

# C I Mモデル作成仕様 【検討案】

<樋門・樋管編>

平成 28 年 4 月

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

## 目 次

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 第 1 章 目的                      | 1  |
| 第 2 章 適用範囲                    | 1  |
| 第 3 章 C I Mモデル作成の基本的な考え方      | 2  |
| 第 4 章 3次元モデルの作り込みレベル          | 4  |
| 第 5 章 3次元モデルに付与する属性情報         | 8  |
| 【用語集】                         | 20 |
| 【参考資料】                        | 22 |
| (1) 活用場面の説明パンフレット             | 23 |
| (2) 部材ごとの作り込みレベルのポイント         | 27 |
| (3) 活用場面ごとの部材の作り込みレベルのサンプルモデル | 29 |

## 第1章 目的

CIM（Construction Information Modeling）とは、調査・計画～設計～施工～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、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作り込みレベル（詳細度）や属性情報の検討が進められている。

一方、維持管理における3次元モデルの効果的な利用について現場レベルでの検討が十分ではなく、このため、3次元モデルに求められる作り込みレベル（詳細度）や属性情報の検討は進んでいない。

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CIMの活用場面や、その実現に必要な3次元モデルの作り込みレベル（詳細度）と属性情報等について検討を行った。

本CIMモデル作成仕様（案）（以下、CIM作成仕様という）では、樋門・樋管を対象とした維持管理における具体的なCIMの活用場面と、その活用場面を実現するための具体的な3次元モデルの作り込みレベルと属性情報を、設計、施工段階で構築することを念頭に取りまとめたものである。

なお、CIM作成仕様を示す内容は、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次元モデルの作り込みレベルおよ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。

CIMの実施にあたっては、CIM作成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CIMモデルの活用場面（活用目的）に応じた3次元モデルの作り込みレベルおよび属性情報を設定するものとする。

## 第2章 適用

### （1）CIM作成仕様の位置づけ

CIM作成仕様は、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CIMモデルが3次元モデル作成ツール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CIMモデル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、CIM作成仕様の考え方に基づき作成者の裁量で活用目的に応じた適切なCIM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、施工、維持管理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

CIM 作成仕様は、新設の樋門・樋管を対象とする。

## 第3章 CIMモデル作成仕様の基本的な考え方

### (1) 維持管理で利用するCIMモデルの作成時期

維持管理で利用するCIMモデルは、設計及び施工段階で作成し、それぞれの段階で利用した3次元モデルを基本とする。

設計、施工段階で作成するCIMモデルは、様々な検討を行うためのものであり、必ずしも維持管理の利用に適した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・施工段階で作成されない可能性があるが、維持管理段階で必要な部材をモデル化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CIM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) CIMモデルのデータ形式

維持管理での利用において、長期的なデータの活用、統一的なシステム運用を考慮し、システムに依存せず、一般的なビュー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システムの運用を考慮しなければならない。

### (3) 活用場面に応じたモデル作成

3次元モデルの作り込みレベルは維持管理での活用場面、目的に応じて定める。

設計・施工・維持管理の各段階では、様々なCIMの活用場面があるが、CIM作成仕様では、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・施工・維持管理の各段階での活用場面と3次元データ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、地下埋設物（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、施工段階でも有効な活用方法の1つである。

CIM作成仕様は、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、施工ではより高度な活用場面も想定されるが、本仕様で示す以上の精度の高いモデルを作成することを妨げるものではない。

**表 3.1 維持管理での有効活用を念頭においたCIMの活用場面の例**

| 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（地下構造の見えない部分の可視化）       |
| 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） |
| 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）        |
| 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） |

※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次元モデルの作り込みレベルと属性情報を設定することで、過度の作り込みを防ぎ、効率的にCIMモデルを作成すること。

**表 3.2 設計、施工での活用場面と維持管理での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          | → 維持管理段階          |
|        | ・設計の高度化             | ・施工計画の高度化       | ・維持管理計画の高度化       |
| 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、施工情報の一元化    | ・設計、施工、維持管理情報の一元化 |

#### (4) 部材ごとの作り込みレベルの設定

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など、モデル全体の詳細度のなかで、部材ごとの作り込みレベルを提示する。

また、本 CIM 作成仕様は、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、構造物毎に部材ごとの作り込みレベルの考え方が異なると対応しにくいと、共通する工種 (RC 構造、鋼構造等) については、統一された 3次元モデルの作り込みレベルとなるように設定する。

さらに、作り込みレベルは、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次元モデルの作り込みレベル

#### (1) 作り込みレベルの定義

作り込みレベルの区分の定義だけでは、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困難である。モデル作成者が、作成意図を踏まえて作業可能な様に、3次元モデルの作り込みレベルは、その活用場面 (活用目的) とセットで定義する。

#### (2) 作り込みレベルの設定

3次元モデルの作り込みレベル (詳細度区分) は、4段階 (レベル1～レベル4) とする。作り込みレベルの段階は、3次元可視化メリットを活かすために、最低レベル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、異なる作り込みレベルの部材で構成することが実践的であることから、部材ごとに作り込みレベルを設定する。

部材ごとの作り込みレベルは、上記構造物の詳細度設定に倣い、以下の4段階で設定する。また、3次元モデルの活用場面ごと、作成時期ごと (設計・施工・維持管理)、樋門・樋管の部材ごとに作り込みレベルを設定する。

|                                      |
|--------------------------------------|
| レベル1 : 直方体や円柱で部材の形状の特徴を表現した構造ブロックモデル |
| レベル2 : 主要部材の外形状が正確                   |
| レベル3 : レベル2に加えて、主要部材以外の一部部材の外形状が正確   |
| レベル4 : 全ての部材が正確                      |

扉体の例；

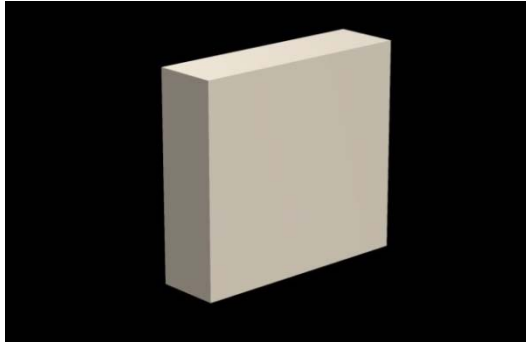
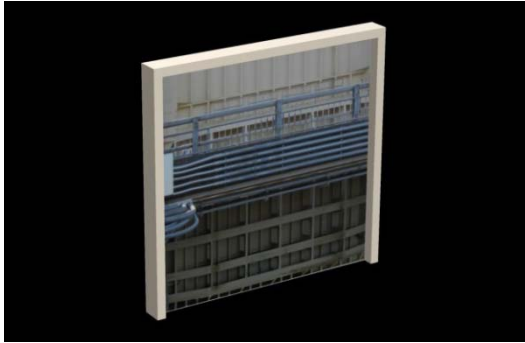
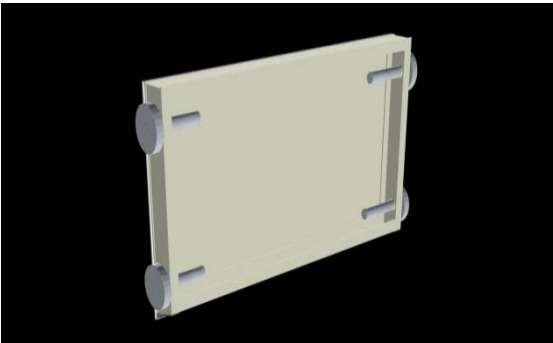
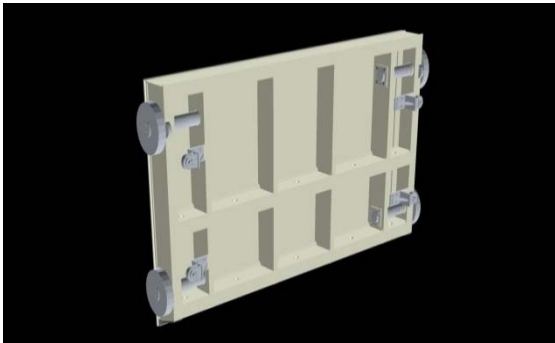
レベル 1：扉体の概略形状を表現した直方体モデル

レベル 2：扉体の外郭形状を正確に表現したモデル

レベル 3：ローラ等の一部部材も正確に表現したモデル化

レベル 4：ボルトなど細部部材を含めて、全ての部材を詳細にモデル化

表 4.1 4段階の作り込みレベル（扉体の例）

| レベル 1   | レベル 2   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 扉体の概略形状を表現した直方体モデル</li> <li>・ 寸法形状は不正確</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 扉体の外郭形状を正確に表現したモデル</li> <li>・ 主部材以外は、部材の省略、概略形状により簡易化する</li> </ul>  |
| レベル 3   | レベル 4   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ローラ等の一部部材も正確に表現したモデル</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ボルトなど細部部材を含めて、全ての部材を正確に表現したモデル</li> </ul>                          |

### (3) 部材ごとの作り込みレベル

各活用場面における、設計・施工・維持管理の各段階の部材ごとの作り込みレベルを表 4.2 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・施工・維持管理のどの段階で作成するのかを明示した。

ここに示す活用場面においては、詳細な部材の取り合いを確認するといった詳細モデルを必要としないことから、基本的にはほぼレベル 2 でモデル化する事となる。また、モデル作成時期は土木構造物では設計段階、機械・電気設備関係では施工段階にモデル化するものが多い。土木構造物の特に樋門・樋管部は設計段階からの大きな変更は生じないことから、基本的に設計段階でモデル化する。機械・電気設備では現地併せを行うものが多いため、施工段階でのモデル化を基本とした。



表 4.2 部材ごとの作り込みレベル

■部材ごとの作り込みレベルの一覧表

| 大項目    | (1)<br>堤防        |       |       |       | (2)<br>樋門・樋管 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | (3)<br>ゲート設備 |       |       | (4)<br>排水機場 |       |       |       | (5)<br>電気設備 |       |       |       | (6)<br>周辺地形 |       |       |       |       |       |
|--------|------------------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        | 1                | 2     | 3     | 4     | 5            | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16           | 17    | 18    | 19          | 20    | 21    | 22    | 23          | 24    | 25    | 26    | 27          | 28    | 29    | 30    | 31    |       |
| 中項目    | 堤体               | 護岸    | 河床    | 水面    | 操作台          | 門柱    | 翼壁    | 胸壁    | 床板    | 水叩き   | 基礎    | 目地    | 止水板   | 遮水矢板  | 管理橋   | 鉄筋           | 扉体    | 戸当り   | 開閉装置        | 主ポンプ  | 減速機   | 主原動機  | 上屋          | 操作盤   | 計装盤   | 配線    | 上屋          | 管路    | 舗装    | 地形    | 建物    |       |
| 活用場面   | 活用場面1            | 活用場面2 | 活用場面3 | 活用場面4 | 活用場面1        | 活用場面2 | 活用場面3 | 活用場面4 | 活用場面1 | 活用場面2 | 活用場面3 | 活用場面4 | 活用場面1 | 活用場面2 | 活用場面3 | 活用場面4        | 活用場面1 | 活用場面2 | 活用場面3       | 活用場面4 | 活用場面1 | 活用場面2 | 活用場面3       | 活用場面4 | 活用場面1 | 活用場面2 | 活用場面3       | 活用場面4 | 活用場面1 | 活用場面2 | 活用場面3 | 活用場面4 |
| 設計段階   | 【活用場面1】<br>地下埋設物 | 2     | 2     | 2     |              |       | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     |       |       | 2     | 2     |              |       |       |             | 2     |       |       | 2           |       |       |       |             | 2     | 2     | 2     |       |       |
|        | 【活用場面2】<br>点検結果  | 2     | 2     | 2     | 2            | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     |              |       |       |             |       |       |       |             |       |       |       |             |       |       | 2     | 1     |       |
|        | 【活用場面3】<br>合意形成  | 2     | 2     | 2     | 2            | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     |       |       | 2     | 2     |              |       |       |             |       |       |       |             |       |       |       |             |       |       | 2     | 1     |       |
|        | 【活用場面4】<br>資料検索  | 2     | 2     | 2     | 2            | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     |       |       | 2     | 2     |              |       | 1     | 1           | 1     | 2     | 1     | 1           | 1     | 1     | 1     | 1           | 1     |       |       | 2     |       |
| 施工段階   | 【活用場面1】<br>地下埋設物 |       |       |       |              |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |              |       |       |             |       | 2     |       |             |       |       |       | 2           |       | 2     | 2     |       |       |
|        | 【活用場面2】<br>点検結果  | 2     | 2     | 2     | 2            | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     |              |       | 2     | 2           | 2     | 2     | 2     | 2           | 2     | 2     | 2     | 2           | 2     | 2     |       |       |       |
|        | 【活用場面3】<br>合意形成  | 2     | 2     | 2     | 2            | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     |       |       | 2     | 2     |              |       | 2     | 2           | 2     | 2     | 2     | 2           | 2     | 2     | 2     | 2           | 2     |       |       |       |       |
|        | 【活用場面4】<br>資料検索  | 2     | 2     | 2     | 2            | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     |       |       | 2     | 2     |              |       |       |             |       |       |       |             |       |       |       |             |       |       |       |       |       |
| 維持管理段階 | 【活用場面1】<br>地下埋設物 |       |       |       |              |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |              |       |       |             |       |       |       |             |       |       |       |             |       |       |       |       |       |
|        | 【活用場面2】<br>点検結果  |       |       |       |              |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |              |       |       |             |       |       |       |             |       |       |       |             |       |       |       |       |       |
|        | 【活用場面3】<br>合意形成  |       |       |       |              |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |              |       |       |             |       |       |       |             |       |       |       |             |       |       |       |       |       |
|        | 【活用場面4】<br>資料検索  |       |       |       |              |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |              |       |       |             |       |       |       |             |       |       |       |             |       |       |       |       |       |

※数値（1、2、3、4）は、作り込みレベルを示す。

※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、各段階でモデルを修正

## 第5章 3次元モデルに付与する属性情報

### (1) 属性情報の考え方

樋門・樋管における CIM の活用方法として、施設関連情報の一元管理も挙げられる。維持管理段階では場合によって維持管理段階の情報だけでなく、設計・施工段階の条件、状況といった情報が必要になる事もある。そのため、3次元モデルの各要素に紐付けしなくとも、これらの各種情報を3次元モデルと共に保持することで一元管理することが望ましい。対象となる情報は設計・施工段階の電子納品のみならず、材料確認書や材料品質証明書、工事履行報告書など施工段階の電子納品対象外のデータも含むものとする。

