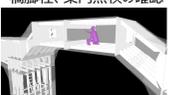
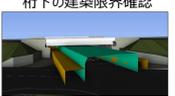
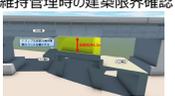
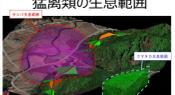
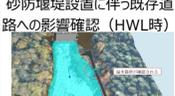
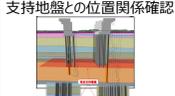
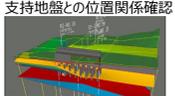
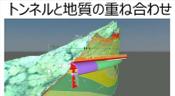
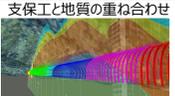


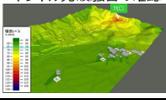
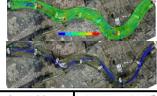
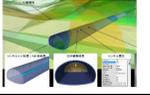
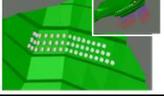
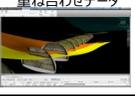
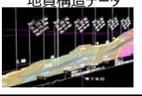
番号	効果	活用内容	活用内容の詳細	活用例	業務・工事の種類	詳細度の例(コスト・手間)	備考					
1	視覚化による効果	視認性の確認	3次元モデルにおいて歩行者や車の走行の視点から死角、信号・看板等の視認性を確認する。	信号、標識等の視認性の確認	概略・予備設計 詳細設計 施工	200~300	-					
2		点検スペース等の確認	維持管理等の点検時の動線の確認や作業スペース等を3次元モデル上で視点移動等を行うことにより確認する。	橋梁の検査通路等の確認 ダム各種点検確認	概略・予備設計 詳細設計 施工	300~400	-					
3		重ね合わせによる確認	3次元モデルに複数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	-					
4				用地取得状況の確認	概略・予備設計 詳細設計 施工	200~300	-					
5				建築限界の確認	概略・予備設計 詳細設計 施工	200~300	-					
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	-					
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	-					
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。					
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	-					
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	-					
11				地質（破砕帯、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。					

推奨項目一覧

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	詳細度の例(コスト・手間)	備考	活用イメージ			
12	視覚化による効果	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。	坑口部吹付法枠アンカーと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				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
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を用いた重ね合わせ	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が大きい。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て活用してもよい。	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	

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	詳細度の例(コスト・手間)	備考	活用イメージ			
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
22		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が大い 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	-	土工の数量算出	鉄筋の数量算出	仮橋の鋼材数量の照査	
24	省力化・省人化	施工管理での活用	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やす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。 3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)を参照する。	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
			出来形差分比較	GNSSと組み合わせた位置確認							
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			
26		ICT施工での活用	設計で作成した3次元モデルを基にICT建設機械等に取り込み施工に利用する。	-	詳細設計 施工	300	ICT建設機械に取り込むことを前提に3次元モデルを作成する。3次元モデルが細かすぎると取り込めないため、留意する。また、3次元モデルを編集することは困難であるため、作成から利用までの期間を空けないよう留意する。	完成3Dモデル	UAVによる起工測量結果	MGバックホウ施工状況	

推奨項目一覧

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	詳細度の例 (コスト・手間)	備考				
27	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。				
28				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。				
29				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。				
30				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。			
31	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。	-	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。				
32	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。				

附属資料2 オブジェクト分類

3次元形状データが何を表すかを識別する属性情報として、オブジェクト分類を設定する。

オブジェクト分類は、3次元モデルの作成段階や照査段階において、3次元モデル内の情報を検索するためのキーワードとして活用するため、統一した用語を設定する。

オブジェクト分類の一部を表1に示す。オブジェクト分類全体は以下に掲載する。

BIM/CIMポータルサイト「オブジェクト分類」

<https://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bimcim/standard.html>

3次元形状データは「オブジェクト分類（階層3）」に該当する単位で作成し、オブジェクト分類として「オブジェクト分類（階層3）」に示す用語を設定する（必須）。

上位階層（階層1、階層2）のオブジェクト分類の設定は任意とするが、設定する場合は「オブジェクト分類（階層1）」「オブジェクト分類（階層2）」それぞれに示す用語を用いること。

