

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4編 頭首工編

令和6年 月 日

農林水産省

【改定履歴】

ガイドライン名称	年月	備考
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 4編 頭首工編 令和6年〇月	令和6年〇月	策定

目次

第4編 頭首工編

はじめに.....	1
1. 総則.....	3
1.1. 適用範囲.....	3
1.2. 全体事業における BIM/CIM 活用の流れ.....	4
1.3. モデル詳細度.....	6
1.4. 属性情報等.....	14
1.4.1. 属性情報の付与方法.....	14
1.4.2. IFC の取扱.....	15
1.4.3. 属性情報に関するファイル構成.....	15
1.4.4. 付与する属性情報等.....	18
1.5. BIM/CIM の効果的な活用方法.....	24
2. 測量及び地質・土質調査.....	26
2.1. 測量成果（3次元データ）作成指針.....	27
2.2. 地質・土質モデル作成指針.....	29
3. 設計.....	32
3.1. BIM/CIM モデル作成.....	33
3.1.1. 頭首工 BIM/CIM モデルの基本的な考え方.....	33
3.1.2. 頭首工 BIM/CIM モデル作成指針.....	38
3.1.3. 管理橋（上部工：鋼橋）BIM/CIM モデル作成指針.....	46
3.1.4. 管理橋（上部工：PC）BIM/CIM モデル作成指針.....	53
3.1.5. 管理橋（下部工）BIM/CIM モデル作成指針.....	65
3.1.6. 機械設備 BIM/CIM モデル作成指針.....	71
3.2. BIM/CIM モデル活用.....	73
3.2.1. 現地調査.....	75
3.2.2. 景観設計.....	79
3.2.3. 設計図作成（計画一般図）.....	82
3.2.4. 設計図作成（構造詳細図）.....	84
3.2.5. 施工計画.....	88
3.2.6. 数量計算.....	92
3.2.7. パース作成.....	95
3.2.8. 後工程への引継.....	96
3.2.9. 水門設備.....	98
4. 施工.....	100
4.1. BIM/CIM モデルの更新.....	101
4.2. 設計図書の照査.....	103

4.2.1.	活用内容	103
4.3.	事業説明、関係者間協議	108
4.3.1.	活用内容	108
4.4.	施工方法（仮設備計画、工事用地、計画工程表）	111
4.4.1.	活用内容	111
4.5.	施工管理（品質、出来形、安全管理）	112
4.5.1.	活用内容	112
4.6.	既済部分検査等	116
4.6.1.	活用内容	116
4.7.	工事完成図（主要資材情報含む）	116
4.7.1.	活用内容	116
5.	維持管理	117
5.1.	BIM/CIM モデルの維持管理移管時の作業【発注者】	117
5.2.	維持管理における BIM/CIM モデルの活用例	123
	参考資料	142

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、国営土地改良事業等に携わる関係者（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。
- 国営土地改良事業等において 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（調査・測量、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。

1. 総則

1.1. 適用範囲

NN ガイドライン（頭首工編）は、国営土地改良事業等における頭首工の 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（頭首工編）を準用する。

【解説】

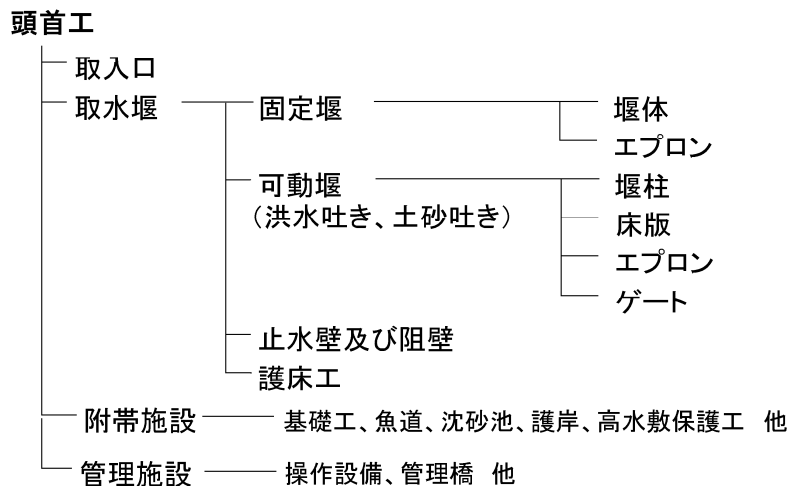
頭首工を対象に BIM/CIM の考え方をを用いて測量・調査、設計段階で BIM/CIM モデルを作成すること、作成された BIM/CIM モデルを施工段階に活用すること、更には測量・調査、設計、施工の BIM/CIM モデルを維持管理段階に活用する際に適用する。

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（頭首工編）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（頭首工編）における頭首工は、河川から必要な農業用水を用水路に引き入れる目的で設置する施設の総称で、取入口、取水堰、附帯施設及び管理施設から構成されるものである。

取水堰、附帯施設、管理施設の構成は次の通りである。



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】

頭首工の設計、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【頭首工】>

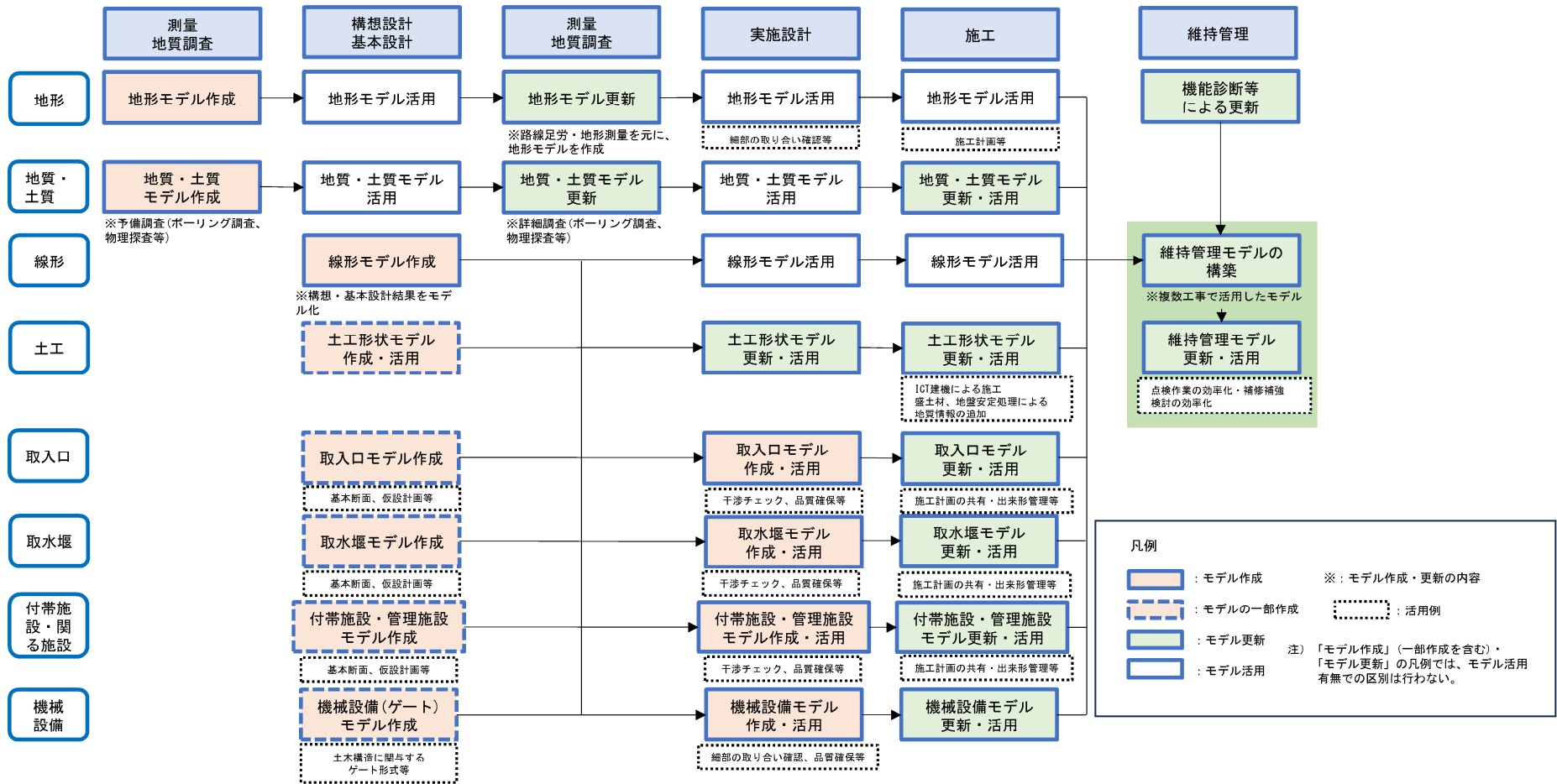


図 1-1 BIM/CIM モデルの作成・活用・更新の流れの例【頭首工】

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（頭首工編）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（頭首工編）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
- ・ 構想設計・基本設計段階 : 詳細度 200
- ・ 実施設計段階 : 詳細度 300
- ・ 施工完了段階（完成図書） : 詳細度 300～400
- ・ 特に詳細な技術検討用 : 詳細度 500

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。頭首工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（頭首工編）「3設計」～「5維持管理」を参考に用いるものとする。

なお、設計の最終成果物として作成するBIM/CIMモデルの詳細は『3次元モデル成果物作成要領（案）』によるものとする。

機械設備における以下に主な留意事項を示す。

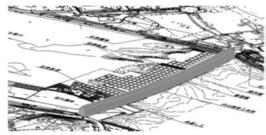
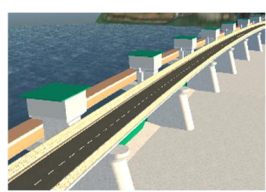
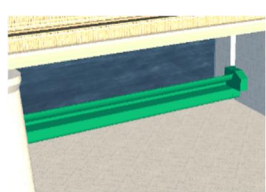
- 1) 詳細度 100 及び 200 は、土木構造の計画から構想・基本設計の段階で用いることを想定した簡素なモデルであり、詳細度 100 は施設としての規模がわかる程度のモデル、詳細度 200 においてはゲート形式がわかる程度のモデル化を想定している。
- 2) 詳細度 300 モデルは、コンクリートエンジニアリング・フロントローディングの実施を想定したモデルであるが、水門や樋門においては装置単位で活用目的に合わせて取捨選択し作成する。
- 3) 詳細度 300 のモデルが仮設や据付工程における活用のみを目的としている場合、その目的が達成されれば施工時あるいは施工完了段階に当該モデルの詳細度を上げる

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、設備管理者が不必要な箇所は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。
- 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。
- 7) 詳細度 500 のモデルは必要性が低く作成労力も大きいことから、詳細度 400 で活用目的が達成できない技術的な検討が必要な場合に限り、必要最小限の範囲で採用できるものとする。

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）【取水堰】

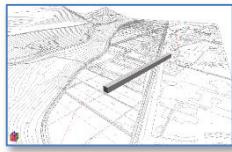

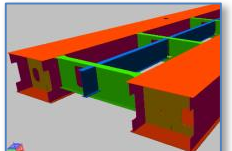
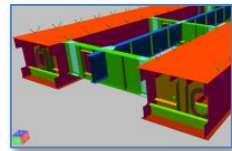
詳細度	共通定義	工種別の定義	
		取水堰のモデル化	サンプル
100	対象を記号や線、単純な形状でその位置を示したモデル。	対象位置や範囲を表現するモデル 堰の配置が分かる程度の矩形形状もしくは線状のモデル。	
200	対象の構造形式が分かる程度のモデル。 標準横断で切土・盛土を表現、又は各構造物一般図に示される標準横断面を対象範囲でスweep※させて作成する程度の表現。	構造形式が確認できる程度の形状を有したモデル 堰の構造形式が分かる程度のモデル。 堰の基本形状、河川との関係が概ね確認できるモデル。 堰の構造形式（固定堰、可動堰、土砂吐）が分かる程度のモデル。 堰柱は河川計画高水位との高さ関係から概ねの規模を想定してモデル化する。	
300	附帯工等の細部構造、接続部構造を除き、対象の外形形状を正確に表現したモデル。	主構造の形状が正確なモデル 計算結果を基に基礎、止水壁及び阻壁、エプロンや護床工なども含めて取水堰の正確な寸法をモデル化する。洪水吐きや土砂吐も正確な構造寸法でモデル化する。	
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 堰柱は配筋モデルを作成すると共に、付属物の配置とそれに伴う開口等の堰柱の外形変化を追加する。堰柱の配筋は、主に「干渉チェック」を目的としてモデル化を行うものとし、過密配筋部等を中心に必要に応じて作成する。	—
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	—

※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。

【解説】

詳細度 400：数量算出が必要な場合、鉄筋継手のモデル化は算出精度に配慮して簡易なモデルとしてもよい。

表 1-2 BIM/CIM モデル詳細度（案）【鋼橋上部工構造物（管理橋）】

詳細度	共通定義	工種別の定義	
		鋼橋上部工構造物（管理橋）のモデル化	サンプル
100	対象を記号や線、単純な形状でその位置を示したモデル。	対象構造物の位置を示すモデル （橋梁）橋梁の配置が分かる程度の矩形形状、若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、又は各構造一般図に示される標準横断面を対象範囲でスイープ※させて作成する程度の表現。	構造形式が確認できる程度の形状を有したモデル （橋梁）対象橋梁の構造形式が分かる程度のモデル。 上部工では一般的なスパン比等で主桁形状を定める。モデル化対象は主構造程度で部材厚の情報は持たない。	
300	付属物等の細部構造、接続部構造を除き、対象の外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 （橋梁）計算結果を基に主構造をモデル化する。主構造は鋼桁であれば床版、主桁、横桁、横構、対傾構を指す。	
400	詳細度 300 に加えて、付属物、接続構造等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 （橋梁）桁に対してリブや吊り金具といった部材や接続部の添接板の形状と配置をモデル化する。また、主な付属物（ジョイントや支承）の配置と外形を含めてモデル化する。床版内部の配筋は、主に「干渉チェック」を目的としてモデル化を行うものとし、床版桁端部、支承部、排水樹設置箇所等との干渉部等を中心に必要に応じて作成する。更に、各付属物の形状と配置を正確にモデル化する。ボルト、ナット、ボルト孔など接続部はキャラクター等で表現することも可能である。	
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。	—

※スイープ・・・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。

出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第5編 道路編 1. 総則（令和4年3月 国土交通省）

【解説】

詳細度 300：架設計画を行う場合は、接続部で分割されたブロック単位で外形形状を正確に表現したモデルとする。

詳細度 400：数量算出が必要な場合、鉄筋継手のモデル化は算出精度に配慮して簡易なモデルとしてもよい。

表 1-3 BIM/CIM モデル詳細度（案）【PC 橋上部工構造物（管理橋）】

詳細度	共通定義	工種別の定義	
		PC 橋上部工構造物（管理橋）のモデル化	サンプル
100	対象を記号や線、単純な形状でその位置を示したモデル。	対象構造物の位置を示すモデル （橋梁）橋梁の配置が分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象範囲でスイープ※させて作成する程度の表現。	構造形式が確認できる程度の形状を有したモデル （橋梁）対象橋梁の構造形式が分かる程度のモデル。 上部工では一般的なスパン比等で主桁形状を定める。モデル化対象は主構造程度で部材厚の情報は持たない。	
300	付属物等の細部構造、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 PC T 桁橋（上部工）であれば、主桁、間詰め床版、端横桁及び中間隔壁を指す。 PC 箱桁橋（上部工）であれば、主桁、端横桁、中間支点横桁、隔壁、PC 鋼材の定着突起を指す。 鉄筋及び PC 鋼材についてはモデル化しない。	
400	詳細度 300 に加えて、付属物、接続構造等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 PC 橋（上部工）では、ポストテンション方式ではシースの外形形状をモデル化し、プレテンション方式では PC 鋼材の中心位置の形状をモデル化する。配筋は、主に「干渉チェック」を目的としてモデル化を行うものとし、過密配筋部、シース等との干渉部等を中心に必要に応じて作成する。 支承、伸縮装置および排水装置などの付属物については、外形形状をモデル化する。	
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。	—

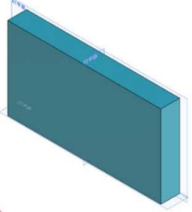
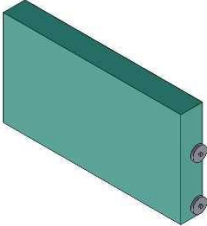
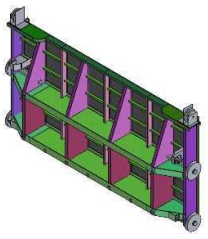
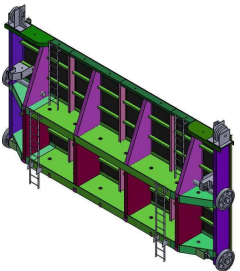
※スイープ・・・平面に描かれた図形をある基準線に沿って延長させて 3 次元化する技法のこと。

出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第 5 編 道路編 1. 総則（令和 4 年 3 月 国土交通省）

【解説】

詳細度 400：数量算出が必要な場合、鉄筋継手のモデル化は算出精度に配慮して簡易なモデルとしてもよい。

表 1-4 BIM/CIM モデル詳細度（案）【水門設備】

詳細度	共通定義	工種別の定義	
		水門設備のモデル化	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み合わせで構成する。	
300	付属物等の細部構造、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し、土木・建築構造との取合い、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、付属物、接続構造等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、扉体構造、構成機器の形状を施工時及び維持管理における活用目的を達成できるレベルまで正確に表したモデル。	
500	対象の現実の形状を表現したモデル	完成形状を想定あるいは反映したモデル。	—

出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第 6 編 機械設備編 1. 総則（令和 4 年 3 月 国土交通省）

○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（頭首工編）」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 適用目的と各要素の詳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定して作成する。

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成する。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を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 モデルは以下の詳細度で作成する。

<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 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)

<橋梁部>

- 橋梁本体工 詳細度 300 (架設計画が行えるように主構造の外形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)

【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

・・・・・・・・ 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範囲を定めるため、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。そのため橋梁および道路の BIM/CIM モデルは以下の詳細度で作成する。

- 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（頭首工編）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）に示すとおりであるが、機械設備の BIM/CIM モデルに関するフォルダ等の構成例についての記載が無い。このため、NN ガイドライン（頭首工編）において、ゲート設備等機械設備を 3次元モデルとして納品する際のフォルダ及びファイル構成の例を以下のとおり示す。

(1) 機械設備 BIM/CIM モデルのファイル構成

機械設備 BIM/CIM モデルは、「BIM/CIM モデル等電子納品要領（案）及び同解説」図 2-1 に示されるフォルダ構成における STRUCTARAL_MODEL フォルダ内に格納するものとする。

格納事例を図 1-2 に示す。基本的に「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。機械設備用の CAD オリジナルデータファイル名の命名則として明確なルールはないが、モデルデータを移動したときに発生するリンク切れやその他エラー発生のリスクを低減するため、当面はデータ全体を 1つのフォルダに格納することを原則とする。

図 1-2 では、土木構造との統合モデルファイル名の頭に「0000」を付与し、モデルの部品及び部品を組み合わせたアセンブリファイル名には構成機器毎に「1000 番代」「2000 番代」を付与するなどの区分けを行うことで、当該ファイルがどの構成機器を示しているのか（あるいは属しているのか）分かるような工夫をするべきことを示している。

また、土木構造物の STRUCTURAL_MODEL（図 1-2 では「Sluice1」内のファイル）を機械設備モデルに変換したファイルを 11000 番代で示している。

(2) 外部参照の方法

外部参照する方法には、次の方法がある。

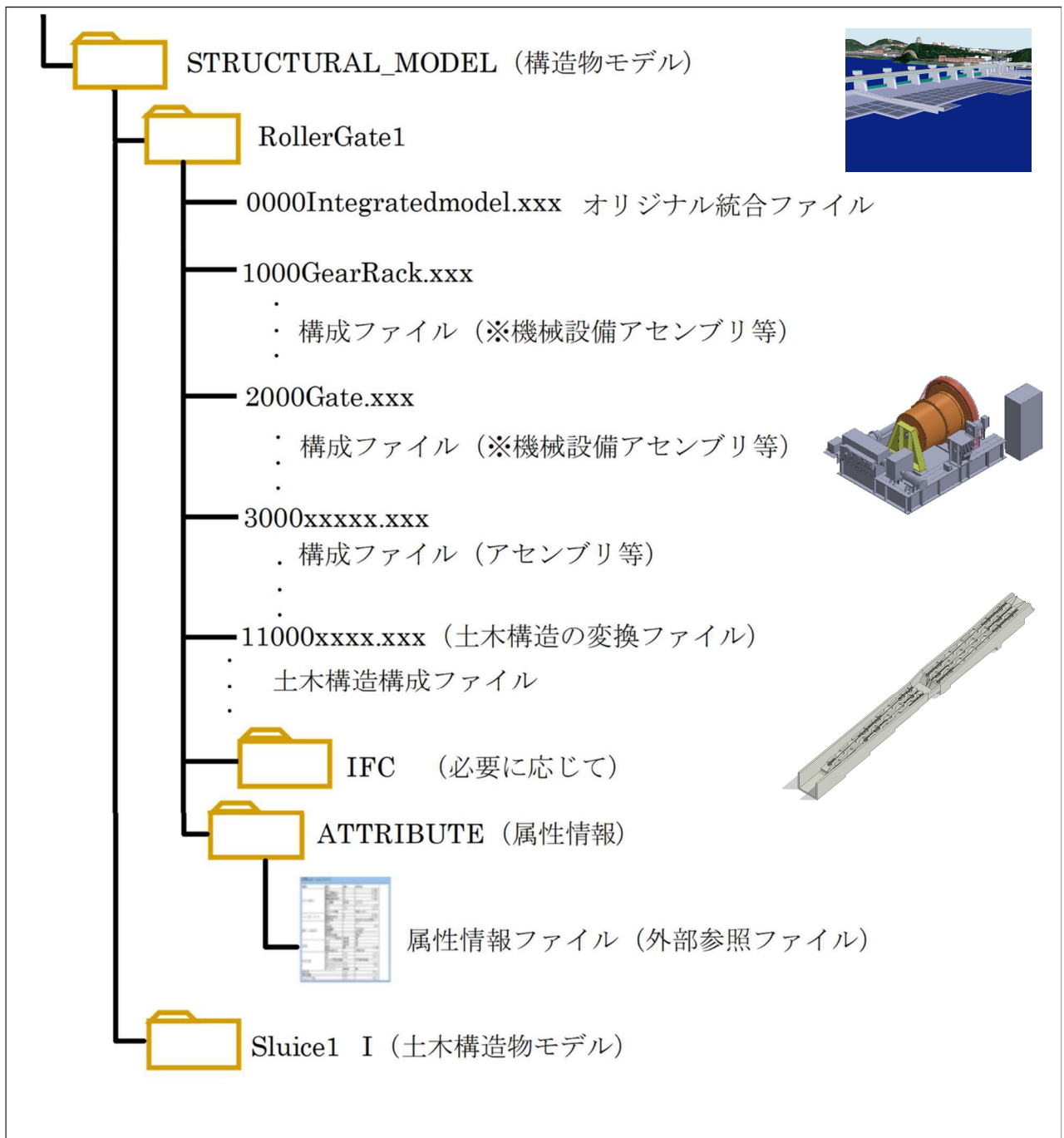
(A) 表計算ソフト等で作成したファイルやその格納フォルダへ外部参照する。

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

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

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

なお、外部参照する場合には、「外部参照ファイル」を作成した機械設備用フォルダ（図 1-2 の事例では RollerGate1 フォルダ）の下部に設けるものとする。納品された BIM/CIM モデルが BIM/CIM フォルダ単独で次工程等で活用できるよう、当該フォルダ外のフォルダへの外部参照は行わない。（例えば、「BIM/CIM モデル等電子納品（案）及び同解説」図 2-1 における DOCUMENT フォルダ内に外部参照ファイルを格納してリンクを貼ることは避ける。DOCUMENT 内にある同じファイルを活用する場合でも、コピーを ATTRIBUTE ファイルに保存する。）また、リンク切れを防ぐためにファイルパスの指定には相対パスを使うものとする。



※：アセンブリ：2つ以上の部品を組み合わせた集合

図 1-2 外部参照する属性ファイルの格納フォルダ位置

1.4.4. 付与する属性情報等

(1) 土工

(A) 設計

事業の進捗（構想設計、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 1-3、図 1-4 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
- ・ 土質調査・試験データ

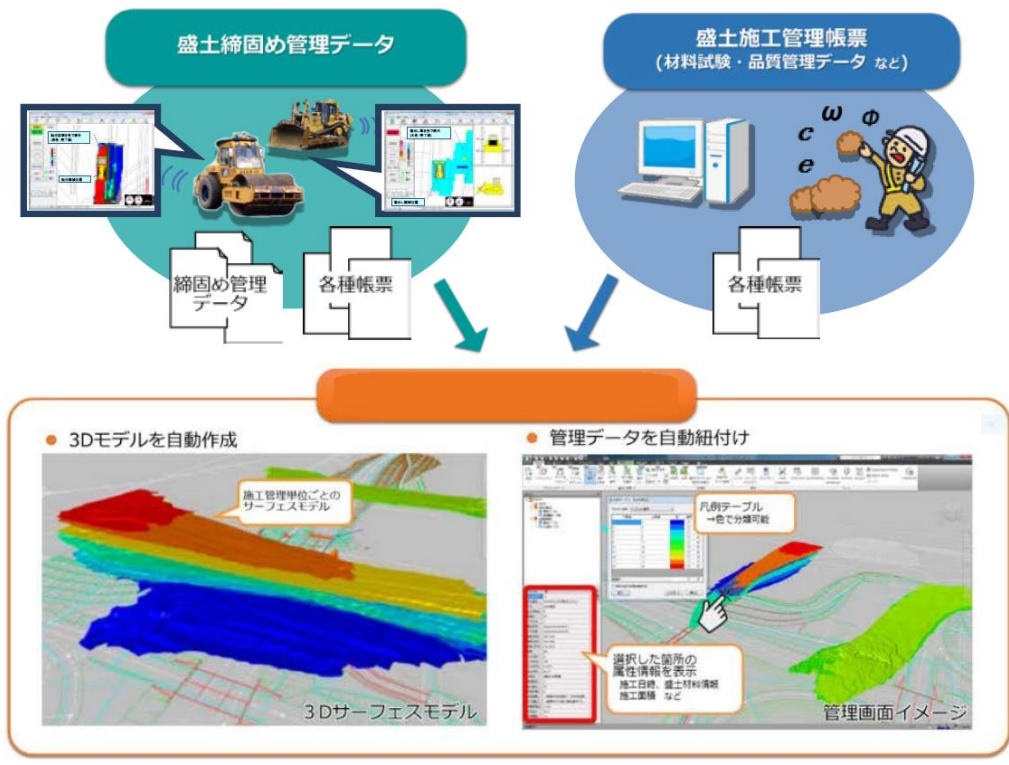


図 1-3 サーフェスモデルの例

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）

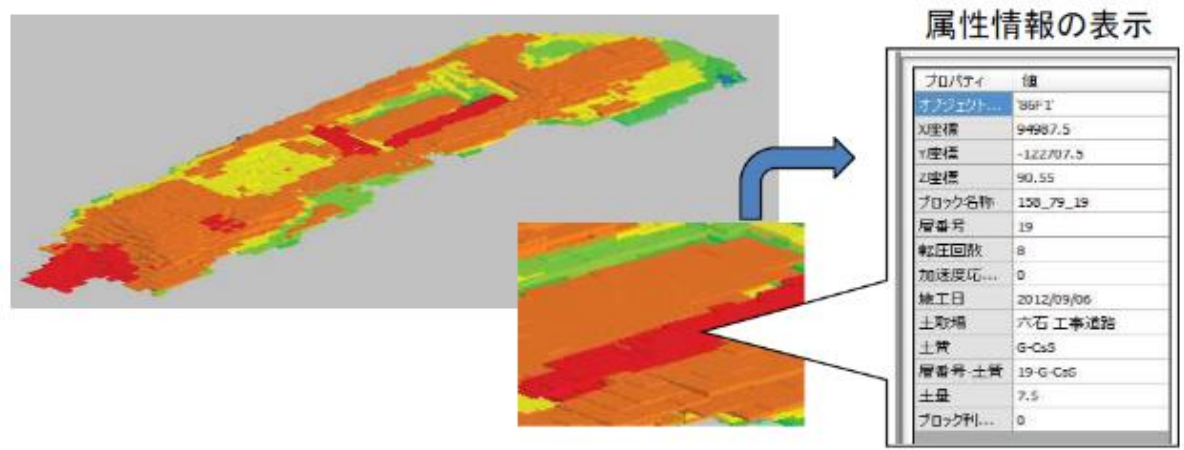


図 1-4 3D ボクセルモデルの例

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) 頭首工・管理橋

(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（構想設計、基本設計、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『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）や塩害対策区分を付与する。

○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、支承、落橋防止装置、伸縮装置、排水装置（排水桝、排水管）及び検査路を対象とする。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。

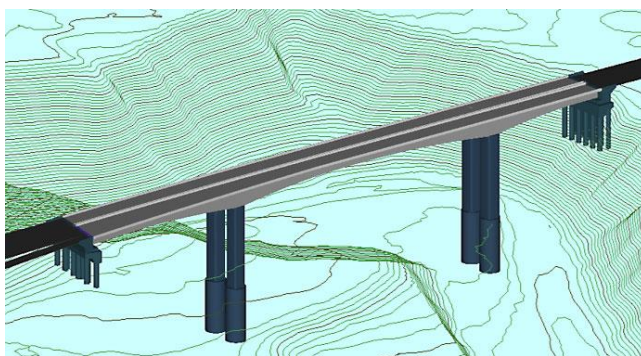
なお、必要に応じて属性情報等は任意に追加するものとする。表 1-5 及び参考資料に示す属性情報は例示であるため、実際に付与する属性情報等は、発注者との事前協議により決定する。

(B) 施工

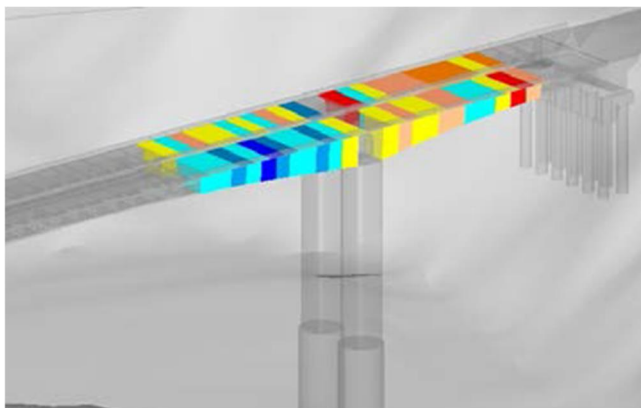
属性情報等は、事業の進捗に沿って属性項目を登録する段階（設計、施工、維持管理）が異なることから、順次、BIM/CIM モデルを引き継いだ段階毎に属性情報等を付与する。

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 1-5 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 1-5 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。



3D モデルを作成



施工情報の可視化（たわみ量）



図 1-5 モデルへの施工情報付与事例

出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第5編 道路編 1. 総則（令和4年3月 国土交通省）

表 1-5 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『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。

●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
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
設計時	品質管理基準情報	規格（設計基準強度）
		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		
施工時	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		
維持管理時	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
		点検時期
	点検履歴情報	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	

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 1-6 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(CT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範等を行うことを目的に、事例集としてまとめたもの。	http://www.mlit.go.jp/tec/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/ohg/bimcim/bimcimsummary.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/ohg/bimcim/bimcimsummary.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。	https://www.kkr.mlit.go.jp/dan/i-construction/ogRv1000000/0e4-att/ziireivn.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」受賞者の取り組みをまとめたもの。	https://www.mlit.go.jp/tec/i-construction/pdf/329i-con-awts.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」受賞者の取り組みをまとめたもの。	https://www.mlit.go.jp/tec/i-construction/award/awts/30i318.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」受賞者の取り組みをまとめたもの。	https://www.mlit.go.jp/report/press/kanho08_hh_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」受賞者の取り組みをまとめたもの。	http://www.thr.mlit.go.jp/Bamou/kisya/kisyah/images/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」受賞者の取り組みをまとめたもの。	https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001464852.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」受賞者の取り組みをまとめたもの。	https://www.mlit.go.jp/report/press/kanho08_hh_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」受賞者の取り組みをまとめたもの。	https://www.mlit.go.jp/report/press/kanho08_hh_001047.html
12	2015施 I CIM事例集	(一財)日本建設業連合会 インフラ再生委員会 技術部会		https://www.nikkoren.com/publication/detail.htm?c=216
13	2016施 I CIM事例集			https://www.nikkoren.com/publication/detail.htm?c=280
14	2017施 I CIM事例集		日建連会員企業が受注した各種工事において、3次元モデルを活用した「施工 CIM」の事例を取りまとめたもの。	https://www.nikkoren.com/publication/detail.htm?c=260
15	2018施 I CIM事例集			https://www.nikkoren.com/publication/detail.htm?c=289
16	2019施 I CIM事例集			https://www.nikkoren.com/publication/detail.htm?c=306
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郎特任教授の研究成果を中心として取りまとめたもの。	
18	CIMを学ぶ I			http://www.cals.nccs.or.jp/CIM/jinzai/index.html
19	CIMを学ぶ II			
20	2017・2018 生産性向上事例集～土木編～	(一財)日本建設業連合会 土木本部	日建連会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.nikkoren.com/source/seisansai/pdf/seisan_doboku_201904.pdf
21	2019 生産性向上事例集～土木編～			https://www.nikkoren.com/source/seisansai/pdf/seisan_doboku_202004.pdf
22	令和4年度 北海道内におけるCT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.k-mahc.jp/files/get/gaiyuu-R04.pdf?date=20211120
23	北陸地整 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.hrr.mlit.go.jp/aiyutu/1Construction/hokuriku/ict.html
24	中部地整 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.chr.mlit.go.jp/construction/gijutsu.html
25	中国地整 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.cgr.mlit.go.jp/joun/pdf/kankeubai_170217/2-3cim/seisnau.pdf
26	日経コンストラクション	朝日経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://ktech.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）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河川分野における3次元データの例を次表に示す。

表 2-1 測量段階で作成する3次元データ【河川測量】

項目	河川測量		
測量手法・既成成果	TS測量、UAV写真測量、地上レーザ測量、車載写真レーザ測量、空中写真測量、UAVレーザ測量、航空レーザ測量 ※1		
作成範囲	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
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	「3次元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 3 次元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。

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 2-3 に示す。

地質・土質モデルを作成することで、本体構造物と地質・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、地形や構造物等のモデルが実際の形状を表現したものであるのに対して、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 2-3 頭首工における地質・土質モデルの活用目的

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	
頭首工等を新設する地点の基礎地盤や河床堆積物の状況等に応じて適切な支持力を有する基礎構造を設計するため、また、上部構造についても地盤の状況を考慮した合理的な設計を行うため、あらかじめ基礎地盤に関して十分調査を実施する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ボーリング ・試掘 ・支持力試験 (標準貫入試験、載荷試験) ・現場透水試験 ・杭打ち試験 ・矢板打込み調査 ・河床砂礫堆積状況調査 ・地下水調査 ・土質試験等 (※1) 	<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次元視覚化による基礎・地盤と河川構造物の位置関係の明確化 ・動的解析用モデルの作成 ・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) 土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計 「頭首工」

(2) 地質・土質モデルの作成指針

頭首工における地質・土質モデルの作成指針を次に示す。

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

作成した地質・土質モデルには推定を含むことや、設計・施工段階へ引き継ぐべき地質・土質上の課題について、「BIM/CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」へ必ず記録するとともに「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 2-4 地質・土質のモデル作成指針 (頭首工 1/2)

作成素材	作成モデル	種別	備考
<ul style="list-style-type: none"> ・ボーリング柱状図 ・既往調査 	<ul style="list-style-type: none"> ・ボーリングモデル 	ボーリングモデル	打設位置/方位角/打設角等、正しく表示可能なモデルとする。 支持層の検討
<ul style="list-style-type: none"> ・地質 (平面) 図 ・空中写真判読図 	<ul style="list-style-type: none"> ・地質平面図モデル (更新) 	テクスチャモデル	地質平面図モデルには、空中写真判読結果も表示する。
<ul style="list-style-type: none"> ・地質縦断面図 ・物理探査結果 ・地形モデル (1/500~250) ・堰軸線形 	<ul style="list-style-type: none"> ・地質縦断面図モデル 	準3次元地質断面図	縦断面図を貼り付ける曲面は、堰軸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。 河床調査, 支持層の検討
<ul style="list-style-type: none"> ・地質横断面図 ・物理探査結果 ・地形モデル (1/500~250) ・堰軸線形 ・既往調査 	<ul style="list-style-type: none"> ・地質横断面図モデル 	準3次元地質断面図	堰軸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。 河床調査, 支持層の検討

