オブジェクト倶楽部夏イベント

システム思考と概念モデリング

2008年7月1日

児玉公信

今日お話ししたいこと

- モデラの姿勢
  - モデルを考え，モデルで考える
  - モデルを通して学ぶ
  - 真の学び

システムとは何か

システム主義

- 1940～50年代
  - ものの見方
    - ベルタランフィ：一般システム理論
    - ウィナー：サイバネティクス
    - ポアンカレ：カオス
    - ベイトソン：学習階層
    - プリゴジン：散逸構造
    - ナドラー：ワークデザイン
- 1970年代～
  - 理論から思考へ
    - ワインバーグ：一般システム思考（1970）
    - チェックランド：SSM（1980）
    - センゲ：因果ループ（1990）

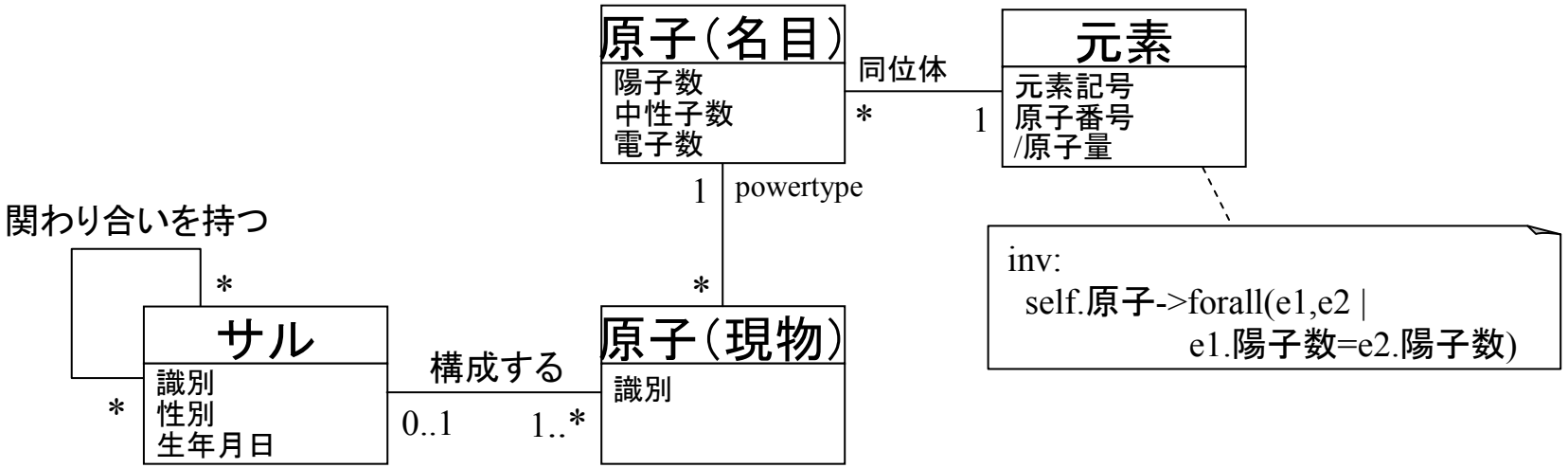
すべてがシステムだ

全体論

- システム
  - 分解・還元主義に対するアンチ
  - 複雑性をどう扱うか
  - 対象をシステムとして見る態度
    - 全体があり，構成要素がある
    - 創発：全体の振る舞い＞総和（個々の振る舞い）
    - 自己組織化
    - 階層：システムはより大きなシステムの一部
  - アブダクション
    - 観測者，操作者
    - 入力，ブラックボックス，出力
    - 概念モデル，ダイナミズム

