

# 生成系AIが凄い今だからこそ基本を学ぼう

## 概念モデリングのススメ

Date: 2025/8/29  
Version: 1.0.0

Knowledge & Experience

代表 太田 寛

<https://www.kae-made.jp>

X(旧Twitter): @embedded\_george

**リアルタイム制御、IT Solution  
IoT、Digital Twins、AI、DX、…**

**ソフトウェアは、単なる問題解決の手段**

**問題解決？**

# 問題解決？

現実世界の  
適切な  
認識・記述



あるべき理想の姿



⇐ ギャップ = 問題



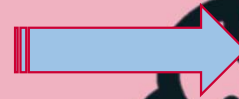
現状の姿

# 生成系AIの活用？

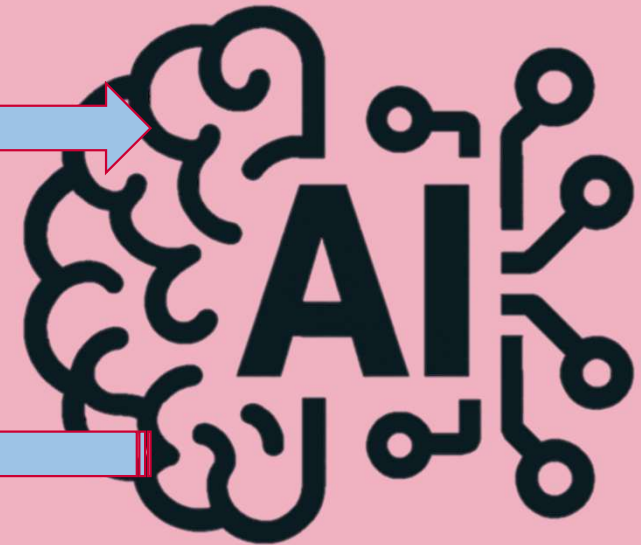
現実世界の  
適切な  
認識・記述



問



答



何をやるにも…

# 現実世界の適切な認識・記述 “モデリング”が必須

何かよい方法はないものか…

現実世界の適切な認識・記述方法、それは  
哲学、論理学、数学で裏打ちされた体系的モデリング技法

# 概念モデリング！

- 意味の場
- モノ、モノの特性、モノとモノとの間の意味的つながり
- 現実世界の写しと、そのスキーマ
- 検証可能
- 汎用のメタモデル

# Let's Happy Modeling!

詳しくは二日目9時からの  
セッションで！

コンテンツはこちらから⇒  
<https://www.kae-made.jp>



# 概念モデリングの位置づけ



**“モデリング”とは？**

**現実世界を、認識・理解・記述すること**

**“モデル”は**

**現実世界を認識・理解した結果の記述**

**だから！**

**ソフトウェア開発だけでなく、**

**AIの活用、日常の業務遂行、**

**さらには、日々の生活の基盤である！**

# “概念モデリング”とは？



ベースとして **“Shlaer – Mellor Method”**

現在は、“eXecutable & Translatable UML”と呼ぶ

**“私の長くて豊富な経験の元に Refined and Redefinition”**

**“手法の拡張”**：“リアルタイム & 組込システム”だけでなく

**“最新のITテクノロジー”**も踏まえて

**“一般的なビジネスシステム開発”・“問題解決”**にも適用可能に



- 物理学専攻修士課程
  - 表面物性の研究
  - 実験物理屋として、Z80、DAコ

- OA機器メーカーの技術者として
  - プリンター、FAX、複合機
  - 次期製品構想立案・アーキテクチャ
  - 組込み制御ソフトウェア開発

- Microsoft の Evangelist、PM、組込み製品、IoT、Digital
- IoT・Digital Twins の導入、IoT 以上の技術者への

- ## (Conceptual Modeling)

- Modeling) experience として
- Great Twins 技術者支援
- モデリングの普及啓発
- 多岐の技術コンテンツを執筆・公開
  - [https://note.com/kae\\_made](https://note.com/kae_made)
  - <https://github.com/kae-made>

- 15

# 概念モデリングとは

人間の思考モデルをベースに…

# 人間の認識の基本とは ～ 哲学的観点から

## ・フッサールの“現象学”を主に

### 「現象学的還元」

我々が「身体」を動かすという体験、あるいはまた「身体」で様々な事物を感じるという体験を、「意識」に生じている事柄として適切に記述できれば、それが、「身体」体験の「現象学的還元」となる

身体を動かすというような体験を適切に記述することはそもそも不可能  
概念的な事態ではなく、感性的な事態だから。  
表象様式は無限だから

1. コギタチオ（意識体験）
  - ・ コギターツム（意識を向けている対象そのもの）という構造がある
  - ・ 現に知覚しているのはつねに一部、だがそれを通して全体対象を志向的に体験しているという事
2. 「中心対象」と「背景野」という構造がある
  - ・ メルロー＝ポンティ的には、「地と図」
3. 注意、配置という主体的な中心点がある



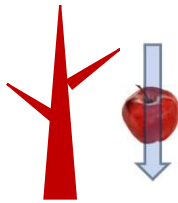
人間の世界を事実としての世界としてではなく、「関係の世界」、すなわちたえず「意味」と「価値」の連環として編み変えられている「関係の世界」として捉える事、これが「世界」を「本質」として捉える視点の核心

# 人間の思考は言語を前提とする ～ 言語哲学・論理学から

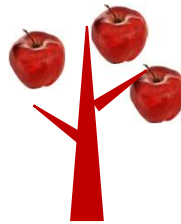
- フレーゲ、ラッセル、ウィトゲンシュタインより...
  - **認識 = 言語化**である
  - **一つの単語**だけでは**無意味**
  - **意味**は、**単語と単語の意味的つながり**で決まる
  - そして、**意味**は、**論理空間全体**で定義される



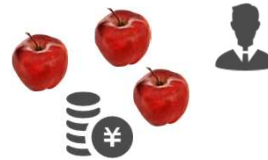
分類学



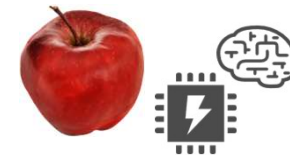
古典力学



果樹園栽培



果物販売サービス



画像認識 AI



CG表示アルゴリズム

同じ“リンゴ”でも、それぞれ関連している事柄で意味が変わる…

# 現実世界を認識・記述する基本構造

- 現実世界を認識・記述する基本構造

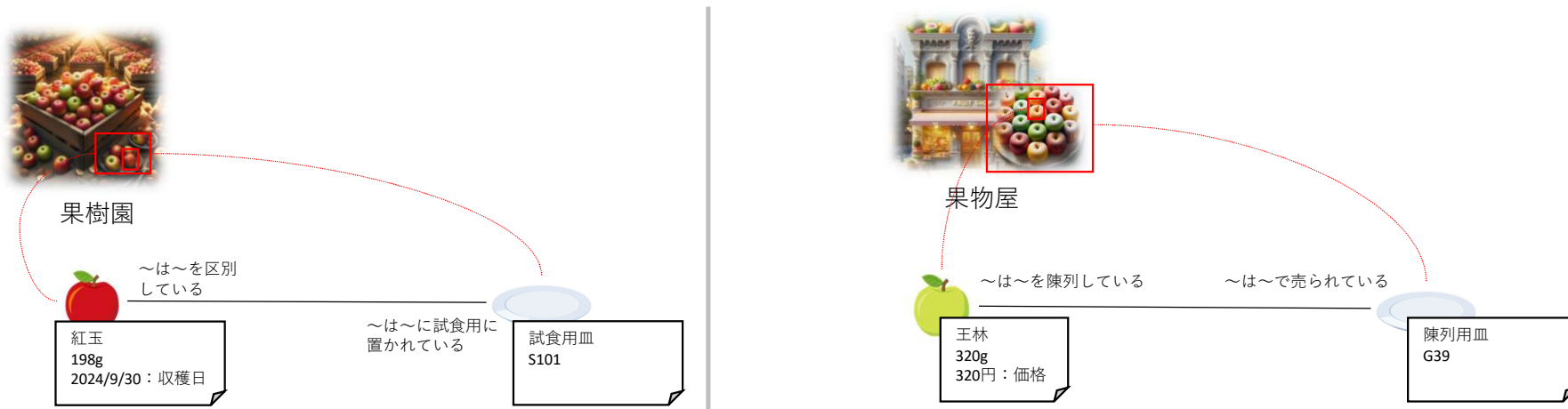
- 事柄
- 事柄の特徴値
- 事柄と事柄の意味的つながり

- 意味

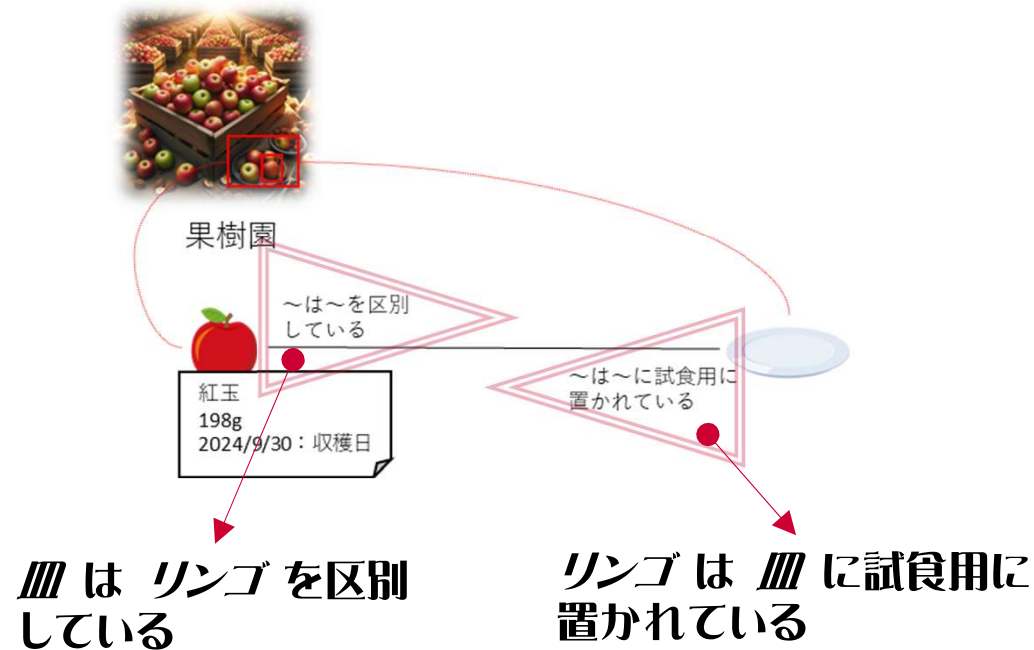
- 現実世界に存在するなら **True**、存在しないなら **False**

概念モデリングでは...

- ⇒ 概念インスタンス
- ⇒ 値が確定した特徴値とデータ型
- ⇒ (意味的) リンク



# 論理学によるモデルの妥当性判定 ～ 検証可能なモデルの要件



記述された意味的つながり（リンク）を使って述語文が作成できる  
述語文が、対象世界で対応するなら“True”であり、しないなら“False”である



これにより、モデルの妥当性が論理的に判定可能

# 生成系AIにおいて…

ニューラルネット上に、  
この構造を持つ学習結果が存在するはず!!  
この構造だけで知識体系の記述は十分らしい

ニューラルネット自体、  
ニューロンとニューロン間の重み付けの  
構造を持つのは興味深い

# 圏論 ～ Category Theory

- 数学の一分野
- 集合論、線形代数等、数学の基礎の再定義で近年活用されている



モノとモノの関係で数学を記述する！

詳細は

[https://note.com/kae\\_made/m/m12bb08458a18](https://note.com/kae_made/m/m12bb08458a18)



## 5. 概念モデリングに関する圏論的考察 - 議論のきっかけとして

はじめに今回は、このマガジンの前の記事や、xtUML 研究会や、ALGAN のイベントで、ちょろっとずつ言...

Knowledge &...  
2か月前



## 7. 現実世界のダイナミクスと概念振舞モデルに関する考察

はじめに"5. 概念モデリングに関する圏論的考察 - 議論のきっかけとして"では、数学の圏論の観点から、...

