

CIM 導入ガイドライン（案）

第 8 編 下水道編

令和元年 5 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(案) 第8編 下 水道編 令和元年5月	令和元年5月	初版発行

目 次

第 8 編 下水道編

はじめに.....	1
用語の定義	18
1 総則	20
1.1 適用範囲	21
1.2 モデル詳細度	24
1.2.1 土木・建築モデル（構造物）	28
1.2.2 建築付帯設備モデル	32
1.2.3 機械設備モデル	35
1.2.4 電気設備モデル	41
1.3 地理座標系・単位	45
1.4 属性情報の付与方法	47
1.5 BIM/CIM の効果的な活用方法.....	51
1.6 対応ソフトウェアの情報	53
2 測量及び地質・土質調査	54
2.1 業務発注時の対応【発注者】	54
2.1.1 BIM/CIM 活用業務の発注【発注者】	54
2.1.2 成果品の貸与【発注者】	54
2.2 事前準備	55
2.2.1 貸与品・過年度成果の確認（地質・土質調査）【受注者】	55
2.2.2 事前協議の実施【発注者・受注者】	55
2.2.3 BIM/CIM 実施計画書の作成・提出【受注者】	55
2.3 測量成果（3次元データ）、地質・土質モデルの作成【受注者】	56
2.3.1 測量成果（3次元データ）作成指針	56
2.3.2 地質・土質モデル作成指針	58
2.4 業務完了時の対応	61
2.4.1 電子成果品の作成【受注者】	61
2.4.2 電子成果品の納品・検査【発注者・受注者】	61
3 調査・設計.....	62
3.1 業務発注時の対応【発注者】	63
3.1.1 BIM/CIM 活用業務の発注【発注者】	63
3.1.2 成果品の貸与【発注者】	63

3.2 事前準備	63
3.2.1 貸与品・過年度成果の確認【受注者】	63
3.2.2 事前協議の実施【発注者・受注者】	64
3.2.3 BIM/CIM 実施計画書の作成・提出【受注者】	67
3.2.4 BIM/CIM 執行環境の確保【受注者】	67
3.3 BIM/CIM モデルのデータ共有【受注者・発注者】	67
3.4 BIM/CIM モデルの作成【受注者】	70
3.4.1 下水道 BIM/CIM モデルの基本的な考え方	70
3.4.2 モデル作成指針（共通編）	86
3.4.3 属性情報	97
3.5 業務完了時の対応	100
3.5.1 電子成果品の作成【受注者】	100
3.5.2 電子成果品の納品・検査【発注者・受注者】	100
4 施工	101
4.1 工事発注時の対応【発注者】	101
4.1.1 BIM/CIM 活用工事の発注【発注者】	101
4.1.2 情報セキュリティ対策	101
4.1.3 成果品の貸与【発注者】	103
4.2 事前準備	103
4.2.1 BIM/CIM モデルの確認【受注者】	103
4.2.2 事前協議の実施【発注者・受注者】	104
4.2.3 BIM/CIM 実施計画書の作成・提出【受注者】	105
4.2.4 BIM/CIM 執行環境の確保【受注者】	105
4.3 BIM/CIM モデルのデータ共有【受注者・発注者】	106
4.4 BIM/CIM モデルの更新【発注者・受注者】	108
4.5 モデルへの施工情報の付与【受注者】	109
4.6 出来形計測への活用等【受注者】	112
4.7 監督・検査への活用【発注者】	113
4.8 工事完了時の対応	114
4.8.1 電子成果品の作成【受注者】	114
4.8.2 電子成果品の納品・検査【発注者・受注者】	115
5 維持管理	116
5.1 BIM/CIM モデルの維持管理移管時の作業【発注者】	118
5.1.1 下水道施設維持管理の概要	118
5.1.2 維持管理に引き継がれる BIM/CIM モデルの留意点	122
5.1.3 既存施設の維持管理における BIM/CIM モデルの適用	123

5.2 維持管理段階での活用【発注者・受注者】	124
5.2.1 日常管理での BIM/CIM モデル活用例	124
5.2.2 (参考) ダムにおける維持管理段階での BIM/CIM モデル活用例	125
参考文献	132

はじめに

1. 建設業を取り巻く環境と生産性向上の必要性

これまで我が国を支えていた建設業が、現在は停滞し、様々な課題を抱えている。

図 1 に示すように、建設投資額は、1992 年（平成 4 年）度の約 84 兆円をピークに減少傾向にあり、2010 年（平成 22 年）度には約 42 兆円まで落ち込んだ。その後は、東日本大震災の復興事業とともに、リニア中央新幹線の開業や東京オリンピック開催に向けた会場等の施設やインフラの整備により、建設投資額は増加に転じ、2017 年（平成 29 年）度においては約 55 兆円となったが、1992 年（平成 4 年）度のピーク時と比較すると、約 65%にとどまっている。

また、2017 年（平成 29 年）度末時点における建設業者数は約 47 万業者で、1999 年（平成 11 年）度のピーク時と比較すると、約 77%まで減少し、建設業就業者数は約 496 万人で、1997 年（平成 9 年）度のピーク時と比較すると、約 72%まで減少している。特に、建設業における就業者については、全産業と比較しても、高齢者割合が高く若年層割合が低いことから、今後 10 年間で技能労働者のうち、約 1/3 が離職すると予想されている。

ベテラン技能労働者の退職により、人材の不足・技術力の低下が顕在化する中、金融業や製造業等の他分野においては、ICT の活用により、生産性の向上が図られている一方、建設業においては、生産性の向上があまり進んでおらず、相対的に生産性が低下している。（図 2、図 3 参照）

建設業は、「社会資本の整備の担い手」であるとともに、社会の安全・安心の確保を担っていることから、「地域の守り手」としての役割を果たしていかなければならない。したがって、人口減少・担い手不足や高齢化が進む状況においても、これらの役割を果たすとともに、建設業を魅力ある職場環境（新 3K：給与が良い、休暇が取れる、希望が持てる）とするため、建設業の賃金水準の向上や休日の拡大等による働き方改革と合わせて、建設生産プロセスにおける生産性向上が必要不可欠である。

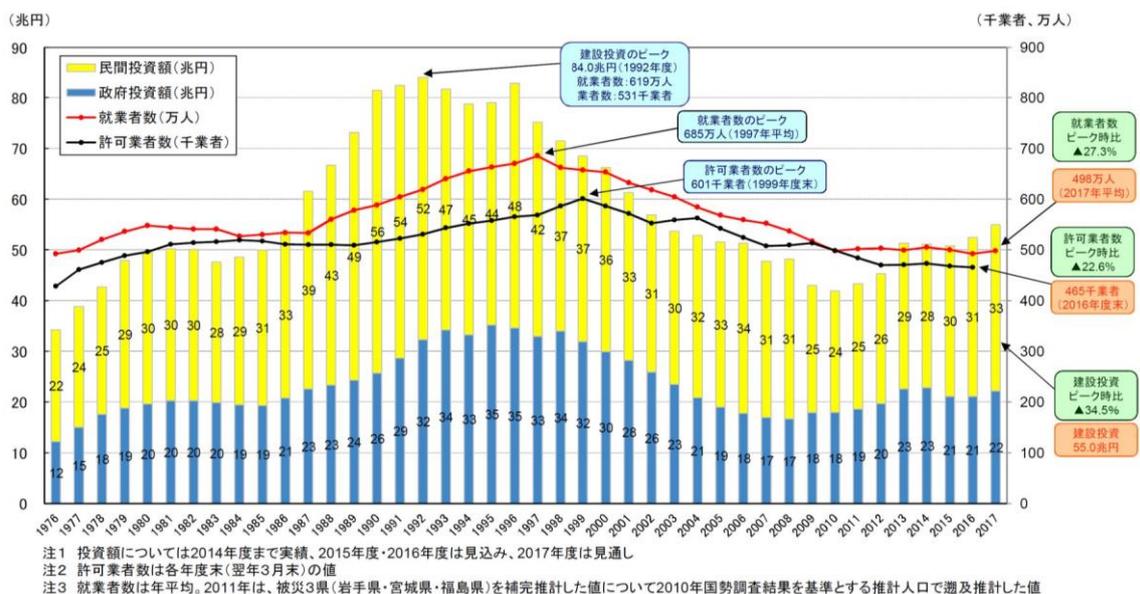


図 1 建設投資、許可業者数及び就業者数の推移

出典：公共事業の執行に係る最近の動向について，平成 30 年 8 月，国土交通省

建設業就業者の高齢化の進行

○ 建設業就業者は、55歳以上が約34%、29歳以下が約11%と高齢化が進行し、次世代への技術承継が大きな課題。
※実数ベースでは、建設業就業者数のうち平成28年と比較して55歳以上が約3万人増加、29歳以下は約1万人減少。

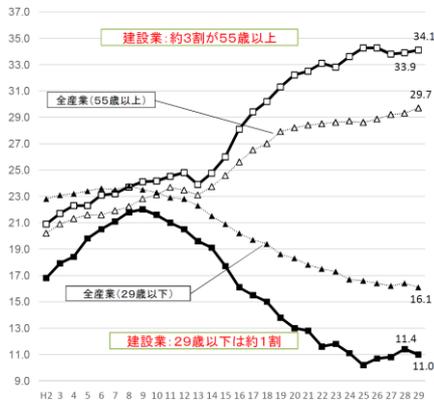


図 2 建設業就業者の年齢構成

出典：総務省「労働力調査」

$$\text{付加価値労働生産性} = \text{付加価値 (実質 GDP)} \div (\text{就業者数} \times \text{労働時間数})$$

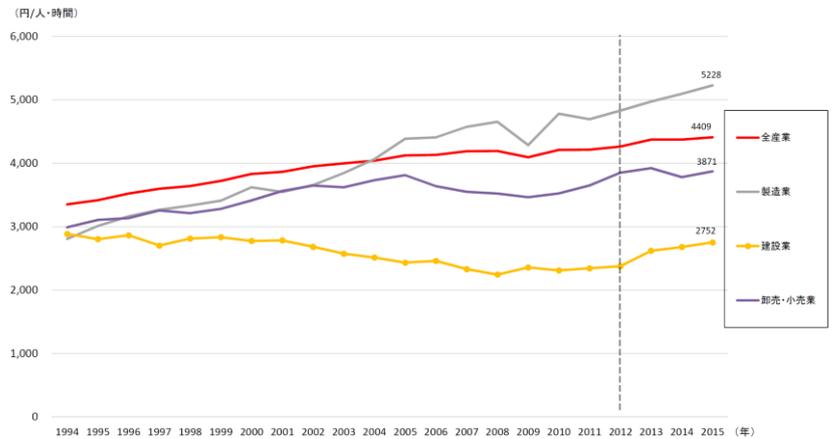


図 3 付加価値労働生産性の推移

出典：内閣府「国民経済生産」をもとに、国土交通省にて作成

2. 目指すべき未来社会

我が国および世界を取り巻く環境は大きな変革期を迎えている。経済発展が進み、人々の生活は便利で豊かになる中、エネルギーや食料の需要が増加し、高齢化が進んでいる。これら経済発展に相反（トレードオフ）して、解決すべき社会的課題は複雑化してきており、現在の社会システムでは、経済発展と社会的課題の解決を両立することは困難な状況となっている。

取り巻く環境が大きく変化する一方、IoT、ロボット、人工知能（AI）、ビッグデータといった社会の在り方に影響を及ぼす新たな技術の開発・普及展開が進んでいることから、第 5 期科学技術基本計画において、先端技術を産業や社会生活に取り入れ、経済発展と社会的課題の解決を両立していく新たな社会として「Society 5.0（超スマート社会）」を提唱し、その実現を目指している。

「Society 5.0」とは、サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会（Society）として定義されており、狩猟社会（Society 1.0）、農耕社会（Society 2.0）、工業社会（Society 3.0）、情報社会（Society 4.0）に続く、新たな社会を指すものである。

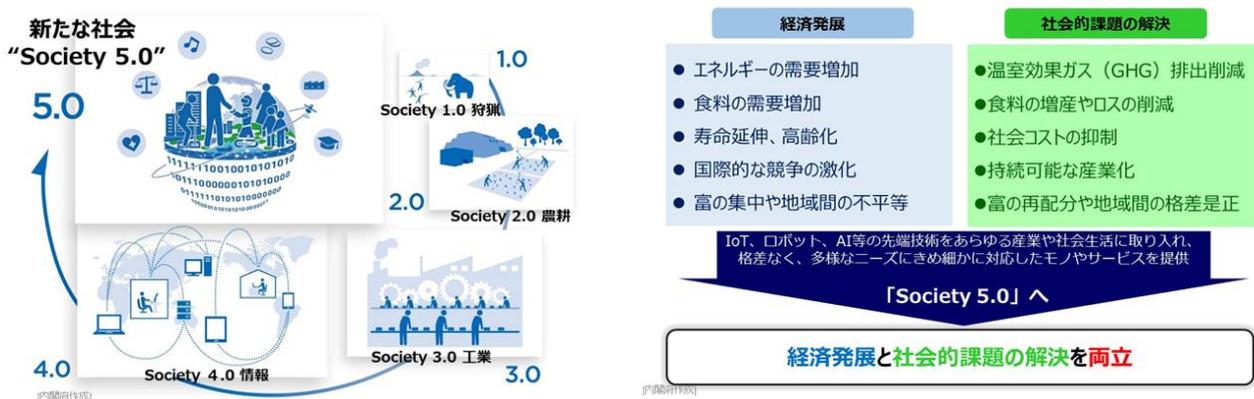


図 4 Society 5.0（超スマート社会）とは何か

出典：内閣府 HP

このような状況を踏まえ、国土交通省では、人口減少社会に対応する社会全体の生産性向上につながる取組を加速化するため、「生産性革命プロジェクト」を推進しており、その代表的な取組の一つが「i-Construction」である。

「i-Construction」は、「Society5.0」の一翼を担い、調査・測量、設計、施工、検査、維持管理・更新のあらゆる建設生産プロセスで ICT を活用し、現場における生産性を向上させる取組であり、2027 年度までに生産性の 2 割向上を目指している。(図 5 参照)

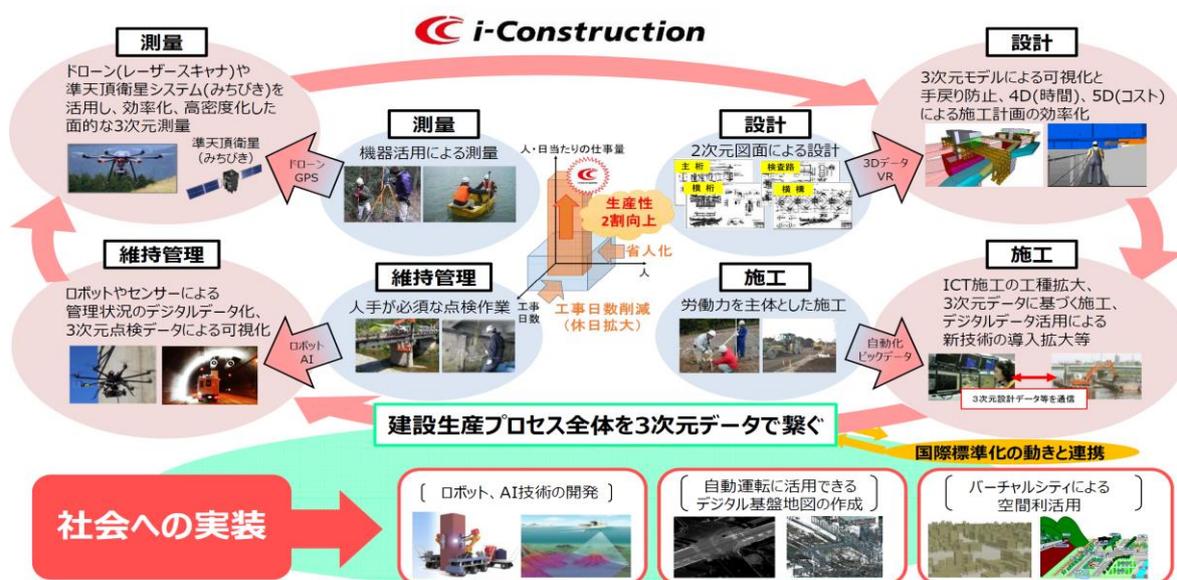


図 5 Society5.0 における i-Construction の深化

出典：「国土交通省における i-Construction と BIM/CIM の取組みについて」より

具体的には、施工時期の平準化等によるトップランナー施策の着実な推進や、多様な工種への ICT の導入・拡大、最新技術を官民連携による現場への導入等を推進するためのコンソーシアムの設立や、これまで技術交流の少なかった異分野の最新技術を建設現場で活用する技術開発・現場導入の促進等、「i-Construction」の拡大に向けた取組を進めている。

こうした取組を通じて、建設業を魅力ある現場環境とするため、省人化（中長期的に予測される技能労働者の減少分を ICT の導入により補完）とともに、工事日数削減【休日拡大】（現場作業の高度化・効率化により、工事日数を短縮し、休日を拡大）を進めることにより、これまでより少ない人数、少ない工事日数で同じ工事量の実施を目指している。(図 6、図 7 参照)



図 6 i-Construction における具体的な取組

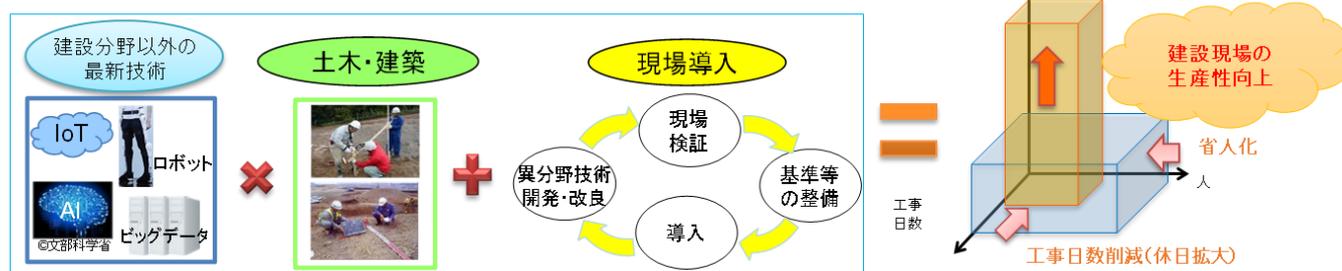


図 7 生産性向上のイメージ

3. 下水道事業を取り巻く環境と生産性向上の必要性

我が国の下水道は、高度経済成長期以降、都市化の進展や産業の急速な発達等に伴う衛生問題、水環境問題等を解決するため、短期間で急速に施設整備が進められたことから、今後改築更新が必要となる施設が急速に増加することが見込まれている。(図 8、図 9 参照)

改築更新に関する費用の増加が見込まれる一方、国や地方の財政状況の逼迫により、下水道事業予算は 1998 年(平成 10 年)度のピーク時と比較すると、約 3 割にまで落ち込むとともに、将来の人口減少や節水機器普及等により、下水道使用水量が減少し使用料収入に影響を与えるものと予想されている。(図 10 参照)

また、15～64 歳の生産年齢人口は今後 20 年間で約 1 割減少し、特に建設現場では、今後 10 年間で技能労働者約 340 万人のうちの約 110 万人が高齢化等により、離職する可能性があると見込まれている。加えて、各地方公共団体における下水道事業の従事者(職員)数の減少が顕在化している。(図 11 参照)

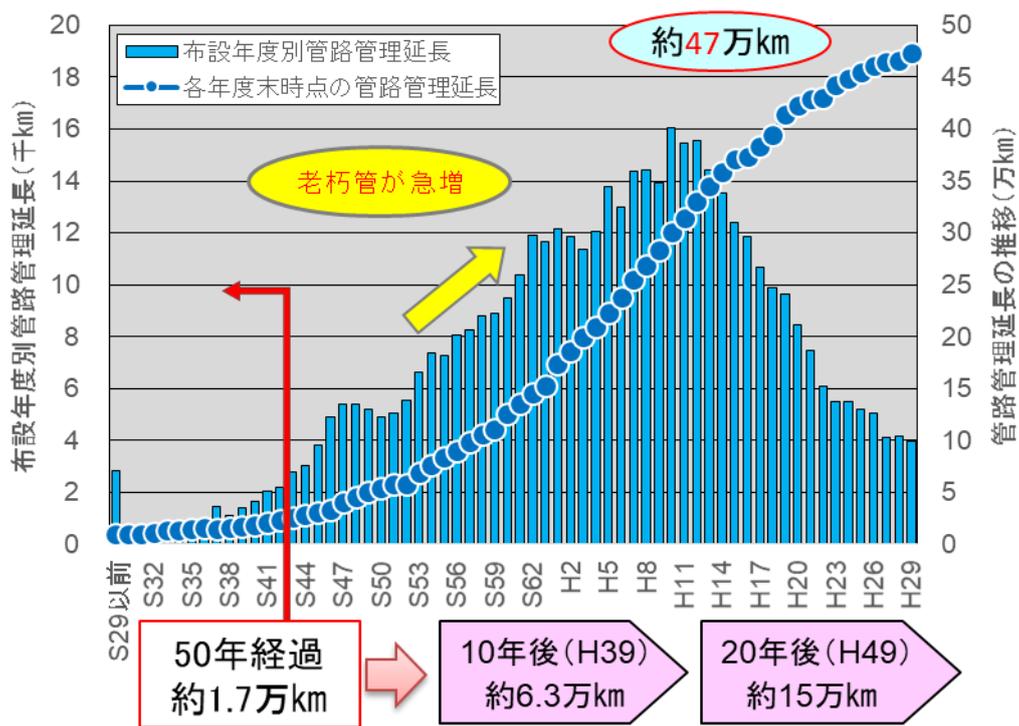


図 8 下水道管の年度別布設延長（2017 年（平成 29 年）度末現在）

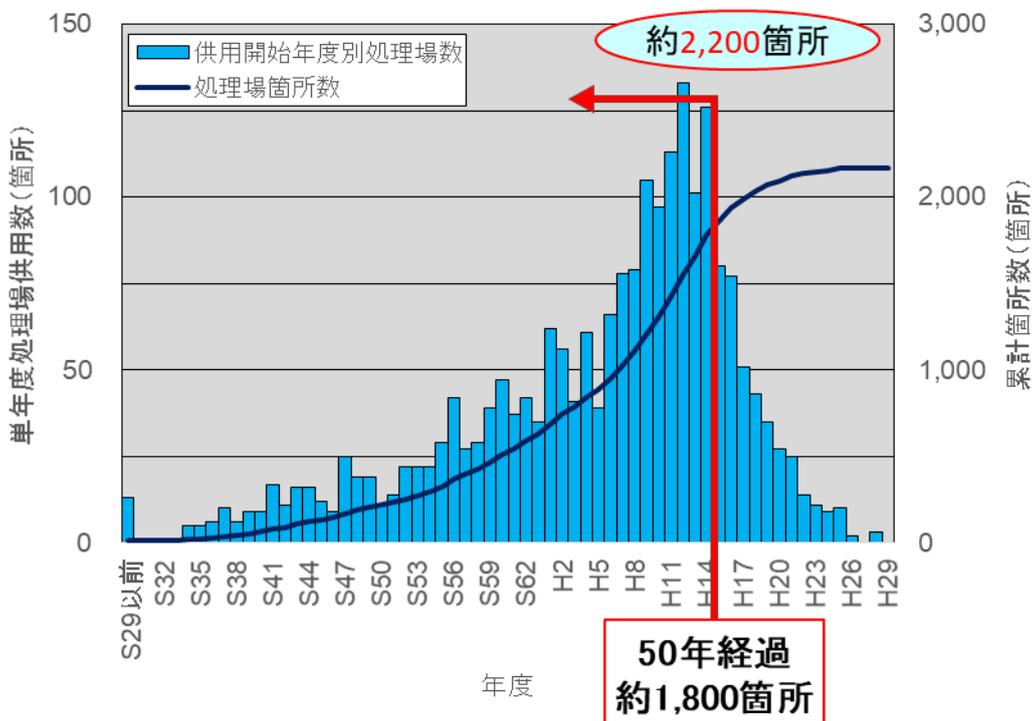


図 9 処理場の年度別供用箇所数（2017 年（平成 29 年）度末現在）

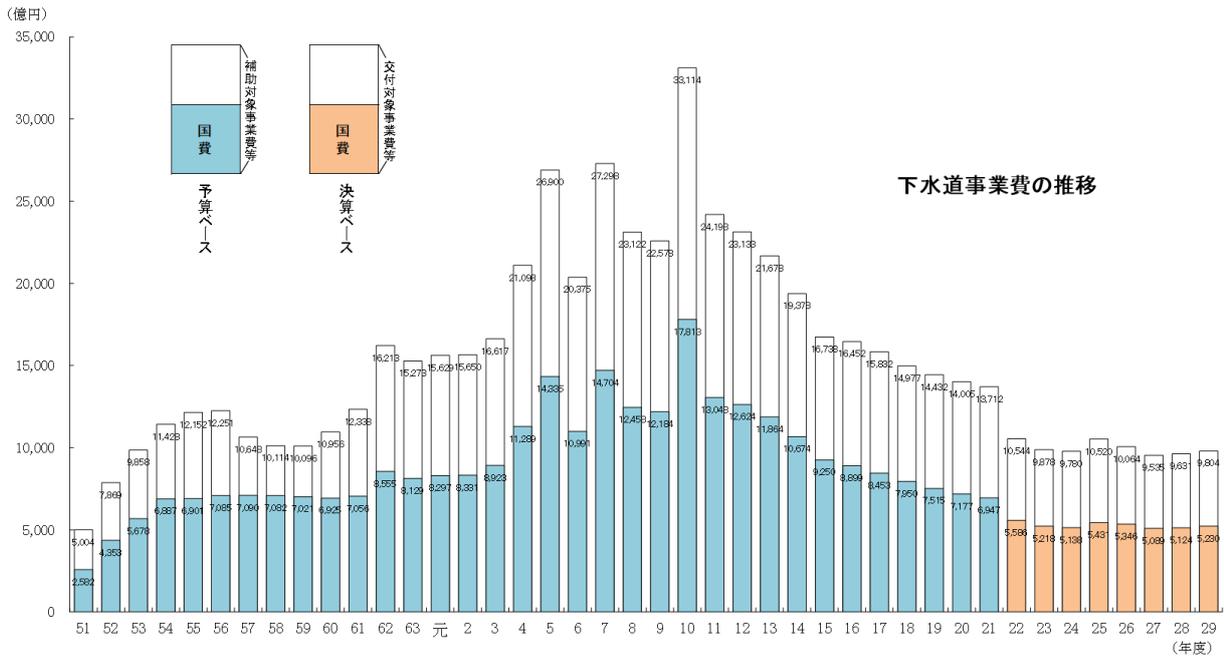
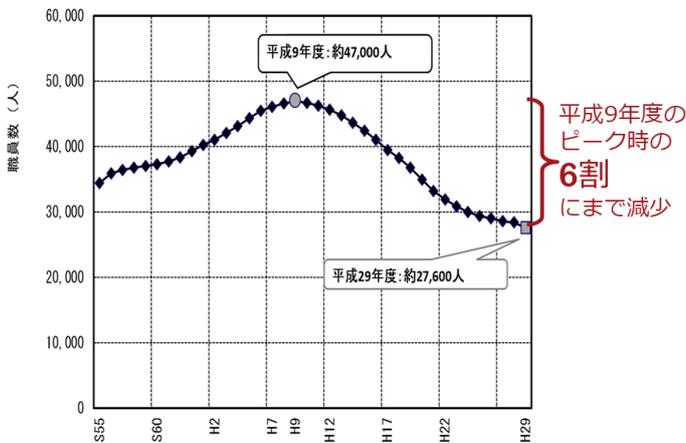


