

2018 年度－小委員会 01 号

# シールドトンネルの BIM/CIM モデル 作成ガイドライン

2020 年 6 月

シールドトンネルデータ連携標準化検討小委員会



## 目次

第1章 はじめに.....	1
1.1 目的.....	1
1.2 適用範囲.....	1
1.3 参照基準類.....	1
1.4 用語の定義.....	2
第2章 基本的な考え方.....	3
2.1 概要.....	3
2.2 BIM/CIM モデルの構成.....	3
2.3 設計段階のモデルの構成.....	6
2.4 施工段階のモデルの構成.....	7
2.5 オブジェクト形状.....	9
2.6 オブジェクト属性.....	11
第3章 BIM/CIM モデルの作成.....	18
3.1 モデル作成の基本.....	18
3.2 全体モデル.....	19
3.3 トンネル中心線形モデル.....	21
3.4 構造物モデル.....	22
3.5 トンネルモデル.....	23
3.6 トンネル区間モデル.....	25
3.7 リングモデル.....	26
3.8 フォルダ構成.....	27
第4章 照査時チェックシート.....	29
第5章 (参考) BIM/CIM モデルの作成試行.....	32
5.1 作成試行の対象とする BIM/CIM モデル.....	32
5.2 Trimble SketchUp を用いた作成例.....	35
5.3 Autodesk Inventor を用いた作成例.....	40



## 第1章 はじめに

---

### 1.1 目的

本ガイドラインは、シールドトンネルの BIM/CIM モデルの作成方法を示すことを目的とする。

本ガイドラインで示す、シールドトンネルの BIM/CIM モデルの作成方法は、特定のアプリケーションに依存しないものとする。

### 1.2 適用範囲

本ガイドラインは、シールドトンネルに関する業務において、BIM/CIM モデルを作成する場合に適用する。本ガイドラインは、「シールドトンネル技術情報 DB と BIM/CIM モデルのデータ連携ガイドライン」と合わせて用いることを前提とする。

### 1.3 参照基準類

本ガイドラインは、下記の基準類を参照する。

- 土木学会 トンネル工学委員会 技術小委員会 シールドトンネルのデータベース構築に関する検討部会：シールドトンネル技術情報作成マニュアル、土木学会、2011年6月  
<[http://committees.jsce.or.jp/tunnel/shielddb\\_riyou](http://committees.jsce.or.jp/tunnel/shielddb_riyou)>
- 土木学会 トンネル工学委員会 技術小委員会 シールドトンネルのデータベース構築に関する検討部会：シールドトンネル技術情報のデータベース化に関する検討、土木学会、2011年6月  
<[http://committees.jsce.or.jp/tunnel/shielddb\\_riyou](http://committees.jsce.or.jp/tunnel/shielddb_riyou)>
- 国土交通省：CIM 導入ガイドライン（案）第1編 共通編、令和2年5月  
<[http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bimcim/spec\\_cons\\_new.html](http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bimcim/spec_cons_new.html)>
- 国土交通省：CIM 導入ガイドライン（案）第6編 トンネル編、令和2年5月  
<[http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bimcim/spec\\_cons\\_new.html](http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bimcim/spec_cons_new.html)>
- 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）Ver1.3、平成31年3月  
<<http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bunya/cals/des.html>>

- buildingSMART International : Industry Foundation Classes  
<<https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/ifc-schema-specifications/>>

## 1.4 用語の定義

本ガイドラインで用いる用語および略語は以下を引用する。

- 土木学会 トンネル工学委員会 技術小委員会 シールドトンネルのデータベース構築に関する検討部会：シールドトンネル技術情報のデータベース化に関する検討、土木学会、2011年6月
- 国土交通省：CIM 導入ガイドライン（案）第1編 共通編、令和2年5月
- 国土交通省：CIM 導入ガイドライン（案）第6編 トンネル編、令和2年5月
- 国土交通省 大臣官房技術調査課：BIM/CIM 活用における「段階モデル確認書」作成マニュアル【試行版】（案）、国土交通省、平成31年3月
- 国土交通省 大臣官房技術調査課：CIM 事業における成果品作成の手引き（案）、国土交通省、令和元年5月
- 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）Ver1.3、平成31年3月
- buildingSMART International : Industry Foundation Classes

本ガイドラインで特に定めた用語を以下に示す。

### 1.4.1 オブジェクト形状

オブジェクトの形を表現する幾何形状

### 1.4.2 オブジェクト属性

オブジェクトの特性を表現する情報。

### 1.4.3 複合モデル

複数のモデルをそれぞれ参照して重ね合わせたモデル。

## 第2章 基本的な考え方

### 2.1 概要

本章では、シールドトンネルの BIM/CIM モデルの基本的な考え方を示す。

### 2.2 BIM/CIM モデルの構成

#### 2.2.1 全体構成

シールドトンネルの BIM/CIM モデルの全体構成を図 2.1 に示す。全体モデルには、トンネル本体を含む構造物として他に立坑、トンネル設備、施設がある。また、トンネルを築造する周辺にある地形、地質、地物がある。シールドトンネルの BIM/CIM モデルは図 2.1 に青で示す部分が該当する。。図 2.1 に白で示す部分の作成にあたっては、国土交通省の CIM 導入ガイドライン（案）等 に準じて作成するものとする。

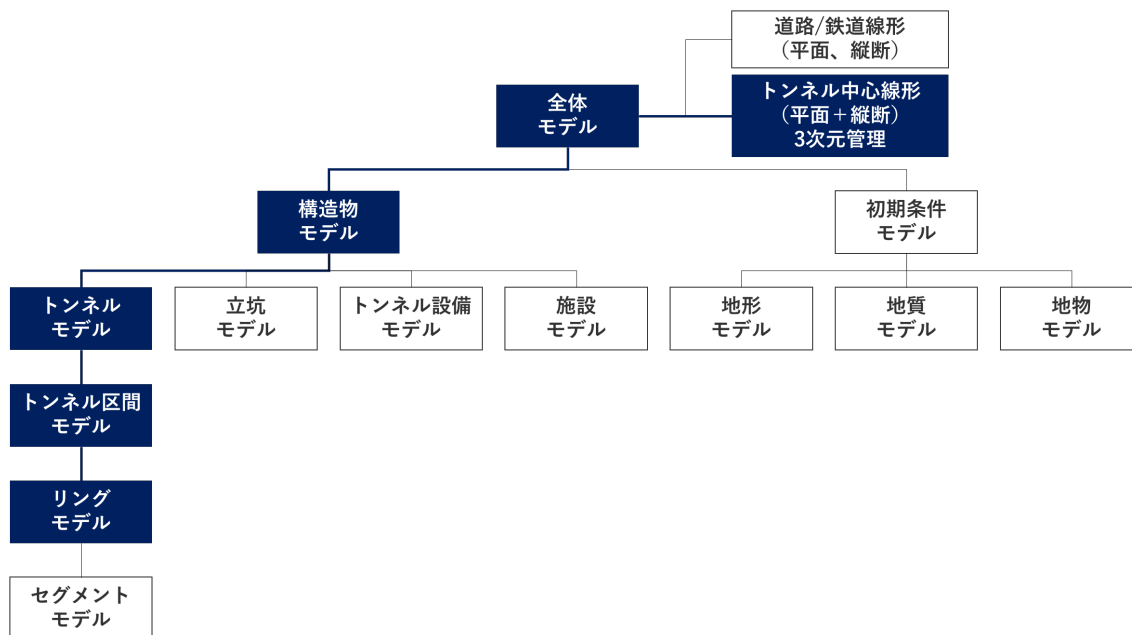


図 2.1 モデルの全体構成

#### 2.2.2 各モデルの考え方

以下に、全体構成に示する各モデルの取り扱いについて示す。

## 1) 全体モデル

全体モデルは、計画の範囲内の全体を表すモデルである。全体モデルは、初期状態モデル、構造物モデル、トンネル中心線形モデル、道路/鉄道線形モデルで構成する。全体モデルを構成する各モデルは異なるソフトウェアで作成することが想定されるため、全体モデルは、複合モデルとする。複合モデルは、それ自身がオブジェクト形状を保持するのではなく、下位の各モデルの形状を参照し、それらを複合して全体の形状を表現するモデルである。

## 2) 道路/鉄道線形モデル

道路/鉄道線形モデルは、道路または鉄道の中心線形を表す。道路/鉄道線形モデルは、本ガイドラインの対象範囲外とする。

## 3) トンネル中心線形モデル

トンネル中心線形モデルは、トンネルの中心線形を表す。

## 4) 構造物モデル

構造物モデルは、計画の範囲内の構造物を表すモデルである。全体モデルは、トンネルモデル、立坑モデル、トンネル設備モデル、施設モデルで構成する。構造物モデルは、下位の各モデルを参照する複合モデルとする。

## 5) トンネルモデル

トンネルモデルは、計画の範囲内においてシールド工法で施工するトンネルを表すモデルである。トンネルモデルは、トンネル区間モデルおよびリングモデルで構成する。トンネルモデルは、下位の各モデルを参照する複合モデルとする。

トンネルモデルは、必要に応じて、該当区間のトンネルを分割できる。その場合、トンネルモデルは、細分化したトンネルモデルをネストできる。

## 6) 立坑モデル

立坑モデルは、計画の範囲内にある立坑を表すモデルである。立坑モデルは、本ガイドラインの対象外とする。

## 7) トンネル設備モデル

トンネル設備モデルは、計画の範囲内においてトンネルの内部に築造する様々な設備を表すモデルである。トンネル設備モデルは、本ガイドラインの対象外とする。

## 8) 施設モデル



施設モデルは、計画の範囲内においてトンネルの周辺に築造する様々な施設を表すモデルである。施設モデルは、本ガイドラインの対象外とする。

## 9) トンネル区間モデル

トンネル区間モデルは、設計段階においてトンネルのオブジェクト形状を現すモデルである。

トンネル区間モデルは、トンネル線形モデルの平面線形の幾何要素（直線、緩和曲線、円曲線）で分割することを基本とする。必要に応じて、縦断曲線を考慮する。トンネル区間モデルは、トンネル線形モデルの平面線形および縦断線形に基づいて作成したトンネル区間モデル基準線に沿って作成する。

トンネル区間モデルは、必要に応じて、該当区間のトンネル内空の半径、セグメント厚によって分割できる。その場合、トンネル区間モデルは、細分化したトンネル区間モデルをネストできる。例えば、曲線区間を1m程度の延長のトンネル区間モデルに分割した場合、分割した複数のトンネル区間モデルは当該曲線区間のトンネル区間モデルにネストする。

## 10) リングモデル

リングモデルは、施工段階においてトンネルのオブジェクト形状を表すモデルである。

リングモデルは、リングの出来形に基づいて分割することを基本とする。リングモデルは、トンネル線形モデルの平面線形および縦断線形に基づいて作成したトンネル区間モデル基準線に沿って作成する。

## 11) セグメントモデル

セグメントモデルは、セグメントのオブジェクト形状を表すモデルである。

## 12) 初期状態モデル

初期状態モデルは、計画の範囲内において計画の対象である構造物以外を表すモデルである。初期状態モデルは、地形モデル、地質モデルおよび地物モデルで構成する。初期状態モデルは、下位の各モデルを参照する複合モデルとする。初期状態モデルは、本ガイドラインの対象範囲外とする。

## 13) 地形モデル

地形モデルは、計画の範囲内の地表面を表すモデルである。地形モデルは、本ガイドラインの対象外とする。

## 14) 地質モデル

地質モデルは、計画の範囲内の地質を表すモデルである。地質モデルは、本ガイドラインの対象外とする。

## 15) 地物モデル

地物モデルは、計画の範囲内において計画の対象である構造物以外の地物を表すモデルである。地物モデルは、本ガイドラインの対象外とする。

## 2.3 設計段階のモデルの構成

設計段階の BIM/CIM モデルの作成方法を示す。

### 2.3.1 モデルの目的

設計段階で作成する BIM/CIM モデルは、シールドトンネルの線形を確定し、施工段階に伝達させることを主たる目的とする。セグメントは個々に表現せず、セグメントの種類およびその他の付随する情報を識別するトンネル区間として設定する。シールドトンネル技術情報 DB のうち、管理資料および設計関連資料と連携する。

### 2.3.2 モデルの構成

設計段階の基本構成を図 2.2 に示す。モデルの構成は、UML のクラス図に準じている。図 2.1 に示す全体構成のうち、設計段階のモデルとして作成しなければならないモデルの構成を示している。図 2.2 の基本構成は、設計段階の完了時の構成を想定している。

