

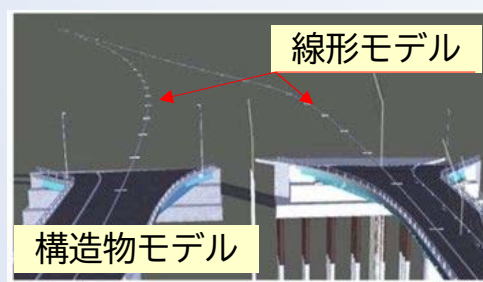
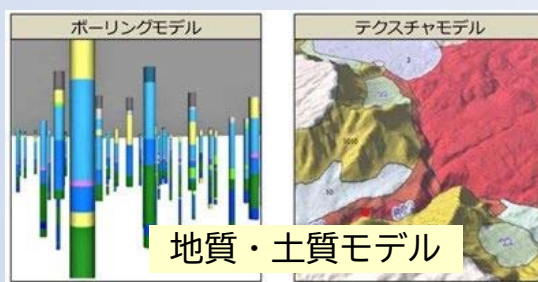
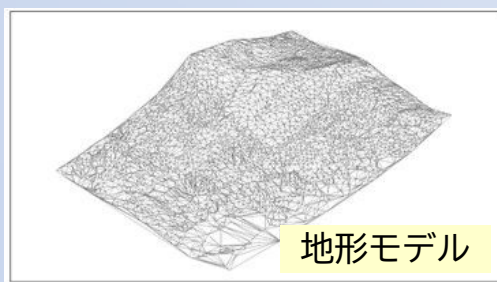
設計・統合モデル基礎研修

1) 土工形状モデル

本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。

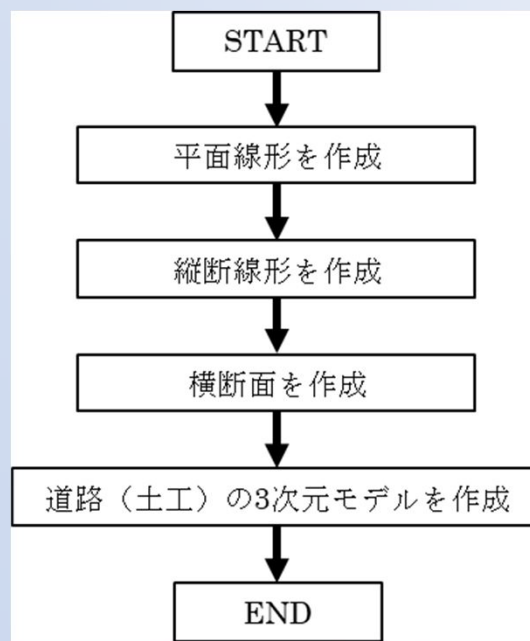
BIM/CIMモデル概要

- BIM/CIMモデルには、「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」「統合モデル」の種類がある。
- モデルは、構造物や地形などの分類ごとに、作成・更新・管理する。



土工の3次元モデリングの流れ（道路土工の場合）

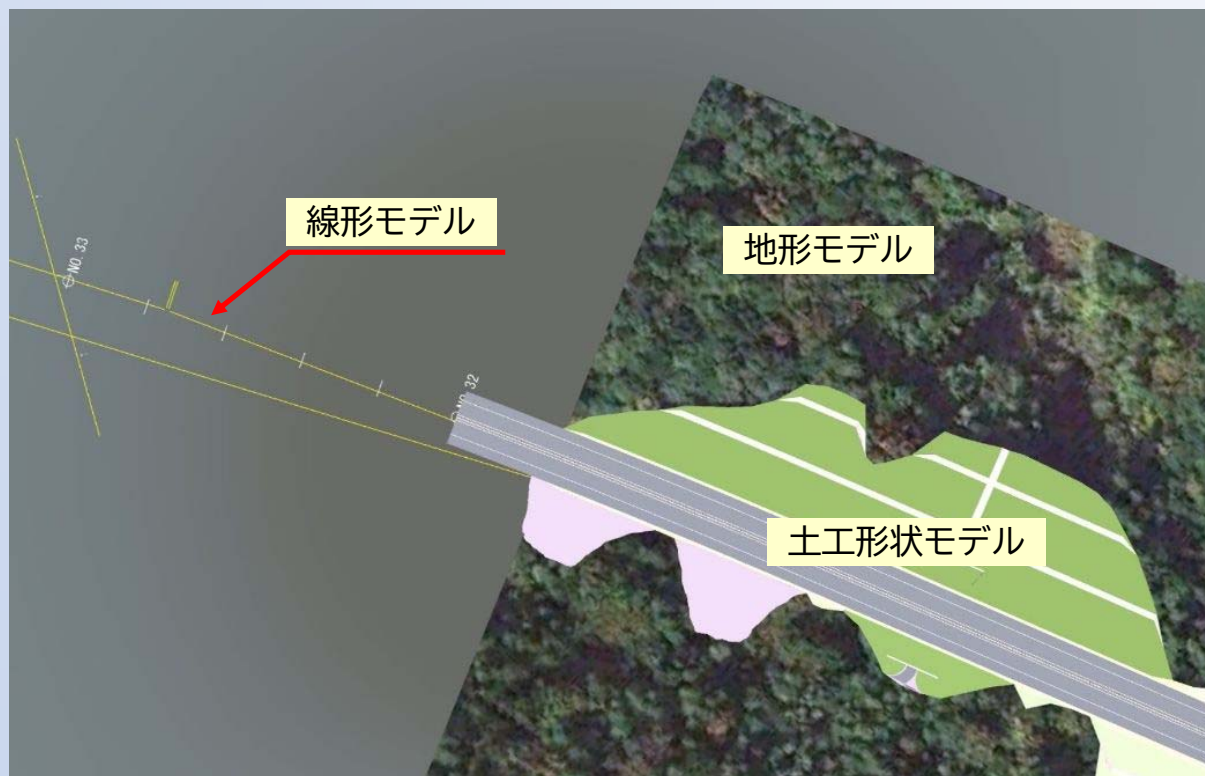
- 本フローは、道路土工を事例として、土工形状の3次元モデルを作成するフローである。
- ただし、下図に示した方法はあくまで例であり、使用する3次元CADソフトウェアによって方法が異なることに留意する。



土工の3次元モデリングの流れ（道路土工の場合）

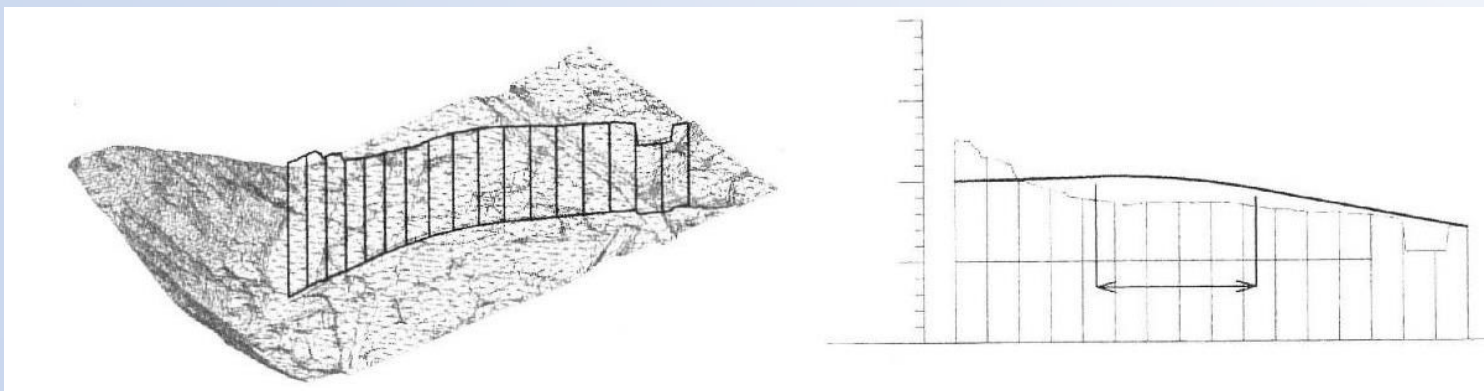
平面線形の作成

- 航空写真、あるいは衛星写真を貼り付けた3次元地形モデル（サーフェス）に、道路中心の平面線形を描きながら入力する。



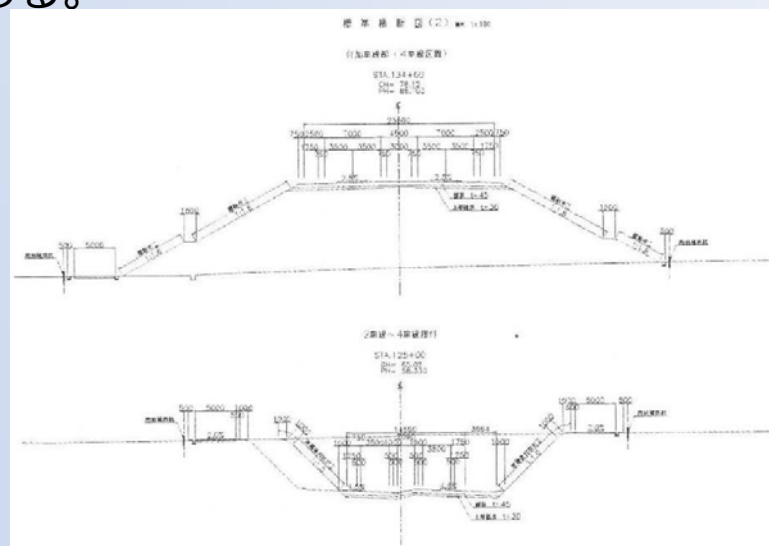
縦断線形の作成

- 平面線形に基づく地表面の縦断面をソフトウェアに自動的に描かせ、縦断面図を作成する。
- 縦断面図は、標高差の幅が、水平方向の距離に比べて小さく、図面上で違いが認識できないことから、鉛直方向と水平方向で縮尺を変えて表現する。
- 縦断面の地表線の形状を見ながら、道路中心の縦断線形を直線と2次放物線などを組み合わせて入力する。
- この際、道路の区分や設計速度に応じた縦断勾配や縦断曲線の規格に注意し、極力、掘削や盛土が大きくならないような、土量バランスを意識した縦断計画を行うことが重要。
- 先ほどの平面線形とこの縦断線形を合わせることによって、3次元の中心線形が出来上がる。



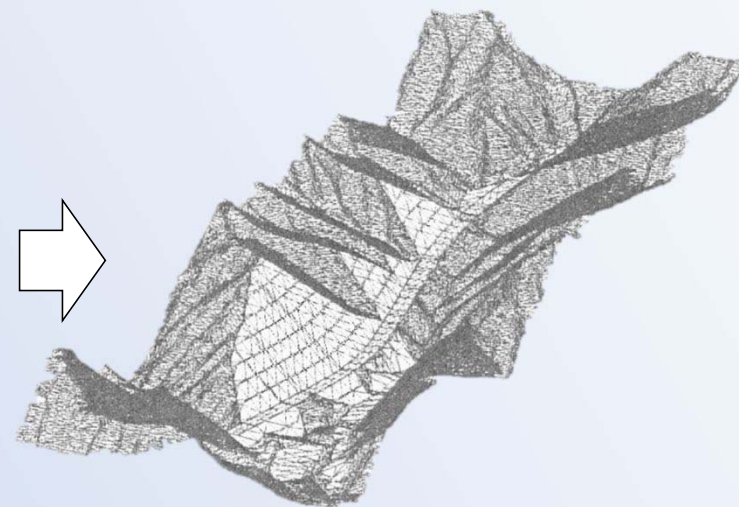
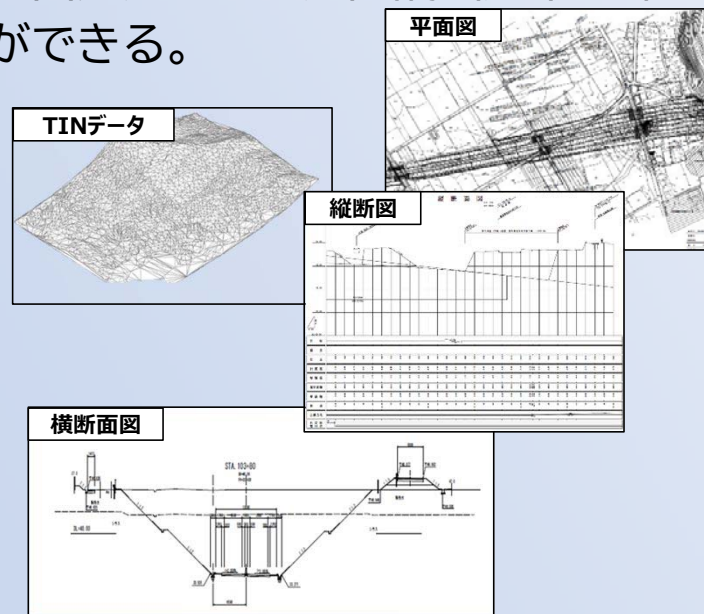
横断面の作成

- 道路の切土や盛土といった、道路の形状が変化する断面の各々標準となる横断面図を作成する。
- 作成した横断面図を測点と呼ばれる位置に挿入して、各地形や地質状況に合わせて、横断計画を行う。
- なお、測点以外でも、平面線形や縦断線形の変化する箇所や、道路の幅員構成や横断勾配が変化する箇所、法面勾配や切土・盛土の変化点、擁壁やボックスカルバートの設置位置などでも横断面を入力する必要がある。



土工（道路土工）の3次元モデルの作成

- 地形モデル（T I Nデータ）と先ほどの道路の中心線形、縦断計画、横断計画をソフトウェアに入力する。
- 地表線と計画線から、ソフトウェアの方で切土、盛土を判断し、法面や法肩の形状まで3次元的に表現する。
- また、道路の出発点から一定間隔（通常20m）の各測点で地表線を含めた横断面図を自動的に出力することができる。