ただし、3次元モデルにいたずらに多くの属性情報を付与することは、費用対効果の視点から得策ではない。そのため、3次元モデルの作り込みレベルと同様に、付与する属性情報はその活用場面（活用目的）とセットで定義する。

属性情報は、3次元ソフト上で管理すべきもの（例えば、部材名等を3次元可視化モデルに表示する、部材 ID 番号などで外部リンクに必要な情報等）と、外部に保管する情報（例えば、設計以降に属性を付与する必要がある、属性情報の追加、変更が頻繁に行われるような情報）とする。

外部に保管する属性情報については、既存維持管理データベース、図面、写真、品質・出来形管理データ等を想定し、自由に設定できる仕組みとする。

### (2) 樋門・樋管のクラス化

部材毎に同じ属性情報が付与されないように、階層構造をもつクラスでモデル化した3次元モデルを作成し、付与する属性をクラス毎に設定する。

クラス分けは、構造全体、構造体、構成要素の3段階とする。例えば、樋門・樋管本体の場合は、クラス1として構造全体をなす樋門・樋管、クラス2として構造体をなす樋門・樋管本体、クラス3として樋門・樋管の構成要素をなす操作台・門柱・翼壁・胸壁、床版等に分けられる。

#### 3次元モデルの階層化の例

クラス1（構造全体）：樋門・樋管 — 樋門・樋管全体に関連する属性付与

クラス2（構造体）：樋門・樋管（本体） — 樋門・樋管の本体に関連する属性付与

クラス3（構成要素）：操作台・門柱・擁壁等 — 本体の構成部材に関連する属性付与

### (3) 基本属性情報、利用目的別属性情報、外部参照ファイル

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（RMDIS）との連携のためのID、GISとの連携のための位置情報（緯度経度）等も基本属性情報に含まれる。

また、基本属性情報は、維持管理段階で変更をともしない情報である。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属性情報である。例えば、3次元モデルから関連する資料の検索のために、保存場所のアドレス情報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。

外部参照ファイルも属性情報の1つであるが、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。図面、写真、協議記録、点検記録、補修記録、施工（品質）記録、設計図書等が想定される。なお、それ以外でも、設計、施工で情報が取得され、維持管理に引き渡す情報は、外部参照ファイルとして3次元モデルに紐付けることができる。

#### （4）属性情報リスト

3次元モデルに付与する属性情報は必要最低限とし、部材名など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5.1）」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5.2）」を追加するものとする。

表5.1 基本属性情報

| 区 分                    | 基本属性情報<br>(構造物の必要最低限の基本的な情報)   |
|------------------------|--|
| ①樋門全体<br>(樋門全体にかかる情報)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・施設名                      ・施設管理番号                      ・管理者</li> <li>・水系名／河川名              ・担当出張所                      ・位置情報</li> </ul> |
| ②構造モデル<br>(工種ごとにかかる情報) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・工種                      ・工種管理番号                      ・樋門構造形式</li> <li>・本体形式</li> </ul>   |
| ③構成要素<br>(部材ごとにかかる情報)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・部材名称                      ・部材管理番号</li> </ul>   |

\*注：今回のモデルとなった内川水門（関東地整 常陸河川国道事務所管理）の維持管理項目（点検要領）を基本として点検が行われている。CIM作成仕様では維持管理の活用を前提としており、ここではCIMモデルの構成要素をこの維持管理項目に示される部材単位を基本とする。

表5.2 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                                     | 適用  |       |
|----------|-----------------|------------------------------------|---------------|--|---|-------|
| 活用場面1    | 1<br>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部材ごと   |       |
|          |                 | (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部材ごと   |       |
|          |                 | (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部材ごと   |       |
|          |                 | (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部材ごと   |       |
|          |                 | (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部材ごと   |       |
|          |                 | (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部材ごと   |       |
|          | 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工種ごと |
|          | 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工種ごと |
|          | 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部材ごと |
|          |                 |                                    | (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部材ごと |
|          |                 |                                    | (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部材ごと |
|          |                 |                                    | (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部材ごと |
| (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工種ごと   |       |
| 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工種ごと |
|          | 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部材ごと |
|          |                 |                                    | (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部材ごと |
| (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部材ごと         |  |   |       |
| 活用場面2    | 7               | 点検結果                               | (17) 点検日      | 点検した日付<br>(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部材ごと |
|          |                 |                                    | (18) 損傷の種類    | ひびわれ、漏水等の種類<br>(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部材ごと |
|          |                 |                                    | (19) 損傷の程度    | 損傷の程度<br>(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部材ごと |
|          |                 |                                    | (20) 判定区分、健全度 | 対象部位の判定区分、健全度<br>(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部材ごと |
|          |                 |                                    | (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部材ごと |

表5.2 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<br>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樋門全体 |
|       |               | (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樋門全体 |
|       |               | (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工種ごと |
|       |               | (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樋門全体 |
|       | 9<br>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樋門全体 |
|       |               | (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工種ごと |
|       |               | (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樋門全体 |
|       | 10<br>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樋門全体 |
|       |               | (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工種ごと |
| (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工種ごと                                 |       |

参考として、樋門・樋管の属性情報の階層（クラス）を表5.3、属性情報のリストを表5.4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5.3 属性情報の階層（クラス）

| クラス1 樋門全体 | クラス2 構造モデル | クラス3 構成要素                              |
|-----------|------------|--|
| 樋門        | 堤防         | 堤体・護岸工・河床・水面                           |
|           | 樋門・樋管      | 操作台・門柱・翼壁・胸壁・床板・水叩き・基礎・目地・止水板・遮水矢板・管理橋 |
|           | ゲート設備      | 扉体・戸当り・開閉装置                            |
|           | 排水機場       | 主ポンプ・減速機・主原動機・上屋                       |
|           | 電気設備       | 操作盤・計装盤・配線・上屋                          |
|           | 周辺地形       | 管路・舗装・地形・建物                            |

表5.4 属性情報リスト (1/2)

| クラス                 | 基本属性情報   | 利用目的別属性情報                 |                               |                          |   |
|---------------------|--|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|---|
|                     |  | 活用場面1<br>地下埋設物に関する諸課題への対応 | 活用場面2<br>点検結果の視覚化による維持管理の効率化  | 活用場面3<br>地元説明、協議の円滑化     | 資料4<br>資料検索の効率化   |
| 樋門・樋管<br>(クラス1)     | 施設名<br>施設ID<br>管理者<br>水系名/河川名<br>担当出張所<br>位置情報 |                           |                               |                          | 設計情報保存場所のアドレス<br>協議情報保存場所のアドレス<br>施工記録保存場所のアドレス<br>測量情報保存場所のアドレス<br>土質調査情報保存場所のアドレス |
| 堤防<br>(クラス2)        | 工種<br>工種ID<br>本体形式                             |                           | 点検日<br>補修日                    |                          | 設計図面保存場所のアドレス<br>竣工図面保存場所のアドレス<br>点検記録保存場所のアドレス<br>補修記録保存場所のアドレス                    |
| 堤体・護岸工・河床<br>(クラス3) | 部材名称<br>部材ID                                   |                           | 点検日<br>損傷の種類<br>損傷の程度<br>判定区分 |                          |   |
| 水面<br>(クラス3)        | 部材名称<br>部材ID                                   |                           | 点検日<br>水位                     |                          |   |
| 樋門・樋管<br>(クラス2)     | 工種<br>工種ID<br>本体形式<br>基礎形式                     |                           | 点検日<br>補修日                    | 施工日                      | 設計図面保存場所のアドレス<br>竣工図面保存場所のアドレス<br>点検記録保存場所のアドレス<br>補修記録保存場所のアドレス                    |
| 樋門・樋管の各工種<br>(クラス3) | 部材名称<br>部材ID                                   |                           | 点検日<br>損傷の種類<br>損傷の程度<br>判定区分 |                          |   |
| ゲート設備<br>(クラス2)     | 工種<br>工種ID<br>設備形式                             |                           | 点検日<br>補修日                    | 施工日                      | 設計図面保存場所のアドレス<br>施工図面保存場所のアドレス<br>点検記録保存場所のアドレス<br>補修記録保存場所のアドレス                    |
| ゲート設備の各工種<br>(クラス3) | 部材名称<br>部材ID                                   |                           | 点検日<br>損傷の種類<br>損傷の程度<br>判定区分 | 仕様<br>施工日<br>メーカー名<br>型番 |   |

表5.4 属性情報リスト (2/2)

| クラス                    | 基本属性情報             | 利用目的別属性情報                                    |                               |                          |  |
|------------------------|--------------------|--|-------------------------------|--------------------------|--|
|                        |                    | 活用場面1<br>地下埋設物に関する諸課題への対応                    | 活用場面2<br>点検結果の視覚化による維持管理の効率化  | 活用場面3<br>地元説明、協議の円滑化     | 資料4<br>資料検索の効率化  |
| 排水機場<br>(クラス2)         | 工種<br>工種ID<br>設備形式 |  | 点検日<br>補修日                    | 施工日                      | 設計図面保存場所のアドレス<br>施工図面保存場所のアドレス<br>点検記録保存場所のアドレス<br>補修記録保存場所のアドレス |
| 排水機場<br>の各工種<br>(クラス3) | 部材名称<br>部材ID       |  | 点検日<br>損傷の種類<br>損傷の程度<br>判定区分 | 仕様<br>施工日<br>メーカー名<br>型番 |  |
| 電気設備<br>(クラス2)         | 工種<br>工種ID<br>設備形式 |  | 点検日<br>補修日                    | 施工日                      | 設計図面保存場所のアドレス<br>施工図面保存場所のアドレス<br>点検記録保存場所のアドレス<br>補修記録保存場所のアドレス |
| 操作盤・計装<br>盤<br>(クラス3)  | 部材名称<br>部材ID       |  | 点検日<br>損傷の種類<br>損傷の程度<br>判定区分 | 仕様<br>施工日<br>メーカー名<br>型番 |  |
| 配線<br>(クラス3)           | 部材名称<br>部材ID       | 種類<br>管径<br>管種<br>土被り<br>施工日                 | 補修日                           | 施工日                      |  |
| 周辺地形<br>(クラス2)         | 工種<br>工種ID         |  |                               |                          |  |
| 管路<br>(クラス3)           | 部材名称<br>部材ID       | 管理者<br>管種・管径<br>土被り<br>構造物からの最小離隔<br>管理者・連絡先 | 補修日                           | 施工日                      |  |

## (5) 属性情報の付与方法

3次元モデルに付与する属性情報は、3次元モデル作成ツールに直接保存する方法と、3次元モデルを統合して可視化できるソフトウェア（以下、3次元モデル統合ソフトという）のリンク機能を利用して付与する方法がある。

また、別途3次元モデル内の各部材にCSV形式等で任意に属性情報を付与することが可能な属性情報管理ソフトが開発され、市販されている。これらの活用が属性情報を管理する上で有効であることから適用する。

属性情報の付与方法は、クラスによって分けるものとする。クラス1およびクラス2（構造全体および構造体）への付与方法は、現状のソフトウェアではクラス化したモデルの構築できるソフトウェアがないため、3次元モデル統合ソフトのリンク機能を用いて、クラスを表す情報を付与（構造体名を示したタグを配置）し、そこに属性情報を紐付ける。そのため、属性情報を確認する際は、対象のタグを介して、外部保存されるファイル等を参照する。

一方、クラス3（構成要素）に対しては3次元モデルを作成する際に、上記の方法ではリンク機能を有したタグが非常に多くて煩雑になることが懸念される。そこで、クラス3に対しては、直接3次元モデルの各要素を選択すると、必要な情報が確認できる方法（3次元モデル作成ツール機能の属性情報付与機能や属性情報管理ソフトを利用）で属性情報を付与することを基本とする。

## (6) 外部参照ファイルとのリンク

外部に保存した各種属性情報を3次元モデルにリンクする方法を示す。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。

### 【属性情報の付与方法】

- 属性情報の区分として、構造全体、構造体、構成要素に分けているが、構成要素単位へのリンクは、構成要素が多く外部に保存した各種属性情報との紐付け作業に多大な時間がかかるため、構造体までに留める事を基本とする。
- 維持管理段階での活用では、3次元モデルの可視化や属性情報の管理が主な活用用途であるため、単独の3次元モデル作成ツールの利用ではなく、3次元モデル統合ソフトの利用を前提とする。
- システム構成は3次元モデル統合ソフトと各種属性情報を保存する情報共有サーバからなるものとし、3次元モデル統合ソフトのリンク機能を用いて各種情報を紐付ける。
- 3次元モデルと外部保存する属性情報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。



3次元モデルと外部保存ファイルとのリンクについて、以下の3つの方法を提示する。

CASE1 : 3次元モデルとフォルダを繋ぐリストを作成する

CASE2 : 構造体毎のフォルダを設け、関連データをフォルダに納める

CASE3 : 成果単位でフォルダを作成し、構造体へのリンクは維持管理段階のデータのみ

## CASE1： 3次元モデルとフォルダを繋ぐリストを作成する

### 概要：

外部参照する図面、写真、設計図書、点検記録などの各種属性情報は、情報共有サーバにフォルダ構成を定めて規定のフォルダにファイルを格納する。フォルダ内の情報はトレーサビリティ確保のため、日付、情報作成者が分かるフォルダ名を付けて格納する。

3次元モデルと情報共有サーバに保存した属性情報の紐付けは、エクセルファイルで施設全体もしくは対象構造体の属性情報のリンク先を示したリストを作成して行う。資料を検索するときは3次元モデル統合ソフトの施設名もしくは構造体名が書かれたリンク機能を有するタグをクリックし、その構造体に関連する属性情報をリスト化したエクセルファイルを開く。そのリストの中から必要な情報の保存先を示したハイパーリンクをクリックして参照する。

