

# BIM/CIM 活用ガイドライン(案)

## 第9編 電気通信設備編

令和4年3月  
国土交通省

【改定履歴】

ガイドライン名称	年月	備考
BIM/CIM活用ガイドライン(案) 第9編 電気通信設備編 令和4年3月	令和4年3月	制定

## 目次

### 第9編 電気通信設備編

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	8
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 使用するソフトウェア及びIFCの取扱	12
2 設計	13
2.1 電気通信設備における当面の活用方針	14
2.2 道路情報板設備	16
2.2.1 道路情報板の視認性検討事例	17
2.2.2 HLM形の3次元モデルの活用事例	19
2.3 CCTVカメラ設備、多重無線設備	19
2.3.1 CCTVカメラ設備の活用事例	20
2.3.2 多重無線設備の検討事例（回転球体法による避雷針の効果の検討への応用）	22
3 施工	23
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	24
3.2 事業説明、関係者協議	27
3.3 施工方法（仮設備計画、施工方法）	27
3.4 出来形管理への活用等（参考）	27
3.5 監督・検査への活用	28
4 維持管理	29
4.1 BIM/CIMモデルの維持管理移管時の作業	29
4.2 維持管理段階での活用	29

## 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。
第9編	電気通信設備編	電気通信設備を対象に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9編 電気通信設備編

### 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電気通信設備の 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、他工程において 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】

電気通信設備を対象に 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。

尚、電気通信設備を対象とするBIM/CIMモデルは、その活用目的から一部では（全て構造物モデルに準じるものではない）構造物モデルに準ずるものとする。

当面、活用を検討する電気通信設備は、「2.1 電気通信設備における当面の活用方針」に記載する。

## 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】

電気通信設備の設計、施工において、BIM/CIMモデル活用が有望な道路情報板を例に、作成、活用、更新の流れを図1に示す。

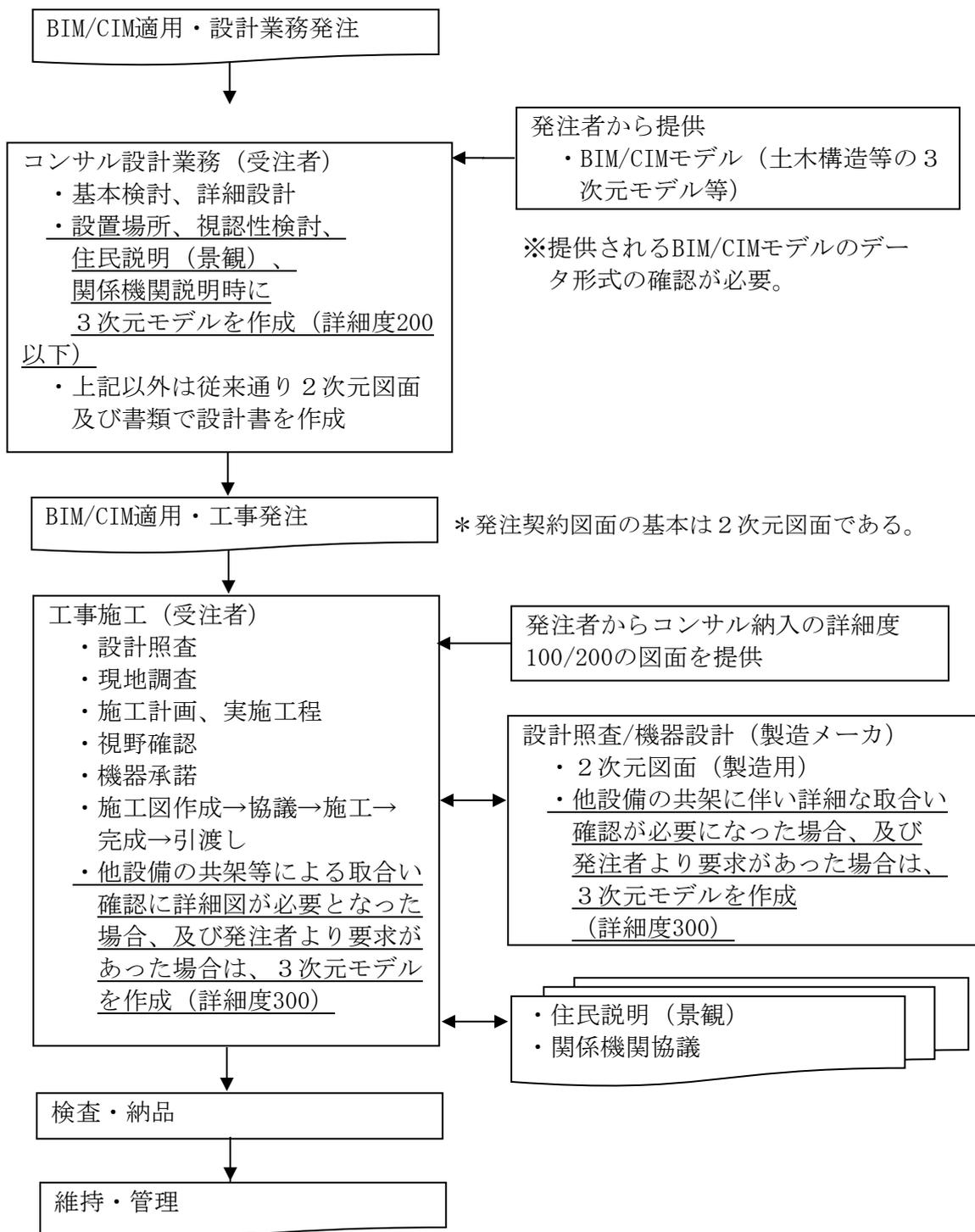


図1 電気通信設備におけるBIM/CIMの流れ (例)

次に、道路、河川構造物関連の電気通信設備の設計、施工において、各段階の地形モデル、地質・土質モデル、線形モデル、土工形状モデル、構造物モデル等の作成、活用、更新する流れと、設計、施工で作成したBIM/CIMモデルを維持管理に活用する流れを図2～4に示す。

