

誰もが自在に活躍できる アバター共生社会の実現



石黒浩

大阪大学教授 (栄誉教授)・基礎工学研究科システム創成専攻

ATR客員所長 (ATRフェロー)・石黒浩特別研究所

MOONSHOTプロジェクトマネージャー

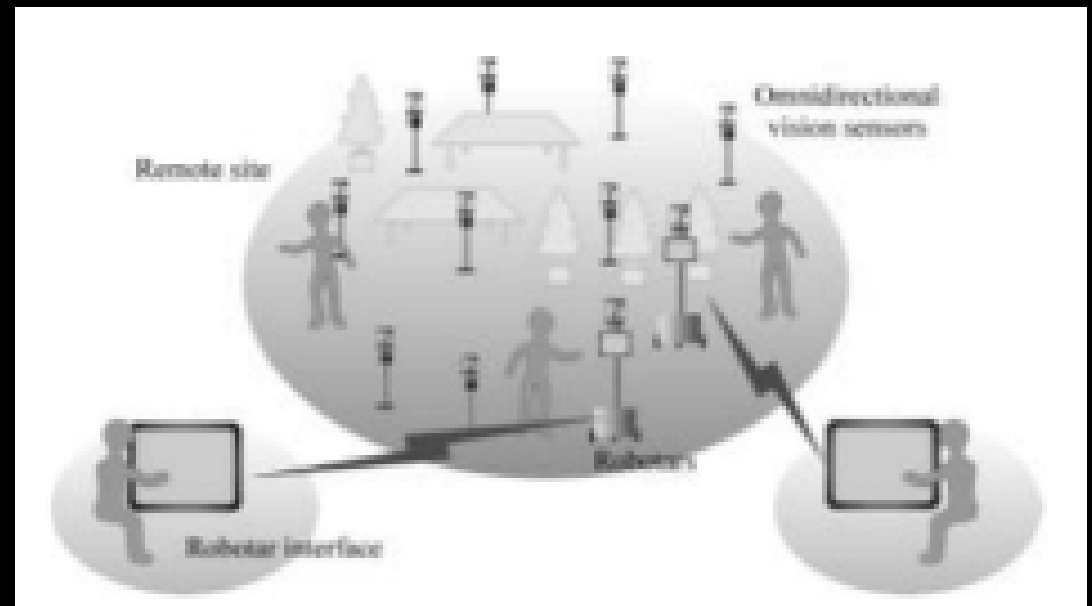
EXPO2025テーマ事業プロデューサー

ishiguro@sys.es.osaka-u.ac.jp

www.is.sys.es.osaka-u.ac.jp

アバターの原点

遠隔操作ロボット 1999



H. Ishiguro, M. Trivedi, Integrating a perceptual information infrastructure with robotic avatars: A framework for tele-existence, Int. Conf. Intelligent Robots and Systems 1999, pp. 1032-1038.

