

MMRC
DISCUSSION PAPER SERIES

No. 533

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて：
「流れ」創出・改善アプローチ

福澤光啓(成蹊大学)
藤本隆宏(早稲田大学・東京大学)
朴英元(埼玉大学・東京大学)

2022年5月

 MONOZUKURI 東京大学ものづくり経営研究センター
Manufacturing Management Research Center (MMRC)

ディスカッション・ペーパー・シリーズは未定稿を議論を目的として公開しているものである。
引用・複写の際には著者の了解を得られたい。

<http://merc.e.u-tokyo.ac.jp/mmrc/dp/index.html>

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて： 「流れ」創出・改善アプローチ

福澤光啓（成蹊大学）

藤本隆宏（早稲田大学・東京大学）

朴英元（埼玉大学・東京大学）

要旨：ものづくり企業をとりまく環境は厳しさを増しており、生き残り・成長を続けることがますます困難になってきている。日本企業についてみても、例えば、国際貿易摩擦や為替変動、自然災害、パンデミック、新興国企業との熾烈な競争、製品の急速な複雑化・デジタル化の進展などが進んでいる。あわせて、グローバルに広がる様々な活動を見渡して、ものと情報の流れを可視化し、どこでどのような問題が起きているのかを迅速に発見し、その解決を図ることがますます重要になっている。この場合、開発から生産、購買、販売などにわたる一連の設計情報の創造と転写活動、つまり、価値の流れづくりとしてとして企業活動をとらえて分析する必要がある。このような時に、企業の戦略の卓越さも重要であるとともに、価値創出のための現場のオペレーションやサプライチェーンのオペレーションの卓越さが重要になる。さまざまな環境変化に直面しつつも、高いパフォーマンスを達成することのできる企業や現場の有する特徴を明らかにしていくことの重要性はますます高まっている。

このように、企業をとりまく環境の変化が激しいし、予測も容易ではない。そのため、発生する問題や課題への適応力が重要になる。この場合、自社が直面している問題を的確に認識し、それへの有効な対策(解)を見いだして実行できているかが重要になる。このような「問題発生と解決行動のセット」の発生のあり方を企業ごとに把握し、企業間で比較することにより、パフォーマンスの差に作用する組織能力やプラクティスを識別することができるようになる。さらに、組織能力や有効なプラクティスそのものが、環境の変化によって変わっていく可能性がある場合に、それを迅速かつ正確に把握できるような測定方法が必要である。

一般に組織能力は、企業の経営資源や生産資源(つまり企業特殊的なストック)から、付加価

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて：「流れ」創出・改善アプローチ

値などの安定的なフローを生み出す力である。ある行為を繰り返し安定的に可能にするものが組織ルーチンと呼ばれており、「組織能力」とは、安定的な競争パフォーマンスを生み出す組織ルーチンの体系であると考えられてきた。この組織能力の学術的な測定には、さまざまな困難を伴う。それには、①組織能力を構成する組織ルーチンの保有の特定に関わる困難と、②組織の側の回答インセンティブを確保する困難が含まれる。

第1に、組織能力を構成する組織ルーチン、つまり、補完的に競争力との因果関係を持つ組織ルーチン群を特定することは、ときに産業の知識を要求され、簡単ではない。このため、具体的な組織ルーチン特定をあきらめ、組織能力を競争力の安定的な高さから逆推定する形での組織能力測定が往々にして見られる。しかしこの方法には、同義反復のリスクを伴う。これに対して、産業知識を用いて、具体的に競争力の向上に貢献すると産業界で認識される組織ルーチンをリストアップする方法が実証的に行われてきた。それらは、数多くの実践の中で、実践家や工学系の研究者が「因果関係あり」と認定してきた組織ルーチンであり、生産活動や製品開発、サプライチェーン・マネジメントなどを対象として、多くの有益な実証研究が行われてきた。しかし、既に多くの企業間で普及しているプラクティスの実施度を測定して企業間比較をしたとしても、企業間の競争力の差異を生み出す要因を十分に検出することは期待できない。さらに、環境変化が激しい場合には、既存の尺度にもとづいて計測して得られた結果は、環境変化により生じるであろう組織能力における多様な差異を十分に検出できない。逆に言えば、いかにして意味があり、かつ差がみられる組織ルーチンを組織能力の構成要素として選定するかが決定的に重要な問題となる。

第2に、組織能力指標や競争力指標は、企業や現場が、自らの成長や存続の基礎として重視する項目なので、ライバルの実態は知りたいが、自社に実態は教えたくないという、ごく自然な動機がある。したがって、組織能力指標や競争力指標の測定のための回答者の動機を確保することは容易ではない。本稿では、組織能力の測定において、データを提供する企業や現場が、企業特長的な組織ルーチンを自ら正確に測定し、研究者に渡す動機あるいは誘因を持つか、という点に注目する。従来、測定の客観性や妥当性などが厳密に議論されてきたが、組織能力のように、企業特長的な競争優位性に直結するデータの場合、そもそも、測定対象である経済主体が、正確な測定を行う動機を持っているかどうか、収集されるデータの質に大きく影響すると考えられる。

本稿では、以上のような問題意識にもとづき、ものづくり組織能力の測定を対象(一つのケース)として、正確なデータの入手可能性を高めるようなデータ収集の方法に関して、過去の実証研究の成果のサーベイを行い、そのうえで、組織能力の測定方法におけるひとつの革新を試み

る。それは、「能力構築(capability-building)と能力測定(capability-measuring)の同時並行的な実行」という、研究者と実務家のコラボレーションを前提としたものづくり組織能力の測定方法である。筆者らは、①調査回答企業のコンソーシアムを形成し、②回答企業間での信頼関係や情報共有による相互学習の期待を高め、③改善活動に関する方法論(たとえば「ものと情報の流れ図」を用いた「流れ改善」)を共有した上で、④あえて「流れの悪い(滞留している)部分(各社にとっての課題)」を相互に申告することが、ものづくり組織能力の測定にとって有益であると想定している。

既存研究で行われてきたように各社の「流れの良いところ」を取り上げても企業間の違いを見いだすことは難しいので、発想を転換して、「流れの悪いところ」に注目することを提案する。各社の流れの悪さ・滞留の実態に迫ることで、回答企業間での差異を精密に測ることを通じて、各社のものづくり組織能力を同定していく。このような箇所とその原因について、実務家とともに研究することにより、回答企業においては、流れの悪いところの見える化、すなわち問題発見とその解決行動の駆動が可能になる。それにより、流れの改善と、能力測定の同時遂行を行うことのできる実務的にも学術的にも双方にメリットのある「改善志向型」・「進化志向型」の測定方法となる。方法論的には、ケース・スタディを伴うある種のアクション・リサーチであり、得られるサンプルのひとつひとつが改善のケース・スタディとなる。

本稿の提唱する「ものづくり組織能力測定」は、個別部門や機能に限定せず、ひろくバリューチェーン全体を対象とした流れ分析と改善を志向しており、①各社の「ものと情報の流れ」における課題の見える化、②「課題-解決策マトリクス」の見える化、③時系列比較によるものづくり組織能力の進化の把握という3つの測定プロセスから構成される。これらの測定プロセスでは、情報収集のためのツールとして、①「ものと情報の流れ全体像」(目安図)、②「ものと情報の流れ把握シート」、③「気づき・学びあいシート」を用いる。得られた回答結果について、内容分析を行うことで傾向と特徴を把握するとともに、分析結果にもとづいて、各社に「課題解決に寄与する(しうる)ルーチン」の状況(有無など)について、あらためて回答してもらうことにより、各社のものづくり組織能力を同定する。

本稿の測定方法は、①企業間のバリエーションを、「ものと情報の流れ(すなわち価値の流れ)」において生じている課題にもとづいて、敏感に検知することを可能にする、②実務家の認識・気づき力も含んだ情報を得ることができる(つまり、各企業の文脈において重要であると認識されたものを課題として抽出する)、③それにより、オペレーションの優秀さだけでなく、各社の気づき能力・認識能力まで含めて検証できる、④企業間で比較することで、各社の組織能力の違いを把握可能であり、パフォーマンスデータも同時に収集することにより、問題発生・

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて：「流れ」創出・改善アプローチ

解決パターンや組織能力とパフォーマンスとの関係を分析できる、⑤経時的にデータをあつめて比較することにより、特定の企業における能力の進化を把握するとともに、進化能力の企業間の差異も把握できるようになる、という利点を有する。

本稿の測定方法の実務家にとっての利点として、①全社版の「ものと情報の流れ図」の確立や②「流れ」における停滞点の気づき、③流れ改善のヒントを企業間で相互学習できる、④価値創出にかかわる多様な部署のメンバー間の対話を促進することにより、「サイロ状況」に陥ることを防ぎ、部署間の専門知識やパワー関係、認識、志向性、利害の違い、さらには企業の違いをこえた、共創と進化を促進するためのプラットフォームとして機能させることが可能であることが挙げられる。

研究者にとっての利点として、①高い回答インセンティブに裏打ちされた精度の高いルーチン・プラクティス情報の収集、②バラツキのある組織ルーチンのデータセットの確立、③これらの具体的なルーチンデータと競争力データを用いた、同義反復を回避しつつ信頼度の高い組織能力の実証分析の遂行、④「現場の腑に落ちる」分析結果やインプリケーションの提示を行いやすいことが挙げられる。

キーワード：組織能力、ものと情報の流れ、問題発見・問題解決、リーン・プロダクション、ダイナミック・ケイパビリティ、継続的改善、産学連携コンソーシアム、相互学習、実務と学術の共創、組織能力の測定方法、内容分析、アクション・リサーチ

Toward a development of measuring method of organizational capability in manufacturing company: flow generation and improvement approach

Mitsuhiro FUKUZAWA
mfukuzawa@bus.seikei.ac.jp

Takahiro FUJIMOTO
fujimoto@e.u-tokyo.ac.jp

YoungWon PARK
ywparkjp@gmail.com

Abstract: The environment surrounding manufacturing companies is becoming increasingly severe, making it increasingly difficult for them to survive and continue growing. For example, Japanese companies face international trade friction, exchange rate fluctuations, natural disasters, pandemics, fierce competition with companies in emerging countries, and rapid increases in product complexity and digitalization. In addition, it is becoming increasingly essential to visualize the flow of materials and information across a wide range of global activities, identify where and what kind of problems are occurring quickly, and solve them. In this case, it is necessary to analyze corporate activities as a series of design information creation and transmission activities from development to production, purchasing, and sales, in other words, as the creation of value flow. In such a case, the excellence of the company's strategy is important, and the excellence of its field operations and supply chain operations for value creation. It is becoming increasingly important to identify the characteristics of companies and sites that can achieve high performance in the face of various environmental changes.

As mentioned, the environment surrounding manufacturing companies is changing rapidly and is not easy to predict. Therefore, the ability to adapt to problems and issues is important. In this case, it is essential to accurately recognize the problems that the company is facing and to be able to find and implement effective solutions to them. By understanding how such "sets of problems and solution actions"

occur in each company and comparing them across companies, it becomes possible to identify the organizational capabilities and practices that affect differences in performance. Furthermore, suppose organizational capabilities and effective practices themselves are likely to change due to environmental changes. In that case, a measurement method is needed that can quickly and accurately capture these changes.

In general, an organizational capability is the ability to generate stable flows such as added value from a company's management and production resources (i.e., company-specific stock). What makes a particular action possible repeatedly and stably is called an organizational routine, and "organizational capability" has been considered a system of organizational routines that generates stable competitive performance. Academic measurement of this organizational capability involves various difficulties. These include (1) difficulties in identifying the possession of organizational routines that constitute organizational capability and (2) difficulties in securing response incentives on the part of organizations.

First, identifying the organizational routines that constitute organizational capabilities, i.e., the group of organizational routines that have a causal relationship with competitiveness in a complementary manner, is not easy because it sometimes requires knowledge of the industry. For this reason, it is often the case that organizational capability is measured in the form of inverse estimation of organizational capability from the stable height of competitiveness, giving up on the identification of specific organizational routines. However, this approach entails the risk of synonymous repetition. In contrast, there have been empirical methods that use industry knowledge to list organizational routines recognized in the industry as contributing to specific improvements in competitiveness. These are organizational routines that practitioners and engineering researchers have identified as "causally related" in numerous practices. Many practical empirical studies have been conducted on production activities, product development, supply chain management, etc. However, even if we measure the degree of implementation of practices that are already prevalent among many firms and make inter-firm comparisons, we cannot expect to adequately detect the factors that generate differences in competitiveness among firms. Furthermore, when the environment is changing rapidly, results obtained by measurement based on existing measures cannot adequately identify the differences in organizational capabilities that may arise due to changes in the environment. Conversely, how to select meaningful and differentiated organizational routines as components of organizational capability is a critically important issue.

Second, because organizational capability and competitiveness indices are items that companies and workplaces value as the basis for their growth and survival, there is a natural motivation to want to know

what their rivals are doing but not to tell their own companies what they are doing. Therefore, it is not easy to secure respondents' motivation to measure organizational capability and competitiveness indices. In this paper, we focus on whether firms and workplaces that provide data for measuring organizational capability have the motivation or incentive to accurately measure their firm-specific organizational routines and provide them to researchers. Traditionally, objectivity and validity of measurement have been strictly discussed. However, in the case of data directly related to firm-specific competitive advantage, such as organizational capability, whether the economic entity to be measured has a motivation to measure accurately or not is considered to have a significant impact on the quality of the collected data.

Based on these issues, this paper surveys the past empirical studies on data collection methods that increase the availability of accurate data to measure manufacturing organizational capability and then attempts innovation in measuring organizational capacity. This method of measuring organizational capability for manufacturing assumes collaboration between researchers and practitioners, namely, "simultaneous execution of capability-building and capability-measuring. The authors (1) formed a consortium of companies that responded to the survey, (2) raised expectations for mutual learning through trust and information sharing among responding companies, (3) shared methodologies for improvement activities (e.g., "flow improvement" using a "flow diagram of products and information"), and (4) mutual declaration of "areas of poor flow (issues for each company)" is assumed to be beneficial for the measurement of manufacturing organizational capability.