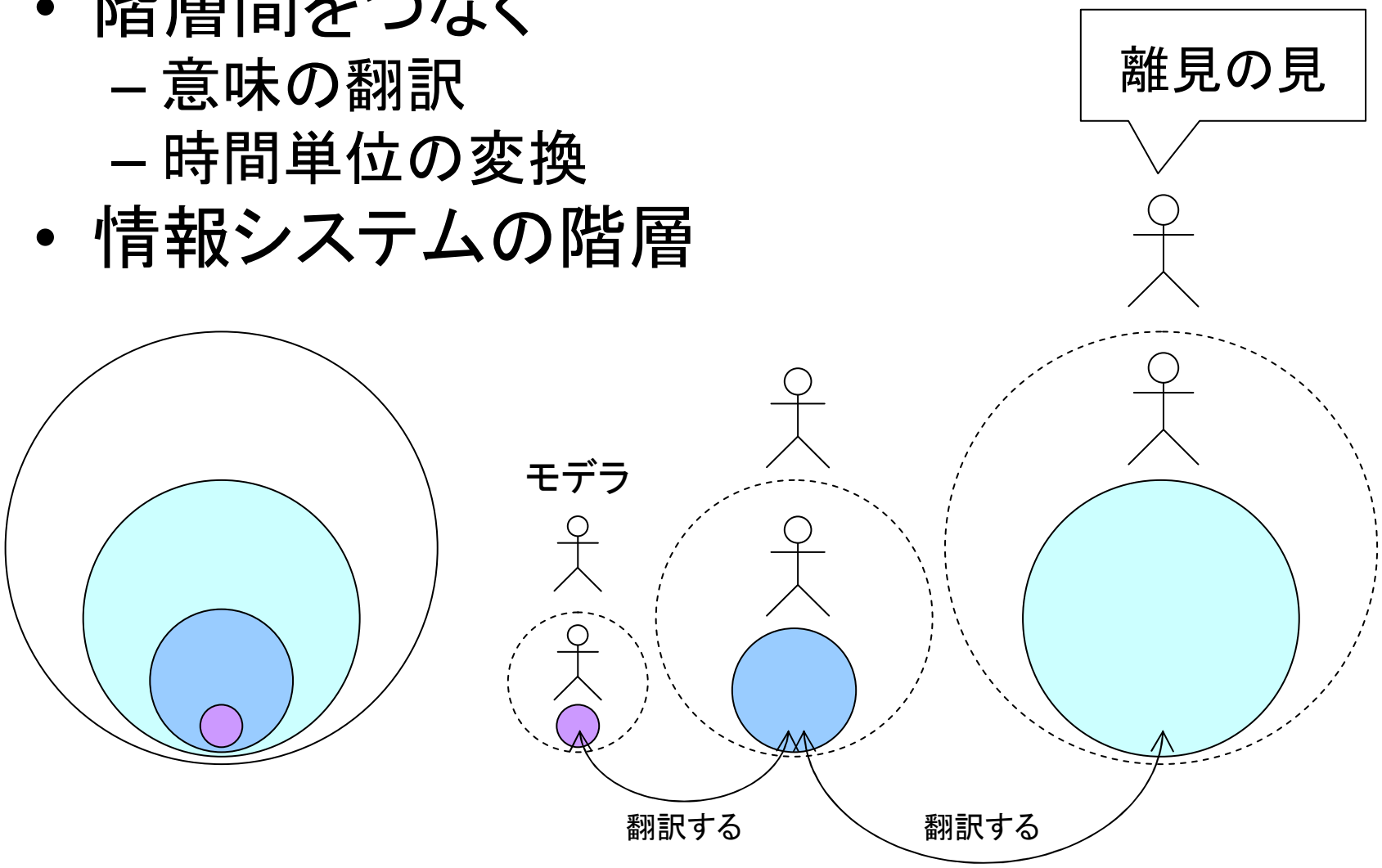
意味論

- システムの階層性
  - サルの行動を原子の振る舞いで説明（モデル化）できるか
  - モデルは階層内の概念とそのメタでしか書けない
    - 意味は階層内の文脈に依存し，階層を越えられない
    - 観測者は誰？



階層間の翻訳

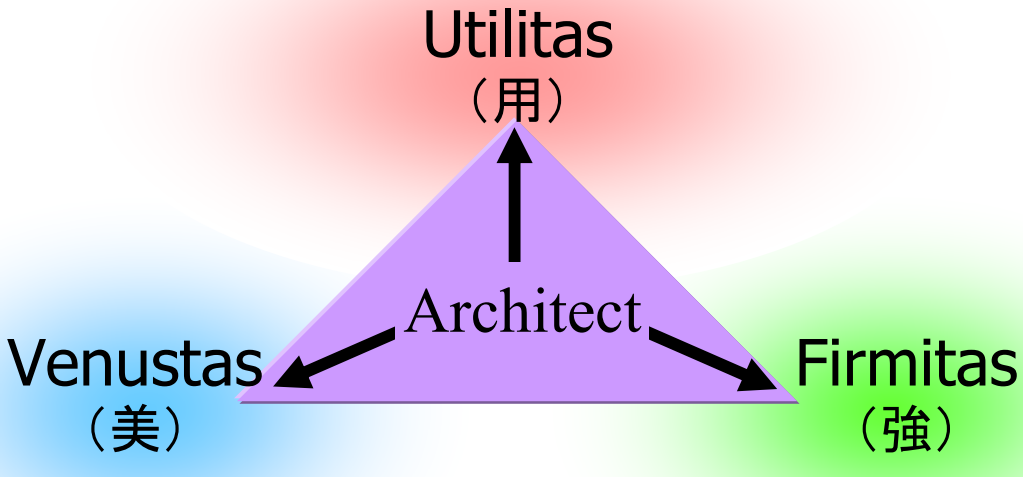
- 階層間をつなぐ
  - 意味の翻訳
  - 時間単位の変換
- 情報システムの階層



モデリングの位置づけ

用・美・強

- 建築学に学ぶ
  - Vitruvius（ローマ時代の建築家）
    三つの価値観のトレードオフを調停する



Swell et al, “The Software Architect's Profession”, Prentice Hall, 2002
O'Gorman, “ABC of Architecture”, PENN, 1998