表 2-5 地質・土質のモデル作成指針（頭首工 2/2）

作成素材	作成モデル	種別	備考
<ul style="list-style-type: none"> 地質横断図 物理探査結果 地形モデル（1/500～250） 施工実績 施工条件 	<ul style="list-style-type: none"> 地層境界モデル 物性値境界面モデル 総合解析境界面モデル 	サーフェスモデル	必要に応じて作成する。

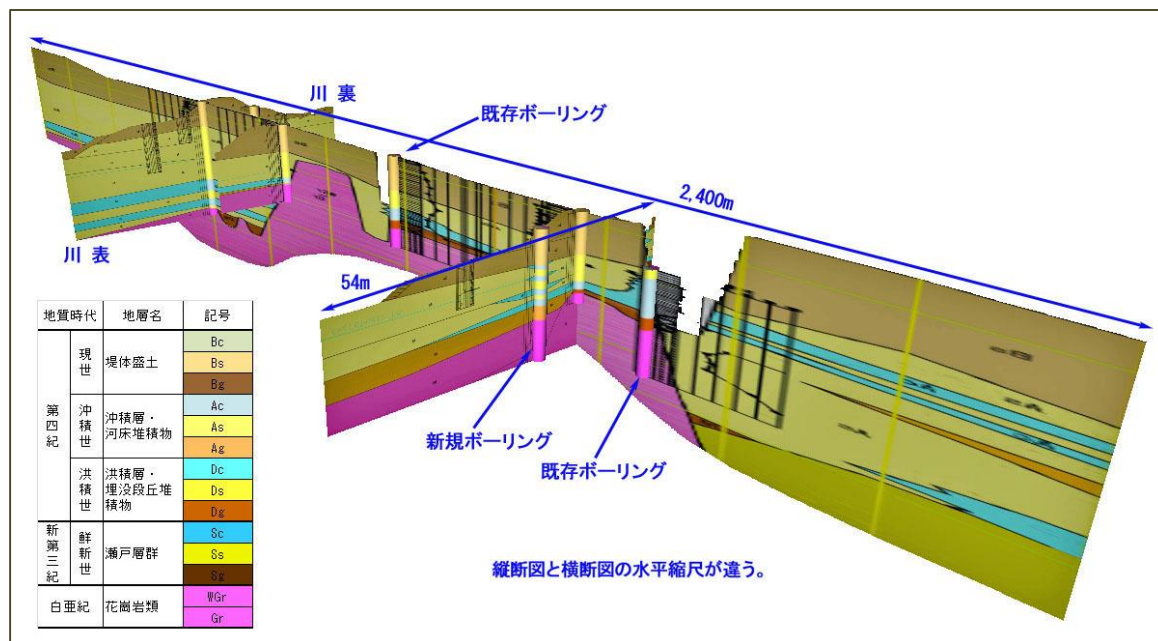


図 2-1 河川堤防（堤防地質縦断図、横断図、ボーリング（推定・解釈））の準 3 次元地盤モデルの表示例

出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第 2 編 河川編 1. 測量及び地質・土質調査（令和 4 年 3 月 国土交通省）

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、頭首工の設計成果として BIM/CIM モデルを作成する。

機械設備における設計段階では、土木構造物関連における前工程で得られた成果を活用し、機械設備の設計成果として 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（頭首工編）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. 頭首工 BIM/CIM モデルの基本的な考え方

(1) 頭首工モデル作成対象

作成する BIM/CIM モデルは、頭首工の本体工（固定堰、可動堰、止水壁及び阻壁等）、取入口、附帯施設（基礎工、魚道、放流施設、沈砂池、護岸及び高水敷保護工、その他（船通し等））、管理施設（操作設備、管理橋、その他（受配電設備、安全施設等））や、頭首工周辺の現況地形、堤防断面とする。

加えて、河川計画諸元（計画堤防諸元、堤防計画高、HWL 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】

頭首工の設計では、河川計画諸元により頭首工の諸元が決定される。したがって、頭首工のモデル作成に当たっては、河川計画等の考慮すべき各種条件を示すことが重要である。

BIM/CIM モデルの構成として、大きく「地形（現況）の BIM/CIM モデル」、「堤防（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）

頭首工の BIM/CIM モデルでは、堤防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、堤防線形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、施工に直結する堤防法線形情報（堤防法線、標高情報、堤防断面構成情報）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）

頭首工モデルでは、コンクリート本体工は、堤防、ゲート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 頭首工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】

頭首工モデルは、堤防に対する主たる構造物の位置、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 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、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
	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
2次元測量成果における3次元成果作成	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) 堤防の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、河川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。			
3次元による設計	3次元測量		・3次元設計 ※情報化施工用の基礎データ	・現況地形及び情報化施工用の基礎データを受渡し
	3次元 A) 3次元測量成果を用いて設計当初から3次元による設計を進める。 B) 施工段階では情報化施工用データを施工区間に応じて加工して用いる。			

(5) 水門設備モデル作成対象

作成する BIM/CIM モデルの範囲は、扉体、戸当り、開閉装置、制御機器、管理橋、付帯設備及びこれらの統合モデルとする。関連する堤防、門柱、管渠、床版、胸壁、翼壁、上屋については、必要に応じて土木構造物等の BIM/CIM モデルを変換する。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】

水門設備は、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（頭首工編）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。また、配線については敷設する線種の多さ、門柱や上屋の構造などを勘案し、2次元設計に対する優位性がある場合にモデル化する。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。

水門設備の設計では、設計水位・操作水位、運用方法、現場条件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取り扱う必要がある。これらの重要な情報は、機械設備の統合モデルや構成機器のアセンブリの適切な箇所に属性情報として付与する。

また、NN ガイドライン（頭首工編）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（頭首工編）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。

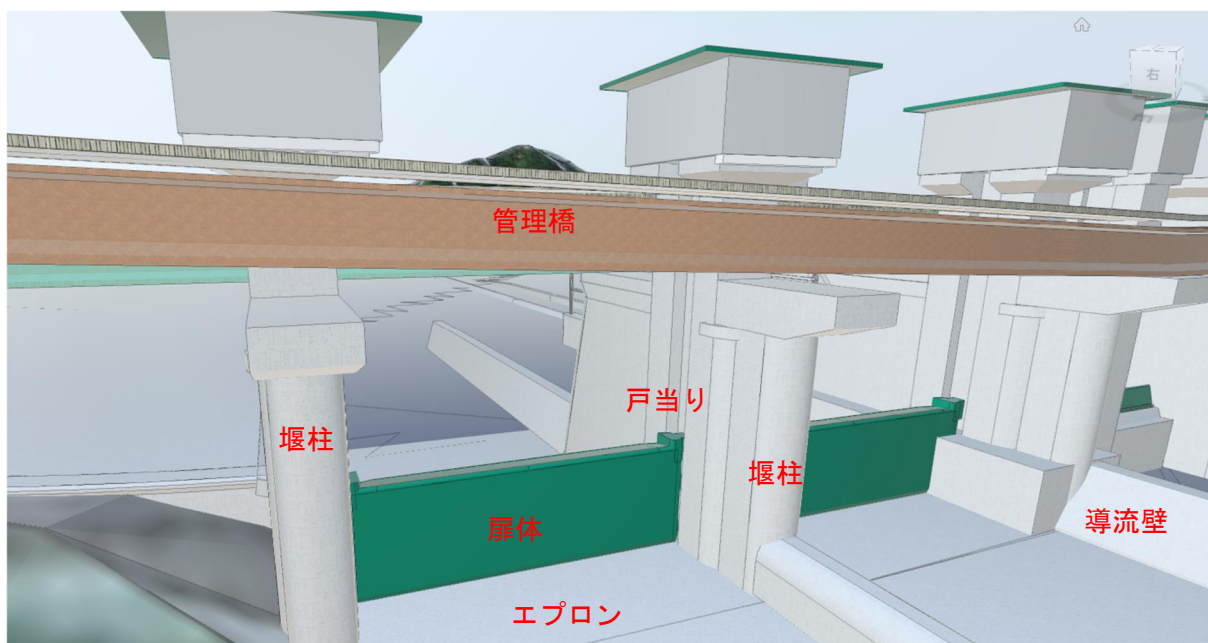


図 3-1 頭首工の構成例（ゲート詳細度 300、土木詳細度 200）

3.1.2. 頭首工 BIM/CIM モデル作成指針

頭首工の BIM/CIM モデル（形状）の作成指針を次に示す。

表 3-2 頭首工の BIM/CIM モデルの作成指針（形状）（1/3）

モデル	作成指針
構造物モデル（堤防）・地形モデル	
現況地形	BIM/CIM 頭首工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から作成する。詳細な作成仕様は「国土交通省 CIM 導入ガイドライン（案）第 3 編 河川編」の河川堤防に準ずる。
堤防モデル	堤防モデルは、堤防線形（平面及び縦断）、横断形状など、堤防の基本条件を基に作成する。詳細な作成仕様は「国土交通省 CIM 導入ガイドライン（案）第 3 編 河川編」の河川堤防に準ずる。
護床工・護岸工・高水敷	護床工・護岸工・高水敷モデルは必要範囲やエプロンとの取り合いをチェックする目的でモデル化する。高水護岸、低水護岸を対象として、護岸線形（平面及び縦断線形）、護岸の横断形状など、護岸の基本条件を基に作成する。詳細な作成仕様は、「国土交通省 CIM 導入ガイドライン（案）第 3 編 河川編」の河川堤防に準ずる。
水面	水面形モデルは地元協議資料への活用など、モデル作成の目的に応じて作成する
構造物モデル（頭首工本体・附帯施設）	
コンクリート	取入口、堰体、エプロン、堰柱、床版、エプロン、導流壁、止水壁及び阻壁、魚道及び沈砂池等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。
止水壁及び阻壁（鋼矢板）	止水壁及び阻壁（鋼矢板）はコンクリート構造物との取り合いや施工ヤードの確保を確認することを目的にモデルを作成する。
継手・継目	エプロンと堰柱又は堰体の不同沈下防止のために設置する継手の位置、エプロン、堰柱又は堰体との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。
基礎工	杭基礎については、コンクリートの外形形状のモデルを作成するものとし、内部配筋等についてはモデル化を不要とする。ただし、杭頭処理（杭頭はつり、杭頭鉄筋）、既製杭接続部についてはモデルを作成する。ケーソン等その他基礎構造物については、コンクリートモデルと同様に外形形状のモデルを作成する。
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。

表 3-3 頭首工の BIM/CIM モデルの作成指針（形状）（2/3）

モデル	作成指針
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）や使用した地層補完アルゴリズム（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】 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>
構造物モデル※ （ゲート設備）	
扉体	扉体は、堰柱や取入口等の構造物や戸当たり金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。
戸当り	戸当たり金物モデルは、主に箱抜き形状や二次コンとの整合、収まりをチェックする目的とし、主要な外形形状をモデル化する。
箱抜き	箱抜きモデルは、主にゲート二次コン、ゲート戸当りとの整合、収まりをチェックする目的とし、二次コン形状をモデル化する。
開閉装置	開閉装置は操作台の大きさや上屋、転落防止柵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。
構造物モデル （附帯施設）	
管理橋※	堤防、堰柱との取り合いをチェックする目的で、長さ、桁高が分かる程度でモデル化する。
上屋	操作台との整合性、平面、高さ等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。なお、更に詳細な景観検討が必要な場合、外観や屋根等も詳細にモデル化する。
転落防止柵	設置箇所、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。
階段	階段モデルは、各構造物や取付護岸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。
構造物モデル （電気設備）	
操作盤、計装盤	操作台や上屋、転落防止柵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。
配線	配線モデルはコンクリート構造物への埋め込み、添架を行う際には取り合いに問題が懸念される場合など、必要に応じ配線・配管の主要な外形形状をモデル化する。

※3.1.3、3.1.4、3.1.5、3.1.6 も参照する

表 3-4 頭首工の BIM/CIM モデルの作成指針（形状）（3/3）

モデル	作成指針
土工形状モデル	
オープン掘削形状	オープン掘削形状モデルは、本体構造物、足場等の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。
統合モデル	地形モデル、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。 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などもモデル化する。
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。 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、土留め、仮締切、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。

(1) 現況地形・堤防モデル

○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（頭首工編）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。

○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、補完方法、データ処理手順などを明記する。

取水堰や護岸設計などで河床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河床や水際の地形（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、河床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（樋門、水門、堤脚水路等の河川構造物、周辺家屋等）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、鋼矢板護岸等）
- ・現況構造物、近接構造物、地下埋設物（光ファイバー通信管路等）
- ・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（図 3-2、図 3-3 参照）。

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」（「農林水産省測量作業規程 第 533 条」抜粋）

三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グラウンドデータ又は変換した構造化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 3-5 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 2次元設計成果の 3次元図化	TS 測量成果 ※座標情報は平面図に含めて記載 TS 測量からの3次元地形 LP データ（1m メッシュ標高程度） 3次元計測
BIM/CIM 設計 3次元による設計	3次元測量成果 3次元設計では、サーフェスデータの測量成果が必要となる。 地形データのメッシュ間隔は現況地形が十分に再現できるメッシュ間隔の検討が必要となる。 地形データがメッシュデータで提供される場合、ラスタデータへの変換などの用途を考慮して座標系に沿った並びが望ましい

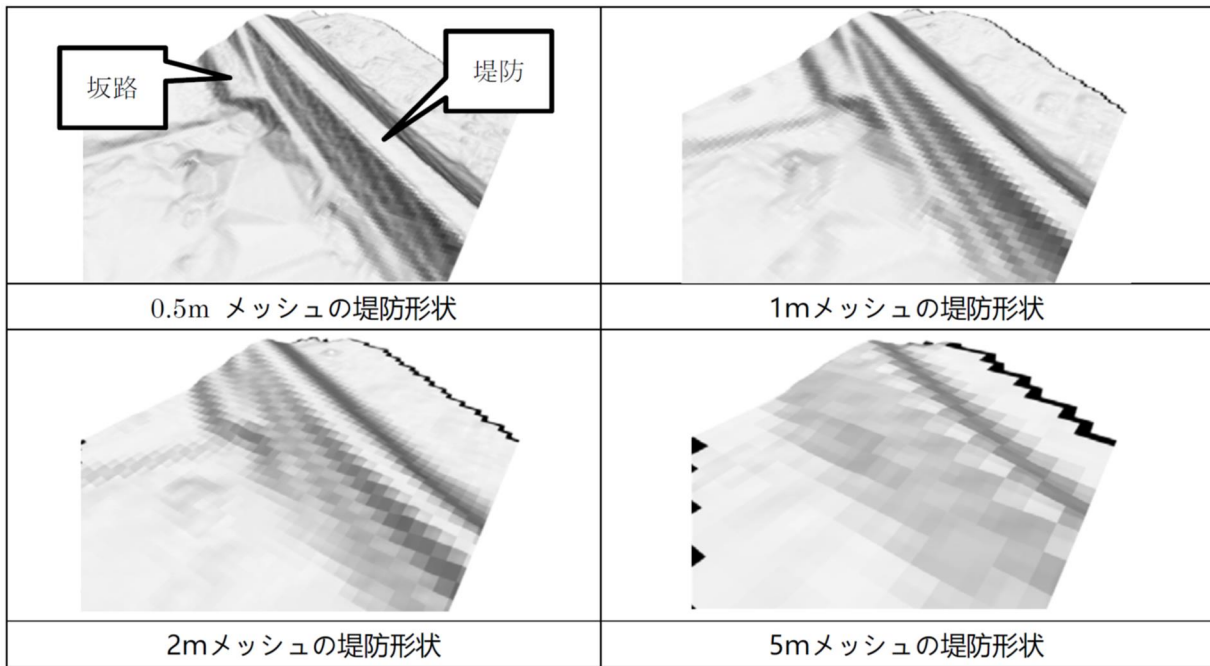


図 3-2 メッシュ間隔の違いによる地形の再現の違い

※ 地形データのメッシュ間隔は現況地形が十分に再現できるメッシュ間隔の検討が必要となる。

出典：CIM 導入ガイドライン（案）第3編 河川編 3. 調査・設計（令和2年3月 国土交通省）

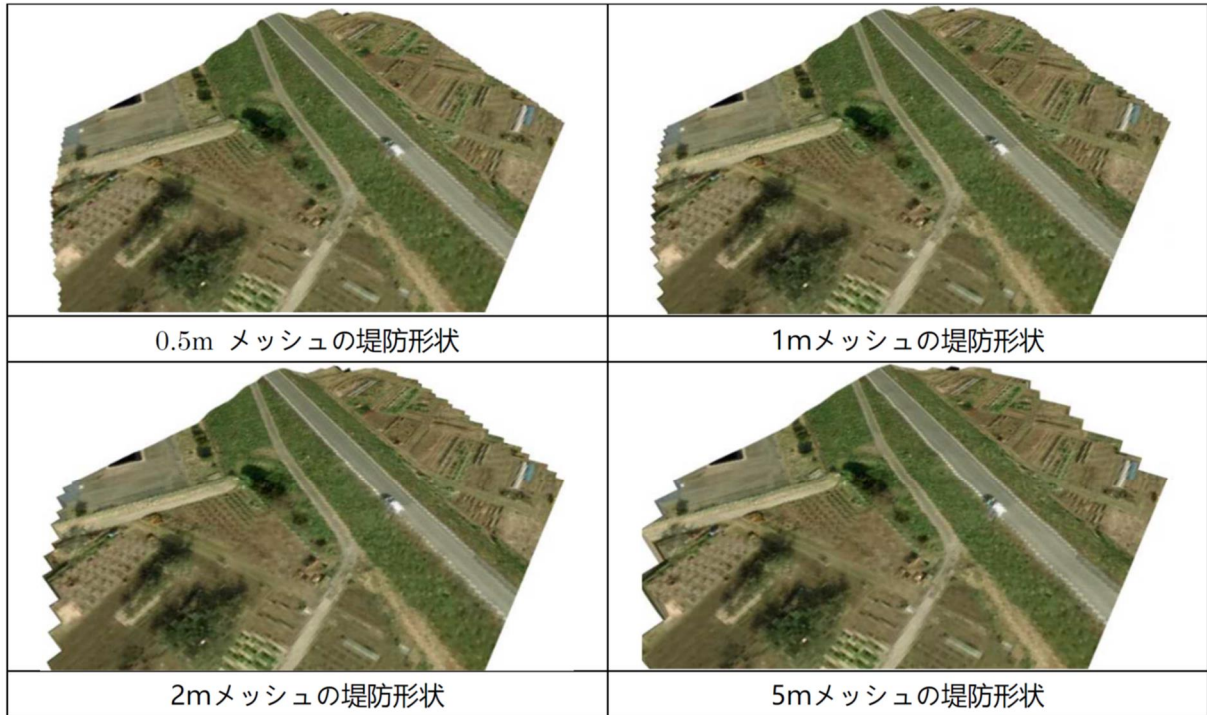


図 3-3 航空写真をオーバーレイした場合の見え方

※ 合意形成モデルの鳥瞰イメージでは標高メッシュの地形再現性の差が航空写真で隠される

出典：CIM 導入ガイドライン（案）第 3 編 河川編 3. 調査・設計（令和 2 年 3 月 国土交通省）

頭首工本体モデル、付帯施設モデル

構造物モデルは、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。

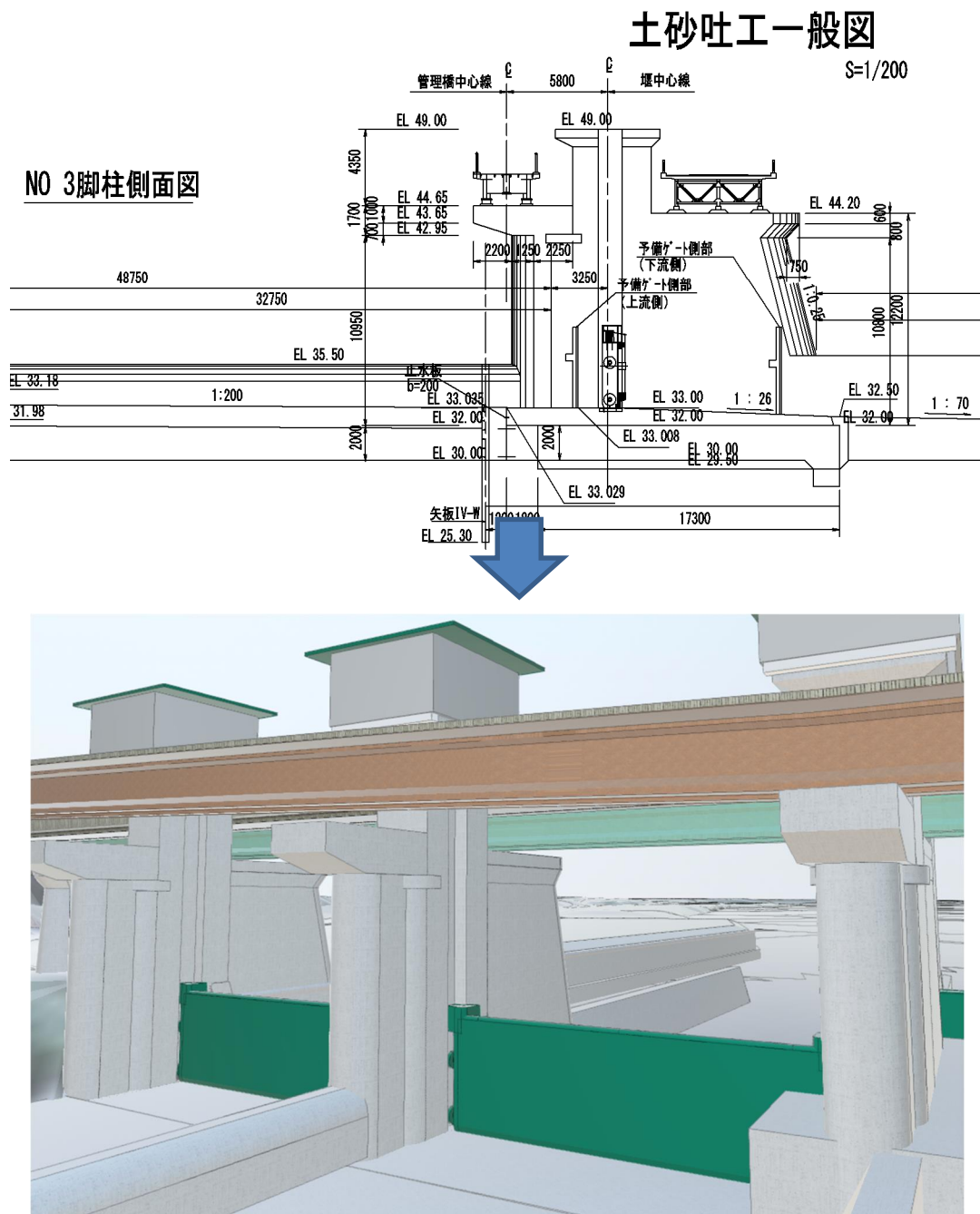


図 3-4 頭首工モデルの例（地上部）

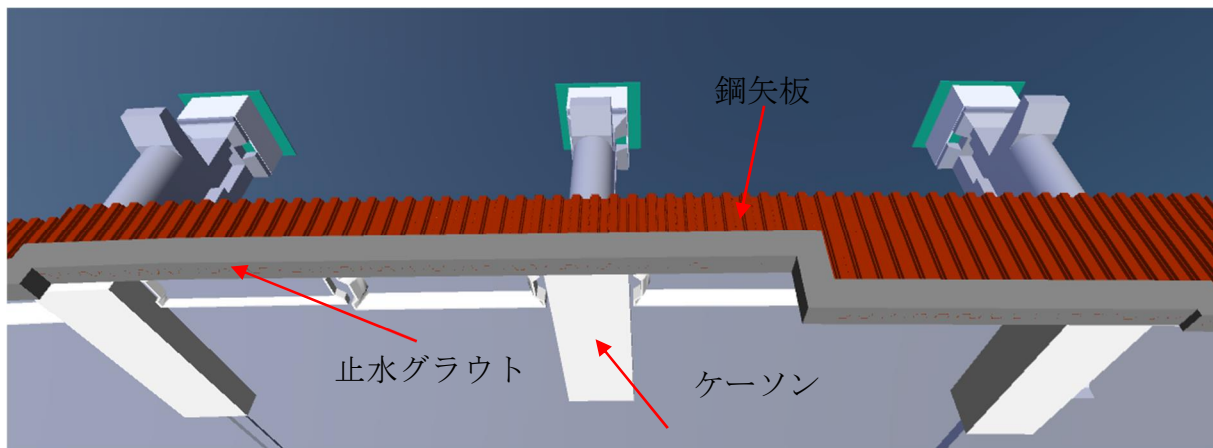


図 3-5 頭首工モデルの例（地下部）

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。

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」（「NN ガイドライン（共通編） 参考資料」参照）に明記する。

(2) 土工形状モデル

土工形状モデルは、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)

(3) 仮設工モデル

仮設工は、施工段階で改めて検討する場合が多く、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する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。

3.1.3. 管理橋（上部工：鋼橋）BIM/CIM モデル作成指針

BIM/CIM モデル作成にあたり、施工で利用することを念頭に置いた形状とする。

表 3-6 管理橋の BIM/CIM モデルの作成指針（鋼橋）

モデル	作成指針
鋼橋	鋼橋は、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。なお、モデルの作成はソリッドモデルで作成することが望ましい。 鋼桁橋（鋼鈹桁橋（Gs）、鋼箱桁橋（Bs）） 鋼トラス橋（Ts）、鋼アーチ橋（As）、鋼ラーメン橋（Xs）※1
桁部材	主桁、横桁等の桁部材は、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。（ウェブ、フランジそれぞれの幅、板厚、延長）
添接部材	添接板やガセットプレートは、ソリッドモデル、又はサーフェスモデルとして作成する。サーフェスモデルとした場合、厚さは属性情報として付与する。 ボルトの形状はモデル化しないものとする。ただし、画面上で位置や直径（円又は多角形等）がわかる程度のものを表示する。 板継手溶接（現場）は画面上で位置がわかる一定の幅を持たせたソリッドモデル、又はサーフェスモデルとして作成する。
床版	床版のモデル化は、PC 橋上部工モデルの作成指針を準用する。
付属物	付属物は、利用目的・用途に応じたモデルを作成する。 支承、伸縮装置、落橋防止構造及び排水装置等の付属物に関しては、実設計において 2 次製品が使用される場合が多いため、メーカーから供給されるモデルを利用して形状精度を高めることが望ましい。 また、各部材ごとに指定されている属性情報を入力する。
支承	支承は、外形形状（ゴム、鋼鈹）のモデルを作成する。また、アンカーバーについては、箱抜き外形形状のモデルを作成する。
伸縮装置	伸縮装置は、外形形状（ゴム、鋼板）のモデルを作成する。
落橋防止構造	落橋防止構造は、主要部材（鋼材、被覆材、定着部）について、外形形状のモデルを作成する。
排水装置	排水柵・排水管は、外形形状のモデルを作成する。
点検施設	点検施設は、外形形状をモデル化する。
その他付属物及び添架物	その他付属物（照明、標識、防護柵、遮音壁）や添架物は、外形形状のモデルを作成する。

※1 橋梁定期点検要領（国土交通省 道路局 国道・技術課）

(https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/tenken/yobo3_1_6.pdf)

【解説】

○鋼橋モデルの作成

- ・ 鋼橋モデルは、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し、必要な属性情報を付与する。

○鋼橋桁部材

- ・ 構造物の形状に必要な精度を確保するため、線形データの付与等により、形状精度を担保するものとする。
- ・ 構造物を正しく表現するために、また複雑な構造における干渉チェック等を行うために、主桁（ウェブ、フランジ）、横桁、対傾構等の部材をモデル化の対象とする。
- ・ 属性情報に防錆仕様を付与する。

<留意事項>

- ・ 桁部材の取り合いを分かりやすく表示するため、主桁、対傾構等の部材種別ごとに色分けを行うと良い。

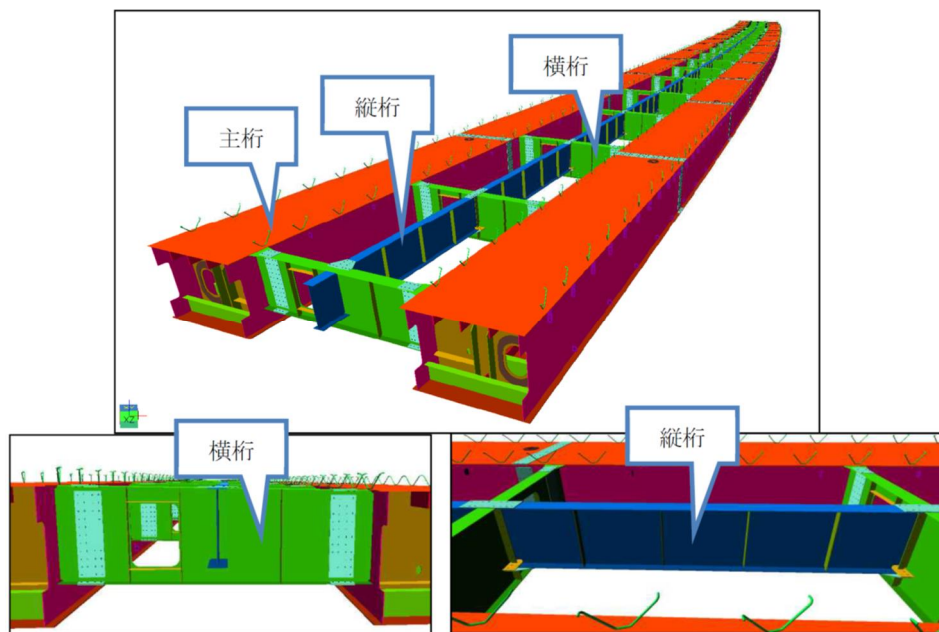


図 3-6 モデルイメージ（鋼箱桁）

出典：CIM 導入ガイドライン（案）第 5 編 橋梁編 3. 調査・設計（令和 2 年 3 月 国土交通省）

○添接部材

- ・ 添接板は、ソリッドモデル、又はサーフェスモデルとして作成する。サーフェスモデルとした場合、厚さ情報が欠落するため、属性情報として付与する。
- ・ 高力ボルトの形状はモデル化しないものとした。ただし、画面上で位置や太さ、直径（円又は多角形等）がわかる程度のものを表示する。これにより、①設計段階で要求されているボルト本数を所定の間隔で配置すること、②ボルト締め作業が可能な配置であることを、3次元モデル内で確認できるようにする。
- ・ 板継手溶接（現場）箇所を画面上で位置がわかるようソリッドモデル、又はサーフェスモデルとしてモデルを作成することとする。画面表示を目的として、板継手溶接（現場）に対し一定の厚さや幅を持たせる。属性情報に板継手溶接（現場）工法、幅等の情報を付与する。

- ・ 添接部材に板継手溶接（現場）があるが、板継手溶接（工場）も位置が分かるようにするのがよい。

○床版

- ・ コンクリート床版（RC床版、PC床版）は、PC橋上部工のモデル作成指針を準用する。鉄筋等の干渉チェックを行うために床版内部の配筋をモデル化するが、モデル化の範囲は床版桁端部、支承部、排水柵設置箇所等、干渉チェックを行う箇所を対象とする。

<留意事項>

- ・ 過密配筋部を分かりやすく表示するため、径等の鉄筋種別等から色分けを行うと良い。
- ・ 鉄筋のモデル化は、床版の形状によっては膨大な労力を必要とする場合があるため、目的と重要度を念頭にモデル化の必要性を判断する必要がある。
- ・ 桁端部（支点付近）は干渉の割合が高く、また、経年劣化が激しいため維持管理上、重要な部位である。このため橋体に加え、支承、排水、検査路等をモデル化する。

○支承

- ・ 支承は外形形状をモデル化する。鋼上部工の横桁、補剛材等との位置関係を確認する。また、アンカーバーもモデル化して下部工側の箱抜き形状との取り合いも確認する。
- ・ 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、形状精度を高めることが望ましい。
- ・ 設計反力、移動量等は属性データに付与する。

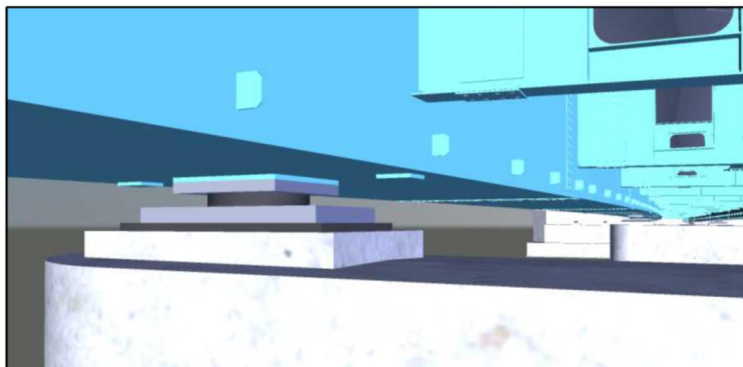


図 3-7 モデルイメージ（支承）

出典：CIM導入ガイドライン（案）第5編 橋梁編 3.調査・設計（令和2年3月 国土交通省）

○伸縮装置

- ・ 伸縮装置は、外形形状、アンカー筋等をモデル化する。コンクリート床版に設ける箱抜きは、外形形状をモデル化し、床版配筋との干渉チェックを行う。また、橋台配筋との干渉チェックも行う。
- ・ 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、形状精度を高めることが望ましい、ただしモデル化は伸縮装置の外形までとする。
- ・ 設計時に想定する移動量を属性情報に付与し、点検時に確認するための資料とする。

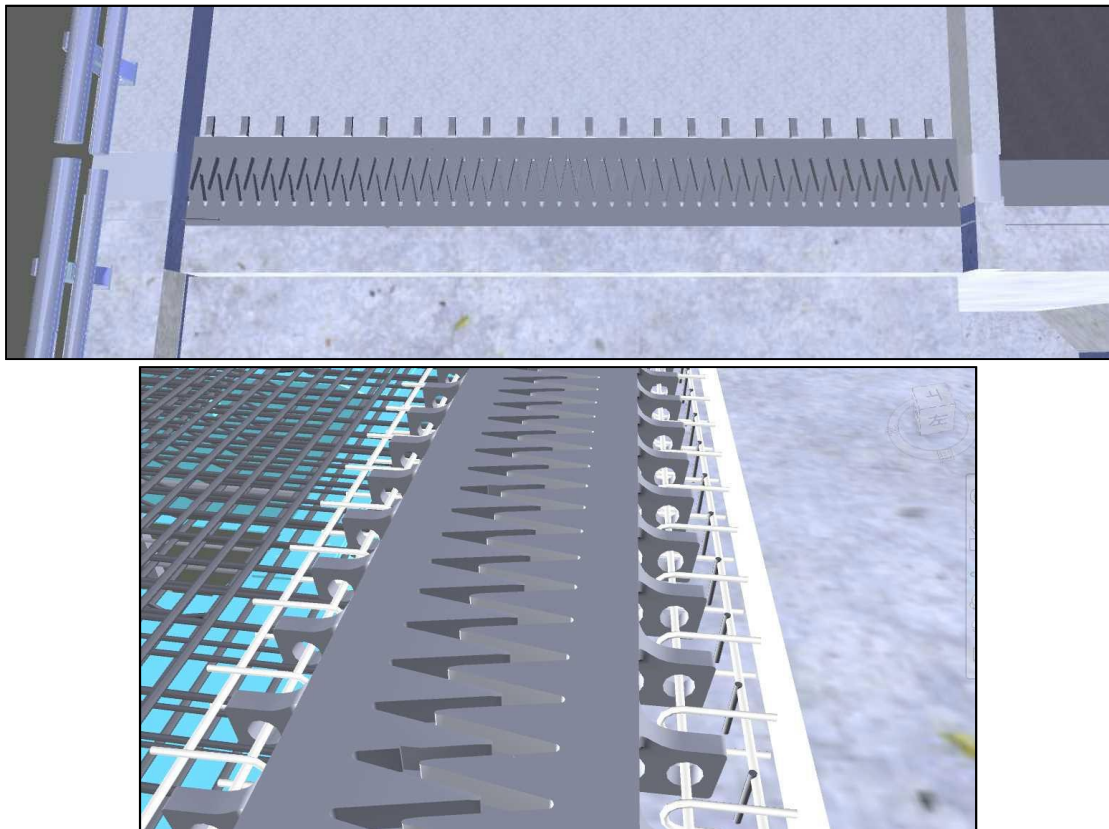


図 3-8 モデルイメージ（伸縮装置）

出典：CIM 導入ガイドライン（案）第5編 橋梁編 3. 調査・設計（令和2年3月 国土交通省）

○落橋防止構造

- ・ 落橋防止構造は本体、ブラケット等の主桁取付部材の外形形状をモデル化する。他の部材（横桁、補剛材、添架物等）との干渉を確認する。
- ・ 設計で想定する地震時作用力等は、属性情報に付与する。
- ・ 落橋防止構造が RC 構造の場合は、下部工モデルの作成指針を参照する。
- ・ 上部工に設置する落橋防止構造の属性情報に全体座標を付与し、橋台に取付ける部材や箱抜き等の位置と合致することを確認する。