Knowledge &...  
1か月前

圏 (category) とは、4つ組  $\mathbf{C} = (O, A, \circ, \text{id})$ 、ただし

- $O$  は対象 (object) の集まり
- 各対象  $X, Y \in O$  に対して  $A(X, Y)$  は、対象  $X$  から対象  $Y$  への射 (morphism) の集まり。全ての  $A(X, Y)$  をまとめて  $A$  と書く。また、要素  $f \in A(X, Y)$  を  $f: X \rightarrow Y$  と書く。
- 各対象  $X, Y, Z \in O$  に対して写
  - $X, Y, Z \in A(Y, Z) \times A(X, Y) \rightarrow A(X, Z)$
 がさだまっている。これを射の合成 (composition) と呼ぶ。
  - $X, Y, Z$  をまとめて  $\circ$  と書く。
- 各対象  $X \in O$  に対して恒等射 (identity)  $\text{id}_X: X \rightarrow X$  が定まっている。ぜんぶまとめて  $\text{id}$  と書く。

であって、次のような条件を満たすものである。

- [結合律 (associativity)] 任意の射  $X \xrightarrow{f} Y \xrightarrow{g} Z \xrightarrow{h} W$  に対して、 $h \circ (g \circ f) = (h \circ g) \circ f$
- [単位律 (unit law)] 任意の射  $X \xrightarrow{f} Y$  に対して、 $\text{id}_Y \circ f = f = f \circ \text{id}_X$

圏  $\mathbf{C}$  から圏  $\mathbf{D}$  への対象、射の間の対応  $F$  が次の条件を満たすとき、これを関手 (Functor) と呼ぶ：

- $\mathbf{C}$  の射  $X \xrightarrow{f} Y$  を  $\mathbf{D}$  の射  $F(X) \xrightarrow{F(f)} F(Y)$  に対応させる
- $\mathbf{C}$  の射  $f, g$  の合成  $f \circ g$  について  $F(f \circ g) = F(f) \circ F(g)$  である
- $\mathbf{C}$  の対象  $X$  に付随する恒等射  $1_X$  について  $F(1_X) = 1_{F(X)}$  である

“圏論の道案内”第3章より

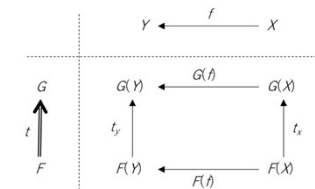
定義4.1  
圏  $\mathbf{C}$  から圏  $\mathbf{D}$  への関手  $F, G$  に対して  $t$  が  $F$  から  $G$  への自然変換 (natural transformation) であるとは、以下の二つの条件を満たすときである。

- $t$  は  $\mathbf{C}$  の各対象  $X$  に対して射  $F(X) \xrightarrow{t_X} G(X)$  を対応させる
- $\mathbf{C}$  の任意の対象  $X, Y$  および任意の射  $X \xrightarrow{f} Y$  に対して  $G(f) \circ t_X = t_Y \circ F(f)$  がなりたつ

このとき、

$$F \xrightarrow{t} G$$

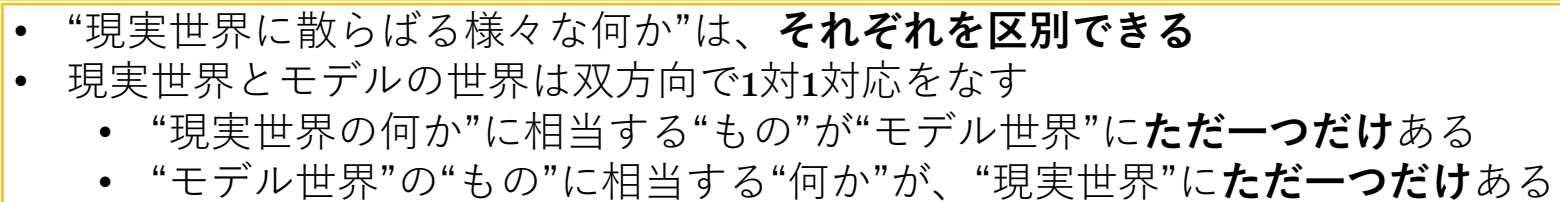
と書く。



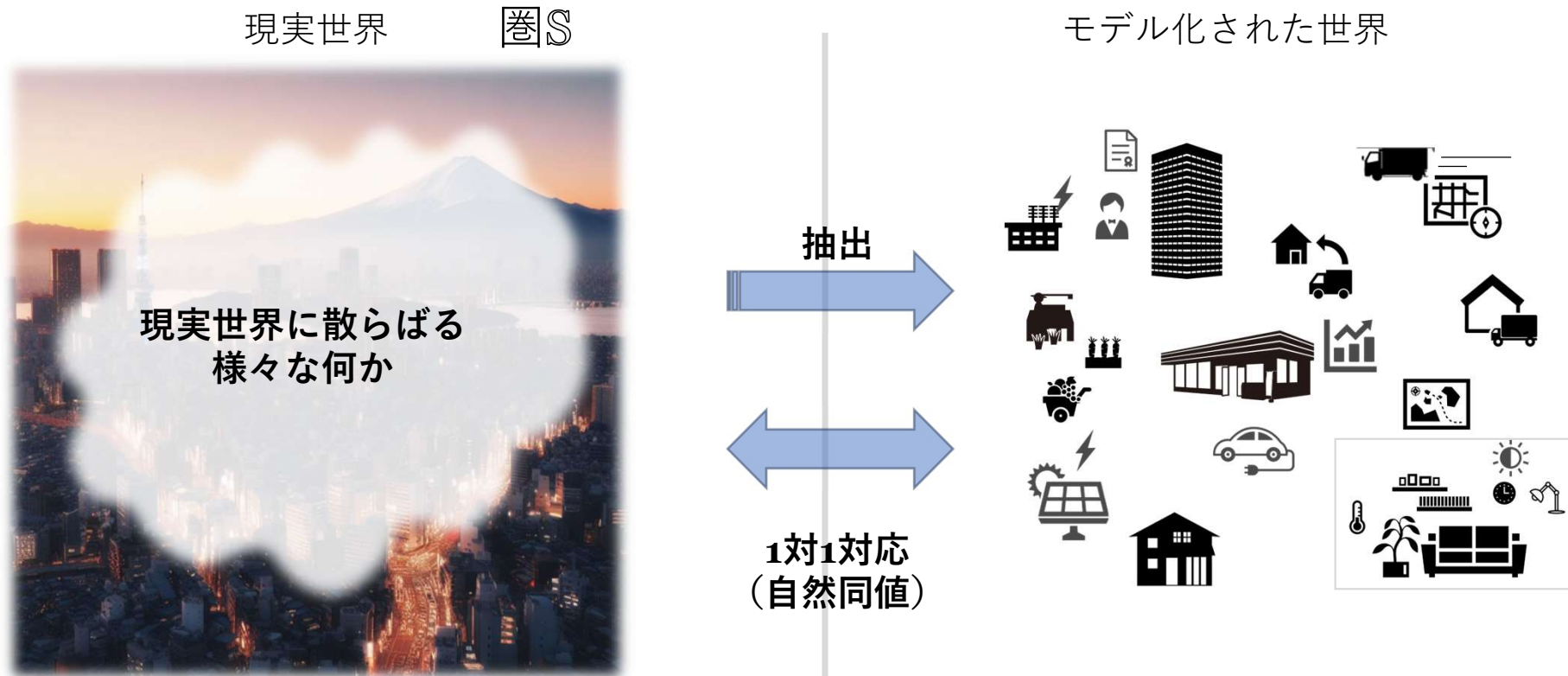
定義4.2  
圏  $\mathbf{C}$  から圏  $\mathbf{D}$  への関手を対象とし、それらの間の自然変換を射とする圏を圏  $\mathbf{C}$  から圏  $\mathbf{D}$  への関手圏 (functor category) と呼び、 $\text{Fun}(\mathbf{C}, \mathbf{D})$  と書く。

定義4.3  
関手圏の射として同型射であるような自然変換を自然同値 (natural equivalence) と呼ぶ。  
また関手圏の対象として同型であるような関手を自然同値であるという。

定義4.4  
圏  $\mathbf{C}$  から圏  $\mathbf{D}$  への関手  $F$  および圏  $\mathbf{D}$  から圏  $\mathbf{C}$  への関手  $G$  で、関手圏の対象として  $G \circ F = 1_C$   $F \circ G = 1_D$  なるものが存在する時、圏  $\mathbf{C}$  と圏  $\mathbf{D}$  は圏同値 (categorically equivalent) であるという。



# 現実世界のモデル化



- “現実世界に散らばる様々な何か”は、**それぞれを区別できる**
- 現実世界とモデルの世界は双方向で1対1対応をなす
  - “現実世界の何か”に相当する“もの”が“モデル世界”に**ただ一つだけ**ある
  - “モデル世界”の“もの”に相当する“何か”が、“現実世界”に**ただ一つだけ**ある

# “現実世界の何か” - “概念インスタンス”

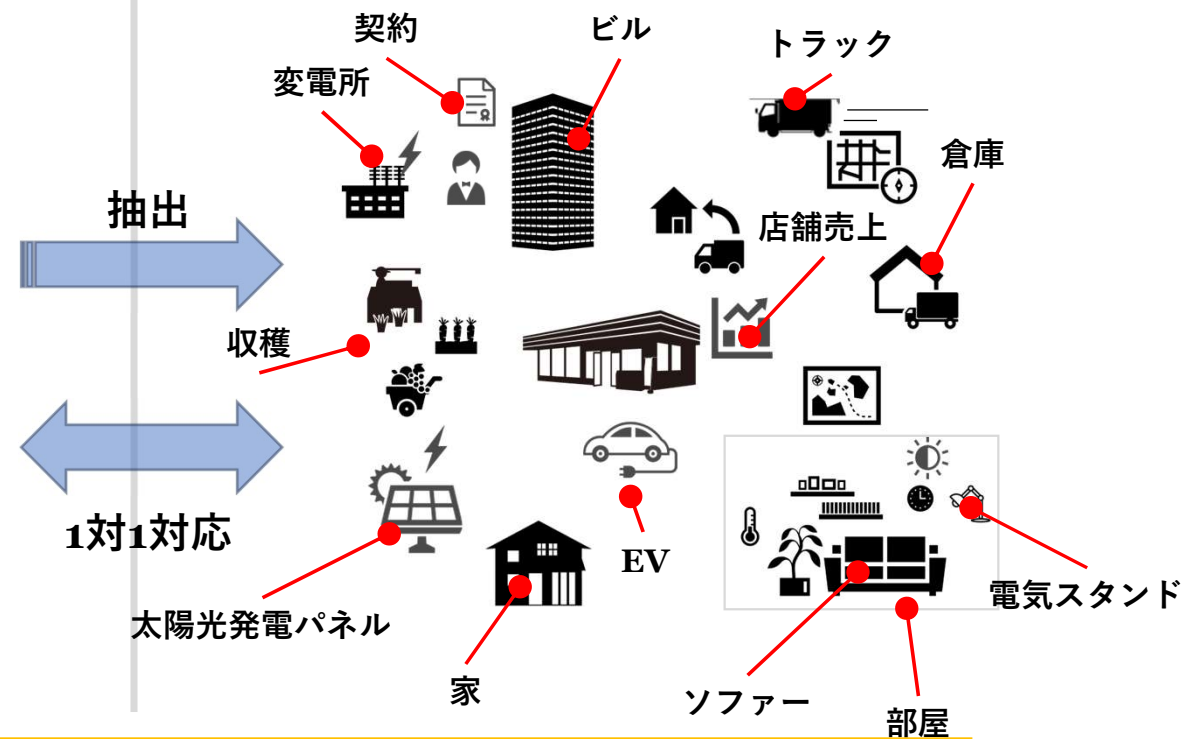
現実世界

圏S



現実世界に散らばる  
様々な何か

モデル化された世界



- “現実世界に散らばる様々な何か”の一つ目は、**それぞれを区別できる“もの”**
  - 実際に触って確認できる出来ないにかかわらず、存在が認識されるもの
- この“もの”の事を**“概念インスタンス”**と呼ぶ

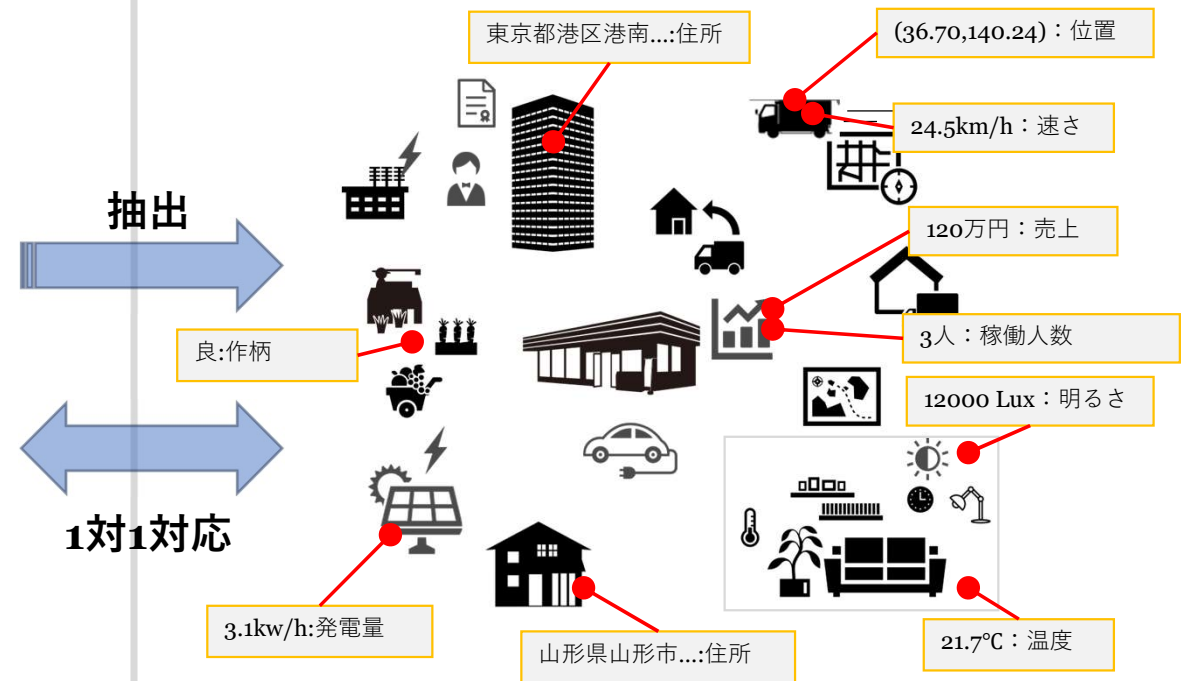
# “現実世界の何か” - “値を持った特徴値”と“データ型”

