

シールドトンネルの IFC 作成作業  
報告書

平成 22 年 2 月

一般社団法人 IAI 日本

株式会社 コンポート

## 目 次

1. 業務概要	1
2. シールドトンネルの概念モデル	2
2.1 シールドトンネル	2
2.2 概念モデルの作成について	2
2.3 概念モデルの考え方	5
2.4 概念モデル	5
3. IFC の拡張	19
3.1 Element 類の定義について	19
3.2 既存クラスの利用	19
3.3 土木構造物全般に関するクラス	21
3.4 シールドトンネル全般に関するクラス	22
3.5 地盤	23
3.6 立坑	25
3.7 シールドトンネル	27
3.8 供用施設	32
3.9 仮設備	33
3.10 シールドマシン	35
3.11 支障物件	36
3.12 計測システム	37
3.13 知識	37
4. 新設クラス	38
4.1 EXPRESS-G 図	38
4.2 土木構造物全般に関するクラスの定義	45
4.3 シールドトンネル全般に関するクラスの定義	46
4.4 Spatial Structure Element に関するクラスの定義	47
4.5 Element に関するクラスの定義	52
4.6 FeatureElementSubtraction に関するクラスの定義	80
4.7 Element Type に関するクラスの定義	82
4.8 Enumeration Types の定義	87
4.9 Property Set の定義	94
4.10 EXPRESS によるスキーマ	116

5. リレーションの設定例 -----	128
5.1 地盤 -----	128
5.2 地盤とトンネル -----	129
5.3 セグメント -----	130
5.4 リングの構成 -----	132
5.5 外部リソース -----	133
6. STEP Part21 によるデータ作成 -----	134
6.1 モデル概要 -----	134
6.2 プロジェクト -----	135
6.3 立地 -----	135
6.4 地盤 -----	135
6.5 地層 -----	135
6.6 トンネル -----	136
6.7 一次覆工 -----	136
6.8 リング -----	136
6.9 セグメント -----	137
6.10 データ -----	139
7. 参考文献 -----	159
付属：英語名称について -----	160

## 1. 業務概要

IAIのIFC2x3をベースとして、シールドトンネルを対象として関連クラスの拡張を行うことを目的とする。

本報告書に示したシールドトンネルに関して定義したクラスは、シールドトンネルとして各種オブジェクトを構成するために必要な最低限のクラスである。日々進化するシールドトンネルの工法を厳に定義することは、シールドトンネルのモデリングに対して必ずしも有益とは思われない。そのため、トンネルの用途、工事の実状に応じて本報告書に示した各クラスをさらに拡張することを想定した。

## 2. シールドトンネルの概念モデル

### 2.1. シールドトンネル

シールドトンネルは、土砂地盤中を掘削する機械であるシールド（シールドマシン）で地山の崩壊を防ぎながら、掘削、推進を行い、シールドのテール部で覆工することによりトンネルを構築するシールド工法で築造されたトンネルをいう。

### 2.2. 概念モデルの作成について

シールドトンネルに関する IFC の拡張にあたり、シールドトンネルの構成に関する概念モデルを作成した。シールドトンネルのライフサイクルにおいては、計画、調査、設計、施工、維持管理等様々な事象があるが、本業務の概念モデルでは主に施工（工事）について着目するものとした。

概念モデルは、文献 1) および文献 2) で提案された概念モデルに基づいて、シールドトンネルの工事に関する全体像および要素と実体要素の関係を明らかにするため、これらの概念モデルを拡張するものとした。

概念モデルはトンネルの構成における上位要素からの階層図として作成した。ただし、本業務で示す概念モデルは、シールドトンネルの工事の全体像を明らかにし、シールドトンネルを構成する要素がどのような繋がりを持つかを一般的に示したものである。従って、必ずしも実際の工事を全て反映しているわけではないので以下のような点に注意が必要である。

- ・ シールドトンネルの工事は、概念モデルで示した要素以外に様々な要素が関連するので、実際の工事仕様に従って必要な要素を追加・拡張する必要がある。
- ・ シールドトンネルには数多くの掘削工法があり、工法に応じた要素が必要である。

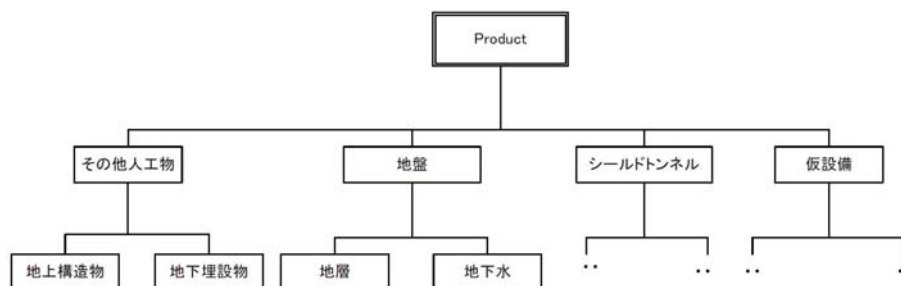


図 2.2.1 Product の概念的プロダクトモデルの一部

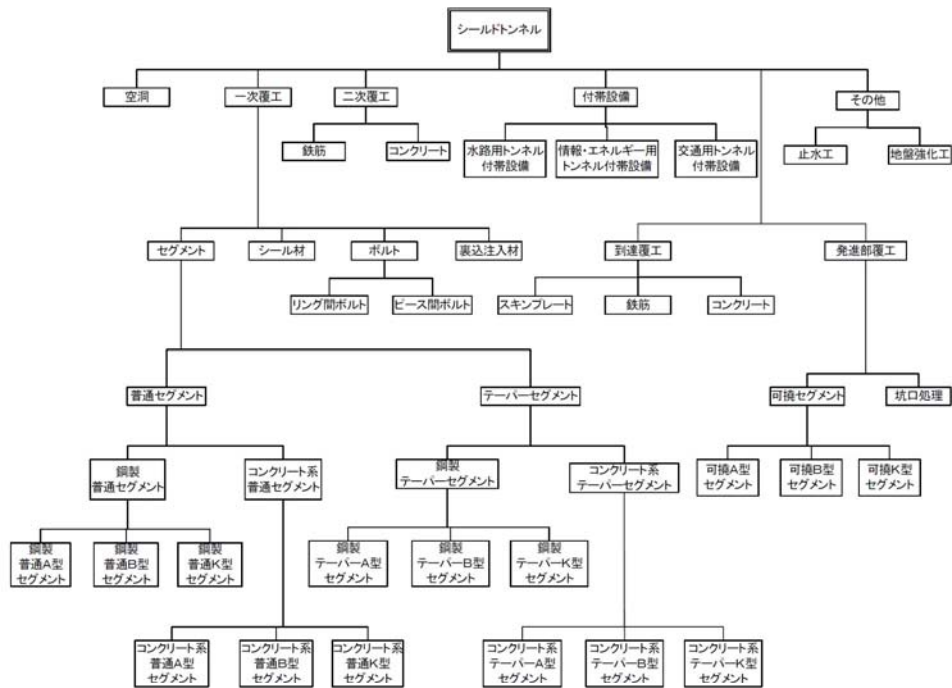


図 2.2.2 シールドトンネル本体の概念的プロダクトモデル

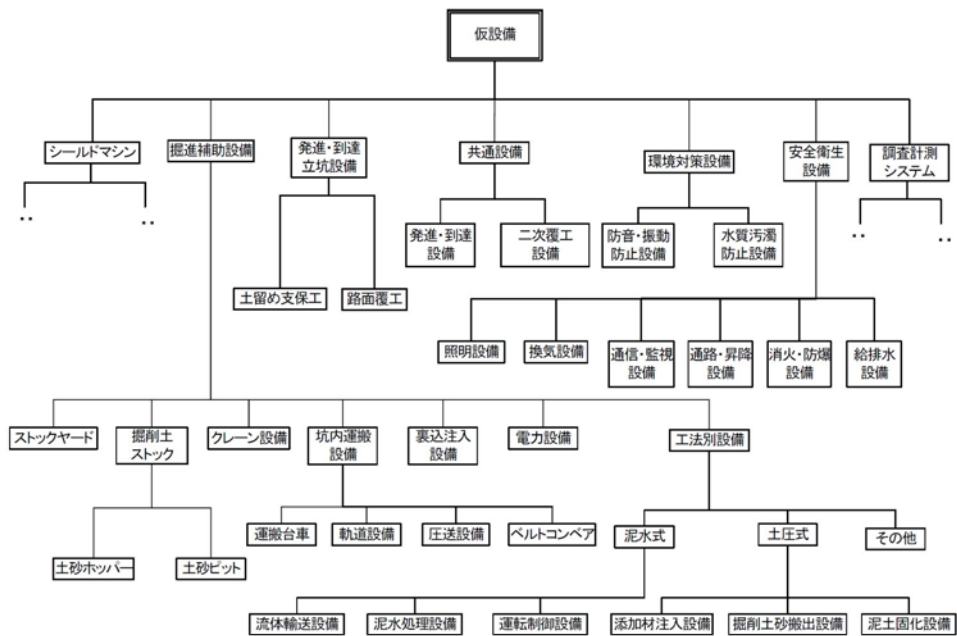


図 2.2.3 仮設備の概念的プロダクトモデル

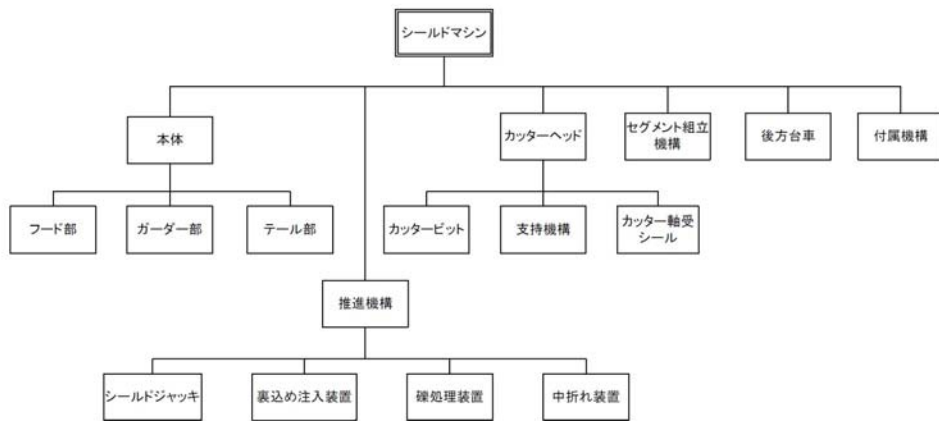


図 2.2.4 シールドマシンの概念的プロダクトモデル

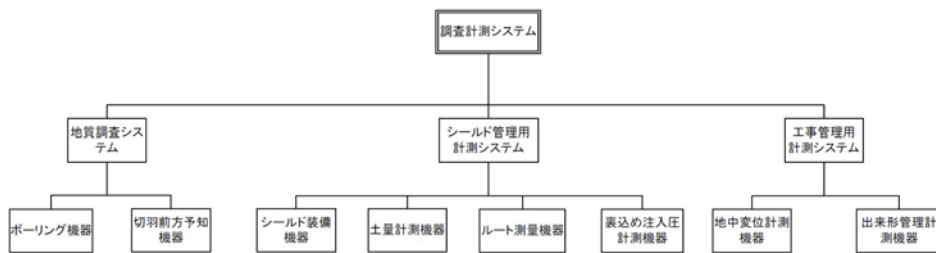


図 2.2.5 調査計測システムの概念的プロダクトモデル

## 2.3. 概念モデルの考え方

道路や橋りょう等の地上に構築される構造物と異なり、シールドトンネル等の地下構造物は、地盤という既に何らかの物質が詰まった空間を掘削し構造物を構築する。従って、シールドトンネルの概念モデルは大きく地盤とトンネルに関する構造物に分ける必要がある。

地盤は、本来複雑な要素により構成されるためその全てをモデル化することは困難である。そこで、地盤を地層と地下水で構成するものとした地盤の概念モデルを考えるものとした。

トンネルに関する構造物は、立坑とシールドトンネルに分けられる。本業務では主にシールドトンネルについてモデル化を考えるものとした。

立坑は主にコンクリート構造物として構築され、その施工方法はシールドトンネルとは異なるため、本業務では立坑の構造物は対象外とするものとした。ただし、立坑は **IfcWall**、**IfcColumn**、**IfcBeam** 等の既存の IFC のクラスを用いてモデル化することが可能である。

一方のトンネルは、シールドマシンにより地中を掘進し、セグメントライニングによりトンネルを構築する。セグメントライニングはその種類や用途に応じて多様な形式が存在し、個々の構成要素も非常に多い。本業務では、セグメントピースを最小単位としてトンネルのモデリングを行うものとした。

なお、モデリングに際しては専門書を調査し、シールドトンネルの専門家に意見を聞きながら行った。

## 2.4. 概念モデル

### 2.4.1. 概念モデル図

シールドトンネルに関する概念モデルを図 2.4.1 から図 2.4.4 に示す。概念図は 4 ページにわたるが、一つの階層図で構成した。

図中の記号で[1:?]等の表記は、最低 1 つ存在し最大数は未定(?) という意味で用いた。[0:?]は、存在しない場合と、存在する場合その数は未定を意味する。一般的に書くと[m:n]となり、m は最小値、n は最大値となる。

異なるページを参照する場合は楕円形で示し、1 番目の数字は図面番号、2 番目の数字は参照番号を意味する。参照される場合も楕円形で示し、参照元の図面番号を()に示した。図面番号は、各ページの右下に#/#の形式で示した。

概念モデルに示した各要素について、2.4.2 から 2.4.7 に説明を示す。各要素について詳細な説明が必要な場合は、文献 12) 13) 14) 等の専門書が詳しい。



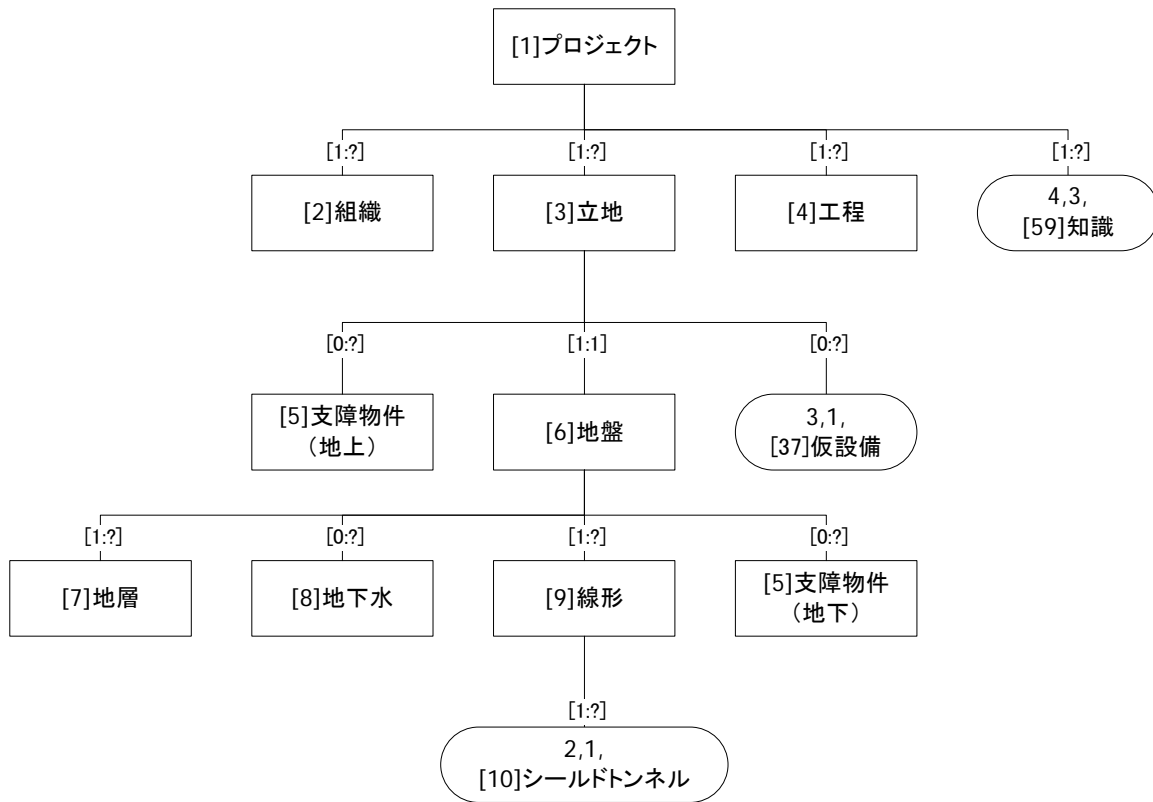


図2.4.1	IfcShieldTunnel	1/4
概念モデル図		

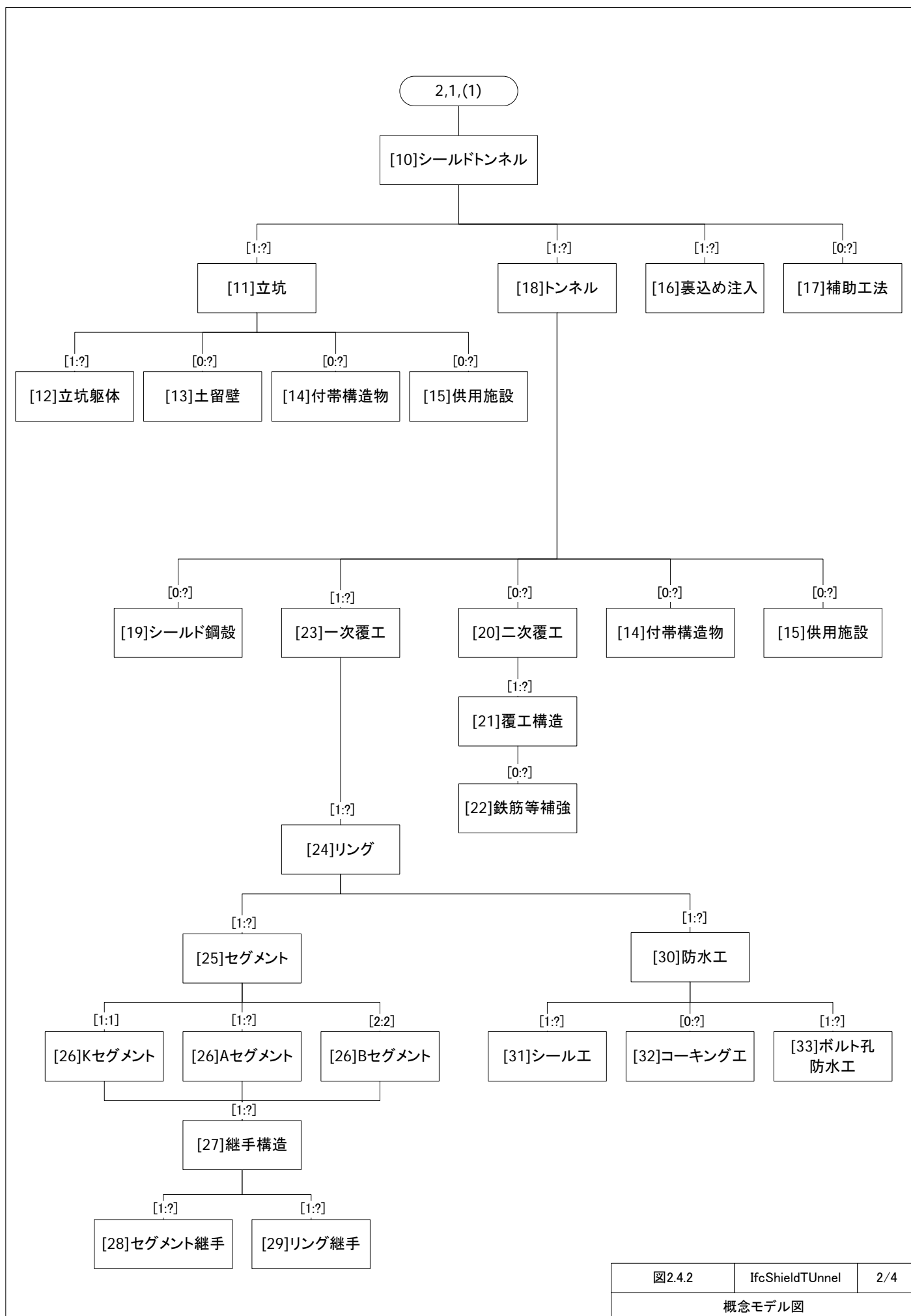


図2.4.2

IfcShieldTunnel

2/4

概念モデル図

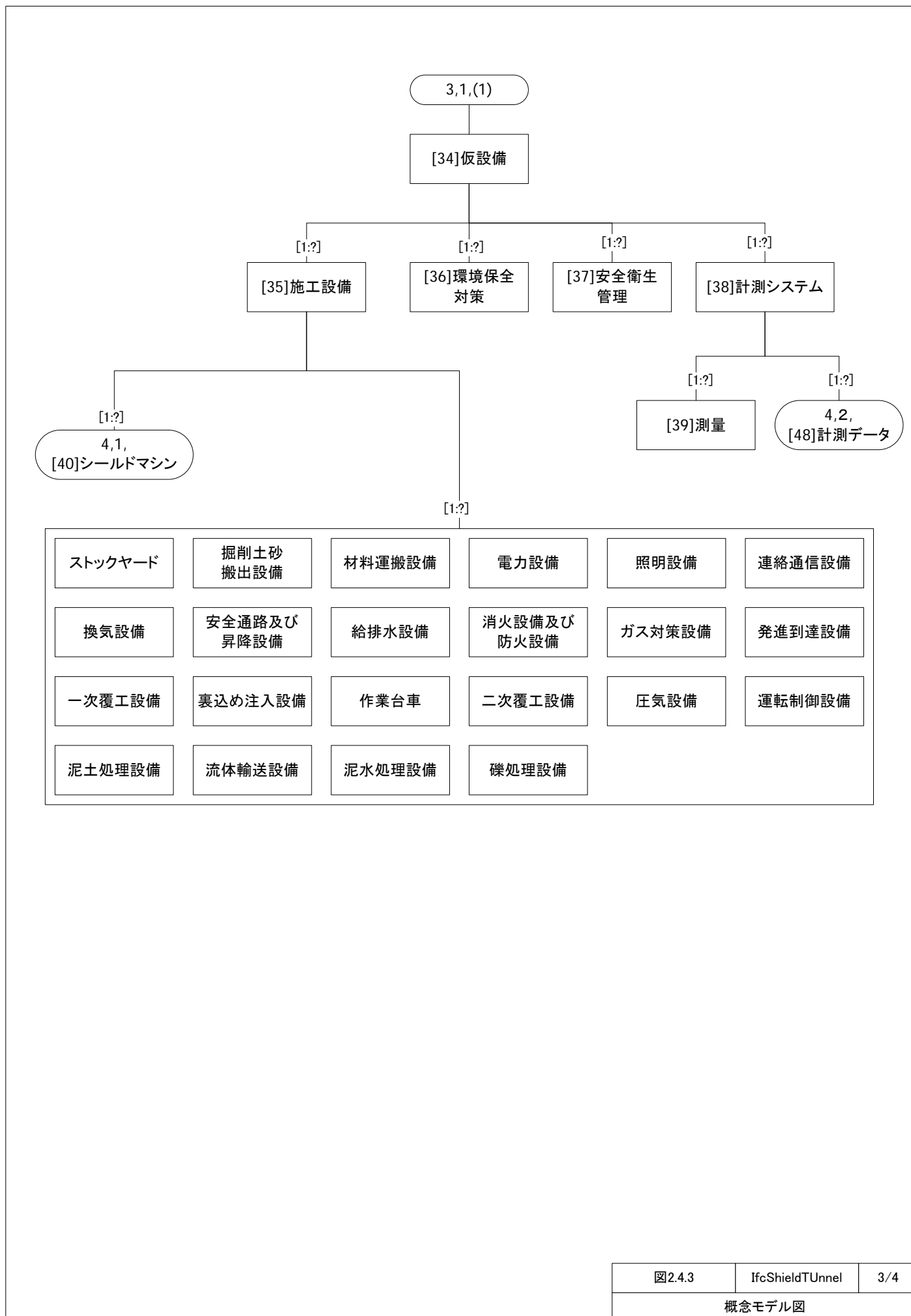
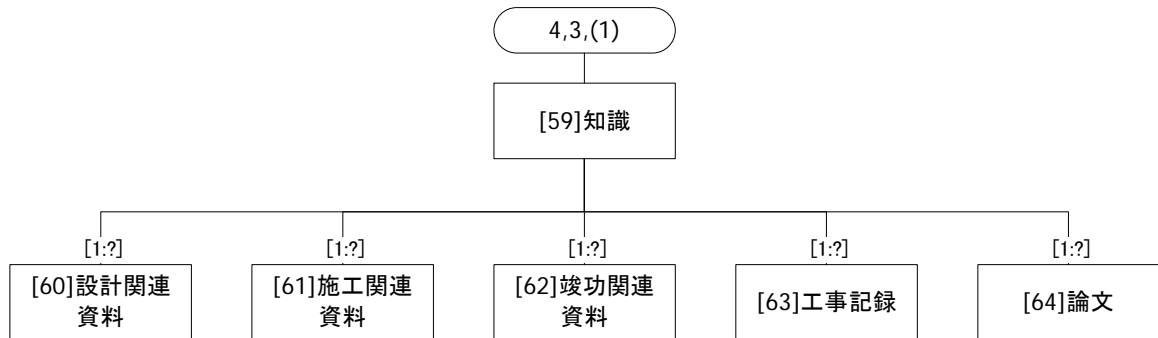
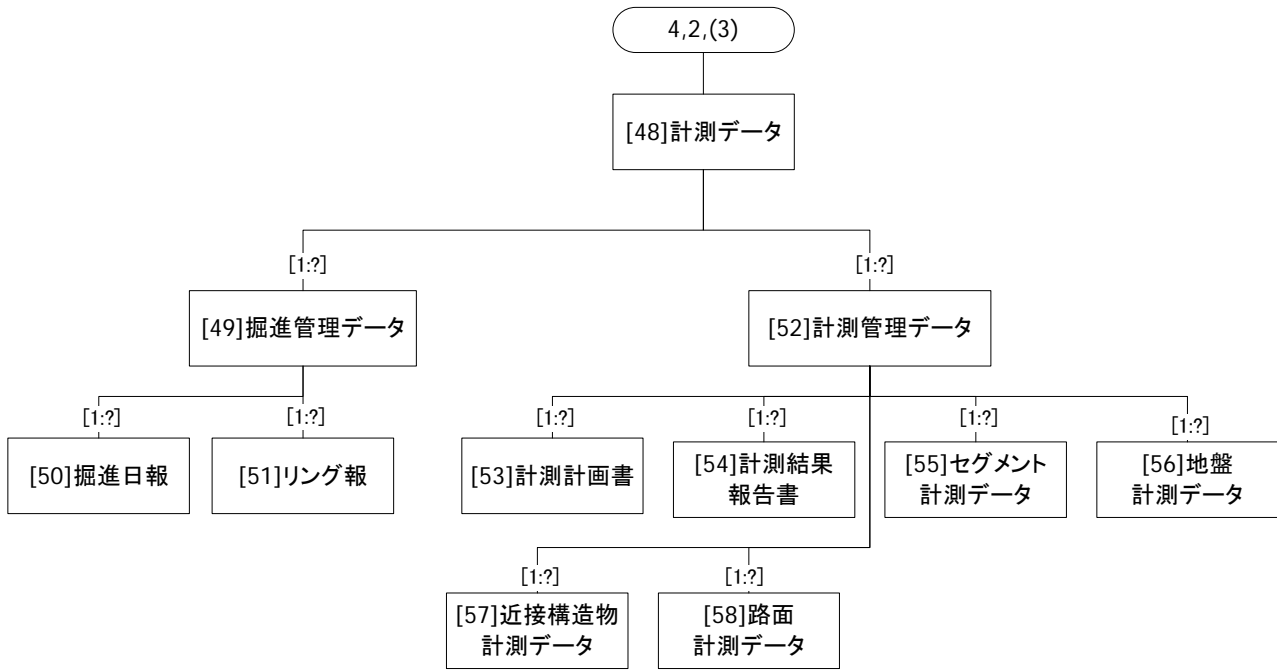
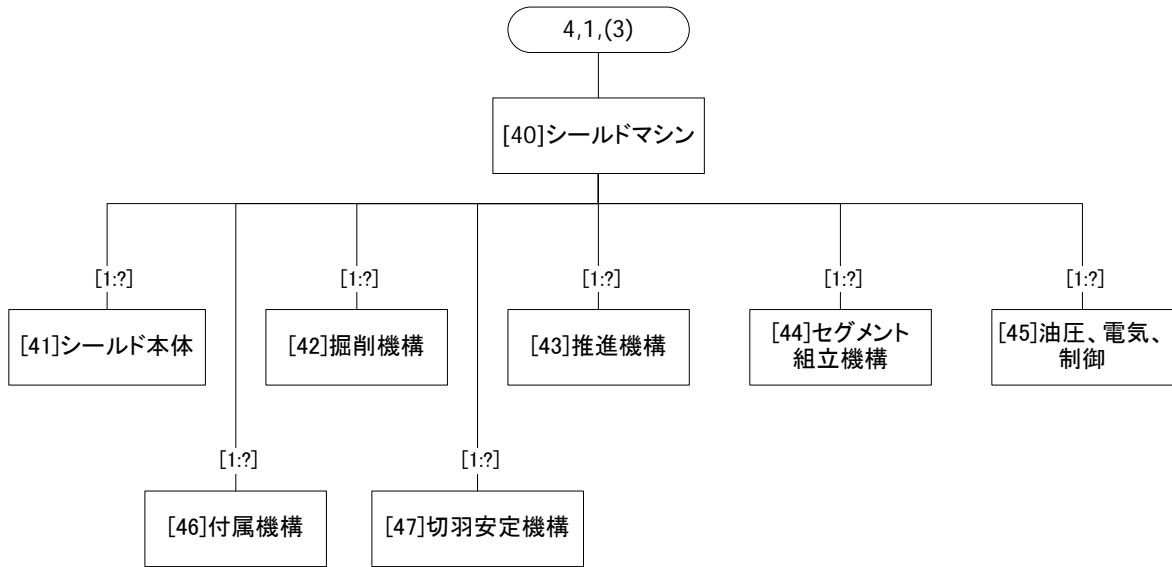


図2.4.3

IfcShieldTunnel

3/4

概念モデル図



DocuWorks Desk, Inc.

図2.4.4	IfcShieldTUnnel	4/4
概念モデル図		

## 2.4.2. プロジェクト

### [1] プロジェクト

プロジェクトは、シールドトンネルに関する計画、調査、設計、施工、維持管理等を含み、当該シールドトンネルのライフサイクルにおける様々な事象に関する全般を示す。なお、本業務では主に施工に関して着目するものとした。

### [2] 組織

組織は、プロジェクトの様々な段階に関わる管理者、施工者、設計者とうの法人組織あるいは個人などの全般を示す。

### [3] 立地

立地は、シールドトンネルの工事が行われる現場の位置、シールドトンネルに関する各種構造物の所在地等を示す。

### [4] 工程

工程は、プロジェクトを遂行する各種作業の段階を示す。

### [5] 支障物件

支障物件は、シールドトンネルに関する各種構造物以外の構造物で、シールドトンネルに影響を与える（あるいは影響を受ける）構造物等の全般を示す。支障物件は、地上と地下に分けられる。

### [6] 地盤

地盤は、地表面下に自然に存在する地層や地下水位等の全般を示す。

### [7] 地層

地層は、粘土や砂の自然堆積物および埋戻土等の人工的な堆積物の全般を示す。

### [8] 地下水

地下水は、地盤中に存在する水を示す。

### [9] 線形

線形は、道路、鉄道等の線形で、シールドトンネルに関する各種構造物を配置する基本要素を示す。

### 2.4.3. シールドトンネル

#### [10] シールドトンネル

シールドトンネルは、立坑を含む地盤中に建設されるシールドトンネルに関する構造物等の全般を示す。

#### [11] 立坑

立坑は、シールドトンネルを施工するため、シールドの投入と搬出、方向転換、組立と解体、掘進中の土砂の搬出、資機材の搬入と搬出のための作業坑を示す。

#### [12] 立坑躯体

立坑躯体は、立坑としての機能をもつ構造物の全般を示す。立坑には、その機能、目的によって発進立坑、中間立坑、方向転換立坑、到達立坑がある。

#### [13] 土留壁

土留壁は、開削工法により立坑を施工する場合に壁面の崩壊を防ぐために設けられる構造物を示す。

#### [14] 付帯構造物

付帯構造物は、床版工、隔壁工、インバート工等を示す。付帯構造物は、土木構造物としての分類をされる場合が多いことから、供用設備と区別するものとした。

#### [15] 供用設備

供用設備は、トンネルの用途に応じてトンネル内空に設置される様々な施設等の全般を示す。建築構造物、電気設備、通信設備等などで土木構造物とは区別するものとした。

#### [16] 裏込め注入

裏込め注入は、地山の緩みと沈下を防ぐとともに、セグメントからの漏水の防止、セグメントリングの早期安定やトンネルの蛇行防止等のために行われる、注入材および注入方法をいう。

#### [17] 補助工法

補助工法は、シールド発進部、到達部、地中接合部、地中切り上げ部、ビット交換部、支障物除去部、急曲線部、小土被り部ならびに近接施工部等において、湧水や地盤の強度不足によって地山が不安定となる恐れのある場合に行われる地盤改良等の地山安定のための工法をいう。

#### [18] トンネル

トンネルは、立坑と立坑の間を結ぶシールドトンネル構造物を構築するために地盤中に設ける空間を示す。

#### [19] シールド鋼殻

シールド鋼殻は、シールドマシンの一部でシールド外部から作用する荷重や地下水の流入等に対して、内部にある掘削機能を有する装置群を保護する部分を示す。シールド鋼殻の外版部をスキンプレートという。ここではシールドトンネルの到達部や地中接合等でシールドトンネルの一部としてスキンプレートを使用する場合を想定した。

#### [20] 二次覆工

二次覆工は、トンネルの設計条件により無筋または鉄筋コンクリートを巻立て、セグメントの補強、防水、防食、蛇行修正、防振、内面の平滑化、トンネルの内装仕上げ工等として施工される構築物をいう。二次覆工空間は、前述の二次覆工を設ける空間をいう。

#### [21] 覆工構造

コンクリート構築は、二次覆工として構築される無筋または鉄筋コンクリートの構築物をいう。

#### [22] 鉄筋等補強

鉄筋等補強は、鉄筋コンクリートの二次覆工に用いる鉄筋等をいう。

#### [23] 一次覆工

一次覆工は、セグメントライニングで構成されるリングが連続したトンネル構造物をいう。

#### [24] リング

リング（セグメントリング）は、一次覆工を形成する K セグメント、A セグメント、B セグメントで構成されるリングをいう。リングには、曲線部の施工および蛇行修正に用いるテーパがついたテーパリング（片テーパリング、両テーパリング）とテーパのついていない普通リングがある。

#### [25] セグメント

セグメントは、シールドトンネルの一次覆工に用いるプレキャスト製の部材をいう。セグメント断面の構成により、箱形セグメント、平板形セグメントがある。箱形セグメントは、主桁と継手板、縦リブおよびスキンプレートによって囲まれた凹部を有するセグメントで、鋼製あるいはダクタイル製の場合は箱形セグメント、コンクリート系の場合は中子形セグメント、ダクタイル製のうち波形断面に中詰材を充填したものをコルゲート形セグメントという。平板形セグメントは、充実断面をもつ平板状のセグメントで、一般的にはコンクリート製である。テーパリングに用いるセグメントをテーパセグメントという。

#### [26] Kセグメント、Aセグメント、Bセグメント

Kセグメントは、両端のセグメント継手に継手角度もしくは挿入角度を有するセグメントリングを併合させるセグメントをいう。

Aセグメントは、両端のセグメント継手に継手角度を有しないセグメントをいう。

Bセグメントは、片方のセグメント継手に継手角度もしくは挿入角度を有するセグメントをいう。

#### [27] 継手構造

継手構造は、セグメントを円周方向に結合するセグメント継手と、トンネル縦断方向に結合するリング継手を示す。

#### [28] セグメント継手

セグメント継手は、セグメントを円周方向に結合しリングを形成する継手をいう。

#### [29] リング継手

リング継手は、リングを縦断方向に結合しトンネルを形成する継手を示す。

#### [30] 防水工

防水工は、トンネル坑内への漏水を防ぐために行うもので、シール工、コーキング工、ボルト孔防水工を示す。

#### [31] シール工

シール工は、セグメントの継手面にシール材を貼布する防水工を示す。

#### [32] コーキング工

コーキング工は、シール材で止水出来なかった場合の防水工で、セグメントの継手面の内面縁にコーキング溝を設け、コーキング材を充填する防水工を示す。



### [33] ボルト孔防水工

ボルト孔防水工は、ボルトとボルト孔の間にリング状のパッキンを挿入する防水工を示す。

#### 2.4.4. 仮設備

### [34] 仮設備

仮設備は、シールド工法、工事の条件等に適した設備が用いられるため、概念モデルで全てを定義することは困難である。そのため、本業務ではトンネル標準示方書★) における仮設備に準じるものとした。

### [35] 施工設備

施工設備は、計画工程を満足させる能力を有し、工事の規模と施工法に適合した安全で環境保全を考慮したもので、地山の条件、施工環境および工法により異なるが、ストックヤード、掘削土砂搬出設備、材料搬送設備、電力設備、照明設備、連絡通信設備、換気設備、安全通路及び昇降設備、給排水設備、消火設備及び防火設備、ガス対策設備、発進到達設備、一次覆工設備、裏込め注入設備、作業台車、二次覆工設備、圧気設備、運転制御設備、泥土処理設備、流体輸送設備、泥水処理設備、礫処理設備などがある。

