

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

国土交通省

【改定履歴】

ガイドライン名称	年月	備考
CIM 導入ガイドライン(素案) 第7編 械設備編(素案) 平成30年3月	平成30年3月	初版(素案)発行
CIM 導入ガイドライン(案) 第7編 機械設備編 令和2年3月	令和2年3月	一部改定
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	令和3年3月	CIM導入ガイドライン(案)からの全編改定

目次

第6編 機械設備編

はじめに	1
1 総則	3
1.1 適用範囲	3
1.2 モデル全体事業におけるBIM/CIM活用の流れ	4
1.3 モデル詳細度	6
1.4 属性情報及びIFCファイルの取扱	11
1.4.1 属性情報の付与	11
1.4.2 IFCの取扱	12
1.4.3 属性情報に関するファイル構成	12
2 設計	15
2.1 機械設備における当面の活用方針	16
2.2 水門設備	17
2.2.1 3次元モデルの構造解析への活用	17
2.2.2 標準化設計から工場製作（NC加工）への展開	17
2.2.3 パラメトリック事例①（扉体幅と土木構造物の形状変更）	18
2.2.4 パラメトリック事例②（ラック支持位置の変更）	18
2.2.5 BIM/CIMモデルの構築	19
2.3 揚排水ポンプ設備	20
2.3.1 機械設備と土木、建築、電気設備の3Dモデルの統合	20
2.3.2 排水機場における配線数量自動算出	20
2.3.3 BIM/CIMモデルの構築	21
3 施工	22
3.1 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	23
3.2 事業説明、関係者協議	25
3.2.1 活用内容	25
3.3 施工方法（仮設備計画、施工方法）	25
3.3.1 活用内容	25
3.4 出来形管理への活用等（参考）	25
3.5 監督・検査への活用	26

4	維持管理	27
4.1	BIM/GIMモデルの維持管理移管時の作業	27
4.2	維持管理段階での活用	27
	参考文献	29
	参考資料	30

はじめに

「BIM/CIM 活用ガイドライン（案）」（以下、「本ガイドライン」という。）は、公共事業に携わる関係者（発注者、受注者等）が建設生産・管理システムの各段階で BIM/CIM（Building/Construction Information Modeling, Management：ビムシム）を円滑に活用できることを目的に、以下の位置づけで作成したものである。

【本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、BIM/CIM の将来像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。本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。
- 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。
- 公共事業において BIM/CIM を実践し得られた課題への対応とともに、ソフトウェアの機能向上、関連する基準類の整備に応じて、引き続き本ガイドラインを継続的に改善、拡充していく。

【本ガイドラインの構成と適用】

表 1 本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	公共事業の各段階（測量・調査、設計、施工、維持管理）で BIM/CIM を活用する際の共通事項について適用する。
	第 2 章 測量	
	第 3 章 地質・土質モデル	
第 2 編 河川編		河川構造物（築堤・護岸、樋門・樋管）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 3 編 砂防及び地すべり対策編		砂防構造物（砂防堰堤及び床固工、溪流保全工、土石流対策工及び流木対策工、護岸工、山腹工）、地すべり機構解析や地すべり防止施設を対象に BIM/CIM を調査・設計、施工、施設の効果評価、維持管理の各段階で活用する際に適用する。
第 4 編 ダム編		重力式コンクリートダム、ロックフィルダム等を対象に BIM/CIM を測量・調査、設計、施工、維持管理の各段階で活用する際に適用する。
第 5 編 道路編		道路土工・舗装工及び山岳トンネル、橋梁（上部工、下部工）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 6 編 機械設備編		機械設備を対象に BIM/CIM を調査・設計、施工、維持管理の各段階で活用する際に適用する。
第 7 編 下水道編		下水道施設のポンプ場、終末処理場を対象に BIM/CIM を調査・設計、施工、維持管理、改築計画の各段階で活用する際に適用する。
第 8 編 港湾編		港湾施設（水域施設（泊地、航路等）、外郭施設（防波堤、護岸等）、係留施設等）を対象に BIM/CIM を調査・設計、施工、維持管理、改築計画の各段階で活用する際に適用する。

1 総則

1.1 適用範囲

本ガイドラインは、河川及び道路における機械設備の BIM/CIM 活用業務および 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、本ガイドラインを準用する。

【解説】

機械設備を対象に 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。

1.2 モデル全体事業におけるBIM/CIM活用の流れ

BIM/CIM活用業務または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】

河川構造物の設計、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（水門、トンネル、揚排水機場）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に示す。