現実世界

圏S



モデル化された世界



- “現実世界に散らばる様々な何か”は、それぞれを区別できる“値を持った特徴値”
- “値を持った特徴値”は、どれかただ一つだけの“概念インスタンス”に紐づく
  - “値を持った特徴値”は現実世界において、各時点で確定した値を持っている
  - “値”は、現実世界の文脈に則った単位や意味に従い、それを“データ型”と呼ぶ

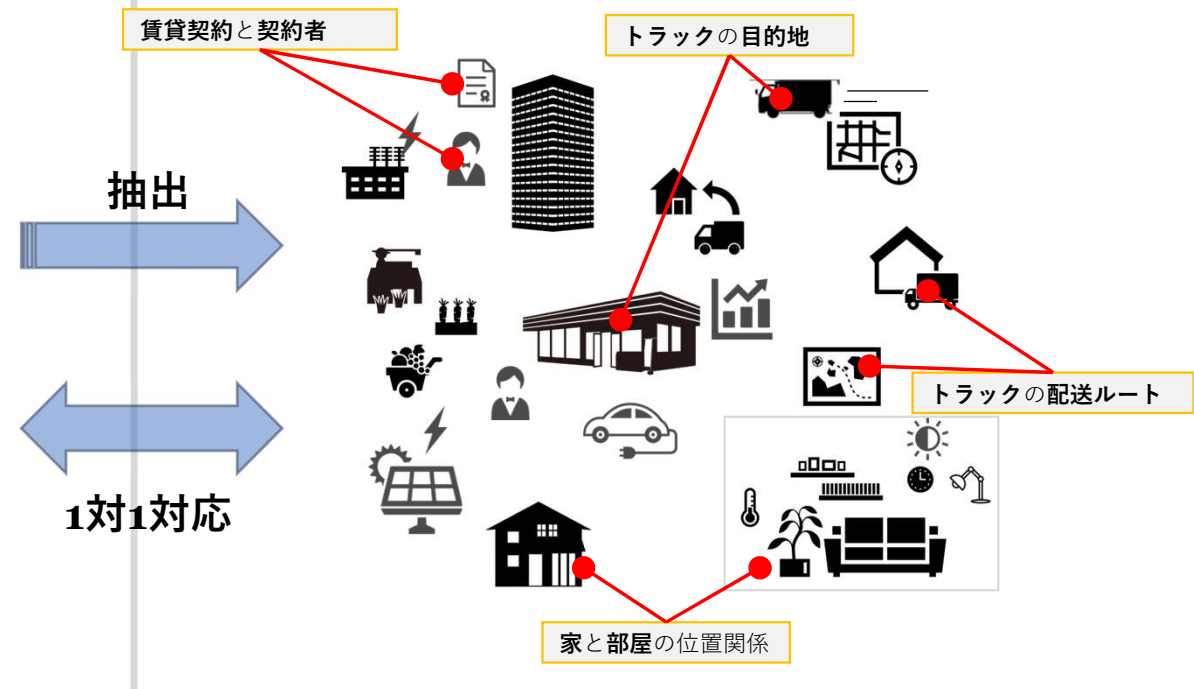
# “現実世界の何か” - “リンク”

現実世界

圏S



モデル化された世界



- “現実世界に散らばる様々な何か”は、**対象世界の意味に基づいて関係を持っている**
- “**対象世界の関係**”を、2つの“**概念インスタンス**”の間に張られた“**リンク**”と呼ぶ
  - 2つの“**概念インスタンス**”の組の間に、現実世界において**意味の異なる複数の“リンク”**が存在する場合もある

# “現実世界の何か” - “事象”

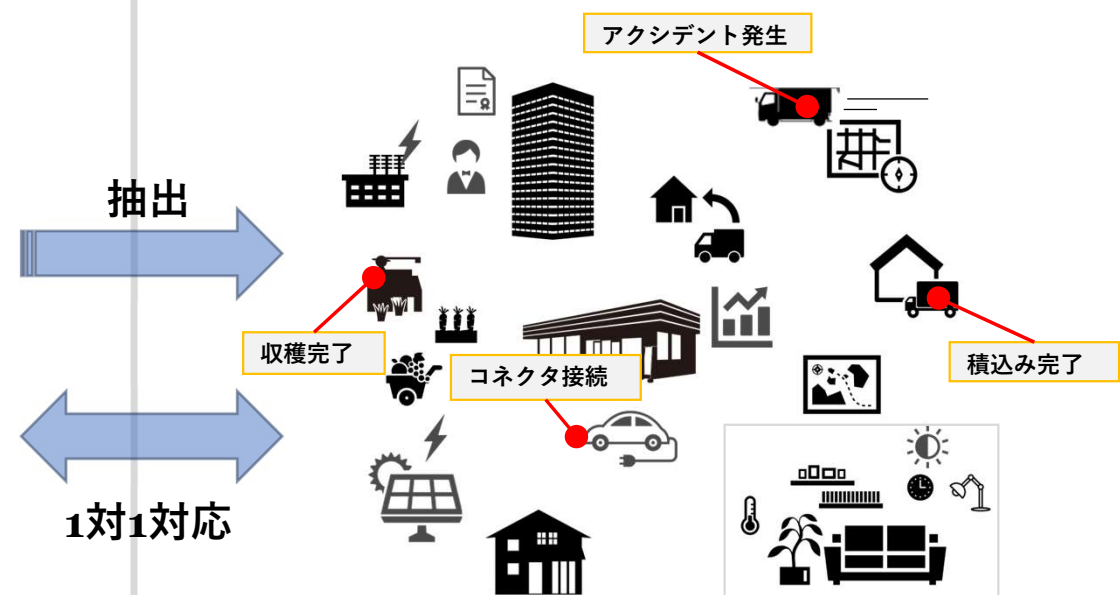
現実世界

圈S



現実世界に散らばる  
様々な何か

モデル化された世界



抽出

1対1対応

- “現実世界に散らばる様々な何か”は、任意の時点で発生する“出来事”として識別される
- 現実世界の“出来事”は、“きっかけ”と、それを起点として“変化”が生じる
  - モデルの世界では、“きっかけ”を“事象 (Event)”と呼ぶ
  - 現実世界の変化は、概念インスタンス、値、リンクの変化で表される
  - 一連の変化の流れを、“アクション”と呼ぶ

# まとめ -現実世界のモデル

現実世界 圏S



現実世界に散らばる  
様々な何か

抽出



1対1対応  
(自然同値)

モデル化された世界

圏M (モデル一般)

⇒ 圏I (概念モデリング)

- 概念インスタンス
- 値を持った特徴値
- データ型
- リンク
- 事象

- “現実世界に散らばる様々な何か”は、**それぞれを区別できる**
- 現実世界とモデルの世界は双方向で1対1対応をなす
  - “現実世界の何か”に相当する“もの”が“モデル世界”に**ただ一つだけ**ある
  - “モデル世界”の“もの”に相当する“何か”が、“現実世界”に**ただ一つだけ**ある
- 自然同値なので、モデル上で成り立つことは現実世界でも成り立つ

**Requirements**

# 圏Iのモデルの図例



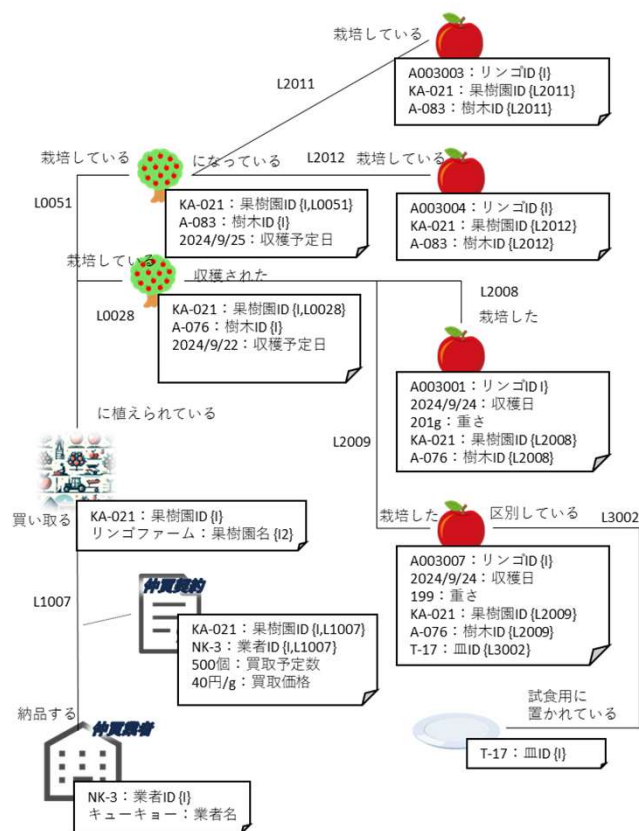
リンゴ栽培



リンゴの収穫と試食



リンゴ納品



※ 図の描き方に特に規定はありません

※ 現実世界を直感的に思い浮かべられるのがベスト

※ 重要なのは、事柄、特徴値、事柄間のリンクが記述されている事

※ 圏I のモデルは、事象の発生により無限に変化

※ 圏I のモデルを忠実に作り続けることは原理的に不可能！

# インスタンスと分類（概念）としてのクラス

- 実際の人間の思考モデルは...
  - 毎回、〇〇だから、それをリンゴと名付けようなんてことはしない
- 同じ特徴を持つ事柄を分類して思考するよね
  - 〇〇なんだから、これはリンゴだ ⇒ 事柄の分類（概念）への当てはめ
- 思考がこんがらがった哲学者たち...
  - プラトン、ヘーゲル、スピノザ、...
  - 現実世界に在るモノとその分類（アイデア・概念）で堂々巡り...