### [36] 環境保全対策

環境保全対策設備は、工事を行う地域の環境保全を目的とする、地下水対策、騒音防止、振動防止、水質汚濁防止等の設備をいう。

### [37] 安全衛生管理

安全衛生管理設備は、労働災害等を防止するための安全管理設備、衛生管理設備、監視警報装置等をいう。

### [38] 計測システム

計測システムは、測量、掘進管理データ、様々な計測管理データを示す。

### [39] 測量

測量は、トンネルの線形を管理するために行われるもので、坑外測量、坑内測量、掘進管理測量を示す。

#### 2.4.5. シールドマシン

##### [40] シールド鋼殻

シールド鋼殻は、シールドマシンの一部でシールド外部から作用する荷重や地下水の流入等に対して、内部にある掘削機能を有する装置群を保護する部分をいう。

##### [41] シールド本体

シールド本体は、主にシールドを外部から作用する荷重に対して内部を保護する鋼殻部分を示すものとする。シールド鋼殻の内部にある掘削機構や推進機構等もシールド本体を構成する要素であるが、これらの機構は別に要素として定めるものとした。

##### [42] 掘削機構

掘削機構は、カッターヘッド、カッタービット、カッター駆動部、余掘り装置等を示す。

##### [43] 推進機構

推進機構は、シールドジャッキ等を示す。

##### [44] セグメント組立機構

セグメント組立機構は、エレクター、組立補助機構等を示す。

##### [45] 油圧、電気、制御

シールドの各機構を円滑に動作させるために必要な油圧回路、電気機器、各機構を適切に機能させる制御機構等を示す。

##### [46] 付属機構

付属機構は、姿勢制御装置、中折れ装置、姿勢計測装置、同時裏込め注入装置、後続台車、潤滑装置等をいう。

##### [47] 切羽安定機構

切羽安定機構は、土圧式シールド、泥水式シールド等のシールド形式に応じて設けられる切羽の土圧および水圧に対抗に対抗する機構をいう。

#### 2.4.6. 計測データ

##### [48] 計測データ

計測データは、計測システムによって得られたデータを示す。なお、計測データとする各要素は、外部ドキュメントとして取り扱うものとする。

##### [49] 掘進管理データ

掘進管理データは、日々の掘進管理から得られるデータをいう。

##### [50] 掘進日報

掘進日報は、一日のうちに施工を終えた各リングの代表値をリング毎に整理した一覧表を示す。

##### [51] リング報

リング報は、各リングについて一定ストロークごとや一定時間ごとに計測された各種データ群で、自動的にコンピュータに蓄積されるデータを示す。

##### [52] 計測管理データ

計測管理データは、特別に計測断面を設けて実施するセグメント計測や地盤変状計測等のデータを示す。

##### [53] 計測計画書

計測計画書は、計測の目的や、計測項目、方法、機器などについて整理し、計測全体計画を示す計画書を示す。

##### [54] 計測結果報告書

計測結果報告書は、計測を行った後に、その結果について整理し考察した報告書を示す。

##### [55] セグメント計測データ

セグメント計測データは、セグメントに設置された鉄筋歪み計、温度計、土圧計、間隙水圧計などのデータを示す。

##### [56] 地盤計測データ

地盤計測データは、地盤計測断面に設置された地表面沈下計、層別沈下計、傾斜計などのデータを示す。

#### [57] 近接構造物計測データ

近接構造物計測データは、工事により影響を与える恐れのある構造物に設置した沈下計、傾斜計などのデータを示す。

#### [58] 路面計測データ

路面計測データは、路面の沈下測量結果を示す。

### 2.4.7. 知識

#### [59] 知識

知識は、シールドトンネルに関する設計、施工、維持管理等を遂行するためのノウハウを想定したが、これらのノウハウは技術者や組織の経験に基づく形のない情報そのものであり、実体化した資料や書籍等が該当すると考えられる。そこで、本業務では、特に設計、施工等で蓄積される資料類を知識として定義するものとした。各要素に含まれる資料の例を表 2.4.1 に示す。

なお、知識とする各要素は外部ドキュメントとして取り扱うものとする。

表 2.4.1 工事関連資料

分類	資料例
設計関連資料	設計図面、地質縦断図、設計報告書、セグメント設計計算書、その他設計計算書、地質調査報告書、沈下・近接影響検討書、補助工法検討計画書、その他
施工関連資料	特記仕様書、施工計画書、工物品質管理計画書、セグメント製作計画書、セグメント検査報告書、セグメント管理表、シールド製作仕様書、シールド検査成績書、シールド材製作計画書、シールド材試験報告書、裏込注入材料検査報告書、実施工程表、その他
竣工関連資料	完成図または竣工図、出来形図、ひび割れ展開図、工事写真ダイジェスト版、その他
工事記録	パンフレット、工事ビデオ、トラブル報告書、その他
その他資料	発表論文等

#### [60] 設計関連資料

設計関連資料は、工事目的物の構造や設計思想、地盤条件など工事環境条件を確認するための資料を示す。

[61] 施工関連資料

施工関連資料は、工事全体の施工計画や工程、計画通りの機械性能や材料特性を有しているか確認するための資料を示す。

[62] しゅん竣関連資料

しゅん功関連資料は、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示す。

[63] 工事記録

工事記録は、パンフレットなど工事内容を容易に把握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示す。

[64] 発表論文

発表論文は、工事に関する知見等を整理して発表した論文等を示す。

### 3. IFC の拡張

#### 3.1. Element 類の定義について

##### 3.1.1. Spatial Structure Element

**Spatial Structure Element** は、空間構造を示すオブジェクトで、**IfcSpatialStructureElement** のサブタイプとして定義する。

##### 3.1.2. Element

**Element** は、物理的に存在するオブジェクトで、**IfcElement** のサブタイプとして定義する。

##### 3.1.3. Element Type

**Element Type** は、**Element** に関する **property set** 定義、およびプロダクト表現の **optional set** で、**IfcElementType** のサブタイプとして定義する。

##### 3.1.4. Attribute

**Attribute** は、**Spatial Structure Element**、**Element**、**Element Type** の定義に必要なパラメータとして定義する。

##### 3.1.5. Property Set

**Property** は、主に **Property Set** として定義するもので、**Attribute** 以外のその **Element** に関する特性とする。

#### 3.2. 既存のクラスの利用

##### 3.2.1. プロジェクト

プロジェクトは、**IfcProcess** を用いるものとした。

##### 3.2.2. 組織

組織は、**IfcOrganization** を用いるものとした。

##### 3.2.3. 工程

工程は、**IfcProcess** を用いるものとした。

##### 3.2.4. 立地

立地は、**IfcSite** を用いるものとした。

### 3.2.5. 線形

線形は、IFC2x3 の既存のクラスである **IfcCurve** を用いるものとした。

### 3.2.6. 鉄筋等補強

二次覆工の覆工構造で鉄筋等補強を用いる場合の要素は、**IfcReinforcingBar** を用いるものとした。

### 3.2.7. 昇降設備

仮設備の昇降設備は、**IfcStair** を用いるものとした。

### 3.3. 土木構造物全般に関するクラス

#### 3.3.1. 概要

IFC2x3 で規定されている各クラスは主に建築構造物を主体としたものである。シールドトンネルを含む土木構造物を定義するクラスが必要であるが、現時点において IFC2x3 で定義されている建築構造物と同レベルで定義することはできない。そこで、土木構造物を格納するクラスを定義し、既存のクラスと区別するものとした。

土木構造物のクラス定義については、文献 3) の IFC BRIDGE における定義を準用した。

#### 3.3.2. Element 類の定義

##### [1] Spatial Structure Element

土木構造物全般に関する Spatial Structure Element は、以下のクラスを定義した。

- ・ IfcCivilStructureElement

##### [2] Element

土木構造物全般に関する Element は、以下のクラスを定義した。

- ・ IfcCivilElement



### 3.4. シールドトンネル全般に関するクラスの定義

#### 3.4.1. 概要

シールドトンネルに関するクラスは、土木構造物のクラスのサブタイプとして定義するものとした。

IFC では、**Schema**、**Class**、**Data Type** および **Function** の名称の先頭に“**Ifc**”を付ける規則がある。本業務においてシールドトンネルに関連するクラスとして定義したものは、文献 2) に準じて、名称の先頭に **IfcSt** を付けるものとした。**St** は **Shield Tunnel** を略したものである。

#### 3.4.2. Element 類の定義

##### [1] Spatial Structure Element

- ・ IfcStStructureElement

##### [2] Element

土木構造物全般に関する **Element** は、以下のクラスを定義した。

- ・ IfcStElement

##### [3] Opening Element

土木構造物全般に関する **Opening Element** は、以下のクラスを定義した。

- ・ IfcStVoidElement

### 3.5. 地盤

#### 3.5.1. 概要

地層は、文献 2) を参考に図 3.9.1 に示すように表現するものとした。地盤は複数の地層の集合で表し、地層を複数の境界面で表すこととした。地層の境界面は TIN により表現するものとした。また、地下水も地層と同様に TIN で表わすものとした。

図 3.5.1 に地層の表現方法、図 3.5.2 に地層の構成例を示す。

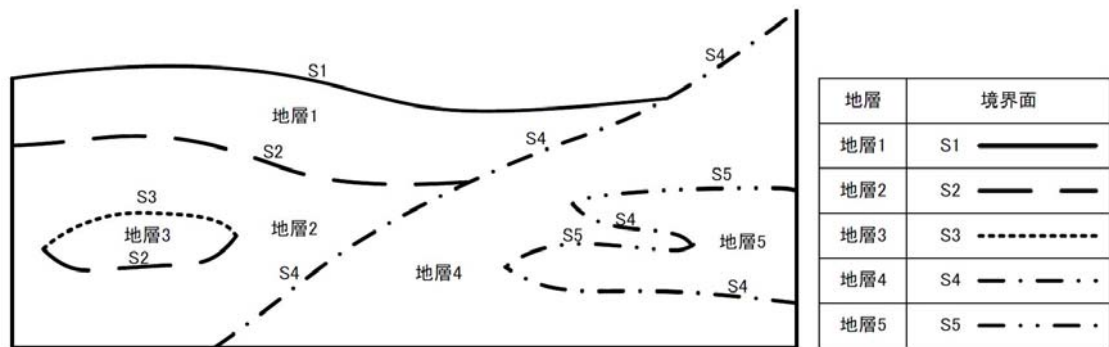


図 3.5.1 地層の表現

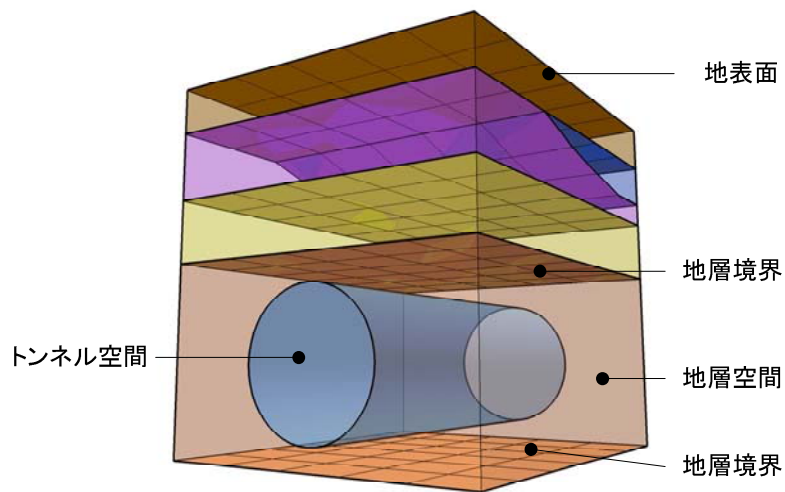


図 3.5.2 地盤の構成例

#### 3.5.2. Element 類の定義

##### [1] Spatial Structure Element

地盤に関する Spatial Structure Element は、以下のクラスを定義した。

- ・ 地盤空間 (IfcStGround)
- ・ 地層境界 (IfcStStratum)
- ・ 地層間空間 (IfcStStratumSpace)

## [2] Element

地盤に関する Element は、以下のクラスを定義した。

- ・ 地層要素 (IfcStStratumElement)
- ・ 地下水要素 (IfcStGroundwaterElement)

## [3] Property Set

地盤に関する Property Set は、以下を定義した。

- ・ 地層一般 (Pset\_StStratumCommon)

### 3.6. 立坑

#### 3.6.1. 概要

##### [1] 構造

立坑は、シールドトンネルを施工するため、シールドの投入と搬出、方向転換、組立と解体、掘進中の土砂の搬出、資機材の搬入と搬出のための作業坑をいう。立坑には、その機能、目的によって発進立坑、中間立坑、方向転換立坑、到達立坑がある。

立坑は、一派にトンネル計画路線と重なる配置で開削工法やケーソン工法によって施工される場合が多く、ケーシング貫入、コンクリート製あるいは鋼製のセグメントからなるリングの圧入、鉛直シールド等によって施工される場合もある。

本業務では、立坑に関するモデリングとして、比較的施工例の多い開削工法で築造される立坑の永久構造物を想定する。開削工法以外の工法による施工については、本業務で定義するクラスを準用し、適切な拡張を行うものとする。

開削工法は、土留壁を築造してその内部を所定の深さまで掘削し、その後躯体を構築する工法である。開削工法による立坑の永久構造物としては、土留壁および立坑本体がある。

##### [2] 基準とする寸法

立坑の寸法は、一般的な形状である矩形を想定して、軸方向掘削幅、横断方向掘削幅、掘削深さ、軸方向構築幅、横断方向構築幅、躯体全高を基準とするものとした。図 3.1.X に寸法概要図を示す。

- ・ 軸方向掘削幅は、トンネルの線形方向における土留壁を考慮した掘削幅とした。
- ・ 横断方向掘削幅は、トンネルの線形方向と直角方向における土留壁を考慮した掘削幅とした。
- ・ 掘削深さは、地表面から掘削床付け面までの深さとした。
- ・ 軸方向構築幅は、トンネルの線形方向における立坑躯体の幅とした。
- ・ 横断方向掘削幅は、トンネルの線形方向と直角方向における立坑躯体の幅とした。
- ・ 躯体全高は、立坑躯体の天端から下床版下面までの躯体の高さとした。

矩形以外の立坑構造物については、前述の寸法を準用して適切に定めるものとした。

##### [3] 形状

立坑の断面形状は、施工数の多い矩形または円形を考慮するものとした。矩形断面は、デッドスペースの少ない設備配置が可能であり、円形断面は、壁体のみで土圧・水圧に抵抗することが期待できることから、地盤条件が悪い場合や大深度に適している。

### 3.6.2. Element 類の定義

#### [1] Spatial Structure Element

立坑に関する Spatial Structure Element は、以下のクラスを定義した。

- ・ 立坑空間 (IfcStShaft)

#### [2] Element

立坑に関する Element は、以下のクラスを定義した。

- ・ 立坑躯体要素 (IfcStShaftElement)
- ・ 土留壁要素 (IfcStEarthRetainingWallElement)
- ・ 付帯構造物要素 (IfcStAppurtenance)

#### [3] Opening Element

立坑に関する Opening Element は、以下のクラスを定義した。

- ・ 立坑空洞 (IfcStShaftVoidElement)

#### [4] Element Type

立坑に関する Element Type は、以下のクラスを定義した。

- ・ 立坑タイプ (IfcStShaftType)  
円形、矩形

#### [5] Property Set

立坑に関する Property Set は、以下を定義した。

- ・ 立坑一般 (Pset\_StShaftCommon)
- ・ 地盤改良 (Pset\_StGroundImprovement)

### 3.7. シールドトンネル

#### 3.7.1. 概要

##### [1] 構造

シールドトンネルは、セグメントを最小単位とする一次覆工と、必要に応じて施工される二次覆工および、到達部、地中接合部等に残置されるシールド鋼殻で構成するものとした。セグメントおよびリングを繋ぐ継手構造は、必要に応じて配置するものとした。図 3.7.1 にシールドトンネルの諸要素の構成の概念図を示す。

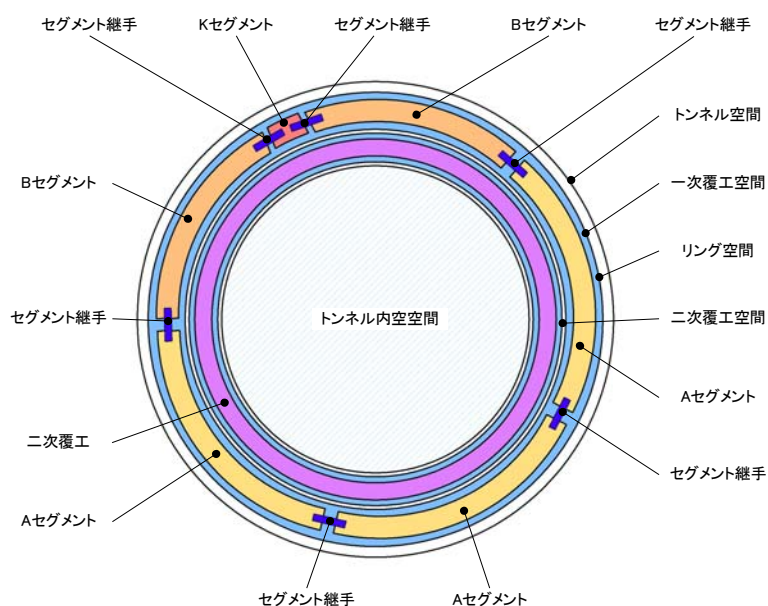


図 3.7.1 トンネルに関する空間要素及び物理的要素の構成概念図

シールドトンネルを構成する部材の最小単位はセグメントとした。セグメントの主要部材には、箱形セグメントは縦リブ、スキンプレート、充填コンクリート等、平板形セグメントはコンクリート、補強鉄筋等があり、セグメント個々の形状を詳細にモデル化する場合にはこれらのセグメントの主要な部材をそれぞれ定義することが必要となる。しかし、シールドトンネル全体を考えると、セグメント個々の部材よりもセグメントの配置の重要性が高いといえる。そのため、本業務においてはセグメントを構成する個々の部材は定義せず、セグメントの外形を表現することとした。なお、セグメント個々の部材のモデル化が必要な場合は、IFC2x3の既存のクラスを用いてモデル化が可能である。

セグメントの継手構造は、セグメントとセグメントを繋ぐセグメント継手と、セグメントで構成されるリングとリングを繋ぐリング継手に分けられる。継手構造は主にボルトが用いられるが、ボルト継手構造、ヒンジ継手構造、ピン挿入継手構造、くさび継手構造、ほぞ継手構造等の様々な種類がある。これらの継手構造は、IFC2x3で定義されているIfcMechanicalFastenerで表現可能であるが、近年のセグメント組立の機械化や自動化に適

した新しい継手構造、トンネル内面に継手材が露出しない継手構造等もあることから、既存のクラスとは別にモデル化するものとした。

防水工は、セグメントに溝を設けセグメントの継手面にシール材を貼付するシール工と、場合により実施するコーキング工、継手部に行うボルト孔防水工をモデル化するものとした。

セグメントリングは、一次覆工を形成するリングで、Aセグメント、Bセグメント、Kセグメントで構成される。セグメントリングは、曲線部の施工および蛇行修正に用いるテーパのついたテーパリングと、テーパの付いていない普通リングに分けられる。また、セグメントの接続方法で、セグメント継手面がトンネル軸方向に連続するいも継ぎ、千鳥配置となる千鳥組を構成する。テーパの有無、セグメントの組み方を表現するため、セグメントリングをモデル化するものとした。なお、セグメントリングは物理的にリングとして表現するのではなく、セグメントの組合せとして表現するものとした。

一次覆工は、連続したセグメントリングにより構成される。図 3.7.2 に一次覆工とセグメントリングの空間的な関係を示す。

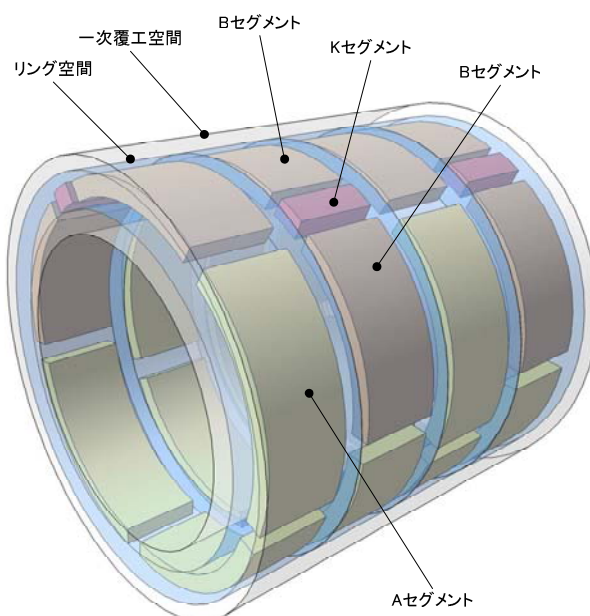


図 3.7.2 一次覆工とセグメントリングの関係

二次覆工は、トンネルの設計条件により無筋または鉄筋コンクリートを巻立てた構築物をいう。

シールド鋼殻は、シールドマシンの一部でシールド外部から作用する荷重や地下水の流入等に対して、内部にある掘削機能を有する装置群を保護する部分をいう。到達立坑等においてシールドを引き出さず、シールドの鋼殻を到達立坑との取り付け位置に残置する場合、シールドの内部装置を撤去したのちシールド鋼殻の内側に二次覆工を巻き立てる。ま

た、シールドの地中接合を行う場合、到達立坑と同様にシールド鋼殻の内側にシールド鋼殻の内側に二次覆工を巻きたてる。シールド鋼殻を仮設構造物とみなすか、本体構造物とみなすかによって、シールド鋼殻自体のぞんざいの重要度は異なるが、どちらの場合にしてもシールド鋼殻は当該位置に存在するため、シールド鋼殻のモデル化を考慮するものとした。

裏込め注入は、地山の緩みと沈下防止、セグメントからの漏水の防止等のため、シールドの掘進と同時あるいは直後に、注入材によりテールボイドを充填することをいう。テールボイドはテールクリアランスとテールスキンプレートの厚さの和をいう。裏込め注入は、テールボイドとなるセグメント外径とシールド外径の間の空間にトンネル延長の全長にわたって存在する要素となる。裏込め注入は必要に応じてモデル化するものとした。

防水工は、トンネル坑内への漏水を防ぐために行うもので、シール工、コーキング工、ボルト孔防水工等の全般をいう。シール工は、セグメントの継手面にシール材を貼布する防水工をいう。コーキング工は、シール材で止水出来なかった場合の防水工で、セグメントの継手面の内面縁にコーキング溝を設け、コーキング材を充填する防水工をいう。ボルト孔防水工は、ボルトとボルト孔の間にリング状のパッキンを挿入する防水工をいう。防水工は、トンネルの維持管理において漏水をコントロールする重要な要素となることから、モデル化するものとした。

## [2] 基準とする寸法

トンネル寸法は、一般的な形状である単円形シールドを想定して、トンネル内径、覆工厚、トンネル外径、シールド外径と基準とするものとした。各寸法値は、直径を基本とした。図 3.7.3 に寸法概要図を示す。

- ・ トンネル内径は、トンネルの用途に応じた施設の配置に供する空間と、作業に必要な空間を考慮した寸法とした。二次覆工がある場合は、二次覆工の内径をトンネル内径とする。二次覆工がない場合は、一次覆工の内径をトンネル内径とする。この場合、将来的な二次覆工の施工を考慮して一次覆工の内側に施工余裕は、トンネル内径に含むものとする。
- ・ トンネル外径は、トンネル内空寸法に覆工厚を加算した寸法とした。覆工厚は、二次覆工がある場合は二次覆工厚と一次覆工厚を加算した寸法、二次覆工がない場合は一次覆工厚とする。
- ・ シールド外径は、トンネル外径にテールクリアランス（シールドと覆工の離隔）およびシールドのスキンプレート厚を加算した寸法とした。

単円形シールド以外の形状については、前述の寸法を準用して適切に定めるものとする。



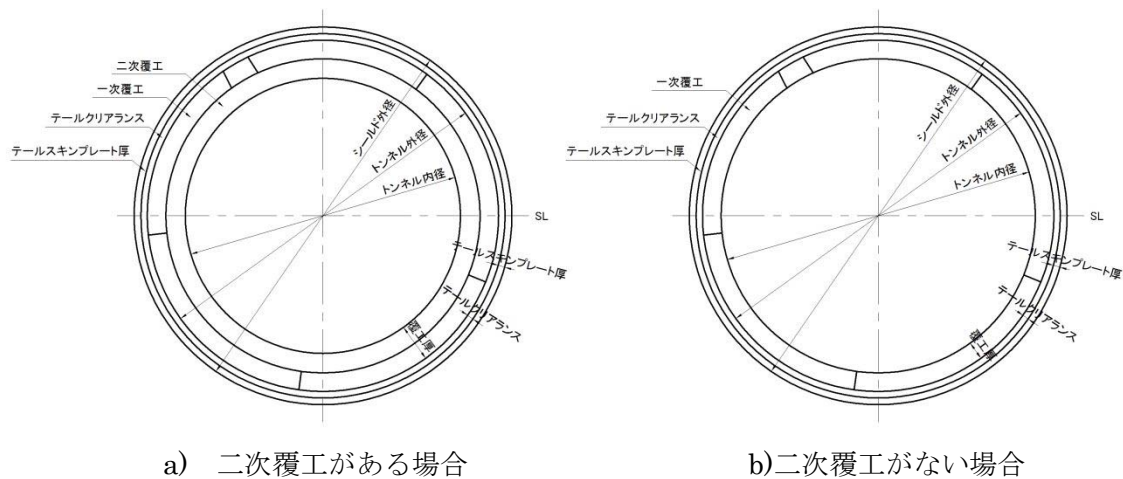


図 3.7.3 寸法概要図

### [3] 形状

トンネル形状は、近年の技術開発により単円形シールドの他、多円形等の特殊な形状も用いられてきているため、施工実績等を考慮し、単円形、複合円形、楕円形、矩形等を考慮するものとした。

## 3.7.2. Element 類の定義

### [3] Spatial Structure Element

シールドトンネルに関する Spatial Structure Element は、以下のクラスを定義した。

- ・ トンネル空間 (IfcStTunnel)
- ・ 一次覆工空間 (IfcStPrimaryLining)
- ・ リング空間 (IfcStSegmentRing)
- ・ 二次覆工空間 (IfcStSecondaryLining)

### [4] Element

シールドトンネルに関する Element は、以下のクラスを定義した。

- ・ トンネル要素 (IfcStTunnelElement)
- ・ セグメント要素 (IfcStSegmentElement)
  - ・ A セグメント要素 (IfcStASegmentElement)
  - ・ B セグメント要素 (IfcStBSegmentElement)
  - ・ K セグメント要素 (IfcStKSegmentElement)
- ・ 防水工要素 (IfcStWaterproofingElement)
  - ・ シール工要素 (IfcStSealingElement)
  - ・ コーキング工要素 (IfcStCaulkingElement)
  - ・ ボルト孔防水工要素 (IfcStBoltWaterproofingElement)
- ・ 二次覆工要素 (IfcStSecondaryLiningElement)

- ・ 継手構造要素 (IfcStJointStructureElement)
  - ・ セグメント継手要素 (IfcStSegmentJointElement)
  - ・ リング継手要素 (IfcStRingJointElement)
- ・ 付帯構造物要素 (IfcStAppurtenanceElement)
- ・ 裏込め注入要素 (IfcStBackfillGroutingElement)
- ・ 補助工法要素 (IfcStAuxiliaryMeasureElement)

#### [5] Opening Element

シールドトンネルに関する Opening Element は、以下のクラスを定義した。

- ・ トンネル空洞 (IfcStTunnelVoidElement)

#### [6] Element Type

シールドトンネルに関する Element Type は、以下のクラスを定義した。

- ・ トンネルタイプ (IfcStTunnelType)
  - 単円、複合円、楕円、矩形
- ・ セグメントタイプ (IfcStSegmentType)
  - 箱型セグメント、平板型セグメント、可とうセグメント
- ・ 継手タイプ (IfcStJointType)
  - ボルト継手、ヒンジ継手、ピン挿入継手、くさび継手、ほぞ継手

#### [7] Property Set

シールドトンネルに関する Property Set は、以下を定義した。

- ・ トンネル一般 (Pset\_StTunnelCommon)
- ・ 併設トンネル (Pset\_StParallelTunnel)
- ・ 裏込め注入 (Pset\_BackfillGrouting)
- ・ 地盤改良 (Pset\_GroundImprovement)
- ・ 一次覆工一般 (Pset\_StPrimaryLiningCommon)
- ・ 二次覆工一般 (Pset\_StSecondaryLiningElementCommon)
- ・ セグメント一般 (Pset\_StSegmentCommon)
- ・ 継手構造 (Pset\_StJointStructure)
- ・ シール工 (Pset\_StSealing)
- ・ コーキング工 (Pset\_StCaulking)

## 3.8. 供用施設

### 3.8.1. 概要

供用施設は、トンネルの用途に応じた様々な供用施設を示す。本業務では、多岐にわたるトンネルの用途に応じた設備に関するクラスは定義せず、今後必要に応じて拡張するものとした。

### 3.8.2. Element 類の定義

#### [1] Spatial Structure Element

供用施設に関する **Spatial Structure Element** は、以下のクラスを定義した。

- ・ 供用施設空間 (**IfcStServiceFacilitySpace**)

#### [2] Element

供用施設に関する **Element** は、以下のクラスを定義した。

- ・ 供用施設要素 (**IfcStServiceFacilityElement**)

#### [3] Property Set

トンネル内空に関する **Property Set** は、以下を定義した。

- ・ 供用施設一般 (**Pset\_StServiceFacilityCommon**)
- ・ 鉄道 (**Pset\_StSpaceRailway**)
- ・ 道路 (**Pset\_StSpaceRoad**)

### 3.9. 仮設備

#### 3.9.1. 概要

仮設備は、シールドトンネルの工事を円滑に進行させるために地上および地下に設けられる様々な設備である。仮設備は、工事の種類や工法によって様々であるため、ここで定義する **Element** で全てを表現することは困難であるため、必要に応じて拡張をするものとした。なお、シールドマシンも仮設備のひとつといえるが、シールド鋼殻など残置される要素を含むため、ここで定義する仮設備とは別に扱うものとした。

#### 3.9.2. Element 類の定義

##### [1] Element

仮設備に関する **Element** は、以下のクラスを定義した。

- ・ 仮設備 (**IfcStTemporaryFacilityElement**)
  - ・ 施工設備 (**IfcStConstructionFacilityElement**)
    - ・ スtockヤード要素 (**IfcStStockYardElement**)
    - ・ 掘削土砂搬出設備要素 (**IfcStMuckRemovalFacilityElement**)
    - ・ 材料搬送設備要素 (**IfcStMaterialHandlingFacilityElement**)
    - ・ 電力設備要素 (**IfcStElectricPowerSupplyFacilityElement**)
    - ・ 連絡通信設備要素 (**IfcStCommunicationFacilityElement**)
    - ・ 換気設備要素 (**IfcStVentilationFacilityElement**)
    - ・ 安全通路要素 (**IfcStSefetyWalkwayElement**)
    - ・ 給水設備要素 (**IfcStWaterSupplyFacilityElement**)
    - ・ 排水設備要素 (**IfcStDischargeFacilityElement**)
    - ・ 消火設備要素 (**IfcStFireFightinFacilityElement**)
    - ・ 防火設備要素 (**IfcStFirePreventionFacilityElement**)
    - ・ ガス対策設備要素 (**IfcStGusesMonitoringDeviceElement**)
    - ・ 発進設備要素 (**IfcStDeprtingFacilityElement**)
    - ・ 到達設備要素 (**IfcStArrivingFacilityElement**)
    - ・ 回転設備要素 (**IfcStTurningFacilityElement**)
    - ・ 一次覆工設備要素 (**IfcStPrimaryLiningFacilityElement**)
    - ・ 裏込め注入設備要素 (**IfcStBackfillGroutingFacilityElement**)
    - ・ 作業台車要素 (**IfcStWorkingPlatformCarElement**)
    - ・ 二次覆工設備要素 (**IfcStSecondaryLiningFacilityElement**)
    - ・ 圧気設備要素 (**IfcStPneumaticMathodFacilityElement**)
    - ・ 泥土処理設備要素 (**IfcStMuckTreatmentFacilityElement**)
    - ・ 流体輸送設備要素 (**IfcStFluidConveyanceFacilityElement**)
    - ・ 泥水処理設備要素 (**IfcStSlurrytreatmentFacilityElement**)

- ・ 礫処理設備要素 (IfcStGravelremovalFacilityElement)
- ・ 環境保全対策要素 (IfcStPreservationOfTheEnvironmentElement)
- ・ 安全衛生管理要素 (IfcStSafetyAndHealthAdministrationElement)

## [2] Element Type

仮設備に関する Element Type は、以下のクラスを定義した。

- ・ 掘削土砂搬出設備タイプ (IfcStMuckRemovalFacilityType)  
軌道方式、コンベヤー方式、パイプライン方式
- ・ 材料搬送設備タイプ (IfcStMaterialHandlingFacilityType)  
坑内搬送設備、立坑搬送設備、連続運搬設備
- ・ 排水設備タイプ (IfcStDischargeFacilityType)  
坑内排水、立坑排水
- ・ ガス対策設備タイプ (IfcStGasesMonitoringDeviceType)  
可燃性ガス対策設備、有毒ガス対策設備
- ・ 二次覆工設備タイプ (IfcStSecondaryLiningFacilityType)  
ノンテレスコピック形式、ニードルビーム形式、テレスコピック形式、組立式型枠

### 3.10. シールドマシン

#### 3.10.1. 概要

シールドマシンは、シールドトンネルを掘削する主要な機械設備である。シールドマシンは、大きくシールド鋼殻、切羽安定機構、掘削機構、推進機構、セグメント組立機構、付属機構、その他で構成される。

本業務では、シールドマシンを構成する要素のうち、到達部や地中接合部等で一次覆工の外側に残置されるシールド鋼殻についてクラスを作成した。シールドマシンそのもののモデル化を行う際には、シールドマシン以下のクラスを拡張するものとした。

#### 3.10.2. Element 類の定義

##### [1] Element

シールドマシンに関する Element は、以下のクラスを定義した。

- ・ シールドマシン (IfcStShieldMachineElement)
  - ・ シールド鋼殻 (IfcStSkinPlateElement)
  - ・ 掘削機構 (IfcStExcavationUnitElement)
  - ・ 推進機構 (IfcStDriveUnitElement)
  - ・ セグメント組立機構 (IfcStSegmentAssemblyUnitElement)
  - ・ 油圧機構 (IfcStHydraulicSystemElement)
  - ・ 電気機構 (IfcStElectricalSystemeElement)
  - ・ 制御機構 (IfcStControlSystemElement)
  - ・ 付属機構 (IfcStAuxiliaryUnitElement)
  - ・ 切羽安定機構 (IfcStCuttingFaceStabilizationSystemElement)

##### [2] Element Type

シールドマシンに関する Element Type は、以下のクラスを定義した。

- ・ シールドマシンタイプ (IfcStShieldMachineType)
  - 土圧式、泥土圧式、泥水式、手掘り式、半機械掘り式、機械掘り式

##### [3] Property Set

シールドマシンに関する Property Set は、以下を定義した。

- ・ シールドマシン一般 (Pset\_StShieldMachineElementCommon)

### 3.11. 支障物件

#### 3.11.1. 概要

支障物件は、シールドトンネルの掘削に影響を与える（あるいは影響を受ける）構造物で、地上構造物と地下構造物に分けるものとした。地上構造物は、ビルなどの地上に設置されている構造物をいい、地下構造物は地下駐車場、地下街などをいう。また、ガス管、下水道等の地中埋設物も地下構造物に含めるものとした。

#### 3.11.2. Element 類の定義

##### [1] Spatial Structure Element

その他構造物に関する **Spatial Structure Element** は、以下のクラスを定義した。

- ・ その他構造物空間 (**IfcStObstacle**)

##### [2] Element

その他構造物に関する **Element** は、以下のクラスを定義した。

- ・ 支障物件要素 (**IfcStObstacleElement**)
  - ・ 地上構造物要素 (**IfcStAbovegroundStructureElement**)
  - ・ 地下構造物要素 (**IfcStUndergroundStructureElement**)

##### [3] Opening Element

その他構造物に関する **Opening Element** は、以下のクラスを定義した。

- ・ 支障物件空洞 (**IfcStObstacleVoidElement**)

##### [4] Property Set

その他構造物に関する **Property Set** は、以下を定義した。

- ・ 地上構造物一般 (**Pset\_StAboveGroundStructureElementCommon**)
- ・ 地下構造物一般 (**Pset\_StUnderGroundStructureElementCommon**)

### 3.12. 計測システム

#### 3.12.1. 概要

計測システムに関する要素は外部ドキュメントとして定義する。

#### 3.12.2. Element 類の定義

##### [1] Element

計測システムに関する Element は、以下のクラスを定義した。

- ・ 計測システム (IfcStMeasurementSystem)
  - ・ 測量 (IfcStSurvey)
  - ・ 計測データ (IfcStMeasurementData)
    - ・ 掘削管理データ (IfcStExcavationControlData)
      - ・ 掘進日報 (IfcStExcavationDailyReport)
      - ・ リング報 (IfcStRingReport)
    - ・ 計測管理データ (IfcStMeasurementControlData)
      - ・ 計測計画書 (IfcStMeasurementPlan)
      - ・ 計測結果報告書 (IfcStMeasurementResultReport)
      - ・ セグメント計測データ (IfcStSegmentMeasurmentData)
      - ・ 地盤計測データ (IfcStGroundMeasurementData)
      - ・ 近接構造物計測データ (IfcStNearStructureMeasurementData)
      - ・ 路面計測データ (IfcStRoadSurfaceMeasurementData)

