

# 知識レベルコミュニケーションの基盤としての のオントロジー工学

---

池田 満

北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科

# 今日のメニュー

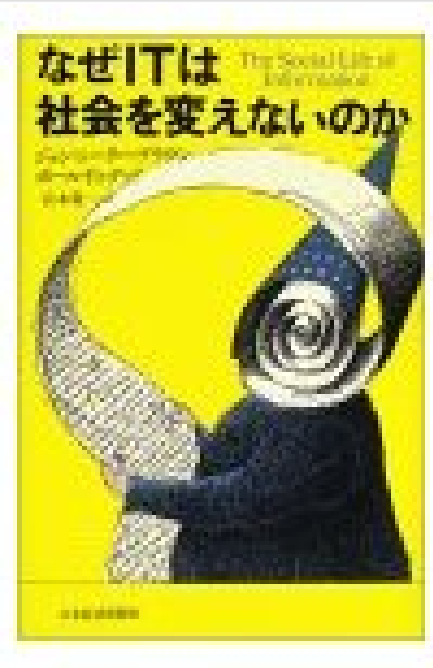
---

- プロローグ:「なぜITは社会を変えないのか？」から
- 知識レベルコミュニケーションの基盤としてのオントロジー工学
  - 事例研究から方法論へ
    - 知識レベルコミュニケーション
      - 知識の創造・蓄積・洗練のためのコミュニケーション
    - 研究事例:デザインアイデアの共有支援
    - 知識レベルコミュニケーションを支える方法論
  - 知識科学分野におけるオントロジー工学の研究課題
- エピローグ(時間があれば):知識科学とオントロジー工学
  
- 割愛します・・・
  - オントロジー工学に関する技術的課題
    - 上流オントロジーの構成原理
    - オントロジー記述言語の定義・言語処理系・推論系
    - オントロジー基礎論・オントロジー構築方法論
    - オントロジーマッピング・オントロジーの自動抽出
    - メタデータ・セマンティックウェブ
    - オントロジーベースのアプリケーションの設計方法論

# なぜITは社会を変えないのか？

---

- ジョン・シーリー・ブラウン他，日本経済新聞社
- 原題：The Social Life of Information



# 情報への一点集中:IT屋がしがちな勘違い

---

我々は情報社会を生活しているが、トンネルの中を誰かに運転してもらって移動しているような感覚になることがある。こうした不幸な目隠し状態ではあたりの視界が遮断され、進んでいる方向はわかるがそれ以外のものはほとんど見えなくなってしまう。ひたすら前だけを見ているドライバーにしてみれば、行く手はどこまでもまっすぐに感じられるのかもしれない。しかしドライバーの怠慢ぶりがわかる乗客にとっては、それはやっかいなドライブになる。追い越すクルマのサイドミラーぎりぎりをかすったり、接近したサイクリストの手や足を引っ掛けそうになったり、歩行者を轢きそうになったり、ときには壁や門柱に接触したりうっかりすると車体を激しくこすって道中が台無しになるようなことも起こる。

# 情報への一点集中:IT屋がしがちな違い

---

同じように、我々を新しいテクノロジーにまたがらせて未来に突き進ませようとしている人たちの中には、関心を情報に集中させてさえいれば、無駄なくまっすぐに望みの目的地に到達するはずだと信じている人もいるようだ。この情報への一点集中によってその周辺に無数に存在する漠然としたもの、つまり、おかれた状況、背景、歴史、共通の認識、社会的資源などをひとつ残らず置き去りにしてしまう。しかし周辺にあるものは、無視してよいと思われるようなものではない。大切にしなければならないバランスのとれた見方、考え方を我々に教えてくれるものだ。代わりの手段を用意し、広い視野、取るべき選択肢を示してくれる。目的を明確にし、それに対する考え方を理解させてくれる。実際に視野の外側にあるものの、助けがあつてはじめて、関心が集まっている情報にどんな意味があるのか理解できる。

# 実践コミュニティのマイナス面：文書化至上主義

---

成功するコミュニティは、洞察やアイデアや手順を保存、記録し、その情報をリポジトリに整理して、メンバーが簡単にアクセスできるようにしている。だがこれも極端に走れば、記録や文書化をひたすら追求することになる。このパターンに陥るコミュニティは、文書を蓄積すること自体が目的だと思いこみ、それが本当に役立つように、十分なふるいわけや、体系化をしないのである。

ある全国的なコミュニティが、メンバーを結びつける主な手段の一つとして、ウェブサイトを立ち上げた。……。資料の多くが実践には直接関係なく、またリポジトリの設計も、資料をその内容や実践への適用方法にしたがって明確に分類するようになっていなかった。結果、実践者たちはウェブサイトを情報源として利用するのをやめてしまった。……

# 実践コミュニティのマイナス面：文書化至上主義

---

文書化は実践を生み出すために必要なもので、これは非常に陥りやすい落とし穴だ。・・・ 実際、多くのコミュニティがこれを経験している。論文や覚え書きやウェブサイトがコミュニティを規定するようになり、コミュニティのその他の側面、例えば関係の構築や共同の問題解決などに取って代わる。文書化の行き着く先は、潜在的には有用だが活用できない情報が詰まった、情報のガラクタ置き場だ。・・・ これに対処するには、コミュニティの目的について考え抜き、真に有用と考えられる文書を特定し、それを管理するための任務を明確に規定する必要がある。 文書化はもちろん大切ではあるが、知識共有や問題解決にまつわる活動と一緒に考えなければいけないことに多くのコミュニティが気づき始めている。

# 学術コミュニティのノルムはどのように発達したか

---

ところが印刷機は、とりわけ現代の科学コミュニティの発達過程で決定的な役割を演じた。……本書で「見えないカレッジ」と呼んでいる組織を生み出したからだ。

最も影響力のある特定の集団であり、かつこの大きなネットワークで分派を形成しているのは英国の「王立協会」だった。……文書の回覧はこうした集団のメンバーを結束させる上で非常に重要な役割を演じた。……これらの文書には個人的な手紙だけでなく、半ば公の「研究上の手紙」(公に利用するため指針をコピーしたもの)や、もっと公の「ニュースレター」なども入っている。

## 学術コミュニティのノルムはどのようにして発達したか？

---

...

