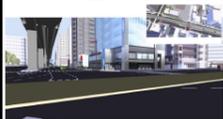
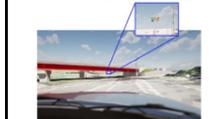
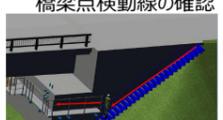
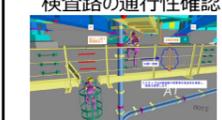
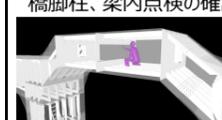
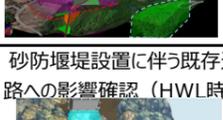
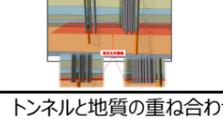
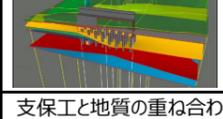
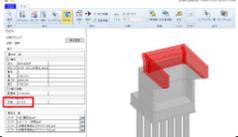
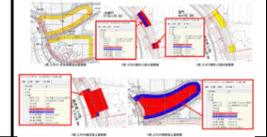
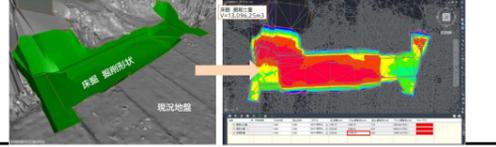
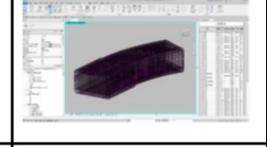
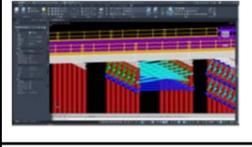
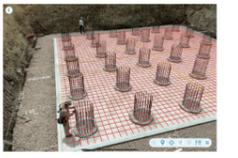
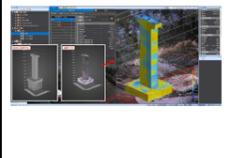
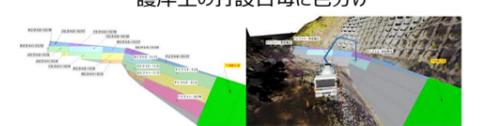


番号	効果	活用内容	活用内容の詳細	活用例	業務・工事の種類	詳細度 (コスト・手間)	備考							
【義務項目】														
1	視覚化による効果	出来あがり全体イメージの確認	出来あがりの完成形状を3次元モデルで視覚化することで、関係者で全体イメージの共有を図る。	住民説明、関係者協議等での活用 景観検討での活用	詳細設計	200~300	義務項目の地形は、既存データ（地理院図、測量成果）又は点群データからの自動変換を利用する。 詳細設計以外の段階（概略・予備設計、施工等）での活用は、推奨項目として取扱う。 詳細度300を超えて3次元モデルを作成する場合は、推奨項目として取扱う。	交差道路完成イメージ	完成形を地図上に出力	遊水地完成イメージ	砂防堰堤完成イメージ			
2			(異なる線形) 2本以上の線形がある部分								ランプ橋と本線橋の位置確認			
3			(立体交差) 立体交差の部分									河川を含めた立体交差確認		
4			(障害物) 埋設物がある部分 既設構造物、仮設構造物、電線等の近接施工がある部分								電線との離隔確認	既設構造物との取り合い確認	杭、地下道、埋設物の位置確認	電気、水道、ガスの位置確認
5			(排水勾配) 既設道路、立体交差付近での流末までの部分 既存地形に合わせて側溝を敷設する部分	2次元では表現が難しい箇所を3次元モデルで視覚化することで、関係者の理解促進や2次元図面の精度向上を図る。							側溝の勾配確認	側溝の勾配確認		
6		特定部の確認 (2次元図面の確認補助)		(既設との接続) 既設構造物等との接続を伴う部分							橋台縦壁と擁壁の位置確認	横断歩道橋と建築物の接続		
7			(工種間の連携) 土木工事と設備工事など複数工種が関連する部分								水門と土工の完成イメージ	ダム本体とゲート設備の施工	本線橋とランプ橋の施工	
8			(高低差) 概ね2m以上の高低差がある掘削、盛土を行う部分								堤防の高さずれ	切土構造の設計照査		
9			(橋梁 支点周辺) 上部工、下部工の接続部分 ※支承、落橋防止装置、伸縮装置、排水管、検査路の取付・接続位置がわかるように作成する。外形がわかる程度の詳細度での作成とする。								落橋防止構造等の干渉確認	排水経路等の照査		

番号	効果	活用内容	活用内容の詳細	活用例	業務・工事の種類	詳細度 (コスト・手間)	備考				
10	視覚化による効果	施工計画の検討補助	詳細設計等で作成された3次元モデルを閲覧し、施工計画を検討する際の参考にする。	-	施工	-	詳細設計等で作成された3次元モデルを閲覧し、実施する。 3次元モデルの作成・加工を伴う場合は、推奨項目として取扱う。	施工計画の検討補助			
11		2次元図面の理解補助	詳細設計等で作成された3次元モデルを閲覧し、2次元図面を理解する際の参考にする。					3次元モデルと2次元図面を比較			
12		現場作業員等への説明	詳細設計等で作成された3次元モデルを用いて、現場作業員等に工事の完成イメージ等を説明し、現場作業員等の理解促進を図る。					作業関係者と打合せ	現場説明		

番号	効果	活用内容	活用内容の詳細	活用例	業務・工事の種類	詳細度 (コスト・手間)	備考				
【推奨項目】(例)											
1	視覚化による効果	視認性の確認	3次元モデルにおいて歩行者や車の走行の視点から死角、信号・看板等の視認性を確認する。	信号、標識等の視認性の確認	概略・予備設計 詳細設計 施工	200~300	-	標識の視認性 	橋脚設置に伴う視認性 	信号の視認性 	信号の視認性 
2		点検スペース等の確認	維持管理等の点検時の動線の確認や作業スペース等を3次元モデル上で視点移動等を行うことにより確認する。	橋梁の検査通路等の確認 ダム各種点検確認	概略・予備設計 詳細設計 施工	300~400	-	橋梁点検動線の確認 	橋梁点検の確認 	検査路の通行性確認 	橋脚柱、梁内点検の確認 
3		重ね合わせによる確認	3次元モデルに複数の情報を重ね合わせて表示することにより、位置関係にずれ、干渉等がないか等を確認する。	構造物等と官民境界の位置の確認	概略・予備設計 詳細設計 施工	200~300	-	用地幅杭を重ね合わせ 	用地図の重ね合わせ 	用地、河川区域および土地改良区の境界等の確認 	用地境界と床掘削形状の取り合いの確認 
4				用地取得状況の確認	概略・予備設計 詳細設計 施工	200~300	-	用地取得範囲の重ね合わせ 			
5				建築限界の確認	概略・予備設計 詳細設計 施工	200~300	-	歩道の建築限界の確認 	各種建築限界の確認 	桁下の建築限界確認 	維持管理時の建築限界確認 
6				猛禽類等の希少種の生息範囲と施工範囲の確認	概略・予備設計 詳細設計 施工	200~300	-	猛禽類の生息範囲 	希少種の生息箇所 		
7				降雨等による水位と構造物等との位置確認	概略・予備設計 詳細設計 施工	200~300	-	砂防堰堤設置に伴う既存道路への影響確認 (HWL時) 			
8				隣接地等への騒音・振動影響範囲の確認	概略・予備設計 詳細設計 施工	200~300	重ね合わせるのみ。解析とは区別する。	振動範囲の重ね合わせ 	騒音範囲の重ね合わせ 		
9				岩級区分・ルジオンマップ・地質構造・地すべり分布形状の確認	概略・予備設計 詳細設計 施工	200~300	-	地すべり範囲の重ね合わせ 			
10				支持層と基礎杭の確認	概略・予備設計 詳細設計 施工	200~300	-	支持地盤との位置関係確認 	支持地盤との位置関係確認 		
11				地質（破碎帯、湧水等）と構造物の位置の確認	概略・予備設計 詳細設計 施工	200~300	ダム、トンネル、砂防堰堤等の地質との関連性が大きい場合は、効果が大きく積極的に活用する。その他については、地質条件が複雑な場合等、必要に応じて活用する。	トンネルと地質の重ね合わせ 	支保工と地質の重ね合わせ 		

番号	効果	活用内容	活用内容の詳細	活用例	業務・工事の種類	詳細度(コスト・手間)	備考	活用イメージ			
12		重ね合わせによる確認	3次元モデルに複数の情報を重ね合わせて表示することにより、位置関係にずれ、干渉等がないか等を確認する。	崩壊地等の影響範囲の確認	概略・予備設計 詳細設計 施工	200~300	-	崩壊地の影響範囲確認	転石位置の確認	地すべり地形の抽出	
13		鉄筋の干渉チェック	3次元モデルで鉄筋の干渉を確認する。	【橋梁】 橋脚とフーチング 下部工（杭頭部、橋座部、沓座部） 上部工（桁端部） 支点部、箱抜き	詳細設計 施工	300~400	3次元モデルを作成する手間と事前検討により得られる効果を見極めて、活用する。	箱抜き部の干渉	柱頭部	橋座部	上部工桁端部
14	【トンネル】 坑口部のアンカー 支保工			詳細設計 施工	300~400	3次元モデルを作成する手間と事前検討により得られる効果を見極めて、活用する。	坑口部吹付法砕アンカーとTN 補助工法の干渉				
15	【函渠】 本体と翼壁の接続部			詳細設計 施工	300~400	3次元モデルを作成する手間と事前検討により得られる効果を見極めて、活用する。	本体と翼壁の干渉チェック				
16	視覚化による効果	現場条件の確認	3次元モデルに建機等を配置し、近接物の干渉等、施工に支障がないか確認する。	作業範囲等の確認	概略・予備設計 詳細設計 施工	200~300	施工段階で3次元モデルを作成する場合は、現地で点群取得により作成する手法もある。	作業範囲等の確認	点群取得と建機配置	支障物との離隔確認	クレーン旋回照査
17			3次元モデルをAR、VR等を用いて、現地と比較、確認する。	-	詳細設計 施工	200~400	費用対効果を意識して、活用する。	ARを用いて重ね合わせ	MRを用いた配筋確認	埋設物をスマホに表示	
18		後工程での3次元地質モデルの活用	設計、施工等で地質モデルを重ね合わせて検討を予定している場合に向けて、地質の3次元モデルを作成する。	ダム、トンネル、砂防堰堤、構造物基礎、盛土、切土、築堤、地盤改良等	地質	-	ダム、トンネル、砂防堰堤等の地質との関連性が大きい場合は、効果が大きく積極的に活用する。その他については、地質条件が複雑な場合等、必要に応じて活用する。なお、必ずしも事前に3次元地質モデルを作成する必要はなく、設計・施工等の段階で必要になった際に作成してもよい。	ボーリングモデルに地形・構造物、支持層面および耐震基盤面を合成			
19		施工ステップの確認	一連の施工工程のステップごとの3次元モデルで施工可能かどうかを確認する。	橋梁の下部工、上部工等の一連の施工ステップの確認 砂防堰堤、流路工の一連の施工ステップの確認 遊水地の一連の施工ステップの確認	概略・予備設計 詳細設計 施工	200~300	-	仮排水時の確認	施工ステップの確認	遊水池の一連の施工ステップ	土工および橋梁下部工・上部工の一連の施工ステップ
20		事業計画の検討	3次元モデルで複数の設計案を作成し、最適な事業計画を検討する。	大規模事業の全体計画の検討 現道の切り廻し等が多数ある場合の検討 川の締切りがある場合の検討 施工上の制約（施工時期等）が多い場合の検討	概略・予備設計 詳細設計	200~300	検討の上流段階で使用するほど費用対効果大きい。視認性の確認、重ね合わせによる確認等の他の方法と併用し、活用する。事業年度ごとに区別するなど発注者が必要な事項を組み合わせ活用してもよい。	供用開始順の検討		道路計画の設計比較検討	管理用通路の線形検討
21		広報での活用	3次元モデル、AR、VR等を用いて、現場見学会等の広報でわかりやすく伝えるために活用。	-	概略・予備設計 詳細設計 施工	200~300	-	現場見学会でのARの活用	小学校での出張授業	地元説明会	VR体験QRコード付き提示物

番号	効果	活用内容	活用内容の詳細	活用例	業務・工事の種類	詳細度 (コスト・手間)	備考				
22	省力化・省人化	概算数量算出	3次元モデルを利用し、体積、面積、員数等を算出する。	【土工】 盛土、掘削等の土量 【コンクリート】 擁壁、橋脚、函渠等の体積 【鋼材等】 属性情報から数量を算出	概略・予備設計 詳細設計	200~400	検討段階での概算数量の把握は費用対効果大きい 積算に利用する場合は、3次元モデルに詳細な情報を入力する手間と自動算出で省力化する効果を見極めて活用する。	盛土の数量算出 	橋台コンクリートの数量算出 	土工数量・概算工費の算出 	
23		施工数量算出	3次元モデルを利用し、体積、面積、員数等を算出する。	【土工】 盛土、掘削等の土量 【コンクリート】 擁壁、橋脚、函渠等の体積 【鋼材等】 属性情報から数量を算出	施工	300~400	-	土量の数量算出 	鉄筋の数量算出 	仮橋の鋼材数量の照査 	
24		施工管理での活用 ※ICT活用工事の対象工種でICT活用工事として実施することができるものについては、推奨項目の対象にしない	3次元モデルとGNSS等との位置情報を組み合わせて、杭、削孔等の施工箇所を確認する。 3次元モデルとAR、レーザー測量等を組み合わせて、出来形の計測・管理等に活用する。	アスファルト舗装の出来形管理 出来形のヒートマップ管理 ARと組み合わせて、鉄筋、構造物等との出来形の差分比較	施工	300~400	夜間、休日等の施工時間に制約がある場合や近寄りたがたい箇所の場合では効果が大きくなる。 足場等の障害物がある場合は、計測が困難なことがあり、効果が小さくなる。(足場の撤去後の計測で不具合が見つかった場合は、足場の再設置等のコストが大きくなる。) 詳細を作成する手間と省力化の効果を見極めて利用する。	掘削作業時にARと比較  配筋図を重ね合わせて比較 	AR上で計測 	橋脚の出来栄評価 	
25		3次元モデル上で施工手順等を区分し、施工範囲の明確化や進捗管理等に活用する。	護岸工の打設日毎に色分けし、進捗確認	施工	200~400	-	護岸工の打設日毎に色分け 				

番号	効果	活用内容	活用内容の詳細	活用例	業務・工事の種類	詳細度 (コスト・手間)	備考				
26	精度の向上	3次元モデルを利用した解析・シミュレーション	3次元モデルでシミュレーションを行い、2次元より精度の高い解析を行う。 ※構造解析等の単体の構造物の3次元解析は含まない。	日影のシミュレーション	概略・予備設計 詳細設計 施工	200~300	3次元モデルを扱うソフトに標準的なシミュレーションが組み込まれていることが多く、取り組みやすい。				
27				騒音のシミュレーション	詳細設計 施工	300	精度の高い解析を行うためには、周辺の情報を3次元モデル上で作成する必要があり、モデルの作成コストに留意する。				
28				浸水のシミュレーション	詳細設計 施工	300	精度の高い解析を行うためには、周辺の情報を3次元モデル上で作成する必要があり、モデルの作成コストに留意する。				
29				3次元地形や3次元河道設計ツールを利用し、河床変動や環境評価のシミュレーションにより予測・評価し、最適な河道設計を行う。	3次元モデルを利用した多自然川づくり	詳細設計 施工	200~300	精度の高い評価を行うためには、水理事象等の再現性の検証が必要があり、モデルの作成や再現性の検証のコストに留意する。			
30	情報収集等の容易化	維持管理へのデータ引継	施工等での写真、品質情報等を3次元モデルに紐づけ、データを探しやすいとする。	-	詳細設計 施工	300~500	維持管理・修繕等で日常的に使う工夫をしたうえで、実施する。				
31	情報収集等の容易化	不可視部の3次元モデル化	アンカー、切羽断面、埋設物等の施工後不可視となる部分について、3次元モデルを作成し、維持管理・修繕等に活用する。	-	施工	300~500	維持管理・修繕等で日常的に使う工夫をしたうえで、実施する。不可視部分の情報を伝える手段として、3次元モデル化は有用な可能性があり、日常使いするための試行が必要。				

3次元モデル成果物作成要領（案）

令和3年3月

【 改定履歴 】

要領・基準名称	備考
3次元モデル成果物作成要領（案） 令和3年3月	初版策定

目 次

1	総則	1
1-1	目的	1
1-2	適用範囲	1
1-3	用語の定義	2
2	3次元モデル成果物の作成及び活用	4
2-1	3次元モデル作成の流れ	4
2-2	業務途中における3次元モデルの活用	6
2-2-1	設計照査	6
2-2-2	段階確認	8
2-2-3	2次元図面の作成	10
3	3次元モデル成果物の要件	12
3-1	納品対象	12
3-2	3次元モデル成果物の仕様	13
3-2-1	詳細度	13
3-2-2	寸法、注記等	19
3-2-3	属性情報	20
3-2-4	参照資料	30
3-2-5	2次元図面位置	35
3-2-6	3次元モデル上における境界条件（建築限界、用地境界等）	36
3-3	格納フォルダ、ファイル命名規則、ファイル形式	37
3-4	参考文献	38
4	後工程における3次元モデル成果物の活用場面（想定）	39

【附属資料1】3次元モデル成果物作成要領（案）における属性情報一覧表

- 附 1-1 道路土構造物
- 附 1-2 山岳トンネル（NATM）
- 附 1-3 橋梁
- 附 1-4 河川構造物（樋門・樋管）

【附属資料2】3次元モデル成果物作成要領（案）に基づく3次元モデルの作成資料

1 総則

1-1 目的

『3次元モデル成果物作成要領（案）』（以下、「本要領」という。）は、工事における契約図書を従来どおり2次元図面とすることを前提として、設計品質の向上に資するとともに、後工程において契約図書に準じて3次元モデルを活用できるよう、詳細設計における3次元モデル成果物の作成方法及び要件を示すことを目的とする。

【解説】

3次元モデル成果物とは、設計業務の成果物のうち、設計計算や細部設計から定められた構造形状を3次元モデルとして作成した成果物のことをいう。

本要領は2次元図面による工事契約を前提としており、詳細設計の最終成果物として3次元モデルだけでなく2次元図面の作成も求めることから、2次元図面の全ての情報を3次元モデルとして作成するのではなく、本要領に基づくBIM/CIMの活用目的を達成するために必要となる最小限の仕様を3次元モデルとして作成することを求める。

本要領に基づくBIM/CIM活用目的とは、詳細設計においては「2. 3次元モデル成果物の作成及び活用」、それ以降の工程においては「4. 後工程における3次元モデル成果物の活用場面（想定）」に記載のとおりである。

これらの目的を確実に達成するため、本要領では、単に3次元モデル成果物の要件を定めるだけでなく、設計の当初から3次元モデルを作成し、関係者協議、受発注者による設計確認、設計照査を実施の上、最終的な3次元モデル成果物につなげるための基本的な作成方法を提示する。

1-2 適用範囲

本要領は、詳細設計業務に適用する。

【解説】

本要領は道路土構造物、山岳トンネル、橋梁、河川構造物（樋門・樋管）の詳細設計を対象とする。概略設計及び予備設計においても準用可能である。

1-3 用語の定義

本要領で使用する用語の定義は、表-1 による。

表-1 本要領で使用する用語と定義

用語	定義
3次元モデル成果物	設計業務の成果物のうち、設計計算や細部設計から定められた構造形状を3次元モデルとして作成した成果物。内訳として、属性情報を付与した3次元モデル、3次元モデルに紐付けられた参照資料としての2次元図面や設計条件等をまとめたドキュメント等がある。
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。
BIM/CIMモデル	BIM/CIMモデルとは、対象とする構造物等の形状を3次元で表現した「3次元モデル」と「属性情報」「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モデルのうち、契約図書の要件を満たすものを指す。
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。
2次元図面	本要領では、契約図書として使用することを前提とした寸法・注記等が記載された2次元図面をいう。詳細度300の3次元モデルから投影図や断面図として切り出した形状に不足する部材等を加え、寸法・注記等を付与して作成することを基本とする。
参照資料 ¹⁾	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。
段階確認	設計業務の主要な段階毎でのBIM/CIMモデルの作成状況やBIM/CIMモデルによる設計照査状況について、受注者が打合せ等を通じて発注者に報告し、発注者が確認すること。
リクワイヤメント	発注者がBIM/CIMの利用を図る業務または工事等において、実施すべきBIM/CIMの活用目的を検討し、その内容を設計図書に指定したもの。
オブジェクト	コンピュータでデータを処理しやすくするために、関連するデータを構造化して、それぞれのデータを定義するための属性情報を保持したデータモデル。

階層	<p>本要領では、3次元モデルの構造的なまとまりを、階層として定義する。3次元モデルは階層構造によって、階層1、階層2など細分化される。</p> <p>本要領での定義として、階層1（構造全体）、階層2（構造体）、階層3（構成要素）、階層4（部材）とする。</p>
アノテーション	形状モデルに関連づけて表示する寸法や注記。
アノテーション平面	アノテーションを形状モデルに関連付けて作成・表示する場合に用いる、実際には存在しない概念的な平面。

- 1) 本要領では、3次元モデルは、詳細度300を基本としており、構造細部までモデル化されない。また、設計図に記載される寸法、注記情報も記入されない。このため、参照資料は、3次元モデルを補うための2次元図面、設計条件のドキュメント等を想定している。

2 3次元モデル成果物の作成及び活用

2-1 3次元モデル作成の流れ

3次元モデルを活用した設計業務の流れ（図-2 参照）に従って、受注者は、設計業務全期間を通じて3次元モデルを活用して設計業務を実施した上で、設計で決定された構造や形状に施工等で必要な属性情報を付与した3次元モデルと、3次元モデルから契約図書となる2次元図面を作成することを基本とする。

【解説】

BIM/CIM を活用する場合においても詳細設計の基本的なフローは変わらないが、従来2次元図面で実施していた業務項目（設計照査や業務打合せ、関係者協議等）が3次元モデルを活用した業務フローに置き換わることになる。特に業務フローの中で従来と異なるのは、業務着手時に3次元モデル成果物の作成、納品等に関する受発注者の事前協議を実施し、それに基づいて受注者がBIM/CIM実施計画書を作成する点である。具体的には、本要領に基づく業務中間段階での3次元モデルの活用や段階確認の実施時期、リクワイヤメントに基づくBIM/CIM活用業務の実施内容、モデル作成の範囲や詳細度、使用するソフトウェア及び情報共有環境、ファイル形式、モデル作成方法、電子成果品の納品方法、その他の項目について受発注者が協議を行い、協議結果に基づいてBIM/CIM実施計画書を作成する。

受注者は、BIM/CIM実施計画書に基づき、設計業務全期間を通じて3次元モデルを活用して効率的に業務を遂行し、最終的に属性情報を付与した3次元モデル成果物を作成する。

なお、上記の内容は、BIM/CIMを活用した効率的な業務を実現するために、3次元モデル成果物の基本的な作成方法と設計業務における活用を説明したものであるが、業務を完了するために必要な一切の手段は受注者の責任において定めるものであるため（設計図書に特別の定めがある場合等を除く。）、図-1に示すフローの内、どの部分について3次元モデルを活用するかについては、基本的には受注者の任意により判断してよい。具体的な活用方法については、「BIM/CIM活用ガイドライン（案）」^{※1}を適宜参照すること。

ただし、「2-2 業務途中における3次元モデルの活用」に示す設計照査、段階確認及び契約図書（2次元図面）の作成の各項目については、設計品質の確保のため、基本的に3次元モデルを活用することとする。

また、数量算出における3次元モデルの活用については、受注者の任意とする。

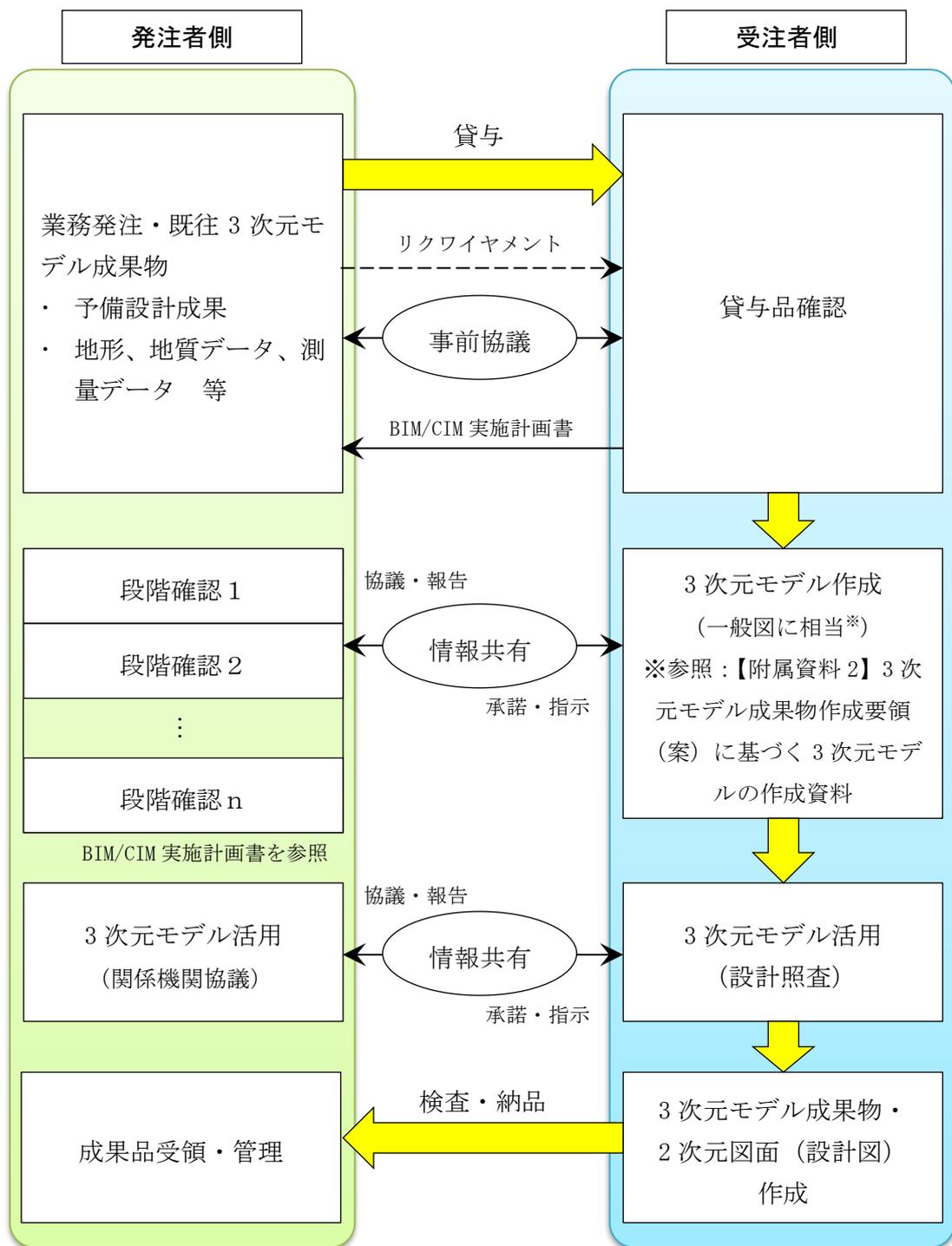


図-1 3次元モデルを活用した設計業務の流れ

2-2 業務途中における 3次元モデルの活用

3次元モデル成果物を作成する過程において、業務途中の3次元モデルを活用して、設計照査や段階確認を行うこととする。

2-2-1 設計照査

受注者は、設計中間段階から、3次元モデルを用いた設計照査を実施する。

【解説】

設計照査は、BIM/CIM を活用した効率的な業務実施と設計成果の品質確保の一環として、後工程で3次元モデル成果物を利用するための品質確保のために実施する。

具体的には、以下を基本として照査を実施する。

- ・ 従来2次元図面で実施している「詳細設計照査要領」^{※2)}に基づく照査項目について、3次元モデルを活用して実施し、設計の不具合がないことを確認する。
- ・ 上記に基づく照査項目について、3次元モデルの形状が正しく作成されていること確認する。
- ・ 用地境界、建築限界等の設計条件等を空間情報として表示する必要がある場合、3次元空間上に（色分け等により）視認可能な状態で明示されていることを確認する。
- ・ 3次元モデルから切り出した平面が2次元図面と整合していることを確認する。
- ・ 最終照査では、「3.3次元モデル成果物の要件」に基づき3次元モデルの形状及び属性情報（参照資料を含む。）が正しく作成されていること、電子成果品として正しく作成されていることを確認する。

「詳細設計照査要領」に基づく設計照査は、3次元モデルそのものを用いて照査する場合と、3次元モデルからの切り出し等により作成した2次元図面を用いて照査する場合の2通りが考えられる。3次元モデルそのものを用いる照査の方が効率良く実施できると考えられる項目は次のとおり（具体的な項目は「詳細設計照査要領」による。）であるが、各照査項目や対象部材等を勘案して受発注者協議の上、効率的な方法を選択する。

- ・ 設計条件に関する照査項目（地盤条件、近接構造物、支障物件、交差条件、コントロールポイント、用地境界、建築限界等）
- ・ 設計図に関する照査項目（本体、付属物、鉄筋、設備の干渉確認、各構造物の天端高等の整合確認、排水勾配の確保、維持管理スペースの確保等）
- ・ 施工計画に関する照査項目（施工方法及び手順、施工ヤードの確保等）

なお、3次元モデルそのものを用いて照査する場合においては、用地境界、建築限界等の設計条件等の設計照査項目について、再度2次元図面を用いて設計照査することは不要である。2次元図面でしか設計照査ができない場合（3次元モデルに記載しない構造物の寸法等）は、2次元図面によって設計照査を行う必要がある。

表-2 最終照査項目一覧表

3次元モデル成果物が正しく作成されていることを確認する場合

項目	内容	照査対象		照査結果
		有	無	
①測地系、単位系	測地系・単位系は正しく設定されているか			
②配置位置	構造物が正しい位置に配置されているか			
③作成意図	事前協議等で決定したモデルが作成できているか			
④詳細度	活用目的に応じた詳細度で作成されているか			
⑤属性情報	付与した属性情報の内容が正しいか確認したか			
⑥不整合、不完全	ねじれや離れ、重なり等のモデルの不整合がないか			
	モデルの更新範囲や必要な部材や周辺構造に抜けがないか ソリッドがサーフェスに分解されていたり、面が閉じていなかったりしていないか			
⑦参照資料	外部参照資料のリンクが切れていないか確認したか			
⑧データ変換	J-LandXMLデータに変換されたことを確認したか ¹⁾			
	IFCやJ-LandXMLデータを正しく変換されたことをビューワで確認したか			

1) LandXMLには、オリジナルのLandXMLと、「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準(案)」のLandXML(通称、J-LandXMLという)の2種類がある。電子納品では、J-LandXMLデータでの納品としている。3次元CADソフトウェアによっては、オリジナルのLandXMLデータとJ-LandXMLデータのどちらも出力が可能なソフトウェアもあるため、納品対象となるJ-LandXMLデータに変換されたことを確認する。

3次元モデル成果物作成要領に基づく確認を行う場合(上記の追加分として実施)

項目	内容	照査対象		照査結果
		有	無	
①2Dと3Dの整合性	3次元モデルに示した2次元図面の切り出し平面について、2次元図面と整合していることを確認したか			
②切り出し後の変更	3次元モデルから切り出した2次元図面の形状を追加、変更した場合に、追加、変更内容を管理できているか			
③設計条件の明示	建築限界範囲、用地境界等の後工程に引き継ぐべき設計条件等について、3次元モデル上に(色分け等により)視認可能な状態で明示しているか			

電子成果物が正しく作成されていることを確認する場合

項目	内容	照査対象		照査結果
		有	無	
①フォルダ構成	BIM/CIMモデル等電子納品要領(案)及び同解説に基づいて、フォルダが正しく作成されているか			
②事前協議・引継ぎシート等	BIM/CIMモデル作成事前協議・引継ぎシート、BIM/CIM実施計画書が格納されているか。ファイル名は、ファイル命名則に則っているか			
③BIM/CIMモデル等	BIM/CIMモデル作成事前協議・引継ぎシートに記載されている3次元モデル成果物、BIM/CIMモデルの全てをフォルダに格納しているか			
④IFC、J-LandXML	オリジナルデータの他、IFCやJ-LandXML等の標準的なデータ形式で納品するBIM/CIMモデルは、標準的なデータ形式も格納されているか			

2-2-2 段階確認

受発注者間にて、3次元モデルを利用して詳細設計の成果を段階的に確認して設計成果の品質を確保するとともに、手戻りなく3次元モデルを作成することに努める。

【解説】

段階確認は「BIM/CIM 実施計画書」に基づいて、以下の項目について実施する。

- ・ 3次元モデルの作成目的、仕様等が明確化されているか。
- ・ 関係者協議にて利用できる3次元モデルとなっているか。
- ・ 設計条件を十分に確認して、設計条件に沿った設計成果となっているか。
- ・ 設計照査が適切に実施されているか。
- ・ 成果品となる3次元モデル成果物が適切なものであるか（モデルの詳細度、属性情報など）。

なお、発注者が指定するリクワイヤメントがある場合、リクワイヤメントが適切な時期に達成されていることを確認するため、いずれの設計業務においても段階確認を行う必要がある。

段階確認を行う時期については、一例として、業務着手時・設計条件確認・関係者協議・設計照査・施工計画確認・完了検査等とし、BIM/CIM 活用に関する受発注者の事前協議の際に決定しておく。また、発注者が段階モデル確認書を作成し、受注者に対して提示した場合は、段階モデル確認書にある情報確認要件（確認の時期、確認項目等）に基づいて、段階確認を実施する。

段階確認は、業務打ち合わせ時に実施するが、打ち合わせ前に発注者が確認できるように情報共有システム等を活用し、3次元モデルを共有する。業務打ち合わせでは、発注者が設計照査内容等を確認するために3次元モデルを閲覧するが、閲覧は打ち合わせの方法（対面か、Web 会議か）や3次元モデル閲覧環境に応じて適切な方法で行う。また、発注者が確認したことを記録として残すために、打ち合わせ簿等に記録し、それを情報共有システムで保管、共有する。

なお、段階確認等を効率的に実施するために情報共有システムを活用する場合は、使用するシステム、設計業務における活用方法等について受発注者間で協議しておくことが望ましい。また、段階確認した3次元モデルは、他のデータと混在しないように、情報共有システム上で適切に管理する。

情報共有システム上でのデータ管理方法については、「土木工事等の情報共有システム活用ガイドライン」^{参3)}を参照する。概要は以下のとおりである。

- ・ 受注者が作成中の 3 次元モデルは、作業中フォルダで管理する。
- ・ 受注者が作成し、発注者との段階確認にて用いる 3 次元モデルは、共有フォルダに移動する。共有フォルダには、段階確認における中間段階の 3 次元モデルが多数存在するため、適切なリビジョン管理を行う。
- ・ 確定情報フォルダには、最終成果品を格納する。受注者は、共有フォルダに格納された最終打合せ時の成果品を確認して、確定情報フォルダに移動する。
- ・ 確定情報フォルダのデータを用いて、完了検査を実施する。

フォルダ					格納データ	アクセス権		
第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	第5階層				
BIMCIM	〇〇詳細設計業務	作業中	チーム A	任意	作業に必要な各データ	受注者 受注者が指名した設計者		
			チーム B ※チームは、業務に応じて適宜追加する。					
		共有	Rev0 (業務着手時)	任意		発注者の承認 (3次元モデル成果物)	前段階における確定情報の全データ	発注者 受注者
			Rev1 (設計条件確認)				BIM/CIMモデルのみでなく、段階確認時に使用した資料一式	
			Rev2 (関係者協議)					
			Rev3 (設計照査)					
			Rev4 (施工計画確認)					
		Rev5 (最終打合せ時)	※段階確認内容はサンプル、業務に応じて適宜追加する。					
		確定情報	〇〇工事	DOCUMENT		—	「BIM/CIM モデル等電子納品要領(案)及び同解説」参照	発注者 受注者
				CIM_MODEL		LANDSCAPING		
	GEOLOGICAL							
	ALIGNMENT_GOMETRY							
	STRUCURAL_MODEL							
	INTEGRATED_MODEL (サブフォルダ)							
	MODEL_IMAGE (サブフォルダ)							
	REQUIREMENT (サブフォルダ)	BIM/CIMモデル及び関連する資料一式 (Rev5 (最終打合せ時)) 【例】設計 - 施工間の情報連携を目的とした 4 次元モデル、過密配筋照査箇所の 3 次元モデル						

図-2 情報共有システムでのファイル管理イメージ

2-2-3 2次元図面の作成

受注者は、最終的な3次元モデルからBIM/CIMソフトウェアの機能を用いて、契約図書で使用することを前提とした2次元図面を作成する。ただし、3次元モデル成果物から作成が困難な2次元図面についてはこの限りでない。

契約図書で使用することを前提とした2次元図面は、原則として「CAD製図基準」^{参4)}に基づき作成する。納品に際しては、DRAWINGフォルダに格納する。

【解説】

本要領では、従来のように2次元図面を作成した後で3次元モデルを作成するのではなく、3次元モデルを作成した後に2次元図面を作成することを基本とする。

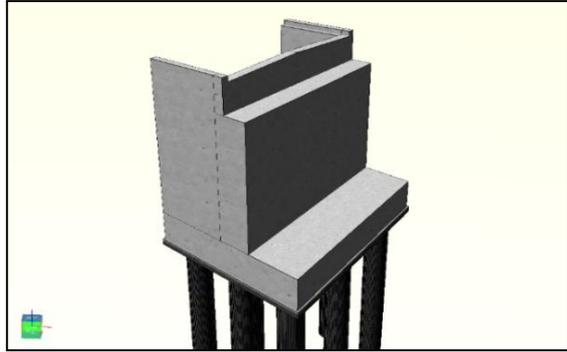
契約図書で使用することを前提とした2次元図面は、3次元モデルからの切り出し、または投影して作成した2次元形状データを元に、寸法線や注記情報を加えて作成する(図-3)。本要領では3次元モデル成果物の詳細度を300としているため、例えば鉄筋コンクリート構造物では3次元モデルは外郭形状のみとなり、鉄筋等の情報が入らないこととなり、契約図書となる2次元図面を作成するためには、必要な情報を追記する必要がある。この際、2次元図面と3次元モデルの整合性を担保するため、3次元モデルから切り出し、または投影して作成した2次元形状データと追記する図形は、別のレイヤで管理し、2次元形状データが変更されないようにする。

なお、設計専用ソフトウェアでは、設計数値データをもとに3次元モデルと2次元図面を作成するものがあるが、3次元モデルと2次元図面の形状データの整合性が確保できれば、この方法により2次元図面を作成してもよい。例えば、橋梁上部工では、橋梁専門ソフトウェアを利用する場合、入力した数値データを基に、主構造の3次元モデルや2次元データが構築される。そこに、付属物や接続部材、補強部材を加えることで、2次元図面が作成される。

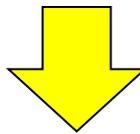
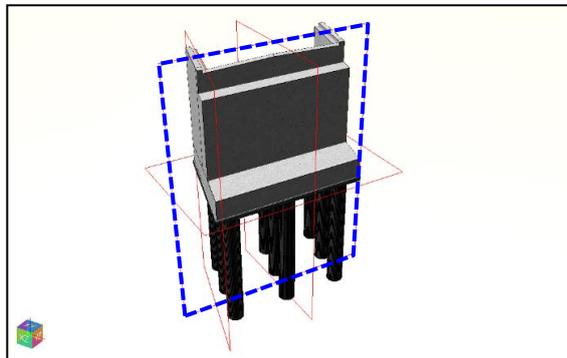
ただし、設計専用ソフトウェアによっては、設計時に簡略化したモデルとして置換された等価モデルが実際の形状と異なる場合がある。この場合、3次元モデルの形状を正しく修正し、2次元図面は修正した3次元モデルを切り出して作成する。ソフトウェアの機能によって、上記方法が実施できない場合は、3次元モデル及び2次元図面を各々修正する必要がある。また、CADソフトウェアで切り出したものと同じ精度が求められるため、3次元モデルと2次元図面の整合性確認が別途必要となる。

なお、3次元モデルからの作成が困難な2次元図面は、2次元図面を正として単独で作成してもよいが、3次元モデルとの整合性には十分に留意する必要がある。

3次元モデル（詳細度 300）



2次元図面の切り出し位置



2次元図面（設計図）

切り出した作成形状に不足する部材等を加え、寸法・注記等を付与して作成

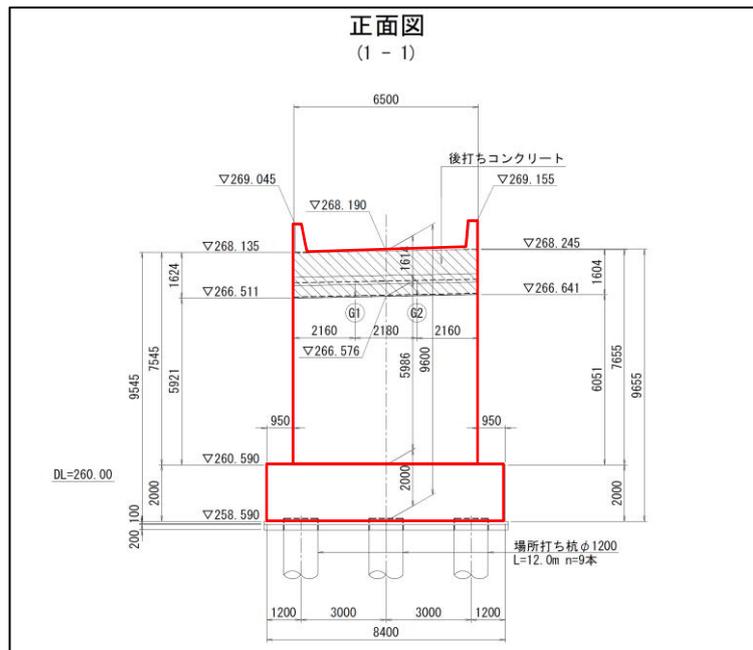


図-3 2次元図面の作成イメージ図（橋梁の場合）

3 3次元モデル成果物の要件

3-1 納品対象

本要領に基づいて作成される業務成果は、設計図書で規定された成果品、及び「BIM/CIM 実施計画書」により受発注者で合意した成果品について、「BIM/CIM モデル電子納品要領（案）及び同解説」^{参5)}に準拠して電子納品することとする。

3次元モデル成果物の納品は、最終成果品を対象とする。また、要求事項モデル（リクワイヤメントとして、特別な検討のために作成された3次元モデル）があれば3次元モデル成果物に併せて納品する。

【解説】

要求事項モデルは、設計-施工間の連携を目的とした4次元モデル、効率的な照査の実施に利用した3次元モデル等がある。

電子納品対象となる3次元モデル成果物の基本構成は、次のとおりである。

- ・3次元モデル（属性情報を付与）
 - <格納フォルダ>「BIM/CIM モデル電子納品要領（案）及び解説」を参照
- ・2次元図面（参照資料としての紐付け）
 - <格納フォルダ>各サブフォルダ「ATTRIBUTE」
- ・ドキュメント（参照資料としての紐付け）
 - <格納フォルダ>各サブフォルダ「ATTRIBUTE」

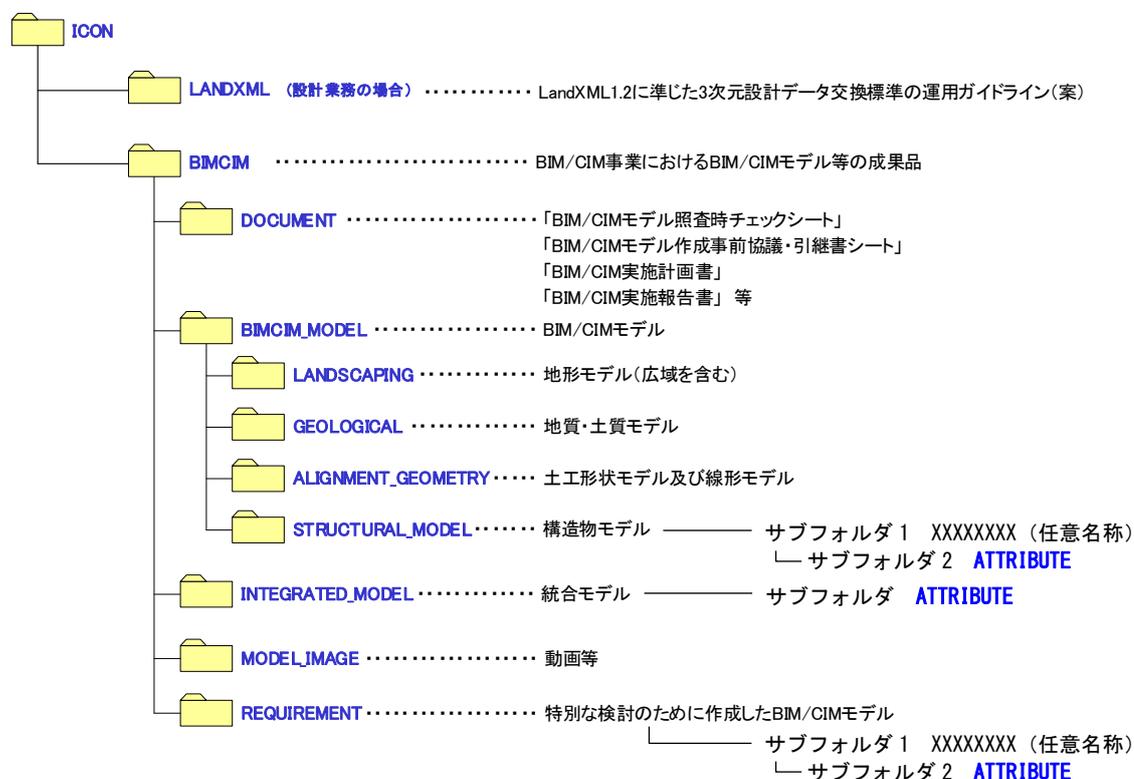


図-4 電子納品対象となる3次元モデル成果物の基本構成

3-2 3次元モデル成果物の仕様

3-2-1 詳細度

本要領に準拠して作成が求められる3次元モデル成果物の詳細度は300を基本とする。ただし、業務途中で段階的に作成される3次元モデルの詳細度はこの限りでない。

【解説】

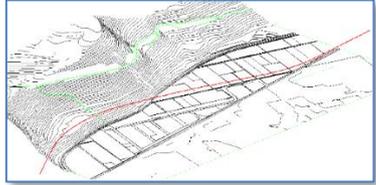
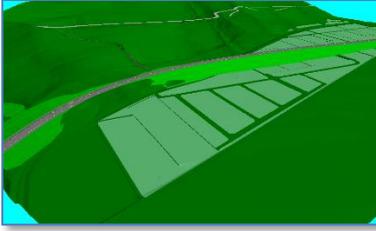
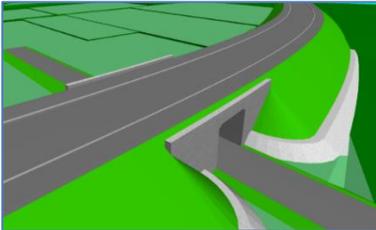
3次元モデル成果物の詳細度は、表-3～表-7に示す300を基本とし、付属物等の細部構造、接続部構造、鉄筋・PC鋼材等を除いた対象構造物の主構造の形状を正確に表現した3次元モデルを作成する。

ただし、過密鉄筋となる箇所や橋梁沓座部のアンカーバー周辺、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、該当部分の鉄筋やアンカーバー等を3次元モデル化（詳細度400）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、要求事項モデルとして納品する。

一方、例えば橋梁詳細設計の場合、支承、伸縮装置、落橋防止装置、高欄等の付属物や2次製品は、精密な3次元モデル作成に時間を要すること、施工時の変更承諾で変わることが考えられるため、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、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。ここに例示したもの他、他の工種（道路土構造物、山岳トンネル、河川（樋門・樋管））においても、施工時に変更することが一般的である部材についても同様の扱いとする。

また、本要領に準拠して実施される概略設計及び予備設計で適用する詳細度は、200程度を基本とする。

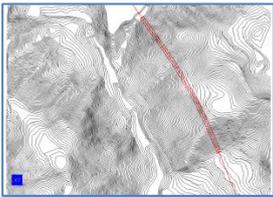
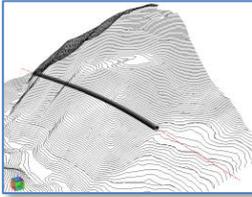
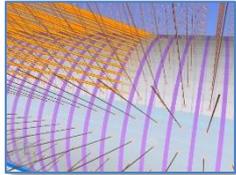
表-3 道路土構造物の詳細度（参考）

詳細度	共通定義	工種別の定義	
		土工部（道路）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。	対象位置や範囲を表現するモデル （道路）緩和曲線を含まない概略の中心線のモデルで、道路幅員も含まない。	
200	対象の構造形式が分かる程度のモデル。 標準横断で切土・盛土を表現、または各構造物一般図に示される標準横断面を対象範囲でスイープ※させて作成する程度の表現。	対象による概略の影響範囲が確認できる程度のモデル （道路）計画道路の中心線形と標準横断面でモデル化。地形情報に応じて盛土・切土もモデル化する。	
300	附帯工等の細部構造、接続部構造を除き、対象の外形形状を正確に表現したモデル。	一般部の土工部の影響範囲が確認できる程度のモデル （道路）詳細度 200 に加えて拡幅部や非常駐車帯といった変化部を含む土工部断面を設定し、地形情報に応じた盛土・切土をモデル化する。また、舗装構成のモデル化も行う。 擁壁や函渠工といった大きな構造物に対しては、その巻き込み形状・配置を含めてモデル化。 交差点においては正確な影響範囲が規定された形状・配置をモデル化する。	
400	詳細度 300 に加えて、附帯工、接続構造などの細部構造および配筋も含めて、正確にモデル化する。	詳細度 300 に加えて小構造物も含む全てをモデル化 （道路）排水構造、安全施設、路面標示といった付帯構造物等の形状、配置も含めて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・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
(https://www.jacic.or.jp/hyojun/modelyosaido_kaitei1.pdf)

※スイープ・・・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。

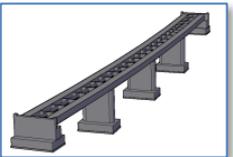
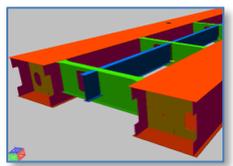
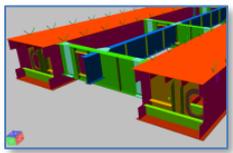
表-4 山岳トンネルの詳細度（参考）

詳細度	共通定義	工種別の定義	
		構造物（山岳トンネル）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（トンネル）トンネルの配置が分かる程度の矩形形状又は線状のモデル 	
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（トンネル）計画道路の中心線形とトンネル標準横断面でモデル化。坑口部はモデル化せず位置を示す。	
300	附帯工等の細部構造、接続部構造を除き、対象の外形形状を正確に表現したモデル。	主構造の形状が正確なモデル（トンネル）避難通路などの拡幅部の形状をモデル化する。 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。	
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 に加えてロックボルトや配筋を含む全てをモデル化（トンネル）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、補助工法の形状の正確なモデル化。	
500	対象の現実の形状を表現したモデル。	設計・施工段階で活用したモデルに完成形状を反映したモデル	—

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
(https://www.jacic.or.jp/hyojun/modelsyosaido_kaitei1.pdf)

※スイープ・・・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。ここでは、トンネル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。

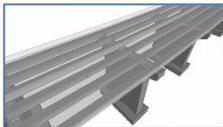
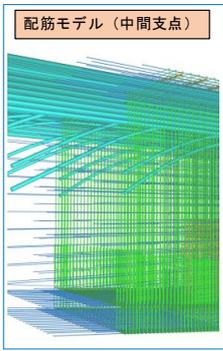
表-5 橋梁（鋼橋上部工構造物）の詳細度（参考）

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weep※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。主構造は鋼鈹桁であれば床版、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、排水柵設置箇所等との干渉部等を中心に必要に応じて作成する。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・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_kaitei1.pdf)

※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。

表-6 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 P C 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。 P C 箱桁橋（上部工）であれば、主桁、端横桁、中間支点横桁、隔壁、P C 鋼材の定着突起を指す。 鉄筋及び P C 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 P C 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 P C 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、伸縮装置および排水装置など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・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。	—

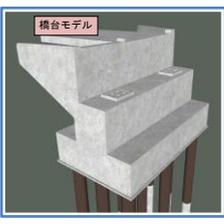
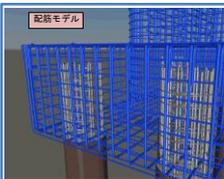
出典：土木分野におけるモデル詳細度標準(案)【改訂版】 社会基盤情報標準化委員会 特別委員会
より一部引用及び一部変更

(https://www.jacic.or.jp/hyojun/modelyosaido_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

※スイープ・・・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-7 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・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/modelisyosaido_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

※スイープ・・・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。

3-2-2 寸法、注記等

3次元モデルへの寸法線、注記等の付与は必須でない。

【解説】

3次元モデル成果物においては、契約図書として必要となる寸法、注記等を2次元図面に付与して、必要な情報を後工程へ伝達することを基本とする。ただし、測点番号等、位置を参照するために3次元モデル上に明示したほうがよい場合は、3次元モデルに注記情報として記載してもよい。

3-2-3 属性情報

本要領で規定する 3 次元モデルに付与する属性情報は、構造全体（階層 1）、構造体（階層 2）及び構成要素（階層 3）に対して行うものとし、部材（階層 4）に対しては、対象となる部材によって任意とする。ただし、発注者によるリクワイヤメントに応じて、必要な部材に対しても属性情報を付与する。直接付与する属性情報は、2 次元図面の注記情報である「オブジェクト分類名」、「判別情報（名称）」、「規格・仕様」とし、その他の属性情報は任意とする。

属性情報の付与は成果品となる 3 次元モデルを対象とし、段階確認等の途中段階の 3 次元モデルには必須としない。

【解説】

「CIM モデル作成仕様【検討案】」^{※5)}では、部材毎に同じ属性情報が付与されないように、階層構造をもつ階層でモデル化した 3 次元モデルを作成し、階層毎に属性情報を付与することを提案している。本要領ではこの考え方を踏襲し、構造全体、構造体、構成要素、部材の 4 段階に階層分けを行ってそれぞれの段階に属性情報を付与することとした（表-8）。この内、部材（階層 4）については、付与された属性情報の部材毎の項目や属性情報のユースケースについて共通認識が持たれていないことから、本要領では、対象となる部材によって任意としている。ただし、構成要素より細分化した部材の単位で属性情報を付与すべき場面があることから、発注者が指定するリクワイヤメントに応じて部材にも属性情報の付与が必要なことがある。

また、「オブジェクト分類名」、「判別情報（名称）」、「規格・仕様」以外の属性情報は、直接付与するか、あるいは 3-2-4 に示す参照資料として付与するかについては任意とする。なお、アンカーボルトや塗装等の 3 次元モデル化しないものは、基本的に参照資料として付与する。

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、階層毎に属性情報を付与することができないため、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各々付与してもよいこととする。

概略設計及び予備設計に本要領を準用する場合、属性情報は付与しなくてもよい。

表-8 オブジェクトの階層分けと属性情報の必要度

階層	階層分けの対象	階層の定義	属性情報付与の必要度
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	個別の部材、部品等に相当する最小の階層	任意

道路土構造物、山岳トンネル、橋梁、樋門・樋管のオブジェクト分類・属性情報の説明を 3-2-3-1～3-2-3-4 に示す。オブジェクト分類・属性情報の詳細については、「【附属資料 1】3 次元モデル成果物作成要領（案）における属性情報一覧表」に示す。

3-2-3-1 道路土構造物編

表-9 道路詳細設計におけるオブジェクト分類・属性情報の説明

階層	対象	オブジェクト分類名	付与する属性情報
階層 1	構造全体	道路土構造物	<ul style="list-style-type: none"> ・ ID 各オブジェクトを一意に判別する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） ・ オブジェクト分類名 （道路土構造物そのものを指す） ・ 判別情報（名称） 路線名、本線／ランプ等の種別、開始／終了距離標、測点等
階層 2	構造体	道路中心線 盛土 法面保護 カルバート 擁壁 補強土壁 管渠 落石防護柵 落石防止網 シェッド 排水構造物 地盤改良	<ul style="list-style-type: none"> ・ ID 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有の ID 番号 ・ オブジェクト分類名 ・ 判別情報（名称） 複数の構造体を判別するための名前、位置情報等 ・ 規格・仕様 構造形式・工法
階層 3	構成要素	以下、例として記載 【盛土】 路体盛土、路床盛土、歩道盛土、路肩盛土、土羽 【カルバート】 カルバート本体、杭、ウイング	<ul style="list-style-type: none"> ・ ID 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有の ID 番号 ・ オブジェクト分類名 ・ 判別情報（名称） 複数の構成要素を判別するための名前、位置情報等 ・ 規格・仕様 構成要素の種類等
階層 4 (任意)	部材	以下、例として記載 【カルバート本体】 コンクリート、鉄筋、段落防止用枕、継手（目地）、基礎砕石、均しコンクリート	<ul style="list-style-type: none"> ・ ID 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有の ID 番号 ・ オブジェクト分類名 ・ 判別情報（名称） 複数の部材を判別するための名前、番号等 ・ 規格・仕様 コンクリートや鉄筋の規格等

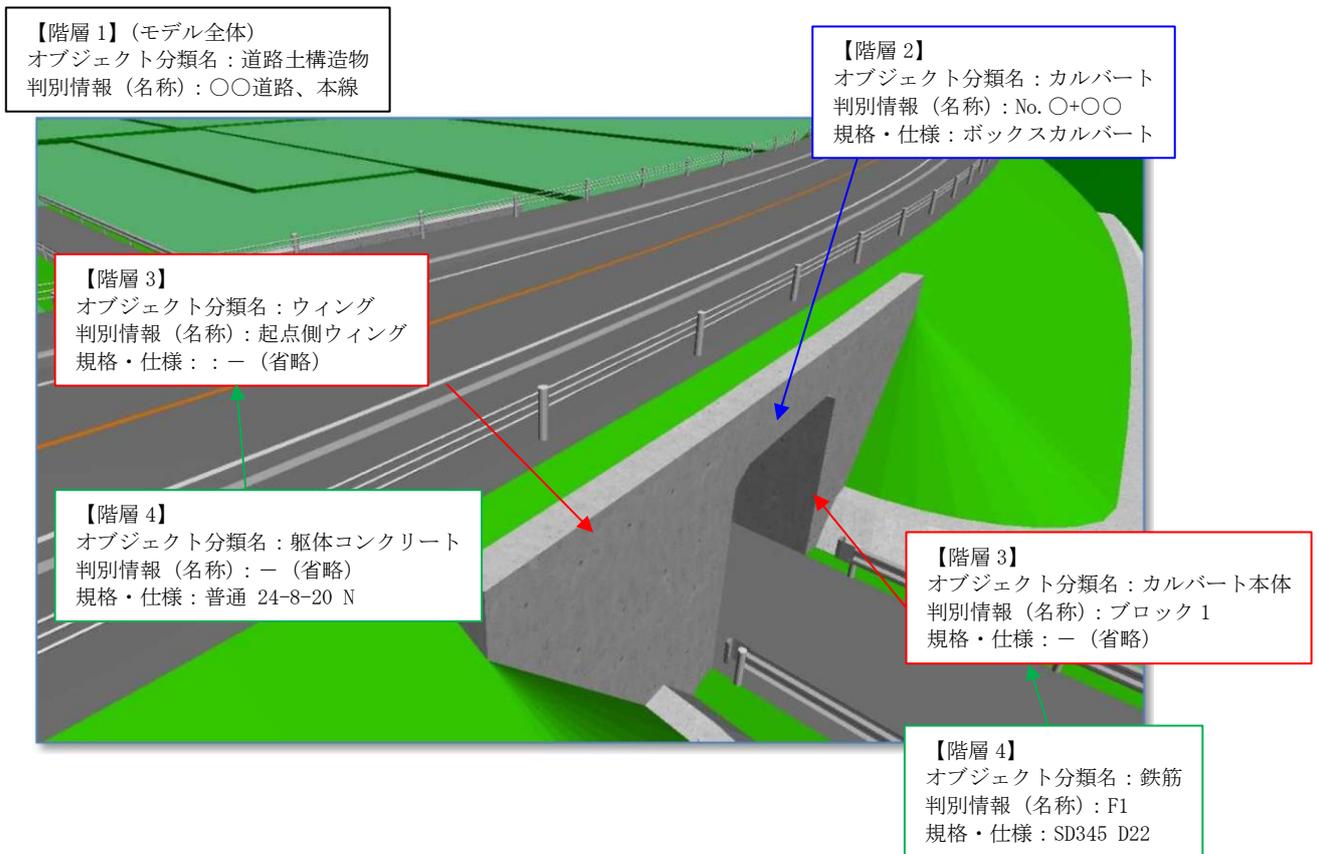


図-5 道路詳細設計におけるオブジェクト分類・属性情報の付与例

3-2-3-2 山岳トンネル編

表-10 山岳トンネル詳細設計におけるオブジェクト分類・属性情報の説明

階層	対象	オブジェクト分類名	付与する属性情報
階層 1	構造全体	山岳トンネル	<ul style="list-style-type: none"> • ID 各オブジェクトを一意に判別する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） • オブジェクト分類名 （山岳トンネルそのものを指す） • 判別情報（名称） トンネル名 等 （位置情報） トンネル起点～終点（住所、座標）
階層 2	構造体	道路中心線	<ul style="list-style-type: none"> • ID 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有の ID 番号 • オブジェクト分類名 • 判別情報（名称） 2次元図面等と整合するオブジェクト名 • 規格、仕様 構造形式、設備の規格等
		トンネル中心線	
		トンネル本体	
		坑門・坑口	
		排水設備	
		避難連絡坑	
		非常用設備	
		換気設備	
		照明	
		電源設備	
階層 3	構成要素	以下、例として記載 【トンネル本体】 覆工コンクリート・支保構造、掘削補助 【坑門・坑口】 重力壁、ウィング、アーチカルバート、坑口補助、斜面对策（坑門・坑口）	<ul style="list-style-type: none"> • ID 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有の ID 番号 • オブジェクト分類名 • 判別情報（名称） 2次元図面等と整合するオブジェクト名 • 規格、仕様 掘削区分、支保工パターン、構成要素の種類等
階層 4 (任意)	部材	以下、例として記載 【覆工コンクリート・支保構造】 覆工コンクリート・インバート、歩道・監査歩廊構造、支保構造（吹付コンクリート）、支保構造（金網）、支保構造（ロックボルト）、支保構造（鋼アーチ支保工）、防水シート、断熱材、補強鉄筋	<ul style="list-style-type: none"> • ID 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有の ID 番号 • オブジェクト分類名 • 判別情報（名称） 2次元図面等と整合するオブジェクト名 • 規格、仕様 部材の寸法、コンクリートの規格等

【階層1】(モデル全体)
オブジェクト分類名：山岳トンネル (NATM)
判別情報 (名称)：〇〇トンネル
位置情報：起点 (〇〇県〇〇市〇〇町、)
 終点 (〇〇県〇〇市〇〇町、)

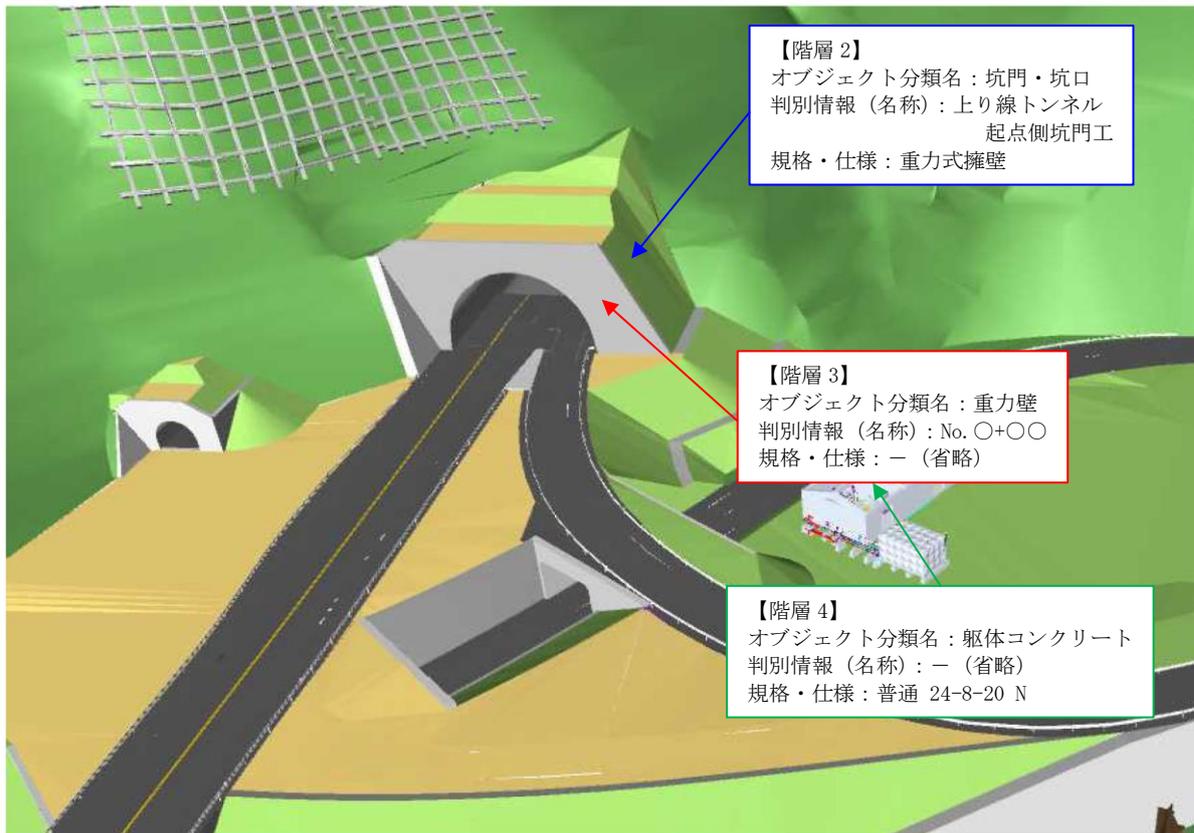


図-6 山岳トンネル詳細設計におけるオブジェクト分類・属性情報の付与例

3-2-3-3 橋梁編

表-11 橋梁詳細設計におけるオブジェクト分類・属性情報の説明

階層	対象	オブジェクト分類名	付与する属性情報
階層 1	構造全体	橋梁	<ul style="list-style-type: none"> • ID 各オブジェクトを一意に判別する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） • オブジェクト分類名（橋梁そのものを指す） • 判別情報（名称） 橋梁名 等
階層 2	構造体	上部構造	<ul style="list-style-type: none"> • ID 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有の ID 番号 • オブジェクト分類名 • 判別情報（名称） 橋脚・橋台番号等の 2 次元図面等と整合する情報 • 規格・仕様 省略可能
		下部構造	
		上下部接続部	
		付属物	
階層 3	構成要素	以下、例として記載 【上部構造】 主桁、横桁、横構、縦桁、対傾構、床版、舗装 【下部構造】 フーチング、壁、柱、梁、ウイング、基礎構造、踏掛版 【上下部接続部】 支承、落橋防止システム、伸縮装置 【付属物】 高欄、防護柵、排水施設、点検施設、添架物	<ul style="list-style-type: none"> • ID 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有の ID 番号 • オブジェクト分類名 • 判別情報（名称） 桁番号等の 2 次元図面等と整合するオブジェクト名 • 規格・仕様 コンクリートの規格等 なお、部材（階層 4）にて分割し、属性情報を各々付与する場合は省略
階層 4 (任意)	部材	以下、例として記載 【主桁（鋼桁）】 上フランジ、ウェブ、下フランジ、垂直補剛材、ダイヤフラム 等 【主桁（PC）】 躯体コンクリート、PC 鋼材、シース、定着部、鉄筋、鉄筋継手 等	<ul style="list-style-type: none"> • ID 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有の ID 番号 • オブジェクト分類名 • 判別情報（名称） 桁番号や鉄筋番号等の 2 次元図面等と整合するオブジェクト名 • 規格・仕様 コンクリートや鋼材の規格・仕様等

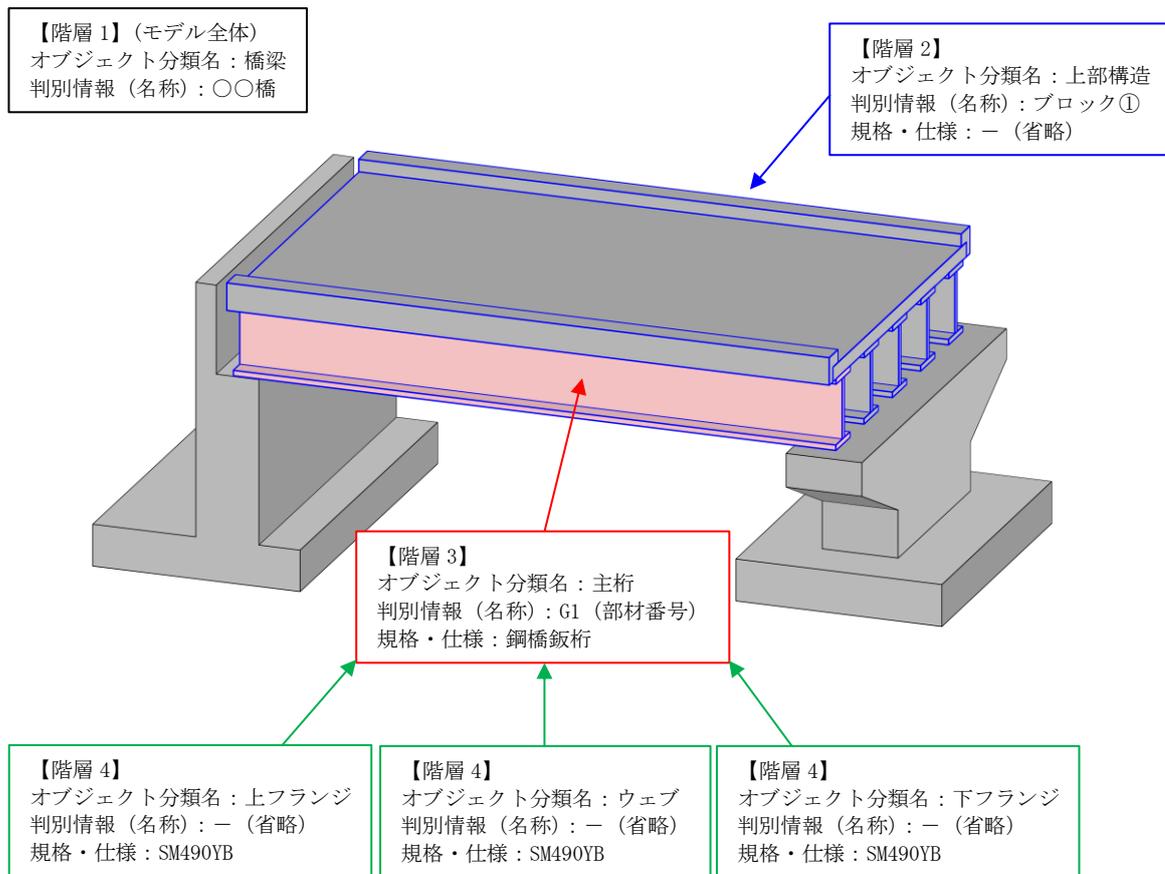


図-7 橋梁詳細設計におけるオブジェクト分類・属性情報の付与例

3-2-3-4 河川構造物編（樋門・樋管）

表-12 樋門・樋管詳細設計におけるオブジェクト分類・属性情報の説明

階層	対象	オブジェクト分類名	付与する属性情報
階層 1	構造全体	樋門・樋管	<ul style="list-style-type: none"> ・ ID 各オブジェクトを一意に判別する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） ・ オブジェクト分類名（樋門・樋管そのものを指す） ・ 判別情報（名称） 樋門・樋管名 等
階層 2	構造体	基礎構造	<ul style="list-style-type: none"> ・ ID 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有の ID 番号 ・ オブジェクト分類名 ・ 判別情報（名称） 2次元図面等と整合するオブジェクト名 ・ 規格、仕様 基礎や地盤改良等の種類
		本体	
		遮水矢板	
		ゲート施設	
		操作室	
		管理橋	
		地盤改良	
階層 3	構成要素	以下、例として記載 【本体】 函渠、門柱・操作台、し や水壁、胸壁、翼壁、水 叩き	<ul style="list-style-type: none"> ・ ID 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有の ID 番号 ・ オブジェクト分類名 ・ 判別情報（名称） 2次元図面等と整合するオブジェクト ・ 規格、仕様 構成要素の形式や種類等
階層 4 (任意)	部材	以下、例として記載 【函渠】 コンクリート、鉄筋、継 手、均しコンクリート	<ul style="list-style-type: none"> ・ ID 各オブジェクトを一意に判別するソフトウェア固有の ID 番号 ・ オブジェクト分類名 ・ 判別情報（名称） 2次元図面等と整合するオブジェクト ・ 規格、仕様 コンクリートや鋼材の規格・仕様等

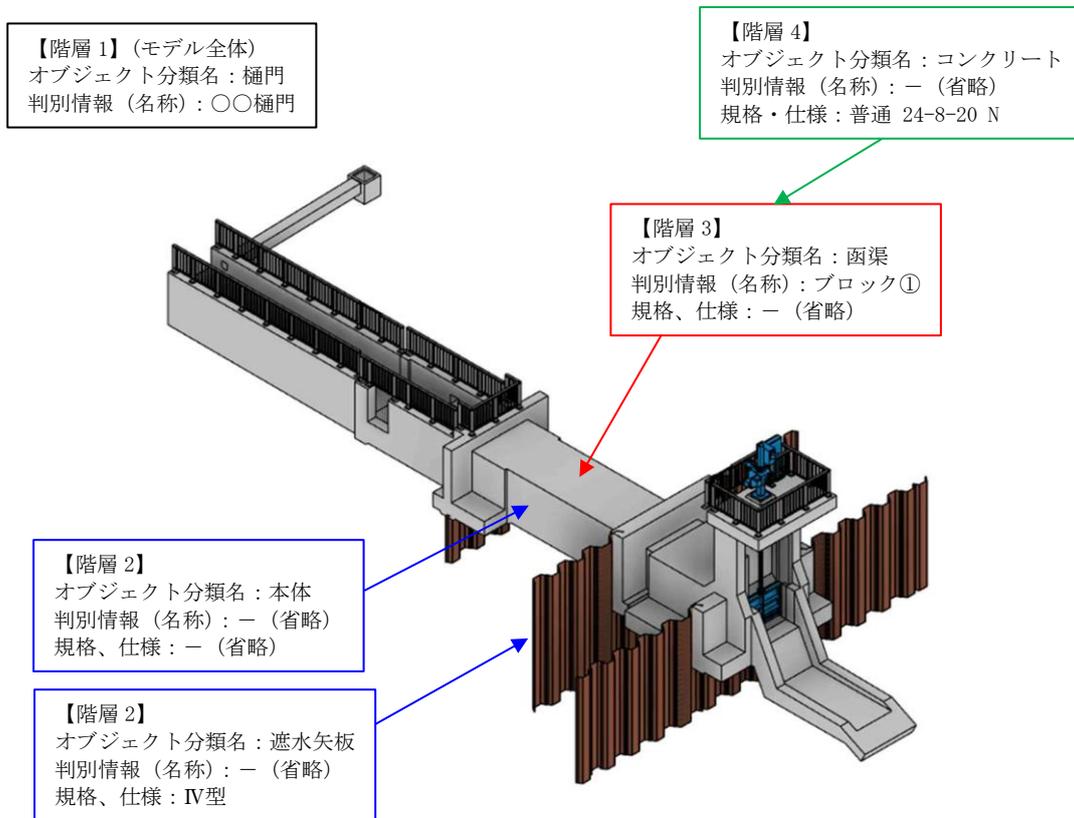


図-8 樋門・樋管詳細設計におけるオブジェクト分類・属性情報の付与例

3-2-4 参照資料

3次元モデル成果物に付与する参照資料は、設計条件や2次元図面、部分的に作成した3次元モデルとする。また、設計条件等は、一覧化した表形式のデータとして付与してもよい。なお、契約図書となる2次元図面は、原則参照資料として3次元モデルに紐付ける。

2次元図面及び表形式のデータを3次元モデルに紐付ける場合は、DRAWINGフォルダ等とは別に、BIMCIMフォルダ内のATTRIBUTEフォルダにも格納する(図-9)。

【解説】

本要領は、注記情報や寸法情報を持たない詳細度300の3次元モデルを基本としており、構造物の詳細な部分や鉄筋・PC鋼材等の内部構造をモデル化しないため、詳細なモデルや注記情報を参照とするため、2次元図面を原則参照資料として紐付けることとした。また、3次元モデルでは表現が困難な縦断面図、設計意図を表現している設計条件表や標準横断面図も、3次元モデル成果物とともに参照する情報であることから、これらが作図されている2次元図面を参照資料とした。

参考として、表-13～表-16に各工種における参照資料と紐付け先のオブジェクト分類名を示す。

電子納品としてDRAWINGフォルダに格納される契約図書の2次元図面と、参照資料としてBIMCIMフォルダ内のATTRIBUTEフォルダに格納される2次元図面が重複するが、3次元モデルとの紐付けが切れるのを防ぐことや3次元モデル成果物に関連する情報の一元管理のため、当面の間、2つのフォルダに2次元図面を格納する。

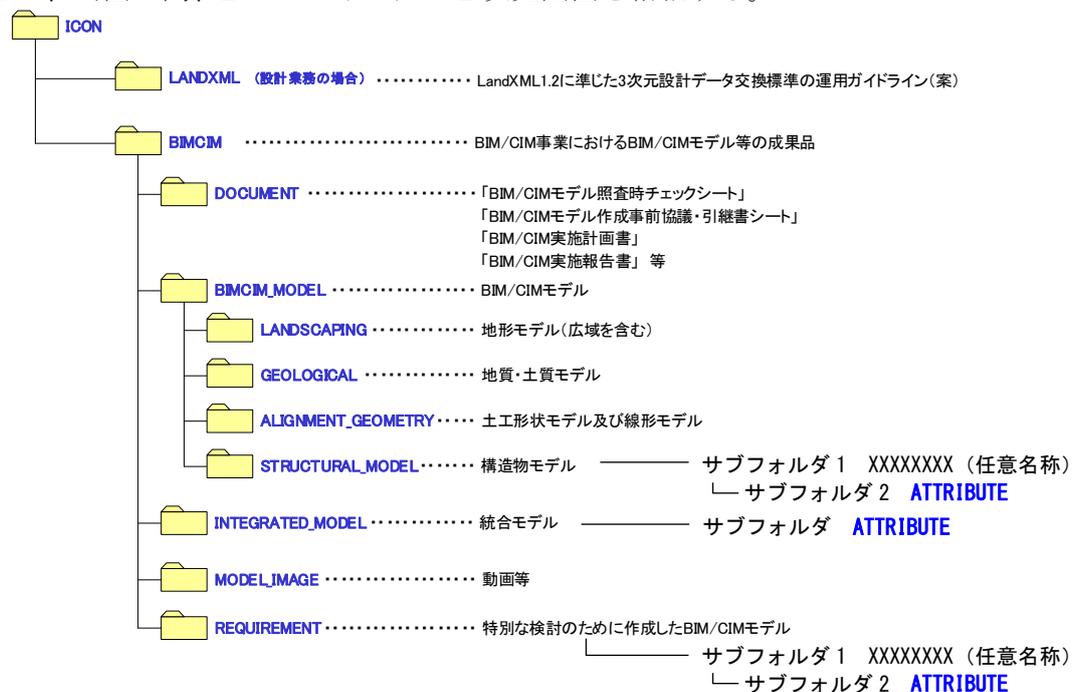


図-9 BIMCIMフォルダ内のATTRIBUTEフォルダ

表-13 道路土構造物における参照資料と紐付け先のオブジェクト分類【参考】

表示形式	参照資料	紐付け先の オブジェクト分類名	備考
2次元図面	道路平面図	階層1 道路土構造物	
	道路縦断図	階層1 道路土構造物 または 階層2 道路中心線	
	道路標準横断図	階層1 道路土構造物	
	道路横断図	階層1 道路土構造物	
	土積図	階層2 盛土	
	構造物一般図 構造物詳細図	階層2 法面保護 カルバート 擁壁 補強土壁 管渠 落石防護柵 落石防止網 シェッド 排水構造物 地盤改良	関連する構造物体(階層2)に各々紐付けする。
	仮設工詳細図	階層1または階層2	適宜
	用排水系統図・用排水詳細図	階層2 排水構造物	排水構造物は詳細度100~200にてモデル化し、そのオブジェクトに紐付ける。
	舗装工詳細図	階層1 道路土構造物	
	表形式	設計条件表 (標準横断図に記載のあるもの)	階層2にて適宜

表-14 山岳トンネルにおける参照資料と紐付け先のオブジェクト分類【参考】

表示形式	参照資料	紐付け先の オブジェクト分類名	備考
2次元図面	平面図	階層1 山岳トンネル	
	縦断図	階層1 山岳トンネル または 階層2 道路中心線	
	地質平面・縦断図	階層1 山岳トンネル	
	トンネル標準横断図	階層2 トンネル本体	
	支保工詳細図	階層2 トンネル本体	
	本体内補強鉄筋図	階層2 トンネル本体	
	坑門工一般図・坑門工詳細図	階層2 坑門・坑口	
	排水系統図・排水工詳細図	階層2 排水設備	排水構造物は詳細度100～200にてモデル化し、そのオブジェクトに紐付ける。
	防水工等図	階層2 トンネル本体	
非常用施設割付図・非常用施設箱抜詳細図	階層2 非常用設備		

表-15 橋梁における参照資料と紐付け先のオブジェクト分類【参考】

表示形式	参照資料	紐付け先の オブジェクト分類名	備考
2次元図面	一般図、線形図	階層1 橋梁	
	上部工構造一般図	階層2 上部構造	
	下部工構造一般図	階層2 下部構造	
	上部工構造詳細図（付属物 除く、配筋図等）	階層2 上部構造	
	上部工構造詳細図（支承・伸 縮装置・排水装置等の付属 物）	階層2 上下部接続部 階層2 付属物	
	下部工構造詳細図（配筋図 等）	階層2 下部構造	
	基礎工詳細図	階層2 下部構造	
	仮設工詳細図	階層1または階層2	適宜
表形式	橋種、設計条件表 （橋梁一般図に記載のある もの）	階層1 橋梁	
	設計条件表 （上部工、下部工一般図に 記載のあるもの）	階層2 上部構造 下部構造	

表-16 河川構造物（樋門・樋管）における参照資料と紐付け先のオブジェクト分類【参考】

表示形式	参照資料	紐付け先の オブジェクト分類名	備考
2次元図面	一般平面図	階層1 樋門・樋管	
	縦断図	階層1または階層2	
	標準横断図	階層1 樋門・樋管	
	横断図	階層2 本体	
	本體工一般図・本體工構造 詳細図	階層2 本體	
	基礎工一般図・基礎工詳細 図	階層2 基礎構造	
	機電設備詳細図	階層2 操作室	
	付帯工一般図・付帯工詳細 図	階層2 本體 ゲート施設 操作室 管理橋	
	建屋構造詳細図	階層2 操作室	
	配筋図	階層2 基礎構造 本體	
	土工図	階層1 樋門・樋管	
	仮設構造物詳細図	階層1または階層2	適宜

3-2-5 2次元図面位置

3次元モデルには、2次元図面の切り出した位置を示す。

【解説】

3次元モデルには、2次元図面の切り出し位置がわかるように、切り出した平面を示す。切り出し位置の表現手法は構造物毎によって異なるが、切り出し位置をアノテーション平面等の矩形にて示すことや、断面番号、断面名称あるいは測点番号等がわかるように表示するのがよい。なお、単独で作成した縦断面図等の2次元図面は、対象外とする。