土工3次元モデル化のイメージ

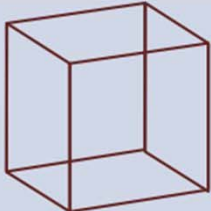
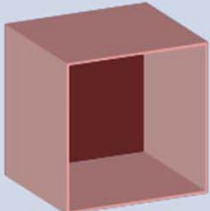
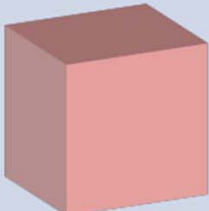
設計・統合モデル基礎研修

2) 構造物モデル

本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。

3次元モデリング手法（ワイヤースケッチ、サーフェス、ソリッド）

- 特に、ソリッドモデルとして部材をモデリングすると、体積計算が瞬時にできる、干渉チェックができる、3次元的な見取り図により技術者以外の多くの関係者の合意形成に資する等のメリットがあるため、構造物ではソリッドモデルで部材などを作成することが多い。

モデル種類	ワイヤースケッチ	サーフェス	ソリッド
モデルイメージ			
概要	対象を頂点と稜線のみで表す表現方法。対象の輪郭のみしか表現できない。	対象の表面を面の集合体で表す表現方法。面が三角形のものをTINモデル、四角形のことをグリッドモデルと呼ぶ。	対象を中身が詰まった物体（立体）として表す表現方法。中身が詰まっているため、体積等を計算することができる。
対象	—	地形、道路土工、堤防	樋門・樋管、橋梁等の構造物
断面表現	×	○	○
干渉チェック	×	△	○
体積計算	×	×	○

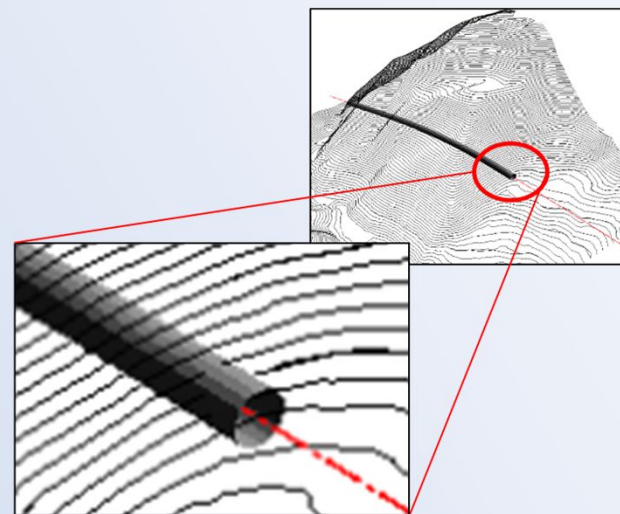
3次元モデルの詳細度（LOD、LOI）

- 我が国におけるBIM/CIM関係の基準要領（BIM/CIM活用ガイドライン等）においては、BIM/CIMモデルに関する形状の詳細度（Level Of Detail）について定義している。
- 詳細度には、形状の詳細度（Level Of Detail）のほか、情報の詳細度（Level Of Information）、展開度（Level Of Development）等の考え方があり、BIM/CIMモデルの活用にあたってはいずれも重要である。
- 以下に形状の詳細度（Level Of Detail）の山岳トンネルの例を示す。

<詳細度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である。

例）トンネルの配置が分かる程度の
矩形形状もしくは線状でモデル化する。



トンネルを事例としたLODの紹介：LOD200

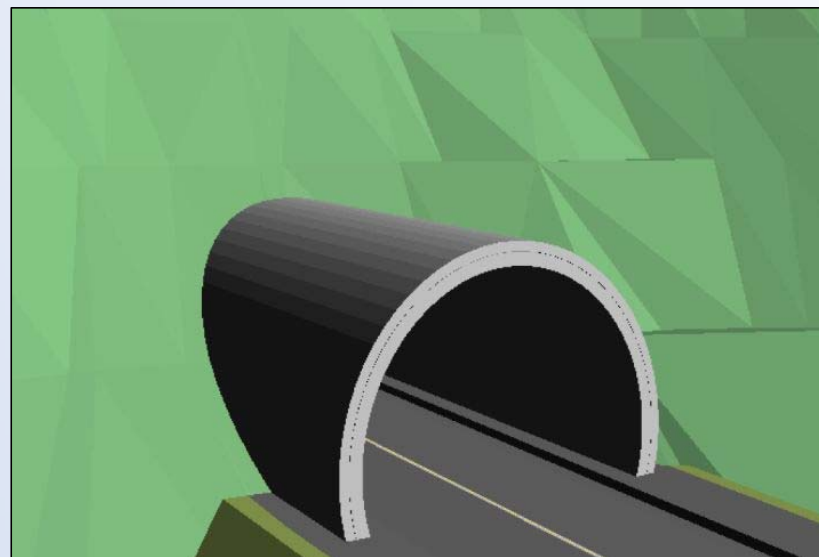
<詳細度200>

- 対象の構造形式が分かる程度のモデルである。
- 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weep※させて作成する程度のモデルである。

例) 計画道路の中心線形とトンネル標準横断面でモデル化する。坑口部はモデル化せず位置を示す。

※スweep:

平面に描かれた図形をある基準線に沿って延長させて3次元化する技法のこと。ここでは、標準横断面を道路中心線形に沿って延長させることにより3次元モデル化している。



トンネルを事例としたLODの紹介：LOD300

<詳細度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である。
- 詳細度300で、外形寸法が正しくモデル化される。原則適用ではこの200～300を基本としている。

例) 避難通路などの拡幅部等の主構造の形状が正確なトンネルをモデル化する。検討結果を基に適用支保パターンの範囲を記号等で、補助工法は対象工法をパターン化し、記号等で必要範囲をモデル化する。坑口部は外形寸法を正確にモデル化する。舗装構成や排水工等の内空設備をモデル化する。箱抜き位置は形状をパターン化し、記号等で設置範囲を示す。



トンネルを事例としたLODの紹介：LOD400、LOD500

<詳細度400>

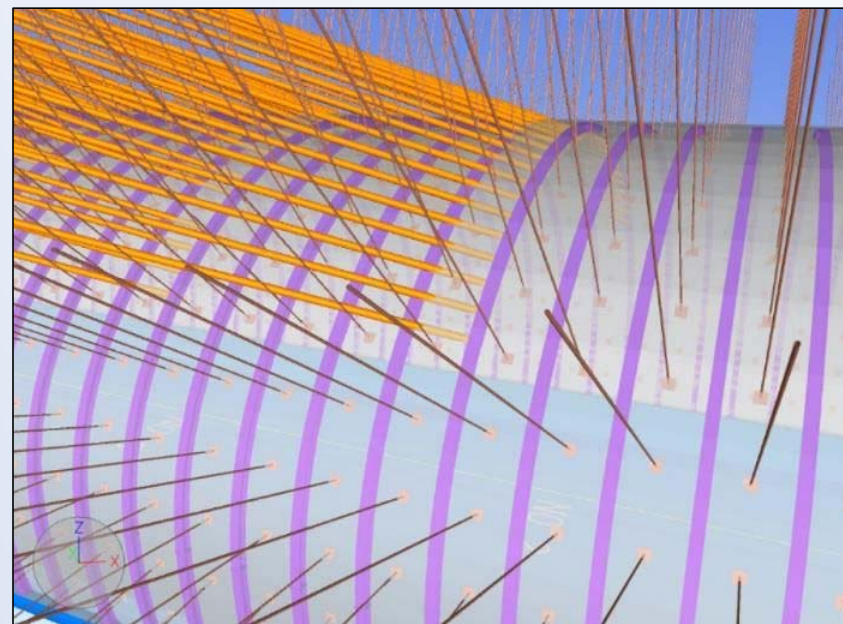
- 詳細度300に加えて、附帯工、接続構造などの細部構造及び配筋も含めて、正確に表現したモデルである。

例) 詳細度300に加えてロックボルトや配筋を含む全ての部材、トンネル本体や坑口部、箱抜き部の配筋、内装版、支保パターン、補助工法の形状を正確にモデル化する。

<詳細度500>

- 対象の現実の形状を表現したモデルである。

例) 設計・施工段階で活用したモデルに完成形状を表現する。



詳細度についての補足説明（中国地方整備局）

- 中国地方整備局では、「BIM/CIM活用の手引き（案），R 6. 1 2」において、共通仕様書の各項目に応じた詳細度設定の目安等を定めている。

詳細度 200 相当：ソフトウェア等の機能を活用し、断面変化等なく簡易的なモデルで構造物表面のみで作成する場合（設置範囲が認識可能）

詳細度 250 相当：一般構造物等は詳細度 200 相当を基本し、道路の幅を正しく表現する（拡幅部や非常駐車帯等の幅が確認できる）必要がある場合

詳細度 300 相当：道路の幅は詳細度 250 相当を基本とし、一般構造物等は、断面変化等なく簡易的なモデルで構造物の外形状を認識可能な表面モデルを作成する場合（水路、境界ブロック等の認識が可能）

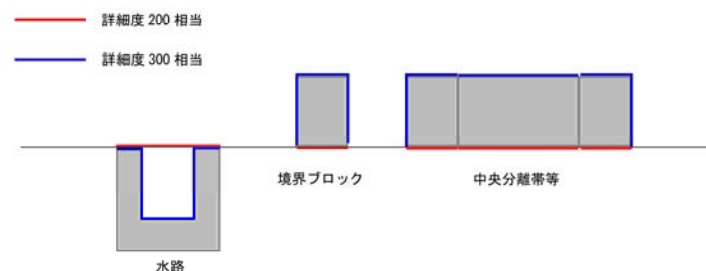


図 4.1.2-1 事業概要等説明用の視覚的モデルのイメージ図

表 4.1.2-1 詳細度の設定目安（道路詳細設計）（中国地方整備局版）（1/3）

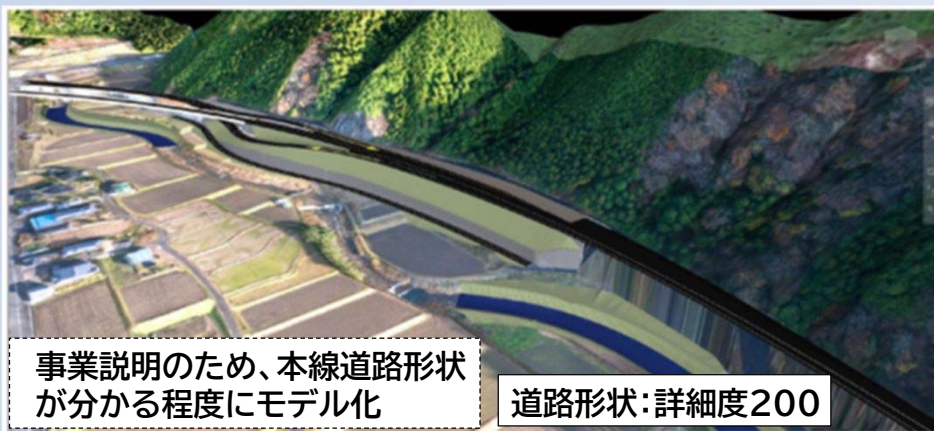
※ ガイドライン＝活用ガイドライン（案）、3 次元成果物＝3 次元成果物作成要領（案）

No	項 目	共通仕様書記載事項	詳細度設定
1	現地踏査	受注者は、設計に必要な現地状況を把握するために現地踏査を行う。 <u>現地踏査では、予備設計で計画されている構造物等の位置、交差または付替道路、用排水系統等について確認するとともに、当該設計箇所における地形、地質、地物、植生、土地利用状況等についても確認を行うものとする。</u>	・線形モデル：100 ・簡易モデル：200 ・面的サーフェス：200 （ガイドライン 第 5 編 p. 80～81） ※協議活用を基本。 【中国地方整備局運用】 最終成果にて、地物等を正確にモデル化する場合：400 （3 次元成果物 p. 14）
2	平面・縦断設計	受注者は、平面設計について、 <u>実測平面図を用い道路予備設計（B）、或いは同修正設計により決定された線形の再確認及び必要に応じた細部検討を行うものとする。縦断設計は、実測縦断図を用い橋梁、トンネル等の主要構造物の位置、型式、基本寸法を考慮のうえ縦断線形を決定し、20m毎の測点及び主要点を標準とする測点について計画高計算を行うものとする。</u>	・標準モデル：300 （ガイドライン 第 5 編 p. 83） ・附帯工の形状、配置を含め正確にモデル化する場合：400 （3 次元成果物 p. 14） 【中国地方整備局運用】 ・従来手法（2 次元図面）で道路詳細設計等が完了している事業で、事業概要説明等で活用するために視覚的に関連構造物をモデル化する場合：基本 200 相当、以降、250 相当、300 相当 （ガイドライン第 5 編 p. 80～81）
3	横断設計	受注者は、 <u>実測横断図を用い、地質調査結果に基づき土層線を想定し、法面勾配と構造を決定し、道路横断の詳細構造を設計するものとする。</u>	・標準モデル：300 （ガイドライン 第 5 編 p. 83） ・附帯工の形状、配置を含め正確にモデル化する場合：400 （3 次元成果物 p. 14）

【中国地方整備局運用】 中国地方整備局での運用ルールとして定める詳細度の設定の目安

活用目的に応じた詳細度の設定事例

- 事業説明での活用事例では、ルートや計画が確認することを目的として、詳細度200でモデル化している。
- 工事発注後の手戻り防止のために、既設の支障物件（電線等）との干渉チェックを行っている事例では、道路形状は詳細度300で、建築限界は詳細度200で、既設の電線等は測量時の点群データを活用してモデル化している。
- 活用目的に応じて同一のモデル内でも詳細度を使い分けるような工夫が重要である。



