

モデルベース開発への要望

(NPO) UMTP 顧問
元東京国際大学 教授
ISO/IEC JTC1 SC32WG2 (metadata)
IEC TC3 SC3D (Common Data Dictionary)
堀内 一

第12回 UMTPモデリングフォーラム

感謝！

- ・上野南海雄 会長
- ・浅野 正一郎 大会委員長
- ・プログラム委員
- ・事務局

プログラム委員会



大会委員長

国立情報学研究所 教授
浅野 正一郎



プログラム委員長

元東京国際大学 教授
堀内 一



岸上 信彦
日本電気株式会社



吉田 裕之
富士通株式会社



羽生田 栄一
株式会社 豆蔵



藤井 拓
株式会社
オーヂス総研



山城 明宏
東芝ソリューション株式会社



菅又 久直
サプライチェーン
情報基盤研究会



中原 俊政
東京情報大学



恒川 正浩
株式会社
日立製作所



今野 隆一
ジャパンシステ
ム株式会社

プログラム委員会



武田 成史
日本アイ・ビー・
エム株式会社



羽田 昭裕
日本ユニシ
ス
株式会社



穴沢 悦子
インフォテリ
ア
株式会社



仁木 卓哉
株式会社
アイ・ティ・
イノベーション



大林 正晴
株式会社メタキュー
ブ

事務局

小林 正博
中田 博幸

MBDの前座として・・・

「モデリング」について、

- ◎ やや「古典的」で「原理的」な話となるが・・・
- ◎ モデリングの目的は何か、あらためて考えたい

自己紹介

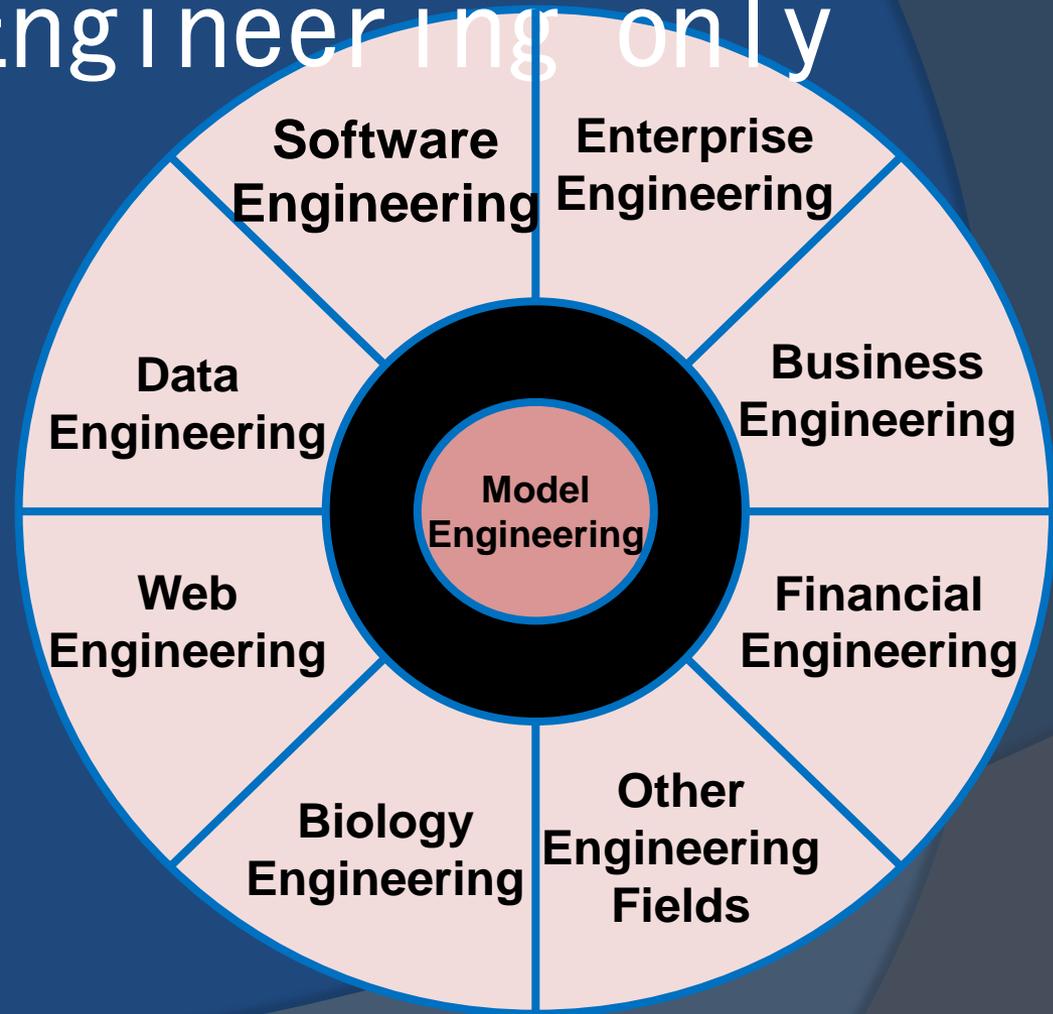
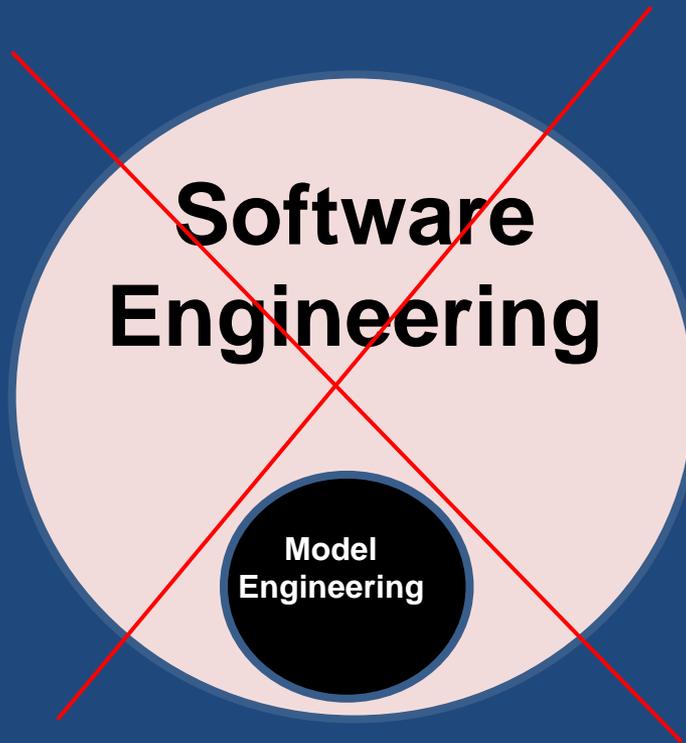
- ◎ 日立製作所時代（1968～1994）、
 - システム開発方法論（HIPACE）の開発
 - DOA（Data Oriented Approach）手法の開発・普及
 - IRM（情報資源管理）手法の開発・研究
- ◎ 東京国際大学時代（1994～2012）
 - （NPO）UMTP設立（2003年5月）
- ◎ 1985年から「メタデータ」標準化に従事
 - ISO SC21 WG3: IRDS（情報資源辞書システム）
 - ISO/IEC JTC1 SC32WG2
 - メタデータ規格群(ISO/IEC 11179)
 - メタモデル相互運用枠組み（ISO/IEC 19763）
 - IEC TC3 SC3D（Common Data Dictionary）

「恥の多い生涯を送って来ました」（人間失格 太宰 治）

今、なにが起きているのか？

- ◎ Big Data + Analysis
- ◎ Open data & LOD (Linked Open Data)
- ◎ IOT(Internet of Things)
- ◎ Industrie 4.0
- ◎ SOSE (System of Systems Engineering)
- ◎ Domain Engineering > Software Engineering
 - Model Base System Engineering (MBSE)
 - Model Base Development (MBD)

Model Engineering is no more part of Software Engineering only



そこで...