○付帯構造物（路上）

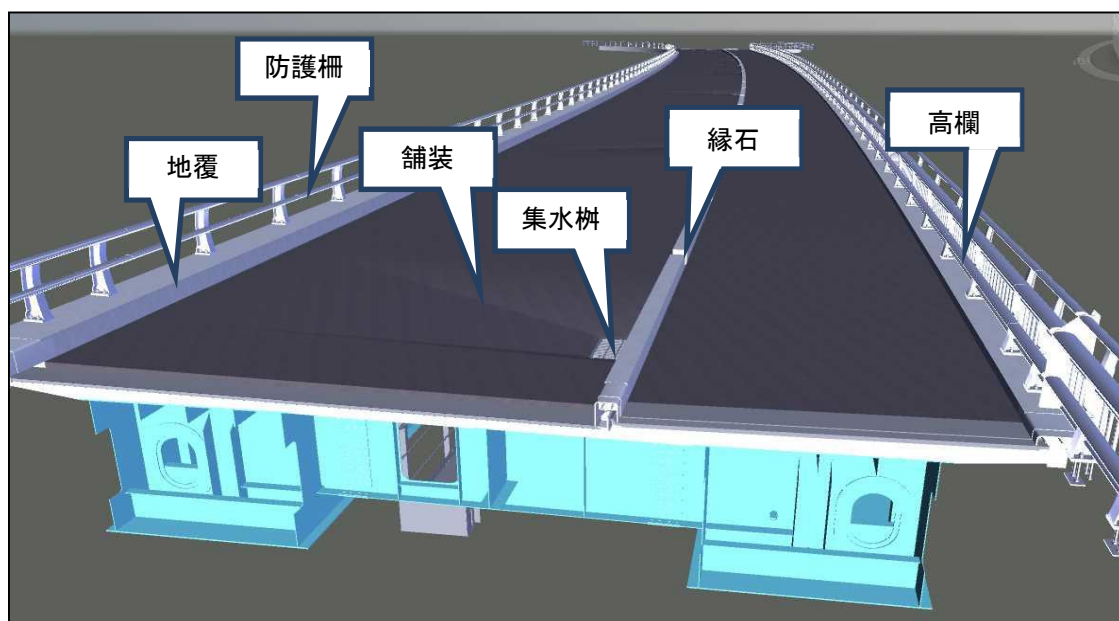


図 3-9 モデルイメージ（付帯構造物（路上））

出典：CIM 導入ガイドライン（案）第 5 編 橋梁編 3. 調査・設計（令和 2 年 3 月 国土交通省）

○排水施設

- ・ 排水装置は、排水柵、排水管及び支持金具の外形状をモデル化する。
- ・ 排水柵は、コンクリート床版の配筋及び床版下の桁部材との取り合いを確認する。
- ・ 排水管は主桁の内側又は外側に配置されることが多い。他の部材（横桁、対傾構、点検通路等）との取り合いを確認する。
- ・ 排水先（出口）は周辺への影響を勘案して設置することで、管理時の問題が発生しづらくなる。用地境界（道路区域）や他者等への影響を確認する。

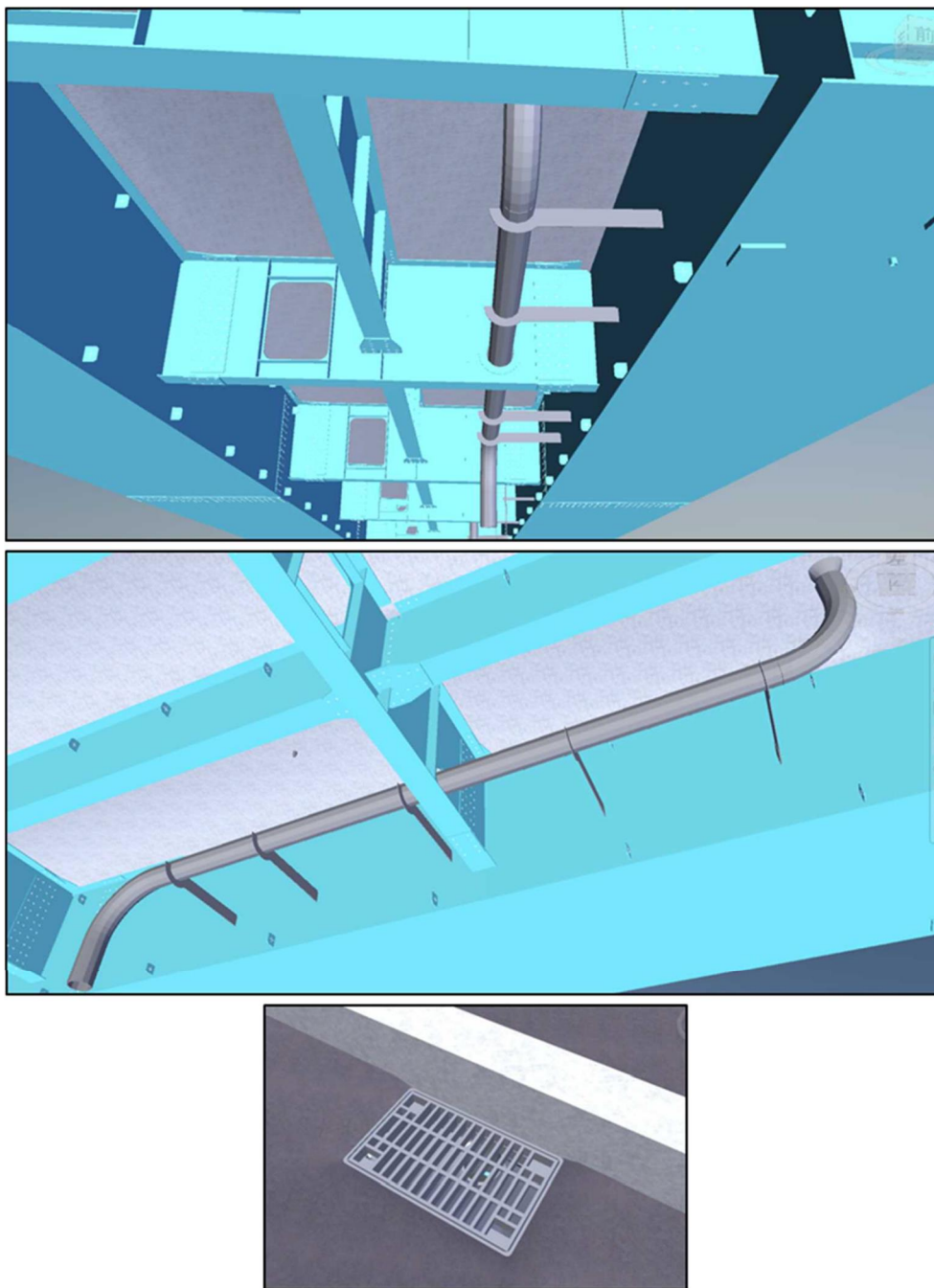


図 3-10 モデルイメージ（排水施設）

出典：CIM 導入ガイドライン（案）第 5 編 橋梁編 3. 調査・設計（令和 2 年 3 月 国土交通省）

○点検施設

- ・ 点検施設は、外形形状をモデル化する。他の部材との取り合い確認のみでなく、点検作業員が通行及び作業するスペースが、他の部材等で塞がっていないことを3次元モデル上で確認する。
- ・ 下部工に取付けられる昇降設備との位置関係を確認する。

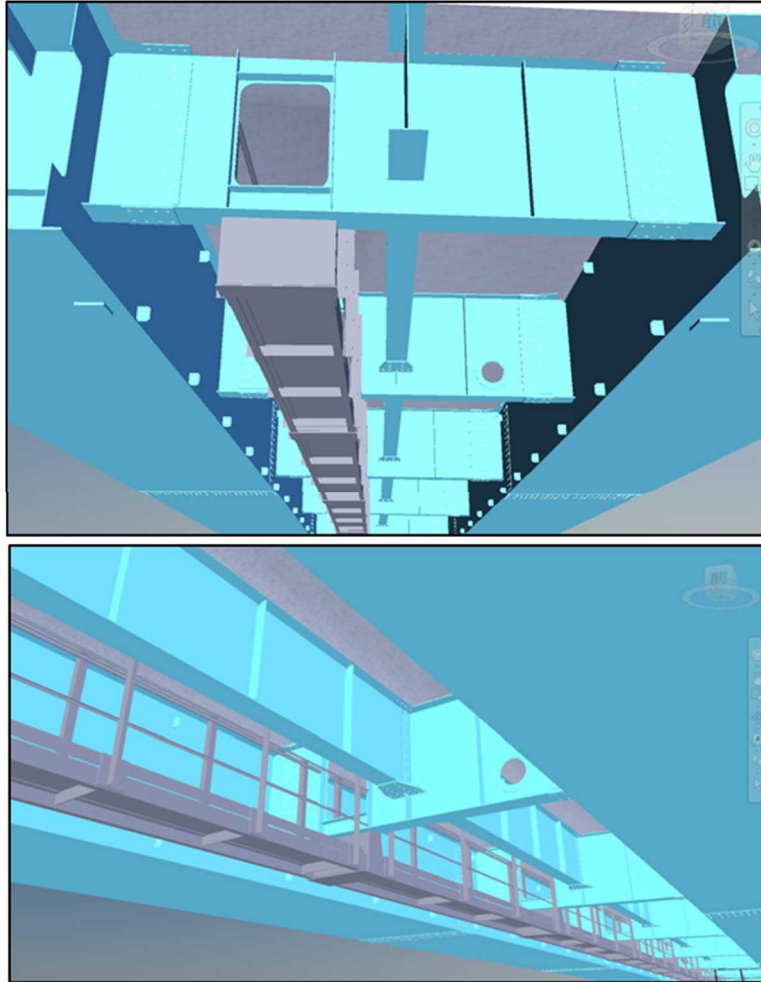


図 3-11 モデルイメージ（点検施設）

出典：CIM 導入ガイドライン（案）第5編 橋梁編 3. 調査・設計（令和2年3月 国土交通省）

○その他付属物及び添架物

- ・ その他の付属物については、外形形状及び床版取付用のアンカー筋や桁部材への取付金具等をモデル化する。
橋面上に設置する高欄、遮音壁、照明等は、コンクリート床版の配筋とアンカー筋等との取り合いを確認する。
主桁に取付ける添架物については、横桁や点検通路等との取り合いを確認する。

3.1.4. 管理橋（上部工：PC）BIM/CIM モデル作成指針

BIM/CIM モデル作成にあたり、施工で利用することを念頭に置いた形状とする。

表 3-7 管理橋の BIM/CIM モデルの作成指針（PC 橋）（1/2）

モデル	作成指針
コンクリート橋	<p>コンクリート構造物は、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。ここで、中空床版橋のような場合は外形形状を模したソリッドモデルに中空の型枠あるいは発泡スチロール等の軽量の部材が埋込まれているようにモデル化するなどして目的（数量計算、干渉チェック、他）に配慮した工夫を行う。</p> <p>RCT 桁橋(Gs)、PCT 桁橋(Gs) PC 中空床版橋(Xs) RC 箱桁橋(Bs)、PC 箱桁橋(Bs)^{*1}</p>
コンクリート	<p>コンクリート構造物は、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。ここで、中空床版橋のような場合は外形形状を模したソリッドモデルに中空の型枠あるいは発泡スチロール等の軽量の部材が埋込まれているようにモデル化するなどして目的（数量計算、干渉チェック、他）に配慮した工夫を行う。</p>
鉄筋	<p>PC 上部工の鉄筋は、利用目的・用途に応じたモデルを作成する。干渉チェックを目的としてモデル化を行う場合には、過密配筋部、シース等との干渉部等を中心に必要に応じて作成する。また、鉄筋のモデル化にあたっては継手部の位置を簡易なモデル（マーク表記可）で表現できるものとし、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ものとする。過密配筋等の配筋同士の干渉確認が必要な場合は、外形をモデル化し、干渉しないか確認する。なお、配筋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。</p>
PC 鋼材、シース	<p>PC 鋼材・シースは、利用目的・用途に応じたモデルを作成する。上部工構造鉄筋との干渉チェックを目的としてモデル化を行うものとし、主にシースの BIM/CIM モデルを作成する。このため、シース内の PC 鋼材のモデル化は不要とし、PC 鋼材についてはシースモデルへの属性データとして入力する。</p> <p>分割施工の施工目地部でカップリングにより PC 鋼材を接合する場合は、カプラーシースをモデル化する。</p>
定着具	<p>定着具は、利用目的・用途に応じたモデルを作成する。干渉チェックを目的としてモデル化を行う場合には、桁端部にある部材、定着具外形形状を中心に必要に応じて作成する。また、定着具は標準的な定着工法にて作成する。</p>
橋面 （地覆、高欄、舗装）	<p>橋面については、地覆、高欄、舗装、調整コンクリートの外形形状のモデルを作成する。鋼製高欄等の 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、形状精度を高めることが望ましい。</p>

表 3-8 管理橋の BIM/CIM モデルの作成指針（PC 橋）（2/2）

モデル	作成指針
付属物	付属物は、利用目的・用途に応じたモデルを作成する。 支承、伸縮装置、落橋防止構造及び排水装置等の付属物に関しては、他の構造物との干渉チェックが行える範囲で外形形状をモデル化する。実設計において 2 次製品が使用される場合が多いため、メーカーから供給されるモデルを利用して形状精度を高めることが望ましい。また、必要に応じて、属性情報を追加する。
支承部	支承については、外形形状（ゴム、鋼鈹）のモデルを作成する。また、アンカーバーについては、箱抜き外形形状のモデルを作成する。
伸縮装置	伸縮装置については、外形形状（ゴム、鋼板）のモデルを作成する。
落橋防止構造	落橋防止構造については、主要部材（鋼材、被覆材、定着部）について、外形形状のモデルを作成する。
排水装置	排水柵・排水管については、外形形状のモデルを作成する。
点検施設	点検施設は、外形形状をモデル化する。
その他付属物及び添架物	その他付属物（照明、標識、防護柵、遮音壁）や添架物は、外形形状のモデルを作成する。

※1 橋梁定期点検要領（国土交通省 道路局 国道・技術課）

(https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/tenken/yobo3_1_6.pdf)

【解説】

○コンクリート

- ・ 構造物の形状精度（精緻化）のため、線形データを付与する等を行い、形状精度を担保するものとする。
- ・ 構造物を正しく表現するために、主桁、横桁（端横桁、中間支点横桁、隔壁）、PC 鋼材の定着突起もモデル化の対象とするものとする。
- ・ コンクリート部材の分割施工、打設ロット毎のモデル化の分割、ボイド型枠等の施工を意識したモデル化は、施工段階でモデルへの追加対応することを基本として、設計段階での実施については受発注者間にて協議することとする。

<留意事項>

- 施工を意識したモデル化の分割は行わないことを基本としたが、場所打ち張出施工の分割目地等の設計として必要な情報等は、必要に応じてモデル化することが望ましい。

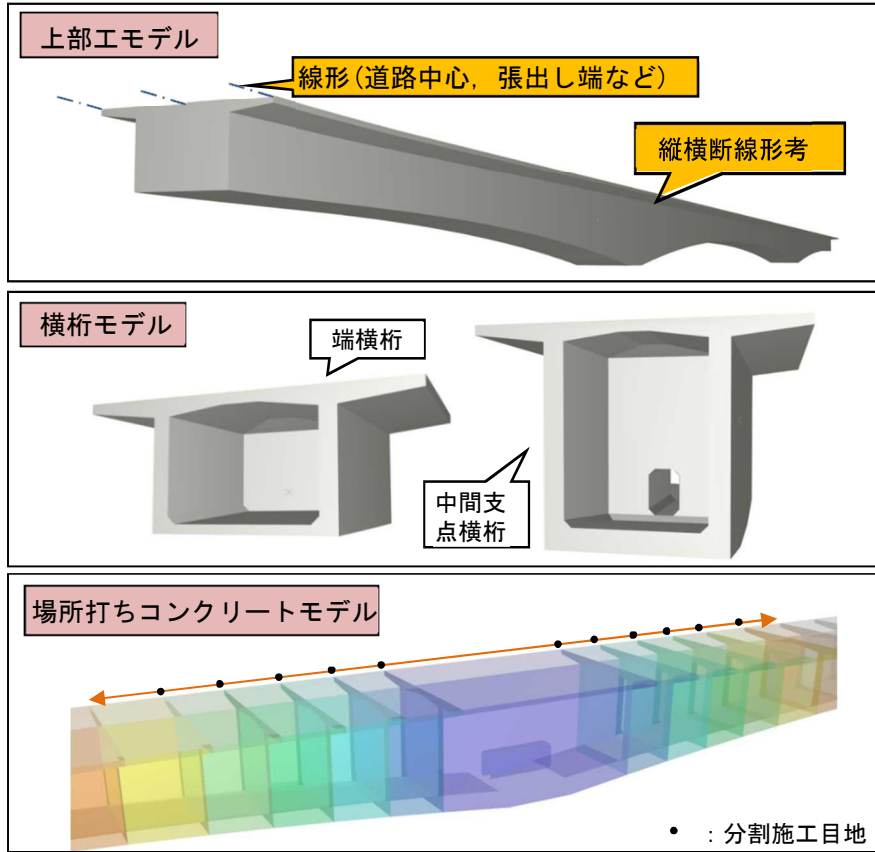


図 3-12 モデルイメージ（コンクリート）

出典：CIM 導入ガイドライン（案）第 5 編 橋梁編 3. 調査・設計（令和 2 年 3 月 国土交通省）

○鉄筋

- ・ PC 上部工の鉄筋は、利用目的・用途に応じたモデルを作成する。
- ・ 施工が困難とされる過密配筋部の鉄筋干渉チェックを目的としていることから、モデル化の範囲は過密部配筋等の範囲に限定した。ただし、設計段階で作成する配筋モデルの作成範囲としては、受発注者間協議を基本とする。
- ・ 現状では、2次元設計図の内容を BIM/CIM モデルに反映して干渉チェックを行うこと、また、施工段階で継手方法が変更になることがあるため、鉄筋継手については継手部の位置を簡易なモデル（マーク表記可）で表現できるものとし、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ものとする。過密配筋等の配筋同士の干渉確認が必要な場合は、外形をモデル化し、干渉しないか確認する。

<留意事項>

- ・ 過密配筋部の詳細をわかりやすくするため、主鉄筋・配力筋・シース等、種別ごとに、任意に色分け等を行うとよい。

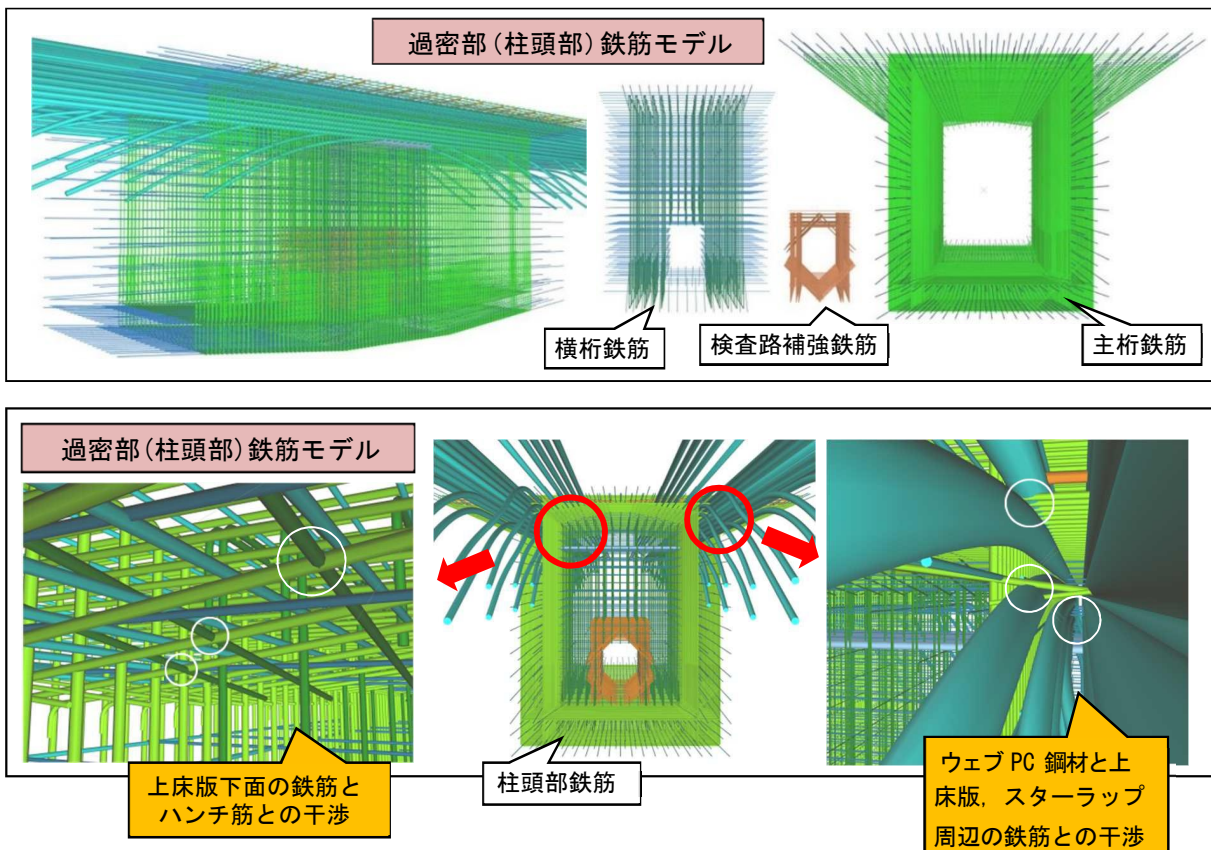


図 3-13 モデルイメージ（鉄筋）

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

○PC 鋼材、シース

- PC 鋼材、シース（主桁、横桁、床版等）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。ただし、PC 鋼材同士又は鉄筋との干渉チェックを主目的としてモデル化するため、シース内の PC 鋼材はモデル化せず、シースモデルへの属性データとして入力することとする。
- その他干渉が疑われる部材を必要に応じてモデル化する。例えば、分割施工の接合部でカプラーと鉄筋との干渉が疑われる場合は、カプラーや鉄筋の加工を詳細にモデル化するのが良い。
- PC グラウトに関する属性としては、圧縮強度、単位重量及び空隙率（（シースの内径の断面積 A_s - PC 鋼材の断面積 A_p ） / A_s ）を付与するものとする。PC グラウトの注入・排気口は維持管理上重要となる場合が想定されるので、設置位置が分かるように工夫するのが良い。例えば、注入・排気口付のカプラシースをモデル化するなどが考えられる。

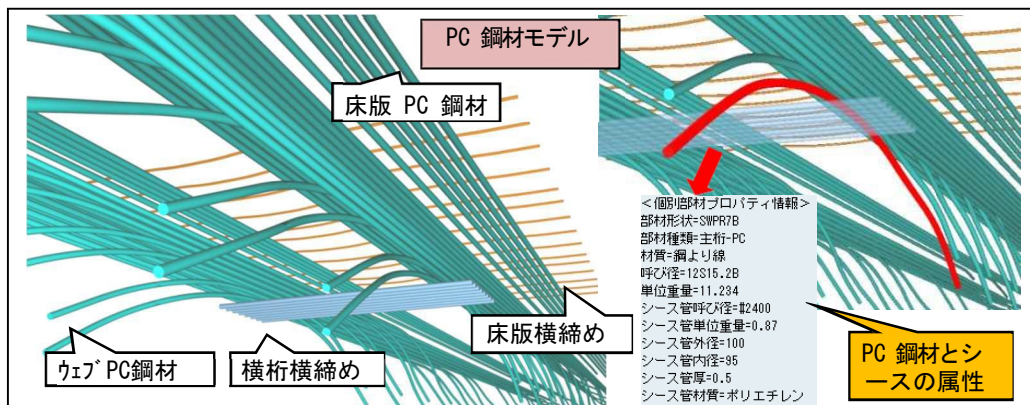


図 3-14 モデルイメージ（PC 鋼材、シース）

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

○定着具

- ・ 定着具の箱抜き、横締め鋼材、支承との干渉チェック、定着具補強筋の配置確認を目的として定着具の外形状をモデル化するものとする。
- ・ 定着具は施工業者が任意に選定するものであるため、設計段階では標準的な定着具を用いてモデル化を行うものとする。なお、箱桁内の定着突起や分割施工時に定着部に対して、緊張ジャッキスペースが確保できるか、3次元モデル内で確認できるようにする。

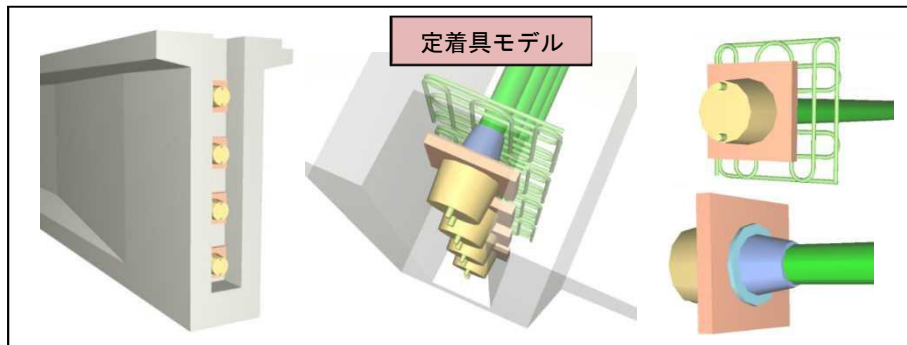


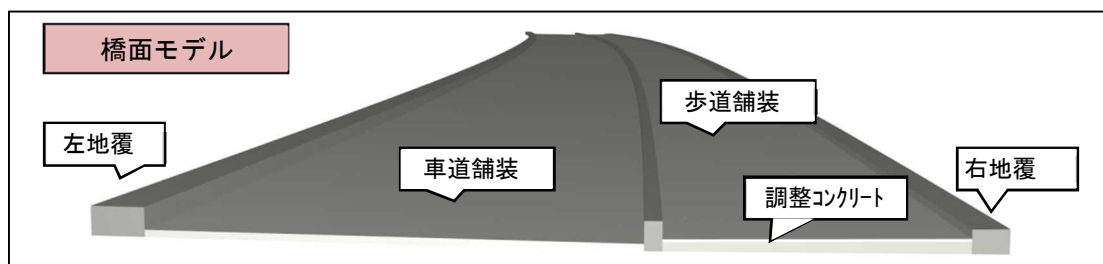
図 3-15 モデルイメージ（定着具）

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

○橋面

- ・ 橋面モデルは、コンクリートと同様に、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で行う。
- ・ 高欄等の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、形状精度を高めることが望ましい。

図 3-16 モデルイメージ（橋面）



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

○支承部

- ・ 設計時の支承形状、箱抜き形状をモデル化し、干渉チェックを行うことで不整合の排除を行うことを目的とする。
- ・ 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、形状精度を高めることが望ましい。
- ・ アンカーバーは箱抜きの内側になるため、モデル化不要とする。ただし、コンクリート橋の主桁等に埋め込むアンカーバーについては干渉チェックが必要になるため、外形形状をモデル化すること。

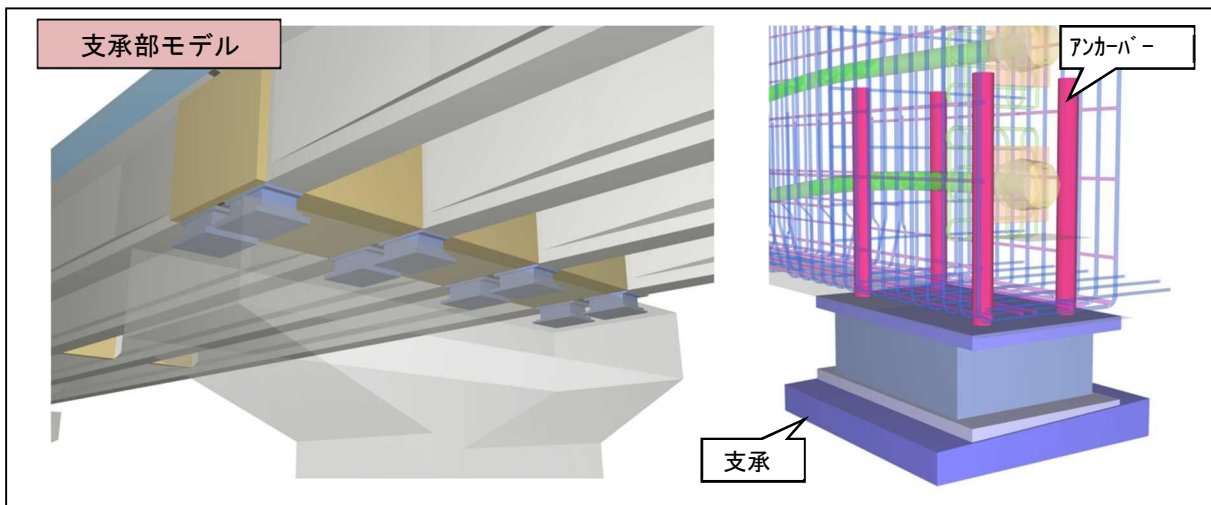


図 3-17 モデルイメージ（支承部）

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

○伸縮装置

- 設計時の伸縮装置の外形形状をモデル化し、干渉チェックを行うことで不整合の排除を行うことを目的とする。ただし、2次製品の種類については施工段階で決定されるものであるため、設計段階におけるモデル化は伸縮装置の外形までとする。
- 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、形状精度を高めることが望ましい。

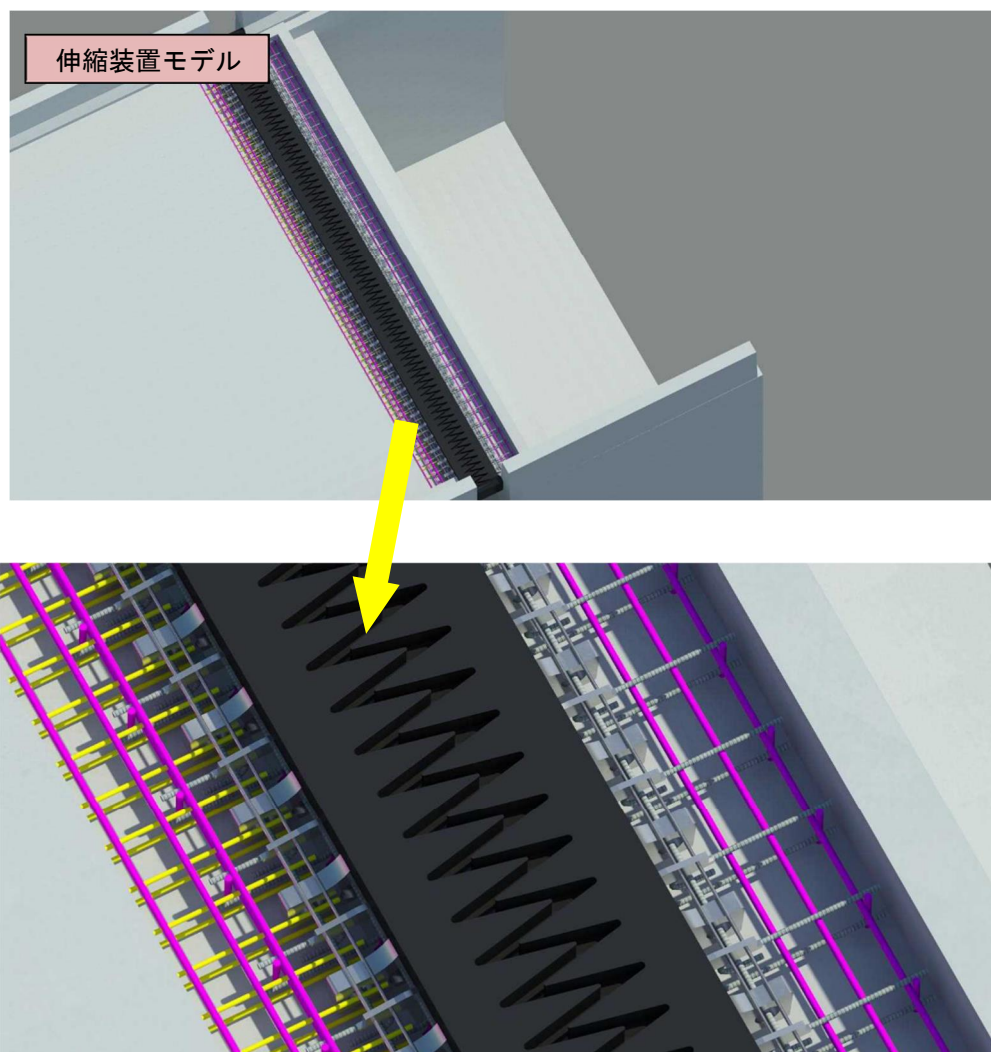


図 3-18 モデルイメージ（伸縮装置）

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

○落橋防止構造

- ・ 設計時の落橋防止構造の外形形状をモデル化し、干渉チェックを行うことで不整合の排除を行うことを目的とする。
- ・ PC ケーブルを使用した落橋防止構造等、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、形状精度を高めることが望ましい。
- ・ 落橋防止構造が鉄筋コンクリート形式の場合のモデル化は、下部工モデルを参照されたい。

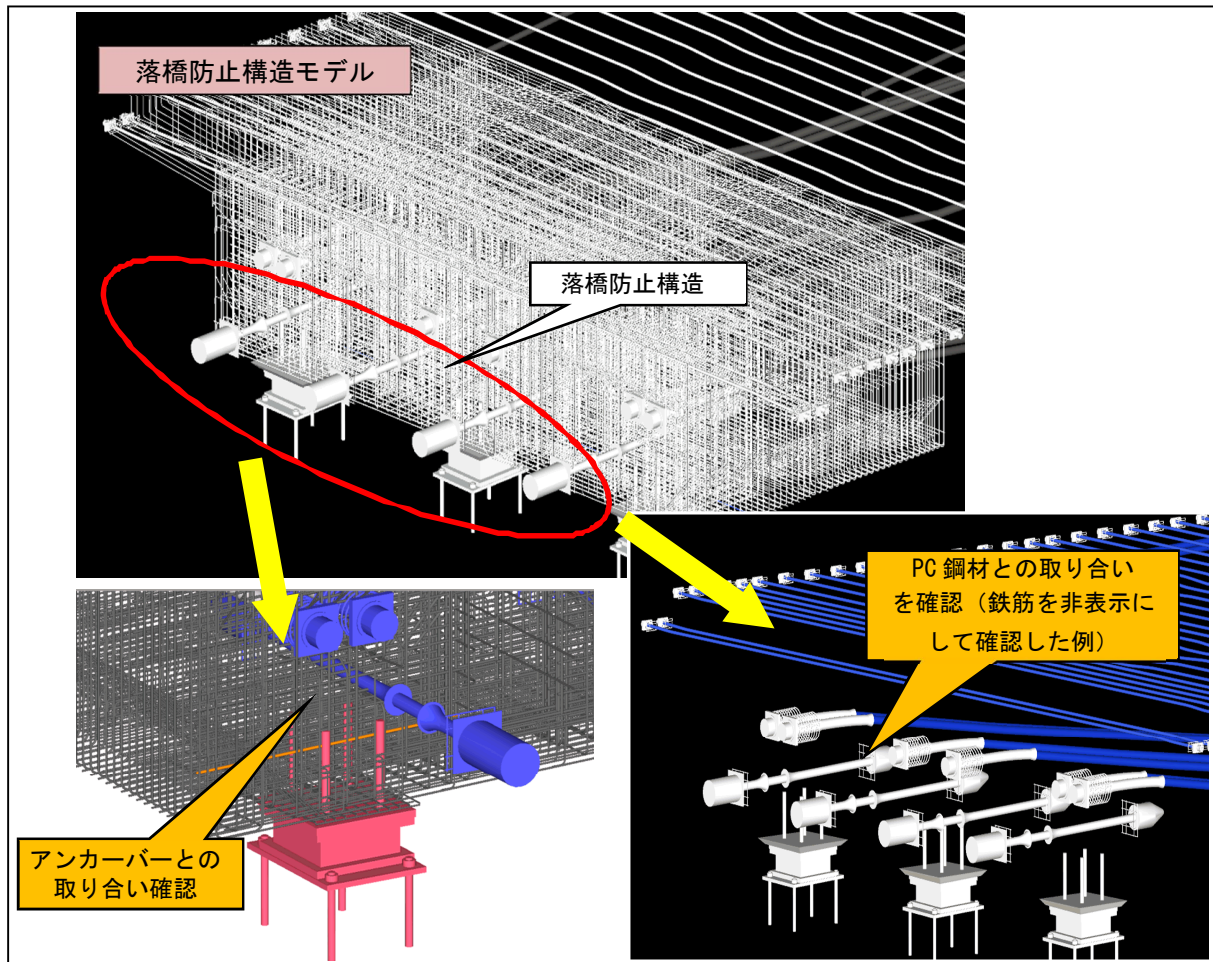


図 3-19 モデルイメージ（落橋防止構造）

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

○排水装置

- ・ 設計時の排水柵、排水管の外形形状をモデル化し、干渉チェックを行うことで不整合の排除を行うことを目的とする。
- ・ 干渉チェックに必要な外形形状の作成が目的であるため、排水柵、排水管、スラブドレーン及び支持金具等のモデル化の範囲は、必要に応じて検討すること。