ジェミノイド：石黒の遠隔操作アンドロイド



ジェミノイドと操作者



インターネット



操作者

ジェミノイドによるミーティング



テレノイド 想像で関わる遠隔操作型ロボット



Telenoid with aged persons
October 2010, A

コミュニ 2人の能力を統合して遠隔操作する

専門医



HELP

看護師



アバターの 知能化・自在化のための技術

コミュニ 高齢者と継続的に対話する 2体ロボットシステム

with 吉川

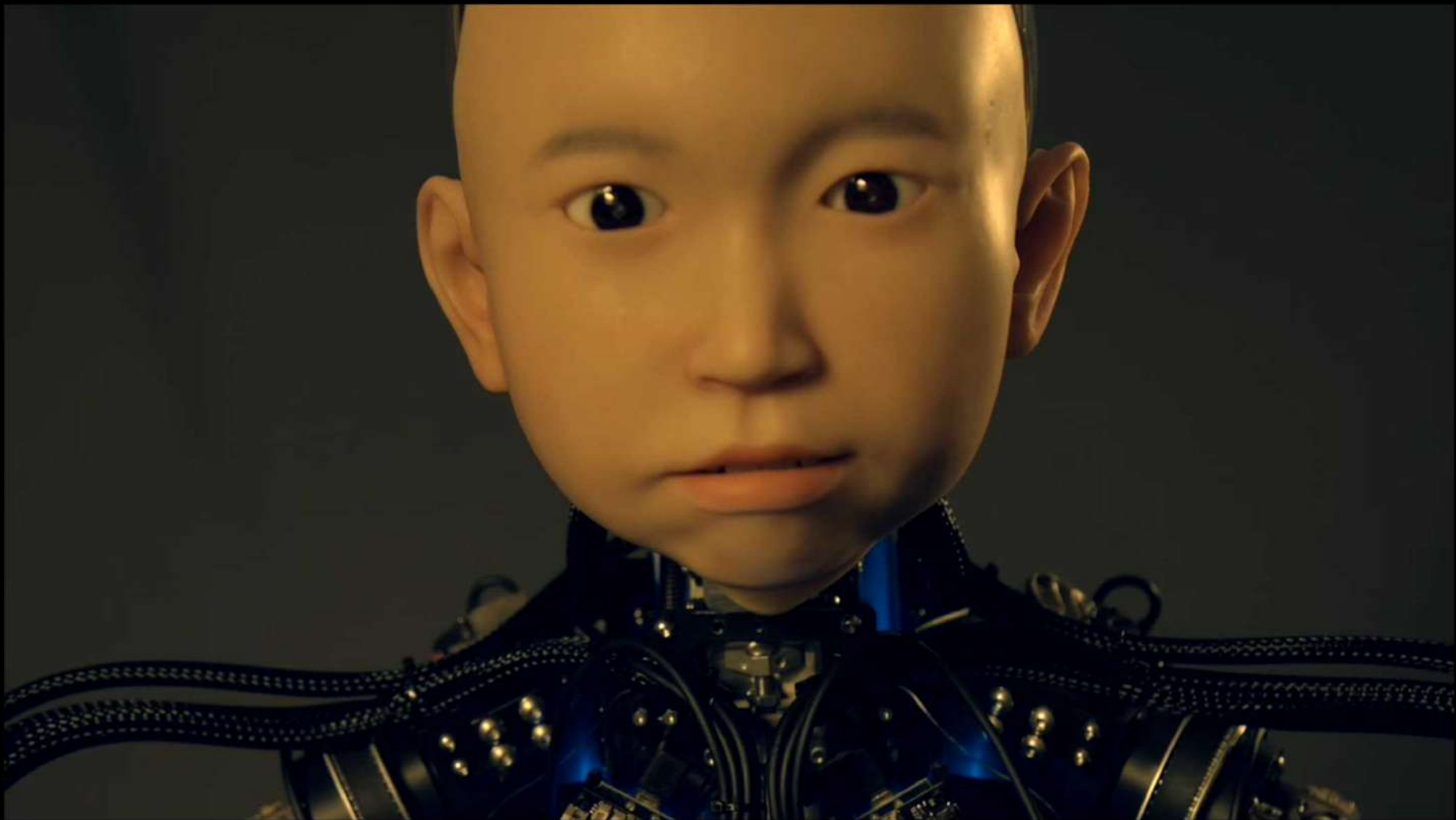