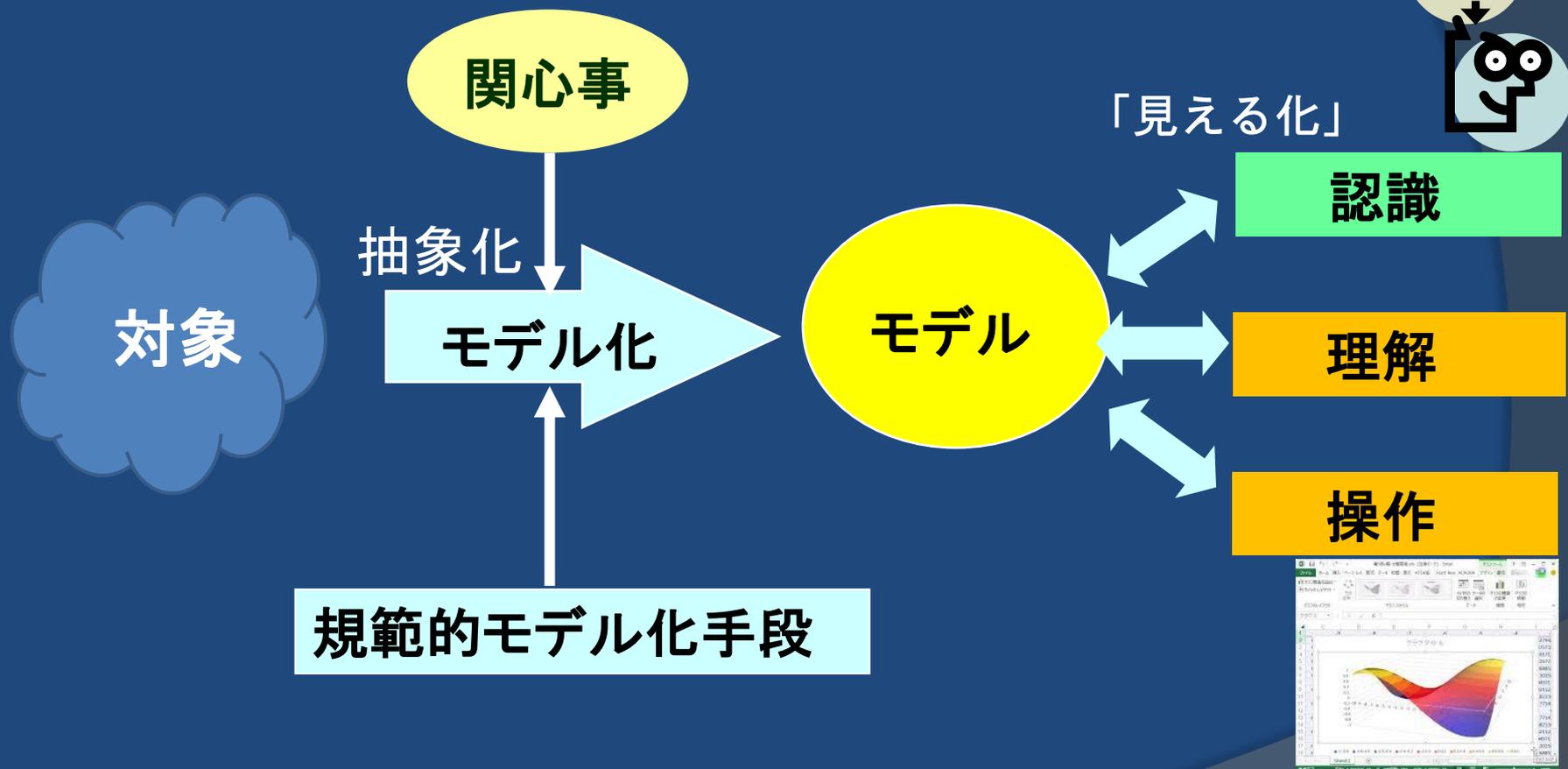
あらためて、「モデル」とは

ある**対象**を、ある**関心事**からみて、その**本質**を、定められた**記法**で**表現**したもの

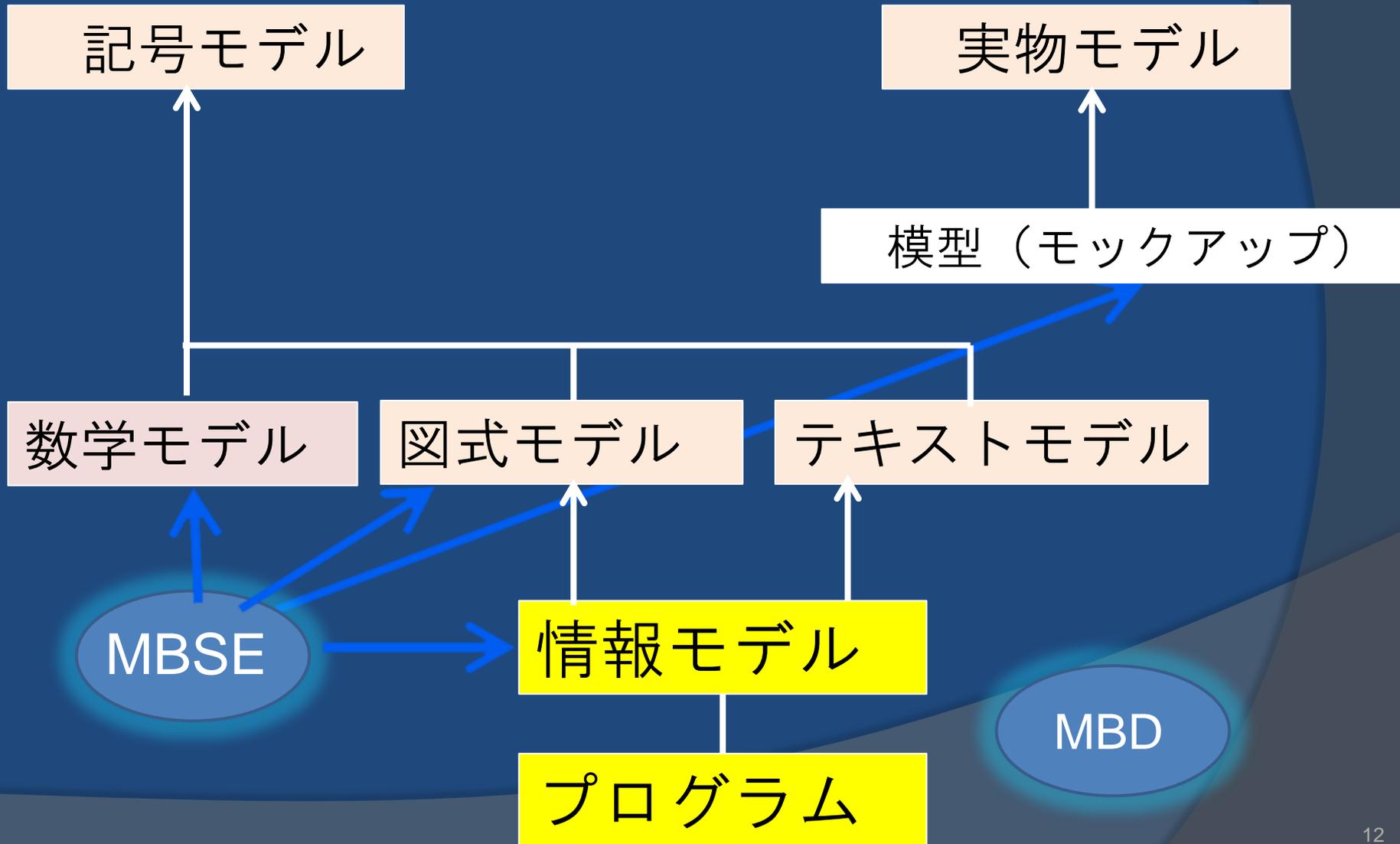
対象：「物」だけでなく「こと」も含む

本質：関心事からみて、枝葉末節を省く

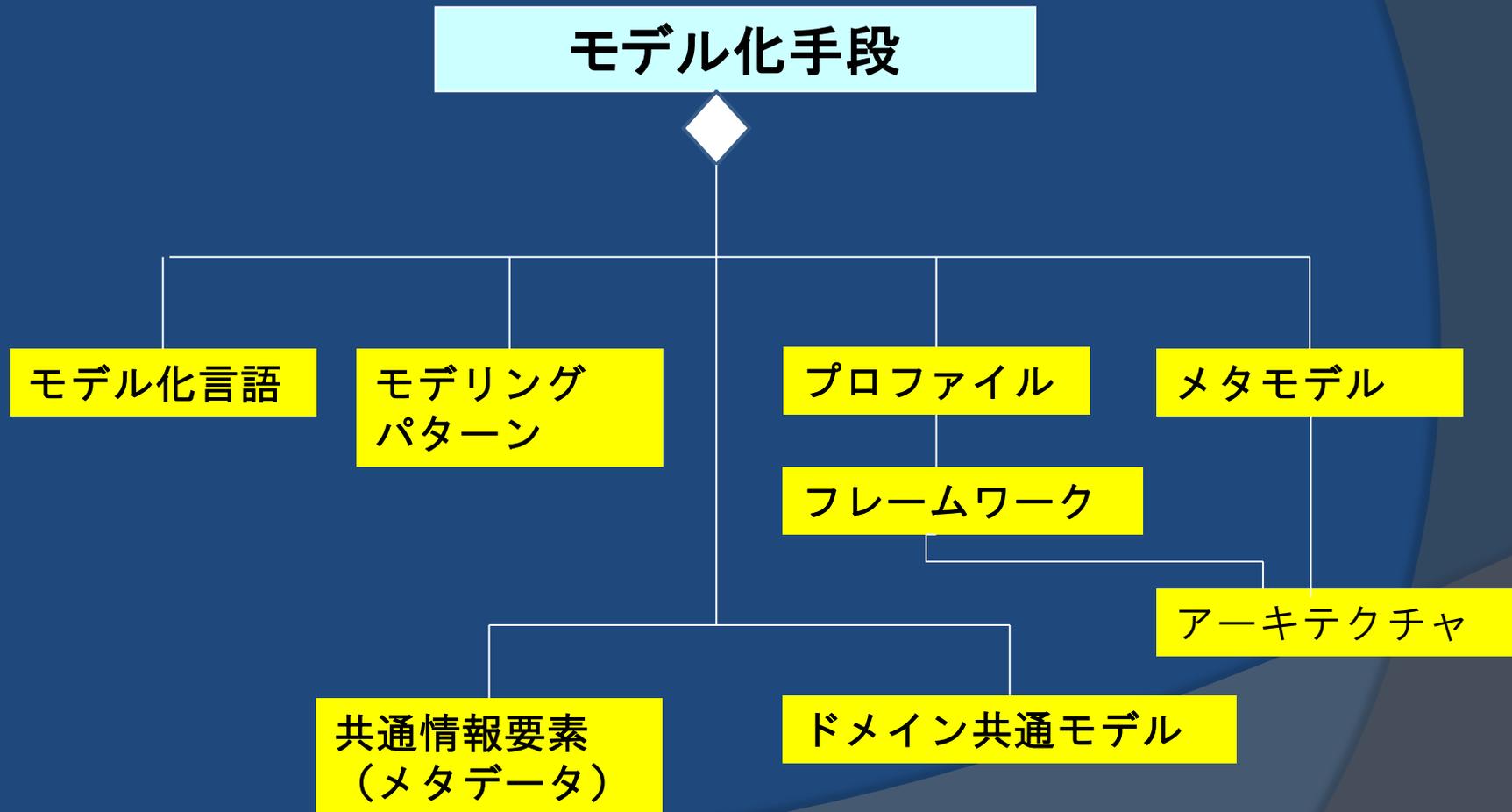
モデル化の目的



モデルの種類



モデル化手段とは



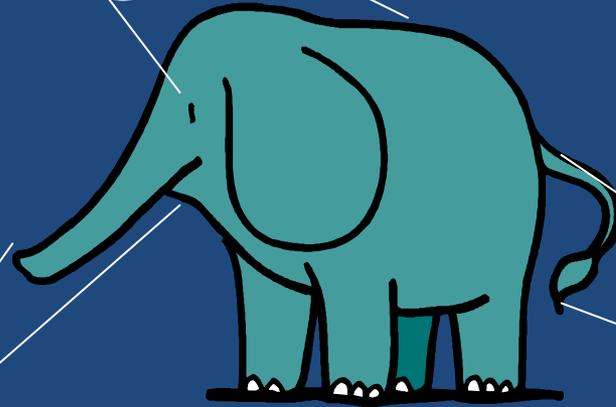
ところが...

