木構造物との取り付け詳細の作成事例。

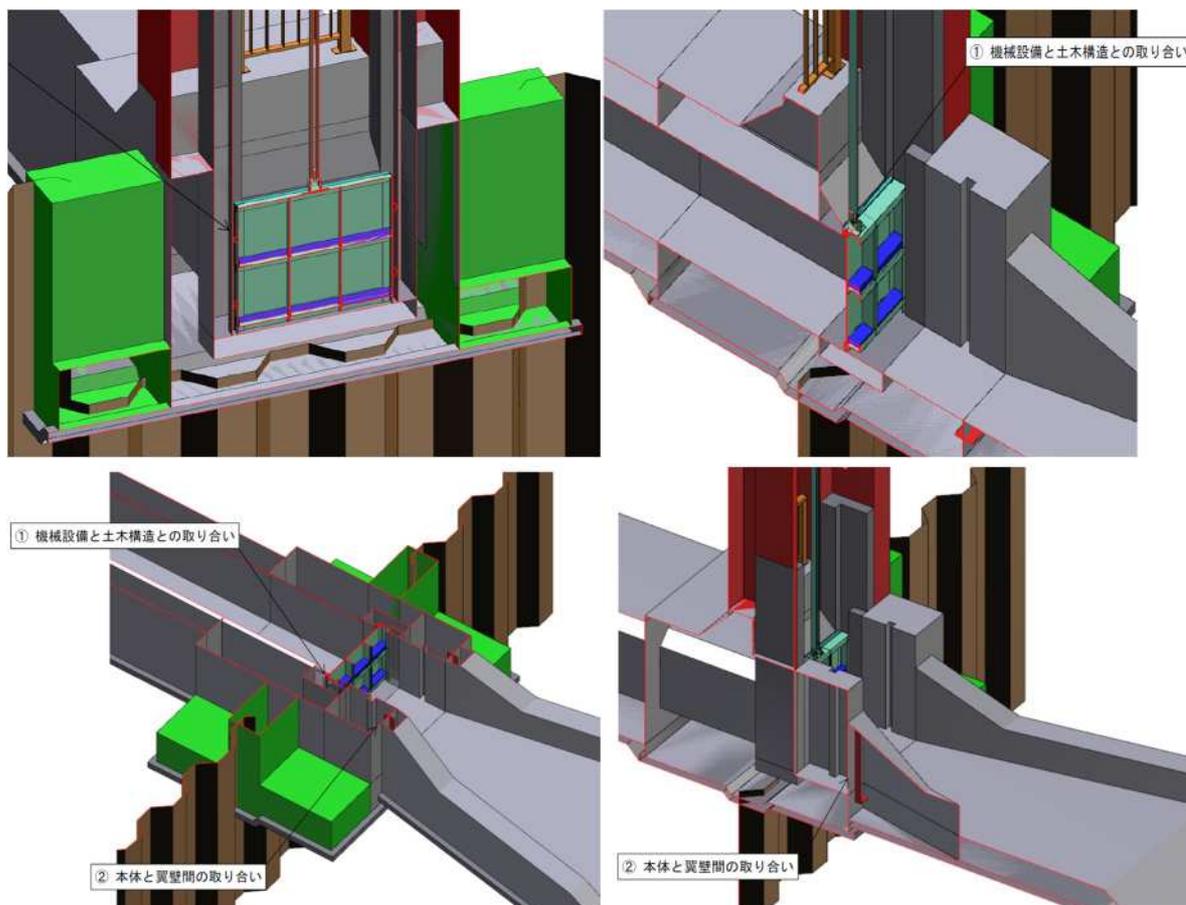


図3-14 構造設計（詳細図作成）において活用するBIM/CIMモデルの例（1）

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

【活用事例】

ため池工事において、機械設備と土木構造物（鉄筋）との取り合い詳細の作成事例。

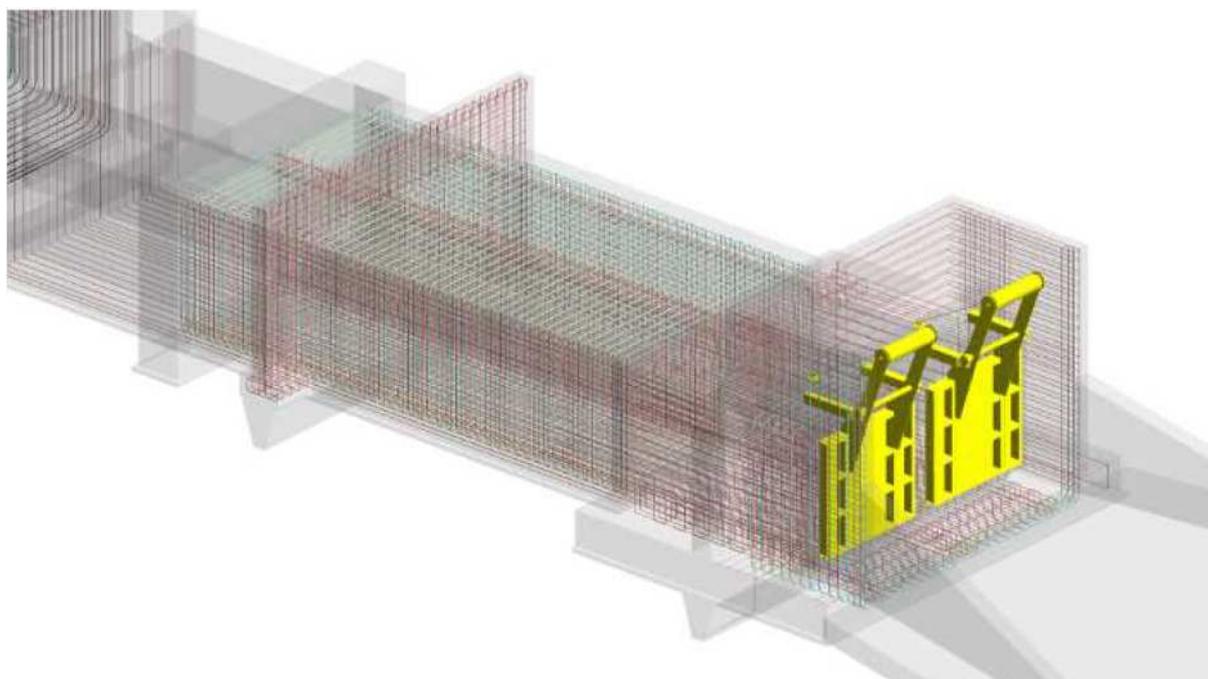


図3-15 構造設計（詳細図作成）において活用するBIM/CIMモデルの例（2）

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

(2) BIM/CIMモデルの活用方法

「実施設計（詳細図作成）」に該当する情報を**BIM/CIM**モデル化し、3次元的に確認することで、詳細図作成段階における設計確認の高度化、効率化を図る。

【解説】

「実施設計（詳細図作成）」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。

表の項目の解説については、「3.2.1 (2) **BIM/CIM**モデルの活用方法」を参照。

表3-7 「構造設計（詳細図作成）」における確認項目及び**BIM/CIM**モデルの要件（1/2）

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	計画一般図に必要な項目が記載されているか。（水位、地質条件等）	—	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
2	使用材料・規格は計算書と一致しているか。	・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 ・設計計算書等
3	計算結果に基づいた適切な配筋がされているか。 鉄筋の継手位置は構造・施工の両面から適正か。 また、鉄筋の段落しあるいは継手が集中する場合の処理は適切か。	・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	構造物モデル	～400	・設計計算書等 ・配筋図 ・継手種別情報
4	構造・寸法線の表示・線の種類は的確に使い分けされているか。（構造線と寸法線・現況線、指定仮設と任意仮設の識別等）	・寸法、注記情報等を付与する場合は3次元モデル表記標準（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

※確認項目：設計業務照査の手引書（案）17. ため池整備を参考

また、起工測量においては、UAV（無人航空機）やTLS（地上レーザースキャナ）などの3次元測量を行えば、広範囲の現況地形測量を効率的にかつ省人・省力で行うことができる。その3次元測量結果と3次元設計データを用いると、土配計画に対しても効率化が期待できる。

施工計画において、3次元データを利用して切土量・盛土量を算出できる。3次元起工測量によるTINデータと3次元設計のデータとの差分を計算することで、土量計算を行うことができる。

3.2.4 施工計画

(1) 活用内容

当該工事で必要となる仮締切の構造・撤去等の工事の順序と施工方法を検討し、必要な情報をBIM/CIMモデル化し、これを活用して受発注者間で最適な施工計画案を策定する。

【解説】

施工計画内容は、下記に示すものとする。なお、寸法の表示は、構造物の概要が判断できる主要寸法のみとする。

①施工条件、②施工方法、③土工計画、④工程計画、⑤工事機械、仮設備とその配置、⑥環境保全対策、⑦安全対策

【活用事例】

- 土工計画を3次元モデル化し、地形や周辺立地との関係を把握しやすくなり、土工計画を関係者協議や住民説明等の合意形成に有効である。



図3-16 施工計画において活用するBIM/CIMモデルの例

【活用事例】

- BIM/CIMモデルを活用し、施工計画の立案や検討を簡単にする。

【活用事例】

- 施工計画の主要なステップについて、施工機械及び仮設構造物を3次元モデル化し、工事用道路、作業ヤード及び施工機械の配置計画を反映した施工モデルを作成。受発注者や工事関係者との理解、共有がしやすくなる。
- 作成したモデルに時間を属性情報として付与し、4D（3D+時間）シミュレーションモデルを作成し、施工時の工程の視覚化による合意形成の効率化を図った。