Since it is difficult to find differences among companies by focusing on the "excellence in the flow" as has been done in existing studies, we propose changing the concept and focusing on the "bad points in the flow." By approaching the actual situation of poor flow and stagnation in each company, we will identify the manufacturing organizational capabilities of each company by precisely measuring the differences among responding companies. By studying these areas and their causes together with practitioners, responding companies will be able to visualize areas of poor flow, i.e., discover problems and drive actions to solve them. This approach makes it an "improvement-oriented" and "evolution-oriented" measurement method that is mutually beneficial from both a practical and academic standpoint, allowing for the simultaneous improvement of the flow and the measurement of capability. Methodologically, it is a kind of action research with case studies, and each sample obtained is a case study of improvement.

The "measurement of manufacturing organizational capability" proposed in this paper is not limited to individual divisions or functions but is oriented toward flow analysis and improvement throughout the entire value chain and is based on three measurement methods: (1) visualization of issues in

the "flow of products and information" of each company, (2) visualization of a "problem-solution matrix," and (3) understanding the evolution of manufacturing organizational capability through time series comparison. The measurement process consists of three steps: (1) visualization of issues in the "flow of products and information" of each company, (2) visualization of the "problem-solution matrix," and (3) understanding of the evolution of manufacturing and organizational capabilities through time-series comparison. In these measurement processes, the following tools are used to collect information: (1) "overall picture of the flow of materials and information" (reference chart), (2) "sheet for understanding the flow of materials and information," and (3) "awareness and mutual learning sheet." The results obtained from the responses are analyzed to identify trends and characteristics, and the status (presence or absence, etc.) of "routines that contribute (or may contribute) to problem-solving" is also analyzed to identify the manufacturing organizational capabilities of each company.

The measurement method in this paper (1) makes it possible to sensitively detect variations among companies based on issues that arise in the "flow of materials and information (i.e., value flow)," (2) enables us to obtain information that includes the recognition and awareness of practitioners (that is, to identify issues that are recognized as necessary in each company's context), (3) this enables verification of not only the excellence of operations but also the awareness and recognition abilities of each company, (4) by comparing companies, it is possible to understand the differences in organizational capabilities of each company, and by collecting performance data simultaneously, it is possible to analyze the relationship between problem generation and resolution patterns, organizational capabilities, and performance, and (5) by collecting and comparing data over time, it is possible to understand the evolution of capabilities in a particular company and the differences in evolutionary capabilities among companies.

The advantages of this measurement method for practitioners include (1) establishment of a company-wide version of the "flow diagram of materials and information," (2) recognition of stagnation points in the "flow," (3) mutual learning of hints for improving the flow, and (4) prevention of a "silo situation" by facilitating dialogue among members of various departments involved in value creation and can function as a platform to promote co-creation and evolution that transcends differences in expertise, power relationships, perceptions, orientation, and interests among departments, as well as between companies.

The advantages for researchers are (1) collection of highly accurate routine practice information backed by high response incentives, (2) establishment of a data set of organizational routines with variations, and (3) execution of highly reliable empirical analysis of organizational capabilities using these specific

routines and competitive data while avoiding synonymous repetition, and (4) ease of presenting analysis results and implications that "make sense to the genba/ practitioner."

Key Words: organizational capability, material and information flow, problem finding and problem solving, lean production, dynamic capability, continuous improvement, industry-university consortium, mutual learning, measuring method of organizational capability, content analysis, action research

1. はじめに

近年のものづくり企業や現場を取り巻く環境は厳しさを増し変動を続けている。日本企業についてみても、例えば、外部環境としては、国際貿易摩擦や為替変動、自然災害、パンデミック、新興国企業との熾烈な競争、製品の急速な複雑化・デジタル化の進展などが進んでいる。内部環境としては、グローバルな各事業拠点(国内配置も含む)の役割の見直しや再配置等が行われている。

あわせて、グローバルに広がる様々な活動を見渡して、ものと情報の流れを可視化し、どこでどのような問題が起きているのかを迅速に発見し、その解決を図ることがますます重要になっている。この場合、開発から生産、購買、販売などにわたる一連の設計情報の創造と転写活動、つまり、価値の流れづくりとしてとして企業活動をとらえて分析する(藤本, 1997)必要がある。この価値創造活動の流れは、複数の多様な機能や企業・主体間にわたる活動が結びつくことにより実現されている。このような価値の流れづくりの優秀さ・巧みさを企業は競い合っているといえる。

このような厳しい環境を生き残り、成長を続けることのできる現場の特徴とは何であるのか？製造部門のマネジメントに加えて、開発や販売、購買、物流など、サプライチェーンとエンジニアリングチェーン全体を見渡して、多様な活動をいかにうまく連携・調整していけばよいのか？「ものと情報の一連の流れ」における課題を発見し解決していくうえで、どのような取り組みが有効なのか？上記の疑問に答えるためには、ものづくり企業の組織能力を的確に把握しつつ戦略構築と組織運営を行うことが必要になる。

以上のように、ものづくり企業をとりまく環境変化・激化により、生き残り・成長を続けることがますます困難になってきている。近年では、COVID-19の世界的流行とそれによる国内経済やグローバル経済への甚大な影響が挙げられる。それに付随して、グローバルなサプライチェーンのディスラプションも起こっている。このような時に、企業の戦略の卓越さも重要であるとともに、価値創出のための現場のオペレーションやサプライチェーンのオペレーションの卓越さが重要になる。さまざまな環境変化に直面しつつも、高いパフォーマンスを達成することのできる企業や現場の有する特徴を明らかにしていくことの重要性はますます高まっている。本稿では、企業や現場のものづくり組織能力に注目し、その正確な把握を行うための測定方法の開発を試みる。

戦略論におけるRBV(Resource-based View of the firm)は、企業内部の資源や能力を重視し、戦略を考える際の出発点とする考え方である(Amit & Schoemaker, 1993; Barney, 1991; Grant, 1991; Itami, 1987; Mahoney & Pandian, 1992; Peteraf, 1993; Prahalad & Hamel, 1990; Rumelt, 1984; Wernerfelt, 1984)

など).このようなRBVにおける研究では,企業の競争優位の発生と維持のメカニズムについて,企業の特異な資源や能力にもとづいて説明が行われており,そのような資源や能力が満たしているべき特徴(資源の模倣困難性)が挙げられている.

そのなかでも,組織能力(organizational capability)は,単なるリソースに還元できない競争優位の源泉として注目され研究が進められてきた,企業や現場の能力を左右する有力な組織要因である(Collis, 1994; 藤本, 1997; Grant, 1996; Helfat & Peteraf, 2003; Henderson & Cockburn, 1994; Kogut & Zander, 1992; Leonard-Barton, 1992). 一般に組織能力は,企業の経営資源や生産資源(つまり企業特異的なストック)から,付加価値などの安定的なフローを生み出す力である. ある行為を繰り返し安定的に可能にするものを組織ルーチン(organizational routine)と呼ぶ(Nelson & Winter, 1982)ので,筆者らは「組織能力」を,安定的な競争パフォーマンスを生み出す組織ルーチンの体系(a system of organizational routines)であると考え. たとえば,製造におけるトヨタ生産方式(TPS)は,典型的な組織能力であり,競争パフォーマンスとの因果関係も認識されている(藤本, 1997; Fukuzawa, 2019; Holweg, 2007; MacDuffie & Pil, 1995; MacDuffie, Sethuraman, & Fisher, 1996; Shah & Ward, 2003, 2007; Womack, Jones, & Roos, 1990). また,製品開発活動にかかわる部門間・企業間の連携調整をうまく行う能力に注目した実証研究もある(Clark & Fujimoto, 1991; Iansiti, 1998; 桑嶋, 1999; Cusumano & Nobeoka, 1998; 武石, 2003).

ただし,実際に,組織能力を測定することは容易ではない(Grant & Verona, 2015). 企業や事業の利益率や成長率,製品の市場シェアや品質,工場や開発プロジェクトの生産性やリードタイムは,一定の方法によって測定あるいはデータ取得可能である. 資源についてもある程度は測定可能である. しかし,組織ルーチンの束としての組織能力は,想定することはできても,実際の測定は容易でない. たとえば,トヨタ生産方式は数百におよぶ組織ルーチンからなると言われるが,実際に,各工場が,このうちいくつをマスターしているかを,実際に測定することは容易でない. 実務界やコンサルティングにおいては長年の実践が行われてきているが,学術的な成果においては容易ではない. これはなぜなのだろうか?

筆者らは,組織能力の測定において,データを提供する企業や現場が,企業特異的な組織ルーチンを自ら正確に測定し,アカデミックな研究者に渡す動機あるいは誘因を持つか,という点に注目する. 従来,社会科学の測定論においては,測定の客観性や妥当性などが厳密に議論されてきた(Grant & Verona, 2015)が,組織能力のように,企業特異的な競争優位性に直結するデータの場合,そもそも,測定対象である経済主体が,正確な測定を行う動機を持っているかどうか,データの質に大きく影響すると考えられる. つまり,企業の側に,正確な測定を行う誘因が無ければ,仮にビッグデータの収集ができたとしても,そこから導かれる結論の質は保証されない.

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて：「流れ」創出・改善アプローチ

社会科学的数据、とくに個別企業の競争力に関わる変数やデータに関しては、①その形式的・統計的な妥当性と、②その実質的・企業行動的な正確性の両方が揃わなければ、測定の本質が保たれるとは言い難い。

しかし、従来は、①の形式的妥当性に議論が集中する傾向があった。とくに近年、インターネットの普及により、自動的に測定される膨大な行動データが入手可能になったために、こうした大規模サンプルのデータを用いた研究が盛んであり、それ自体は研究の発展として評価できる。その一方で、企業が主観的に自己の競争優位に影響を与えると自己認識するような諸要因、たとえば組織ルーチンや組織能力、競争パフォーマンス変数などに関しては、必ずしも、研究者が正確なデータを容易に入手できるわけではない。逆に、この意味でデータの入手性に困難のある研究領域の研究が停滞するのであれば、このことは、研究の重要性の問題ではなくて、データ入手の困難性という方法論的な特性が、経営学研究の領域に影響を与えるおそれがある。

筆者らは、このような問題意識にもとづき、ものづくり組織能力の測定を対象(一つのケース)として、正確なデータの入手可能性を高めるようなデータ収集の方法に関して、過去の実証研究の成果のサーベイを行い、そのうえで、一つの新たな方法を提案する。それは、「能力構築(capability-building)と能力測定(capability-measuring)の同時並行的な実行」という、研究者と実務家のコラボレーションを前提とした組織能力の測定方法である。

2. 基本概念と文献サーベイ

本節では、今回の分析対象となる「ものづくり組織能力」について、その概念と測定に関する既存研究をサーベイする。

2.1 「流れ」に注目することの重要性と可能性

企業の本質的活動として、インプットに技術的変換をほどこし、アウトプットを生み出し、それが顧客に受け入れられることで経済・社会に対して貢献することにより、当該企業が存続・成長し続けられるということは、Thompson(1967)をはじめとする、経営学における基本的な企業観である。この企業観をオペレーションズ・マネジメントの文脈にあてはめれば、藤本(1997)で言われているような、開発から生産、購買、販売などにわたる一連の設計情報の創造と転写活動、つまり、価値の流れづくりとしてとして企業活動をとらえて分析することが重要である。この価値創造活動の流れは、一つの「機能」や「企業」で完結していることはまれであり、複数の多様な機能や企業・主体間にわたる活動が結びつくことにより実現されている。この価値の流れづくりの優秀さ・巧みさを企業は競い合っているといえよう。このような「流れ」は、実務家と研究

者のいずれによっても重視されてきた。以下で、簡単に確認しておこう。

①実務領域

実務においては、よりよいものづくりのための創意工夫の歴史が積み重ねられてきた。20世紀後半に期間を限定した場合に、その代表的なものとしては、トヨタ生産方式が挙げられる。たとえば、大野(1978)による「トヨタ生産方式」に関する解説は、自動車製造の全工程にわたるよい流れづくり(「流し作業」ではなく「流れ作業」)を目指す取り組みの重要性とその実現に向けた課題を明らかにしたものである。また、トヨタ生産方式については、後述のように、リーン生産方式として、優れたものづくりのプラクティスとして、グローバルにベンチマークされ、製造業のみならずサービス業にも応用・展開されて、高い成果をあげている。

さらに、Goldratt & Cox (1984)や岸良(2008)による制約理論(TOC: Theory of Constraints)は、システム全体のパフォーマンス改善を実現するためには、ボトルネックを見つけてそれを徹底的に改善していくということを繰り返して行うことの重要性を明らかにした。この考え方は、自動車産業に限らず、多種多様な産業における流れを良くしていくための方策・理論として有用なものとして用いられている。

②学術領域¹

経営学の領域において、古典的には、Chandlerが、19世紀後半から20世紀においても、ものと情報の流れのマネジメントをうまく行うことが経営者の重要な仕事だと明らかにしている。島本(2015)は流れのマネジメントという視点からChandlerの歴史研究を整理した。大量で高速なものの流れを管理していくために、第二次世界大戦前のアメリカのビッグビジネスの経営者は見える手(visible hand)によって複数職能をマネジメント(垂直統合)していった(Chandler, 1977)。多様な事業の「流れ」を管理するために、事業部制構造を考案(Chandler, 1962)した。このような、複数機能・事業の管理をうまく行うことのできる企業の特性を組織能力に求めた(Chandler, 1990)。

¹ 自然科学における物理学の領域においても、流れに注目した研究が行われており、社会科学との関係も強いものがある。たとえば、流れに注目してシステムのふるまいを説明する研究としては、西成(2006)の「渋滞学」やBejan & Zane (2012)の「コンストラクタル法則」が挙げられる。西成(2006)は、システムにおけるものの流れの良さ(悪さ)は、速度と密度の関数であることにもとづき、自動車の流れの悪さ(渋滞)の原因と解明し、解決方法についても提唱している。また、Bejan & Zane(2012)では、「有限大の流動系が時の流れの中で存続する(生きる)ためには、その系の配置は、中を通る流れをよくするように進化しなくてはならない(邦訳, p.11)」とか、「流れるもの動くものはすべて、存在し続けるために(生きるために)進化するデザインを生み出す(邦訳, p.29)」と言われているように、ものや情報の「流れ」をよりよくする方向へと、システムが進化していくことを明らかにしている。

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて：「流れ」創出・改善アプローチ

いずれにせよ複数の活動全体にまたがっている大量で多様なものと情報の流れの管理は難しいが、Chandlerはそのための経営者の工夫の歴史を明らかにしたのである。

戦略論においては、Porter(1985)によって価値連鎖(バリューチェーン)と競争優位に関する議論が行われた。価値創造に関わる全ての活動と相互関係を体系的に検討する方法こそが競争優位の源泉を分析するために必要であるとされている。この価値連鎖という考え方自体は競争優位、現場のものづくりの強さを測る上で、システム全体をみる視点に立つことが重要であることを示唆している。

オペレーションズ・マネジメントの領域でも、顧客に提供する価値の流れを他社よりも巧みに作りだしていく組織の特徴について、1980年代以降、日本企業の生産システムの特徴や強みに関する国際比較研究にもとづいて、リーン生産方式(Lean production system)としての概念化と世界的普及が進んだ(Fukuzawa, 2019; Holweg, 2007; Shah & Ward, 2003, 2007; Womack et al., 1990; 藤本, 1997; MacDuffie & Pil, 1995; MacDuffie et al., 1996.)

