

# 建設業界におけるXMLの活用

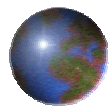
- 3次元建築モデルデータIFCへのXML技術応用に関して

## 足達嘉信

Yoshinobu ADACHI

有限責任中間法人IAI日本  
技術検討分科会リーダー

セコム株式会社IS研究所



## 3次元建築モデルIFCへのXML技術応用に関して

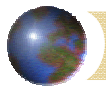
IAI日本 技術検討分科会リーダー  
セコム株式会社 IS研究所  
足達 嘉信



## IAIの紹介

- IAI: International Alliance for Interoperability
- 建築プロジェクトに関わるデータ相互運用を実現するための標準規格(IFC)を策定
- 全世界で10支部(北米・日本・ドイツ語圏・フランス語圏・UK・北欧・韓国・シンガポール・オーストラリア・イベリア・イタリア)- 準備中(中国)
- IFC: Industry Foundation Classes
  - ISO-10303(STEP)に基づく建築3Dモデル、建物情報モデル(BIM: Building Information Model)
  - ISO/PAS-16739

2



## 建築分野のXML技術の展開

- 建築モデルデータ表現に関するXML
  - BLIS-XML: IFCデータをXML化(2000年)
  - ISO-10303-28: STEP Part 28 Edition2(策定中)
  - ifcXML: IFCデータをXML化(2004年~)
- 属性情報プロパティセット
  - 属性情報のXMLデータ表現
  - 属性データのXMLデータ(モデルサーバ)
- モデルサーバ関連
  - XML Web Service
  - SOAP(Simple Object Access Protocol)
  - BLIS-XML, ifcXMLによるサーバ・クライアント間のIFCデータの受け渡し。

3

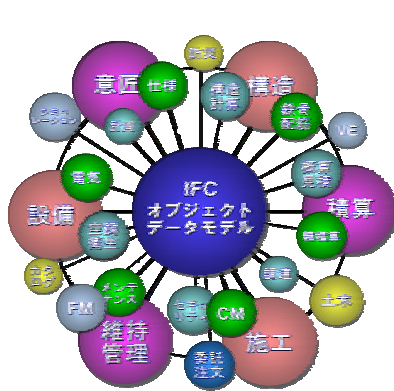


## 建築モデルデータ表現に関するXML

4

# 建物情報モデルとしてのIFC

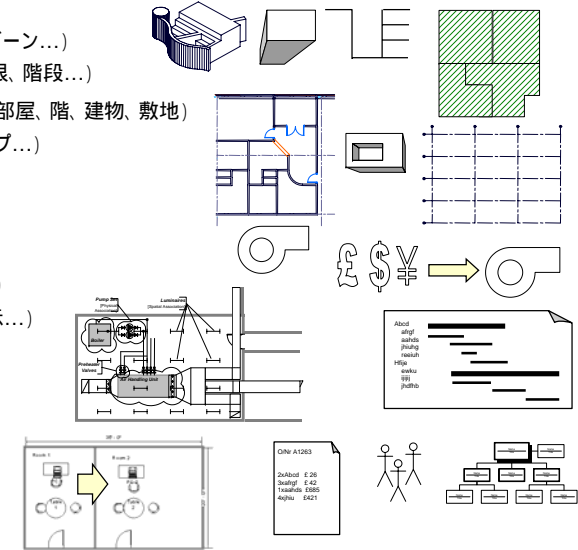
IFC (Industry Foundation Classes), ISO/PAS-16739