<< CIMモデル作成・活用・更新の流れ【河川】 >>

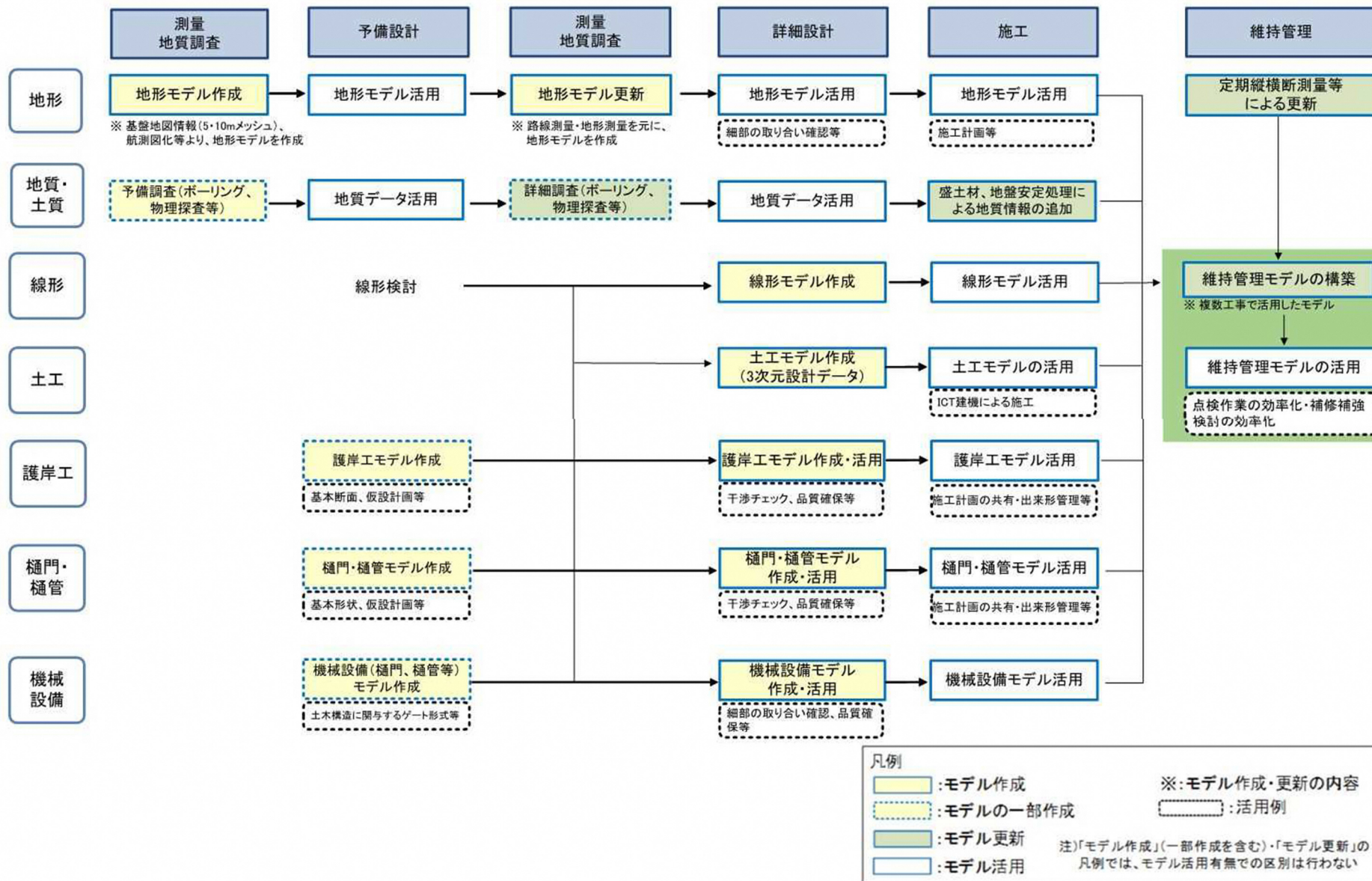


図 1 河川堤防及び構造物における BIM/CIM モデルの作成、更新及び活用の流れの例

1.3 モデル詳細度

工種共通のモデル詳細度の定義は、BIM/CIM 活用ガイドライン（案）共通編 第 1 章「総論」2.5「BIM/CIM モデルの詳細度」に示すとおりであるが、機械設備のBIM/CIM におけるモデル詳細度は、表2～4 に示す工種別の定義に基づくものとする。これらのモデル詳細度は、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
- ・ 概略設計・予備設計段階 : 詳細度 200
- ・ 実施（詳細）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】

BIM/CIM モデル作成時の受発注者協議等においては、表 2～4 に示す水門設備、揚排水ポンプ設備及びトンネル換気設備の工種別詳細度の定義及び参考資料※ 1 を基に、詳細度を決定するものとする。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予備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やポンプ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、ポンプ設備においては装置あるいは構成機器単位で活用目的に合わせて取捨選択し作成する。
- 3) ポンプ設備の詳細度 300 における主要配管とは、土木・建築構造を貫通あるいは箱抜きを要する配管を意味し、系統機器配管においては、継手、ボルト、支持材のモデル化を要しない。
- 4) 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。
- 5) 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。

- 6) 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。
- 7) 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。
- 8) 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。

なお、トンネル換気設備においては、第 6 編トンネル編における詳細度の定義に対応する機械設備の詳細度 100 はニーズがないため定義していない。モデル詳細度の定義については、今後の実施状況を踏まえ修正・追加していくものとする。

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 2 水門設備の詳細度（参考）

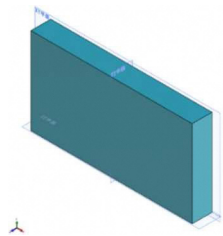
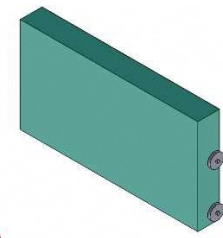
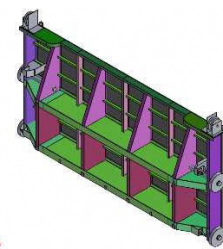
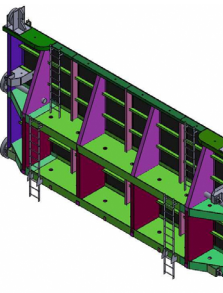
詳細度	共通定義	工種別の定義	
		水門設備（河川）のモデル化	サンプル（扉体）
100	対象を記号や線、単純な形状でその位置を示したモデル。	扉体の配置、大きさが分かる程度の直方体、立方体あるいは矩形平面を有するモデル	
200	対象の構造形式が分かる程度のモデル。標準横断で切土・盛土を表現、又は各構造物一般図に示される標準横断面を対象範囲でスイープさせて作成する程度の表現。	主要装置の配置、形状が分かる程度のモデル。主要装置は、直方体、立方体、球、円筒、円錐等の簡易な形状あるいはその組み合わせで構成する。	
300	附帯工等の細部構造、接続部構造を除き、対象の外形形状を正確に表現したモデル。	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。	—

表 3 揚排水ポンプ設備の詳細度（参考）

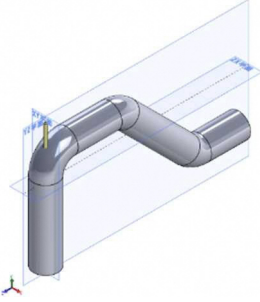
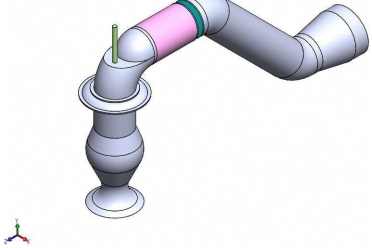
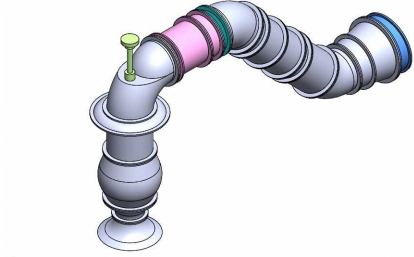
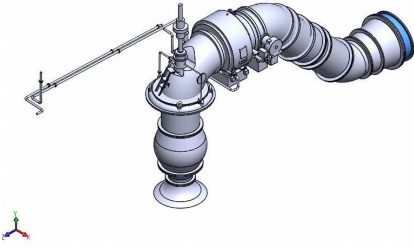
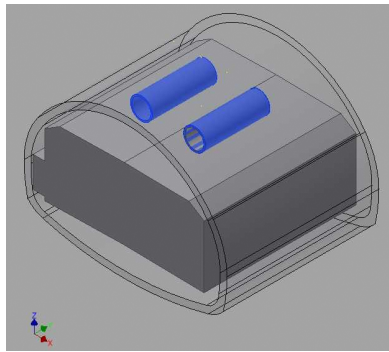
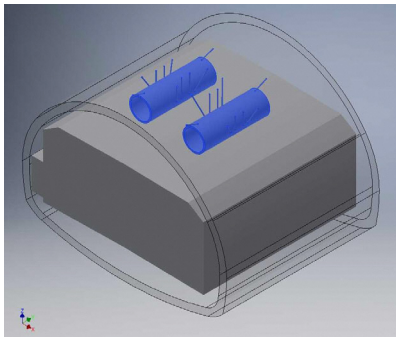
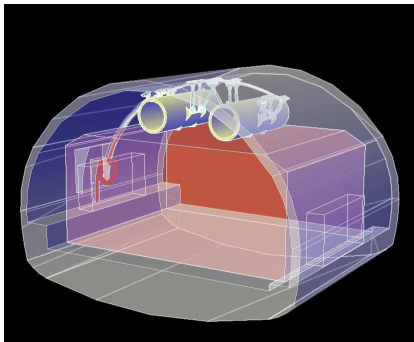
詳細度	共通定義	工種別の定義	
		揚排水ポンプ設備のモデル化	サンプル（主ポンプ）
100	対象を記号や線、単純な形状でその位置を示したモデル。	主要装置・機器の配置、大きさが分かる程度の直方体、立方体あるいは矩形平面を有するモデル	
200	対象の構造形式が分かる程度のモデル。標準横断で切土・盛土を表現、又は各構造物一般図に示される標準横断面を対象範囲でスイープさせて作成する程度の表現。	主要装置・機器の台数、配置、形状が分かる程度のモデル。主要装置は、直方体、立方体、球、円筒、円錐等の簡易な形状あるいはその組み合わせで構成する。	
300	附帯工等の細部構造、接続部構造を除き、対象の外形形状を正確に表現したモデル。	主要装置・機器・主要配管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、主要装置・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。	—