経営史研究では、和田(2009,2013)によれば、流れを重視する生産活動は戦前から行われており、例えば航空機製造では号機管理が行われてきた。また、トヨタ自動車の流れづくり自体が客の需要に応えるという目標を達成するために全体最適を目指すシステムとして設計され、これを可能にするような管理の仕組みを、長年かけて問題解決・改善活動の積み重ねにより実現してきた。

また、1990年代以降、オペレーションズ・マネジメント分野で、複数機能間・企業間にまたがる連携・調整については、サプライチェーン全体や、生産・開発などといったクロス・ファンクショナル(cross- functional)な調整・統合の巧みさとパフォーマンスとの関係について実証分析が進められ、サプライチェーンやバリューチェーンにおける「ものと情報の流れ」が良いと、パフォーマンスが高まることが明らかにされてきた(Bozarth, Warsing, Flynn, & Flynn, 2009; Enz & Lambert, 2015; Flynn, Huo, & Zhao, 2010; Frankel & Mollenkopf, 2015; Frohlich & Westbrook, 2001; Swink & Schoenherr, 2015; Thomé & Sousa, 2016; Turkulainen & Ketokivi, 2012; Williams, Roh, Tokar, & Swink, 2013; Zhao, Huo, Selen, & Yeung, 2011)。したがって、バリューチェーン全体における各機能や企業間の統合や調整を実現することが重要な課題となる。ただし、これらの研究はバリューチェーンにおける「流れの良さ」を調べてはいるが、各社のバリューチェーンにおける実際の活動の詳細にまで踏み込んだ分析は行われていない(Fukuzawa, 2019)。しかし、部門間・企業間にまたがる「ものと情報の流れ」の実態を追わなければ、どのような統合・調整がどのような状況において有効であるのかを明らかにすることには限界がある。

2.2 ものづくりの組織能力とは

ものづくりとは、顧客へ向かう付加価値のよい流れ(他社との競争を勝ち抜くもの)を作ることである(Clark and Fujimoto, 1991; 藤本, 1997). 付加価値は設計情報(人工物の機能と構造とその関係に関する情報)に宿ると我々は考えるので、広義の「ものづくり」とは、「良い設計の良い流れ」で企業や現場の競争力(利益や顧客満足や高い QCDF)を生み出すことである。

ここで、競争力を、①収益力(profit performance)、②表層の競争力(market performance)、③深層の競争力(productive performance)という3層で捉えることが重要である(藤本, 2003). 競争力とは究極的には「選ばれる力」であり、選ばれる対象は、①企業、②製品、③現場の3つであるからである(藤本, 2003, Fujimoto & Ikuine, 2018). また競争力は、①資金の流れ(例えば利益率やキャッシュフロー)、②商品の流れ(たとえば売上シェアや売上成長率)、③現場の付加価値の流れ(生産性、LT、製造品質など)、つまり「流れの良さ」を表すものである。

通常の「ものづくりの組織能力」とは、経営資源(ストック)(あるいは Penrose(1959)の生産資源)を所与として、「良い流れ(フロー)=競争力(パフォーマンス)」を高水準かつ安定的に作るための、一連の組織ルーチンの、相互補完的な束あるいはシステムのことだと言える。「通常の(静態的な)組織能力」とは、ある所与のリソース(ストック)を持つ企業が、そのリソースを活用して、競争力のある安定的なフローを生み出す力と規定することができよう。

藤本・天野・新宅(2007)では、ものづくり組織能力とは、企業の生存・繁栄のよりどころとなる、必要なものごとを繰り返し行いうる個々の企業(企業群)に特有な組織の力であるとされる。そして、顧客へ向かう設計情報の創造・転写・発信のプロセスを、競合他社よりも正確に、効率よく、迅速に遂行する組織全体の実力のことであり、開発・購買・生産・販売の現場が一体となって緊密に絡み合ったシステム的能力である。これらは、日々の活動や慣性に裏打ちされていて、組織全体の学習活動により改善可能なものである。

2.3 静態的(通常)能力と動態的能力

上述したものづくりの組織能力には、①経営資源を所与として、高水準で安定的なフロー=競争力を生み出す通常の静態的能力(static/ordinary capability)と、②そうした経営資源の経時的な高度化、および組織能力自体の相対的に速い高度化を安定的に実現する動態能力(dynamic capability)とがある²(Adner & Helfat, 2003; Dosi, Nelson & Winter, 2000; Eisenhardt & Martin, 2000;

² Helfat & Winter(2011)では、operational capability と dynamic capability の2つに組織能力が分類されている。前者は、日々の業務活動を遂行する能力(生きる糧を稼ぐ能力、すなわち通常業務)であり、極端な例を挙げれば、研究開発することを、自社の通常業務としているのであれば、その研究開発活動自体はDCとは呼ばないとされる。「リーン生産方式」もこれに該当する。後者は、生きるすべ

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて：「流れ」創出・改善アプローチ

Helfat et al., 2007; Teece, Pisano & Shuen, 1997; 藤本, 1997; 福澤, 2013; Helfat & Winter, 2011; Winter, 2003; Zollo & Winter, 2002).

組織能力の概念について Henderson & Cockburn (1994)では、①日々の問題解決に必要な知識や能力をコンポーネント能力、②コンポーネント能力を使用したり統合したり、新しいコンポーネント能力を生み出す能力をアーキテクチャ能力と呼んで、2つに分けて議論されている。後者に関連するものとしては、既存の知識の新たな利用方法を生み出す能力を表す概念として、Kogut & Zander(1992)では combinative capability(結合能力)という概念が提唱されている。さらに Collis (1994)では、組織能力を3つに分類している。一つめは、企業活動の基礎的機能を果たす能力であり、二つめは、企業の活動をダイナミックに改善する能力であり、三つめは、企業が資源の内在的価値を認識し、新しい戦略を発展させていく戦略的眼識である。藤本(1997)は、動態能力を、①ルーチン的な改善能力(improvement capability)と、②非ルーチン的な進化能力(evolutionary capability)に分けて論じた。

筆者らも、経営資源、組織能力、競争力(パフォーマンス)を分けて考える。すなわち、静態的には「リソース→静態的ケイパビリティ→安定的な高いパフォーマンス」、動態的には、「動態能力(ダイナミック・ケイパビリティ)→資源の変化および能力の変化→パフォーマンスの継続的な向上」という関係を想定している。

研究対象をものづくりの組織能力に絞るとすれば、①通常の「静態能力」は現場における付加価値(=設計情報)の安定した流れを維持するルーチン(作業標準, JIT かんばん, 長期取引と多面的能力評価による購買管理, 多能工育成型の人事管理, 問題解決の前倒しによる迅速な製品開発など)を指す。これらは、連携して「競争力のある付加価値の流れ」を作る一束の「組織ルーチン」の体系と考えることができる。例えば、トヨタ方式は、数百のルーチンからなり、それらが協調して、顧客へ向かう付加価値の「競争力のある流れ」を作る。たとえば、「かんばんの運用」というルーチンにより、市場が要求するだけの製品を後補充で生産し、仕掛品を減らし、各工程やラインの生産を同期化し、無駄を顕在化し、これにより生産性向上と生産リードタイム短縮という競争力向上をもたらされる。そして、これと協調的に存在する、同期化, 仕掛品圧縮, 小ロット生産等の組織ルーチンは、相互補完的に、全体としての「付加価値の良い流れ」を作ると考えられる(大野, 1978; Monden, 1983; 新郷, 1980, Womack et al., 1990; Liker, 2004; 藤本, 1997)。

これに対して、②「動態能力」は、(i)そうした静態的能力そのものを経時的に高める「能力構

を変える能力(新たに生きる種を見つける, 事業転換などを行う)である。たとえば、今まで行ってこなかった新規事業を立ち上げる。そのために、社内における資源配分のあり方を変えたり、自拠点で生産する品目を変えたりするような取り組みが想定される。他社を買収したりアライアンスを組むことで、新規事業への進出と成功を勝ち取ることも含まれる。

築能力(capability-building capability)」と、(ii) Penrose(1959)のいう生産資源(設計情報が媒体に体化したストック)を高度化あるいは最適化する「生産資源構築能力(resource-development capability)」に分けて考えられる。そして、生産資源(設計ストック)は、その具体的な構造機能因果関係を示す技術と、その抽象的な構造機能写像関係を示すアーキテクチャという二面性を持つので(Ulrich 1995, Baldwin & Clark, 2000)、動態能力のうち(ii)「生産資源構築能力」は、(ii-1)技術開発能力(technology-development capability)と、(ii-2)アーキテクチャ構築能力(architecture-building capability)に分けて考えることができる(Fujimoto & Ikuine, 2018)。たとえば Cohen & Levinthal (1990)は技術構築能力(吸収能力)として、Teece (2007)はビジネス・システムおよびアーキテクチャ構築能力を重視し、藤本(1997)はアーキテクチャの安定した自動車産業を対象にして能力構築能力を分析した。

2.4 組織能力の実証分析が抱える難しさ：Grant and Verona (2015)による課題提起

さまざまな企業や現場で作用しているはずの組織能力をどのように実証分析していけばよいのだろうか。ここで、Grant & Verona(2015)が提唱している、組織能力に関する既存の実証研究が抱えている問題を確認しておこう。

まず、組織能力の定量的実証研究の課題として大きく3点あげられている。ひとつめは、「組織能力の測定尺度」における問題である。特に主観的評価により回答を得ている場合には、競合企業との比較により回答者に評価してもらったとしても、回答者が本当に他社の状況を知ることが難しい。つまり、回答データの妥当性が低いという問題である。そこで、対策としては、「事実」情報(客観データ)を用いることが推奨されている。ふたつめは、直接観察できない変数を「観察可能なもので近似する方策」が抱える問題である。新製品投入回数や研究開発投資などの多寡により、組織能力を代理するという方法は、概念的妥当性の問題があるとされる。三つめは、組織能力そのものを「ブラックボックス」としてしまい、パフォーマンスの説明要因として「迂回的な指標」を用いるという問題である。たとえば、「経験増大→能力強化」と「能力強化→パフォーマンス向上」という関係が想定される場合、実際には「経験増大→パフォーマンス向上」という関係を実証的に分析することがおこなわれてしまい、これでは、強化されたことになっている能力そのものを解明できていないことが問題になる。既存研究では、組織能力の定量的分析を行う際には、上記のような妥当性の問題がつきまとい、その解決が十分に行われていないという問題がある。

他方、定性的実証研究の場合には、組織能力をいかにして同定できるかがカギとなる。そのため、研究のプロトコルを的確に設定して、組織能力の同定の基準を明確にすることが不可欠とな

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて：「流れ」創出・改善アプローチ

る。その際には、組織能力のミクロ的基礎として、特定のタスクや機能の成果(パフォーマンス)、主体の認識(誰がどのような理由で能力を発揮したのか)、観察可能な行為(意思決定や活動、プロセス)をあらかじめ定めておき、これら3つの要因に注目して組織能力を把握していくことが必要であるとされている。

いずれにせよ、組織能力を測定していく際には、既存の優れた研究を参考にしつつ、リサーチデザインと測定方法に十分留意し、研究者が粘り強く組織能力を実証していくことが必要であると主張されている。

2.5 実践における組織能力の測定：トヨタ方式の例

実際のトヨタの専門家による自社や他社の現場の改善活動においては、まず工場の診断が行われる。専門家は、通常は、組織ルーチンのチェックリスト(例えば100項目)を用いて、出荷場から流れを逆行する形で「付加価値の流れ」を観察し、流れの悪い所を指摘し、出来ているルーチンと出来ていないルーチンの仕訳を行う。この結果、この現場は100点満点で70点、といった具体的な評価が行われ、これが、トヨタ指導の現場改善活動あるいは能力構築(capability-building)のトリガーとなる。つまり、トヨタ生産方式という組織能力の、特定企業での測定は、たとえば生産調査室のTPS専門家によって行われる。

そして、実際の改善活動は、ものと情報の流れ図(VSM: Value Stream Map)などを用いて、流れの悪い所を指摘し、そこに改善活動を集中させる形で行われる。

このように、組織能力の構築(capability-building)と組織能力の測定(capability-measuring)の相互補完的な同時実行は、現実の産業競争の現場では、当たり前に行われている³。

2.6 ものづくり活動を対象とした学術的な組織能力測定⁴

高いパフォーマンス(主として品質・コスト・納期・フレキシビリティ, QCDF)をあげられるものづくり企業・組織の特徴は何か? 企業の競争力の重要な源泉として生産活動に注目した Skinner (1969)を契機として、1980年代以降、ものづくり活動(開発や生産など)の実証研究が進展してきた。Hays & Wheelwright (1984)や Schonberger (1986)は、高いパフォーマンスを実現してい

