



「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」
(人工知能分野) 中間成果発表会
－人間と相互理解できる人工知能に向けて－

社会的身体性知能の共有・活用のための クラウドプラットフォーム

平成29年 3月29日

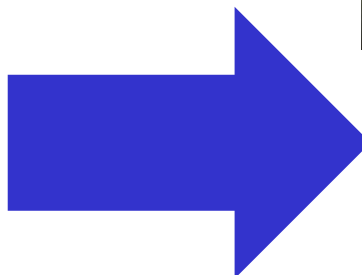
国立情報学研究所

稲邑 哲也

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

- 1対1の対話から多対多の対話へ
- 静的でシンプルな環境から動的で複雑な環境へ

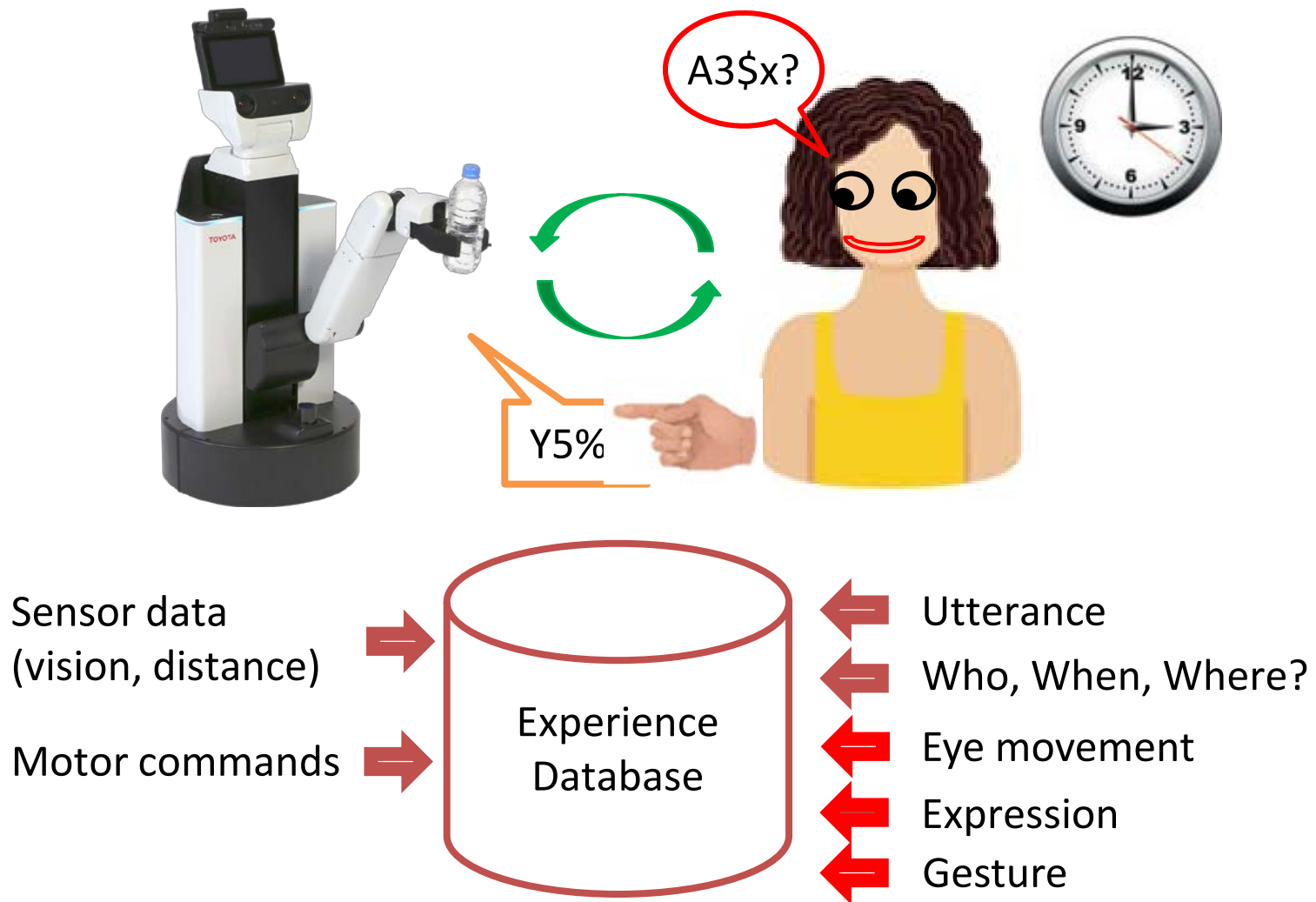


Human Robot Interaction

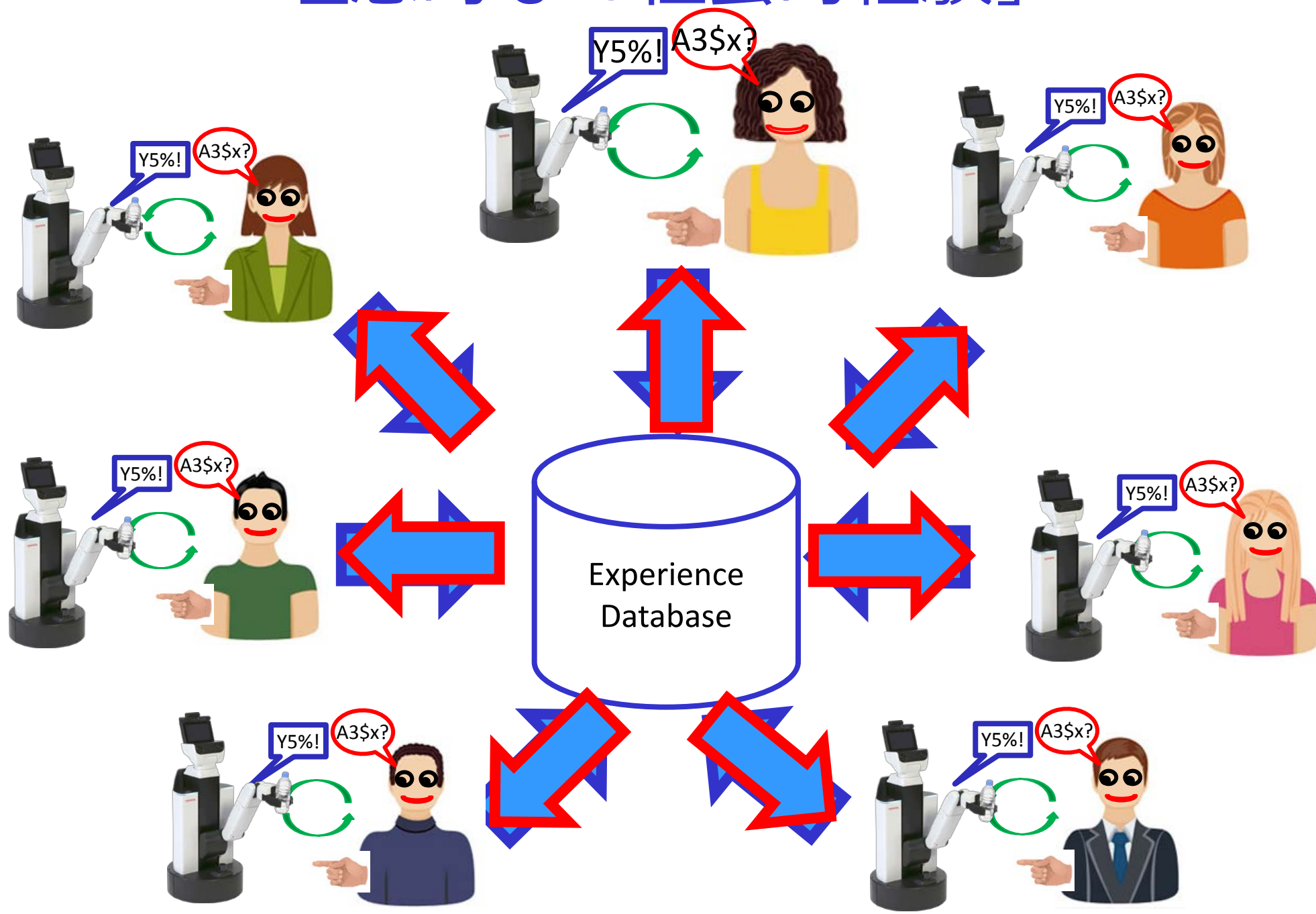
研究の悩み

- ロボットに経験を積ませたい！
- いつでもどこでも長時間の実験をしたい！
- でも、長時間の稼働が難しい… ☹
- 予算がない… メンテナンスが大変… ☹
- 被験者を沢山連れてくるのが難しい… ☹

- 学習/行動/評価のための社会的経験蓄積



理想的な「社会的経験」



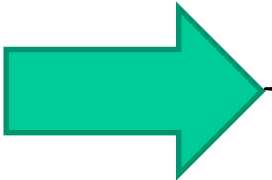
研究・開発の狙い

日常生活で対人インタラクションするロボット知能のボトルネック

- ハードウェアのメンテナンス・被験者実験のコスト
- ジェスチャ・視線・音声発話・双方の立ち位置などの社会的
- 身体的な対話情報データベースの欠如

(音声コーパスに相当する対話経験コーパスの欠如)

- 個々のロボット/状況での対話経験が閉じている現状

- 
- 1. クラウドコンピューティング技術とネットワークロボット技術の統合による知識共有
 - 2. マルチモーダル情報からの知識抽出技術
 - 3. クラウドソーシングに基づくロボット知能創成