本当は家を建てたいのか

disciplined approach

- Zachmanフレームワーク
  - 断片化した企業情報システムを体系的な分散化に

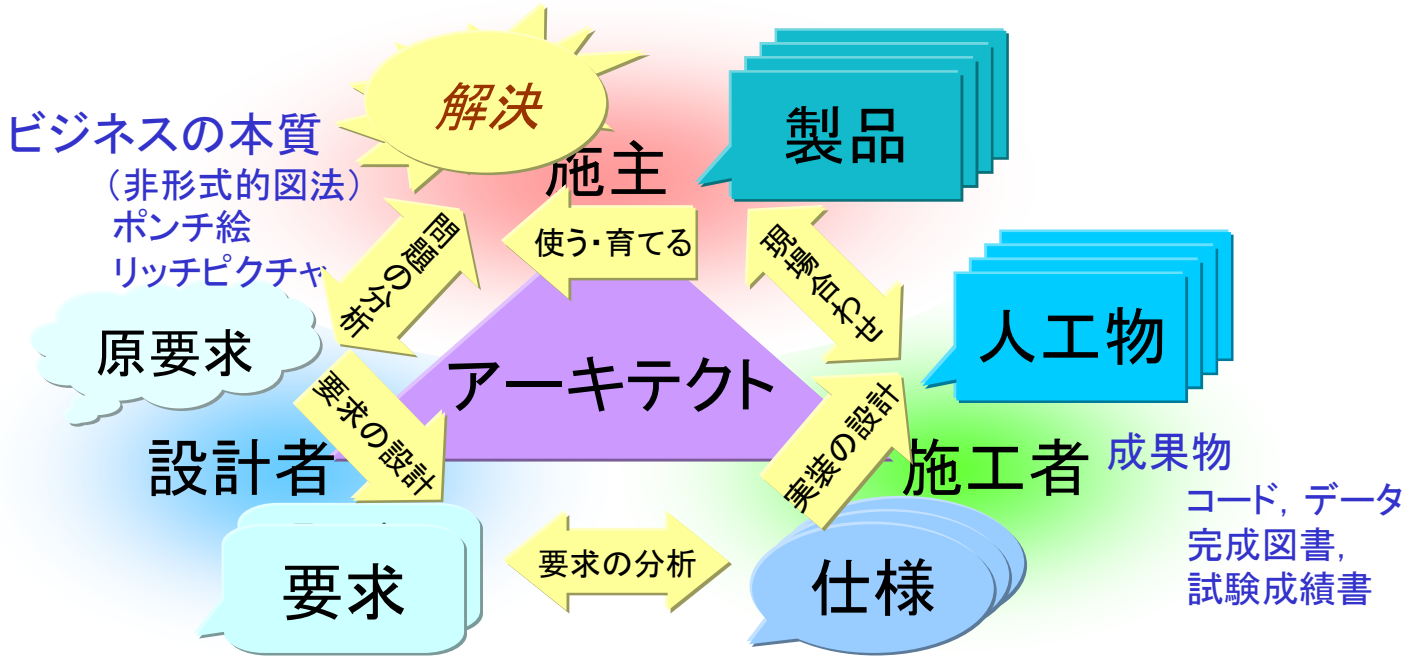
Zachman, “A framework for information systems architecture”, IBM Systems Journal, Vol. 26(3), 1987

ライフサイクル ↓

建築メタファ	ISドキュメント	データの記述	プロセスの記述	ネットワークの記述
バブルチャート	スコープと目標	重要なエンティティの一覧	実施されるプロセスの一覧	営業拠点の一覧
建築家の製図（施主の表現）	ビジネスモデル	ER図	機能フロー図	ロジスティックネットワーク
建築家の計画（建築家の表現）	情報システムのモデル	データモデル	DFD	分散システムアーキテクチャ
ゼネコンの計画（施工者の表現）	技術のモデル	データ設計	構造チャート	システムアーキテクチャ
サブコン指示計画（文脈外の表現）	詳細記述	データベーススキーマ	プログラム	ネットワークアーキテクチャ
	機械語での記述			
建物	製品（情報システム）	データ	機能	通信