### 3.13. 知識

#### 3.13.1. 概要

知識に関する Element は外部ドキュメントとして定義する。

#### 3.13.2. Element 類の定義

##### [1] Element

計測システムに関する Element は、以下のクラスを定義した。

- ・ 知識 (IfcStKnowledge)
  - ・ 設計関連資料 (IfcStDesignDocument)
  - ・ 施工関連資料 (IfcStConstructionDocument)
  - ・ しゅん功関連資料 (IfcStCompletionDocument)
  - ・ 工事記録 (IfcStConstructionRecord)
  - ・ 論文 (IfcStReserchPaper)



## 4. 新設クラス

### 4.1. EXPRESS-G 図

本業務で新設したクラスに関する EXPRESS-G 図を、図 4.1.1 から図 4.1.6 に示す。EXPRESS-G 図では、文献 5)に従って新設したクラスの上位クラスをスキーマ参照の形式で示した。

なお、概念モデルが構成要素の上下関係で階層化しているのに対し、IFC の階層図は属性の継承関係で階層を作成しているため、概念モデルの階層図とは異なる。

IFCPRODUCTEXTENSION.IfcsSpatialStructureElement

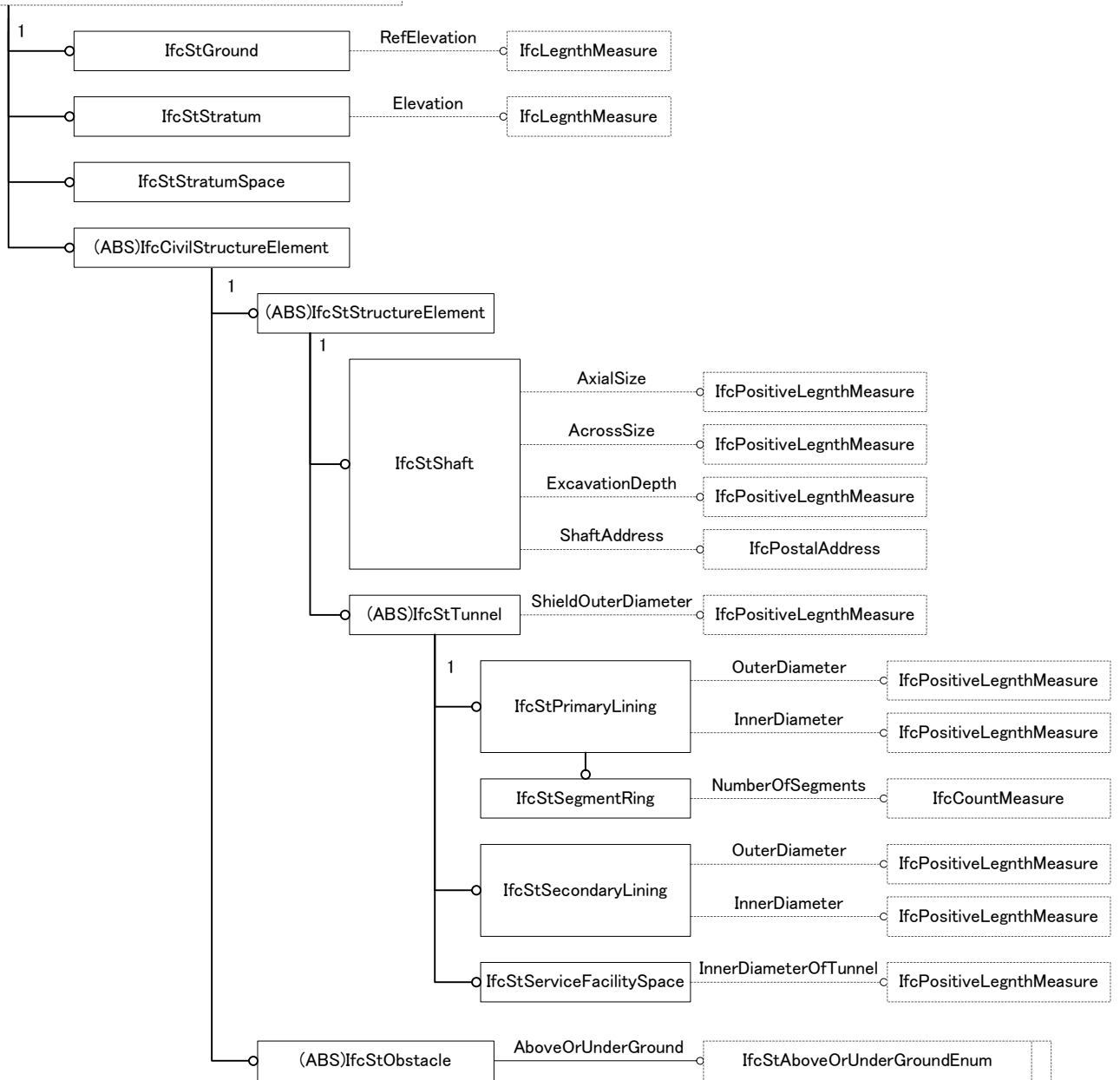


图4.1.1	IFCSHIELDTUNNEL	1/6
EXPERSS-G		

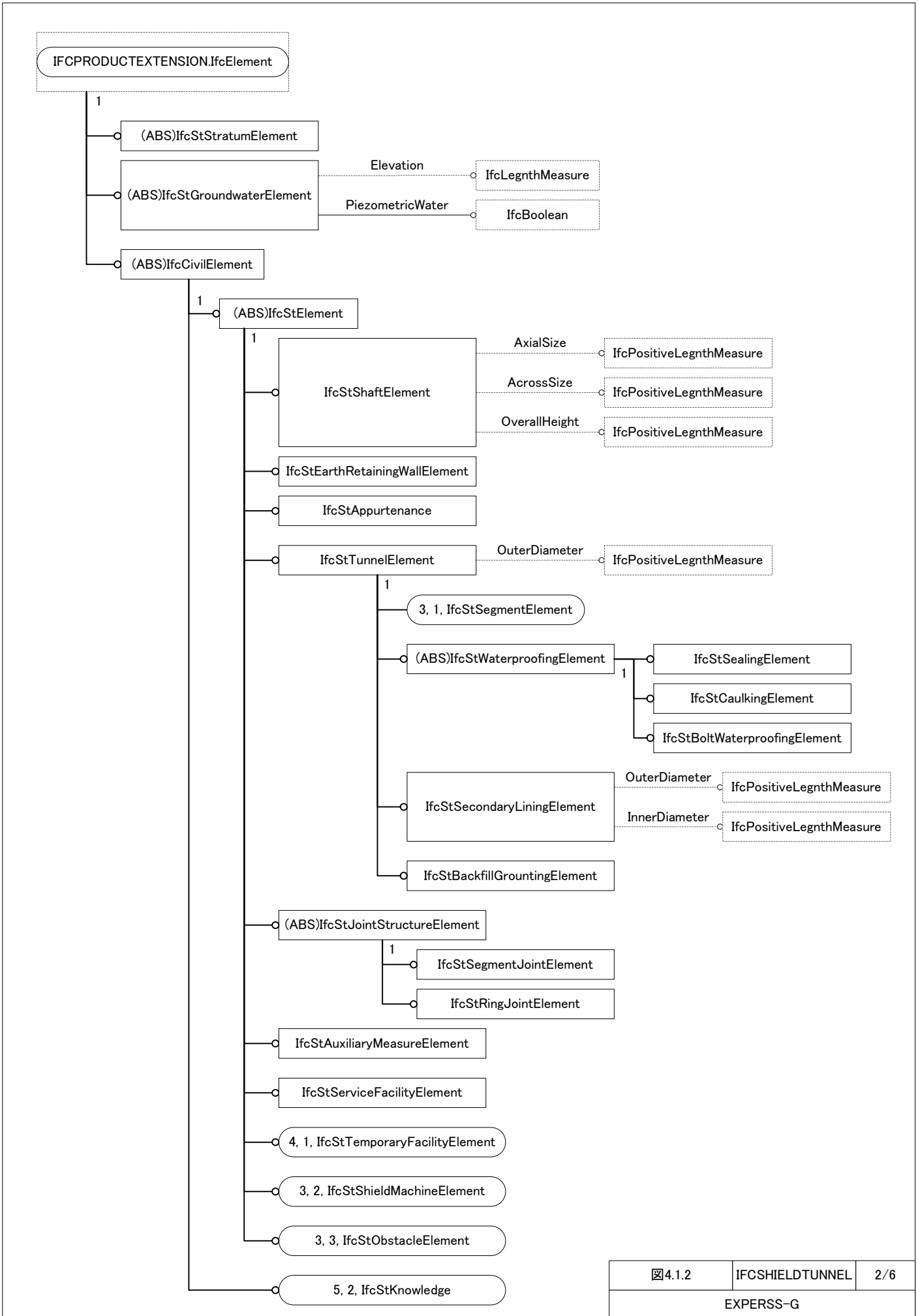
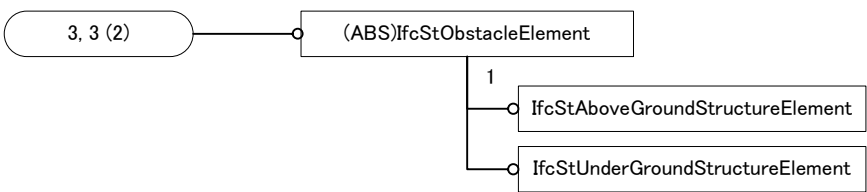
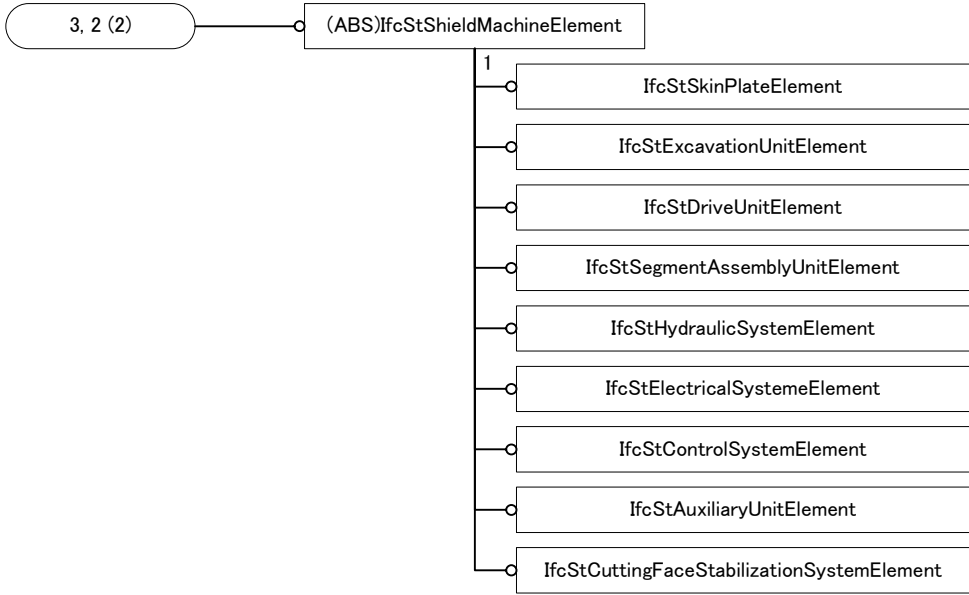
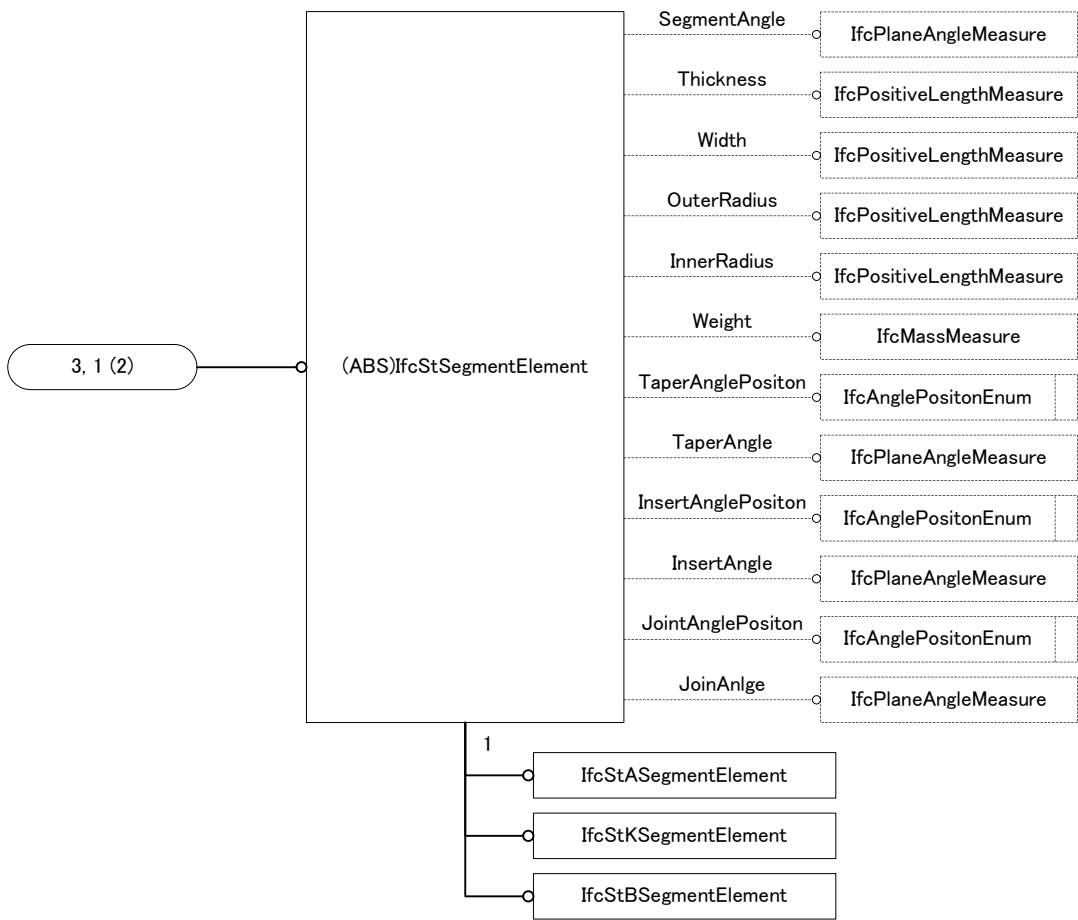


图4.1.2	IFCSHIELDTUNNEL	2/6
EXPERSS-G		



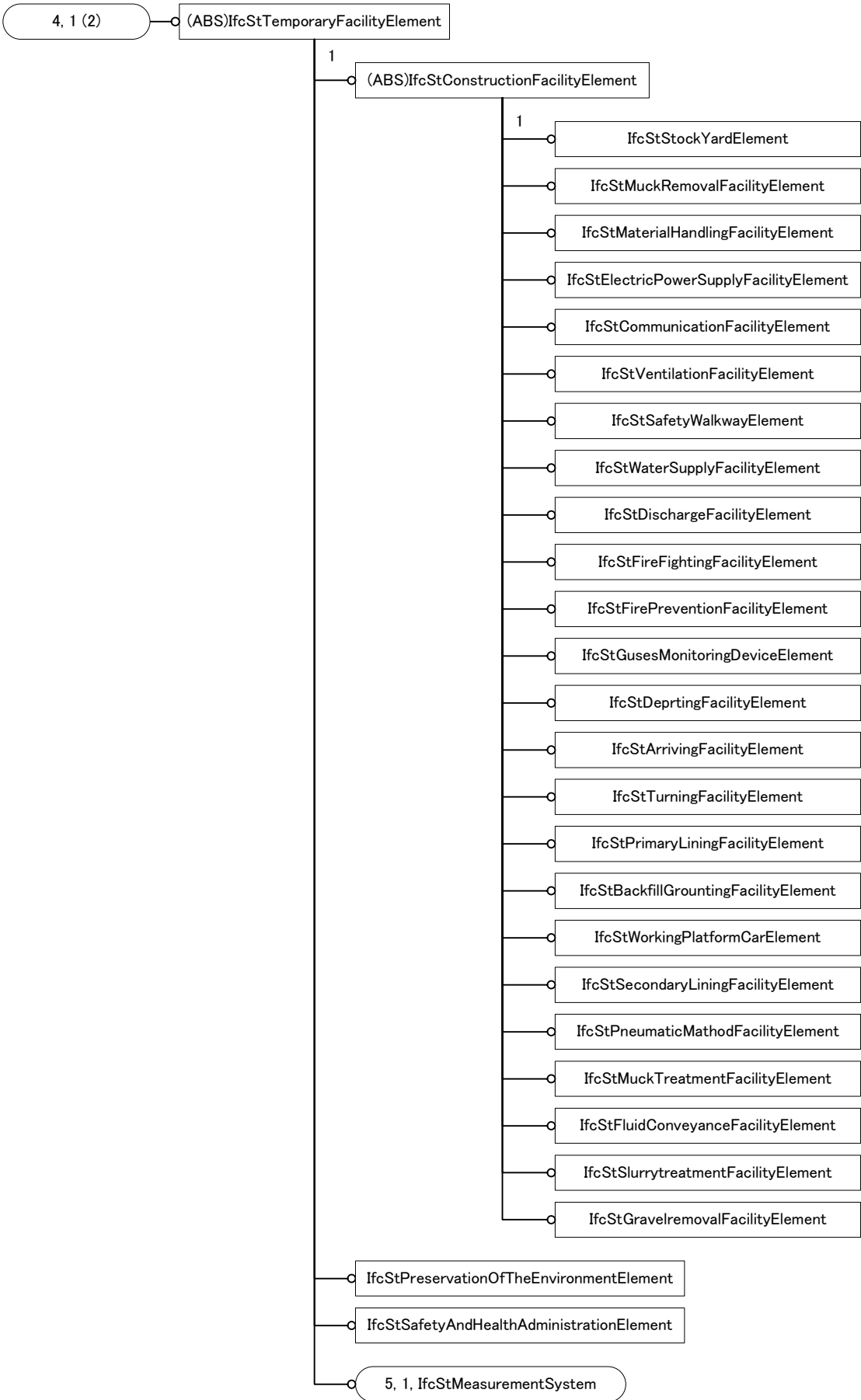


图4.1.4	IFCSHIELDTUNNEL	4/6
EXPERSS-G		

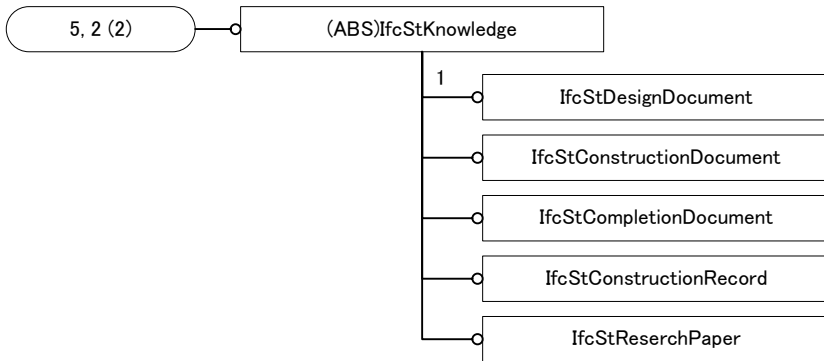
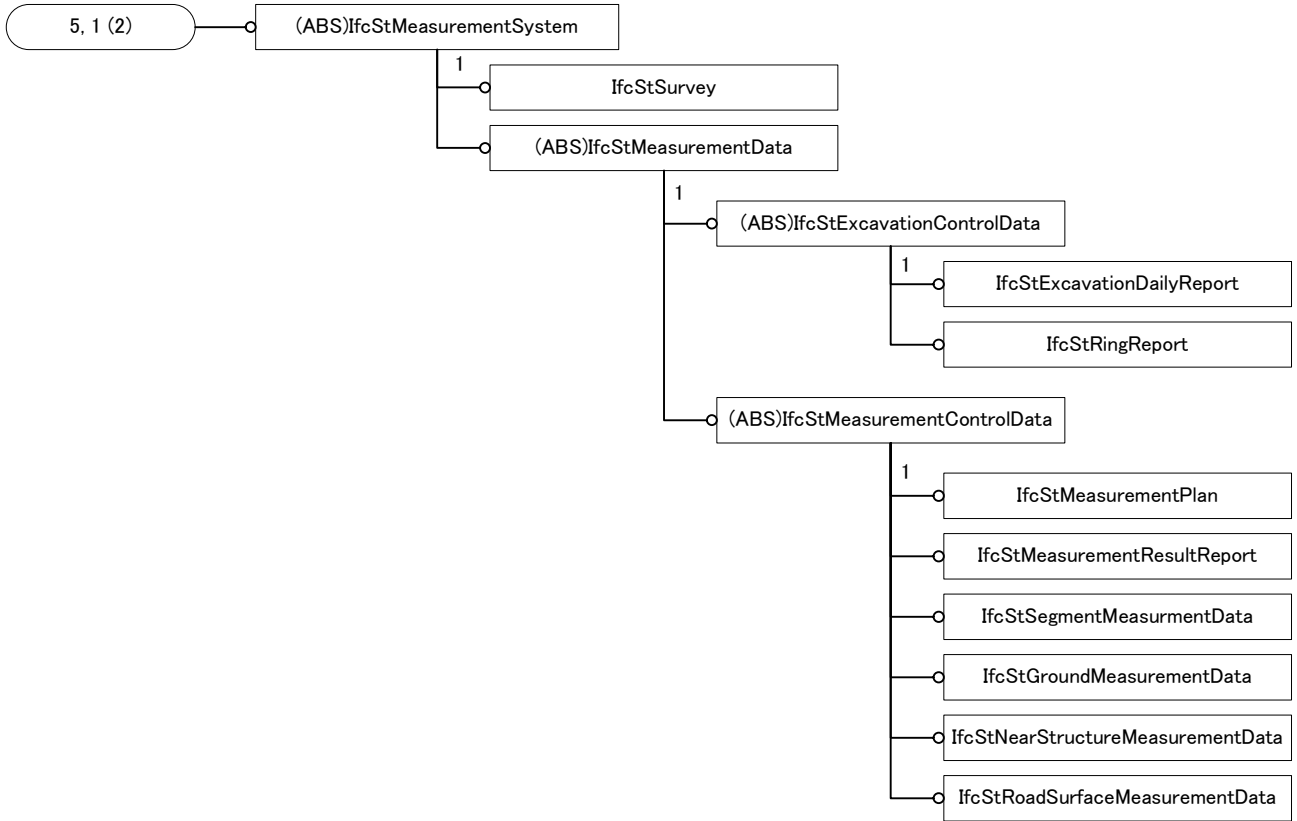
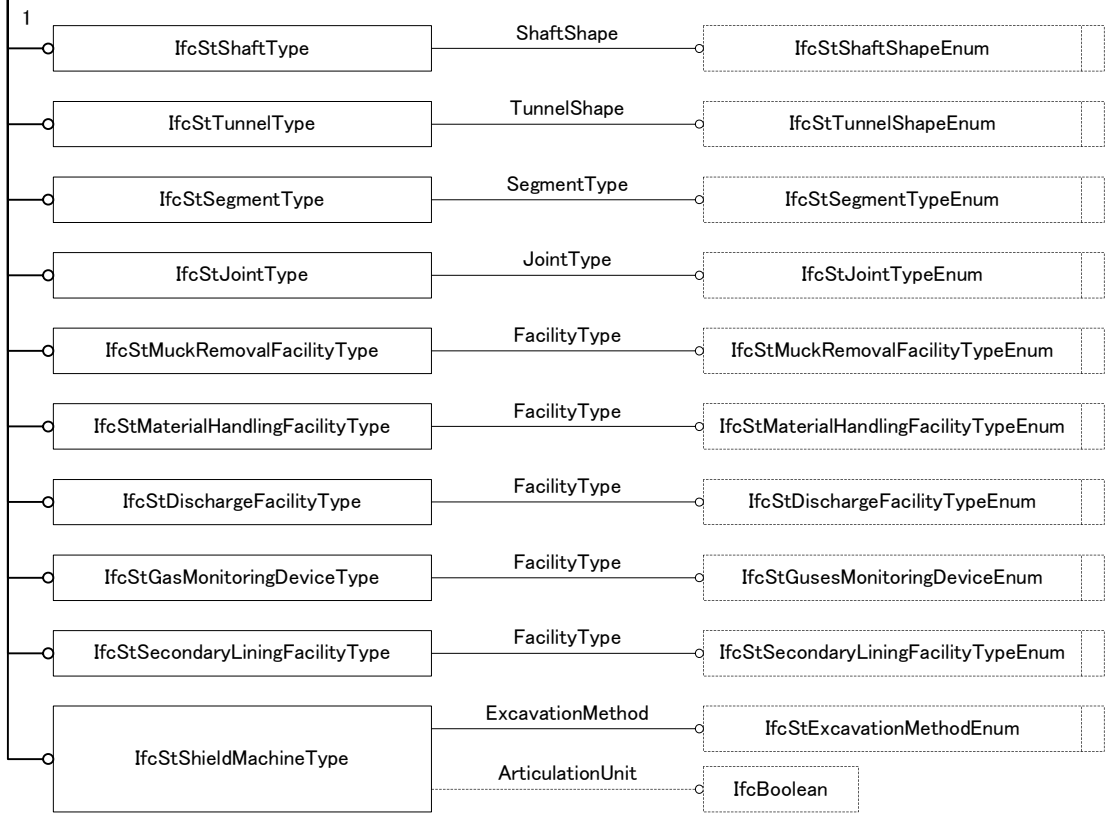


图4.1.5	IFCSHIELDTUNNEL	5/6
EXPERSS-G		

IFCPRODUCTEXTENSION.IfElementType

(ABS)IfcCivilStructureElementType



IFCPRODUCTEXTENSION.IfFeatureElementSubtraction

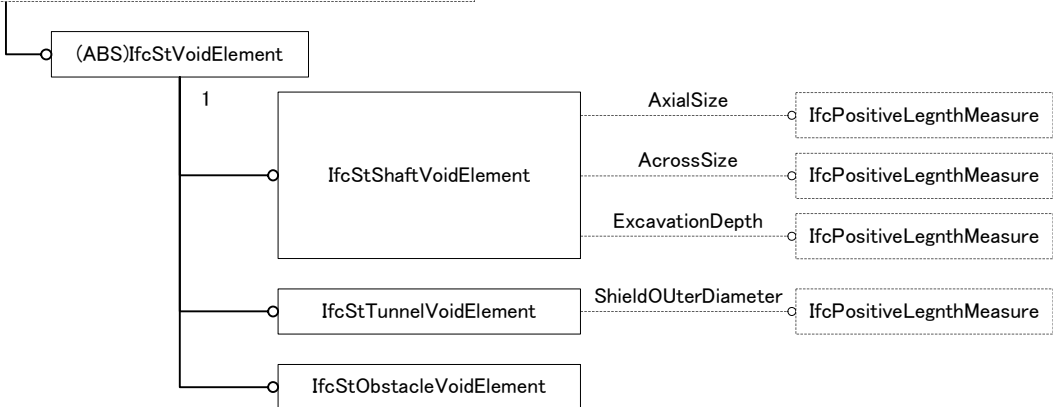


图4.1.6	IFCSHIELDTUNNEL	6/6
EXPERSS-G		

## 4.2. 土木構造物全般に関するクラスの定義

### [1] IfcCivilStructureElement

#### ■ Definition

IfcCivilStructureElement は、土木構造物全般に関する spatial elements で、abstract entity として定義する。IfcCivilStructureElement は、IFC-BRIDGE V2 Data Model の定義を用いるものとした。

#### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcCivilStructureElement
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStStructureElement, IfcStObstacle))
  SUBTYPE OF (IfcSpatialStructureElement);
END_ENTITY;
```

### [2] IfcCivilElement

#### ■ Definition

IfcCivilElement は、土木構造物全般に関する element で、abstract entity として定義する。

#### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcCivilElement
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStElement,IfcStKnowledge))
  SUBTYPE OF (IfcElement);
END_ENTITY;
```



### 4.3. シールドトンネル全般に関するクラスの定義

#### [1] IfcStStructureElement

##### ■ Definition

IfcStStructureElement は、立坑を含むシールドトンネル全般に関する spatial elements で、abstract entity として定義する。

##### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStStructureElement
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStShaft, IfcStTunnel))
  SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElement);
END_ENTITY;
```

#### [2] IfcStElement

##### ■ Definition

IfcStElement は、立坑を含むシールドトンネル全般に関する element で、abstract entity として定義する。

##### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStElement
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStShaftElement,
    IfcStEarthRetainingWallElement,IfcStAppurtenance,
    IfcStTunnelElement,IfcStJointStructureElement,IfcStAuxiliaryMeasureElement,
    IfcStServiceFacilityElement,IfcStTemporaryFacilityElement,
    IfcStShieldMachineElement,IfcStObstacleElement))
  SUBTYPE OF (IfcCivilElement);
END_ENTITY;
```

#### 4.4. Spatial Structure Element に関するクラスの定義

##### [1] IfcStGround

###### ■ Definition

IfcStGround は、地盤を構成する地表面下の地層、地下水に関するの spatial elements として定義する。

###### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStGround
  SUBTYPE OF (IfcSpatialStructureElement);
  RefElevation : OPTIONAL IfcLengthmeasure;
END_ENTITY;
```

###### ■ Attribute definitions

RefElevation : OPTIONAL 基準となる平均海面からの高さ。

##### [2] IfcStStratum

###### ■ Definition

IfcStStratum は、地層に関する spatial elements として定義する。

###### ■ Property Set Use Definition

IfcStStratum に関連している property set は、IfcPropertyset により定義され、IfcRelDefinesByProperties relationship で付加される。

```
Pset_StStratumCommon: Specific parameters for a stratum.
```

###### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStStratum
  SUBTYPE OF (IfcSpatialStructureElement);
  Elevation : OPTIONAL IfcLengthmeasure;
END_ENTITY;
```

###### ■ Attribute definitions

Elevation : OPTIONAL 地層の高さ。

### [3] IfcStStratumSpace

#### ■ Definition

IfcStStratumSpace は、地層間の空間要素に関する spatial elements として定義する。

#### ■ Property Set Use Definition

IfcStStratumSpace に関連している property set は、IfcPropertyset により定義され、IfcRelDefinesByProperties relationship で付加される。

Pset_StStratumCommon: Specific parameters for a stratum.
--

#### ■ EXPRESS specification

ENTITY IfcStStratumSpace SUBTYPE OF (IfcSpatialStructureElement); END_ENTITY;
---

### [4] IfcStShaft

#### ■ Definition

IfcStShaft は、地上面より鉛直方向に掘削した立坑に関する spatial elements として定義する。立坑空間は、立坑躯体および土留壁に関する Element を格納する空間とする。

#### ■ EXPRESS specification

ENTITY IfcStShaft SUBTYPE OF (IfcStStructureElement); AxialSize : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure; AcrossSize : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure; ExcavationDepth : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure; ShaftAddress : OPTIONAL IfcPostalAddress; END_ENTITY;
---

#### ■ Attribute definitions

AxialSize : OPTIONAL 軸方向掘削幅。

AcrossSize : OPTIONAL 横断方向掘削幅。

ExcavationDepth : OPTIONAL 掘削深さ。

ShaftAddress : OPTIONAL 立坑の位置。

## [5] IfcStTunnel

### ■ Definition

IfcStTunnel は、立坑と立坑の間を水平方向に掘削したシールドトンネル本体に関する spatial elements で、abstract entity として定義する。

### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStTunnel
  SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStPrimaryLining,
    IfcStSecondaryLining,IfcStServiceFacilitySpace))
  SUBTYPE OF (IfcStStructureElement);
  ShieldOuterDiameter : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
END_ENTITY;
```

### ■ Attribute definitions

ShieldOuterDiameter : OPTIONAL シールド外径。

## [6] IfcStPrimaryLining

### ■ Definition

IfcStPrimaryLining は、一次覆工に関する spatial elements として定義する。連続するセグメントリングを格納する空間要素とする。

### ■ Property Set Use Definition

IfcStPrimaryLining に関連している property set は、IfcPropertyset により定義され、IfcRelDefinesByProperties relationship で付加される。

```
Pset_StPrimaryLiningCommon: Specific parameters for a primary lining.
```

### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStPrimaryLining
  SUBTYPE OF (IfcStTunnel);
  OuterDiameter : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
  InnerDiameter : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
END_ENTITY;
```

### ■ Attribute definitions

OuterDiameter : OPTIONAL 一次覆工外径（トンネル外径）。

InnerDiameter : OPTIONAL 一次覆工内径。

## [7] IfcStSegmentRing

### ■ Definition

IfcStSegmentRing は、セグメントリングに関する **spatial elements** として定義する。セグメントリングは、セグメント要素を格納する空間とする。セグメントリングを連続して構成することにより、千鳥組等のセメント組立、テーパリングによる曲線部分を表現する。

### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStSegmentRing
  SUBTYPE OF (IfcStPrimaryLining);
  NumberOfSegments : OPTIONAL IfcCountMeasure
END_ENTITY;
```

### ■ Attribute definitions

NumberOfSegments : OPTIONAL リングを構成するセグメントの数。

## [8] IfcStSecondaryLining

### ■ Definition

IfcStSecondaryLining は、二次覆工に関する **spatial elements** として定義する。

### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStSecondaryLining
  SUBTYPE OF (IfcStTunnel);
  OuterDiameter : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
  InnerDiameter : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
END_ENTITY;
```

### ■ Attribute definitions

OuterDiameter : OPTIONAL 二次覆工外径。

InnerDiameter : OPTIONAL 二次覆工内径。

## [9] IfcStServiceFacilitySpace

### ■ Definition

IfcStServiceFacilitySpace は、鉄道、道路等のトンネル用途に供する供用施設に関する **spatial elements** として定義する。

■ Property Set Use Definition

IfcStServiceFacilitySpace に関連している property set は、IfcPropertyset により定義され、IfcRelDefinesByProperties relationship で付加される。

Pset\_StServiceFacilityCommon: Specific parameters for a tunnel use.

Pset\_StSpaceRailway: Specific parameters for a tunnel use.

Pset\_StSpaceRoad: Specific parameters for a tunnel use.

■ EXPRESS specification

ENTITY IfcStServiceFacilitySpace

SUBTYPE OF (IfcStTunnel);

InnerDiameterOfTunnel : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;

END\_ENTITY;

■ Attribute definitions

InnerDiameterOfTunnel : OPTIONAL トンネル内径。

[10] IfcStObstacle

■ Definition

IfcStObstacle は、シールドトンネルに関連する構造物以外の構造物で、シールドトンネルに影響を与える（あるいは与えられる）地上あるいは地下構造物に関する spatial elements として定義する。

■ EXPRESS specification

ENTITY IfcStObstacle

SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElement);

AboveOrUnderGround : IfcStAboveOrUnderGroundEnum;

END\_ENTITY;

■ Attribute definitions

AboveOrUnderGround : その他構造物が地上構造物か地下構造物かを定義する。

#### 4.5. Element に関するクラスの定義

##### [1] IfcStStratumElement

###### ■ Definition

IfcStStratumElement は、地層に関する element として定義する。

###### ■ Property Set Use Definition

IfcStStratumElement に関連している property set は、IfcPropertyset により定義され、IfcRelDefinesByProperties relationship で付加される。

Pset_StStratumCommon: Specific parameters for a stratum.
--

###### ■ EXPRESS specification

ENTITY IfcStStratumElement SUBTYPE OF (IfcElement); END_ENTITY;
---

##### [2] IfcStGroundwaterElement

###### ■ Definition

IfcStGroundwaterElement は、地下水に関する element として定義する。

###### ■ EXPRESS specification

ENTITY IfcStGroundwaterElement SUBTYPE OF (IfcElement); Elevation : OPTIONAL IfcLengthmeasure; PiezometricWater : IfcBoolean; END_ENTITY;
---

###### ■ Attribute definitions

Elevation : OPTIONAL 地下水位の高さ。

PiezometricWater : 被圧水の場合(TRUE) 、被圧水ではない場合(FALSE)。

##### [3] IfcStShaftElement

###### ■ Definition

IfcStShaftElement は、立坑に関する element として定義する。

■ Property Set Use Definition

IfcStShaftElement に関連している property set は、IfcPropertyset により定義され、IfcRelDefinesByProperties relationship で付加される。

Pset\_StShaftlCommon: Specific parameters for a shaft structure.

Pset\_StGroundImprovement : Specific parameters for a ground improvement.