エリカ：自律対話アンドロイド



イブキ：社会養育されるロボット

with 仲田





2050年までに
人が身体、脳、空間、時間の制約から
解放された社会を実現



アバター共生社会



アバター共生社会

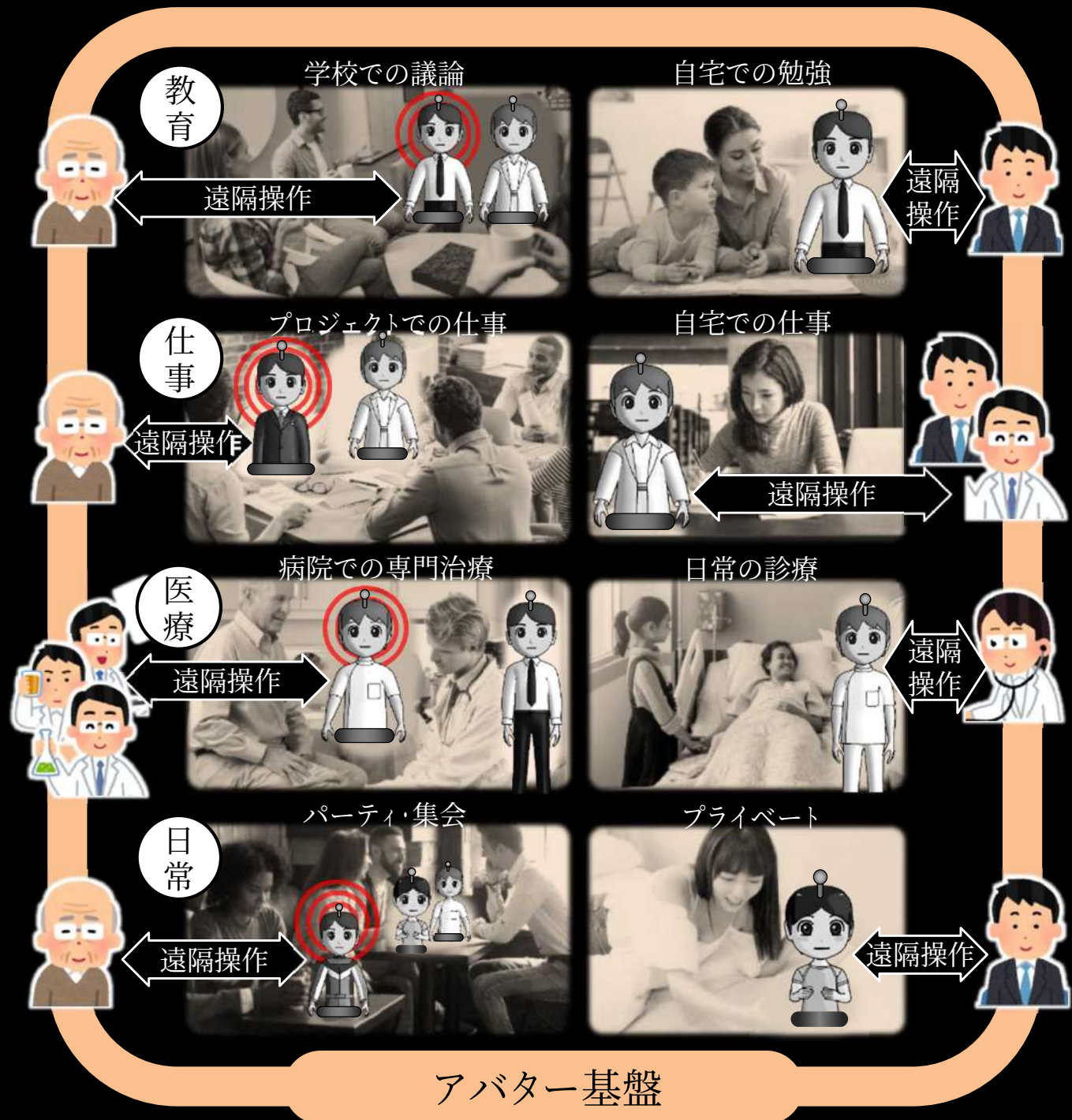
誰もが自在に活躍できるアバター共生社会の実現

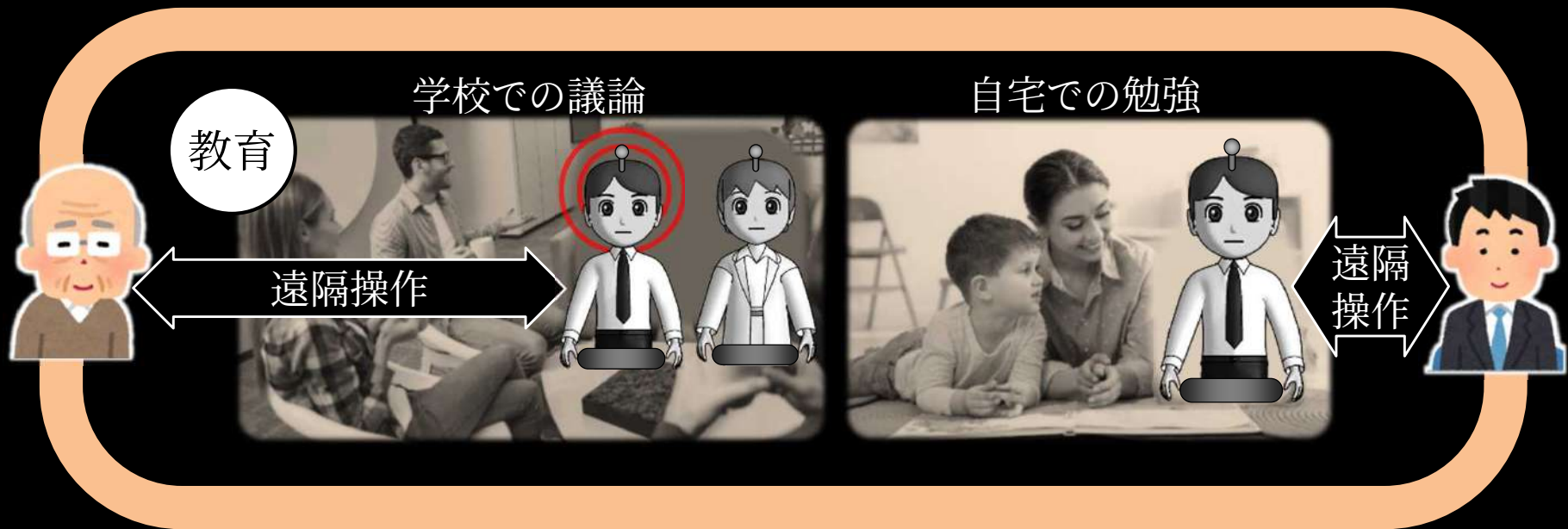
利用者の反応をみて行動するホスピタリティ豊かな対話行動ができる複数のCAを自在に遠隔操作して、現場に行かなくても多様な社会活動(仕事, 教育, 医療, 日常等)に参画できることを実現する.

2050年には、場所の選び方, 時間の使い方, 人間の能力の拡張において、生活様式が劇的に変革するが、社会とバランスのとれたアバター共生社会を実現する.

2050年の 未来社会

- 高齢者や障がい者を含む誰もが、多数のCAを用いて、身体的・認知・知覚能力を拡張しながら、常人を超えた能力で様々な活動に自在に参加できるようになる。
- 何時でも何処でも仕事や学習ができ、通勤通学は最小限にして、自由な時間が十分に取れるようになる。