モデル化の限界

モデラー A



一つのモデルですべてを表現することは不可能



モデリング・ビュー



モデラー B



モデラー C

同じモデリング・ビューでも



異なる見え方が、同時に見えることはない。

実体 (Entity) とは

- ◎ “Entities are a state of mind. No two people agree on what the real world .”

実体とは心理状態であって、2人の人間が実世界に対する見方（ビュー）で合意することはない。

“Data and Reality” （データと現実）,
William Kent, North-Holland, 1978

「3元論」の発端、情報代数

実体集合
E1 (社員)

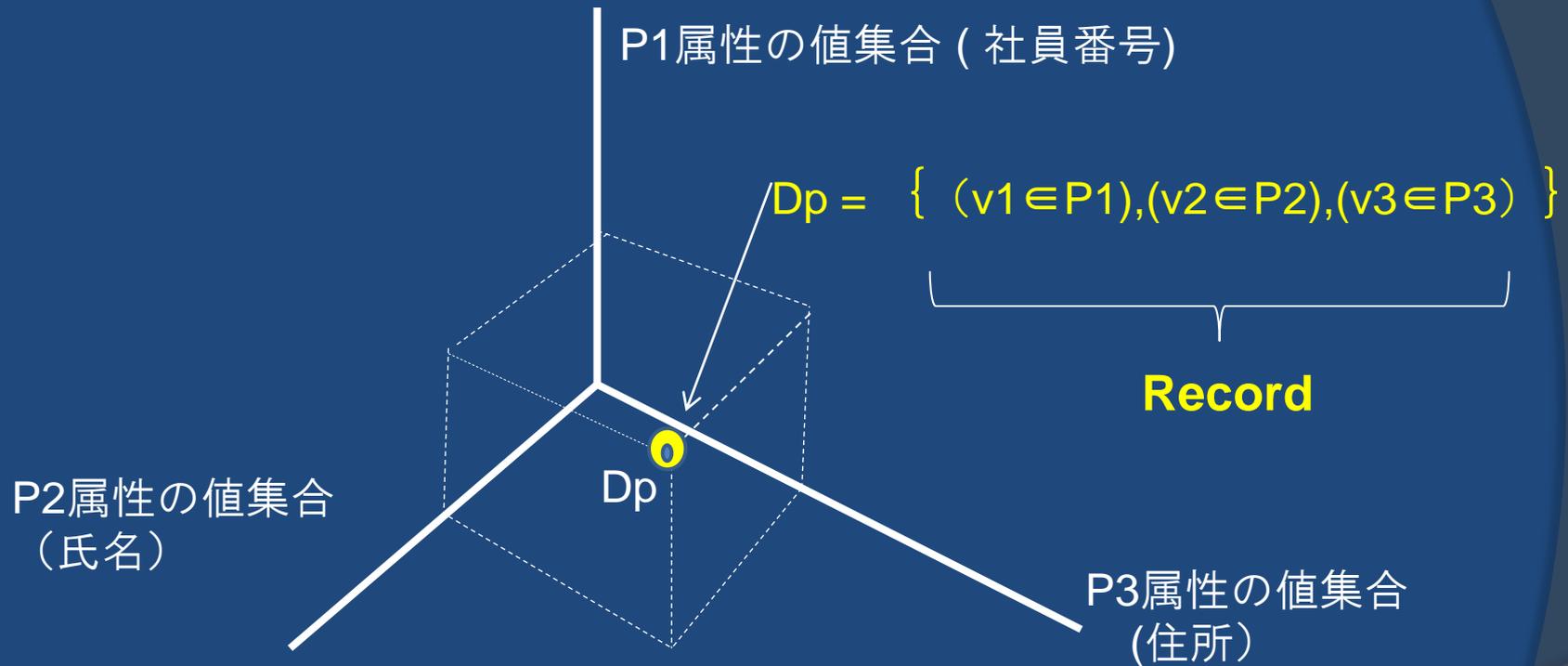
値集合
V1 (個人名称)



属性(P1: 氏名)