表 4 トンネル換気設備の詳細度（参考）

詳細度	共通定義	工種別の定義	
		トンネル換気設備のモデル化	サンプル（ジェットファン）
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	—	—
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、また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	主要装置の台数、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	各設備・機器の形状・大きさを正確に表し、土木・建築構造との取合い（ジェットファンにあっては支持方法）、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、接続構造及び配筋も含めて、正確にモデル化する	詳細度 300 に加え、主要装置・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。	—

1.4 属性情報及びIFCファイルの取扱

1.4.1 属性情報の付与

令和 2 年度からの BIM/CIM モデル（構造物モデル）への属性情報の付与は、次のとおりとする。

- ・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。
- ・機械設備の実施（詳細）設計段階において、機器及び主要部品レベルで定める特記事項（設備工事における特記仕様書に指定する事項）のうち、BIM/CIM モデルの用途を考慮して付与する属性情報を選択する。
- ・機械設備設計業務及び工事において作成する 2 次元図面等の情報は、必要に応じて 3 次元モデルの外部参照ファイルとして付与する。

【解説】

BIM/CIM モデル（構造物モデル）における属性情報には、付与方法によって次の 2 種類がある。

- 1) 3次元モデルに直接付与する属性情報
- 2) 3次元モデルから外部参照する属性情報

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、本ガイドラインにおける意味と混同しないように注意が必要である。

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。

平成 31 年 3 月現在における BIM/CIM 関連主要ソフトウェアに関する IFC 及びその他ファイル形式 (DWG 及び SAT を選択) の互換性については、巻末参考資料を参照のこと。

今後の「IFC」の取り扱いについては、平成 30 年度より buildingSMART Japan で開始されている土木 IFC 検定の状況、及び機械設備系ソフトウェアにおける取り組み状況を睨みながら順次対応を検討していく予定である。

この検定に対応した BIM/CIM 対応ソフトウェアを利用することにより、「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

(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、共通編図 27 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 5 に示す。基本的に「BIM/CIM モデル電子納品の手引き(仮称)(案)」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 5 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、土木構造の STRUCTARAL_MODEL (図4 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。

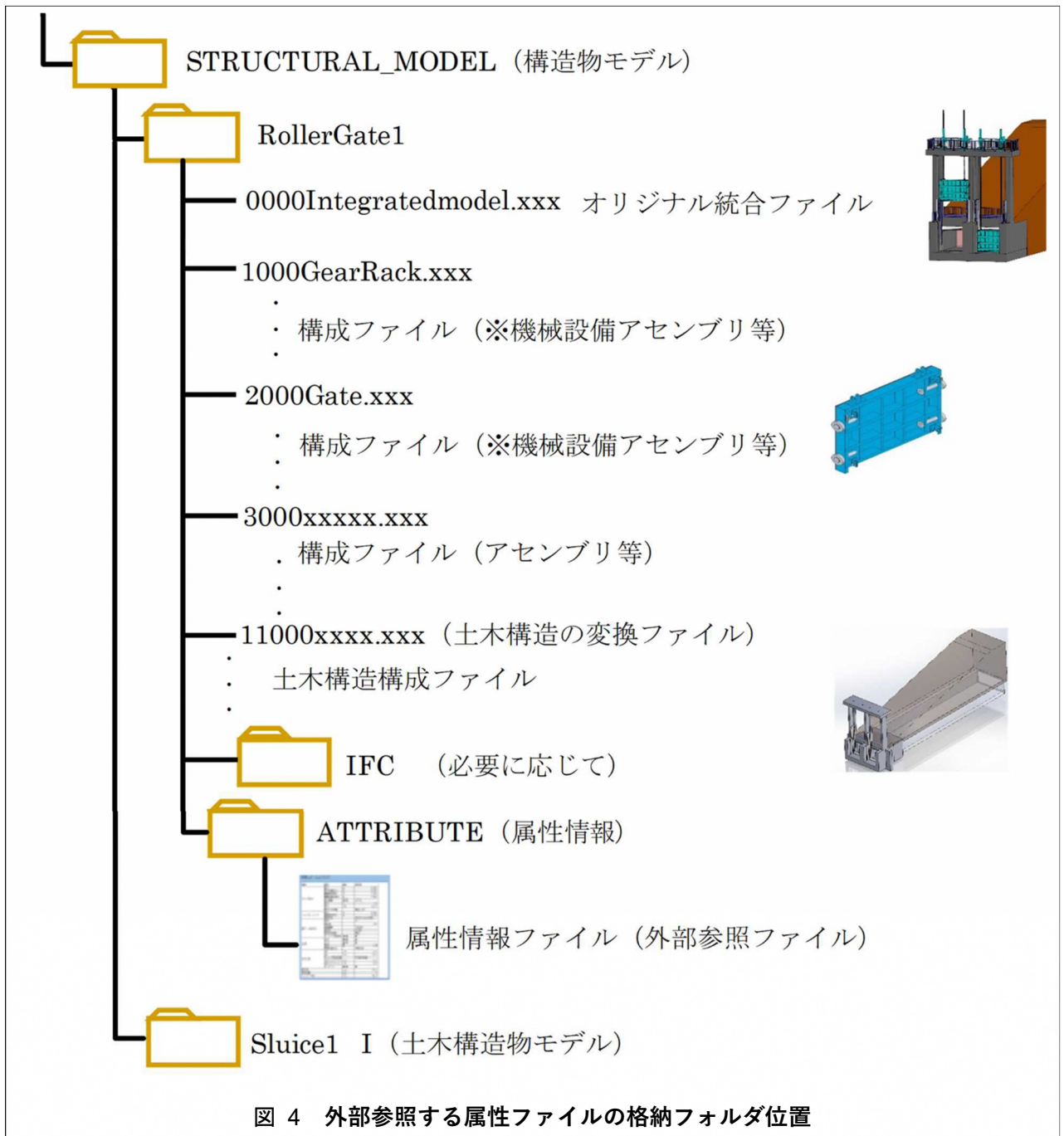
(A) 表計算ソフト等で作成したファイルやその格納フォルダへ外部参照する。

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 4 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、共通編図 27 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

2 設計

設計段階では、前工程から引き継がれた BIM/CIM モデルを更新または新たに 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】

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、「詳細設計照査フロー」「設計業務等共通仕様書」に基づき各設計業務内容から選定し事例として記載した。