各モデルのうち、明示的な形状を持つモデルはトンネル区間モデルおよびトンネル中心線形モデルである。トンネル区間モデルの上位にあるモデルは、トンネル区間モデルの形状を参照する。

全体モデルは、1 以上のトンネル中心線形モデルおよび 1 以上の構造物モデルで構成する。構造物モデルは、1 以上のトンネルモデルで構成する。トンネルモデルは 1 以上のトンネル区間モデルで構成する。トンネルモデルは、トンネルモデルを階層化できる。トンネル区間モデルは、トンネル区間モデルを階層化できる。

トンネル中心線形モデルは、トンネル区間モデルの形状の基準線として参照する。

「トンネル中心線形モデル」にシールドトンネル技術情報 DB のフォルダ「03 設計関連資料」を、「構造物モデル」に同フォルダ「管理資料」と「09 その他」を、「トンネルモデル」に同フォルダ「03 設計関連資料」を、それぞれリンクする。

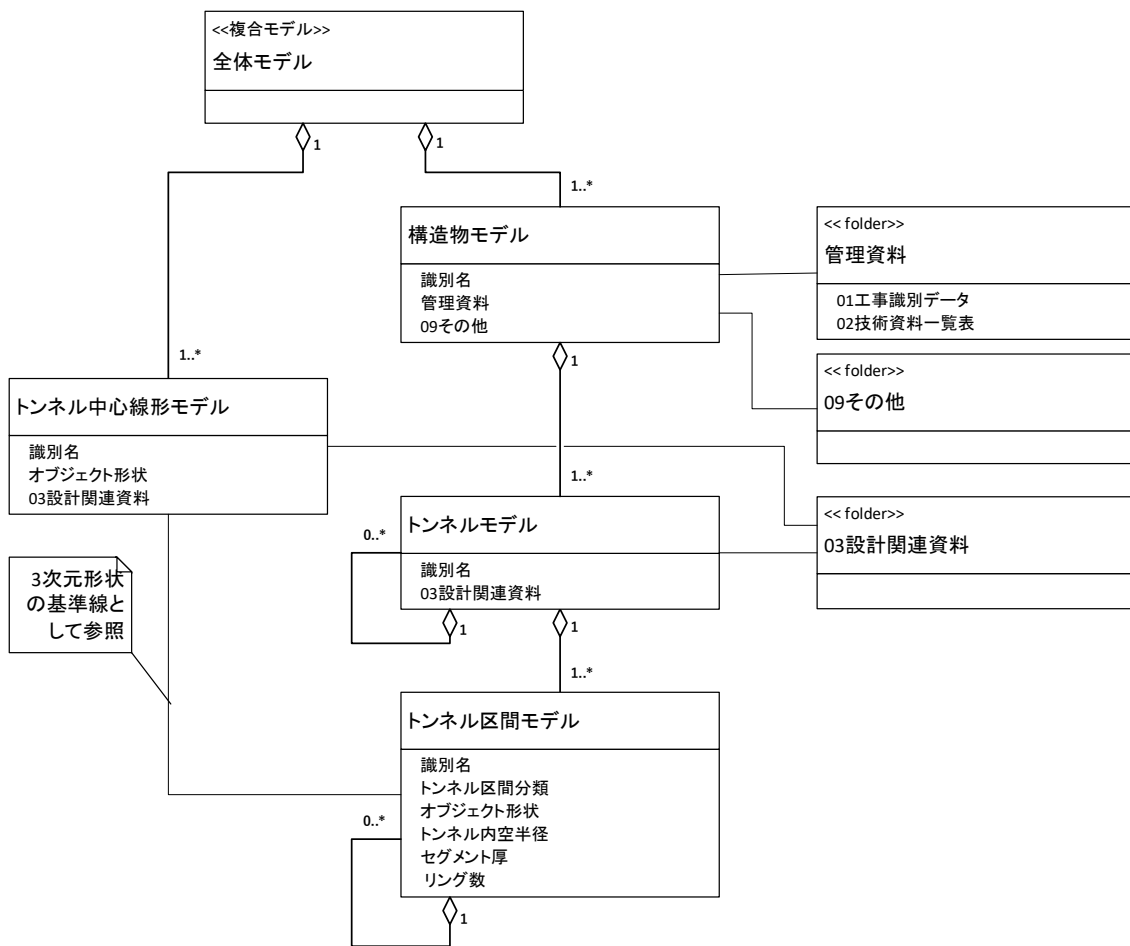


図 2.2 設計段階の基本構成

## 2.4 施工段階のモデルの構成

施工段階における BIM/CIM モデルの作成方法を示す。

### 2.4.1 モデルの目的

施工段階で作成する BIM/CIM モデルは、施工実績であるリングおよび K セグメントの位置等を確定し、維持管理段階に伝達させることを主たる目的とする。セグメントは個々に表現せず、セグメントの種類およびその他の付随する情報を識別するトンネル区間として設定する。シールドトンネル技術情報 DB のうち、施工関連資料、しゅん工関連資料、工事記録、掘進管理データ、計測管理データと連携する。

### 2.4.2 モデルの構成

施工段階の基本構成を図 2.3 に示す。図 2.3 に示す全体構成のうち、施工段階のモデルとして作成しなければならないモデルの構成を示している。図 2.3 の基本構成は、施工段

階の完了時の構成を想定している。

各モデルのうち、明示的な形状を持つモデルはリングモデルおよびトンネル中心線形モデルである。リングモデルは、各セグメントリングの形状を表示するモデルである。リングモデルの上位にあるモデルは、リングモデルの形状を参照する。

全体モデルは、1以上のトンネル中心線形モデルおよび1以上の構造物モデルで構成する。構造物モデルは、1以上のトンネルモデルで構成する。トンネルモデルは1以上のリングモデルで構成する。トンネルモデルは、トンネルモデルを階層化できる。

トンネル中心線形モデルは、リングモデルの形状の基準線として参照する。

「トンネル中心線形モデル」にシールドトンネル技術情報 DB のフォルダ「03 設計関連資料」を、「構造物モデル」に同フォルダ「管理資料」と「09 その他」を、「トンネルモデル」に同フォルダ「03 設計関連資料」、「04 施工関連資料」、「05 しゅん功関連資料」、「06 工事記録」、「08 計測管理データ」を、「リングモデル」に同フォルダ「07 掘進管理データ」、「08 計測管理データ」を、それぞれリンクする。

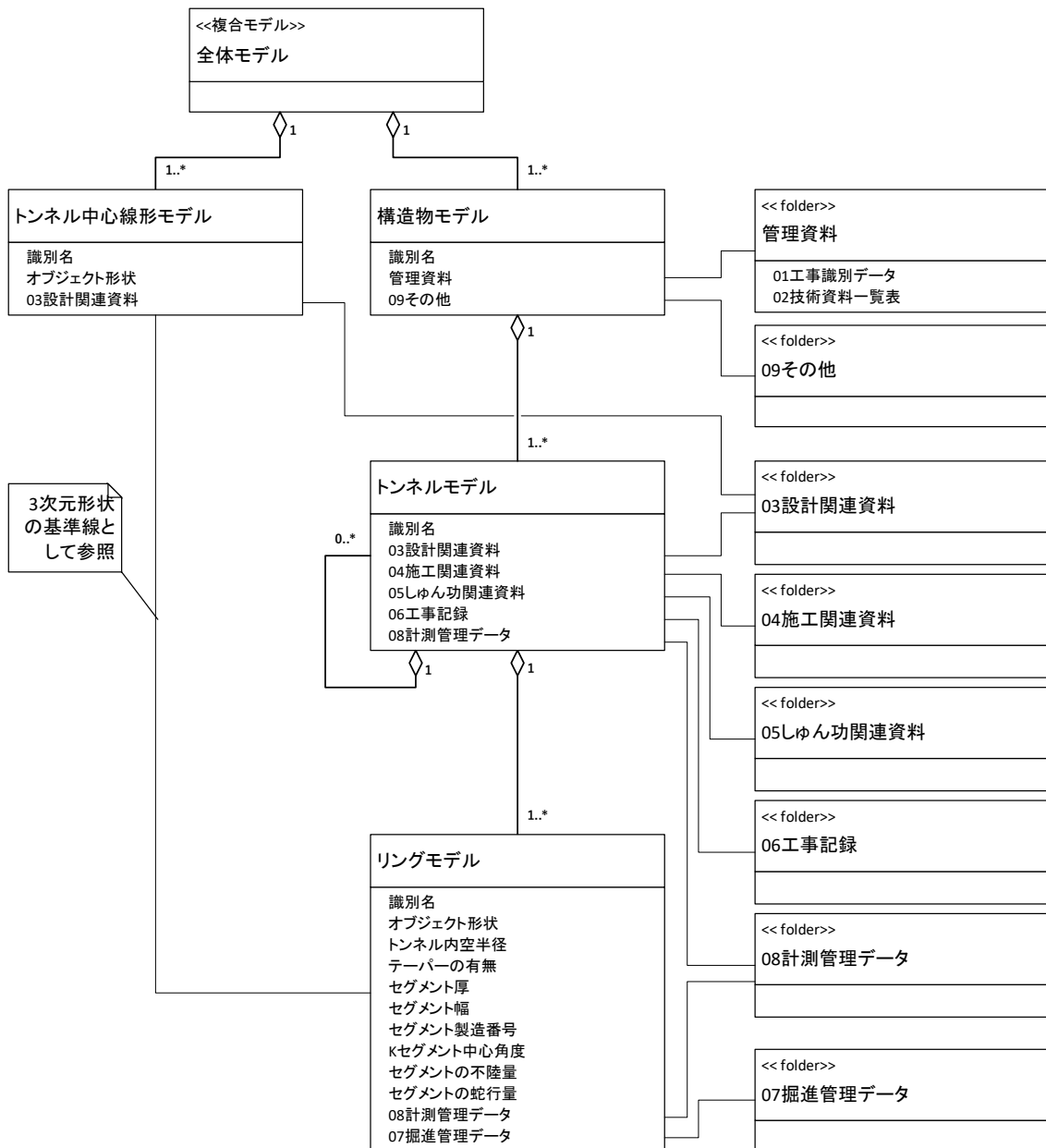


図 2.3 施工段階の基本構成

## 2.5 オブジェクト形状

オブジェクト形状は、モデル内のオブジェクトを表す幾何形状をいう。オブジェクト形状は、モデルの目的により2次元幾何形状と3次元幾何形状がある。

オブジェクト形状の要件を次のとおりとする。

- オブジェクト形状は、ひとつのオブジェクトを表していることが明確に識別できること。
- オブジェクト形状は、オブジェクト属性を付与できること。

各モデルのオブジェクト形状は、次のとおりとする。

### 2.5.1 全体モデル

全体モデルのオブジェクト形状は、全体モデルの下位のモデルのオブジェクト形状を参照する。

### 2.5.2 トンネル中心線形モデル

トンネル中心線形モデルのオブジェクト形状は、平面線形および縦断線形を表す 2 次元幾何形状として作成する。ただし、平面線形および縦断線形は可視化しなくともよい。

### 2.5.3 構造物モデル

構造物モデルのオブジェクト形状は、構造物モデルの下位のモデルのオブジェクト形状を参照する。

### 2.5.4 トンネルモデル

トンネルモデルのオブジェクト形状は、トンネルモデルの下位のモデルのオブジェクト形状を参照する。

### 2.5.5 トンネル区間モデル

トンネル区間モデルのオブジェクト形状は、トンネル中心線形モデルに基づいて作成したトンネル区間モデル基準線に沿った円筒形の 3 次元幾何形状とする。

図 2.4 および図 2.5 にトンネル区間モデルのオブジェクト形状の作成例を示す。図 2.4 は、直線区間、摺付区間、曲線区間に分割した例を示す。図 2.5 は、摺付区間および曲線区間を細分化した例を示す。

