

## ムーンショット型研究開発事業

### 令和4年度プログラム自己評価（年次評価）について（目標1）

#### (1) 目的

プログラムごとに自己評価を行うことで、各年度における研究開発の進捗状況や成果を把握し、これを基に適切な予算配分及び研究開発計画の見直し等を行うことにより、プログラム運営の改善及び機構の支援体制の改善に資することを目的とする。

#### (2) 実施時期

研究開発が開始された後、原則として毎年度実施する。ただし、中間評価又は事後評価が実施される年度を除く。

#### (3) 評価項目及び基準

- プログラムの目標に向けた研究開発進捗状況
- PDのプログラムマネジメントの状況
- その他(1)に定める目的を達成するために必要なこと。

なお、上記に関する詳細については、機構が決定する。

#### (4) 評価者

自己評価における評価者はPDとし、評価にあたっては、アドバイザー等の協力を得て行う。

#### (5) 評価の手続き

PMからのプロジェクトの自己評価の報告、PMとの意見交換等により、PDがプログラムの自己評価を行う。この場合において、必要に応じて研究開発実施場所での調査等又は外部有識者の意見の聴取を行うことができる。

プログラムの自己評価結果は、PDよりガバニング委員会に報告する。ガバニング委員会での審議を経て、当該年度の年次評価結果を確定する。

※評価会実施日、評価者一覧は別紙のとおり

(別紙)

■評価会実施日

ガバニング委員会：令和5年2月13日

■評価者一覧（ガバニング委員会）

氏名	所属・役職等
藤野 陽三	城西大学 学長
渡辺 捷昭	トヨタ自動車株式会社 元 代表取締役社長
江村 克己	日本電気株式会社 シニアアドバイザー
大橋 徹二	株式会社小松製作所 取締役会長
榎 裕之	奈良国立大学機構 理事長
濱口 道成	科学技術振興機構 参与
深見 希代子	東京薬科大学 生命医科学科 名誉教授／客員教授

※所属・役職等は評価会時点のもの

# 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」

## 戦略推進会議

令和5年3月24日

プログラムディレクター

萩田 紀博

(大阪芸術大学 教授)

# 目次

---

1. 目指す社会像
2. 解決すべき課題
3. プログラムの構成
4. プログラムの進捗・成果
5. プログラムマネジメントの状況
6. 今後の方向性
7. 自己評価結果

# 1. 目指す社会像

## 【生産性向上】

我が国の少子高齢化が進んでも、人間の能力を拡張する技術革新によって生産性を向上し、労働力不足の問題を解決し、誰もが2050年に安全安心にクリエイティブな仕事や社会活動に参加して生きて行ける社会を実現する。

## 【強靱な生産性維持】

ただし、世界の人口が100億人に増えることも考慮して、能力拡張が、人為的も含めた地球環境の変化によって起きる災害や感染症などに強靱な生産性維持することに役立ち、

## 【安全安心とゆとり】

安全安心で健康な日常生活を維持することにも役立ち、生産性の効率だけで生まれる物質的な豊かさだけでなく、余暇や非効率などの精神的な豊かさ、ゆとりとのバランスを保つことにも役立つ社会を実現する。

# 2. 解決すべき課題

## 目標 1

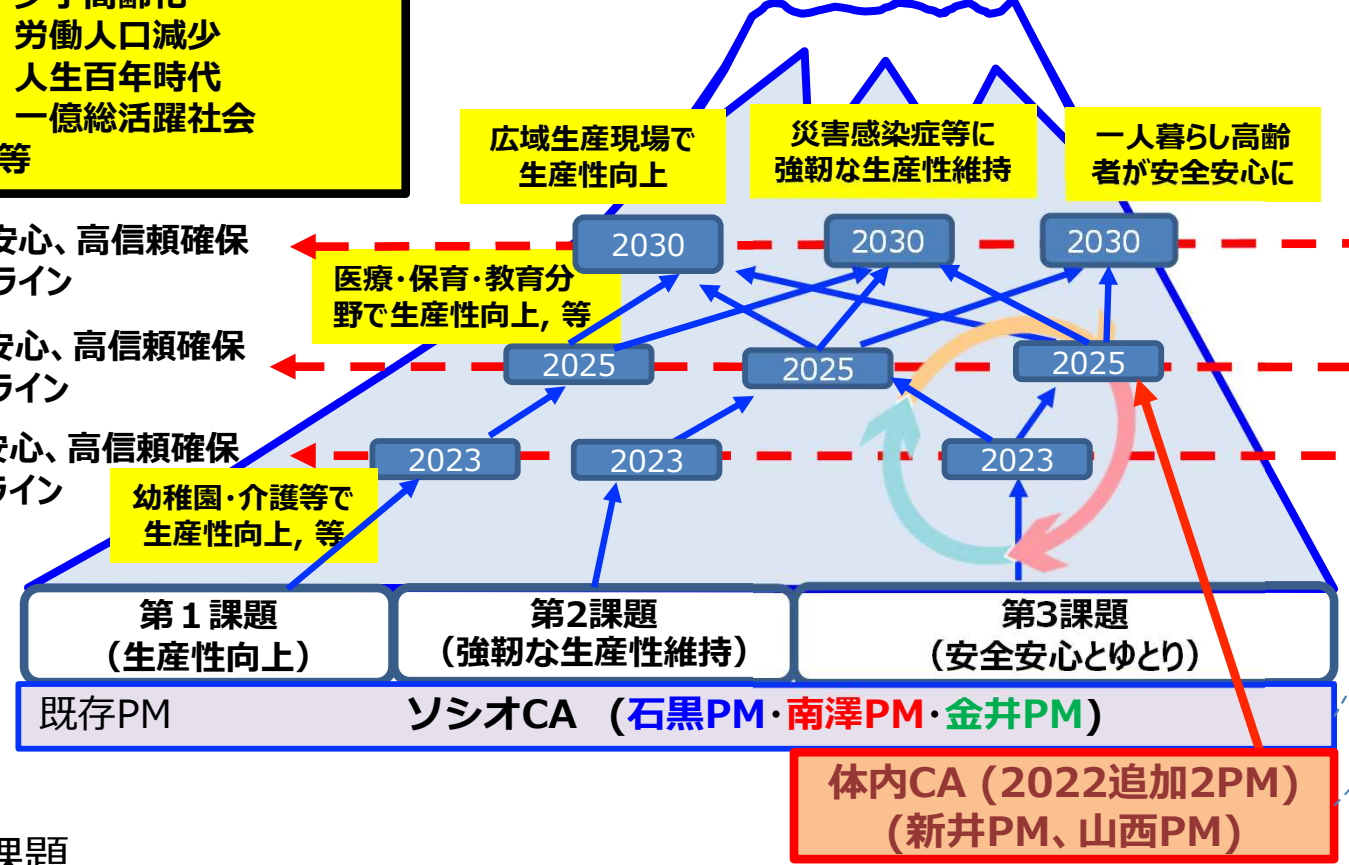
高齢者から重い障害のある人まで、能力を拡張して、労働生産性を向上させ、活力に満ちた安心安全な生活を送れる社会の実現