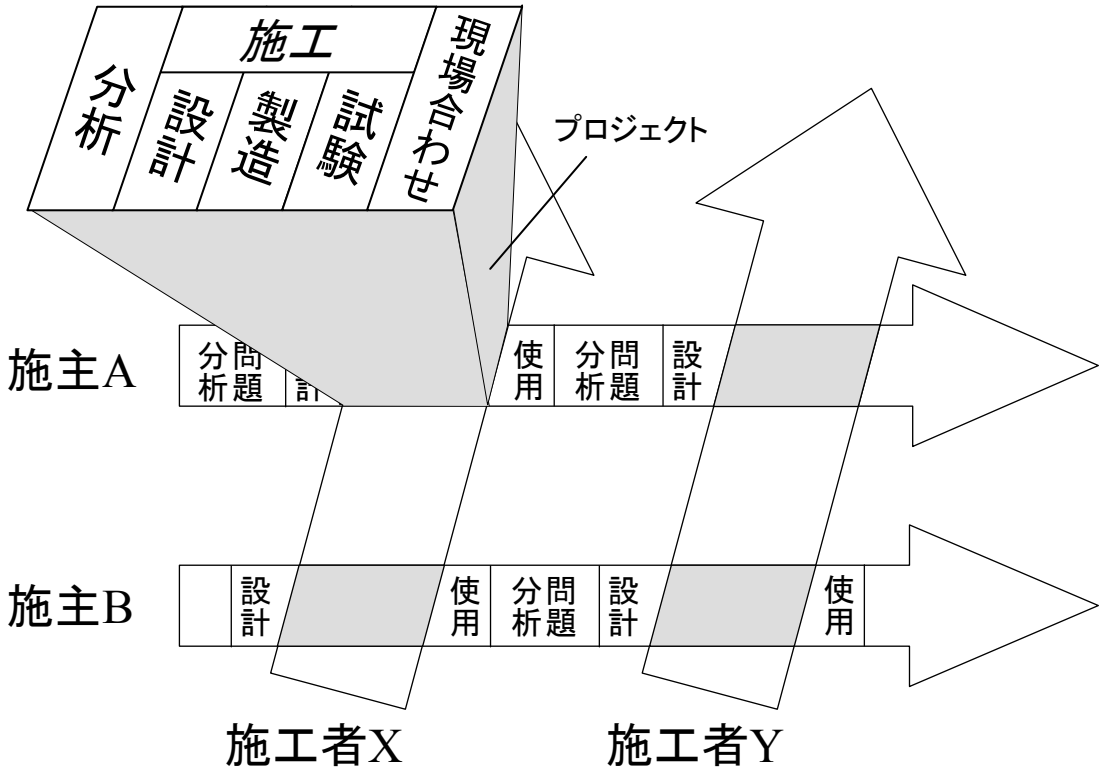
使ってなんぼ

- 情報システムサイクル
  - 原要求と要求



思いの違い

- それぞれの思い＝システム
  - 交差するプロセス
  - アーキテクトの役割



設計

- 「原要求」から「要求」への変換（設計）
  - 設計者が行うプロフェッショナルな仕事
  - 設計者の価値観，「美」の感性
  - 都市環境，町並み，インフラ構想
  - 夢をかたちに
- 「要求」に書かれるべきもの
  - 概念モデル
    - 型モデル，仕事の流れ，提供する機能
    - 要求記述テンプレートの業務設計部分

できるだけ形式的に書きたい

仕事の設計

- 仕事とは
  「行わなければならないこと」を「体や頭を使って」行うこと
- 仕事の対象と仕事のシステム
  「もの」―ものづくり（システム）
  「人」－サービス（システム）
  「情報」－情報システム
- 行わなければならないこと
  対象の「はじめの状態」を「終わりの状態」に変える
  考察の範囲：Universe of Discourse（UoD）
  システムロード

人の仕事

Dimension
を合わせる

中村善太郎：「シンプルな仕事の構想法」，日刊工業新聞，1992

もの・こと分析

- もの・こと図
  - はじめの「もの」を終わりの「もの」に変換する
    - ①終わりの「もの」を決める
    - ②はじめの「もの」を決める
    - ③残りものを決める
    - ④基本変換を明確化する
    - ⑤手段のものを決める

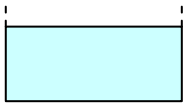
かなめ

揺さぶりの極致

最小かつ完備

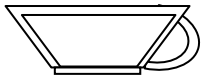
- 要の「もの」，要の「こと」
  - 真に得たいもの，それに適うもの
  - 目的でない余計な負荷を除去した結果
  - 終わりの「もの」の品質：品質要件
- 要の変化
  - 必要最小限の対象の変化
    良品要件：すべてが解明されているわけではない
- 要の手段
  - ワークヘッド：対象に接触して働く「もの」

