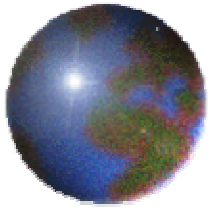


インターネットを利用した次世代の設計データ共有と活用

IAI日本支部技術検討分科会
セコム株式会社　IS研究所
足達　嘉信

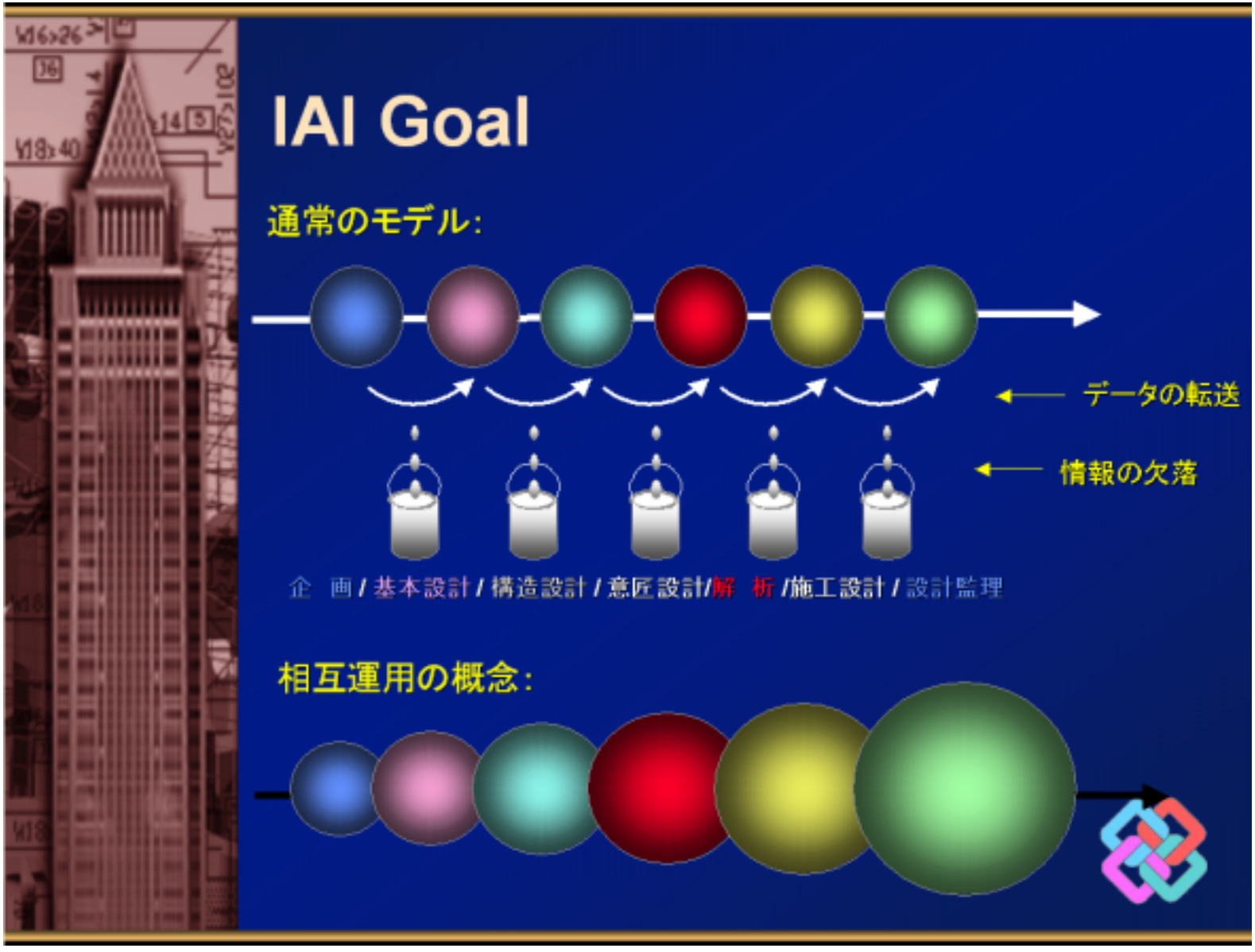
IFCを取り巻く
相互運用性を実現するための
キーテクノロジー

ポイント

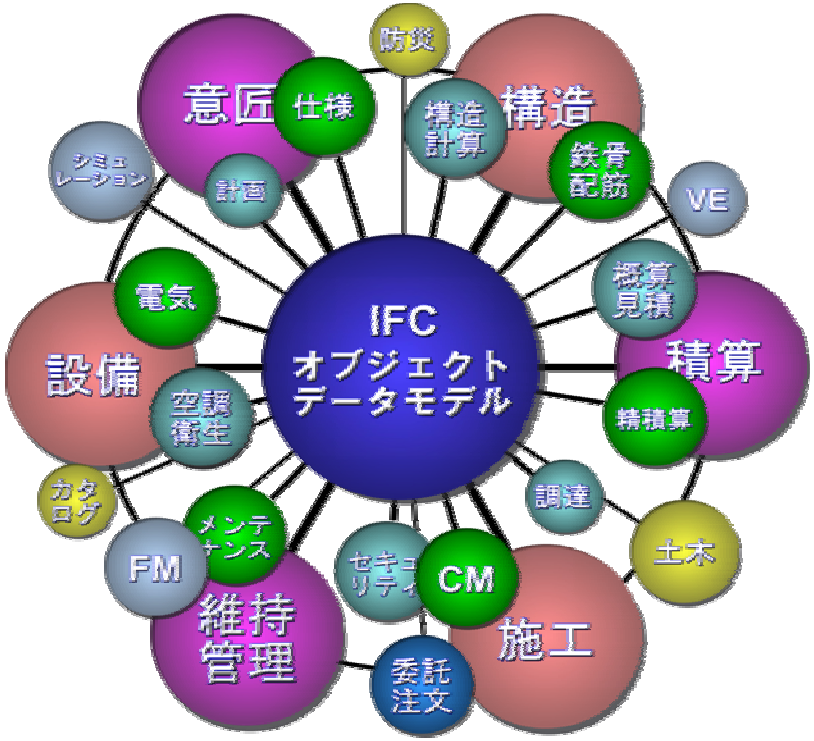
- データベースを中心としたデータ共有
- インターネット上でのオブジェクト間通信