1965年、王立協会は科学者同士のコミュニケーションに定期刊行の科学誌を加えることによって、現在評価されているような科学研究活動の方向にさらに一步を踏み出した。・・・しかも、この定期刊行物によって、お互いがよく知り合っていない、あるいは直接連絡を取り合ったことがない人たちの集団の間に、共通の科学コミュニティとしてのまとまった意識も作りあげていた。何が大切か、あるいは何が大切でないかに対する認識が育つには時間がかかった。共通のメンバーとしての意識や同じく研究に対する意識がまず生まれ、科学情報はそのあとについてくるものなのだ。

...

# プロローグのまとめ

---

## □ 情報への一点集中:

- 文脈状況, 背景, 歴史, 共通の認識, 社会的資源の中での知識の役割に目を向けよう!

## □ 文書化至上主義:

- 文書を蓄積すること自体が目的だと思いきませないように。情報が本当に役立つように, 十分なふるいわけや, 体系化を目指す。

## □ 学術コミュニティのノルムはどのように発達したか:

- コミュニティの目的について考え抜き, 真に有用と考えられる文書を特定し, それを管理するための任務を知識共有や問題解決にまつわる活動と一緒に考えなければいけない。

# オントロジーとは？

---

- 哲学: 存在に関する体系的な理論(存在論)
- 人工知能: An explicit specification of conceptualization
- 人間が対象世界をどのように見ているかという根元的な問題意識を持って物事をその成り立ちから解き明かし, それをコンピュータと人間が理解を共有できるように書き記したもの
- オントロジーは, 諸々の知識を客観的な存在の諸相を明らかにする立場から, 特定のタスク構造には依存しない形で構造化する

(大阪大学教授溝口理一郎氏のスライドより引用)

# オントロジーの役割

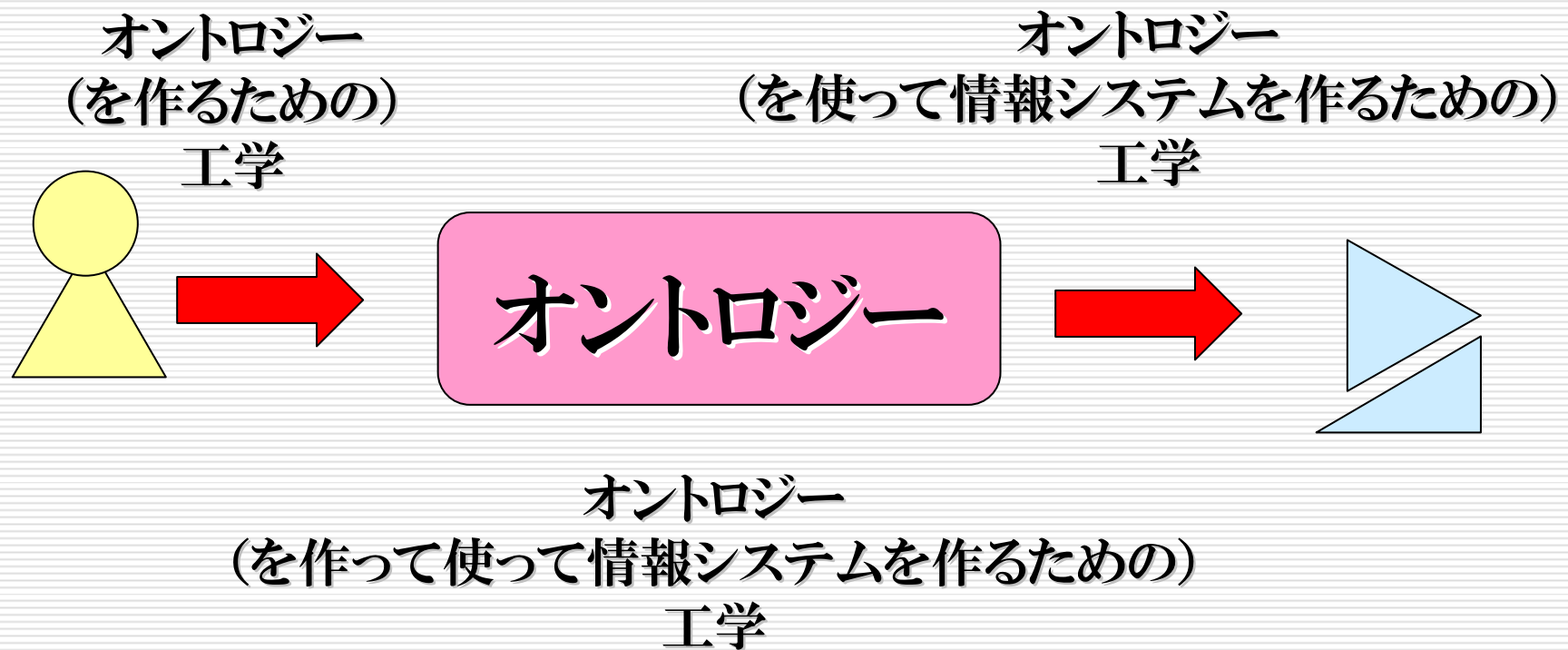
---

- ユーザ・システム設計者・システムの3者の合意事項
  - 状況, 背景, 歴史, 共通の認識, 社会的資源
  - バランスのとれた見方
  - 目的, それに対する考え方
- を明確にし, 知識の共有を促す.
  - 明確な表現. 特に関係の公理化
  - 論理的整合性(の検証機能の提供)
  - 概念体系の視覚的表現.