図 10 下水道事業費の推移

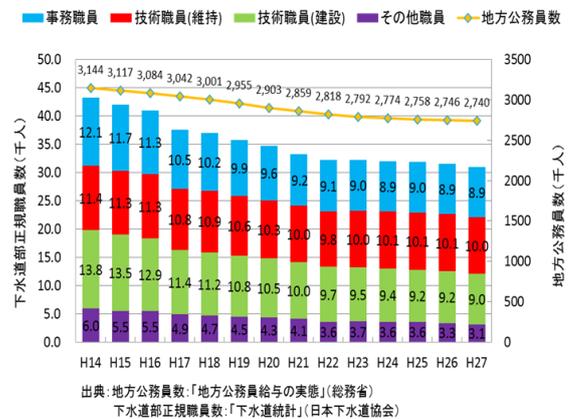
下水道部署の職員数の経年推移



出典:「地方公共団体定員管理調査結果」(総務省)

全国地方公務員数と下水道部署正規職員数の推移

下水道部署正規職員数は、13年間で28%減少



出典:地方公務員数:「地方公務員給与の実態」(総務省)
下水道部正規職員数:「下水道統計」(日本下水道協会)

図 11 下水道職員数の経年推移

このような状況を踏まえると、下水道を取り巻く「人（人材）」、「モノ（施設）」、「カネ（財政）」における制約が、より厳しさを増すものと見込まれている中、住民サービスの維持・向上や災害対応力、マネジメント力を強化することにより、質の高い、持続可能な下水道事業が求められている。

その対応策の有効なツールの一つとして、ICT の活用の推進が挙げられる。ICT の活用は、下水道事業が直面する多くの課題に対応するソリューションを的確に与え、社会の効率性や利便性を飛躍的に向上させる可能性を秘めている。

国土交通省下水道部では、下水道事業の抱える様々な課題に対して、ICT を活用した質・効率性の向上や情報の見える化を行い、下水道事業の「持続」と「進化」を实践する新たな取組として、「i-Gesuido」

を推進している。

「i-Gesuido」において、①3次元モデルを活用した設計・施工・維持管理の効率化を目指す BIM/CIM、②施設管理の効率化を目指すストックマネジメント、③処理場における運転管理の効率化及び処理水質の安定化を目指す水処理革命、④IoT やビッグデータ活用による浸水対策（雨水管理スマート化 2.0）の4本の柱を中心に施策を展開している。

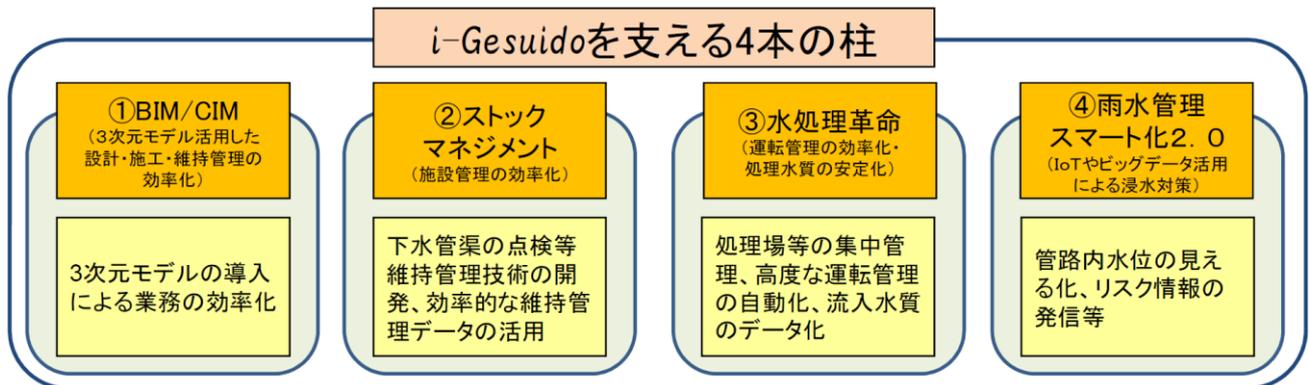


図 12 i-Gesuido を支える 4 本の柱

4. BIM/CIM とは・・・

BIM/CIM (Building Information Modeling /Construction Information Modeling/Management) は、社会資本の計画・調査・設計段階から3次元モデルを導入し、施工、維持管理の各段階においても、情報を充実させながらこれを活用できることから、事業全体にわたる関係者間で情報を共有し、一連の建設生産プロセスにおける受発注者双方の業務効率化・高度化を図るものである。

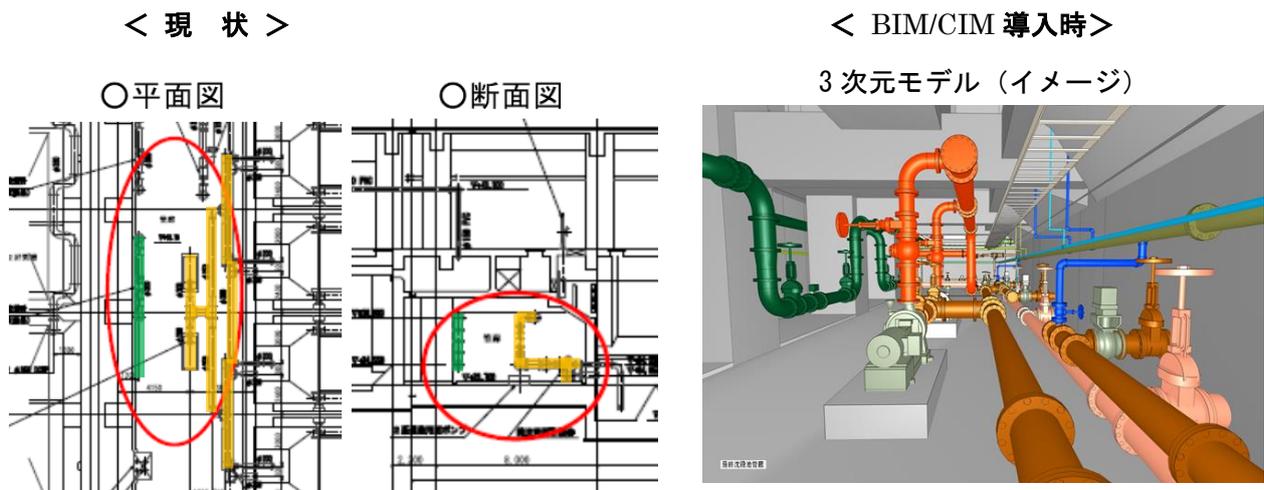


図 13 BIM/CIM のイメージ図

下水道事業では、終末処理場・ポンプ場において、水処理施設や管理棟等の土木・建築構造物と、機械・電気設備の機器や配管・配線類が1つの施設として密接に関係している。こうしたことから、BIM/CIMの導入・活用により、各職種の情報を1つの3次元モデルに集約・可視化し、“フロントローディング(初期の工程において負荷をかけ、作業を前倒しで実施すること)”により、設計ミスや手戻りの減少による品質向上や、施工手順の明確化による安全性向上等の効果が期待できる。

また、首長を含めた組織内部・下水道施設の近隣住民・受注者(コンサルタント・施工業者・維持管理業者)等との情報共有・合意形成を図れることから、下水道事業へのBIM/CIMの導入・活用は適している。今後建設生産プロセスにおける生産性向上を図る上で、“コンカレントエンジニアリング(情報共有しながら設計・施工における複数工程を同時進行で行い、工事日数の短縮やコストの削減を図ること)”が重要であり、特に、土木・建築・機械・電気等複数の職種に分業化され、各職種で図面を作成し、目的となる施設を建設・維持管理している下水道にこそ、BIM/CIMの導入・活用は適している。



さらに、3次元モデルに施設の属性や点検・調査結果等の情報を付与し、直観的に理解しやすい設備台帳としての機能を併せ持たせることにより、維持管理の効率性向上も期待できる。

このように、BIM/CIMを導入・活用することにより、調査・設計、施工(着手まで)、施工(施工中/完成時)、維持管理の各段階において効果が期待できる。加えて、施設の維持管理にとどまらず、改築更新の際には、維持管理しやすい施設への転換・省エネルギー化を目指す等、運転・維持管理において蓄積されたデータを改築計画に活用することにより、維持管理を起点とした「マネジメントサイクルの確立」を実現する等、建設生産プロセス全体のさらなる最適化が期待できる。



※赤字：本ガイドライン策定段階で対応できる項目。期待される効果

図 15 マネジメントサイクル各工程における BIM/CIM モデル利用

【フロントローディング】

フロントローディングとは、初期の工程（フロント）において負荷をかけて事前に集中的に検討し、後工程で生じそうな仕様変更や手戻りを未然に防ぎ、品質向上や工期の短縮化を図ることを指す。設計・施工の各段階で BIM/CIM を導入することにより、次のような効果が想定される。

検討段階	効果
設計段階	設計成果の可視化による設計ミス防止、コンクリート構造物の鉄筋干渉チェック、仮設工法の妥当性検討、施工手順のチェック等を行うことによる施工段階での手戻り防止
設計段階、施工段階	維持管理に必要な情報を BIM/CIM モデルに付与しておくことによる維持管理時の作業効率化、災害時の迅速な対応

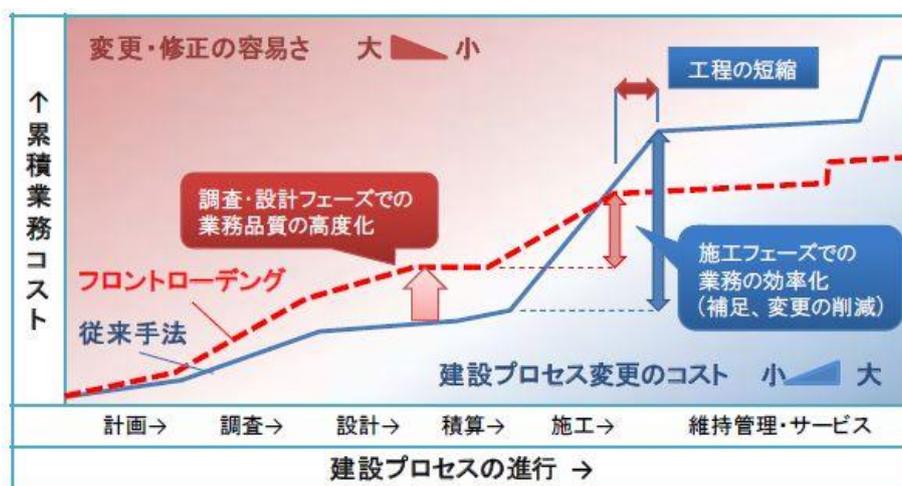


図 16 BIM/CIM におけるフロントローディングによる効果のイメージ

出典：CIM 技術検討会 平成 24 年度報告

【コンカレントエンジニアリング】

コンカレントエンジニアリングとは、製造業等での開発プロセスを構成する複数の工程を同時並行で進め、各部門間での情報共有や共同作業を行うことで、開発期間の短縮やコストの削減を図る手法を指し、次のような効果が想定される。

- 設計段階で施工担当者の知見も反映することで施工性や供用後の品質を確保、更には景観や施設使用の快適性を向上させる。
- 設計段階に維持管理担当者の知見も反映し、維持管理上の配慮（材質や弱点となる箇所を設けない等）を行う。また、設計・施工段階では維持管理段階で必要となる情報を活用可能な形で提供することで、維持管理の効率化・高度化につながる。
- 事業に携わる関係者と共同作業することで、意思決定の迅速化や手待ち時間の縮小により、工事日数の削減（休日拡大）につながる。

5. 下水道事業の特徴を踏まえた導入・活用

建設生産プロセスにおける生産性向上を目指して、国土交通省としては、2012 年（平成 24 年）度より CIM の試行を開始し、得られた実績をもとにして 2017 年（平成 29 年）3 月に「CIM 導入ガイドライン」を策定した。これらの「CIM 導入ガイドライン」は、公共事業に携わる関係者（発注者、受注者

等)が CIM を円滑に導入できることを目的に、国土交通省の直轄事業を対象に作成したものであり、2018年(平成30年)3月末の時点において、共通編と第1編～第7編を公表しており、下水道編と砂防(地すべり)編を追加することとなった。

下水道事業においては、これらのガイドラインを活用しつつ、下水道事業特有の内容を踏まえた導入・活用を検討しなければならない。具体的には、事業主体が各地方公共団体であることや、土木、建築、機械、電気の4職種が個別の工事として工事発注されることが多い一方、施工においては、同一現場内で同時に複数の職種が施工することは珍しくない。また、2017年(平成29年)度末の下水道人口普及率は78.8%に達し、早くから下水道整備に着手した地方公共団体においては、下水道施設の老朽化が進行しており、施設整備から維持管理・改築の段階に移行しつつある。

施工に関する具体的な作業としては、建屋内等狭小空間における工事や高低差を有する工事等に加え、改築時に長時間の汚水流入停止が困難となるケースが多いこと等が特徴として挙げられる。

さらに、維持管理段階では、供用開始後に目視による確認が困難な箇所が多数あるとともに、硫化水素の発生や複数の開口部を有する等安全面での配慮が必要となること等も特徴として挙げられる。

このような下水道事業特有の内容を整理するとともに、導入効果・活用事例等を検証することを目的として、2017年(平成29年)4月からポンプ場、終末処理場を対象に、新增設、改築に関する実施設計及び建設工事において、BIM/CIMの試行を開始しており、2019年(平成31年)度からは本ガイドラインに基づく試行を開始することとしている。



図 17 終末処理場・ポンプ場の内部の例

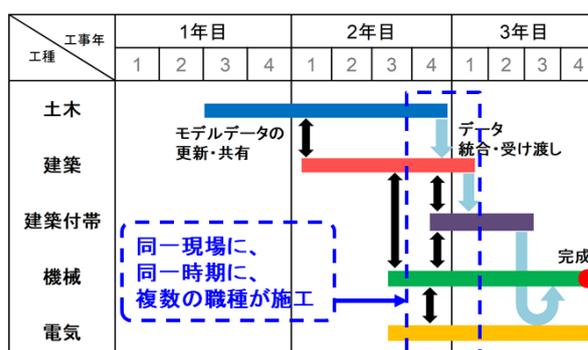


図 18 工事工程から見る下水道事業における職種の関連性(イメージ)

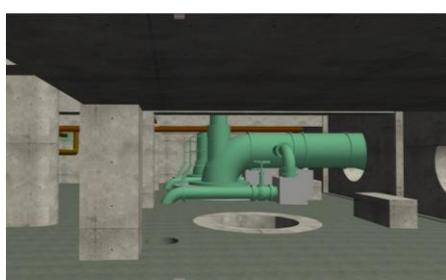


図 19 施工時の開口例

【本ガイドラインの基本的な位置づけ】

「CIM 導入ガイドライン第8編 下水道編」(以降、「本ガイドライン」という)は、事業主体である各地方公共団体が下水道事業に BIM/CIM を導入・活用する際に、受注者及び発注者が行うべき基本的な事項を暫定的に定めたものである。今後、BIM/CIM の導入・活用を踏まえ、随時、内容の拡充を図る予定

である。なお、測量、地質・土質調査等のガイドラインに記載の内容については、下水道分野においても、同様の取扱いとすることから、本ガイドラインの共通編を参照されたい。

- これまでの BIM/CIM 試行事業で得られた知見やソフトウェアの機能水準等を踏まえ、現時点で BIM/CIM の活用が可能な項目を中心に、BIM/CIM モデルの詳細度、受発注者の役割、基本的な作業手順や留意点を参考として記載したものである。
- BIM/CIM モデルの作成指針や活用方策は、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、下水道事業の特性や状況に応じて発注者・受注者で判断の上、BIM/CIM モデルの作成や活用を行うものである。
- 公共事業において BIM/CIM を実践し得られた課題への対応とともに、ソフトウェアの機能向上、関連する基準類の整備に応じて、本ガイドラインを継続的に改善、拡充していくものである。
- 本ガイドラインに記載する内容は、多くの地方公共団体に活用してもらえよう、考え方の一例を記載したものであり、ここに記載されている内容にとらわれず、各地方公共団体の実情に基づく創意工夫等を妨げるものではない。

【本ガイドライン（2019年（平成31年）度版）の対象】

BIM/CIM の導入によって、2次元図面から3次元モデルへの移行による業務変革やフロントローディングによって、合意形成の円滑化・高度化、業務効率化、品質の向上、ひいては生産性の向上等の効果が期待される。なお、本ガイドラインは、現行の契約図書に基づく2次元図面による業務・工事の発注・実施・納品を前提としており、2次元図面と合わせて3次元モデルを活用する場面を、これまでの実績と知見より設定し、以下を対象に作成している。

- 地方公共団体等が行う下水道事業（土木、建築、機械、電気）における設計・施工分離発注方式による業務、工事。
- BIM/CIM の活用に関する知見を蓄積してきた分野：共通、土工、河川、ダム、橋梁、トンネル、機械設備、下水道、地すべりの9分野

BIM/CIM の導入・実施状況を通じて、更なる BIM/CIM の効果的な活用方策の検討を行うとともに、実運用上の課題に対して、必要な取り組み・対策検討や、その対応策を踏まえた内容改定を随時行っていくこととしている。また、対象分野の拡大、多様な入札契約方式への適用の検討も進めていくこととしている。

なお、下水道編以外のガイドラインについては、国土交通省直轄事業を前提に記述しており、下水道事業における BIM/CIM の普及を促進・拡大していくためには、今後の地方公共団体等における BIM/CIM の利用推進が不可欠である。

BIM/CIM は、計画・調査をはじめ設計、施工、維持管理まで一連の事業プロセスの変革が可能となるとともに、マネジメントサイクルのどの段階からでも、導入・活用することが可能である。

しかしながら、やみくもに3次元モデルを作成しても業務効率化・品質向上等を図れるものではないことから、即時の活用方法・効果だけではなく、マネジメントサイクル全体を通じての活用方法・効果を見据えた上で、3次元モデルの作り込み方法・作成範囲等についてを検討・整理する必要がある。

具体的には、①マネジメントサイクルを意識した上で、データを更新・引継ながら、各段階において活用することや、②設計や施工段階等、特に詳細に検討・確認したい箇所において部分的に活用することが考えられ、受発注者間において活用方法に応じた 3 次元モデルの作成を検討・整理する必要がある。特に、配筋図の BIM/CIM モデル化は、国土交通省の CIM モデル事業において、配筋図のモデル化検証を実施しており、2 次元図面では発見しにくい干渉箇所を確認でき、手戻り防止に効果は見られるものの、モデル作成に非常に手間がかかることから、BIM/CIM モデルと連携した専用ソフトウェアによる数量計算書の作成と合わせて今後の技術開発に期待するところが大きい。

また、目標とする効果を得るための 3 次元モデル作成には、従来と比較して、作業時間および費用が増加することに加え、パソコン・システム・ソフトウェアの開発、技術者の育成等、周辺環境の整備が必要不可欠であるといった状況を十分に留意しなければならない。

こうした状況を踏まえ、本ガイドラインにおける 3 次元モデル作成の目安として、配筋図の 3 次元モデル化、3 次元モデルを用いた数量計算書の作成等については、現段階では困難であるとの前提に立ち記述しているが、各地方公共団体の判断に基づく実施を妨げるものではない。

