



ムーンショット目標 1

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

実施状況報告書

2021年度版

2021年4月～2022年3月

身体的共創を生み出すサイバネティック・

アバター技術と社会基盤の開発

南澤 孝太

慶應義塾大学 大学院メディアデザイン研究科



研究開発プロジェクト概要

人々が自身の能力を最大限に発揮し、多様な人々の多彩な技能や経験を共有できるサイバネティック・アバター技術を開発します。技能や経験を相互に利活用する場合の制度的・倫理的課題を考慮して、人と社会に調和した、身体的な技能や経験を流通する社会基盤を構築します。2050年には、この流通が人と人との新たな身体的共創を生み出し、サイバネティック・アバターを通じて誰もが自在な活動や挑戦を行える社会を実現します。

https://www.jst.go.jp/moonshot/program/goal1/13_minamizawa.html

課題推進者一覧

課題推進者	所属	役職
鳴海拓志	東京大学 大学院情報理工学系研究科	准教授
嶋田総太郎	明治大学 理工学部	教授
新山龍馬	東京大学 大学院情報理工学系研究科	講師
笠原俊一	株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所	リサーチャー
柴田和久	理化学研究所 脳神経科学研究センター	チームリーダー
大澤博隆	筑波大学 システム情報系	助教
Kai Kunze	慶應義塾大学 大学院メディアデザイン研究科	教授
田中由浩	名古屋工業大学 大学院工学研究科	准教授
Charith Fernando	avatarin 株式会社	CTO
南澤孝太	慶應義塾大学 大学院メディアデザイン研究科	教授
深堀昂	avatarin 株式会社	代表取締役 CEO
吉藤健太郎	株式会社オリイ研究所	代表取締役 CEO
安藤健	パナソニック株式会社 マニュファクチャリングイノベーション本部ロボティクス推進室	室長
赤坂亮太	大阪大学 社会技術共創研究センター	准教授
江間有沙	東京大学 未来ビジョン研究センター	准教授

1. 当該年度における研究開発プロジェクトの実施概要

(1) 研究計画概要

R3 年度は、各研究開発項目の各研究開発課題において、要素技術の試作開発や、今後のコア技術の研究開発の土台となるサイバネティック・アバター(以降、CA とする)利用時の人の感覚情報や生理情報、脳情報などのデータ収集に取り組む。研究開発項目1では、CA による身体性の変容が人の社会性に与える影響を情報工学的・認知脳科学的双方の側面から検証し、身体性変容を具現化するバーチャルアバターと実世界アバターの設計を検討する。研究開発項目2では、1 人が複数の CA を駆使して活動(また複数人が1つの CA を駆使)するための要素技術の試作検証を行い、その認知行動過程を支える脳部位を同定するための脳計測実験系を構築し計測を開始する。研究開発項目3においては、CA を通じた技能共創の実現に向けた要素技術として、人の協調行動における触覚認知の寄与の解明、および触覚を含む手指の運動と感覚を記録するロボットアバターの構築を行う。研究開発項目4では、プロジェクト全体の研究開発拠点の運用を開始し、サイバー・フィジカル両空間における CA を通じた身体的共創、すなわち認知拡張・経験共有・技能共創の各コア技術の研究開発のプラットフォームとなる CA 環境の構築を行う。研究開発項目5においては、障害者が CA を通じて社会参画を行うカフェを構築し、実証実験のフィールドとして活用するとともに、身体的共創技術の産業利用を見据えたシミュレーション環境を構築する。研究開発項目6では、フィールドワークや社会科学領域の研究者やステークホルダーとの議論を行いながら、CA を ELSE の観点から議論するための論点整理を行う。

(2)実施概要

本研究開発プロジェクトにおいて CA を通じた身体的共創を実現するための3つのコア技術である、認知拡張、経験共有、技能融合それぞれについて要素技術の研究開発を実施した。それぞれ、研究開発項目1、2、3 に対応している。認知拡張技術においては、CA を通じた認知拡張の発生条件と限界について検証を行い、肉体と異なる身体性が人の知覚・認知・行動に与える即時的・中長期的なそれぞれの影響について調査を進めた。経験共有技術においては、2 体のロボットアバターを行為主体感と身体所有感を保ちながら同時に操作するための並行知覚認知インタフェースを設計し、卓球を題材とした並列化 CA のデモンストレーションシステムを開発した。また生体情報計測に基づき、CA を介した情動を含む経験共有の実現に向けて開発した情動共有システムを用いて、ダンスや音楽演奏等の芸術表現を題材に実証実験を行った。技能融合技術においては、2 人が 1 つのロボットアバターを操作する身体融合 CA のデモンストレーションシステムを開発し、CA を通じた身体融合がもたらす身体的協調の心理学的検証、および技能転移の可能性に関する施行を行った。また人と AI との技能融合の実現に向けて、技能のデジタル化および融合時の意図調停に関する基礎的研究を進めた。

