

# 社会知デザインと会話情報学

西田豊明

東京大学大学院情報理工学系研究科

# 概要

Q: 実世界情報システムを人間社会のなかに埋め込む

A: **社会知デザイン**

構成員の間の創造的なインタラクションを創発するコミュニケーションメディアを開発し人間社会に埋め込み, 評価する

**会話情報学**

会話の理解と支援に基づき, 会話の良さをもつコミュニケーションメディアと人工物を研究開発する.

# 社会知デザイン

## (Social Intelligence Design)

Social Intelligence Design is a new research area aimed at designing a new computer-mediated communication systems based on in-depth understanding of intelligence as a social phenomenon, which have been called "social intelligence".

### Issues

- Methods of establishing the social context
- Embodied conversational agents for social intelligence
- Collaboration Design
- Public discourse
- Theoretical aspects of social intelligence design
- Evaluations of social intelligence.

# コミュニティとAI — 社会知の支援

## 1 コミュニティとAIの関わり

## 2 コミュニティの役割とメカニズム

- ・コミュニティと知識マネジメント
- ・コミュニティソリューション
- ・コミュニティビジネス
- ・コミュニケーション
- ・集団心理
- ・集団的問題解決

## 3 コミュニティ支援システムの設計原理

- ・コミュニティ支援システムへの要件
- ・コミュニティ支援システムのアーキテクチャ

## 4 コミュニティの情報基盤

- ・サーチエンジン
- ・推薦システム
- ・Webインテリジェンス

## 5 コミュニティのヒューマンネットの支援

- ・ソーシャルマッチメイキング
- ・人間関係の表示

## 6 コミュニティの知識創造と共有の支援

- ・会話と物語のスパイラル
- ・会話エージェント
- ・会話コンテンツ

## 7 コミュニティのイベント活動の支援

- ・サービスデザイン
- ・オフライン支援
- ・オンライン支援
- ・体験の協創

## 8 コミュニティの議論と意思決定の支援

- ・大規模討論の支援
- ・紛争解決の支援

## 9 コミュニティの理解と分析の支援

- ・社会ネットワーク分析
- ・Webからコミュニティを探る
- ・ログ分析
- ・社会知の分析

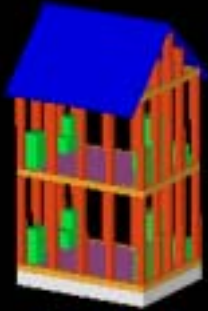
# SIDの典型問題：社会技術



## 社会技術研究システム(2001-2005)

社会が抱える様々な問題を解決し、社会における新たなシステムの構築に寄与する技術(技術的根拠／知識体系)を確立する。

# Risk Communication



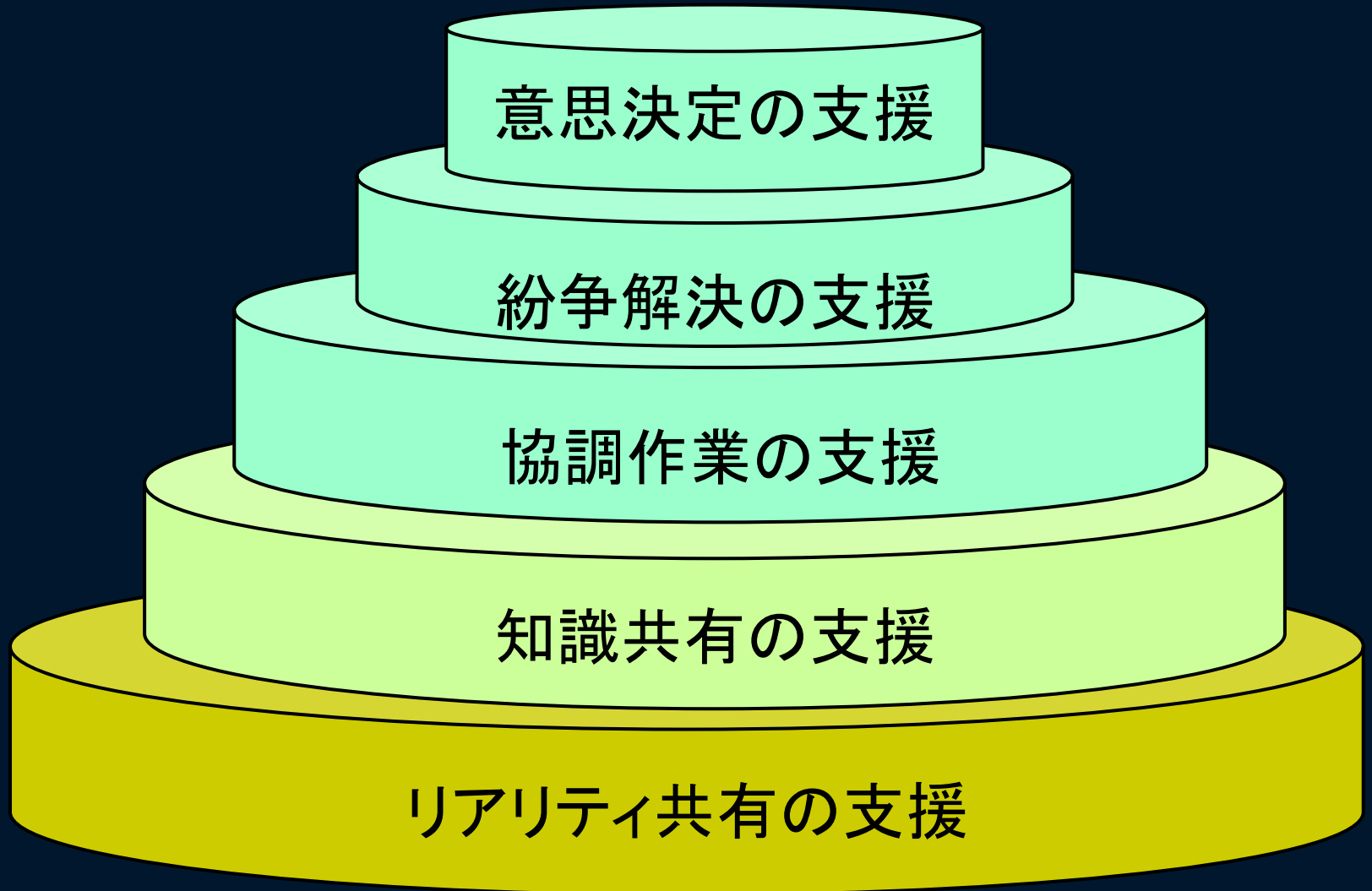
**simulated collapse  
of house interiors**