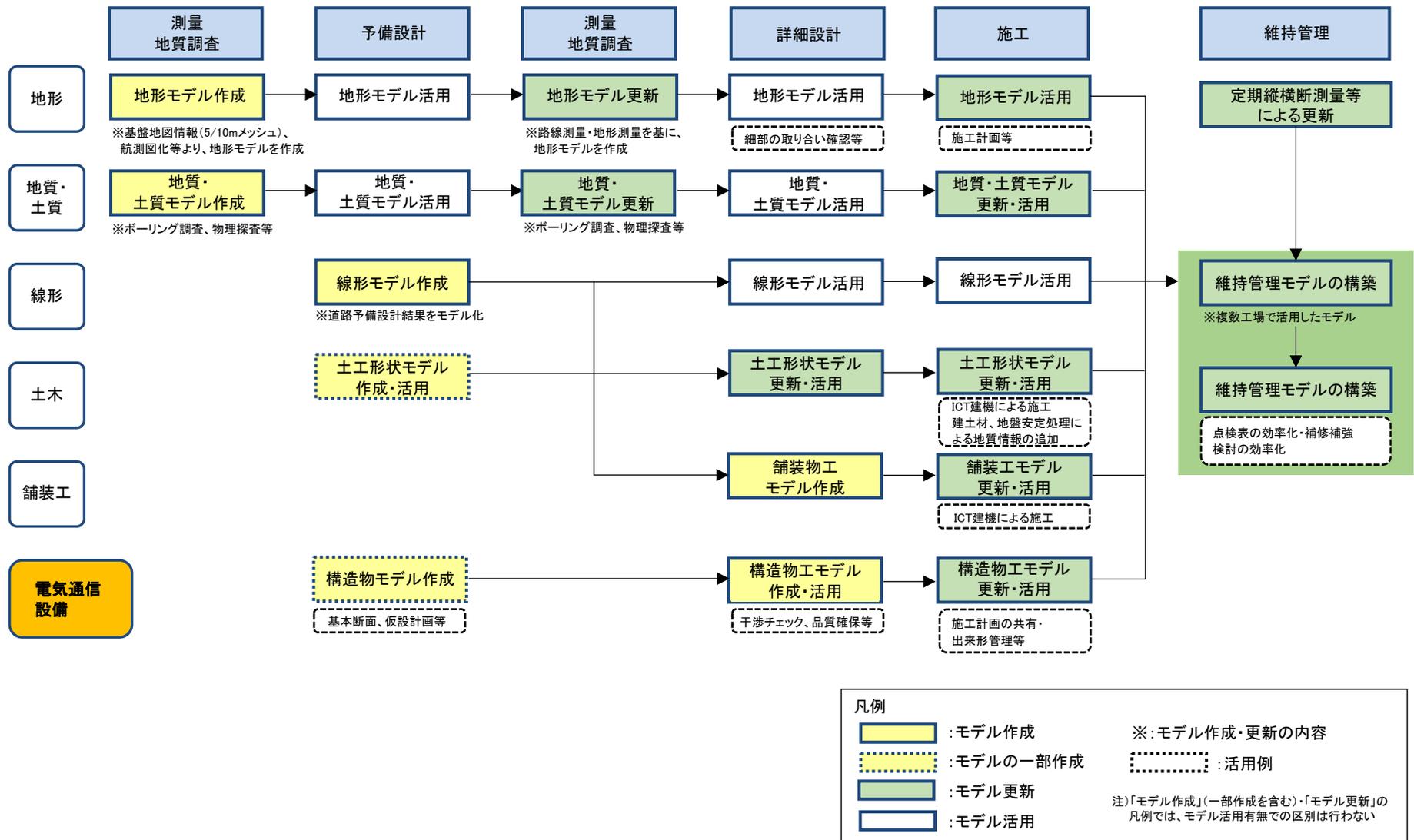


図 2 電気通信設備のBIM/CIM モデルの作成・活用・更新の流れの例【道路土工】

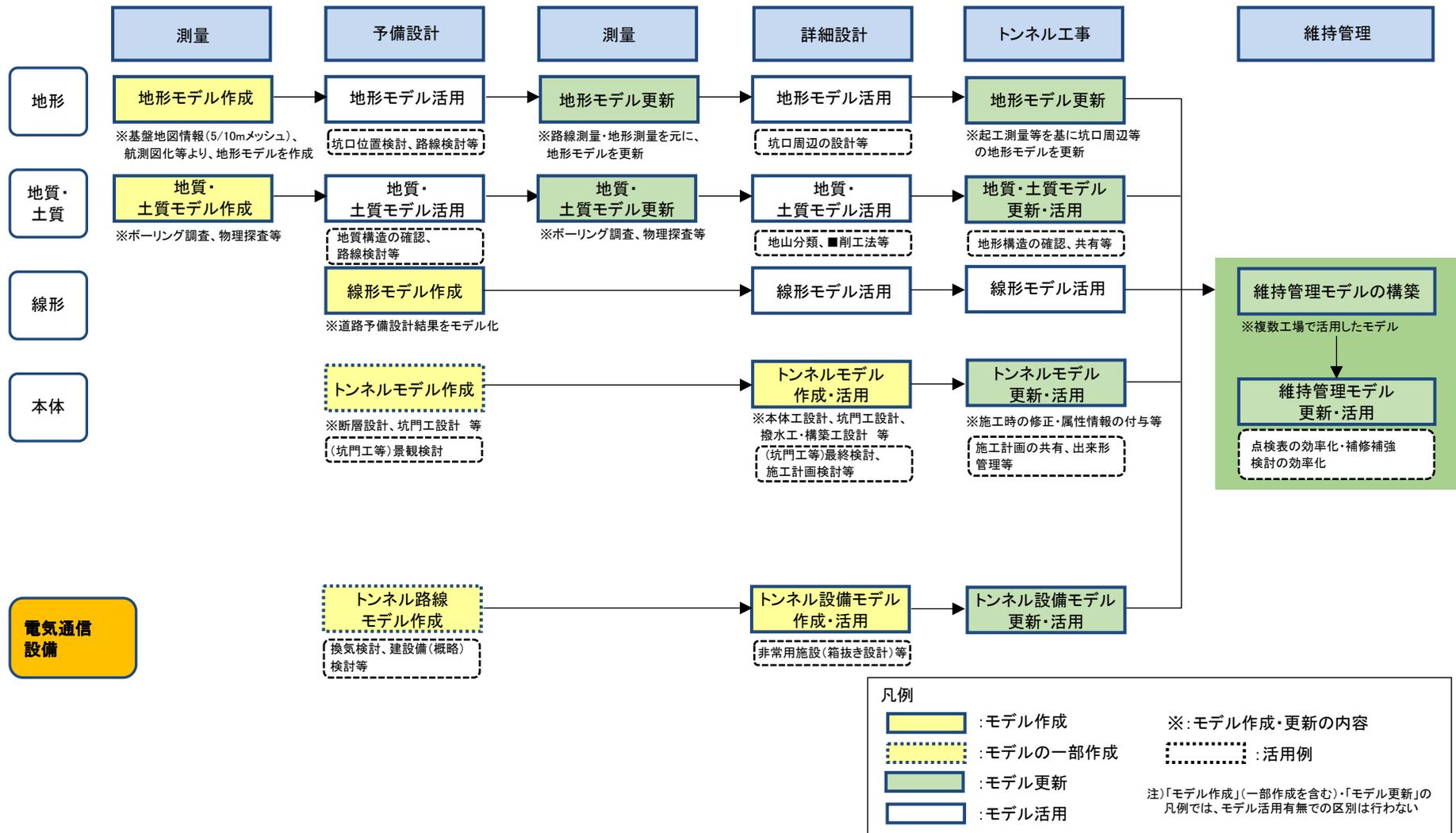


図 3 電気通信設備のBIM/CIM モデルの作成・活用・更新の流れの例【トンネル】

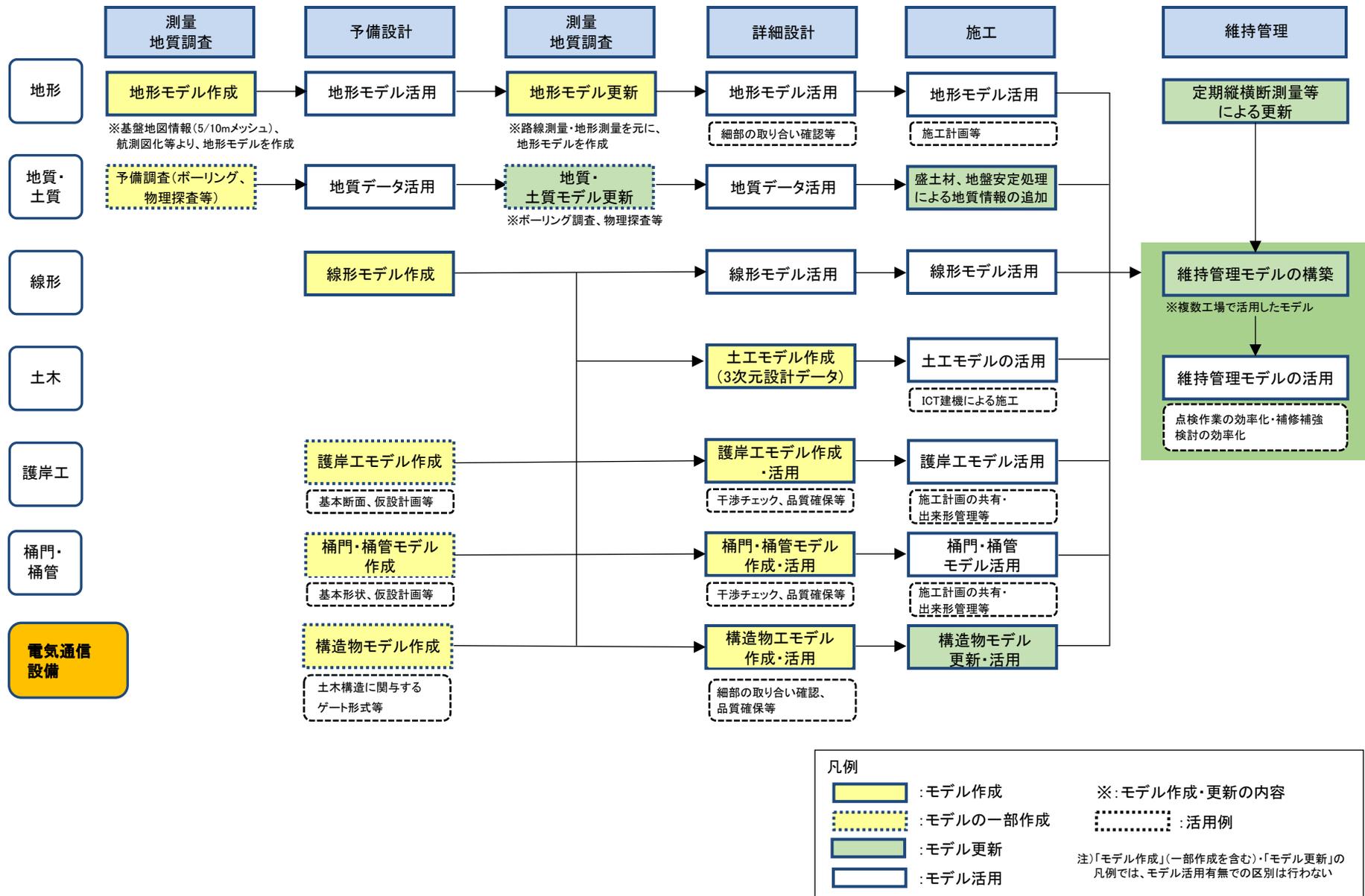


図 4 電気通信設備のBIM/CIM モデルの作成、更新及び活用の流れの例【河川堤防】

### 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、電気通信設備のBIM/CIM におけるモデル詳細度は、表 2 に示す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、電気通信設備では、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。

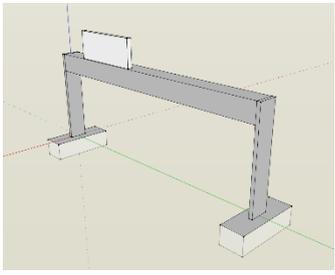
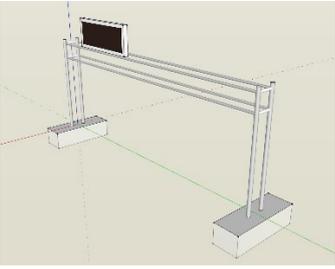
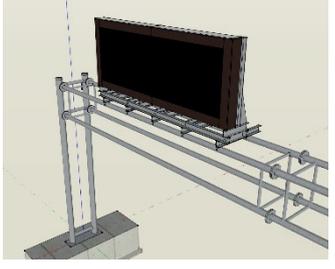
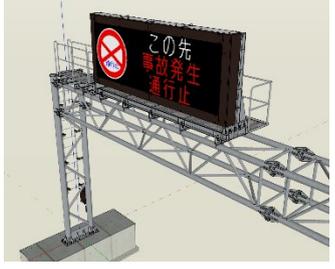
#### 【解説】

BIM/CIM モデル作成時の受発注者協議等においては、表 2 に示す設備の詳細度の定義などを基に、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、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 においては電気通信設備の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、コンカレン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、電気通信設備においては、発注者が特に指定する場合に使用する。
- 3) 詳細度 400 のモデルも、電気通信設備においては、発注者が特に指定する場合に使用する。発注者の指定により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。

- 4) 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。
- 5) 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。

表 2 電気通信設備の詳細度（参考）

詳細度	共通定義	工種別の定義	
		電気通信設備のモデル化	サンプル(道路情報板)
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。	筐体の配置、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 (全体俯瞰、視野範囲、他構造物との干渉検討などに使用)	
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。 (住民説明、関係機関との協議などに使用)	
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。	筐体の主要構造、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、筐体構造、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。	—

## 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

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。
- ・電気通信設備の実施（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。
- ・電気通信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。

## 1.4.2 使用するソフトウェア及び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、電気通信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。

導入するソフトウェア選定に当たっては、「共通編 2.5.1 ハードウェア、ソフトウェアの準備」を参照のこと。

## 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「電気通信設備」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 電気通信設備における当面の活用方針