これらコア技術の社会実装に向けて、コア技術を統合した CA 基盤の要件設計と構築を継続的に実施した。研究開発拠点の運用も本格的に開始した(研究開発項目 4)。特に障害を有する CA 利用当事者との共創により新たな働き方を実践する共創的実証実験環境として「分身ロボットカフェ」をオープンし、定常的な運用を行う中で当事者のニーズや課題、CA 利用時の障壁や可能性の抽出を進めた(研究開発項目 5)。これらの CA 技術を実社会に導

入するために必要な倫理的・法律的・社会的・経済的課題を明らかにするため、法律家や社会学者をはじめとする多様な有識者との議論の場として CAS 研究会を設立し、定期的な公開ワークショップの開催を通じて、ガイドライン策定に向けた要点整理を進めた(研究開発項目 6)。

2. 当該年度の研究開発プロジェクトの実施内容

(1) 研究開発項目 1: 身体性と社会性の認知拡張の機序解明と工学的設計

研究開発課題 1-1: 社会性拡張のための身体性制御技術の開発

当該年度実施内容:

実身体と異なる身体特性(例:見た目、各身体部位のサイズ、視点位置、機能・能力他)を持つ CA の利用が人の知覚・認知・行動に与える短期的な影響についての複数の例や、継続的な身体性変換が人の知覚・認知・行動に与える中・長期的な影響の一例を検証し、CA の身体性と知覚・認知・行動との相互作用のモデル構築に必要な基礎データを収集した。具体的には、まず、物事への当事者性を高める一人称体験、および冷静な思考を促す三人称体験という異なる身体性拡張のそれぞれが、どのような認知・行動の変容をもたらすか評価するとともに、それらを用いて効果的な社会性拡張を実現するための体験設計を検討した。次に、身体性拡張による社会性拡張の効果を増強する手法として CA と作業・環境のカップリングを提案し、その初期調査として VR で構築された環境的文脈が記憶に与える影響を調べた。さらに、身体は環境から独立した存在ではなく、環境と相互作用していることに留意して、VR 環境における CA のレンダリングスタイルを題材に、環境と身体特性のパラメータの一致・不一致が、ユーザの感じるプレゼンスや身体所有感に及ぼす影響を調べた。また、同一の身体特性であっても異なる環境のもとでは他者からの知覚が異なることを明らかにした。最後に、継続的な身体性変換が人の知覚・認知・行動等に与える中期的な影響を調査するために、VRSNS 等を利用した実験を実施した。

課題推進者: 鳴海 拓志 (東京大学)

研究開発課題 1-2: 身体性・社会性変容の認知脳科学的機序の解明

当該年度実施内容:

CA に身体的・社会的変容を加えたときの脳内身体表現の変化を、脳機能イメージングを用いて明らかにする。当該年度は、CA のどのような身体的変容を脳は受容することができるのかを調べるために、通常の間人から身体的特徴を変容させた CA を複数作成し、それを使用しているときの脳活動を計測する実験をのべ 20 人以上の被験者に対して行った。このとき自己身体感に関する主観的評価と行動データも測定し、これと関連して変動する脳活動指標を検討した。

課題推進者: 嶋田 総太郎 (明治大学)

研究開発課題 1-3: 身体性変容を具現化する実世界アバター構成技術の開発

当該年度実施内容:

認知拡張に関わる身体性の変容を実現する CA としてやわらかい実世界ロボットアバターの開発に取り組んだ。軽量な布地で構成されたインフレータブル構造(内圧で支えられた膜構造)を採用し、人間らしい身体性を与えるソフトな上半身型のヒト型外装を製作した。複数の変形を起こすソフトメカニズムに関する知見が得られた。また、移動台車とディスプレイから構成される既存の遠隔操作ロボットをヒト型外装で覆うことで、身体性の着せ替えが可能なロボットシステムを構築した。シミュレーションを用いて、このような実世界アバターで可能になる接触インタラクションを検討した。また、研究開発課題 1-1 と連携し、展示を通してこのような実世界アバターの受容のあり方を調べた。