■ EXPRESS specification

ENTITY IfcStShaftElement

SUBTYPE OF (IfcStElement);

AxialSize : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;

AcrossSize : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;

OverallHeight : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;

END\_ENTITY;

■ Attribute definitions

AxialSize : OPTIONAL 軸方向躯体幅。

AcrossSize : OPTIONAL 横断方向躯体幅。

OverallHeight : OPTIONAL 躯体全高。

[4] IfcStEarthRetainingWallElement

■ Definition

IfcStEarthRetainingWallElement は、土留壁に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

ENTITY IfcStEarthRetainingWallElement

SUBTYPE OF (IfcStElement);

END\_ENTITY;

[5] IfcStAppurtenance

■ Definition

IfcStAppurtenance は、付帯構造物に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

ENTITY IfcStAppurtenance

SUBTYPE OF (IfcStElement);

END\_ENTITY;



## [6] IfcStTunnelElement

### ■ Definition

IfcStTunnelElement は、トンネルに関する element として定義する。

### ■ Property Set Use Definition

IfcStTunnelElement に関連している property set は、IfcPropertyset により定義され、IfcRelDefinesByProperties relationship で付加される。

Pset_StTunnelCommon: Specific parameters for a shield tunnel. Pset_StParallelTunnel: Specific parameters for a parallel tunnel. Pset_StGroundImprovement: Specific parameters for a ground improvement. Pset_StBackfillingGrouting : Specific parameters for a backfilling Grouting.
---

### ■ EXPRESS specification

ENTITY IfcStTunnelElement SUBTYPE OF (IfcStElement); DiameterOfTunnel : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure; END_ENTITY;
---

### ■ Attribute definitions

DiameterOfTunnel : OPTIONAL トンネルの直径。

## [7] IfcStSegmentElement

### ■ Definition

IfcStSegmentElement は、セグメントに関する element で、abstract entity として定義する。

### ■ Property Set Use Definition

IfcStSegmentElement に関連している property set は、IfcPropertyset により定義され、IfcRelDefinesByProperties relationship で付加される。

Pset_StSegmentCommon: Specific parameters for a segment element Pset_StJointStructure : Specific parameters for a joint structure
--

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStSegmentElement
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStKSegmentElement,
IfcStASegmentElement, IfcStBSegmentElement))
  SUBTYPE OF (IfcStTunnelElement);
  SegmentAngle : OPTIONAL IfcCompoundPlaneAngleMeasure;
  Thickness : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
  Width : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
  OuterRadius : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
  InnerRadius : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
  Weight : OPTIONAL IfcMassMeasure;
  TaperAnglePositon : OPTIONAL IfcAnglePositonEnum;
  TaperAngle : OPTIONAL IfcCompoundPlaneAngleMeasure;
  InsertAnglePositon : OPTIONAL IfcAnglePositonEnum;
  InsertAngle : OPTIONAL IfcCompoundPlaneAngleMeasure;
  JointAnglePositon : OPTIONAL IfcAnglePositonEnum;
  JoinAnlge : OPTIONAL IfcCompoundPlaneAngleMeasure;
END_ENTITY;
```

■ Attribute definitions

SegmentAngle : OPTIONAL セグメント角度。  
Thickness : OPTIONAL セグメント厚。  
Width : OPTIONAL セグメント幅。  
OuterRadius : OPTIONAL セグメントの外側半径  
InnerRadius : OPTIONAL セグメントの内側半径  
Weight : OPTIONAL セグメントの重量;  
TaperAnglePositon : OPTIONAL テーパーの位置を定義する。  
TaperAnlge : OPTIONAL テーパー角度。  
InsertAnglePositon : OPTIONAL 挿入角度の位置を定義する。  
InsertAngle : OPTIONAL 挿入角度。  
JointAnglePositon : OPTIONAL 継手角度の位置を定義する。  
JoinAnlge : OPTIONAL 継手角度。

[8] IfcStKSegmentElement

■ Definition

IfcStKSegmentElement は、K セグメントに関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStKSegmentElement
  SUBTYPE OF (IfcStSegmentElement);
END_ENTITY;
```

[9] IfcStASegmentElement

■ Definition

IfcStASegmentElement は、A セグメントに関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStASegmentElement
  SUBTYPE OF (IfcStSegmentElement);
END_ENTITY;
```

[10] IfcStBSegmentElement

■ Definition

IfcStBSegmentElement は、B セグメントに関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStBSegmentElement
  SUBTYPE OF (IfcStSegmentElement);
END_ENTITY;
```

[11] IfcStWaterproofingElement

■ Definition

IfcStWaterproofingElement は、セグメントに関する element で、abstract entity として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStWaterproofingElement
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStSealinElement, IfcStCaulkingElement))
  SUBTYPE OF (IfcStTunnelElement);
END_ENTITY;
```

[12] IfcStSealingElement

■ Definition

IfcStSealingElement は、シール工に関する element として定義する。

■ Property Set Use Definition

IfcStSealingElement に関連している property set は、IfcPropertyset により定義され、IfcRelDefinesByProperties relationship で付加される。

```
Pset_StSealing: Specific parameters for a sealing.
```

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStSealingElement
  SUBTYPE OF (IfcStWaterproofingElement);
END_ENTITY;
```

[13] IfcStCaulkingElement

■ Definition

IfcStCaulkingElement は、コーキング工に関する element として定義する。

■ Property Set Use Definition

IfcStCaulkingElement に関連している property set は、IfcPropertyset により定義され、IfcRelDefinesByProperties relationship で付加される。

```
Pset_StCaulking : Specific parameters for a caulking.
```

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStCaulkingElement
  SUBTYPE OF (IfcStWaterproofingElement);
END_ENTITY;
```

#### [14] IfcStBoltWaterproofingElement

##### ■ Definition

IfcStBoltWaterproofingElement は、ボルト坑防水に関する element として定義する。

##### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStBoltWaterproofingElement
  SUBTYPE OF (IfcStWaterproofingElement);
END_ENTITY;
```

#### [15] IfcStSecondaryLiningElement

##### ■ Definition

IfcStSecondaryLiningElement は、二次覆工に関する element として定義する。

##### ■ Property Set Use Definition

IfcStSecondaryLiningElement に関連している property set は、IfcPropertyset により定義され、IfcRelDefinesByProperties relationship で付加される。

```
Pset_StSecondaryLiningElementCommon: Specific parameters for a secondary lining.
```

##### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStSecondaryLiningElement
  SUBTYPE OF (IfcStTunnelElement);
  OuterDiameter : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
  InnerDiameter : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
END_ENTITY;
```

##### ■ Attribute definitions

OuterDiameter : OPTIONAL 二次覆工の外側直径。

InnerDiameter : OPTIONAL 二次覆工の内側直径。

#### [16] IfcStBackfillGroutingElement

##### ■ Definition

IfcStBackfillGroutingElement は、裏込め注入に関する element として定義する。

■ Property Set Use Definition

IfcStBackfillGroutingElement に関連している property set は、IfcPropertyset により定義され、IfcRelDefinesByProperties relationship で付加される。

Pset\_StBackfillingGrouting: Specific parameters for a secondary lining.

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStBackfillGroutingElement
  SUBTYPE OF (IfcStTunnelElement);
END_ENTITY;
```

[17] IfcStJointStructureElement

■ Definition

IfcStJointStructureElement は、継手構造に関する element で、abstract entity として定義する。

■ Property Set Use Definition

IfcStJointStructureElement に関連している property set は、IfcPropertyset により定義され、IfcRelDefinesByProperties relationship で付加される。

Pset\_StJointStructure : Specific parameters for a joint structure.

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStJointStructureElement
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStSegmentJointElement,
    IfcStRingJointElement))
  SUBTYPE OF (IfcStElement);
END_ENTITY;
```

[18] IfcStSegmentJointElement

■ Definition

IfcStSegmentJointElement は、セグメント継手に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStJointStructureElement
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStSegmentJointElement,
    IfcStRingJointElement))
  SUBTYPE OF (IfcStElement);
END_ENTITY;
```

[19] IfcStRingJointElement

■ Definition

IfcStRingJointElement は、リング継手に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStRingJointElement
  SUBTYPE OF (IfcStJointStructureElement);
END_ENTITY;
```

[20] IfcStAuxiliaryMeasureElement

■ Definition

IfcStAuxiliaryMeasureElement は、補助工法に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStAuxiliaryMeasureElement
  SUBTYPE OF (IfcStElement);
END_ENTITY;
```

[21] IfcStServiceFacilityElement

■ Definition

IfcStServiceFacilityElement は、供用施設に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStServiceFacilityElement
  SUBTYPE OF (IfcStElement);
END_ENTITY;
```

## [22] IfcStTemporaryFacilityElement

### ■ Definition

IfcStTemporaryFacilityElement は、仮設備に関する element で、abstract entity として定義する。

### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStTemporaryFacilityElement
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStConstructionFacilityElement,
    IfcStPreservationOfTheEnvironmentElement,
    IfcStSafetyAndHealthAdministrationElement,IfcMeasurementSystem))
  SUBTYPE OF (IfcStElement);
END_ENTITY;
```

## [23] IfcStConstructionFacilityElement

### ■ Definition

IfcStConstructionFacilityElement は、施工設備に関する element で、abstract entity として定義する。

### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStConstructionFacilityElement
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStStockYardElement,
    IfcStMuckRemovalFacilityElement,IfcStMaterialHandlingFacilityElement,
    IfcStElectricPowerSupplyFacilityElement,IfcStCommunicationFacilityElement,
    IfcStVentilationFacilityElement,IfcStSafetyWalkwayElement,
    IfcStWaterSupplyFacilityElement,IfcStDischargeFacilityElement,
    IfcStFireFightinFacilityElement,IfcStFirePreventionFacilityElement,
    IfcStGusesMonitoringDeviceElement,IfcStDeprtingFacilityElement,
    IfcStArrivingFacilityElement,IfcStTurningFacilityElement,
    IfcStPrimaryLiningFacilityElement,IfcStBackfillGroutingFacilityElement,
    IfcStWorkingPlatformCarElement,IfcStSecondaryLiningFacilityElement,
    IfcStPneumaticMathodFacilityElement,IfcStMuckTreatmentFacilityElement,
    IfcStFluidConveyanceFacilityElement,IfcStSlurrytreatmentFacilityElement,
    IfcStGravelremovalFacilityElement))
  SUBTYPE OF (IfcStTemporaryFacilityElement);
END_ENTITY;
```



[24] IfcStStockYardElement

■ Definition

IfcStStockYardElement は、ストックヤードに関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStStockYardElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[25] IfcStMuckRemovalFacilityElement

■ Definition

IfcStMuckRemovalFacilityElement は、掘削土砂搬出設備に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStMuckRemovalFacilityElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[26] IfcStMaterialHandlingFacilityElement

■ Definition

IfcStMaterialHandlingFacilityElement は、材料搬送設備に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStMaterialHandlingFacilityElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[27] IfcStElectricPowerSupplyFacilityElement

■ Definition

IfcStElectricPowerSupplyFacilityElement は、電力設備に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStElectricPowerSupplyFacilityElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[28] IfcStCommunicationFacilityElement

■ Definition

IfcStCommunicationFacilityElement は、連絡通信設備に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStCommunicationFacilityElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[29] IfcStVentilationFacilityElement

■ Definition

IfcStVentilationFacilityElement は、換気設備に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStVentilationFacilityElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[30] IfcStSafetyWalkwayElement

■ Definition

IfcStSafetyWalkwayElement は、安全通路に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStSafetyWalkwayElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[31] IfcStWaterSupplyFacilityElement

■ Definition

IfcStWaterSupplyFacilityElement は、給水設備に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStWaterSupplyFacilityElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[32] IfcStDischargeFacilityElement

■ Definition

IfcStDischargeFacilityElement は、排水設備に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStDischargeFacilityElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[33] IfcStFireFightingFacilityElement

■ Definition

IfcStFireFightingFacilityElement は、消火設備に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStFireFightingFacilityElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[34] IfcStFirePreventionFacilityElement

■ Definition

IfcStFirePreventionFacilityElement は、防火設備に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStFirePreventionFacilityElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[35] IfcStGusesMonitoringDeviceElement

■ Definition

IfcStGusesMonitoringDeviceElement は、ガス対策設備に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStGusesMonitoringDeviceElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[36] IfcStDeprtingFacilityElement

■ Definition

IfcStDeprtingFacilityElement は、発進設備に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStDeprtingFacilityElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[37] IfcStArrivingFacilityElement

■ Definition

IfcStArrivingFacilityElement は、到達設備に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStArrivingFacilityElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[38] IfcStTurningFacilityElement

■ Definition

IfcStTurningFacilityElement は、回転設備に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStTurningFacilityElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[39] IfcStPrimaryLiningFacilityElement

■ Definition

IfcStPrimaryLiningFacilityElement は、一次覆工設備に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStPrimaryLiningFacilityElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[40] IfcStBackfillGroutingFacilityElement

■ Definition

IfcStBackfillGroutingFacilityElement は、裏込め注入設備に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStBackfillGroutingFacilityElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[41] IfcStWorkingPlatformCarElement

■ Definition

IfcStWorkingPlatformCarElement は、作業台車に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStWorkingPlatformCarElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[42] IfcStSecondaryLiningFacilityElement

■ Definition

IfcStSecondaryLiningFacilityElement は、二次覆工設備に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStSecondaryLiningFacilityElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[43] IfcStPneumaticMethodFacilityElement

■ Definition

IfcStPneumaticMethodFacilityElement は、圧気設備に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStPneumaticMethodFacilityElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[44] IfcStMuckTreatmentFacilityElement

■ Definition

IfcStWorkingPlatformCarElement は、泥土処理設備に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStMuckTreatmentFacilityElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[45] IfcStFluidConveyanceFacilityElement

■ Definition

IfcStFluidConveyanceFacilityElement は、流体輸送設備に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStFluidConveyanceFacilityElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[46] IfcStSlurrytreatmentFacilityElement

■ Definition

IfcStSlurrytreatmentFacilityElement は、泥水処理設備に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStSlurrytreatmentFacilityElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[47] IfcStGravelremovalFacilityElement

■ Definition

IfcStGravelremovalFacilityElement は、礫処理設備に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStGravelremovalFacilityElement
  SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[48] IfcStPreservationOfTheEnvironmentElement

■ Definition

IfcStPreservationOfTheEnvironmentElement は、環境保全対策に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStPreservationOfTheEnvironmentElement
  SUBTYPE OF (IfcStTemporaryFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[49] IfcStSafetyAndHealthAdministrationElement

■ Definition

IfcStSafetyAndHealthAdministrationElement は、安全衛生管理に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStSafetyAndHealthAdministrationElement
  SUBTYPE OF (IfcStTemporaryFacilityElement);
END_ENTITY;
```

[50] IfcStShieldMachineElement

■ Definition

IfcStShieldMachineElement は、シールドマシンに関する element で、abstract entity として定義する。

■ Property Set Use Definition

IfcStShieldMachineElement に関連している property set は、IfcPropertysset により定義され、IfcRelDefinesByProperties relationship で付加される。

```
Pset_StShieldMachineCommon : Specific parameters for a shield machine.
```

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStShieldMachineElement
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStSkinPlateElement,
    IfcStExcavationUnitElement,IfcStDriveUnitElement,
    IfcStSegmentAssemblyUnitElement,IfcStHydraulicSystemElement,
    IfcStElectricalSystemeElement,IfcStControlSystemElement,
    IfcStAuxiliaryUnitElement,IfcStCuttingFaceStabilizationSystemElement))
  SUBTYPE OF (IfcStElement);
END_ENTITY;
```



[51] IfcStSkinPlateElement

■ Definition

IfcStSkinPlateElement は、シールド鋼殻に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStSkinPlateElement
  SUBTYPE OF (IfcStShieldMachineElement);
END_ENTITY;
```

[52] IfcStExcavationUnitElement

■ Definition

IfcStExcavationUnitElement は、掘削機構に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStExcavationUnitElement
  SUBTYPE OF (IfcStShieldMachineElement);
END_ENTITY;
```

[53] IfcStDriveUnitElement

■ Definition

IfcStDriveUnitElement は、推進機構に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStDriveUnitElement
  SUBTYPE OF (IfcStShieldMachineElement);
END_ENTITY;
```

[54] IfcStSegmentAssemblyUnitElement

■ Definition

IfcStSegmentAssemblyUnitElement は、セグメント組立機構に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStSegmentAssemblyUnitElement
  SUBTYPE OF (IfcStShieldMachineElement);
END_ENTITY;
```

[55] IfcStHydraulicSystemElement

■ Definition

IfcStHydraulicSystemElement は、油圧機構に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStHydraulicSystemElement
  SUBTYPE OF (IfcStShieldMachineElement);
END_ENTITY;
```

[56] IfcStElectricalSystemeElement

■ Definition

IfcStElectricalSystemeElement は、電気機構に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStElectricalSystemeElement
  SUBTYPE OF (IfcStShieldMachineElement);
END_ENTITY;
```

[57] IfcStControlSystemElement

■ Definition

IfcStControlSystemElement は、制御機構に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStControlSystemElement
  SUBTYPE OF (IfcStShieldMachineElement);
END_ENTITY;
```

[58] IfcStAuxiliaryUnitElement

■ Definition

IfcStAuxiliaryUnitElement は、付属機構に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStAuxiliaryUnitElement
  SUBTYPE OF (IfcStShieldMachineElement);
END_ENTITY;
```

[59] IfcStCuttingFaceStabilizationSystemElement

■ Definition

IfcStCuttingFaceStabilizationSystemElement は、切羽安定機構に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStCuttingFaceStabilizationSystemElement
  SUBTYPE OF (IfcStShieldMachineElement);
END_ENTITY;
```

[60] IfcStObstacleElement

■ Definition

IfcStObstacleElement は、支障物件に関する element で、abstract entity として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStObstacleElement
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStAboveGroundStructureElement,
    IfcStUnderGroundStructureElement))
  SUBTYPE OF (IfcStElement);
END_ENTITY;
```

## [61] IfcStAboveGroundStructureElement

### ■ Definition

IfcStAboveGroundStructureElement は、支障物件のうち、地上構造物に関する element として定義する。

### ■ Property Set Use Definition

IfcStAboveGroundStructureElement に関連している property set は、IfcPropertyset により定義され、IfcRelDefinesByProperties relationship で付加される。

Pset_StAboveGroundStructureCommon : Specific parameters for a above ground structure.
---

### ■ EXPRESS specification

ENTITY IfcStAboveGroundStructureElement SUBTYPE OF (IfcStObstacleElement); END_ENTITY;
--

## [62] IfcStUnderGroundStructureElement

### ■ Definition

IfcStUnderGroundStructureElement は、支障物件のうち、地下構造物に関する element として定義する。

### ■ Property Set Use Definition

IfcStUnderGroundStructureElement に関連している property set は、IfcPropertyset により定義され、IfcRelDefinesByProperties relationship で付加される。

Pset_StUnderGroundStructureCommon : Specific parameters for a Under ground structure.
---

### ■ EXPRESS specification

ENTITY IfcStUnderGroundStructureElement SUBTYPE OF (IfcStObstacleElement); END_ENTITY;
--

### [63] IfcStMeasurementSystem

#### ■ Definition

IfcStMeasurementSystem は、計測システムに関する element で、abstract entity として定義する。

#### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStMeasurementSystem
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStSurvey,IfcStMeasurementData))
  SUBTYPE OF (IfcStTemporaryFacilityElement);
END_ENTITY;
```

### [64] IfcStSurvey

#### ■ Definition

IfcStSurvey は、測量に関する element として定義する。

#### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStSurvey
  SUBTYPE OF (IfcStMeasurementSystem);
END_ENTITY;
```

### [65] IfcStMeasurementData

#### ■ Definition

IfcStMeasurementData は、計測データに関する element として定義する。

#### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStMeasurementData
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStExcavationControlData,
    IfcStMeasurementControlData))
  SUBTYPE OF (IfcStMeasurementSystem);
END_ENTITY;
```

[66] IfcStExcavationControlData

■ Definition

IfcStExcavationControlData は、掘削管理データに関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStExcavationControlData
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStExcavationDailyReport,
    IfcStRingReport))
  SUBTYPE OF (IfcStMeasurementData);
END_ENTITY;
```

[67] IfcStExcavationDailyReport

■ Definition

IfcStExcavationDailyReport は、掘進日報に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStExcavationDailyReport
  SUBTYPE OF (IfcStExcavationControlData);
END_ENTITY;
```

[68] IfcStRingReport

■ Definition

IfcStRingReport は、リング報に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStRingReport
  SUBTYPE OF (IfcStExcavationControlData);
END_ENTITY;
```

[69] IfcStMeasurementControlData

■ Definition

IfcStMeasurementControlData は、計測管理データに関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStMeasurementControlData
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStMeasurementPlan,
    IfcStMeasurementResultReport,IfcStSegmentMeasurmentData,
    IfcStGroundMeasurementData,IfcStNearStructureMeasurementData,
    IfcStRoadSurfaceMeasurementData))
  SUBTYPE OF (IfcStMeasurementData);
END_ENTITY;
```

[70] IfcStMeasurementPlan

■ Definition

IfcStMeasurementPlan は、計測計画書に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStMeasurementPlan
  SUBTYPE OF (IfcStMeasurementControlData);
END_ENTITY;
```

[71] IfcStMeasurementResultReport

■ Definition

IfcStMeasurementResultReport は、計測結果報告書に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStMeasurementResultReport
  SUBTYPE OF (IfcStMeasurementControlData);
END_ENTITY;
```

[72] IfcStSegmentMeasurmentData

■ Definition

IfcStSegmentMeasurmentData は、セグメント計測データに関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStSegmentMeasurementData
  SUBTYPE OF (IfcStMeasurementControlData);
END_ENTITY;
```

[73] IfcStGroundMeasurementData

■ Definition

IfcStGroundMeasurementData は、地盤計測データに関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStGroundMeasurementData
  SUBTYPE OF (IfcStMeasurementControlData);
END_ENTITY;
```

[74] IfcStNearStructureMeasurementData

■ Definition

IfcStNearStructureMeasurementData は、近接構造物計測データに関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStNearStructureMeasurementData
  SUBTYPE OF (IfcStMeasurementControlData);
END_ENTITY;
```

[75] IfcStRoadSurfaceMeasurementData

■ Definition

IfcStRoadSurfaceMeasurementData は、路面計測データに関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStRoadSurfaceMeasurementData
  SUBTYPE OF (IfcStMeasurementControlData);
END_ENTITY;
```



[76] IfcStKnowledge

■ Definition

IfcStKnowledge は、知識に関する element で、abstract entity として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStKnowledge
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStDesignDocument,
    IfcStConstructionDocument,IfcStCompletionDocument,
    IfcStConstructionRecord,IfcStReserchPaper))
  SUBTYPE OF (IfcCivilElement);
END_ENTITY;
```

[77] IfcStDesignDocument

■ Definition

IfcStDesignDocument は、設計関連資料に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStDesignDocument
  SUBTYPE OF (IfcStKnowledge);
END_ENTITY;
```

[78] IfcStConstructionDocument

■ Definition

IfcStConstructionDocument は、施工関連資料に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStConstructionDocument
  SUBTYPE OF (IfcStKnowledge);
END_ENTITY;
```

[79] IfcStCompletionDocument

■ Definition

IfcStCompletionDocument は、しゅん功関連資料に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStCompletionDocument
  SUBTYPE OF (IfcStKnowledge);
END_ENTITY;
```

[80] IfcStConstructionRecord

■ Definition

IfcStConstructionRecord は、工事記録に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStConstructionRecord
  SUBTYPE OF (IfcStKnowledge);
END_ENTITY;
```

[81] IfcStReserchPaper

■ Definition

IfcStReserchPaper は、論文等に関する element として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStReserchPaper
  SUBTYPE OF (IfcStKnowledge);
END_ENTITY;
```

#### 4.6. FeatureElementSubtraction に関するクラスの定義

##### [1] IfcStVoidElement

###### ■ Definition

IfcStVoidElement は、地層内にトンネル等の element を設置するための空間確保に関する element で、abstract entity として定義する。

###### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStVoidElement
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStShaftVoidElement,
    IfcStTunnelVoidElement, IfcStObstacleVoidElement))
  SUBTYPE OF (IfcFeatureElementSubtraction);
END_ENTITY;
```

##### [2] IfcStShaftVoidElement

###### ■ Definition

IfcStShaftVoidElement は、地層内に立坑を設置するための空間確保に関する element として定義する。立坑空間を配置するため地盤要素中に設ける空洞とする。

###### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStShaftVoidElement
  SUBTYPE OF (IfcStVoidElement);
  AxialSize : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
  AcrossSize : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
  ExcavationDepth : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
END_ENTITY;
```

###### ■ Attribute definitions

AxialSize : OPTIONAL 軸方向掘削幅。

AcrossSize : OPTIONAL 横断方向掘削幅。

ExcavationDepth : OPTIONAL 立坑の掘削深さ。

### [3] IfcStTunnelVoidElement

#### ■ Definition

IfcStTunnelVoidElement は、地層内にシールドトンネル本体を設置するための空間確保に関する element として定義する。

#### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStTunnelVoidElement
  SUBTYPE OF (IfcStVoidElement);
  DiameterOfTunnel : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
END_ENTITY;
```

#### ■ Attribute definitions

DiameterOfTunnel : OPTIONAL シールド外径。

### [4] IfcStObstacleVoidElement

#### ■ Definition

IfcStObstacleVoidElement は、支障物件のうち、地下構造物の地盤中に配置するための空間確保に関する element として定義する。

#### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStObstacleVoidElement
  SUBTYPE OF (IfcStVoidElement);
END_ENTITY;
```

#### 4.7. Element Type に関するクラスの定義

##### [1] IfcCivilStructureElementType

###### ■ Definition

IfcCivilStructureElementType は、その他の地下構造物に関する element type で、abstract entity として定義する。

###### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcCivilStructureElementType
  SUBTYPE OF (IfcElementType);
END_ENTITY;
```

##### [2] IfcStShaftType

###### ■ Definition

IfcStShaftType は、立坑に関する element type として定義する。立坑の形状を定義する。

###### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStShaftType
  SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElementType);
  ShaftShape : IfcStShaftShapeEnum;
END_ENTITY;
```

###### ■ Attribute definitions

ShaftShape : 立坑の平面形状 (IfcStShaftShapeEnum)。

##### [3] IfcStTunnelType

###### ■ Definition

IfcStTunnelType は、シールドトンネルに関する element type として定義する。

###### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStTunnelType
  SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElementType);
  TunnelShape : IfcStTunnelShapeEnum;
END_ENTITY;
```

■ Attribute definitions

TunnelShape : トンネルの横断面形状 (IfcStTunnelShapeEnum)。

[4] IfcStSegmentType

■ Definition

IfcStSegmentType は、セグメントに関する element type として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStSegmentType
  SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElementType);
  SegmentType : IfcStSegmentTypeEnum;
END_ENTITY;
```

■ Attribute definitions

SegmentType : セグメントの形式 (IfcStSegmentTypeEnum)。

[5] IfcStJointType

■ Definition

IfcStJointType は、継手に関する element type として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStJointType
  SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElementType);
  JointType : IfcStJointTypeEnum;
END_ENTITY;
```

■ Attribute definitions

JointType : 継手の形式 (IfcStJointTypeEnum)。

[6] IfcStMuckRemovalFacilityType

■ Definition

IfcStMuckRemovalFacilityType は、掘削土砂搬出設備に関する element type として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStMuckRemovalFacilityType
  SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElementType);
  FacilityType : IfcStMuckRemovalFacilityTypeEnum;
END_ENTITY;
```

■ Attribute definitions

FacilityType : 掘削土砂搬出設備の種類 (IfcStMuckRemovalFacilityTypeEnum)。

[7] IfcStMaterialHandlingFacilityType

■ Definition

IfcStMaterialHandlingFacilityType は、材料搬送設備に関する element type として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStMaterialHandlingFacilityType
  SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElementType);
  FacilityType : IfcStMaterialHandlingFacilityTypeEnum;
END_ENTITY;
```

■ Attribute definitions

FacilityType : 材料搬送設備の種類 (IfcStMaterialHandlingFacilityTypeEnum)。

[8] IfcStDischargeFacilityType

■ Definition

IfcStDischargeFacilityType は、排水設備に関する element type として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStDischargeFacilityType
  SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElementType);
  FacilityType : IfcStDischargeFacilityTypeEnum;
END_ENTITY;
```

■ Attribute definitions

FacilityType : 排水設備の種類 (IfcStDischargeFacilityTypeEnum)。

[9] IfcStGasMonitoringDeviceType

■ Definition

IfcStGasMonitoringDeviceType は、ガス対策設備に関する element type として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStGasMonitoringDeviceType
  SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElementType);
  FacilityType : IfcStGasesMonitoringDeviceEnum;
END_ENTITY;
```

■ Attribute definitions

FacilityType : ガス対策設備の種類 (IfcStGasMonitoringDeviceEnum)。

[10] IfcStSecondaryLiningFacilityType

■ Definition

IfcStSecondaryLiningFacilityType は、二次覆工設備に関する element type として定義する。

■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStSecondaryLiningFacilityType
  SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElementType);
  FacilityType : IfcStSecondaryLiningFacilityTypeEnum;
END_ENTITY;
```

■ Attribute definitions

FacilityType : 二次覆工設備の種類 (IfcStSecondaryLiningFacilityTypeEnum)。



## [11] IfcStShieldMachineElementType

### ■ Definition

IfcStShieldMachineElementType は、シールドマシンに関する element type として定義する。

### ■ EXPRESS specification

```
ENTITY IfcStShieldMachineElementType
  SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElementType);
  ExcavationMethod : IfcStExcavationMethodEnum;
  ArticulationUnit : IfcBoolean;
END_ENTITY;
```

### ■ Attribute definitions

ExcavationMethod : シールド機械の掘削方式 (IfcStExcavationMethodEnum)。

ArticulationUnit : 中折れ装置がある場合 (TRUE)、中折れ装置がない場合 (FALSE)。

#### 4.8. Enumeration Types の定義

##### [1] IfcStShaftShapeEnum

###### ■ Definition

IfcStShaftShapeEnum は、立坑形状を定義する。

- ・ ROUND : 円形
- ・ RECTANGLE : 矩形
- ・ USERDEFINED : User-defined type.
- ・ NOTDEFINED : Undefined type.

###### ■ EXPRESS specification

```
TYPE IfcStShaftShapeEnum = ENUMERATION OF
  (ROUND,
  RECTANGLE,
  USERDEFINED,
  NOTDEFINED);
END_TYPE;
```

##### [2] IfcStTunnelShapeEnum

###### ■ Definition

IfcStTunnelShapeEnum は、トンネル形状を定義する。

- ・ ROUND : 単円
- ・ MULTIFACE : 複合円
- ・ ELLIPSE : 楕円
- ・ RECTANGLE : 矩形
- ・ USERDEFINED : User-defined type.
- ・ NOTDEFINED : Undefined type.

###### ■ EXPRESS specification

```
TYPE IfcStTunnelShapeEnum = ENUMERATION OF
  (ROUND,
  MULTIFACE,
  ELLIPSE,
  RECTANGLE,
  USERDEFINED,
  NOTDEFINED);
END_TYPE;
```

### [3] IfcStAboveOrUnderGroundEnum

#### ■ Definition

IfcStAboveOrUnderGroundEnum は、構造物の設置位置として地上／地下を定義する。

- ・ ABOVEGROUND : 地上
- ・ UNDERGROUND : 地下

#### ■ EXPRESS specification

```
TYPE IfcStAboveOrUnderGroundEnum = ENUMERATION OF
  (ABOVEGROUND,
   UNDERGROUND);
END_TYPE;
```

### [4] IfcAnglePositonEnum

#### ■ Definition

IfcAnglePositonEnum は、セグメントのテーパー、挿入角度、継手角度の位置を定義する。

- ・ STRAIGHT : 角度なし
- ・ BOTHSIDES : 両側
- ・ LEFTSIDE : 左側
- ・ RIGHTSIDE : 右側

#### ■ EXPRESS specification

```
TYPE IfcAnglePositonEnum = ENUMERATION OF
  (STRAIGHT,
   BOTH,
   LEFT,
   RIGHT);
END_TYPE;
```

### [5] IfcStSegementTypeEnum

#### ■ Definition

IfcStSegmentTypeEnum は、セグメントタイプを定義する。

- ・ BOXTYPE : 箱型セグメント
- ・ FLATTYPE : 平板型セグメント
- ・ FLEXIBLETYPE : 可とうセグメント
- ・ USERDEFINED : User-defined type.
- ・ NOTDEFINED : Undefined type.

■ EXPRESS specification

```
TYPE IfcStSegmentTypeEnum = ENUMERATION OF
  (BOXTYPE,
  FLATTYPE,
  FLEXIBLETYPE,
  USERDEFINED,
  NOTDEFINED);
END_TYPE;
```

[6] IfcStJointEnum

■ Definition

IfcStJointEnum は、継手の種類を定義する。

- ・ BOLTANDNUT : ボルト継手
- ・ HINGECOUPLER : ヒンジ継手
- ・ PINCOULPER : ピン挿入型継手
- ・ WEDGE : くさび継手
- ・ MORTISEANDTENON : ほぞ継手
- ・ USERDEFINED : User-defined type.
- ・ NOTDEFINED : Undefined type.

■ EXPRESS specification

```
TYPE IfcStJointTypeEnum = ENUMERATION OF
  (BOLTANDNUT,
  HINGECOUPLER,
  PINCOULPER,
  WEDGE,
  MORTISEANDTENON,
  USERDEFINED,
  NOTDEFINED);
END_TYPE;
```

#### [7] IfcStMuckRemovalFacilityTypeEnum

##### ■ Definition

IfcStMuckRemovalFacilityTypeEnum は、掘削土砂搬出設備のタイプを定義する。

- ・ RAILSYSYSTEM : 軌道方式
- ・ CONVEYORSYSTEM : コンベヤー方式
- ・ PIPELINESYSTEM : パイプライン方式
- ・ USERDEFINED : User-defined type.
- ・ NOTDEFINED : Undefined type.

##### ■ EXPRESS specification

```
TYPE IfcStMuckRemovalFacilityTypeEnum = ENUMERATION OF
(RAILSYSYSTEM,
CONVEYORSYSTEM,
PIPELINESYSTEM,
USERDEFINED,
NOTDEFINED);
END_TYPE;
```

#### [8] IfcStMaterialHandlingFacilityTypeEnum

##### ■ Definition

IfcStMaterialHandlingFacilityTypeEnum は、材料搬送設備のタイプを定義する。

- ・ TUNNELMATERIALHANDLINGSYSYTEM : 坑内搬送設備
- ・ SHAFTMATERIALHANDLINGSYSTEM : 立坑搬送設備
- ・ COUNTINUOUSMATERIALHANDLINGSYSTEM : 連続搬送設備
- ・ USERDEFINED : User-defined type.
- ・ NOTDEFINED : Undefined type.

##### ■ EXPRESS specification

```
TYPE IfcStMaterialHandlingFacilityTypeEnum = ENUMERATION OF
(TUNNELMATERIALHANDLINGSYSYTEM,
SHAFTMATERIALHANDLINGSYSTEM,
COUNTINUOUSMATERIALHANDLINGSYSTEM,
USERDEFINED,
NOTDEFINED);
END_TYPE;
```

## [9] IfcStDischargeFacilityType

### ■ Definition

IfcStDischargeFacilityType は、排水設備のタイプを定義する。

- ・ TUNNELDISCHARGESYSTEM : 坑内排水
- ・ SHAFTDISCHARGESYSTEM : 立坑排水
- ・ USERDEFINED : User-defined type.
- ・ NOTDEFINED : Undefined type.

### ■ EXPRESS specification

```
TYPE IfcStDischargeFacilityType = ENUMERATION OF  
  (TUNNELDISCHARGESYSTEM,  
   SHAFTDISCHARGESYSTEM,  
   USERDEFINED,  
   NOTDEFINED);  
END_TYPE;
```

## [10] IfcStGasMonitoringDeviceType

### ■ Definition

IfcStGasMonitoringDeviceType は、ガス対策設備のタイプを定義する。

- ・ COMBUSTIBLEGUASDETECTION : 可燃性ガス探知
- ・ HARMFULGASDETECTION : 有毒ガス探知
- ・ USERDEFINED : User-defined type.
- ・ NOTDEFINED : Undefined type.

### ■ EXPRESS specification

```
TYPE IfcStGasMonitoringDeviceType = ENUMERATION OF  
  (COMBUSTIBLEGUASDETECTION,  
   HARMFULGASDETECTION,  
   USERDEFINED,  
   NOTDEFINED);  
END_TYPE;
```

## [11] IfcStSecondaryLiningFacilityTypeEnum

### ■ Definition

IfcStSecondaryLiningFacilityTypeEnum は、覆工設備を定義する。

- ・ NONTELESCOPICTYPE：ノンテレスコピック形式
- ・ NEEDLEBEAMTYPE：ニードルビーム形式
- ・ TELESCOPICTYPE：テレスコピック形式
- ・ ASSEMBLYTYPE：組立式型枠

### ■ EXPRESS specification

```
TYPE IfcStSecondaryLiningFacilityTypeEnum = ENUMERATION OF  
  (NONTLESCOPICTYPE,  
  NEEDLEBEAMTYPE,  
  TELESCOPICTYPE,  
  ASSEMBLYTYPE,  
  USERDEFINED,  
  NOTDEFINED);  
END_TYPE;
```

## [12] IfcStExcavationMethodEnum

### ■ Definition

IfcStExcavationMethodEnum は、シールド掘削方法を定義する。

- ・ EARTHPRESSURE：土圧式
- ・ MUDDYSOILPURESSURE：泥土圧式
- ・ SLULLYTYPE：泥水式
- ・ MANUALEXCAVATION：手掘り式
- ・ SEMIMECHANICAL：半機械掘り式
- ・ MECHANICAL：機械掘り式
- ・ USERDEFINED：User-defined type.
- ・ NOTDEFINED：Undefined type.