**【社会】**  
 急進的イノベーションで  
 少子高齢化時代を切り拓く  
 <課題>  
 ■ 少子高齢化  
 ■ 労働人口減少  
 ■ 人生百年時代  
 ■ 一億総活躍社会等

安全・安心で高信頼を確保できる  
 実・仮想空間CA基盤を開発する  
 ためのシェルパの役目  
 第1～3の課題に適宜  
 技術的・制度的課題を  
 フィードバックする機能を備える

**第4課題(2022追加2PM)**  
**【社会受容基盤】**  
 ● 安全・安心確保基盤  
 (新保PM)  
 ● 信頼性確保基盤  
 (松村PM)

安全・安心、高信頼確保  
 2030ライン  
 安全・安心、高信頼確保  
 2025ライン  
 安全・安心、高信頼確保  
 2023ライン



**ソシオCA**: CAの利用環境が人と人をCAを介して繋ぐコミュニケーション環境で1xNやMx1遠隔操作を可能にするCA

**体内CA**: CAの利用環境が体内の臓器間や細胞間をCAを介して繋ぐコミュニケーション環境で1xNやMx1遠隔操作を可能にするCA

### 技術課題

- M×N複数遠隔制御 (共通): M人の操作者がN体のCAを制御して利用者にサービスする技術
- 対話行動CA (石黒PM): ホスピタリティ豊かなモラルある対話行動技術
- 技能合体・体験共有CA (南澤PM): 技能を融合して新しい体験共有・技能流通できる技術
- 思い通り操作CA (金井PM): 思い浮かべた言葉や行動、さらに意図までも解読・伝達できる技術