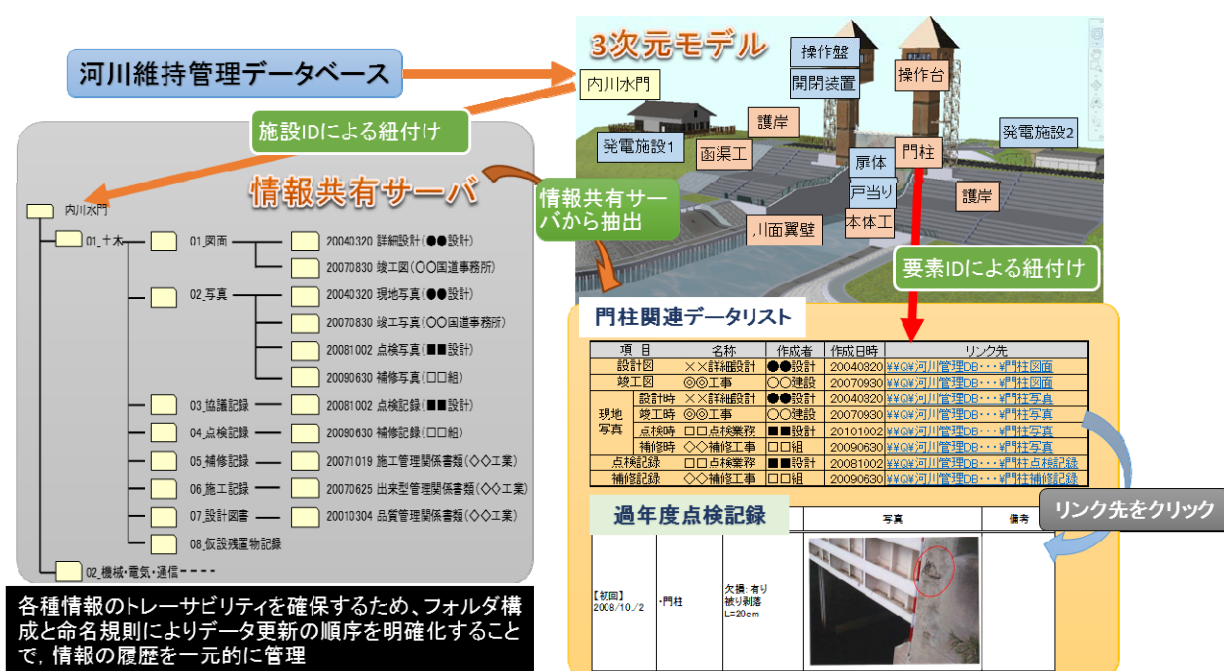


図 CASE1 概念図

### メリット：

- 対象構造体の資料がリスト化されているため、3次元モデルからの検索性が良い。
- リンク先をエクセル上で入力する方法は入力が簡単であり、通常業務で利用するツールで行えることから特別な技術、知識を必要としない。

### 課題：

- 設計、施工、維持管理段階の図面、写真等のデータを規定のフォルダに格納する手間がかかる（CASE1、CASE2 共通）。
- 構造体毎のデータリストの作成および分類フォルダへのリンク設定に時間を要する。

## CASE2：構造体毎のフォルダを設け、関連データをフォルダに納める

### 概要：

情報共有サーバのフォルダの第一階層を、属性情報をリンクする施設全体および構造体に合わせて作成する。そのフォルダの下に紐付ける外部参照するファイルを属性の種類毎に分けて整理し、各成果物から対象フォルダに格納する。

3次元モデルのリンク機能を有するタグは情報共有サーバの各第一階層のフォルダに紐付ける。3次元モデルから属性情報を検索する際は、CASE1のようにリストを介さず、「全体」もしくは「構造体」の第一階層のフォルダを開き、フォルダ名を参考に必要な資料を探す。

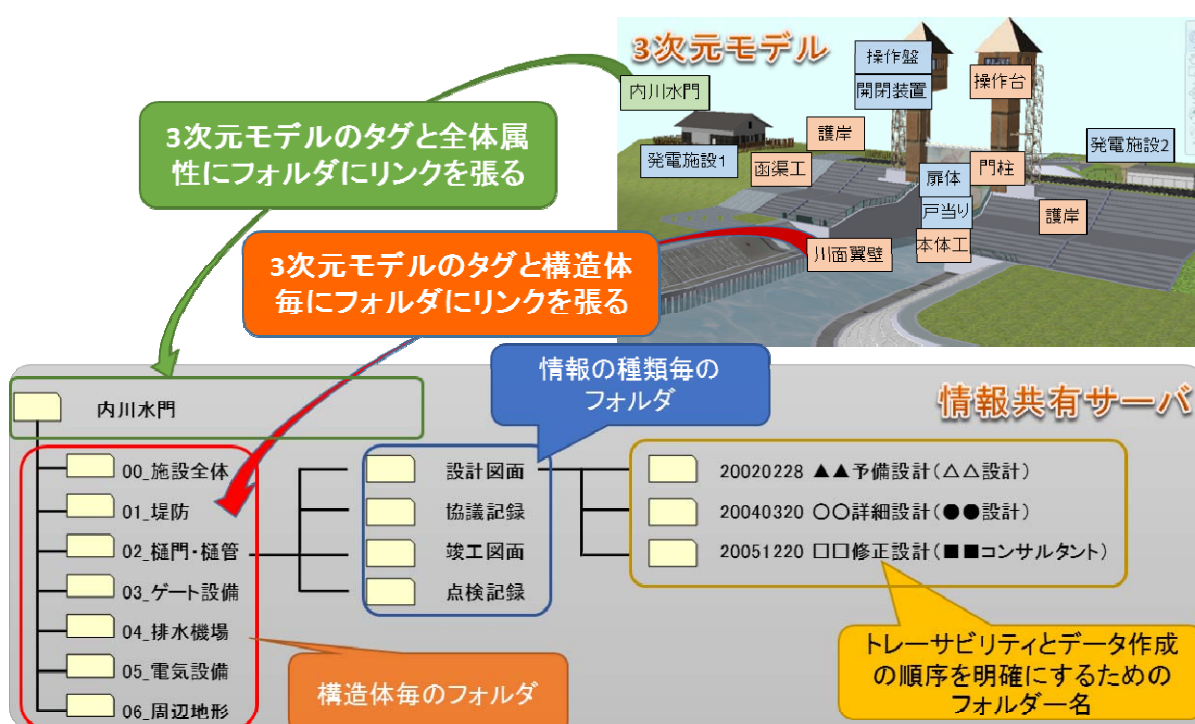


図 CASE2 概念図

### メリット：

- 構造体から直接フォルダを開くため、構造体のリストを作成する手間がない。

### 課題：

- 設計、施工、維持管理段階の図面、写真等のデータを規定のフォルダに格納する手間がかかると共に、分類作業が煩雑となり分類ミスも生じやすい。
- リンク先のフォルダの階層が浅いために必要な外部参照ファイルの検索に多少難がある。

CASE3：成果単位でフォルダを作成し、構造体へのリンクは維持管理段階のデータのみ

概要：

設計、施工段階の成果物を電子納品のデータをそのまま、各段階のフォルダに格納する。各構造体に紐付ける属性情報は維持管理段階に生じる情報を対象とする。この情報の紐付け方法はCASE1と同様にエクセルファイルで作成したリストを活用するものとする。

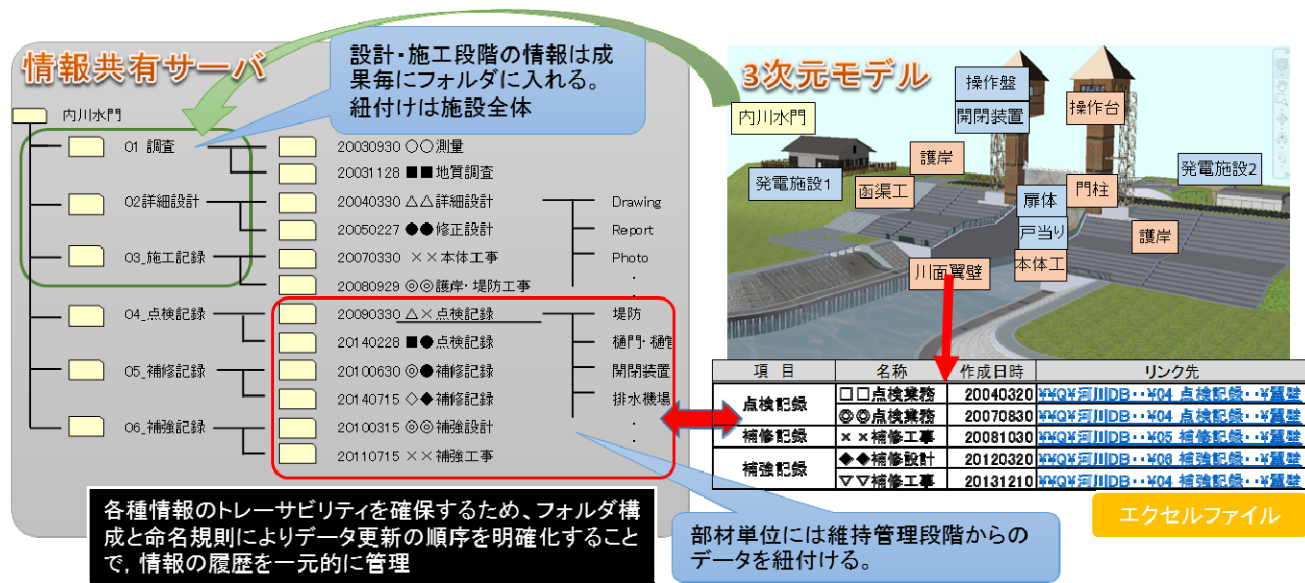


図 CASE3 概念図

メリット：

- 設計、施工の成果物をそのまま対象施設のフォルダに追加していくことから、規定のフォルダに格納する手間が減少される。

課題：

- 維持管理段階以外の情報を確認したいときは、対象のフォルダから探すことになるため、CASE1,2 に比べて検索性に劣るものの、維持管理段階における設計・施工データへのアクセス頻度を考慮すれば、許容範囲と考えられる。

## 【今後の課題】

ここに示した 3 案は現在の一般的なツールで、外部参照ファイルと 3 次元モデルのリンクが可能な方法として設定した。CIM による維持管理の活用場面としては 3 次元上の構造体や部材のモデルに関連する情報の確認が容易にできる事が期待されている。そのためには CASE1 か CASE2 の手法を採用すべきであるが、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。

しかし、以下の課題が有りこれを解決するために、電子納品要領の改定やツールの開発が期待される。

### 電子納品に対する要望

- ▶ CASE1,CASE2 では現在の電子納品を分割して整理する事から、電子納品のインデックスが無効になり、ファイル検索が困難になる可能性がある。電子納品のフォルダ構成やインデックスの変更も必要になる。
- ▶ CASE3 も含めて CIM 用の情報共有サーバには電子納品のファイル名と内容が確認できるように、電子納品ビューアの機能が付いていることが望ましい。
- ▶ 図面については SXF 形式では閲覧に時間がかかることから対象構造体毎にまとめた PDF ファイルを納めることが望ましい。

### ツール開発に対する要望

- ▶ 電子納品された各種成果から設定したフォルダに格納する作業を効率化、もしくは自動化するツールの開発が望まれる。
- ▶ CASE1、CASE3 においては施設全体、各構造体に関連する情報のリストが効率的、もしくは自動的に作成できるツールの開発が望まれる。
- ▶ 定期点検では調書のフォーマットが決まっていることから、活用場面 3 の点検結果の視覚化に必要となる情報を点検調書から自動で抽出、保存する機能の開発が望まれる。

### その他の課題

- ▶ 電子納品の改定やツールの開発に必要な、課題や要求機能を整理が必要。
- ▶ 各ケースを実施するためのフォルダ構成の明確な規定が必要。
- ▶ 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 RMDIS から引用することが望ましいと考える。これを実行するためのツールと保存場所などの運用方法について検討が必要

## 【用語集】

### (1) C I M

C I M (Construction Information Modeling) とは、調査・設計段階から 3 次元モデルを導入し、施工、維持管理の各段階での 3 次元モデルに連携発展させることにより、設計段階での様々な検討を可能とするとともに一連の建設生産システムの効率化を図るもの。

### (2) 3次元モデル

コンピュータの仮想空間に作成された立体形状モデル。3 Dモデルとも言う。

### (3) 属性情報

図面や文書、写真、点検結果などの樋門・樋管事業に関する情報。

### (4) C I Mモデル

属性情報を付与した 3 次元モデル。

### (5) 構造ブロックモデル

直方体や円柱の 3 次元モデルを組み合わせて、部材形状の特徴を表現した 3 次元モデル。

### (6) 外部参照

サーバなど 3 次元モデルの外部に保存される属性情報を 3 次元モデルから参照する仕組み。3 次元モデルをクリックすると、図面や写真などの属性情報がすぐに参照できる。ハイパーリンクとも言う。

### (7) 外部参照ファイル

属性情報として、外部参照 (ハイパーリンク) するデータ。たとえば、PDF 等の文章データや CAD 図面のデータの等を指す。

### (8) 情報共有サーバ

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

### (9) 3次元モデル作成ツール

3 次元モデルを作成するためのソフトウェア。例えば 3DCAD や 3 次元モデル統合ツール。

**(10) 3次元モデル統合ソフト**

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ためのソフトウェア。

**(11) 基本属性情報**

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

**(12) 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。

**(13) RMDIS**

直轄河川の維持管理情報データベースの全国標準システム「河川カルテ高度情報化システム」で現在、全地方整備局で試行運用中。GISと連携しており河川カルテや樋門・樋管などの施設に関するデータベースを構築し、河川維持管理業務を支援する。

## 【参考資料】



(1) 活用場面の説明パンフレット

## 1 運用場面

### 地下埋設物に関する諸課題への対応

#### 設計段階

**メリット**

- 地下埋設物の種類・配線精度の向上
- 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3D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
- 土盛り
- 構築物からの最小距離

#### 施工段階

**メリット**

- 施設の配線など設計の困難・理解がわかる
- 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
- 設備の配線と残置設備の3Dモデル作成、属性情報入力の手間(1人・日)が必要

#### 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、掘削時や掘削機稼働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**