を実現するクラウド型VRプラットフォームの実現を狙う

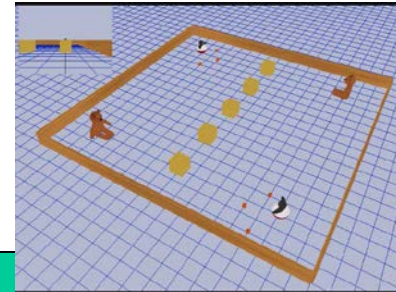
AIST クラウド型VRプラットフォーム SIGVerse



ODE ベースの力学
シミュレーション

- 視覚, 聴覚, 触覚のシ
ミュレーション
- 要求に応じた粒度で
の情報提供

- 音声の到達範囲の制限
- 認知的HRIのための視線管理
- 情報の伝達スピードの制限

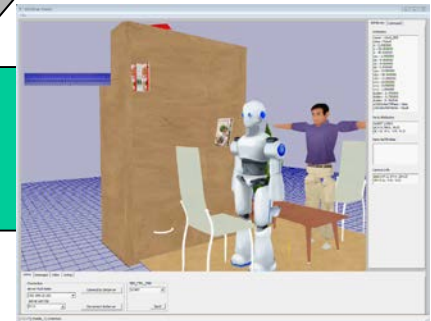


Physics /Dynamics
Simulation

Perception
Simulation

Multi-agent
Communication simulation

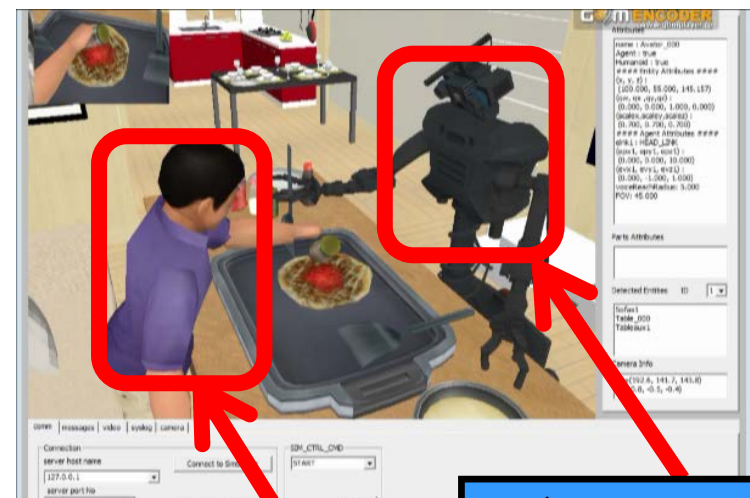
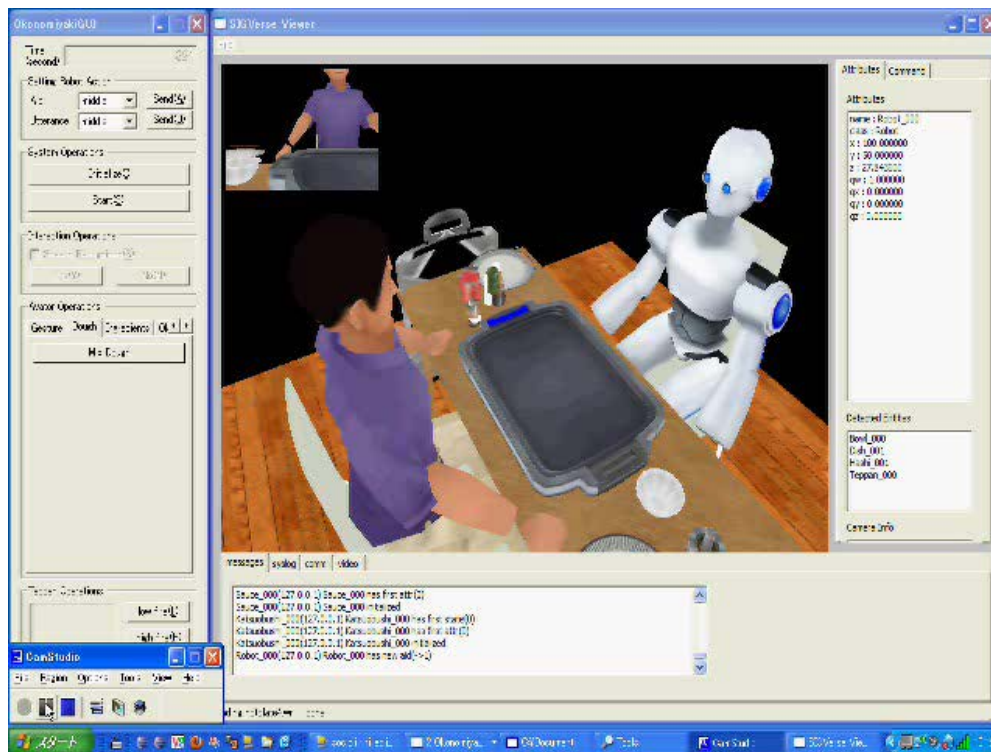
Bridging between Cyber / Real world



