building SMART International Standards Summit, Tokyo 2018

16日（火）-19（金)

User Focus Rooms / Railway Room

東日本旅客鉄道株式会社
JR東日本コンサルタンツ株式会社

目次

1-.概要と参加目的
2-.サミットのアジェンダ
3-.IFC InfrastructureとIFC Railwayの関係
3-1.IFC全体スケジュールにおけるIFC Railwayの位置付け
3-2.IFC Railway におけるIFC5のイメージ
3-3.IFC Railway によるIFC Infrastructureの支援
4-.Railway Roomについて
4-1.Railway BIMの完成ダイス（立体的な工程イメージ）
4-2.IFC Rail プロジェクトのチュートリアル/ガイドライン
4-3.Railway Roomの担当する範囲（ドメイン）の4項目
4-4.具体的なRailway Roomのドメインについて
①信号機（ドメイン）の進捗状況
②線路用機材（ドメイン）の進捗状況
③電気設備（ドメイン）の進捗状況
④通信機器（ドメイン）の状況
4-5.技術サービス／チュートリアルとガイドラインについて
4-6.IFC Rail プロジェクトの全体的なタイムラインについて
4-7. Railway プロジェクトにおける課題と文化的観察結果
4-8.ソフトウェアベンダーからみたIFC Railway
4-9.他の基準との関係・重複
4-10.データの継続性の相互運用性について
5-. Railway Roomに関連する他Room の検討
5-1.線形への対応
5-2.GISとの融合
6-.JRE-BIMガイドラインとIFC
7-.まとめ

1. 概要と参加目的

1-1. 日程

名　称：buildingSMART International Standard Summit, Tokyo 2018

日　程：2018年10月16日（火）－10月19日（金）

1-2. 参加目的～IFC Railwayに関する最新情報のリサーチ～

IFC（Industry Foundation Classes）を推進する団体「building SMART」において、本年よりRailway Room（分科会）がスタートした。これまで、Railway Roomはクローズドセッションであったが、今回のサミットから内容がオープンになるため、IFC Railwayに関する最新情報を間近に見られることが分かった。

IFCは、異なるBIMソフトウェア間でBIMモデルを共有するフォーマットとして開発され、建築・土木分野のBIMソフトフェアではIFC対応が進んできている。しかし、鉄道分野においては、土木、橋梁などの構造物、建築物、設備等の複数分野にまたがるモデルを扱う必要がある。

JRE-BIMガイドライン策定のためには、Railway Roomでどのような議論が行われ、鉄道に関するIFCのクラスが決められていくのかを把握しておくことが必要であると考え、今回の国際会議に参加した。

<u>リサーチ項目</u>

IFC　Railwayの状況について、主に以下の点を確認した。

- ✓ Railway Roomにおける議論の進め方に関する状況確認
- ✓ JRE-BIMガイドラインに取り込むべきIFCデータ項目（クラス）の確認

参加国

フィンランド／スウェーデン／フランス／スイス／イタリア／オーストリア／中国

2. サミットのアジェンダ

2-1. 17日～18日　User Focus Roomsのアジェンダ

Wednesday 17th October 2018

		Technical Focus Rooms			User Focus Rooms				
		Building Room	Infrastructure Room	Product Room	Regulatory Room	Construction Room	Airport Room	Railway Room	bSI General
Room		Mercury/Mars	Innovation Hall	Jupiter	Room 2	Uranus	Room 3	Saturn	Venus
08:30		Registration – Morning welcome							
09:00	Session 1	BR1 Opening plenary	IR1 Opening session	PR1 Opening session	RR1 *Steering Committee (Steering Committee Members only)	CR1 Opening session 'Trend of BIM in construction'	AR1 Opening plenary & feedback on roadmap	RWR1 Opening plenary	bG1 Professional Certification
10:30		Break							
11:00	Session 2	BR2 Roadmap for the Building Room	IR2 Joint session IR/RWR Common Schema	PR2 Shared Terminology - Standards, ISO, CEN and other national standards	RR2 Seminar	CR2 Case Study of BIM in Construction Phase (1)	AR2 Common Data Environment (CDE) functional requirements	RWR2 Joint session IR/RWR Common Schema	bG2 bSI Awards Program
13:00		Lunch							
14:00	Session 3	BR3 IDM for Model Setup	IR3 IFC Bridge Expert Panel	PR3 Shared Terminology - panel on Libraries, Tools and Procedures	RR3 Seminar	CR3 Case Study of BIM in Construction Phase (2)	AR3 Missing IFC assets classes	RWR3 IFC Rail Project Progress Report	bG3
15:30		Break							
16:15	Session 4	BR4 Joint session IR/PR/RWR Open Information Exchange on Projects	IR4 Joint session BR/PR/RWR Open Information Exchange on Projects	PR4 Joint session BR/IR/RWR Open Information Exchange on Projects	RR4 Auto Code checking Application Form MVD	CR4 Use of openBIM for construction	AR4 Tbc	RWR4 Joint session BR/IR/PR Open Information Exchange on Projects	bG4 Dfma and Lean Use Case
18:00		Close							

Thursday 18th October 2018

		Technical Focus Rooms			User Focus Rooms				
		Building Room	Infrastructure Room	Product Room	Regulatory Room	Construction Room	Airport Room	Railway Room	bSI General
Room		Mercury/Mars	Innovation Hall	Jupiter	Room 2	Uranus	Room 3	Saturn	Venus
08:30		Morning welcome							
09:00	Session 5	BR5 LOX Roundtable	IR5 IFC Ports & Harbors Expert Panel	PR5 Content Quality Management Procedures (Working Group)	RR5 E-submission guidelines	CR5 Use of openBIM for construction	AR5 Conclusions Shared session	RWR5 IFC Rail Project Uses Cases	bG5 Report from chapters and members, how to engage and contribute
10:30		Break							
11:00	Session 6	BR6 IFC for Landscapes Sites and Urban Planning	IR6 IFC Road Expert Panel	PR6 Product Data Templates (Working Group)	RR6 Regulatory Room Road Map	CR6 Introduction to Activity of bSJapan 'MEP and Environment Sub Committee'	AR6 IFC-Doc Overview & Explanation	RWR6 IFC Rail Project Domain Discussion (Working Session)	bG6
13:00		Lunch							
14:00	Session 7	BR7 Projects and Use Case Presentations	IR7 What next? Workshop beyond IFC5	PR7 Classification in Models (Working Group)	RR7	CR7 Use of openBIM for construction	AR7 Model view definition (MVD) for GIS	RWR7 IFC Rail Project Inter-Domain Discussion (Working Session)	bG7 *bSI Strategy IFC & bSDD (Members & Chapter Representatives only)
15:30		Break							
16:15	Session 8	BR8 Closing session	IR8 Closing session Summary & Resolutions	PR8 Closing Session	RR8	CR8 Closing Plenary: Summarize & Proposal for Resolution	AR8 Closing Session	RWR8 Closing Plenary: Summarize & Proposal for Resolution	bG8 *bSI Strategy IFC & bSDD (Members & Chapter Representatives only)
18:00		Close							

2-2. User Focus Rooms / Railway Roomアジェンダの詳細

Railway Room

Contact: Winfried Stix, Suo Ning, Christian Erismann

RWR1 開会:
オープニングセッション
IFC Railプロジェクト：ビジターへのプロジェクトの説明
運営委員会の注目点
ドメインの進捗レポート

RWR2 合同セッション IR/RWR 共通概念:
地盤工学の概念－更新
土工－更新
空間構造 － 未解決の問題に関するレポート
排水システム－使用例のレポート
線形の拡張 － カント（鉄道）とスキュー（ブリッジ遷移）を含む
鉄道設備－更新

RWR3 IFC鉄道プロジェクト進捗報告:
ローマのワークショップから報告
IFC-Rail のチュートリアルアップデート
一般スキーマ、レールと共通要素
課題、リソース、実際の状況
EXPRESS 2とUML

RWR4 合同セッション　各プロジェクトに関するオープンな情報交換（BR / IR / PR / RWRとの共同）：
情報交換の必要性、建物のエネルギーモデリングの代表的な使用事例の要件、建築と鉄道システムのモデリングに対する橋梁の設計について、およびどのようにbSI規格とアプリケーションが、bSI規格の現在のニーズや代表的な用途と幅広い要件を満たすために進化しているか