<留意事項>

- ・ 干渉や近接距離等を確認する排水装置部材の例
横引き管、縦引き管、垂れ流し管、流末管、排水パイプ、スラブドレーン等

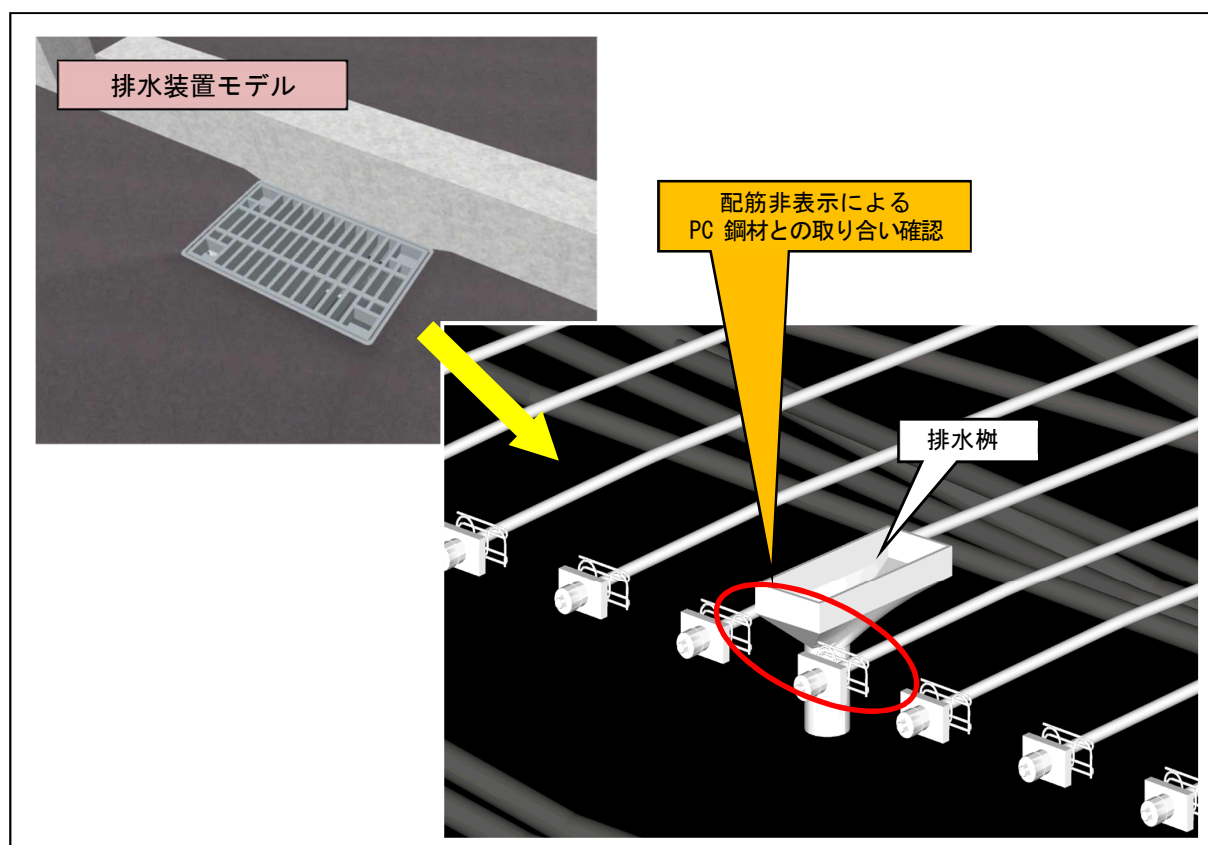


図 3-20 モデルイメージ（排水装置）

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

○点検施設

- ・ 点検施設は、外形形状をモデル化する。他の部材との取り合い確認のみでなく、点検作業員が通行及び作業するスペースが、他の部材等で塞がっていないことを3次元モデル上で確認する。
- ・ 下部工に取付けられる昇降設備との位置関係を確認する。

○その他付属物及び添架物

- ・ 設計時の照明、標識、防護柵、遮音壁等の付属物や添架物において、外形形状をモデル化し、干渉チェックを行うことで不整合の排除を行うことを目的とする。

<留意事項>

- ・ 検査路施設により、排水装置等との干渉、近接距離等を確認する例
 - 上部構造検査路、下部構造検査路、検査路受台、昇降梯子等
- ・ 標識設置等により、他施設等との視認性等を確認する例
 - 標識、照明設置による見通し線干渉等

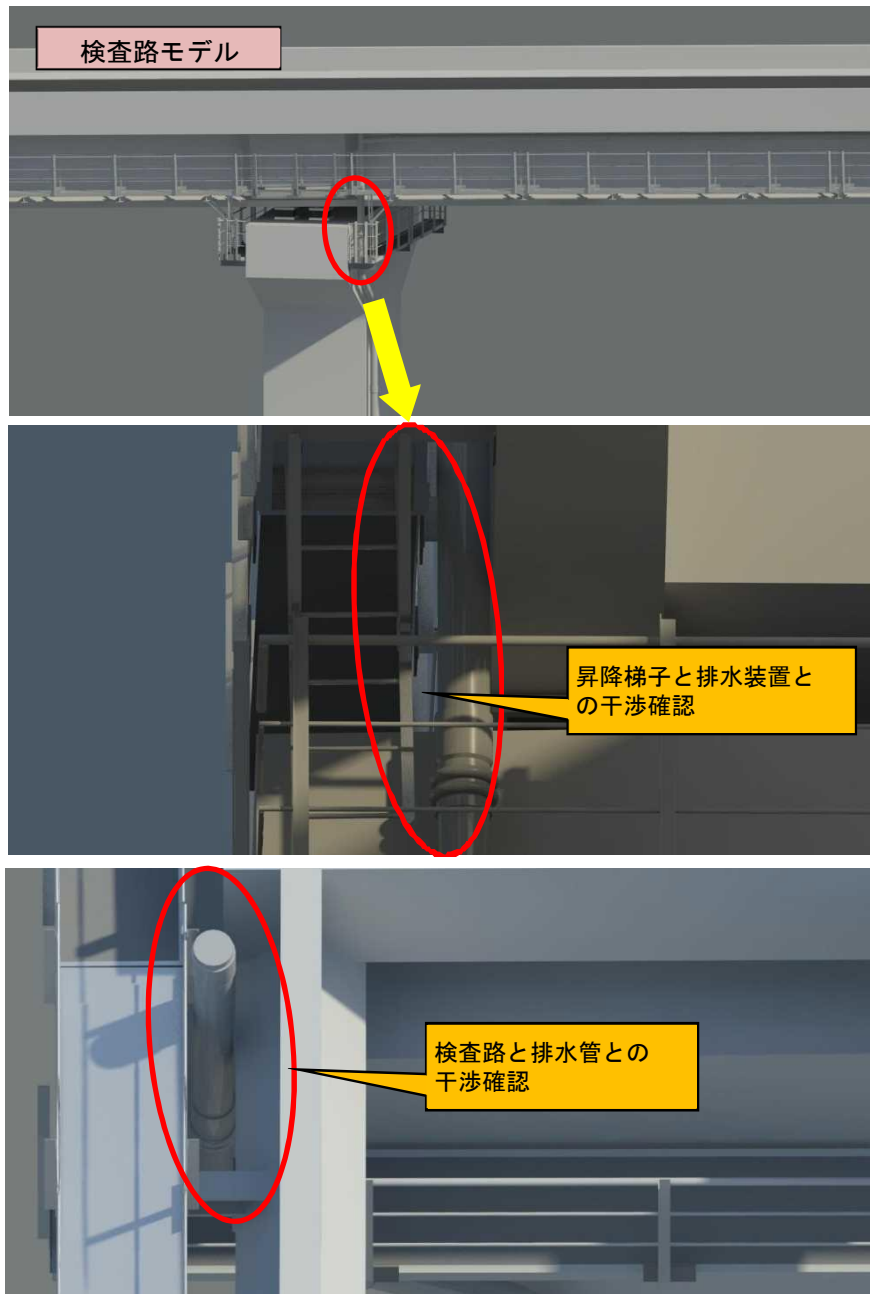


図 3-21 モデルイメージ（内部干渉照査）

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



運転者視点での、標識設置による、信号機視認性の確認

図 3-22 モデルイメージ（外部干渉照査）

出典：CIM 導入ガイドライン（案）第 5 編 橋梁編 3. 調査・設計（令和 2 年 3 月 国土交通省）

3.1.5. 管理橋（下部工）BIM/CIM モデル作成指針

BIM/CIM モデル作成にあたり、施工で利用することを念頭に置いた形状とする。

表 3-9 管理橋の BIM/CIM モデルの作成指針（下部工）

モデル	作成指針
下部工	
コンクリート	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。
鉄筋	下部工における鉄筋モデルについては、利用目的・用途に応じたモデルを作成する。干渉チェックを目的としてモデル化を行う場合には、過密配筋部等を中心に必要に応じて作成する。また、鉄筋のモデル化にあたっては継手部の位置を簡易なモデル（マーク表記可）で表現できるものとし、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ものとする。なお、配筋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。
支承箱抜き	下部工の支承箱抜き部は、主に構造物鉄筋との干渉チェックを目的として、箱抜き形状のみをモデル化する。また、箱抜き型枠材やアンカーバー等については、箱抜き部モデルへの属性データとして登録するものとする。
基礎工	
場所打ち杭	場所打ち杭については、コンクリートの外形形状のモデルを作成するものとし、内部配筋等についてはモデル化を不要とする。ただし、杭頭処理（杭頭鉄筋）については、モデルを作成する。
既製杭	既製杭（PC、RC）については、コンクリートの外形形状のモデルを作成するものとし、内部配筋等についてはモデル化を不要とする。ただし、杭頭処理（杭頭はつり、杭頭鉄筋）、既製杭接続部についてはモデルを作成する。
ケーソン他	ケーソン等その他基礎構造物については、コンクリートモデルと同様に外形形状のモデルを作成する。

【解説】

○コンクリート（下部工）

- ・ 施工段階において、3次元データを利用した形状計測、クリアランス計測、コンクリート数量算出等の参考データとして利用できるように、外形形状を正しくモデル化することに重点を置いた。
- ・ コンクリート部材の分割施工、打設ロット毎のモデル化の分割等、施工を意識したモデル化は、施工段階でモデルへの追加対応することを基本として、設計段階での実施については受発注者間にて協議することとする。
- ・ 踏掛版及びウイングが設置される場合、本体構造物と同等の精度にてモデル化を行うものとする。

<留意事項>

- ・ 施工を意識したモデル化の分割は行わないことを基本とするが、場所打ちコンクリート（支保工施工）の分割目地等の設計として必要な情報等は、必要に応じてモデル化することが望ましい。

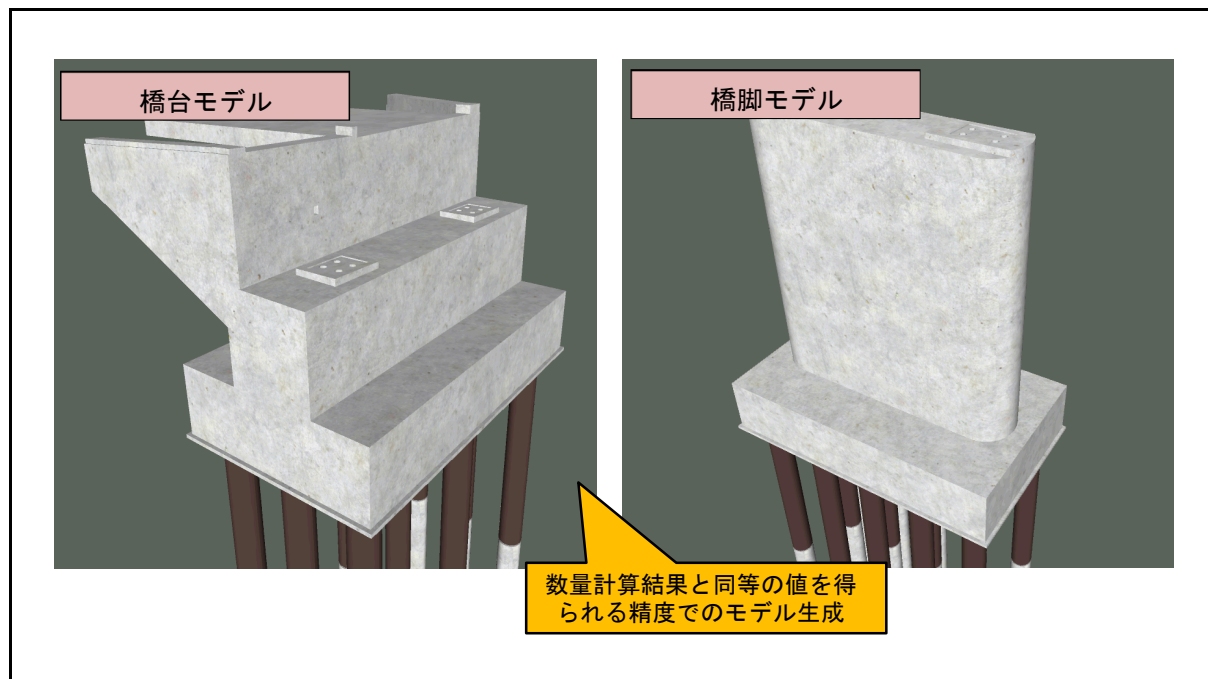


図 3-23 モデルイメージ（コンクリート：下部工）

出典：CIM 導入ガイドライン（案）第5編 橋梁編 3. 調査・設計（令和2年3月 国土交通省）

○鉄筋（下部工）

- ・ 鉄筋（下部工）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。
- ・ 施工が困難とされる過密配筋部の鉄筋干渉チェックを目的としていることから、モデル化の範囲は過密部配筋等の範囲に限定した。ただし、設計段階で作成する配筋モデルの作成範囲としては、受発注者間協議を基本とする。
- ・ 現状では、2次元設計図の内容を BIM/CIM モデルに反映して干渉チェックを行うこと。また施工段階での継手方法を指定することになるため、鉄筋継手については継手部の位置を簡易なモデル（マーク表記可）で表現できるものとし、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ものとする。

<留意事項>

- ・ 過密配筋部の詳細を分かりやすくするために、主鉄筋・配力筋等、種別ごとに色分け等を行うとよい。

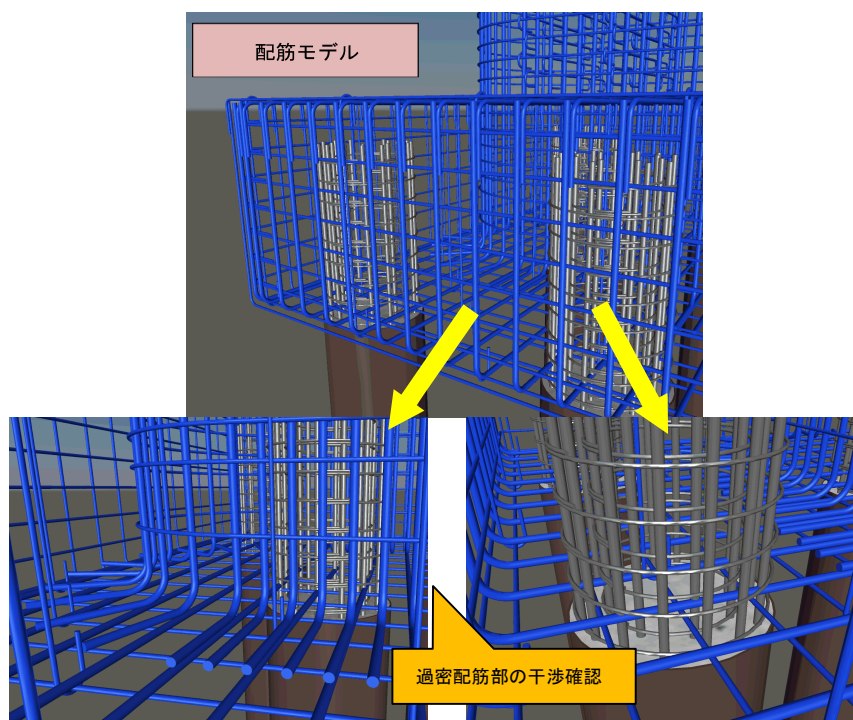


図 3-24 モデルイメージ（鉄筋：下部工）

出典：CIM 導入ガイドライン（案）第5編 橋梁編 3. 調査・設計（令和2年3月 国土交通省）

○支承箱抜き（下部工）

- ・ 設計時の支承形状、箱抜き形状をモデル化し、主に構造物鉄筋と箱抜き部の干渉チェックを行うことで不整合の排除を行うことを目的とする。また、アンカーバーもモデル化してアンカーバーと箱抜き形状との取り合いも確認する。

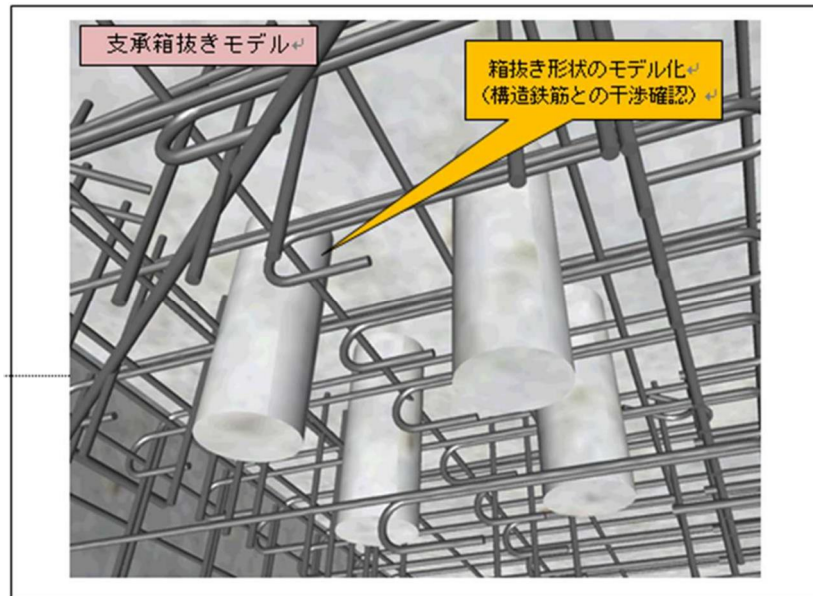


図 3-25 モデルイメージ（支承箱抜き：下部工）

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

○場所打ち杭（基礎工）

- ・ 外形形状が正しくモデル化されていることに重点をおき、コンクリート部材単位とする。
- ・ 杭頭処理（杭頭鉄筋）については、フーチング内における基礎の配筋、橋脚の配筋の定着長、杭頭鉄筋等の干渉チェックを行い、配筋不整合を排除することを目的とするため、モデル化を行うこととする。

<留意事項>

- ・ 特殊な形状や部材を用いる場合に、設計側が必要と判断した際には、内部の配筋もモデル化するのが望ましい。
- ・ フーチング施工時に伴う構造物掘削数量については必要に応じて表現すればよい。

○既製杭（基礎工）

- ・ 既製杭は設計時において既に形状が決まっており、メーカーの型番から内部形状が判明するため、外形形状が正しくモデル化されていることに重点をおき、コンクリート部材単位とする。
- ・ 杭頭処理（杭頭鉄筋）については、フーチング内における基礎の配筋、橋脚の配筋の定着長、杭頭鉄筋等の干渉チェックを行い、配筋不整合を排除することを目的とするため、モデル化を行うこととする。

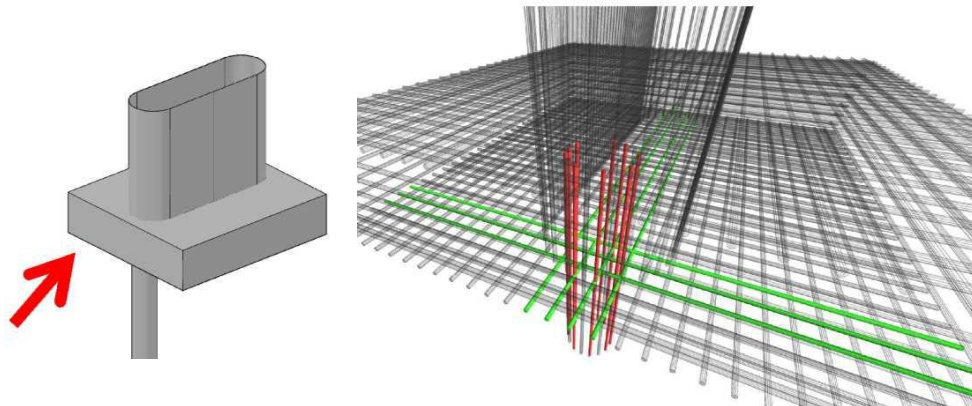


図 3-26 モデルイメージ（場所打ち杭・既製杭：基礎工）

出典：CIM 導入ガイドライン（案）第 5 編 橋梁編 3. 調査・設計（令和 2 年 3 月 国土交通省）

○ケーソン他（基礎工）

- ・ 外形形状が正しくモデル化されていることに重点をおき、コンクリート部材単位とする。
- ・ 施工時の打設分割位置は施工業者により変わるため、モデルの分割は行わないこととする。

<留意事項>

- 特殊な形状や部材を用いる場合に、設計側が必要と判断した際には、内部形状もモデル化するのが望ましい。

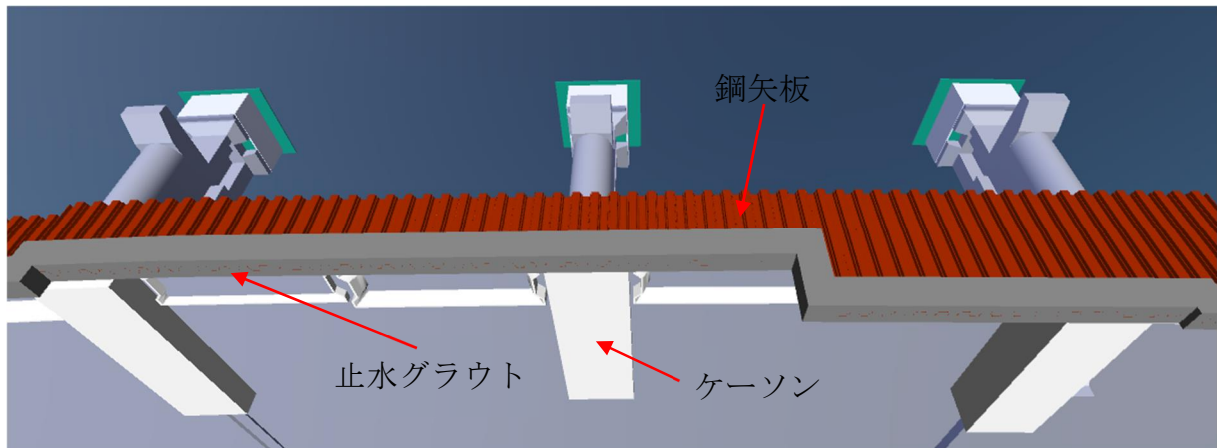


図 3-27 モデルイメージ（基礎工）

3.1.6. 機械設備 BIM/CIM モデル作成指針

詳細度 100 においては、土木構造物の BIM/CIM に対応して最小限の形状を示すことができればよく、扉体以外はモデル化する必要はない。

詳細度 200 においては、土木構造物の BIM/CIM がどの程度までモデル化されているか確認し、ゲート設備の土木構造に関係する部分の形式を決める程度のモデルを作成する。しかし、この段階では純径間や扉高以外の形状は暫定的なもので、その後の実施（詳細）設計段階において決定されることを考慮する。

機械設備の BIM/CIM モデルにおいては、「○機械設備における当面の活用方針」における「各部構造物の箱抜き、干渉確認」「仮設工法や施工手順の検討」「維持管理段階を考慮した使用の合理化」「各種説明資料作成等」を行うために必要となる標準的な詳細度を 300 としている。従って実際のモデル構築時においては、詳細度 300 の定義におけるサンプルを参考として装置・機器単位で詳細度を調整し、不必要な箇所は詳細度を落とすなど効率的な運用を行う。

詳細度 300 の定義におけるローラーゲート扉体の主要構造は以下のとおりである。

- ・スキンプレート
- ・補助桁
- ・補助ローラ
- ・主桁
- ・主ローラ（軸受は必要に応じてモデル化）
- ・端縦桁

戸当りの主要構造は、戸当り材、ローラレール、ローラ踏面板、スライドゲートにおいては摺動板とするが、モデル化する範囲は活用目的によって決定する。水密ゴムをモデル化する場合は、つぶれ代の取り扱いを発注者と協議して明確にしておくこと。

これらの BIM/CIM モデルは、各部構造物の箱抜き、干渉確認に用いるだけでなく、開閉装置周りにおける操作や各部のメンテナンスに要するスペースの立体的な検討ができるように構築する。また、ゲート設備工事における扉体・戸当り・開閉装置の現地搬入、仮設を含めた据付工程の検討においては、色彩等についてもわかりやすさが求められる。

ゲート設備の設計段階においては、重量等の自動算出機能はモデルの精度に影響を受けるので、当面 2 次元設計を行うことを考慮すると補完的に用いることとする。

なお、「1.4.2 IFC の取扱」で示したとおり、機械設備と土木構造等の統合は、土木構造モデルの IFC ファイルを介して実施することを想定している。しかし、当該モデルが存在しない場合及び変換ができない場合は、必要最小限の土木構造について機械設備モデルを作成したソフトウェアにより形状のみモデル化するか、IFC 変換が可能な土木・建築系ソフトウェアで作成し、機械設備モデルに統合するなどの方法が考えられる。

なお、具体的な BIM/CIM 属性情報については、「1.4.4 付与する属性情報等」を参照のこと。

○機械設備における当面の活用方針

(1) 設計段階におけるフロントローディングとコンカレントエンジニアリング

土木・建築構造の調査・設計段階より BIM/CIM を導入する事業において、関連する機械設備も BIM/CIM モデル化し情報共有することによって、各部構造物の箱抜き、干渉確認、仮設工法や施工手順の検討、維持管理段階を考慮した仕様の合理化、BIM/CIM モデルを用いた各種の説明資料作成等を実施する。

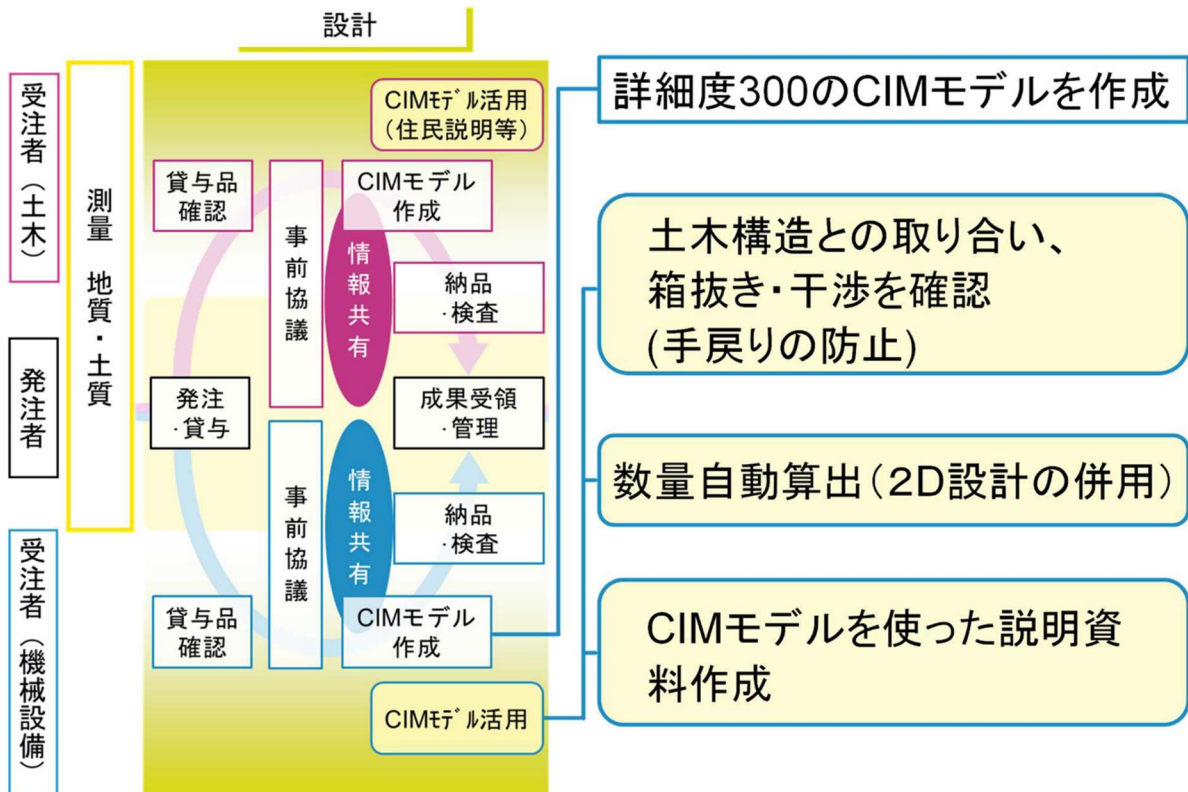


図 3-28 設計段階での活用事例

出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第6編 機械設備編 2.設計（令和4年3月 国土交通省）

ただし、工場製作と据付という異なる工程を有する機械設備の設計に関し、BIM/CIM モデルだけで完結できる具体的手法が工種毎に確立しておらず、また設計・施工を担う関係者間で情報を共有するための環境（ソフトウェア・ハードウェアなど）が必ずしも統一できない状況にあることから、当面 BIM/CIM モデルは、従来の 2 次元の設計関係及び施工関係の図書類（設計図書）と併用するものとして取り扱うことを標準とする。

3.2. BIM/CIM モデル活用

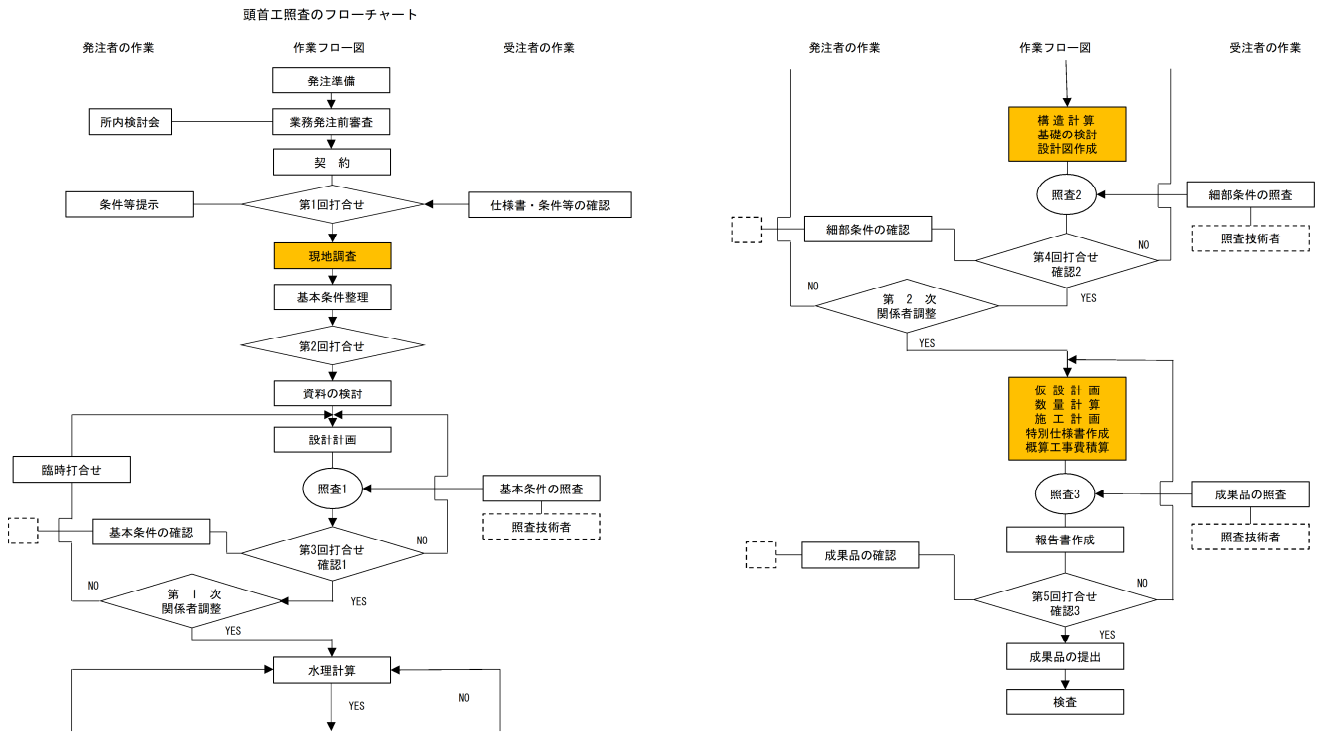
頭首工の設計段階における BIM/CIM モデルの活用事例を以下に示す。

【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。

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



※図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 3-29 照査フロー

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、予定地周辺の河川の状況、地形、地質、近接構造物及び土地利用状況、河川の利用形態等を把握し、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。

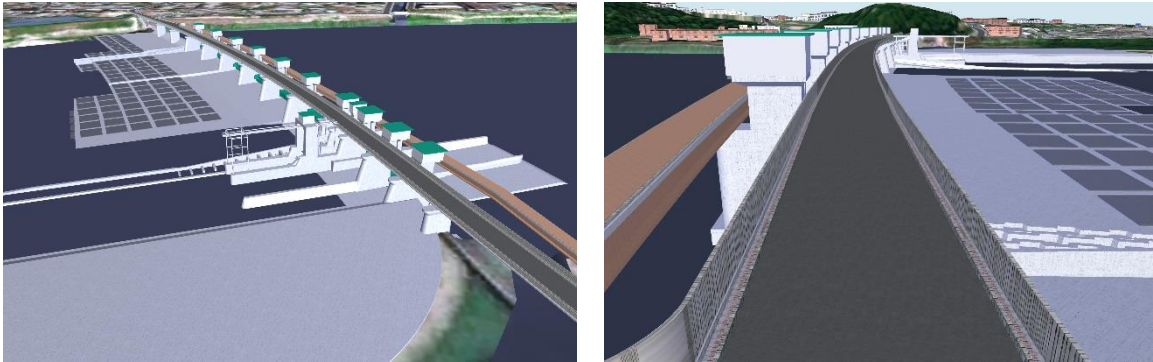


図 3-30 現地調査において活用する BIM/CIM モデルの例

(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 3-10 「現地調査」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	<u>地形、ミオ筋及び河床材料の把握は適正か</u>	・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	・地形条件
2	<u>設置予定地付近の河川両岸の状況を把握しているか（洗掘地域(箇所)及びその状態、岩の露頭地域(箇所)、護岸状況)</u>	・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	・把握した各状況の情報
3	<u>堤防の標高、橋その他構造物の位置と標高</u>	・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	・堤防、構造物の情報
4	<u>設置予定地付近の土地利用状況（地目）は把握しているか</u>	・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	・地形条件
5	<u>設置予定用地（工事用道路用地を含む）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</u>	・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	・支障物件の情報

※確認項目：設計業務照査の手引書（案）2.頭首工を参考

表 3-11 「現地調査」における確認項目及び BIM/CIM モデルの要件 (2/2)

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
6	<u>特殊土壌地帯の有無について把握しているか</u>	<ul style="list-style-type: none"> 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	・地質条件

※確認項目：設計業務照査の手引書（案）2.頭首工を参考

3.2.2. 景観設計

(1) 活用内容

操作室やゲート設備の素材、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、周辺地形等も含めた 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 3-31 景観設計において活用する BIM/CIM モデルの例（1）