設計・統合モデル基礎研修

3) 設計段階での活用方法

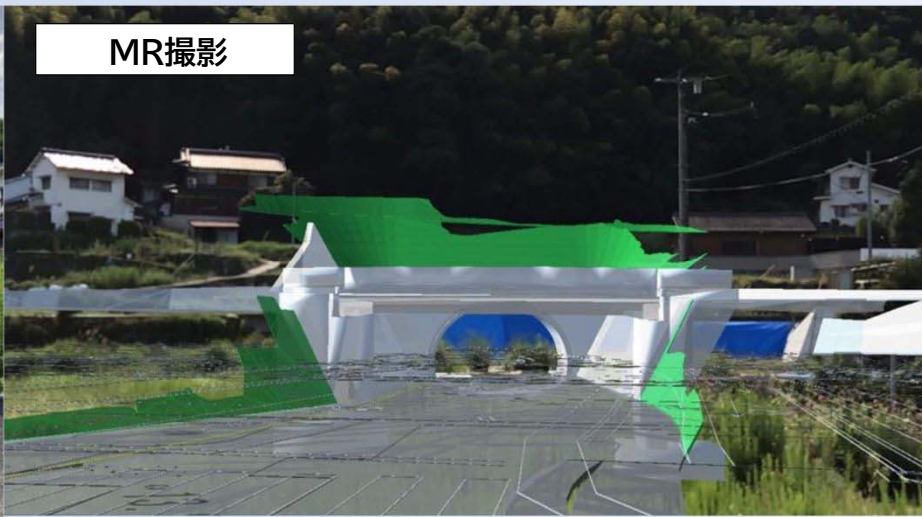
本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。

現地踏査

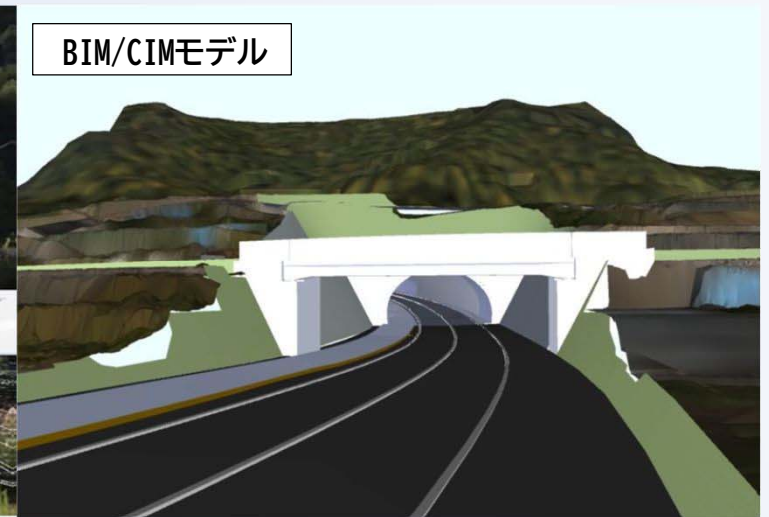
- トンネル坑口付近のBIM/CIMモデルを作成し、MR技術を活用して現地踏査を実施した事例である。MRゴーグルを装着することで、完成イメージを現地で確認し共有することができる。
- また、現地でトンネルと地質課題箇所の位置関係を確認することができ、設計等で必要な地質課題設定の妥当性について確認している。



現地踏査



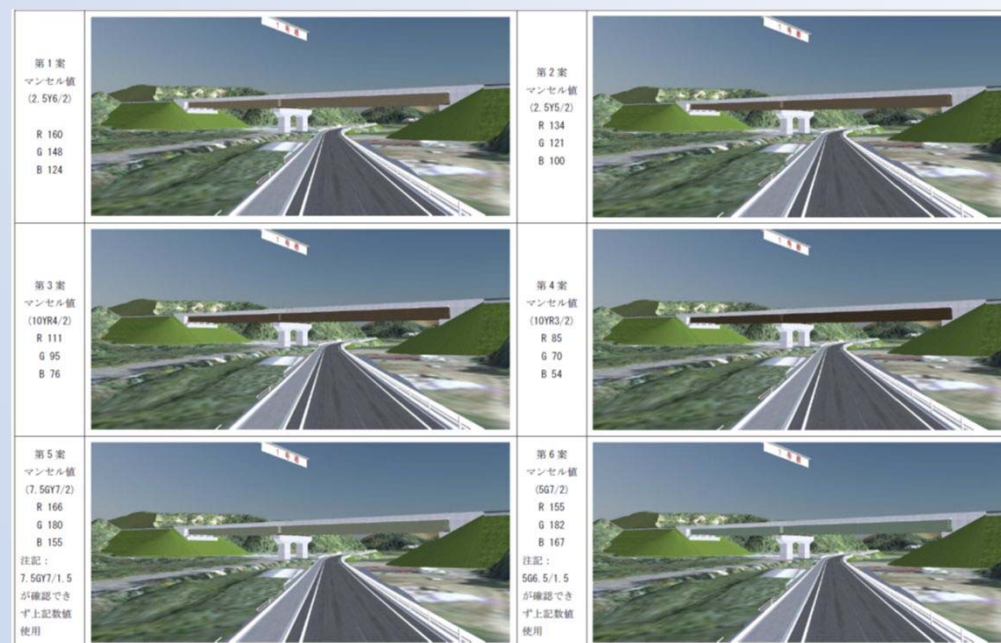
MR撮影



BIM/CIMモデル

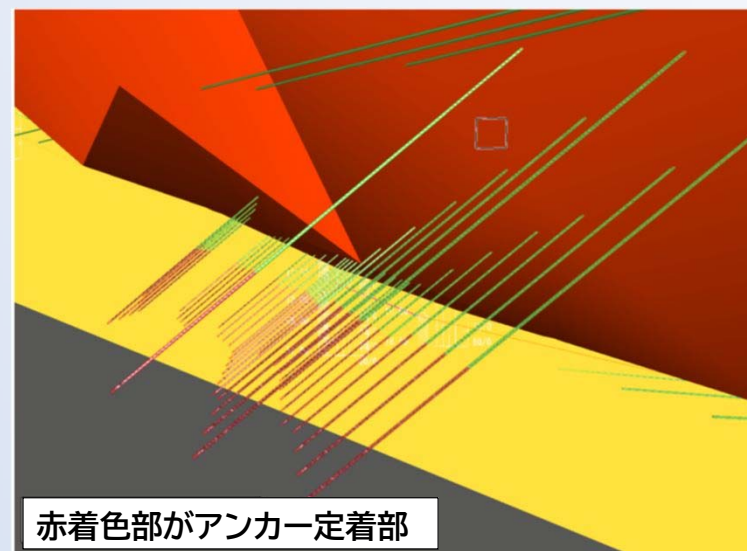
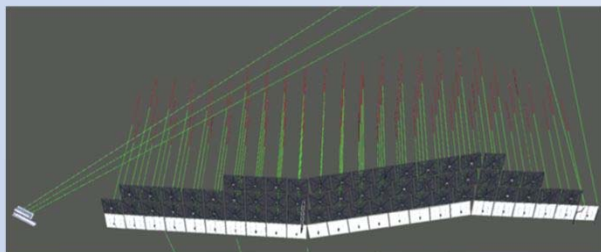
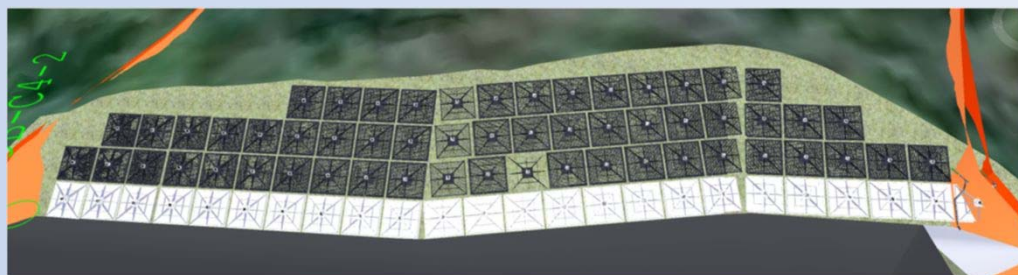
景観検討

- 橋梁の景観検討を実施した事例である。BIM/CIMモデルを活用することで、従来のパース作成等
は必要なく、モデル部材の色彩を変更することで橋梁塗装色の景観検討が可能となる。
- なお、橋梁モデルは、別業務で作成されたモデルを活用しているため、実際の作業は塗装色の変
更のみであり、作業時間及び作成費用の縮減を実施している。



詳細設計、干渉チェック、妥当性確認

- 地質的弱部のある法面について、補強対策工を実施した事例である。グラウンドアンカー工や横ボーリングとの干渉確認を行い、対策工がどちらも影響しないことを確認している。
- グラウンドアンカー工は、検討断面にて二次元解析を実施し詳細設計を実施しているが、地質・土質モデルとアンカー工モデルを重ね合わせることで、アンカーの定着量不足等がないか設計の妥当性について確認している。



施工計画

- 樋門設計時に選定した標準的な施工方法、施工手順、施工時の留意点等の施工計画について確認した事例である。
- 完成形状の計画モデルに加え、点群から現況地形の作成や公開データを活用した建設機器を配置し、施工計画モデルを作成している。事前に問題点を確認し後工程での手戻り防止を図る。



現況モデル



STEP2～3：機電設備撤去工～構造物撤去工



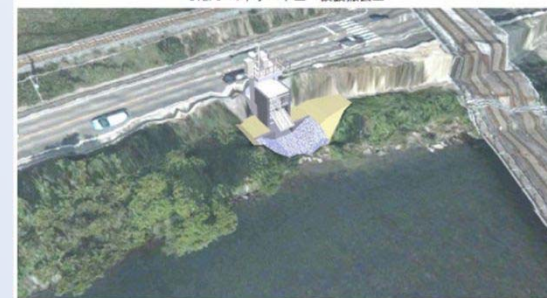
STEP6～7：ゲート工～仮設撤去工



STEP1：仮設工施工尾時



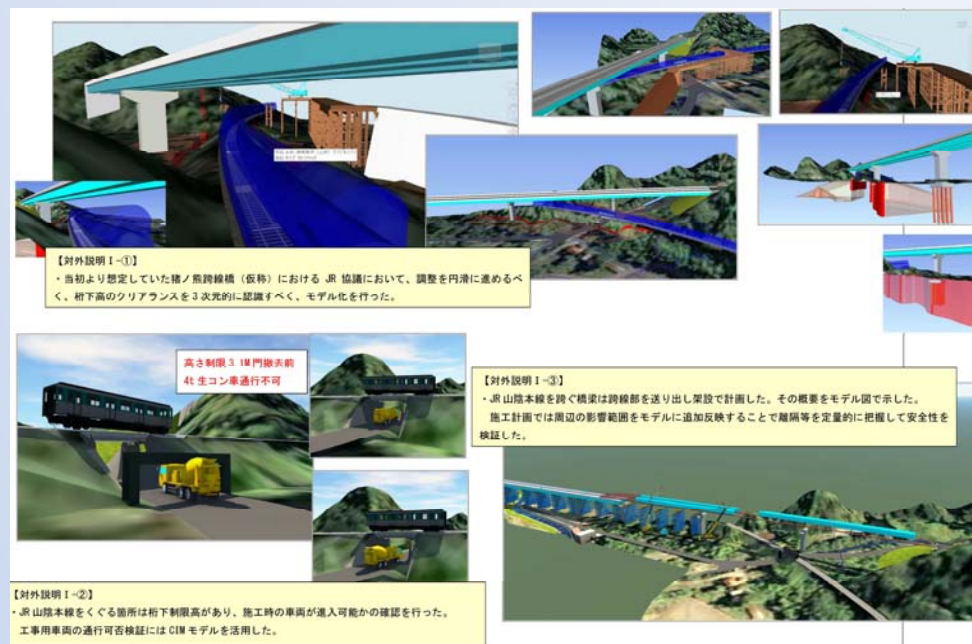
STEP4～5：樋門躯体工。川底角落し工～護岸復旧工



計画後モデル

関係機関協議

- J Rと交差する橋梁において、影響検討を実施した事例である。BIM/CIMモデルを活用することで、従来の2次元図面と異なり、上部工の形式形状とJ Rの建築限界を可視化できます。
- 3次元的にクリアランスを確認することで、関係機関との合意形成促進を図ることが可能となる。
- 地盤の地質モデルも反映することで、J Rの軌道に与える近接影響も確認している。



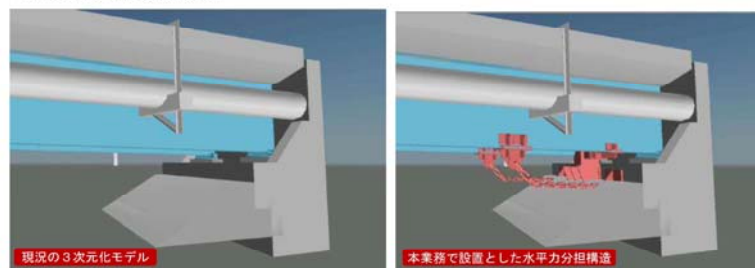
既設構造との取り扱い確認、耐震補強

- 橋梁の耐震補強の補修設計にBIM/CIMモデルの活用を行った事例である。
- 既設の橋梁や橋梁附属物、新設の耐震補強システムや関係する河川護岸擁壁等についてモデル化を実施している。
- 本事例では、水平力分担構造設置時に既設の護岸天端が干渉するため、施工に先立ち既設護岸天端を撤去し、施工後に張りコンクリートで復旧する計画として、後工程での手戻り防止を図っている。