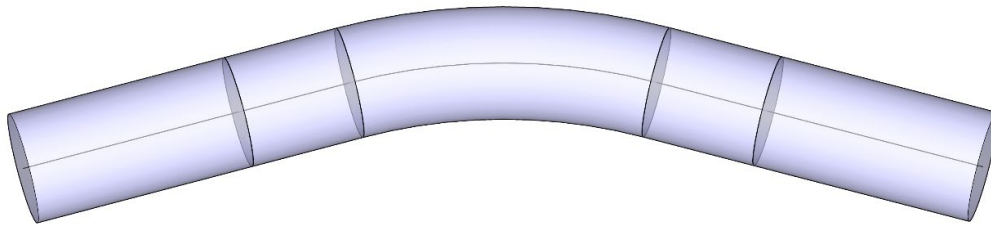


図 2.4 オブジェクト形状の作成例（トンネル区間モデル）

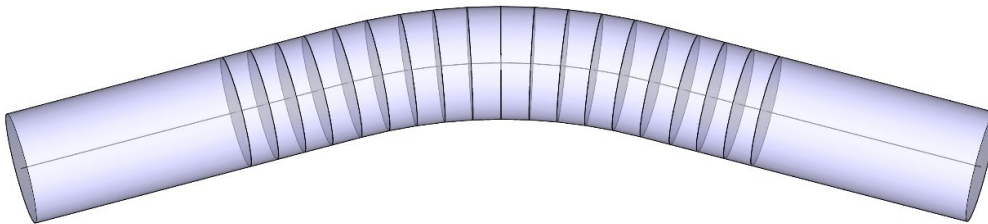


図 2.5 オブジェクト形状の作成例（トンネル区間モデル細分化）

### 2.5.6 リングモデル

リングモデルのオブジェクト形状は、各セグメントリングをトンネル区間モデル基準線に沿って配置した円筒形の 3 次元幾何形状とする。

図 2.6 にリングモデルのオブジェクト形状の作成例を示す。

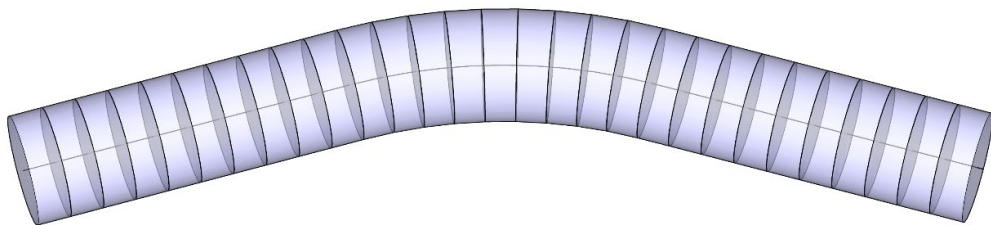


図 2.6 オブジェクト形状の作成例（リングモデル）

## 2.6 オブジェクト属性

オブジェクト属性は、モデル内のオブジェクトの特性を表す情報をいう。オブジェクト属

性は、オブジェクトに付随する。ただし、フォルダやファイルなど外部リンクとする場合もある。オブジェクト属性の要件を次のとおりとする。

- オブジェクト形状をもたないモデルであっても、オブジェクト属性を表示できること。
- オブジェクト属性が外部リンクの場合、リンク切れ等がないように適切に処理すること。
- オブジェクト属性の名称は本ガイドラインに示すとおりとする。英語名の場合は（ ）内の名称を用いること。

### 2.6.1 全体モデル

全体モデルのオブジェクト属性は設定していない。

### 2.6.2 トンネル中心線形モデル

#### 1) 種類

##### ① 識別名 (Name)

識別名は、計画の範囲内のトンネル中心線形モデルを識別する名称とする。

##### ② 03 設計関連資料

平面線形および縦断線形の根拠となる線形データを保存する。

#### 2) 表示

トンネル中心線形モデルのオブジェクト属性は、トンネル中心線形モデルのオブジェクト形状を選択して表示する。

### 2.6.3 構造物モデル

#### 1) 表示

##### ① 識別名 (Name)

識別名は、計画の範囲内の構造物モデルを識別する名称とする。

##### ② 管理資料 (SDB\_ManageInfo)

管理資料は、は、シールドトンネル技術情報の対象となる資料で、工事識別データ



および技術資料一覧表をいう。

## 2) 表示

構造モデルのオブジェクト属性は、次のとおりとする。

- 設計段階ではトンネル区間モデルのオブジェクト形状を選択して表示する。
- 施工段階ではリングモデルのオブジェクト形状を選択して表示する。

### 2.6.4 トンネルモデル

#### 1) 種類

##### ① 識別名 (Name)

識別名は、計画の範囲内のトンネルを識別する名称とする。

##### ② 03 設計関連資料 (SDB\_DesignInfo)

設計関連資料は、シールドトンネル技術情報の対象となる資料で、工事目的物の構造や設計思想、地盤条件等を確認するための資料をいう。

##### ③ 04 施工関連資料 (SDB\_ConstructionInfo)

施工関連資料は、シールドトンネル技術情報の対象となる資料で、工事全体の施工計画や工程、機械性能や材料特性を確認するための資料をいう。

##### ④ 05 しゅん功関連資料 (SDB\_AsBuiltInfo)

しゅん功関連資料は、シールドトンネル技術情報の対象となる資料で、工事完成時に工事成果をまとめた資料で、構造物の完成状況を確認するための資料をいう。

##### ⑤ 06 工事記録 (SDB\_ConstructionRecord)

工事記録は、シールドトンネル技術情報の対象となる資料で、パンフレットなど工事内容を容易に理解することが可能となる資料や、トラブル等に対する報告資料をいう。

##### ⑥ 08 計測管理データ (SDB\_MeasurementData)

計測管理データは、シールドトンネル技術情報の対象となる資料で、ここでは、計測対象となるリングを特定しない地表面変位計測等のデータをいう。

## 2) 表示

トンネルモデルのオブジェクト属性は、次のとおりとする。

- 設計段階ではトンネル区間モデルのオブジェクト形状を選択して表示する。
- 施工段階ではリングモデルのオブジェクト形状を選択して表示する。

### 2.6.5 トンネル区間モデル

#### 1) 種類

##### ① 識別名 (Name)

識別名は、トンネル区間モデルを識別する名称とする。

##### ② トンネル区間分類 (TunnelPartType)

トンネル区間分類は、トンネル区間の分類を「表 2.1」に示す。

表 2.1 オブジェクト属性リスト

オブジェクト属性	リスト
トンネル区間分類	直線区間 曲線区間 緩和曲線区間 摺付区間 直線区間分割 曲線区間分割 緩和曲線区間分割 摺付区間分割

##### ③ トンネル内空半径 (TunnelInnerRadius)

トンネル内空半径は、トンネル区間モデルとする範囲のトンネル内空の半径 (図 2.7 の R) とする。トンネル内空半径の単位は、単位は、ミリメートルとする。

##### ④ セグメント厚 (SegmentThickness)

セグメント厚は、トンネル区間モデルとする範囲のセグメントの厚さ (図 2.7 の T) とする。セグメント厚の単位は、単位は、ミリメートルとする。

⑤ リング数 (NumberOfRings)

リング数は、トンネル区間モデルとする範囲のリング数とする。

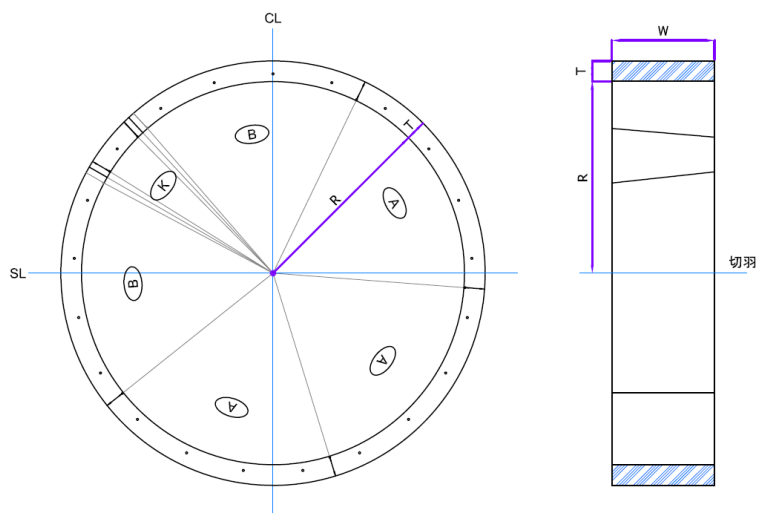


図 2.7 オブジェクト属性の関連図

2) 表示

トンネル区間モデルのオブジェクト属性は、トンネル区間モデルのオブジェクト形状を選択して表示する。

2.6.6 リングモデル

1) 種類

① 識別名 (Name)

識別名は、リングモデルを識別する名称とする。リングモデルの識別は、リング番号を用いる。リング番号は、発進立坑側からの順序とする。

② トンネル内空半径 (TunnelInnerRadius)

トンネル内空半径は、リングモデルとする範囲のトンネル内空の半径 (図 2.8 の R) とする。トンネル内空半径の単位は、単位は、ミリメートルとする。

③ テーパーの有無 (IsTapered)

テーパの有無とする。テーパ有りの場合「True」、テーパなしの場合「False」とする。

④ セグメント厚 (SegmentThickness)

セグメント厚は、リングモデルとする範囲のセグメントの厚さ (図 2.8 の T) とする。セグメント厚の単位は、単位は、ミリメートルとする。

⑤ セグメント幅 (SegmentWidth)

セグメント幅は、リングモデルとする範囲のセグメントの幅 (図 2.8 の W) とする。セグメント幅の単位は、ミリメートルとする。テーパセグメントの場合は、セグメント中心線上の幅とする。

⑥ セグメント製造番号 (SegmentID)

セグメント製造番号は、リングモデル内に含まれるすべてのセグメントの製造番号とする。セグメント製造番号は、K セグメントを 1 番目とするリストとし、切羽に向かって時計回りで示す。

⑦ K セグメント中心角度 (AngleOfKSegmentCenter)

K セグメント中心角度は、リングモデル内に含まれる K セグメントの位置とする。K セグメントの位置は、リングの天端から K セグメントの中心までの角度 (図 2.9 の A) とする。角度は、切羽に向かって時計回りを「+」、反時計回りを「-」とする。K セグメント中心角度の単位は、ラジアンとする。

⑧ リングの不陸量 (VerticalDisplacement)

リングの不陸量は、計画線形を基準としリング (セグメントリング) の切羽側端部における誤差とする。不陸量は、リングの上下方向の誤差 (図 2.9 の U) で、切羽に向かって上方向を「+」、下方向を「-」とする。不陸量の単位は、ミリメートルとする。

⑨ リングの蛇行量 (HorizontalDisplacement)

リングの蛇行量は、計画線形を基準としリング (セグメントリング) の切羽側端部における誤差とする。蛇行量は、リングの左右方向の誤差 (図 2.9 の M) で、切羽に向かって右方向を「+」、左方向を「-」とする。蛇行量の単位は、ミリメートルとする。

⑩ 07 掘進管理データ (SDB\_ExcavationData)

掘進管理データは、シールドトンネル技術情報の対象となる資料で、日々の掘進管理から得られるデータをいう。

⑪ 08 計測管理データ (SDB\_MeasurementData)

計測管理データは、シールドトンネル技術情報の対象となる資料で、ここでは、特別に計測断面を設けて実施するセグメント計測等のデータをいう。

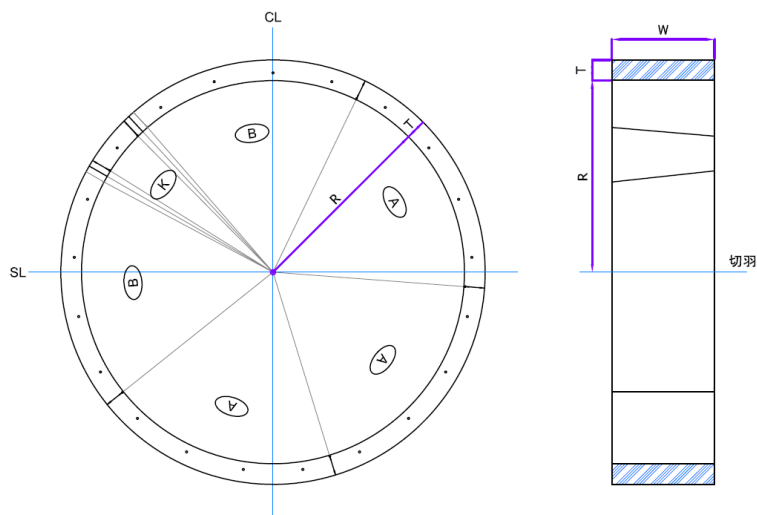


図 2.8 オブジェクト属性の関連図 (1)