- 分類（概念）の世界
  - 分類（概念）したもの ⇒ スキーマ

- 概念インスタンス
- 値が確定した特徴値
- 特徴値のデータ型
- 意味的なつながり

## 概念情報モデル

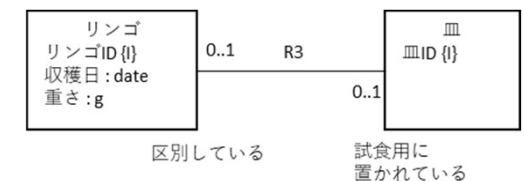


- ⇒ 概念クラス
- ⇒ 概念クラスの特徴値
- ⇒ 共通で使えるデータ型
- ⇒ リレーションシップ

インスタンスの世界（圏Ⅰ）

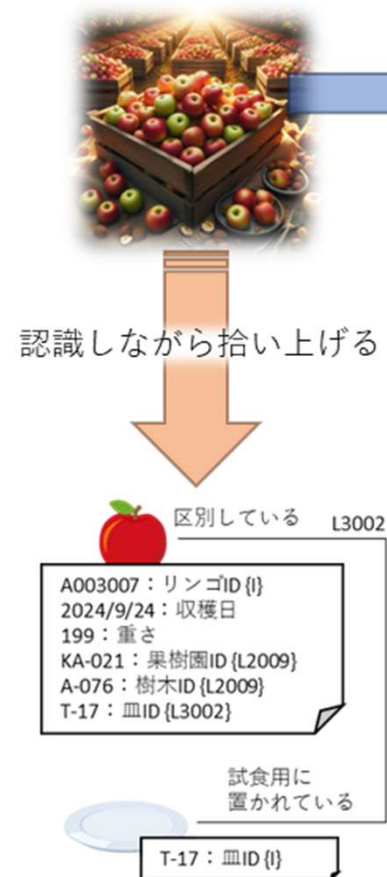


圏同値

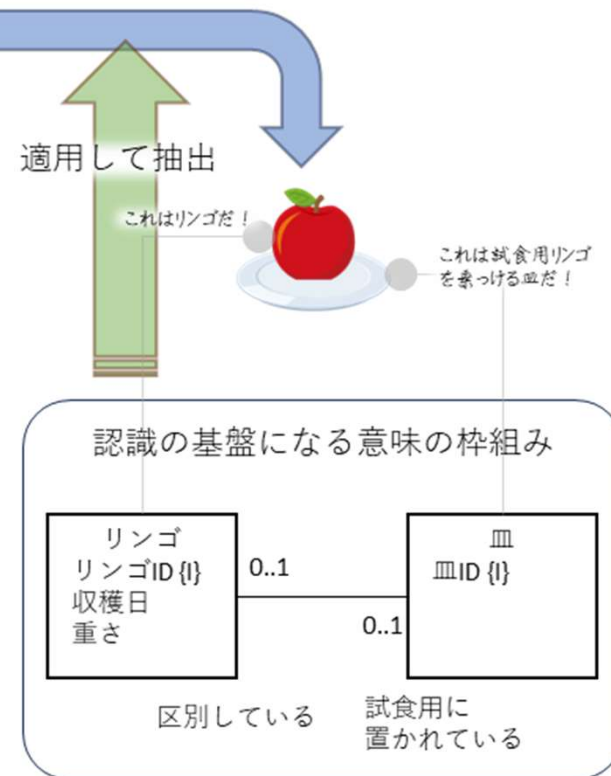


分類・概念の世界（圏C）  
⇒ 概念情報モデル

# インスタンスと分類（概念）の思考モデルの対応



図I のモデルの考え方

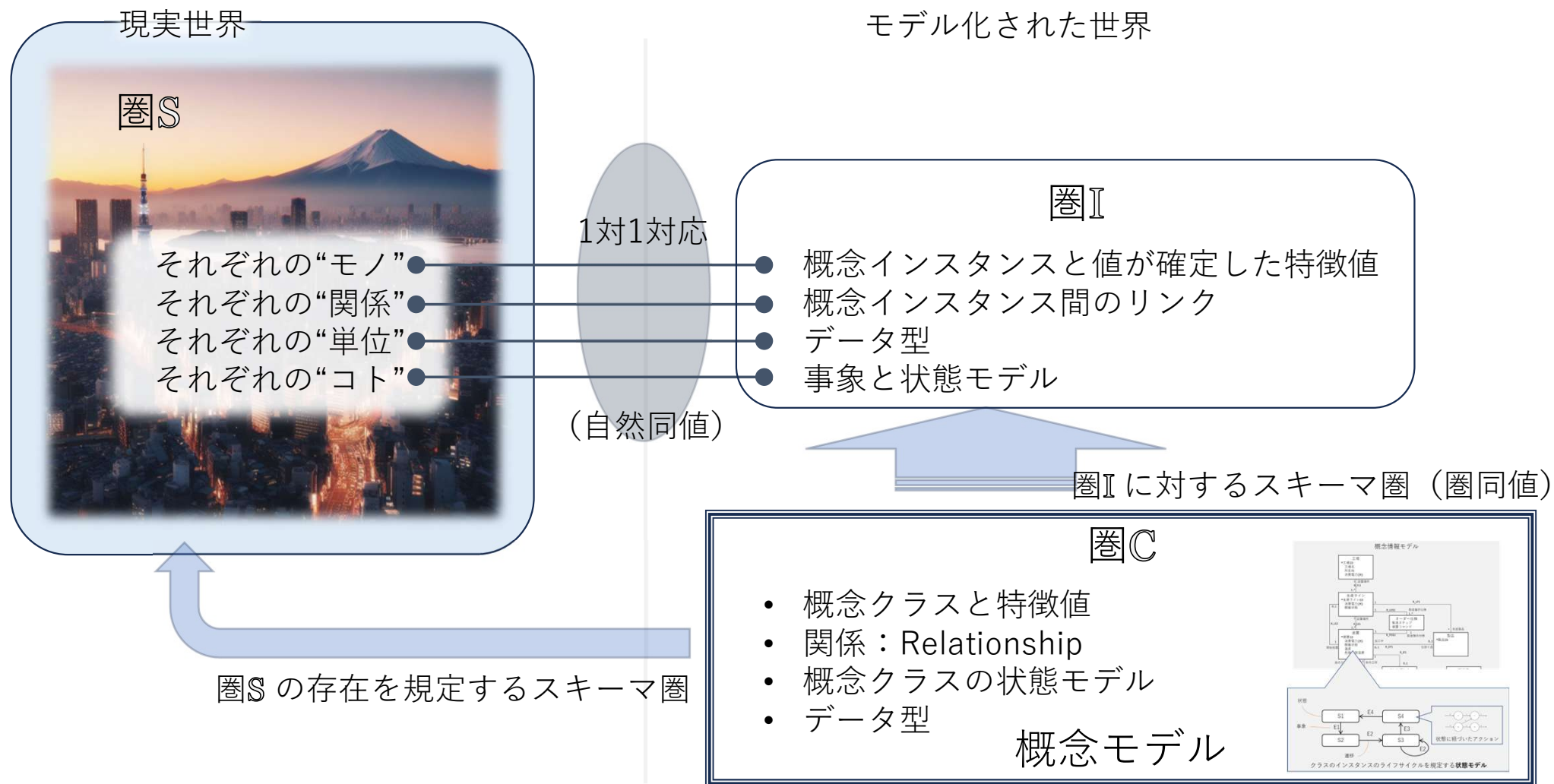


概念情報モデル（図C）の考え方

## 論理的観点から

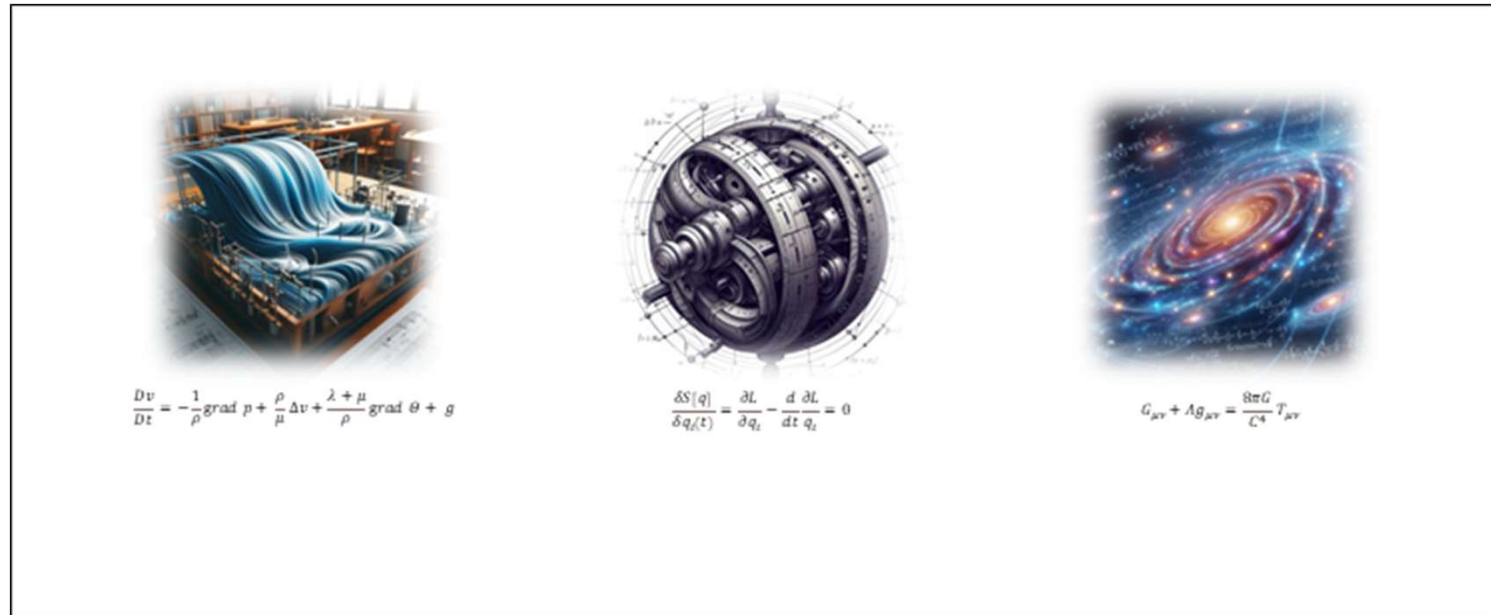
- モデルは全て、述語文にできる
- 述語文により、True、False が決まる
- 興味深いのは、True、False に無関係にモデル記述ができること
- 接地問題?!
- 接地するためには感覚器が必要
- AI は息を吐くように嘘をつくのは、感覚器が無いから?
  - 知性とは、意識とは...
- モデルは検証可能でなければならない!
  - モデルの記述を基に真偽を判断できること
- ア・プリアリな事実を基に総合的に体系を構築する

# まとめ -現実世界のモデル



# 言葉を基本とするなら、記述は何でもいいのでは？

...例えば...数式による表現は厳密なのでは？...