はじめの「もの」



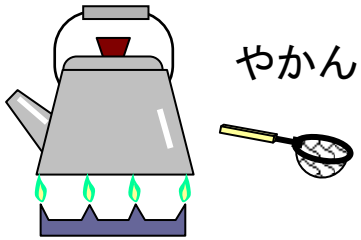
［新鮮な］水

［新しい］茶葉 



空のティーカップ

・茶葉と水を加熱容器に入れる
・容器ごと加熱する
・沸騰後，十分時間をおく
・加熱容器の内容をテーカップに注ぐ
・カップに入った茶葉を取り除く



やかん

終わりの「もの」

［おいしい］紅茶の入ったティーカップ

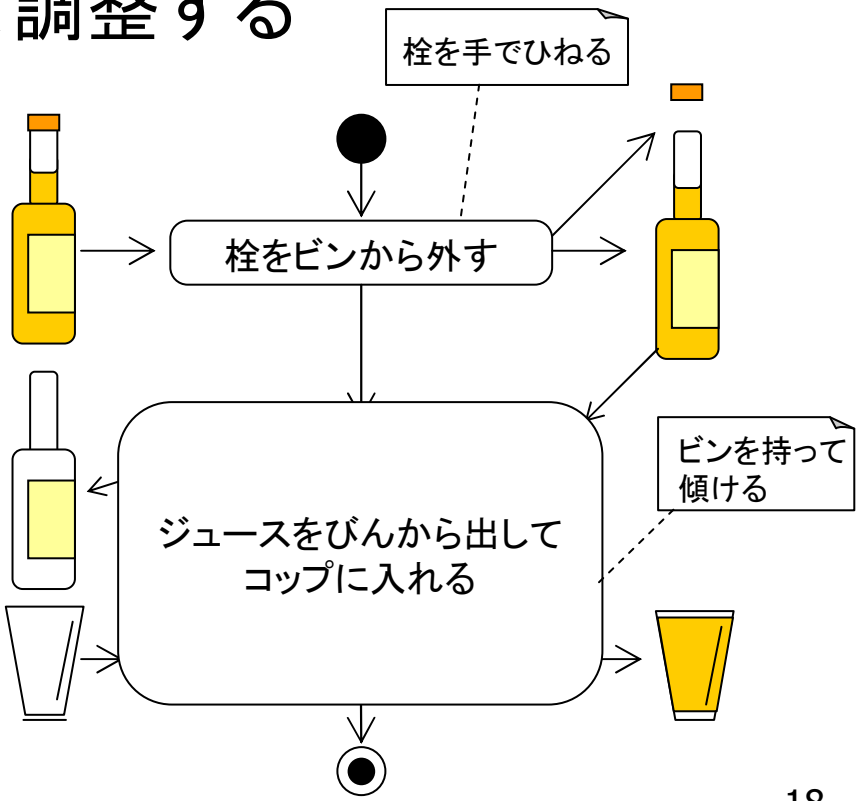
茶殻

「残りもの」

「おいしい」を定量化しないと手段を確定しにくい

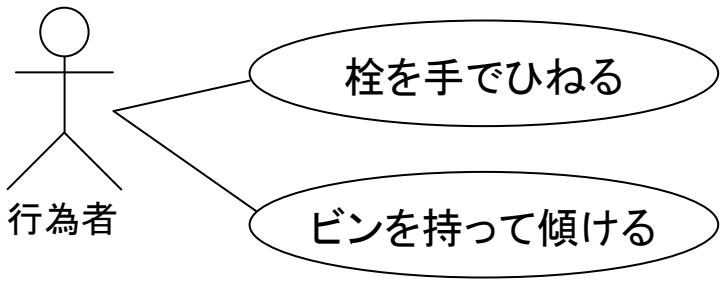
仕事の流れ

- 基本変換を業務フローとして記述する
  - 手順を具体化する
  - オブジェクトフローを追記
  - 手順を手段にあわせて調整する
  - 行為者を決める



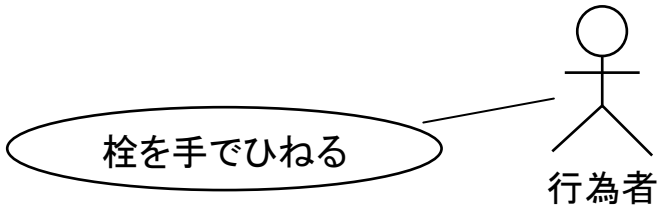
仕事があっての機能

- 手段のものを機能として記述する
  - その機能を情報システムに割り当てたものをユースケースという
- 機能のテストとしてのシナリオ
  - ユースケースのインスタンス
  - 仕事のシミュレーション（ウォースルー）