RWR5 IFC Rail の使用例:
汎用的な使用例
線形
EULYNXで重複するユースケース
ローカルデータの要件と国際標準

RWR6 IFC Rail プロジェクトのドメイン別ディスカッション：
IFCレール・ドメイン・セッション：（ワーキンググループ、プレゼンテーションなし）
データ要件の統合
ドメイン内のコラボレーションプロセス
技術チームが各ドメインに分割

RWR7 IFC Rail プロジェクトのドメイン別ディスカッション:
IFC鉄道プロジェクトセッション：（ワーキンググループ、プレゼンテーションなし）
ドメインの議論
ドメイン間の情報フロー
共通スキーマのコラボレーションプロセス
共有要素のコラボレーションプロセス
リソースの状況

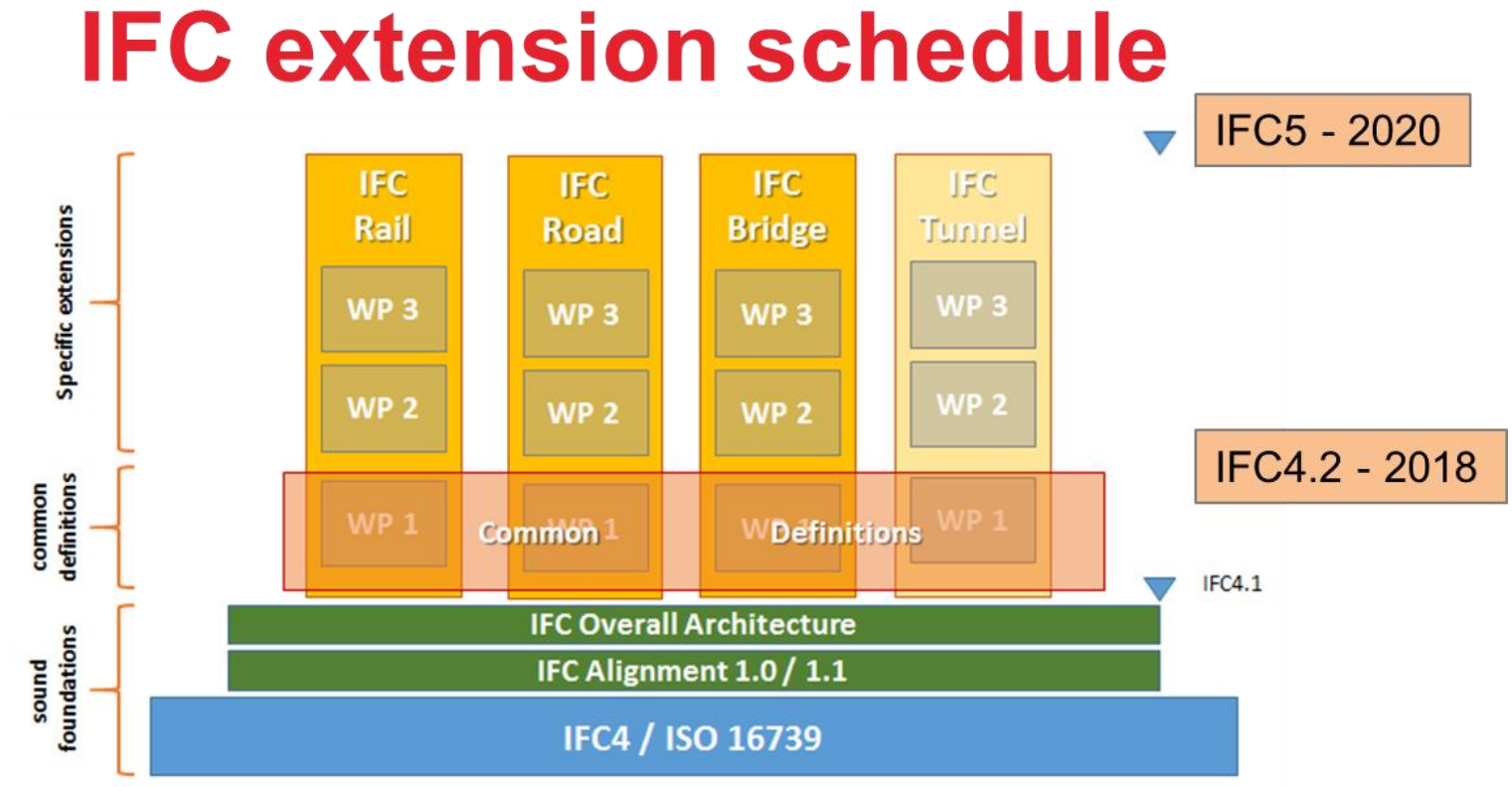
RWR8 閉会: 決議の要約と提案
決議に関する議論
閉会：要約
金曜日の本会議の鉄道室決議

3. IFC InfrastructureとIFC Railwayの関係

3-1. IFC全体スケジュールにおけるIFC Railwayの位置付け

IFC Railwayは、IFCプロジェクト全体のなかで一般定義上に拡張される機能として位置づけられ2020年に策定されるIFC5.0において実装される。

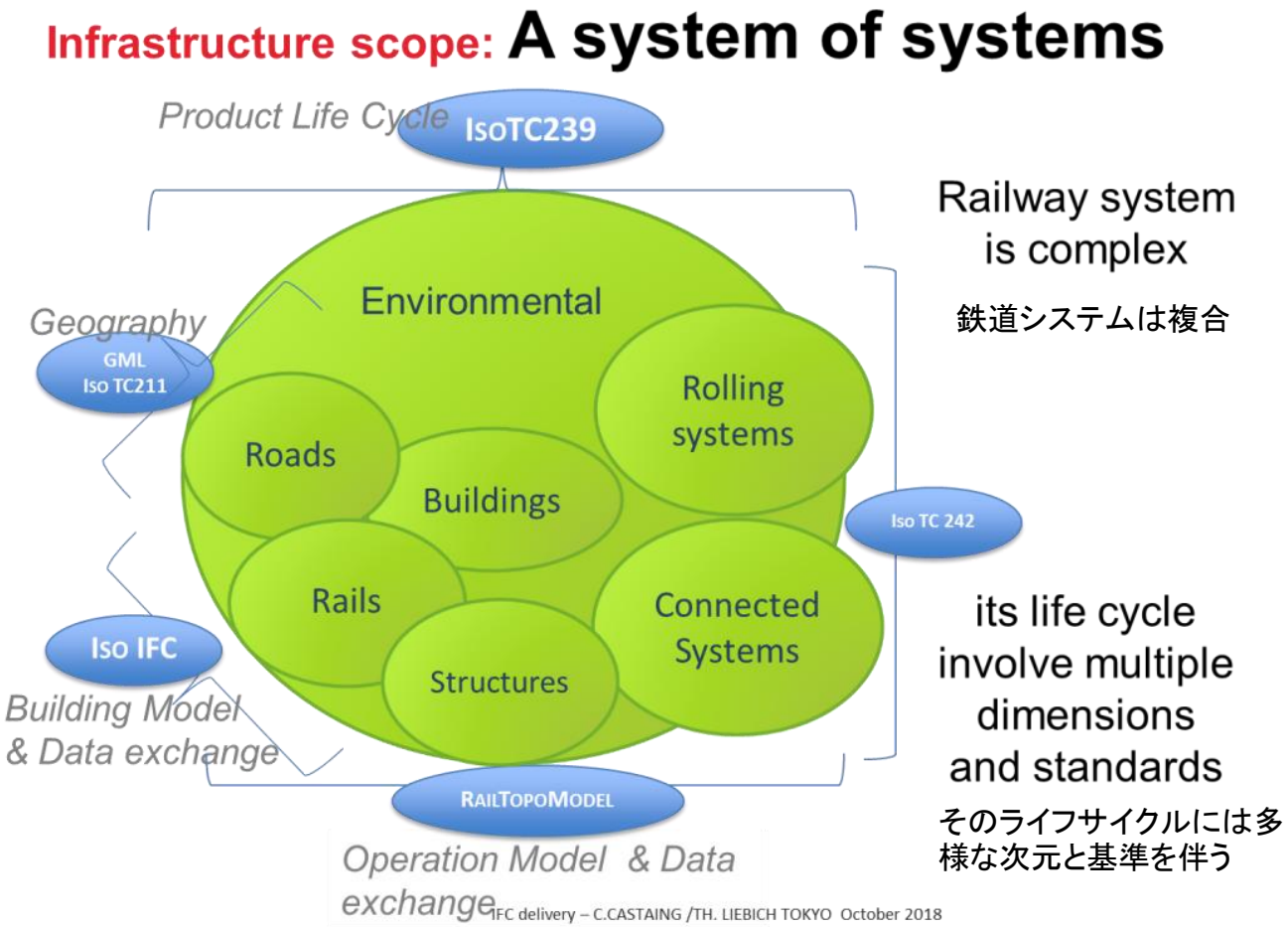
- ✓ IFC RailwayはIFC Infrastructureの一部とし位置づけられている。
- ✓ IFC4.2までは一般定義上に拡張・構築されている。
- ✓ 2020年に策定されるIFC5.0では、IFC Railwayとして実装される。



