

様 式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19（共通）

科学研究費助成事業 研究成果報告書



令和 7 年 6 月 9 日現在

機関番号：32692

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2024

課題番号：20K13601

研究課題名（和文）Industry4.0の有効な導入に向けた改善活動の特徴マップ作成

研究課題名（英文）Feature mapping of Kaizen activities for effective implementation of Industry 4.0

研究代表者

山口 淳（Yamaguchi, Jun）

東京工科大学・コンピュータサイエンス学部・准教授

研究者番号：50650751

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,000,000 円

研究成果の概要（和文）：本研究では改善活動の長期継続事例を調査し、ルーティン・ダイナミクス理論の枠組みを用いて分析を行った。分析の結果、改善活動の長期継続事例がルーティン性を持つ項目を特定し、それらのルーティン性が各事例の改善活動推進を支援するとともに、各事例の活動の特徴を形成することを確認した。本研究成果は、Industry4.0のような高度な自動化が、製造現場の柔軟性を確保して導入されるための条件について考察するための視点を提示している。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果は、改善活動を長期継続するためのマネジメントのあり方に関する理論面・実務面双方の示唆を提供する価値を持つ。その上で、以前から製造現場の競争力を培ってきた日本を中心とした企業が、過去からの改善活動により培ってきた競争力の源泉とその強みが持つ硬直性について把握するための視点を提供しているという価値を有する。

研究成果の概要（英文）：In this study, cases of long-term sustaining Kaizen activities were investigated and analyzed using the framework of routine dynamics theory. As a result of the analysis, we identified items in which the long-term continuation cases of Kaizen activities have routine characteristics, and confirmed that these routine characteristics support the promotion of improvement activities in each case and form the characteristics of each case's activities. The results of this research provide a perspective for considering the conditions under which advanced automation such as Industry 4.0 can be introduced with flexibility at the manufacturing site.

研究分野：オペレーション・マネジメント

キーワード：改善活動の長期継続 ルーティン性 ナラティブ記述 改善活動継続のマネジメント ルーティン・ダイナミクス ダイナミック・ケイバビリティ コア・レジディティ

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

本研究が中心として扱う改善活動は、「価値とムダの顕在化」、「資源の最小化」、「価値の最大化」を行う主要な方法の一つであり、社会の豊かさの維持や資源の有効な利用、企業・産業の持続的な成長を実現する手段とされ、製造現場だけではなく物流やサービス業務、間接業務にも広く応用されている。そして改善活動は、海外にも **KAIZEN** という単語とともに概念も輸出され、その概念を土台としてリーン生産方式、リーン・スタートアップ、シックス・シグマといった様々な体系化もなされている状況である。そして近年の経営環境の変化が激しくなっている中で、仕事の現場が本来持つポテンシャルを最大限に発揮するためには、改善活動とその継続が重要となっている。

その一方で、改善活動の継続・定着の実現の困難さは実務家・研究者双方から多数指摘されている。そして、改善活動を継続させるための体系的な示唆を提示する研究はその存在が確認できていない状況である。そのような中で、研究代表者は改善活動を長期継続する事例の分析から、改善活動内容が会社ごとに強い特徴を持っていることに着目した。

そのような中で、本研究は、今後本格的な導入が相次ぐと想定される **Industry 4.0** を有効に機能させることに資する、会社や職場ごとに強い特徴を持つ改善活動の性質を客観的に把握できる「特徴マップ」を構築することを目的とする。改善活動の特徴を客観的に把握することが必要な理由としては 3 点ある。1 つ目は、今後も改善を継続するためにどの方面を強化すべきかや、用いるべき改善手法の種類や、その導入の仕方を決める際に、現在の各社の活動の特徴が必要となることが挙げられる。2 つ目としては、近年本格化している **Industry 4.0** の導入に向けて、自社の活動の特徴把握が導入後の柔軟性確保に必要という点である。**Industry 4.0** の基本的な性質としては効率性を高める高度な自動化であるが、1 つの方向に固定する性質を持ち、環境変化が激しい現場を最適化するために必要な柔軟性を奪ってしまう可能性を持つ。そして 3 つ目は、改善活動を長期継続している企業においても、自社の活動の持つ特徴を客観性をもって把握できていないことが挙げられる。自社の改善活動の特徴把握ができていないことで、新たな手法の導入や展開などの際にも、文字通りの試行錯誤をしながら行っている状況が課題であると言える。

