

維持管理でのB I M/C I M活用を目的とした
3次元モデル作成仕様（案）
＜樋門・樋管編＞

令和4年3月

国土交通省国土技術政策総合研究所
社会資本情報基盤研究室

National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM)
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT)
Information Platform Division

【改定履歴】

基準・要領名称	年月	備考
CIM モデル作成仕様【検討案】 <樋門・樋管編>	平成 28 年 2 月	初版発行
維持管理での BIM/CIM 活用を目的とした 3 次元モデル作成仕様（案）	令和 4 年 3 月	改定

まえがき

国土交通省では平成 28 年に生産性革命プロジェクトを開始し、プロジェクトの一つとして調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までの全ての建設生産プロセスで ICT 等を活用する i-Construction (アイ・コンストラクション) を推進している。

i-Construction のトップランナー施策の一つとして位置づけられた「ICT (Information and Communication Technology : 情報通信技術) の全面的な活用」については、平成 28 年 3 月に土工への 3 次元データの活用に必要な新たな基準類を整備し、建設現場への導入が進められている。

土工以外への工種への施策の展開を進めるとともに、調査・測量から設計、施工・検査、維持管理・更新までの建設生産プロセスにおいて ICT の全面的な活用を推進する必要があるとの認識のもと、必要な基準類を整備するため、平成 29 年度から「ICT の全面的な活用による建設生産性向上に関する研究」(以下「ICT 総プロ」という。)が立ち上げられた。

ICT 総プロは、令和元年度に所定の成果を挙げ終了した。ICT 総プロの成果のうち、ICT を活用した基準類策定の一環として、「維持管理での BIM/CIM 活用を目的とした 3 次元モデル作成仕様 (案) <樋門・樋管編> (以下、「本仕様」という。))」を作成した。

国土交通省国土技術政策総合研究所
社会資本マネジメント研究センター
社会資本情報基盤研究室

National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM)
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT)
Research Center for Infrastructure Management
Information Platform Division

目 次

第1章 目的	1
第2章 適用範囲	2
第3章 3次元モデル作成の基本的な考え方	2
第4章 3次元モデルの詳細度	5
第5章 3次元モデルに付与する属性情報及び参照資料	10
【用語集】	24
【参考資料】	25
(1) 活用場面の説明パンフレット	26
(2) 部材ごとの詳細度	30
(3) 活用場面ごとの部材の詳細度のサンプルモデル	32

第1章 目的

BIM/CIM (Building /Construction Information Modeling Management) とは、調査・計画段階、設計段階、施工段階、維持管理の各段階において、3次元モデルを一元的に共有、活用、発展させることにより、建設生産システムにおいて、より上流におけるリスク管理を実現するとともに、各段階での業務効率化を図るものである。

設計段階、施工段階では、3次元モデルによる設計ミスの防止、施工時の安全確保、施工手順の確認、数量算出等を目的として実施し、その有効性を確認するとともに、3次元モデルに求められる詳細度^{※1}や属性情報^{※2}及び参照資料^{※3}の検討が進められている。

業務効率化でコスト削減効果を発揮するためには、数十年にもわたる維持管理段階での有効活用につなげることが肝要である。このため、国土技術政策総合研究所では、維持管理段階での BIM/CIM の活用場面や、その実現に必要な 3次元モデルの詳細度と属性情報及び参照資料等について検討を行った。

「維持管理での BIM/CIM 活用を目的とした 3次元モデル作成仕様（案）〈樋門・樋管編〉」（以下、本仕様という。）では、樋門・樋管を対象とし、汎用的な BIM/CIM ソフトウェアで利用可能な維持管理段階で活用する 3次元モデルを設計段階、施工段階で作成することを念頭に、維持管理における BIM/CIM の活用場面と作成する 3次元モデルの詳細度、紐付ける属性情報及び参照資料について取りまとめたものである。

3次元モデルを維持管理段階で作成し、設計段階、施工段階で作成した資料を参照資料として紐付ける方法も考えられるが、設計者、施工者でないと分からない資料があることが想定される。また、調査・計画段階、設計段階、施工段階、維持管理の各段階で作成した 3次元モデルに対して参照資料を紐付ける方法も考えられるが、各段階で異なる BIM/CIM ソフトウェアを用いて 3次元モデルを作成されることも想定されるため、BIM/CIM ソフトウェア間の情報の引継ぎ等が懸念され一元管理ができない。このため、設計段階で維持管理のための 3次元モデルを作成し、3次元モデルに設計段階、施工段階の参照資料を紐付けることとした。

なお、本仕様に示す内容は、維持管理での有効な活用方法を選定し、その活用方法に応じた 3次元モデルの詳細度及び属性情報の仕様を設定したものであり、維持管理段階におけるあらゆる場面で活用できるように規定したものではない。

BIM/CIM の実施にあたっては、本仕様の基本的な考え方を参考として、受発注者間で協議のうえ、実施する BIM/CIM モデルの活用場面（活用目的）に応じた 3次元モデルの詳細度、属性情報及び参照資料を設定するものとする。

※1 詳細度：3次元モデルを作成するときの作り込みレベルを 5段階に分類した基準（第4章（1）にて詳説）

※2 属性情報：3次元モデルに直接付与する部材の情報（第5章（1）にて詳説）

※3 参照資料：3次元モデルを補足する「機械判読できない資料」（第5章（1）にて詳説）

第2章 適用範囲

(1) 本仕様の位置づけ

本仕様は、維持管理段階での効果的な利用場面を想定し、その利用目的に応じた最適な3次元モデルがBIM/CIMソフトウェアによって作成できるように、作成の目安を示したものである。維持管理段階における全てに活用可能なBIM/CIMを示したものでなく、ここで示した活用場面以外に利用する場合は、本仕様の考え方にに基づき作成者の裁量で活用目的に応じた適切な3次元モデルを作成するものとする。

(2) 契約図書との関係

詳細な3次元モデルを作成することにより、設計図作成や設計数量算出が可能となるが、3次元モデル作成に手間がかかり、現時点では必ずしも業務効率化につながらない。また、現段階においては発注者側に3次元モデルを取り扱う環境が整備されている状況にない。3次元可視化を目的とした比較的簡易な3次元モデルが設計段階、施工段階、維持管理段階で流通することが想定される。このため、従来通り契約図面は2次元図面とする。

(3) 対象構造物

本仕様は、新設の樋門・樋管を対象とする。

第3章 3次元モデル作成の基本的な考え方

(1) 維持管理で利用する3次元モデルの作成時期

維持管理で利用する3次元モデルは、詳細設計段階で作成することを基本とする。設計段階で作成されない場合は施工段階で作成する。

設計段階で作成する3次元モデルは、設計条件等の設計照査、住民説明や合意形成等の様々な検討を行うためのものであり、必ずしも維持管理段階の利用に適した3次元モデルが作成されるとは限らない。維持管理段階で必要な部材が、設計段階で作成されない可能性があるが、維持管理段階で新たに3次元モデルを作成することは現状困難である。このため、維持管理で利用するモデルは、設計段階で作成し、施工段階で構造物の変更、追加があれば修正した3次元モデルを引き継ぎ、利用するものとする。

ただし、樋門・樋管は土木と機械・電気設備の複合構造物であり、それぞれの設計者・施工者の3次元モデル作成能力などの状況を考慮しつつ、柔軟にモデル作成時期を設定する必要がある。

(2) 3次元モデルのデータ形式

維持管理段階での BIM/CIM 利用において、長期的なデータの活用、関係者間での運用を考慮し、特別な BIM/CIM ソフトウェアに依存せず、一般的な BIM/CIM ソフトウェアで可視化できるデータ形式に留意する。

また、維持管理では、周辺地形を含む樋門・樋管全体をモデル化し、3次元可視化によって管理対象となる構造や部材を把握するとともに、維持管理に必要な情報が3次元モデルに集約・統合されることが主な利用方法となる。このため、3次元可視化ができるデータ形式での引き渡しが必要であるが、長期的なデータの活用や維持管理段階で利用する BIM/CIM の運用を考慮しなければならない。

(3) 維持管理での活用場面に応じた3次元モデル作成

3次元モデルの詳細度は、5段階のレベル(100~500)から設定され、維持管理での活用場面、目的に応じて定める。

設計段階、施工段階、維持管理段階の各段階では、様々な BIM/CIM の活用場面があるが、本仕様では、様々な活用場面の中から、維持管理での有効活用を念頭においた BIM/CIM の効果が高いと想定される4つの活用場面(事例)を示す(表 3.1)。

また、設計段階、施工段階、維持管理段階の各段階での活用場面と BIM/CIM 流通の関係を取りまとめた(表 3.2)。維持管理段階の活用場面では、地下構造物(活用場面 1)、土木構造、機械設備(活用場面 2)、周辺地形を含む樋門・樋管全体(活用場面 3、4)で3次元モデルを可視化して活用するが、これらの活用では部材を詳細に3次元モデル化する必要はない。また、3次元モデルを可視化して活用する方法は、表 3.2に示すように、設計段階、施工段階でも有効な活用方法の1つである。

本仕様は、維持管理での活用方法を明らかにし、その活用目的を達成するために、過不足のない必要十分なモデル作成の目安を示すものである。しかし、設計段階、施工段階ではより高度な活用場面も想定されるため、本仕様で示す以上の詳細度の高いモデルを作成する場合もある。

表 3.1 維持管理での有効活用を念頭においた BIM/CIM の活用場面と 3 次元モデルとして求められる詳細度

活用場面 ^{※1}		詳細度 ^{※2}
活用場面 1	地下埋設物に関する諸課題への対応（地下構造の見えない部分の可視化）	300
活用場面 2	点検結果の視覚化による維持管理の効率化（損傷の種類、程度、判定区分等の可視化）	300
活用場面 3	地元説明、協議の円滑化（説明資料として 3 次元可視化モデルの利用）	300
活用場面 4	資料検索の効率化（3 次元可視化モデルをプラットフォームとした情報の集約、統合）	300

出典：CIM 導入ガイドライン（案） 第 3 編河川編 平成 29 年 3 月

※1 活用場面は、これに限定するものではない。3 次元モデルの作成は、設計者の裁量で活用場面（活用目的）に応じて 3 次元モデルの詳細度と属性情報及び参照資料を設定することで、過度の作り込みを防ぎ、効率的に 3 次元モデルを作成すること。

※2 基本は、土工部（河川）における樋門・樋管の詳細度に従って、詳細度 300 とするが、活用場面 2 にて、詳細に確認したい部材（鉄筋等）については詳細度 400 のモデルを作成することも想定する。

表 3.2 設計段階、施工段階での活用場面と維持管理段階での BIM/CIM の活用場面との関係

活用場面			
活用場面 1	地下埋設物に関する諸課題への対応		
	設計段階	→ 施工段階	→ 維持管理段階
	・コントロールポイントの確認	・掘削や杭打ち込み時の事故防止	・補修工事の事故防止
活用場面 2	点検結果の視覚化による維持管理の効率化（設計段階、施工段階の 3 次元モデルによる技術的検討）		
	設計段階	→ 施工段階	→ 維持管理段階
	・設計の高度化（施工手順）	・施工計画の高度化（施工手順確認、数量算出）	・維持管理計画の高度化（点検結果の可視化）
活用場面 3	地元説明、協議の円滑化		
	設計段階	→ 施工段階	→ 維持管理段階
	・設計の情報共有	・施工計画の情報共有	・点検補修計画の情報共有
活用場面 4	資料検索の効率化		
	設計段階	→ 施工段階	→ 維持管理段階
	・設計情報の一元化	・設計情報、施工情報の一元化	・設計情報、施工情報、維持管理情報の一元化

(4) 部材ごとの詳細度

3次元モデルを作成するにあたり構造全体で一律に詳細なモデルを作成するよりも、一部において詳細モデルを作成することが合理的な場合がある。このため、利用目的に応じて一部詳細度が高い箇所が設定できる等、モデル全体の詳細度の中で、部材ごとの詳細度を提示する。

また、本仕様は、樋門・樋管を対象としたものであるが、今後は他の構造物に拡大させていく予定である。このため、構造物ごとに部材ごとの詳細度の考え方が異なるに対応しにくいとため、共通する工種（RC構造、鋼構造等）については、統一された3次元モデルの詳細度となるように設定する。

さらに、詳細度は、BIM/CIM ソフトウェアの機能向上によって作成の難易度が変化することから、現時点で最適化された提案を行った。なお、今後の BIM/CIM ソフトウェア機能向上によっては適切な詳細度も変化することに留意する。

第4章 3次元モデルの詳細度

(1) 詳細度の設定

詳細度とは、BIM/CIM モデルをどこまで詳細に作成するかを示したものであり、本仕様では、5段階のレベルを定義している。詳細度は、受発注者間での3次元モデル作成の協議等に用いられる。

維持管理段階で利用する3次元モデルは、基本的には維持管理の対象となる部材等（主部材等）を判別できる詳細度200の3次元モデルで問題ない。一方で、設計段階で利用する3次元モデルは、契約図書に準じたモデルを作成する必要があるため、3次元モデル成果物作成要領案（令和3年3月版）を参考に、構造形状が判別できる詳細度300の3次元モデルを作成しておき、必要に応じて施工段階で追加・修正し、維持管理段階で利用することとする。また、機械設備（ゲート、管路等）も基本的には機械設備の実施（詳細）設計時に作成される詳細度300の3次元モデルを作成することを基本とする。ただし、機械部品は形状が複雑であり部品点数も多いことから、3次元モデル作成に手間がかかる。そこで、「BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第6編 機械設備編 令和3年3月」においても、3次元モデルの活用目的に応じて詳細度を選択する記載があり、詳細度200程度の3次元モデルを作成される場合もある。そのような場合でも、主部材等が判別できる詳細度200程度の3次元モデルでも十分に活用が可能である。そして、地盤改良を実施した場合、実施範囲が分かるような詳細度100～200程度の3次元モデルを作成する。