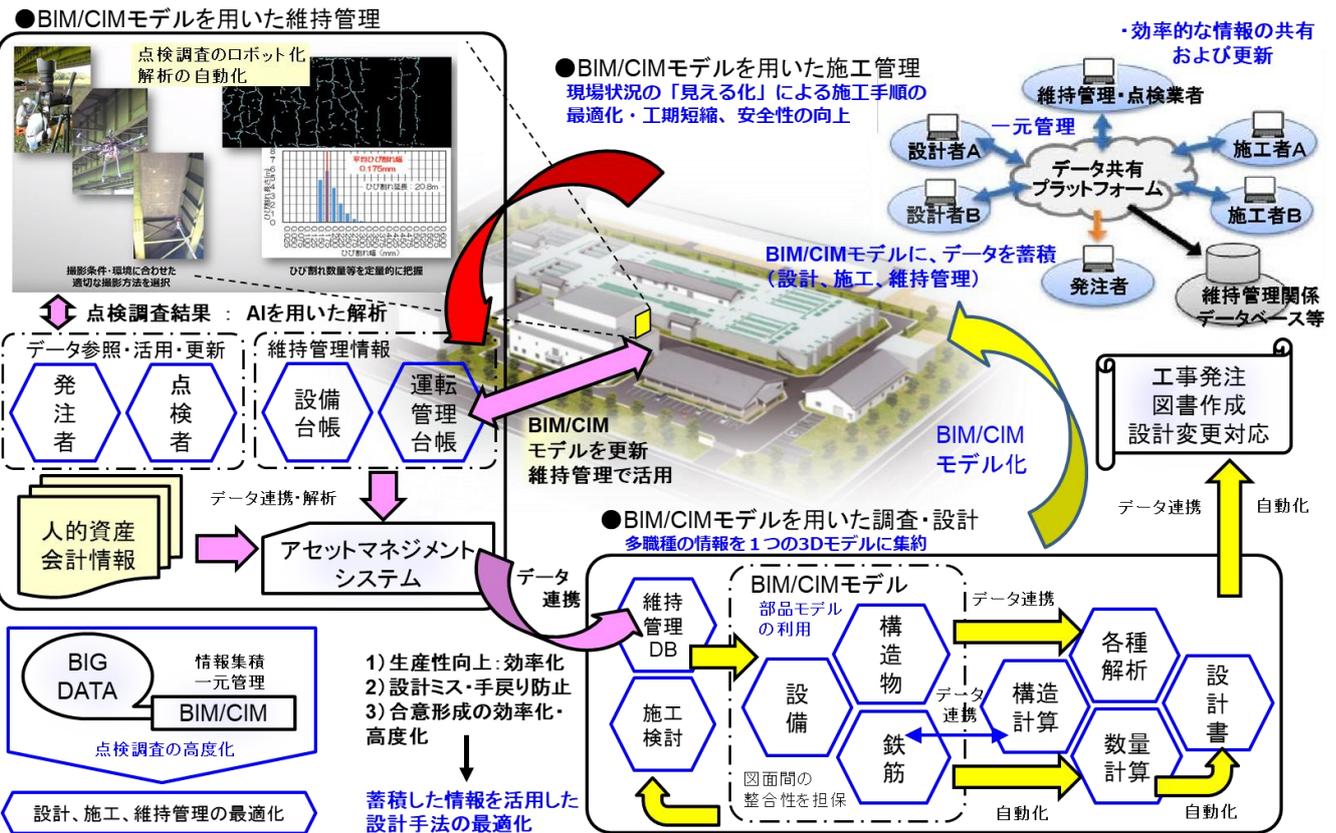
BIM/CIM に関する技術については、成熟したものではなく、今後加速度的に技術が進歩するものと想定されている。特に、BIM/CIM モデルを構築することで、構造計算や数量計算とのデータ連携や、設計書作成の自動化が期待されている。更に将来的には、BIM/CIM モデルを用いた施工や維持管理に関する契約手続きへの利用も期待されている。これらの要素が一連のものとして繋がっていくことで、人口減少に伴う就業者不足に対応し生産性向上が期待できる魅力的なシステム、ツールであると言える。一方で、現時点では下水道事業における利用が進んでいないこと、ソフトウェアも開発途上であり、取扱う技術者の育成など課題も山積している。将来像へ一気に変革することは難しい状況にあるものの、少しずつではあるが着実に BIM/CIM モデルを活用していくことにより、BIM/CIM モデル利用のノウハウを蓄積し、真の省人化、生産性向上を実現することで、理想とする社会の構築を目指す必要がある。

そのためには、まず BIM/CIM に関するガイドラインを策定・公表することにより、各地方公共団体において、BIM/CIM を導入・活用する機運を高め実施を促すとともに、活用事例を収集しガイドラインの記載内容を継続的に改善・拡充していくことが重要と考え、本ガイドライン策定の目的としている。

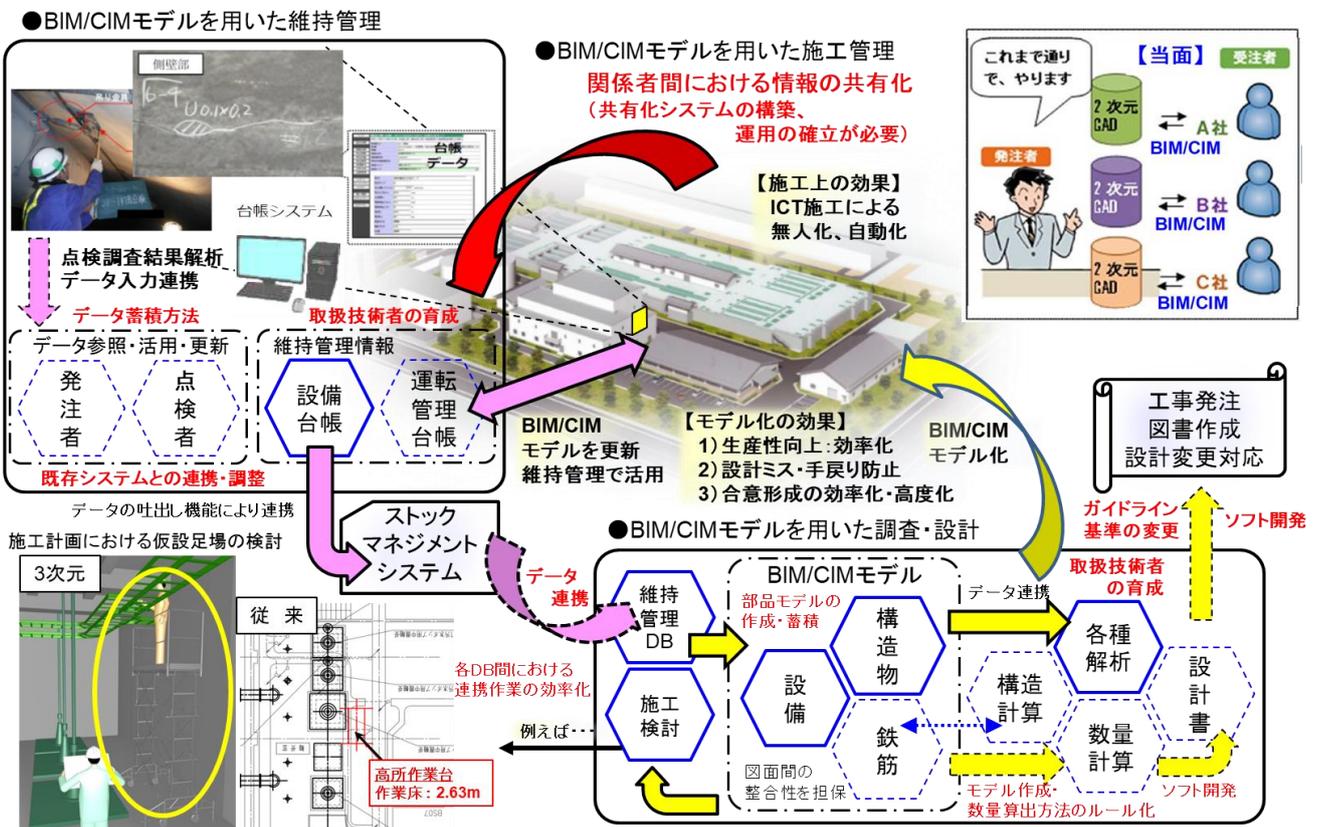
なお、本ガイドラインは、一連の建設生産プロセスにおける受発注者双方の業務効率化・高度化の観点から、将来の全面的な導入・活用を見据え、更新・引継ながら継続的に BIM/CIM を活用することを基本に記載しているが、目的に応じて、部分的な利用を妨げるものではない。

今後、下水道事業への導入・活用を通じて、事業主体である地方公共団体、下水道の設計・施工・維持管理を担う様々な企業等、多くの関係者に BIM/CIM 導入・活用の価値やその可能性の大きさを認識していただき、BIM/CIM を導入・活用することにより、下水道事業の抱える課題解決につながることを期待している。

【BIM/CIMで、将来目指すこと】



【BIM/CIMで、当面できること】



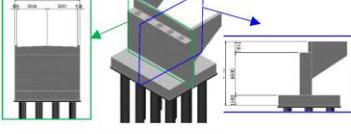
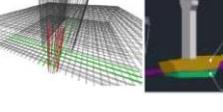
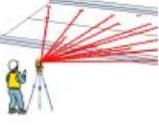
	現 状	当 面	将 来
設計	2次元図面を主体とした設計 2次元図面+数量  3次元モデル	3次元モデルで図面作成 	数量算出の自動化  数量総括表 
施工管理	現場計測 	タブレット出力  レーザ計測で出来形管理 	3次元モデルの一元管理 
維持管理	台帳システム 	BIM/CIMモデルの活用 	維持管理情報の取り込み 

図 20 BIM/CIM モデル利用の現状と将来

【国土交通省の BIM/CIM 導入・推進に関する施策の体系】

国土交通省では、2017年（平成29年）度からの CIM の導入・推進にあたり、必要な目標、方針、要領・基準及びガイドラインを整備し、体系的な推進を図っている。本ガイドラインに基づく BIM/CIM の導入に当たっては、関連する実施要領や各要領・基準を参照しながら進められたい。

国土交通省の BIM/CIM 導入・推進に関する施策の体系

CIM 導入により目指す全体像・将来像(案)	今後の CIM が目指す全体像・将来像（※1）
<ul style="list-style-type: none"> 大規模構造物における 3次元設計の適用拡大 CIM 活用業務実施要領、CIM 活用工事実施要領 	<ul style="list-style-type: none"> 大規模構造物工事を中心に CIM の適用拡大と、維持管理段階における 3次元データの導入時期（※2） CIM 活用業務・工事の対象（対象業務・対象工種、活用内容）、実施方法（発注、成績評定等）等（※3）
CIM に関する要領・基準	CIM 活用業務・工事等を実施する上での仕様・規定
CIM 導入ガイドライン（案）	CIM に関する要領・基準に基づく業務・工事及び維持管理を行う上での解説、作業手順（CIM の導入目的、活用方策、CIM モデル作成上の指針（目安）等）
官庁営繕事業における BIM モデルの作成及び利用に関するガイドライン	設計、施工段階における BIM モデル作成及び利用に当たっての方針、留意事項

（※1）第3回 CIM 導入推進委員会資料 P32-33 (<http://www.mlit.go.jp/tec/it/pdf/shiryous3.pdf>)

（※2）第5回 CIM 導入推進委員会資料 資料 3-1 P2 (<http://www.mlit.go.jp/common/001224375.pdf>)

（※3）http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html

【下水道事業の特徴（参考）】

下水道事業は、事業主体が各地方公共団体であることなどから、他の直轄工事とは異なる特徴を有しているため、本ガイドラインの策定にあたってはこれらの特徴を考慮したものとしている。

- 1) 計画（新增設、改築）
 - i) コンクリート構造物の標準的耐用年数 50 年に対し、機械設備の標準的耐用年数は平均 15 年、電気設備の標準的耐用年数は平均 10～15 年と改築サイクルが大きく異なる。近年は土木建築構造物では既設を活かし、機械・電気設備のみ改築を行う設計・施工が多数を占めている。
 - ii) 改築計画で各設備の情報を整理する際に、設備台帳に設置場所の情報が不足しており、設備台帳の項目と現場設置位置の突合がしづらい。
- 2) 実施設計（新增設、改築）
 - i) 設計職種が分業化しており、取合いの調整不足、手戻りが発生しやすい。
 - ii) 複数職種が空間・時間的に錯綜する。特に、同一空間内で複数の配管が錯綜する場合には、箱抜き位置を別フロア（上下左右）と調整することが重要となる。
 - iii) 下水道施設では、深い水槽や吹抜け箇所があり高所作業箇所が多いことに加え、硫化水素が発生し臭気・腐食環境が多いことから、安全管理において留意が必要である。
 - iv) 2次元図面では、仮設物の設置や搬出入動線の検討において、干渉の実態や作業スペース等現場状況の把握が難しいほか、実施設計段階ではメーカーが特定されないため、各設備の開口位置や給油口等は最終決定位置とはならず、維持管理時の課題も確認がしづらい。
 - v) 機器の改築更新時には、機種や必要容量の変更起因して維持管理を考慮した点検開口の位置や数に変更する必要がある。
- 3) 施工（新增設、改築）
 - i) 発注図面が設計職種毎に分かれており、多職種の情報が別々に描かれていることから、実際の現場状況の把握が難しい(単一図面での情報が不足)。
 - ii) 改築工事時には、長時間の汚水流入停止が困難なケースが多いことから、維持管理や工事における仮設を同時に検討する必要がある。具体的には、仮設足場（吊下げ含む）、水替工、仮設配管・仮設機器・仮設ケーブル等、仮設の運転・運用等を検討する必要がある。

表 1 下水道の職種別の主な業務内容

職種	細分	主な業務内容	維持管理(参考)
土木	管渠	道路等に埋設する、下水道管渠を担当。	管渠管理
	土木構造物	終末処理場の躯体のうち、主に埋設部となる水槽等を担当。	
建築	建築構造物	終末処理場の躯体のうち、主に地上部となる建屋等を担当。	一般的な管理の他、水路の防食塗装の管理が必要。
	建築機械設備	建築付帯設備のうち、空調、衛生(飲料水、手洗い、トイレ)等を担当。	
	建築電気設備	建築付帯設備のうち、照明、消火災害防止設備、放送設備等を担当。	
機械設備		下水処理を行うための機械設備(汚水ポンプ、送風機・エアレーション装置、汚泥脱水機等)等を担当。機械設備の配管(水配管、空気配管等)も担当する。	下水による機械の摩耗、腐食等の管理が必要。
電気設備		電力会社から電力を受電する受変電設備、停電時に電力を確保する自家発電設備、機械設備への配電と制御を行う負荷設備、終末処理場を集約監視制御する中央監視制御設備等を担当。ケーブル(電線、電線管、ケーブルラック等)も担当する。	一般的な管理。ただし 24 時間流入により停電可能時間、切替時間は僅か。

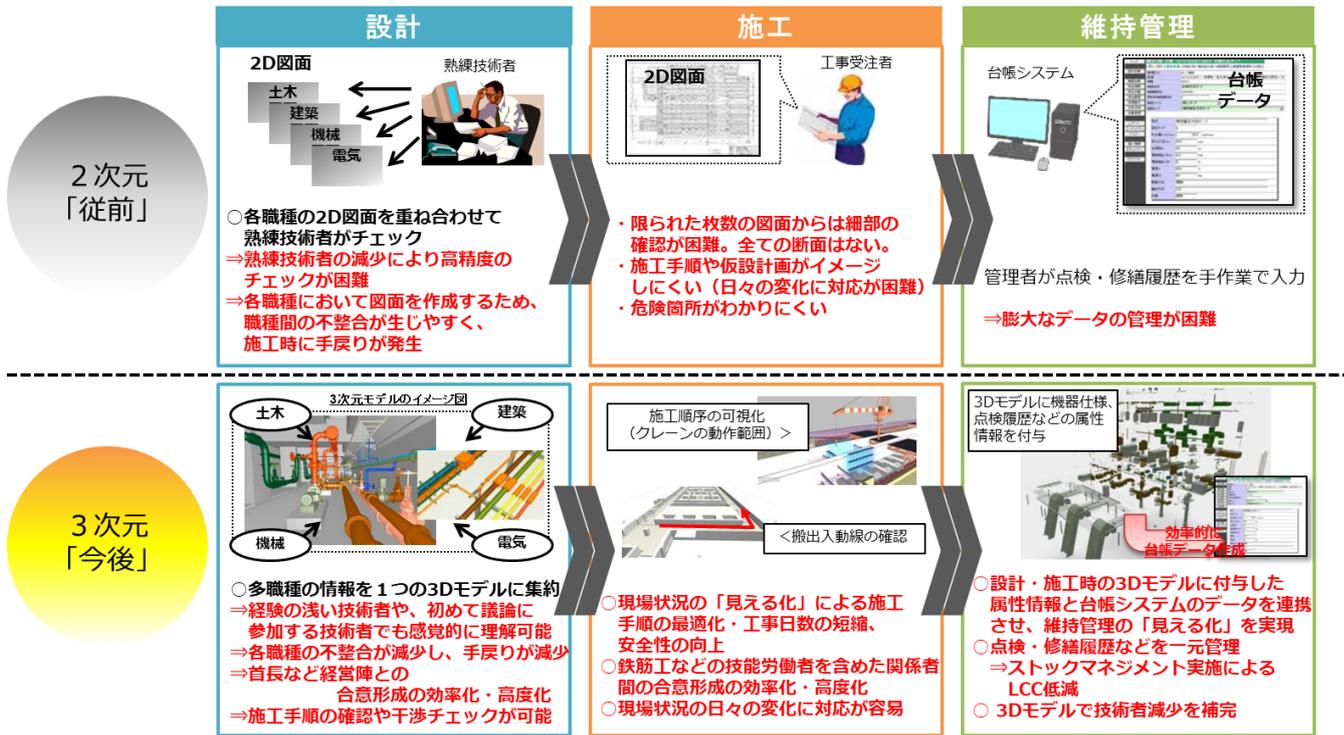


図 21 BIM/CIM モデルの活用（現状と将来展望）

【本ガイドラインの構成と適用】

表 2 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 総則	公共事業の各段階（調査・設計、施工、維持管理）に CIM を導入する際には共通で適用する。
	第 2 章 測量	
	第 3 章 地質・土質	
第 2 編 土工編		道道路土工及び河川土工・海岸土工・砂防土工・舗装工・付帯道路工を対象に、測量段階で UAV 等を用いた公共測量を行うこと、設計段階（土工・舗装工の 3 次元設計）で 3 次元データを作成すること、更には施工段階で 3 次元データを ICT 活用工事に活用する際に適用する。
第 3 編 河川編		河川堤防及び構造物（樋門・樋管等）を対象に CIM の考え方をを用いて調査・設計段階で CIM モデルを作成すること、作成された堤防・構造物モデルを施工時に活用すること、更には調査・設計・施工の堤防・構造物モデルを維持管理に活用する際に適用する。
第 4 編 ダム編		ロックフィルダム、重力式コンクリートダムを対象に CIM の考え方をを用いて調査・設計段階で CIM モデルを作成すること、作成された CIM モデルを施工時に活用すること、更には調査・設計・施工の CIM モデルを維持管理に活用する際に適用する。
第 3 編 橋梁編		橋梁の上部工（鋼橋、PC 橋）、下部工（RC 下部工（橋台、橋脚））を対象に CIM の考え方をを用いて調査・設計段階で CIM モデルを作成すること、作成された CIM モデルを施工時に活用すること、更には調査・設計・施工の CIM モデルを維持管理に活用する際に適用する。
第 6 編 トンネル編		山岳トンネル構造物を対象に CIM の考え方をを用いて調査・設計段階で CIM モデルを作成すること、作成された CIM モデルを施工時に活用すること、更には調査・設計・施工の CIM モデルを維持管理に活用する際に適用する。
第 7 編 機械設備編（素案）		機械設備を対象に CIM の考え方をを用いて設計段階で CIM モデルを作成すること、作成された CIM モデルを施工時に活用すること、更には設計・施工の CIM モデルを維持管理に活用する際に適用する。
第 8 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 の考え方をを用いて設計段階で BIM/CIM モデルを作成すること、作成された BIM/CIM モデルを施工時に活用すること、更には設計・施工の BIM/CIM モデルを維持管理、改築計画へ活用する際に適用する。
第 9 編 地すべり編（素案）		地すべり機構解析や地すべり防止施設を対象に CIM の考え方をを用いて調査・設計段階で CIM モデルを作成すること、作成された CIM モデルを施工時に活用すること、更に調査・設計・施工の CIM モデルを地すべり防止施設の効果評価・維持管理に活用する際に適用する。

各分野編（第 2 編から第 9 編）については、調査・設計・施工段階から 3 次元データ（第 2 編）、BIM/CIM モデル（第 3 編から第 9 編）を作成・活用する場合も適用範囲とする。また第 3 編から第 9 編について、上記に記載の工種、工法以外への参考とすることを妨げるものでない。

【数字・アルファベットの表記について】

本ガイドラインで用いられている、漢数字を含む数字及びアルファベットについては、参照・引用している文書、本ガイドラインの上位の要領・基準の表現にかかわらず、半角英数字を用いて表記している。必要に応じ、読み替えを行うこと。

ただし、引用している図表内については、変更できない場合には、そのままの表現としている場合がある。

用語の定義

本ガイドラインにて使用する主な用語の定義は次の通り。

表 3 用語の定義 (その 1)

No	用語	説明	備考
1	BIM((Building Information Modeling)	コンピュータ上に作成した 3 次元の形状情報に加え、室等の名称・面積、材料・部材の仕様・性能、仕上げ等、建築物の属性情報を併せ持つ建物情報モデルを構築することをいう。	BIM ガイドライン (案)
2	BIM モデル	コンピュータ上に作成した 3 次元の形状情報に加え、室等の名称・面積、材料・部材の仕様・性能、仕上げ等、建築物の属性情報を併せ持つ建物情報モデル。	BIM ガイドライン (案)
3	CIM(Construction Information Modeling/Management)	計画、調査、設計段階から 3 次元モデルを導入し、その後の施工、維持管理の各段階においても 3 次元モデルに連携・発展させ、併せて事業全体にわたる関係者間で情報を共有することにより、一連の建設生産システムの効率化・高度化を図るものである。	CIM ガイドライン
4	CIM モデル	CIM モデルとは、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」を組み合わせたものを指す。	CIM ガイドライン
5	BIM/CIM	コンピュータ上に作成した 3 次元の形状情報に加え、名称・面積、材料・部材の仕様・性能、仕上げ等、属性情報を併せ持つ情報モデルを構築することをいう。施工、維持管理の各段階においても 3 次元モデルに連携・発展させ、併せて事業全体にわたる関係者間で情報を共有することにより、一連の建設生産システムの効率化・高度化を図るものである。ライフサイクルマネジメントへの活用が期待できる。	BIM ガイドライン (案)と CIM ガイドラインを統合して記述。
6	3 次元モデル	対象とする構造物等の形状を 3 次元で立体的に表現した情報を指す。各種の形状を 3 次元で表現するためのモデリング手法には、ワイヤーフレーム、サーフェス、ソリッド等がある。一般的に、構造物には、体積が求められるソリッド、地形には、TIN (Triangulated Irregular Network) が利用されている。	CIM ガイドライン
7	ソリッド	サーフェスが物体の表面のみを表現しているのに対して、ソリッドは物体の表面と中身を表現する手法である。	CIM ガイドライン
8	ワイヤーフレーム	物体を線分のみによって表現する手法である。ただし、物体の表面や中身の情報を持たないことから、干渉チェックや数量算出等ができないため、CIM では、通常、用いられない。	CIM ガイドライン
9	サーフェス	物体の表面のみを表現する手法であり、TIN、メッシュ等で表現される。	CIM ガイドライン
10	3 次元点群データ	UAV 写真測量、地上レーザースキャナー等による 3 次元測量によって得られた 3 次元座標を持った点データの集合をいう。省略して「点群データ」又は「点群」と呼ばれる場合がある。写真画像を用いる事で、各点に色情報を与えることも可能である。 地表面の計測だけでなく、新設構造物の出来形の管理・数量算出や、既設構造物を点群データにより 3 次元化して CIM データの代替・CIM データを作成するための元データとすることに加え、2 つの時期のデータを利用することによる変状解析等、利用用途・範囲が広がっている。 下水道事業では、設備の改築更新工事が多いことから、既存設備を 3 次元点群データ化し、改築対象である部分を 3 次元モデル化し合成したモデルも BIM/CIM モデルとして取り扱うものとする。	CIM ガイドライン 一部追記
11	IFC	IFC (Industry Foundation Classes) は、buildingSMART International が策定した 3 次元モデルデータ形式である。2013 年には ISO 16739:2013 として、国際標準として承認されている。当初は、建築分野でのデータ交換を対象にしていたが、2013 年には bSI 内に Infrastructure Room が設置され、土木分野を対象にした検討が進められている。	CIM ガイドライン