今回整理した対象事業は「機械設備」である。

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選定している。

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

2.1 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。

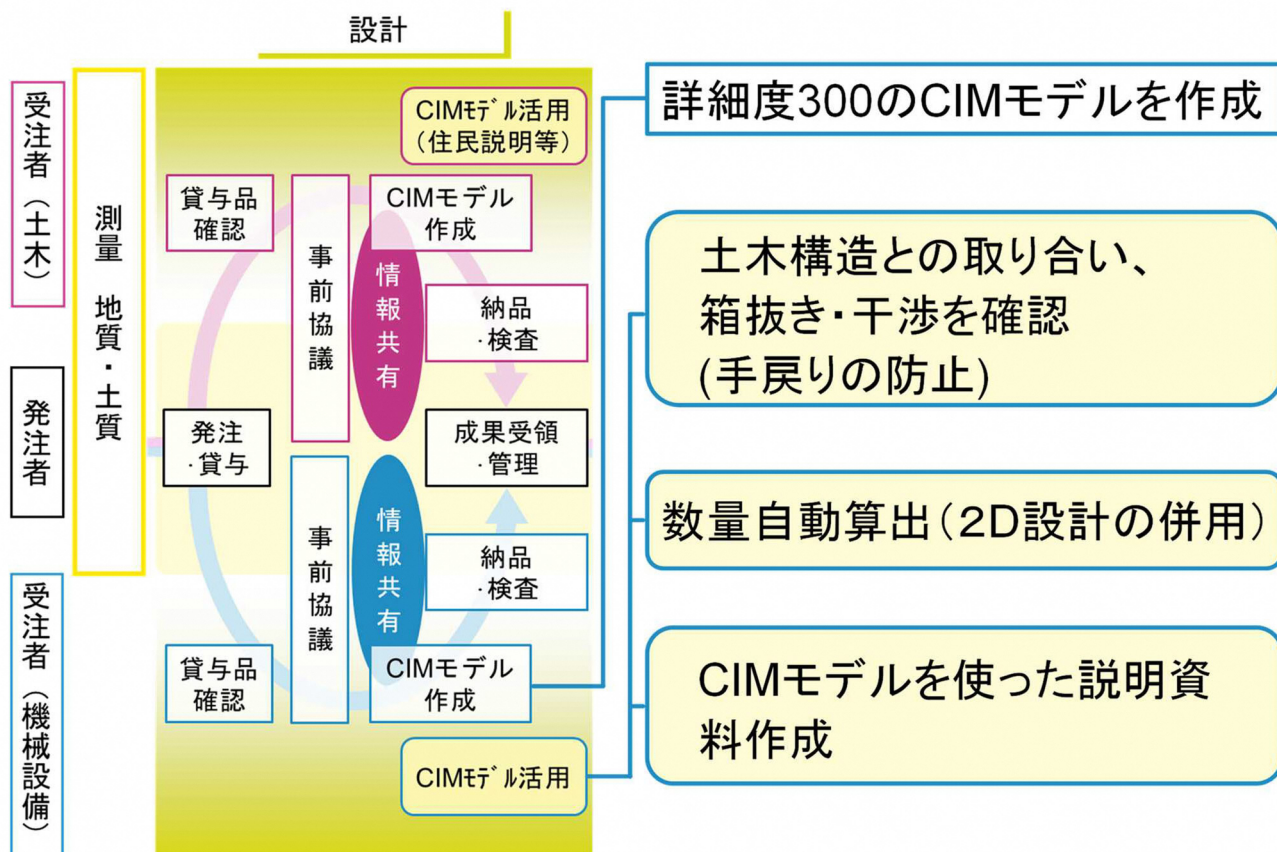


図 5 設計段階での活用事例

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。

2.2 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。

2.2.1 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に応力分布を確認できる。



従来の手計算による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。

2.2.2 標準化設計から工場製作（NC加工）への展開

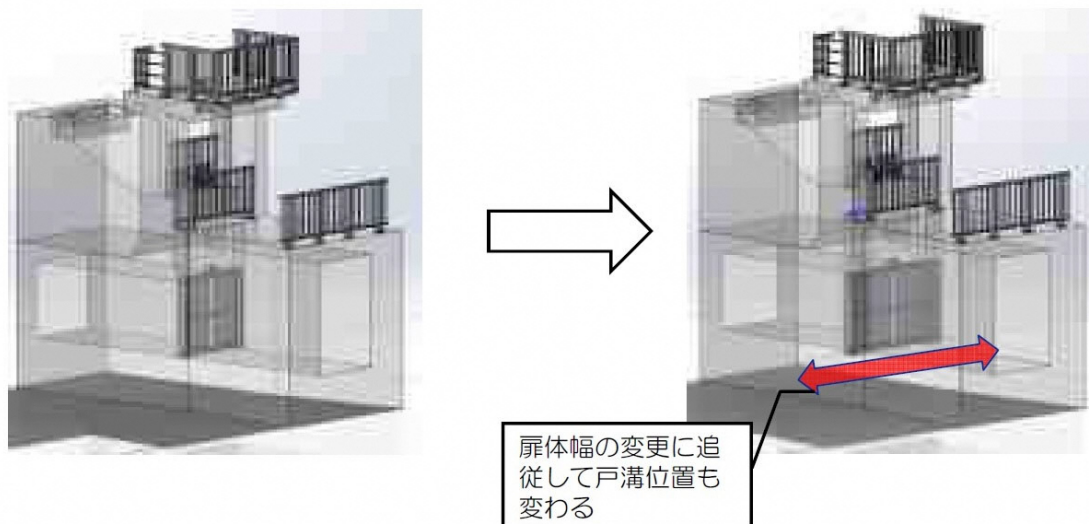
樋門・樋管等の小形水門扉は、3Dモデルの標準設計化を図ることで、設計図面及び数量計算等の作成作業を効率化することができる。また、放流バルブ等は 3Dモデルの標準設計化を図ることで、製作設計の作業を効率化するとともにNC加工機への展開が可能になる。



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。

2.2.3 パラメトリック事例①（扉体幅と土木構造物の形状変更）

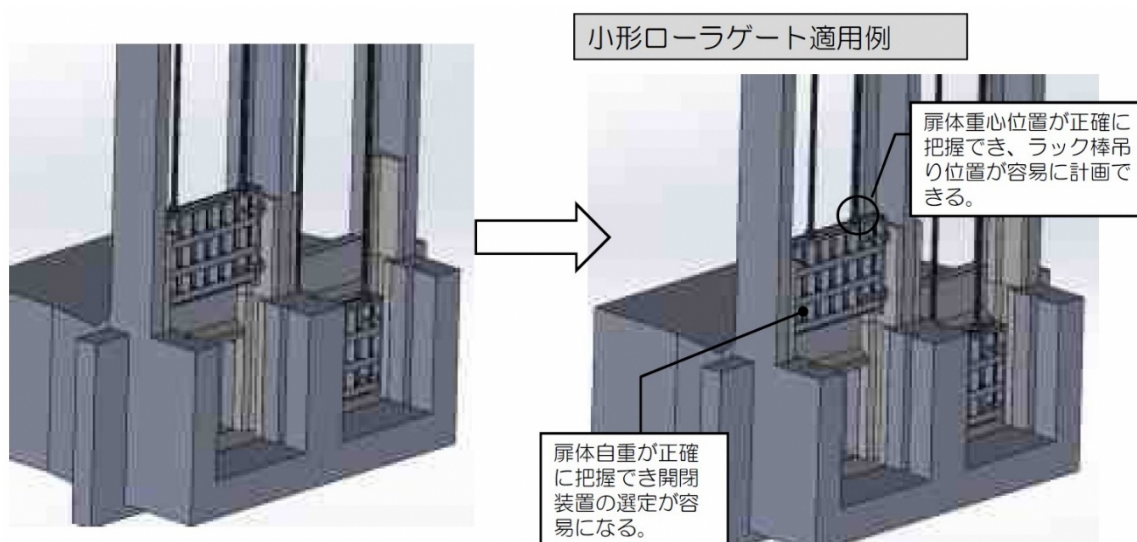
機械設備 BIM/CIM は、設計に必要な扉体幅を変更することにより、戸溝位置も追従して変更できるため、土木構造物の形状変更箇所の確認に役立てることができる。