これらの状況を総合的に踏まえ、改善活動が持つ特徴を客観的に把握する方法が必要ではないかというのが本研究の開始当初の問題意識であった。

2. 研究の目的

本研究の当初の目的は、各社や各職場の改善活動が持つ特徴を客観的に表現する「改善活動特徴マップ」の構築であった。その構築に向けて、次の 3 点が具体的な研究目的であった。

（1）改善活動の特徴を表現する軸の特定

1 つ目は、長期継続企業や各職場の持つ改善活動の特徴が、どのような軸で表現されるかについて整理を行うことである。既にインタビューや現場の調査を実施済みの数社の改善活動の歩みや代表的改善件名の調査内容をベースとして、各社の改善活動の特徴をどのような軸で表すかの整理を行う。研究代表者の先行研究で見出した改善活動の特徴を軸の候補として、このような軸で表現された改善活動の特徴に関して、改善活動の推進者や製造部門のトップといった実務者からのフィードバックも活かしながら、実際に活用されうる軸にしていくことを最初の研究目的としていた。

（2）改善活動の特徴軸の数値化の試行

2 つ目は、各社や各職場の持つ改善活動の特徴を示す軸に関する数値化の方法の試行である。本研究で構築する特徴マップは、自己診断をできるようにすることが目的であり、そのためには各軸に対する数値化が必要であると考えた。どのような測定項目や質問項目により各社・各職場の改善活動の特徴の数値化が可能となるかに関して、既に調査済みの内容や、協力をもらえる企業での試行を繰り返しながら、数値化の方法についての素案を作ることを予定していた。

（3）改善活動の特徴軸による活動の特徴把握とマネジメントへの活用方法の構築

3 つ目は、軸と数値化の方法の素案を基にして、ウェブでのアンケートページを構築し、その回答データの分析から各社・各職場における改善活動の特徴を把握することを行う。そしてその結果をマネジメントに活用する方法を構築することである。特徴を把握することにより、その後の改善活動の継続のマネジメントにどのように活かすべきかのガイドや、改善活動の特徴が **Industry 4.0** を含む自動化とどのような関係性を持つかについても整理しておく必要がある。そのためにも、長期継続企業が各社で現在行っている **Industry 4.0** のトライアルや設備投資による自動化件名の内容やそれらの効果や社内の評価を整理し、各社の改善活動の特徴と自動化との関係性について明らかにすることも予定していた。

3. 研究の方法

上記の研究目的と内容を予定しており、研究期間の最初である 2020 年度～2021 年度に改善活動に取り組む企業や実務家に対するインタビューや現場調査を行う予定であった。しかしながら、ちょうどその頃始まった新型コロナウイルス感染症の流行と、それを受けた行動・移動制限が長期化する中で、当初計画の研究の進め方を断念した。

新たな進め方として、関連すると考えられる理論の調査を先行して行うこととした。具体的には、ダイナミック・ケイパビリティ、組織ルーティン、ルーティン・ダイナミクスの 3 分野の理論文献を幅広く対象にして先行研究調査を行い、それら理論からの本研究に対する示唆を整理した。

その試行錯誤が功を奏し、先行研究の結果、改善活動の長期継続事例の持つ強い特徴が、状況によっては、ダイナミック・ケイパビリティ理論の言及する硬直性（コア・リジディティ）につながるのではないかとという視点を得た。その後はその視点を踏まえて、2 つの方向で研究を推進した。1 つは、改善活動継続事例の持つ特徴がどのように生じ、それがどのように硬直性へ近づいていくかのプロセスの解明である。この解明には、組織ルーティン理論とルーティン・ダイナミクス理論の枠組みを用い、ルーティン性（ルーティンネス）を生じさせるプロセスの分析のために、先行研究で用いられているナラティブ・ネットワークの手法に着目した。その上で、ナラティブ・ネットワークを改善活動継続事例の分析に適した形に改めた、ナラティブ記述によって改善活動長期継続事例の分析を実施し、その事例の中でルーティン性がどのように生じているか、その生じたルーティン性がその後の改善活動にどのような影響をもたらすかに関して分析している。

もう 1 つの研究の方向性は、改善活動の長期継続事例の中でも、硬直性に陥らず、異なる改善活動の 2 つの特徴を持って進めている事例を分析し、その視点とプロセスが明確になるようにケーススタディノートを作成した。

このような形で、幅広く実地調査を行うという当初の計画とは異なる形での研究の進め方となったが、別の形で成果につながるよう研究を進めた。

4. 研究成果

研究成果としては、大きく 3 点ある。

(1) 改善活動を継続させるマネジメントに関する関連理論調査と分析視点の特定

1 つ目は、改善活動を継続させるマネジメントという視点で、関連する理論の調査を行い、いくつかの有用な視点を得ている点である。具体的な理論の分野としては、3. でも述べたダイナミック・ケイパビリティ、組織ルーティン、ルーティン・ダイナミクスに加え、イノベーション理論に関して調査を実施した。

