

維持管理でのB I M/ C I M活用を目的とした
3次元モデル作成仕様（案）
＜橋梁編＞

令和4年3月

国土交通省国土技術政策総合研究所
社会資本情報基盤研究室

National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM)
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT)
Information Platform Division

【改定履歴】

基準・要領名称	年月	備考
CIM モデル作成仕様【検討案】 ＜橋梁編＞	平成 27 年 4 月	初版発行
維持管理での BIM/CIM 活用を目的とした 3 次元モデル作成仕様（案）	令和 4 年 3 月	改訂

まえがき

国土交通省では平成 28 年に生産性革命プロジェクトを開始し、プロジェクトの一つとして調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までの全ての建設生産プロセスで ICT 等を活用する i-Construction（アイ・コンストラクション）を推進している。

i-Construction のトップランナー施策の一つとして位置づけられた「ICT（Information and Communication Technology：情報通信技術）の全面的な活用」については、平成 28 年 3 月に土工への 3 次元データの活用に必要な新たな基準類を整備し、建設現場への導入が進められている。

土工以外への工種への施策の展開を進めるとともに、調査・測量から設計、施工・検査、維持管理・更新までの建設生産プロセスにおいて ICT の全面的な活用を推進する必要があるとの認識のもと、必要な基準類を整備するため、平成 29 年度から「ICT の全面的な活用による建設生産性向上に関する研究」（以下「ICT 総プロ」という。）が立ち上げられた。

ICT 総プロは、令和元年度に所定の成果を挙げ終了した。ICT 総プロの成果のうち、ICT を活用した基準類策定の一環として、「維持管理での BIM/CIM 活用を目的とした 3 次元モデル作成仕様（案）＜橋梁編＞（以下、「本仕様」という。）」を作成した。

国土交通省国土技術政策総合研究所
社会資本マネジメント研究センター
社会資本情報基盤研究室

National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM)
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT)
Research Center for Infrastructure Management
Information Platform Division

目 次

第 1 章 目的	1
第 2 章 適用	1
第 3 章 3 次元モデル作成の基本的な考え方	3
第 4 章 3 次元モデルの詳細度	8
第 5 章 3 次元モデルに付与する属性情報及び参照資料	14
【用語集】	31
【参考資料】	32
(1) 活用場面の説明パンフレット	
(2) 部材ごとの詳細度のポイント	
(3) 活用場面ごとの部材の詳細度のサンプルモデル	
(4) 点検要素単位への部材分割方法の例	

第1章 目的

BIM/CIM (Building /Construction Information Modeling Management) とは、調査・計画段階、設計段階、施工段階、維持管理の各段階において、3次元モデルを一元的に共有、活用、発展させることにより、建設生産システムにおいて、より上流におけるリスク管理を実現するとともに、各段階での業務効率化を図るものである。

設計段階、施工段階では、3次元モデルによる設計ミスの防止、施工時の安全確保、施工手順の確認、数量算出等を目的として実施し、その有効性を確認するとともに、3次元モデルに求められる詳細度※1や属性情報※2及び参照資料※3の検討が進められている。

業務効率化でコスト削減効果を発揮するためには、数十年にもわたる維持管理段階での有効活用につなげることが肝要である。このため、国土技術政策総合研究所では、維持管理段階での BIM/CIM の活用場面や、その実現に必要な 3次元モデルの詳細度と属性情報及び参照資料等について検討を行った。

「維持管理での BIM/CIM 活用を目的とした 3次元モデル作成仕様（案）<橋梁編>」（以下、本仕様という。）では、橋梁を対象とし、維持管理段階で活用する BIM/CIM プラットフォームを設計段階、施工段階で作成することを念頭に、維持管理における BIM/CIM の活用場面と作成する 3次元モデルの詳細度、紐付ける属性情報及び参照資料について取りまとめたものである。

BIM/CIM プラットフォームを維持管理段階で作成し、設計段階、施工段階で作成した資料を参照資料として紐付ける方法も考えられるが、設計者、施工者でないと分からない資料があることが想定される。また、調査・計画段階、設計段階、施工段階、維持管理の各段階で作成した 3次元モデルに対して参照資料を紐付ける方法も考えられるが、1つのプラットフォーム（同じソフトウェアで利用可能な 1つの 3次元モデル）での一元管理ができない。このため、設計段階で維持管理のための BIM/CIM プラットフォームを作成し、BIM/CIM プラットフォームに設計段階、施工段階の参照資料を紐付けることとした。

なお、本仕様に示す内容は、維持管理での有効な活用方法を選定し、その活用方法に応じた 3次元モデルの詳細度及び属性情報の仕様を設定したものであり、維持管理段階におけるあらゆる場面で活用できるように規定したものではない。

BIM/CIM の実施にあたっては、本仕様の基本的な考え方を参考として、受発注者間で協議のうえ、実施する BIM/CIM モデルの活用場面（活用目的）に応じた 3次元モデルの詳細度、属性情報及び参照資料を設定するものとする。

※1 詳細度：3次元モデルを作成するときの作り込みレベルを 5段階に分類した基準（第4章（1）にて詳説）

※2 属性情報：3次元モデルに直接付与する部材の情報（第5章（1）にて詳説）

※3 参照資料：3次元モデルを補足する「機械判読できない資料」（第5章（1）にて詳説）

第2章 適用

(1) 本仕様の位置づけ

本仕様は、維持管理段階での効果的な利用場面を想定し、その利用目的に応じた最適な3次元モデルがBIM/CIMソフトウェアによって作成できるように、作成の目安を示したものである。維持管理段階における全てに活用可能なBIM/CIMを示したものでなく、ここで示した活用場面以外に利用する場合は、本仕様の考え方に基づき作成者の裁量で活用目的に応じた適切な3次元モデルを作成するものとする。

(2) 契約図書との関係

詳細な3次元モデルを作成することにより、設計図作成や設計数量算出が可能となるが、3次元モデル作成に手間がかかり、現時点では必ずしも業務効率化につながらない。また、現段階においては発注者側に3次元モデルを取り扱う環境が整備されている状況にない。3次元可視化を目的とした比較的簡易な3次元モデルが設計段階、施工段階、維持管理段階で流通することが想定される。このため、従来通り契約図面は2次元図面とする。

(3) 対象構造物

本仕様は、新設の橋梁を対象とする。

第3章 3次元モデル作成の基本的な考え方

(1) 維持管理で利用する3次元モデルの作成時期

維持管理で利用する3次元モデルは、詳細設計段階で作成することを基本とする。設計段階で作成されない場合は施工段階で作成する。

設計段階で作成する3次元モデルは、設計条件等の設計照査、住民説明や合意形成等の様々な検討を行うためのものであり、必ずしも維持管理段階の利用に適した3次元モデルが作成されるとは限らない。維持管理段階で必要な部材が、設計段階で作成されない可能性があるが、維持管理段階で新たに3次元モデルを作成することは現状困難である。このため、維持管理で利用するモデルは、設計段階で作成し、施工段階で構造物の変更、追加があれば修正した3次元モデルを引き継ぎ、利用するものとする。設計段階で作成するモデルは、維持管理段階で使いやすいように、「橋梁定期点検要領（国土交通省 平成31年3月）」に記載のある「定期点検記録様式の要素番号図及び部材番号」の単位に構成要素や部材を分割したモデルを作成することを前提としている。設計で作成する3次元モデルから維持管理で利用する3次元モデルに改変する場合、改変の作業量は対象データの詳細度に依存するが、維持管理段階に引き継がれる可能性の高い詳細度200程度の3次元モデルについては、既存のBIM/CIMソフトウェアの機能を用いても比較的容易に要素分割が可能である。点検要素単位への部材分割方法の例を参考資料に示す。

(2) 3次元モデルのデータ形式

維持管理段階でのBIM/CIM利用において、長期的なデータの活用、関係者間での運用を考慮し、特別なBIM/CIMソフトウェアに依存せず、一般的なビューアで可視化できるデータ形式に留意する。

また、維持管理では、周辺地形を含む橋梁全体をモデル化し、3次元可視化によって管理対象となる構造や部材を把握するとともに、維持管理に必要な情報が3次元モデルに集約・統合されることが主な利用方法となる。このため、3次元可視化ができるデータ形式での引き渡しが必要であるが、長期的なデータの活用や維持管理段階で利用するBIM/CIMの運用を考慮しなければならない。

(3) 活用場面に応じたモデル作成

3次元モデルの詳細度は、5段階のレベル（100～500）から設定され、維持管理での活用場面、目的に応じて定める。

設計段階、施工段階、維持管理段階の各段階では、様々なBIM/CIMの活用場面があるが、本仕様では、様々な活用場面の中から、維持管理での有効活用を念頭においたBIM/CIMの効果が高いと想定される6つの活用場面（事例）を示す（表3.1）。

また、設計段階、施工段階、維持管理段階の各段階での活用場面とBIM/CIM流通の関係をとりまとめた（表3.2）。維持管理段階の活用場面では、地下構造物（活用場面1）、桁端部の支承周り（活用場面2）、周辺地形を含む橋梁全体（活用場面3、4、5）

で 3 次元モデルを可視化して活用するが、これらの活用では部材を詳細にモデル化する必要はない。また、3 次元モデルを可視化して活用する方法は、表 3.2 に示すように、設計段階、施工段階でも有効な活用方法の 1 つである。

本仕様は、維持管理での活用方法を明らかにし、その活用目的を達成するために、過不足のない必要十分なモデル作成の目安を示すものである。しかし、設計段階、施工段階ではより高度な活用場面も想定されるため、本仕様で示す以上の詳細度の高いモデルを作成する場合もある。

表 3.1 維持管理での有効活用を念頭においたB I M/C I Mの活用場面と 3 次元モデルとして求められる詳細度

活用場面※1		詳細度※2
活用場面 1	地下埋設物に関する諸課題への対応（地下構造の見えない部分の可視化）	200
活用場面 2	桁端部、支承部に関する諸課題への対応（輻輳箇所、作業スペース、経路や検査路の確認）	200 ただし、支承周り は 300 とする
活用場面 3	点検結果の視覚化による維持管理の効率化（損傷の種類、程度、判定区分等の可視化）	200
活用場面 4	地元説明、協議の円滑化（説明資料として 3 次元可視化モデルの利用）	200
活用場面 5	資料検索の効率化（3 次元可視化モデルをプラットフォームとした情報の集約、統合）	200
活用場面 6	装置や部品等の交換（取替えが必要な装置や部品とその関連情報の把握）	200

※1 活用場面は、これに限定するものではない。3 次元モデルの作成は、設計者の裁量で活用場面（活用目的）に応じて 3 次元モデルの詳細度と属性情報及び参照資料を設定することで、過度の作り込みを防ぎ、効率的に 3 次元モデルを作成すること。

※2 基本は、詳細度 200 とするが、活用場面に応じて詳細度 300 のモデルを作成することも想定する。

表 3.2 設計段階、施工段階での活用場面と維持管理段階での BIM/CIM の活用場面との関係

活用場面		
活用場面 1	地下埋設物に関する諸課題への対応	
	設計段階	施工段階 → 維持管理段階
	地下埋設管、下部工の 3 次元モデル	
	・設計のコントロール ポイントの確認	・掘削や杭打ち込み時 の事故防止
		・補修工事の事故防止
活用場面 2	桁端部、支承部に関する諸課題への対応	
	設計段階	施工段階 → 維持管理段階
	桁端部の下部工、上部工、付属物の 3 次元モデル	
	・部材の干渉チェック、 設計ミスの防止	・安全確実な施工
		・点検、補修工事の作 業計画、安全確実な補 修・補強
活用場面 3	点検結果の視覚化による維持管理の効率化（設計段階、施工段階の 3 次元モデルによる技術的検討）	
	設計段階	施工段階 → 維持管理段階
	周辺地形を含む橋梁全体の 3 次元モデル	
	・設計の高度化（施工 手順）	・施工計画の高度化（施 工手順確認、数量算 出）
		・維持管理計画の高度 化（点検結果の可視化）
活用場面 4	地元説明、協議の円滑化	
	設計段階	施工段階 → 維持管理段階
	周辺地形を含む橋梁全体の 3 次元モデル	
	・設計協議、地元説明 資料（走行シミュレ ーション、景観検討）	・施工計画の協議、地 元説明資料
		・点検補修計画の情報 共有
活用場面 5	資料検索の効率化	
	設計段階	施工段階 → 維持管理段階
	橋梁全体の 3 次元モデル	
	・設計情報の一元化	・設計情報、施工の情 報の一元化
		・設計情報、施工情報、 維持管理情報の一元 化
活用場面 6	装置や部品等の交換	
	設計段階	施工段階 → 維持管理段階
	橋梁全体の 3 次元モデル	
	・部材の干渉チェック ・設計の高度化	・装置・部材情報の統 合管理
		・補修計画、補修工事 の効率化

(4) 部材ごとの詳細度

3次元モデルを作成するにあたり構造全体で一律に詳細なモデルを作成するよりも、一部において詳細モデルを作成することが合理的な場合がある。このため、利用目的に応じて一部詳細度が高い箇所が設定できる等、モデル全体の詳細度のなかで、部材ごとの詳細度を提示する。

また、本仕様は、橋梁を対象としたものであるが、今後は他の構造物に拡大させていく予定である。このため、構造物毎に部材ごとの詳細度の考え方が異なると対応しにくいため、共通する工種（RC 構造、鋼構造等）については、統一された 3 次元モデルの詳細度となるように設定する。

さらに、詳細度は、BIM/CIM ソフトウェアの機能向上によって作成の難易度が変化することから、現時点で最適化された提案を行った。なお、今後の BIM/CIM ソフトウェア機能向上によっては適切な詳細度も変化することに留意する。

第4章 3次元モデルの詳細度

(1) 詳細度の設定

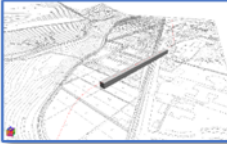
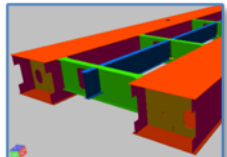
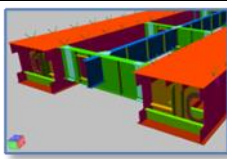
詳細度とは、BIM/CIM モデルをどこまで詳細に作成するかを示したものであり、本仕様では、5段階のレベルを定義している。詳細度は、受発注者間での3次元モデル作成の協議等に用いられる。

維持管理段階で利用する3次元モデルは、基本的には維持管理の対象となる部材等（主部材等）を判別できる詳細度で問題ない。また、内部の鉄筋かPC鋼材等も正確な位置が分かれば維持管理に役立つが、正確な位置に3次元モデルを作成するのは困難であり、いたずらに詳細度を大きくする必要はない。このため、設計段階で詳細度200程度の構造形状が判別できる3次元モデルを作成しておき、必要に応じて施工段階で追加・修正し、維持管理段階で利用することとする。また、詳細な形状を示す必要がある場合、参照資料として2次元図面で示すこと等が考えられる。ただし、付属物が集中する支点部付近について設計照査を行う場合は、該当部分の横桁、支承、落橋防止システム、点検施設等を3次元モデル化（詳細度300）し、干渉・位置等を確認する。また、設計照査にて使用した3次元モデルは、検討結果として成果品の対象とする。

詳細度の定義だけでは、3次元モデル作成者が意図したとおりに3次元モデルを作成することは限界がある。モデル作成者が、作成意図を踏まえて作業可能なように、3次元モデルの詳細度は、その活用場面（活用目的）を想定したうえで定義する。

詳細度は、3次元可視化メリットを活かすために、詳細度100を構造物の形状特徴を表現するモデルとし、徐々に詳細度を増していく。また、橋梁の3次元モデルは想定される活用場面により、異なる詳細度の部材で構成することが実践的であることから、部材ごとに詳細度を設定する。**表4.1**から**表4.3**に橋梁の詳細度の例示を示す。

表 4.1 橋梁（鋼橋上部工構造物）の詳細度（参考）

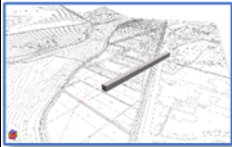
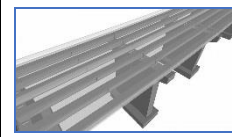
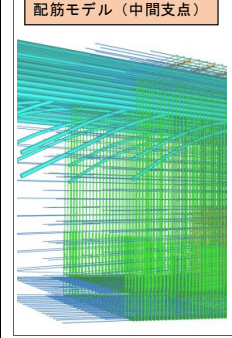
詳細度	共通定義	工種別の定義	
		鋼橋上部工構造物のモデル化	サンプル
100	対象を記号や線、単純な形状でその位置を示したモデル。	対象構造物の位置を示すモデル （橋梁）橋梁の配置が分かる程度の矩形形状、若しくは線状のモデル	
200	対象の構造形式が分かる程度のモデル。標準横断で切土・盛土を表現、又は各構造物一般図に示される標準横断面を対象範囲でスワイプ※1させて作成する程度の表現。	構造形式が確認できる程度の形状を有したモデル （橋梁）対象橋梁の構造形式が分かる程度のモデル。 上部工では一般的なスパン比等で主桁形状を定める。モデル化対象は主構造程度で部材厚の情報は持たない。	
300	付属物等の細部構造、接続部構造を除き、対象の外形形状を正確に表現したモデル。	主構造の形状が正確なモデル （橋梁）計算結果を基に主構造をモデル化する。主構造は鋼鈑桁であれば床版、主桁、横桁、横構、対傾構を指す。	
400	詳細度 300 に加えて、付属物、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。	詳細度 300 に加えて接続部構造や配筋を含めてモデル化 （橋梁）桁に対してリブや吊り金具といった部材や接続部の添接板の形状と配置をモデル化する。また、主な付属物（ジョイントや支承）の配置と外形を含めてモデル化する。 床版内部の配筋は、主に「干渉チェック」を目的としてモデル化を行うものとし、床版桁端部、支承部、排水桝設置箇所等との干渉部等を中心に必要な応じて作成する。更に、各付属物の形状と配置を正確にモデル化する。	
500	対象の現実の形状を表現したモデル	設計段階、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。	—

出典：土木分野におけるモデル詳細度標準(案)【改訂版】 社会基盤情報標準化委員会 特別委員会より一部変更

(https://www.jacic.or.jp/hyojun/modelsyosaido_kaiteil.pdf)

※1 スワイプ・・・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。

表 4.2 橋梁（PC 橋上部工構造物の詳細度（参考））

詳細度	共通定義	工種別の定義	
		P C 橋上部工構造物のモデル化	サンプル
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。	対象構造物の位置を示すモデル (橋梁) 橋梁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。	構造形式が確認できる程度の形状を有したモデル (橋梁) 対象橋梁の構造形式が分かる程度のモデル。 上部工では一般的なスパン比等で主桁形状を定める。モデル化対象は主構造程度で部材厚の情報は持たない。	
300	付属物等の細部構造、接続部構造を除き、対象の外形形状を正確に表現したモデル。	主構造の形状が正確なモデル PC T 桁橋（上部工）であれば、主桁、間詰め床版、端横桁及び中間隔壁を指す。 PC 箱桁橋（上部工）であれば、主桁、端横桁、中間支点横桁、隔壁、PC 鋼材の定着突起を指す。 鉄筋及び PC 鋼材についてはモデル化しない。	
400	詳細度 300 に加えて、付属物、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。	詳細度 300 に加えて接続部構造や配筋を含めてモデル化 PC 橋（上部工）では、ポストテンション方式ではシースの外形形状をモデル化し、プレテンション方式では PC 鋼材の中心位置の形状をモデル化する。配筋は、主に「干渉チェック」を目的としてモデル化を行うものとし、過密配筋部、シース等との干渉部等を中心に必要に応じて作成する。 支承、伸縮装置及び排水装置等の付属物については、外形形状をモデル化する。	
500	対象の現実の形状を表現したモデル	設計段階、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。	—

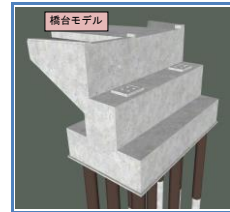
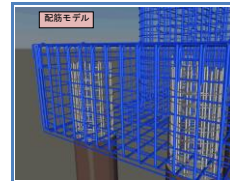
出典：土木分野におけるモデル詳細度標準(案)【改訂版】 社会基盤情報標準化委員会 特別委員会
より一部引用及び一部変更

(https://www.jacic.or.jp/hyojun/modelsyosaido_kaiteil.pdf)

参考：CIMによるコンクリート構造物モデル作成ガイドライン（素案）

土木学会・建設コンサルタンツ協会

表 4.3 橋梁（RC 下部工構造物）の詳細度（参考）

詳細度	共通定義	工種別の定義	
		RC 下部工構造物のモデル化	サンプル
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。	対象構造物の位置を示すモデル (橋梁) 橋梁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。	構造形式が確認できる程度の形状を有したモデル (橋梁) 対象橋梁の構造形式が分かる程度のモデル。 下部工は地形との高さ関係から概ねの規模を想定してモデル化する。	
300	付属物等の細部構造、接続部構造を除き、対象の外形形状を正確に表現したモデル。	主構造の形状が正確なモデル 下部工は外形形状及び配置を正確にモデル化。 橋台（下部工）であれば、壁、底版、翼壁、パラペット、基礎（杭）を指す。(踏掛版を含む) 橋脚（下部工）であれば、柱、底版、はり、基礎（杭）を指す。 鉄筋についてはモデル化しない。	
400	詳細度 300 に加えて、付属物、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。	詳細度 300 に加えて接続部構造や配筋を含めてモデル化 下部工は配筋モデルを作成すると共に、付属物の配置とそれに伴う開口等の下部工の外形変化を追加する。橋台・橋脚の配筋は、主に「干渉チェック」を目的としてモデル化を行うものとし、過密配筋部等を中心に必要に応じて作成する。	
500	対象の現実の形状を表現したモデル	設計段階、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。	—

出典：土木分野におけるモデル詳細度標準(案)【改訂版】 社会基盤情報標準化委員会 特別委員会
より一部引用及び一部変更
(https://www.jacic.or.jp/hyojun/modelsyosaido_kaitei1.pdf)

参考：CIMによるコンクリート構造物モデル作成ガイドライン（素案）
土木学会・建設コンサルタンツ協会

（２）維持管理段階で利用する３次元モデルの部材ごとの詳細度

各活用場面における、設計段階、施工段階、維持管理段階の各段階の部材ごとの詳細度を表 4.4 に示す。

維持管理段階での活用を考慮して、可能な限り設計段階で作成することを基本とした。ただし、活用場面によっては、施工段階で３次元モデルを作成すべき部材もあるため、どの部材の３次元モデルを設計段階、施工段階、維持管理段階のどの段階で作成するのかを明示した。

表 4.4 維持管理段階で活用する 3 次元モデル詳細度（主部材を中心に）※3

階層 2※2 （構造体） 階層 3 （構成要素） 活用場面		（1） 上部構造					（2）下部構造 （RC 橋台）	（2）下部構造 （RC 橋脚）	（3）上下接続部			（4）付属物						
		1	2	3	4	5			6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		主桁	横桁・横構	縦桁	床板	舗装			支承	落橋防止システム	伸縮装置	地覆	高欄	防護柵	排水施設	点検施設	添加物	遮音壁
維持管理段階	【活用場面1】 地下埋設物						200	200										
	【活用場面2】 支承周り	200	300	200	200		300	200	300	300	200					300	200	
	【活用場面3】 点検結果	200	300	200	200	200	300	300	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	【活用場面4】 合意形成	200	200	200	200		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	【活用場面5】 資料検索	200	200	200	200		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	【活用場面6】 付属物	200	200	200	200		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

※2 “階層” は、第 5 章（2）の橋梁階層化にて詳説
※3 施工、維持管理の各段階で大きな構造変更が行われた場合は、各段階でモデルを修正

第5章 3次元モデルに付与する属性情報及び参照資料

(1) 属性情報及び参照資料の考え方

3次元モデルに付与する情報は、属性情報と参照資料に分類される。

このうち、属性情報は3次元形状モデルとともに管理する重要な情報である。例えば、属性情報が活用される場面は、3次元モデルがどのようなものを判別する、部材の規格や仕様を定める、BIM/CIMソフトウェアを用いた各種のシミュレーションを行う等が想定される。維持管理段階では、3次元モデルがどのようなものを判別するための最低限の属性情報が必要となる。