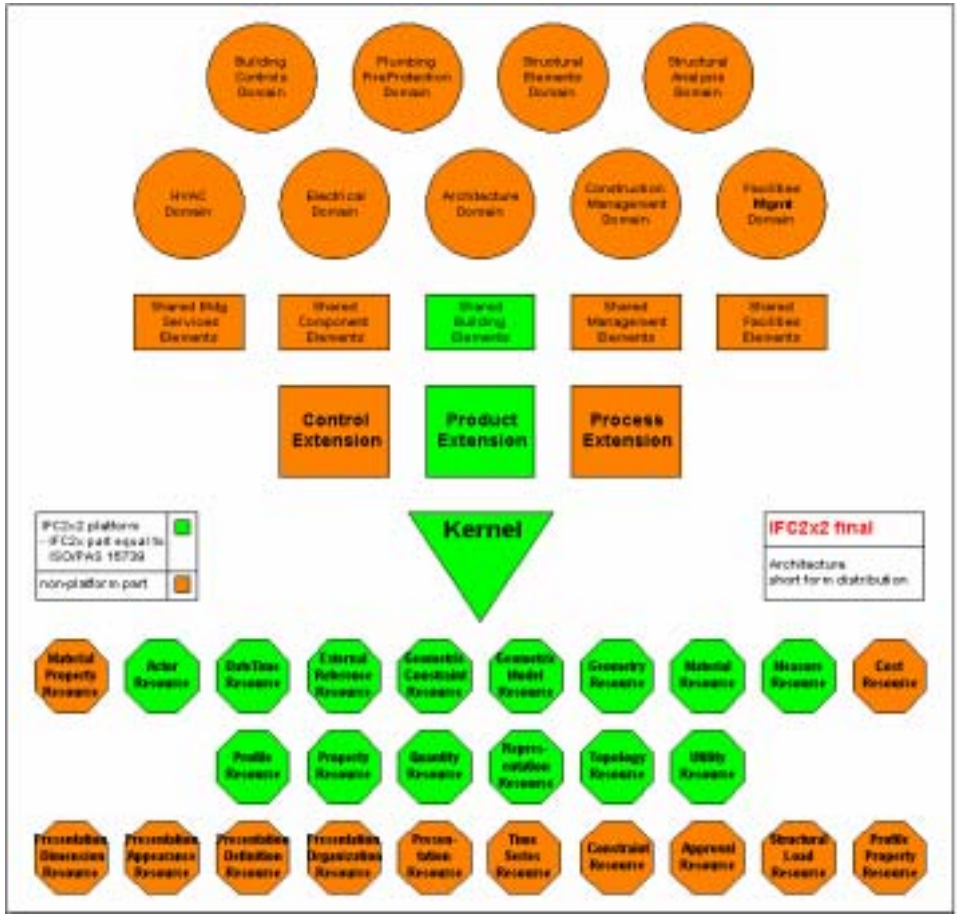
- **モデルサーバー**
- XML Web Service / SOAP

Back to Basic

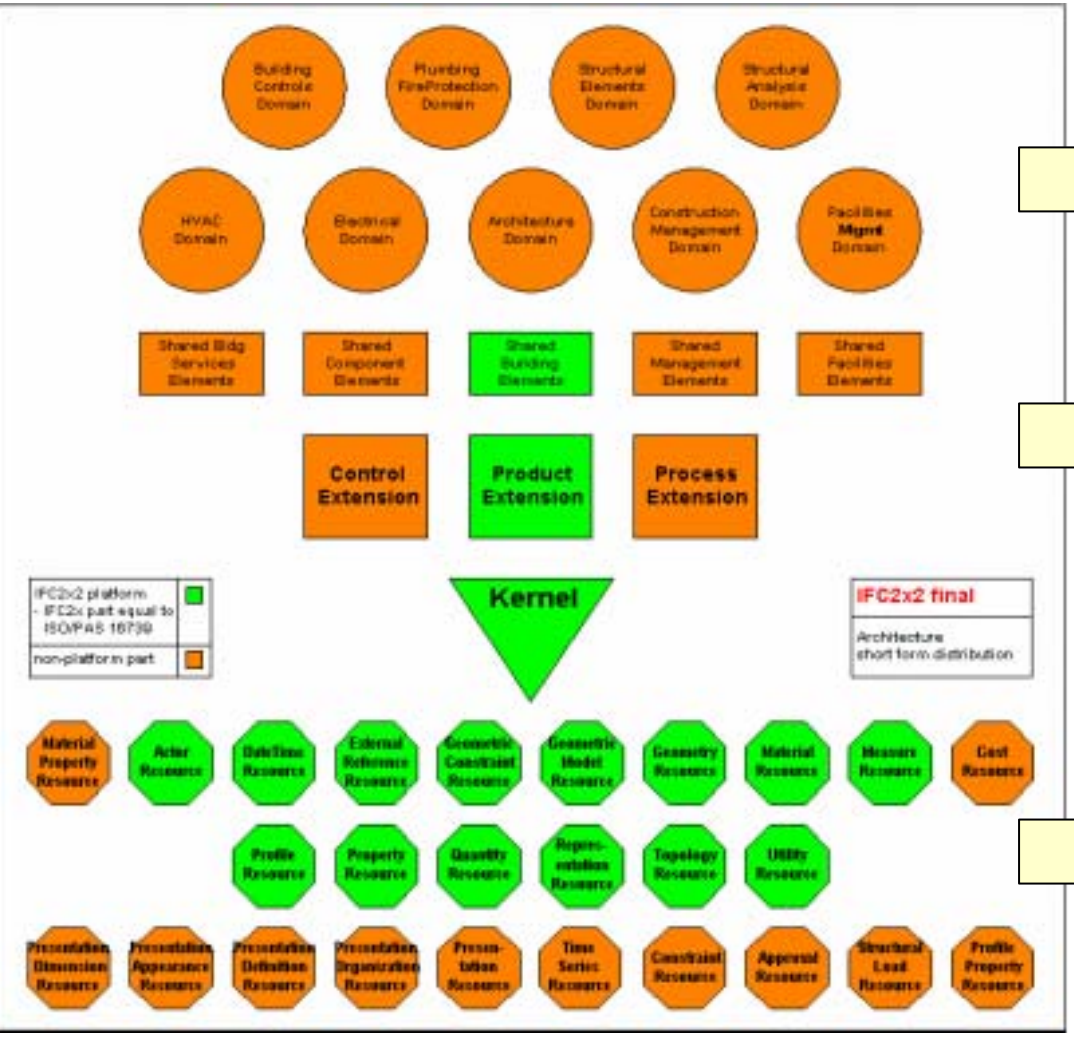


建物情報モデルとしてのIFC





ISO/PAS 16739としてのIFC



ドメイン

- **意匠**
- **設備･電気･HVAC**
- **構造**
- …

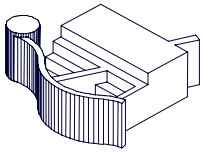
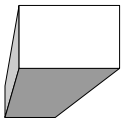
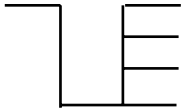
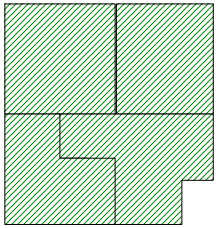
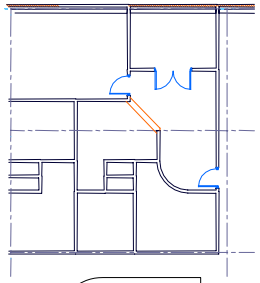
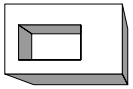
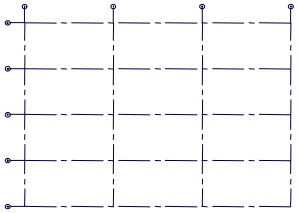
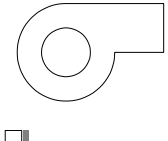
共通建物要素
空間要素
プロセスモデル

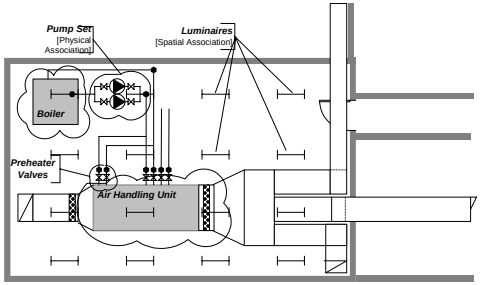
幾何形状･単位等のリソース

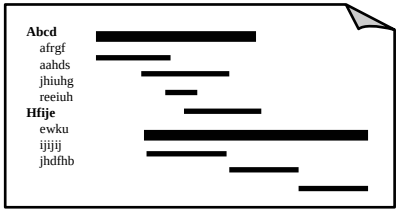
- ISO/IS 10303-41
- ISO/IS 10303-42
- ISO/IS 10303-43
- ISO/IS 10303-46
- ISO/IS 10303-101
- ISO/IS 10303-106

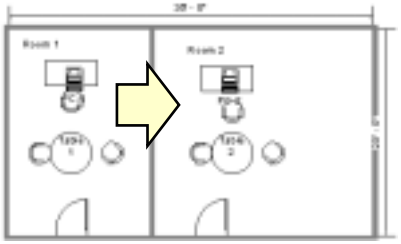
ＩＦＣが定義している主な情報

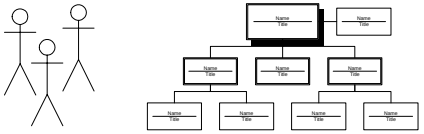
- 形状 (2D, 3D, トポロジー)
- 建物要素間の関係 (開口、ゾーン…)
- 建物要素 (壁、ドア、窓、屋根、階段…)
- スペースとスペースの構造 (部屋、階、建物、敷地)
- 機器 (冷凍機、送風機、ポンプ…)
- 通り芯
- コスト (単価、積算)
- 工程 (4D)
- Actors (人間、組織、住所…)
- 指示書 (設計変更、購入指示…)
- 資産台帳、在庫
- 保守履歴
- 配置管理
- 分類
- 外部ライブラリ
- 関連文書