³ たとえば、実務家が有する豊富な経験・知識にもとづいた、ものづくり組織能力の測定とその有効性については、佐々木(2008, 2011, 2013)や佐々木・終・藤本(2021)がある。また、日本能率協会による「Good Factory 賞」(<https://jma-goodfactory.com/>)や「全社一体体制のマネジメント成熟度診断」https://event.jma.or.jp/GF_pms4ge_shindanなども、の実務家の経験と知識にもとづく「ものづくり組織能力」の測定の事例であるといえよう。

⁴ 本2.6節の(1)から(4)までの内容は、Fukuzawa (2019)にもとづいて、加筆し再構成したものである。

る企業を World-class Manufacturing や World-class Competitors と呼んだ。その後、自動車企業の生産システムの国際比較分析の結果をまとめた Womack et al. (1990)は、日本企業のものづくりのあり方(典型的にはトヨタ生産方式)が欧米企業と比較して高いパフォーマンスを実現していることを明らかにし、その特性を“Lean Production System”と解釈・概念化した。1980年代の米国製造業の不振と、成長している日本企業のものづくりの仕組みに関心が高まり、その成功を支える“Lean Production System”に関する研究が欧米などで進展し⁵、世界中の研究者が、開発活動や生産活動、サプライチェーンのマネジメントを研究してきた(Clark & Fujimoto, 1991; Cusumano & Nobeoka, 1998; Flynn & Flynn, 2004; Flynn et al., 2010; Frohlich & Westbrook, 2001; 藤本, 1997; 福澤・稲水・鈴木・佐藤・村田・新宅・藤本, 2012; Fukuzawa, 2019; Fukuzawa, Inamizu, Shintaku, Yokozawa & Suzuki, 2018; 小池・中馬・太田, 2001; Holweg, 2007; Holweg & Pil, 2004; Imai, 1986; Inamizu, Fukuzawa, Fujimoto, Shintaku & Suzuki, 2014; 岩尾, 2019; Ketokivi & Schroeder, 2004a; MacDuffie & Pil, 1995; MacDuffie et al., 1996; Monden, 1983; Shah & Ward, 2003, 2007; Swink, Narasimhan, & Wang, 2007; 武石, 2003)。ものづくり企業のパフォーマンス測定尺度に関する研究も行われてきている(Bendoly, Rosenzweig, & Stratman, 2007; Melnyk, Stewart, & Swink, 2004)。

既存研究では、効率的なものづくりのあり方をどのように理解し、それを測定してきたのか。本項では、特に“Lean Production System”を質問紙調査で定量的に測定しようと試みた代表的研究をレビューし⁶、そこで開発されてきた測定尺度の貢献と課題について考察する。

(1) 自動車産業における「Lean Production System」の解明：HBS-IMVP スタディ

1970年代後半以降、日本企業の成長と米国製造業の苦境を契機として、米国では Harvard や MIT の研究者を中心に自動車メーカーを研究してきた(Abernathy, 1978; Abernathy, Clark & Kantrow, 1983; Hayes & Wheelwright, 1984)。IMVP (International Motor Vehicle Program)を通じ、とくにトヨタ生産方式をベンチマークして、“Lean Production System” (Womack et al., 1990)の概念が提示され、1990年代以降の生産・開発活動のパフォーマンス研究の方向性が定まった。

その後も IMVP は複数ラウンド実施され、生産活動に加えて、開発活動やサプライヤマネジメント、販売活動までを対象に、詳細な事例研究および質問紙調査が行われた。IMVP では、パフォーマンスは基本的に客観データ(生産性や納期など)、組織変数も(部門間調整やプロダクトマ

⁵ Lean というネーミングに至る経緯やその後の lean 研究の進展については、関係者への聞き取りをした Holweg (2007)が詳しい。また、lean 研究の包括的レビューや、lean practice の実践・導入、サービス業などへの展開に関する研究もある(Samuel, Found, & Williams, 2015; Bhamu & Sangwan, 2014)。また、実務家によるトヨタ生産方式の優れた解説としては、田中(2005)が挙げられる。

⁶ その他の研究手法としては、ケース・スタディが行われてきた。

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて：「流れ」創出・改善アプローチ

ネジジャーの行動特性・権限など)可能な限り実数データを志向し、質問紙調査に加え、現場観察や実務家のインタビューも実施した。

自動車産業に限定しても、製品の複雑性には各社差があり、パフォーマンスの実数データは補正に工夫を要する難しさがあるが(MacDuffie & Pil, 1995), 世界中の主要な自動車メーカーを対象とした実証研究は、その後の研究に大きな影響を与え、Lean Production System や重量級プロダクトマネジャー(Clark and Fujimoto, 1991)といった概念を提示した。国や文化の違いが生産性などのパフォーマンスの差異を生むのではなく、開発・生産組織のマネジメントや戦略のあり方の違いがパフォーマンスの差異を生むことを実証し、高いパフォーマンスを実現する諸特性を明らかにした。

(2) 産業横断的な「ベストプラクティス」サーベイ：HPM スタディと IMSS スタディ

当時ミネソタ大学やアイオワ州立大学にいた研究者たち(Flynn や Schroeder など)は、Hayes and Wheelwright (1984)が挙げた要因・変数を参考にしつつ、日系企業の北米工場と北米企業の北米工場の比較を目的とし、World-class Manufacturing (WCM)プロジェクト(後に HPM (High Performance Manufacturing)プロジェクトに改称)を始めた。1989年に米国工場のみを対象とした第1ラウンドが行われた⁷。1996年には第2ラウンド、2005年には第3ラウンド、2012年～2013年には第4ラウンドのデータ収集が行われた。途中から、ドイツ、イタリア、日本、英国も対象となり、2000年以降はオーストリア、フィンランド、スウェーデン、韓国も対象に入り、産業横断的な国際比較研究に発展した。主に生産活動における JIT (Just-in-Time), TQM (Total Quality Management), HRM (Human Resource Management)の取り組みと performance の関係を分析しているが(Flynn & Flynn, 2004; Flynn, Sakakibara, & Schroeder, 1995; Flynn, Schroeder, & Flynn, 1999; Flynn, Schroeder, Flynn, Sakakibara, & Bates, 1997; Schroeder & Flynn, 2001), サプライチェーン・マネジメントについても、Bozarth et al. (2009)が、HPM プロジェクトのデータを用いて分析している。

欧州では、英国の London Business School (Christopher Voss など) とスウェーデンの Chalmers University of Technology (Per Lindberg など)が中心となり、製造業を対象として、パフォーマンス、生産戦略、サプライチェーン・マネジメントを産業横断的かつ国際比較分析する International Manufacturing Strategy Survey (IMSS)を始めた⁸。IMSS 調査は、1992年(20か国 600社)、1996年(26か国 703社)、2000年(23か国 558社)、2005年(23か国 709社)、2009年(21か国 750社)、2013年(19

⁷ Flynn, Sakakibara, Schroeder, Bates, and Flynn (1990)が生産マネジメント分野の実証分析方法をまとめており、定量分析のための測定尺度の確立を目指していたことが伺える。

⁸ 初回の成果は Lindberg, Voss, & Blackmon (1998), 第6ラウンドの成果は Brennan & Vecchi (2017)にまとめられている。

か国 843 社)の計 6 ラウンド実施されてきた(Netland & Frick, 2017).

HPM 調査や IMSS 調査の質問紙調査では、高パフォーマンスの生産システムが有する諸特性を、製品や産業の違いを超えて比較分析が可能となるような測定尺度が開発された。各プラクティスや組織的取り組みに関する質問に対する主観的回答をまとめて、プラクティスの実施度をいわずに“リーanness”をとらえてパフォーマンスとの関係を分析した。

(3) サプライチェーンにおける調整・統合の巧みさとパフォーマンスとの関係

上記のような生産活動のリーanness測定をしてきた HPM 調査や IMSS 調査の研究者たちにより、2000 年代～2010 年代において、生産活動に限らず、広くサプライチェーン全体や、生産・開発などといった機能横断的な調整・統合の巧みさとパフォーマンスとの関係についても盛んに実証分析が進められてきている。たとえば、企業内および企業間の連携・統合の程度やそのパフォーマンスとの関係については、「サプライチェーン・インテグレーション」と称した実証研究が進められている (Frohlich & Westbrook, 2001; Bozarth et al., 2009; Flynn et al., 2010; Zhao et al., 2011; Williams et al., 2013)。また、主として企業内における機能間統合の程度とそのパフォーマンスとの関係については、「クロスファンクショナル・インテグレーション」と称した実証研究が進められている (Turkulainen & Ketokivi, 2012; Enz & Lambert, 2015; Frankel & Mollenkopf, 2015; O'Leary-Kelly & Flores, 2002; Swink & Schoenherr, 2015; Thomé & Sousa, 2016)。これらの研究において採られている分析手法は、典型的には質問紙調査であり、企業内・外の活動や情報の統合程度に関する質問に対して、回答者から 5 点(7 点)尺度で主観的評価に基づいて回答を得て、各社の「リーanness」が測定されており、各社比較や定量分析が行われてきた (Fukuzawa, 2019)。上記のサプライチェーン・インテグレーションやクロスファンクショナル・インテグレーションに関する研究において明らかにされた基本的な関係は、サプライチェーンやエンジニアリングチェーンにおける「ものと情報の流れ」が良いと、パフォーマンスが高まるということである。したがって、バリューチェーン全体における各機能や企業間のインテグレーションならびにコーディネーションをいかにして実現していけばよいのかが重要な課題であるといえる。

以上(1)から(3)で見てきたように、高パフォーマンスを実現する組織の特性を実証的に解明する研究として、生産システムの特性とパフォーマンスとの関係を (1)単一産業を対象として分析する研究群と、(2)産業横断的・国際的に分析する研究群の 2 群が併存し、それぞれ発展してきた。特に後者では、高パフォーマンスを実現すると想定される(ベスト)プラクティスの実施度、つまりリーanness(leanness)とパフォーマンスの関係を産業横断的・国際的に比較実証分析してき

た。

これらの研究では、①開発、生産、調達、販売といったバリューチェーンを構成する一連の活動に関わる「ものと情報のよい流れ」をいかにして構築していくのか、②それを可能にするプラクティスは何であるのか、③それらプラクティスの実施程度とパフォーマンスがどのように関連しているのかについて、工夫された質問票を作成して実証分析が行われてきたといえる。以下では、特に、業界横断的に、ものづくり企業のリーネネスを測定する尺度の「デファクト」ともいえる Shah & Ward (2003, 2007)に注目する。

(4) リーネネスを測定する尺度の「デファクト」：Shah & Ward (2003, 2007)

① Lean 研究における文献引用の傾向

Shah & Ward (2003, 2007)は、HPM 研究や IMSS 研究の測定尺度を整理・統合して、高 performance 組織の特性である「リーネネス」を定量的かつ産業横断的に質問紙調査で測定する尺度を開発した。Web of Science で、「lean*」をトピックワードとし、1985 年から 2018 年までを検索してヒットした全文献 608 件⁹のうち、Shah & Ward (2003)の被引用数は 860 で第 1 位、Shah & Ward (2007)の被引用数は 613 で第 4 位である(2019 年 1 月 21 日時点)。これらのことから、Shah & Ward (2003, 2007)は、少なくとも、2003 年以降に行われてきた lean 関連の研究において中核的な文献であることがわかる。

② Shah & Ward (2003): リーンバンドルの提案と妥当性確保

Shah & Ward (2003)は、先行研究レビューからリーン生産システムを構成する主要な 22 個のプラクティスを挙げ、これらを相互に関連の高いものでまとめて、4 つのリーン・バンドル(lean bundles: JIT, TQM, TPM, HRM)に集約している。しかし、引用する先行研究では、4 つのバンドルを総合的に用いた研究は十分に行われていないとも指摘している。

次に、*Industry Weeks* の出版元 Penton Media が毎年実施している食品、繊維、機械、輸送機器、電機・電子機器などの企業の製造マネジャーを対象とする調査の 1999 年のデータを分析している。各プラクティスについて、「実施していない」「ある程度実施している」「大いに実施している」の 3 段階で回答を得て、主成分分析(PCA)を行い、上記の 4 つのリーンバンドルに対応する

⁹ 専門領域を Operations Research Management, Engineering Manufacturing, Business, Management に設定。ドキュメントタイプを Article, Review, Book, Book Chapter に設定。出版物を、*Management Science, International Journal of Operations & Production Management, Sloan Management Review, International Journal of Production Economics, International Journal of Production Research, Organization Studies, Production and Operations Management, Production Planning Control, Journal of Operations Management, Harvard Business Review, Supply Chain Management, Human Relations* に設定。

主成分を得ている。

さらに工場のパフォーマンスは、過去 5 年間における変化率(製造サイクルタイム, 廃棄・再加工コスト, 労働生産性, 単位当たり製造コスト, 歩留まり, 顧客リードタイム)を訊き, 主成分分析の第 1 主成分をパフォーマンス変数としている。リーン プラクティスの導入状況に影響を与えると想定される「工場の規模」「操業年数」「組合組織率」の 3 つのコンテキスト要因および産業をコントロールして, 4 つのリーンバンドルを独立変数とする階層的重回帰分析(Hierarchical Regression Analysis)を行った結果, 4 つのリーンバンドルの追加によって, パフォーマンス変数のばらつきの約 23%を説明できるようになるとしている(なお, コンテキスト要因および産業ダミーを独立変数とするモデルは, パフォーマンス変数のバラツキの約 5%を説明できる)。また, 組立産業とプロセス型産業とを比較した場合, JIT の実施状況は前者の方が進んでおり, TPM については後者の方が進んでいるという産業間の工程特性の違いを反映したリーン実施度の差異も示されている。こうして, Shah and Ward (2003)は, 4 つのリーンバンドルのすべてが, パフォーマンスに有意な正の影響を与えていることを最初に示した論文であると主張している。ただし, 次のような疑問もあると考えられる。