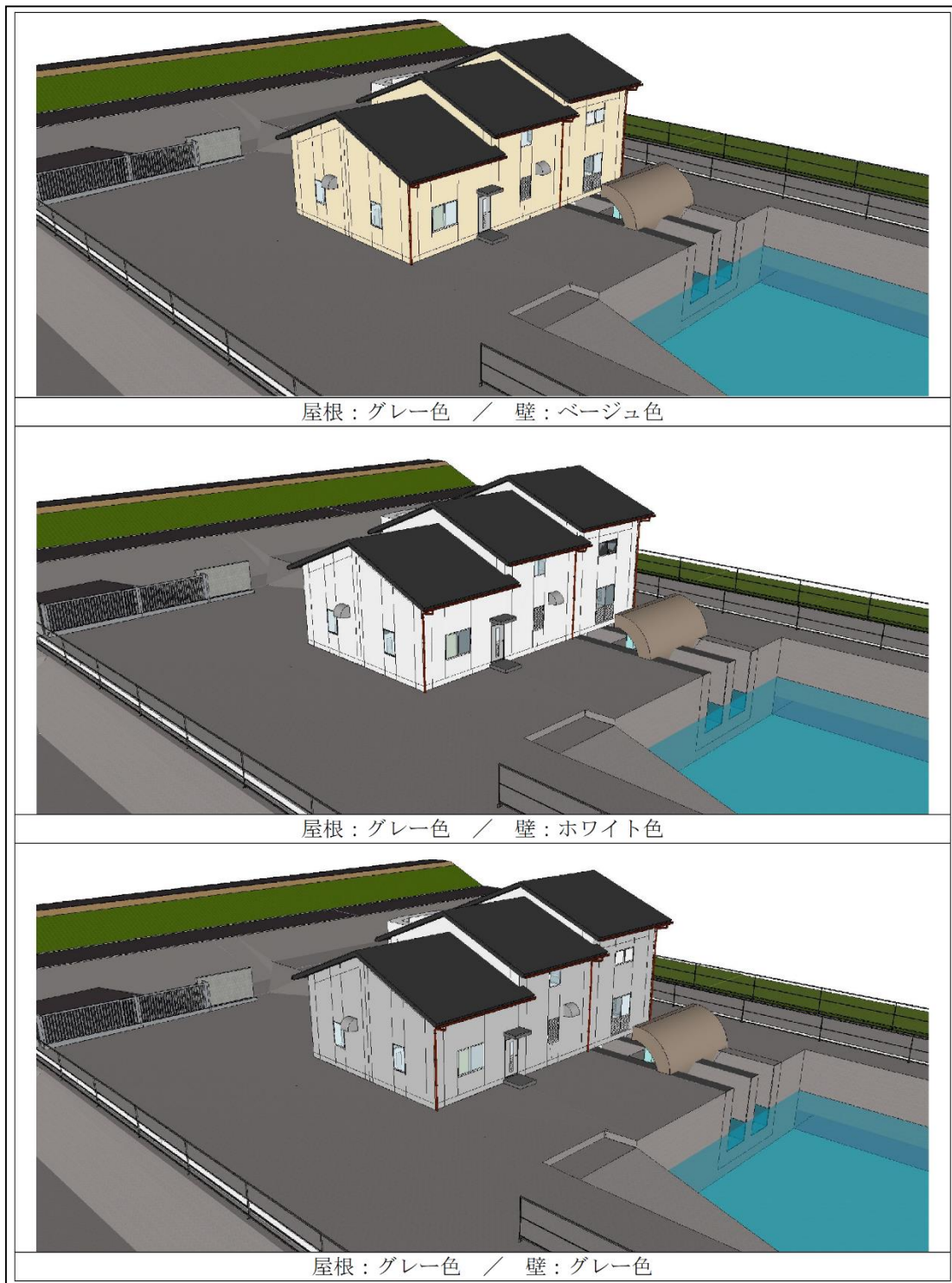


図 3-32 景観設計において活用する BIM/CIM モデルの例 (2)

(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 3-12 「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	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なら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

3.2.3. 設計図作成（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）と頭首工を 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 3-33 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）

(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 3-13 「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	<u>計画一般図に必要な項目が記載されているか</u> (水位、地質条件等)	・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により	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	～300	・設計基本情報 ・設計計算書等

※確認項目：設計業務照査の手引書（案）2.頭首工を参考

3.2.4. 設計図作成（構造詳細図）

(1) 活用内容

基礎工、地盤処理工、本體工、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】

頭首工工事に於いて、機械設備と土木構造物との取り合い詳細の作成事例。

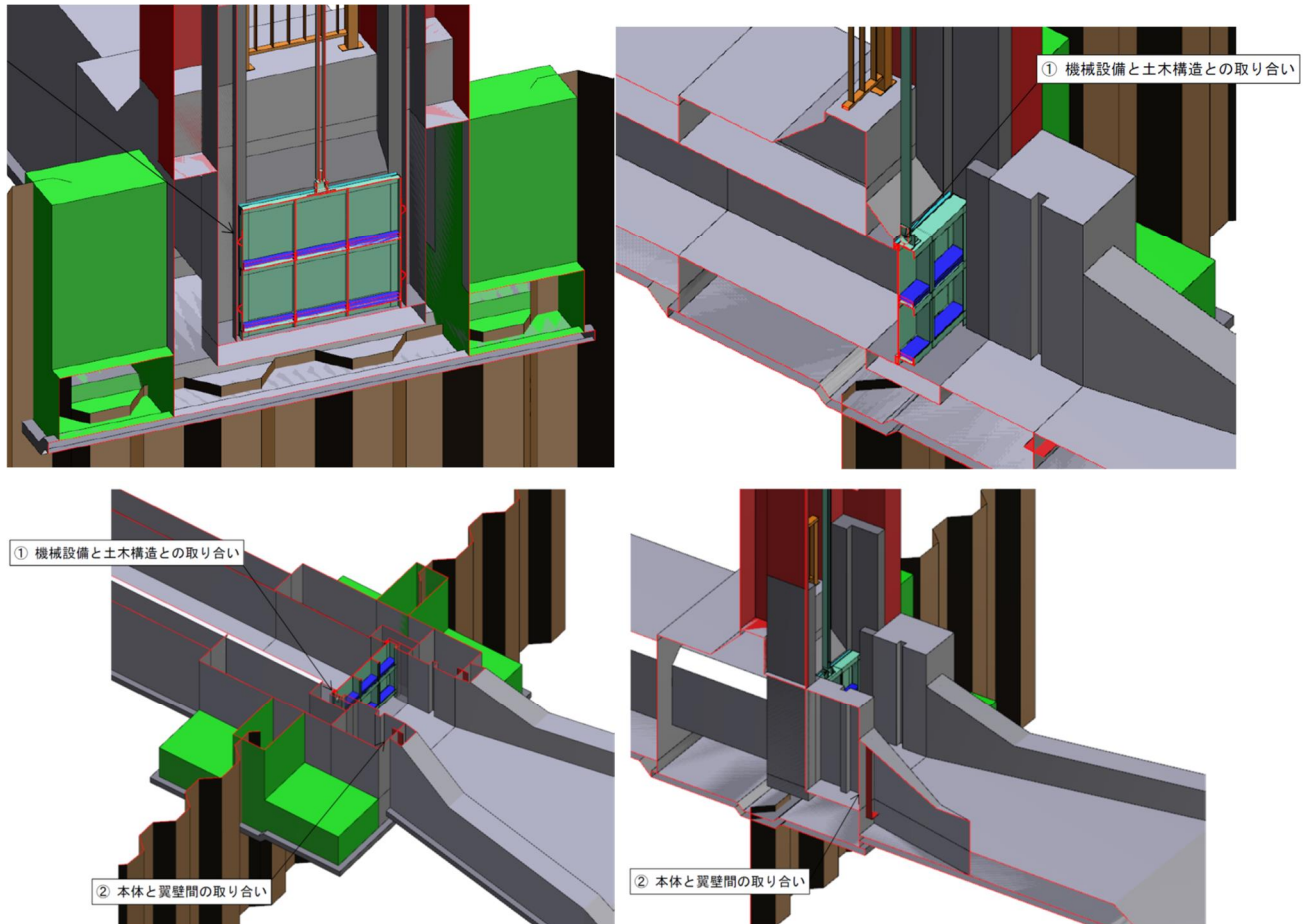


図 3-34 構造設計（詳細図作成）において活用する BIM/CIM モデルの例(1)

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】

頭首工工事において、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。

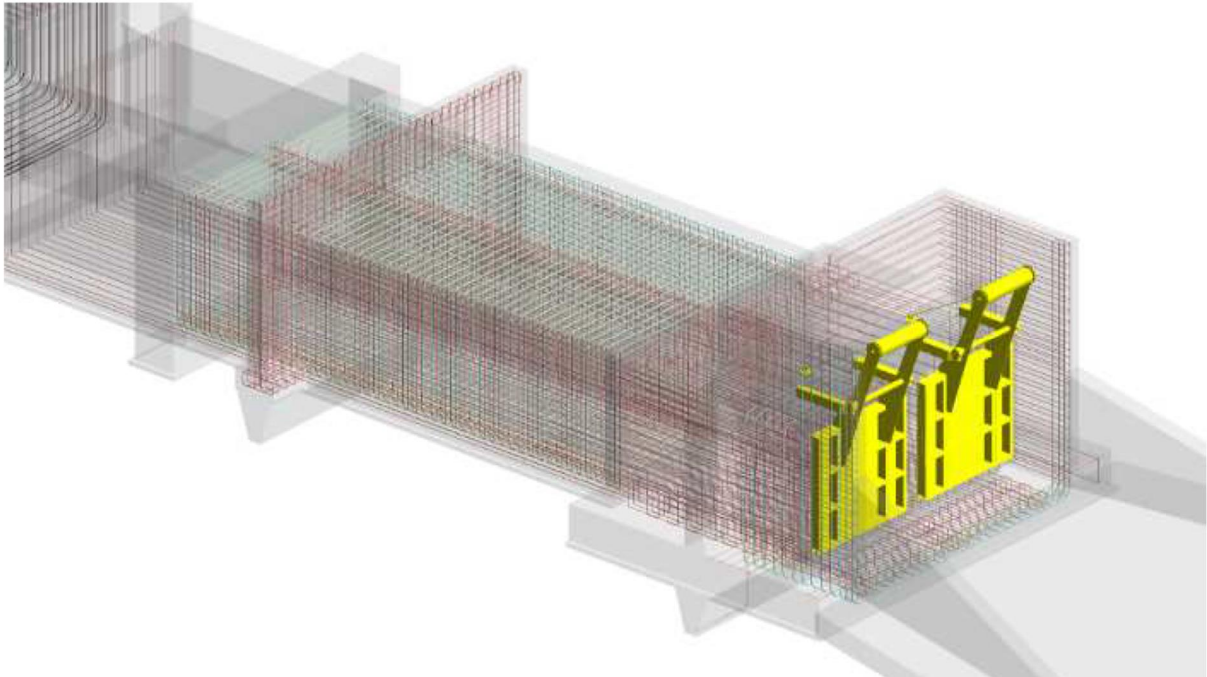


図 3-35 構造設計（詳細図作成）において活用する BIM/CIM モデルの例(2)

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

「構造設計（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】

「構造設計（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 3-14 「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	使用材料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
2	<u>図面が明瞭に描かれているか（構造と寸法線の使い分け等）</u>	・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
3	<u>計算結果に基づいた適切な配筋がされているか</u>	・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

※確認項目：設計業務照査の手引書（案）2.頭首工を参考

表 3-15 「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 (2/2)

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
4	<u>水位、設計条件が図面に明示されているか</u>	—	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
5	<u>分かりやすい注意が記載されているか</u>	・重要な注記事項は 3 次元モデル表記標準 (案) を参考に表記する	地形モデル 土工形状モデル 構造物モデル	~400	・注記情報記載の図面等

※確認項目：設計業務照査の手引書 (案) 2.頭首工を参考

3.2.5. 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掘削計画、④工程計画、⑤動態観測の方法（計測が必要な場合）⑥工事機械、仮設備とその配置、⑦環境保全対策、⑧安全対策

【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、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。
- ・ 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。

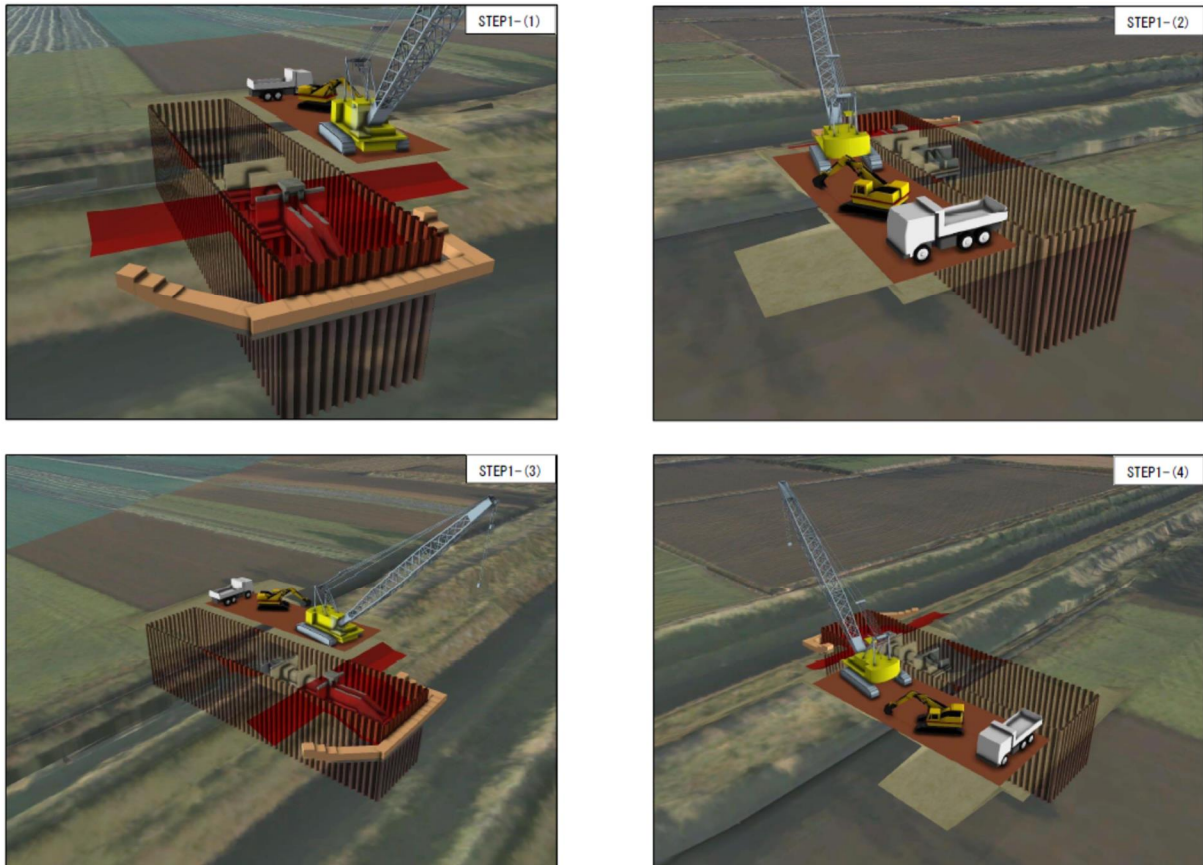


図 3-36 施工計画において活用する BIM/CIM モデルの例（1）

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。

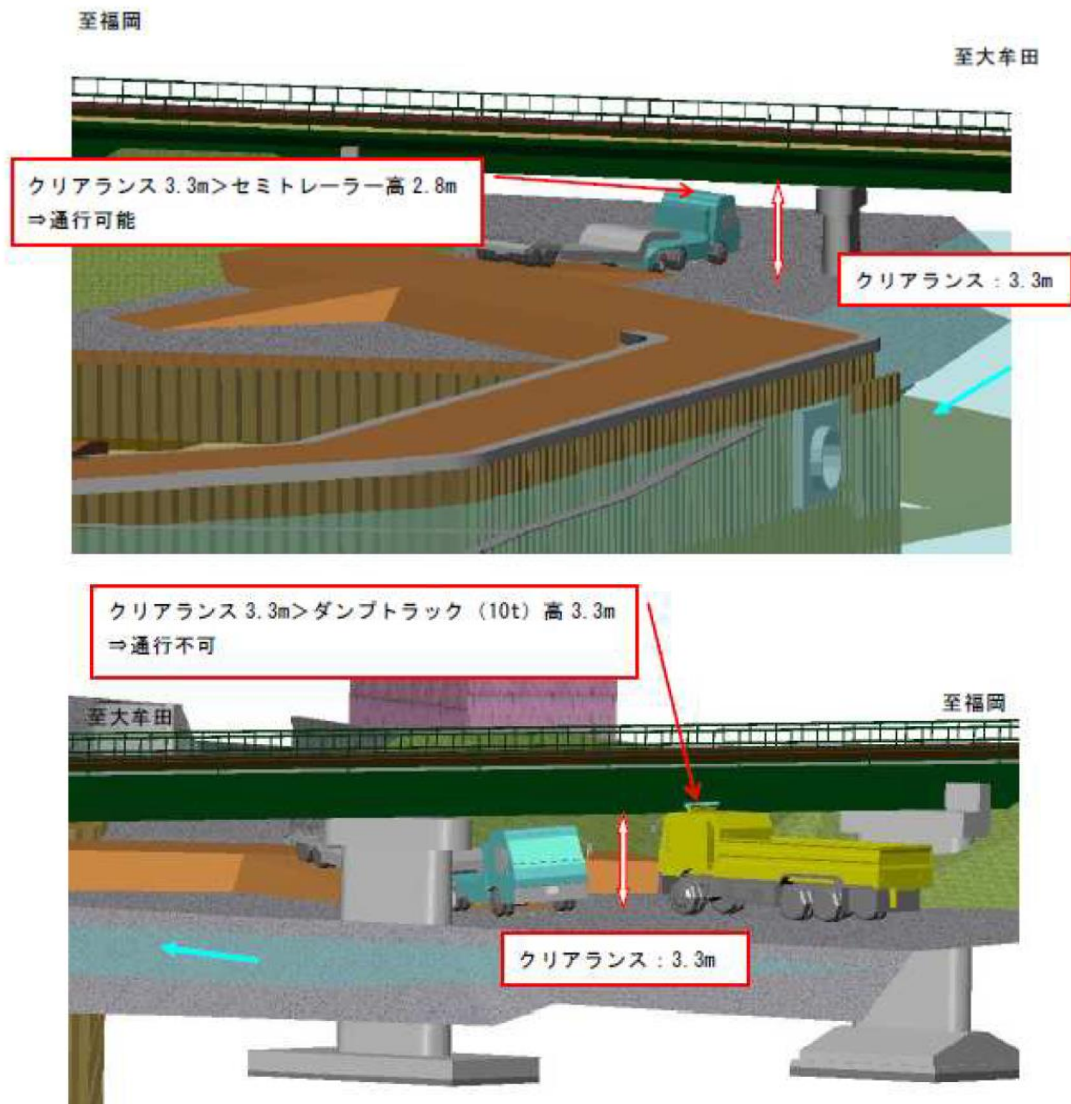


図 3-37 施工計画において活用する BIM/CIM モデルの例 (2)

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 3-16 「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	<u>施工法は適正か</u>	<ul style="list-style-type: none"> ・施工方法、施工手順は、主たる BIM/CIM モデルとは別に作成してもよい ・設計－施工間の情報連携を目的とした 4 次元モデル活用の手引き(案)を参考に作成する 	地形モデル 構造物モデル	～200	<ul style="list-style-type: none"> ・施工への申し送り情報
2	<u>工事中の湧水処理は適正か</u>	<ul style="list-style-type: none"> ・施工方法、施工手順は、主たる BIM/CIM モデルとは別に作成してもよい ・設計－施工間の情報連携を目的とした 4 次元モデル活用の手引き(案)を参考に作成する 	地形モデル 構造物モデル	～200	<ul style="list-style-type: none"> ・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) 2.頭首工を参考

3.2.6. 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】

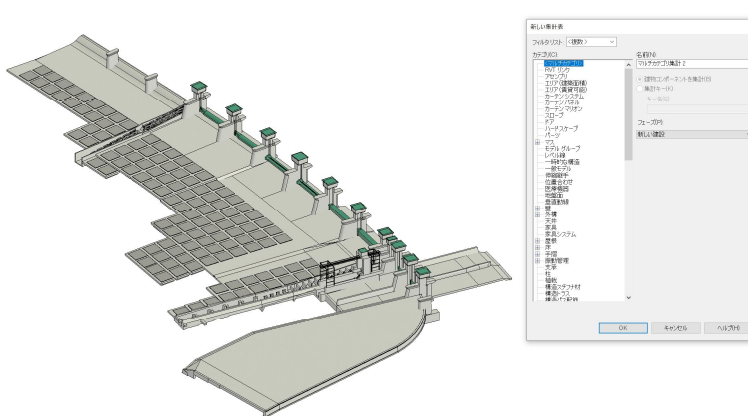
樋門工構造物モデルを活用しコンクリート体積、型枠面積の数量算出事例

- ・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。

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

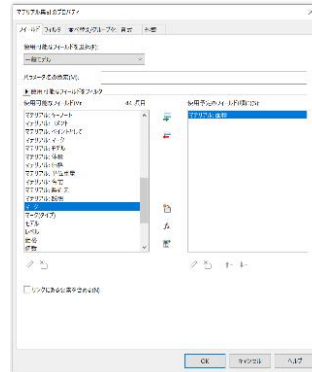
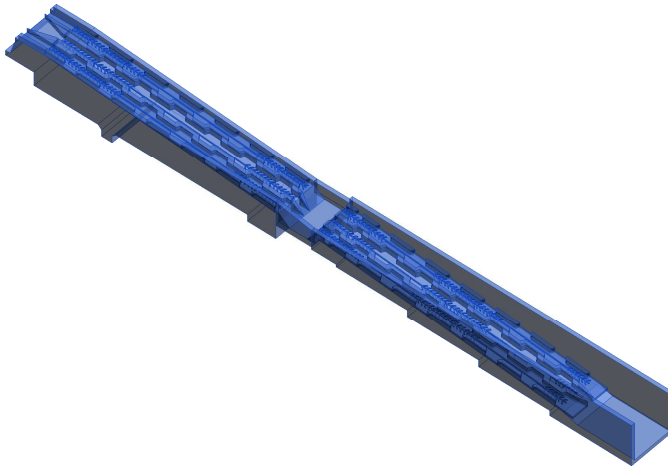
構造部材		体積	単位
水叩工		20870.34	m ³
エプロン		21742.44	m ³
橋脚		9334.55	m ³
護床ブロック	フラット	19614.55	m ³
	スロープ用	2118.12	m ³
魚道		5350.64	m ³
船通し		2837.63	m ³
固定堰		6924.52	m ³
土砂吐		6791.14	m ³
左岸低水護岸		8901.13	m ³
合計		104485.06	m ³

図 3-38 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

BIM/CIM モデルから表面積のポリゴンを自動生成し、型枠が必要な箇所を選択することで型枠面積の算出が可能となる。

■ 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 3-39 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 3-17 「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	<u>数量計算は適用基準及び打合せ事項と整合しているか</u> (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	<u>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</u>	・『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	<u>施工区分毎に土工図を作成されているか</u>	・『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) 2.頭首工を参考

3.2.7. 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。

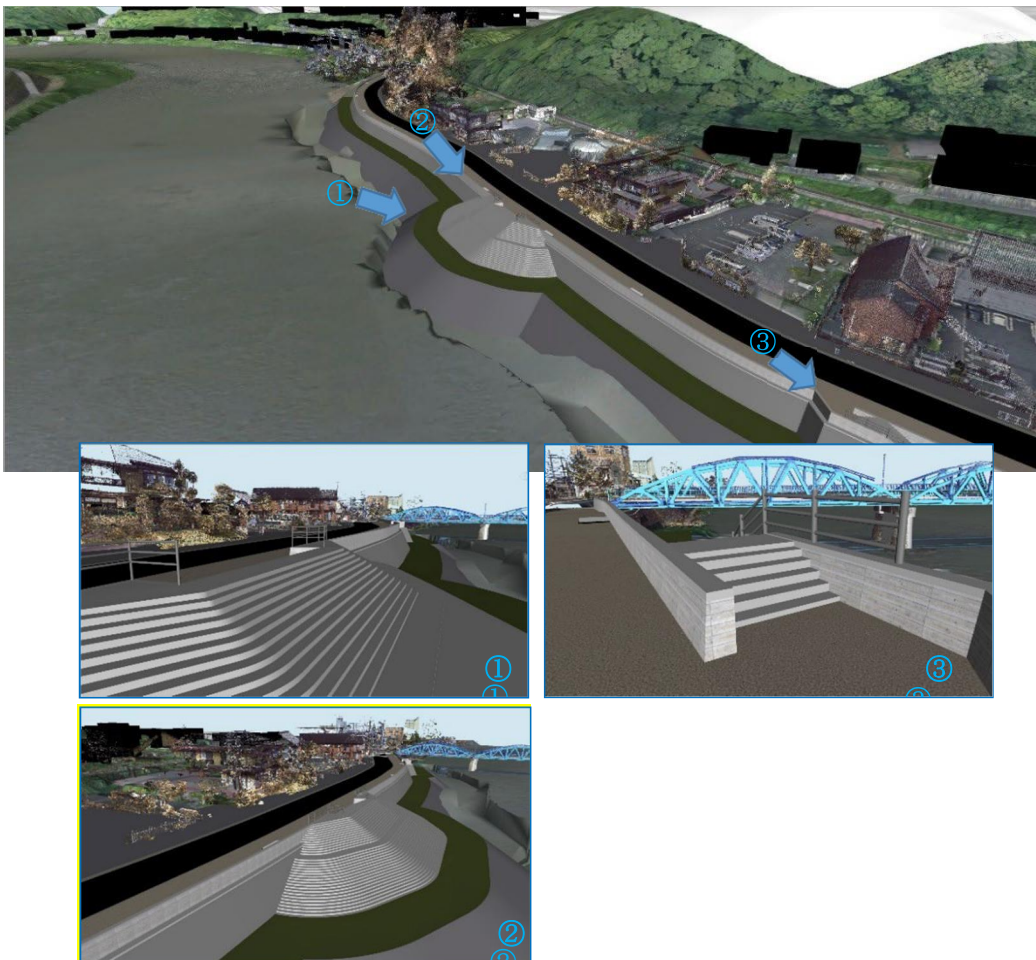


図 3-40 パース作成において活用する BIM/CIM モデルの例

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）

3.2.8. 後工程への引継

(1) 活用内容

計画、基本設計において、解決されなかった問題点を項目ごとに列記し、今後行われる実施設計までに、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】

- ・設計上や施工段階での留意点および申し送り事項を確実に伝達するため、後工程の詳細設計や施工段階へ申し送るべき事項や留意点について、3次元的空間位置に簡易な目印を配置し属性情報等として付与した。
- ・申し送り事項を3次元的空間位置に配置することで、特定の場所に関する事項を確実に伝達することができる。

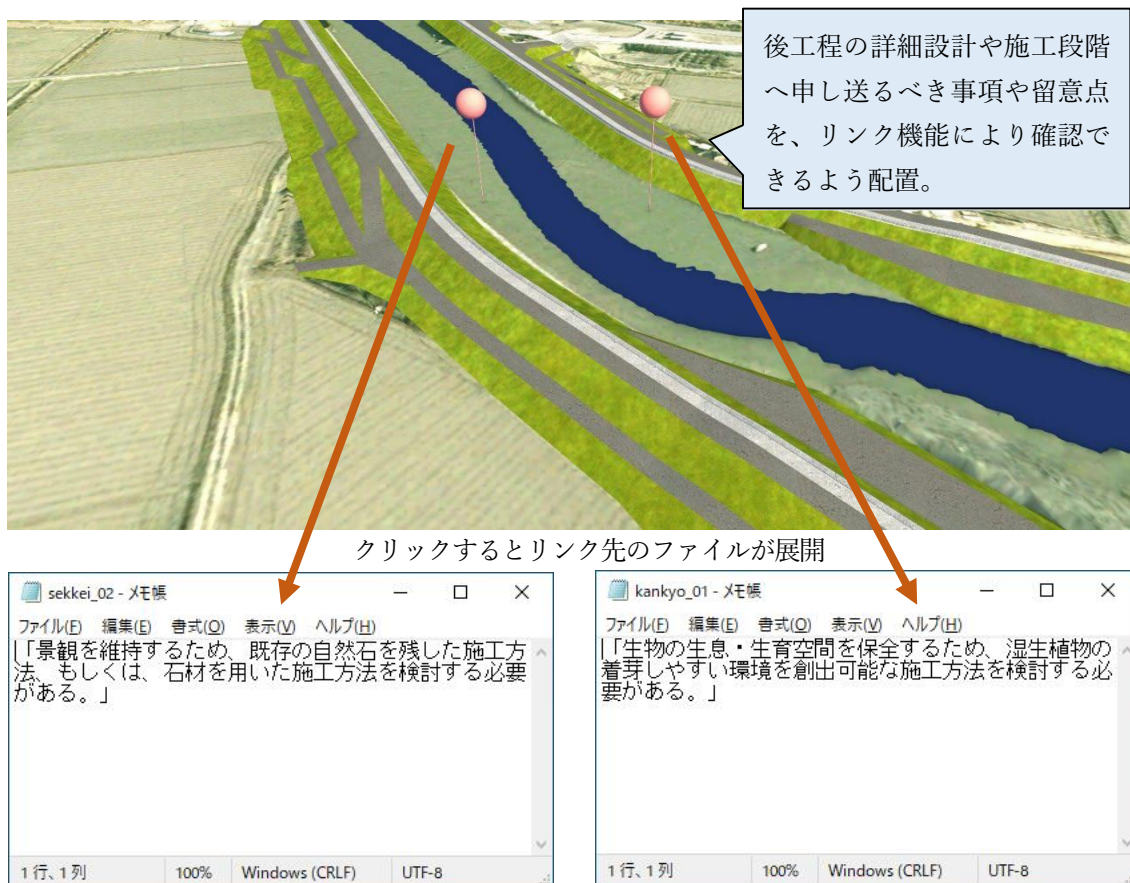


図 3-41 後工程への引継において活用する BIM/CIM モデルの例

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

「後工程への引継」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】

「後工程への引継」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 3-18 「後工程への引継」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もよい	構造物モデル	※	・後工程への引継で整理した、引き継ぐべき事項

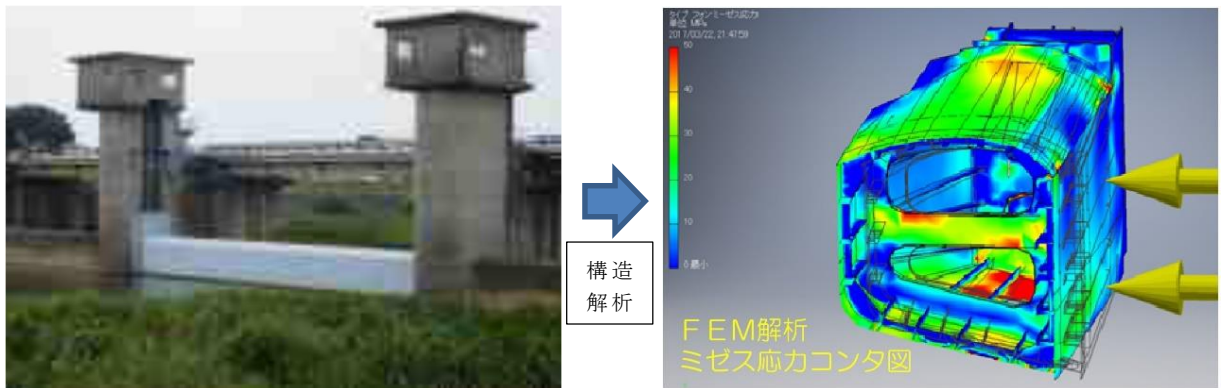
※各段階に合わせた詳細度とする。

3.2.9. 水門設備

水門設備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。

(1) 3次元モデルの構造解析への活用

複雑な水門ゲート形状（シェルゲートなど）は FEM 解析を実施することにより、手計算による強度計算では表せない箇所の応力分布を確認できる。



出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第6編 機械設備編 2. 設計（令和4年3月 国土交通省）

従来の手計算による強度計算の確認および強度計算の確認および強度不足箇所の発見、さらには成果品の精度向上の効果がある。

(2) 標準化設計から工場製作（NC加工）への展開

樋門・樋管等の小形水門扉は、3Dモデルの標準設計化を図ることで、設計図面及び数量計算等の作成作業を効率化することができる。また、放流バルブ等は3Dモデルの標準設計化を図ることで、製作設計の作業を効率化するとともにNC加工機への展開が可能になる。



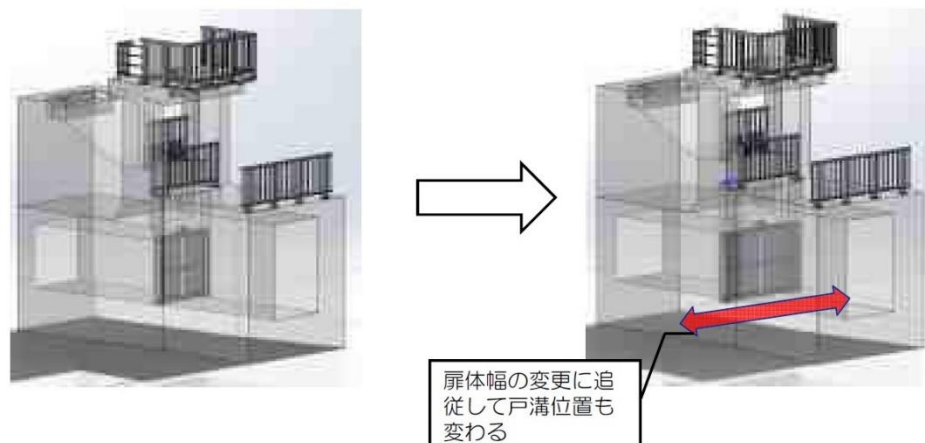
出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第6編 機械設備編 2. 設計（令和4年3月 国土交通省）

機械加工を要する放流バルブ等を標準設計化すれば、NC加工を行う向上生産ライン

を活用でき、設計および製作の作業工数低減の効果が期待できる。

(3) パラメトリック事例①（扉体幅と土木構造物の形状変更）

機械設備 BIM/CIM は、設計に必要な扉体幅を変更することにより、戸溝位置も追従して変更できるため、土木構造物の形状変更箇所の確認に役立てることができる。

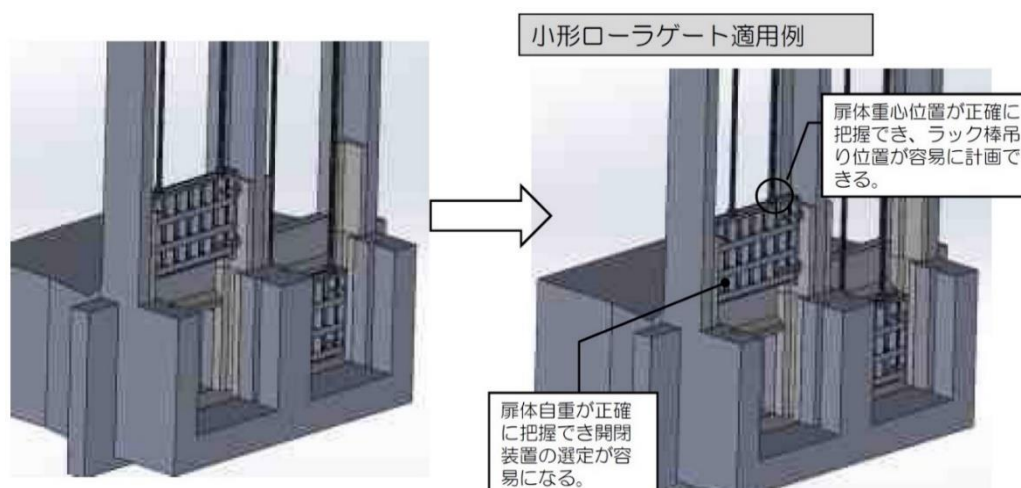


出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第6編 機械設備編 2. 設計（令和4年3月 国土交通省）

機械設備（扉体、戸当り）と土木構造物（戸溝、樋管断面）とが一体になって、形状を変更できるため、設計変更の迅速化・効率化に寄与する。また、現場における設計ミスによる手戻りを未然に防止できる。

(4) パラメトリック事例②（ラック支持位置の変更）

機械設備 BIM/CIM は、設計に必要な扉体の重心位置、表面積、概略重量等の情報を3Dモデル上で正確に把握することができるため、ラック棒吊り位置設計等に役立てることができる。



出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第6編 機械設備編 2. 設計（令和4年3月 国土交通省）

扉体重心位置が正確に把握でき、ラック棒吊り位置が容易に計画できるため、水密ゴム片当り等の不具合を未然防止でき、品質向上の効果が期待できる。

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、車載写真レーザ測量、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/LANDSCAPING/PROJECT_AREA/SOURCE※5	/BIMCIM/BIMCIM_MODEL/LANDSCAPING/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		

機械設備の設計図書において BIM/CIM モデルが詳細度 300 で作成されている場合、受注者はモデルで指定されている事項が施工実態と一致していない箇所の修正、設計段階で特定できない機械単体品の付加、施工者が設計・施工した付帯施設（維持管理において使用する点検用の架台・梯子・マンホール等）を付加することによって詳細度 400 のモデルに更新される。詳細度 400 の定義は、形状を実態に近づけるために細かな部分を作り込むのではなく、完成図書として発注者が活用するために必要な最小限のモデルを想定したものである。形状に関する作り込みの程度は、表 1-4 におけるサ