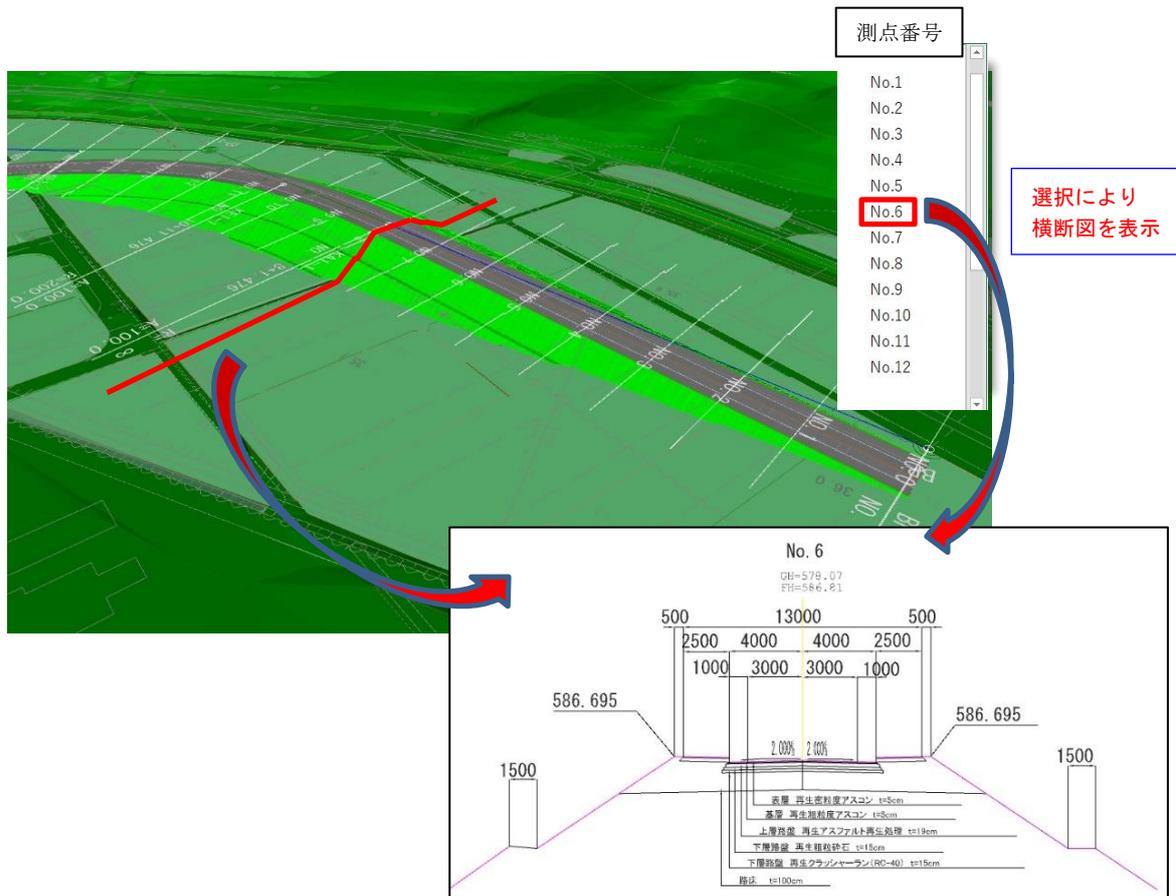


図-10 2次元図面位置及び2次元図面の表示例（測点番号）

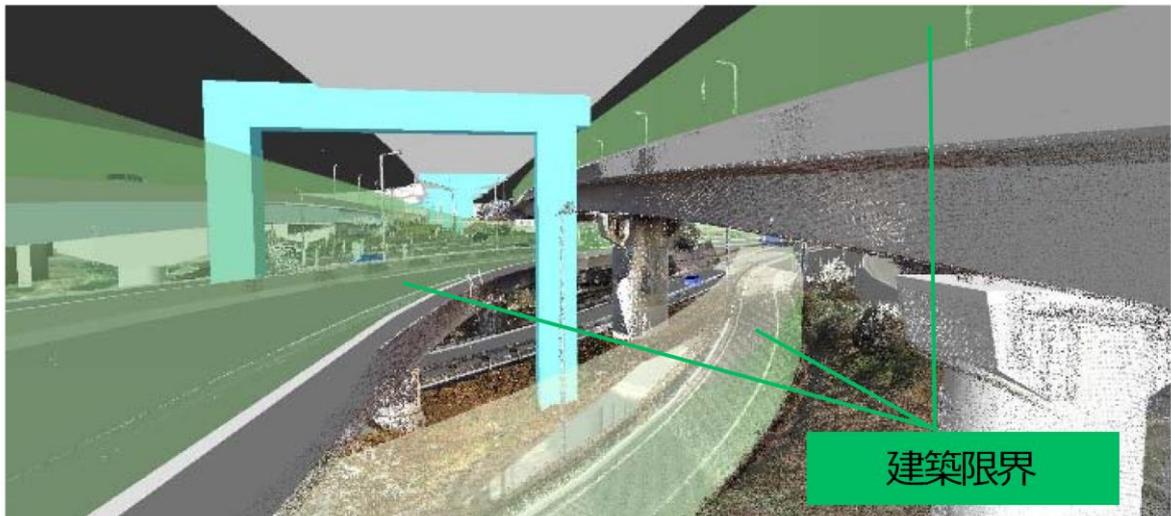
3-2-6 3次元モデル上における境界条件（建築限界、用地境界等）

建築限界範囲、用地境界等の後工程に引き継ぐべき設計条件等については、3次元モデル上に（色分け等により）視認可能な状態で明示するとともに、必要に応じて属性情報を付与することが望ましい。

【解説】

これまで建築限界や用地境界等の境界条件は、2次元図面では表現が難しく代表断面以外での干渉チェックが困難であった。3次元モデルを活用することにより、こうした干渉チェックが容易になることが期待される。

3次元モデル上において、既設道路や交通施設の建築限界、用地境界等を精度よく描画するため、前工程として測量時の座標系や測量時期及びその状況写真等を成果物として提出・保存することで、業務開始時に座標系の確認と現地踏査により、現状を精度よく反映されているか確認する。現況地形及び現況地物のサーフェス作成のための点群データ等が不足している場合は、3Dレーザースキャナ測量、UAV測量等による補足測量を提案し、受発注者協議のうえ実施する。



出典：新大宮上尾道路における BIM/CIM 活用について 大宮国道事務所
<http://www.ktr.mlit.go.jp/soshiki/soshiki00000119.html>

図-11 3次元モデルによる離隔の確認

3-3 格納フォルダ、ファイル命名規則、ファイル形式

3次元モデル成果物の格納フォルダ、ファイル命名規則、ファイル形式は、BIM/CIMモデル等電子納品要領（案）及び同解説による。

【解説】

電子納品対象となる3次元モデル成果物の格納先は、図-12のとおりである。特別な検討のために作成された3次元モデル及び関連するドキュメントや外部参照資料については、全て REQUIREMENT フォルダに格納する。

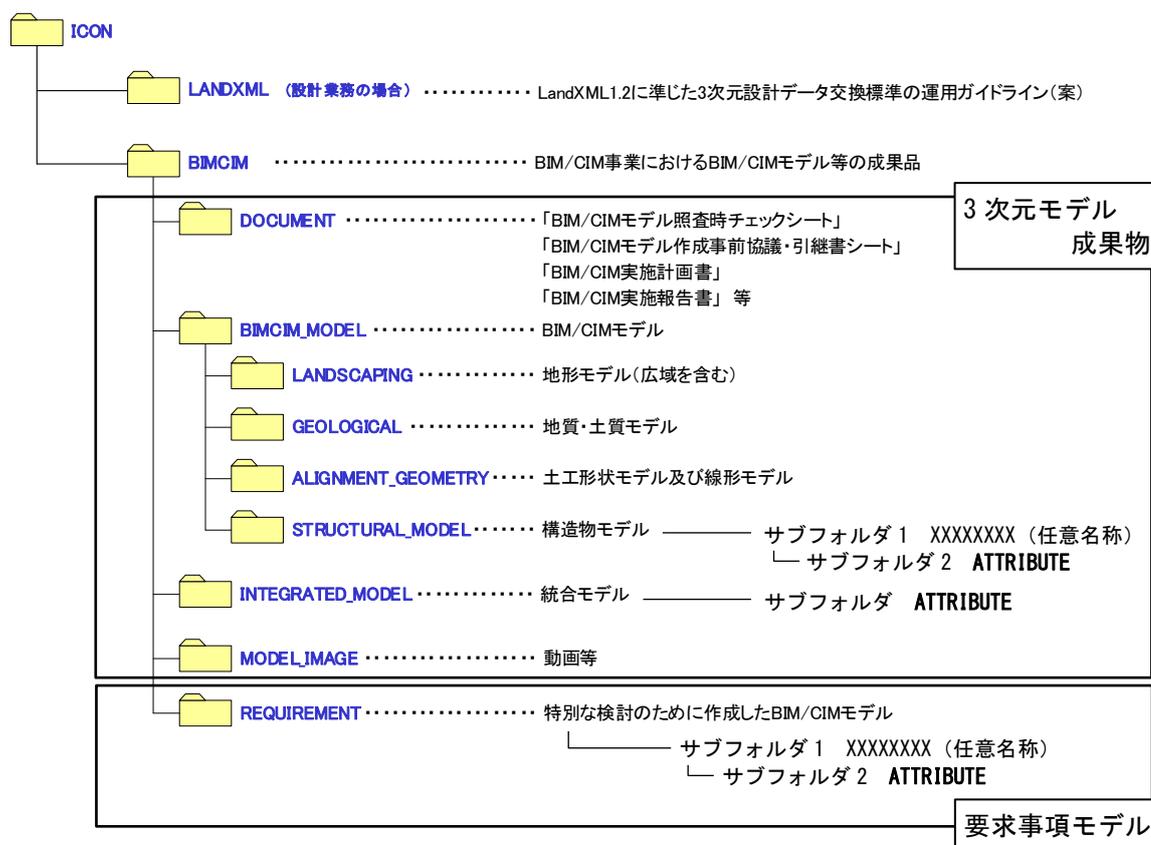


図-12 BIM/CIM 事業における成果品のフォルダ構成

3-4 参考文献

参考文献を以下に示す。(参1)～参6)は、本文中に記した注記)

参1) BIM/CIM 活用ガイドライン (案) 令和3年3月

参2) 詳細設計照査要領 平成29年3月

参3) 土木工事等の情報共有システム活用ガイドライン 令和3年3月

参4) CAD 製図基準 平成29年3月

参5) BIM/CIM モデル等電子納品要領 (案) 及び同解説、令和3年3月

参6) CIM モデル作成仕様 (検討案) 平成29年3月

4 後工程における3次元モデル成果物の活用場面（想定）

本要領に準拠して作成される3次元モデル成果物は、後工程において以下のような活用場面が考えられる。

(1) 工事において考えられる活用場面

- ・ 設計条件（交差条件、河川条件等）の確認、及び設計照査、施工計画の検討、工事検査における活用
- ・ 3次元モデル成果物の出来形管理での活用（契約図書に準じて活用する場合は、施工者は2次元図面と3次元モデル成果物の整合性を確認し、監督職員の下で実施）
- ・ 本要領に基づく3次元モデル成果物の、ICT活用工事における活用（元データの利用）
- ・ ICT活用工事における、契約図書の3次元化作業の省略

(2) 維持管理において考えられる活用場面（※道路の場合）

- ・ 点検計画の策定（立体的な構造形状と周辺地形をもとに、足場の設置、作業車の配置、点検箇所へのアプローチ、狭隘箇所の点検方法等の検討に活用）
- ・ 関係者協議（点検や補修工事等の関係者協議に活用）
- ・ 点検作業や補修工事における安全確認（第三者被害防止措置、地下埋設物の破損対策などの必要な安全対策の検討に活用）
- ・ 資料の一元管理（3次元モデルをプラットフォームとして、構造物に施工記録や点検記録（写真、スケッチ等）を紐づけて管理し、検索性を向上）
- ・ 点検作業の効率化（3次元プラットフォームで一元管理された情報をタブレットに保管し、点検作業に必要な資料を閲覧）
- ・ 点検結果の可視化（属性情報を有する画像を3次元モデルへ紐づけすることにより合理的に可視化）
- ・ 損傷原因の究明（点検結果の可視化により、損傷と構造物の位置関係が明確になる）
- ・ ロボット点検（ロボット点検の実施方法の検討や、点検で撮影した膨大な写真等の管理に活用）

BIM/CIM 活用業務における BIM/CIM モデルを活用した検討内容の記載例

BIM/CIM 活用業務における BIM/CIM 活用項目の選定にあたり、下記のとおり記載例を示す。特記仕様書においては、事業特性に応じて適宜編集の上、各項目の 1)～6) を記載する。

選定した項目の目的を達成するために必要となる BIM/CIM モデルの詳細度及び属性情報の詳細について、入札公告時に明示できない場合は、契約後、受発注者による協議の上で決定することとして良い。なお、業務の効率を過度に落とすことがないように、BIM/CIM モデルを作り込み過ぎないように注意する。

【】は補足事項であり、入札公告時には削除する。

<BIM/CIM 活用業務>

a) 設計選択肢の調査（配置計画案の比較等）

1) 実施目的

〇〇橋の配置計画を BIM/CIM モデルにより可視化し、経済性、構造的性、施工性、環境景観性、維持管理の観点から合理的に評価・分析することを目的とする。【事業の特性に応じて記載する】

2) 実施内容

〇〇橋の配置計画案を複数案作成し、経済性、構造的性、施工性、環境景観性、維持管理の観点のうち可視化による比較評価が有効なものについて、それぞれの計画案を周辺環境を含めて BIM/CIM モデルにより可視化する。

なお、比較案の数については、発注者と協議の上で設定する。【事業の特性に応じて記載する】

3) 作成する BIM/CIM モデル

地形モデル、土工形状モデル、線形モデル、構造物モデル【事業の特性に応じて記載する】

4) BIM/CIM モデルの詳細度（想定）

評価・判断ができる程度の詳細度とし、概ね 200 程度【事業の特性に応じて記載する】

5) BIM/CIM モデルに付与する属性情報（想定）

特になし【事業の特性に応じて記載する】

6) 主に参照する基準・要領等

BIM/CIM 活用ガイドライン（案）

7) 【参考】適用が見込まれる場合

従前の 2 次元図面や紙による意思決定に比べて、BIM/CIM モデルを活用することで視覚的に妥当性を評価できることから、多くの関係者の下、合理的な分析・評価を実施する必要性が高い場合において適用が見込まれる。

b) リスクに関するシミュレーション（地質、騒音、浸水等）

1) 実施目的

本体構造物と地質・土質構成等の位置関係を地質・土質モデルにより立体的に把握することで、地質・土質上の課題等を容易に把握し、これにより後工程におけるリスクを軽減するための適切な対策につなげることを目的とする。【これは地質の場合。事業の特性に応じて記載する】

2) 実施内容

本体構造物の周辺について、ボーリングデータから作成した地質断面図を重ねた地質・土質モデルを作成する。視覚的に容易に確認できるよう、土質による色分けを分かりやすく表現する。なお、地質・土質モデルは不確実性を含んだ推計モデルであることから、地質・土質調査の量や質を踏まえた推定の考え方を明示する。【これは地質の場合。事業の特性に応じて記載する】

3) 作成する BIM/CIM モデル

地質・土質モデル【事業の特性に応じて記載する】

4) BIM/CIM モデルの詳細度（想定）

BIM/CIM 活用ガイドライン（案）による。

5) BIM/CIM モデルに付与する属性情報（想定）

BIM/CIM 活用ガイドライン（案）による。

6) 主に参照する基準・要領等

BIM/CIM 活用ガイドライン（案）

土木事業における地質・地盤リスクマネジメントのガイドライン【地質の場合】

7) 【参考】適用が見込まれる場合

（地質の場合）山間部等であって、地盤状況の立体的な把握が困難であり、かつ地盤の不確実性に伴う後工程における手戻り（現地不整合等に伴う再検討、クレーム等による工事中止等）による影響が大きいと考えられる場合において適用が見込まれる。

c) 対外説明（関係者協議、住民説明、広報等）

1) 実施目的

住民説明において、BIM/CIM モデルにより分かりやすく事業計画を説明することにより、円滑かつ確実に合意形成を図ることを目的とする。【事業の特性に応じて記載する】

2) 実施内容

本事業の住民説明においては、事業計画のフェーズに沿った現道切り回しの状況を説明し、工事開始後の生活上の支障等を確実に伝達する必要があることから、各フェーズにおける状況を BIM/CIM モデルにより表現する。なお、通行形態等を適切に説明できるよう、必要に応じてシミュレーション動画を作成する。【事業の特性に応じて記載する】

3) 作成する BIM/CIM モデル

地形モデル、土工形状モデル、構造物モデル【事業の特性に応じて記載する】

4) BIM/CIM モデルの詳細度（想定）

200 程度【事業の特性に応じて記載する】

5) BIM/CIM モデルに付与する属性情報（想定）

特になし【事業の特性に応じて記載する】

6) 主に参照する基準・要領等

BIM/CIM 活用ガイドライン（案）

設計－施工間の情報連携を目的とした 4 次元モデル活用の手引き【4D モデルにより対外説明を実施する必要がある場合】

7) 【参考】適用が見込まれる場合

土木事業の専門知識のない者に対して工事目的物のイメージを適切に伝え、理解を促進することで確実な合意形成を図る必要性の高い場合において適用が見込まれる。

d) 概算工事費の算出

1) 実施目的

工区割り範囲の概算工事費を速やかに把握できるようにすることを目的とする。【事業の特性に応じて記載する】

2) 実施内容

簡易的な BIM/CIM モデルに概算単価等のコスト情報を紐付けることで、工区割りを実施した後の工区の概算工事費を速やかに把握できるようにする。工区割りの分割位置については、発注者と協議の上で設定する。【事業の特性に応じて記載する】

3) 作成する BIM/CIM モデル【事業の特性に応じて記載する】

土工形状モデル、構造物モデル【事業の特性に応じて記載する】

4) BIM/CIM モデルの詳細度（想定）

200 程度【事業の特性に応じて記載する】

5) BIM/CIM モデルに付与する属性情報（想定）

概算単価情報

6) 主に参照する基準・要領等

BIM/CIM 活用ガイドライン（案）

土木工事数量算出要領（案）

7) 【参考】適用が見込まれる場合

煩雑な工区割り作業が見込まれる事業において、速やかに工区設定を行う必要がある場合に適用が見込まれる。

e) 4D モデル（3次元モデルに時間情報を付与したモデル）による施工計画等の確認

1) 実施目的

設計段階で作成する施工計画を 4D モデルにより表現することで、工事発注時における合理的な工期設定及び適切な施工条件の明示とともに、施工段階における、設計意図に則した施工計画の立案、円滑な受発注者協議等につなげることを目的とする。【事業の特性に応じて記載する】

2) 実施内容

設計時に想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、4D モデルにより表現する。当該 4D モデルについては、施工における制約条件（施工期間の制約、資材置き場や工事用道路などの地理的制約等）と施工上の留意点（地質条件や濁水・粉塵・騒音等の環境条件、設計上必要な高密度配筋等の詳細構造）を含める。

また、4次元モデルの施工ステップを工期設定に用いた工程表の粒度に揃えて分割する。工程表の粒度については、工期設定支援システムに基づく工期と比較しやすくなるよう、新土木工事積算体系における工事工種体系ツリーのレベル 3 種別・レベル 4 細別に可能な限り合わせる。【事業の

特性に応じて記載する】

3) 作成する BIM/CIM モデル

地形モデル、土工形状モデル、構造物モデル【事業の特性に応じて記載する】

4) BIM/CIM モデルの詳細度（想定）

200～300 程度【事業の特性に応じて記載する】

5) BIM/CIM モデルに付与する属性情報（想定）

該当する箇所に施工における制約条件（施工期間の制約、資材置き場や工事用道路などの地理的制約等）と施工上の留意点（地質条件や濁水・粉塵・騒音等の環境条件、設計上必要な高密度配筋等の詳細構造）を付与し、工程表の粒度に合わせて新土木工事積算体系における工事工種体系ツリーのレベル3種別・レベル4細別の情報を付与する。【事業の特性に応じて記載する】

6) 主に参照する基準・要領等

設計－施工間の情報連携を目的とした4次元モデル活用の手引き

7) 【参考】適用が見込まれる場合

工事が複数工区に分割される、工事中に多くの現道切り回しを順次実施する必要がある等の施工条件が複雑な場合において適用が見込まれる。

f) 複数業務・工事を統合した工程把握及び情報共有

1) 実施目的

複数業務・工事間で共有すべき情報又は引き継ぐべき情報を関係者間で適切に共有し、迅速かつ確実な合意形成を図ることにより、手戻りなく円滑に事業を実施することを目的とする。【事業の特性に応じて記載する】

2) 実施内容

複数業務・工事間で共有すべき情報または引き継ぐべき情報を統合モデルにおいて一元管理し、必要な者が必要な情報を容易に取得できるように情報の管理を行う。統合モデルの運用にあたり、業務・工事の情報をどの時期にどのような形式で統合モデルに関連付けるか、またどのような情報をどの関係者間で共有するか等について、受発注者による協議の上で決定する。【事業の特性に応じて記載する】

3) 作成する BIM/CIM モデル

地形モデル、土工形状モデル、線形モデル、構造物モデル【事業の特性に応じて記載する】

4) BIM/CIM モデルの詳細度（想定）

事業全体の統合モデルは200程度とし、個別の業務・工事に係る BIM/CIM モデルは各業務・工事において作成した BIM/CIM モデルの詳細度による。【事業の特性に応じて記載する】

5) BIM/CIM モデルに付与する属性情報（想定）

事業管理情報【事業の特性に応じて記載する】

6) 主に参照する基準・要領等

BIM/CIM 活用ガイドライン（案）

7) 【参考】適用が見込まれる場合

複数業務・工事間の調整事項が多い又は合意形成を図る必要性が高い場合

以上

BIM/CIM 活用における「段階モデル確認書」作成手引き
【試行版】（案）

令和元年 5 月

国土交通省
大臣官房技術調査課

目次

1. 総則	3
1.1 本手引きの位置づけ・目的	3
1.2 適用範囲	3
1.3 本手引きの構成	3
1.4 段階モデル確認書の概要	4
1.5 用語の定義	6
2. 段階モデル確認書の作成方法	7
2.1 段階モデル確認書の作成手順	7
2.1.1 手順1：プロセス・マップの設定	7
2.1.2 手順2：情報確認要件の設定	8
2.2 段階モデル確認書を作成する際の留意点	11
3. 段階モデル確認書の活用方法	12
3.1 段階モデル確認書の活用の流れ	12
3.2 段階モデル確認書を活用する際の留意点	14
付録：プロセス・マップの例	15

【改定履歴】

改定履歴	内容
令和元年 5 月	初版発行

1. 総則

1.1 本手引きの位置づけ・目的

本手引き（案）は、BIM/CIM 活用業務・活用工事において、発注者や受注者等の関係者間で円滑な情報交換を実施できるためのプロセスや情報確認要件を示した「段階モデル確認書」を、発注者が作成できるようにするための手順や活用方法を解説したものである。また、本手引きを通じて作成した「段階モデル確認書」の試行を実施し、その効果や課題を把握するため、当該手引きの活用手順を解説したものである。

1.2 適用範囲

本手引きで作成した「段階モデル確認書」の適用対象は、BIM/CIM 活用業務・活用工事とし、現行の契約図書に基づく 2 次元図面による業務・工事の発注・実施・納品を前提に、「国土交通省直轄事業における設計・施工分離発注方式による業務、工事」とする。

また、本手引きが対象としている構造物は以下のとおりである。

- ・ 橋梁上部工（鋼橋、PC 橋）
- ・ 橋梁下部工
- ・ トンネル
- ・ 樋門・樋管
- ・ 重力式コンクリートダム

1.3 本手引きの構成

本手引きは、段階モデル確認書の作成方法および活用方法を解説したものである。また、本手引きの対象読者は、段階モデル確認書の作成者（発注者）、段階モデル確認書を利用して BIM/CIM 活用業務・活用工事を実施する主体（発注者・受注者）である。

【解説】本手引きの構成

本手引きの構成については、以下のとおりである。

表 1-1 本手引きの構成

手引きの構成	
構成	概要
第 1 章 総則	手引きの位置づけ・目的、適用範囲、手引きの構成、および用語の定義について解説
第 2 章 段階モデル確認書の作成方法	段階モデル確認書の作成手順および作成の際の留意事項について解説
第 3 章 段階モデル確認書の活用方法	作成した段階モデル確認書を業務・工事で活用する際の活用の流れや活用する際の留意事項について解説

1.4 段階モデル確認書の概要

段階モデル確認書とは、業務・工事を実施する際の一連のプロセスにおいて、データ連携のプロセス（データ連携の場面）、確認すべき情報やその要件を示したもので、事業を実施する受発注者間でデータ連携の手順や方法等を明らかにするために作成するものであり、「プロセス・マップ」「情報確認要件」で構成される。

【解説】 段階モデル確認書の構成について

段階モデル確認書は、業務・工事の一連のプロセスにおいて、関係者間でデータ連携を行うためのプロセス・マップとそれに基づく情報確認要件を整理したものであり、以下の内容で構成される（図 1-1 参照）。

- ・ **プロセス・マップ：**
業務・工事を実施する際の一連のプロセスにおいて、関連するプレイヤー、作業項目、情報確認が発生する場面をフローで整理したもの
- ・ **情報確認要件：**
情報確認の際の要求事項を整理したもの
- ・ **【その他に段階モデル確認書に関連するもの】モデルビュー定義：**
ソフトウェアベンダが段階モデル確認書に基づいたデータ連携を実装するための仕様

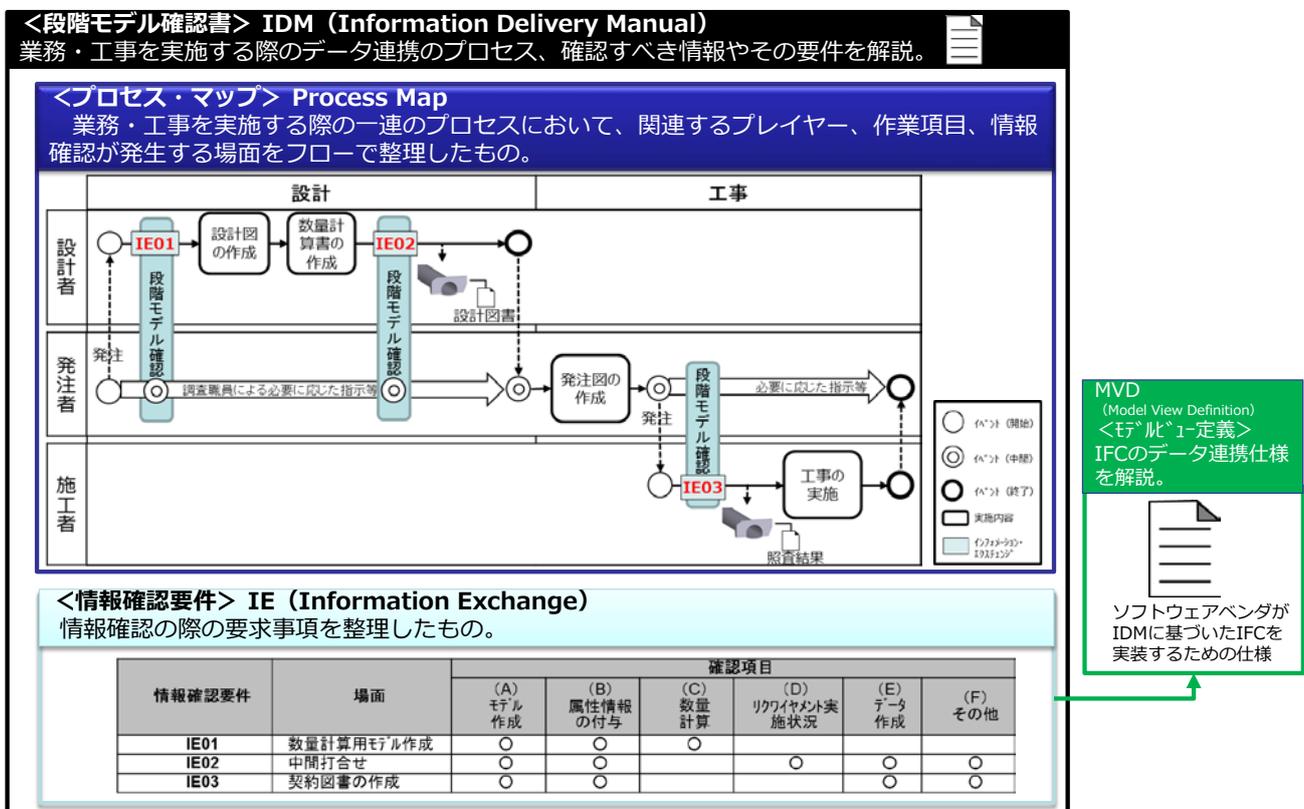


図 1-1 段階モデル確認書の構成

【解説】段階モデル確認書の活用効果について

段階モデル確認書の活用の流れについては、図 1-2 を参照。

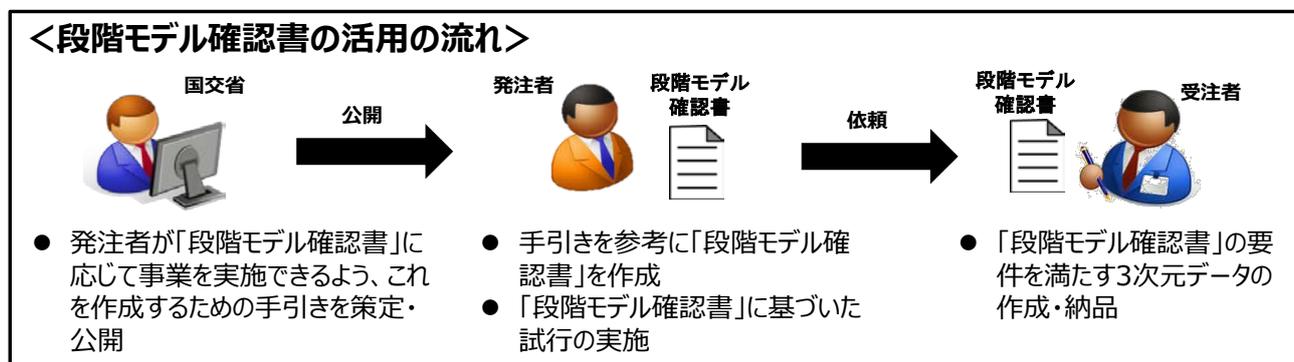


図 1-2 段階モデル確認書の活用の流れ

また、段階モデル確認書の活用効果については、以下の内容が挙げられる。

- ・ 業務・工事における事業の一連の流れにおいて、データ連携のタイミングや連携すべき情報を受発注者間で共有できる。
⇒現状、データ連携の内容は、「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」でしか確認できなかったため、どのようなプロセスで、どのような情報が作成・引継がれたか把握が困難であった。
- ・ 発注者から受注者への要求事項（リクワイヤメント）を具体化できるため、受注者・発注者双方が、何を求められており、何を実施すべきか明確に把握することが可能。
⇒発注者から受注者への要求事項（リクワイヤメント）は、特記仕様書で指定したリクワイヤメント（7項目）のみであるため、具体的な要求内容が不明であった。

1.5 用語の定義

本手引きで使用する用語の定義は、次に定めるところによる。

表 1-2 用語の定義

No	項目	定義	対応英語
1	段階モデル確認書作成手引き【試行版】(案)	発注者が「段階モデル確認書」を作成し、この引継書に基づき試行を実施するための手順を解説したもの（本手引き）。	—
2	段階モデル確認書	業務・工事を実施する際の一連のプロセスにおいて、データ連携のプロセス（データ連携の場面）、確認すべき情報やその要件を示したものであり、事業を実施する受発注者間でデータ連携の手順や方法等を明らかにするために作成するものであり、「プロセス・マップ」「情報確認要件」で構成される。	IDM Information Delivery Manual
3	プロセス・マップ	業務・工事を実施する際の一連のプロセスにおいて、関連するプレイヤー（関係者）、作業項目、情報確認が発生する場面をフローで整理したもの。	Process Map
4	モデルビュー定義	IFC のデータ連携仕様を解説したものであり、ソフトウェアベンダが IDM に基づいた IFC を実装するために活用するもの。	MVD Model View Definition
5	情報確認要件	情報確認の際の要求事項を整理したもの。	IE Information Exchange

2. 段階モデル確認書の作成方法

2.1 段階モデル確認書の作成手順

発注者は、業務・工事を実施する際に、以下の手順で段階モデル確認書を作成する。

- ・ 手順1：プロセス・マップの設定
- ・ 手順2：情報確認要件の設定

2.1.1 手順1：プロセス・マップの設定

発注者は、「付録：プロセス・マップの例」を参考に、当該業務・工事における関係者間のデータ連携シナリオを示したプロセス・マップを設定する。

【解説】プロセス・マップについて

プロセス・マップは、当該業務・工事の一連の流れにおいて、関係者間で作業の手順や情報確認の場面を明確にするために設定するものである。縦軸には当該業務・工事を実施する際に情報確認に関与するアクター（関係者または関係組織）を設定し、横軸には当該業務・工事のタスク（作業項目）およびIE：Information Exchange（情報確認要件）を設定する。

また、プロセス・マップを新規に作成するのは困難であることや手間がかかる等の課題があることから、プロセス・マップを設定する際は、あらかじめ「付録：プロセス・マップの例」に示されているプロセス・マップの中から、当該業務・工事に見合ったものを選定することが望ましい。

本来、プロセス・マップは、業務・工事等の事業の一連のプロセスを対象に作成されるものであるが、まずは実態に即した内容で試行し、段階モデル確認書の活用方法や活用効果を確認するため、個々の業務・工事を試行の対象とする。

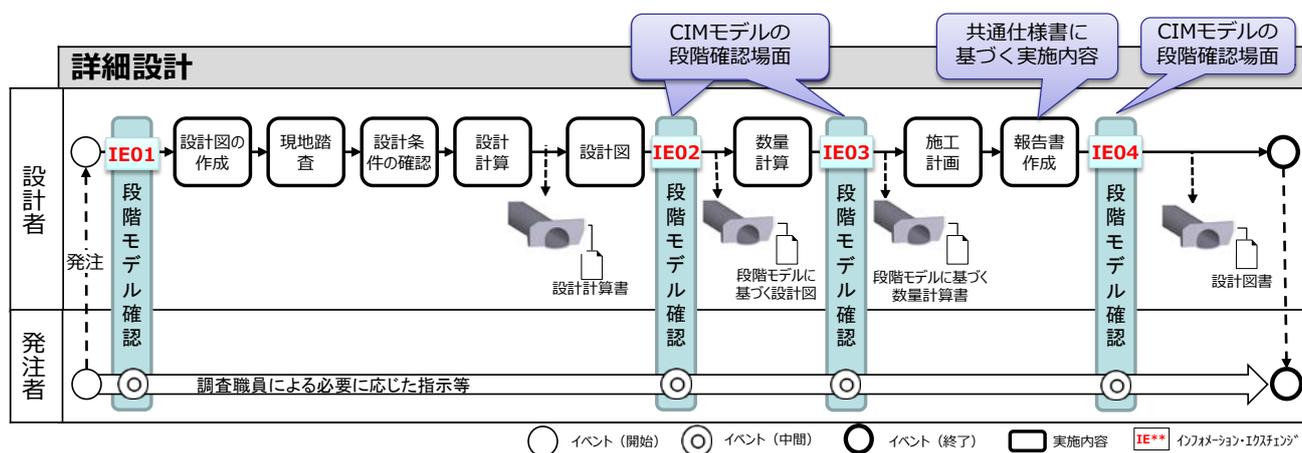


図 2-1 プロセス・マップのイメージ

2.1.2 手順2：情報確認要件の設定

発注者は、「表 2-1 情報確認要件の設定例」を参考に、プロセス・マップで設定された情報確認場面ごとの情報確認要件を設定する。

【解説】情報確認要件について

情報確認要件は、プロセス・マップで設定した情報確認の場面での要求事項を解説したものである。情報確認要件では、情報確認の関係者（誰から誰へ）、要求事項を明示する。なお、情報確認要件の数は、1つの場面に複数設定してもよい。

また、情報確認要件を新規に作成するのは困難であることや手間がかかる等の課題があることから、情報確認要件を設定する際は、あらかじめ「表 2-1 情報確認要件の例」に示されている情報確認要件の中から、当該業務・工事に見合ったものを選定することが望ましい。なお、下記の例以外に設定したい情報確認要件がある場合は、独自に設定してもよい。

表 2-1 情報確認要件の設定例

情報確認要件	場面	確認項目					
		(A) モデル 作成	(B) 属性情報 の付与	(C) 数量 計算	(D) リクワイヤメント 実施状況	(E) データ 作成	(F) その他
IE01	初回打合せ				○	○	○
IE02	数量計算用モデル作成	○	○	○			
IE03	中間打合せ	○	○		○	○	○
IE04	最終納品	○	○		○	○	○

(A) モデル作成

受発注者間協議で決定した内容に即したモデルが作成されているか確認する（作成範囲やモデル詳細度等）。

(B) 属性情報の付与

受発注者間協議で決定した内容に即した属性情報が付与されているか、あるいは、付与する予定の属性情報が整理されているか確認する。

(C) 数量計算

数量計算が実施できるモデルが作成されているか確認する。また、数量計算結果がモデルに関連付け可能か確認する。

(D) リクワイヤメント実施状況

当該業務・工事で設定されているリクワイヤメントの実施状況や実施結果について確認する。

(E) データ作成

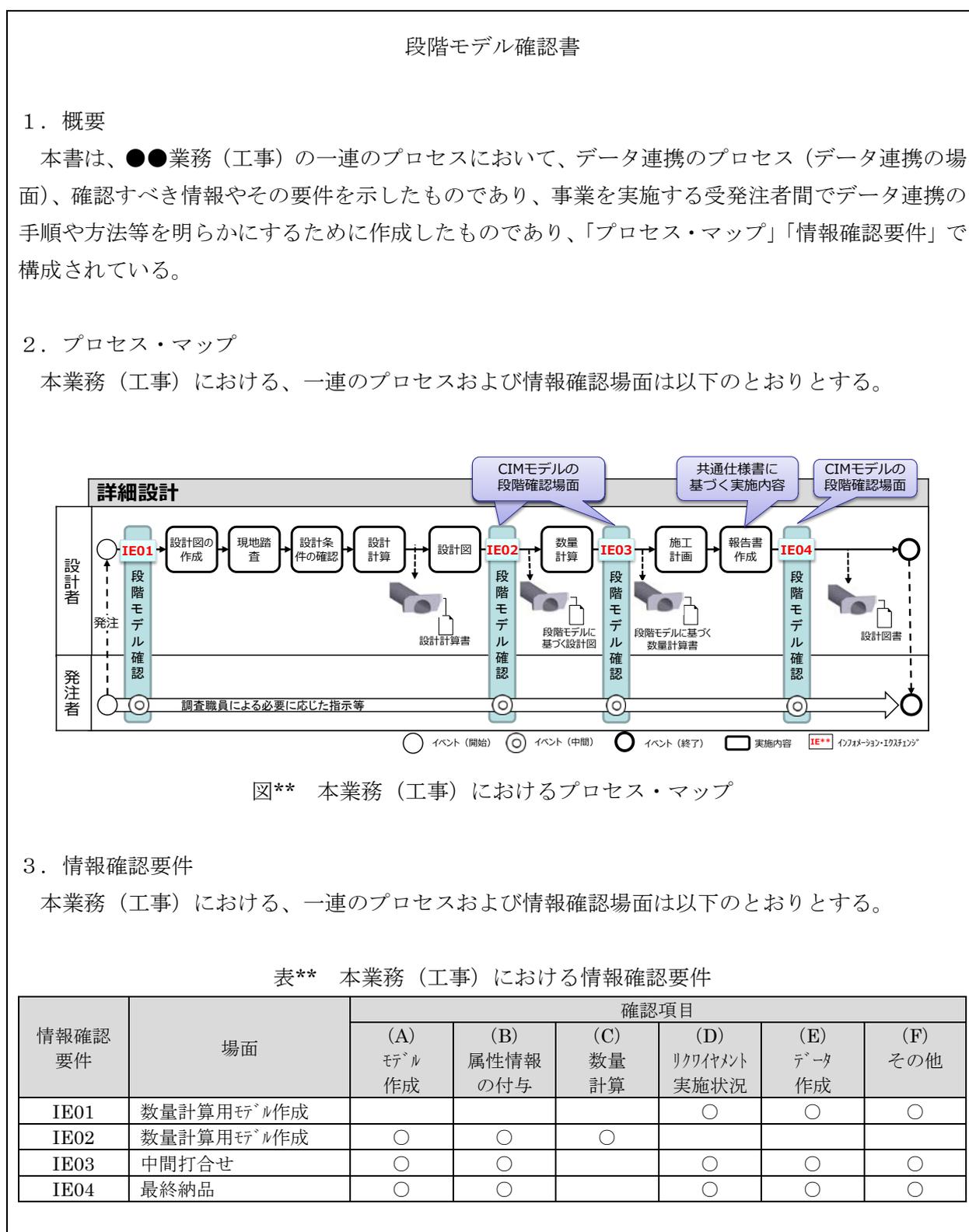
3次元モデルの他に、当該業務・工事で必要なデータが作成されているか確認する。

(F) その他

(A) ～ (F) の他に別途、受発注者間協議で決定した内容が実施されているか確認する。

【解説】段階モデル確認書の雛形

発注者は、以下の雛形を参考に段階モデル確認書を作成する。作成の際は、実施する業務・工事に合わせて適宜修正する。



<情報確認要件で設定した確認項目の解説>

(A) モデル作成

受発注者間協議で決定した内容に即したモデルが作成されているか確認する（作成範囲やモデル詳細度等）。

(B) 属性情報の付与

受発注者間協議で決定した内容に即した属性情報が付与されているか、あるいは、付与する予定の属性情報が整理されているか確認する。

(C) 数量計算

数量計算が実施できるモデルが作成されているか確認する。また、数量計算結果がモデルに関連付け可能か確認する。

(D) リクワイヤメント実施状況

当該業務・工事で設定されているリクワイヤメントの実施状況や実施結果について確認する。

(E) データ作成

3次元モデルの他に、当該業務・工事で必要なデータが作成されているか確認する。

(F) その他

(A) ～ (F) の他に別途、受発注者間協議で決定した内容が実施されているか確認する。

2.2 段階モデル確認書を作成する際の留意点

段階モデル確認書を作成する際は、以下の点に留意する。

- ・ 情報確認を行う目的や場面を明確化する。
- ・ プロセス・マップで設定した情報確認の場面と情報確認要件の整合を図る。

【解説】 情報確認を行う目的や場面の明確化

段階モデル確認書を作成することで、関係者間で情報確認を行う場面や情報確認の要件を明確にすることができる。一方で、情報確認の場面を多く設定しすぎると、確認作業がその分多くなるため、作業負荷がかかってしまう。関係者間の作業負荷を軽減するためには、情報確認を行う場面を必要最小限に抑えるべきである。

よって、段階モデル確認書を作成する際は、情報確認を行う目的を明確にし、その目的に合った情報確認の場面を最小限に設定することで、関係者間の作業負荷の軽減を図るべきことに留意する。

【解説】 プロセス・マップで設定した情報確認の場面と情報確認要件の整合性の確保

プロセス・マップを作成することで、業務・工事の一連のプロセスにおける情報確認の場面を明確にすることができる。また、情報確認要件は、プロセス・マップで作成した情報確認の場面ごとに作成する必要があるが、この要件と場面が関連付いていないと実際の業務・工事の際に混乱が生じてしまう（確認の際の確認事項が不明確となる）。

よって、段階モデル確認書を作成する際は、プロセス・マップで設定した情報確認の場面と情報確認要件が正しく関連付けられて整理できているか確認すべきことに留意する。

3. 段階モデル確認書の活用方法

3.1 段階モデル確認書の活用の流れ

段階モデル確認書は、以下の手順で活用する。

- ・ 入札・公告前：

発注者は、入札公告、入札説明書（業務説明書）、特記仕様書等に以下の【解説】の記載例を参考に、段階モデル確認書を活用した試行案件であることを記載する。

発注者は、当該手引きを参考に段階モデル確認書を作成し、原則として、業務・工事の公告時に段階モデル確認書を提示するものとし、これによりがたい場合は業務・工事開始前に受注者に対して提示するものとする。

- ・ 業務・工事開始前：

公告時に段階モデル確認書を提示できない場合は、この段階で段階モデル確認書を作成し、受注者に提示するものとする。

- ・ 業務・工事開始時：

段階モデル確認書の内容を共有し、3次元データの情報確認の場面、情報確認要件を確認する。また、受注者が作成する CIM 実施計画書の内容によって、情報確認の場面や情報確認要件に変更が生じた場合は、変更内容を受発注者間協議で決定する。

- ・ 業務・工事履行中：

プロセス・マップで設定した情報確認の場面で、受発注者間協議を行い、情報確認要件を満たした3次元データが作成されているか確認する。

- ・ 業務・工事終了時：

最終成果の3次元データが情報確認要件を満たしたものであるか確認する。
また、段階モデル確認書の活用効果や課題を確認する。

【解説】 特記仕様書等での条件明示（入札・公告前）

入札公告、入札説明書（業務説明書）、特記仕様書等に段階モデル確認書の試行対象である旨を記載する。記載例は「ICTの全面的な活用の推進に関する実施方針」を参照すること。

【解説】段階モデル確認書の活用の流れ

「業務・工事開始前」「業務・工事開始時」「業務・工事履行中」「業務工事終了時」の各段階における段階モデル確認書の活用の流れについては、図 3-1 を参照。

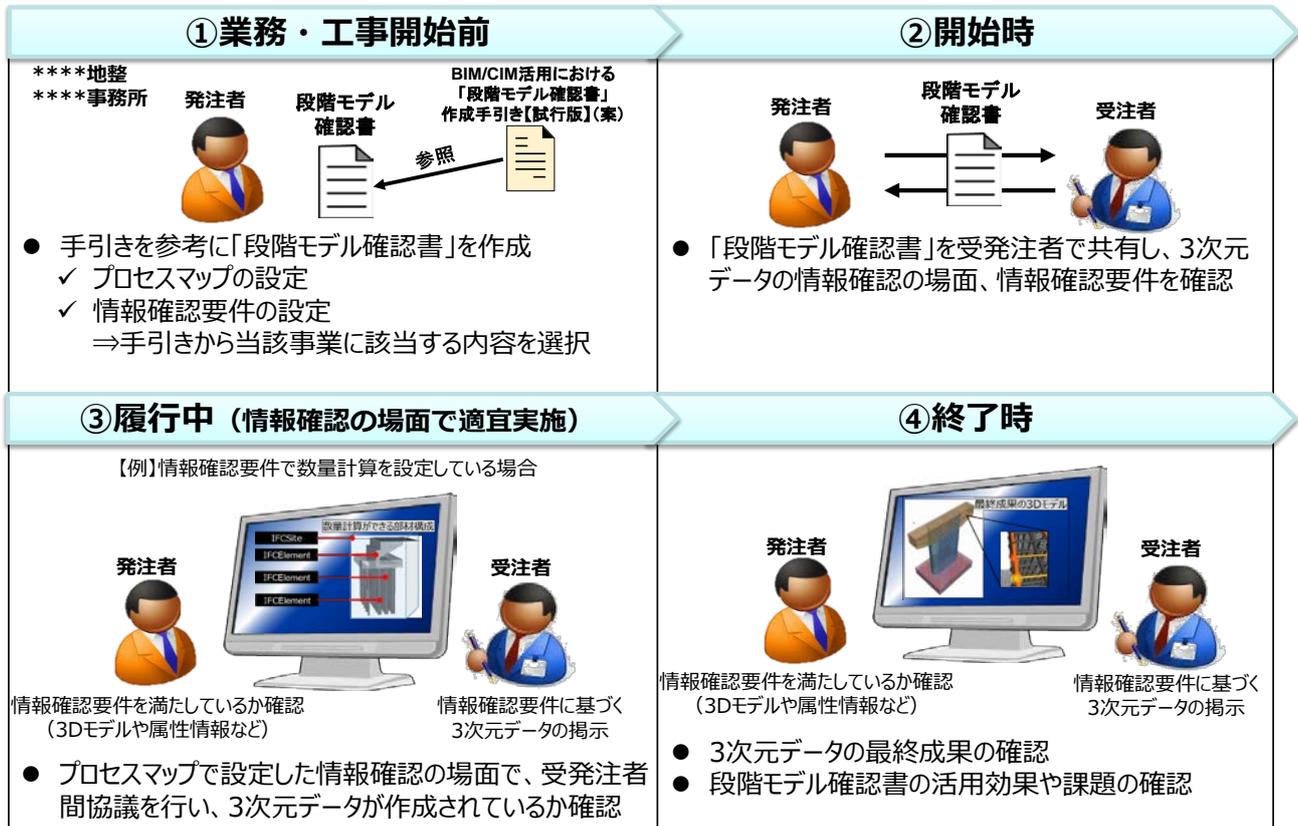


図 3-1 段階モデル確認書の活用の流れ

3.2 段階モデル確認書を活用する際の留意点

段階モデル確認書を活用する際は、以下の点に留意する。

- ・ 円滑な情報引継・連携を行うためには、異なるソフトウェア間でもデータを交換できる共通フォーマット（LandXML や IFC）での作成が可能であるソフトウェアを利用する必要がある。よって、発注者は、「土木 IFC 対応ソフトウェア確認要件（案）」および「LandXML1.2 に準じた 3 次元設計データ交換ソフトウェア確認要件（案）」を満たしたソフトウェアを利用することを受注者に指示する。
- ・ 業務・工事終了時に、試行（段階モデル確認書を活用した業務・工事）で得られた効果や課題を受発注者間で確認し、その結果をとりまとめる。

【解説】ソフトウェア確認要件（案）に基づく検定について

現在、「CIM 事業における成果品作成の手引き（案）」では、オリジナルファイルに加え、共通フォーマットである、「IFC2×3」や「LandXML1.2」による納品が求められている。

また、IFC については、bSJ が土木 IFC 検定を実施しており、LandXML については、OCF が「LandXML1.2 に準じた 3 次元設計データ交換標準（案）Ver.1.2（平成 30 年 3 月）」を適用した LandXML に準じた 3 次元設計データ対応検定を実施している。

これらの検定に合格したソフトウェアを活用することで異なるソフトウェア間でもデータ交換が可能な形式（IFC や LandXML）によるデータの作成が可能となる。

よって、発注者は上記の検定に合格したソフトウェアを利用することを受注者に指示することで、共通フォーマットによるデータの作成が可能となるようにする。

<参考：CIM 事業における成果品作成の手引き（案）に記載されている納品ファイル形式>

■ CIM事業における成果品作成の手引き（案） 2.2 成果品の構成

CIMモデル	納品ファイル形式
線形モデル	LandXML 1.2 ^{※2} 及びオリジナルファイル
土工形状モデル	LandXML 1.2 ^{※2} 及びオリジナルファイル
地形モデル	LandXML 1.2 ^{※2} 及びオリジナルファイル
構造物モデル	IFC 2x3 ^{※1} 及びオリジナルファイル
地質・土質モデル	オリジナルファイル
広域地形モデル	LandXML 1.2 ^{※2} 及びオリジナルファイル
統合モデル	オリジナルファイル

※1 buildingSMART JAPAN「土木モデルビュー定義」

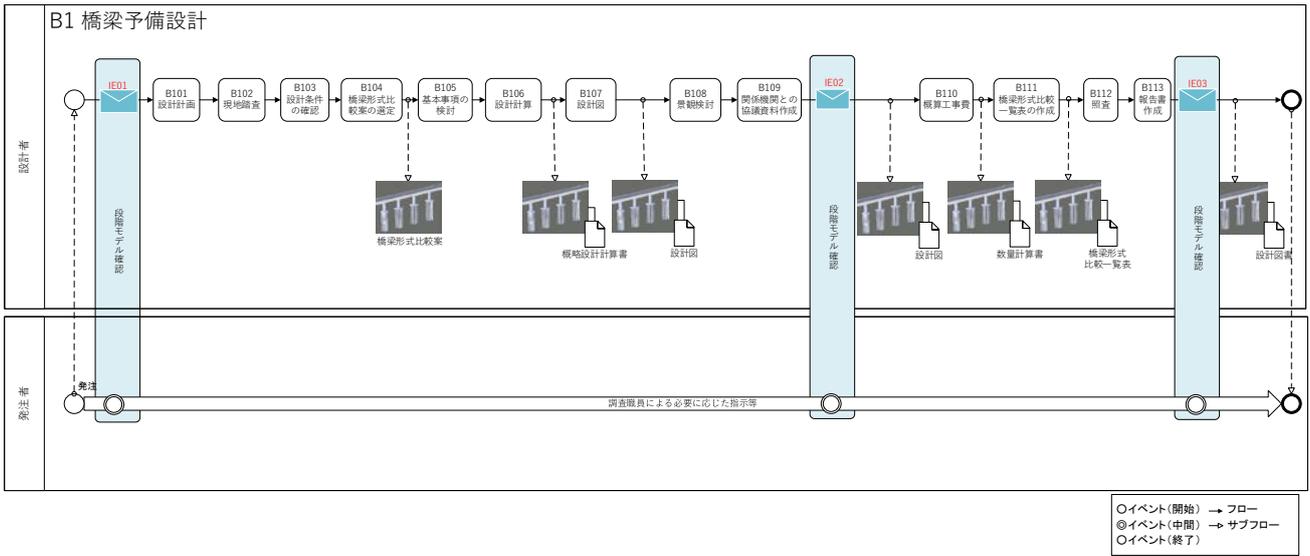
※2 国土交通省国土技術政策総合研究所「LandXML1.2に準じた 3次元設計データ交換標準（案）Ver.1.2 平成30年3月」

付録：プロセス・マップの例

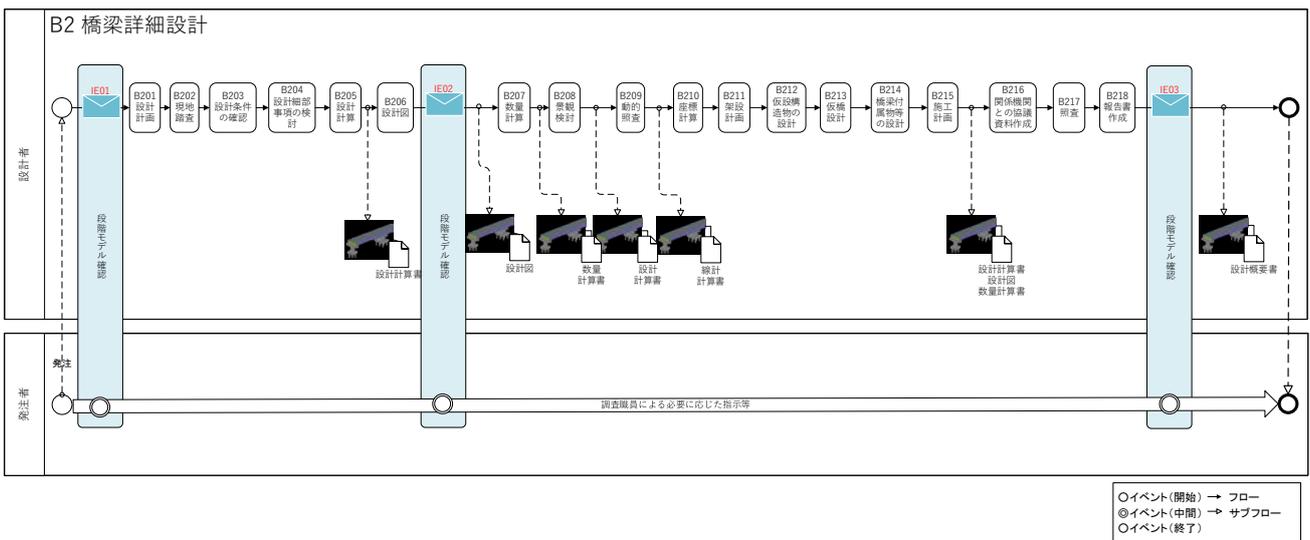
以下のプロセス・マップについて例示する。

- ・ 橋梁 予備設計
- ・ 橋梁 詳細設計
- ・ 橋梁 施工
- ・ トンネル 予備設計
- ・ トンネル 詳細設計
- ・ トンネル 施工
- ・ ダム 計画設計
- ・ ダム 概略設計
- ・ ダム 実施設計
- ・ ダム 施工
- ・ 樋門・樋管 予備設計
- ・ 樋門・樋管 詳細設計
- ・ 樋門・樋管 施工

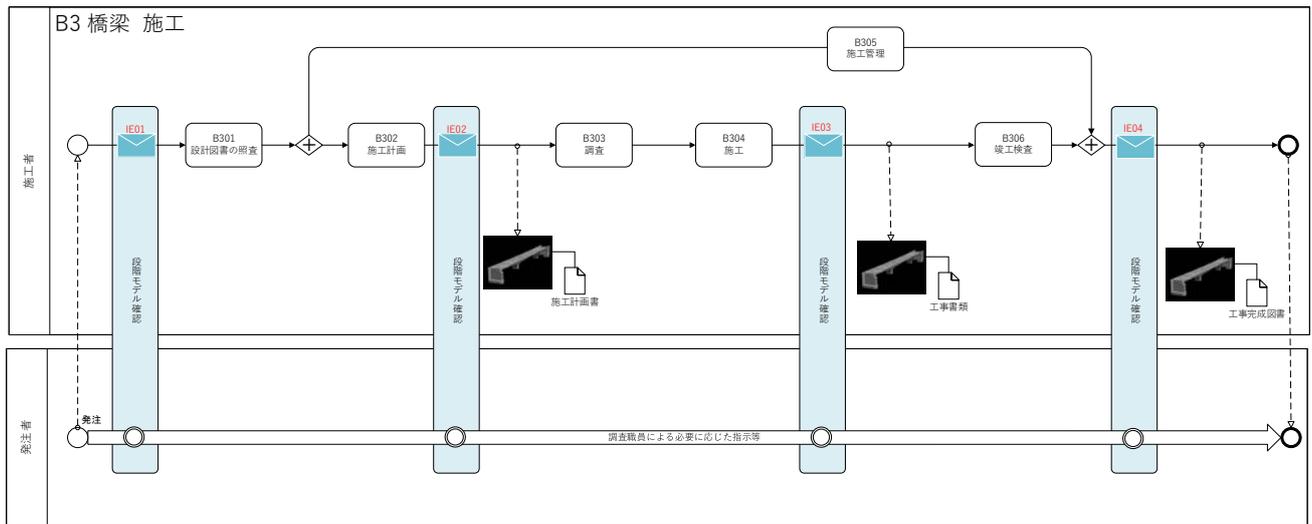
< 橋梁 予備設計 >



< 橋梁 詳細設計 >

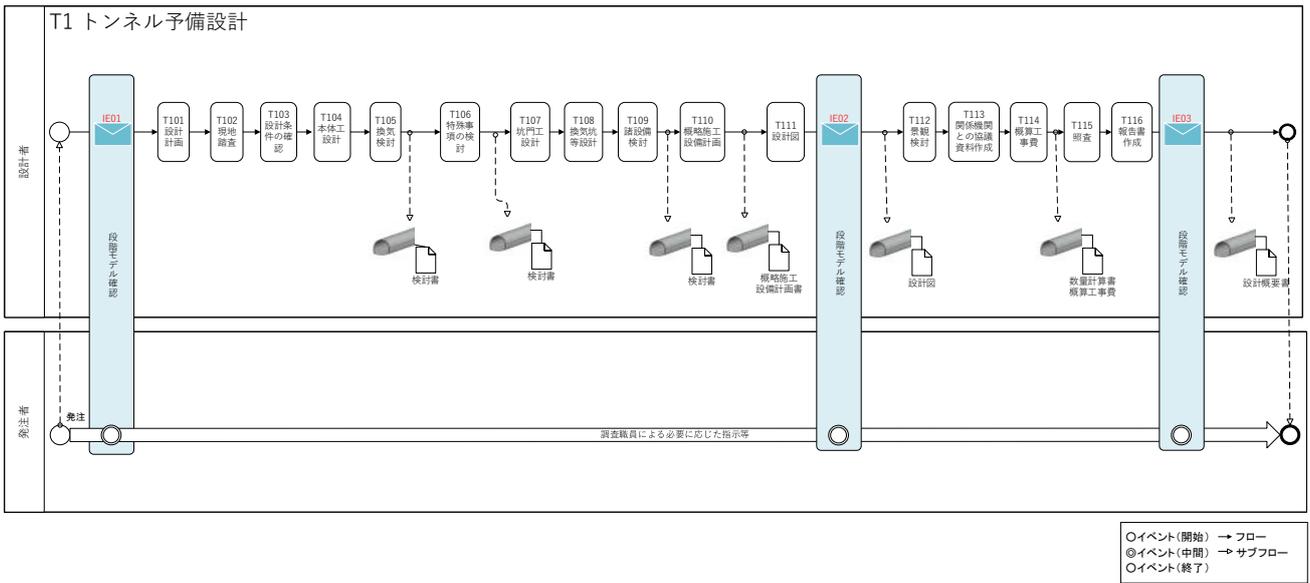


<橋梁 施工>

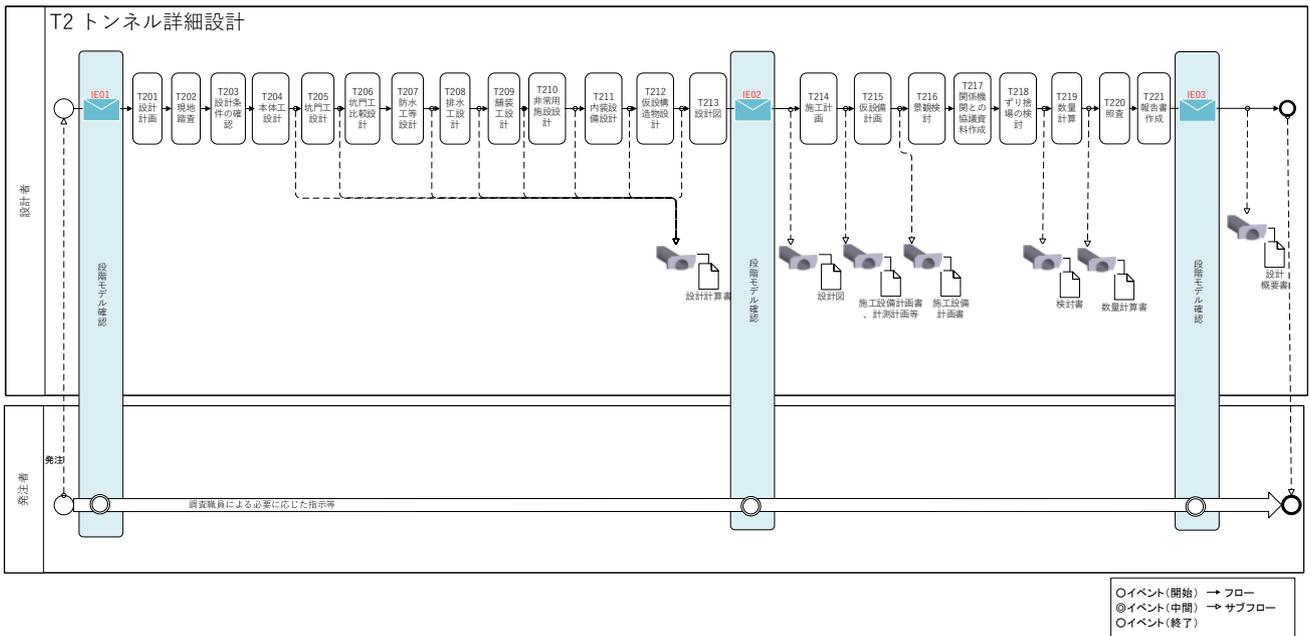


- イベント (開始) → フロー
- ◎ イベント (中間) → サブフロー
- イベント (終了) ◇ 並列: 全ての処理を行う

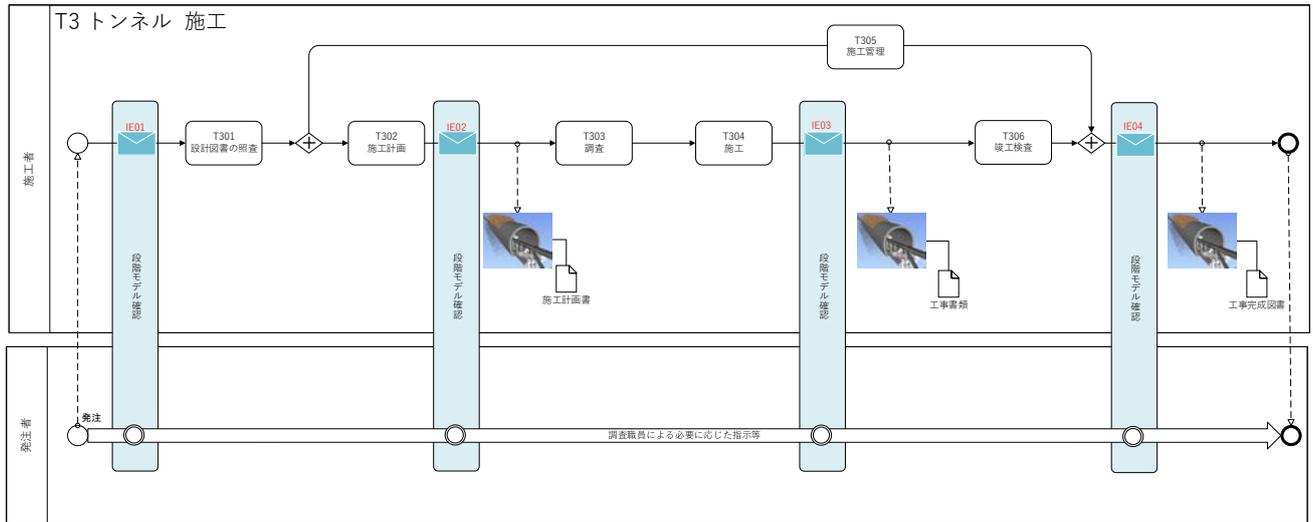
<トンネル 予備設計>



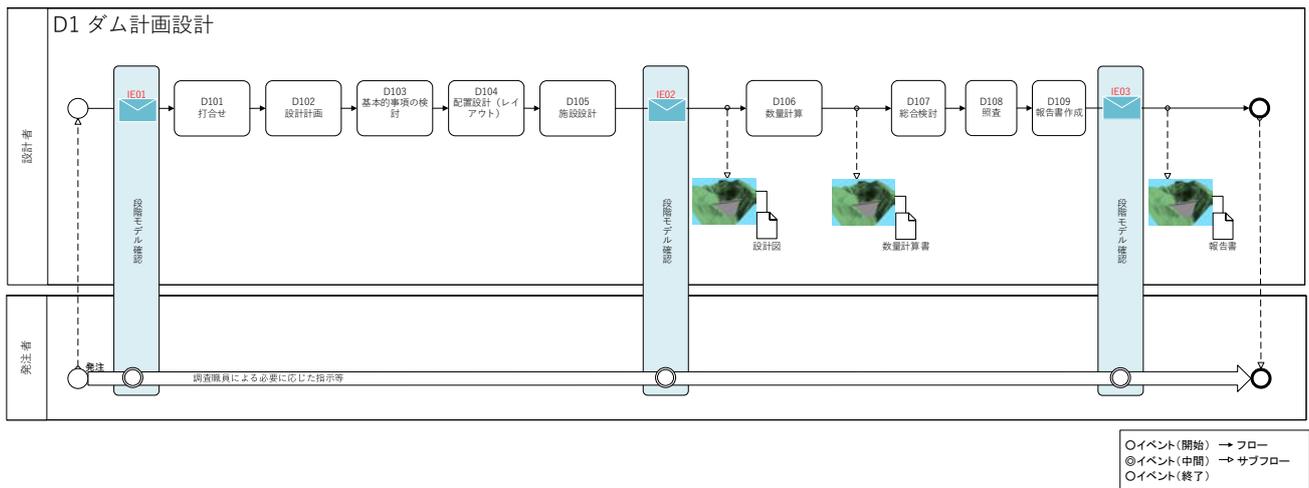
<トンネル 詳細設計>



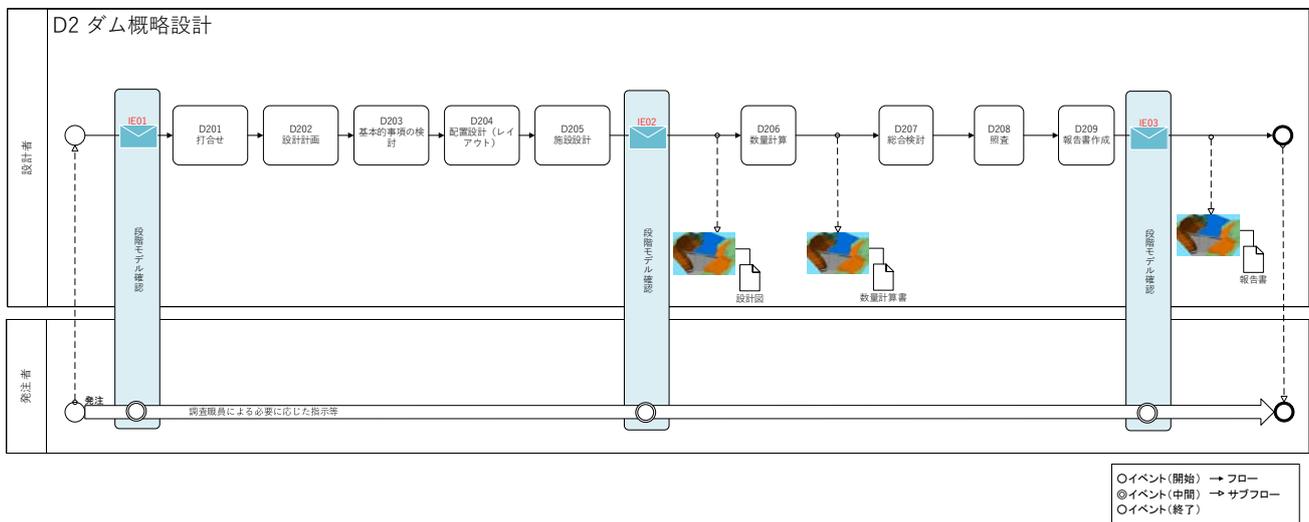
<トンネル 施工>



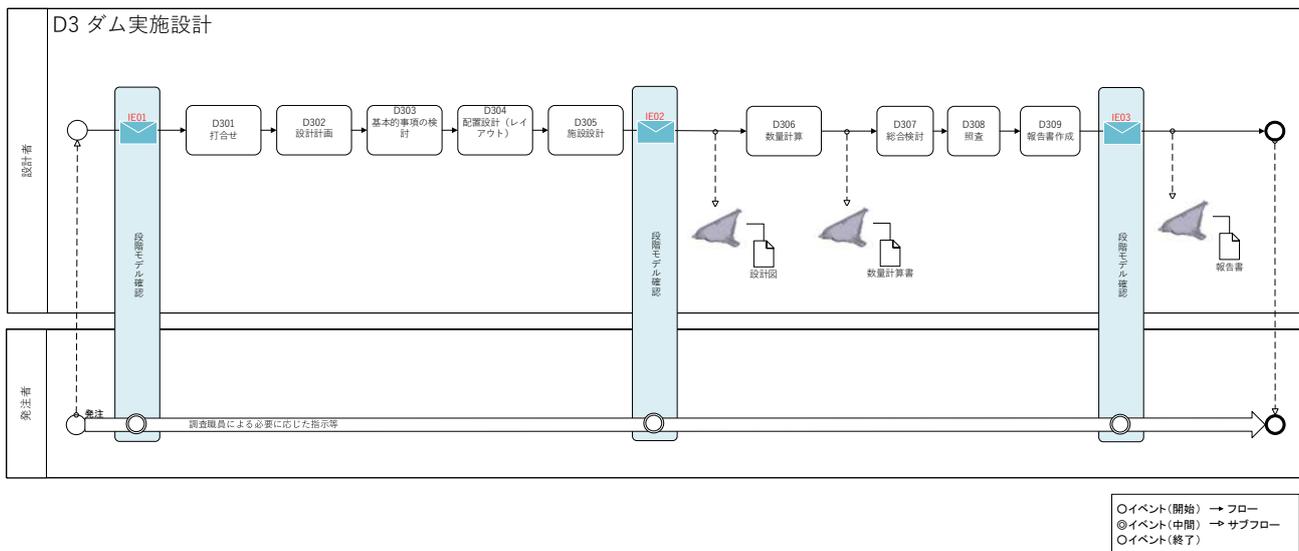
<ダム 計画設計>



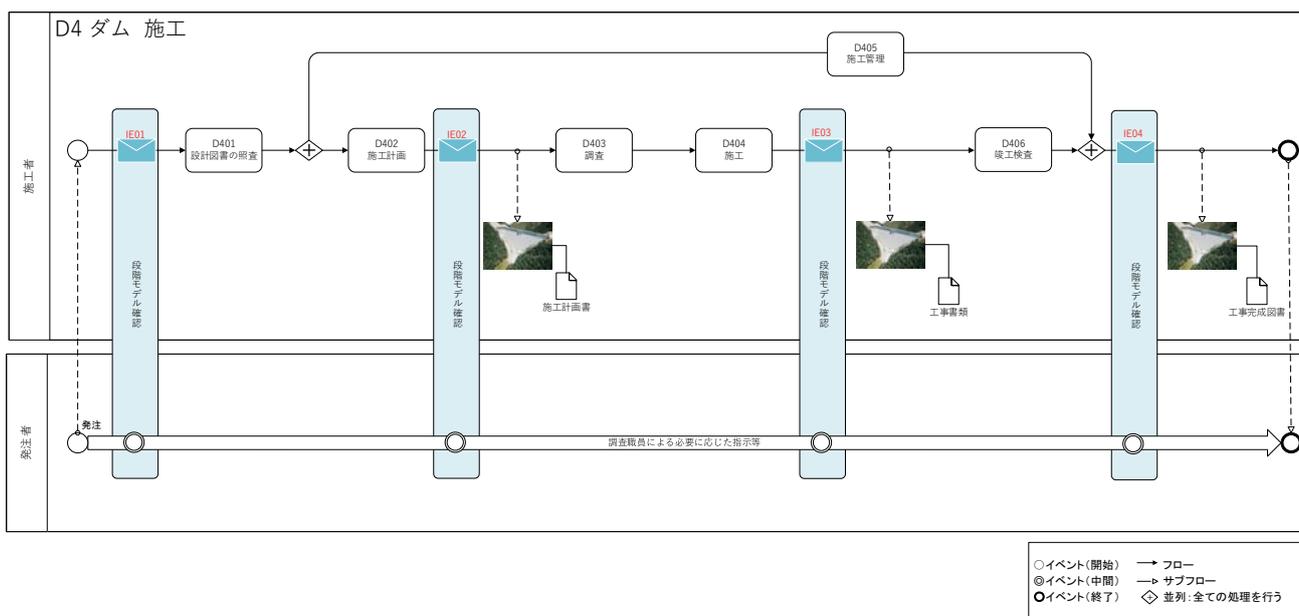
<ダム 概略設計>



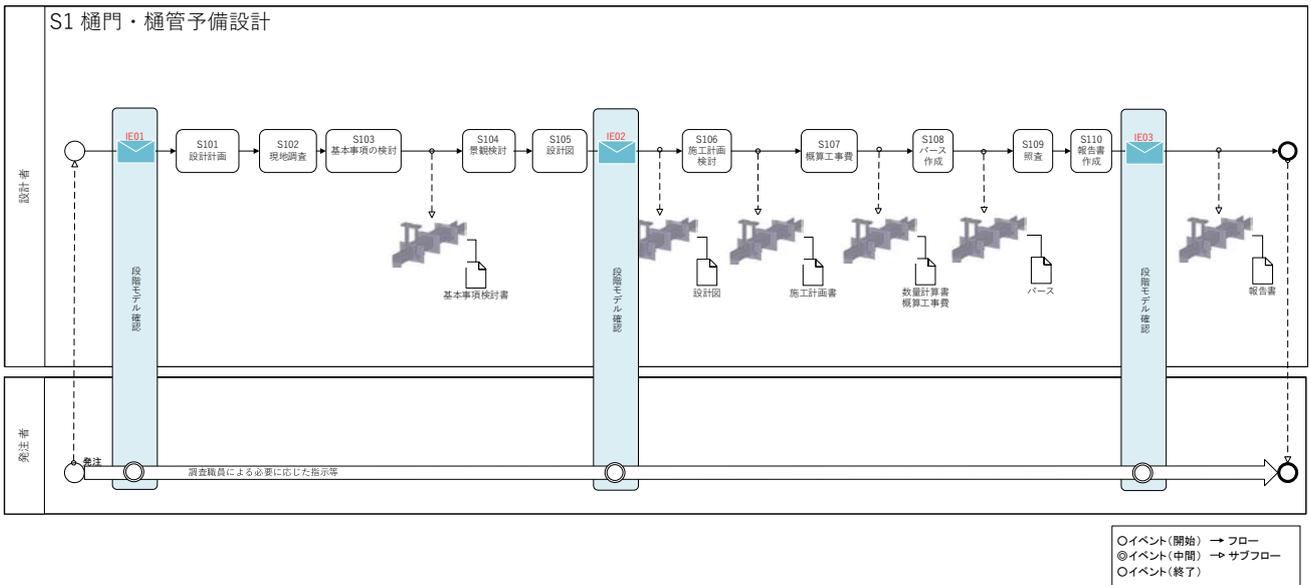
<ダム 実施設計>



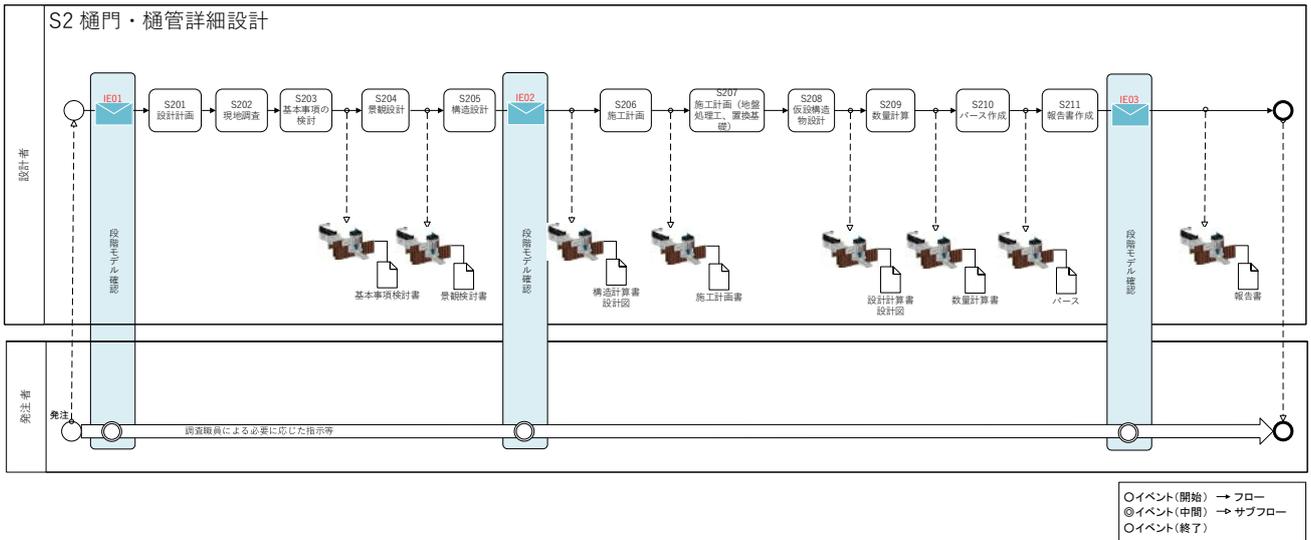
<ダム 施工>



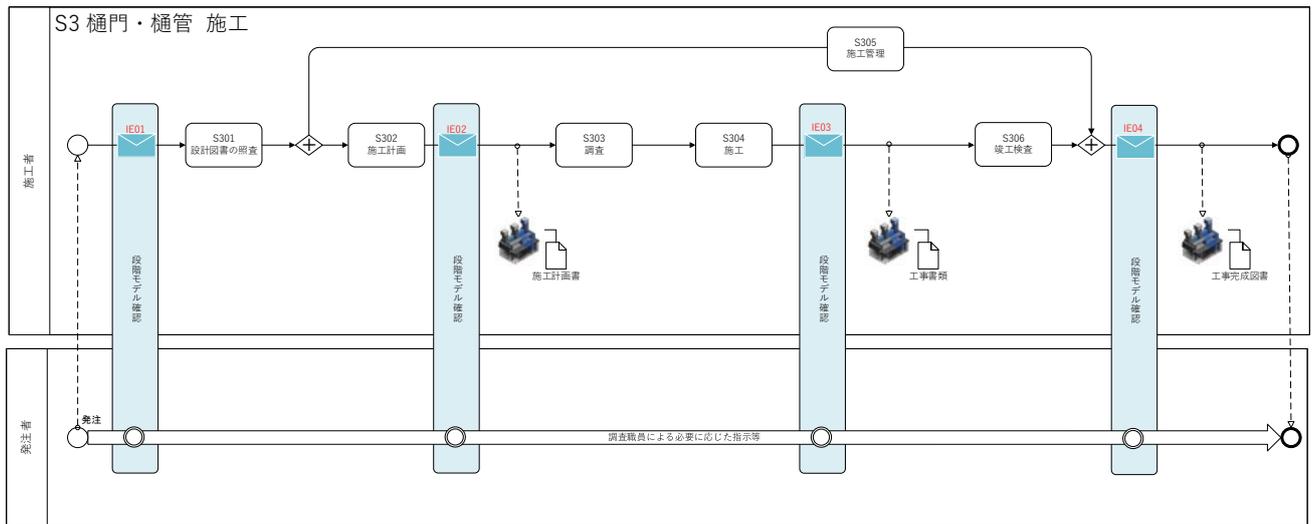
<樋門・樋管 予備設計>



<樋門・樋管 詳細設計>



<樋門・樋管 施工>



BIM/CIM モデル等電子納品要領（案）

及び同解説

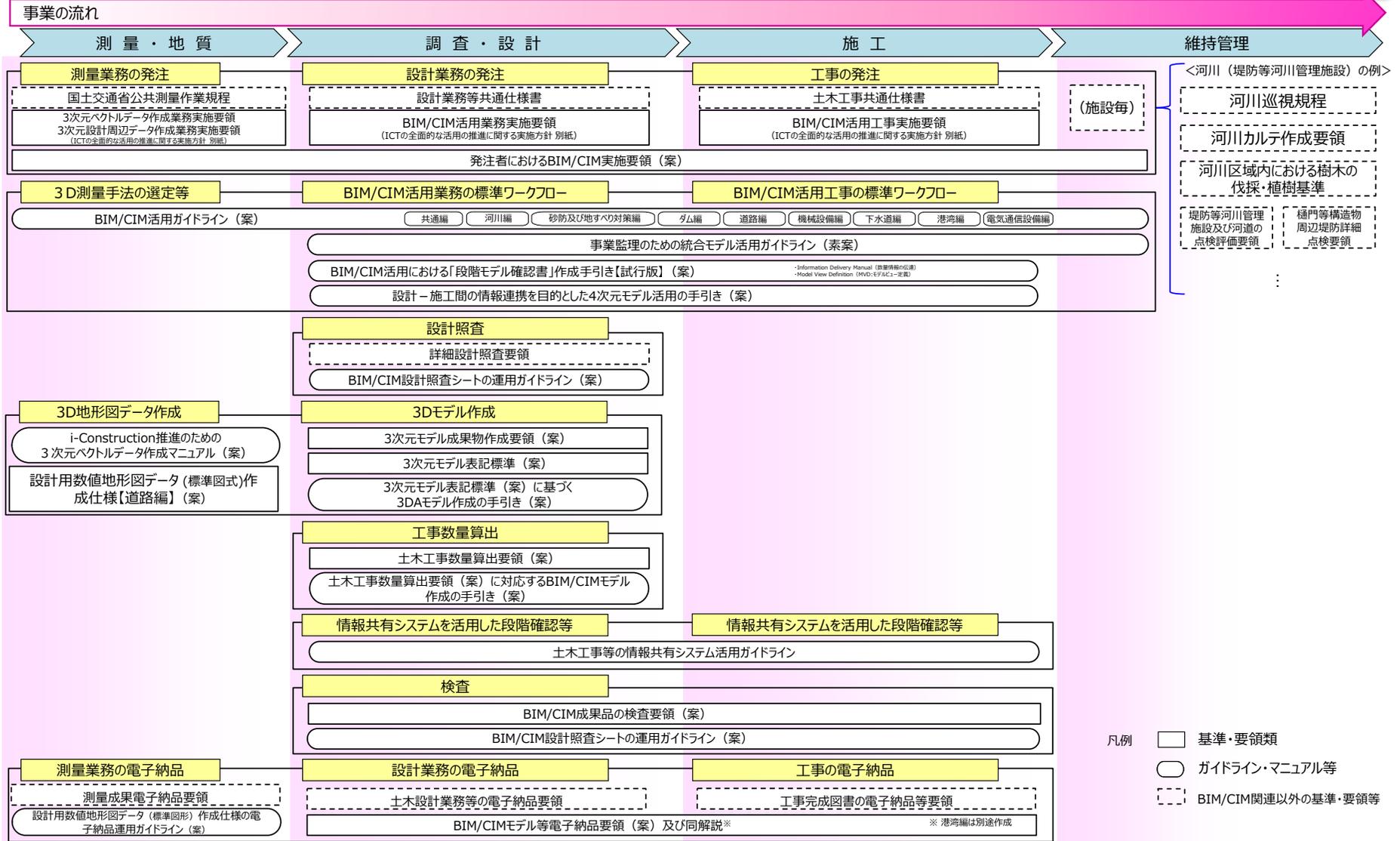
令和4年3月

国土交通省

【改定履歴】

名称	年月	備考
BIM/CIM モデル等電子納品要領（案）及び同解説 令和2年3月	令和2年3月	制定
BIM/CIM モデル等電子納品要領（案）及び同解説 令和3年3月	令和3年3月	一部改定
BIM/CIM モデル等電子納品要領（案）及び同解説 令和4年3月	令和4年3月	一部改定

◇各段階の事業実施において適用又は参照する基準・要領等



本要領の位置づけ (BIM/CIM に関する基準・要領等の整備状況とその関係)

◇ BIM/CIM仕様・機能要件

ソフトウェア関係	LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準の運用ガイドライン（案）	
	↳	LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準（案）（略称：J-LandXML）
	LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換ソフトウェア確認要件（案）	
	土木IFC対応ソフトウェア確認要件（案）	
オブジェクト関係	データ交換を目的としたパラメトリックモデルの考え方（素案）	
情報共有システム機能要件	業務履行中における受発注者間の情報共有システム機能要件	工事施工中における受発注者間の情報共有システム機能要件

凡例 □ 基準・要領類
○ ガイドライン・マニュアル等
⋯ BIM/CIM関連以外の基準・要領等

本要領の位置づけ（BIM/CIMに関する基準・要領等の整備状況とその関係）

—目次—

1. 適用	1
1.1 目的	1
1.2 用語の定義.....	4
1.3 納品する成果.....	6
2. フォルダ構成	7
2.1 DOCUMENT	9
2.2 BIMCIM_MODEL	10
2.2.1 LANDSCAPING.....	11
2.2.2 GEOLOGICAL.....	13
2.2.3 ALIGNMENT_GEOMETRY	16
2.2.4 STRUCTURAL_MODEL	18
2.3 INTEGRATED_MODEL.....	21
2.4 MODEL_IMAGE	23
2.5 REQUIREMENT	24
3. ファイル形式	25
4. 電子成果品	28
5. その他留意事項	30
5.1 対応ソフトウェアの情報.....	30
5.2 成果品の照査.....	31
 付属資料1 BIM/CIM モデル照査時チェックシート.....	付 1-1

1. 適用

「BIM/CIM モデル等電子納品要領（案）」（以下、「本要領」という。）は、『土木設計業務等の電子納品要領』『2. フォルダ構成』及び『工事完成図書の電子納品等要領』『3 フォルダ構成』に規定する「BIM/CIM」フォルダに、BIM/CIM 活用業務又は BIM/CIM 活用工事の BIM/CIM モデル等を電子成果品として納品する場合等における電子データの仕様を定めたものである。

【解説】

1.1 目的

BIM/CIM（Building / Construction Information Modeling , Management）は、測量・調査、設計－施工、維持管理・更新の各段階において、情報を充実させながら BIM/CIM モデルを連携・発展させ、併せて事業全体にわたる関係者間の情報共有を容易にすることで、一連の建設生産・管理システムの効率化・高度化を図ることを目的としている。