3-2. IFC RailwayのIFC5におけるイメージ

Railwayシステムの背景には、環境としてのInfrastructureシステムがある。Infrastructureシステムは、Rail、Road、Structure、Buildingを含み、ISOの基準にも関連して多様な次元と基準を伴う。

今後、IFC InfrastructureがIFC5の策定に向けて機能・範囲を拡張するためにはIFC Railwayの支援が必要とされる。

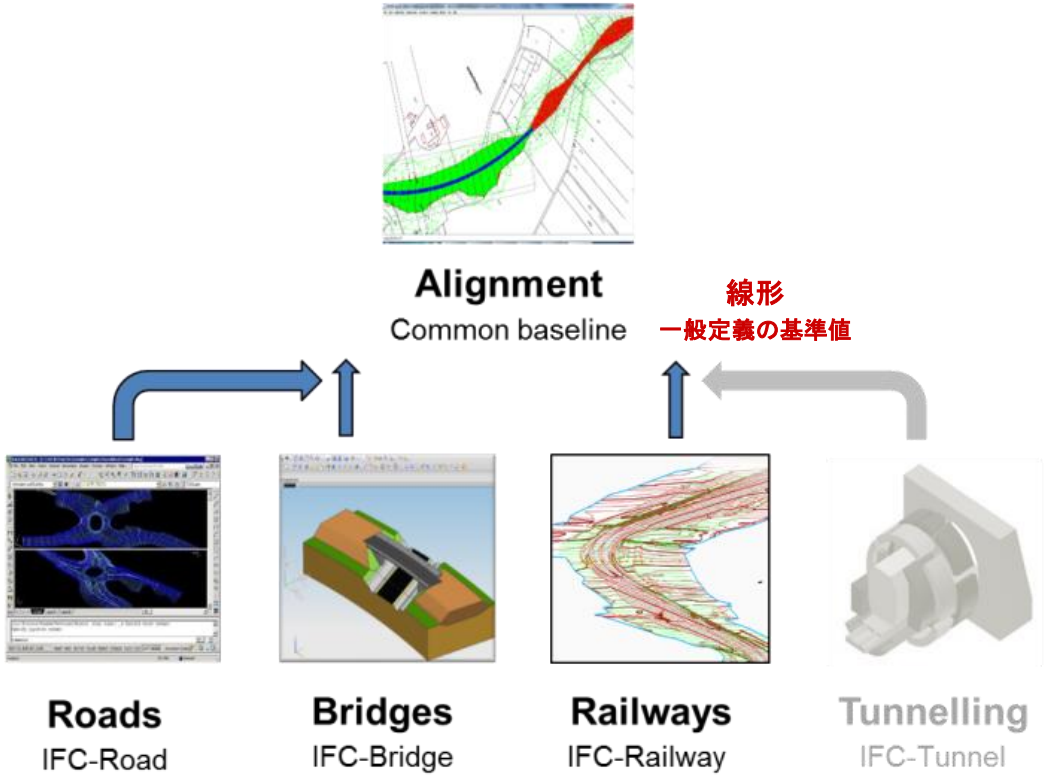


3-3. IFC Railway によるIFC Infrastructure支援

1). IFC Railwayは、相互運用可能なサポートシステムを開発するための基礎を提供する。
2). IFC Railwayは、鉄道エコシステムの複雑さを軽減するための基礎を提供する。
3). IFC Railwayは、安全で安心なソリューションを確保するための基礎を提供する。
4). IFC Railwayは、すべてのパートナーの費用を軽減するための基礎を提供する。

Scope of IFC 5 – focus of supporting infrastructure work

IFC5の領域　ーインフラストラクチャ業務を支援することに焦点を当てている

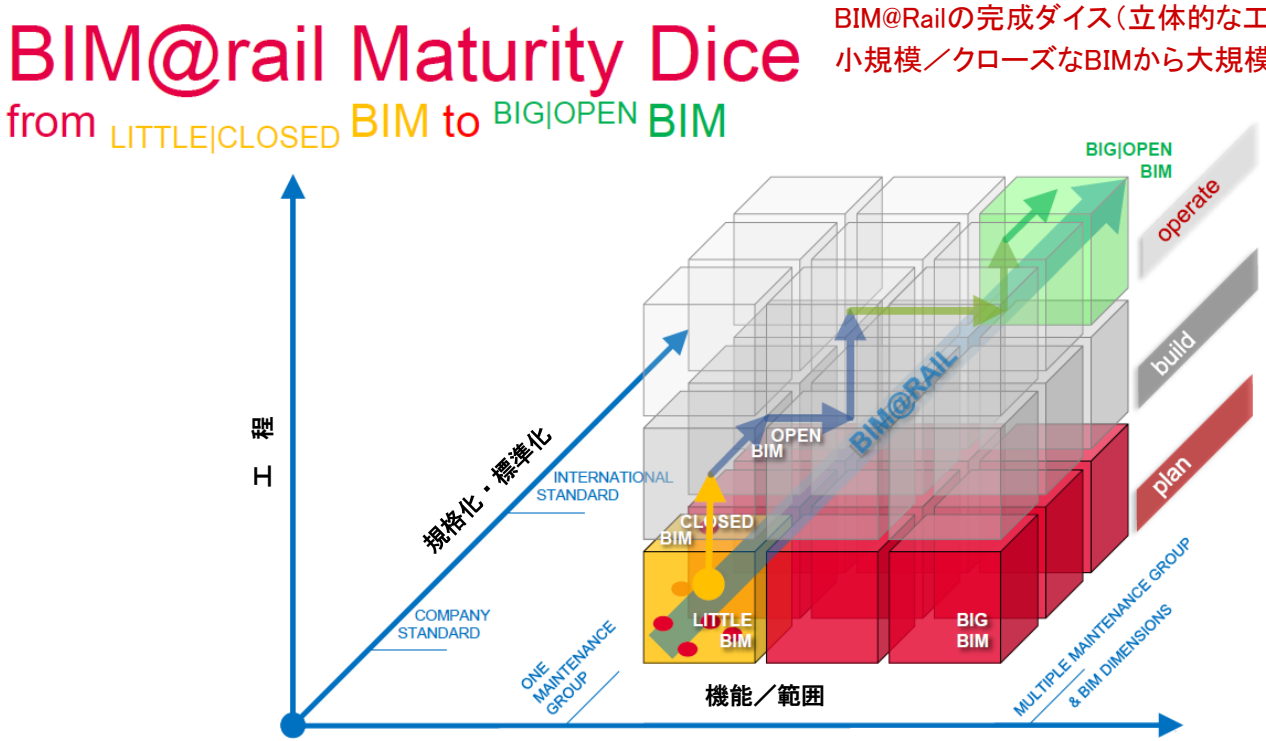


4. Railway Roomについて

4-1. Railway BIMの完成ダイス（立体的な工程イメージ）

RailwayのBIMについては、企業ごとの標準あるいは個別のメンテナンスグループに限定されていた「小規模／クローズドなBIM」から、国際的標準化および複合的なメンテナンスグループへと機能／範囲を拡張し完成される。

BIM@Railの完成ダイス（立体的な工程イメージ）
小規模／クローズなBIMから大規模／オープンなBIMへ



4-2. IFC Rail プロジェクトのチュートリアル/ガイドライン

IFC Rail プロジェクトのチュートリアル/ガイドラインとしては、2017年に中国のChina Railway BIM Alliance（CRBIM）が公表した「Railway BIM Data Standard（ version1.0）」がある。このドキュメントには、かなり詳細な実装レベルの内容が記載されている。

