岩手県立大学戦略的研究プロジェクト 2019年度実績

「インテリジェント・ファクトリ」

リーダー：近藤信一（総合政策学部、准教授）
サブリーダー：堀川三好（ソフトウェア情報学部、准教授）
分担研究者：今井信太郎（ソフトウェア情報学部、准教授）
植竹俊文（ソフトウェア情報学部、准教授）
澤本潤（岩手県立大学、名誉教授）
プリマ・オキ・ディッキ（ソフトウェア情報学部、准教授）
村田嘉利（ソフトウェア情報学部、教授）

＜要旨＞
本研究では、業務効率を高めながら顧客体験価値の高い製品・サービスの創出を目指した柔軟なものづくりを実現するために、IoT・人工知能等の先端技術の導入による生産・物流現場の IT 活用の高度化、非定型業務の自動化および意思決定の自律化を進め、次世代型 RPA（Robotic Process Automation）を構築する。ひいては、岩手発インテリジェント・ファクトリモデルの創出を目指す。
2019 年度では本プロジェクトのサブ（実証）プロジェクトとして、一般社団法人北いわてアパレル産業振興会と（代表者：代表理事・森奥信孝（岩手モリヤ㈱ 代表取締役）と岩手県県北広域振興局（経営企画部産業振興室・二戸地域振興センター）と地域協働研究（ステージⅠ）「AI・IoT 等を活用した今後の県北地域の縫製業企業の方向性についての調査研究」（研究代表者：近藤信一）を実施した。

1　研究の概要

ものづくり産業においては、顧客への価値提供の転換と企業における競争優位の源泉の転換が起こりつつあり、ひいてはエコシステム及びビジネスモデルの転換を企業に迫っている。従来のエコシステム及びビジネスモデルは、製品自体の価値/製品が生み出す顧客価値（メーカー主体のエコシステム）のエコシステムで、製品やサービス毎に業態が分れる。今後のエコシステムとビジネスモデルは、製品やサービスが生み出す顧客体験価値（サービスベンダー主体のエコシステム）で、顧客体験価値毎に業態が分れる。このように、エコシステムが、従来のメーカー主体のエコシステムから、今後はサービスベンダー主体のエコシステムに転換することが予測される。

この転換の中で、急速に進化する先端デジタル技術を活用して、ものづくり分野、特に岩手県という地域発のインテリジェント・ファクトリを創出するのが本研究の目的である。

2　研究の内容

本研究プロジェクトの目的は、「地域におけるインテリジェント・ファクトリの創出」であり、そのために、IoT や人工知能（AI）等の先端技術をものづくり分野へ導入支援を行うことにある。具体的には、顧客体験価値の高い製品・サービスの創出を目指し、サービスベンダー主体型ものづくりに必要な要件定義を行う（部会①）。次に、上記実現に必要な生産・物流現場の IT 活用の高度化を目指し、既存シーズを活かした IoT やロボット技術活用によるセンサネットワークの提案を行う（部会②～④）。そして、非定型業務の自動化および意思決定の自律化を目指し、提案センサネットワークを用いた機械学習や深層学習の活用（次世代型 RPA）を行う（部会⑤）。

本研究プロジェクトでは、上記の研究目的を成し遂げるために、外部競争的研究資金の獲得を積極的に行う。また、県内外の民間企業や大学（組織レベル、個人レベル）等との協働研究を積極的に推進していく。

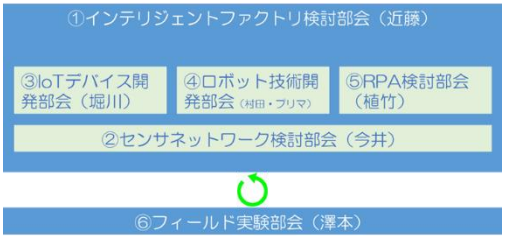

図　プロジェクトの運用体制

3　これまで得られた研究の成果

本 PJ においては、以下のように計画・目標に沿って研究を進め、多くの成果を挙げている。

＜当初の計画・目標に対する進捗＞

・インテリジェント・ファクトリ検討部会

- ✓ サブプロジェクトとして、地域協働研究（ステージⅠ：課題解決プラン策定ステージ）を実施し、中小縫製業企業に適応可能なモデルを構築した。当該モデルを基に、同（ステージⅡ：社会実装ステージ）を申請し、採択された。
- ✓ また内部の研究ミーティングを定期的に行い（年度 4 回）、情報共有を図った。

・IoT デバイス開発部会

- ✓ 令和元年度いわて戦略的研究開発推進事業研究開発課題に採択され共同研究先の株式会社イーアールアイが事業化を計画している。
- ✓ 令和元年度は、スマートタグから得られるセンサデータによる機械学習を用いた作業者の行動分析の検討・開発及び実際の企業での工程の可視化ツールとしての 9 社での実証実験を行った。