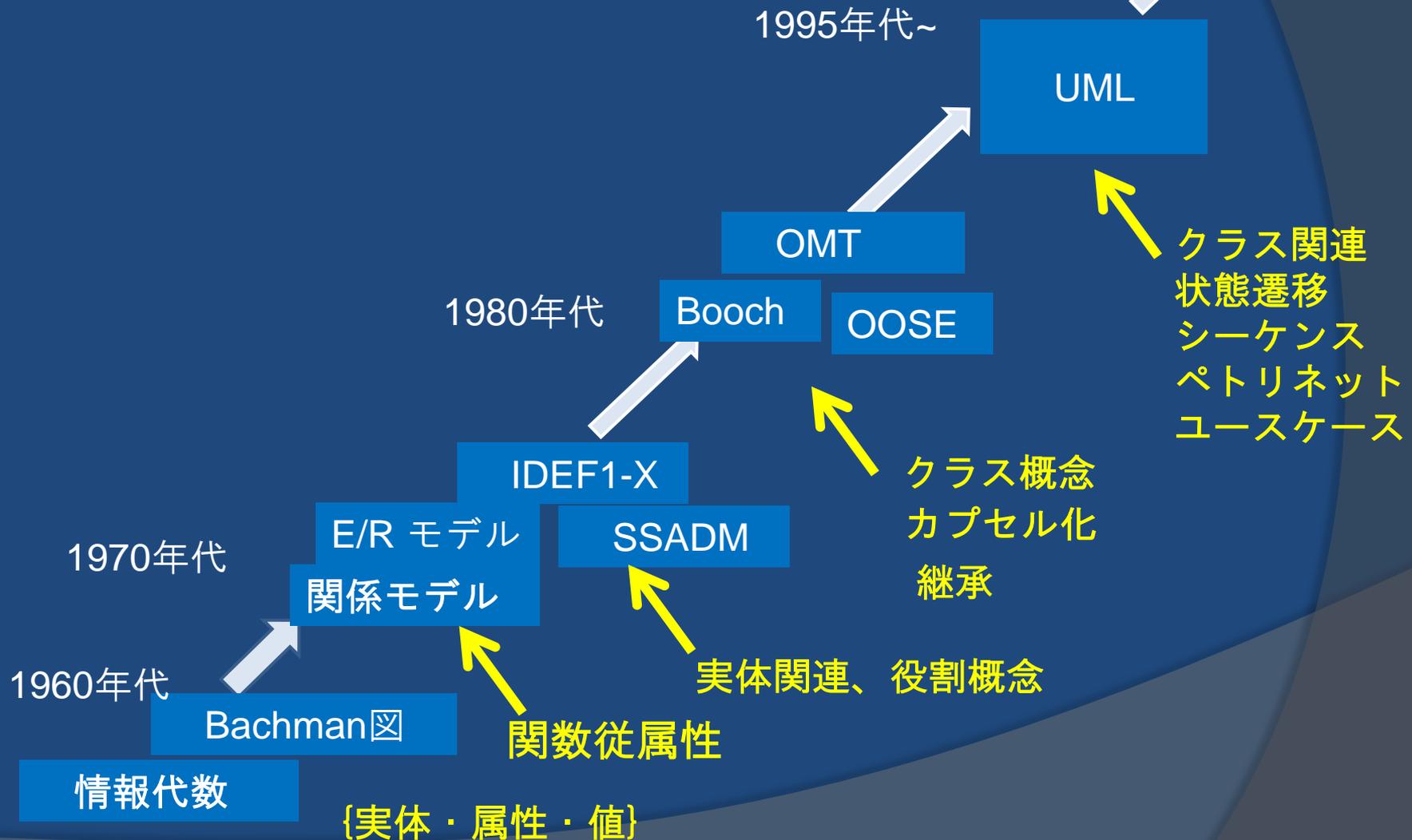
$$V_i = P_n(e_j \in E_m)$$

Datum Pointと情報空間



情報代数
(An Information Algebra) 、 1964

情報モデル記法の変遷



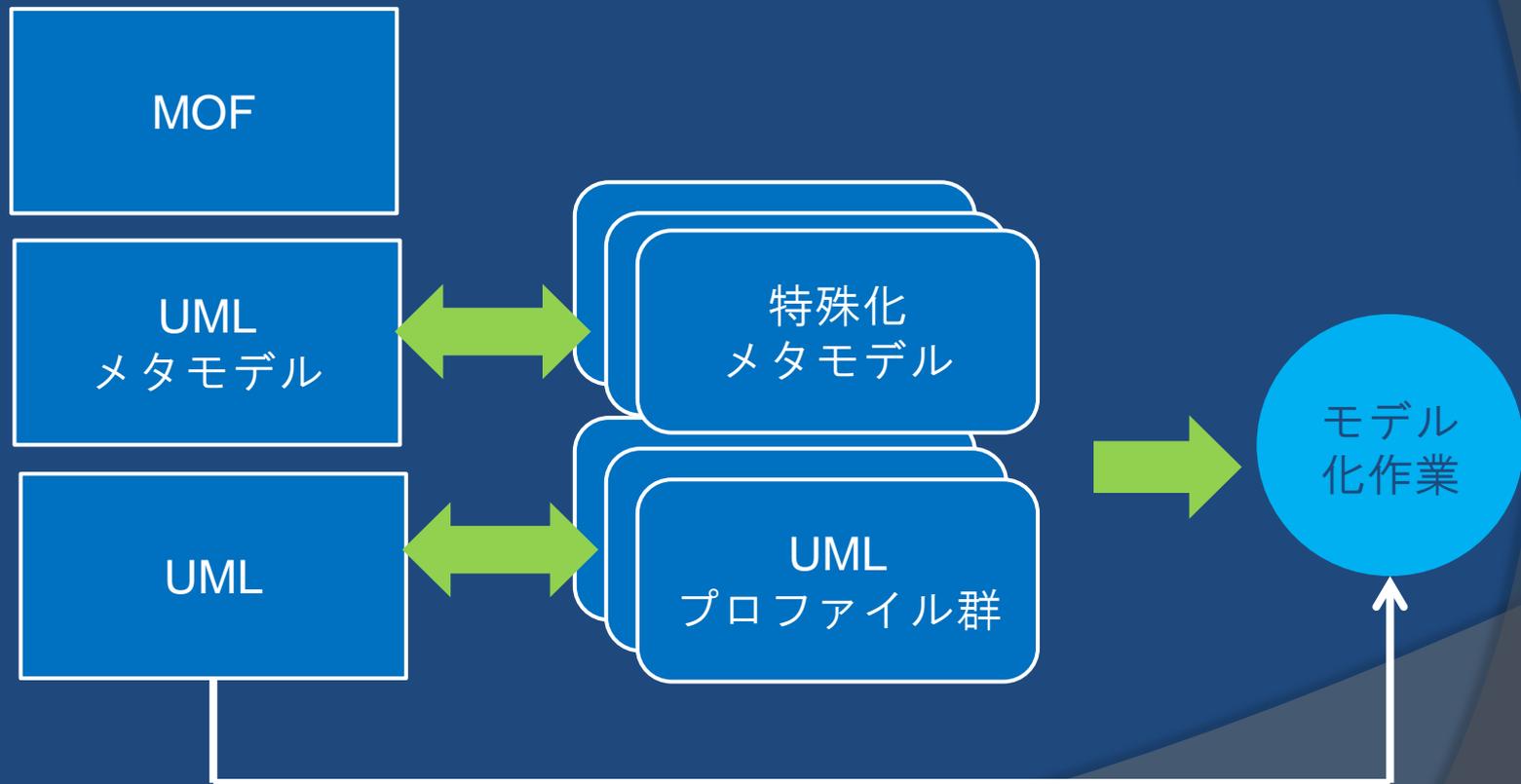
何が求められるか・・・

モデル・エンジニアリング

+

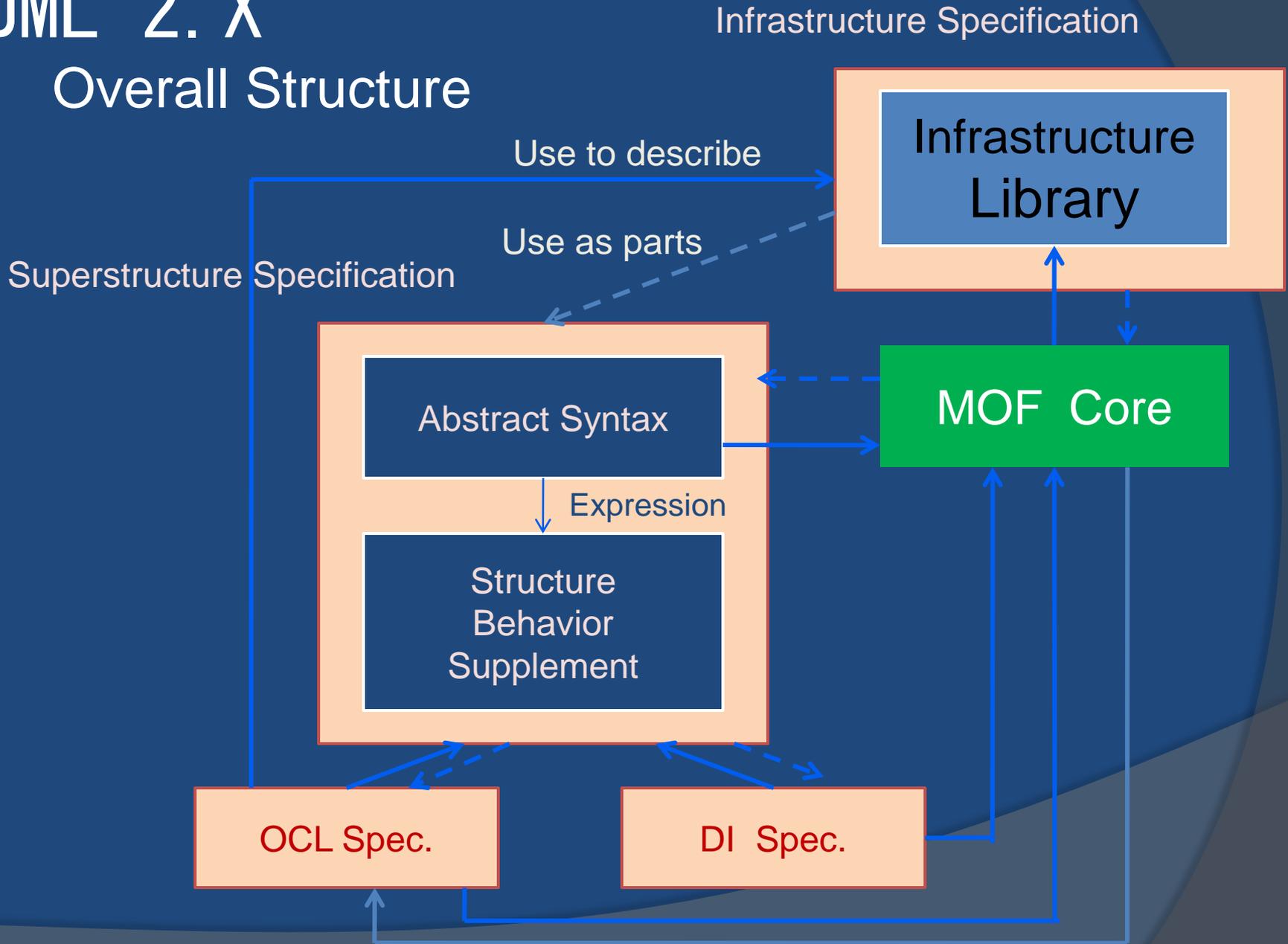
ドメイン・エンジニアリング

2000年代のUML



UML 2. X

Overall Structure



ドメイン・エンジニアリング

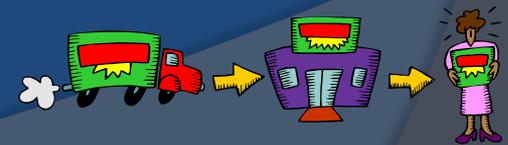
Problem spaces

Domain Engineering

Product Engineering

Process Engineering

Solution spaces
(Support Engineering)



しかし.....

- ◎ UML2.Xは複雑すぎる.....
- ◎ ダイアグラム描画に時間がかかる.....

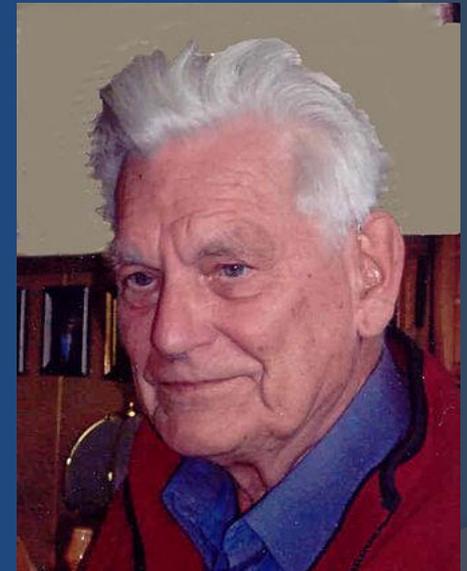
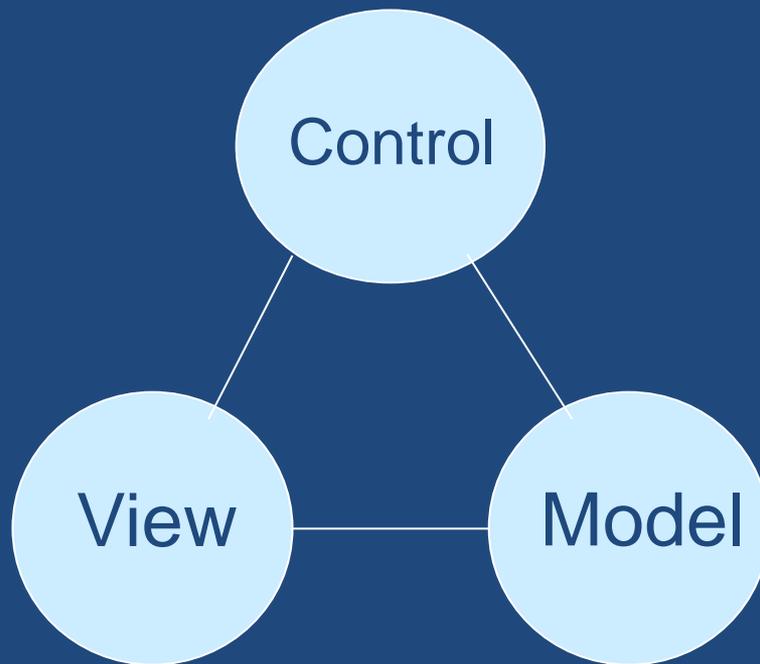
- ◎ モデラーの個人的認識によるオブジェクト抽出
- ◎ 先行モデルを無視した自己モデル
- ◎ クラスの抽出・定義方法論に偏りすぎ

- ◎ オブジェクトとデータの違いは何か？
- ◎ オブジェクト指向とは？
 - Javaでコーディングする
 - Smalltalkは？
 - 「カプセル化」って何？
 - 「メッセージパッシング」って？
- ◎ 「オブジェクト関連（Association）」
 - その継承？

モデル・エンジニアリング (ME) と モデルベース開発 (MBD)