Railway Roomではこのドキュメンをベースに議論を進めており、今後の議論を経て取りまとめられる「IFC Rail Project Tutorial and Guidelines」（release 2）がどのような内容になるのかについても注目した。

2017年 CRBIM公表

CRBIM1002－2015

Railway BIM Data Standard

（Version 1.0）

Issued on: 2015-12-29　　Implemented on: 2016-01-01

China Railway BIM Alliance

目次

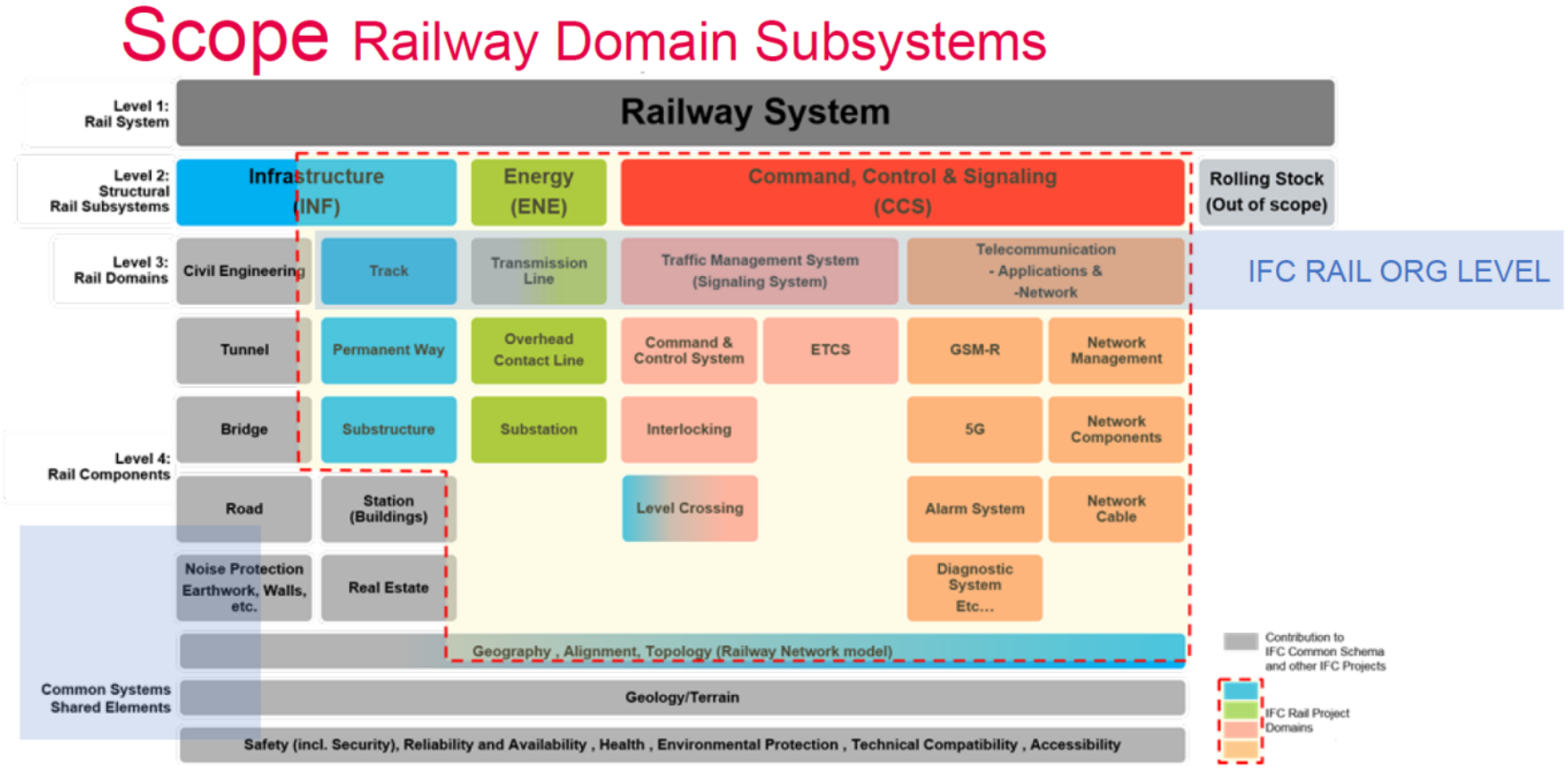
1.イントロダクション
2.用語、定義および略語
3.フレームワーク
4.共有鉄道要素スキーマ
4.1 共有タイプ
4.1.1 IfcGeoElementComponentTypeEnum
4.2 共有空間構造要素
4.2.1 IfcCivilStructureElement
4.2.2 IfcRailwayStructureElement
4.2.3 IfcRailway
4.3 共有コンポーネント
4.3.1 IfcCivilElementComponent
4.3.2 IfcRailwayElementComponent
4.3.3 IfcGeoElementComponent
4.4 共有プロパティセット
4.4.1 Pset_RailwayProject
4.4.2 Pset_MainTechnicalStandardOfRailway
4.4.3 Pset_ConcreteElementGeneral
4.4.4 Pset_PrecastConcreteElementFabrication
4.4.5 Pset_PrecastConcreteElementGeneral
4.4.6 Pset_GeologicalCondition

バージョンアップ

2018年12月に
「 IFC Rail Project Tutorial and Guidelines 」（release 2）を公開予定

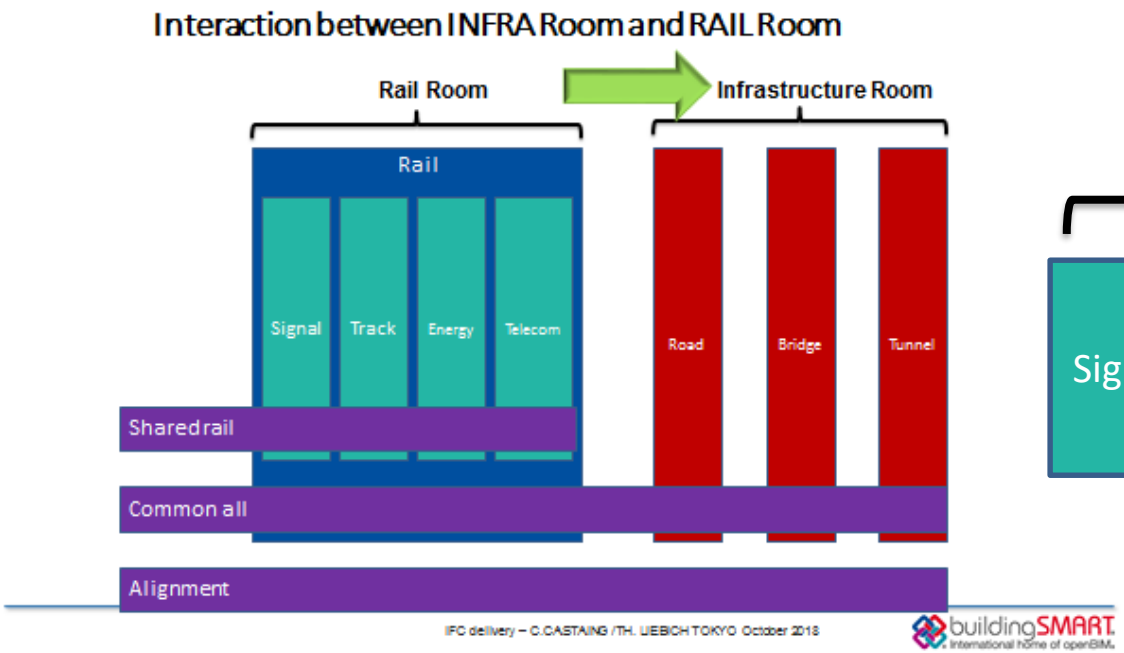
4-3. Railway Roomの担当する範囲(ドメイン)の4項目

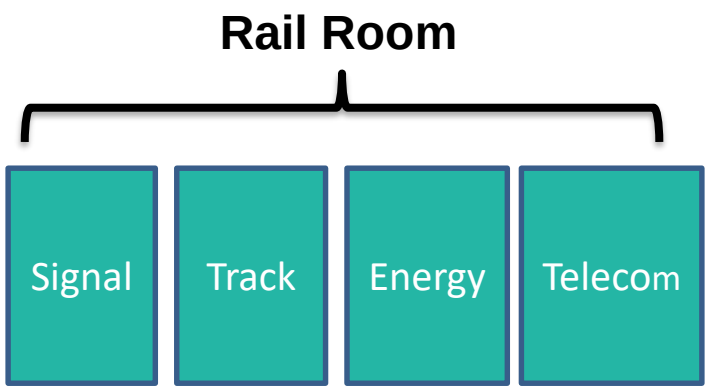
1). IFCインフラスキーマの、Railwayドメインの構築とメンテナンスの拡張。
2). IFC共通スキーマ開発に貢献する。
3). 国際コンセンサスの構築。
4). 早期に導入し、ソフトウェアを公開することでソフトウェアのテストを実施する。