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。

2.2.4 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。

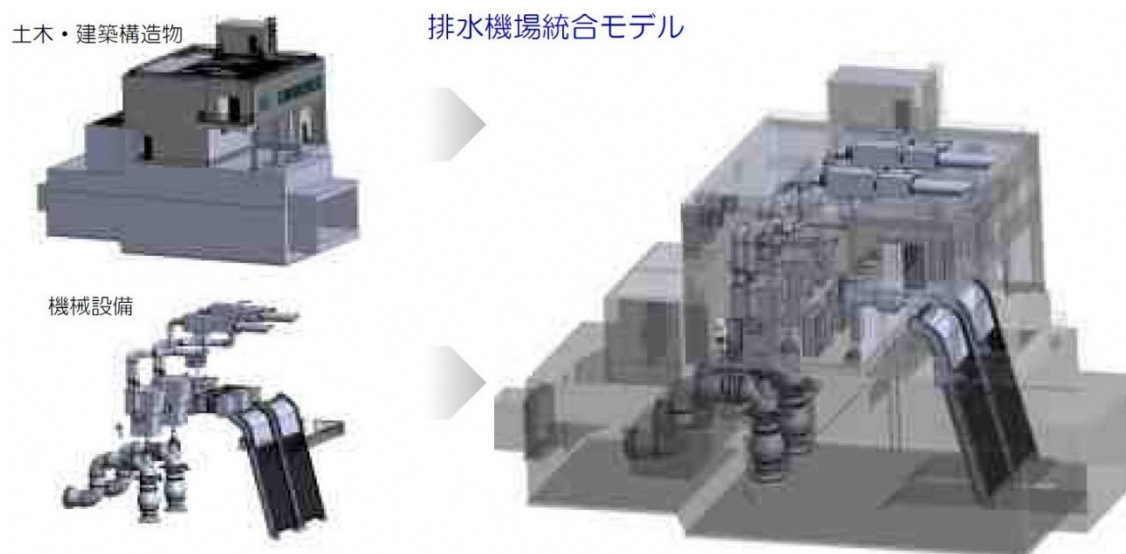


2.3 揚排水ポンプ設備

揚排水ポンプ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。

2.3.1 機械設備と土木、建築、電気設備の3Dモデルの統合

機械設備 BIM/CIM では、土木構造物、建築構造物及び電気通信設備等の 3D モデルと統合することにより、複雑な構造・形状の把握が容易になり、設計段階で排水ポンプ操作の利便性、供用開始後の保全の容易さを事前に計画することが容易になる。



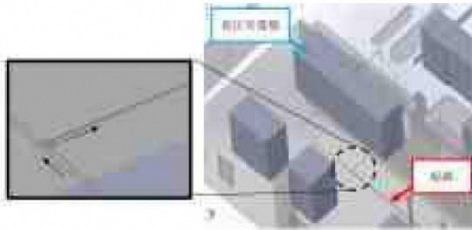
機械設備とそれ以外の構造物との取り合いを確認でき、施工中及び供用後の維持管理に関する不具合を修正するなどの手戻りを未然に防止する効果が見込める。

2.3.2 排水機場における配線数量自動算出

配線や配管をモデル化することで、数量を自動算出できる。変更した場合の対応は容易である。（ただし、描画労力の低減は課題）

排水機場における配線数量自動算出

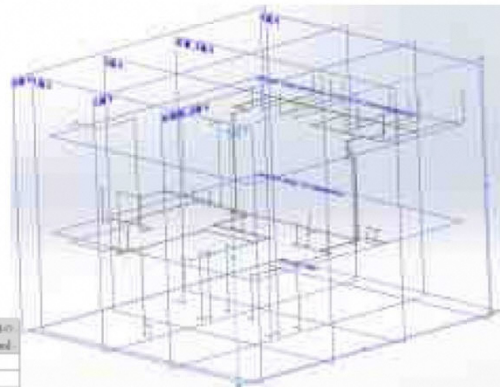
3D-CADでの配線描画



配線数量一覧（抜粋）

名前	ケーブル数量	ルート長さ [mm]	同一ケーブル種類の ルート長さ合計[m]
F-003 1号発電機 低圧受電盤	600V 4VT 225sq - 3C	28681.07	-
F-004 2号発電機 低圧受電盤	600V 4VT 225sq - 3C	27186.42	56.067
F-001 低圧受電盤 自家発電高圧制御盤	600V 4VT 225sq - 3C	5235.26	5.215
F-002 低圧受電盤 低圧機組制御盤	600V 4VT 225sq - 3C	12344.55	12.345
F-007 低圧受電盤 直列・自家発電高圧制御盤	600V 4VT 14sq - 3C	4383.44	4.384
F-005 低圧受電盤 3号ポンプ動力制御盤	600V 4VT 8sq - 3C	2733.76	-
F-006 低圧受電盤 2号ポンプ動力制御盤	600V 4VT 8sq - 3C	2732.70	7.584
F-017 低圧受電盤 無停電電源装置	600V 4VT 8sq - 3C	3733.61	8.718
F-012 低圧受電盤 無停電電源装置	600V 4VT 8.5sq - 3C	3777.50	-
F-013 低圧受電盤 入出力制御盤	600V 4VT 8.5sq - 3C	9122.39	14.840
F-003_1号ボスターポンプ動力用高圧制御盤_1号アライミング 燃料ファンモーター	600V 4VT 8.5sq - 3C	4188.67	-
F-003_2号ボスターポンプ動力用高圧制御盤_2号アライミング 燃料ファンモーター	600V 4VT 8.5sq - 3C	7086.97	-
F-004 無停電電源装置 入出力制御盤	600V 4VT 8.5sq - 3C	4242.74	17.828

配線のアイソメトリック図



2.3.3 BIM/CIMモデルの構築

揚排水ポンプ設備においては、第3章河川編における詳細度の例示がないため、表3における詳細度100～200は揚排水機場の計画段階と概略設計・予備設計段階を想定して例示したものである。

BIM/CIM活用目的に対する詳細度の考え方はゲート設備と同様とする。

なお、機械設備と土木構造・建築物等の統合に関するIFCファイルの取扱いについては、1.4.2項参照のこと。

具体的なBIM/CIMモデル構築方法及び属性情報については、巻末参考資料を参照のこと。

3 施工

施工段階では、前工程から引き継がれた BIM/CIM モデルを更新または新たに 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。

活用事例を以下に示す。

【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およ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、施工管理などの従来の作業を効率化・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。