表 4 用語の定義（その2）

No	用語	説明	備考
12	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）、数量、そのほか付与が可能な情報）を指す。 (1) 3次元モデルに直接付与する属性情報 構造物の部材の諸元や数量等のデータを定型化し、ソフトウェアの機能により、部材に直接付与される情報 (2) 3次元モデルから外部参照する属性情報 文書や図面のように非定型な情報を「外部参照のファイル」として参照（リンク）する情報	CIM ガイドライン
13	LOD Level of Development	ここでは、BIM/CIM モデルの作成における、開発・進捗を示す。	「主として建築設計者のための BIM ガイド」を参照。
14	LOd Level of detail	形状情報のことを指す。ここでは、BIM/CIM モデルの作成における、部材の形状の細かさを示す。土木、建築工事では、Level of detail 作り込みが、そのまま Level of Development となる。 一方で、設備工事の場合は、工事発注時においてはメーカーが特定されない程度の外形に留める等、契約上支障が生じないような配慮が必要であり、Level of detail の作り込みを、Level of Development へ反映させる際に留意が必要となる。	「主として建築設計者のための BIM ガイド」を参照。
15	LOI Level of Information	属性情報のことを指す。BIM/CIM モデルの情報プロパティが記入されている程度を示す。	
16	LOA Level of Accuracy	BIM/CIM モデルにおいて、実際の建物との誤差を表す指標で、現物の計測は 3D レーザースキャナー等による。 米国建築文書化協会(USIBD)では LOA10～LOA50 を提唱している。	「RC-90 つなぐ BIM」を参照
17	i-Construction	i-Construction とは、建設現場、すなわち調査・測量、設計、施工、検査、維持管理・更新までのあらゆる建設生産プロセスにおいて、抜本的に生産性を向上させる取組であり、建設生産システム全体の生産性向上の取組である。 出典 「i-Construction ～建設現場の生産性革命～平成 28 年 4 月」 (i-Construction 委員会)	CIM ガイドライン
18	第 4 次産業革命(インダストリー4.0)	ドイツ政府が推進している、情報通信技術を用いた産業(工場)の技術の発展を目指す国家プロジェクト。生産工程のデジタル化・自動化・バーチャル化のレベルを現在よりも大幅に高めることにより、コストの極小化を目指すもの。	
19	Society5.0	狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会に続く、新たな経済社会。サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させる。超スマート社会。 広義の定義であり、サイバー空間を BIM/CIM(計画・設計)、フィジカル空間を現場(施工・維持管理)として捉える。	
20	CPS	サイバーフィジカルシステム。現実世界の情報をサイバー空間で処理し、現実世界にフィードバックするシステム。インダストリー4.0の中核ともされ、工場の IoT 化より実現する。	

第 8 編 下水道編

1 総則

わが国の下水道事業は、下水道管きょ延長で約 47 万 km、下水道終末処理場数で約 2,200 箇所にあふ膨大なストックを有している。下水道事業において、BIM/CIM を導入する目的は、フロントローディングやコンカレントエンジニアリングの手法により、事業全体にわたる関係者間の情報共有を容易にし、一連の建設生産システムの効率化・高度化を図ることで、品質向上、生産性向上を目指すことにある。

BIM/CIM は、計画・調査をはじめ設計、施工、維持管理まで一連の事業プロセスの変革が可能となるとともに、マネジメントサイクルのどの段階からでも、導入・活用することが可能であるが、やみくもにモデルを作成しても品質向上、生産性向上は図られないことから、マネジメントサイクル全体を通じての効果を見据えて、導入検討する必要がある。

なお、本ガイドラインは、一連の建設生産プロセスにおける受発注者双方の業務効率化・高度化の観点から、将来の全面的な導入・活用を見据え、更新・引継を行いながら継続的に BIM/CIM を活用することを基本に記載しているが、目的に応じて、部分的な利用[※]を妨げるものではない。

※部分的な利用

設計や施工段階等特に詳細に検討・確認したい箇所において部分的に活用すること。具体的には、補助工法等の施工方法・手順を検討・確認する場合や、施設が輻輳する箇所を別途詳細に検討・確認する場合等に活用すること。

【BIM/CIM モデルの分類】

BIM/CIM モデルとは、対象とする構造物や設備の形状を 3 次元で表現した「3 次元モデル」と「属性情報」を組み合わせたものである。

機械設備を例にとると、BIM/CIM モデルは、以下のようなものである。

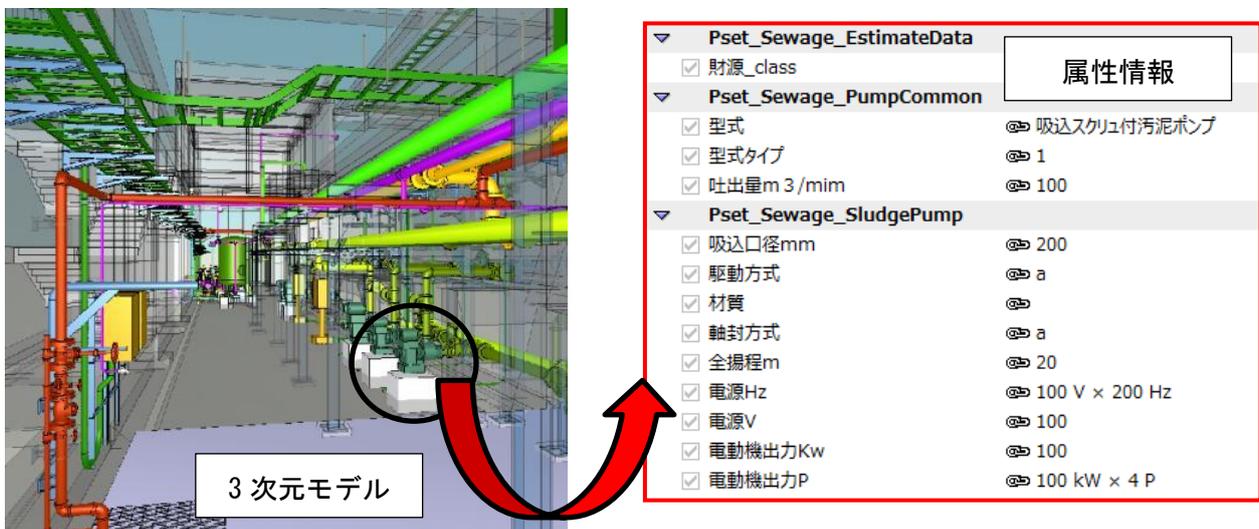


図 22 BIM/CIM モデルの例

このほかに、地形モデル、地質・土質モデルや3次元点群データ等があり、作成用途、範囲、内容（現場状況）に応じて各種モデルを組み合わせる。

特に、「3次元点群データ」は、近年の3次元レーザースキャナーを用いた3次元測量技術の目覚ましい進歩により、地表面の計測だけでなく、既存構造物や設備の現状把握や、出来形管理に利用されている。

下水道事業においては、既存設備の現状把握を行う際に、3次元点群データの利活用が有効と考えられるため、「3.4.1 (3) 3次元点群データの利活用」において詳述する。

1.1 適用範囲

下水道事業において位置づけられたポンプ場、終末処理場等を対象に、BIM/CIM の考え方をういて調査・設計段階で BIM/CIM モデルを作成すること、作成された BIM/CIM モデルを施工時に活用すること、更には調査・設計・施工の BIM/CIM モデルを維持管理に活用する際に適用し、次の改築計画での活用につなげていくものとする。

特に、下水道事業は標準的耐用年数が短い機械電気設備に関する改築工事が近年増加傾向にあり、マネジメントサイクルの各段階で情報を BIM/CIM モデルに付与していくことにより、BIM/CIM モデル中に各種情報が集約されることから、次期改築計画策定時に有効なデータベースとしての利用が期待できる。また、得られたデータを分析・加工することで改築設計や工事への活用も期待できる。さらには、各地方公共団体で日々行っている維持管理の段階から BIM/CIM モデルを利用していくことも考えられる。

なお、本ガイドラインは、設計から始めることを想定し記載しているが、ストックマネジメント計画策定段階や、施工着手段階、維持管理段階等事業の途中段階から BIM/CIM モデルを作成・活用することについて妨げるものではない。

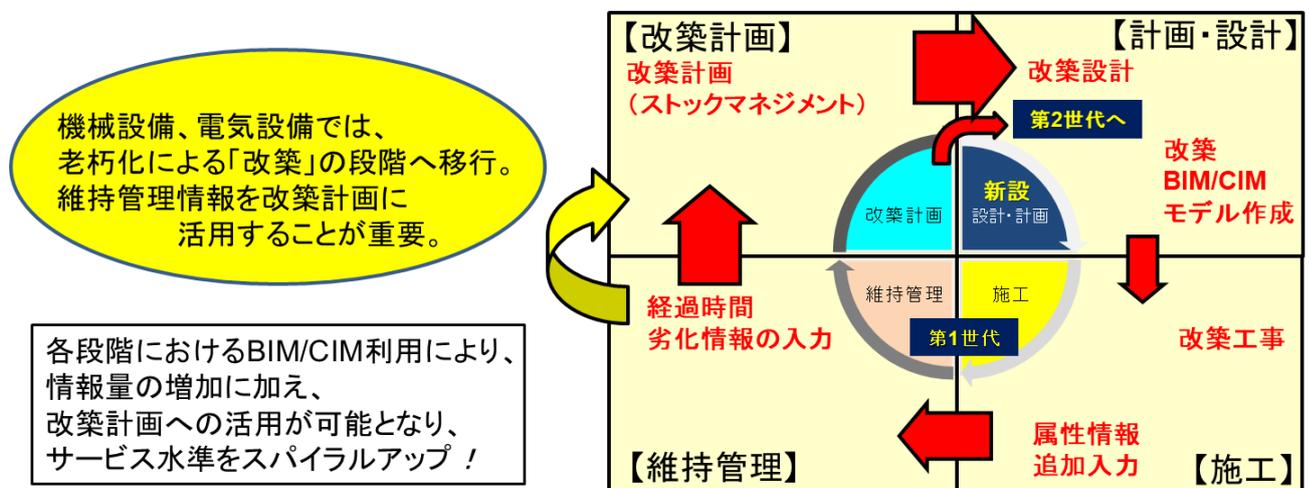


図 23 BIM/CIM モデルの改築計画への活用

BIM/CIM を活用した業務、工事における BIM/CIM モデルの作成、活用の流れを図 24 に示す。

調査・設計から始まり維持管理へつながるマネジメントサイクルの各段階において、BIM/CIM モデルの活用、更新が実施されることにより、BIM/CIM モデルへ情報が集約される。維持管理段階で活用・更新されたモデルは、改築計画へ活用することにより情報量が増すこととなり、さらなるスパイラルアップが可能となる。

なお、必ずしも調査・設計から始めなければならないものではなく、既に供用されているポンプ場、終末処理場において、改築計画や維持管理に利用する目的で新たに BIM/CIM モデルを構築する場合についても、本ガイドラインを参考とすることができる。

図中の各項番は、本ガイドライン第 8 編（下水道編）の 2 章以降に記載した、各段階において発注者、受注者それぞれが取り組むべき内容と対応している。施工段階から BIM/CIM モデルを作成する場合は、「3 調査・設計」章も参照すること。なお、各段階における BIM/CIM モデル等の作成・更新の範囲は、受発注者間協議で決定するが、決定事項の履行は発注者の「指示」により「受注者」が行う。

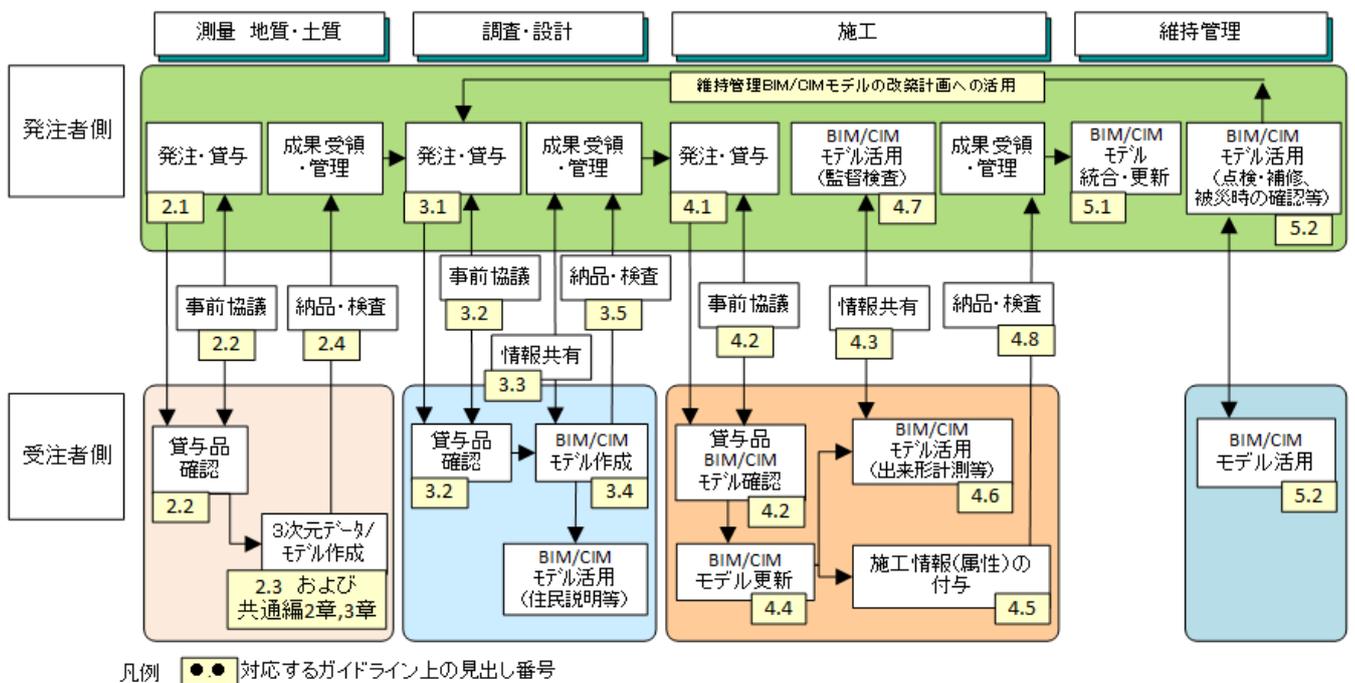


図 24 BIM/CIM モデルの作成、活用の流れ

【用語補足】

- BIM/CIM モデル作成：BIM/CIM モデルを新規に作成する。
- BIM/CIM モデル更新：前工程で作成された BIM/CIM モデルに対し、当該工程での活用用途に応じて、3次元形状の変更（詳細度変更を含む）や、属性情報の追加付与等を行う。
- BIM/CIM モデル活用：BIM/CIM モデルを効果的に利用する。
- BIM/CIM モデル統合：複数の設計業務や工事の単位で作成・更新された BIM/CIM モデルを、構造物等の管理単位に合わせる。
- BIM/CIM モデル運用：BIM/CIM モデル作成（更新、統合を含む）及び BIM/CIM 活用と、そのための BIM/CIM モデルの共有・保管等の管理全般を指す。

ポンプ場、終末処理場の設計、施工において、各段階の地形モデル、地質・土質モデル、土木・建築モデル、設備モデル、土工・仮設モデル、付帯施設モデル、等の作成・更新、活用する流れと、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 25 に示す。

<< BIM/CIMモデル作成・利用・更新の流れ【下水道】 >>

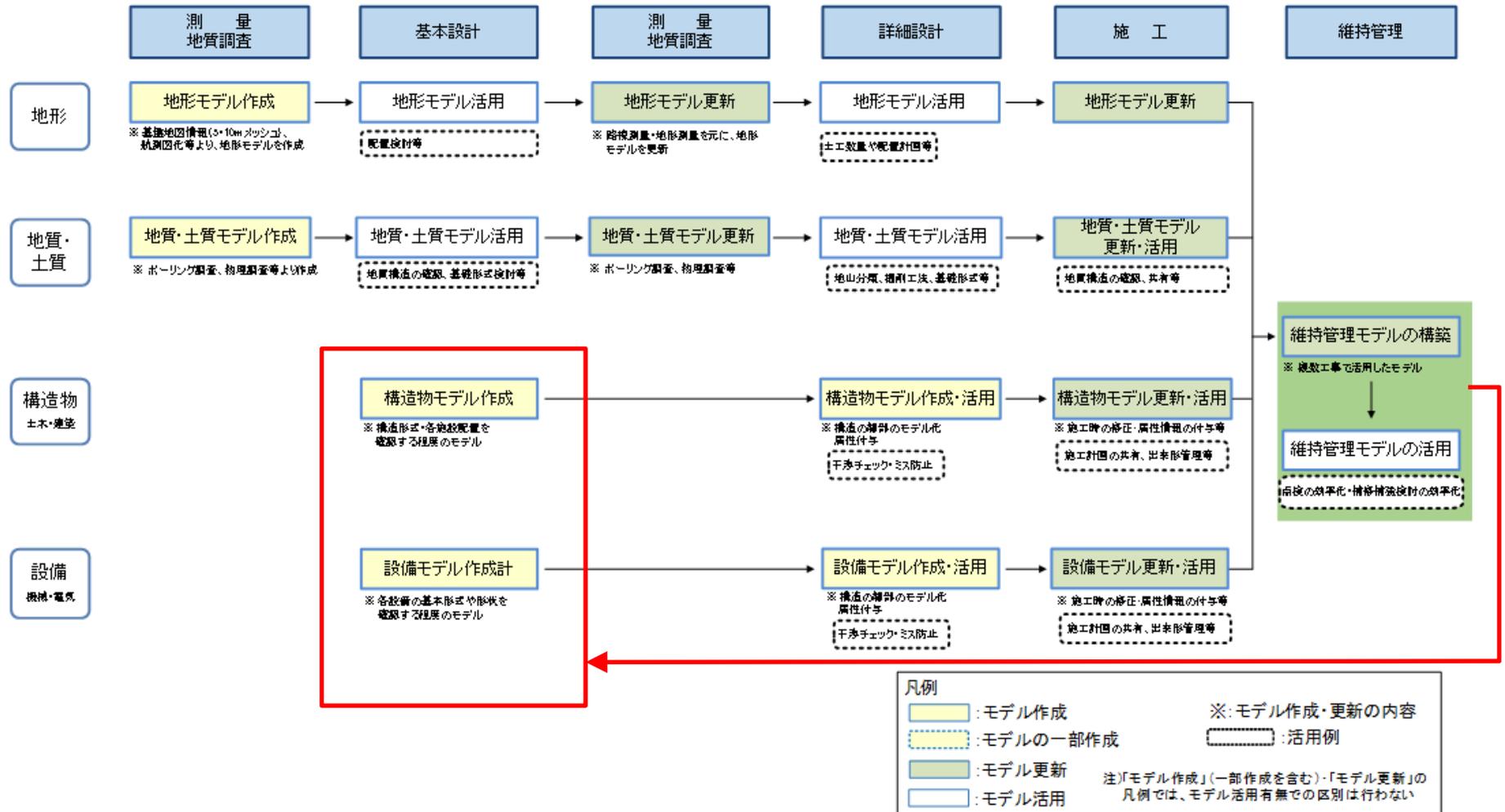


図 25 下水道における BIM/CIM モデルの作成、更新及び活用の流れの例

1.2 モデル詳細度

工種共通のモデル詳細度の定義は、第1編「共通編」第1章「総則」1.4「CIMモデルの考え方・詳細度」に示すとおりである。詳細度とは、BIM/CIMモデル作成および利用の目的に応じたモデル作り込み内容の要求度合いを示したものである。詳細度を示す概念として、以下のものがある。

- Level of Development (LOD：進捗度合)
- Level of Detail (LOd：形状情報)
- Level of Information (LOI：属性情報)
- このほかにも、出来形BIMモデルや点群データの正確さを表す指標として Level of Accuracy (LOA) がある。既存施設を3Dスキャニングして得られた点群データをもとに3次元モデルを構築する際に利用する指標であり、米国建築文書化協会 (USIBD) にて提唱されているものである。

共通編に示す詳細度は、「モデルの作り込みの進捗度合いを示すもの」であり、LOD：Level of Development に該当する。共通編では、「詳細度：LOD」を、100から500の5段階に区分して定義しており、下水道編においても、5段階の区分及び定義については踏襲する。

しかしながら、下水道分野におけるモデル詳細度は、土木、建築、建築付帯、機械設備、電気設備の各職種において求められる度合が異なる。例えば、下水道事業における機械・電気設備については、設計及び工事発注段階においては、同様の機能を有する設備であっても、各メーカーにより外形が異なることから、契約上支障が生じないようにするため、メーカーが特定されない程度の外形とする必要がある。一方で、設計段階から施工段階へ移行した際には、形状情報は大きく変わらないものの、属性情報に関する情報量は増加する。

このように、下水道事業においては、BIM/CIMモデルの形状の作り込み作業の進捗度合いが職種・作業段階において一律ではないことから、ガイドラインで定義されている「詳細度」では、形状情報と属性情報の入力度合の違いが表現できないといった課題が生じる。そのため、下水道における詳細度 (LOD) を、形状情報 (LOd) と属性情報 (LOI) の2つの要素をもって定義する。なお、いずれも5段階の区分とするが、形状情報 (LOd) については、詳細度 (LOD) との混用を避けるため、10～50の5段階表示とする。

「詳細度：LOD」 = 形状情報：LOd (10～50) + 属性情報：LOI (100～500)

【具体例】 電気盤の場合

検討段階が進むことで、・・・

形状情報：大きく変わらない

属性情報：各段階で情報量が増加

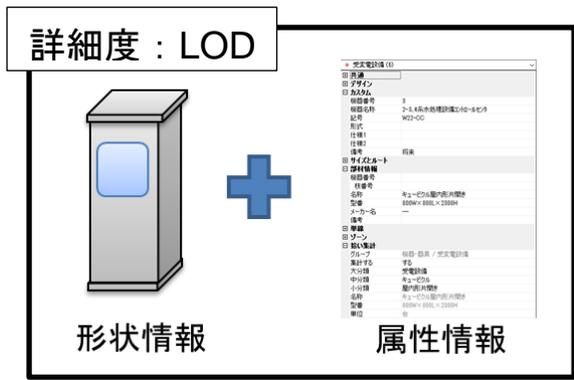


図 26 下水道編 モデル詳細度設定 (例)

下水道事業における進捗度に応じたモデル詳細度の設定（＝形状情報と属性情報の組合せ）は、土木、建築、機械設備、電気設備の各職種で特徴が異なることから、職種別に設定する必要がある。したがって、下水道においては、モデル詳細度設定例を、①土木・建築モデル、②建築付帯設備モデル、③機械設備モデル、④電気設備モデルの4つのカテゴリーに区分するとともに、3次元モデル化の目安を記載する。図27に、進捗度に応じたモデル詳細度の設定（例）を示す。

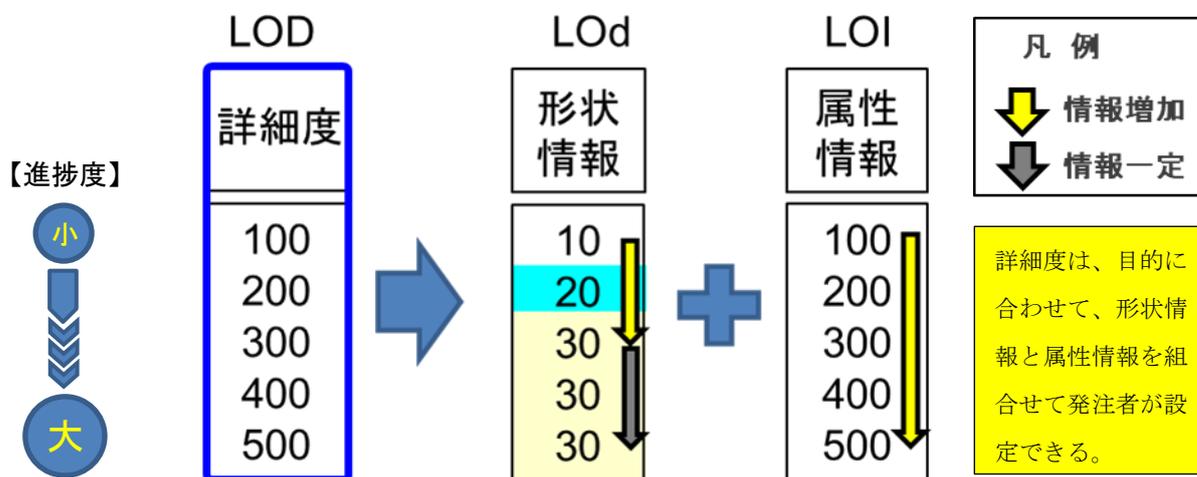


図 27 下水道編 モデル詳細度設定（例）

なお、詳細度（LOD）は、モデル作り込みの進捗度を示していることを利用し、計画：100、基本設計：200、詳細設計：300、施工：400、維持管理：500といったように、詳細度と各段階における進捗度を関連づけて設定することも可能である。