そして、普通の文章だけでは曖昧さを排除できない！

# “意味の場”という重要概念

“意味の場（Field of Sense）”～ マルクスガブリエルの新実存主義より

思い浮かぶのは？



テーブル

# “意味の場”を通じて世界を眺め、認識する ～ 新実存主義

## “テーブルの数字を確認する”

ダッシュボードの  
表（テーブル）に  
表示された売り上げ



家具屋に展示された  
テーブルの商品番号や価格



テーブル加工の  
手順書の寸法



人間は、世界をそれぞれの“意味の場”を通じて認識している！！

“意味の場”が変わると、言葉も、言葉の関係も、意味が変わる

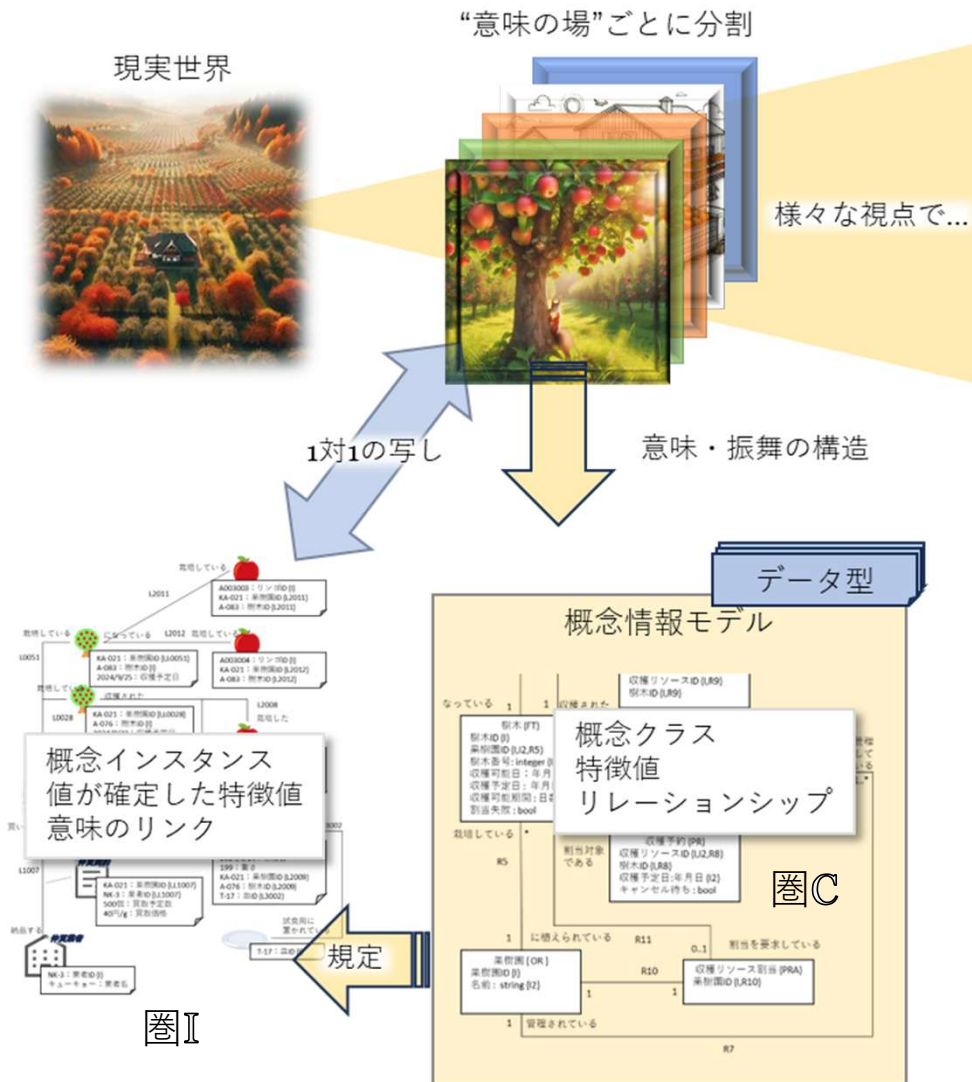
“意味の場”と“意味の場”は独立していて、対応付けのみ可能

フッサールの“背景野”とか…

ウイトゲンシュタインの“論理空間”とか…

= “意味の場”…だよね…

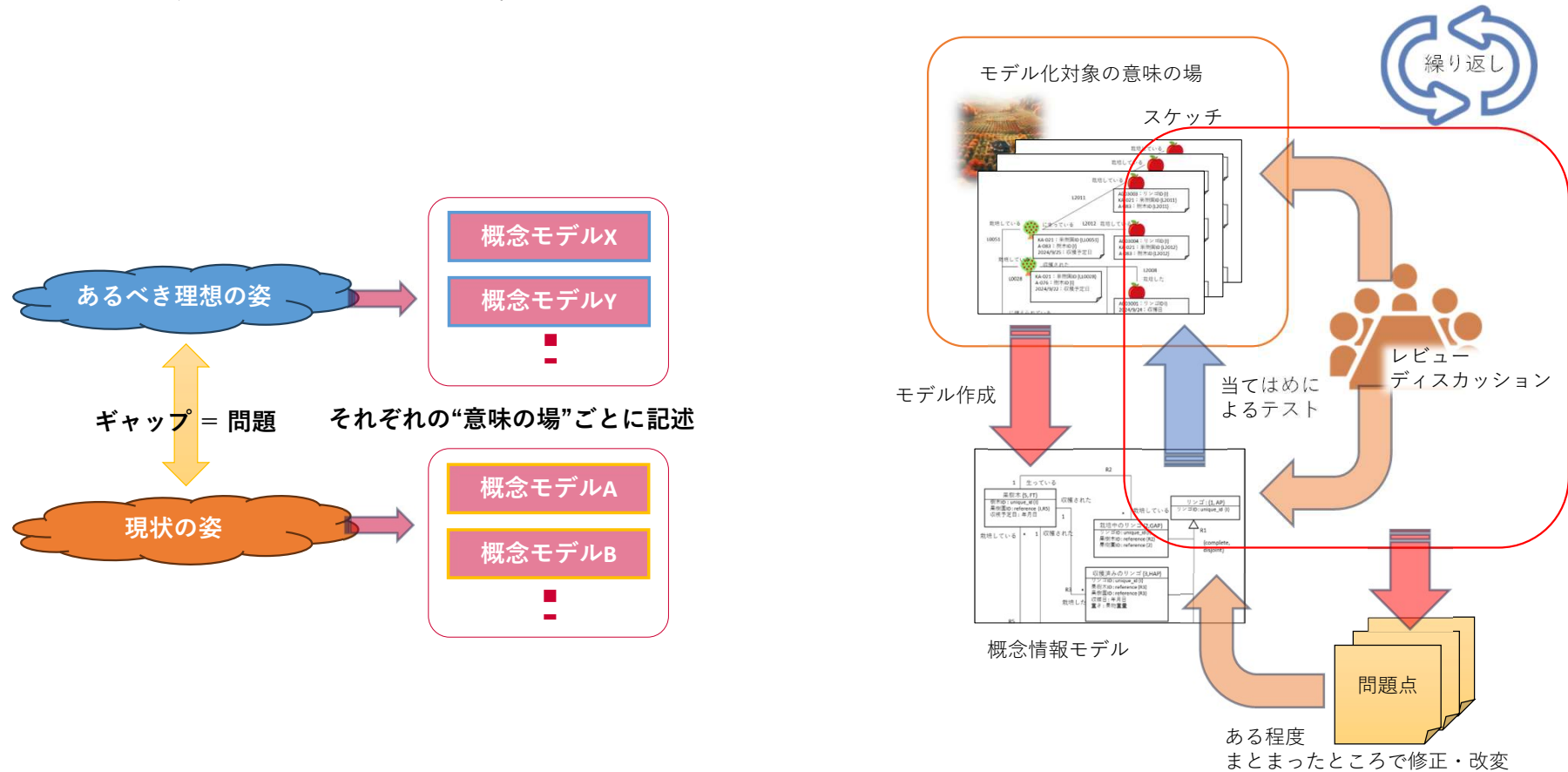
# モデルは、“意味の場”ごとに作らなければならない！



- たった一つの絶対的な世界なんてものは存在しないのさ
- 人間の認識が“意味の場”ごとに行われるんだから  
⇒ 概念モデルも“意味の場”ごとに作るべきだろう...
- この考え方はIEEEのアーキテクチャ国際標準と無矛盾
- ソフトウェア開発の難しさは、無理やり“実装”という意味の場だけで物事を捉えようとするからなのでは
- “意味の場”とはあくまでも人間の認識においてである
- だから、思考上の産物を扱っても問題は生じない
- しかし、現実世界の在り様と、一致しないこともある
- 各人がそれぞれの意味の場を通じて認識していることを認めるのはとても重要
  - イデオロギー対立、陰謀論の回避...
- 現実世界の意味の場の状態 ⇒ 圏Iのモデルで記述
- 現実世界の意味の場のスキーマ ⇒ 圏Cのモデルで記述  
= “概念ドメイン”

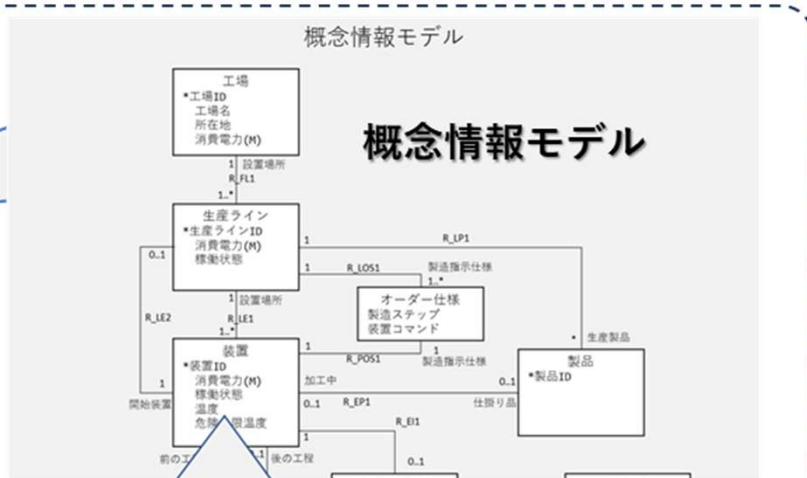
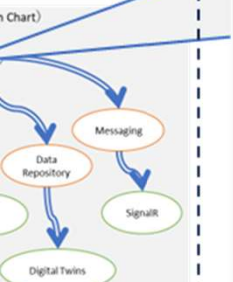
# 問題解決における概念モデリング活用フレームワーク

それぞれについて、“意味の場”ごとに概念モデリングを実施

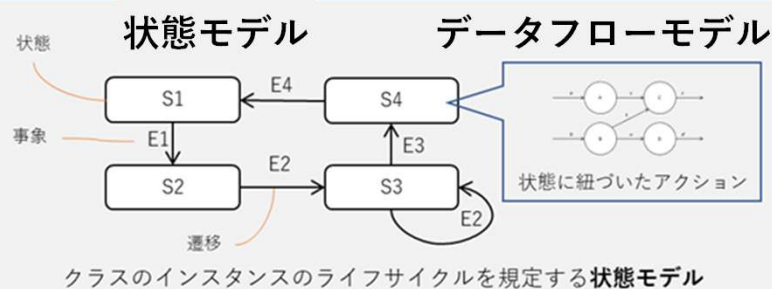


# 参考) 概念振舞モデル

出来事発生による対象世界の変化の様相を記述するスキーマ

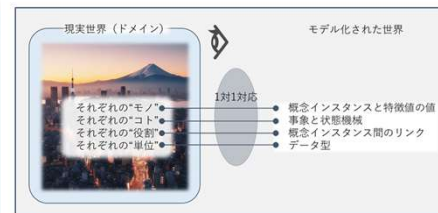


図Cのモデル



の場) 分割

現実世界

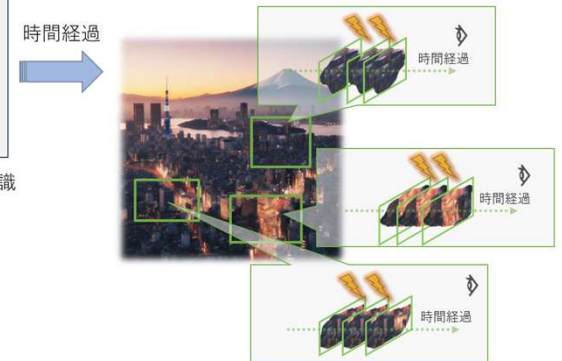


ある時点のスナップショットに対する連続した認識

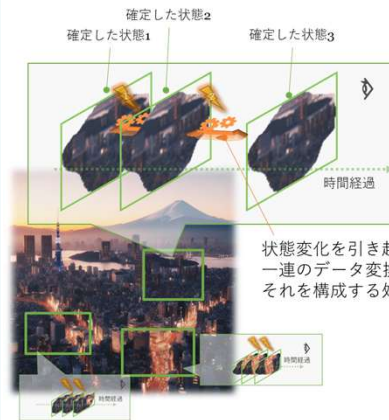


各時点における局所的なスナップショットに対する認識

- もの・役割の時系列的同一性
- 事象発生に対する状態変化
- 全体の状態は共有



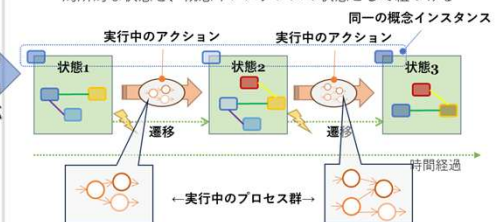
現実世界



ダイナミクスも含めた存在の在り様を規定

モデル化された世界

- それぞれのスナップショットの状態は、概念インスタンス、特徴値の値、リンクで記述される
- 局所的な状態を、概念インスタンスの状態として紐づける



存在と振舞を規定するスキーマ

- 概念クラスに紐づいた状態モデル
- 状態に紐づいたアクション \*
- アクションのデータフローを構成する基本プロセス

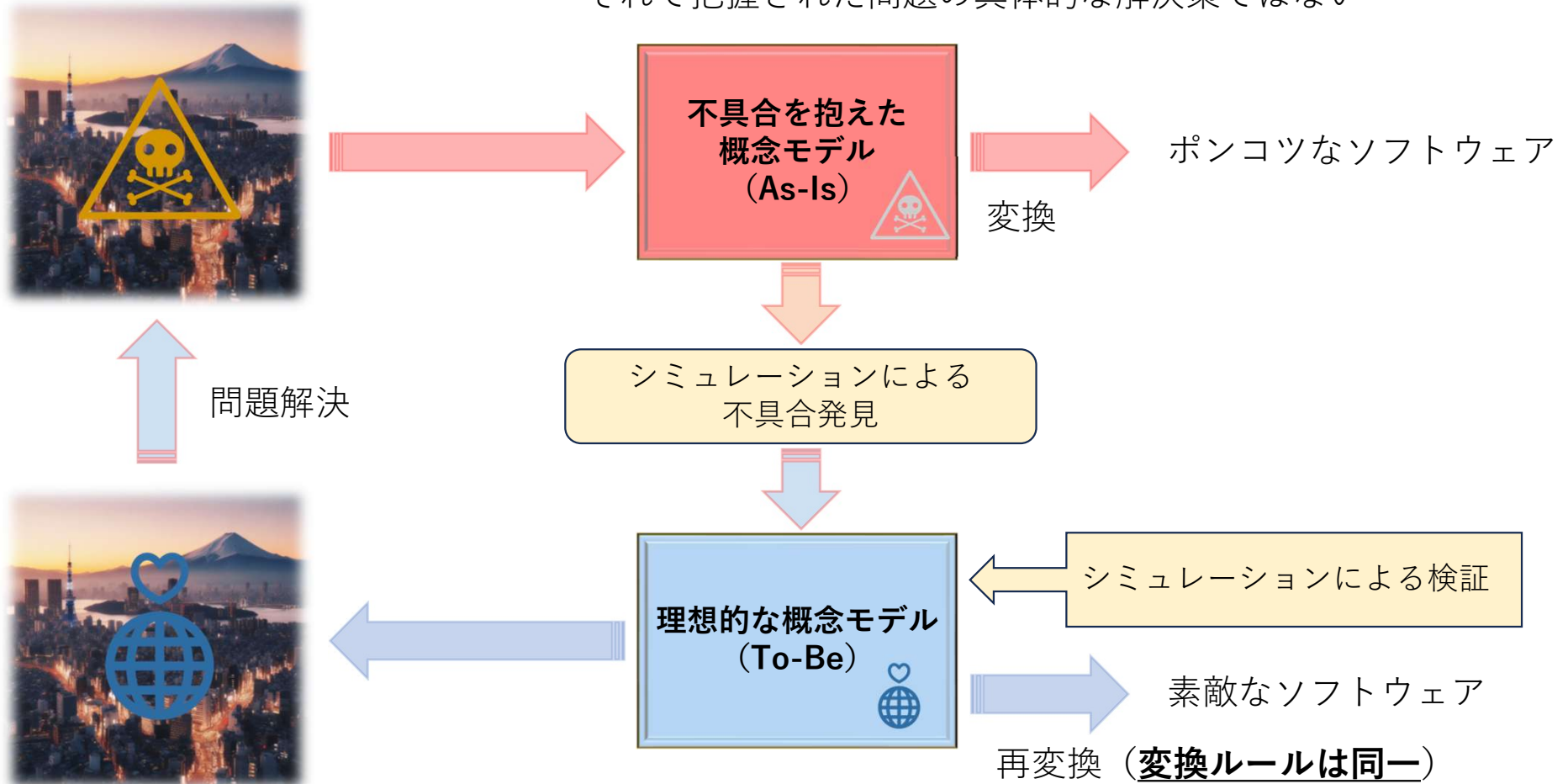
## 概念モデルとは ～ まとめ

- 人間の思考モデルを基本とするモデリング体系
  - 事柄、事柄の特徴、事柄間の意味的つながりで対象世界を認識・理解・記述  
⇒ 対象世界と自然同値な圏Iのモデル
  - 圏Iを規定するスキーマとしての概念モデル（圏Cのモデル）  
⇒ 圏Iと圏Cは圏同値
  - “意味の場”ごとに概念モデルを作成
  - “意味の場”のスキーマ = 概念ドメイン：概念モデル一式
- モデリング体系
  - ア・プリオリな論理と概念・カテゴリーを元に、総合的に構成し、図式化
  - モデルからの述語導出と論理式による、意味の場での論理判定

# “As-Is”のモデルと“To-Be”のモデル

現実世界に間違いがある場合…

概念モデリングは、現実世界の在り様を認識・理解・記述する技法  
それで把握された問題の具体的な解決策ではない



- 私の疑問
  - 果たして、生成系AIの学習済みモデルでは、“意味の場”はどんな風に表現されているのか？
  - 多分、スパゲッティ的に混乱の極み？
- 生成系AIを概念モデリングで有効活用できないものか？
  - Shlaer-Mellor 法の習得の壁を粉碎したい
  - いっそのこと、概念モデルの自動生成ができればいいのに...
  - しかし、ネックは意味の場の扱いだろう
  - もしかすると既に解決されているかもしれないが、現状の生成系AIの学習モデルが、意味の場を考慮（？）しているとは思えない
    - 一方で、新実存主義とか圏論とか言語哲学をまともに理解して応用している AI 技術者がいるようには見えない
    - 要するに行き当たりばったりでの開発だと、偶然を待つしかない
- 現状で可能そうなこと
  - 概念モデリングの理解の補助
  - 概念モデル作成時の Copilot 的な支援

