

令和元年7月4日現在

機関番号：25101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K03860

研究課題名(和文)自動車部品産業が有する技術的優位性とインダストリー4.0との適合性に関する研究

研究課題名(英文) Research on the technological superiority of the auto parts industry and compatibility with Industry 4.0.

研究代表者

光山 博敏 (Mitsuyama, Hirotoishi)

公立鳥取環境大学・経営学部・准教授

研究者番号：30735634

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,000,000円

研究成果の概要(和文)：実際にドイツのものづくりの現場を詳細に点検し、インダストリー4.0の進行状況を調査していくと、「方針を決定した」や「ロードマップをつくった」というレベルにとどまっており、具体的な事実はほとんど確認することができなかった。また、単に新しい技術やシステム適合にフォーカスし、短期的視点で都度アドホックに経営資源を分配し経営を試みるだけでは持続的競争優位の実現に資する戦略経営は難しく、改めて我が国固有の製造技術的優位性と時間的、空間的に収穫逡増性の利く組織能力(具体的には、システム・インテグレーターの活用方法)を最大化しうる戦略経営の立案および実践が重要であることが明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ドイツのミッテルシュタット(中小企業)やマイスターへのインタビューを通じて、インダストリー4.0が実際には破綻していたことを裏付けることができた点に集約される。「インダストリー4.0に乗り遅れるな!」「日本のものづくりは敗北した」、あるいは「製造業は時代遅れ」などのプロパガンダに振り回されるのではなく、実際に現場を歩き、問題の本質をしっかりと捉える作業を丁寧に積み重ねて行くことを怠れば、間違った意思決定によって我が国固有の技術的、組織的ケイパビリティを消滅させかねない由々しき事態を招く恐れがあるということへの警鐘を鳴らすことができた点において、学術的、実務的意義があったと言えるだろう。

研究成果の概要(英文)：It could hardly verify any facts or even concrete progress of the Industry 4.0. And what really out there was as in "Develop the policy" or "Made the road map" level when I carefully research in German manufacturing field.. In addition, it found out that it is very difficult to manage a business as well as achieving a sustainable competitive advantage simply by focusing on new technologies or developing manufacturing system where taking ad hoc steps in a short-term perspective.

Research result revealed that important factors for Japanese manufacturers are not only plot and practice business management strategically but also taking advantage of existing capabilities which are superior manufacturing technology (Specifically, utilizing the system integrator in a comprehensive manner) as well as an unique organizational capability because those capabilities believe in not only the maximize law of increasing returns but also strongly rely on the Japanese path dependency.

研究分野：技術経営

キーワード：プロパガンダ
テグレーター 収穫逡増性 技術的ケイパビリティ 組織的ケイパビリティ システム・イン

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年、グローバル化の進展に伴う変種変量生産や多様化する市場への対応といった不確実性が高まっている。そのため、製造セクターにおいてもさらなる開発リードタイムの短縮や製品の複雑化、精密化への迅速な対応が求められている。とりわけ、IoT に象徴されるように情報のデジタルデータ化によってサプライチェーン間のデータ共有による生産性向上に注目が集まっている。

こうした大きなうねりの中、日本のものづくりを象徴する最後の砦とみられていた自動車産業においても、ドイツが国策として国際標準化を推し進める「インダストリー4.0」によって脅かされていると大きく報じられてきた。インダストリー4.0とは、ビッグデータ解析を駆使し ICT 集約度を高めた「スマート工場」という自動化技術が中核概念となっており、自動車産業だけでなく、あらゆる産業の生産性向上を実現する「生産プロセス革命」として認識されている。つまり、サプライチェーン全体をIoT を起点にリアルタイムデータを有効活用しながら徹底的にムダを排除し生産性格差を生み出そうというものである。

これまで日・独製造セクターは共に、信頼性の高い工業製品を世界に供給し確固たる地位を築いてきた。しかし、両国は品質に強くこだわる一方で、競争優位性構築に至るアプローチや概念には大きな差異が存在している。例えばそれはドイツがこれまで、高付加価値分野に特化したオープン・モジュラー戦略による比較優位を構築してきたのに対し、日本では「技術プッシュ志向」の強いインテグラル型創発戦略を競争力の礎としてきた点で顕著であった。ドイツ企業の実に多くが高付加価値経営を実践していることは今更言うまでもないが、例えば、自動車部品メーカー最大手の BOSCH では、「バーチャルとリアルの両方からリアルタイムでセンサー、ソフトウェア、ソリューションサービスとを連携させ、全世界 255 の工場を結ぶといった次世代型ビジネス・プラットフォームを始動させ、インダストリー4.0 への対応を急ピッチで進めている」などの情報が日本の産業界でも度々大きく報じられるようになっていった。一方、日本の自動車産業をはじめとする製造セクターでは、トヨタ生産方式を筆頭に、かつての「量」を指向する実需ベースの「プル型」生産システムが現場現物志向の下で踏襲され、「ケイレツ」や「ヒト」を起点とした「承認図方式」および「デザイン・イン」と呼ばれる固有の取引構造がかえってデジタル・プラットフォームをベースとするインダストリー4.0 への対応を阻害しているのでは? と考えられるようになっていった。特に、現場での連続的な試行錯誤の中で創発された「工程間の良い流れ」が「深層の競争力」(藤本 2004) となって長期的な生産技術格差を生んできた成功体験がかえって組織の硬直化を生み、インダストリー4.0 への対応を難しくさせるのではないかと考えられるようになっていった。なぜなら、インダストリー4.0 が掲げる新たなビジネス・プラットフォーム構想は、個々の「取引構造」や「生産工程」といった日本が得意としてきた現場カイゼンレベルから、「研究開発」、「調達」、「物流」に至るサプライチェーンを一気通貫したオープンデータの共有化が必須であることを示唆していたからである。

