

東京都産業労働局「ゼロエミッション東京の実現等に向けたイノベーション促進事業」
令和5年度採択案件

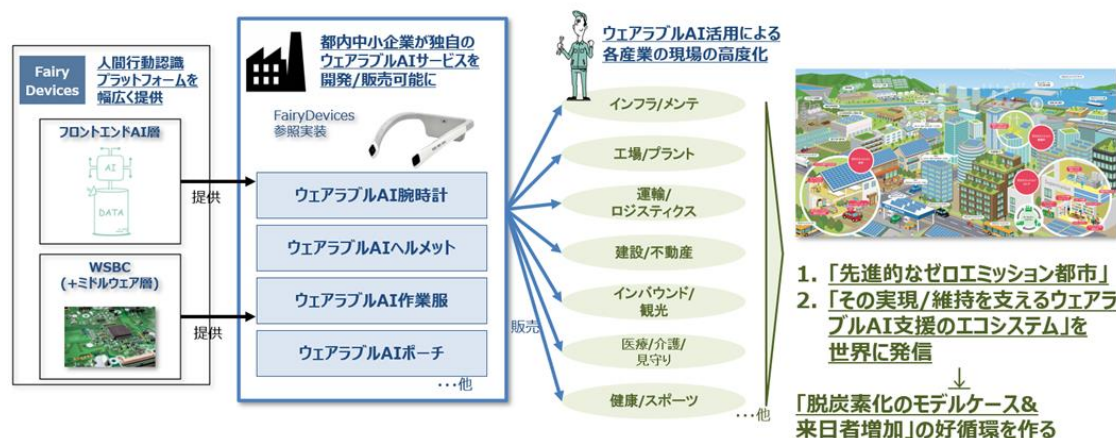
「一人一AI時代の人間行動認識 プラットフォーム開発」

第2回評価書
【概要版】

令和7年3月

(1) 本事業の背景と課題

- 省エネ機器や農機の施工・保守、建設工事やプラント操業等を高品質に実施できる熟練工を確保・育成・拡充することは大きな課題となっています。
- 国内は労働生産年齢の長期的な減少局面を迎えており、事業の海外展開に際して日本人の熟練者が世界中を訪問するモデルは既に継続が困難です。この為、ウェアラブル形状でAIの支援を受けるニーズが日々高まっております。



(2) 本事業で開発する技術・サービス

- 産業現場のAI普及におけるミッシングピースを埋めることを目的とし、そのための「人間行動認識プラットフォーム」を開発し、広く世界に提供します。更に、同技術の参照実装となる首掛け型ウェアラブルデバイスを開発し、同プラットフォームの機能目標及び有用性を検証します。

(3) 本事業により期待される波及効果

- ウェアラブルAI支援によって高度な熟練工スキルを誰もが容易に獲得可能となるため、AI支援を受けた若年者や外国人労働者の参入の道が開けることで、新たな労働市場が誕生することが期待されます。
- 実際の現場において変化する状況に則したアウトプットの為のリアルタイム支援を受ける事で、中高年者のリスキリングの高度化・効率化につながります。

本事業の概要

事業者名	Fairy Devices株式会社
都内所在地	東京都文京区湯島2-31-22 湯島アーバンビル7F
代表者名	藤野 真人
本事業の統括責任者	同上
本事業の実施期間	令和6年4月～令和8年3月
プロジェクトメンバー	ダイキン工業株式会社

本事業の実施内容

本事業では、産業現場のAI普及におけるミッシングピースを埋めることを目的とし、AI が人間の実作業を理解できる「人間行動認識プラットフォーム」を開発し、広く世界に提供する。

これらの目的を達成するための取組みとして、本事業では大きく3つの取組を推進する。

- ①様々な形状のデバイスに適用可能な小型低消費電力基板である、第一層（ハードウェア層）の開発
- ②ハードウェア層と不可分に連携するエッジAI/ソフトウェアライブラリ群である、第二層（ミドルウェア層）の開発
- ③クラウド上に実装されるマルチモーダル認識AI群である、第三層（フロントエンドAI層）の開発