**simulated collapse of  
the house structure**

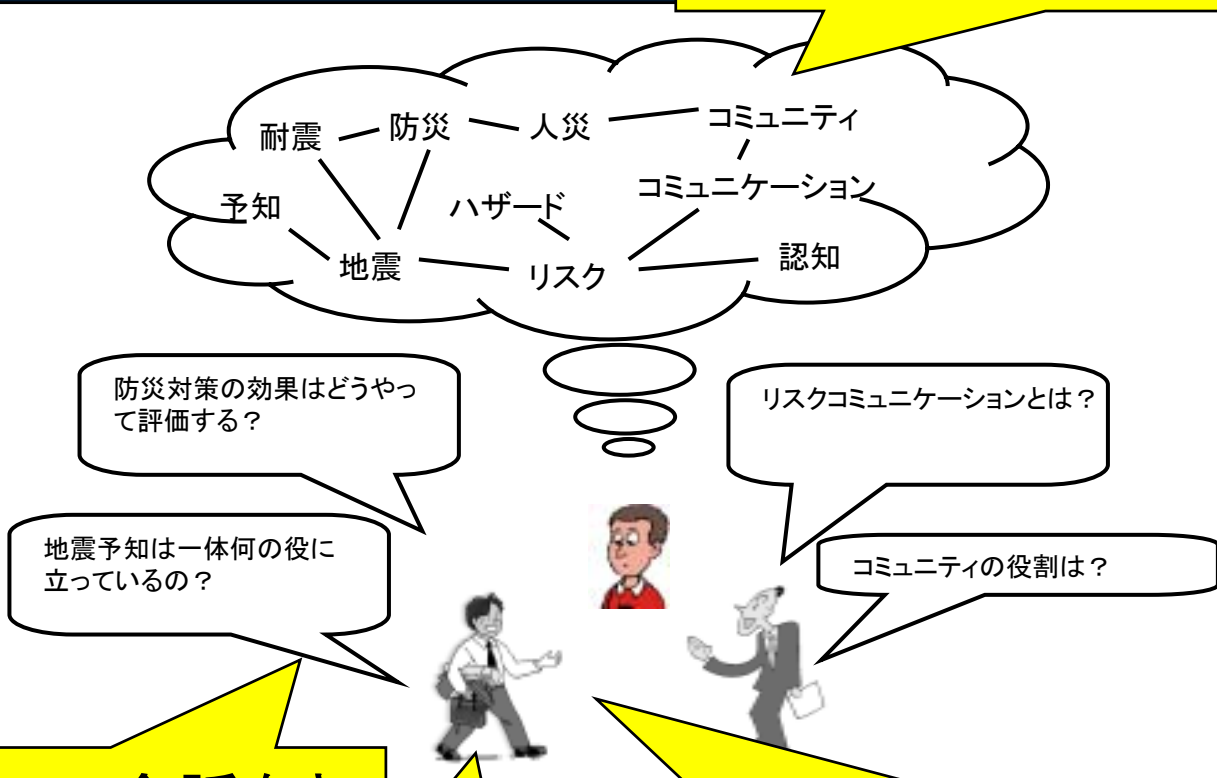
(experiments by The National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention (NIED))

