

# 社会技術研究開発事業 研究開発実施終了報告書

SDGs の達成に向けた共創的研究開発プログラム

シナリオ創出フェーズ

「人工知能を用いた障がい者の就労可能性の向上に資する、DX 協働基盤の開発と社会実装のためのシナリオ創出」

研究開発期間 令和 3 年 10 月～令和 5 年 9 月

塚田 義典  
(摂南大学 准教授)

曾川 稔  
(太陽の家 ICT 推進担当)

<b>I. 本研究開発実施終了報告書サマリー</b> .....	<b>3</b>
<b>II. 本編</b> .....	<b>4</b>
<b>1. 研究開発プロジェクトの目標</b> .....	<b>4</b>
1-1. 研究開発プロジェクト全体の目標 .....	4
1-2. プロジェクトの位置づけ .....	5
<b>2. 研究開発の実施内容</b> .....	<b>6</b>
2-1. 実施項目およびその全体像 .....	6
2-2. 実施内容.....	8
<b>3. 研究開発成果</b> .....	<b>12</b>
3-1. 目標の達成状況.....	12
3-2. 研究開発成果 .....	16
<b>4. 研究開発の実施体制</b> .....	<b>17</b>
4-1. 研究開発実施体制 .....	17
4-2. 研究開発実施者.....	20
4-3. 研究開発の協力者 .....	21
<b>5. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など</b> .....	<b>22</b>
5-1. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など .....	22
5-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など .....	22
5-3. 論文発表.....	23
5-4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表） .....	23
5-5. 新聞報道・投稿、受賞など .....	23
5-6. 特許出願.....	25
<b>6. その他（任意）</b> .....	<b>25</b>

## I. 本研究開発実施終了報告書サマリー

本研究開発では、社会福祉法人太陽の家で就労する障がい者が大学生と連携して AI アノテーションという新しい就労機会を獲得できることを実証し、その他地域展開と社会実装のための具体的な運用モデルを考案することを目標に、次のことを実施した。

第一に、「DX 協働基盤の開発」では、マウス操作や視線計測機等のデバイスを用いて、障がい者の障害特性を調査しつつ、操作しやすい AI アノテーションシステムの在り方をアジャイル的に探索しながらプロトタイプを開発しました。障がい者の意見・要望を取り入れ、アノテーション対象の拡大・縮小機能の実装、細かいマウス操作が必要となるプルダウンの廃止、すべての機能にショートカットキーを割当、作業の所要時間や癖を分析するための操作ログの記録などの特長的な機能を実装しました。

第二に、「運用モデルの開発」では、当初計画していなかった民間企業からの AI アノテーション業務 2 件を含む、短期（1～2 週間）と長期（2～3 ヶ月間）の実証実験ができました。2023 年度には、大学生が社会に必要な AI を考案し、素材のデジタルデータを収集した後、DX 協働基盤を介して障がい者がアノテーションを行い、大学生がチェックを行うなどの協働作業体制を構築しました。これらの実証実験の結果から、AI アノテーションは、ロマウスを用いる等の障がいの種別に応じたデバイスの工夫により、就労困難な重度の下半身麻痺の障がい者でも従事可能なことを確認しました。また、実際に、民間企業の委託業務にて成果物を問題なく納品・検品できたことから、AI アノテーションは、本プロジェクトの目的「これまで働くことが困難であった障がい者に働く機会を提供すること」の達成に向けた有効な手段になり得ることを実証できました。インタビューやヒアリングを通じて、AI アノテーションに従事した障がい者の多くは高いやりがいを感じており、もっとやってみいたいという前向きな意見や感想が見受けられました。

以上より、当初の研究開発全体計画書で示した KPI は概ね達成できました。一方、本研究成果の波及範囲は、研究代表者及び協働実施者の属人的な域に留まっています。ソリューション創出に向けては、開発成果である DX 協働基盤のオープン化、もしくは就労支援施設への無償提供、全国の専門学校や大学に普及させるためのワークショップ等のイベント開催、定常化業務の獲得のための共同研究スキームへの参画機会の創出、アノテーション技能や品質を測るための資格化、就労支援施設への仕組みの導入のためのマニュアル整備他、様々な対応が必要と考えます。

今後は、本研究開発の成果に立脚し、先述の課題やドキュメントの整備に努め、他地域展開の実現に向けた活動を引き続き展開する予定です。

## II. 本編

### 1. 研究開発プロジェクトの目標

#### 1-1. 研究開発プロジェクト全体の目標

本プロジェクト全体の目標は、太陽の家の障がい者（受益者）が DX 協働基盤を活用して実用に供する精度の AI を構築するとともに、他地域展開と社会実装のための具体的な運用モデルを考案することとします。これにより、「障がい者の働く機会の創出」と「創造的な就労機会の創出」し、SDGs ゴール 8「産業と技術革新の基盤をつくろう」の内、特にターゲット 8.5「2030 年までに、若者や障害者を含む全ての男性及び女性の、完全かつ生産的な雇用及び働きがいのある人間らしい仕事、並びに同一労働同一賃金を達成する。」、さらに、産学連携による AI 開発やデジタル試作の推進により、SDGs ゴール 9「産業と技術革新の基盤をつくろう」、SDGs ゴール 11「都市と人間の居住地を包摂的、安全、強靱かつ持続可能にする。」の達成に貢献します。

この目標達成のため、本プロジェクトは、AI アノテーションに着目しました。ICT を活用した障がい者の就労支援には、ホームページ制作、3D モデル制作、ダイレクトメール（DM）発送、ロボットの遠隔操作による接客、メタバース等のバーチャル空間での案内サービスなどが存在します。しかし、いずれも単価が安いもしくは専門的なノウハウや機材を必要とするため導入の敷居が高いことがあげられます。その点、AI アノテーションは、近年需要が増しており、人が感覚的に認識・認知したことをコンピュータに教えるという比較的単純な作業です。加えて、自らが識別したい対象を考えて教えることにより、オリジナルの AI を構築できるという点は、創造的な就労機会の獲得につながります。

以上より、AI アノテーションの就労機会を創出するため、本プロジェクトでは、研究代表者の所属機関を主体とする DX 協働基盤検討グループと、協働実施者の所属機関を主体とする運用モデル検討グループの 2 つに分かれて取り組みます。各グループの研究開発項目、成果目標・KPI（効果指標）、スケジュールを図 1 に示します。なお、研究開発項目間の相関は、図中紫矢印（破線）に示すとおりです。

「SDGs の達成に向けた共創的研究開発プログラム（シナリオ創出フェーズ）」  
 「人工知能を用いた障がい者の就労可能性の向上に資する、DX 協働基盤の開発と社会実装のためのシナリオ創出」  
 研究開発プロジェクト 実施終了報告書