ユースケース記述

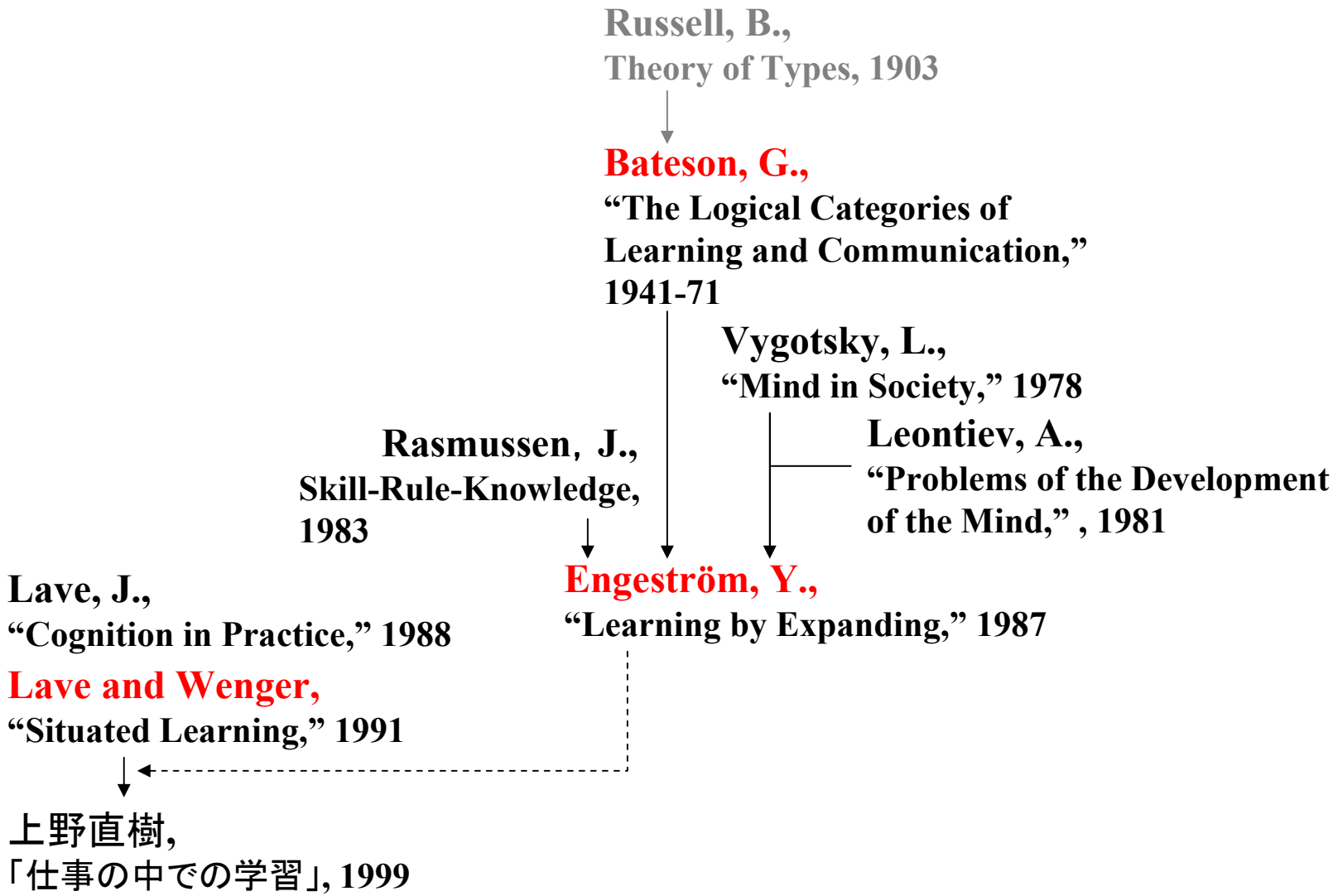
- 記述例



ユースケース名：栓を手でひねる
行　為　者：ジュースを飲みたい人
目　　的：栓をビンから外したい。
事前条件：栓が外れていない。
事後条件：栓が外れている。
基本系列：①行為者がこのユースケースを起動する。
②手はビンの口がどこにあるか行為者に聞く。
③行為者はその位置を提示する。
④手は栓を握って，外れるまで左回りにひねる。
代替系列：A.基本系列④で，栓が固くれひねることができない場合，．．
B.基本系列④で，ひねってもひねっても栓が抜けない場合，．．
備　　考：①栓が王冠またはコルクの場合は，別のユースケースを使う。
シナリオ：
①7月7日の夕方，岡田史子は星を眺めながら，先週長野への出張の折りに購入したリンゴジュース「本生」を開けようと思った。自分の手で栓をひねろうとしたが，栓が固かったので，となりにいた青柳祐介の手を使って栓を外した。