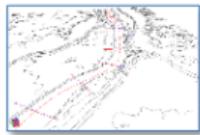
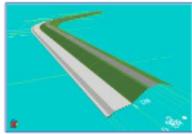
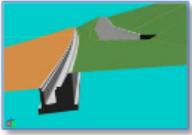
また、詳細な形状を示す必要がある場合、参照資料として2次元図面で示すこと等が考えられる。ただし、鉄筋の干渉チェックなどを行う場合は、該当部分の鉄筋を3次元モデル化（詳細度400）し、干渉・位置等を確認する。また、設計照査にて使用した3次元モデルは、検討結果として成果品の対象とする。

詳細度の定義だけでは、3次元モデル作成者が意図したとおりに3次元モデルを作成することは限界がある。モデル作成者が、作成意図を踏まえて作業可能なように、

3次元モデルの詳細度は、その活用場面（活用目的）を想定したうえで定義する。

詳細度は、3次元可視化メリットを活かすために、詳細度 100 を構造物の形状特徴を表現するモデルとし、徐々に詳細度を増していく。また、樋門・樋管の 3次元モデルは想定される活用場面により、異なる詳細度の部材で構成することが実践的であることから、部材ごとに詳細度を設定する。表 4.1 に樋門・樋管の詳細度の例示、表 4.2 に水門設備の詳細度の例示を示す。

表 4.1 土工部（河川）における樋門・樋管の詳細度（参考）

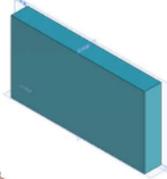
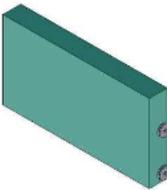
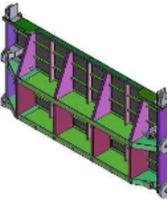
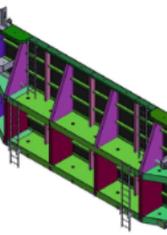
詳細度	共通定義	工種別の定義	
		土工部（河川）のモデル化	サンプル
100	対象を記号や線、単純な形状でその位置を示したモデル。	対象位置や範囲を表現するモデル（河川）当該区間全体の河川の法線形を示す。	
200	対象の構造形式が分かる程度のモデル。標準横断で切土・盛土を表現、又は各構造物一般図に示される標準横断面を対象範囲でスワイプさせて作成する程度の表現。	対象による概略の影響範囲が確認できる程度のモデル（河川）河川の法線形と基本断面形状（天端高、天端幅、法勾配、小段等）でモデル化。地形情報、縦断情報に応じて堤防法面範囲もモデル化する。	
300	附帯工等の細部構造、接続部構造を除き、対象の外形状を正確に表現したモデル。	一般部の土工部の影響範囲が確認できる程度のモデル（河川）詳細度 200 に加えて坂路や裏法階段工、堤防道路の舗装構成のモデル・情報を含む。 また、樋門や水門などの大きな河川構造物及び道路橋・鉄道橋などの交差構造物による影響を考慮した堤防法面形状をモデル化する。	
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 に加えて小構造物も含む全てをモデル化（河川）堤脚水路、管渠、距離標、光ケーブルといった付帯構造物等の形状、配置も含めて正確にモデル化する。	
500	対象の現実の形状を正確に表現したモデル	—	—

出典：土木分野におけるモデル詳細度標準(案)（平成 29 年 2 月） 社会基盤情報標準化委員会 特別委員会

※スワイプ・・・平面に描かれた図形がある基準線に沿って移動させて 3次元化する技法のこと。

出典：CIM 導入ガイドライン（案） 第 3 編河川編 平成 29 年 3 月
国土交通省 CIM 導入推進委員会

表 4.2 水門設備の詳細度（参考）

詳細度	共通定義	工種別の定義	
		水門設備（河川）のモデル化	サンプル（扉体）
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	附帯工等の細部構造、接続部構造を除き、対象の外形形状を正確に表現したモデル。	扉体の主要構造、構成機器の配置及び大きさを正確に表し、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、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、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 令和3年3月

(2) 維持管理段階で利用する 3 次元モデルの部材ごとの詳細度

各活用場面における、設計段階、施工段階、維持管理段階の各段階の部材ごとの詳細度を表 4.3 に示す。

維持管理段階での活用を考慮して、可能な限り設計段階で作成することを基本とした。ただし、活用場面によっては、施工段階で 3 次元モデルを作成すべき部材もあるため、どの部材の 3 次元モデルを設計段階、施工段階、維持管理段階のどの段階で作成するのかを明示した。

表 4.3 維持管理段階で活用する3次元モデル詳細度（主部材を中心に）※1

	階層 2	(1) 基礎構造		(2) 本体						(3) 遮水矢板	(4) ゲート施設		(5) 操作室			(6) 管理橋				(7) 地盤改良
		1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14	15	16	17	
	階層 3 活用場面	杭	函梁	操作台	門柱	翼壁	胸壁	水叩き	遮水壁		ゲート	ゲート操作台	上屋	電気設備	その他	管理橋桁	床板	デッキ	橋台	
維持管理段階	【活用場面1】 地下埋設物	300				300	300	300		200～ 300			200～ 300			300	300	300	300	
	【活用場面2】 点検結果	300	300	300	300	300	300	300	300	200～ 300	200～ 300	200～ 300	200～ 300	200～ 300	200～ 300	300	300	300	300	100～ 200
	【活用場面3】 合意形成	300	300	300	300	300	300	300	300	200～ 300	200～ 300	200～ 300	200～ 300	200～ 300	200～ 300	300	300	300	300	100～ 200
	【活用場面4】 資料検索	300	300	300	300	300	300	300	300	200～ 300	200～ 300	200～ 300				300	300	300	300	100～ 200

※1 施工、維持管理の各段階で大きな構造変更が行われた場合は、各段階で3次元モデルを修正

第5章 3次元モデルに付与する属性情報及び参照資料

(1) 属性情報及び参照資料の考え方

3次元モデルに付与する情報は、属性情報と参照資料に分類される。

このうち、属性情報は3次元形状モデルとともに管理する重要な情報である。例えば、属性情報が活用される場面は、3次元モデルがどのようなものを判別する、部材の規格や仕様を定める、BIM/CIMソフトウェアを用いた各種のシミュレーションを行う等が想定される。維持管理段階では、3次元モデルがどのようなものを判別するための最低限の属性情報が必要となる。

参照資料は、3次元モデルを補足する資料であり、2次元図面、設計条件や品質・出来形管理に関する情報等がある。このような3次元モデルを補足する情報は、問題が発生した際に確認するため、維持管理段階に必要な情報である。

先に、維持管理段階での橋梁のBIM/CIMの活用場面を表3.1で示したが、このなかで、属性情報及び参照資料の活用は、「点検結果の可視化（活用場面2）」、「資料検索の効率化（活用場面4）」が主となる。

点検結果の可視化（活用場面2）では、損傷の種類、程度を部材等の属性情報として付与し、BIM/CIMソフトウェアの機能を活用し、色分け表示することで樋門・樋管全体の損傷を可視化する。また、「資料検索の効率化」（活用場面4）では、維持管理段階に必要な資料を参照資料として3次元モデルに紐付けることで一元管理が可能となり、関連する構造体、構成要素、部材等から検索・参照することができる。これを実現するために、3次元モデルは形状・構造を階層化して作成することにする。階層化されたオブジェクトに対して、参照資料が格納されるファイルやフォルダの参照先（ハイパーリンク先）を属性情報として付与する。なお、本仕様では、ハイパーリンク先の属性情報のデータ入力をできるだけ少なくする方針から、参照先（ハイパーリンク先）をファイル単位にするのではなく、フォルダ単位としている。

維持管理段階に必要な資料として、設計成果である報告書や設計図、施工記録としての品質・出来形管理記録、使用材料の試験結果や材料品質証明書、工事写真、工事完成図等、点検結果の成果としての報告書、点検調書、点検写真、損傷図等が挙げられる。どの資料を一元管理するかは受発注者で協議し、3次元モデルで一元管理する資料を選定する。作成された資料を、構造全体、構造体、構成要素や部材のどれに紐づけるかは資料によって異なるが、構成要素や部材への紐づけた場合は3次元モデルから関連する情報が直ちに参照できるメリットがある反面、紐づける構成要素や部材の数が多くなり、紐づける作業量が多くなるといったデメリットもある。維持管理で参照する頻度の低い資料に関しては、作業量を低減する観点から構造全体、構成体への紐づけることを基本とする。

(2) 樋門・樋管の階層化

部材ごとに同じ属性情報及び参照資料が付与されないように、階層構造をもつモデル化した3次元モデルを作成し、付与する属性情報及び参照資料を階層ごとに設定する。

階層分けは、構造全体、構造体、構成要素、各部材の 4 段階とする。階層 1 は構造全体をなす樋門・樋管、階層 2 は構造体をなす基礎構造、本体、遮水矢板、ゲート施設、操作室、管理橋、地盤改良、階層 3 は本体の場合、函渠、門柱・操作台、しゃ水壁等、階層 4 はコンクリート、鉄筋、継手、均しコンクリート等に分けられる。そして、階層ごとに属性情報を付与するため、各階層の構造物には各オブジェクトを一意に判別する BIM/CIM ソフトウェア固有の ID 番号（ソフトウェア間の互換性は考慮しない）をもたせることとする。なお、各部材単位（階層 4）の属性情報・参照資料の付与は可能だが、多大な入力手間がかかるため、任意とした。

表 5.1 3次元モデル階層化と属性情報の関係

階層 ^{※1}	階層分けの対象	定義	属性情報の付与の必要度
階層 1	構造全体	構造物の分類（道路土構造物、山岳トンネル、橋梁、樋門・樋管 等）	必須
階層 2	構造体	基礎構造、本体、遮水矢板、ゲート施設、操作室、管理橋、地盤改良	必須
階層 3	構成要素	杭、函梁、門柱・操作台、遮水壁等の主部材	必須
階層 4	部材	鉄筋、継手等の部品に相当する最小の階層	任意

※1 3次元モデル成果物作成要領案（令和3年3月版）に示される階層単位を基本とする。

（3）属性情報及び参照資料の概要

属性情報には、基本属性情報と利用目的別情報がある。基本属性情報は、構造体や部材の種類、形式、材料といった 3次元モデルがもつ基本的性質を表す情報であり、3次元モデル上で表示するところで、3次元モデルが何であるかを知ることができる。また、河川維持管理データベース（RiMaDIS）との連携のための ID 番号（ソフトウェア間の互換性は考慮せず、3次元モデルとデータベースを連携するためのキーとなる共通の ID）、GIS との連携のための位置情報（緯度、経度、高さ情報）等も基本属性情報に含まれる。なお、新設の構造物は、RiMaDIS の ID 番号が振られていないため、代替として水系名、河川名、距離標、右岸左岸、施設種別等のデータを入力し、維持管理段階で ID 番号を入力する。また、基本属性情報は、維持管理段階で変更をとみなさない情報である。維持管理における基本属性情報は、主に 3次元モデルによる情報の集約、統合で利用される。利用目的別属性情報は、維持管理での活用場面に必要な情報である。例えば、3次元モデルから関連する資料の検索のために、データを格納しているフォルダへのハイパーリンクを属性情報に入れて利用する。維持管理段階で部材や部品交換を必要とする構成要素に対して、部材、部品のメーカーや形式等を、点検結果を 3次元モデル上で可視化する場合に、点検日、損傷の種類や程度、判断区分の入力に利用する。

参照資料は、3次元モデルに直接保存できない情報（テキスト形式でない情報）のうち、必要な情報を関連情報として外部に保存し、ハイパーリンクで関連づけられる情報である。例えば、図面、写真、協議記録、点検記録、補修記録、施工（品質）記録、設計図書、添架物記録等が想定される。なお、それ以外でも、設計段階、施工

段階で情報が取得され、維持管理に引き渡す情報は、受発注者が協議したうえ、参照資料として3次元モデルに紐付けることができる。

(4) 属性情報の付与

属性情報は、階層化された3次元モデルのオブジェクトに対して直接、基本的な情報を付与し、3次元モデル上で関連情報を管理する。3次元モデルに付与する属性情報は必要最低限とし、部材名等の3次元モデルに最低限付与すべき基本的な情報として、「基本属性情報(表5.2)」を、作成する全ての3次元モデルに付与するものとする。また、活用場面(活用目的)に応じて「利用目的別属性情報(表5.3)」を追加するものとする。

表5.2 基本属性情報

階層分けの対象 ^{※2}	基本属性情報 (構造物の基本的な情報)
①構造全体 (樋門全体にかかる情報)	<ul style="list-style-type: none"> ・施設名称 ・水系名/河川名 ・ID ・左右岸 ・担当出張所 ・施設種別 ・距離標(km) ・追加距離(m)
②構造体 ^{※3} (工種ごとにかかる情報)	<ul style="list-style-type: none"> ・構造体名称 ・ID ・オブジェクト分類名
③構成要素 ^{※3} (主部材ごとにかかる情報)	<ul style="list-style-type: none"> ・部材名称 ・ID ・オブジェクト分類名
④部材 (部品等に相当する最小の階層)	<ul style="list-style-type: none"> 任意(活用場面に依りて付与することが望ましい) ・ID ・オブジェクト分類名