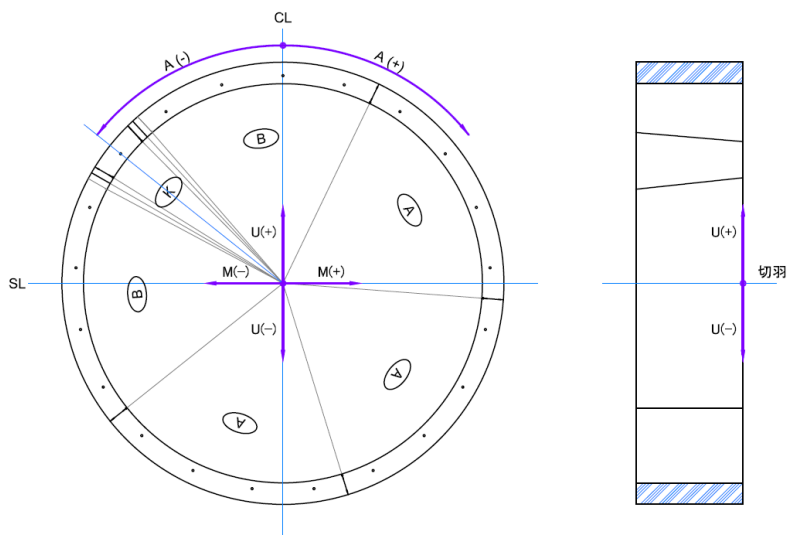


図 2.9 オブジェクト属性の関連図 (2)

2) 表示

リングモデルのオブジェクト属性は、リングモデルのオブジェクト形状を選択して表示する。

### 第3章 BIM/CIM モデルの作成

#### 3.1 モデル作成の基本

##### 3.1.1 設計段階のBIM/CIMモデル

設計段階のBIM/CIMモデルの作成対象を図3.1に示す。設計段階のBIM/CIMモデルの作成対象は、トンネル中心線形モデル、構造物モデル、トンネルモデルおよびトンネル区間モデルである。図3.1の( )は該当する節番号を示す。

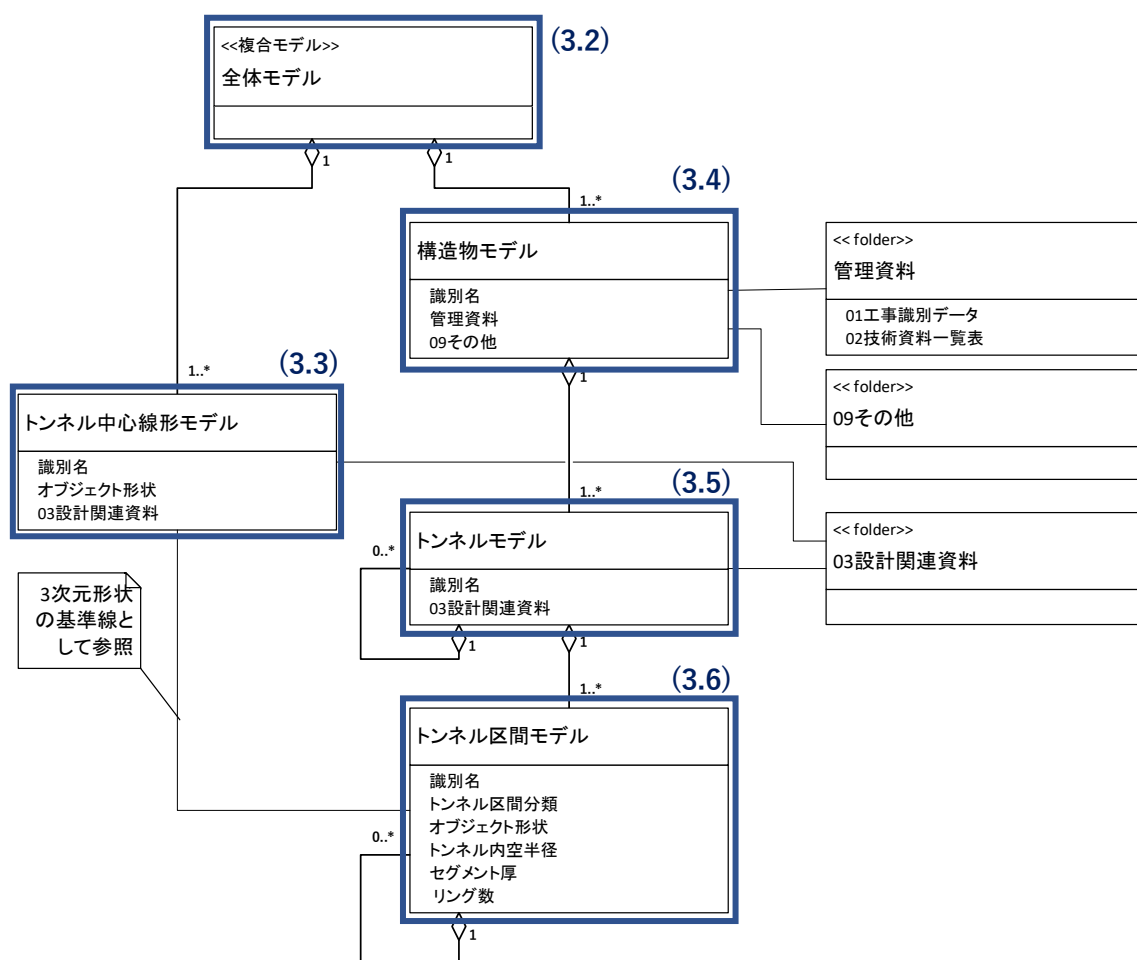


図 3.1 設計段階の作成対象

##### 3.1.2 施工段階のBIM/CIMモデル

施工段階のBIM/CIMモデルの作成対象を図3.2に示す。施工段階のBIM/CIMモデルの作成対象は、構造物モデル、トンネルモデルおよびリングモデルである。図3.2の( )

は該当する節番号を示す。構造物モデルおよびトンネルモデルは設計段階で作成したものを  
を用い、施工段階で作成したオブジェクト属性を付加する。

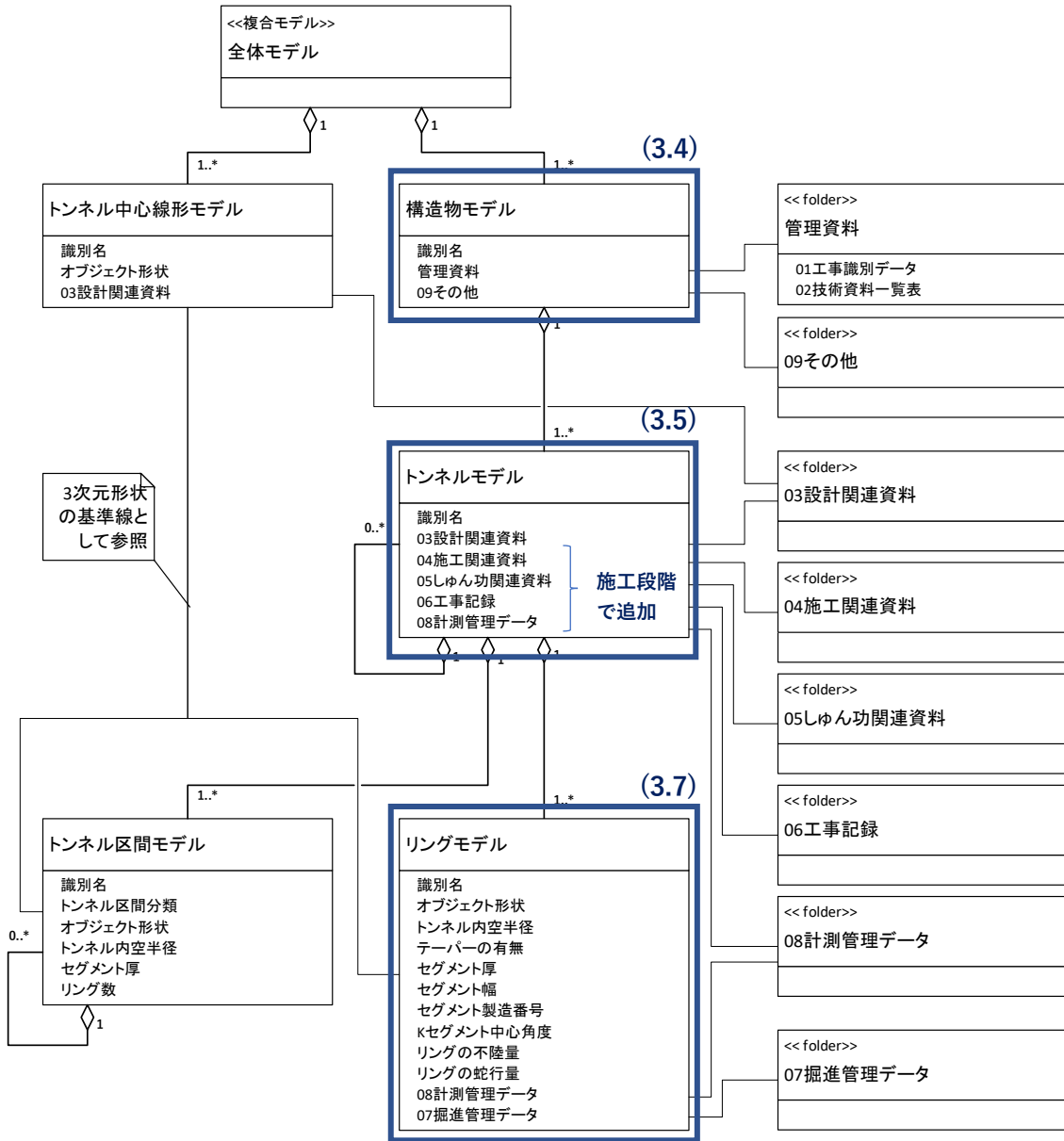


図 3.2 モデルの連携

## 3.2 全体モデル

### 3.2.1 原則

全体モデルの作成は、任意とする。

### 3.2.2 BIM/CIM モデルの構成

全体モデルは、関連するモデルの最上位とする。

全体モデルの情報を「表 3.1」に示す。表中の外部リンクは、オブジェクト属性のうち、外部リンクとするものの有無を示している。

表 3.1 BIM/CIM モデルの情報

モデル	オブジェクト 形状	オブジェクト 属性	外部リンク
構造物モデル	—	○	—

### 1) オブジェクト形状

オブジェクト形状は、全体モデルの下位のモデルのオブジェクト形状を参照する。

### 2) オブジェクト属性

オブジェクト属性は、指定はない。

### 3) 外部リンク

外部リンクはない。

## 3.2.3 保存形式

全体モデルは、以下の形式とする。

- CAD データ
- IFC

## 3.2.4 モデル作成の手順

全体モデルの作成手順（例）を「図 3.3」に示す。作成手順の例は、モデル等の作成の具体的な方法は指定せず、作成者にゆだねるものとする。

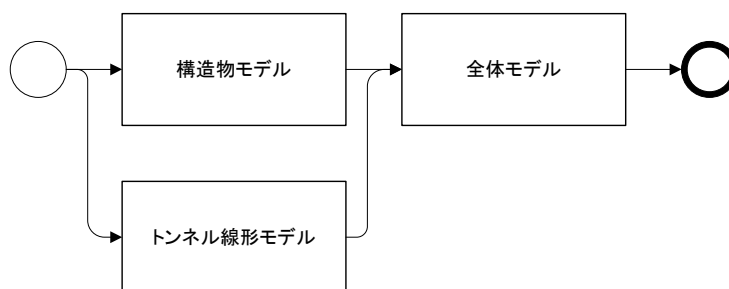


図 3.3 モデル作成手順



### 3.3 トンネル中心線形モデル

#### 3.3.1 原則

トンネル中心線形モデルの作成は、設計段階および施工段階のいずれでも必須とする。トンネル中心線形モデルは、次の標準に準じて作成する。

- 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）Ver1.3、平成 31年 3月

#### 3.3.2 BIM/CIM モデルの構成

トンネル中心線形モデルは、全体モデルの下位とする。トンネル中心線形モデルの情報を表 3.2 に示す。表中の外部リンクは、オブジェクト属性のうち、外部リンクとするものの有無を示している。