課題推進者: 新山 龍馬 (東京大学)

(2) 研究開発項目 2: 経験の並列化と融合的認知行動技術

研究開発課題 2-1: 身体の並列化における融合的行為主体感生成技術の開発

当該年度実施内容:

CA により1人が1つの身体を持つ前提を超えて、複数人が複数の CA を駆使して活動するため知覚認知行動技術を開発するため、実空間および仮想空間から構成される並行 CA 身体実験系構築とシステム開発と課題の選定を行った。課題1では、特に視覚に着目した並行知覚・認知インターフェース技術開発のための実験環境のセンシング・ディスプレイシステム等を統合し開発した。課題2では、並行行動における主観的連続性のための CA 制御技術のための実験環境を、サイバー・フィジカル実験環境を構築した。課題1, 2双方のシステムを組み合わせる事で、並行知覚認知と並行行動の相互的な関わりを検証できるような実験系構築を目指した。本課題で開発する実験環境において、複数 CA 活動を想定したシナリオを基にした並行知覚認知、並行行動課題の選定を行った。

課題推進者: 笠原 俊一 (株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所)

研究開発課題 2-2: 身体共創行動技術への適応を可能にする脳可塑性機序の解明

当該年度実施内容:

身体共創行動技術の適応に共通すると想定される認知・行動過程およびその機序を調べるための行動実験を行った。またこの認知・行動過程を支える脳部位を同定するための脳計測実験系を構築し、予備実験を行った。

課題推進者: 柴田 和久 (理化学研究所)

研究開発課題 2-3: 生体信号計測に基づく情動のデジタル化と経験の圧縮技術の開発

当該年度実施内容:

生体信号を用いて人の内面的な情動を測定する技術を開発することを目的として、デジタル情動モデルの構築とデジタル情動圧縮に向けたプロトタイプ作成およびデータセット取得を行った。まずデジタル情動モデルとして、生体信号と社会的情動反応のマッピングを行った。モダンダンスの振付と、それを見ている観客の生体データ

(EDA(Electrodermal Activity)と心拍数)の間の関係性について HRD(Heart Rate Variability)と EDA を用いて注目すべき瞬間を特定した。その結果、大きな変化のある振付に対して、観客の生体情報が短期的に反応していることがわかった。また感情のマッピングとして、Frison(身震い)を引き起こさせるプロトタイプを作成した。これは観客の生体信号から、観客の一部が感動しているとしたときに、首につけた温度触覚ネックバンドにより首を一時的に冷却することで、感動して身震いしたような感覚を得ることができる。音楽コンサートにて 48 人の観客を対象にし、実験を行った。ウェアラブルセンシングのプロトタイプとして、発汗状態と心拍を計測、記録するプロトタイプを作成した。初期データセットのレコーディングとして、コンサート鑑賞時における 50 名の生体情報データセットを取得した。取得したデータセットは、情動共有の再現に使用する予定である。

課題推進者: Kai Kunze(慶應義塾大学)

(3) 研究開発項目3: 身体技能の多様性融合技術

研究開発課題 3-1: 身体が多様性を包摂する技能共創技術の開発

当該年度実施内容:

CA による身体技能の融合に関する基盤技術および基礎的知見を得ることを目的に、ロボットを含む複数人による身体感覚に基づく技能の共有と活用による協働作業を実現するための技能共創技術を開発している。本年度は、(1)身体感覚を共有するための無人称化技術の開発について、振動刺激を対象とした力学的補償および認知的補償を評価・比較した。その結果、力学的な個人差は、皮膚特性に応じた振幅変調によって補償し、力学的補償では埋めきれない感度の個人差は、振動強度知覚特性に基づく振幅変調によって認知的に補償する方法を提案した。(2)他者の感覚運動制御を取り込む身体感覚代行提示技術の開発について、振動および圧迫を刺激に用いて、指先だけでなく腕やこめかみへ提示を行い、他者の触覚や運動情報の認識への有効性を示した。また、複数人での触覚共有の基本特性を調べ、認知負荷を低減する視覚と触覚提示位置の関係や同時・逐次提示形式の有効範囲を明らかにした。(3)CA 上での複数人の技能共有による協調システムの構築について、基本的実験環境として1台のロボットアームを 2 人が感覚および運動情報を共有しながら操作するシステムを構築、姿勢や位置といった役割分担の方式と操作量の割合を変化する運動共有の方式を提案し、作業性や安定性、主体感の観点で有効性を示した。さらに、複数視点を有する CA 上での連携協調や人一人協調システムの検討、人一人ロボット協調システムを用いて触覚の双方向共有が連携協調に有効に働くための戦略の必要性を示した。