【凡例】●：主担当、○：副担当

大項目	研究開発項目 中項目	実施グループ		協力機関 太陽の家等	成果目標・KPI(効果指標)	期日	初年度			2年度			最終年度	
		DX協働基盤検討グループ	運用モデル検討グループ				2021年10月 ～ 2022年3月	2022年4月 ～ 2022年9月	2022年10月 ～ 2023年3月	2023年4月 ～ 2023年9月				
① DX協働基盤の開発	①教師データの収集	●	○		・AIモデルの試作に必要な動画、テキスト、音声等のデジタルデータを5以上の用途と目的別に各300～400サンプル以上収集する	2022年1月	→							
	②被験者の選定と入力支援デバイスの有用性の検証	●	○	○	・視線計測器、ジョイスティック、特殊マウス等を調達し、障がい者の使用感をヒアリングする	2022年3月	→							
	③教師データの作成支援システムの要件定義・設計	●	○		・有識者からの評価を受けた要件定義書・設計書が完成する	2022年5月	→							
	④教師データの作成システムの試作・改良	●	○	○	・プロトタイプが完成する ・太陽の家の従事者も開発に関与する	2022年10月		→						
	⑤教師データの作成システムの試験導入			●	○	・太陽の家での試験導入を実施する ・試験導入の結果をとりまとめ課題点や改善点を整理する	2022年12月			→				
	⑥教師データの品質担保のための優良作業者の評価アルゴリズムの考案	●				・アルゴリズムを考案し、実証実験により一定の有用性を確認する	2022年6月	→						
	⑦認知機能の診断・改善の観点からの教師データの作成フローの見直し	●				・認知機能の研究に携わる研究者との意見交換を実施する ・教師データの作成フローの改良案をとりまとめる	2023年3月			→				
② 運用モデルの開発	①障害者の特性調査		●	○	・太陽の家でのヒアリング、ユースケース案をとりまとめる	2022年12月	→							
	②PoC 計画書作成	○	●	○	・PoC計画書を作成する ・太陽の家の現場管理者からの意見・評価を受ける	2023年2月				→				
	③PoC 実行	○	○	●	・プロトタイプを用いたPoCを実施する ・AIモデルの構築可否と精度を明らかにする	2023年6月					→			
	④AIモデルの販売・事業の横展開等を含めた運用モデルの開発		●			・ソリューション創出のための教師データやAIモデル等成果物の取扱方法や販売方法をとりまとめる ・AI開発のための障がい者支援のノウハウをマニュアル等にまとめる ・大分県等に障がい者の給与等労働条件の整備や賃金向上に向けた提言を行う	2023年9月					→		
	⑤シナリオ作成・評価	○	●	○		・ソリューション創出に向けた具体的なシナリオを作成する（プロトタイプの改良点、他の障がい者就労施設への展開等）	2023年9月						→	

図 1 研究開発項目とスケジュール

1-2. プロジェクトの位置づけ

厚生労働省は 2023 年 1 月、企業の障害者法定雇用率について、現在の 2.3%から段階的に引き上げ、3 年後の 2026 年に 2.7%にすることを発表しました。また、新型コロナウイルス感染症拡大に伴い、対面での交流や就労に制約が生じたことから、オンライン会議や在宅ワーク等を好意的に取り入れられる風土や文化が醸成されました。本プロジェクトにて研究開発する協働基盤・AI アノテーションシステムは、クラウドサービスとして提供可能なことから、在宅ワークとの親和性も高く、法定雇用率の達成に向けた就労機会の創出のための効果的な手段と考えます。

一方、2022 年 11 月、米国の非営利法人 OpenAI は ChatGPT と呼ばれる対話型 AI を公開し、その精度と汎用性の高さから、Microsoft や Google 等の世界的な IT 企業や民間企業、教育機関に多大な影響を与えました。従来は、手段や目的を設定し、AI アノテーションによる教師有り学習を施した特化型 AI が実用化の主流でしたが、ChatGPT の登場により、精緻なアノテーションを必要としない汎用型 AI の技術革新が急速に進みました。これにより、本プロジェクトの AI アノテーションのニーズが部分的に低下したという解釈も可能です。しかしながら、ChatGPT の開発・改善には、トレーニングデータセットから、性的あるいは暴力的な NSFW（Not safe for work：職場で閲覧するには適切でない）コンテンツのフィルタリングや精度向上に向けたチューニング作業をケニアの労働者が担うなど、生成系 AI であっても、チューニングあるいはカスタマイズを主目的とした AI アノテーション作業は必須です。特に、企業が求めている AI は、ChatGPT の様な汎用的な AI ではなく、自社事業の知識や経験を有する AI であり、このチューニングはデータをオープンにできないため、本プロジェクトの仕組みを導入することにより、魅力的な就労機会が創出できるものと考えます。

AI 技術の進歩により、アノテーション作業の効率化が進むとしても、最終的には人間によるチェック作業（品質担保・修正）が必須となるため、品質担保や顧客との信頼関係を構築できる体制の在り方も重要と考えます。

## 2. 研究開発の実施内容

### 2-1. 実施項目およびその全体像

本プロジェクトの実施項目を下記に記します。全体像と実施の流れは、図 1 を参照ください。

#### 大項目①：DX 協働基盤の開発

##### 中項目①：教師データの収集

AI モデルの試作に必要な動画像、テキスト、音声等のデジタルデータのサンプルを収集します。

期間：令和 3 年 10 月～令和 4 年 1 月

実施者：塚田 義典（摂南大学）、同ゼミ学生

##### 中項目②：被験者の選定と入力支援デバイスの有用性の検証

太陽の家の協力のもと、本プロジェクトの被験者（障がい者）を決定し、障がいの種類や程度に合致した最適な情報処理デバイスを調達します。現時点では、視線計測器、ジョイスティック、特殊マウス等を予定しています。そして、障がい者の就労への要望、デバイスの使用感、操作中の気づき等をヒアリングします。