特に、属性情報（LOI）は、情報が段階的に付与され増加していくが、その段階は「計画→設計→施工→維持管理」の各段階において、それぞれ異なる独立した情報が追加されることから、進捗度と関連づけることができる。したがって、属性情報（LOI）については、計画：100、基本設計：200、詳細設計：300、施工：400、維持管理：500と定義することが可能である。

一方、形状情報（LOd）については、モデルの利用段階や目的に応じて発注者が職種別に自由に設定できるものとする。

CIM ガイドラインでは、詳細度 400 の共通定義として以下のように定義されている。

詳細度 400 の共通定義（CIM ガイドライン）
 詳細度 300 に加えて、附帯工、接続構造等の細部構造及び配筋を含めて、正確にモデル化する。

一方、下水道では、形状情報（LOd）が 20 や 30 のモデルにおいても、干渉チェックや出来形確認など設計段階及び施工段階での利用が可能であることから、30 までの利用を例示している。これにより、目的を果たす範囲において 3 次元モデル化作業の負担軽減を図るとともに、データ容量の肥大化を防止する。

なお、検討内容や施設の複雑さの他に職員の技術力など各地方公共団体の実情は個々に異なることから、目的に応じて各地方公共団体の創意工夫として、局所的な過密配筋に関する詳細検討を実施する場合等、形状情報（LOd）を変更し 40 以上のモデル化を妨げるものではない。

表 5 に、詳細度の設定例を示す。

表 5 設計段階における詳細度設定の一例

項 目		土木建築	建築付帯	機械設備		電気設備	
基本設計	LOd	20	20	20		20	
詳細度:200	LOI	200	200	200		200	

項 目		土木建築	建築付帯	機械設備		電気設備	
				機器類	配管類	電気盤類	ラック類
詳細設計	LOd	30	30	20	30	20	30
詳細度:300	LOI	300	300	300	300	300	300

※改築の場合は、改築対象、改築対象外周部（改築対象外）、撤去対象の詳細度を設定する。

下水道編における具体的なモデル詳細度の定義を 1.2.1 ～1.2.4 に示す。3次元モデル作成にあたっては、1.2.1 ～1.2.4 に示す定義を参考に用いるものとする。

属性情報については、名称、仕様、規格、製造年月日、製造者名等、部材（部品）固有の項目及び情報を各段階で入力するものとする。（詳細は、「3.4.3 属性情報」に記載）

また、増設や設備改築の詳細設計において、既存部分であるが改築対象外の設備等については、指定の形状情報（LOd）によらず概要が把握できる程度（例えば、点群データの活用）に留めることができる。

表 6 利用目的別形状情報（LOd）設定の例

形状情報 LOd	使 用 例
10	終末処理場施設配置検討（表 7、図 52）
20	終末処理場モデル（表 10） 施工計画（表 7）、耐震補強確認図（図 46） 基本設計モデル（機械設備モデル：表 15）
30	詳細設計モデル（一般平面図モデル：図 51、構造物モデル：図 52、設備モデル：図 54、付帯施設モデル：図 57） 工事完了図（図 35） 日影検討（図 57）、段階的施工程序検討（図 28、表 42） 動線確認・干渉チェック（表 7）
40 以上	基本的に、30 までを利用することとしているが、詳細検討を求める等の場合には、発注者の判断により目的に応じて設定できる。 ※杭頭補強筋干渉チェック（図 30 参照）

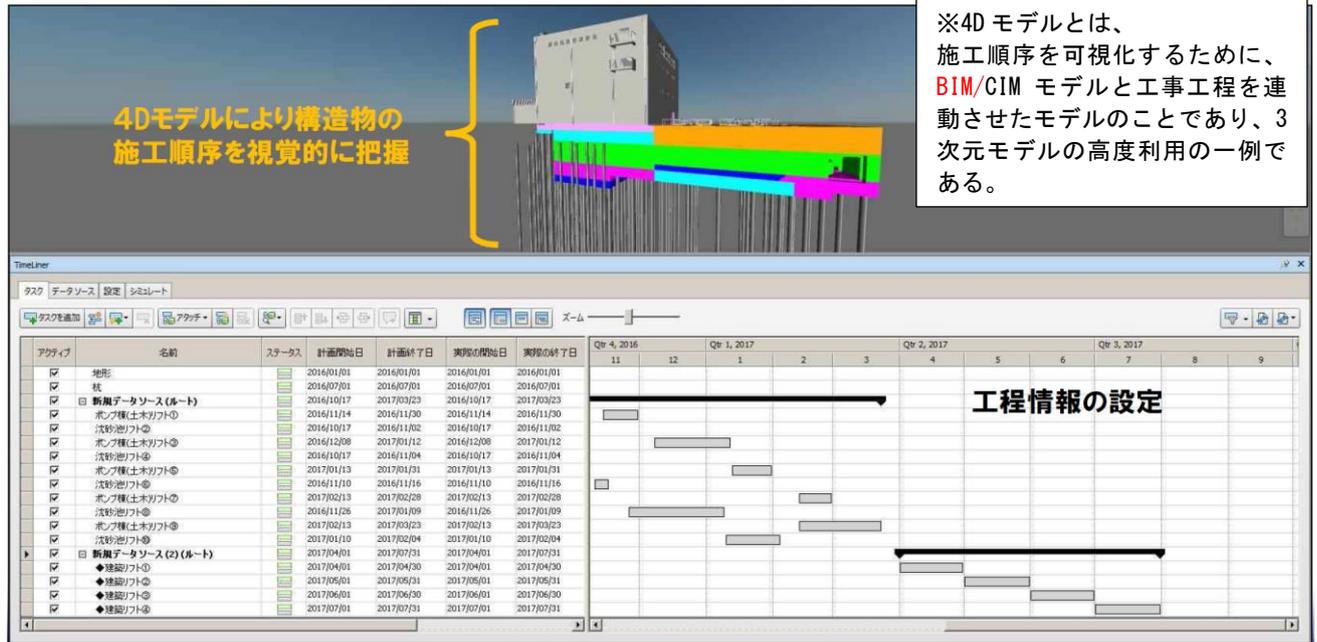
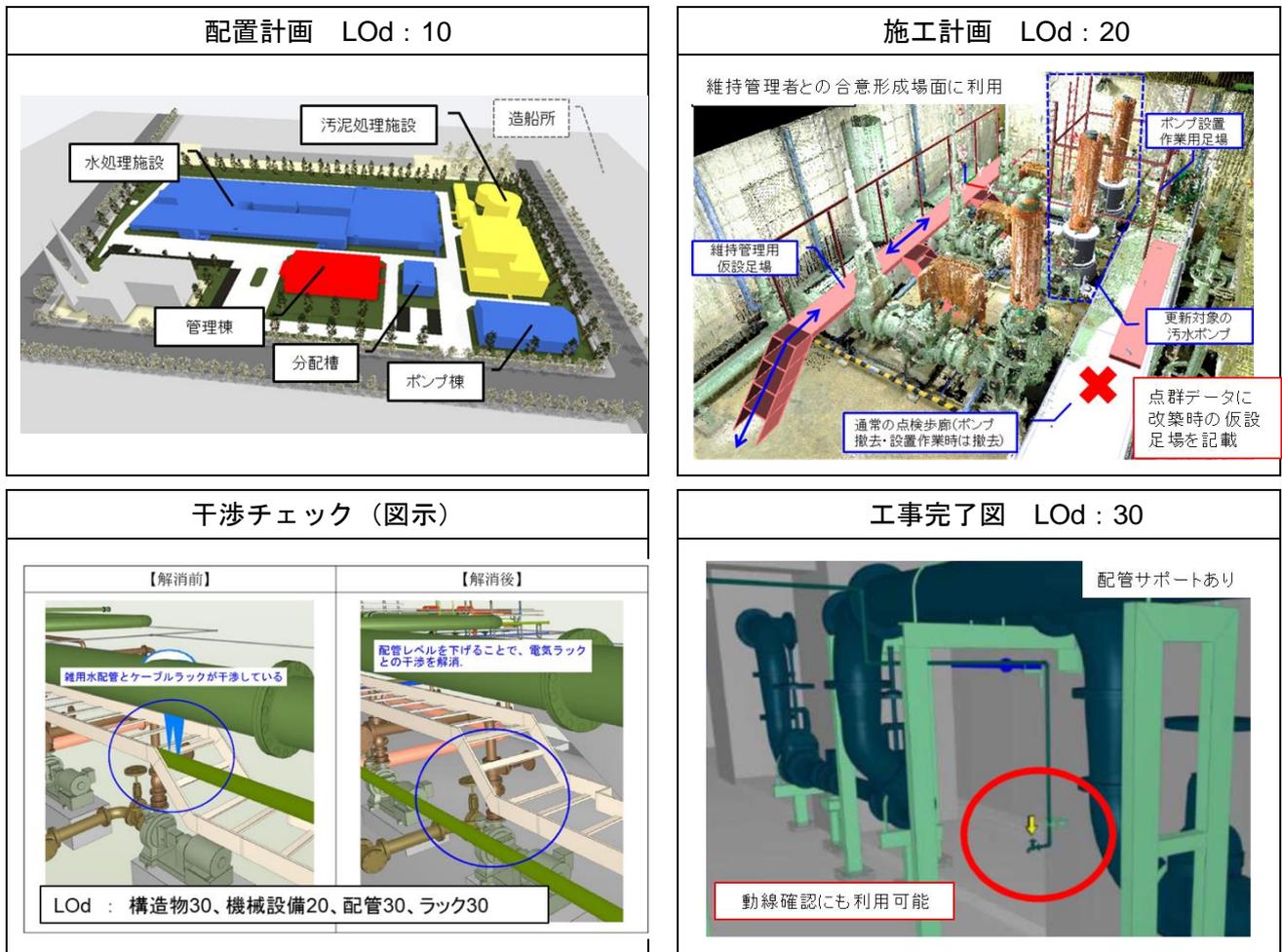


図 28 工事工程と BIM/CIM モデルを連動させた 4D モデル※) の例 (LOd : 30 相当)

表 7 形状情報 (LOd) 別のモデル利用方法の例



1.2.1 土木・建築モデル（構造物）

土木・建築モデル（構造物）における BIM/CIM モデル詳細度の目安を以下に示す。発注者は、モデルの利用段階や目的に応じて、形状情報と属性情報を組合せて詳細度を設定する。

- 下水道施設（ポンプ場・終末処理場等）では、複合構造物（地下：土木、地上：建築）が多いため、モデル詳細度の設定を土木・建築で統一する。
- 「官庁営繕 BIM ガイドライン」では、詳細度を数値で規定していないことから、他のガイドラインの構造物モデルに準ずることとし、モデル詳細度を土木・建築で統一する。
- RC 造のみならず S 造、SRC 造についても適用対象とする。
- また、土工、仮設についても適用対象とする。土留め工で必要となる切梁・腹起し・火打ちや基礎杭等の形状情報については、必要に応じてモデル化を実施するものとする。
- 増設や設備改築の詳細設計において、既存部分のうち改築対象外の施設等については、一律の形状情報 (LOd) によらず概要が把握できる程度（例えば、点群データの活用）に留めることができる。
- 必ずしも「鉄筋モデルの作成」までは求めないものとする。ただし、局所的な過密配筋等の詳細検討を要する部分については、必要に応じてモデル化を実施するものとする。

図 29 に、土木・建築モデルに関する詳細度の設定例を示す。なお、流入渠、放流渠、場内整備等の付帯施設や仮設・土工について BIM/CIM の活用段階、活用目的に応じ、構成要素ごとにモデル作成の有無、モデル詳細度を定めることを妨げるものではない。

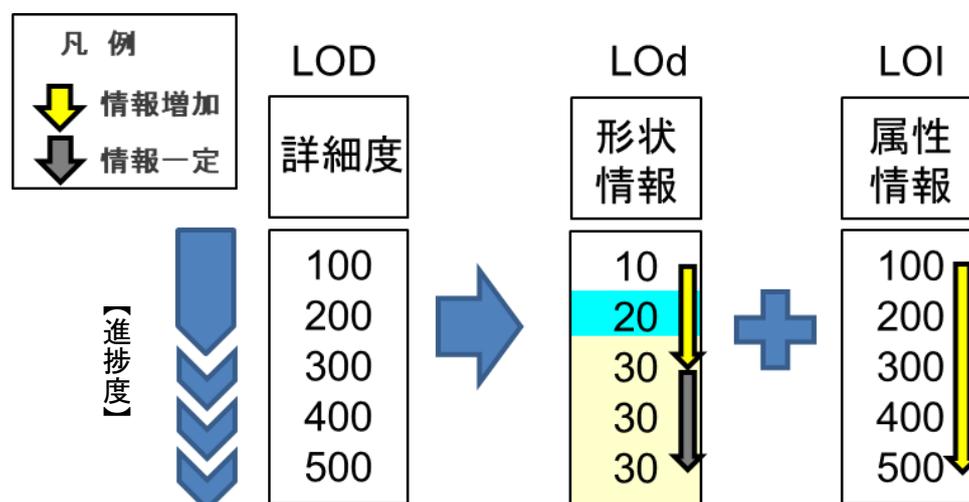


図 29 土木・建築モデル（構造物）の詳細度設定の例

【留意点】

- RC 造のみでなく、S 造、SRC 造も土木・建築モデルの対象とする。
- 別途詳細検討を要する部分については、必要に応じてモデル化を実施するものとし、詳細度を土木・建築モデルと同等とする。

【例】 切梁・腹起し・火打ち等 → 形状情報 (LOd) : 30
 深層部等の局所的な過密配筋 → 特記仕様書に明記し発注

- 必ずしも「鉄筋モデルの作成」までは求めないが、必要性や作業量など業務全体のバランスを考慮した上で、各地方公共団体の実情に基づく利用を妨げるものではない。

- ・ 流入渠、放流渠、場内整備等の付帯施設や仮設・土工についても、土木・建築モデルの適用を妨げない。

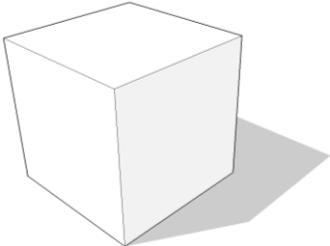
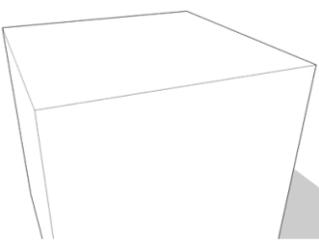
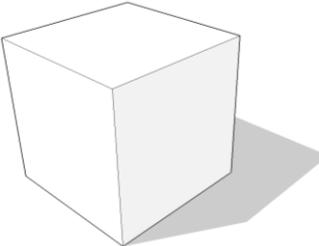
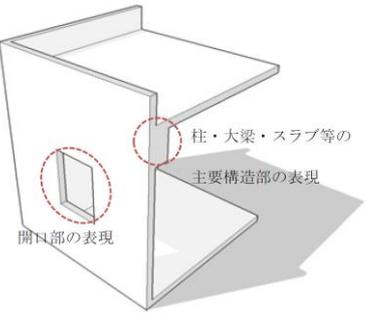
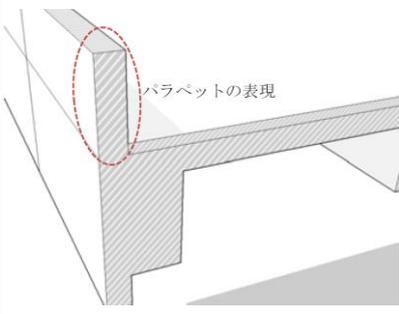
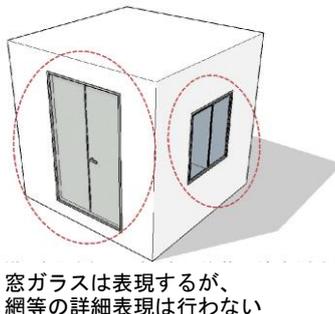
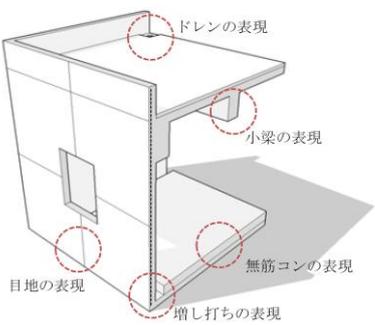
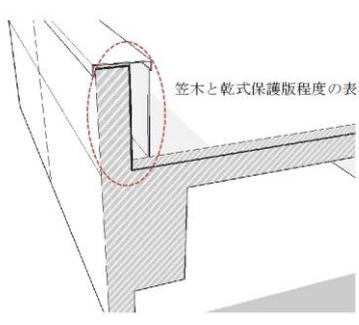
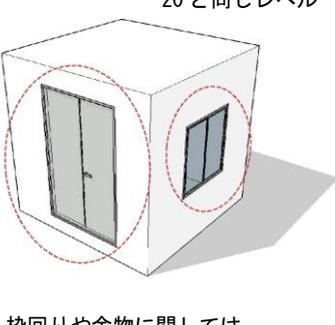
表 8 土木・建築モデル（構造物）の詳細度（LOD）

詳細度 LOD	共通定義	各モデルの詳細度（LOD）の定義
		土木・建築構造物のモデル化
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。 LOd : 10 LOI : 100	対象構造物の位置を示すモデル 対象となる下水道施設の配置が分かる程度の矩形形状もしくは線状のモデル
200	対象の構造形式が分かる程度のモデル。標準横断で切土・盛土を表現、又は各構造物一般図に示される標準横断面を対象範囲でスイープ※させて作成する程度の表現。 LOd : 20 LOI : 200	構造形式、配置計画、動線計画が確認できる程度の形状を有したモデル。 対象下水道施設の構造形式が分かる程度のモデル。構造物の基本形状、流入渠、放流渠の位置が概ね確認できるモデルとする。
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。 LOd : 30 LOI : 300	RC 造のコンクリート数量算出が可能なレベルで、主構造（S 造、RC 造、SRC 造）の形状が正確なモデル。 詳細度 200 に加えて、構造物の正確な構造寸法をモデル化する。 また、土留め工等の仮設構造物、基礎杭等の形状情報についても、必要範囲を確認できるようにモデル化する。 当面は、S 造、RC 造、SRC 造における構造体内部の鉄筋や鋼材の詳細部（ダイヤフラム、プレート、ボルト等の形状、離隔等を含む）に関するモデル化までは、求めないが、必要性や作業量など業務全体のバランスを考慮した上で、各地方公共団体の実情に基づく利用を妨げるものではない。
400	詳細度 300 に加えて、附帯工、接続構造等の細部構造及び配筋も含めて、正確にモデル化する。 LOd : 30 LOI : 400	形状情報 LOd は、詳細度 300 の時点と大差ないが、附帯工等を追加してモデル化したもの。 躯体部の鉄筋モデル（当面はモデル化までの対応を求めないが、必要性や作業量など業務全体のバランスを考慮した上で、各地方公共団体の実情に基づく利用を妨げるものではない。）や EXP.J、各附帯工（覆蓋、手摺等の形状、配置も含めて）を正確にモデル化する。 部分的に抽出し、形状情報 LOd40 で検討する場合には、 図 30 参照のこと。
500	対象の現実の形状を表現したモデル LOd : 30 LOI : 500	設計・施工段階で活用したモデルに完成時の情報を反映したモデル。 形状情報 LOd は、詳細度 400 と同様とする。

※スイープ・・・平面に描かれた図形を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。

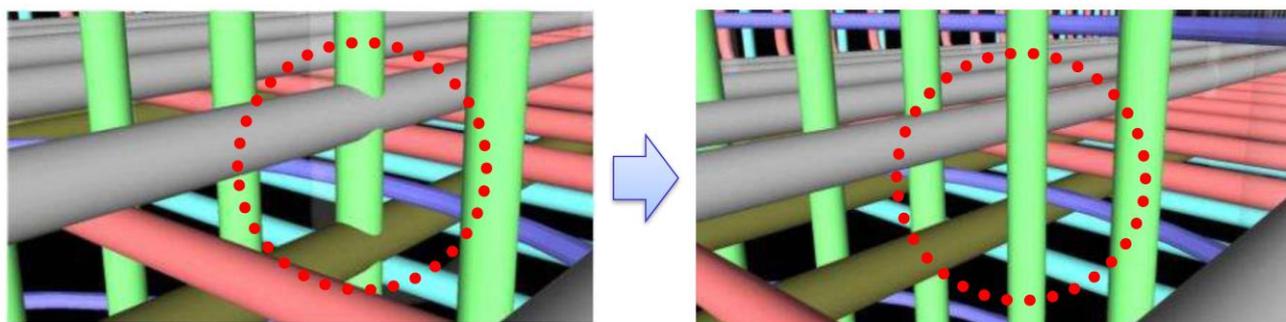
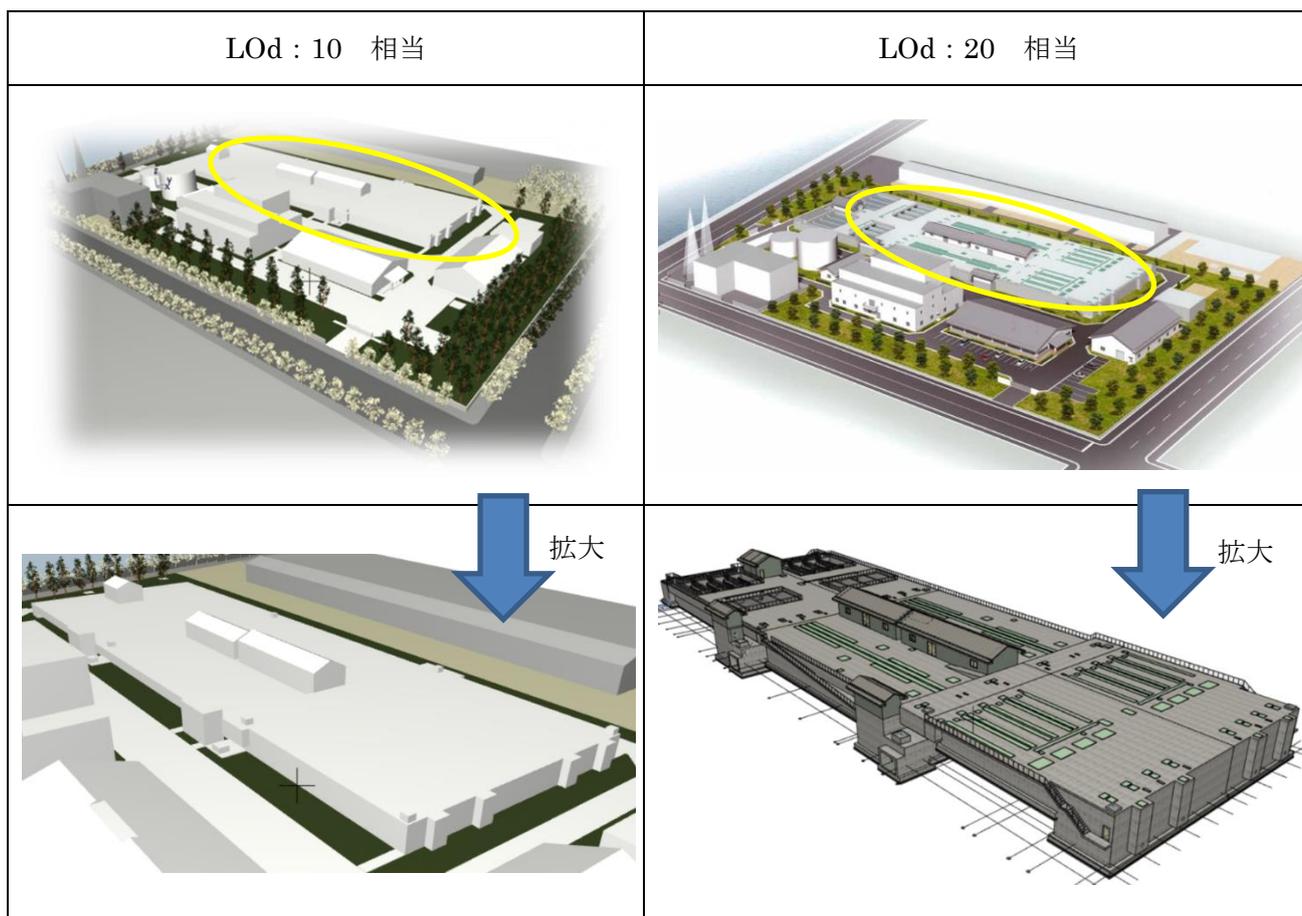
※属性情報（LOI）の進捗度別の記載内容については、「3.4.3 属性情報」を参照のこと。