＜講演会・展示会での研究成果の公表＞

プロジェクに関して、積極的に広報活動に努めた。

・インテリジェント・ファクトリ検討部会

- ✓ 『北いわて未来づくりネットワーク』設立記念講演会での講演「中小企業の AI・IoT 導入事例と活用効果について」(日時:2019 年 10 月 9 日、場所：久慈グランドホテル)
- ✓ 岩手県立大学総合政策学部産業講演会報告「中小企業の AI・IoT 導入事例と活用効果～北いわて縫製業企業における利活用への一考察～」(日時：2019 年 12 月 23 日　13 時 00 分～17 時 00 分、場所：岩手県立大学アイーナキャンパス)

・IoT デバイス開発部会

［展示会］

- ✓ ｲﾉﾍﾞｰｼｮﾝ･ｼﾞｬﾊﾟﾝ 2019（2019 年 8 月）：人・モノの位置と状態をﾘｱﾙﾀｲﾑ把握できるスマートタグ
- ✓ 日本 IE 協会年次大会講演（2019 年 9 月）：位置と状態をセンシングできるスマートタグの開発

＜メディア等の報道＞

- ✓ 「北いわてアパレル産業振興会　スマート化に向けた研究開始　縫製現場への IoT 導入促進」『繊維ニュース』2019 年 9 月 25 日
- ✓ 「社説　中小企業の生産性改善　AI・IoT 活用へ踏み出せ」『日刊工業新聞』2020 年 2 月 5 日

＜外部資金の応募状況＞

- ✓ 2019 年度は、本 PJ の一環として、JST の戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）研究開発プロジェクト「SDGs の達成に向けた共創的研究開発プログラム」の SOLVE-シナリオ（2 年、12,000 千円）と、公益財団法人 JKA の「機械振興補助事業」（2 年、9,994 千円）の 2 件を申請するも、残念ながらいずれも不採択であった。

４　今後の具体的な展開

2020 年度は、北いわてアパレル関連のサブプロジェクト（研究代表者：植竹俊文）において、まず採択された学内資金の地域協働研究（ステージⅡ）について協働実施者である岩手モリヤ㈱（代表取締役　森奥信孝氏）にて社会実装に向けた概念実証を実施する。既に同社において、工員の作業動作を撮影すると共にセンサデータを 2 度に渡って取得し、分析している（ロボット技術開発部会）。尚、同プロジェクトでは、さらに県内の学外資金（いわて戦略的研究開発推進事業等）の申請を予定している。

本プロジェクト内で新規のサブプロジェクト（研究代表者：堀川三好を予定）を 2020 年度内に立ち上げ、外部研究資金への応募を検討する。

５　論文・学会発表等の実績

本 PJ の実施により、学会発表や論文など研究の目標に沿って研究を進め、各部会で多くの成果を挙げている。特に、国際会議論文を中心に学術誌に研究成果を寄稿した。また知的財産についても獲得している。

［学会発表］

- ✓ M. Horikawa, S Nakata, A. Okamoto, Y. Murata: Smart tags for manufacturing system visualization, Proceedings of Asia Pacific Industrial Engineering and Management System Conference 2019　他計 5 件

［論文］

- ✓ Yuki Takehara, Yoshitoshi Murata, Takamichi Yoshikawa, “Picking Assistance System with MS-KINECT and Projection Mapping,” IARIA, ACHI 2018, pp. 219-223, March 2018.
- ✓ Y. Murata, Y. Takehara, Y. Uda, T. Yoshikawa, “Picking and Assortment Operation Assistance Systems with the Depth Camera,” IARIA, International Journal on Advances in Intelligent Systems, vol 11 no 3&4, pp. 299-208, 2018.
- ✓ 堀川三好：Cyber Physical System の実現に向けて，日本経営工学会・経営システム誌，2020
- ✓ 堀川三好，工藤大希，岡本東，移動するモノを対象とした IoT 向け測位手法の提案，日本ロジスティクスシステム学会誌，Vol.17，2018
- ✓ 近藤信一（2019）「中小企業の AI/IoT の導入と活用効果―岩手県県北地域の中小縫製業企業に対する実態調査からの一考察―」(機械振興協会経済研究所小論文 No.6)、(一財) 機械振興協会経済研究所、2019 年 11 月

［雑誌］

- ✓ 堀川三好：話題の追跡 BLE ビーコンを用いた屋内測位技術の開発とその応用 ： 電波強度を用いた測位手法の現状と課題，自動認識 32 (2)，41-45，2019 年

＜特許などの知財＞

- ✓ 制御システム、制御方法、プログラム（特願 2019-056622）※ロボットアーム＋画像認識で RPA を促進するシステムの特許
- ✓ 情報提供システム、情報提供方法、プログラム（特開 2020-24688）※スマートタグを使ったヒートマップに関する特許