表1 オブジェクト分類（一部抜粋）

オブジェクト分類（階層1）	オブジェクト分類（階層2）	オブジェクト分類（階層3）
橋台工	橋台躯体工(構造物単位)	鉄筋
橋台工	橋台躯体工(構造物単位)	水抜パイプ
橋台工	橋台躯体工(構造物単位)	逆T式橋台
橋台工	橋台躯体工(構造物単位)	目地板
橋台工	橋台躯体工(構造物単位)	シール材
橋台工	橋台躯体工	足場
橋台工	橋台躯体工	鉄筋
橋台工	橋台躯体工	コンクリート
橋台工	橋台躯体工	支保
橋台工	橋台躯体工	水抜パイプ
橋台工	橋台躯体工	基礎材
橋台工	橋台躯体工	均しコンクリート
橋台工	橋台躯体工	型枠
橋台工	橋台躯体工	吸出し防止材
橋台工	橋台躯体工	有孔管
橋台工	橋台躯体工	支保工基礎
橋台工	橋台躯体工	目地板
橋台工	橋台躯体工	シール材
RC橋脚工	橋脚躯体工(構造物単位)	鉄筋
RC橋脚工	橋脚躯体工(構造物単位)	T型橋脚
RC橋脚工	橋脚躯体工(構造物単位)	壁式橋脚
RC橋脚工	橋脚躯体工	足場
RC橋脚工	橋脚躯体工	鉄筋
RC橋脚工	橋脚躯体工	コンクリート
RC橋脚工	橋脚躯体工	支保
RC橋脚工	橋脚躯体工	基礎材
RC橋脚工	橋脚躯体工	均しコンクリート
RC橋脚工	橋脚躯体工	型枠
RC橋脚工	橋脚躯体工	支保工基礎

附属資料3 積算での活用を目的とした3次元モデルの作成方法

積算での活用を目的とした3次元モデルの作成方法を示す。

BIM/CIM積算の検討・整備状況を踏まえ、下記モデルを作成する場合を前提にしている。

対象モデル：IFC形式の出力を前提とした構造物モデル等

1. 3次元形状データ

工事工種体系のレベル4細別ごとに示される積算用単位に基づく体積、面積、質量等を計測できる形状を作成する。

2. 属性情報

(1) オブジェクト分類

3次元形状データが何を表すかを識別する属性情報として、オブジェクト分類を設定する。

オブジェクト分類は、3次元モデルの作成段階や照査段階において、3次元モデル内の情報を検索するためのキーワードとして活用するため、「附属資料2 オブジェクト分類」に示す統一した用語を設定する。

(2) 体系コード、数量、規格

オブジェクト分類に対応するレベル4細別ごとの工事工種体系ツリーコード（属性名上は「体系コード」）、数量、規格を作成する。

BIM/CIMポータルサイト「積算用属性情報」

<https://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bimcim/standard.html>

属性情報の設定例を表1に示すが、ソフトウェア上での設定方法は、手入力ではなく、表示された選択肢から選択するなど、ソフトウェアの機能によって異なる。

ソフトウェア毎に属性情報の設定方法を記載した一般社団法人 buildingSMART Japan の「BIM/CIM積算のためのモデル作成ガイドライン」等を参照して作成する。

表1 属性情報の設定例

属性名	属性値 ^{注2} (設定方法)	属性値 ^{注2} (設定例)
オブジェクト分類	「附属資料 2 オブジェクト分類」のオブジェクト分類を設定する。「オブジェクト分類(階層3)」の設定は必須。	コンクリート
体系コード	オブジェクトに対応する工事工種体系の連続体系名称を設定する。「積算用属性情報」の「体系コード_属性値」参照	道路新設・改築_橋梁下部_橋台工_橋台躯体工_コンクリート
数量	オブジェクトに対応する工事工種体系の数量を設定する。数量はソフトウェアで計算した値を用いる。	164.9
例) 規格_コンクリート規格 ^{注1}	オブジェクトに対応する工事工種体系の各規格の回答名称を設定する。「積算用属性情報」の「規格_属性値」参照	1_21-8-25(20)(普通)

注1) 規格（工事工種体系のレベル5に相当）の項目数は、工事工種体系によって異なるため、「積算用属性情報」の「規格_属性名」に示される項目に応じて設定する。

注2) IFC形式の出力を前提とした構造物モデル等での属性情報では、表1に示す属性名、属性値に加え、「積算用属性情報」に示す属性単位、属性説明を定義する。さらに、表1の体系コード、数量、規格をまとめた属性セットを定義し属性セット名を付す。これらの項目の定義および設定方法はソフトウェア開発者向け資料として、別途定義するものとし、本書での記載は省略する。