# 3. プログラムの構成

人が身体、脳、空間、時間の制約から解放された社会を実現

追加 PM

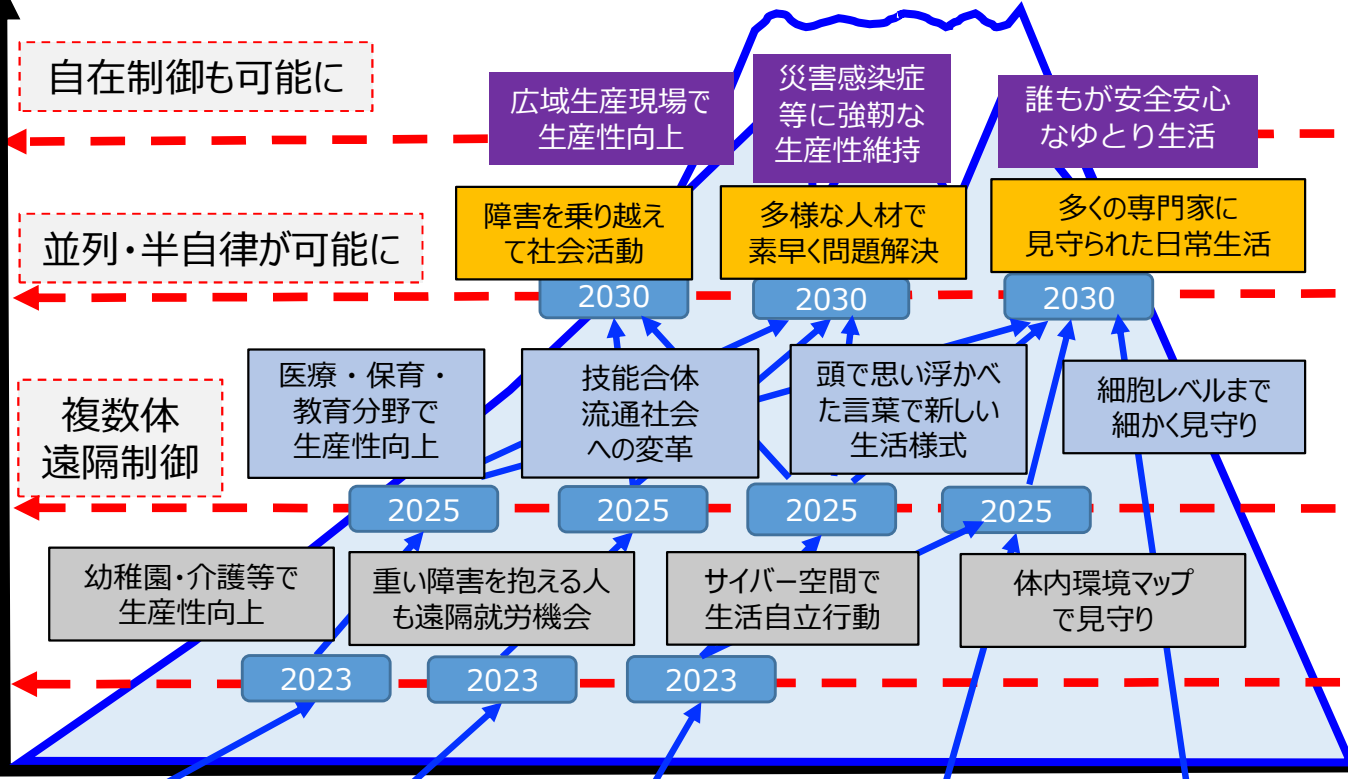
CA利用分野・利用者の拡大

2050 大規模・複雑タスクも可能になり、様々な背景や価値観を有する人々が社会参加

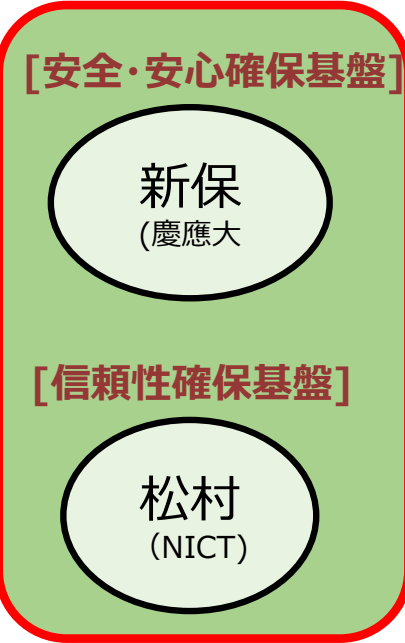
2030 異種CAが連携可能になり大規模な遠隔互助で災害・感染対応へ

2025 自分に合ったCAで能力拡張できる日常・就労・医療・保育・教育分野

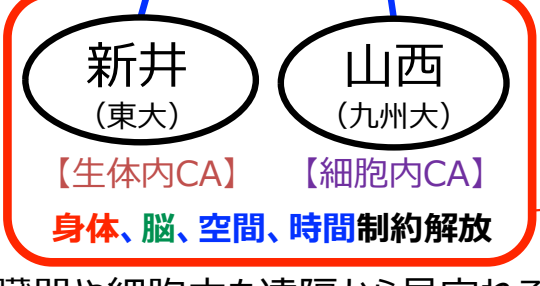
2023 各CAで新たな就労・保育・教育分野へ



社会受容基盤



ソシオCAから体内CAまで



体内CA  
CAの利用環境が体内の臓器間や細胞間をCAを介して繋ぐコミュニケーション環境で1xNやMx1遠隔操作を可能にするCA

個人や集団がCAを介して、提供されるソシオCAサービス

臓器や細胞内を遠隔から見守れる体内CAサービス

# 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

### <ターゲット>

【誰もが多様な社会活動に参画できる **サイバネティック・アバター**\*1(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。
- 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。

### 【**サイバネティック・アバター(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。
- 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強化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。**