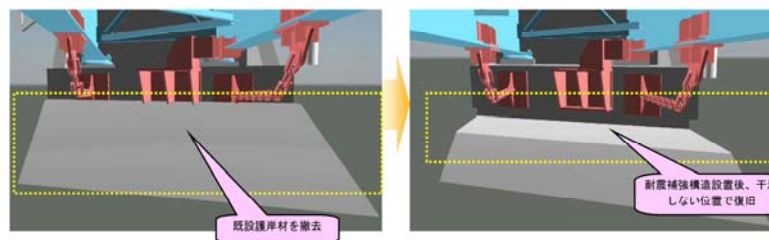
【既設護岸】



【3次元モデルによる検証】

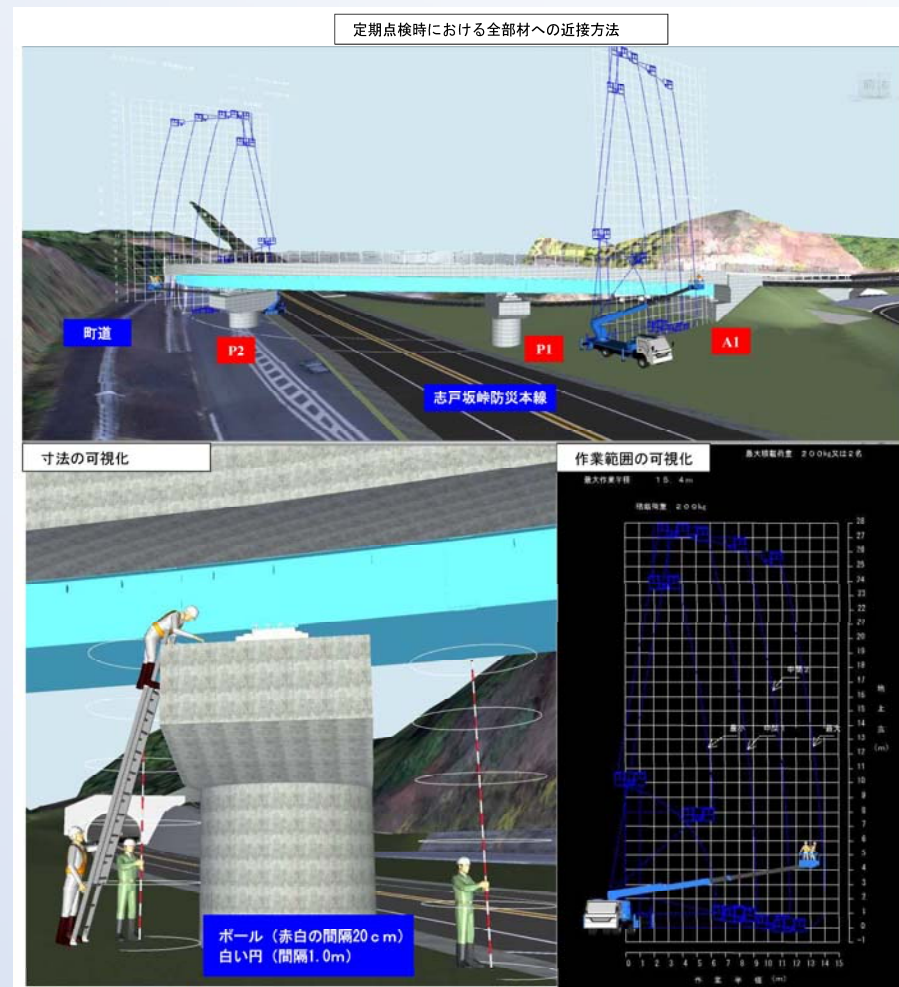


⇒施工に先立ち、既設護岸天端を撤去し、施工後、張コンクリートで復旧する計画とする。



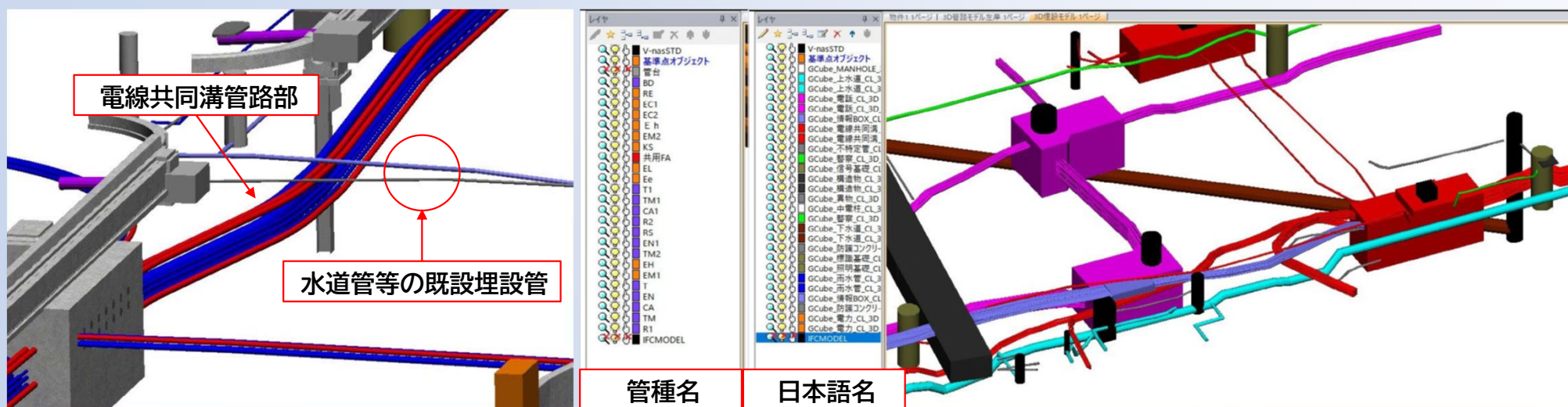
維持管理計画の検討

- 交差道路との桁下余裕高が少ない橋梁詳細設計において、維持管理段階での点検方法について事前に検討し、影響がないことを確認し事例である。
- 定期点検等における新設する橋梁各部材への近接方法を2次元データ等を重ね合わせて確認しており、維持管理段階に引き継ぐことで将来的な点検管理での活用が期待できる。



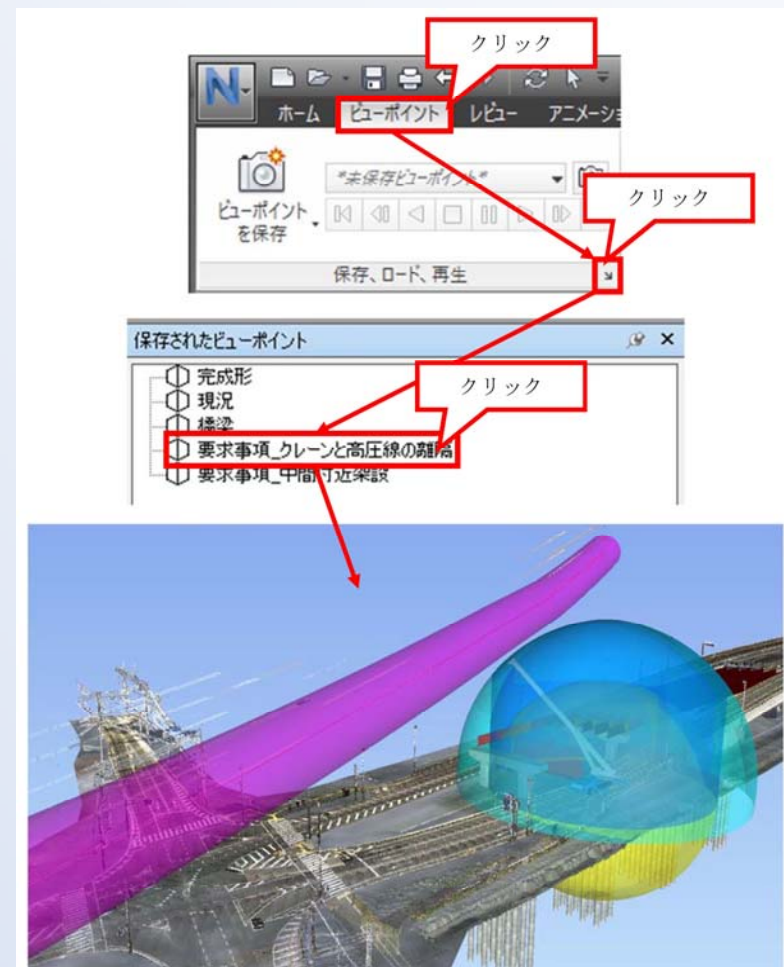
既設構造物への影響確認、占用協議円滑化のための工夫

- 電線共同溝の詳細設計を実施した事例である。
- 既設埋設管を含めてモデル化し、後工程での手戻り防止を図っている。
- モデル名称について、管種名でレイヤ区分すると占用業者との調整時に名称が分からず時間を要するため、確認が容易となる名称でレイヤ区分を行うなどの工夫を実施している。



ビューポイントの活用

- 橋梁施工時の高圧線への影響検討を実施した事例。
- 重機の旋回半径や高圧線の影響範囲を可視化することで、施工時の重機と高圧線との離隔距離が確保されていることを事前に確認し、施工時の手戻り防止を図っている。
- 本事例のように、後工程で確認しやすいようにビューポイントを登録することが、情報連携を進める上で重要である。



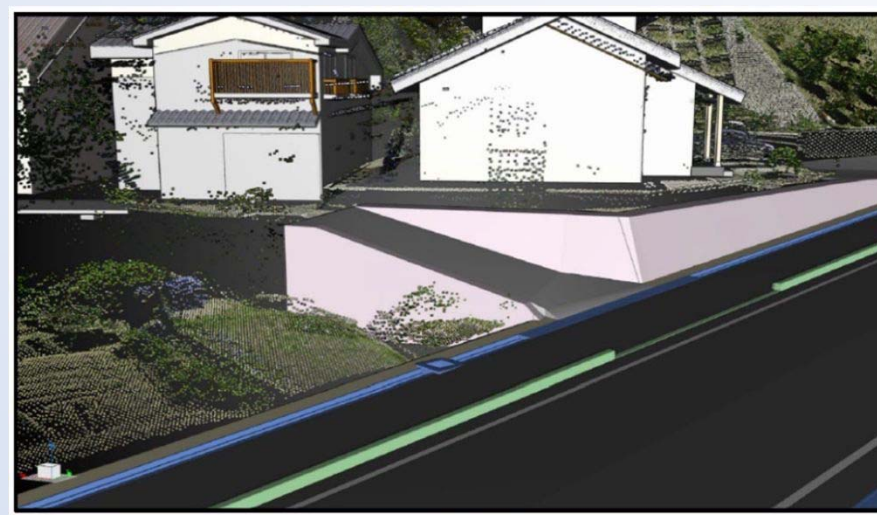
設計・統合モデル基礎研修

4) 施工段階での活用方法

本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。

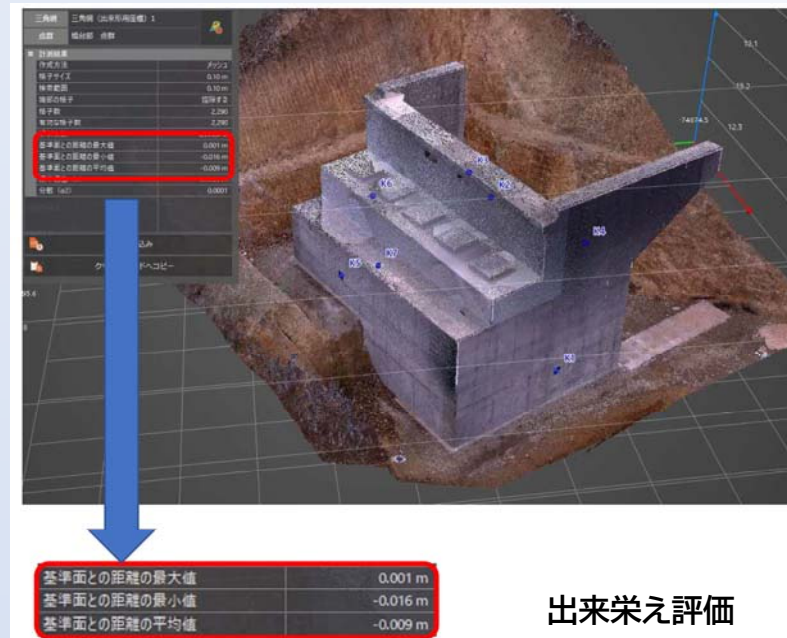
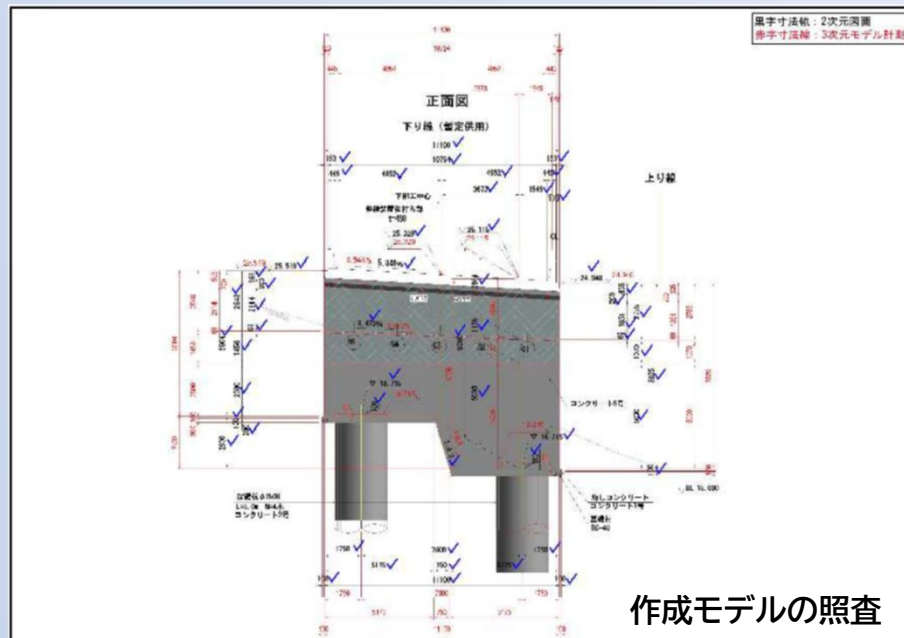
住民説明会での活用

- 道路工事において、進入路と現在の土地利用状況との関係について3次元で説明した事例。
- 現況地形を3次元計測技術を活用して計測し、本工事に関わる道路形状について3次元で作成し、点群データとあわせて3次元での説明用資料を作成している。
- 任意の角度や大きさで確認することができ、対外説明の場面で大いに活用できた。



