

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

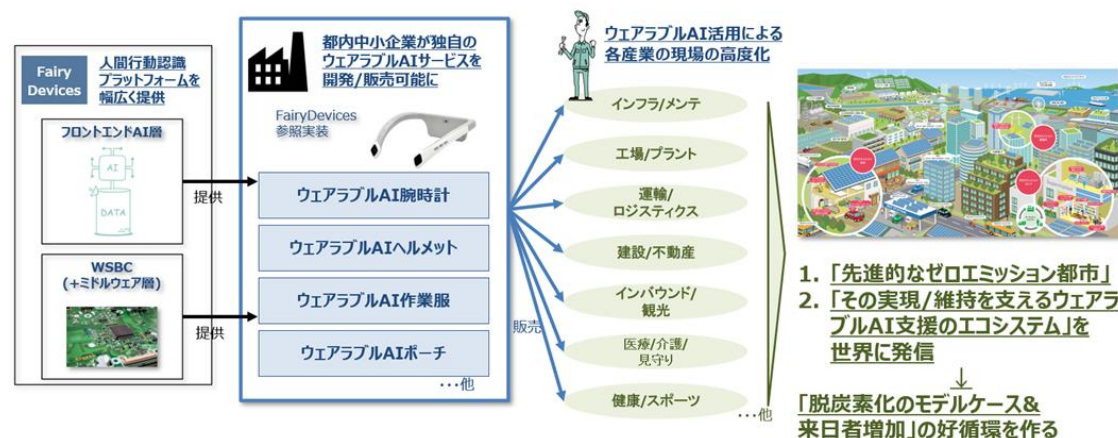
「一人一AI時代の人間行動認識 プラットフォーム開発」

第1回評価書
【概要版】

令和6年10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年度上期 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年度上期目標	令和6年度上期の取組と成果	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 Wearable Single Board Computer (WSBC) としての回路設計が完了し、試作が開始できる状態となる - PCBAの回路設計が完了する	- PCBA 仕様について、基礎検討を行い、ブロック図を作成した。また、詳細検討を行い回路および拡張コネクタの主要機能一覧を作成した - PCBA回路基板を設計	○
目標②	第二層 (ミドルウェア層) の開発	- ミドルウェア層ハードウェア制御ソフトウェアの開発を行う - PCBAを動作させるハードウェアソフトウェアを完成させる	- ハードウェア制御ソフトウェアの開発について、基本ソフトウェア (OS) として、Android 14 相当のAndroid Open Source Project 由来のオペレーティングシステムを選定し、ソフトウェアの設計を行った - ードウェア制御ソフトウェアに移植する為の音響系ミドルウェアの仕様・設計を検討	○
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の設計を開始する - ベースとなるディープニューラルネットワークの基本構成を確定する	- 一人称動画認識AIの設計では、ディープニューラルネットワークの基本構成の調査及び検討を行い、基本構成を確定 - また、本開発を支えるバックエンドの開発環境を整え運用	○

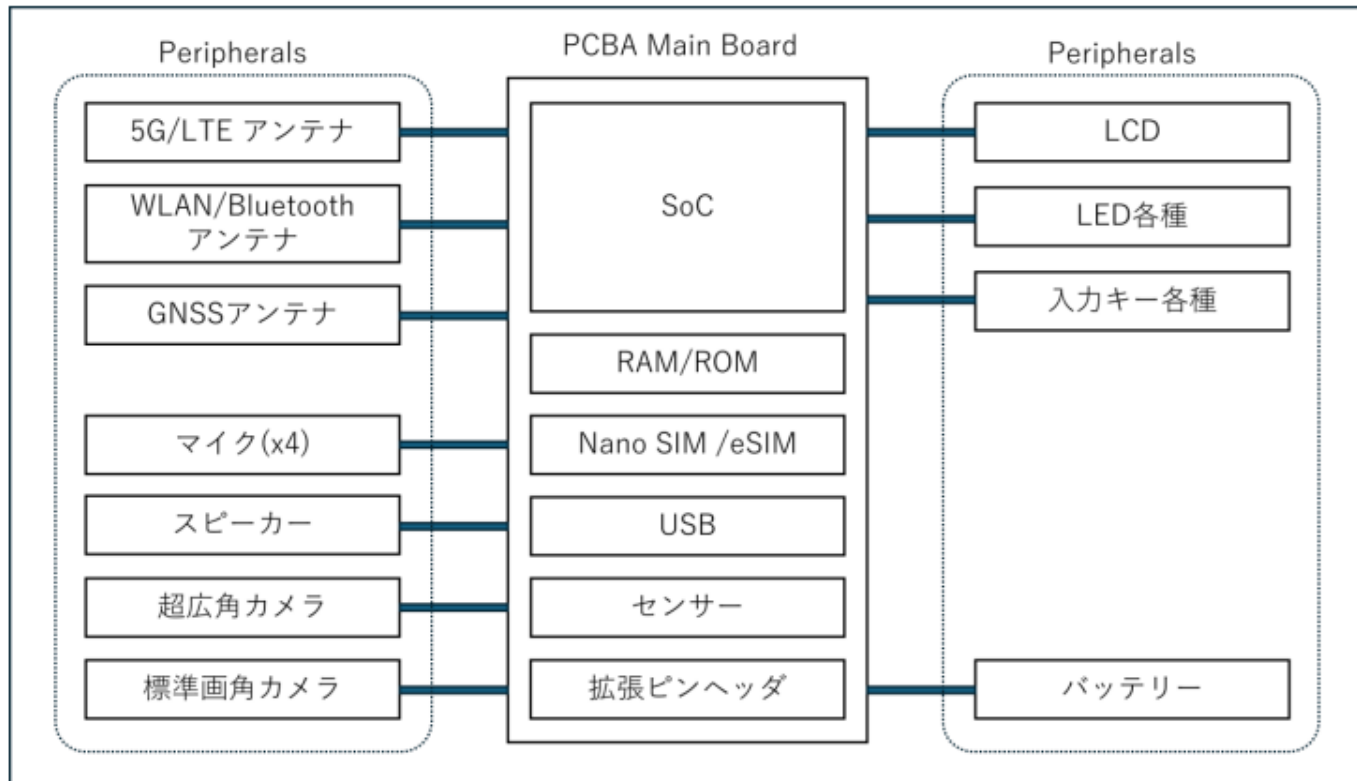
※ PCBA:Printed Circuit Board Assembly。PCB裸板と各種IC、容量、抵抗、コネクタなどの電子部品を組み立てて形成した基盤