2. 研究の目的

本研究では、ドイツが国策として推進するインダストリー4.0 の実態やその全容を把握するため、ドイツ製造業の要であるミッテルシュタント(中小企業)、マイスターカ

らおのデータ収集を行い、考察すると共に、日・独自自動車・自動車部品メーカーが有する技術的、組織的ケイパビリティを整理する。さらに、ものづくり産業の重要部分である事実と現場という視点から、ダイナミック・ケイパビリティ理論（Teece 2013）をベースに比較検証を行い、日本のものづくり産業における現場軽視の風潮に警鐘を鳴らすとともに、既存のケイパビリティを活かしながら競争優位性を発揮できる施策および新規性の高いビジネスモデル構築に向けた応用展開を試みる。

3．研究の方法

本研究の前半部分では日・独自自動車部品メーカーを対象に、「技術的」「取引構造的」視点から個別企業への聞き取り調査を軸に有益な一次データ収集し定性的な分析を進める。また研究後半では、聞き取り調査から得たデータをもとにアンケート調査を実施し、定量的に分析を行うと共に本研究を総括する。

4．研究成果

ドイツを代表する大企業からミッテルシュタント、マイスター組合までの現場に赴き、広範な聞き取り調査を行った。その結果見えてきたものは、日本で喧伝されるインダストリー4.0と実際の現状との乖離であった。ドイツ政府やドイツ工学アカデミーが決定した目標やロードマップは未だ、「プランの段階にある」というよりも実態は空中分解し始めている、といっても差し支えない状況を呈しており、とても科学あるいは事実とはいえない現実を見ることとなった。また、ドイツ製造業や技術を考える上で欠かせない、マイスター制度やミッテルシュタントにおいては基本的に、インダストリー4.0への関心すらほとんど持たれていなかった。つまり、インダストリー4.0の進捗状況は、「ほとんど空想段階にとどまっていた」、あるいは理論としての考え方は確立されているものの、それを具現化させる肝心のテクノロジーが追い付いていないとも言えるだろう。また、ドイツにおけるインダストリー4.0の概念は人や企業によっても統一されておらず、実際の現場では、それぞれの産業や業界構造に起因する問題や課題ごとに異なるソリューションが存在していた。つまり、ICT革新が進む現在においても、それぞれの企業に求められていることは、自社にとってのベストアプローチを検討し競合他社と差別化することで競争優位を構築することに他ならない。本来、他企業との差異が競争力の源泉であることを鑑みれば国策とはいえ、自社の強みをわざわざオープンにし自ら競争力を放棄するという政策に乗ってくるプレイヤー（企業）は、ほとんどいないことがわかる。さらに、政府や大手企業主導のインダストリー4.0にコミット（人材確保・育成）することで、どれほどの恩恵にあやかれるかは現時点では不透明であり、利益を生んでいる既存の機械設備から新たな設備を導入、移行し、既存あるいは、それ以上のパフォーマンスを発揮するまでの時間的、経営的リスクを負うミッテルシュタントが今後どれだけ現れるかは未知数である。企業が競争力を高めるのに不可欠な強みの源泉は、それぞれの企業が異なる環境変化への対応のなかで創発、発展させてきたケイパビリティである。言い換えれば、長らく生き抜いてきた企業は、歴史経路に依拠した固有技術をさまざまな困難のなかで創発し、競争力を生んできたと言えるのである。つまり、国や産業ごとに標準化された手法で、企業の競争力強化が本当に実現すると考えるのは机上の空論といえるだろう。繰り返しになるが、企業が付加価値を生み出し、存続していく上で不可欠なケイパビリティを通信プロトコルの標準化というリスクや長期的なメリットが不透明な国策に貢献するために、これまで地道に積

み上げてきたノウハウや知見などの競争力の源泉をオープンにすることは、日本の工作機械や精密機器メーカーのこれまでの経緯を見るだけでも、それがいかに困難であり、また、非現実的であるかが容易に想像できる。

本研究では、当初存在しているという事象（インダストリー4.0）が実際には空想段階にあったことから、当初計画していた日本の自動車産業各社がそれへの適合性を発見するというミッションは遂行できなかった。しかしながら、我が国の産業界を揺るがしてきた「インダストリー4.0」という一つのパラダイムシフトが実際には現時点で技術的、あるいは競争原理的にも実現しづらいという想定外の事実を発見できた点で今後の研究の道筋を示すことに貢献、寄与することができた。

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 2件)

- ・ Consideration of the essence of Industry 4.0.
- ・ Understanding the Essential Features of Industry 4.0 in Germany.

〔学会発表〕(計 2件)

- ・ Consideration of the essence of Industry 4.0.
- ・ Understanding the Essential Features of Industry 4.0 in Germany.

〔図書〕(計 1件)

『一橋ビジネスレビュー』(2017年冬号) 「インダストリー4.0の崩壊とその先にあるもの」

〔産業財産権〕

出願状況(計 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年：
国内外の別：

取得状況(計 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6 . 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号(8桁)：

(2)研究協力者
研究協力者氏名：
ローマ字氏名：

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、研究者個人に帰属されます。