本要領は、BIM/CIM 活用業務及び BIM/CIM 活用工事を対象に、提出する成果品の作成方法やその確認方法を定めたものである。

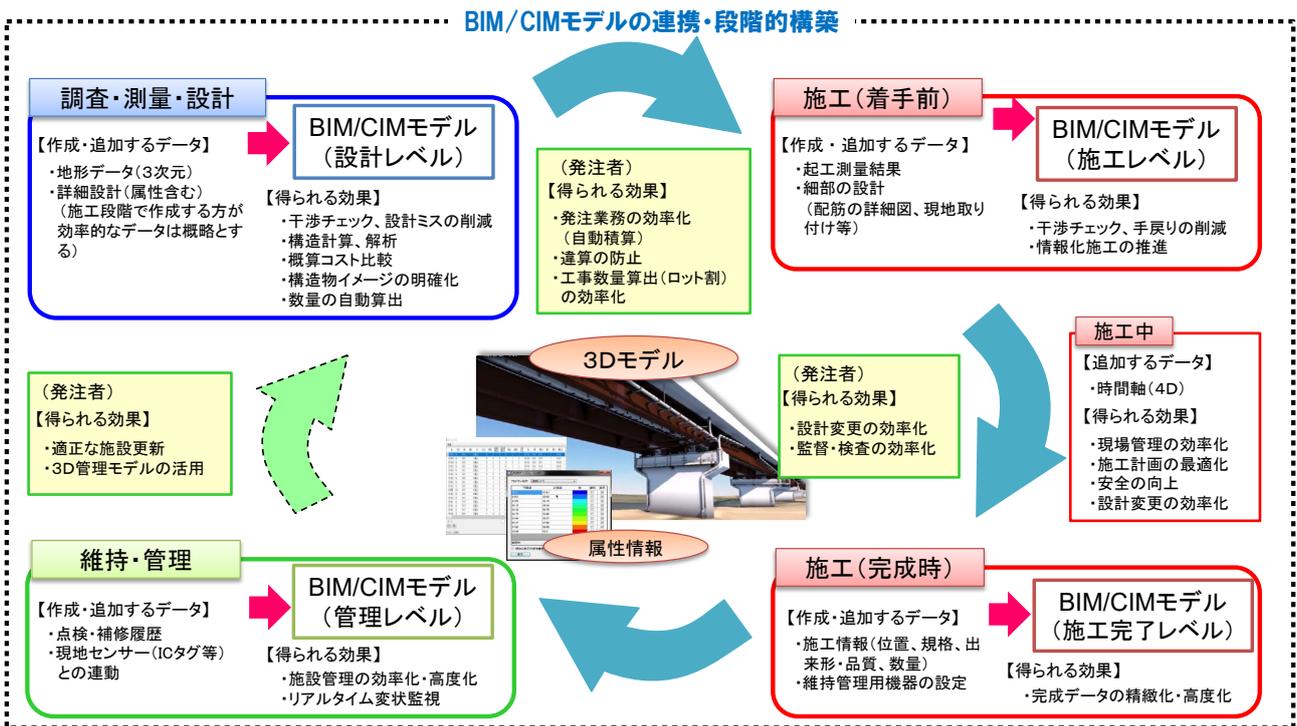


図 1-1 BIM/CIM の概念

本要領は、BIM/CIM 活用業務及び BIM/CIM 活用工事を対象に、当該業務又は工事において提出する BIM/CIM に関連する成果品に適用する。

(1) 「土木設計業務等の電子納品要領」(国土交通省)

国土交通省が発注する土木工事に係る設計及び計画業務に係る土木設計業務委託契約書及び設計図書に定める成果品を電子的手段により提出する際の基準を定めている。

電子納品要領のフォルダ構成における位置関係は、『図 1-2 土木設計業務等の電子成果品のフォルダ構成での BIM/CIM データフォルダの位置関係』のとおり。なお、この図は複数枚に渡る電子媒体を電子納品として統合した場合の最終構成である。

BIM/CIM 活用業務の成果品は、「土木設計業務等の電子納品要領」(国土交通省) のフォルダ構成におけるルート直下に「BIMCIM」フォルダを作成し、格納する。

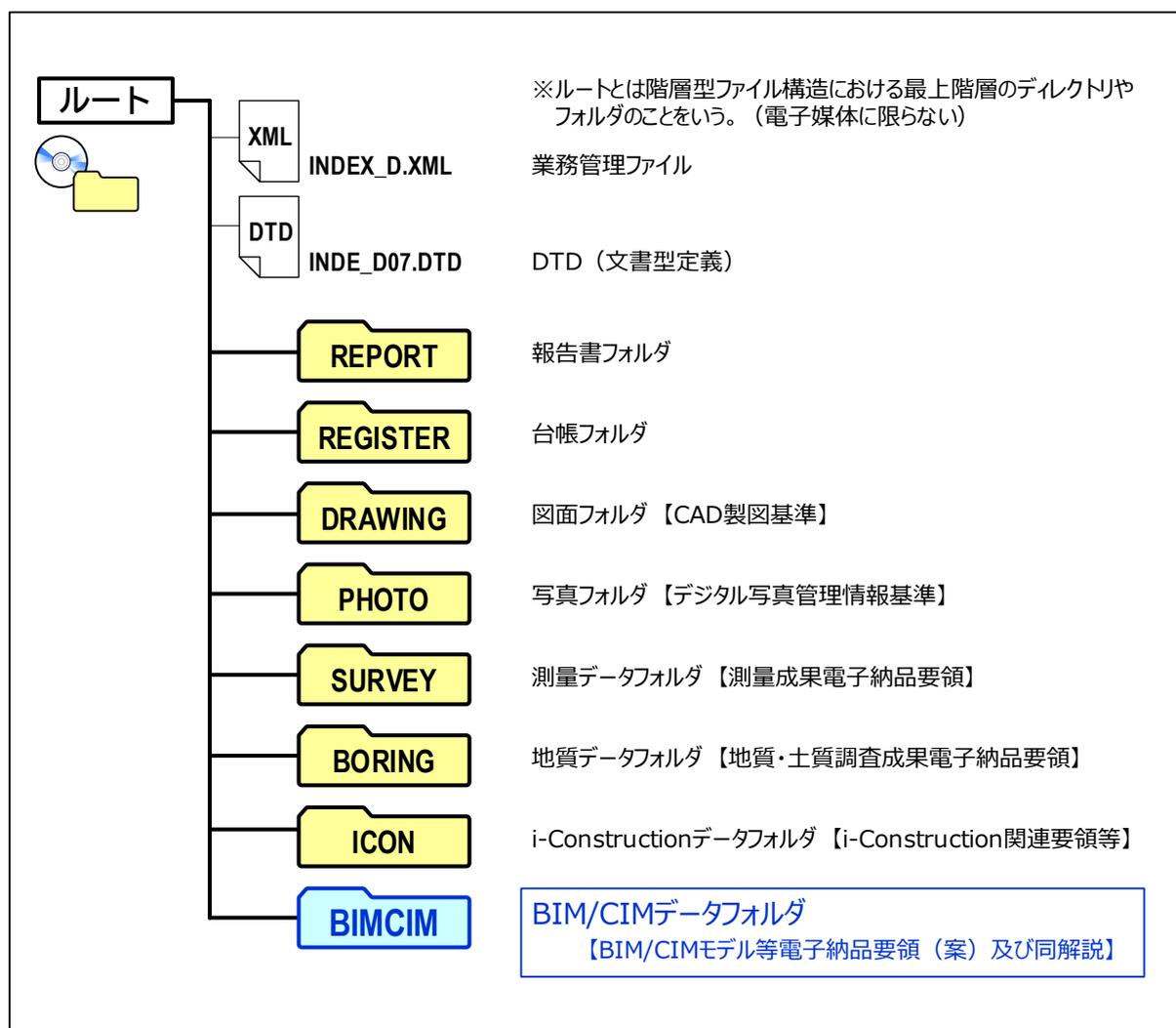


図 1-2 土木設計業務等の電子成果品のフォルダ構成での BIM/CIM データフォルダの位置関係

(2) 「工事完成図書の電子納品等要領」(国土交通省)

「工事完成図書の電子納品等要領」(国土交通省)は、土木工事共通仕様書に規定する工事完成図書を電子成果品として納品する場合等における電子データの仕様を定めている。

電子納品要領のフォルダ構成における位置関係は、『図 1-3 工事完成図書の電子成果品のフォルダ構成での BIM/CIM データフォルダの位置関係』のとおり。なお、この図は複数枚に渡る電子媒体を電子納品として統合した場合の最終構成である。

BIM/CIM 活用工事の成果品は、「工事完成図書の電子納品等要領」(国土交通省)のフォルダ構成におけるルート直下に「BIMCIM」フォルダを作成し、格納する。

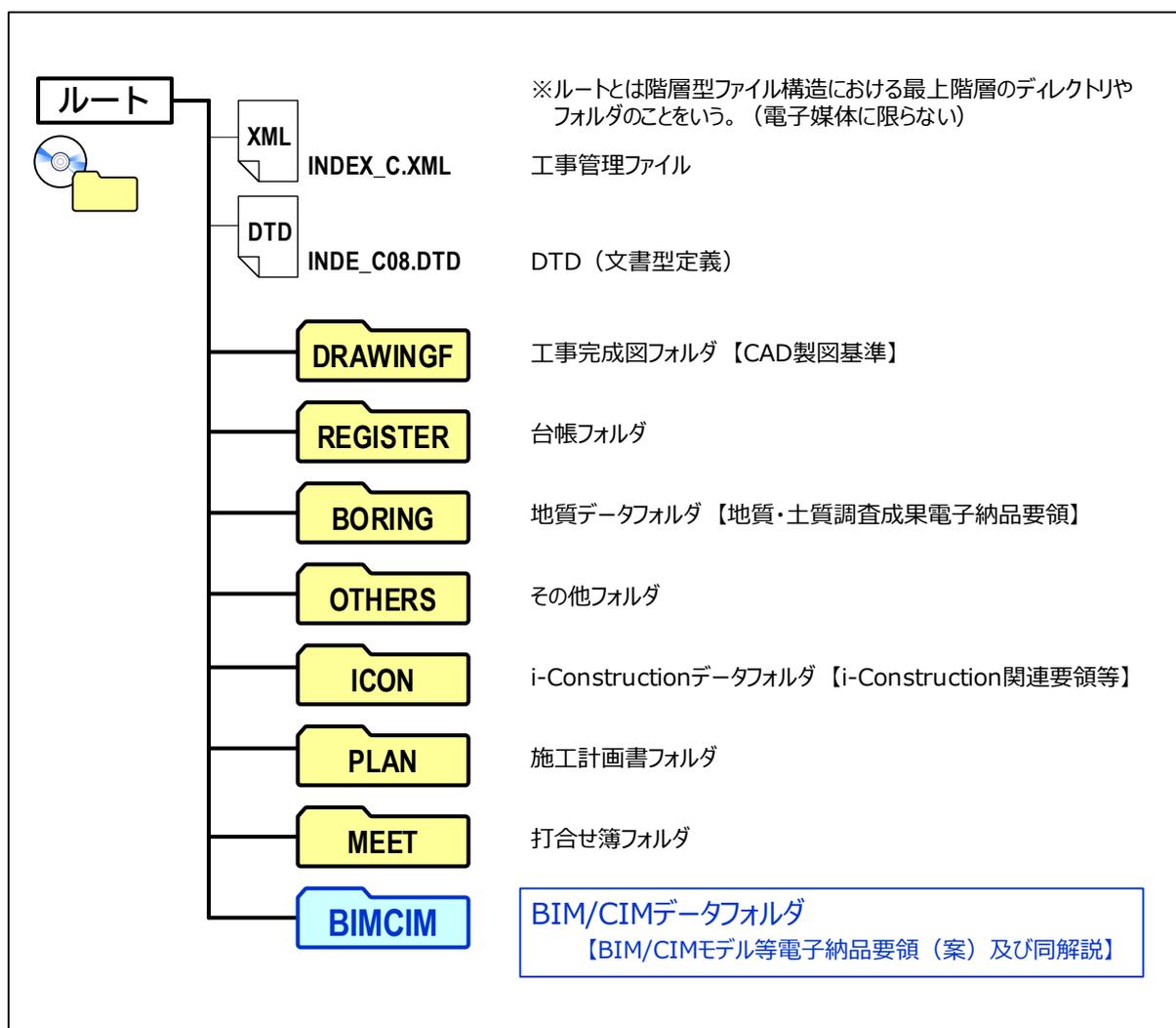


図 1-3 工事完成図書の電子成果品のフォルダ構成での BIM/CIM データフォルダの位置関係

1.2 用語の定義

本要領で用いる用語の定義を以下に示す。

表 1-1 用語定義

No	用語	定義
1	3次元モデル	対象とする構造物等の形状を3次元で立体的に表現した情報を指す。各種の形状を3次元で表現するためのモデリング手法には、ワイヤフレーム、サーフェス、ソリッド等がある。一般的に、構造物には、体積が求められるソリッド、地形には、TIN (Triangulated Irregular Network) サーフェスが利用されている。
2	BIM/CIM (Building / Construction Information Modeling ,Management)	測量・調査、設計段階から3次元モデルを導入し、その後の施工、検査、維持管理・更新の各段階においても3次元モデルを連携・発展させて事業全体にわたる関係者間の情報共有を容易にし、一連の建設生産・管理システムの効率化・高度化を図るものである。
3	BIM/CIM モデル	BIM/CIM モデルとは、対象とする構造物等の形状を3次元で表現した「3次元モデル」と「属性情報」「参照資料」を組合せたものを指す。
4	i-Construction	i-Construction とは、建設現場、すなわち調査・測量、設計・施工、検査、維持管理・更新までのあらゆる建設生産プロセスにおいて、抜本的に生産性を向上させる取組であり、建設生産システム全体の生産性向上の取組である。 (出典：「i-Construction ～建設現場の生産性革命～平成24年4月」i-Construction 委員会)
5	ICT	ICT (Information and Communication Technology) は、情報通信技術を意味し、パソコン、インターネット等の技術を総称していう。
6	IFC	IFC (Industry Foundation Classes) は、bSI (buildingSMART International) が策定した3次元モデルデータ形式である。2013年にはISO 16739:2013として、国際標準として承認されている。2018年に改訂され、ISO 16739:2018 が最新である。当初は、建築分野でのデータ交換を対象にしていたが、2013年にはbSI内にInfrastructure Room が設置され、土木分野を対象にした検討が進められている。bSI の日本支部組織が bSJ (buildingSMART Japan) である。
7	J-LandXML	国土交通省の道路事業、河川事業の設計及び工事において、BIM/CIM や i-Construction で必要となる交換すべき3次元設計データを LandXML に準拠した形式で表記することとし、その内容及びデータ形式を定めたものである。オリジナルの LandXML に対して一部拡張を行っている。 (出典：LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準(案)(略称：J-LandXML), 国土交通省国土技術政策総合研究所より一部引用)
8	LandXML	LandXML は土地造成、土木工事、測量のデータ交換のためのオープンなフォーマットで、2000年に米国で官民から成るコンソーシアム LandXML.org により開発運営が開始された。 国内事業に適用するため、国土交通省国土技術政策総合研究所が、「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準(案)」を策定している。
9	TIN (Triangulated Irregular Network)	1つの面を三角形で表現する手法である。三角形の形状が決まっていないため、不整三角網 (Triangulated Irregular Network) と呼ぶ。
10	オリジナルファイル	オリジナルファイルとは、「CAD、ワープロ、表計算ソフト等の各ソフトウェア固有のデータ形式にて作成されたファイル、及び紙原本からスキャニングによって作成された電子データ等」を指す。
11	サーフェス	物体の表面のみを表現する手法であり、TIN、メッシュ等で表現される。
12	参照資料	BIM/CIM モデルを補足する (又は、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。

No	用語	定義
13	数値標高モデル (DEM : Digital Elevation Model)	数値標高モデルは、地表面を等間隔の正方形に区切り、それぞれの正方形に中心点の標高値を持たせて表現したモデルである。ビットマップ画像や TIN によって地形をデジタル表現する手法である。 建物等の地表上にある構造物・樹木等（地物）の高さを含む数値表層モデル DSM (Digital Surface Model) から、地物の高さを取り除いて、地表面の高さだけにしたものである。
14	ワイヤーフレーム	物体を線分のみによって表現する手法である。ただし、物体の表面や中身の情報を持たないことから、干渉チェックや数量算出等ができないため、BIM/CIM では通常用いられない。
15	ソリッド	サーフェスが物体の表面のみを表現しているのに対して、ソリッドは物体の表面と中身を表現する手法である。
16	属性情報	3次元モデルに付与する部材（部品）の情報（部材等の名称、形状、寸法、物性及び物性値（強度等）、数量、そのほか付与が可能な情報）を指す。
17	テクスチャ	3次元コンピュータグラフィックスで、3次元のオブジェクトの表面に表示される模様。
18	土木モデルビュー定義	土木モデルビュー定義とは、IFC のデータを異なるソフト間で読み書きできるようにするための技術文書である。2017年3月31日に bSJ が公開しており、対象は IFC2x3 による土工、河川、地形、地盤以外の土木構造物の BIM/CIM モデルの形状の交換である。 主にベンダーがこの技術文書を用いて、IFC をソフトに実装するために参照する。ユーザは同定義へのソフトの対応状況を参考に、ソフトを選定・利用することができる。

1.3 納品する成果

作成する BIM/CIM モデル等は、BIM/CIM 活用業務又は BIM/CIM 活用工事の特記仕様書やリクワイヤメントに基づき、活用目的に応じてその都度、受発注者間協議により決定する。

BIM/CIM モデルは、3次元モデルと属性情報、参照資料の組合せにより構造物等の形状や諸元を示すものである。BIM/CIM 活用業務及び BIM/CIM 活用工事では、3次元モデル等により可視化を行い設計意図の伝達、合意形成や図面間の不整合を低減することを目指している。

ここでは、発注者と受注者が混乱することなく BIM/CIM 活用業務又は BIM/CIM 活用工事を履行できるように、納品する BIM/CIM モデル等の成果を次に示す。

- ① BIM/CIM モデル照査時チェックシート、BIM/CIM モデル作成 事前協議・引継書シート、BIM/CIM 実施計画書、BIM/CIM 実施（変更）計画書、BIM/CIM 実施報告書等
- ② BIM/CIM モデル：構造物や地形等の各 BIM/CIM モデル
- ③ 統合モデル：各 BIM/CIM モデルを統合したモデル
- ④ 動画等：イメージ画像や動画等のファイル
- ⑤ リクワイヤメント（要求事項）として特別な検討のために作成した BIM/CIM モデル

上記の①は、BIM/CIM 活用業務及び BIM/CIM 活用工事において納品を必須とする文書等である。

上記の②、③、④は、BIM/CIM 活用業務にあつては測量・調査・設計の最終結果に基づいて作成した BIM/CIM モデル、BIM/CIM 活用工事にあつては完成時の対象構造物等の BIM/CIM モデル（以下「**成果物モデル**」という。）である。

上記の⑤は、リクワイヤメントとして特別な検討のために作成した BIM/CIM モデル（設計－施工間の連携を目的とした 4次元モデル、過密配筋の照査箇所の 3次元モデル等）（以下「**要求事項モデル**」という。）である。

表 1-2 成果物モデルと要求事項モデルの違い

BIM/CIM モデル	BIM/CIM モデル作成に係る基準要領等		
	BIM/CIM 活用業務		BIM/CIM 活用工事
	詳細設計	詳細設計以外	
成果物 モデル	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>3次元モデル成果物作成要領（案）</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● BIM/CIM 活用ガイドライン（案）を参考に設定 	<ul style="list-style-type: none"> ● BIM/CIM 活用ガイドライン（案）を参考に設定
要求事項 モデル	<ul style="list-style-type: none"> ● BIM/CIM モデルの作成方法、ファイル形式等は規定しない 	<ul style="list-style-type: none"> ● BIM/CIM モデルの作成方法、ファイル形式等は規定しない 	<ul style="list-style-type: none"> ● BIM/CIM モデルの作成方法、ファイル形式等は規定しない

2. フォルダ構成

BIM/CIM モデル等に関連する電子成果品は、次に示すフォルダ構成とする。

ルート直下に「BIMCIM」フォルダを置く。なお、当面の間「BIMCIM」フォルダ内のいずれのフォルダにおいても管理ファイルは格納しない。

「BIMCIM」フォルダの下に「DOCUMENT」、「BIMCIM_MODEL」、「INTEGRATED_MODEL」、「MODEL_IMAGE」、「REQUIREMENT」のフォルダを置く。「BIMCIM_MODEL」フォルダの下に「LANDSCAPING」、「GEOLOGICAL」、「ALIGNMENT_GEOMETRY」、「STRUCURAL_MODEL」のフォルダを置く。格納する電子データファイルがないフォルダは作成しなくてもよい。また、各フォルダの下位にサブフォルダを作成してもよい。

各フォルダに格納するファイルは、次のとおりとする。

- 「DOCUMENT」フォルダには、「BIM/CIM 実施計画書」等の電子データファイルを格納する。
- 「BIMCIM_MODEL」フォルダには、BIM/CIM モデルに関連する電子データファイルを格納する。「LANDSCAPING」フォルダには、広域地形モデルを含む地形モデルを格納する。「GEOLOGICAL」フォルダには、地質・土質モデルを格納する。「ALIGNMENT_GEOMETRY」フォルダには、土工形状モデル及び線形モデルを格納する。「STRUCURAL_MODEL」フォルダには、構造物モデルを格納する。
- 「INTEGRATED_MODEL」フォルダには、統合モデルを格納する。
- 「MODEL_IMAGE」フォルダには、BIM/CIM モデルを活用して作成した動画等の電子データファイルを格納する。
- 「REQUIREMENT」フォルダには、リクワイヤメントとして特別な検討のために作成した BIM/CIM モデル（設計－施工間の連携を目的とした 4 次元モデル、過密配筋の照査箇所の 3 次元モデル等）及び関連資料の電子データファイルを格納する。

フォルダ作成上の留意事項は次のとおりとする。

- 使用するソフトウェアの制限等により仕分けができない場合は、いずれかのフォルダにまとめて格納、フォルダの追加を認める。
- フォルダ名は半角英数大文字とする。

【解説】

BIM/CIM 活用業務又は BIM/CIM 活用工事における BIM/CIM モデル等の成果品の構成を示す。

- フォルダ構成ならびにフォルダ名は、下図を原則とする。
- 格納するファイルがないフォルダは、作成する必要はない。
- 各フォルダにはサブフォルダを設けてよい。
- 使用するソフトウェアの制限等により仕分けができない場合は、いずれかのフォルダにまとめて格納、フォルダの追加を認める。
- フォルダ名は半角英数大文字とする。図 2-1 では、各フォルダに格納する内容を右側に参考表記している。

- 格納するパスの長さ（フォルダ名+ファイル名+区切り文字の長さ）は、OS の表示制限等より半角英数字（1 バイト）で 255 文字以内*とする。
 ※作業上の注意：使用するソフトウェアによっては、自動的に 100 文字を超えるパス長のファイルが保存される場合があるので、納品前の BIM/CIM モデル作成作業中であっても、パソコンや共有サーバに保存する際は、フォルダの浅い階層に置く等の注意が必要となる。
- ルートとは階層型ファイル構造における最上階層のディレクトリやフォルダのことをいう。

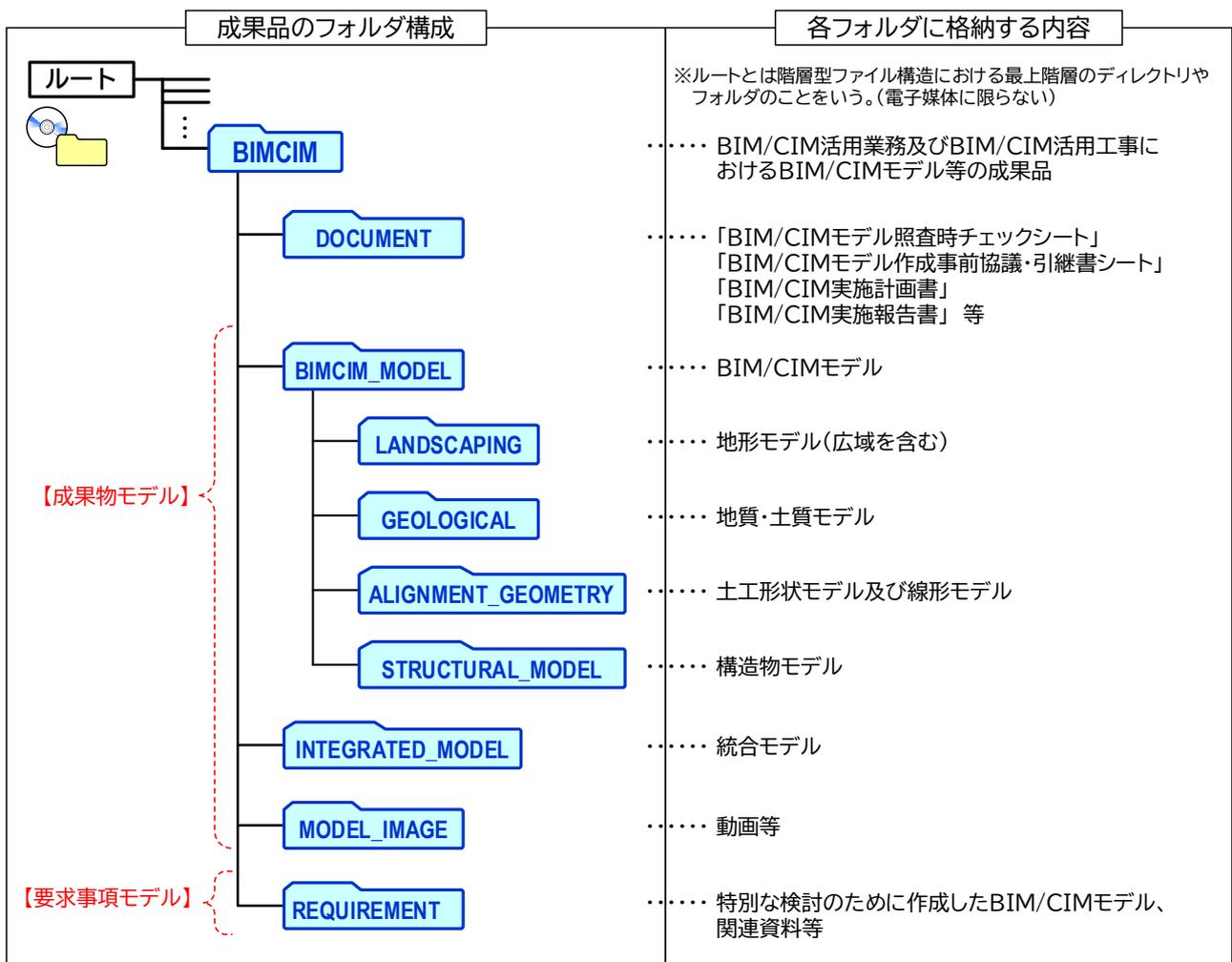


図 2-1 BIM/CIM モデル等の成果品フォルダ構成（BIM/CIM 活用業務及び BIM/CIM 活用工事）

2.1 DOCUMENT

「DOCUMENT」フォルダには、「BIM/CIM 実施計画書」や受発注者間協議により決定した「BIM/CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」、「BIM/CIM モデル照査時チェックシート」等を格納する。

なお、「BIM/CIM モデル照査時チェックシート」を確認した際に用いたチェック入りの設計図等（線形計算書、平面図、構造一般図等）を含む。

表 2-1 フォルダ構成（例）

フォルダ	サブフォルダ	格納される成果品
DOCUMENT		<p>以下のファイルを格納する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <p>・ BIM/CIM モデル作成 事前協議・引継書シート ファイル形式：XLS、XLSX 命名規則：PRICON.XXX XXX：固有の拡張子。4文字可。</p> <p>・ BIM/CIM 実施計画書 ファイル形式：PDF 命名規則：BIMCIMPLA00_mm.PDF mm：ファイルの番号。01～99の連番とする。</p> <p>・ BIM/CIM 実施（変更）計画書【実施計画が変更になった場合のみ】 ファイル形式：PDF 命名規則：BIMCIMPLAnn_mm.PDF mm：ファイルの番号。01～99の連番とする。 nn：変更回数。01～99の連番とする。</p> <p>・ BIM/CIM 実施報告書 ファイル形式：PDF 命名規則：BIMCIMREP_mm.PDF mm：ファイルの番号。01～99の連番とする。</p> <p>・ BIM/CIM モデル照査時チェックシート ファイル形式：PDF 命名規則：CHECK.PDF（固定） ※確認した際に用いた設計図等については、ファイル形式、命名規則を定めない。</p> <p>・ その他 BIM/CIM モデル作成に関する書類 ファイル形式、命名規則を定めない。</p>

2.2 BIMCIM_MODEL

「BIMCIM_MODEL」フォルダには、受発注者間協議により決定した BIM/CIM モデルを格納する。格納する BIM/CIM モデルは「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」の 5 種類に大別し、それぞれに対応するフォルダに格納する。

作成する 3 次元モデルに使用する測地系は世界測地系（測地成果 2011）、投影法は平面直角座標系、基準水準面を T.P.を標準とする。構造物の設計で、mm（ミリメートル）の精度が求められる場合は、作成する構造物モデルも mm（ミリメートル）の精度で作成する。これはモデル作成時の単位を mm（ミリメートル）に限定するものではなく、単位を m（メートル）として、小数点以下第 3 位の精度でモデルを作成してもよいことを示している。

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

後工程における BIM/CIM モデルの統合活用等のため、「3 次元モデル成果物作成要領（案）」附属資料 4 においては、位置情報が関連するすべての BIM/CIM モデル内への基準点オブジェクトの作成を規定している。そのため、この場合、「BIMCIM_MODEL」の各サブフォルダに格納する BIM/CIM モデル内へ基準点オブジェクトを作成する必要がある。

作成に使用するソフトウェアによって、作成するモデルが 4 種類（LANDSCAPING、GEOLOGICAL、ALIGNMENT_GEOMETRY 及び STRUCTURAL_MODEL）のフォルダの単位に振り分けられない場合は、4 種類のフォルダの中から、格納先フォルダを決定するものとし、その旨を「BIM/CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」に記載すること。

例）地形モデルと土工形状モデルを分離して格納できないため地形モデルフォルダに格納する。等

各フォルダには、発注者が BIM/CIM モデルのデータを操作できる環境にない場合でも確認することができるよう、必要に応じて確認用ファイル又はビューアを格納すること。格納するファイル形式やビューア等の選定にあたっては、発注者と協議の上、決定すること。

<ICT 活用に関する 3 次元データの取扱い（ICT の全面的な活用の推進に関する実施方針）>

- ICT を活用した設計業務等（土工・舗装工の 3 次元設計の実施）の ICT 活用を行うために必要な 3 次元データは、「BIMCIM_MODEL」フォルダの下の「ALIGNMENT_GEOMETRY」フォルダに格納する。
- ICT 活用工事（①3 次元起工測量、②3 次元設計データ作成、③ICT 建設機械による施工、④3 次元出来形管理等の施工管理、⑤3 次元データの納品）の 3 次元データは、「3 次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）」（電子成果品の作成規定）に基づき、「工事完成図書の電子納品等要領」で定める「ICON」フォルダに格納する。

2.2.1 LANDSCAPING

「LANDSCAPING」フォルダには、成果物モデルのうち地形モデル（広域を含む）を格納する。一般的に現況地形モデルの作成は、数値地図（国土基本情報）や実際の測量成果等を基に、数値標高モデルとして TIN (Triangulated Irregular Network) サーフェスやテクスチャ画像等を用いて表現される。テクスチャ画像として、航空写真や測量成果を基に作成したオルソ画像が存在する場合がある。

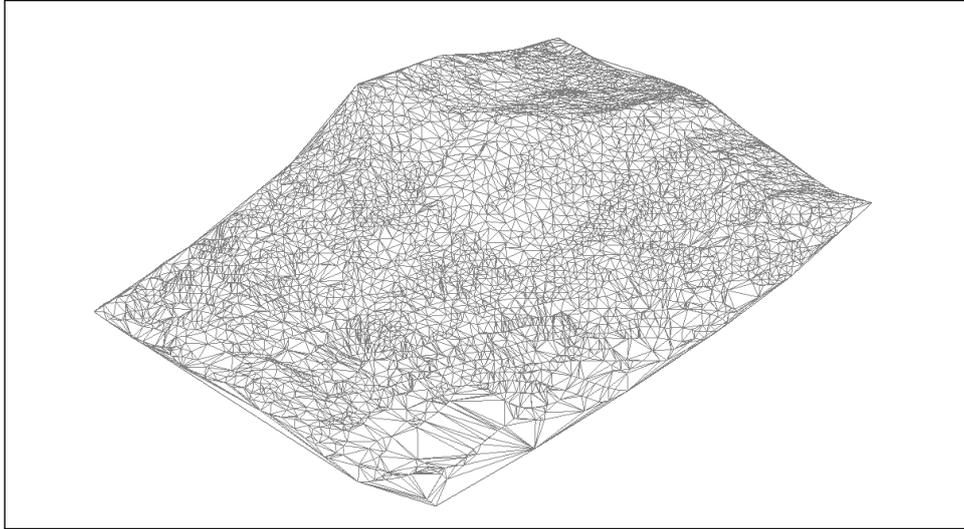


図 2-2 地形モデルの例

広域の地形モデルは、数値地図（国土基本情報）等の対象地区を含む広域な範囲の地形や、建屋等を含む3次元モデルである。地表面は TIN サーフェス等を用いて表現される。テクスチャ画像として、航空写真や測量成果を基に作成したオルソ画像が存在する場合がある。

なお、地形モデルがなく広域の地形モデルを利用する場合、J-LandXML では建物等の表現ができないことに留意すること。

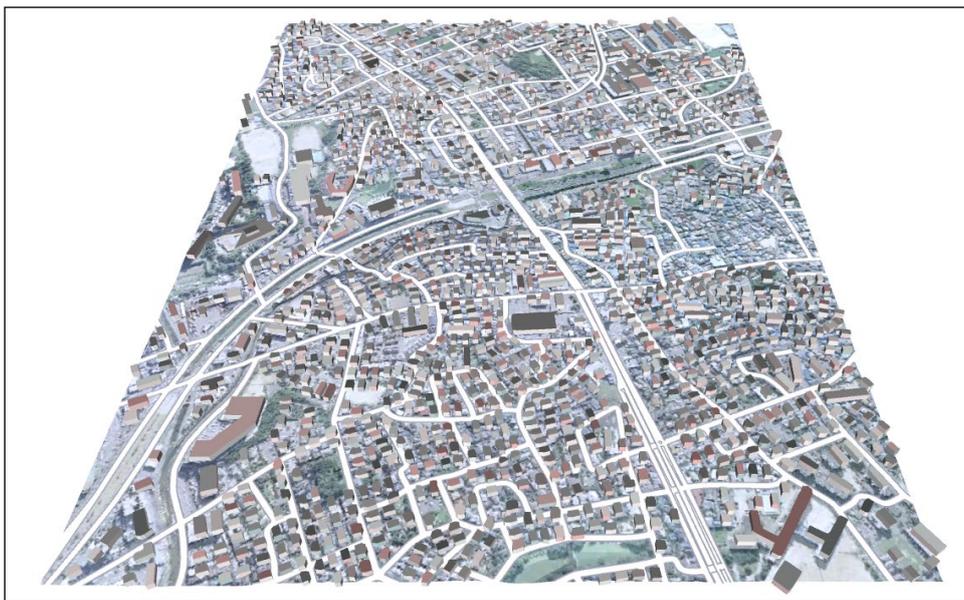


図 2-3 広域の地形モデルの例

表 2-2 フォルダ構成（例：地形モデル）

フォルダ	サブ フォルダ 1 (※2)	サブ フォルダ 2	サブ フォルダ 3	格納される成果品	
LANDSCAPING	PROJECT_AREA			<ul style="list-style-type: none"> 地形モデル (J-LandXML^{※1} 及びオリジナルファイル) 	
		SOURCE		<ul style="list-style-type: none"> 地形モデルを格納する過程で作成するオリジナルファイルや数値地図（国土基本情報）等外部から取得したオリジナルファイル 例) 国土基本情報の XML や SHP ファイル 点番号、点名、X 座標、Y 座標、Z 座標等のデータにより構成され、拡張子 CSV、SIMA、XYZ、PTS、TXT 等のファイル（測量成果） 	
		TEXTURE		<ul style="list-style-type: none"> テクスチャファイル（TIF、JPG 等） テクスチャファイルに地形モデルと整合する位置情報ファイルがある場合は、位置情報ファイル（ワールドファイル）も格納すること。 	
		VIEW		<ul style="list-style-type: none"> 確認用ファイル又はビューア 	
	WIDE_AREA				<ul style="list-style-type: none"> 広域の地形モデル (J-LandXML^{※1} 及びオリジナルファイル)
		SOURCE			<ul style="list-style-type: none"> 地形モデルを格納する過程で作成するオリジナルファイルや数値地図（国土基本情報）等外部から取得したオリジナルファイル 例) 国土基本情報の XML や SHP ファイル
		TEXTURE			<ul style="list-style-type: none"> テクスチャファイル（TIF、JPG 等） テクスチャファイルに地形モデルと整合する位置情報ファイルがある場合は、位置情報ファイル（ワールドファイル）も格納すること。
		BUILDING			<ul style="list-style-type: none"> 建屋の 3 次元モデル
			SOURCE		<ul style="list-style-type: none"> 国土基本情報 SHP ファイル等
		VIEW			<ul style="list-style-type: none"> 確認用ファイル又はビューア

※1：国土交通省国土技術政策総合研究所「LandXML1.2 に準じた 3 次元設計データ交換標準（案）（略称：J-LandXML）」

※2：当該フォルダの構成は地形モデル及び広域の地形モデルの両方を格納する場合を想定。地形モデルのみでよい場合又は地形モデルがなく広域の地形モデルを利用する場合、格納するファイルがないフォルダは作成する必要はない。

2.2.2 GEOLOGICAL

「GEOLOGICAL」フォルダには、成果物モデルのうち地質・土質モデルを格納する。

地質・土質モデルの作成に使用したボーリング柱状図等の元データは、「GEOLOGICAL」フォルダの下の「SOURCE」フォルダに格納する。

地質・土質モデルは、地質ボーリング柱状図、表層地質図、地質断面図等の地質・土質調査の成果を、3次元空間にCADデータとして配置したものである。

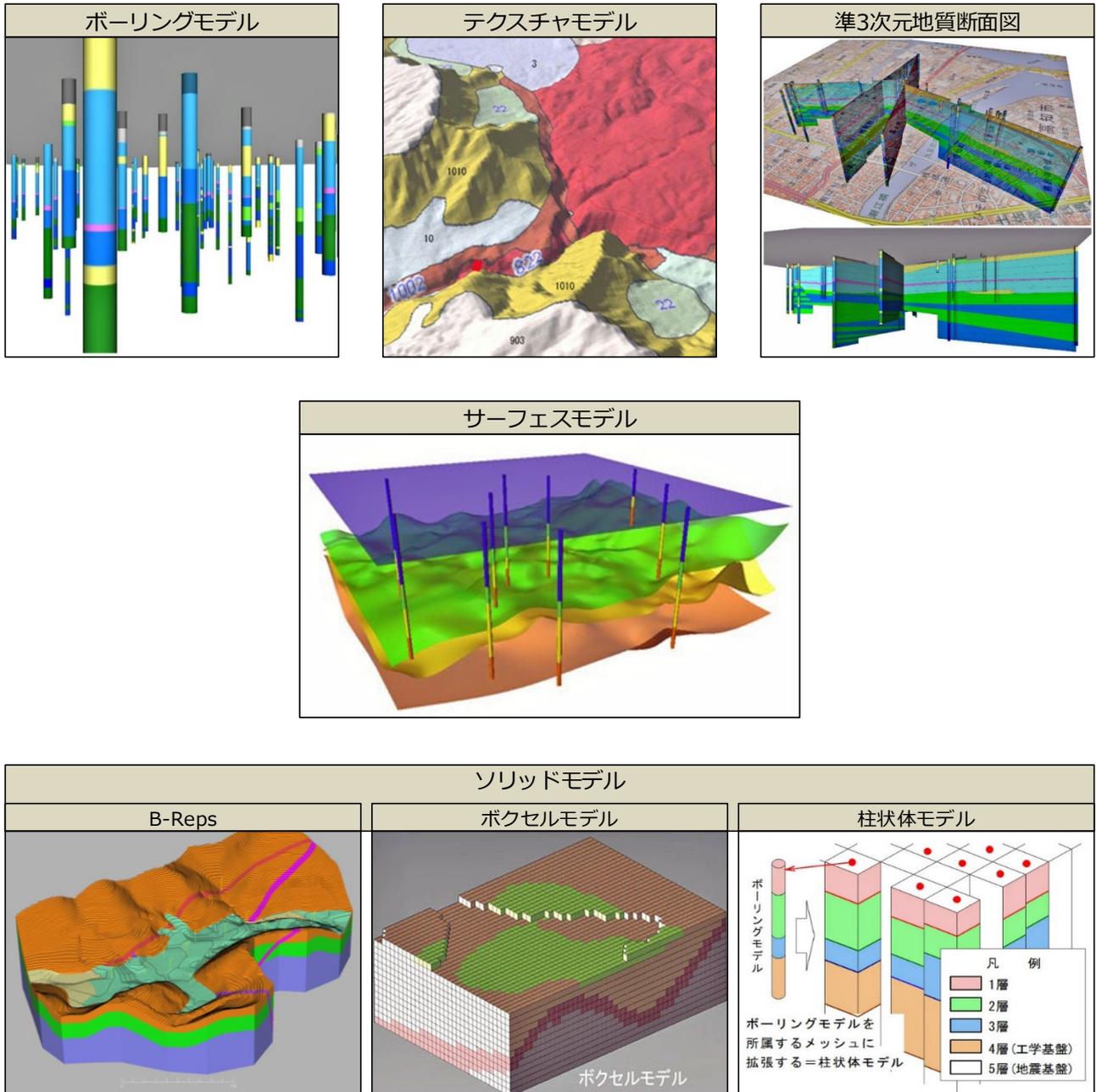


図 2-4 地質・土質モデルの例

表 2-3 モデルの種類

種類		概要
ボーリングモデル		<p>地質・土質調査業務で作成されたボーリング柱状図や柱状図から層序等を抽出し、孔口の座標値、掘進角度、方位から3次元的位置に配置し、必要な属性情報を抽出することにより作成するモデルのことである。</p> <p>本要領では、ボーリングモデルのうち、以下の調査結果モデルと推定解釈モデルに区分するものとする。</p>
	調査結果モデル	<p>地質・土質調査業務の調査結果であるボーリング柱状図（ボーリング交換用データ、又は、電子簡略柱状図）を、孔口の座標値・標高値、掘進角度、方位から3次元空間上に配置・表現したものである。</p>
	推定・解釈モデル	<p>既往資料を始め、地質・土質調査業務で作成されたボーリング柱状図や各種室内・原位置試験結果、及び2次元断面図等の情報を活用して地質・工学的解釈を加えて作成した柱状体モデルを、孔口の座標値・標高値、掘進角度、方位から3次元空間上に配置・表現したものである。</p>
準3次元地盤モデル		<p>従来からの地質・土質調査業務での2次元の成果としての地質平面図及び地質縦断面図等を、地形データ等とともに3次元空間に配置したモデル</p>
	テクスチャモデル (準3次元地質平面図)	<p>地形表面（地形データ）に、地質・土質調査業務で作成された2次元の成果である地質平面図、オルソ処理した空中写真等を貼り付けて作成するモデルのことである（テクスチャマッピング）。</p>
	準3次元地質断面図	<p>地質・土質調査業務で作成された地質断面図、速度層断面図や地山条件調査結果図等を基に作成する地形データ等を3次元空間に配置したモデルである。</p>
3次元地盤モデル		<p>複数のボーリング柱状図等の地質調査結果を基に、様々な情報を地質学的な解釈を加えて総合的に表現したものである。</p> <p>各々のモデルは、異なる範囲・目的・用途・空間補間方法で地質学的な解釈を経て作成されており、単純に結合出来ないことを十分に理解した上で、モデルを再作成する。</p>
	サーフェスモデル	<p>地層などの境界面に地層・岩体区分などの属性を持つ面を貼り付けたモデルである。</p>
ソリッドモデル	B-Reps	<p>サーフェスモデルが地層、物性値等の境界面の上面のみを表現しているのに対して、上面・下面・側面の境界面とで挟まれた内部の地質情報などを付加した属性情報から構成されるモデルをソリッドモデルという。水平方向・深度方向に広範囲に亘る場合は、便宜上的に区切るための鉛直・深度等の境界面で区切られる。</p>
	ボクセルモデル	<p>モデル全体を小さな立方体（空間格子）の集合体として表現するものである。通常は、サーフェスモデル（地層などの境界面モデル）の形状と境界面間の属性情報を微小立方体に付与することにより作成する。</p>
	柱状体モデル	<p>サーフェスモデルなどの地層などの境界面モデルを真上から見て小さな格子（メッシュ）に区分し、メッシュ内の境界面間の属性情報と関連付けることにより作成されたモデルである。</p> <p>地震動予測の分野では「鉛直1次元地盤柱状体モデル」と呼ばれることがある。</p>

表 2-4 フォルダ構成 (例：地質)

フォルダ	サブフォルダ	格納される成果品
GEOLOGICAL		・地質・土質モデル (オリジナルファイル)
	VIEW	・確認用ファイル又はビューア
	SOURCE	・ボーリング柱状図やボーリング交換用データの XML ファイル等
	TEXTURE	・テクスチャファイル (TIF、JPG 等)
	ATTRIBUTE	・3次元モデルから外部参照される属性情報ファイル (CSV、XLSX 等)
	DOCUMENT	・管理情報等、地質・土質モデルに関する各種ファイル

※1：外部参照により3次元モデルに「属性情報」を付与する場合は、『2.2.4 STRUCTURAL_MODEL』に示す<属性情報を外部参照する場合について>によること。

※2：外部参照により3次元モデルに「参照資料」を付与する場合は、『2.2.4 STRUCTURAL_MODEL』に示す<参照資料を外部参照する場合について>によること。

2.2.3 ALIGNMENT_GEOMETRY

「ALIGNMENT_GEOMETRY」フォルダには、成果物モデルのうち土工形状モデル及び線形モデルを格納する。

線形モデルは、道路中心線や構造物中心線を表現する3次元モデルである。

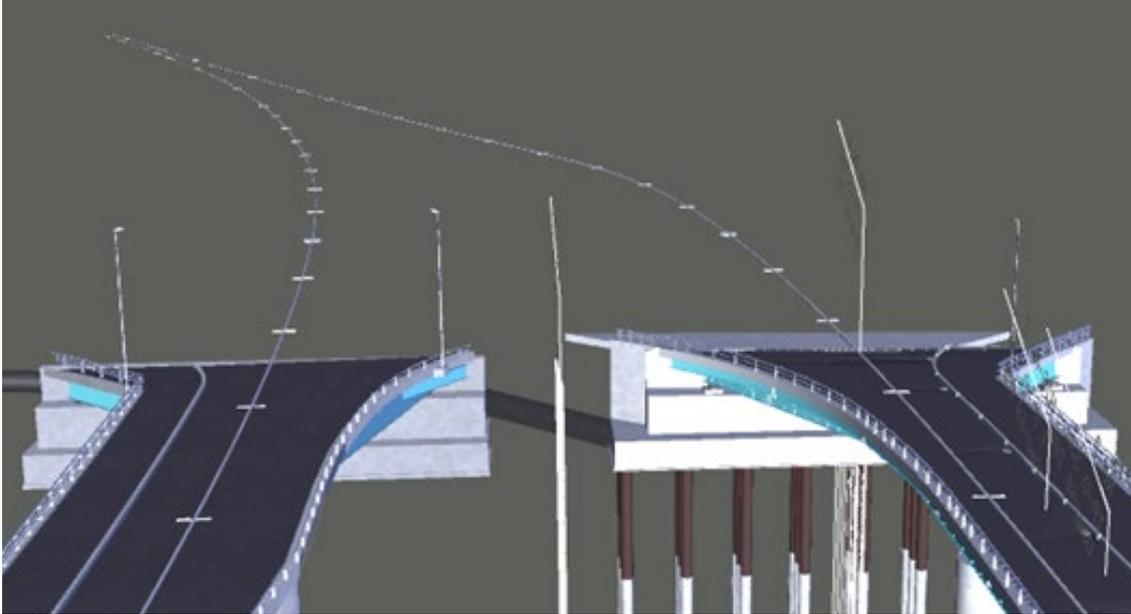


図 2-5 線形モデルの例

土工形状モデルは、盛土、切土等を表現したもので、TIN サーフェス等で作成する。

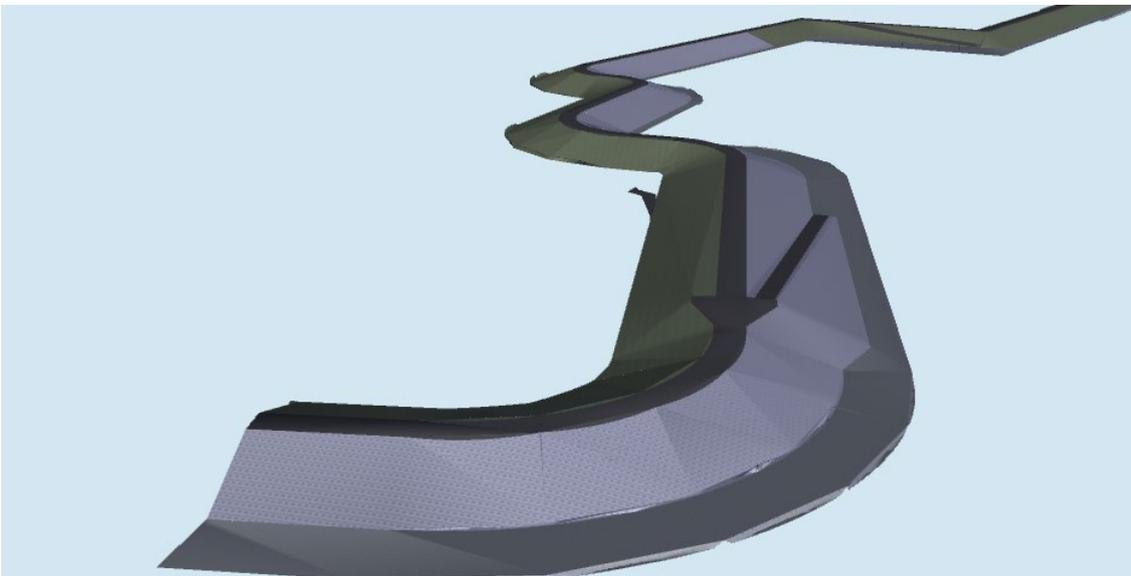


図 2-6 土工形状モデルの例

なお、J-LandXML では、線形モデルと土工形状モデルは同じファイルに格納されているが、線形モデルと土工形状モデルを分割し2つのファイルにする必要はない。

表 2-5 フォルダ構成（例：土工形状及び線形）

フォルダ	サブフォルダ	格納される成果品
ALIGNMENT_GEOMETRY		<ul style="list-style-type: none"> ・土工形状モデル ・線形モデル^{※1} (J-LandXML^{※2}及びオリジナルファイル)
	TEXTURE	<ul style="list-style-type: none"> ・テクスチャファイル (TIF、JPG 等)
	VIEW	<ul style="list-style-type: none"> ・確認用ファイル又はビューア
	SURFACES	<ul style="list-style-type: none"> ・計画サーフェス情報^{※3}
	PARCELS	<ul style="list-style-type: none"> ・用地境界や幅杭、サーフェスエッジ情報^{※3}
	:	:

※1：線形モデルが複数となる場合は、各線形モデルの表現内容を示すテキストファイル等を格納する。

※2：国土交通省国土技術政策総合研究所「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準（案）（略称：J-LandXML）」

※3：「3次元モデル成果物作成要領（案）」附属資料3による。

2.2.4 STRUCTURAL_MODEL

「STRUCTURAL_MODEL」フォルダには、成果物モデルのうち構造物モデルを格納する。構造物モデルは構造物や仮設構造物の3次元モデルに属性情報や参照資料が付与されたものである。



図 2-7 構造物モデルの例

(1) 3次元モデル

対象とする構造物等の形状を3次元で立体的に表現した情報を指す。

(2) 属性情報

3次元モデルに付与する部材(部品)の情報(部材等の名称、形状、寸法、物性及び物性値(強度等)、数量、そのほか付与が可能な情報)を指す。

ただし、3次元モデルに付与すべき属性情報は、詳細設計の場合は「3次元モデル成果物作成要領(案)」附属資料2の規定によるものとし、それ以外の業務及び工事については「BIM/CIM活用ガイドライン(案)」を参考とすること。

なお、属性情報は、IFCの定義では厳密には3次元モデルに直接付与する情報に限られるが、基準要領等の整備状況を鑑み、当面の間、構造物の部材の諸元や数量等の機械判読可能なデータを「外部参照のファイル」として参照(リンク)する場合を含むものとする。(「機械判読可能なデータ(Machine-readable Data)」: コンピュータで容易に処理できるデータ形式)

(3) 参照資料

BIM/CIMモデルを補足する(又は、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。

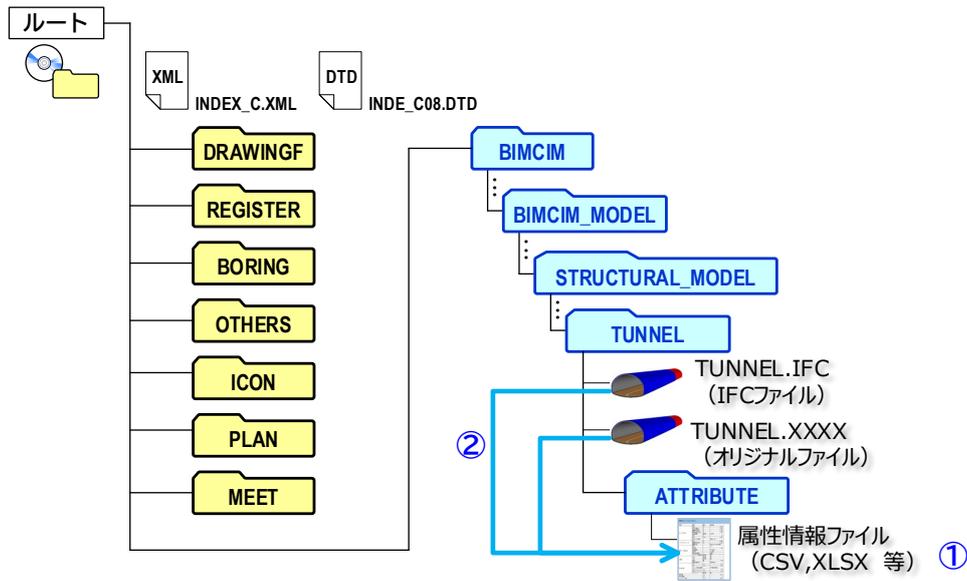
<属性情報を外部参照する場合について>

外部参照により3次元モデルに属性情報を付与する場合は、『3. ファイル形式』に示した<IFCについて>を踏まえ、属性情報ファイルを「ATTRIBUTE」フォルダに格納するものとし、参照(リンク)は「相対パス」を原則とする。(図 2-8 参照。)

<参照資料を外部参照する場合について>

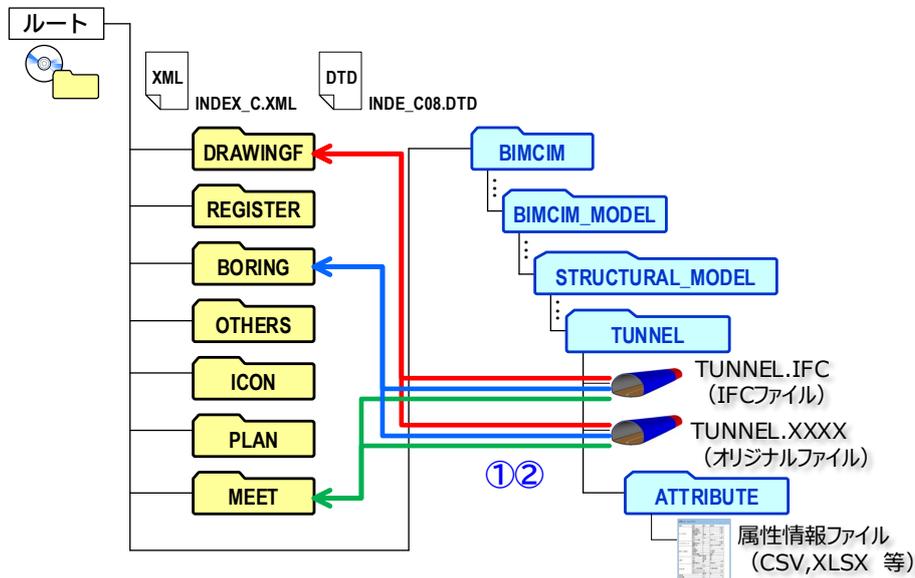
「BIM/CIM活用ガイドライン(案)」(詳細設計業務にあつては「3次元モデル成果物作成要領(案)」)に基づき、設計や施工段階において、受注者が電子成果品等である図面、報告書、工事書類等を外部参照し参照資料として3次元モデルに付与する場合は、各々の成果品格納フォルダにあるファイルを直接参照する設定を行うものとし、「ATTRIBUTE」フォルダへの2重格納は行わない。なお、直接参照(リンク)は「相対パス」を原則とする。(図 2-8 参照。)

●外部参照により 3 次元モデルに属性情報を付与する場合



- ①：属性情報ファイルは『ATTRIBUTE』フォルダに格納する。
- ②：3次元モデルから属性情報ファイルへの参照（リンク）は「相対パス」を原則とする。

●外部参照により参照資料（図面、報告書、工事書類等）を 3 次元モデルに付与する場合



【相対パスの例】（上記、TUNNELの場合）

- （工事完成図の例） ..¥..¥..¥..¥DRAWINGF¥XXXXXXXXX.P21
- （電子柱状図の例） ..¥..¥..¥..¥BORING¥LOG¥XXXXXXXXX.PDF
- （打合せ簿の例） ..¥..¥..¥..¥MEET¥ORG¥XXXXXXXXX.XXX

- ①：参照資料は各々の成果品格納フォルダにあるファイルを直接参照する。
- ②：3次元モデルから参照資料ファイルへの直接参照（リンク）は「相対パス」を原則とする。

図 2-8 外部参照する属性情報・参照資料ファイルの格納フォルダ位置・関連付け方法

表 2-6 フォルダ構成 (例：橋梁)

フォルダ	サブ フォルダ 1 (※3)	サブ フォルダ 2	格納される成果品
STRUCTURAL_MODEL			(※4)
	SUPERSTRUCTURE		・ 上部工の 3 次元モデル (IFC 2x3 ^{※1} 及びオリジナルファイル ^{※2})
		VIEW	・ 確認用ファイル又はビューア
		TEXTURE	・ TIF、JPG 等のテクスチャファイル
		SOURCE	・ 外部より入手したファイル
		ATTRIBUTE	・ 3 次元モデルから外部参照される属性情報ファイル (CSV、XLSX 等)
	SUBSTRUCTURE		・ 下部工の 3 次元モデル (IFC 2x3 ^{※1} 及びオリジナルファイル ^{※2})
		:	:
	OTHERS		・ 上部工／下部工に分類できない 3 次元モデル (IFC 2x3 ^{※1} 及びオリジナルファイル ^{※2})
		:	:
	:		:

※1：buildingSMART JAPAN「土木モデルビュー定義」に適合したソフトウェア。ソフトウェアの対応状況については、「5.1 対応ソフトウェアの情報」(3) 土木 IFC 検定対応ソフトウェア一覧を参照。なお、「土木モデルビュー定義」は 2022 年度に「3 次元モデル成果物作成要領案」に準拠したものに更新される予定である。

※2：3 次元モデルに直接付与する属性情報を保存できるファイル形式が望ましい。

※3：構造物や工種に応じて『サブフォルダ 1』レベルでフォルダを適宜追加すること。

※4：詳細設計にあつては、設計対象である構造物全体の 3 次元モデル (IFC 2x3^{※1}) を「STRUCTURAL」フォルダの直下に格納する。

2.3 INTEGRATED_MODEL

「INTEGRATED_MODEL」フォルダには、成果物モデルのうち統合モデルを格納する。

統合モデルは、地形モデル、地質・土質モデル、線形モデル、土工形状モデル、構造物モデル等の BIM/CIM モデルを統合したモデルである。

モデル作成に使用するソフトウェアに応じて、統合モデルとして必要なファイルを格納する。その際、統合モデルが参照している各種モデルや属性情報等のファイルのパス（関連付け）が正しく設定できているか確認する。

フォルダには、発注者が BIM/CIM モデルのデータを操作できる環境にない場合でも確認することができるよう、必要に応じて確認用ファイル又はビューアを格納すること。格納するファイル形式やビューア等の選定にあたっては、発注者と協議の上、決定すること。



図 2-9 統合モデルの例

表 2-7 フォルダ構成（例：統合モデル）

フォルダ	サブフォルダ	格納される成果品
INTEGRATED_MODEL		・ 統合モデル
	VIEW	・ 確認用ファイル又はビューア
	ATTRIBUTE	・ 統合モデルから外部参照される属性情報ファイル (CSV、XLSX 等)

- ※1：外部参照により 3 次元モデルに「属性情報」を付与する場合は、『2.2.4 STRUCTURAL_MODEL』に示す<属性情報を外部参照する場合について>によること。
- ※2：外部参照により 3 次元モデルに「参照資料」を付与する場合は、『2.2.4 STRUCTURAL_MODEL』に示す<参照資料を外部参照する場合について>によること。
- ※3：当該フォルダ構成は単一の BIM/CIM 活用業務又は BIM/CIM 活用工事における統合モデルを想定したものである。複数の BIM/CIM 活用業務又は BIM/CIM 活用工事を成果品毎に管理する必要がある BIM/CIM 監理業務等における統合モデルについては、受発注者間協議により適切なフォルダ構成を設定すること。

2.4 MODEL_IMAGE

「MODEL_IMAGE」フォルダには、成果物モデルで作成した動画やスライド等の資料を格納する。
また、BIM/CIMにおける成果は、ファイル容量が大きいため、圧縮ファイル（圧縮形式は受発注者間協議により決定）として格納することも可能である。クラウドを利用したオンライン電子納品も可能とする。

表 2-8 フォルダ構成（例：動画等）

フォルダ	サブフォルダ	格納される成果品
MODEL_IMAGE		<ul style="list-style-type: none">・ 動画ファイル・ イメージ画像・ 解説資料ファイル（PDF 等）
	SOURCE	<ul style="list-style-type: none">・ 動画ファイル等を作成する過程で作成するオリジナルファイル

2.5 REQUIREMENT

「REQUIREMENT」フォルダには、リクワイヤメントとして特別な検討のために作成した BIM/CIM モデル（設計－施工間の連携を目的とした 4 次元モデル、過密配筋の照査箇所の 3 次元モデル等）を格納する。

BIM/CIM 活用業務及び BIM/CIM 活用工事におけるサブフォルダ 1 の名称の例を表 2-10 及び表 2-11 に示す。

表 2-9 フォルダ構成（例：特別な検討のために作成した BIM/CIM モデル）

フォルダ	サブフォルダ 1	サブフォルダ 2	格納される成果品
REQUIREMENT	XXXXXXXX (※1)		・特別な検討のために作成した BIM/CIM モデル (※2)
		VIEW	・確認用ファイル又はビューア
		ATTRIBUTE	・外部参照される属性情報ファイルや参照資料ファイル (PDF、P21、CSV、XLSX 等)
		DOCUMENT	・「2.1 DOCUMENT」における「その他 BIM/CIM モデル作成に関する書類」と同様
	XXXXXXXX		
		:	:

※1：XXXXXXXX は、半角英数大文字で表記しリクワイヤメントの内容が判別できる名称とする

※2：成果物モデルが要求事項モデルを含有している場合（たとえば構造物モデルに鉄筋モデルを含めて配筋の照査を行う等）、成果物モデルのフォルダにのみ納品すれば良く、同じものを要求事項モデルのフォルダに納品する必要はない。ただし、この場合はその旨のメモを「DOCUMENT」フォルダに保存しておく。

※3：リクワイヤメントの検討として作成した要求事項モデル（BIM/CIM モデル）以外の統合モデルや動画、スライド等の資料も同フォルダに格納する。

表 2-10 BIM/CIM 活用業務におけるサブフォルダ 1 の名称（例）

サブフォルダ 1	格納される成果品
3D_KYOGI	関係者協議にて用いた 3 次元モデル
3D_SHOSA	設計照査（点検シミュレーションによる範囲・構造確認等）
3D_SURYO	数量算出のための 3 次元モデル
4D_SEKKEIITO	設計－施工間の情報連携（設計意図）のための 4 次元モデル

表 2-11 BIM/CIM 活用工事におけるサブフォルダ 1 の名称（例）

サブフォルダ 1	格納される成果品
3D_DEKIGATA	出来形管理記録の紐付け
3D_HINSITSU	品質管理記録の紐付け
3D_IJIKANNRI	維持管理を考慮した 3 次元モデル
3D_KYOGI	関係者協議にて用いた 3 次元モデル
4D_KEIKAKU	施工計画に用いた 4 次元モデル

3. ファイル形式

成果物モデルの電子成果物のファイル形式は、以下のとおりとする。

- 地形モデル、線形モデル及び土工形状モデルは、J-LandXML 形式及びオリジナルファイル形式とする。
- 構造物モデルは、IFC 形式及びオリジナルファイル形式とする。
- 地質・土質モデル及び統合モデルは、オリジナルファイル形式とする。

【解説】

各 BIM/CIM モデルの納品ファイル形式を表 3-1 に示す。

表 3-1 各 BIM/CIM モデルの納品ファイル形式

BIM/CIM モデル	納品ファイル形式
地形モデル	J-LandXML ^{※2} 及びオリジナルファイル
地質・土質モデル	オリジナルファイル
線形モデル	J-LandXML ^{※2} 及びオリジナルファイル
土工形状モデル	J-LandXML ^{※2} 及びオリジナルファイル
構造物モデル	IFC 2x3 ^{※1} 及びオリジナルファイル
統合モデル	オリジナルファイル

※1：buildingSMART JAPAN「土木モデルビュー定義」に適合したソフトウェア。ソフトウェアの対応状況については、「5.1 対応ソフトウェアの情報」(3) 土木 IFC 検定対応ソフトウェア一覧を参照。なお、「土木モデルビュー定義」は 2022 年度に「3 次元モデル成果物作成要領案」に準拠したものに更新される予定である。

※2：国土交通省国土技術政策総合研究所「LandXML1.2 に準じた 3 次元設計データ交換標準（案）（略称：J-LandXML）」

※3：異なるソフトウェア製品間でのデータ活用では、データが適切に変換されない場合もあり注意が必要なため、「BIM/CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」に基づいて、作成ソフトウェアやその他の条件等を事前に確認しておくこと。

<IFC について>

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

当面、橋梁、トンネル等の土木構造物としてのクラス定義を含むデータ交換は行えないが、データの長期再現性や、政府調達（WTO・TBT 協定）を踏まえ、現時点でデータ交換可能な範囲で国際標準を採用していく。使用するソフトウェアの IFC 対応範囲や、IFC 入出力時の留意事項等について事前に確認しておくこと。

<地形モデルの納品ファイル形式について>

ソリッドモデルのように J-LandXML でのデータ保存が行えない形式で作成する場合は、IFC で納品する／オリジナルファイルのみ納品する、など使用するソフトウェア等の状況に応じて、受発注者間協議において決定する。

<要求事項モデルのファイル形式について>

「REQUIREMENT」フォルダに格納する特別な検討のために作成した BIM/CIM モデル（要求事項モデル）のファイル形式は、オリジナルファイルを基本とし、その他の形式は受発注者間協議にて適宜決定する。

<成果物モデルの電子成果品のファイル名について>

成果物モデルの電子成果品のファイルとは、「BIMCIM」フォルダの下に置く「BIMCIM_MODEL」、「INTEGRATED_MODEL」、「MODEL_IMAGE」のフォルダに格納するファイルである。また、「BIMCIM_MODEL」フォルダの下に置く「LANDSCAPING」、「GEOLOGICAL」、「ALIGNMENT_GEOMETRY」、「STRUCURAL_MODEL」のフォルダに格納するファイルも含む。

当面の間「BIMCIM」フォルダ内のいずれのフォルダにおいても管理ファイルは格納しないため、成果物モデルの電子成果品のファイルが何を表現しているか発注者や後工程の受注者等が判断できるように、ファイル名は日本語を含む全角文字も使用できるものとするが、使用可能な文字は「土木設計業務等の電子納品要領」「工事完成図書の電子納品等要領」の「8.2 使用文字」で示される『半角英数字』及び『全角文字』の規定に従うこと。

- 機種依存文字（例えば、丸囲い数字、ローマ数字、(株)、No、kg、m²、地名や人名等の特殊漢字等）、利用者が独自に作成した外字等は、他の端末では表示できない場合もあるので使用しない。
- 数字やラテン文字も全角、半角を混在して使用すると検索する上で問題となるため、数字やラテン文字は半角文字で統一する。

また、ファイル名の付与ルールは、受発注者間協議により設定することを推奨するが、パスの長さ（フォルダ名＋ファイル名＋区切り文字の長さ）は半角英数字（1 バイト）で 255 文字以内とする。なお、全角文字は 1 文字が 2 バイトであることに留意すること。

<BIM/CIM モデルにおける使用文字について>

BIM/CIM モデルは、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」を組合せたものである。本要領では、他の基準・要領で作成される「参考資料」を除く「3 次元モデル」と「属性情報」で使用する文字について定める。

「3 次元モデル」と「属性情報」で使用する文字は、コンピュータ環境に影響されず、表示やファイルの外部参照（リンク）等が適切に処理できるように、「土木設計業務等の電子納品要領」「工事完成図書の電子納品等要領」の「8.2 使用文字」で示される『半角英数字』及び『全角文字』の規定に従うこと。

- 機種依存文字（例えば、丸囲い数字、ローマ数字、(株)、No、kg、m²、地名や人名等の特殊漢字等）、利用者が独自に作成した外字等は、他の端末では表示できない場合もあるので使用しない。
- 数字やラテン文字も全角、半角を混在して使用すると検索する上で問題となるため、数字やラテン文字は半角文字で統一する。

参考：機種依存文字（使用禁止文字）の代表例と使用可能文字による代替例

文字種	内容	参考 (使用可能文字による代替例)
丸囲い数字	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳	(1)：半角括弧＋半角数字
ローマ数字	I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII	1：半角数字
単位記号	ミリ キロ ㏎ ㏍ ㏐ トン ㏑ ㏒ ㏓ ㏔ ㏕ ㏖ ㏗ ㏘ ㏙ ㏚ mm cm km mg kg cc m ²	ミリ：全角カタカナ m ² ：半角英字＋半角数字
年号	明治 大正 昭和 平成 令和	令和：全角
囲み文字	㊤ ㊦ ㊧ ㊨ ㊩ (株) (有) (代)	(株)：全角
省略文字	No. TEL K.K.	TEL：半角英字
数学記号	≡ ∫ § Σ √ ⊥ ∠ ⊂ ∴ ∩ ∪	
半角カタカナ	。 「 」 ・ アイウエオヤユヨツーアイウエオカキクケコサ シスセソタチツテトナニヌネノハヒフハホマミムメモヤ ユヨラリルレロワン ^々	全角カタカナ
その他	ゝ ゞ	

(出典：e-Gov 電子申請で使用できない文字の例「機種依存文字」に修正加筆， <https://shinsei.e-gov.go.jp/contents/help/notes/letters.html>)

4. 電子成果品

電子成果品の情報は、次の条件を満たさなければならない。

- 1 情報の真正性が確保されていること。
- 2 情報の見読性が確保されていること。
- 3 情報の保存性が確保されていること。

【解説】

(1) BIM/CIM 活用業務について

- BIM/CIM 活用業務の電子成果品は、「土木設計業務等の電子納品要領」に本要領の記載事項を加えた構成で作成する。
 - 電子的な納品の手段は、「土木設計業務等の電子納品要領」に準拠し、電子媒体（一度しか書き込みができないもの）の使用、または発注者が用意した電子納品データ登録サーバへのオンラインによる納品を原則とする。
 - 電子媒体を使用する場合は、BIM/CIM モデルのデータ量を考慮した電子媒体とする（CD-R、DVD-R、BD-R）。なお、BD-R については受発注者間協議により決定する。（表 4-1 参照。）
 - 電子媒体が複数枚になる場合は「土木設計業務等の電子納品要領」（7-3 媒体が複数に渡る場合の処置）に従うものとする。
 - 「BIMCIM」フォルダが 1 枚の電子媒体に収まらない場合は、複数枚の電子媒体に格納するものとするが、容易に「BIMCIM」フォルダの構成を再現できること。
 - オンラインによる納品は、「オンライン電子納品実施要領」及び受発注者間協議により決定する。
 - 納品された電子成果品を確認・利活用する場合は、作業するパソコン上で BIM/CIM 活用業務の電子成果品の構成を再現すること。（図 1-2 及び図 2-1 参照。）
- ※ 電子成果品の構成が正しく再現されない場合、BIM/CIM モデル等の外部参照のリンクが切れ、後工程における利活用が困難となる。

(2) BIM/CIM 活用工事について

- BIM/CIM 活用工事の電子成果品は、「工事完成図書の電子納品等要領」に本要領の記載事項を加えた構成で作成する。
- 電子的な納品の手段は、「工事完成図書の電子納品等要領」に準拠し、情報共有システム等を利用し、発注者が用意した電子納品データ登録サーバへのオンラインによる納品を原則とする。
- オンラインによる納品が実施できない場合は、電子媒体（一度しか書き込みができないもの）の使用とする。電子媒体は、BIM/CIM モデルのデータ量を考慮した電子媒体とする（CD-R、DVD-R、BD-R）。なお、BD-R については受発注者間協議により決定する。（表 4-1 参照。）
- 電子媒体が複数枚になる場合は「工事完成図書の電子納品等要領」（7-3 媒体が複数に渡る場合の処置）に従うものとする。
- 「BIMCIM」フォルダが 1 枚の電子媒体に収まらない場合は、複数枚の電子媒体に格納するものとするが、容易に「BIMCIM」フォルダの構成を再現できること。

- 納品された電子成果品を確認・利活用する場合は、作業するパソコン上で BIM/CIM 活用工事の電子成果品の構成を再現すること。(図 1-3 及び図 2-1 参照。)

※ 電子成果品の構成が正しく再現されない場合、BIM/CIM モデル等の外部参照のリンクが切れ、後工程における利活用が困難となる。

(3) 共通事項

- CD-R の論理フォーマットは、Joliet を原則とする。
- DVD-R にデータを記録する (パソコンを使って記録する) 際のファイルシステムの論理フォーマットは、UDF (UDF Bridge) とする。
- BD-R にデータを記録する (パソコンを使って記録する) 際のファイルシステムの論理フォーマットは、UDF 2.6 とする。

表 4-1 電子媒体の容量

電子媒体		容量	備考
DVD-R		4.7GB	市販パソコンに広く普及しているドライブで読み込み、書き込み可能
ブルーレイ	BD-R	25GB	ブルーレイドライブが必要
	BD-R DL (片面 2 層)	50GB	大容量を格納 BD-R DL が扱えるブルーレイドライブが必要
	BD-R XL (片面 3 層)	100GB	大容量を格納 BD-R XL が扱えるブルーレイドライブが必要

BIM/CIM における成果は、ファイル容量が大きいため、圧縮ファイル (圧縮形式は受発注者間協議により決定) として格納することも可能である。ただし、圧縮ファイルの作成は、ZIP 形式の場合、保管管理及びデータ流通の観点から以下の点に注意して作成する必要がある。

- パスの長さの制限 (ファイル名ではありません) は、半角で 255 文字 (バイト) 以下
- 圧縮前のファイル数の上限は、65,536 ファイル以下
- 圧縮前のファイルサイズは、4GB 以下
- 圧縮後のファイルサイズは、2GB 以下

他の圧縮形式の場合、それぞれの制限事項に注意すること。

納品媒体の種類については、継続的に電子納品の運用状況を把握し、必要な改善を図る。

5. その他留意事項

5.1 対応ソフトウェアの情報

「BIM/CIM 活用ガイドライン(案)」(詳細設計業務にあつては「3次元モデル成果物作成要領(案)」)に対応した IFC 及び J-LandXML に関するソフトウェアについては、ソフトウェア固有の対応範囲、留意事項があるため、それらについては、以下を参考に事前確認の上利用すること。

- (1) BIM/CIM 活用ガイドライン対応ソフトウェア一覧 / (一社) OCF
<https://ocf.or.jp/cim/cimsoftlist/>
- (2) OCF 認証ソフトウェア一覧 (LandXML) / (一社) OCF
https://ocf.or.jp/kentei/land_soft/
- (3) 土木 IFC 検定対応ソフトウェア一覧 / (一社) buildingSMART Japan
<https://www.building-smart.or.jp/ifc/passedsoft/>
- (4) BIM/CIM 成果品作成時の留意点 / (一社) OCF
<https://ocf.or.jp/cim/bim-cim/>

5.2 成果品の照査

発注者と受注者は、納品する BIM/CIM モデルが適正な成果品となっているか照査、確認すること。具体的には、納品する BIM/CIM モデルに対して受注者側が以下の視点でチェックを行い、次ページに示す「BIM/CIM モデル照査時チェックシート」に記入の上、発注者の確認を受け、納品する。

なお、「BIM/CIM モデル照査時チェックシート」は基本的なチェック項目を示すものであり、BIM/CIM モデルの作成目的や検討内容に応じて適宜修正する。

- 1) 事前協議等で発注者と協議・決定した BIM/CIM モデル作成・活用目的、作成・更新の範囲、詳細度、ファイル形式で作成されているかについて、「別紙 BIM/CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」に示される内容と照合してチェックする。
- 2) 作成した 3 次元モデルのねじれや離れ等の不整合がないかについて 3 次元モデルをビューアで開いて PC 上で目視確認する。
- 3) 「3 次元モデル成果物作成要領 (案)」に基づく成果物の場合、3 次元モデル上にある 2 次元形状データの切り出し平面について、設計成果物となる 2 次元図面と形状や寸法が整合していることを確認する。

業務・工事名： _____

受注会社名： _____

作成者： _____

BIM/GIM モデル照査時チェックシート

BIM/GIM モデルが正しく作成されていることを確認する場合

項目	内容	照査対象		照査結果
		有	無	
① 測地系、単位系	測地系・単位系は正しく設定されているか			
② 配置位置	構造物が正しい位置に配置されているか			
③ 作成意図	事前協議等で決定したモデルが作成できているか			
④ 詳細度	活用目的に応じた詳細度で作成されているか			
⑤ 属性情報	付与した属性情報の内容が正しいか確認したか			
⑥ 不整合	ねじれや離れ、重なり等のモデルの不整合がないか			
	モデルの更新範囲や必要な部材や周辺構造に抜けがないか			
	ソリッドがサーフェスに分解されていたり、面が閉じていなかったりしていないか			
⑦ 参照資料	外部参照資料のリンクが切れていないか確認したか			
⑧ データ変換	J-LandXML データに変換されたことを確認したか ¹⁾			
	IFC や J-LandXML データを正しく変換されたことをビューアで確認したか			

1) LandXML には、オリジナルの LandXML と、「LandXML1.2 に準じた 3 次元設計データ交換標準（案）」の LandXML（通称、J-LandXML という）の 2 種類がある。電子納品では、J-LandXML データでの納品としている。3 次元 CAD ソフトウェアによっては、オリジナルの LandXML データと J-LandXML データのどちらも出力が可能なソフトウェアもあるため、納品対象となる J-LandXML データに変換されたことを確認する。

3 次元モデル成果物作成要領に基づく確認を行う場合（上記の追加分として実施）

項目	内容	照査対象		照査結果
		有	無	
① 2D と 3D の整合性	3 次元モデル成果物と最終成果物となる 2 次元図面が整合していることを確認したか（最低限 2 次元形状データを作成した箇所）			
② 設計条件等の明示	建築限界範囲、用地境界、施工影響範囲等の設計条件、設計申し送り事項等のうち後工程へ引き継ぐ必要性の高い情報について、関連する 3 次元モデル成果物内に視認可能な状態で明示したか			
③ 基準点オブジェクトの作成	位置情報が関連する全ての 3 次元モデル成果物内に基準点オブジェクトを作成したか			

電子成果品が正しく作成されていることを確認する場合

項目	内容	照査対象		照査結果
		有	無	
① フォルダ構成	BIM/CIM モデル等電子納品要領（案）及び同解説に基づいて、フォルダが正しく作成されているか			
② 事前協議・引継ぎシート等	BIM/CIM モデル作成事前協議・引継書シート、BIM/CIM 実施計画書が格納されているか。ファイル名は、ファイル命名則に則っているか			
③ BIM/CIM モデル等	BIM/CIM モデル作成事前協議・引継書シートに記載されている 3 次元モデル成果物、BIM/CIM モデルの全てをフォルダに格納しているか			
④ IFC、J-LandXML	オリジナルデータの他、IFC や J-LandXML 等の標準的なデータ形式で納品する BIM/CIM モデルは、標準的なデータ形式も格納されているか			

- ※1 各チェック項目について照査対象の有無を確認し、照査対象が有る場合には『有』欄に“✓”を記入し、照査後に『照査結果』欄に“○”と記すこと。照査対象が無い場合は『無』欄に“✓”を記入する。
- ※2 本チェックシートに基づく照査を行った箇所を検査時に説明できるよう、あらかじめ整理しておくこと。また、必要に応じて関連する設計図等（線形計算書、平面図、構造一般図等）を合わせて提出すること。

BIM/CIM 設計照査シートの 運用ガイドライン(案)

令和2年3月

国土交通省

目次

1	はじめに	1
1.1	背景	1
1.2	目的	1
1.3	適用範囲	1
1.4	対象工種	2
1.5	本ガイドラインの構成	2
2	BIM/CIM 設計照査シートの記入方法	3
3	BIM/CIM モデルの設計照査項目	4
3.1	従来の 2 次元図面で実施している内容を BIM/CIM モデルにおいて設計照査する場合の考え方	5
3.2	BIM/CIM モデルが正しく作成されていることを確認する場合の考え方	23
3.2.1	BIM/CIM モデルの完全性の確認	23
3.2.2	BIM/CIM モデルと 3DA 面図との整合性の確認	28
3.2.3	属性情報が正しく付与されているかの確認	30
3.2.4	「3次元モデル表記標準（案）」に従って正しく作成されているかの確認	32
3.3	電子成果品が正しく作成されていることの確認	33
4	BIM/CIM モデルを活用した高度な設計照査	34
5	BIM/CIM 設計照査に当たっての留意事項	39
5.1	設計照査に当たっての申し送り事項	39
6	参考文献	40
付属資料 1	BIM/CIM 設計照査シート（橋梁編）	付 1-1
付属資料 2	BIM/CIM 設計照査シート（樋門・樋管編）	付 2-1
付属資料 3	BIM/CIM 設計照査シート（築堤護岸編）	付 3-1
付属資料 4	BIM/CIM 設計照査シート（道路編）	付 4-1
付属資料 5	BIM/CIM 設計照査シート（トンネル編）	付 5-1
付属資料 6	BIM/CIM 設計照査シート（共同溝編）	付 6-1
付属資料 7	BIM/CIM 設計照査シート（仮設構造物編）	付 7-1

1 はじめに

1.1 背景

国土交通省では、BIM/CIM モデルの契約図書化に向け、「3次元データを契約図書とする試行ガイドライン（案）」や「3次元モデル表記標準（案）」を策定している。

従来の契約図書である2次元図面の設計照査は、詳細設計照査要領等により実施されているところであり、BIM/CIM モデルを契約図書として位置付けるためには、BIM/CIM 事業の成果品においても同等の照査を実施する必要がある。このため、BIM/CIM 事業の成果品の照査・検査に関する基準類として、「BIM/CIM 設計照査シートの運用ガイドライン（案）」（以下、本ガイドラインという。）及び「BIM/CIM 設計照査シート」を作成した。

また、本ガイドラインでは、将来的な照査の効率化や BIM/CIM 事業の成果品の品質確保・向上を目的として、BIM/CIM モデルを活用した高度な照査方法の事例についても掲載する。

1.2 目的

本ガイドラインは、受注者による BIM/CIM 事業の成果品の照査にあたっての統一的な様式を定め、BIM/CIM 事業の成果品の品質確保並びに発注者による検査の円滑な実施に資することを目的としている。

なお、BIM/CIM 事業の成果品の発注者による検査に必要な事項に関しては、別途、「BIM/CIM 成果品の検査要領（案）」に定める。

BIM/CIM 成果品の照査・検査に関する基準類の概要を次に示す。

- 本ガイドライン：「BIM/CIM 設計照査シート」の運用について規定。
- BIM/CIM 設計照査シート：受注者による BIM/CIM 成果品の設計照査の際に用いるチェックシート。BIM/CIM 設計照査シートは、BIM/CIM モデルの照査など、詳細設計照査要領にはない項目を規定しており、詳細設計照査要領を補完する。
- BIM/CIM 成果品の検査要領（案）：発注者による BIM/CIM 成果品の検査について規定。

1.3 適用範囲

本ガイドラインは、詳細設計成果のうち、BIM/CIM モデルのみを対象としており、他の成果品（設計計算書等）は別途定められている詳細設計照査要領等に拠るものとする。

また、BIM/CIM モデルを作成していない部材、周辺構造は対象外とする。

なお、本ガイドライン及び「BIM/CIM 設計照査シート」は、BIM/CIM モデル及び BIM/CIM モデルから切り出した 3DA 面図を設計成果とする場合の利用を想定している。3DA 面図に替わり 2次元図面を作成した場合は、3DA 面図に準じた照査を実施する。

概略、予備設計、施工完了時における BIM/CIM モデルの成果に対して、本ガイドラインを適用する場合は、「BIM/CIM 設計照査シート」より必要な照査項目を抽出して照査を実施する。

1.4 対象工種

対象工種は、次のとおりとする。

- ・樋門・樋管詳細設計
- ・築堤護岸詳細設計
- ・道路詳細設計※
- ・橋梁詳細設計※
- ・山岳トンネル詳細設計
- ・共同溝詳細設計
- ・仮設構造物詳細設計

※ 本ガイドラインにおいて照査手順例を解説する。

上記工種の BIM/CIM 設計照査シートは、付属資料として添付する。

また、記入可能なエクセルシートは、別ファイルにて掲載する。

掲載先：https://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000064.html

1.5 本ガイドラインの構成

本ガイドラインの構成は、表 1 のとおりである。

表 1 本ガイドラインの構成

章	概要
第 1 章 はじめに	本ガイドラインの位置づけ・目的、適用範囲、手引きの構成について規定。
第 2 章 BIM/CIM 設計照査シートの記入方法	「BIM/CIM 設計照査シート」の記入方法について規定。
第 3 章 BIM/CIM モデルの設計照査項目	BIM/CIM モデルの設計照査の基本的な項目について規定。
第 4 章 BIM/CIM モデルを活用した高度な設計照査	BIM/CIM モデルを活用した高度な設計照査について事例等を紹介。
第 5 章 BIM/CIM 設計照査に当たっての留意事項	BIM/CIM モデルの設計照査に当たっての留意事項等を解説。
第 6 章 参考文献	参考文献、参考となるソフトウェアのホームページへのリンクなどを紹介。