3.1 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。

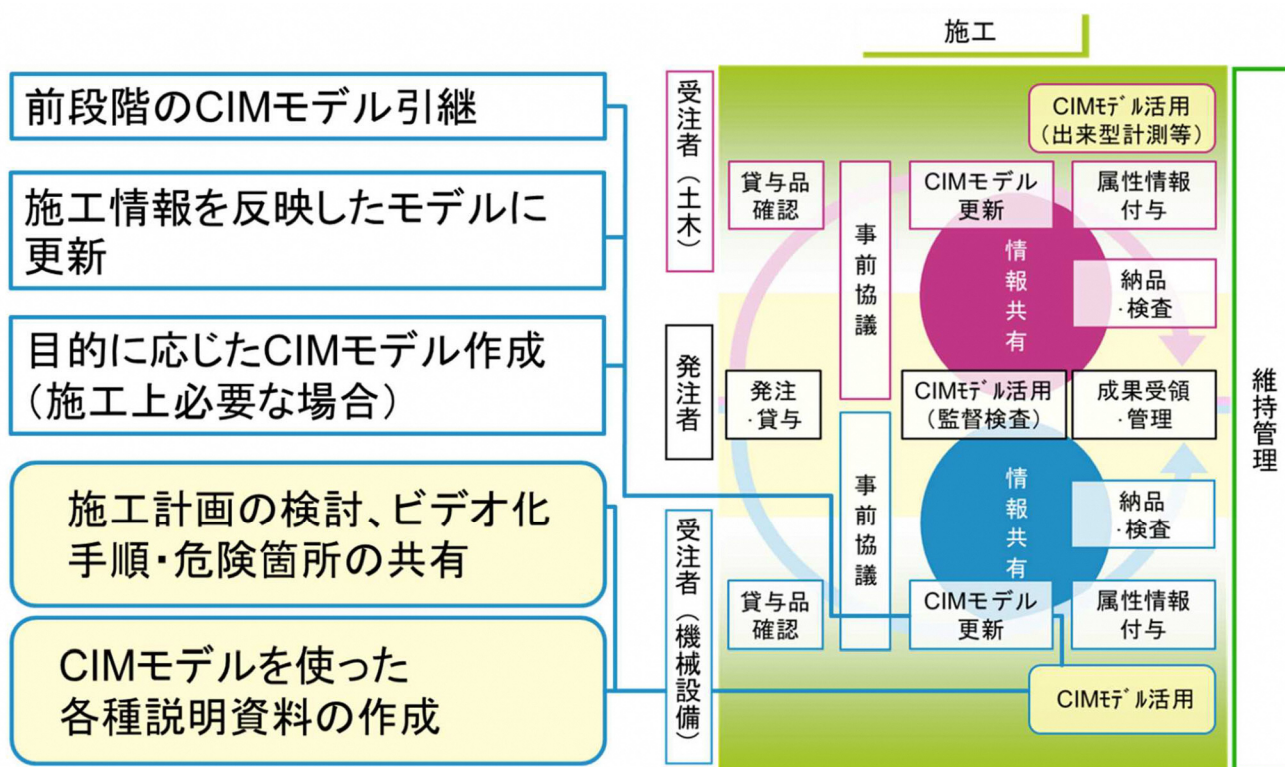


図 6 施工段階での活用事例

【解説】

水門設備や河川ポンプ設備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の欠落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施(詳細)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。

3.2 事業説明、関係者協議

3.2.1 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および工事内容の説明・協議する際に、BIM/CIM モデルを活用する。

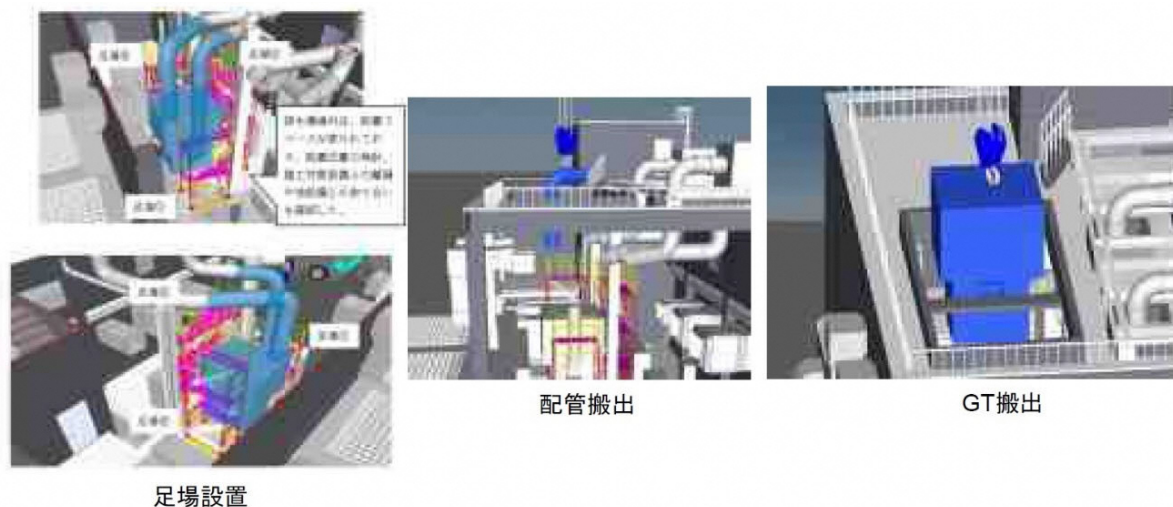
3.3 施工方法（仮設備計画、施工方法）

3.3.1 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】 ポンプ搬出・搬入作業時の施工手順や干渉の確認

天井クレーンを配備していない機場において、主原動機を撤去する施業を3Dモデルでシミュレーションした。足場の施工方法、配管類の撤去範囲、主原動機の搬出作業など可視化できる。



3.4 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）

3.5 監督・検査への活用

監督・検査では、BIM/CIM モデルを用いた各種の説明資料、作業手順を示したビデオなどの有効活用が可能となり、監督・検査の効率化等の効果が期待される。

また、BIM/CIM モデル作成上の工夫や、ビューワソフトの活用によって、BIM/CIM モデルのハンドリングを向上させることができれば、タブレット端末による臨場確認や、情報共有システムによる電子検査の実現も可能となる。

4 維持管理

4.1 BIM/CIMモデルの維持管理移管時の作業

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

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

また、BIM/CIM モデルと維持管理情報データベース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。

4.2 維持管理段階での活用

発注者は、次のユースケースを想定し BIM/CIM モデルを活用する。

(1) 機械設備維持管理システムへの登録

(PDF/E 変換ファイル・属性情報)

なお、維持管理段階から BIM/CIM モデルを新たに作成する場合は、情報一元化のため、既存の維持管理データをハイパーリンク等で関連付けるのが効率的である。

(2) オリジナルファイルによる次の各ユースケース

- ・主要機器、系統機器、配管等を変更あるいは更新した場合の情報更新（一元化）
- ・更新、あるいは整備工事計画・設計時における施工法及び仮設検討

(3) 設備被災時あるいは故障時における設備状況確認

なお、上記(2)においては、必要に応じてレーザー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。排水機場の点群データから主ポンプをモデリング（詳細度 400 レベル）し、設計段階のモデルと統合した事例を図 13 及び 14 に示す。

取得した点群データと既存の BIM/CIM モデルを統合することで BIM/CIM モデルと実態の乖離が明確になるため、配管ルートの変更や機器の搬出・据付作業（搬出・搬入時の干渉チェック、効率的な作業手順）の検討に活用できる。