※2 : 3次元モデル成果物作成要領案(令和3年3月版)に示される階層単位を基本とする。

※3 : 同じ部材や構成要素が存在する場合、それぞれを判別する情報を入力する(例: ブロック1、ブロック2)。

表5.3 利用目的別属性情報（1／2）

活用場面	種類	項目	内容	設定根拠	階層分けの対象	
活用場面1	1 地下埋設物の基本情報	(1) 種類	取水管・排水管等の区分	・埋設管の管理者との施工協議等を実施するため、埋設物の種類を把握する必要がある。	③構成要素	
		(2) 管径	埋設管の外径寸法	・事故防止、防護工の検討のため、管の大きさを把握する必要がある。	③構成要素	
		(3) 管種	鋼管、ヒューム管など	・事故防止、防護工の検討のため、管種を把握する必要がある。	③構成要素	
		(4) 土被り	路面からの深さ寸法	・事故防止、防護工の検討のため、管の深さを把握する必要がある。	③構成要素	
		(5) 構造物からの最小離隔	構造物からの離れ寸法	・事故防止、防護工の検討のため、管の位置・構造物からの離れを把握する必要がある。	③構成要素	
		(6) 管理者・連絡先	対象管の管理者	・協議を実施する際や事故発生時に連絡するために必要	③構成要素	
	2	地下埋設物の施工情報	(6) 施工日	竣工した日付	・老朽化等による事故防止のため、地下埋設物の竣工年月を把握する必要がある。	②構造体
	3	地下埋設物の維持管理情報	(7) 補修日	補修した日付	・老朽化等による事故防止のため、地下埋設物の竣工年月を把握する必要がある。	②構造体
	4	配線設備の情報	(8) 種類	通信、電力などの区分	・配管・配線の管理者との施工協議等を実施するため、埋設物の種類を把握する必要がある。	③構成要素
			(9) 管径	配管の外径寸法	・事故防止、防護工の検討のため、管の大きさを把握する必要がある。	③構成要素
			(10) 管種	鋼管、ヒューム管など	・事故防止、防護工の検討のため、管種を把握する必要がある。	③構成要素
			(11) 土被り	路面からの深さ寸法	・事故防止、防護工の検討のため、管の深さを把握する必要がある。	③構成要素
(12) 施工日			竣工した日付	・老朽化等による事故防止のため、地下埋設物の竣工年月を把握する必要がある。	②構造体	
活用場面2・3	5	土木構造物の施工情報	(13) 施工日	竣工した日付	・点検計画、補修計画等のため、いつ施工されたのかを把握する必要がある。	②構造体
	6	設備の情報	(14) 仕様	機器の仕様	・メンテナンス等のため、機器の仕様を把握する必要がある。	③構成要素
			(15) メーカー名	機器のメーカー名	・メンテナンス等のため、機器のメーカー名を把握する必要がある。	③構成要素
			(16) 施工日	設置した日付	・メンテナンス等のため、いつ機器が設置されたかを把握する必要がある。	③構成要素
活用場面2	7	点検結果	(17) 点検日	点検した日付 (点検調書の記載事項)	・維持・補修計画等のため、(18)～(21)の点検結果がいつ点検された情報なのかを把握する必要がある。	③構成要素
			(18) 損傷の種類	ひびわれ、漏水等の種類 (点検調書の記載事項)	・維持・補修計画等のため、対象部位の健全度を把握する必要がある。	③構成要素
			(19) 損傷の程度	損傷の程度 (点検調書の記載事項)	・維持・補修計画等のため、損傷がどの程度であるかを把握する必要がある。	③構成要素
			(20) 判定区分、健全度	対象部位の判定区分、健全度 (点検調書の記載事項)	・維持・補修計画等のため、対象部位の判定区分、健全度を把握する必要がある。	③構成要素
			(21) 整備取替日	整備・取替した日付	・維持・補修計画等のため、過去の整備・取替を行った時期を把握する必要がある。	③構成要素

表5.4 利用目的別属性情報（2／2）

活用場面	種類	項目	内容	設定根拠	適用	
活用場面4	8 設計図書等の情報	(22)	設計報告書	設計の根拠・思想	・施工計画、補修計画のため、設計の根拠・思想を把握する必要がある。	①構造全体
		(23)	議事録	設計の根拠・思想	・施工計画、補修計画のため、設計の根拠・思想を把握する必要がある。	①構造全体
		(24)	設計図面	設計時の2次元図面	・施工計画のため、部材の構造や形状寸法を把握する必要がある。	②構造体
		(25)	土質調査報告書	ボーリングデータ等の土質情報	・基礎等の施工計画のため、土質の情報を把握する必要がある。	①構造全体
	9 竣工図書情報	(26)	施工記録	構造物の品質	・損傷の原因究明、補修・補強計画のため、構造物の品質を把握する必要がある。	①構造全体
		(27)	竣工図面	竣工時の2次元図面	・点検、補修計画等のため、部材の構造や寸法形状を把握する必要がある。	②構造体
		(28)	土質調査報告書	ボーリングデータ等の土質情報	・沈下等の原因究明、補修・補強計画のため、土質の情報を把握する必要がある。	①構造全体
	10 維持管理の情報	(29)	管理台帳	維持管理の基本情報	・点検、補修計画等のため、対象樋門の基本的な情報を把握する必要がある。	①構造全体
		(30)	点検調書	点検結果、履歴	・点検、補修計画等のため、過去の点検結果や履歴を把握する必要がある。	②構造体
		(31)	補修記録	補修情報、履歴	・点検、補修計画等のため、過去の補修内容や履歴を把握する必要がある。	②構造体

参考として、樋門・樋管の属性情報の階層を表5.5、属性情報のリストを表5.6に示す。各種属性情報は、設計段階で入力フォーマットを作成し、外部参照するファイルのリンク先なども可能な限り整備し、施工、維持管理に流通することが望ましい。

表5.5 属性情報の階層※4

階層1 構造全体	階層2 構造体	階層3 構成要素	階層4 部材
樋門・樋管	基礎構造	杭	
	本体	函梁・操作台・門柱・翼壁・胸壁・水叩き・遮水壁	コンクリート・鉄筋・継手・均しコンクリート
	遮水矢板		
	ゲート施設	ゲート・ゲート操作台	
	操作室	上屋・電気設備・その他	
	管理橋	管理橋桁・床版・デッキ・橋台	
	地盤改良	柱状改良体・全面改良体・改良杭・ドレーン・サンドマット	

※4 : 3次元モデル成果物作成要領案（令和3年3月版）に示される階層単位を基本とする。

表5.6 属性情報リスト

階層	基本属性情報	利用目的別属性情報			
		活用場面 1 地下埋設物に関する諸課題への対応	活用場面 2 点検結果の視覚化による維持管理の効率化	活用場面 3 地元説明、協議の円滑化	活用場面 4 資料検索の効率化
樋門・樋管 (階層 1)	施設名 施設 ID 管理者 水系名／河川名 担当出張所 位置情報				設計情報保存場所のハイパーリンク 協議情報保存場所のハイパーリンク 施工記録保存場所のハイパーリンク 測量情報保存場所のハイパーリンク 土質調査情報保存場所のハイパーリンク
基礎構造 (階層 2)	オブジェクト分類 名オブジェクト ID 基礎形式				設計図面保存場所のハイパーリンク 竣工図面保存場所のハイパーリンク 点検記録保存場所のハイパーリンク 補修記録保存場所のハイパーリンク
本体 (階層 2)	オブジェクト分類 名 オブジェクト ID 本体形式 基礎形式		点検日 補修日	施工日	設計図面保存場所のハイパーリンク 竣工図面保存場所のハイパーリンク 点検記録保存場所のハイパーリンク 補修記録保存場所のハイパーリンク
函梁・操作 台・門柱・翼 壁・胸壁・水 叩き・遮水壁 (階層 3)	部材名称 オブジェクト ID		点検日 損傷の種類 損傷の程度 損傷箇所の評価結果※5		
遮水矢板 (階層 2)	オブジェクト ID 設備形式			施工日	設計図面保存場所のハイパーリンク 施工図面保存場所のハイパーリンク 点検記録保存場所のハイパーリンク 補修記録保存場所のハイパーリンク
ゲート施設 (階層 2)	オブジェクト ID 設備形式		点検日 補修日	施工日	設計図面保存場所のハイパーリンク 施工図面保存場所のハイパーリンク 点検記録保存場所のハイパーリンク 補修記録保存場所のハイパーリンク
ゲート・ゲー ト操作台 (階 層 3)	部材名称 オブジェクト ID		点検日 損傷の種類 損傷の程度 損傷箇所の評価結果※5	仕様 施工日 メーカー名 型番	

階層	基本属性情報	利用目的別属性情報			
		活用場面 1 地下埋設物に関する諸課題への対応	活用場面 2 点検結果の視覚化による維持管理の効率化	活用場面 3 地元説明、協議の円滑化	活用場面 4 資料検索の効率化
操作室 (階層 2)	オブジェクト ID 設備形式		点検日 補修日	施工日	設計図面保存場所のハイパーリンク 施工図面保存場所のハイパーリンク 点検記録保存場所のハイパーリンク 補修記録保存場所のハイパーリンク
上屋・電気設備 (階層 3)	部材名称 オブジェクト ID	種類 管径・管種 土被り 施工日	点検日 損傷の種類 損傷の程度 点検結果 ^{※6}	仕様 施工日 メーカー名 型番	
管理橋 (階層 2)	オブジェクト ID 設備形式		点検日 補修日	施工日	設計図面保存場所のハイパーリンク 施工図面保存場所のハイパーリンク 点検記録保存場所のハイパーリンク 補修記録保存場所のハイパーリンク
管理橋桁・床版・デッキ・橋台 (階層 3)	部材名称 オブジェクト ID		点検日 損傷の種類 損傷の程度 点検結果 ^{※6}	仕様 施工日 メーカー名 型番	
地盤改良 (階層 2)	オブジェクト ID	管種・管径 土被り 構造物からの最小離隔 管理者・連絡先		施工日	

※5：「堤防等河川管理施設及び河道の点検・評価要領」（平成31年4月 国土交通省）に記載されている評価結果（a～d）を参考に入力。

※6：「河川用ゲート設備点検・整備標準要領（案）」（平成28年3月 国土交通省）に記載されている点検結果（○、△、×）を参考に入力。

(5) 参照資料の付与

参照資料は、3次元モデルを補足する情報として、外部フォルダに2次元図面や品質・出来形管理の帳票等の対象ファイルを格納し、3次元モデルからその対象ファイルへのハイパーリンクを設定し管理する。

参照資料は、構造全体（階層1）、構造体（階層2）及び構成要素（階層3）に対して付与するものとし、部材（階層4）は、対象となる構成要素によって任意とする。また、現状の設計・工事段階の資料は、構造全体（階層1）または構成体（階層2）で取りまとめることが多いことから、設計段階、施工段階では、構造全体、構成体から参照資料に対してハイパーリンクを設定する。そして、任意の地点に属性情報を登録したい場合、任意の地点にポイントを生成し、そのポイントに対して属性情報を紐付ける、なお、ポイントを作成できないBIM/CIMソフトウェアの場合、任意の地点にオブジェクトを作成し、そのオブジェクトに属性情報を紐付ける。

外部フォルダに保存した参照資料を3次元モデルに紐付ける方法を示す。3次元モデルと参照資料とのリンク方法は、3次元モデルから対象のファイルとのハイパーリンクを設定するタグを活用する方法と3次元モデルから参照資料が格納されているフォルダとのハイパーリンクを設定する2つの方法がある。ただし、3次元モデルとフォルダとのハイパーリンクを設定する場合、特定のBIM/CIMソフトウェアを利用する必要があるため、本仕様では各フォルダへのパスを記載した外部参照ファイル^{※7}（Excelファイル）を作成し、3次元モデルと外部参照ファイルとのリンクを設定する。なお、以下にリンク方法の検討に当たっての基本条件を示す。

※7：外部参照ファイル

ハイパーリンク先である外部参照先のリスト（インデックス）を記載したExcelファイルであり、外部参照ファイルが担う役割は以下の3つに分類される。なお、外部参照ファイルに記載する各フォルダへのハイパーリンクは、Excelのリンク付与機能を活用する。

- ① 3次元モデルから外部参照ファイルを経由して、参照先であるデータが格納されたフォルダに遷移する
- ② 参照先のフォルダが複数ある場合に、外部参照ファイルにハイパーリンク先のリスト（インデックス）を確認する
- ③ 点検段階のデータを時系列で比較することを目的に、過年度の対象データが格納されているフォルダのハイパーリンクを外部参照ファイルにて一覧で確認する（点検段階のみ）

なお、外部参照ファイルの命名規則については、**図5.1**のように、他の外部参照ファイルとの区別がつくように工夫して設定することが望ましい。例えば、設計段階であれば“2019年度_〇〇設計_基礎構造”といったファイル名が想定される。ファイル名は、長くなりすぎないように工夫する必要がある（Windowsのファイル名の長さは最大255文字、フォルダ名を含めたパス名で259文字という制限あり）。