電気通信設備におけるBIM/CIMモデル活用は、共通事項として以下のメリットがあると考えられる。

- ・電気通信設備は、建物躯体より耐用年数が短いため、設備の更新時期がBIM/CIMモデルの属性情報で分かり、ライフサイクルコストの算出が容易になるというメリットがあると考えられる。
- ・属性情報として設備リストが登録され、図面データに含まれることで、管理が煩雑にならないというメリットがあると考えられる。

電気通信設備の各工種・設計における当面のBIM/CIM活用可能性のある項目を以下に示す。

また、2.2、2.3節に具体的な活用事例を示す。

### (1) 電気設備・電源設備

#### 1) 管理用水力発電設備設置工

- ・ダム のBIM/CIMモデル化に合わせて、導水管、発電機等の配置に活用

#### 2) 照明灯基礎設置工

- ・新設道路のBIM/CIMモデルがあれば、地下埋設物の支障確認に活用
- ・地中埋設物との干渉を考慮した基礎形状の検討が可能

ただし、BIM/CIMモデルにおいて地下埋設物までの作りこみがなされていることが前提条件

### (2) 通信設備・多重無線通信設備

#### 1) 空中線装置設置工

- ・通信鉄塔のBIM/CIMモデル化が進めば、活用の可能性が広がる。

(例えば、構造計算、点検データ等を属性情報として登録することで、維持・管理が容易になる。)

- ・無線回線のミラーテスト、フレネルゾーンの確認などに活用
- ・空中線の配置検討(干渉、避雷針のカバー範囲等)においてメリット

### (3) 通信設備・道路情報表示設備

#### 1) 道路情報表示装置設置工

- ・新設道路のBIM/CIMモデルがあれば、設置の景観、視認確認等に活用

### (4) 電子応用設備・CCTV設備

#### 1) CCTV装置設置工

- ・新設道路(トンネル)のBIM/CIMモデルがあれば、視認範囲の確認に活用
- ・CCTVカメラの景観を含めた配置検討及び画角検討において活用
- ・既設道路等のBIM/CIMモデルがあれば、各設備との設置位置の整合確認、確認検討に活用

## 【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、関連する電気通信設備も 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。

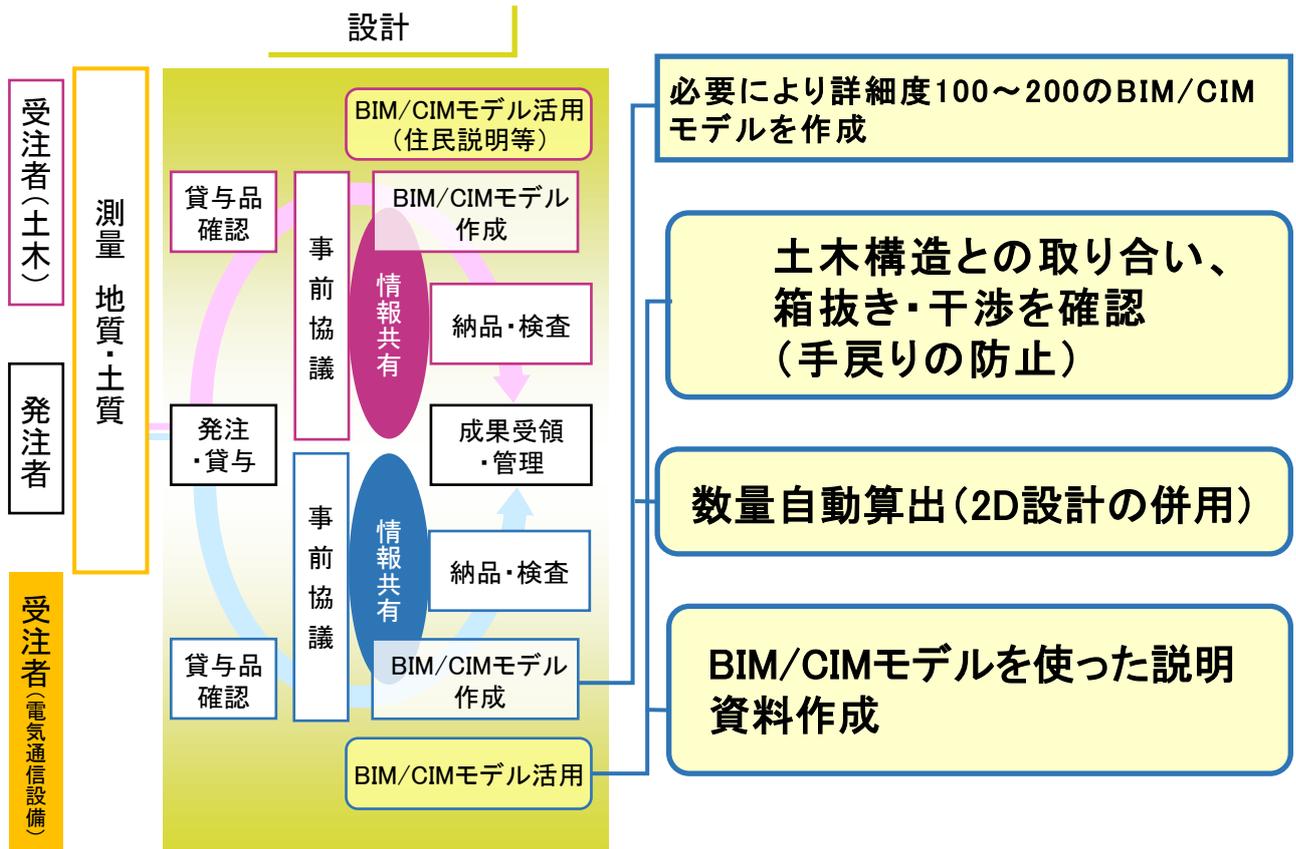


図6 設計段階での活用事例

ただし、工場製作と据付という異なる工程を有する電気通信設備の設計に関し、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いない。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。従って当面 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 道路情報板設備

道路情報板設備の設計段階における BIM/CIM モデルの導入初期における活用できる可能性のあるシーンを以下に想定した。

- ・現状では道路の附帯構造物についてはまだ3次元モデル化されていない模様なので、最終的には現場で確認するしかないが、3次元化できれば、現地踏査は3次元モデルで予習でき、現場作業時間の短縮が期待できる。
- ・地中内の目視で確認できない箇所も把握できる。
- ・土木工事が終わっていないために現場には入れない場合、土木の3次元モデルがあれば仮想空間上で確認できる。  
→支柱の設置位置検討や、標識・信号の重なりが確認できる。
- ・3次元モデルを各社で共有することで、空間を正確に把握でき、配管の設置位置の検討ができる。
- ・土木BIM/CIMデータがあれば、電気通信設備の外形3次元データを入れ込み検討することは基本的にはできると考える。
- ・支柱の設置位置検討に使用する場合は、大まかな3次元モデルで良いと考える。
- ・一般的には支柱と情報板セットで発注されるが、支柱設計は①地質調査②構造計算③施工図作成で行い、承認後に施工開始する。  
→発注時に視認性の確認、設置位置検討のために、受注者から3次元モデルを受領し追記している。  
→支柱の詳細設計・製作は、製作メーカーで行っているが、情報板だけの場合もあり、図面を提供して、工事会社が支柱設計をすることもあるので、この場合でも3次元化できると考える。