■ EXPRESS specification

```
TYPE IfcStExcavationMethodEnum = ENUMERATION OF
  (EARTHPRESSURE,
  MUDDYSOILPURESSURE,
  SLULLYTYPE,
  MANUALEXCAVATION,
  SEMIMECHANICAL,
  MECHANICAL,
  USERDEFINED,
  NOTDEFINED);
END_TYPE;
```



#### 4.9. Property Sets の定義

本業務で作成した Property Set を以下に示す。Property Set は、現状では全ての項目を網羅したものではないが、将来的な拡張を考慮したものである。

##### [1] Pset\_StStratumCommon

適用：IfcStStratum、IfcStStratumSpace、IfcStStratumElement

- ・ Geology：地層名
- ・ TypeOfSoil：土質分類
- ・ Nvalue：N 値
- ・ MoistUnitWeight：湿潤単位体積重量
- ・ DryUnitWeight：乾燥単位体積重量
- ・ WaterContent：含水比
- ・ VoidRatio：間隙比
- ・ LiquidLimit：液性限界
- ・ PlasticLimit：塑性限界
- ・ PlasticityIndex：塑性指数
- ・ CompressiveStrength：一軸圧縮強度
- ・ AngleOfInternalFriction：内部摩擦角
- ・ Cohesion：粘着力
- ・ CoefficientOfConsolidation：圧密係数

##### [2] Pset\_StShaftCommon

適用：IfcStShaftElement

- ・ ShaftUse：立坑用途
- ・ ConstructionMethod：施工方法
- ・ ProtectingWork：防護工

##### [3] Pset\_StGroundImprovement

適用：IfcStShaftElement、IfcStTunnelElement

- ・ Position：改良位置
- ・ ConstructionMethod：施工法
- ・ ImprovementThickness：改良厚さ
- ・ ImprovementWidth：改良幅
- ・ ImprovementHeight：改良高さ

[4] Pset\_StParallelTunnel

適用：IfcStTunnelElement

- ・ PositionOfParallelTunnel：併設トンネルの位置
- ・ OffsetDistance：標準セグメント離隔
- ・ MinimumOffsetDistance：最小セグメント離隔

[5] Pset\_StTunnelCommon

適用：IfcStTunnelElement

- ・ ExcavationMethod：掘削方法
- ・ CrossingObject：通過地
- ・ EarthCovering：標準土被り
- ・ MaximalGroundwaterPressure：最大地下水圧
- ・ MinimumCurveRadius：最小曲線半径
- ・ MaximumGradient：最大縦断勾配
- ・ DesignServiceLife：設計耐用年数

[6] Pset\_StPrimaryLiningCommon

適用：IfcStPrimaryLining

- ・ SegmentAssembly：組立方法
- ・ KsegmentInsertDirection：Kセグメント挿入方向

[7] Pset\_StJointStructure

適用：IfcStSegmentElement、IfcStJointStructureElement

- ・ NumberOfJoint：継手数
- ・ NumberOfBolt：ボルト本数
- ・ NominalDiameter：ボルト径
- ・ BoltStrength：ボルト強度
- ・ CorrosionControl：防食工
- ・ BoltBoxPacking：ボルトボックス充填工

[8] Pset\_StSecondaryLiningElementCommon

適用：IfcStSecondaryLiningElement

- ・ SecondaryLiningType：二次覆工形式
- ・ Purpose：目的
- ・ ConstructionMethod：施工方法
- ・ Material：材質
- ・ FormType：型枠種類

[9] Pset\_StSegmentCommon

適用：IfcStSegmentElement

- ・ Manufacturer：製作会社

[10] Pset\_StSealing

適用：IfcStSealingElement

- ・ DesignWaterPressure：設計水圧
- ・ NumberOfSealingChase：シール溝条数
- ・ ChasePositon：溝の位置
- ・ SizeOfChase：溝の大きさ
- ・ ProductName：製品名
- ・ SealingType：シール工形式
- ・ Material：材質
- ・ CoefficientOfExpansion：膨張率
- ・ PressureOfExpansion：膨張圧

[11] Pset\_StCaulking

適用：IfcStCaulkingElement

- ・ Purpose：目的
- ・ ProductName：製品名
- ・ Material：材質

[12] Pset\_StBackfillingGrouting

適用：IfcStTunnelElement、IfcStBackfillGroutingElement

- ・ GroutingMaterial：注入材料
- ・ TimingOfInjection：注入時期
- ・ Strength：強度

[13] Pset\_StShieldMachineCommon

適用：IfcStShieldMachineElement

- ・ Manufacturer：製作会社
- ・ DiameterOfExcavation：掘削外形
- ・ TailClearance：テールクリアランス
- ・ ThicknessOfTailSkinPlate：テールスキンプレート厚
- ・ LengthOfTailSkinPlate：テールスキンプレート長
- ・ LengthOfMachine：シールド機長
- ・ WeightOfMachine：機体重量

[14] Pset\_StAboveGroundStructureCommon

適用：IfcStAboveGroundStructureElement

- ・ Name：名称
- ・ StructureType：構造物種類
- ・ Distance：距離

[15] Pset\_StUnderGroundStructureCommon

適用：IfcStUnderGroundStructureElement

- ・ Name：名称
- ・ StructureType：構造物種類
- ・ Distance：距離

[16] Pset\_StServiceFacilityCommon

適用：IfcStServiceFacilitySpace

- ・ ServiceFacility：供用設備

[17] Pset\_StSpaceRailway

適用：IfcStServiceFacilitySpace

- ・ NumberOfTrack：軌道数

[18] Pset\_StSpaceRoad

適用：IfcStServiceFacilitySpace

- ・ NumberOfLane：車線数

**PropertySet Definition:**

<b>PropertySet Name</b>	Pset_StStratumCommon
<b>Applicable Entities</b>	IfcStStratum, IfcStStratumSpace, IfcStStratumElement
<b>Applicable Type Value</b>	
<b>Definition</b>	Specific parameters for a stratum

**Property Definitions:**

Name	Property Type	Data Type	Definition
Geology	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Name of geology.
TypeOfSoil	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Type of soil.
Nvalue	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	The N-value or the standard penetration resistance, which are the sum of the number of blows determined by SPT. Upper limit is 50.
MoistUnitWeight	IfcPropertySingleValue	IfcMassMeasure / USERDEFINED	The unit weight of a soil when void spaces of the soil contain both water and air. (MASSUNIT / VOLUMEUNIT)
DryUnitWeight	IfcPropertySingleValue	IfcMassMeasure / USERDEFINED	The unit weight of a soil when all spaces of the soil are completely filled with air, with no water. (MASSUNIT / VOLUMEUNIT)
WaterContent	IfcPropertySingleValue	IfcReal / USERDEFINED	Water content is the quantity of water contained in a soil.
VoidRatio	IfcPropertySingleValue	IfcRatioMeasure	Void ratio is the volume of voids in a mixture divided by the volume of a soil.
LiquidLimit	IfcPropertySingleValue	IfcRatioMeasure	The liquid limit is the water content where soil changes from liquid to plastic behavior.
PlasticLimit	IfcPropertySingleValue	IfcRatioMeasure	The plastic limit is the water content where soil starts to exhibit plastic behavior.
PlasticityIndex	IfcPropertySingleValue	IfcReal	The Plasticity index is the difference between the liquid limit and the plastic limit.
CompressiveStrength	IfcPropertySingleValue	IfcPlanarForceMeasure / USERDEFINED	Compressive strength.
AngleOfInternalFriction	IfcPropertySingleValue	IfcPlaneAngleMeasure / PLANEANGLEUNIT	Angle of internal friction.
Cohesion	IfcPropertySingleValue	IfcPlanarForceMeasure / USERDEFINED	Cohesion is the component of sheare strength of a soil.
CoefficientOfConsolidation	IfcPropertySingleValue	IfcReal / USERDEFINED	Coefficient of consolidation.

**PropertySet Definition:**

<b>PropertySet Name</b>	Pset_StShaftCommon
<b>Applicable Entities</b>	IfcStShaftElement
<b>Applicable Type Value</b>	
<b>Definition</b>	Specific parameters for a shaft structure.

**Property Definitions:**

Name	Property Type	Data Type	Definition
ShaftUse	IfcPropertyEnumeratedValue	Penum_ShaftUse Departure Arrival Intermediate Turning Other	Shaft use.
ConstructionMethod	IfcPropertyEnumeratedValue	Penum_ConstructionMethod Cut-and-CoverMethod Caisson CaissonTypePileMethod Other	Construction method.
ProtectingWork	IfcPropertySingleValue	IfcText	Descripton of the protecting work.

**PropertySet Definition:**

<b>PropertySet Name</b>	Pset_StGroundImprovement
<b>Applicable Entities</b>	IfcStShaftElement,IfcStTunnelElement
<b>Applicable Type Value</b>	
<b>Definition</b>	Specific parameters for a ground improvement.

**Property Definitions:**

Name	Property Type	Data Type	Definition
Position	IfcPropertySingleValue	IfcText	Position of ground improvement.
ConstructionMethod	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Construction method.
ImprovementThickness	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Thickness of ground improvement.
ImprovementWidth	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Width of ground improvement.
ImprovementHeight	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Height of ground improvement.

**PropertySet Definition:**

<b>PropertySet Name</b>	Pset_StParallelTunnel
<b>Applicable Entities</b>	IfcStTunnelElement
<b>Applicable Type Value</b>	
<b>Definition</b>	Specific parameters for a parallel tunnel.

**Property Definitions:**

Name	Property Type	Data Type	Definition
PositionOfParallelTunnel	IfcPropertySingleValue	IfcText	Position of parallel tunnel.
OffsetDistance	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Offset distance between segments.
MinimumOffsetDistance	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Minimum offset distance between segments.



**PropertySet Definition:**

<b>PropertySet Name</b>	Pset_StTunnelCommon
<b>Applicable Entities</b>	IfcStTunnelElement
<b>Applicable Type Value</b>	
<b>Definition</b>	Specific parameters for a shield tunnel.

**Property Definitions:**

Name	Property Type	Data Type	Definition
ExcavationMethod	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_StExcavationMethod OneDirectionExcavation Parallel Utturn UndergroundConnectiong UndergroundJunction Other	Defines the excavation method of Shield tunnel.
CrossingObject	IfcPropertyEnumeratedValue	Penum_StCrossingObject Road PrivateLand River MarineArea Other	Defines the crossing object.
EarthCovering	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Depth of earth covering.
MaximalGroundwaterPressure	IfcPropertySingleValue	IfcPressureMeasure / PRESSUREUNIT	Maximal groundwater pressure.
MinimumCurveRadius	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Minimum curve radius of tunnel.
MaximumGradient	IfcPropertySingleValue	IfcRatioMeasure	Maximum gradieng of tunnel.
DesignServiceLife	IfcPropertySingleValue	IfcText	Design service life.

**PropertySet Definition:**

<b>PropertySet Name</b>	Pset_StPrimaryLiningCommon
<b>Applicable Entities</b>	IfcStPrimaryLining
<b>Applicable Type Value</b>	
<b>Definition</b>	Specific parameters for a primary lining.

**Property Definitions:**

Name	Property Type	Data Type	Definition
SegmentAssembly	IfcPropertyEnumeratedValue	Penum_StSegmentAssembly StraightJoint StaggeredArrangement Other	Segment assembly.
KsegmentInsertDirection	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_KSegmentInsert RadialDirection LongitudinalDirection	Defines that K segment insert direction.

**PropertySet Definition:**

<b>PropertySet Name</b>	Pset_StJointStructure
<b>Applicable Entities</b>	IfcStSegmentElement, IfcStJointStructureElement
<b>Applicable Type Value</b>	
<b>Definition</b>	Specific parameters for a joint structure.

**Property Definitions:**

Name	Property Type	Data Type	Definition
NumberOfJoint	IfcPropertySingleValue	IfcCountMeasure	Number of joint.
NumberOfBolt	IfcPropertySingleValue	IfcCountMeasure	Number of bolt.
NominalDiameter	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Nominal diameter of the bolt.
BoltStrength	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Bolt strength.
CorrosionControl	IfcPropertySingleValue	IfcText	Corrosion control.
BoltBoxPacking	IfcPropertySingleValue	IfcText	Bolt box packing.

**PropertySet Definition:**

<b>PropertySet Name</b>	Pset_StSecondaryLiningElementCommon
<b>Applicable Entities</b>	IfcStSecondaryLiningElement
<b>Applicable Type Value</b>	
<b>Definition</b>	Specific parameters for a secondary lining.

**Property Definitions:**

Name	Property Type	Data Type	Definition
SecondaryLiningType	IfcPropertySingleValue	IfcText	Secondary lining type.
Purpose	IfcPropertySingleValue	IfcText	Purpose
ConstructionMethod	IfcPropertySingleValue	IfcText	Constraction method.
Material	IfcPropertyReferenceValue	IfcMaterial	The material from which the object is constructed.
FormType	IfcPropertySingleValue	IfcText	Concrete form type.

**PropertySet Definition:**

<b>PropertySet Name</b>	Pset_StSegmentCommon
<b>Applicable Entities</b>	IfcStSegmentElement
<b>Applicable Type Value</b>	
<b>Definition</b>	Specific parameters for a segment element

**Property Definitions:**

Name	Property Type	Data Type	Definition
Manufacturer	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Manufacturer of segment.

**PropertySet Definition:**

<b>PropertySet Name</b>	Pset_StSealing
<b>Applicable Entities</b>	IfcStSealingElement
<b>Applicable Type Value</b>	
<b>Definition</b>	Specific parameters for a sealing.

**Property Definitions:**

Name	Property Type	Data Type	Definition
DesignWaterPressure	IfcPropertySingleValue	IfcPressureMeasure / PRESSUREUNIT	Maximum design water pressure.
NumberOfSealingChase	IfcPropertySingleValue	IfcCountMeasure	Number of sealing chase with segment.
Positon	IfcPropertySingleValue	IfcText	Sealing positon.
SizeOfChase	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Size of sealing chase.
ProductName	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Product name.
SealingType	IfcPropertySingleValue	IfcText	Sealing type.
Material	IfcPropertySingleValue	IfcMaterial	The material from which the object is constructed.
CoefficientOfExpansion	IfcPropertySingleValue	IfcRatioMeasure	Coefficient of expansion.
PressureOfExpansion	IfcPropertySingleValue	IfcPressureMeasure / PRESSUREUNIT	Pressure of expansion.

**PropertySet Definition:**

<b>PropertySet Name</b>	Pset_StCaulking
<b>Applicable Entities</b>	IfcStCaulkingElement
<b>Applicable Type Value</b>	
<b>Definition</b>	Specific parameters for a caulking.

**Property Definitions:**

Name	Property Type	Data Type	Definition
Purpose	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_StPurposeOfCaulking Waterproof Headrase Other	Purpose of caulking.
ProductName	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Product name.
Material	IfcPropertySingleValue	IfcMaterial	The material from which the object is constructed.

**PropertySet Definition:**

<b>PropertySet Name</b>	Pset_BackfillGrouting
<b>Applicable Entities</b>	IfcStTunnelElement
<b>Applicable Type Value</b>	
<b>Definition</b>	Specific parameters for a backfilling grouting.

**Property Definitions:**

Name	Property Type	Data Type	Definition
GroutingMaterial	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_StGroutingMaterial OneKindOfLiquidType TwoKindsOfLiquidType Other	Grouting material.
TimingOfInjection	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_StTimingOfInjection Simultaneously Immediately	Timing of gount injection.
Strength	IfcPropertySingleValue	IfcPlanarForceMeasure / USERDEFINED	Distance between structure.



**PropertySet Definition:**

<b>PropertySet Name</b>	Pset_StShieldMachineCommon
<b>Applicable Entities</b>	IfcStShieldMachineElement
<b>Applicable Type Value</b>	
<b>Definition</b>	Specific parameters for a shield machine.

**Property Definitions:**

Name	Property Type	Data Type	Definition
Manufacturer	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Manufacturer of shield machine.
DiameterOfExcavation	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Diameter of excavation.
TailClearance	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Tail clearance.
ThicknessOfTailSkinPlate	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Thickness of tail skin plate.
LengthOfTailSkinPlate	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Length of tail skin plate.
LengthOfMachine	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Length of shield machine.
WeightOfMachine	IfcPropertySingleValue	IfcMassMeasure / MASSUNIT	Weight of shield machine.

**PropertySet Definition:**

<b>PropertySet Name</b>	Pset_StAboveGroundStructureCommon
<b>Applicable Entities</b>	IfcStAvobeGroundStructureElement
<b>Applicable Type Value</b>	
<b>Definition</b>	Specific parameters for a avobe ground structure.

**Property Definitions:**

Name	Property Type	Data Type	Definition
Name	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Name of structure.
StructureType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_StStructureType River Sea Railway Road Structure Other	Defines that structure type.
Distance	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Distance between structure.

**PropertySet Definition:**

<b>PropertySet Name</b>	Pset_StUnderGroundStructureCommon
<b>Applicable Entities</b>	IfcStUnderGroundStructureElement
<b>Applicable Type Value</b>	
<b>Definition</b>	Specific parameters for a Under ground structure.

**Property Definitions:**

Name	Property Type	Data Type	Definition
Name	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Name of structure.
StructureType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_StStructureType Sewerage WaterSupply Railway Road PowerCable Telecommunication GasPipeline MultipleUse UndergroundRiver Other	Defines that structure type.
Distance	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Distance between structure.

**PropertySet Definition:**

<b>PropertySet Name</b>	[17] Pset_StServiceFacilityCommon
<b>Applicable Entities</b>	IfcStServiceFacilitySpace,IfcStTunnelElement
<b>Applicable Type Value</b>	
<b>Definition</b>	Specific parameters for a tunnel use.

**Property Definitions:**

Name	Property Type	Data Type	Definition
ServiceFacility	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_TunnelUse Sewerage WaterSupply Railway Road PowerCable Telecommunication GasPipeline MultipleUse UndergroundRiver Other	Defines that tunnel use.

**PropertySet Definition:**

<b>PropertySet Name</b>	Pset_StSpaceRailway
<b>Applicable Entities</b>	IfcStServiceFacilitySpace
<b>Applicable Type Value</b>	
<b>Definition</b>	Specific parameters for a tunnel space for railway

**Property Definitions:**

Name	Property Type	Data Type	Definition
NumberOfTrack	IfcPropertySingleValue	IfcCountMeasure	Number of Track.

**PropertySet Definition:**

<b>PropertySet Name</b>	Pset_StSpaceRoad
<b>Applicable Entities</b>	IfcStServiceFacilitySpace
<b>Applicable Type Value</b>	
<b>Definition</b>	Specific parameters for a tunnel space for road

**Property Definitions:**

Name	Property Type	Data Type	Definition
NumberOfLane	IfcPropertySingleValue	IfcCountMeasure	Number of Track.

#### 4.10. EXPRESS によるスキーマ

4.2 から 4.9 で定義した各クラスのスキーマを次ページ以降に示す。

スキーマの名称は、「IFCSHIELDTUNNEL」とした。

```

0001: SCHEMA IFCSHIELDTUNNEL;
0002:
0003: (* ===== Enumeration Types ===== *)
0004: TYPE IfcStShaftShapeEnum = ENUMERATION OF
0005:     (ROUND,
0006:     RECTANGLE,
0007:     USERDEFINED,
0008:     NOTDEFINED);
0009: END_TYPE;
0010:
0011: TYPE IfcStTunnelShapeEnum = ENUMERATION OF
0012:     (ROUND,
0013:     MULTIFACE,
0014:     ELLIPSE,
0015:     RECTANGLE,
0016:     USERDEFINED,
0017:     NOTDEFINED);
0018: END_TYPE;
0019:
0020: TYPE IfcStAboveOrUnderGroundEnum = ENUMERATION OF
0021:     (ABOVEGROUND,
0022:     UNDERGROUND);
0023: END_TYPE;
0024:
0025: TYPE IfcAnglePositonEnum = ENUMERATION OF
0026:     (STRAIGHT,
0027:     BOTHSIDES,
0028:     LEFTSIDE,
0029:     RIGHTSIDE);
0030: END_TYPE;
0031:
0032: TYPE IfcStSegmentTypeEnum = ENUMERATION OF
0033:     (BOXTYPE,
0034:     FLATTYPE,
0035:     FLEXIBLETYPE,
0036:     USERDEFINED,
0037:     NOTDEFINED);
0038: END_TYPE;
0039:
0040: TYPE IfcStJointTypeEnum = ENUMERATION OF
0041:     (BOLTANDNUT,
0042:     HINGECOUPLER,
0043:     PINCOULPER,
0044:     WEDGE,
0045:     MORTISEANDTENON,
0046:     USERDEFINED,
0047:     NOTDEFINED);
0048: END_TYPE;
0049:
0050: TYPE IfcStMuckRemovalFacilityTypeEnum = ENUMERATION OF
0051:     (RAILSYSTEM,
0052:     CONVEYORSYSTEM,
0053:     PIPELINESYSTEM,
0054:     USERDEFINED,
0055:     NOTDEFINED);
0056: END_TYPE;
0057:
0058: TYPE IfcStMaterialHandlingFacilityTypeEnum = ENUMERATION OF
0059:     (TUNNELMATERIALHANDLINGSYSYTEM,
0060:     SHAFTMATERIALHANDLINGSYSTEM,

```



```

0061:     COUNTINUOUSMATERIALHANDLINGSYSTEM,
0062:     USERDEFINED,
0063:     NOTDEFINED);
0064: END_TYPE;
0065:
0066: TYPE IfcStDischargeFacilityTypeEnum = ENUMERATION OF
0067:     (TUNNELDISCHARGESYSTEM,
0068:     SHAFTDISCHARGESYSTEM,
0069:     USERDEFINED,
0070:     NOTDEFINED);
0071: END_TYPE;
0072:
0073: TYPE IfcStGasMonitoringDeviceEnum = ENUMERATION OF
0074:     (COMBUSTIBLEGASDETECTION,
0075:     HARMFULGASDETECTION,
0076:     USERDEFINED,
0077:     NOTDEFINED);
0078: END_TYPE;
0079:
0080: TYPE IfcStSecondaryLiningFacilityTypeEnum = ENUMERATION OF
0081:     (NONTELESCOPICTYPE,
0082:     NEEDLEBEAMTYPE,
0083:     TELESCOPICTYPE,
0084:     ASSEMBLYTYPE,
0085:     USERDEFINED,
0086:     NOTDEFINED);
0087: END_TYPE;
0088:
0089: TYPE IfcStExcavationMethodEnum = ENUMERATION OF
0090:     (EARTHPRESSURE,
0091:     MUDDYSOILPURESSURE,
0092:     SLULLYTYPE,
0093:     MANUALEXCAVATION,
0094:     SEMIMECHANICAL,
0095:     MECHANICAL,
0096:     USERDEFINED,
0097:     NOTDEFINED);
0098: END_TYPE;
0099:
0100: (* ===== Spatial Strucutre Elements ===== *)
0101: ENTITY IfcStGround
0102:     SUBTYPE OF (IfcSpatialStructureElement);
0103:     RefElevation : OPTIONAL IfcLengthmeasure;
0104: END_ENTITY;
0105:
0106: ENTITY IfcStStratum
0107:     SUBTYPE OF (IfcSpatialStructureElement);
0108:     Elevation : OPTIONAL IfcLengthmeasure;
0109: END_ENTITY;
0110:
0111: ENTITY IfcStStratumSpace
0112:     SUBTYPE OF (IfcSpatialStructureElement);
0113: END_ENTITY;
0114:
0115: ENTITY IfcCivilStructureElement
0116:     ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStStructureElement, IfcStObstacle))
0117:     SUBTYPE OF (IfcSpatialStructureElement);
0118: END_ENTITY;
0119:
0120: ENTITY IfcStStructureElement

```

```

0121:    ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStShaft, IfcStTunnel))
0122:    SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElement);
0123: END_ENTITY;
0124:
0125: ENTITY IfcStShaft
0126:    SUBTYPE OF (IfcStStructureElement);
0127:    AxialSize : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0128:    AcrossSize : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0129:    ExcavationDepth : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0130:    ShaftAddress : OPTIONAL IfcPostalAddress;
0131: END_ENTITY;
0132:
0133: ENTITY IfcStTunnel
0134:    SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStPrimaryLining, IfcStSecondaryLining, IfcStServiceFacility
Space))
0135:    SUBTYPE OF (IfcStStructureElement);
0136:    ShieldOuterDiameter : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0137: END_ENTITY;
0138:
0139: ENTITY IfcStPrimaryLining
0140:    SUBTYPE OF (IfcStTunnel);
0141:    OuterDiameter : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0142:    InnerDiameter : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0143: END_ENTITY;
0144:
0145: ENTITY IfcStSegmentRing
0146:    SUBTYPE OF (IfcStPrimaryLining);
0147:    NumberOfSegments : OPTIONAL IfcCountMeasure;
0148: END_ENTITY;
0149:
0150: ENTITY IfcStSecondaryLining
0151:    SUBTYPE OF (IfcStTunnel);
0152:    OuterDiameter : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0153:    InnerDiameter : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0154: END_ENTITY;
0155:
0156: ENTITY IfcStServiceFacilitySpace
0157:    SUBTYPE OF (IfcStTunnel);
0158:    InnerDiameterOfTunnel : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0159: END_ENTITY;
0160:
0161: ENTITY IfcStObstacle
0162:    SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElement);
0163:    AboveOrUnderGround : IfcStAboveOrUnderGroundEnum;
0164: END_ENTITY;
0165:
0166:
0167: (* ===== Opening Elements ===== *)
0168: ENTITY IfcStVoidElement
0169:    ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStShaftVoidElement, IfcStTunnelVoidElement, IfcS
tObstacleVoidElement))
0170:    SUBTYPE OF (IfcFeatureElementSubtraction);
0171: END_ENTITY;
0172:
0173: ENTITY IfcStShaftVoidElement
0174:    SUBTYPE OF (IfcStVoidElement);
0175:    AxialSize : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0176:    AcrossSize : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0177:    ExcavationDepth : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0178: END_ENTITY;

```

```

0179:
0180: ENTITY IfcStTunnelVoidElement
0181:     SUBTYPE OF (IfcStVoidElement);
0182:     Diameter : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0183: END_ENTITY;
0184:
0185: ENTITY IfcStObstacleVoidElement
0186:     SUBTYPE OF (IfcStVoidElement);
0187: END_ENTITY;
0188:
0189:
0190: (* ===== Physical Elements ===== *)
0191:
0192: ENTITY IfcStStratumElement
0193:     SUBTYPE OF (IfcCivilElement);
0194: END_ENTITY;
0195:
0196: ENTITY IfcStGroundwaterElement
0197:     SUBTYPE OF (IfcCivilElement);
0198:     Elevation : IfcLengthmeasure;
0199:     PiezometricWater : IfcBoolean;
0200: END_ENTITY;
0201:
0202: ENTITY IfcCivilElement
0203:     ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStElement, IfcStKnowledge))
0204:     SUBTYPE OF (IfcElement);
0205: END_ENTITY;
0206:
0207: ENTITY IfcStElement
0208:     ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStShaftElement, IfcStEarthRetainingWallElement, IfcStAppurtenance, IfcStTunnelElement, IfcStJointStructureElement, IfcStAuxiliaryMeasureElement, IfcStServiceFacilityElement, IfcStTemporaryFacilityElement, IfcStShieldMachineElement, IfcStObstacleElement))
0209:     SUBTYPE OF (IfcCivilElement);
0210: END_ENTITY;
0211:
0212: ENTITY IfcStShaftElement
0213:     SUBTYPE OF (IfcStElement);
0214:     AxialSize : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0215:     AcrossSize : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0216:     OverallHeight : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0217: END_ENTITY;
0218:
0219: ENTITY IfcStEarthRetainingWallElement
0220:     SUBTYPE OF (IfcStElement);
0221: END_ENTITY;
0222:
0223: ENTITY IfcStAppurtenance
0224:     SUBTYPE OF (IfcStElement);
0225: END_ENTITY;
0226:
0227: ENTITY IfcStTunnelElement
0228:     SUBTYPE OF (IfcStElement);
0229:     DiameterOfTunnel : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0230: END_ENTITY;
0231:
0232: ENTITY IfcStSegmentElement
0233:     ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStKSegmentElement, IfcStASegmentElement, IfcStBSegmentElement))
0234:     SUBTYPE OF (IfcStTunnelElement);

```

```

0235:      SegmentAngle : OPTIONAL IfcCompoundPlaneAngleMeasure;
0236:      Thickness : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0237:      Width : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0238:      OuterRadius : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0239:      InnerRadius : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0240:      Weight : OPTIONAL IfcMassMeasure;
0241:      TaperAnglePositon : OPTIONAL IfcAnglePositonEnum;
0242:      TaperAngle : OPTIONAL IfcCompoundPlaneAngleMeasure;
0243:      InsertAnglePositon : OPTIONAL IfcAnglePositonEnum;
0244:      InsertAngle : OPTIONAL IfcCompoundPlaneAngleMeasure;
0245:      JointAnglePositon : OPTIONAL IfcAnglePositonEnum;
0246:      JoinAnlge : OPTIONAL IfcCompoundPlaneAngleMeasure;
0247: END_ENTITY;
0248:
0249: ENTITY IfcStKSegmentElement
0250:     SUBTYPE OF (IfcStSegmentElement);
0251: END_ENTITY;
0252:
0253: ENTITY IfcStASegmentElement
0254:     SUBTYPE OF (IfcStSegmentElement);
0255: END_ENTITY;
0256:
0257: ENTITY IfcStBSegmentElement
0258:     SUBTYPE OF (IfcStSegmentElement);
0259: END_ENTITY;
0260:
0261: ENTITY IfcStWaterproofingElement
0262:     ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStSealinElement, IfcStCaulkingElement, IfcStBolt
WaterproofingElement))
0263:     SUBTYPE OF (IfcStTunnelElement);
0264: END_ENTITY;
0265:
0266: ENTITY IfcStSealingElement
0267:     SUBTYPE OF (IfcStWaterproofingElement);
0268: END_ENTITY;
0269:
0270: ENTITY IfcStCaulkingElement
0271:     SUBTYPE OF (IfcStWaterproofingElement);
0272: END_ENTITY;
0273:
0274: ENTITY IfcStBoltWaterproofingElement
0275:     SUBTYPE OF (IfcStWaterproofingElement);
0276: END_ENTITY;
0277:
0278: ENTITY IfcStSecondaryLiningElement
0279:     SUBTYPE OF (IfcStTunnelElement);
0280:     OuterDiameter : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0281:     InnerDiameter : OPTIONAL IfcPositiveLengthMeasure;
0282: END_ENTITY;
0283:
0284: ENTITY IfcStBackfillGroutingElement
0285:     SUBTYPE OF (IfcStTunnelElement);
0286: END_ENTITY;
0287:
0288: ENTITY IfcStJointStructureElement
0289:     ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStSegmentJointElement, IfcStRingJointElement))
0290:     SUBTYPE OF (IfcStElement);
0291: END_ENTITY;
0292:
0293: ENTITY IfcStSegmentJointElement

```

```

0294:     SUBTYPE OF (IfcStJointStructureElement);
0295: END_ENTITY;
0296:
0297: ENTITY IfcStRingJointElement
0298:     SUBTYPE OF (IfcStJointStructureElement);
0299: END_ENTITY;
0300:
0301: ENTITY IfcStAuxiliaryMeasureElement
0302:     SUBTYPE OF (IfcStElement);
0303: END_ENTITY;
0304:
0305: ENTITY IfcStServiceFacilityElement
0306:     SUBTYPE OF (IfcStElement);
0307: END_ENTITY;
0308:
0309: (* Temporary Facility Elements *)
0310:
0311: ENTITY IfcStTemporaryFacilityElement
0312:     ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStConstructionFacilityElement, IfcStPreservationOfTheEnvironmentElement, IfcStSafetyAndHealthAdministrationElement, IfcMeasurementSystem))
0313:     SUBTYPE OF (IfcStElement);
0314: END_ENTITY;
0315:
0316: ENTITY IfcStConstructionFacilityElement
0317:     ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStockYardElement, IfcStMuckRemovalFacilityElement, IfcStMaterialHandlingFacilityElement, IfcStElectricPowerSupplyFacilityElement, IfcStCommunicationFacilityElement, IfcStVentilationFacilityElement, IfcStSafetyWalkwayElement, IfcStWaterSupplyFacilityElement, IfcStDischargeFacilityElement, IfcStFireFightingFacilityElement, IfcStFirePreventionFacilityElement, IfcStGasesMonitoringDeviceElement, IfcStDeportingFacilityElement, IfcStArrivingFacilityElement, IfcStTurningFacilityElement, IfcStPrimaryLiningFacilityElement, IfcStBackfillGroutingFacilityElement, IfcStWorkingPlatformCarElement, IfcStSecondaryLiningFacilityElement, IfcStPneumaticMethodFacilityElement, IfcStMuckTreatmentFacilityElement, IfcStFluidConveyanceFacilityElement, IfcStSlurryTreatmentFacilityElement, IfcStGravelRemovalFacilityElement))
0318:     SUBTYPE OF (IfcStTemporaryFacilityElement);
0319: END_ENTITY;
0320:
0321: ENTITY IfcStStockYardElement
0322:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0323: END_ENTITY;
0324:
0325: ENTITY IfcStMuckRemovalFacilityElement
0326:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0327: END_ENTITY;
0328:
0329: ENTITY IfcStMaterialHandlingFacilityElement
0330:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0331: END_ENTITY;
0332:
0333: ENTITY IfcStElectricPowerSupplyFacilityElement
0334:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0335: END_ENTITY;
0336:
0337: ENTITY IfcStCommunicationFacilityElement
0338:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0339: END_ENTITY;
0340:
0341: ENTITY IfcStVentilationFacilityElement
0342:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);

```

```

0343: END_ENTITY;
0344:
0345: ENTITY IfcStSafetyWalkwayElement
0346:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0347: END_ENTITY;
0348:
0349: ENTITY IfcStWaterSupplyFacilityElement
0350:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0351: END_ENTITY;
0352:
0353: ENTITY IfcStDischargeFacilityElement
0354:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0355: END_ENTITY;
0356:
0357: ENTITY IfcStFireFightingFacilityElement
0358:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0359: END_ENTITY;
0360:
0361: ENTITY IfcStFirePreventionFacilityElement
0362:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0363: END_ENTITY;
0364:
0365: ENTITY IfcStGasesMonitoringDeviceElement
0366:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0367: END_ENTITY;
0368:
0369: ENTITY IfcStDeprtingFacilityElement
0370:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0371: END_ENTITY;
0372:
0373: ENTITY IfcStArrivingFacilityElement
0374:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0375: END_ENTITY;
0376:
0377: ENTITY IfcStTurningFacilityElement
0378:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0379: END_ENTITY;
0380:
0381: ENTITY IfcStPrimaryLiningFacilityElement
0382:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0383: END_ENTITY;
0384:
0385: ENTITY IfcStBackfillGroutingFacilityElement
0386:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0387: END_ENTITY;
0388:
0389: ENTITY IfcStWorkingPlatformCarElement
0390:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0391: END_ENTITY;
0392:
0393: ENTITY IfcStSecondaryLiningFacilityElement
0394:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0395: END_ENTITY;
0396:
0397: ENTITY IfcStPneumaticMethodFacilityElement
0398:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0399: END_ENTITY;
0400:
0401: ENTITY IfcStMuckTreatmentFacilityElement
0402:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);

```

```

0403: END_ENTITY;
0404:
0405: ENTITY IfcStFluidConveyanceFacilityElement
0406:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0407: END_ENTITY;
0408:
0409: ENTITY IfcStSlurrytreatmentFacilityElement
0410:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0411: END_ENTITY;
0412:
0413: ENTITY IfcStGravelremovalFacilityElement
0414:     SUBTYPE OF (IfcStConstructionFacilityElement);
0415: END_ENTITY;
0416:
0417: ENTITY IfcStPreservationOfTheEnvironmentElement
0418:     SUBTYPE OF (IfcStTemporaryFacilityElement);
0419: END_ENTITY;
0420:
0421: ENTITY IfcStSafetyAndHealthAdministrationElement
0422:     SUBTYPE OF (IfcStTemporaryFacilityElement);
0423: END_ENTITY;
0424:
0425: (* Shield Machine Elements *)
0426: ENTITY IfcStShieldMachineElement
0427:     ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStSkinPlateElement, IfcStExcavationUnitElement, IfcStDriveUnitElement, IfcStSegmentAssemblyUnitElement, IfcStHydraulicSystemElement, IfcStElectricalSystemeElement, IfcStControlSystemElement, IfcStAuxiliaryUnitElement, IfcStCuttingFaceStabilizationSystemElement))
0428:     SUBTYPE OF (IfcStElement);
0429: END_ENTITY;
0430:
0431: ENTITY IfcStSkinPlateElement
0432:     SUBTYPE OF (IfcStShieldMachineElement);
0433: END_ENTITY;
0434:
0435: ENTITY IfcStExcavationUnitElement
0436:     SUBTYPE OF (IfcStShieldMachineElement);
0437: END_ENTITY;
0438:
0439: ENTITY IfcStDriveUnitElement
0440:     SUBTYPE OF (IfcStShieldMachineElement);
0441: END_ENTITY;
0442:
0443: ENTITY IfcStSegmentAssemblyUnitElement
0444:     SUBTYPE OF (IfcStShieldMachineElement);
0445: END_ENTITY;
0446:
0447: ENTITY IfcStHydraulicSystemElement
0448:     SUBTYPE OF (IfcStShieldMachineElement);
0449: END_ENTITY;
0450:
0451: ENTITY IfcStElectricalSystemeElement
0452:     SUBTYPE OF (IfcStShieldMachineElement);
0453: END_ENTITY;
0454:
0455: ENTITY IfcStControlSystemElement
0456:     SUBTYPE OF (IfcStShieldMachineElement);
0457: END_ENTITY;
0458:
0459: ENTITY IfcStAuxiliaryUnitElement