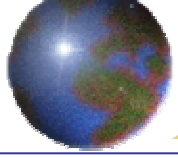






IAI北米支部資料より

IFC データ定義の概観



<クラス>

IfcRoot (ルート)

<属性>
GlobalID (ｸﾞﾛｰﾊﾞﾙID)
OwnerHistory (所有履歴)
{Label (任意ﾗﾍﾞﾙ)}

IfcObject (物)

{UserDefinedType (ﾕｰｻﾞｰ定義ﾀｲﾌﾟ)}
DocumentReferences (文書への参照)

IfcProduct (生産物)

LocalPlacement (相対的な場所)
Representations (形状表現への参照)
{Classifcation (種別・等級情報への参照)}

IfcBuilding (建物) IfcSite (敷地) IfcBuildingStorey (階) IfcElement (要素)

{HasMaterial (物質定義への参照)}

cOpeningElement (開口要素)

IfcBuildingElement (建築物要素)

IfcColumn (柱) IfcBeam (梁) IfcSlab (スラブ) IfcWall (壁) IfcWindow (窓) IfcDoor (ドア)

IfcDistributionElement (搬送要素)

IfcDistributionFlowElement (流体搬送要素)

FlowElementType (流体ﾀｲﾌﾟ)

⇒電気器具、衛生器具、etc

IfcFlowTerminal (端末) IfcFlowSegment (搬送部分) IfcFlowFitting (継手) IfcFlowController (流体制御) IfcFlowEquipment (機器)

PredefinedType (定義済みﾀｲﾌﾟ) = AirTerminal

PredefinedType = DuctSegment

PredefinedType = DuctFitting
PrimaryFittingType (主要なﾀｲﾌﾟ)

IfcDamper (ﾀﾞﾝﾊﾟｰ)

PredefinedType = ControllDamper
FrameDepth (ﾀﾞﾝﾊﾟｰ長さ)
CloseOffRating (ｸﾛｰｽﾞｵﾌﾚｰﾃｨﾝｸﾞ)
LeakageAirFlowrate (漏れ風量)

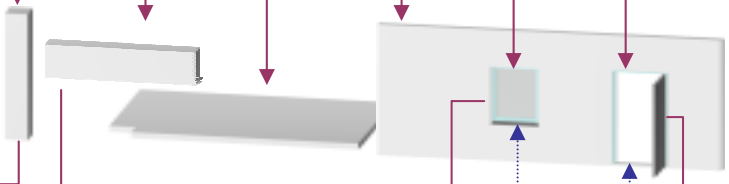
PredefinedType = Fan

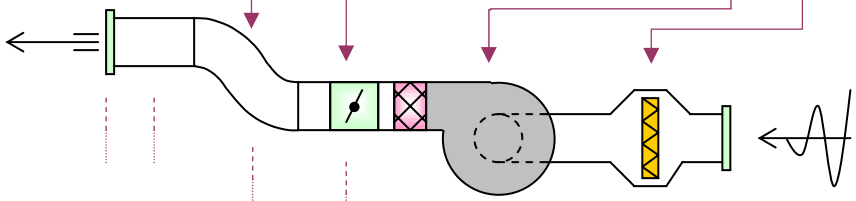
PredefinedType = AirFilter

IfcRelFillsElement

IFCのオブジェクトは階層構造を持ち、オブジェクト毎に属性が定義される。

IFCのオブジェクトはリレーションを持つことが出来る。





<ﾌﾟﾛﾊﾟﾃｨｾｯﾄ>
Pset_ColumnCommon
Width/Height (断面形状)
⋮

<ﾌﾟﾛﾊﾟﾃｨｾｯﾄ>
Pset_BeamCommon
Depth/width (断面形状)
⋮

<ﾌﾟﾛﾊﾟﾃｨｾｯﾄ>
Pset_WindowCommon
Reference (建具種別・符号)
NominalHight (高さ (H))
NominalWidth (幅 (W))
⋮

Pset_WindowCommonJPN：C-CADEC用に拡張
WindowMaterial (建具材質)
WindowElevation (姿図)
WindowRule (法規)
WindowEfficiency (性能)
LiningMaterial (枠材質)
LiningType (枠形状)
LiningDepth (枠・見込)
LiningThickness (枠・見付)
ExteriorAttachmentMaterial (水切・材質)
InteriorAttachmentMaterial (額縁膳板・形状)
GrassName (ガラス・種類)
Thickness (ガラス・厚さ)
⋮

<ﾌﾟﾛﾊﾟﾃｨｾｯﾄ>
Pset_DoorCommon
Reference (建具種別・符号)
NominalHight (高さ (H))
NominalWidth (幅 (W))
⋮

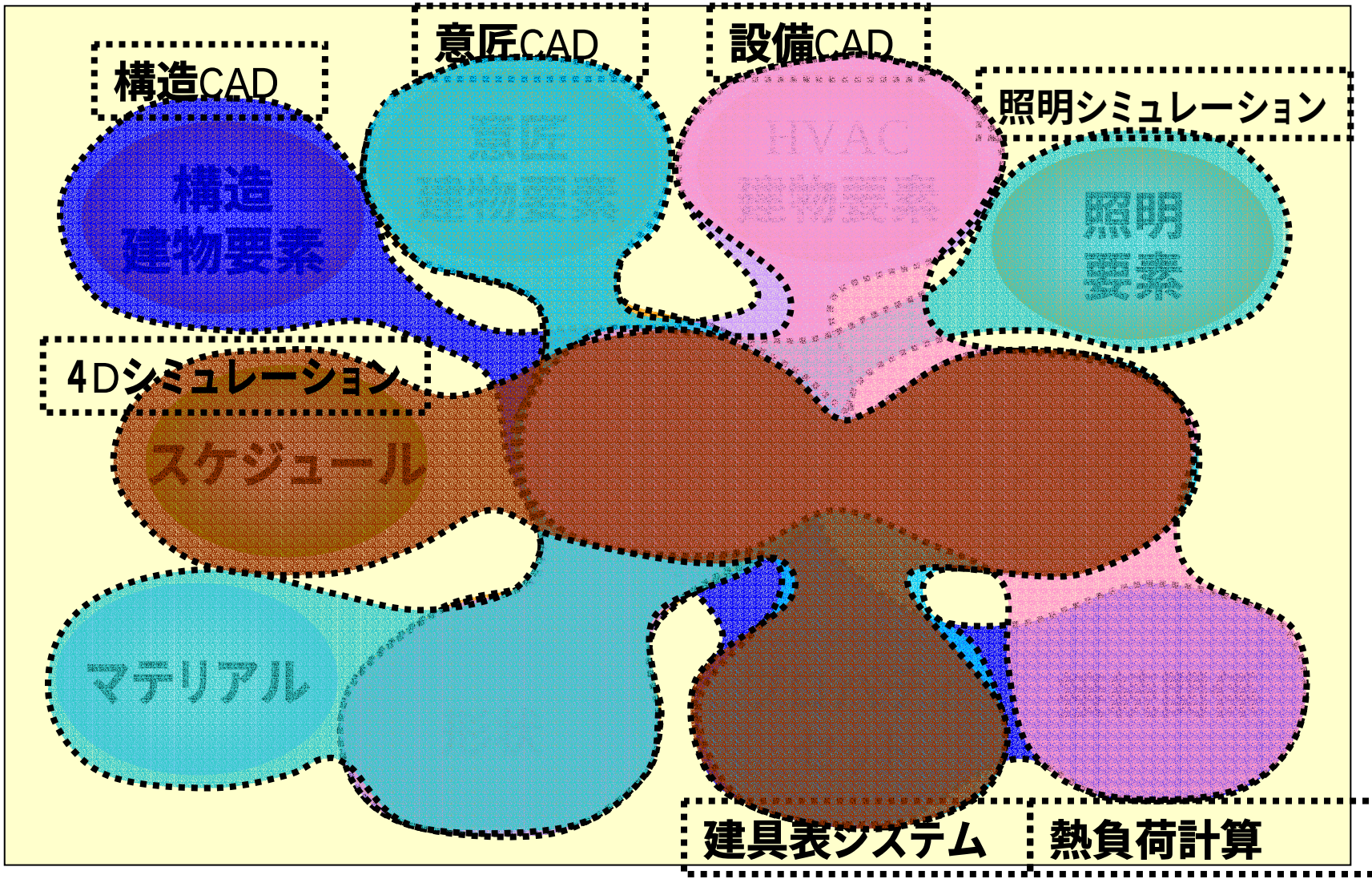
Pset_DoorCommonJPN：C-CADEC用に拡張
DoorsMaterial (建具材質)
DoorsElevation (姿図)
DoorsRule (法規)
DoorsEfficiency (性能)
LiningMaterial (枠材質)
LiningType (枠形状)
LiningDepth (枠・見込)
LiningThickness (枠・見付)
TresholdMaterial (沓摺・材質)
TrsholdType (沓摺・形状)
⋮