# オントロジー工学とは？

---

- オントロジー: 人間が対象世界をどのように見ているかという根元的な問題意識を持って物事をその成り立ちから解き明かし, それをコンピュータと人間が理解を共有できるように書き記したもの



# オントロジー工学とは？：研究事例

---

## □ 生地デザインアイデアの共有支援システム

知識科学研究科 D2 小川 泰輔

- 専門家：靴・服などの布地のデザイナー
- 専門知識：色・模様 of 意匠・ユーザ特性・染色技術・コスト・・・
- コミュニケーション：独自に編み出したアイデアのプレゼンテーション方法

---

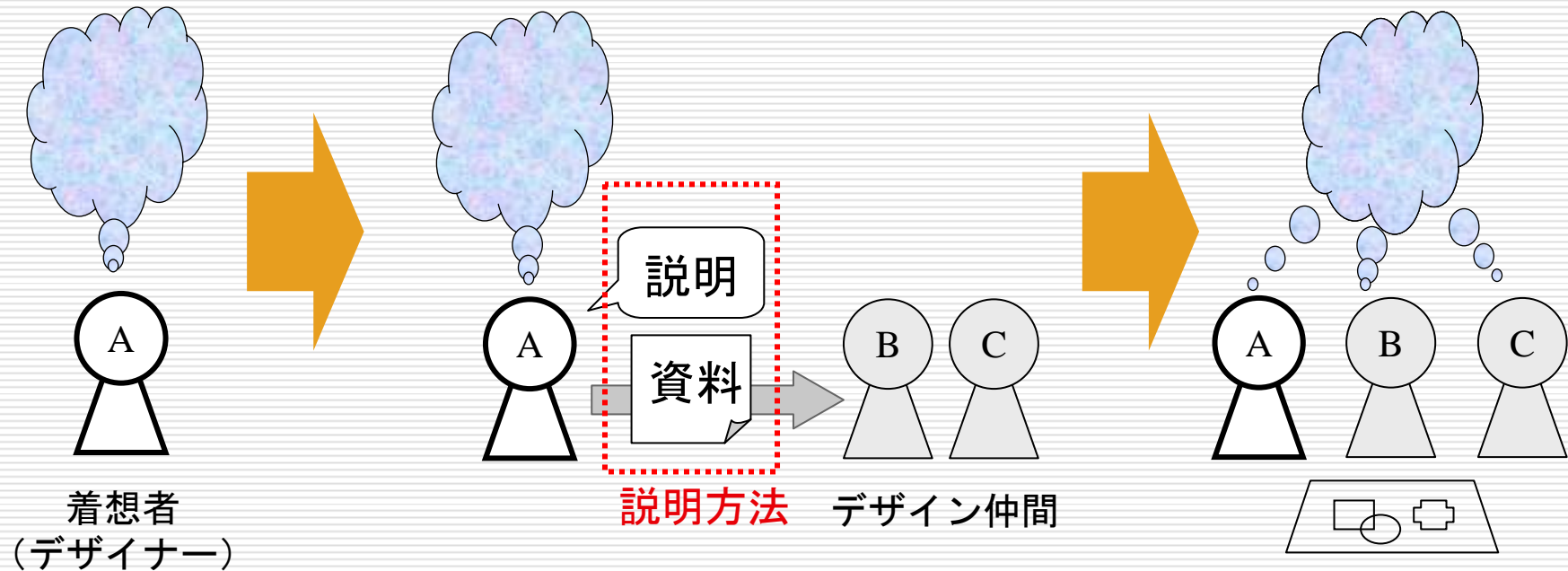
知識コミュニケーションとしての特長

曖昧な知

専門知

非形式的なコミュニケーション

# 布地のデザインアイデアの共有支援



製品の感性的な側面のアイデアは曖昧なため伝達が難しい  
デザイナーは独特の**アイデア説明方法**を身につけている  
・コミュニティ内で**自然に発生・継承**される

# 現場で行われているアイデアの説明



かわいく

エレガント

ナチュラル

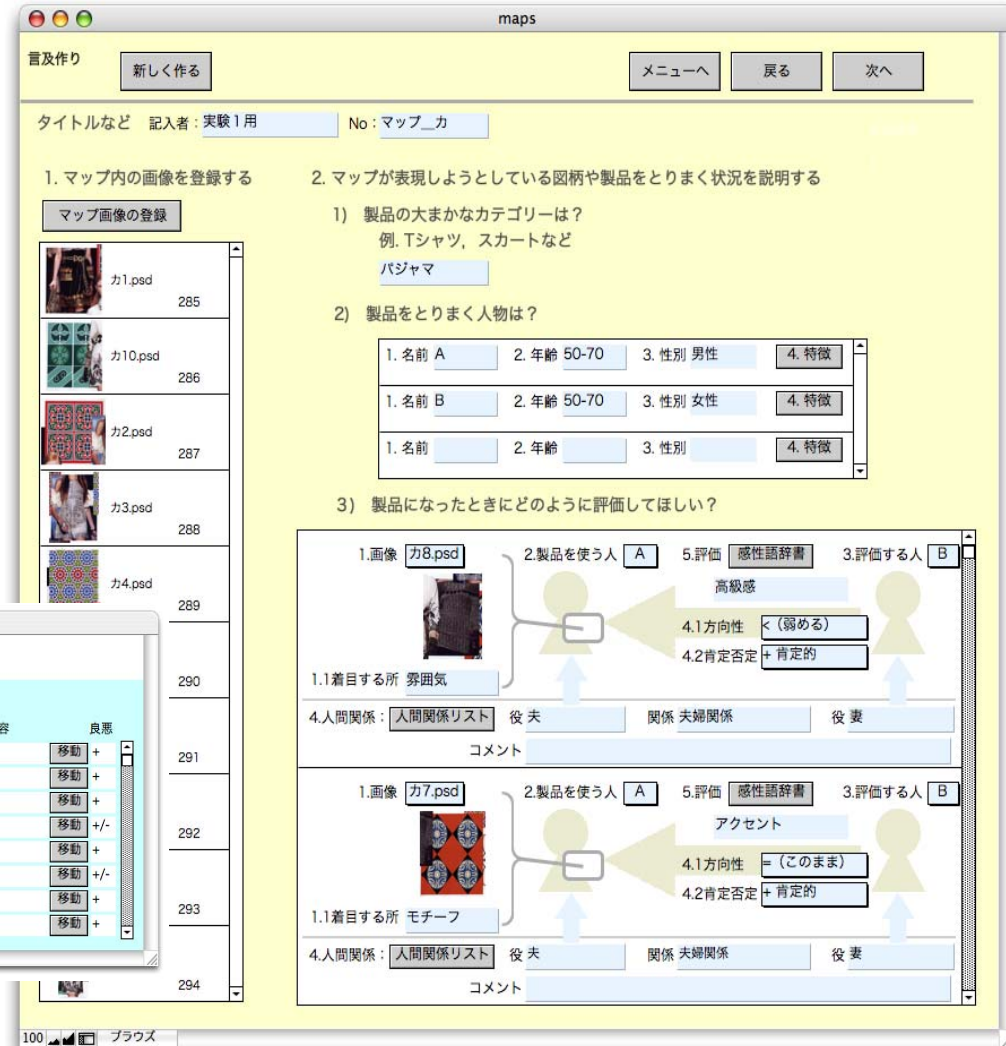
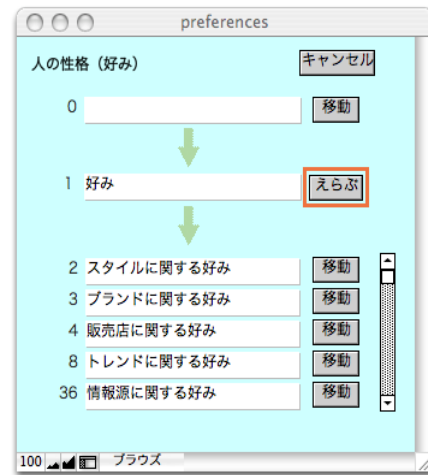
Etc...