期間：令和 3 年 10 月～令和 4 年 3 月

実施者：塚田 義典（摂南大学）、八塚 昌明（オートボックスセブン）

中項目③：教師データの作成支援システムの要件定義・設計

有識者（曾川稔氏・太陽の家）からの評価を受けた要件定義書・設計書を作成します。

期間：令和4年1月～令和4年5月

実施者：塚田 義典（摂南大学・准教授）、システム開発会社（外注先）

中項目④：教師データの作成システムの試作・改良

教師データの作成システムのプロトタイプを開発します。

期間：令和4年4月～令和4年10月

実施者：塚田 義典（摂南大学・准教授）、システム開発会社（外注先）

中項目⑤：教師データの作成システムの試験導入

太陽の家での試験導入を実施し、課題点や改善点を整理します。

期間：令和4年10月～令和4年12月

実施者：塚田 義典（摂南大学・准教授）、八塚 昌明（オートボックスセブン）

中項目⑥：教師データの品質担保のための優良作業者の評価アルゴリズムの考案

アルゴリズムを考案し、実証実験により有用性を確認します。

期間：令和4年2月～令和4年6月

実施者：塚田 義典（摂南大学・准教授）、八塚 昌明（オートボックスセブン）

中項目⑦：認知機能の診断・改善の観点からの教師データの作成フローの見直し

認知機能の研究に携わる研究者との意見交換を実施し、教師データの作成フローの改良案をとりまとめます。

期間：令和4年4月～令和5年3月

実施者：塚田 義典（摂南大学・准教授）

大項目②：運用モデルの開発

中項目①：障害者の特性調査

大項目①中項目②の取組と並行して、太陽の家に所属する障がい者の特性（障がいの種類、程度、人数、就労状況等）を整理し、ユースケース案をとりまとめます。

期間：令和3年10月～令和3年12月

実施者：八塚 昌明（オートボックスセブン）、花井 太郎（オートボックスセブン）

中項目②：PoC 計画書作成

大項目①中項目⑤の試験導入の結果、障がい者から寄せられた意見や要望を踏ま

えた上で PoC 計画書を作成します。そして、当事者視点（障がい者・太陽の家）、DX 協働基盤の開発者視点（摂南大学）、事業展開等に関わる運用視点（オートバックスセブン）で PoC 計画を評価し、共通認識を図ります。

期間：令和4年12月～令和5年2月

実施者：八塚 昌明（オートバックスセブン）、花井 太郎（オートバックスセブン）

中項目③：PoC 実行

プロトタイプを用いた PoC を実施し、AI モデルの構築可否と精度を明らかにします。

期間：令和5年2月～令和5年6月

実施者：八塚 昌明（オートバックスセブン）、塚田 義典（摂南大学・准教授）  
中項目④：AI モデルの販売・事業の横展開等を含めた運用モデルの開発

ソリューション創出のための教師データや AI モデル等成果物の取扱方法や販売方法、AI 開発のための障がい者支援のノウハウのとりまとめ、大分県等に障がい者の給与等労働条件の整備や賃金向上に向けた提言、本取組の 2 番目の実装先となる地域の候補を調査・選定します。なお、横展開を見据えた実装先候補の調査は、大項目②中項目①と並行して実施します。

期間：令和5年4月～令和5年9月

実施者：八塚 昌明（オートバックスセブン）、花井 太郎（オートバックスセブン）

中項目⑤：シナリオ作成・評価

他の障がい者就労施設への展開等も踏まえたソリューション創出のシナリオを作成します。

期間：令和5年4月～令和5年9月


実施者：八塚 昌明（オートバックスセブン）、花井 太郎（オートバックスセブン）




## 2-2. 実施内容



前項に示す実施項目ごとの成果を下表に示します。

実施項目	成果
大項目① 中項目① AI モデルの	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 交通量調査の自動化のためのAI構築に必要な画像データセット（約2,453サンプル）を構築しました。</li> <li>• ドライブレコーダーの映像を用いた舗装劣化診断AIの構築に必要な画</li> </ul>



<p>試作に必要なデジタルデータの収集</p>	<p>像データセット（約5,000サンプル）を構築しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ドライブレコーダーの内蔵ジャイロセンサを用いたIRI診断AIの構築に必要なセンサデータ（約1,000サンプル）を収集しました。</li> <li>• ドライブレコーダーの映像を用いた道路管理地物の識別AIの構築に必要な画像データセット（約2,000サンプル/地物×5地物）を構築しました。</li> <li>• 非破壊検査の効率化のためのAI(OCR)に必要な画像データセット（約350サンプル）を調達しました。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>
<p>大項目① 中項目② 被験者の選定と入力支援デバイスの有用性の検証</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 入力支援デバイスとしてマウス、耳マウス、視線計測器、ジョイスティックを調達してアノテーション作業への有用性を検証した。その結果、視線計測器を用いたアノテーション作業が困難なことが判明したため、視線計測器の用途はアノテーション作業の品質チェック工程におけるOK/NGの二値判定に限定することとしました。</li> <li>• 被験者（障がい者）11名を選定し、2022年2月18日大分県太陽の家にてアノテーションシステムの体験会とヒアリングを実施しました。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>

<p>大項目① 中項目③ 教師データの作成支援システムの要件定義・設計書案の完成</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>視線計測器や障がい者の利用を可能とするUI設計が完了しました。</li> </ul> 
<p>大項目① 中項目④ 教師データの作成システムの試作・改良</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>アジャイル型ソフトウェア開発手法を取り入れ、週1回の開発者会議、月1回の利用想定ユーザ（障がい者等）を含めた会議を重ね、システムの試作・改良が完了しました。</li> </ul>
<p>大項目① 中項目⑤ 教師データの作成システムの試験導入</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>オートバックスセブン社AWS環境にてシステムのセットアップが完了しました。</li> </ul> 
<p>大項目① 中項目⑥ 教師データの品質担保のための優良作業者の評価アルゴリズムの考案</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>作業者のアノテーション所要時間、作業枚数、タスク難度に対する、評価者の差し戻し率で数値化する機能のシステムへの実装が完了しました。</li> </ul> 
<p>大項目① 中項目⑦ 認知機能の</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高齢者や障がい者のQOL向上やヘルスケア関連の研究に注力する企業の有識者と意見交換しました。</li> <li>一部機能の改良要望は予算不足のため次期ソリューションでの対応を</li> </ul>

<p>診断・改善の観点からの教師データの作成フローの見直し</p>	<p>予定しています。</p>
<p>大項目② 中項目① 障がい者の特性調査</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>被験者11名の障がい特性、マウス操作や視線計測器の利用可否のアンケートと被験者へのヒアリングを実施しました。</li> <li>画像アノテーション作業は被験者のマウス操作の技能（カーソルの移動速度やクリックの正確性）と相関が高く、重度障がい者でも口マウスを用いた場合には正確な作業が可能であることが確認できました。一概に障がい者が重度であると作業ができないことはなく、画像・動画・音声等の対象データ、矩形・ポリゴン・色塗り等のタグ付けの方法、そしてタグ付けの粒度と選択肢数に応じた業務の依頼方法の工夫次第で、障がい者の特性に応じた事業化の可能性が示唆されました。</li> </ul>
<p>大項目② 中項目② PoC計画書作成</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2022年5月と2023年2月の計2回のPoC計画書を作成しました。</li> <li>民間企業より第一号案件（受託業務）を受注しました。</li> </ul>
<p>大項目② 中項目③ PoC実行</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2022年5月大分県「太陽の家」にてPoC第一弾を実施しました。</li> <li>民間企業より受注した案件の成果を納品しました。</li> <li>2023年2月大分県「太陽の家」と奈良県「ぶろぼの」にてPoC第二弾を実施しました。</li> </ul> <div style="display: flex; align-items: center;">   </div>
<p>大項目② 中項目④ AIモデルの販売・事業の横展開等を含めた運用モデルの開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI開発のための障がい者支援のノウハウをマニュアルに整理しました。</li> <li>大分AIテクノロジーセンターと定期的な意見交換を実施し、太陽の家のAIアノテーション事業を推進に向けた引き合いの紹介やAI構築のためのGPU環境の試験提供を受けました。</li> </ul>