参考：総合科学技術・イノベーション会議有識者議員懇談会（令和2年1月30日）会議資料

## 誰もが多様な活動に参画できる社会

- 2050年までに、誰もが、場所や能力の制約を超えて社会活動に参画できる技術を開発。



その場になくても

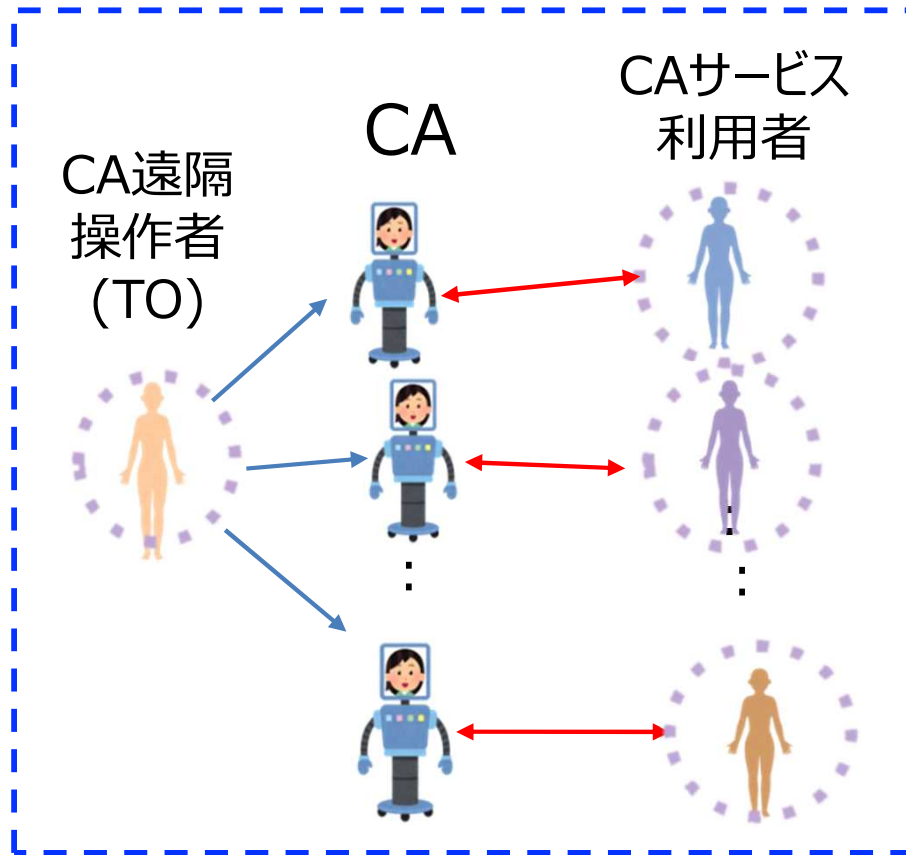
必要な能力を身にまとして

誰もが多様な活動に参画できる社会

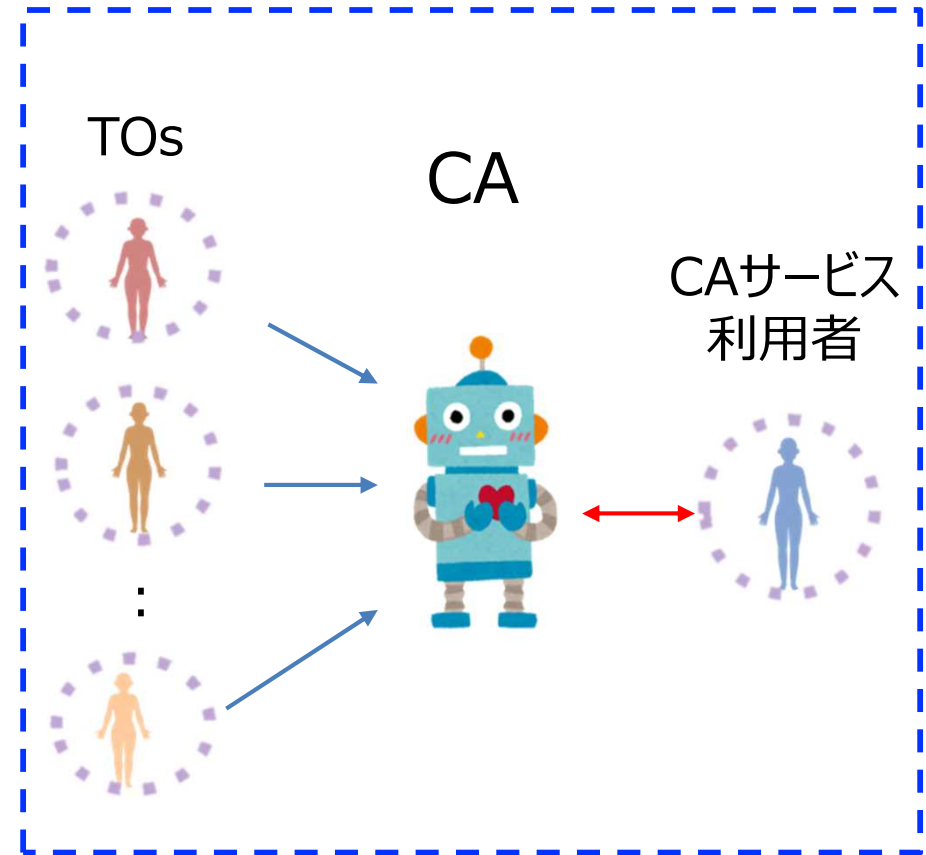
\*1 **サイバネティック・アバター**（Cybernetic Avatar（『登録商標第6523764号』））は、身代わりとしてのロボットや3D映像等を示すアバターに加えて、人の身体的能力、認知能力及び知覚能力を拡張するICT技術やロボット技術を含む概念。Society 5.0時代のサイバー・フィジカル空間で自由自在に活躍するものを目指している。



# CA遠隔操作



(a) 1 x N 遠隔制御



(b) M x 1 遠隔制御

# 4. プログラムの進捗・成果(プログラムを取り巻く状況)

<p>第1層 アプリケーション</p>	<p>空間、時間の制約からの解放 アメカ、ソフィア アストロ (見守り・エンターテイン向け家庭用ロボット) <b>ヒト型ロボット「オプティマス」(イーロンマスク)</b></p> <p>身体の制約からの解放： メタバース、グリー(新たな仮想生活空間) Avatarin (Newme)、Orihime</p> <p>脳の制約からの解放 ニューラリンク (侵襲、サルのリアルタイムカーソル操作) スタンフォード大学(侵襲、90文字入力/分) アリゾナ州立大学 (非侵襲、3機ドローン同時制御)</p>   
<p>第2層 ミドルウェア</p>	<p>OMG Robotics-DTF、ISO/TC 299 (Robotics), ROS2 (非営利法人Open Roboticsがメンテ) OMG : Object Management Group    DTF : Domain Task Force</p>
<p>第3層 コア技術</p>	<p>対話行動CA: OpenAI(GPT-3, <b>ChatGPT</b>), LINE(HyperCLOVA) (対話能力) 体験共有CA : Facebookリサーチ： 触覚・感情等デジタルセンシング、身体感覚提示 Sweden Karolinska Institute(身体所有感) 思い通り操作CA : スタンフォード大学 (脳触覚フィードバック： BMI義手の動作が20.9秒から10.2秒に短縮) Kernel: 携帯型近赤外分光法脳波計(TD-fNIRS) <b>手術不要BMI, 体内CA: ナノトランスデューサー, Stentrode, optogenetics</b> <b>エクソソームDDS, 分子ロボット群制御</b></p>
<p>第4層 基礎研究・E<sup>3</sup>LSI課題</p>	<p>IEEE Neuroethics Framework</p>

# 4.プログラムの進捗・成果

空間、時間の制約からの解放を目指す  
石黒PM

**2023年の課題：【主婦・主夫や高齢者等が新たな社会活動の参画が可能に】** 幼稚園、小学校、介護施設、病院、家庭等で、主婦・主夫や高齢者が、複数の対話行動CAを連携・協調することによって、園児、児童、生徒、高齢者、患者等の利用者を相手にモラルある対話や行動で、幼児保育、初等教育、定型的問診等を実現できる。