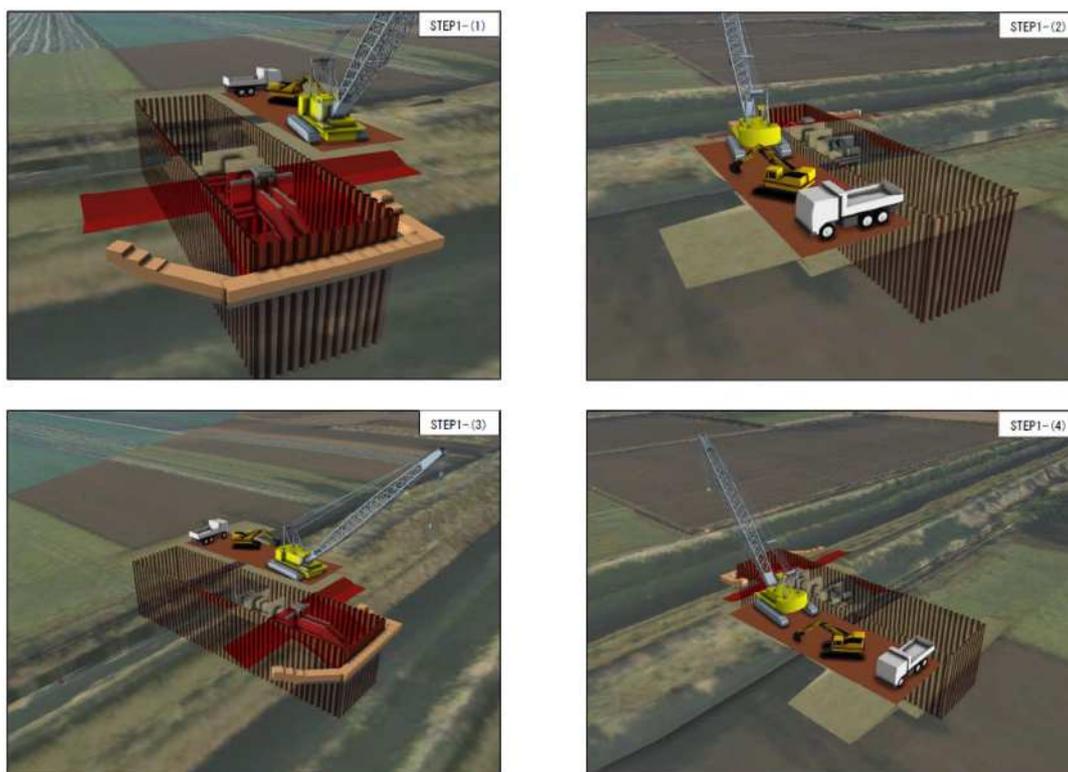


図3-17 施工計画において活用するBIM/CIMモデルの例（1）

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

【活用事例】

- 既設鉄橋、仮設工事用道路と運搬車両を3次元モデル化し、統合モデルを作成。
既設鉄橋下の運搬車両とのクリアランスを視覚化し、施工計画に活用した。

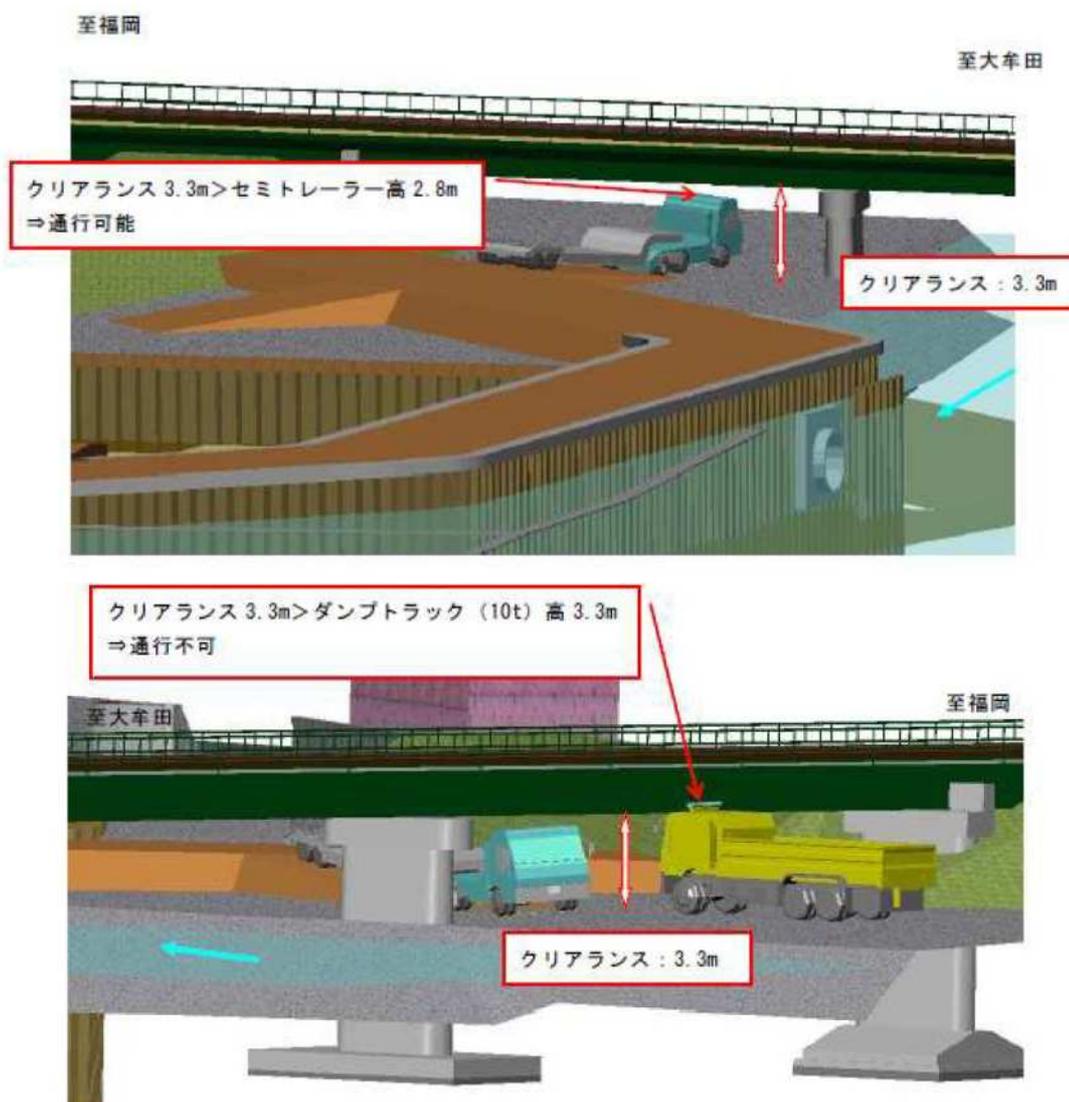


図3-18 施工計画において活用するBIM/CIMモデルの例(2)

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

(2) BIM/CIMモデルの活用方法

「施工計画」では計画の検討等に必要な情報をBIM/CIMモデルを活用し3次元的に確認することで、施工計画の妥当性を効率的に照査し、検討の高度化、効率化を図る。

【解説】

「施工計画」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。

表の項目の解説については、「3.2.1 (2) BIM/CIMモデルの活用方法」を参照。

表3-8 「施工計画」における確認項目及びBIM/CIMモデルの要件

No.	確認内容 ※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	工事用道路の路線の位置・線形は適正か	・工事用道路を3次元モデル化し地形データと統合。支障物や既設構造物との離隔、施工での支障の有無等を確認。	地形モデル 構造物モデル	~200	・施工への申し送り情報
2	工事用車両の通行が可能な道路規模か。	・工事用道路、工事用車両の3次元モデル化	地形モデル 構造物モデル	~200	・施工への申し送り情報

※確認項目：設計業務照査の手引書（案）17. ため池整備を参考

3.2.5 数量計算

(1) 活用内容

『土地改良工事数量算出要領（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）に基づきBIM/CIMモデルを活用して数量の算出を行う。算出した結果等についてはBIM/CIMモデルの属性情報等として付与するものとする。

【活用事例】

土工モデル、洪水吐・取水施設構造物モデルを活用し土工の数量算出やコンクリート体積、型枠面積の数量算出ができる。

- ・従来手法（平均断面法）よりもBIM/CIMモデル（3次元CADによる自動算出）のほうがより精度の高い数量が算出可能。
- ・従来手法（平均断面法）での計算断面に現れない土層も、BIM/CIMモデルでは正確に数量算出可能。

土工数量算出

BIM/CIMモデルで土工数量の自動算出が可能となる。

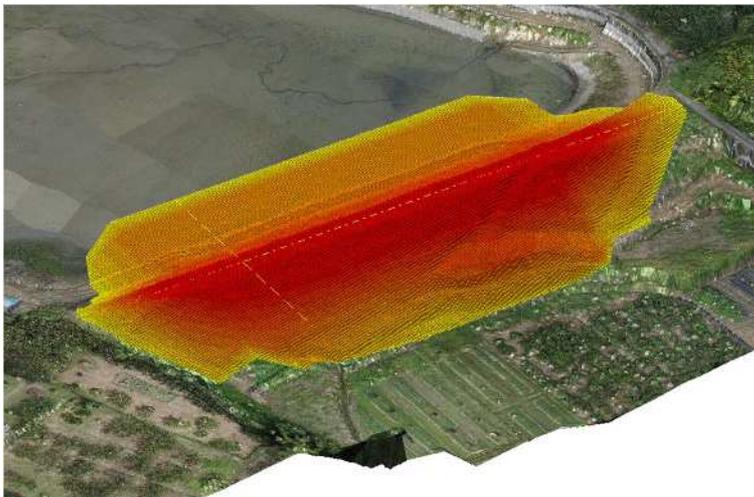
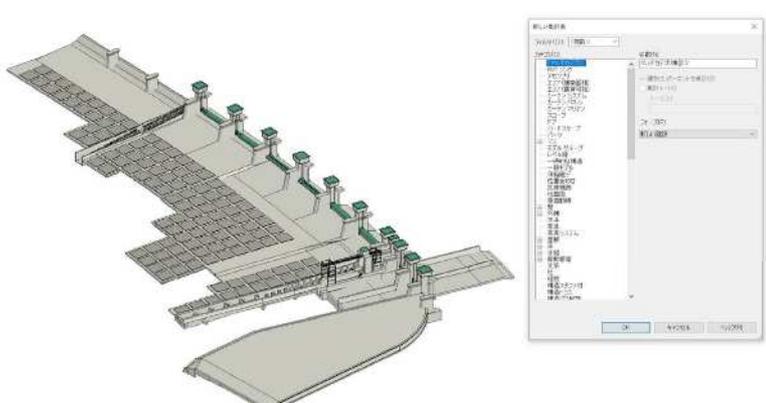


図3-19 数量計算において活用するBIM/CIMモデルの例（土工数量計算-掘削）

コンクリート体積算出

BIM/CIMモデルでコンクリート体積の自動算出が可能となる。

■3D オブジェクト (モデルツリー登録)