IFCスキーマの構造

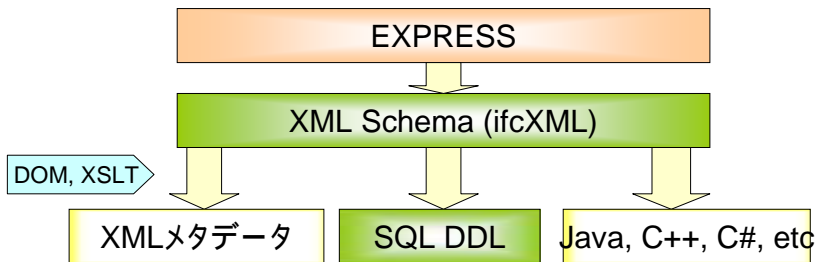
# IFCが定義している主な情報

- 形状 (2D, 3D, トポロジー)
- 建物要素間の関係 (開口, ゾーン...)
- 建物要素 ( 壁, ドア, 窓, 屋根, 階段...)
- スペースとスペースの構造 (部屋, 階, 建物, 敷地)
- 機器 (冷凍機, 送風機, ポンプ...)
- 通り芯
- コスト (単価, 積算)
- 工程 (4D)
- Actors (人間, 組織, 住所...)
- 指示書 (設計変更, 購入指示...)
- 資産台帳, 在庫
- 保守履歴
- 配置管理
- 分類
- 外部ライブラリ
- 関連文書

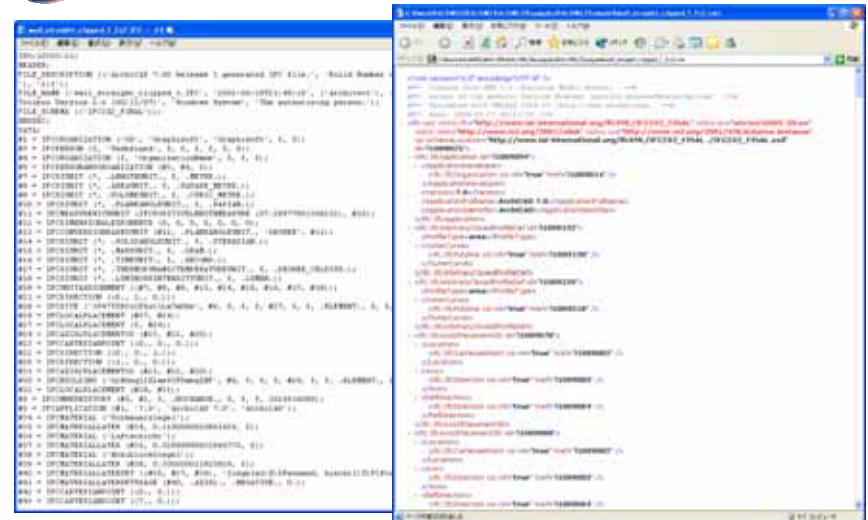


# ifcXMLについて

- IFCを記述しているEXPRESS言語(ISO-10303-11)をXMLスキーマへ変換
  - ifcXML
  - XMLスキーマにより, STEP関連の開発ツールが不要.
  - XMLスキーマを変換し他形式のメタデータへの変換が容易となる.
- IFCデータのXMLインスタンス化
  - これまでのIFCデータ: ISO-10303-21形式(テキストエンコーディング)
  - XML形式でIFCデータを永続化. (XML Schemaによるデータ構造記述)

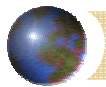


# IFCデータのXMLインスタンス化の例



STEP P21形式

ifcXML形式

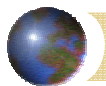


# 属性情報プロパティセットのXML応用



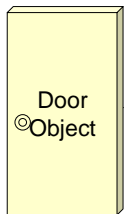
# 属性情報プロパティセットについて

- IFCで定義されているクラス属性を拡張する機能をもつ
- 建物を構成する部材オブジェクトの詳細な性能・カタログ情報等を記述できる
- IFCには約250種類のプロパティセットが定義されている (IFC2x2)
- 拡張プロパティセット機能によりユーザが定義することも可能 (国別・プロジェクト別に存在する異なる属性情報をIFCに取り込むことが可能)



# プロパティセット例

ドアに共通な属性情報 (IFCで定義済み)

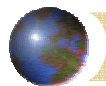


Pset_DoorCommon	
Reference	建具種別・符号
Description	記述
NominalHeight	高さ(H)
NominalWidth	幅(W)
IsExterior	外部かどうか
ThermalTransmittanceCoefficient	熱透過特性
FireRating	防火等級
AcousticRating	遮音特性
SecurityRating	セキュリティ等級
...	