4-4. 具体的なRailway Roomのドメインについて

具体的なRail Roomのドメインは①「Signal（信号機）」②「Track（線路用機材）」③「Energy（電気設備）」④「Telecom（通信機器）」の4項目である。Rail RoomとInfrastructure Roomは相互関係にあり、Rail Roomの内容はInfrastructure Room に提供される。





①信号機(ドメイン)の進捗状況

Signal

Relationship with functional objects 如果包含，则用"X"表示				
CBI	Block system	Train control system	Traffic dispatching system	Image/Illustration
X	X			
X				
X				

【完了した業務】
作業範囲について
データ構造の分析
信号の使用例を定義
IFC4.1への対応付け
信号グループの共通要素と共有要素を提起
IFCSignalのデータ収集要件(草案。合意に達する必要あり)
信号のIDM※(草案。IDM進捗マップと交換シナリオテーブル)
次の作業計画(草案)

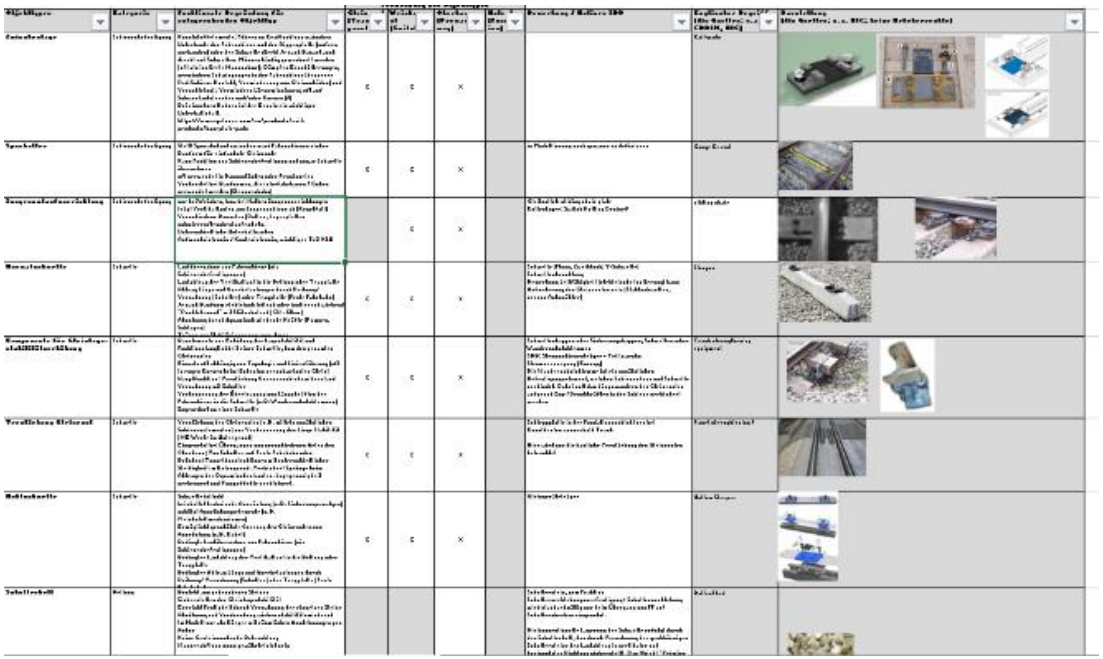
※IDM(Information Delivery Manual)

【次の作業計画】	
第2回信号ワークショップ	2018.11.26
IFCRailプロジェクトのリストに含めるべきEULYNX※データプラットフォームの内容を決定	2018.12.13
データ要件とIDMに関する合意に達する	2018.12.30
UML※による概念モデルの作成	2019.3.31
MVD定義	2019.4.30
協業グループとの共同作業を行い最終的に共有要素と共通要素を決定する	シェアグループで決定
UMLモデルをIFC標準フォーマットへ変換	2019.6.31

※EULYNX(欧州地区の鉄道信号システムの要素を標準化するための欧州主導の組織)
※UML(Unified Modeling Language / 統一モデリング言語)

②線路用機材（ドメイン）の進捗状況

Track

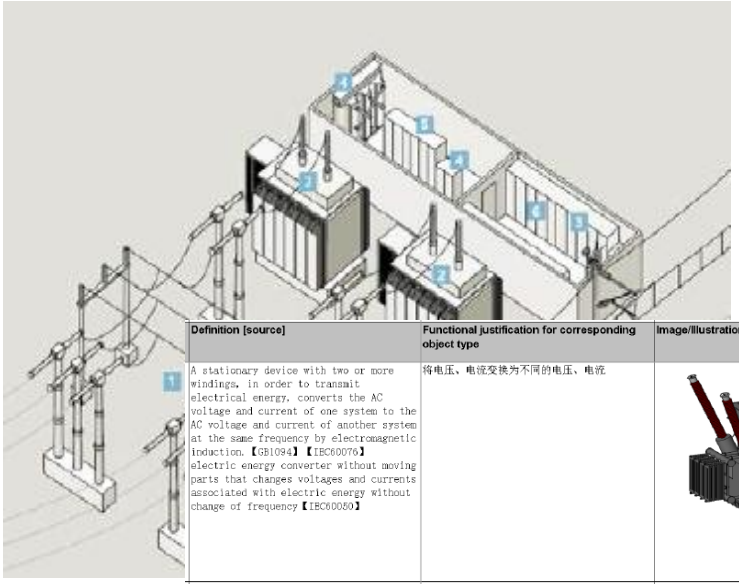


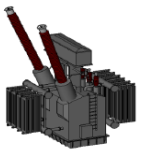
【完了した業務】
UMLの定義
IDMの一般定義
370個以上の属性定義
スコープの定義
40個以上の（各地域が定義する）オブジェクトが承認

【次の計画】
配布済みのドキュメントの改善
IDMと使用例の定義
属性を持つUML

③電気設備（ドメイン）の進捗状況

Energy

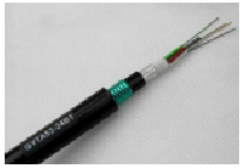


Definition [source]	Functional justification for corresponding object type	Image/Illustration
A stationary device with two or more windings, in order to transmit electrical energy, converts the AC voltage and current of one system to the AC voltage and current of another system at the same frequency by electromagnetic induction.【GB1094】【IEC60076】 electric energy converter without moving parts that changes voltages and currents associated with electric energy without change of frequency【IEC60050】	将电压、电流变换为不同的电压、电流	

【進捗状況】	
IFCの概念モデルの統合	80%
IFCRailの共有要素と共通スキーマの領域を特定	75%
エネルギー分野のデータ要件定義（テンプレート使用）	60%
エネルギードメイン＋IDMの使用例を定義する	40%
概念モデルの作成	未着手（2019.4.15
MVD定義と最終成果物の準備	未着手（2019.6.30）
追加テスト・展開・統合作業のための区域を予約	未着手（2019.12.31）

④通信機器（ドメイン）の状況

Telecom

Description/Comment	Image/Illustration
A desktop, laptop, tablet, or other type of computer that can be moved from one place to another and connected to an electrical supply via a plugged outlet.	
A kind of professional desk used by the electronic staffs in the equipment room. All the equipment is enclosed in the operating console.	
A communication cable assembly using one or more optical fibers placed in a cladding sheath as a transmission medium and capable of being used individually or in groups.	