以下、具体的な事例を示す。

## 2.2.1 道路情報板の視認性検討事例

新規建設の高規格道路等においては、設計段階において各設備が同時進行で設計されるため、隣接して設置される道路標識板等と道路情報板の視認性確認や他の構造物との干渉有無の確認が重要であり、3次元モデルを用いて事前検討することが有効である。門型柱及びF型柱を用いて道路情報板を設置する場合における、視認性の検討事例を次の表3、4に示す。

(表中、3次元モデルは詳細度300/400で作図されているが100/200の詳細度で十分である。)

表3 道路情報板（門型柱）の視認性検討事例

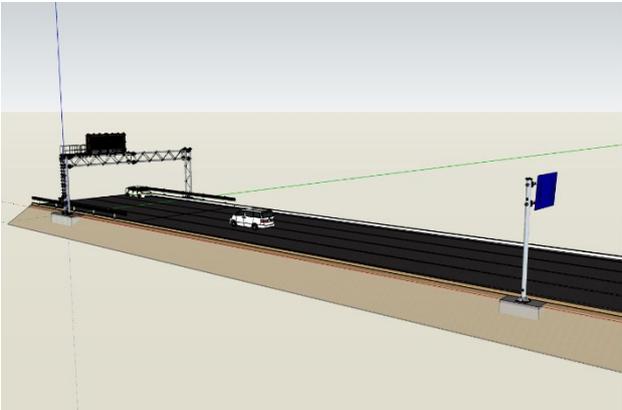
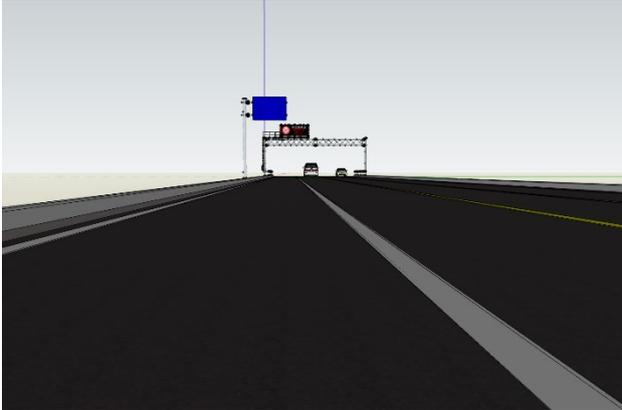
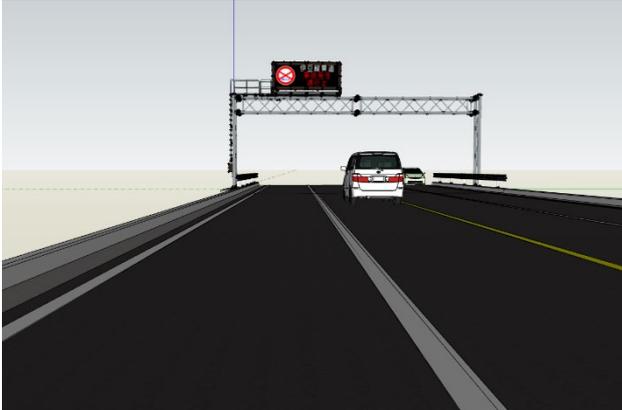
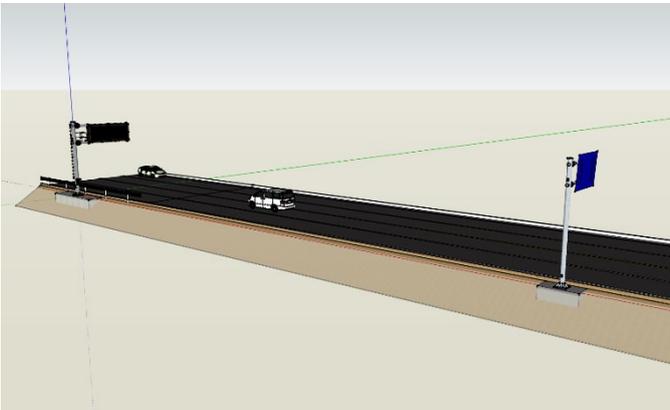
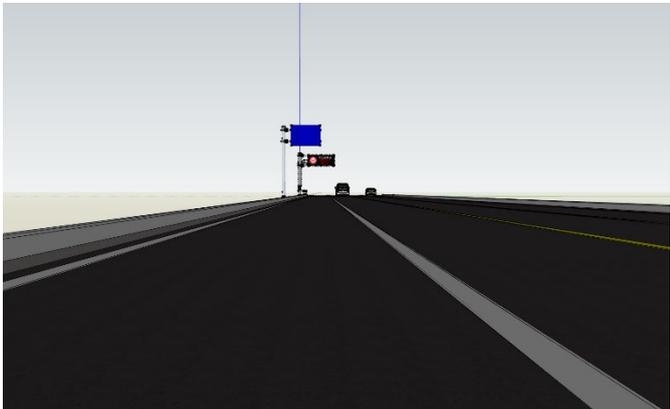
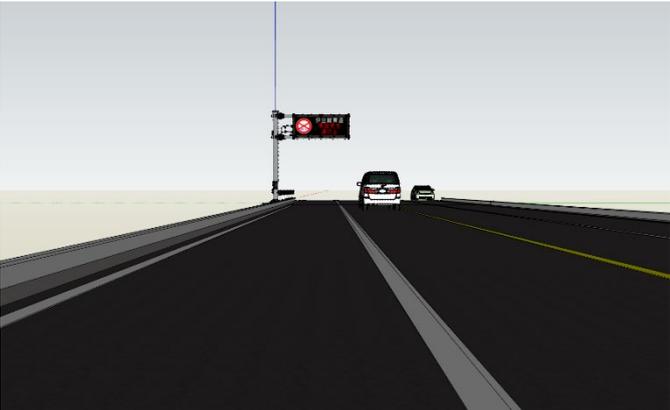
	3次元モデルによる視認性の検討/確認	備考
1		3次元モデルにおいて、道路情報板、及び隣接する道路標識板を作図する。
2		道路情報板の視認開始位置（情報板の手前約110m）における情報板の視認性について、ドライバーの目線で支障が無いことを確認する。 ※視認開始位置は、設計速度や情報板の設置高さ等により異なる。
3		道路情報板の視認終了位置（情報板の手前約40m：消失点）における情報板の視認性について、ドライバーの目線で支障が無いことを確認する。 ※視認開始地点から視認終了地点までの間において視認性に問題が無いことを3次元モデル上で確認する。 ※消失点は、設計速度や情報板の設置高さ等により異なる。