ンプルを参考とする。

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

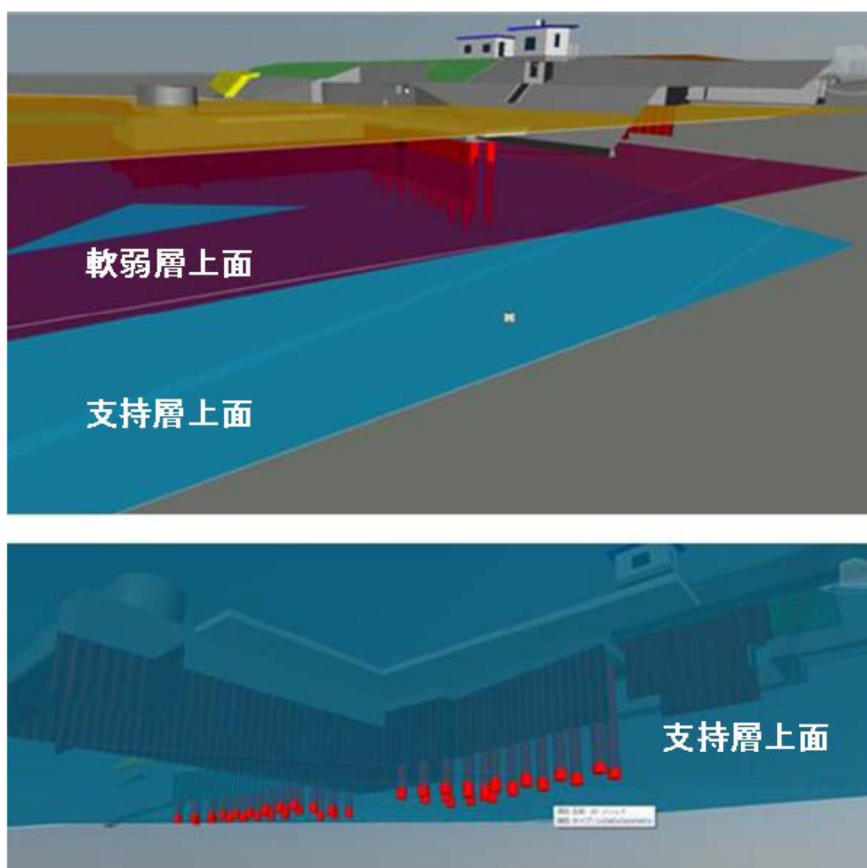
4.2.1. 活用内容

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】

頭首工工事における基礎杭の支持層根入れ照査

- ・地層モデルと基礎杭を3次元モデル化し、各杭の根入れ長を確認した。設計条件と異なる杭を検出し、対策を事前に講じることができた。



地層モデルと基礎杭

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(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】

頭首工の基礎杭及び仮設の土留アンカーの支持層・定着層への根入れ照査

- ・支持層岩盤の不陸が大きく、土質構成が複雑であり、仮設の土留・仮締切工及び頭首工本体の基礎工打設において、高止まりや根入れ不足のリスクが想定された。
- ・追加ボーリング調査を行い、支持層岩盤と土層分布を地質・土質モデルとして作成し、支持層への根入れ状況の照査を実施した。

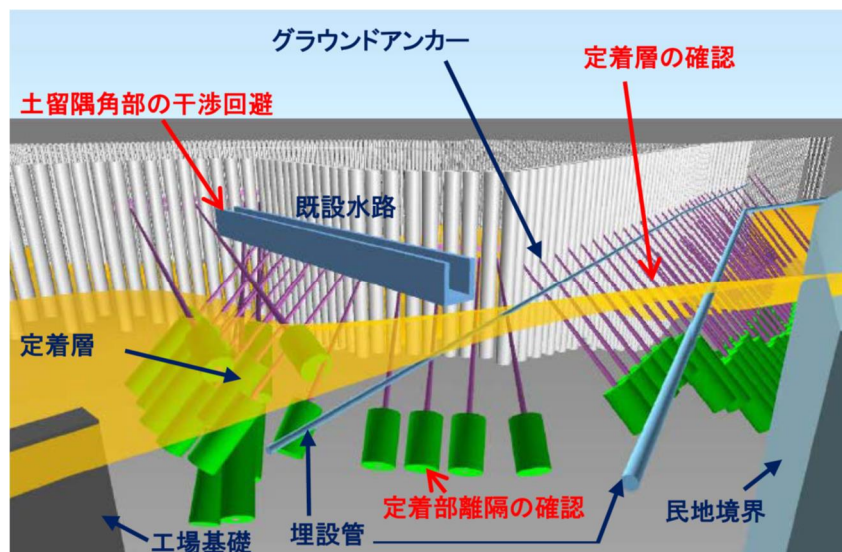
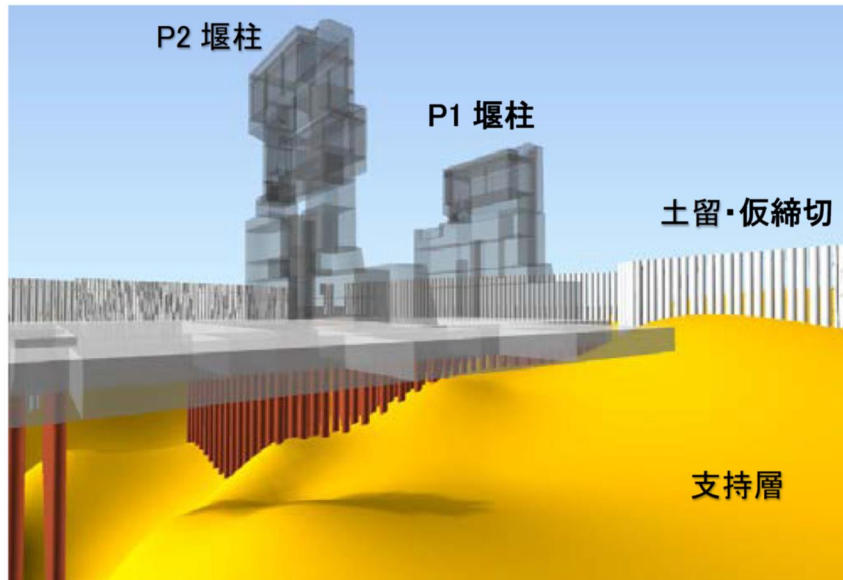


図 4-2 設計図書の照査において活用する BIM/CIM モデルの例(2)

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】

頭首工コンクリート構造物の過密配筋部の干渉チェック

- ・複雑で密な配筋となる頭首工本体底版と堰柱との接合部の鉄筋を3次元モデル化し、鉄筋干渉照査を実施した。
- ・関係者間の理解促進が図られ、手戻り防止と品質確保につながった。

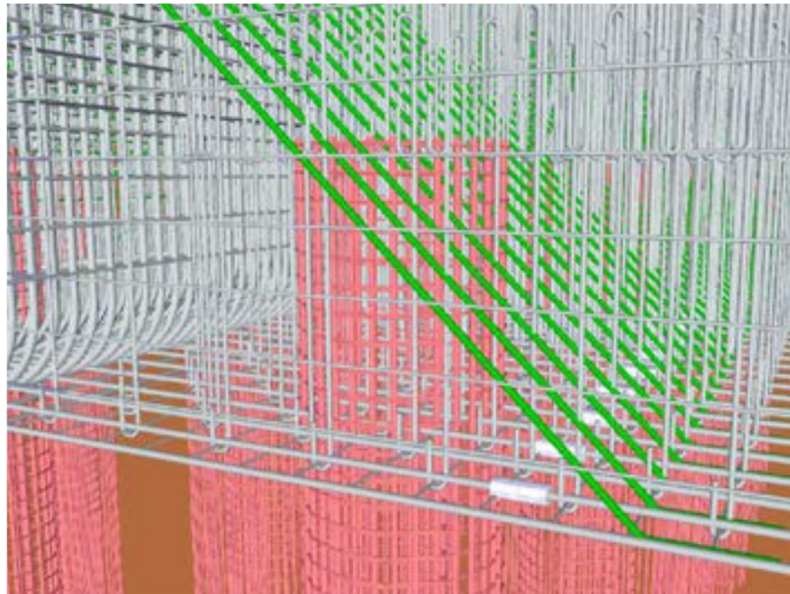


図 4-3 設計図書の照査において活用する BIM/CIM モデルの例(3)

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）

○機械設備の施工段階における設計内容精査及び関係者への意思決定ツールとしての活用

設計段階で作成された BIM/CIM モデルを施工実施段階における「設計図書」の一部として、あるいは従来の「積算参考資料」の一部（仮設や施工方法に限定した BIM/CIM であり、かつ任意施工の範囲である場合）として示すことによって、工事受注者が当該内容の精査を行えるとともに、現場における据付工程に制約がある場合あるいは設計段階に対して条件変更が発生した場合等の仮設方法や施工手順の見直しなどに活用できる。

また、BIM/CIM モデルを工事関係者に対する各種の説明資料作成に活用することで、従前の紙ベースの資料に比べ理解しやすさが増し、意思決定の迅速化、据付工程の信頼性向上、安全確保に寄与できる。

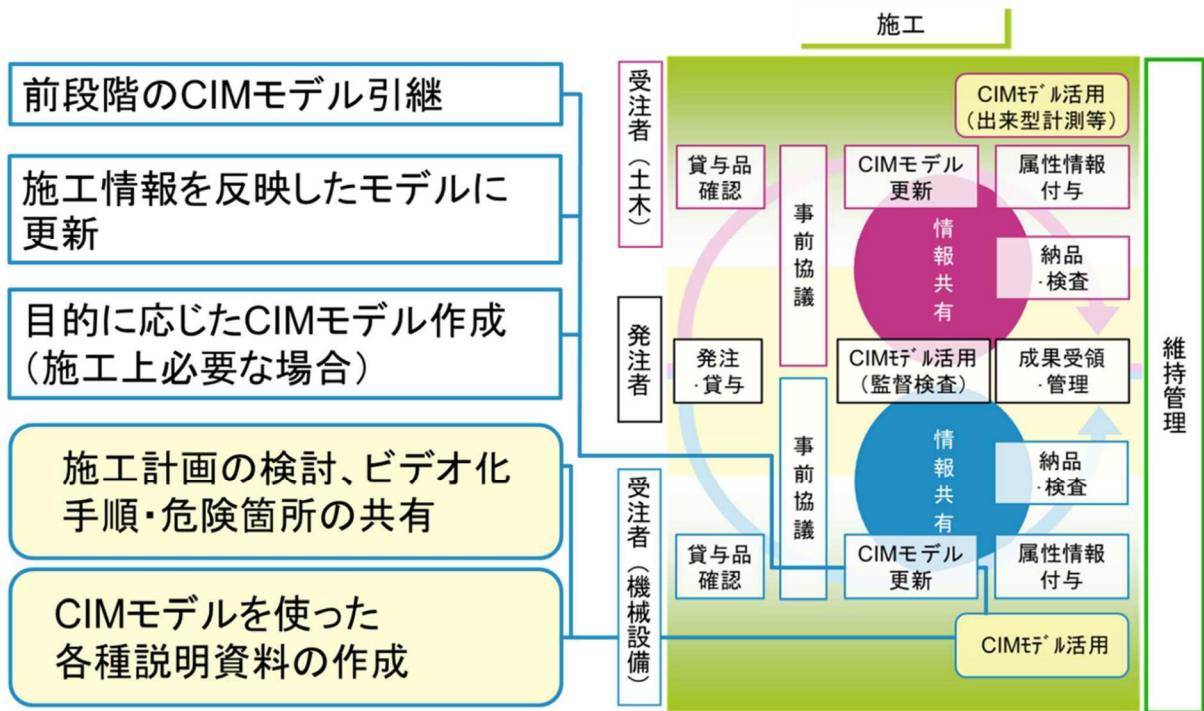


図 4-4 施工段階での活用事例

出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第 6 編 機械設備編 3. 施工（令和 4 年 3 月 国土交通省）

【解説】

頭首工などの土木構造と一体となって機能する機械設備において、従前の 2 次元図面による設計から施工に至る流れでは、設計段階において現場条件や土木構造と機械設備の整合を完遂できない場合がある。そのため必要な箱抜きや干渉が施工段階で明らかになり、系統機器配置・配管類や施工法の複雑化、ひいては維持管理性の低下などが生じるリスクがある。

特に、大規模な施設あるいは特殊な設計の施設において、土木構造の設計が完了あるいは一定以上進捗してから機械設備の実設計に入るケースがある。このようなケースの場合、全体像を把握しにくい 2 次元図面を基にした従前の設計・検討方法のみでこれらのリスクを排除することは難しい。

よって、これらのリスクを排除するために、機械設備を含む土木構造が BIM/CIM モデル化される事業の設計段階において機械設備も BIM/CIM モデル化することが最も効果的である。

数量の自動算出機能は便利な機能である反面、モデルの詳細度を 400 以上に上げないと正確な値にならない懸念がある。

土木構造 BIM/CIM モデルと機械設備 BIM/CIM モデルの統合には、IFC ファイルを介する方法が考えられるが、形状が適切に変換出来ない場合もある。このような場合

には、「①SAT、STEP、DWG、IGES 等他のファイル形式を介した変換の可否」、「②採用したソフトウェアに適合するビューワソフトの活用」を検討する。ただし、ビューワソフトの使用は、あくまでモデルの「確認」が目的であるため、修正が必要となった場合は、土木構造・機械設備各々のオリジナルファイルで修正するものとする。

また、設計段階において BIM/CIM モデル化されていない設計図書に基づき、工事施工者が BIM/CIM モデルを構築するケースにおいては、これまでの試行工事例より、関係者間における意思決定の迅速化（会議等の時間短縮）、据付作業の見える化による作業技術者間の手順周知徹底など目的が明確である場合にその達成効果は大きいことが分かっている。その反面、BIM/CIM モデルを新たに作成する必要があることから、労力が大きく、費用対効果が低下してしまうケースもあった。従って、工事施工段階において BIM/CIM モデルを構築する場合は、受発注者間で目的を明確化した上でモデル化の範囲、詳細度を良く検討し、合意しておく必要がある。

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】

頭首工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。

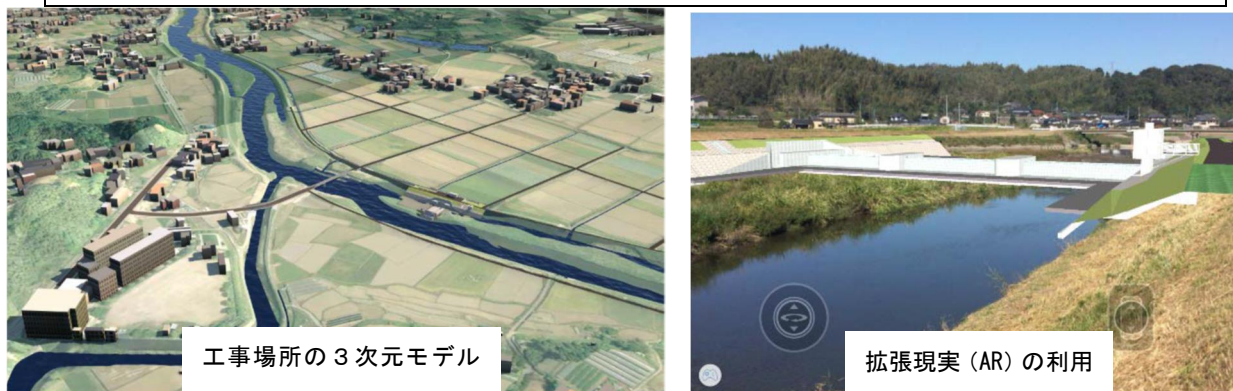


図 4-5 事業説明、関係者間協議において活用する BIM/CIM モデルの例(1)

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）

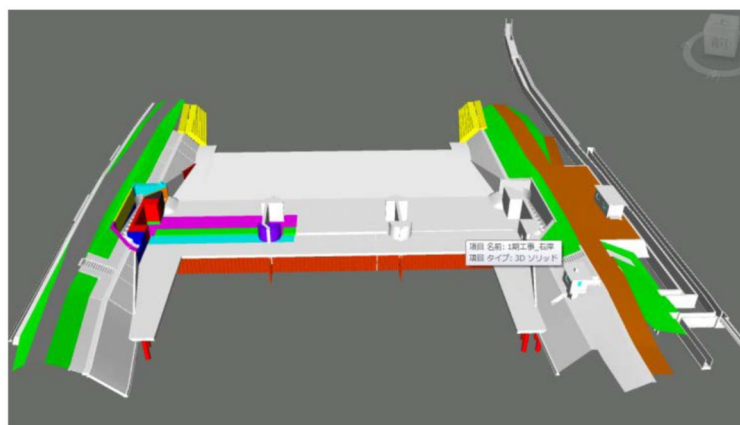
【活用事例】

頭首工工事の施工方法、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）

<各施工ステップにおける河川仮締切りの状況>

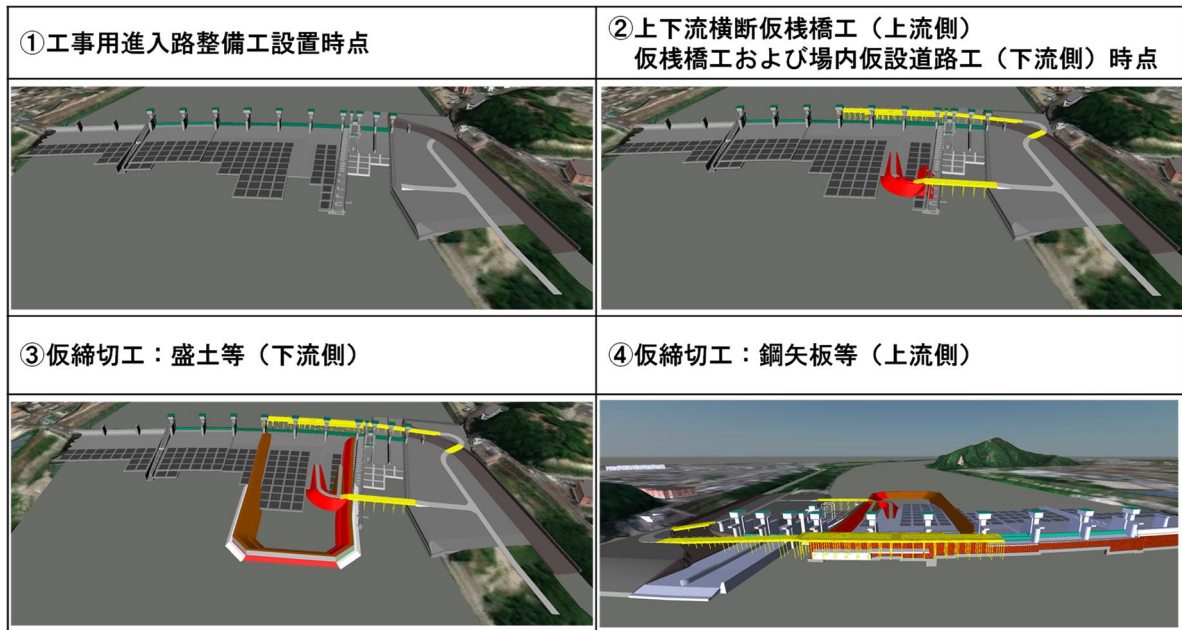


図 4-7 事業説明、関係者間協議において活用する BIM/CIM モデルの例(3)

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。
 - ・複雑な構造物を一目で理解することができ、作業員の工事内容理解度が向上した。

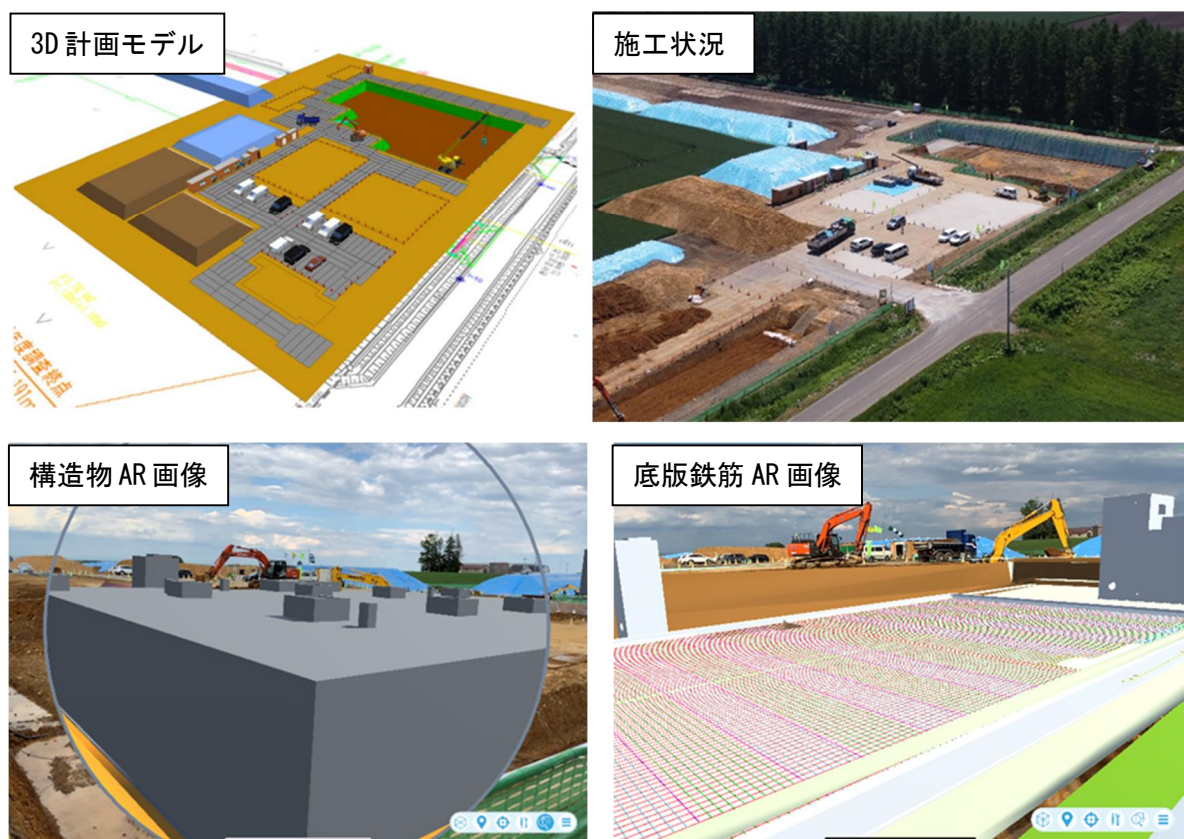


図 4-8 施工方法（仮設備計画、工事用地）において活用する BIM/CIM モデルの例

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】

・頭首工本体工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パソコン画面上での出来形計測を実施。

・高所での危険作業の低減及び出来形計測における省力化が図られる。

（*当事例は、成果としての出来形計測ではなく、受注者が構造物の3次元出来形計測の有効性検証として実施されたものである。今後一般汎用化の検討が必要な事例である。）



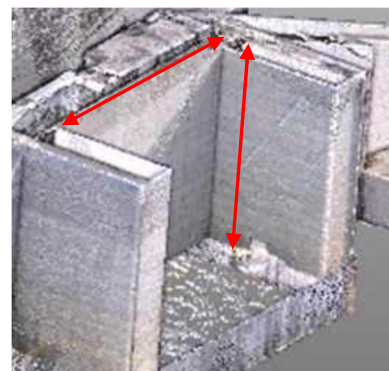
3D計測状況（壁側面）



3D計測状況（壁上面）



3次元測量から得られた点群データモデル



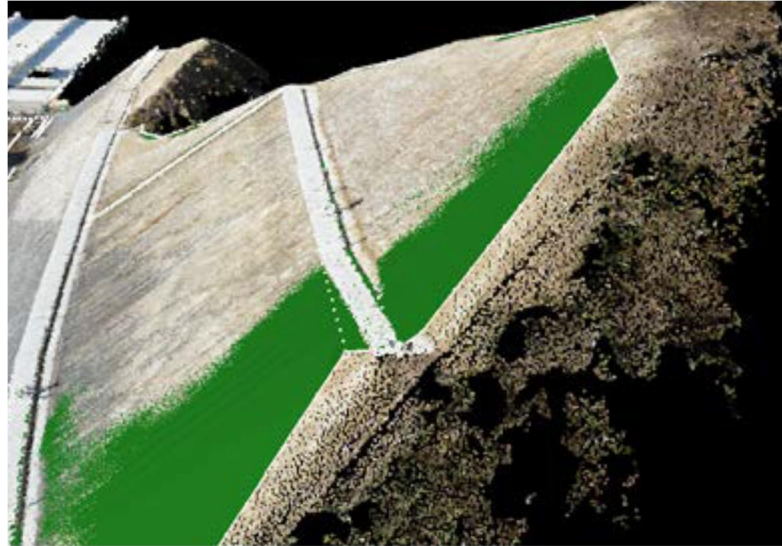
3次元閲覧ソフトにて計測

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(1)

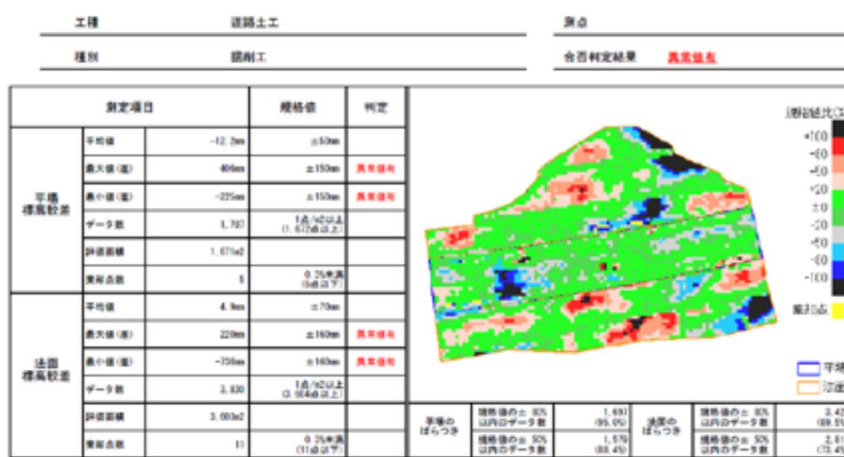
出典：BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第2編 河川編 5. 施工（令和4年3月 国土交通省）

【活用事例】

- ・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、監督職員の検査を実施
- ・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



出来形管理ヒートマップ

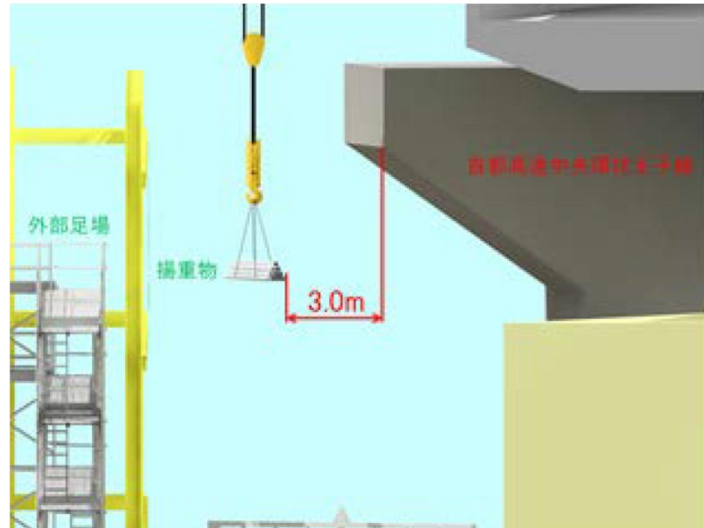
図 4-10 施工管理（品質、出来形、安全管理）において活用する BIM/CIM モデルの例(2)

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）

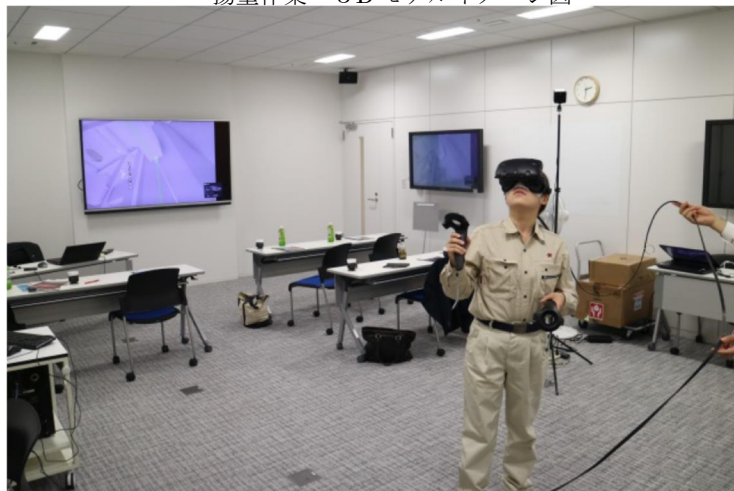
【活用事例】

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 4-71 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）

○機械設備の出来形管理への活用等（参考）

機械設備の出来形計測において、レーザースキャナー（LS）を活用し、点群データを取得することで、従前の計測方法では計測できない部分の据付状況を表す補完データを得ることができる。このような計測手法により得られる各種データを 3 次元設計データと比較することで、より全体的な出来形確認が可能となり、出来形管理の品質向上あるいは効率化が期待される。

得られたデータは詳細度 400 の 3 次元モデルを作成するためにも活用できる。また、点群データそのものも出来形データとしてその後の維持管理に活用できる。

このように狭隘な現場の施工、既存設備の整備・更新工事における出来形管理などにおいて、点群データが今後の維持管理上有益な場合がある。

ただし、機械工事施工管理基準に対応できる測定機器の仕様、点群データの取得方法、点群データ自体の利活用方法、点群データからのモデリング（専用ソフトウェアの機能）については今後の実施事例により明らかにしていく必要がある。点群取得密度が低いと精度が低下し、高すぎるとデータ量が非常に大きくなり、活用しにくいものになることがある。したがって、点群データを活用する場合は、取得箇所や計測条件についてあらかじめ発注者と受注者で合意しておくことが重要である。なお、2018 年度に国土技術政策総合研究所で実施した排水機場全体の点群データ取得事例における測定機器の概略仕様、測定方法、精度、データ容量を参考資料として以下に示す。

- 測定器仕様：レーザースキャナー 測定範囲 0.6～20m 測定速度 976000 ポイント/s
- 測定方法：機場屋内外測定点数 139 カ所、点群マッチング（球形マーカー使用）
- 精度：モデル代表評定点による標高方向の TS 計測値との比較（任意 10 点） -2.27～3.05 mm（平均+1.59 mm）
- 対象施設規模：土木構造平面規模約 31m×16m、建屋高さ約 10m ポンプ設備φ1350 mm立軸斜流式×2 台（ガスタービン駆動）
- データ容量：約 32GB（機場建築構造、表層の土木構造を含む）

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（取水堰、付帯施設・管理施設、機械設備等）や複数工事（取水堰、付帯施設・管理施設、機械設備等）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】

将来的には、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】維持管理段階の河川 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。

【参考】維持管理段階の河川 BIM/CIM モデルと更新作業の例

維持管理段階の河川 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、現時点で、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「CIM 導入ガイドライン (案) 第 3 編 河川編 表 27 維持管理段階での CIM モデル活用例 (日常時)」、 「CIM 導入ガイドライン (案) 第 3 編 河川編 表 28 維持管理段階での CIM モデル活用例 (災害時)」を参照。)
- 3次元モデル上に点検結果である損傷度や損傷の種類を色分けで表現する機能を有する。
- 維持管理段階で、航空レーザ測量、音響測深等で取得した 3次元測量データと重ね合わせることができる機能を有する。

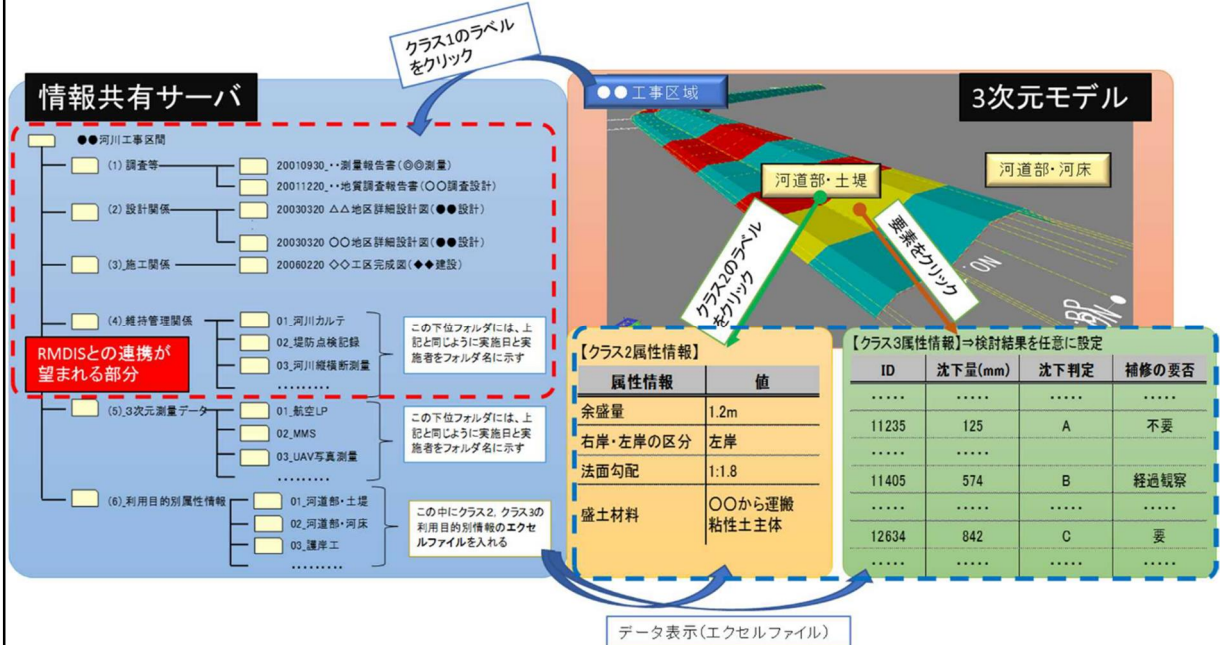


図 5-1 維持管理の河川 BIM/CIM モデルの例

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]

- 適切に区分した河川管理単位で設計、施工、維持管理等の各段階の成果を一元管理し、日常時及び災害時に活用できる。対象部材の関連情報を、3次元モデル上の各部材に付与しておくことで、維持管理の検討に必要な資料が容易に閲覧・入手可能となる。
- 日常時においては、過年度点検時からの変状の進行状況を迅速に把握できるため、補修の必要性や補強方法の検討等の効率化につながる。また、災害時においては当初の周辺状況の確認や、原因究明・応急復旧のために必要な情報を素早く入手可能となる。
- 点検結果の損傷度や変状種類を色分け表示し、周辺環境と併せて3次元モデル上で確認することによって原因究明に寄与するとともに、補修範囲や補修方法の適切な選定が可能となる。
- 航空レーザ測量、音響測深等で取得した3次元地形データとBIM/CIMモデルを重ね合わせることで、河川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。

- 河川堤防では20m単位でのモデル分割とする。また、河川定規断面や計画高水位もモデル化し、維持管理段階の河道変動を確認するベースとする。また、樋門・樋管では、「CIMモデル作成仕様（案）樋門・樋管編」（国土技術政策総合研究所）に示される部材単位に分割する。詳細度は200程度とする。
- 3次元モデルと点検記録、補修履歴の関連情報を紐付け、局内の共有サーバ（ファイル）等に格納し、関係者が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。

【参考】維持管理段階の橋梁 BIM/CIM モデルと更新作業の例

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

本運用例は、現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。（紐付ける情報の例は「CIM 導入ガイドライン（案）第 5 編 橋梁編 表 20 維持管理段階での CIM モデル活用例（日常時）」、「CIM 導入ガイドライン（案）第 5 編 橋梁編 表 21 維持管理段階での CIM モデル活用例（災害時）」を参照。）
- 3 次元モデル上に点検結果である損傷度や損傷の種類を色分けで表現す機能を有する。

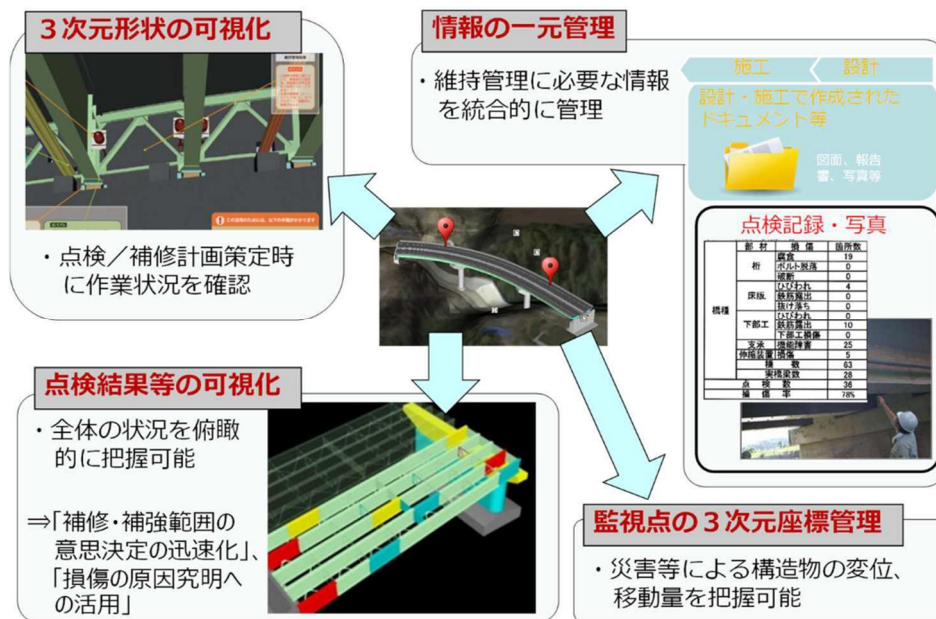


図 5-2 維持管理段階の橋梁 BIM/CIM モデルの例

出典：CIM 導入ガイドライン（案）第 5 編 橋梁編 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]