- 竣工段階で作成された3Dモデルを利用

**属性情報**

地下埋設物の情報更新

- 土盛り
- 構築物からの最小距離
- 掘削日

! この活用のためには、以下の手間がかかります

**設計段階** で、設計者の手間が増加!

- 地下埋設物の3Dモデル作成と属性情報入力の手間 8人・日

**施工段階** で、施工者の手間が増加!

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

**維持管理段階** で、補修業者の手間が増加!

- 地下埋設物の属性情報更新の手間 1人・日

**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**

- 設備の配線と残置設備の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**

残置設備の情報を入力

- 種類
- 管径
- 構築物からの最小距離
- 掘削日

**施工段階でのメリットに対する3Dモデルと属性情報**

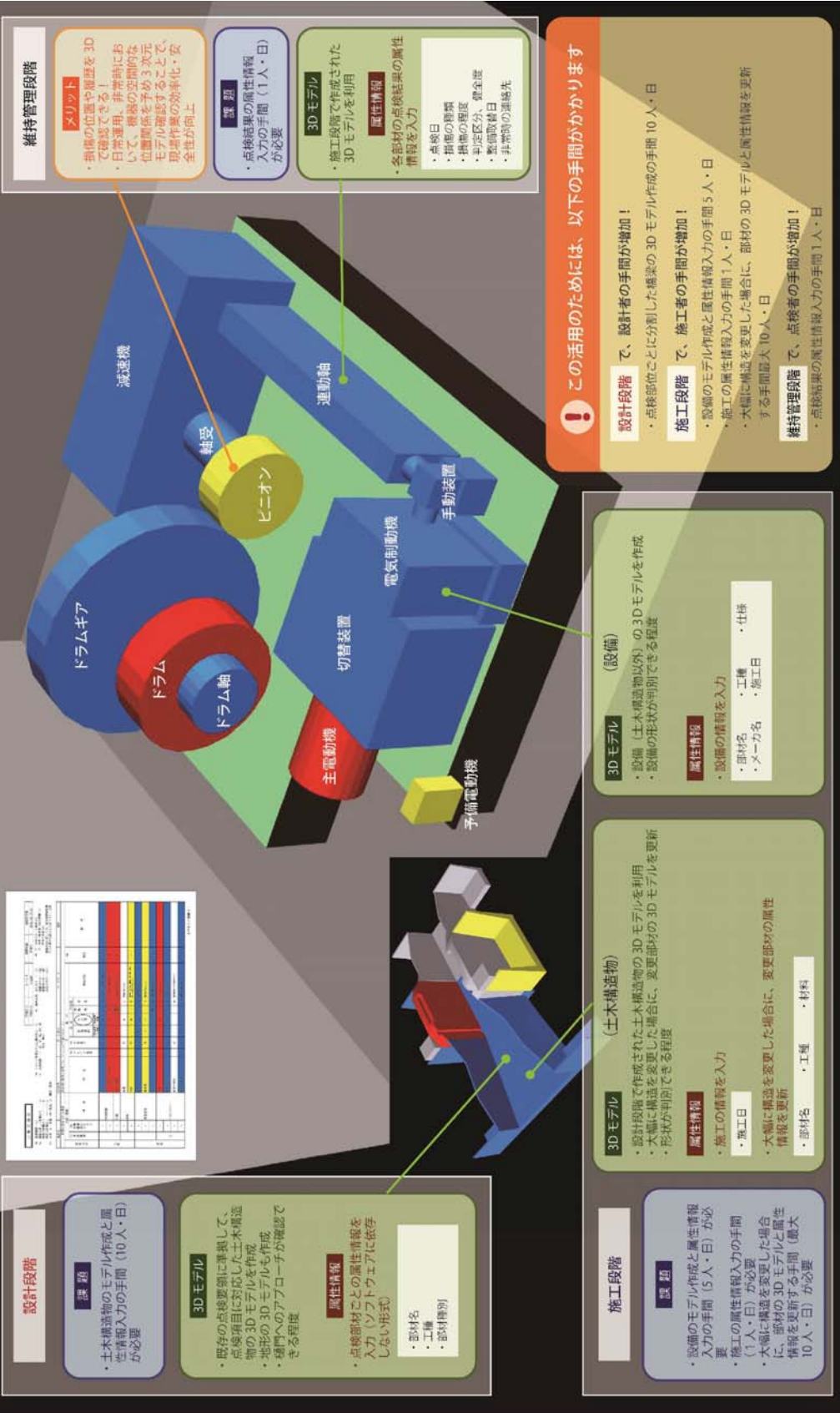
- 設計段階で作成された地下埋設物の3Dモデルを利用

**属性情報**

地下埋設物の情報を更新

- 土盛り
- 構築物からの最小距離
- 掘削日

## 点検結果の視覚化による維持管理の効率化



## 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

- ・ 部材の情報を入力
  - ・ 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モデルで事前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
- ・ 大規模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)

- ・ 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
  - ・ 施工日
  - ・ メーカー
  - ・ 仕様

#### 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
  - ・ 部材名
  - ・ 工種
  - ・ 材料
- ・ 大規模構造を変更した場合に、変更部分の属性情報を更新

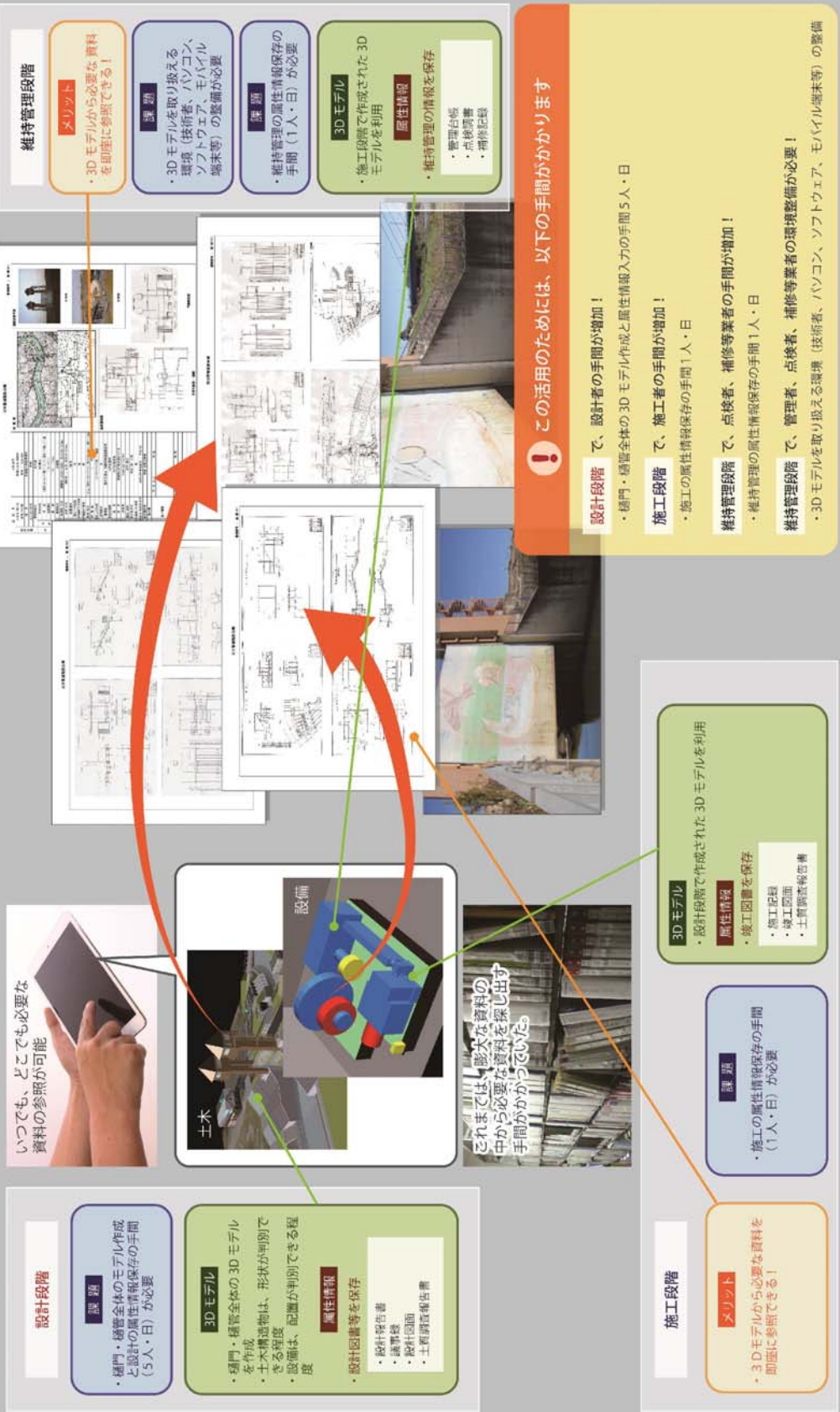
この活用のためには、以下の手間がかかります

設計段階で、設計者の手間が増加！

- ・ 構架全体の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
- ・ 大規模構造を変更した場合は、部材の3Dモデルと属性情報を更新する手間 最大10人・日



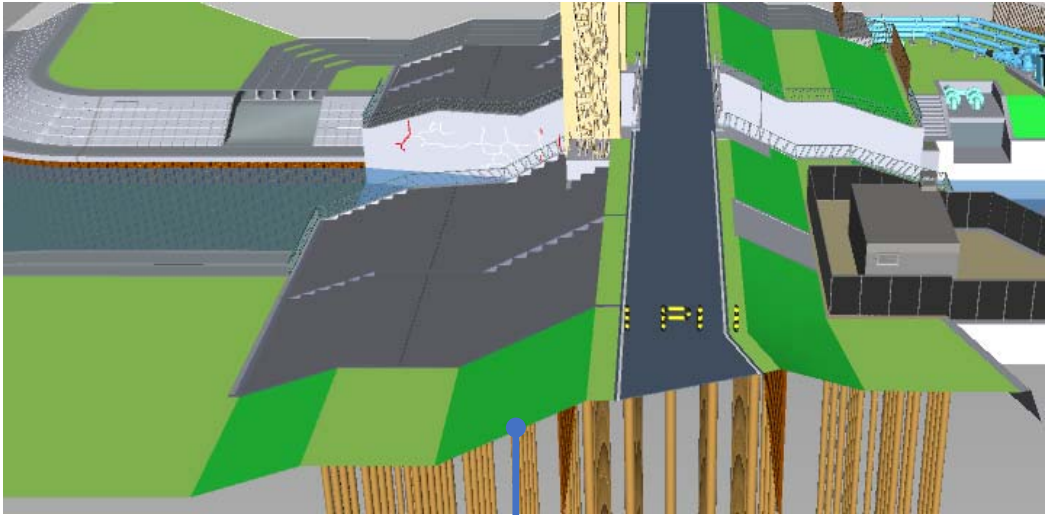
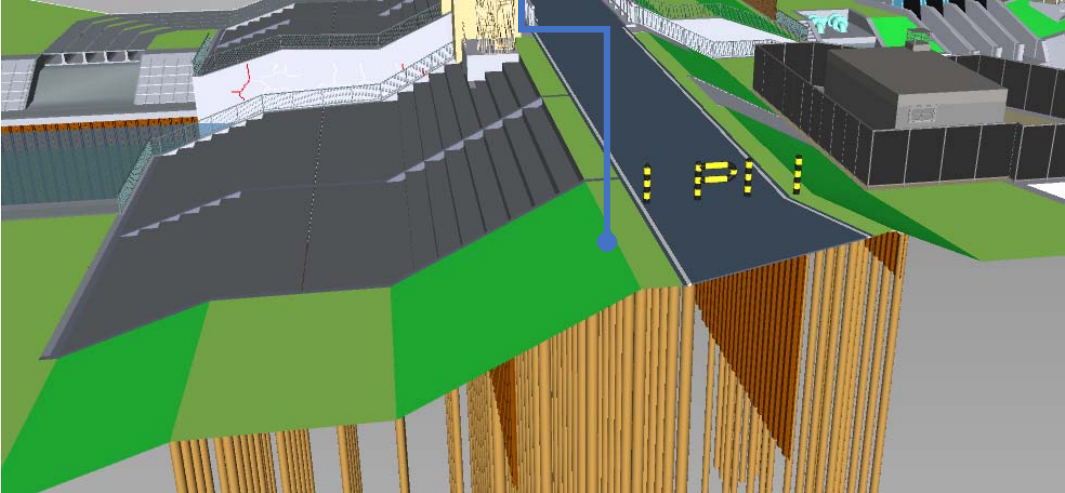
## (2) 部材ごとの作り込みレベルのポイント

|    | 部材名  | 作り込みレベルのポイント  |
|----|------|---|
| 1  | 堤体   | [レベル2] : 堤体表面形状をモデル化する。   |
| 2  | 護岸   | [レベル2] : 護岸形式が分かる様にモデル化する。  |
| 3  | 河床   | [レベル2] : 堆積土砂等はモデル化しなくてよい。  |
| 4  | 水面   | [レベル2] : 川裏側に水位がでてもかまわない。   |
| 5  | 操作台  | [レベル2] : 設備が配置できるように、内部を空洞にしておく。  |
| 6  | 門柱   | [レベル2] : 平面形状を高さ方向に押し出して作成する。   |
| 7  | 翼壁   | [レベル2] : 細かな開口や切欠きは、モデル化しなくてもよい。  |
| 8  | 胸壁   | [レベル2] : 細かな開口や切欠きは、モデル化しなくてもよい。  |
| 9  | 床板   | [レベル2] : 均しコンクリートや基礎碎石は、モデル化しなくてもよい。  |
| 10 | 水叩き  | [レベル2] : 均しコンクリートや基礎碎石は、モデル化しなくてもよい。  |
| 11 | 基礎   | [レベル2] : 杭の平面形状（外形）を深さ方向に押し出して作成する。   |
| 12 | 目地   | [レベル2] : 目地の断面（全面）を厚み分押し出して作成する。  |
| 13 | 止水板  | [レベル2] : 止水板の断面形状を線形に沿って押し出して作成する。  |
| 14 | 遮水矢板 | [レベル2] : 継手部など細部は、モデル化しなくてもよい。  |
| 15 | 管理橋  | [レベル2] : 高欄など付属物は、モデル化しなくてもよい。  |
| 16 | 鉄筋   | —   |
| 17 | 扉体   | [レベル1] : 概略形状の3Dモデル（直方体）を作成する。<br>・寸法は正確でなくてもよい。<br>[レベル2] : 補剛材等の部材は、モデル化しなくてもよい。<br>・可能であれば写真を貼り付ける。  |
| 18 | 戸当り  | [レベル1] : 概略形状の3Dモデル（直方体）を作成する。<br>・寸法は正確でなくてもよい。<br>[レベル2] : 付属物や埋め込み金物は、モデル化しなくてもよい。   |
| 19 | 開閉装置 | [レベル1] : 概略形状の3Dモデル（直方体、円柱）を作成する。<br>・寸法は正確でなくてもよい。<br>[レベル2] : 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。<br>・可能であれば写真を貼り付ける。  |
| 20 | 主ポンプ | [レベル1] : 主ポンプに接続する配管や吐出口の概略形状をモデル化する。<br>・概略形状の3Dモデル（直方体、円柱）を作成する。<br>・寸法は正確でなくてもよい。<br>[レベル2] : 主ポンプに接続する配管や吐出口の外形形状をモデル化する。部分的に径が大きくなっている部分は無視してよい。<br>・主ポンプと減速機・主原動機が一体型でない場合は、それぞれモデル化する。 |
| 21 | 減速機  | [レベル1] : 概略形状の3Dモデル（直方体、円柱）を作成する。<br>・寸法は正確でなくてもよい。<br>[レベル2] : 主ポンプに接続する配管や吐出口の外形形状もモデル化する。<br>・主ポンプと減速機・主原動機が一体型でない場合は、それぞれモデル化する。  |