表 3.2 BIM/CIM モデルの情報

モデル	オブジェクト 形状	オブジェクト 属性	外部リンク
トンネル線形モデル	○	○	○

##### 1) オブジェクト形状

オブジェクト形状は、「2.5 オブジェクト形状 2.5.2 トンネル中心線形モデル」に示すとおりとする。

##### 2) オブジェクト属性

オブジェクト属性は「2.6 オブジェクト属性 2.6.2 トンネル中心線形モデル」に示すとおりとする。

##### 3) 外部リンク

オブジェクト属性のうち、以下は外部リンクとする。外部リンクは、当該オブジェクト情報を格納したフォルダのパスとする。

- 線形情報

#### 3.3.3 保存形式

トンネル中心線形モデルを個別のファイルとして保存する場合は、以下の形式とする。

- 線形データ (CSV 等)
- Land-xml1.2

### 3.3.4 モデル作成の手順

トンネル中心線形モデルの作成手順 (例) を図 3.4 に示す。ただし、モデルの具体的な作成方法はソフトウェアに応じて異なるため、作成者にゆだねるものとする。

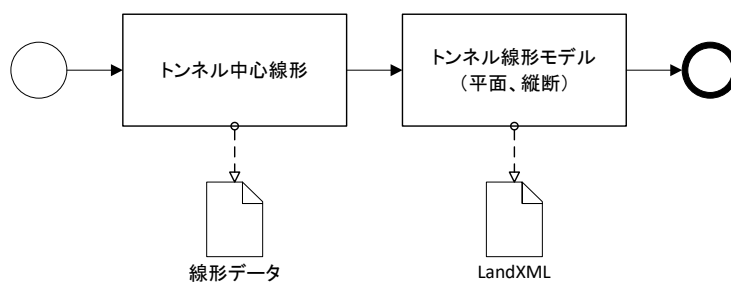


図 3.4 モデル作成手順

## 3.4 構造物モデル

### 3.4.1 原則

構造物モデルの作成は、設計段階および施工段階においても必須とする。

構造物モデルは、設計段階で作成する。

### 3.4.2 BIM/CIM モデルの構成

構造物モデルは、全体モデルの下位とする。

構造物モデルの情報を表 3.3 に示す。表中の外部リンクは、オブジェクト属性のうち、外部リンクとするものの有無を示している。

表 3.3 BIM/CIM モデルの情報

モデル	オブジェクト 形状	オブジェクト 属性	外部リンク
構造物モデル	—	○	○

#### 1) オブジェクト形状

オブジェクト形状は、構造物モデルの下位のモデルのオブジェクト形状を参照する。

## 2) オブジェクト属性

オブジェクト属性は、「2.6 オブジェクト属性 2.6.3 構造物モデル」に示すとおりとする。

## 3) 外部リンク

オブジェクト属性のうち、以下は外部リンクとする。外部リンクは、当該オブジェクト情報を格納したフォルダのパスとする。

- 管理資料

### 3.4.3 保存形式

構造物モデルは、以下の形式とする。

- CAD データ
- IFC

### 3.4.4 モデル作成の手順

構造物モデルの作成手順（例）を「図 3.5」に示す。作成手順の例は、モデル等の作成の具体的な方法は指定せず、作成者にゆだねるものとする。

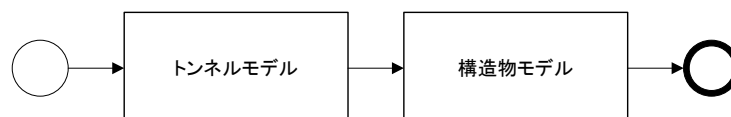


図 3.5 モデル作成手順

## 3.5 トンネルモデル

### 3.5.1 原則

トンネルモデルの作成は、設計段階および施工段階においても必須とする。

トンネルモデルは、設計段階で作成する。

### 3.5.2 BIM/CIM モデルの構成

トンネルモデルは、構造物モデルの下位とする。

トンネルモデルの情報を表 3.4 に示す。表中の外部リンクは、オブジェクト属性のうち、外部リンクとするものの有無を示している。

表 3.4 BIM/CIM モデルの情報

モデル	オブジェクト 形状	オブジェクト 属性	外部リンク
トンネルモデル	—	○	○

### 1) オブジェクト形状

オブジェクト形状は、トンネル区間モデルまたはリングモデルのオブジェクト形状を参照する。

### 2) オブジェクト属性

オブジェクト属性は、「2.6 オブジェクト属性 2.6.4 トンネルモデル」に示すとおりとする。

### 3) 外部リンク

オブジェクト属性のうち、以下は外部リンクとする。外部リンクは、当該オブジェクト情報を格納したフォルダのパスとする。

- 設計関連資料
- 施工慣例資料
- しゅん功関連資料
- 工事記録
- 計測管理データ（計測対象がリングに特定されないデータ）

### 3.5.3 モデル作成の手順

トンネルモデルの作成手順（例）を「図 3.6」および「図 3.7」に示す。作成手順の例は、モデル等の作成の具体的な方法は指定せず、作成者にゆだねるものとする。

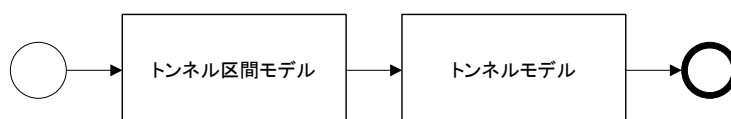


図 3.6 モデル作成手順（設計段階）

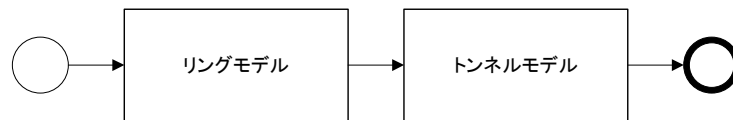


図 3.7 モデル作成手順（施工段階）

### 3.6 トンネル区間モデル

#### 3.6.1 原則

トンネル区間モデルの作成は、設計段階において必須とする。

#### 3.6.2 BIM/CIM モデルの構成

トンネル区間モデルは、トンネルモデルの下位のモデルとする。

トンネル区間モデルの情報を表 3.5 に示す。表中の外部リンクは、オブジェクト属性のうち、外部リンクとするものの有無を示している。

表 3.5 BIM/CIM モデルの情報

モデル	オブジェクト 形状	オブジェクト 属性	外部リンク
トンネル区間モデル	○	○	—

##### 1) オブジェクト形状

オブジェクト形状は、「2.5 オブジェクト形状 2.5.5 トンネル区間モデル」に示すとおりとする。

##### 2) オブジェクト属性

オブジェクト属性は、「2.6 オブジェクト属性 2.6.5 トンネル区間モデル」に示すとおりとする。

##### 3) 外部リンク

外部リンクはない。

#### 3.6.3 モデル作成の手順

トンネル区間モデルの作成手順（例）を「図 3.4」に示す。ただし、モデルの具体的な作成方法はソフトウェアに応じて異なるため、作成者にゆだねる。

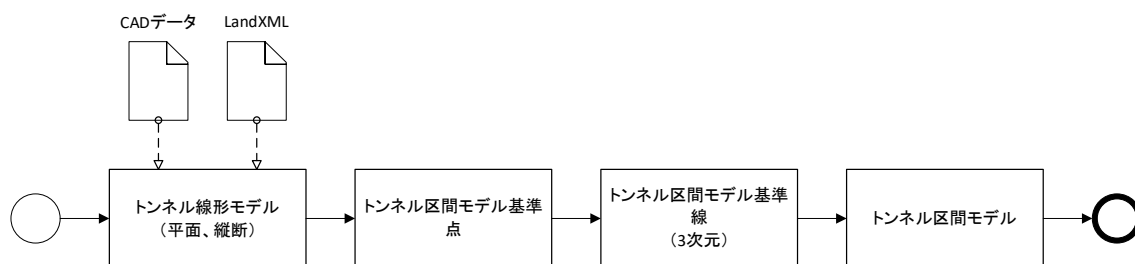


図 3.8 モデル作成手順

### 3.7 リングモデル

#### 3.7.1 原則

リングモデルの作成は、施工段階において必須とする。

#### 3.7.2 BIM/CIM モデルの構成

リングモデルは、トンネルモデルの下位のモデルとする。

リングモデルの構成を表 3.6 に示す。表中の外部リンクは、オブジェクト属性のうち、外部リンクとするものの有無を示している。

表 3.6 BIM/CIM モデルの情報

モデル	オブジェクト 形状	オブジェクト 属性	外部リンク
リングモデル	○	○	○

#### 1) オブジェクト形状

オブジェクト形状は、「2.5 オブジェクト形状 2.5.6 リングモデル」に示すとおりとする。

#### 2) オブジェクト属性

オブジェクト属性は、「2.6 オブジェクト属性 2.6.6 リングモデル」に示すとおりとする。

#### 3) 外部リンク

オブジェクト属性のうち、以下は外部リンクとする。外部リンクは、当該オブジェクト情報を格納したフォルダのパスとする。

- 掘進管理データ
- 計測管理データ（計測対象が特定のリングであるデータ）

### 3.7.3 モデル作成の手順

リングモデルの作成手順（例）を「図 3.9」に示す。作成手順の例は、モデル等の作成の具体的な方法は指定せず、作成者にゆだねるものとする。

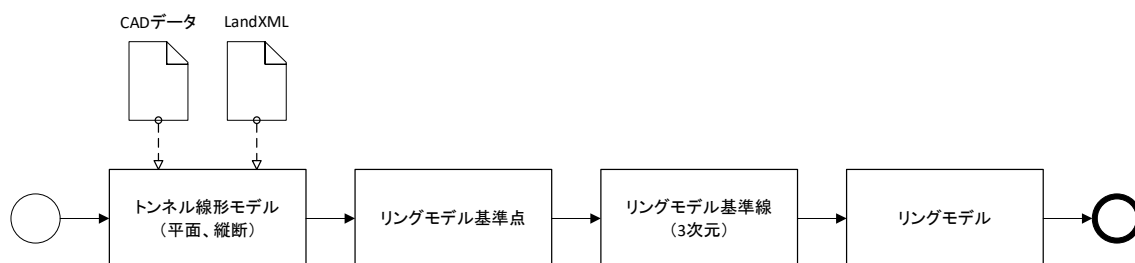


図 3.9 モデル作成手順

### 3.8 フォルダ構成

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。
- フォルダ名は半角英数字とする。
- 格納するパスの長さ（フォルダ名＋ファイル名の長さ）は、OS の表示制限等より 255 字までとする。

フォルダ構成を図 3.10 に示す。図 3.10 に示すフォルダ構成は、シールドトンネル技術情報 DB に関連するフォルダのみを示すもので、CIM 事業の成果品に必要なフォルダは適宜作成する。

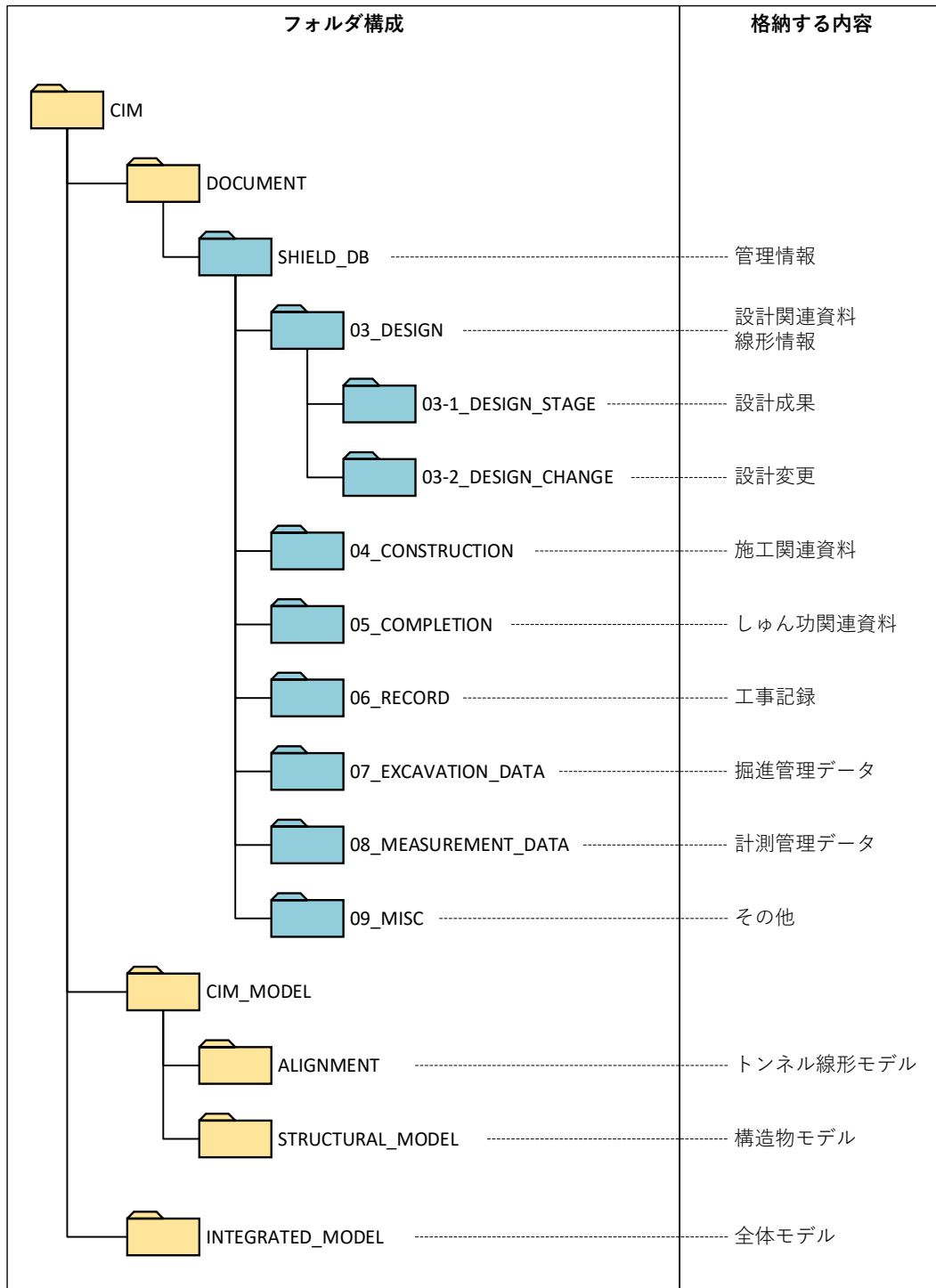


図 3.10 トンネルモデルのフォルダ構成



## 第4章 照査時チェックシート

「CIM 事業における成果品作成の手引き（案）」に準じて、照査時チェックシートを作成する。照査時チェックシートは、図 4.1 に示す CIM モデル照査時チェックシートに加えて、シールドトンネル技術情報 DB に関する

