

研究開発テーマ名

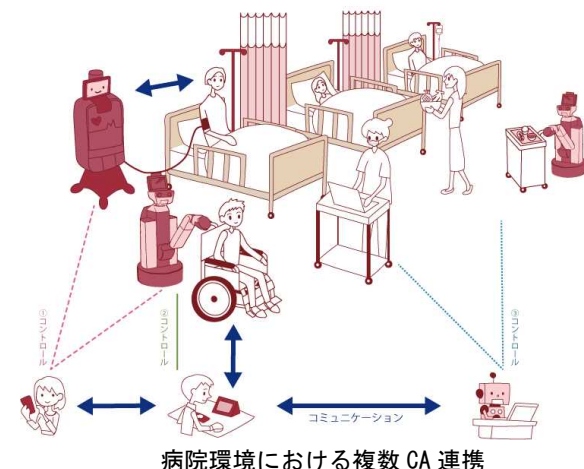
CA 協調連携の研究開発

2022年度までの進捗状況

1. 概要

本研究開発テーマは、複数 CA の同時遠隔操作・連携制御技術（自在 CA 制御）の基盤研究開発を担っています。この研究開発テーマの達成により、1 人の操作者が同時に複数の CA を操作することが可能となり、プロジェクトの目指すアバター共生社会の実現、ムーンショット目標で目指す空間・時間制約からの解放に貢献します。

この達成に向けては、タスクや環境に応じて操作者の意図を理解しながら働く複数 CA を利用する技術開発が課題となります。本研究開発テーマではまず、CA が連携する生活環境や病室環境を実際に再現し、そこで活躍する半自律化 CA を、遠隔操作から自律化する自律化 CA 技術をベースに試作します。そして、複数 CA からなる半自律連携制御システムの操作インターフェースを BMI を含め開発します。



2. 2022年度までの成果

統合システムの実装と実証実験を実施しました。

(1) 5 台の物理操作 CA を一人で操作する統合システムを実現しました。東京×1（高齢者宅）、大阪×2（高齢者施設、病院）において合計 5 台の物理操作 CA を一人で操作することが可能となりました。

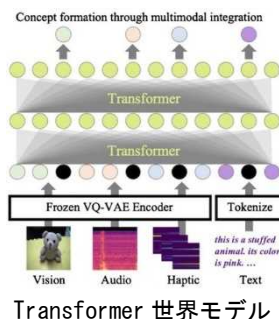


5 台物理 CA の同時操作システム

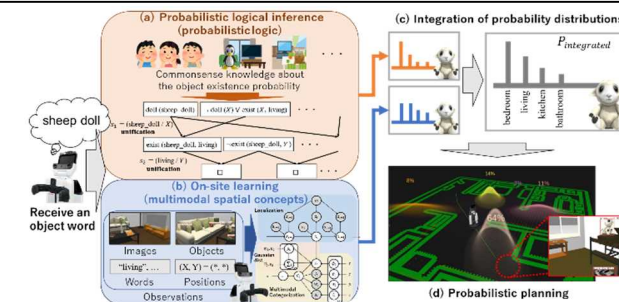
(2) 高齢者施設/病院において御用聞きをする CA システムの開発と実証実験を実施しました。どのような CA サービスが必要かスタッフへヒアリングし、御用聞きと入居者の活動などに関する情報共有ができることよきを明らかにしました。そして、SNS を使った自動情報共有システムを実現しました。

また、自在 CA 制御のための基盤技術として開発した代表的なものを以下に挙げます。

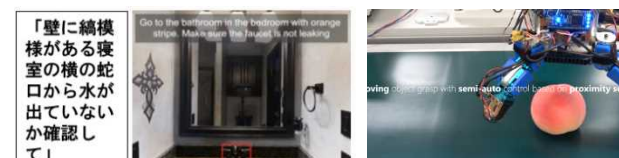
- (1) Transformer を用いたロボットの世界モデル実現
- (2) 複数 CA の協調手法の開発
- (3) 場所概念モデルによる現場学習と記号論理による常識的知識を統合した計算論モデルを CA に実装



複数 CA 協調制御の様子



場所概念モデル



ALFRED タスクの例

近接覚センサを用いた把持

- (4) 物体操作指示文理解手法 HLSM-MAT を構築し ALFRED タスクにおいて世界最高性能を達成
- (5) 近接覚センサを用いた滑らかな安定把持を実現し通信遅延へ対応
- (6) 頭蓋内脳波の解読による BMI 随意制御実現、及び文章作成操作精度 95%を達成



BMI 随意制御の様子

3. 今後の展開

今後は、さらに多くの CA 同時遠隔操作の実現に挑戦します。これは、これまで開発してきた要素技術を統合実証システムに組み込み、CA が自律的に連携する仕組みを構築することで実現できると考えています。また、実際の病院や高齢者施設における実証実験を継続することでさらなる要素技術の開発を促進し、実環境での利用に耐え得るシステムを構築することを目指します。