2 BIM/CIM 設計照査シートの記入方法

BIM/CIM 設計照査シートの記入方法は、次のとおりである。

- ① 照査項目のそれぞれについて該当対象項目を抽出し、「照査対象の有無」欄に○印を記入する。
モデル化の範囲、詳細度によって BIM/CIM モデルによる設計照査が困難な項目もある。その場合は設計照査シートの照査対象に対象外であることを示し、従来通りの照査を行うものとする。
- ② 照査を完了した項目について「照査結果」欄に○印を記入する。
- ③ 照査結果に関して留意事項等があれば、「備考」欄に記入する。

3 BIM/CIM モデルの設計照査項目

BIM/CIM モデルの設計照査の基本的な項目を次に示す。

- ① 従来の 2 次元図面を実施している照査内容を BIM/CIM モデルにおいて照査する
- ② BIM/CIM モデルが正しく作成されていることを確認する
- ③ 電子成果品が正しく作成されていることを確認する

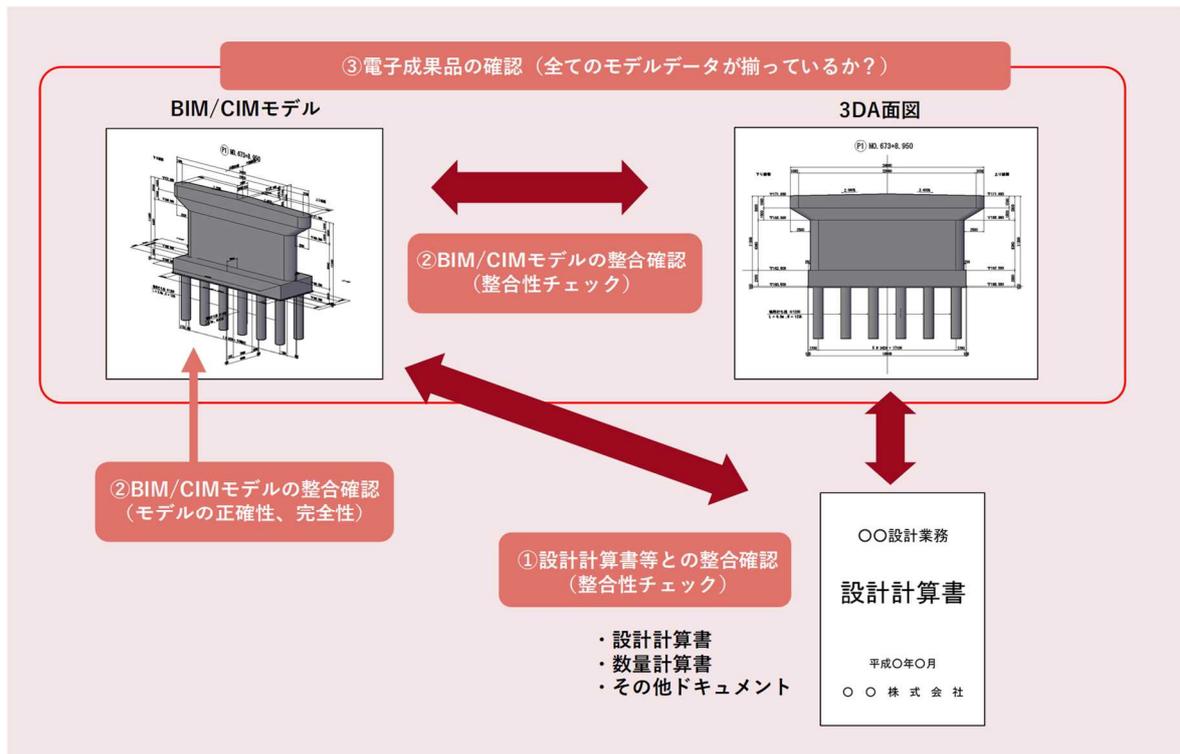


図 1 BIM/CIM モデルによる設計照査の概念図

3.1 従来の2次元図面で実施している内容を BIM/CIM モデルにおいて設計照査する場合の考え方

(1) 基本事項

従来の2次元図面で実施している照査内容とは、詳細設計照査要領に記載されている照査項目に基づく内容のことを指す。

ただし、本ガイドラインにおいて運用を規定する「BIM/CIM 設計照査シート」の項目には、詳細設計照査要領の「基本条件の照査項目一覧表」と「細部条件の照査項目一覧表」の一部の項目は含めていない。これらは設計条件の設定に係わる項目であり、BIM/CIM モデルを作成する以前に照査されるべきだからである。

したがって、本ガイドラインでは、基本的には設計条件や設計計算書の結果が BIM/CIM モデルに正しく反映されているかの確認を行うものとし、設計条件の設定そのものに係わる照査は行わないものとする。

「細部条件の照査項目一覧表」の一部は項目として含めてはいるが、これは、細部条件の照査項目に、物理的な制約条件から決定される項目や、モデル化することによって視覚的に把握することのできる項目が含まれるからである。

「BIM/CIM 設計照査シート」はあくまでも設計条件や設計計算書の結果が BIM/CIM モデルに正しく反映されており、BIM/CIM モデルが正しく作成されていることを照査するチェックシートであって、詳細設計照査要領の項目全てを網羅するものではないことに注意されたい。

図 2 に「BIM/CIM 設計照査シート」の適用範囲を示す。従来の「CIM 照査時チェックシート」では2次元成果と BIM/CIM モデルとの整合を照査しているが、「BIM/CIM 設計照査シート」では、「設計計算書等」、「BIM/CIM モデル」、「3DA 面図」間の整合を照査するものとする。

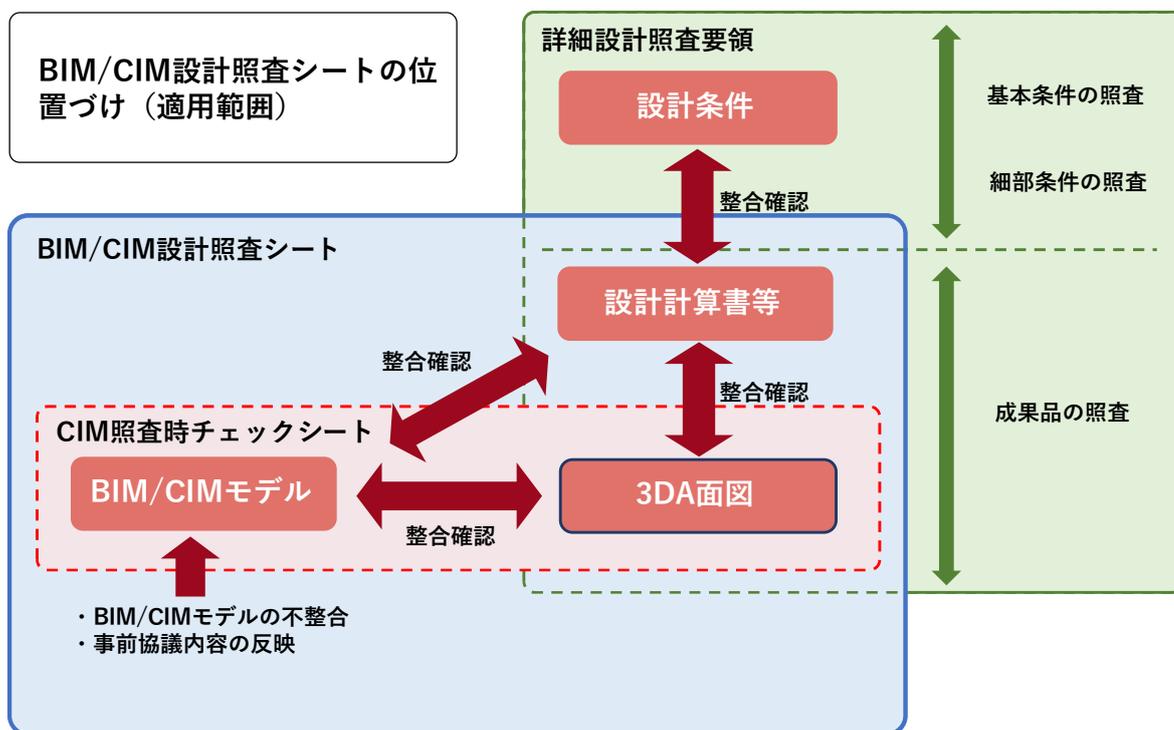


図 2 BIM/CIM 設計照査シートの適用範囲

(2) BIM/CIM モデルによる照査方法

従来の 2 次元図面で実施している照査内容を、BIM/CIM モデルで実施する場合、次の方法によりチェックすることが可能である。

- BIM/CIM モデルの座標による確認 (座標計測機能)
- BIM/CIM モデルの寸法、注記等を確認 (ビューア機能)
- 3DA 面図の寸法、注記等を確認 (アノテーション機能)
- BIM/CIM モデルの寸法計測による確認 (任意点間計測機能)
- BIM/CIM モデルの外観を確認 (ビューア機能)
- BIM/CIM モデルの断面切断による確認 (任意断面切り出し機能)
- BIM/CIM モデルの干渉チェックによる確認 (干渉チェック機能)
- その他

従来の 2 次元図面で実施している橋梁、道路、樋門・樋管の照査内容に対する照査方法を表 2～表 4 に示す。ここでは、設計条件や設計計算書の結果が、BIM/CIM モデルに正しく反映されていることを確認する。

基本的に設計値と BIM/CIM モデルが一致しているか、寸法・注記が表現された 3DA モデルの目視確認することで実施する。上記以外の照査内容として、3 次元 CAD の機能（座標取得、2 点間寸法計測、干渉チェック等）を利用して、取り合いの確認を実施する。

なお、現時点のソフトウェアにて実装されている機能を用いた橋梁における具体例について、後述の A)～H) に示す。

表 2 BIM/CIM モデルによる照査方法の例（橋梁）

① 従来の 2 次元図面で実施している内容を BIM/CIM モデルにおいて設計照査する場合の考え方

照査項目	No.	照査内容	BIM/CIMモデルの座標による確認	BIM/CIMモデルの寸法、注記等を確認	3DA面図の寸法、注記等を確認	BIM/CIMモデルの寸法計測による確認	BIM/CIMモデルの外観を確認	BIM/CIMモデルの断面切断による確認	BIM/CIMモデルの干渉チェックによる確認	その他	備考
全般	1	打合せ事項は反映されているか。	—	—	—	—	—	—	—	●	打合せ議事録を確認
	2	設計計算書の結果が正しく図面に反映されているか。（特に応力計算、安定計算等の結果が適用範囲も含めて整合しているか。）	—	—	—	—	—	—	—	●	計算結果を確認
	3	用地境界が確認でき、設計とモデルの座標値が一致しているか。	●	●	●	●	—	—	—	—	
	4	計画高水位が確認でき、設計値と一致しているか。	—	—	●	—	●	—	—	—	
	5	地下水位が確認でき、設計値と一致しているか。	—	—	●	—	●	—	—	—	
	6	推定岩盤線が確認でき、設計値と一致しているか。	—	—	●	—	●	—	—	—	
	7	柱状図が確認でき、設計値と一致しているか。	—	—	●	—	●	—	—	—	
	8	建築限界が確認でき、設計条件と一致しているか。	—	●	●	●	●	—	●	—	
	9	3次元モデルの形状寸法は設計値と一致しているか。	—	●	●	●	—	—	—	—	
	10	各構造物の天端高、上部工路面標高、根入れ長等が確認でき、設計値と一致しているか。	●	●	●	●	—	—	—	—	
	11	3次元モデル上での鉄筋と構造物のかぶりは設計値と一致しているか。	—	—	—	—	—	—	—	—	
	12	橋台等の3次元モデルの位置（座標）は線形座標及び座標図と一致しているか。また座標系は数学座標系と測地座標系とで使い分けているか。	●	—	●	—	—	—	—	—	
	13	桁端部と桁遊間は妥当か確認したか。 隣接工区がある場合には、取り合いを確認したか。	—	●	●	●	●	●	—	—	
	14	支承縁端距離や桁かかり長が確保されているか確認したか。	—	—	●	●	●	●	—	—	
	15	擁壁、護岸工等、近接構造物との取り合いを確認したか。	—	—	—	●	●	●	●	—	
	16	埋設物や支障物件との取り合いは問題ないか確認したか。	—	—	—	●	●	●	●	—	
	17	付属物と本体との取り合いは妥当か確認したか。	—	—	—	●	●	●	●	—	
	18	省のアンカーボルトとPCケーブルが干渉していないか確認したか。	—	—	—	—	—	●	●	—	
	19	標識の位置は妥当か確認したか。（ドライバーからの視認性、標識設置基準の満足）	—	—	●	—	●	—	—	●	ドライビングシミュレーション
	20	付属物相互の取り合いは確認したか。	—	—	—	●	●	●	●	—	
	21	付属物の形式、配置、取り合いは妥当か確認したか。	—	—	●	●	●	●	●	—	
	22	維持管理の確実性及び容易さに考慮された計画となっているか確認したか。（点検の対象、動線の確保、点検空間の確保等）	—	—	—	●	—	●	●	●	歩行シミュレーション
	23	鉄筋と干渉する部材がないか確認したか。	—	—	—	—	—	—	●	—	
	24	上下部工の整合性を確認したか。 ・伸縮装置と橋台パラベット鉄筋及び橋台ウイング鉄筋との干渉の有無 ・橋台・橋脚天端の横断勾配による支承モルタルの不足 ・下部工検査路ブラケット等で使用するあと施工アンカーの下部工鉄筋との干渉。 ・踏掛版とパラベット背面のブラケット位置、落橋防止装置の取付け位置。 ・後打ちコンクリート部、支承アンカー箱抜きと横拘束筋、添架物箱抜きの補強筋等）	—	—	●	●	●	—	—	—	
	25	伸縮継手の切り欠きが定着体の縁端距離を確保しているか確認したか。	—	—	●	●	●	—	—	—	
	26	用地境界の取り合いを確認したか。（上部工、下部工と用地境界の離隔等）	—	—	—	●	●	●	●	—	
	27	PC鋼材の緊張スペースは確認したか。	—	—	●	—	●	●	—	—	
	28	PC鋼材の定着部が配筋に配慮されているか。	—	—	—	—	—	—	●	—	
	29	設計計算書に示された設計検討断面の配置鉄筋量が3次元モデルに適正に反映されているか。	—	—	—	—	—	—	—	—	
	30	開口部等の補強鉄筋、追加鉄筋は適切か。	—	—	●	—	●	●	●	—	
	31	起点・終点の向きは適正か確認したか。	●	●	●	—	●	—	—	—	
	32	施工ステップを3次元モデルで再現し、輸送・架設条件が妥当か確認したか。（運搬路、部材長、架設方法と順序、施工ヤード、施工スペース、近接工区との整合等）	—	—	—	—	—	—	—	●	4Dシミュレーション
	33	溶接や高力ボルト締めめのスペースの確保など、施工に支障のない構造、寸法となっているかを確認したか。	—	—	●	●	●	●	—	—	
	34	橋座面の排水勾配の確保、横断勾配反転区間など、滞水する可能性がないかを確認したか。	—	—	●	●	●	●	—	—	
	35	構造詳細は適用基準等と整合しているか。	—	—	—	—	—	—	—	—	適用基準等を都度確認
	36	溶接タイプ、サイズは正しく反映されているか。	—	—	●	—	—	—	—	—	
	37	埋設物台帳や地質調査結果を地形・地質モデルに反映させたか。	—	—	●	●	●	●	—	●	関連資料のリンクを確認
	38	道路、鉄道、河川の交差条件、コントロールポイントをモデルに反映しているか。	●	—	—	—	—	—	●	—	

表 3 BIM/CIM モデルによる照査方法の例（道路）

① 従来の 2 次元図面で実施している内容を BIM/CIM モデルにおいて設計照査する場合の考え方

照査項目	No.	照査内容	BIM/CIMモデルの座標による確認	BIM/CIMモデルの寸法、注記等を確認	3D面図の寸法、注記等を確認	BIM/CIMモデルの寸法計測による確認	BIM/CIMモデルの外観を確認	BIM/CIMモデルの断面切断による確認	BIM/CIMモデルの干渉チェックによる確認	その他	備考	
全般	1	設計基本条件と整合が図られているか。	—	—	—	—	—	—	—	●	設計条件等を確認	
	2	用地の余裕幅は適正か。	●	●	●	●	—	—	—	—	—	
	3	打合せ事項は反映されているか。	—	—	—	—	—	—	—	●	打合せ議事録を確認	
	4	起点・終点は適正か。	●	●	●	—	●	—	—	—	—	
	5	使用材料及びその配置は計算書と一致しているか。	—	—	—	—	—	—	—	●	計算結果を確認	
	6	鉄筋同士の干渉はないか。または鉄筋と干渉する部材がないか。	—	—	—	—	—	●	●	—	—	
	7	施工方法、施工手順が妥当であるか。	—	—	—	—	—	—	—	—	●	4Dシミュレーション
	8	施工時の道路、河川等の切り廻し計画は適正か。	—	—	—	—	—	—	—	—	●	4Dシミュレーション
	9	工事用道路、運搬路計画は適正か。	—	—	●	—	●	—	—	—	—	—
	10	施工ヤード、施工スペースは確保されているか。	—	—	—	—	—	—	—	—	●	4Dシミュレーション
	11	暫定計画、完成計画との整合はとれているか。	—	—	●	—	●	—	—	—	—	—
	12	擁壁高さの決定、地山の取合、底面の勾配は適正か。	—	—	●	—	●	●	—	—	—	—
	14	根入れ深さは適正か(土質条件、水の影響)。	—	—	●	—	●	●	—	—	—	—
	13	施工性を考えた構造となっているか。(地形その他の現場条件による機械の選定条件等)	—	—	●	●	●	●	—	—	—	—
	15	地下埋設物との取り合いは問題ないか。	—	—	—	●	●	●	●	—	—	—
	16	排水施設相互及び道路施設との取合いは考慮されているか。	—	—	—	●	●	●	●	—	—	—
	17	用地境界が確認でき、設計値と座標が一致しているか。	—	—	●	—	●	—	—	—	—	—
	18	計画高水位が確認でき、設計値と一致しているか。	—	—	●	—	●	—	—	—	—	—
	19	地下水位が確認でき、設計値と一致しているか。	—	—	●	—	●	—	—	—	—	—
	20	推定岩盤線が確認でき、設計値と一致しているか。	—	—	●	—	●	—	—	—	—	—
	21	柱状図が確認でき、設計値と一致しているか。	—	—	●	—	●	—	—	—	—	—
	22	建築限界が確認でき、設計条件と一致しているか。	—	—	●	—	●	—	—	—	—	—
	23	構造物モデルの形状寸法は設計値と一致しているか。	—	—	●	—	●	—	—	—	—	—
	24	各構造物の天端高、根入れ長等が確認でき、設計値と一致しているか。	—	—	●	—	●	—	—	—	—	—
	25	配筋モデルは、配筋図及び配筋組立図の配置寸法、配筋系と一致しているか。	—	—	●	—	●	—	—	—	—	—
	26	構造物モデル上での鉄筋と構造物のかぶり厚は設計値と一致しているか。	—	—	●	—	●	—	—	—	—	—
	27	変化点（線形し主要点）の座標は正しいか	—	—	●	—	●	—	—	—	—	—
	28	曲線要素の種別・数値は正しいか	●	●	●	—	●	—	—	—	—	—
	29	線形起終点の測点、標高は正しいか	●	●	●	—	●	—	—	—	—	—
	30	曲線要素は正しいか。	●	●	●	—	●	—	—	—	—	—
	31	作成した横断面形状の測点、数は適切か	●	●	●	—	●	—	—	—	—	—
	32	基準高、幅、小段の高さは正しいか	●	●	●	—	●	—	—	—	—	—
	33	入力した幾何形状と出力する3次元設計データは同一となっているか	●	●	●	—	●	—	—	—	—	—
	34	埋設物台帳や地質調査報告書を地形・地質モデルにリンクさせたか。	—	—	●	●	●	●	—	—	●	関連資料のリンクを確認
	35	道路、鉄道、河川の交差条件、コントロールポイントをモデルに反映しているか。	●	—	—	—	●	—	—	●	—	—

表 4 BIM/CIM モデルによる照査方法の例（樋門・樋管）

① 従来の 2 次元図面を実施している内容を BIM/CIM モデルにおいて設計照査する場合の考え方

照査項目	No.	照査内容	BIM/CIMモデルの座標による確認	BIM/CIMモデルの寸法、注記等を確認	3DA面図の寸法、注記等を確認	BIM/CIMモデルの寸法計測による確認	BIM/CIMモデルの外観を確認	BIM/CIMモデルの断面切断による確認	BIM/CIMモデルの干渉チェックによる確認	その他	備考	
全般	1	打合せ事項は反映されているか。	—	—	—	—	—	—	—	●	打合せ議事録を確認	
	2	設計計算書の結果が正しく図面に反映されているか。（特に応力計算、安定計算等の結果が適用範囲も含めて整合しているか。） ・かぶり ・壁厚 ・鉄筋（径、ピッチ、使用材料、ラップ位置、ラップ長、主鉄筋の定着長、段落し位置、ガス圧接位置） ・鋼材形状、寸法 ・使用材料 ・その他	—	—	—	—	—	—	—	●	計算結果を確認	
	3	堤防線形、樋管の中心線が確認でき、設計とモデルの座標値が一致しているか。	●	●	●	●	—	—	—	—		
	4	河川計画諸元（計画堤防諸元、堤防計画高、計画高水位等）が確認でき、設計値と一致しているか。	—	—	●	—	●	—	—	—		
	5	地下水位が確認でき、設計値と一致しているか。	—	—	●	—	●	—	—	—		
	6	地層境界や推定岩盤線が確認でき、設計値と一致しているか。	—	—	●	—	●	—	—	—		
	7	柱状図が確認でき、設計値と一致しているか。	—	—	●	—	●	—	—	—		
	8	3次元モデルの形状寸法は設計値と一致しているか。	—	●	●	●	—	—	—	—		
	9	各構造物の敷高、天端高、護岸の根入れ長等が確認でき、設計値と一致しているか。	●	●	●	●	—	—	—	—		
	10	堤体、護岸、樋門・樋管の3次元モデルの位置（座標）は線形座標及び座標図と一致しているか。また座標系は数学座標系と測地座標系と使い分けているか。	●	—	●	—	—	—	—	—		
	11	遮水矢板とコンクリート構造物の取り合い、堤防開削範囲や施工ヤードとの位置関係を確認したか。	●	—	●	—	—	—	—	—		
	12	隣接工区がある場合には、取り合いを確認したか。	—	●	●	●	●	●	—	—		
	13	継手や目地の位置、樋管本体工との取り合いを確認したか。	—	—	●	●	●	●	●	—		
	14	地盤改良を行う場合は改良体と本体や遮水矢板との取り合いを確認したか。	—	—	—	●	●	●	●	—		
	15	ゲート設備扉体の樋管本体や戸当り金物との取り合いを確認したか。	—	—	—	●	●	●	●	—		
	16	戸当り金物、箱抜きと二次コンとの整合、取まりを確認したか。	—	—	—	●	●	●	●	—		
	17	開閉装置と操作台、上屋、転落防止柵の取り合いを確認したか。	—	—	—	●	●	●	●	—		
	18	操作盤、計装盤と操作台や上屋、転落防止柵との取り合いを確認したか。	—	—	—	●	●	●	●	—		
	19	配線類と各種構造物との取り合い、埋設設置時には鉄筋等との干渉がないか確認したか。	—	—	—	—	—	●	●	—		
	20	管理橋と堤防、門柱との整合性、平面、高さ等の取り合いを確認したか。	—	—	—	●	●	●	●	—		
	21	管理橋の支承縁端距離や桁かかり長が確保されているか確認したか。	—	—	●	●	●	●	—	—		
	22	上屋と操作台との整合性、平面、高さ等の取り合いを確認したか。	—	—	—	●	●	●	●	—		
	23	転落防止柵の設置箇所、樋管本体や操作台等との取り合いを確認したか。	—	—	—	●	●	●	●	—		
	24	取付水路、接続水路と翼壁、接続柵等のコンクリート構造物、堤防等との取り合いを確認したか。	—	—	—	●	●	●	●	—		
	25	階段と樋管本体や取付護岸等との取り合いを確認したか。	—	—	—	●	●	●	●	—		
	26	操作盤、計装盤と操作台、上屋、転落防止柵との取り合いを確認したか。	—	—	—	●	●	●	●	—		
	27	上屋の挿し筋、アンカー、添架配管や埋め込み配管が図面に記述されているか。	—	—	—	—	●	●	●	—		
	28	擁壁、護岸工等、近接構造物との取り合いを確認したか。	—	—	—	●	●	●	●	—		
	29	埋設物や支障物件との取り合いは問題ないか確認したか。	—	—	—	●	●	●	●	—		
	30	水位計や量水標などの関連施設と本体との取り合い・位置関係は妥当か確認したか。	—	—	—	●	●	●	●	—		
	31	維持管理の確実性及び容易さに考慮された計画となっているか確認したか。（点検の対象、動線の確保、点検空間の確保等）	—	—	—	●	—	●	●	●	●	歩行シミュレーション
	32	鉄筋と干渉する部材がないか確認したか。	—	—	—	—	—	—	●	—		
	33	設計計算書に示された設計検討断面の配置鉄筋量が3次元モデルに適正に反映されているか。	—	—	—	—	—	—	—	—		
	34	開口部等の補強鉄筋、追加鉄筋は適切か。	—	—	●	—	●	●	●	—		
	35	流下方向や川面・川裏の向きは適正か確認したか。	●	●	●	—	●	—	—	—		
	36	施工ステップを3次元モデルで再現し、輸送・施工条件が妥当か確認したか。（運搬路、部材長、施工方法と順序、施工ヤード、施工スペース、近接工区との整合等）	—	—	—	—	—	—	—	●	4Dシミュレーション	
	37	地盤改良、矢板やコンクリート打設のスペースの確保など、施工に支障のない構造、寸法となっているかを確認したか。	—	—	●	●	●	●	—	—		
	38	構造詳細は適用基準等と整合しているか。	—	—	—	—	—	—	—	—	—	適用基準等を都度確認
	39	埋設物台帳や地質調査結果を地形・地質モデルに反映させたか。	—	—	●	●	●	●	—	●	—	関連資料のリンクを確認
	40	道路、鉄道、河川の交差条件、コントロールポイントをモデルに反映しているか。	●	—	—	—	●	—	●	—	—	

A) (例) 9 BIM/CIM モデルの形状寸法は設計値と一致しているか。

① 報告書の設計値と 3DA モデルの 2 点間の計測値と比較

3 次元 CAD の任意点間計測機能を用いて、設計断面の 2 点間の長さを測定し、設計値と同じ BIM/CIM モデルが作成できていることを確認する。

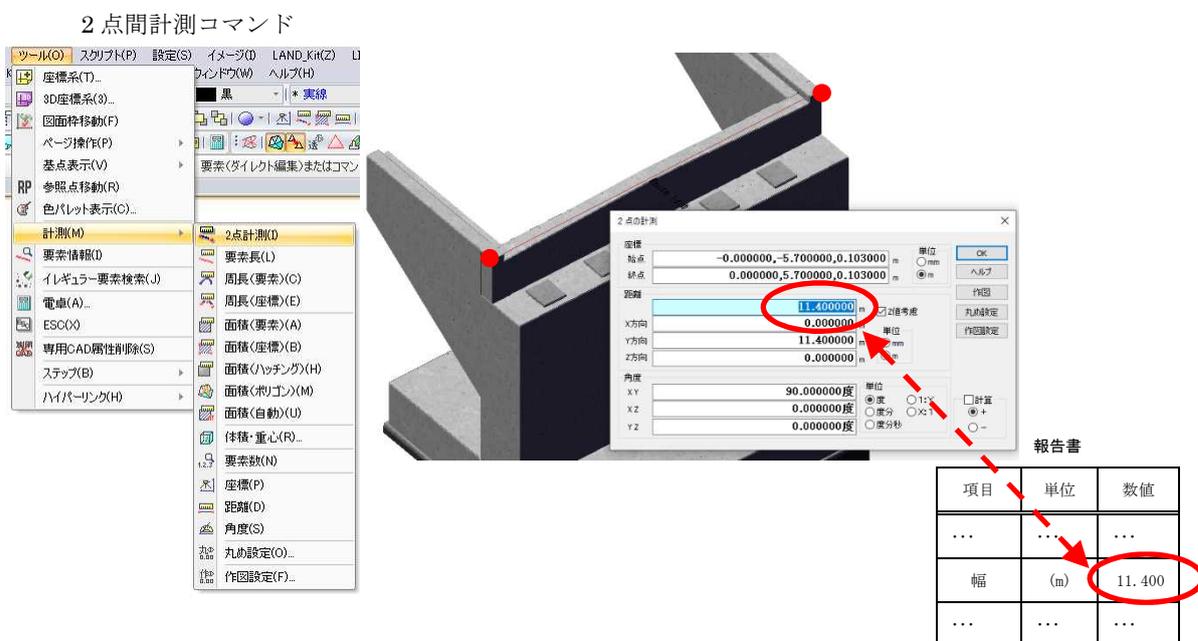


図 3 3DA モデルの計測値と設計値の比較イメージ

② 3次元投影図記載の寸法による確認

3 次元 CAD のビュー機能を用いて、表示された 3DA モデルの寸法線と報告書の設計値を確認する。

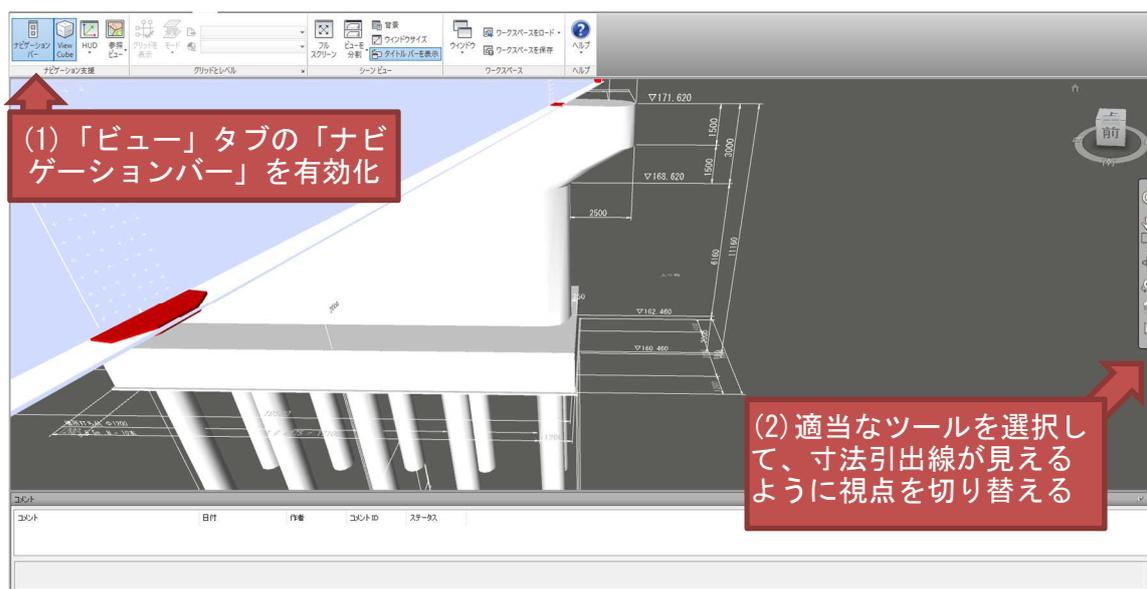


図 4 3次元投影図による寸法確認イメージ

B) (例) 10 各構造物の天端高、上部高路面標高、根入れ長等が確認でき、設計値と一致しているか。

① 報告書の設計値と 3DA モデルの高さ方向の座標値と比較

3次元 CAD の座標計測機能を用いて、それぞれの部位の座標を計測し、高さ（または標高）を表示させ、設計値と一致していることを確認する。

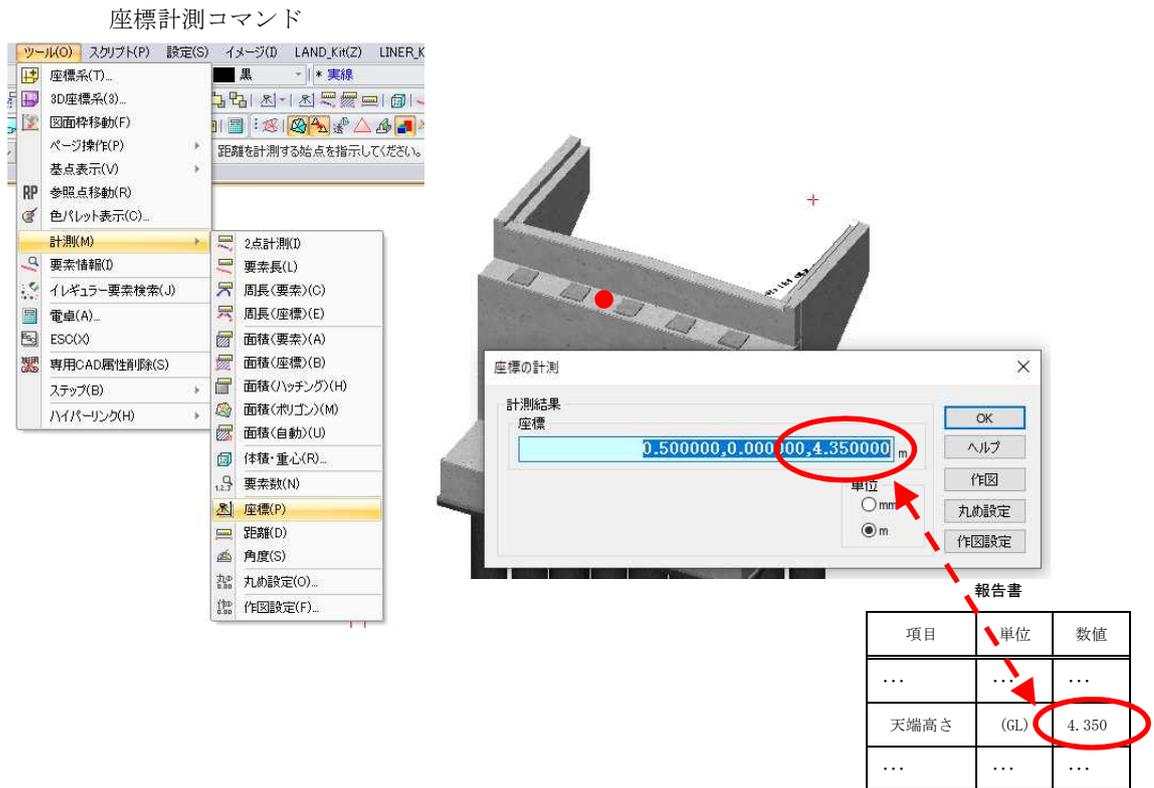


図 5 3DA モデルの座標と設計値の比較イメージ

②3DA 面図記載の数値による確認

3次元 CAD のビューア機能を用いて、設計値とそれぞれの部位の高さ（または標高）が表示されている数値が一致していることを確認する。

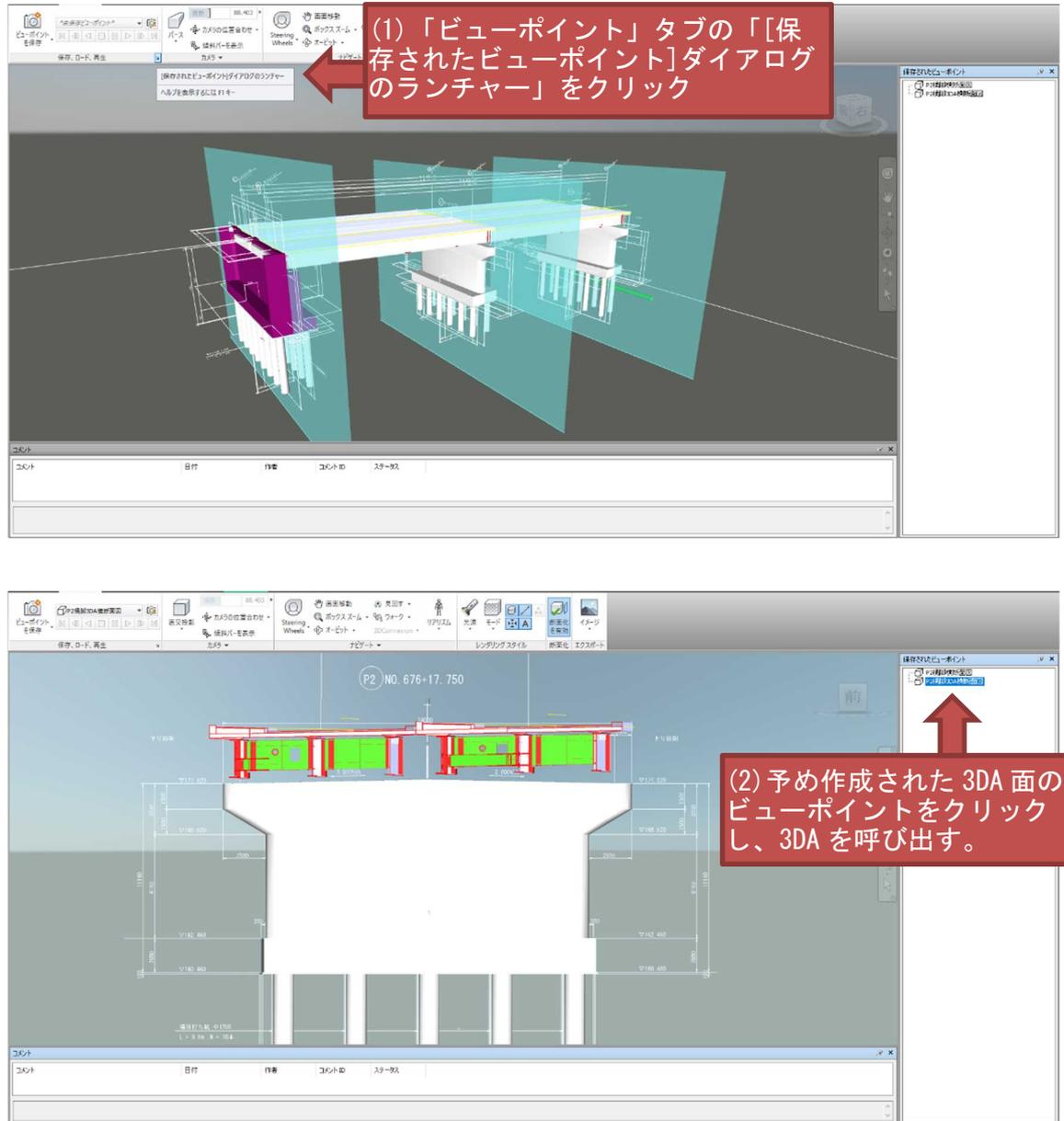


図 6 3DA 面図の数値による確認イメージ

③座標計測機能を利用した報告書（線形計算書）との比較

3次元CADの座標計測機能を用いて、それぞれの部位の座標を計測し、構造物の設置位置、高さ（または標高）の計測値が設計値と一致していることを確認する。

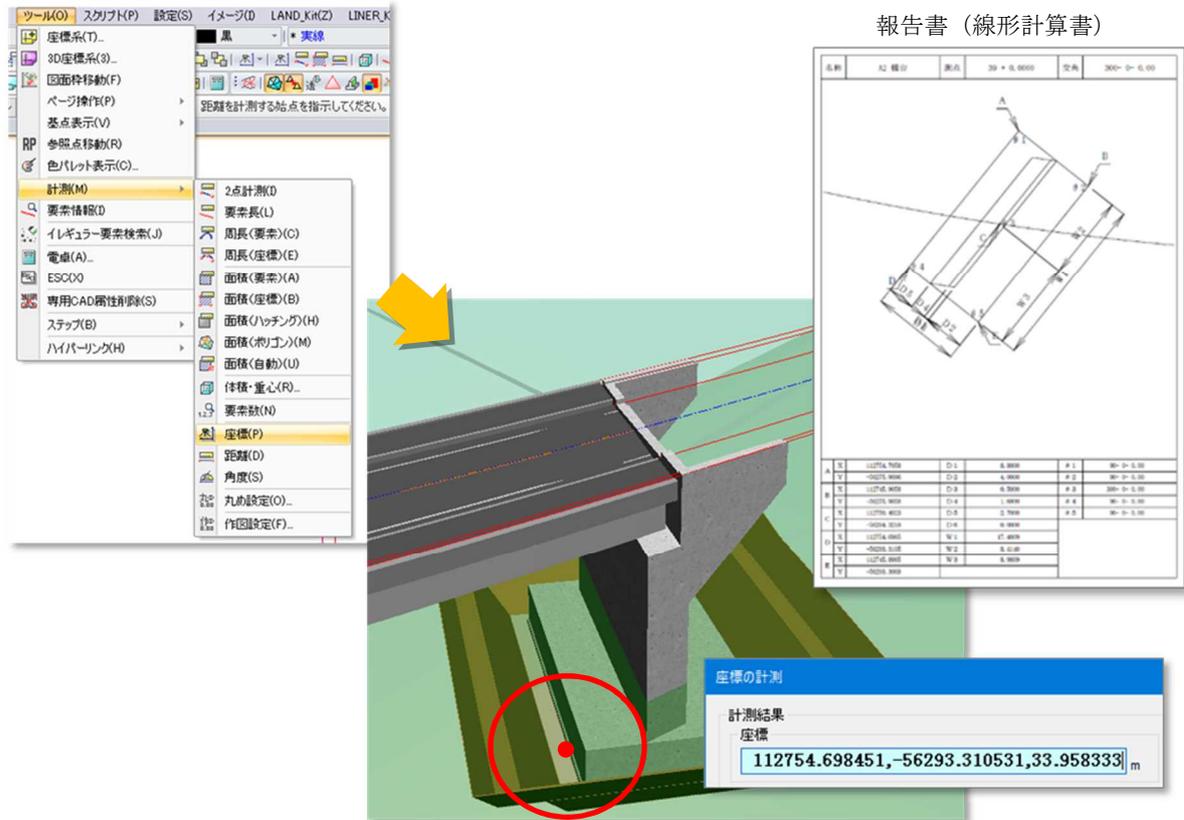


図 7 座標計測値と報告書との比較イメージ

C) (例) 16 埋設物や支障物件との取り合いは問題ないか。

①橋脚基礎杭と既存地下埋設物の離隔の確認

3次元CADのビューア機能を用いて、基礎杭と地下埋設物の取り合いを確認するとともに、任意計測機能を用いて離隔距離を計測する。

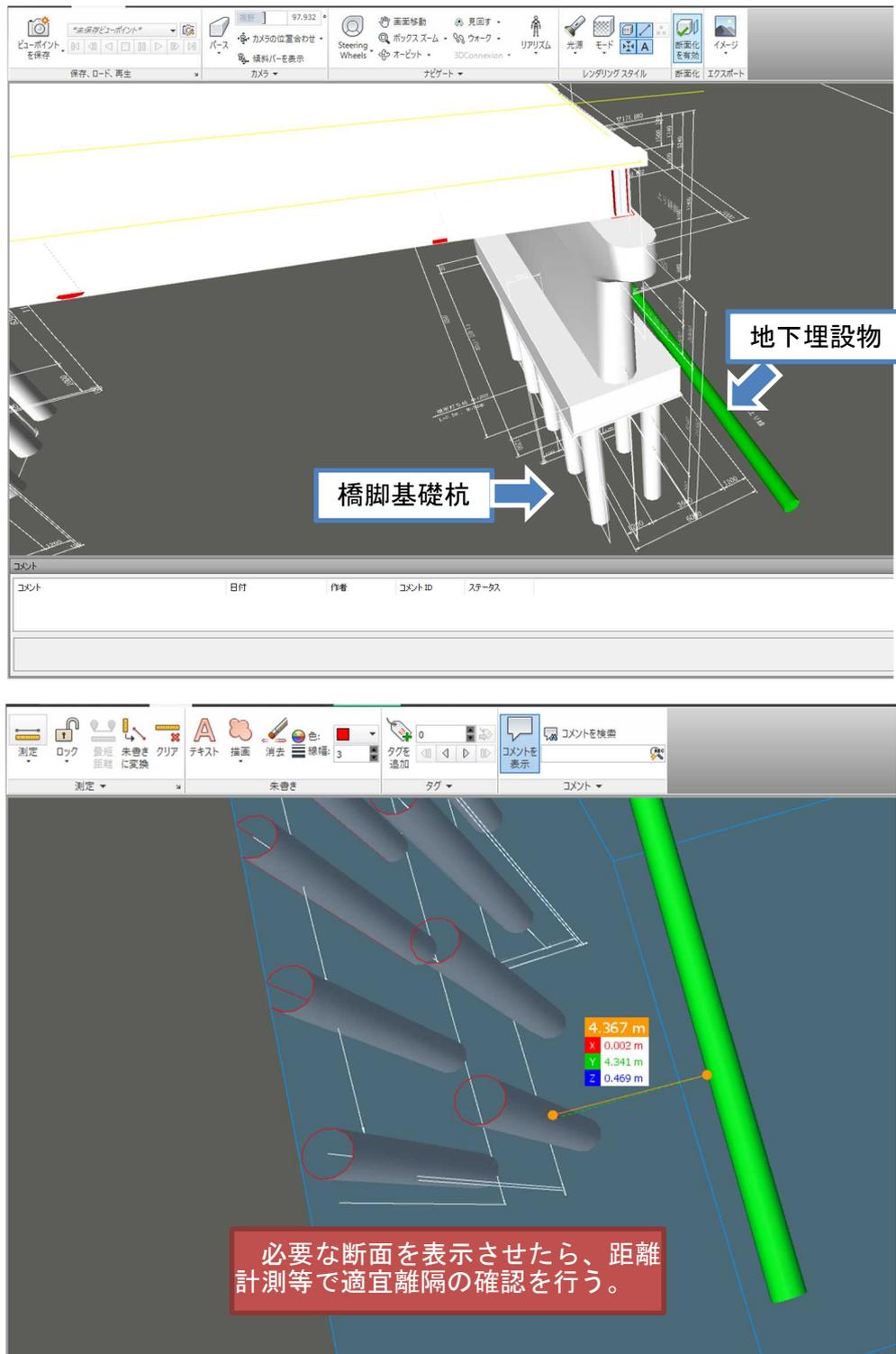


図 8 BIM/CIM モデルによる杭と地下埋設物の離隔距離確認イメージ

②3DA 面図または断面図による埋設管と基礎工との離隔確認

3DA 面図を用いて、埋設管と基礎工の取り合いを確認する。また、任意断面切り出し機能を用いて、BIM/CIM モデルから任意断面を切り出し、離隔距離を計測する。

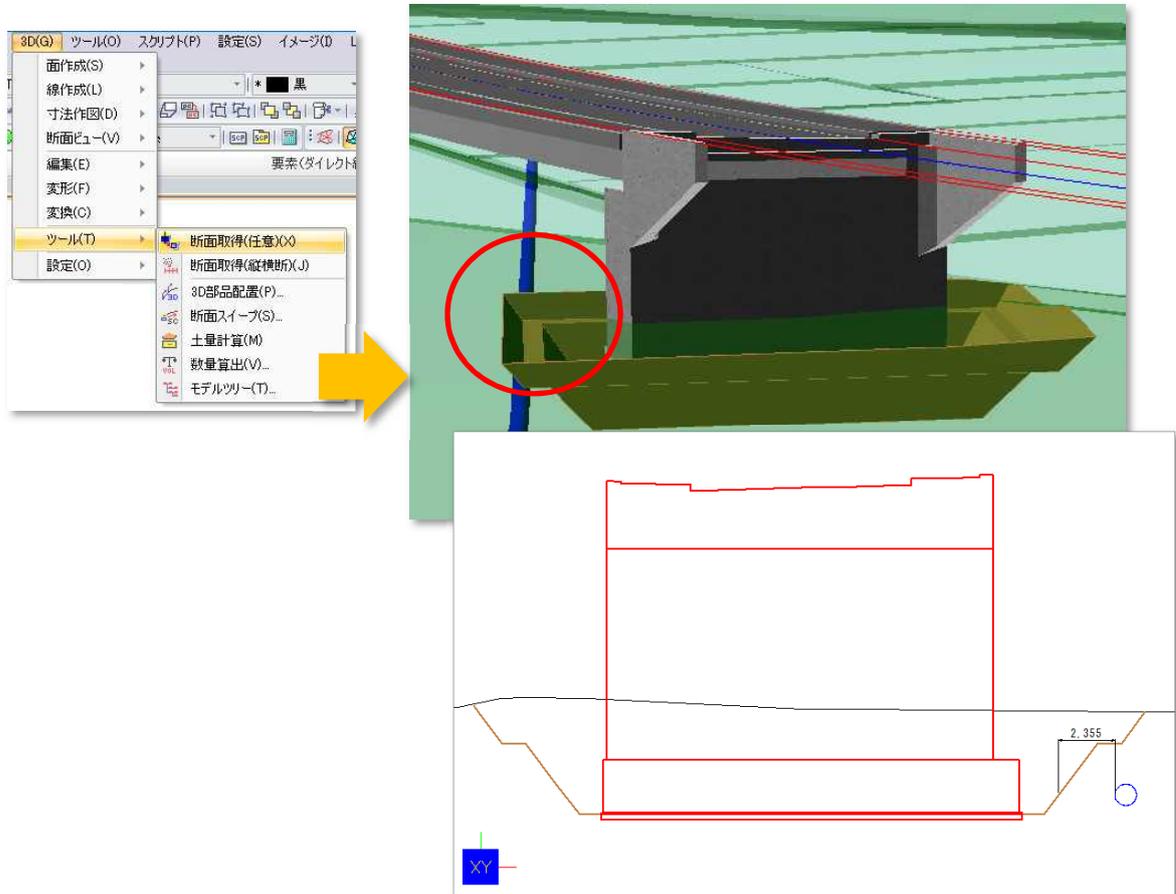


図 9 3DA 面図による埋設管と基礎工の離隔確認イメージ

D) (例) 17 付属物と本体との取り合いは妥当か確認したか。

①縦桁と排水管の干渉有無の確認

3次元CADのビューア機能及び干渉チェック機能を用いて、付属物と本体の干渉の有無を確認する。

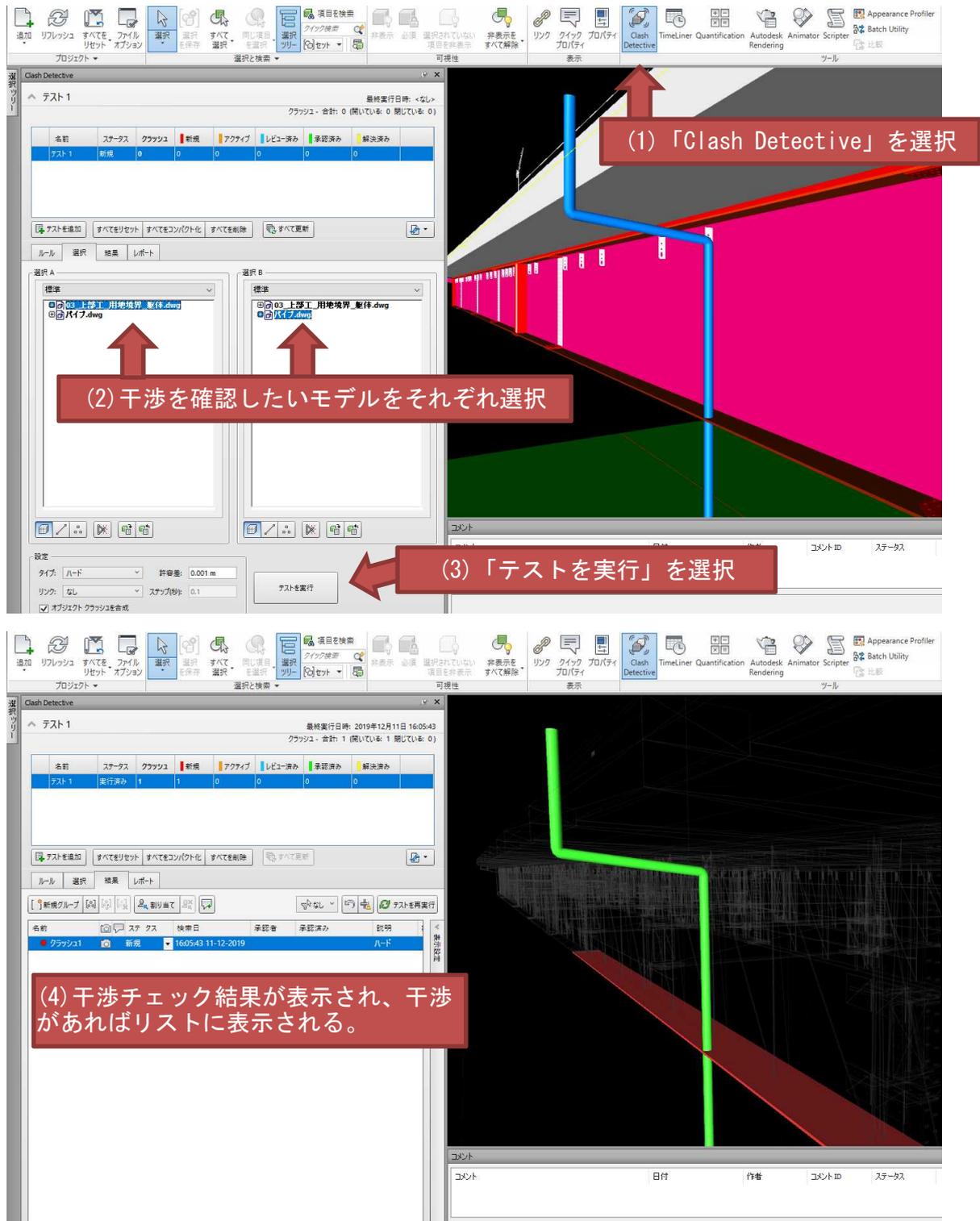


図 10 縦桁と排水管の干渉有無の確認イメージ

E) (例) 23 鉄筋と干渉する部材がないか確認したか。

①ソフトウェアにより自動生成された 3D 配筋図による干渉箇所の確認

3次元 CAD のビューア機能及び干渉チェック機能を用いて、鉄筋の干渉の有無を確認する。

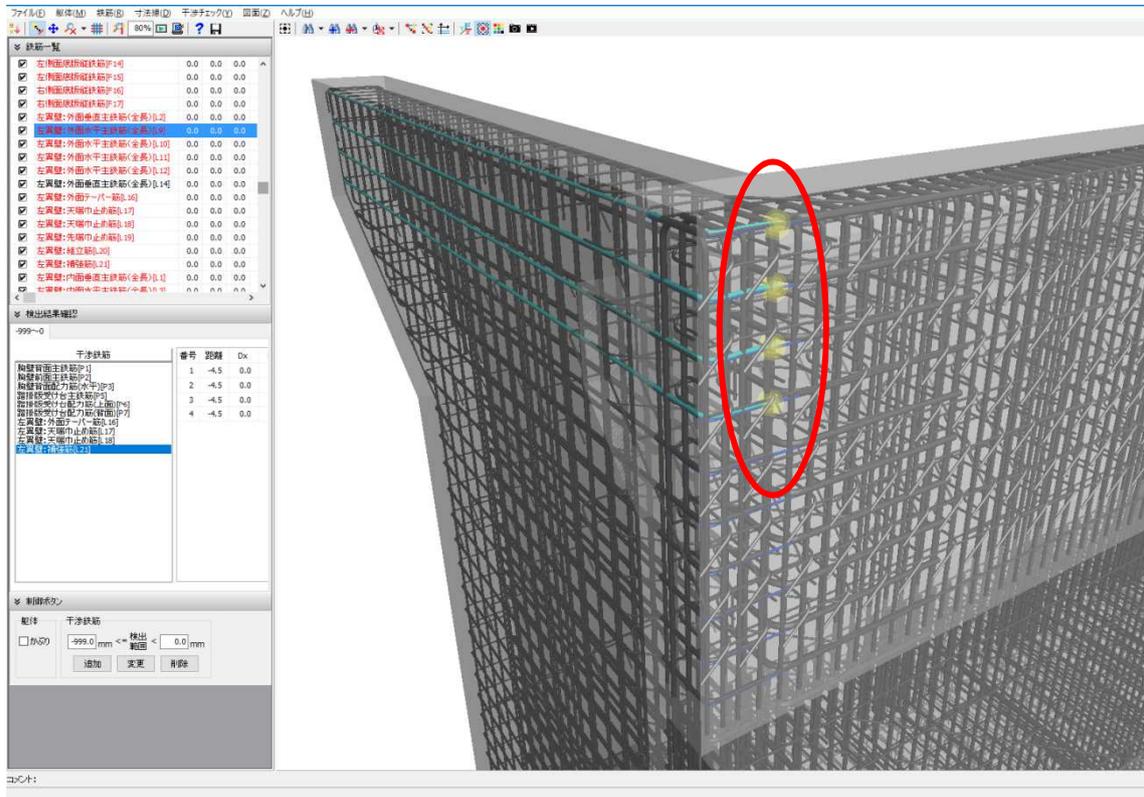
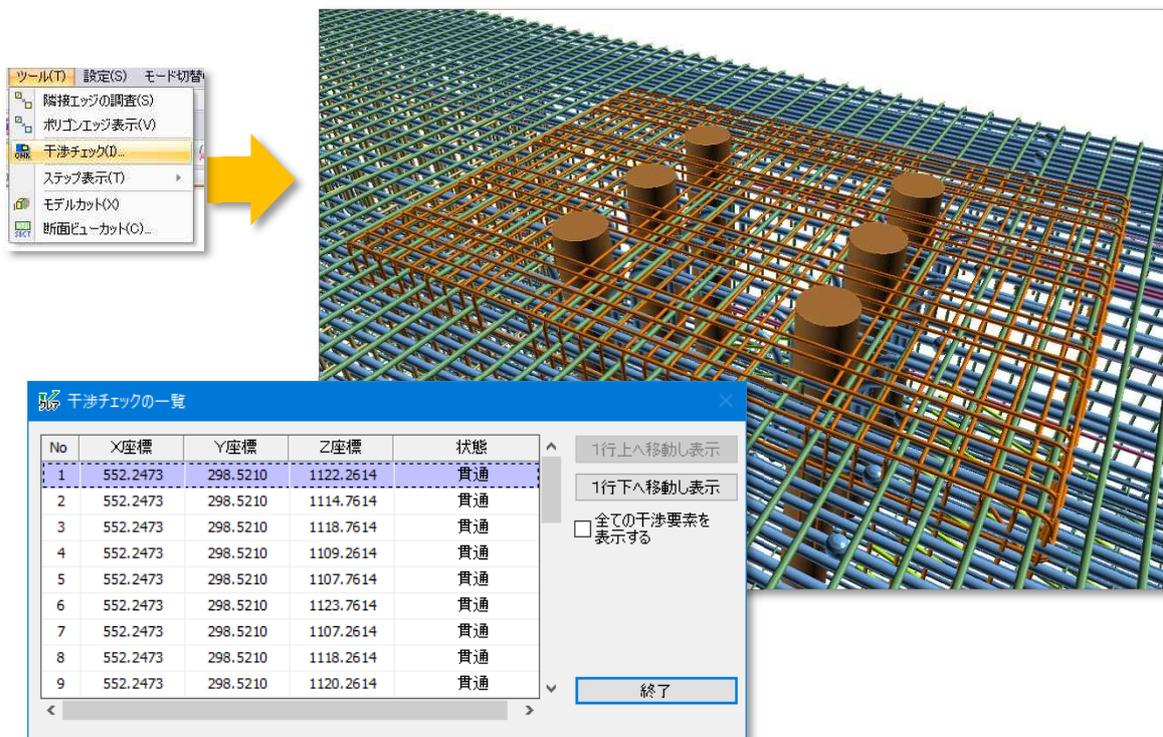


図 11 3D 配筋図による干渉箇所の確認イメージ

②干渉チェック機能より部材同士の干渉を確認

3次元CADのビューア機能及び干渉チェック機能を用いて、鉄筋や部材の干渉の有無を確認する。



※後打ちコンクリート部、支承アンカー箱抜きと横拘束筋、添架物箱抜きの補強筋等の例

図 12 干渉チェック機能による部材間の干渉確認イメージ

F) (例) 24 上下部工の整合性を確認したか。

①下部工と上部工の接続部の目視確認

3次元のビューア機能を用いて、上部工と下部工の接続部を確認する。

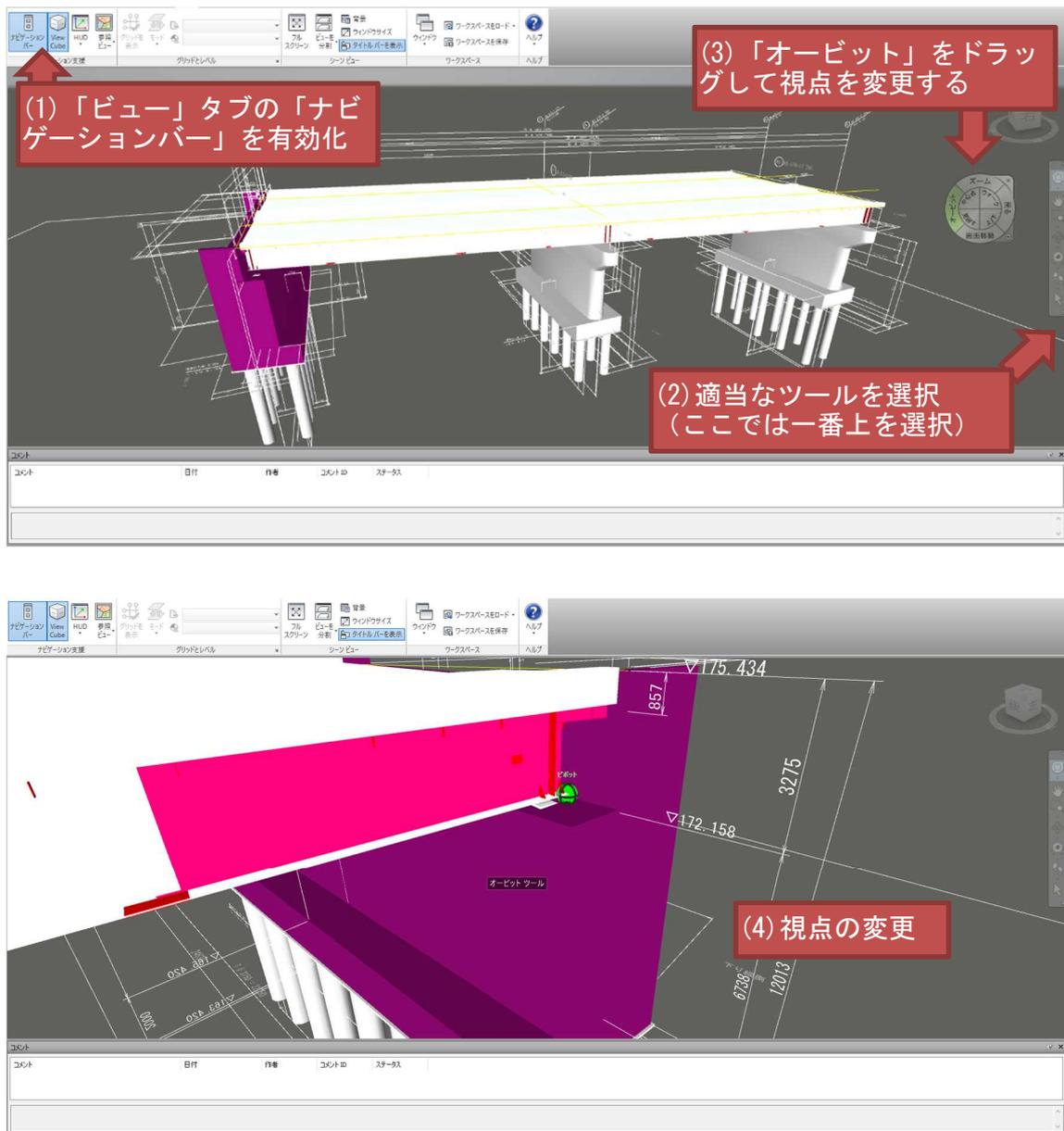


図 13 下部工と上部工の接続部の目視確認イメージ

G) (例) 26 用地境界の取り合いを確認したか。(上部工、下部工と用地境界の離隔等)

① 上部工張出部と用地境界との離隔距離確認

3次元 CAD の任意点計測機能を用いて、上部工張出部と用地境界の 2 点間距離を計測し、用地境界の離隔を確認する。

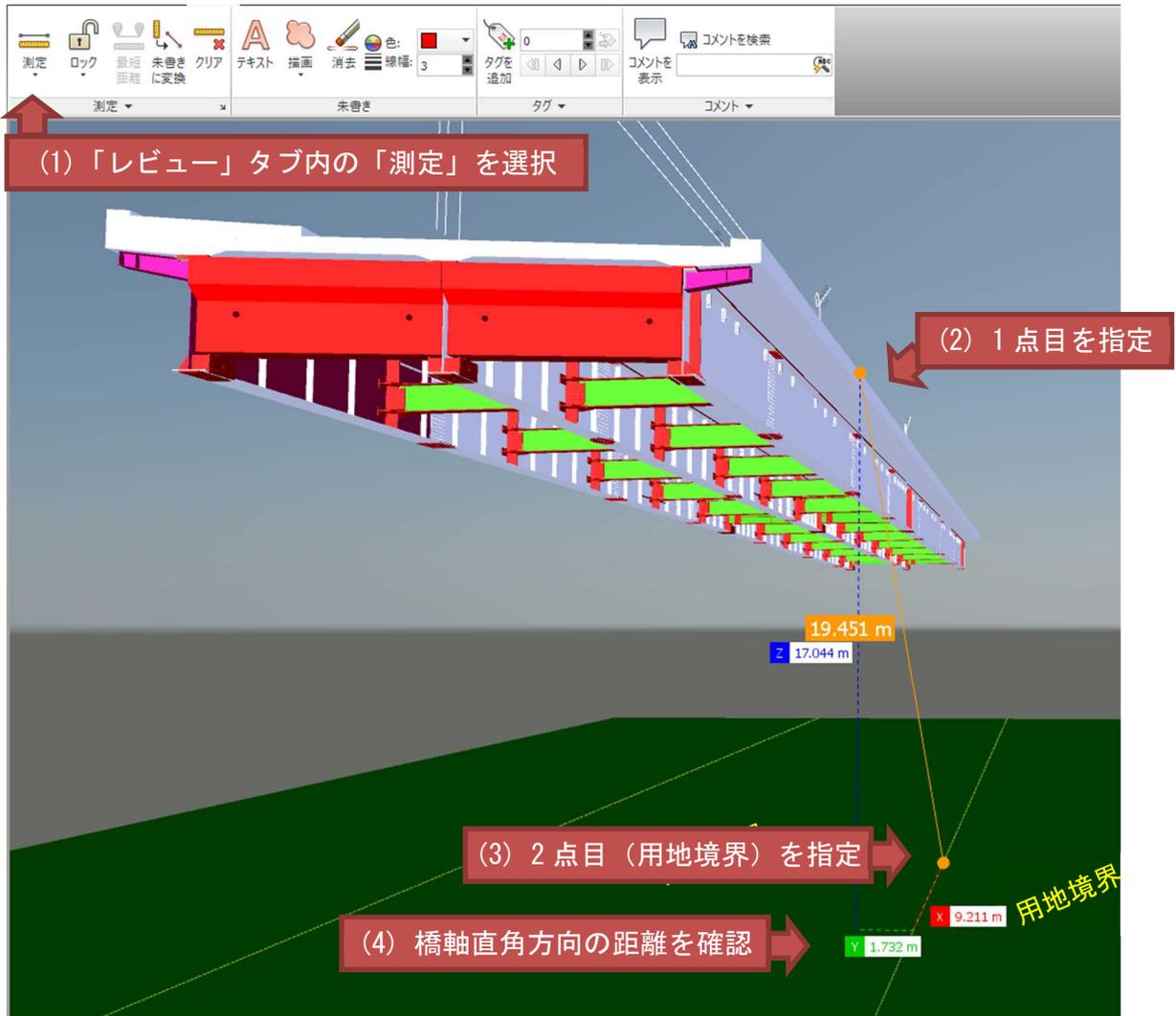


図 14 用地境界との離隔距離確認イメージ

H) (例) 31 起点・終点の向きは適正か確認したか。

①橋梁の起点・終点座標の確認

3次元CADの任意座標計測機能を用いて、起点及び終点の座標を計測、構造物の向きを確認する。

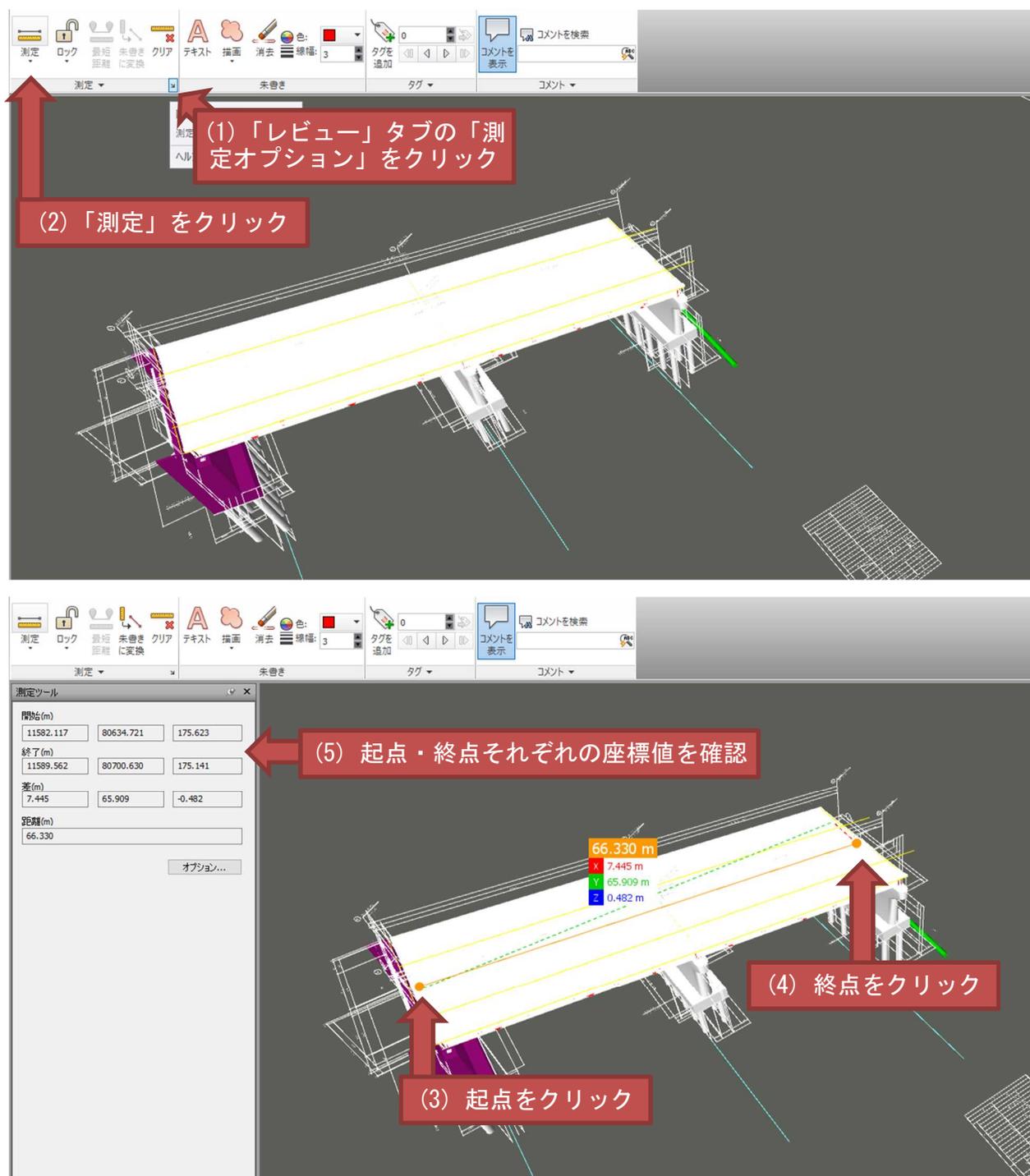


図 15 起点・終点座標の確認イメージ

(3) 赤黄チェック

従来の2次元図面で実施しているのと同様に、BIM/CIMモデルにおいてはBIM/CIMモデルから切り出した3DA面図の赤黄チェックを行うことを原則とする。土木設計業務等共通仕様書では設計図、設計計算書、数量計算書等について、原則赤黄チェックを用いてそれぞれ及び相互の整合の確認を行うものとしており、BIM/CIMモデルを用いた場合でもこの考え方を準用する。赤黄チェックは設計図不具合の主要因である単純ミス（図面作成ミス、データ入力時の不注意・確認不足等）を減らすのに有効とされており、設計条件や設計計算書の結果が正しくBIM/CIMモデルに反映されているかどうかを赤黄チェックにより確認する。図16にBIM/CIMモデルを用いた場合の赤黄チェックのイメージ図を示す。

なお、現時点でのソフトウェアの対応状況等により、本ガイドラインに基づく設計照査が困難または非効率である場合は、モデルの活用目的等に応じた照査対象、方法を別途協議し決定する。

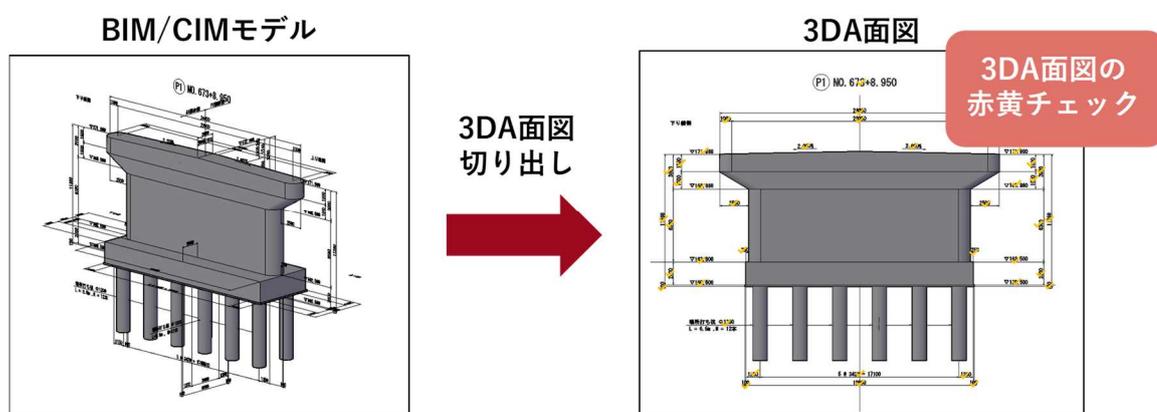


図 16 3DA 面図の赤黄チェック

3.2 BIM/CIM モデルが正しく作成されていることを確認する場合の考え方

BIM/CIM モデルが正しく作成されていることの確認は、次の4項目からなる。

1) BIM/CIM モデルの完全性の確認

面と面とが結合し正しく閉じているか、寸法と形状が一致しているか、正しい位置に設置されているか等のモデルの完全性をチェック。

2) BIM/CIM モデルと 3DA 面図との整合性の確認

BIM/CIM モデルと切り出した 3DA 面図の整合性をチェック。

3) 属性情報が正しく付与されているかの確認

付与した属性情報の内容が正しいこと、正しくリンクされていることをチェック。

4) 「3次元モデル表記標準（案）」に従って正しく作成されているかの確認

3DA 面図の保存ビューが適切に設定されているかなど、「3次元モデル表記標準（案）」に則って、3DA モデルが正しく作成されているかをチェック。

3.2.1 BIM/CIM モデルの完全性の確認

(1) 基本事項

BIM/CIM モデルが正しく作成されていることの確認では、寸法と形状が一致しているか、正しく設置されているか等の確認とともに、面と面とが結合し正しく閉じているか等、主に次の項目を対象にモデルの完全性のチェックを行う。

- ・ねじれや離れ等のモデルの不整合がないか。
- ・オブジェクトが重なっていないか。
- ・ソリッドがサーフェスに分解されていたり、面が閉じていなかったりしていないか。

BIM/CIM モデルは数量算出に用いられる場合もあるため、正しく作成されている必要がある。不要なソリッドが含まれていたり、ポリラインが同じ位置に重なっていたりすると、重複して数量が計上されてしまうことがある。BIM/CIM モデルの不備の例を図 17 に示す。

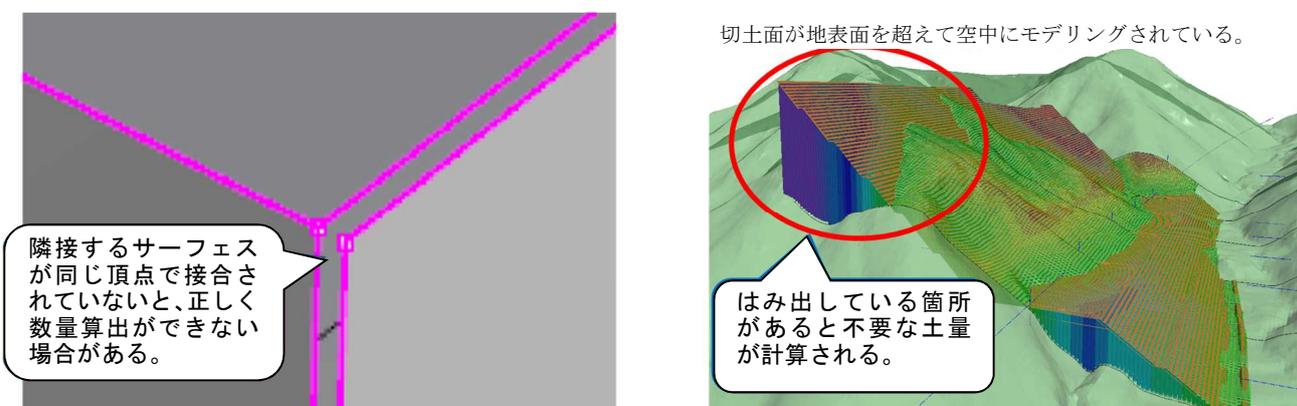


図 17 BIM/CIM モデル不備の例

既存の基準やガイドラインでは、これらの不整合のチェックは目視によって行うものとしている。本ガイドラインでも BIM/CIM モデルの不整合は目視により確認を行うものとするが、目視のみでは見落としの可能性があるので、表 5 に示す現状でソフトウェアに実装されている機能等を駆使して BIM/CIM モデルの不整合の見落としを最小化する。

なお、現時点でのソフトウェアの対応状況等により、本ガイドラインに基づく設計照査が困難または非効率である場合は、モデルの活用目的等に応じた照査対象、方法を別途協議し決定する。

表 5 照査に用いることのできるソフトウェアの機能の例

No.	機能	内容	用途
1	任意点間計測機能	任意の 2 点間の距離を計測できる機能	BIM/CIM モデルの形状が正しく作成されているかの確認
2	座標計測機能	オブジェクトの頂点等の座標を参照できる機能	平面座標や標高等の高さ情報の確認
3	干渉チェック機能	オブジェクト同士の干渉を検出する機能	BIM/CIM モデルが重複していないかの確認
4	アノテーション機能	BIM/CIM モデル空間上にアノテーションを旗上げする機能	赤黄チェックを行うための寸法追記
5	2D・3D 重ね合わせ機能	アノテーション平面位置に 2 次元図面を配置することができる機能	BIM/CIM モデルと 2 次元図面との整合性確認
6	任意断面切り出し機能	オブジェクトを任意の断面で切り出すことができる機能	赤黄チェックを行うための 3DA 面図作成
7	ビューア機能	BIM/CIM モデルをビューア等により視覚的に確認できる機能	BIM/CIM モデルの形状を目視にて確認
8	非接続エッジ検出機能	サーフェスとサーフェスが正しく接続されていない部分を検出する機能	ソリッドがサーフェスに分解されていないか、面が閉じていない箇所の確認

(2) 照査方法

BIM/CIM モデルを用いた各構造物におけるソフトウェア機能を活用した照査方法例を次項以降に示す。

1) 橋梁

① アノテーション機能にて作成した寸法による確認

BIM/CIM モデルが正しく作成できているか、寸法を挿入したモデルとともに表示して確認する方法がある。3DA モデルが作成されていれば、アノテーション機能を用いて、寸法から BIM/CIM モデルの正確さが確認できる。

また、BIM/CIM モデルから 3DA 面図を切り出し、すでに切り出して作成した 3DA 面図と比較することで、切り出し後に変更されていないことを確認できる。

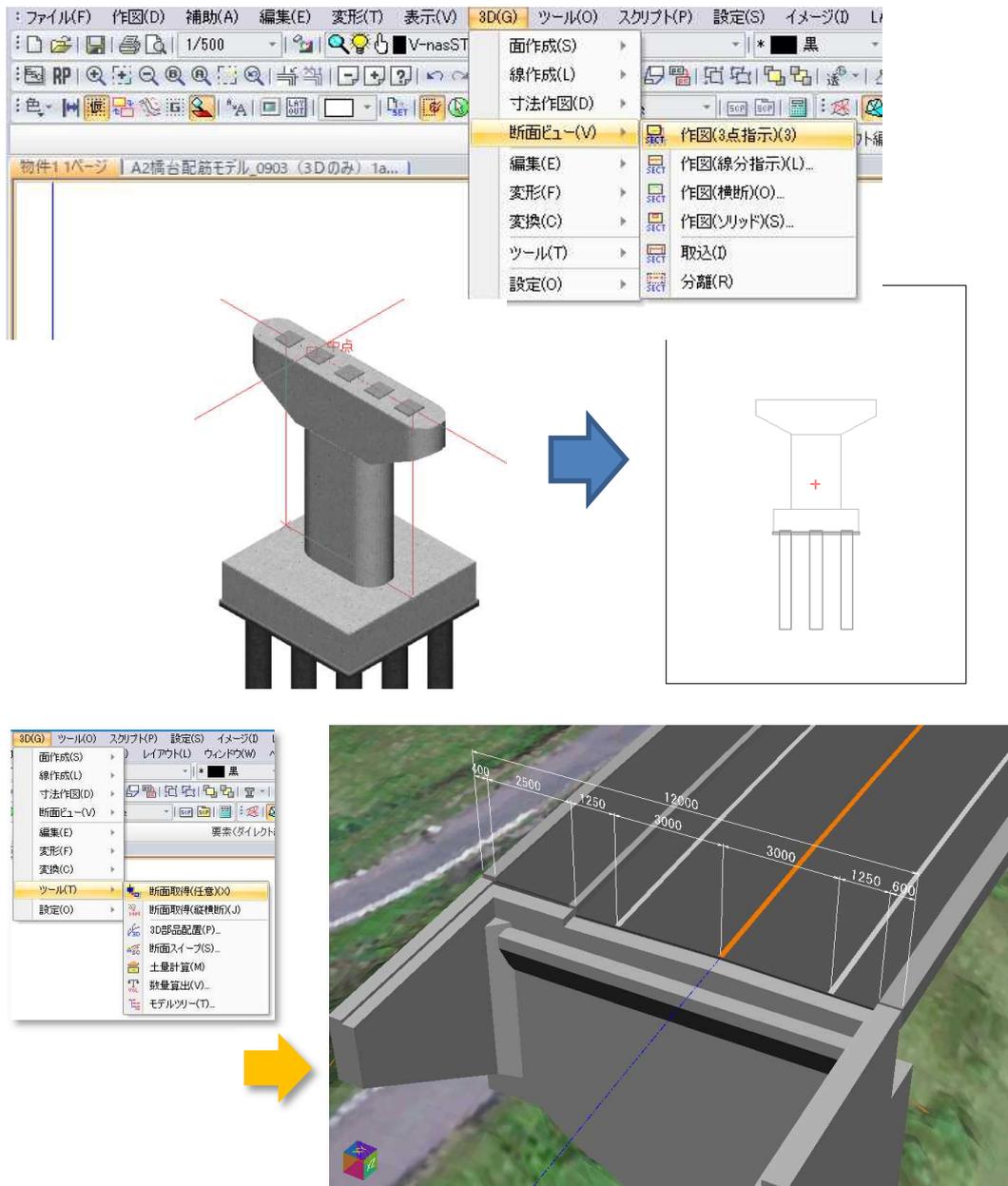


図 18 アノテーション機能にて作成した寸法による確認イメージ

②非接続エッジ検出機能によるサーフェス接続の完全性の確認

BIM/CIM モデル（ソリッドモデル）の完全性を確認するため、非接続エッジ検出機能を用いて、サーフェスの接続が完全であるか確認する。

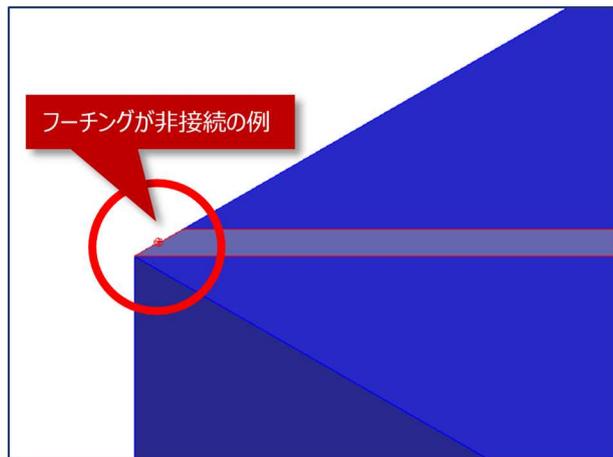
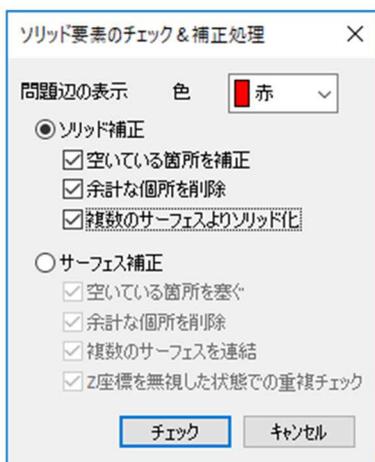
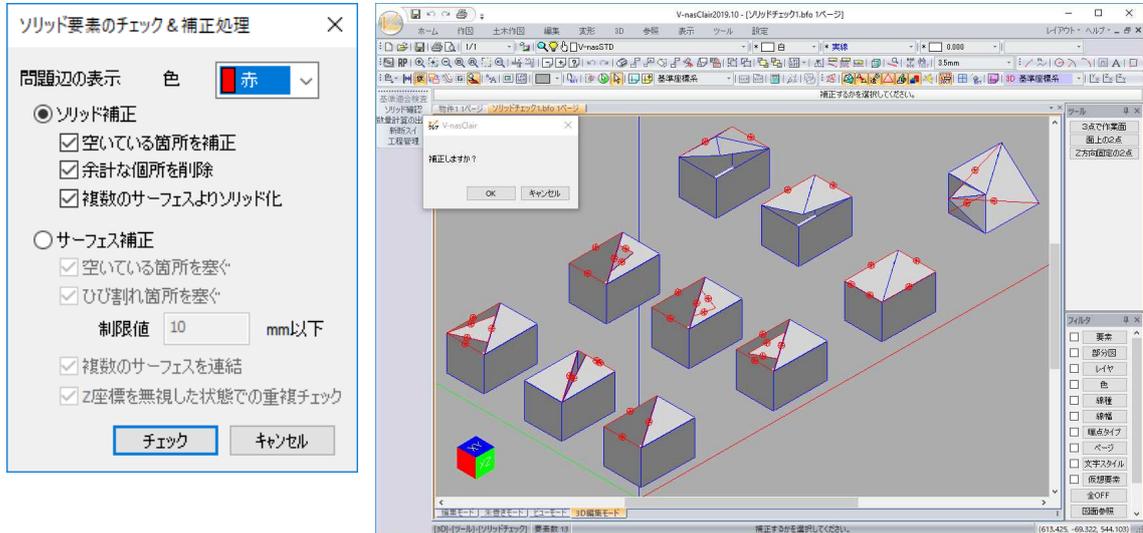