更に、同技術の参照実装となる首掛け型ウェアラブルデバイスを開発し、同プラットフォームの機能目標及び有用性を検証する。

「人間行動認識プラットフォーム」および首掛け型ウェアラブルデバイス



本事業終了時点(令和7年度)の達成目標



目標①

第一層 (ハードウェア層)の 開発

- ・ウェアラブルデバイスの装着者が、長期装用時にも不快な熱を感じないこと。具体的には筐体表面影響温度の差分を ± 5 度以内に収める。
- ・実用最大利用時に、バッテリー給電にて稼働可能な消費電力であること。具体的には実用最大利用時に、消費電力を3A以内に収める。



目標②

第二層 (ミドルウェア層)の 開発

- ・電子的映像安定化技術(EIS)によって、装着者に動きのある場面においても、ブレのない安定的な動画を撮影できること。



目標③

第三層 (フロントエンドAI層)の 開発

- ・一人称動画認識AIが、現場作業の動画を自動認識し、工程(単位動作)に分割できること
- ・認識AI向け通信プロトコルが、実用的に変動する通信環境下で、認識AIの正しい認識に足る映像を伝送できること

令和6年度下期 取組状況と成果①

(1) 達成目標に関する取組と成果

大項目	小項目	令和6年度下期目標	令和6年度下期の取組と成果	評価
目標①	第一層 (ハードウェア層) の開発	- 機能目標実現に向けた参照実装の初回試作の仕様を決定 - 実用最大利用時における、筐体表面影響温度の差分および消費電力を測定可能な測定系を立ち上げる	- ウェアラブルデバイスの設計と主要機能一覧を整理し、仕様書を作成 - ウェアラブルデバイスの消費電力・表面温度測定仕様を策定。実用最大利用時の条件を定義し、測定手法・仕様を定義	○
目標②	第二層 (ミドルウェア層) の開発	- 電子的映像安定化技術の開発を開始する - 利用するアルゴリズムを決定する	- 電子的映像安定化技術(EIS)のソフトウェア構成を検討し、それを仕様として策定 - ハードウェアに対するEIS動作要件およびソフトウェア仕様書入手し、ウェアラブルデバイスLC-11向けのEIS機能の開発を開始 - 委託先事業者から提供されたハードウェアに従って利用するアルゴリズムを選定	○
目標③	第三層 (フロントエンドAI層) の開発	- 一人称動画認識AIが、現場作業の動画を自動認識し、工程(単位 動作)に分割できる - 少なくとも10クラス以上の単位動作を含む作業を認識する精度として、Accuracy基準で60%以上	- 概念実証の段階において、一人称動画から作業工程を認識する視覚モデルの設計・実装・検証を既に実施済 - 視覚言語モデルの設計・実装・検証を行い視覚モデルに優位性があることを明らかにした - データセットから不良データを除くなどによりAccuracy基準で60%の精度を達成	○

令和6年度下期 取組状況と成果③

(3) その他の主な取組と成果

取組内容	主な成果
知的財産	・ 参入障壁を築くため、複数の特許出願を行うため特許として権利化すべき内容を整理 ・ 開発及び運用に関わるメンバーより全140件以上のアイデアを創出しており、今後本事業における開発機能との連携により、出願を進めることを想定
マーケティング・販路開拓	・ 多数の展示会において、THINKLET デバイスによるウェアラブルAI技術とユースケース展示を行い、多様な業界における市場ニーズの調査及び潜在顧客開拓を実施 THINKLET/LINKLETのユーザー層の拡大と代理店の開拓を進めている ・ ウェアラブルデバイス「THINKLET」が東京都ベンチャー技術奨励賞を受賞
事業会社とのオープンイノベーション	・ 2021年から開始している「協創領域における知財ポートフォリオを共同で構築・拡充」取組の元、共同出願検討を定期的を実施 ・ その結果共同出願にて複数件の出願を行った
その他	・ 既存エッジ音声AIサービス「mimi XFE」から、深層学習を活用した、エッジデバイス上リアルタイム処理が可能な新しいノイズ抑制モデル、「NNR (Neural Noise Reduction)」の提供を開始

※ THINKLETはFairy Devicesが開発した、広角カメラ、マルチマイク、各種センサ等を備え、作業者と各種AIとの連携を可能とするスマートウェアラブルデバイス

令和7年度上期に向けた課題と対応策

入手性の高い部品の選定と仕様検討

令和6年度下期に生じた課題は下記の通り

- ・ WSBC (PCBA) と参照実装の設計、及び搭載部品の選定において予定より時間を要した。
- ・ ハードウェア (第一層) 部分としては、他社にオープンに供給していく事を見据え、多くの形態のウェアラブル機器に搭載され、流用されやすく、代替も出来る仕様であるべきことが検討中に挙げられた。