```

```

0460:     SUBTYPE OF (IfcStShieldMachineElement);
0461: END_ENTITY;
0462:
0463: ENTITY IfcStCuttingFaceStabilizationSystemElement
0464:     SUBTYPE OF (IfcStShieldMachineElement);
0465: END_ENTITY;
0466:
0467:
0468: (* Obstacle Elements *)
0469: ENTITY IfcStObstacleElement
0470:     ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStAboveGroundStructureElement, IfcStUnderGroundS
structureElement))
0471:     SUBTYPE OF (IfcStElement);
0472: END_ENTITY;
0473:
0474: ENTITY IfcStAboveGroundStructureElement
0475:     SUBTYPE OF (IfcStObstacleElement);
0476: END_ENTITY;
0477:
0478: ENTITY IfcStUnderGroundStructureElement
0479:     SUBTYPE OF (IfcStObstacleElement);
0480: END_ENTITY;
0481:
0482: (* Measurement System *)
0483:
0484: ENTITY IfcStMeasurementSystem
0485:     ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStSurvey, IfcStMeasurementData))
0486:     SUBTYPE OF (IfcStTemporaryFacilityElement);
0487: END_ENTITY;
0488:
0489: ENTITY IfcStSurvey
0490:     SUBTYPE OF (IfcStMeasurementSystem);
0491: END_ENTITY;
0492:
0493: ENTITY IfcStMeasurementData
0494:     ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStExcavationControlData, IfcStMeasurementControlD
ata))
0495:     SUBTYPE OF (IfcStMeasurementSystem);
0496: END_ENTITY;
0497:
0498: ENTITY IfcStExcavationControlData
0499:     ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStExcavationDailyReport, IfcStRingReport))
0500:     SUBTYPE OF (IfcStMeasurementData);
0501: END_ENTITY;
0502:
0503: ENTITY IfcStExcavationDailyReport
0504:     SUBTYPE OF (IfcStExcavationControlData);
0505: END_ENTITY;
0506:
0507: ENTITY IfcStRingReport
0508:     SUBTYPE OF (IfcStExcavationControlData);
0509: END_ENTITY;
0510:
0511: ENTITY IfcStMeasurementControlData
0512:     ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStMeasurementPlan, IfcStMeasurementResultReport, I
fcStSegmentMeasurmentData, IfcStGroundMeasurementData, IfcStNearStructureMeasurementDat
a, IfcStRoadSurfaceMeasurementData))
0513:     SUBTYPE OF (IfcStMeasurementData);
0514: END_ENTITY;
0515:

```



```

0516: ENTITY IfcStMeasurementPlan
0517:     SUBTYPE OF (IfcStMeasurementControlData);
0518: END_ENTITY;
0519:
0520: ENTITY IfcStMeasurementResultReport
0521:     SUBTYPE OF (IfcStMeasurementControlData);
0522: END_ENTITY;
0523:
0524: ENTITY IfcStSegmentMeasurmentData
0525:     SUBTYPE OF (IfcStMeasurementControlData);
0526: END_ENTITY;
0527:
0528: ENTITY IfcStGroundMeasurementData
0529:     SUBTYPE OF (IfcStMeasurementControlData);
0530: END_ENTITY;
0531:
0532: ENTITY IfcStNearStructureMeasurementData
0533:     SUBTYPE OF (IfcStMeasurementControlData);
0534: END_ENTITY;
0535:
0536: ENTITY IfcStRoadSurfaceMeasurementData
0537:     SUBTYPE OF (IfcStMeasurementControlData);
0538: END_ENTITY;
0539:
0540:
0541: (* Knowledge *)
0542: ENTITY IfcStKnowledge
0543:     ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (IfcStDesignDocument, IfcStConstructionDocument, IfcSt
CompletionDocument, IfcStConstructionRecord, IfcStReserchPaper))
0544:     SUBTYPE OF (IfcCivilElement);
0545: END_ENTITY;
0546:
0547: ENTITY IfcStDesignDocument
0548:     SUBTYPE OF (IfcStKnowledge);
0549: END_ENTITY;
0550:
0551: ENTITY IfcStConstructionDocument
0552:     SUBTYPE OF (IfcStKnowledge);
0553: END_ENTITY;
0554:
0555: ENTITY IfcStCompletionDocument
0556:     SUBTYPE OF (IfcStKnowledge);
0557: END_ENTITY;
0558:
0559: ENTITY IfcStConstructionRecord
0560:     SUBTYPE OF (IfcStKnowledge);
0561: END_ENTITY;
0562:
0563: ENTITY IfcStReserchPaper
0564:     SUBTYPE OF (IfcStKnowledge);
0565: END_ENTITY;
0566:
0567:
0568: (* ===== Type Element ===== *)
0569: ENTITY IfcCivilStructureElementType
0570:     SUBTYPE OF (IfcElementType);
0571: END_ENTITY;
0572:
0573: ENTITY IfcStShaftType
0574:     SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElementType);

```

```

0575:     ShaftShape : IfcStShaftShapeEnum;
0576: END_ENTITY;
0577:
0578: ENTITY IfcStTunnelType
0579:     SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElementType);
0580:     TunnelShape : IfcStTunnelShapeEnum;
0581: END_ENTITY;
0582:
0583: ENTITY IfcStSegmentType
0584:     SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElementType);
0585:     SegmentType : IfcStSegmentTypeEnum;
0586: END_ENTITY;
0587:
0588: ENTITY IfcStJointType
0589:     SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElementType);
0590:     JointType : IfcStJointTypeEnum;
0591: END_ENTITY;
0592:
0593: ENTITY IfcStMuckRemovalFacilityType
0594:     SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElementType);
0595:     FacilityType : IfcStMuckRemovalFacilityTypeEnum;
0596: END_ENTITY;
0597:
0598: ENTITY IfcStMaterialHandlingFacilityType
0599:     SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElementType);
0600:     FacilityType : IfcStMaterialHandlingFacilityTypeEnum;
0601: END_ENTITY;
0602:
0603: ENTITY IfcStDischargeFacilityType
0604:     SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElementType);
0605:     FacilityType : IfcStDischargeFacilityTypeEnum;
0606: END_ENTITY;
0607:
0608: ENTITY IfcStGasMonitoringDeviceType
0609:     SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElementType);
0610:     FacilityType : IfcStGasMonitoringDeviceEnum;
0611: END_ENTITY;
0612:
0613: ENTITY IfcStSecondaryLiningFacilityType
0614:     SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElementType);
0615:     FacilityType : IfcStSecondaryLiningFacilityTypeEnum;
0616: END_ENTITY;
0617:
0618: ENTITY IfcStShieldMachineType
0619:     SUBTYPE OF (IfcCivilStructureElementType);
0620:     ExcavationMethod : IfcStExcavationMethodEnum;
0621:     ArticulationUnit : IfcBoolean;
0622: END_ENTITY;
0623:
0624: END_SCHEMA;

```

## 5. リレーションの設定例

### 5.1. 地盤

地盤に関するエンティティのリレーションの例を図 5.1.1 に示す。図 5.1.1 は、左側に Spatial Structure、右側に Element を示している。

Spatial Structure である IfcSite、IfcStGround、IfcStStratum、IfcStStratumSpace は、IfcRelAggregates により関連付けする。

Element と Spatial Structure は、IfcRelContainedInSpatialStructure により関連づける。地下水のエンティティである IfcStGroundwaterElement は、地層とは別に地盤内においてその位置がきまるため、IfcStGround に関連づけるものとした。地層のエンティティは、地層空間である IfcStStratum に関連づけるものとした。



図 5.1.1 地盤に関するリレーション構成例

## 5.2. 地盤とトンネル

地盤とトンネルのリレーションの例を図 5.2.1 に示す。トンネルが地盤中を掘削して空間を設けることと同様に、図 5.2.2 に示す **BuildingElement** における **OpeningElement** の関係に準じて、モデルにおいても地盤要素に空洞を開けてトンネル要素を設けるものとした。地盤要素である **IfcStStratumElement** に **IfcRelVoidElement** を用いて、トンネルの空洞要素として定義した **IfcStCivilStructureVoidElement** を配置するものとした。

空洞要素である **IfcStCivilStructureVoidElement** 内には、**IfcRelFillsElement** を用いて、トンネル要素である **IfcStTunnelElement** を配置するものとした。

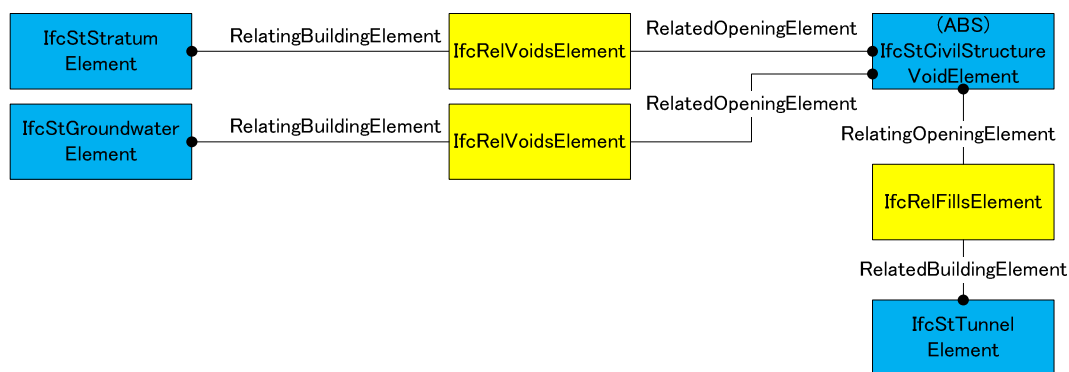


図 5.2.1 地盤とトンネルに関するリレーション構成例

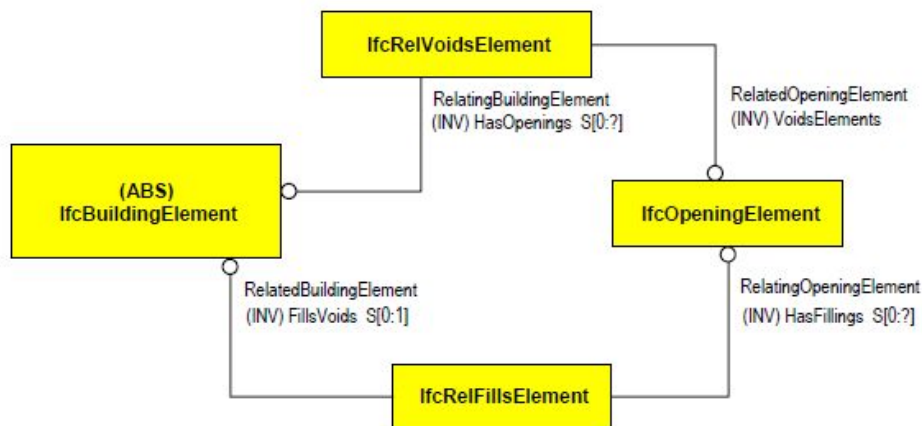


図 5.2.1 **BuildingElement** と **OpeningElement** のリレーション<sup>5)</sup>

### 5.3. セグメント

セグメント等の Element の構成を図 5.3.1、覆工等の空間要素と Element のリレーションを図 5.3.2 に示す。図 5.3.1 は、継手構造および二時覆工をモデル化する場合の Element 構成である。

Spatial Structure は、IfcStTunnel と IfcStPrimaryLining、IfcStSecondaryLining、IfcStTunnelInnerSpace を、それぞれ IfcRelAggregates によって関連付けするものとした。また、IfcStSegmentRing は、IfcStPrimaryLining と IfcRelAggregates によって関連付けるものとした。

Element と Spatial Structure は、セグメントを表す IfcStSegment と継手構造を表す IfcStJointStructure を、IfcRelConnectedInSpatialStructure によってセグメントリングを表す IfcStSegmentRing に関連づけるものとした。

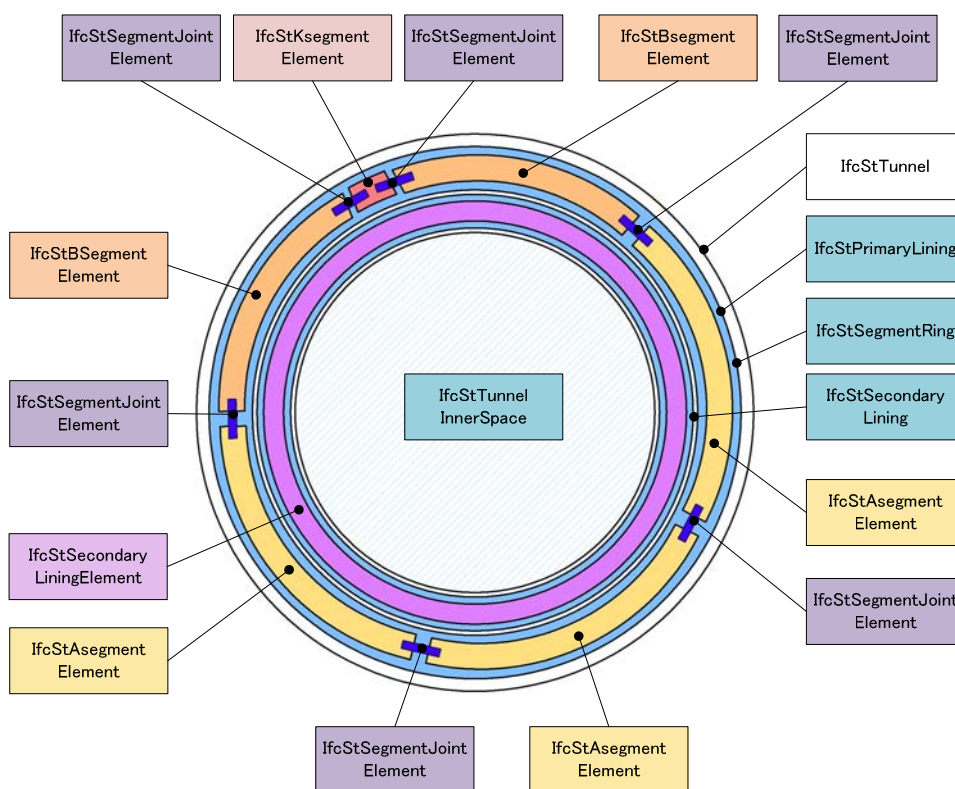


図 5.3.1 トンネルを構成する要素

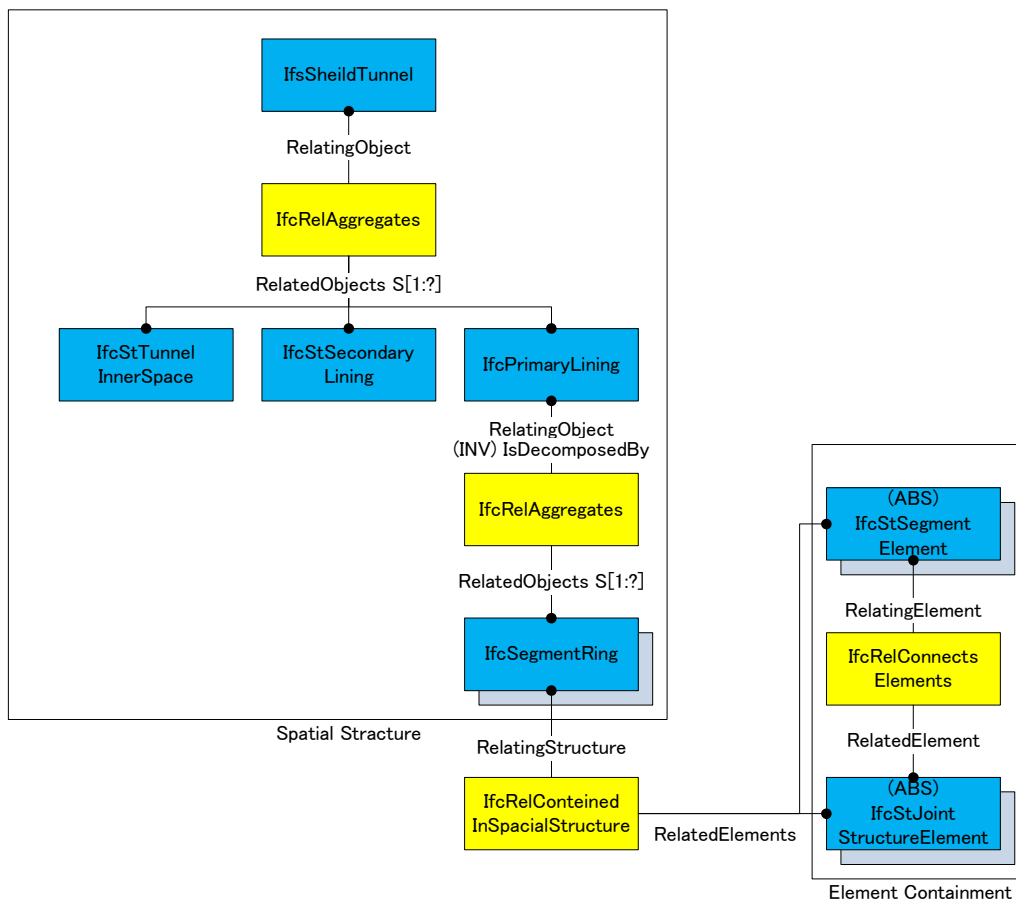


図 5.3.2 トンネルのリレーション構成例

#### 5.4. リングの構成

リングの構成を図 5.4.1 に示す。

継手構造をモデル化する場合、セグメントを表す IfcStSegment (IfcStKSegment、IfcStASegment、IfcStBSegment) は、IfcRelConnectElements によって継手構造を表す IfcStSegmentJointStructure を介して関連付けるものとした。

継手構造をモデル化しない場合は、IfcStSegment を IfcRelConnetsElements によって直接関連付けるものとした。

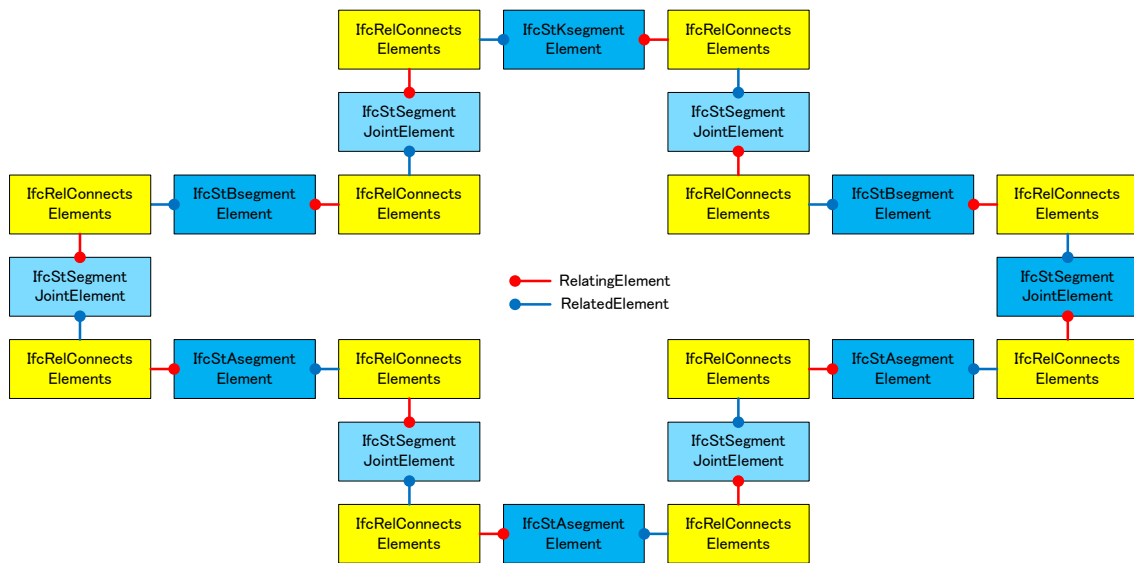


図 5.4.1 セグメントと継手に関するリレーション構成例

## 5.5. 外部リソース

計測データおよび知識に関する資料類は図 5.5.1 に示す `IfcRelAssociates` により、それぞれ適切な Object に関連づけるものとする。

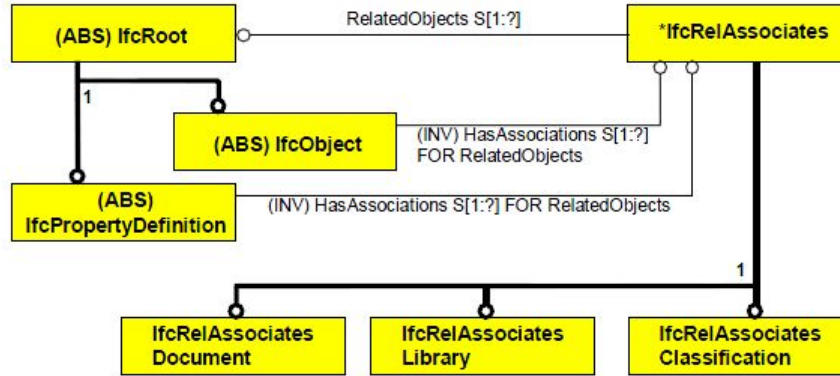


図 5.5.1 外部リソースの構成例<sup>5)</sup>



## 6. STEP Part21 によるデータ作成

### 6.1. モデル概要

単線シールドをサンプルとして、STEP Part21 によるデータを作成した。

シールドトンネルは、トンネル外径 5.3m、内径 4.74m、一次覆工厚 0.28m で、1 リングは 6 個のセグメントで構成されている。セグメントは RC 製の平板型セグメントとし、直線部であるためテーパは設けていない。また、K セグメントは半径方向挿入型である。

図 6.1.1 にモデルイメージ図、図 6.1.2 にモデル寸法図を示す。

なお、データ作成の手法を示すことを目的とし、地盤および一次覆工についてデータ作を行うものとした。

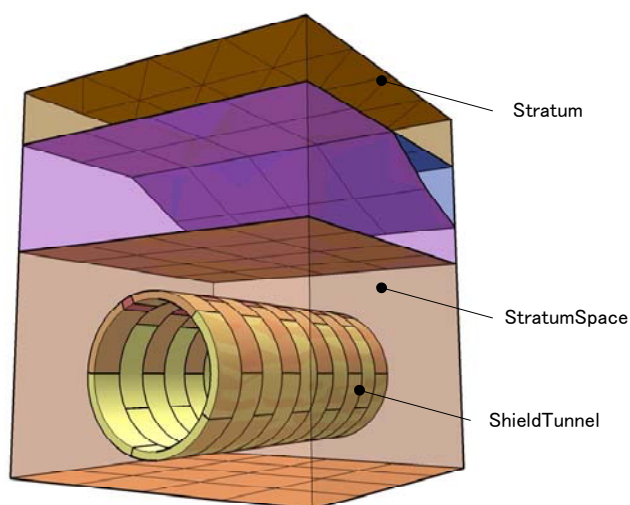


図 6.1.1 モデルイメージ図

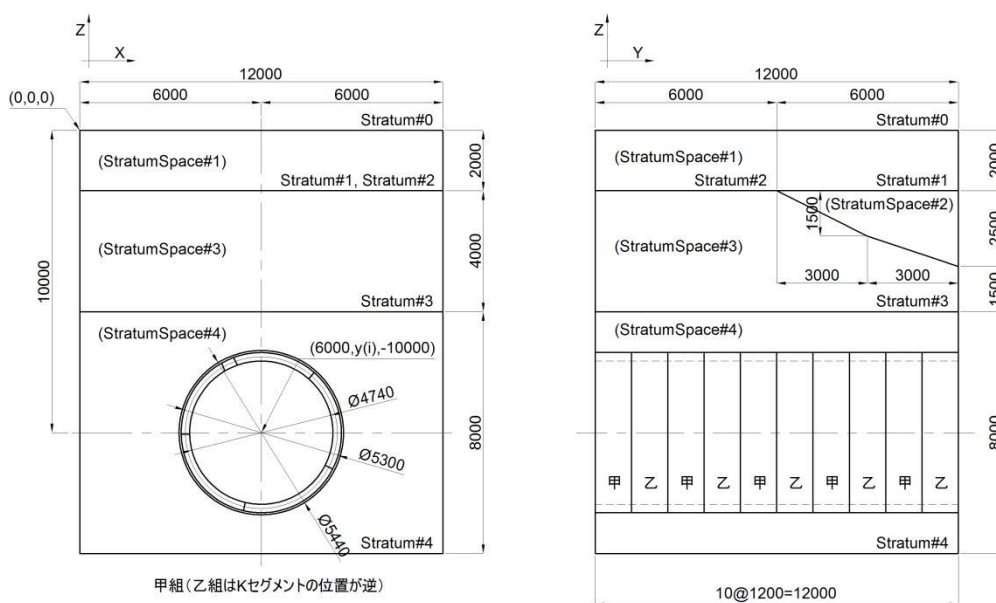


図 6.1.2 モデル寸法図

## 6.2. プロジェクト

プロジェクトは、IfcProject で設定した。名称は、「Test Project」とした。

## 6.3. 立地

立地は、IfcSite で設定した。名称は「Test Site」とした。

## 6.4. 地盤

地盤は、IfcStGround で設定した。

## 6.5. 地層

地層は、IfcStStratum、IfcStStratumSpace、IfcStStratumElement で設定した。

地層の物理的要素である IfcStStratumElement は、TIN によりモデル化するものとした。

図 6.5.1 に地層に関する要素の構成を示す。

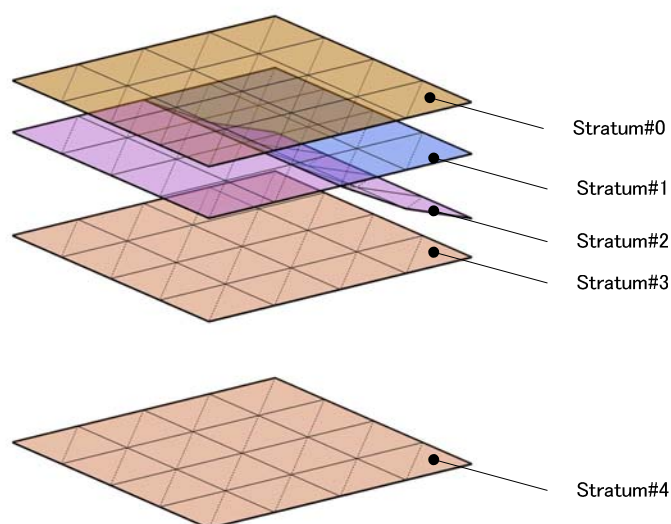


図 6.5.1 地層構成要素

## 6.6. トンネル

トンネルは、IfcStTunnel、IfcStTunnelType で設定した。

表 6.6.1 トンネル諸元

IfcStTunnel		
ShieldOuterDiameter	シールド外径	5440mm

## 6.7. 一次覆工

一次覆工は、IfcStPrimaryLining で設定した。

表 6.7.1 一次覆工諸元

IfcStPrimaryLining		
ShieldOuterDiameter	シールド外径	5440mm
OuterDiameter	一次覆工外径	5300mm
InnerDiameter	一次覆工内径	4740mm

## 6.8. リング

リングは、IfcStSegmentRing で設定した。なお、図 5.1.1 および図 5.1.2 では、リングを縦断方向に 10 個あるものとし、千鳥組の配置として甲組と乙組を交互に接続している。3 個目のリングからデータは軸方向の座標値の変更のみで基本的に繰返しとなるため、データは 2 個目のリングまで作成した。

表 6.8.1 リング諸元

IfcStSegmentRing		
ShieldOuterDiameter	シールド外径	5440mm
OuterDiameter	一次覆工外径	5300mm
InnerDiameter	一次覆工内径	4740mm
NumberOfSegments	セグメント数	6 ピース

## 6.9. セグメント

セグメントは、セグメントの種類毎に IfcStKSegmentElement、IfcStBSegmentElement、IfcStASegmentElement で設定した。表 6.9.1 にセグメントに関するパラメータ、図 6.9.1 にセグメントの寸法図を示す。

表 6.9.1 セグメント諸元

		K セグメント	B セグメント	A セグメント
IfcStKSegmentElement、IfcStBSegmentElement、IfcStASegmentElement				
SegmentAngle	セグメント角度	10°9'53"	61°14'5"	75°47'19"
Thickness	セグメント厚	280mm	280mm	280mm
Width	セグメント幅	1200mm	1200mm	1200mm
OuterRadius	外側半径	2650mm	2650mm	2650mm
InnerRadius	内側半径	2370mm	2370mm	2370mm
Weight	セグメントの重量	2800kg	2300kg	200kg
TaperAnglePositon	テーパの位置	なし	なし	なし
TaperAnlge	テーパ角度	—	—	—
InsertAnglePositon	挿入角度の位置	なし	なし	なし
InsertAngle	挿入角度	—	—	—
JointAnglePositon	継手角度の位置	両側	左側、右側	なし
JoinAnlge	継手角度	8°8'5"	8°8'5"	8°8'5"
IfcMaterial				
材質		鉄筋コンクリート		
IfcStSegmentType				
SegmentType	セグメントの形式	平板型		
Pset_StSegmentCommon				
Manufacturer	製作会社	XXX.Co.,Ltd.	XXX.Co.,Ltd.	XXX.Co.,Ltd.

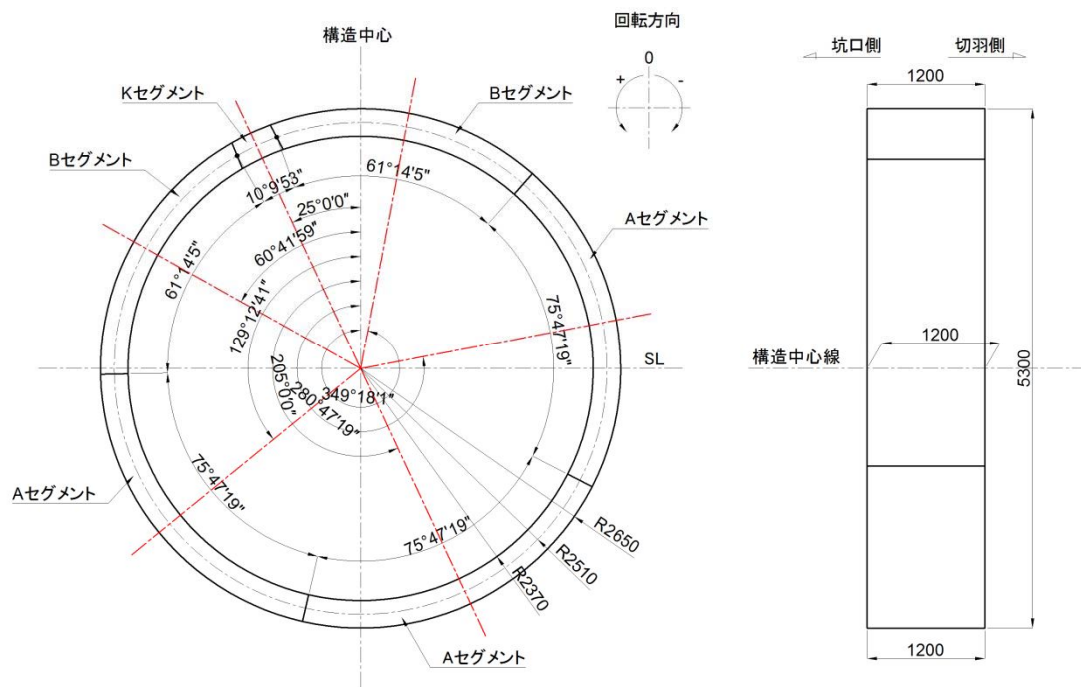


図 6.9.1 セグメント寸法図

## 6.10. データ

6.2 から 6.9 で設定したデータについて STEP Part21 の書式で作成したものを次ページ以降に示す。表 6.10.1 に STEP Part21 によるデータの構成を示す。

表 6.10.1 データ構成

行数		データ内容	備考
2	6	HEADER 部	
8	1060	DATA 部	
11	16	OwnerHistory	
19	28	Unit	
31	38	Project	
41	42	Site	Spatial Strucutre Element
45	46	Ground	Spatial Strucutre Element
49	54	Stratum	Spatial Strucutre Element
57	61	StratumSpace	Spatial Strucutre Element
65	208	Stratum#0	Element
212	297	Stratum#1	Element
301	444	Stratum#2	Element
448	591	Stratum#3	Element
595	738	Stratum#4	Element
741	741	Tunnel	Spatial Strucutre Element
744	744	PrimaryLining	Spatial Strucutre Element
747	748	SegmentLing	Spatial Strucutre Element
753	887	Ring#1	Element
891	1025	Ring#2	Element
1029	1047	RelAggregates	
1051	1055	RelContainedInSpacialStructure	

```

0001: ISO-10303-21;
0002: HEADER;
0003: FILE_DESCRIPTION ((''), '2:1');
0004: FILE_NAME ('ShieldModel 0224.ifc', '2010-2-27T8:13:12+09:00', (''), (''), '', '', '');
0005: FILE_SCHEMA ((' IFCSHIELDTUNNEL'));
0006: ENDSEC;
0007:
0008: DATA;
0009:
0010: /* === OwnerHistory === */
0011: #1= IFCORGANIZATION($, 'Undefined', $, $, $);
0012: #2= IFCAPPLICATION(#1, '0.0', 'Undefined', 'Undefined');
0013: #3= IFCPERSON($, 'Undefined', $, $, $, $, $);
0014: #4= IFCORGANIZATION($, 'Conport Co., Ltd.', $, $, $);
0015: #5= IFCPERSONANDORGANIZATION(#3, #4, $);
0016: #6= IFCOWNERHISTORY(#5, #2, $, .NOCHANGE., $, $, $, 1178699526);
0017:
0018: /* === Unit === */
0019: #10= IFCSIUNIT(*, .LENGTHUNIT., .MILLI., .METRE.);
0020: #11= IFCSIUNIT(*, .AREAUNIT., $, .SQUARE_METRE.);
0021: #12= IFCSIUNIT(*, .VOLUMEUNIT., $, .CUBIC_METRE.);
0022: #13= IFCSIUNIT(*, .PLANEANGLEUNIT., $, .RADIAN.);
0023: #14= IFCSIUNIT(*, .SOLIDANGLEUNIT., $, .STERADIAN.);
0024: #15= IFCSIUNIT(*, .MASSUNIT., $, .GRAM.);
0025: #16= IFCSIUNIT(*, .TIMEUNIT., $, .SECOND.);
0026: #17= IFCSIUNIT(*, .THERMODYNAMICTEMPERATUREUNIT., $, .DEGREE_CELSIUS.);
0027: #18= IFCSIUNIT(*, .LUMINOUSINTENSITYUNIT., $, .LUMEN.);
0028: #19= IFCUNITASSIGNMENT((#10, #11, #12, #13, #14, #15, #16, #17, #18));
0029:
0030: /* === Project === */
0031: #20= IFCDIRECTION((1., 0., 0.));
0032: #21= IFCDIRECTION((0., 1., 0.));
0033: #22= IFCDIRECTION((0., 0., 1.));
0034: #23= IFCCARTESIANPOINT((0., 0., 0.));
0035: #24= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#23, #22, #20);
0036: #25= IFCDIRECTION((6.1230318E-17, 1.));
0037: #26= IFCGEOMETRICREPRESENTATIONCONTEXT($, $, 3, $, #24, #25);
0038: #27= IFCPROJECT(' abcdefghijklmnopq00027', #6, 'Test Project', $, $, $, $, (#26), #19);
;
0039:
0040: /* === Site === */
0041: #30= IFCLOCALPLACEMENT($, #24);
0042: #31= IFCSITE(' abcdefghijklmnopq00031', #6, 'Tset Site', $, $, #30, $, $, .ELEMENT.,
(35, 39, 29), (139, 44, 28), $, $, $);
0043:
0044: /* === Ground === */
0045: #40= IFCLOCALPLACEMENT(#30, #24);
0046: #41= IFCSTGROUND(' abcdefghijklmnopq00041', #6, $, $, $, #40, $, $, .ELEMENT., $);
0047:
0048: /* === Stratum === */
0049: #1000= IFCLOCALPLACEMENT(#40, #24);
0050: #1001= IFCSTSTRATUM(' abcdefghijklmnopq01001', #6, 'Stratum#0', $, $, #1000, $, $, .EL
EMENT., $);
0051: #1002= IFCSTSTRATUM(' abcdefghijklmnopq01002', #6, 'Stratum#1', $, $, #1000, $, $, .EL
EMENT., $);
0052: #1003= IFCSTSTRATUM(' abcdefghijklmnopq01003', #6, 'Stratum#2', $, $, #1000, $, $, .EL
EMENT., $);
0053: #1004= IFCSTSTRATUM(' abcdefghijklmnopq01004', #6, 'Stratum#3', $, $, #1000, $, $, .EL
EMENT., $);
0054: #1005= IFCSTSTRATUM(' abcdefghijklmnopq01005', #6, 'Stratum#4', $, $, #1000, $, $, .EL