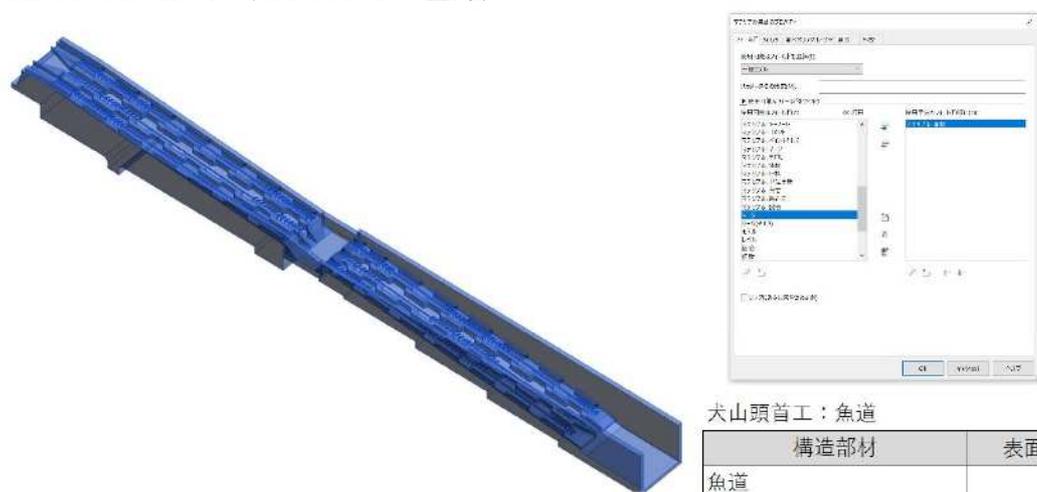
犬山頭首工		
構造部材	体積	単位
水叩工	20870.34	m ³
エプロン	21742.44	m ³
橋脚	9334.55	m ³
護床ブロック	フラット	19614.55 m ³
	スロープ用	2118.12 m ³
魚道	5350.64	m ³
船通し	2837.63	m ³
固定堰	6924.52	m ³
土砂吐	6791.14	m ³
左岸低水護岸	8901.13	m ³
合計	104485.06	m ³

図3-20 数量計算において活用するBIM/CIMモデルの例 (1)

型枠面積算出

型枠のポリゴンを作成し、型枠面積の自動算出が可能となる。

■3D オブジェクト (モデルツリー登録)



犬山頭首工：魚道		
構造部材	表面積	単位
魚道	3869	m ²

図3-21 数量計算において活用するBIM/CIMモデルの例 (2)

(2) BIM/CIMモデルの活用方法

「数量計算」ではBIM/CIMモデルを活用した数量の算出、算出した数量情報等を属性情報等として付与し確認を行うことで、業務の高度化、効率化を図る。

【解説】

「数量計算」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。

表の項目の解説については、「3.2.1. (2) BIM/CIMモデルの活用方法」を参照。

表3-9 「数量計算」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	数量計算は適用基準及び打合せ事項と整合しているか。(有効数値、位取り、単位、区分等)	・『土地改良工事数量算出要領(案)』及び『土工数量算出要領(案)』に対応するBIM/CIMモデル作成の手引き(案)』を参照するとともに、必要に応じモデルを分割し、必要な属性情報を付与する。	地形モデル 土工形状モデル 構造物モデル	~400	・数量総括表など
2	数量区分は施工工程・施工機械等と整合しているか。	・『土地改良工事数量算出要領(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 構造物モデル	~400	・数量総括表など
3	数量取りまとめは、種類毎、材料毎に打合わせに合わせてまとまっているか	・『土地改良工事数量算出要領(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 構造物モデル	~400	・数量総括表など
4	施工区分毎に土工図を作成されているか	・『土地改良工事数量算出要領(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 構造物モデル	~400	・数量総括表など

※確認項目：設計業務照査の手引書(案)17. ため池整備を参考

3.2.6 パース作成

(1) 活用内容

イメージパースなどは、BIM/CIM モデルから切り出した画像を活用するものとする。

(2) BIM/CIM モデルの活用方法

「パース作成」では最適な視点をBIM/CIM モデルを活用して選定することで、業務の高度化、効率化を図る。

【活用事例】

- ・貸与された既往の航空レーザ測量の成果に加え本業務で取得した点群データを統合することで現実感のあるBIM/CIMモデルを作成した。
- ・現況の背景を含んだBIM/CIMモデルを作成することで現状と計画の差異が確認可能となる。また、任意の視点で切り出しが可能である。

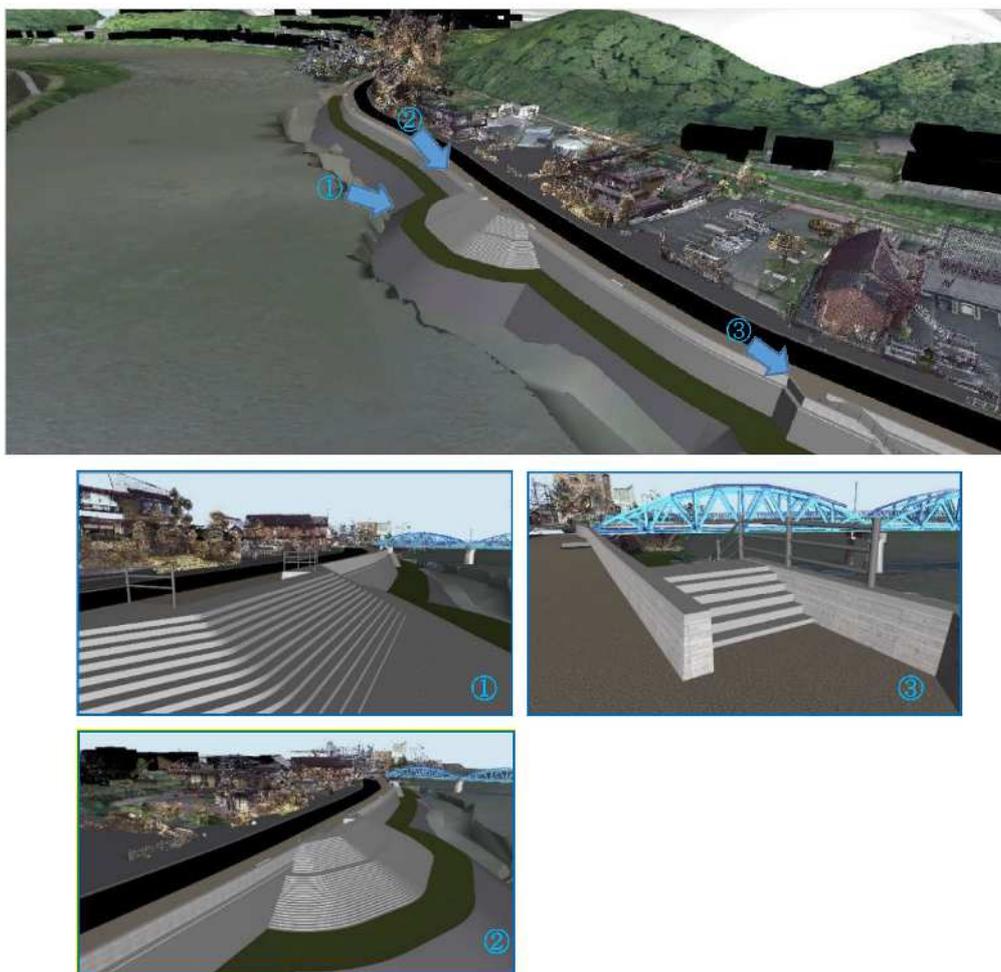


図3-22 パース作成において活用するBIM/CIM モデルの例

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

3.2.7 考察

(1) 活用内容

本設計において、解決されなかった問題点を項目ごとに列記し、今後行われる詳細設計までに、調査又は特別に検討しておく事項を整理し、BIM/CIMモデルにその個所とともにその情報を属性情報等として付与し後工程に引き継ぐことで、情報の利活用性を向上させる。

【活用事例】

- ・貸与された既往の航空レーザ測量の成果に加え本業務で取得した点群データを統合することで現実感のあるBIM/CIMモデルを作成した。
- ・現況の背景を含んだBIM/CIMモデルを作成することで現状と計画の差異が確認可能となる。また、任意の視点で切り出しが可能である。

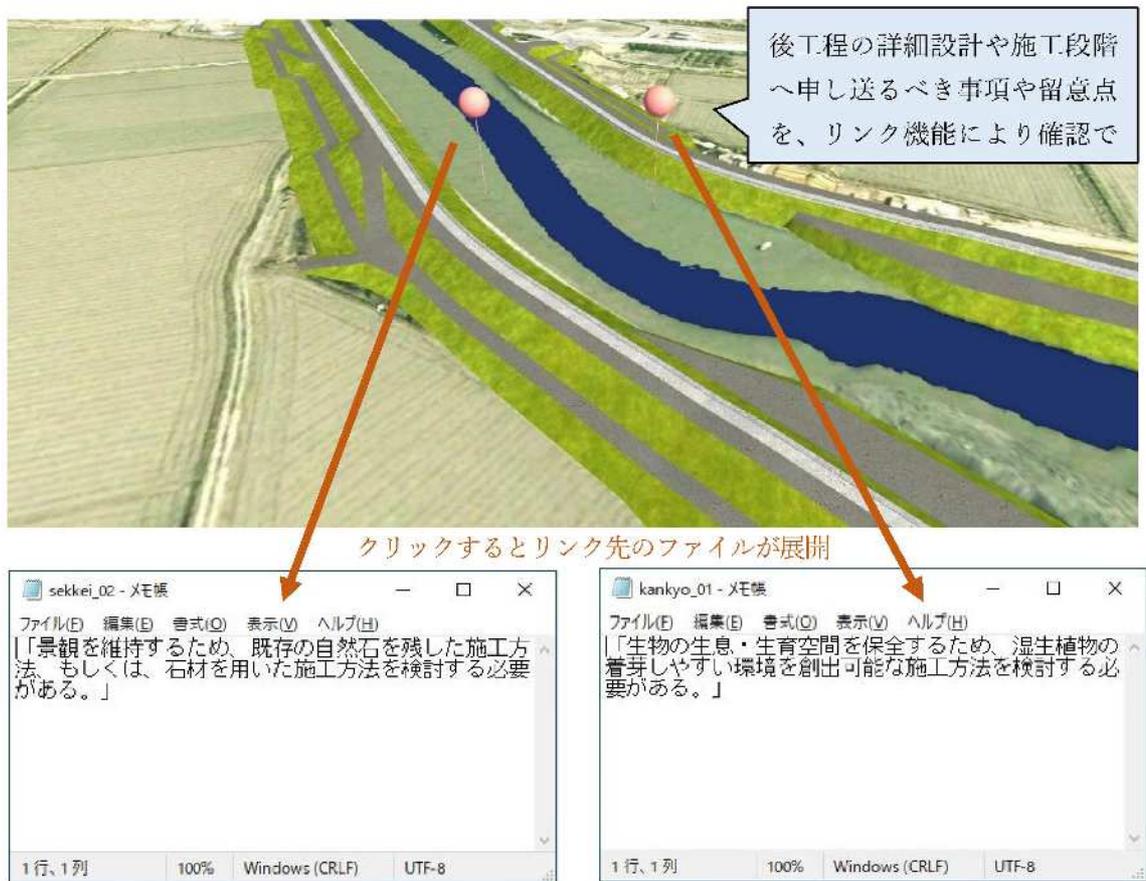


図3-23 考察において活用するBIM/CIMモデルの例

出典：BIM/CIM活用ガイドライン（案）第2編 河川編 3. 予備設計（令和4年3月国土交通省）

(2) BIM/CIM モデルの活用方法

「考察」では後工程に引き継ぐべき事項について、BIM/CIM モデルから参照できるように対象場所や構造物の属性情報等やリンク情報として付与し、情報の把握、利活用性の向上を図る。