<p>大項目② 中項目⑤ シナリオ作成・評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• サイトビジットや全体会議での意見を参考に、ソリューション創出のためのシナリオを作成しました。詳細は別紙（事業構想）に記載しています。</li> </ul> <p><b>社会背景・課題</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AIとロボティクス技術の加速度的な進化に伴う、形式的作業及び一部創造的作業までの自動化</li> <li>• 障がい者が従事できる仕事の選択肢の縮小、働く機会の損失</li> </ul> <p><b>シナリオ創出(他地域展開)の課題</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 生成系AIを含む、動画像、3D(点群)、音声、テキスト等の多様なAIアプリケーションに関わる定常業務の獲得</li> <li>• 他拠点及び他地域でのAIアプリケーションの受注体制の構築、ノウハウの蓄積</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>障がい者と産学連携により、産業界・学術界・その他のステークホルダーを結ぶことで、障がい者の就労機会とグローバルなイノベーションの創出を推進</b></p> <p>The diagram illustrates a collaborative model. At the top center is a house icon labeled 'NPO法人【設立】'. Below it, three handshakes connect to three different icons: a city skyline labeled '社会福祉法人・就労支援施設', a map of Japan labeled 'NPO法人【設立】', and a school building labeled '大学(学術界)・企業(産業界)・地方公共団体等'.</p>
------------------------------------	---

### 3. 研究開発成果

#### 3-1. 目標の達成状況

実施項目と目標（KPI）の達成率は次のとおりです。

実施項目	KPI 達成率	評価理由
大項目① 中項目① AI モデルの試作に必要なデジタルデータの収集	100%	当初設定した KPI「AI モデルの試作に必要なデジタルデータを 5 以上の用途と目的別に各 300-400 サンプル以上収集」を達成できたため。
大項目① 中項目② 被験者の選定と入力支援デバイスの有用性の検証	100%	当初設定した KPI「視線計測機、ジョイスティック、特殊マウス等を調達し、障がい者の使用感をヒアリング」を達成できたため。
大項目① 中項目③ 教師データの作成支援システムの要件定義・設計書案の完成	100%	当初設定した KPI「有識者からの評価を受けた要件定義書・設計書が完成」を達成できたため。
大項目① 中項目④ 教師データの作成システムの試作・改良	100%	当初設定した KPI「プロトタイプの完成、太陽の家の従事者も開発に関与する」を達成できたため。

大項目① 中項目⑤ 教師データの作成システムの試験導入	100%	当初設定したKPI「太陽の家での試験導入を実施する、試験導入の結果をとりまとめ課題点や改善点を整理する」を達成できたため。ただし、システムの改善要望のいくつかは資金面で実施が困難であったため、申し送り事項とする。
大項目① 中項目⑥ 教師データの品質担保のための優良作業者の評価アルゴリズムの考案	100%	当初設定したKPI「アルゴリズムを考案し、実証実験により一定の有用性を確認する」に対して、ユーザのアクセスログを記録・集計する機能をDX協働基盤のプロトタイプに実装し、作業の差戻率（やり直し割合）や所要時間を指標に優良作業者を判断できることを確認したため。
大項目① 中項目⑦ 認知機能の診断・改善の観点からの教師データの作成フローの見直し	30%	当初設定したKPI「認知機能の研究に携わる研究者との意見交換を実施する、教師データの作成フローの改良案をとりまとめる」に対して、摂南大学看護学部の教員との意見交換は実施できたが、研究期間中に具体的な認知機能の診断・改善の方策までの踏み込んだ議論はできなかったため。
大項目② 中項目① 障がい者の特性調査	100%	当初設定した KPI「太陽の家でのヒアリング、ユースケース案をとりまとめる」に対して、被験者 11 名の障がい特性、マウス操作や視線計測器の利用可否のアンケートとヒアリングを実施し、最適な UI/UX の検討材料にできたため。
大項目② 中項目② PoC 計画書作成	100%	当初設定したKPI「PoC計画書を作成する、太陽の家の現場管理者からの意見・評価を受ける」に対して、就労支援課の曾川氏（初年度研究協力者、最終年度協働実施者）より合意が得られたPoC計画書を作成できたため。
大項目② 中項目③ PoC 実行	100%	当初設定したKPI「プロトタイプを用いたPoCを実施する、AIモデルの構築可否と精度を明らかにする」に対して、PoC以外にも2件の受託案件をこなし、検取可能な精度の成果物を納品できたため。納品AIは、発注企業が自社の作業省力化のためにシステムに組み込み、その成果を学会で発表したため。
大項目② 中項目④ AI モデルの販売・事業の横展開等を含めた運用モデルの開発	60%	当初設定したKPI「ソリューション創出のための教師データやAIモデル等の成果物の取扱方法や販売方法をとりまとめる、AI開発のための障がい者支援のノウハウをマニュアル等にまとめる」は達成できたが、「大分県等に障がい者の給

		与等労働条件の整備や賃金向上に向けた提言を行う」は未達成であるため。ただし、大分県と交流のある大分AIテクノロジーセンターとは定期的な意見交換を実施しており、AWARDへの推薦を受けるなどの支援を受けている。
大項目② 中項目⑤ シナリオ作成・評価	60%	当初設定したKPI「ソリューション創出に向けた具体的なシナリオを作成する（プロトタイプの改良点、他の障がい者就労施設への展開等）」は、ソリューション創出のための他地域展開の課題を協議し、今後の展望をとりまとめた。他地域の一例として、奈良県のふろぼのとの交流・展開は実現できた。一方、研究代表者及び協働実施者の属人的な展開に留まっているため、今後は、開発基盤の公開や品質評価のための資格化といった標準化が必要である。