MVC

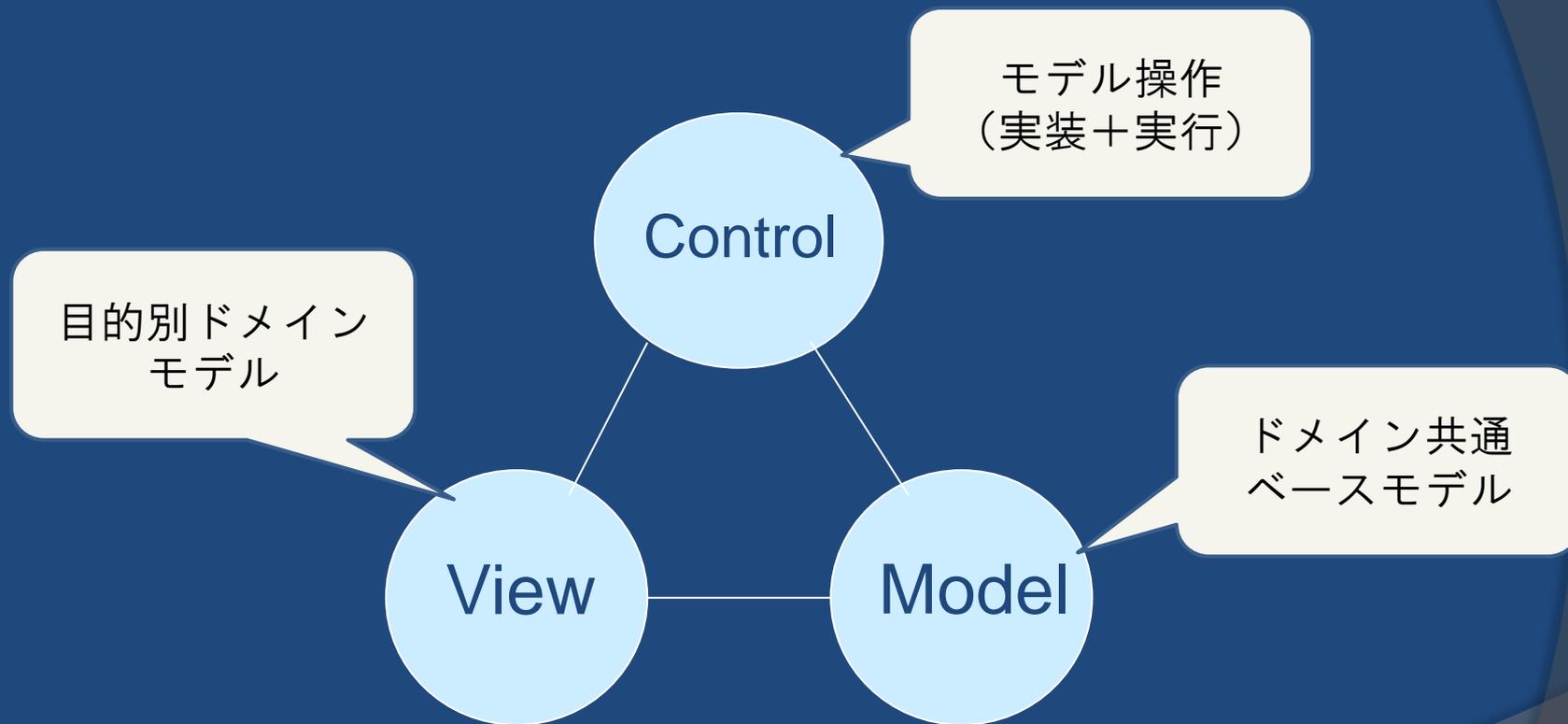
1980年代に、オブジェクト指向言語Smalltalkによるソフトウェア開発で考案されたソフトウェアアーキテクチャ(パターン的一种であるが、粒度が大きい)



Trygve Reenskaug

[A Cookbook for Using the Model-View-Controller User Interface Paradigm in Smalltalk -80](#)

MVCの拡張



モデル操作

- ◎ Viewモデルからのコード生成 (MDA/MDD)
- ◎ Viewモデルの検証 (Model Checking)
- ◎ Viewモデルによるシミュレーション

MBDの要件

曖昧性のない、コード生成のために

- 「ドメイン共通モデル」の合意
- 「ドメイン共通モデル」の登録と共有
- 「共通モデルをベース」による「Viewモデル」の定義
- ここで、Viewモデルとは「関心」に依存するモデル
- 「モデル変換」によるコード生成