【解説】

「数量計算」において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。

表の項目の解説については、「3.2.1. (2) BIM/CIM モデルの活用方法」を参照。

表3-10 「考察」における確認項目及びBIM/CIMモデルの要件

No	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	・引き継ぎ事項と関連する対象構造物とは別の簡易なオブジェクトを作成し、ハイパーリンクなどを活用することでもよい	構造物モデル	～100	・考察で整理した、引き継ぐべき事項

4. 施工

施工段階では、前工程から引き継がれたBIM/CIMモデルを更新又は新たに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及び関係者間で立体的な形状情報により情報共有、合意形成を行うとともに、施工管理等における従来作業の効率化・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モデルに付与し維持管理段階に引き継ぎ、活用していく必要がある。

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ない。

4.1 BIM/CIM モデルの更新

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

【解説】

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

- ・ 現地条件、施工条件等の変更に伴うモデルの形状の更新
- ・ 起工測量による地形モデルの更新
- ・ 構成機器、部品の決定及び配置の変更に伴うモデルの更新あるいは作成 等

表4-1 起工測量による地形データ

項目	起工測量による地形モデル	
測量手法・既成成果	TS 測量、地上レーザ測量、市載写真レーザ測量、UAV 写真測量、UAV レーザ測量※1	
作成範囲	起工測量範囲	
作成対象	地表面	
変換後の幾何モデル	サーフェス	ラスター画像
地図情報レベル(測量精度)	地図情報レベル 250※2	
点密度(分解能)	4 点/m ² 以上※3	地上画素寸法 0.1m 以内※4
属性	—	—
保存形式	J-LandXML 形式等 受発注者協議にて決定	ラスター画像+ワールドファイル
保存場所	/BIMCIM/BIMCIM_MODEL/LANDSC APING/PROJECT_AREA/SOURCE※5	/BIMCIM/BIMCIM_MODEL/LANDSC APING/PROJECT_AREA/TEXTURE※ 5
要領基準など	※1：UAV 等を用いた公共測量実施要領 工種別地図情報レベル概説 ※2：農林水産省測量作業規程 第 586 条 詳細測量時の地図情報レベルを 250 と規定 ※3：情報化施工技術の活用ガイドライン 起工測量の計測密度を規定 ※4：農林水産省測量作業規程 第 394 条 地上画素寸法（空中写真） ※5：BIM/CIM モデル等電子納品要領（案）及び同解説 BIM/CIM モデル等の成果品フォルダ構成	
備考		
補足		

過度な表面形状及び機械単体品の内部構造及び工場製作に係るメーカーの特許事項、意匠、固有のノウハウ（技術提案事項等を含む）を表すモデルは、現状において設備管理者としての用途はないこと、及びこれらを保護する観点から、発注者はこのようなモデル化を求めないものとする。機器の形状や内部構造について必要な情報は、従来の2次元図面による補完を行う。

なお、関連工事のBIM/CIMモデル（土木・建築関係）に変更が生じた場合、発注者は当該変更モデルを受注者へ貸与し、受注者と協議して対応を決定する。また、機械設備工事の施工において、受注者が関連工事のBIM/CIMモデルの変更が必要と判断した場合は、発注者と速やかに協議するものとし、発注者が、関連工事のBIM/CIMモデル変更の必要性を認める場合、発注者の責任においてこれを実施する。

4.2 設計図書の照査

4.2.1 活用内容

工事入手後の設計図書の照査の段階では、2次元設計図書ならびに前工程から引き継がれたBIM/CIMモデルを活用し、設計条件と施工条件とに不整合な点がないか、照査する。なお、必要に応じてBIM/CIMモデルは更新又は新たに作成する。

【活用事例】

- ・ 工事区域と隣地境界との干渉または不整合の有無の確認や構造物との取り合いの確認にBIM/CIMモデルを活用すると、確認作業がより確実になる。



図4-1 設計図書の照査において活用するBIM/CIMモデルの例

4.3 事業説明、関係者間協議

4.3.1 活用内容

近隣住民説明会や関係自治体、工事区域に関する機関等への事業内容及び工事内容の説明・協議する際に、BIM/CIM モデルを活用する。

【活用事例】

工事場所の立地条件及び構造物の完成イメージを拡張現実（AR）で説明

- ・工事場所の立地状況を3次元モデル化し、さらに構造物の完成イメージを、拡張現実（AR）技術を用いて、説明した。
- ・近隣住民や関係者に事業概要を分かりやすく説明でき、関係者の理解促進や合意形成の迅速化につながった。



図 4-5 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)

出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第2編 河川編 5.施工（令和4年3月 国土交通省）

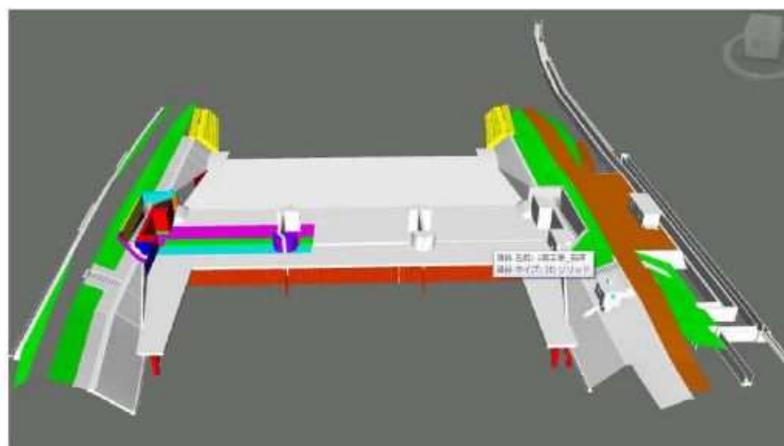
【活用事例】

工事の施工方法、施工順序の近隣住民、関係者への説明

- ・複雑な構造形状と施工順序を3次元モデル化し、地元住民や漁業関係者への事業概要説明に活用した。
- ・複雑な施工計画を一目で理解することができ、合意形成が容易となるとともに、施工順序をアニメーション化することにより、作業員、近隣住民にも工事内容の理解度が向上した。



施工順序毎の 3D データ作成→アニメーション化



3D 化により複雑な構造の理解度向上

図 4-6 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)

出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第2編 河川編 5.施工（令和4年3月 国土交通省）

4.4 施工方法（仮設備計画、工事用地、計画工程表）

4.4.1 活用内容

仮設備の配置や施工手順、工事の進捗状況等をBIM/CIM モデルを活用し視覚化することで、計画の策定、関係者間での情報の共有を行い、事業推進の効率化・高度化を図る。

【活用事例】

- ファームポンド新設工事の仮設計画検討、施工計画の関係者への説明、構造物の把握
- ・本現場では限られた工事敷地内に表土や残土の仮置き、足場材・鉄筋・型枠材・管材を置く資材置場が必要であり、これらの確保と工事用道路およびクレーンやポンプ車の設置箇所の確保のため、3D 計画モデルを作成し、発生する可能性のある不具合の予測に活用した。
 - ・作業従事者に対しても3D 計画モデルを用いた施工計画の説明を行うことで施工計画のイメージや手順を共有した。