<外部参照ファイルの命名規則の例>

【 設計段階や施工段階の場合 】
年度_記録したフェーズ名（業務名）_オブジェクト（例：構造全体、基礎構造）

【 点検段階の場合 】
年度_点検の種類_オブジェクト（例：構造全体、基礎構造、ポイント）

図 5.1 外部参照ファイルの命名規則の例

【基本条件】

- 参照資料の区分として、構造全体、構造体、構成要素、部材に分けているが、設計段階、施工段階の情報は構造全体または構造体単位で記録されることが多いことから、設計段階、施工段階で発生する参照資料と 3 次元モデルとのハイパーリンクは、構造体までに留める事を基本とする。
- システム構成は、BIM/CIM ソフトウェアと参照資料を保存する情報共有サーバからなるものとし、BIM/CIM ソフトウェアのハイパーリンク機能を用いて各種情報を紐付ける。
- 3 次元モデルと参照資料をセットで利用することが望ましいが、外部保存した情報共有サーバのみでも情報の管理が容易となるように留意する。なお、情報共有サーバは、フォルダ構造での管理を想定しており、基本的なフォルダ構造については、(5) で記載している図 5.2 及び図 5.3 を前提とする。
- 参照資料は、フォルダ構造で管理することとする。各プロセスにおいて、データを記録する単位や紐付ける単位は多少異なるが、フォルダ構造の基本構造は、図 5.1 および図 5.2 を想定する。データフォルダ及びデータファイルについては、データによって紐付けるべきオブジェクトが変わることが想定される。例えば、施工記録は、参照頻度が少ないため、施工記録を記録する単位構造全体（階層 1）または構成体（階層 2）の階層下にデータフォルダ及びデータファイルを格納する。

<基本的なフォルダ構造の例（ATTRIBUTE フォルダの中のフォルダ構造の例）>

構造物名称：樋門・樋管名及び樋門・樋管の ID

└ プロセス：設計、施工、点検、補修といった建設生産プロセス

└ 業務・工事：業務や工事の発注単位

└ オブジェクト：階層（構造全体、構造体、構成要素、部材、ポイント単位）

└ データフォルダ^{※8}：データフォルダ（例：竣工図、損傷写真、報告書等）

図 5.2 基本的なフォルダ構造の例

＜点検写真、損傷図等のフォルダ構造の例＞（ATTRIBUTE フォルダの中のフォルダ構造の例）＞

構造物名称：樋門・樋管名及び樋門・樋管のID

└ プロセス：点検、補修といった建設生産プロセス

└ オブジェクト1：階層（ポイント）

└ オブジェクト2：損傷、補修箇所（ポイント番号等）

└ データフォルダ^{※8}：データフォルダ（例：損傷図、損傷写真、補修写真等）

図 5.3 点検写真、損傷図等のフォルダ構造の例

※8 データフォルダの中のファイル命名規則は、記録日時_オブジェクト名等、他のデータとの区別がつくように工夫して設定することが望ましい。なお、データベース等と連携し、共通のIDで管理することができれば、情報の登録手間の削減、検索性の効率化が期待される。

3次元モデルと参照資料とのリンクについて、設計段階、施工段階の事例と点検段階の事例を以下に提示する。設計段階、施工段階のデータは、維持管理段階での参照頻度は低く、問題が発生した際に情報を参照できれば良いということを踏まえたフォルダ構造・情報の紐付け方を行う（以下の紐付け方式1）。一方で、点検段階のデータは、過去の点検結果との比較を迅速に行う必要があるため、時系列で点検結果を比較しやすい環境を想定したフォルダ構造及びデータの紐付け方を行う（以下の紐付け方式2）。

紐付け方式1：設計段階、施工段階の資料の維持管理段階での参照イメージ

紐付け方式2：点検段階の資料の維持管理段階での参照イメージ

■紐付け方式 1： 設計段階、施工段階の資料の維持管理段階での参照イメージ

概要：

情報共有サーバのフォルダ構造は、(5) で整理した図 5.2 を基本とする。ただし、フォルダ構造は、参照頻度の観点から設計段階、施工段階のデータを構成要素単位まで分類する必要はないため、構造体単位までのフォルダを作成することとする。なお、設計段階、施工段階のデータは、成果品を構造全体に紐付けるパターン（A パターン）と成果品を構造体単位に分類するパターン（B パターン）のどちらかをデータ登録者が選択するフォルダ構造としている。土木構造物のデータの場合、一元的にデータを管理するため、A パターンを想定する。一方で、機械設備の参照資料は、「CIM 導入ガイドライン（案） 第 3 編河川編 平成 29 年 3 月」にて、機械設備のフォルダに紐付けることが示されているため、B パターンでの登録を想定する。

3 次元モデルと情報共有サーバに保存した参照資料の紐付けは、構造全体もしくは構造体の単位で参照資料のフォルダのハイパーリンク先を示した外部参照ファイルを作成して行う。資料を検索するときは、構造全体もしくは構造体名が書かれたハイパーリンク機能を有するタグ※9 をクリックし、そのオブジェクトに関連する参照資料が格納されたフォルダをリスト化したエクセルファイルを開く（作業①）。そのリストの中から必要な情報の保存先を示したフォルダのハイパーリンクをクリックして資料を参照する（作業②）。

※9 タグ：3 次元モデルに参照資料を紐付ける際に利用する。タグをクリックすると参照資料が開く。

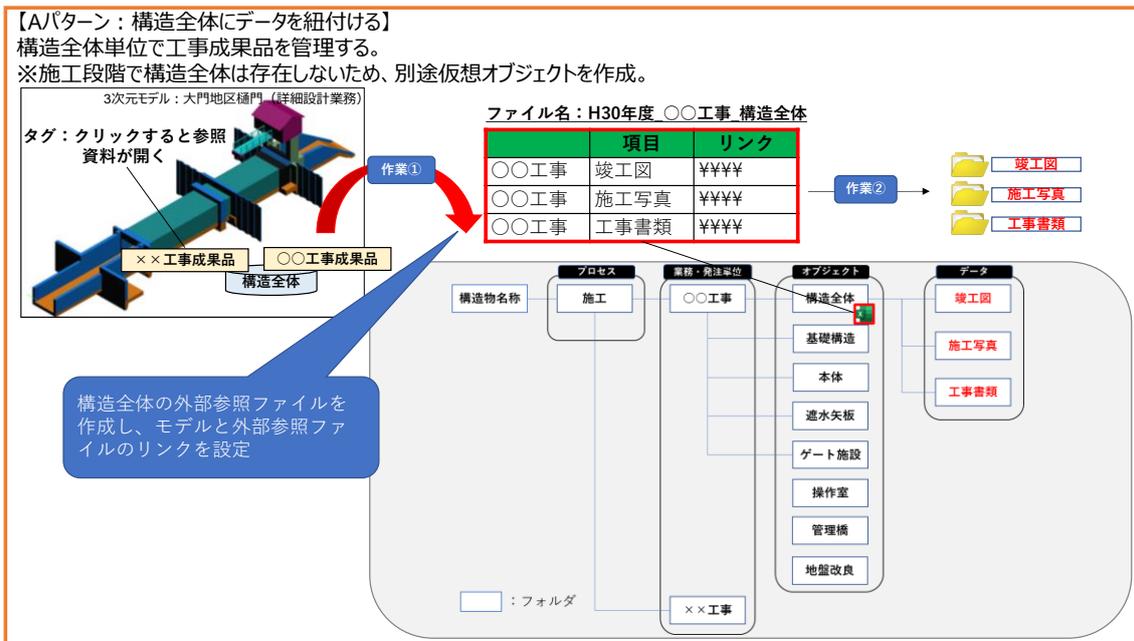


図 5.4 紐付け方式 1（A パターン） 概念図

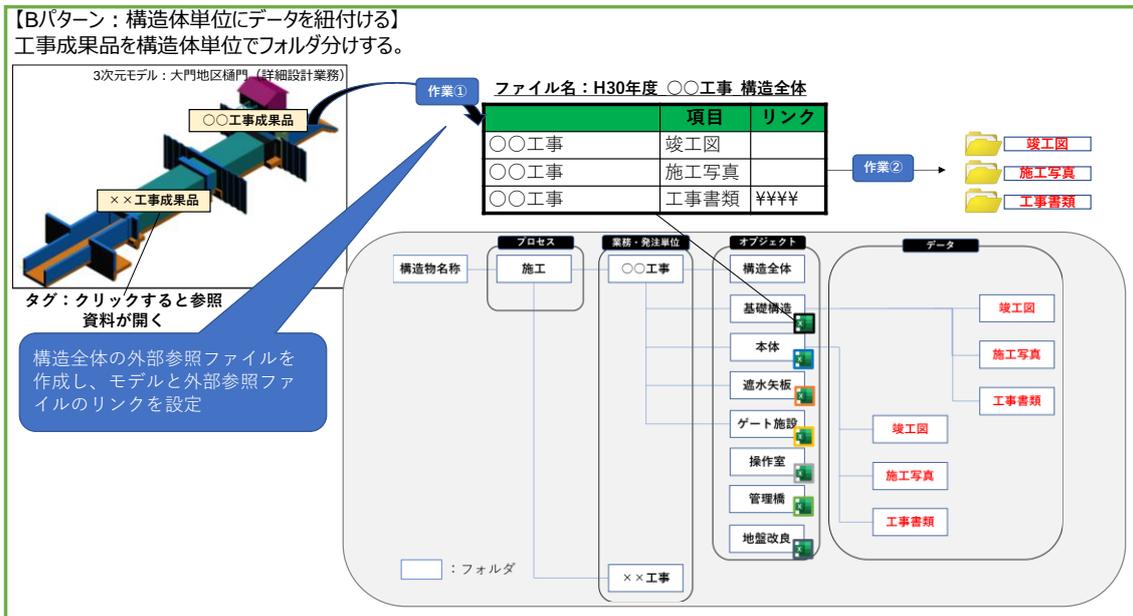


図 5.5 紐付け方式 1 (B パターン) 概念図

■紐付け方式 2：点検段階の資料の維持管理段階での参照イメージ

概要：

情報共有サーバのフォルダ構造は、(5) で整理した **図 5.3** を基本とする。ただし、点検段階のデータ（損傷図、点検写真）は、ポイント単位でデータを紐付けるため、ポイントフォルダを作成することとする。ポイントフォルダは、**図 5.6** に示すとおり、各ポイントでフォルダ（例、ポイント 1、ポイント 2）を作成し、そのポイントに紐付ける参照資料を格納する。

3次元モデルとフォルダのハイパーリンク機能を有する外部参照ファイルは、本体、ゲート設備等、ポイントの単位で作成し、フォルダに格納する。外部参照ファイルは、点検を実施する際、前回の点検で作成された外部参照ファイルに今回の点検記録を保存したフォルダのハイパーリンク先を追記し、更新していくことを想定する。これにより、外部参照ファイルにて、時系列でデータを確認することが可能となる。また、維持管理段階の点検業者は、過去の点検の結果が格納されたフォルダを確認することなく、点検記録を格納することが可能となる。樋門・樋管の点検は、「堤防等河川管理施設及び河道の点検・評価要領」や「機械設備及び電気通信施設の評価手順についての点検マニュアル」等が示されているように、本体とゲート設備等のオブジェクト（ゲート設備、電気設備、管理橋など）に分けて実施する。

3次元モデルから参照資料を検索する際は、方式 1 と同様に、本体もしくはゲート設備等のオブジェクトが書かれたハイパーリンク機能を有するタグをクリックし、そのオブジェクトに関連する参照資料が格納されたフォルダをリスト化したエクセルファイルを開く（作業①）。そのリストの中から必要な情報の保存先を示したフォルダのハイパーリンクをクリックすることでフォルダを開き（作業②）、必要な資料を探す。

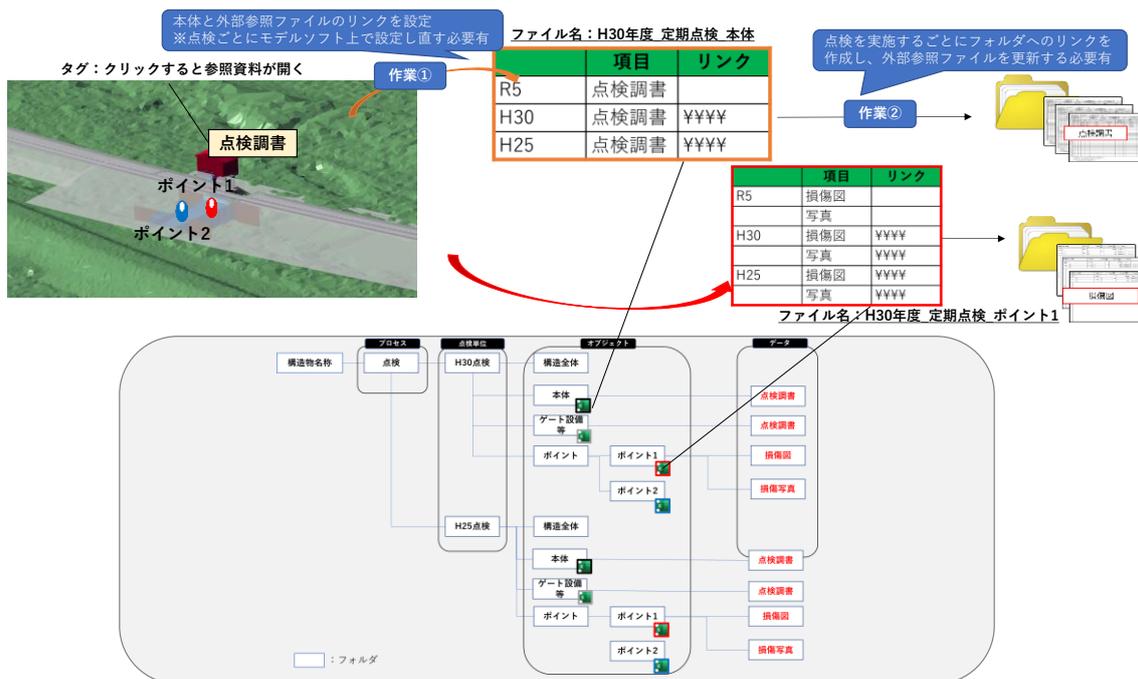


図 5.6 紐付け方式 2 概念図

【今後の課題】

紐付け方式 1 および紐付け方式 2 に示した概念図は現在の一般的な BIM/CIM ソフトウェアで、3 次元モデルと参照資料とのハイパーリンクが付与可能な方法として設定した。BIM/CIM による維持管理の活用場面としては 3 次元モデル上の構造体や部材ごとのモデルに関連する属性情報の確認が容易にできることが期待されている。参照資料を管理する単位または記録される単位で分類し、その単位で 3 次元モデルに紐付けるべきであるが、現在のツールや電子納品の方法では多大な手間がかかることが想定される。