# 要件：統合的コミュニケーション支援



# 創造的活動を支える会話

会話エージェント: 人間同士の会話に参加できる社会的主体



環境メディア: 会話をさりげなく支援する環境

会話モデル: 言語・非言語コミュニケーションの統合モデル

会話コンテンツ: 会話の場で使用できるコンテンツ



# 人間同士の自然なコミュニケーションを支援する知能メディア技術

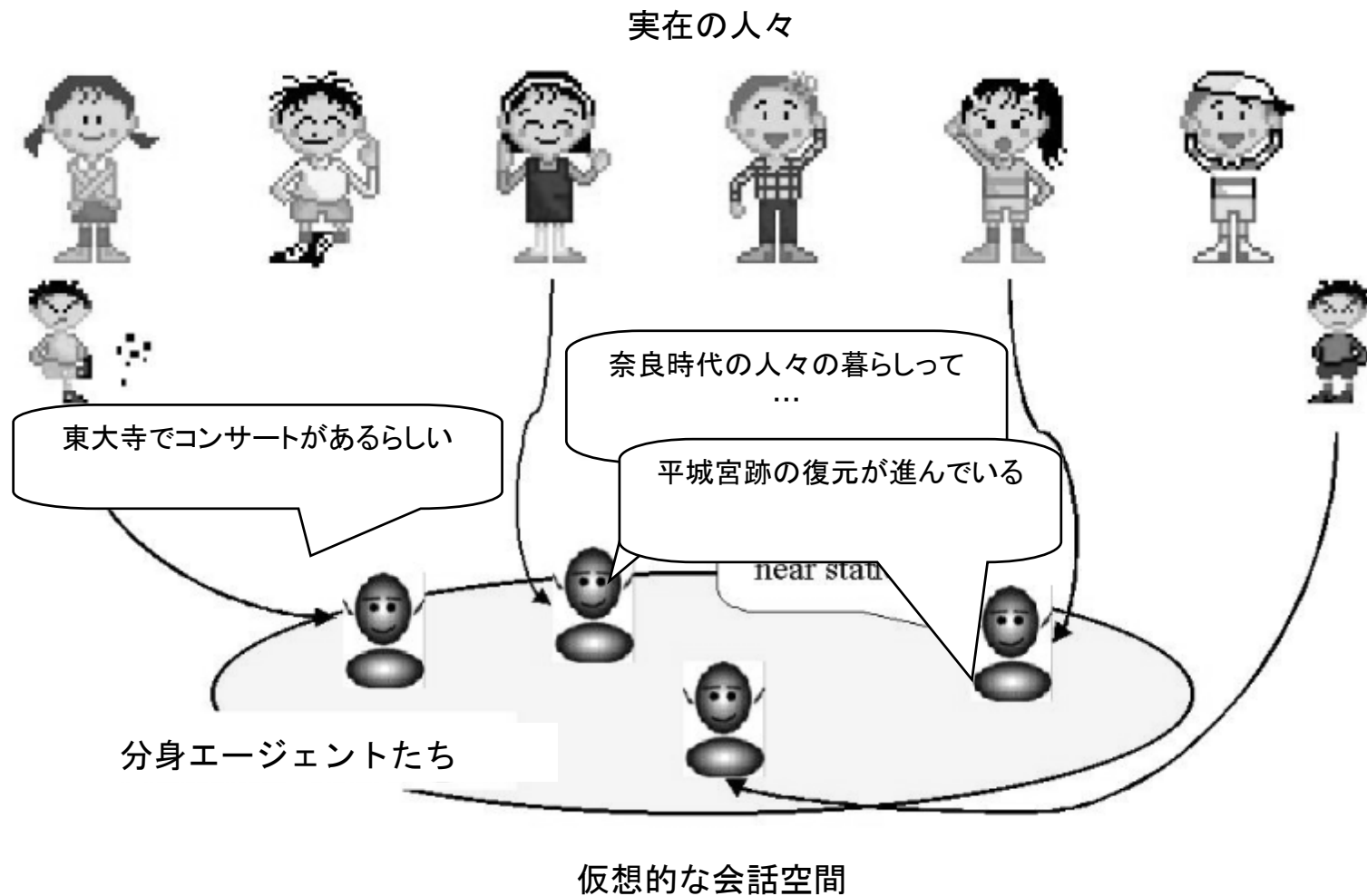
## 研究組織

|       |           |                        |
|-------|-----------|------------------------|
| 研究代表者 | 西田豊明      | 東京大学・大学院情報理工学系研究科・教授   |
| 研究分担者 | 美濃導彦      | 京都大学・総合情報メディアセンター・教授   |
|       | 馬場口登      | 大阪大学・産業科学研究所・助教授       |
|       | 谷口倫一郎     | 九州大学・大学院システム情報科学研究所・教授 |
|       | 黒橋禎夫      | 東京大学・大学院情報理工学系研究科・助教授  |
|       | 中村裕一      | 筑波大学・機械工学系・助教授         |
|       | 辻井潤一      | 東京大学・大学院情報理工学系研究科・教授   |
|       | 植田一博      | 東京大学・情報学環・助教授          |
|       | 伝康晴       | 千葉大学・文学部・助教授           |
|       | 田中（石井）久美子 | 東京大学・情報学環・講師           |

# 分身エージェントを用いたコミュニケーション支援

分身エージェント:

本人の身代わりとして人間同士どうしのコミュニケーションを媒介するエージェント



# 会話エージェントを用いた知識循環



dynamic program table



presentation by ECA

Knowledge card server

Knowledge card

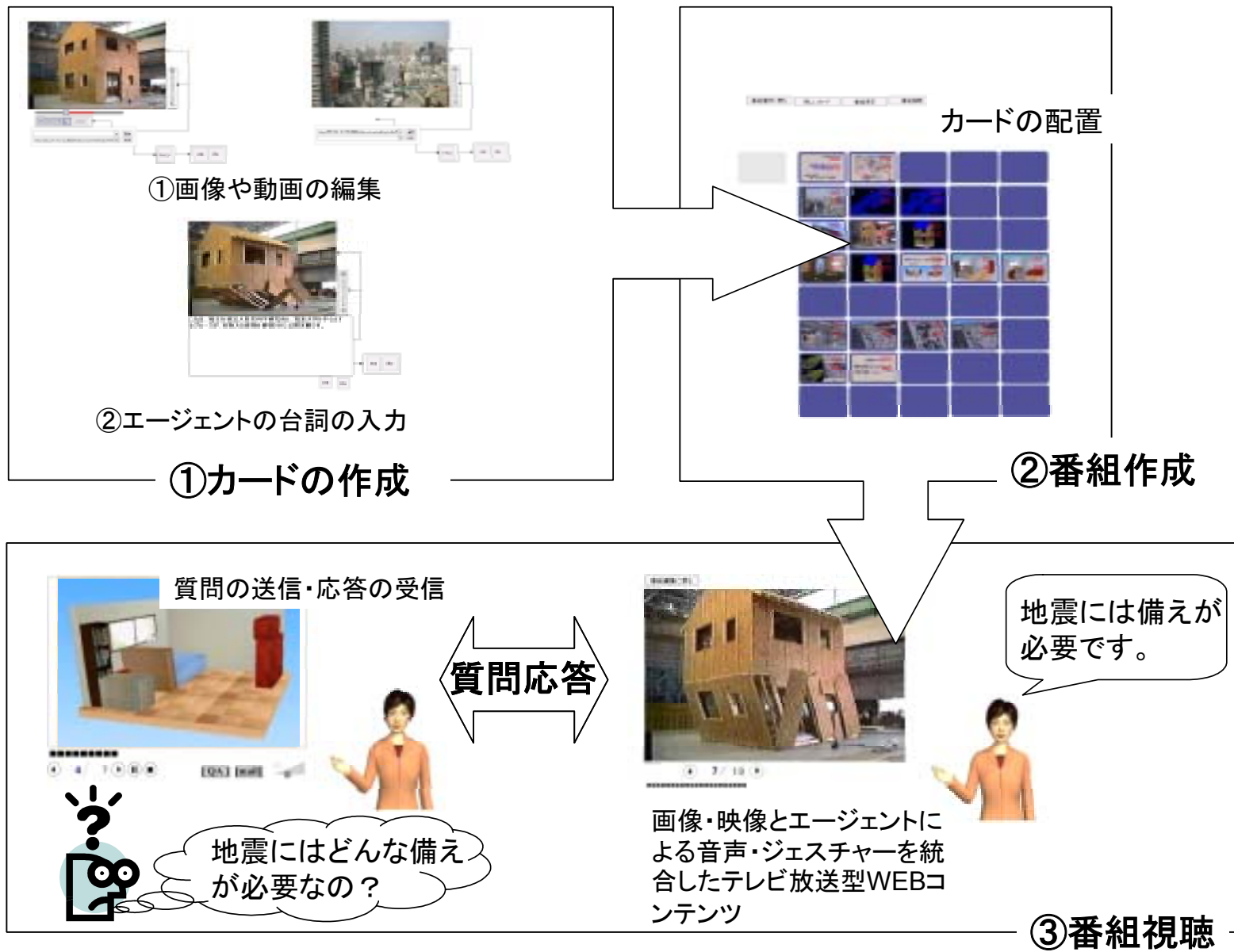
Knowledge card editor

Knowledge card

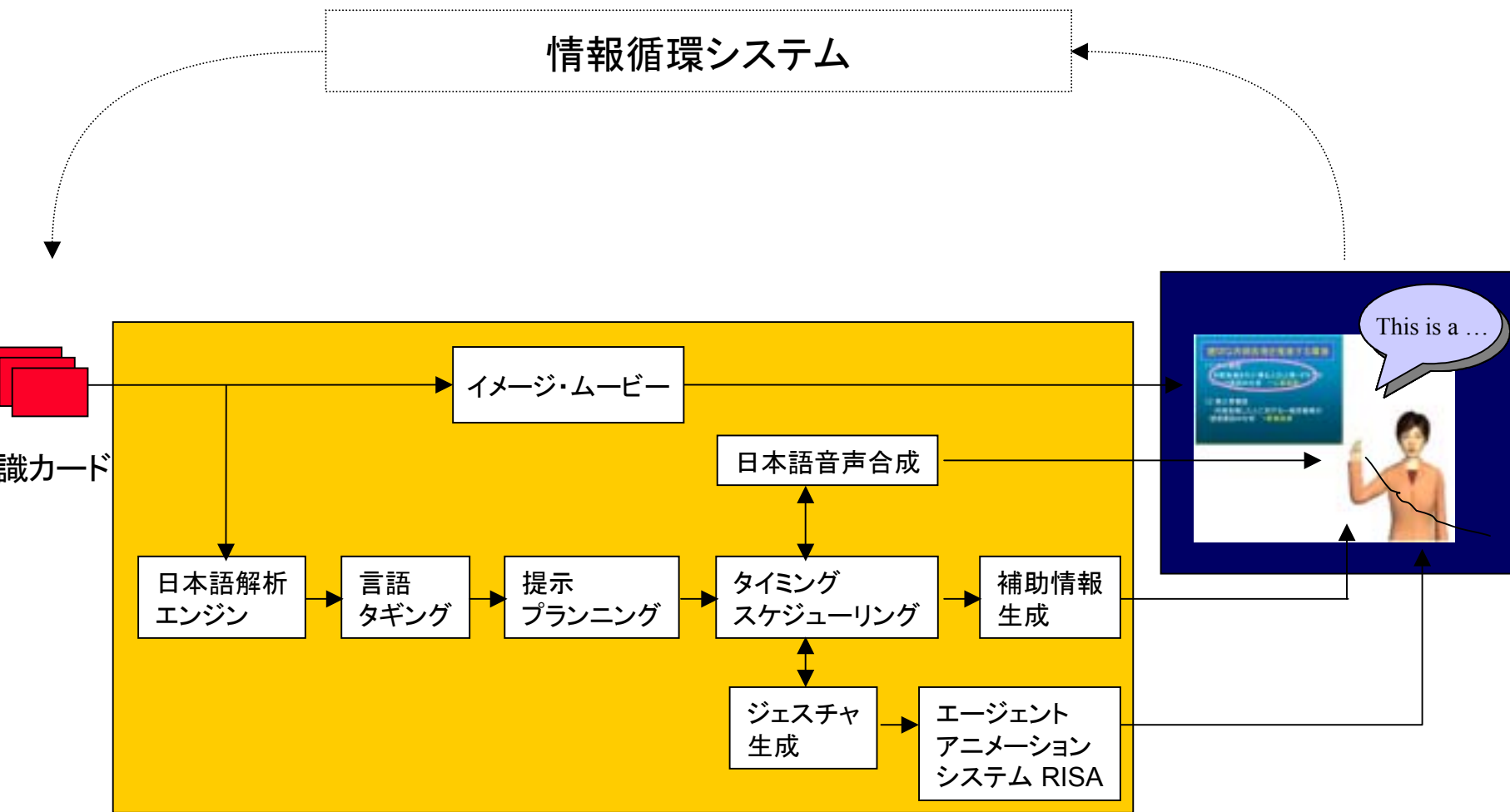
Knowledge channel control policy



# SPOC: Card to Interactive Presentation



# SPOC: Card to Interactive Presentation



撮影用カメラ  
(映像撮影)



位置センサ  
(講師位置検出)



# 講義アーカイブシステム

[美濃, 角所]

魚眼カメラ  
(受講者位置検出)



分散マイクシステム  
(話者位置検出)



アーカイブ化



講義室



# 資料映像・放送映像のインデキシング

- 西田・黒橋グループ-中村グループの共同研究
- 画像処理と自然言語処理の統合によるインデキシング
  - ◆ 発話文の解析
    - 小作業(細かいタスク)の抽出
    - 単なる説明と現場で起っている作業を識別
  - ◆ 画像処理との統合による詳細なインデキシング
    - シーンチェンジ検出
    - 人物検出
    - 動物体・注目対象の検出