特色:

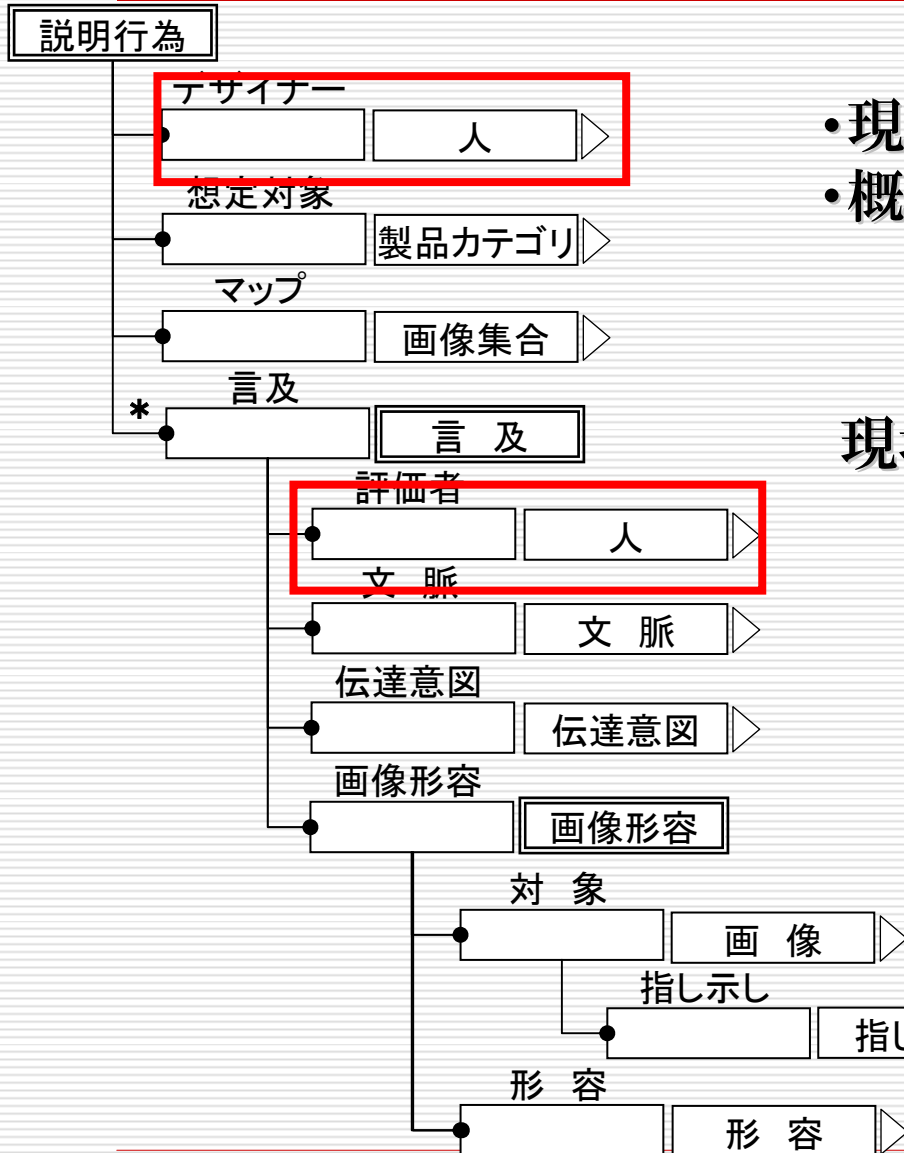
- ・画像を形容する
- ・多様な形容語彙の利用
- ・製品の文脈  
(布の用途など)
- ・説明順序は定まっていない

マップ

# アイデア共有支援システム



# 説明行為の概念構成



- 現場の会議に参加し、説明行為を観察
- 概念図式化したうえで意見交換

## 現場の混乱:

それぞれの説明にあらわれる感性語  
は誰の気持ちを表しているのか？  
正しくは、利用者やその周囲の関係者。  
でも、時々、デザイナー自身の気持ち・・・

## オントロジーの効用

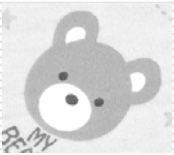
- アイデア説明行為の明確化  
(システム開発の前段階の効用)