【完了した業務】
データ構造の分析
データの定義
使用例の定義※
IDM v1.0(使用例および交換シナリオを含む)
CRBIMで完了済の共有・共通要素をCommonグループv1.0へインプット

※CRBIMで完了した使用例（合計14）が含まれる

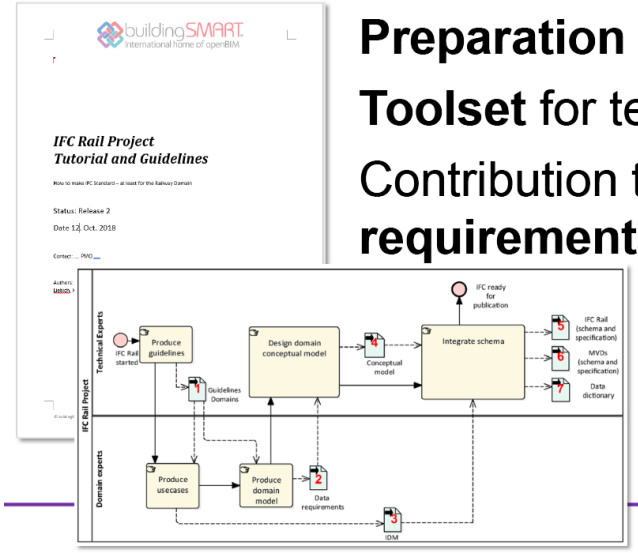
【完了した業務】
システム構造の統合フレームワークを構築
データ要件の統合バージョン（Data Requirements v2.0）
IDMの統合バージョンに向けて収束（IDM v2.0）
Commonグループ／Shardグループにインプットする統合バージョン

4-5.「IFC Rail Project Tutorial and Guidelines」の記載内容

- ✓ 品質のための準備
- ✓ 技術サービスとドメインのためのツールセット
- ✓ プロジェクトのすべての個別ステップおよびすべての成果物に関する要件と品質管理のトレーサビリティ（追跡可能性）への貢献
- ✓ 確認と検証

2018年12月公開予定「 IFC Rail Project Tutorial and Guidelines 」（release 2）

Technical Service | Tutorial & Guidelines



Preparation for quality

Toolset for technical Services & Domains

Contribution to **traceability** of **requirements** and **quality control** on every single step and every deliverable of the project.

validation & verification

目次

1. はじめに
2. IFC Railの背景と抱負
3. 用語集
4. IFC Rail Domainの成果物
5. bSIの従来の成果物（rel.3で継続）
6. 成果物のマッピング：IFC RailからbSIトラッドへ（rel.3で継続）
7. コンセンサス・検証・検証
8. ツーリ化（rel.3用）
9. モデリング用ツールチェーン（rel.3用）
10. 参考文献

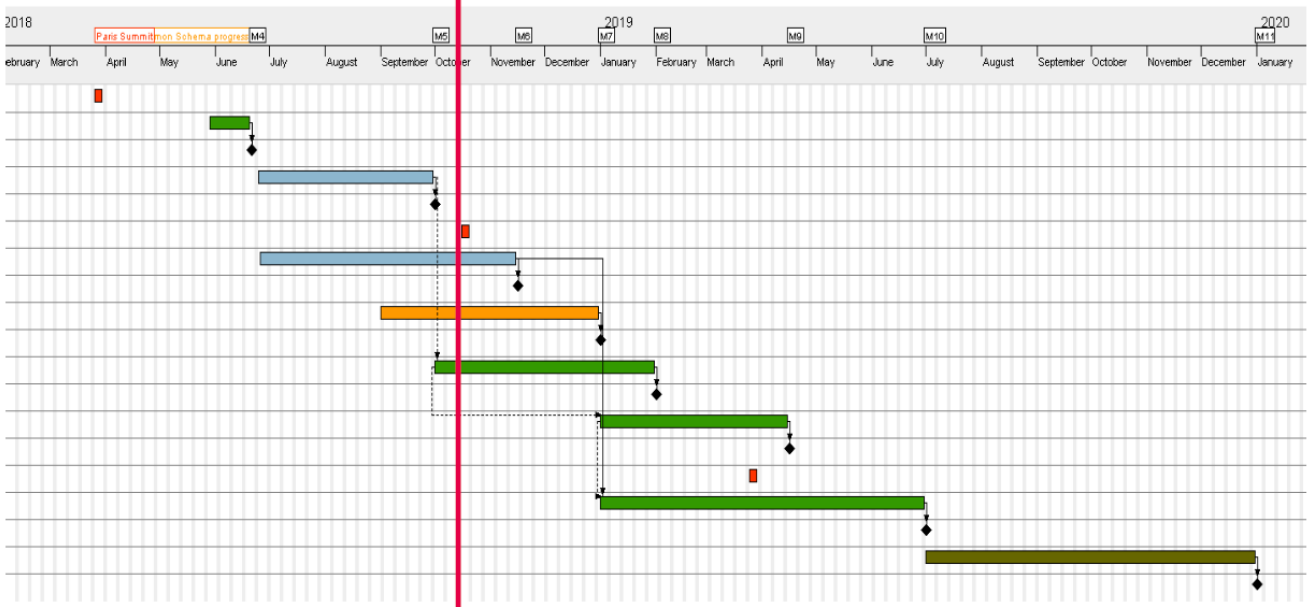
IFCRAIL Railway Room

4-6. IFC Rail プロジェクトの全体的なタイムラインについて

- ✓ 2018年末までに要件定義および共通要素の定義を完了
- ✓ 2019年からはデータのモデリング
- ✓ 2020年に最終テスト

General Timeline IFC Rail Project

東京サミットの全体的な状況:ドメイングループが定義する要件



- ◆ マイルストーン
- ドメイン要件の定義
- 共通要素の定義
- データモデリング
- ファイナライズとテスト
- bSIサミットの完成とテスト

IFCRAIL Railway Room

4-7. Railway プロジェクトにおける課題と文化的観察結果

- ✓ 文化的な相違（中国と欧州諸国との相違）
  - 技術的な環境の違い
  - ステークホルダーの違い
  - 共有要素の決め方の違い
- ✓ 既に定型化されたものと独自の創造的な取り組みの対応
- ✓ 従来の成果物に対しての新しい成果物（例：EXPRESS言語からUMLへ）
- ✓ 新しいプロセス「（品質管理の）トレーサビリティ」の確立
- ✓ 確認（要求への対処）
- ✓ 検証（要求が正しく実装されているか）

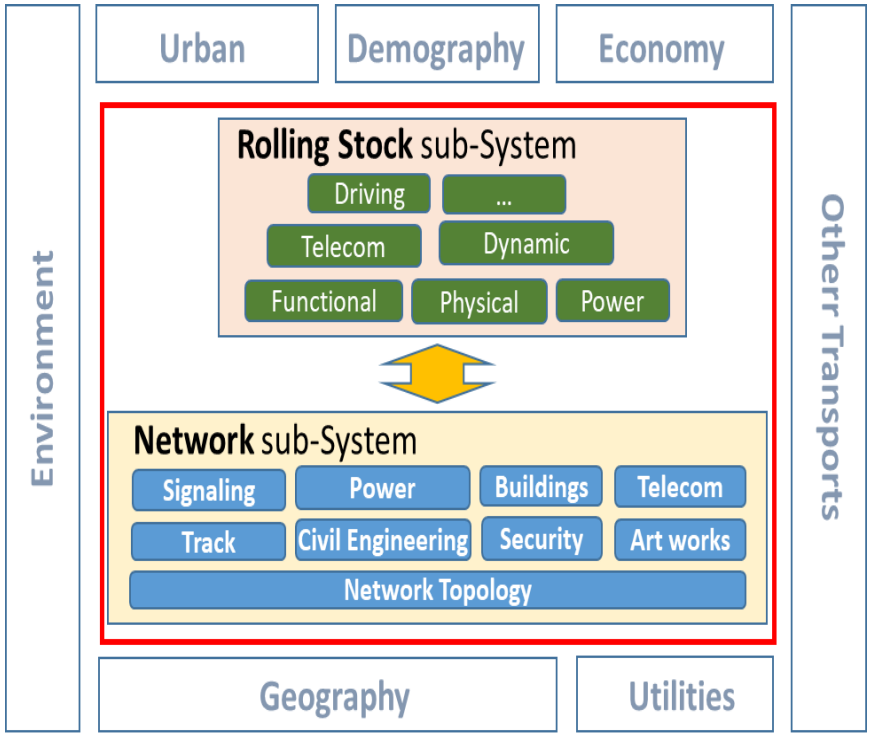
Issues and Cultural Observations During the Rail Project

- Cultural differences between
  - Different technical spaces and
  - Different stakeholders
  - Established processes
- Formal approach vs creativity
- Traditional deliverables vs. New deliverables e.g. from EXPRESS to UML
- Establishing a new process „Traceabillity“
  - Validation (are the demands adressed) and
  - Verification (are the demands correctly implemented)