プロパティセットはIFCのオブジェクトに付加される属性情報。

<ﾌﾟﾛﾊﾟﾃｨｾｯﾄ>
Pset_Fan のﾌﾟﾛﾊﾟﾃｨｾｯﾄ
CommonEquipmentProperties (機器共通のﾌﾟﾛﾊﾟﾃｨｾｯﾄ)
AirFlowType (機能ﾀｲﾌﾟ)
FluidMover (流体情報のﾌﾟﾛﾊﾟﾃｨｾｯﾄ)
StaticPressure (静圧)
FanPressureClass (圧力ｸﾗｽ)
⋮

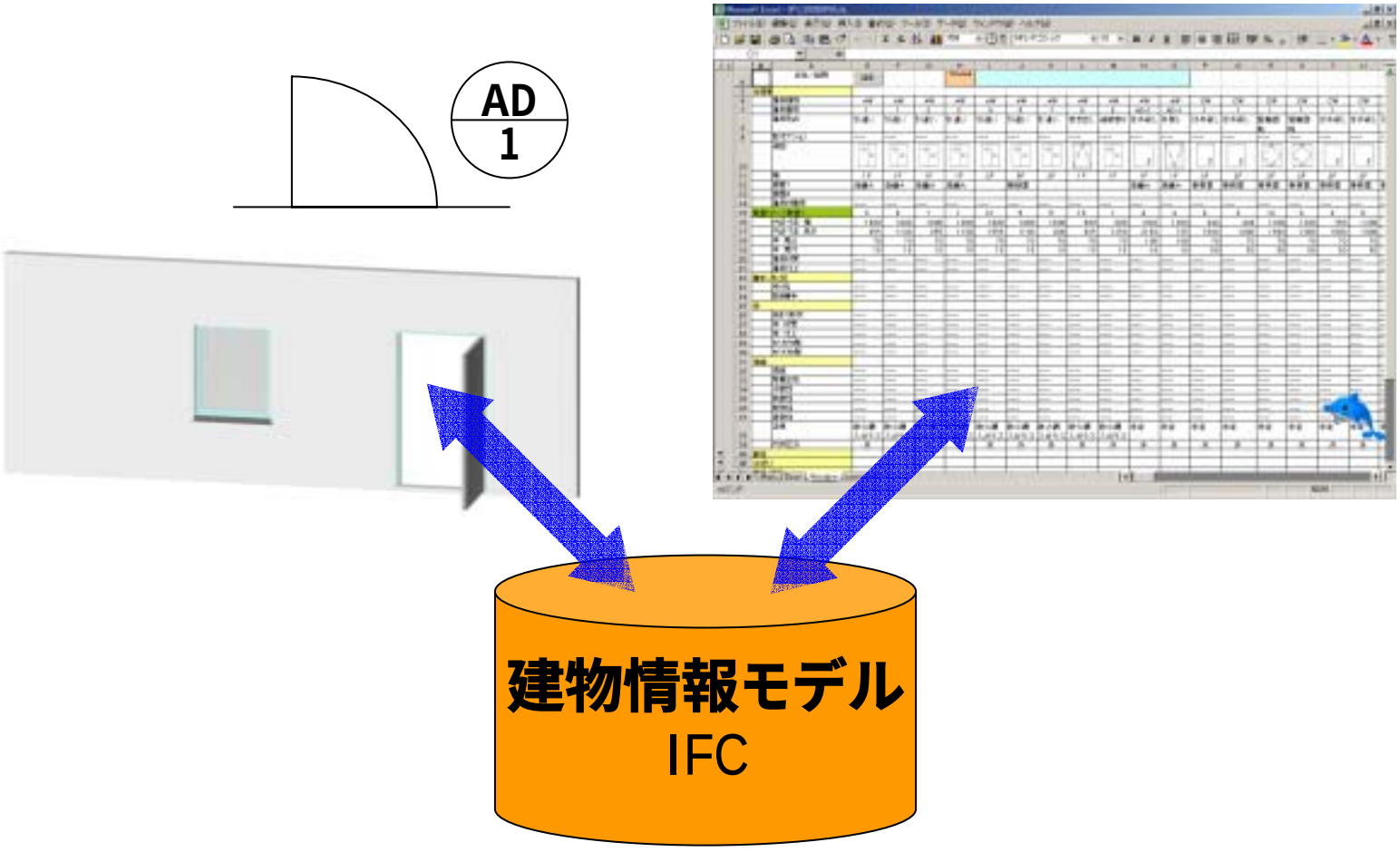
<ﾌﾟﾛﾊﾟﾃｨｾｯﾄ>
Pset_AirFilter のﾌﾟﾛﾊﾟﾃｨｾｯﾄ
CommonEquipmentProperties (機器共通のﾌﾟﾛﾊﾟﾃｨｾｯﾄ)
MaximumAirFlowrate (最大風量)
Efficiency (効率)
CleanPressureDrop (初期圧損)
DirtyPressureDrop (最終圧損)
⋮