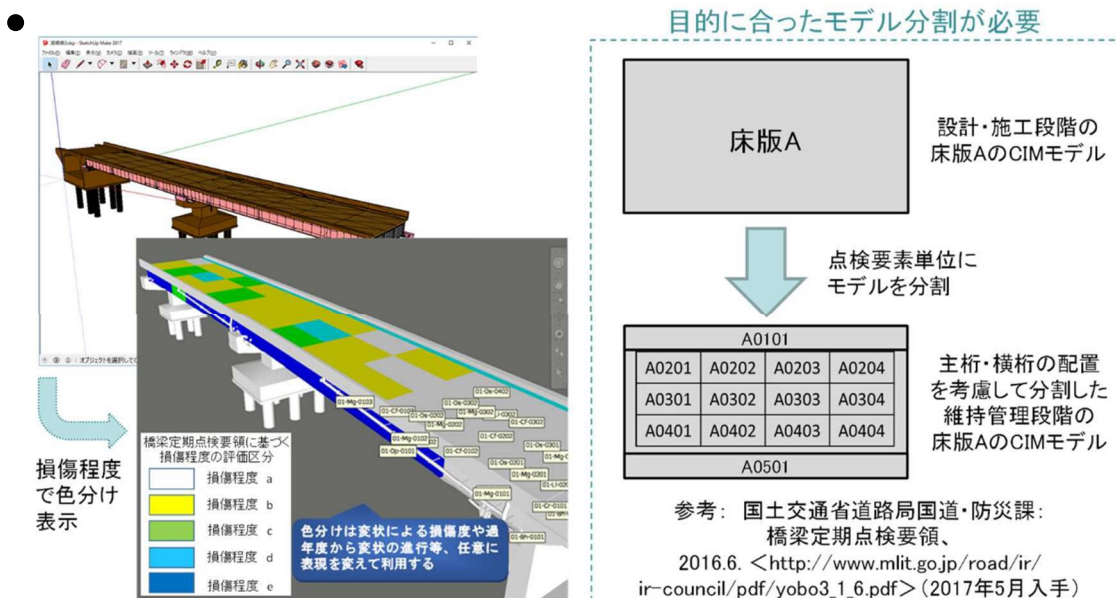
- 橋梁単位で設計、施工、維持管理等の各段階の成果を一元管理し、日常時及び災害時に活用できる。対象部材の関連情報を、3 次元モデル上の各部材に付与しておくことで、維持管理の検討に必要な資料が容易に閲覧・入手可能となる。

- 日常時においては、過年度点検時からの変状の進行状況を迅速に把握できるため、補修の必要性や補強方法の検討等の効率化に繋がる。また、災害時で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。
- 点検記録等は Excel 形式で、3次元モデルに付与し、点検業者に提供することで、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が更新可能となる。
- 3次元モデルによって桁端部等の部材・付属物が輻輳する様な箇所状況を事務所内ながら確認することで、重点点検箇所の選定や点検ルート、点検方法を所内検討することができるため、効率的な点検の実施や手戻り防止に寄与する。
- 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事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。

[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。

- 橋梁の維持管理は、国土交通省直轄事業では「橋梁定期点検要領」（H26.6 国土交通省道路局国道・防災課）により実施されており、点検を記録する最小単位の各部位・部材単位に準じて維持管理段階の BIM/CIM モデルの部材単位を区分する。これにより、点検要素単位で点検結果を登録・管理・更新・活用することが可能となる。例えば、登録された点検情報を基に損傷程度を色分けしてモデル上で表示し、点検情報を基に構造物を検索可能となる。なお、この部材単位を表現するためにモデルの詳細度は最低限 200 程度とする（詳細度は「CIM 導入ガイドライン（案）第3編 橋梁編 表2 鋼橋上部工構造物の詳細度（参考）」を参照）。



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

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 5-6 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 頭首工維持管理段階での BIM/CIM モデル活用例（日常時）（1）

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 *1	発注者が日常的に維持管理に必要な各種情報を、3次元モデルの対象部材をクリックして表示される情報リストから選ぶことができ、検索性が向上する。	<ul style="list-style-type: none"> ・設計図（設計段階）*3 ・竣工図（施工段階）*3 ・管理台帳（維持管理段階） ・点検記録（維持管理段階） ・補修記録（維持管理段階）
劣化・損傷原因の究明と対策工選定の適切な判断*2	3次元モデル上に損傷状況を表現させることで、その原因が判断しやすくなる。更に原因を的確に把握することで、必要な補修・補強方法の選定が適切に行うことができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・設計図（設計段階）*3 ・竣工図（施工段階）*3 ・点検記録（維持管理段階） ・補修記録（維持管理段階）
頭首工等施設周辺の地下埋設物等の事故防止	施工者が頭首工などの更新や拡張を行う場合に、地下埋設物の情報が BIM/CIM モデルに含まれていれば、施工時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"> ・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）
頭首工等施設の更新や拡張時の各種協議の円滑化	河川施設の更新や拡張を行う際の関係者との協議に3次元モデルを用いることで各種協議において共通認識が得やすく、意思決定の迅速化が期待される。	<ul style="list-style-type: none"> ・既存施設の諸元 ・更新・拡張施設の諸元
教育や引き継ぎの円滑化	頭首工等の河川施設において、若年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"> ・ゲート等操作マニュアル（維持管理段階） ・点検記録・補修記録（維持管理段階）

*1 維持管理にモデル更新が必要、 *2 対応機能を有するツールが必要、 *3 2次元図面を指す

表 5-2 頭首工維持管理段階での BIM/CIM モデル活用例（日常時）（2）

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
河道管理の高度化	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・施工時の 3 次元モデルを重ねることで、課題点の抽出や対応策を講じることが可能となり、維持管理の高度化に寄与する。	<ul style="list-style-type: none"> ・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）
適切な矢板護岸管理	矢板護岸の管理として、音響測深の結果と護岸 BIM/CIM モデルを重ね合わせ、洗掘により必要根入れが確保できているか、その経年変化などを確認することで、適切に維持管理ができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・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）

表 5-3 頭首工維持管理段階での 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）
被災後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防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） ・点検結果（維持管理段階） ・周辺地形データ（施工段階）

表 5-4 管理橋維持管理段階での BIM/CIM モデル活用例（日常時）（1）

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 *1	発注者が日常的に維持管理に必要な各種情報を一元管理し、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（設計段階） ・架設設計に関する資料（計算書等）（施工段階） ・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）
地下埋設物等の事故防止	施工者が橋梁補強や拡幅工事を行う場合に、地下埋設物の情報が BIM/CIM モデルに含まれていれば、施工時において埋設状況を 3 次元的に事前に把握できることで、対策工の検討が効率的に行うことができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・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）

表 5-5 管理橋維持管理段階での BIM/CIM モデル活用例（日常時）（2）

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
桁端部の課題対応	点検者が現地確認の前に 3 次元モデルにより机上で点検ルートを事前に把握できることで、狭隘な桁端部においても現場での点検ルート確認作業が効率的に行える。	・点検用階段、通路の仕様（施工時）
点検結果の視覚化 *1, *2	発注者が点検調書からでは対象位置を把握するのに手間が掛かったものが、損傷程度や損傷の種類、対策区分、補修箇所といった属性情報等を基に 3 次元モデルの要素毎に色分け表示することで、点検結果を俯瞰的に確認することができる。	・損傷の種類・損傷程度、対策区分（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）
各種協議の円滑化	点検に入る前に行う地元や警察との協議の際には第三者被害要望措置範囲等の安全対策や足場位置等も明確に示すことで共通認識が得やすく、意思決定の迅速化が期待される。	・過年度の点検方法や規制の有無（維持管理段階）

*1 維持管理移管時にモデル更新が必要 *2 対応機能を有するツールが必要

表 5-6 管理橋維持管理段階での 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、設計年度等を検索するときに、BIM/CIM モデルに関連情報を付与しておけば、容易に検索することができる。	・適用工法（設計・施工段階） ・適用基準（設計・施工段階） ・使用製品（施工段階） ・設計者（設計段階） ・施工者（施工段階）
監視基準点設置による被災後の健全度確認	発注者が、地震等の被災後の橋梁健全性について検討を行う際には、施工時に設置した監視基準点の座標から作成したスケルトンモデルを被災前後で比較することにより、視覚的に確認することができる。	・橋梁座標図（設計時・施工時） ・監視基準点座標（施工時）
被災後調査における情報確認	発注者が、地震等によって被災した橋梁の健全度を検証する際には必要となる構造計算データ、材料データ等が容易に収集できる。また、受けた損傷の原因究明を行う際には、直近の点検結果や周辺状況を確認することで効率化が図れる。	・設計計算書（設計段階） ・使用材料（施工段階） ・点検結果（維持管理段階） ・周辺地形モデル（施工段階）

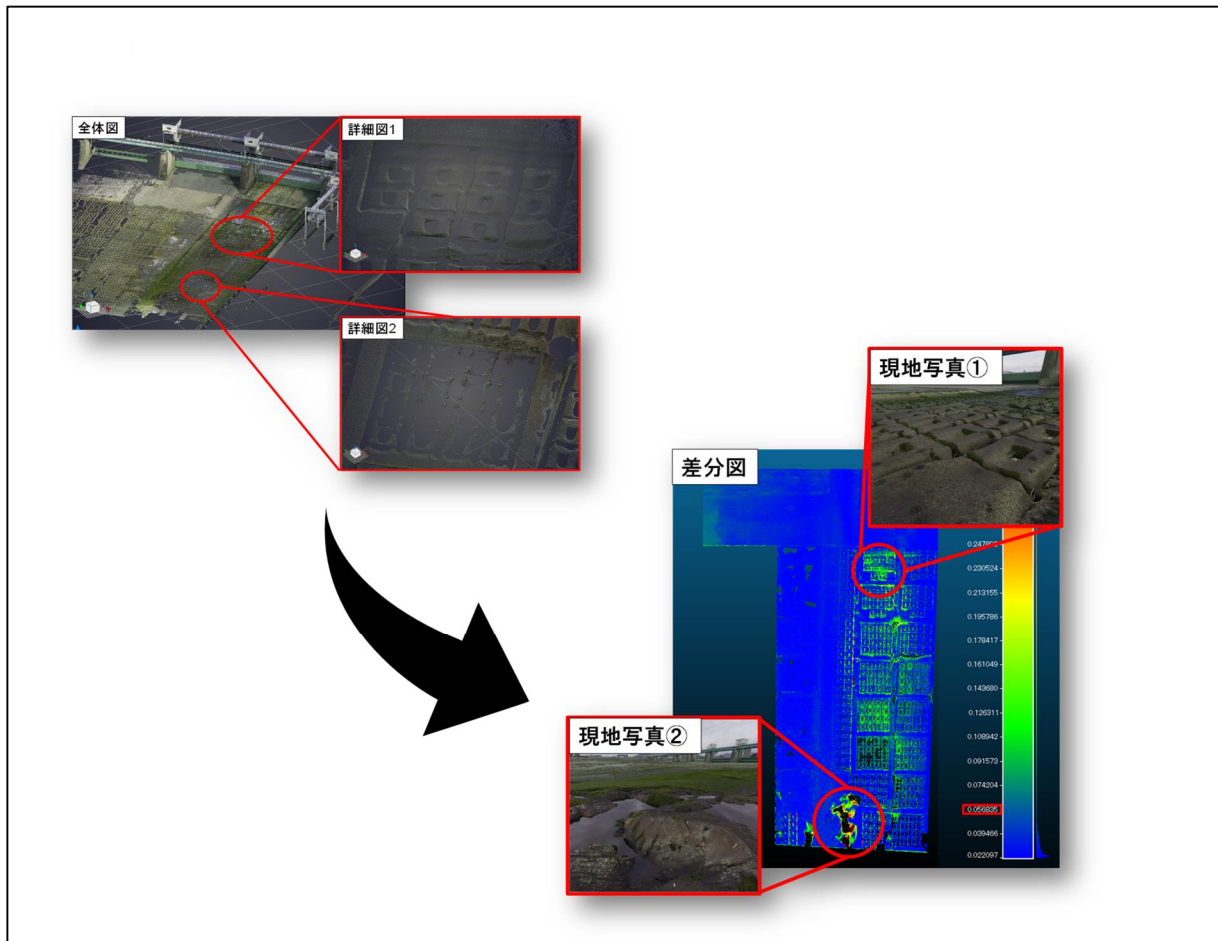
次頁から、具体的なイメージとともに活用方法を示す。

【参考】維持管理段階での活用例及び推定される活用ケース

【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】

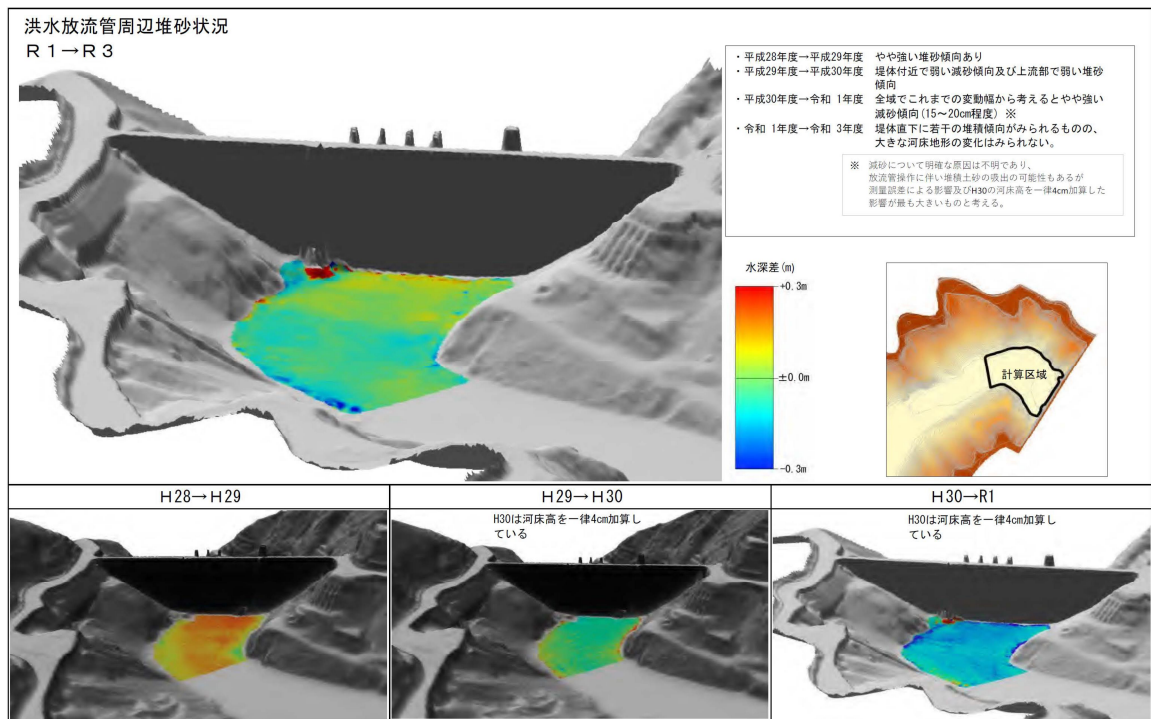
頭首工の管理においては、河床の洗堀や土砂の堆積が頭首工の構造機能や施設の運用に影響を与えることから、水面下の河床の状態を把握することが重要である。

河床の状態を3次元地形情報として把握することができれば、頭首工の BIM/CIM モデルと重ね合わせることで、堆砂対策や河床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。

河床の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及び AUV（小型自立式無人潜水機）の事例を以下に示す。

①マルチビーム深淺測量による河床部の3次元地形情報の取得事例

堆砂による貯水機能の低下および下流への災害等に係る対策を検討するため、マルチビーム深淺測量によりダム貯水池の精密な3次元地形図を作成した事例である。



出典：伊勢平野中央地区安濃ダム堆砂測量業務

図 5-3 洪水放流管周辺堆砂状況（マルチビーム深淺測量事例）

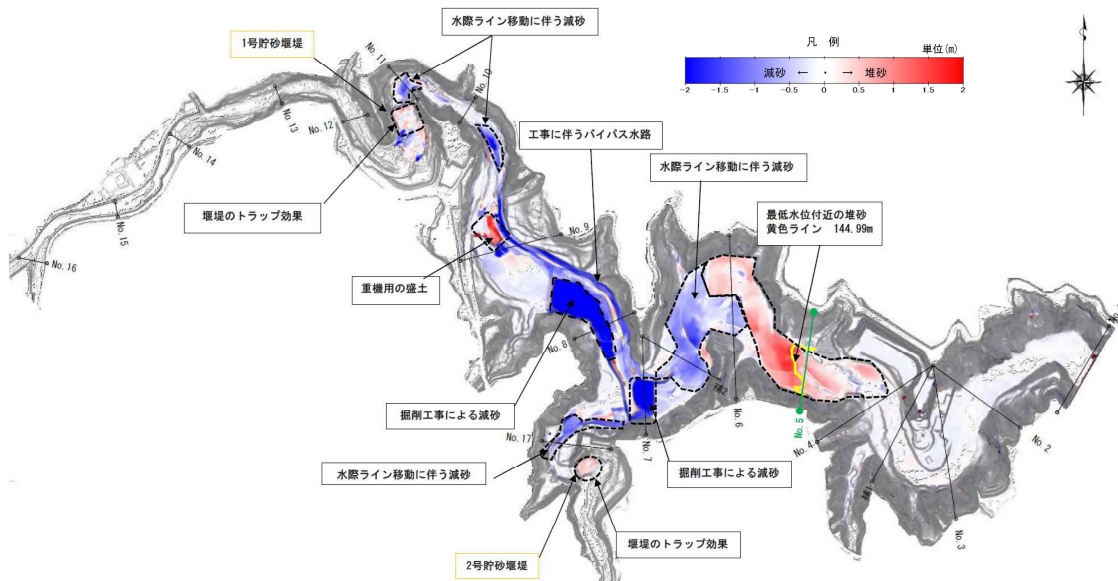


図 5-4 貯水池内土砂変動状況（マルチビーム深淺測量事例）

②インターフェロメトリ測深機/サイドスキャンソナーを搭載した AUV（小型自立式無人潜水機）による頭首工基礎の 3 次元地形情報の取得事例

頭首工ゲート付近への土砂の堆積は、頭首工のゲート操作に大きな影響を与えるため、適切に評価していくことが重要である。AUV を用いて頭首工ゲート周辺の精密な 3 次元地形図を作成した事例である。

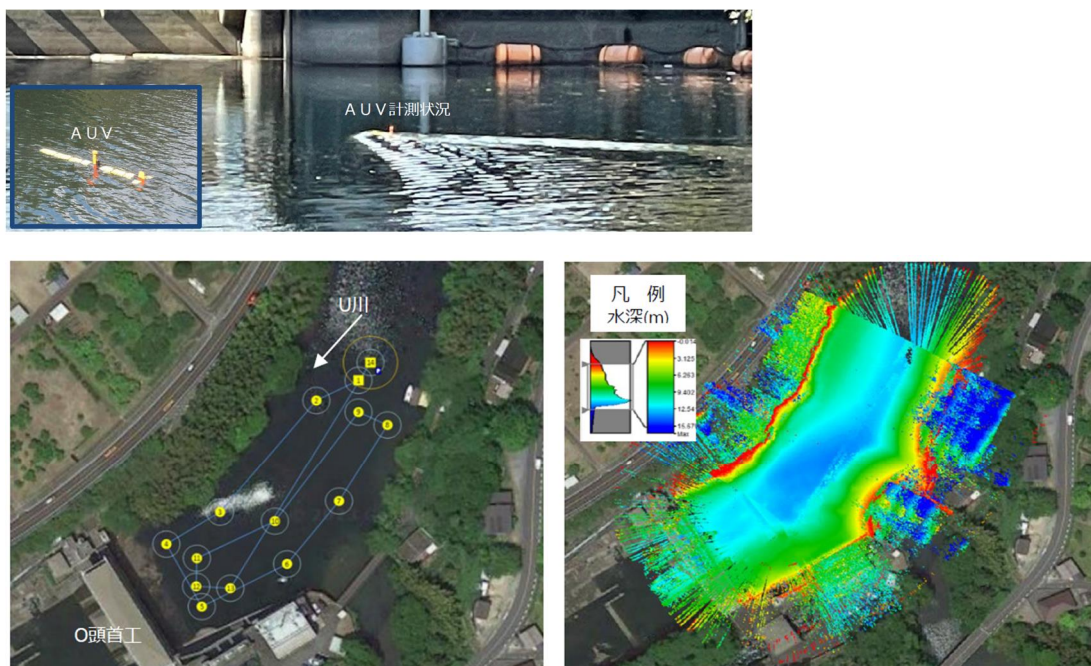


図 5-5 頭首工ゲート周辺の 3 次元地形情報の取得（AUV による計測事例）

【配管配線の維持管理】

頭首工のように操作対象を多数有する施設においては、多量の配線が必要となる。一方、配線を通す配管は埋設されているものもあり、追加交換が困難である。

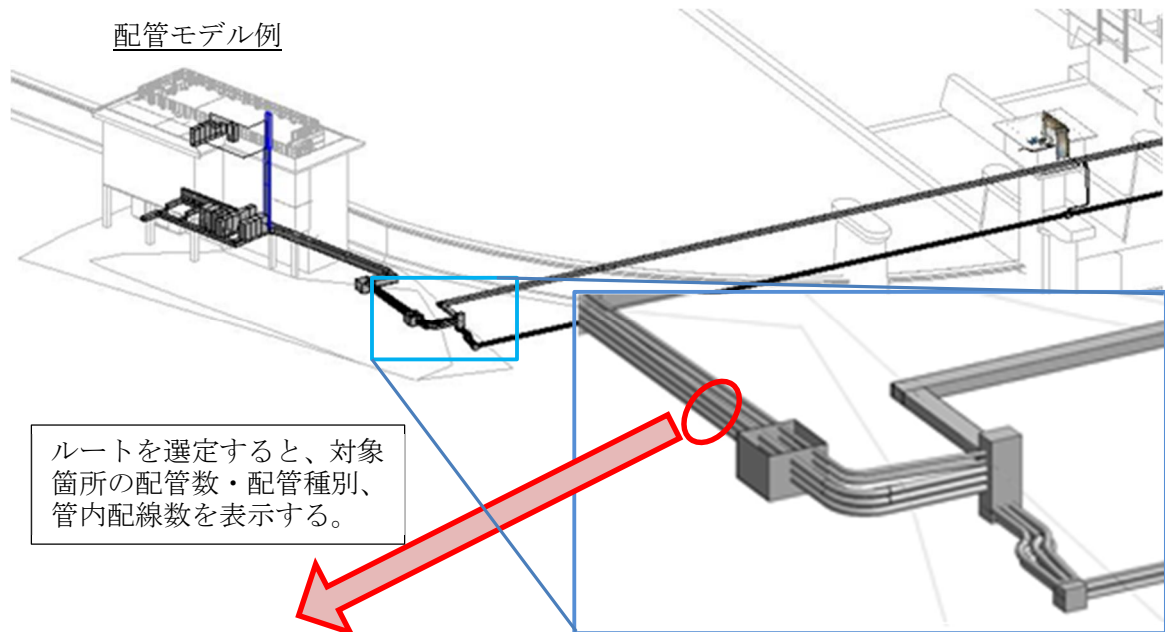
施設の維持管理を行う上で、各配線がどのルートを経由しているか、新規の配線を行う場合に既設の配管に余裕があるかの確認が困難な状況にある。

そこで、配管の位置および配線の状況を確認するツールとして、BIM/CIM モデルを検索画面のように使用し、Excel 上に保管した配管・配線状況を確認するプロトタイプモデルを作成した。

配線データを Excel 上に保管していることから、一旦モデルを作成した後の配線更新時に、Excel のデータを更新することにより情報の更新が可能となる。

なお、配管を更新・追加した場合には、BIM/CIM モデルの更新が必要となる。

配管モデル例



ルートを選定すると、対象箇所
の配管数・配管種別、
管内配線数を表示する。

対象箇所	CSE007_008	管番号	PP007_008_04	管表示		
配管数		6				
番号	1	2	3	4	5	6
配管番号	PP007_008_01	PP007_008_02	PP007_008_03	PP007_008_04	PP007_008_05	PP007_008_06
管種別	配管	配管	配管	配管	配管	配管
寸法	FEP150φ	FEP150φ	FEP150φ	FEP100φ	FEP100φ	FEP100φ
設置方法	管内配線	管内配線	管内配線	管内配線	管内配線	管内配線
設置年	2010	2010	2010	2010	2010	2010
有効断面積	16972	16972	16972	7854	7854	7854
配線数	0	0	1	7	0	0
配線面積	0	0	14	98	0	0
空隙率	100%	100%	100%	99%	100%	100%

配管を選択すると、管内に配線されている線の内訳が表示され、空隙率を確認できる。

対象配管	PP007_008_04	有効断面積(mm2)	7,854	
		配線面積(mm2)	98	
		空隙率(%)	98.75%	
配線番号	種別	面積	始点	終点
P002	600V CVT14sq E5.5sq	14	操作室操作盤	ゲート01機側操作盤
P003	600V CVT14sq E5.5sq	14	操作室操作盤	ゲート01機側操作盤
P004	600V CVT14sq E5.5sq	14	操作室操作盤	ゲート01機側操作盤
P005	600V CVT14sq E5.5sq	14	操作室操作盤	ゲート01機側操作盤
P006	600V CVT14sq E5.5sq	14	操作室操作盤	ゲート01機側操作盤
P007	600V CVT14sq E5.5sq	14	操作室操作盤	ゲート01機側操作盤

図 5-6 配管配線維持管理モデル事例

【機械設備の維持管理で想定される活用ケース】

(1) 機械設備の既存の維持管理システムとの関連付け

機械設備の維持管理用の BIM/CIM モデルを新たに作成する場合は、情報一元化のため、既存の維持管理用のデータ（各種点検時や写真記録等）と関連付けることが重要である。

(2) 機械設備の点検や故障時への活用方法

通常点検時の写真記録と合わせて、必要に応じてレーザスキャナーで点群データを取得し、BIM/CIM モデルと合わせて活用することも有効である。

地震などの災害や予期せぬ故障が設備に発生した場合、被害あるいは故障情報と BIM/CIM モデルとの比較検証が可能になり、従来の 2 次元図面による検証・検討より迅速かつ確実な状況把握・対応策の立案が可能になると考えられる。

図 5-7 及び図 5-8 に、頭首工開閉装置を点群計測した事例と設計図面よりモデル化した事例を示す。

なお、写真と点群は、互いに欠点を補完しあう関係性にあるため、モデルの活用目的に応じて、以下に示すような特徴を踏まえた上で、使い分けを行う必要がある。

- ・写真記録は、写真を拡大して細かな部位や変状の状況を詳細に確認することができる利点がある。ただし、写真の場合は、撮影の位置や角度によっては画像に映らない部位が生じたり、焦点が限定的となる等の欠点が存在する。
- ・3次元点群モデルは、施設全体のシームレスな情報が得られる利点がある。ただし、点群の密度によっては、設備の細部の構造や変状の状況が確認できないという欠点がある。

概略診断調査票・健全度評価表

項目	内容	評価	備考
1	1-1	1	
2	2-1	2	
3	3-1	3	
4	4-1	4	
5	5-1	5	
6	6-1	6	
7	7-1	7	
8	8-1	8	
9	9-1	9	
10	10-1	10	
11	11-1	11	
12	12-1	12	
13	13-1	13	
14	14-1	14	
15	15-1	15	
16	16-1	16	
17	17-1	17	
18	18-1	18	
19	19-1	19	
20	20-1	20	
21	21-1	21	
22	22-1	22	
23	23-1	23	
24	24-1	24	
25	25-1	25	
26	26-1	26	
27	27-1	27	
28	28-1	28	
29	29-1	29	
30	30-1	30	
31	31-1	31	
32	32-1	32	
33	33-1	33	
34	34-1	34	
35	35-1	35	
36	36-1	36	
37	37-1	37	
38	38-1	38	
39	39-1	39	
40	40-1	40	
41	41-1	41	
42	42-1	42	
43	43-1	43	
44	44-1	44	
45	45-1	45	
46	46-1	46	
47	47-1	47	
48	48-1	48	
49	49-1	49	
50	50-1	50	
51	51-1	51	
52	52-1	52	
53	53-1	53	
54	54-1	54	
55	55-1	55	
56	56-1	56	
57	57-1	57	
58	58-1	58	
59	59-1	59	
60	60-1	60	
61	61-1	61	
62	62-1	62	
63	63-1	63	
64	64-1	64	
65	65-1	65	
66	66-1	66	
67	67-1	67	
68	68-1	68	
69	69-1	69	
70	70-1	70	
71	71-1	71	
72	72-1	72	
73	73-1	73	
74	74-1	74	
75	75-1	75	
76	76-1	76	
77	77-1	77	
78	78-1	78	
79	79-1	79	
80	80-1	80	
81	81-1	81	
82	82-1	82	
83	83-1	83	
84	84-1	84	
85	85-1	85	
86	86-1	86	
87	87-1	87	
88	88-1	88	
89	89-1	89	
90	90-1	90	
91	91-1	91	
92	92-1	92	
93	93-1	93	
94	94-1	94	
95	95-1	95	
96	96-1	96	
97	97-1	97	
98	98-1	98	
99	99-1	99	
100	100-1	100	

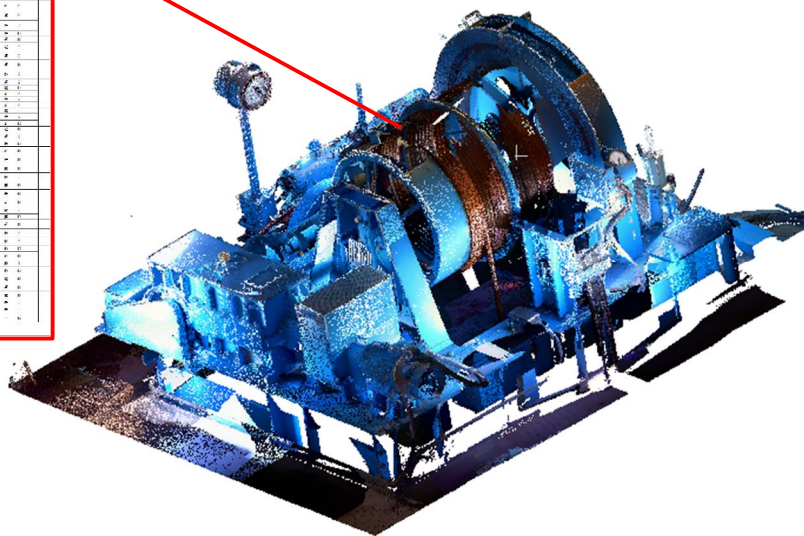


図 5-7 頭首工開閉装置の点群データ事例

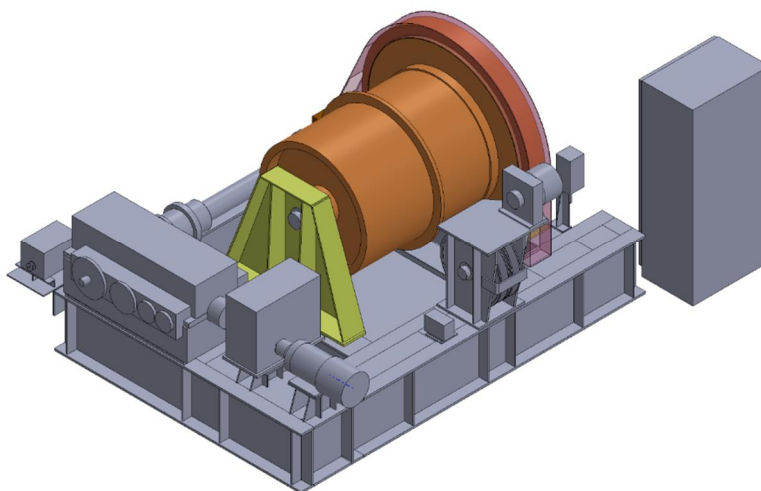


図 5-8 設計図面からモデル化した事例（開閉装置）

既設の開閉装置を対象として取得した点群データは、設計モデルと同程度の 3 次元化を図ることができるとともに、データに属性情報を付与することができる。そのため、設計図に寸法が不足している場合の設計モデルの代替や、点検記録結果の反映への活用が有効であることを確認した。

また、点群計測として、レーザスキャナとモバイル端末搭載 LiDAR の計測データを比較した結果、外観計測に大きく乖離がないことが確認されたため、簡易的なモバイル端末による計測データ利用も有効であることを確認した。

これらの活用方法については、今後の検討課題として技術動向を踏まえ検討していく必要がある。

【参考】既設頭首工の不可視部 3次元モデルの作成事例

既設頭首工の不可視部の構造を把握及び可視化することを目的としてモデルの作成を行った。基礎工については、地上部と違い、現地で正確な形状や寸法、材質の調査が難しいため、既存情報からモデルの作成を行うケースが多くなると考えられる。以下に既設頭首工の不可視部 3次元モデル作成に当たり参照した資料及びその留意点を示す。

表 5-7 不可視部 3次元モデル作成時の参考資料および留意事項について

資料	資料例	留意事項
①既往図面	出来形図、施設管理図、等	<ul style="list-style-type: none"> 既往図面の作成段階（設計図面、竣功図面等）や出典先について整理する。 紙図面をスキャンしてトレースを行う際には、画像の歪み等の対応が必要となる（寸法値がない箇所に影響）。
②既往記録	写真記録、施工管理記録、等	<ul style="list-style-type: none"> 資料の記録時期（施工途中、施工完了時等）を確認し、出典先について整理する。
③既往調査	ボーリング柱状図、深淺測量図(マルチビームや AUV 計測等)、各種探査結果、等	<ul style="list-style-type: none"> 調査目的や方法、調査時期、データの精度の確認が必要となる。 属性データとして使用する場合には、上記に加え調査結果や結果の評価等の情報を記録する。
④その他	当時の職員、関係者等へのヒアリング調査、現地踏査による確認、等	<ul style="list-style-type: none"> 近況を計測した既存データ（点検・診断等の際に取得した写真データや航空レーザ測量データ等）があれば活用する。 活用目的と費用対効果に応じて、現況を計測することも検討する。

上記資料を確認した結果、完成図面が現存していたため、完成図面をベースに基礎工（不可視部）の 3次元モデルを作成した。作成した 3次元モデルを図 5-9 に示す。

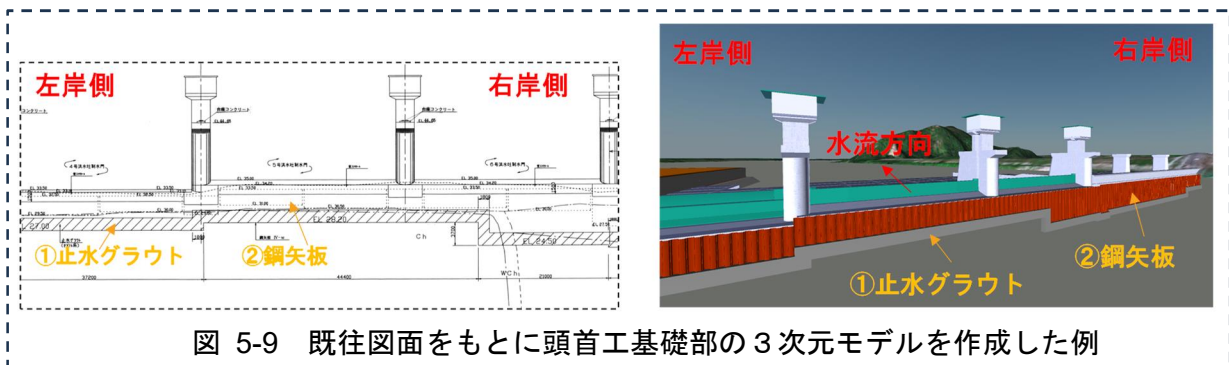


図 5-9 既往図面をもとに頭首工基礎部の 3次元モデルを作成した例

【参考】統合モデルを活用した頭首工施設確認イメージ

頭首工は比較的規模が大きいうえ、様々な施設からなる複合構造物である。

作成した各種 BIM/CIM モデル（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）を重ね合わせた統合モデル上で、各構成要素の位置関係や形状を模擬的に確認することで、施設管理者への管理の引継ぎに活用できるほか、点検、現地調査の移動ルートの検討、湛水箇所等立入り困難な箇所の確認等の効率化が期待できる。