特に、既設機場においては、維持管理段階からの BIM/CIM モデル作成となり、小配管など複雑

な形状を含むことが多いため、点群データによる3次元モデル作成が有効である。

また、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。

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及び実施状況を確認していく必要がある。

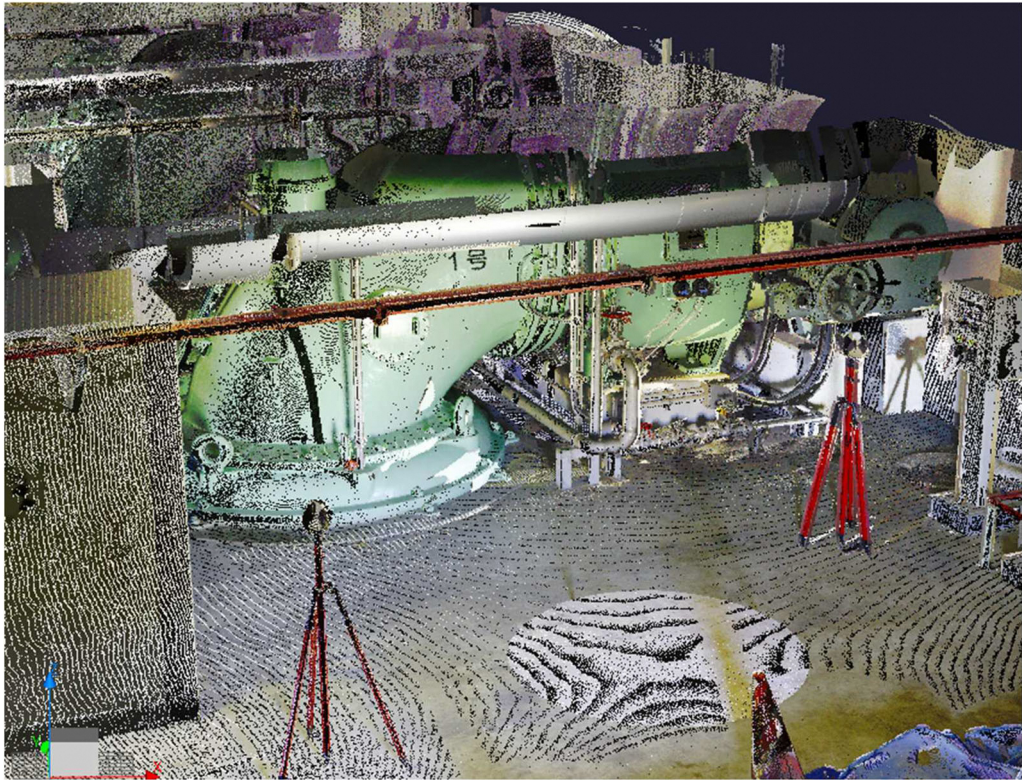


図 13 排水機場の点群データ事例(主ポンプ)

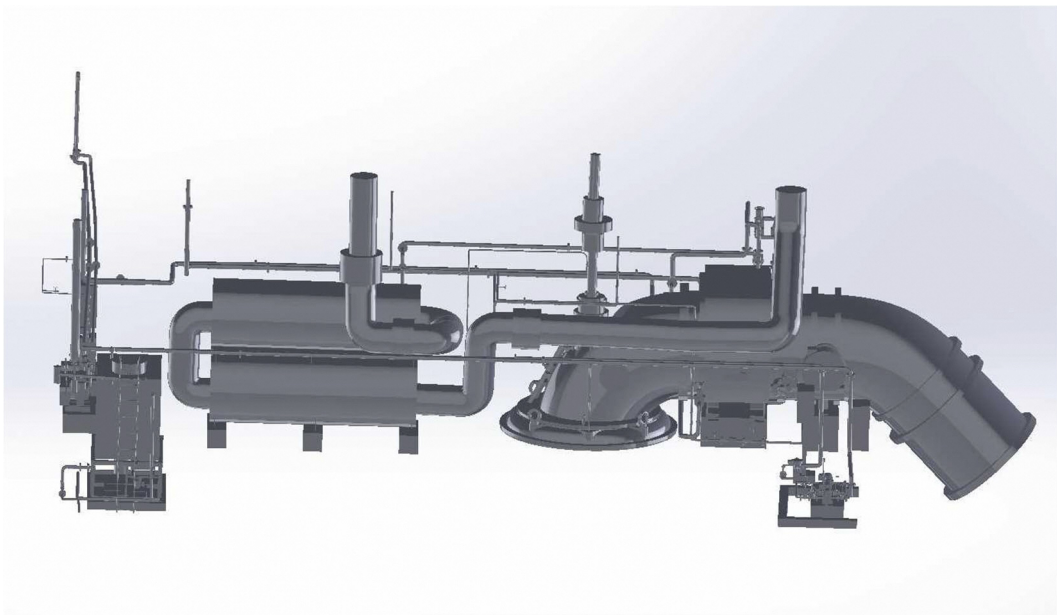


図 14 点群データからモデル化した事例 (主ポンプ)

参考文献

1. 社会基盤情報標準化委員会 特別委員会「土木分野におけるモデル詳細度標準（案）【改訂版】」,2018-3
2. 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（案）Ver.1.3」,2019-3
3. 国土交通省 大臣官房 技術調査課「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）」,2018-3
4. 国土交通省「公共測量作業規程」,2016-3
5. 国土交通省「測量成果電子納品要領」,2016-3
6. 国土交通省 国土地理院「UAV を用いた公共測量マニュアル（案）」,2017-3
7. 国土交通省 国土地理院「3次元点群を使用した断面図作成マニュアル（案）」,2017-3
8. 国土交通省 水管理・国土保全局「国土交通省河川砂防技術基準 調査編」,2014-4
9. 国土交通省 各地方整備局「設計業務等共通仕様書」,2018-3
10. 国土交通省「i-Construction における「ICT の全面的な活用」の実施について」,2017-3
11. 一般社団法人 建設コンサルタンツ協会, 一般社団法人 日本建設業連合会, 一般社団法人 全国地質調査業協会連合会, 一般社団法人 全国測量設計業協会連合会：平成 27 年度 CIM 技術検討会報告「CIM 河川堤防モデル作成ガイドライン」, 2016-6
12. 一般社団法人 日本建設業連合会 河川CIM WG：平成 27 年度 CIM 技術検討会報告「CIM 河川堤防モデル活用ガイドライン（施工編）骨子（案）」, 2016-6
13. 土木学会・建設コンサルタンツ協会「CIM によるコンクリート構造物モデル作成ガイドライン（素案）Ver.053a」,2016-5
14. 平成 27 年度 CIM 技術検討会「CIM によるコンクリート構造物モデル作成ガイドライン（素案）」
15. 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「CIM モデル作成仕様【検討案】〈河川・護岸編〉」, 2016-4
16. 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「CIM モデル作成仕様【検討編】〈樋門・樋管編〉」 2016-4
17. 国土交通省 九州地方整備局「九州地方CIM 導入検討会」資料
18. 国土交通省 国土技術政策総合研究所「業務履行中における受発注者間の情報共有システム機能要件」,2018-3
19. 国土交通省 国土技術政策総合研究所「工事施工中における受発注者間の情報共有システム機能要件(Rev.5.0)」,2018-3
20. 国土交通省国土地理院「地上レーザースキャナーを用いた公共測量マニュアル（案）」,2018-3
21. 国土交通省「河川用ゲート設備点検・整備・更新マニュアル（案）」2016.3
22. 国土交通省「河川ポンプ設備点検・整備・更新マニュアル（案）」2016.3
23. 国土交通省「道路関係設備（機械設備）点検・整備・更新マニュアル（案）」2017.3

参考資料

1. IFC ファイルその他ファイル形式による互換性
2. 機械設備 CIM モデル作成の留意点（詳細度別）※1
3. 属性情報（案）

1. IFC ファイルその他ファイル形式による互換性

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

表① IFC に関する互換性

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

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

- Solidworks：機械系ソフトウェア
- INVENTOR：機械系ソフトウェア
- REVIT：建築系ソフトウェア
- Civil3D：土木系ソフトウェア