参照資料は、3次元モデルを補足する資料であり、2次元図面、設計条件や品質・出来形管理に関する情報等がある。このような3次元モデルを補足する情報は、問題が発生した際に確認するため、維持管理段階に必要な情報である。

先に、維持管理段階での橋梁のBIM/CIMの活用場面を表3.1で示したが、このなかで、属性情報及び参照資料の活用は、「点検結果の可視化（活用場面3）」、「資料検索の効率化（活用場面5）」、「装置や部品等の交換（活用場面6）」が主となる。

点検結果の可視化（活用場面3）では、損傷の種類、程度を部材等の属性情報として付与し、BIM/CIMソフトウェアの機能を活用し、色分け表示することで橋梁全体の損傷を可視化する。また、「資料検索の効率化」（活用場面5）では、維持管理段階に必要な資料を参照資料として3次元モデルに紐付けることで一元管理が可能となり、関連する構造体、構成要素、部材等から検索・参照することができる。これを実現するために、3次元モデルは形状・構造を階層化して作成することにする。階層化されたオブジェクトに対して、参照資料が格納されるファイルやフォルダの参照先（ハイパーリンク先）を属性情報として付与する。なお、本仕様では、ハイパーリンク先の属性情報のデータ入力をできるだけ少なくする方針から、参照先（ハイパーリンク先）をファイル単位にするのではなく、フォルダ単位としている。そして、装置や部品等の交換（活用場面6）では、交換の際に必要な情報を属性情報として付与し、3次元モデル上ですぐに確認できるようにすることが望ましい。上記の属性情報は、3次元モデルに直接付与し、BIM/CIMソフトウェアの機能で表示されるものである。

維持管理段階に必要な資料として、設計成果である報告書や設計図、施工記録としての品質・出来形管理記録、使用材料の試験結果や材料品質証明書、工事写真、工事完成図等、点検結果の成果としての報告書、点検調書、点検写真、損傷図等が挙げられる。どの資料を一元管理するかは受発注者で協議し、3次元モデルで一元管理する資料を選定する。作成された資料を、構造全体、構造体、構成要素や部材のどれに紐づけるかは資料によって異なるが、構成要素や部材への紐づけた場合は3次元モデルから関連する情報が直ちに参照できるメリットがある反面、紐づける構成要素や部材の数が多くなり、紐づけの作業量が多くなるといったデメリットもある。維持管理で参照する頻度の低い資料に関しては、作業量を低減する観点から構造全体、構成体への紐づけることを基本とする。

(2) 橋梁の階層化

部材毎に同じ属性情報及び参照資料が付与されないように、階層構造をもつモデル化した 3 次元モデルを作成し、付与する属性情報及び参照資料を階層毎に設定する。

階層分けは、構造全体、構造体、構成要素、各部材の 4 段階とする。階層 1 は構造全体をなす橋梁、階層 2 は構造体をなす上部構造、下部構造、上下部接続部、付属物、階層 3 は上部工構造の場合、主桁、横桁、床版等、階層 4 は上フランジ、ウェブ、ダイアフラム等に分けられる。そして、階層ごとに属性情報を付与するため、各階層の構造物には各オブジェクトを一意に判別する BIM/CIM ソフトウェア固有の ID 番号（ソフトウェア間の互換性は考慮しない）をもたせることとする。なお、各部材単位（階層 4）の属性情報・参照資料の付与は可能だが、多大な入力手間がかかるため、任意とした。

表 5.1 3 次元モデル階層化と属性情報の関係

階層 ^{※1}	階層分けの対象	定義	属性情報の付与の必要度
階層 1	構造全体	構造物の分類（道路土構造物、山岳トンネル、橋梁、樋門・樋管 等）	必須
階層 2	構造体	工種に相当する構成要素の集合体	必須
階層 3	構成要素	主部材等に相当する部材要素の集合体	必須
階層 4	部材	部品等に相当する最小の階層	任意 ^{※2}

※1 3次元モデル成果物作成要領案（令和3年3月版）に示される階層単位を基本とする。

※2 支承、排水施設、点検施設は、活用場面によって属性情報を紐付けることとする。

(3) 属性情報及び参照資料の概要

属性情報には、基本属性情報と利用目的別情報がある。基本属性情報は、構造体や部材の種類、形式、材料といった 3 次元モデルがもつ基本的性質を表す情報であり、3 次元モデル上で表示するところで、3 次元モデルが何であるかを知ることができる。また、維持管理データベースとの連携のための ID 番号（ソフトウェア間の互換性は考慮せず、3 次元モデルとデータベースを連携するためのキーとなる共通の ID）、GIS との連携のための位置情報（緯度、経度、高さ情報）等も基本属性情報に含まれる。また、基本属性情報は、維持管理段階で変更をともしない情報である。維持管理における基本属性情報は、主に 3 次元モデルによる情報の集約、統合で利用される。利用目的別属性情報は、維持管理での活用場面に必要な情報である。例えば、3 次元モデルから関連する資料の検索のために、データを格納しているフォルダへのハイパーリンクを属性情報に入れて利用する。維持管理段階で部材や部品交換を必要とする構成要素に対して、部材、部品のメーカーや形式等を、点検結果を 3 次元モデル上で可視化する場合に、点検日、損傷の種類や程度、判断区分の入力に利用する。

参照資料は、3 次元モデルに直接保存できない情報（テキスト形式でない情報）のうち、必要な情報を関連情報として外部に保存し、ハイパーリンクで関連づけられる情報である。例えば、図面、写真、協議記録、点検記録、補修記録、施工（品質）記録、

設計図書、添架物記録等が想定される。なお、それ以外でも、設計段階、施工段階で情報が取得され、維持管理に引き渡す情報は、受発注者が協議したうえ、参照資料として3次元モデルに紐付けることができる。

(4) 属性情報の付与

属性情報は、階層化された3次元モデルのオブジェクトに対して直接、基本的な情報を付与し、3次元モデル上で関連情報を管理する。3次元モデルに付与する属性情報は必要最低限とし、部材名等の3次元モデルに最低限付与すべき基本的な情報として、「基本属性情報（表5.2）」を、作成する全ての3次元モデルに付与するものとする。また、活用場面（活用目的）に応じて「利用目的別属性情報（表5.2）」を追加するものとする。

表5.2 基本属性情報

区 分 (*3)	基本属性情報 (構造物の基本的な情報)
① 構造全体 (橋梁全体にかかる情報)	・橋梁名称 ・橋梁管理番号 ・橋梁名称ふりがな ・管理事務所・出張所 ・位置情報 ・ID
② 構造体 (上部構造、下部構造等の工種ごとにかかる情報)	・径間番号 or 下部工部材番号 ・構造形式区分 ・ID ・構造体名称 ・オブジェクト分類名
③ 構成要素 (主部材等に相当する構成要素の情報)	・部材種別 ・径間番号 or 下部工部材番号 ・ID ・オブジェクト分類名
④ 部材 (部品等に相当する最小の階層)	任意（活用場面に応じて付与することが望ましい） ・ID ・オブジェクト分類名 ※支承、排水施設、点検施設は部材まで属性情報を付与

※3 : 3次元モデル成果物作成要領案（令和3年3月版）に示される階層単位を基本とする。

表5.3 利用目的別属性情報

活用場面	属性情報の種類	利用目的別属性情報 (活用場面に応じて追加する属性情報)	付与の 対象
活用場面 1 地下埋設物の諸 課題対応	管路等の諸情報	・管種 ・管径 ・管理者 ・埋設位置 ・土被り ・構造物からの最小 離隔	③構成 要素
活用場面 2 桁端部・支承部の 諸課題対応	基本属性情報以外 は不要		
活用場面 3 点検結果の視覚 化	点検部材の情報	・点検の要素番号	③構成 要素 ④部材
	点検結果	・点検日 ・損傷の種類 ・損傷の程度 ・判定区分	
活用場面 4 地元説明、協議	基本属性情報以外 は不要		
活用場面 5 資料検索	資料保存場所のハ イパーリンク	・設計情報へのハ イパーリンク ・協議情報へのハ イパーリンク ・施工記録へのハ イパーリンク ・測量情報へのハ イパーリンク ・土質調査情報への ハイパーリンク ・点検調書へのハ イパーリンク	①構造 物・施設 全体
		・設計図面へのハ イパーリンク ・施工図面へのハ イパーリンク ・補修記録へのハ イパーリンク	②構造体
活用場面 6 装置や部品等の 交換	装置・部品等の型 式等の情報	・メーカー ・型式 ・設置日	③構成 要素 ④部材

参考として、橋梁の属性情報のリストを**表 5.4** に示す。各種属性情報は、設計段階で入力フォーマットを作成し、外部参照するファイルのハイパーリンク先等も可能な限り整備し、施工、維持管理に流通することが望ましい。また、部材単位（階層 4）での属性情報の登録は、3 次元モデル成果物作成要領（案）の記載内容を参考に、任意とする（支承、点検施設、排水施設は、部材単位まで付与）。なお、**表 5.4** 及び**表 5.5** において、部材単位に基本属性情報を紐付けることとしているが、例示として記載しているため、活用場面に応じて利用属性情報を紐付けることとする。

属性情報の整理（鋼桁の例）

表5.4 属性情報の階層

階層の分類※4	階層 1 構造物・施設全体	階層 2 構造物	階層 3 構成要素	階層 4 部材
	橋梁	上部構造	主桁、横桁、横構、床板、舗装、対傾構	支承本体、沓座・台座
		下部構造（RC 橋台）	胸壁、堅壁、翼壁、フーチング、杭	
		下部構造（RC 橋脚）	柱・壁、梁、フーチング、隅角部・接合部、杭	
		上下部接続部	支承、落橋防止システム、伸縮装置	
		付属物	地覆、高欄、防護柵、排水施設、点検施設、添加物、遮音壁	配水管、排水樹、上部工検査路、下部工検査路、仮設物

表5.5 属性情報リスト

階層	基本属性情報	利用目的別属性情報					
		活用場面 1 （地下埋設物等の事故防止）	活用場面 2 （桁端部、支承部に関する諸課題への対応）	活用場面 3 （点検結果の視覚化、維持管理の効率化）	活用場面 4 （地元説明、協議の円滑化）	活用場面 5 （資料検索の効率化）	活用場面 6 （装置や部品等の交換）
橋梁 （階層 1）	・構造体種別 ・橋梁名称 ・フリガナ ・橋梁管理番号 ・管理者 ・位置情報					・設計情報保存場所へのハイパーリンク ・協議情報保存場所へのハイパーリンク ・施工記録保存場所へのハイパーリンク ・測量情報保存場所へのハイパーリンク ・土質調査情報保存場所へのハイパーリンク	
上部構造 （階層 2）	・参照橋梁名称 ・工種 ・工種記号 ・上部工構造形式区分 ・構造体名称 ・径間番号 ・施工日			・点検日 ・補修日		・設計図面保存場所へのハイパーリンク ・竣工図面保存場所へのハイパーリンク ・点検調書保存場所へのハイパーリンク ・補修記録保存場所へのハイパーリンク	
主桁・横桁・対傾構・横構 （階層 3）	・参照構造体名称 ・径間番号 ・部材種別 ・部材記号 ・部材番号 ・材料種別			・点検要素番号 ・点検日 ・損傷の種類 ・損傷の程度 ・判定区分			
床板 （階層 3）	・参照構造体名称 ・径間番号 ・部材種別 ・部材記号 ・材料種別			・点検要素番号 ・点検日 ・損傷の種類 ・損傷の程度 ・判定区分			
下部構造（橋台） （階層 2）	・参照橋梁名称 ・工種 ・工種記号 ・構造形式区分 ・構造形式区分記号 ・構造体名称 ・部材番号			・点検日 ・補修日		・設計図面保存場所へのハイパーリンク ・竣工図面保存場所へのハイパーリンク ・点検調書保存場所へのハイパーリンク ・補修記録保存場所のハイパーリンク	

階層	基本属性情報	利用目的別属性情報					
		活用場面 1 (地下埋設物等の事故防止)	活用場面 2 (桁端部、支承部に関する諸課題への対応)	活用場面 3 (点検結果の視覚化、維持管理の効率化)	活用場面 4 (地元説明、協議の円滑化)	活用場面 5 (資料検索の効率化)	活用場面 6 (装置や部品等の交換)
	・ 施工日						
胸壁・豎壁・翼壁・フーチング (階層 3)	・ 参照構造体名称 ・ 部材番号 ・ 部材種別 ・ 部材記号 ・ 材料種別			・ 点検要素番号 ・ 点検日 ・ 損傷の種類 ・ 損傷の程度 ・ 判定区分			
杭 (階層 3)	・ 参照構造体名称 ・ 部材番号 ・ 部材種別 ・ 部材記号 ・ 杭種別 ・ 支持機構						
上下接続部 (階層 2)	・ 参照橋梁名称 ・ 工種 ・ 工種記号 ・ 上部工構造形式区分 ・ 構造体名称 ・ 径間番号 ・ 施工日					・ 設計図面保存場所へのハイパーリンク ・ 竣工図面保存場所へのハイパーリンク ・ 点検調書保存場所へのハイパーリンク ・ 補修記録保存場所へのハイパーリンク	
支承 (階層 3)	・ 参照橋梁名称 ・ 径間番号 ・ 構造形式 ・ 構造記号 ・ 構造体名称			・ 点検日 ・ 補修日			
支承本体 (階層 4)	・ 参照構造体名称 ・ 部材種別 ・ 部材記号 ・ 構造形式 ・ 支承機能		・ 支承死荷重反力 ・ ウェブ補強材の強度	・ 点検要素番号 ・ 点検日 ・ 損傷の種類 ・ 損傷の程度 ・ 判定区分			・ メーカー ・ 型式 ・ 施工日 ・ 支承死荷重反力 ・ ウェブ補強材の強度
沓座 (階層 4)	・ 参照構造体名称 ・ 部材種別 ・ 部材記号			・ 点検要素番号 ・ 点検日 ・ 損傷の種類 ・ 損傷の程度 ・ 判定区分			
台座 (階層 4)	・ 参照構造体名称 ・ 部材種別 ・ 部材記号			・ 点検要素番号 ・ 点検日 ・ 損傷の種類 ・ 損傷の程度 ・ 判定区分			
落橋防止システム (階層 3)	・ 参照橋梁名称 ・ 径間番号 ・ 構造形式 ・ 構造記号 ・ 構造体名称			・ 点検日 ・ 補修日 ・ 損傷の種類 ・ 損傷の程度 ・ 判定区分			・ メーカー ・ 型式 ・ 施工日
伸縮装置 (階層 3)	・ 参照橋梁名称 ・ 下部工部材 ・ 構造形式 ・ 構造記号 ・ 装置種類 ・ 構造種類			・ 点検要素番号 ・ 点検日 ・ 損傷の種類 ・ 損傷の程度 ・ 判定区分			・ メーカー ・ 型式 ・ 施工日
付属物	・ 参照橋梁名称			・ 点検日		・ 設計図面保存場所へのハイパーリンク	

階層	基本属性情報	利用目的別属性情報					
		活用場面 1 (地下埋設物等の事故防止)	活用場面 2 (桁端部、支承部に関する諸課題への対応)	活用場面 3 (点検結果の視覚化、維持管理の効率化)	活用場面 4 (地元説明、協議の円滑化)	活用場面 5 (資料検索の効率化)	活用場面 6 (装置や部品等の交換)
(階層 2)	・工種 ・工種記号 ・上部工構造形式区分 ・構造体名称 ・径間番号 ・施工日			・補修日		・竣工図面保存場所へのハイパーリンク ・点検調書保存場所へのハイパーリンク ・補修記録保存場所へのハイパーリンク	
地覆 (階層 3)	・参照構造体名称 ・径間番号 ・部材種別 ・部材記号 ・材料種別			・点検要素番号 ・点検日 ・損傷の種類 ・損傷の程度 ・判定区分			
高欄 (階層 3)	・参照橋梁名称 ・径間番号 ・構造形式 ・構造記号 ・高欄種類			・点検要素番号 ・点検日 ・損傷の種類 ・損傷の程度 ・判定区分			・メーカー ・型式 ・施工日
防護柵 (階層 3)	・参照橋梁名称 ・径間番号 ・構造形式 ・構造記号 ・防護柵種類			・点検要素番号 ・点検日 ・損傷の種類 ・損傷の程度 ・判定区分			・メーカー ・型式 ・施工日
遮音壁 (階層 3)	・参照橋梁名称 ・径間番号 ・構造形式 ・構造記号 ・遮音壁種類			・点検要素番号 ・点検日 ・損傷の種類 ・損傷の程度 ・判定区分			・メーカー ・型式 ・施工日
排水施設 (階層 3)	・参照橋梁名称 ・径間番号 ・構造形式 ・構造記号 ・構造体名称						
排水管 (階層 4)	・参照構造体名称 ・部材種別 ・部材記号 ・排水管種類			・点検要素番号 ・点検日 ・損傷の種類 ・損傷の程度 ・判定区分			・メーカー ・型式 ・施工日
排水柵 (階層 4)	・参照構造体名称 ・部材種別 ・部材記号 ・排水柵種類			・点検要素番号 ・点検日 ・損傷の種類 ・損傷の程度 ・判定区分			・メーカー ・型式 ・施工日
地下埋設管 (階層 4)	・参照構造体名称 ・部材種別 ・排水管種類						・メーカー ・型式 ・施工日
点検施設 (階層 3)	・参照橋梁名称 ・径間番号 ・構造形式 ・構造記号 ・構造体名称						
上部工検査路 (階層 4)	・参照橋梁名称 ・径間番号			・点検要素番号 ・点検日			

階層	基本属性情報	利用目的別属性情報					
		活用場面 1 (地下埋設物等の事故防止)	活用場面 2 (桁端部、支承部に関する諸課題への対応)	活用場面 3 (点検結果の視覚化、維持管理の効率化)	活用場面 4 (地元説明、協議の円滑化)	活用場面 5 (資料検索の効率化)	活用場面 6 (装置や部品等の交換)
	・部材種別 ・材料種別 ・部材記号			・損傷の種類 ・損傷の程度 ・判定区分			
下部工検査路 (階層 4)	・参照橋梁名称 ・径間番号 ・部材種別 ・材料種別 ・部材記号			・点検要素番号 ・点検日 ・損傷の種類 ・損傷の程度 ・判定区分			
添加物 (階層 3)	・参照橋梁名称 ・構造種別 ・添加物種類 ・管径 ・管種 ・管理者						
仮設物 (階層 4)	・参照橋梁名称 ・構造種別 ・仮設物種類 ・長さ ・規格 ・管理者						

※4 3次元モデル成果物作成要領案（令和3年3月版）に示される階層単位を基本とする。

表5.5 基本属性情報のサンプル（入力例）

	階層※5	属性項目	入力例
基本属性情報	階層 1 橋梁	構造体種別	橋梁
		橋梁名称	〇〇橋
		フリガナ	〇〇バシ
		橋梁管理番号	1833583152900000
		管理者	〇〇国道事務所〇〇出張所
		位置情報	北緯〇度〇分〇秒、東経〇度〇分〇秒
	階層 2 上部構造	参照橋梁名称	〇〇橋
		工種	上部工
		工種記号	S
		上部工構造形式区分	単純鋼非合成鈹桁橋
		構造体名称	S1
		径間番号	1
		施工日	2015/〇/〇
	階層 3 主桁	参照構造体名称	S1
		径間番号	径間 1
		部材種別	主桁
		部材記号	Mg
		部材番号	1
		材料種別	鋼
	階層 3 支承	参照橋梁名称	〇〇橋
		径間番号	1
		構造形式	支承
		構造記号	Be
	階層 4 支承本体	構造体名称	Be0101
		部材種別	支承本体
		部材記号	Bh
		構造形式	ゴム支承
		支承機能	可動
	階層 3 落橋防止システム	参照橋梁名称	〇〇橋
		径間番号	1
		構造形式	落橋防止システム
		構造記号	Bs
		構造体名称	Bs0101
		部材種別	落橋防止装置
		材料種別	PC 鋼材
		部材記号	Sf
		装置種類	PC 連結

※5 階層分けした属性情報の付与機能がないソフトウェアにおいては、1 つの構造体、構成要素、部材に対して各階層の属性情報を付与する。なお、表 5.5 に記載しているのは各階層の基本属性情報を付与した例である。

表5.6 利用属性情報のサンプル（入力例）

	階層※6	属性項目※7	入力例
利用属性情報	階層 1 橋梁	設計情報保存場所へのハイパーリンク	¥¥〇〇¥〇〇¥〇〇
		協議情報保存場所へのハイパーリンク	¥¥〇〇¥〇〇¥〇〇
		施工記録保存場所へのハイパーリンク	¥¥〇〇¥〇〇¥〇〇
		測量情報保存場所へのハイパーリンク	¥¥〇〇¥〇〇¥〇〇
		土質調査情報保存場所へのハイパーリンク	¥¥〇〇¥〇〇¥〇〇
	階層 2 上部工	点検日	2014/〇/〇
		補修日	2015/〇/〇
		設計図面保存場所へのハイパーリンク	¥¥〇〇¥〇〇¥〇〇
		竣工図面保存場所へのハイパーリンク	¥¥〇〇¥〇〇¥〇〇
		点検調書保存場所へのハイパーリンク	¥¥〇〇¥〇〇¥〇〇
		補修保存場所へのハイパーリンク	¥¥〇〇¥〇〇¥〇〇
	階層 3 主桁	点検要素番号	101
		点検日	2015/〇/〇
		損傷の種類	腐食
		損傷の程度	d
		判定区分	C
	階層 3 支承	点検日	2014/〇/〇
		補修日	2015/〇/〇
	階層 4 支承本体	支承死荷重反力	1200kN
		ウェッブ補強材の強度	2000kN
		点検要素番号	101
		点検日	2015/〇/〇
		損傷種類	機能障害
		損傷の程度	e
		判定区分	M
		メーカー	〇〇（株）
		型式	水平力分散ゴム支承
		施工日	2015/〇/〇
	階層 3 落橋防止システム	点検日	2014/〇/〇
		補修日	2015/〇/〇

※6 階層分けした属性情報の付与機能がないソフトウェアにおいては、1つの構造体、構成要素、部材に対して各階層の属性情報を付与する。なお、表 5.6 に記載しているのは各階層の利用属性情報を付与した例である。

※7 参照資料の保存場所とは、BIM/CIM モデルの ATTRIBUTE フォルダの中に設置したそれぞれのデータが格納されたフォルダのことである。

(5) 参照資料の付与

参照資料は、3次元モデルを補足する情報として、外部フォルダに2次元図面や品質・出来形管理の帳票等の対象ファイルを格納し、3次元モデルからその対象ファイルへのハイパーリンクを設定し管理する。

参照資料は、構造全体（階層1）及び構造体（階層2）及び構成要素（階層3）に対して付与するものとし、部材（階層4）は、対象となる構成要素によって任意とする。また、現状の設計・工事段階の資料は、構造全体（階層1）または構成体（階層2）で取りまとめることが多いことから、設計段階、施工段階では、構造全体、構成体から参照資料に対してハイパーリンクを設定する。そして、任意の地点に属性情報を登録したい場合、任意の地点にポイントを生成し、そのポイントに対して属性情報を紐付ける、なお、ポイントを作成できないBIM/CIMソフトウェアの場合、任意の地点にオブジェクトを作成し、そのオブジェクトに属性情報を紐付ける。

外部フォルダに保存した参照資料を3次元モデルに紐付ける方法を示す。3次元モデルと参照資料とのリンク方法は、3次元モデルから対象のファイルとのハイパーリンクを設定するタグを活用する方法と3次元モデルから参照資料が格納されているフォルダとのハイパーリンクを設定する2つの方法がある。ただし、3次元モデルとフォルダとのハイパーリンクを設定する場合、特定のBIM/CIMソフトウェアを利用する必要があるため、本仕様では各フォルダへのパスを記載した外部参照ファイル※8（Excelファイル）を作成し、3次元モデルと外部参照ファイルとのリンクを設定する。なお、以下にリンク方法の検討に当たっての基本条件を示す。