### ●PoCの実施経緯

本プロジェクトの実施期間中、社会インフラの非破壊検査業務を担う企業や、高速道路・一般道路のパトロールを担う企業からの引き合いを受け、福祉施設（太陽の家）を交えた意見交換の機会を設けました。いずれの企業も、労働人口の減少に伴い、業務の省力化及び効率化を目的としたAI導入を検討中であり、AIアノテーションに多大な時間を費やしていました。画像アノテーションでは、きず個所やひび割れ個所を囲む作業に20～30円/枚、特殊な画像であれば300～400円/枚の費用感で合意がなされ、本プロジェクトのPoCにて、具体的な業務案件としてAIアノテーションを実施できました。PoCでは、障がい者がAIアノテーションを行い、支援サポータ（職員）がチェックするケースと、大学生がチェックするケースを試行しました。チェック時に不備が生じた場合には差し戻し、修正を依頼するというクロスチェックの機能を持たせることで、高品質のアノテーション結果を納品することが可能となりました。

### ●2021年度の成果

2021年度は、次年度実施予定のシステム開発を前倒し着手できたため、当初の計画以上に進展しました。2022年10月から12月にかけて実施予定の実証実験は、2022年5月から7月に前倒して実証できました。さらに、既に第三者機関（民間企業）から画像アノテーションに関する業務発注（一号案件）の引き合いも受けており、事業化に向けた契約関係の文書やフローの整理、受入体制の検討等、ソリューション創出を視野に入れた実践的なPoC（概念検証）やシナリオ作成のための知見が蓄積できました。

また、太陽の家の就労支援者や障がい者へのヒアリングを重ねることで、アノテーション作業時のクリック回数の多さ、意図しない操作がなされた場合への対応が不十

分な点、キーボードショートカットとスイッチングデバイスを連携が必要な点など、主に作業効率化のための改善要望が明らかになってきました。支援者からは、操作マニュアルや動画の必要性などが指摘され、これらの作成を追加で実施しました。

摂南大学塚田ゼミでは、本事業を「研究を教育に繋げる実学ベースの実践型PBL (Project Based Learning)」と位置付け、大学の立場を生かした積極的なアウトリーチを展開しました。その結果、社会人基礎力育成グランプリの地区予選大会最優秀賞・同全国大会準大賞、第3回関西SDGsユース・アクション2022 グランプリをそれぞれ受賞し、摂南大学ホームページやSNS (Twitter・Instagram・Facebook)、広報誌、新聞・雑誌等を介して広く社会に活動成果を公表できました。さらに、本事業の参画機関の太陽の家は、自らが主体となり、本事業のテーマで大分県内のコンテスト「OITA AI CHALLENGE 2022」に申請し、最優秀アイデア賞／おおいたAIテクノロジーセンター賞を受賞しました。このことは、事業化に向けた大きな弾みになっています。上述のコンテストを契機に、大阪・関西万博の運営に関わるNPO法人ディーブピープル、大分県公益財団法人ハイパーネットワーク社会研究所と意見交換の機会を設けることができ、研究成果の万博での展示に向けた相談や、AI学習に必要なNVIDIA社の高性能GPU (Graphics Processing Unit) の有期間無償使用契約の締結が可能となりました。

#### ●2022年度の成果

2022年度は、大分県太陽の家にて、当初計画していた回数以上のPoCを実施できました。加えて、当初計画していなかったAIアノテーション業務（一号案件に続き二号案件も）受注でき、より長期間（2~3ヶ月間）にわたる実践的なPoCが実施できました。これらの実証実験の結果から、AIアノテーションは、マウスを用いる等の障がいの種別に応じたデバイスの工夫により、**就労困難な重度の下半身麻痺の障がい者でも従事可能なことを確認**しました。実際に、民間企業からの委託業務2件をこなし、問題なく納品・検品できたことから、AIアノテーションは、**本プロジェクトの目的「これまで働くことが困難であった障がい者に働く機会を提供すること」の達成に向けた有効な手段になり得ることを実証できた**といえます。また、インタビューやヒアリングを通じて、AIアノテーションに従事した障がい者の多くが高いやりがいを感じており、もっとやってみたいという前向きな意見や感想が見受けられました。これらの様子は、活動紹介用の動画にまとめました。一方、本プロジェクトを他地域に展開するためには、受注側（福祉法人）の意識改革やルール作りに加えて、「定常的な業務獲得」のための発注側への働きかけが最も難しい課題である認識をプロジェクトメンバー間で共有しました。

#### ●2023年度の成果

2023年度は、これまでの成果に立脚し、サイトビジットや戦略会議での意見を受け、本プロジェクトのもう一つの目的である「障がい者自身が今社会に必要なAIとは何か

を考え、形にして、販売できる創造的な就労に携わる機会を創出」の達成に向け、大学と福祉法人との連携を強化しました。具体的には、大学生が社会に必要なAIを考案し、素材のデジタルデータを収集した後、DX協働基盤を介して障がい者がアノテーションを行い、大学生がチェックを行う協働作業体制を構築しました。

また、本プロジェクトの他地域展開には、大学・官公庁とAIに関わる研究活動の中で障がい者の就労機会を見出し、大学機関・民間企業・福祉法人が連携したソリューションを創出することが一案と考えます。ここで、ソリューション創出に向けたシナリオの具体的な検討に適した座組を整えるため、令和5年8月より、協働実施者をオートボックスセブン（大川氏）から太陽の家（曾川氏）に変更しました。

### ●今後の展開

米国の非営利法人OpenAIが公開した対話型AIのChatGPTの登場により、AI技術は日進月歩の成長を遂げております。それに応じて、AIアノテーションの役割や方法も変化させる必要があります。実際に、ChatGPTの開発・改善には、トレーニングデータセットから、性的あるいは暴力的なNSFW（Not safe for work：職場で閲覧するには適切でない）コンテンツのフィルタリングや精度向上に向けたチューニング作業をケニアの労働者が担うなど、生成系AIであっても、チューニングあるいはカスタマイズを主目的としたAIアノテーション作業は必須です。特に、企業が求めているAIは、ChatGPTの様な汎用的なAIではなく、自社事業の知識や経験を有するAIであり、このチューニングはデータをオープンにできないため、本プロジェクトの仕組みを導入することにより、魅力的な就労機会が創出できるものと考えます。AI技術の進歩により、アノテーション作業の効率化が進むとしても、最終的には人間によるチェック作業（品質担保・修正）が必須となるため、品質担保や顧客との信頼関係を構築できる体制の在り方も重要と考えます。生成系AIの需要が急拡大するなか、本プロジェクトのDX協働基盤でも、これらに対応できるようなシステム拡張を行い、就労機会の獲得につなげたいと考えています。

## 3-2. 研究開発成果

成果：AIアノテーションシステムを含むDX協働基盤（クラウドシステム）

(1) 内容：

本成果は障がい者自身の意見・要望を取り入れた操作性を有するAIアノテーション業務支援システムです。管理者、支援者、就労者の権限を設け、画像アップロード、AIアノテーションタスクの登録、AIアノテーション、成果チェック、納品の一連の業務プロセスをクラウド上で実行できるため、大学生と障がい者との作業連携や障がい者同士での作業連携が可能です。ユーザアカウントごとに、作業履歴（時間等）とチェック結果（差戻率）を記録しており、作業効率の向上・低下や対



