

社会技術研究開発事業  
令和4年度研究開発実施報告書

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」

塚田 義典

(摂南大学経営学部、准教授)

大川 良利

(オートバックスセブン DX戦略部)

## 目次

1. 研究開発プロジェクト名 .....	2
2. 研究開発実施の具体的内容 .....	2
2 - 1. 目標 .....	2
2 - 2. 実施内容・結果 .....	4
2 - 3. 会議等の活動 .....	10
3. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況 .....	11
4. 研究開発実施体制 .....	12
5. 研究開発実施者 .....	13
6. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など .....	14
6 - 1. シンポジウム等 .....	14
6 - 2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など .....	14
6 - 3. 論文発表 .....	14
6 - 4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表） .....	14
6 - 5. 新聞報道・投稿、受賞等 .....	14
6 - 6. 知財出願 .....	15

## 1. 研究開発プロジェクト名

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

## 2. 研究開発実施の具体的内容

### 2-1. 目標

#### (1) 目指すべき姿

我が国では、2018年に官公庁での障がい者雇用率の大規模な水増しが発覚して社会問題になりました。これを受けて、厚生労働省は、共生社会実現の理念の下、2021年3月1日から障がい者の法定雇用率を引き上げました。一方、Society 5.0 や Digital Transformation (DX) の根幹技術であるAI (人工知能) やロボティクス技術の発展により、近い将来、形式的作業の自動化が急速に進むことが予想されます。これにより、障がい者が従事できる仕事の選択肢が縮小し、働く機会の損失に直結する可能性があります。実際に、障がい者就労支援施設「太陽の家」(本店：大分県)では、これまで長年従事してきたバイクや自動車の部品製造に関わる仕事の先細りが懸念されています。現場は、障がい者が従事できる時宜に即した仕事を早急に開拓しなければならない課題に直面しています。

本プロジェクトの目的は、AI等の機械学習に欠かせない高品質な教師データを障がい者と大学生等とで協働構築できるプラットフォームと運用モデルを設計開発し、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です。また、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することです。これにより、障がい者がAI開発の新たな担い手となり、高価値なソリューションの創出や作業者の適正・特殊能力の創発につながる仕組みを整備します(図-1)。



図-1 プロジェクト全体像

将来的には、AI開発をとおして認知・身体能力の診断を兼ねる新しい評価スケールを開発すると共に、障がい者の適正能力を全国・全世界規模で共有し、フォローアップ可能なネットワークを構築することを目指します。

本ビジョンの達成に向けて、本プロジェクトでは、摂南大学と株式会社オートボックスセブンの所属機関の学生及び従業員等が協力し、AI等の機械学習に欠かせない高品質な教師データを障がい者と大学生等とで協働構築できるプラットフォームと運用モデルを設計開発し、その社会実装のためのシナリオを創出します。プラットフォームの設計開発や可能性試験では、大分県太陽の家の従業員、障がい者、サポーターと意見交換を重ねます。特に、当事者である障がい者のシステムに対する使用感、作りたいAIのアイデア、就労のモチベーション等を汲み取るため、ヒアリング及びアンケート調査を実施し、改善・フィードバックを繰り返すことで、多くの障がい者がやりがいを感じながら利用できる仕組みを実現します。また、オートボックスセブンの連結子会社である株式会社エー・ディー・イー（大分県・太陽の家隣接）の従業員が現場支援にあたります。

本プロジェクトで特に優先する目標群は、SDGsゴール8「すべての人のための持続的、包摂的かつ持続可能な経済成長、生産的な完全雇用およびディーセント・ワーク（働きがいのある人間らしい仕事）を推進する。」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。」です。また、ターゲット10.2「2030年までに、年齢、性別、障害、人種、民族、出自、宗教、あるいは経済的地位その他の状況に関わりなく、全ての人々の能力強化及び社会的、経済的及び政治的な包含を促進する。」の達成に寄与します。さらに、AIの販売をとおして、ターゲット9.2「包摂的かつ持続可能な産業化を促進し、2030年までに各国の状況に応じて雇用及びGDPに占める産業セクターの割合を大幅に増加させる。後発開発途上国については同割合を倍増させる。」の達成にも間接的に寄与します。

## (2) 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を構築することと、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し、ソリューション創出の可能性を明らかにすることの2つです。これにより、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します。