統合モデル上での施設確認イメージを以下に示す。

移動イメージを図 5-10、確認時のイメージを図 5-11 にそれぞれ示す。

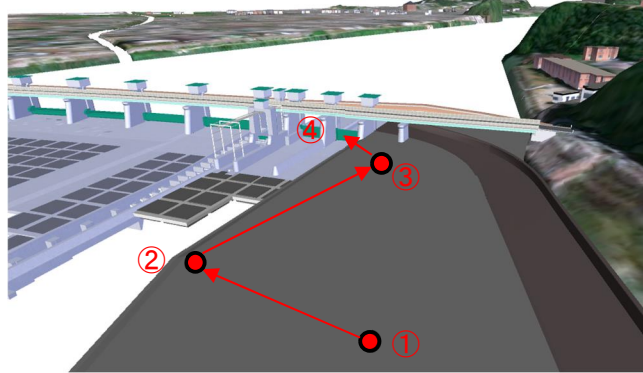


図 5-10 統合モデル上での現地調査ルート

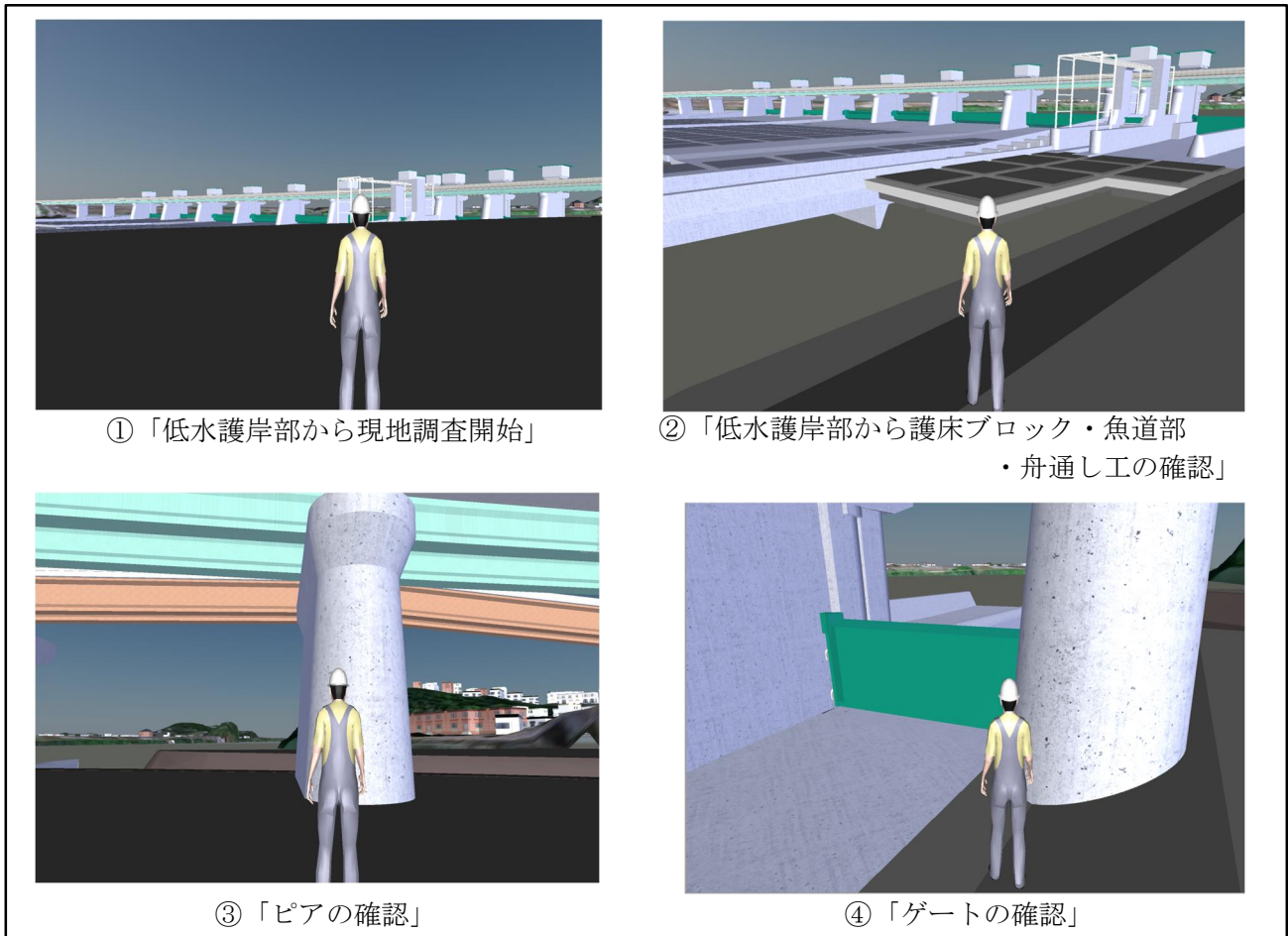


図 5-11 頭首工の現地調査イメージ

【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 5-12 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）

点検結果の視覚化による維持管理の効率化

設計段階

課題

- ・ 土木構造物のモデル作成と属性情報入力の手間 (10人・日) が必要

3Dモデル

- ・ 既存の点検属性を参照して、点検属性に合わせた土木構造物の3Dモデルを作成
- ・ 地形の3Dモデルも作成
- ・ 専門へのアプローチが確認できる程度

属性情報

- ・ 点検属性ごとの属性情報を入力 (ソフトウェアに依存しない形式)
- ・ 部材名
- ・ 工種
- ・ 部材種別

維持管理段階

メリット

- ・ 損傷の位置や程度を3Dで視覚化できる!
- ・ 作業計画、資材において、損傷の空間的な位置関係を予め3次元モデル確認することで、現場作業の効率化・安全性が向上

特徴

- ・ 点検結果の属性情報入力の手間 (1人・日) が必要

3Dモデル

- ・ 施工段階で作成された3Dモデルを利用

属性情報

- ・ 各部材の点検結果の属性情報を入力
- ・ 点検日
- ・ 損傷の種類
- ・ 損傷の程度
- ・ 補修方法
- ・ 補修日
- ・ 補修時の補修費

施工段階

課題

- ・ 設備のモデル作成と属性情報入力の手間 (5人・日) が必要
- ・ 竣工の属性情報入力の手間 (1人・日) が必要
- ・ 大規模構造物を変更した場合に、部材の3Dモデルと属性情報を更新する手間 (最大10人・日) が必要

3Dモデル (土木構造物)

- ・ 設計段階で作成された土木構造物の3Dモデルを利用
- ・ 大規模構造物を変更した場合に、変更部材の3Dモデルを更新
- ・ 形状が判別できる程度

属性情報

- ・ 竣工の情報を入力
- ・ 竣工日
- ・ 大規模構造物を変更した場合に、変更部材の属性情報を更新
- ・ 部材名
- ・ 工種
- ・ 部材

3Dモデル (設備)

- ・ 設備 (土木構造物以外) の3Dモデルを作成
- ・ 設備の形状が判別できる程度

属性情報

- ・ 設備の属性情報を入力
- ・ 部材名
- ・ 工種
- ・ メーカー
- ・ 竣工日

この活用ためには、以下の手順がかかります

設計段階 で、設計者の手間が増加!

- ・ 点検部位ごとに分別した構造物の3Dモデル作成の手間 10人・日

施工段階 で、施工者の手間が増加!

- ・ 設備のモデル作成と属性情報入力の手間 5人・日
- ・ 竣工の属性情報入力の手間 1人・日
- ・ 大規模に構造を変更した場合に、部材の3Dモデルと属性情報を更新する手順 最大10人・日

維持管理段階 で、点検者の手間が増加!

- ・ 点検結果の属性情報入力の手間 1人・日

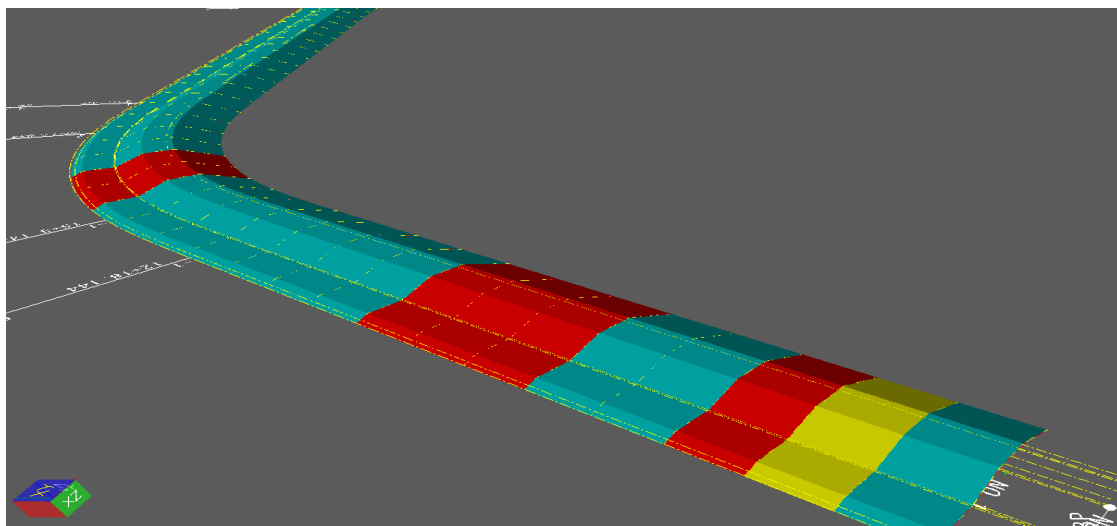


図 5-13 維持管理での活用イメージ (点検結果の視覚化)

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、樋門等の河川構造物の改修や拡張工事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)

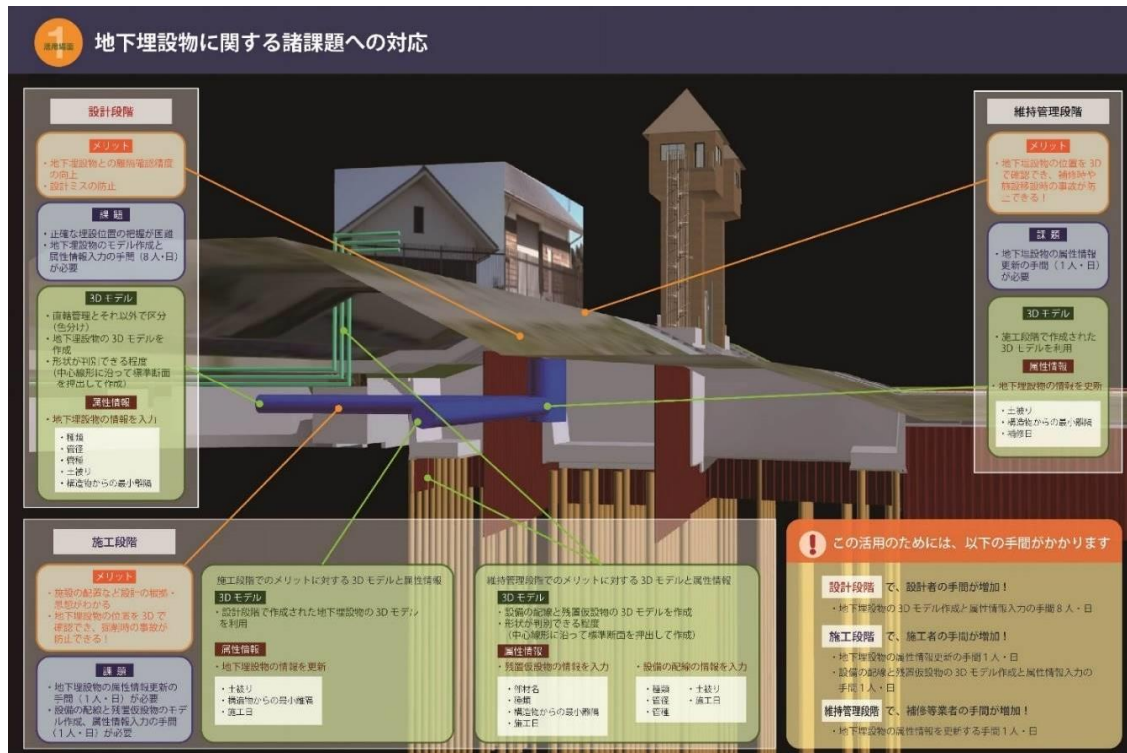


図 5-14 維持管理での活用イメージ (地下埋設物管理)

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】

樋門等の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 5-15 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）

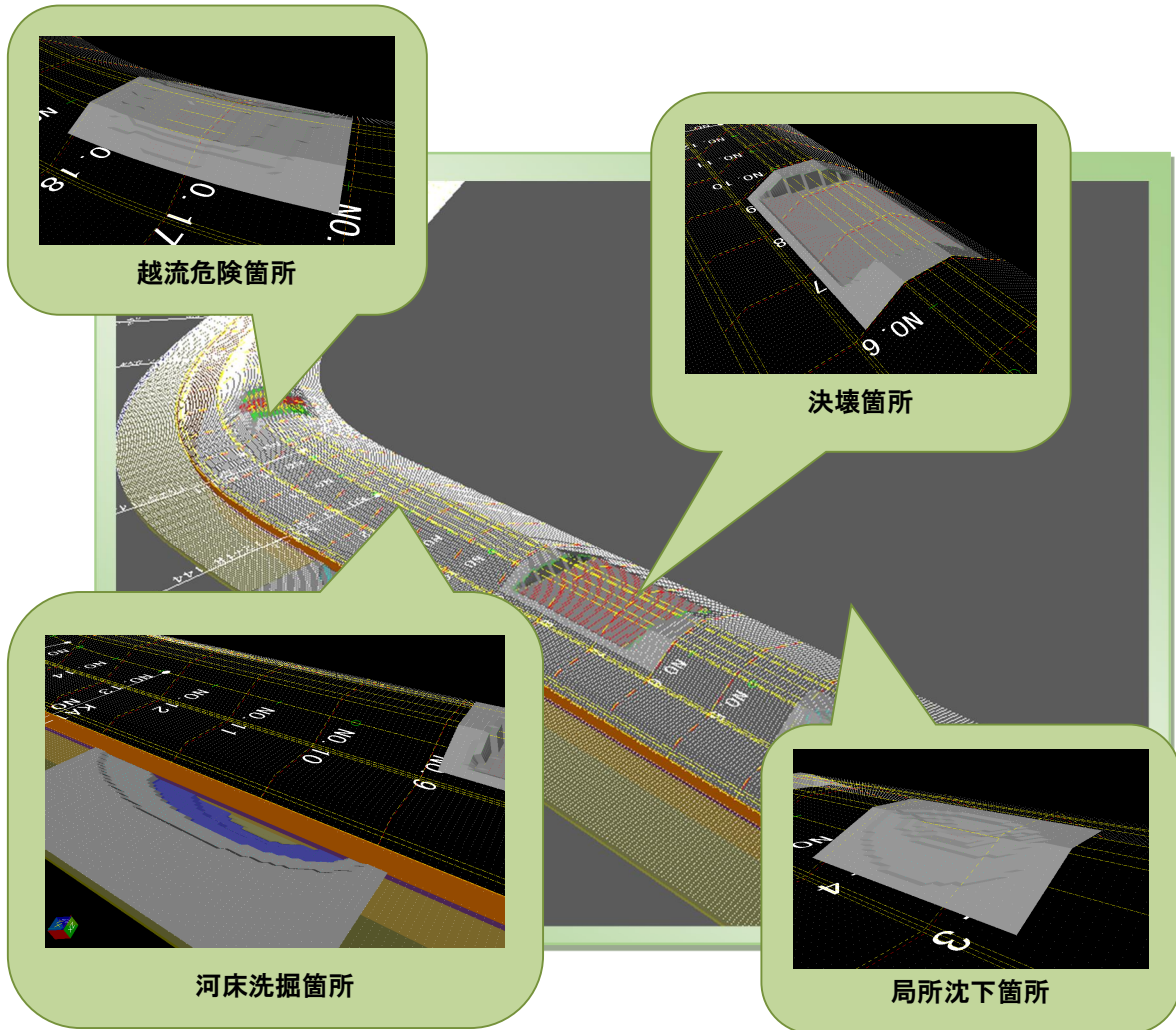


図 5-16 維持管理での活用イメージ（河道管理の高度化）

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）

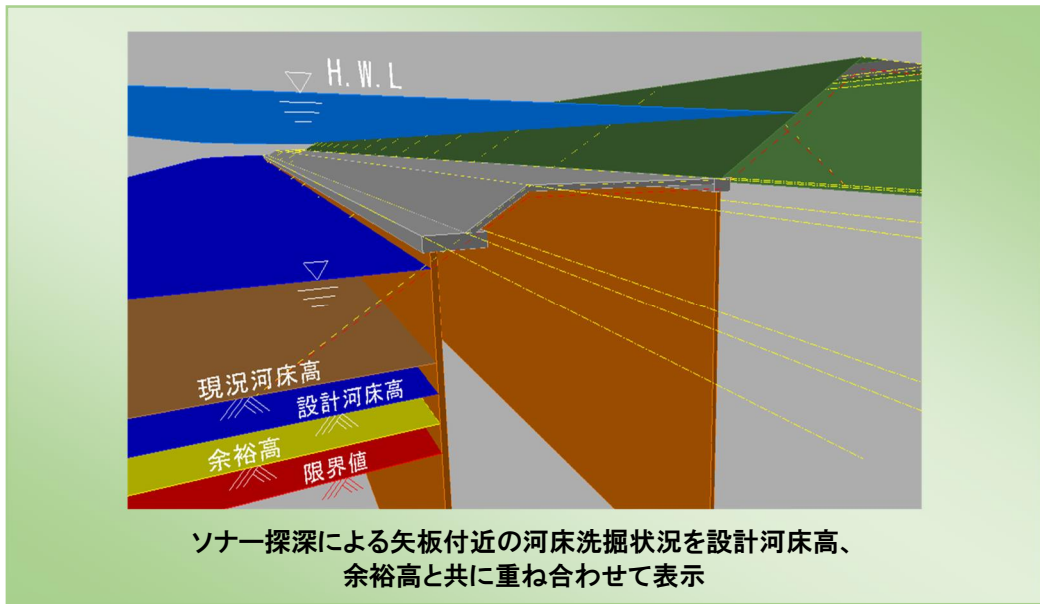
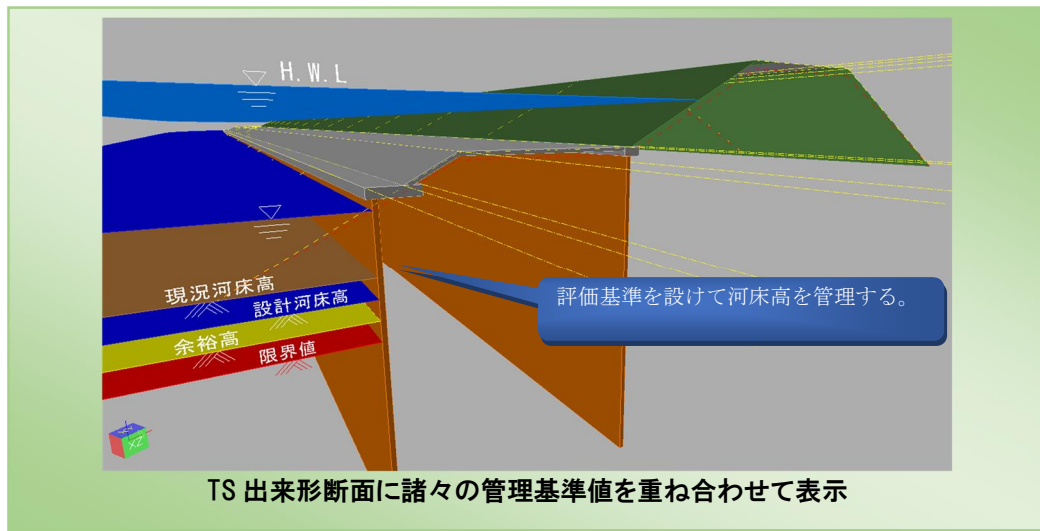


図 5-17 維持管理での活用イメージ（適切な矢板護岸管理）

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）

【桁端部の課題対応】

点検者が現地確認の前に3次元モデルにより机上で点検ルートを事前に把握できることで、狭隘な桁端部においても現場での点検ルート確認作業が効率的に行える。

<付与すべき属性情報等>：()内は付与若しくは収集すべき時期を示す。

- ・点検用階段、通路の仕様（施工時）

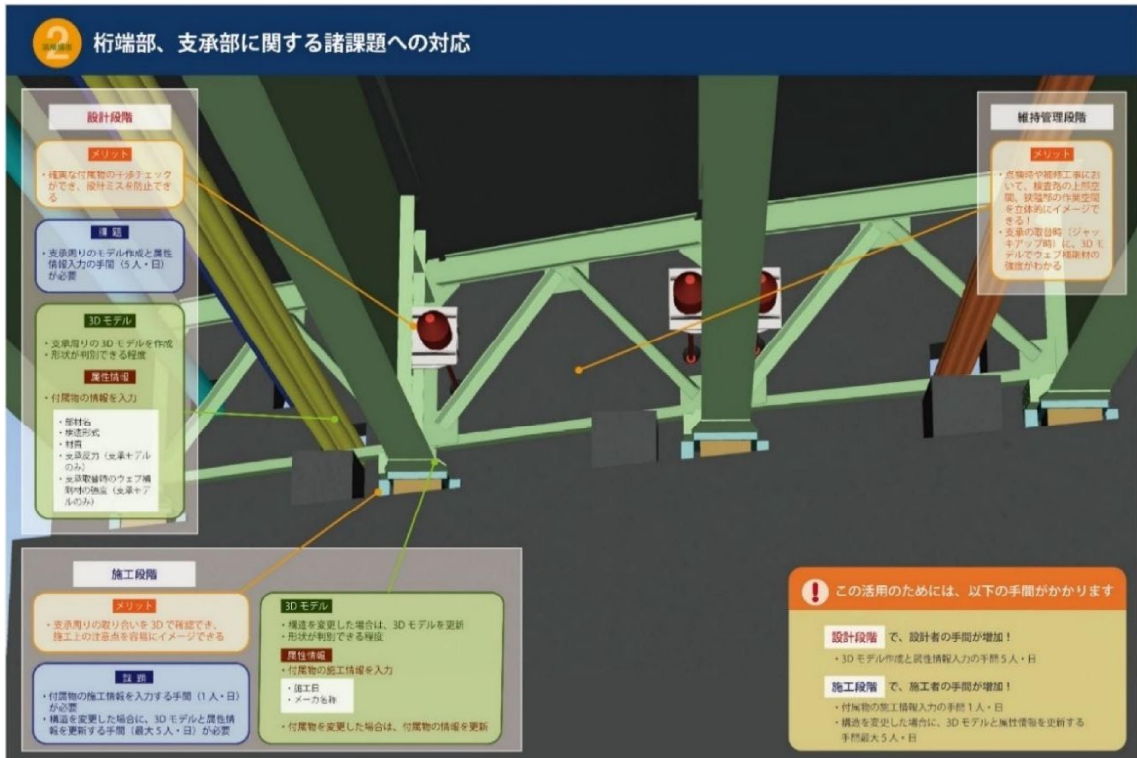


図 5-18 維持管理での活用イメージ（桁端部の管理）

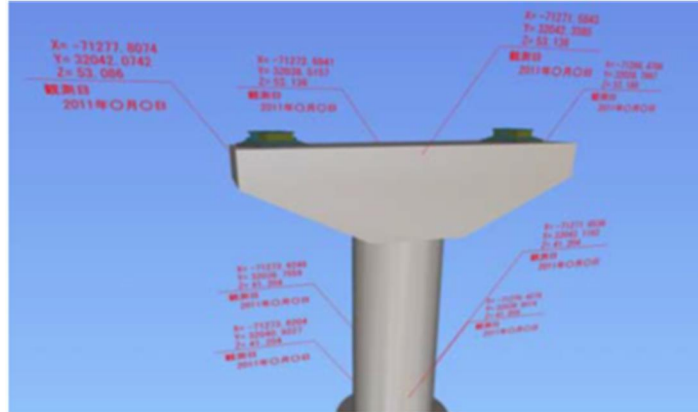
出典：BIM/CIM活用ガイドライン（案）第5編 道路編 6.維持管理（令和4年3月 国土交通省）

【監視基準点の設置】

発注者が、地震等の被災後の橋梁健全性について検討を行う際には、施工時に設置した監視基準点の座標から作成したスケルトンモデルを被災前後で比較すること、視覚的に確認することができる。

<付与すべき属性情報等>：() 内は付与若しくは収集すべき時期を示す。

- ・ 橋梁座標図 (設計時・施工時)
- ・ 監視基準点座標 (施工時)



監視基準点

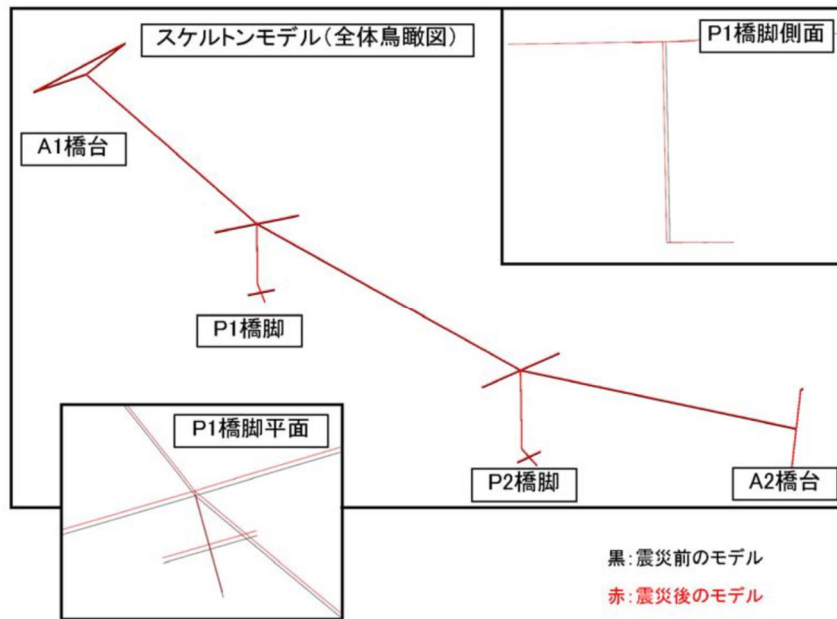


図 5-19 維持管理での活用イメージ (監視基準点の設置)

出典：BIM/CIM 活用ガイドライン (案) 第 5 編 道路編 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

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『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。

●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
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
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
		スランブ
		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 設計時	施工手順	鉄筋番号
		ロット
		規格 (材質)
		鉄筋径
施工時	鉄筋引渡し時の品質 試験結果 (ミルシート 情報)	単位重量
		鉄筋重量
		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
	施設状態評価表等貼付	備考 2
		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
			キャンバー値
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	
	施設状態評価表等貼付	備考 2	
		ファイルリンク 1	
ファイルリンク 2			
		ファイルリンク 3	

●PC 鋼材

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
	PC 鋼材	部材形状
		部材種類
		材質
		呼び径
		単位重量
	シーす	シーす管呼び径
		シーす管単位重量
		シーす管外径
		シーす管内径
		シーす管厚
		シーす管材質
施工時	PC グラウト	材料
		圧縮強度
		単位重量
		空隙率
	PC ケーブル試験成績表	メーカー名
		種類の記号
		最大試験力
		0.2%永久伸びに対する試験力
	シーすの試験結果	メーカー名
		種類の記号
		シーすの試験成績
	主ケーブル緊張管理図	緊張年月日
		緊張順序
		最大緊張力
		伸び (μ)
	その他	備考 1
		備考 2
		ファイルリンク 1
ファイルリンク 2		
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

●定着具

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		
	定着具	定着具の種類		
		グリッド筋 (径、形状)		
		スパイラル筋 (径、形状)		
		グラウトキャップ (材質、形状)		
		施工時	定着具の試験成績表	メーカー名
				種類の記号
補強筋の試験成績				
グラウトキャップの試験成績				
その他	備考 1			
	備考 2			
	ファイルリンク 1			
	ファイルリンク 2			
	ファイルリンク 3			

●支承

工程	属性種別	属性名称
設計時、施工時	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
		支承番号
	支承情報	種別
		製造業者
		製品名
		支承条件
		最大反力
		死荷重反力
		最大水平力
		移動量
		主要材料
		ファイル添付 (カタログ等)
	ファイルリンク 2	
	ファイルリンク 3	

●落橋防止装置

工程	属性種別	属性名称
設計時、施工時	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
		落橋防止装置番号
	落橋防止装置情報	種別
		製造業者
		製品名
		設計反力
		移動量
		主要材料
	ファイル添付 (カタログ等)	ファイルリンク 1
		ファイルリンク 2
		ファイルリンク 3

●伸縮装置

工程	属性種別	属性名称
設計時、施工時	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
		部材番号
	伸縮装置情報	種別
		製造業者
		製品名
		形式
		種類
		温度変化
		地震時移動量
		コンクリート強度
	ファイル添付 (カタログ等)	ファイルリンク 1
		ファイルリンク 2
		ファイルリンク 3

●排水装置（排水管）

工程	属性種別	属性名称
設計時、施工時	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
		部材番号
	排水装置情報	種別
		製造業者
		製品名
		材質
		長さ
		径
	ファイル添付 (カタログ等)	ファイルリンク 1
		ファイルリンク 2
		ファイルリンク 3

●検査路、その他付属物

工程	属性種別	属性名称
設計時、施工時	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
		部材番号
	検査路、その他付属 物情報	種別
		製造業者
		製品名
		種類
		幅
		長さ
		材質
	ファイル添付 (カタログ等)	ファイルリンク 1
		ファイルリンク 2
		ファイルリンク 3

●既製杭

工程	属性種別	属性名称
設計時、施工時	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
		杭番号
	既製杭情報	種別
		製造業者
		製品名
		継手有無
		杭工法
		杭先端処理方法
		外径
		厚さ
		長さ
		鋼管厚
	鋼管材質	
	ファイル添付 (カタログ等)	ファイルリンク 1
ファイルリンク 2		
ファイルリンク 3		

●排水装置（排水桝）

工程	属性種別	属性名称
設計時、施工時	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
		部材番号
	排水装置情報	種別
		製造業者
		製品名
		材質
		寸法
	ファイル添付 (カタログ等)	ファイルリンク 1
		ファイルリンク 2
		ファイルリンク 3

水門設備における属性情報（1）

装置	機器	部品	詳細度 200		詳細度 300 【詳細度 200 とは項目が異なる】			詳細度 400 【詳細度 300 に対して追加】			外部参照		
			仕様		仕様		仕様		設置年	二次元図面			
扉体			形式		設計条件	形式	主要材質	重量	メーカー名		年月	扉体組立図、扉体構造図	
	構造部		形状寸法		分割数	塗装仕様	主要材質	分割重量	メーカー名		年月		
		スキムプレート			設計寸法	厚さ	材質	重量			年月		
		主桁			鋼材規格	設計寸法 本数	材質	重量			年月		
		補助桁			鋼材規格	設計寸法	材質	重量			年月		
		ボルト・ナット							機械本数	材質	重量	年月	
	支承部			ローラ数		支間長 ローラ径	ローラ数	主要材質	重量	メーカー名		年月	水密詳細図、支承部組立図、構造図
		主ローラ		形状寸法		設計寸法	材質硬度	重量			年月		
		主ローラ軸				設計寸法	材質	重量			年月		
		同上軸受				規格	設計寸法	材質		メーカー名	型式番号	年月	
		補助ローラ				設計寸法	材質	重量			年月		
		補助ローラ軸				設計寸法	材質	重量			年月		
		同上軸受				規格	設計寸法	材質		メーカー名	型式番号	年月	
	シーブ部					吊り間隔 シーブ径	シーブ数	主要材質	重量	メーカー名		年月	シーブ組立図、構造図
		シーブ				設計寸法	材質	重量			年月		
		シーブ軸				規格	設計寸法	材質			年月		
		軸受				規格	設計寸法	材質		メーカー名	型式番号	年月	
	水密部					水密長 水密形式		材質	重量	メーカー名		年月	水密詳細図
		水密ゴム				設計寸法	材質	重量		メーカー名	型式番号	年月	
		押さえ板				設計寸法	材質	重量			年月		
	給油装置					個別集中	ポンプ台数			メーカー名		年月	
		給油ポンプ				形式				メーカー名	型式番号	年月	外形図
		給油配管				径	長さ				年月		
		分配弁				形式				メーカー名	型式番号	年月	外形図
	戸当り					戸当り 延長	設計条件	主要材質	重量	メーカー名		年月	戸当り組立図、構造図
	取外し部					戸当り 延長		主要材質	重量			年月	
		主ローラレール				鋼材規格	設計寸法	材質	重量			年月	
	補助ローラレール				鋼材規格	設計寸法	材質	重量			年月		
	ボルト・ナット								規格	長さ	材質	年月	
埋設部					戸当り 延長		主要材質	重量			年月		
	底部戸当り				鋼材規格	設計寸法	材質	重量			年月		
	側部戸当り				鋼材規格	設計寸法	材質	重量			年月		
	上部戸当り				鋼材規格	設計寸法	材質	重量			年月		
ワイヤロープウインチ式開閉装置			形式		設計条件	形式	開閉荷重	重量	メーカー名		年月	開閉装置組立図、構造図	
構造体					主要材質	重量					年月		
	架台フレーム				鋼材規格	設計寸法	材質	重量			年月		
	ボルト・ナット								規格	長さ	材質	年月	
動力部			台数		電動機 出力	台数	重量				年月		
	主電動機		形式	台数	規格	台数			メーカー名	型式番号	年月	外形図	
	予備電動機		形式	台数	規格	台数			メーカー名	型式番号	年月	外形図	
	内燃機関(エンジン)		形式	台数	規格	台数			メーカー名	型式番号	年月	外形図	
	急降下閉鎖装置		形式	台数	規格	台数			メーカー名	型式番号	年月	外形図	
制動部													
	電磁ブレーキ		形式	台数	規格	台数			メーカー名	型式番号	年月	外形図	
	油圧押し上げブレーキ		形式	台数	規格	台数			メーカー名	型式番号	年月	外形図	

水門設備における属性情報（２）

装置	機器	部品	詳細度 200		詳細度 300 【詳細度 200 とは項目が異なる】			詳細度 400 【詳細度 300 に対して追加】			外部参照		
			仕様		仕様			仕様			設置年	二次元図面	
減速装置		形式	台数	減速比	形式	台数	重量				年月		
	減速機	形式	台数	規格	重量	台数		メーカー名	型式番号		年月	外形図	
	ドラムギア・ピニオンギア・中間ギア	台数		規格	材質	重量	台数				年月	外形図	
動力伝達部		形式	台数	ギア比	形式	台数	重量				年月		
	切替装置	形式	台数	規格	台数			メーカー名	型式番号		年月	外形図	
	手動装置	形式	台数	規格	台数			メーカー名	型式番号		年月	外形図	
	連動軸	形状寸法		規格	設計寸法	材質					年月		
	軸受			規格	設計寸法	材質		メーカー名	型式番号		年月		
	軸継手			規格	個数			メーカー名	型式番号		年月	外形図	
	扉体駆動部			主要材質	重量						年月		
	ドラム・ドラム軸	形状寸法		規格	設計寸法	材質					年月		
	機械台シフ			設計寸法	材質	重量	台数				年月	外形図	
	機械台シフ軸			規格	設計寸法	材質					年月		
機械台シフ軸受			規格	設計寸法	材質		メーカー名	型式番号		年月			
ワイヤロープ			規格	設計寸法	材質	本数	メーカー名	型式番号	グリス規格	年月			
保護装置		規格		規格	重量						年月		
	ワイヤロープ 端末調整装置	台数		規格	台数			メーカー名	型式番号		年月	外形図	
	制限開閉器	台数		規格	台数			メーカー名	型式番号		年月	外形図	
	リミットスイッチ			規格	個数			メーカー名	型式番号		年月		
休止装置				設計寸法	材質	重量				年月			
開度計	台数		規格	台数			メーカー名	型式番号		年月	外形図		
給油装置				個別集中	ポンプ 台数						年月		
	給油ポンプ			規格	台数			メーカー名	型式番号		年月	外形図	
	給油配管			径	長さ	材質					年月		
	分配弁			形式	個数			メーカー名	型式番号		年月	外形図	
制御機器 (機側操作盤)				外形寸法	電源電圧	形式	重量	メーカー名	型式番号		年月	盤外形図、単線結線図、配線系統図展開接続図	
	盤躯体			外形寸法	厚さ	材質	重量	メーカー名	型式番号		年月		
	計器類	電流計			規格				メーカー名	型式番号		年月	
		電圧計			規格				メーカー名	型式番号		年月	
	制御回路	リレー類			規格				メーカー名	型式番号		年月	
		スイッチ類			規格				メーカー名	型式番号		年月	
		PLC			規格				メーカー名	型式番号		年月	
		配線			規格	長さ						年月	
		表示等・その他			規格				メーカー名	型式番号		年月	
		開度指示計			規格				メーカー名	型式番号		年月	
	動力回路	開閉器類			規格				メーカー名	型式番号		年月	
		配線			規格	長さ						年月	
	その他	避雷器			規格				メーカー名	型式番号		年月	
		スペースヒータ			規格				メーカー名	型式番号		年月	
		配管			径	長さ	材質					年月	