象作業に対する得手・不得手（特性）を把握できる点に新規性があります。

(2) 活用・展開：

システム改修に係る資金不足のため、障がい者からの機能改善要望がスタックしている状態です。現時点では、当該システムはオートバックスセブン社が契約するAWS上で稼働しており、大分県太陽の家と摂南大学向けに限定公開しています。将来的には、この基盤を管理する団体（NPO法人等）を設立し、外部資金の獲得を経て、社会福祉法人や大学法人への無償提供を検討しています。

成果：AI アノテーション就労マニュアル

(1) 内容：

本成果はAI アノテーションシステムを活用した就労機会の導入を目指す社会福祉法人及びAI アノテーション作業向けに、仕組みの概要や導入に向けた留意事項、AI アノテーションの操作手順を記した文書です。

(2) 活用・展開：

本マニュアルは、大分県太陽の家で実施した本研究活動に係る知見やノウハウを整理しています。本活動に興味のある団体に配布し、認知度や協働機関を増やしたい考えです。なお、より多様な機関で参考となるよう継続的に内容のブラッシュアップを重ねます。

## 4. 研究開発の実施体制

### 4-1. 研究開発実施体制

#### ・4-1-1 体制・役割

本プロジェクトは、図2から図4に示すとおり、研究代表者の所属機関を主体とする「DX 協働基盤検討グループ」と、協働実施者の所属機関を主体とする「運用モデル検討グループ」の2つに分かれて取り組みます。なお、「運用モデル検討グループ」は、DX 協働基盤の開発状況に応じ、年度毎に体制を見直します。