```

```

ELEMENT., $);
0055:
0056: /* === Stratum Space=== */
0057: #1100= IFCLocalPLACEMENT (#1000, #24);
0058: #1101= IFcSTSTRATUMSPACE (' abcdefghijklmnopq01001', #6, ' StratumSpace#1', $, $, #1100,
$, $, .ELEMENT.);
0059: #1102= IFcSTSTRATUMSPACE (' abcdefghijklmnopq01002', #6, ' StratumSpace#2', $, $, #1100,
$, $, .ELEMENT.);
0060: #1103= IFcSTSTRATUMSPACE (' abcdefghijklmnopq01003', #6, ' StratumSpace#3', $, $, #1100,
$, $, .ELEMENT.);
0061: #1104= IFcSTSTRATUMSPACE (' abcdefghijklmnopq01004', #6, ' StratumSpace#4', $, $, #1100,
$, $, .ELEMENT.);
0062:
0063: /* === Stratum#0 === */
0064: /* Coordinate */
0065: #1201= IFcCARTESIANPOINT ((0.0, 0.0, 0.0));
0066: #1202= IFcCARTESIANPOINT ((3.0, 0.0, 0.0));
0067: #1203= IFcCARTESIANPOINT ((6.0, 0.0, 0.0));
0068: #1204= IFcCARTESIANPOINT ((9.0, 0.0, 0.0));
0069: #1205= IFcCARTESIANPOINT ((12.0, 0.0, 0.0));
0070: #1206= IFcCARTESIANPOINT ((0.0, 3.0, 0.0));
0071: #1207= IFcCARTESIANPOINT ((3.0, 3.0, 0.0));
0072: #1208= IFcCARTESIANPOINT ((6.0, 3.0, 0.0));
0073: #1209= IFcCARTESIANPOINT ((9.0, 3.0, 0.0));
0074: #1210= IFcCARTESIANPOINT ((12.0, 3.0, 0.0));
0075: #1211= IFcCARTESIANPOINT ((0.0, 6.0, 0.0));
0076: #1212= IFcCARTESIANPOINT ((3.0, 6.0, 0.0));
0077: #1213= IFcCARTESIANPOINT ((6.0, 6.0, 0.0));
0078: #1214= IFcCARTESIANPOINT ((9.0, 6.0, 0.0));
0079: #1215= IFcCARTESIANPOINT ((12.0, 6.0, 0.0));
0080: #1216= IFcCARTESIANPOINT ((0.0, 9.0, 0.0));
0081: #1217= IFcCARTESIANPOINT ((3.0, 9.0, 0.0));
0082: #1218= IFcCARTESIANPOINT ((6.0, 9.0, 0.0));
0083: #1219= IFcCARTESIANPOINT ((9.0, 9.0, 0.0));
0084: #1220= IFcCARTESIANPOINT ((12.0, 9.0, 0.0));
0085: #1221= IFcCARTESIANPOINT ((0.0, 12.0, 0.0));
0086: #1222= IFcCARTESIANPOINT ((3.0, 12.0, 0.0));
0087: #1223= IFcCARTESIANPOINT ((6.0, 12.0, 0.0));
0088: #1224= IFcCARTESIANPOINT ((9.0, 12.0, 0.0));
0089: #1225= IFcCARTESIANPOINT ((12.0, 12.0, 0.0));
0090:
0091: /* PolyLoop */
0092: #1226= IFcPOLYLOOP ((#1201, #1202, #1206));
0093: #1227= IFcPOLYLOOP ((#1202, #1203, #1207));
0094: #1228= IFcPOLYLOOP ((#1203, #1204, #1208));
0095: #1229= IFcPOLYLOOP ((#1204, #1205, #1209));
0096: #1230= IFcPOLYLOOP ((#1202, #1206, #1207));
0097: #1231= IFcPOLYLOOP ((#1203, #1207, #1208));
0098: #1232= IFcPOLYLOOP ((#1204, #1208, #1209));
0099: #1233= IFcPOLYLOOP ((#1205, #1209, #1210));
0100: #1234= IFcPOLYLOOP ((#1206, #1207, #1211));
0101: #1235= IFcPOLYLOOP ((#1207, #1208, #1212));
0102: #1236= IFcPOLYLOOP ((#1208, #1209, #1213));
0103: #1237= IFcPOLYLOOP ((#1209, #1210, #1214));
0104: #1238= IFcPOLYLOOP ((#1207, #1211, #1212));
0105: #1239= IFcPOLYLOOP ((#1208, #1212, #1213));
0106: #1240= IFcPOLYLOOP ((#1209, #1213, #1214));
0107: #1241= IFcPOLYLOOP ((#1210, #1214, #1215));
0108: #1242= IFcPOLYLOOP ((#1211, #1212, #1216));
0109: #1243= IFcPOLYLOOP ((#1212, #1213, #1217));

```



```

0110: #1244= IFCPOLYLOOP((#1213,#1214,#1218));
0111: #1245= IFCPOLYLOOP((#1214,#1215,#1219));
0112: #1246= IFCPOLYLOOP((#1212,#1216,#1217));
0113: #1247= IFCPOLYLOOP((#1213,#1217,#1218));
0114: #1248= IFCPOLYLOOP((#1214,#1218,#1219));
0115: #1249= IFCPOLYLOOP((#1215,#1219,#1220));
0116: #1250= IFCPOLYLOOP((#1216,#1217,#1221));
0117: #1251= IFCPOLYLOOP((#1217,#1218,#1222));
0118: #1252= IFCPOLYLOOP((#1218,#1219,#1223));
0119: #1253= IFCPOLYLOOP((#1219,#1220,#1224));
0120: #1254= IFCPOLYLOOP((#1217,#1221,#1222));
0121: #1255= IFCPOLYLOOP((#1218,#1222,#1223));
0122: #1256= IFCPOLYLOOP((#1219,#1223,#1224));
0123: #1257= IFCPOLYLOOP((#1220,#1224,#1225));
0124:
0125: /* FACEOUTERBOUND */
0126: #1258= IFCFACEOUTERBOUND(#1226,.T.);
0127: #1259= IFCFACEOUTERBOUND(#1227,.T.);
0128: #1260= IFCFACEOUTERBOUND(#1228,.T.);
0129: #1261= IFCFACEOUTERBOUND(#1229,.T.);
0130: #1262= IFCFACEOUTERBOUND(#1230,.T.);
0131: #1263= IFCFACEOUTERBOUND(#1231,.T.);
0132: #1264= IFCFACEOUTERBOUND(#1232,.T.);
0133: #1265= IFCFACEOUTERBOUND(#1233,.T.);
0134: #1266= IFCFACEOUTERBOUND(#1234,.T.);
0135: #1267= IFCFACEOUTERBOUND(#1235,.T.);
0136: #1268= IFCFACEOUTERBOUND(#1236,.T.);
0137: #1269= IFCFACEOUTERBOUND(#1237,.T.);
0138: #1270= IFCFACEOUTERBOUND(#1238,.T.);
0139: #1271= IFCFACEOUTERBOUND(#1239,.T.);
0140: #1272= IFCFACEOUTERBOUND(#1240,.T.);
0141: #1273= IFCFACEOUTERBOUND(#1241,.T.);
0142: #1274= IFCFACEOUTERBOUND(#1242,.T.);
0143: #1275= IFCFACEOUTERBOUND(#1243,.T.);
0144: #1276= IFCFACEOUTERBOUND(#1244,.T.);
0145: #1277= IFCFACEOUTERBOUND(#1245,.T.);
0146: #1278= IFCFACEOUTERBOUND(#1246,.T.);
0147: #1279= IFCFACEOUTERBOUND(#1247,.T.);
0148: #1280= IFCFACEOUTERBOUND(#1248,.T.);
0149: #1281= IFCFACEOUTERBOUND(#1249,.T.);
0150: #1282= IFCFACEOUTERBOUND(#1250,.T.);
0151: #1283= IFCFACEOUTERBOUND(#1251,.T.);
0152: #1284= IFCFACEOUTERBOUND(#1252,.T.);
0153: #1285= IFCFACEOUTERBOUND(#1253,.T.);
0154: #1286= IFCFACEOUTERBOUND(#1254,.T.);
0155: #1287= IFCFACEOUTERBOUND(#1255,.T.);
0156: #1288= IFCFACEOUTERBOUND(#1256,.T.);
0157: #1289= IFCFACEOUTERBOUND(#1257,.T.);
0158:
0159: /* FACE */
0160: #1290= IFCFACE((#1258));
0161: #1291= IFCFACE((#1259));
0162: #1292= IFCFACE((#1260));
0163: #1293= IFCFACE((#1261));
0164: #1294= IFCFACE((#1262));
0165: #1295= IFCFACE((#1263));
0166: #1296= IFCFACE((#1264));
0167: #1297= IFCFACE((#1265));
0168: #1298= IFCFACE((#1266));
0169: #1299= IFCFACE((#1267));

```

```

0170: #1300= IFCFACE((#1268));
0171: #1301= IFCFACE((#1269));
0172: #1302= IFCFACE((#1270));
0173: #1303= IFCFACE((#1271));
0174: #1304= IFCFACE((#1272));
0175: #1305= IFCFACE((#1273));
0176: #1306= IFCFACE((#1274));
0177: #1307= IFCFACE((#1275));
0178: #1308= IFCFACE((#1276));
0179: #1309= IFCFACE((#1277));
0180: #1310= IFCFACE((#1278));
0181: #1311= IFCFACE((#1279));
0182: #1312= IFCFACE((#1280));
0183: #1313= IFCFACE((#1281));
0184: #1314= IFCFACE((#1282));
0185: #1315= IFCFACE((#1283));
0186: #1316= IFCFACE((#1284));
0187: #1317= IFCFACE((#1285));
0188: #1318= IFCFACE((#1286));
0189: #1319= IFCFACE((#1287));
0190: #1320= IFCFACE((#1288));
0191: #1321= IFCFACE((#1289));
0192:
0193: /* ELEMENT */
0194: #1322= IFCONNECTEDFACESET((#1290,#1291,#1292,#1293,#1294,#1295,#1296,#1297,#1298,#12
99,#1300,#1301,#1302,#1303,#1304,#1305,#1306,#1307,#1308,#1309,#1310,#1311,#1312,#131
3,#1314,#1315,#1316,#1317,#1318,#1319,#1320,#1321));
0195: #1323= IFCFACEBASEDSURFACEMODEL((#1322));
0196: #1324= IFCSHAPE REPRESENTATION(#26,'Facetation','SurfaceModel',(#1323));
0197: #1325= IFCPRODUCTDEFINITIONSHAPE($,$,(#1324));
0198:
0199: #1326= IFCCOLOURRGB($,170.,120.,0.);
0200: #1327= IFCSURFACESTYLE RENDERING(#1326,0.,IFCNORMALISED RATIO MEASURE(0.81),$,$,$,IFCNOR
MALISED RATIO MEASURE(0.09),$.,NOTDEFINED.);
0201: #1328= IFCSURFACESTYLE($,.BOTH.,(#1327));
0202: #1329= IFCPRESENTATIONSTYLE ASSIGNMENT((#1328));
0203: #1330= IFCSTYLEDITEM(#1329,(#1322),$);
0204:
0205: #1331= IFCCARTESIANPOINT((0.,0.,0.));
0206: #1332= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#1331,#22,#20);
0207: #1333= IFCLOCALPLACEMENT($,#1332);
0208: #1334= IFCSTRATUMELEMENT(' abcdefghijklmnopq01334',#6,'Stratum#0',$,$,#1333,#1325,$)
;
0209:
0210: /* === Stratum#1 === */
0211: /* Coordinate */
0212: #1401= IFCCARTESIANPOINT((0.0,6.0,-2.0));
0213: #1402= IFCCARTESIANPOINT((3.0,6.0,-2.0));
0214: #1403= IFCCARTESIANPOINT((6.0,6.0,-2.0));
0215: #1404= IFCCARTESIANPOINT((9.0,6.0,-2.0));
0216: #1405= IFCCARTESIANPOINT((12.0,6.0,-2.0));
0217: #1406= IFCCARTESIANPOINT((0.0,9.0,-2.0));
0218: #1407= IFCCARTESIANPOINT((3.0,9.0,-2.0));
0219: #1408= IFCCARTESIANPOINT((6.0,9.0,-2.0));
0220: #1409= IFCCARTESIANPOINT((9.0,9.0,-2.0));
0221: #1410= IFCCARTESIANPOINT((12.0,9.0,-2.0));
0222: #1411= IFCCARTESIANPOINT((0.0,12.0,-2.0));
0223: #1412= IFCCARTESIANPOINT((3.0,12.0,-2.0));
0224: #1413= IFCCARTESIANPOINT((6.0,12.0,-2.0));
0225: #1414= IFCCARTESIANPOINT((9.0,12.0,-2.0));

```

```

0226: #1415= IFCCARTESIANPOINT((12.0, 12.0, -2.0));
0227:
0228: /* PolyLoop */
0229: #1416= IFCPOLYLOOP((#1401, #1402, #1406));
0230: #1417= IFCPOLYLOOP((#1402, #1403, #1407));
0231: #1418= IFCPOLYLOOP((#1403, #1404, #1408));
0232: #1419= IFCPOLYLOOP((#1404, #1405, #1409));
0233: #1420= IFCPOLYLOOP((#1402, #1406, #1407));
0234: #1421= IFCPOLYLOOP((#1403, #1407, #1408));
0235: #1422= IFCPOLYLOOP((#1404, #1408, #1409));
0236: #1423= IFCPOLYLOOP((#1405, #1409, #1410));
0237: #1424= IFCPOLYLOOP((#1406, #1407, #1411));
0238: #1425= IFCPOLYLOOP((#1407, #1408, #1412));
0239: #1426= IFCPOLYLOOP((#1408, #1409, #1413));
0240: #1427= IFCPOLYLOOP((#1409, #1410, #1414));
0241: #1428= IFCPOLYLOOP((#1407, #1411, #1412));
0242: #1429= IFCPOLYLOOP((#1408, #1412, #1413));
0243: #1430= IFCPOLYLOOP((#1409, #1413, #1414));
0244: #1431= IFCPOLYLOOP((#1410, #1414, #1415));
0245:
0246: /* FACEOUTERBOUND */
0247: #1432= IFCFACEOUTERBOUND(#1416, . T. );
0248: #1433= IFCFACEOUTERBOUND(#1417, . T. );
0249: #1434= IFCFACEOUTERBOUND(#1418, . T. );
0250: #1435= IFCFACEOUTERBOUND(#1419, . T. );
0251: #1436= IFCFACEOUTERBOUND(#1420, . T. );
0252: #1437= IFCFACEOUTERBOUND(#1421, . T. );
0253: #1438= IFCFACEOUTERBOUND(#1422, . T. );
0254: #1439= IFCFACEOUTERBOUND(#1423, . T. );
0255: #1440= IFCFACEOUTERBOUND(#1424, . T. );
0256: #1441= IFCFACEOUTERBOUND(#1425, . T. );
0257: #1442= IFCFACEOUTERBOUND(#1426, . T. );
0258: #1443= IFCFACEOUTERBOUND(#1427, . T. );
0259: #1444= IFCFACEOUTERBOUND(#1428, . T. );
0260: #1445= IFCFACEOUTERBOUND(#1429, . T. );
0261: #1446= IFCFACEOUTERBOUND(#1430, . T. );
0262: #1447= IFCFACEOUTERBOUND(#1431, . T. );
0263:
0264: /* FACE */
0265: #1448= IFCFACE((#1432));
0266: #1449= IFCFACE((#1433));
0267: #1450= IFCFACE((#1434));
0268: #1451= IFCFACE((#1435));
0269: #1452= IFCFACE((#1436));
0270: #1453= IFCFACE((#1437));
0271: #1454= IFCFACE((#1438));
0272: #1455= IFCFACE((#1439));
0273: #1456= IFCFACE((#1440));
0274: #1457= IFCFACE((#1441));
0275: #1458= IFCFACE((#1442));
0276: #1459= IFCFACE((#1443));
0277: #1460= IFCFACE((#1444));
0278: #1461= IFCFACE((#1445));
0279: #1462= IFCFACE((#1446));
0280: #1463= IFCFACE((#1447));
0281:
0282: /* ELEMENT */
0283: #1464= IFCCONNECTEDFACESET((#1448, #1449, #1450, #1451, #1452, #1453, #1454, #1455, #1456, #1457, #1458, #1459, #1460, #1461, #1462, #1463));
0284: #1465= IFCFACEBASEDSURFACEMODEL((#1464));

```

```

0285: #1466= IFCSHAPEREPRESENTATION(#26, 'Facetation', 'SurfaceModel', (#1465));
0286: #1467= IFCPRODUCTDEFINITIONSHAPE($, $, (#1466));
0287:
0288: #1468= IFCCOLOURRGB($, 56., 97., 221.);
0289: #1469= IFCSURFACESTYLERENDERING(#1468, 0., IFCNORMALISEDRAIOMEASURE(0.81), $, $, $, IFCNOR
MALISEDRAIOMEASURE(0.09), $, .NOTDEFINED.);
0290: #1470= IFCSURFACESTYLE($, .BOTH., (#1469));
0291: #1471= IFCPRESENTATIONSTYLEASSIGNMENT((#1470));
0292: #1472= IFCSTYLEDITEM(#1471, (#1464), $);
0293:
0294: #1473= IFCCARTESIANPOINT((0., 0., 0.));
0295: #1474= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#1473, #22, #20);
0296: #1475= IFCLOCALPLACEMENT($, #1474);
0297: #1476= IFCSTSTRATUMELEMENT(' abcdefghijklmnopq01476', #6, 'Stratum#1', $, $, #1475, #1467, $)
;
0298:
0299: /* === Stratum#2 === */
0300: /* Coordinate */
0301: #1601= IFCCARTESIANPOINT((0.0, 0.0, -2.0));
0302: #1602= IFCCARTESIANPOINT((3.0, 0.0, -2.0));
0303: #1603= IFCCARTESIANPOINT((6.0, 0.0, -2.0));
0304: #1604= IFCCARTESIANPOINT((9.0, 0.0, -2.0));
0305: #1605= IFCCARTESIANPOINT((12.0, 0.0, -2.0));
0306: #1606= IFCCARTESIANPOINT((0.0, 3.0, -2.0));
0307: #1607= IFCCARTESIANPOINT((3.0, 3.0, -2.0));
0308: #1608= IFCCARTESIANPOINT((6.0, 3.0, -2.0));
0309: #1609= IFCCARTESIANPOINT((9.0, 3.0, -2.0));
0310: #1610= IFCCARTESIANPOINT((12.0, 3.0, -2.0));
0311: #1611= IFCCARTESIANPOINT((0.0, 6.0, -2.0));
0312: #1612= IFCCARTESIANPOINT((3.0, 6.0, -2.0));
0313: #1613= IFCCARTESIANPOINT((6.0, 6.0, -2.0));
0314: #1614= IFCCARTESIANPOINT((9.0, 6.0, -2.0));
0315: #1615= IFCCARTESIANPOINT((12.0, 6.0, -2.0));
0316: #1616= IFCCARTESIANPOINT((0.0, 9.0, -3.5));
0317: #1617= IFCCARTESIANPOINT((3.0, 9.0, -3.5));
0318: #1618= IFCCARTESIANPOINT((6.0, 9.0, -3.5));
0319: #1619= IFCCARTESIANPOINT((9.0, 9.0, -3.5));
0320: #1620= IFCCARTESIANPOINT((12.0, 9.0, -3.5));
0321: #1621= IFCCARTESIANPOINT((0.0, 12.0, -4.5));
0322: #1622= IFCCARTESIANPOINT((3.0, 12.0, -4.5));
0323: #1623= IFCCARTESIANPOINT((6.0, 12.0, -4.5));
0324: #1624= IFCCARTESIANPOINT((9.0, 12.0, -4.5));
0325: #1625= IFCCARTESIANPOINT((12.0, 12.0, -4.5));
0326:
0327: /* PolyLoop */
0328: #1626= IFCPOLYLOOP((#1601, #1602, #1606));
0329: #1627= IFCPOLYLOOP((#1602, #1603, #1607));
0330: #1628= IFCPOLYLOOP((#1603, #1604, #1608));
0331: #1629= IFCPOLYLOOP((#1604, #1605, #1609));
0332: #1630= IFCPOLYLOOP((#1602, #1606, #1607));
0333: #1631= IFCPOLYLOOP((#1603, #1607, #1608));
0334: #1632= IFCPOLYLOOP((#1604, #1608, #1609));
0335: #1633= IFCPOLYLOOP((#1605, #1609, #1610));
0336: #1634= IFCPOLYLOOP((#1606, #1607, #1611));
0337: #1635= IFCPOLYLOOP((#1607, #1608, #1612));
0338: #1636= IFCPOLYLOOP((#1608, #1609, #1613));
0339: #1637= IFCPOLYLOOP((#1609, #1610, #1614));
0340: #1638= IFCPOLYLOOP((#1607, #1611, #1612));
0341: #1639= IFCPOLYLOOP((#1608, #1612, #1613));
0342: #1640= IFCPOLYLOOP((#1609, #1613, #1614));

```

```

0343: #1641= IFCPOLYLOOP((#1610,#1614,#1615));
0344: #1642= IFCPOLYLOOP((#1611,#1612,#1616));
0345: #1643= IFCPOLYLOOP((#1612,#1613,#1617));
0346: #1644= IFCPOLYLOOP((#1613,#1614,#1618));
0347: #1645= IFCPOLYLOOP((#1614,#1615,#1619));
0348: #1646= IFCPOLYLOOP((#1612,#1616,#1617));
0349: #1647= IFCPOLYLOOP((#1613,#1617,#1618));
0350: #1648= IFCPOLYLOOP((#1614,#1618,#1619));
0351: #1649= IFCPOLYLOOP((#1615,#1619,#1620));
0352: #1650= IFCPOLYLOOP((#1616,#1617,#1621));
0353: #1651= IFCPOLYLOOP((#1617,#1618,#1622));
0354: #1652= IFCPOLYLOOP((#1618,#1619,#1623));
0355: #1653= IFCPOLYLOOP((#1619,#1620,#1624));
0356: #1654= IFCPOLYLOOP((#1617,#1621,#1622));
0357: #1655= IFCPOLYLOOP((#1618,#1622,#1623));
0358: #1656= IFCPOLYLOOP((#1619,#1623,#1624));
0359: #1657= IFCPOLYLOOP((#1620,#1624,#1625));
0360:
0361: /* FACEOUTERBOUND */
0362: #1658= IFCFACEOUTERBOUND(#1626,.T.);
0363: #1659= IFCFACEOUTERBOUND(#1627,.T.);
0364: #1660= IFCFACEOUTERBOUND(#1628,.T.);
0365: #1661= IFCFACEOUTERBOUND(#1629,.T.);
0366: #1662= IFCFACEOUTERBOUND(#1630,.T.);
0367: #1663= IFCFACEOUTERBOUND(#1631,.T.);
0368: #1664= IFCFACEOUTERBOUND(#1632,.T.);
0369: #1665= IFCFACEOUTERBOUND(#1633,.T.);
0370: #1666= IFCFACEOUTERBOUND(#1634,.T.);
0371: #1667= IFCFACEOUTERBOUND(#1635,.T.);
0372: #1668= IFCFACEOUTERBOUND(#1636,.T.);
0373: #1669= IFCFACEOUTERBOUND(#1637,.T.);
0374: #1670= IFCFACEOUTERBOUND(#1638,.T.);
0375: #1671= IFCFACEOUTERBOUND(#1639,.T.);
0376: #1672= IFCFACEOUTERBOUND(#1640,.T.);
0377: #1673= IFCFACEOUTERBOUND(#1641,.T.);
0378: #1674= IFCFACEOUTERBOUND(#1642,.T.);
0379: #1675= IFCFACEOUTERBOUND(#1643,.T.);
0380: #1676= IFCFACEOUTERBOUND(#1644,.T.);
0381: #1677= IFCFACEOUTERBOUND(#1645,.T.);
0382: #1678= IFCFACEOUTERBOUND(#1646,.T.);
0383: #1679= IFCFACEOUTERBOUND(#1647,.T.);
0384: #1680= IFCFACEOUTERBOUND(#1648,.T.);
0385: #1681= IFCFACEOUTERBOUND(#1649,.T.);
0386: #1682= IFCFACEOUTERBOUND(#1650,.T.);
0387: #1683= IFCFACEOUTERBOUND(#1651,.T.);
0388: #1684= IFCFACEOUTERBOUND(#1652,.T.);
0389: #1685= IFCFACEOUTERBOUND(#1653,.T.);
0390: #1686= IFCFACEOUTERBOUND(#1654,.T.);
0391: #1687= IFCFACEOUTERBOUND(#1655,.T.);
0392: #1688= IFCFACEOUTERBOUND(#1656,.T.);
0393: #1689= IFCFACEOUTERBOUND(#1657,.T.);
0394:
0395: /* FACE */
0396: #1690= IFCFACE((#1658));
0397: #1691= IFCFACE((#1659));
0398: #1692= IFCFACE((#1660));
0399: #1693= IFCFACE((#1661));
0400: #1694= IFCFACE((#1662));
0401: #1695= IFCFACE((#1663));
0402: #1696= IFCFACE((#1664));

```

```

0403: #1697= IFCFACE((#1665));
0404: #1698= IFCFACE((#1666));
0405: #1699= IFCFACE((#1667));
0406: #1700= IFCFACE((#1668));
0407: #1701= IFCFACE((#1669));
0408: #1702= IFCFACE((#1670));
0409: #1703= IFCFACE((#1671));
0410: #1704= IFCFACE((#1672));
0411: #1705= IFCFACE((#1673));
0412: #1706= IFCFACE((#1674));
0413: #1707= IFCFACE((#1675));
0414: #1708= IFCFACE((#1676));
0415: #1709= IFCFACE((#1677));
0416: #1710= IFCFACE((#1678));
0417: #1711= IFCFACE((#1679));
0418: #1712= IFCFACE((#1680));
0419: #1713= IFCFACE((#1681));
0420: #1714= IFCFACE((#1682));
0421: #1715= IFCFACE((#1683));
0422: #1716= IFCFACE((#1684));
0423: #1717= IFCFACE((#1685));
0424: #1718= IFCFACE((#1686));
0425: #1719= IFCFACE((#1687));
0426: #1720= IFCFACE((#1688));
0427: #1721= IFCFACE((#1689));
0428:
0429: /* ELEMENT */
0430: #1722= IFCONNECTEDFACESET((#1690,#1691,#1692,#1693,#1694,#1695,#1696,#1697,#1698,#16
99,#1700,#1701,#1702,#1703,#1704,#1705,#1706,#1707,#1708,#1709,#1710,#1711,#1712,#171
3,#1714,#1715,#1716,#1717,#1718,#1719,#1720,#1721));
0431: #1723= IFCFACEBASEDSURFACEMODEL((#1722));
0432: #1724= IFCSHAPE REPRESENTATION(#26,'Facetation','SurfaceModel',(#1723));
0433: #1725= IFCPRODUCTDEFINITIONSHAPE($,$,(#1724));
0434:
0435: #1726= IFCCOLOURRGB($,171.,97.,196.);
0436: #1727= IFCSURFACESTYLERENDERING(#1726,0.,IFCNORMALISED RATIO MEASURE(0.81),$,$,$,IFCNOR
MALISED RATIO MEASURE(0.09),$,.NOTDEFINED.);
0437: #1728= IFCSURFACESTYLE($,.BOTH.,(#1727));
0438: #1729= IFCPRESENTATIONSTYLEASSIGNMENT((#1728));
0439: #1730= IFCSTYLEDITEM(#1729,(#1722),$);
0440:
0441: #1731= IFCCARTESIANPOINT((0.,0.,0.));
0442: #1732= IFCAxis2PLACEMENT3D(#1731,#22,#20);
0443: #1733= IFCLocalPLACEMENT($,#1732);
0444: #1734= IFcSTStratumELEMENT('abcdefghijklmnopq01734',#6,'Stratum#2',$,$,#1733,#1725,$)
;
0445:
0446: /* === Stratum#3 === */
0447: /* Coordinate */
0448: #1801= IFCCARTESIANPOINT((0.0,0.0,-6.0));
0449: #1802= IFCCARTESIANPOINT((3.0,0.0,-6.0));
0450: #1803= IFCCARTESIANPOINT((6.0,0.0,-6.0));
0451: #1804= IFCCARTESIANPOINT((9.0,0.0,-6.0));
0452: #1805= IFCCARTESIANPOINT((12.0,0.0,-6.0));
0453: #1806= IFCCARTESIANPOINT((0.0,3.0,-6.0));
0454: #1807= IFCCARTESIANPOINT((3.0,3.0,-6.0));
0455: #1808= IFCCARTESIANPOINT((6.0,3.0,-6.0));
0456: #1809= IFCCARTESIANPOINT((9.0,3.0,-6.0));
0457: #1810= IFCCARTESIANPOINT((12.0,3.0,-6.0));
0458: #1811= IFCCARTESIANPOINT((0.0,6.0,-6.0));

```

```

0459: #1812= IFCCARTESIANPOINT((3.0, 6.0, -6.0));
0460: #1813= IFCCARTESIANPOINT((6.0, 6.0, -6.0));
0461: #1814= IFCCARTESIANPOINT((9.0, 6.0, -6.0));
0462: #1815= IFCCARTESIANPOINT((12.0, 6.0, -6.0));
0463: #1816= IFCCARTESIANPOINT((0.0, 9.0, -6.0));
0464: #1817= IFCCARTESIANPOINT((3.0, 9.0, -6.0));
0465: #1818= IFCCARTESIANPOINT((6.0, 9.0, -6.0));
0466: #1819= IFCCARTESIANPOINT((9.0, 9.0, -6.0));
0467: #1820= IFCCARTESIANPOINT((12.0, 9.0, -6.0));
0468: #1821= IFCCARTESIANPOINT((0.0, 12.0, -6.0));
0469: #1822= IFCCARTESIANPOINT((3.0, 12.0, -6.0));
0470: #1823= IFCCARTESIANPOINT((6.0, 12.0, -6.0));
0471: #1824= IFCCARTESIANPOINT((9.0, 12.0, -6.0));
0472: #1825= IFCCARTESIANPOINT((12.0, 12.0, -6.0));
0473:
0474: /* PolyLoop */
0475: #1826= IFCPOLYLOOP(#1801, #1802, #1806);
0476: #1827= IFCPOLYLOOP(#1802, #1803, #1807);
0477: #1828= IFCPOLYLOOP(#1803, #1804, #1808);
0478: #1829= IFCPOLYLOOP(#1804, #1805, #1809);
0479: #1830= IFCPOLYLOOP(#1802, #1806, #1807);
0480: #1831= IFCPOLYLOOP(#1803, #1807, #1808);
0481: #1832= IFCPOLYLOOP(#1804, #1808, #1809);
0482: #1833= IFCPOLYLOOP(#1805, #1809, #1810);
0483: #1834= IFCPOLYLOOP(#1806, #1807, #1811);
0484: #1835= IFCPOLYLOOP(#1807, #1808, #1812);
0485: #1836= IFCPOLYLOOP(#1808, #1809, #1813);
0486: #1837= IFCPOLYLOOP(#1809, #1810, #1814);
0487: #1838= IFCPOLYLOOP(#1807, #1811, #1812);
0488: #1839= IFCPOLYLOOP(#1808, #1812, #1813);
0489: #1840= IFCPOLYLOOP(#1809, #1813, #1814);
0490: #1841= IFCPOLYLOOP(#1810, #1814, #1815);
0491: #1842= IFCPOLYLOOP(#1811, #1812, #1816);
0492: #1843= IFCPOLYLOOP(#1812, #1813, #1817);
0493: #1844= IFCPOLYLOOP(#1813, #1814, #1818);
0494: #1845= IFCPOLYLOOP(#1814, #1815, #1819);
0495: #1846= IFCPOLYLOOP(#1812, #1816, #1817);
0496: #1847= IFCPOLYLOOP(#1813, #1817, #1818);
0497: #1848= IFCPOLYLOOP(#1814, #1818, #1819);
0498: #1849= IFCPOLYLOOP(#1815, #1819, #1820);
0499: #1850= IFCPOLYLOOP(#1816, #1817, #1821);
0500: #1851= IFCPOLYLOOP(#1817, #1818, #1822);
0501: #1852= IFCPOLYLOOP(#1818, #1819, #1823);
0502: #1853= IFCPOLYLOOP(#1819, #1820, #1824);
0503: #1854= IFCPOLYLOOP(#1817, #1821, #1822);
0504: #1855= IFCPOLYLOOP(#1818, #1822, #1823);
0505: #1856= IFCPOLYLOOP(#1819, #1823, #1824);
0506: #1857= IFCPOLYLOOP(#1820, #1824, #1825);
0507:
0508: /* FACEOUTERBOUND */
0509: #1858= IFCFACEOUTERBOUND(#1826, . T. );
0510: #1859= IFCFACEOUTERBOUND(#1827, . T. );
0511: #1860= IFCFACEOUTERBOUND(#1828, . T. );
0512: #1861= IFCFACEOUTERBOUND(#1829, . T. );
0513: #1862= IFCFACEOUTERBOUND(#1830, . T. );
0514: #1863= IFCFACEOUTERBOUND(#1831, . T. );
0515: #1864= IFCFACEOUTERBOUND(#1832, . T. );
0516: #1865= IFCFACEOUTERBOUND(#1833, . T. );
0517: #1866= IFCFACEOUTERBOUND(#1834, . T. );
0518: #1867= IFCFACEOUTERBOUND(#1835, . T. );

```

```

0519: #1868= IFCFACEOUTERBOUND (#1836, . T. );
0520: #1869= IFCFACEOUTERBOUND (#1837, . T. );
0521: #1870= IFCFACEOUTERBOUND (#1838, . T. );
0522: #1871= IFCFACEOUTERBOUND (#1839, . T. );
0523: #1872= IFCFACEOUTERBOUND (#1840, . T. );
0524: #1873= IFCFACEOUTERBOUND (#1841, . T. );
0525: #1874= IFCFACEOUTERBOUND (#1842, . T. );
0526: #1875= IFCFACEOUTERBOUND (#1843, . T. );
0527: #1876= IFCFACEOUTERBOUND (#1844, . T. );
0528: #1877= IFCFACEOUTERBOUND (#1845, . T. );
0529: #1878= IFCFACEOUTERBOUND (#1846, . T. );
0530: #1879= IFCFACEOUTERBOUND (#1847, . T. );
0531: #1880= IFCFACEOUTERBOUND (#1848, . T. );
0532: #1881= IFCFACEOUTERBOUND (#1849, . T. );
0533: #1882= IFCFACEOUTERBOUND (#1850, . T. );
0534: #1883= IFCFACEOUTERBOUND (#1851, . T. );
0535: #1884= IFCFACEOUTERBOUND (#1852, . T. );
0536: #1885= IFCFACEOUTERBOUND (#1853, . T. );
0537: #1886= IFCFACEOUTERBOUND (#1854, . T. );
0538: #1887= IFCFACEOUTERBOUND (#1855, . T. );
0539: #1888= IFCFACEOUTERBOUND (#1856, . T. );
0540: #1889= IFCFACEOUTERBOUND (#1857, . T. );
0541:
0542: /* FACE */
0543: #1890= IFCFACE ((#1858));
0544: #1891= IFCFACE ((#1859));
0545: #1892= IFCFACE ((#1860));
0546: #1893= IFCFACE ((#1861));
0547: #1894= IFCFACE ((#1862));
0548: #1895= IFCFACE ((#1863));
0549: #1896= IFCFACE ((#1864));
0550: #1897= IFCFACE ((#1865));
0551: #1898= IFCFACE ((#1866));
0552: #1899= IFCFACE ((#1867));
0553: #1900= IFCFACE ((#1868));
0554: #1901= IFCFACE ((#1869));
0555: #1902= IFCFACE ((#1870));
0556: #1903= IFCFACE ((#1871));
0557: #1904= IFCFACE ((#1872));
0558: #1905= IFCFACE ((#1873));
0559: #1906= IFCFACE ((#1874));
0560: #1907= IFCFACE ((#1875));
0561: #1908= IFCFACE ((#1876));
0562: #1909= IFCFACE ((#1877));
0563: #1910= IFCFACE ((#1878));
0564: #1911= IFCFACE ((#1879));
0565: #1912= IFCFACE ((#1880));
0566: #1913= IFCFACE ((#1881));
0567: #1914= IFCFACE ((#1882));
0568: #1915= IFCFACE ((#1883));
0569: #1916= IFCFACE ((#1884));
0570: #1917= IFCFACE ((#1885));
0571: #1918= IFCFACE ((#1886));
0572: #1919= IFCFACE ((#1887));
0573: #1920= IFCFACE ((#1888));
0574: #1921= IFCFACE ((#1889));
0575:
0576: /* ELEMENT */
0577: #1922= IFCONNECTEDFACESET ((#1890, #1891, #1892, #1893, #1894, #1895, #1896, #1897, #1898, #18
99, #1900, #1901, #1902, #1903, #1904, #1905, #1906, #1907, #1908, #1909, #1910, #1911, #1912, #191

```



```

3, #1914, #1915, #1916, #1917, #1918, #1919, #1920, #1921));
0578: #1923= IFCFACEBASEDSURFACEMODEL((#1922));
0579: #1924= IFCSHAPEREPRESENTATION(#26, 'Facetation', 'SurfaceModel', (#1923));
0580: #1925= IFCPRODUCTDEFINITIONSHAPE($, $, (#1924));
0581:
0582: #1926= IFCCOLOURRGB($, 171., 97., 196.);
0583: #1927= IFCSURFACESTYLERENDERING(#1926, 0., IFCNORMALISEDRAIOMEASURE(0.81), $, $, $, IFCNOR
MALISEDRAIOMEASURE(0.09), $, .NOTDEFINED.);
0584: #1928= IFCSURFACESTYLE($, .BOTH., (#1927));
0585: #1929= IFCPRESENTATIONSTYLEASSIGNMENT((#1928));
0586: #1930= IFCSTYLEDITEM(#1929, (#1922), $);
0587:
0588: #1931= IFCCARTESIANPOINT((0., 0., 0.));
0589: #1932= IFCAxis2PLACEMENT3D(#1931, #22, #20);
0590: #1933= IFCLOCALPLACEMENT($, #1932);
0591: #1934= IFCSTSTRATUMELEMENT(' abcdefghi jklmnopq01934', #6, 'Stratum#3', $, $, #1933, #1925, $)
;
0592:
0593: /* === Stratum#4 === */
0594: /* Coordinate */
0595: #2001= IFCCARTESIANPOINT((0.0, 0.0, -14.0));
0596: #2002= IFCCARTESIANPOINT((3.0, 0.0, -14.0));
0597: #2003= IFCCARTESIANPOINT((6.0, 0.0, -14.0));
0598: #2004= IFCCARTESIANPOINT((9.0, 0.0, -14.0));
0599: #2005= IFCCARTESIANPOINT((12.0, 0.0, -14.0));
0600: #2006= IFCCARTESIANPOINT((0.0, 3.0, -14.0));
0601: #2007= IFCCARTESIANPOINT((3.0, 3.0, -14.0));
0602: #2008= IFCCARTESIANPOINT((6.0, 3.0, -14.0));
0603: #2009= IFCCARTESIANPOINT((9.0, 3.0, -14.0));
0604: #2010= IFCCARTESIANPOINT((12.0, 3.0, -14.0));
0605: #2011= IFCCARTESIANPOINT((0.0, 6.0, -14.0));
0606: #2012= IFCCARTESIANPOINT((3.0, 6.0, -14.0));
0607: #2013= IFCCARTESIANPOINT((6.0, 6.0, -14.0));
0608: #2014= IFCCARTESIANPOINT((9.0, 6.0, -14.0));
0609: #2015= IFCCARTESIANPOINT((12.0, 6.0, -14.0));
0610: #2016= IFCCARTESIANPOINT((0.0, 9.0, -14.0));
0611: #2017= IFCCARTESIANPOINT((3.0, 9.0, -14.0));
0612: #2018= IFCCARTESIANPOINT((6.0, 9.0, -14.0));
0613: #2019= IFCCARTESIANPOINT((9.0, 9.0, -14.0));
0614: #2020= IFCCARTESIANPOINT((12.0, 9.0, -14.0));
0615: #2021= IFCCARTESIANPOINT((0.0, 12.0, -14.0));
0616: #2022= IFCCARTESIANPOINT((3.0, 12.0, -14.0));
0617: #2023= IFCCARTESIANPOINT((6.0, 12.0, -14.0));
0618: #2024= IFCCARTESIANPOINT((9.0, 12.0, -14.0));
0619: #2025= IFCCARTESIANPOINT((12.0, 12.0, -14.0));
0620:
0621: /* PolyLoop */
0622: #2026= IFCPOLYLOOP((#2001, #2002, #2006));
0623: #2027= IFCPOLYLOOP((#2002, #2003, #2007));
0624: #2028= IFCPOLYLOOP((#2003, #2004, #2008));
0625: #2029= IFCPOLYLOOP((#2004, #2005, #2009));
0626: #2030= IFCPOLYLOOP((#2002, #2006, #2007));
0627: #2031= IFCPOLYLOOP((#2003, #2007, #2008));
0628: #2032= IFCPOLYLOOP((#2004, #2008, #2009));
0629: #2033= IFCPOLYLOOP((#2005, #2009, #2010));
0630: #2034= IFCPOLYLOOP((#2006, #2007, #2011));
0631: #2035= IFCPOLYLOOP((#2007, #2008, #2012));
0632: #2036= IFCPOLYLOOP((#2008, #2009, #2013));
0633: #2037= IFCPOLYLOOP((#2009, #2010, #2014));
0634: #2038= IFCPOLYLOOP((#2007, #2011, #2012));