課題推進者: 田中 由浩(名古屋工業大学)

研究開発課題 3-2: CA を通じた高度技能のモデル化と技能転写技術の開発

当該年度実施内容:

既存の双腕ロボットを活用して、人の動作を模倣学習しやすいデータとして取得するための双腕ロボットの改良を行った。具体的には、双腕ロボットにアバターコア(ヘッド)を装着して CA 化し、高性能ハンドロボットをより人体の外骨格に近い構成に設計してロボットを再構築した。これにより、人間がハンドロボットを操作すると、ロボットがより人間に

近い動作をするようになり、模倣学習に必要なデータ収集が可能となる CA 化された高性能ハンドロボットを構築した。次に、より効率的かつ短期間に、収集したデータを模倣学習用に使用できるデータセットとするための模倣学習ツールの開発に取り組んだ。短期間での学習モデルの開発に課題となっていた、データセットの編集やデータのクリーンアップにかかる作業工程等が短縮され、効率的な学習モデルの開発が可能となった。そして、構築した高性能ハンドロボットを用いて手の動きを取得して蓄積するソフトウェアを構築し、そのソフトウェアの技術検証を行うため、技能伝承と主体性をテーマとした模倣学習の実験を行った。技能伝承については、myCobot システムを用いた実験を行い、構築したソフトウェアが高性能ハンドロボットでの動作の学習に利用できることを確認した。また、主体性については、xArm ロボットマニピュレーターと TouchX 入力システムを使用し実験を行い、構築したソフトウェアが高性能ハンドロボットでの学習に利用できることを確認した。

課題推進者： Charith Fernando (アバターイン株式会社)

研究開発課題 3-2: 身体融合における意図調停と身体反応制御技術の開発

当該年度実施内容:

R3 年度は、CA による操作者の主体的な体験を損ねない伴操作エージェントを含んだ非対称な CA の操作系を実装した。CA を操作者と伴操作者がいる状態で操作し、作成した運用論のフレームを基に、操作者と伴操作者の意図調停の過程を分類した。分類結果として、操作者が意図を伴操作者に伝達する際、形状を抽象化してなぞって伝えるやり方、動かし方の動きを模して伝えるやり方、行為に対して良いか悪いかをシグナルとして伝えるやり方の 3 種類の伝え方が観察された。また、操作者が作業を行う際、操作者の操作軌跡と伴操作者の操作軌跡のズレが発生する場合、操作者の現在の主操作点から見て、伴操作者の主操作点の軌跡の一部が最近傍状態になる状態を操作者に提示することで、操作者の操作主体感を阻害しない形で、CA 操作を行う随伴的身体行動の補佐手法を開発した。本手法を特許として申請し、合わせて VR 空間上でその評価を行った。

課題推進者： 大澤博隆 (筑波大学)

(4) 研究開発項目 4: 身体的共創を生み出す CA 基盤の構築と運用

研究開発課題 4-1: 身体的共創を生み出す CA 接続基盤技術の構築と応用展開

当該年度実施内容:

昨年度構築した竹芝研究開発拠点を活用し、身体的共創 CA 基盤の構築に必要な要素技術の開発を行った。(1)実世界ロボットアバターの構築 においては、課題 2-1 との連携のもと 1 人で 2 体のロボットアバターを同時に操作する並列化技術、および課題 3-1 との連携のもと 2 人で 1 体のロボットアバターを操作する身体融合技術を開発し、それぞれの要素技術をもとに実際に体験可能な CA システムを構築し、ACM SIGGRAPH Asia 2021 Emerging Technologies 等において体験型の展示発表を行った。(2)バーチャル CA 環境の構築 においては、バーチャルアバターを活用した新たな共感的コミュニケーション形態の設計を目指し、課題 1-1 との連携のもと、ユーザの生体情