今後の技術的な課題としては、河川維持管理データベース（RiMaDIS）との連携や関連ツールの開発等、以下の課題があげられる。

- 属性情報の一元管理、原本性確保の観点から、各種属性情報は極力河川維持管理データベース（RiMaDIS）から引用することが望ましいと考える。また、RiMaDIS と 3 次元モデルの連携は、RiMaDIS で管理している ID と 3 次元モデルで管理する名称や ID との連携を想定する。なお、これを実行するためのツールと保存場所等の運用方法について検討が必要である。
- 設計段階、施工段階で作成する BIM/CIM に各プロセスで記録された情報をそのプロセスにおいて登録する仕組み作りが必要。また、各事務所や機関がそのプロセスで BIM/CIM にアクセスすることができ、情報を登録・参照できるような環境の構築が必要である。
- ファイルを管理する方法として、フォルダ管理の他に、ファイルにメタデータを付与し、そのメタデータで検索が可能なオブジェクトストレージ形式^{※1}という管理方法がある。これを活用することにより、ファイルをフォルダごとに分類することが不要になる。ただし、運用する上でのルールを策定することが必要である。
- 本要領では、ゲート設備（扉体、戸当たり、開閉装置）、操作制御設備、管理橋や操作室等の付属施設等を「ゲート設備等のオブジェクト」として定義した。しかし、3 次元モデル成果物作成要領（案）においても、ポンプ、放流管等の揚排水機場を樋門・樋管の本体の一部とするか否かについては定義されていないため、今後の検討が必要である。

※1 オブジェクトストレージ形式：ファイルに ID とメタデータを付与し、構成により管理する方式である。（メタデータはファイル名には記載しない。フォルダ構造は設けず、メタデータのみで検索する。）オブジェクトストレージはデータが非構造化されており、Windows・Mac・Linux・Android・iOS 等のシステム利用環境に依存することなく利用できるため、クラウド上でデータ管理等する場合に有効とされている。

【用語集】

(1) BIM/CIM

BIM/CIMとは、対象とする構造物等の形状を3次元で表現した「3次元モデル」と「属性情報」「参照資料」を組合せたものを指す。なお「3次元モデル成果物」は、本要領に基づき作成される業務成果物であり、BIM/CIMのうち、契約図書の要件を満たすものを指す。

(2) 3次元モデル

3次元で描画された形状モデル。単に「3次元モデル」と表現される場合は、属性情報の有無は問わない。

(3) 属性情報

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）、材料製品等の規格・仕様、数量、そのほか付与すべき情報）を指す。

(4) 参照資料

3次元モデルを補足する（または、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。

(5) 情報共有サーバ

インターネットやLAN等のネットワークを介して、属性情報及び参照資料のデータを参照することができるコンピュータ。

(6) BIM/CIM ソフトウェア

3次元モデルを作成・統合するためのソフトウェア。たとえば、3DCAD等の3次元モデルを作成することフォーマットが異なる複数の3次元モデルのデータを一つのデータに統合することが可能なソフトウェア。

(7) 基本属性情報

利用目的（活用場面）に関わらず、部材名称等の3次元モデルに最低限付与すべき基本的な情報。

(8) 利用目的別属性情報

利用目的（活用場面）に応じて3次元モデルに付与すべき情報。

(9) 外部参照ファイル

リンク先の外部参照のリスト（インデックス）を記載したファイル。

(10) 河川維持管理データベース (RiMaDIS)

河川管理施設の機能の信頼性確保のため、巡視・点検記録や補修履歴等を効率的に収集し蓄積する維持管理データベースである。2013年度より、全国の直轄河川事務所にて試行運用を開始している。2017年度および2018年度において、クラウドサーバを用いたオンライン RiMaDIS の開発と、現場における試行運用を実施し、2019年度は各地整備等において、順次本格運用を開始している。

【参考資料】

(1) 活用場面の説明パンフレット

1 運用課題 地下埋設物に関する諸課題への対応

設計段階

メリット

- 地下埋設物との距離確認精度の向上
- 設計ミスの防止

課題

- 正確な埋設位置の把握が困難
- 地下埋設物のモデル作成と属性情報入力の手間 (8人・日) が必要

3Dモデル

- 直轄管理とそれ以外で区分(色分け)
- 地下埋設物の3Dモデルを作成
- 形状が判別できる程度(中心線形に沿って標準断面を押し出して作成)

属性情報

- 地下埋設物の情報を入力
- 種類
- 管径
- 管種
- 土盛り
- 構造物からの最小距離

維持管理段階

メリット

- 地下埋設物の位置を3Dで確認でき、補修時や施設移動時の事故が防止できる!

課題

- 地下埋設物の属性情報更新の手間 (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

- 地下埋設物の情報を更新
- 土盛り
- 構造物からの最小距離
- 補修日

! この活用のためには、以下の手間がかかります

設計段階

- 施設の配置など設計の相談・意思がわかる
- 地下埋設物の位置を3Dで確認でき、掘削時の事故が防止できる!

課題

- 地下埋設物の属性情報更新の手間 (1人・日) が必要
- 設備の配線と残置仮設物のモデル作成、属性情報入力の手間 (1人・日) が必要

施工段階

3Dモデル

- 維持管理段階でのメリットに対する3Dモデルと属性情報
- 設備の配線と残置仮設物の3Dモデルを作成
- 形状が判別できる程度(中心線形に沿って標準断面を押し出して作成)

属性情報

- 残置仮設物の情報を入力
- 種類
- 管径
- 管種
- 土盛り
- 構造物からの最小距離
- 施工日

施工段階

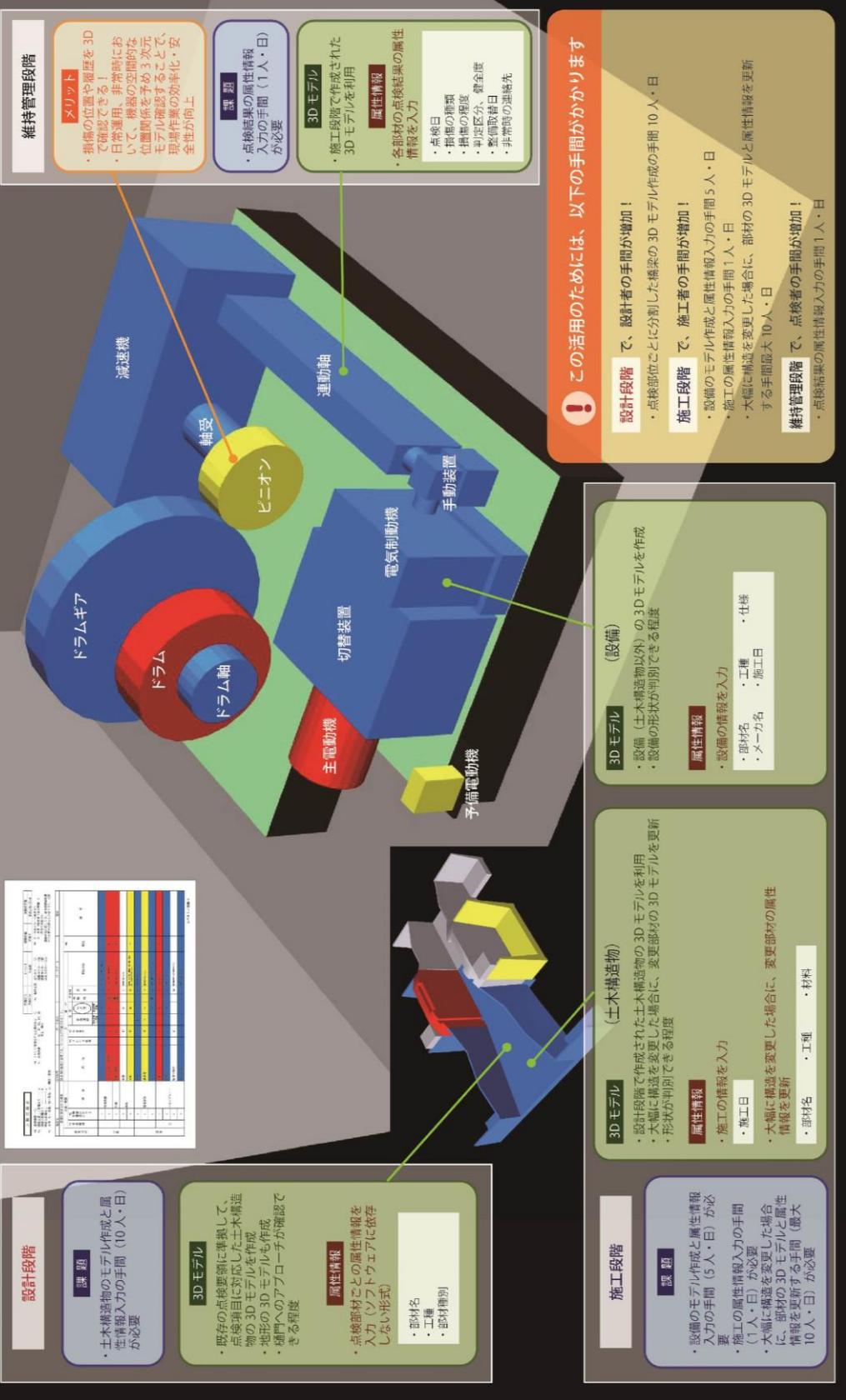
- 地下埋設物の属性情報更新の手間 (1人・日)
- 設備の配線と残置仮設物の3Dモデル作成と属性情報入力の手間 8人・日

課題

- 設備の配線と残置仮設物の3Dモデル作成と属性情報入力の手間 1人・日
- 地下埋設物の属性情報更新の手間 1人・日



点検結果の視覚化による維持管理の効率化



【参考文献】

地元説明、協議の円滑化

設計段階

メリット

- ・景観や施設の配置計画が3Dで確認でき、設計協議や関係機関協議での合意形成を円滑化できる！

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

- ・土木構造物の3Dモデルを作成
- ・形状が判別できる程度

属性情報

- ・部材名
- ・工種
- ・材料

維持管理段階

メリット

- ・施設の移設や増設の計画が3Dで確認でき、地元説明などで合意形成を円滑化できる
- ・災害時など、3Dモデルですぐに現場の状況を確認できる

施工段階

メリット

- ・地元説明や施工協議での合意形成を円滑化できる！

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
- ・施工の属性情報入力の手間（1人・日）が必要
- ・大幅に構造を変更した場合に、部材のモデルと属性情報を修正する手間（最大10人・日）が必要