表4 道路情報板（F型柱）の視認性検討事例

	3次元モデルによる視認性の検討/確認	備考
1		<p>3次元モデルにおいて、道路情報板、及び隣接する道路標識板を作図する。</p>
2		<p>道路情報板の視認開始位置（情報板の手前約110m）における情報板の視認性について、ドライバーの目線で支障が無いことを確認する。 ※視認開始位置は、設計速度や情報板の設置高さ等により異なる。</p>
3		<p>道路情報板の視認終了位置（情報板の手前約40m：消失点）における情報板の視認性について、ドライバーの目線で支障が無いことを確認する。 ※視認開始地点から視認終了地点までの間において視認性に問題が無いことを3次元モデル上で確認する。 ※消失点は、設計速度や情報板の設置高さ等により異なる。</p>

## 2.2.2 HLM形の3次元モデルの活用事例

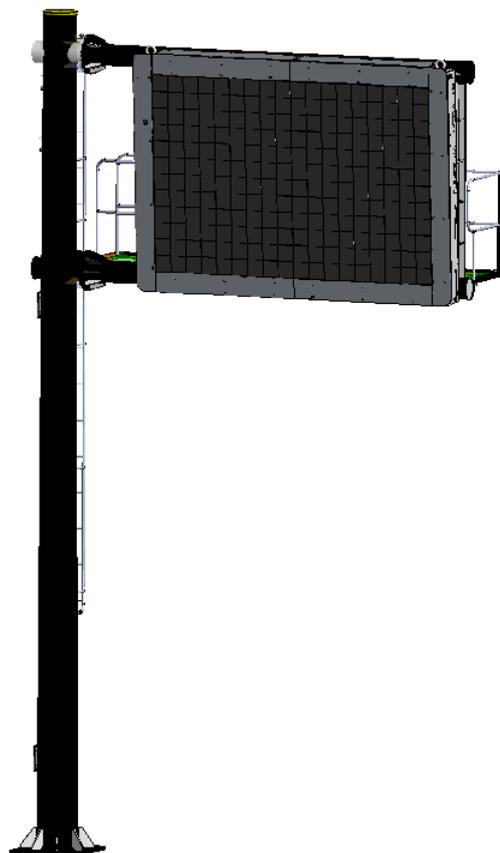


図7 HLM2形の3次元モデル（例）

3次元モデルを使用して、以下の活用方法案が考えられる。  
（図中、3次元モデルは詳細度300/400で作図されているが、100/200の詳細度で十分である。）

- 1) 工事施工前の設置イメージパース図として活用
- 2) 道路線形に応じた視認性確認・検討として活用
- 3) 新路線開通などの広告・パンフなどの住民説明会資料として活用
- 4) 他の構造物との干渉を確認

## 2.3 CCTVカメラ設備、多重無線設備

CCTVカメラ設備及び多重無線設備の設計段階における BIM/CIM モデルの活用の可能性のあるシーンを以下に想定した。

- ・CCTVカメラの配置検討及び画角検討
- ・多重無線設備の被雷保護範囲などの検討

以下、具体的な事例を示す。

### 2.3.1 CCTVカメラ設備の活用事例

CCTVカメラ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。

- ・土木工事が終わっていない現場には入れない場合、土木の3次元モデルがあれば仮想空間上で確認できる。  
→カメラ、機側装置及び支柱の設置位置検討・確認できる。  
→トンネル内に設置する場合、建築限界など確認ができる。
- ・土木BIM/CIMデータがあれば、CCTVカメラの配置検討及び画角検討を事前に確認することが可能。  
→ここではトンネル内にカメラを設置した場合の画角（見え方）を検討した図を以下に示す。

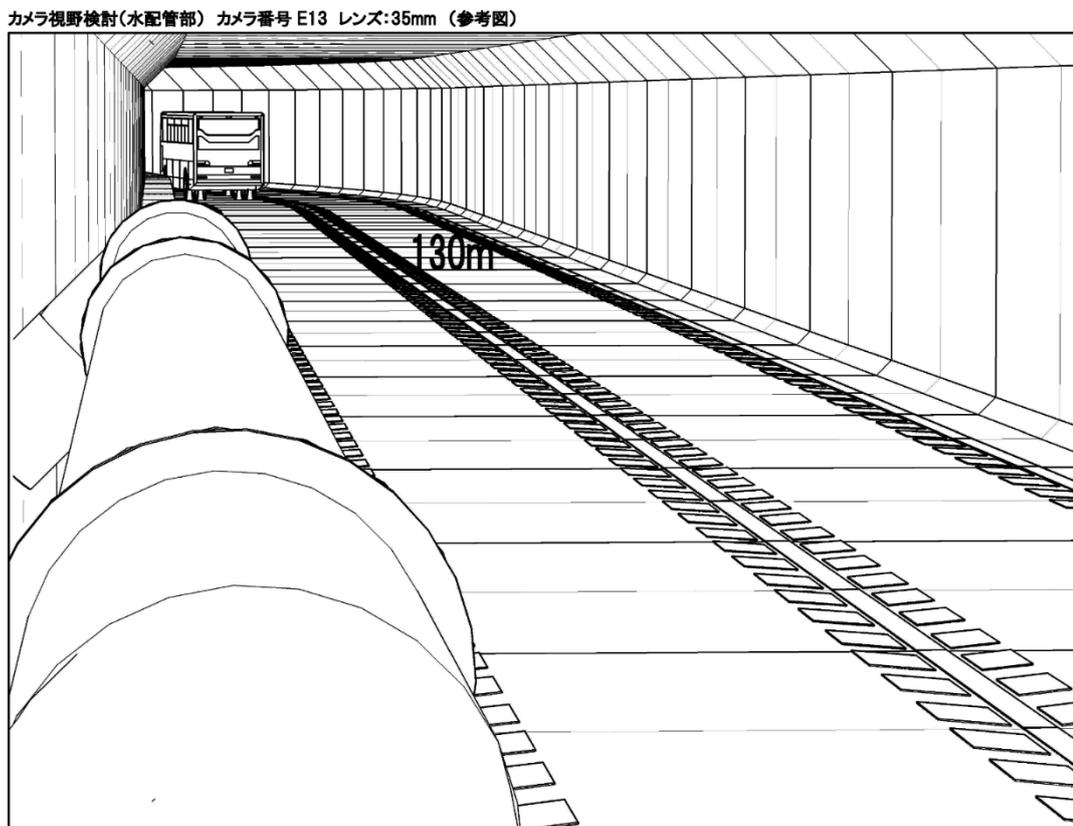


図8 トンネルカメラ視野検討

〇〇トンネルCCTV(非常駐車帯部)