- 2023年の課題に向け、高齢者にも優しい複数体の対話行動CAを操作するインターフェースを開発。
- 企業と連携した実証実験を2023年度に向けた様々なフィールドで実施。2021年実施した短期実証実験で懸念される開始時のCAの珍しさや興味本位による有効性を排除し、本来の対話行動CAの有効性を長期実証実験で検証。
- ジェスチャーなど人が苦手な所作を超える存在感CAの開発。デジタル大臣のアバターによる社会実験とCA利用啓蒙(10月～)。
- 人間が知覚する合成音声の自然性の評価と、非言語音声（笑い等）からの感情の予測で、2つの音声系国際コンペティション（INTERSPEECH(3月)、ICML(7月)）で第1位。CAによる共有笑いの生成は英国の主要なメディアでも掲載（9月）。
- 大規模実証実験で利用可能なプラットフォームアーキテクチャを策定し、相互接続性・拡張性・カスタマイズ性を考慮したCA基盤の初期プロトタイプを構築。



デジタル大臣のアバターによる社会実験とアバター利用啓蒙



受付・案内サービス



空港おみやげ店商品推薦サービス



発達障がい児教育支援  
区役所での案内  
小学校での授業支援

# 4.プログラムの進捗・成果

身体の制約からの解放を目指す  
南澤PM

2023年の課題：【重い障害を抱える人が遠隔就労機会を持てる変革】 重い障害を抱える人でも、合意した複数人の技能と経験を融合して協働できるCAを用いて、店舗店員など身体的な動作や軽作業を伴う就労を継続できる。

- 2023年の課題に向けて、「分身ロボットカフェDAWN」常設実験店で、障害者にも優しい複数体の体験共有CAを操作するインターフェースを開発し、1人の障害者がCA複数体を接客操作(6月) 及び複数の障害者が単体CAで技能合体して操作(11月) 可能にする実証実験を実施。世界的な文化・芸術祭アルスエレクトロニカフェスティバル(オーストリア)でアバターとして初の最優秀賞ゴールデン・ニカ賞(9月)を受賞。
- 農林水産省と共同で技能融合技術の農作業への応用を見据えた試行実験を実施(5月)。技能融合CAにおける行為主体感とパフォーマンスを検証。IEEE IROSで技能融合の触覚フィードバック技術を発表(10月)し、IEEE Robotics and Automation Lettersに採録された。



技能と経験の融合実験 in 分身ロボットカフェDAWN

## 【障害者パイロットの感想】

- ・2人が重なりあったという印象
- ・寝たきりでもパティシエになれた

## 【参加者の感想】

- ・感性が上手く生きている
- ・二人で連携をとりつつ  
その場で協力



技能融合技術を田植えに応用

[https://cyberneticbeing.org/activities/202205\\_buzz\\_maff\\_collaboration/?fbclid=IwAR3cLHepS8vWzTzYmse8sKq7faHP16w0IJU U24\\_eK8YUe6q5\\_qnaepb25U](https://cyberneticbeing.org/activities/202205_buzz_maff_collaboration/?fbclid=IwAR3cLHepS8vWzTzYmse8sKq7faHP16w0IJU U24_eK8YUe6q5_qnaepb25U)

# 4.プログラムの進捗・成果

脳の制約からの解放を目指す  
金井PM

2023年の課題:【思い浮かべた自分の言葉や行動の一部を他人に伝えることができる技術革新】生体行動情報をAIを用いて解析し、頭に思い浮かべた言葉や行動を安定して解読するAI支援型BMIによる思い通り操作CAを実現し、サイバー空間における、対話、購買、散策、情報検索などの生活自立行動を実現する。

- 思い通り操作CAで2023年の課題に向け、頭に思い浮かべた行動を解読するAI支援型BMI (PLUG: 脳波の個人差を自動校正)を開発し、サイバー空間における散策を実現。
- 侵襲BMIの研究では、世界初、自由に動くマーモセットの意思を解読することに成功。脳波指標について、情報の信頼性を実証実験と文献調査により確認して科学的エビデンスを担保するガイドラインを設定し、ブレイン・テックガイドブックとして公開(10月)。
- 東京リサーチスタジオでは、課題推進者間の横断的データ活用やAI統合解析を可能にするために138名(世界最大、従来62名)の非接触、非侵襲BMIのデータ収集を行った。



誰も簡便に利用できる非侵襲BMI(PLUG)