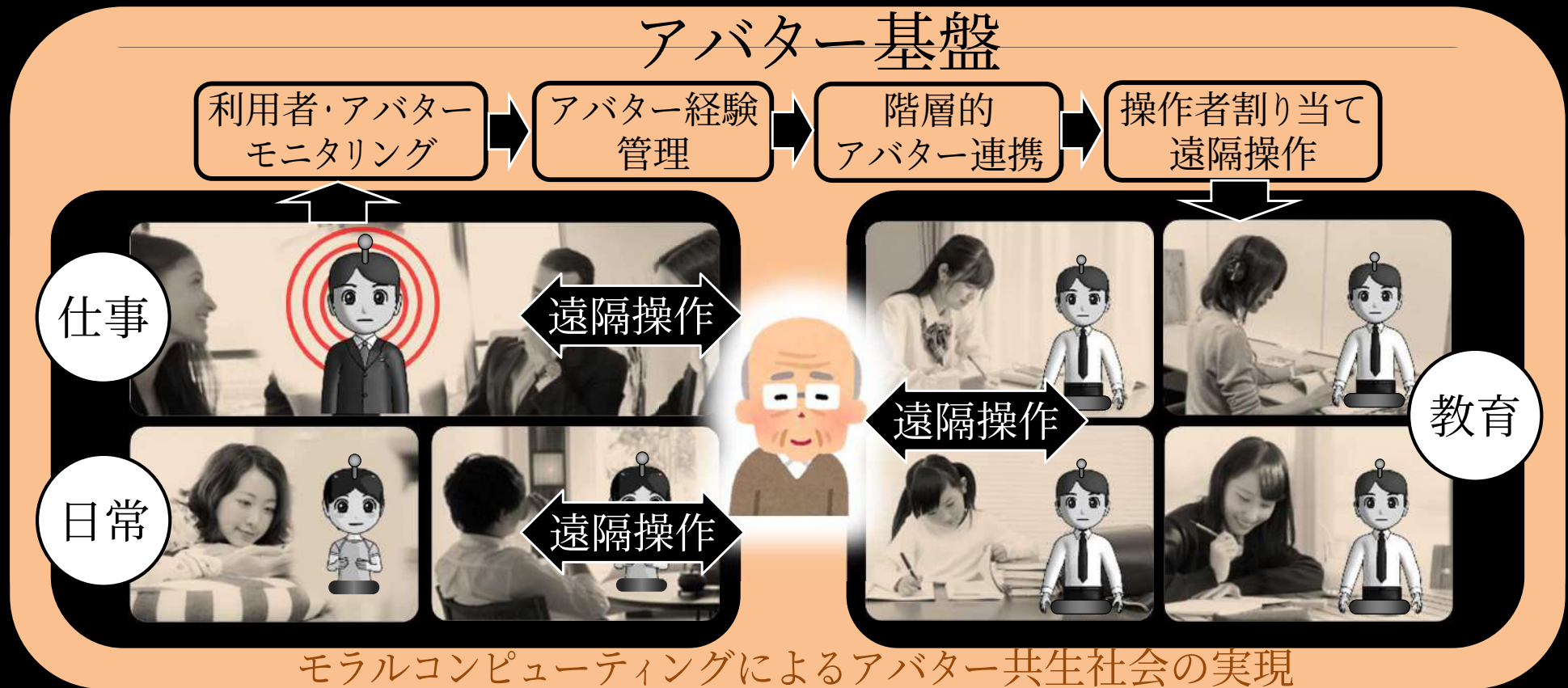








アバター基盤



未来の学校先生 (40才女性)

一人で楽しむ自分と、教師として大勢の人を支える自分という二つの人格で自由に生きる女性。人の世話をするのが好きな女性。一方で、一人旅も好き。ハワイ在住。

- 午前は、高性能なアバターが利用できる近くの施設で、アバターを使って世界旅行。街を散歩しながら、いろんな人と出会う。
- 自由に旅行し、自由に人間関係を作るために、匿名で旅行。いつもとは違う自分で旅行を楽しむ。
- 昼食は、アバター友達を交えて、数人で近くのカフェで食べる。
- アバターで参加する友達はそれぞれ、自分好きな実世界を見ている。
- 午後は、アバターを使った教師の仕事、主に数学と物理の教師。学生は世界中にいる。
- 決まった学習パターンはアバターが自動的に行うために、8割ほどは自律的に対話するが、説明が難しい問題が出てきた場合は、遠隔操作で対応。またモラルコンピューティングにより常に丁寧な対応。
- 中には自閉症や鬱の子供もいて、アバターで効果的に学習指導する。
- 夕食はアバターに乗り移った友達と食べる。
- 就寝前は、アバターに乗り移って、離れて暮らす生涯の精神的パートナーである友達と2人で過ごす。
- アバターの拡張現実感機能で、2人だけの世界がそれぞれの視点で再現されている。



未来のセキュリティーガード (70才男性)