IfcDoor オブジェクト

ドア製品のカタログ属性情報 (拡張定義)

Pset_DoorCommon_JPN	
DoorsElevation	姿図
DoorsRule	法規情報
DoorsEfficiency	性能情報
LiningMaterial	枠材質
LiningType	枠形状
LiningDepth	枠・見込寸法
LiningThickness	枠・見付寸法
ThresholdMaterial	番層・材質
TrsholdType	番層・形状

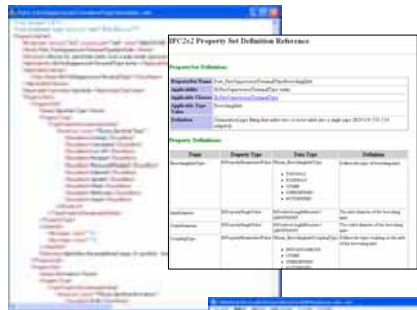


# 建具プロパティセット

プロパティ名	データ型	説明	panel thickness	IfcReal	座厚	30
type_name	IfcString	建具種別	main_panel_width	IfcReal	座幅	900
type_no	IfcString	建具番号	main_panel_height	IfcReal	座高	1900
list_ID	IfcString	建具枝番号	side_panel_width	IfcReal	座幅寸法	900
total_no	IfcInteger	個数	opening_width	IfcReal	座幅	
material	IfcString	建具材質	opening_height	IfcReal	座高	
finish	IfcString	建具仕上	opening_distance	IfcReal	座幅内開口	
elevation_drawing	IfcString	姿図(メタファイル)	opening_top_distance	IfcReal	座幅内開口上端との距離	
shape	IfcString	建具形状	opening_bottom_distance	IfcReal	座幅内開口下端との距離	
panel_type	IfcString	形状	opening_height_top	IfcReal	座幅内開口上端	
regulation	IfcString	法規	floor_level_difference	IfcReal	床とのレベル差	
in_out	IfcString	内外区分	opening_height_bottom	IfcReal	座幅内開口下端	
efficiency	IfcString	性能	side_panel_style	IfcString	座幅内開口座幅スタイル	フラッシュ窓付または下ガリ付き窓+ガリ付き窓、扉、スリット窓付、スリット窓ガリ付き、スリットガリ付き、全ガリ付、格子強化ガラス
windproof	IfcString	耐風圧性	side_opening_height_top	IfcReal	座幅内開口上端	
waterproof	IfcString	水密性	side_opening_height_bottom	IfcReal	座幅内開口下端	
airproof	IfcString	気密性	side_opening_distance	IfcReal	座幅内開口座幅との距離	
thermalproof	IfcString	断熱性	side_opening_bottom_distance	IfcReal	座幅内開口下端との距離	
soundproof	IfcString	遮音性	side_opening_top_distance	IfcReal	座幅内開口上端との距離	
width	IfcReal	内法寸法・幅	transom_style	IfcString	横間スタイル	ガラスはめ殺し、ガラス内嵌し、ガラス外嵌し、パネルはめ殺し、パネル内嵌し、パネル外嵌し、格子
height	IfcReal	内法寸法・高	transom_type	IfcString	横間種類	スチールパネル、アルミパネル、ステンレスパネル、普通板ガラス、ペアガラス、格子強化ガラス、強化ガラス、強化
panel_style	IfcString	座幅スタイル	transom_thickness	IfcReal	横間厚さ	
sub_panel_style	IfcString	サブ座幅スタイル	transom_height	IfcReal	横間高さ	wm(タイプAタイプBタイプC)
inner_door_type	IfcString	サブ座幅スタイル	name_of_maker	IfcString	メーカー名	YKK AP
			product_type_number	IfcString	型番	38 DK1A.F.F
			product_color_number	IfcString	色番号	

!A!日本支部拡張プロパティセット Pset\_DoorCommon\_Jpn定義の一部

## プロパティセットのXML表現例



- プロパティセットの定義自身もXMLデータ。PSD (Property Set Definition) language
- モデルサーバとクライアント間の通信
- XSLTにより仕様書として表示
- ソフトにより自動拡張属性設定データとして利用。