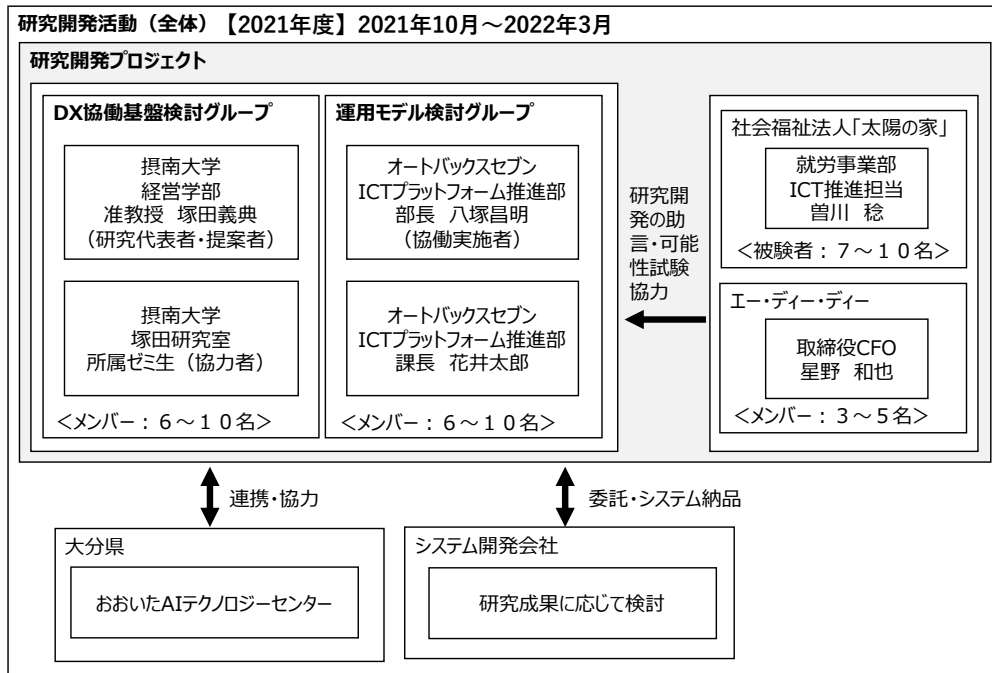


図 2 2021年度の実施体制

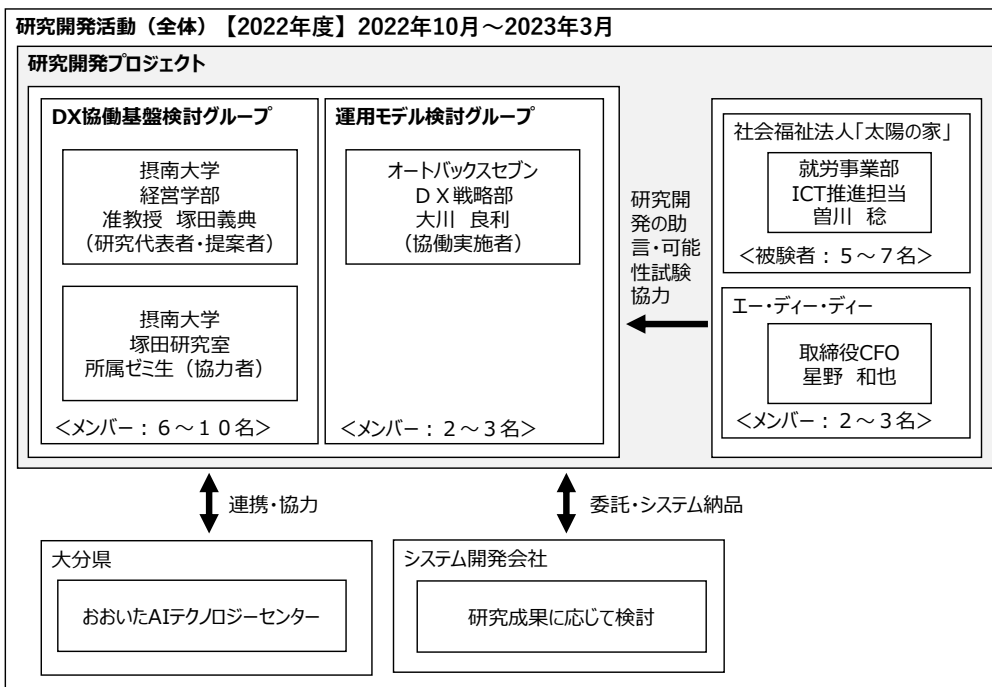


図 3 2022年度の実施体制

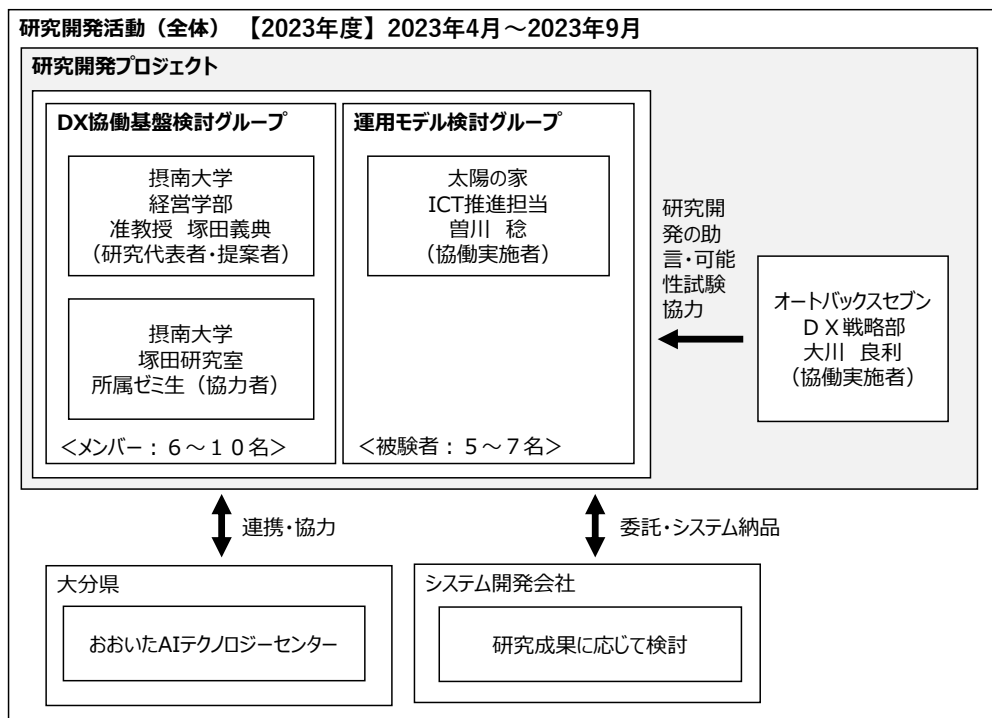


図 4 2023 年度の実施体制

(1) DX 協働基盤検討グループ

グループリーダー：

2021-2023 年度 塚田 義典（摂南大学経営学部、准教授）

役割：DX 協働基盤の設計・試作、試験導入、アウトリーチ

概要：DX 協働基盤の基幹部に位置づけられる教師データの作成支援システムを試作します。プロトタイプの検証に用いる教師データをシステムに登録し、AWS 環境にデプロイします。外部機関が主催するビジネスプランやアイデアコンテスト等をとおして、学生と共に当研究開発の成果を積極的に広報します。

(2) 運用モデル検討グループ

グループリーダー：

2021 年度 八塚 昌明（オートボックスセブン、ICT プラットフォーム推進部）

2022 年度 大川 良利（オートボックスセブン、DX 戦略部）

2023 年度 曾川 稔（太陽の家、ICT 推進担当）

役割：可能性試験（PoC）計画書の作成、可能性試験（PoC）の実施

概要：教師データの作成支援システムのプロトタイプの運用環境を構築し、被験者（障

がい者) への可能性試験を実施します。そして、アノテーションの精度、所要時間等の定量的な観点と、被験者の所感（使用感・難しさ・集中度合い・継続意思等）や意見・要望等の定性的な観点とを整理し、障がいの種別・程度を鑑みて事業化の実現可能性を判断した上で、シナリオ案を作成します。

・ 4-1-2 協働実施者に期待された主な役割等

協働実施者には、運用モデルの構築として、シナリオ創出のための教師データや AI モデル等の成果物の取扱方法や販売方法を取りまとめや、AI 開発のための障がい者支援のノウハウをマニュアル等の整理、大分県等に障がい者の給与等労働条件の整備や賃金向上に向けた提言、PoC の実施を主な役割とした。2021 年度と 2022 年度は、PoC の実施計画の策定、DX 協働基盤構築の資金面での支援、クラウド環境の提供を担ったが、その後は諸事情より、検討の具体化が困難となったため、2023 年度は、協働実施者を変更しました。その後、当初期待された役割の達成に向けて、マニュアル等の整理を行いました。

・ 4-1-3 ステークホルダーマップ

事業終了時点でのステークホルダーマップを下記に示す。図中の赤字で示す組織及び関係性は、本研究開発の助成事業及び本プロジェクトの段階的な成果によって生まれたものです。

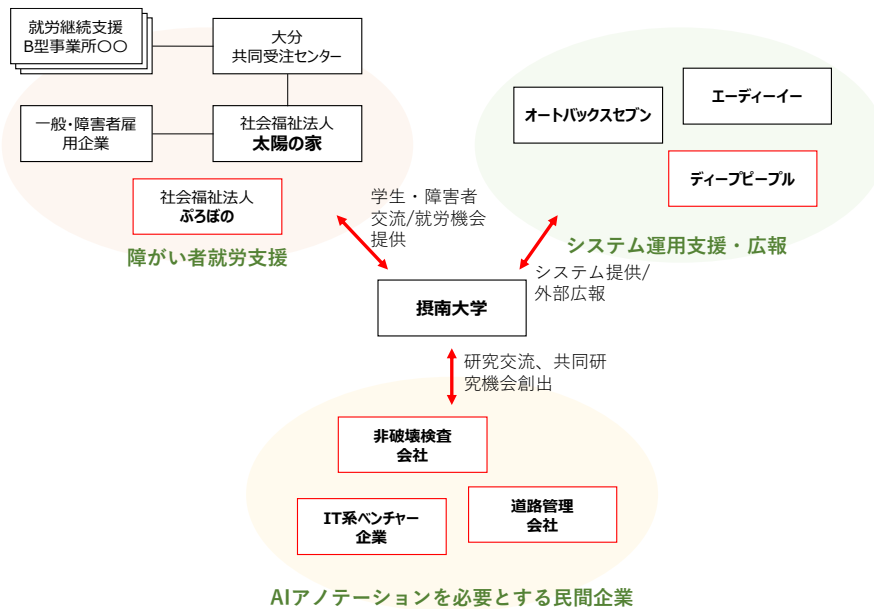


図 5 ステークホルダーマップ

4-2. 研究開発実施者

本プロジェクトの研究開発実施者をグループ別に下記に示します。

(1) DX協働基盤検討グループ（リーダー氏名：塚田 義典）

役割：DX協働基盤の要件定義・設計、AI教師データの作成支援システムの試作・導入

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職（身分）
塚田 義典	ツカダ ヨシノリ	摂南大学	経営学部	准教授

(2) 運用モデル検討グループ（リーダー氏名：2021年度 八塚昌明、2022年度 大川良利、2023年度 曾川稔）

役割：PoC計画・実行・評価、運用モデルの考案、シナリオ作成

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職（身分）
八塚 昌明	ヤツヅカ マサアキ	オートバックスセブン	ICTプラットフォーム推進部	部長
花井 太郎	ハナイ タロウ	オートバックスセブン	ICTプラットフォーム推進部	課長
大川 良利	オオカワ ヨシトシ	オートバックスセブン	ICTプラットフォーム推進部	
曾川 稔	ソガワ ミノル	太陽の家	ICT推進担当	ICT推進担当