左列に示したソフトで作成したモデルを IFC2x3 及び IFC4 に変換したものを上列に示したソフトで読み込んだときの互換性を示したもの。現状において IFC で変換した場合、形状の修正作業が必要になる。

表② DWG SAT による互換性

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

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

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

2. 機械設備CIM モデル作成の留意点（詳細度別）※1

水門設備及び揚排水ポンプ設備における詳細度別モデル作成の留意点を下記ホームページに公開するので参考とされたい。

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

3. 属性情報（案）

属性情報は、詳細度 200、300、400 に分けて付表 1 及び付表 2 に示すとおり例示する。また、詳細度 400 以上の CIM モデルは、必要となる二次元図面を外部参照することを想定している。

付表 1 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		
		スキンプレート			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		
	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・クランク式開閉装置		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	
		油圧押し上式ブレーキ	形式	台数	規格	台数			メーカー名	型式番号	年月	外形図	

付表 1 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	
	機械台シブ			設計寸法	材質	重量	台数				年月	外形図
	機械台シブ 軸			規格	設計寸法	材質					年月	
	機械台シブ 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	

付表 2 揚排水ポンプ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			
監視操作制御設備															メーカー名		盤外形図、システム構成図、配線系統図、展開接続図
-		遠隔監視操作制御設備				外形寸法	重量			規格	型式番号	メーカー名	年月				
-		機場監視操作盤				外形寸法	重量			規格	型式番号	メーカー名	年月	実装図			
-		機側操作盤				外形寸法	重量			規格	型式番号	メーカー名	年月	実装図			
-		補助継電器盤 (またはPLC盤)				外形寸法	重量			規格	型式番号	メーカー名	年月	実装図			
-		電動機制御盤				外形寸法	重量			規格	型式番号	メーカー名	年月	実装図			
-		系統機器盤				外形寸法	重量			規格	型式番号	メーカー名	年月	実装図			
-		運転支援装置				外形寸法	重量			規格	型式番号	メーカー名	年月	実装図			
-		計装設備 (水位計・流量計等)				規格				規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図			
主ポンプ設備																	組立図・構造図
-		主ポンプ(立軸)	形状寸法	形式		設計寸法	材質	回転数	形式	規格	型式番号	メーカー名	年月	組立図・構造図			
-		主配管	径			径	長さ	材質		規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図			
-		吐出し弁	径			径	規格			規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図			
-		軸封装置				設計寸法	材質	重量		規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図			
主ポンプ駆動設備																	組立図・構造図
主原動機			出力	台数	形式	出力	台数	形式	重量	規格	型式番号	メーカー名	年月	組立図・構造図			
		内燃機関	形式			規格	重量			規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図			
		冷却装置(熱交換器等)	形式			規格	重量			規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図、配管図			
		消音機・排気管				径	長さ	材質		規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図、配管図			
動力伝達装置			台数	形式		出力	台数	形式	重量	規格			年月	組立図・構造図			
		減速機	形式			規格				規格	型式番号	メーカー名	年月	組立図・構造図			
		軸継手				規格				規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図			
		クラッチ類				規格	設計寸法	材質		規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図			
系統機器設備																	フローシート、配管図
燃料系統						設計条件	塗装仕様										
		燃料貯油槽	形式			形式	容量	重量		規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図			
		燃料小出槽	形式			形式	容量	重量		規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図			
		燃料移送ポンプ				出力	吐出量	重量		規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図			
		配管				径	長さ	材質		規格			年月	配管図			
		弁				規格				規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図			
冷却水系統						設計条件	塗装仕様										
		管内クーラ	形式			設計寸法	規格	材質		規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図			
		冷却水槽(膨張タンク・高架水槽)	形式			容量	材質			規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図			
		冷却水ポンプ	形式			吐出量	揚程	台数	出力	規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図			
		潤滑・軸封水ポンプ	形式			吐出量	揚程	台数	出力	規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図			
		原水取水ポンプ	形式			吐出量	揚程	台数	出力	規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図			
		オートストレーナ				規格				規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図			
		配管				径	長さ	材質		規格			年月	配管図			
		弁				規格				規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図			

	給水ポンプ・井戸ポンプ				吐出量	揚程	台数	出力		規格	型式番号	メーカー名		年月	外形図
--	-------------	--	--	--	-----	----	----	----	--	----	------	-------	--	----	-----

付表 2 揚排水ポンプ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	
	始動系統				設計条件	塗装仕様									
		空気圧縮機	形式			定格圧力	出力	台数			規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図
		始動空気槽				容量	台数	形式			規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図
		配管				径	長さ	材質			規格			年月	配管図
		弁				規格					規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図
	潤滑油系統					設計条件	塗装仕様								
		潤滑油ポンプ				吐出量	揚程	台数	出力		規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図
		配管				径	長さ	材質			径			年月	配管図
		弁				規格					規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図
	給排気系統					設計条件	塗装仕様								
		換気ファン				排気量	出力	形式			規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図
		ダクト				径	長さ	材質			規格	型式番号	メーカー名	年月	配管図
	電源設備	自家発電設備				設計条件					規格	型式番号	メーカー名	年月	
			発電機盤			外形寸法	重量				規格	型式番号	メーカー名	年月	盤外形図、単線結線図、配線系統図、展開接続図
原動機						出力	形式	重量			規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図
発電機						出力	形式	重量			規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図
受変電設備						設計条件									盤外形図、単線結線図、配線系統図、展開接続図
		受電盤				外形寸法	重量				規格	型式番号	メーカー名	年月	盤外形図、実装図
		変圧器盤				外形寸法	重量				規格	型式番号	メーカー名	年月	盤外形図、実装図
直流電源設備						設計条件									
		直流電源盤				外形寸法	重量				規格	型式番号	メーカー名	年月	盤外形図、実装図
		蓄電池・充電器				外形寸法	重量				規格	型式番号	メーカー名	年月	外形図
-		無停電電源設備				外形寸法	重量				規格	型式番号	メーカー名	年月	盤外形図、実装図
除塵機					設計条件	形式	台数	重量		規格	メーカー名		年月		
	-	スクリーン			設計寸法	材質	塗装仕様	形式	重量	鋼材規格			年月	組立図・構造図	
	-	除塵機			設計寸法	材質	塗装仕様	形式	重量	型式番号	メーカー名		年月	組立図・構造図	
	-	搬送設備			設計寸法	材質	塗装仕様	形式	重量	型式番号	メーカー名		年月	組立図・構造図	
	-	貯留設備			設計寸法	材質	塗装仕様	形式	重量	型式番号	メーカー名		年月	組立図・構造図	
付属設備					設計条件										
	-	角落し設備			設計条件	材質	塗装仕様	重量		設計寸法	厚さ	材質	年月	組立図・構造図	
	-	天井クレーン			形式	台数	塗装仕様	重量	出力	型式番号	メーカー名		年月	組立図・構造図	
	-	換気設備			形式	台数	塗装仕様	出力		型式番号	メーカー名		年月	外形図	
	-	照明設備			形式	台数				型式番号	メーカー名		年月		
	-	消火設備			形式	台数	塗装仕様			型式番号	メーカー名		年月	組立図・構造図	
	-	屋内排水設備			形式	台数	塗装仕様	出力		型式番号	メーカー名		年月	外形図	