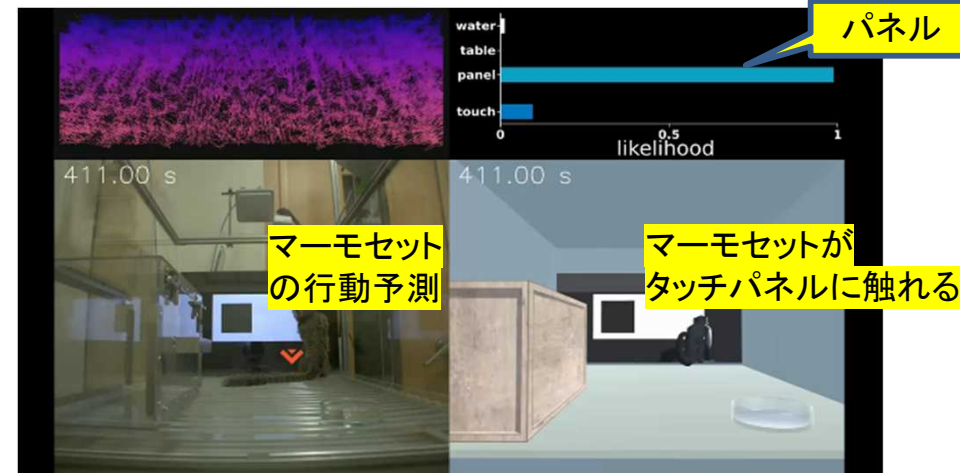
国交省フォトリアル都市



Plateau

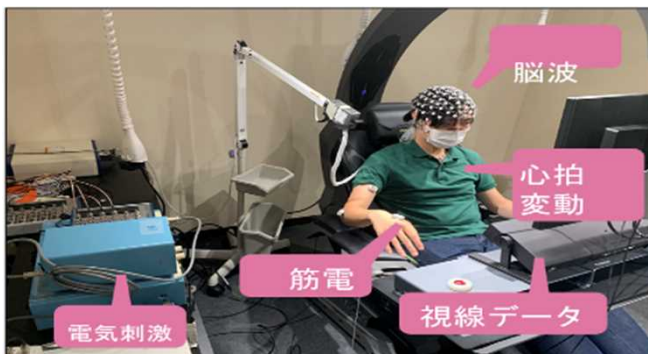
自由行動から取得された  
侵襲ECoGデータ

予測可能性の高い  
意図 (パネル) 解読



近未来の利用が  
予想された道具

解読された意図に基づき  
CAを自動制御



非接触、非侵襲BMIのデータ収集

# 5.プログラムマネジメントの状況(1/2)

## PDによるプログラムマネジメント

- PDはプログラムのマネジメントとして、毎月の定例会をベースとしてPMと頻度高く打ち合わせを行い、プログラムの基本的な方向性を定め、試行錯誤しながら体制を整えている。今年度は、特に前年度期に明らかにした新たな開発要素（手術のいらぬ低侵襲BMI、体内も見守れるCA、横断的な社会受容基盤）の研究開発体制を整備した。作り込み期間で、ポートフォリオを刷新してプログラム全体におけるこれらの研究開発の位置付けを明らかにした。
- 7PM体制に移行するためのプログラムマネジメント体制を強化した。7PM体制への変更点を全体会議(9月)で課題推進者まで情報共有・浸透を図った。
- 新規プロジェクトの資金配分では、一度に予算配賦してしまわずに、十分に留保額（PD裁量経費）を確保するように心がけた。

## 国際連携

- 国際アドバイザーボード（IAB）を9月に立ち上げ、著名な研究者・マネージャー3名を招き、3PMの研究拠点で各CAを体験して助言を頂いた。その結果、目標1がムーンショット目標の主旨にあった、世界的にユニークで未来志向のプログラムであること、今後強化すべきマネジメントのポイント（国際連携強化、企業との連携強化、サイエンス強化）等を指摘された。
- IABと連催して第2回国際シンポジウムも京都で実施した。
- 国際標準化OMG(Object Management Group)にRoSO1.0のInitial Draftを提出済み。

# 5. プログラムマネジメントの状況 (2/2)

## 産業界との連携・橋渡し

- **企業コンソーシアム**は、石黒PMで前年度16から80会員に、南澤PMで18企業2コミュニティから24企業4コミュニティに**増加**。金井PMも企業連携を進展させ、CAによるサイバー空間における散策を検証。特に、石黒PMは設立したAVITA(株)で成果の**社会実装を積極的に展開**し、その知見をプロジェクトに**フィードバック**。
- PD/サブPD/国内アドバイザー以外に**内閣府戦略推進会議関係者、ガバニング委員、RISTEXのアドバイザー等**にも各PMの**CAを体験**して頂き、助言を頂いた。
- **目標3 (AIロボティクス)**との連携では、2022年2月に**災害対策**をテーマに**第1回合同戦略会議**を開催し、今後、年1回程度の定期開催も決定。(2023年1月に**介護**をテーマに第2回を開催済)

## 広報・アウトリーチ活動

- ウェブ、テレビ、新聞や雑誌などを通じて、開発中のCA体験、将来のCA生活イメージの醸成、ELSIに関する情報発信を積極的に実施。**サイエンスアゴラ**「サイバネティック・アバターで誰もが能力拡張できる未来社会を君はどう楽しむ？」(10月)、市民にもわかりやすい**ブレイン・テックガイドブック**など。

## ELSI、数理学等、横断的な取組

- ELSE課題に対し**環境課題**を追加して「**E<sup>3</sup>LSI (トリプル ELSI)**」(倫理的**E**thical・経済的**E**conomic・環境的**E**nvironmental・法的・社会的課題)に拡充。2022年9月に「JST 数学領域 未解決問題ワークショップ」を開催し、数理学研究者の掘り起こし。

# 6. 今後の方向性

世の中の情勢の変化、人の多様な価値観、社会受容に応じて柔軟に目標全体の価値を高め、新たな強化策も図れるポートフォリオマネジメントを実施する。追加した新PMの既存プロジェクトとシナジー効果を図る社会受容基盤と体内CAのマネジメントを行う。利用分野・利用者拡大を推進するために国内だけでなく成果を見せながら海外との連携を強化する。

## 目標達成に向けた課題

1. 海外連携を強化として海外の課題推進者の追加と海外での実証実験を展開し、グローバルニーズに対応したCAを検討する。
2. 国内外の実証実験で得られた有効性と国内外の情報発信戦略、および制度改革を検討する。

## 課題に対する対応方針

1. 海外の課題推進者（石黒PM:複数体CA遠隔操作の知覚・意図・行動モデルで実績のあるスペインのAlberto Sanfeliu教授、金井PM: Synchron社のステントロード（最先端侵襲BMI）を生み出したラボの主宰者 David Grayden教授（メルボルン大）など）を追加し、同時に、世界規模の異なるデータを収集するための欧米、中東(UAE)などに実証実験の研究拠点を構築し、文化や制度等のニーズの違いに対応したCAを検討する。
2. CAの有効性を国内外に通じる定量的な数値で示す検討を行い、国内外に広くアピールする。実験データに基づく制度改革を推進していく。