# かわいい？



のようにかわいく。でも、



のかわいさを抑えたいな。

関係者:成人男性(本人)  
文脈:カジュアルウェア  
製品使用者=成人男性

かわいい

P.少し華やかな

P.ソフト

N.馬鹿っぽい

P.明るい

P.愛嬌ある

N.媚びた

P.子供らしい

N.幼稚な

P.きゃしゃな

N.ひ弱な

P.愛らしい

P.元気な

P.親しみある

N.無礼な

# かわいい？の現場の混乱

形容語に揺らぎがあるのが原因であることは分かっていた、でもなぜ揺らぐのかわからない・・・

オントロジー：人間が対象世界をどのように見ているかという根元的な問題意識を持って物事をその成り立ちから解き明かし、それをコンピュータと人間が理解を共有できるように書き記す。

デザイナーがアイデア説明行為をどのように見ているかという根元的な問題意識を持って、説明行為における形容語をその成り立ちから解き明かし、それをコンピュータとデザイナー達が理解を共有できるように書き記した

システムの  
基本データモデルに

自分達がやっていたことを  
再認識。混乱が解消。

## この研究に関するオントロジー工学的疑問

システムのパフォーマンスとして何も新しいことができ  
ていないのでは？従来のソフトウェア技術でできるこ  
とばかりじゃないか？

そうですね. オントロジーを使って情報システムを作る部分に  
ついては、従来のソフトウェア技術でできています。

いいえ。高度に属人的な情報(感性的情報)に関する人のと  
らえ方を「工学の対象」にしたことで、情報システムの質があ  
がります。

質:ユーザのとらえ方の精密化・顕在化。

ユーザとの対象に関する理解の共有。

(対象の変化、モデルの洗練に対応する)

## この研究に関するオントロジー工学的疑問

---

オントロジー工学の事例研究のレベルにとどまっている。方法論への昇華は難しいのでは？

はい。事例研究です。ただし、

事例研究の意義は小さくないと思います。

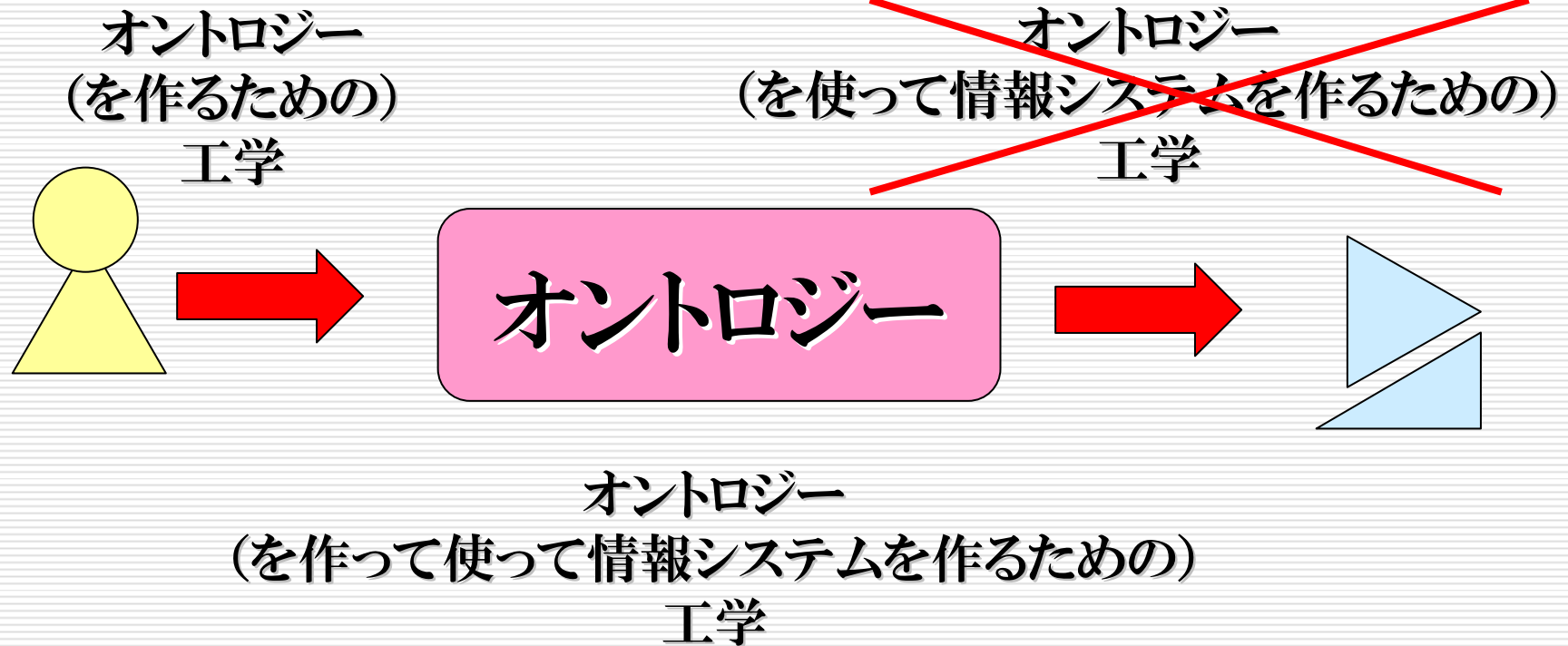
感性的なアイデアという暗黙性の高い「知」を対象する場合に、知の暗黙性に直接向き合わず、コミュニケーション手法を対象化することでアプローチできます。

そして、方法論への昇華が難しいのも分かっています・・・

# この研究の中でのオントロジー工学

- オントロジーエディタ(法造)
- オントロジー工学入門(溝口他著)