アバターを用いて日本の村と、ブラジルの街の両方で生き甲斐を感じながら生きる高齢者。仕事はブラジルでのビルなどの管理業務。日本の田舎で夫婦で暮らす。

- 午前は、住んでいる日本の村を散策。村には世界中からアバターで旅行に来ている人も多く、そうした人と対話を楽しむ。
- 昼食は、かわいい見かけのアバターで旅行者と文化について談笑しながら食べる。
- 午後から、時差を利用して深夜のブラジルで、多数のアバターを数人の同僚と共に操作して、ビルや地域の警備。
- 時に腹の立つ相手もいるがモラルコンピューティング機能で紳士的に対応する。
- 地震等の緊急事態においては、世界中の熟練した操作者が集結して、数多くのアバターを連携させ、効率的に人々を誘導する。
- 平常時は、アバターは街の人の話相手にもなる。街では、安心安全をもたらすアバターとして、好意的に受け入れられている。操作する本人もそのことを誇りに思っている。
- 夕食は、一緒に暮らす奥さんと食べる。時折孫達のアバターが参加する。



2020

2025

2030

2050

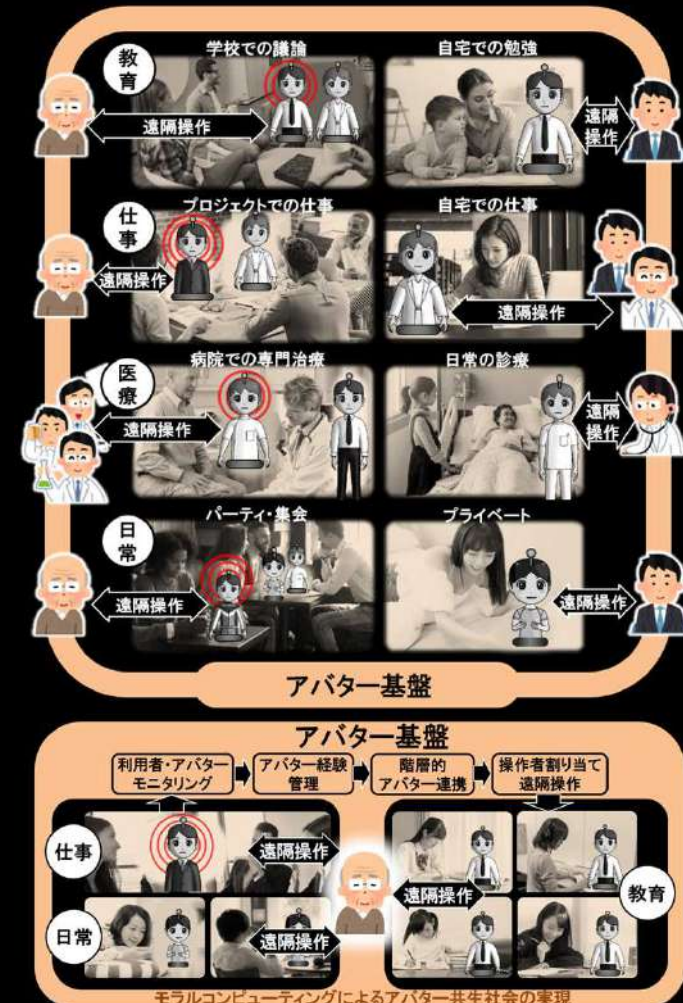
2050年の開発目標

CA生活

- 2050年までに、望む人は誰でも身体的能力、認知能力及び知覚能力をトップレベルまで拡張できる技術を開発し、社会通念を踏まえた新しい生活様式を普及させる。

CA基盤

- 2050年までに、複数の人が遠隔操作する多数のアバターとロボットを組み合わせることによって、大規模で複雑なタスクを実行するための技術を開発し、その運用等に必要な基盤を構築する。