View モデル

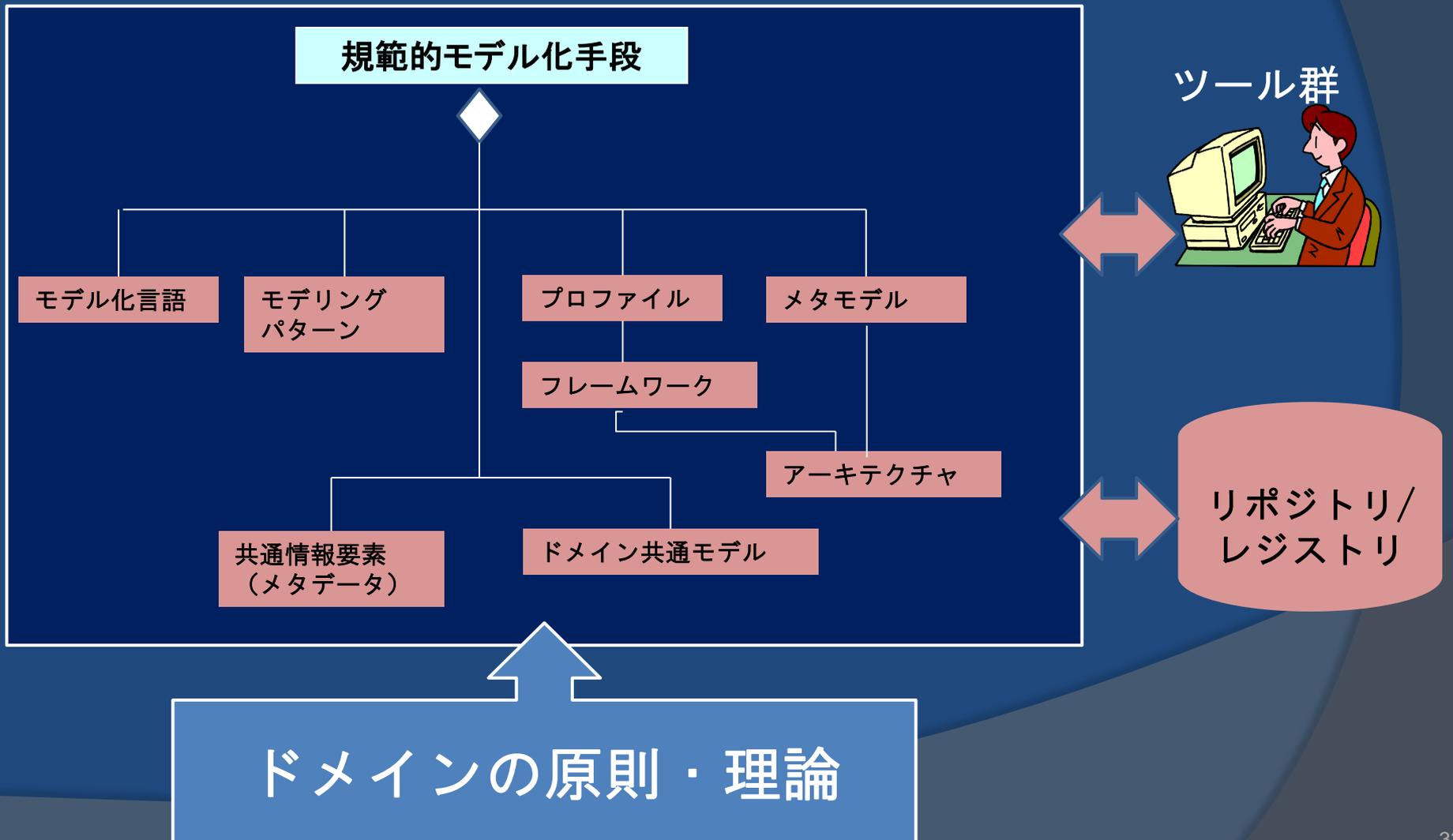
View モデル

View モデル

ドメイン共通
モデル

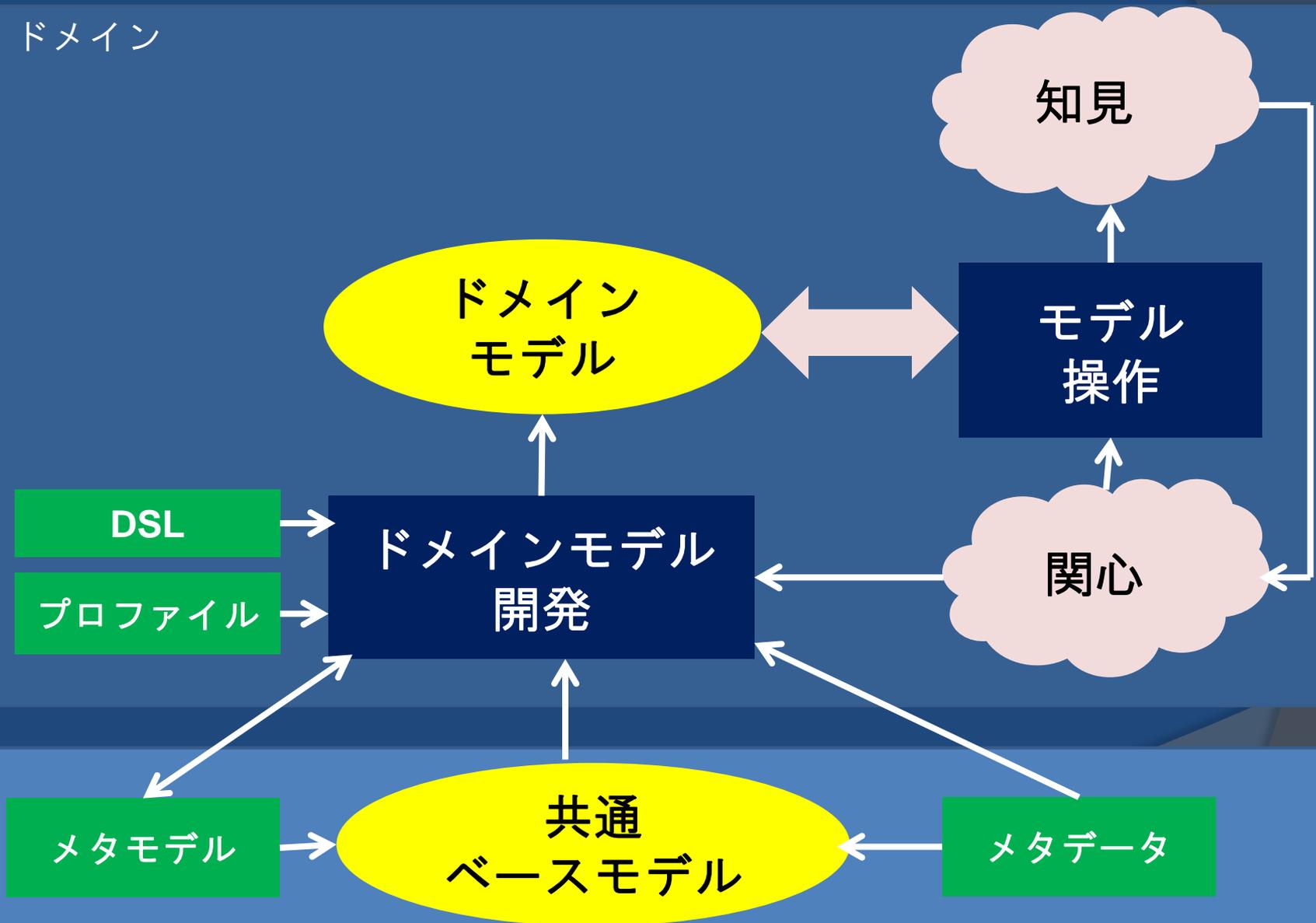
ドメイン共通
情報要素

モデル・エンジニアリング

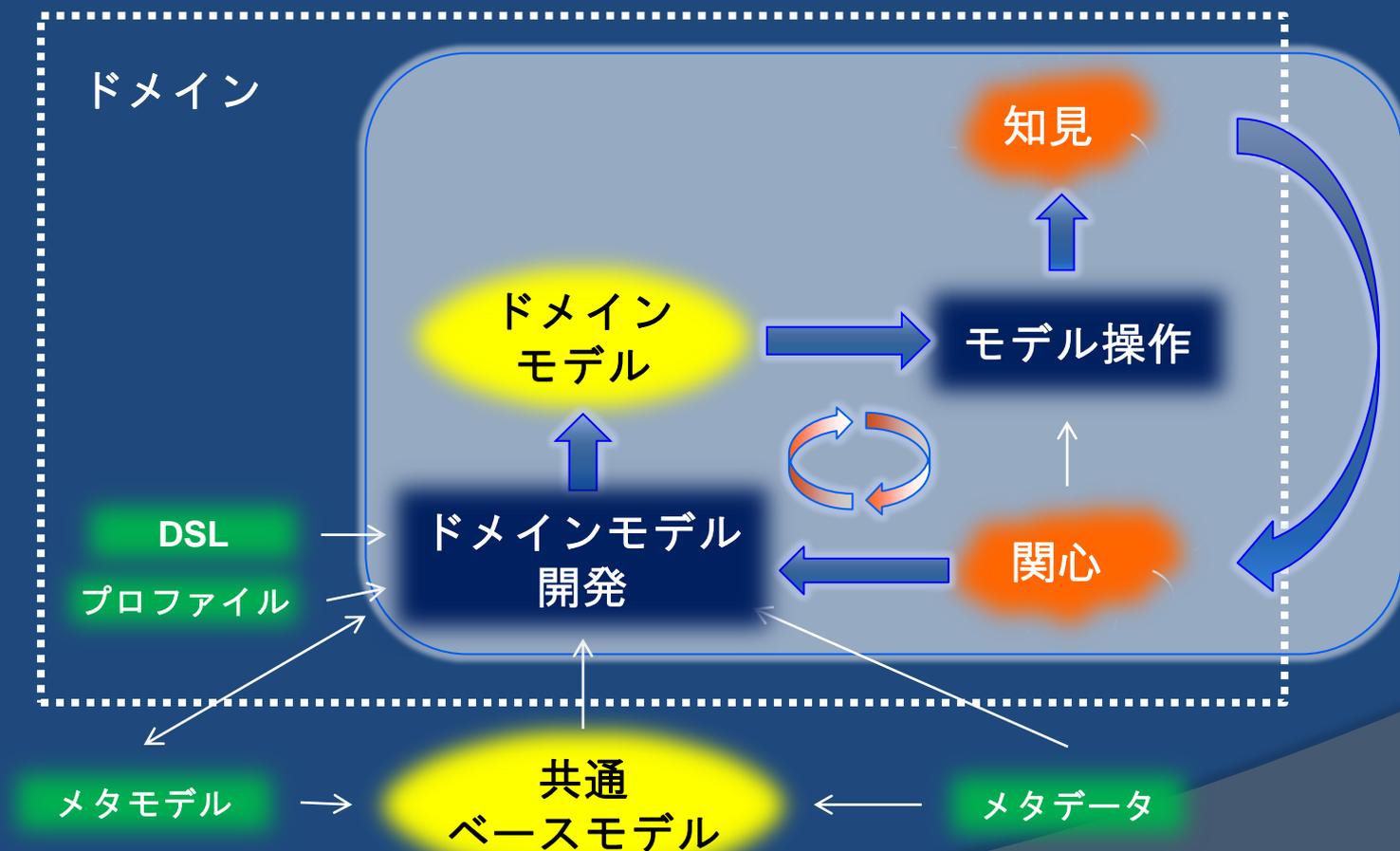


モデルベース技術・開発の目指すもの

ドメイン

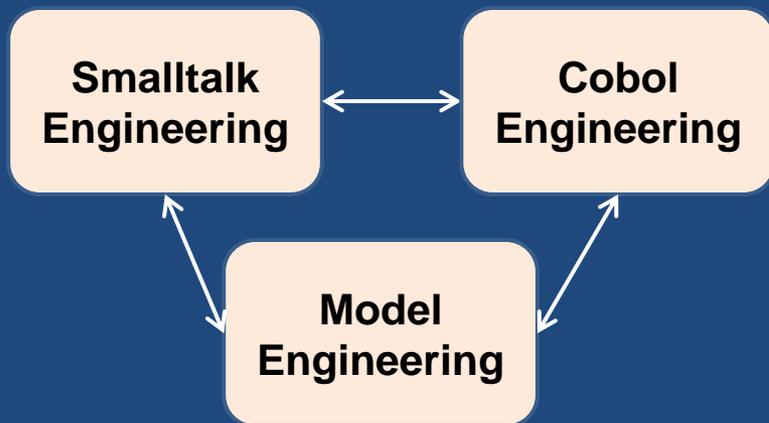
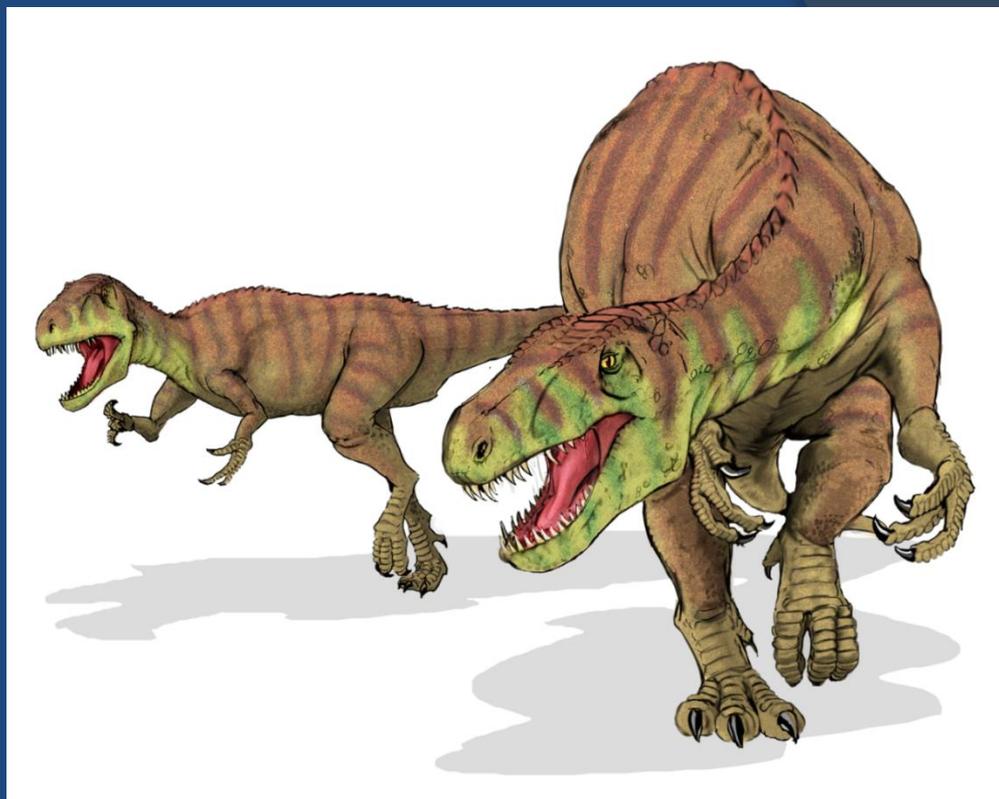


モデルベース開発(MBD)が目指すもの



OO Engineering meets COBOL Engineering

COBOLプログラムの
変換も不可能ではない



MBDを可能とする技術

System Engineering Architecture

- SOSE
- IEEE1471
- SysML(Profile)
- MARTE
- AUTOSAR
- SPEM
- QoS
- Functional Security