※8：外部参照ファイル

ハイパーリンク先である外部参照先のリスト（インデックス）を記載したExcelファイルであり、外部参照ファイルが担う役割は以下の3つに分類される。なお、外部参照ファイルに記載する各フォルダへのハイパーリンクは、Excelのリンク付与機能を活用する。

- ① 3次元モデルから外部参照ファイルを経由して、参照先であるデータが格納されたフォルダに遷移する
- ② 参照先のフォルダが複数ある場合に、外部参照ファイルにハイパーリンク先のリスト（インデックス）を確認する
- ③ 点検段階のデータを時系列で比較することを目的に、過年度の対象データが格納されているフォルダのハイパーリンクを外部参照ファイルにて一覧で確認する（点検段階のみ）

なお、外部参照ファイルの命名規則については、図5.1のように、他の外部参照ファイルとの区別がつくように工夫して設定することが望ましい。例えば、設計段階であれば“2019年度_〇〇設計_上部工”といったファイル名が想定される。

ファイル名は、長くなりすぎないように工夫する必要がある（Windowsのファイル名の長さは最大255文字、フォルダ名を含めたパス名で259文字という制限あり）。

<外部参照ファイルの命名規則の例>

【 設計段階や施工段階の場合 】

年度_記録したフェーズ名（業務名）_オブジェクト（例：構造全体、上部構造）

【 点検段階の場合 】

年度_点検の種類_オブジェクト（例：構造全体、上部構造、ポイント）

図 5.1 外部参照ファイルの命名規則の例

【基本条件】

- 参照資料の区分として、構造全体、構造体、構成要素、部材に分けているが、設計段階、施工段階の情報は構造全体または構造体単位で記録されることが多いことから、設計段階、施工段階で発生する参照資料と 3 次元モデルとのハイパーリンクは、構造体までに留める事を基本とする。
- システム構成は、BIM/CIM ソフトウェアと参照資料を保存する情報共有サーバからなるものとし、BIM/CIM ソフトウェアのハイパーリンク機能を用いて各種情報を紐付ける。
- 3 次元モデルと参照資料をセットで利用することが望ましいが、外部保存した情報共有サーバのみでも情報の管理が容易となるように留意する。なお、情報共有サーバは、フォルダ構造での管理を想定しており、基本的なフォルダ構造については、(5) で記載している図 5.2 及び図 5.3 を前提とする。
- 多径間を有する橋梁上部工は、設計段階、施工段階における参照資料は一連の連続した構造体単位で取りまとめられているため、維持管理段階で利用しやすいように点検部材単位で分割された構造体（径間単位）に紐付けることができない。このため、構造全体に紐付けることを基本とする。また、点検記録は、径間ごとに管理されているため、径間ごとに管理されている記録と構造全体で管理されている点検調書を整合させることが望ましいが、現時点で難しい。このため、径間単位で記録される点検調書等の情報は、構造全体に紐付けることとする。
- 参照資料は、フォルダ構造で管理することとする。各プロセスにおいて、データを記録する単位や紐付ける単位は多少異なるが、フォルダ構造の基本構造は、図 5.1 及び図 5.2 を想定する。データフォルダ及びデータファイルについては、データによって紐付けるべきオブジェクトが変わることが想定される。例えば、施工記録は、参照頻度が少ないため、施工記録を記録する単位構造全体（階層 1）または構成体（階層 2）の階層下にデータフォルダ及びデータファイルを格納する。

＜基本的なフォルダ構造の例＞（ATTRIBUTE フォルダの中のフォルダ構造の例）＞

構造物名称：橋梁名及び橋梁のID

└ プロセス：設計、施工、点検、補修といった建設生産プロセス

└ 業務・工事：業務や工事の発注単位（例：〇〇予備設計、●●上部工工事等）

└ オブジェクト：階層（構造全体、構造体、構成要素、部材、ポイント単位）

└ データフォルダ※9：データフォルダ（例：竣工図、損傷写真、報告書等）

図 5.2 基本的なフォルダ構造の例

＜点検写真、損傷図等のフォルダ構造の例＞（ATTRIBUTE フォルダの中のフォルダ構造の例）＞

構造物名称：橋梁名及び橋梁のID

└ プロセス：点検、補修といった建設生産プロセス

└ オブジェクト1：階層（ポイント）

└ オブジェクト2：損傷、補修箇所（ポイント番号等）

└ データフォルダ※9：データフォルダ（例：損傷図、損傷写真、補修写真等）

図 5.3 点検写真、損傷図等のフォルダ構造の例

※9 データフォルダの中のファイル命名規則は、記録日時_オブジェクト名等、他のデータとの区別がつくように工夫して設定することが望ましい。なお、データベース等と連携し、共通のIDで管理することができれば、情報の登録手間の削減、検索性の効率化が期待される。

3次元モデルと参照資料とのリンクについて、設計段階、施工段階の事例と点検段階の事例を以下に提示する。設計段階、施工段階のデータは、維持管理段階での参照頻度は低く、問題が発生した際に情報を参照できれば良いということを踏まえたフォルダ構造・情報の紐付け方を行う（以下の紐付け方式1）。一方で、点検段階のデータは、過去の点検結果との比較を迅速に行う必要があるため、時系列で点検結果を比較しやすい環境を想定したフォルダ構造及びデータの紐付け方を行う（以下の紐付け方式2）。

紐付け方式1：設計段階、施工段階の資料の維持管理段階での参照イメージ

紐付け方式2：点検段階の資料の維持管理段階での参照イメージ

■紐付け方式 1： 設計段階、施工段階の資料の維持管理段階での参照イメージ

概要：

情報共有サーバのフォルダ構造は、(5) で整理した図 5.2 を基本とする。ただし、フォルダ構造のオブジェクト単位のフォルダは、参照頻度の観点から設計段階、施工段階のデータを構成要素単位まで分類する必要はないため、構造体単位までで作成することとする。なお、設計段階、施工段階のデータは、成果品を構造全体に紐付けるパターン（A パターン）と成果品を構造体単位に分類するパターン（B パターン）をデータ登録者が選択できるフォルダ構造としている。維持管理段階での情報の検索性を考慮した場合、B パターンを推奨するが、参照頻度の観点から A パターンでの登録についても想定している。

3 次元モデルと情報共有サーバに保存した参照資料の紐付けは、構造全体もしくは構造体の単位で参照資料のフォルダのハイパーリンク先を示した外部参照ファイルを作成して行う。資料を検索するときは、構造全体もしくは構造体名が書かれたハイパーリンク機能を有するタグ※10 をクリックし、そのオブジェクトに関連する参照資料が格納されたフォルダをリスト化したエクセルファイルを開く（作業①）。そのリストの中から必要な情報の保存先を示したフォルダのハイパーリンクをクリックして資料を参照する（作業②）。

※10 タグ：3 次元モデルに参照資料を紐付ける際に利用する。タグをクリックすると参照資料が開く。

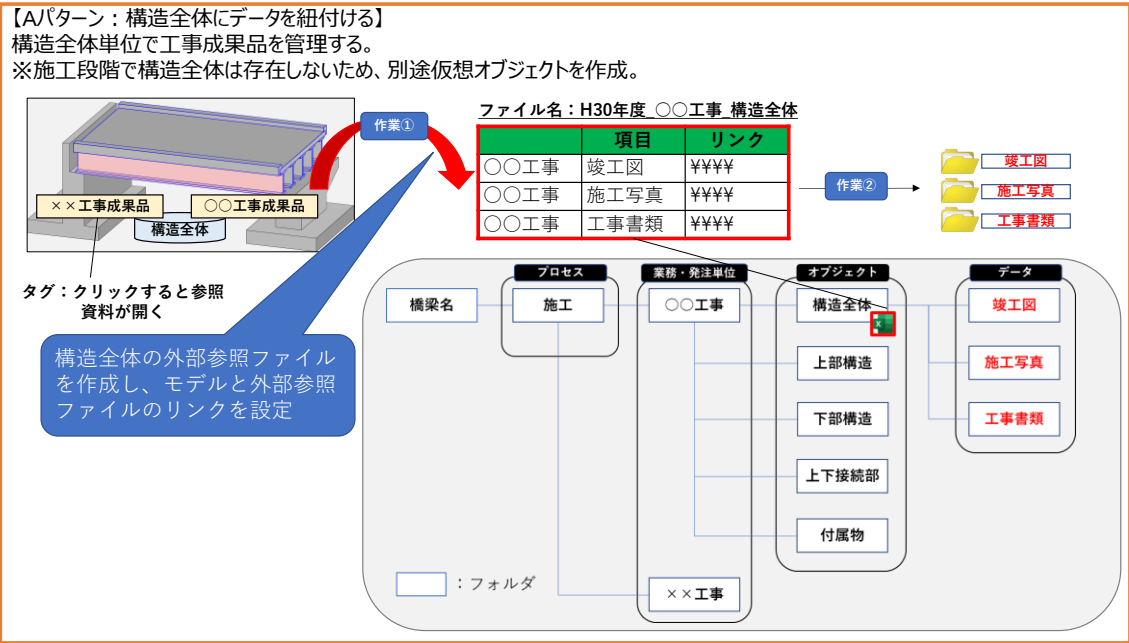


図 5.4 紐付け方式 1（A パターン） 概念図

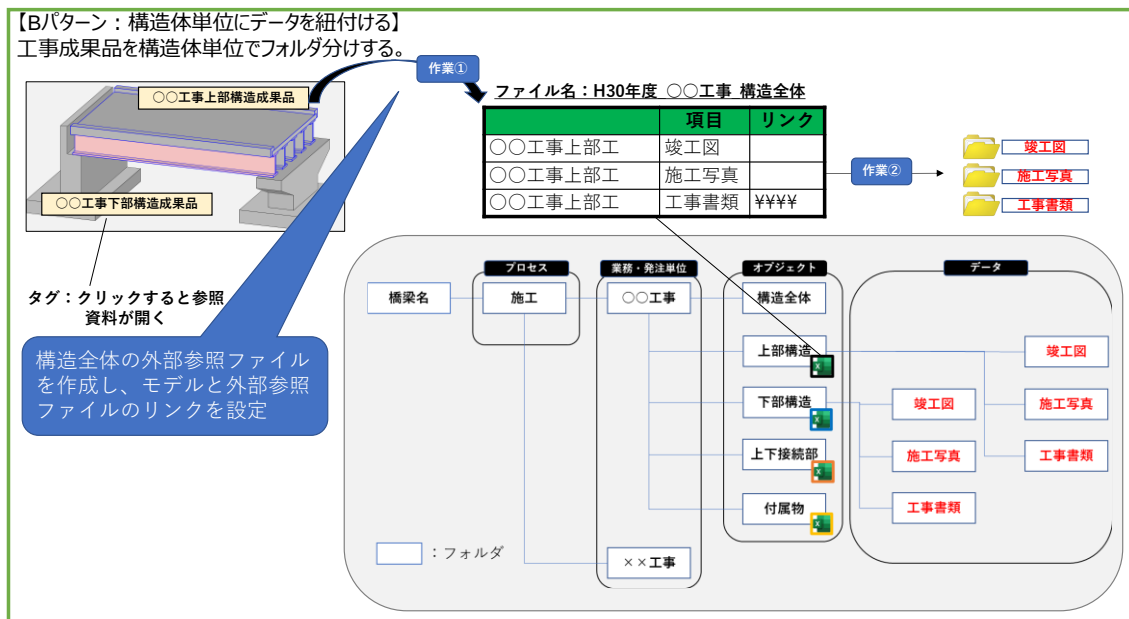


図 5.5 紐付け方式 1 (B パターン) 概念図

■紐付け方式 2：点検段階の資料の維持管理段階での参照イメージ

概要：

情報共有サーバのフォルダ構造は、(5) で整理した図 5.3 を基本とする。ただし、点検段階のデータ（損傷図、点検写真）は、ポイント単位でデータを紐付けるため、ポイントフォルダを作成することとする。ポイントフォルダは、図 5.6 に示すとおり、各ポイントでフォルダ（例、ポイント 1、ポイント 2）を作成し、そのポイントに紐付ける参照資料を格納する。

3 次元モデルとフォルダのハイパーリンク機能を有する外部参照ファイルは、フォルダ構造のオブジェクト単位で作成し、フォルダに格納する。外部参照ファイルは、点検を実施する際、前回の点検で作成された外部参照ファイルに今回の点検記録を保存したフォルダのハイパーリンク先を追記し、更新していくことを想定する。これにより、外部参照ファイルにて、時系列でデータを確認することが可能となる。また、維持管理段階の点検業者は、過去の点検の結果が格納されたフォルダを確認することなく、点検記録を格納することが可能となる。

3 次元モデルから参照資料を検索する際は、方式 1 と同様に、構造全体もしくは構造体名が書かれたハイパーリンク機能を有するタグをクリックし、そのオブジェクトに関連する参照資料が格納されたフォルダをリスト化したエクセルファイルを開く（作業①）。そのリストの中から必要な情報の保存先を示したフォルダのハイパーリンクをクリックすることでフォルダを開き（作業②）、必要な資料を探す。

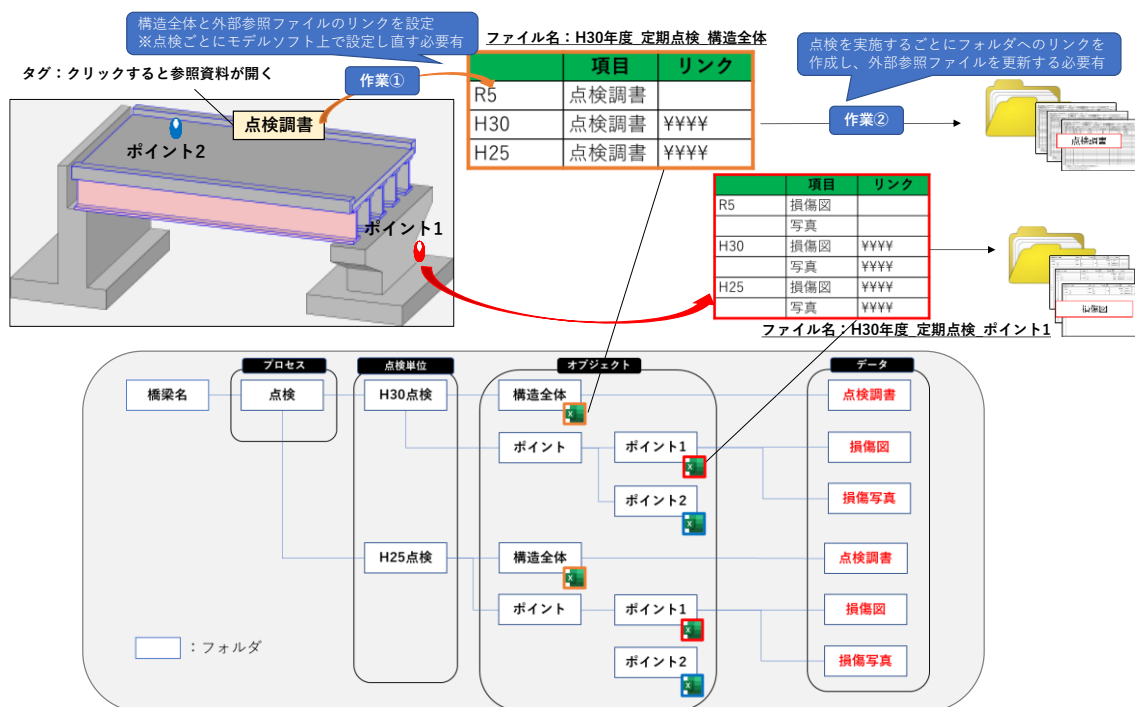


図 5.6 紐付け方式 2 概念図

【今後の課題】

紐付け方式 1 及び紐付け方式 2 に示した概念図は現在の一般的な BIM/CIM ソフトウェアで、3 次元モデルと参照資料とのハイパーリンクが付与可能な方法として設定した。BIM/CIM による維持管理の活用場面としては 3 次元モデル上の構造体や部材ごとのモデルに関連する属性情報の確認が容易にできることが期待されている。参照資料を管理する単位または記録される単位で分類し、その単位で 3 次元モデルに紐付けるべきであるが、現在のツールや電子納品の方法では多大な手間がかかることが想定される。

今後の技術的な課題としては、全国道路橋データベースシステムや橋梁管理カルテ等との連携や関連ツールの開発等、以下の課題があげられる。

点検段階での課題

- 3 次元モデルに属性情報を構造体単位や構成要素単位等で紐付ける場合、登録作業を効率化するため、点検調書を作る際に利用する橋梁管理カルテとの紐付けが必要である。

その他の課題

- 属性情報の一元管理、原本性確保の観点から、各種属性情報は極力全国道路橋データベースシステム等から引用することが望ましいと考える。これを実行するためのツールと保存場所等の運用方法について検討が必要である。
- 設計段階、施工段階で作成する BIM/CIM に各プロセスで記録された情報をそのプロセスにおいて登録する仕組み作りが必要。また、各事務所や機関がそのプロセスで BIM/CIM にアクセスすることができ、情報を登録・参照できるような環境の構築が必要である。
- ファイルを管理する方法として、フォルダ管理の他に、ファイルにメタデータを付与し、そのメタデータで検索が可能なオブジェクトストレージ形式※1 という管理方法がある。これを活用することにより、ファイルをフォルダ毎に分類することが不要になる。ただし、運用する上でのルールを策定することが必要である。

※1 オブジェクトストレージ形式：ファイルに ID とメタデータを付与し、構成により管理する方式である。（メタデータはファイル名には記載しない。フォルダ構造は設けず、メタデータのみで検索する。）オブジェクトストレージはデータが非構造化されており、Windows・Mac・Linux・Android・iOS 等のシステム利用環境に依存することなく利用できるため、クラウド上でデータ管理等する場合に有効とされている。

【用語集】

(1) BIM/CIM

BIM/CIM 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」「参照資料」を組合せたものを指す。なお「3 次元モデル成果物」は、本要領に基づき作成される業務成果物であり、BIM/CIM のうち、契約図書の要件を満たすものを指す。

(2) 3 次元モデル

3 次元で描画された形状モデル。単に「3 次元モデル」と表現される場合は、属性情報の有無は問わない。

(3) 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）、材料製品等の規格・仕様、数量、そのほか付与すべき情報）を指す。

(4) 参照資料

3 次元モデルを補足する（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」を指す。

(5) 情報共有サーバ

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

(6) BIM/CIM ソフトウェア

3 次元モデルを作成・統合するためのソフトウェア。たとえば、3DCAD 等の 3 次元モデルを作成することフォーマットが異なる複数の 3 次元モデルのデータを一つのデータに統合することが可能なソフトウェア。