画像と自然言語の統合処理により、的確な答を検索することができる



こんな答えでどうかな。

# 没入型遠隔講義のための仮想環境 **VEIDL**

## 状況

- 1ヶ所のサイトにひとりの参加者
- ネットワーク上に仮想講義室を構築
- 仮想講義室中のアバタを介して参加者がコミュニケーション

## 環境から獲得すべき情報

### 実空間中での位置情報

- ◆ 立ち位置
- ◆ 体の向き
- ◆ 顔の位置と向き
- ◆ 指示棒の位置

仮想空間と実空間の位置合わせのために必要

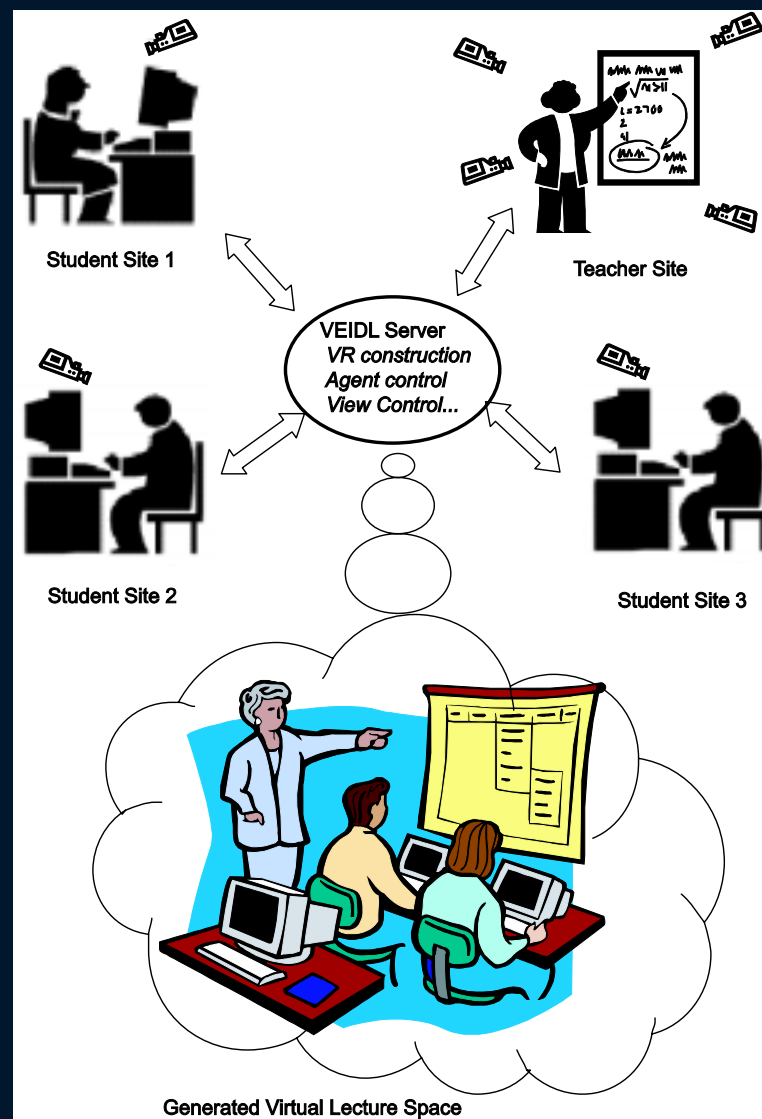
### 参加者の意図を表す情報

- ◆ 歩行
- ◆ 指示
- ◆ 挙手

厳密に動きを再現する必要はない

### 講師が知りたい情報

- ◆ 居眠り
- ◆ 落ち着きがない
- ◆ 注意散漫
- ◆ 理解できていない



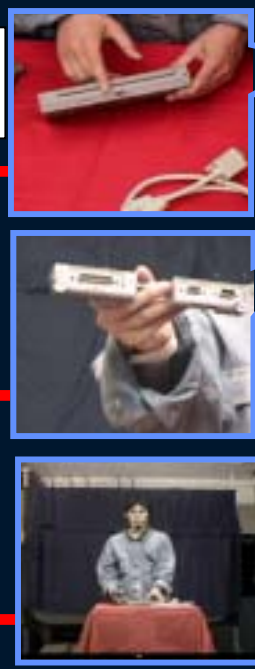
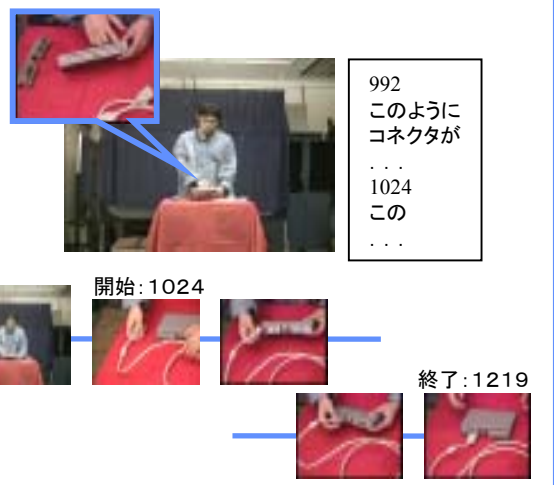


# 知的映像撮影・編集・インデキシング

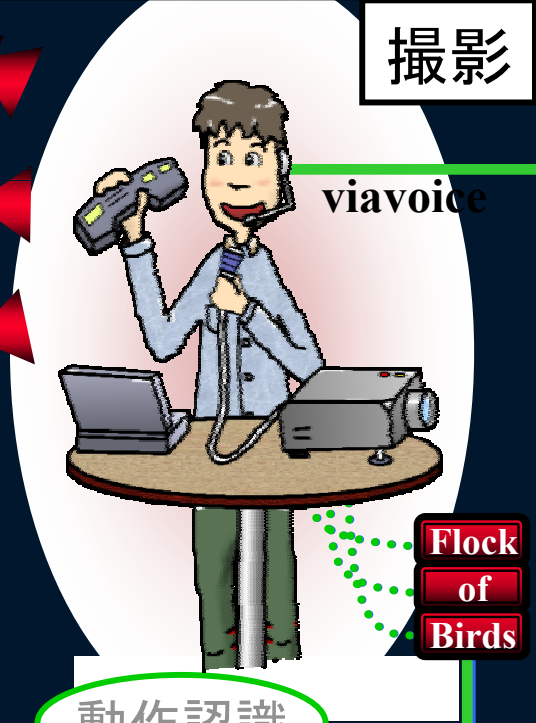
## 撮影の自動化

## インデキシングの自動化

物体追跡・行動認識



カメラ制御推



## 編集の自動化

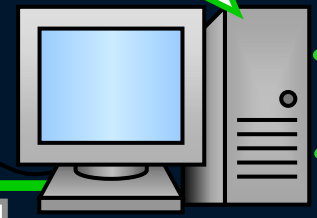


Video Live on Demand

提示

タグ情報

タグ付け



PC pentiumIII  
600MHz dual

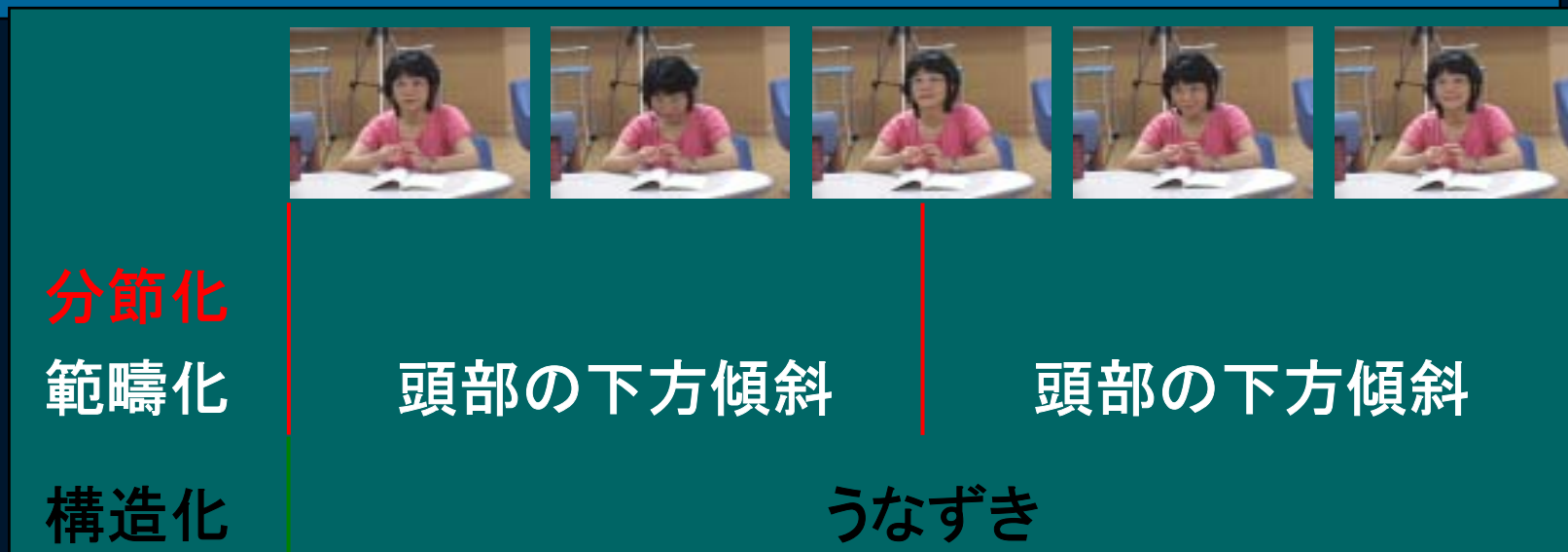
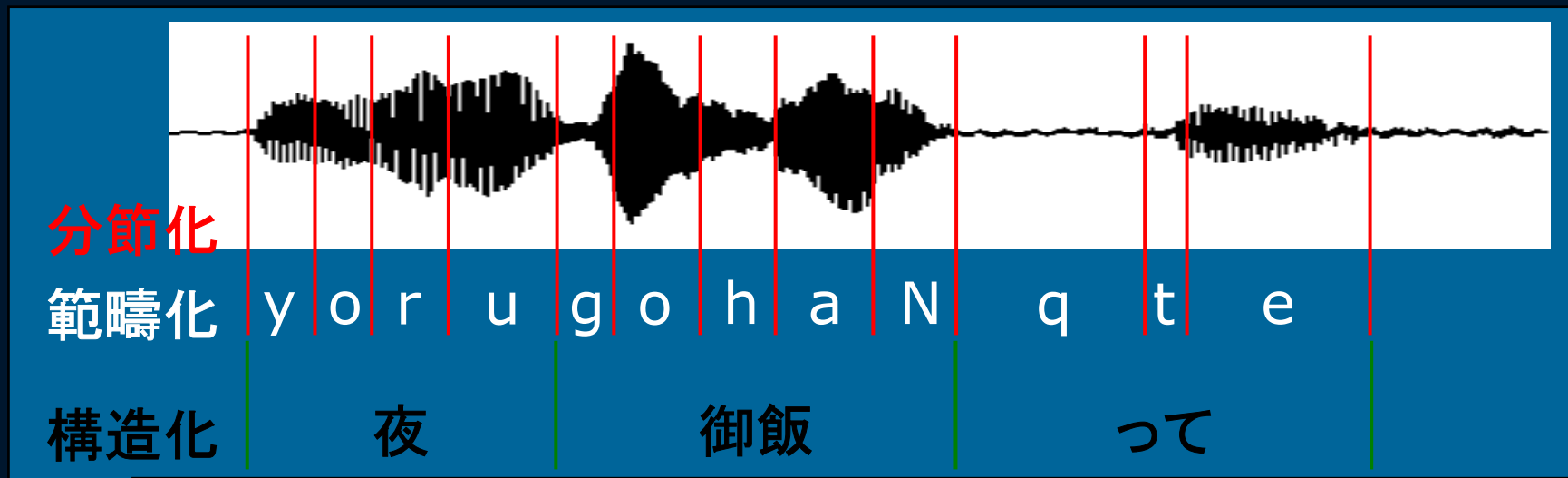
位置