報を計測し推定されたユーザの情動変化をリアルタイムに反映させることで、実世界とは異なる形態で自身や他者の情動変化が可視化されるバーチャルアバターを開発した。(3)身体感覚の双方向同期共有技術の開発 においては、人が身体感覚を介して CA と繋がるための要素技術の開発の一環として、視覚的共有・触覚的共有・情動的共有の 3 領域での研究開発を行った。視覚的共有においては、自身と異なる身体性を有する他者として認知症患者を例に経験共有システムを構築し、視覚的経験共有による他者理解の効果を検証した。触覚的共有においては触覚提示スーツを活用し他者の全身の動作を教示する経験共有システムを構築し、情動的共有においては、課題 2-3 との連携のもと、生体情報計測による情動推定技術を用いて音楽鑑賞時の観衆の情報変化の共有を試みた。また研究成果の社会実装に向けた取り組みとして、産学共創を目的としたコンソーシアムとして、身体共創社会推進コンソーシアムを 2021 年 10 月に設立し、2022 年 3 月時点で 27 の企業およびコミュニティの参画を得ている。国家戦略特区でもある東京都竹芝地区に構築した研究開発拠点では、2022 年 3 月にオープンラボを開催し、コンソーシアム参加企業関係者や一般市民の参加やフィードバックを得るなど、研究成果のアウトリーチを実施した。

課題推進者： 南澤 孝太（慶應義塾大学）

研究開発課題 4-2: 次世代 CA クラウドの構築と運用および国際標準化の推進

当該年度実施内容:

CA をコントロールするための制御系および CA と操作者が双方向で通信ができる情報通信機能を有する既存のアバタークラウドシステムをベースに、CA 基盤の運用を開始した。CA 接続のための CA 基盤の国際標準化、通信の安全性確保およびサービスロボットの規格や安全性の研究を行うため、CA に要求される規格、基準、安全性等研究を開始した。CA 基盤の国際標準化に向けて、CA クラウドと CA を接続するためのアバターコアについて規格をまとめて SDK を公開した。標準化に向けて、外部との連携を開始した。トルソ型(背負い型)ロボットを用いた実証試験を行うため、新しいロボット設計と製作を開始した。

課題推進者： 深堀 昂（アバターイン株式会社）

(5) 研究開発項目 5: 多様性と包摂性を拡大する CA 社会の共創的デザイン

研究開発課題 5-1: CA を通じた障害克服の実践的研究

当該年度実施内容:

ALS 患者をはじめとする身体に障害を持つ人は、身体的制限が理由で就労したくても働けないケースが多々有り、遠隔で業務を行える環境を構築する必要がある。本研究では、身体動作を含む遠隔就労を可能とする分身ロボット型 CA およびバーチャル型 CA を提案し、障害者が働ける実証実験環境として分身ロボットカフェを設置し運用する中で、本人の能力を補い・拡張する CA の技術の開発・検証を行う。R3 年度は、(1)長期遠隔就労が可能なカフェ型実証実験環境の構築と運用に関して、カフェ型実証実験環境を構築し、運用上の課題を洗い出し、随時修正した。また、実証実験の計画を作成した。(2)障害者向け CA の開発に関して、分身ロボット型 CA の仕様を決定し、開発に

着手した。分身ロボット型 CA の開発に伴い、障害者に合わせた操作方法の仕様を決定した。

課題推進者： 吉藤 健太郎（株式会社オリィ研究所）

研究開発課題 5-2: 身体的共創の産業応用的実装と評価

当該年度実施内容:

R3 年度に検討した「操作者が主体感を持って複数のサービスロボットを操作するための条件を導出するためのシミュレータ」の仕様に基づいて、小売や宅配などの実タスクを想定したシミュレータの開発を行った。また、開発したシミュレータにおいて、ロボットやタスクに関する複数のパラメータを変化させながら、想定タスクを実施させることで、タスクの成功率や操作者の主体感などを評価した。複数の実験条件の下でシミュレーションを行うことで、複数台のサービスロボットを操作するときに操作者が操作主体感を維持できるロボットやタスクの条件を導出した。

課題推進者： 安藤 健（パナソニック株式会社）

(6) 研究開発項目 6: CA 時代の倫理と社会制度の設計

研究開発課題 6-1: CA の法解釈学および法政策学的研究

当該年度実施内容:

CA が社会に浸透するにあたって生じえる法的問題について法解釈学的・法政策学的観点からの検討を行うとともに、マルチステークホルダープロセスによる規範形成および政策提言を行う。2 年度目である R3 年度は、前年に洗い出した CA の法分野横断的な課題の特に重要な論点に対して法解釈学的検討を行った。他方で、本課題に取り組むにあたっては、法を始め倫理などの諸規範と CA の間に生じる齟齬について検討がなされるべきであり、多様な分野の研究者や当事者を招いて CA の社会への浸透において問題となる事象について検討を行う研究会を複数回開催した。

課題推進者： 赤坂 亮太（大阪大学）

研究開発課題 6-2: 計量社会科学的的手法に基づく CA の社会行動モデルの構築

設置せず

研究開発課題 6-3: CA 社会における倫理とガバナンスのデザイン

当該年度実施内容:

CA で人々の身体が拡張される社会を作るためには、技術開発と人々の生活や働き方の相互作用の場を設計することが重要となる。そのため本研究では他の課題推進者や海外など外部の研究者と連携しながら、技術やインタフェースのデザインだけではなく、社会背景でもある文化・文脈の調査・研究も行う。初年度は、CA をめぐる概念の論点整理として関係者との議論を通して得られた知見を基に講演や寄稿を行ったほか、イベントの開催を行った。その結果、CA 利用により生じるプライバシー、知財、データオーナーシップの問題や、利用者の生活、働き方やアイデンティティへの影響を社会課題として抽出することができた。また、アバターの社会的影響に関する国際比較調査のた

めの準備を進めたほか、他課題推進者との共同で、アバターを用いた働き方ガイドラインに関する調査や、アバターを用いてアンコンシャス・バイアスに気づくための研修プログラムの開発に着手するなどの調査・研究を開始した。

課題推進者： 江間 有沙（東京大学）

3. 当該年度のプロジェクトマネジメント実施内容

(1) 研究開発プロジェクトのガバナンス

- 代表機関である慶應義塾大学において、産学連携担当および社会共創担当の PM 補佐の人材公募と選定を行い2名の雇用を開始した。また大学の研究支援部局である学術研究支援部における、プロジェクト参画機関との契約管理や経理管理、知財管理の体制構築を行い、常に状況を把握しプロジェクトの円滑な運営を支援する体制を整えた。
- PM, 課題推進者およびその補佐メンバーを加えた運営会議を月例で開催し、各課題間の進捗共有や、マイルストーン達成に向けた共同プロジェクトの実施の調整等を実施した。いずれの会議も Zoom 等のオンライン環境を活用した。プロジェクト参加研究者間の日常的なコミュニケーション環境として Slack を設置し、各研究者の進捗状況の共有や議論、情報共有等をスムーズに行える環境を整備している。
- プロジェクトに参加する若手研究者を対象とした、リサーチ・コロキアムを開催(オンライン)し、互いの研究の紹介や議論を通じて、プロジェクトのコンセプトに対する理解を深め研究連携を行うきっかけとなる場づくりを試みている。

(2) 研究成果の展開

- 国家戦略特区である東京都竹芝地区に設置したプロジェクトの研究拠点を活用し、複数の研究課題のコラボレーションによる研究開発を推進している。今後は国家戦略特区としてのサンドボックス機能を活用し、公共空間での実証試験等の展開につなげたい。
- 2021年10月より本プロジェクトの産学共創コンソーシアムである「身体共創社会推進コンソーシアム」を設置し、本年度末時点で、23の企業/研究機関と4つのコミュニティ、計27団体の参画を得た。

(3) 広報、アウトリーチ

- 本プロジェクトのコンセプトや成果をわかりやすく伝えるため、Web サイト <http://cybernetic-being.org> を構築し、2022年6月より公開している。



- 2021年10月に渋谷区の産学官共創施設である渋谷 QWS において、本プロジェクトのキックオフシンポジウムをハイブリッド形式で開催した。現地・オンライン含め 300 名超の

参加があり、本プロジェクトの目標意識と研究コンセプトを広く共有するとともに、コラボレーションパートナーとして産学共創・市民共創に参加することへの興味関心を募ることができた。