(7) 基本属性情報

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

(8) 利用目的別属性情報

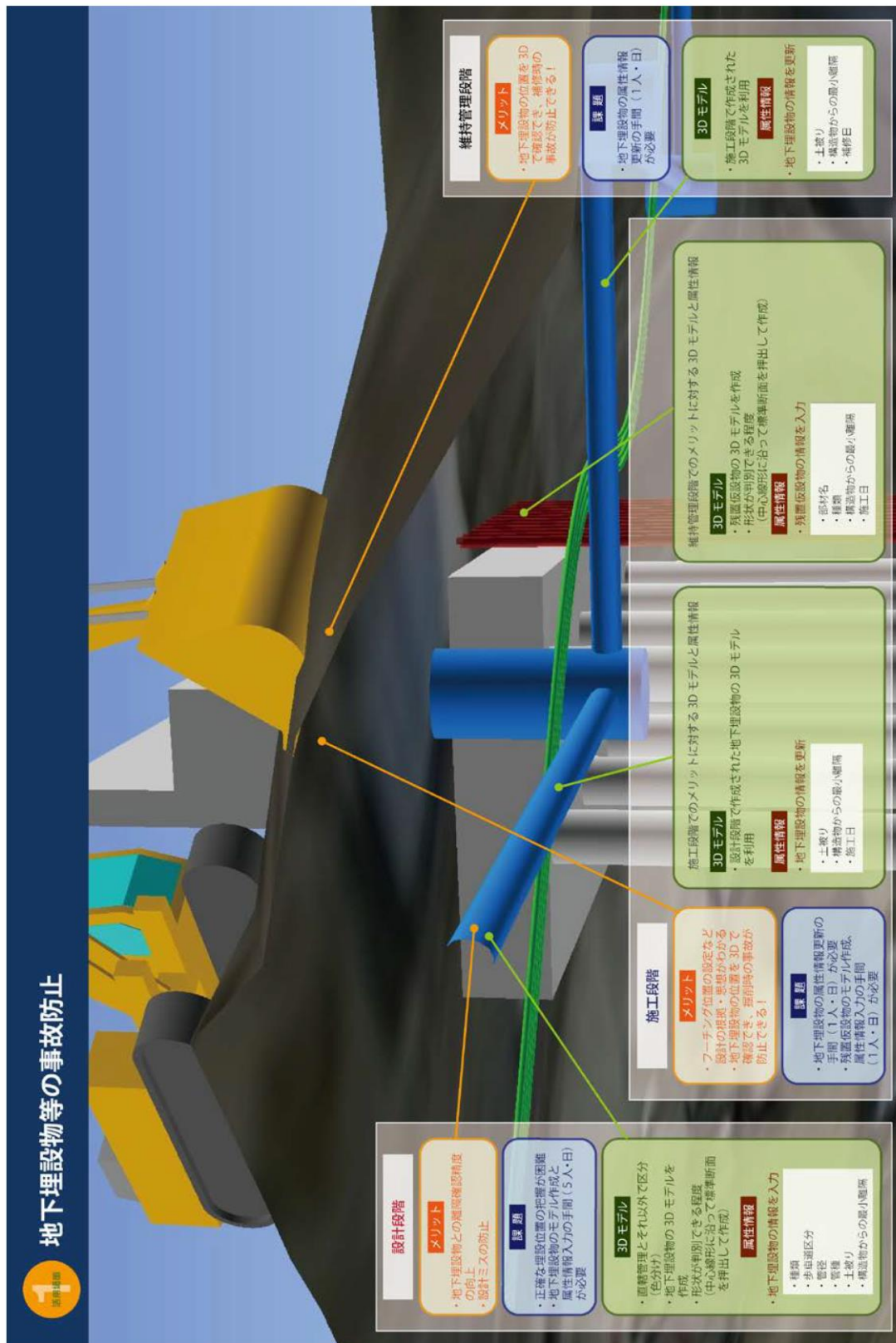
利用目的（活用場面）に応じて 3 次元モデルに付与すべき情報。

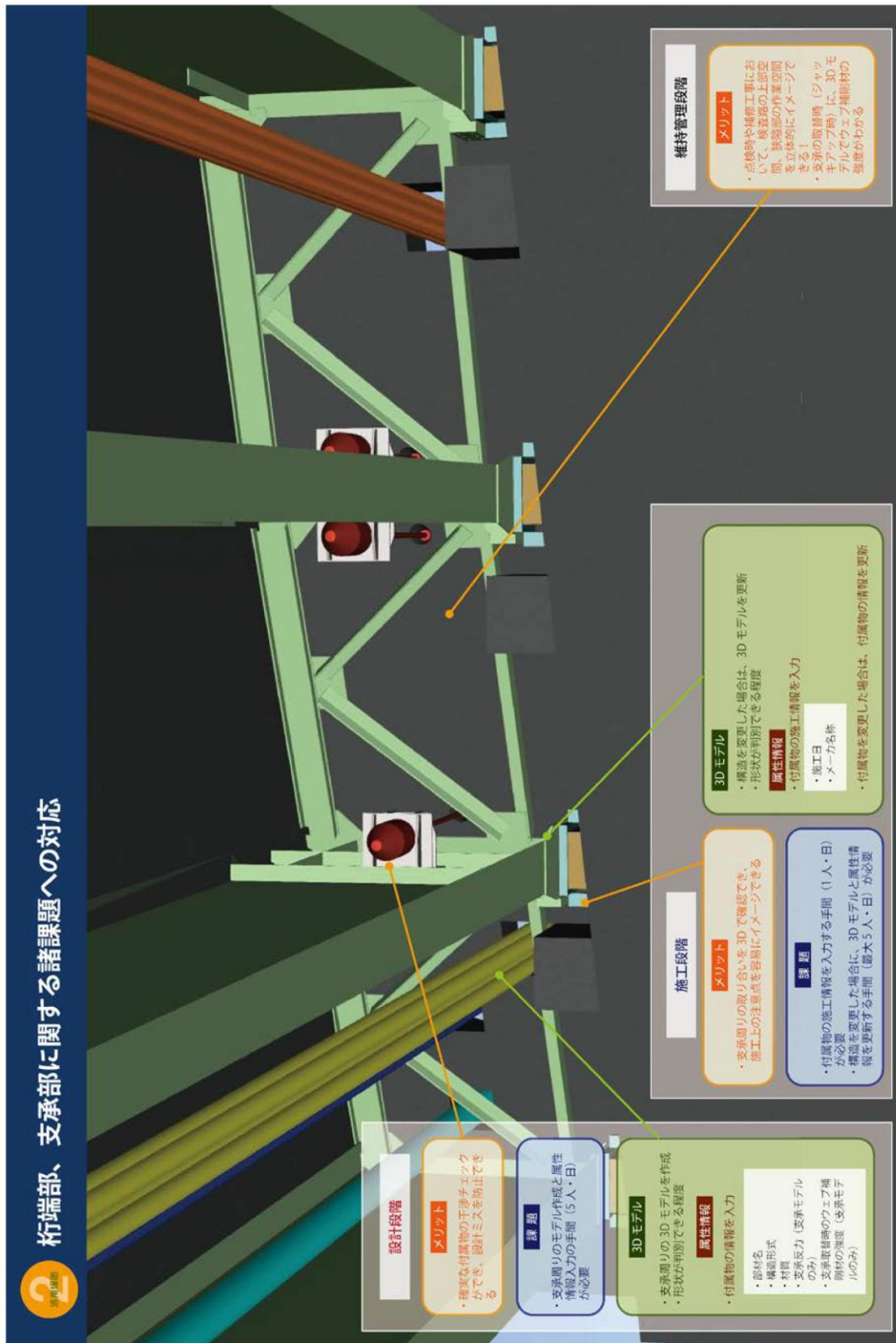
(9) 外部参照ファイル

リンク先の外部参照のリスト（インデックス）を記載したファイル。

【参考資料】

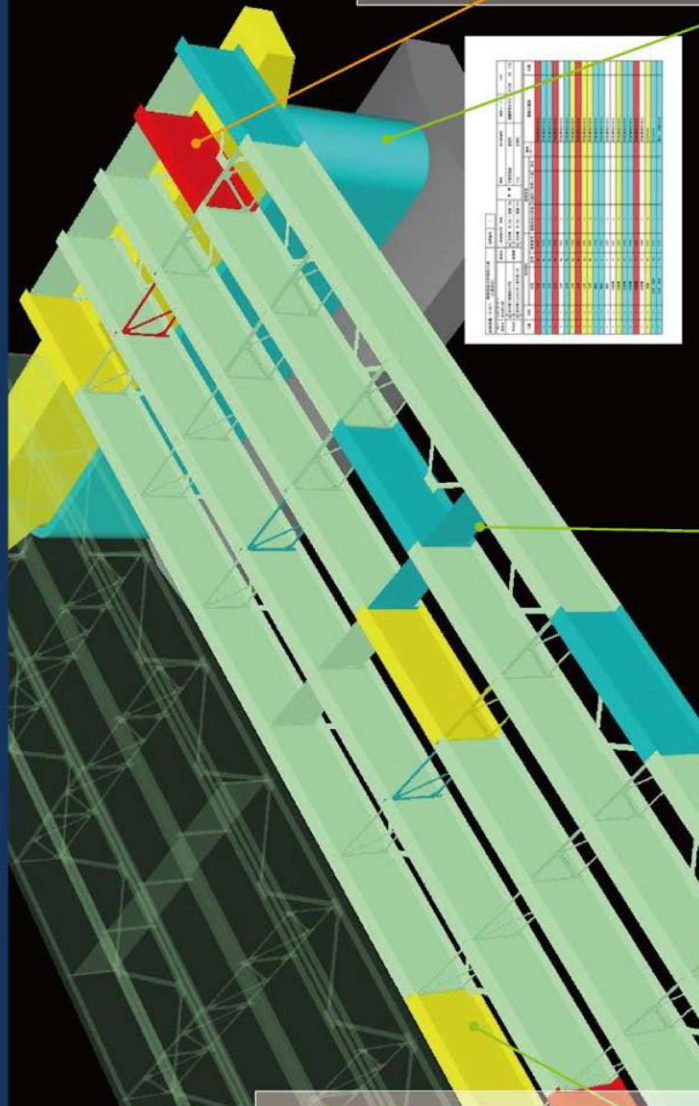
(1) 活用場面の説明パンフレット





2

点検結果の視覚化、維持管理の効率化



設計段階

課題

- 点検部位ごとに分割した橋梁のモデル作成と属性情報入力の手間（15人・日）が必要

3D モデル

- 既存の点検要領に準拠して、点検部位ごとに分割した橋梁の3Dモデルを作成
- 形状が判別できる程度（中心線に沿って標準断面を抽出して作成）
- 地形の3Dモデルも作成
- 橋梁へのアプローチが確認できる程度

属性情報

- 点検部位ごとの属性情報を入力（ソフトウェアに依存しない形式）

属性情報

- 部材名
- 区間番号
- 工種
- 材料
- 部材種別
- 点検の要素番号
- 溶接の区分（現場溶接 or 工場溶接）
- 部材内部の配置・配線の確認（写真・図面）
- 部材の管理番号（写真・図面の管理番号）

施工段階

課題

- 施工の属性情報入力の手間（1人・日）が必要
- 大幅に構造を変更した場合に、部材の3Dモデルと属性情報を更新する手間（最大15人・日）が必要

3D モデル

- 大幅に構造を変更した場合に、部材の3Dモデルを更新
- 形状が判別できる程度（中心線に沿って標準断面を抽出して作成）

属性情報

- 施工の情報を入力

属性情報

- 部材名
- 区間番号
- 工種
- 材料
- 部材種別
- 点検の要素番号

維持管理段階

メリット

- 部材の位置や履歴を3Dで確認できる
- 現場点検の箇所を重点的に点検するなど効率的な点検ができる
- 3Dモデルの属性情報で配置・配線状況がわかるため補修の切り回しの際に役立つ

課題

- 点検結果の属性情報入力の手間（1人・日）が必要

3D モデル

- 施工段階で作成された3Dモデルを利用

属性情報

- 各部位の点検結果の属性情報を入力

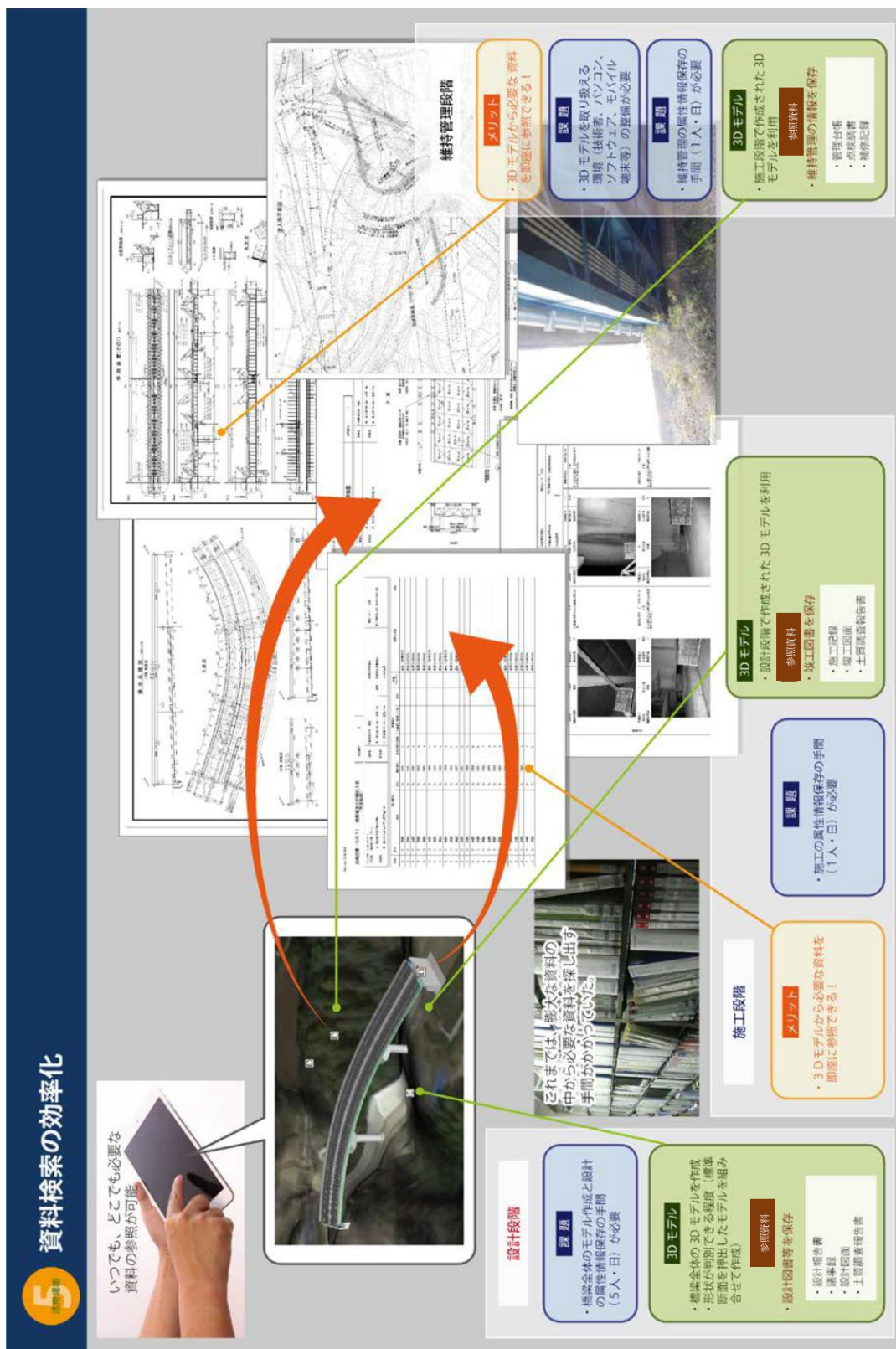
属性情報

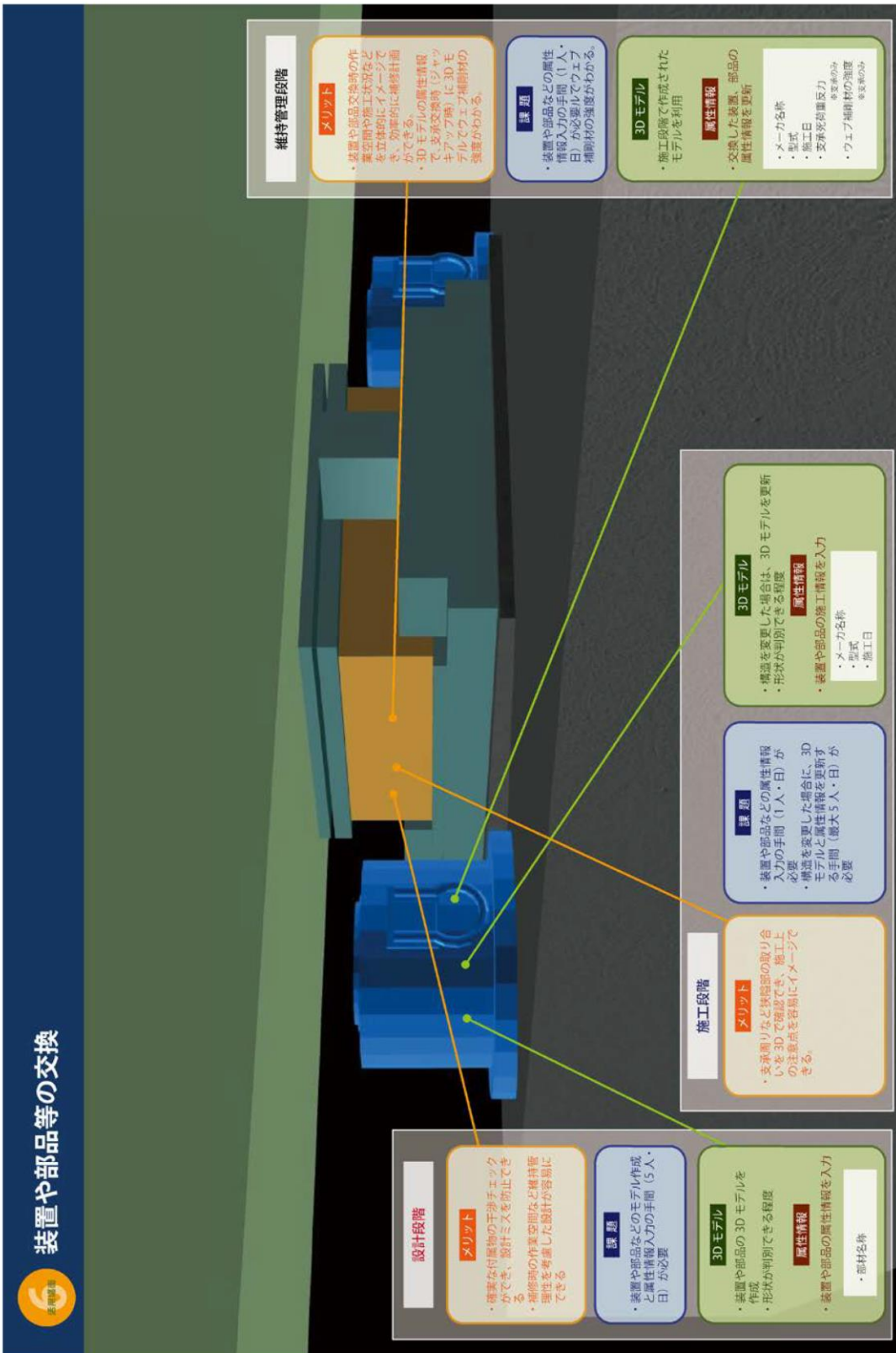
- 点検日
- 損傷の種類
- 損傷の程度
- 判定区分

【参考資料】



【参考資料】





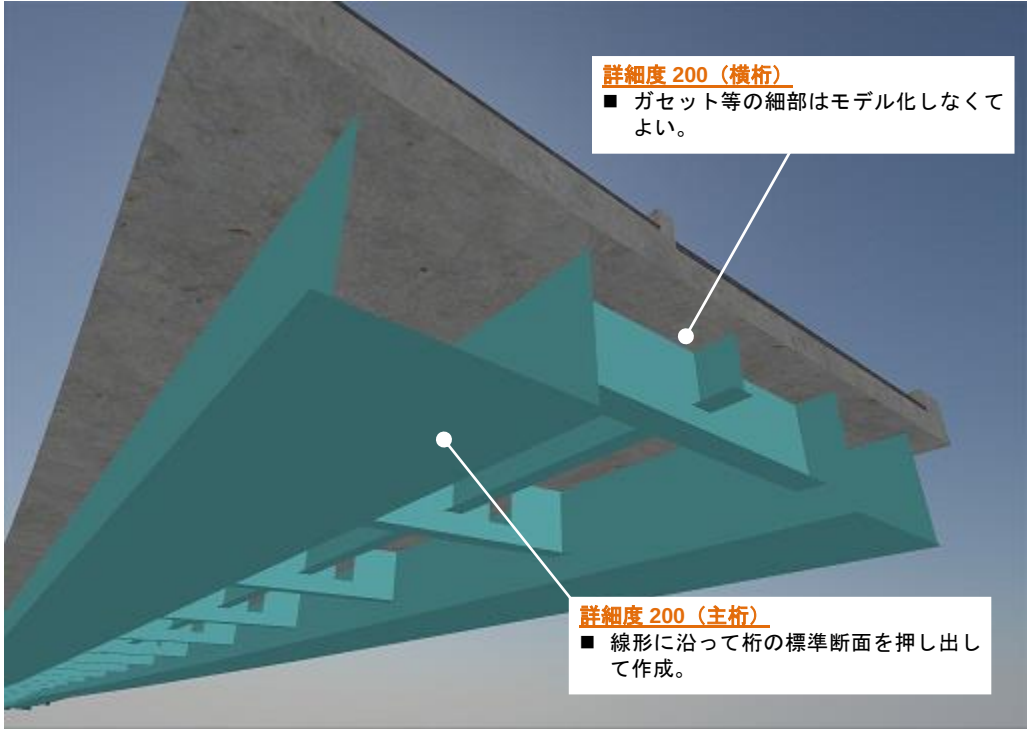
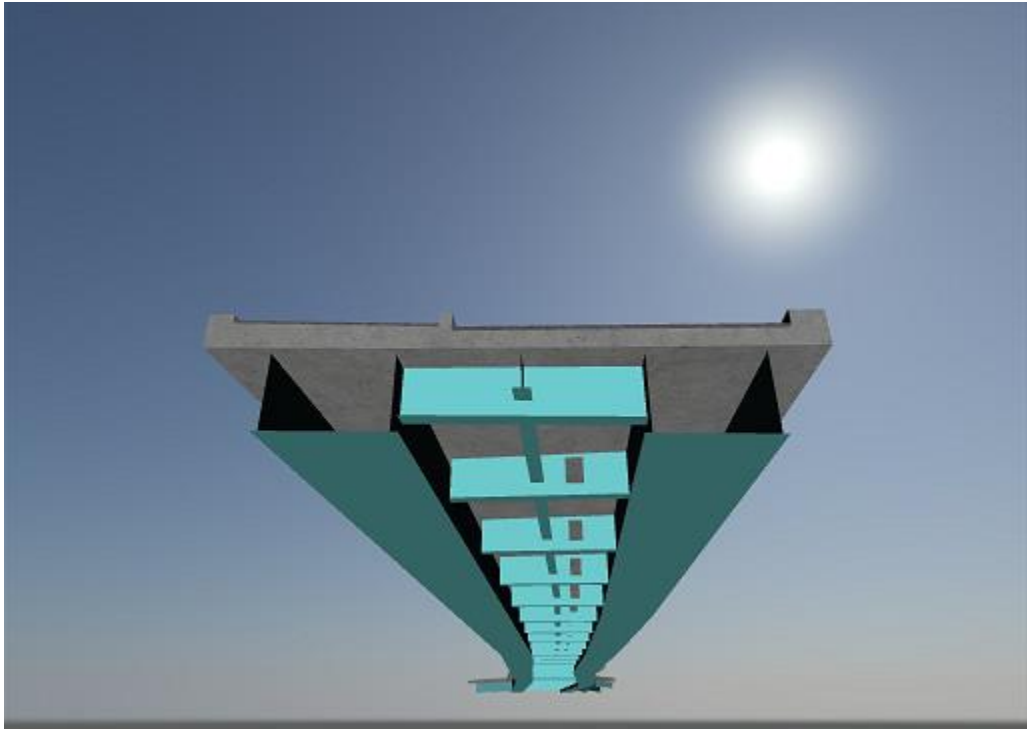
【参考資料】

(2) 部材ごとの詳細度

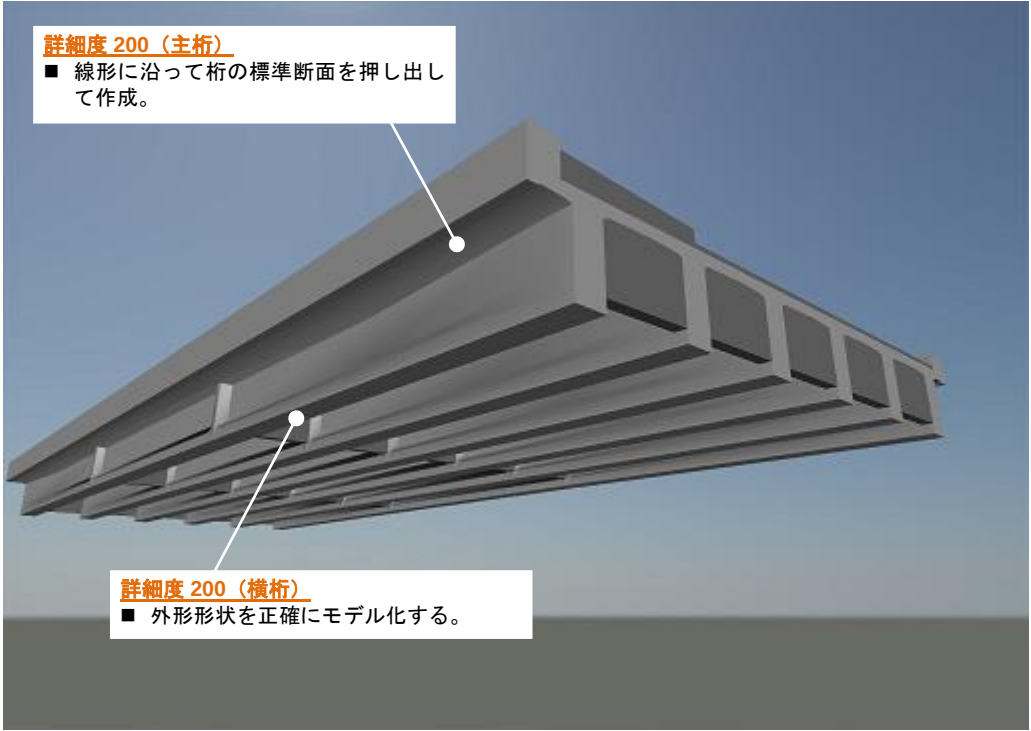
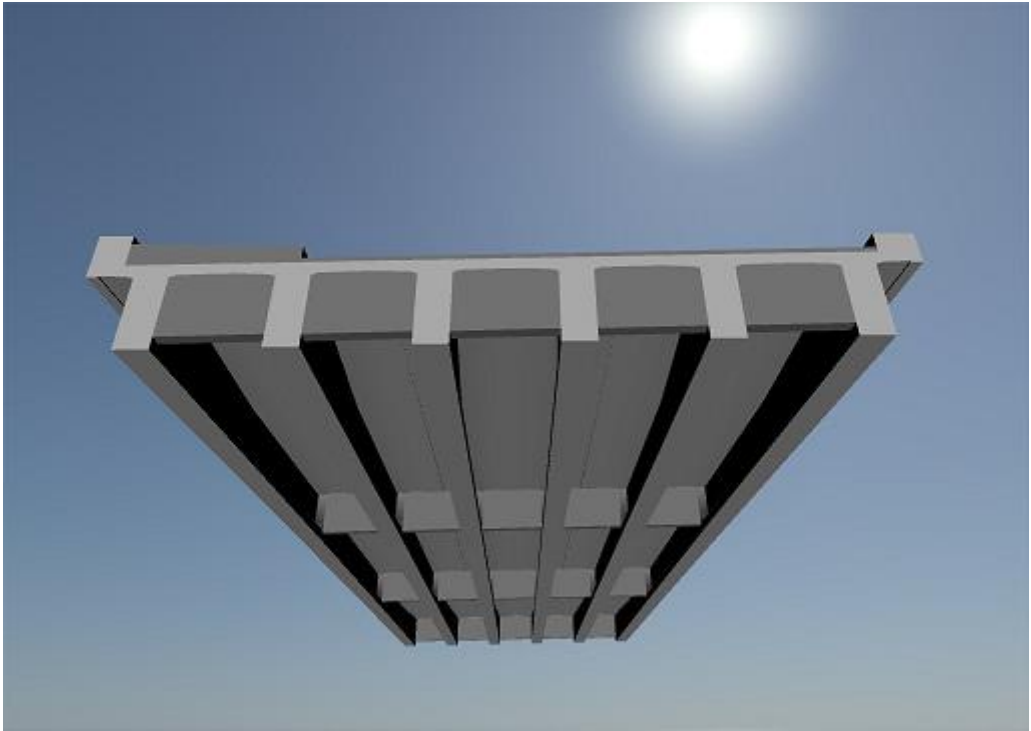
	部材名	詳細度のポイント
1	主桁	[詳細度 200]: 線形に沿って桁の標準断面を押出して作成。
2	横桁・横構	[詳細度 200]: ガセツド等の細かな部材はモデル化しなくてよい。 [詳細度 300]: ガセツドの外形形状もモデル化する。 ● ボルト、添接部等の細部はモデル化しなくてもよい。
3	縦桁	[詳細度 200]: 線形に沿って桁の標準断面を押出して作成。
4	床板	[詳細度 200]: 線形に沿って床板の標準断面を押出して作成。
5	舗装	—
(2)	下部工 (RC 橋台)	[詳細度 200]: 落橋防止システムや、その取付け部等は、モデル化しなくてもよい。 ● 主部材 (基礎、堅壁、胸壁) 以外の翼壁や踏掛け板等はモデル化しなくてもよい。 [詳細度 300]: 落橋防止システム取付け部 (開口) 等もモデル化する。 ● 主部材 (基礎、堅壁、胸壁) 以外の一部細部 (翼橋等) もモデル化する。
(2)	下部工 (RC 橋台)	[詳細度 200]: 外形形状を正確にモデル化する。 ● 落橋防止システムや、その取り付け部等は、モデル化しなくてもよい。
6	支承	[詳細度 200]: 概略形状の直方体モデルを作成。寸法は正確でなくてよい。 [詳細度 200]: 上査、下査、ゴム査等の主部材の寸法形状を正確にモデル化する。サイドブロック等の部品はモデル化しなくてもよい。 [詳細度 300]: ボルト等の細かな部品は、モデル化しなくてもよい。
7	落橋防止システム	[詳細度 200]: 概略形状の直方体モデルを作成。寸法は正確でなくてよい。 [詳細度 200]: ブランケット等もモデル化する。主部材以外はモデル化しなくてもよい。 [詳細度 300]: ブランケット等モデル化する。
8	伸縮装置	[詳細度 200]: 概略形状の直方体モデルを作成。寸法は正確でなくてよい。 [詳細度 200]: 細かな部品等はモデル化しなくてよい。
9	地覆	[詳細度 200]: 線形に沿って地覆の標準断面を押出して作成。
10	高欄	[詳細度 200]: 概略形状の直方体モデルを作成。寸法は正確でなくてよい。 [詳細度 200]: 線形に沿って、高欄の標準断面を押出して作成する。