【参考資料】

|    |      |   |
|----|------|---|
| 22 | 主原動機 | <p>[レベル1]：概略形状の3Dモデル（直方体、円柱）を作成する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・寸法は正確でなくてもよい。</li> </ul> <p>[レベル2]：主ポンプに接続する配管や吐出口の外形形状もモデル化する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・主ポンプと減速機・主原動機が一体型でない場合は、それぞれモデル化する。</li> </ul>                       |
| 23 | 上屋   | <p>[レベル1]：概略形状の3Dモデル（直方体、円柱）を作成する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・寸法は正確でなくてもよい。</li> </ul> <p>[レベル2]：底や窓など細部は、モデル化しなくてもよい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平面の寸法形状は、正確にモデル化する。</li> <li>・可能であれば写真を貼り付ける。</li> </ul>                    |
| 24 | 操作盤  | <p>[レベル1]：概略形状の3Dモデル（直方体）を作成する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・寸法は正確でなくてもよい。</li> </ul> <p>[レベル2]：細かな凹凸、付属物は、モデル化しなくてもよい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・可能であれば写真を貼り付ける</li> </ul>  |
| 25 | 計装盤  | <p>[レベル1]：全ての計装盤をモデル化する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・概略形状の3Dモデル（直方体）を作成する。</li> <li>・寸法は正確でなくてもよい。</li> </ul> <p>[レベル2]：全ての計装盤をモデル化する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・細かな凹凸、付属物は、モデル化しなくてもよい。</li> <li>・可能であれば写真を貼り付ける。</li> </ul> |
| 26 | 配線   | <p>[レベル1]：概略形状の3Dモデルを作成する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・寸法は正確でなくてもよい。</li> <li>・屋内、屋外、地下部分も含めてモデル化する。</li> </ul> <p>[レベル2]：屋内、屋外、地下部分も含めてモデル化する。</p>   |
| 27 | 上屋   | <p>[レベル1]：概略形状の3Dモデル（直方体）を作成する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・寸法は正確でなくてもよい。</li> </ul> <p>[レベル2]：底や窓など細部は、モデル化しなくてもよい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・可能であれば写真を貼り付ける。</li> </ul>   |
| 28 | 管路   | <p>[レベル2]：中心線形に沿って、管路の標準断面を押し出して作成する（充実断面でモデル化してもよい）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・管枕、継手は、モデル化しなくてもよい。</li> </ul>  |
| 29 | 舗装   | <p>[レベル2]：舗装範囲が分かる様にモデル化する。厚みは必要ない。</p>   |
| 30 | 地形   | <p>[レベル2]：航空写真を貼り付けた5mメッシュ程度のTINサーフェスで作成する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地下埋設物の敷設箇所については、正確な路面高さとなるように、TINサーフェスにブレークラインを追加する（10cm未満の誤差は許容する）。</li> </ul>   |
| 31 | 建物   | <p>[レベル1]：建物の平面形状を一律の高さで押し出して作成する。</p>  |

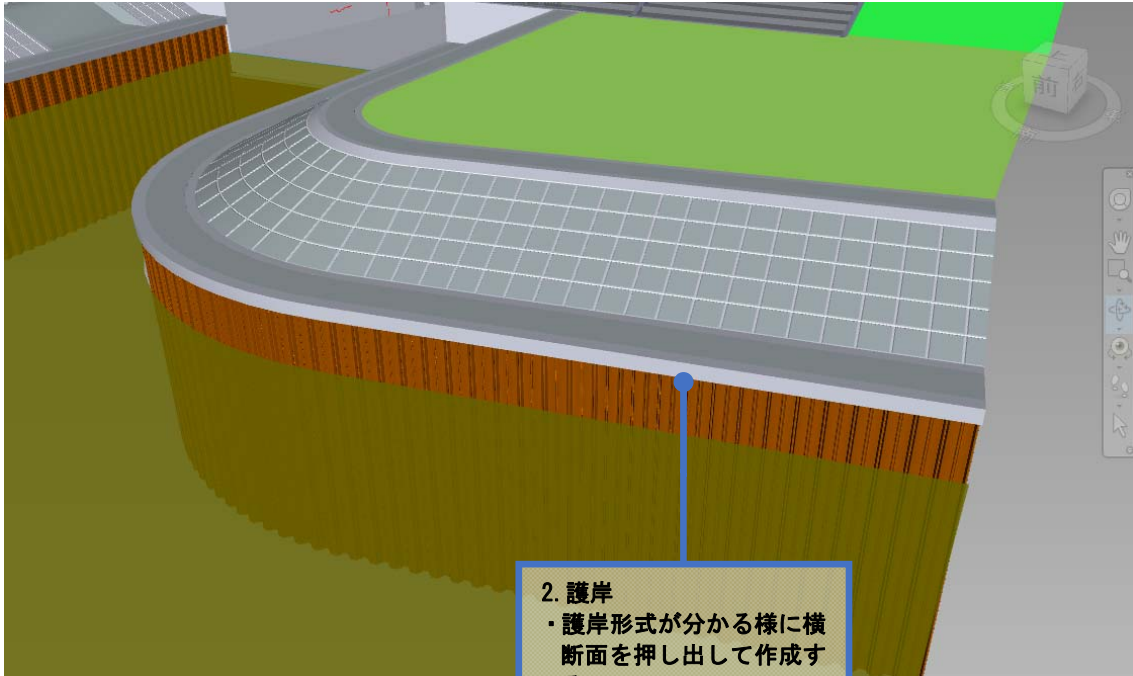
(3) サンプルモデル (活用場面ごとの部材の作り込みレベル)

| (1) 堤防(1 堤体)   | 【活用場面 1~4】 | レベル 2 |
|--|------------|-------|
|  <p data-bbox="619 1003 956 1160">1. 堤体<br/>・堤体の横断形状を押し出して作成。サーフェスモデルでよい</p> |            |       |
|    |            |       |

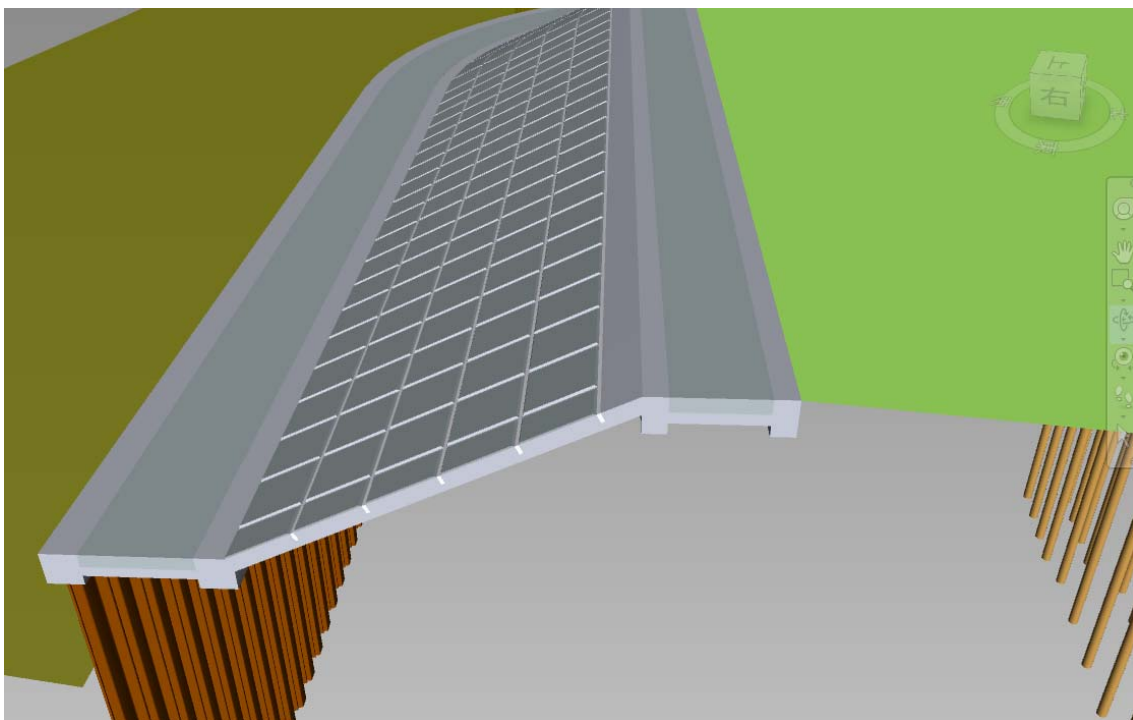
(1) 堤防 (2 護岸)

【活用場面 1~4】

レベル 2



2. 護岸
- ・護岸形式が分かる様に横断面を押し出して作成する。
  - ・表面のテクスチャは任意で設ける。

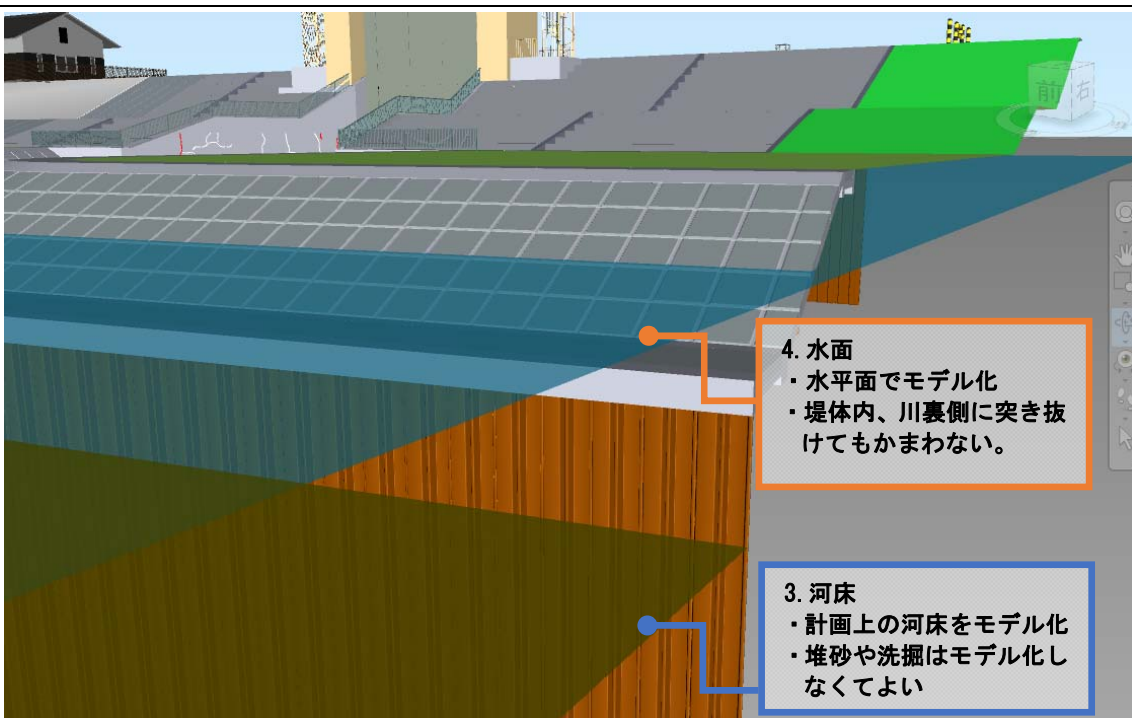
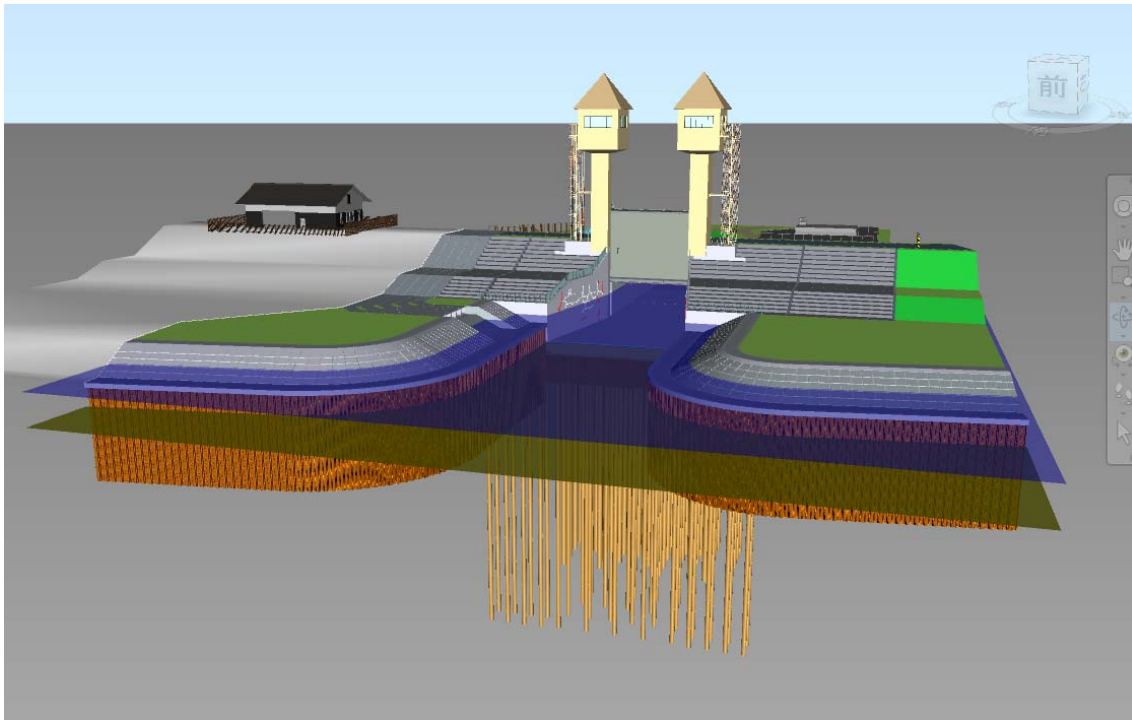




(1) 堤防 (3 河床、4 水面)