図 19 非接続エッジ検出機能によるサーフェス接続の確認イメージ（構造物）

2) 道路

①非接続エッジ検出機能によるサーフェス接続の完全性の確認

土工の BIM/CIM モデル（サーフェスモデル）の完全性を確認するため、非接続エッジ検出機能を用いて、外周近傍の強調表示することで面が閉じていないことを目視で確認することができる。

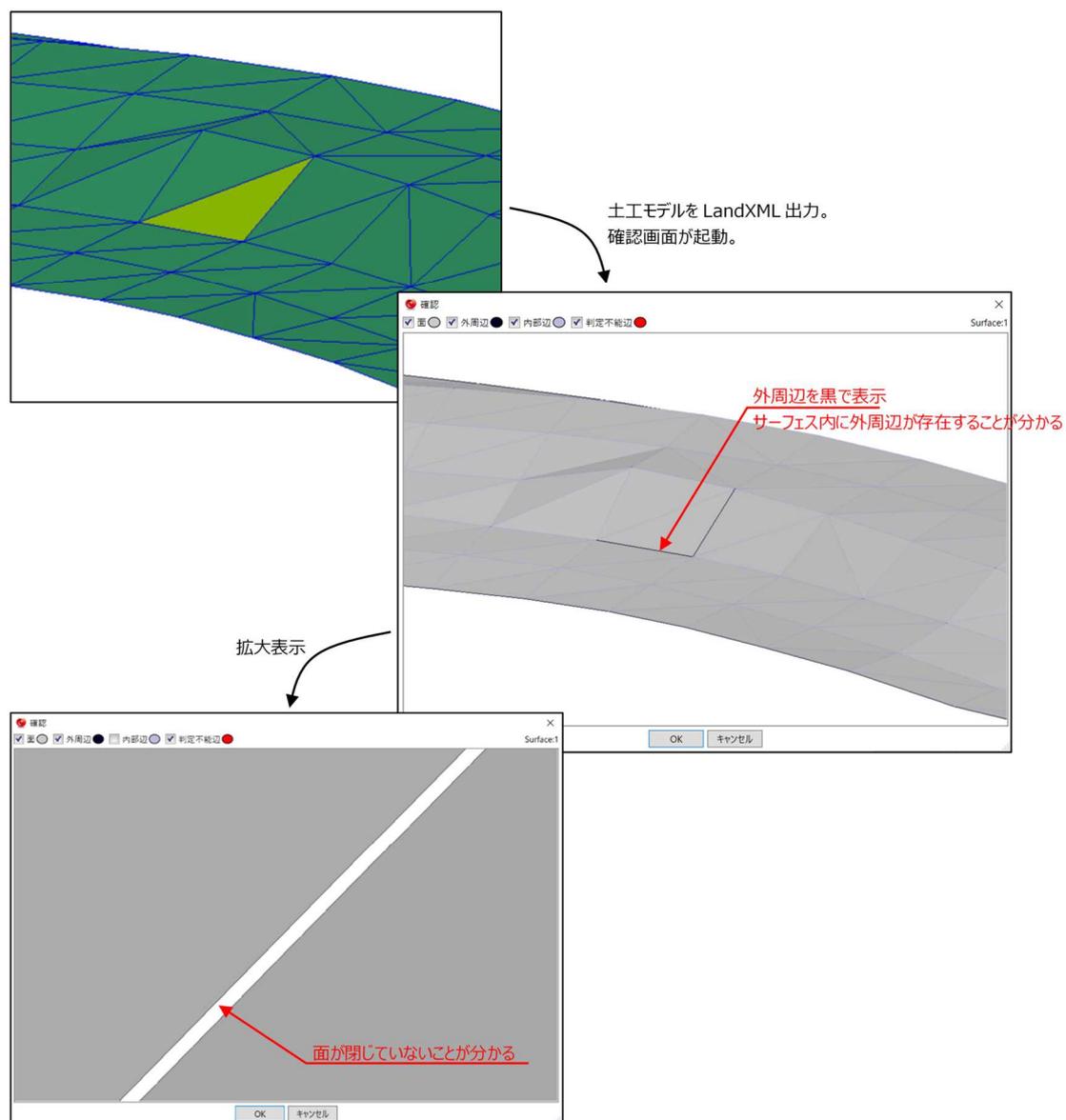


図 20 非接続エッジ検出機能によるサーフェス接続の確認イメージ（土工）

3.2.2 BIM/CIM モデルと 3DA 面図との整合性の確認

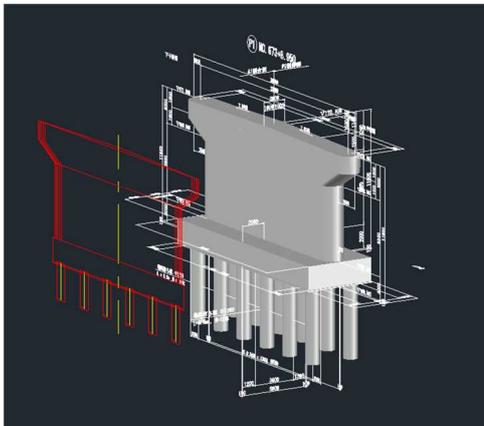
(1) 基本事項

BIM/CIM モデルと 3DA 面図との整合性は、BIM/CIM モデルから切り出した 3DA 面図を変更しないことによって確保する。

- ・ BIM/CIM モデルから切り出した 3DA 面図を変更していないか

BIM/CIM モデルから切り出した 3DA 面図に手を加えた場合には、3DA 面図を BIM/CIM モデル空間上に配置するなどして、BIM/CIM モデルと 3DA 面図との整合性について確認を行うものとする。図 21 に 3DA 面図を BIM/CIM モデルに重ね合わせて照査する例を示す。

①3DA面図を3次元モデル空間上に配置



②3DA面図とBIM/CIMモデルの整合を確認

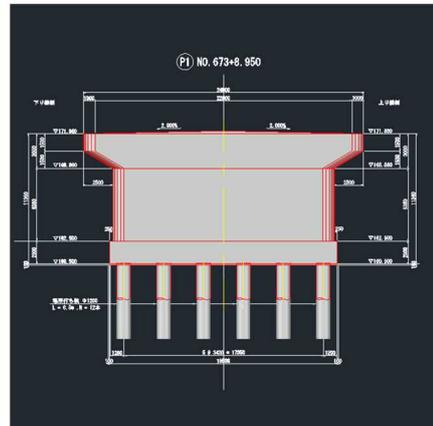


図 21 照査方法の一例

(2) 照査方法

BIM/CIM モデルと 3DA 面図との整合性の照査方法の例を以下に示す。

1) 橋梁

①3DA 面図作成による BIM/CIM モデルとの整合性確認

BIM/CIM モデルが正しく作成できているか、任意の断面にて 3DA 面図を作成し、アノテーションを付与した断面図と、3DA 面図が一致していることを確認する。

手順 1 : 「図面-断面図」モードで、任意断面切り出し

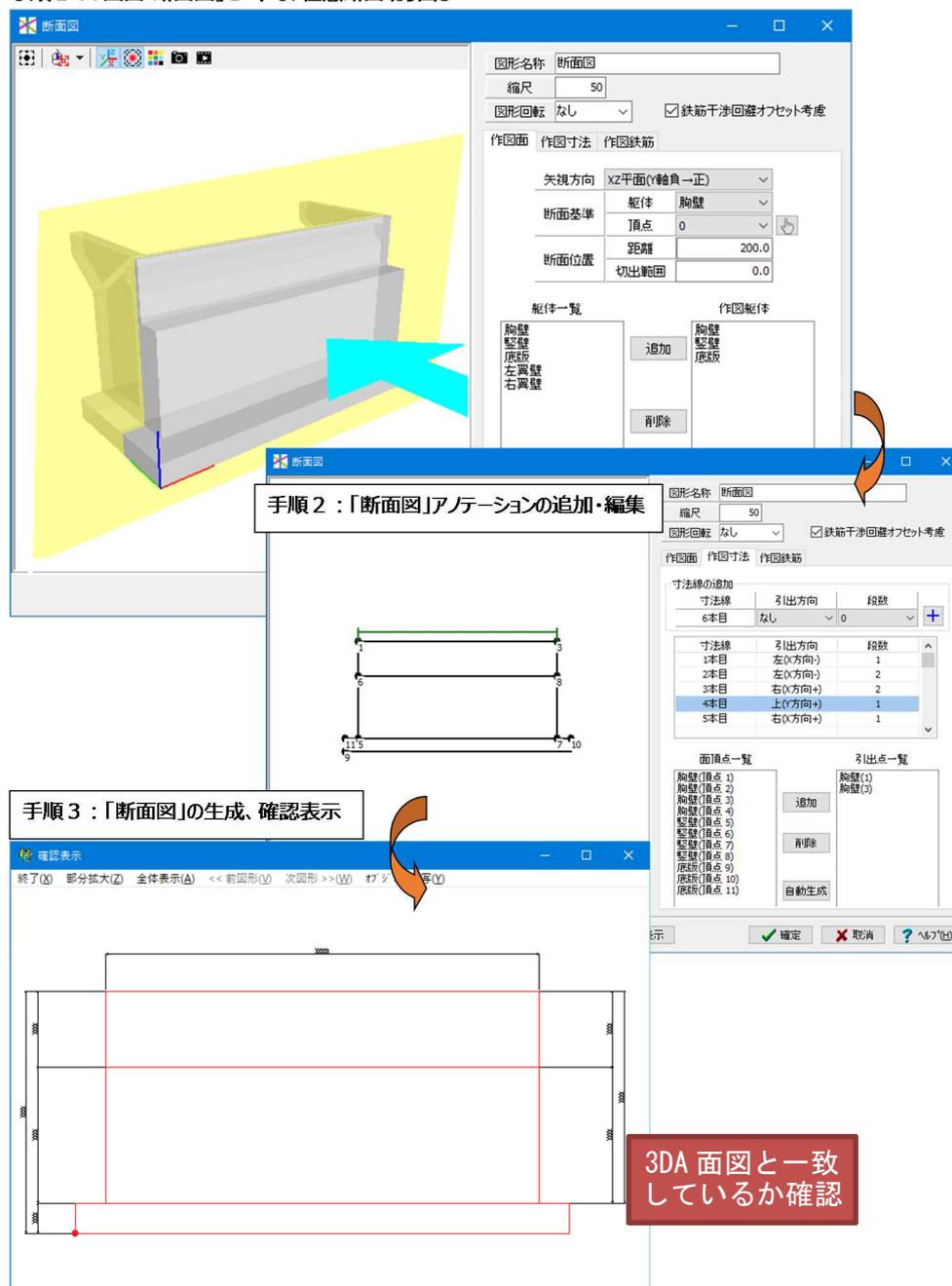


図 22 3DA 面図による BIM/CIM モデルとの整合性確認イメージ

3.2.3 属性情報が正しく付与されているかの確認

(1) 基本事項

付与した属性情報の内容が正しいこと、正しくリンクされていることを照査する。属性情報の付与項目は、「CIM 導入ガイドライン (案)」及び「3次元モデル表記標準 (案)」にて規定されている。属性情報の照査は全数確認が基本となるが、現時点でのソフトウェアの対応状況等により本ガイドラインに基づく設計照査が困難または非効率である場合は代表となるものを照査するなど、照査対象、方法を別途協議し決定する。その場合は、具体の照査対象、方法を BIM/CIM 設計照査シートに記録する。図 23 に属性情報の照査方法のイメージを示す。

①「ID」の値に対応して属性情報のそれぞれの値が正しく並んでいるかをチェック

ID	材質	幅[mm]	厚さ[mm]	高さ[mm]
9C1	SMA400AW	130	11	374
9C8	SMA400AW	130	11	1418
9D7	SMA400AW	130	11	1409
9E6	SMA400AW	130	11	1409
9F5	SMA400AW	130	11	1418
A04	SMA400AW	130	11	1418
A10	SMA400AW	130	11	1409

②代表となるものや任意の数のサンプリングをとり、正しくリンクされているかを照査



図 23 属性情報の赤黄チェック確認

(2) 照査方法

属性情報の照査手順の例を以下に示す。

1) 橋梁

①目視による確認

BIM/CIM モデルに付与された属性情報を開いて、確認することができる。

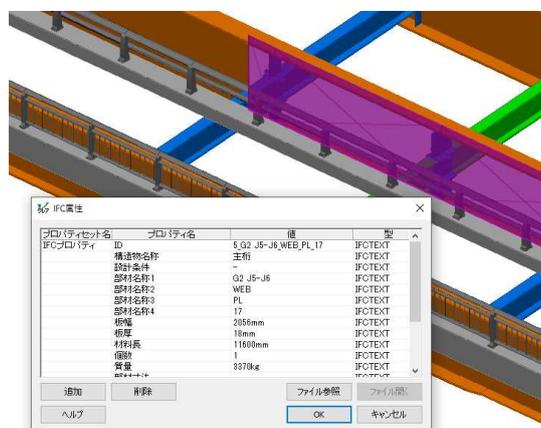


図 24 属性情報の目視による確認イメージ

②BIM/CIM モデル参照資料のリンク切れの確認

BIM/CIM モデルのリンク先を確認可能な機能を用いて、リンク切れの有無を確認することができる。



外部ファイルを参照する際に、リンク切れが起きている場合はファイル開くボタンが押せないため、参照先を選択することによりリンク切れの確認を実施する。

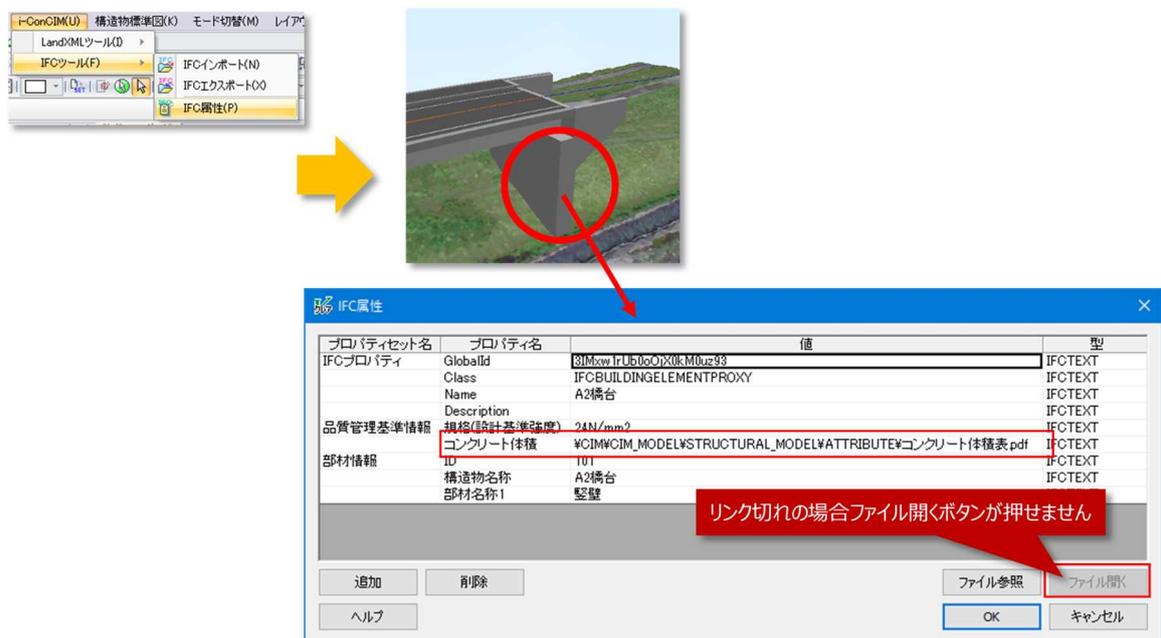


図 25 BIM/CIM モデルにおける参照資料のリンク確認イメージ

3.2.4 「3次元モデル表記標準（案）」に従って正しく作成されているかの確認

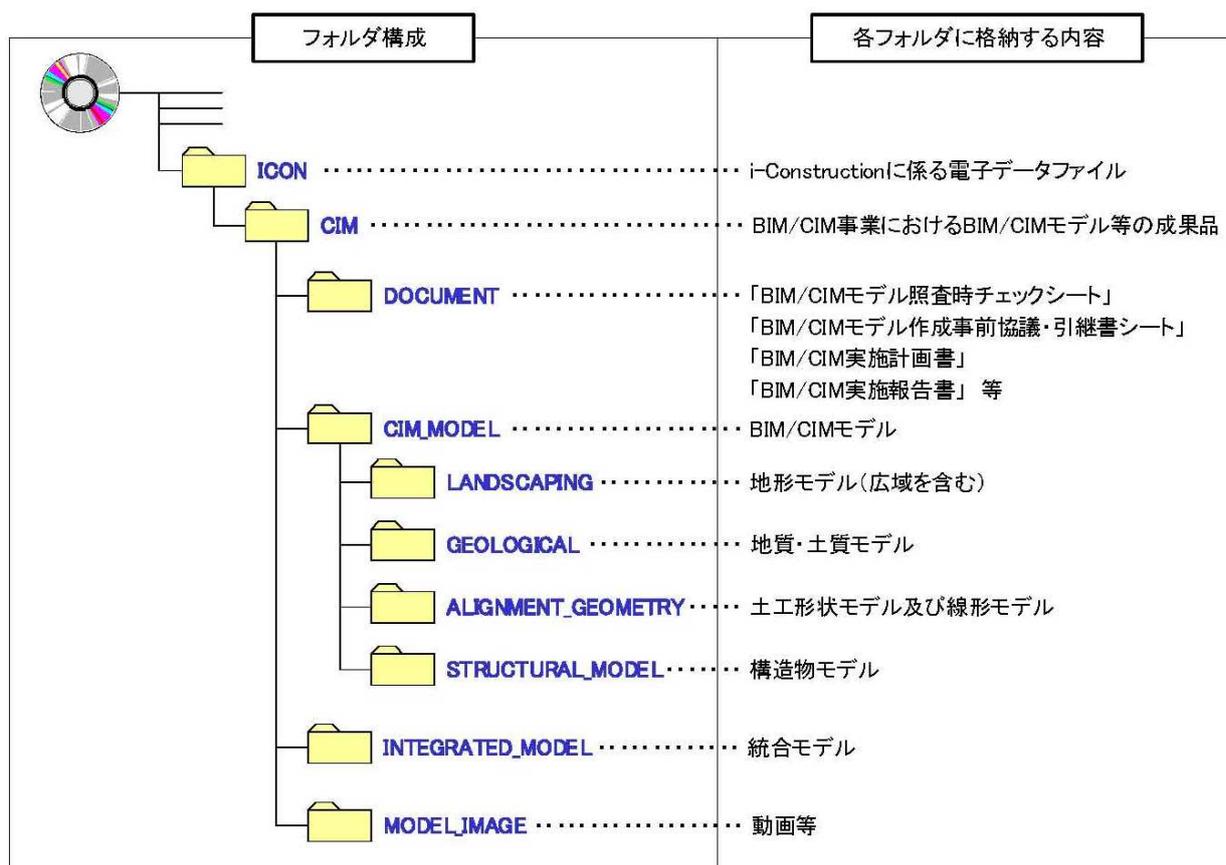
BIM/CIM モデルの適切な流通を図るために、「3次元モデル表記標準（案）」に従って正しく作成されていることを確認する必要がある、「BIM/CIM 設計照査シート」の項目を満たすことを確認する。

橋梁を例にすると、「BIM/CIM 設計照査シート」(2)15～32 で設定されている。

3.3 電子成果品が正しく作成されていることの確認

BIM/CIM モデルの電子納品に関しては「BIM/CIM モデル等電子納品要領（案）及び同解説」を参照する。電子成果品の照査は「BIM/CIM 設計照査シート」の項目を満たすことを確認する。

また、BIM/CIM モデルが全て揃っているかどうかは「BIM/CIM モデル作成事前協議・引継書シート」に記載されている BIM/CIM モデルがフォルダに格納されているかを確認することにより照査するものとする。



引用：BIM/CIM モデル等電子納品要領（案）及び同解説

図 26 BIM/CIM 事業における成果品のフォルダ構成

なお、BIM/CIM ソフトでは、自動フォルダ出力機能を実装しているものもあり、同機能を利用することで、フォルダ格納に関するミスを低減することが可能である。

4 BIM/CIM モデルを活用した高度な設計照査

設計対象物および周辺環境をモデル化することにより、設計の不具合を視覚的に確認することができるようになる。「BIM/CIM 設計照査シート」では基本的に設計条件の設定そのものに係わる照査は行わないが、これらの目視もしくはソフトウェアの干渉チェック機能等を用いることによって確認できる項目に関しては、成果品質の向上のために照査を行うとよい。例えば、橋梁の詳細設計においては、支承周りの付属物の取り合いや、点検時の動線確保、道路や河川等の交差物件、施工時の近接構造物との取り合い等を確認する場合など、干渉チェック機能を用いることができる場面が多くある。

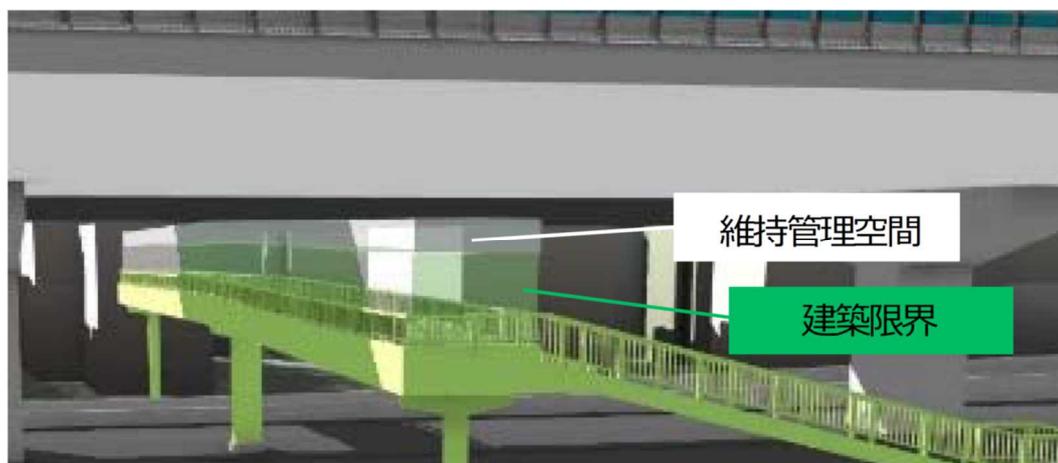
将来的には、3次元CADやBIM/CIMソフトウェアの機能を高度に活用した新たな設計照査手法を確立することで、設計照査の効率化、設計品質の向上が期待される。

本章では、現行のソフトウェアによるBIM/CIMモデルを活用した高度な設計照査の事例を紹介する。

ここでいう高度な設計照査とは、仕様書等で求められる対象構造物以外に、別途、BIM/CIMモデルの作成や3次元データ取得を伴うもの、モデル作成以外にシミュレーションなどのソフトウェア機能を用いるものなどであり、照査は必須ではない。

(1) 建築限界の確認

JCTや立体交差等のBIM/CIMモデルと、建築限界断面を道路線形に沿って押し出したソリッドの干渉チェックを行うことにより、2次元図面における代表断面以外の箇所における建築限界を確認することができる。この際、設計対象構造物以外の干渉構造物を新たにモデリングする必要がある。



出典：新大宮上尾道路におけるBIM/CIM活用について 大宮国道事務所
<http://www.ktr.mlit.go.jp/soshiki/soshiki00000119.html>

図 27 BIM/CIMモデルによる建築限界の確認

(2) 点検シミュレーションによる点検範囲・構造確認

BIM/CIM モデルによる点検シミュレーションによって、点検車両による点検可能範囲の明示、点検作業を考慮した設計であるか等の確認が可能である。

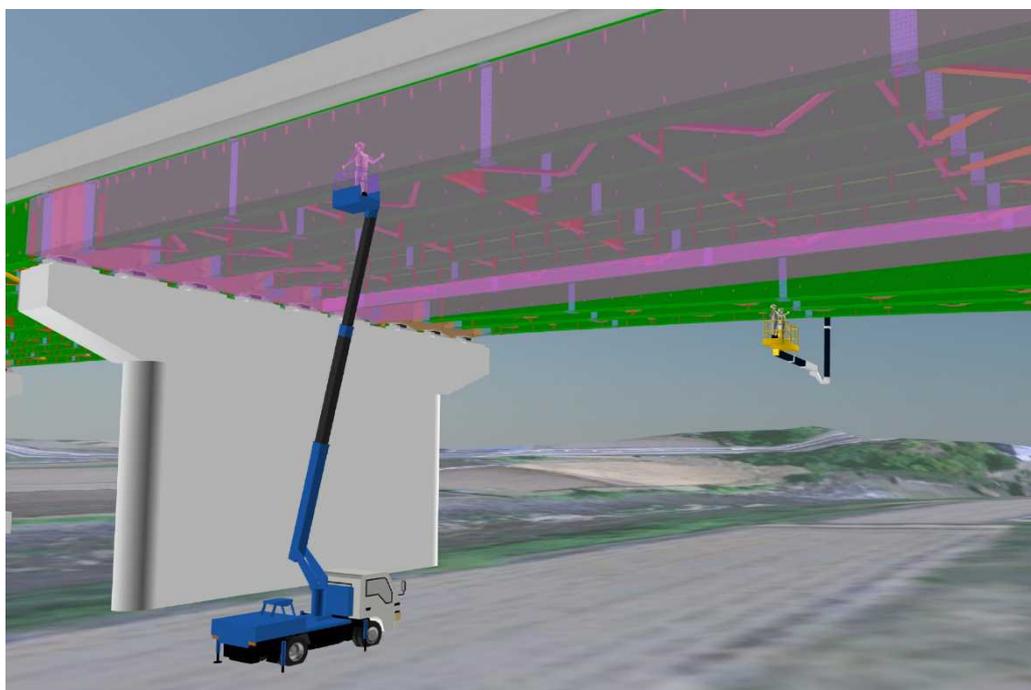


図 28 点検シミュレーションによる点検範囲確認

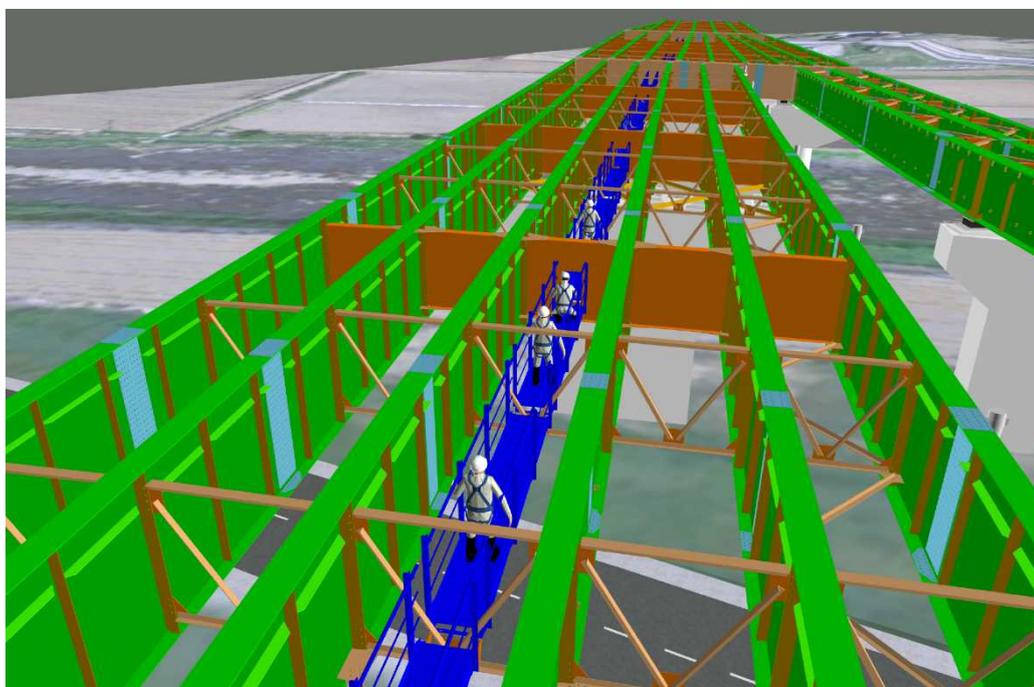
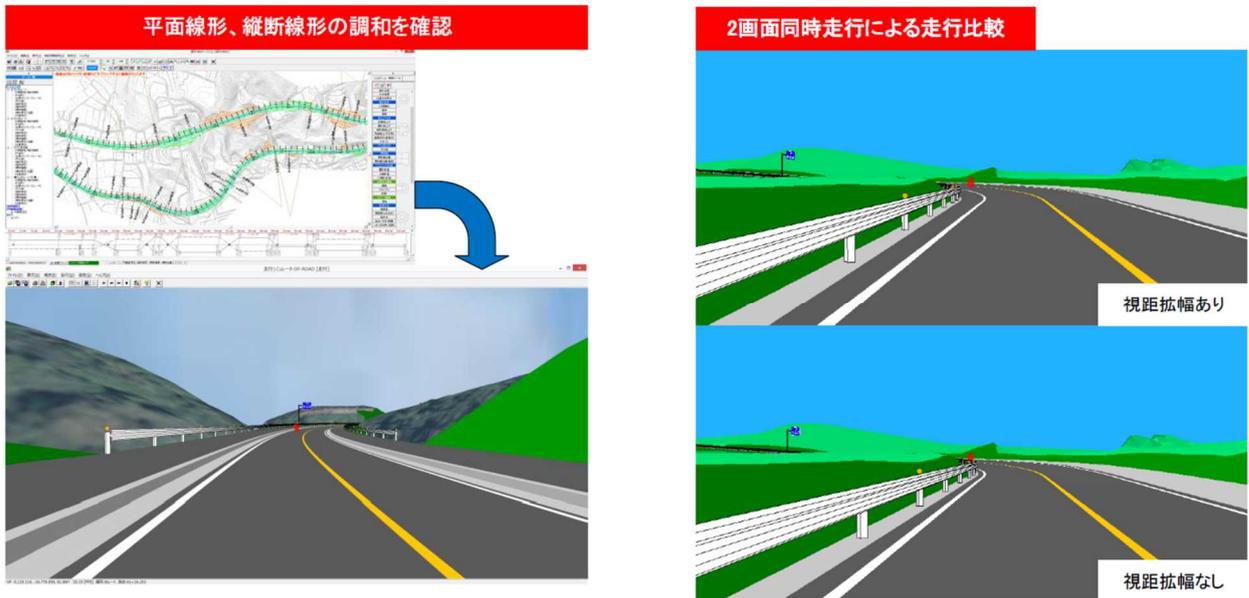


図 29 点検路の導線・狭隘箇所確認

(3) 走行シミュレーションによる視距確認

BIM/CIM モデルを用いた走行シミュレーションによる視距確認によって、2次元図面では見落としがちな危険箇所を確認することができる。

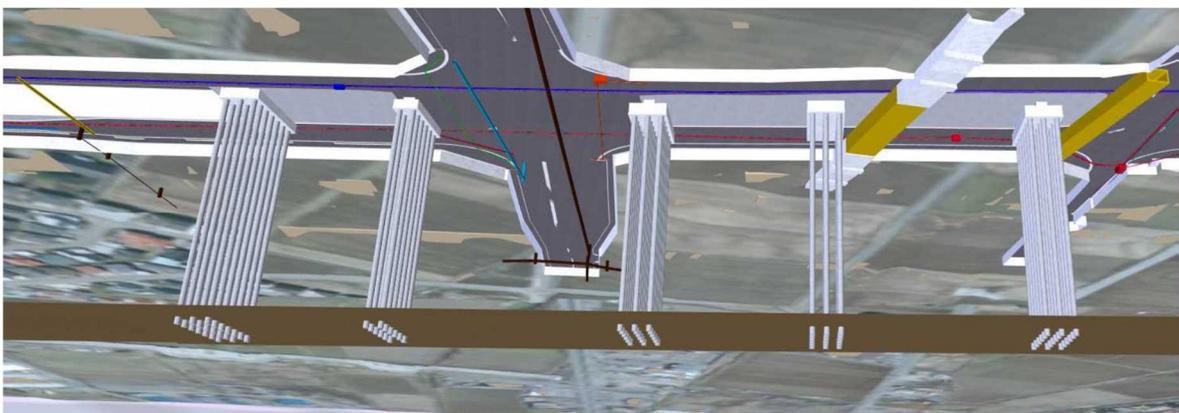


出典：CIM 試行事業（橋梁編）への取り組み ～モデル作成とその利活用～ OCF(株)エムティ
シー「APS-MarkIV Win」 https://ocf.or.jp/img/seminar2015/S2_bridge.pdf

図 30 走行シミュレーションによる視距確認

(4) 基礎の根入れ深さの確認

支持層をモデル化し、基礎の根入れ長が確保されていることを 3 次元的に確認することができる。特に、支持層に不陸がある場合に確実な照査が可能となり有効である。

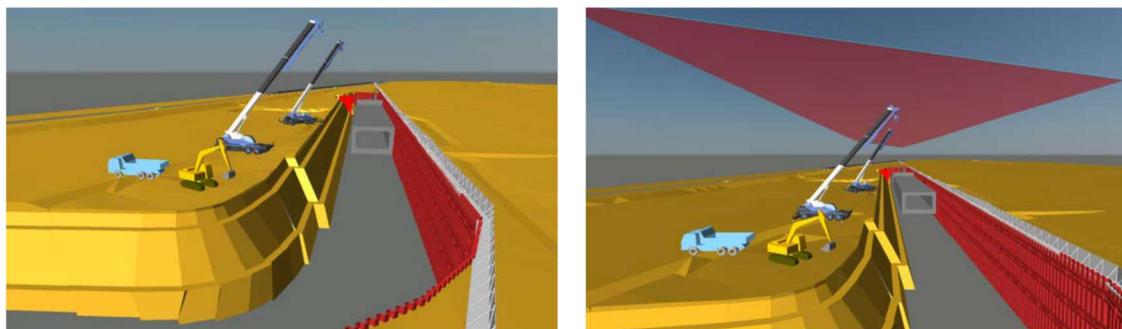


出典：チャレンジ！建設現場での活用を前提とした BIM/CIM～設計照査から施工へ向けての取り組み～事例集（案）Ver02 北陸地方整備局
http://www.hrr.mlit.go.jp/gijyutu/i_Construction/hokuriku_ict.html

図 31 支持層と基礎の根入れ深さの 3 次元可視化による確認

(5) 重機配置による施工計画の確認

BIM/CIM モデル上に重機を配置し、近接構造物や重機同士の位置関係を確認することで、施工上問題がないかを確認することができる。また、目には見えない上空制限区域を BIM/CIM モデル上に表示することにより、上空制限区域に配慮したクレーン等の適切な機械の選定、配置及び作業方法の検討できる。



重機配置シミュレーション

上空制限区域の確認

出典：施工 CIM 事例集 2019 一般財団法人日本建設業連合会 インフラ再生委員会
<https://www.nikkenren.com/publication/detail.html?ci=306>

図 32 重機配置による施工計画の確認

5 BIM/CIM 設計照査に当たっての留意事項

BIM/CIM モデルの設計照査に当たっての留意事項等を次に示す。

5.1 設計照査に当たっての申し送り事項

設計照査に関する申し送り事項に関しては、「BIM/CIM 設計照査シート」の備考欄に示すとともに、必要に応じて、「BIM/CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」に申し送り事項を記載する。

【申し送り事項の例】

- 属性情報に関しては、全数確認ではなく、代表となるものを照査
- 鉄筋と構造物のかぶりは、BIM/CIM モデルではなく、2次元図面で照査

6 参考文献

照査項目の作成にあたって参考にした図書を表 6 に示す。また、本ガイドラインの用語に関しては、表 6 の図書を参考とする。

表 6 参考図書一覧

参考図書	発行所名	発行年月
橋梁詳細設計照査要領	各地方整備局	平成 29 年 3 月
樋門・樋管詳細設計照査要領	各地方整備局	平成 29 年 3 月
築堤護岸詳細設計照査要領	各地方整備局	平成 29 年 3 月
道路詳細設計照査要領	各地方整備局	平成 29 年 3 月
橋梁詳細設計照査要領	各地方整備局	平成 29 年 3 月
山岳トンネル詳細設計照査要領	各地方整備局	平成 29 年 3 月
共同溝詳細設計照査要領	各地方整備局	平成 29 年 3 月
仮設構造物詳細設計照査要領	各地方整備局	平成 29 年 3 月
BIM/CIM モデル等電子納品要領（案）及び同解説	国土交通省	令和 2 年 3 月
CIM 導入ガイドライン（案）	国土交通省	令和 2 年 3 月
3 次元モデル表記標準（案）	国土交通省	令和 2 年 3 月
ICT の全面的な活用の推進に関する実施方針	国土交通省	令和 2 年 3 月

3DA モデルの作成に対応したソフトウェアに関しては、次を参照すること。

□ OCF ホームページ

<https://www.ocf.or.jp/>

LandXML1.2 に準じた
3次元設計データ交換標準（案） Ver.1.6

— 略称：J-LandXML —

令和6年4月

一般社団法人 OCF

監修：国土交通省国土技術政策総合研究所

目 次

1 はじめに.....	1
1-1 目的と適用範囲.....	1
2 本書で対象とするモデルについて.....	2
2-1 本書が対象とする事業段階.....	2
2-2 本書で対象とするモデル.....	4
2-3 モデルの基本的な考え方.....	5
2-3-1 中心線形データ.....	5
2-3-2 横断形状データ.....	10
2-3-3 地形情報.....	13
2-3-4 舗装情報.....	14
2-3-5 表面データ.....	15
2-4 本書で取り扱う横断形状.....	16
3 適用した規約等.....	19
3-1 引用規格.....	19
3-2 データ形式と文字コード.....	19
3-2-1 データ形式.....	19
3-2-2 文字コード.....	19
3-3 命名規約.....	20
3-3-1 使用文字に関する命名規約.....	20
3-3-2 要素・属性に関する命名規約.....	21
3-4 用語解説.....	22
4 XML スキーマ解説.....	31
4-1 全体構成の解説.....	31
4-2 表記方法の例.....	33
4-3 要素の解説.....	34
4-3-1 プロジェクト情報.....	35
4-3-2 フィーチャ.....	36
4-3-3 プロパティ.....	36
4-3-4 アプリケーション情報.....	39
4-3-5 作成者情報.....	39
4-3-6 座標参照系.....	40
4-3-7 単位系.....	42
4-3-8 メートル法.....	42
4-3-9 座標点セット.....	43

4-3-10	座標点	45
4-3-11	線形セット (中心線形セット)	49
4-3-12	線形 (中心線形)	51
4-3-13	測点定義	58
4-3-14	幾何要素	59
4-3-15	直線	60
4-3-16	開始点	60
4-3-17	終了点	60
4-3-18	円曲線	61
4-3-19	中心点	61
4-3-20	緩和曲線	62
4-3-21	交点	63
4-3-22	IP 点リスト	64
4-3-23	IP 点	64
4-3-24	片勾配すりつけ	65
4-3-25	片勾配すりつけ区間の開始測点	67
4-3-26	直線勾配から曲線勾配への移行区間	67
4-3-27	曲線内最大片勾配区間の開始	67
4-3-28	曲線内最大片勾配	68
4-3-29	曲線内最大片勾配区間の終了	68
4-3-30	曲線勾配から直線勾配への移行区間	68
4-3-31	片勾配すりつけ区間の終了	69
4-3-32	待ち勾配区間の有無	69
4-3-33	縦断形状	73
4-3-34	縦断線形	74
4-3-35	縦断勾配変移点 (縦断曲線を持たない勾配変化点)	74
4-3-36	縦断勾配変移点 (縦断曲線を持つ勾配変化点)	74
4-3-37	縦断地盤線	75
4-3-38	2次元座標リスト	76
4-3-39	横断形状セット	77
4-3-40	横断面	78
4-3-41	横断形状	82
4-3-42	構成点	88
4-3-43	地形情報	98
4-3-44	Roadways	101
4-3-45	Roadway	101

4-3-46 Speeds.....	101
4-3-47 DesignSpeed.....	102
4-3-48 サーフェスセット.....	102
4-3-49 要素種別サーフェス.....	104
4-3-50 サーフェス定義.....	107
4-3-51 点集合.....	107
4-3-52 点.....	107
4-3-53 面集合.....	108
4-3-54 面.....	108
4-4 UML クラス図.....	109
5 サンプルデータ.....	111
【参考】 LandXML 1.2 のサブセットスキーマ.....	135

1 はじめに

1-1 目的と適用範囲

「LandXML1.2に準じた3次元設計データ交換標準(案) 略称:J-LandXML」(以下、本書という)は道路事業、河川事業の設計及び工事において、BIM/CIMやi-Constructionで交換すべき3次元設計データをLandXMLに準拠した形式で表記することとし、その内容及び、データ形式を定めたものである。

なお、本書を作成するにあたって、標準案で想定する要素に対して、LandXML1.2に完全に合致する要素が存在しない場合の対応方針は、以下とした。

- 道路・河川設計で利用されている設計情報のうち、LandXMLにおいてデータ交換すべきデータ要素については、Featureを使用して定義する。
- 上記以外の注記等は、desc(注記)を使用して定義する。

また、本書で記載していないLandXML1.2の要素については、それらの要素の使用を制限するものではない。

本書は、以下のような利活用を実現することを目指す。

(1) 設計、工事の電子納品成果としての利活用

構造物の3次元設計データは工事完成後も保管すべき情報である。そこで設計・施工の成果として電子納品される3次元設計データの形式をLandXML準拠として標準化することにより、詳細設計、施工、維持管理業務など、後の各工程での利活用を図る。

(2) 情報化施工や3次元CADへの利活用

3次元CADへのデータ入力や、3次元データによる可視化のための入力データ、および、TSやマシンコントロール、マシンガイダンス、点群データを用いた出来形管理等の情報化施工への出力データなど利用を想定し、各CADベンダーや測量機器メーカー等の、データ交換の標準としての利活用を想定する。

2 本書で対象とするモデルについて

2-1 本書が対象とする事業段階

(1) 道路事業

本書の適用範囲は、予備 B～施工までとし、新設道路・改築道路を対象とする。ただし、これはその他の事業段階での利用を妨げるものではなく、将来的に維持管理や ITS 等で利用することや概略 A から適用することを念頭に置いた将来的な拡張性も考慮する。

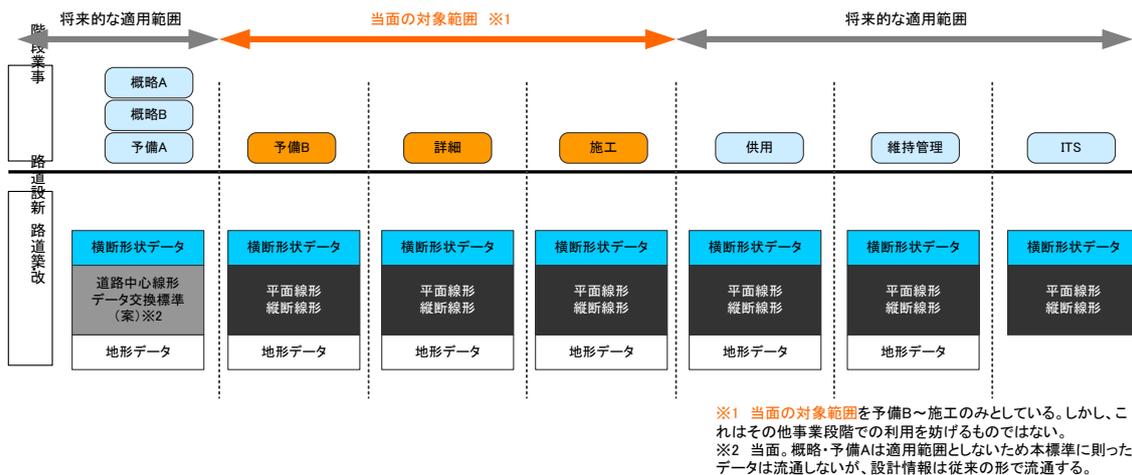


図 2-1 道路事業における利用イメージと本書の対象範囲（概念図）

【解説】

- ◆ 縦軸にデータ収集を想定した対象道路の状況（新設、改築）、横軸にデータ作成、利用を想定した事業フェーズ（予備設計 B、詳細設計、施工、供用、維持管理、および ITS）を表現した。

(2) 河川事業

本書の適用範囲は、事業段階では予備設計～施工までとし、従来の事業プロセスにおいて設計成果が作成される新設堤防・改築堤防を対象とする。ただし、これはその他の事業段階での利用を妨げるものではなく、将来的に測量調査や維持管理で利用することを念頭に置いた将来的な拡張性も考慮する。

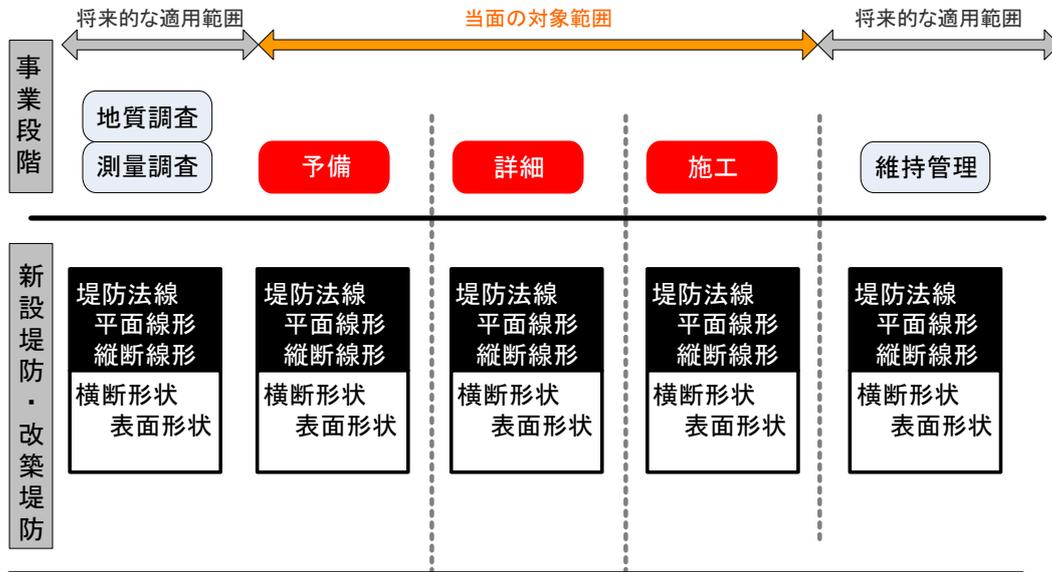


図 2-2 河川事業における利用イメージと本書の対象範囲（概念図）

【解説】

- ◆ 縦軸にデータ収集を想定した対象河川堤防の状況（新設、改築）、横軸にデータ作成、利用を想定した事業フェーズ（予備設計、詳細設計、施工、維持管理）を表現した。
- ◆ 河川事業における本書の当面の適用範囲は、新設堤防および改築堤防を対象とし、事業段階は、予備設計・詳細設計・施工を範囲としている。
- ◆ 本書の対象範囲は、設計～施工で最低限必要な、表面形状のみを扱うこととする。

2-2 本書で対象とするモデル

本書で対象とするモデルの分類は以下のとおりである。本書では我が国の道路設計で必要となる3次元設計データを LandXML 形式で表現することを目的としている。よって、本書で対象とするモデルは、LandXML1.2 で謳われているモデルである。ただし、LandXML1.2 には道路以外にも、土地、測量、管路などのモデルも含まれているが、本書では、道路、河川堤防に関係しないモデルは対象から外している。

表 2-1 本書が定めるモデルの分類

分類名	説明	備考
道路中心線形	最も基本的な平面線形と縦断線形で表現される道路中心線形データモデル	本書の範囲 道路中心線形データ交換標準(案) 基本道路中心線形編 Ver.1.1 で定義したモデルを LandXML1.2 の Alignment を用いて作成する。 ただし、本書は LandXML として表記することを目的とすることから、この範囲についても記載している。
横断面	設計図面の横断図のように、横断面ごとに道路横断形状の構成点を表現するモデル	本書の範囲 本書では、DesignCrossSectSurf を用いて作成する。
地形情報	地形線データモデル	本書の範囲 本書では、設計情報として必要な横断面における地形線情報、および地形の表面を定義。

2-3 モデルの基本的な考え方

2-3-1 中心線形データ

中心線形データは、「道路中心線形データ交換標準(案) 基本道路中心線形編 Ver.1.1」(以下、RoadGM と呼ぶ) で定義したモデルを、LandXML1.2 の Alignment の仕様に合わせてモデル化し直している。河川の堤防法線についても、道路中心線形のモデルを準用するが、河川堤防に適用する場合の考え方を以下に示す。

なお、測量中心線を基準に横断形状を定義する場合は、堤防法線を測量中心線に読み替えて利用する。

※ 堤防法線とは・・・

河川堤防の表法肩、または堤防の天端中心を連ねた線。平面図においては堤防の線形となる。一方、港湾では構造物の延長方向の軸線を慣例的に法線といい、岸壁では face line、防波堤では center line の用語が用いられる。

【「土木用語大辞典」より引用】

(1) 平面線形 (全体構成)

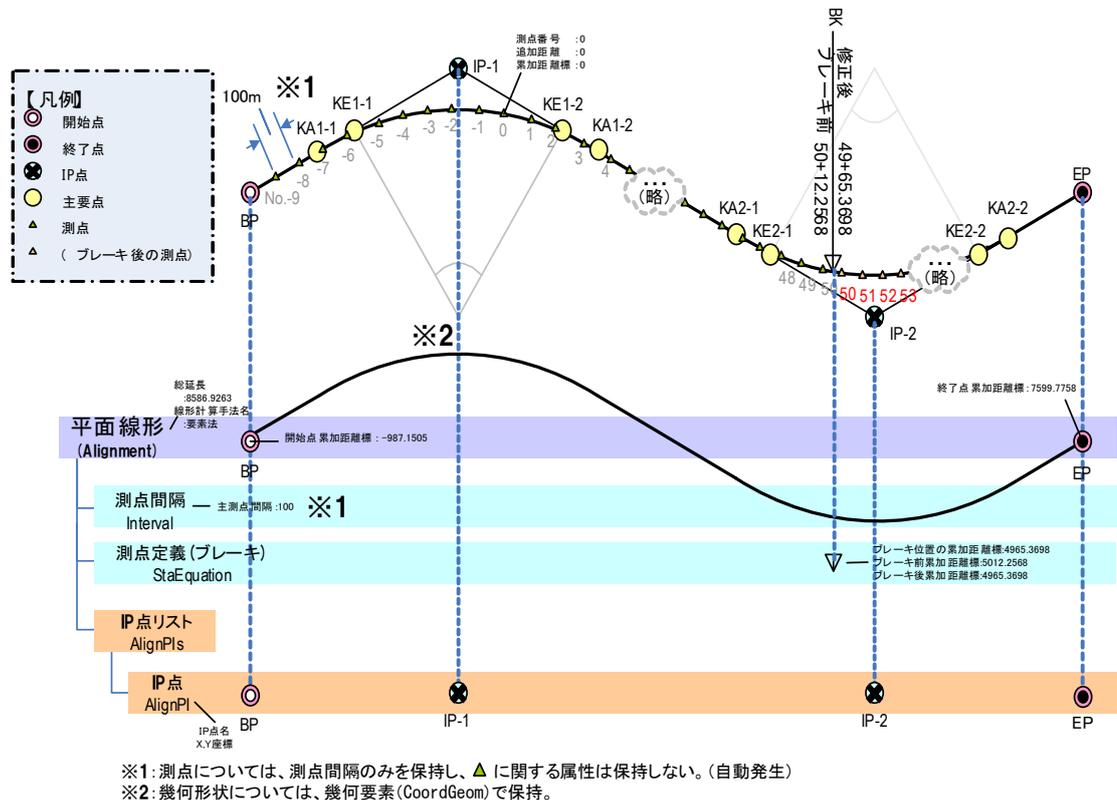


図 2-3 平面線形の記述

【要件】

- ◆ 平面線形上の点は、設計始点（測点番号がゼロの点）からの水平距離を表した累加距離標で、相対的位置を表現する。なお、相対的位置を表す方法としては測点も広く用いられているが、累加距離標より算出が可能であること、途中でブレーキが入ると測点番号が重複する場合もあることから、本書では測点を基準とはしない。
- ◆ 平面線形は、開始点（線形の始点）の累加距離標を保持する。
- ◆ 設計始点は、自由な位置で定義できるものとする。つまり、平面線形はマイナス測点番号からの開始もあり得る。上記に伴い、累加距離標もマイナスからの開始があり得る。
- ◆ 測点は線形から計算で求められるため、測点1つ1つのデータは保持せず、測点の計算に必要な測点間隔のデータを保持する。（Feature 要素を追加）
- ◆ 測点を「測点番号+追加距離」で表現する場合は、開始点の累加距離標、開始点からの距離（幾何要素の延長）、測点間隔、副測点間隔より求める。
- ◆ 設計の途中段階で線形の延長が変化した場合でも、測点番号に影響を与えないように、ブレーキの設置が可能である。ブレーキ設置後の測点番号を求めるため、ブレーキ位置を特定するための累加距離標とブレーキ前後の測点番号を保持する。ブレーキ位置におけるブレーキ前後の測点は、累加距離標に変換した値とする。
- ◆ 累加距離標は、河口からを基点として堤防全体で規定すると値が大きくなることから、平面線形毎に始点を定義することもあり得る。
- ◆ IP 点についても、持つことは可能（省略可）である。なお、ソフトウェアが読み込む際には、点列は並び順とする。
- ◆ 河川堤防の距離標は、河川中心線（河心線）で管理している距離標からの垂線と、堤防法線の交点に設置されるが、本書では設計、工事に広く用いられる累加距離標を、平面線形開始点からの相対的な位置の基準として用いる。計算で算出ができる測点座標は必須としていないが、一般的な線形計算書における中間点座標計算結果としての測点座標も必要に応じて交換できるように、座標点（CgPoint）要素を用いて中間点を持つことができる。

(2) 幾何要素について

「2-3-1 (1) 平面線形 (全体構成)」のうち、幾何要素部分については、以下のとおりである。

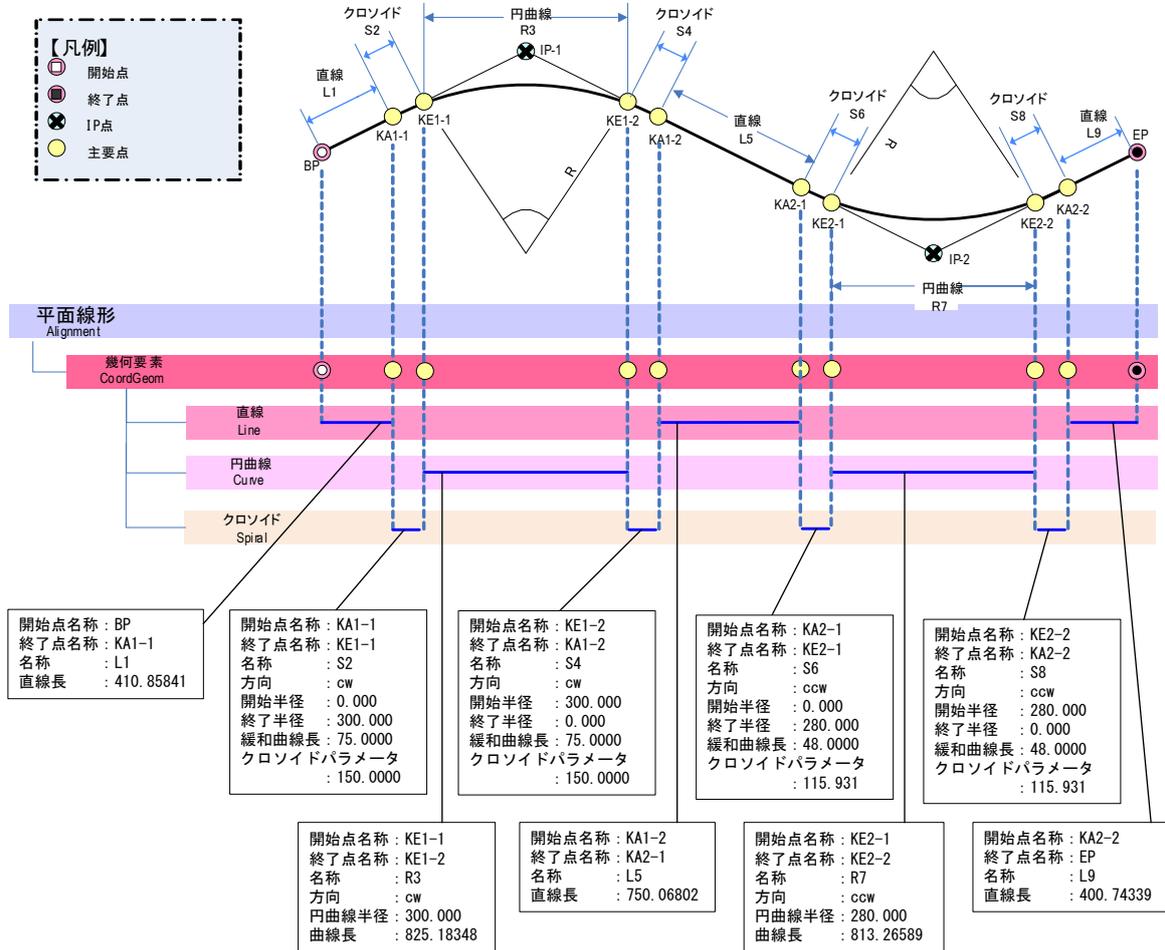


図 2-4 幾何要素の記述例

【要件】

- ◆ 幾何形状は、幾何要素（直線、緩和曲線、円曲線）の並びで表現し、隣り合う幾何要素の終了点と開始点を結合するものとする。
- ◆ 主要点（幾何要素ごとの接続点）は、幾何要素の開始点、終了点で定義される。

(3) 中間点について

必須としていないが、中間点を保持する場合、座標点 (CgPoint) 要素を用いて、以下のようなデータ構造として定義される。

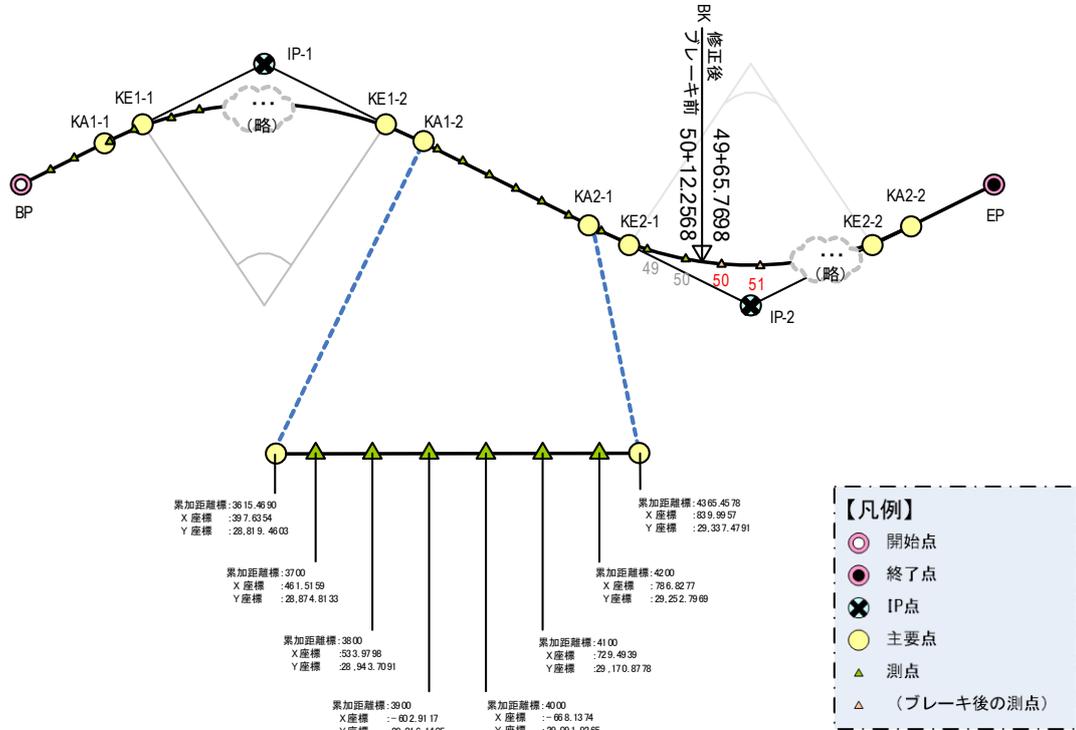


図 2-5 中間点を保持する場合の記述例

【要件】

- ◆ 中間点は、“開始点、測点、測点・・・、測点、終了点”の順列で保持する。
- ◆ 図 2-5 のように主要点を含めてもよい。

(4) 縦断線形

平面線形と縦断線形の対応は以下のとおり。

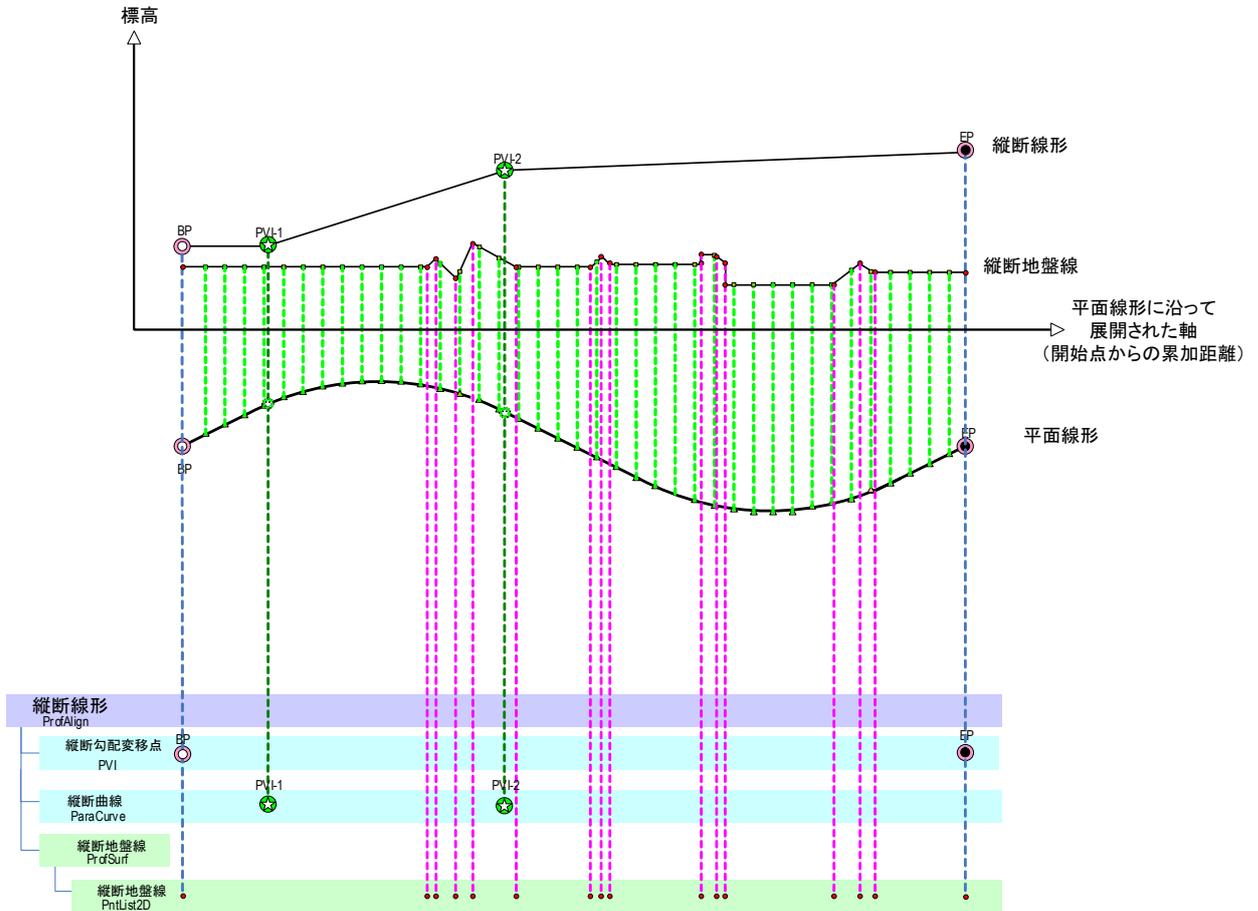


図 2-6 平面線形と縦断線形の対応

- ◆ 平面線形から xy 座標が、縦断線形から標高や計画堤防高 (z 座標) がそれぞれ求められる。
- ◆ 「計画堤防高＝計画する堤防法線の高さ」である。
- ◆ 「縦断勾配変移点」は、平面線形開始点からの相対的な位置を表す累加距離標 (必須) のデータを入力することで平面線形との関係を保持する。
 - 縦断図は平面線形に沿って展開された道路断面や堤防断面と定義されることから、縦断線形の累加距離標は平面線形と同一でなければならない。
 - 中心線形や堤防法線の主要点である「縦断勾配変移点」に平面線形の累加距離標がデータとしてあるので、中間点の標高は計算によって求めることができる。
- ◆ 縦断地盤線は、縦断地盤構成点から構成され、標高が変化する測点ごとに、道路地盤高や、現況堤防高もしくは堤内地盤高の標高を入力する。

(2) 横断面

横断面は従来の設計と同じく横断面図を作成する断面（例えば、20m ピッチなど）と断面変化点ごとに構成点データを定義する。また、横断構成要素の種別を定義できることとする。

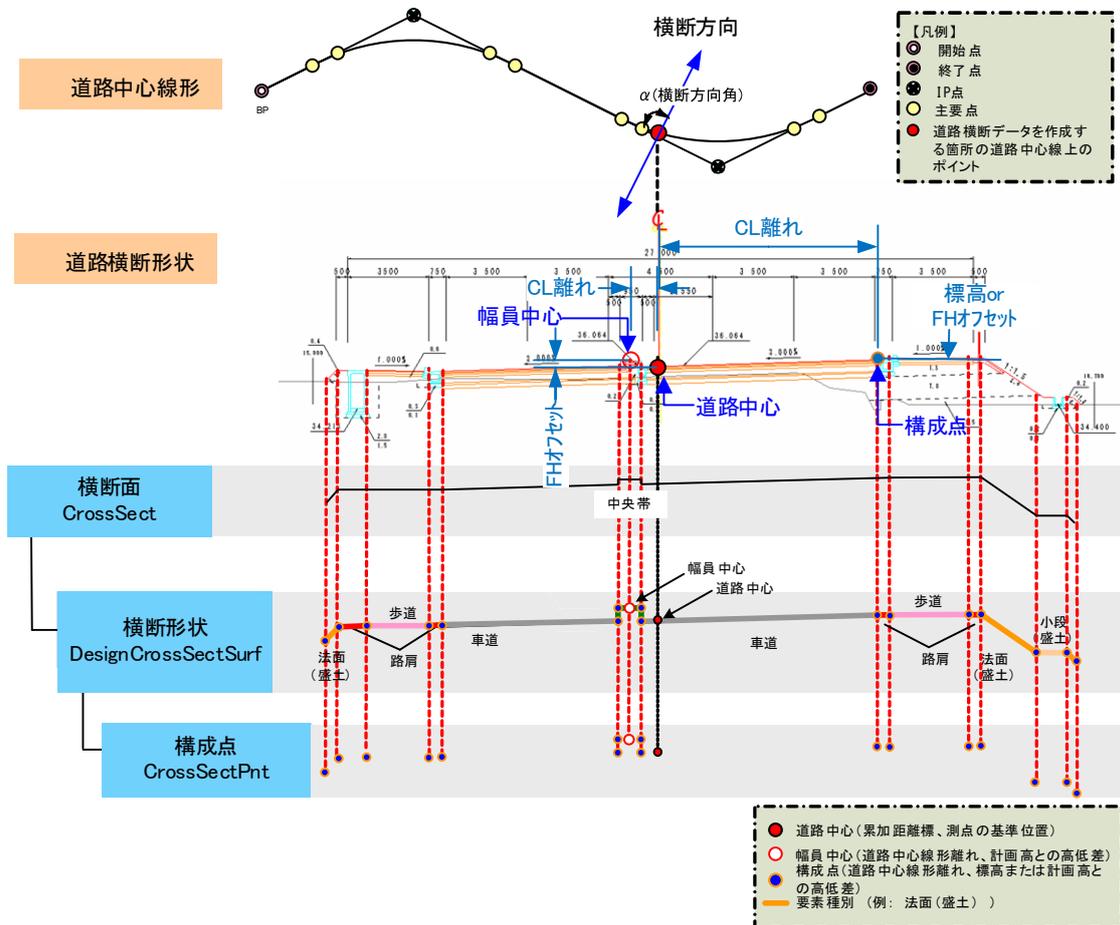


図 2-9 横断面の記述

【要件】

- ◆ 「横断面」では、断面と道路中心線形（堤防法線）の関連付けを、道路中心線形（堤防法線）の累加距離標にて行う。
- ◆ 「横断面形状」は、一断面の形状を構成する構成点群を指す。
- ◆ 「横断面形状」は、道路中央から左右の道路構成を明示的に示すことができるよう幅員中心に対して左右に分けて構築する。（河川堤防の場合は、堤防法線に対して左右に分けて構築する）
- ◆ 道路の場合、幅員中心は、CL 離れ（道路中心線における平面線形に対する横断方向角 (angleSkew) に沿った離れ）と鉛直方向の離れ（計画高(FH)との高低差）で、その位置を規定する。
- ◆ 構成点は、CL 離れ（道路中心線における平面線形に対して横断方向角(angleSkew)に

沿った離れ)と標高または鉛直方向離れ(計画高との高低差)で、その位置を規定する。

- ◆ 河川の場合、構成点は堤防法線からの断面方向の離れと標高または鉛直方向離れとの位置を規定する。
- ◆ 「構成点」は、各構成要素の形状に合わせて定義する。また、本書が対象外とする付属施設(待避所、車両諸元計測施設、自動車駐車場、自転車駐車場、非常駐車帯、チェーン着脱場等)については、「その他」属性を利用することで、連続した構成点を作成する必要がある。

2-3-3 地形情報

地形情報は、路線測量で、横断測量を実施した成果である横断地形線を定義したものである。また、2-3-2 (2) で定義した横断面を参照しているため、参照先の横断面の「構成点」を結んだ横断形状と、測量を実施した断面ごとに保持している“地形線”情報を重ね合わせて、“地形交点”の算出を可能とする。

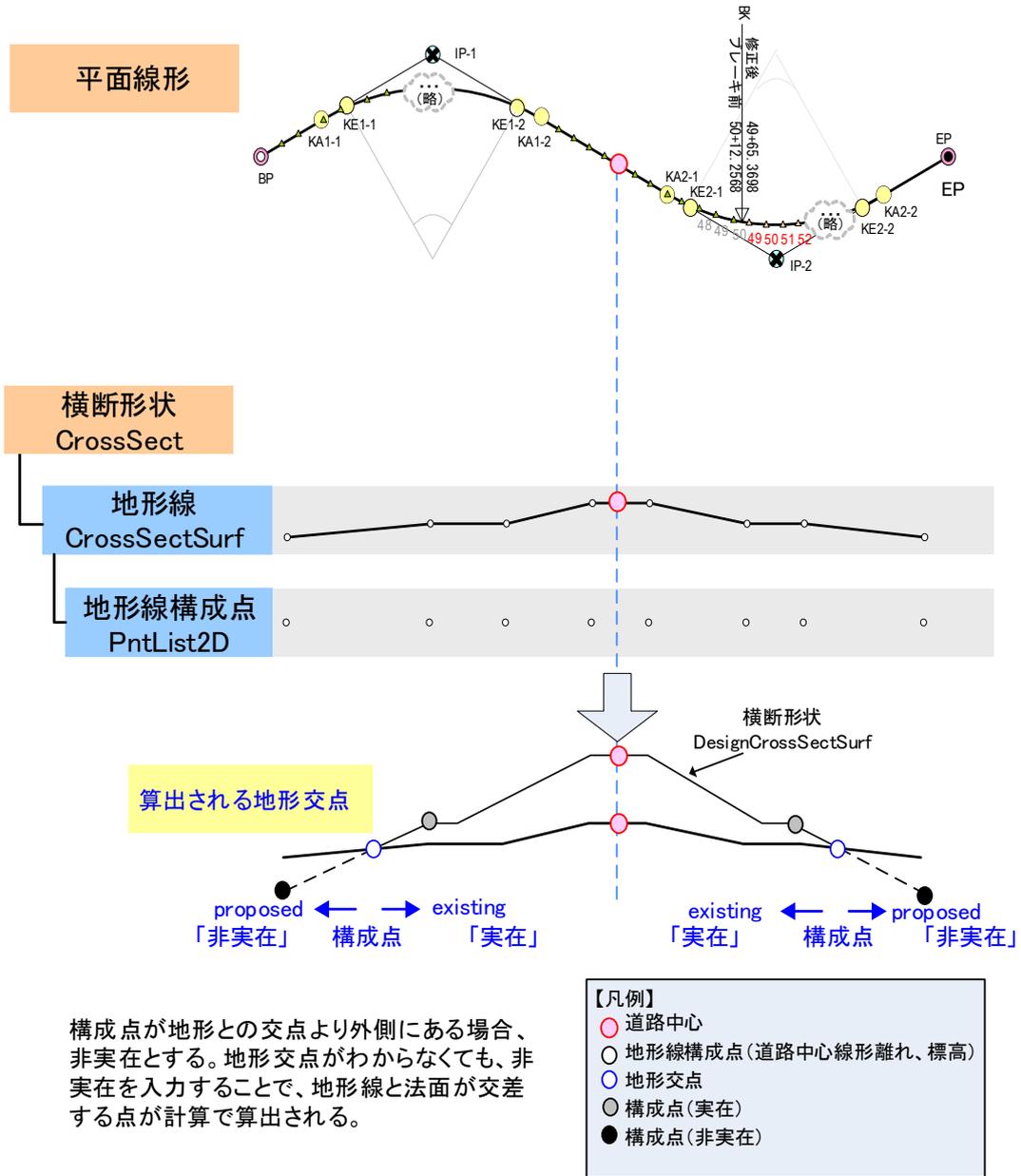


図 2-10 地形情報の記述

【要件】

- ◆ 「地形情報」では、断面と道路中心線形（堤防法線）の関連づけを、道路中心線形（堤防法線）の累加距離標にて行う。
- ◆ 道路では、道路中心線形を基準とし、地形線構成点を道路中心線形離れと標高をスペース区切りで記入する。河川では、堤防法線離れと標高をスペース区切りで記入する。

2-3-4 舗装情報

舗装は、舗装を構成する層（舗装構成層）からなり、層ごとに表層、中間層、基層、上層路盤、下層路盤等の種別が決められている。ここでは、表層～路盤を構成する層について定義する。

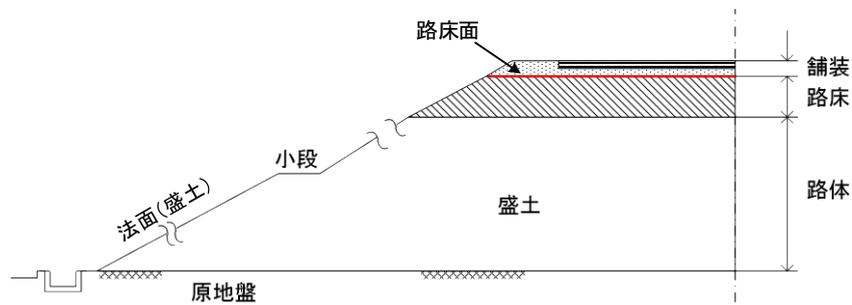


図 2-11 盛土部断面の名称

出所：道路構造令の解説と運用，R3.3., (社)日本道路協会

2-3-5 表面データ

表面データは、LandXML1.2 の Surface の仕様にあわせて、TIN (Triangulated Irregular Network) を表現する最小限の要素 (点と面の要素) で道路構造物や河川構造物、地形・地層境界面を表現する。

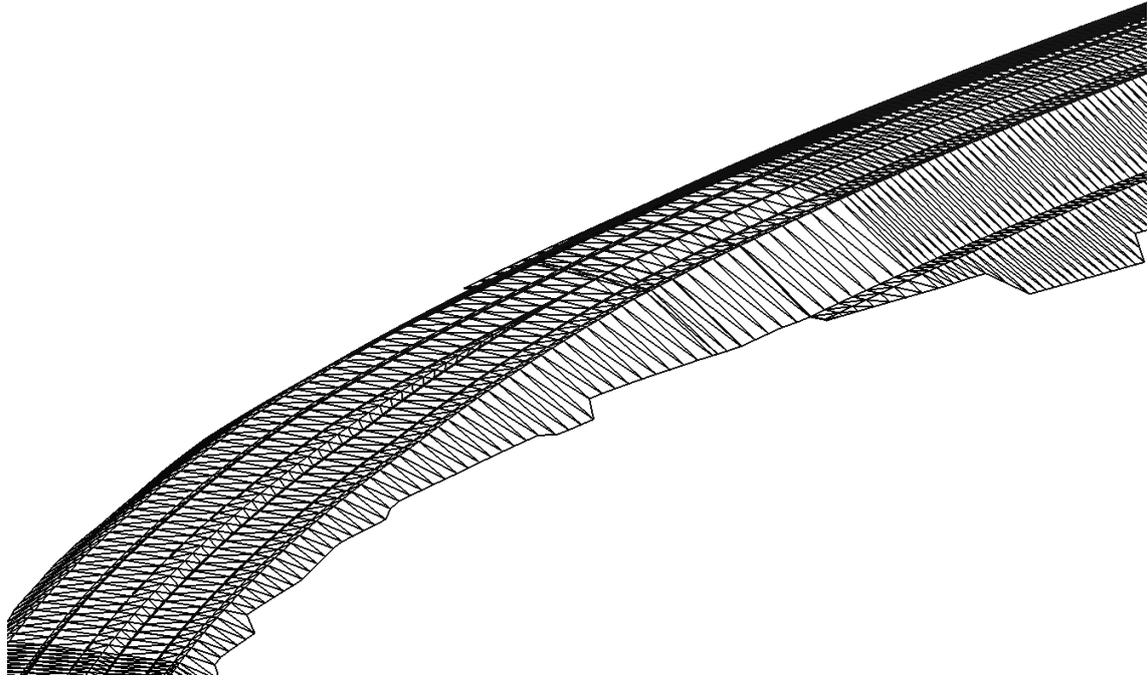


図 2-12 サーフェスの例

2-4 本書で取り扱う横断形状

本書で取り扱う横断形状は、中心線形と組み合わせることで、構造物の骨格を 3 次元的に表現することができる。

本書で定義する横断形状の基本方針は以下のとおりである。

(1) 道路における横断形状

1) 対象とする横断構成要素

本書で取り扱う道路横断形状が対象とする横断構成要素は、「道路構造令の解説と運用」に記載される横断面の構成要素に加えて、保護路肩、路床、路体、法面、小段、平場、擁壁、側溝、舗装、その他とする。また、以下の横断構成要素は基本的な構成要素であることから、より詳細なものについては今後の利活用方法に応じて、適宜追加していくこととする。

- 車道（車線等によって構成される道路の部分）
- 中央帯
- 路肩
- 保護路肩
- 停車帯
- 歩道、自転車歩行者道および自転車道（属性名は「歩道」とする）
- 植樹帯
- 副道
- 軌道敷
- 分離帯
- 側帯¹
- 路床
- 路体
- 床掘り
- 法面（盛土）
- 法面（切土）
- 小段（盛土）
- 小段（切土）
- 平場
- 擁壁²、特殊法面、ブロック積みなど（属性名は「擁壁」とする）
- 側溝、街渠、集水ます、法面排水溝などの用排水構造物（属性名は「側溝」とする）
- 舗装（舗装断面を定義する場合に使用する）
- その他（下記、「その他の横断構成要素」にて使用）

2) その他の横断構成要素

以下に示す構成要素について、「その他」属性を利用することで、連続した構成点を作成することができる。

- 付属施設（待避所、車両諸元計測施設、自動車駐車場、自転車駐車場、非常駐車

1 車道と路肩や分離帯を区別するために設けられた帯状の施設であり、車道と同一面で自動車の通行に耐える構造となっている。側帯の全幅あるいは車道側にはマーキングを施すのが普通となっており、これにより運転者に走るための側方余裕を与え、また、運転者の視線を誘導する役割を果たす。幅は通常 0.25～0.75m である。

2 擁壁は土工の一部であり、地形交点の算出に必要である。表面形状については構成点で表現することとする。

- 帯、チェーン着脱場等)
- その他の構造物

3) 対象としない区間

本書では、道路設計以外で別途設計を要する区間（交差点、トンネル、橋梁等）については、道路中心線形をデータ作成対象とし、横断形状データはモデル化の対象外とする。ただし、トンネルや橋梁本体を除く道路面の横断形状は、本書の適用が可能である。また、交差点は、線形構造として定義できる区間（道路中心線に対して横断面の設定が可能な区間）は、本書の適用が可能である。

(2) 河川における横断形状

1) 対象とする横断構成要素

本書で取り扱う河川堤防形状が対象とする構成要素は、「土木工事設計要領 第二編 河川編（九州地整）」に記載される横断面の構成要素を参考とし、以下のとおりとする。また、以下の横断構成要素は基本的な構成要素であることから、より詳細なものについては今後の利活用方法に応じて、適宜追加していくこととする。

対象とする構成要素のイメージを図 2-13 に、道路と河川の構成要素の対比を表 2-2 に示す。

- 堤防天端
- 土工面（盛土）
- 法面（盛土）
- 小段（盛土）
- 擁壁、護岸、法止めなど（属性名は「擁壁」とする）
- その他

2) その他の横断構成要素

本書では、1) に示す構成要素以外の構造物等について、詳細に規定しないが、「その他」属性を利用することで、連続した構成点を作成することができる。

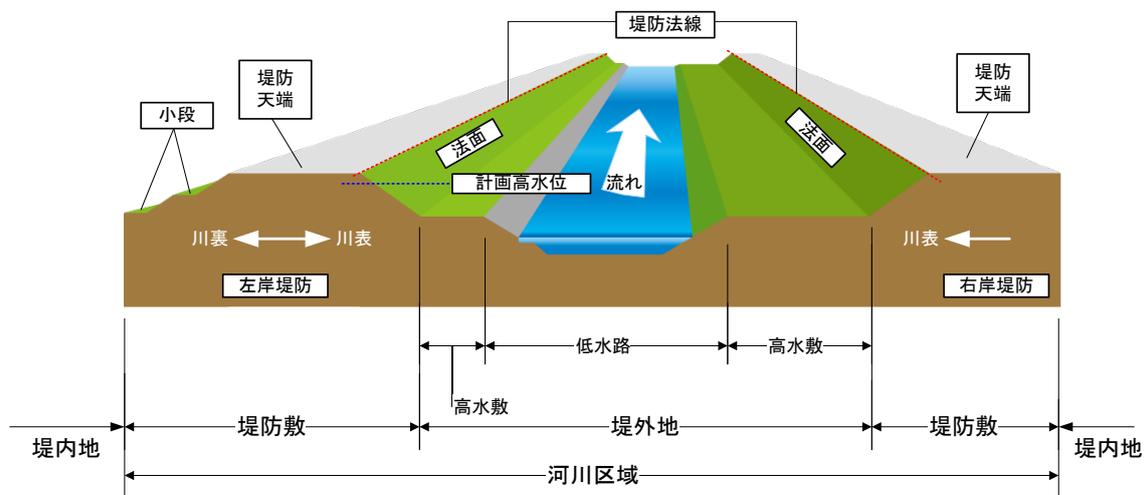


図 2-13 対象とする構成要素イメージ

表 2-2 道路と河川の構成要素の対比

道路の構成要素	河川の構成要素
車道 中央帯 路肩 停車帯 歩道 植樹帯 副道 軌道敷 側帯 保護路肩	堤防天端
路床 路体	土工面（盛土）
床掘り	
法面（盛土）	法面（盛土）
法面（切土）	
小段（盛土）	小段（盛土）
小段（切土）	
平場	
擁壁	擁壁
側溝	
舗装	
その他	その他

3 適用した規約等

3-1 引用規格

本書で引用・参照した規格は、次のとおりである。

- [1] Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Third Edition)
(W3C Recommendation 04 February 2004)
- [2] XML Schema Part 0: Primer Second Edition
(W3C Recommendation 28 October 2004)
- [3] XML Schema Part 1: Structures (W3C Recommendation 2 May 2001)
- [4] XML Schema Part 2: Datatypes (W3C Recommendation 2 May 2001)
- [5] XML Path Language (XPath) Version 1.0
(W3C Recommendation 16 November 1999)
- [6] XML 日本語プロファイル
- [7] 国土交通省国土地理院:地理情報標準プロファイル (JPGIS) Ver.1.0 (2007年3月)
- [8] 日本道路公団: 道路事業におけるデータ交換仕様(2005年1月)
- [9] LandXML 1.2 (LandXML.org) (2008年7月)
- [10] Cumulative LandXML-1.2 changes since LandXML-1.0 (2008年7月)
- [11] 道路中心線形データ交換標準 (案) 基本道路中心線形編 Ver.1.1(2013年1月)
- [12] TSによる出来形管理に用いる施工管理データ交換標準 (案) Ver.4.1(2013年1月)

3-2 データ形式と文字コード

3-2-1 データ形式

- 1.データを格納するファイルの形式は、引用規格[1]に従うものとする。
- 2.XMLファイル作成の基となるXMLスキーマは、引用規格[2]～[5]に従うものとする。

3-2-2 文字コード

XMLファイルならびにXMLSchemaファイルに使用する文字符号化方式は、「UTF-8」または「UTF-16」とする。この理由は以下に拠る。

- ◆ XMLに関連する規格の規定値は、ISO/IEC-10646(Unicode)であり、その他の文字コードも宣言により使用可能であるが、規格上では保証されていない。
- ◆ XMLファイルは、何らかのソフトウェアにより処理されることが想定されるが、近年の実装言語はISO/IEC-10646(Unicode)を基本としており、他の文字コードの場合をこれらの言語上で扱うためには、変換操作が必要となる。また、近年のPC上のOSもISO/IEC-10646(Unicode)を基本としている。