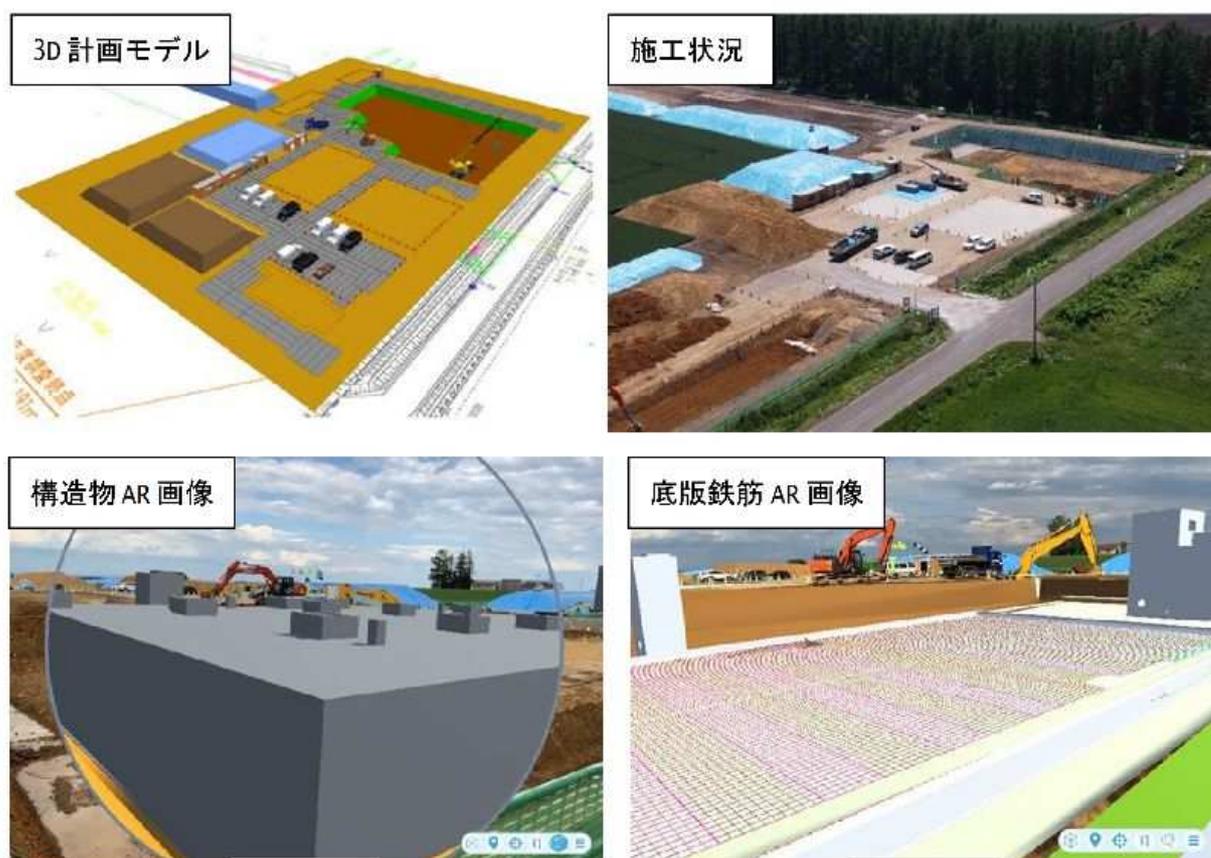


図 4-7 施工方法（仮設備計画、工事用地）において活用する BIM/CIM モデルの例

4.5 施工管理（品質、出来形、安全管理）

4.5.1 活用内容

3次元測量データやBIM/CIM モデル、通信機器などを活用することで、ICT 施工や段階確認、出来形計測、安全管理の効率化、高度化を図る。

【活用事例】

- ・ 起工測量においては、UAV（無人航空機）やTLS（地上レーザースキャナ）などの3次元測量を行えば、広範囲の現況地形測量を効率的にかつ省人・省力で行うことができる。

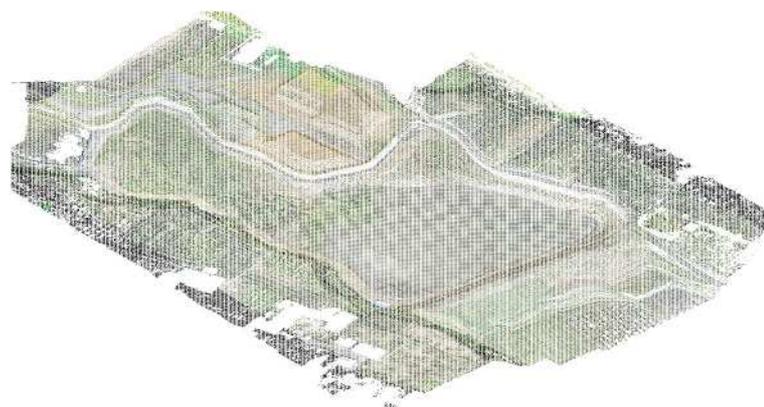


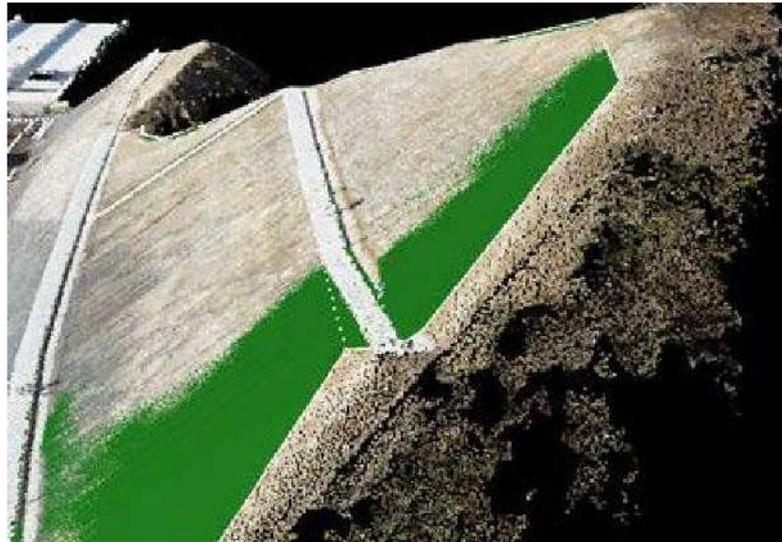
図4-2 施工管理の照査において活用するBIM/CIM モデルの例（起工測量）

【活用事例】

- ・ 3次元MC・MGブルドーザや3次元MC・MGバックホウなどのICT建設機械による施工にあたっては、3次元設計データを活用し、3次元データを施工機械に入力して施工を行う。ICT施工により、丁張レスや敷き均し、掘削整形作業が省人・省力化になるとともに、熟練オペレータでなくても精度よい施工が可能になるなどのメリットも期待できる。

【活用事例】

- ・切土法面の出来形管理において、3次元計測から得られる点群データを用いてヒートマップを作成し、出来形管理、監督検査を実施
- ・高所での危険作業の低減及び監督検査業務における受発注者双方の省力化が図られる。



3次元測量から得られた点群データモデル

出来形合否判定総括表

工程		道路土工		測点	
種別		道路工		合否判定結果 異常箇所	
平面 標高較差	平均値	-12.3mm	±15mm		
	最大値(面)	80mm	±15mm	異常箇所	
	最小値(面)	-22mm	±15mm	異常箇所	
	ザイロ数	1,717	1面(92.0%) 0.81%未満(2)		
	許容面積	1,874㎡			
	異常点数	3	0.2%未満 (6未満)		
断面 標高較差	平均値	4.9mm	±7mm		
	最大値(面)	22mm	±10mm	異常箇所	
	最小値(面)	-73mm	±10mm	異常箇所	
	ザイロ数	3,440	1面(92.0%) 0.07%未満(5)		
	許容面積	3,903㎡			
	異常点数	11	0.3%未満 (3未満)		

基準の ばらつき	標準偏差の±5% 以内のザイロ数	1,894 (95.0%)	基準の ばらつき	標準偏差の±5% 以内のザイロ数	2,426 (89.8%)
	標準偏差の±3% 以内のザイロ数	1,172 (68.4%)		標準偏差の±3% 以内のザイロ数	1,813 (72.4%)

出来形管理ヒートマップ

図 4-9 施工管理（品質、出来形、安全管理）において活用する BIM/CIM モデルの例(2)

出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第2編 河川編 5.施工（令和4年3月 国土交通省）

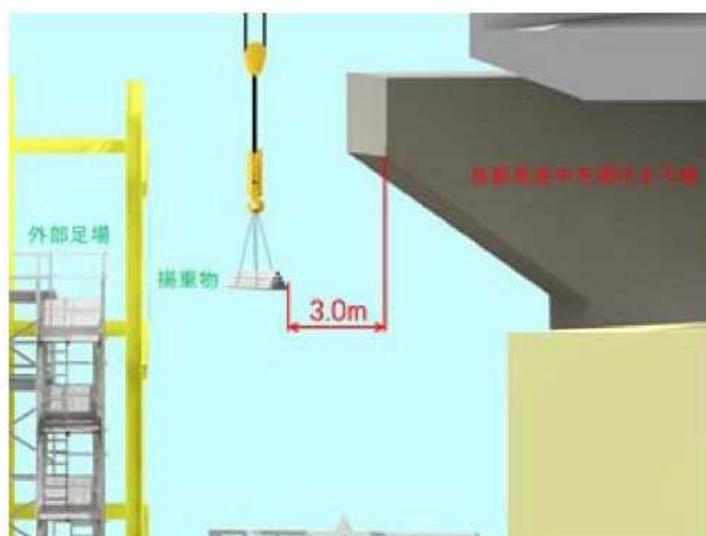
【活用事例】

- ・3次元モデルを利用して属性情報に盛土構造物等の品質管理データや施工管理情報を付加することで、施工管理業務の効率化を期待できる。
- ・施工管理情報には、ICT建機から得られる転圧管理データや施工条件、施工日時、転圧回数などが挙げられる。品質管理データには、盛土材料の種類や土質試験データなどが挙げられる。盛土施工の施工情報や品質管理データを3次元モデル上で可視化することにより、施工状況などの全体像の把握が容易になる。

【活用事例】

BIM/CIM モデルの仮想現実（VR）化による実施模擬体験による安全管理

- ・周辺構造物に近接した揚重作業の実施疑似体験を行い、事前に揚重シミュレーションを実施し、適切な安全対策の採用につながり、安全施工を実現した。
- ・仮想現実（VR）やCG アニメーションは、施工者が疑似体験することで安全性の確認や対策検討の共通認識を共有できた。



揚重作業 3Dモデルイメージ図



仮想現実（VR）による疑似体験状況

出典 日本建設業連合会 「2019 施工 CIM 事例集」

図 4-10 施工管理（品質、出来形、安全管理）において活用する BIM/CIM モデルの例(3)

出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第2編 河川編 5.施工（令和4年3月 国土交通省）

4.6 既済部分検査等

4.6.1 活用内容

3次元測量やICT施工で得られる施工履歴データなどの3次元データを利用して、出来高部分払いの数量を算出し、既済部分検査等に3次元データを活用することができる。

【活用事例】

該当事例なし。

4.7 工事完成図（主要資材情報含む）

4.7.1 活用内容

施工段階で作成又は更新した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材料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。

【活用事例】

- ・ 施工した材料等の品質情報を属性情報等として付与。



図 4-11 工事完成図（主要資材情報含む）において活用する BIM/CIM モデルの例

出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第 5 編 道路編 5. 施工（令和 4 年 3 月 国土交通省）

5. 維持管理

5.1 BIM/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（堤体、洪水吐、取水施設、付帯施設、機械設備等）や工事で納品されたBIM/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、維持管理段階で調査管理事務所・土地改良区職員等が共有・活用できるようにすることが望ましい。

【解説】

BIM/CIM活用ガイドライン(案)共通編では、工事完了までに作成された各BIM/CIMモデル（土木BIM/CIMモデル、測量データ等及び機械設備のBIM/CIMモデル）が、共有サーバ等で管理され、維持管理段階で共有・活用することを想定している。