## 2-2. 実施内容・結果

### (1) スケジュール

本プロジェクトは、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-2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。

【凡例】●：主担当、○：副担当

研究開発項目		実施グループ		協力機関	成果目標・KPI(効果指標)	期日	初年度	2年度		最終年度
大項目	中項目	DX協働基盤検討グループ	運用モデル検討グループ	太陽の家等			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-2 研究開発項目とスケジュール

## (2) 各実施内容

今年度の実施項目①：教師データの作成支援システムの要件定義・設計  
スケジュール表との対応：大項目① 中項目③

実施内容：前年度から引き続き、太陽の家の就労者及び支援者の助言を取り入れながら、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の要件定義・設計書を作成しました。UIの設計段階からコラボレーションインターフェースデザインツール「Figma」を活用したモックシステム（図-3）を作成し、実際に就労者（障がい者）や支援者に体験してもらい機会を設け、現場の意見や感想も反映させました。

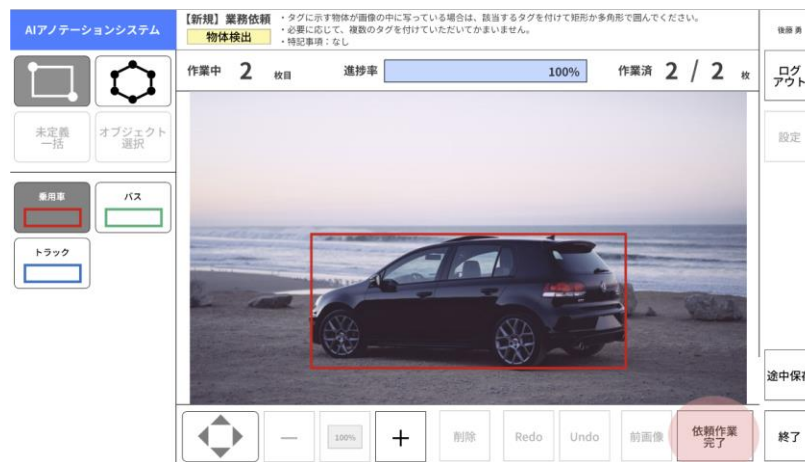


図-3 モックシステム

今年度の実施項目②：教師データの作成システムの試作・改良  
スケジュール表との対応：大項目① 中項目④

実施内容：要件定義・設計書に基づき、教師データの作成システムのプロトタイプを試作し、前年度に収集した画像データを登録しました。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（図-4）を重ね、システムの開発・改良を繰り返しました。

開発システムの特徴は、プルダウンやチェックボックス等の細かいマウス操作が要求されるコントロールを排除した点、就労者の画像単位の作業時間、差し戻し率を計算し、案件やアノテーションタイプ（分類・矩形・ポリゴン・領域等）ごとの得意・不得意の見える化機能を実装した点、毎週・毎月の作業成果レポートを出力可能な情報をDBに蓄積する点です。

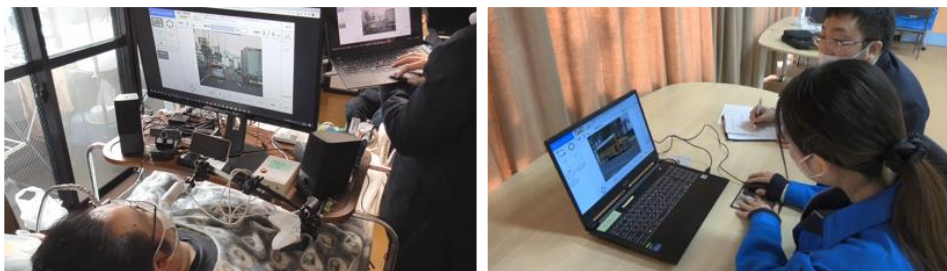


図-4 会議の様子

**今年度の実施項目③：教師データ作成システムの試験導入**

スケジュール表との対応：大項目① 中項目⑤

実施内容：システムのプロトタイプをオートボックスセブン社のAWS環境に設置しました。そして、太陽の家の就労者のアカウントを発行し、PoCを実施しました（図-5）。就労者にシステムに触ってもらい、聞き取り調査やアンケートを実施しながら、システムの操作感や改善要望を整理しました。その結果、背景色や判定枠色の切り替え機能、タグの並び順の昇順機能、フォントサイズの大・中・小の切り替え機能などの追加要望が生じましたが、予算不足のため、今後のソリューションでの対応を予定しています。