2020

2025

2030

2050

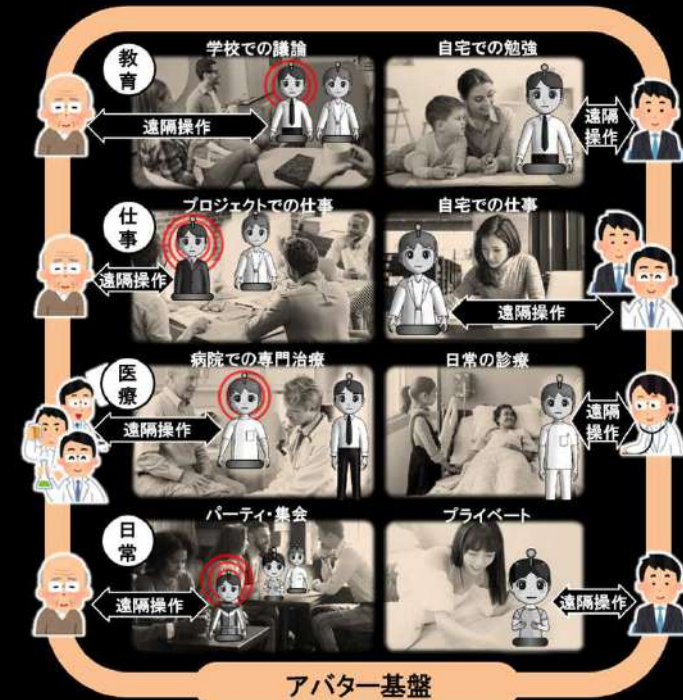
2030年の開発目標

CA生活

- 2030年までに、望む人は誰でも特定のタスクに対して、身体的能力、認知能力及び知覚能力を拡張できる技術を開発し、社会通念を踏まえた新しい生活様式を提案する。

CA基盤

- 2030年までに、1つのタスクに対して、1人で10体以上のアバターを、アバター1体の場合と同等の速度、精度で操作できる技術を開発し、その運用等に必要な基盤を構築する。



2025年の開発目標

- 公共の場や大阪・関西万博等の大規模イベントにおいて、主婦・主夫や高齢者等がCAを操作しながら、利用者の国籍・言語・性別・年齢層に応じたホスピタリティのある対話行動によって活動する。
- 大阪・関西万博のような広範囲の環境で、CAを連携協調させながら効率的に活動する。