IFCを使用するソフトのビュー

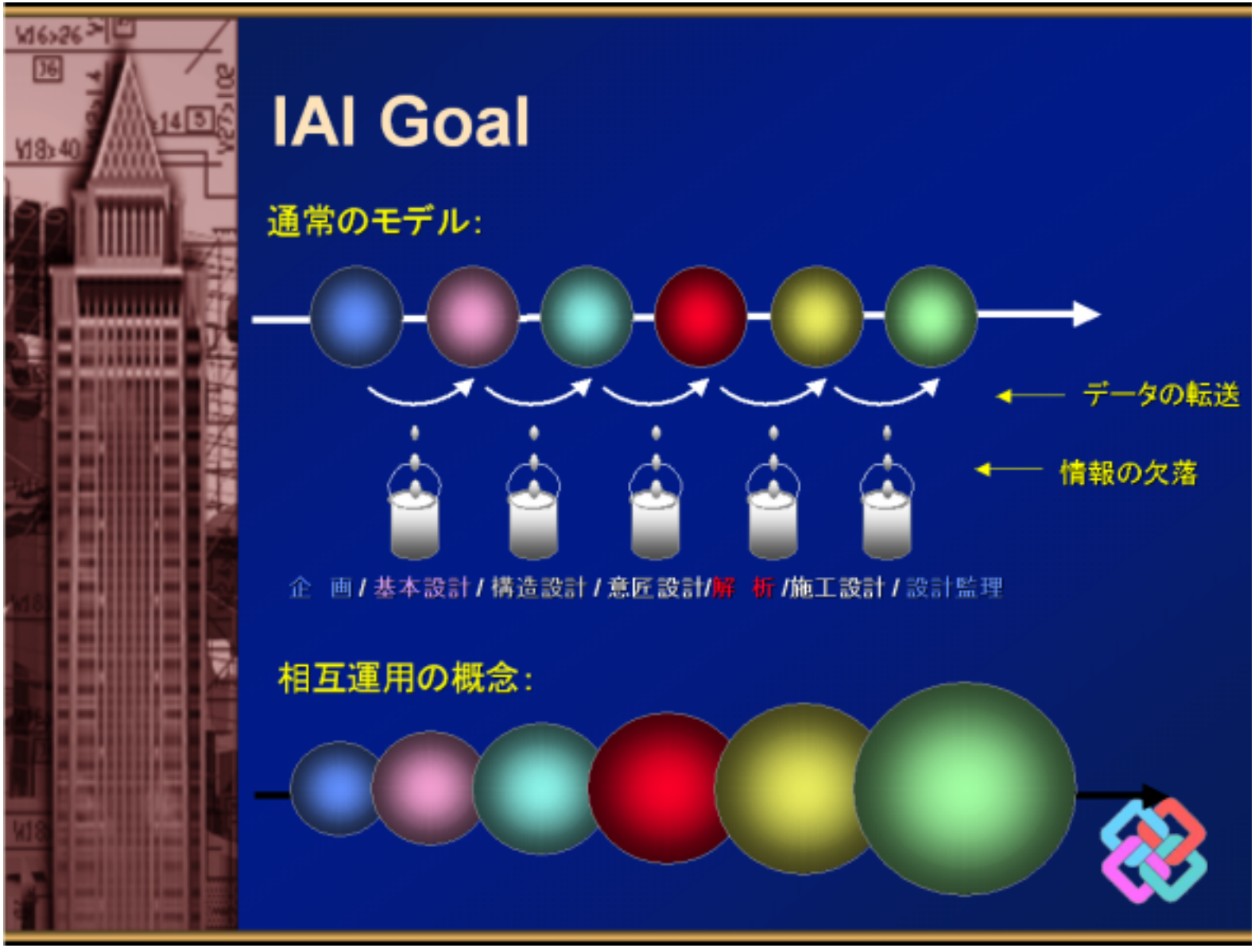


建物情報モデルと図面の相違

- ドアに関わる情報：形状・寸法・属性・スケジュール・更新履歴
- IFCデータモデルとして統一して扱うことが可能となる。



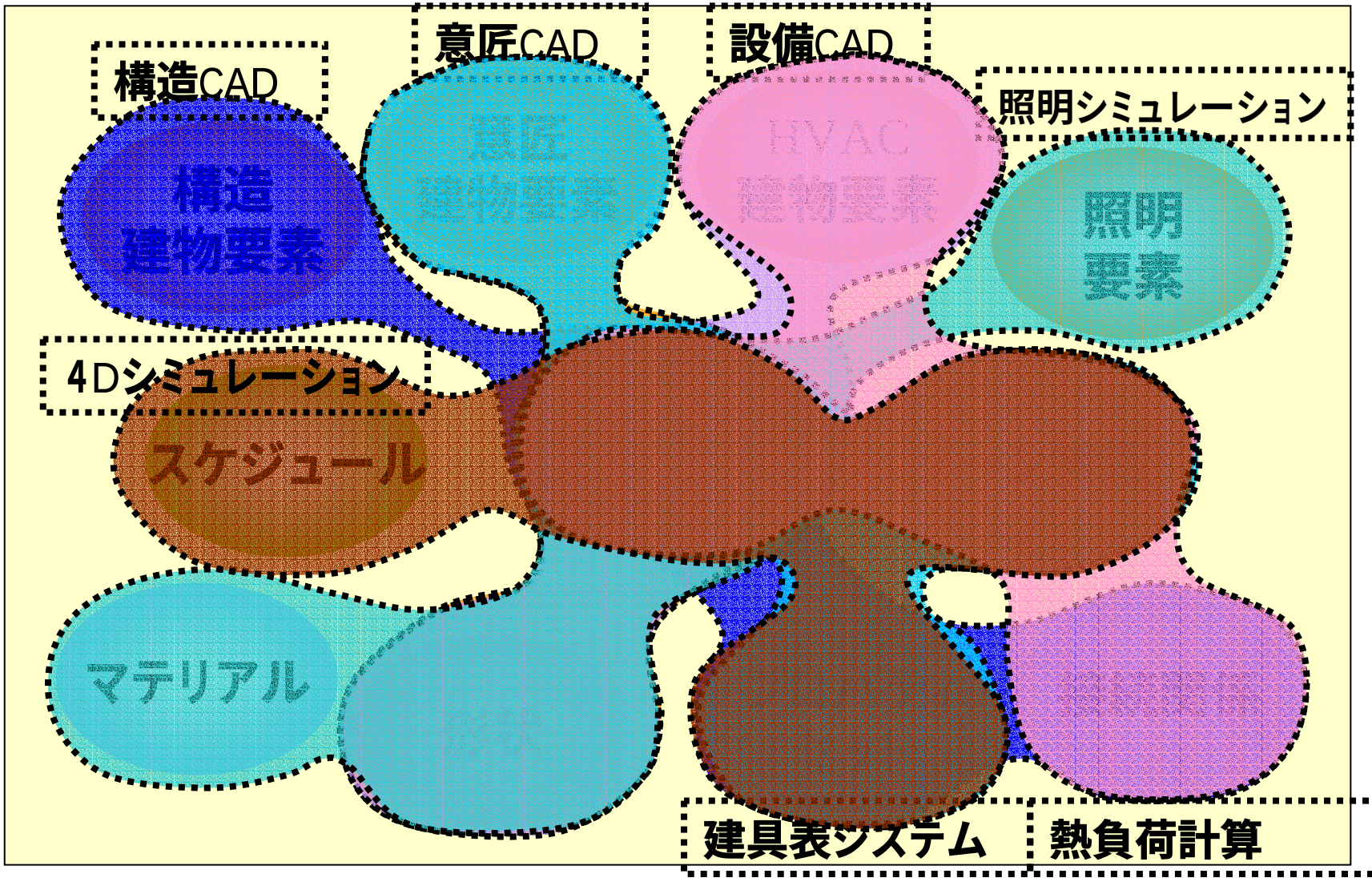
Back to Basic



データベース中心のデータ共有

- ファイルベースでのデータ共有の問題
  - データサイズ･ファイルサイズの増大
  - 部分データ抽出
  - データの一貫性
- 多種多様のソフトウェアが参加するデータ共有環境の必須機能
  - 自分のドメイン（分野）のデータを追加･更新
  - 他の分野で必要なデータのみを参照
  - すべての分野のデータを受け取り、また返すという無駄を避ける

IFCを使用するソフトのビュー



データ共有のプラットフォーム

- データベースを中心としたデータ共有プラットフォームの必要性
  - 部分モデルデータ抽出機能
  - データ変更履歴
  - ユーザ毎のアクセス権制御
- インターネット上でのオブジェクトデータ通信
  - XML
  - Web Service（ウェブサービス）
  - SOAP (Simple Object Access Protocol)