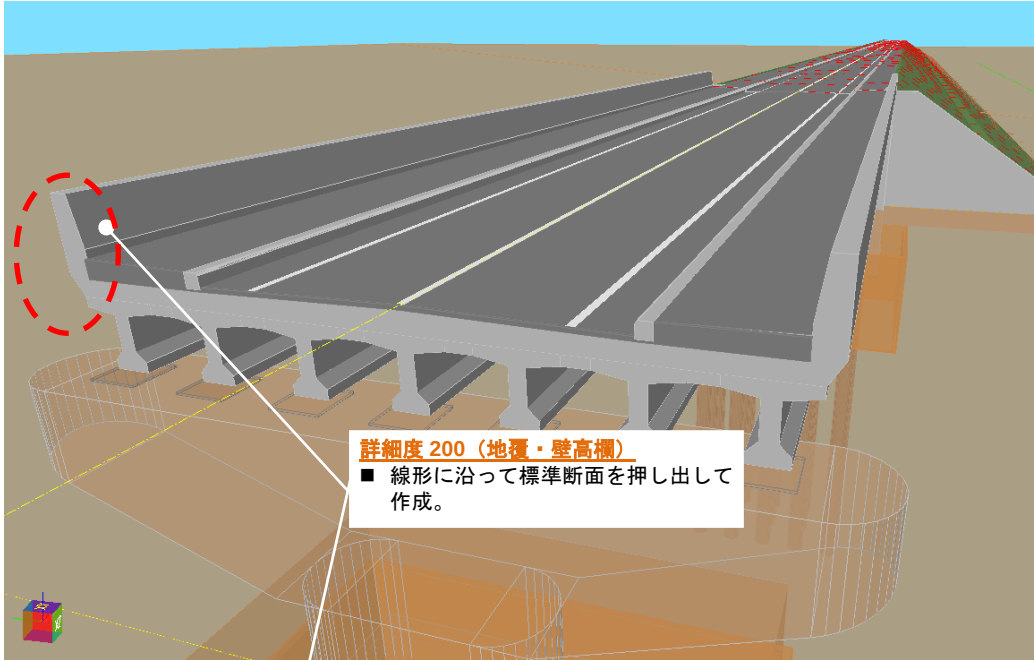
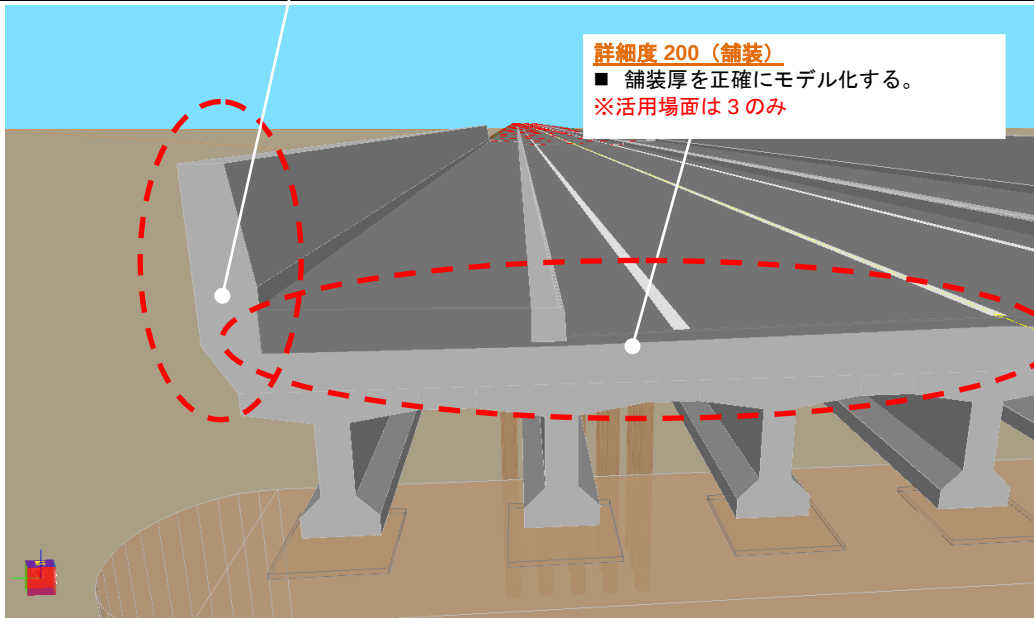
	部材名	詳細度のポイント
11	防護柵	[詳細度 200] : 概略形状の直方体モデルを作成。寸法は正確でなくてよい。 [詳細度 200] : 線形に沿って、防護柵の標準断面を押出して作成する。
12	排水施設	[詳細度 200] : 線形に沿って、標準断面を押出して作成する。 [詳細度 200] : 取付金具等の細かな部品はモデル化しなくてよい。
13	点検施設	[詳細度 200] : 手摺りや床版はモデル化する。 [詳細度 200] : 継手部等はモデル化しなくてもよい。
14	添架物	[詳細度 200] : 概略形状の直方体モデルを作成。寸法は正確でなくてよい。 [詳細度 200] : 取付金具等の細かな部品はモデル化しなくてよい。
15	遮音壁	[詳細度 200] : 概略形状の直方体モデルを作成。寸法は正確でなくてよい。 [詳細度 200] : 線形に沿って、高欄の標準断面を押出して作成する。

(3) 活用場面ごとの部材の詳細度のサンプルモデル

(1) 上部構造 (鋼橋：主桁・横桁)	【活用場面 4～6】	詳細度 200
 詳細度 200 (横桁) ■ ガセット等の細部はモデル化しなくてよい。 詳細度 200 (主桁) ■ 線形に沿って桁の標準断面を押し出して作成。		
		

(1) 上部構造（鋼橋：横桁）	【活用場面 2・3】	詳細度 300

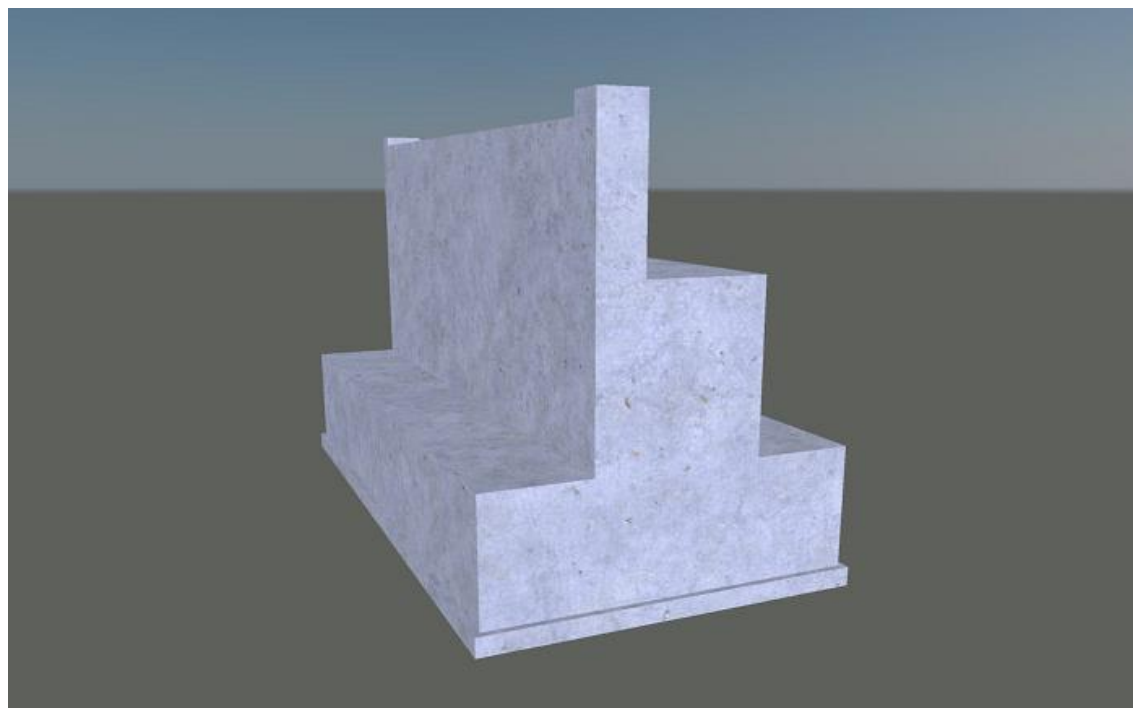
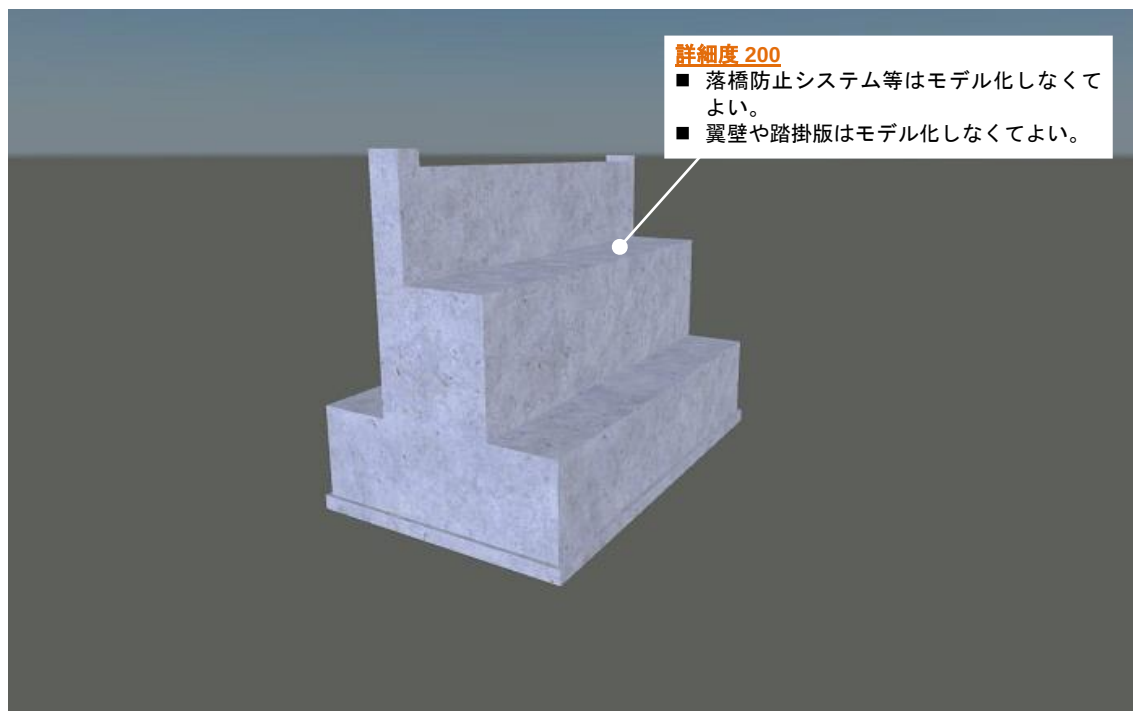
(1) 上部構造 (PC 橋：主桁・横桁)	【活用場面 2～6】	詳細度 200
 詳細度 200 (主桁) ■ 線形に沿って桁の標準断面を押し出して作成。 詳細度 200 (横桁) ■ 外形形状を正確にモデル化する。		
		

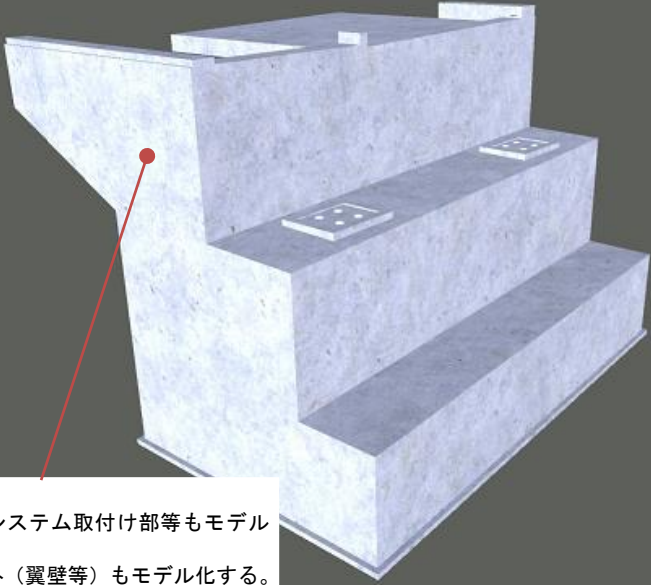
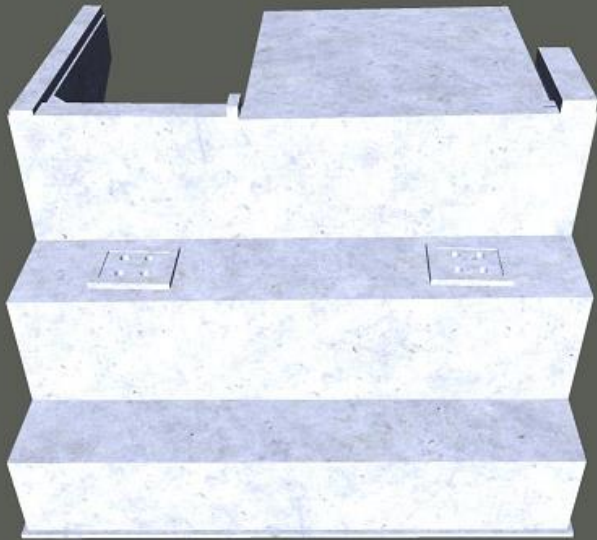
(1) 上部構造 (舗装※)	【活用場面 3～6】	詳細度 200
 詳細度 200 (地覆・壁高欄) ■ 線形に沿って標準断面を押し出して作成。		
 詳細度 200 (舗装) ■ 舗装厚を正確にモデル化する。 ※活用場面は 3 のみ		

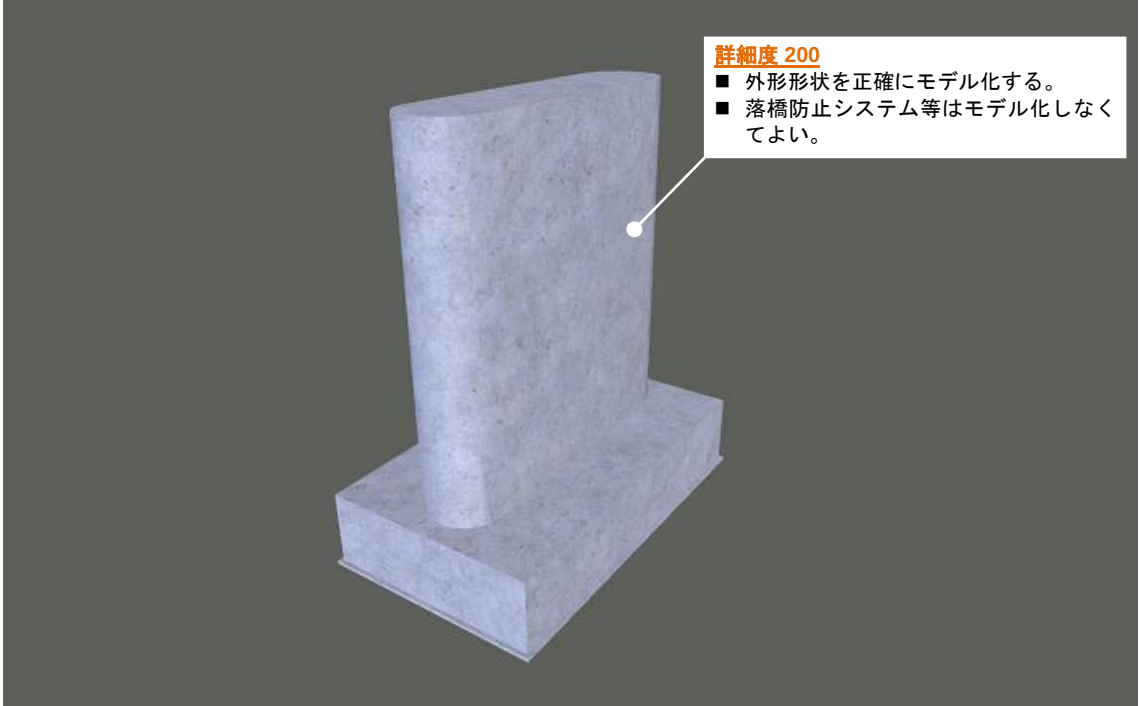
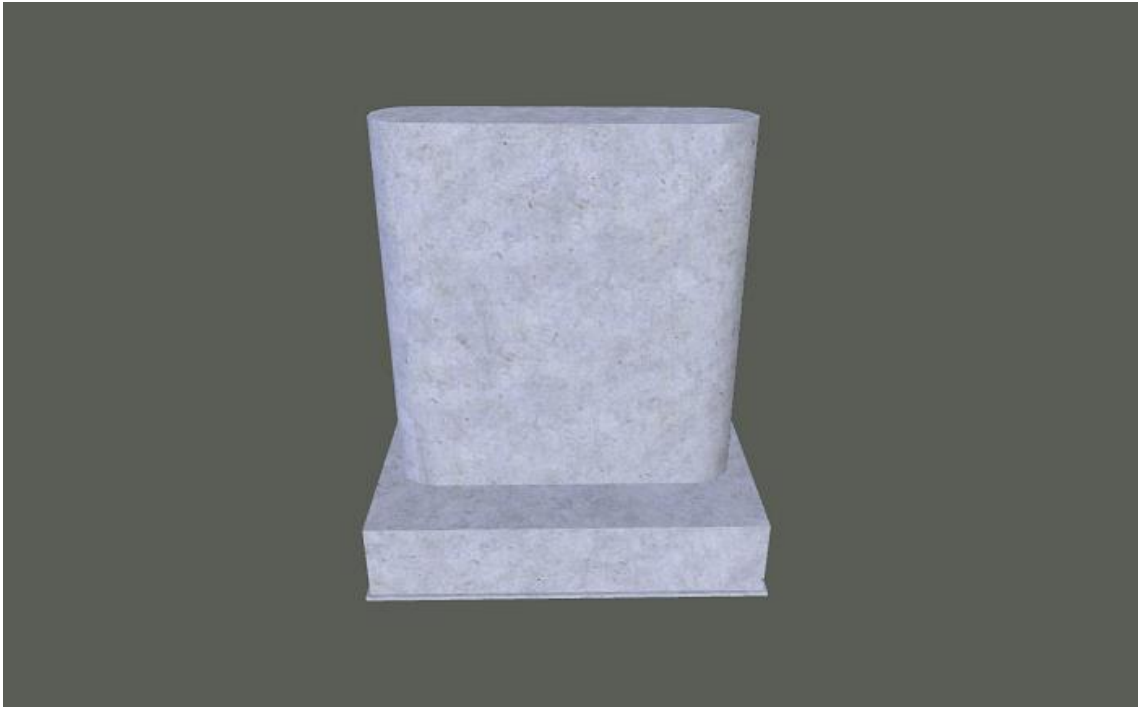
(2) 下部構造 (RC 橋台)