表9 土木・建築モデルの形状情報進捗度別のモデル記載例

形状情報 LOD	構造物	防水	建具
10			
20			
30			<p>20と同じレベル</p> 
40以上	—	—	—

※属性情報（LOI）の進捗度別の記載内容については、「3.4.3 属性情報」を参照のこと。
 ※形状情報（LOd）を40以上とするモデル化までは求めないが、必要性や作業量など業務全体のバランスを考慮した上で、各地方公共団体の実情に基づく利用を妨げるものではない。

表 10 形状情報 (LOd) : 10、20 相当の終末処理場モデル作成例



①干渉を確認

②修正(鉄筋間隔を調整)

図 30 形状情報 (LOd) : 40 相当の検討例 (杭頭補強筋の干渉チェック)

1.2.2 建築付帯設備モデル

建築付帯設備における BIM/CIM モデル詳細度の目安を以下に示す。発注者は、モデルの利用段階や目的に応じて、形状情報と属性情報を組合せて詳細度を設定する。詳細度の設定に当たっては、表 11 を基本とするが、「官庁営繕事業における BIM ガイドライン」も合わせて参照する。

- 建築付帯設備は、構造物内の換気空調設備、衛生設備、照明設備等であり、下水処理の根幹をなす機械設備・電気設備とは異なり、汎用品が多くを占めることから、建築付帯設備モデルとして分類する。
- 「官庁営繕 BIM ガイドライン」では、詳細度を数値で規定していないことから、モデル詳細度を新たに設定する。
- 計画段階（詳細度 100）は、概略検討を実施するためのモデル作成であり、建築物の大枠を捉える時点では、建築付帯設備のモデル化までは必要とされないため対象外とするが、発注者の判断により、詳細なモデル作成を妨げるものではない。

なお「官庁営繕 BIM ガイドライン」では、建築付帯設備のモデル作成にあたり以下の注記をしている。

※建築電気設備設計及び建築機械設備設計の BIM モデル（以下、抜粋）

「設備における実施設計図書の作成にあたっては、BIM モデルの全ての建物部材の形状情報を詳細に作成してしまうと、BIM モデルのデータの容量が大きくなり、操作性が低下するとともに、プランの変更等に伴う BIM モデルの修正の作業量が多くなる場合があるため留意する必要がある。BIM モデルを利用する場合の詳細な表現の例として、標準仕様書に記載されている形式等で仕様を表現することが考えられる。」

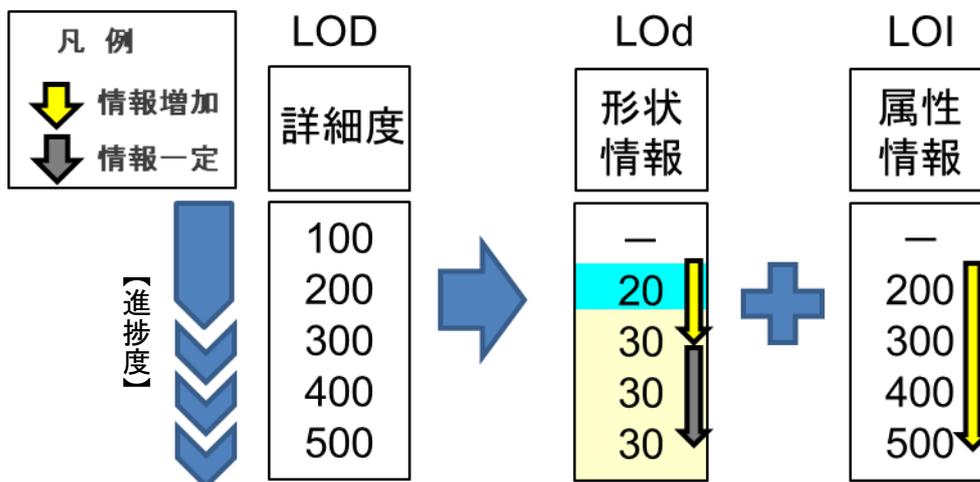


図 31 建築付帯モデルの詳細度設定の例

【留意点】

- 計画段階（詳細度 100）は、モデル化対象外とするが、必要性や作業量など業務全体のバランスを考慮した上で、各地方公共団体の実情に基づく利用を妨げるものではない。
- 実施設計段階から、すべての形状情報を詳細に作成すると、設計時の作業量の増加、データ容量の増大を招き、導入効果が薄くなる可能性があるため、モデルの活用方法に十分に留意する。

【モデル化の例】

- ダクト、配管類 → 他職種との干渉確認に必要であり、モデル化を実施する
- 系統図等 → 2次元図面を活用し、モデル化しない

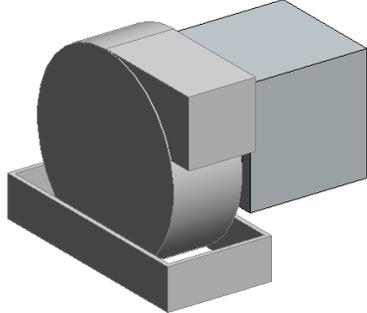
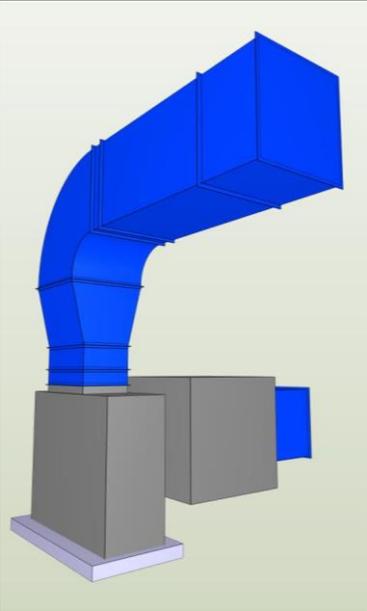
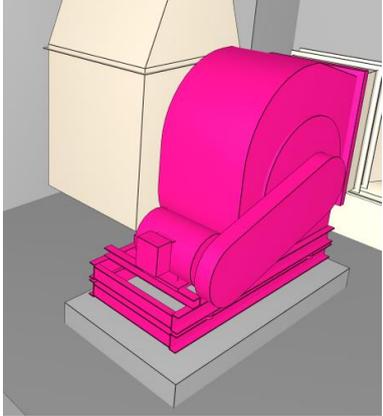
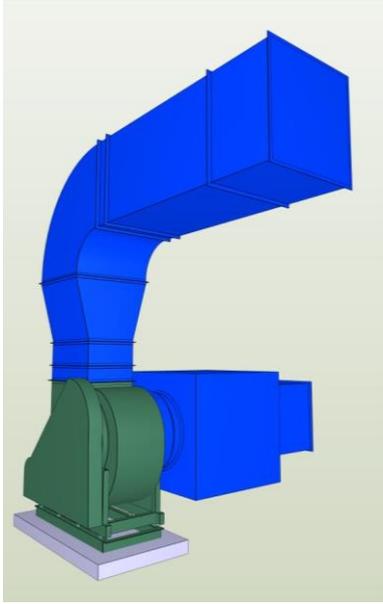
表 11 建築付帯設備モデルの詳細度 (LOD)

詳細度 LOD	共通定義	各モデルの詳細度の定義
		建築付帯設備のモデル化
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。 LOd : - LOI : -	基本的には、モデル作成しないが、必要性や作業量など業務全体のバランスを考慮した上で、各地方公共団体の実情に基づく利用を妨げるものではない。
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。 LOd : 20 LOI : 200	対象建築付帯設備の形式が分かる程度のモデル。 主要な機器、電気盤類、ダクト、配管・ケーブル等の納まり又は維持管理スペースの検討が必要となる場所について作成し、基本形状が概ね確認できるモデルとする。
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。 LOd : 30 LOI : 300	主要な機器、電気盤類、ダクト、配管・ケーブル等の形状が正確なモデル。 詳細度 200 に加えて、対象設備の正確な形状情報をモデル化する。 なお、すべての形状情報を詳細に作成するとデータ容量が大きくなり操作性が低下するだけでなく、プラン変更時の作業量増加につながるため、留意する。
400	詳細度 300 に加えて、附帯工、接続構造等の細部構造及び配筋も含めて、正確にモデル化する。 LOd : 30 LOI : 400	形状情報 LOd は、詳細度 300 の時点と大差ないが、製造者名や製品番号等の属性情報を入力したモデル。
500	対象の現実の形状を表現したモデル LOd : 30 LOI : 500	設計・施工段階で活用したモデルに完成形状を反映したモデル 形状情報 LOd は、詳細度 400 と同様とする。

※スイープ・・・平面に描かれた図形を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。

※属性情報 (LOI) の進捗度別の記載内容については、「3.4.3 属性情報」を参照のこと。

表 12 建築付帯設備モデルの形状情報進捗度別のモデル記載例

LOd : 10 相当	LOd : 20 相当	LOd : 30 相当
<p>モデル化対象外</p>	 	 

※形状情報（LOd）を 40 以上とするモデル化までは求めないが、必要性や作業量など業務全体のバランスを考慮した上で、各地方公共団体の実情に基づく利用を妨げるものではない。

1.2.3 機械設備モデル

機械設備については、機器類と配管類において形状情報の入力度合が作業段階で異なることから、モデル詳細度を区分する。

【機器類】

機器類については、設計段階では契約上支障が生じないようにするため、メーカーが特定されない程度の形状情報とする。施工段階以降においても形状情報は大きく変わらないものの、製造者名や製品番号等の属性情報の入力情報量に応じて、形状情報と属性情報を組合せて詳細度を設定する。機械設備のうち機器類における BIM/CIM モデル詳細度の目安を図 32 に示す。

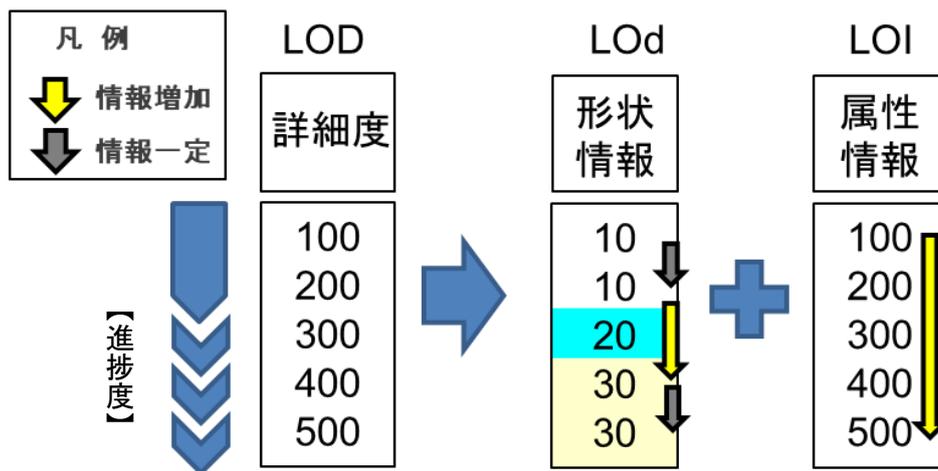


図 32 機械設備モデル（機器類）の詳細度設定の例

【配管類】

配管類については、詳細度を土木・建築モデルと同等とする。特に、φ400mm以上の大口径管については、基本及び詳細設計段階では、数量算出及び図面化の観点から、工事積算体系との考え方の統一を図るため、「配管サポート」のモデルを作成する。φ350mm以下については、詳細設計段階のモデル化までは求めないが、必要性や作業量など業務全体のバランスを考慮した上で、各地方公共団体の実情に基づく利用を妨げるものではない。機械設備のうち配管類における BIM/CIM モデル詳細度の目安を図 33 に示す。

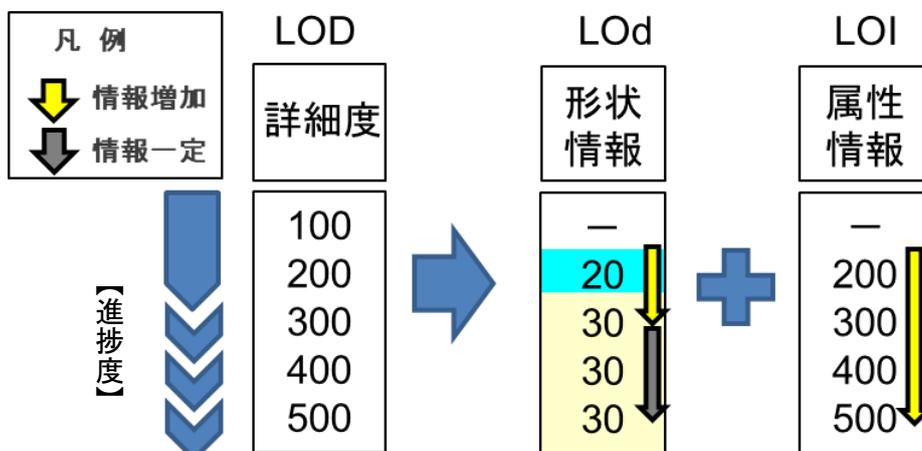


図 33 機械設備モデル（配管類）の詳細度設定の例

表 13 機械設備（機器類）の BIM/CIM モデル詳細度

詳細度 LOD	共通定義	各モデルの詳細度の定義
		機械設備（機器類）のモデル化
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。 LOd : 10 LOI : 100	設計条件を定める概略設計レベルを想定 設備や構成要素の位置、配置、概略寸法が分かる程度の矩形形状もしくは線状のモデル。
200	対象の構造形式が分かる程度のモデル。 標準横断で切土・盛土を表現、又は各構造物一般図に示される標準横断面を対象範囲でスイープ*させて作成する程度の表現。 LOd : 10 以上 LOI : 200	基本諸元を定める基本設計レベルを想定。 設備や構成要素の基本的な構造形式が分かる程度のモデルで、ポンプ場の場合であれば、ポンプ形式、ポンプ台数、基礎形式、除塵機の形式及び基本形状等の基本事項が確認できる程度のモデル。
300	附帯工等の細部構造、接続部構造を除き、対象の外形形状を正確に表現したモデル。 LOd : 20 LOI : 300	主要仕様を定める詳細設計・発注図書レベルを想定。 機器に関しては、形状情報は LOd : 20 程度とし、属性情報を追加し、構成、配置、諸元、数量等が確認できる程度のモデル。
400	詳細度 300 に加えて、附帯工、接続構造等の細部構造及び配筋も含めて、正確にモデル化する。 LOd : 30 LOI : 400	施工レベルを想定。 形状情報は、LOd : 20 と大差ないもので良いが、配管接続部や維持管理用開口等取合い等が確認できる程度の形状情報の追加等工事段階の情報を反映したもの。 さらに、属性情報として、製造者名や製品番号等施工に関する情報を追加したモデル。
500	対象の現実の形状を表現したモデル LOd : 30 以上 LOI : 500	維持管理レベルを想定。 施工段階で活用したモデルに完成形状を反映したモデルであり、形状情報は LOd : 30 以上とする。

※スイープ・・・平面に描かれた図形を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。

※属性情報（LOI）の進捗度別の記載内容については、「3.4.3 属性情報」を参照のこと。

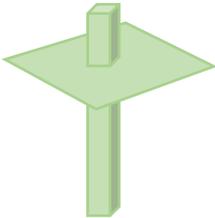
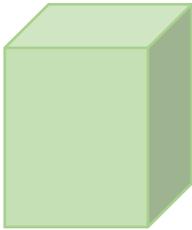
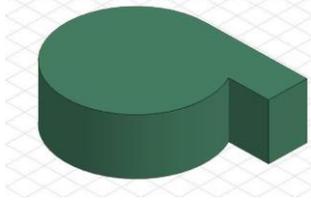
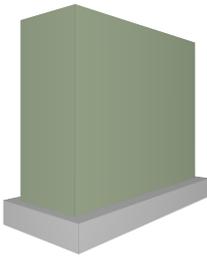
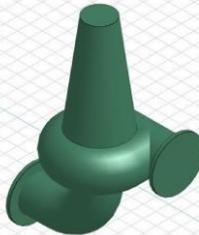
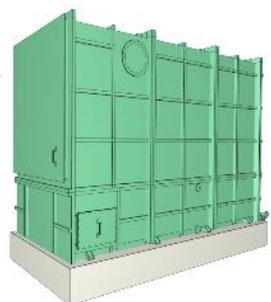
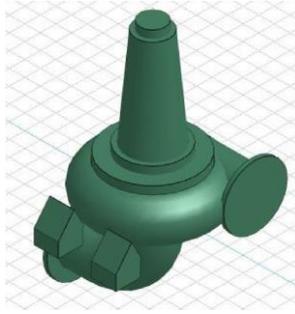
表 14 機械設備（配管類）の BIM/CIM モデル詳細度

詳細度 LOD	共通定義	各モデルの詳細度の定義	
		機械設備（配管類）のモデル化	備考
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。 LOd:— LOI:—	概略設計段階では、基本的に配管類のモデル作成までは求めないが、必要性や作業量など業務全体のバランスを考慮した上で、各地方公共団体の実情に基づく利用を妨げるものではない。	—
200	対象の構造形式が分かる程度のモデル。 標準横断で切土・盛土を表現、又は各構造物一般図に示される標準横断面を対象範囲でスweep*させて作成する程度の表現。 LOd:20 LOI:200	基本諸元を定める基本設計レベルを想定。 基本的に下水処理機能に直接関係している主要な配管のみとし、機器類との接続位置が確認できる程度のモデル。	基本設計は主要配管 詳細設計は基本設計に小配管を加える
300	付帯工等の細部構造、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。 LOd:30 LOI:300	主要仕様を定める詳細設計・発注図書レベルを想定。 小配管も含め、外形寸法、機器類との接続位置が確認できるモデル。φ400mm以上の大口径管については、配管サポートのモデル化を行う。 なお、干渉チェックを行う場合等において、3次元点群データを活用し小配管を含めた配管サポートすべてをBIM/CIMモデル化することが有効となる場合も考えられるため、モデル化にあたっては特記仕様書にて作業範囲を明確化させる。	
400	詳細度300に加えて、付帯工、接続構造等の細部構造及び配筋も含めて、正確にモデル化する。 LOd:30 LOI:400	施工レベルを想定。 使用する製品の形状情報等を反映し、製品名等の施工に関する属性情報をもたせたモデル。 詳細度300に、配管サポート、架台、ドレン配管類を反映したもの。	詳細度400以降では、配管サポート、架台、ドレン配管類を記載
500	対象の現実の形状を表現したモデル。 LOd:30 LOI:500	維持管理レベルを想定。 形状情報はLOd:30とし、詳細度400の時点と大差ないが、維持管理に関する属性情報をもたせたモデル。	

*スweep：平面に描かれた図形をある基準線に沿って移動させて3次元化する技法のこと。

※属性情報（LOI）の進捗度別の記載内容については、「3.4.3 属性情報」を参照のこと。

表 15 機械設備モデル（機器類）の形状情報進捗度別のモデル記載例その 1

形状情報 LOd	攪拌機	脱臭設備	汚水ポンプ
10			
20			
30	見た目は、LOd20 と大差ないものでよいが、配管接続部や点検口の位置等の取合い部分の形状情報を追記したものとする。	見た目は、LOd20 と大差ないものでよいが、配管接続部や点検口の位置等の取合い部分の形状情報を追記したものとする。	見た目は、LOd20 と大差ないものでよいが、配管接続部や点検口の位置等の取合い部分の形状情報を追記したものとする。
40 以上			

※形状情報（LOd）を 40 以上とするモデル化までは求めないが、必要性や作業量など業務全体のバランスを考慮した上で、各地方公共団体の実情に基づく利用を妨げるものではない。

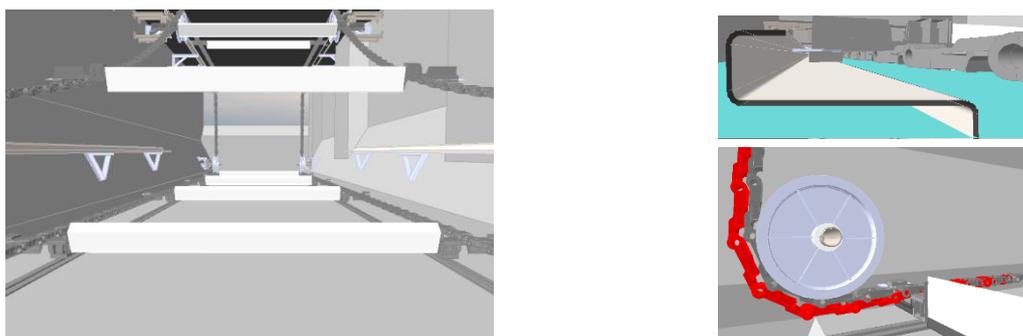
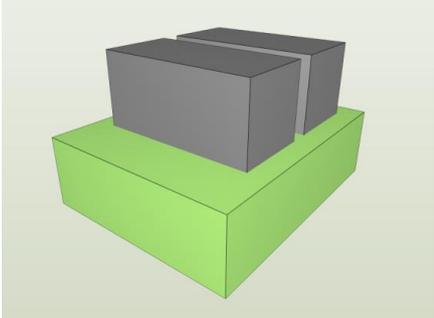
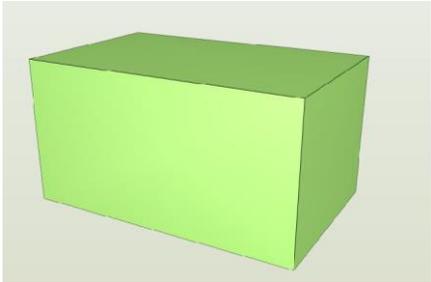
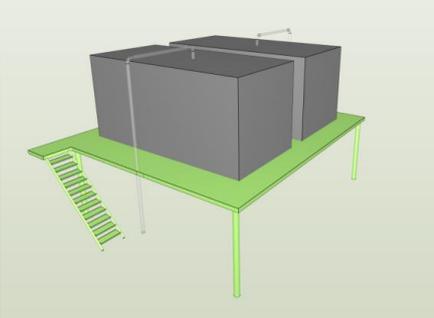
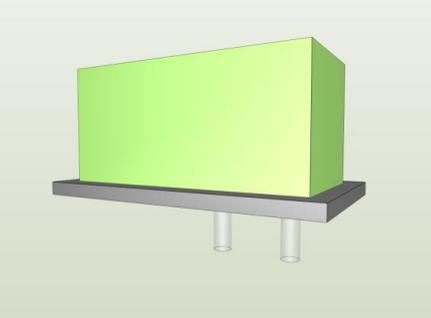
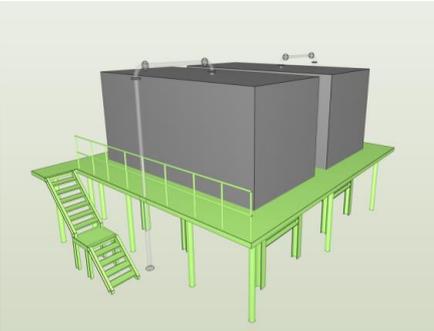
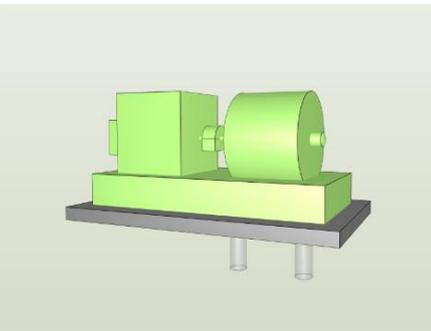
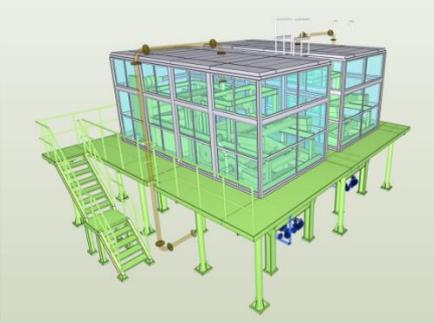
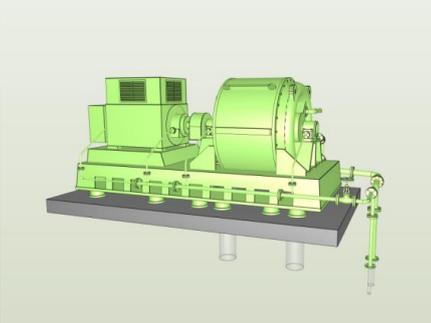