# 7.自己評価結果(1/3)

**総括：マイルストーン（目標値）の達成あるいは達成への貢献が期待通り見込まれ、成果が得られている。**

## 総合コメント

### MS目標達成に向けたポートフォリオの妥当性（評価項目①）

研究開発プログラムの当該年度計画について、下記(1)から(3)の通り、順調に達成する見込みである。

- (1)当該年度のマイルストーンについて、石黒PMを中心に、高齢者にも優しい複数体のCAを操作するインターフェースやジェスチャなど人間を超える所作を持つ存在感CAを開発し、保育園、小学校、介護施設、病院、学校、商業施設などで半年以上の長期的な実証実験で有効性を確認し、達成見込みである。特に、人間を超える所作を持つ存在感CA（現デジタル大臣のアバター）による社会実験とアバター利用啓蒙(10月)、非言語音声（笑い等）からの感情予測では、ICML国際コンペティション第1位(7月)、英国主要メディア掲載（9月）等で国際的にも認知された。企業コンソーシアムも前年度16から80会員に増加した。
- (2)南澤PMも障害者にも優しい複数体のCAを操作するインターフェースを開発し、「誰もが働ける」という視点から分身ロボットカフェ DAWNにおいて1人の障害者が4体CAを操作(6月)、および障害者2名で単体CAを操作(11月)の各実証実験を実施、オーストリアの世界的な文化・芸術祭「アルスエレクトロニカ・フェスティバル」でアバターとして初の最優秀賞(9月)を受賞し国際的にも評価された。2023年度のマイルストーン達成に向けて順調な成果を上げた。
- (3)金井PMも思い浮かべた行動を解読するAI支援型BMI（PLUG）を開発し、2023年マイルストーンに向け、サイバー空間をBMI-CAで散策できる見通しを得て、2023年度のマイルストーン達成に向けて順調な成果を上げた。

以上のことから、先進的なサイバネティック・アバター技術の開発により、健常者の能力を高めることと、ハンディキャップを持つ人がそれを克服するための技術や社会的サービスシステムを開発するという目指すべき方向性が見据えられ、それに対して、すでに実績も挙げており、それぞれのPMの技術開発がしっかり進んでいる点は評価できる。

今後は2030年のターゲットや2050年の最終目標を意識した時に、個別のプロジェクトの研究開発を進めるだけでなく、プロジェクト間連携をどう進めるのが良いかをより意識してプログラムマネジメントが行われることをPDに期待する。

世界的に進展が著しい技術分野であるため、トップクラスの技術革新に一層尽力する必要がある。30年間の長期計画でもあるので、研究内容には、10年の時間スケールではなく、国際的に卓越し、より長期的なインパクトを与える学術的成果を目指す部分が、ある程度含まれるよう、点検や修正を続けるよう期待する。特に、AIベースの対話技術については、国内外の進展が顕著(GPTなど)であるので、現在の延長線上の技術のみならず、新しい技術の芽を生み出すための独自の工夫を期待する。

また、これらの技術は社会で活用してこそ評価できると考えられるので、可能なものから具体的な社会実現へ繋げるための活動を推進して欲しい。プログラム全体で統括的な社会実装のイメージを提案できるとわかりやすい。ハンディキャップのある人が様々なことができることは想定されるが、そうすると、健常者を含めた社会全体がどうなっていくか。社会像を議論し、公表し、社会に問うような取り組みを期待する。また人間とAIロボットとCAの役割分担や目標3と9との関係を明確にしながらプログラムを進めることが望ましい。

# 7.自己評価結果(2/3)

## (1) プログラムの目標に向けた研究開発進捗状況 (評価項目②)

1-1. 大胆な挑戦的革新的取り組み (評価項目⑦)

石黒PMでは当初計画通り以上のアウトプット（公共・商業施設での実験、無音アクチュエータの開発など）を示し、メタバース等の仮想世界だけでなく実仮想世界で存在感・生命感CAやCG-CAの社会実装を教育、福祉、小売、派遣業、医療、介護の分野で半年以上の実証実験を進めている。高齢者にも優しい複数体のCAを操作するインターフェースやジェスチャなど人が苦手な所作を超える存在感CAを開発し、昨年実施した短期実証実験で懸念される開始時のCAの珍しさや興味本位による有効性を排除し、長期実証実験により本来の対話行動CAの有効性を確認した。

南澤PMが重い障害を抱える人も含めて、現在ある多くのアバター利用が一人の遠隔操作者が1体のCAを利用する1対1モデルであるのに対して、複数の遠隔操作者の技能や体験をCAで体験共有をできるM（人で遠隔操作）対N（体のCA）モデルに挑戦している。

金井PMが、Think Communication実現をめざすチームで数理科学と侵襲型BMIの課題推進者が連携して、自由に行動できるマーモセットの脳波を解析することで、行動予測ができるというインパクトのある成果が創出された。これとは別に、できるだけ利用者の身体に負担をかけない方法も追究するために、金井PMの研究開発プロジェクトが手術のいらない極低侵襲BMIの研究開発を世界に先駆けて開始した。欧米でのNeuralink（イーロンマスクCEO）による手術を必要とする侵襲BMIを推進する動きの先を見据えている。

体内も見守れるCAに対して新井PM（生体内CA）、山西PM（細胞内CA）を採択し、体内に入るミリ・マイクロ・ナノメートルサイズのCAシステムの開発を開始した。

なお、プログラム内で、体内(追加2PM)からソシオ(既存3PM)に亘る挑戦的で最先端研究の動向と7PMの成果を漏らさず情報共有できるプログラム内検索システムを構築する計画である。（新保PMを中心に社会受容基盤が担当予定）