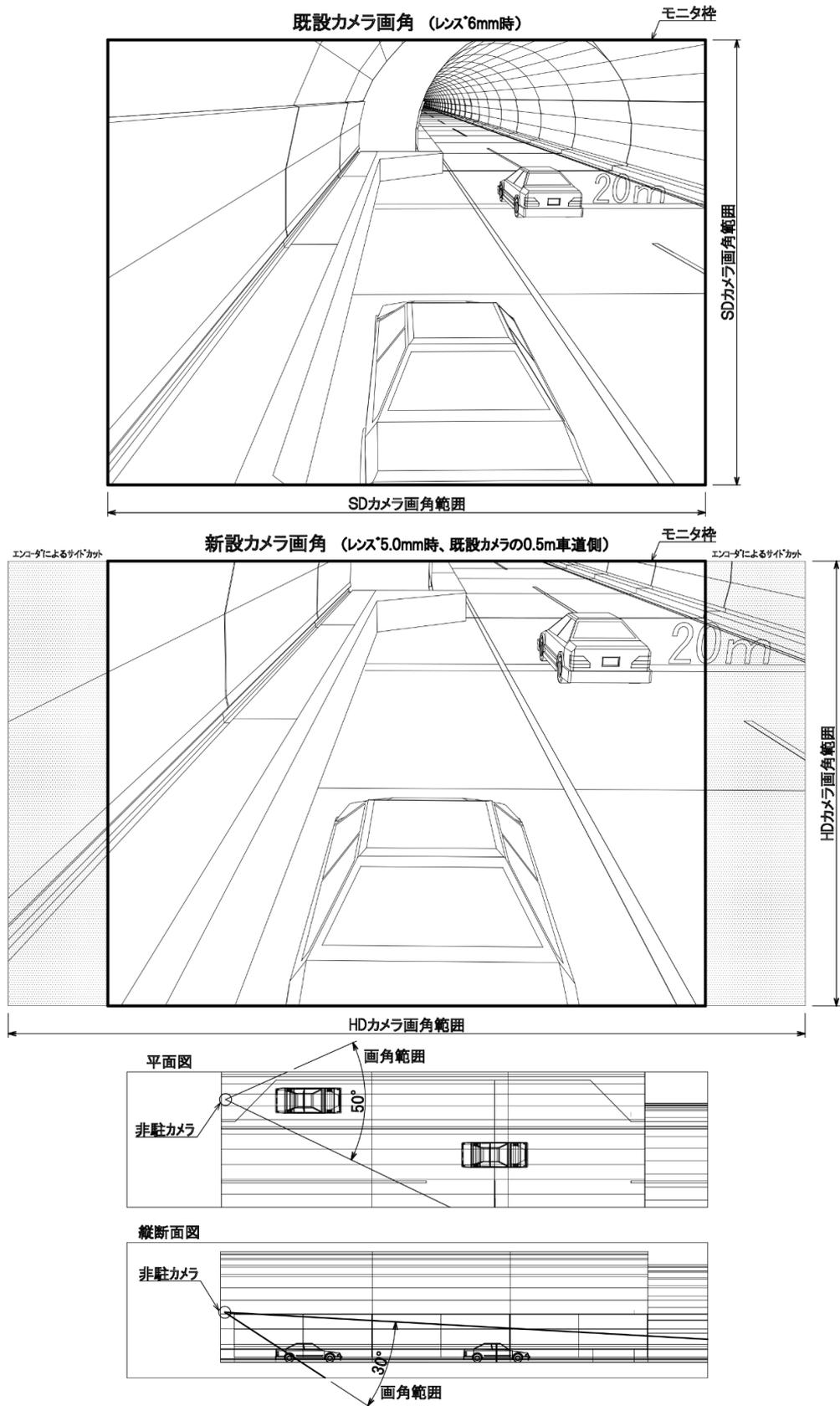


図9 トンネル(非常駐車帯)カメラ視野検討(HD/SD比較)

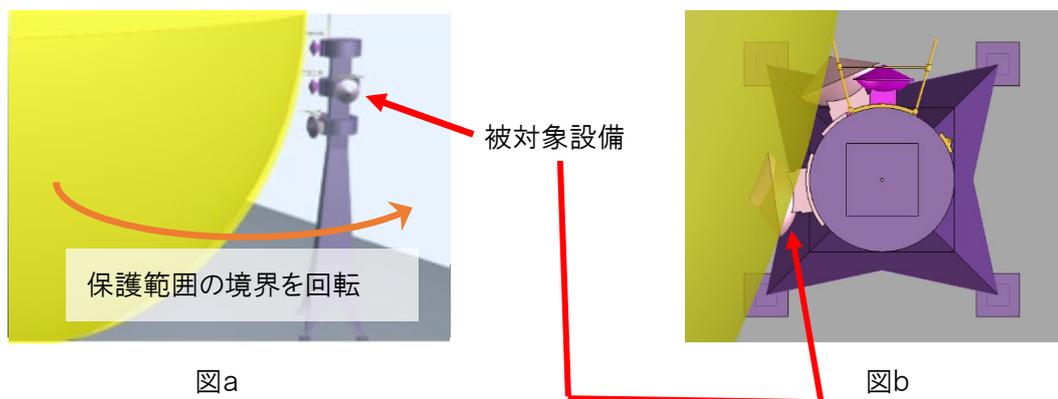
## 2.3.2 多重無線設備の検討事例（回転球体法による避雷針の効果の検討への応用）

JIS A 4201 では避雷針による保護範囲を保護角法や回転球体法などで検討を行うが、保護角法の場合は従来の平面図（2次元 CAD）で検討が可能である。

回転球体法の場合も、受雷部（避雷針）と被対象設備（空中線など）が水平若しくは垂直方向の同一平面であれば従来の平面図（2次元 CAD）で検討が可能であるが、水平（方位）及び垂直（高さ）方向の両方が異なる場合、平面図上での検討が困難である。

このように方位及び高さが異なる位置にある受雷部と被対象設備の保護範囲の関係を求めるには3次元モデルの活用が効果的である。

図 a のように、第一リングに設置された空中線の上部に受雷部があり、第二リングで方位が異なる位置に設置された空中線（被対象設備）が、第一リングの受雷部の保護範囲にあるかを検討する場合、3次元モデルで保護範囲外を意味する球体を回転させることにより被対象設備が保護範囲内にあるかを可視化することが可能である



### 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、工事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工事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。