図 34 参考：形状情報（LOd：50 相当）の汚泥掻き寄せ機モデル化例

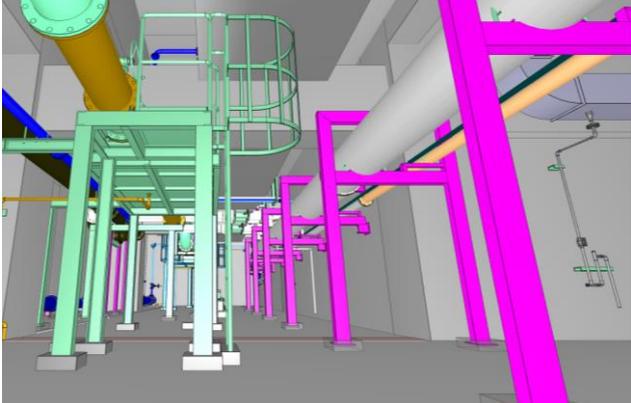
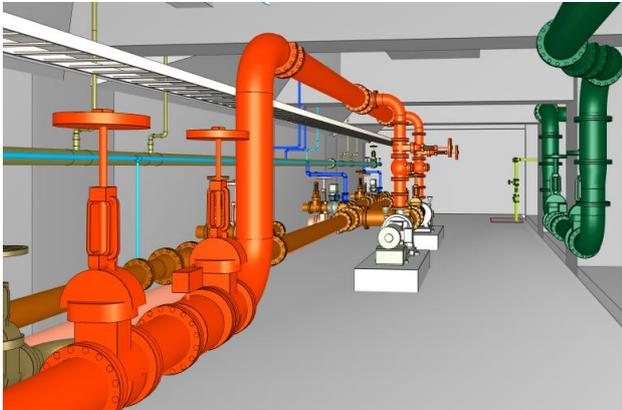
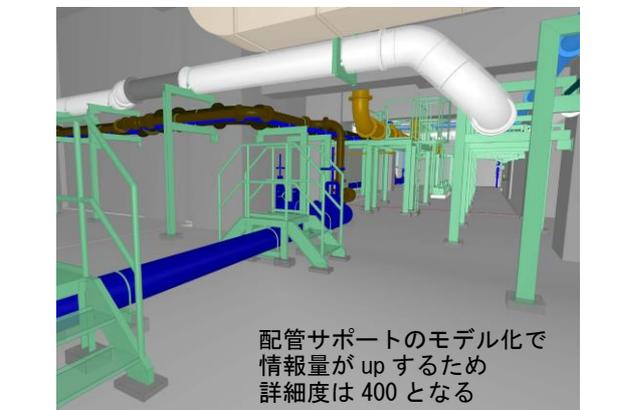
表 16 機械設備モデル（機器類）の形状情報進捗度別のモデル記載例その2

形状情報 LOd	脱 水 機	送 風 機
10		
20		
30		
40 以上		

※形状情報（LOd）を 40 以上とするモデル化までは求めないが、必要性や作業量など業務全体のバランスを考慮した上で、各地方公共団体の実情に基づく利用を妨げるものではない。

※LOd30 は、見た目は、LOd20 と大差ないものでよいが、配管接続部や点検口の位置等の取合い部分の形状情報を追記したものとする。

表 17 機械設備モデル（配管類）の形状情報のモデル記載例

LOd 30 : 配管サポートモデル化なし	LOd 30 : 配管サポートモデル化あり
	
	 <p data-bbox="1054 1088 1350 1167">配管サポートのモデル化で 情報量が up するため 詳細度は 400 となる</p>

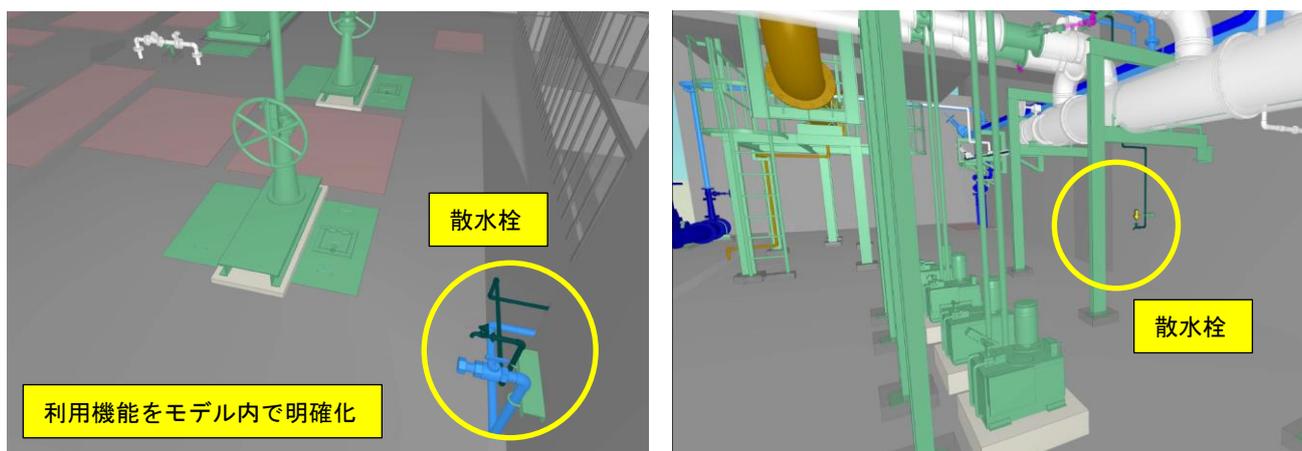


図 35 形状情報（LOd : 30 相当）の検討例（工事完了図レベル）

1.2.4 電気設備モデル

電気設備については、当面は2次元図面を併用することから、属性情報を2次元図面に求めることも可能であるため、入力にあたっては発注者と協議を行い範囲、内容を決定してよいものとする。

電気盤類は、形状情報の入力度合が作業段階で大きく変化しないことから、ラック類とはモデル詳細度を区分する。なお、施工段階以降において盤外形を見直すなど形状情報が変わった場合には、現場と合致したモデルにしたうえで、製造者名や製品番号等の属性情報の入力情報量に応じて、形状情報と属性情報を組合せて詳細度を設定する。

【電気盤類】

電気設備のうち電気盤類におけるBIM/CIMモデル詳細度の目安を図36に示す。なお、配線類については、2次元図面が活用できることから、モデルの作成までは求めないものとするが、必要性や作業量など業務全体のバランスを考慮した上で、各地方公共団体の実情に基づく利用を妨げるものではない。

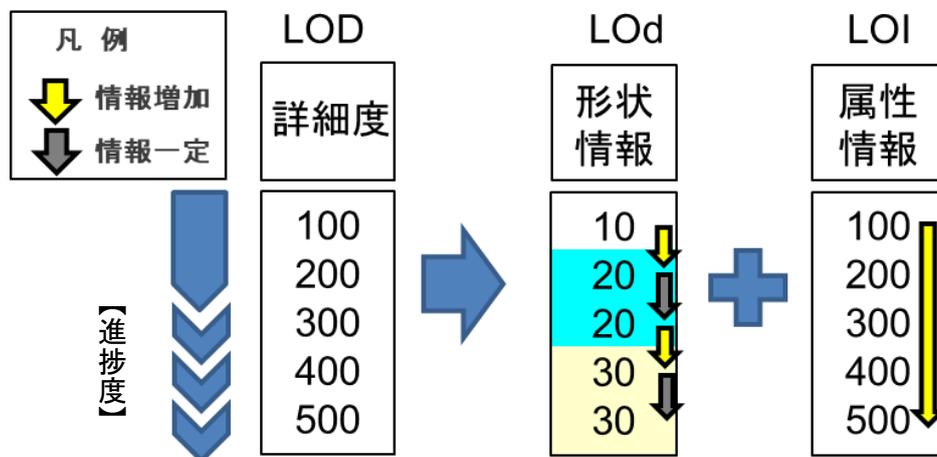


図 36 電気設備モデル（電気盤類）の詳細度設定の例

【ケーブルラック類】

電気設備のうちケーブルラック類におけるBIM/CIMモデル詳細度の目安を図37に示す。ケーブルラック類については、詳細設計段階では、数量算出および図面化の観点から、「形状情報：LOdを30」として、モデルを作成する。なお、配線類については、2次元図面が活用できることから、モデルの作成までは求めないものとするが、必要性や作業量など業務全体のバランスを考慮した上で、各地方公共団体の実情に基づく利用を妨げるものではない。

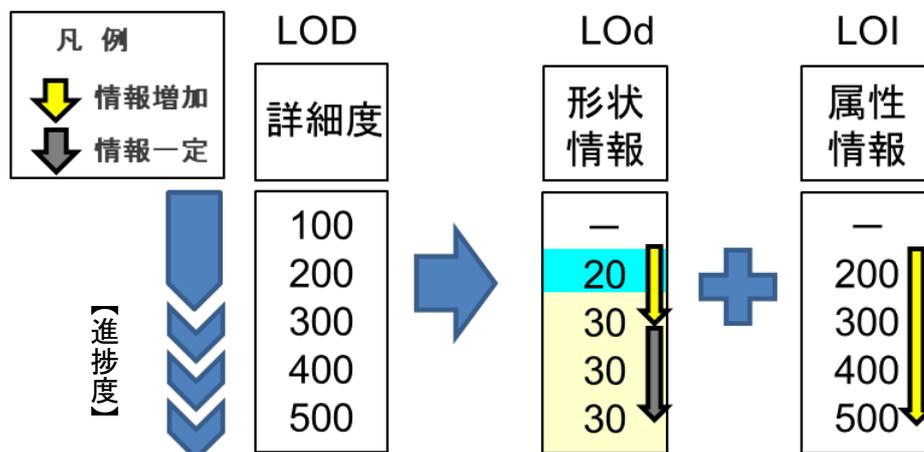


図 37 電気設備モデル（ケーブルラック類）の詳細度設定の例

表 18 電気設備（電気盤類）の BIM/CIM モデル詳細度

詳細度 LOD	共通定義	各モデルの詳細度の定義
		電気設備のモデル化
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。 LOd : 10 LOI : 100	設備や構成要素の位置、配置、概略寸法が分かる程度の矩形形状もしくは線状のモデル。設計条件を定める概略設計レベルを想定
200	対象の構造形式が分かる程度のモデル。 標準横断で切土・盛土を表現、又は各構造物一般図に示される標準横断面を対象範囲でスweep※させて作成する程度の表現。 LOd : 20 LOI : 200	設備や構成要素の基本的な形式が分かる程度のモデルであり、基本諸元を定める基本設計レベルを想定。 電気盤類は、扉の位置を表現する等、筐体の基本形状等が確認できる程度のモデル。
300	附帯工等の細部構造、接続部構造を除き、対象の外形形状を正確に表現したモデル。 LOd : 20 LOI : 300	主要仕様を定める詳細設計・発注図書レベルを想定。なお、配線類のモデル化までは求めないが、必要性や作業量など業務全体のバランスを考慮した上で、各地方公共団体の実情に基づく利用を妨げるものではない。 形状情報は詳細度 200 と大差ないものでよいが、属性情報を追加し、構成、配置、諸元、数量等が確認できる程度のモデル。
400	詳細度 300 に加えて、附帯工、接続構造等の細部構造及び配筋も含めて、正確にモデル化する。 LOd : 30 LOI : 400	施工レベルを想定。 電気盤類に関しては、LOd : 20 のものを、外形寸法が現場と合致したモデルに変更するほか、取合い等が確認できる程度の形状情報の追加に加え、製造者名や製品番号等施工に関する属性情報を追加したモデル。
500	対象の現実の形状を表現したモデル LOd : 30 LOI : 500	維持管理レベルを想定。 形状情報は詳細度 400 の時点と変わらない。 設計・施工段階で活用したモデルに完成形状を反映したモデル

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

※属性情報（LOI）の進捗度別の記載内容については、「3.4.3 属性情報」を参照のこと。

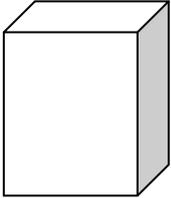
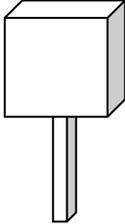
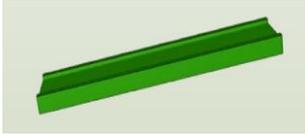
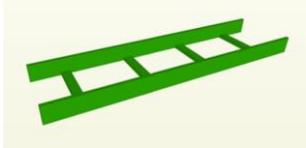
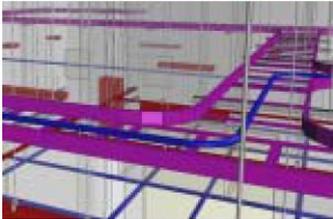
表 19 電気設備（ケーブルラック類）の BIM/CIM モデル詳細度

詳細度	共通定義	各モデルの詳細度の定義
		電気設備のモデル化
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。 LOd : - LOI : -	計画段階では機器配置が定まらないため、基本的には、モデル化までは求めないが、必要性や作業量など業務全体のバランスを考慮した上で、各地方公共団体の実情に基づく利用を妨げるものではない。
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。 LOd : 20 LOI : 200	構成要素の基本的な形式が分かる程度とし、基本諸元を定める基本設計レベルを想定したモデル。 板状の簡易なモデルとし、配置検討可能なものとする。
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。 LOd : 30 LOI : 300	主要仕様を定める詳細設計・発注図書レベルを想定したモデル。なお、配線類のモデル化までは求めないが、必要性や作業量など業務全体のバランスを考慮した上で、各地方公共団体の実情に基づく利用を妨げるものではない。 形状情報は LOd : 20 と大差ないものでよいが、構成、配置、諸元、数量等が確認できるよう属性情報を追加し、数量算出が可能なレベルとする。 なお、干渉チェックを行う場合等において、3次元点群データを活用しケーブルラック吊ボルトやサポート等を BIM/CIM モデル化することが有効となる場合も考えられるため、これらのモデル化にあたっては特記仕様書にて作業範囲を明確化させる。
400	詳細度 300 に加えて、附帯工、接続構造等の細部構造及び配筋も含めて、正確にモデル化する。 LOd : 30 LOI : 400	施工レベルを想定。 ラック類に関しては、詳細度 300 のものを、外形寸法が現場と合致したものにするほか、ケーブルラック吊ボルト、サポート、振れ止め等を反映したものとし、取合い等が確認できる程度の形状情報の追加に加え、製造者名や製品番号等施工に関する属性情報を追加したモデル。
500	対象の現実の形状を表現したモデル LOd : 30 LOI : 500	維持管理レベルを想定。 形状情報は詳細度 400 の時点と変わらない。 設計・施工段階で活用したモデルに完成形状を反映したモデル。

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

※属性情報（LOI）の進捗度別の記載内容については、「3.4.3 属性情報」を参照のこと。

表 20 電気設備モデルの形状情報進捗度別のモデル記載例

形状情報 LOd	電気盤	現場操作盤	ケーブルラック
10			—
20			
30	LOd20 のものを、外形寸法が現場と合致したモデルに変更するほか、取合い等が確認できる程度の形状情報の追加したもの。	LOd20 のものを、外形寸法が現場と合致したモデルに変更するほか、取合い等が確認できる程度の形状情報の追加したもの。	 ※詳細度 400 (施工段階) においては、外形寸法が現場と合致したものにすほか、ケーブルラック吊ボルト、サポート、振れ止め等を反映したものとする。
40 以上			 【参考】ケーブルラック吊ボルト、サポート、振れ止め等を反映したものにすほか、配線類のモデル化まで実施したもの。

※形状情報 (LOd) を 40 以上とするモデル化までは求めないが、必要性や作業量など業務全体のバランスを考慮した上で、各地方公共団体の実情に基づく利用を妨げるものではない。

1.3 地理座標系・単位

作成する BIM/CIM モデルにおいて使用する測地座標系は世界測地系（測地成果 2011）、投影法は平面直角座標系、使用する単位系は m(メートル)に統一する。また、施工段階、維持管理段階にて活用するに当り、作成された 3次元モデルの座標系を確認する。

作成したモデルの地理座標系、単位の情報は、「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」へ採用した座標系、単位を記載する。

「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」については、本ガイドライン「共通編 別紙 CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」を参照。

【解説】

設計成果の一部には、日本測地系や世界測地系（測地成果 2000）を利用するものも多いが、今後作成される測量成果・計測データは、世界測地系（測地成果 2011）であり、その都度、測地系を変換する作業が必要となり、間違いの原因となる可能性が高い。このためモデルを作成する際の測地座標系は、世界測地系（測地成果 2011）とし、投影座標系は平面直角座標系に統一する。

なお、平面直角座標系では、西⇒東方向が Y 軸、南⇒北方向が X 軸であり、数学座標系の X 軸 Y 軸と逆転していることにも留意する。使用するソフトウェアにおける座標系への対応状況を確認する。

複数の都道府県を跨ぐモデルを作成する場合等、平面直角座標系について複数の系にまたぐ場合にはいずれか一つの系に統一する。

基準水準面については、T.P.を標準とする。A.P.、O.P.等の他の水準面を用いる場合には、ソフトウェアの対応状況を確認し、必要な場合には適切な水準面の標高に変換して利用する。

また、設計、施工、維持管理の各段階や、受注業者（設計・施工・設備等）や詳細度、さらには、モデル作成の対象（全体構造か部分拡大か）に関わらず、測地座標系、投影座標系、基準水準面及び単位を確認し、統一する。

日本測地系の座標を、測地成果 2000 による座標に変換するには、国土地理院の Web サイト「Web 版 TKY2JGD」(<http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/surveycalc/ky2jgd/main.html>)を利用すること等で変換が可能である。

更に、測地成果 2000 による座標を、測地成果 2011 による座標に変換するには、「Web 版 PatchJGD」(<http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/surveycalc/patchjgd/index.html>)を利用すること等が可能である。

構造物の設計で、mm（ミリメートル）の精度が求められる場合は、作成する土木・建築モデルも mm（ミリメートル）の精度で作成する。これはモデル作成時の単位を mm（ミリメートル）に限定するものではなく、単位を m（メートル）として、小数点以下第 3 位の精度でモデルを作成してもよいことを示している。

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

また、同上の理由により土木・建築モデルは小座標系（ローカル座標系）にて作成し、地形モデル（現況地形）、地質・土質モデル、その他の土木・建築モデル等と重ね合わせる際に大座標系（平面直角座標系）に変換すればよい。なお、同一モデル内に統合する土木・建築モデルについては、座標の原点及び方位を原則として統一する。原点を決定後、各分野の BIM /CIM モデルの原点が全て同じ位置にあることを確認する必要がある。

土木・建築モデルを作成する単位は、作成するソフトウェアに依存するため、使用したソフトウェア、バージョン、単位を「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」に明記する。

表 21 設計の段階と縮尺・地形データ精度

設計段階	縮尺（標準偏差）	地形データ精度
事業計画段階（参考）	1/5,000 レベル、（5m 以内）	国土地理院・基盤地図情報 ^{※1} （数値標高モデル） 10m メッシュ（標高）（全国）
	1/2,500 レベル、（2.5m 以内）	国土地理院・基盤地図情報（数値標高モデル） 5m メッシュ（標高）（一部）
実施設計	1/1,000 レベル（1m 以内）	国土地理院・基盤地図情報（数値標高モデル） 5m メッシュ（標高）では精度が不足するため、必要な箇所について 10cm レベルのレーザー測量、TS 測量 ^{※2} 、写真測量計測、UAV 写真測量、地上レーザー測量等で補完する必要がある。
	1/500 レベル（50cm 以内）	
	1/200 レベル（20cm 以内）	
	1/100 レベル（10cm 以内）	

※1 国土地理院・基盤地図情報：<http://www.gsi.go.jp/kiban/>

※2 TS：トータルステーション

なお、下水道施設の実実施設計図を作成するに当たっては、以下の縮尺を目安とする。

【基本設計】

- 平面図、立面図、断面図 : 1/200 相当
- 機械・電気設備図 : 1/200 相当

【詳細設計】

- 平面図、立面図、断面図 : 1/100 又は 1/200 相当
- 構造図 : 1/100 又は 1/200 相当
- 機械・電気設備図 : 1/100 又は 1/200 相当
- 各詳細図 : 1/20 又は 1/50 相当

1.4 属性情報の付与方法

2019年（平成31年）度からのBIM/CIMモデル（土木・建築モデル、設備モデル等）への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」のいずれかの方法とする。

【解説】

BIM/CIMモデル（土木・建築モデル）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

2017年（平成29年）度のCIM事業では、土木・建築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」での納品を求めるものとしており、「3次元モデルから外部参照する」形での属性付与を前提としていた。

しかし、3次元モデルに属性情報を直接付与が可能となる「土木モデルビュー定義」を公開予定であり、BIM/CIM対応ソフトウェアについても順次対応予定である。この定義に対応した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となる。

以降に「CIM事業における成果品作成の手引き（案）H30年3月」での関連する記述（抜粋）を示す。

【各 CIM モデルの納品ファイル形式】

「CIM 事業における成果品作成の手引き（案）H30 年 3 月」抜粋

オリジナルファイルでの納品を行い、国際標準の採用を念頭に置いて、現時点でソフトウェア製品が IFC^{※1} 及び LandXML^{※2} に対応しているモデルについては、同ファイル形式による納品を求める。

なお、上記ファイル単独で完全なデータ交換や有効活用が行えない当面の間は、両ファイルの納品を求める。

CIM モデル	納品ファイル形式
構造物モデル	IFC 2x3 ^{※1} 及びオリジナルファイル
統合モデル	オリジナルファイル

※1 buildingSMART JAPAN「土木モデルビュー定義」

※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.1.2 平成 30 年 3 月」

【IFC について】

「CIM 事業における成果品作成の手引き（案）H30 年 3 月」抜粋

IFC (Industry Foundation Classes) は、buildingSMART International (以下 bSI) が策定した 3 次元モデルデータ形式である。2013 年には IFC の最新バージョンである IFC4 が ISO 16739:2013 として、国際標準として承認されている。当初は、建築分野でのデータ交換を対象にしていたが、2013 年には bSI 内に Infrastructure Room が設置され、土木分野を対象にした検討が進められている。

平成 29 年度からの CIM 活用業務及び CIM 活用工事では、構造物モデルのデータ交換形式として（オリジナルファイルに加え）IFC を採用している。

当面、橋梁、トンネル等の土木構造物としてのクラス定義を含むデータ交換は行えないが、データの長期再現性や、政府調達 (WTO・TBT 協定) を踏まえ、現時点でデータ交換可能な範囲で国際標準を採用していく。

上記範囲で、本書及び「CIM 導入ガイドライン（案）」に準じて IFC を運用するための仕様「土木モデルビュー定義 2018」の策定、ソフトウェアメーカー各社の対応が進められている。IFC 検定の仕組みについては平成 30 年度以降に buildingSMART Japan で整備予定である。