#### 4-3. 研究開発の協力者

氏名	フリガナ	所属	役職（身分）	協力内容
関 勇輝	セキ ユウキ	摂南大学	学生	調査、データ収集、AI アノテーション支援の 補助
吉村 怜	ヨシムラ リョウ	摂南大学	学生	
丁畑 昂平	チョウハタ コウヘイ	摂南大学	学生	
谷口 侑輝	タニグチ ユウキ	摂南大学	学生	
山崎 広陽	ヤマザキ ヒロアキ	摂南大学	学生	
本田 凜	ホンダ リン	摂南大学	学生	
西岡 大河	ニシオカ タイガ	摂南大学	学生	
豊田 真菜	トヨダ マナ	摂南大学	学生	
小山 華帆子	コヤマ カホコ	摂南大学	学生	

機関名	部署	協力内容
-----	----	------

エー・ディー・イー		可能性試験協力
太陽の家	ICT 推進科	システム設計・開発の助言、可能性試験協力

## 5. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

### 5-1. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

#### 5-1-1. プロジェクトで主催したイベント（シンポジウム・ワークショップなど）

特になし

#### 5-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

##### 5-2-1. 書籍、フリーペーパー、DVD など論文以外に発行したもの

特になし

##### 5-2-2. ウェブメディアの開設・運営

特になし

##### 5-2-3. 学会以外のシンポジウムなどでの招へい講演 など

(1) TechMesse Academy オンラインセミナー「DX の成功事例大解剖 ～なぜか進まないには理由があった！実現させる DX のコツ徹底解析～」、登壇、2022 年 3 月 4 日

(2) 第 4 回 関西 SDGs ユース・ミーティング 2022 2023 年 2 月 25 日

前年度グランプリ受賞者のその後の活動発表枠にて、大分県太陽の家よりオンライン生配信（中継）で活動内容を発表

<https://www.youth2030.jp/meeting/index.html>



図 6 第 4 回 関西 SDGs ユース・ミーティング 2022 にて太陽の家から中継の様子

### 5-3. 論文発表

#### 5-3-1. 査読付き（ 0 件）

#### 5-3-2. 査読なし（ 2 件）

- (1) 塚田義典、梅原喜政、山本駿介、芳賀勝己、花田和彦：放射線透過試験のフィルム画像の文字認識に関する一考察、ファジィシステムシンポジウム講演論文集、日本知能情報ファジィ学会、Vol. 39、2023
- (2) 塚田義典：実務・研究を教育に繋げる PBL ～人生 100 年時代を生き抜く社会人基礎力の養成～、ICT 利用による教育改善研究発表会論文資料、私立大学情報教育協会、No. A-16、2023

### 5-4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）

#### 5-4-1. 招待講演（国内会議 0 件、国際会議 0 件）

#### 5-4-2. 口頭発表（国内会議 2 件、国際会議 0 件）

- (1) 梅原喜政：放射線透過試験のフィルム画像の文字認識に関する一考察、第 39 回ファジィシステムシンポジウム、2023
- (2) 塚田義典：実務・研究を教育に繋げる PBL ～人生 100 年時代を生き抜く社会人基礎力の養成～、ICT 利用による教育改善研究発表会、私立大学情報教育協会、2023

#### 5-4-3. ポスター発表（国内会議 0 件、国際会議 0 件）

### 5-5. 新聞報道・投稿、受賞など

#### 5-5-1. 新聞報道・投稿

- (1) 日刊工業新聞 7 頁「AI 開発、障がい者担う オートボックス、摂南大などと研究」、2021 年 10 月 26 日
- (2) 日経 REVIVE 3 月号 万博特集「未来につながるアイデアやアクションが発表されました」、2022 年 3 月
- (3) 大学新聞社 大学新聞「関西 SDGs ユース・アクション 2021 グランプリ受賞 摂南大学」2022 年 4 月 10 日
- (4) 学情『人事の図書館 magazine』2022 年 5 月号「2021 年度人生 100 年時代の社会人基礎力育成グランプリ 受賞校の取り組み」
- (5) 大分合同新聞「別府「太陽の家」産学連携で実証実験」2022 年 8 月 25 日

#### 5-5-2. 受賞

- (1) （一社）社会人基礎力協議会主催「人生 100 年時代の社会人基礎力育成グランプリ」地区予選大会 近畿地区 最優秀賞「人工知能を用いた障がい者の就労可能性の向上に資する、DX 協働基盤の開発と社会実装のための実践研究」、2022 年 2 月（URL：<https://biz100.org/gp/award/2021gp-result-c>）
- (2) 関西 SDGs プラットフォーム、(公社)2025 年日本国際博覧会協会主催「第 3 回関西 SDGs ユース・アクション 2021」グランプリ「No Charity, but a Chance! ～AI アノテーションによる障がい者の雇用機会の創出～」、2022 年 2 月

(URL : <https://www.youth2030.jp/ideacontest/award/index.html>)

(YouTube : <https://www.youtube.com/watch?v=YH-C8cqeUso>)

- (3) (一社) 社会人基礎力協議会主催「人生100年時代の社会人基礎力育成グランプリ」  
全国決勝大会 準大賞「人工知能を用いた障がい者の就労可能性の向上に資する、DX  
協働基盤の開発と社会実装のための実践研究」、2022年3月

(URL : [https://biz100.org/gp/award/gp2021\\_result](https://biz100.org/gp/award/gp2021_result))

- (4) 大分県公益財団法人ハイパーネットワーク社会研究所、おおいたAIテクノロジーセン  
ター主催「OITA AI CHALLENGE 2022」最優秀アイデア賞／おおいたAIテクノロジーセン  
ター賞、「障がい者アノテーションシステム AIを活用とした障がい者とのDX協働  
基盤の開発と社会実装に向けて」、2022年3月

(URL : <https://www.hyper.or.jp/news/1038/>)

(YouTube : <https://www.youtube.com/watch?v=uvELHMgHMTs>)



図7 受賞の表彰状

### 5-5-3. その他

- (1) 川西阪急SDGsサマースクールでの成果展示 2022年8月21日

川西阪急（兵庫県川西市栄町）の展示スペースにて研究活動の成果展示

<https://www.setsunan.ac.jp/news/detail.html?id=5739>





図 8 川西阪急 SDGs サマースクールでの成果展示の様子

5-6. 特許出願

5-6-1. 国内出願 ( 0 件)

5-6-2. 海外出願 ( 0 件)

6. その他 (任意)

特になし