1-2. プログラムの目標に向けた進捗 (評価項目③)

対話行動CAの研究開発は2023年マイルストーンだけでなく2025年のマイルストーンにも関係する商業施設でのCAサービスの実験を開始していて、無音アクチュエータによる移動型CA、複数体CA遠隔制御のヒューマンインタフェースの改良も進み、さらなるハイインパクトを目指して、マイルストーンの上向き設定の検討を始めている点など、計画以上に進捗している。

「身体の制約からの解放」を目標とする南澤PMも2023年の課題「重い障害を抱える人が、身体経験を共有できるCAを通じて他者と協働することによって、在宅しながら遠隔地の店員等の身体動作・軽作業を伴う就労機会が持てるようになる。」の達成に向けて、「誰もが働ける」という視点から分身ロボットカフェDAWNが1人の障害者が4体CAを操作(6月)、および障害者2名で単体CAを操作(11月)の各実証実験を実施し、遠隔操作当事者のやる気も含めて、首尾よく成果を上げた。

「脳の制約からの解放」を目標とする金井PMも2023年の課題「脳波や生体情報を学習して、頭に思い浮かべた言葉や行動を取り出すCAを操作することによって、サイバー空間で買い物、情報検索などの生活自立行動が実現できる。」の達成に向けて、思い浮かべた行動を解読するAI支援型BMI（PLUG）を開発し、サイバー空間をBMI-CAで散策できる見通しを得て、順調な成果を上げた。

なお、2023年マイルストーン達成に向けて、現研究開発体制でやや遅れ気味や国内外の動向から見直し・強化すべき研究開発課題が明らかになりつつあるので、できるだけスクラップ&ビルドの検討を前倒しする。

1-3. その他

CAの国際的ムーブメントを起こすために、国際的な連携は必須であり、ウイズコロナ、アフターコロナも考慮して、国際的に連携すべき課題推進者の追加および合理的な予算の精査、知財、経済安全保障などの課題をクリアする共同研究強化などを戦略的に推進していく。

# 7.自己評価結果(3/3)

## (2) PDのプログラムマネジメントの状況 (評価項目④)

<p>2-1. 研究資金の効果的・効率的な活用(官民の役割分担及びステージゲートを含む) (評価項目⑧、評価項目⑤)</p>	<p>a.産業界との連携・橋渡しの状況(民間資金の獲得状況(マッチング)スピンアウトを含む)</p> <p>b.その他</p>	<p>企業コンソーシアムも石黒PMで前年度16から80会員に、南澤PMで18企業2コミュニティから24企業4コミュニティに増加した。金井PMも企業との連携が進展し、CAによるサイバー空間における散策の検証が着実に行われている。特に、石黒PMがAVITA(株)を設立し、成果の社会実装を積極的に展開するとともに、その結果の知見をプロジェクトにフィードバックできている。体内CAも民間企業が課題推進者に加わるなど、大企業、中小企業、ベンチャー企業などがCAに興味を持ち始めている。</p> <p>なお、2025年マイルストーンの達成に向けて、海外の実証実験場を整備する。金井PMについては、IEEEや既存の脳応用科学コンソーシアム以外にISO/IEC JTC 1/SC 43 Brain-computer interfacesの標準化の動きも注視する。</p> <p>プログラム内では、(1) ソシオCAと体内CAを横断的に目利きして、安全・安心・信頼性を確保する、山登りのシェルパーの役割を果たし、(2)総合知の視点から研究開発課題と制度課題を解決する案を国内外に提言し、市民との意見交換・集約する場も提供する、社会受容基盤の体制を今期に立ち上げた。プログラム間では、ソシオCA(石黒PM、南澤PM、金井PM)について、目標3との合同戦略会議で、目標1との研究開発とサービスにおける連携について議論する場を構築した。</p> <p>なお、プログラム内では、7PM研究開発体制のトータルパワーを出す体制をできるだけ早い時期に立ち上げるために、社会受容基盤の追加2PM、体内CAの追加2PM、ソシオCAの既存3PMとの情報共有と連携加速を円滑に行えるマネジメント体制を構築する。プログラム間では、体内CA(2PM)、BMI-CA(金井PM)などの生体関連技術について、目標2と合同戦略会議などの可能性について、検討・実行する。</p>
<p>2-2. 国際連携による効果的かつ効率的な推進 (評価項目⑥)</p>	<p>国際アドバイザーボード(IAB)を9月に立ち上げ、著名な研究者・マネージャー3名を招き、既存3PM(東京:目黒、日本橋、竹芝、京都ATR)の研究拠点で各CAを体験して助言を受けた。その結果、目標1がムーンショット目標の主旨にあった、世界的にユニークで未来志向のプログラムであることを評価を受けた。IABと連催して、追加4PMも加えた7PMが登壇して、上記IAB委員を加えた、第2回国際シンポジウムも京都で実施した。</p> <p>なお、全体会議(9月)の結論として、目標1の国際的なmovementを創ることを挙げ、これを念頭に戦略的な国際連携のあり方を企画・実行する。上記IABで、今後強化すべきマネジメントのポイント(国際連携強化、企業との連携強化、サイエンス強化)等に対応する。</p>	
<p>2-3. 国民との科学・技術対話に関する取り組み (評価項目⑨)</p>	<p>空間と時間からの制約では、幼稚園、小学校、介護施設、病院、家庭、小売業、商業施設などCAの効用を市民や企業・公共機関に理解しやすい対象だけでなく、現大臣CAのように政府関係者も巻き込む形での幅広いアウトリーチ活動が行われている。</p> <p>なお、引き続き開発中のCAを一般の方が体験していける環境を整備する。</p>	

●メタデータ件数：31件(うち、研究データの公開0件、共有3件、非共有・非公開28件)