課題に対する対応策

- ・ 今回、十分な調査検討を重ねて部品選定・仕様検討を行った
- ・ 計画通り目標達成するため、スケジュールについては一部後倒しを行った分、令和7年度上期に巻き返ししながら開発を継続

一人称視点動画データについての複数課題

令和6年度下期に生じた課題は下記の通り

- ・ 作業中断、点検アクションの曖昧さ、修理と点検の切り替えの不明瞭さ、解体・組み立ての識別困難、判別困難なフレームの存在、録画中断によるデータの断片化など、データセットの品質とアノテーションの曖昧さ

課題に対する対応策

- ・ ドメイン特有の問題への過度な対応を避けつつ、計画に沿った「模擬の実作業の録画データセット」を作成し、より明瞭で一貫性のあるデータを収集
- ・ ウェアラブルAIによる一人称視点動画の行動認識精度を向上させ、実用化へ向けた開発を加速

令和7年度上期までの実施計画

大項目	小項目	令和6年度下期実績		令和7年度上期計画		令和7年度上期の目標
		3Q	4Q	1Q	2Q	
目標①	第一層 (ハードウェア層)の開発	PCBA試作		参照実装試作		- ウェアラブルデバイスの装着者が長期装用時にも不快な熱を感じない、筐体表面影響温度の差分が概ね±5度以内に収める事をシミュレーションによって確認する - 実用最大利用時に、消費電力3A以内に収める
		参照実装仕様・設計		模擬的実用時の参照実装の温度・消費電力測定	評価に基づく参照実装の改良(試作2)	
目標②	第二層 (ミドルウェア層)の開発	ハードウェア制御ソフトウェア開発				- 電子的映像安定化技術(EIS)によって、装着者に動きのある場面においても、ブレのない安定的な動画を概ね撮影できる - EISを適用した動画を10分間視聴時に、SSQ-TS指標を評価可能とする
		電子的映像安定化技術の開発		電子的映像安定化技術の評価		
目標③	第三層 (フロントエンドAI層)の開発	一人称動画認識AIの設計				- 少なくとも10クラス以上の単位動作を含む作業を認識する精度として、Accuracy基準(正解率)で80%以上 - 任意の通信環境を再現することができる伝送経路シミュレーションシステムの確立を行う 2つの動画間の画質を定量比較することが可能なシステムを構築する
		一人称動画認識AIの実装と学習		一人称動画認識AIの評価		
				AI用通信プロトコルの設計	AI用通信プロトコルの実装	

(1) 令和6年度下期目標の達成状況

- 令和6年度下期における達成目標は、いずれも達成済みであることが確認された。

(2) 特に評価できる点や本事業の強み・アピールポイント

- 本事業の社会的意義
 - ・ 既に高齢化による熟練者不足は、大きな社会課題となっており、今後も少子高齢化は進み課題が深刻化していくことが予測される。「人間行動認識プラットフォーム」の活用により、実際の現場において変化する状況に則したアウトプットの為のAIによるリアルタイム支援を受ける事で、効率的な作業に加えて実践を通じた効果的な人材育成が可能となる。
- 一人称動画認識AIやハードウェア開発における技術開発力
 - ・ 当社では、本事業に関連する特許を10件保有しており、技術開発の能力を十分に有している。
 - ・ THINKLETの導入をはじめとして、先進的な取組を数年来行っており、他社に比べても先進的な取組を進めている。これにより先行者の優位性を有するだけでなく、有益なユーザーフィードバックを受けることが可能である。

(3) 今後の事業にあたって留意すべき事項

- 「人間行動認識プラットフォーム」がターゲットとする具体的な作業内容の想定
 - ・ 第一層の開発については、「実用最大利用時」を検討しているが、具体的な場面の想定を明確化することが重要である。特に温度については、利用者である現場社員の感覚によって、快・不快の感じ方が変わる部分であり、社会実装を想定したうえではさらなる具体化検討が必要
 - ・ リアルタイム性についても、ミッションクリティカルな作業は対象外としているが、ミッションクリティカルではない作業の中でも、様々な要件があると考えられる。