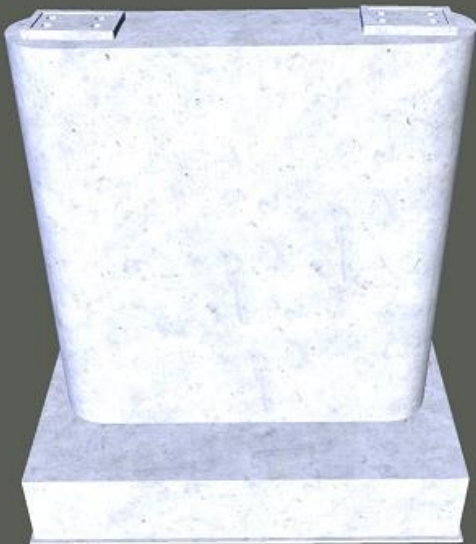
【活用場面 1・4～6】

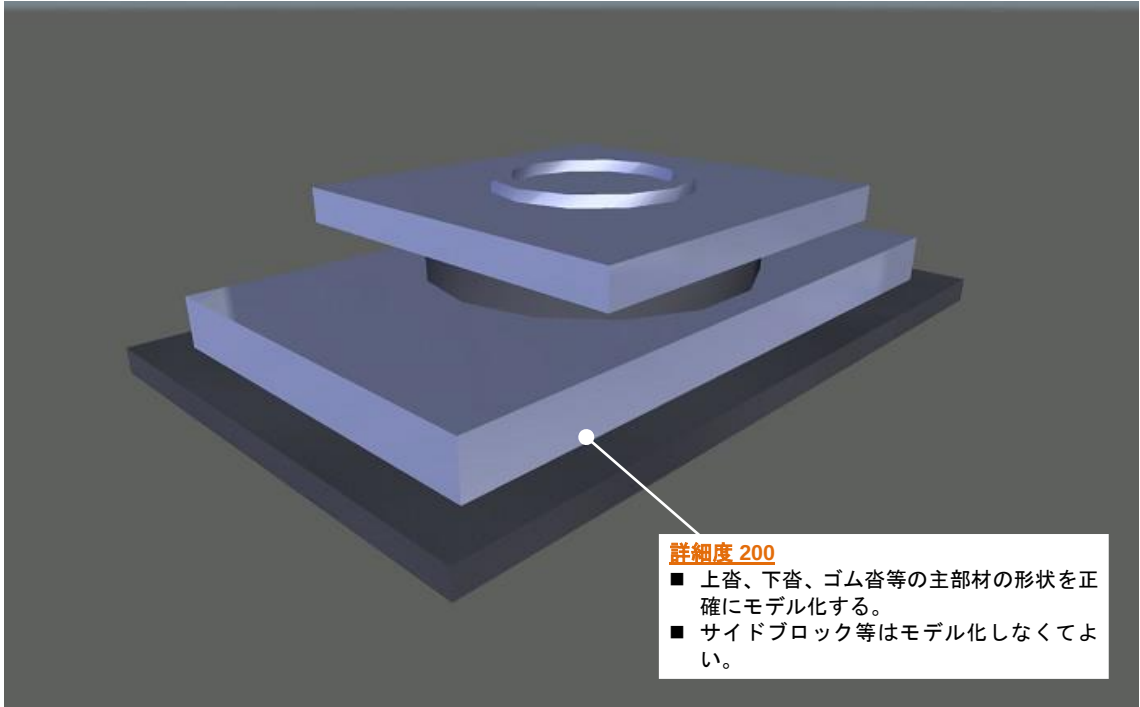
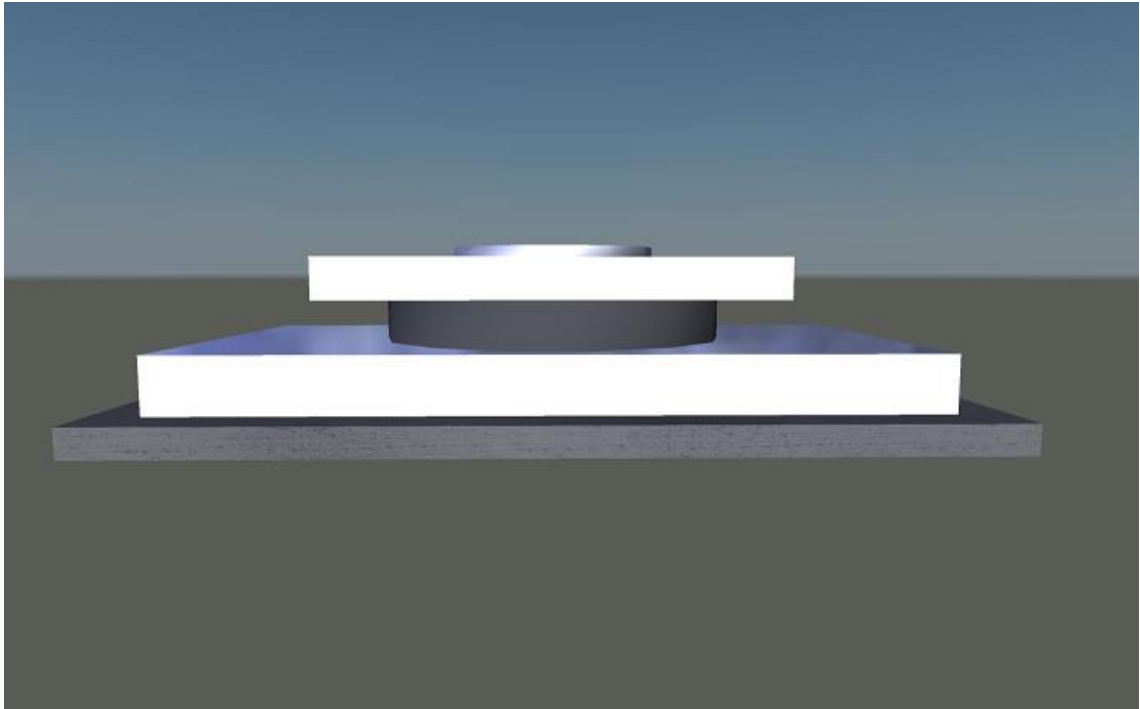
詳細度 200

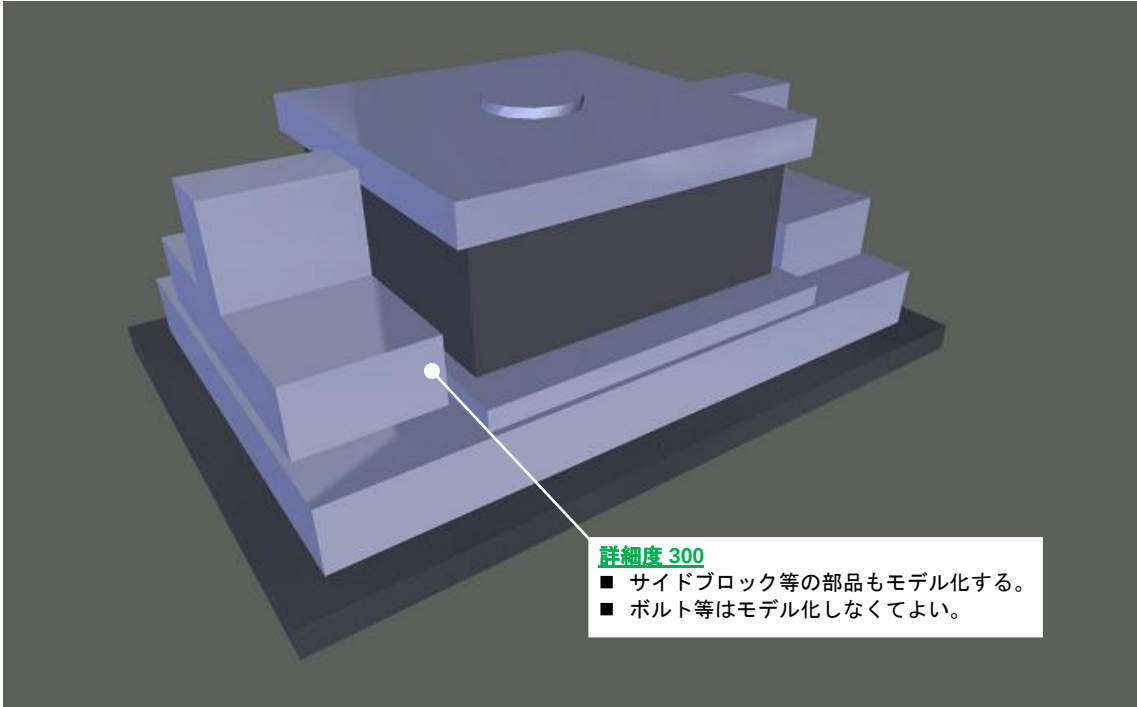
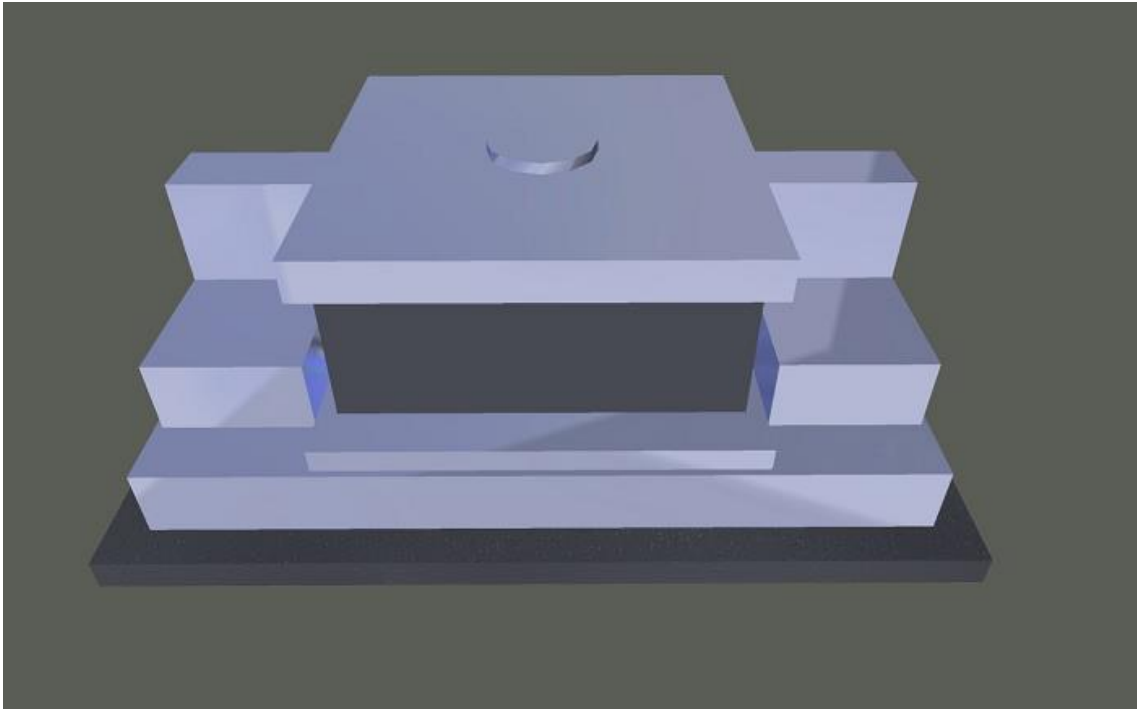


(2) 下部構造 (RC 橋台)	【活用場面 2・3】	詳細度 300
 詳細度 300 ■ 落橋防止システム取付け部等もモデル化する。 ■ 主部材以外（翼壁等）もモデル化する。		
		

(3) 下部構造 (RC 橋脚)	【活用場面 1・2、4～6】	詳細度 200
 A 3D perspective rendering of a concrete bridge pier. It consists of a rectangular base and a taller, slightly tapered rectangular column on top. A white callout box with a pointer is located to the right of the column. The background is a dark gray. 詳細度 200 ■ 外形形状を正確にモデル化する。 ■ 落橋防止システム等はモデル化しなくてよい。		
 A 3D perspective rendering of the same concrete bridge pier as above, but from a slightly different angle, showing the front and side faces. The background is a dark gray.		

(3) 下部構造 (RC 橋脚)	【活用場面 3】	詳細度 300
詳細度 300 ■ 台座等、一部細部もモデル化する。 		
		

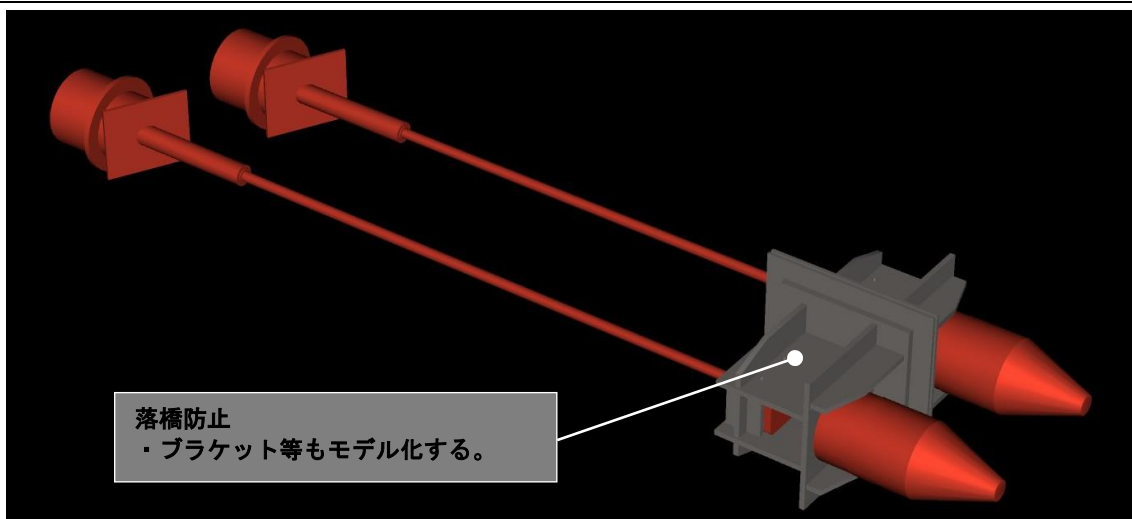
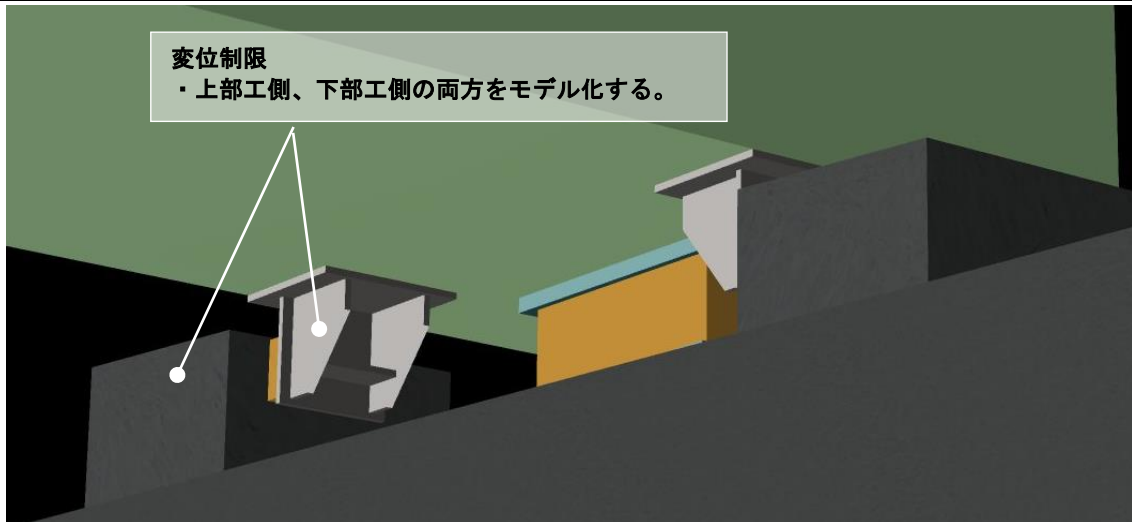
(3) 上下接続部（支承）	【活用場面 3～6】	詳細度 200
 The image shows a 3D model of a support structure. It consists of a dark blue base plate, a light blue middle plate with a central circular cutout, and a top plate with a central circular protrusion. A callout box points to the interface between the middle and top plates. 詳細度 200 ■ 上沓、下沓、ゴム沓等の主部材の形状を正確にモデル化する。 ■ サイドブロック等はモデル化しなくてよい。		
 The image shows a 3D model of a support structure, similar to the one above but with a different color scheme. It features a dark blue base plate, a white middle plate with a central circular cutout, and a top plate with a central circular protrusion. The background is a gradient of blue and grey.		

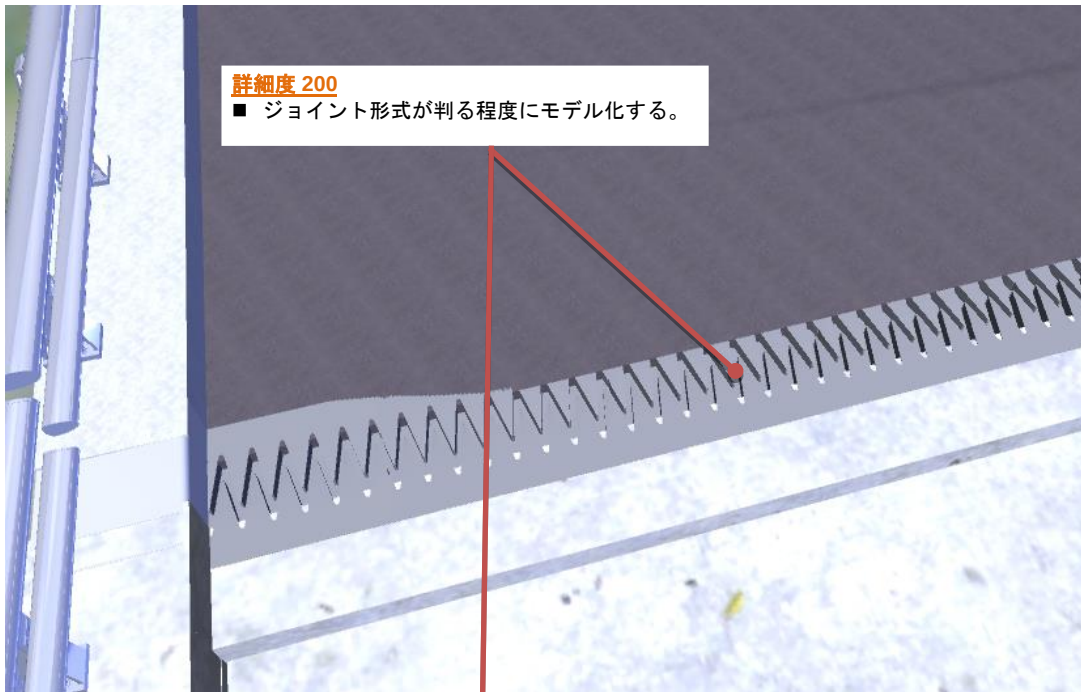
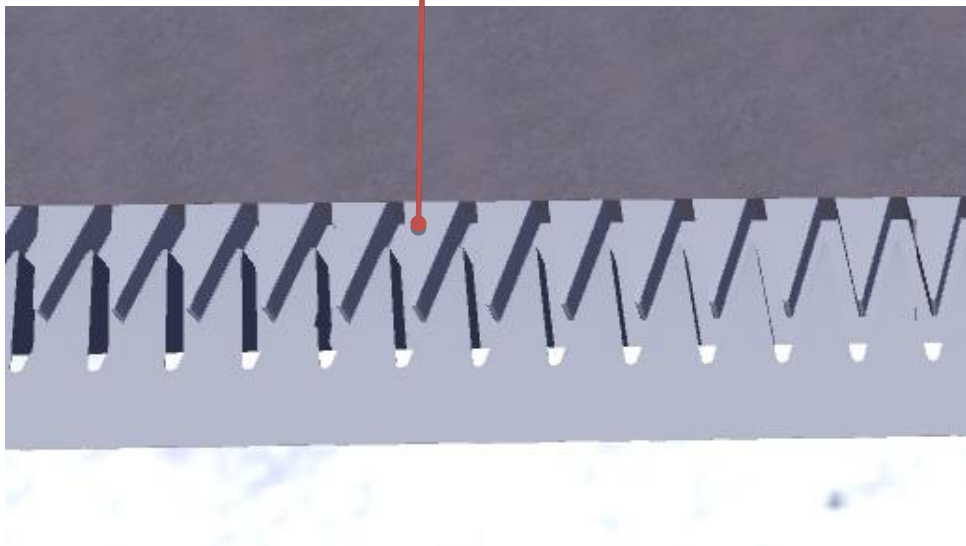
(3) 上下接続部（支承）	【活用場面 2】	詳細度 300
 A 3D perspective view of a mechanical assembly. It consists of a central dark grey rectangular block with a circular hole on its top surface. This block is supported by a base made of several light grey rectangular blocks of varying sizes. A white line with a dot at the end points from a text box to one of the side support blocks. 詳細度 300 ■ サイドブロック等の部品もモデル化する。 ■ ボルト等はモデル化しなくてよい。		
 A 3D perspective view of the same mechanical assembly from a different angle, showing the front and side of the central block and its supporting base. The central block is dark grey with a circular hole on top. The base is composed of light grey rectangular blocks.		

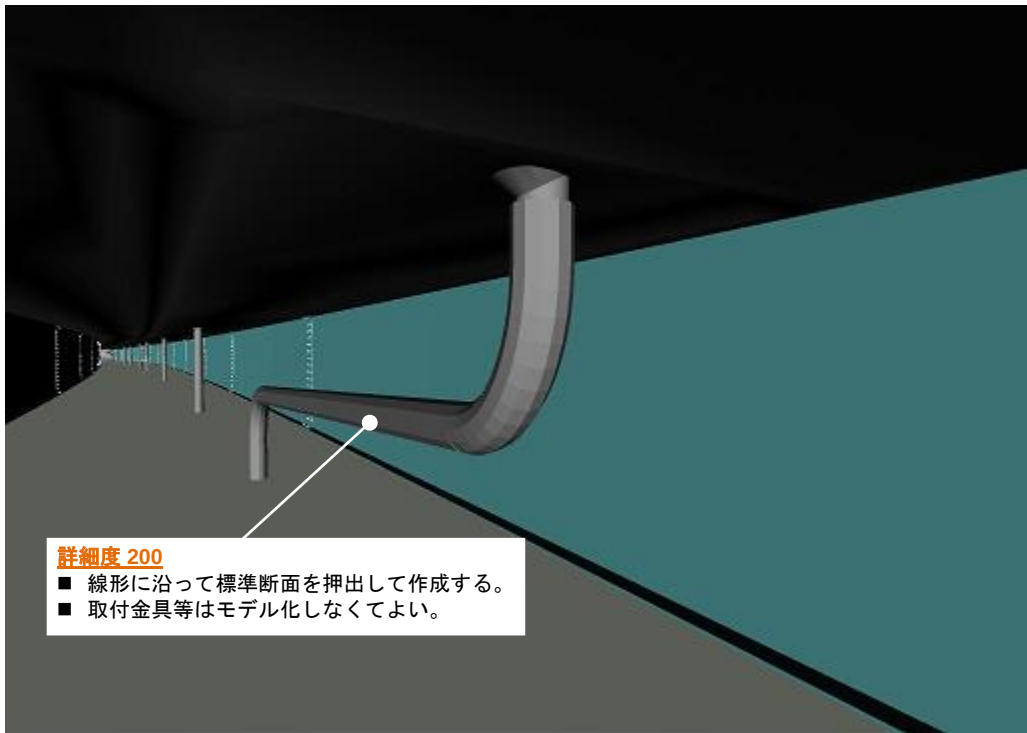
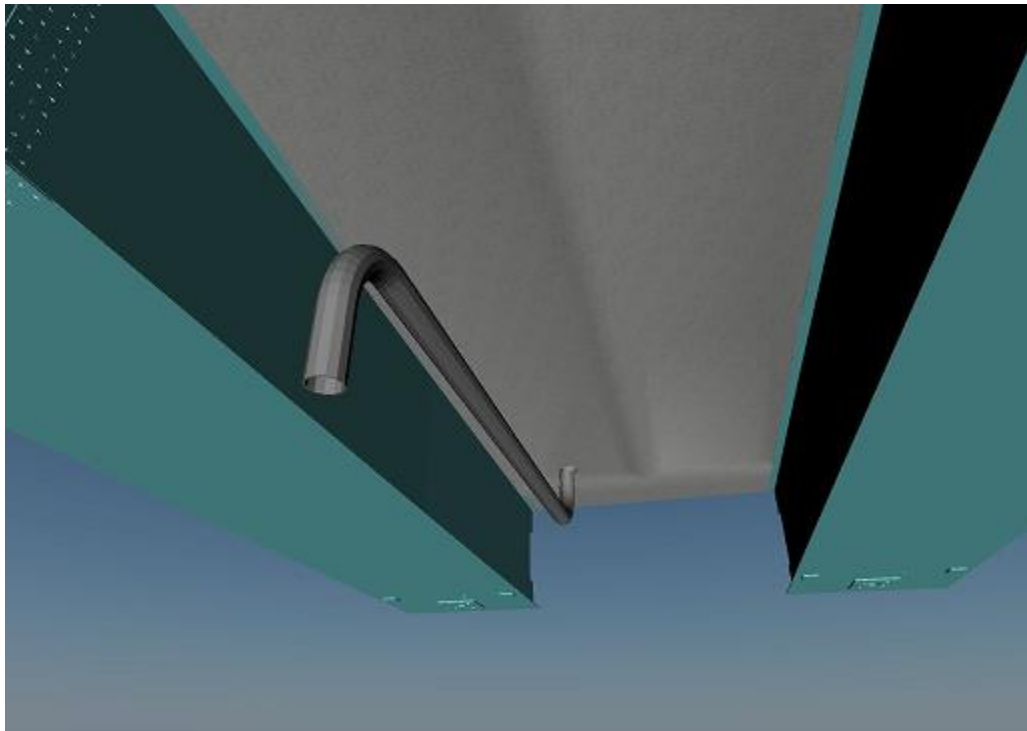
(3) 上下接続部
(落橋防止システム)