```

```

0635: #2039= IFCPOLYLOOP((#2008,#2012,#2013));
0636: #2040= IFCPOLYLOOP((#2009,#2013,#2014));
0637: #2041= IFCPOLYLOOP((#2010,#2014,#2015));
0638: #2042= IFCPOLYLOOP((#2011,#2012,#2016));
0639: #2043= IFCPOLYLOOP((#2012,#2013,#2017));
0640: #2044= IFCPOLYLOOP((#2013,#2014,#2018));
0641: #2045= IFCPOLYLOOP((#2014,#2015,#2019));
0642: #2046= IFCPOLYLOOP((#2012,#2016,#2017));
0643: #2047= IFCPOLYLOOP((#2013,#2017,#2018));
0644: #2048= IFCPOLYLOOP((#2014,#2018,#2019));
0645: #2049= IFCPOLYLOOP((#2015,#2019,#2020));
0646: #2050= IFCPOLYLOOP((#2016,#2017,#2021));
0647: #2051= IFCPOLYLOOP((#2017,#2018,#2022));
0648: #2052= IFCPOLYLOOP((#2018,#2019,#2023));
0649: #2053= IFCPOLYLOOP((#2019,#2020,#2024));
0650: #2054= IFCPOLYLOOP((#2017,#2021,#2022));
0651: #2055= IFCPOLYLOOP((#2018,#2022,#2023));
0652: #2056= IFCPOLYLOOP((#2019,#2023,#2024));
0653: #2057= IFCPOLYLOOP((#2020,#2024,#2025));
0654:
0655: /* FACEOUTERBOUND */
0656: #2058= IFCFACEOUTERBOUND(#2026,.T.);
0657: #2059= IFCFACEOUTERBOUND(#2027,.T.);
0658: #2060= IFCFACEOUTERBOUND(#2028,.T.);
0659: #2061= IFCFACEOUTERBOUND(#2029,.T.);
0660: #2062= IFCFACEOUTERBOUND(#2030,.T.);
0661: #2063= IFCFACEOUTERBOUND(#2031,.T.);
0662: #2064= IFCFACEOUTERBOUND(#2032,.T.);
0663: #2065= IFCFACEOUTERBOUND(#2033,.T.);
0664: #2066= IFCFACEOUTERBOUND(#2034,.T.);
0665: #2067= IFCFACEOUTERBOUND(#2035,.T.);
0666: #2068= IFCFACEOUTERBOUND(#2036,.T.);
0667: #2069= IFCFACEOUTERBOUND(#2037,.T.);
0668: #2070= IFCFACEOUTERBOUND(#2038,.T.);
0669: #2071= IFCFACEOUTERBOUND(#2039,.T.);
0670: #2072= IFCFACEOUTERBOUND(#2040,.T.);
0671: #2073= IFCFACEOUTERBOUND(#2041,.T.);
0672: #2074= IFCFACEOUTERBOUND(#2042,.T.);
0673: #2075= IFCFACEOUTERBOUND(#2043,.T.);
0674: #2076= IFCFACEOUTERBOUND(#2044,.T.);
0675: #2077= IFCFACEOUTERBOUND(#2045,.T.);
0676: #2078= IFCFACEOUTERBOUND(#2046,.T.);
0677: #2079= IFCFACEOUTERBOUND(#2047,.T.);
0678: #2080= IFCFACEOUTERBOUND(#2048,.T.);
0679: #2081= IFCFACEOUTERBOUND(#2049,.T.);
0680: #2082= IFCFACEOUTERBOUND(#2050,.T.);
0681: #2083= IFCFACEOUTERBOUND(#2051,.T.);
0682: #2084= IFCFACEOUTERBOUND(#2052,.T.);
0683: #2085= IFCFACEOUTERBOUND(#2053,.T.);
0684: #2086= IFCFACEOUTERBOUND(#2054,.T.);
0685: #2087= IFCFACEOUTERBOUND(#2055,.T.);
0686: #2088= IFCFACEOUTERBOUND(#2056,.T.);
0687: #2089= IFCFACEOUTERBOUND(#2057,.T.);
0688:
0689: /* FACE */
0690: #2090= IFCFACE((#2058));
0691: #2091= IFCFACE((#2059));
0692: #2092= IFCFACE((#2060));
0693: #2093= IFCFACE((#2061));
0694: #2094= IFCFACE((#2062));

```

```

0695: #2095= IFCFACE((#2063));
0696: #2096= IFCFACE((#2064));
0697: #2097= IFCFACE((#2065));
0698: #2098= IFCFACE((#2066));
0699: #2099= IFCFACE((#2067));
0700: #2100= IFCFACE((#2068));
0701: #2101= IFCFACE((#2069));
0702: #2102= IFCFACE((#2070));
0703: #2103= IFCFACE((#2071));
0704: #2104= IFCFACE((#2072));
0705: #2105= IFCFACE((#2073));
0706: #2106= IFCFACE((#2074));
0707: #2107= IFCFACE((#2075));
0708: #2108= IFCFACE((#2076));
0709: #2109= IFCFACE((#2077));
0710: #2110= IFCFACE((#2078));
0711: #2111= IFCFACE((#2079));
0712: #2112= IFCFACE((#2080));
0713: #2113= IFCFACE((#2081));
0714: #2114= IFCFACE((#2082));
0715: #2115= IFCFACE((#2083));
0716: #2116= IFCFACE((#2084));
0717: #2117= IFCFACE((#2085));
0718: #2118= IFCFACE((#2086));
0719: #2119= IFCFACE((#2087));
0720: #2120= IFCFACE((#2088));
0721: #2121= IFCFACE((#2089));
0722:
0723: /* ELEMENT */
0724: #2122= IFCONNECTEDFACESET((#2090, #2091, #2092, #2093, #2094, #2095, #2096, #2097, #2098, #20
99, #2100, #2101, #2102, #2103, #2104, #2105, #2106, #2107, #2108, #2109, #2110, #2111, #2112, #211
3, #2114, #2115, #2116, #2117, #2118, #2119, #2120, #2121));
0725: #2123= IFCFACEBASEDSURFACEMODEL((#2122));
0726: #2124= IFCSHAPEREPRESENTATION(#26, 'Facetation', 'SurfaceModel', (#2123));
0727: #2125= IFCPRODUCTDEFINITIONSHAPE($, $, (#2124));
0728:
0729: #2126= IFCCOLOURRGB($, 171., 97., 196.);
0730: #2127= IFCSURFACESTYLERENDERING(#2126, 0., IFCNORMALISEDRAIOMEASURE(0.81), $, $, $, IFCNOR
MALISEDRAIOMEASURE(0.09), $, .NOTDEFINED.);
0731: #2128= IFCSURFACESTYLE($, .BOTH., (#2127));
0732: #2129= IFCPRESENTATIONSTYLEASSIGNMENT((#2128));
0733: #2130= IFCSTYLEDITEM(#2129, (#2122), $);
0734:
0735: #2131= IFCCARTESIANPOINT((0., 0., 0.));
0736: #2132= IFCAxis2PLACEMENT3D(#2131, #22, #20);
0737: #2133= IFCLOCALPLACEMENT($, #2132);
0738: #2134= IFCSTSTRATUMELEMENT(' abcdefghijklmnopq02134', #6, 'Stratum#4', $, $, #2133, #2125, $)
;
0739:
0740: /* === Tunnel === */
0741: #3000= IFCSTTUNNEL(' abcdefghijklmnopq03000', #6, $, $, $, $, $, $, .ELEMENT., 5440);
0742:
0743: /* === PrimaryLining === */
0744: #3001= IFCSTPRIMARYLINING(' abcdefghijklmnopq03001', #6, $, $, $, $, $, $, .ELEMENT., 5440., 530
0., 4740.);
0745:
0746: /* === SegmentRing === */
0747: #3100= IFCSTSEGMENTRING(' abcdefghijklmnopq03100', #6, 'Ring#1', $, $, $, $, $, .ELEMENT., 5440.,
5300., 4740., 6);
0748: #3101= IFCSTSEGMENTRING(' abcdefghijklmnopq03101', #6, 'Ring#2', $, $, $, $, $, .ELEMENT., 5440.,

```

```

5300. , 4740. , 6) ;
0749:
0750: /* === Segment === */
0751: /* Ring#1 */
0752: /* Segment#1 */
0753: #3301= IFCCARTESIANPOINT((5144.907, 600, -7640.145));
0754: #3302= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#3301, #22, #20);
0755: #3303= IFLOCALPLACEMENT(#40, #3302);
0756:
0757: #3304= IFCCARTESIANPOINT((0. , 2510. , 0.));
0758: #3305= IFCDIRECTION((0. , 1. , 0.));
0759: #3306= IFCAXIS1PLACEMENT(#3304, #3305);
0760: #3307= IFCCARTESIANPOINT((0, 0));
0761: #3308= IFCCARTESIANPOINT((0, 280));
0762: #3309= IFCCARTESIANPOINT((1200, 280));
0763: #3310= IFCCARTESIANPOINT((1200, 0));
0764: #3311= IFCPOLYLINE((#3307, #3308, #3309, #3310, #3307));
0765: #3312= IFCREVOLVEDAREASOLID(#3311, #24, #3306, 10.16472);
0766: #3313= IFCSHAPEREPRESENTATION(#26, $, $, (#3312));
0767: #3314= IFCPRODUCTDEFINITIONSHAPE($, $, (#3313));
0768:
0769: #3315= IFCSTKSEGMENTELEMENT(' abcdefghijklmnopq03315', #6, 'K_Segment', $, $, #3303, #3314, $,
$, (10, 9, 53), 280, 1200, 2650, 2370, 200, . STRAIGHT., $, . STRAIGHT., $, . BOTHSIDES., (8, 8, 5));
0770:
0771: /* Segment#2 */
0772: #3316= IFCCARTESIANPOINT((4741.889, 600, -7828.075));
0773: #3317= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#3316, #22, #20);
0774: #3318= IFLOCALPLACEMENT(#40, #3317);
0775:
0776: #3319= IFCCARTESIANPOINT((0. , 2510. , 0.));
0777: #3320= IFCDIRECTION((0. , 1. , 0.));
0778: #3321= IFCAXIS1PLACEMENT(#3319, #3320);
0779: #3322= IFCCARTESIANPOINT((0, 0));
0780: #3323= IFCCARTESIANPOINT((0, 280));
0781: #3324= IFCCARTESIANPOINT((1200, 280));
0782: #3325= IFCCARTESIANPOINT((1200, 0));
0783: #3326= IFCPOLYLINE((#3322, #3323, #3324, #3325, #3322));
0784: #3327= IFCREVOLVEDAREASOLID(#3326, #24, #3321, 61.23472);
0785: #3328= IFCSHAPEREPRESENTATION(#26, $, $, (#3327));
0786: #3329= IFCPRODUCTDEFINITIONSHAPE($, $, (#3328));
0787:
0788: #3330= IFCSTBSEGMENTELEMENT(' abcdefghijklmnopq03330', #6, 'B_Segment', $, $, #3318, #3329, $,
$, (61, 14, 5), 280, 1200, 2650, 2370, 2800, . STRAIGHT., $, . STRAIGHT., $, . LEFTSIDE., (8, 8, 5));
0789:
0790: /* Segment#3 */
0791: #3331= IFCCARTESIANPOINT((3490.663, 600, -10057.687));
0792: #3332= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#3331, #22, #20);
0793: #3333= IFLOCALPLACEMENT(#40, #3332);
0794:
0795: #3334= IFCCARTESIANPOINT((0. , 2510. , 0.));
0796: #3335= IFCDIRECTION((0. , 1. , 0.));
0797: #3336= IFCAXIS1PLACEMENT(#3334, #3335);
0798: #3337= IFCCARTESIANPOINT((0, 0));
0799: #3338= IFCCARTESIANPOINT((0, 280));
0800: #3339= IFCCARTESIANPOINT((1200, 280));
0801: #3340= IFCCARTESIANPOINT((1200, 0));
0802: #3341= IFCPOLYLINE((#3337, #3338, #3339, #3340, #3337));
0803: #3342= IFCREVOLVEDAREASOLID(#3341, #24, #3336, 75.78861);
0804: #3343= IFCSHAPEREPRESENTATION(#26, $, $, (#3342));
0805: #3344= IFCPRODUCTDEFINITIONSHAPE($, $, (#3343));

```

```

0806:
0807: #3345= IFCSTASEGMENTELEMENT(' abcdefghijklmnopq03345', #6, 'A_Segment', $, $, #3333, #3344, $,
$, (75, 47, 19), 280, 1200, 2650, 2370, 2300, . STRAIGHT., $, . STRAIGHT., $, . STRAIGHT., $);
0808:
0809: /* Segment#4 */
0810: #3346= IFCCARTESIANPOINT((5439.883, 600, -12446.706));
0811: #3347= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#3346, #22, #20);
0812: #3348= IFLOCALPLACEMENT(#40, #3347);
0813:
0814: #3349= IFCCARTESIANPOINT((0., 2510., 0.));
0815: #3350= IFCDIRECTION((0., 1., 0.));
0816: #3351= IFCAXIS1PLACEMENT(#3349, #3350);
0817: #3352= IFCCARTESIANPOINT((0, 0));
0818: #3353= IFCCARTESIANPOINT((0, 280));
0819: #3354= IFCCARTESIANPOINT((1200, 280));
0820: #3355= IFCCARTESIANPOINT((1200, 0));
0821: #3356= IFCPOLYLINE((#3352, #3353, #3354, #3355, #3352));
0822: #3357= IFCREVOLVEDAREASOLID(#3356, #24, #3351, 75.78861);
0823: #3358= IFCSHAPE REPRESENTATION(#26, $, $, (#3357));
0824: #3359= IFCPRODUCTDEFINITIONSHAPE($, $, (#3358));
0825:
0826: #3360= IFCSTASEGMENTELEMENT(' abcdefghijklmnopq03360', #6, 'A_Segment', $, $, #3348, #3359, $,
$, (75, 47, 19), 280, 1200, 2650, 2370, 2300, . STRAIGHT., $, . STRAIGHT., $, . STRAIGHT., $);
0827:
0828: /* Segment#5 */
0829: #3361= IFCCARTESIANPOINT((8234.231, 600, -11143.638));
0830: #3362= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#3361, #22, #20);
0831: #3363= IFLOCALPLACEMENT(#40, #3362);
0832:
0833: #3364= IFCCARTESIANPOINT((0., 2510., 0.));
0834: #3365= IFCDIRECTION((0., 1., 0.));
0835: #3366= IFCAXIS1PLACEMENT(#3364, #3365);
0836: #3367= IFCCARTESIANPOINT((0, 0));
0837: #3368= IFCCARTESIANPOINT((0, 280));
0838: #3369= IFCCARTESIANPOINT((1200, 280));
0839: #3370= IFCCARTESIANPOINT((1200, 0));
0840: #3371= IFCPOLYLINE((#3367, #3368, #3369, #3370, #3367));
0841: #3372= IFCREVOLVEDAREASOLID(#3371, #24, #3366, 75.78861);
0842: #3373= IFCSHAPE REPRESENTATION(#26, $, $, (#3372));
0843: #3374= IFCPRODUCTDEFINITIONSHAPE($, $, (#3373));
0844:
0845: #3375= IFCSTASEGMENTELEMENT(' abcdefghijklmnopq03375', #6, 'A_Segment', $, $, #3363, #3374, $,
$, (75, 47, 19), 280, 1200, 2650, 2370, 2300, . STRAIGHT., $, . STRAIGHT., $, . STRAIGHT., $);
0846:
0847: /* Segment#6 */
0848: #3376= IFCCARTESIANPOINT((7657.162, 600, -8114.817));
0849: #3377= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#3376, #22, #20);
0850: #3378= IFLOCALPLACEMENT(#40, #3377);
0851:
0852: #3379= IFCCARTESIANPOINT((0., 2510., 0.));
0853: #3380= IFCDIRECTION((0., 1., 0.));
0854: #3381= IFCAXIS1PLACEMENT(#3379, #3380);
0855: #3382= IFCCARTESIANPOINT((0, 0));
0856: #3383= IFCCARTESIANPOINT((0, 280));
0857: #3384= IFCCARTESIANPOINT((1200, 280));
0858: #3385= IFCCARTESIANPOINT((1200, 0));
0859: #3386= IFCPOLYLINE((#3382, #3383, #3384, #3385, #3382));
0860: #3387= IFCREVOLVEDAREASOLID(#3386, #24, #3381, 61.23472);
0861: #3388= IFCSHAPE REPRESENTATION(#26, $, $, (#3387));
0862: #3389= IFCPRODUCTDEFINITIONSHAPE($, $, (#3388));

```

```

0863:
0864: #3390= IFCSTBSEGMENTELEMENT(' abcdefghijklmnopq03390', #6, 'B_Segment', $, $, #3378, #3389, $,
$, (61, 14, 5), 280, 1200, 2650, 2370, 2800, . STRAIGHT., $, . STRAIGHT., $, . RIGHTSIDE., (8, 8, 5));
0865:
0866: /* Material */
0867: #3391= IFCMATERIAL(' ReinforcedConcrete');
0868: #3392= IFCRELASSOCIATESMATERIAL(' abcdefghijklmnopq03392', #6, $, $, (#3315, #3330, #3345, #3
360, #3375, #3390), #3391);
0869:
0870: /* Element Type */
0871: #3393= IFCSTSEGMENTTYPE(' abcdefghijklmnopq03393', #6, 'SegmentType', $, $, (#3395), $, $, $, .
FLATTYPE.);
0872: #3394= IFCRELDEFINESBYTYPE(' abcdefghijklmnopq03394', #6, $, $, (#3315, #3330, #3345, #3360, #
3375, #3390), #3393);
0873:
0874: /* Propoerty Set */
0875: #3395= IFCPROPERTYSET(' abcdefghijklmnopq03395', #6, 'Pset_StSegmentElementCommon', $, (#3
396));
0876: #3396= IFCPROPERTYSINGLEVALUE(' Manufacturer', 'Manufacturer of segment', IFCLABEL(' XXX
CO., LTD.'), $);
0877:
0878: /* Conects Elements */
0879: #3397= IFCRELCONNECTSELEMENTS(' abcdefghijklmnopq03397', #6, $, $, $, #3315, #3330);
0880: #3398= IFCRELCONNECTSELEMENTS(' abcdefghijklmnopq03398', #6, $, $, $, #3330, #3345);
0881: #3399= IFCRELCONNECTSELEMENTS(' abcdefghijklmnopq03399', #6, $, $, $, #3345, #3360);
0882: #3400= IFCRELCONNECTSELEMENTS(' abcdefghijklmnopq03400', #6, $, $, $, #3360, #3375);
0883: #3401= IFCRELCONNECTSELEMENTS(' abcdefghijklmnopq03401', #6, $, $, $, #3375, #3390);
0884: #3402= IFCRELCONNECTSELEMENTS(' abcdefghijklmnopq03402', #6, $, $, $, #3390, #3315);
0885:
0886: /* Containes Segments */
0887: #3403= IFCRELCONTAINEDINSPATIALSTRUCTURE(' abcdefghijklmnopq03403', #6, $, $, (#3315, #3330,
#3345, #3360, #3375, #3390), #3100);
0888:
0889: /* Ring#2 */
0890: /* Segment#1 */
0891: #3501= IFCCARTESIANPOINT((6855.093, 600, -7640.145));
0892: #3502= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#3501, #22, #20);
0893: #3503= IFCLOCALPLACEMENT(#40, #3502);
0894:
0895: #3504= IFCCARTESIANPOINT((0., 2510., 0.));
0896: #3505= IFCDIRECTION((0., 1., 0.));
0897: #3506= IFCAXIS1PLACEMENT(#3504, #3505);
0898: #3507= IFCCARTESIANPOINT((0, 0));
0899: #3508= IFCCARTESIANPOINT((0, 280));
0900: #3509= IFCCARTESIANPOINT((1200, 280));
0901: #3510= IFCCARTESIANPOINT((1200, 0));
0902: #3511= IFCPOLYLINE((#3507, #3508, #3509, #3510, #3507));
0903: #3512= IFCREVOLVEDAREASOLID(#3511, #24, #3506, 10.16472);
0904: #3513= IFCSHAPEREPRESENTATION(#26, $, $, (#3512));
0905: #3514= IFCPRODUCTDEFINITIONSHAPE($, $, (#3513));
0906:
0907: #3515= IFCSTKSEGMENTELEMENT(' abcdefghijklmnopq03515', #6, 'K_Segment', $, $, #3503, #3514, $,
$, (10, 9, 53), 280, 1200, 2650, 2370, 200, . STRAIGHT., $, . STRAIGHT., $, . BOTHSIDES., (8, 8, 5));
0908:
0909: /* Segment#2 */
0910: #3516= IFCCARTESIANPOINT((7258.111, 600, -7828.075));
0911: #3517= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#3516, #22, #20);
0912: #3518= IFCLOCALPLACEMENT(#40, #3517);
0913:
0914: #3519= IFCCARTESIANPOINT((0., 2510., 0.));

```

```

0915: #3520= IFCDIRECTION((0., 1., 0.));
0916: #3521= IFCAXIS1PLACEMENT(#3519, #3520);
0917: #3522= IFCCARTESIANPOINT((0, 0));
0918: #3523= IFCCARTESIANPOINT((0, 280));
0919: #3524= IFCCARTESIANPOINT((1200, 280));
0920: #3525= IFCCARTESIANPOINT((1200, 0));
0921: #3526= IFCPOLYLINE((#3522, #3523, #3524, #3525, #3522));
0922: #3527= IFCREVOLVEDAREASOLID(#3526, #24, #3521, 61.23472);
0923: #3528= IFCSHAPEREPRESENTATION(#26, $, $, (#3527));
0924: #3529= IFCPRODUCTDEFINITIONSHAPE($, $, (#3528));
0925:
0926: #3530= IFCSTBSEGMENTELEMENT(' abcdefghijklmnopq03530', #6, 'B_Segment', $, $, #3518, #3529, $,
$, (61, 14, 5), 280, 1200, 2650, 2370, 2800, . STRAIGHT., $, . STRAIGHT., $, . LEFTSIDE., (8, 8, 5));
0927:
0928: /* Segment#3 */
0929: #3531= IFCCARTESIANPOINT((8509.337, 600, -10057.687));
0930: #3532= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#3531, #22, #20);
0931: #3533= IFCLocalPLACEMENT(#40, #3532);
0932:
0933: #3534= IFCCARTESIANPOINT((0., 2510., 0.));
0934: #3535= IFCDIRECTION((0., 1., 0.));
0935: #3536= IFCAXIS1PLACEMENT(#3534, #3535);
0936: #3537= IFCCARTESIANPOINT((0, 0));
0937: #3538= IFCCARTESIANPOINT((0, 280));
0938: #3539= IFCCARTESIANPOINT((1200, 280));
0939: #3540= IFCCARTESIANPOINT((1200, 0));
0940: #3541= IFCPOLYLINE((#3537, #3538, #3539, #3540, #3537));
0941: #3542= IFCREVOLVEDAREASOLID(#3541, #24, #3536, 75.78861);
0942: #3543= IFCSHAPEREPRESENTATION(#26, $, $, (#3542));
0943: #3544= IFCPRODUCTDEFINITIONSHAPE($, $, (#3543));
0944:
0945: #3545= IFCSTASEGMENTELEMENT(' abcdefghijklmnopq03545', #6, 'A_Segment', $, $, #3533, #3544, $,
$, (75, 47, 19), 280, 1200, 2650, 2370, 2300, . STRAIGHT., $, . STRAIGHT., $, . STRAIGHT., $);
0946:
0947: /* Segment#4 */
0948: #3546= IFCCARTESIANPOINT((6560.117, 600, -12446.706));
0949: #3547= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#3546, #22, #20);
0950: #3548= IFCLocalPLACEMENT(#40, #3547);
0951:
0952: #3549= IFCCARTESIANPOINT((0., 2510., 0.));
0953: #3550= IFCDIRECTION((0., 1., 0.));
0954: #3551= IFCAXIS1PLACEMENT(#3549, #3550);
0955: #3552= IFCCARTESIANPOINT((0, 0));
0956: #3553= IFCCARTESIANPOINT((0, 280));
0957: #3554= IFCCARTESIANPOINT((1200, 280));
0958: #3555= IFCCARTESIANPOINT((1200, 0));
0959: #3556= IFCPOLYLINE((#3552, #3553, #3554, #3555, #3552));
0960: #3557= IFCREVOLVEDAREASOLID(#3556, #24, #3551, 75.78861);
0961: #3558= IFCSHAPEREPRESENTATION(#26, $, $, (#3557));
0962: #3559= IFCPRODUCTDEFINITIONSHAPE($, $, (#3558));
0963:
0964: #3560= IFCSTASEGMENTELEMENT(' abcdefghijklmnopq03560', #6, 'A_Segment', $, $, #3548, #3559, $,
$, (75, 47, 19), 280, 1200, 2650, 2370, 2300, . STRAIGHT., $, . STRAIGHT., $, . STRAIGHT., $);
0965:
0966: /* Segment#5 */
0967: #3561= IFCCARTESIANPOINT((3765.769, 600, -11143.638));
0968: #3562= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#3561, #22, #20);
0969: #3563= IFCLocalPLACEMENT(#40, #3562);
0970:
0971: #3564= IFCCARTESIANPOINT((0., 2510., 0.));

```

```

0972: #3565= IFCDIRECTION((0., 1., 0.));
0973: #3566= IFCAXIS1PLACEMENT(#3564, #3565);
0974: #3567= IFCCARTESIANPOINT((0, 0));
0975: #3568= IFCCARTESIANPOINT((0, 280));
0976: #3569= IFCCARTESIANPOINT((1200, 280));
0977: #3570= IFCCARTESIANPOINT((1200, 0));
0978: #3571= IFCPOLYLINE((#3567, #3568, #3569, #3570, #3567));
0979: #3572= IFCREVOLVEDAREASOLID(#3571, #24, #3566, 75.78861);
0980: #3573= IFCSHAPEREPRESENTATION(#26, $, $, (#3572));
0981: #3574= IFCPRODUCTDEFINITIONSHAPE($, $, (#3573));
0982:
0983: #3575= IFCSTASEGMENTELEMENT(' abcdefghijklmnopq03575', #6, 'A_Segment', $, $, #3563, #3574, $,
$, (75, 47, 19), 280, 1200, 2650, 2370, 2300, . STRAIGHT., $, . STRAIGHT., $, . STRAIGHT., $);
0984:
0985: /* Segment#6 */
0986: #3576= IFCCARTESIANPOINT((4342.838, 600, -8114.817));
0987: #3577= IFCAXIS2PLACEMENT3D(#3576, #22, #20);
0988: #3578= IFCLocalPLACEMENT(#40, #3577);
0989:
0990: #3579= IFCCARTESIANPOINT((0., 2510., 0.));
0991: #3580= IFCDIRECTION((0., 1., 0.));
0992: #3581= IFCAXIS1PLACEMENT(#3579, #3580);
0993: #3582= IFCCARTESIANPOINT((0, 0));
0994: #3583= IFCCARTESIANPOINT((0, 280));
0995: #3584= IFCCARTESIANPOINT((1200, 280));
0996: #3585= IFCCARTESIANPOINT((1200, 0));
0997: #3586= IFCPOLYLINE((#3582, #3583, #3584, #3585, #3582));
0998: #3587= IFCREVOLVEDAREASOLID(#3586, #24, #3581, 61.23472);
0999: #3588= IFCSHAPEREPRESENTATION(#26, $, $, (#3587));
1000: #3589= IFCPRODUCTDEFINITIONSHAPE($, $, (#3588));
1001:
1002: #3590= IFCSTBSEGMENTELEMENT(' abcdefghijklmnopq03590', #6, 'B_Segment', $, $, #3578, #3589, $,
$, (61, 14, 5), 280, 1200, 2650, 2370, 2800, . STRAIGHT., $, . STRAIGHT., $, . RIGHTSIDE., (8, 8, 5));
1003:
1004: /* Material */
1005: #3591= IFCMATERIAL(' ReinforcedConcrete');
1006: #3592= IFCRELASSOCIATESMATERIAL(' abcdefghijklmnopq03592', #6, $, $, (#3515, #3530, #3545, #3
560, #3575, #3590), #3591);
1007:
1008: /* Element Type */
1009: #3593= IFCSTSEGMENTTYPE(' abcdefghijklmnopq03593', #6, 'SegmentType', $, $, (#3595), $, $, $, .
FLATTYPE.);
1010: #3594= IFCRELDEFINESBYTYPE(' abcdefghijklmnopq03594', #6, $, $, (#3515, #3530, #3545, #3560, #
3575, #3590), #3593);
1011:
1012: /* Propoerty Set */
1013: #3595= IFCPROPERTYSET(' abcdefghijklmnopq03595', #6, 'Pset_StSegmentElementCommon', $, (#3
596));
1014: #3596= IFCPROPERTYSINGLEVALUE(' Manufacturer', 'Manufacturer of segment', IFCLABEL(' XXX
CO., LTD.'), $);
1015:
1016: /* Conects Elements */
1017: #3597= IFCRELCONNECTSELEMENTS(' abcdefghijklmnopq03597', #6, $, $, $, #3515, #3530);
1018: #3598= IFCRELCONNECTSELEMENTS(' abcdefghijklmnopq03598', #6, $, $, $, #3530, #3545);
1019: #3599= IFCRELCONNECTSELEMENTS(' abcdefghijklmnopq03599', #6, $, $, $, #3545, #3560);
1020: #3600= IFCRELCONNECTSELEMENTS(' abcdefghijklmnopq03600', #6, $, $, $, #3560, #3575);
1021: #3601= IFCRELCONNECTSELEMENTS(' abcdefghijklmnopq03601', #6, $, $, $, #3575, #3590);
1022: #3602= IFCRELCONNECTSELEMENTS(' abcdefghijklmnopq03602', #6, $, $, $, #3590, #3515);
1023:
1024: /* Containes Segments */

```



```

1025: #3603= IFCRELCONTAINEDINSPATIALSTRUCTURE(' abcdefghi jklmnopq03603' ,#6, $, $, (#3515, #3530,
#3545, #3560, #3575, #3590), #3101);
1026:
1027: /* === Aggregates === */
1028: /* Project and Site */
1029: #10001= IFCRELAGGREGATES(' abcdefghi jklmnopq10001' ,#6, $, ' Project&Sites' ,#27, (#31));
1030:
1031: /* Site and Ground */
1032: #10002= IFCRELAGGREGATES(' abcdefghi jklmnopq10002' ,#6, $, ' Site&Ground' ,#31, (#41));
1033:
1034: /* Ground and Stratums */
1035: #10003= IFCRELAGGREGATES(' abcdefghi jklmnopq10003' ,#6, $, ' Ground&Stratums' ,#41, (#1001, #
1002, #1003, #1004, #1005));
1036:
1037: /* Ground and StratumSpaces */
1038: #10004= IFCRELAGGREGATES(' abcdefghi jklmnopq10004' ,#6, $, ' Ground&StratumSpces' ,#41, (#11
01, #1102, #1103, #1104));
1039:
1040: /* Ground and Tunne */
1041: #10010= IFCRELAGGREGATES(' abcdefghi jklmnopq10010' ,#6, $, ' Ground&Tunnel' ,#41, (#3000));
1042:
1043: /* Tunnel and PrimaryLining */
1044: #10011= IFCRELAGGREGATES(' abcdefghi jklmnopq10011' ,#6, $, ' Tunnel&PrimaryLining' ,#3000,
(#3001));
1045:
1046: /* PrimaryLining and Ring */
1047: #10012= IFCRELAGGREGATES(' abcdefghi jklmnopq10012' ,#6, $, ' PrimaryLining&Ring' ,#3001, (#3
100, #3101));
1048:
1049:
1050: /* Contains Stratum */
1051: #10005= IFCRELCONTAINEDINSPATIALSTRUCTURE(' abcdefghi jklmnopq10005' ,#6, ' Stratum#0' , $,
(#1334), #1001);
1052: #10006= IFCRELCONTAINEDINSPATIALSTRUCTURE(' abcdefghi jklmnopq10006' ,#6, ' Stratum#1' , $,
(#1476), #1002);
1053: #10007= IFCRELCONTAINEDINSPATIALSTRUCTURE(' abcdefghi jklmnopq10007' ,#6, ' Stratum#2' , $,
(#1734), #1003);
1054: #10008= IFCRELCONTAINEDINSPATIALSTRUCTURE(' abcdefghi jklmnopq10008' ,#6, ' Stratum#3' , $,
(#1934), #1004);
1055: #10009= IFCRELCONTAINEDINSPATIALSTRUCTURE(' abcdefghi jklmnopq10009' ,#6, ' Stratum#4' , $,
(#2134), #1005);
1056:
1057: ENDSEC;
1058: END-ISO-10303-21;

```

## 7. 参考文献

- 1) 矢吹信喜他：シールドトンネルのプロダクトモデルの開発に関する基礎的研究，土木情報利用技術論文集,Vol.16,pp.261-268.2007
- 2) 矢吹信喜：セマンティック Web を用いたシールドトンネルのデータモデルに関する研究,第 2006-02 号,平成 19 年 9 月
- 3) IFC-BRIDGE V2 Data Model
- 4) International Alliance for Interoperability : IFC2x Edition3 Technical Corrigendum 1
- 5) Thomas Liebich : IFC 2x Editon2 Model Implementation Guide Version1.7, Martch 18 2004, International Alliance for Interoperability Modeling Support Group.
- 6) International Alliance for interoperability Model Support Group : IFC2x Model Integration Guide, August 2002.
- 7) JIS B 3700-11 産業オートメーションシステム及びその統合—製品データの表現及び交換—第 11 部：記述法：EXPRESS 言語,平成 14 年 1 月
- 8) JIS B 3700-21 産業オートメーションシステム及びその統合—製品データの表現及び交換—第 21 部：実装法：交換構造のクリアテキスト符号化,平成 8 年 12 月
- 9) Standard Specifications for Tunneling-2006:Shield Tunnel : Japan Society of Civil Engineering,2007
- 10) Standard Specifications for Tunneling-2006:Cut-and-Cover Tunnels : Japan Society of Civil Engineering,2008
- 11) 杉本光隆他：シールドトンネルのデータベースに関する検討部会中間報告、第 18 回トンネル工学研究発表会 部会報告、2008 年 11 月
- 12) トンネル標準示方書シールド工法・同解説：土木学会,平成 8 年
- 13) 鉄道構造物等設計標準・同解説シールドトンネル：財団法人鉄道総合技術研究所,平成 9 年
- 14) シールドトンネル設計・施工指針：日本道路協会,平成 21 年 2 月
- 15) 小山幸則他：土圧式シールド工法、鹿島出版会、2009 年 10 月
- 16) シールド工法による鉄道トンネル実施例集（その 3）：財団法人鉄道総合技術研究所、平成 6 年 10 月
- 17) Julian Fowler : STEP が分かる本, 工業調査会,1997 年 10 月
- 18) 岩田一明他：モデリング工学入門,NEDEK 研究会,培風館,1999 年 3 月
- 19) John S. Scott : DICTIONAY OF CIVIL ENGINEERING,PENGUIN Reference, 1991

付属：英語名称について

IFC のクラス定義は英語名称にする必要がある。シールドトンネルに関する英語名称は以下の資料およびサイトを用いて行った。

[1] 資料

- ・ Standard Specifications for Tunneling-2006:Shield Tunnel : Japan Society of Civil Engineering,2007 <sup>8)</sup>
- ・ Standard Specifications for Tunneling-2006:Cut-and-Cover Tunnels : Japan Society of Civil Engineering,2008 <sup>9)</sup>
- ・ John S. Scott : DICTIONAY OF CIVIL ENGINEERING,PENGUIN Reference, 1991  
17)

[2] サイト

- ・ 鉄道用語辞典 : <http://yougo.rtri.or.jp/dic/>
- ・ WIKIPEDIA (英語版) : <http://en.wikipedia.org/wiki/Wiki>
- ・ 英辞郎 : <http://www.alc.co.jp/index.html>