- プロパティセットのインスタンスデータ
- XSLTによるHTML変換
- モデルサーバとクライアント間の通信

13

## モデルサーバへの展開

## モデルサーバへの展開

14

## 次世代の 建築モデルデータ情報共有プラットフォーム

### IFCモデルサーバ開発の背景

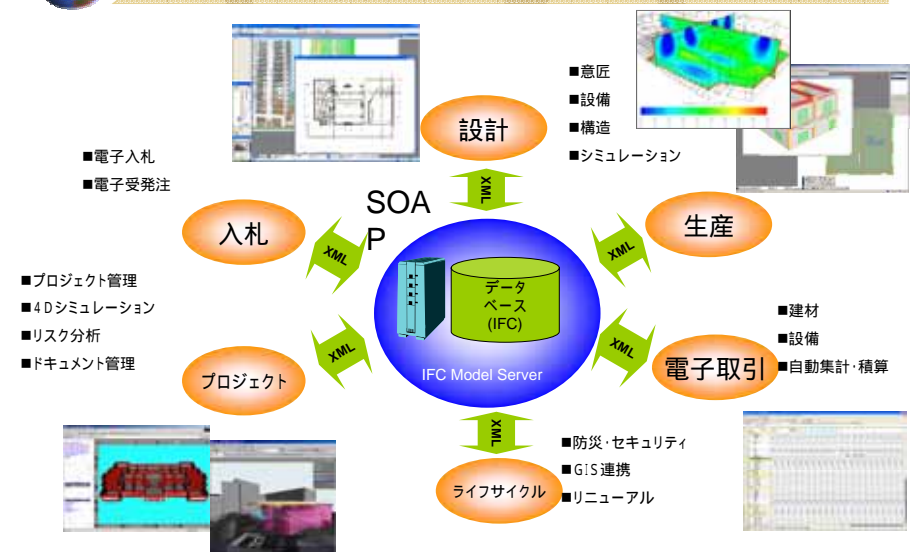
- ファイル交換からデータベース共有
- 実務ではデータ量がファイル利用の限界に達する
- インターネット上で部分的なデータ変更、抽出が必須

### 技術的特長

- XML および データベース技術
- インターネット上のデータ交換の標準技術であるSOAP (Simple Object Access Protocol)を採用
- インターネット上で建物情報 (IFC) をアプリケーション間でXMLによって共有することが可能
- オープン・標準技術をベースに開発

15

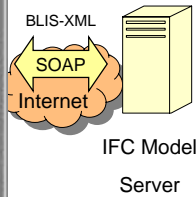
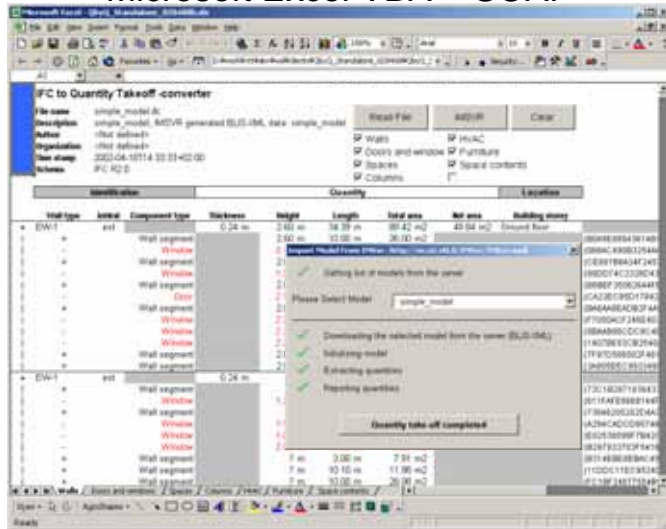
## モデルサーバの概要