# 変換による実装

# “概念モデリング”を“概念モデリング”する

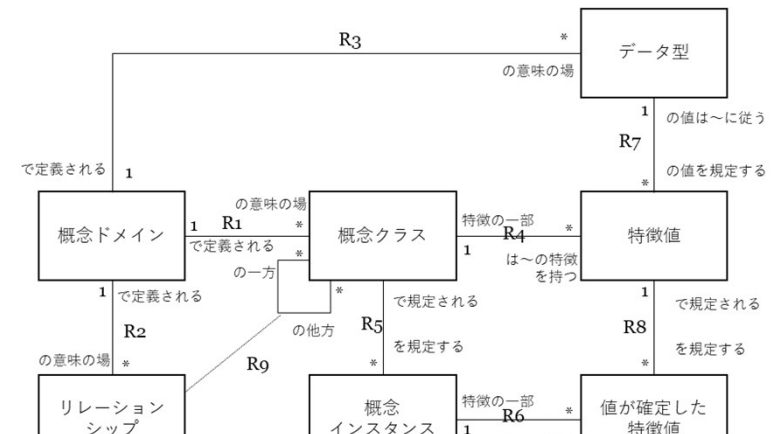
概念モデル⇐人間の思考モデルの基本

“意味の場”ごとにモデル化

“概念モデリング”を対象世界(意味の場)とした  
“概念モデル”が作成できる

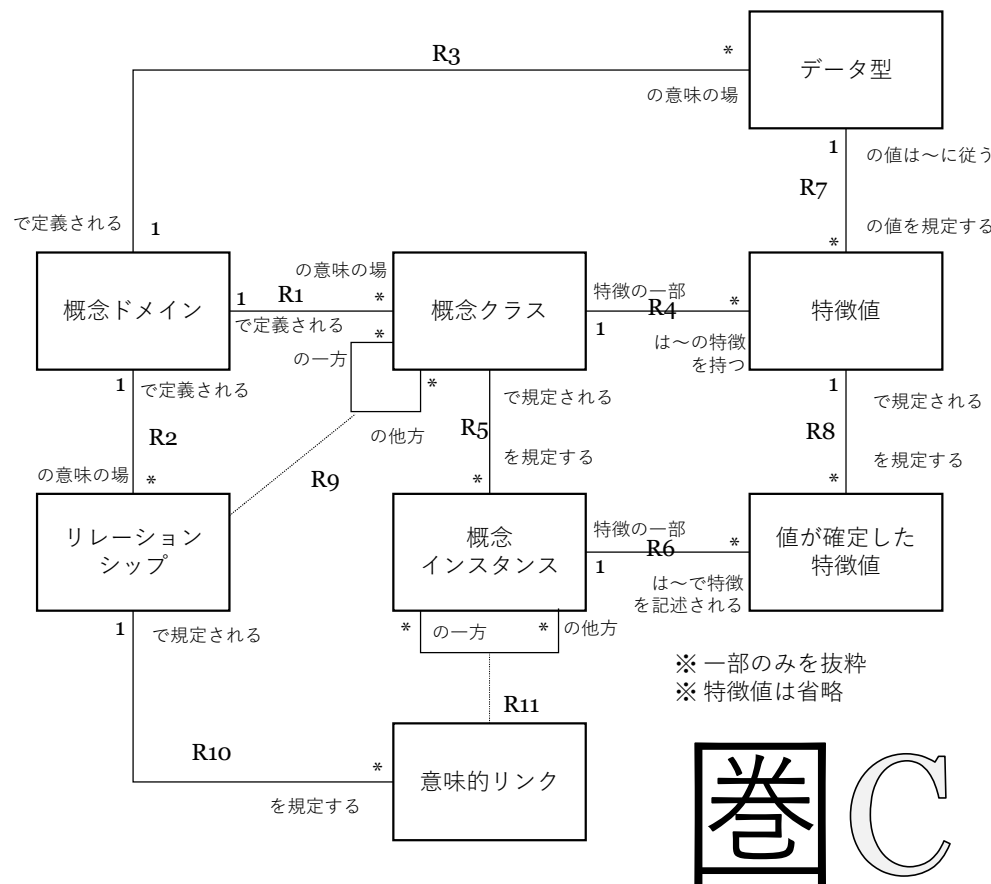
- “モデル”の“モデル”は、一般的に“メタモデル”と呼ばれる
- 任意の意味の場の概念モデルは、メタモデル（圏C）をスキーマとする圏Iのモデルである

メタモデル（概念モデリングの概念モデル）



# 通常の意味の場の概念モデル ⇒ メタモデルの圏Iのモデル

## メタモデル（概念モデリングの概念モデル）

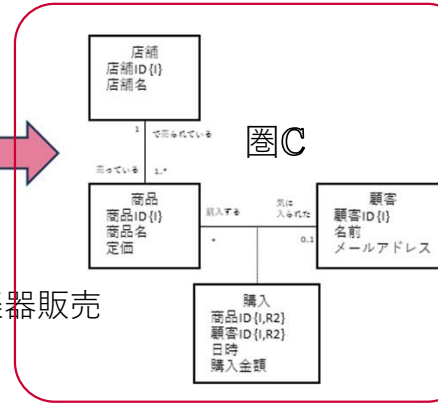


任意の意味の場の概念モデルの中身をメタモデルとしてスキーマとしてみれば、内容の意味に関係なく全て、系統的に取り出せる



圏I

楽器販売



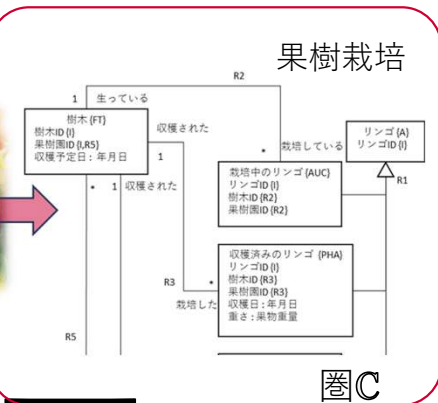
製造管理

圏C

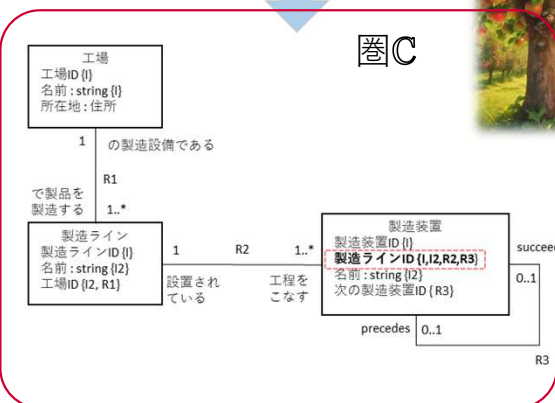


圏I

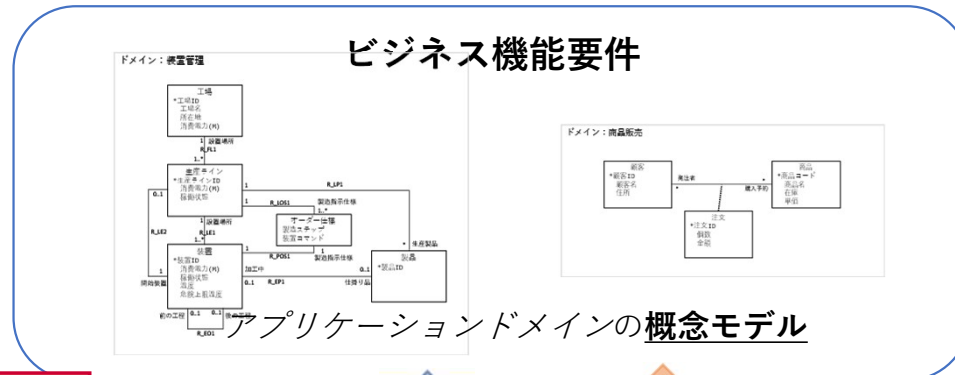
果樹栽培



圏C

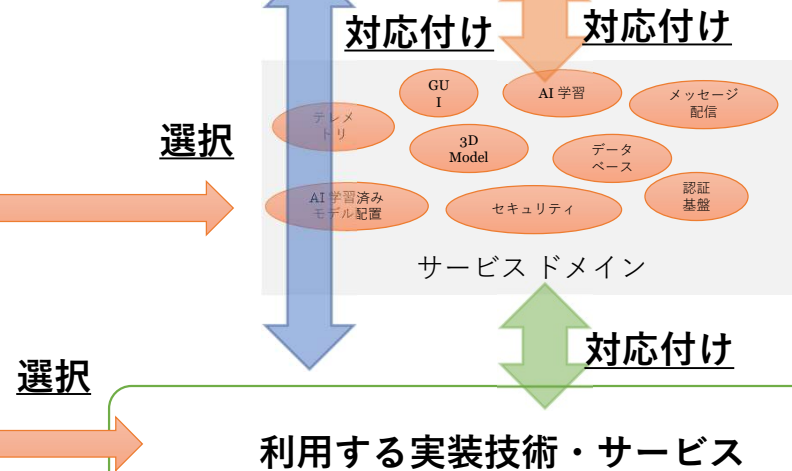


# システム設計 = アプリケーションへの非機能要件の対応付け



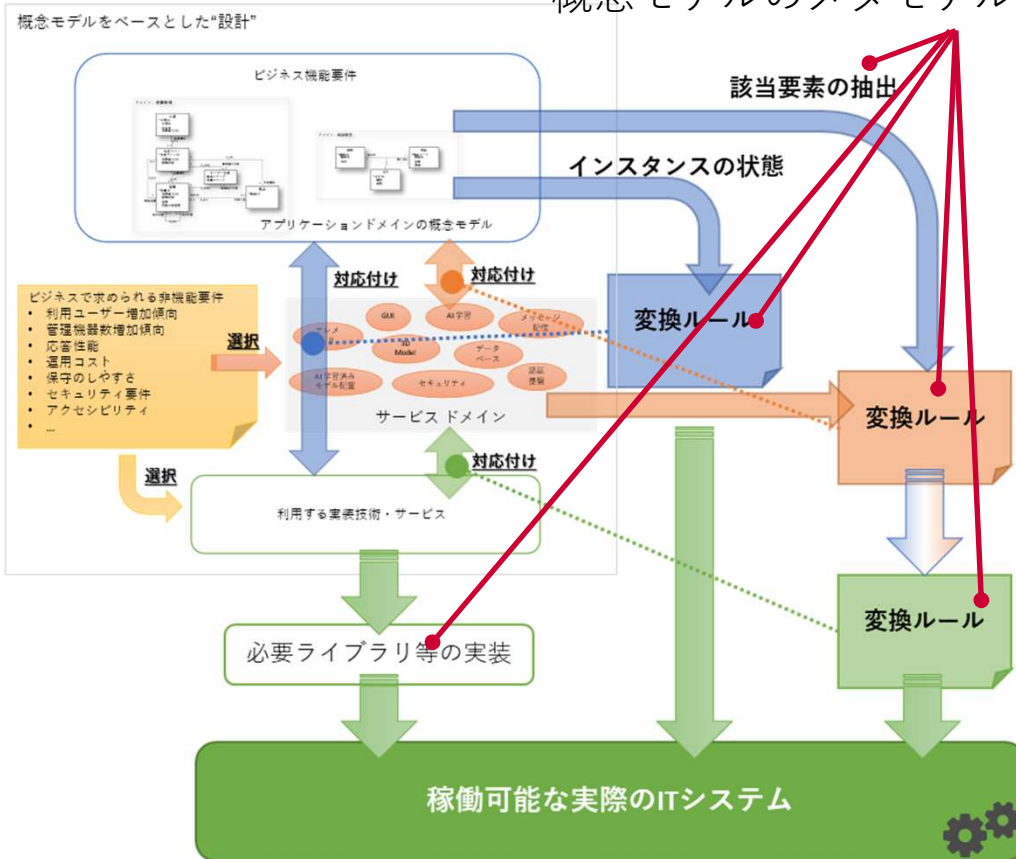
## ビジネスで求められる非機能要件

- 利用ユーザー増加傾向
- 管理機器数増加傾向
- 応答性能
- 運用コスト
- 保守のしやすさ
- セキュリティ要件
- アクセシビリティ
- ...