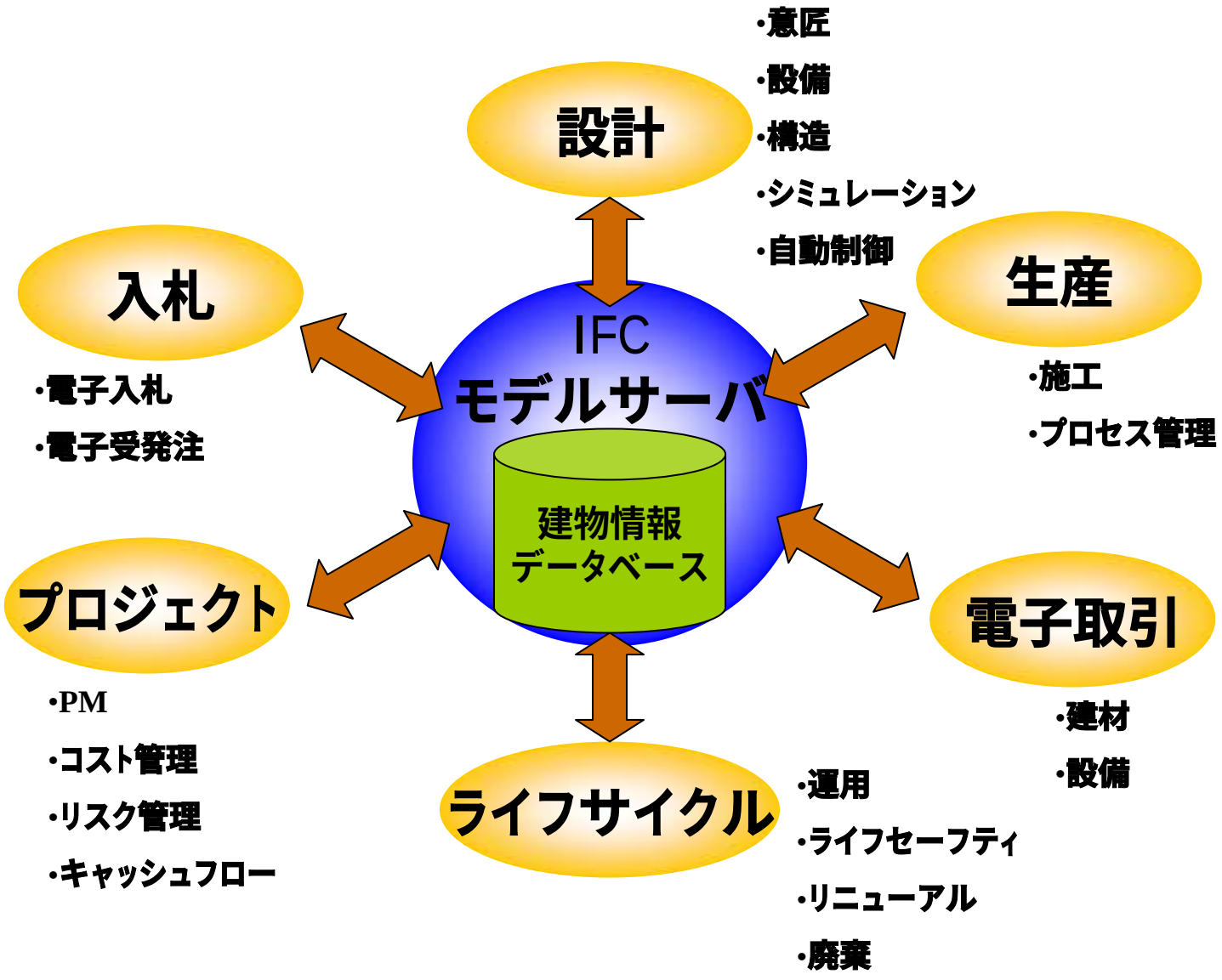
次世代
統合建物情報データベース
を目指す新たな試み

IFCモデルサーバ
とは？

2001～2002

VTT SECOM

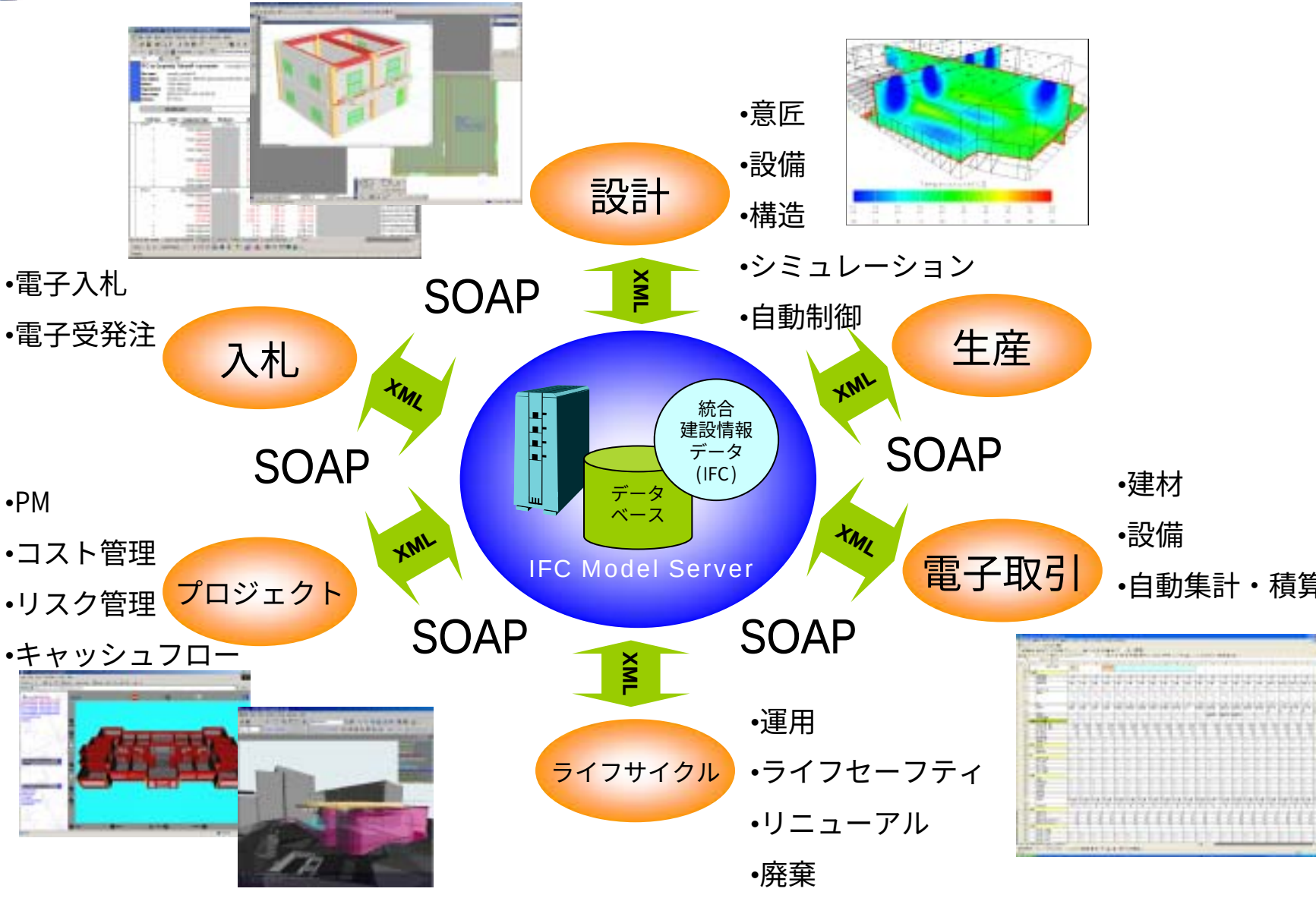
建物情報を共有する機能は？



統合建物情報データベースに向けて

- 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
  - 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 (2001～2002年)

モデルサーバの概要


設計
•意匠
•設備
•構造
•シミュレーション
•自動制御
SOAP
XML
入札
•電子入札
•電子受発注
XML
SOAP
生産
XML
SOAP
統合
建設情報
データ
(IFC)
データ
ベース
IFC Model Server
プロジェクト
•PM
•コスト管理
•リスク管理
•キャッシュフロー
XML
SOAP
電子取引
•建材
•設備
•自動集計・積算
XML
SOAP
ライフサイクル
•運用
•ライフセーフティ
•リニューアル
•廃棄
XML

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～)