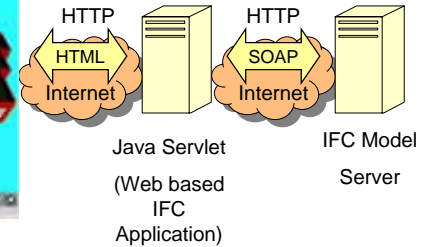
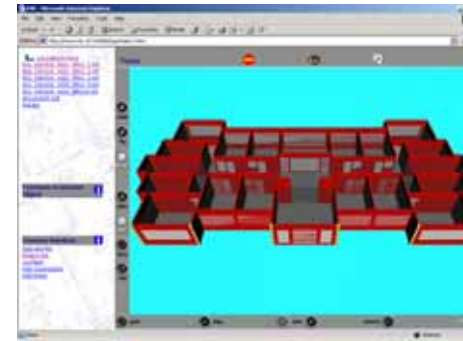
16

# Example of Quantity Take off

## Microsoft Excel VBA + SOAP



# Example of Java implementation for Client software



VTT Building and Transport : IMP System

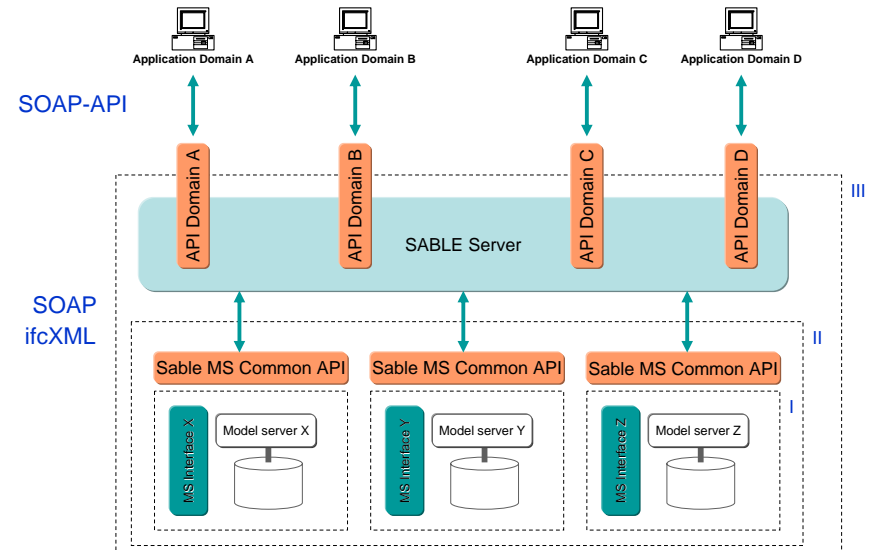
# 海外のモデルサーバ開発プロジェクトの紹介

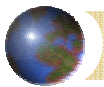
## SABLEプロジェクト (2003 ~)



- フィンランドを中心としたモデルサーバ実用化プロジェクト
- VTT(フィンランド国立技術研究所)とセコム(2001~2002年)の共同研究(2001~2002年)の成果を進展させ、IFCモデルサーバの実用化を目指すプロジェクト
- 2003年~2005年。

# SABLE: 各専門分野の最適なAPIを提供

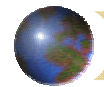




## 今後の課題

- ✦ 実データによる実証実験
  - IFCモデルサーバとクライアントの相互運用テスト
  - クライアントソフトの拡充
- ✦ 関連分野との連携
  - 電子調達、電子商取引等との連携
  - 海外標準化活動への積極的な対応
- ✦ IFCのモデリング方法(STEPとの整合)
  - XML Schema
  - UML

21



## 終わり

- 有限責任中間法人 IAI日本
  - ホームページ : <http://www.iai-japan.jp/>
  - 有限責任中間法人IAI日本事務局  
〒102-0083 東京都千代田区麹町5-3-3 麹町KSスクエア8F  
TEL : 03-3222-8930 FAX : 03-3222-8892  
E-Mail : [info@iai-japan.jp](mailto:info@iai-japan.jp)

22

本資料の内容(図、表、文書等)を、製造業XML推進協議会並びに講演者に無断で転載することを固く禁じます。

## 製造業XMLフォーラム2004

開催日 平成16年6月8日(火)

主催 製造業XML推進協議会  
[財団法人 製造科学技術センター 内]  
東京都港区愛宕一丁目2番2号  
電話03 - 5472 - 2561