3-3 命名規約

3-3-1 使用文字に関する命名規約

要素名、属性名などスキーマ定義文書で使用できる文字は、ISO/IEC-10646(Unicode)で規定される文字とし、ラテン文字パート以外の名前は使用しないものとする。ただし、わかりやすさを考慮し、注記として日本語の名称を付加する。

表 3-1 スキーマ定義文書および注記に関する使用文字

使用箇所	使用文字
先頭文字	Letter クラス(アルファベット、ひらがな、カタカナ、漢字など)、_(アンダースコア)、:(コロン)
2文字目以降	Letter クラス(アルファベット、ひらがな、カタカナ、漢字など)、Digit クラス(数字)、Combining Character クラス(アクセント記号、ウムラウト記号)、Extender クラス(文字の後や間に使用する文字 例えば「ー」や「々」など)、_(アンダースコア)、:(コロン)、.(ピリオド)、-(ハイフン)

※ 使用箇所とは、要素名、属性名、もしくは注記における各項目の箇所を表す。(ex.要素名「name」における“n”)

本書に基づき作成されるXMLデータについては、以下の命名規約に拠るものとする。

- ◆ 漢字、ひらがな、カタカナは全角を用いる。
- ◆ 英数字は半角を用いる。
- ◆ スペースは使用せず、必要な場合はアンダースコア“_”を用いる。

3-3-2 要素・属性に関する命名規約

- ◆ 要素、属性の命名は、該当する英単語を基本とし、単語の先頭を大文字とした略語とする。また、複数の単語が連なる場合は、先頭の文字のみを繋げた略語とする。
- ◆ 座標点等の物理 XML ファイル内で、相当数の出現が予想されるものについては、ファイル容量を必要以上に拡大しないため、「表 3-2 略語一覧」に示す略語を使用する。

表 3-2 略語一覧

略語	省略しない名称	説明
	Element ・ Attribute 共通	要素・属性
PI	Point of Intersection	IP 点、交点
Pnt	Point	点 (点のリスト)
PVI	Intersection Point of Vertical tangent	勾配変移点
CL	Center Line	中心線
FH	Formation Height	計画高
Ref	Reference	参照
Sta	Station	累加距離標、測点
Sect	Section	断面
	Element	要素
Prof	Profile	縦断
Surf	Surface	表面
Para(Curve)	Parabolic	放物線状の (曲線)
Geom	Geometry	幾何
	Attribute	属性
VCL	Vertical Curve Length	縦断曲線長
X	Cross	横断
Gm	Geometry	幾何

※ 集合を表す場合には”s”を用いる。

3-4 用語解説

本書で XML スキーマを定義するにあたって、参照した用語解説を以下に示す。

※ 用語名表記の凡例:【用語の日本語名】本書で用いた用語(参考文献に記載のある用語)

【道路中心線形】 alignment

道路は直進あるいは左右上下に屈曲しながら帯状に続いているが、この形状を線形という。ここで線形の平面形状を平面線形、更に縦断形状を縦断線形という。

本書では、道路中心線形をプロダクトデータとして位置づけ、平面線形と縦断線形とを組み合わせた3次元形状の線形と定義し、道路の基準線として利用する。

【堤防法線】 (levee) alignment

河川堤防の表法肩、または堤防の天端中心を連ねた線。平面図においては堤防の線形となる。

本書では、道路中心線形と同様に、堤防法線をプロダクトデータと位置づけて、河川堤防の基準線として利用する。

【平面線形】 horizontal (horizontal alignment)

道路の中心線が水平面に対して描く形状であり、直線、円曲線、緩和曲線の三つの幾何学的な要素で構成される。なお、平面線形は道路線形を代表する線であり、供用時の幅員構成の中心と一致するものではない。

【縦断線形】 profile (profile alignment)

道路の中心線が縦断的に描く形状。その線形要素としては直線と二次放物線がある。ここに、直線は一様勾配区間を意味し、二次放物線は縦断勾配が変化する点に適用される縦断曲線である。道路や線路の勾配や縦断曲線等、道路や線路の長手方向の高低変形の形状。なお、道路の標高を代表する線であり、供用時の道路標高と一致するものではない。

【測点】 station

三角点、水準点など、測量をするための基準点の総称。本書では、構造物の設計・施工時の目標となるように、平面線形上に一定間隔で設置される点として定義する。縦断計画高や道路横断形状を求めるための参照点として利用される。(距離標設置測量における「測点」ではないことに留意されたい)

【測点番号】 station number

個々の測点を区別して識別するための名称を、単純な番号にしたときの慣用的な表現。一般に測点は固有の名称をもち、その名称で呼ばれるが、名称として番号のみがつけられている測点を呼称するときには、「測点番号〇〇番」というような呼び方をすることがある。本書で個々の点を呼称するときには、測点番号+追加距離として表現する。また、本書では、測点番号を直接用いるのではなく、累加距離標がその役割を果たしている。

【測点定義】 station equation

測点の間隔に関する情報や測点のブレーキに関する情報を定義する。

【追加距離】 add distance

縦断測量成果における路線に沿った始点からの水平距離、並びに、各点の位置を表す表現としての直近の測点からの離れという 2つの意味をもつ。

本書では後者の意味として利用し、個々の点を呼称するときには、測点番号+追加距離として表現する。

【設計始点】

道路設計における起点で、線形の基準となる点をいう。本書では、測点定義した場合に、累加距離標=ゼロの点(測点番号=ゼロの点)をいう。開始点とは、必ずしも同じではない。

【開始点】 beginning point(BP)

線形の始まりの点。

【終了点】 end point(EP)

線形の終わりの点。

【累加距離標】 cumulative distance station、または単に station

設計始点からの距離標。追加距離と呼ぶこともあるが、本書では、上記の追加距離と区別するために累加距離標と呼ぶことにしている。なお、終点方向に対して始点から逆方向にある点の累加距離標は、マイナス表示となる。また、測点にブレーキが存在する場合でも、累加距離標が重複することはない。

No.を用いる表現

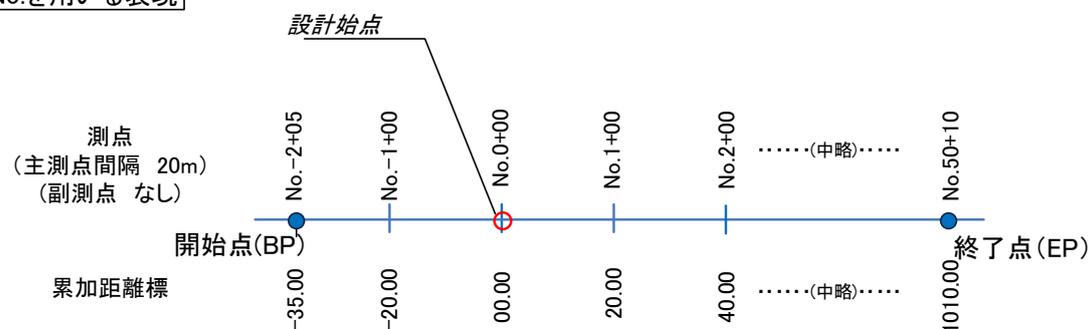


図 3-1 設計始点、開始点、終了点、測点、累加距離標の考え方

【ブレーキ】 brake

設計の途中段階（予備B→詳細等）にて、延長が変化した場合に特定の測点に入れ、ある区間の変更が全区間に影響しないように設定する補正值。

【主要点】 element point

平面線形の基本的な形状を再現するために必要であり、かつ平面線形を構成する点。幾何要素の開始点・終了点に配置される。一般的な線形計算書における主要点座標計算結果として整理される場合が多い。

【IP 点】 intersection point

道路中心線形の平面線形において、円曲線や緩和曲線を両側から挟む2つの直線部の延長線上の交点のこと。交会点ともいう。路線の平面線形の基本的な部分はIP点の位置によって決定される。

【中間点】 intermediate point

一般的な線形計算書における中間点座標計算結果として整理される場合が多い。中間点の順列を表現する場合、主要点を開始点、終了点として持つことから、主要点が含まれることもある。

【幅杭】 width stake

工事等を実施する際に建設用地の幅を示す杭。

【IP法】 point of intersection method

IP座標及び、IP区間に適用する線形要素（卵形、S字等）を設定し、座標計算する手法。

【要素法】 element method

平面線形の主要点座標、半径、緩和曲線長から線形を表現する手法。入力主要点があるまま線形の主要点座標となる。

【片勾配すりつけ】 superelevation

直線区間から曲線区間に移行する際、横断形状がおがみ勾配から片勾配に移り変わるため、道路面の急激な変化を避ける目的で、横断勾配を少しずつ変化させてなめらかにすり付けること。一般に緩和区間の中でこの処理を行う。

【横断勾配】 grade

排水のための路頂から車道端あるいは舗装端までの勾配。直線部では1.5～2.0%のおがみ勾配とし、曲線部では設計速度と曲線半径に応じた片勾配とする。

【横断勾配変化点】 super elevation intersection point of vertical tangent

横断に関して二つの異なる勾配が接続していて、折れ曲がり勾配が変化する点。

【拡幅すりつけ】 attainment of widening

直線区間から曲線区間に移行する際、車道幅員が標準幅員から拡幅を考慮した幅員に移り変わるため、道路面の急激な変化を避ける目的で、拡幅を少しずつ変化させてなめらかにすり付けること。一般に緩和区間の中でこの処理を行う。

【拡幅】 widening

曲線部における車両走行において、前輪と後輪との外輪差による影響を考慮し、道路幅員をはずれないようにするための幅員。曲線部では曲線半径に応じた拡幅とする。

【拡幅変化点】

拡幅に関して二つの異なる幅員を接続する場合の、幅員が折れて変化する点。

【縦断勾配】 (incline/gradient/grade)

道路（橋梁やトンネルを含む）に沿う水平長に対する鉛直長の割合をいい、通常パーセントで表示する。

【縦断勾配変移点】 intersection point of vertical tangent (PVI)

縦断に関して二つの異なる勾配が接続していて、折れ曲がり勾配が変化する点。

【縦断曲線】 vertical curve (parabolic curve)

縦断勾配を滑らかに変化させるための、道路の縦断面における曲線で、直線勾配の変更点に用いられる。その形状としては、凸型と凹型がある。二次放物線が用いられる。

【縦断地盤線】 existing vertical surface line (ground profile)

道路等の縦断面図に記載される地盤の表層を表す線。

【横断面】 cross section

部材または構造物等を、その軸または長さ方向に垂直な面（道路中心線に対して断面が斜交する場合は方向角に沿った面）で切断した断面。

【計画高】 formation height

ある基準になる場所について、計画する高さを標高で示したもの。道路の計画高は通常、設計上の道路中心線の位置の高さ。

【幅員中心】 formation

道路の幅員構成の中心。具体的には、車道中央線や中央帯の中心を指し、道路中心線形とは一致しない場合がある。道路の中央ともいう。

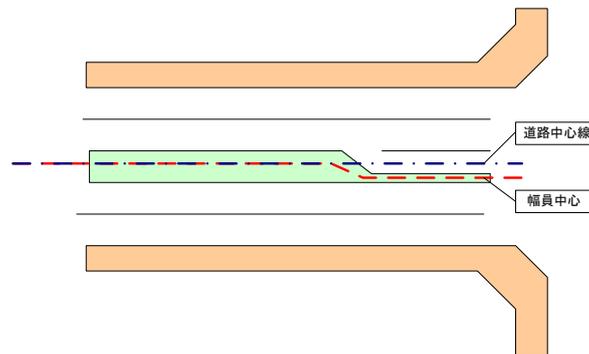


図 3-2 幅員中心の平面図上の位置づけ

【道路中心線形離れ】 center line offset

道路中心線形の任意の累加距離標における、平面線形の断面方向に対する水平距離。道路開始点側から終点側に向かって右断面方向を正、左断面方向を負として定義する。本書では、略称で CL 離れと表現している。

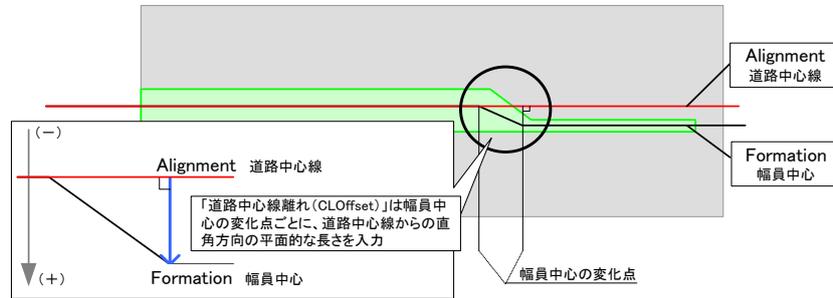


図 3-3 道路中心線形離れの考え方（平面）

【計画高との高低差】 formation height offset

道路中心線形の任意の累加距離標における、計画高との高低差。計画高よりも高い位置の場合を正、低い位置の場合を負として定義する。本書では、略称で鉛直方向離れと表現している。

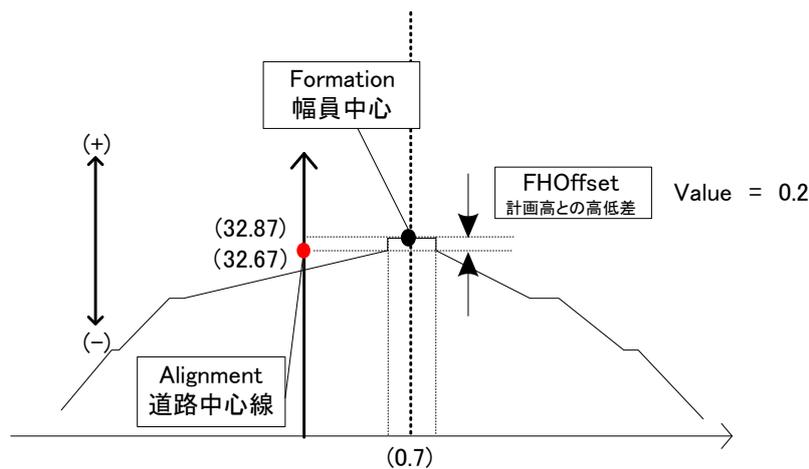
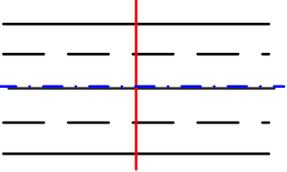
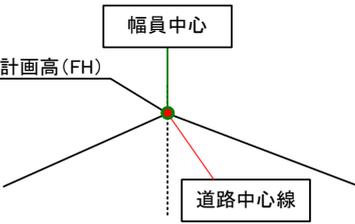
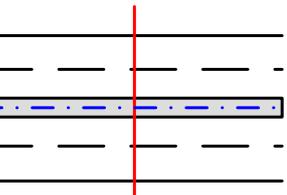
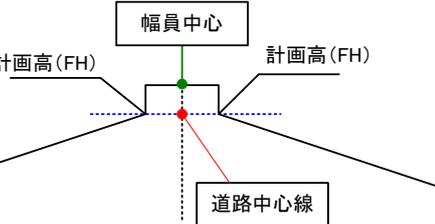
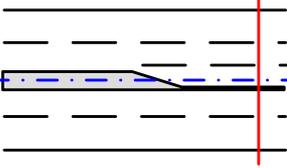
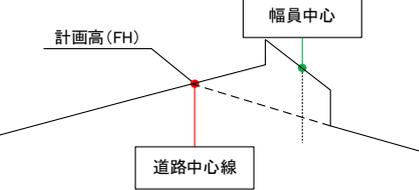
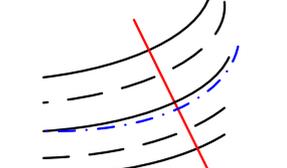
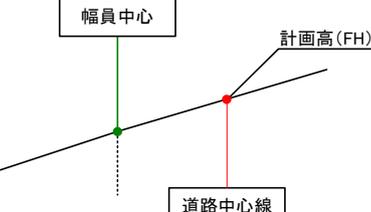
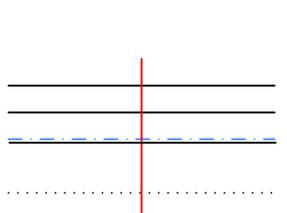
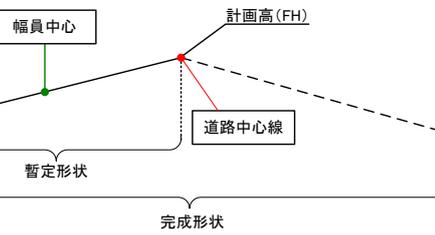


図 3-4 計画高との高低差の考え方（幅員中心を規定する例）

表 3-3 幅員中心と道路中心線形の位置関係

平面図 (道路中心線形と断面の位置)	断面図	道路中心線形とのずれ
 <p>左右対称の通常の横断面 (中央帯なし)</p>		幅員中心と道路中心線形が一致するため、水平方向・垂直方向ともにシフトなし
 <p>左右対称の通常の横断面 (中央帯あり) ※1</p>	 <p>例) 計画高が左右同じ値</p>	平面図上、幅員中心と道路中心線形は一致。垂直方向(高さ方向)にのみシフト
 <p>例) 右折レーンの横断面※2</p>		幅員中心は道路中心線形から水平方向(右側)と垂直方向(高さ方向)にシフト
 <p>例) 内側拡幅部分の横断面</p>		幅員中心は道路中心線形から水平方向(左側)と垂直方向(高さ方向)にシフト
 <p>例) 暫定形状の横断面</p>		暫定形状が計画されている場合、幅員中心は暫定形状の車線中心になるため、幅員中心は道路中心線形から水平方向(左側)と垂直方向(高さ方向)にシフト

※1：通常、計画高は道路中心線形の位置で高さを取るが、中央帯上に道路中心線形が存在する場合の計画高取得位置は、中央帯端部となる。左右の計画高が異なる場合は、どちらか片方の計画高を基準とする。(運用で対応する)

※2：右折レーンのように車線が増加する区間において、車線に係わる情報を明示的に受け渡すための情報は存在しない。ただし、車線毎に要素種別(車道: carriageway)を定義し、要素名にて複数の車線を識別すれば、車線毎の計画高位置、横断勾配については

表現可能になる。

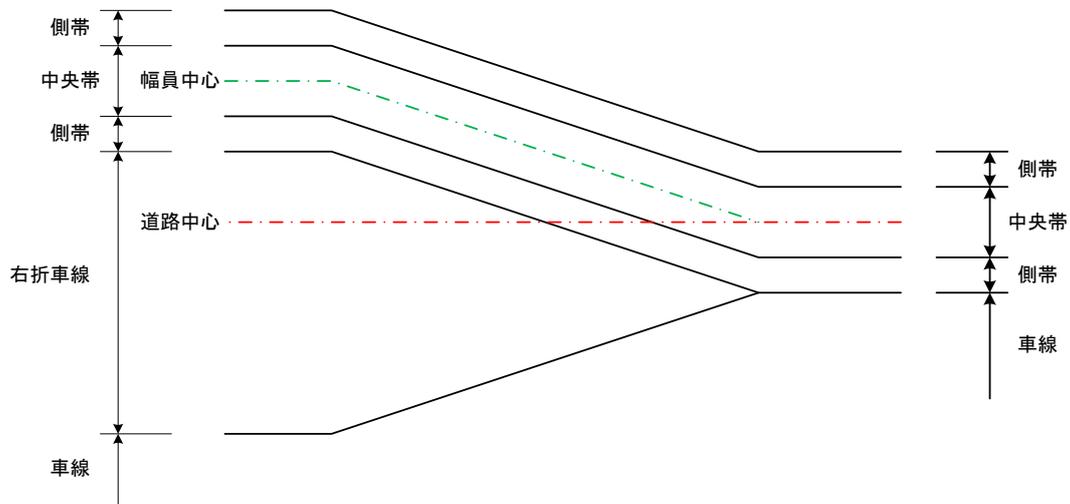


図 3-5 複数車線の情報

【横断構成】 road composition (component of cross section)

横断面の全体構成のこと。道路の場合、交通機能および環境空間機能の一部として必要な幅員に加えて、必要な空間機能が総幅員で確保できるか否かのチェックを行い、必要な道路の機能が確保できるように調整し、総合的に判断して総幅員と横断面構成要素の幅員を決定する必要がある。

【横断構成要素】 component element (cross sectional element)

道路の場合、道路の幅員を構成している要素。横断面の構成要素は次の通りである。本書では構成要素の種別として、路床、路体、法面、小段などを追加している。(以下、例を掲載)

- 車道 (車線等によって構成される道路の部分)
- 中央帯
- 路肩
- 保護路肩
- 停車帯
- 歩道、自転車歩行者道および自転車道 (属性名は「歩道」とする)
- 植樹帯
- 副道
- 軌道敷
- 分離帯
- 側帯
- 路床
- 路体

河川の場合、横断面の構成要素は、堤防天端、土工面、法面、小段などとなる。

【建築限界】 clearance (clearance limit)

車両や歩行者の交通の安全を確保するために、道路上のある一定の幅、高さの範囲内には障害となるような物を置いてはいけないという空間確保の限界。建築限界が確保されない箇所では道路構造の保全、交通の危険防止のため、通行する車両の高さを制限することを高さ制限という。

建築限界内には、橋脚や橋台はもとより、照明施設、防護柵、信号機、道路標識、並木、電柱等の諸施設を設けることはできない。幅員構成を決める場合には、各種の施設の設計計画についても十分検討しておく必要がある。

表 3-4 車道の建築限界

(一)車道に接続して路肩を設ける道路の車道 (三)に示す部分を除く。)		(二)車道に接続して路肩を設けない道路の車道(三)に示す部分を除く。)	(三)車道のうち分離帯又は交通島に係る部分
歩道又は自転車道等を有しないトンネル又は長さ 50m 以上の橋若しくは高架の道路以外の道路の車道	歩道又は自転車道等を有しないトンネル又は長さ 50m 以上の橋若しくは高架の道路の車道		

表 3-5 歩道及び自転車道又は自転車歩行者道の建築限界

路上施設を設けない歩道及び自転車道等	路上施設を設ける歩道及び自転車道等

【構成点】 composed point

道路横断の構築形状を構成する点をいう。構築形状は折れ線で表現することから、構成

点は折れ線の始点と終点及び折れ点からなる。

【構築形状】 build form

構成点の並びで表現される横断形状。

【地形線】 ground line

工事に取りかかる前の手を加えない自然の地形表面。特に、縦断測線の任意の点（通常は、敷地境界や埋立地境界とすることが多い。）を0点（原点）とし、通常20m間隔ごとに縦断測線を垂直に横断する直線（この直線を「横断測線」という。）で地形を切った場合の断面図を横断図という。

【地形交点】 intersection of ground

構築形状の法面部分と地形との交点のこと。

【舗装】 pavement

自動車や人の安全、円滑、および快適な通行に供する路面を形成するために、舗装材料で構築した構造物のこと。

【舗装構成層】 pavement layer

舗装を構成する層の一つ。表層、基層、路床などの単位で舗装構成層とよぶ。

【舗装構成】 pavement composition

舗装構成層の集合により、舗装としての機能を提供している一つのまとまり。

【計画高水位】 planned high water level(PHWL)

治水計画で基準となる洪水の水位。河口や河川の合流部において安全性や内水対策を考慮する場合等に必要とされる。

【天端】 crown

河川堤防、防波堤、ダム等の頂面。場合によっては道路と併用されることもある。基準面から天端までの高さを天端高、その幅を天端幅という。

<引用>

- 1) 図解 道路用語辞典（昭和57年 鈴木道雄 編）
- 2) 道路用語辞典 第3版（平成9年 社団法人 日本道路協会 編）
- 3) 土木用語大辞典 第1版（平成11年 社団法人 土木学会 編）
- 4) 道路構造令の解説と運用（令和3年 社団法人 日本道路協会 編）
- 5) 道路調査設計ノウハウ集（平成11年 道路調査設計研究会 編）
- 6) TSによる出来形管理に用いる施工管理データ交換標準（案）Ver.4.1（平成25年 国土技術政策総合研究所）
- 7) 舗装設計施工指針（平成18年 社団法人 日本道路協会）
- 8) 道路中心線形データ交換標準（案）要件定義書Rev.2.4（平成18年10月 国土交通省 国土技術政策総合研究所 高度情報化研究センター 情報基盤研究室、建設情報標準化委員会CADデータ交換標準小委員会）

4 XML スキーマ解説

4-1 全体構成の解説

本書で定義する XML スキーマに関する基本要素、およびその構成を図 4-1、図 4-2 に示す。

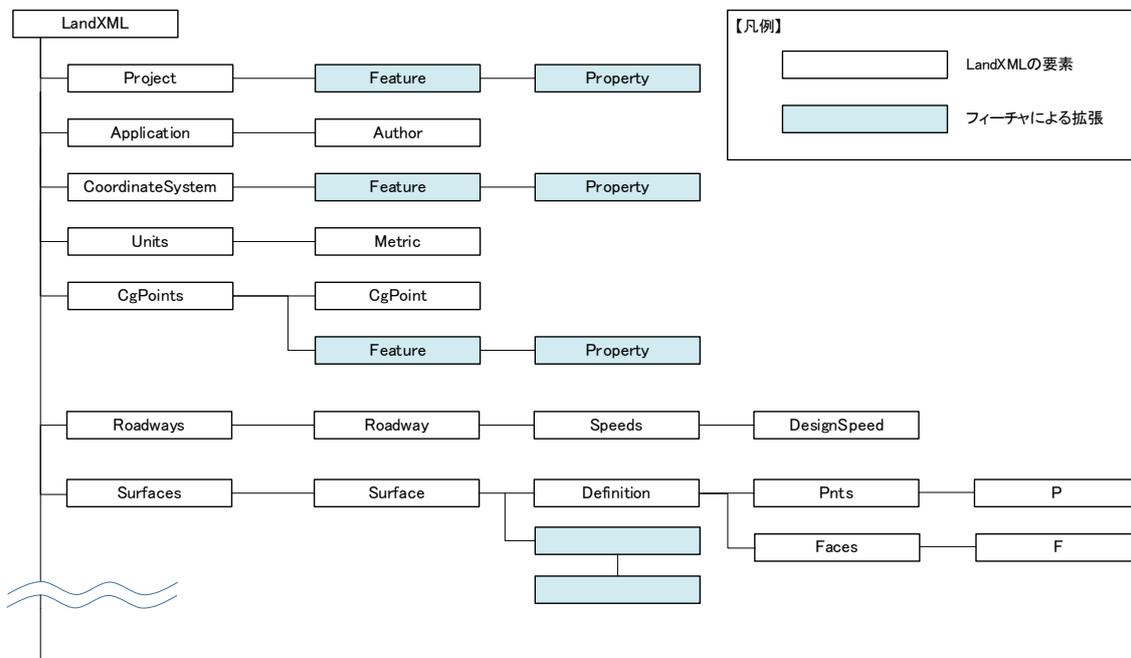


図 4-1 基本要素と構成

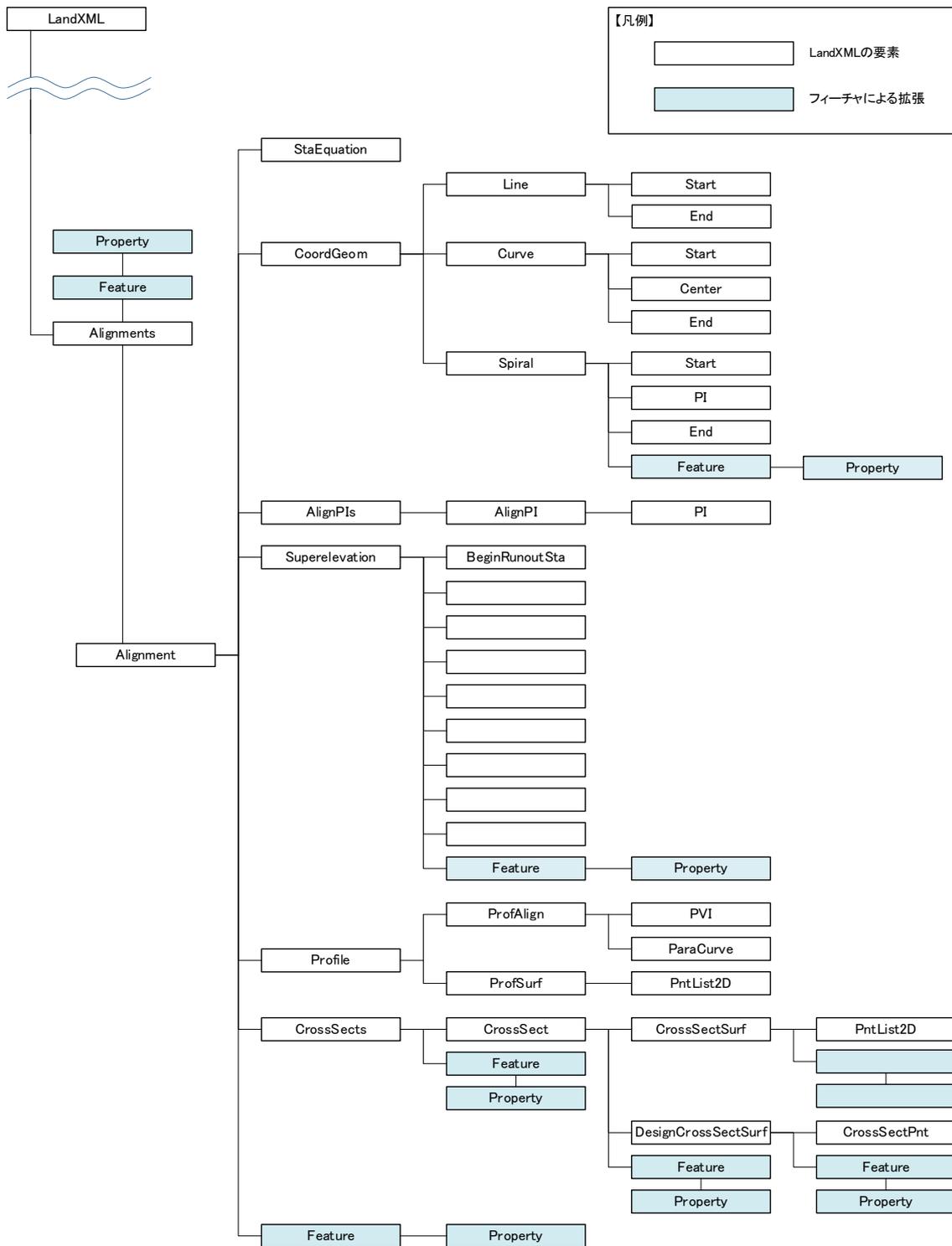


図 4-2 基本要素と構成 (Alignments 配下)

4-2 表記方法の例

以降の「解説」で用いた表記例は、以下のとおり。

表 4-1 解説の例（例：アプリケーション情報）

①要素名	Application	②論理名	アプリケーション情報		
③パス	/Application				
④図					
⑤子要素	<u>Author</u>				
⑥型	—				
⑦出現回数	0 又は 1				
⑧属 性	name	名称	xs:string	必須	アプリケーション名
	version	バージョン	xs:string	必須	アプリケーションのバージョン
⑨内容	LandXML データを作成したアプリケーション情報				

※ その他項目として、“⑩列举子”“⑪記入例”が存在

- ① 要素名・・・要素の名称。
- ② 論理名・・・要素名の日本語注記。
- ③ パス・・・スキーマ内におけるパス。
- ④ 図・・・該当要素とその子要素との関連性を図化したもの。
- ⑤ 子要素・・・要素に含まれる他の要素。
- ⑥ 型・・・要素のデータ型。
- ⑦ 出現回数・・・要素を使用できる回数を定義したもの。
- ⑧ 属性・・・属性は要素の開始タグの中に指定することができ、その要素が表すデータ構造についての説明をさらに加えることができる。この欄には、属性名とそれらの型、必須記入か否か、記入方法や例を表記。
- ⑨ 内容・・・要素の内容を説明。
- ⑩ 列举子・・・使用可能な一連の値を指定したい場合に宣言する。このリスト内に存在しない値を指定することはできない。

4-3 要素の解説

本書では、図 4-1、図 4-2 に記載されたすべての要素を定義する。

要素名	LandXML	論理名			
パス	/				
図					
子要素	<u>Project</u> <u>Application</u> <u>CoordinateSystem</u> <u>Units</u> <u>CgPoints</u> <u>Alignments</u> <u>Roadways</u> <u>Surfaces</u>				
属性	date	日付	xs:date	必須	データ作成日
	time	時間	xs:time	必須	データ作成時間
	version	バージョン	xs:string	必須	LandXML のバージョン (1.2)
内容	ルート要素				

4-3-1 プロジェクト情報

要素名	Project	論理名	プロジェクト情報		
パス	/Project				
図					
子要素	<u>Feature</u>				
型	—				
出現回数	1				
属性	name	名称	xs:string	必須	プロジェクト名
	desc	注記	xs:string		
記入例	<pre> <Project name="〇〇道路詳細設計"> <Feature> <Property label="projectPhase" value="詳細"/> <Property label="applicationCriterion" value="MlitLandXmlVer.1.6"/> <Property label="stratumMainData" value="Surface"/> </Feature> </Project> </pre>				

【事業段階、適用基準】

事業段階と適用基準は、Project の子要素として次のように Feature と Property を利用する。

Feature の name は省略

事業段階：Property の label を"projectPhase"、value に事業段階の名称

適用基準:Property の label を"applicationCriterion"、value に"MlitLandXmlVer.1.6"

※ 国土交通省国土技術政策総合研究所監修の「LandXML1.2 に準じた 3次元設計データ交換標準（案）Ver.1.6 令和 6年 4月」を示す。

【地層の主データ】

地形線及びサーフェスを用いて地層データを表現することが可能であるが、双方に地層データがある場合、いずれが主データであるかを Property により入力する。

地層の主データ：Property の label を"stratumMainData"、value に"Surface"または"CrossSect"

※ サーフェスが主データの場合は value を"Surface"とし、地形線が主データの場合 value を"CrossSect"とする。

4-3-2 フィーチャ

要素名	Feature	論理名	フィーチャ
パス	/Project/Feature /CoordinateSystem/Feature /CgPoints/Feature /Alignments/Feature /Alignments/Alignment/Feature /Alignments/Alignment/CoordGeom/Spiral/Feature /Alignments/Alignment/CrossSects/Feature /Alignments/Alignment/CrossSects/CrossSect/Feature /Alignments/Alignment/CrossSects/CrossSectSurf/Feature /Alignments/Alignment/CrossSects/CrossSect/DesignCrossSectSurf/Feature /Alignments/Alignment/Superelevation/Feature /Surfaces/Surface/Feature		
図			
子要素	<u>Property</u>		
型	—		
出現回数	0 以上		
属性	name	名称	xs:string
内容	既存の要素に属性を付加する		

4-3-3 プロパティ

要素名	Property	論理名	プロパティ
パス	/Project/Feature/Property /CoordinateSystem/Feature/Property /CgPoints/Feature/Property /Alignments/Feature/Property /Alignments/Alignment/Feature/Property /Alignments/Alignment/CoordGeom/Spiral/Feature/Property /Alignments/Alignment/CrossSects/Feature/Property /Alignments/Alignment/CrossSects/CrossSect/Feature/Property /Alignments/Alignment/CrossSects/CrossSectSurf/Feature/Property /Alignments/Alignment/CrossSects/CrossSect/DesignCrossSectSurf/Feature/Property /Alignments/Alignment/Superelevation/Feature/Property /Surfaces/Surface/Feature/Property		
図			
子要素	—		
型	—		
出現回数	0 以上		
属性	label	ラベル	必須
	value	値	必須
内容	フィーチャで定義する属性名称と属性値		

フィーチャによる拡張一覧（※ 詳細については各要素の項を参照）

要素名	Featureのname	Propertyのlabel	内容
Project	-	projectPhase	事業段階
		applicationCriterion	適用基準
		stratumMainData	地層の主データ
CoordinateSystem	-	differTP	T.P（東京湾中等潮位）との標高差
CgPoints	IntermediatePnts	alignmentRefs	参照中心線形
		alignmentRefs	参照中心線形
	(CgPointと関係付けるユニークな名称)	type	接合タイプ
		sta	累加距離標
		tangentDirectionAngle	接線方向角
		class	基準点、水準点の種類
Alignments	-	designGmType	構築物情報
		classification	規格・等級
		trafficVolume	設計交通量
		side	左右岸区分
Alignment	Horizontal	method	線形計算手法名
	Interval	main	主測点間隔
		sub	副測点間隔
	SuperelevationConfig	normalCrown	直線部横断勾配（%）
		singleLaneRoad	一車線道路又は多車線
		useSlopeList	任意横断勾配リスト
	SlopeList	slopeValue	一車線道路又は多車線の横断勾配
	WideningList	widthLeftValue	左側拡幅リスト
		widthRightValue	右側拡幅リスト
	Spiral	-	A
Superelevation	ReverseCrown	sta	勾配変化の変化点
	FlatSta	sta	S型連続曲線区間の反向点と横断勾配の反転位置
CrossSects	-	projectPhase	事業段階
		profAlignRefs	参照縦断線形
CrossSect	Formation	clOffset	CL 離れ
		fhOffset	計画高との高低差
	xSection	controlSect	管理断面
		targetPntID	目標座標名称
		rounding	ラウンディング距離
	StandardCrossSection	startSta	開始累加距離標
endSta		終了累加距離標	
CrossSectSurf	material	upper	地形線より上側の土質区分名
		lower	地形線より下側の土質区分名
		bulkingFactorL	土量変化率・ほぐし
DesignCrossSectSurf	-	xSectType	横断構成の種類別
		clearance	建築限界
		pavementClass	舗装種類
		heightType	鉛直方向の高さのタイプ
		length	長さ
		item	数量区分
		constructionClass	施工区分
accountingLength	計上延長		

		bulkingFactorL	土量変化率・ほぐし
		bulkingFactorC	土量変化率・締固め
Surface	-	alignmentRefs	サーフェスに関連付ける線形の名称
	AreaPnts	areaList	サーフェス領域
	material	upper	サーフェス上面側の土質区分名
		lower	サーフェス下面側の土質区分名
		bulkingFactorL	土量変化率・ほぐし

4-3-4 アプリケーション情報

要素名	Application	論理名	アプリケーション情報		
パス	/Application				
図	<p>The diagram shows a box labeled 'Application' with the text 'アプリケーション情報' below it. A dashed line with an arrow points from the Application box to a box labeled 'Author' with the text '作成者' below it. The Author box has a multiplicity of '0..∞' next to it.</p>				
子要素	Author				
型	—				
出現回数	1				
属性	name	名称	xs:string	必須	アプリケーション名
	version	バージョン	xs:string	(必須)	アプリケーションバージョン
内容	LandXML データを作成したアプリケーション情報				
記入例	<pre><Application name="〇〇CAD" version="1.0"> <Author createdBy="山田太郎" company="〇〇設計株式会社"/> </Application></pre>				

4-3-5 作成者情報

要素名	Author	論理名	作成者情報		
パス	/Application/Author				
図	<p>The diagram shows a box labeled 'Author' with the text '作成者情報' below it.</p>				
子要素	—				
型	—				
出現回数	0 以上				
属性	createdBy	作成者名	xs:string		
	company	会社名	xs:string		

4-3-6 座標参照系

要素名	CoordinateSystem	論理名	座標参照系	
パス	/CoordinateSystem			
図				
子要素	—			
型	—			
出現回数	1			
属性	name	名称	xs:string	
	horizontalDatum	測地原子	xs:string	測地原子の基準名
	verticalDatum	鉛直原子	xs:string	主要河川の基準名
	horizontalCoordinateSystemName	水平座標系	xs:string	水平座標系の基準名
	desc	注記	xs:string	
記入例	<pre><CoordinateSystem name="CRS1" horizontalDatum="JGD2000" verticalDatum="O.P" horizontalCoordinateSystemName="9(X,Y)" desc="第 9 系"> <Feature> <Property label="differTP" value="-1.3000"/> </Feature> </CoordinateSystem ></pre>			

【主要河川基準と東京湾中等潮位の標高差】

主要河川基準と東京湾中等位 (T.P) との標高差は、CoordinateSystem の子要素として次のように Feature と Property を利用する。

Feature の name は省略。

T.P との標高差：Property の label を"differTP"、value に TP との標高差の値

測地原子の基準名

基準名	内容
JGD2000	日本測地系 2 0 0 0
JGD2011	日本測地系 2 0 1 1
TD	日本測地系

主要河川の基準名及びT.Pとの標高差

河川名	基準名	T.Pとの標高差 (m)
東京湾中等潮位	T.P	
北上川	K.P	-0.8745
鳴瀬川	S.P	-0.0873
利根川	Y.P	-0.8402
荒川・中川・多摩川	A.P	-1.1344
淀川	O.P	-1.3000
吉野川	A.P	-0.8333
渡川	T.P.W	+0.113
琵琶湖	B.S.L	+84.371

水平座標系の基準名

基準名	内容
1(X,Y)	平面直角座標系第Ⅰ系
2(X,Y)	平面直角座標系第Ⅱ系
3(X,Y)	平面直角座標系第Ⅲ系
4(X,Y)	平面直角座標系第Ⅳ系
5(X,Y)	平面直角座標系第Ⅴ系
6(X,Y)	平面直角座標系第Ⅵ系
7(X,Y)	平面直角座標系第Ⅶ系
8(X,Y)	平面直角座標系第Ⅷ系
9(X,Y)	平面直角座標系第Ⅸ系
10(X,Y)	平面直角座標系第Ⅹ系
11(X,Y)	平面直角座標系第Ⅺ系
12(X,Y)	平面直角座標系第Ⅻ系
13(X,Y)	平面直角座標系第ⅫⅢ系
14(X,Y)	平面直角座標系第ⅫⅣ系
15(X,Y)	平面直角座標系第ⅫⅤ系
16(X,Y)	平面直角座標系第ⅫⅥ系
17(X,Y)	平面直角座標系第ⅫⅦ系
18(X,Y)	平面直角座標系第ⅫⅧ系
19(X,Y)	平面直角座標系第ⅫⅨ系

4-3-7 単位系

要素名	Units	論理名	単位系
パス	/Units		
図			
子要素	<u>Metric</u>		
型	—		
出現回数	1		
内容	LandXML で利用する単位の設定		
記入例	<pre><Units> <Metric areaUnit="squareMeter" linearUnit="meter" volumeUnit="cubicMeter" temperatureUnit="celsius" pressureUnit="HPA" angularUnit="decimal dd.mm.ss" directionUnit="decimal dd.mm.ss" /> </Units></pre>		

4-3-8 メートル法

要素名	Metric	論理名	メートル法		
パス	/Units/Metric				
図					
子要素	—				
型	—				
出現回数	1				
属性	areaUnit	面積の単位	metArea	必須	squareMeter を記入
	linearUnit	長さの単位	metLinear	必須	meter を記入
	volumeUnit	体積の単位	metVolume	必須	cubicMeter を記入
	temperatureUnit	温度の単位	metTemperature	必須	celsius を記入
	pressureUnit	圧力の単位	metPressure	必須	HPA を記入
	angularUnit	角度の単位	angularType		以下から選択 radians grads decimal degrees decimal dd.mm.ss
	directionUnit	方向の単位	angularType		以下から選択 radians grads decimal degrees decimal dd.mm.ss
内容	メートル法の単位の設定				

※ decimal dd.mm.ss について

度と分の間をピリオド"."で区切り、分と秒は区切らずに続けて記載する。

例. 10° 25' 35"の場合 → 10.2535

4-3-9 座標点セット

要素名	CgPoints	論理名	座標点セット
パス	/CgPoints		
図	<p>The diagram illustrates the structure of a coordinate point set. A box labeled 'CgPoints' (座標点セット) is connected to a box labeled 'CgPoint' (座標点) and another box labeled 'Feature' (フィーチャ). The 'CgPoint' box contains the text '0.00' and '座標点'. The 'Feature' box contains the text '0.00' and 'フィーチャ'.</p>		
子要素	CgPoint Feature		
型	—		
出現回数	0 以上		
属性	name	名称	xs:string (必須) 座標点セット名
	desc	注記	xs:string
内容	<p>中間点、目標座標点、基準点、水準点、幅杭座標などの座標点セット 中間点、目標座標点、基準点、水準点、幅杭座標の場合は次の name とする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 中間点の場合：IntermediatePnts-ユニークな番号または名称 ※ 線形が 1 つの場合は、「IntermediatePnts」も可 ・ 目標座標点の場合：TargetPnts ・ 基準点の場合：ControlPnts ・ 水準点の場合：BenchMarks ・ 幅杭座標の場合：WidthStakePnts-ユニークな番号または名称 ※ 線形が 1 つの場合は、「WidthStakePnts」も可 		
記入例	<p>【中間点の場合】</p> <pre><CgPoints name="IntermediatePnts-1" desc="中間点リスト-線形 A"> <CgPoint name="No.0+0.0000" featureRef="1"> . . . </CgPoint> <Feature name="IntermediatePnts"> <Property label="alignmentRefs" value="線形 A"/> </Feature> <<省略>> </CgPoints></pre> <p>【目標座標点の場合】</p> <pre><CgPoints name="TargetPnts" desc="目標座標点のリスト"> <CgPoint name="T-5">-134713.643982 22106.715939</CgPoint> <CgPoint name="T-6">-134704.988287 22088.646203</CgPoint> </CgPoints></pre> <p>【幅杭座標の場合】</p> <pre><CgPoints name="WidthStakePnts-1" desc="線形 A-幅杭左"></pre>		

	<pre> <CgPoint name="AK-1" > . . . </CgPoint> <Feature name="WidthStakePnts"> <Property label="alignmentRefs" value="線形 A"/> </Feature> <<省略>> </CgPoints> <CgPoints name="WidthStakePnts-2" desc="線形 B-幅杭左"> <CgPoint name="BK-1"> . . . </CgPoint> <Feature name="WidthStakePnts"> <Property label="alignmentRefs" value="線形 B"/> </Feature> <<省略>> </CgPoints> </pre>
--	--

- ※ “（必須）”と書かれた項目は、LandXML では任意とされているが、3次元設計においては、設計上必要であるため必須としている。
- ※ 中間点、目標座標点、基準点、水準点、幅杭座標以外の点の場合、name には任意の点集合を表す名称を入れる。さらに desc には座標点の説明を入れる。

4-3-10 座標点

要素名	CgPoint		論理名	座標点	
パス	/CgPoints/CgPoint				
図					
子要素	-				
テキストノード	データ型 List of double	座標値を X 座標、Y 座標、標高の順番にスペース区切りで入力する 標高は省略可能			
出現回数	0 以上				
属性	name	名称	xs:string	(必須)	ユニークな名称
	desc	注記	xs:string		
	featureRef	参照フィーチャ	featureNameRef		Feature の name と関連付ける string データ 参照中心線形の中でユニークな名称とする
	timeStamp	日時	xs:dateTime		目標座標点の場合、計測日時
内容	中間点など中心線形幾何要素に関係ある座標点の他、目標座標点、基準点、水準点、幅杭座標などの座標点				

【中間点の名称】

中間点の場合の name には、「測点番号+追加距離」、「主要点の名称」などを入れることを想定している。また、参照中心線形の中でユニークな名称とする。

【中間点の参照中心線形】

中間点が参照する中心線形は、CgPoints の子要素として次のように Feature と Property を利用する。中間点を保持する場合は、参照中心線形は必須である。

Feature の name は "IntermediatePnts"

参照中心線形：Property の label を "alignmentRefs"、value に中心線形の名称

【中間点の累加距離標と接線方向角】

各中間点の累加距離標と接線方向角は、CgPoint の featureRef と Feature の name で関連付ける。中間点を保持する場合は、累加距離標は必須である。

Feature の name は CgPoint と関連付けるユニークな名称

累加距離標：Property の label を "sta"、value に累加距離標の値

接線方向角：Property の label を "tangentDirectionAngle"、value に接線方向角の値

記入例

```
<CgPoints name="IntermediatePnts">
  <CgPoint name="No.0+0.0000" featureRef="1">
    -134492.609300 -31243.259760 108.016
  </CgPoint>
  <CgPoint name="No.1+0.0000" featureRef="2">
```

```

-134486.259302 -31224.294594 109.348
</CgPoint>
<Feature name="IntermediatePnts">
  <Property label="alignmentRefs" value="線形 1"/>
</Feature>
<Feature name="1">
  <Property label="sta" value="0.0000"/>
  <Property label="tangentDirectionAngle" value="71.29175309"/>
</Feature>
<Feature name="2">
  <Property label="sta" value="20.0000"/>
  <Property label="tangentDirectionAngle" value="71.29175309"/>
</Feature>
</CgPoints>

```

【基準点及び水準点の種類】

基準点及び水準点の種類は、CgPoints の子要素として次のように Feature と Property を利用する。CgPoint の featureRef と Feature の name で関連付ける。

Feature の name は CgPoint と関連付けるユニークな名称

種類：Property の label を"class"、value に基準点、水準点の種類

(基準点の種類及び水準点の種類の表参照)

基準点の種類

種類	内容
電子基準点	電子基準点の場合
一等三角点	一等三角点の場合
二等三角点	二等三角点の場合
三等三角点	三等三角点の場合
四等三角点	四等三角点の場合
1級基準点	1 級基準点の場合
2級基準点	2 級基準点の場合
3級基準点	3 級基準点の場合
4級基準点	4 級基準点の場合

水準点の種類

種類	内容
一等水準点	一等水準点の場合
二等水準点	二等水準点の場合
三等水準点	三等水準点の場合
1級水準点	1 級水準点の場合
2級水準点	2 級水準点の場合
3級水準点	3 級水準点の場合
4級水準点	4 級水準点の場合
簡易水準点	簡易水準点の場合

【幅杭座標の参照中心線形】

幅杭座標が参照する中心線形は、CgPoints の子要素として次のように Feature と Property を利用する。幅杭座標を保持する場合は、参照中心線形は必須である。

Feature の name は"WidthStakePnts"

参照中心線形：Property の label を"alignmentRefs"、value に中心線形の名称

【幅杭座標の接合タイプ】

幅杭座標の接合タイプは、CgPoints の子要素として次のように Feature と Property を利用する。

Feature の name は"WidthStakePnts"

接合タイプ：Property の label を"type"、value に"open"（開放型）又は"close"（閉合型）

- ※ 幅杭座標は結線順に CgPoint を記述する。
- ※ 幅杭座標が開放型の場合、type は省略できる。
- ※ 幅杭座標が閉合型の場合、CgPoint の終点から始点を結線する。

記入例

【開放型の場合】

```
<CgPoints name="WidthStakePnts-1" desc="線形 1-幅杭左">
  <CgPoint name="1-K1">
    -134492.609300 -31243.259760
  </CgPoint>
  <CgPoint name="1-K2">
    -134486.259302 -31224.294594
  </CgPoint>
  <CgPoint name="1-K3">
    -134470.004150 -31212.642555
  </CgPoint>
  <Feature name="WidthStakePnts">
    <Property label="alignmentRefs" value="線形 1"/>
    <Property label="type" value="open"/>
  </Feature>
</CgPoints>
```

【閉合型の場合】

```
<CgPoints name="WidthStakePnts-本線" desc="幅杭坑口">
  <CgPoint name="本線-K1">
    -134492.609300 -31243.259760
  </CgPoint>
  <CgPoint name="本線-K2">
    -134486.259302 -31224.294594
  </CgPoint>
  <CgPoint name="本線-K3">
```

```
-134470.004150 -31212.642555
</CgPoint>
<CgPoint name="本線-K4">
  -134475.537857 -31231.861766
</CgPoint>
<Feature name="WidthStakePnts">
  <Property label="alignmentRefs" value="本線"/>
  <Property label="type" value="close"/>
</Feature>
</CgPoints>
```

4-3-11 線形セット（中心線形セット）

要素名	Alignments	論理名	線形セット	
パス	/Alignments			
図				
子要素型	Alignment Feature			
出現回数	0 以上			
属性	name	名称	xs:string	人が把握できるような名称を記入することとし、特に入力値は規定しない。
	desc	注記	xs:string	
内容	線形のコレクション 道路または河川の3次元構築物に関する情報			
記入例	<p>【道路の場合】</p> <pre><Alignments name="○○路線"> <Feature> <Property label="designGmType" value="道路"/> <Property label="classification" value="第1種第2級"/> <Property label="trafficVolume" value="28400"/> </Feature> </Alignments></pre> <p>【河川の場合】</p> <pre><Alignments name="○○川"> <Feature> <Property label="designGmType" value="河川"/> <Property label="classification" value="1級"/> <Property label="side" value="左岸"/> </Feature> </Alignments></pre>			

【道路における構築物情報、規格・等級、設計交通量】

道路における構築物情報、規格・等級、設計交通量は、Alignmentsの子要素として次のように Feature と Property を利用する。

Feature の name は省略

構築物情報： Property の label を" designGmType"、value に"道路"

規格・等級： Property の label を" classification"、value は次から選択

"第1種第1級"、"第1種第2級"、"第1種第3級"、"第1種第4級"

"第2種第1級"、"第2種第2級"

"第3種第1級"、"第3種第2級"、"第3種第3級"、"第3種第4級"、"第3種第5級"

"第4種第1級"、"第4種第2級"、"第4種第3級"、"第4種第4級"

※ “第1種”、“第1級”等の数字はいずれも半角文字を使用する。

設計交通量： Property の label を" trafficVolume"、value に値（単位：台/日）

【河川における構築物情報、規格・等級、左右岸区分】

河川における構築物情報、規格・等級、左右岸区分は、Alignmentsの子要素として次のように Feature と Property を利用する。

Feature の name は省略

構築物情報： Property の label を" designGmType"、value に"河川"

規格・等級： Property の label を" classification"、value に河川等級

左右岸区分： Property の label を" side"、value に"左岸"又は"右岸"

※ 河川堤防形状データは、左岸堤防、右岸堤防ごとにデータを分けて作成する。
左岸・右岸を判別するために、左右岸区分を必須記入とする。

4-3-12 線形（中心線形）

要素名	Alignment	論理名	線形		
パス	/Alignments/Alignment				
図					
子要素	CoordGeom AlignPIs StaEquation Profile CrossSects Feature				
型	-				
出現回数	1 以上				
属性	name	名称	xs:string	必須	人が把握しやすい名称を記入することとし、データ全体の中でユニークな名称とする
	length	総延長	xs:double	必須	
	staStart	開始点の累加距離標	xs:double	必須	設計始点を基準としたその位置までの距離（図 4-2 の開始点累加距離標）
	desc	注記	xs:string		
内容	中心線形の情報				
記入例	<pre> <Alignment name="線形 1" length="553.357221" staStart="0."> <Feature name="Horizontal"> <Property label="method" value="IP 法"/> </Feature> <Feature name="Interval"> </pre>				

	<pre> <Property label="main" value="100."/> <Property label="sub" value="20."/> </Feature> <Feature name="SuperelevationConfig"> <Property label="normalCrown" value="1.5"/> <Property label="singleLaneRoad" value="true"/> </Feature> <Feature name="WideningList"> <Property label="widthLeftValue" value="0.000 0.00"/> <Property label="widthLeftValue" value="94.906 0.00 1"/> <Property label="widthLeftValue" value="132.406 0.25 0"/> . . . <Property label="widthRightValue" value="0.000 0.00"/> <Property label="widthRightValue" value="235.413 0.00 1"/> . . . </Feature> </Alignment> </pre>
--	--

【線形計算手法】

平面線形の線形計算手法は、Alignment の子要素として次のように Feature と Property を利用する。

平面線形： Feature の name を" Horizontal"

線形計算手法名： Property の label を" method "、value は" IP 法"又は"要素法”

【測点間隔】

測点間隔は、Alignment の子要素として次のように Feature と Property を利用する。

測点間隔： Feature の name を" Interval"

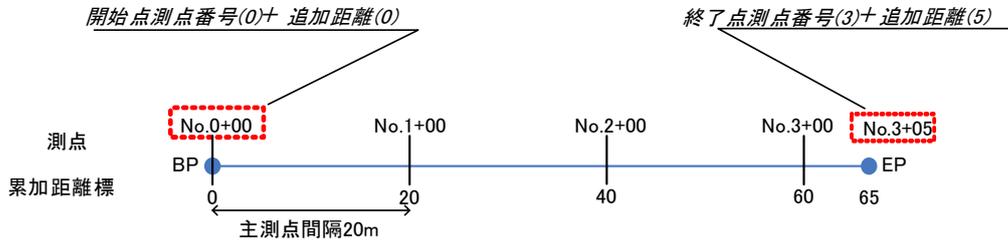
主測点間隔： Property の label を"main"、value に主測点間隔の値

副測点間隔： Property の label を"sub"、value に副測点間隔の値

- ※ 測点番号および追加距離は LandXML には登録されない。必要に応じて測点間隔と累加距離標から求める。
- ※ 主測点と副測点と同じ場合は、副測点間隔のデータは省略できる。
- ※ No.、STA、キロ程等の測点表現に関するデータはデータ交換の対象とはなっていない。必要に応じてソフトウェアで入力する。

No.を用いる表現

主測点間隔 20m
副測点間隔 20m(主測点と同じ) の場合



STAを用いる表現

主測点間隔 100m
副測点間隔 20m の場合

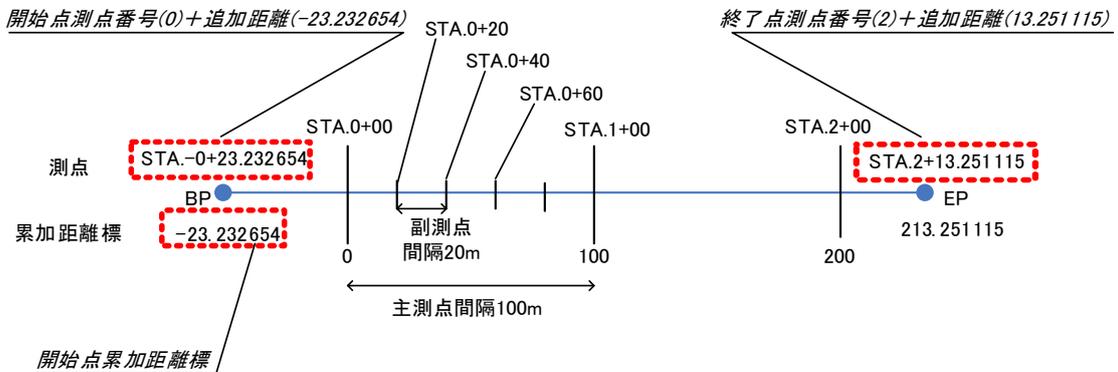


図 4-3 測点 (測点番号+追加距離) と累加距離標との関係

【片勾配すりつけに付随する情報】

片勾配すりつけに付随する情報として、直線部横断勾配及び道路の車線（一車線、多車線）に関する情報を、Alignmentの子要素として次のように Feature と Property を利用して設定する。

また、IC/JCTの分合流部、交差点内等、片勾配すりつけ要素 Superelevation で表現できない横断勾配変化がある場合、任意横断勾配リスト (SlopeList) を設定し、Superelevation を置換できるものとする。

なお、Superelevation 要素で表現できる場合は、SlopeList を用いず、Superelevation 要素を使用しなければならない。

項目	Feature要素	Property	
		name	value
片勾配 すりつけに付 随する 情報	Superelevation Config	normalCrown	直線部勾配 (図4-4) Superelevation使用時のみ必須
		singleLaneRoad	true:一車線道路、false:多車線道路 省略時はfalse (多車線道路)
		useSlopeList	true:任意横断勾配リストを使用 false:Superelevationを使用 省略時はfalse (Superelevationを使用)
任意横 断勾配 リスト	SlopeList	slopeValue	一車線道路 "累加距離標 車道横断勾配(%)" 多車線道路 "累加距離標 左側車道横断勾配(%) 右側 車道勾配(%)"

- ※ normalCrown の value は勾配 (%) を記入する。
- ※ 一車線道路および多車線道路における任意勾配すりつけの場合、slopeValue の横断勾配は右下がりプラス、左下がりマイナスとする。
- ※ 多車線道路における normalCrown のみ、おがみ勾配時はプラスとする。

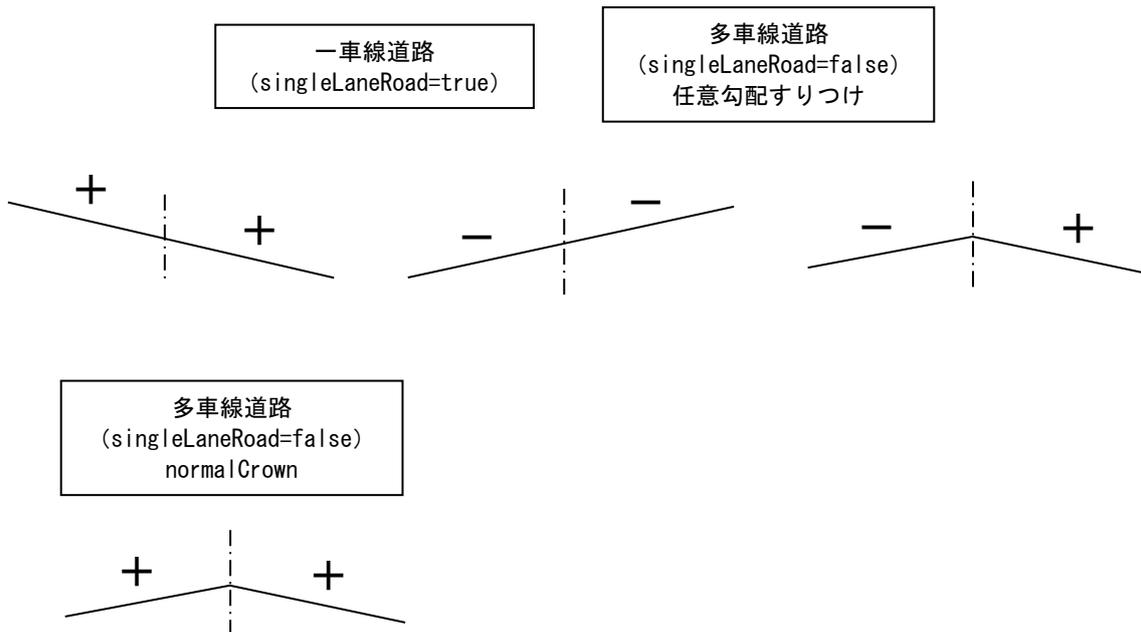


図 4-4 片勾配すりつけ時の車線数と勾配 (+/-) との関係

【例 1：片勾配すりつけに Superelevation を用いる場合】

```
<Alignment name="線形 1" length="553.357221" staStart="0.">
. . .
  <Feature name="SuperelevationConfig">
    <Property label="normalCrown" value="1.5"/>      //必須
    <Property label="singleLaneRoad" value="false"/>
  </Feature>
. . .
  <Superelevation StaStart="574.123571" StaEnd="612.123571">
. . .      //片勾配すりつけ
  </Superelevation>
</Alignment>
```

【例 2：一車線道路に任意横断勾配リストを用いる場合】

```
<Alignment name="線形 1" length="553.357221" staStart="0.">
. . .
  <Feature name="SuperelevationConfig">
    <Property label="singleLaneRoad" value="true"/>
    <Property label="useSlopeList" value="true"/>      //任意横断勾配リストを使用
  </Feature>
  <Feature name="SlopeList">
    <Property label="slopeValue" value="23.456789 -2.00"/>  //左下がり 2.00%/
    <Property label="slopeValue" value="50.123486 2.00"/>  //右下がり 2.00%\
. . .
  </Feature>
</Alignment>
```

【例 3：多車線道路に任意横断勾配リストを用いる場合】

```
<Alignment name="線形 1" length="553.357221" staStart="0.">
. . .
  <Feature name="SuperelevationConfig">
    <Property label="singleLaneRoad" value="false"/>  //省略時は多車線道路
    <Property label="useSlopeList" value="true"/>      //任意横断勾配リストを使用
  </Feature>
  <Feature name="SlopeList">
    <Property label="slopeValue" value="3.456789 -2.00 2.00"/>  //おがみ 2.00%/
    <Property label="slopeValue" value="43.456789 1.75 1.75"/>  //右下がり 1.75%\
    <Property label="slopeValue" value="63.456789 -2.00 -2.00"/>  //左下がり 2.00%/
. . .
  </Feature>
</Alignment>
```

【拡幅すりつけ】

拡幅すりつけは、Alignmentの子要素として次のように Feature と Property を利用する。

拡幅すりつけ：Feature の name を"WideningList"

左側拡幅すりつけ：Property の label を"widthLeftValue"、
value に"累加距離標 左側拡幅量 拡幅タイプ"

右側拡幅すりつけ：Property の label を" widthRightValue"、
value に"累加距離標 右側拡幅量 拡幅タイプ"

※ 拡幅量は1車線あたりの拡幅量とする。

※ 拡幅タイプは次の変化点までのタイプを指定する。タイプは以下の通り。

- 0：変化なし（省略可）
- 1：一次拡幅
- 2：直線拡幅（緩和接線）
- 3：高次拡幅第一
- 4：高次拡幅第二

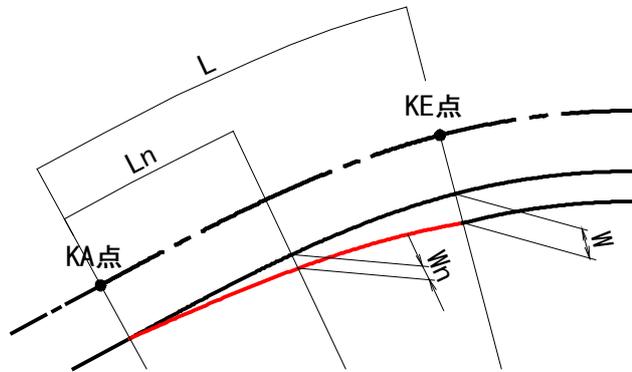
一次拡幅、高次拡幅

$$\alpha = L_n / L$$

$$\text{一次拡幅：} W_n = \alpha W$$

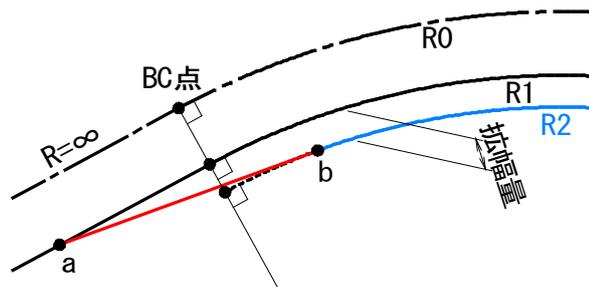
$$\text{高次拡幅第一：} W_n = (4\alpha^3 - 3\alpha^4) W \quad L_n \text{ は KA 点からの距離}$$

$$\text{高次拡幅第二：} W_n = (4\alpha^3 - 3\alpha^4) W \quad L_n \text{ は KE 点からの距離}$$



直線拡幅（緩和接線）

点 a から円曲線 R2 にすり付く接線。点 ab 間は直線となり、円曲線 R0,R1,R2 は同心円。



記入例

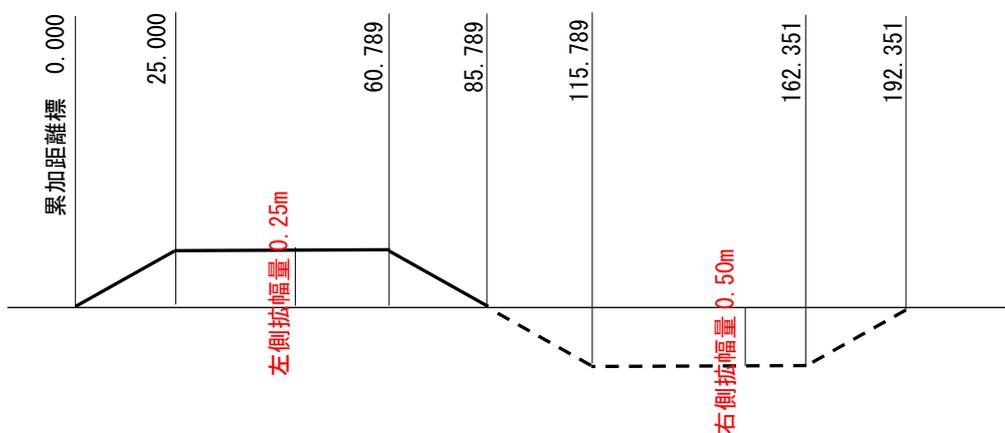


図 4-5 拡幅すりつけの例

```
<Alignment name="線形 1" length="192.351" staStart="0.">
. . .
<Feature name="WideningList">
  <Property label="widthLeftValue" value="0.000 0.00 1"/> //左拡幅
  <Property label="widthLeftValue" value="25.000 0.25"/>
  <Property label="widthLeftValue" value="60.789 0.25 1"/>
  <Property label="widthLeftValue" value="85.789 0.00"/>
  <Property label="widthLeftValue" value="192.351 0.00"/>
  <Property label="widthRightValue" value="0.000 0.00"/> //右拡幅
  <Property label="widthRightValue" value="85.789 0.00 1"/>
  <Property label="widthRightValue" value="115.789 0.50"/>
  . . .
</Feature>
```

4-3-13 測点定義

要素名	StaEquation		論理名	測点定義
パス	/Alignments/Alignment/StaEquation			
図	 測点定義			
子要素	-			
型	-			
出現回数	0 以上			
属性	staBack	ブレーキ前測点の累加距離標	xs:double	
	staInternal	ブレーキ位置の累加距離標	xs:double	必須 設計始点を基準としたその位置までの距離
	staAhead	ブレーキ後測点の累加距離標	xs:double	必須
内容	測点のブレーキに関する測点定義の情報			
記入例	<StaEquation staAhead="257.345948" staInternal="339.25" staBack="339.25"/>			

※ ブレーキ後測点の累加距離標は、ブレーキ後測点の「測点番号+追加距離」を変換した値となる。

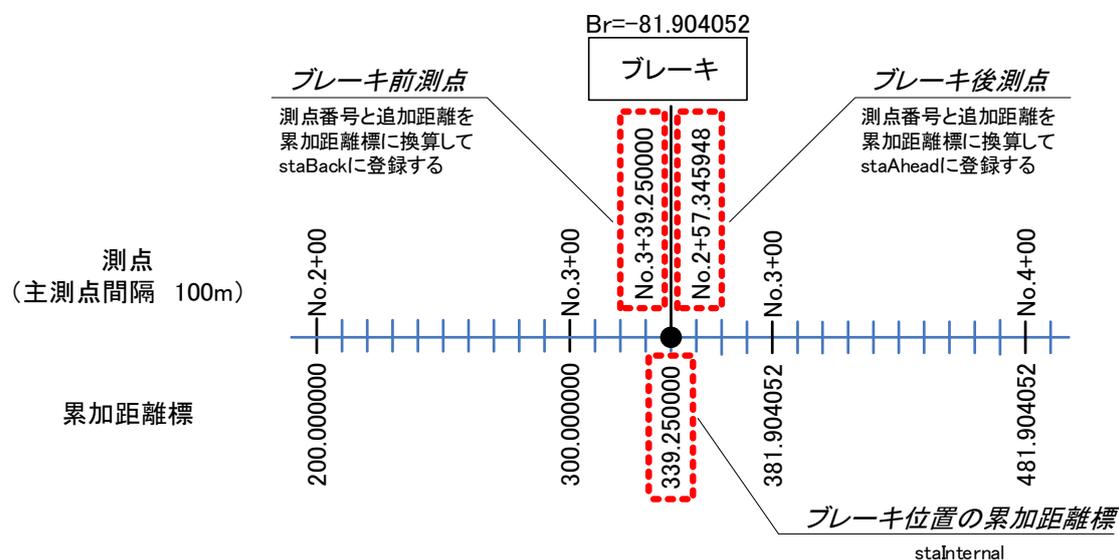


図 4-6 ブレーキ前後の測点番号とブレーキ位置の累加距離標の関係

4-3-14 幾何要素

要素名	CoordGeom	論理名	幾何要素
パス	/Alignments/Alignment/CoordGeom		
図			
子要素	<u>Line Curve Spiral</u>		
型	—		
出現回数	1		
内容	平面線形を構成する幾何要素に関する情報。直線・円曲線・緩和曲線のいずれかを線形の始点から順に連続的に記載する。		
記入例	<pre> <CoordGeom> <Line length="94.906"> <Start name="BP">-134492.609300 -31243.259760</Start> <End name="KA1-1">-134462.476634 -31153.264299</End> </Line> <Spiral length="37.5" radiusEnd="150." radiusStart="INF" rot="ccw" spiType="clothoid"> <Start name="KA1-1">-134462.476634 -31153.264299</Start> <PI>-134454.532630 -31129.538410</PI> <End name="KE1-1">-134449.108977 -31118.255675</End> </Spiral> <Curve rot="ccw" radius="150."> <Start name="KE1-1">-134449.108977 -31118.255675</Start> <Center>-134313.917658 -31183.242652</Center> <End name="KE1-2">-134408.933782 -31067.173982</End> </Curve> </CoordGeom> </pre>		

- ※ 平面線形を構成する幾何形状の構成要素で、開始点 (BP) 側から順に連続的に記載する。
- ※ 隣り合う幾何要素の終了点と開始点は結合 (座標値が一致) されなければならない。
- ※ 構成要素の開始点、終了点の name は、主要点の名称 (例えば、BP、EP、KA1-1、KE1-1、KE1-2、KA1-2 といった要素の始終点の名称) を記載する。
- ※ 起点側の最初の幾何要素の開始点と、終点側の最後の幾何要素の終了点は、線形の開始点 (BP) と終了点 (EP) になる。IP 点に線形の開始点 (BP)、終了点 (EP) を入れる場合に、幾何要素の座標と一致しなければならない。

4-3-15 直線

要素名	Line	論理名	直線	
パス	/Alignments/Alignment/CoordGeom/Line			
図				
子要素	Start End			
型	—			
出現回数	0 以上			
属性	name	名称	xs:string	直線名称
	length	長さ	xs:double	直線長
内容	直線に関する情報			

4-3-16 開始点

要素名	Start	論理名	開始点		
パス	/Alignments/Alignment/CoordGeom/Line/Start /Alignments/Alignment/CoordGeom/Curve/Start /Alignments/Alignment/CoordGeom/Spiral/Start				
図					
子要素	—				
テキストノード	データ型	座標値を X 座標、Y 座標、標高の順番にスペース区切りで入力する 標高は省略可能			
	List of double				
出現回数	1				
属性	name	名称	xs:string	(必須)	開始点の名称 注 1
内容	直線、円曲線、緩和曲線の開始点の情報				

4-3-17 終了点

要素名	End	論理名	終了点		
パス	/Alignments/Alignment/CoordGeom/Line/End /Alignments/Alignment/CoordGeom/Curve/End /Alignments/Alignment/CoordGeom/Spiral/End				
図					
子要素	—				
テキストノード	データ型	座標値を X 座標、Y 座標、標高の順番にスペース区切りで入力する 標高は省略可能			
	List of double				
出現回数	1				
属性	name	名称	xs:string	(必須)	終了点の名称 注 1
内容	直線、円曲線、緩和曲線の終了点の情報				

注 1 : 開始点、終了点の名称は主要点の名称とする。

4-3-18 円曲線

要素名	Curve	論理名	円曲線		
パス	/Alignments/Alignment/CoordGeom/Curve				
図					
子要素	Start Center End Pl				
型	—				
出現回数	0 以上				
属性	rot	方向	clockwise	必須	進行方向に対し、時計回り(cw)/反時計回り(ccw) 以下から選択 cw ccw
	name	名称	xs:string		円曲線名称
	radius	半径	xs:double		円曲線半径
	length	長さ	xs:double		曲線長
内容	円曲線に関する情報				

4-3-19 中心点

要素名	Center	論理名	中心点	
パス	/Alignments/Alignment/CoordGeom/Curve/Center			
図				
子要素	—			
テキストノード	データ型	座標値を X 座標、Y 座標、標高の順番にスペース区切りで入力する 標高は省略可能		
	List of double			
出現回数	1			
内容	中心点の情報			

4-3-20 緩和曲線

要素名	Spiral		論理名	緩和曲線	
パス	/Alignments/Alignment/CoordGeom/Spiral				
図					
子要素	<u>Start</u> <u>PI</u> <u>End</u>				
型	—				
出現回数	0 以上				
属性	name	名称	xs:string		緩和曲線名称
	length	長さ	xs:double	必須	緩和曲線長
	radiusStart	開始半径	xs:double	必須	直線の場合は INF
	radiusEnd	終了半径	xs:double	必須	直線の場合は INF
	rot	方向	clockwise	必須	進行方向に対し、時計回り(cw)/反時計回り(ccw) 以下から選択 cw ccw
spiType	緩和曲線タイプ	spiralType	必須	clothoid を記入	
内容	緩和曲線に関する情報				

【クロソイドパラメータ】

クロソイドパラメータは、Spiral の子要素として次のように Feature と Property を利用する。

Feature の name は省略

Property の label を "A"、value に値

クロソイドパラメータの値がない場合は、緩和曲線長、半径から求める。

4-3-21 交点

要素名	PI		論理名	交点	
パス	/Alignments/Alignment/CoordGeom/Spiral/PI /Alignments/Alignment/ AlignPIs/AlignPI/PI				
図					
子要素	-				
テキストノード	データ型	座標値を X 座標、Y 座標、標高の順番にスペース区切りで入力する 標高は省略可能			
	List of double				
出現回数	1				
属性	name	名称	xs:string		
	desc	注記	xs:string		
内容	Spiral の場合は接線の交点座標、AlignPI の場合は IP 点の座標情報				

【Spiral 線の交点】

Spiral 線の交点は、緩和曲線の 2 つの接線の交点である。

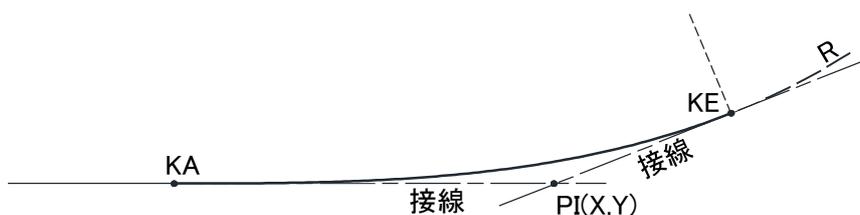


図 4-7 Spiral 線の交点

4-3-22 IP 点リスト

要素名	AlignPIs	論理名	IP 点リスト
パス	/Alignments/Alignment/ AlignPIs		
図			
子要素	AlignPI		
型	—		
出現回数	0 又は 1		
内容	IP 点リストに関する情報		
記入例	<pre> <AlignPIs> <AlignPI> <PI name="BP"> -134492.609300 -31243.259760</PI> </AlignPI> <AlignPI> <PI name="IP-1" desc="KA1-1~KA1-2"> -134439.455520 -31084.508490 </PI> </AlignPI> <AlignPI> <PI name="IP-2" desc="KA2-1~KA2-2"> -134260.046870 -30971.780270 </PI> </AlignPI> <AlignPI> <PI name="EP"> -134172.474970 -30814.085110 </PI> </AlignPI> </AlignPIs> </pre>		
内容	IP 点リストには、BP 点と EP 点を含む		

※IP 点リストは、省略可能である。

4-3-23 IP 点

要素名	AlignPI	論理名	IP 点
パス	/Alignments/Alignment/ AlignPIs/AlignPI		
図			
子要素	PI		
型	—		
出現回数	2 以上		
内容	IP 点に関する情報		

4-3-24 片勾配すりつけ

要素名	Superelevation		論理名	片勾配すりつけ	
パス	/Alignments/Alignment/Superelevation				
図					
子要素	<u>BeginRunoutSta</u> <u>BeginRunoffSta</u> <u>FullSuperSta</u> <u>FullSuperelev</u> <u>RunoffSta</u> <u>StartofRunoutSta</u> <u>EndofRunoutSta</u> <u>AdverseSE</u> <u>Feature</u>				
型	-				
出現回数	0 以上				
属性	staStart	対象平面曲線区間の最大勾配開始累加距離標	xs:station		
	staEnd	対象平面曲線区間の最大勾配終了累加距離標	xs:station		
内容	平面線形の円曲線単位の片勾配すりつけに関する情報				
記入例					

	<pre> <Superelevation staStart="278.318434541702" staEnd="315.896719043006"> <BeginRunoutSta>228.318484541702</BeginRonoutSta> <BeginRunoffSta>238.318484541702</BeginRonoffSta> <FullSuperSta>278.318434541702</FullSuperelev> <FullSuperelev>6.</FullSuperelev> <RunofSta>315.896719043006</RunofSta> <StartofRunoutSta>355.896619043006</StartofRunoutSta> <EndofRunoutSta>365.896669043006</EndofRunoutSta> <Feature name="ReverseCrown"> <Property label="sta" value="249.318534"/> <Property label="sta" value="345.896619"/> </Feature> . . . <Feature name=" FlatSta"> <Property Label="sta" Value="395.847292"> </Feature> . . . </Superelevation> </pre>
--	--

【勾配変化の変化点】

排水勾配等の問題で勾配変化に変化点が発生する場合、Superelevation の子要素として次のように Feature と Property を利用する。

Feature の name は”ReverseCrown”

待ち勾配区間の始点（または終点）測点： Property の label を"sta"、value に待ち勾配区間を開始（または終了）する測点の累加距離標。

※sta は一つの円区間（Superelevation 要素）に対して 2 箇所まで設定可能。

【S 型連続曲線区間の反向点と横断勾配の反転位置】

平面線形上の S 型連続曲線区間の反向点（S 型連続曲線区間内の曲線向きが変わる点）と横断勾配の反転位置（横断勾配が 0 %となる位置）を指定する場合、Superelevation の子要素として次のように Feature と Property を利用する。

Feature の name は” FlatSta”

待ち勾配区間の始点（または終点）測点： Property の label を"sta"、value に横断勾配の反転位置（横断勾配が 0%となる位置）の測点の累加距離標。

※sta は一つの円区間（Superelevation 要素）に対して 1 箇所のみ設定可能。

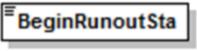
※起点側曲線の Superelevation に対して測点（FlatSta）を定義する。

【任意横断勾配リスト】

Superelevation で表現できない横断勾配変化がある場合、任意横断勾配リスト（SlopeList）を設定し、Superelevation を置換できるものとする。

（「4-3-12 線形（中心線形）」の【片勾配すりつけに付随する情報】を参照）

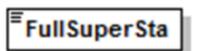
4-3-25 片勾配すりつけ区間の開始測点

要素名	BeginRunoutSta	論理名	片勾配すりつけ区間の開始
パス	/Alignments/Alignment/Superelevation/BeginRunoutSta		
図	 片勾配すりつけ区間開始		
子要素	-		
テキストノード	データ型	測点の累加距離標を入力する	
	station		
出現回数	0 以上		
内容	片勾配すりつけ区間の開始を表す測点の累加距離標		

4-3-26 直線勾配から曲線勾配への移行区間

要素名	BeginRunoffSta	論理名	直線勾配から曲線勾配への移行区間
パス	/Alignments/Alignment/Superelevation/BeginRunoffSta		
図	 直線勾配から曲線勾配への移行区間		
子要素	-		
テキストノード	データ型	測点の累加距離標を入力する	
	station		
出現回数	0 以上		
内容	直線勾配から曲線勾配への移行区間を表す測点の累加距離標		

4-3-27 曲線内最大片勾配区間の開始

要素名	FullSuperSta	論理名	曲線内最大片勾配区間の開始
パス	/Alignments/Alignment/Superelevation/FullSuperSta		
図	 曲線内最大片勾配区間の開始		
子要素	-		
テキストノード	データ型	測点の累加距離標を入力する	
	station		
出現回数	0 以上		
内容	曲線内最大片勾配区間の開始を表す測点の累加距離標		

※Superelevation の staStart と同じ位置を表しているが、staStart は必須項目ではないため、FullSuperSta を優先項目とする。

4-3-28 曲線内最大片勾配

要素名	FullSuperelev	論理名	曲線内最大片勾配
パス	/Alignments/Alignment/Superelevation/FullSuperelev		
図	 曲線内最大片勾配		
子要素	-		
テキスト ノード	データ型	勾配 (%) を入力する	
	slope	勾配は左下がりマイナス、右下がりプラスとする。	
出現回数	1 以上		
内容	曲線内最大片勾配 (%)		

4-3-29 曲線内最大片勾配区間の終了

要素名	RunoffSta	論理名	曲線内最大片勾配区間の終了
パス	/Alignments/Alignment/Superelevation/RunoffSta		
図	 曲線内最大片勾配区間の終了		
子要素	-		
テキスト ノード	データ型	測点の累加距離標を入力する	
	station		
出現回数	0 以上		
内容	曲線内最大片勾配区間の終了を表す測点の累加距離標		

※Superelevation の staEnd と同じ位置を表しているが、staEnd は必須項目ではないため、RunoffSta を優先項目とする。

4-3-30 曲線勾配から直線勾配への移行区間

要素名	StartofRunoutSta	論理名	曲線勾配から直線勾配への移行区間
パス	/Alignments/Alignment/Superelevation/ StartofRunoutSta		
図	 曲線勾配から直線勾配への移行区間		
子要素	-		
テキスト ノード	データ型	測点の累加距離標を入力する	
	station		
出現回数	0 以上		
内容	曲線勾配から直線勾配への移行区間を表す測点の累加距離標		

4-3-31 片勾配すりつけ区間の終了

要素名	EndofRunoutSta	論理名	片勾配すりつけ区間の終了
パス	/Alignments/Alignment/Superelevation/ EndofRunoutSta		
図	 片勾配すりつけ区間終了		
子要素	-		
テキスト ノード	データ型	測点の累加距離標を入力する	
	station		
出現回数	0 以上		
内容	片勾配すりつけ区間の終了を表す測点の累加距離標		

4-3-32 待ち勾配区間の有無

要素名	AdverseSE	論理名	待ち勾配区間の有無
パス	/Alignments/Alignment/Superelevation/ AdverseSE		
図	 待ち勾配区間の有無		
子要素	-		
テキスト ノード	データ型	下記のいずれかを入力する。	
	string	“adverse”：待ち勾配区間あり “non-adverse”：待ち勾配区間なし	
出現回数	0 以上		
内容	待ち勾配区間の有無		