- (a) リーン プラクティス間のシナジー効果が, よりよい製造パフォーマンスに結びついている証拠が得られたと主張するが, 4 つのバンドル間のシナジー効果は十分に示せていない。
- (b) 5 年間の変化率を基にしたパフォーマンスとリーンプラクティスの導入時期との間の整合性が考慮されていない。
- (c) 工場間のパフォーマンスのバラツキの約 23%を説明できていることは重要な貢献であるが, 裏を返せば約 77%のバラツキを説明できないことを意味する。

③ Shah & Ward (2007): リーンネス尺度の洗練化

Shah & Ward (2007)は, リーン生産に関する研究をレビューし, 学术界・実務界においては, 依然としてリーン生産に関する混乱や不一致が生じているとした。そこで, リーン生産の主要な目的を「供給面, 加工(作業)時間, 需要におけるばらつきを減らし, 最小限に抑えることにより, 無駄を削減する」ことであると定義する。そして先行研究から 48 個のリーン関連のプラクティスを洗い出し, それをパイロットスタディにもとづいた探索的因子分析(EFA)で, 41 個のプラクティスに削減し, それらを確定的因子分析(CFA)により 10 個の要素に集約している(N=280)。これら 10 個の要素間では互いに有意な正の相関関係がみられ, リーン生産システムを複数のプラクティスの総体としてとらえることが重要だと主張する。

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて：「流れ」創出・改善アプローチ

Shah & Ward (2007)の Figure 3 では、リーン生産を構成する 10 個の概念と、実際の測定項目の関係が整理されている。リーン生産の構成概念として 10 項目(各項目につき、さらに複数の質問)を設定し、工場における各プラクティスの実施程度について 5 点尺度 (1=まったく実施せず, 3=ある程度実施, 5=完全に実施) で回答してもらっている。これら 10 項目は、大きく、(1)工場内の状況, (2)サプライヤ関連, (3)顧客関連の 3 つに分けられている。(1)工場内の状況として、プル生産, 流れ, 段取り時間の短縮, 管理されたプロセス(統計的プロセス管理), 保全管理, 従業員参加といった 6 項目, (2)サプライヤ関連では、サプライヤへのフィードバック, JIT 納入, サプライヤの能力開発の 3 項目, (3)顧客関連では顧客の巻き込みの 1 項目が挙げられている。

以上のように、Shah & Ward (2007)は、「リーン生産」の尺度開発を行ったが、パフォーマンスとの関係までは分析していない。その後、Furlan, Vinelli & dal Pont (2011)は、HPM プロジェクトの質問項目や測定尺度を Shah & Ward (2003, 2007)の変数や尺度に読み替えて、2005 年から 2007 年のデータを用いて、リーンバンドル間の補完性およびパフォーマンスとの関係を分析している¹⁰。

(5) ものと情報の流れを改善するツールとしての VSM の活用

ここで、前節でも言及した流れの改善ツールのひとつである VSM が、学術研究においてどのように活用されているのかについて、主として欧米のジャーナルを対象として確認した Fukuzawa(2020a)にもとづいて整理しよう。

¹⁰ Peng, Schroeder, & Shah (2008)では、Shah & Ward(2007)を参照しつつ、複数のルーチンからケイパビリティを同定して組織成果との関係が分析されている。そこでのケイパビリティの定義は、「特定のタスクを実行する、相互に関連したルーチンの束の強み・優秀さ」とされている。実際の測定項目(7 点尺度, 主観評価)から、ルーチンを因子として抽出して、それらのルーチンから特定のケイパビリティを因子として抽出している。二次潜在変数として組織能力を抽出しており、それらは、① improvement capability (継続的改善, プロセスマネジメント, リーダーシップ巻き込み)と、② innovation capability(新技術の探索, 部門横断的な製品設計, プロセスと設備開発)に分類されている。また、Wu, Melnyk, & Flynn (2010)では、RBV における組織能力の概念を応用して、生産活動の組織能力(=オペレーショナル・ケイパビリティ)について議論している。そこでのケイパビリティの定義は、「オペレーション・システムにおいて作られた企業固有のスキル, プロセス, ルーチンの集合であり、オペレーション関連の資源を利用することにより問題を解決するために定常的に利用されるもの」とされている。6 つの能力概念にそれぞれ対応する指標への主観的評価を訊いて、それらに対して確定的因子分析を実施して、「ケイパビリティ」としてラベリングしている。6 つの能力概念としては、improvement(ムダやばらつきを継続的に削減している), innovation(既存の工程を陳腐化させられるようなイノベーションを行っている), customization(顧客要求をよりよく満たせるように、設計プロセスを修正・改良している), cooperation(我々の公式的な手続きは、複数機能をまたがるチームワークを促進している), responsiveness(部品や材料の予期せぬバラつき・変動に、迅速かつ容易に対応できる), reconfiguration(市場変化に対応するために、新規のよりよいプラクティスを採用している)である。

海外企業において、自社の生産システムにおける価値の流れ(value stream)をリーンなものにするうえで、重要なツールの一つとして用いられてきたのが「ものと情報の流れ図」を応用した Value Stream Mapping (VSM)である。この VSM という言葉が用いられ定着する契機になったのが、Rother & Shook (1998)である。もともと、トヨタ自動車の社内で用いられていた「ものと情報の流れ図」の考え方を、リーン生産やリーンマネジメントの文脈のなかで、lean journey を成功させるための最も重要なツールの一つとして、Rother & Shook (1998)では、VSM が考案された。これは、Lean Enterprise Institute における最初の Lean toolkit project の成果である。著者の Mike Rother は、リーン生産システムのコンサルタントであり、John Shook はトヨタ自動車で勤務した経験があり、トヨタ自動車においては、顧客起点で価値の流れを考え、流れを見える化し、ムダを顕在化し、改善していくための方法である「ものと情報の流れ図」を当たり前のように使っていた。Shook 自身も Rother & Shook (1998)の序文で述べているように、この「マッピング」自体はトヨタ自動車の中での改善活動を行う上でのコミュニケーションツールの一つとして用いられていた。

Rother & Shook (1998)では、VSM を用いて、サプライチェーン (購買、製造、販売)における「現状の姿(current state map)」を見える化し、ムダを生じさせているボトルネックを発見し、現場改善を通じてボトルネックを解消することによって、サプライチェーン全体の流れを向上するための方法について議論されている。このような VSM にもとづいた改善活動を進めることにより、正味作業(加工)時間比率の向上やリードタイムの短縮といったパフォーマンス向上効果が見込まれている。その後、Rother (2010)では、トヨタ自動車における改善とコーチングに関するルーチン群を“KATA”と称して詳細に解説している。そこでも、価値の流れを見える化してボトルネックを見つけていくことを重視している。

また、Liker & Meier (2005)では、ムダを削減していくうえで個別工程の改善にフォーカスするのではなく、顧客へ向かう価値創造活動全体を見渡し、価値の流れ全体のなかで生じているムダを特定し、削減していくことが重要であるとされている。

近年でも価値の流れにおける流れ改善の重要なツールとして、VSM の活用と普及が進んでいる。たとえば、Shou, Wang, Wu, Wang, & Chong (2017)では、1999年から2016年までに出版された文献の広範なサーベイが行われており、その結果、VSM は、製造業にとどまらず、多様な業種(製造、医療、建設、製品開発、サービス業など)において活用され効果を上げていることが示されている。また、Value Stream Map をものづくり現場に適用することにより、正味作業(加工)時間向上やリードタイム削減効果があることが Serrano Lasa, Laburu, & de Castro (2008)や Seth, Seth, & Dhariwal (2017)において示されている。

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて：「流れ」創出・改善アプローチ

以上のように、トヨタ自動車における取り組みに由来する「ものと情報の流れ図」やそれをアレンジした VSM といった lean tool を用いて、バリューチェーンにおける「流れ」を改善する取り組みと学術研究が進展した。

Fukuzawa(2020a)では、海外における VSM の研究動向を探るため、海外のオペレーション・マネジメント分野におけるジャーナル¹¹を対象に、Web of Science にて 1997 年から 2019 年までを検索時期とし、topic としては value stream map* または VSM を入れて検索されている。最終的に本稿で分析対象とする論文数は 75 本となった。

レビュー対象とした VSM を用いた実証分析では、いずれも、リーン生産システムを実現するための重要なツールとして VSM が位置づけられている。これらの実証研究においては、(1)現状の生産工程におけるものと情報の流れを可視化し、(2)その中でのボトルネックを発見し、(3)将来のあるべき姿を描き、(4)改善のためのワークショップを実施して改善のシナリオを描いたり、QC7 つ道具などといった他のリーン・ツール(lean tool)を利用して改善して、あるべき姿を実現することを目指す(あるいはそこに至る途中の改善事例と成果を示す)、(5)期待されるパフォーマンス面での改善効果、(6)事例分析だけでは改善のシナリオを導きづらい場合には、シミュレーション分析と組み合わせて、あるべきシナリオと効果の予測をおこなう、といった内容が、基本的に共通してみられた。

注目されるのは、VSM の適用先の多くが、生産工程(部門、活動)に集中しており、全体の約 78%を占めていることである。VSM を描く際には、生産管理情報やサプライヤからの調達リードタイム、販売先への販売リードタイムなど、サプライチェーンに関わる情報も記入されているが、VSM を用いた流れ改善の主たる対象は生産工程である。また、生産工程以外を対象とした研究においても、開発領域への適用や、購買や物流、輸送への適用というように、サプライチェーンを構成する特定の活動に対して VSM が適用されている。

オペレーションズ・マネジメント分野における欧米ジャーナルにおける VSM の役割・機能とは、主として、個別の部門や活動における流れを効率化するためのリーン・ツールである。その適用先としては、工場内における生産活動が最多であった。VSM がリーン・ツールとして用いられて現場改善が進められることにより、生産部門をはじめとした、特定の「部門」や「活動」においては以前よりリーンな状況が実現された。Lean production system を構成している Kanban

¹¹ Fukuzawa (2020a)でレビュー対象として取り上げられた journal は、International Journal of Production Research, Production Planning & Control, International Journal of Lean Six Sigma, Journal of Manufacturing Technology Management, Business Process Management Journal, International Journal of Production Economics, Journal of Operations Management, International Journal of Operations and Production Management, Production and Operations Management である。

といった分かりやすいツールが lean journey の近道であるとみなされる恐れがあるなかで、VSM は、顧客への価値の流れを見て、その流れにおける停滞箇所を見つけてそこを解消することが重要であるということを喚起したという貢献がある。

2.7 既存のものづくり組織能力の測定方法における限界とその解決に向けて

(1) 主観尺度を用いた定量研究における課題

Shah & Ward (2003, 2007)に代表されるように、1990年代～2010年代に行われた質問紙を用いた大規模かつ産業横断的調査では、リーン生産方式を構成するプラクティス達成度およびパフォーマンスとの関係を分析してきた。このような、主観尺度を用いた研究方法のメリットとしては、(1)共通の物差しで測ることが可能なため産業横断的な分析が行いやすいこと、(2)大規模サンプルの定量分析も行いやすく、過去の調査データとの接合性も高いこと、(3)リーネネス尺度を用いることにより、各社の達成度のアセスメントと成果の測定が可能となり、現場の成果改善のため目指すべき姿を描く際の便利で有効な「ツール」として利用できること、(4)国際学会や学術誌において、研究成果を発表しやすく掲載されやすいことが挙げられる。最後の点については、「デファクト」の測定尺度を引用しつつ若干のカスタマイズを施したり、データセットを更新したり、対象産業を広げたりすることで、論文を量産できるようになる。

しかし、既存の測定方法の抱える課題として以下のことが考えられる¹²。既存研究では、事前に想定された理想的なリーンな状態にいかに近いかを測っているが、各現場における詳細な「設計情報の創造・転写」(藤本, 1997)のあり方については必ずしも捕捉されていない。そのため、各現場における実際のものづくり活動の多様性を拾い上げ、識別することが難しく、これらの活動を支える組織能力の差異を部分的にしか把握できない。事前に想定された「リーンプラクティス」を高度に実現している企業が、回答企業の多数を占める場合には、その達成度によって当該

¹² そのほかの課題としては、リーンプラクティスを高水準で達成していることと QCDF を高い水準で実現していることが、測定指標の成り立ちからして強く関連するため同義反復になりがちであることが指摘できる。そのため、両者の関係のモデレータ要因を見つける研究(Sousa & Voss, 2008)が進展してきたと考えられる。たとえば、国や文化の違い、企業規模の違い、戦略的コンテキスト(環境不確実性や環境変化、製品バラエティ、差別化、生産プロセスの特性(バッチ、ジョブショップなど)、その他の組織要因(組合化率、業種の違い、操業年数など)との関係を実証的に分析されてきた。既存の主観的尺度を用いた研究では、各プラクティスに該当する質問項目を複数の回答者に訊き統計的分析を行っている。これにより、バイアスの問題やコモンメソッド問題の回避が行われている。しかし、回答者が本当にライバル企業の生産性やコスト、品質等について、正確にわかっているのかという課題(Grant & Verona, 2015)は残る。他方、現場の実数の測定はそもそも難しく、データを得られたとしてもどう処理するかという課題もある。もちろん、主観的評価と客観的評価のいずれでも、結果はほぼ変わらないという議論(Ketokivi & Schroeder, 2004b)もあるが、そもそも、何を測定するのかについてさらに工夫することも必要ではないかと考えられる。

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて：「流れ」創出・改善アプローチ

企業間の差異を識別することは難しい¹³。

ここで、ものづくり現場のリアリティや多様性に注目してみよう。筆者らは、実際に各国の自動車メーカーの開発や生産現場を訪問調査したことがある。日本でも、複数の自動車メーカーの生産現場に実際に赴き、現場作業者の実際の働きや「ものと情報の流れ」のあり方、帳票類などの現物を現地で観察し調査したことがある。もし、これらの現場で、「リーン尺度」のように「JIT生産をしていますか?」「統計的品質管理をしていますか?」「予防保全に取り組んでいますか?」