Railway Landscape and business expectation 鉄道の背景とビジネスの期待

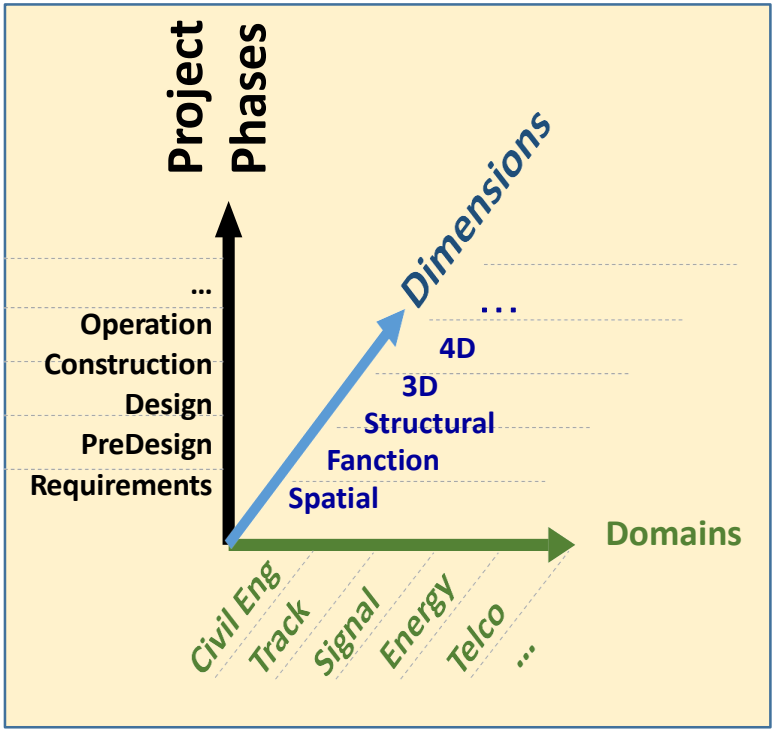
Railway System is complex…

鉄道システムは複雑…



Railway Projects are complex !

鉄道プロジェクトは複合である！



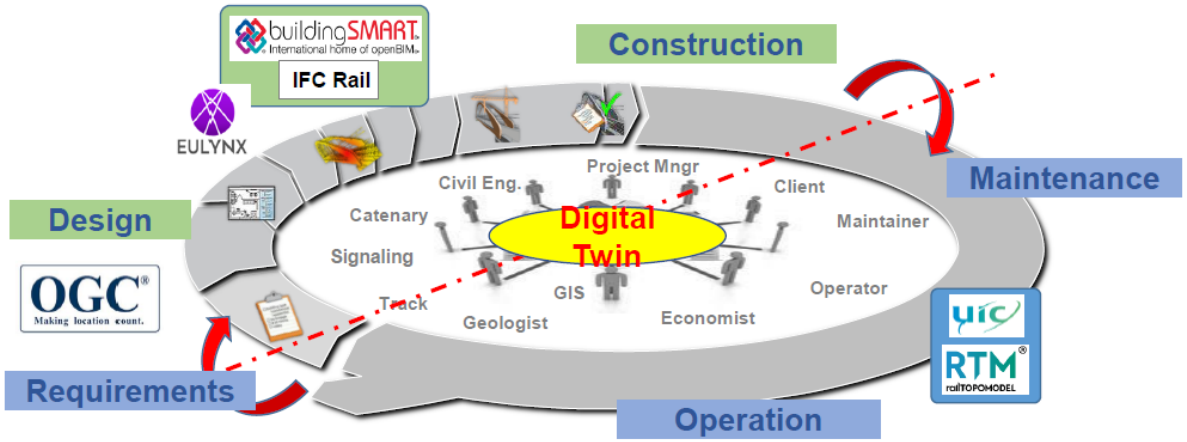
4-9. 他の基準との関係・重複

ステークホルダーは、ビジネスプロセスのパフォーマンスに対する高い意欲を持ち、BIMプロジェクトのデジタル化に高い期待を寄せています。このような目的は、あらゆるレベルで高いレベルの相互運用性を必要とします。

1-データ　2-エンドユーザツール　3-プロジェクトオーケストレーション

Relations and overlap with other standards

他の基準との関係および重複



4-10. データの継続性と相互運用性について

Digital Continuity and interoperability データの継続性と相互運用性

1- Railway community organize the continuity on semantic: Rail Data Dictionary

1-鉄道コミュニティは意味上の連続性を整理する: 鉄道データ辞書

National needs and Cultures
国のニーズと文化

Define Standard Semantic (PBS, Objects, properties)
標準的な意味の定義
(PBS、オブジェクト、プロパティ)

Provide Standard Models
標準モデルの提供

Run Continuous Operation
連続操作の実行

I
I
M
I

Other Standards

Rail Data Dictionary
RTM railTOPOMODEL
EULYNX

GUID

RTM railTOPOMODEL
IFC Rail
EULYNX

Software based on RTM (a, e)
Software based on IFC Rail (d)
Software based on Eulynx (b)

Example of need for continuity
継続性の必要性の例
→ a signalling use case
シグナリングの使用例

a: Business requirement
ビジネス要件
b: System design
システム設計
c: 3D implementation
3D実装
d: simulation for visibility
可視性のシミュレーション
e: route simulation
ルートシミュレーション
…
…

1 Each Project for standardization contributes to a Common Dictionary
標準化のための各プロジェクトは共通の辞書に貢献する

2 Each Project for standardization declines same objects (GUID) in its own Model
標準化のための各プロジェクトは、独自のモデルで同じオブジェクト(GUID) を拒否する

3 SW Developers ensure implementation of standards in their solutions
SW の開発者は、ソリューションの標準の実装を確保する

5. Railway Roomに関連する他Roomの検討

5-1. 線形への対応

IFC Support Groupの技術文書より

buildingSMART International home of openBIM

Model Support Group

Document id	Title	Organisation /Author	Date	Status
	IFC Alignment Project, Process Map and Use Cases	P6 Project Team (Project Lead Thomas Liebich tl@aec3.de)	13.08.2014	Final

1 P6 – IFC Alignment Project

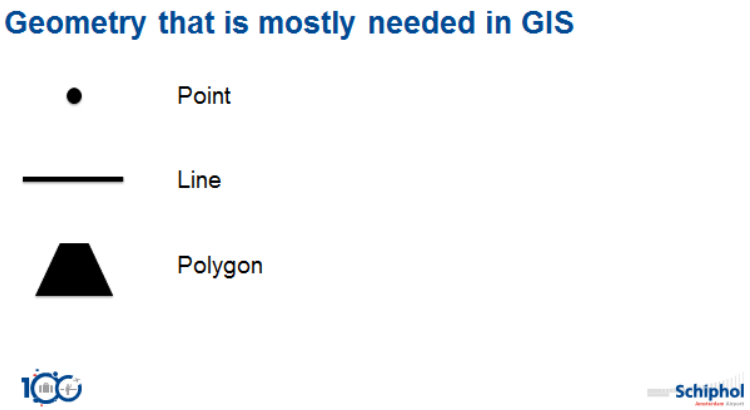
施設のライフサイクルを通じて標準化されたインフラストラクチャ資産データを利用できるようにすることは、インフラストラクチャの計画、構築、運用の効率を向上させるための重要な鍵です。道路、鉄道およびその他の線形インフラストラクチャの計画、実現、保守のコンテキストで、データ交換とオープンデータアクセスを可能にするためには、意味的側面だけでなく幾何学的側面も提示できる包括的なニュートラルデータモデルが必要です。