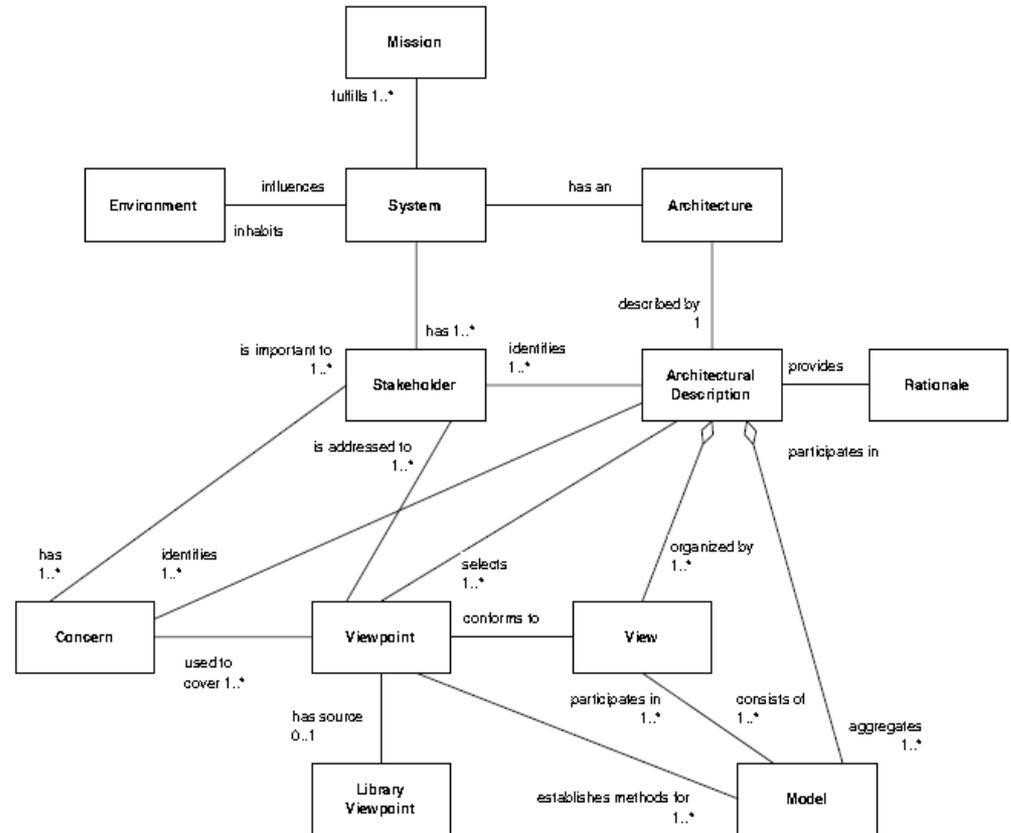


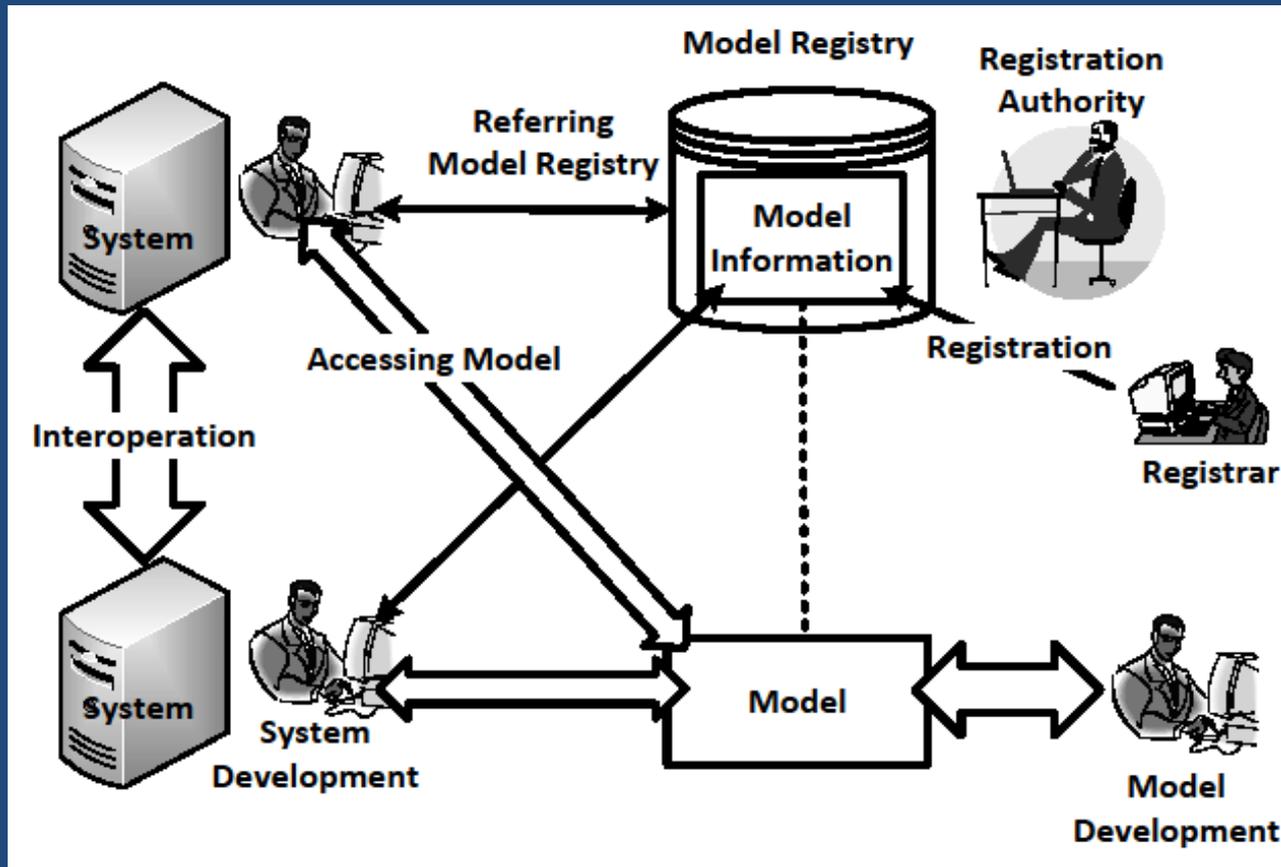
Figure 1—Conceptual model of architectural description

MBDを可能とする要素技術

後半の、田中さんのプレゼンで・・・

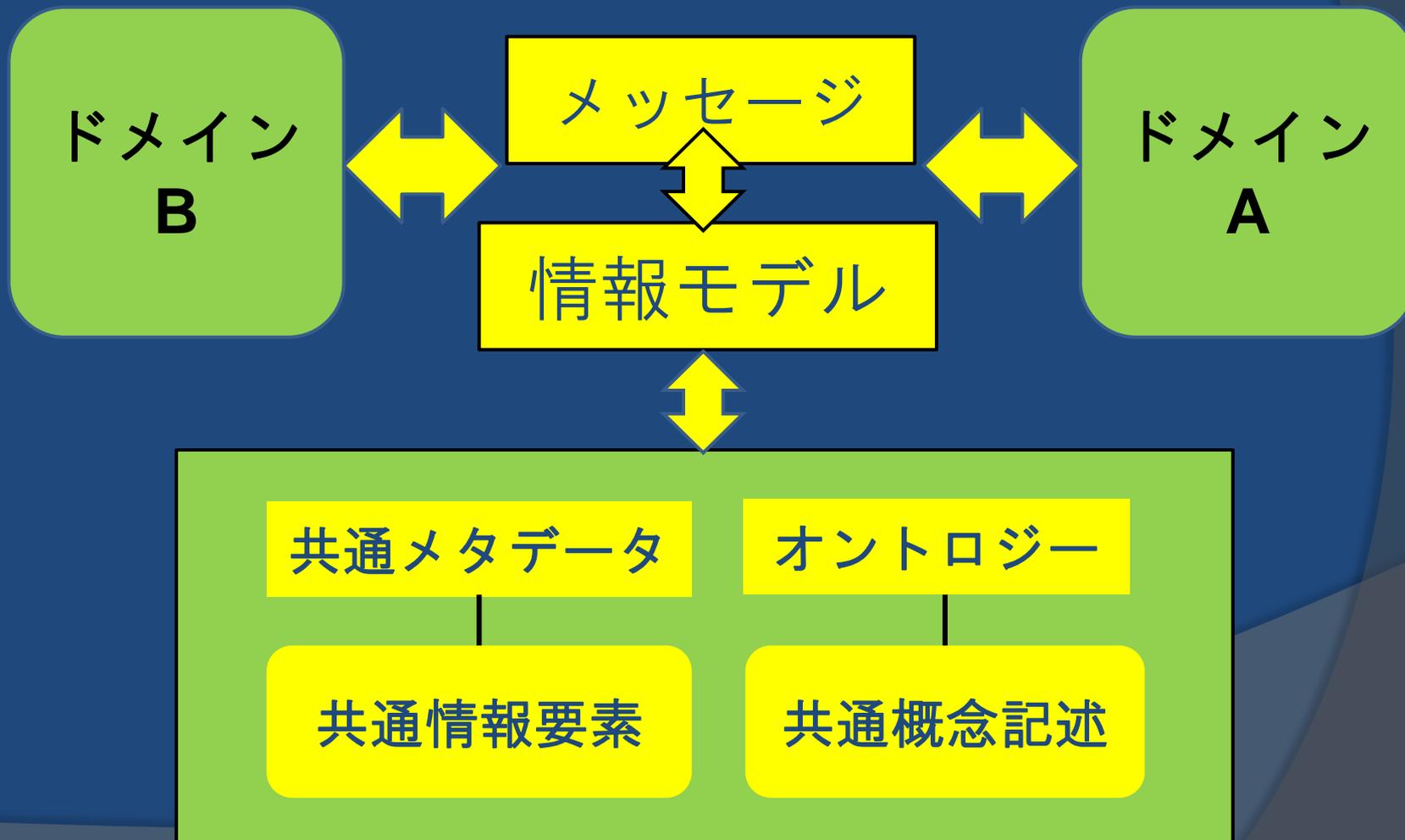
モデル共有のために

ISO/IEC 19763-1 Ed2 : メタモデル相互運用枠組み Framework
(ISO/IEC JTC1 SC32WG2 : Metadata)