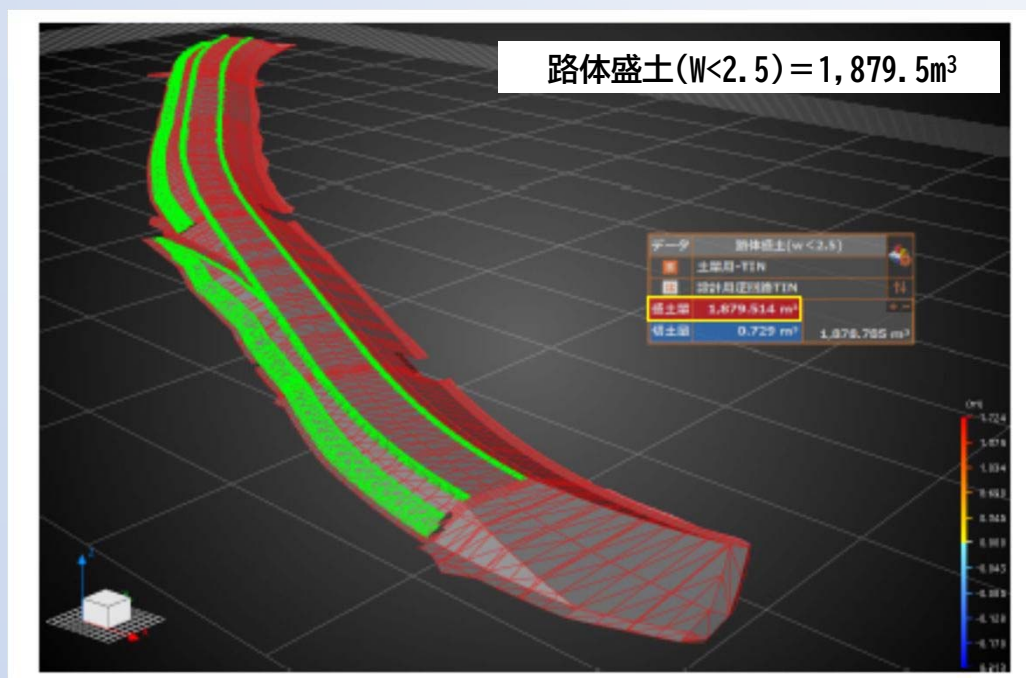
照査

- 橋梁工事において、BIM/CIMモデルを用いて、構造物モデルから計測した寸法線（赤線）と2次元図面の寸法線（黒線）を重ね合わせて、外形形状にズレがないか照査した事例。
- 照査したモデルと竣工した構造物の点群データを活用して出来栄え評価を実施し、「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）」で定められた要求精度を満足していることを確認した。



数量算出

- 河川工事において、盛土工の細部（路床盛土、路体盛土等）までモデル化を行い、施工等を実施した事例。従来通りの平均断面法と数量算出の差を確認すると、施工土量に200m³以上の開きがあることを確認した。
- BIM/CIMモデルを活用することで、3次元土配計画の精度が高まり、細部までモデル化した効果が確認できた。



維持管理段階への情報連携

- 電線共同溝工事において、モバイル端末を活用して施工済みの埋設管路の点群データを取得した事例。
- 電線共同溝工事では、詳細設計や施工時に既設埋設物等の不可視となる支障物件の位置を調査予測することが重要となるが、従来の2次元図面等に基づく資料では、それらの位置を把握することが困難であった。このため、維持管理段階への引き継ぐための重要な情報として、埋戻し前に毎回3次元計測を行い、位置情報を保有する点群データを結合して保存した。



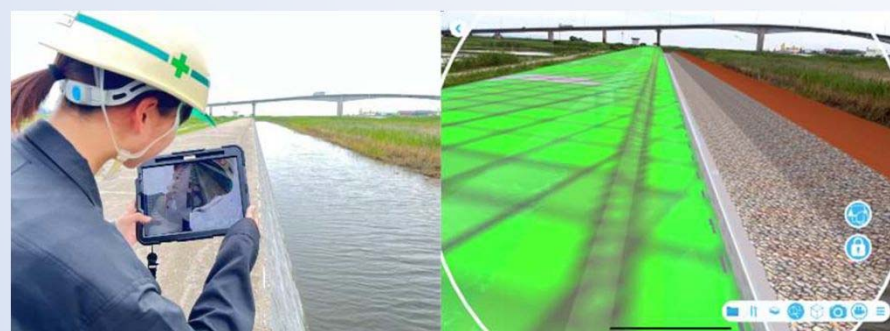
MR・AR技術を活用した中間・完成検査

- 河川護岸整備工事において、BIM/CIMモデルを用いて、MR技術やAR技術により現場での施工状況を可視化した事例。
- ゴーグル型機器やタブレット機器を活用し、中間技術検査等で地盤改良杭などの不可視部分の確認や盛土部の面評価等を実施し、検査の効率化について検討している。

MRを用いた護岸モデルの確認



ARを用いた盛土部の面評価



設計・統合モデル基礎研修

5) 数量算出での活用方法

本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。

サーフェスモデル

- 土工モデルであるサーフェスモデルを比較することで数量算出を行う。具体的には、2つのサーフェスモデルの差分計算によって数量を算出する。

(2) 数量算出項目及び区分

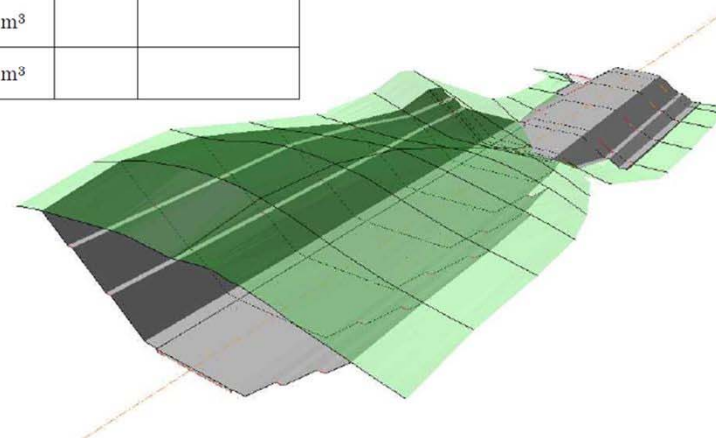
BIM/CIM モデルによる数量算出項目及び区分を下表に示す。

解説する数量算出項目は、土工（掘削）と土工（盛土）である。

サーフェスモデルの場合は、2つのサーフェスの差分でしか数量は算出できないことに注意

表 2-2 数量算出項目及び区分一覧表

区 分		土質	構造物	施工 形態	水陸	単位	数量	備 考
土 工	掘削	○	○	○	○	m³		
	盛土	○	○	○	×	m³		
残土等処分		○	○	○	×	m³		

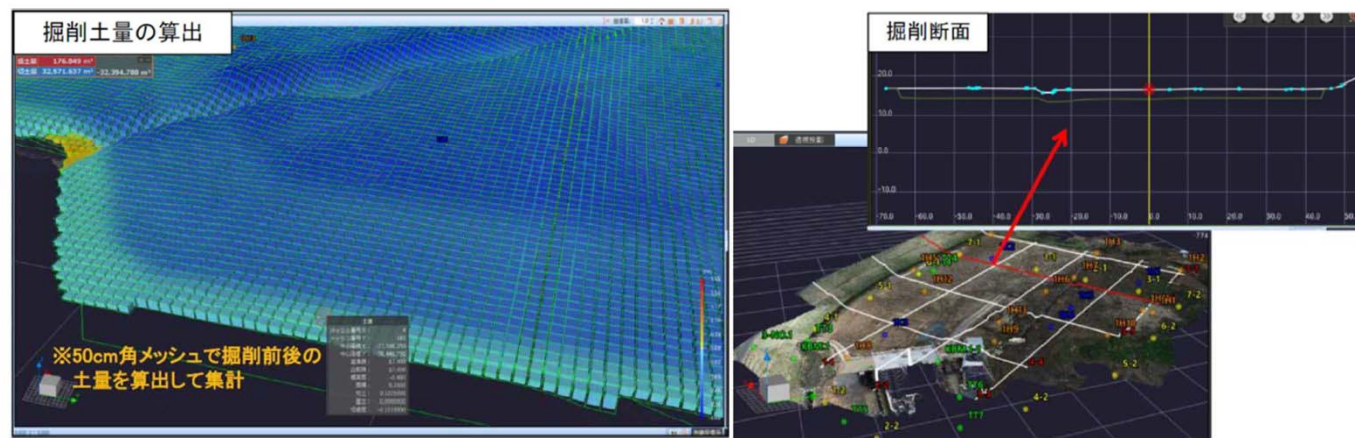


ソリッドモデルや点群データの活用

- BIM/CIM モデルを用いて位置と体積を算出し、属性情報を用いて規格や仕様等を区分し、コンクリート等に適用する。

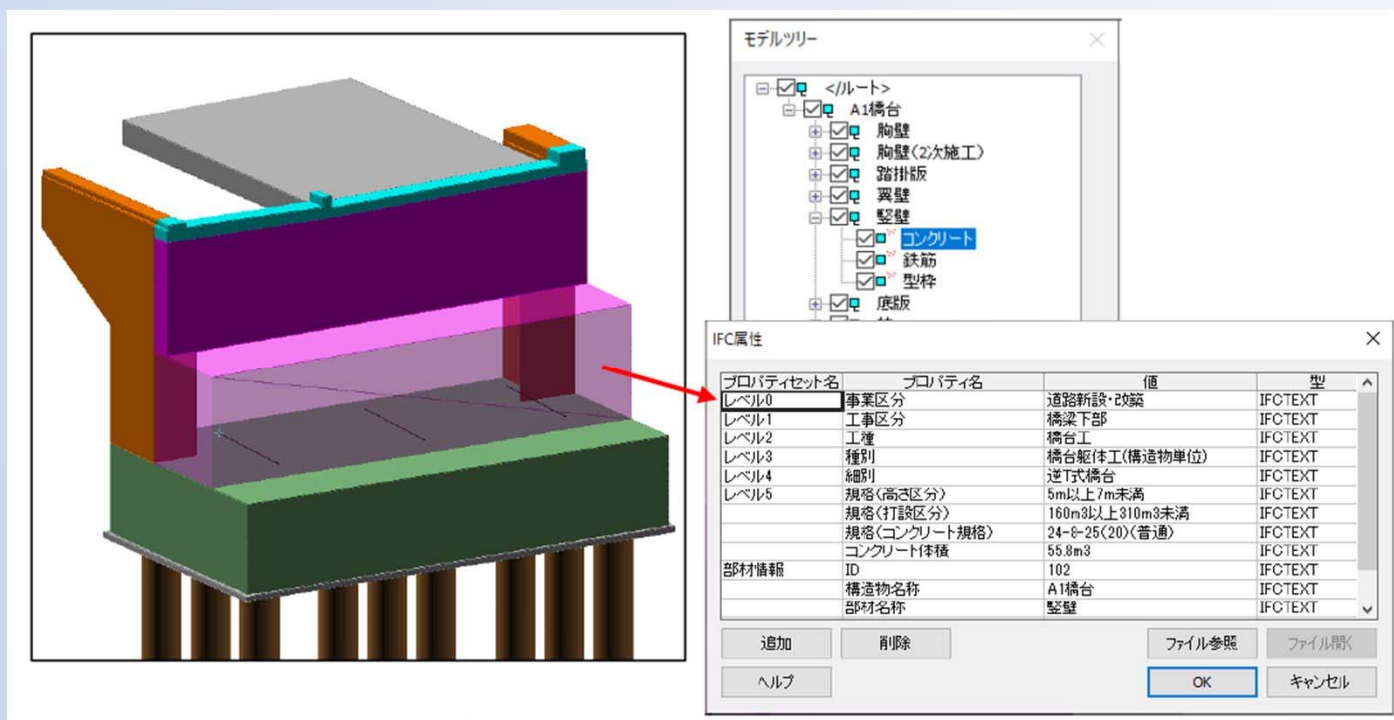
土工数量の算出（数量の確認）に利用した例

- ・ ドローンを用いて計測した点群データを活用し、掘削した土工数量（約 32,500 m³）を算出
- ・ 施工数量の算出を迅速化できる



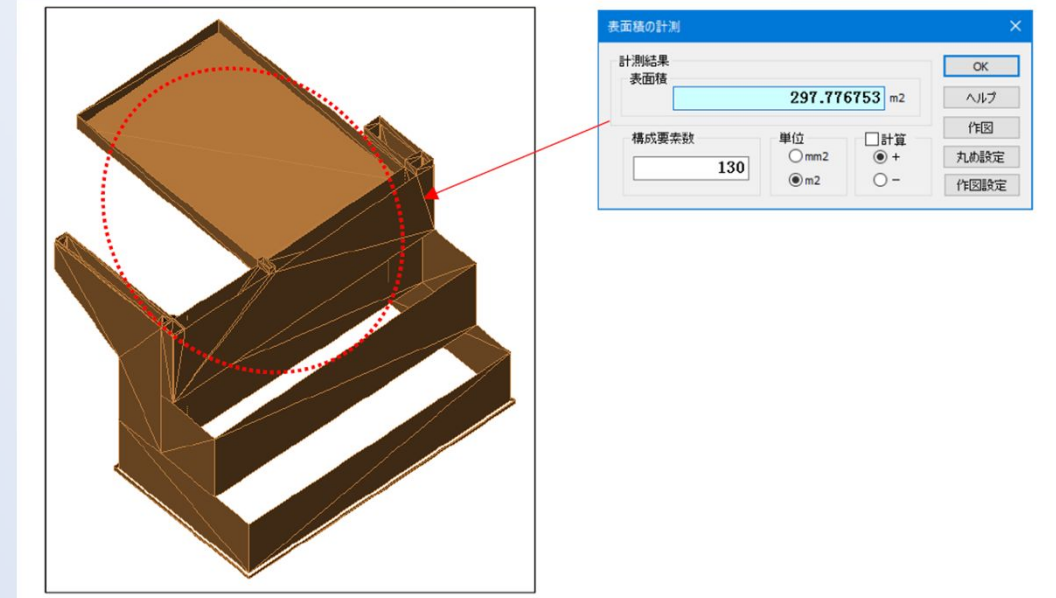
コンクリート構造物の場合（体積）

- コンクリート構造物の数量算出は、BIM/CIMモデルを活用し体積や長さ、面積等を算出して行う。
- 下図は、体積をもとに数量を算出している事例である。必要な情報も全て属性情報として付与している事例である。