3Dモデル

- ・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

- ・設備の情報を入力
- ・部材名
- ・工種
- ・メーカー名
- ・施工日
- ・仕様
- ・仕様

3Dモデル

- ・設計段階で作成された土木構造物の3Dモデルを利用
- ・大幅に構造を変更した場合に、変更部分の3Dモデルを更新
- ・形状が判別できる程度

属性情報

- ・施工の情報を入力
- ・施工日
- ・大幅に構造を変更した場合に、変更部分の属性情報を更新
- ・部材名
- ・工種
- ・材料

！

この活用のためには、以下の手間がかかります

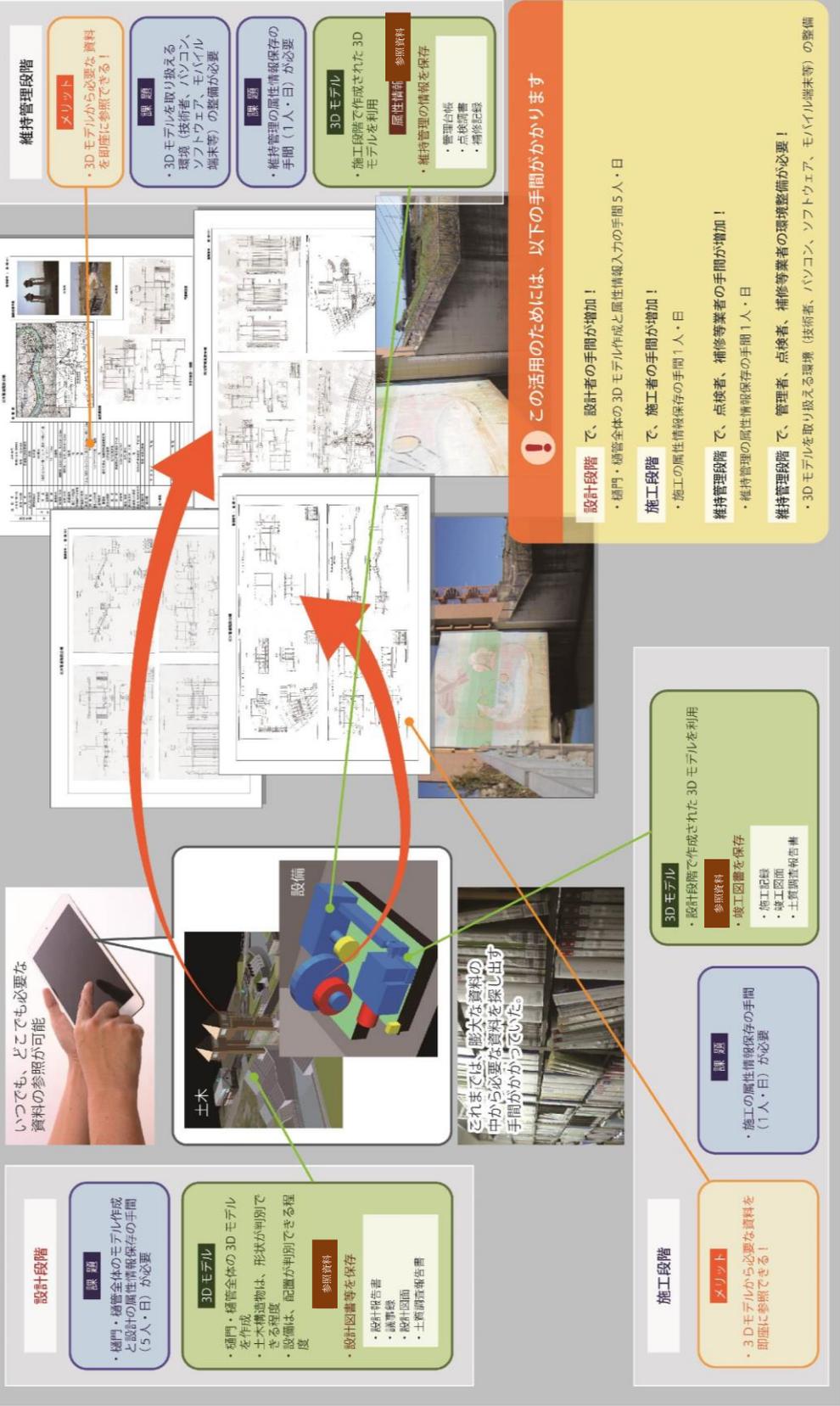
設計段階 で、設計者の手間が増加！

- ・構築全体の3Dモデル作成と属性情報入力の手間 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
- ・施工の属性情報入力の手間 1人・日
- ・大幅に構造を変更した場合には、部材の3Dモデルと属性情報を更新する手間 最大10人・日

資料検索の効率化

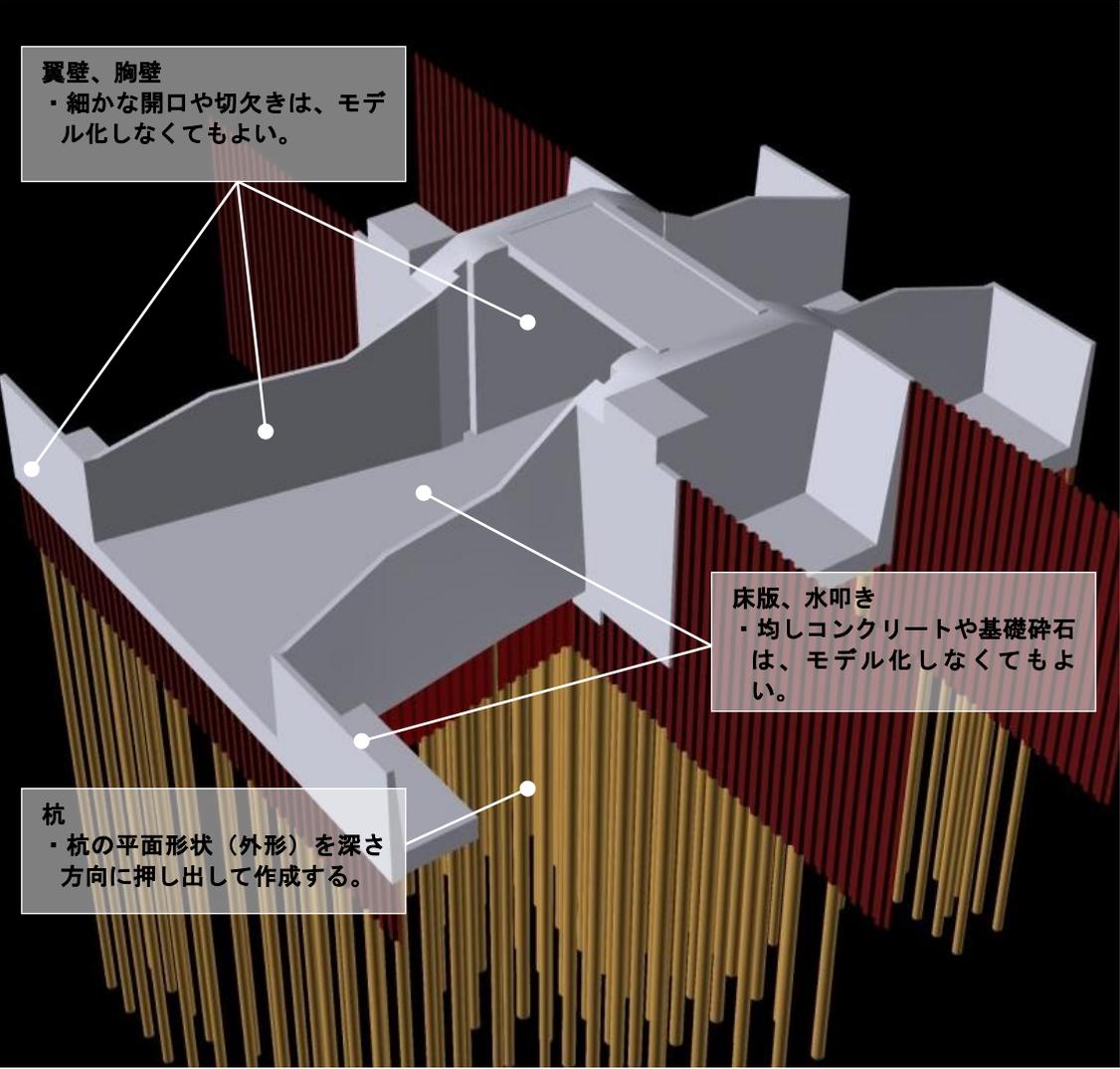


(2) 部材ごとの詳細度

	部材名	詳細度のポイント
1	杭	[詳細度 300] : 杭の平面形状（外形）を深さ方向に押し出して作成する。
2	函梁	[詳細度 300] : 細かな凹凸、付属物は、モデル化しなくてもよい。
3	操作台	[詳細度 300] : 設備が配置できるように、内部を空洞にしておく。
4	門柱	[詳細度 300] : 平面形状を高さ方向に押し出して作成する。
5	翼壁	[詳細度 300] : 細かな開口や切欠きは、モデル化しなくてもよい。
6	胸壁	[詳細度 300] : 細かな開口や切欠きは、モデル化しなくてもよい。
7	水叩き	[詳細度 300] : 均しコンクリートや基礎砕石は、モデル化しなくてもよい。
8	遮水壁	[詳細度 300] : 細かな開口や切欠きは、モデル化しなくてもよい。
(3)	遮水矢板	[詳細度 200] : 概略形状の3Dモデル（直方体、円柱）を作成する。 [詳細度 300] : 継手部など細部は、モデル化しなくてもよい。
9	ゲート	<p>■扉体 [詳細度 200] : 概略形状の3Dモデル（直方体）を作成する。 ・寸法は正確でなくてもよい。 [詳細度 300] : 補剛材等の部材は、モデル化しなくてもよい。 ・可能であれば写真を貼り付ける。</p> <p>■戸当り [詳細度 200] : 概略形状の3Dモデル（直方体）を作成する。 ・寸法は正確でなくてもよい。 [詳細度 300] : 付属物や埋め込み金物は、モデル化しなくてもよい。</p> <p>■開閉装置 [詳細度 200] : 概略形状の3Dモデル（直方体、円柱）を作成する。 ・寸法は正確でなくてもよい。 [詳細度 300] : 細かな凹凸や曲面、付属物等の詳細は、モデル化しなくてもよい。 ・可能であれば写真を貼り付ける。</p>
10	ゲート操作台	[詳細度 200] : 概略形状の3Dモデル（直方体、円柱）を作成する。 ・寸法は正確でなくてもよい。 [詳細度 300] : 設備が配置できるように、内部を空洞にしておく。
11	上屋	[詳細度 200] : 概略形状の3Dモデル（直方体、円柱）を作成する。 ・寸法は正確でなくてもよい。 [詳細度 300] : 庇や窓など細部は、モデル化しなくてもよい。 ・平面の寸法形状は、正確にモデル化する。 ・可能であれば写真を貼り付ける。
12	電気設備	<p>■操作盤 [詳細度 200] : 概略形状の3Dモデル（直方体）を作成する。 ・寸法は正確でなくてもよい。 [詳細度 300] : 細かな凹凸、付属物は、モデル化しなくてもよい。 ・可能であれば写真を貼り付ける。</p> <p>■計装盤 [詳細度 200] : 全ての計装盤をモデル化する。 ・概略形状の3Dモデル（直方体）を作成する。 ・寸法は正確でなくてもよい。 [詳細度 300] : 全ての計装盤をモデル化する。 ・細かな凹凸、付属物は、モデル化しなくてもよい。 ・可能であれば写真を貼り付ける。</p> <p>■配線 [詳細度 200] : 概略形状の3Dモデルを作成する。 ・寸法は正確でなくてもよい。 ・屋内、屋外、地下部分も含めてモデル化する。</p>

		[詳細度 300] : 屋内、屋外、地下部分も含めてモデル化する。
13	その他	[詳細度 200] : ・概略形状の3Dモデル(直方体)を作成する。 ・寸法は正確でなくてもよい。 [詳細度 300] : ・細部は、モデル化しなくてもよい。 ・形状は、正確にモデル化する。
14	管理橋桁	[詳細度 300] : ・細部は、モデル化しなくてもよい。 ・形状は、正確にモデル化する。
15	床板	[詳細度 300] : 均しコンクリートや基礎砕石は、モデル化しなくてもよい。
16	デッキ	[詳細度 300] : ・細部は、モデル化しなくてもよい。 ・形状は、正確にモデル化する。
17	橋台	[詳細度 300] : ・外形形状を正確にモデル化する。 ・詳細な部材等は、モデル化しなくてもよい。
18	地盤改良	[詳細度 100] : 実施範囲・規模が分かる程度のモデルを作成する。 [詳細度 200] : 概略形状の3Dモデル(直方体、円柱)を作成する。

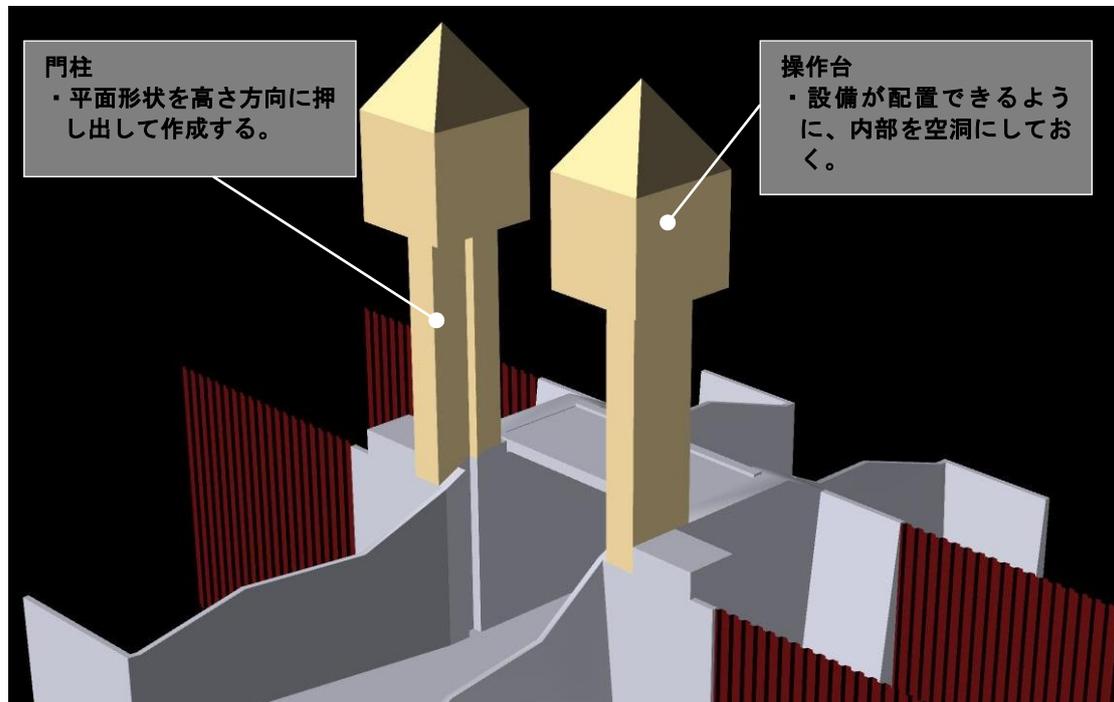
(3) サンプルモデル (活用場面ごとの部材の詳細度)