SIGVerse

SIGVerse による対話行動の例

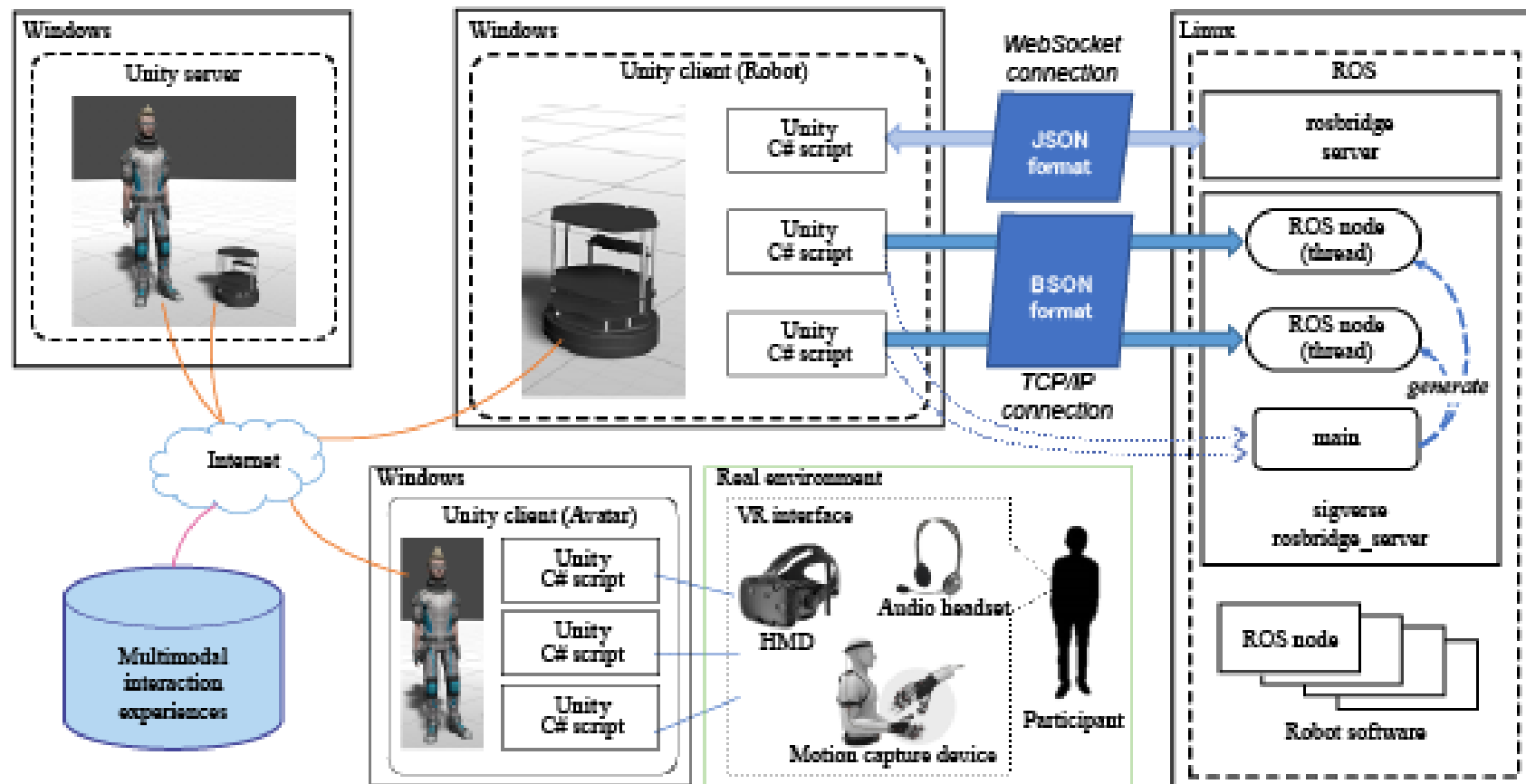
- 観察に基づく人間の意図理解
- オペレータが仮想環境に介入するインタフェース
- ロボットの対話・協調機能の逐次学習



アバター(ユーザが
GUI, Kinectで操作)

ロボット(評価の対象と
なる知能モジュールを
埋め込む)

ROSとUnityの統合による 対話ロボットのVRプラットフォーム



Oculus CV1



Perception Neuron
+ HTC Vive



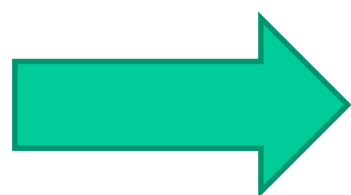
ROSとUnityの統合による 対話ロボットのVRプラットフォーム

- 実機ロボットのソフトウェアを修正することなくそのまま利用可能
- 没入型VRアプリ制作のためのコンポーネント提供
- VR上での対話経験は自動的にサーバで記録



RoboCup@Home への展開

- ロボットとの対話が頻繁に起こる状況
- 人間とのコラボレーションが要求される状況
- 実機ロボットでの長時間対話が困難な現状



SIGVerseによるコラボレーション
知能のコンペティションへ

@home タスクの例

- RoboCup@Homeのタスクをバーチャルで実現する

言われたものを取ってくる

Go get it!



飲み物をサーブする

Enhanced who is who?



顔と名前を覚える

Who is who?