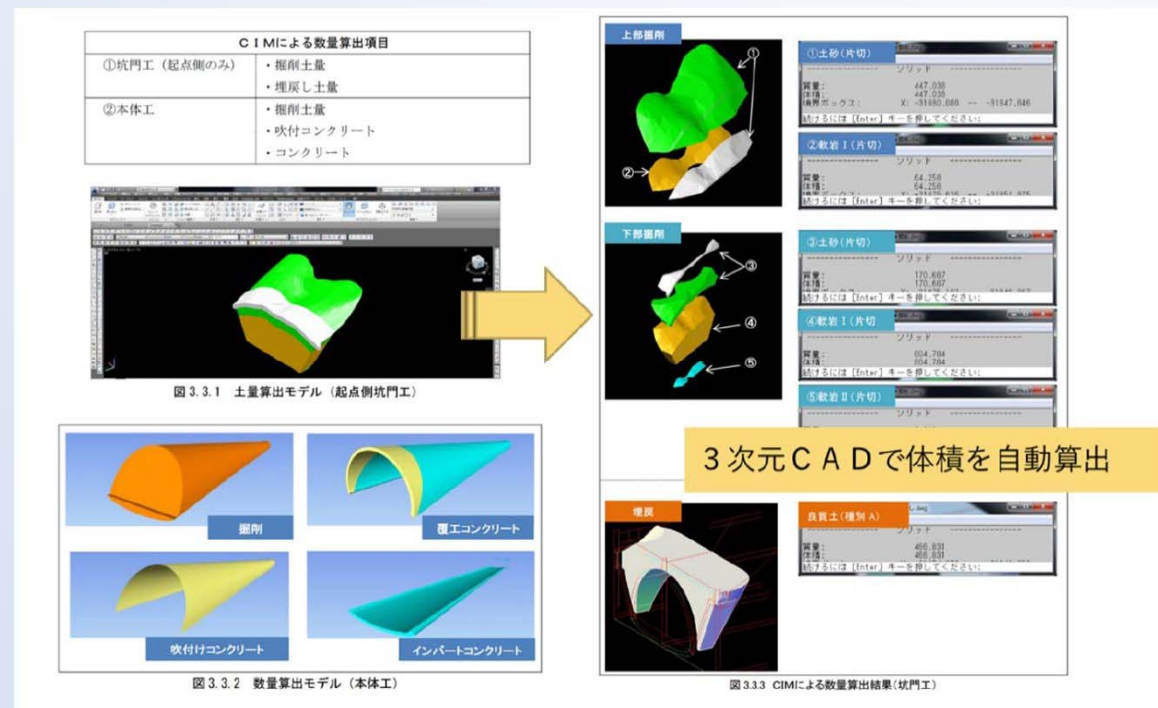
コンクリート構造物の場合（面積）

- 簡易な幾何形状（点、線、面）を用いて位置、延長や面積を算出することも可能。
- ここでは、本体のBIM/CIM モデル（ソリッドモデル）から型枠面積を算出している事例を示す。
- BIM/CIM モデル（ソリッドモデル）として作成した橋台・橋脚コンクリートから、型枠を必要とする面を選択し、ポリゴン要素に分解して面積を算出している。



数量算出モデルの活用事例

- こちらは、トンネル本体、坑口などの構造物モデルを活用し数量を算出した事例である。
- BIM/CIMモデル（3次元CAD）を活用することで、従来手法（平均断面法）では算出が難しい地層変化点の数量等も算出可能となるなど、より精度の高い数量の算出が可能。
- また、従来手法での計算断面に現れない土層も、BIM/CIMモデルを活用することで正確に数量を算出することが可能。



設計・統合モデル基礎研修

6) 属性情報の付与方法

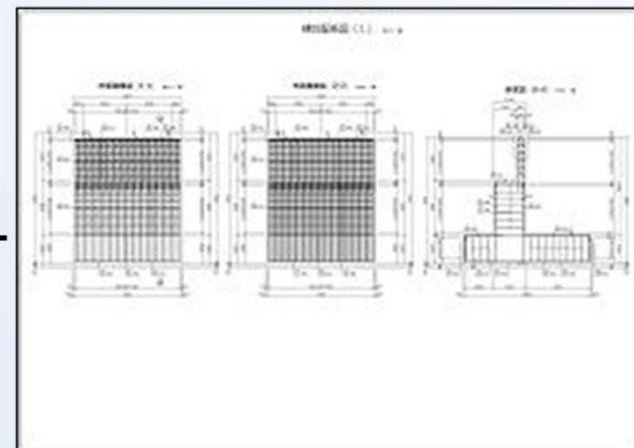
本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。

属性情報

- BIM/CIM原則適用では、属性情報は直接付与を基本としているが、図面や協議書など機械判読できない資料などは参照資料等をもとに付与することができる。



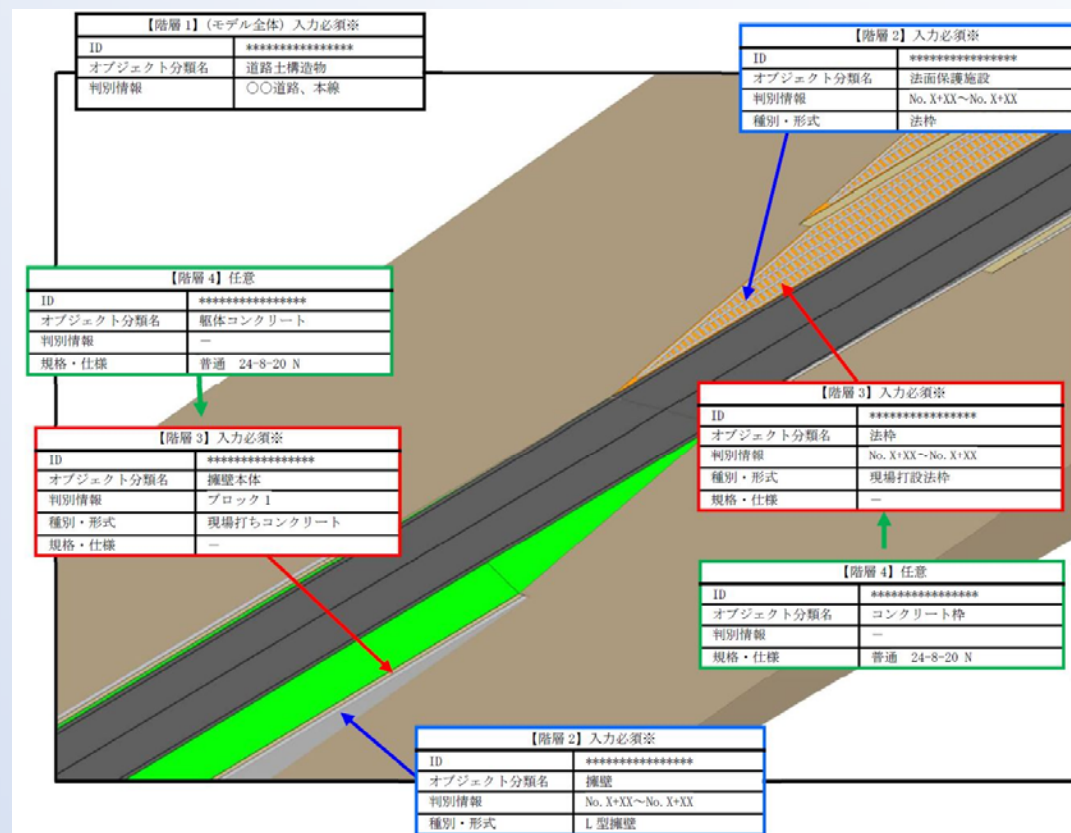
参照資料（2次元図面 等）



- **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）
- **参照資料**：BIM/CIM モデルを補足する（または**3次元モデルを作成しない構造物等**）**従来の2次元図面等の「機械判読できない資料」**

属性情報の付与方法

- 中国地方整備局においては、BIM/CIMモデルを引き継ぎながら事業を効率的に推進するために、『BIM/CIM活用ガイドライン（案）』の各分野編を参考に、属性情報の付与方法を整理している。
- 今後の積算システムの効率化の観点から、数量や部材の仕様等に関する情報などで3次元モデルに直接付与できる情報は、直接付与を基本とする（右図）。
- 後工程での情報連携の観点から、設計報告書や2次元図面などは、3次元モデルから外部参照する方法を基本とする。

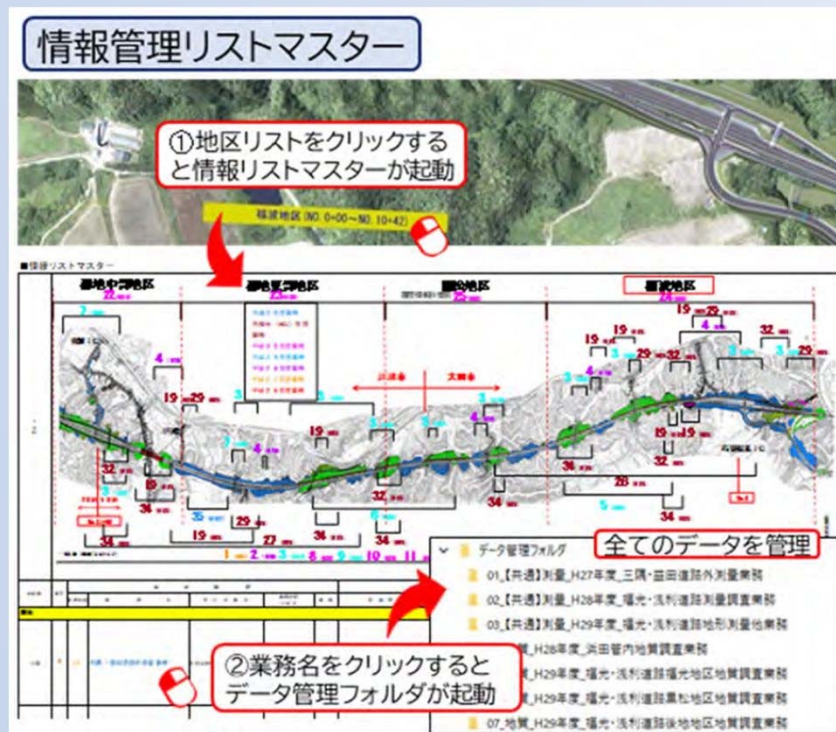


注：IDは各オブジェクトを一意に判別する Guid 等のソフトウェア固有の番号である。

オブジェクト分類・属性情報の付与例（道路詳細設計）

属性情報の付与事例（参考）：データの一元管理

- 属性情報は、部材情報のみを伝達するだけではなく、事業進捗を考えると、事業データの一元管理や、申送り事項などの重要情報を後工程で携わる関係者を含めて情報共有・伝達していくことも重要である。

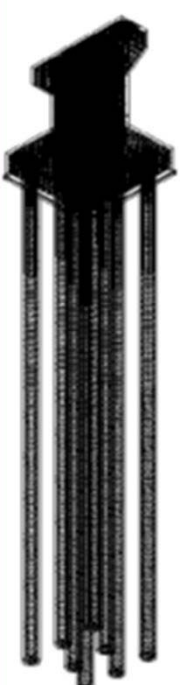


事業統合管理モデルを用いたデータマネジメントの例

属性情報の付与事例（参考）：直接付与する情報の内容

- 積算用情報は各構造物モデルへ直接付与、設計条件等の基本情報は橋梁名称モデルへ直接付与。

P3橋脚（下り線）モデル



直接付与した属性情報

橋脚部材表						
部材ID	部材名	部材の長さ	断面	単位質量 (kg/m)	長さ	重量
1	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
2	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
3	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
4	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
5	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
6	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
7	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
8	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
9	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
10	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
11	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
12	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
13	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
14	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
15	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
16	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
17	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
18	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
19	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
20	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
21	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
22	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
23	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
24	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
25	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
26	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
27	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
28	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
29	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
30	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
31	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
32	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
33	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
34	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
35	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
36	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
37	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
38	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
39	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
40	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
41	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
42	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
43	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
44	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
45	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
46	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
47	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
48	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
49	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
50	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
51	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
52	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
53	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
54	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
55	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
56	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
57	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
58	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
59	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
60	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
61	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
62	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
63	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
64	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
65	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
66	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
67	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
68	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
69	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
70	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
71	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
72	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
73	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
74	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
75	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
76	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
77	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
78	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
79	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
80	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
81	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
82	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
83	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
84	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
85	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
86	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
87	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
88	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
89	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
90	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
91	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
92	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
93	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
94	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
95	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
96	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
97	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
98	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
99	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000
100	橋脚部材	10.000	1000	2400	10.000	24000