表 4.1 のチェックリスト 3（「シールドトンネル技術情報 DB と BIM/CIM モデルのデータ連携ガイドライン」表 5.1）、BIM/CIM モデル作成の整合性に関する表 4.2 照査時チェックシート（追加）のチェックリスト 4、とする。

### CIM モデル照査時チェックシート

#### チェックリスト 1：事前協議内容及び 3 次元モデルの整合性のチェック

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 作成意図	意図したモデルが作成できているか？			
③ 配置位置	構造物の配置座標が確認できるか？			
④ 詳細度	活用目的に必要な詳細度で作成されているか？			
⑤ 対象範囲	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？			
⑥ 不整合	ねじれや離れ等のモデルの不整合がないか？			
⑦ 属性情報	指定した属性情報が付与されているか？			

#### チェックリスト 2：2次元成果との整合性のチェック

項目	内容	照査対象		照査結果
		有	無	
① 用地境界	用地境界が確認でき設計値と座標が一致しているか？			
② 中心線座標	中心線座標が確認できるか？			
③ 河川水位	計画高水位が確認でき、設計値と一致しているか？			
④ 地下水位	地下水位が確認でき、設計値と一致しているか？			
⑤ 推定岩盤線	推定岩盤線が確認でき、設計値と一致しているか？			
⑥ 柱状図	柱状図が確認でき、設計値と一致しているか？			
⑦ 建築限界	建築限界が確認でき、平面図と一致しているか？			
⑧ 基本寸法	構造物モデルの基本寸法は設計値と一致しているか？			
⑨ 高さ関係	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？			
⑩ 配筋	配筋モデルは、配筋図及び配筋組立図の配置寸法、鉄筋径と一致しているか？			
⑪ かぶり	構造物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？			

※1 各チェック項目について、対象の有無をチェックし、“有”をチェックした項目の照査結果欄に“○”と記すこと。

※2 本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）も合わせて提出すること。

図 4.1 照査時チェックシート

表 4.1 照査時チェックシート

チェックリスト 3：シールドトンネル技術情報 DB の整合性のチェック

項目	内容	照査対象	照査結果
(1) シールドトンネル技術情報 DB	(1.1) 工事識別データは間違いないか。		
	(1.2) 技術資料一覧は、登録した資料と一致しているか。		
(2) BIM/CIM モデル	(2.1) BIM/CIM モデルは、モデル作成ガイドラインの通りに作成したか。		
	(2.2) BIM/CIM モデルとシールド技術情報 DB の情報を保存したフォルダのリンクは間違いないか。		

凡例 照査対象 ○：対象 -：非対象 照査結果

照査結果 ○：内容をすべて満たしている

△：内容を一部満たしている

×：内容を満たしていない。

表 4.2 照査時チェックシート（追加）

チェックリスト 4：BIM/CIM モデル作成の整合性のチェック

項目	内容	照査対象	照査結果
(1) 段階	(1.1) 設計段階のモデルとして作成したか。		
	(1.2) 施工段階のモデルとして作成したか。		
(2) モデル構成	(2.1) 全体モデルは作成したか。		
	(2.2) トンネル中心線形モデルは作成したか。		
	(2.3) 構造物モデルは作成したか。		
	(2.4) トンネルモデルは作成したか。		
	(2.5) トンネル区間モデルは作成したか。		
	(2.6) リングモデルは作成したか。		
(3) モデルの階層化	(3.1) 全体モデルと構造物モデルは階層化しているか。		
	(3.2) 全体モデルとトンネル中心線形モデルは階層化しているか。		
	(3.3) 構造物モデルとトンネルモデルは階層化しているか		

	(3.4) トンネルモデルとトンネル区間モデルは階層化しているか。		
	(3.5) トンネルモデルとリングモデルは階層化しているか。		
	(3.6) 構造物モデルは階層化しているか。		
	(3.7) トンネルモデルは階層化しているか。		
	(3.8) トンネル区間モデルは階層化しているか。		
(4) オブジェクト形状	(4.1) トンネル中心線形モデルのオブジェクト形状を作成したか。		
	(4.2) トンネル区間モデルのオブジェクト形状を作成したか。		
	(4.3) リングモデルのオブジェクト形状を作成したか。		
(5) オブジェクト属性	(5.1) 全体モデルのオブジェクト属性を作成したか。		
	(5.2) 構造物モデルのオブジェクト属性を作成したか。		
	(5.3) トンネルモデルのオブジェクト属性を作成したか。		
	(5.4) トンネル区間モデルのオブジェクト属性を作成したか。		
	(5.5) リングモデルのオブジェクト属性を作成したか。		
(6) 外部リンク	(6.1) 構造物モデルの外部リンクを作成したか。		
	(6.2) トンネルモデルの外部リンクを作成したか。		
	(6.3) リングモデルの外部リンクを作成したか。		

凡例 照査対象 ○：対象 -：非対象 照査結果

照査結果 ○：内容をすべて満たしている

△：内容を一部満たしている

×：内容を満たしていない。

#### チェックリスト4：各項目の説明

上記チェックリスト4の内容に（ ）で示す番号を「内容番号」に記入し、該当する内容の詳細な説明を「説明」に記入すること。

内容番号	説明

## 第5章（参考） BIM/CIM モデルの作成試行

### 5.1 作成試行の対象とする BIM/CIM モデル

#### 5.1.1 概要

設計段階の BIM/CIM モデルの作成を試行し、現状を示す。

本試行では、図 5.1 に示す設計段階の BIM/CIM モデルのうち、トンネル区間モデルのオブジェクト形状を作成し、トンネルモデルとトンネル区間モデルの階層化を試行する。

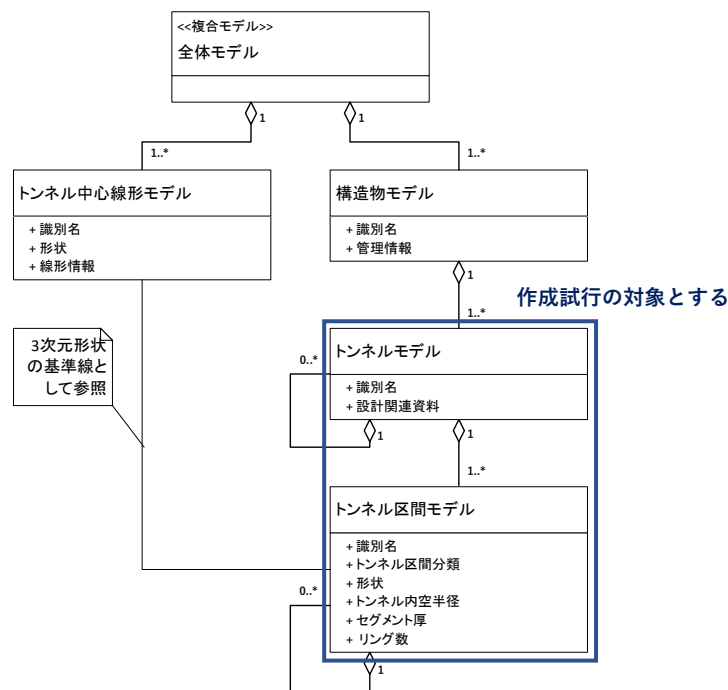


図 5.1 作成試行の対象範囲

#### 5.1.2 試行モデル

作成試行の対象とする BIM/CIM モデル（以下、試行モデル）の諸元を図 5.2 に示す。

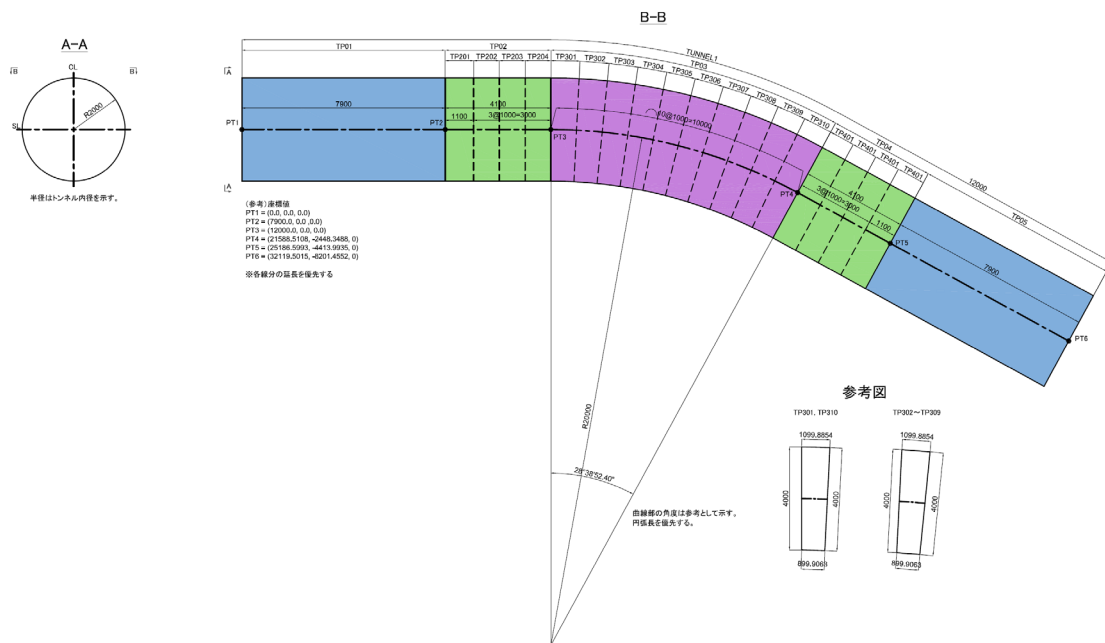


図 5.2 基本図形

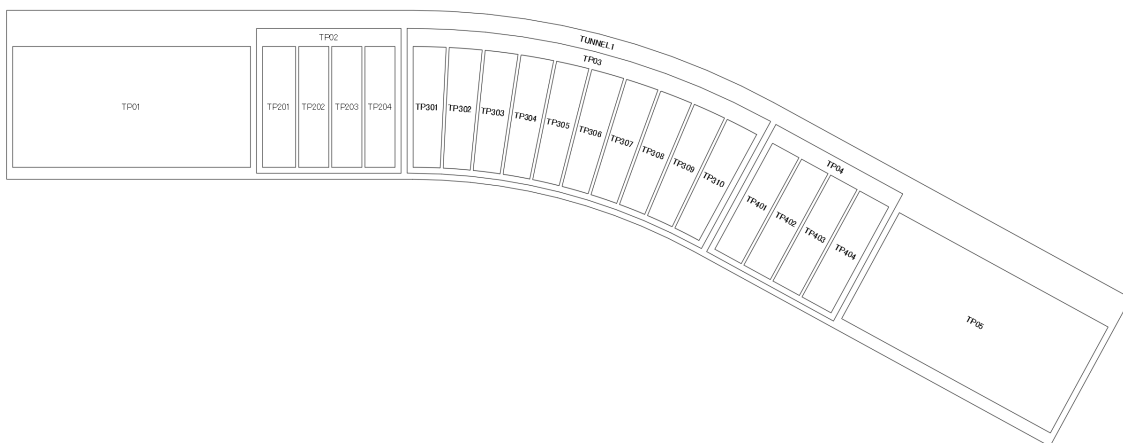


図 5.3 試行モデルの構成

### 1) オブジェクト形状の条件

- オブジェクト形状は中心線形に沿った筒状の3次元形状とする。
- 3次元形状の半径は、2000mm（トンネル内径）とする。
- 縦断線形は、勾配を0とする。
- 平面線形は、直線区間、曲線区間、直線区間で構成する。