SABLE: PM, TC and Reviewers

Project and Technical Manager

eurostep

Technical Committee

Berkeley Lab

CSIRO

GRAPHISOFT

Jotne EPM Technology

SECOM

BLIS SHARING INFORMATION

Reviewers

Microsoft

Technische Universität Dresden

Leland Stanford Junior University 1891

VTT

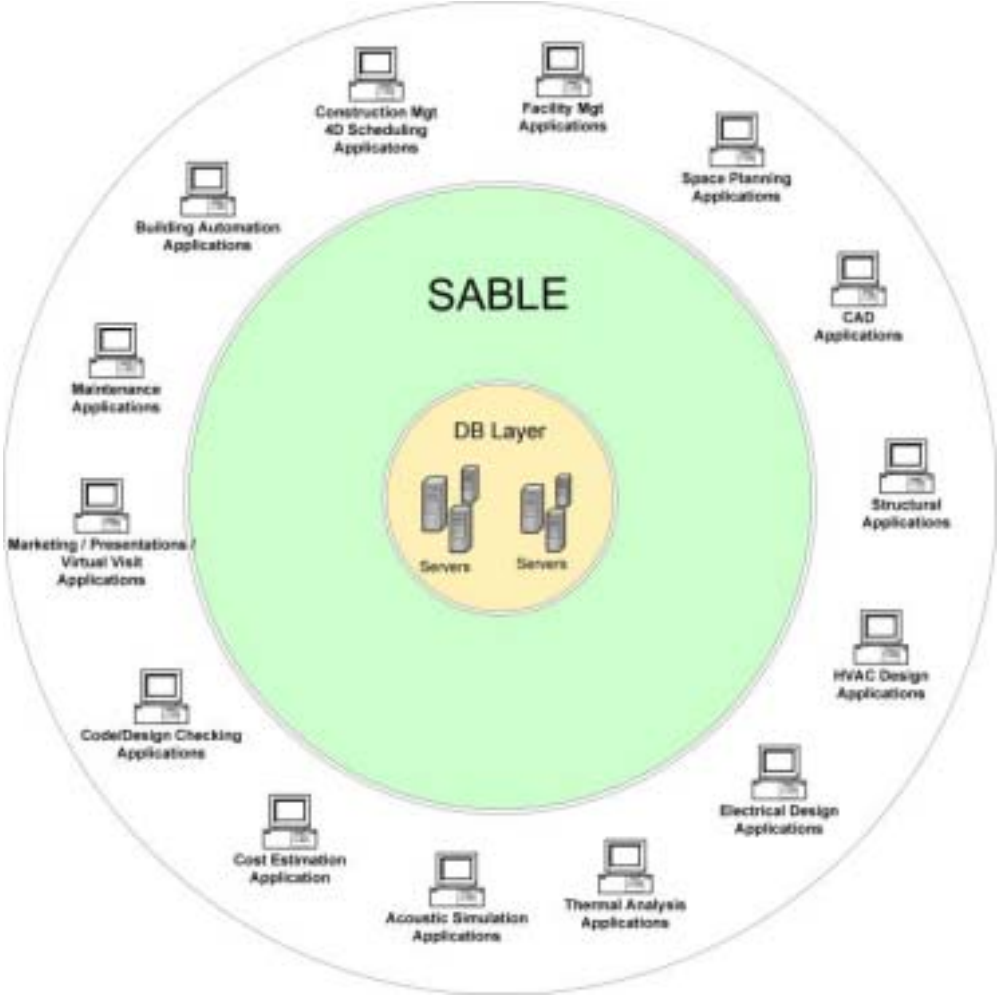
US Army Corps of Engineers ®

Selvaag Gruppen

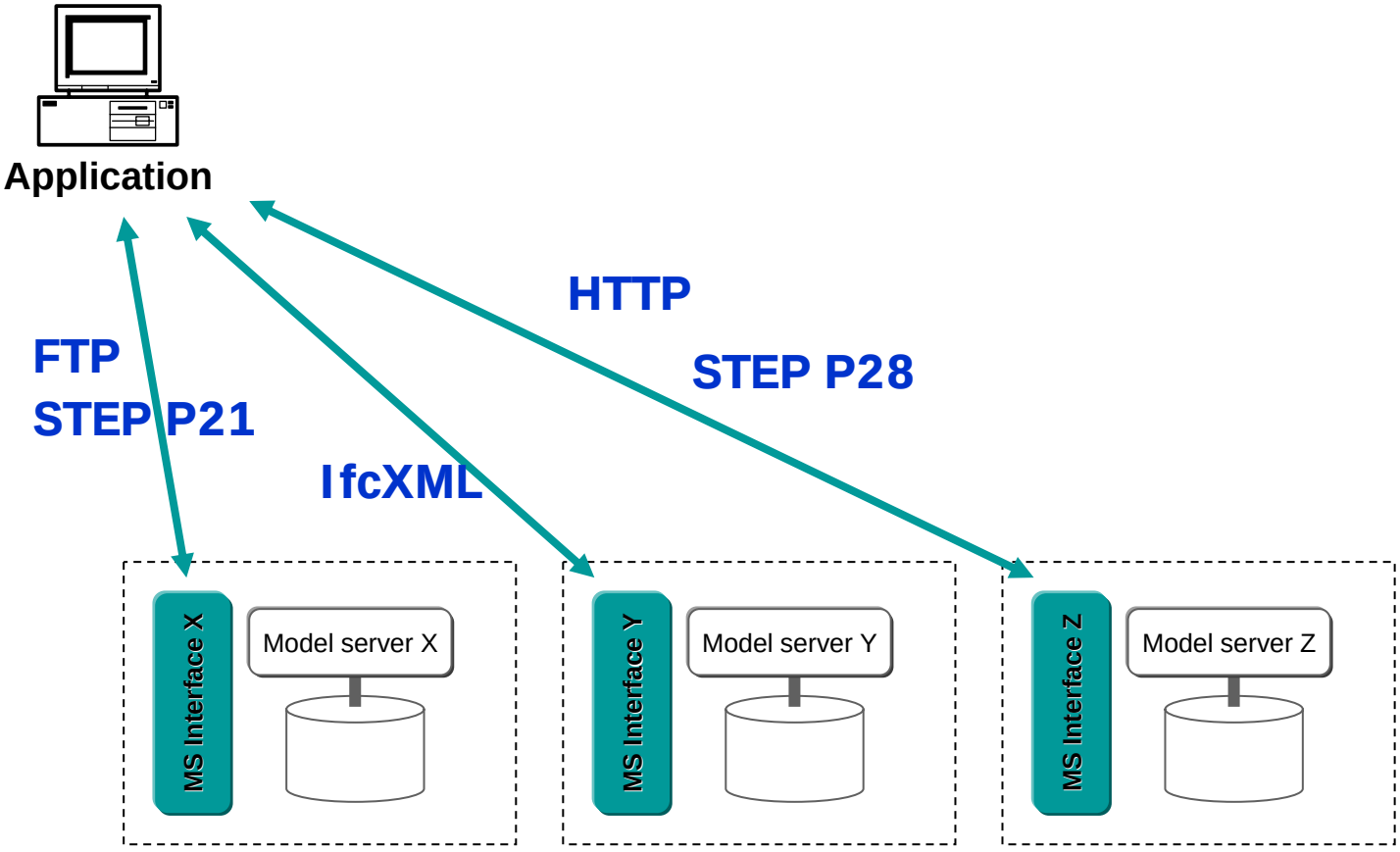
CSTB le futur en construction

eurostep

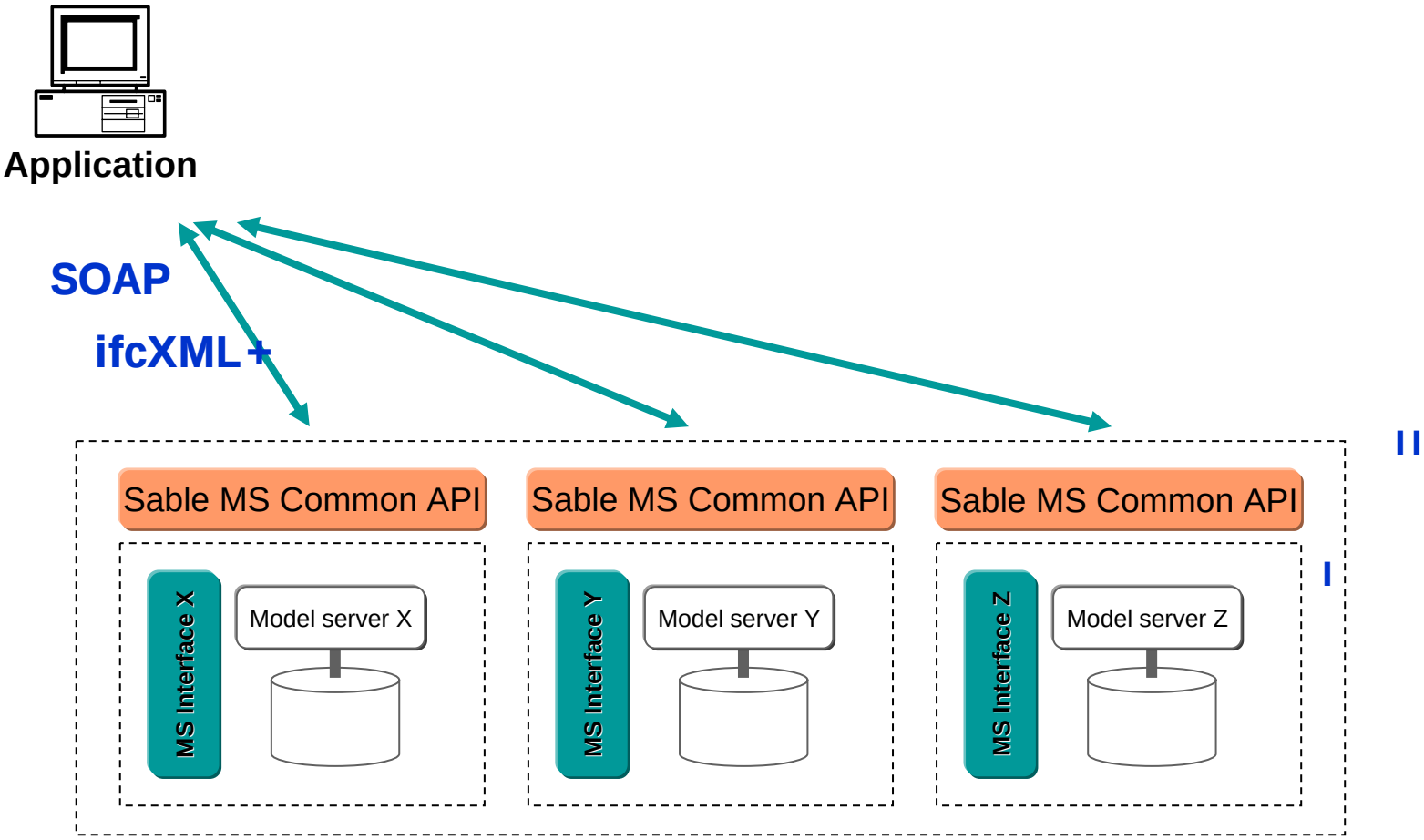
SABLE モデルサーバを用いた相互運用



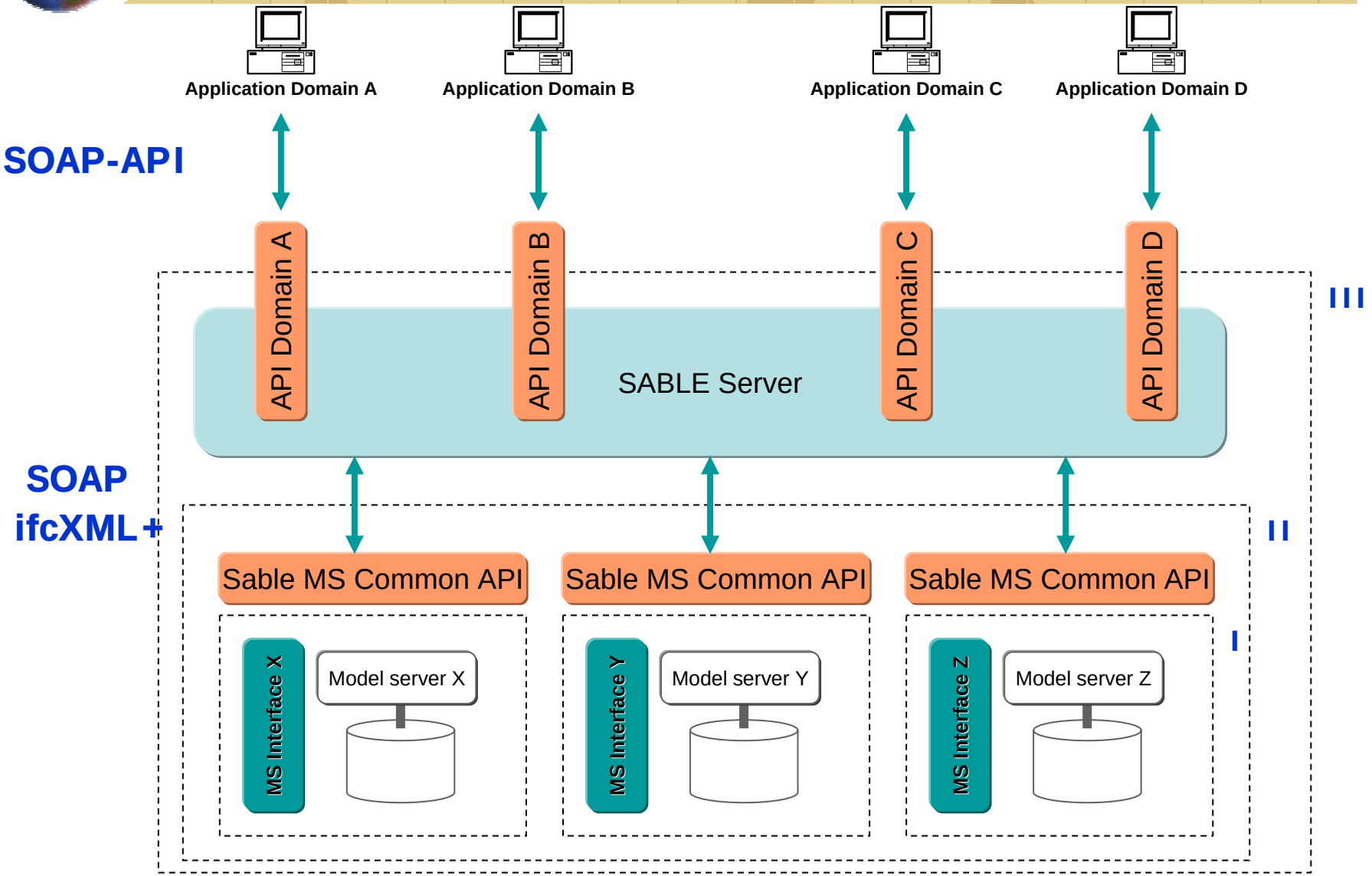
モデルサーバとクライアントの状況



SABLE: モデルサーバAPIの標準化



SABLE: 各専門分野の最適なAPIを提供



建物情報データベースに
IFC
を使用する利点

IFCをデータ構造に採用した場合の利点

	IFC採用	非標準データ採用