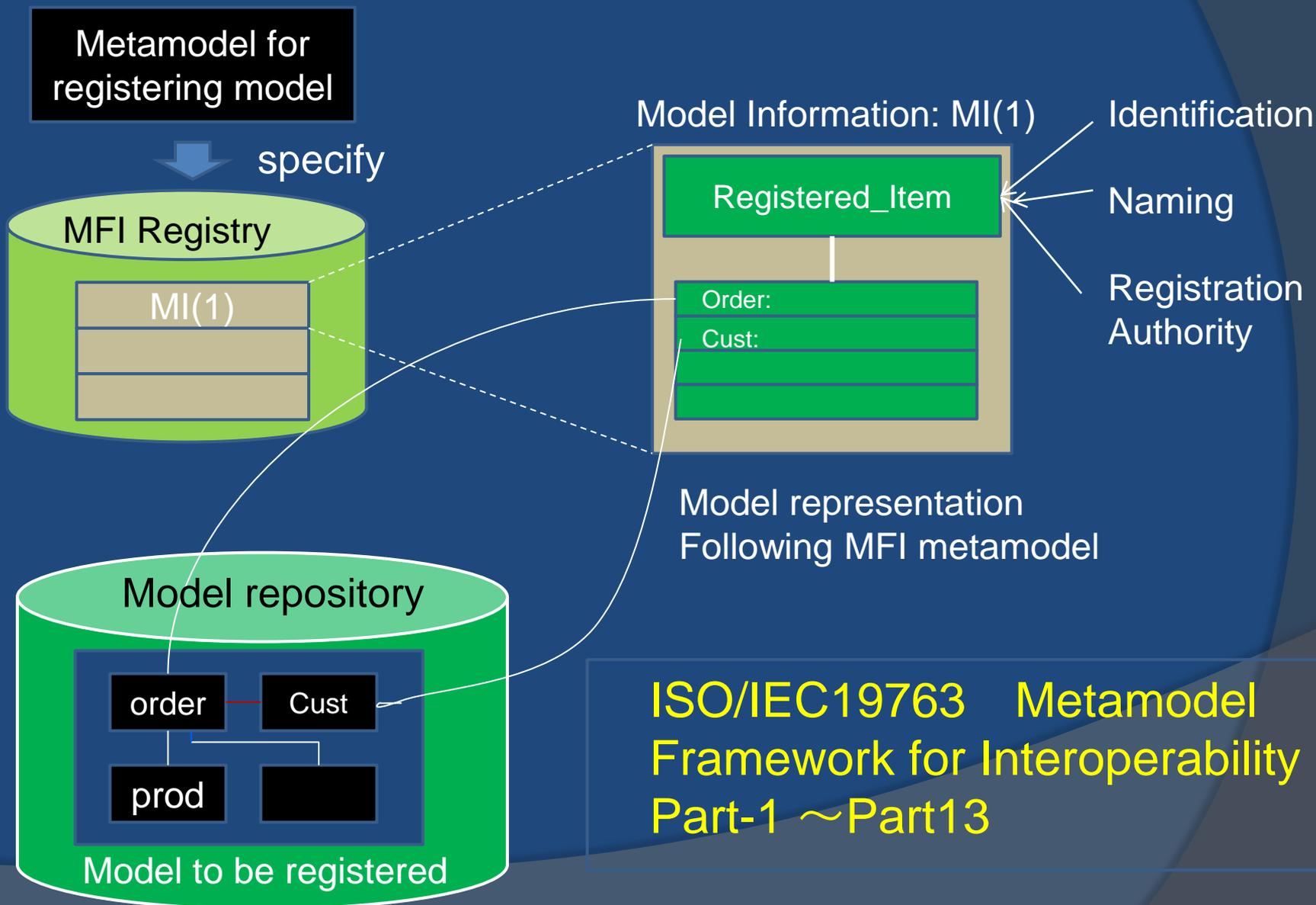


情報共有の課題

- 共通情報要素によるモデリング



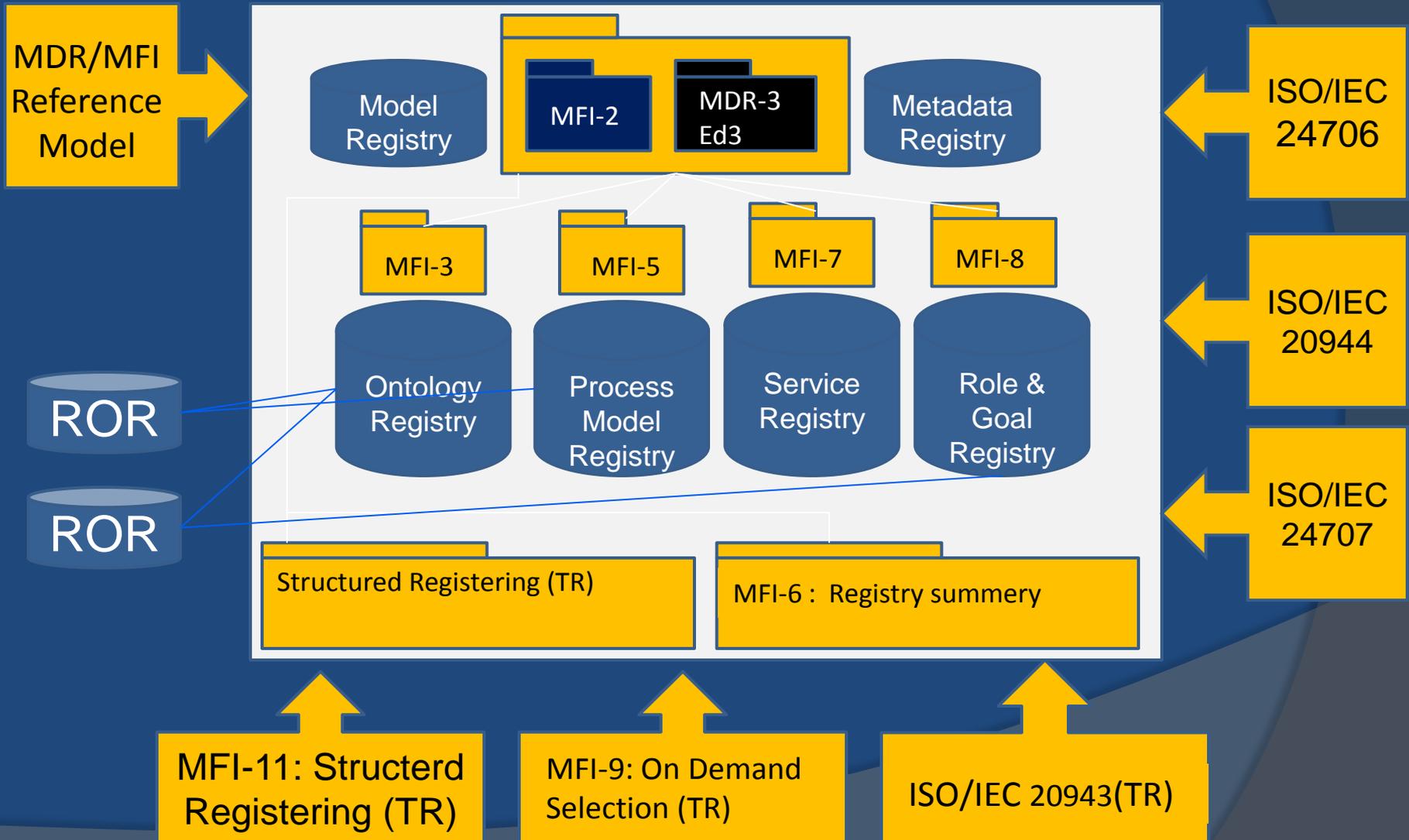
モデル登録のための規格



ISO/IEC 19763 + ISO/IEC 11179

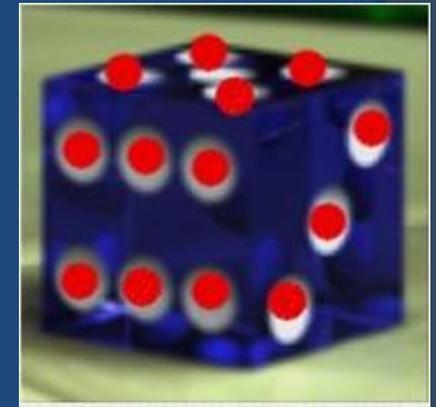
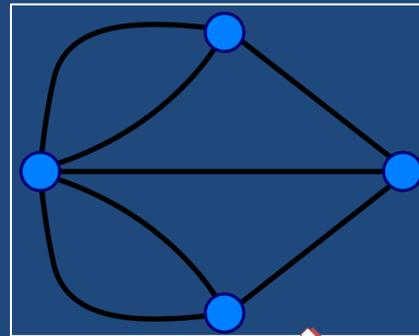
Part-1

The Registry



ME and 3D scanning/printing engineering

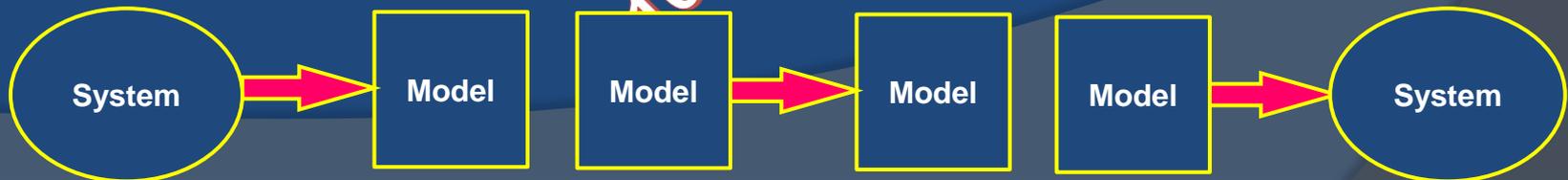
Model



Guaranteed
100% code free

Real World

Real World



Viewモデリング技術の例

- ◎ BIMとCobie
- ◎ CIM (Common Information Model)
- ◎ PLIB (Parts Library)
- ◎ CDD (Common Data Dictionary)

参考文献

- ◎ [Implementation recommendations \(April 2013\)](#)
- ◎ [SMB/5332/R](#)
- ◎ [THE GERMAN STANDARDIZATION ROADMAP INDUSTRIE 4.0 \(April 2014\)](#)
- ◎ [Industrial Smart Solutions: Connecting the Factory to the Enterprise - Cisco Manufacturing White Paper](#)
- ◎ [Roland Berger Strategy Consultants, INDUSTRY 4.0 The new industrial revolution. How Europe will succeed](#)