「全社的な品質改善活動に取り組んでいますか?」といった質問に5点尺度で回答してもらったとすれば、どの会社も「5. よく実施している」と満点で回答していい水準であった。しかし、実際に現場を観察し、話を聞くと、同じように「JIT生産」を高度に実現している現場であっても、「どのようにしてJIT生産を実現しているのか」という実現の仕方・やり方には、各社で違いがあった。現場における「ものと情報の流し方」、たとえば、生産計画の立て方をはじめ、受注情報を実際の生産指示に落とし込む方法、生産現場での作業のやり方や、工程間在庫の数量、部品の搬送の仕方などが、各社・各現場で異なっているのである。つまり、各社・各現場のパフォーマンスの違いが確かに存在し、それがJIT生産の達成方法の違いから生まれていたとしても、どの会社も「JIT生産」達成度は最高の5点なので、「リーン尺度」では差異がなく説明できない。特に、継続的な改善を通じて高度な組織能力を構築している企業の現場を分析対象とする場合には、各社ともリーン尺度では高得点を獲得する可能性が高いため、この傾向は顕著になると予想される。

このように、自動車のような同一産業に属する現場を比較してみただけでも、リーン尺度だけでは拾い切れていないものが存在している。他の産業についても同様のことが当てはまるのではないかと予想される。このことが、たとえばShah & Ward (2003)で工場間のperformanceのバラツキの約23%しか説明できていない原因の一つである可能性がある。

そのため、各社・各現場におけるルーチンの差異や「流れづくりの多様性」をより精密にとらえられるような測定方法を考案する必要がある。既存の主観的な測定方法で明らかにされているのは、「JIT生産」に関わる一部のルーチンのオステンシブ(ostensive)な側面(Feldman & Pentland,

¹³ リーン生産方式導入の効果は、その導入の成熟度に応じてS字型カーブを描く(Netland & Ferdows, 2016)といった研究もあり、本稿の主張を裏付けることにもなる。また、Abreu-Ledón, Luján-García, Garrido-Vega & Escobar-Pérez (2018)では、リーンプラクティスの実践度とパフォーマンス(財務、市場)との実証研究についてのメタアナリシスを行っている。それによれば、リーン生産プラクティスを導入するほど、市場成果(シェアなど)が高まる関係が確認されている。ただし、すべてのリーンプラクティスの効果があるとは言えず、また、新興国企業での導入効果の方が先進国企業より大きいことが示されている。このことは、既存のリーン尺度で測定したとしても、そもそも「リーンネス」が高い企業間の差異を検出するのは難しいことを示唆している。

2003; Pentland & Feldman, 2005)であると考えられる。既存研究では、事前に想定された理想的な状態にどれほど近づけているかを測定しており、現場において実際にものと情報がどのように流れているのかということや、そこで発生している課題については十分に取り上げられていない。現場における主要なルーチンの全容を解明するためには、現場における実際の活動・実践を反映したルーチン(performative な側面)を測定することも必要であると考えられる。このようなパフォーマンスな側面に注目することは、ものづくり組織能力の改善や進化に注目し、実証的に明らかにしていくことに寄与すると想定される。

以上のように、ものづくり現場のパフォーマンスや組織能力の違いを生み出す要因として、既存の測定方法だけでは拾い切れていないものがあると考えられる。なぜ「リーンなシステム」が実現されているのかを深掘りしないと、企業のパフォーマンスの違いが生じる理由を把握できない。よって、各現場のルーチンの違い、能力の違いをより緻密に捉えられる測定方法が必要である。その際には、既存のリーン研究で行われてきたように「流れの良さ」を測るのではなく、発想を転換して、「流れの悪いところ」、「流れが停滞しているところ」、「流れをもっとよくできそうなところ」に注目する測定方法を考案する。このような箇所とその原因について、実務家とともに研究することにより、回答企業においては、流れの悪いところの見える化、すなわち問題発見とその解決行動の駆動が可能になる。それにより、流れの改善と、能力測定の同時遂行を行うことのできる実務的にも学術的にも双方にメリットのある研究方法を構築できると期待される。

(2) 「ものと情報の流れ図」の原点回帰

VSM は、もともと、顧客へ向けた一連の価値の「流れをよくする」ために「当たり前なもの(Rother & Shook, 1998)」としてトヨタ自動車において使われていた「ものと情報の流れ図」をアレンジしたツールであった。VSM を用いたバリューチェーンの「流れ」を改善する取り組みが実務において進み、それらを対象とした学術研究も進展した。

Fukuzawa (2020a)によれば、欧米 journal における VSM 研究では、VSM を主に特定の部門や活動におけるリードタイム短縮や正味作業時間比率の向上、ムダの削減を実現するための重要なリーン・ツールとして位置づけて普及させたことにより、重要なパフォーマンス向上が報告されているが、主に生産活動をはじめとした個別の機能や部署におけるボトルネック発見と改善を促進する「部分最適」ツールとして変容していった。そのため、VSM の適用が成功裏に進むほど、バリューチェーン全体での流れに注目することにより価値の流れの全体最適を目指していくという、本来のリーン生産や流れのマネジメントの本質から乖離してしまい、顧客までの流れ全体のパフォーマンスを下げってしまう可能性がある。たとえば、VSM で特定したムダを改善するこ

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて：「流れ」創出・改善アプローチ

とで「工場」内の流れはよくなったとしても、購買や物流、販売、開発などといった工場を取り巻く部門・活動内におけるボトルネックは解決されずに残ったり、部門間・活動間におけるボトルネックが増えることが想定される。それにより、流れ全体としてみた場合に、パフォーマンス低下につながる可能性がある。

しかし、VSM やその原型となった「ものと情報の流れ図」の元々の狙いは、顧客に向けた一連の価値の流れをよくするという「全体最適」実現にある。そのために、ものと情報の流れの「時間的な側面」(サイクルタイムやリードタイムなど)と「空間的な側面」(在庫や製品、情報がどこにどれくらい移動・停滞しているのか)を、広く把握することが志向されていた。ここでリーン生産システムやVSMの原型でもある「ものと情報の流れ図」を生み出したトヨタ生産方式についてごく簡単に振り返ってみよう。

まず、トヨタ生産方式を構築した代表者である大野耐一によるリーン生産の原点(原典)大野(1978)を見ると、付録「主要用語事典」で端的にトヨタ生産方式の特徴が記されている。それによれば、トヨタ生産方式を分解すると、はじめに「トヨタ式のつくり方」があり、それは生産現場に流れをつくることであるという。そして、同書第4章では「フォードシステムの真意」として、ヘンリー・フォードが発明した「流れ作業」の発想は、最終工程の組立ラインから前工程に遡って、全工程につながる流れを作り、生産リードタイムを短くすることを考えていたはずだと述べている。ただし、その後のフォード社では、ヘンリー・フォードの意図した生産の流れを作らずに、機械加工やプレスにおいて、流れをせき止めてダムをつくるように、ロットの最大化を図ってしまったと指摘する。この原因として、大野は、流れ作業ではなく「流し作業」になってしまっていたのではないかとする。これは、トヨタにおいて大野自らが直面した課題(旧態依然たる「流し作業」を「流れ作業」にかえること)と同様だという。そして、全工程にわたって「流れ作業」にしていく手段として、「JIT」と「自動化」を2本柱に位置付け、この2つが目的ともなったとする。この2本柱を用いて描かれたのが“the TPS house(TPSの家)”(Liker, 2004)であり、これがTPSのシンボルとして海外研究者の間でも理解されていく。ただし大野(1978)も言うように、トヨタ生産方式の根本的な目的は、あくまでも良い流れをつくることにある。

次に、上記の流れ方式の海外・日本における普及・発展について歴史的に研究した和田(2009, 2013)を見てみよう。和田(2009)によれば、米国と比べ、資源も技術も市場にも制約がある中で、第二次大戦前の日本の製造業においても、すでに「流れ」を強調する視点は普通のことであった。流れを重視する生産活動としては、戦前の航空機製造(号機管理)に多くの知見が積み上げられており、戦前から戦後にかけて、自動車の量産においてトヨタ自動車をはじめ多くの自動車企業がフォード・システムを日本の状況に合わせ適用していた。つまり、日本のものづくり企業は、戦

前から戦後にかけて、量産の要は「流れづくり」にあると見定めて取り組みを続けていた。さらに、和田(2013)は、トヨタ自動車の流れづくりは、顧客の需要にこたえるという目標を達成するように、元から全体最適を目指すシステムとして設計されており、それを可能にするような「ものと情報の管理」の仕組みを長年かけて多くの問題解決活動・改善活動の積み重ねにより実現したという。生産活動だけでなく、開発や購買、販売にわたる一連の活動を、顧客需要という視点から連結していく仕組みとしてトヨタの生産方式・管理方式をとらえる必要があることを詳細な歴史研究から明かにしている。

最後に、藤本(1997)は、開発、生産、販売、購買にわたる一連の設計情報の流れをよくすることのできるルーチン群(静態的能力)、これらのルーチン群を継続的により良くしていくためのルーチン群(改善能力)、これら 2 種類のルーチン群をさまざまな制約の下で他社よりも「うまく」創り出し維持していく能力(進化能力)とはどのようなものなのかについて、戦後の優れた流れづくりのベンチマークの一つとされる自動車産業、中でもトヨタ自動車を対象に明らかにした。

これらトヨタ生産方式に関する文献に基づけば、「トヨタ的な流れづくり」のプロセスにおいては、「ものと情報の流れ図」やそれをアレンジした VSM は、顧客へ向けた一連の価値の「流れをよりよくする」という根本的な目的のために開発され活用されたツールである。このように、VSM の源流に立ち返ってみるならば、部門横断的・企業横断的な「ものと情報の流れ」つまり「価値の流れ」の全体像の可視化と、その中にある多様なボトルネックを可視化し解消し続けていくこと、そのために必要な資源配分や部門内・部門間・企業間での連携・調整を行なうことによって、価値創造活動全体をよりよくできる改善活動を駆動することが重要である。これは、制約理論ではボトルネックを見つけシステム全体のパフォーマンスを向上させていく制約理論 (Goldratt & Cox, 1984; 岸良, 2008)との親和性も高い。

以上を踏まえて、本稿では、部門横断的・企業横断的な価値の流れの全体像の見える化と、それにもとづく「流れにおける課題・問題」への実務家の「気づき」と改善活動を促進する全体最適志向型の組織能力測定方法を構築することを試みる。

(3) ものと情報の流れの実態への近接方法

既存研究における測定方法や多岐にわたる貢献に加えて、各社・各現場におけるルーチン(活動)の差異を精密にとらえられるような測定方法を考案するにはどうすればよいのだろうか。研究者が事前に想定した「流れの良い状態」の実現程度にもとづいて、ものづくり企業の組織能力を測定するという方法に代わるものが必要である。

筆者らは、「ものと情報の流れそのもの」に注目することを提案する。その際に、既に述べた

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて：「流れ」創出・改善アプローチ

ように、各社の「流れの良いところ」を取り上げても企業間の違いを見いだすことは難しいので、発想を転換して、「流れの悪いところ」に注目することを提案する。各社の流れの悪さ・滞留の実態に迫ることで、回答企業間での差異(コンフィグレーション、パターンの比較)に注目することで、各社の組織能力を同定していく。

特に、現場を取り巻く環境が絶えず変化しており、それに適応し続けていくことが現場の生存や成長を可能にするのであれば、過去に確立された測定尺度に限定されて組織能力の測定を行うばかりでは、現場の能力の実態に即した研究が難しくなる。既存研究で行われているように、理論的には、ルーチンにおける差異(個々のルーチンや複数ルーチンの束なり方)にもとづいて組織能力を定義するのであれば、変化しつづけていく「ルーチン(群)の差異」を、あるがままに、しかも、継続的に測定し続けることが可能になる方法を構築することが必要である。

各社・各現場の能力の違いを精密に捉える測定方法を考える場合には、実際の業務の流れを同定するための工学的な手法である「ビジネス・プロセス・マネジメント」や「プロセス・マイニング」(分析のソフトウェアとしては、ペトリネットや ProM マイニングソフトなどがある)などの研究が参考になる。これらの議論は 1990 年代からあるが、特にプロセス・マイニングの研究は、デジタルデータが現場から大量に収集できるようになってきたことを受けて、近年盛んに研究が進められている。たとえば、van der Aalst (2016)によるプロセス・マイニングの議論が挙げられる。これらの実際のデータからパターンを見つけていくという発想を、本稿における組織能力の測定に応用する。このようなプロセス・マイニングの研究においては、必ずしも「ものと情報の流れ図」とは言っていないが、業務の流れの可視化や改善という点では、本稿の提唱する測定方法と親和性の高いアプローチであると考えられる。

また、組織論の領域における「ルーチン」や「ルーチン・ダイナミクス」の議論(たとえば、Feldman & Pentland, 2003; Howard-Grenville, Rerup, Langley & Tsoukas, 2016; Malone, Growston, Lee, & Pentland, 1999; Pentland & Feldman, 2005; Pentland, Haerem, & Hillison, 2011)では、組織プロセスおよび、ルーチンの結びつき方とその変化に関する研究が進んでいる。これらは、ワークフローチャート、つまりルーチンがどう実現され繋がっているのかに注目して、組織(能力)を同定する研究アプローチである。たとえば、Pentland et al. (2011)では、ルーチンを活動のシークエンスのパターンから同定するという方法が考案され、実際の事例に適用されている。シークエンス分析は、もともと、遺伝子構造の差異、パターン認識・把握に用いられている手法であり、それが言説分析、キャリア分析(OMA)、組織ルーチン分析などのような社会科学領域に応用されている。経営学では組織ルーチンに注目する研究群で用いられている方法の一つであり、研究としては

Pentland et al. (2011), Salvato (2009), Salvato & Rerup (2011)などがある¹⁴。

このようなシーケンス分析の発想を応用すれば、「ワークフローチャート」(本稿の文脈でいえば、「ものと情報の流れ図」とは、ルーチンのオステンシブな側面であり、実際のものものの流れのシーケンスがパフォーマティブな側面であるといえる。Pentland et al. (2011)で分析対象とされている「請求書処理」は、安定的なルーチンであるように見えても、シーケンスレベル(つまり、ルーチンのパフォーマティブな側面)でみると、多様性があり時間とともに変化することが示されている。このような、作業シーケンスのパターンの変化は、外生的な要因によるものでなく、内生的な要因により影響される。ここでの内生的要因は、作業者の経験と自動化の程度。外生的要因は、例外的なインプットである。さらに、Pentland et al.(2011)では、ルーチンの測定方法として、ルーチンの内生的な変異が生じることを前提とするならば、シーケンス・活動のネットワークとして把握するしか有効な方法がないとまで主張されている。