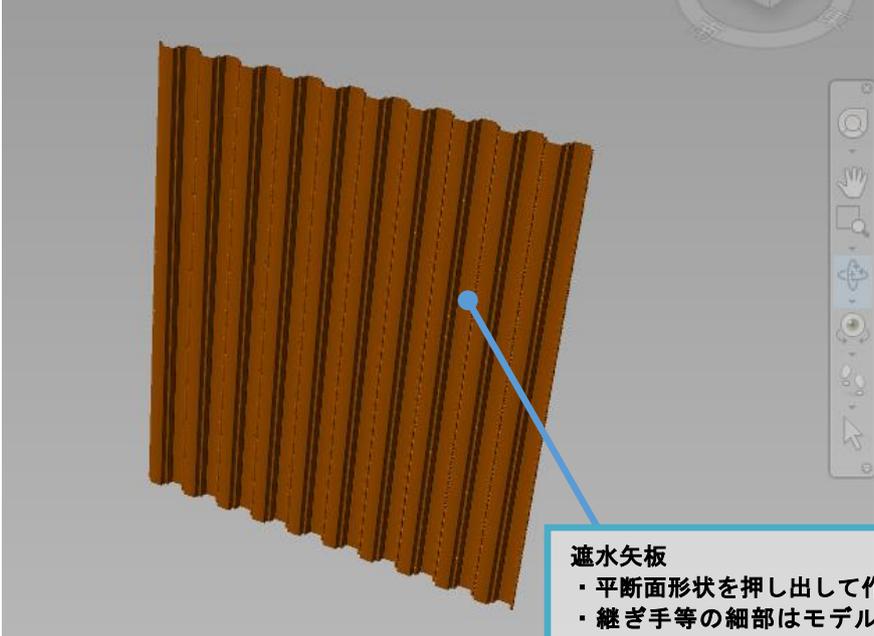
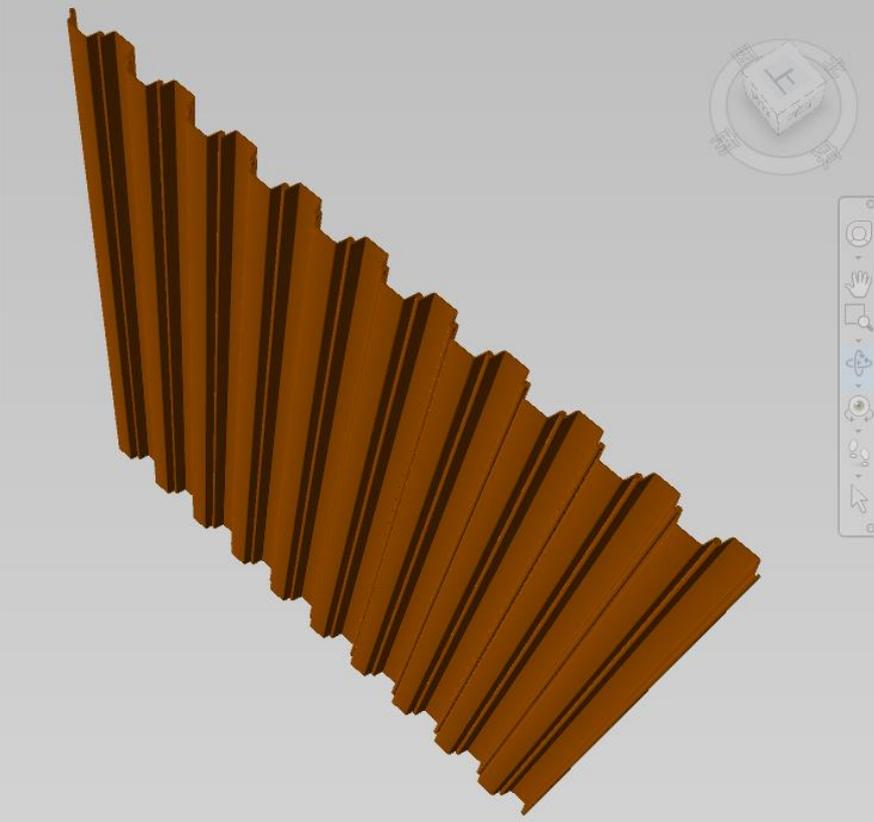
<p>(1) 基礎構造 (杭)、 (2) 本体 (翼壁、胸壁、水叩き)、(6) 管理橋 (床板)</p>	<p>【活用場面 1~4】</p>	<p>詳細度 300</p>
 <p>翼壁、胸壁 ・ 細かな開口や切欠きは、モデル化しなくてもよい。</p> <p>杭 ・ 杭の平面形状 (外形) を深さ方向に押し出して作成する。</p> <p>床版、水叩き ・ 均しコンクリートや基礎砕石は、モデル化しなくてもよい。</p>		

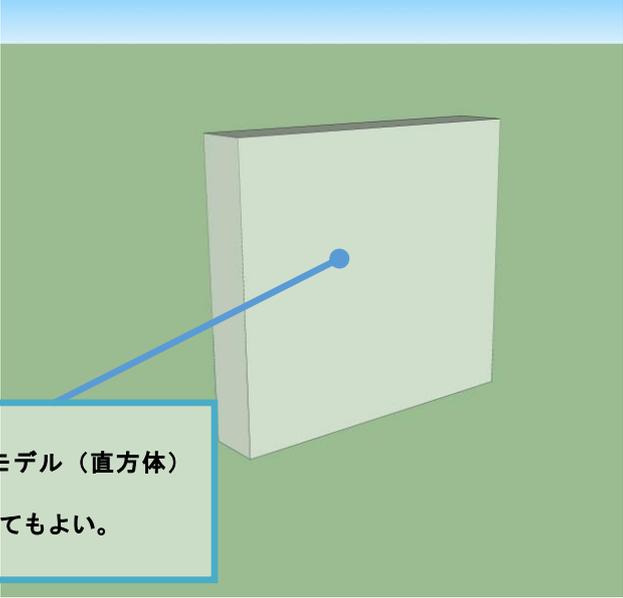
(2) 本体 (操作台, 門柱)

【活用場面 2~4】

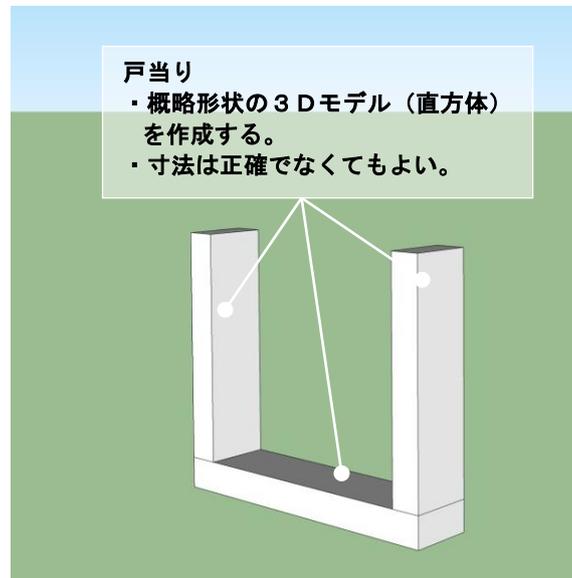
詳細度 300



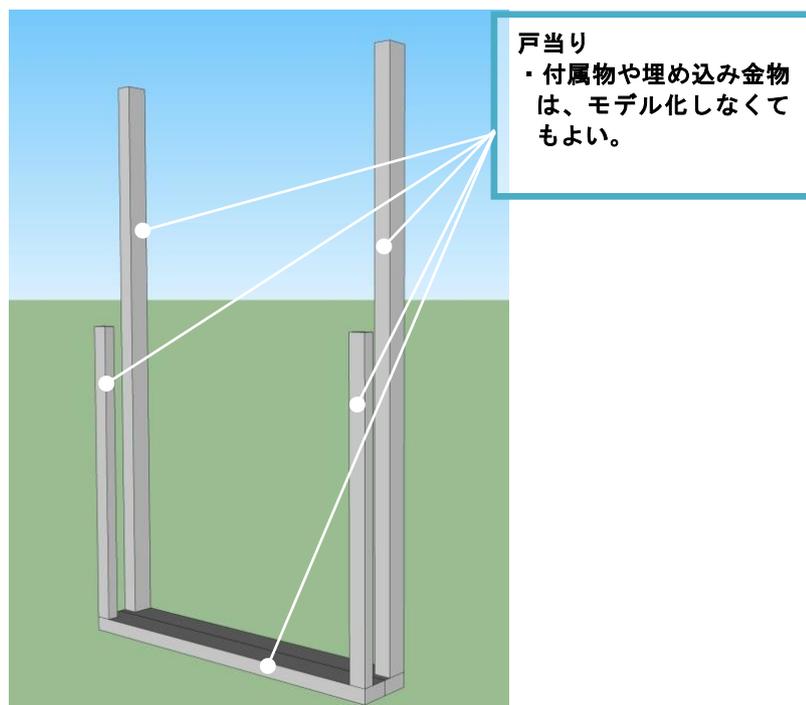
(3) 遮水矢板	【活用場面 1~4】	詳細度 200~ 詳細度 300
 <p data-bbox="922 929 1342 1055">遮水矢板 ・ 平断面形状を押し出して作成する ・ 継ぎ手等の細部はモデル化しなくてよい。</p>		
		

(4) ゲート施設(ゲート)	【活用場面 4】	詳細度 200
 <p data-bbox="242 824 699 1003">扉体 ・概略形状の3Dモデル(直方体)を作成する。 ・寸法は正確でなくてもよい。</p>		
<p data-bbox="689 1146 1040 1236">【活用場面 2, 3】</p> <p data-bbox="1040 1146 1356 1236">詳細度 300</p>		
 <p data-bbox="785 1697 1136 1899">扉体 ・補剛材等の部材は、モデル化しなくてもよい。 ・可能であれば写真を貼り付ける。</p>		

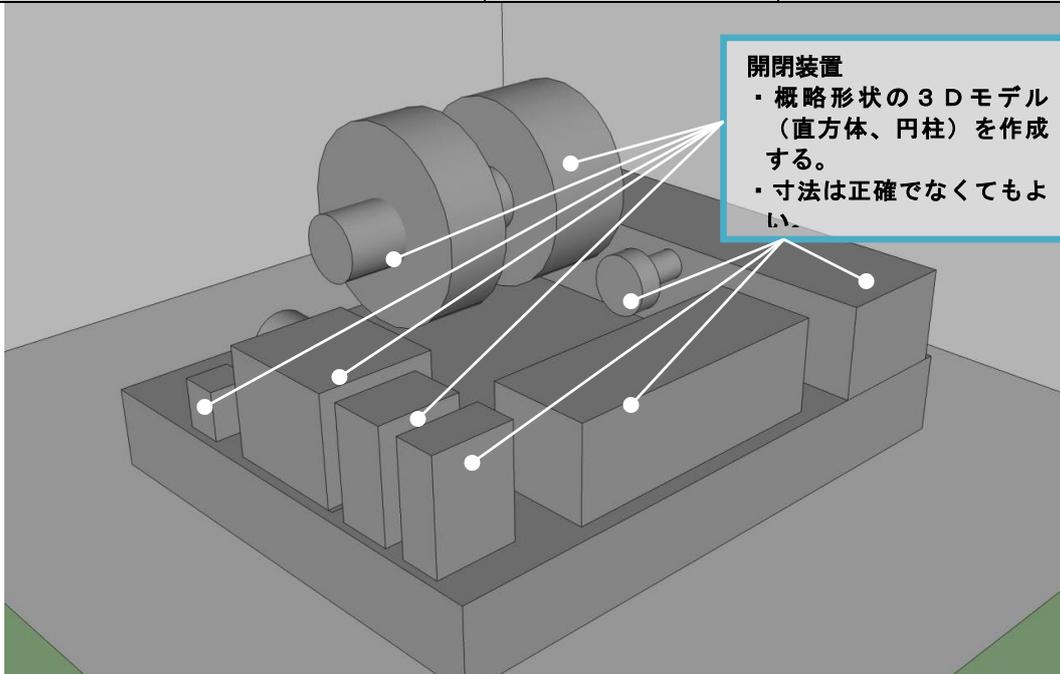
(4) ゲート施設(ゲート)	【活用場面 4】	詳細度 200
----------------	----------	---------



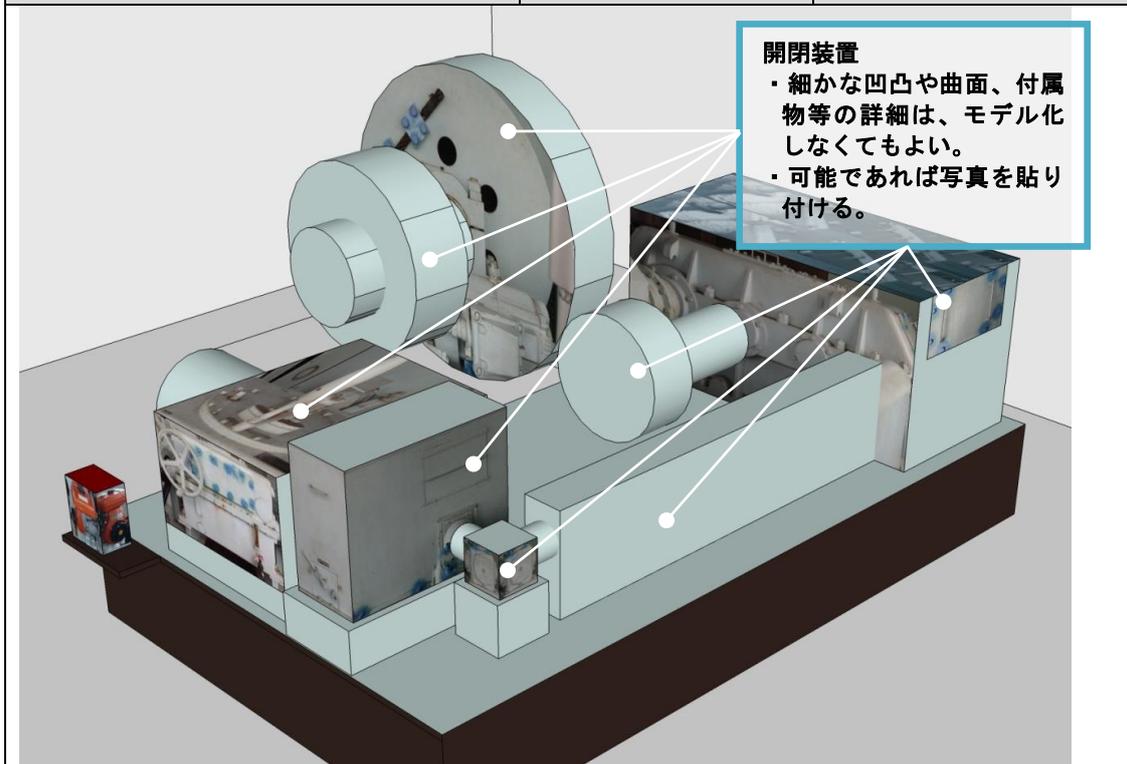
	【活用場面 2, 3】	詳細度 300
--	-------------	---------