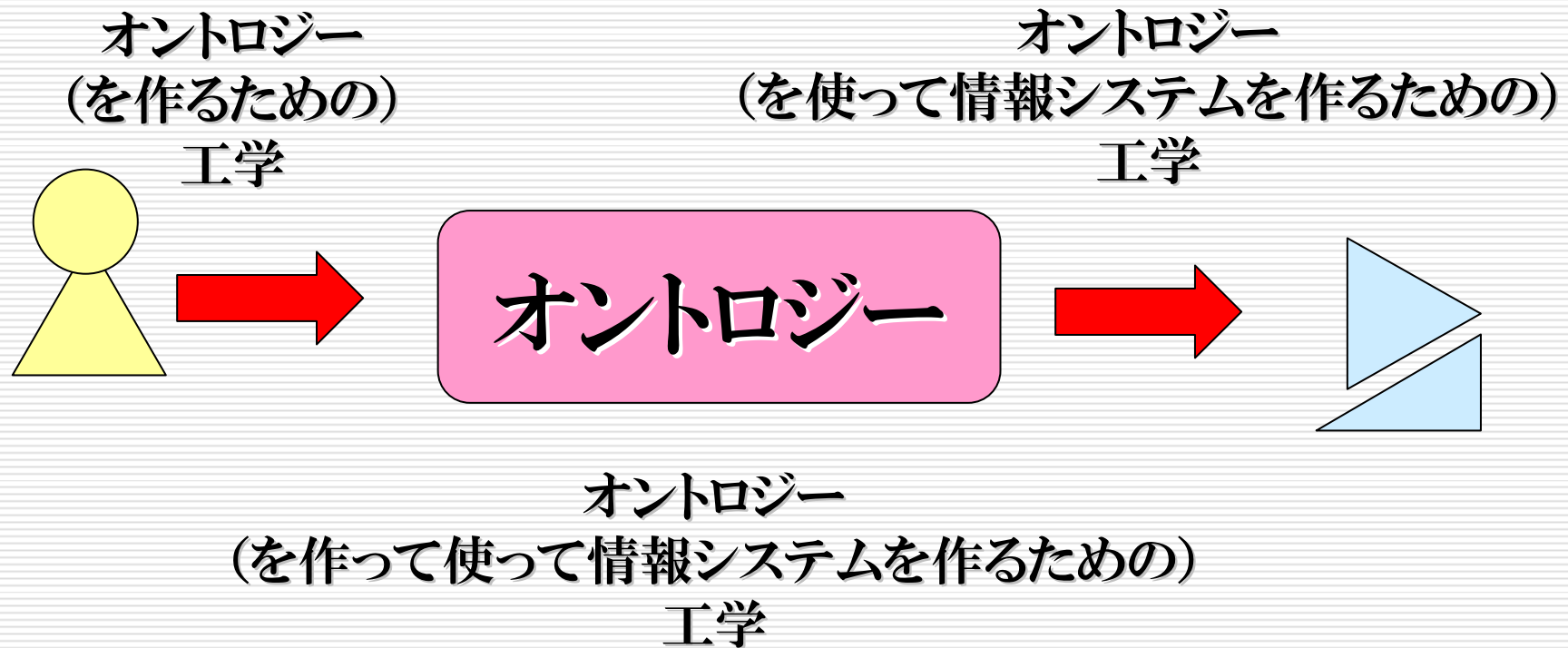
既存のソフトウェア開発手法



# この研究の中でのオントロジー工学の**あるべき姿**

- 言語・感性・コミュニケーション  
分析方法論
- オントロジーエディタ (法造)
- オントロジー工学入門 (溝口他著)

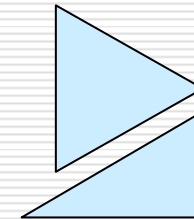
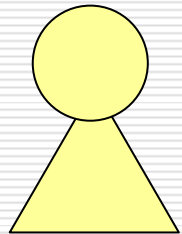
- 既存のソフトウェア開発手法
- オントロジーの更新・改訂・洗練プ  
ロセスを組み入れたシステム開  
発方法論
- オントロジーベースの知的支援



# 方法論へ

- 言語・感性・コミュニケーション  
分析方法論
- オントロジーエディタ (法造)
- オントロジー工学入門 (溝口他著)

オントロジー  
(を作るための)  
工学



オントロジー  
(を使って情報システムを作るための)  
工学

- 既存のソフトウェア開発手法
- オントロジーの更新・改訂・洗練プ  
ロセスを組み入れたシステム開  
発方法論
- オントロジーベースの知的支援

- 視点・文脈を明確にするオントロジー表現
- 初心者のオントロジー構築支援ツール  
(D2 上田俊夫)

- オントロジー変化に追従する  
知識ベースシステム構築法  
21COE検証進化可能電子社会  
(D2 Lu Wenhuan)