【活用場面 1~4】

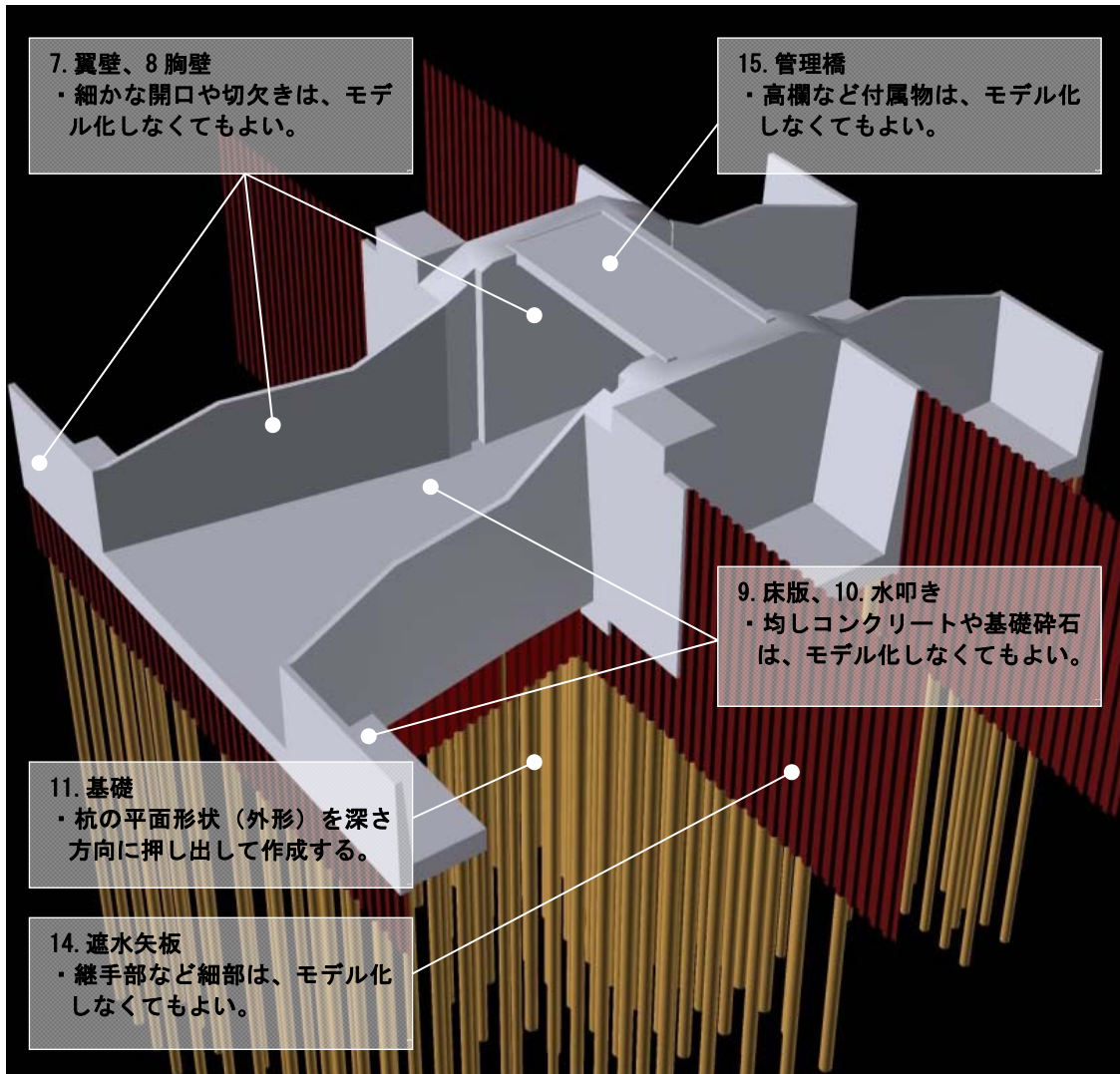
レベル 2



(2) 樋門・樋管 (7, 8, 9, 10, 11, 14, 15)

【活用場面 1~4】

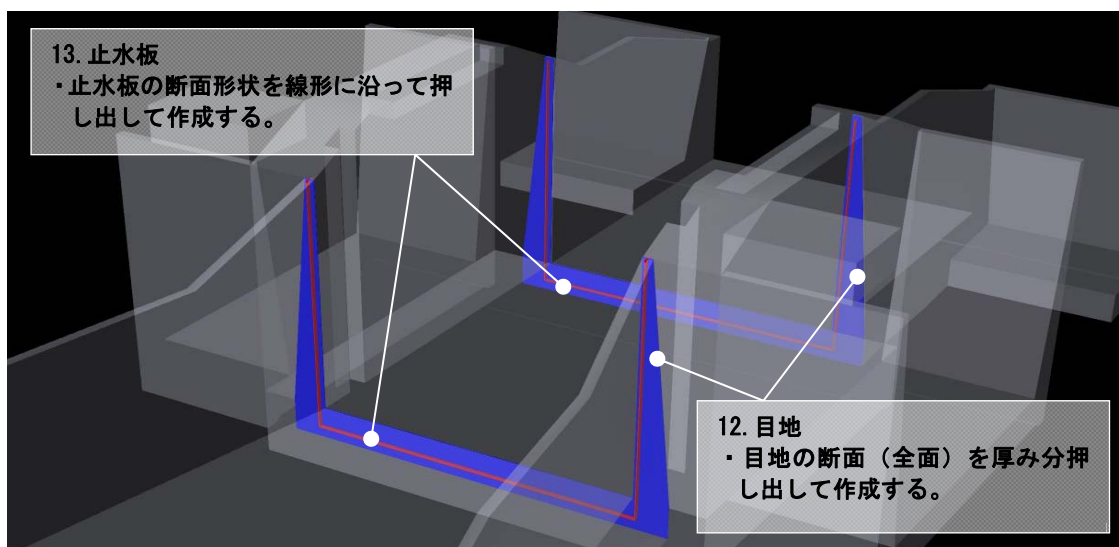
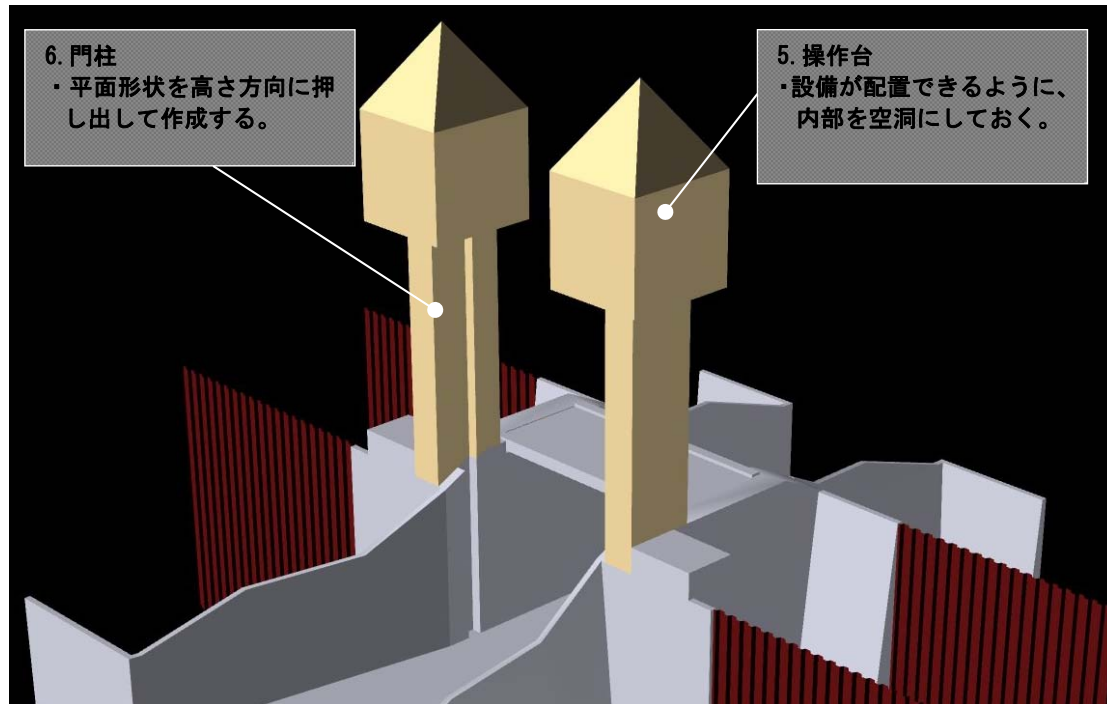
レベル 2



(2) 樋門・樋管 (5, 6, 12, 13)

【活用場面 2~4】

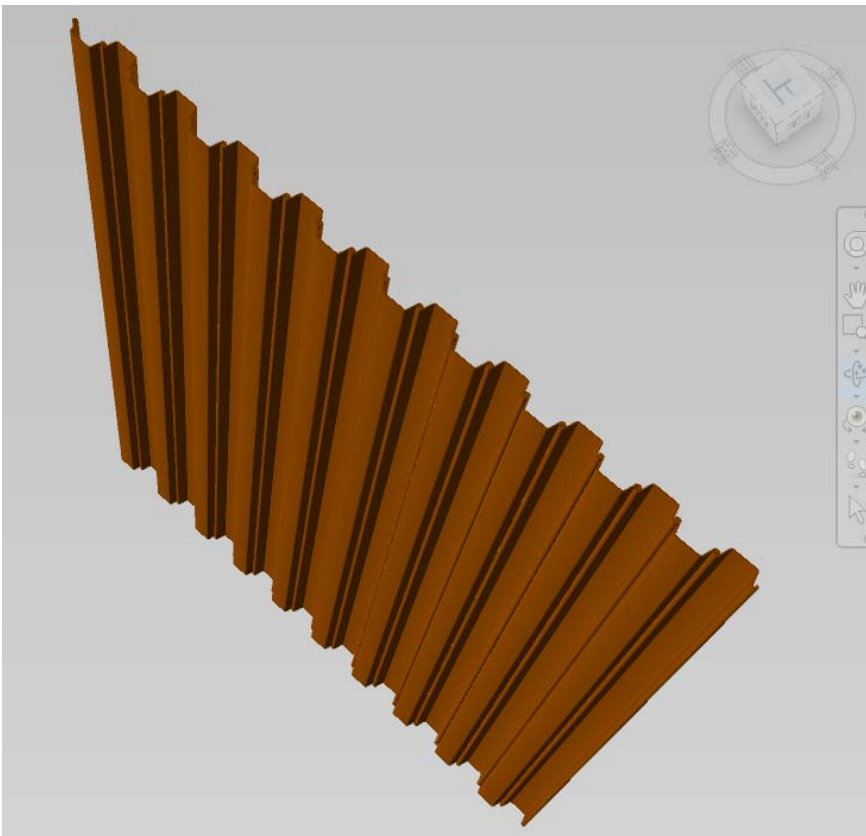
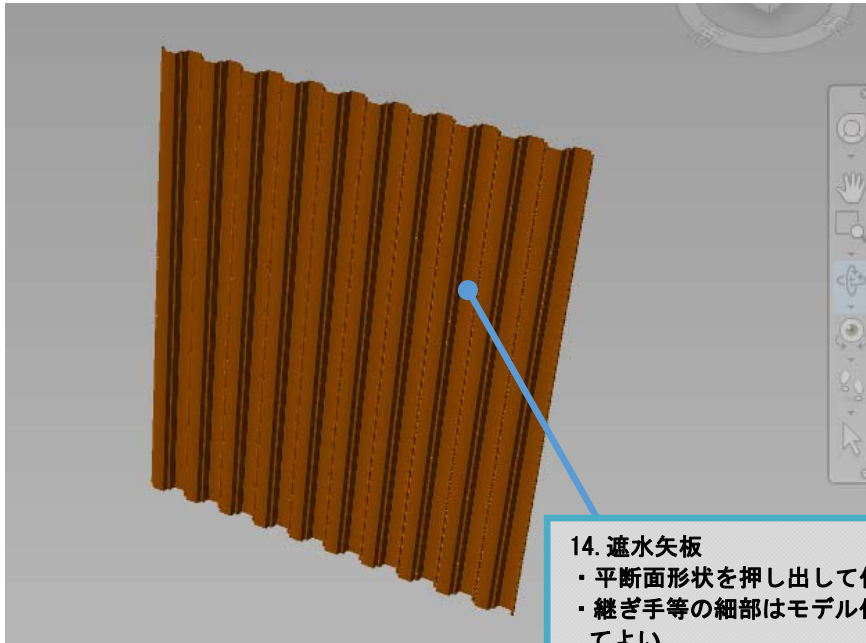
レベル 2

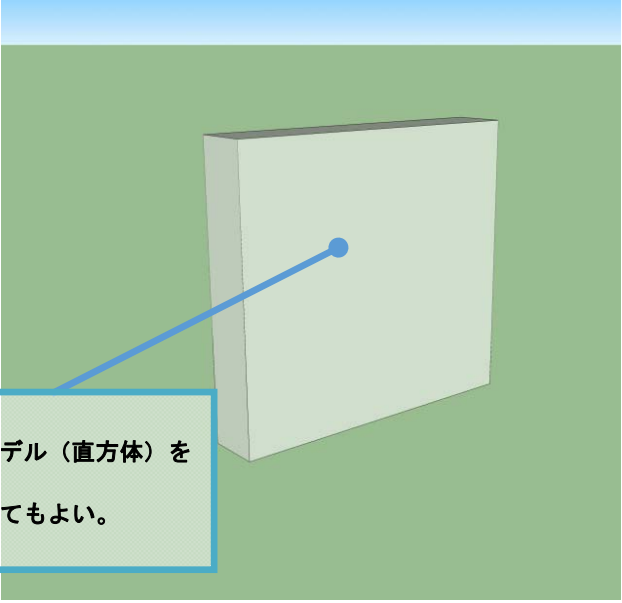
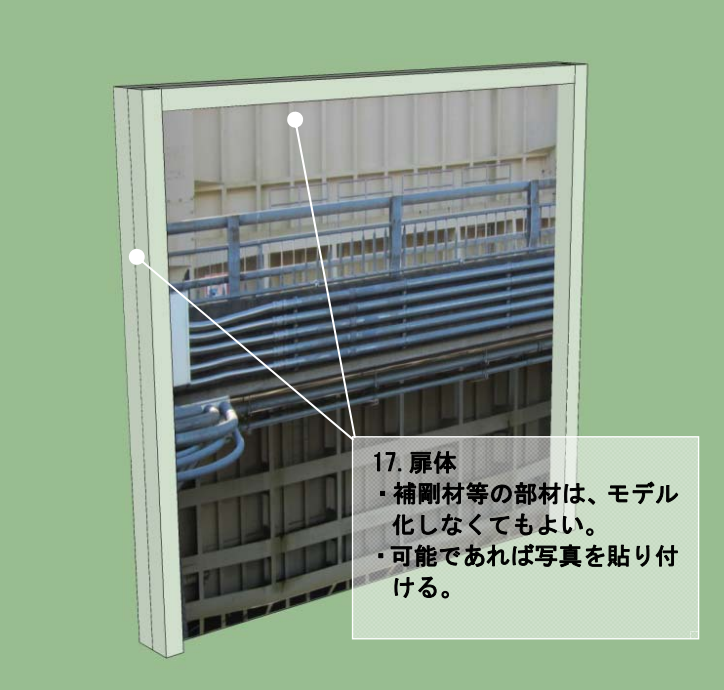