- 曲線区間の前後に摺付区間\*を設ける。

\*：ここでの摺付区間は、曲線区間近傍の直線区間を意味し、直線、曲線以外の緩和曲線区間を意味しない。

- 摺付区間および曲線区間は、筒状の3次元モデルを延長約1mでそれぞれが重ならないように分割する。

## 2) オブジェクト属性の条件

- 図 5.1 のトンネルモデルおよびトンネル区間モデルのオブジェクト属性を設定する。
- トンネルモデルのオブジェクト属性は次のとおりとする。
  - ① 識別名：「TUNNEL1」とする。図 5.3 を参照。
  - ② 設計関連資料：任意のフォルダパスを設定する。
- トンネル区間モデルのオブジェクト属性は次のとおりとする。
  - ① 識別名：表 5.1 のとおりとする。図 5.3 を参照。
  - ② トンネル区間分類：表 5.1 のとおりとする。
  - ③ トンネル内空半径：2000mm（すべてのトンネル区間モデルに共通）
  - ④ セグメント厚：300mm（すべてのトンネル区間モデルに共通）
  - ⑤ リング数：表 5.1 のとおりとする。（リング数に意味はない）

表 5.1 トンネル区間モデルの識別名およびトンネル区間分類

第1階層			第2階層		
識別名	トンネル区間分類	リング数	識別名	トンネル区間分類	リング数
TP01	直線区間	6	—	—	—
TP02	摺付区間	5	TP201～TP204	摺付区間分割	—
TP03	曲線区間	12	TP301～TP310	曲線区間分割	—
TP04	摺付区間	5	TP401～TP404	摺付区間分割	—
TP05	直線区間	6	—	—	—

## 3) 試行モデルの構成の条件

- トンネルモデルおよびトンネル区間モデルの構成は、図 5.3 のとおりとする。

## 5.2 Trimble SketchUp を用いた作成例

試行モデルを、Trimble SketchUp を用いて作成した結果を示す。

### 5.2.1 試行モデルの作成手順

- ① 線形データを基に、AutoCAD LT 2021 でトンネル区間モデル基準線を作成する。
- ② AutoCAD のトンネル区間モデル基準線を CAD データ (DWG) で保存する。
- ③ CAD データ (DWG) を SketchUp 2020 でインポートする。
- ④ トンネル区間モデル基準線の始点に、トンネル区間基準線が法線となる、半径 2000mm の円のサーフェスを作成する。
- ⑤ トンネル区間モデル基準線に沿って、④で作成した円のサーフェスで、掃引体を作成する。(SketchUp の Follow me コマンドを使用する。)
- ⑥ で作成した掃引体を直線区間、摺付区間、曲線区間、摺付区間、直線区間に分割する。分割した掃引体をトンネル区間モデルとするため、それぞれ Component とし固有の名称を与える。各 Component で両端に面がない場合は、面を作成し、閉じたオブジェクトとする。
- ⑦ ⑥で作成したトンネル区間モデルをまとめてトンネルモデルとするため、一つの Component とし固有の名称を与える。

### 5.2.2 作成結果

BIM/CIM モデルの作成結果を図 5.4 に示す。

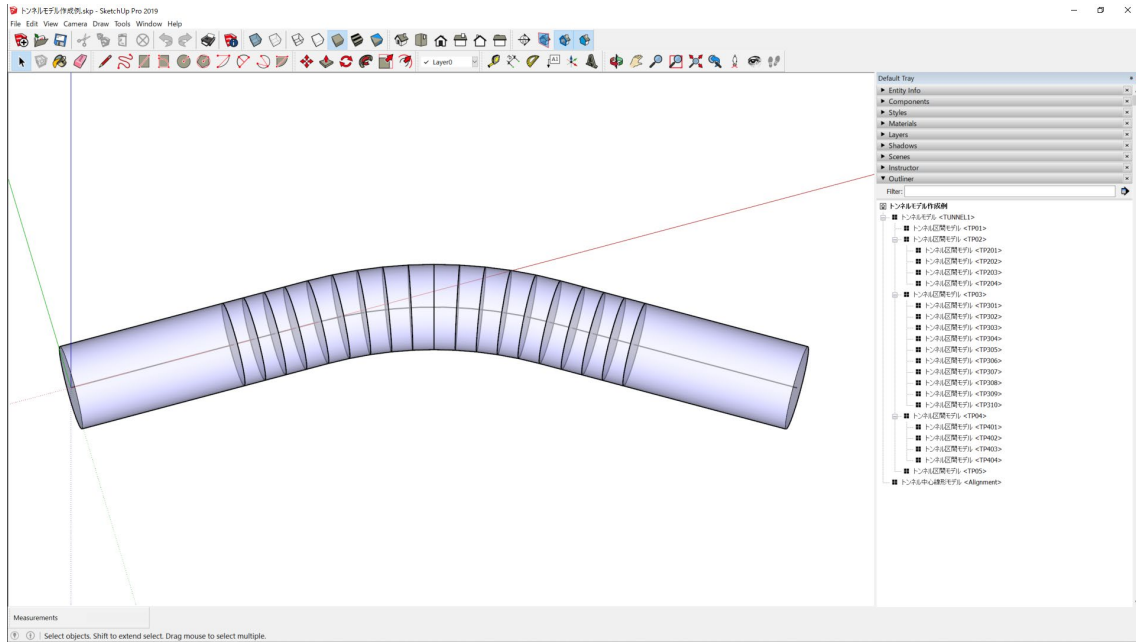


図 5.4 作成結果

### 5.2.3 照査時チェックシート

照査時チェックシートを用いて、試行モデルの完成度を評価する。詳細チェックシートの内容が、試行モデルの作成条件に該当する場合は照査対象に「○」、該当しない場合は「-」を示す。

表 5.2 照査時チェックシート

チェックリスト4：BIM/CIM モデル作成の整合性のチェック

項目	内容	照査対象	照査結果
(1) 段階	(1.1) 設計段階のモデルとして作成したか。	○	○
	(1.2) 施工段階のモデルとして作成したか。	-	-
(2) モデル構成	(2.1) 全体モデルは作成したか。	-	-
	(2.2) トンネル中心線形モデルは作成したか。	-	-
	(2.3) 構造物モデルは作成したか。	-	-
	(2.4) トンネルモデルは作成したか。	○	○
	(2.5) トンネル区間モデルは作成したか。	○	○
	(2.6) リングモデルは作成したか。	-	-
(3) モデルの階層	(3.1) 全体モデルと構造物モデルは階層化してい	-	-



化	るか。		
	(3.2) 全体モデルとトンネル中心線形モデルは階層化しているか。	—	—
	(3.3) 構造物モデルとトンネルモデルは階層化しているか	—	—
	(3.4) トンネルモデルとトンネル区間モデルは階層化しているか。	○	○
	(3.5) トンネルモデルとリングモデルは階層化しているか。	—	—
	(3.6) 構造物モデルは階層化しているか。	—	—
	(3.7) トンネルモデルは階層化しているか。	—	—
	(3.8) トンネル区間モデルは階層化しているか。	○	○
(4) オブジェクト形状	(4.1) トンネル中心線形モデルのオブジェクト形状を作成したか。	—	—
	(4.2) トンネル区間モデルのオブジェクト形状を作成したか。	○	○
	(4.3) リングモデルのオブジェクト形状を作成したか。	—	—
(5) オブジェクト属性	(5.1) 全体モデルのオブジェクト属性を作成したか。	—	—
	(5.2) 構造物モデルのオブジェクト属性を作成したか。	—	—
	(5.3) トンネルモデルのオブジェクト属性を作成したか。	○	○
	(5.4) トンネル区間モデルのオブジェクト属性を作成したか。	○	○
	(5.5) リングモデルのオブジェクト属性を作成したか。	—	—
(6) 外部リンク	(6.1) 構造物モデルの外部リンクを作成したか。	—	—
	(6.2) トンネルモデルの外部リンクを作成したか。	○	×
	(6.3) リングモデルの外部リンクを作成したか。	—	—

凡例 照査対象 ○：対象 —：非対象 照査結果

照査結果 ○：内容をすべて満たしている

△：内容を一部満たしている

×：内容を満たしていない。

#### チェックリスト4：各項目の説明

内容番号	説明
(1.1)	設計段階のモデルとして作成した。
(2.4)	トンネルモデルは、Component として作成した。
(2.5)	トンネル区間モデルは、Component として作成した。数量は以下のとおり。 直線区間 x1、摺付区間 x2、曲線区間 x1、摺付区間分割 x8、曲線区間分割 x10
(3.4)	トンネルモデルの Component に、すべてのトンネル区間モデルの Component をネストした。
(3.8)	トンネル区間モデルは、摺付区間の Component に摺付区間分割の Component をネストし、曲線区間の Component に曲線区間分割の Component をネストした。
(4.1)	トンネル区間モデルは、個別に基準線に沿った掃引体で作成した。曲線区間は、円弧長 1000mm 間隔で等分した。
(5.3)	トンネルモデルのオブジェクト属性は、次の通り設定した。(図 5.5 参照) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 「識別名」：Component の Definition 属性および Component Attribute の Name 属性に設定。</li> <li>• 「設計関連資料」：Component Attribute の Custom 属性に設定。ただし、フォルダパスからフォルダを開くにはアドオンが必要。</li> </ul>
(5.4)	トンネル区間モデルのオブジェクト属性は、次の通り設定した。(図 5.6 参照) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 「識別名」：Component の Definition 属性および Component Attribute の Name 属性に設定。</li> <li>• 「トンネル区間分類」：Component Attribute の Custom 属性に設定。</li> <li>• 「トンネル内空半径」：Component Attribute の Custom 属性に設定。</li> <li>• 「セグメント厚」：Component Attribute の Custom 属性に設定。</li> <li>• 「リング数」：Component Attribute の Custom 属性に設定。</li> </ul>
(6.2)	トンネルモデルの「設計関連資料」の外部リンクは、フォルダパスをテキストで設定したが、フォルダパスからフォルダを開くにはアドオンが必要。