理論研究の結果として、得られた視点は、「ルーティン性への着目とそれを把握する手段としてのナラティブ」、「ダイナミック・ケイパビリティ理論が乗り越えるべきと言及する硬直性（コア・リジディティ）の状態とルーティン性の関連」、「イノベーション理論において改善活動は企業間で同質的であるか異質なものであるかの相反する見方の存在」といった点が挙げられる。

(2) 改善活動の長期継続事例におけるルーティン性の分析

2 つ目は、改善活動を長期継続する事例におけるルーティン性について分析を行ったことである。分析の結果、ルーティン性が「改善指標」、「解決手法及び対象・手法決定行動」、「推進体制」の 3 項目に存在することを、改善活動の特徴が異なる 2 事例の調査から共通的に抽出したことである。加えて、これらの各項目が継続性を持つことに加え、これら 3 項目間の相互作用（図 1）が存在し、その影響によりルーティン性が保持されていることが確認された。このルーティン性の保持が、改善活動の特徴を形成するとともに、硬直性につながりうるものであると結論を得ている。

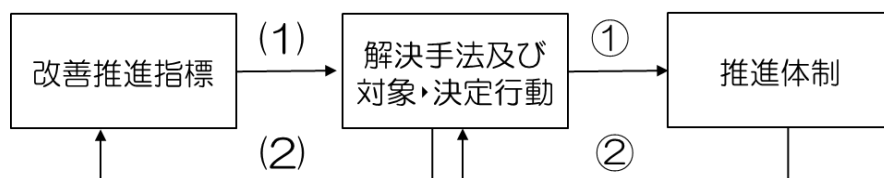


図 1：改善推進指標、解決手法及び対象・手法決定行動、推進体制の間の相互作用

(3) 硬直性を回避する改善活動の長期継続事例の調査

3 つ目は、硬直性に陥らず柔軟性を持つ改善活動長期継続事例のケース・スタディーを行い、その事例の改善活動の歩みをケース・スタディー・ノートとしてまとめたことである。残念ながら本研究の期間内では、この事例の分析研究まで到達することができなかったが、硬直性を回避しダイナミック・ケイパビリティを発揮している事例であると考えられ、その分析から改善活動継続のマネジメントに対する重要な示唆を導けるものと捉えている。

当初の研究目的と、上記の実際研究成果の違いについてもここで述べる。

当初の研究目的の1つ目と2つ目、および3つ目の前半は、各社の改善活動における特徴を客観的に把握することを目指し、そのための具体的な手段として表現する軸を特定し、それを数値化すること、そして実際に各社・各職場の改善活動の特徴把握とマネジメントに対するガイドの提示を目指していた。しかし、研究を進める中で、特徴の軸の項目間は独立的なものではなく、強い相互連関をしており、それが各社の改善活動の歩みの中で形成されてきていることが明らかになった。よって、改善活動の特徴を的確に把握するという目的のためには、独立的な軸の項目として把握するのは適切とは言えず、その企業の改善活動の歴史の中で動的に相互関連するルーティン性としての把握の方が妥当であり、より改善活動の実態に適した把握方法を見出したとすることができる。実際の改善活動事例の特徴把握を数多く行うことや、それを踏まえたマネジメントへのガイド、そして改善活動の特徴を客観的に把握するための数値化については、本研究期間の中で着手できなかった状況である。これらについては今後の研究課題であると捉えている。