令和6年度上期 取組状況と成果②

(2) 目標①に関する主な成果

- ハードウェア開発における構成要素およびその関係性を整理し、設計を実施した。
- ウェアラブル形態に合わせて構成を選択できるようにするために、それ単体でオペレーティングシステムが動作する必要最低限の電子部品で構成される「Main Board」と、ウェアラブルの形態によって取捨選択可能なパーツで構成される「Peripheral」の2つの要素に大別した。

【ハードウェアにおける構成要素の関係性】



令和6年度上期 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	- 事業化に当たりIP化を行う対象となる技術内容の開発とIP戦略の構築を推進 - 今後は、下期の開発と並行して特許として権利化すべき内容の整理を進める
マーケティング・ 販路開拓	- 多数の展示会において、既存製品・サービスであるTHINKLET デバイスとLINKLET サービスを出展 - その結果として、THINKLET/LINKLETのユーザー層の拡大と代理店開拓が進んでいる
事業会社との オープンイ ノベーション	- ダイキン工業TIC（テクノロジーイノベーションセンター）と当社R&D部で共同論文を執筆 2024年8月に画像の認識と理解技術に関する国内最大規模の会議である「第27回 画像の認識・理解シンポジウム MIRU2024（2024年8月9日、熊本）にて「一人称視点 映像の作業認識と自己教師あり学習の試み」として発表
その他	- 日刊工業新聞 電子版（2024/7/30発刊）で「未来にはばたくスタートアップ(13)フェアリーデバイスズ 短縮の技術、AI使い伝承」としてTHINKLETが紹介 - リトアニアで開催された国際学会7th ESTIDIA Conferenceにて論文を発表

※ 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6年度下期に向けた課題と対応策

参照実装設計を見据えた継続検討

令和6年度上期に生じた課題は下記の通り

- 令和6年度下期以降に取り組む予定の参照実装の筐体デザインを見据え、令和6年度上期に基礎設計したPCBAを継続的に改良していくことが必要

課題に対する対応策

- 下期以降に取り組む予定の参照実装の筐体デザインを見据え、産業現場で求められるデザイン、必要なバッテリー容量、並びにPCBAサイズのバランスを、継続的に検証し改良を続ける

5G通信網の普及が低調

令和6年度上期に生じた課題は下記の通り

- 申請当初の想定と比較して、5G通信網の普及が大幅に遅れており、今後の普及度合に関しても抜本的な改善が見込めない状況となりつつある
- 一方で、現場での一人称画像認識AIを前提とした場合においても、求められる通信性能自体はLTEで十分である

課題に対する対応策

- 本開発における通信機能を5GとするかLTEとするかの検討を、通信網の普及や現場において求められる通信性能のさらなる検証などを通して慎重に継続する

令和6年度下期までの実施計画

大項目	小項目	令和6年度計画				令和6年度下期の目標
		1Q	2Q	3Q	4Q	
目標①	第一層 (ハードウェア層)の開発	PCBA仕様検討 PCBA回路設計		PCBA試作		- 機能目標実現に向けた参照実装の初回試作が完了する - 筐体表面影響温度の差分を±15度以内に収める - 実用最大利用時に、消費電力を5A以内に収める
				参照実装仕様・設計	参照実装試作	
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			- ハードウェア制御ソフトウェア開発 - 利用するアルゴリズムの決定
				電子的映像安定化技術の開発	指向性制御技術の開発	
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	一人称動画認識AIの実装と学習		- 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(正解率)で60%以上
			バックエンドシステム・アプリ開発・ソフトウェア検証			

(1) 令和6年度上期目標の達成状況

- 令和6年度上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

- ターゲットの明確化と今後の事業展開の検討
 - ・ 「人間行動認識プラットフォーム」の開発において、どの程度の社会的インパクトを与えられるかを明確にするためにも、どの程度多様な製品に展開するのか、どの作業を対象とするかの検討が重要になる。
 - ・ 顧客企業の作業内容によって、作業に活用している機器が異なるといったことが予測されるため、どの程度の製品種別まで適用範囲を広げるか、他製品への適用にどの程度費用やデータ量が必要になるかなどの検討は今後行う必要がある。