部材に関する数量情報

「出典：3次元モデル成果物作成要領(案), R4.3, p.22」

構造物名称版のプロパティを確認すると全て文字情報として確認できる

橋梁詳細設計での設計条件表（基本情報として全て付与）

拡大

連絡先及び調査、設計、施工、維持管理の各段階で重要情報を直接付与する



測量、調査、設計、施工、維持管理の各段階での関係者情報や各種設計条件を含めて付与

属性情報の付与事例（参考）：情報付与用のアノテーションモデルの活用

- 3次元モデルがないと情報付与ができないため、属性情報付与用のアノテーションモデルの活用。



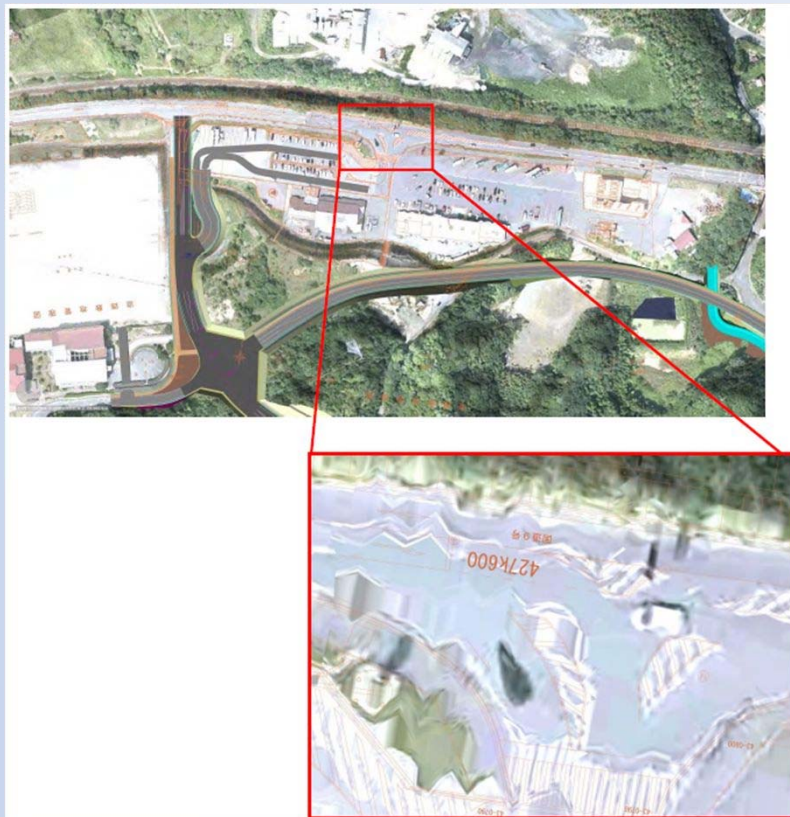
アノテーションモデルを用いたファイル参照の事例



重要構造物においては、管理等で必要な情報をExcelで一元管理

属性情報の付与事例（参考）：2次元図面や動画資料などの記録も付与

- 3次元データだけではなく、2次元C A Dデータの張り合わせやX R等の活用動画も記録。



敷地調査図の重ね合わせにより距離標を表示



画像データを付与（A Rを用いた現地確認動画）

属性情報の付与事例（参考）：外部のデータベースとの連携

- 工夫をすることで外部のデータベースサイトにもアクセス可能。
- 今後の事業推進を効率的に進めるための工夫を考え、実践していくことが重要。



名称版モデルによる外部データベースのURLを参照

設計・統合モデル基礎研修

7) 統合モデル活用方法

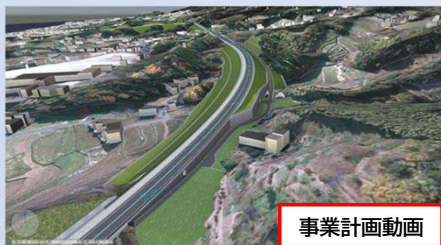
本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。

3次元モデルの活用（義務項目の事例）

出来あがり全体イメージの確認

視覚化

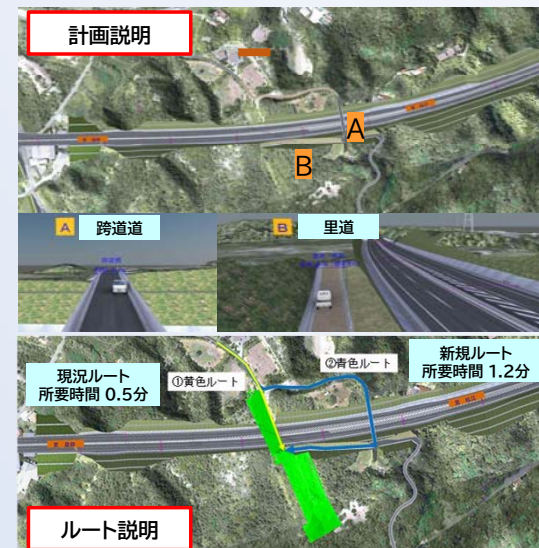
活用する場面：地元説明、関係機関協議等
期待する効果：合意形成の促進



動画(事業計画概要)、モデル(計画説明)

「山口河川国道事務所

藤生長野バイパス道路予備設計業務」



土地利用状況の変化をモデルにて説明

「浜田河川国道事務所

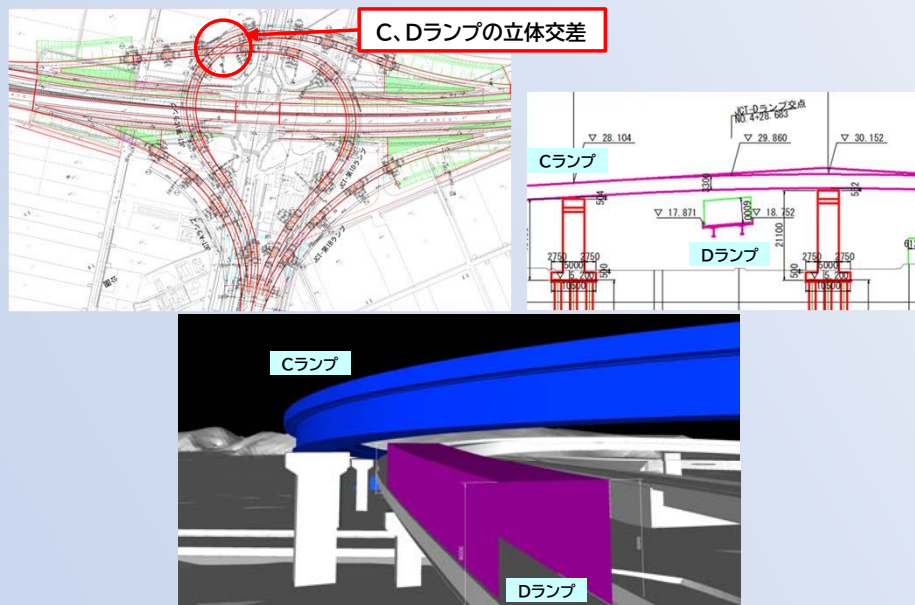
福光・浅利道路道路高度化検討業務」

3次元モデルの活用（義務項目の事例）

特定部の確認(1/3)

視覚化

活用する場面:異なる線形
期待する効果:設計ミスの防止

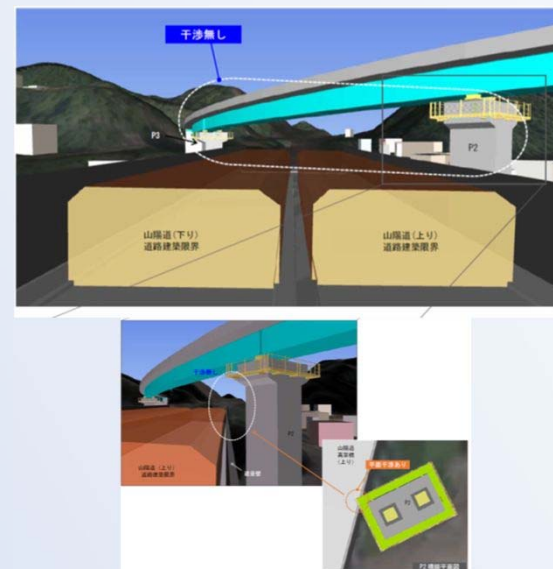


異なるランプ橋の位置及び干渉確認

「鳥取河川国道事務所

鳥取豊岡宮津自動車道予備設計業務」

活用する場面:立体交差
期待する効果:干渉チェック、合意形成促進



立体交差する道路との干渉確認

「広島国道事務所

岩国・大竹道路大竹西JCTオフランプ橋詳細設計業務」

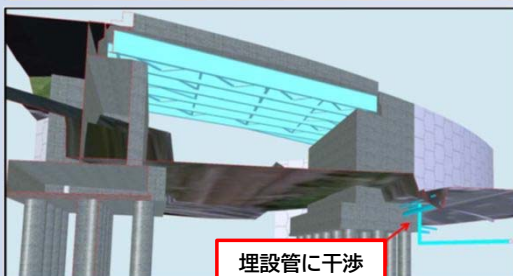
3次元モデルの活用（義務項目の事例）

特定部の確認(2/3)

視覚化

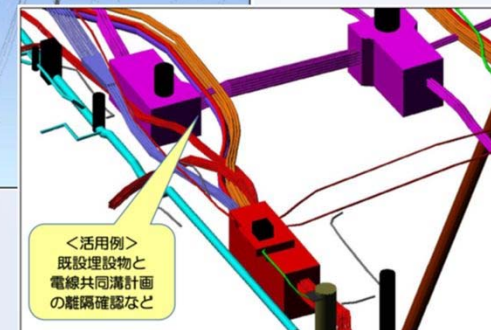
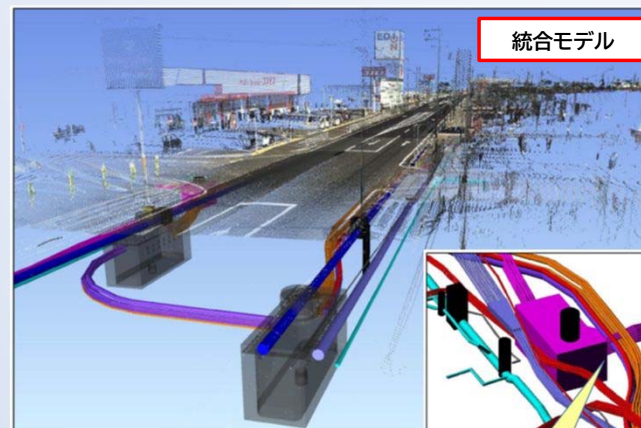
活用する場面:埋設物、近接施工箇所(既設構造物、仮設構造物、電線等)
期待する効果:干渉チェック・工事発注後の手戻り防止

電線等は測量段階
の点群を活用し、モデ
ル化コストを縮減



架空線、埋設管との干渉確認

「山口河川国道事務所
藤生長野バイパス長野高架橋外橋梁予備設計業務」



既設地下埋設物との干渉確認

「浜田河川国道事務所
国道191号益田地区電線共同溝設計業務」

3次元モデルの活用（義務項目の事例）

特定部の確認(3/3)

視覚化

活用する場面：工種間の連携
期待する効果：設計ミスの防止



樋門と土工の完成イメージ(下段)

「山口河川国道事務所
佐波川鈴屋地区排水樋門詳細設計業務」

活用する場面：上部工・下部工の接続部
期待する効果：施工段階での手戻り防止

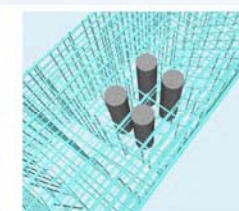
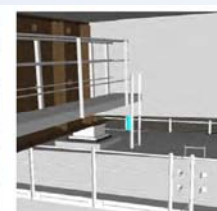
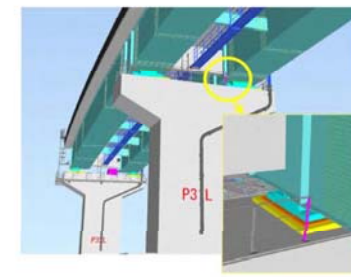


図3.4.1 桁端狭隘部の部材干渉確認(左:A1、右:P4)

図3.4.2 アンカー箱抜きと鉄筋の干渉

(参考) 干渉していた場合の表示例



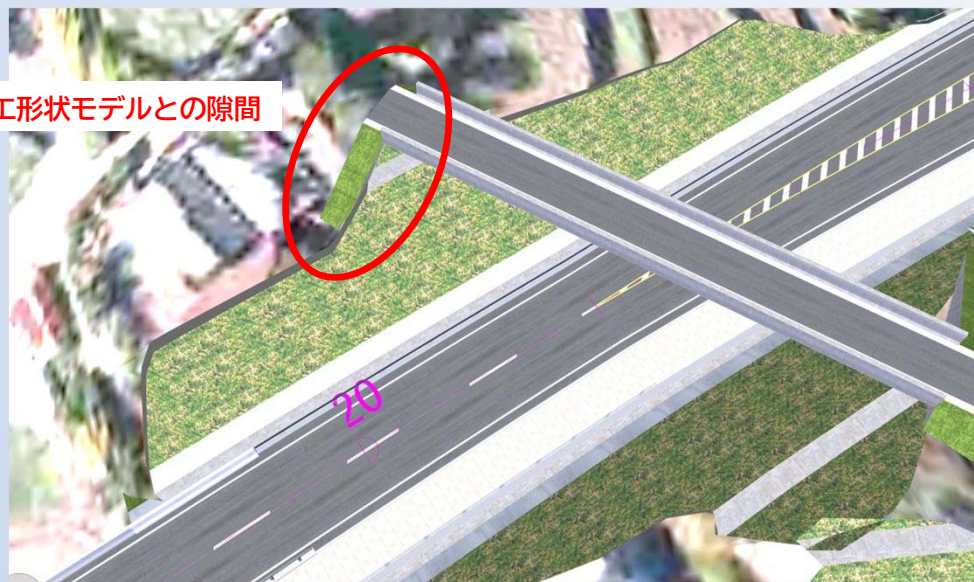
部材毎の干渉チェックの実施

「福山河川国道事務所
福山道路河手高架橋詳細設計その2業務」

3次元モデル活用時の留意点

- 活用内容以外の箇所に関する3次元モデルの作成・修正を受注者に求めないようにする。
- 地形の精度と構造物の精度のずれにより、地面に埋め込まれたり、隙間があったりすることがあるが、3次元モデルの見栄えを整える作業は必要ではない。（既設構造物との取り合い確認の際は重要であるが、その他の活用内容の場合は原因の把握ができれば十分である。）