ビジネスロジック アプリケーション	要開発	要開発
ツールボックス	利用可	要開発
ミドルウェア	利用可	利用可・要開発
データベース	利用可 ・RDB (SQL) ・XML ・STEP P21形式 (ISO)	要開発 ・スキーマ設計 ・独自バイナリ形式

IFC採用の利点

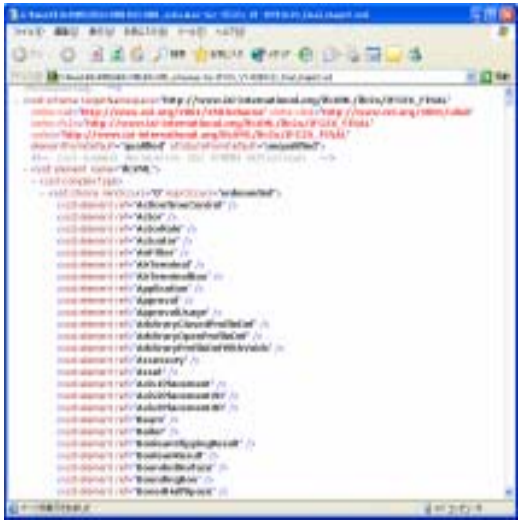
- IFCを使用した場合：
  - スキーマ設計の必要なし
  - フリーウェアのミドルウェアが存在
- 非標準データを使用した場合：
  - スキーマ設計が必要
  - 独自バイナリ形式へのアクセス手段開発が必要

IFCとデータベース・XML

- IFCスキーマからSQL (RDB作成)
- IFCスキーマからXMLスキーマ

IFCスキーマ
ISO-10303-11: EXPRESS言語

XML Schema



SQL (=DB)

まとめ

- データベースを中心としたデータ共有の必要性
  - ファイルベースのデータ共有の限界
  - モデルサーバー
  - SABLEプロジェクト
- インターネット上でのオブジェクト間通信
  - XML
  - Web Service / SOAP

終わり

- IAI日本支部：http://www.interoperability.gr.jp/
- IFCモデルサーバ：http://cic.vtt.fi/projects/ifcsvr/
- SABLEプロジェクト：http://www.blis-project.org/~sable/