現状の発注者側におけるBIM/CIMモデル執行環境は、全ての技術系職員が対応できる状況ではないため、発注者側の既存のコンピュータ性能、インストールされているソフトウェア、ネットワーク環境に配慮する必要がある。具体的には、設計や施工において得られた各種BIM/CIMモデル及び点群データ等の3次元データは適切に保存管理する一方で、これらの必要情報をPDF/E（ISO24517規定による3次元のPDFファイル形式。商用通称である3D-PDFが該当する。）などの発注者側の一般的パソコンで取り扱えるファイル形式に変換するなどの方策が考えられる。

また、BIM/CIMモデルと維持管理情報データベース（ため池データベース（位置情報、諸元）、ため池台帳、ため池点検結果等）の連携が非常に重要である。BIM/CIMモデルに付与された属性情報の多くは、設備台帳で取り扱う重要な情報となる。そこで、3D-CADソフトウェアに属性情報のアウトプット機能がある場合これを有効活用し、維持管理情報データベース上の設備台帳の作成・更新に役立てるものとする。設備台帳に付与された属性情報や、従来の2次元図面に併せて格納されたPDF/Eを活用することで、現場状況が分かりやすくなる。

また、必要に応じて、維持管理での使用用途に応じBIM/CIMモデルを更新することが望ましい（次頁、「【参考】維持管理段階のため池BIM/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BIM/CIMモデルについても、災害対応や施設更新・改修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。

なお、維持管理段階では測点や経緯度座標で対象位置を確認している。BIM/CIMモデルを活用する場合でも、この測点や経緯度座標をBIM/CIMモデル上に表現すると共に属性として付与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】維持管理段階のため池BIM/CIMモデルと更新作業の例

維持管理段階のため池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。

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BIM/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 5-1 維持管理段階でのBIM/CIMモデル活用例（日常時）」、「表 5-3 維持管理段階での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ができる機能を有する。

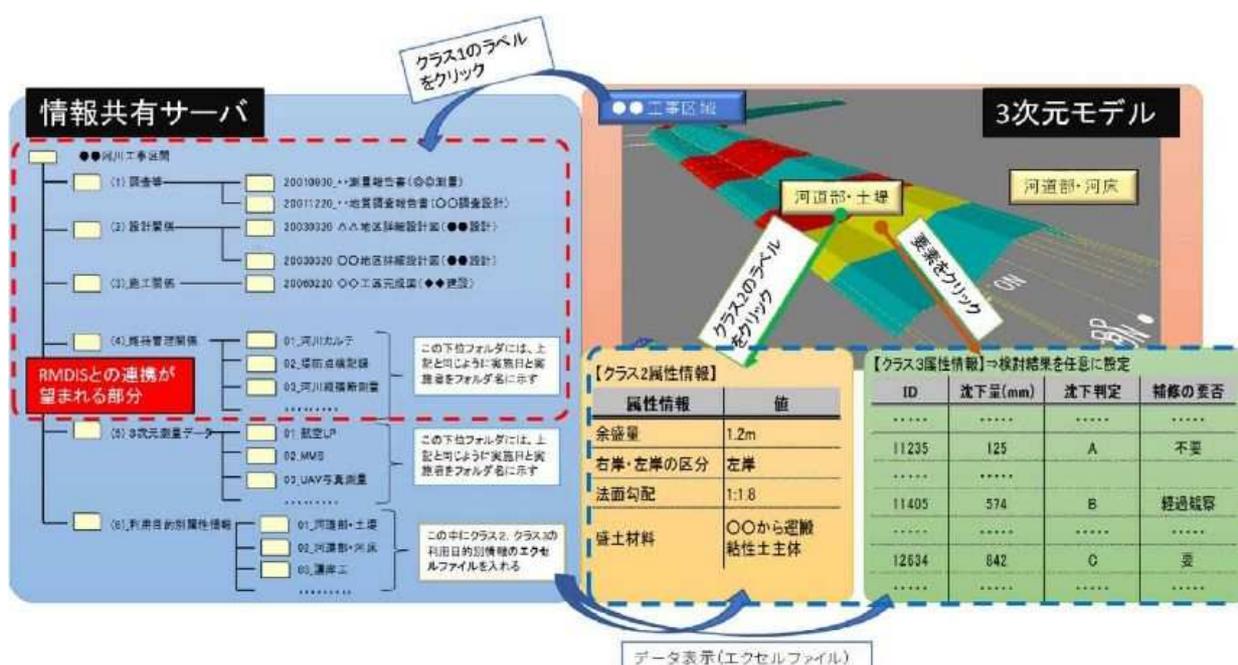


図 5-1 維持管理の河川 BIM/CIM モデルの例

出典：CIM 導入ガイドライン（案）第3編 河川編 5.維持管理（令和2年3月 国土交通省）

【本モデル運用による効果】

- 適切に区分した設計、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、堤体周辺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。

- ため池業務では、日常点検時に3次元測量を実施して、劣化状況の判定や改修要件の判定の段階からBIM/CIMモデルを活用することで、災害の未然防止、改修の有無の適切な判断が可能となると考えられる。
- ため池堤体では20m間隔（またはIP点）でのモデル分割とする。また、標準断面や常時満水位、設計洪水位もモデル化し、維持管理段階の断面の変状を確認するベースとする。
- 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。

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、建設生産・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。	<ul style="list-style-type: none"> ・設計図（設計・施工段階） ・管理台帳（ため池台帳等） （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。	<ul style="list-style-type: none"> ・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。	<ul style="list-style-type: none"> ・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。	<ul style="list-style-type: none"> ・既存施設の諸元 ・改修施設の諸元
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ぎ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。	<ul style="list-style-type: none"> ・ゲート操作規程（維持管理段階）施設管理者 ・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次元地形データと設計・施工時または過年度計測結果の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	<ul style="list-style-type: none"> ・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）

	ことが可能となり、維持管理の高度化に寄与する。	・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）

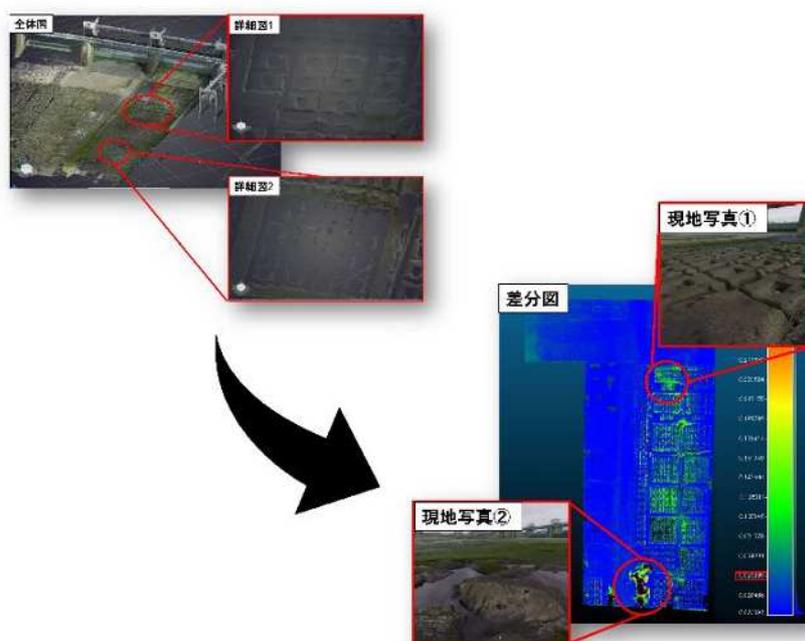
活用場面 (ユースケース)	概要	活用する属性情報等 ()内は属性を付与する段階
事故発生時の類似部材・工種検索の効率化	発注者は、ほかで発生した事故原因となった同種の部材や工法等、設計年度などを検索するときに、BIM/CIMモデルに関連情報を付与しておけば、容易に検索することができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・適用工法（設計・施工段階） ・適用基準（設計・施工段階） ・使用製品（施工段階） ・設計者（設計段階） ・施工者（施工段階）
被災調査における情報確認	発注者が、洪水、地震等によって被災した堤体の損傷原因を検証する際には必要となる構造計算データ、材料データ等が容易に収集できる。	<ul style="list-style-type: none"> ・設計計算書（設計段階） ・使用材料（施工段階） ・点検記録（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

【犬山頭首工3次元計測】

犬山頭首工を構成するエプロン・護床工は洪水、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した。

解析結果は、エプロン・護床工の摩耗箇所に変位量が確認された。



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。

【水面下の河床変動把握】

伊勢平野中央地区の基幹的な農業水利施設である安濃ダムは、国営かんがい排水事業「中勢用水地区」(S47~H2)により造成されましたが、近年の豪雨の増加や流域森林の荒廃などの他動的要因により貯水池内への土砂流入量が急激に増大し、計画堆砂量を大きく上回る堆砂によるダム貯水機能の低下に伴う用水の安定供給への影響に加え、今後、堆砂がさらに進行し、ダム洪水放流設備や取水設備の機能を喪失した場合には、ダム下流の農地で湛水被害が発生するなどの災害のおそれが広域的に生じています。この対策を検討するため、マルチビームによる深淺測量を実施し、ダム貯水池地形の精密三次元地形図等を作成し堆砂量を把握している。