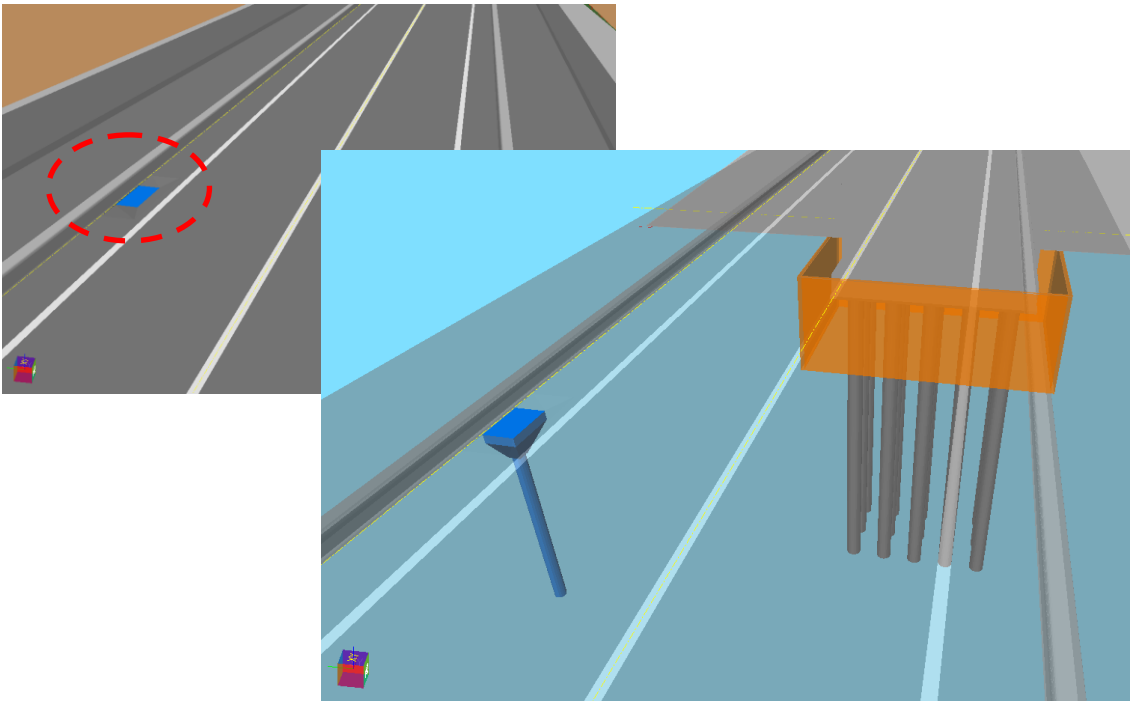
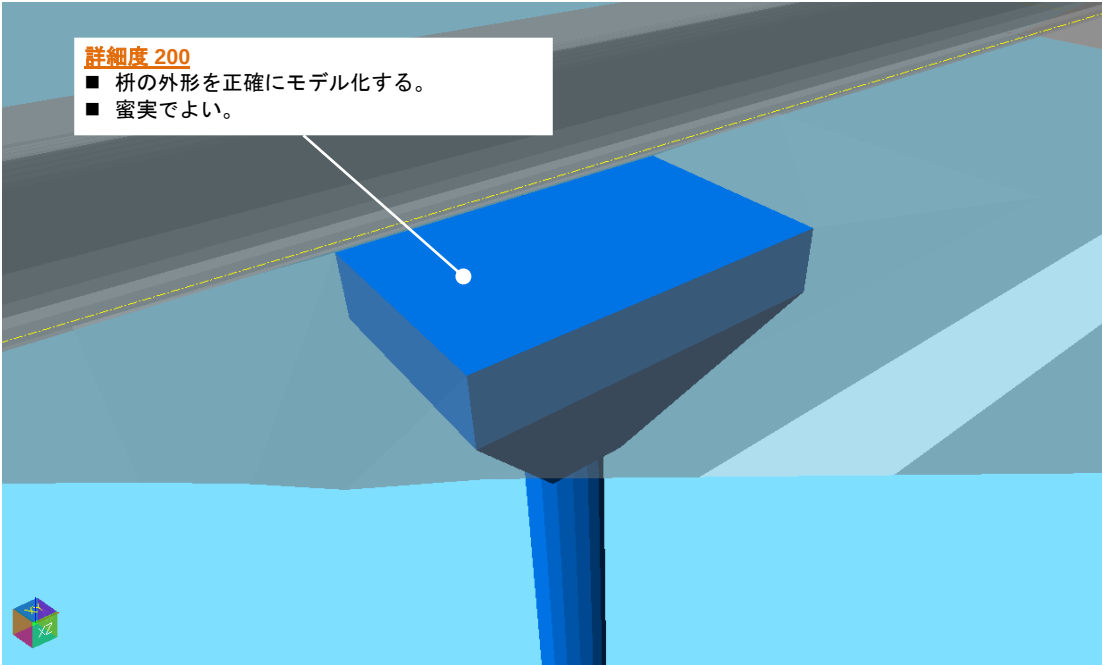
【活用場面 2】

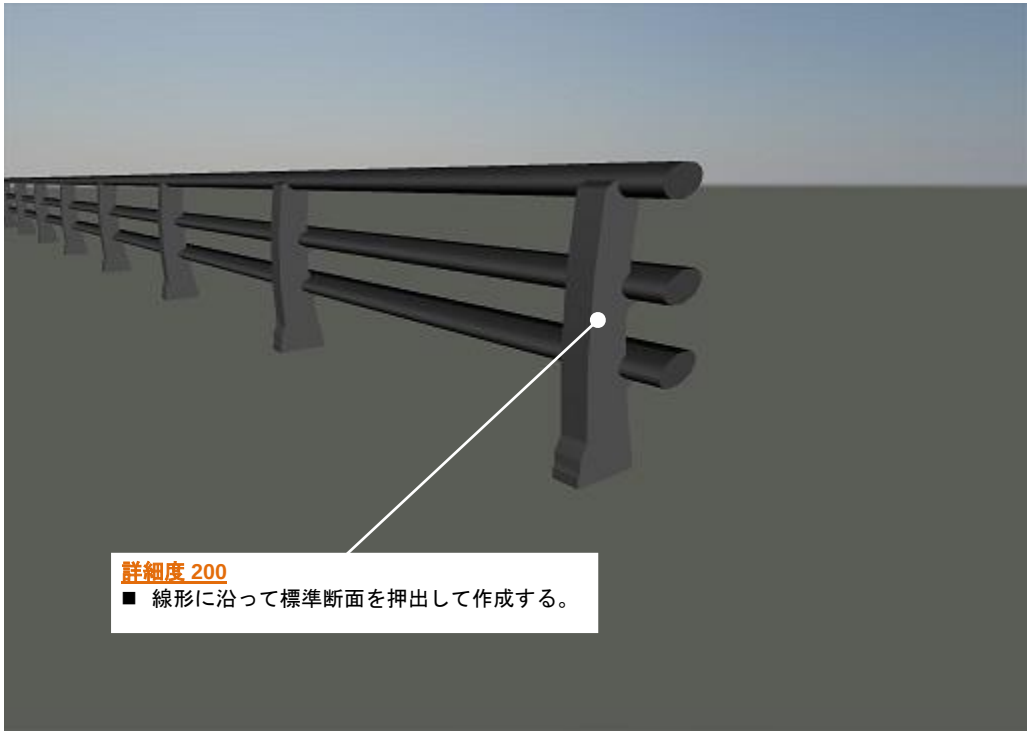
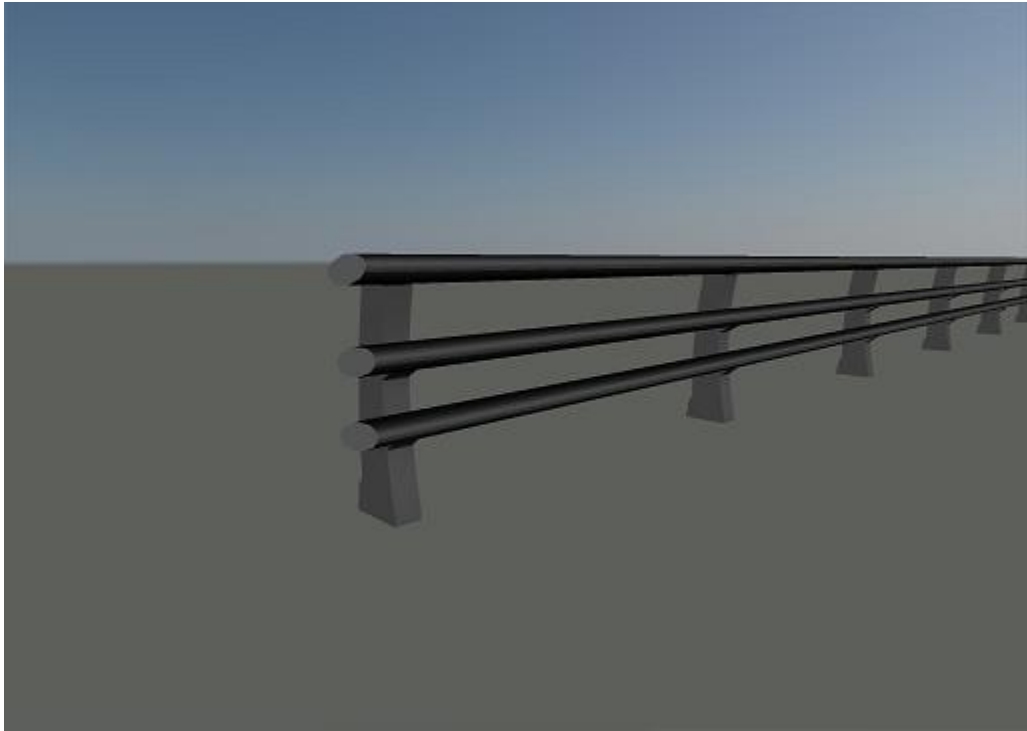
詳細度 300

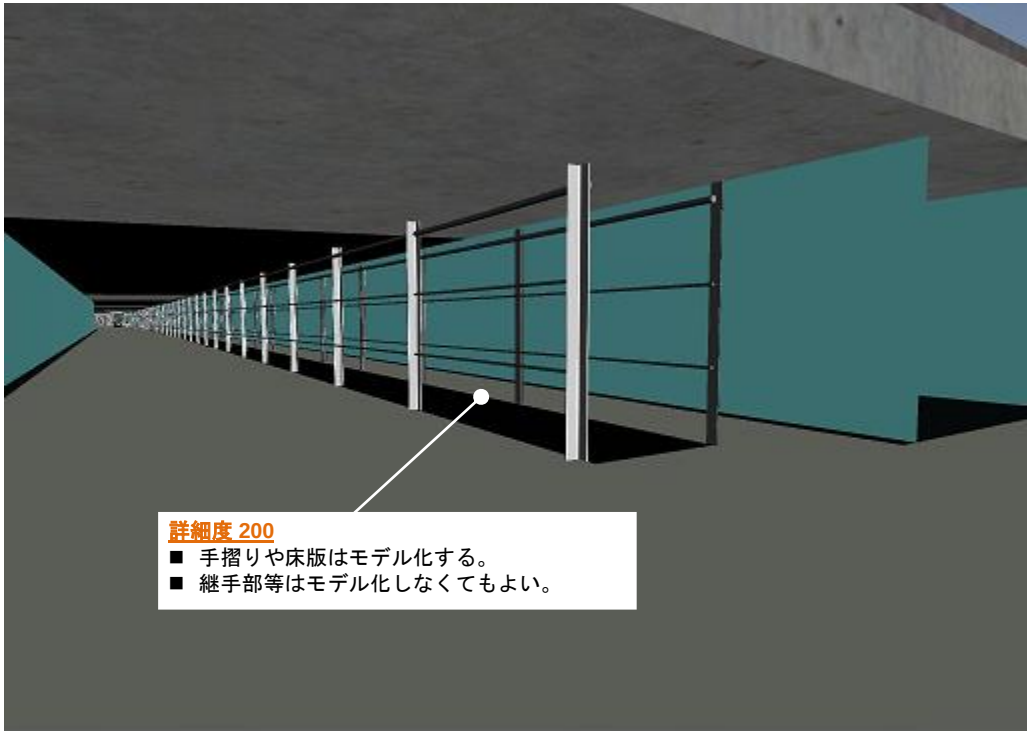
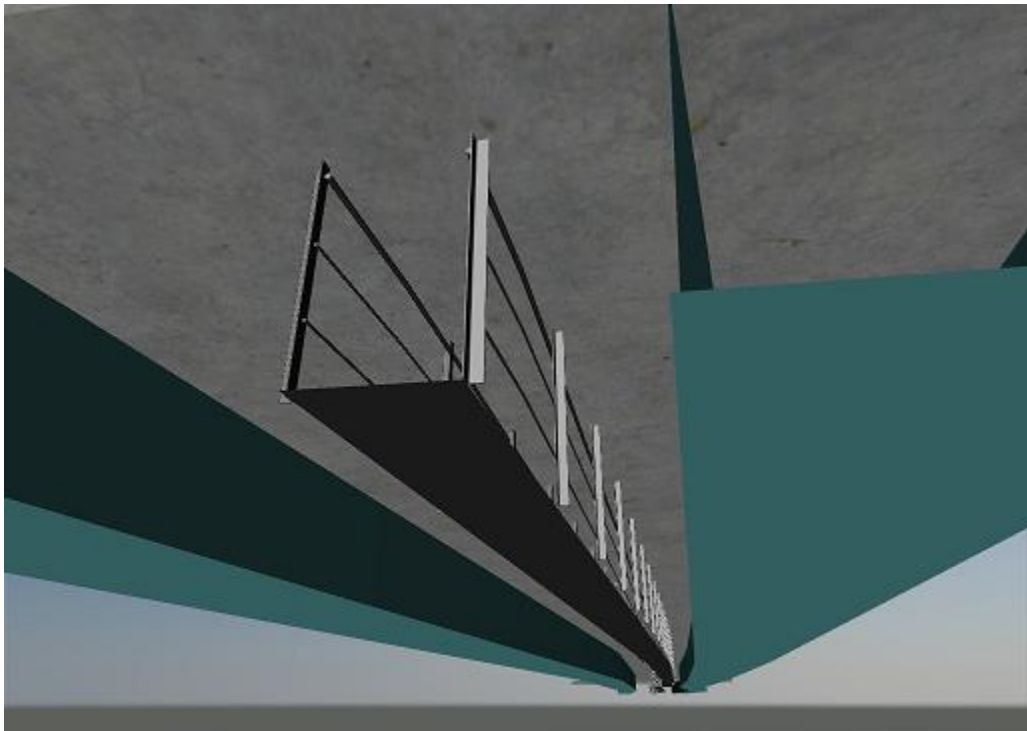


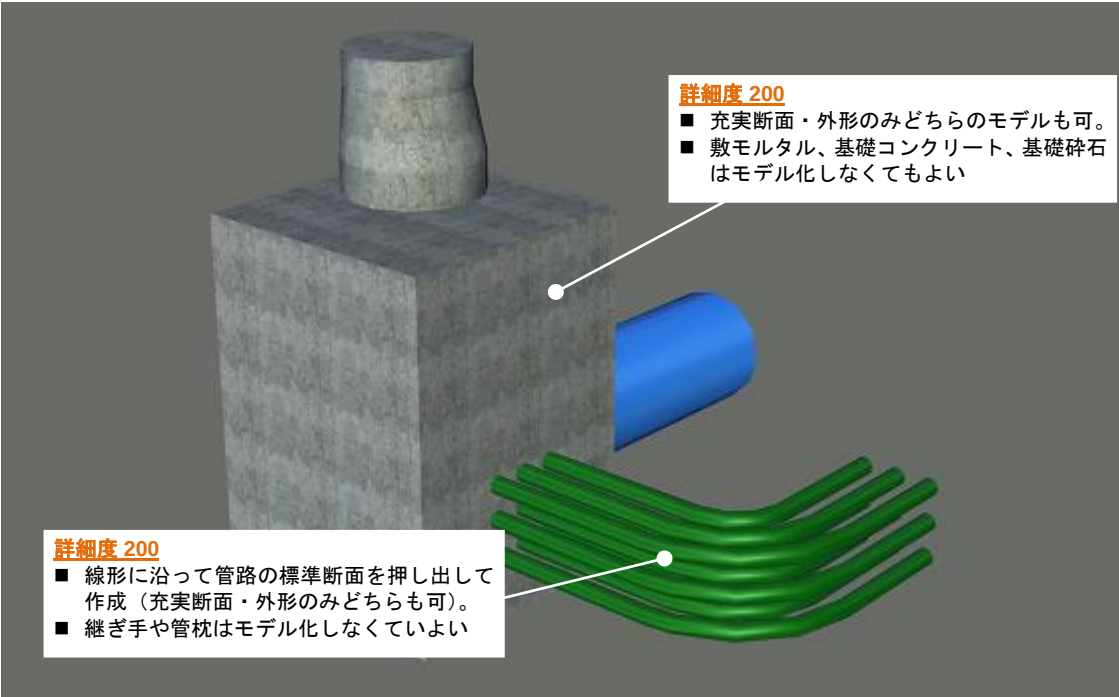
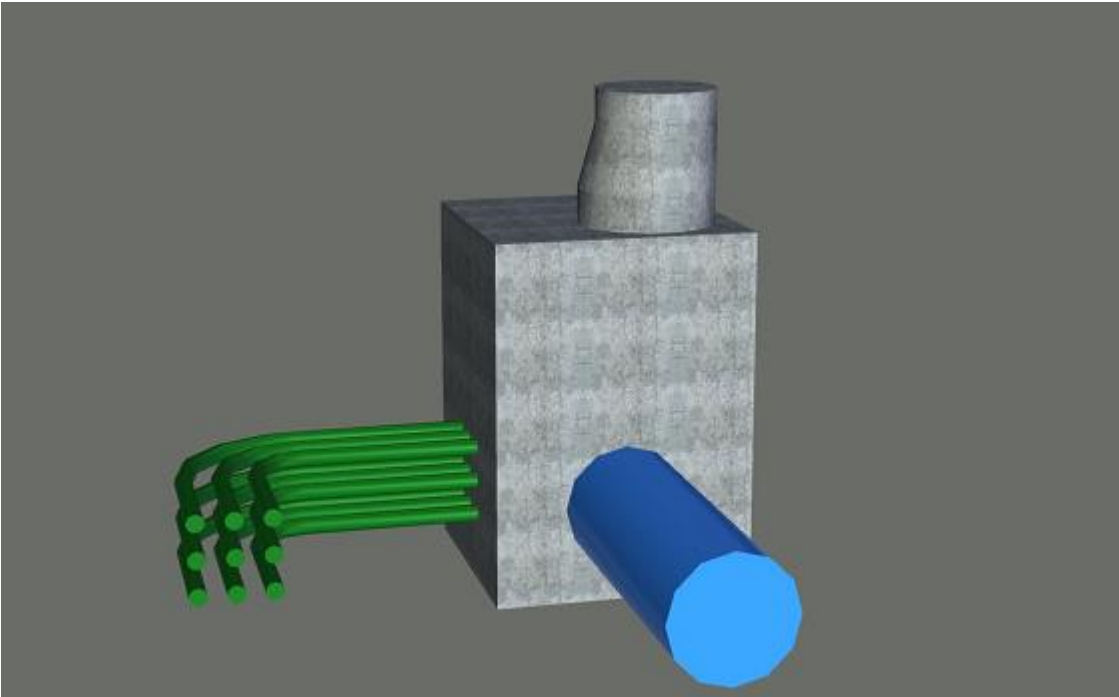
(3) 上下接続部（伸縮装置）	【活用場面 2～6】	詳細度 200
 詳細度 200 ■ ジョイント形式が判る程度にモデル化する。		
		

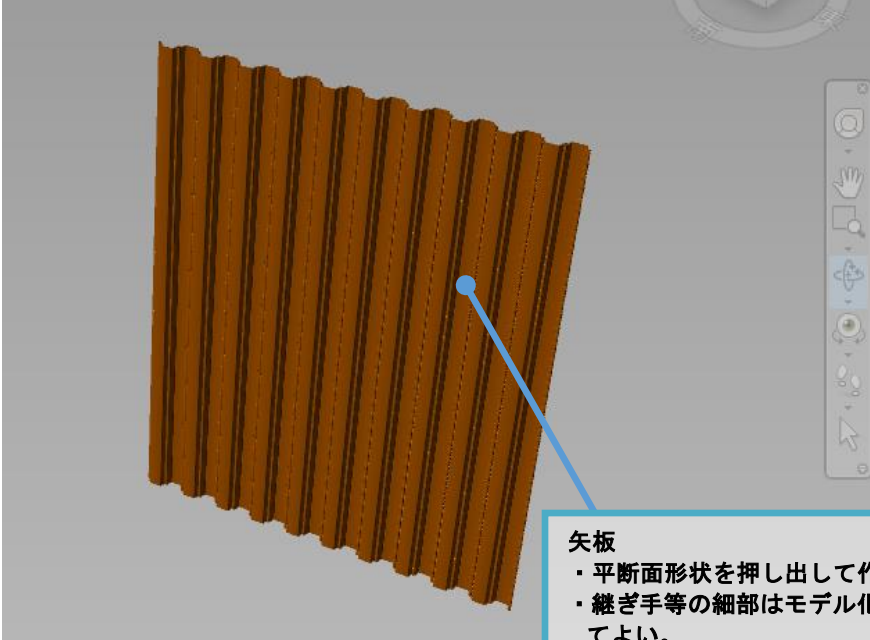
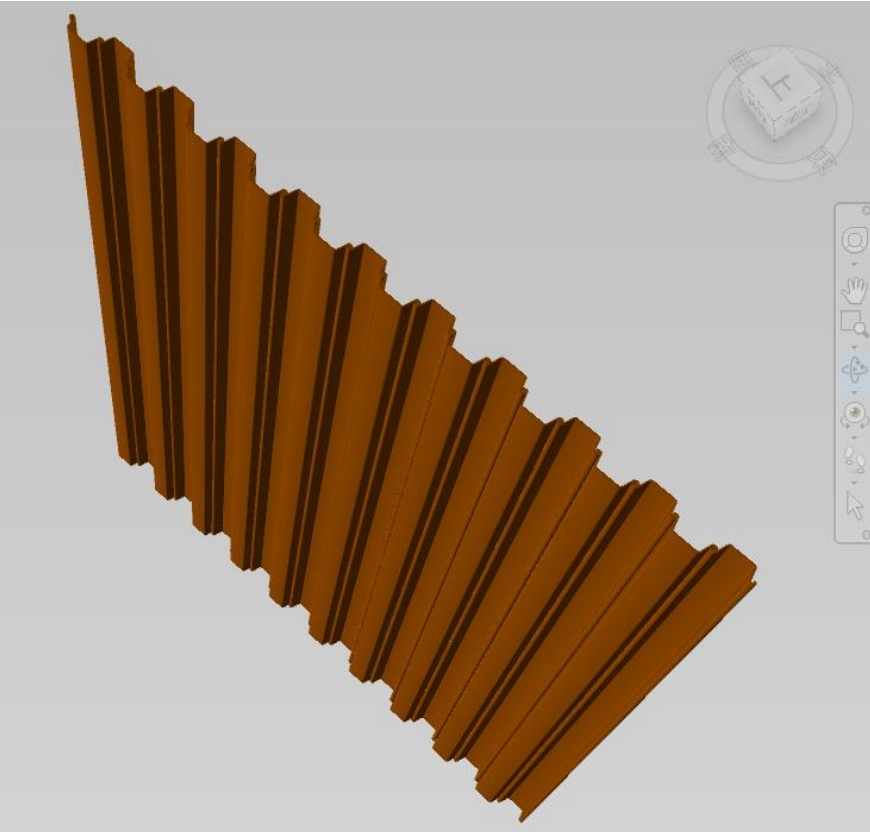
(4) 付属物 （排水施設）	【活用場面 2～6】	詳細度 200
 詳細度 200 ■ 線形に沿って標準断面を押出して作成する。 ■ 取付金具等はモデル化しなくてよい。		
		