※”待ち勾配区間あり”の場合、本要素は省略可。

※”待ち勾配区間なし”の場合、本要素は必須（省略不可）。

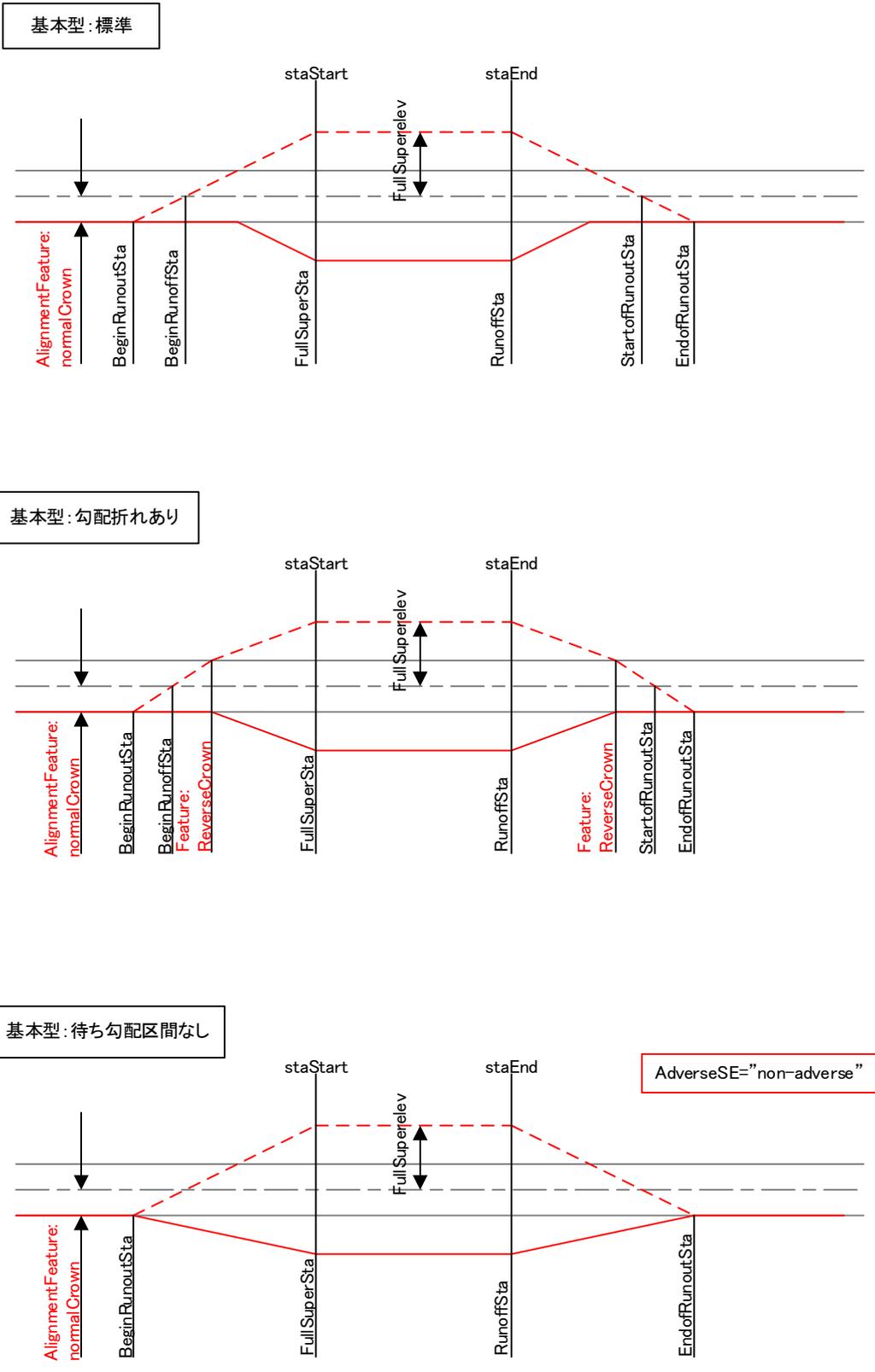


図 4-8 片勾配すりつけの例（基本型）

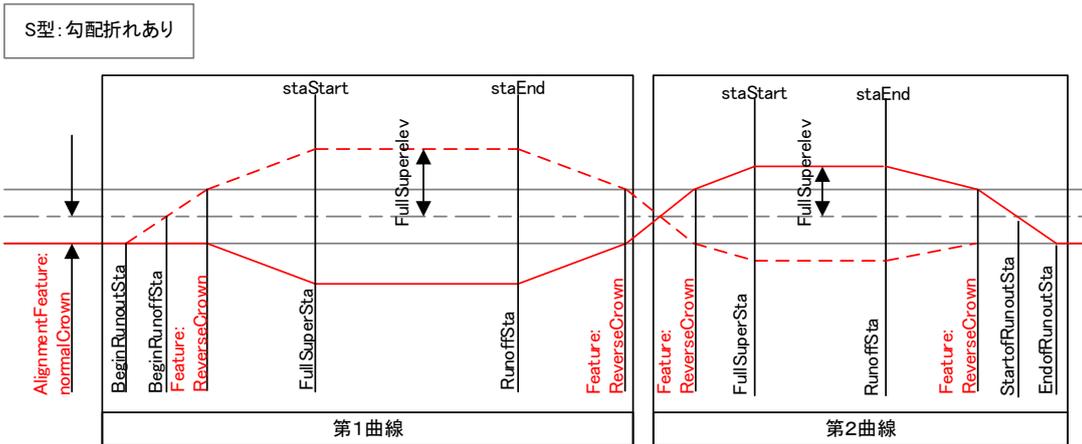
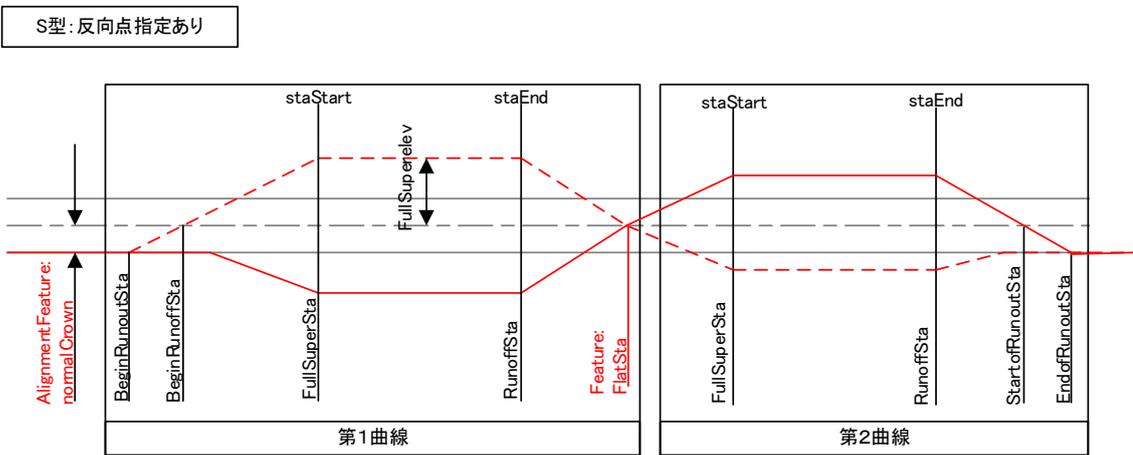
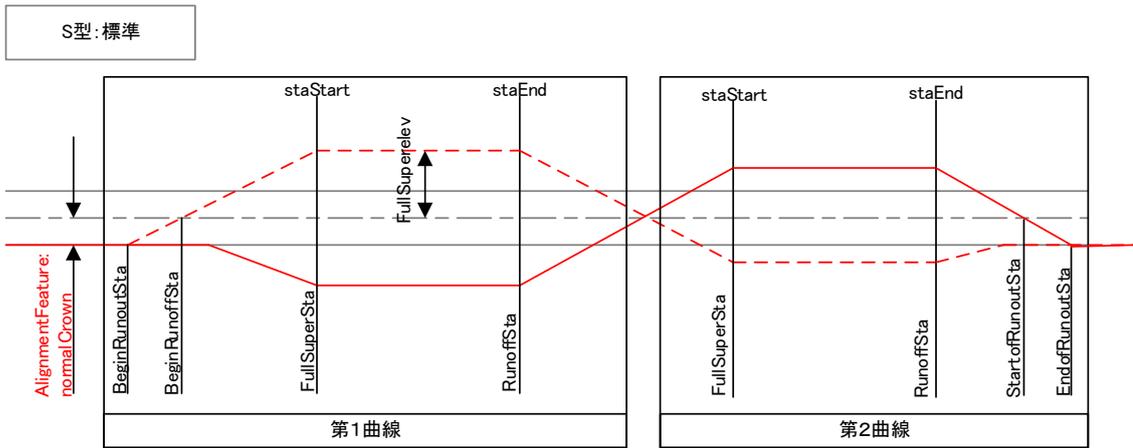


図 4-9 片勾配すりつけの例 (S型)

卵型: 勾配折れあり

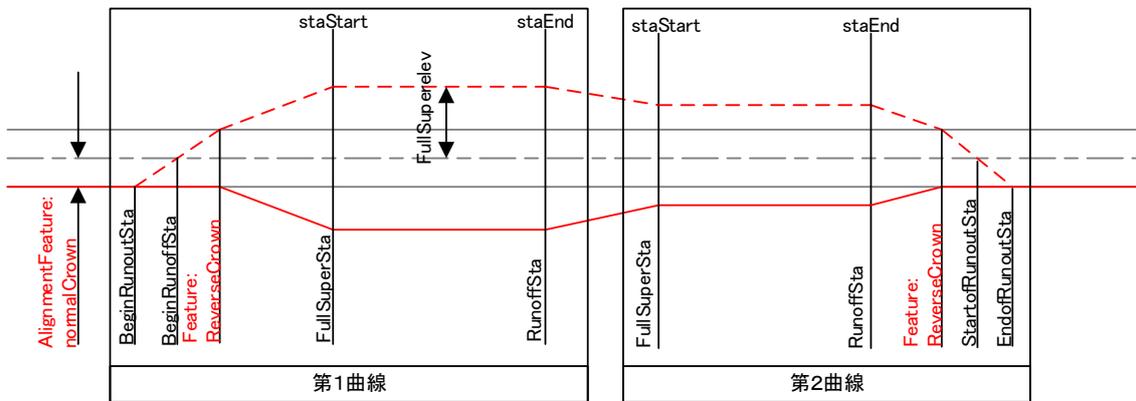


図 4-10 片勾配すりつけの例 (卵型)

4-3-33 縦断形状

要素名	Profile		論理名	縦断形状
パス	/Alignments/Alignment/Profile			
図				
子要素	ProfSurf ProfAlign			
型	—			
出現回数	0 以上			
属性	name	名称	xs:string	
	staStart	累加距離標	xs:double	設計始点を基準としたその位置までの距離
内容	縦断線形と縦断地盤線の親要素			
記入例	<pre> <Profile name="縦断形状" staStart="12.8495"> <ProfAlign name="縦断線形 1"> <PVI>-912.8495 204.589</PVI> <ParaCurve length="200.">451.405 184.125</ParaCurve> . . . </ProfAlign> <ProfSurf name="縦断地盤線 1"> <PntList2D> -912.8495 200. 128.6091 190. 610.0461 180. . . . </PntList2D> </ProfSurf> </Profile> </pre>			

4-3-34 縦断線形

要素名	ProfAlign		論理名	縦断線形	
パス	/Alignments/Alignment/Profile/ ProfAlign				
図					
子要素	PVI ParaCurve				
型	—				
出現回数	0 以上				
属性	name	名称	xs:string	必須	
	desc	注記	xs:string		
内容	縦断線形、又は河川における計画水位の情報				

4-3-35 縦断勾配変移点（縦断曲線を持たない勾配変化点）

要素名	PVI		論理名	縦断勾配変移点	
パス	/Alignments/Alignment/Profile/ProfAlign/PVI				
図					
子要素	—				
テキストノード	データ型	List of double	累加距離標と標高をスペース区切りで列挙する		
出現回数	0 以上				
内容	始点や終点などの、縦断曲線がない場合の勾配変移点				

4-3-36 縦断勾配変移点（縦断曲線を持つ勾配変化点）

要素名	ParaCurve		論理名	縦断曲線	
パス	/Alignments/Alignment/Profile/ProfAlign/ParaCurve				
図					
子要素	—				
テキストノード	データ型	List of double	累加距離標と標高をスペース区切りで列挙する		
出現回数	0 以上				
属性	length	縦断曲線長	xs:double	必須	
内容	中間点などの、縦断曲線がある場合の勾配変移点				

- ※ 縦断曲線半径は、縦断曲線長から求める。
- ※ 縦断勾配が変化する箇所に縦断曲線を設ける場合は、ParaCurve 要素を用い、縦断曲線を設けない変移点や線形の始点、終点の場合は、PVI 要素を用いる。縦断変移点の座標は、平面線形の累加距離標と標高で表現される。また、変移点の座標は、開始点

から終了点の順に列挙する。

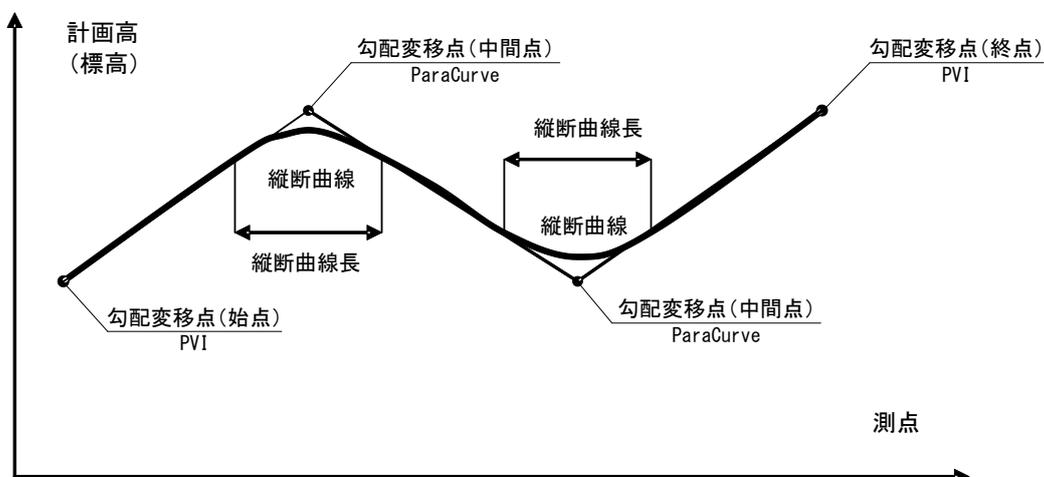


図 4-11 縦断線形と勾配変移点の関係

4-3-37 縦断地盤線

要素名	ProfSurf	論理名	縦断地盤線	
パス	/Alignments/Alignment/Profile/ProfSurf			
図				
子要素	PntList2D			
型	-			
出現回数	0 以上			
属性	name	名称	xs:string	必須
	desc	注記	xs:string	
内容	縦断地盤線の情報			
記入例	<pre> <ProfSurf name="縦断地盤線 1"> <PntList2D> 584.2955 24.456 584.5618 25.753 584.6342 26.289 </PntList2D> </ProfSurf> </pre>			

※縦断地盤線は、平面線形位置での地盤高さを表す。点の座標は、平面線形の累加距離標と標高で表現される。線形の開始点から終了点の順に列挙することを基本とする。

4-3-38 2次元座標リスト

要素名	PntList2D	論理名	2次元座標リスト
パス	/Alignments/Alignment/Profile/ProfSurf/PntList2D /Alignments/Alignment/CrossSects/CrossSect/CrossSectSurf/PntList2D		
図			
子要素	-		
テキスト ノード	データ型	縦断地盤線の場合、累加距離標と標高をスペース区切りで列挙する 横断の地形情報の場合、道路中心線（河川の場合は堤防法線）からの水平距離と標高をスペース区切りで列挙する	
	List of double		
出現回数	1以上		

4-3-39 横断形状セット

要素名	CrossSects	論理名	横断形状セット
パス	/Alignments/Alignment/CrossSects		
図			
子要素	CrossSect Feature		
型	-		
出現回数	0 又は 1		
属性	name	名称	xs:string
	desc	注記	xs:string
内容	道路又は河川の横断形状に関する情報		
記入例	<pre> <CrossSects name="横断形状セット 1"> <CrossSect name=" No.0+0.00" sta="0."> <CrossSectSurf name="ExistingGround"> . . . </CrossSectSurf> . . . <DesignCrossSectSurf name="SlopeFill" side="left"> . . . </DesignCrossSectSurf> . . . </CrossSect> <Feature> <Property label="projectPhase" value="詳細"/> <Property label="profAlignRefs" value="縦断線形 1"/> </Feature> </CrossSects> </pre>		

【事業段階、参照縦断線形】

事業段階と参照縦断線形は、CrossSects の子要素として次のように Feature と Property を利用する。

Feature の name は省略

事業段階： Property の label を"projectPhase"、value に事業段階の名称

参照縦断線形： Property の label を"profAlignRefs"、value に縦断線形の名称

4-3-40 横断面

要素名	CrossSect	論理名	横断面	
パス	/Alignments/Alignment/CrossSects/CrossSect			
図				
子要素	CrossSectSurf DesignCrossSectSurf Feature			
型	—			
出現回数	1 以上			
属性	name	名称	xs:string	中間点との対応を人が判断できるように、測点番号+追加距離（中間点）等の名称を入力する。
	sta	累加距離標	xs:double	必須 横断面の位置を累加距離標で記入
	angleSkew	方向角	angle	横断面方向角を記入
	desc	注記	xs:string	
内容	管理断面位置、およびその他の横断面の情報。盛土断面から切土断面に変化するなど、横断構成が変化する断面では、開始点側と終了点側のそれぞれの横断面を DesignCrossSectSurf で作成する。			
記入例	<pre> <CrossSect name=" No.10+0.0000" sta="200." > <DesignCrossSectSurf . . . > . . . </DesignCrossSectSurf> <Feature name="Formation"> <Property label="clOffset" value="0.7"/> <Property label="fhOffset" value="0.2"/> </Feature> </CrossSect> </pre>			

【断面変化】

横断構成が変化する断面（横断構成要素が線形の前後で不連続な断面）では、連続した断面形状が終了する側の断面と、開始する側の断面の2つの断面を作成する。横断構成要素が変化する2つの断面の取り扱いは、属性情報によらず、それぞれのソフトウェアの作成方法で規定してよい。

【方向角】

道路設計では、ランプ部などにおいて本線の道路中心線形に対し直交する形で作成された横断面は、側道部の道路中心線形に対し斜交するなど、中心線形に対し斜交した横断面が作成されるケースがある。また、河川設計では、測量中心線に直交する形で横断面図が作成されるため、堤防法線に対し斜交した断面図が作成されるケースがある。

この場合の横断面は、方向角もしくは目標座標名称を選択し横断面を定義する。方向角は、下図に示す中心線形に対する任意の方向角により横断面を定義する。方向角は、開始点側からの中心線形と横断面のなす角とし、中心線形を構成する線分と横断面を夾む時計回りの角度とする。B.P 点の方向角を求める場合には、B.P 点を含む線形の延長線上と横断面のなす角とする。なお、中心線形は、舗装の右端部や左端部となることもある。方向角の単位は Units の定義に従う。

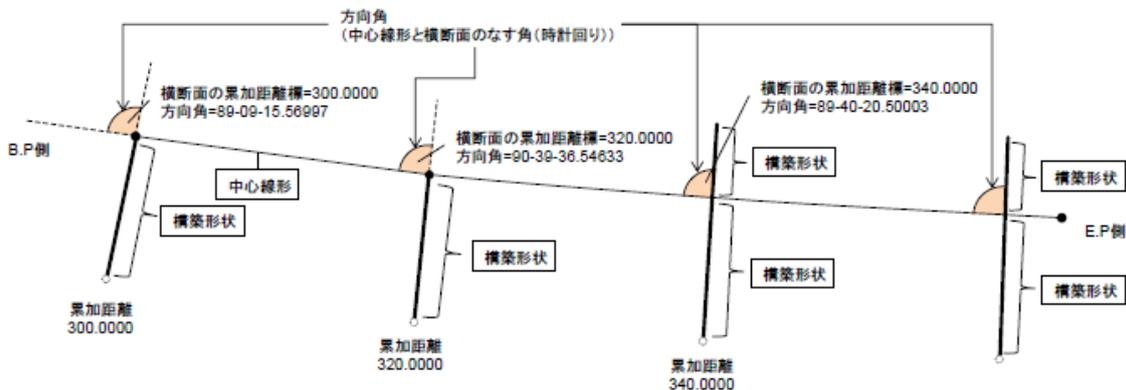


図 4-12 方向角の解説

【管理断面、目標座標名称、ラウンディング距離】

管理断面、目標座標名称、ラウンディング距離を設定する場合は、CrossSect の子要素として次のように Feature と Property を利用する。

Feature の name を "xSection"

管理断面：Property の label を "controlSect"、value に管理断面の場合は "true"

目標座標名称：Property の label を "targetPntID"、value に CgPoint の名称

ラウンディング距離：Property の label を "rounding"、value にラウンディング距離の値

※ 目標座標名称

この場合の横断面は、目標座標名称で定義された座標点と中心線形上に累加距離で求められた交点で定義する。目標座標名称は、CgPoints の name を "TargetPnts" としてグループ分けした座標点セットの中に登録された Cgpoint を参照し定義する。

方向角と目標座標名称が両方含まれる場合は、目標座標名称を優先して横断面の方向の定義に利用することとする。

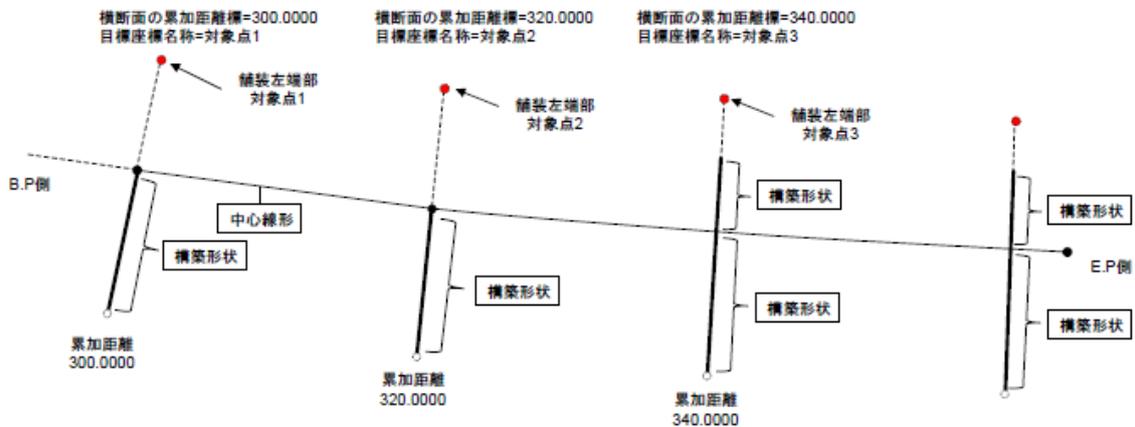


図 4-13 目標座標名称の解説

※ ラウンディング距離

土地造成によって生じる人工地形の端部の丸みをつけること。ラウンディングの切り出し位置と、法面と地山の接線延長の交点までの距離を定義する。

法面と小段の接線延長の交点は、構成点 (CrossSectPnt) の状態 (state) を実在しない点として処理する。

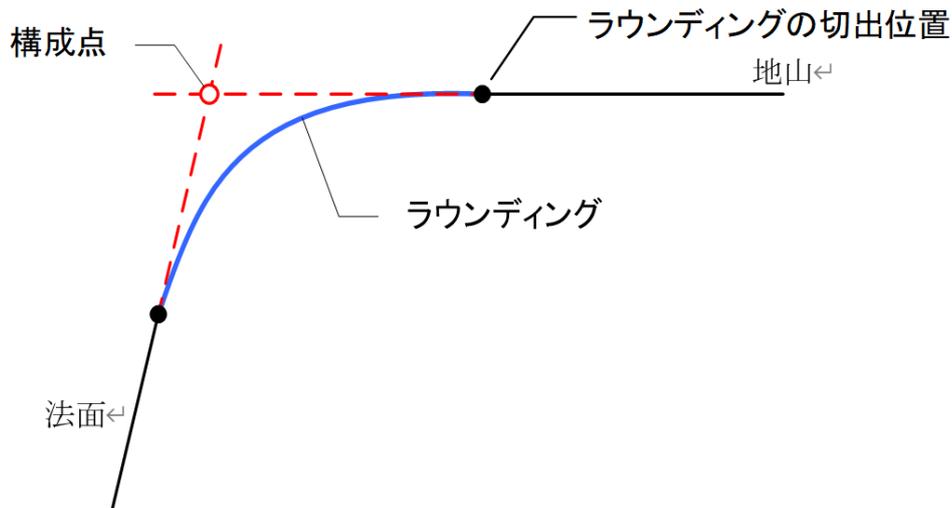


図 4-14 ラウンディングの定義方法

【幅員中心】

幅員中心と道路中心線が一致しない場合は、幅員中心のデータ作成は必須とする。

幅員中心の設定は、CrossSectの子要素として次のように Feature と Property を利用する。

- 幅員中心： Feature の name を "Formation"
- CL 離れ： Property の label を "clOffset"、value に中心線からの水平距離の値
- 計画高との高低差： Property の label を "fhOffset"、value に計画高との高低差の値

【標準横断面】

標準横断面は、道路面の構成要素の幅員と勾配、のり面の勾配と比高、小段の幅と勾配の標準的な設定を示したものである。盛土区間と切土区間でそれぞれ作成するところを基本とする。代表的な横断面を標準横断と定め、標準横断の適用区間を累加距離標により指定する。

CrossSect で定義された横断面を標準横断面として設定する場合は、CrossSect の子要素として次のように Feature と Property を利用する。

標準横断面： Feature の name を "StandardCrossSection"

開始累加距離標： Property の label を "startSta"、value に標準断面の適用を開始する累加距離標の値

終了累加距離標： Property の label を "endSta"、value に標準断面の適用を終了する累加距離標の値

標準横断面を定義する場合、法面や小段を実在しない点として登録することにより、切土と盛土を予め設定することができる。(図 4-15 参照)

法面や小段の実在しない点は、構成点 (CrossSectPnt) の状態 (state) を "proposed" として登録する。

法面や小段の定義が法面で終わる場合は、最後の法面の勾配で延長された法面とする。

(図 4-16 参照) 小段で終わる場合は、最後の小段とその前に登録された法面の組み合わせで繰り返し、法面と小段の形状を表現する。(図 4-17)

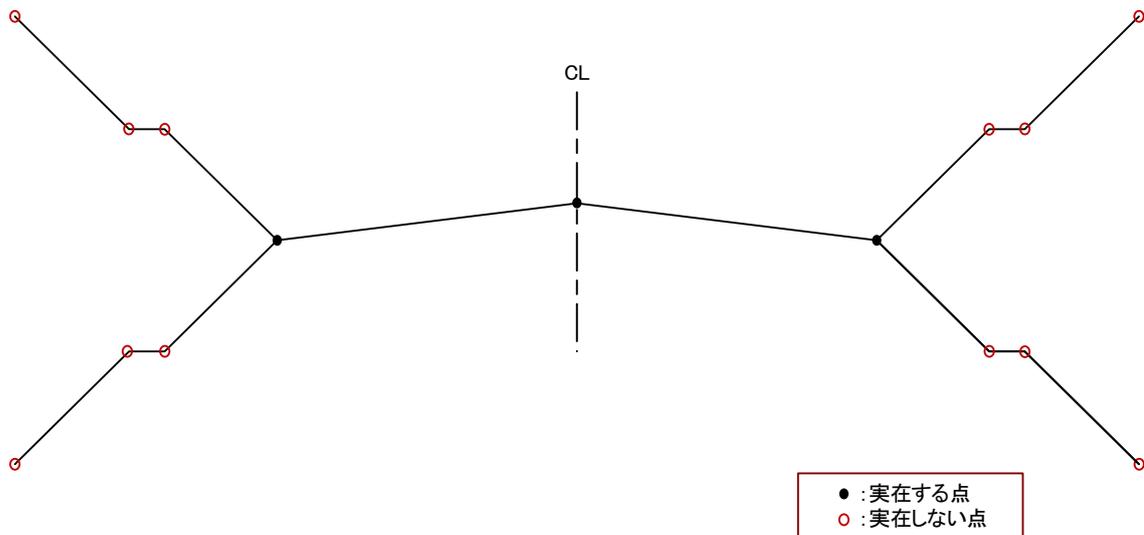


図 4-15 標準横断面の定義方法

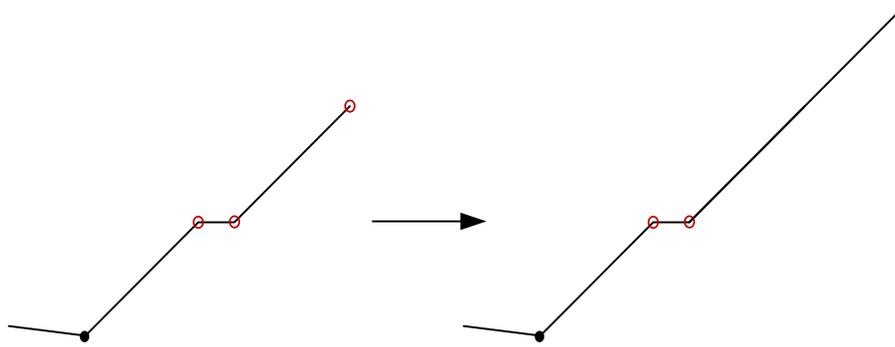


図 4-16 法面と小段の定義方法（法面で終わる場合）

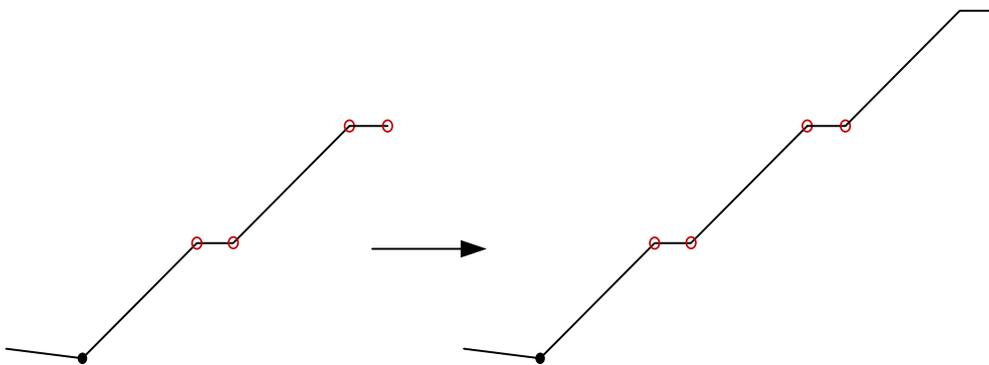


図 4-17 法面と小段の定義方法（小段で終わる場合）

4-3-41 横断形状

要素名	DesignCrossSectSurf		論理名	横断形状	
パス	/Alignments/Alignment/CrossSects/CrossSect/DesignCrossSectSurf				
図					
子要素	CrossSectPnt Feature				
型	—				
出現回数	0 以上				
属性	name	名称	xs:string	(必須)	要素種別の名称
	desc	注記	xs:string		横断名を以下から選択、または空欄（desc 自体の出力なしを含む）とする。 【道路面、路床面、路体面、床掘面、計画堤防面、余盛堤防面、数量】

	side	構成点の位置	sideofRoadType	(必須)	<p>構成点の位置が、幅員中心線に対して右側の場合は right、左側の場合は left</p> <p>desc が数量の場合で、かつ closedArea が true の場合は、左右に跨る、跨らないにかかわらず、both を記入</p>
	material	材料	xs:string		<p>name が Pavement の場合は材料を記入</p> <p>name が areaCut または areaExcavation の場合は、土質区分名を記入</p> <p>土質区分名は、地層線 (CrossSectSurf) または地層境界面 (Surface) と同一名称を用いる</p>
	typicalThickness	厚さ	xs:double		name が Pavement の場合は厚さを記入
	closedArea	閉合フラグ	xs:boolean		<p>舗装面や構造物など面として閉じた構成点の場合、true</p> <p>name が areaFill、areaCut、areaExcavation、areaBackfill の場合は true</p>
	area	面積	xs:double		<p>desc が数量で、面積数量を表す場合に記入</p> <p>name が SlopeFill、SlopeCut の場合は、次横断面までの法面積 (㎡) を記入</p> <p>name が Pavement の場合は次横断面までの舗装面積 (㎡) を記入</p> <p>name が上記以外の場合は断面積 (㎡) を記入</p>
	volume	体積	xs:double		<p>desc が数量で、体積数量を表す場合に記入</p> <p>次横断面までの体積 (土量変化率、カーブ補正を考慮した形状延長から算出した体積) (㎡) を記入</p>

内容	構成点の並びで表現される横断形状。(土工の盛切区間は一つの断面で、盛土断面と切土断面の横断形状を分けて表現する。)
記入例	<pre> <DesignCrossSectSurf name="SlopeFill" side="left" desc="道路面"> <CrossSectPnt code="L1n1">8.1660 119.415</CrossSectPnt> <CrossSectPnt code="L1n2">12.9855 116.202</CrossSectPnt> <Feature> <Property label="heightType" value="elevation"/> </Feature> </DesignCrossSectSurf> </pre>

※構成要素の並び順に車道と舗装等が同じ箇所で重複しているケースにおいて、道路表面と舗装とは別にモデルを作成する。

【構成点を記述する順序】

構成点は、各構成要素の形状に合わせて定義する。また、構成点は、幅員中心から外側に向かって連続的に記入する(図 4-18 (a) 参照)。河川では、堤防法線を左右区分の基準とし、堤防法線から外側に向かって連続的に記入する。

閉じた断面の構成点は、連続した CrossSectPnt で登録し、1 点目の構成点に戻って断面を閉じる。幅員中心から右側の閉じた領域では、構成点から時計周りに定義する。幅員中心から左側の閉じた領域では、反時計周りに定義する(図 4-18 (b) 参照)。

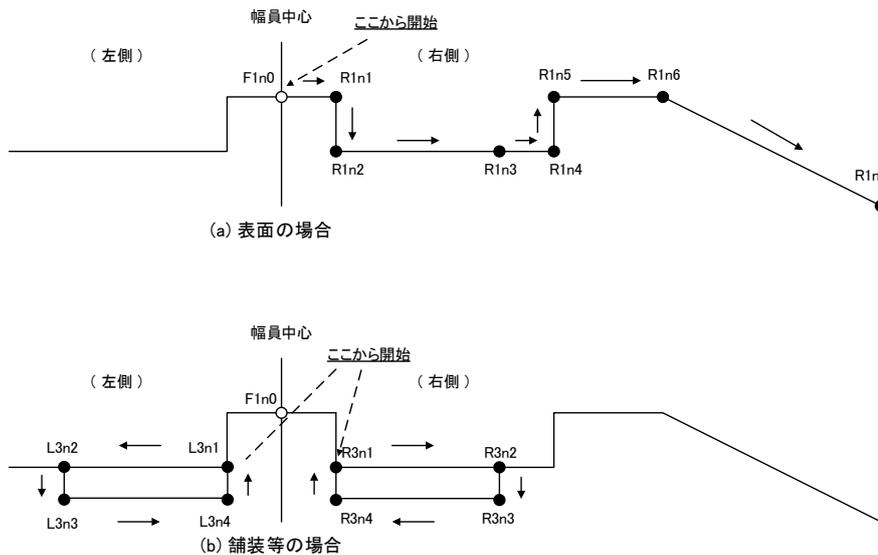


図 4-18 構成点を記載する順序(コード番号は例)

【要素種別】

名称に記入する要素種別の選択肢と対応する日本語は次のとおりである。

表 4-2 要素種別と対応日本語（道路の場合）

要素種別（選択肢）	要素種別（日本語名）
Carriageway	車道
CenterStrip	中央帯
RoadShoulder	路肩
RoadSide	保護路肩
StoppingLane	停車帯
SideWalk	歩道
PlantingZone	植樹帯
FrontageRoad	副道
Track	軌道敷
Separator	分離帯
MarginalStrip	側帯
SubBase	路床
SubGrade	路体
Excavation	床掘（掘削）
SlopeFill	法面（盛土）
SlopeCut	法面（切土）
BermFill	小段（盛土）
BermCut	小段（切土）
RoadSidePart	平場
RetainingWall	擁壁
Drainage	側溝
Pavement	舗装
areaFill	盛土（数量区分）
areaCut	掘削（数量区分）
areaExcavation	床掘工（数量区分）
areaBackfill	埋戻し工（数量区分）
Other	その他（待避所、車両諸元計測施設、自動車駐車場、自転車駐車場、非常駐車帯、チェーン着脱場等）

表 4-3 要素種別と対応日本語（河川の場合）

要素種別（選択肢）	要素種別（日本語名）
Crown	堤防天端
EarthWorkBaseLineFill	土工面（盛土）
SlopeFill	法面（盛土）
BermFill	小段（盛土）
RetainingWall	擁壁
Other	その他

【構成点の位置】

道路の場合、構成点は、幅員中心に対して左右に分けて構築する。幅員中心に対して左側の構成要素を作成する場合は構成点の位置を"left"、右側の場合は"right"とする。

河川堤防の場合、構成点は堤防法線に対して左右に分けて構築する。なお、横断図は上流から下流を見て作成されているが、堤防法線は下流から上流に向かって作成することが一般的である。このため、構成点の左右分けは、横断図と逆になることに注意する。

【横断構成の種類、建築限界、舗装種類】

横断構成の種類、建築限界、舗装種類は、DesignCrossSectSurfの子要素として次のように Feature と Property を利用する。

Feature の name は省略

横断構成の種類： Property の label を" xSectType"、value に TS による出来形管理の工種分類。TS による出来形管理では記入するが、設計段階では不要。

建築限界： Property の label を" clearance"、value に建築限界の高さ要素種別が車道、路肩、歩道の場合に記入する。

舗装種類： Property の label を" pavementClass"、value に表層、基層、上層路盤、下層路盤などを記入する。

【長さ】

長さは、DesignCrossSectSurfの子要素として次のように Feature と Property を利用する。

Feature の name は省略

長さ： Property の label を"length"、value に法面長または舗装幅を記入する。

desc 属性が"数量"の場合で、name 属性が"SlopeFill"または"SlopeCut"の場合は法面長を、name 属性が"Pavement"の場合は舗装幅を記入する。

【数量区分、施工区分、計上延長、土量変化率（ほぐし）、土量変化率（締固め）】

数量区分、施工区分、計上延長、土量変化率（ほぐし）、土量変化率（締固め）は、DesignCrossSectSurfの子要素として次のように Feature と Property を利用する。

Feature の name は省略

数量区分： Property の label を"item"、value に土木工事数量算出要領（案）に記載されている数量区分名を name の要素種別に合わせて記入する。

※数量区分名は直接項目名で記入する。

表 4-4 数量区分名

要素種別 (name)	数量区分名 (value)
areaFill (盛土)	路体盛土、築堤盛土、路床盛土、歩道盛土、路肩盛土、畦畔盛土、土羽土、小規模、現場制約あり等
areaCut (掘削)	掘削
areaExcavation (床掘工)	排水工、擁壁工等
areaBackfill (埋戻し工)	排水工、擁壁工等

Pavement (舗装)	アスファルト混合物、再生粗粒度 アスコン等
SlopeFill (法面盛土)	盛土法面
SlopeCut (法面切土)	切土法面

施工区分：Property の label を"constructionClass"、value に土木工事数量算出要領
(案)に記載されている施工区分名を name の要素種別に合わせて記入す
る。

※施工区分名は列挙子で記載する。列挙子に含まれる数値、m は半角で記
載すること。

表 4-5 施工区分名

要素種別 (name)	施工区分名 (value)・列挙子
areaFill (盛土) ※数量区分名が路体盛土、築堤 盛土、路床盛土の場合のみ	2.5m 未満、2.5m 以上 4m 未満、4m 以上
areaCut (掘削)	オープンカット、片切掘削、水中掘削、現場制約 あり、小規模
areaExcavation (床掘工)	標準、施工幅 1m 以上 2m 未満、深さ 5m 超 20m 以下、深さ 20m 超、小規模、現場制約あり
areaBackfill (埋戻し工)	最小 4m 以上、最大 4m 以上、最大 1m 以上 4m 未満、最大 1m 未満、小規模、現場制約あり

計上延長：Property の label を"accountingLength"、value に次横断面までのカー
ブ補正を考慮した距離を記入する。

土量変化率 (ほぐし)：Property の label を"bulkingFactorL"、value に掘削時の土
量変化率 (ほぐし) を記入する。

※省略時は 1.00

土量変化率 (締固め)：Property の label を"bulkingFactorC"、value に締固め時の
土量変化率 (締固め) を記入する。

※省略時は 1.00

4-3-42 構成点

要素名	CrossSectPnt	論理名	構成点	
パス	/Alignments/Alignment/CrossSects/CrossSect/DesignCrossSectSurf/CrossSectPnt			
図	 構成点			
子要素	-			
テキストノード	データ型 List of double	データフォーマットが OffsetElevation の場合、構成点を道路中心線形(堤防法線) 離れと、標高または鉛直方向離れをスペースで区切り記入する。各構成点の道路中心線形離れは道路中心線形の位置を原点に左側を(-)、右側を(+)で記述する。 データフォーマットが SlopeDistance の場合、構成点を勾配(%)と距離をスペース区切りで記入する。勾配は、下向きは(-)、上向きは(+)で記述する。距離は左に向かって(-)、右に向かって(+)で記述する。		
出現回数	0 以上			
属性	code	構成点コード	xs:string	(必須)
	dataFormat	データフォーマット	dataFormatType	テキストノードのデータの形式を以下から選択 Offset Elevation Slope Distance 省略した場合は Offset Elevation
	state	状態	stateType	構成点が横断面において実在する場合(地形との交点より内側にある場合)は"existing"。実在しない場合は、"proposed"。不明の場合は省略する。
内容	構築形状を構成する構成点			

【構成点の座標】

横断面は、道路及び河川堤防とも、起点から終点方向を見た断面である。構成点は、CL 離れ（道路中心線（河川の場合は堤防法線）の断面方向の平面的な離れ）と、標高または鉛直方向離れ（計画高との高低差）で、その位置を規定する。構成点の CL 離れは道路中心線（堤防法線）を基準に右側をプラス、左側をマイナスと規定する。鉛直方向離れは計画高さの位置に対して上側をプラス、下側をマイナスとして定義する。

【構成点コード】

前後の横断面で連続する構成点として定義するために、同一の構成点コード（code）を付与することとする。また、横断面の形状が、切土から盛土、または通常の盛土から擁壁に変化するなど、断面間で構成点が変わる場合は、その変化断面において同一測点で開始点側および終了点側の横断面を定義する。

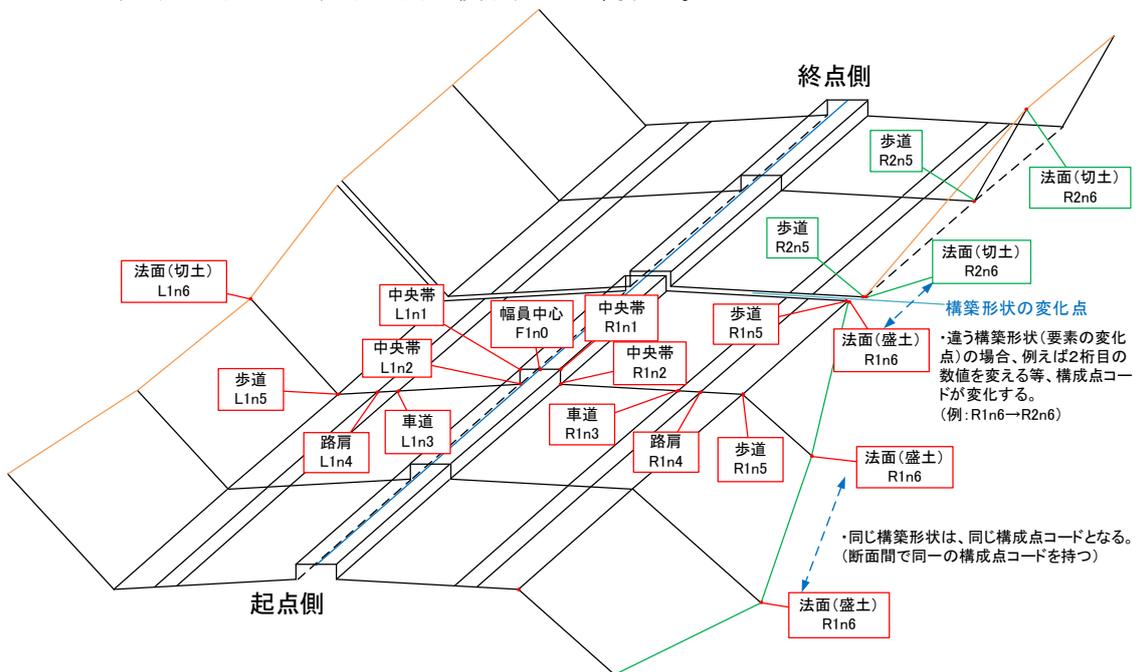


図 4-19 構成点コードの考え方（コード番号は例）

【データフォーマット】

データフォーマットは、道路中心からのオフセット（水平距離）と標高または鉛直方向離れで規定する OffsetElevation、勾配（%）と距離で規定する SlopeDistance の 2 種類から選択する。（通常は、OffsetElevation を用いる）

なお、横断形状の寸法の指定方法を示すデータフォーマットが OffsetElevation の場合、構成点の高さを「道路中心線形からの鉛直方向離れ」で入力することも可能である。この場合、DesignCrossSectSurf の子要素として次のような Feature と Property を利用して、鉛直方向離れ（fhOffset）を選択する。

Property の label を "heightType"、value を標高の場合は "elevation"、鉛直方向離れの場合は "fhOffset"。省略された場合は "elevation"。

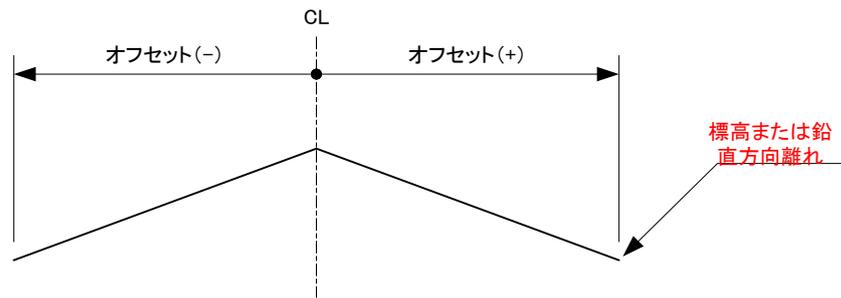


図 4-20 オフセットと標高または鉛直方向離れ (OffsetElevation)

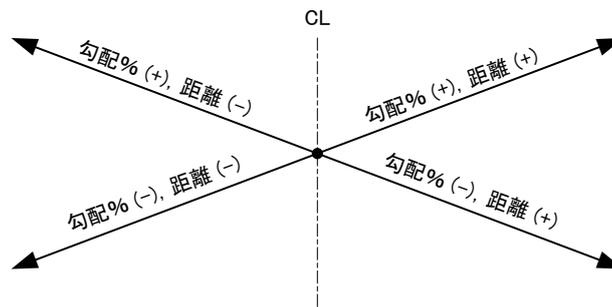


図 4-21 勾配 (%) と距離 (SlopeDistance)

【中央帯の作成方法】

中央帯はマウントアップの形状を作成する。作成する形状は中央帯の幅とマウントアップ部分のみとする。

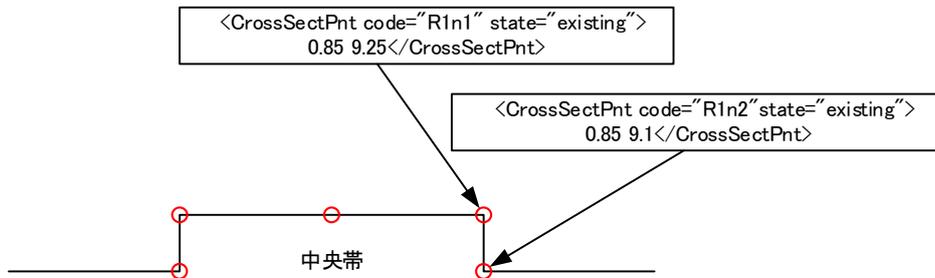


図 4-22 中央帯の作成方法

【構造物の作成方法】

側溝や擁壁などの構造物は、詳細な形状表現は行わなくてもよいが、DesignCrossSectSurfの要素種別に、側溝 (Drainage)、擁壁 (RetainingWall)、を使用し、路肩や法面とは分離する。図 4-23 のように表面のみを作成するか、図 4-24 のように構造物の外周を面として作成する。

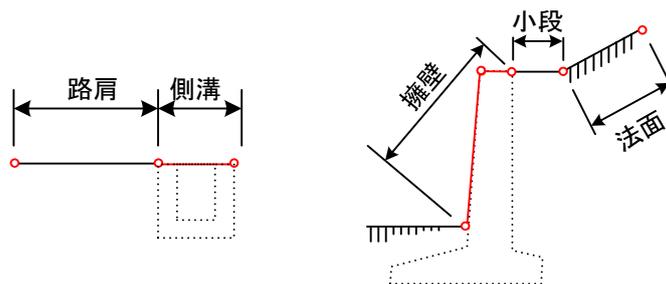


図 4-23 構造物『表面』の作成方法（左：側溝 右：擁壁）

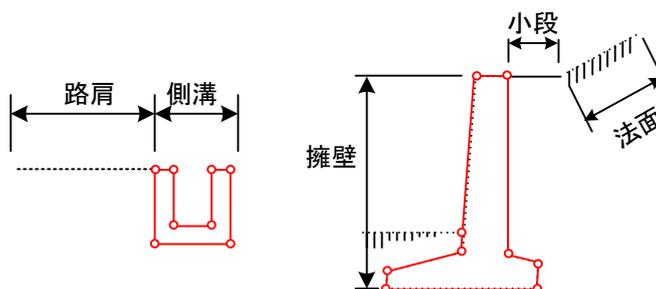


図 4-24 構造物『外周』の作成方法（左：側溝 右：擁壁）

【床掘の作成方法】

下図のような床掘を作成する場合は、構造物の単位で区切り作成する。
DesignCrossSectSurf の要素種別 (name) は、床掘 (Excavation) を指定する。

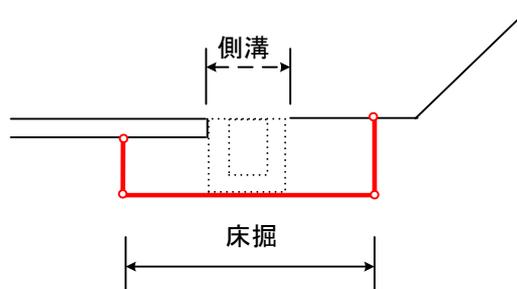
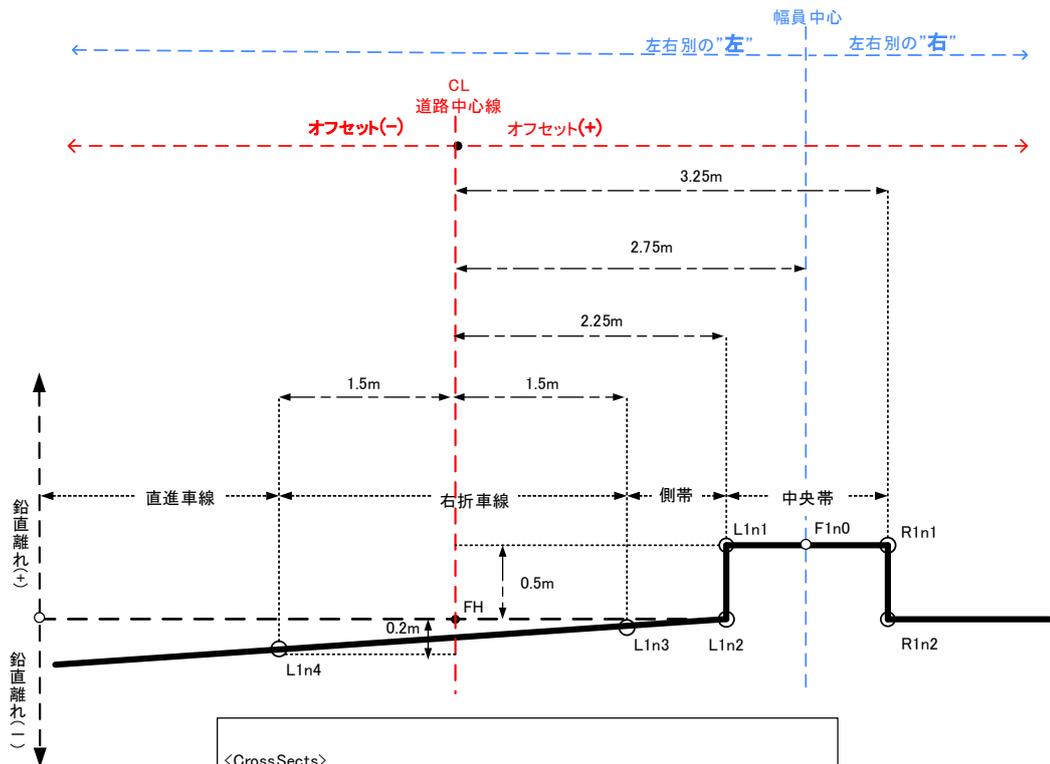


図 4-25 床掘の作成方法

【幅員中心が道路中心線と異なる場合の作成方法】

道路中心線と幅員中心が異なる場合は、左側車線であっても道路中心線より右側にある構成点では、道路中心線からのオフセットは右 (符号は"+") として、値を入力する。

なお、高さタイプ (heightType) の属性に道路中心線形からの鉛直方向離れ (fhOffset) を選択した場合は、道路中心線形 (堤防法線) 離れと鉛直方向離れをスペース区切りで記入する。鉛直方向離れは道路中心線形的位置を原点に上方向を (+)、下方向を (-) で記述する。



```

<CrossSects>
  : (省略)
  <CrossSect name="No.0+0.00" sta="0.0">
    <DesignCrossSectSurf name="CenterStrip" side="left" desc="道路面">
      <CrossSectPnt code="F1n0">2.750 0.500</CrossSectPnt>
      <CrossSectPnt code="L1n1">2.250 0.500</CrossSectPnt>
      <CrossSectPnt code="L1n2">2.250 0</CrossSectPnt>
      <Feature>
        <Property label="heightType" value="fhOffset"/>
      </Feature>
    </DesignCrossSectSurf>
    <DesignCrossSectSurf name="MarginalStrip" side="left" desc="道路面">
      <CrossSectPnt code="L1n2">2.250 0</CrossSectPnt>
      <CrossSectPnt code="L1n3">1.500 -0.020</CrossSectPnt>
      <Feature>
        <Property label="heightType" value="fhOffset"/>
      </Feature>
    </DesignCrossSectSurf>
    <DesignCrossSectSurf name="Carriageway" side="left" desc="道路面">
      <CrossSectPnt code="L1n3">1.500 -0.020</CrossSectPnt>
      <CrossSectPnt code="L1n4">-1.500 -0.200</CrossSectPnt>
      <Feature>
        <Property label="heightType" value="fhOffset"/>
      </Feature>
    </DesignCrossSectSurf>
    : (省略)
    <DesignCrossSectSurf name="CenterStrip" side="right" desc="道路面">
      <CrossSectPnt code="F1n0">2.750 0.500</CrossSectPnt>
      <CrossSectPnt code="R1n1">3.250 0.500</CrossSectPnt>
      <CrossSectPnt code="R1n2">3.250 0</CrossSectPnt>
      <Feature>
        <Property label="heightType" value="fhOffset"/>
      </Feature>
    </DesignCrossSectSurf>
    : (省略)
    <Feature name="Formation">
      <Property label="clOffset" value="2.750"/>
      <Property label="fhOffset" value="0.500"/>
    </Feature>
  </CrossSect>
  : (省略)
</CrossSects>

```

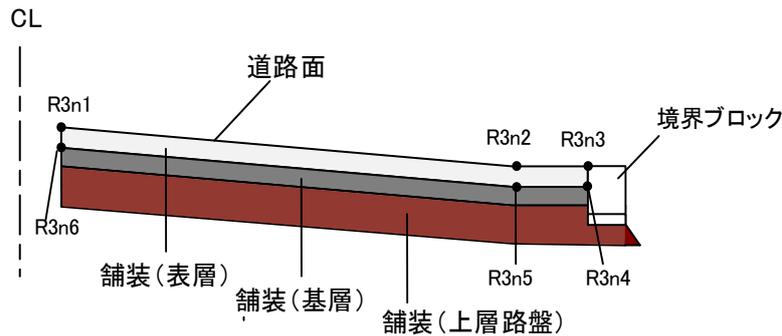
図 4-26 幅員中心と道路中心線が異なる場合の作成方法

【舗装の作成方法】

下図のような表層を作成する場合は、6点の構成点を連続した **CrossSectPnt** で登録し 1 点目の構成点に戻って断面を閉じる。幅員中心から右側の閉じた領域では、図のように構成点から時計周りに定義する。幅員中心から左側の閉じた領域では、反時計周りに定義する。

DesignCrossSectSurf の要素種別 (**name**) は舗装 (**Pavement**)、閉合フラグ (**closedArea**) は **true** を指定する。

他に、舗装種類 (**Feature**)、構成点の位置 (**side**)、材料 (**material**)、厚さ (**typicalThickness**) を登録する。



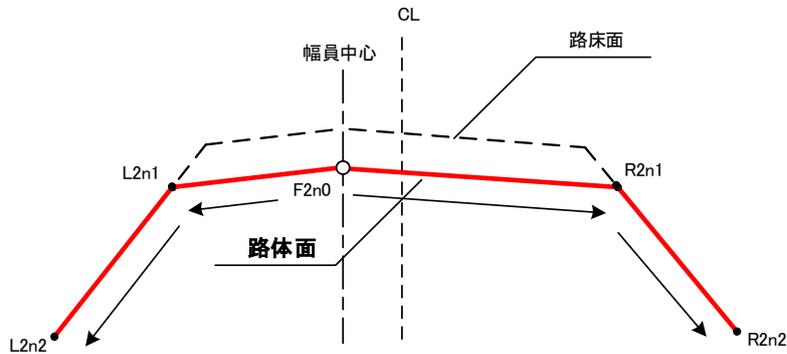
```
<CrossSect name=" No.0+0.00" sta="0.0000">
  <DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="right"
    material="アスファルト" typicalThickness="0.05" closedArea="true">
    <CrossSectPnt code="R3n1">1.000 -0.050</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="R3n2">4.000 -0.150</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="R3n3">4.500 -0.150</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="R3n4">4.500 -0.200</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="R3n5">4.000 -0.200</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="R3n6">1.000 -0.100</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="R3n1">1.000 -0.050</CrossSectPnt>
    <Feature>
      <Property label="pavementClass" value="表層"/>
      <Property label="heightType" value="fhOffset"/>
    </Feature>
  </DesignCrossSectSurf>
  . . .
</CrossSect>
```

図 4-27 舗装の作成方法

【路床面、路体面の作成方法】

路床面、路体面を作成する場合は、幅員中心から外側に向かって左右別に、路床または路体の表面から法尻までを一筆書きで作成する。

DesignCrossSectSurf の要素種別 (name) は、路床 (SubBase) または、路体 (SubGrade) を指定する。



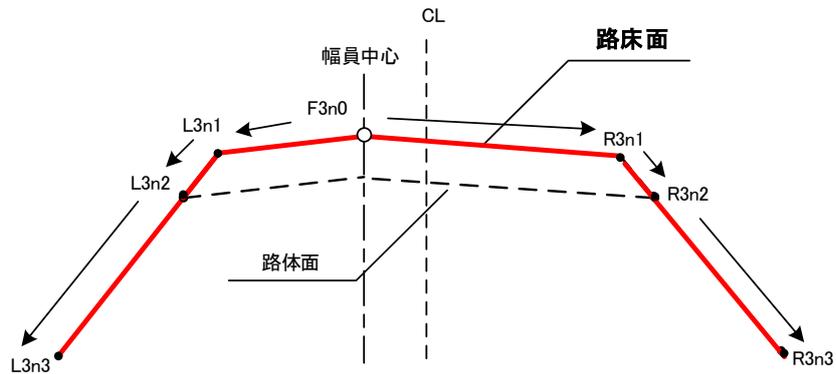
```

<CrossSect name="No.0+0.00" sta="0.0000">
  <DesignCrossSectSurf name="SubGrade" side="left" desc="路体面">
    <CrossSectPnt code="F2n0">-1.000 -1.500</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="L2n1">-4.000 -1.600</CrossSectPnt>
    <Feature>
      <Property label="heightType" value="fh Offset"/>
    </Feature>
  </DesignCrossSectSurf>
  <DesignCrossSectSurf name="SlopeFill" side="left" desc="路体面">
    <CrossSectPnt code="L2n1">-4.000 -1.600</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="L2n2">-6.000 -2.500</CrossSectPnt>
    <Feature>
      <Property label="heightType" value="fh Offset"/>
    </Feature>
  </DesignCrossSectSurf>

  <DesignCrossSectSurf name="SubGrade" side="right" desc="路体面">
    <CrossSectPnt code="F2n0">-1.000 -1.500</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="R2n1">3.000 -1.600</CrossSectPnt>
    <Feature>
      <Property label="heightType" value="fh Offset"/>
    </Feature>
  </DesignCrossSectSurf>
  <DesignCrossSectSurf name="SlopeFill" side="right" desc="路体面">
    <CrossSectPnt code="R2n1">3.000 -1.600</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="R2n2">5.000 -2.500</CrossSectPnt>
    <Feature>
      <Property label="heightType" value="fh Offset"/>
    </Feature>
  </DesignCrossSectSurf>
  <Feature name="Formation">
    <Property label="clOffset" value="-1.0"/>
    <Property label="fhOffset" value="-1.5"/>
  </Feature>
</CrossSect>

```

図 4-28 路体の作成方法



```

<Cross Sect name="No.0+0.00" sta="0.0000">
  <DesignCrossSectSurf name="SubBase" side="left" desc="路床面">
    <CrossSectPnt code="F3n0">-1.000 -1.000</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="L3n1">-3.000 -1.100</CrossSectPnt>
    <Feature>
      <Property label="heightType" value="fh Offset"/>
    </Feature>
  </DesignCrossSectSurf>
  <DesignCrossSectSurf name="SlopeFill" side="left" desc="路床面">
    <CrossSectPnt code="L3n1">-3.000 -1.100</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="L3n2">-4.000 -1.600</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="L3n3">-6.000 -2.500</CrossSectPnt>
    <Feature>
      <Property label="heightType" value="fh Offset"/>
    </Feature>
  </DesignCrossSectSurf>

  <DesignCrossSectSurf name="SubBase" side="right" desc="路床面">
    <CrossSectPnt code="F3n0">-1.000 -1.000</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="R3n1">2.000 -1.100</CrossSectPnt>
    <Feature>
      <Property label="heightType" value="fh Offset"/>
    </Feature>
  </DesignCrossSectSurf>
  <DesignCrossSectSurf name="SlopeFill" side="right" desc="路床面">
    <CrossSectPnt code="R3n1">2.000 -1.100</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="R3n2">3.000 -1.600</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="R3n3">5.000 -2.500</CrossSectPnt>
    <Feature>
      <Property label="heightType" value="fh Offset"/>
    </Feature>
  </DesignCrossSectSurf>
  <Feature name="Formation">
    <Property label="clOffset" value="-1.0"/>
    <Property label="fhOffset" value="-1.0"/>
  </Feature>
</Cross Sect>

```

図 4-29 路床の作成方法

【数量区分】

数量算出用の情報を定義する場合は、desc に”数量”を記入し、横断面図に表示する一般的な道路構造形状とは別に、数量区分を表現するための閉じた図形（例：盛土面積）や線分（例：法面長）を道路構造形状と重なる状態で定義する。

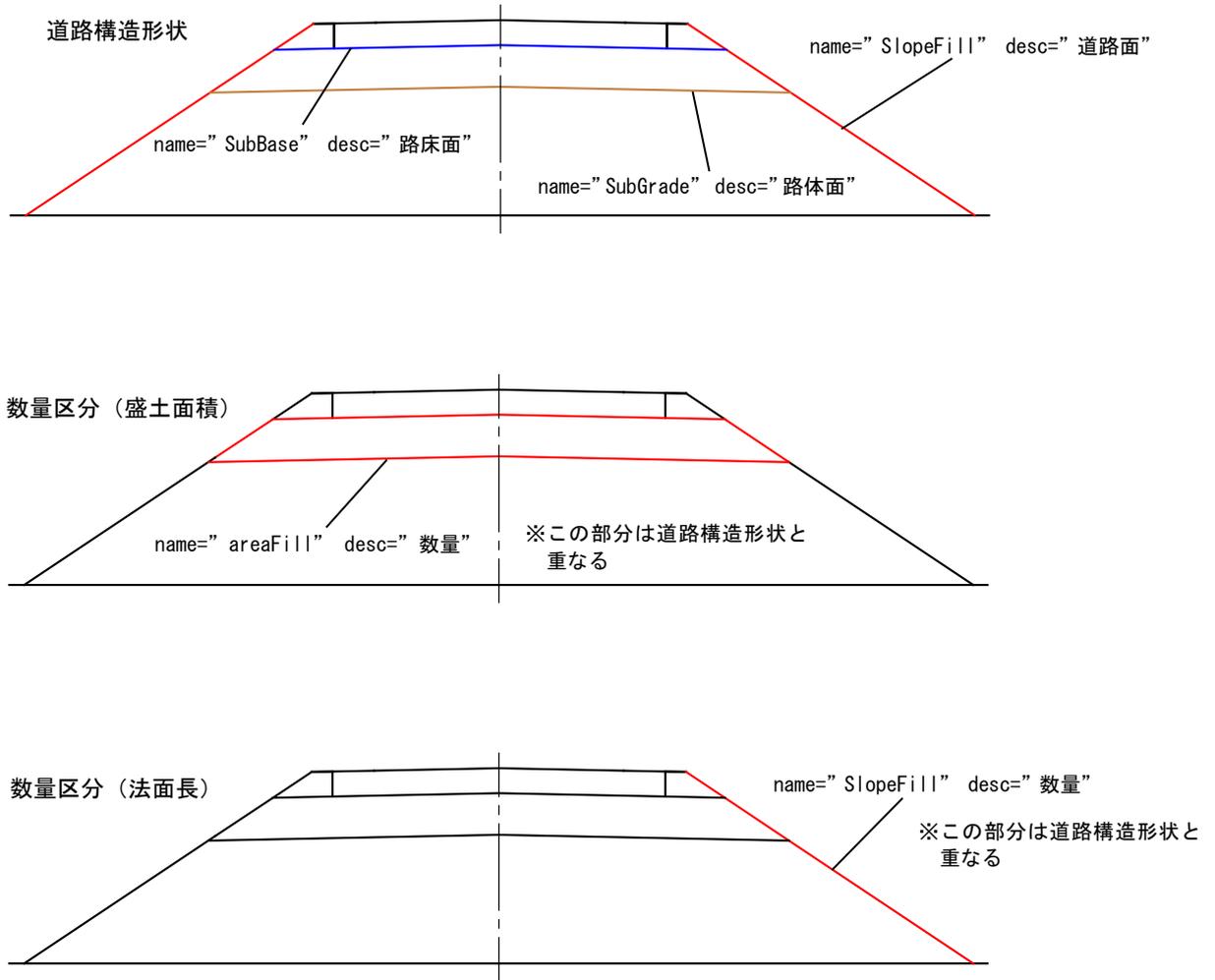


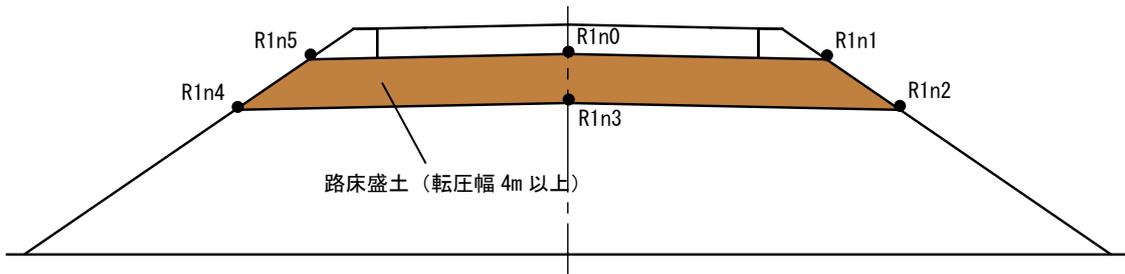
図 4-30 数量区分の定義

【数量区分の作成方法】

下図のような路床盛土（転圧幅 4m 以上）を作成する場合は、6 点の構成点を連続した CrossSectPnt で登録し 1 点目の構成点に戻って断面を閉じる。なお、構成点は幅員中心から右外に向かって時計周りに定義する。

DesignCrossSectSurf の要素種別 (name) は盛土 (areaFill)、注記 (desc) は数量、構成点の位置 (side) は both、閉合フラグ (closedArea) は true を指定する。

他に、面積 (area)、体積 (volume)、数量区分 (Feature)、施工区分 (Feature)、計上延長 (Feature)、土量変化率 (締固め) (Feature) を登録する。



```
<CrossSect name=" No.0+0.00" sta="0.0000">
  <DesignCrossSectSurf name="areaFill" desc="数量" side="both"
    closedArea="true" area="12.4" volume="248.0">
    <CrossSectPnt code="R1n0">0.000 -0.600</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="R1n1">5.427 -0.709</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="R1n2">6.974 -1.739</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="R1n3">0.000 -1.600</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="R1n4">-6.974 -1.739</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="R1n5">-5.427 -0.709</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="R1n0">0.000 -0.600</CrossSectPnt>
    <Feature>
      <Property label="item" value="路床盛土"/>
      <Property label="constructionClass" value="4m 以上"/>
      <Property label="accountingLength" value="20.0"/>
      <Property label="bulkingFactorC" value="1.00"/>
    </Feature>
  </DesignCrossSectSurf>
  . . .
</CrossSect>
```

図 4-31 数量区分の作成方法

4-3-43 地形情報

要素名	CrossSectSurf	論理名	地形情報
パス	/Alignments/Alignment/CrossSects/CrossSect/CrossSectSurf		
図			
子要素	PntList2D Feature		
型	-		
出現回数	0 以上		
属性	name	xs:string	必須
	desc	xs:string	
内容	各断面の地形線に関する情報		
記入例	<pre> <CrossSectSurf name="ExistingGround" > <PntList2D>-30. 35. -20. 22. . . . </PntList2D> </CrossSectSurf> <CrossSectSurf name="SoilLine-1" > <Feature name="material"> <Property label="upper" value="現況地形"/> <Property label="lower" value="砂質土"/> <Property label=" bulkingFactorL" value="1.00"/> </Feature> <PntList2D>-30. 35. -20. 22. . . . </PntList2D> </CrossSectSurf> <CrossSectSurf name="SoilLine-2" > <Feature name="material"> <Property label="upper" value="砂質土"/> <Property label="lower" value="粘性土"/> <Property label=" bulkingFactorL" value="1.00"/> </Feature> <PntList2D>-30. 34. -20. 21 . . . </PntList2D> </CrossSectSurf> </pre>		

【地形情報と2次元座標リストの表現方法】

※ 2次元座標リストについては4-3-38を参照。

地形線の構成点を道路中心線形（堤防法線）離れと標高をスペース区切りで記入する。各地形構成点の道路中心線形離れは道路中心線形的位置を原点に左側を（-）、右側を（+）とする。道路の場合は、開始点から終点に向かって、左端から右端の順に列挙して記述する。

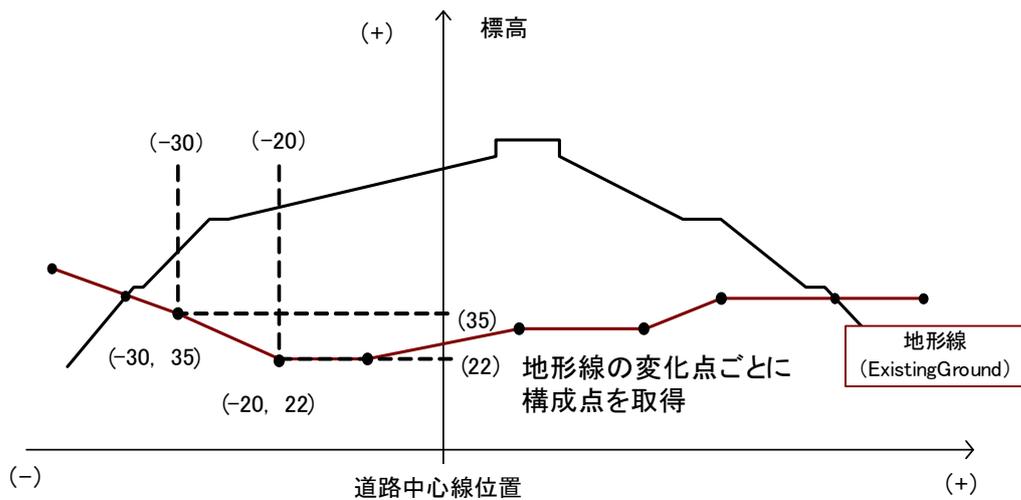


図 4-32 地形情報と 2 次元座標リストの定義方法

【地形線を用いた地層表現】

地層を表現する場合、現況地形および地層線を地形線として作成し、要素種別に SoilLine を入力する。また、要素種別を SoilLine とした地形線には Feature と Property を用いて以下のように地形線の上側と下側の土質区分名を入力する。

上側と下側の土質区分の組み合わせにより地形線を分割し、name 属性がユニークとなるように要素種別に番号を付加するものとする。(例：SoilLine-1、SoilLine-2・・・)

現況地形は、地層表現とは別の地形線を作成し、要素種別 ExistingGround を入力する。

Feature の name は material

地形線の上側： Property の label を"upper"、value に土質区分名

地形線の下側： Property の label を"lower"、value に土質区分名

※ 土質区分名は土工数量計算書に記入する土質区分名を入力する。(例：砂、砂質土、粘性土、軟岩 I 等)

※ 地形線の上側が現況地形の場合は土質区分名を「現況地形」と入力する。

土量変化率 (ほぐし)： Property の label を"bulkingFactorL"、value に土量変化率

※ 省略時は 1.00

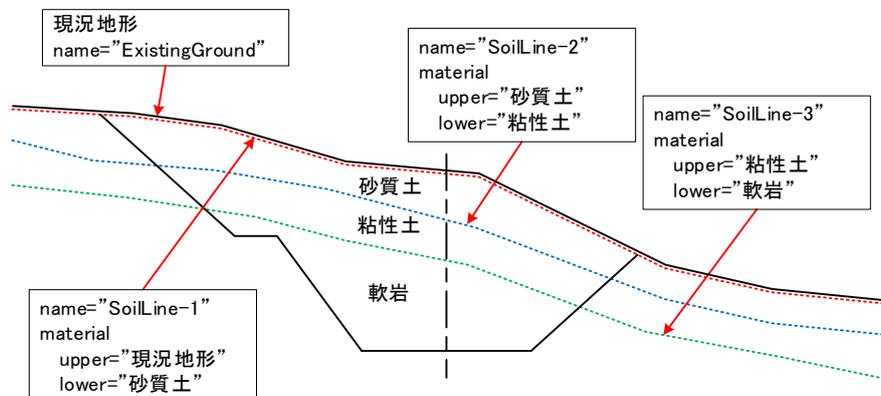


図 4-33 地形線を用いた地層表現例 (1)

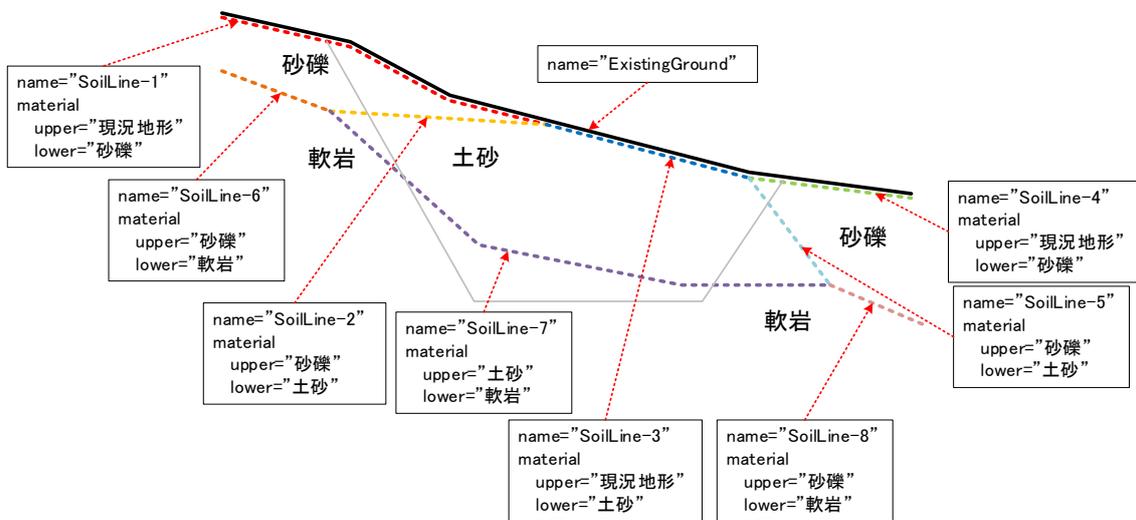


図 4-34 地形線を用いた地層線の例（2）

4-3-44 Roadways

要素名	Roadways	論理名	Roadways
パス	/Roadways		
図			
子要素	<u>Roadway</u>		
型	—		
出現回数	0 以上		
記入例	<pre> <Roadways> <Roadway name="設計条件" alignmentRefs="線形 1" > <Speeds> <DesignSpeed speed="60."/> </Speeds> </Roadway> </Roadways> </pre>		

4-3-45 Roadway

要素名	Roadway	論理名	Roadway		
パス	/Roadways/Roadway				
図					
子要素	<u>Speeds</u>				
型	—				
出現回数	1 以上				
属性	name	名称	xs:string	必須	
	alignmentRefs	参照中心線形	alignmentNameRefs	必須	Alignment の name と関連付ける string データ

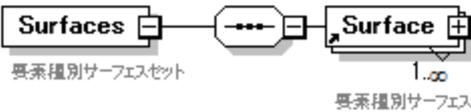
4-3-46 Speeds

要素名	Speeds	論理名	Speeds
パス	/Roadways/Roadway/Speeds		
図			
子要素	<u>DesignSpeed</u>		
型	—		
出現回数	0 以上		

4-3-47 DesignSpeed

要素名	DesignSpeed	論理名	設計速度
パス	/Roadways/Roadway/Speeds/DesignSpeed		
図			
子要素	—		
型	—		
出現回数	1 以上		
属性	speed	設計速度	speed 以下から選択 120, 100, 80, 60, 50, 40, 30, 20 (km/h)

4-3-48 サーフェスセット

要素名	Surfaces	論理名	サーフェスセット
パス	/Surfaces		
図			
子要素	Surface		
型	—		
出現回数	0 又は 1 以上		
属性	name	名称	xs:string
	desc	注記	xs:string
内容	TIN（不等辺三角形網）で表現するサーフェスのコレクションで、計画や現況地形の 3 次元形状を表現できる。		
記入例	<pre> <Surfaces> <Surface name="1-1" desc="FinishedGrade"> <Feature> <Property label="alignmentRefs" value="線形 1"/> </Feature> <Feature name=" AreaPnts "> <Property label="areaList" value="1 7 8 125 . . ."/> </Feature> . . . </Surface> <Surface name="1-2" desc="SubBase"> <Feature> <Property label="alignmentRefs" value="線形 1"/> </Feature> . . . </Surface> <Surface name="1-3" desc="SubBase"> <Feature> <Property label="alignmentRefs" value="線形 1"/> </Feature> . . . </Surface> <Surface name="1-4" desc="SubGrade"> <Feature> </pre>		

```

        <Property label="alignmentRefs" value="線形 1"/>
    </Feature>
    . . .
</Surface>
<Surface name="1-5" desc="Excavation">
    <Feature>
        <Property label="alignmentRefs" value="線形 1"/>
    </Feature>
    . . .
</Surface>
<Surface name="2-1" desc="FinishedGrade">
    <Feature>
        <Property label="alignmentRefs" value="線形 2"/>
    </Feature>
    <Feature name="AreaPnts">
        <Property label="areaList" value="128 129 131 133 . . ."/>
    </Feature>
    . . .
</Surface>
<Surface name="2-2" desc="SubBase">
    <Feature>
        <Property label="alignmentRefs" value="線形 2"/>
    </Feature>
    . . .
</Surface>
. . .
<Surface name="現況地形" desc="ExistingGround">
    . . .
</Surface>
<Surface name="地層境界面-1" desc="SoilLayer-1">
    <Feature name="material">
        <Property label="upper" value="現況地形"/>
        <Property label="lower" value="砂質土"/>
        <Property label="bulkingFactorL" value="1.00"/>
    </Feature>
    . . .
</Surface>
<Surface name="地層境界面-2" desc="SoilLayer-2">
    <Feature name="material">
        <Property label="upper" value="砂質土"/>
        <Property label="lower" value="粘性土"/>
        <Property label="bulkingFactorL" value="1.00"/>
    </Feature>
    . . .
</Surfaces>
. . .