図-5 教師データ作成システムの試験導入の様子

**今年度の実施項目④：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**

スケジュール表との対応：大項目① 中項目⑥

実施内容：アノテーションに関わる作業者と確認者の操作ログを解析し、所要時間、やり直しの割合、やり直し前後のアノテーション結果の差分に基づき、仕事の出来栄を評価するアルゴリズムを考案しました。これにより、図-6に示すとおり、就労者個々のAIアノテーションタスクに対する得意・不得意、作業品質（差し戻し率）、作業実績がわかります。

**Annotation system**

就労者作業実績一覧 [検索欄] 日付選択 [ ] ~ [ ]

**406** **406** **35%**

総作業依頼枚数 総作業完了枚数 差戻し発生率

表示件数: 20

案件名	作業完了枚数	差戻し発生率	完了日	タイプ (分類/矩形/ポリゴン/自由/領域)
20230225-AB店舗	200	23%	2023/03/08	[アイコン]
20220630-道路標...	1	0%	2023/02/25	[アイコン]
20220630-交通量...	1	0%	2022/11/02	[アイコン]
20220630-非破壊...	1	0%	2022/06/29	[アイコン]
20220520-道路標識	150	46%	2022/06/07	[アイコン]
20220520-非破壊...	20	30%	2022/05/30	[アイコン]
20220520-非破壊...	30	70%	2022/05/30	[アイコン]
20200519-交通量...	1	100%	2022/05/20	[アイコン]
20220519-非破壊01	1	100%	2022/05/20	[アイコン]
20220519-交通量...	1	0%	2022/05/20	[アイコン]

図-6 就労者の作業実績画面

今年度の実施項目⑤：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

スケジュール表との対応：大項目① 中項目⑦

実施内容：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の意見交換を2023年度内に予定しています。AIアノテーションと他地域展開のためのシナリオ考案に向けた打合せや体制づくりを優先するため、本実施項目は、予定を後ろ倒しています。

今年度の実施項目⑥：PoC計画書作成

今年度の実施項目⑦：PoCの実施

スケジュール表との対応：大項目② 中項目②、大項目② 中項目③

実施内容：PoCの位置付けながら、オートボックスセブン社経由で民間企業からのAIアノテーション業務を受託（1号案件）しました。そのため、実践的なPoC（図-7）が実施できました。また、摂南大学の学生と協力し、研究用途のAIアノテーションも実施するなど、当初の計画以上の回数と成果が得られました。当作業の成果に基づき、民間企業にてAIを構築したところ、判定精度は約85%に達しました。この成果は、2023年9月に学会発表を予定しています。



図-7 PoCの実施風景



### (3) 成果

今年度の実施項目①から実施項目⑦に対する成果を表-1に示します。

表-1 今年度の成果の概要

実施項目	実績の概要
①教師データの作成支援システムの要件定義・設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>視線計測器や障がい者が利用可能なUIの設計が完了</li> </ul>
②教師データの作成システムの試作・改良	<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</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予定</li> </ul>
③教師データの作成システムの試験導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>オートバックスセブン社のAWS環境にてシステムのセットアップが完了</li> </ul>
④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	<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</li> </ul>
⑤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	<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の意見交換を2023年度内に予定</li> </ul>
⑥PoC計画書作成	<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</li> <li>民間企業より第一号案件（受託業務）を受注</li> </ul>
⑦PoC実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>2022年5月大分県「太陽の家」にてPoC第一弾を実行</li> <li>民間企業より受注した案件の成果を納品</li> <li>2023年2月大分県「太陽の家」と奈良県「ふるぼの」にてPoC第二弾を実行</li> </ul>

本プロジェクトの推進に寄与するその他活動成果は、下記のとおりです。

- ・ 2022年8月21日 川西阪急SDGsサマースクールでの成果展示
  - 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
  - 太陽の家の就労者が作成したクリアファイル等の物販
    - ◇ <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