発話

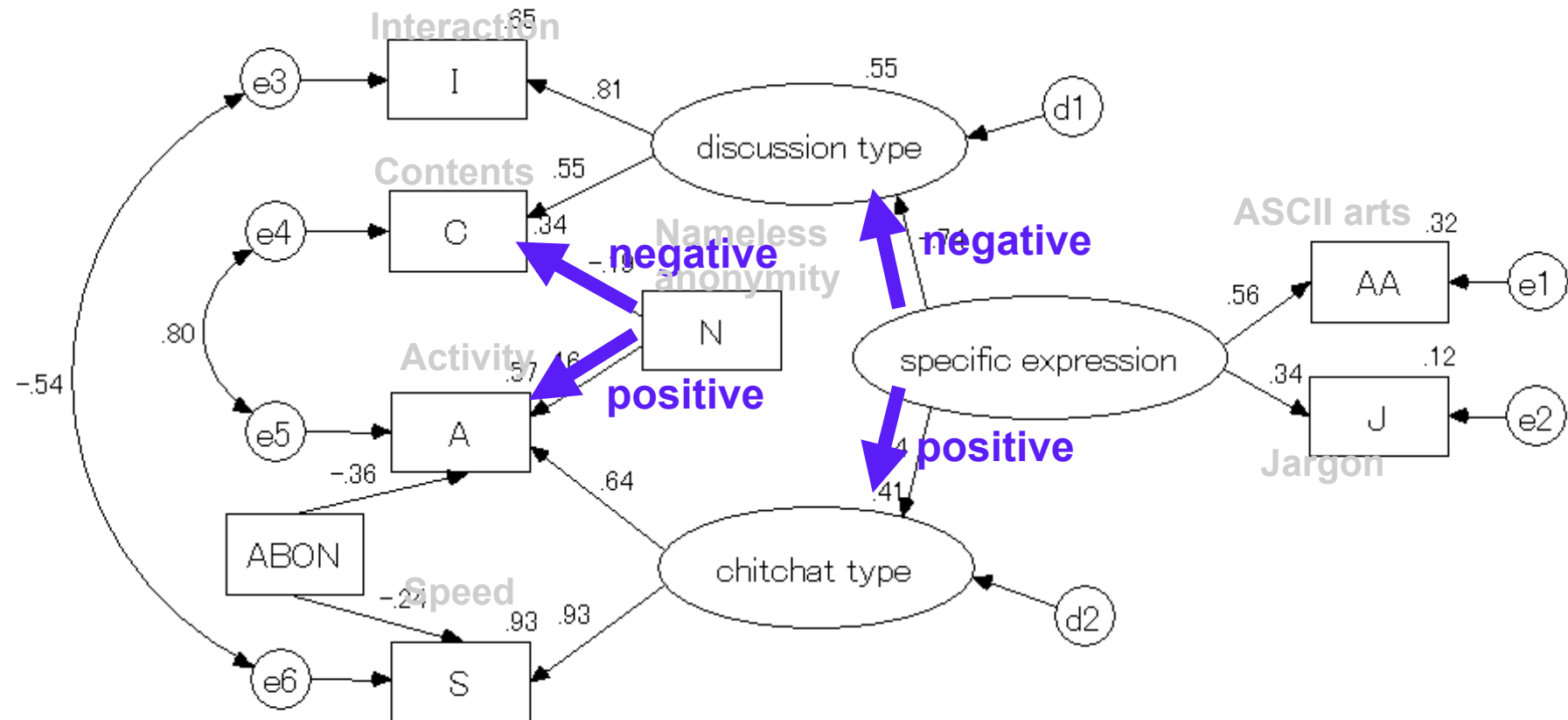
# 言語・非言語情報のタグ付け

[伝]

- 言語・非言語情報を並行して記述
- 道具: 分節化・範疇化・構造化



# コミュニケーションのダイナミズムのモデル化



**Structural Equation Model of 2channel**

# 会話情報学の取り組み

## 環境メディア



教室で: 講義を支援する環境メディア

遠隔地からのクラスルーム参加を支援する環境メディア



## 会話コンテンツ循環システム



## 会話エージェント

現場での知識の獲得と創出を支援する会話メディア



本人の代理としてコミュニケーションを行う会話エージェント

- (1) 実世界映像メディアコンテンツの獲得と利用
- (2) 会話エージェントプラットフォーム
- (3) 表層レベルのコミュニケーションモデル

## 会話モデル

会話モデル  
(言語・非言語)

会話コーパス  
(言語・非言語)

共通データ基盤  
(言語・非言語)

# 会話情報学のコア

会話に満ちた環境, 会話的人工システム,  
コミュニティ支援システム, e-learning, 知識マネージメント,  
リスクコミュニケーション, e-democracy



会話コンテンツの検索  
物語の会話化

会話コンテンツの獲得  
会話の物語化

会話コンテンツの流通  
会話コンテンツの生成  
会話コンテンツの管理と変換  
多言語, プライバシー  
会話コンテンツの自己組織化  
クラスタリング 構造化 要約