(2) 樋門・樋管 (14 遮水矢板)

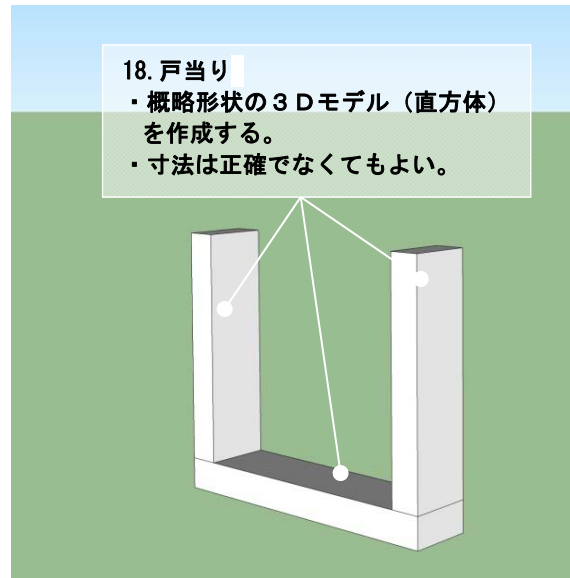
【活用場面 1~4】

レベル 2

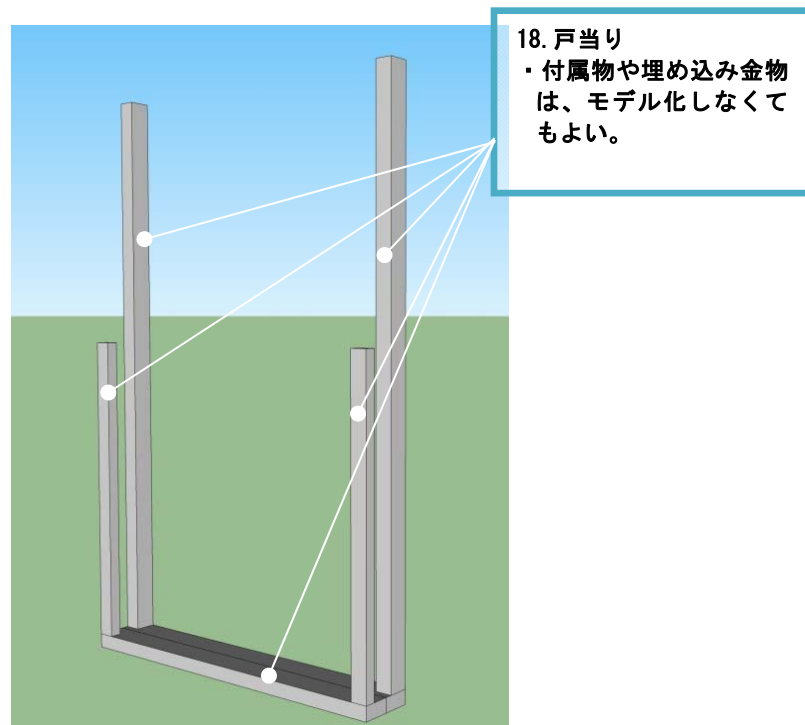


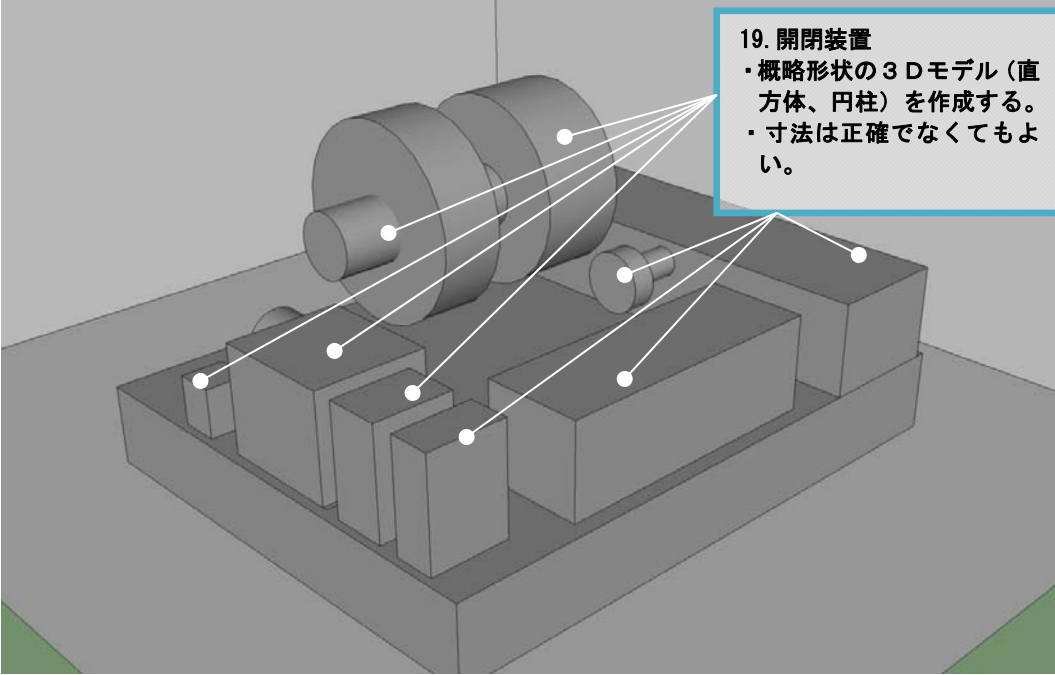
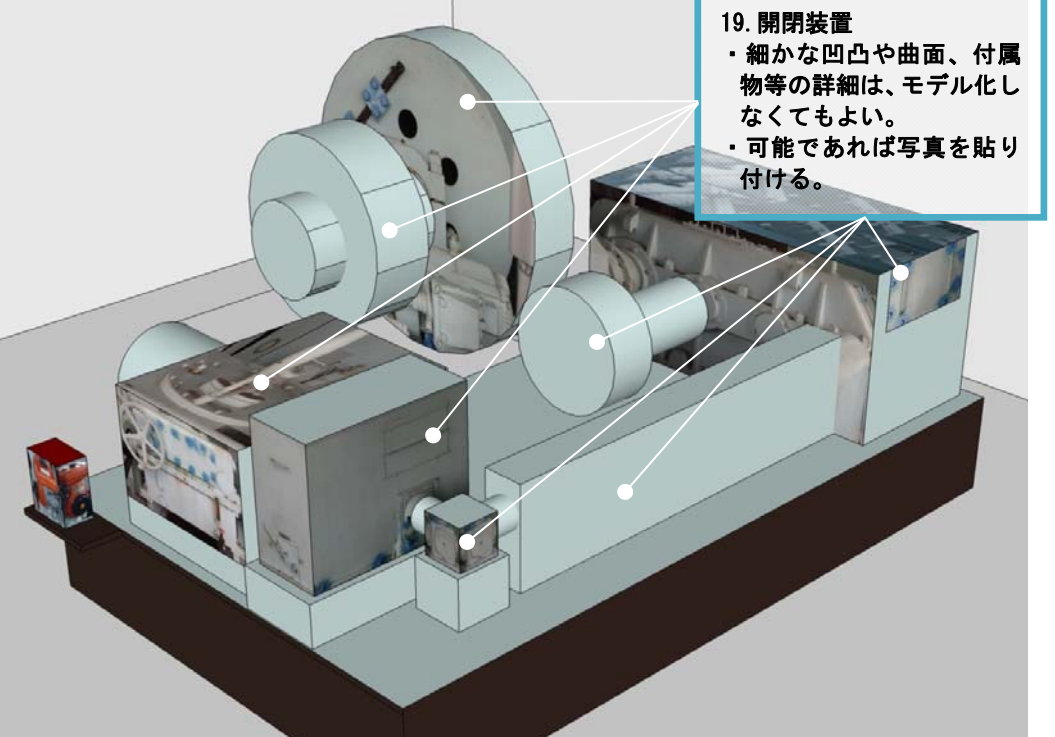
|  |             |       |
|--|-------------|-------|
| (3) ゲート設備 (17 扉体)  | 【活用場面 4】    | レベル 1 |
|  <p data-bbox="244 840 699 1019"><b>17. 扉体</b><br/>・概略形状の3Dモデル（直方体）を作成する。<br/>・寸法は正確でなくてもよい。</p>      |             |       |
|  | 【活用場面 2, 3】 | レベル 2 |
|  <p data-bbox="790 1697 1136 1899"><b>17. 扉体</b><br/>・補剛材等の部材は、モデル化しなくてもよい。<br/>・可能であれば写真を貼り付ける。</p> |             |       |

|                    |          |       |
|--------------------|----------|-------|
| (3) ゲート設備 (18 戸当り) | 【活用場面 4】 | レベル 1 |
|--------------------|----------|-------|



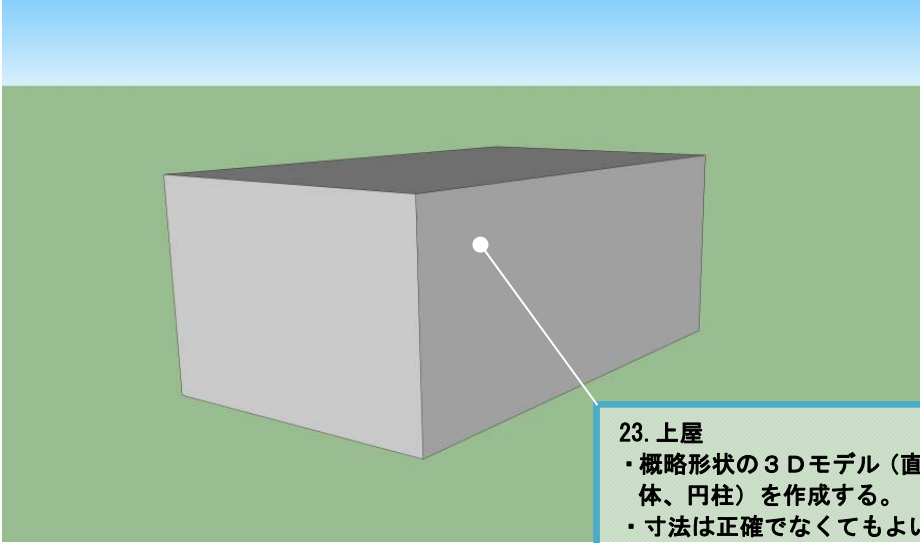

|  |             |       |
|--|-------------|-------|
|  | 【活用場面 2, 3】 | レベル 2 |
|--|-------------|-------|

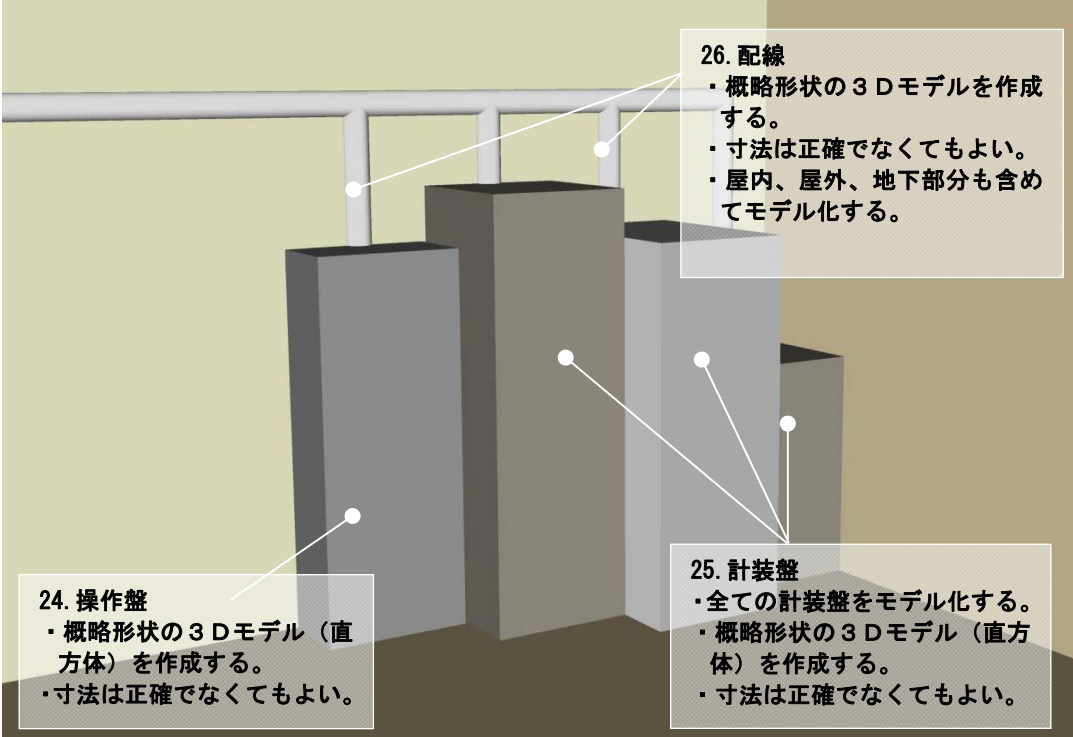
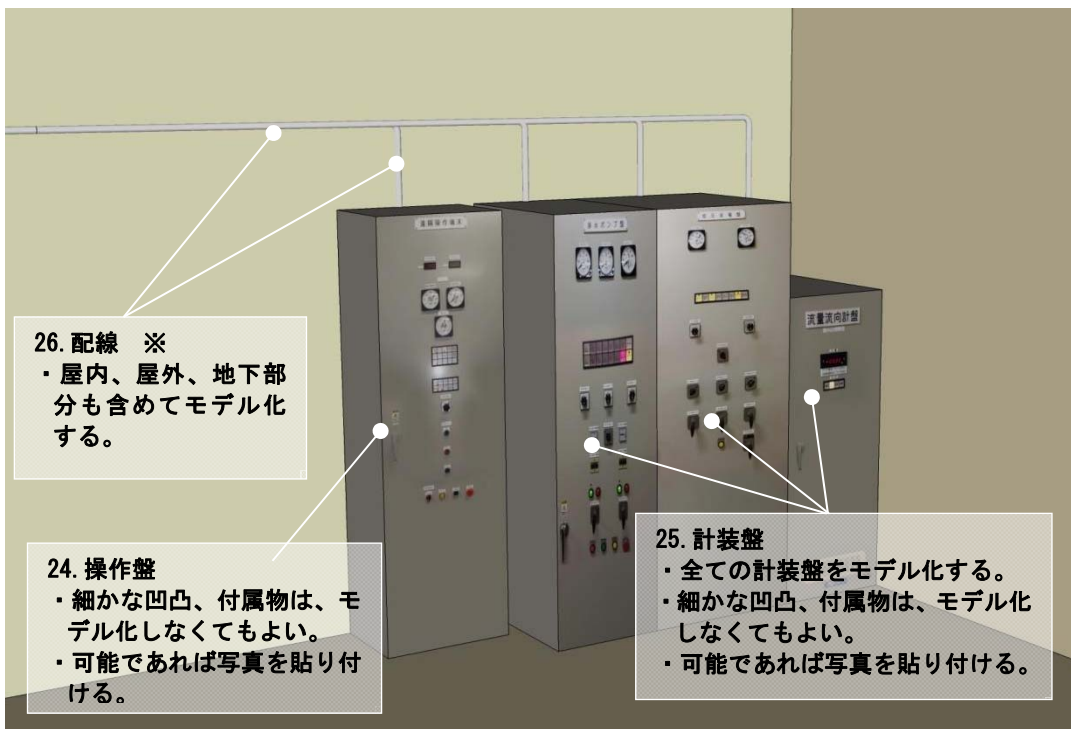