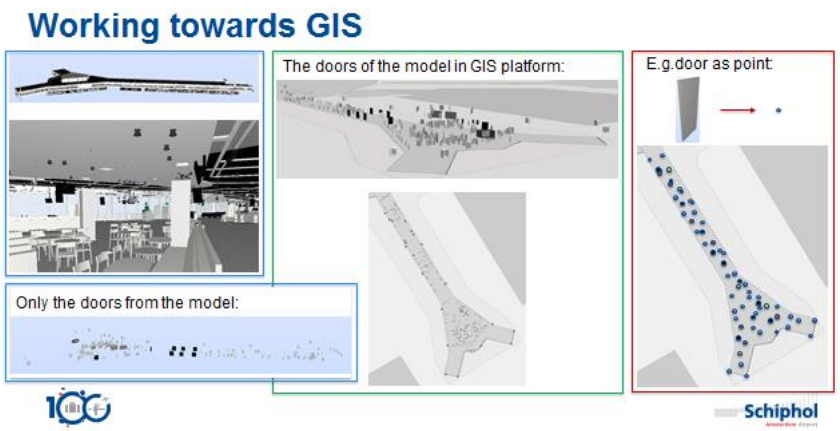
インフラストラクチャプロジェクトの最も重要な部分の1つが線形です。道路、トンネル、鉄道路線、水路、橋梁、および電力線の建設は、配置に強く依存します。したがって、整列データの正しい定義は、インフラストラクチャに関する情報を表すすべてのオープンなデータ標準にとって重要です。線形情報は、GISベースの解析、計算、マッピングなどにおいても重要です。GISツールとBIMツール間の線形情報の円滑な移行は必須です。

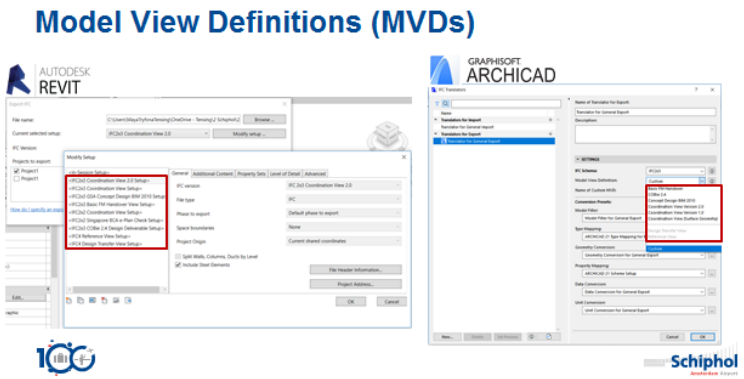
線形を表す機能は、現在のIFC4標準（BIMデータのISO 16739規格）では使用できません。このプロジェクト「P6 IFC Alignment」は、この重要な線形情報を格納できるようにIFCを強化するために必要な手順を実行するように設定されています。P6 IFC線形プロジェクトは、Open Geospatial Consortium、OGC、Land＆Infraドメインと仕様ワーキンググループと緊密に連携しています。OGCとbuildingSMART Internationalの間の覚書は、この協力関係を実現するために署名されました。

5-2. GISとの融合

AirportRoomからの情報～「GISとの融合」「RevitとARCHICADのMVD比較など」







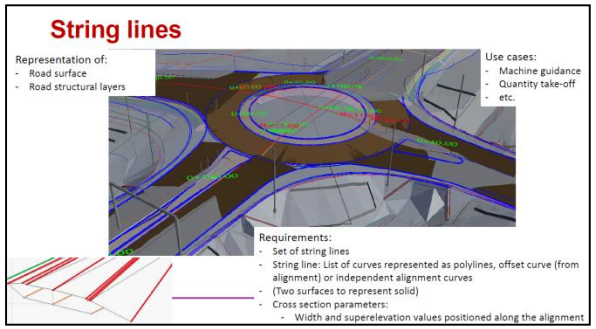
6. JRE-BIMガイドライン（暫定案）の検討項目とbSI各Roomとの関係

JRE-BIM（暫定版）では（1）軌道～（6）その他の6項目について検討している。各検討項目は、以下のbSI各Room等で検討が進められている。

（1）軌道モデル

Infrastructure Room

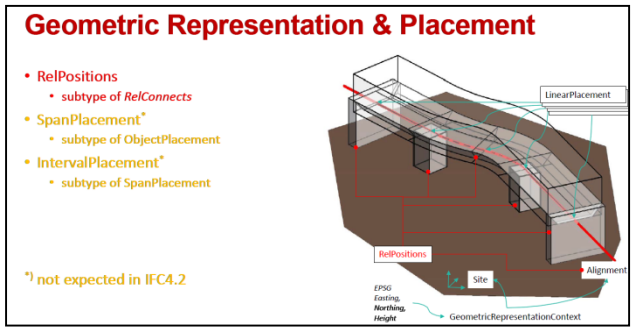
IfcRode ※鉄道軌道の該当無し。参考IfcRoad



（2）構造物モデル（高架、橋りょう等）

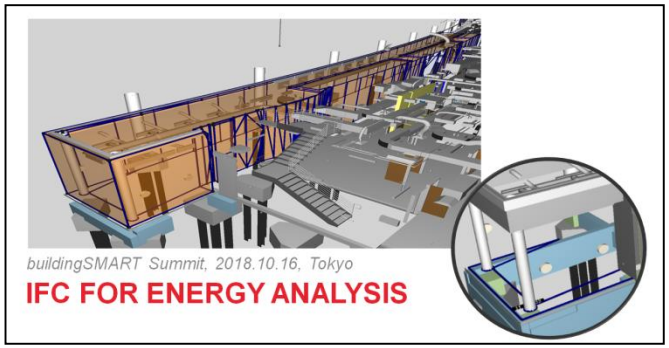
Infrastructure Room

BridgeRoom



（3）建築モデル（駅、ホーム等）

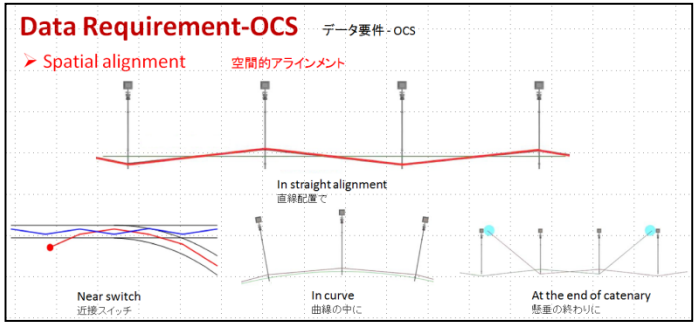
Building Room



（4）鉄道設備モデル（電柱、架線、ケーブル等）

Infrastructure Room

Railway Room



（5）その他

①位置情報（測位）

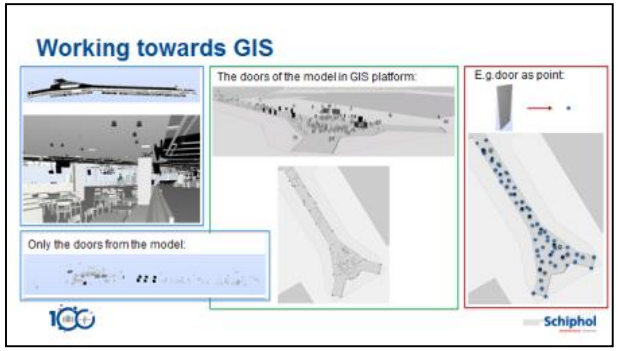
Building Room

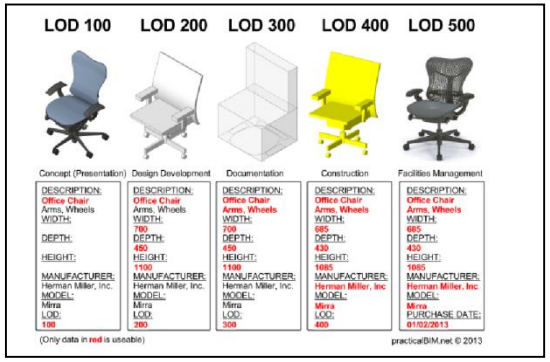
AirPort Room

②LOD（規格等）

Building Room（LODの概念）

Product Room（ISO規格との統制）





7. まとめ

- JRE-BIMガイドラインに沿ってBIMモデルからIFCへのアウトプットを行う場合、IFC Infrastructure、IFC Construction、IFC Building等、複数のRoom/Classにわたる理解が必要である。

- JRCでは、これまでRevitを使用して、広く使われているIFC2x3を念頭に、アウトプット等の検証を行ってきた。今後はIFC5のリリースを見据え、現状のバージョンであるIFC4.2を対象とした検証を行っていく。なお、BIMソフト側のIFCバージョン対応が追いつかない場合も、IFCのドキュメントは順次最新のものを理解しておく必要がある。

- IFC Railwayの次回ドキュメント「IFC Rail Project Tutorial and Guidlines」の公開は2018年12月予定であり、このないようについても注意が必要である。