```

4-3-49 要素種別サーフェス

要素名	Surface	論理名	要素種別サーフェス
パス	/Surfaces/Surface		
図			
子要素	SourceData Definition <u>Feature</u>		
型	—		
出現回数	1 以上		
属性	name	名称	xs:string (必須)
	desc	注記	xs:string Surface 要素種別
内容	Surface 要素種別を同じくする複数のサーフェスが存在する場合は、name 属性で管理する。		

【要素種別サーフェス】

サーフェスセット (Surfaces) には、Surface 要素種別ごとに Surface を作成する。Surface の desc 属性に対応する要素種別を入力する。Surface 要素種別としては、表 4-6 を用いる。また、道路面、路床面、路体面、計画堤防面、余盛堤防面、掘削面は、横断面を線形方向につなぎ Surface を作成する。

【複数の道路・河川を表現する場合】

複数の道路または河川のある場合、Surface 要素種別を同じくする Surface が複数となる。この場合、name 属性を用いて区分するとともに、Feature と Property を用いて Surface の発生元の線形を関連付ける。

Feature の name は省略

Property の label を"alignmentRefs"、value に線形 (Alignment) の名称

【サーフェス領域】

要素種別サーフェス領域の外周を定義する場合は、Surface の子要素として次のように Feature と Property を利用する。

Feature の name は"AreaPnts"

サーフェス領域 : Property の label を"areaList"、value に点 ID をスペースで区切り記入する。

※ サーフェス領域の点 ID は左回りで記述する。

※ 閉合型となるため、始点と重複する終点は記述しない。

【現況地形】

現況地形は Surface 要素種別を ExistingGround とし、地層境界面がある場合も土質区分別に分割していない Surface を作成する必要がある。

【地層境界面】

地層を表現する場合は、現況地形および地層境界面の Surface は Surface 要素種別を SoilLayer とし、Feature と Property を用いて上面側、下面側の土質区分名を入力する。なお、Surface は上面側、下面側の土質区分名の組み合わせ毎に分割し、Surface 要素種別にユニークな番号を付与する。(例：SoilLayer-1,SoilLayer-2・・・)

Feature の name は material

上面側：Property の label を"upper"、value に土質区分名

下面側：Property の label を"lower"、value に土質区分名

- ※ 土質区分名は土工数量計算書に記載する土質区分名(例：砂、砂質土、粘性土、軟岩等)を入力する。
- ※ 上面側が現況地形の場合は土質区分名に「現況地形」と入力する。

土量変化率(ほぐし)：Property の label を"bulkingFactorL"、value に土量変化率

- ※ 省略時は 1.00

なお、地層境界面が存在する場合で、かつ、横断面の地形情報(CrossSectSurf)に地層線がある場合、地層線を線形方向につないで Surface を作成してはならない。

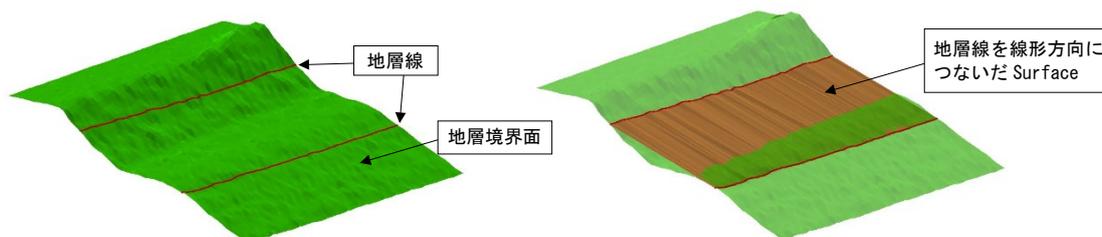


図 4-35 地層線を線形方向につないだサーフェスの例

表 4-6 Surface 要素種別と対応日本語

Surface 要素種別 (選択肢)	Surface 要素種別 (日本語名)
ExistingGround	現況地形
FinishedGrade	道路面・計画堤防面
ExtraFill	余盛堤防面
SubBase	路床面
SubGrade	路体面
Excavation	掘削面
SoilLayer	地層境界面
Other	その他

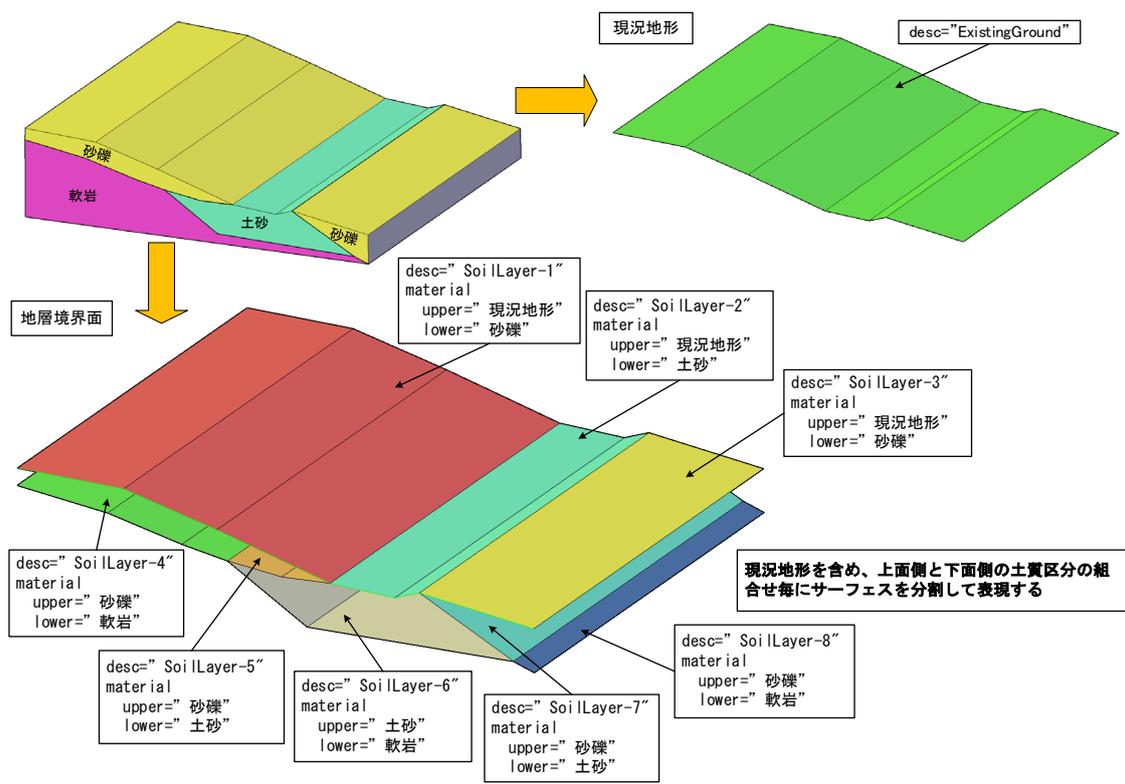


図 4-36 サーフェスを用いた地層表現例

4-3-50 サーフェス定義

要素名	Definition		論理名	サーフェス定義	
パス	/Surfaces/Surface/Definition				
図					
子要素	—				
型	—				
出現回数					
属性	SurfType	サーフェス種別	xs:string	必須	TIN

4-3-51 点集合

要素名	Pnts		論理名	点集合	
パス	/Surfaces/Surface/Definition/Pnts				
図					
子要素	—				
型	—				
出現回数	1				
属性					

4-3-52 点

要素名	P		論理名	点	
パス	/Surfaces/Surface/Definition/Pnts/P				
図					
テキストノード	データ型 List of double	座標値を X 座標、Y 座標、標高の順番にスペース区切りで入力する			
出現回数	3 以上				
属性	id	点ID	xs:integer	必須	Pnts 要素下でユニークな ID 番号

4-3-53 面集合

要素名	Faces	論理名	面集合
パス	/Surfaces/Surface/Definition/Faces		
図			
子要素	-		
型	-		
出現回数	1		
属性			

4-3-54 面

要素名	F	論理名	面
パス	/Surfaces/Surface/Definition/Faces/F		
図			
テキストノード	データ型 List of int	面を構成する3点のP要素IDをスペース区切りで入力する	
出現回数	1以上		
属性	i	表示属性	xs:integer i="1"の場合、面要素は非表示とする。
説明	面要素を非表示とする場合は、「i」属性で定義する。		
記入例	<pre> . . . <Faces> <F i="1">9120 9146 9121</F> ※非表示 <F i="1">9121 9147 9122</F> <F i="1">9147 9121 9146</F> . . . <F>9418 9124 9123</F> ※表示 <F>9419 9418 9123</F> <F>9416 9124 9415</F> . . . </Faces> . . . </pre>		

4-4 UML クラス図

本書で定義する XML スキーマを UML の表記方法 (クラス図) で記述したものを以下に示す。

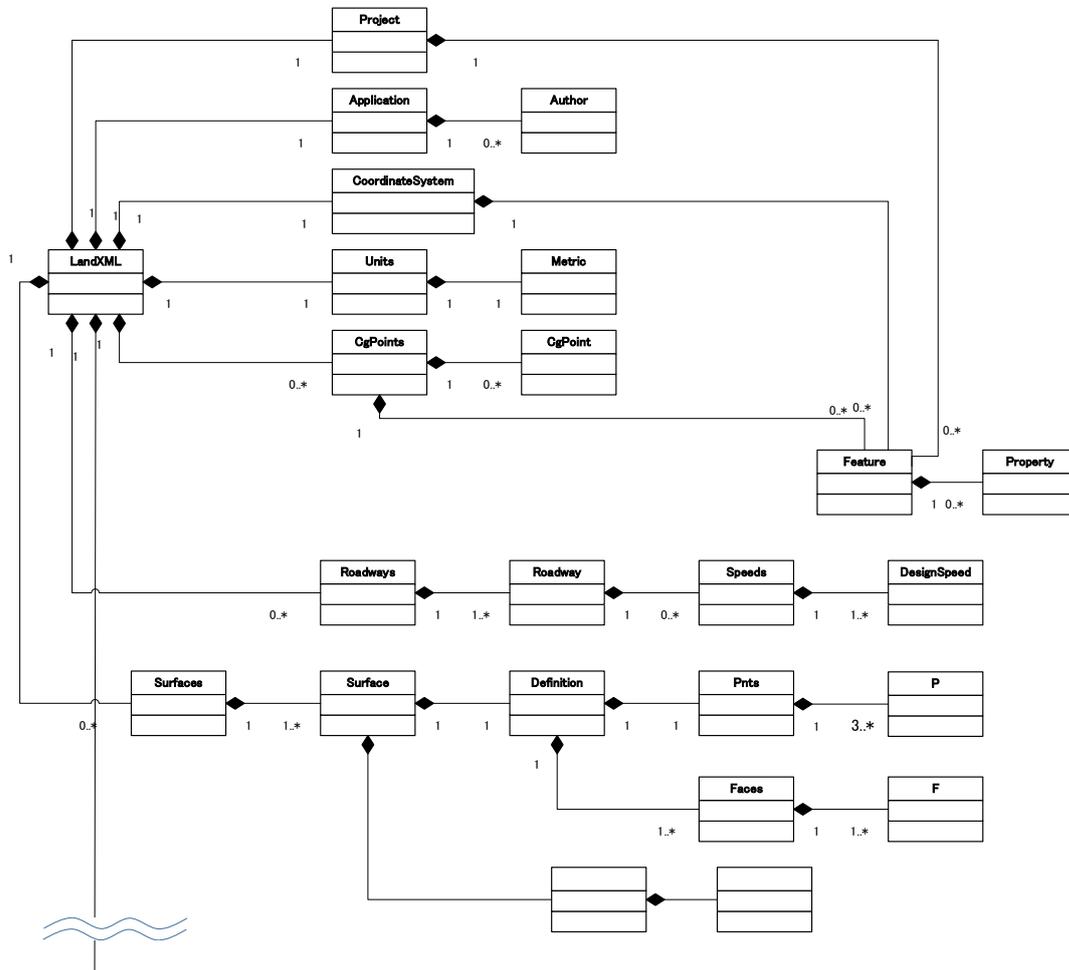


図 4-37 UML クラス図による表現

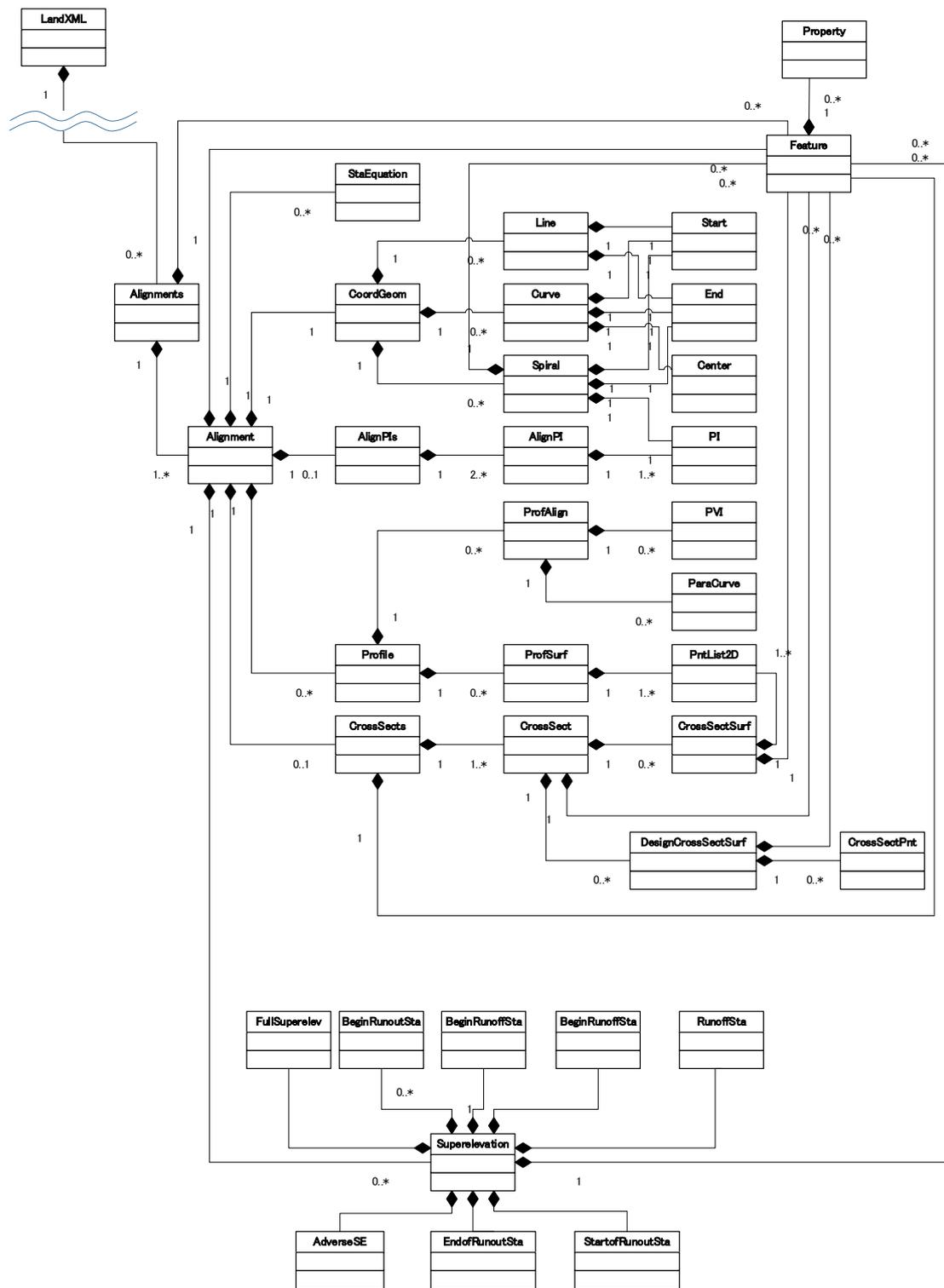


図 4-38 UML クラス図による表現 (Alignments 配下)

5 サンプルデータ

本書の理解を得やすくすることを目的に作成したサンプルデータを以下に示す。

```
<?xml version="1.0"?>
<LandXML xmlns="http://www.landxml.org/schema/LandXML-1.2" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" date="2023-03-01" time="16:47:45" version="1.2"
xsi:schemaLocation="http://www.landxml.org/schema/LandXML-1.2">
  <Project name="〇〇道路設計">
    <Feature>
      <Property label="projectPhase" value="詳細"/>
      <Property label="applicationCriterion" value="MlitLandXmlVer.1.6"/>
      <Property label="stratumMainData" value="Surface "/>
    </Feature>
  </Project>
  <Application name="〇〇CAD" version="1.0">
    <Author createdBy="山田太郎" company="〇〇設計株式会社"/>
  </Application>
  <CoordinateSystem name="CRS1" horizontalDatum="JGD2011" verticalDatum="Y.P" horizontalCoordinateSystemName="8(X,Y)">
    <Feature>
      <Property label="differTP" value="-0.8402"/>
    </Feature>
  </CoordinateSystem>
  <Units>
    <Metric areaUnit="squareMeter" linearUnit="meter" volumeUnit="cubicMeter" temperatureUnit="celsius" pressureUnit="HPA" angularUnit="decimal dd.mm.ss" directionUnit="decimal
dd.mm.ss"/>
  </Units>
  <CgPoints name="IntermediatePnts">
    <CgPoint name="BP (NO.-4-10)" featureRef="0">-5851.24470669 -16562.24159873</CgPoint>
    <CgPoint name="NO.-4" featureRef="1">-5842.61479868 -16557.18940240</CgPoint>
    <CgPoint name="NO.-3" featureRef="2">-5825.35498266 -16547.08500975</CgPoint>
    .
    .
    .
  </Feature name="IntermediatePnts">
    <Property label="alignmentRefs" value="〇〇路線"/>
  </Feature>
  <Feature name="0">
    <Property label="sta" value="-90.00000000"/>
    <Property label="tangentDirectionAngle" value="30.2045"/>
  </Feature>
  <Feature name="1">
    <Property label="sta" value="-80.00000000"/>
    <Property label="tangentDirectionAngle" value="30.2045"/>
  </Feature>
```

```

<Feature name="2">
  <Property label="sta" value="-60.00000000"/>
  <Property label="tangentDirectionAngle" value="30.2045"/>
</Feature>
.
.
.
</CgPoints>
<Alignments>
  <Alignment name="○○路線" length="1085.94618322" staStart="-90.00000000">
    <StaEquation staBack="289.62528129" staInternal="289.62528129" staAhead="290.00000000"/>
    <StaEquation staBack="675.88262387" staInternal="675.50790516" staAhead="675.00000000"/>
    <CoordGeom>
      <Line length="100.40703773">
        <Start name="BP">-5851.24470669 -16562.24159873 90.90600001</Start>
        <End name="KA1-1">-5764.59435677 -16511.51399200 88.79745221</End>
      </Line>
      <Spiral length="62.50000000" radiusStart="INF" radiusEnd="250.00000000" rot="ccw" spiType="clothoid">
        <Start name="KA1-1">-5764.59435677 -16511.51399200 88.79745221</Start>
        <PI>-5728.60693277 -16490.44591907</PI>
        <End name="KE1-1">-5709.42743874 -16482.23193203 87.48495221</End>
      </Spiral>
      <Feature>
        <Property label="A" value="125"/>
      </Feature>
      <Curve rot="ccw" radius="250.00000000" length="61.91334137">
        <Start name="KE1-1">-5709.42743874 -16482.23193203 87.48495221</Start>
        <Center>-5611.00629049 -16712.04332769</Center>
        <End name="KE1-2">-5650.09106625 -16465.11746776 86.18477205</End>
      </Curve>
      <Spiral length="62.50000000" radiusStart="250.00000000" radiusEnd="INF" rot="ccw" spiType="clothoid">
        <Start name="KE1-2">-5650.09106625 -16465.11746776 86.18477205</Start>
        <PI>-5629.48324112 -16461.85554847</PI>
        <End name="KA1-2">-5587.80374761 -16460.52205507 84.87227205</End>
      </Spiral>
      <Feature>
        <Property label="A" value="125"/>
      </Feature>
      <Curve rot="ccw" radius="150.00000000" length="37.50000000">
        <Start name="KA2-1">-5587.80374761 -16460.52205507 84.87227205</Start>
        <Center>-5562.79605151 -16459.72195903</Center>
        <End name="KE2-1">-5550.43135643 -16457.76480745 84.08477205</End>
      </Curve>
      <Feature>
        <Property label="A" value="75"/>
      </Feature>
    </CoordGeom>
  </Alignment>

```

```

</Spiral>
<Curve rot="cw" radius="150.00000000" length="17.30490221">
  <Start name="KE2-1">-5550.43135643 -16457.76480745 84.08477205</Start>
  <Center>-5573.88222189 -16309.60929150</Center>
  <End name="KE2-2">-5533.53301832 -16454.08054044 83.72136910</End>
</Curve>
<Spiral length="37.50000000" radiusStart="150.00000000" radiusEnd="INF" rot="cw" spiType="clothoid">
  <Start name="KE2-2">-5533.53301832 -16454.08054044 83.72136910</Start>
  <PI>-5521.47580311 -16450.71309512</PI>
  <End name="KA2-2">-5498.40465601 -16441.03078189 82.96678125</End>
  <Feature>
    <Property label="A" value="75"/>
  </Feature>
</Spiral>
<Line length="50.78285427">
  <Start name="KA2-2">-5498.40465601 -16441.03078189 82.96678125</Start>
  <End name="KA3-1">-5451.57829053 -16421.37906990 82.10987797</End>
</Line>
<Spiral length="35.00000000" radiusStart="INF" radiusEnd="140.00000000" rot="ccw" spiType="clothoid">
  <Start name="KA3-1">-5451.57829053 -16421.37906990 82.10987797</Start>
  <PI>-5430.04521991 -16412.34224421</PI>
  <End name="KE3-1">-5418.79181904 -16409.19929524 81.58487797</End>
  <Feature>
    <Property label="A" value="70"/>
  </Feature>
</Spiral>
<Curve rot="ccw" radius="140.00000000" length="35.78563200">
  <Start name="KE3-1">-5418.79181904 -16409.19929524 81.58487797</Start>
  <Center>-5381.13256238 -16544.03912759</Center>
  <End name="KEE3">-5383.47569462 -16404.05873707 81.04809349</End>
</Curve>
<Spiral length="35.71428571" radiusStart="140.00000000" radiusEnd="160.00000000" rot="ccw" spiType="clothoid">
  <Start name="KEE3">-5383.47569462 -16404.05873707 81.04809349</Start>
  <PI>-5365.93268515 -16403.76508457</PI>
  <End name="KAE3">-5348.04458999 -16407.81070225 80.51237921</End>
  <Feature>
    <Property label="A" value="200"/>
  </Feature>
</Spiral>
<Curve rot="ccw" radius="160.00000000" length="97.61279161">
  <Start name="KAE3">-5348.04458999 -16407.81070225 80.51237921</Start>
  <Center>-5383.33920738 -16563.86931298</Center>
  <End name="KE3-2">-5265.00053474 -16456.18478040 79.04818733</End>
</Curve>
<Spiral length="40.00000000" radiusStart="160.00000000" radiusEnd="INF" rot="ccw" spiType="clothoid">
  <Start name="KE3-2">-5265.00053474 -16456.18478040 79.04818733</Start>

```

```

<PI>-5256.01344843 -16466.06103505</PI>
<End name="KA3-2">-5240.65245106 -16487.88572551 78.46196574</End>
<Feature>
  <Property label="A" value="80"/>
</Feature>
</Spiral>
<Line length="35.98706028">
  <Start name="KA3-2">-5240.65245106 -16487.88572551 78.46196574</Start>
  <End name="KA4-1">-5219.93953632 -16517.31434543 78.07508078</End>
</Line>
<Spiral length="55.00000000" radiusStart="INF" radiusEnd="220.00000000" rot="cw" spiType="clothoid">
  <Start name="KA4-1">-5219.93953632 -16517.31434543 78.07508078</Start>
  <PI>-5198.81816495 -16547.32329483</PI>
  <End name="KE4-1">-5186.46092126 -16560.90314497 77.67547299</End>
  <Feature>
    <Property label="A" value="110"/>
  </Feature>
</Spiral>
<Curve rot="cw" radius="220.00000000" length="161.22319820">
  <Start name="KE4-1">-5186.46092126 -16560.90314497 77.67547299</Start>
  <Center>-5023.74524638 -16412.83691267</Center>
  <End name="KE4-2">-5045.63591110 -16631.74510986 76.52134889</End>
</Curve>
<Spiral length="55.00000000" radiusStart="220.00000000" radiusEnd="INF" rot="cw" spiType="clothoid">
  <Start name="KE4-2">-5045.63591110 -16631.74510986 76.52134889</Start>
  <PI>-5027.36637121 -16633.57205091</PI>
  <End name="KA4-2">-4990.68142341 -16632.64254720 76.12762872</End>
  <Feature>
    <Property label="A" value="110"/>
  </Feature>
</Spiral>
<Line length="104.21507984">
  <Start name="KA4-2">-4990.68142341 -16632.64254720 76.12762872</Start>
  <End name="EP">-4886.49977985 -16630.00284808 75.38160000</End>
</Line>
</CoordGeom>
<AlignPIs>
  <AlignPI>
    <PI name="BP">-5851.24470669 -16562.24159873</PI>
  </AlignPI>
  <AlignPI>
    <PI name="IP-1" desc="KA1-1~KA1-2">-5682.67738600 -16463.55744155</PI>
  </AlignPI>
  <AlignPI>
    <PI name="IP-2" desc="KA2-1~KA2-2">-5541.30376621 -16459.03433501</PI>
  </AlignPI>

```

```

</AlignPI>
<AlignPI>
  <PI name="IP-3" desc="KA3-1~KA3-2">-5324.88491673 -16368.20941498</PI>
</AlignPI>
<AlignPI>
  <PI name="IP-4" desc="KA4-1~KA4-2">-5136.17281648 -16636.32893080</PI>
</AlignPI>
<AlignPI>
  <PI name="EP">-4886.49977985 -16630.00284808</PI>
</AlignPI>
</AlignPIs>
<Profile>
  <ProfAlign name="縦断線形 1">
    <PVI>90.00000000 90.90600001</PVI>
    <ParaCurve length="80.000000">300.00000029 82.71600000</ParaCurve>
    <ParaCurve length="60.000000">600.00000029 78.21600000</ParaCurve>
    <PVI>995.94618316 75.38160000</PVI>
  </ProfAlign>
  <ProfSurf name="○○路線">
    <PntList2D>-90.00000000 90.96600000 -80.00000000 91.08100000 -73.18900000 91.15900000 -70.19000000 91.19300000 -70.14900000 91.19300000 -70.08700000 91.19300000 -
70.02900000 91.19300000 -69.32300000 91.20000000 -69.27200000 91.20000000 -68.09100000 91.14700000 -68.00100000 91.14400000 -67.93900000 91.14100000 -67.92800000 91.13900000 -
60.00000000 91.07600000 -51.68800000 91.00900000 -47.18300000 91.14300000 -40.03500000 91.12400000 -40.00000000 91.12400000 -39.98400000 91.12400000 -34.91200000 91.11000000 -
34.89500000 91.11000000 -34.86200000 91.11000000 -34.04600000 91.12500000 -34.01100000 91.12500000 -33.98200000 91.12500000 -26.83800000 91.32100000 -26.74700000 91.32300000 -
26.68500000 91.32500000 -24.05300000 91.40100000 -20.00000000 91.50900000 -15.72900000 91.62400000 -11.72000000 91.73400000 -3.95400000 91.94000000 -1.08000000 92.01300000 -0.73700000
92.02000000 -0.70200000 92.02000000 -0.66400000 92.02000000 -0.63600000 92.02000000 0.00000000 92.04600000 4.23300000 92.22000000 4.32000000 92.22300000 4.37600000 92.22600000
5.78900000 92.29800000 10.40700000 92.48200000 14.64500000 92.65000000 20.00000000 92.86400000 24.20600000 93.03200000 30.85300000 93.30200000 37.72100000 93.57800000 38.25700000
93.60000000 38.30200000 93.60000000 38.35900000 93.60000000 38.40600000 93.60000000 38.93900000 93.61500000 40.00000000 93.64500000 44.12200000 93.76400000 50.16000000 93.93200000
54.48300000 94.05300000 60.00000000 94.20800000 60.14500000 94.21300000 62.67700000 94.28500000 67.47800000 94.41600000 70.50300000 94.49400000 70.53600000 </PntList2D>
  </ProfSurf>
</Profile>
<CrossSects>
  .
  .
  .
  <CrossSect name="NO.17" sta="339.625281">
    <CrossSectSurf name="ExistingGround">
      <PntList2D>-30.00000000 77.86487327 -29.68300000 78.00000000 -28.78800000 78.56400000 -28.11500000 79.00000000 -26.55600000 79.97700000 -26.52100000 80.00000000 -
26.46200000 80.02900000 -24.23200000 81.00000000 -22.65200000 81.51000000 -21.20100000 82.00000000 -20.20700000 82.35700000 -18.50100000 83.00000000 -18.01500000 83.19200000 -
16.00800000 84.00000000 -13.62600000 84.92400000 -13.43200000 85.00000000 -13.13800000 85.11600000 -12.20400000 85.46300000 -10.72900000 86.00000000 -9.46500000 86.18800000 -
5.67200000 86.89500000 -5.50500000 86.89800000 -5.33300000 86.90000000 0.00000000 86.91400000 1.13300000 86.91800000 3.83200000 86.90900000 11.69100000 89.87300000 13.08700000
90.56900000 14.95000000 90.73700000 14.95000000 90.78600000 14.96900000 90.84600000 15.14700000 90.82200000 15.20300000 90.88700000 15.35400000 90.94900000 15.58300000 91.00000000
15.58500000 91.00000000 15.58600000 91.00000000 15.58800000 91.00000000 15.60200000 91.00300000 17.54000000 91.17900000 17.74100000 91.20800000 18.12500000 91.21100000 18.60800000
91.20100000 18.96500000 91.25400000 19.48200000 91.31600000 21.21800000 91.18200000 22.45500000 90.97500000 23.37700000 90.85500000 23.69300000 90.89800000 24.71300000 90.92100000
25.14500000 90.93500000 25.69000000 90.93000000 29.59200000 91.46200000 30.00000000 91.32180247</PntList2D>
    </CrossSectSurf>
  </CrossSect>

```

```

<DesignCrossSectSurf name="Carriageway" desc="道路面" side="left">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp1">0.00000000 82.12162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp2">-3.00000000 82.06162605</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="RoadShoulder" desc="道路面" side="left">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp3">-3.00000000 82.06162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp4">-3.25000000 82.05662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp5">-3.75000000 82.02662605</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SideWalk" desc="道路面" side="left">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp6">-3.75000000 82.02662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp7">-3.76319900 82.15861613</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp8">-3.78309980 82.17662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp9">-3.89690020 82.17662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp10">-3.91680094 82.15861614</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp11">-3.93000000 82.02662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp12">-4.08000000 82.02662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp13">-7.25000000 82.09002605</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Other" desc="道路面" side="left">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lr2-1">-7.25000000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lr2-2">-7.30000000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lr2-3">-7.30400000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lr2-4">-7.71600000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lr2-5">-7.72000000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lr2-6">-7.77000000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lr2-7">-8.25000000 82.09002605</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SlopeCut" desc="道路面" side="left">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Ls2-1">-8.25000000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Ls2-2">-11.77804899 85.61807504</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Carriageway" desc="道路面" side="right">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rp1">0.00000000 82.12162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rp2">3.00000000 82.06162605</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="RoadShoulder" desc="道路面" side="right">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rp3">3.00000000 82.06162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rp4">3.25000000 82.05662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rp5">3.75000000 82.02662605</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SideWalk" desc="道路面" side="right">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rp6">3.75000000 82.02662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rp7">3.76319900 82.15861615</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rp8">3.78309980 82.17662605</CrossSectPnt>

```

```

<CrossSectPnt code="PL-1-Rp9">3.89690020 82.17662605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="PL-1-Rp10">3.91680094 82.15861612</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="PL-1-Rp11">3.93000000 82.02662605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="PL-1-Rp12">4.08000000 82.02662605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="PL-1-Rp13">7.25000000 82.09002605</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Other" desc="道路面" side="right">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rr2-1">7.25000000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rr2-2">7.30000000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rr2-3">7.30400000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rr2-4">7.71600000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rr2-5">7.72000000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rr2-6">7.77000000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rr2-7">8.25000000 82.09002605</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SlopeCut" desc="道路面" side="right">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rs2-1">8.25000000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rs2-2">13.25000000 87.09002605</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="BermCut" desc="道路面" side="right">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rb2-1">13.25000000 87.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rb2-2">14.10000000 87.06452605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rb2-3">14.50000000 87.06452605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rb2-4">14.75000000 87.07202605</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SlopeCut" desc="道路面" side="right">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rs2-3">14.75000000 87.07202605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rs2-4">18.92621612 91.24824217</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SubBase" desc="路床面" side="left">
  <CrossSectPnt code="RS-1-Lr2-1">0.00000000 81.57162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Lr2-2">-3.00000000 81.51162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Lr2-3">-3.25000000 81.50662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Lr2-4">-7.58000000 81.42002605</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SlopeCut" desc="路床面" side="left">
  <CrossSectPnt code="RS-1-Ls2-1">-7.58000000 81.42002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Ls2-2">-8.25000000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Ls2-3">-11.77804899 85.61807504</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SubBase" desc="路床面" side="right">
  <CrossSectPnt code="RS-1-Rr2-1">0.00000000 81.57162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Rr2-2">3.00000000 81.51162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Rr2-3">3.25000000 81.50662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Rr2-4">7.58000000 81.42002605</CrossSectPnt>

```

```

</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SlopeCut" desc="路床面" side="right">
  <CrossSectPnt code="RS-1-Rs2-1">7.58000000 81.42002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Rs2-2">8.25000000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Rs2-3">13.25000000 87.09002605</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="BermCut" desc="路床面" side="right">
  <CrossSectPnt code="RS-1-Rb2-1">13.25000000 87.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Rb2-2">14.10000000 87.06452605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Rb2-3">14.50000000 87.06452605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Rb2-4">14.75000000 87.07202605</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SlopeCut" desc="路床面" side="right">
  <CrossSectPnt code="RS-1-Rs2-4">14.75000000 87.07202605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Rs2-5">18.92621612 91.24824217</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="left" material="改質アスファルト II 型" typicalThickness="0.050000" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="P1-1-1-1Lm">0.00000000 82.12162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-1-2Lm">-3.00000000 82.06162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-1-3Lm">-3.25000000 82.05662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-1-4Lm">-3.25000000 82.00662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-1-5Lm">-3.00000000 82.01162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-1-6Lm">0.00000000 82.07162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-1-1Lm">0.00000000 82.12162605</CrossSectPnt>
  <Feature>
    <Property label="pavementClass" value="表層"/>
  </Feature>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="right" material="改質アスファルト II 型" typicalThickness="0.050000" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="P1-1-1-1Rm">0.00000000 82.12162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-1-2Rm">3.00000000 82.06162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-1-3Rm">3.25000000 82.05662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-1-4Rm">3.25000000 82.00662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-1-5Rm">3.00000000 82.01162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-1-6Rm">0.00000000 82.07162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-1-1Rm">0.00000000 82.12162605</CrossSectPnt>
  <Feature>
    <Property label="pavementClass" value="表層"/>
  </Feature>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="left" material="再生粗粒度アスコン" typicalThickness="0.100000" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="P1-1-2-1Lm">0.00000000 82.07162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-2-2Lm">-3.00000000 82.01162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-2-3Lm">-3.25000000 82.00662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-2-4Lm">-3.25000000 81.90662605</CrossSectPnt>

```

```

<CrossSectPnt code="P1-1-2-5Lm">-3.00000000 81.91162605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="P1-1-2-6Lm">0.00000000 81.97162605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="P1-1-2-1Lm">0.00000000 82.07162605</CrossSectPnt>
<Feature>
  <Property label="pavementClass" value="基層"/>
</Feature>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="right" material="再生粗粒度アスコン" typicalThickness="0.100000" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="P1-1-2-1Rm">0.00000000 82.07162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-2-2Rm">3.00000000 82.01162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-2-3Rm">3.25000000 82.00662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-2-4Rm">3.25000000 81.90662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-2-5Rm">3.00000000 81.91162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-2-6Rm">0.00000000 81.97162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-2-1Rm">0.00000000 82.07162605</CrossSectPnt>
  <Feature>
    <Property label="pavementClass" value="基層"/>
  </Feature>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="left" material="再生瀝青安定処理" typicalThickness="0.100000" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-1Lm">0.00000000 81.97162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-2Lm">-3.00000000 81.91162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-3Lm">-3.25000000 81.90662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-4Lm">-3.25000000 81.80662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-5Lm">-3.00000000 81.81162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-6Lm">0.00000000 81.87162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-1Lm">0.00000000 81.97162605</CrossSectPnt>
  <Feature>
    <Property label="pavementClass" value="上層路盤"/>
  </Feature>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="right" material="再生瀝青安定処理" typicalThickness="0.100000" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-1Rm">0.00000000 81.97162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-2Rm">3.00000000 81.91162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-3Rm">3.25000000 81.90662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-4Rm">3.25000000 81.80662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-5Rm">3.00000000 81.81162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-6Rm">0.00000000 81.87162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-1Rm">0.00000000 81.97162605</CrossSectPnt>
  <Feature>
    <Property label="pavementClass" value="上層路盤"/>
  </Feature>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="left" material="再生クラッシャーラン RC-40" typicalThickness="0.300000" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-1Lm">0.00000000 81.87162605</CrossSectPnt>

```

```

<CrossSectPnt code="P1-1-4-2Lm">-3.00000000 81.81162605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="P1-1-4-3Lm">-3.25000000 81.80662605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="P1-1-4-4Lm">-3.25000000 81.50662605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="P1-1-4-5Lm">-3.00000000 81.51162605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="P1-1-4-6Lm">0.00000000 81.57162605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="P1-1-4-1Lm">0.00000000 81.87162605</CrossSectPnt>
<Feature>
  <Property label="pavementClass" value="下層路盤"/>
</Feature>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="right" material="再生クラッシャーラン RC-40" typicalThickness="0.300000" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-1Rm">0.00000000 81.87162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-2Rm">3.00000000 81.81162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-3Rm">3.25000000 81.80662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-4Rm">3.25000000 81.50662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-5Rm">3.00000000 81.51162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-6Rm">0.00000000 81.57162605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-1Rm">0.00000000 81.87162605</CrossSectPnt>
<Feature>
  <Property label="pavementClass" value="下層路盤"/>
</Feature>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="left" material="透水性アスコン" typicalThickness="0.040000" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="P1-2-1-1Lm">-4.08000000 82.02662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-2-1-2Lm">-7.25000000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-2-1-3Lm">-7.25000000 82.05002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-2-1-4Lm">-4.08000000 81.98662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-2-1-1Lm">-4.08000000 82.02662605</CrossSectPnt>
<Feature>
  <Property label="pavementClass" value="表層"/>
</Feature>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="left" material="再生クラッシャーラン RC-40" typicalThickness="0.080000" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="P1-2-2-1Lm">-4.08000000 81.98662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-2-2-2Lm">-7.25000000 82.05002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-2-2-3Lm">-7.25000000 81.97002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-2-2-4Lm">-4.08000000 81.90662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-2-2-1Lm">-4.08000000 81.98662605</CrossSectPnt>
<Feature>
  <Property label="pavementClass" value="路盤"/>
</Feature>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="right" material="透水性アスコン" typicalThickness="0.040000" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="P1-3-1-1Rm">4.08000000 82.02662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-3-1-2Rm">7.25000000 82.09002605</CrossSectPnt>

```

```

<CrossSectPnt code="P1-3-1-3Rm">7.25000000 82.05002605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="P1-3-1-4Rm">4.08000000 81.98662605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="P1-3-1-1Rm">4.08000000 82.02662605</CrossSectPnt>
<Feature>
  <Property label="pavementClass" value="表層"/>
</Feature>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="right" material="再生クラッシャーラン RC-40" typicalThickness="0.080000" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="P1-3-2-1Rm">4.08000000 81.98662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-3-2-2Rm">7.25000000 82.05002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-3-2-3Rm">7.25000000 81.97002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-3-2-4Rm">4.08000000 81.90662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-3-2-1Rm">4.08000000 81.98662605</CrossSectPnt>
  <Feature>
    <Property label="pavementClass" value="路盤"/>
  </Feature>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Drainage" side="left" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="F1-2-20-1Lm">-3.25000000 82.05662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-20-2Lm">-3.75000000 82.02662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-20-3Lm">-3.76319900 82.15861613</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-20-4Lm">-3.78309980 82.17662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-20-5Lm">-3.89690020 82.17662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-20-6Lm">-3.91680094 82.15861614</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-20-7Lm">-3.93000000 82.02662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-20-8Lm">-4.08000000 82.02662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-20-9Lm">-4.08000000 81.90662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-20-10Lm">-4.13000000 81.90662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-20-11Lm">-4.13000000 81.80662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-20-12Lm">-3.25000000 81.80662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-20-13Lm">-3.25000000 81.90662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-20-1Lm">-3.25000000 82.05662605</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Drainage" side="right" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-1Rm">3.25000000 82.05662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-2Rm">3.75000000 82.02662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-3Rm">3.76319900 82.15861615</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-4Rm">3.78309980 82.17662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-5Rm">3.89690020 82.17662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-6Rm">3.91680094 82.15861612</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-7Rm">3.93000000 82.02662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-8Rm">4.08000000 82.02662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-9Rm">4.08000000 81.90662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-10Rm">4.13000000 81.90662605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-11Rm">4.13000000 81.80662605</CrossSectPnt>

```

```

<CrossSectPnt code="F1-2-4-12Rm">3.25000000 81.80662605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="F1-2-4-13Rm">3.25000000 81.90662605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="F1-2-4-1Rm">3.25000000 82.05662605</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Drainage" side="left" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-1Lm">-7.25000000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-2Lm">-7.30000000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-3Lm">-7.30500000 81.99502605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-4Lm">-7.30900000 81.99502605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-5Lm">-7.30400000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-6Lm">-7.71600000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-7Lm">-7.71100000 81.99502605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-8Lm">-7.71500000 81.99502605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-9Lm">-7.72000000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-10Lm">-7.77000000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-11Lm">-7.77000000 81.95002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-12Lm">-7.72000000 81.86342351</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-13Lm">-7.72000000 81.64502605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-14Lm">-7.70000000 81.62502605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-15Lm">-7.70000000 81.59502605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-16Lm">-7.80000000 81.59502605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-17Lm">-7.80000000 81.49502605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-18Lm">-7.22000000 81.49502605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-19Lm">-7.22000000 81.59502605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-20Lm">-7.32000000 81.59502605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-21Lm">-7.32000000 81.62502605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-22Lm">-7.30000000 81.64502605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-23Lm">-7.30000000 81.86342351</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-24Lm">-7.25000000 81.95002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-1Lm">-7.25000000 82.09002605</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Drainage" side="right" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-1Rm">7.25000000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-2Rm">7.30000000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-3Rm">7.30500000 81.99502605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-4Rm">7.30900000 81.99502605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-5Rm">7.30400000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-6Rm">7.71600000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-7Rm">7.71100000 81.99502605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-8Rm">7.71500000 81.99502605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-9Rm">7.72000000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-10Rm">7.77000000 82.09002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-11Rm">7.77000000 81.95002605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-12Rm">7.72000000 81.86342351</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-13Rm">7.72000000 81.64502605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-37-14Rm">7.70000000 81.62502605</CrossSectPnt>

```

```

<CrossSectPnt code="F1-2-37-15Rm">7.70000000 81.59502605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="F1-2-37-16Rm">7.80000000 81.59502605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="F1-2-37-17Rm">7.80000000 81.49502605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="F1-2-37-18Rm">7.22000000 81.49502605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="F1-2-37-19Rm">7.22000000 81.59502605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="F1-2-37-20Rm">7.32000000 81.59502605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="F1-2-37-21Rm">7.32000000 81.62502605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="F1-2-37-22Rm">7.30000000 81.64502605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="F1-2-37-23Rm">7.30000000 81.86342351</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="F1-2-37-24Rm">7.25000000 81.95002605</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="F1-2-37-1Rm">7.25000000 82.09002605</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Drainage" side="right" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="Ds2-2-3-1R">14.10000000 87.06452605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="Ds2-2-3-2R">14.15000000 87.06452605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="Ds2-2-3-3R">14.16617936 86.87037378</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="Ds2-2-3-4R">14.21600664 86.82452605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="Ds2-2-3-5R">14.38399336 86.82452605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="Ds2-2-3-6R">14.43382064 86.87037378</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="Ds2-2-3-7R">14.45000000 87.06452605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="Ds2-2-3-8R">14.50000000 87.06452605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="Ds2-2-3-9R">14.49000000 86.80452605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="Ds2-2-3-10R">14.45000000 86.76452605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="Ds2-2-3-11R">14.15000000 86.76452605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="Ds2-2-3-12R">14.11000000 86.80452605</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="Ds2-2-3-1R">14.10000000 87.06452605</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
</CrossSect>
.
.
.
<CrossSect name="NO.25" sta="499.625281">
  <CrossSectSurf name="ExistingGround">
    <PntList2D>-30.00000000 70.90375620 -17.69800000 72.37200000 -17.39300000 72.40700000 -13.03800000 72.92700000 -12.91900000 72.93600000 -12.18800000 73.02300000 -
10.67900000 73.25800000 -10.64800000 73.26800000 -10.49800000 73.32800000 -10.44000000 73.32800000 -4.89800000 75.90400000 -2.87900000 75.91100000 0.00000000 75.90500000 5.49300000
75.89400000 9.08400000 77.26100000 9.49800000 77.40000000 10.76600000 77.40000000 20.15000000 77.40000000 22.16100000 77.40000000 24.05700000 77.40000000 24.09300000 77.40000000
26.48700000 77.40000000 26.51900000 77.40000000 26.55000000 77.40000000 28.33300000 77.40000000 30.00000000 77.39278936</PntList2D>
  </CrossSectSurf>
  <CrossSectSurf name="SoilLine-1">
    <Featrule name="material">
      <Property label="upper" value="現況地形"/>
      <Property label="lower" value="砂質土"/>
    </Feature>
    <PntList2D>-30.00000000 70.90375620 -17.69800000 72.37200000 -17.39300000 72.40700000 -13.03800000 72.92700000 -12.91900000 72.93600000 -12.18800000 73.02300000 -
10.67900000 73.25800000 -10.64800000 73.26800000 -10.49800000 73.32800000 -10.44000000 73.32800000 -4.89800000 75.90400000 -2.87900000 75.91100000 0.00000000 75.90500000 5.49300000

```

```

75.89400000 9.08400000 77.26100000 9.49800000 77.40000000 10.76600000 77.40000000 20.15000000 77.40000000 22.16100000 77.40000000 24.05700000 77.40000000 24.09300000 77.40000000
26.48700000 77.40000000 26.51900000 77.40000000 26.55000000 77.40000000 28.33300000 77.40000000 30.00000000 77.39278936</PntList2D>
</CrossSectSurf>
<CrossSectSurf name="SoilLine-2">
  <Feattrue name="material">
    <Property label=" upper" value=" 砂質土" />
    <Property label=" lower" value=" 粘性土" />
  </Feattrue>
  <PntList2D>-30.00000000 70.40375620 -17.69800000 71.97200000 -17.39300000 72.00700000 -13.03800000 72.52700000 -12.91900000 72.53600000 -
12.18800000 72.62300000 -10.67900000 72.85800000 -10.64800000 72.86800000 -10.49800000 72.92800000 -10.44000000 72.92800000 -4.89800000 75.50400000 -2.87900000 75.41100000 0.00000000
75.50500000 5.49300000 75.49400000 9.08400000 9.08400000 76.86100000 9.49800000 77.00000000 10.76600000 77.00000000 20.15000000 77.00000000 22.16100000 77.00000000 24.05700000 77.00000000
24.09300000 77.00000000 26.48700000 77.00000000 26.51900000 77.00000000 26.55000000 77.00000000 28.33300000 77.00000000 30.00000000 76.99278936</PntList2D>
</CrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Carriageway" desc="道路面" side="left">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp1">0.00000000 79.72162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp2">-3.00000000 79.57162078</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="RoadShoulder" desc="道路面" side="left">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp3">-3.00000000 79.57162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp4">-3.25000000 79.55912078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp5">-3.75000000 79.52912079</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SideWalk" desc="道路面" side="left">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp6">-3.75000000 79.52912079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp7">-3.76319900 79.66111087</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp8">-3.78309980 79.67912079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp9">-3.89690020 79.67912078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp10">-3.91680094 79.66111088</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp11">-3.93000000 79.52912079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp12">-4.08000000 79.52912079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lp13">-7.25000000 79.59252079</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Other" desc="道路面" side="left">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lr3-1">-7.25000000 79.59252079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lr3-2">-7.75000000 79.59252079</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SlopeFill" desc="道路面" side="left">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Ls3-1">-7.75000000 79.59252079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Ls3-2">-9.06091892 78.71857484</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Ls3-3">-10.68254054 77.63749376</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Ls3-4">-15.25000000 74.59252079</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="BermFill" desc="道路面" side="left">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lb3-1">-15.25000000 74.59252079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lb3-2">-15.50000000 74.58502078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lb3-3">-15.90000000 74.58502078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Lb3-4">-16.75000000 74.61052079</CrossSectPnt>

```

```

</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SlopeFill" desc="道路面" side="left">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Ls3-5">-16.75000000 74.61052079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Ls3-6">-20.63326747 72.02167580</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Carriageway" desc="道路面" side="right">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rp1">0.00000000 79.72162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rp2">3.00000000 79.87162078</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="RoadShoulder" desc="道路面" side="right">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rp3">3.00000000 79.87162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rp4">3.25000000 79.88412078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rp5">3.75000000 79.85412079</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SideWalk" desc="道路面" side="right">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rp6">3.75000000 79.85412079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rp7">3.76319900 79.98611089</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rp8">3.78309980 80.00412078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rp9">3.89690020 80.00412079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rp10">3.91680094 79.98611086</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rp11">3.93000000 79.85412079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rp12">4.08000000 79.85412079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rp13">7.25000000 79.91752079</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Other" desc="道路面" side="right">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rr5-1">7.25000000 79.91752079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rr5-2">7.75000000 79.91752079</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SlopeFill" desc="道路面" side="right">
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rs5-1">7.75000000 79.91752079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rs5-2">8.25009302 79.58412544</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rs5-3">9.64544186 78.65389288</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="PL-1-Rs5-4">11.52628118 77.40000000</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SubBase" desc="路床面" side="left">
  <CrossSectPnt code="RS-1-Lr3-1">0.00000000 79.17162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Lr3-2">-3.00000000 79.02162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Lr3-3">-3.25000000 79.00912078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Lr3-4">-9.06091892 78.71857484</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SlopeFill" desc="路床面" side="left">
  <CrossSectPnt code="RS-1-Ls3-1">-9.06091892 78.71857484</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Ls3-2">-10.68254054 77.63749376</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Ls3-3">-15.25000000 74.59252079</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>

```

```

<DesignCrossSectSurf name="BermFill" desc="路床面" side="left">
  <CrossSectPnt code="RS-1-Lb3-1">-15.25000000 74.59252079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Lb3-2">-15.50000000 74.58502078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Lb3-3">-15.90000000 74.58502078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Lb3-4">-16.75000000 74.61052079</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SlopeFill" desc="路床面" side="left">
  <CrossSectPnt code="RS-1-Ls3-4">-16.75000000 74.61052079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Ls3-5">-20.63326747 72.02167580</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SubBase" desc="路床面" side="right">
  <CrossSectPnt code="RS-1-Rr5-1">0.00000000 79.17162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Rr5-2">3.00000000 79.32162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Rr5-3">3.25000000 79.33412078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Rr5-4">8.25009302 79.58412544</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SlopeFill" desc="路床面" side="right">
  <CrossSectPnt code="RS-1-Rs5-1">8.25009302 79.58412544</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Rs5-2">9.64544186 78.65389288</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RS-1-Rs5-3">11.52628118 77.40000000</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SubGrade" desc="路体面" side="left">
  <CrossSectPnt code="RT-1-Lo3-1">0.00000000 78.17162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RT-1-Lo3-2">-3.00000000 78.02162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RT-1-Lo3-3">-3.25000000 78.00912078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RT-1-Lo3-4">-10.68254054 77.63749376</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SlopeFill" desc="路体面" side="left">
  <CrossSectPnt code="RT-1-Ls3-1">-10.68254054 77.63749376</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RT-1-Ls3-2">-15.25000000 74.59252079</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="BermFill" desc="路体面" side="left">
  <CrossSectPnt code="RT-1-Lb3-1">-15.25000000 74.59252079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RT-1-Lb3-2">-15.50000000 74.58502078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RT-1-Lb3-3">-15.90000000 74.58502078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RT-1-Lb3-4">-16.75000000 74.61052079</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SlopeFill" desc="路体面" side="left">
  <CrossSectPnt code="RT-1-Ls3-3">-16.75000000 74.61052079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RT-1-Ls3-4">-20.63326747 72.02167580</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="SubGrade" desc="路体面" side="right">
  <CrossSectPnt code="RT-1-Ro5-1">0.00000000 78.17162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RT-1-Ro5-2">3.00000000 78.32162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="RT-1-Ro5-3">3.25000000 78.33412078</CrossSectPnt>

```

```

    <CrossSectPnt code="RT-1-Ro5-4">9.64544186 78.65389288</CrossSectPnt>
  </DesignCrossSectSurf>
  <DesignCrossSectSurf name="SlopeFill" desc="路体面" side="right">
    <CrossSectPnt code="RT-1-Rs5-1">9.64544186 78.65389288</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="RT-1-Rs5-2">11.52628118 77.40000000</CrossSectPnt>
  </DesignCrossSectSurf>
  <DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="left" material="改質アスファルト II 型" typicalThickness="0.050000" closedArea="true">
    <CrossSectPnt code="P1-1-1-1Lm">0.00000000 79.72162078</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="P1-1-1-2Lm">-3.00000000 79.57162078</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="P1-1-1-3Lm">-3.25000000 79.55912078</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="P1-1-1-4Lm">-3.25000000 79.50912078</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="P1-1-1-5Lm">-3.00000000 79.52162078</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="P1-1-1-6Lm">0.00000000 79.67162078</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="P1-1-1-1Lm">0.00000000 79.72162078</CrossSectPnt>
  <Feature>
    <Property label="pavementClass" value="表層"/>
  </Feature>
</DesignCrossSectSurf>
  <DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="right" material="改質アスファルト II 型" typicalThickness="0.050000" closedArea="true">
    <CrossSectPnt code="P1-1-1-1Rm">0.00000000 79.72162078</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="P1-1-1-2Rm">3.00000000 79.87162078</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="P1-1-1-3Rm">3.25000000 79.88412078</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="P1-1-1-4Rm">3.25000000 79.83412078</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="P1-1-1-5Rm">3.00000000 79.82162078</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="P1-1-1-6Rm">0.00000000 79.67162078</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="P1-1-1-1Rm">0.00000000 79.72162078</CrossSectPnt>
  <Feature>
    <Property label="pavementClass" value="表層"/>
  </Feature>
</DesignCrossSectSurf>
  <DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="left" material="再生粗粒度アスコン" typicalThickness="0.100000" closedArea="true">
    <CrossSectPnt code="P1-1-2-1Lm">0.00000000 79.67162078</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="P1-1-2-2Lm">-3.00000000 79.52162078</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="P1-1-2-3Lm">-3.25000000 79.50912078</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="P1-1-2-4Lm">-3.25000000 79.40912078</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="P1-1-2-5Lm">-3.00000000 79.42162078</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="P1-1-2-6Lm">0.00000000 79.57162078</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="P1-1-2-1Lm">0.00000000 79.67162078</CrossSectPnt>
  <Feature>
    <Property label="pavementClass" value="基層"/>
  </Feature>
</DesignCrossSectSurf>
  <DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="right" material="再生粗粒度アスコン" typicalThickness="0.100000" closedArea="true">
    <CrossSectPnt code="P1-1-2-1Rm">0.00000000 79.67162078</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="P1-1-2-2Rm">3.00000000 79.82162078</CrossSectPnt>

```

```

<CrossSectPnt code="P1-1-2-3Rm">3.25000000 79.83412078</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="P1-1-2-4Rm">3.25000000 79.73412078</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="P1-1-2-5Rm">3.00000000 79.72162078</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="P1-1-2-6Rm">0.00000000 79.57162078</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="P1-1-2-1Rm">0.00000000 79.67162078</CrossSectPnt>
<Feature>
  <Property label="pavementClass" value="基層"/>
</Feature>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="left" material="再生瀝青安定処理" typicalThickness="0.100000" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-1Lm">0.00000000 79.57162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-2Lm">-3.00000000 79.42162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-3Lm">-3.25000000 79.40912078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-4Lm">-3.25000000 79.30912078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-5Lm">-3.00000000 79.32162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-6Lm">0.00000000 79.47162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-1Lm">0.00000000 79.57162078</CrossSectPnt>
<Feature>
  <Property label="pavementClass" value="上層路盤"/>
</Feature>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="right" material="再生瀝青安定処理" typicalThickness="0.100000" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-1Rm">0.00000000 79.57162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-2Rm">3.00000000 79.72162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-3Rm">3.25000000 79.73412078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-4Rm">3.25000000 79.63412078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-5Rm">3.00000000 79.62162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-6Rm">0.00000000 79.47162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-3-1Rm">0.00000000 79.57162078</CrossSectPnt>
<Feature>
  <Property label="pavementClass" value="上層路盤"/>
</Feature>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="left" material="再生クラッシャーラン RC-40" typicalThickness="0.300000" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-1Lm">0.00000000 79.47162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-2Lm">-3.00000000 79.32162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-3Lm">-3.25000000 79.30912078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-4Lm">-3.25000000 79.00912078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-5Lm">-3.00000000 79.02162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-6Lm">0.00000000 79.17162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-1Lm">0.00000000 79.47162078</CrossSectPnt>
<Feature>
  <Property label="pavementClass" value="下層路盤"/>
</Feature>
</DesignCrossSectSurf>

```

```

<DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="right" material="再生クラッシャーラン RC-40" typicalThickness="0.300000" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-1Rm">0.00000000 79.47162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-2Rm">3.00000000 79.62162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-3Rm">3.25000000 79.63412078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-4Rm">3.25000000 79.33412078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-5Rm">3.00000000 79.32162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-6Rm">0.00000000 79.17162078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-1-4-1Rm">0.00000000 79.47162078</CrossSectPnt>
  <Feature>
    <Property label="pavementClass" value="下層路盤"/>
  </Feature>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="left" material="透水性アスコン" typicalThickness="0.040000" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="P1-2-1-1Lm">-4.08000000 79.52912079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-2-1-2Lm">-7.25000000 79.59252079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-2-1-3Lm">-7.25000000 79.55252078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-2-1-4Lm">-4.08000000 79.48912078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-2-1-1Lm">-4.08000000 79.52912079</CrossSectPnt>
  <Feature>
    <Property label="pavementClass" value="表層"/>
  </Feature>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="left" material="再生クラッシャーラン RC-40" typicalThickness="0.080000" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="P1-2-2-1Lm">-4.08000000 79.48912078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-2-2-3Lm">-7.25000000 79.55252078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-2-2-2Lm">-7.25000000 79.47252079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-2-2-4Lm">-4.08000000 79.40912078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-2-2-1Lm">-4.08000000 79.48912078</CrossSectPnt>
  <Feature>
    <Property label="pavementClass" value="路盤"/>
  </Feature>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="right" material="透水性アスコン" typicalThickness="0.040000" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="P1-3-1-1Rm">4.08000000 79.85412079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-3-1-2Rm">7.25000000 79.91752079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-3-1-3Rm">7.25000000 79.87752079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-3-1-4Rm">4.08000000 79.81412079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-3-1-1Rm">4.08000000 79.85412079</CrossSectPnt>
  <Feature>
    <Property label="pavementClass" value="表層"/>
  </Feature>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Pavement" side="right" material="再生クラッシャーラン RC-40" typicalThickness="0.080000" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="P1-3-2-1Rm">4.08000000 79.81412078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="P1-3-2-2Rm">7.25000000 79.87752079</CrossSectPnt>

```

```

<CrossSectPnt code="P1-3-2-3Rm">7.25000000 79.79752079</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="P1-3-2-4Rm">4.08000000 79.73412078</CrossSectPnt>
<CrossSectPnt code="P1-3-2-1Rm">4.08000000 79.81412078</CrossSectPnt>
<Feature>
  <Property label="pavementClass" value="路盤"/>
</Feature>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Drainage" side="left" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-1Lm">-3.25000000 79.55912078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-2Lm">-3.75000000 79.52912079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-3Lm">-3.76319900 79.66111087</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-4Lm">-3.78309980 79.67912079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-5Lm">-3.89690020 79.67912078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-6Lm">-3.91680094 79.66111088</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-7Lm">-3.93000000 79.52912079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-8Lm">-4.08000000 79.52912079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-9Lm">-4.08000000 79.40912078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-10Lm">-4.13000000 79.40912078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-11Lm">-4.13000000 79.30912078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-12Lm">-3.25000000 79.30912078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-13Lm">-3.25000000 79.40912078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-1Lm">-3.25000000 79.55912078</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Drainage" side="right" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-1Rm">3.25000000 79.88412078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-2Rm">3.75000000 79.85412079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-3Rm">3.76319900 79.98611089</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-4Rm">3.78309980 80.00412078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-5Rm">3.89690020 80.00412079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-6Rm">3.91680094 79.98611086</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-7Rm">3.93000000 79.85412079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-8Rm">4.08000000 79.85412079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-9Rm">4.08000000 79.73412078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-10Rm">4.13000000 79.73412078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-11Rm">4.13000000 79.63412078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-12Rm">3.25000000 79.63412078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-13Rm">3.25000000 79.73412078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="F1-2-4-1Rm">3.25000000 79.88412078</CrossSectPnt>
</DesignCrossSectSurf>
<DesignCrossSectSurf name="Drainage" side="left" closedArea="true">
  <CrossSectPnt code="Ds3-1-3-1L">-15.50000000 74.58502078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="Ds3-1-3-11L">-15.55000000 74.58502078</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="Ds3-1-3-3L">-15.56617936 74.39086851</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="Ds3-1-3-4L">-15.61600664 74.34502079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="Ds3-1-3-5L">-15.78399336 74.34502079</CrossSectPnt>
  <CrossSectPnt code="Ds3-1-3-6L">-15.83382064 74.39086851</CrossSectPnt>

```

```

    <CrossSectPnt code="Ds3-1-3-7L">-15.85000000 74.58502078</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="Ds3-1-3-8L">-15.90000000 74.58502078</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="Ds3-1-3-9L">-15.89000000 74.32502079</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="Ds3-1-3-10L">-15.85000000 74.28502079</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="Ds3-1-3-2L">-15.55000000 74.28502079</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="Ds3-1-3-12L">-15.51000000 74.32502079</CrossSectPnt>
    <CrossSectPnt code="Ds3-1-3-11L">-15.50000000 74.58502078</CrossSectPnt>
  </DesignCrossSectSurf>
  <Feature name="Formation">
    <Property label="clOffset" value="0.7"/>
    <Property label="fhOffset" value="0.2"/>
  </Feature>
</CrossSect>
.
.
.

  <Feature>
    <Property label="profAlignRefs" value="縦断線形 1"/>
    <Property label="projectPhase" value="詳細"/>
  </Feature>
</CrossSects>
<Feature name="Horizontal">
  <Property label="method" value="IP 法"/>
</Feature>
<Feature name="Interval">
  <Property label="main" value="20.00000000"/>
</Feature>
</Alignment>
<Feature>
  <Property label="designGmType" value="道路"/>
  <Property label="classification" value="第 3 種第 2 級"/>
</Feature>
</Alignments>
<Roadways>
  <Roadway name="設計条件" alignmentRefs="○○路線">
    <Speeds>
      <DesignSpeed speed="40"/>
    </Speeds>
  </Roadway>
</Roadways>
<Surfaces name="○○地形">
  <Surface name="○○地形 1" desc="ExistingGround">
    <Definition surfType="TIN">

```

<Pnts>

<P id="1">-7191.75012378 -16159.41180910 105.27000000</P>
<P id="2">-7191.74160310 -16164.60721432 105.20000000</P>
<P id="3">-7191.73307969 -16169.80261956 105.02000000</P>
<P id="4">-7185.70818378 -16086.66607948 105.28000000</P>
<P id="5">-7185.69970145 -16091.86148138 105.28000000</P>
<P id="6">-7185.69121637 -16097.05688327 105.27000000</P>
<P id="7">-7185.68272856 -16102.25228517 105.29000000</P>
<P id="8">-7185.67423801 -16107.44768709 105.23000000</P>
<P id="9">-7185.66574472 -16112.64308900 105.22000000</P>
<P id="10">-7185.65724869 -16117.83849092 105.14000000</P>
<P id="11">-7185.64874992 -16123.03389285 105.21000000</P>
<P id="12">-7185.64024841 -16128.22929478 105.21000000</P>
<P id="13">-7185.63174417 -16133.42469673 105.23000000</P>
<P id="14">-7185.62323718 -16138.62009867 105.13000000</P>
<P id="15">-7185.61472746 -16143.81550062 105.15000000</P>
<P id="16">-7185.60621499 -16149.01090258 105.15000000</P>
<P id="17">-7185.59769979 -16154.20630455 105.00000000</P>
<P id="18">-7185.58918185 -16159.40170652 104.99000000</P>
<P id="19">-7185.58065980 -16164.59710850 105.02000000</P>
<P id="20">-7185.57213774 -16169.79251048 105.03000000</P>
<P id="21">-7185.56361159 -16174.98791248 104.91000000</P>
<P id="22">-7179.65726309 -16019.11584058 103.82000000</P>
<P id="23">-7179.64881635 -16024.31123914 103.90000000</P>
<P id="24">-7179.64036688 -16029.50663771 103.91000000</P>
<P id="25">-7179.63191467 -16034.70203629 103.87000000</P>
<P id="26">-7179.62345972 -16039.89743486 103.85000000</P>
<P id="27">-7179.61500203 -16045.09283345 103.85000000</P>
<P id="28">-7179.60654160 -16050.28823204 103.85000000</P>
<P id="29">-7179.59807843 -16055.48363064 103.81000000</P>
<P id="30">-7179.58961252 -16060.67902925 103.74000000</P>
<P id="31">-7179.58114388 -16065.87442786 104.00000000</P>
<P id="32">-7179.57267249 -16071.06982648 104.96000000</P>
<P id="33">-7179.56419837 -16076.26522510 105.30000000</P>
<P id="34">-7179.55572150 -16081.46062373 105.28000000</P>
<P id="35">-7179.54724190 -16086.65602236 105.28000000</P>
<P id="36">-7179.53875819 -16091.85142101 105.29000000</P>
<P id="37">-7179.53027448 -16097.04681966 105.28000000</P>
<P id="38">-7179.52178529 -16102.24221831 105.30000000</P>
<P id="39">-7179.51329610 -16107.43761698 105.26000000</P>
<P id="40">-7179.50480143 -16112.63301564 105.24000000</P>
<P id="41">-7179.49630676 -16117.82841431 105.24000000</P>
<P id="42">-7179.48780662 -16123.02381300 104.94000000</P>
<P id="43">-7179.47930647 -16128.21921168 104.96000000</P>
<P id="44">-7179.47080085 -16133.41461037 105.06000000</P>
<P id="45">-7179.46229522 -16138.61000907 104.97000000</P>

<P id="46">-7179.45378412 -16143.80540777 104.97000000</P>
<P id="47">-7179.44527302 -16149.00080649 105.02000000</P>

.
. .
.

</Pnts>

<Faces>

<F>673 726 727</F>
<F>743 690 742</F>
<F>711 658 710</F>
<F>741 688 740</F>
<F>735 682 734</F>
<F>702 701 756</F>
<F>717 664 716</F>
<F>715 662 714</F>
<F>719 666 718</F>
<F>701 700 754</F>
<F>713 660 712</F>
<F>709 656 708</F>
<F>707 654 706</F>
<F>699 752 753</F>
<F>699 751 752</F>
<F>697 750 751</F>
<F>697 749 750</F>
<F>695 748 749</F>
<F>695 747 748</F>
<F>693 746 747</F>
<F>693 745 746</F>
<F>691 744 745</F>
<F>743 744 690</F>
<F>691 690 744</F>
<F>690 689 742</F>
<F>741 742 688</F>
<F>689 688 742</F>
<F>688 687 740</F>
<F>687 739 740</F>
<F>685 738 739</F>
<F>685 737 738</F>
<F>683 736 737</F>
<F>735 736 682</F>
<F>683 682 736</F>
<F>682 681 734</F>
<F>681 733 734</F>
<F>679 732 733</F>
<F>679 731 732</F>

```
<F>677 730 731</F>
<F>677 729 730</F>
<F>675 728 729</F>
<F>675 727 728</F>
<F>755 756 701</F>
<F>703 702 756</F>
<F>704 703 758</F>
<F>757 758 703</F>
<F>705 704 758</F>
<F>706 705 760</F>
<F>759 760 705</F>
<F>706 760 761</F>
<F>708 761 762</F>
<F>708 762 763</F>
<F>710 763 764</F>
<F>710 764 765</F>
<F>712 765 766</F>
<F>712 766 767</F>
<F>714 767 768</F>
<F>714 768 769</F>
<F>716 769 770</F>
<F>716 770 771</F>
<F>718 771 772</F>
<F>718 772 773</F>
<F>720 773 774</F>
<F>721 720 774</F>
<F>166 165 206</F>
<F>167 166 208</F>
<F>207 208 166</F>
<F>167 208 209</F>
<F>169 209 210</F>
<F>170 169 210</F>
<F>171 170 212</F>
<F>211 212 170</F>
.
.
.
</Faces>
</Definition>
</Surface>
</Surfaces>
</LandXML>
```

【参考】 LandXML 1.2 のサブセットスキーマ

LandXML 1.2 から必要最小限の要素と属性を抽出したサブセットに、日本仕様を拡張した XML スキーマを以下に示す。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns="http://www.landxml.org/schema/LandXML-1.2" targetNamespace="http://www.landxml.org/schema/LandXML-1.2"
version="1.2">
  <xs:element name="LandXML">
    <xs:complexType>
      <xs:choice maxOccurs="unbounded">
        <xs:element ref="Project"/>
        <xs:element ref="Application"/>
        <xs:element ref="CoordinateSystem"/>
        <xs:element ref="Units"/>
        <xs:element ref="CgPoints" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        <xs:element ref="Alignments" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        <xs:element ref="Roadways" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        <xs:element ref="Surfaces" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
      </xs:choice>
      <xs:attribute name="date" type="xs:date" use="required"/>
      <xs:attribute name="time" type="xs:time" use="required"/>
      <xs:attribute name="version" type="xs:string" use="required"/>
    </xs:complexType>
    <xs:unique name="uCgPointsName">
      <xs:selector xpath="CgPoints"/>
      <xs:field xpath="@name"/>
    </xs:unique>
    <xs:unique name="uRoadwayName">
      <xs:selector xpath="Roadways/Roadway"/>
      <xs:field xpath="@name"/>
    </xs:unique>
  </xs:element>
  <xs:simpleType name="angle">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation>Represents a normalized angular value in the specified Angular units. Assume 0 degrees = east</xs:documentation>
    </xs:annotation>
    <xs:restriction base="xs:double"/>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="station">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation>Represents the actual measured distance along the geometry in numeric decimal form expressed in linear units. Also known as the internal station value where no station
equations are applied.</xs:documentation>
    </xs:annotation>
    <xs:restriction base="xs:double"/>
  </xs:simpleType>

```

```

</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="crossSectSurfaceVolume">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Represents the cross section surface volume from the previous station to the current station in numeric decimal form expressed in volume units</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:restriction base="xs:double"/>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="crossSectSurfaceArea">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Represents the cross sectional surface area in numeric decimal form expressed in area units</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:restriction base="xs:double"/>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="pointNameRef">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>A reference name value referring to a PointType derived name attribute. An attribute if this type contains the value of a PointType derived element "name" attribute that exists elsewhere the instance data.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:restriction base="xs:string"/>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="alignmentNameRefs">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>A list of reference names values referring to one or more Alignment.name attributes.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:list itemType="xs:string"/>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="featureNameRef">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>A Feature element name attribute reference value referring to one Feature.name attribute.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:restriction base="xs:string"/>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="clockwise">
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="cw"/>
    <xs:enumeration value="ccw"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="metArea">
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="hectare"/>
    <xs:enumeration value="squareMeter"/>
    <xs:enumeration value="squareMillimeter"/>
    <xs:enumeration value="squareCentimeter"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>

```

```

<xs:simpleType name="metLinear">
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="millimeter"/>
    <xs:enumeration value="centimeter"/>
    <xs:enumeration value="meter"/>
    <xs:enumeration value="kilometer"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="metPressure">
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="HPA"/>
    <xs:enumeration value="milliBars"/>
    <xs:enumeration value="mmHG"/>
    <xs:enumeration value="millimeterHG"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="metTemperature">
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="celsius"/>
    <xs:enumeration value="kelvin"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="metVolume">
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="cubicMeter"/>
    <xs:enumeration value="liter"/>
    <xs:enumeration value="hectareMeter"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="spiralType">
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="biquadratic"/>
    <xs:enumeration value="bloss"/>
    <xs:enumeration value="clothoid"/>
    <xs:enumeration value="cosine"/>
    <xs:enumeration value="cubic"/>
    <xs:enumeration value="sinusoid"/>
    <xs:enumeration value="revBiquadratic"/>
    <xs:enumeration value="revBloss"/>
    <xs:enumeration value="revCosine"/>
    <xs:enumeration value="revSinusoid"/>
    <xs:enumeration value="sineHalfWave"/>
    <xs:enumeration value="biquadraticParabola"/>
    <xs:enumeration value="cubicParabola"/>
    <xs:enumeration value="japaneseCubic"/>
    <xs:enumeration value="radioid"/>
  </xs:restriction>

```

```

    <xs:enumeration value="weinerBogen"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="stateType">
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="abandoned"/>
    <xs:enumeration value="destroyed"/>
    <xs:enumeration value="existing"/>
    <xs:enumeration value="proposed"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="dataFormatType">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation/>
  </xs:annotation>
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="Offset Elevation"/>
    <xs:enumeration value="Slope Distance"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="Point">
  <xs:annotation>

```

<xs:documentation>A text value that is a space delimited list of doubles. It is used as the base type to define point coordinates in the form of "northing easting" or "northing easting elevation" as well as point lists of 2D or 3D points with items such as surface boundaries or "station elevation", "station offset" lists for items such as profiles and cross sections:

Example, "1632.546 2391.045 240.30"</xs:documentation>

```

  </xs:annotation>
  <xs:list itemType="xs:double"/>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="Point3dOpt">
  <xs:restriction base="Point">
    <xs:minLength value="0"/>
    <xs:maxLength value="3"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="Point2dReq">
  <xs:restriction base="Point">
    <xs:length value="2"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:complexType name="PointType" mixed="true">
  <xs:annotation>

```

<xs:documentation>All elements derived from PointType will either contain a coordinate text value ("north east" or "north east elev"), a "pntRef" attribute value, or both. The "pntRef" attribute contains the value of a PointType derived element "name" attribute that exists elsewhere the instance data. If this element has a "pntRef" value, then it's coordinates will be retrieved from the referenced element. If an element contains both a coordinate value and a pntRef, the coordinate value should be used as the point location and the referenced point is either ignored or is used for point attributes such as number or desc.</xs:documentation>

<xs:documentation>The featureRef attribute points to a specific named Feature element that contains feature data related to the point.

```

    The suggested form is to refer to a feature element within the same CgPoints group or parent element of the point element.</xs:documentation>
</xs:annotation>
<xs:simpleContent>
  <xs:extension base="Point3dOpt">
    <xs:attribute name="name" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="desc" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="code" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="state" type="stateType"/>
    <xs:attribute name="featureRef" type="featureNameRef" use="optional"/>
    <xs:attribute name="timeStamp" type="xs:dateTime" use="optional"/>
  </xs:extension>
</xs:simpleContent>
</xs:complexType>
<xs:element name="CgPoints">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>座標点セット</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="CgPoint" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
      <xs:element ref="Feature" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
      <!-- Allow nested CgPoints collections -->
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="desc" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="name" type="xs:string"/>
  </xs:complexType>
  <xs:unique name="uPntName">
    <xs:selector xpath="CgPoint"/>
    <xs:field xpath="@name"/>
  </xs:unique>
</xs:element>
<xs:element name="CgPoint">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>座標点</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType mixed="true">
    <xs:simpleContent>
      <xs:extension base="PointType"/>
    </xs:simpleContent>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Property">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>プロパティ</xs:documentation>
    <xs:documentation>The "label" attribute defines the name of the value held in the "value" attribute.</xs:documentation>

```

```

</xs:annotation>
<xs:complexType>
  <xs:attribute name="label" use="required"/>
  <xs:attribute name="value" use="required"/>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Feature">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>フイーチャ</xs:documentation>
    <xs:documentation>Each Property element defines one piece of data.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="Property" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="name" type="xs:string" use="optional"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="PntList2D">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>2次元座標リスト</xs:documentation>
    <xs:documentation>It is primarily used for ProfileSurf to hold the list of station/elevations and CrossSectSurf for offset/elevation. </xs:documentation>
    <xs:documentation>Example: "0.000 86.52 6.267 86.89 12.413 87.01 26.020 87.83" </xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:simpleType>
    <xs:restriction base="Point">
      <xs:minLength value="2"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
</xs:element>
<xs:element name="Start" type="PointType">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>開始点</xs:documentation>
    <xs:documentation>Defined by either a coordinate text value ("north east" or "north east elev") or a CgPoint number reference "pntRef" attribute.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="End" type="PointType">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>終了点</xs:documentation>
    <xs:documentation>Defined by either a coordinate text value ("north east" or "north east elev") or a CgPoint number reference "pntRef" attribute.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="Center" type="PointType">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>中心点</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>

```

```

    <xs:documentation>Defined by either a coordinate text value ("north east" or "north east elev") or a CgPoint number reference "pntRef" attribute.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="PI" type="PointType">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>交点</xs:documentation>
    <xs:documentation>Defined by either a coordinate text value ("north east" or "north east elev") or a CgPoint number reference "pntRef" attribute.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="Curve">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>円曲線</xs:documentation>
    <xs:documentation>The rotation attribute "rot" defines whether the arc travels clockwise or counter-clockwise from the Start to End point.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:choice minOccurs="3" maxOccurs="unbounded">
      <xs:element ref="Start"/>
      <xs:element ref="Center"/>
      <xs:element ref="End"/>
    </xs:choice>
    <xs:attribute name="rot" type="clockwise" use="required"/>
    <xs:attribute name="length" type="xs:double"/>
    <xs:attribute name="name" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="radius" type="xs:double"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Spiral">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>緩和曲線</xs:documentation>
    <xs:documentation>This conforms to XML Schema which defines infinity as "INF" or "-INF" for all numeric datatypes </xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:choice minOccurs="3" maxOccurs="3">
        <xs:element ref="Start"/>
        <xs:element ref="PI"/>
        <xs:element ref="End"/>
      </xs:choice>
      <xs:element ref="Feature" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="length" type="xs:double" use="required"/>
    <xs:attribute name="radiusEnd" type="xs:double" use="required"/>
    <xs:attribute name="radiusStart" type="xs:double" use="required"/>
    <xs:attribute name="rot" type="clockwise" use="required"/>
    <xs:attribute name="spiType" type="spiralType" use="required"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>

```

```

    <xs:attribute name="name" type="xs:string"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="CoordGeom">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>幾何要素</xs:documentation>
    <xs:documentation>After the sequential list of elements an optional vertical geometry
    may be defined as a profile, which may be as simple as a list of PVI's (point to point 3D line string).</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:choice maxOccurs="unbounded">
        <xs:element ref="Line" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        <xs:element ref="Curve" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        <xs:element ref="Spiral" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
      </xs:choice>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Line">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>直線</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="Start"/>
      <xs:element ref="End"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="length" type="xs:double"/>
    <xs:attribute name="name" type="xs:string"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="CrossSects">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>横断形状セット</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="CrossSect" maxOccurs="unbounded"/>
      <xs:element ref="Feature" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="desc" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="name" type="xs:string"/>
  </xs:complexType>
  <xs:unique name="uCrossSectSta">

```

```

    <xs:selector xpath="CrossSect"/>
    <xs:field xpath="@sta"/>
  </xs:unique>
</xs:element>
<xs:element name="CrossSect">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>横断面</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="CrossSectSurf" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
      <xs:element ref="DesignCrossSectSurf" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
      <xs:element ref="Feature" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="sta" type="xs:double" use="required"/>
    <xs:attribute name="name" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="desc" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="angleSkew" type="angle"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="CrossSectSurf">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>地形情報</xs:documentation>
    <xs:documentation>Example: "-60.00 1.52 -36.26 0.89 12.41 2.01 60.00 1.83"</xs:documentation>
    <xs:documentation>Note: Gaps in the surface are handled by having 2 or more PntList2D elements.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="PntList2D" maxOccurs="unbounded"/>
      <xs:element ref="Feature" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="name" type="xs:string" use="required"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="CrossSectPnt">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>構成点</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType mixed="true">
    <xs:simpleContent>
      <xs:extension base="PointType">
        <xs:attribute name="dataFormat" type="dataFormatType" default="Offset Elevation"/>
      </xs:extension>
    </xs:simpleContent>
  </xs:complexType>

```

```

</xs:element>
<xs:element name="DesignCrossSectSurf">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>構築形状</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="CrossSectPnt" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
      <xs:element ref="Feature" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="name" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="desc" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="side" type="sideofRoadType"/>
    <xs:attribute name="material" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="closedArea" type="xs:boolean"/>
    <xs:attribute name="typicalThickness" type="xs:double"/>
    <xs:attribute name="area" type="crossSectSurfaceArea"/>
    <xs:attribute name="volume" type="crossSectSurfaceVolume"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:simpleType name="sideofRoadType">
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="right"/>
    <xs:enumeration value="left"/>
    <xs:enumeration value="both"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="adverseSEType">
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="non-adverse"/>
    <xs:enumeration value="adverse"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:element name="Project">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>プロジェクト情報</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:choice minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
      <xs:element ref="Feature" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:choice>
    <xs:attribute name="name" type="xs:string" use="required"/>
    <xs:attribute name="desc" type="xs:string"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>

```

```

<xs:element name="Units">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>単位系</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:choice>
      <xs:element ref="Metric"/>
    </xs:choice>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Metric">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>メートル法</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:attribute name="areaUnit" type="metArea" use="required"/>
    <xs:attribute name="linearUnit" type="metLinear" use="required"/>
    <xs:attribute name="volumeUnit" type="metVolume" use="required"/>
    <xs:attribute name="temperatureUnit" type="metTemperature" use="required"/>
    <xs:attribute name="pressureUnit" type="metPressure" use="required"/>
    <xs:attribute name="angularUnit" type="angularType" default="radians"/>
    <xs:attribute name="directionUnit" type="angularType" default="radians"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<!-- Angular Units element definition-->
<xs:simpleType name="angularType">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>angular values expressed in "decimal dd.mm.ss" units have the numeric
      format "45.3025" representing 45 degrees 30 minutes and 25 seconds. Both the minutes and seconds must be two characters with a numeric range between 00 to 60.
    </xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="radians"/>
    <xs:enumeration value="grads"/>
    <xs:enumeration value="decimal degrees"/>
    <xs:enumeration value="decimal dd.mm.ss"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:element name="CoordinateSystem">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>座標参照系</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="Feature" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>

```

```

</xs:sequence>
<xs:attribute name="desc" type="xs:string"/>
<xs:attribute name="name" type="xs:string"/>
<xs:attribute name="horizontalDatum" type="xs:string"/>
<xs:attribute name="verticalDatum" type="xs:string"/>
<xs:attribute name="horizontalCoordinateSystemName" type="xs:string"/>
<!-- The attributes below are provided for backward compatibility only and should no longer be used. -->
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Application">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>アプリケーション情報</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType mixed="true">
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="Author" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="name" type="xs:string" use="required"/>
    <xs:attribute name="version" type="xs:string"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Author">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>作成者情報</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType mixed="true">
    <xs:attribute name="createdBy" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="company" type="xs:string"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Alignments">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>中心線形セット</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="Alignment" maxOccurs="unbounded"/>
      <xs:element ref="Feature" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="desc" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="name" type="xs:string"/>
  </xs:complexType>
  <xs:unique name="uAlnName">
    <xs:selector xpath="Alignment"/>
    <xs:field xpath="@name"/>
  </xs:unique>
</xs:element>

```

```

</xs:unique>
</xs:element>
<xs:element name="Alignment">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>中心線形</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:choice maxOccurs="unbounded">
      <xs:choice>
        <xs:element ref="CoordGeom"/>
        <xs:element ref="AlignPIs" minOccurs="0"/>
      </xs:choice>
      <xs:element ref="StaEquation" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
      <xs:element ref="Profile" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
      <xs:element ref="CrossSects" minOccurs="0"/>
      <xs:element ref="Superelevation" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
      <xs:element ref="Feature" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:choice>
    <xs:attribute name="name" type="xs:string" use="required"/>
    <xs:attribute name="length" type="xs:double" use="required"/>
    <xs:attribute name="staStart" type="xs:double" use="required"/>
    <xs:attribute name="desc" type="xs:string"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="StaEquation">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>測点定義</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:attribute name="staAhead" type="xs:double" use="required"/>
    <xs:attribute name="staBack" type="xs:double"/>
    <xs:attribute name="staInternal" type="xs:double" use="required"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Profile">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>縦断形状</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:choice maxOccurs="unbounded">
        <xs:element ref="ProfAlign" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        <xs:element ref="ProfSurf" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
      </xs:choice>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>

```

```

    <xs:attribute name="name" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="staStart" type="xs:double"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="ProfSurf">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>縦断地盤線</xs:documentation>
    <xs:documentation>It is defined with a space delimited PntList2D of station/elevations pairs. </xs:documentation>
    <xs:documentation>Example: "0.000 86.52 6.267 86.89 12.413 87.01 26.020 87.83" </xs:documentation>
    <xs:documentation>Note: Gaps in the profile are handled by having 2 or more PntList2D elements.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="PntList2D" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="name" type="xs:string" use="required"/>
    <xs:attribute name="desc" type="xs:string"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="ProfAlign">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>縦断線形</xs:documentation>
    <xs:documentation>It is defined by a sequential series of any combination of the four "PVI" element types.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:choice maxOccurs="unbounded">
        <xs:element ref="PVI" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        <xs:element ref="ParaCurve" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
      </xs:choice>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="name" type="xs:string" use="required"/>
    <xs:attribute name="desc" type="xs:string"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="PVI">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>縦断勾配変移点</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType mixed="true">
    <xs:simpleContent>
      <xs:extension base="Point2dReq"/>
    </xs:simpleContent>
  </xs:complexType>
</xs:element>

```

```

<xs:element name="ParaCurve">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>縦断曲線</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType mixed="true">
    <xs:simpleContent>
      <xs:extension base="Point2dReq">
        <xs:attribute name="length" type="xs:double" use="required"/>
      </xs:extension>
    </xs:simpleContent>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:simpleType name="speed">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>This item is the speed or velocity of travel. The unit of measure for this item is kilometers/hour for Metric units and miles/hour for Imperial. </xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:restriction base="xs:double"/>
</xs:simpleType>
<xs:element name="Roadways">
  <xs:complexType>
    <xs:choice>
      <xs:element ref="Roadway" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:choice>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Roadway">
  <xs:complexType>
    <xs:choice minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
      <xs:element ref="Speeds" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:choice>
    <xs:attribute name="name" type="xs:string" use="required"/>
    <xs:attribute name="alignmentRefs" type="alignmentNameRefs" use="required"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="DesignSpeed">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>設計速度</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:attribute name="speed" type="speed"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Speeds">
  <xs:complexType>
    <xs:choice minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">

```

```

        <xs:element ref="DesignSpeed" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:choice>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="BeginRunoutSta" type="station" nillable="true">
    <xs:annotation>
        <xs:documentation>片勾配すりつけ区間の開始</xs:documentation>
    </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="BeginRunoffSta" type="station" nillable="true">
    <xs:annotation>
        <xs:documentation>直線勾配から曲線勾配への移行区間</xs:documentation>
    </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="FullSuperSta" type="station">
    <xs:annotation>
        <xs:documentation>曲線内最大勾配区間の開始</xs:documentation>
    </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="FullSuperelev" type="slope">
    <xs:annotation>
        <xs:documentation>曲線内最大勾配</xs:documentation>
    </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="RunoffSta" type="station" nillable="true">
    <xs:annotation>
        <xs:documentation>曲線内最大片勾配区間の終了</xs:documentation>
    </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="StartofRunoutSta" type="station" nillable="true">
    <xs:annotation>
        <xs:documentation>曲線勾配から直線勾配への移行区間</xs:documentation>
    </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="EndofRunoutSta" type="station" nillable="true">
    <xs:annotation>
        <xs:documentation>片勾配すりつけ区間の終了</xs:documentation>
    </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="AdverseSE" type="adverseSEType">
    <xs:annotation>
        <xs:documentation>待ち勾配区間の有無</xs:documentation>
    </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="Superelevation">

```

```

<xs:annotation>
  <xs:documentation>片勾配すりつけ</xs:documentation>
</xs:annotation>
<xs:complexType>
  <xs:choice maxOccurs="unbounded">
    <xs:element ref="BeginRunoutSta" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    <xs:element ref="BeginRunoffSta" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    <xs:element ref="FullSuperSta" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    <xs:element ref="FullSuperelev" maxOccurs="unbounded"/>
    <xs:element ref="RunoffSta" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    <xs:element ref="StartofRunoutSta" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    <xs:element ref="EndofRunoutSta" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    <xs:element ref="AdverseSE" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    <xs:element ref="Feature" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
  </xs:choice>
  <xs:attribute name="staStart" type="station"/>
  <xs:attribute name="staEnd" type="station"/>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:simpleType name="slope">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>This item is the slope. Unit of measure for this item is PERCENT %.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:restriction base="xs:double"/>
</xs:simpleType>
<xs:element name="AlignPI">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>IP 点</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:choice maxOccurs="unbounded">
      <xs:element ref="PI"/>
    </xs:choice>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="AlignPIs">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>IP 点リスト</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:sequence minOccurs="2" maxOccurs="unbounded">
      <xs:element ref="AlignPI"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>

```

```

<xs:simpleType name="surfTypeEnum">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>TIN is the acronym for "triangulated irregular network", a surface comprised of 3 point faces</xs:documentation>
    <xs:documentation>grid is a surface comprised of 4 point faces.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="TIN"/>
    <xs:enumeration value="grid"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:element name="Surfaces">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>サーフェスセット</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="Surface" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="desc" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="name" type="xs:string"/>
  </xs:complexType>
  <xs:unique name="uSrfName">
    <xs:selector xpath="Surface"/>
    <xs:field xpath="@name"/>
  </xs:unique>
</xs:element>
<xs:element name="Surface">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>要素種別サーフェス</xs:documentation>
    <xs:documentation>Definition is a collection of points and faces that define the surface.</xs:documentation>
    <xs:documentation>Watersheds is a collection the watershed boundaries for the surface.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="Definition"/>
      <xs:element ref="Feature" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="name" type="xs:string" use="required"/>
    <xs:attribute name="desc" type="xs:string"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Definition">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>サーフェス定義</xs:documentation>
  </xs:annotation>

```

```

<xs:complexType>
  <xs:sequence>
    <xs:element ref="Pnts"/>
    <xs:element ref="Faces" maxOccurs="unbounded"/>
  </xs:sequence>
  <xs:attribute name="surfType" type="surfTypeEnum" use="required"/>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Pnts">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>点集合</xs:documentation>
    <xs:documentation>The id values are referenced by the surface faces and breaklines.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="P" minOccurs="3" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
  <xs:unique name="uSrfPntNum">
    <xs:selector xpath="P"/>
    <xs:field xpath="@id"/>
  </xs:unique>
</xs:element>
<xs:element name="P">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>点</xs:documentation>
    <xs:documentation>The id values are referenced by the surface faces for the coordinate values.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType mixed="true">
    <xs:simpleContent>
      <xs:extension base="PointType">
        <xs:attribute name="id" type="xs:positiveInteger" use="required"/>
      </xs:extension>
    </xs:simpleContent>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Faces">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>面集合</xs:documentation>
    <xs:documentation>The faces are defined by either 3 (TIN) or 4 (grid) points, as indicated by the "surfType" attribute</xs:documentation>
    <xs:documentation>For the north/east/elev values, each point of the face references a "P"point element point in the SurfPnts collection.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="F" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>

```

```
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:simpleType name="FaceType">
  <xs:list itemType="xs:integer"/>
</xs:simpleType>
<xs:element name="F">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>面</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType mixed="true">
    <xs:simpleContent>
      <xs:extension base="FaceType"/>
    </xs:simpleContent>
  </xs:complexType>
</xs:element>
</xs:schema>
```

LandXML1.2 に準じた 3次元設計データ交換標準 (案) 令和6年4月版 (1.6版)

一般社団法人 OCF

監修：国土交通省国土技術政策総合研究所

令和6年4月 1.6版