Project Cybernetic being kick-off symposium

- 日本科学未来館研究棟にも研究開発のサテライト拠点を構築し、本年度は、青海臨海特別支援学校との連携のもと、障害児童を対象とした CA 要素技術の実地展開についてワークショップや試行的取り組みを実施した。
- 国際的な学術領域で本プロジェクトの取り組みの認知を高め共創につなげるため、人間拡張技術分野の国際会議である Augmented Humans2022 の Futured Session “JIZAI Body & Cybernetic being” (2022 年 3 月 14 日、オンライン)を、稲見 ERATO プロジェクトと共同主催し、本プロジェクトの概要の紹介、双方の PI によるパネルディスカッション、そして若手研究者による研究内容紹介を行った。75 名の参加者を得て、身体拡張分野の国際的研究コミュニティにおける、日本のムーンショット目標 1 の取り組みへの関心を高めることができた。
- 2022 年 3 月 26-27 日に、竹芝ムーンショット研究開発拠点にて、本プロジェクトのオープンラボを開催した。本プロジェクトの 2021 年度研究成果として、各研究機関より計 13 件の研究成果の体験型展示をおこなった。本イベントは、代表機関である慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科 Embodied Media Project 制作展 EM:EX2022 と共同開催し、新型コロナウイルス感染症の影響により人数制限を設けての開催となったが、ほぼ人数制限の上限である 200 名超の来場者を得ることができた。



Cybernetic being Open Lab 2022

8 Frisson Waves (KMD Embodied Media & Geist)
10 AVATAR ROBOT CAFE DAWN ver.β (Ory Lab Inc.)
11 Parenting Experience VR (Univ. Tokyo, Graduate School of Information Science and Technology & Institute for Future Initiatives)
12 Memory support with Cybernetic Avatars (Univ. Tokyo, Graduate School of Information Science and Technology)
13 Bimanual Robot remote viewing by newme (avatarin, Inc.)
14 Tele-Nininbaori (Tsukuba Univ., HAI Lab)
15 Inflatable Facilitator Robot (Univ. Tokyo, Niyama Lab)
21 Parallel Ping Pong (Sony CSL Superception Lab & KMD Embodied Media)
22 Collaborative Avatar (KMD Embodied Media & NITech Haptics Lab)
23 ME-rrorr (KMD Embodied Media)
24 Dementia Eyes (KMD Embodied Media & Mediva Inc.)
25 Avatar Mediated Communication (KMD Embodied Media & Univ. Tokyo)
26 Travel inside mind (KMD Embodied Media)