お菓子を作る
Demo challenge



スーパーでお買いもの

Shopping mall



RoboCup@Home への展開

【従来の手法】



対話経験の共有: 困難
長くても数時間ほどの実験が限界

【新しい手法】



ログイン

ハードウェアトラブル無し
被験者は時間場所を選ばず参加

1万時間オーダーの対話経験を
クラウド上で共有可能

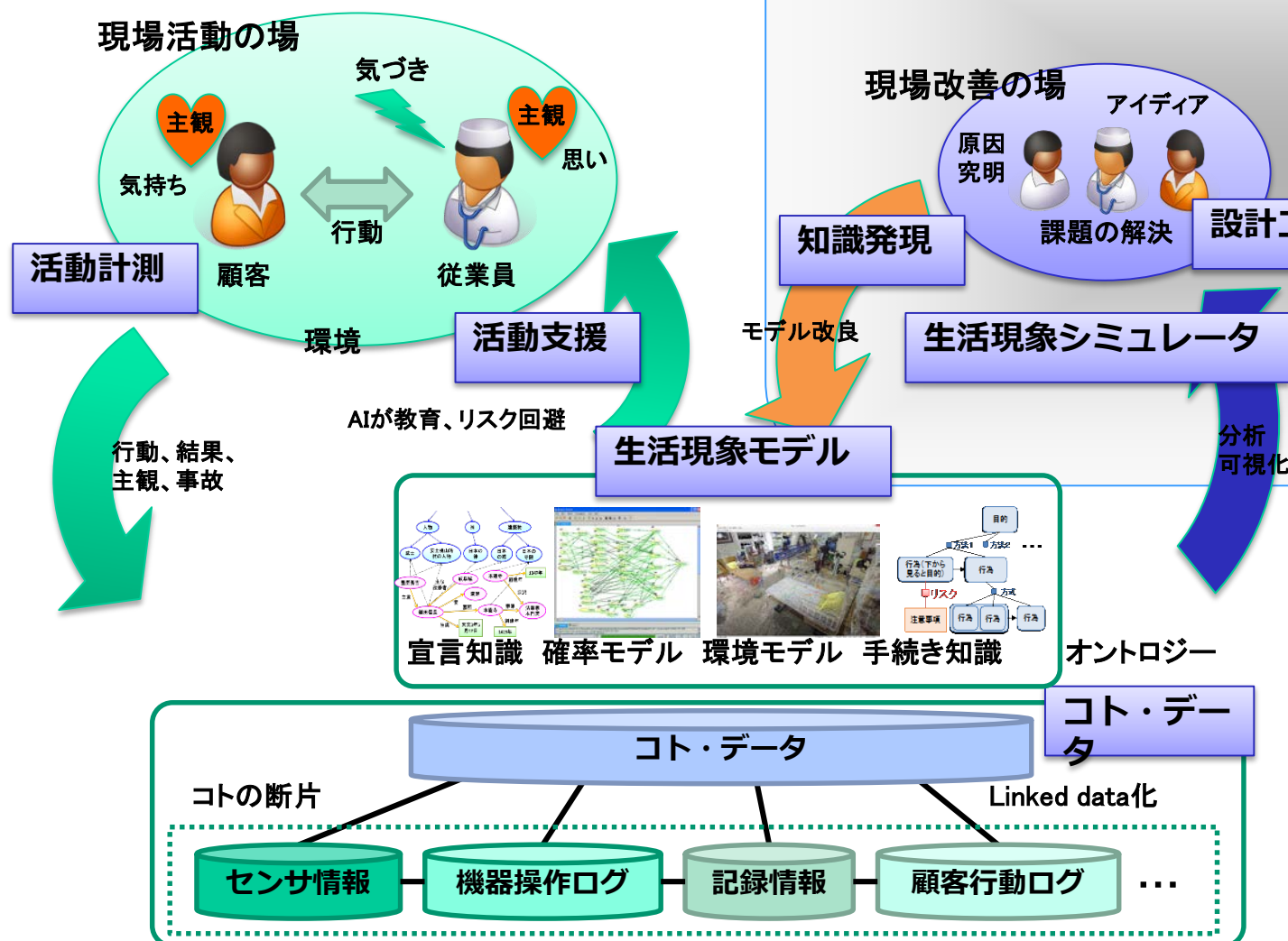
- 一発勝負ではなく統計的な評価による競技が可能
- 人間の言動を公平に各ロボットに与える事が可能