- ・ 2022年8月25日 大分合同新聞 記事掲載
  - 別府「太陽の家」産学連携で実証実験 ～AI事業に障害者参入を～
- ・ 2023年2月25日 第4回 関西 SDGs ユース・ミーティング 2022
  - 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-9 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

- ・ 2023年2月27日 摂南大学記者懇談会でのポスター発表
  - タイトル「AI（人工知能）開発で障がい者に働く機会を！」

#### (4) 当該年度の成果の総括・次年度に向けた課題

当該年度の成果により、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。

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  
課題であるというのがプロジェクトメンバーの共通認識です。そのため、次年度の目的  
は、この課題を解消するためのシナリオの創出することとします。

## 2 - 3. 会議等の活動

令和4年度の当該研究開発に関わる主な会議やサイトビジット等の開催状況は下記のとおりです。

年月日	名称・概要	場所
2022年4月14日	システム設計開発 第6回会議	ZOOM
2022年4月19日	システム設計開発 第7回会議	ZOOM
2022年4月22日	第7回 定例会議	ZOOM
2022年4月28日	システム設計開発 第8回会議	ZOOM
2022年5月16日	システム設計開発 第9回会議	ZOOM
2022年5月18日	第8回 定例会議	ZOOM
2022年5月27日	システム設計開発 第10回会議	ZOOM
2022年6月7日	システム設計開発 第11回会議	ZOOM
2022年6月24日	第9回 定例会議	ZOOM
2022年7月15日	社会福祉法人ぷろぼの 意見交換	ZOOM
2022年7月22日	第11回 定例会議	ZOOM
2022年8月3日	第12回 定例会議	ZOOM
2022年8月21日	川西阪急SDGSサマースクール展示	阪急川西
2023年1月19日	第13回 定例会議	ZOOM
2023年2月1日	第14回 定例会議	ZOOM
2023年2月25日	PoC第二弾、サイトビジット	大分県太陽の家
2023年3月31日	第15回 定例会議	オートバックスセブン社

### 3. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況

今年度の実施項目①から実施項目⑦は完遂し、次年度実施予定であったシナリオ創出の道筋も前倒して検討を進めていることから、本プロジェクトは、当初の計画以上に進展しています。

本年度までの成果に立脚し、次年度は、まず、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す。既に、AIを用いた道路パトロール、監視カメラからの従業員の勤怠管理のテーマでの研究を進行中です。次に、本プロジェクトを他地域に展開するためには、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持続可能かつ合理的と考えます。そのためには、業界への働きかけにとどまらず、AIアノテーション業務をこなすための障がい者の就労体制への働きかけも必要です。その一方策として、全国99箇所存在する共同受注センターとの連携に向けた交渉を開始しています。

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）に変更することでプロジェクト関係者の合意が得られました。曾川氏は、おおいた共同受注センターのITアドバイザーを兼務しており、全国社会就労センター協議会（SELP）関係者とも交流があります。そのため、自らの就労体験と、障がい者の就労支援の経験を生かし、同協議会を通じて全国の共同受注センターに効果的な働きかけができる点において、解決を定着させる担い手に最も相応しいと考えます。