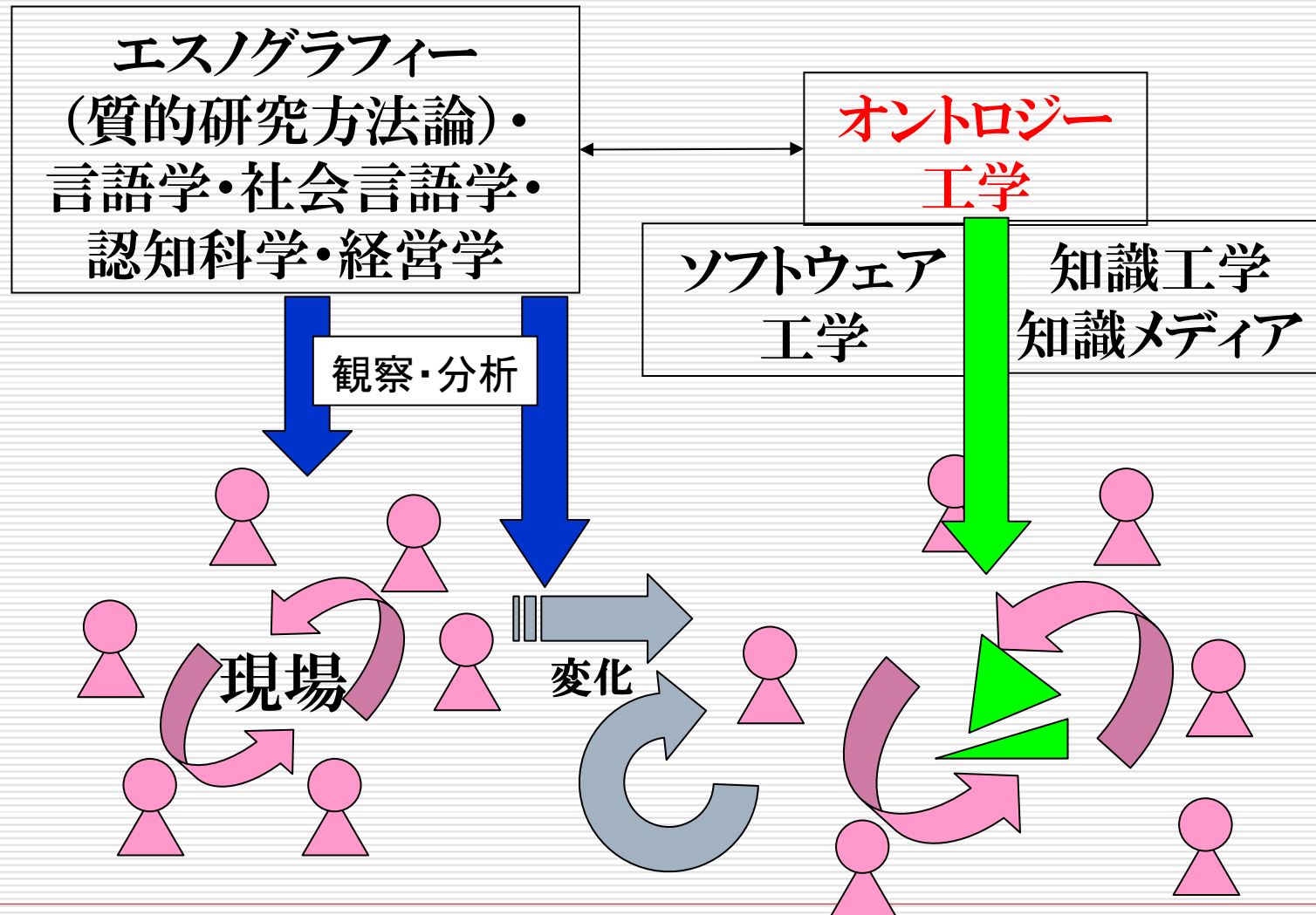
## 知識レベルコミュニケーションの基盤としてのオントロジー工学

---

- 何らかの共通の目的を持つ専門家集団が、協調的に知識の創造・蓄積・洗練を行う際の形式的・非形式的なコミュニケーションを支えることを目的として、
- 専門家達が専門領域の事象をどのように見ており、どのような知識を、どのように創造・蓄積・洗練しているかという根元的な問題意識を持って「もの」「こと」の成り立ちから解き明かしたうえで、
- 専門知識オントロジーに機械操作可能な表現を与えて、実体化し、それを基本データモデルとして、専門家集団の知的活動を支援する知識情報システムを設計・開発する。
- 知識情報システムが導入された現場の変化を観察・分析し、知識情報システムの振る舞いと専門的活動の整合するようにオントロジーが更新される仕組みを作る。

