

岩手県立大学戦略的研究プロジェクト 2020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、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）
 プリマ・オキ・ディッキ（ソフトウェア情報学部、准教授）
 三好純矢（総合政策学部、講師）
 村田嘉利（特命教授）
 今淵貴志（研究・地域連携本部、プロジェクト研究員）

<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活用的高度化、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。

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、ものづくり分野で、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

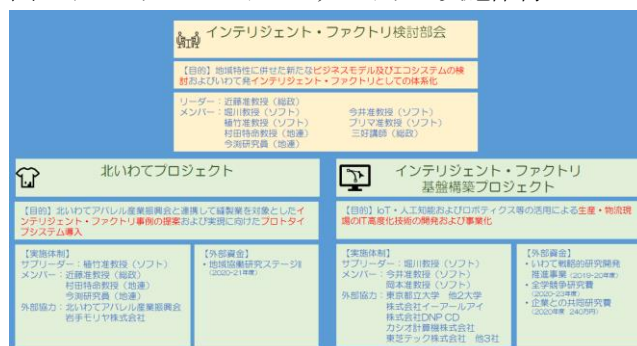
本研究プロジェクトの目的は、「地域におけるインテリジェント・ファクトリの創出」であり、そのために、IoTや人工知能（AI）等の先端技術をもものづくり分野へ導入支援を行うことにある。

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。

本研究プロジェクトには、メインプロジェクトの「インテリジェント・ファクトリ検討部会」のほかに、サブプロ

ジェクトとして、(1)「北いわてプロジェクト」と(2)「インテリジェント・ファクトリ基盤構築プロジェクト」があり、それぞれプロジェクトを推進している。

図 インテリジェント・ファクトリの実施体制



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。

(1) 「北いわてプロジェクト」関連の研究成果

同プロジェクトは、2020年度に本学の地域協働研究（ステージII）（研究代表者：植竹俊文）に採択されており、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している。

縫製業において機械で行えない繊細な作業があり、作業者の技術が必要である。作業者の大半は女性であるため、子育てや親の介護などの家庭の都合で欠勤して作業者の技術にばらつきが生じる恐れがある。また、企業によってはチームを編成して製品を作っているが、前述のような理由でチームごとにスキルに差が出てしまう。現

在、作業者のスキルを定量的に測れる方法はなく、担当の職員の主観によってスキルが判別されチーム編成などが行われている。本研究では、縫製業におけるミシン作業の腕と足の動きに関するデータを用いて作業者のスキルを定量化するための分析を行なった。

- 1) 佐藤翔、成田彩乃、植竹俊文、竹野健夫「縫製業の作業データを用いたスキルの定量化手法の検討」、2020年度日本経営工学会東北・北海道支部研究発表会、オンライン、2021年3月6日

また、本プロジェクトの研究活動の普及として、学会報告や公的機関での講演会での報告を行っている。

- 1) 東京都中小企業診断士協会デジタル経営研究会での講演「中小企業のAI・IoT導入事例と活用効果～岩手県北地域の中小縫製業企業における利活用からの一考察～」(日時:2020年6月27日13:00~17:00、場所:江東区森下文化センター第2研修室)
- 2) 経営情報学会中小企業のIT経営研究部会「第10回中小企業のIT経営研究会(浜名湖フォーラム)」での報告「中小企業のAI・IoT導入事例と活用効果～岩手県北地域の中小縫製業企業における利活用からの一考察～」(日時:2020年8月30日、場所:アクトシティ浜松研修交流センター)
- 3) 岩手県立大学研究・地域連携室「北いわて産業・社会革新ゾーンプロジェクトシンポジウム」での講演「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」(日時:2021年3月23日14時30分~17時00分、場所:オンライン配信(Zoom))

(2)「インテリジェント・ファクトリ基盤構築プロジェクト」関連の研究結果

本プロジェクトは、2020年度に新規に立ち上げたプロジェクト(研究代表:堀川三好)で、スマートタグと機械学習による作業者の行動推定について、研究成果を創出し、知財化も進めており、協働実施者の㈱イーアールアイ(Eri)が事業化し製品販売を始めている(同社プレスリリース、2021/5/17)

【学会発表】

- 1) 井崎俊太郎、堀川三好、岡本東「物体検出とロボットアームを用いたアプリ稼働監視システムの開発」情報処理学会第96回MBL研究会2020/9 優秀発表
- 2) 猪股一步希、佐藤祐紀、小村皓大、堀川三好「即時導入可能な作業者行動の可視化システムの提案」情報処理学会第97回MBL研究会2020/11
- 3) 小村皓大、佐藤祐紀、猪股一步希、堀川三好「作業者行動推定モデルのための動画解析を用いた訓練データの作成方法の提案」情報処理学会第83回全国大会、1M-02、2021/3 学生奨励賞
- 4) 佐藤祐紀、猪股一步希、小村皓大、堀川三好「製造工程における作業者の行動分析手法の提案」情報処理学会第

- 83回全国大会、1T-06、2021/3 学生奨励賞
- 5) 猪股一步希、佐藤祐紀、小村皓大、堀川三好「位置と状態情報による作業者行動の可視化システムの提案」情報処理学会第83回全国大会、7V-08、2021/3
- 6) 井崎俊太郎、堀川三好、岡本東「物体検出とロボットアームを用いた複雑な定型業務に対応するRPの実現」情報処理学会第83回全国大会4ZE-03、2021/3
- 7) 小村皓大、堀川三好、猪股一步希、佐藤祐紀「作業者行動推定モデルのための動画解析を用いた訓練データの作成方法の提案」日本経営工学会2021年春季大会、A17、2021/5
- 8) 猪股一步希、堀川三好、小村皓大、佐藤祐紀「簡易センシングデバイスを用いた作業者の行動推定手法の提案」日本経営工学会2021年春季大会、A29、2021/5
- 9) 堀川三好「工場における作業者行動の見える化の課題と活用方法の検討」日本経営工学会2021年春季大会、D13、2021/5

【知財】

(新規出願)

- 特願2020-050898 行動推定システム、モデル学習システム、行動推定方法、モデル学習方法、プログラム 2020/3 ※解説 電波強度の変位から行動推定する技術
- 特願2020-132500 学習データ生成システム、推定システム、学習データ生成方法、推定方法、プログラム 2020/8 ※解説 動画からセンサデータ用の訓練ラベルを生成する技術 (ライセンス化)
- 特許第6840402号 制御システム、制御方法、プログラム 2020/2 ※解説 ロボットアームでRPAを実現する技術
- 特許第6796818号 データ補正システム、データ補正方法、プログラム 2020/11 ※解説 Eriと共同出願・電波のゆらぎを補正する技術

4 今後の具体的な展開

本戦略研究プロジェクトは、次年度以降も2本のサブプロジェクトを推進して、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。

5 その他(報道)

- ロボットアーム型アプリ稼働監視サービスを開発、日経新聞 電子版 2020/8/4
https://www.nikkei.com/article/DGXLRSF538552_U0A800C2000000/
- 作業アプリ監視自動化、岩手日報 2020/9/4
- カシオ 来春めど導入「生産ライン人手作業見える化」、日刊工業新聞 2021/1/7
- カシオが取り組む人作業の見える化、MONOist 2021/3/23
<https://monoist.atmarkit.co.jp/mn/articles/2103/23/news046.html>