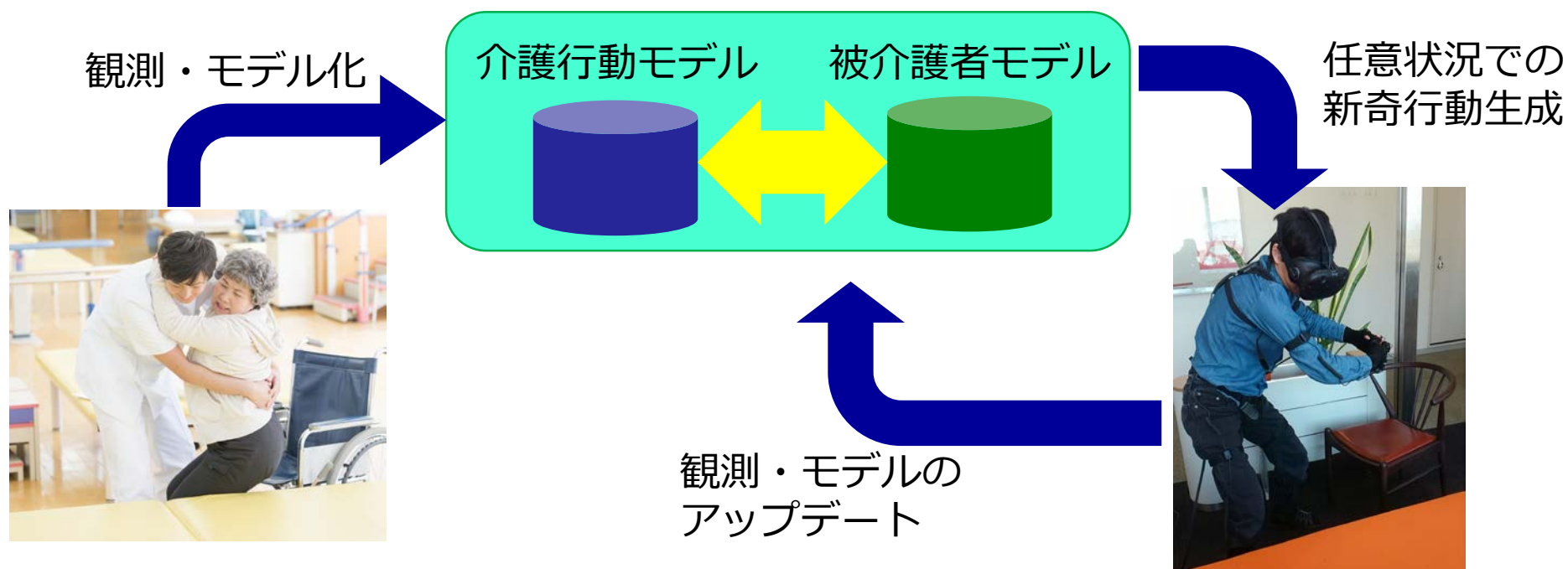
生活現象シミュレーション への展開

生活現象モデルに基づく生活支援

SIGVerse システム



- 経験者のスキルのモデル化
- 初心者のトレーニング教材への活用
 - VR上の第一人称視点で経験者のスキルを体感
- 対象のヒトの行動モデルから，様々な状況での様々な予想外の行動の提示



まとめと今後の展望

- 没入型VRとロボットシミュレーションの統合プラットフォームを世界で初めて構築
- RoboCup@Home 競技会での活用開始
従来まで5分程度だった競技を2時間行う
- 社会的身体的経験の蓄積に基づく対人行動モデル・シミュレーション