以上の議論にもとづけば、各ルーチンにおける活動のシーケンス、およびルーチン間のシーケンスを把握し、活動の「シーケンス」(活動の流れ)の「型(パターンやコンフィグレーション)」にもとづいて、各社の組織能力を同定することが理論的には可能であると考えられる。つまり、実際の流れと流れの中で見出されるパターンに基づいて、組織能力を把握しようという本稿のアプローチの理論的なバックボーンとなり得る。

このような理論的なバックボーンを持つことにより、従来、オペレーションズ・マネジメントや生産管理の領域で議論されてきたような、リーン生産やものづくり企業のパフォーマンスおよび組織能力に関する議論を、組織論や戦略論におけるさまざまな知見や理論と接合しつつ、実証研究を進めるとともに、理論構築を進めていくことが可能になると期待される。

本稿の組織能力測定方法では、広くとらえたものづくり現場における課題発生の仕方の違いや問題解決ルーチンの出現や作用の仕方の違いを各社の組織能力の違いとして把握していく。いわば、シーケンスの違いを各社で比較することにより、パフォーマティブな側面にとらえた「ルーチンの差異」を把握できると想定している。ただし、Penland et al. (2011)よりも広く、本稿が対象とするように、多数多様なルーチンがかかわる生産活動や、価値創造活動の全体を分析対象とする場合には、考慮する変数が増える可能性がある。その場合には、実際に、ものづくり企業の組織能力を構成している、多数のルーチンのシーケンスをとらえるうえで、構成する要素自体の把握の難しさと、要素間の組み合わせ爆発問題という、測定上の難しさが発生する。さらに、

¹⁴ たとえば、Salvato (2009)では、90の製品開発プロジェクトのシーケンス分析が行われている。開発プロセスを18のサブタスク(ルーチン)に分解し、それらのつながりを、開発プロジェクトごとに分析している。結果として、5つの「開発能力クラスター」が析出され、パフォーマンスはクラスターごとに把握(ベストセラー製品の数と売上)されて、関連付けが行われている。

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて：「流れ」創出・改善アプローチ

そもそも、このように多岐にわたる事柄について、実務家から協力を得て回答してもらえるかどうかという難しさもある。

このような問題を解決していく方策として、膨大かつ多様なシーケンスやルーチン、活動を、それらが実務家にとって有する「意味」(重要性)にもとづいて、取捨選択していくことが有効ではないかと考えられる。それにより、研究者や実務家の負担を減らすことができるし、実務家が重要であると意味づけしてくれるデータに基づいて分析を行うことができるので、実務的に示唆に富む結果を出すことができる可能性も高まる。

もちろん、プロセス・マイニングやシーケンス分析で行われているように、現場からえられる膨大な(デジタル)データに基づき実際の流れから機械的にパターンを析出・同定することも重要である。しかし、それだけでは、機械学習や AI (Artificial Intelligence) によるパターン認識を超えて、われわれ研究者が実証分析を行うことの意義が小さくなる。観察されるパターンが、企業の成長や競争力にとって何の意味があるのかということに関する実務家の認識や意図を反映した情報・知識を得て、実務家と対話を続けながら組織能力を同定し測定し、その結果を実務家に伝えることにより、より高いパフォーマンスの実現を駆動していくことが、本稿の提案する実証方法であり、研究者が関わっていくことの積極的な意義であると考えている¹⁵。

得られた測定結果の解釈を行う場合においても、「腑に落ちる」分析結果やインプリケーションを見いだしていくうえで重要な要素となるのが、ひとによる判断(気づき)・評価、であると考えられる。本稿の測定方法では、実務家から回答を得る際に、ひとによる判断や評価の要素を積極的に取り入れてデータ収集と分析を進めていく。得られた分析結果に基づいて、他社から学ぶ場合において、仮に同じようなパターンや現象に対しても、それを観察して実践するひとが、どのような意図や解釈をもって自らの実践に移していくのかによっても、組織間での違いが生まれる契機があると想定され、各社の能力進化のあり方に違いをもたらすことにつながると考えられる。

(4) 実務と学術の双方にとって有益な測定方法の構築のために

本稿でみてきたように、実務家の世界とは異なり、組織能力の学術的な測定には、さまざまな困難を伴う。それには、①組織能力を構成する組織ルーチンの保有の特定に関わる困難と、②組織の側の回答インセンティブを確保する困難が含まれる。

第1に、組織能力を構成する組織ルーチン、つまり、補完的に競争力との因果関係を持つ組織

¹⁵ 実務家と研究者との対話を通じた社会現象の探究に関する方法論的な議論としては、沼上(2000)の考えを参考にしている。

ルーチン群を特定することは、ときに産業の知識を要求され、簡単ではない。このため、具体的な組織ルーチン特定をあきらめ、組織能力を競争力の安定的な高さから逆推定する形での組織能力測定が往々にして見られる。しかしこの方法には、「 $x \rightarrow y$ 」という因果関係における「 x の水準」を「 y の水準」で推定するという同義反復のリスクを伴う。

これに対して、産業知識を用いて、具体的に競争力の向上に貢献すると産業界で認識される組織ルーチンをリストアップする方法が存在する。その根拠は必ずしもアカデミックに厳密な因果関係測定ではないが、数多くの実践の中で、実践家や工学系の研究者が「因果関係あり」と認定してきた組織ルーチンだといえる。Womack et al. (1990) は自動車の生産を、Clark & Fujimoto (1991)は自動車の開発を、Henderson & Cockburn (1994)は医薬品開発を、Iansiti (1998)はスーパーコンピュータの開発を対象として、そのようなルーチンのリストに基づく分析を行っている。産業横断的な研究としては、既述したような、リーンプラクティスを実証していく多くの有益な研究が行われてきた。

しかし、こうした産業界に浸透した競争促進的な組織ルーチンをリストアップし、その有無で組織能力を測定する場合、すでに浸透度の高い組織ルーチンに関しては、企業間、現場間で、差(分散)が出にくいという可能性がある。一般に差のない変数は、科学的にも実践的にも役に立たないおそれがある。逆に言えば、いかにして意味があり、かつ差がみられる組織ルーチンを組織能力の構成要素として選定するかが決定的に重要な問題となる。

第2に、組織能力指標や競争力指標は、企業や現場が、自らの成長や存続の基礎として重視する項目なので、ライバルの実態は知りたいが、自社に実態は教えたくないという、ごく自然な動機がある。したがって、組織能力指標や競争力指標の測定のための回答者の動機を確保することは容易ではない。

この回答動機問題を克服するためには、①国の支援を得た大きなプロジェクトとして正当性を高める、②回答企業のコンソーシアムを作って組織的にデータ収集分析を行う、③回答企業に対して収集データのフィードバックレポートを作り優先的に配布する、④回答企業に対して収集データにもとづくコンサルティングを行う、などの方法があり、実際に行われてきている。冷戦期の米国や英国の大規模なイノベーション調査は①の色彩をある程度持っていたと考えられる(Myers & Marquis, 1969; Rothwell, Freeman, Horlsey, Jervis, Robertson, & Townsend, 1974; Freeman, 1982)。1980年代から2000年代におけるIMVPは②の例に該当する。Clark & Fujimoto (1991)のようなハーバード大学の製品開発調査では③として、回答者限りのフィードバックレポートが使われた。これらに対して、本稿で重視するのは、②と③に加えて、④の改善コンサルティングとデータ分析の併用である。

以上を踏まえ、本稿では、付加価値の流れの高度安定化にかかわる、各社のものづくり組織能力の差異を「より精密に」とらえられるような測定方法の開発を試みる。本稿でサーベイしてきた既存研究を上手く活かしつつ、「ものと情報の流れ」の分析にもとづいて、各社のものづくり組織能力の差異を「より精密に」とらえられるような測定方法を構築する。その際に、各社のものづくりの流れを、もっとよくできそうなところ(各現場の流れの悪いところ・滞留しているところ)に注目することで、改善志向型・進化志向型の分析方法とする。小池・中馬・太田(2001)によれば、日本のものづくり企業は、「ふだんの仕事」は高水準で行うため差が見られないが、「ふだんと違う仕事」(問題発見・解決)をうまくこなす能力で大きな差異がみられるとしている。これは、課題を発見し解決するところに現場の能力の違いが現れてくることを示唆している。よって、価値が生み出されていく一連の価値の流れを分析対象とし、その中で課題を見つけて解決する能力に注目するというアプローチをとる。次節では、本稿で提案する測定方法の詳細について説明する。

3. 「ものと情報の流れ」にもとづくものづくり組織能力の測定方法

3.1 ものづくり組織能力測定方法の導出過程の概要と基本方針

本稿で提案するものづくり組織能力測定方法は、東京大学ものづくり経営研究センター(Manufacturing Management Research Center, MMRC)における産学連携コンソーシアムに参加している企業の実務家との対話と共創成果の一部である。この産学連携コンソーシアムへの参加企業は国内有数の大企業であり国内外に多数の事業所を展開している。業種は、自動車や電子・電機、産業用機械、素材など多岐にわたる。期間としては、2010年頃から2022年までの約10年間におよぶ多岐にわたる議論にもとづいている。特に、本稿で紹介する「ものと情報の流れにもとづいた組織能力測定方法」については、2017年後半から2018年にかけて構築された。それを用いて、複数社へのパイロットスタディを実施し、本稿で提案する組織能力測定方法の実行可能性と有効性について検討を重ねた。企業側の動機が高く、回答者の熱意と知識が高いこともあり、有意義な回答結果や調査方法についての改善提案などを多数得て、その都度、測定方法に反映している。本稿で示す測定方法は、ものづくり現場の実態把握や課題発見、解決の有効性について、2021年度までかけて企業の実態に即して検証を続けてきた成果を反映したものである。

これら事前の実務家との複数回にわたる対話と、第2節で示した先行研究における知見と限界を踏まえて、本稿におけるものづくり組織能力測定方法の開発方針として下記を設定した。

- ① ものづくりの能力構築・発揮の主体である現場(事業所)を分析単位とする。
- ② 調査参加企業の組織能力の差異を抽出できる項目を見つける。そのために、ものと情報の流

れのなかで、課題がある(つまり、流れが悪い、停滞している)と考えられている箇所を見つけ出して、そこにフォーカスする。流れの停滞のあり方には、さまざまな要因がありうるが、流れの停滞のあり方やパターンの違いにもとづいて、直接測ることの難しい組織能力を捕捉していくことを目指す。

- ③ 開発から購買、製造、生産管理、販売、営業などにわたる一連のものと情報の流れに広く注目する。その際、分析の粒度を3階層想定できる。個々の活動ごとの流れの停滞の要因の比較分析(ミクロレベル)、部門(間)レベル・事業所レベルで見た場合の要因(メゾレベル)、本社や他拠点との関係まで見た場合の要因(マクロレベル)である。
- ④ 流れの良し悪しは事前に決めず、現場のデータや回答内容に基づき帰納的に考えていく。何をもって良い(悪い)とするのか、ということ自体が、各社で異なる可能性あるためである。そこで、まずは、各社様の状況をつぶさに観察し分析することから始めることが肝要であると考えている。実際の回答を得たうえで、共通項や差異の把握を行うという手順を踏む。
- ⑤ 課題(流れの停滞)が多いことをもって、即座に、組織能力が低いとは判定しない。各社が「流れが停滞している」「もっとよくしたい」「課題」であると思っている情報自体に大きな価値があると考え。これらは、各社の「気づき」(の能力)を表していると想定される。「何が課題であると認識されているか」は、各社の要求水準(ありたい姿)や現状により異なると想定されるため、分析する際に工夫を要する。課題の多さを組織能力の低さと判定せずに、課題の発生の仕方やパターンから、その背後にあるルーチンを見つけて、組織能力を識別する。
- ⑥ 現場の活動に紐づけて、流れにおける課題や要因を把握することで、各社の現場で改善していくべきポイントを見つけられるようにする。
- ⑦ 回答結果にもとづいて「流れ」に作用する要因を比較分析し、課題が共有されることで、改善を促進する。

上記を踏まえ、筆者らは、①調査回答企業のコンソーシアムを形成し、②回答企業間での信頼関係や情報共有による相互学習の期待を高め、③改善活動に関する方法論(たとえばVSMを用いた流れ改善)を共有した上で、④あえて「流れの悪い(滞留している)部分(各社にとっての課題)」を相互に申告することが、ものづくり組織能力の測定にとって有益であると想定している。その根拠としては、以下を考えている。

まず、回答企業が、回答データを用いて自社の能力構築や技術開発やアーキテクチャ改変ができる信じられる場合、回答企業が正確なデータ提供を行う可能性は高まる。そして、通常は、企業が改善を期待するのは、「付加価値の流れがすでに良い部分」ではなく「良くない部分」である。

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて：「流れ」創出・改善アプローチ

したがってそうしたデータを相互信頼の有る回答企業間で共有することは、個々の回答企業にとって大きな利点である。

つぎに、実践家が「付加価値の流れ」を良くすると認識する組織ルーチンを列挙すること(Clark & Fujimoto, 1991; 藤本, 1997)よりも、「付加価値の流れの悪い箇所」を特定し、それらについて全企業が回答する形をとる方が、分散のある組織能力のデータセットを得る可能性が高まる。これは研究者にとって大きな利点である。

このように、本稿では、企業の能力構築活動と能力測定活動をあえて同時並行的に行い、正確な回答のインセンティブを確保しつつ、実践的な改善活動と学術的な組織能力測定を同時に行う研究方法を構築する。その際には、ものと情報の流れの改善を促進するツールであるVSMを応用するが、既存研究のように個別部門や機能に限定せず、ひろくバリューチェーン全体を対象とした流れ分析と改善を志向する。特に、流れの悪いところに注目することにより、問題発見・解決能力の差異として、ものづくり組織能力を把握する。方法論的には、ケース・スタディを伴う種々のアクション・リサーチであり、得られるサンプルのひとつひとつが改善のケース・スタディとなっている。