➡ 待機児童問題、学童問題、高齢者や子育て主婦・主夫の就業問題解決
感染症等に強い社会の実現。



Use of Avatars at the Expo

Thematic Project Producer



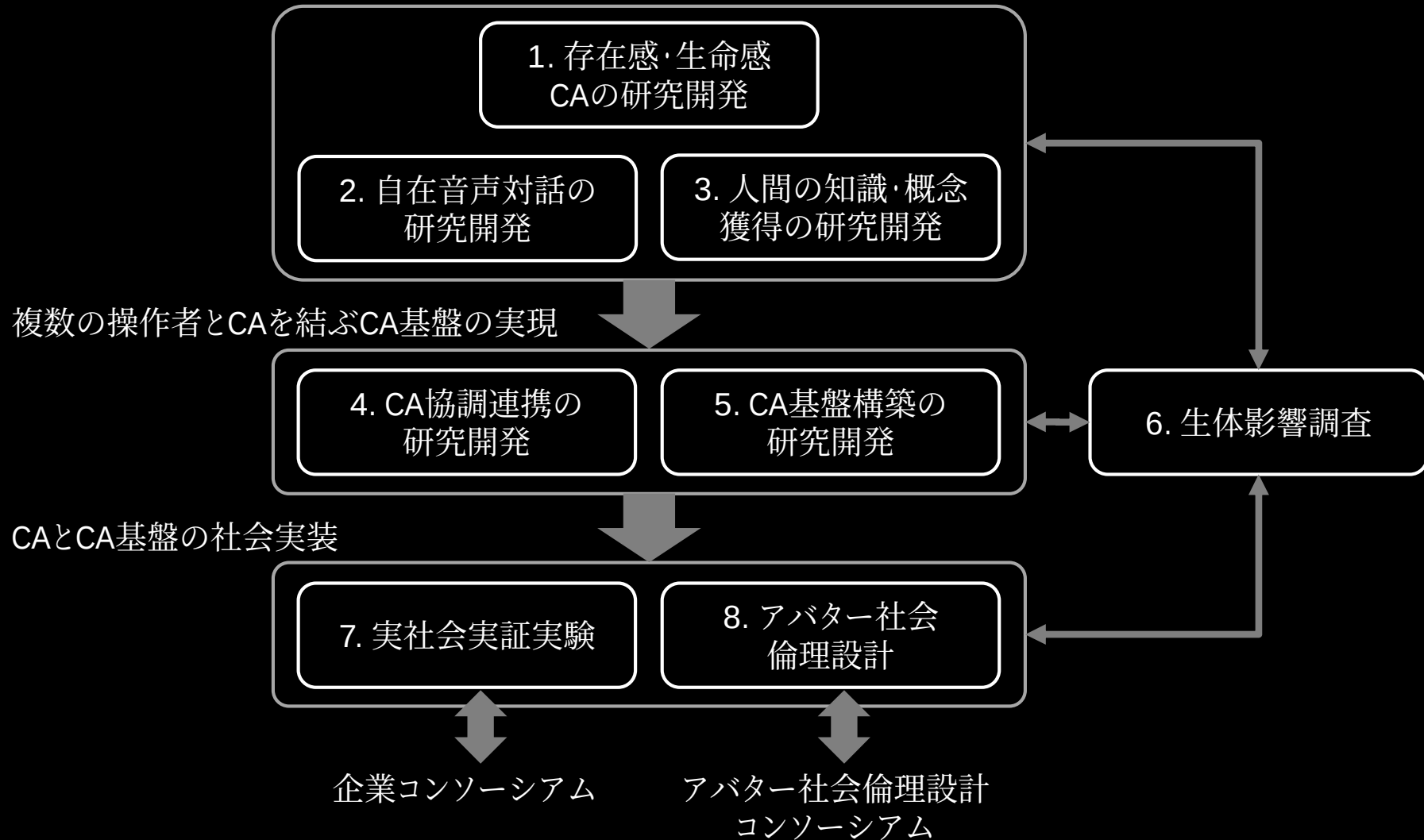
石黒パビリオン「命を広げる」

物理空間と仮想空間へのアバターによる参加



研究開発項目

自在化機能を持つ高性能CAの実現



研究体制

プロジェクト統括		企業等との協働, 国際連携, シンポジウム開催等	石黒浩 (大阪大学)
研究開発項目		分担内容	グループリーダー (課題推進者)
	1. 存在感・生命感 CAの研究開発	CA本体開発と遠隔操作に関わる認知科学的研究	石黒, 吉川 (阪大), 小川 (名大), 仲田 (電通大), 塩見 (ATR), 港, 中村 (理研)
	2. 自在音声対話の研究開発	CAの音声認識・変換・合成及び, 遠隔操作対話と自律対話の融合に関する研究開発	河原 (京大), 猿渡 (東大), 東中 (名大), 李 (名工大)
	3. 人間の知識・概念獲得の研究開発	CAの認識能力や操作者の意図理解に必要なとなる人間の知識や概念の獲得に関する研究開発	原田, 黒瀬, 棕田 (東大), Lin (理研), 鈴木 (東北大)
	4. CA協調連携の研究開発	屋内環境における複数CAを用いたシステム開発	長井, 平田 (阪大), 中村 (電通大), 杉浦 (慶応大), 谷口 (立命館大), 鈴木 (金沢大)
	5. CA基盤構築の研究開発	街環境におけるCA基盤構築とCA基盤の標準化	宮下, 内海 (ATR), 吉見 (芝浦工大)
	6. 生体影響調査	CAが操作者や利用者の身体に与える影響の生理学的・脳科学的調査研究	河岡 (京大), 和泉 (九大), 春野 (NICT), 住岡 (ATR), 中江 (阪大)
	7. 実社会実証実験	自閉症や高齢者に対する実証実験, 複数の企業が連携する実証実験の管理運営及び5G利用	石黒, 西尾, 村田 (阪大), 宮下 (ATR), 熊崎 (国立精神)
	8. アバター社会倫理設計	CA利用における倫理・法律問題の研究とモラルコンピューティングの実現	中野 (成蹊大), 神田 (京大), 久木田 (名大), 石井 (中央大), 新保 (慶応大), 湯浅 (明治大)

仮想化実世界を実現するCAシステム



実世界匿名問題
能力拡張問題
多重存在問題

情報ネットワーク

CAは人間や社会を多様化し 人々はそれぞれに生き甲斐を持つ



人間や社会について考える
人間アバター共生社会

情報ネットワーク