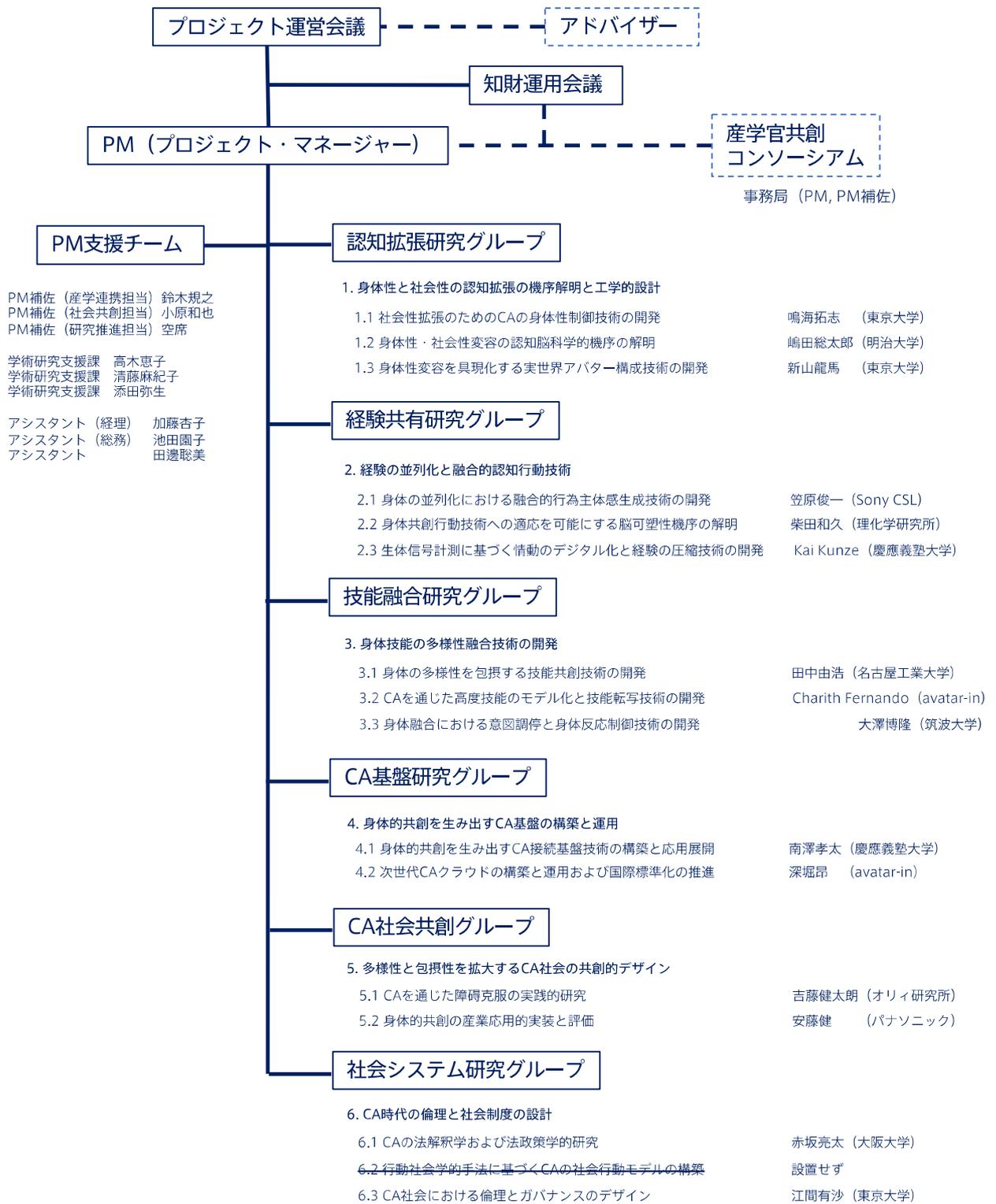
Cybernetic being Open Lab 2022 出展作品一覧

- 2022年3月18日から8月末まで、日本科学未来館にて過去から現在へのロボットの在り方をテーマにした企画展「きみとロボット展」が開催されており、本プロジェクトの江間PF、大澤PFが監修として参画しているほか、南澤PF、笠原PF、吉藤PF、深堀PFよりそれぞれ、本プロジェクトにも関連する、人の存在や体験を拡張するロボット技術に関する研究成果を出展している。

(4) データマネジメントに関する取り組み

- 日常的な研究活動で発生するデータ(身体運動データ, 感覚(視聴覚・触覚)計測データ, VR空間内での行動履歴, 生体計測データ, 模倣学習データ, 脳波データ, 脳情報イメージングデータ等)については, NII Research Data Cloudにおける研究データの管理を検討している. 本格的な運用は来年度からとなるが, 研究データ管理の方法について課題推進者および所属機関に共有し, データ管理の実効的な運用に向けた準備を進めている。

4. 当該年度の研究開発プロジェクト推進体制図



• 知財運用会議 (準備会議)

メンバー: PM 南澤、慶應義塾大学知財コーディネーター

代表機関である慶應義塾大学の知財部門との連携のもと準備会議を設置している。

• プロジェクト運営会議

メンバー: PM、PM 補佐、課題推進者および課題推進者代理

月 1 回の会議を開催し、研究の進捗とマイルストーン達成に向けた議論を行っている。

5. 当該年度の成果データ集計

知的財産権件数				
	特許		その他産業財産権	
	国内	国際(PCT 含む)	国内	国際
未登録件数	2	0	0	0
登録件数	0	0	0	0
合計(出願件数)	2	0	0	0

会議発表数			
	国内	国際	総数
招待講演	28	9	37
口頭発表	11	13	24
(うち、査読有)	0	0	0
ポスター発表	0	6	6
合計	39	28	67

原著論文数(※proceedings を含む)			
	国内	国際	総数
件数	2	18	20
(うち、査読有)	2	18	20

その他著作物数(総説、書籍など)			
	国内	国際	総数
総説	10	0	10
書籍	1	0	1
その他	0	0	0
合計	11	0	11

受賞件数		
国内	国際	総数
9	5	14

プレスリリース件数
7

報道件数
206

ワークショップ等、アウトリーチ件数
28