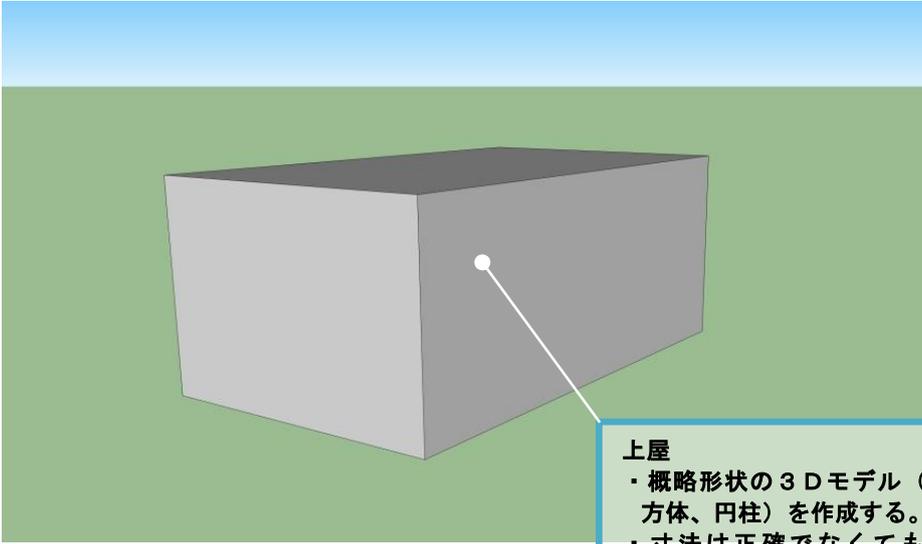
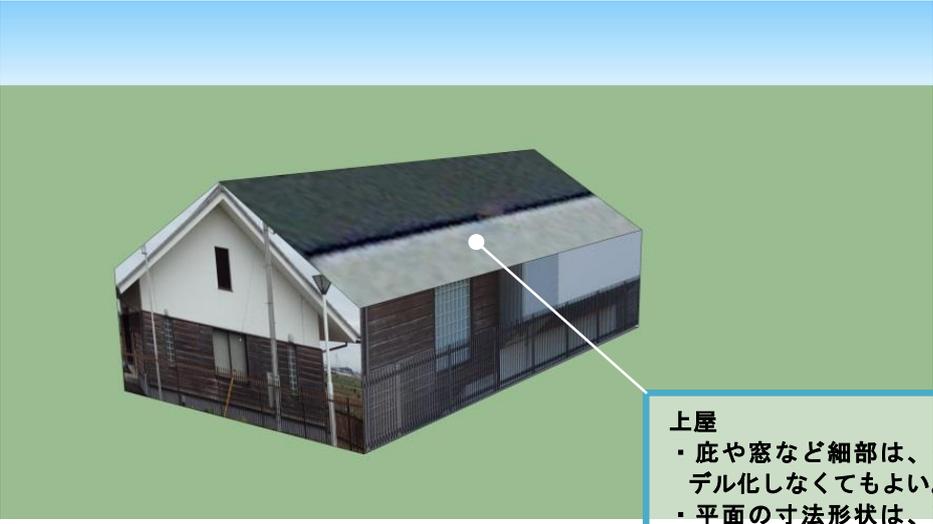


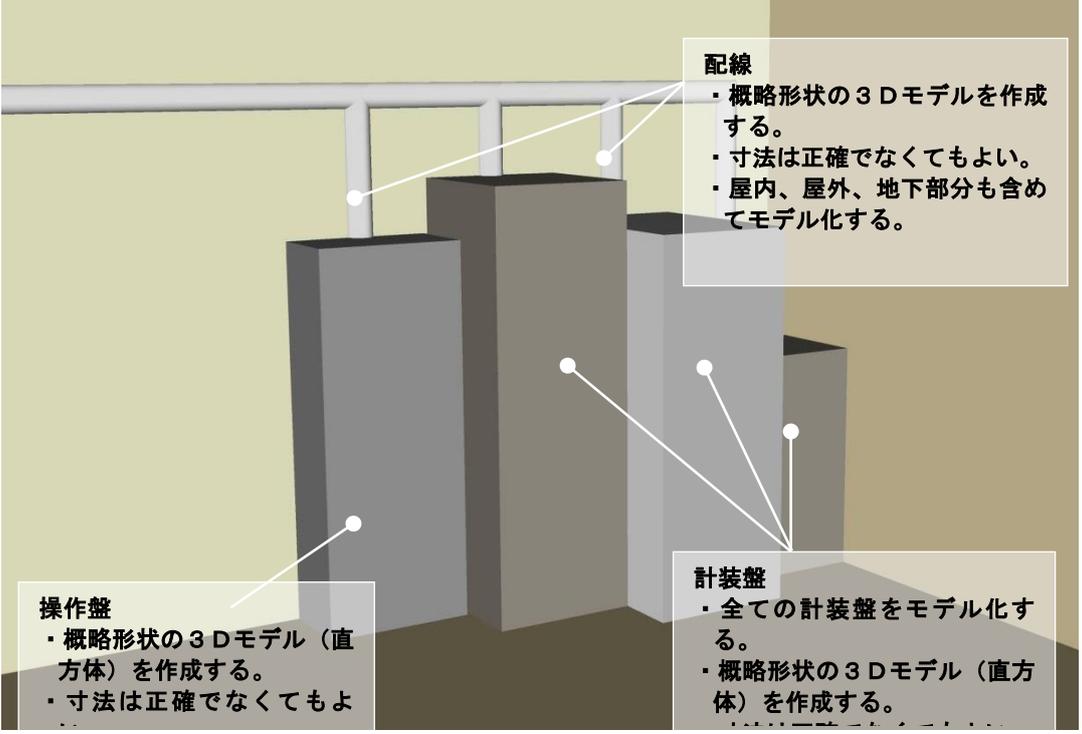
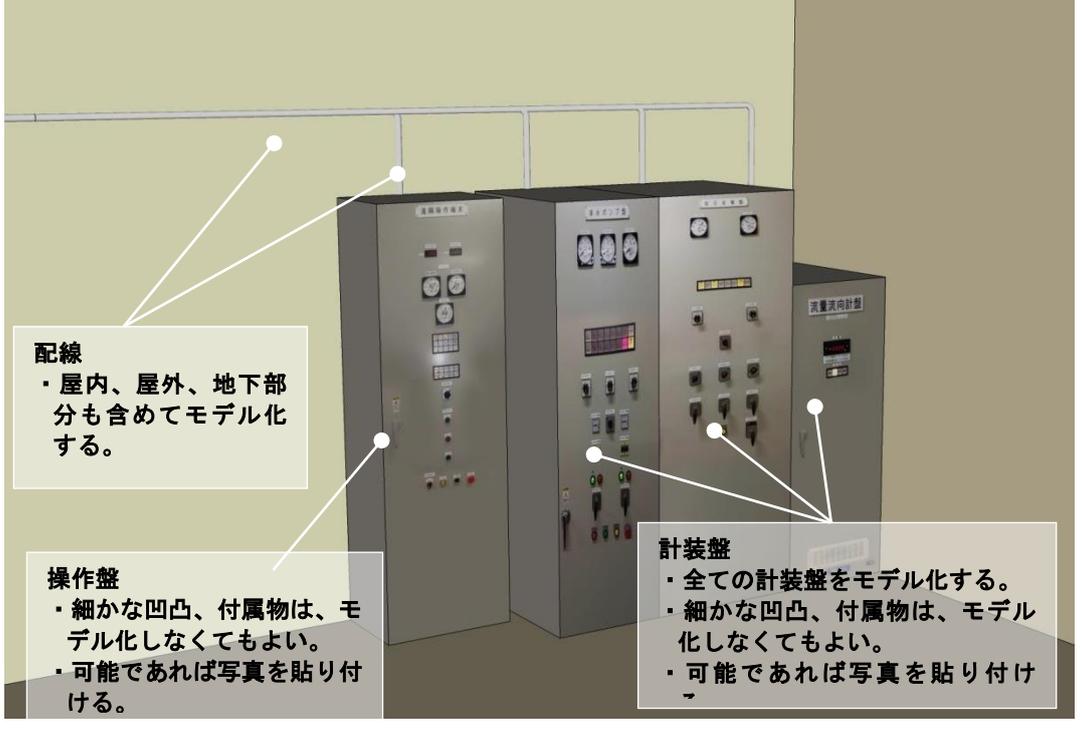
(4) ゲート施設(ゲート)	【活用場面 4】	詳細度 200
----------------	----------	---------



	【活用場面 2, 3】	詳細度 300
--	-------------	---------



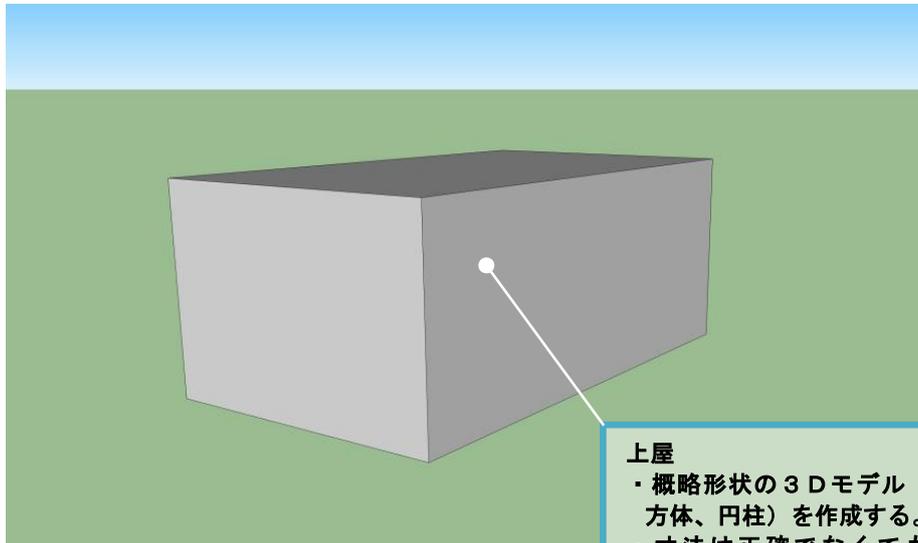
(5) 操作室(上屋)	【活用場面 1～4】	詳細度 200
 <div data-bbox="932 878 1311 1052" style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p>上屋</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 概略形状の3Dモデル(立方体、円柱)を作成する。 ・ 寸法は正確でなくてもよい。 </div>		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 【活用場面 1～4】 詳細度 300 </div>		
 <div data-bbox="973 1706 1311 1926" style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p>上屋</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 庇や窓など細部は、モデル化しなくてもよい。 ・ 平面の寸法形状は、正確にモデル化する。 </div>		

<p>(5) 操作室（電気設備）</p>	<p>【活用場面 4】</p>	<p>詳細度 200</p>
 <div data-bbox="274 976 632 1128"> <p>操作盤</p> <ul style="list-style-type: none"> ・概略形状の3Dモデル（直方体）を作成する。 ・寸法は正確でなくてもよい。 </div> <div data-bbox="938 434 1324 680"> <p>配線</p> <ul style="list-style-type: none"> ・概略形状の3Dモデルを作成する。 ・寸法は正確でなくてもよい。 ・屋内、屋外、地下部分も含めてモデル化する。 </div> <div data-bbox="928 945 1315 1128"> <p>計装盤</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全ての計装盤をモデル化する。 ・概略形状の3Dモデル（直方体）を作成する。 </div>		
<p>【活用場面 1】※ 【活用場面 2, 3】</p> <p>詳細度 300</p>		
 <div data-bbox="274 1576 564 1738"> <p>配線</p> <ul style="list-style-type: none"> ・屋内、屋外、地下部分も含めてモデル化する。 </div> <div data-bbox="274 1800 638 1962"> <p>操作盤</p> <ul style="list-style-type: none"> ・細かな凹凸、付属物は、モデル化しなくてもよい。 ・可能であれば写真を貼り付ける。 </div> <div data-bbox="896 1774 1315 1962"> <p>計装盤</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全ての計装盤をモデル化する。 ・細かな凹凸、付属物は、モデル化しなくてもよい。 ・可能であれば写真を貼り付ける。 </div>		

(5) 操作室(上屋)

【活用場面 4】

詳細度 200



上屋

- ・概略形状の3Dモデル(立方体、円柱)を作成する。
- ・寸法は正確でなくてもよい。

【活用場面 2, 3】

詳細度 300



上屋

- ・庇や窓など細部は、モデル化しなくてもよい。
- ・可能であれば写真素材を使用