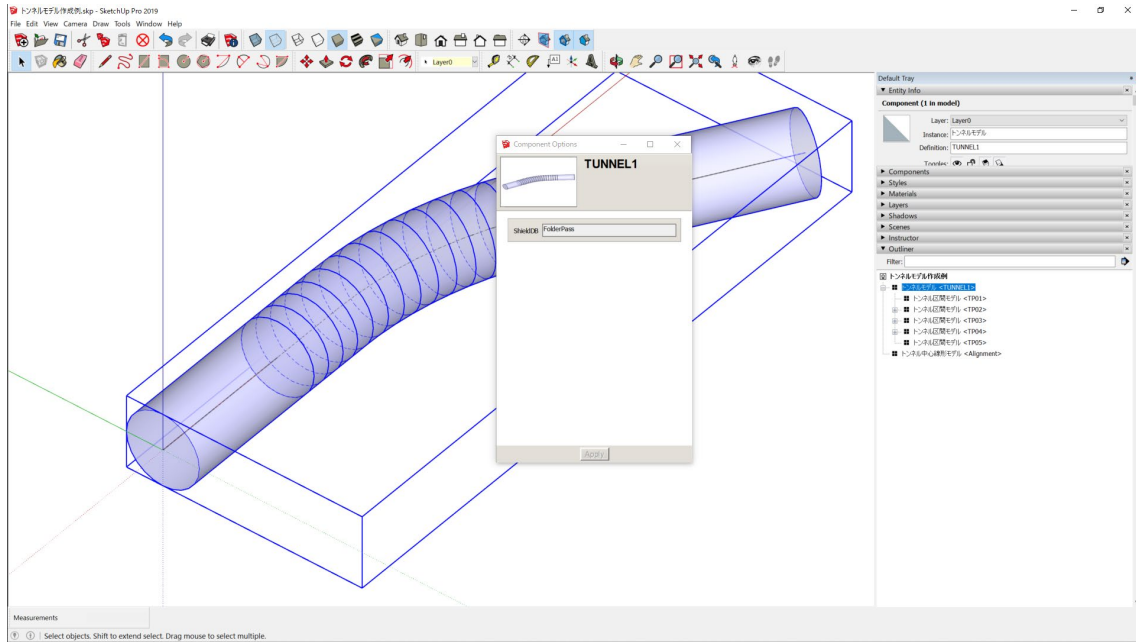


図 5.5 トンネルモデルのオブジェクト属性

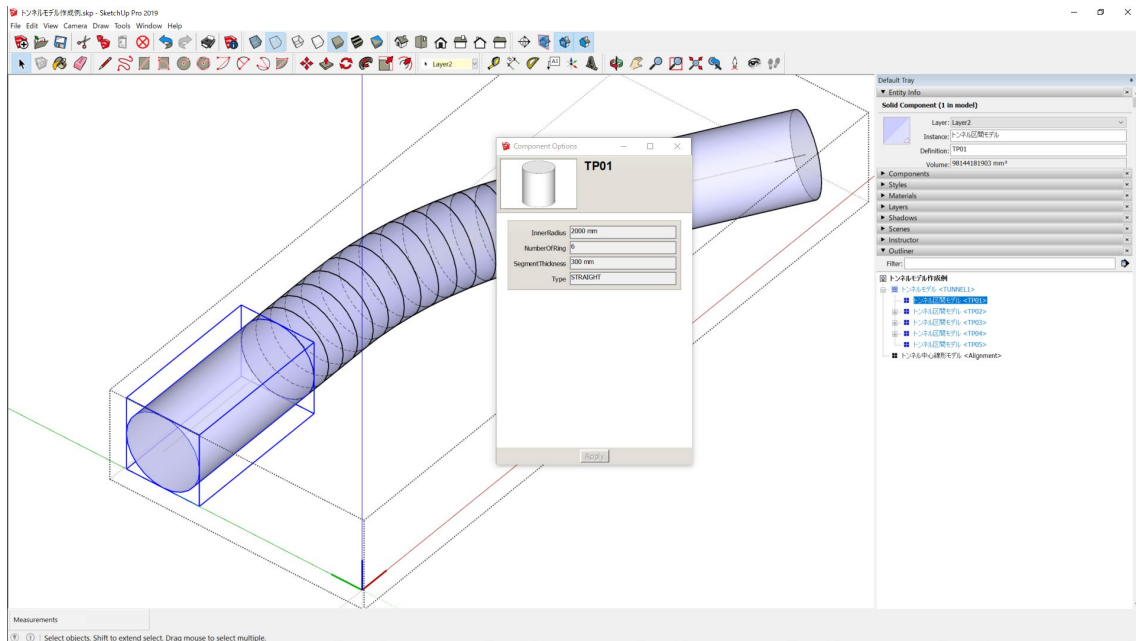


図 5.6 トンネル区間モデルのオブジェクト属性

### 5.3 Autodesk Inventor を用いた作成例

試行モデルを、Autodesk Inventor を用いて作成した結果を示す。

#### 5.3.1 試行モデルの作成手順

- ① 線形データを基に、汎用二次元 CAD でトンネル区間モデル基準線を作成する。
- ② 基準線を CAD データ (DWG) で保存する。
- ③ DWG 形式データを Inventor の「3D スケッチ開始」メニューの中でインポートする。
- ④ トンネル区間モデル基準線の始点に、トンネル区間基準線が法線となる平面を作成する
- ⑤ 作成した平面に、基準線の始点を中心とする半径 2000mm の円を作図する。
- ⑥ トンネル区間モデル基準線に沿って、⑤で作成した円のラインで掃引体を作成する。  
(Inventor のスイープコマンドを使用する。)

#### 5.3.2 作成結果

BIM/CIM モデルの作成結果を図 5.4 に示す。

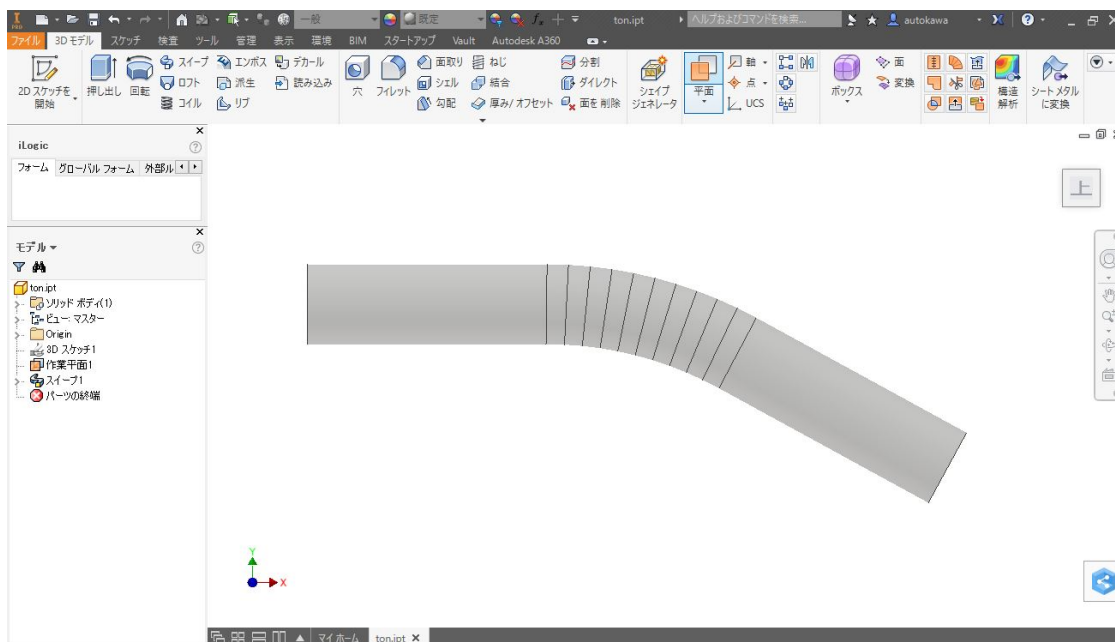


図 5.7 作成結果

### 5.3.3 照査時チェックシート

照査時チェックシートを用いて、試行モデルの完成度を評価する。詳細チェックシートの内容が、試行モデルの作成条件に該当する場合は照査対象に「○」、該当しない場合は「-」を示す。

表 5.3 照査時チェックシート

#### チェックリスト4：BIM/CIMモデル作成の整合性のチェック

項目	内容	照査対象	照査結果
(1) 段階	(1.1) 設計段階のモデルとして作成したか。	○	○
	(1.2) 施工段階のモデルとして作成したか。	-	-
(2) モデル構成	(2.1) 全体モデルは作成したか。	-	-
	(2.2) トンネル中心線形モデルは作成したか。	-	-
	(2.3) 構造物モデルは作成したか。	-	-
	(2.4) トンネルモデルは作成したか。	○	○
	(2.5) トンネル区間モデルは作成したか。	○	×
	(2.6) リングモデルは作成したか。	-	-
(3) モデルの階層化	(3.1) 全体モデルと構造物モデルは階層化しているか。	-	-
	(3.2) 全体モデルとトンネル中心線形モデルは階層化しているか。	-	-
	(3.3) 構造物モデルとトンネルモデルは階層化しているか。	-	-
	(3.4) トンネルモデルとトンネル区間モデルは階層化しているか。	○	×
	(3.5) トンネルモデルとリングモデルは階層化しているか。	-	-
	(3.6) 構造物モデルは階層化しているか。	-	-
	(3.7) トンネルモデルは階層化しているか。	-	-
	(3.8) トンネル区間モデルは階層化しているか。	○	×
(4) オブジェクト形状	(4.1) トンネル中心線形モデルのオブジェクト形状を作成したか。	-	-
	(4.2) トンネル区間モデルのオブジェクト形状を作成したか。	○	○

	(4.3) リングモデルのオブジェクト形状を作成したか。	—	—
(5) オブジェクト属性	(5.1) 全体モデルのオブジェクト属性を作成したか。	—	—
	(5.2) 構造物モデルのオブジェクト属性を作成したか。	—	—
	(5.3) トンネルモデルのオブジェクト属性を作成したか。	○	×
	(5.4) トンネル区間モデルのオブジェクト属性を作成したか。	○	×
	(5.5) リングモデルのオブジェクト属性を作成したか。	—	—
(6) 外部リンク	(6.1) 構造物モデルの外部リンクを作成したか。	—	—
	(6.2) トンネルモデルの外部リンクを作成したか。	○	×
	(6.3) リングモデルの外部リンクを作成したか。	—	—

凡例 照査対象 ○：対象 —：非対象 照査結果

照査結果 ○：内容をすべて満たしている

△：内容を一部満たしている

×：内容を満たしていない。

#### チェックリスト4：各項目の説明

内容番号	説明
(1.1)	設計段階のモデルとして作成した。
(2.4)	トンネルモデルは、Component として作成した。
(2.5)	トンネル区間モデルは、Component として作成した。数量は以下のとおり。 直線区間 x1、摺付区間 x2、曲線区間 x1、摺付区間分割 x8、曲線区間分割 x10
(3.4)	トンネルモデルの Component に、すべてのトンネル区間モデルの Component をネストした。
(3.8)	トンネル区間モデルは、摺付区間の Component に摺付区間分割の Component をネストし、曲線区間の Component に曲線区間分割の Component をネストした。
(4.1)	トンネル区間モデルは、個別に基準線に沿った掃引体で作成した。曲線区間は、円弧長 1000mm 間隔で等分した。
(5.3)	トンネルモデルのオブジェクト属性は、次の通り設定した。(図 5.5 参照) <ul style="list-style-type: none"> <li>「識別名」：Component の Definition 属性および Component Attribute の Name 属性に設定。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>「設計関連資料」: Component Attribute の Custom 属性に設定。ただし、フォルダパスからフォルダを開くにはアドオンが必要。</li> </ul>
(5.4)	<p>トンネル区間モデルのオブジェクト属性は、次の通り設定した。(図 5.6 参照)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「識別名」: Component の Definition 属性および Component Attribute の Name 属性に設定。</li> <li>「トンネル区間分類」: Component Attribute の Custom 属性に設定。</li> <li>「トンネル内空半径」: Component Attribute の Custom 属性に設定。</li> <li>「セグメント厚」: Component Attribute の Custom 属性に設定。</li> <li>「リング数」: Component Attribute の Custom 属性に設定。</li> </ul>
(6.2)	<p>トンネルモデルの「設計関連資料」の外部リンクは、フォルダパスをテキストで設定したが、フォルダパスからフォルダを開くにはアドオンが必要。</p>

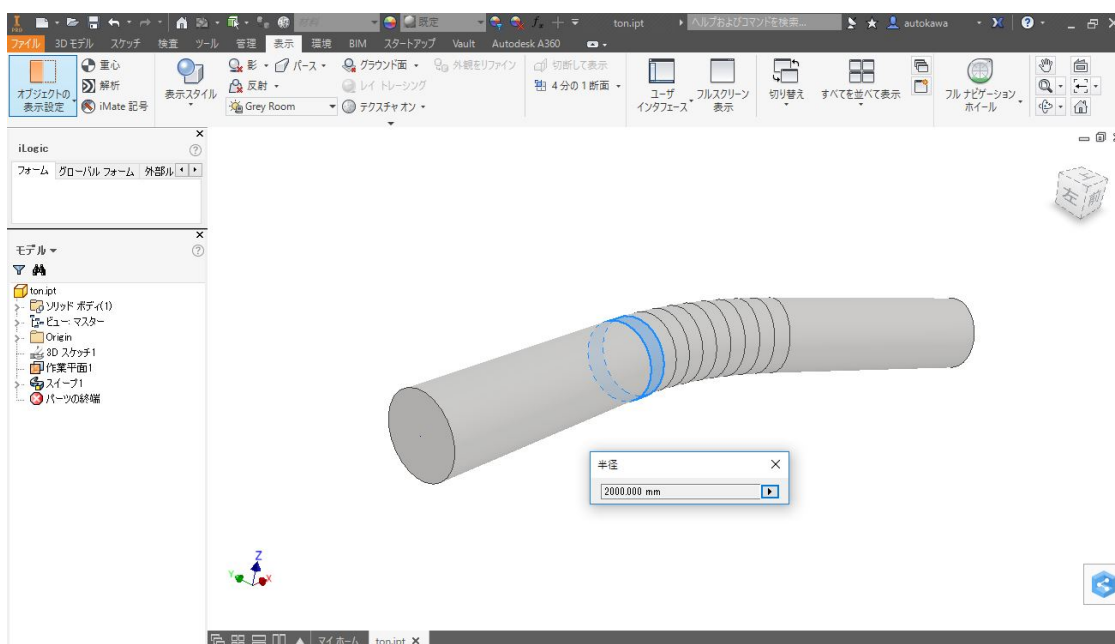


図 5.8 トンネルモデルのオブジェクト属性