なお、buildingSMART Japan では、IFC 検定に合格したソフトウェア識別情報の一覧を公開しており、参考とすることができる。

合格ソフトウェア一覧 : <https://www.building-smart.or.jp/ifc/passedsoft/>

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。

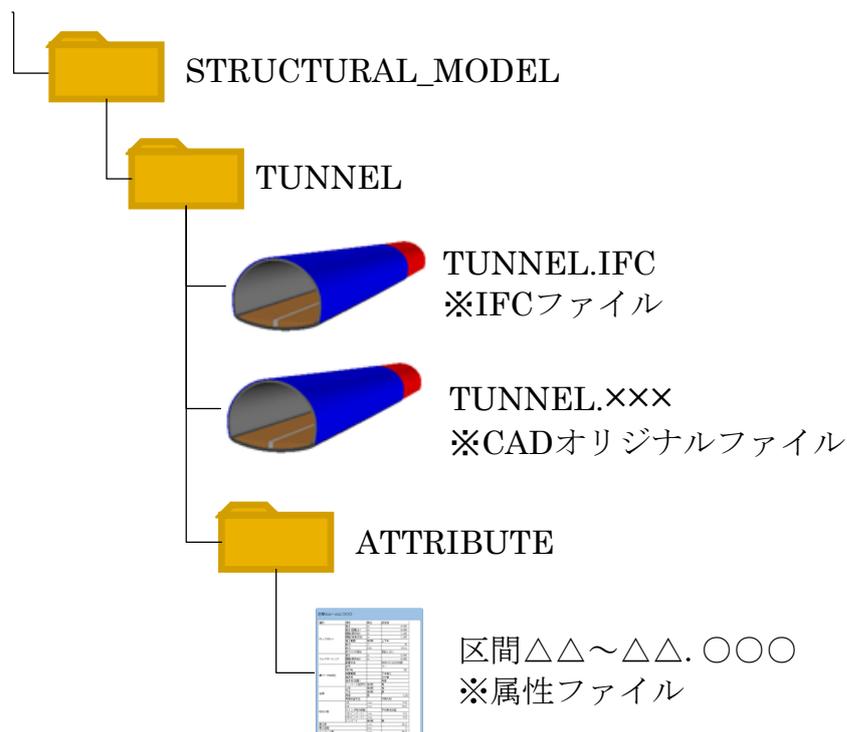
(B) 当該業務又は工事の成果、提出物等（図面、報告書、工事書類等）やその格納フォルダへ外部参照する。

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、(B)については、次に示す事項に留意のうえ、外部参照する。

【属性情報の扱いについて】 「CIM 事業における成果品作成の手引き（案）H30年3月」 抜粋

「CIM 導入ガイドライン（案）」に基づき、設計や施工段階において、受注者が電子成果品等である図面、報告書、工事書類等を外部参照属性情報として付与する場合は、各々の成果品格納フォルダとは別に、CIM モデルの属性情報として格納する。納品された CIM モデルが CIM フォルダ単独で次工程等で活用できるよう、CIM フォルダ外のほかの成果品格納フォルダへの外部参照は行わず、フォルダ内に別途格納が必要となる。（下図参照。）



下水道では、「TUNNEL」を「SEWAGE」に読み替えて利用

図 外部参照する属性ファイルの格納フォルダ位置

1.5 BIM/CIM の効果的な活用方法

事業の上流側となる調査・設計段階から BIM/CIM を活用することで、調査及び設計の効率化、検討内容の綿密化、設計品質の向上等が期待できる。

また、BIM/CIM を活用することにより、施工管理効率化、施工計画検討の綿密化、関係者間情報共有の円滑化、出来形管理の効率化等の効果が期待できる。

更に、施工段階から提出された BIM/CIM モデル、施工データについて、維持管理の日常点検、定期点検等の場面での効果的な活用が期待できる。

BIM/CIM の効果的な活用方法として、これまでの各種団体等より公開している BIM/CIM の事例集等を示す。

表 22 BIM/CIM の効果的な活用方法

名称	公開元	概要	URL
i-Construction の取組状況 (CIM 事例集 Ver.1)	国土交通省	国土交通省の CIM による業務効率化について実態把握を行うとともに地方公共団体への広報等を行うことを目的に、事例集としてとりまとめたもの。	http://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000028.html (予定)
2015 施工 CIM 事例集	(一財) 日本建設業連合会 インフラ再生委員会 技術部会	日建連会員企業が受注した各種工事において、3次元モデルを活用した「施工 BIM」、「施工 CIM」の事例をとりまとめたものである。	http://www.nikkenren.com/publication/detail.html?ci=216
2016 施工 CIM 事例集			http://www.nikkenren.com/publication/detail.html?ci=239
2017 施工 CIM 事例集			http://www.nikkenren.com/publication/detail.html?ci=260
2018 施工 CIM 事例集			https://www.nikkenren.com/publication/detail.html?ci=289
施工 BIM のスタイル事例集 2018			https://www.nikkenren.com/kenchiku/BIM/zuhan.html
CIM を学ぶ	熊本大学・(一財) 日本建設情報総合センター	(一財) 日本建設情報総合センターの自主研究事業の一環として、熊本大学大学院 小林一郎 特任教授の研究成果を中心として取りまとめたもの。	http://www.cals.jacic.or.jp/CIM/jinzai/index.html
CIM を学ぶⅡ			
CIM を学ぶⅢ			

下水道事業における BIM/CIM の具体的な活用事例については、別冊の「活用事例集」を参照のこと。以下に、活用事例の一例を示す。

3次元モデルによる複雑な構造物の可視化

【課題】 熟練技術者以外は、従来の平面図・断面図のみでは複雑な構造物の形状や配置を具体的にイメージすることが困難

【活用方法】 3次元モデルによる複雑な構造物の可視化

【効果】 構造の理解度が飛躍的に向上

工事に対する理解度が高まり、施工時の手戻り・手直しの減少に貢献



出来形の計測

【課題】 手間がかかる出来形確認を効率化したい

【活用方法】 躯体の出来形をレーザースキャナで計測 (①1Fポンプ室と②2F原動機室)

【効果】 コンベックスによる従来の計測と同等の精度で、作業時間を短縮できた

	① 1Fポンプ室	② 2F原動機室
スキャナ計測	3.0 時間 ※	1.5 時間 ※
従来方法計測	8.0 時間	8.0 時間

※ 計測のみの時間
データ処理・解析にプラス2時間



	① 1Fポンプ室	② 2F原動機室
スキャナ計測値	4.063 mm	4.069 mm
従来方法計測値	4.060 mm	4.065 mm
誤差	+3.0mm	+4.0mm



1.6 対応ソフトウェアの情報

CIM 導入ガイドラインに対応した IFC 及び LandXML に関するソフトウェアについて、ソフトウェア固有の対応範囲や留意事項があるため、それらについては、以下を参考に事前確認の上利用すること。

(1) CIM 導入ガイドライン対応ソフトウェア一覧／（一社）オープン CAD フォーマット評議会
<http://www.ocf.or.jp/cim/CimSoftList.shtml>

(2) LandXML 対応ソフトウェア一覧／（一社）オープン CAD フォーマット評議会
http://www.ocf.or.jp/kentei/land_soft.shtml

(3) 土木モデルビュー定義に基づく IFC 納品対応ソフトウェア一覧／（一社）building Smart Japan
https://www.building-smart.or.jp/meeting/civil_ifc_softinformation/

(4) IFC 検定合格ソフトウェア一覧／（一社）building Smart Japan
<https://www.building-smart.or.jp/ifc/passedsoft/>

なお、ソフトウェアの利用にあたっては、官庁営繕事業 BIM ガイドラインにおいて規定されている以下の 2 点についても事前確認を行うものとする。

- (1) BIM モデルを利用して成果物を作成する場合は、2 次元の図面等（CAD データを含む）を出力できるものとする。
- (2) 異なるソフトウェアを使用して作成された、意匠、構造、機械電気設備等の BIM モデルを統合して検討を行う場合は、IFC 形式で入出力できるものとする。

2 測量及び地質・土質調査

測量段階では、測量精度が必要とされる範囲を対象とし、設計段階で作成する地形モデルの基となる 3 次元データを取得する。

地質・土質調査段階では、モデルを作成する時点までに行った成果を基に、地質・土質モデルを作成することを基本とする。なお、地質・土質モデルを活用する目的・用途を踏まえ、モデルの精度向上のために追加の地質・土質調査について、必要に応じて計画・実施することに留意する。

2.1 業務発注時の対応【発注者】

2.1.1 BIM/CIM 活用業務の発注【発注者】

発注者は、BIM/CIM の活用に関する実施方針等を踏まえ、作業内容を明らかにした業務委託特記仕様書を作成し、BIM/CIM 活用業務を発注する。

2.1.2 成果品の貸与【発注者】

発注者は、BIM/CIM モデル作成に活用できる業務成果等の有無を確認の上、必要な成果を受注者に貸与する。

2.2 事前準備

2.2.1 貸与品・過年度成果の確認（地質・土質調査）【受注者】

地質・土質調査において、受注者は、貸与品・過年度成果をチェックし、地質・土質モデルを作成する際には参考となるボーリング柱状図、地質断面図等の有無、ボーリング位置（地理座標系）、作図の単位を確認する。

2.2.2 事前協議の実施【発注者・受注者】

(1) 測量

測量業務の発注者及び受注者は、業務委託特記仕様書に基づき作業内容を確認する。具体的には、測量方法、納品時のファイル形式等について、業務委託特記仕様書における要求事項を確認するとともに、業務受注後に受発注者協議を行ったうえで決定する。

(2) 地質・土質調査

地質・土質調査業務の受注者及び発注者は、業務委託特記仕様書に基づき作業内容を確認する。具体的には、設計・工事の対象分野や BIM/CIM モデルの活用目的を確認の上、作成する地質・土質モデルの種類・データ構成等について、業務委託特記仕様書における要求事項を確認するとともに、業務受注後に受発注者協議を行ったうえで決定する。

地質・土質モデルの種類・データ構成等の共通事項は、本ガイドライン共通編 第3章「地質・土質調査」を参照する。

(3) 測量、地質・土質調査共通

「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」の事前協議時記入欄に、事前協議結果を記入する。

「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」については、本ガイドライン「共通編 別紙 CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」を参照。

事前協議の例については、「3.2.2 事前協議の実施【発注者・受注者】」を参考にする。

2.2.3 BIM/CIM 実施計画書の作成・提出【受注者】

地質調査の受注者は、事前協議の実施内容に基づき、BIM/CIM 活用にあたっての必要事項を「BIM/CIM 実施計画書」に記載し、発注者に提出するものとする。作成に際して「CIM 実施計画書」(http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html)を参考とする。

また、特記仕様書等により発注者から指定された要求事項、または受注者による希望による実施事項について併せて記載する。

提出後、CIM 実施計画書の内容に変更が生じた場合は、「BIM/CIM 実施（変更）計画書」を作成し、発注者に提出する。

2.3 測量成果（3次元データ）、地質・土質モデルの作成【受注者】

受注者は、測量及び地質・土質調査を通じて、測量成果の3次元データ、地質・土質モデルを作成する。

2.3.1 測量成果（3次元データ）作成指針

測量業務の受注者は、下水道施設設計の各段階における測量業務を実施するとともに、次の3次元データを作成する。なお、作成対象のモデル、保存形式については、受発注者協議において決定するものとする。

表 23 測量段階で作成する3次元データ（下水道施設外周部地形図及び平断面図作成）

項目	下水道施設 測量		
測量手法・既成成果	TS 測量、UAV 写真測量、地上レーザー測量、車載写真レーザー測量、空中写真測量、UAV レーザー測量、航空レーザー測量 ※1		
作成範囲	下水道施設 周辺地形		
作成対象	地表面		周辺地物(建物等)
変換後の幾何モデル	3次元点群データ ※2	オルソ画像 ※3	ポイント、ポリゴン、サーフェス、ソリッド
地図情報レベル(測量精度)	地図情報レベル 250、500 ※4		※8
点密度(分解能)	4点/m ² 以上 (高密度範囲 100点/m ² 以上)※5	地上画素寸法 0.1m 以内 ※6	※8
保存形式	CSV ※2	TIFF+ワールドファイル	※8
保存場所	/SURVEY/CHIKAI/DATA ※7	/SURVEY/CHIKAI/DATA ※7	※8
要領基準等	※1: UAV 等を用いた公共測量実施要領 ※4: 設計業務等共通仕様書 ※5: UAV を用いた公共測量マニュアル(案) ※6: 公共測量作業規程 第 291 条 ※7: 測量成果電子納品要領		
備考	※1 UAV 等を用いた公共測量実施を前提としている。詳細は、本ガイドライン第 2 編土工編「3.1 測量」を参照。 ※2 「UAV を用いた公共測量マニュアル(案)」に準じた場合を示している。 ※3 オルソ画像は、測量手法によっては存在しない。 ※5 「UAV を用いた公共測量マニュアル(案)」に準じた場合の点密度を記載している。ほかの測量手法を用いる場合には、その測量手法での密度に従う。 また、「3次元点群を使用した断面図作成マニュアル(案)」を用いて断面図を作成する場合には、UAV 写真測量、地上レーザー測量を用いた場合に限られる。また、分解能は 4 点/m ² の場合に限られる。 ※8: 地物は設計又は施工上のコントロールとして必要な場合には、測量時に取得し、3次元形式にて保存する。ただし、その表現方法や保存形式については、今後検証を行いながら定める。		

【UAV等を用いた公共測量】

UAV等を用いた公共測量とは、公共測量において、トータルステーションを用いた測定のほか、「UAVを用いた公共測量マニュアル(案)平成29年3月」(国土交通省国土地理院)に基づくUAVを用いた測量、地上レーザーキャナを用いた公共測量マニュアル(案)(国土交通省国土地理院・平成30年3月)、規定第3編第3章に基づく車載写真レーザー測量等により実施する公共測量をいう。

表 24 下水道施設建屋内における 3次元点群データ作成仕様

【点群データ撮影条件】		
対象規模	地上●階 地下●階 対象面積 △△m ²	
対象範囲図の添付	■あり □なし	
対象範囲の合成	■すべて □室毎の合成	
室内照明の有無	■全室あり □一部未設置（部屋名： ）	
安全対策	■要：高所作業	
	□要：酸欠対策・硫化水素対策	
貸与資料の有無	■竣工図 ■設計図 □CAD データ	
データ形式	■IFC ■点群データファイル ■オリジナルデータ	
【点群データ撮影対象】		
工種	項目	対象有無
土木建築 （対象室：汚泥脱水機室、ポッ パー室、搬入室）	躯体（外部□ 内部■）	■
	仕上	■
	備品	□
建築設備	器具	■
	配管	■
	配線	□
機械設備 （対象設備：汚泥脱水設備）	機器	■
	配管	■
	基礎	■
電気設備 （対象設備：監視制御設備）	機器（対象設備：脱水機、搬出機）	■
	電気盤（対象設備：現場操作盤）	■
	配線ラック	■
	配線	■

2.3.2 地質・土質モデル作成指針

地質・土質調査の受注者は、受発注者協議において決定した内容に基づき、地質・土質モデルを作成する。受発注者協議では、モデルを作成する時点までに行った地質・土質調査の成果とともに、「表 25 地質・土質モデルの活用目的」と、「表 26 地質・土質のモデル作成指針（下水道施設）」を参考に、地質・土質モデルの作成有無・作成範囲、作成対象のモデル、保存形式を決定するものとする。

なお、地質・土質モデルの種類、データ構成等の共通事項は、本ガイドライン共通編 第3章「地質・土質調査」を参照する。

(1) 地質・土質モデルの活用目的

下水道分野における地質・土質モデルの活用目的を次表に示す。

各段階で利用可能な BIM/CIM モデル、地質・土質モデルを 3次元空間に配置することで、相互の位置関係の把握が容易になり関係者協議の円滑化が期待できるとともに、各段階の地質リスクの関係者間共有等を講じることで、対策検討に関わる意志決定の迅速化等の効果が期待できる。

表 25 地質・土質モデルの活用目的

段階	地質・土質調査の目的・内容		地質・土質モデルの主な活用目的
	目的	内容	
予備調査及び現地踏査 (※1)	下水道施設を新設する地点の地形特性及び地盤を構成する地層の性状の概要を把握し、基礎形式の選定、基本設計、詳細設計で実施する本調査の計画等に必要な資料を得ること	<ul style="list-style-type: none"> 既存の地盤に関する資料の調査 既存構造物の調査 その他の資料の調査 現地踏査 (※1)	<ul style="list-style-type: none"> 3次元視覚化による悲観的地質リスク(※2)の明示化 関係者間協議用の資料、住民説明用の資料の作成 3次元視覚化による堤体・地盤と下水道施設の各構造物の位置関係の明確化
本調査(基本設計/詳細設計段階) (※1)	下水道施設の各構造物を新設する地点の基礎地盤の構成、性質、地下水の状況等を把握すること	<ul style="list-style-type: none"> ボーリング調査 サウンディング試験 その他の原位置試験 土質試験等 (※1)	<ul style="list-style-type: none"> 3次元視覚化による悲観的地質リスク(※2)の明示化 関係者間協議用の資料、住民説明用の資料の作成 3次元視覚化による堤体・地盤と下水道施設の各構造物の位置関係の明確化
(参考) 施工時	<ul style="list-style-type: none"> 補足資料の収集 施工管理資料 	必要な内容	<ul style="list-style-type: none"> 3次元視覚化による堤体・基礎地盤と構造物の位置関係の明確化による施工性の向上 盛土材料や基礎地盤の3次元分布把握による施工と維持・管理時の安全確保 地質リスクの把握による施工と維持・管理時の安全確保
(参考) 維持管理・予備調査及び現地踏査	下水道施設の既設構造物付近の地盤を構成する地層の性状の概要を把握し、既設構造物や周辺地盤への影響等を点検するための必要な資料を得る	<ul style="list-style-type: none"> 構造物(施設)台帳、設計・竣工図書、構造物地点及びその周辺の土質・地質調査資料、破堤・沈下・液状化・漏水等の被災履歴を記録した資料等の調査 現地踏査 	-
(参考) 維持管理・本調査	必要に応じてボーリング調査及びサウンディング試験、原位置試験(連通試験等)、土質試験等を行うこと	<ul style="list-style-type: none"> ボーリング調査 サウンディング試験 原位置試験(連通試験等) 土質試験 等 	<ul style="list-style-type: none"> 3次元視覚化による悲観的地質リスク(※2)の明示化 関係者間協議用の資料、住民説明用の資料の作成 3次元視覚化による堤体・地盤と下水道施設の各構造物の位置関係の明確化

(※1)「河川砂防技術基準 調査編 平成 26 年 4 月」(国土交通省 水管理・国土保全局)

(※2) 地質リスク：地質リスク学会では、『「地質に係わる事業リスク」を"地質リスク"と定義し、事業コスト損失そのものとその要因の不確実性をさす』としている。(http://www.georisk.jp/?page_id=558)

(2) 地質・土質モデルの作成指針

下水道分野における地質・土質モデルの作成指針を次に示す。

地質・土質モデルは、モデルを作成する時点までに行った地質・土質調査の成果を基に作成する。作成した地質・土質モデルには推定を含むことや、設計・施工段階へ引き継ぐべき地質リスクについて、「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」へ必ず記録し、継承するものとする。

表 26 地質・土質のモデル作成指針（下水道施設）

段階	作成素材	作成モデル	種別	備考
予備調査 地質踏査	・地質(平面)図 ・各種ハザードマップ ・地形モデル	・地質平面図モデル (土木地形地質図モデル)	テクスチャ モデル	必要に応じて作成する。
	・ボーリング成果 (kunijiban 等)	・ボーリングモデル	ボーリング モデル	の成果がある場合
本調査	・地質(平面)図 ・地形モデル	・地質平面図モデル (更新)	テクスチャ モデル	必要に応じて作成する。
	・ボーリング柱状図	・ボーリングモデル (更新)	ボーリング モデル	打設位置、方位角、打設角等、正しく表示可能なモデルとする。
	・地質縦断図 ・地形モデル ・中心線形	・地質縦断図モデル (更新)	準3次元 地質断面 図	縦断図を貼り付ける曲面は、中心線形を通る鉛直曲面とする。(必要に応じて物理探査結果も併せて表示する。)
	・地質横断図 ・地形モデル ・中心線形	・地質横断図モデル (更新)	準3次元 地質断面 図	中心線形を通る鉛直曲面に対して、直交する鉛直面とする。(必要に応じて物理探査結果も併せて表示する。)
(参考) 施工	・ボーリング柱状図	・ボーリングモデル (更新)	ボーリング モデル	必要に応じて更新する。
(参考) 維持管理	・ボーリング柱状図	・ボーリングモデル (更新)	ボーリング モデル	必要に応じて更新する。

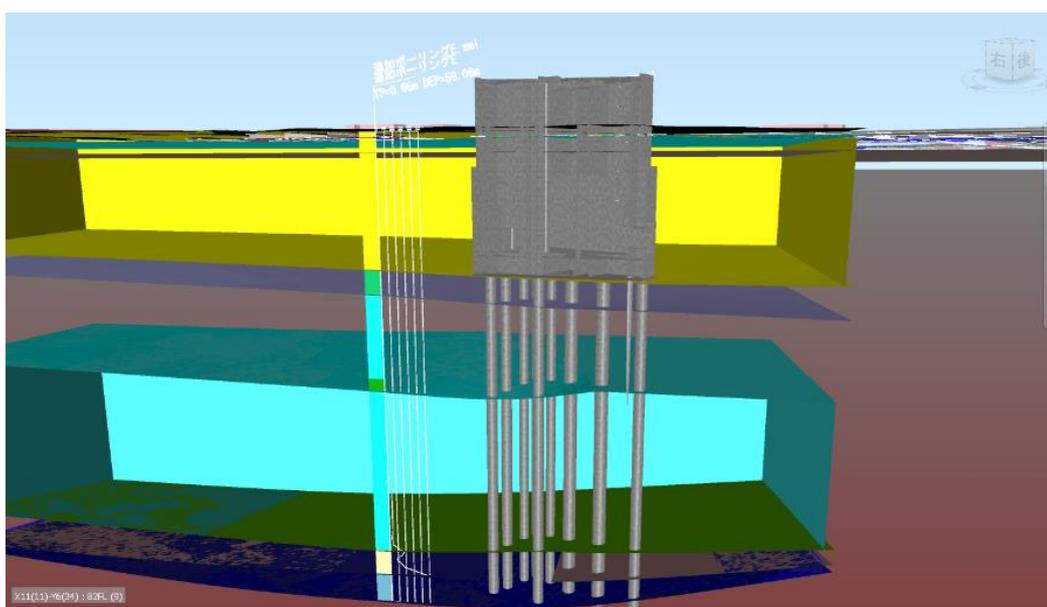


図 39 下水道施設における地盤状況の3次元表示例

2.4 業務完了時の対応

2.4.1 電子成果品の作成【受注者】

受注者は、以下の電子成果品を作成する。なお、各地方公共団体において、「成果品作成の手引き」を策定している場合には、それらの利用を妨げるものではない。

① BIM/CIM モデル

作成した BIM/CIM モデルを現行の成果に加えて電子成果品として作成する。

② BIM/CIM モデル照査時チェックシート

受発注者協議で決定した事項（BIM/CIM モデルの作成目的、作成範囲、詳細度等）や 2 次元の図面との整合等について、「CIM モデル照査時チェックシート」等を用いてチェックを行い、照査結果を記載する。

③ BIM/CIM モデル作成 事前協議・引継書シート

納品時記入欄に、BIM/CIM モデルの更新及び属性情報付与の内容や、次工程に引き継ぐための留意点等を記載する。

「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」については、本ガイドライン「共通編 別紙 CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」を参照。

④ BIM/CIM 実施計画書、BIM/CIM 実施（変更）計画書、BIM/CIM 実施報告書

「BIM/CIM 実施計画書」、「BIM/CIM 実施（変更）計画書」に基づき、BIM/CIM を実施した結果を「BIM/CIM 実施報告書」記載する。

⑤ その他

必要に応じて、その他の BIM/CIM モデル作成に関する書類、動画等を作成する。

詳細は、本ガイドライン共通編 第 1 章 総則「1.5 CIM モデルの提出形態」及び次の手引きを参照する。

・「CIM 事業における成果品作成の手引き(案) 平成 30 年 3 月」

2.4.2 電子成果品の納品・検査【発注者・受注者】

受注者は、BIM/CIM モデルを含む電子成果品を発注者に納品する。

発注者は、成果品の検査に際し、現行の 2 次元成果に加え、納品された BIM/CIM モデルや BIM/CIM モデルのチェック結果（CIM モデル照査時チェックシート）、BIM/CIM 実施報告書も含めて確認を行う。

詳細は、次の手引きを参照。

・「CIM 事業における成果品作成の手引き(案) 平成 30 年 3 月」