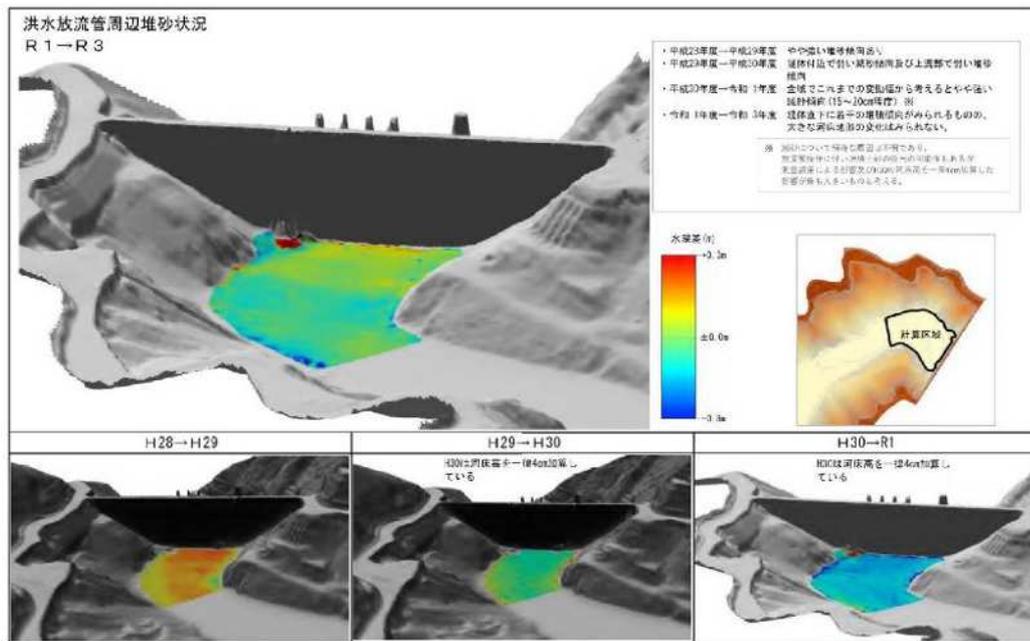


図 5-3 洪水放流管周辺堆砂状況

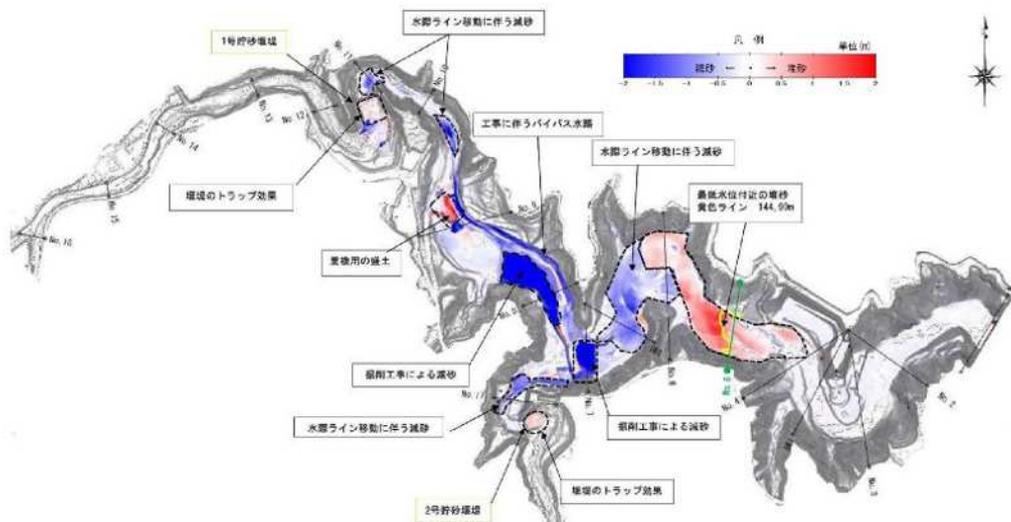


図 5-4 貯水池内土砂変動状況

【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）

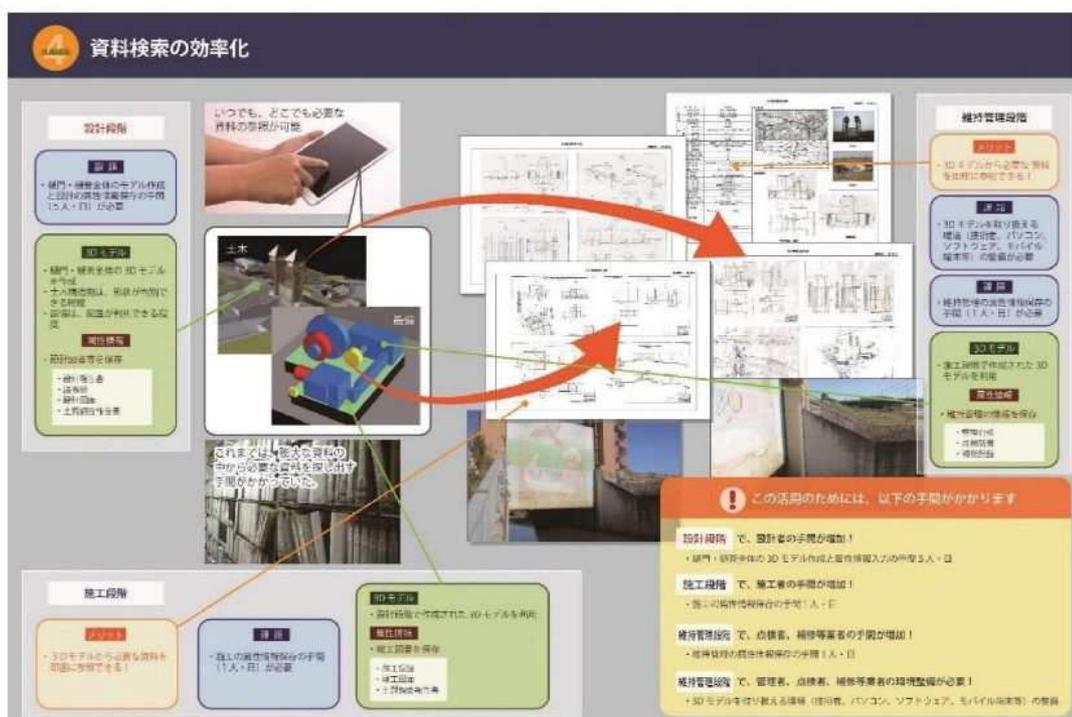


図 5-5 維持管理での活用イメージ（資料検索の効率化）

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）

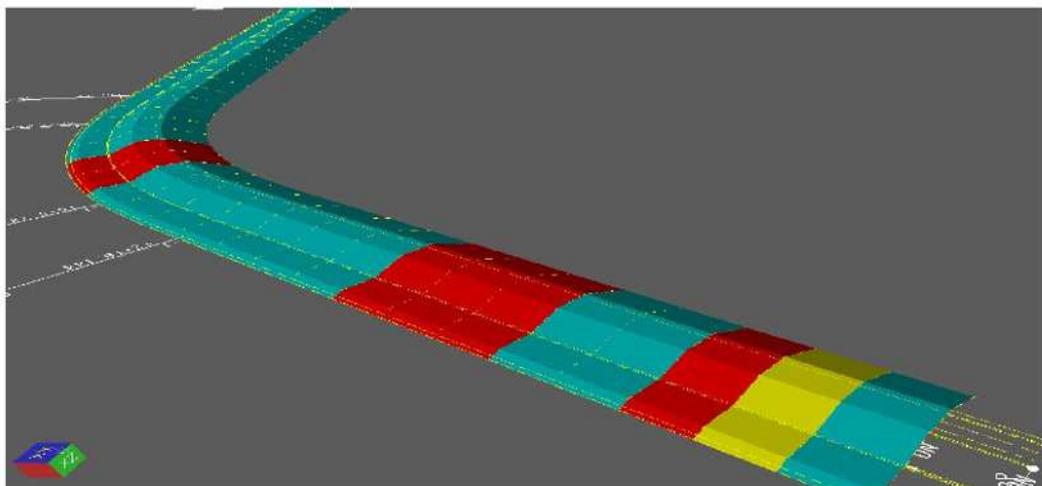


図 5-6 維持管理での活用イメージ（点検結果の視覚化）

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）

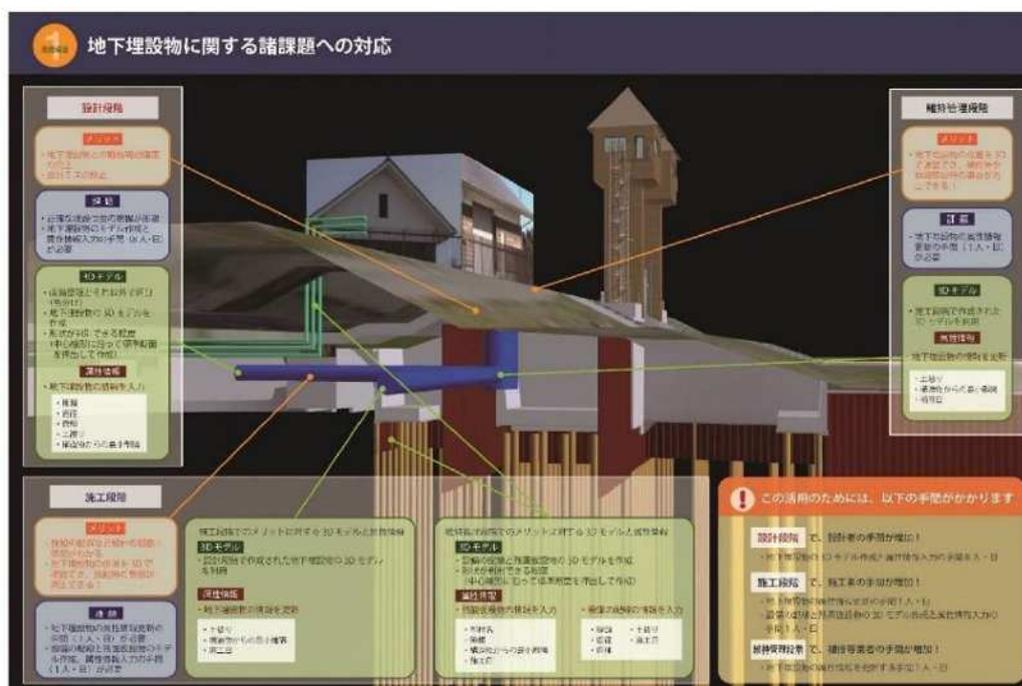


図 5-7 維持管理での活用イメージ（地下埋設物管理）

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 5-8 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）