地形モデルと土工形状モデルとの隙間



3次元モデルの活用（推奨項目の事例）

視認性の確認

視覚化

活用する場面：信号、交差点等の視認性

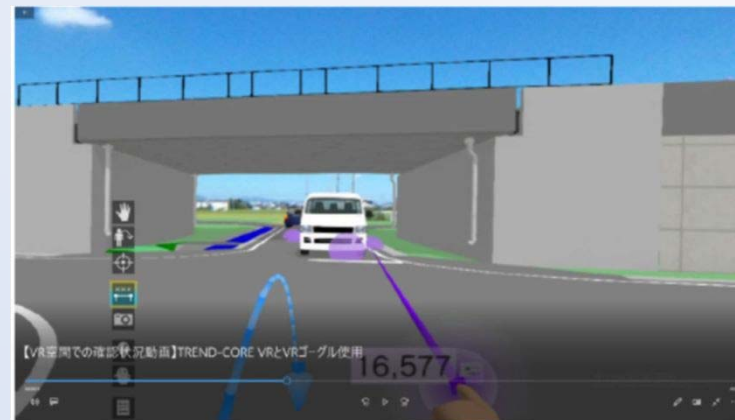
期待する効果：後工程での手戻り防止、関係機関との合意形成促進



走行視点：既設信号機の視認性の確認

「岡山国道事務所

国道2号大樋橋西高架橋工事」



走行視点：交差点部の視距確保状況の確認

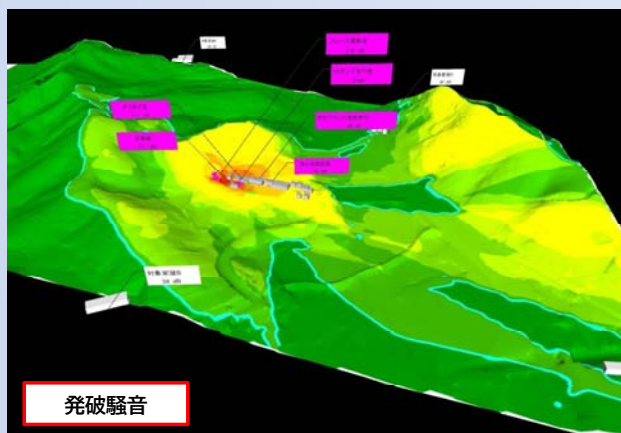
「岡山国道事務所

岡山環状南道路藤田地区橋梁詳細設計その2業務」

3次元モデルの活用（推奨項目の事例）

重ね合わせによる確認

活用する場面：騒音・振動影響範囲
期待する効果：対策工の必要性検討



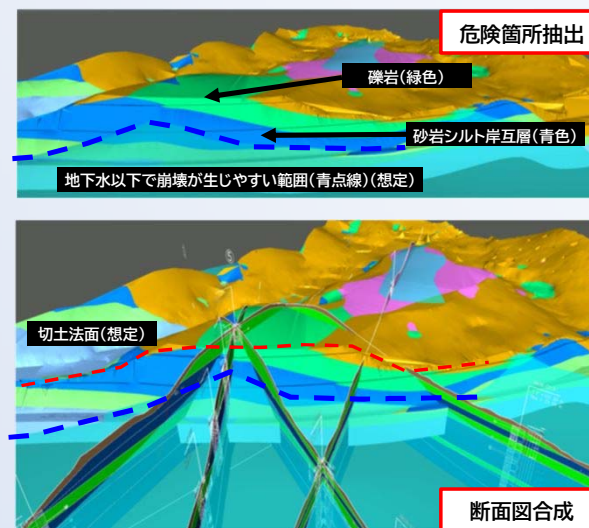
3次元騒音シミュレーション結果の反映

「岡山国道事務所

総社一宮バイパス井尻野トンネル設計業務」

視覚化

活用する場面：地質構造の可視化
期待する効果：後工程での手戻り防止



崩壊の危険性が高い地質・土質箇所の特定

「山陰西部国道事務所

俵山・豊田道路地すべり詳細設計業務」

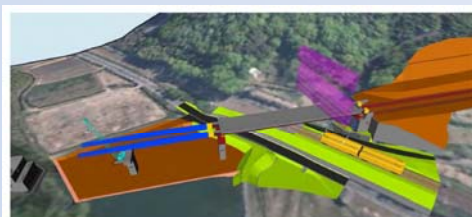
3次元モデルの活用（推奨項目の事例）

現場条件の確認

視覚化

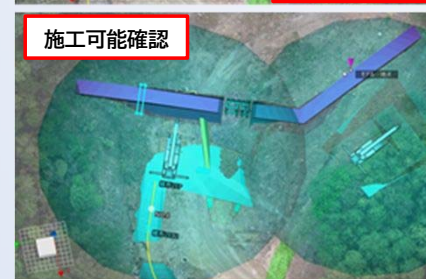
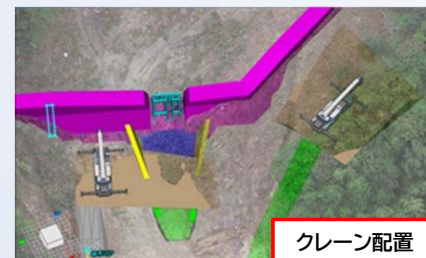
活用する場面：現場での支障物件の確認、施工時の作業範囲等の確認

期待する効果：図面がない支障物件への影響確認、施工段階での手戻り防止



JR架線や高圧線との離隔距離確認

「岡山国道事務所
総社一宮バイパス下池橋梁設計他業務」



クレーン作業範囲確認

「広島西部山系砂防事務所
広島西部山系山本地区砂防堰堤設計他業務」

3次元モデルの活用（推奨項目の事例）

施工ステップの確認、広報

視覚化

活用する場面：施工計画検討
期待する効果：施工段階での手戻り防止



必要な離隔を確保、近接構造物への影響把握

活用する場面：広報
期待する効果：合意形成の促進



BIM/CIMモデル、AR・VR技術の活用

「岡山河川事務所

高梁川水系樋門無動力化設計業務」

「松江国道事務所

出雲湖陵道路常楽寺外改良工事」

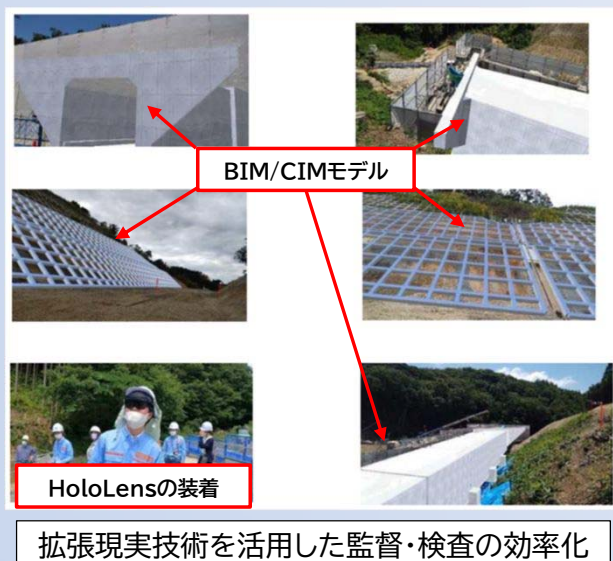
3次元モデルの活用（推奨項目の事例）

施工管理での活用、ICT施工での活用

省力化・省人化

活用する場面：出来形計測・管理
期待する効果：出来形計測・管理の省力化

活用する場面：ICT施工
期待する効果：施工段階の省人化・省力化



「出雲河川事務所

大橋川左岸下流部護岸整備外工事」



「山陰西部国道事務所

令和3年度木与防災測量設計業務」

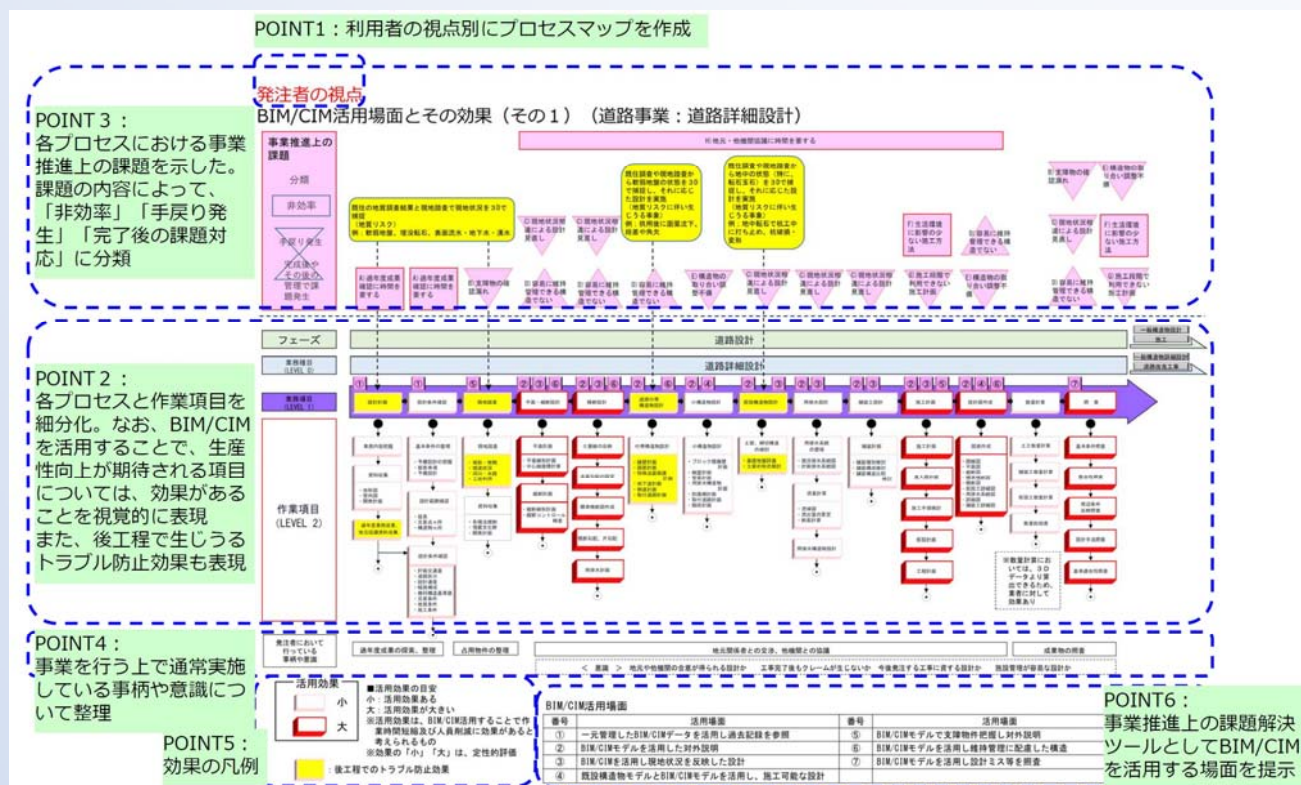
設計・統合モデル基礎研修

8) BIM/CIM活用プロセスマップの紹介

本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。

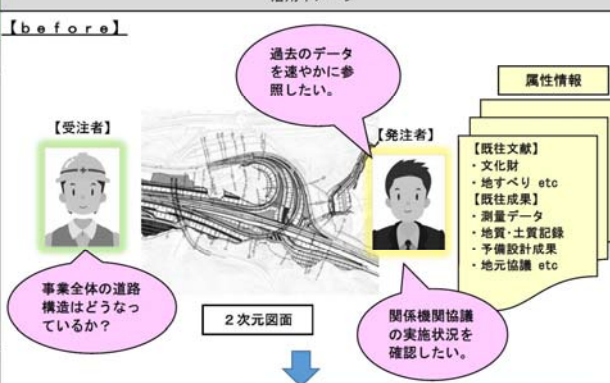
BIM/CIM活用プロセスマップ

- BIM/CIM活用プロセスマップとは、業務の実施プロセスにおける課題を発注者及び受注者の視点から整理し、その課題解決のツールとして計画から調査、設計、施工、維持管理の各段階においてBIM/CIMがどのような場面で活用できるか、また、後工程でのトラブル防止にどのように活用できるかを検討整理したものである。
- さらに、プロセスマップの後編には、活用場面ごとの詳細説明や活用上の課題を記載している。



発注者の視点を追加して作成

活用場面の例

BIM/CIM活用場面		① 一元管理したBIM/CIMデータを活用し過去記録を参照	
フェーズ	道路設計	活用イメージ	
業務項目（LEVEL 0）	道路詳細設計	【before】	
業務項目（LEVEL 1）	設計計画、設計条件確認		
活用内容・効果	- 事業全体のBIM/CIMモデルを作成し、業務データを紐づけることで、3次元可視化により事業概要の把握が容易となるとともに、各種データの一元管理が可能となる。 - 業務発注前に、過年度までの発注業務内容と既存データが速やかに確認でき、後工程での発注が効率的に行える。 - 業務発注前に、過年度までの申し送り事項を確認し、業務着手時に受注者（コンサル等）への的確に指示ができ、不要な検討時間を削減できる。 - 事業途中、事業完了後を含めて、災害発生時などの復旧対応が必要となる際に、既存データの確認に要する時間を削減できる。		
活用に対する課題	- BIM/CIMモデル等の3次元データはデータ量が大きく、PC等のデバイスのスペックによっては十分に活用できない。（共通課題） - BIM/CIMモデルは、複数の専用ソフトを用いて作成されていることが多く、ソフトウェアの整備や操作支援の仕組みが必要となる。（共通課題） - 管理すべき業務データ容量が膨大であるため、データ保存用のサーバが必要となる。 - BIM/CIMモデルと後工程に引き継ぐ管理データを紐づけるシステムの構築が必要となる。 - 事業推進や後工程へ引き継ぐために必要な属性情報（段階別の情報種別、具体的内容・項目、用途、記載方法等）が統一されていない。	【after】	
今後の方針（対応策）（案） ＜本省・国総研＞ （★）：公表済情報	- 電子納品保管管理システム（★）（③対応） - 国土交通省データプラットフォームの活用（★）（③対応） - 直轄土木業務・工事におけるBIM/CIM適用に関する実施方針（R6.3）（★）（⑤対応）	OBIM/CIMで用いる3次元モデル等を保管し、発注者が測量・調査・設計・施工・維持管理の事業プロセスや、災害対応等で円滑に共有するための実証研究システムとして「DXデータセンター」を構築 ○当面の取り組みとして、3次元モデル等を扱うソフトウェアを搭載することにより、発注者が3次元モデル等の閲覧、作成、編集、受け渡し等を遠隔で行うことを可能とする官民共同研究を実施 	
当面実施する事例（案） 《中国地盤》	BIM/CIM活用の手引き（案）（★）（④⑤対応） ※中国地方整備局において、発注者や受注者が事業推進に向けてBIM/CIMを活用していくことを目的として、調査設計・施工の各段階でのBIM/CIMの運用方法について、職員の手引きとしてとりまとめたもの。R6年度以降も本省・国総研の動向をみながら引き続き「属性情報付与」「詳細度設定」等について必要な改訂を行う。		
備考		DXデータセンターの概要 出典：第11回 BIM/CIM推進委員会 R6.2.22 P.40	

これで、
設計・統合モデル基礎研修の
eラーニングを終了します。
ご視聴ありがとうございました。

本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。