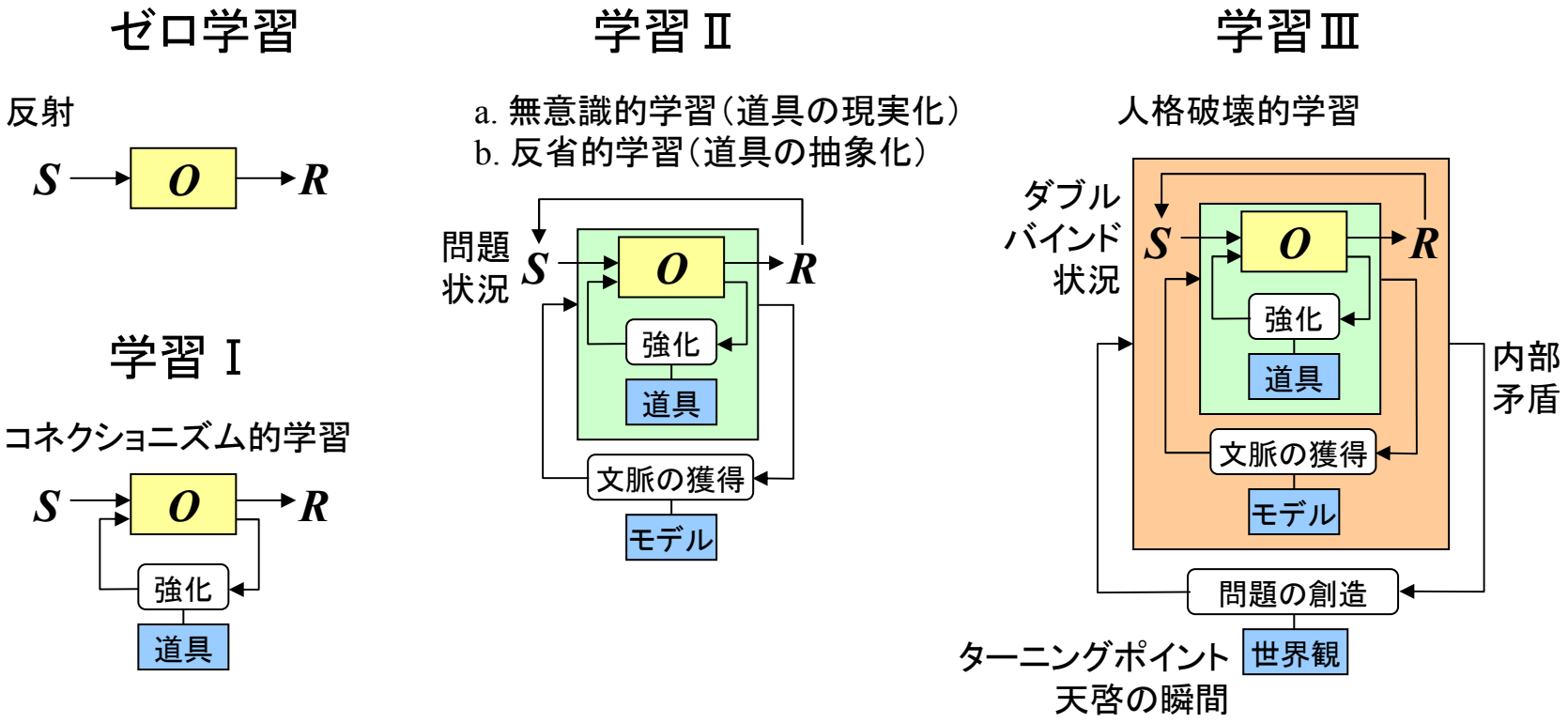
学びとモデル

現代的「学び」理論の系譜


Russell, B.,
Theory of Types, 1903
Bateson, G.,
"The Logical Categories of Learning and Communication," 1941-71
Vygotsky, L.,
"Mind in Society," 1978
Leontiev, A.,
"Problems of the Development of the Mind," , 1981
Rasmussen, J.,
Skill-Rule-Knowledge, 1983
Engeström, Y.,
"Learning by Expanding," 1987
Lave, J.,
"Cognition in Practice," 1988
Lave and Wenger,
"Situated Learning," 1991
上野直樹,
「仕事の中での学習」, 1999

学習とコミュニケーションの論理階

- Engeström（1987）によるBateson（1941-71）の解釈

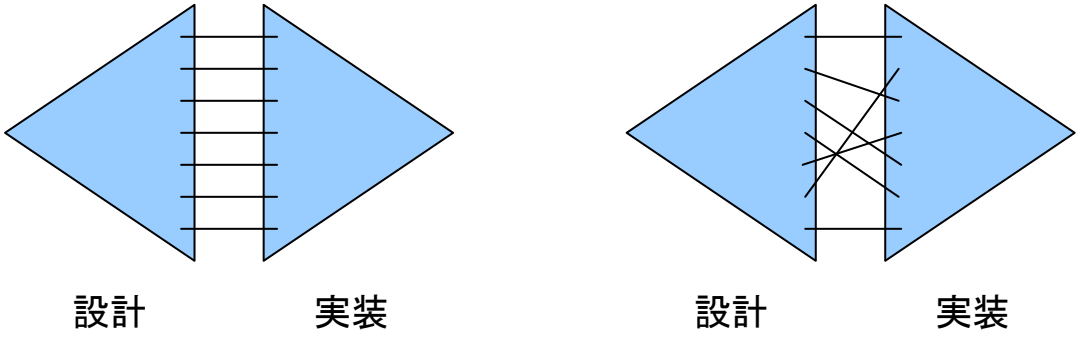


天啓の瞬間

- ダブルバインドな状況
  - 相互に否定しあう2つのメッセージまたは命令
    - Bateson（1972）
      - » この棒が現実にここにあると言うなら，これでおまえを打つ。この棒が現実にここにないと言うなら，これでおまえを打つ。何も言わなければ，これでおまえを打つ。
    - Engeström（1987）
      - ハックルベリー・フィンの冒険（Twain, 1950）
        - » 始めは逃亡奴隷Jimとの逃避行：無目的な反応
        - » 奴隷制が廃止された地域に近づくと，内的矛盾が顕在化
        - » Jimを助ける（新モラルでは正しいが，トラブルに巻き込まれる）か，密告する（旧モラルでは正しいが，Jimの信頼を裏切る）か
  - 新しい世界観の獲得
    - 一瞬の意味の転換：新しい道具，新しい活動
      - 獲得を促すスプリングボード

内部矛盾をあえて抱える

- 「モジュール化」と「摺り合わせ」
  - 「冷たい」技術 vs 「熱い」技術
  - すべてを「冷たく」したくない
    - ダブルバインドを残しておく
    - 内部矛盾が見つかる状態
    - 熱くしすぎないコントロール
    - コミュニケーションコストが小さい?