環境メディア技術  
協調的センシング, 行動推定  
意図理解, 個人適応  
コミュニケーション支援  
コンテンツ解析, 映像要約

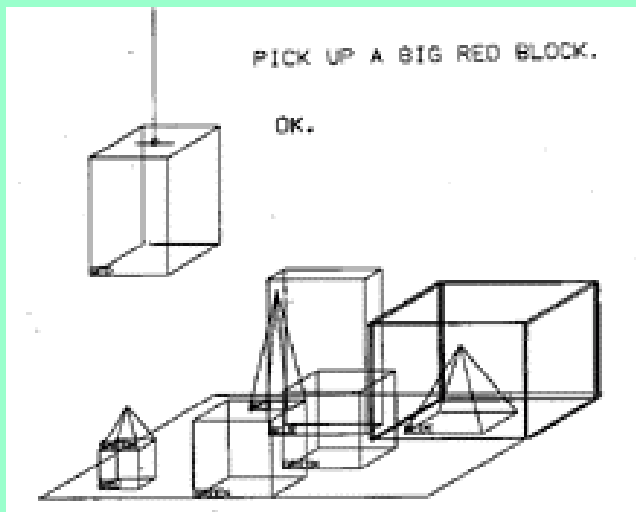
会話エージェント技術  
パーソナリティモデルと制御  
発話の生成 発話の理解  
言語 周辺言語 非言語 統合  
グランディング



基盤技術: 言語, 音声, 画像, インタフェース  
基礎理論: 言語, 非言語コミュニケーション  
基盤データ: 会話コーパス

# これまでの研究との違い

## これまでの研究



## 本研究



目的指向(会話:目的達成の手段, インタフェースという観点から, 人間と人工物)

コンテンツ(会話:コンテンツの生成・消費の場, 知識を含んだコンテンツ, 人間同士)

会話機能の実現

コンテンツの豊かさ

言語的モダリティ

マルチモーダル

ルールベース

データ指向

# 会話的人工物

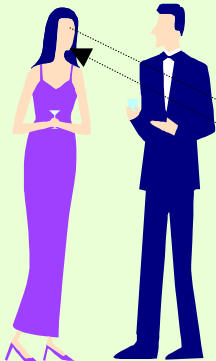
(1) 話をしている



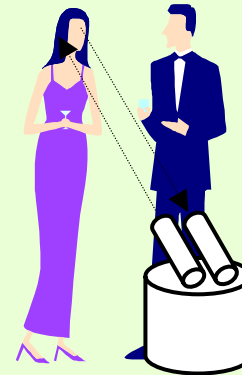
(2) ロボットが近寄り、メッセージを伝えたい人の視野に入る.