以上の方針に基づき、今年度は、これまでの活動知見や総括面談等の議論を踏まえたシナリオを創出します。

## 4. 研究開発実施体制

本プロジェクトの研究開発実施体制を図-10に示します。

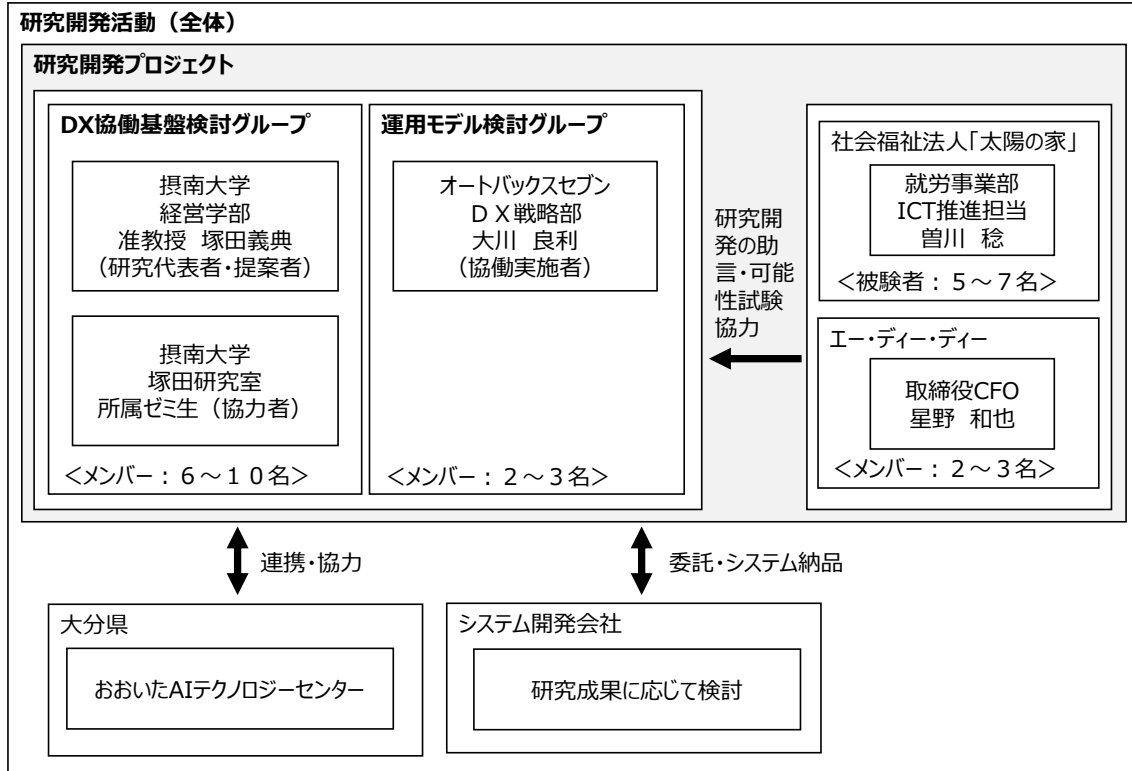


図-10 今年度の研究開発実施体制

### (1) DX協働基盤検討グループ

グループリーダー：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。プロトタイプを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、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：大川 良利（オートボックスセブン、DX戦略部）

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実用環境を構築し、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・要望等の定量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ます。

## 5. 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。

### DX協働基盤検討グループ

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)	研究参加期間			
					開始		終了	
					年	月	年	月
塚田 義典	ツカダ ヨシ ノリ	摂南大学	経営学部	准教授	3	10	5	9

### 運用モデル検討グループ

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)	研究参加期間			
					開始		終了	
					年	月	年	月
大川 良利	オオカワ ヨ シトシ	オートバック スセブン	DX戦略部		4	3	5	7
曾川 稔	ソガワ ミノ ル	太陽の家		ICT推進担 当	3	10	5	9

## 6. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

### 6-1. シンポジウム等

- ・なし

### 6-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

- (1) 書籍、フリーペーパー、DVD
  - ・なし
- (2) ウェブメディアの開設・運営、
  - ・なし
- (3) 学会（6-4.参照）以外のシンポジウム等への招聘講演実施等
  - ・なし

### 6-3. 論文発表

- (1) 査読付き（\_\_0件）
  - 国内誌（\_\_0件）
  - 国際誌（\_\_0件）
- (2) 査読なし（\_\_0件）

### 6-4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）

- (1) 招待講演（国内会議\_\_0件、国際会議\_\_0件）
- (2) 口頭発表（国内会議\_\_0件、国際会議\_\_0件）
- (3) ポスター発表（国内会議\_\_0件、国際会議\_\_0件）

### 6-5. 新聞報道・投稿、受賞等

- (1) 新聞報道・投稿（\_\_3件）
  - ・大学新聞社 大學新聞 2022年4月10日「関西SDGsユース・アクション2021 グランプリ受賞 摂南大学」
  - ・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」
  - ・大分合同新聞 2022年8月25日「別府「太陽の家」産学連携で実証実験」
- (2) 受賞（\_\_0件）
  - ・なし
- (3) その他（\_\_2件）
  - ・2022年8月21日 川西阪急SDGsサマースクールでの成果展示  
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

太陽の家の就労者が作成したクリアファイル等の物販

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

・2023年2月25日 第4回 関西SDGsユース・ミーティング2022

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>

#### 6-6. 知財出願

(1) 国内出願 (   0 件)

(2) 海外出願 (   0 件)