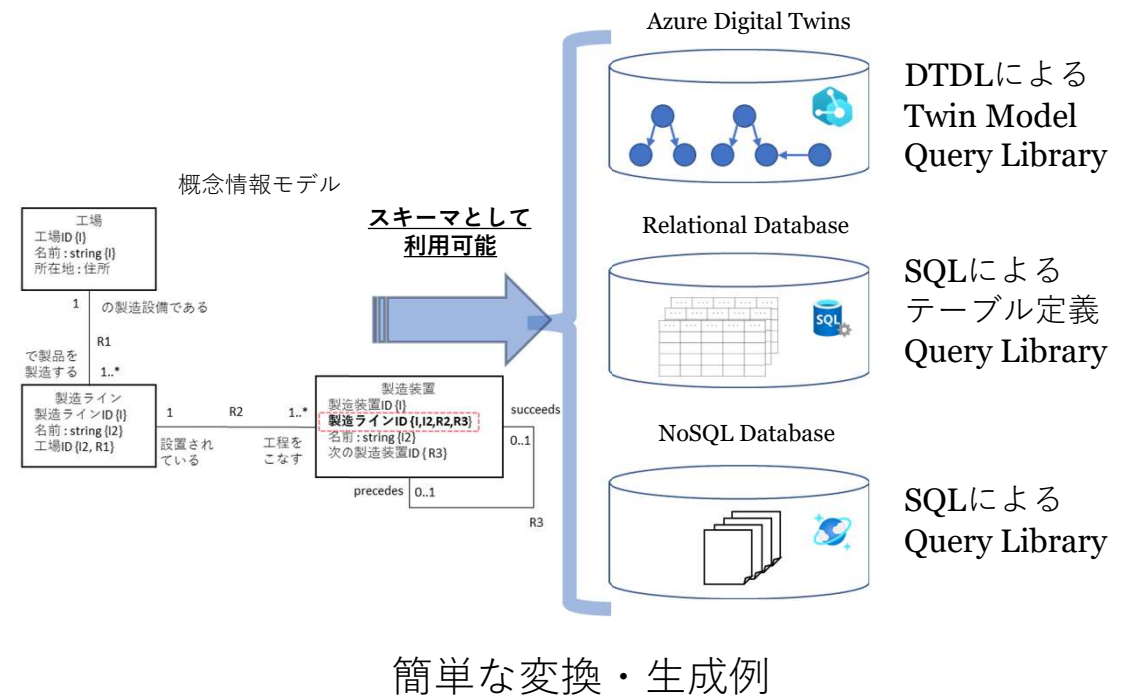


# 変換による実装 ← メタモデル × 非機能要件

個々のアプリケーションに依存しない  
概念モデルのメタモデルを基に設計・実装

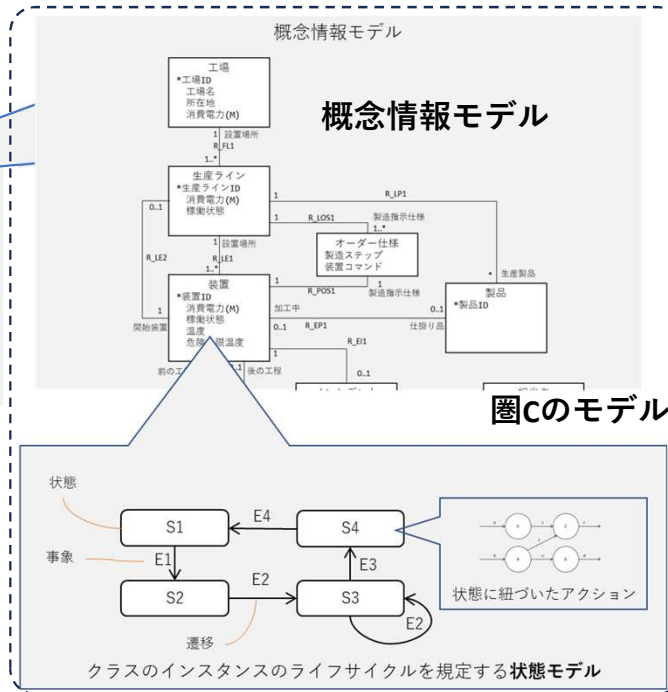
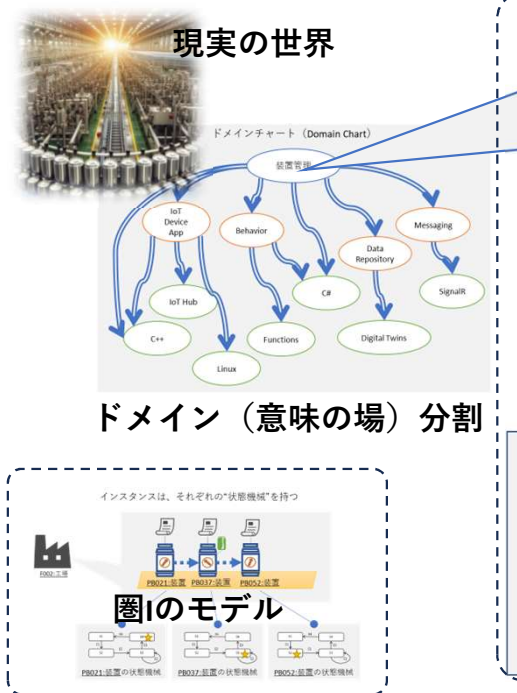


※Realtime 制御システムでも同様

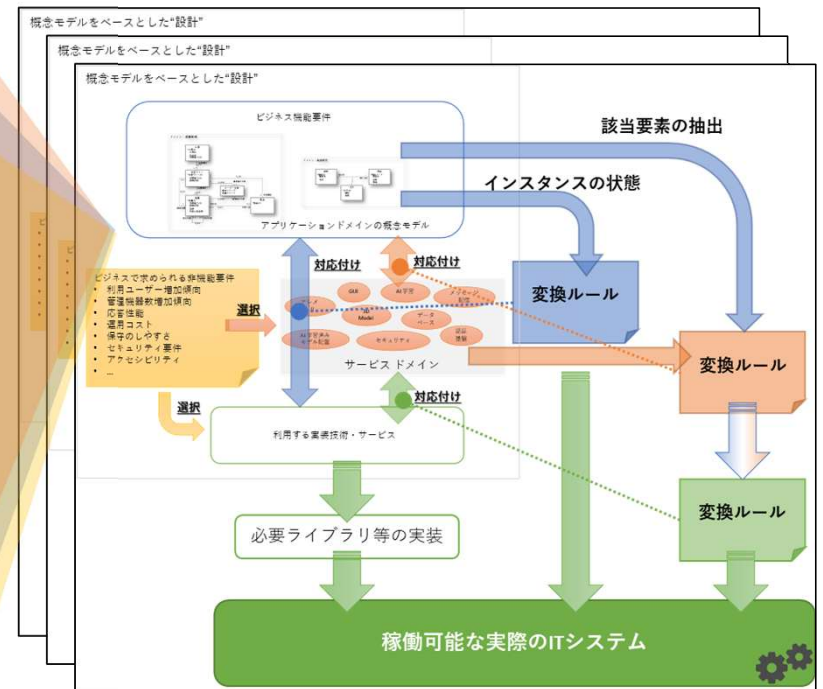


# 概念モデリング×変換による実装 ～ 全体像

## 意味の場ごとに構築



## 変換による実装

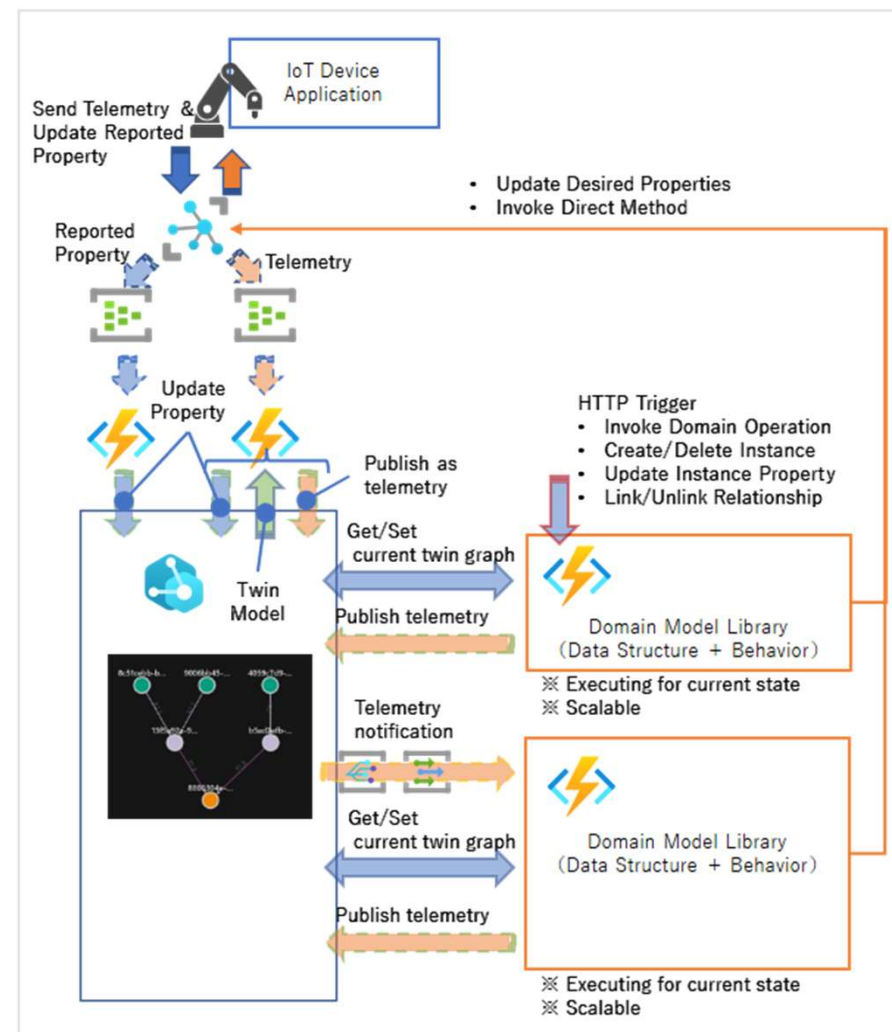


## 非機能要件ごとに構築

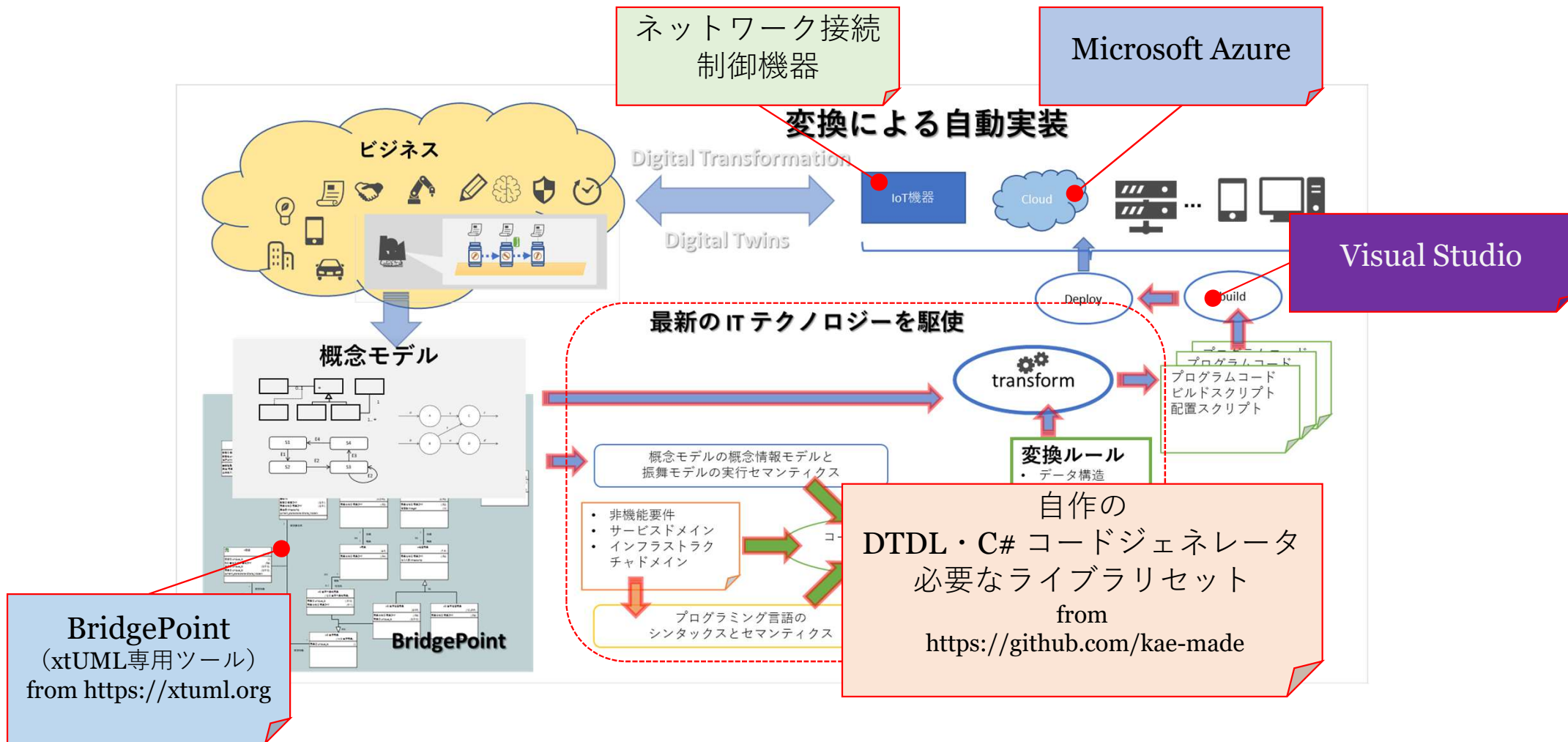
変換ルール一式は、任意の概念ドメインに適用可能

# IoT・Digital Twins ソリューションの Microsoft Azure による実装

- 主要サービス
  - Azure IoT Hub
  - Azure Digital Twins
  - Azure Blob Storage
  - Azure Data Explorer
  - Azure Functions
  - Azure Event Hubs
  - Azure Identity
  - ...
- 選択理由
  - スケーラブル・エクステンダブル
  - 堅固なセキュリティ
  - アーキテクチャ貫性
  - Digital Twins 専用サービス
  - AI やビジネス系アプリとの親和性
  - 適度な運用コスト



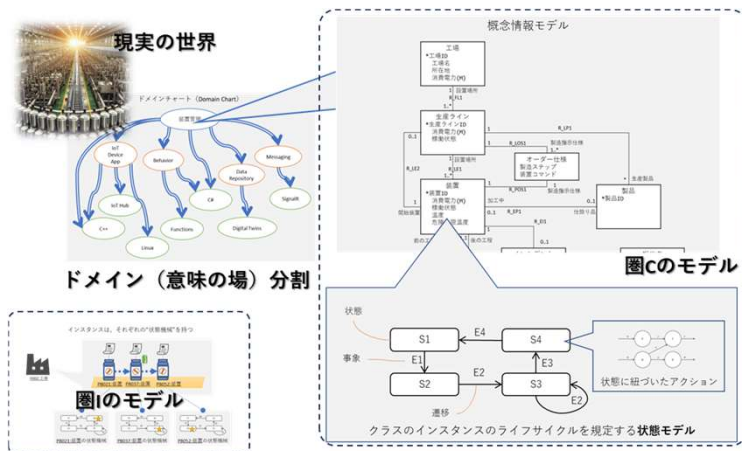
# モデリング→変換による実装 - 開発環境



# DX、Digital Twins、IoT、AI — 全てはモデルから始まる

マイクロソフト時代の経験から...