(3) クライアントがロボットを見る

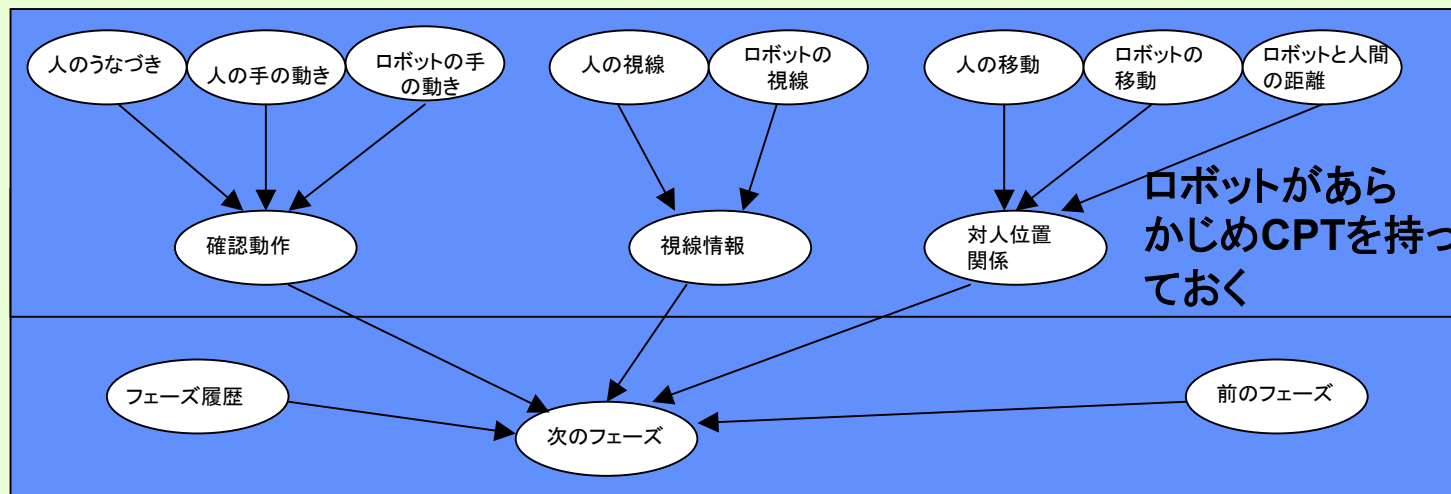


(4) 近寄り、メッセージを伝え始める



# 確率推論を用いた人とロボットのコミュニケーションの開始

## ベイズネット



フローチャート通りに動作



推論しながら動作

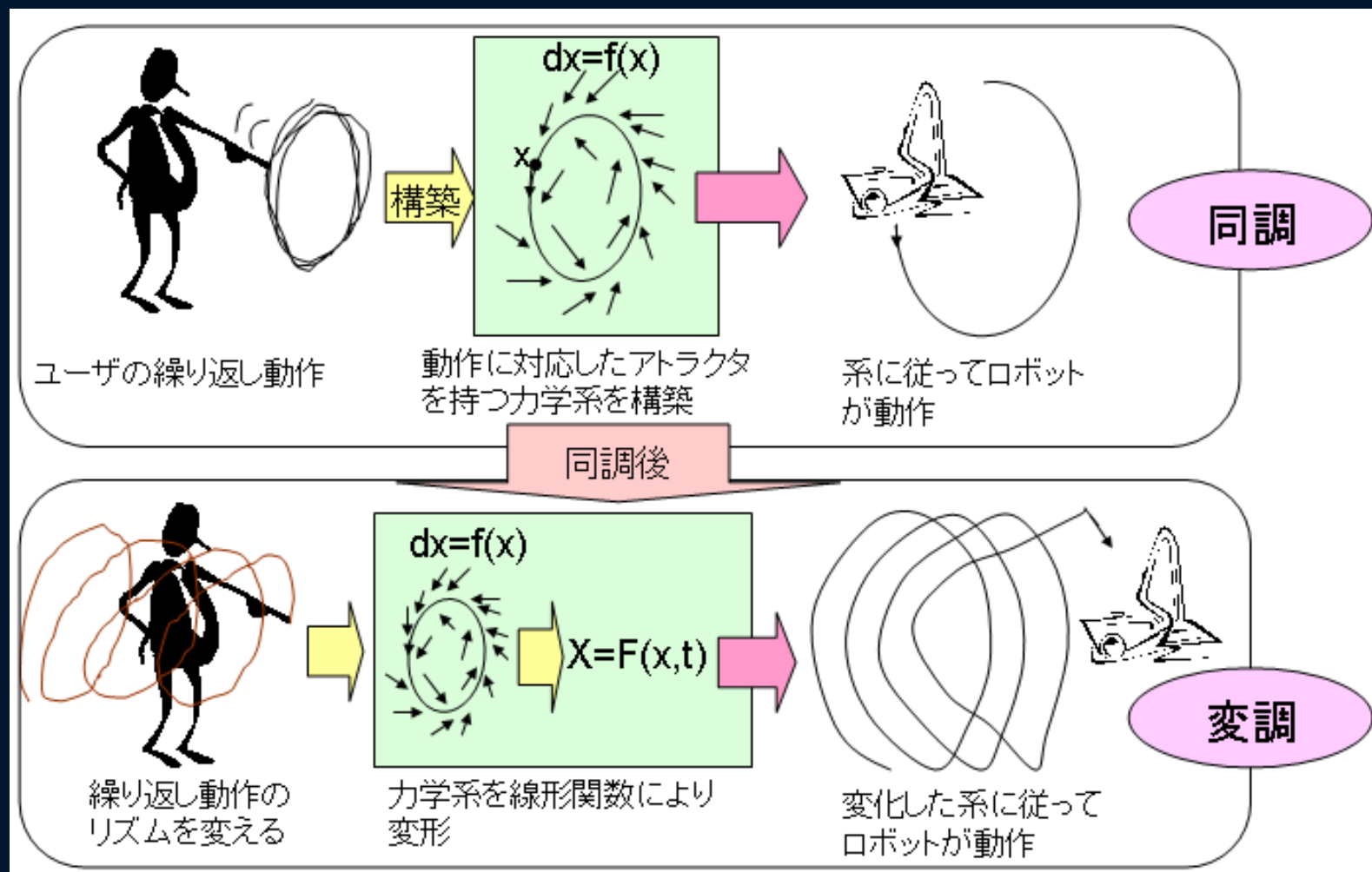


ノイズかどうか



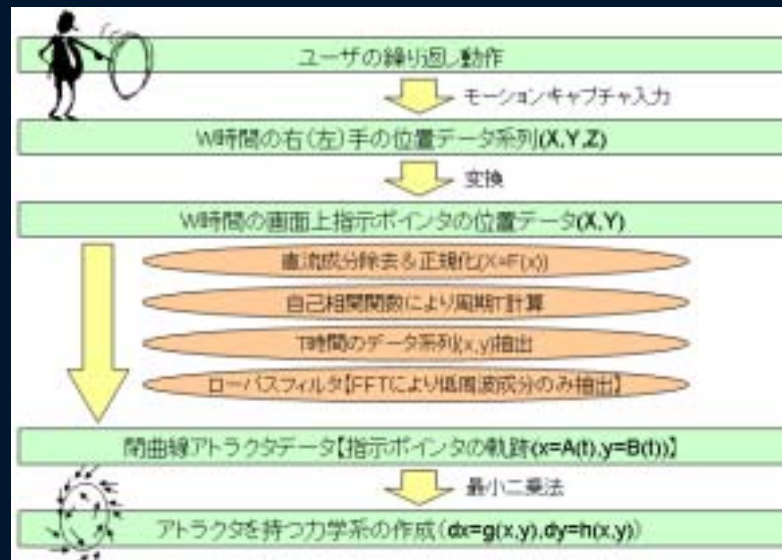


# エンタテインメントによる人間とエージェントの暗黙的な意図のコミュニケーション



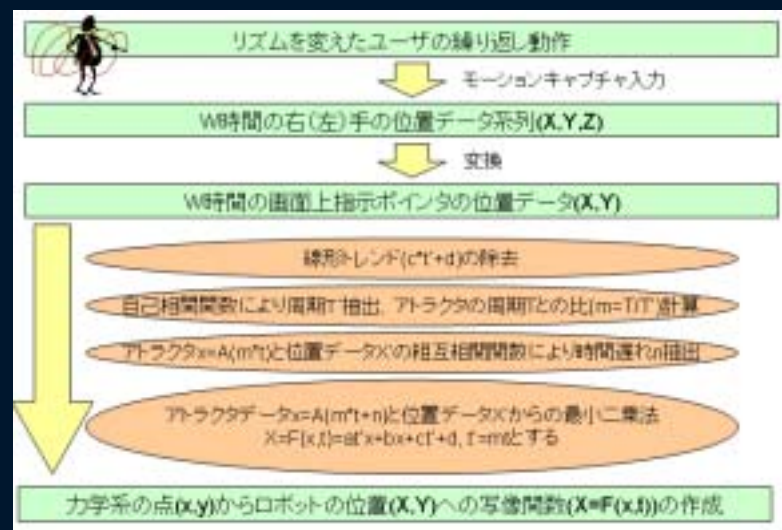
# 同調と変調による掃除ロボットとのコミュニケーション

## 同調



例題: 掃除ロボット

## 変調



まとめ：新たな情報の学をめざして

# 情報の学

理系情報学

文系情報学

意味を作る情報学

情報科学

情報通信工学

文系の諸学問

# 虚と実を紡ぐメディアテクノロジー

虚



実



メディアテクノロジー  
画像処理  
音響処理  
言語処理  
エージェント  
インタラクション  
VR  
ロボットメディア  
人工物メディア



コンテンツ

# 情報の学

情報の獲得・蓄積・流通・利用

科学技術的側面

+

人間社会をつなぐメディア  
社会資産としての側面



文系情報学：新しいチャレンジ

- コミュニティの支援，知識のマネジメント，学習・創造活動の支援
- セキュリティ・信用・安心・健全な情報集積と供給・意思決定の確保

# 主な発表文献

- Toyoaki Nishida. Social Intelligence Design for Web Intelligence, Special Issue on Web Intelligence, IEEE Computer, Vol. 35, No. 11, pp. 37-41, November, 2002.
- 西田豊明：社会技術を支える先進的コミュニケーション基盤としての会計型知識プロセス支援技術，社会技術論文集， vol. 1, pp. 48-58, 2003.
- 西田豊明，人間同士の自然なコミュニケーションを支援する智能メディア技術，FIT,2002.
- 西田豊明，角康之：コミュニティ支援と人工知能，人工知能学会誌，18巻6号， pp. 631-636, 2003.
- 西田豊明：人とロボットの意思疎通，特集「知能ロボットの技術：人工知能からのアプローチ（後編）」，情報処理，44巻2号， pp. 1214-1220, 2003.
- 久保田 秀和，黒橋 禎夫，西田 豊明：知識カードを用いた分身エージェント，電子情報通信学会論文誌「ソフトウェアエージェントとその応用論文特集」， vol. J86-D-1, No.8, pp.600-607, 2003.