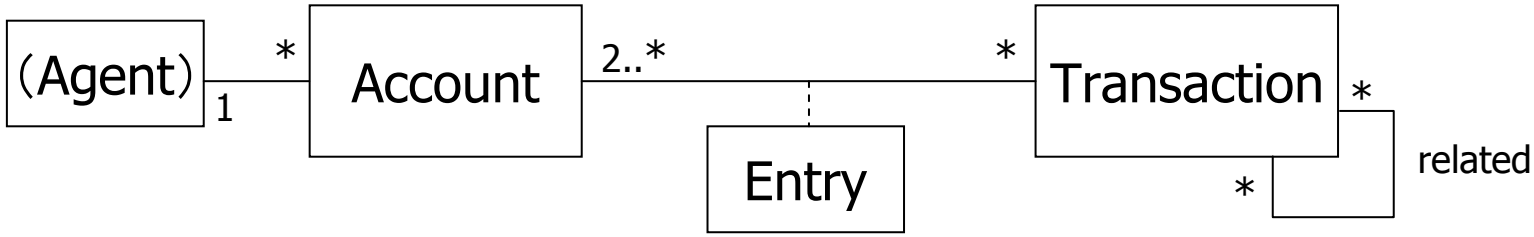


児玉的コペ転の事例(1)

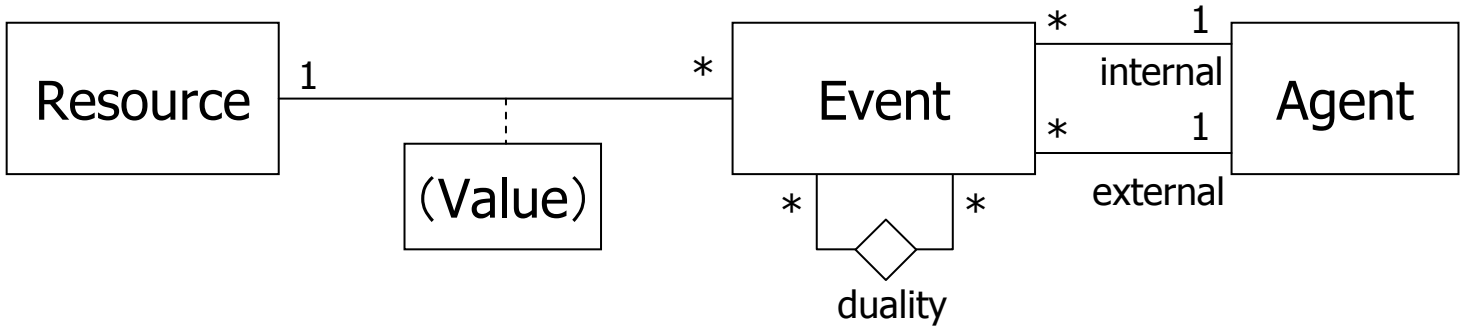
- ギャンブルの胴元
- オペレーションに過去の予定は要らない
  - 過去は実績のみ
  - 未来は予定のみ...って当たり前だけど
  - 予実較差は階が異なる(マネジメント)

児玉的コペ転の事例(2)

- 関連型の有効性

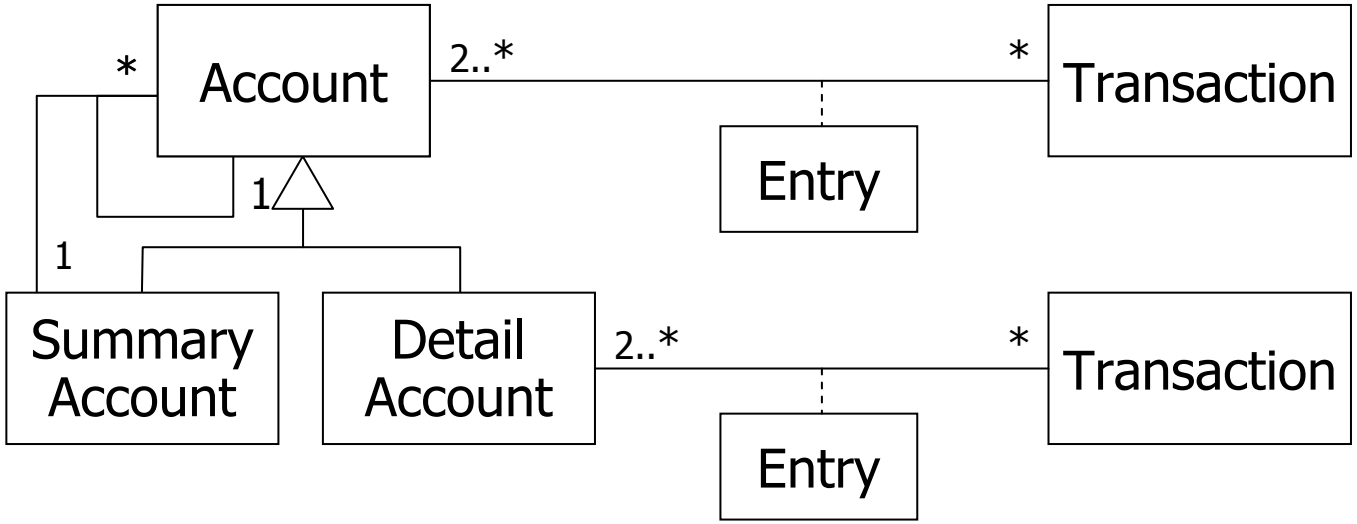


- REA（McCarthy,1982）



児玉的コペ転の事例(3)

- Individualはindividualでない



まとめ

- 学び続けるために
  - 思考の見える化としてのモデル
  - 学ぶことをモデル化してみた
  - 学習の道具としての世界観
  - あえて内部矛盾を創造に変える