また、当初の研究目的の3つ目の後半は、改善活動の特徴が Industry 4.0 を含む自動化とどのような関係性を持つかについて整理することであった。これについては、本研究の中で明らかになったルーティン性とその保持の構造が、Industry 4.0 で行われる高度な自動化がもたらす硬直性を分析する際の枠組みになると捉えている。情報流や分析も含む高度な自動化がどのように硬直性をもたらすかを、ルーティン性も踏まえて分析を行うことが今後の研究課題であると捉えている。その研究の推進には、硬直性を回避し柔軟性を確保するための改善活動長期継続のマネジメントのあり方を踏まえることがカギになるが、そのような柔軟性確保のマネジメントを捉えるための研究対象が、実際の本研究成果の3つ目である、硬直性に陥らず柔軟性を持つ改善活動長期継続事例のケース・スタディー・ノートである。この事例をルーティン性の視点から分析を行うことが、柔軟性を確保した Industry 4.0 の導入への示唆を提示するものであると捉えている。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 4件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Yamaguchi, J., & Kono, H.	4. 巻 1
2. 論文標題 "Clarifying the content of long-term sustaining kaizen activities from the perspective of the routine dynamics theory ", pp.605-614	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proceedings of the 6th World Conference on Production and Operations Management - P&OM 2022 -	6. 最初と最後の頁 pp.605-614
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 山口 淳	4. 巻 1
2. 論文標題 改善活動目的の固定化はコア・リジディティか？ ダイナミック・ケイパビリティ視点による改善活動長期継続事例の分析	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 経営情報学会2022年度秋季全国研究発表大会予稿集	6. 最初と最後の頁 pp.3A-4 1-4
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 山口淳	4. 巻 A04
2. 論文標題 改善活動継続のためのマネジメント研究の新しい方向性 改善活動とダイナミック・ケイパビリティに関する先行研究調査	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 経営情報学会2021年度秋季全国研究発表大会予稿集	6. 最初と最後の頁 9-12
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 山口淳, 服部学, 横川正昌, 河野宏和	4. 巻 1
2. 論文標題 改善活動継続事例の特徴抽出のための問いかけリストの提案 化粧品製造E社の改善活動件名の事例研究	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 経営情報学会2020年度秋季全国研究発表大会予稿集	6. 最初と最後の頁 A14 5-8
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 藤原加奈, 山口 淳	4. 巻 61
2. 論文標題 ケース・スタディ 株式会社フジワラテクノアート 余裕のマネジメント 回り道を是とする経営	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEレビュー	6. 最初と最後の頁 31-38
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11501/2834637	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 0件／うち国際学会 1件）

1. 発表者名 山口淳
2. 発表標題 改善活動長期継続事例におけるダイナミック ケイパビリティ 化粧品製造E社の事例研究 ；
3. 学会等名 経営情報学会2023年度秋季全国研究発表大会、経営情報学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yamaguchi, J., & Kono, H.
2. 発表標題 "Clarifying the content of long-term sustaining kaizen activities from the perspective of the routine dynamics theory "
3. 学会等名 The 6th World Conference on Production and Operations Management - P&OM 2022 - (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山口 淳
2. 発表標題 改善活動目的の固定化はコア・リジディティか？ ダイナミック・ケイパビリティ視点による改善活動長期継続事例の分析
3. 学会等名 経営情報学会2022年度秋季全国研究発表大会
4. 発表年 2022年

1．発表者名 山口淳
2．発表標題 改善活動継続のためのマネジメント研究の新しい方向性 改善活動とダイナミック・ケイパビリティに関する先行研究調査
3．学会等名 経営情報学会2021年度秋季全国研究発表大会
4．発表年 2021年

1．発表者名 山口淳，服部学，横川正昌，河野宏和
2．発表標題 改善活動継続事例の特徴抽出のための問いかけリストの提案 化粧品製造E社の改善活動件名の事例研究
3．学会等名 経営情報学会2020年度秋季全国研究発表大会
4．発表年 2020年

〔図書〕 計5件

1．著者名 山口 淳，服部 学，横川正昌，河野宏和	4．発行年 2022年
2．出版社 慶應義塾大学ビジネススクール・ケース	5．総ページ数 43
3．書名 株式会社桃谷順天館 岡山工場（A）- 2004年～2012年の改善活動の歩み -	

1．著者名 山口 淳，服部 学，横川正昌，河野宏和	4．発行年 2022年
2．出版社 慶應義塾大学ビジネススクール・ケース	5．総ページ数 16
3．書名 株式会社桃谷順天館 岡山工場（B）- 2013年～2018年の改善活動の歩み -	

1. 著者名 山口 淳	4. 発行年 2020年
2. 出版社 慶應義塾大学ビジネススクール・ケース	5. 総ページ数 21
3. 書名 スターバックス コーヒージャパン株式会社2002 (A) 成長と変容	

1. 著者名 山口 淳	4. 発行年 2020年
2. 出版社 慶應義塾大学ビジネススクール・ケース	5. 総ページ数 9
3. 書名 スターバックス コーヒージャパン株式会社2002 (B) 改革と成果	

1. 著者名 山口 淳; 梅本龍夫	4. 発行年 2020年
2. 出版社 慶應義塾大学ビジネススクール・ケース	5. 総ページ数 11
3. 書名 スターバックス コーヒージャパン株式会社2002 ティーチングノート	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------