(4) 付属物（排水施設）	【活用場面 2～6】	詳細度 200
		
詳細度 200 ■ 柵の外形を正確にモデル化する。 ■ 蜜実でよい。 		

(4) 付属物 (高欄、防護柵)	【活用場面 3～6】	詳細度 200
 詳細度 200 ■ 線形に沿って標準断面を押し出して作成する。		
		

(4) 付属物 （検査路）	【活用場面 2～6】	詳細度 200
 詳細度 200 ■ 手摺りや床版はモデル化する。 ■ 継手部等はモデル化しなくてもよい。		
		

その他（地下埋設物）	【活用場面 1】	詳細度 200
		 詳細度 200 ■ 充実断面・外形のみどちらのモデルも可。 ■ 敷モルタル、基礎コンクリート、基礎砕石はモデル化しなくてもよい 詳細度 200 ■ 線形に沿って管路の標準断面を押し出して作成（充実断面・外形のみどちらも可）。 ■ 継ぎ手や管枕はモデル化しなくてよい
		

その他（地下埋設物）	【活用場面 1】	詳細度 200
	 矢板 ・ 平断面形状を押し出して作成する ・ 継ぎ手等の細部はモデル化しなくてよい。	
		

【参考資料】

(4) 点検要素単位への部材分割方法の例

既存の BIM/CIM ソフトウェアの機能を用いた部材分割方法の例を以下に示す。

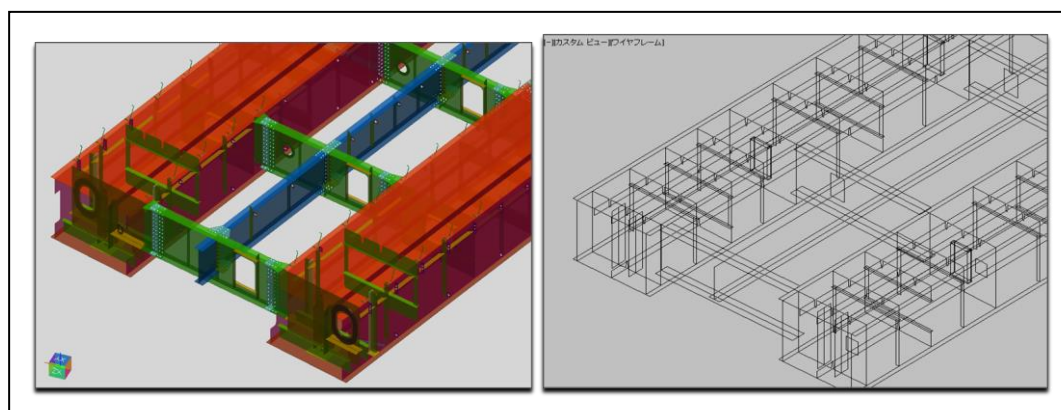
捕捉：作業例では、AutoCAD2016 (Autodesk 社)、V-nasClair2016 (川田テクノシステム社) を使用した。

1) 部材分割方法の概要

点検要素単位への部材分割を行う場合の作業概要は以下の通り。

対象とする 3 次元モデルの詳細度により、分割処理前後の作業ボリュームが異なる場合がある。(「2.4.3 検証結果」参照)

作業手順	作業内容	作業量 (参考)	
		詳細モデル (詳細度 3~4)	簡易モデル (詳細度 2)
①レイヤ整理	縦横リブ、吊金具、中間ダイアフラム、添接板等の不要なレイヤ (部材) の削除	大	小
②点検要素分割	点検要素単位 (横桁~横桁) に主桁を分割	中	小
③グルーピング	部材単位を点検単位にレイヤ整理、レイヤ色変更	中	小



詳細モデルと簡易モデルの例

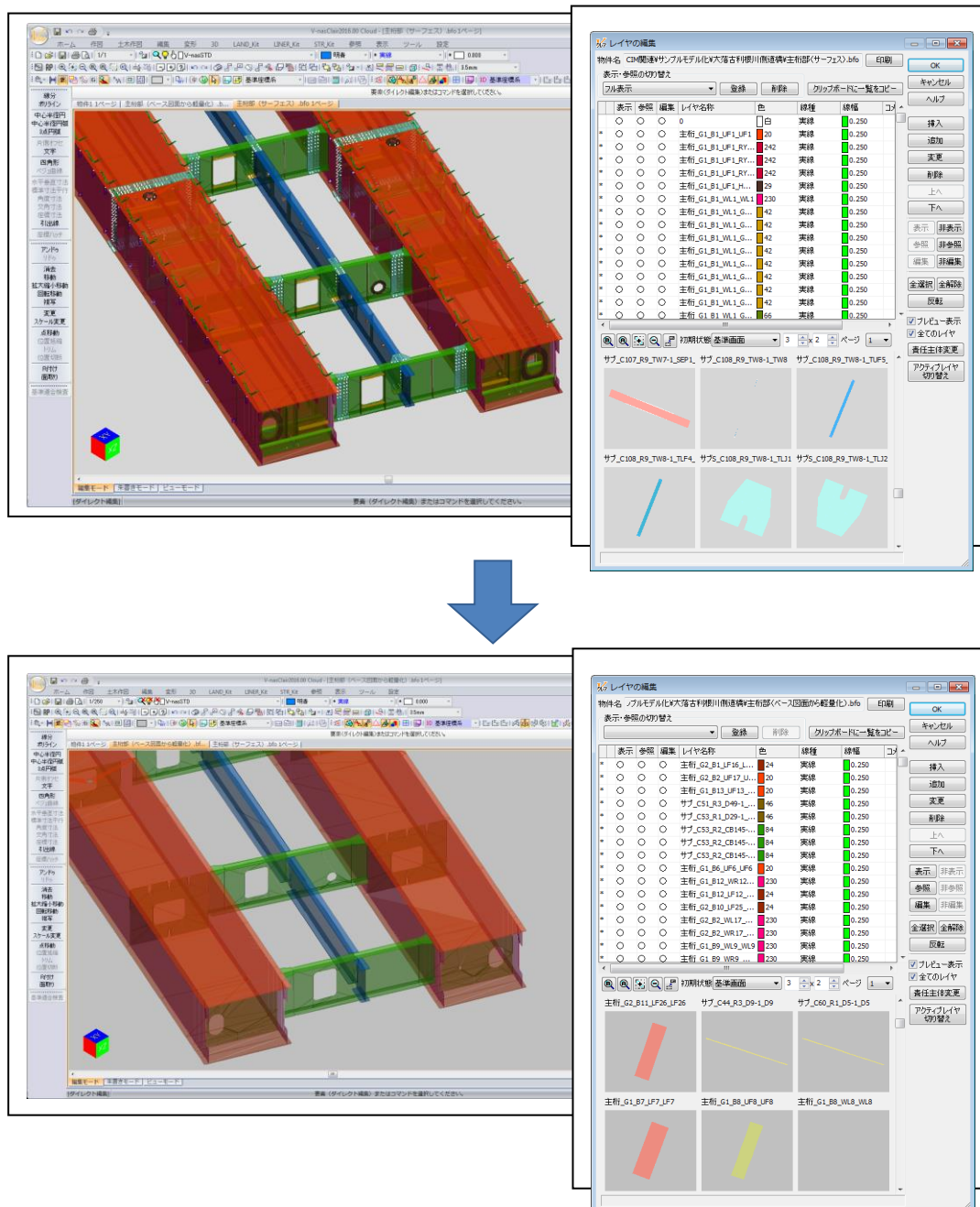
2) 作業手順

2-1) レイヤ整理

桁を構成する各部材がレイヤ毎に作成されている場合は、点検要素として不要な部材をレイヤの整理により削除し、モデルを軽量化する。

削除部材は「表 4.1 部材毎の詳細度」に表示されていない部材を対象とする。例えば、補剛材、中間ダイアフラム、吊り金具、添接板、ボルト等である。これは今回提示した活用場面では必要としない部材であるが、活用場面を追加する場合には必要に応じて残すように留意する。

(作業例：詳細モデル V-nasClair2016)



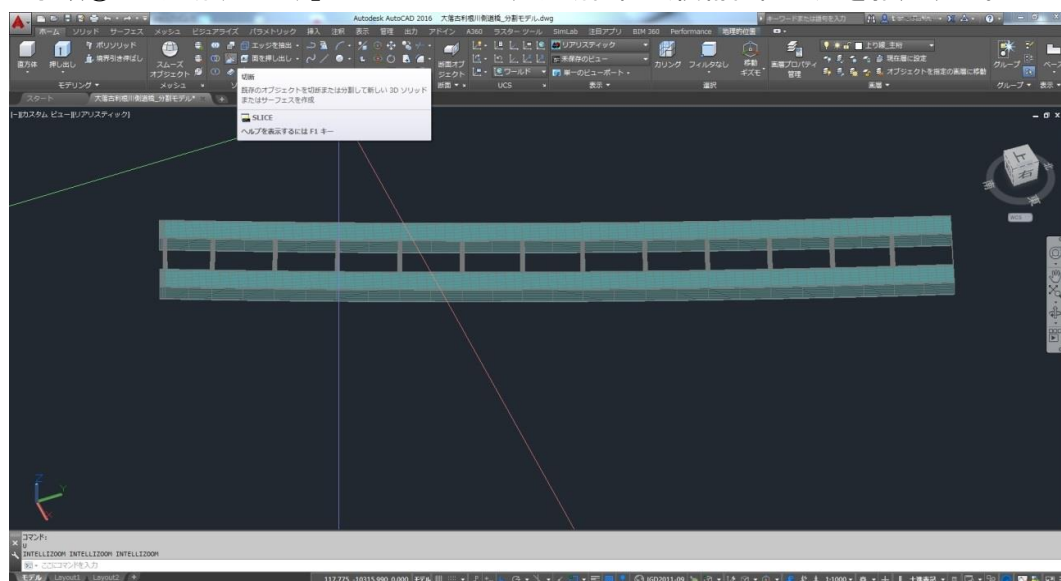
2-2) 点検要素分割

サーフェスモデルまたはソリッドモデルで作成された3次元モデルは、簡易モデルでは、主桁フランジ、主桁ウェブ等の構造単位で、詳細モデルでは更に部材単位で作成されている。これら3次元モデルを、点検要素単位（本例では横桁間のスパン毎）に分割する。

（作業例：簡易モデル AutoCAD2016）

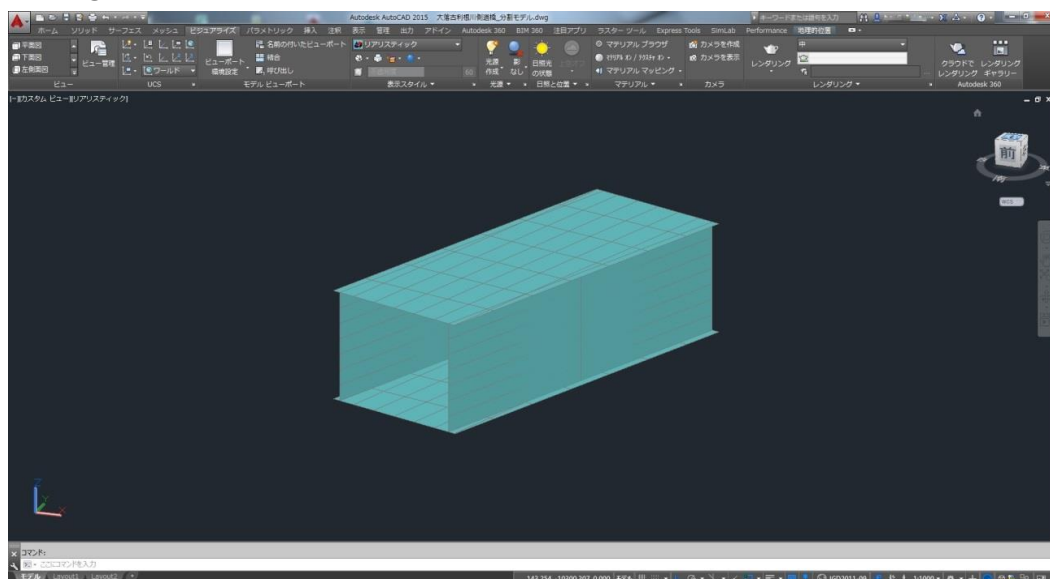
■主桁分割方法の例

手順①：「切断(SLICE)」コマンドにて、切断位置（横桁位置※）を指定する。



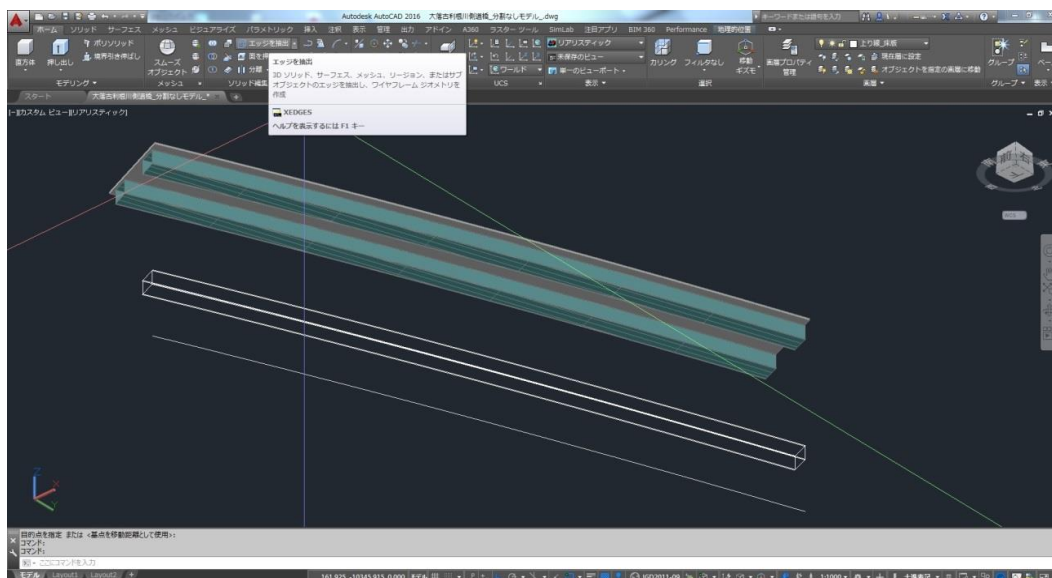
※横桁取付位置のダイアフラムは、適宜前後いずれかの点検要素に含める

手順②：切断完了。 ※縦桁も同様の手法で分割する。

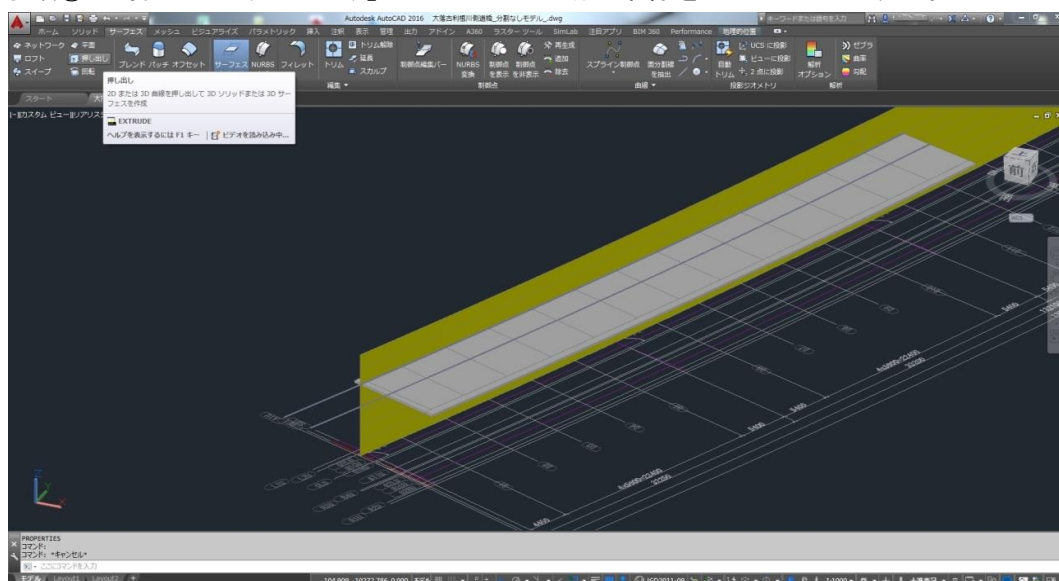


■床版分割方法の例（張出床版を分割する場合）

手順①：切断基準線（主桁線）を設定するために、「エッジを抽出(EXDGES)」コマンドで切断基準線となる主桁線を抽出する。

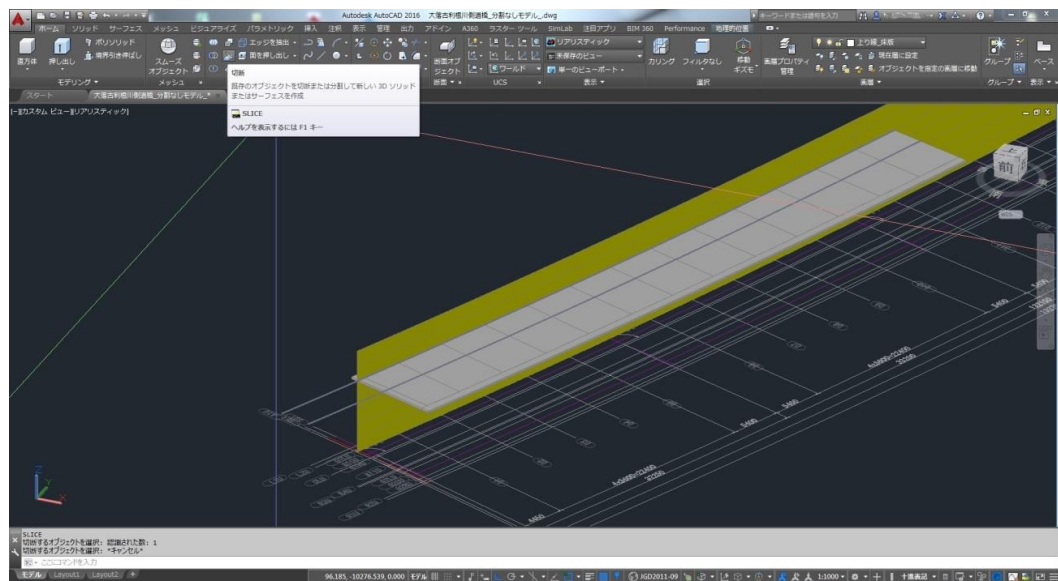


手順②：「押し出し(EXTRUDE)」コマンドで切断基準線をサーフェス化する。

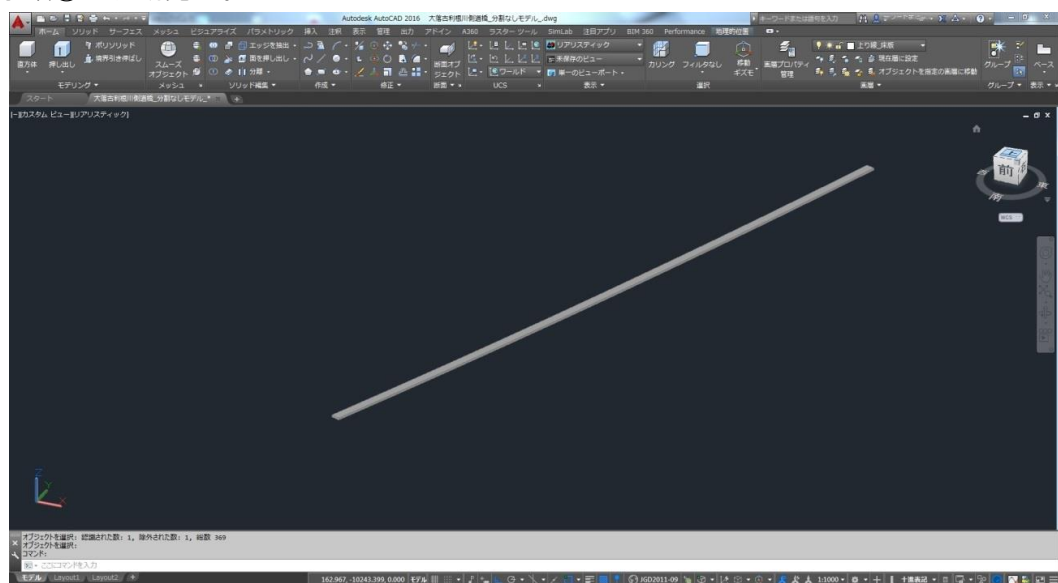


【参考資料】

手順③：「切断(SLICE)」コマンドで②で作成したサーフェスを基準に切断する。



手順④：切断完了。

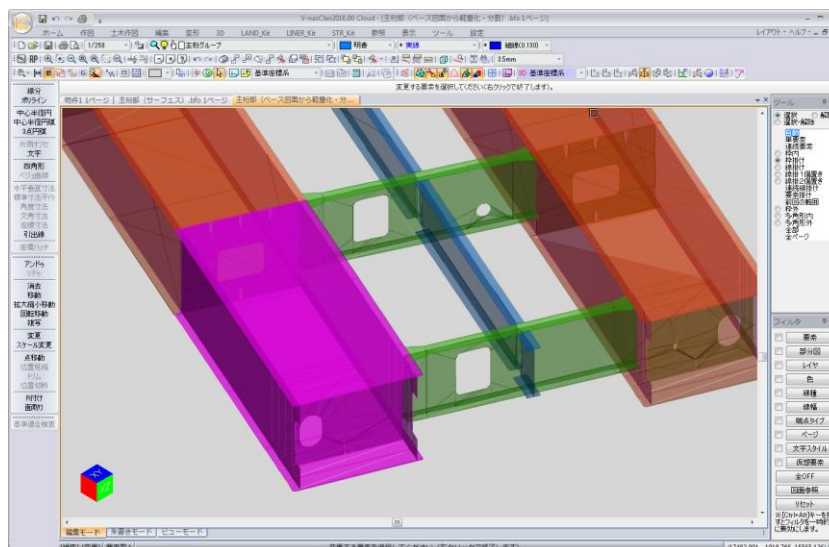


2-3) グループ化

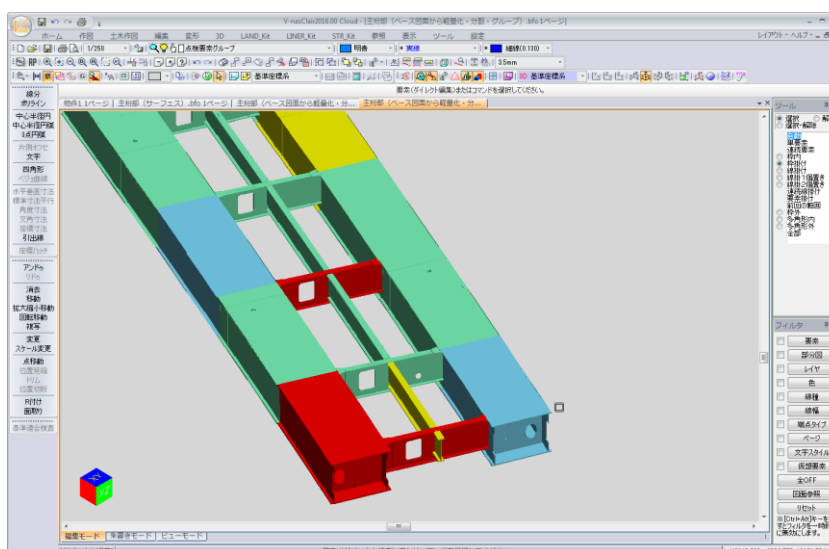
前項で分割した主桁や床板等は、特に詳細モデルの場合、部材単位での分割状態も含まれている。簡易モデルの場合も、フランジとウェブとに分かれている。これらを主桁、横桁、縦桁、床板、床板張出し部等の点検要素単位にグループ化する。

(作業例：詳細モデル V-nasClair2016)

手順①：「グループ化」コマンドでグループ化したい対象要素を選択する。



手順②：選択終了後グループ化完了。



グループ化した点検要素を損傷度により色分けした例