# 方法論へ

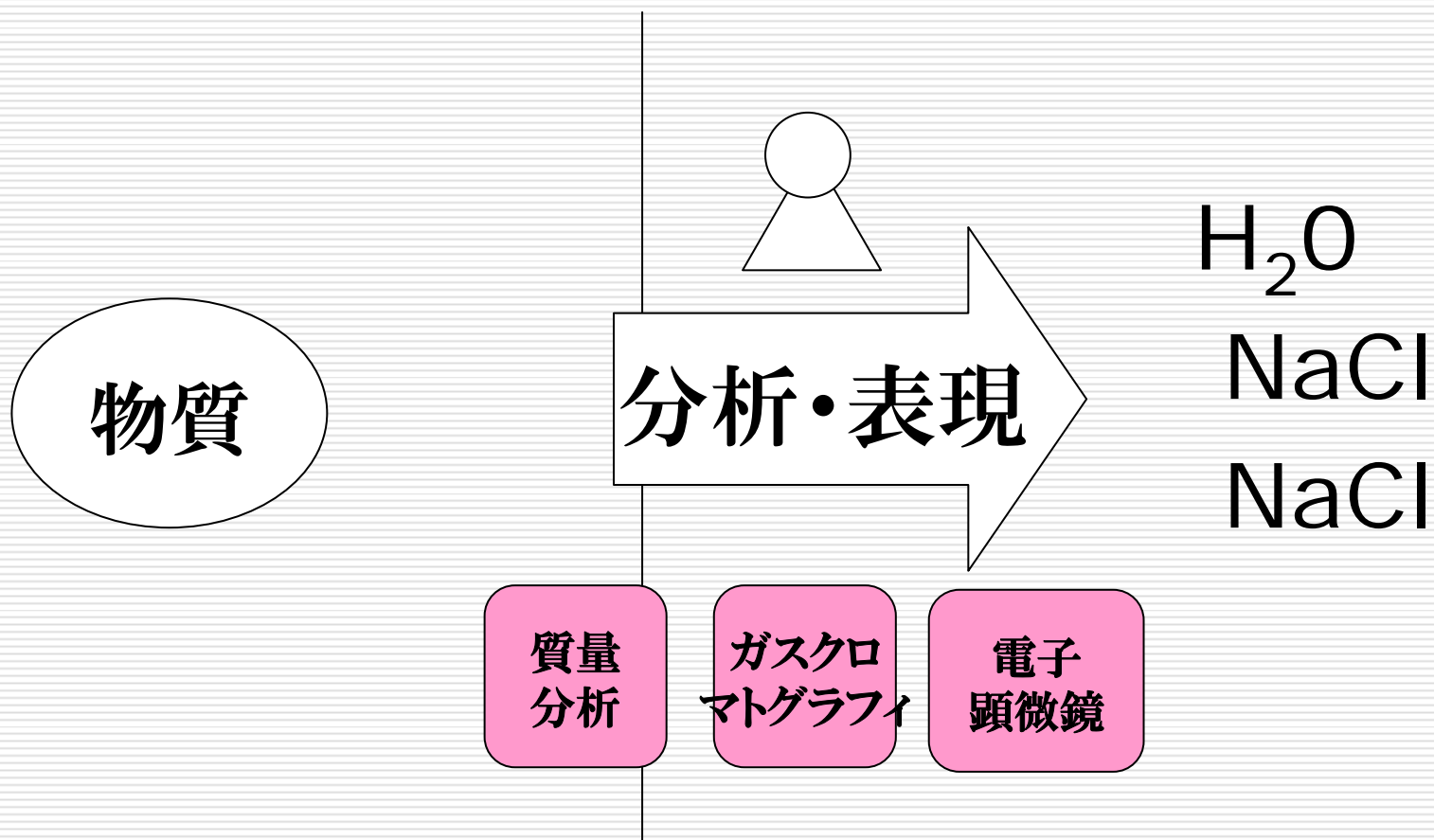
## 知識レベルコミュニケーションの基盤としてのオントロジー工学



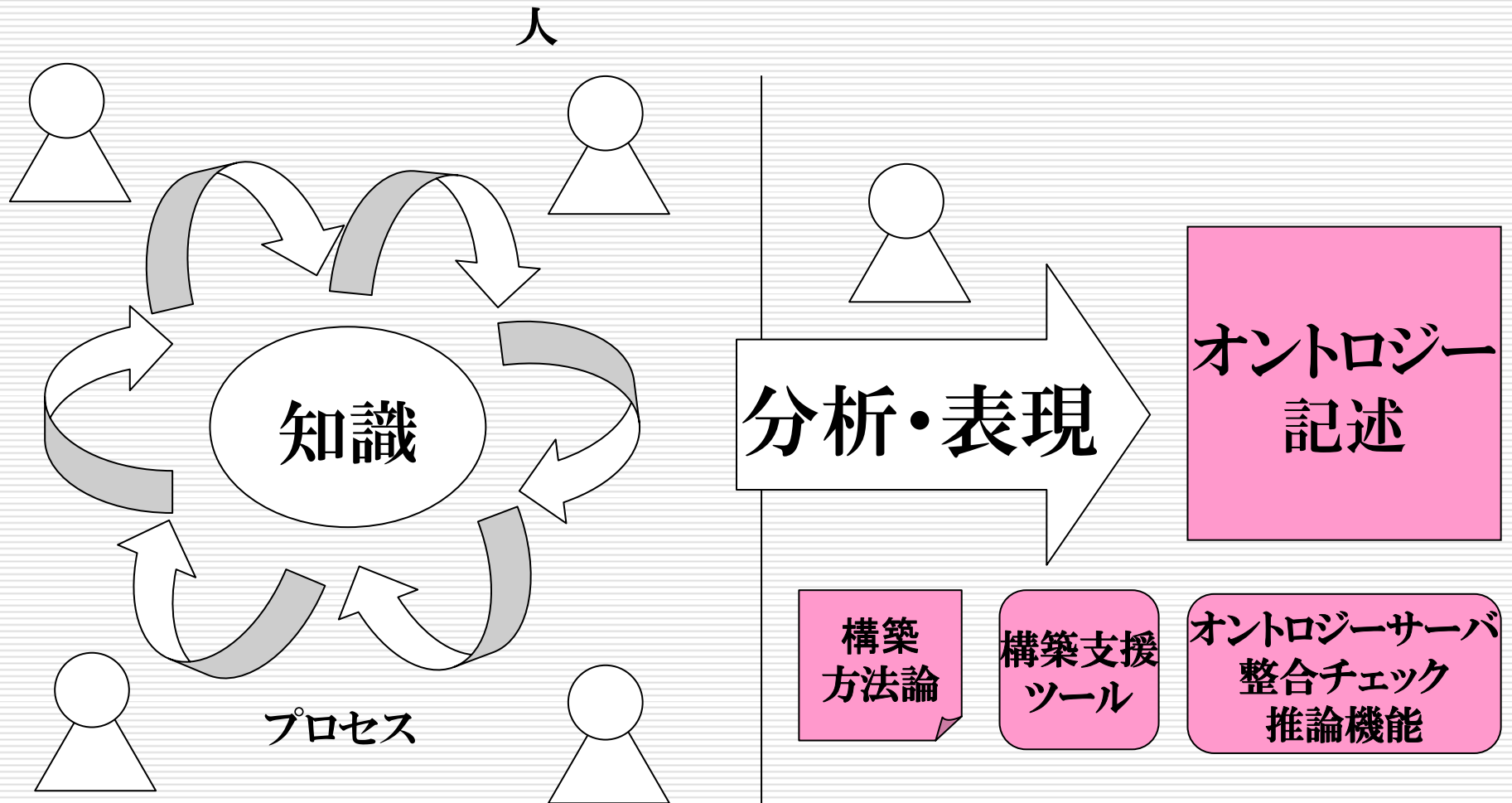
# エピローグ 知識科学とオントロジー工学

---

# 化学と計測・測定機器



# 知識科学とオントロジー工学



# 知識科学とオントロジー工学

---

- オントロジー工学:知識の成り立ち・文脈・状況, 背景, 歴史, 共通の認識, 社会的資源を解きほぐすための技術の確立
  
- JAISTの知識科学
  - 社会科学的に知識を知りたい
  - 自然科学的に知識を知りたい
  
- 私のミッション
  - 知識とそれに関わるプロセスを知るための道具作り
  - わかったことを体系化する道具作り
  - わかったことを利用する道具作り