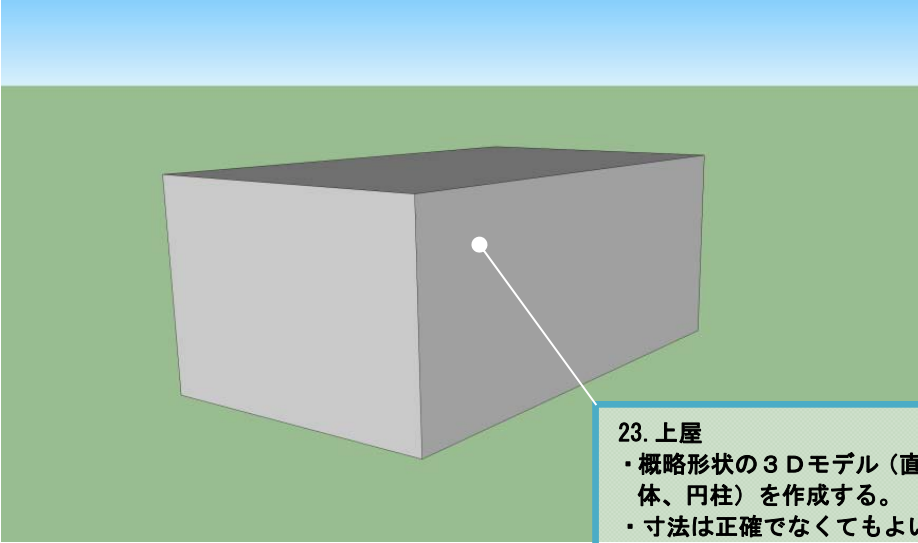

|  |                 |                     |
|--|-----------------|---------------------|
| <p>(3) ゲート設備(19 開閉装置)</p>  | <p>【活用場面 4】</p> | <p>レベル 1</p>        |
| <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-left: 10px;"> <p><b>19. 開閉装置</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・概略形状の3Dモデル(直方体、円柱)を作成する。</li> <li>・寸法は正確でなくてもよい。</li> </ul> </div> </div>          |                 |                     |
| <p>【活用場面 2, 3】</p>   |                 | <p><b>レベル 2</b></p> |
| <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-left: 10px;"> <p><b>19. 開閉装置</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・可能であれば写真を貼り付ける。</li> </ul> </div> </div> |                 |                     |

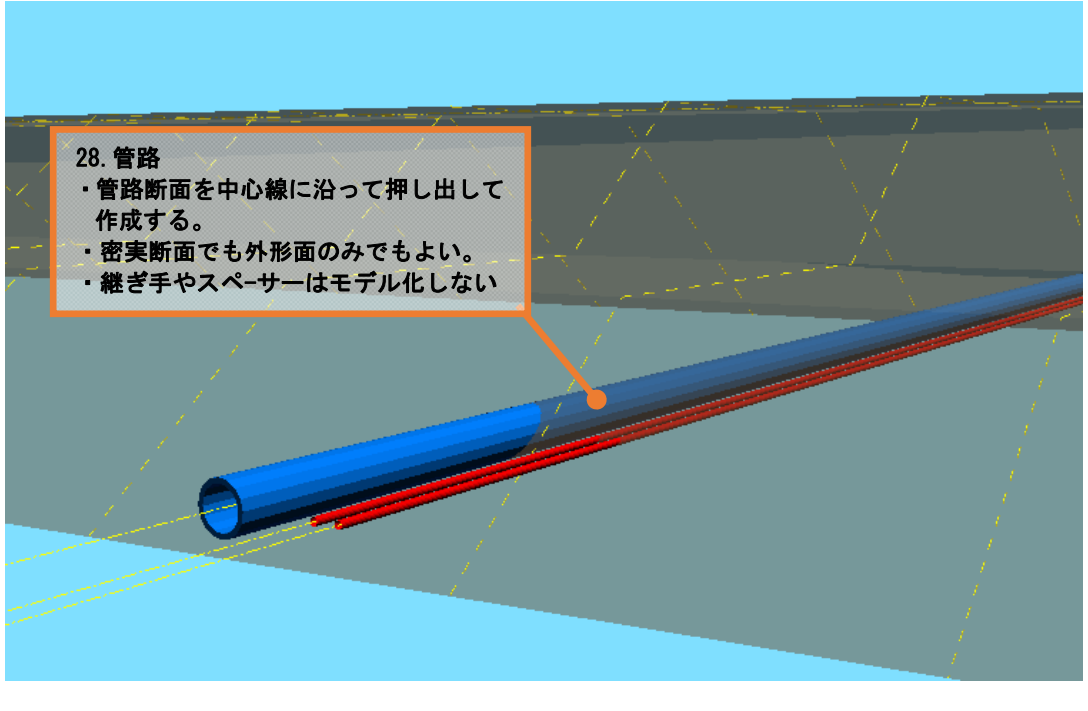

| (4) 排水機場 (20 主ポンプ)   | 【活用場面 1~4】 | レベル 2 |
|--|------------|-------|
| <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p><b>20. 主ポンプ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・主ポンプに接続する配管や吐出口の外形状もモデル化する。</li> <li>・主ポンプと減速機・主原動機が一体でない場合は、それぞれモデル化する。</li> <li>・概略形状の3Dモデル（直方体、円柱）を作成する。</li> <li>・寸法は正確でなくてもよい。</li> </ul> </div> </div> |            |       |

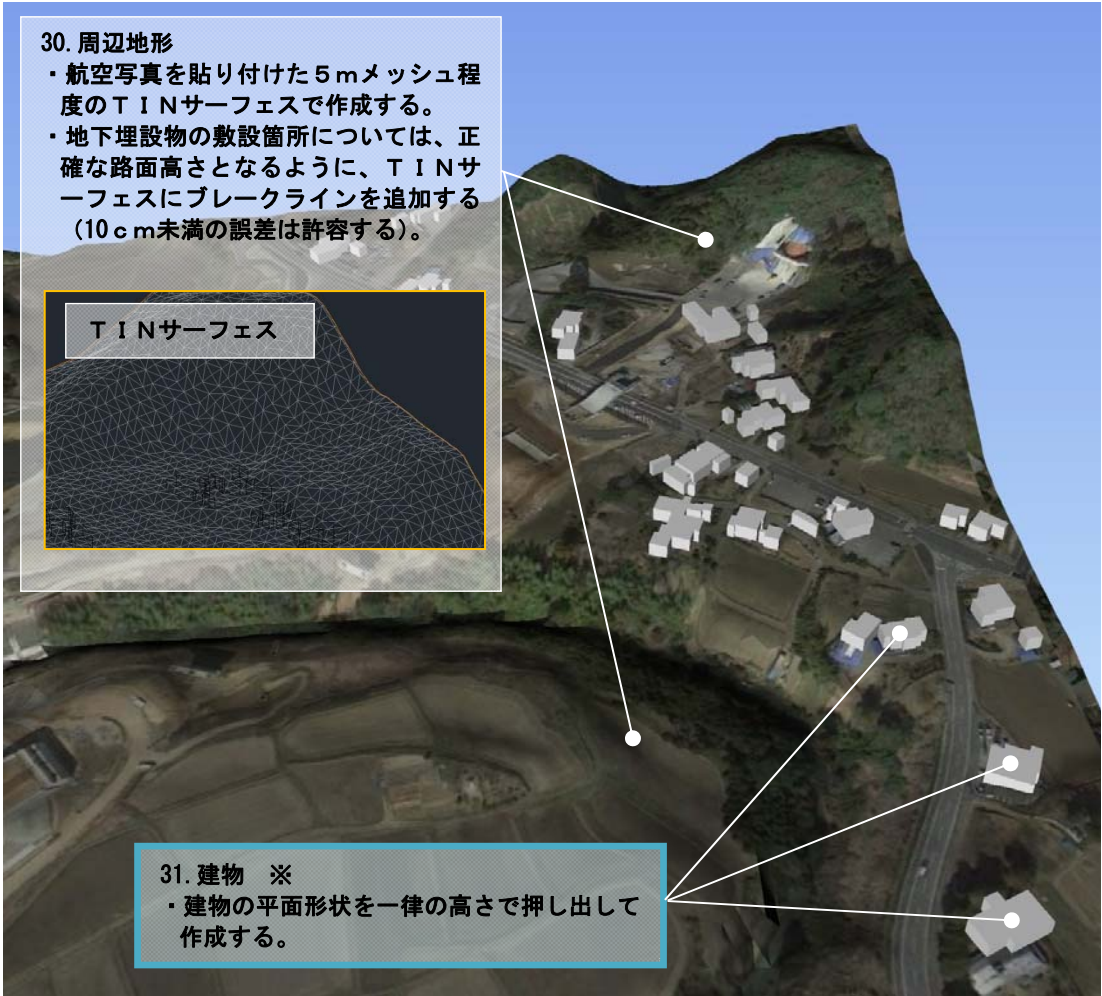


|   |            |       |
|---|------------|-------|
| (4) 排水機場 (23 上屋)  | 【活用場面 1~4】 | レベル 1 |
|  <div data-bbox="932 902 1311 1077" style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p>23. 上屋</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・概略形状の 3Dモデル (直方体、円柱) を作成する。</li> <li>・寸法は正確でなくてもよい。</li> </ul> </div>   |            |       |
| 【活用場面 1~4】  |            | レベル 2 |
|  <div data-bbox="975 1731 1311 1951" style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p>23. 上屋</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・庇や窓など細部は、モデル化しなくてもよい。</li> <li>・平面の寸法形状は、正確にモデル化する。</li> </ul> </div> |            |       |

|  |          |       |
|--|----------|-------|
| (5) 電気設備 (24, 25, 26)  | 【活用場面 4】 | レベル 1 |
|  <div data-bbox="274 974 632 1131"> <p><b>24. 操作盤</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・概略形状の3Dモデル（直方体）を作成する。</li> <li>・寸法は正確でなくてもよい。</li> </ul> </div> <div data-bbox="938 436 1321 683"> <p><b>26. 配線</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・概略形状の3Dモデルを作成する。</li> <li>・寸法は正確でなくてもよい。</li> <li>・屋内、屋外、地下部分も含めてモデル化する。</li> </ul> </div> <div data-bbox="928 945 1311 1131"> <p><b>25. 計装盤</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全ての計装盤をモデル化する。</li> <li>・概略形状の3Dモデル（直方体）を作成する。</li> <li>・寸法は正確でなくてもよい。</li> </ul> </div> |          |       |
| 【活用場面 1】※<br>【活用場面 2, 3】   |          | レベル 2 |
|  <div data-bbox="274 1585 561 1747"> <p><b>26. 配線 ※</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・屋内、屋外、地下部分も含めてモデル化する。</li> </ul> </div> <div data-bbox="284 1809 641 1982"> <p><b>24. 操作盤</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・細かな凹凸、付属物は、モデル化しなくてもよい。</li> <li>・可能であれば写真を貼り付ける。</li> </ul> </div> <div data-bbox="896 1780 1311 1971"> <p><b>25. 計装盤</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全ての計装盤をモデル化する。</li> <li>・細かな凹凸、付属物は、モデル化しなくてもよい。</li> <li>・可能であれば写真を貼り付ける。</li> </ul> </div>                                      |          |       |

|   |             |       |
|---|-------------|-------|
| (5) 電気設備 (27 上屋)  | 【活用場面 4】    | レベル 1 |
|  <p data-bbox="932 902 1311 1077">23. 上屋<br/>・概略形状の3Dモデル（直方体、円柱）を作成する。<br/>・寸法は正確でなくてもよい。</p>  |             |       |
|   | 【活用場面 2, 3】 | レベル 2 |
|  <p data-bbox="767 1317 1350 1451">27. 上屋<br/>・庇や窓など細部は、モデル化しなくてもよい。<br/>・可能であれば写真を貼り付ける。</p> |             |       |

|  |                 |              |
|--|-----------------|--------------|
| <p>(6) 周辺地形 (28 管路)</p>  | <p>【活用場面 1】</p> | <p>レベル 2</p> |
|   |                 |              |
| <p>(6) 周辺地形 (29 舗装)</p>  | <p>【活用場面 1】</p> | <p>レベル 2</p> |
|  |                 |              |

| (6) 周辺地形 (30, 31)   | 【活用場面 1~4】<br>【活用場面 2, 3】 ※ | レベル 2<br>レベル 1 ※ |
|---|-----------------------------|------------------|
|  <p data-bbox="284 517 416 544">30. 周辺地形</p> <ul data-bbox="288 551 730 734" style="list-style-type: none"><li>・ 航空写真を貼り付けた5mメッシュ程度のT I Nサーフェスで作成する。</li><li>・ 地下埋設物の敷設箇所については、正確な路面高さとなるように、T I Nサーフェスにブレークラインを追加する(10cm未満の誤差は許容する)。</li></ul> <p data-bbox="331 801 523 828">T I Nサーフェス</p> <p data-bbox="400 1346 539 1373">31. 建物 ※</p> <ul data-bbox="405 1379 890 1435" style="list-style-type: none"><li>・ 建物の平面形状を一律の高さで押し出して作成する。</li></ul> |                             |                  |