それぞれのスキーマとして⇒



現実世界における“やりたい事”のモデル ⇨ 概念モデル



⇐ “対応付け”



⇐ “対応付け”

Open AI

概念モデル

DX (Digital Transformation) : ⇨ 概念モデル

デジタルテクノロジーを使用して、ビジネスプロセス・文化・顧客体験を新たに想像して、変わり続けるビジネスや市場の要求を満たすプロセス ※ Wikipedia より



技術的基盤

Digital Twins: ⇨ 概念モデル

現実世界のモノ・コト等を、データ化して、デジタル空間上に再現する為のテクノロジーセット



技術的基盤

IoT : ⇨ 概念モデル

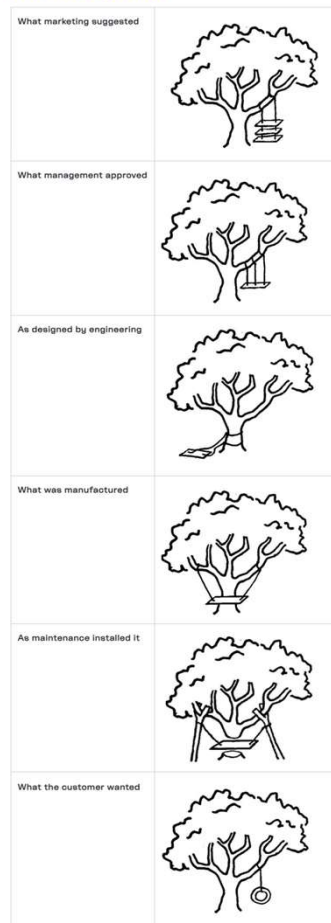
現実世界のモノ・コトの状態 (データ)をデータ空間上に収集する、あるいは、状態 (データ)を変えるためのテクノロジーセット

# 生成系AIが 生成するコードは 妥当か？

# 生成系AI特有の問題なの？

- じゃあ、人間が書いたコードなら妥当ですか？

## THE TREE SWING



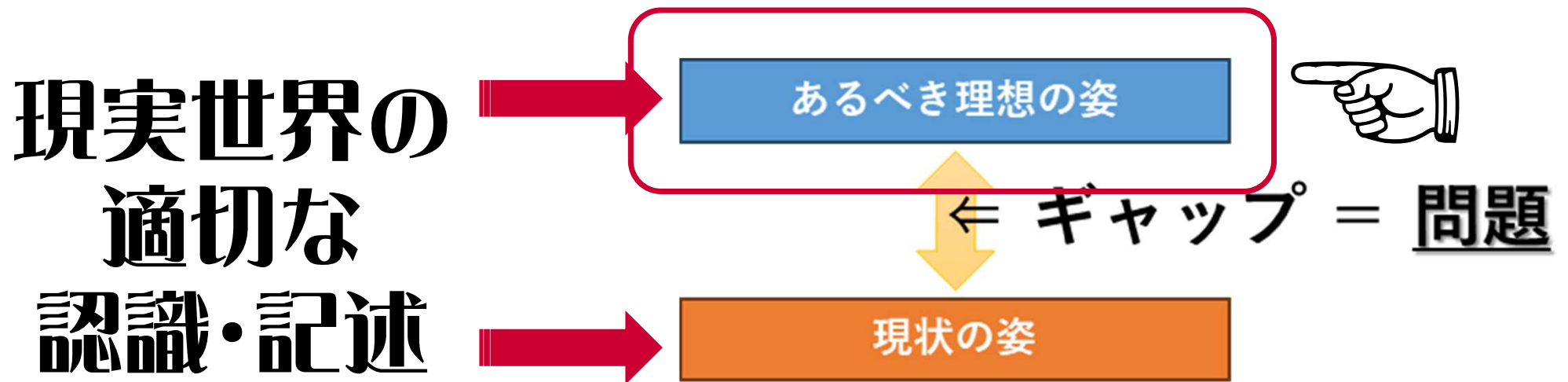
現実にはたくさんのプロジェクトで  
こんな事態に陥っているのにね...

生成系AIのコードの妥当性の判断がつかない  
⇒ 現状の人手によるコーディングでも一緒なのでは？

## 妥当性の基準とは？

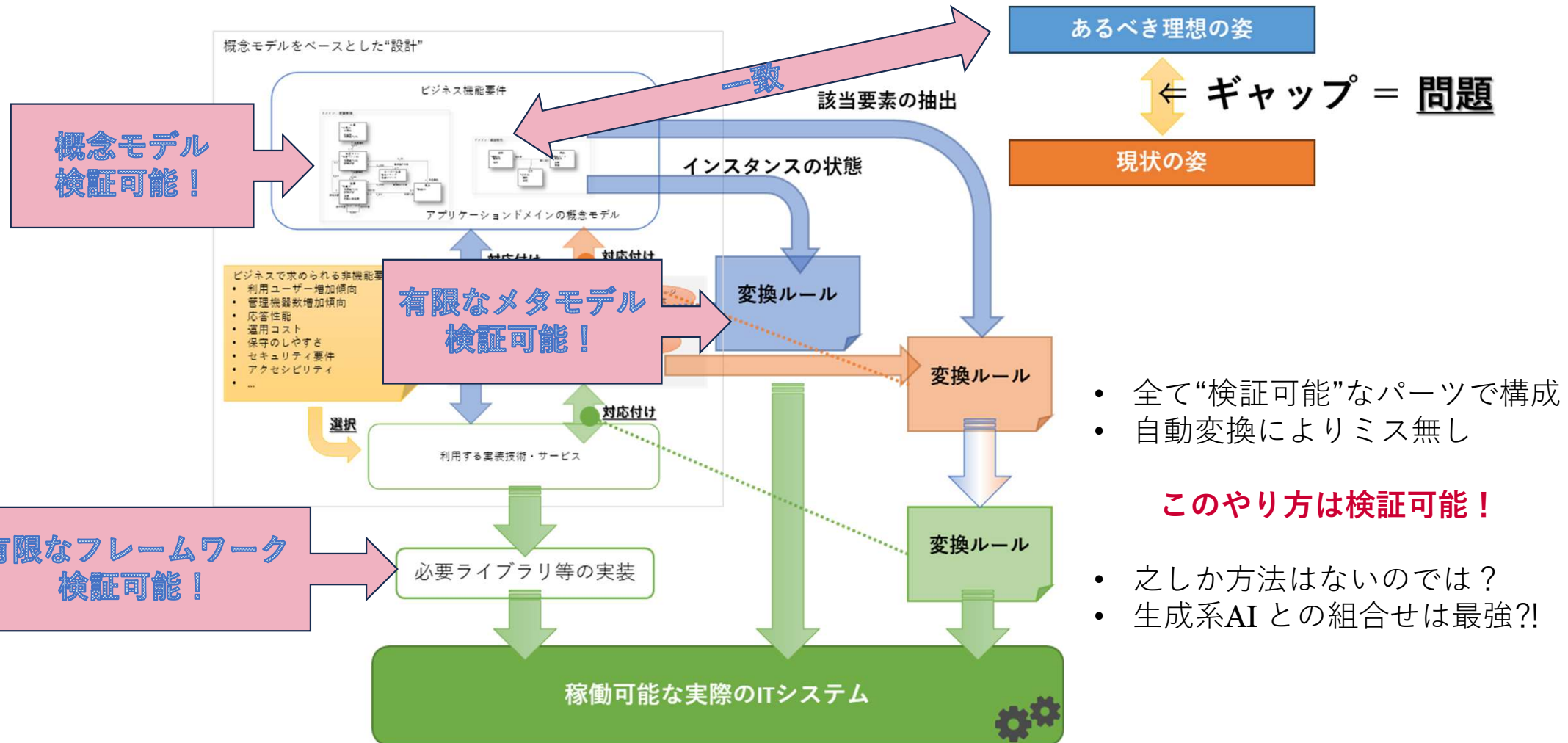
- 妥当性というからには、妥当性を判断する基準が必要！

## 問題解決？



- 有限の手順で検証が可能であること！

# “概念モデル×変換による実装”は妥当か？



# 概念モデル（スキーマ）があると何が良いのか？



- モデル化対象の世界に対して...
  - 個々人の認識を（人間の基本的な思考モデルで）記述・共有できる
  - 対象世界を眺めるためのチャート（地図）として
  - 対象世界において、“起こったこと”の再現
  - 対象世界における、“何が起こる”かの予測
- 本来やるべきことをやった結果としての自動生成



# 今後について

- 概念モデリングに関するコンテンツ作成・公開を継続
  - ワークショップも対応します
- 専用モデリングツールの開発（？）
  - 現時点では、xtUML 専用ツールの BridgePoint があるだけ
  - 色々とりファインしているから、新しい奴、必要だよな...
- モデリングスキル習得コストを低くしたい！
  - 生成系 AI の活用？
  - そもそも、小難しい理屈満載のモデリング技法をどうやって普及するか？
    - 基本は、**守・破・離**
  - 仏教の体系を参考に...
    - 念仏・お題目 } 必要なのは、このレベル
    - 禅 } 連載コラム “概念モデリングを習得しよう”
    - 密教 } Art of Conceptual Modeling
    - 阿羅漢 } [https://github.com/kae\\_made](https://github.com/kae_made)



# 最後に

# [https://note.com/kae\\_made](https://note.com/kae_made) からコンテンツ公開中



世界で一番正確で詳しい IoT・DT 技術情報

## Azure の最新機能で IoT を改めてやってみる

すべて見る

2022年3月にマイクロソフトの中の人から外の人になった Embedded D. George が、現時点で持っている知識に加えて、頻りに更新される Azure の IoT 関連サービスの最新機能を Microsoft Docs の説明を元に使い倒して、改めて IoT・Digital Twins のシス...



60. 音を収集し、活用する  
59. DT Azure I

概念モデリング教本

## Art of Conceptual Modeling

すべて見る

ドメイン、概念情報モデル、概念振舞モデルを実践するために必要な基本の解説と、概念モデルとドメインを使ったITシステム構築方法概要を説明する、「概念モデリング教本」です。概念モデリングを始めるための第一歩。本ドキュメントは、https://...



概念モデリングチュートリアル集

## 概念モデリングチュートリアル集

すべて見る

「Art of Conceptual Modeling」で解説している概念モデリングのチュートリアル集です。



変換による実装教本

## Technique of Transformation

すべて見る

ビジネスを可視化する概念モデルから、ITシステムで実運用可能なコードを、変換による実装で自動生成するための技法を解説したドキュメントをまとめたものです。並びの順に読み進めてください。



Art of Auto

Bridgel

独自の視点からのSW開発の基本解説

## Essence of Software Design

すべて見る

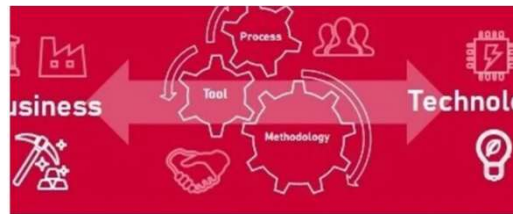
ソフトウェア設計で知っておいたら役立つ基本知識やテクニックをまとめました



Essence of Software...

つづき...

大規模SW開発エンジニアリングの要諦



Practices of Software Engineering

様々な観点からのコラム集

## SaG of Modeling for Real World

すべて見る

"Stones and Gold of Modeling for Real World" 現実世界のデータ化、モデル化、作成したモデルのソフトウェアへの実装に関する、ありとあらゆる雑感、試み等、様々なトピックスを投稿していきます。Digital Transformation、Digital Twins、IoT、AI等...



7. 現実世界のダイナミクスと概念振舞...

6. Oper...

詳しくはこちらから！



# Happy Modeling!

Knowledge & Experience  
Hiroshi Ota  
E-Mail: [master@kae-made.jp](mailto:master@kae-made.jp)