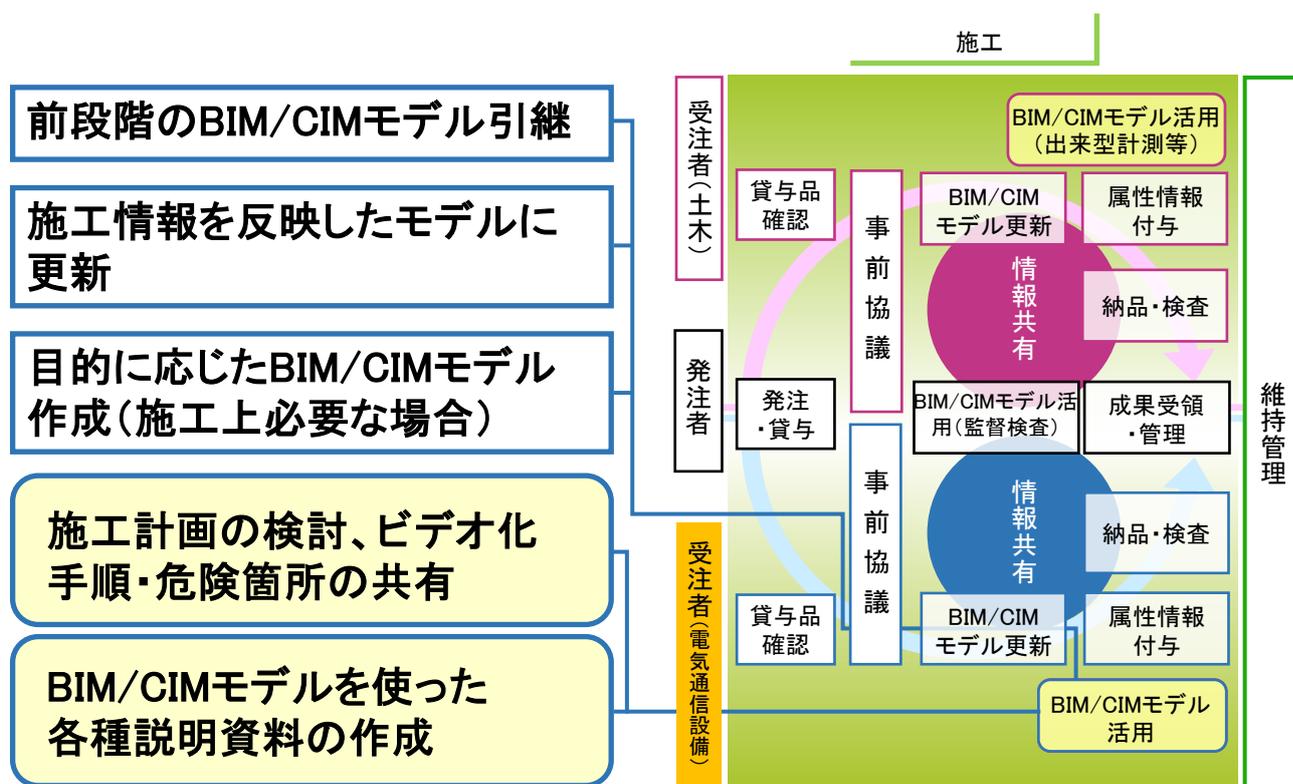


図10 施工段階での活用事例

【解説】

①設計図書の照査設計図書の照査

- ・道路付帯設備における設置場所の照査（カーブ区間に設置等）支柱の張り出し、高さや視認性の確認をイメージで確認することが出来るようになる。
- ・道路付帯設備と隣接する道路標識看板や信号機との視認の干渉有無を画面上で確認できるようになる。

- ・ 施工場所の正確な地質の情報（地耐力やN値）があれば、地質調査（サウンディング/ボーリング）の必要性の確認ができる。
- ・ 埋設物の有無を図面データとして活用できれば、埋設物調査（試掘等）の必要性の確認ができる。

#### ②施工方法（仮設備計画、工事用地、計画工程表）

※土木において作成された平面図において、正確な地質の情報（地耐力やN値）が図面上に同時に表示（記載）されている場合には、

- ・ 基礎方式の検討（基礎形状/方式・構造計算等）の効果的な対応ができる。
- ・ 埋設部分の配管配線状況が分かれば、施工計画書への反映が容易になりかつ試掘が不要となったり、  
施工計画の時間短縮になる。
- ・ 仮設工事計画の事前シミュレーションが可能、工程の可視化が可能。
- ・ 天井設置機器の床面からの高さ、安全距離の確認。

#### ③施工管理（品質、出来形、安全管理）

※施工後に3Dスキャナーやドローン等による撮影や計測した「点群データ」との融合が可能であれば

- ・ 出来形管理として、道路付帯設備を設置した状況に対する建築限界の領域を三次元的に確認できる。
- ・ 施工時の各フェーズでの3次元モデルを作成しておき、現状（AR等の技術を活用）と比較することで、進捗確認や品質チェックを行う。
- ・ 施工時の各フェーズでの3次元モデルを作成しておき、作業時点における高所などの危険箇所についての洗い出し。

#### ④工事完成図（主要資材情報含む）

※施工後の3Dスキャナーやドローンによる点群データとの融合や主要資材情報（3D化されたCADデータ）との融合が可能であれば

- ・ 完成図（竣工図）に活用できる。

土木構造と一体となって機能する電気通信設備において、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電気通信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電気通信設備の実施(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、電気通信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電気通信設備も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モデルと電気通信設備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・電気通信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

近隣住民説明会や関係自治体、工事区域に関係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）

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。

## 3.4 出来形管理への活用等（参考）

電気通信設備ではほとんど活用はないと思われるが、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、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、測量データ等及び電気通信設備の 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 モデル実行環境は、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。

一例としては、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、3次元モデル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情報を活用することで、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。

#### 【資料検索の効率化】

#### 【付属物、設備等更新時の取り合い、視認性等の把握】

- ・ 3次元データ上に配置した機器と、設備管理データベースをリンクさせて、入力／保存／閲覧／データ抽出等が行えるようにすることにより、保守点検情報（設備の維持管理情報や故障履歴等）をBIM/CIM上で一元管理できるようになる。
- ・ 現在は個別に管理されている。

①土木における 3次元データ

②保守メンテナンス用の設備台帳データ、及び維持管理記録

③工事完了時における電子納品データ(完成図書の回路図や写真)

などを一元的に管理し、タブレット等で容易にアクセスできるようにする。

(1) 電気通信設備・施設管理システムへの登録

(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。

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。

(4) 通信鉄塔の3次元モデル化と属性情報としての点検データの融合（事例）

通信鉄塔におけるドローンを使用した発錆状況の点検結果の維持管理事例を以下に示す。

- ・概要：通信鉄塔の点検において、電気通信施設点検基準（案）の点検をドローンによる近接の空撮により実施。さらにAI画像処理によるさび進行度判定などの点検結果を鉄塔3次元モデルの属性情報として、設備更新及び補修計画などの維持管理に活用。