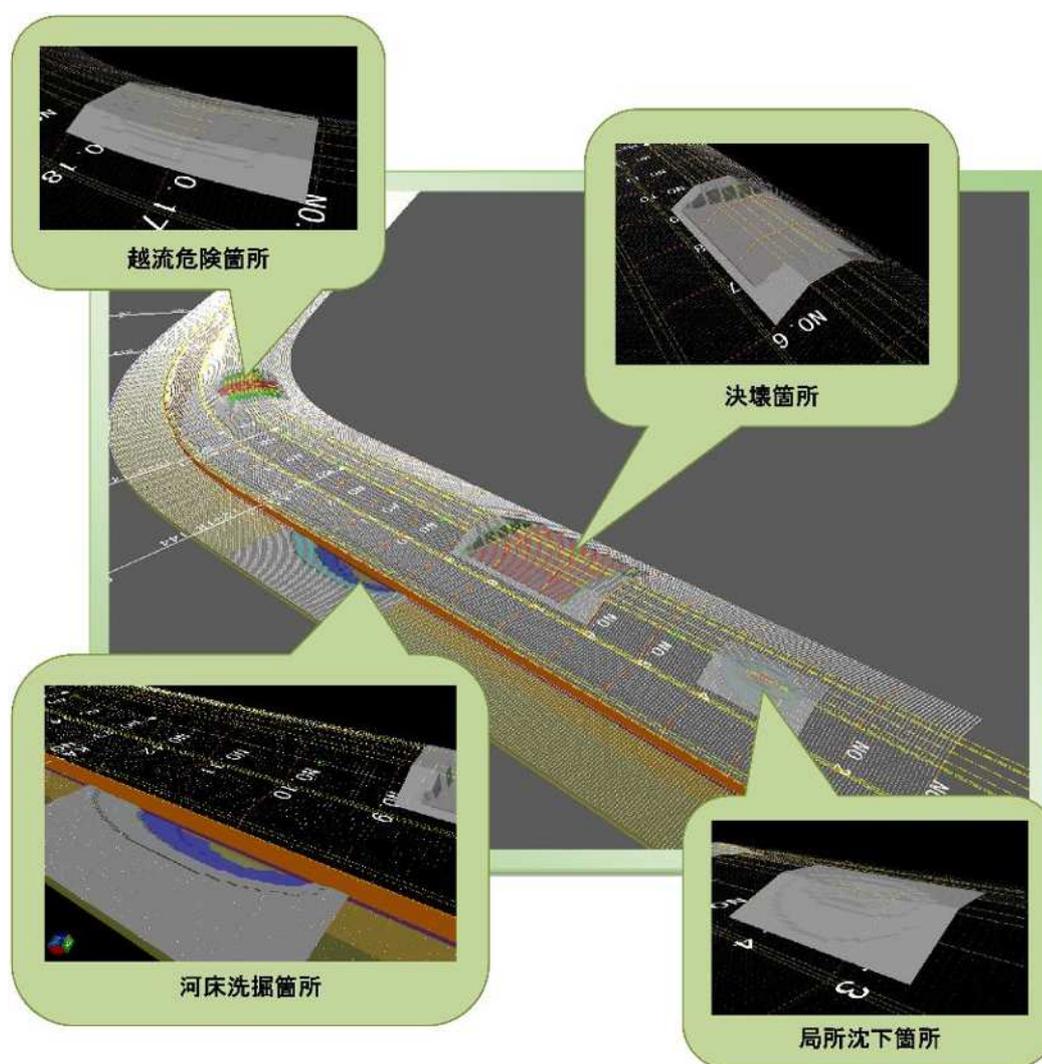


図 5-9 維持管理での活用イメージ（河道管理の高度化）

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）

【適切な矢板護岸管理】

都市河川で多く利用されている鋼矢板護岸では洗掘による安定性の低下が懸念される。これを音響測深によって河床変動や矢板側面を計測することにより、護岸工の安定性や老朽化管理などに活用する。例えば、矢板前面の河床高に対して構造上の安全管理基準（計画河床高、余裕高、限界高など）を設定し、音響測深結果と重ね合わせたBIM/CIMモデルによって経年的な変化も視覚的に確認できるようになり、対策の要否判断などの向上により適切な管理が実施できる。

<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。

- ・護岸矢板計算書（設計段階）
- ・計画河床（設計段階）
- ・河床評価基準（維持管理段階）

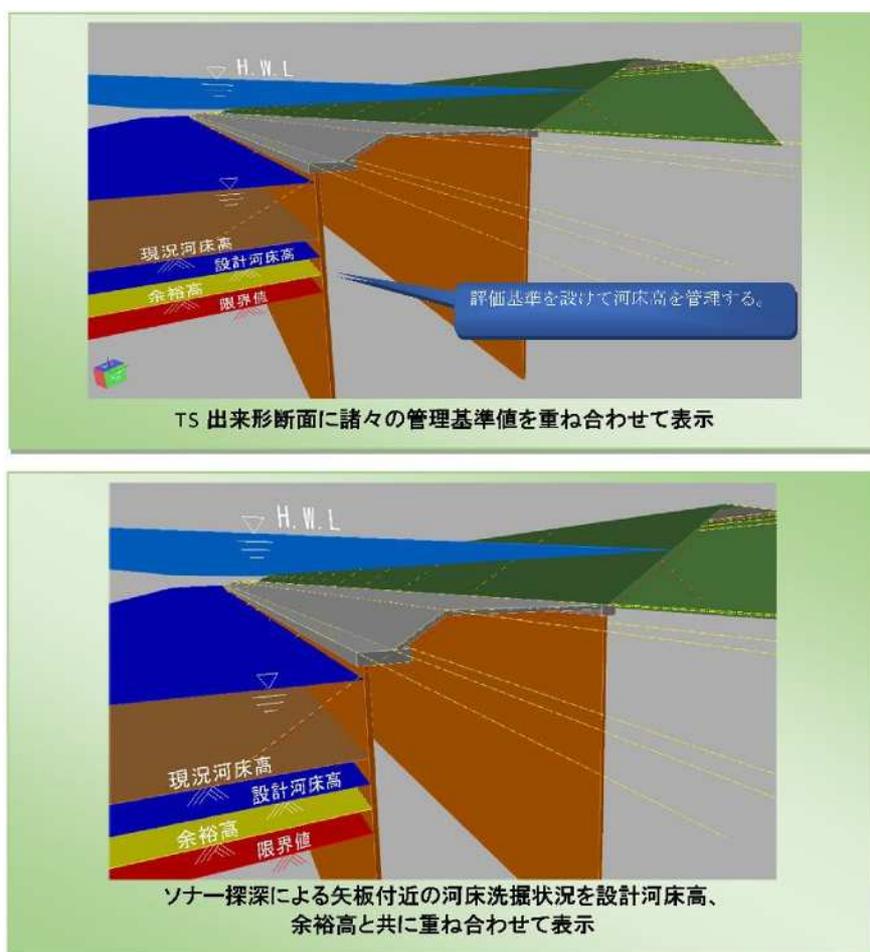


図 5-10 維持管理での活用イメージ（適切な矢板護岸管理）

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）

参考資料

1. 属性項目の例

平成31年3月末現在における機械系3D-CADソフトウェアに関する他ソフトウェアとの互換性についてまとめた。全てのモデルについて当てはまる事象とは断言できないが、一定の条件下において得られた結果である。

表① IFCに関する互換性

IFCバージョン ソフト名		変換後									
		IFC(2x3)			IFC(4)			IFC(4)			
		機械系 CAD		土木・建築系 CAD		ビューワ	機械系 CAD		土木・建築系 CAD		ビューワ
		Solidworks 2019	Inventor 2018	Revit 2018	Civil 3D 2018	IFCViewer	Solidworks 2019	Inventor 2018	Revit 2018	Civil 3D 2018	IFCViewer
変換前	Solidworks 2019	×	-	△	-	△	×	Inventor は IFC(4) のインポート機能なし	△	-	△
	Inventor 2018	△	-	△	×	△	Inventor は IFC(4) を出力できない	Inventor は IFC(4) を出力できない			△
	Revit	△	-	△	△	△	-	Inventor は IFC(4) のインポート機能なし	×	×	△
	Civil 3D	-	-	-	△	△	Civil 3D は IFC(4) を出力できない	Civil 3D は IFC(4) を出力できない			△

凡例
 ○：外観（見た目の形状）がほぼ認識されている。
 △：一部モデルが変わっているが（面の分割、ビュー表示が固定される、モデルに斜線が入る、隠影やエッジが表示されない、モデル形状が粗いなど）、形状情報は引き継がれている。
 ×：正常に表示されるが、図層、線幅、色などが変更されている。
 -：正常に表示されない、ファイルが開かない、表示する機能がない。など

Solidworks：機械系ソフトウェア

INVENTOR：機械系ソフトウェア

REVIT：建築系ソフトウェア

Civil3D：土木系ソフトウェア

左列に示したソフトで作成したモデルをIFC2×3及びIFC4に変換したものを上列に示したソフトで読み込んだときの互換性を示したもの。現状においてIFCで変換した場合、形状の修正作業が必要になる。

表② DWG SATに関する互換性

IFCバージョン ソフト名		変換後									
		DWG					SAT (ACIS)				
		機械系 CAD		土木・建築系 CAD		ビューワ	機械系 CAD		土木・建築系 CAD		ビューワ
	Solidworks 2019	Inventor 2018	Revit 2018	Civil 3D 2018	eDrawings 2018	Solidworks 2019	Inventor 2018	Revit 2018	Civil 3D 2018	eDrawings 2018	
変換前	Solidworks 2019	Solidworks は DWG への出力機能がない					○	-	-	-	○
	Inventor 2018	○	△	○	△	△	○	○	○	○	○
	Revit	×	△	○	○	○	○	△	○	○	△
	Civil 3D	○	△	○	○	○	○	△	○	○	△

凡例 ○：外観（見た目の形状）が引き継がれている。
 △：一部モデルが変わっているが（面の分割、ビュー表示が固定される、モデルに詳細が入る、陰影やエッジが表示されない、モデル形状が正しいなど）、形状情報は引き継がれている。
 ×：画面表示されるが、装飾、視差、部品が欠落している。
 -：画面表示されない。ファイルが開かない、表示する機能がない、など

一方で表②では、DWGとSATを用いて変換した場合を示した。少なくとも形状を引き継げるケースが多くなる。（ただし、各モデルの属性情報の引き継ぎについては確認していない）

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。

ここで示す属性情報の例も参考に付与する項目を選定する。

●プロジェクト情報

工程	属性種別	属性名称
設計時、施工時	プロジェクト	池名
		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

●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	
		単位水量	
		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			
粗骨材種類			
粗骨材産地			
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			
プラント名			
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	ロット
設計時		規格 (材質)
		鉄筋径
		単位重量
施工時	鉄筋引渡し時の品質試験結果 (ミルシート情報)	降伏点
		引張強度
		伸び
		曲げ性
		製鉄業者名
		製造日
		製鋼番号
		備考 1
		備考 2
	ファイル貼付 (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
	製作情報	線形座標値
		キャンパー値
		溶接方法
施工時	品質管理基準情報 (工場)	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
ファイル貼付 (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	損傷区
		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		