3.2 ものと情報の流れにもとづく「ものづくり組織能力」の測定方法の詳細

3.2.1 分析単位と対象

本調査における分析単位は、現場(事業所, 工場)である。製造をはじめ、生産管理, 購買, 製品開発, 生産技術, 品質管理, 販売・営業, サービスなどにわたる、一連の「ものと情報の流れ」を対象として課題を発見していく。その際には、課題のあるところのみを回答してもらうことで、回答者の負担をできる限り減らす。まず、製造部門を中心に分析し、製造部門から見えている範囲で他の部門まで広げて分析していく。直近の状況について、回答をしてもらう。

「ものと情報の流れ」を捕捉する対象製品としては、基本的には、各事業所の主力製品をあげてもらふこととする。たとえば、直近1年間で、売上高が最も大きい製品を選定してもらう。可能であれば、逆に、最も売りが減少した製品を挙げてもらって、比較してもよい。加えて、可能であれば、各事業所で、最も高い生産パフォーマンス(QCDF)を達成できている製品と、最も低いパフォーマンスとなった製品をそれぞれ1つあげてもらい、各製品についての、全社流れ図を書いてもらってもよい。それにより、流れの状況とパフォーマンスの差異を関連付けた比較研究が行えるようになる。

回答者としては、たとえば、事業所長, 工場長, 製造部長, 生産管理部長, 生産技術部長, 現場管理者などが想定される。可能なかぎり、複数の回答者から回答を得られるようにして、情報

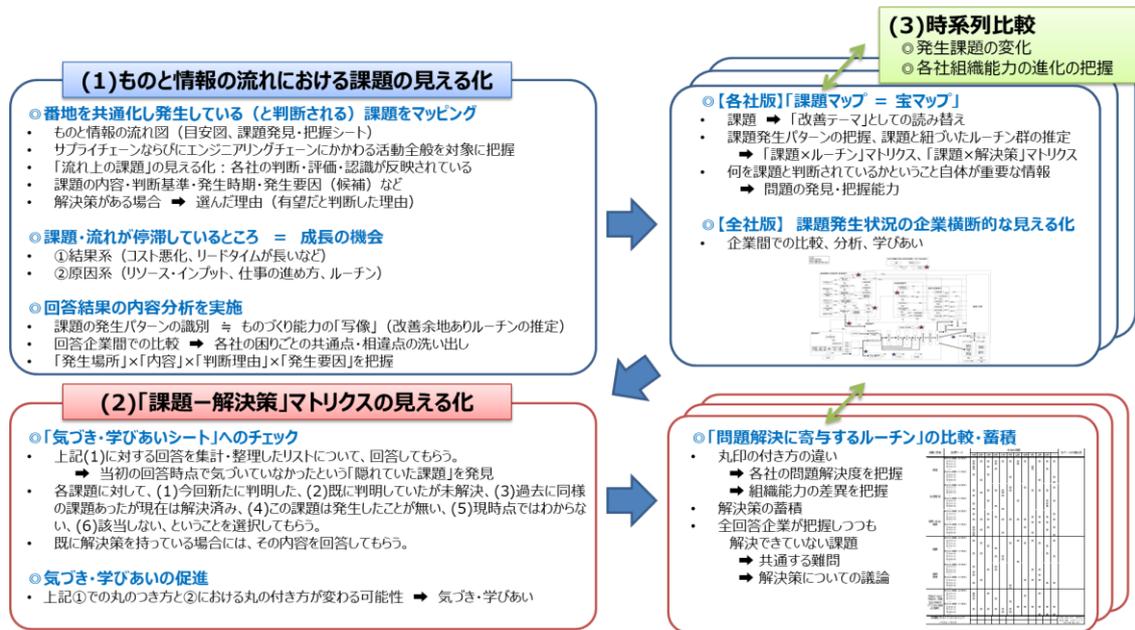
の確度を高めていくことが望ましい。

3.2.2 ものづくり組織能力の測定方法調査票の構成とデータ収集方法

本稿の提唱する「ものづくり組織能力測定」は、①各社の「ものと情報の流れ」における課題の見える化、②「課題-解決策マトリクス」の見える化、③時系列比較によるものづくり組織能力の進化の把握という3つの測定プロセスから構成される。これらの全体像を図1のようになる。以下で順に説明する。

なお、これらの測定プロセスでは、情報収集のためのツールとして、①「ものと情報の流れ全体像」(目安図)、②「ものと情報の流れ把握シート」、③「気づき・学びあいシート」を用いる。これらは、すべて Microsoft 社の Excel ファイルで作成されており、多くの企業で利用しやすく軽量なものとしている。

図1. ものづくり組織能力測定の全体像



出所)筆者作成

(1)測定プロセス①：ものと情報の流れにおける課題の見える化

このプロセスでは、現場の改善と能力測定を同時に行うというコンセプトのもとで、ものと情報の流れ図を用いて、流れの滞留箇所および課題発生箇所の空間的な把握を行う。さらに、各社の課題内容や判断基準、課題発生要因についても回答を得て、その内容分析を行う。以下では、

これらについて順を追って説明する。

①「ものと情報の流れ」における課題発見・把握

既存のVSM研究が陥りがちであった、個別最適の問題を回避するために、設計から販売にわたる一連の価値創造活動を、分析の対象とすることを強く意識した。そのため、あえて、「ものと情報の流れ(全体像)」ということを経験し、回答者には、生産活動だけでなく、価値創造活動全体を意識して「ものと情報の流れ」における課題を把握してもらうことを試みた。

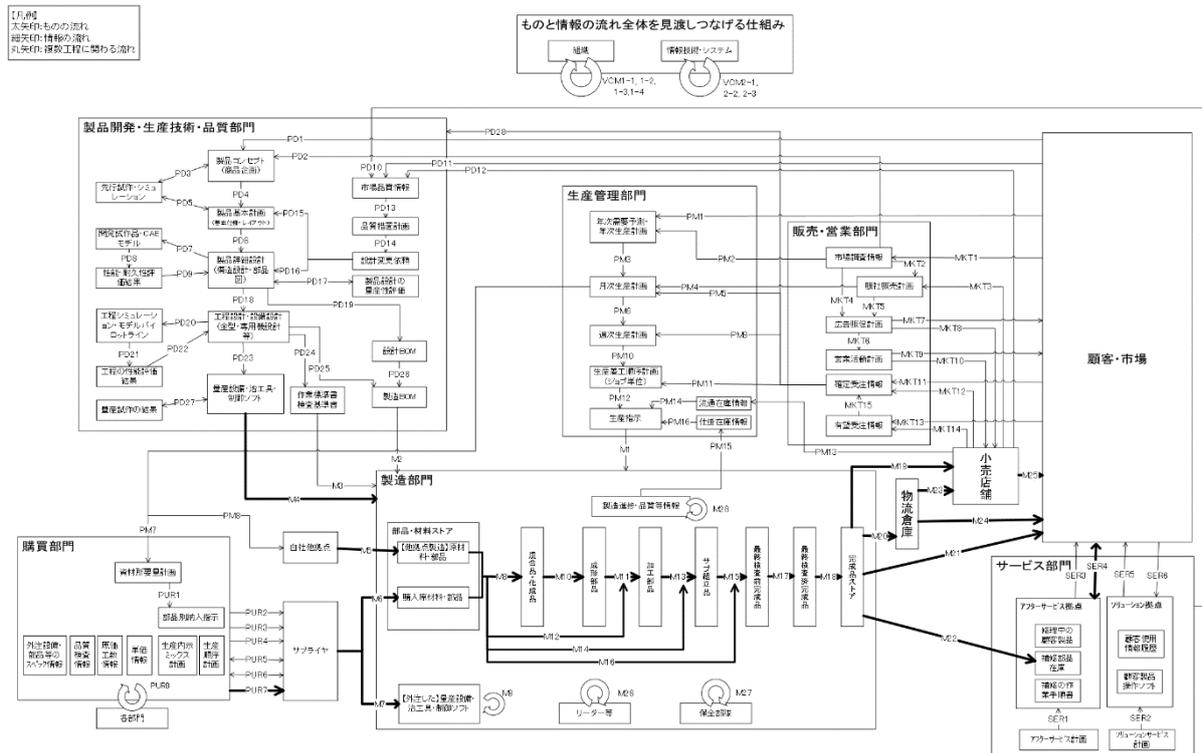
図2として、「ものと情報の流れ」全体像(目安図)を示している。これは、企業の価値創造にかかわるさまざまな活動をつかさどる部門の中で、特に、製造部門、生産管理部門、開発・生産技術・品質部門、購買部門、販売部門、サービス部門、流れ全体を見渡しつなげる仕組みという7つに注目して、それぞれにおける基本的な「生産資源」と「活動」をマッピングしたものである。このような資源と活動(フロー)のつながりとして、開発や生産などからなるものづくりシステムをとらえる観点(藤本, 1997)にたてば、生産資源を意味ある形に引き出して変換する経営者用役(Penrose, 1959)が、ものづくり組織能力に該当することになる。この図2の原型は、藤本(1997)における図2-6(p.39)、図2-7(p.42)、図2-8(p.43)であり、これらを統合しつつ、実務家との対話を踏まえて、必要なものを追加したものである。このように、本稿では、開発・購買・生産・販売に渡る「ものと情報の流れ(設計情報の流れ)」の実態と、それを支えるルーチン群に注目することにより、「統合型組織能力」(藤本, 1997)を明らかにするという観点に立つ。

この図2において、四角(ボックス)は、生産資源(ものや情報のストック)を表している。たとえば、原材料・部品(もの)、生産指示(情報)、設計BOM(情報)などがある。矢印は、活動(フロー)を表しており、この活動を支えているルーチンが背後にあると想定している。「もの」の流れと「情報」の流れの両方が対象である。たとえば、海外のサプライヤから部品を購入している企業の場合には、「サプライヤからの部品納入」という活動として、「海外工場から週1回船便で輸送し、納品検査後、部品ストック場所にて保管」という回答が得られることが予想される。

回答企業は、それぞれ、独自のプロセス、流し方、工程の名称、個別技術・技能を持つため、横並びでの比較は容易ではない。そこで、図2のように、「ものと情報の流れ図」を共通の目安図として示し、活動が行われる「番地」(たとえば、製造部門において、生産管理部門から製造部門への「各工程への生産指示だし」は「M1」、開発・生産技術部門から製造部門への「製造BOMの各工程への配備」は「M2」など)をある程度共通化したうえで、各社で発生している課題をマッピングしてもらう。それにより企業間での横並び比較を可能にしている。回答企業の業種が多岐にわたるため、この目安図には書かれていない工程や活動を有する企業も存在しうる。その場

合には、必要に応じて、各社に追記してもらう。それによって、流れの悪いところやもっとよりよくできそうな箇所を、ある程度の空間的な共通性を確保しつつ把握して、企業間での比較分析が可能になる。あわせて、各社・各業界の特異な工程や機能、活動についても把握できるようにする。

図 2. ものと情報の流れ全体像(目安図)



出所)筆者作成

「ものと情報の流れ」における課題の見える化を進めていく際には、「ものと情報の流れ」における課題発見・把握シートへの記入を回答者に行ってもらう。図 3 に、その一部を例示する。適宜、研究者も一緒に記入することも行いうる。回答してもらおう対象は、製造部門、生産管理部門、開発・生産技術・品質部門、購買部門、販売部門、サービス部門、流れ全体を見渡しつなげる仕組みの 7 つである。この回答を進める際には、下記の 3 つのフェーズを設けている(図 4)。

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて：「流れ」創出・改善アプローチ

図 3. ものと情報の流れ把握シート(一部例示：製造部門)

「ものと情報の流れ」把握シート ①【製造部門】
※アンケート形式であり、必ず回答の欄に「活動」につきましては、欄に記入しますが、行を越え他人に記入したことはありません。

この調査シートは、気にかけて重点的に取り組んでいる課題があると思われる箇所についてのみご回答ください。

調査対象 部署	フェーズ1：「ものと情報の流れ」の場所・活動の把握 ※すべての「ものと情報の流れ」にご回答いただくのではなく、「フェーズ2」で気にかけている箇所についてのみご回答いただけます。				フェーズ2：気にかけて重点的に取り組んでいる活動・課題				フェーズ3：課題ありと判断した理由・課題発生要因											
	流れの場所				活動				課題				課題ありと判断した理由				課題発生要因(として考えられること)			
	どこから	どこまで		活動	どこから	どこまで		活動	どこから	どこまで		活動	どこから	どこまで		活動	どこから	どこまで		活動
M01																				
M02																				
M03																				
M04																				
M05																				
M06																				
M07																				

出所)筆者作成

フェーズ1：「ものと情報の流れ」の場所・活動の把握

フェーズ1の目的は、フェーズ2で回答される「気にかけて重点的に取り組んでいる」流れや活動が全体の中のどこに位置づけられるかを把握することである。手順としては、各部門の「ものと情報の流れ」の場所と活動について、図2の「ものと情報の流れ図(全体像)」の目安図を参照して大まかに位置関係をとらえてもらいながら、各活動の「番地」と関連付けながら、「気にかけて重点的に取り組まれている」流れの場所と活動を回答してもらう。

フェーズ2：気にかけて重点的に取り組んでいる活動・課題の内容把握

フェーズ2の目的は、フェーズ1でピックアップされた課題が発生している箇所や内容を集計したものを企業間で比較することにより、各現場が取り組み・チャレンジしている課題群の特徴や構造を相対的に明らかにすることと、企業間で共通している課題と特異な課題を解明することである。

手順としては、「気にかけて重点的に取り組んでいる活動・課題」がある箇所をピックアップしてもらい、その現在の状況・課題の内容の概要を回答してもらう。たとえば、「納入部品のリードタイムが長い」、「工程間在庫が多い」、「流通在庫情報が生産管理部門に届くまで時間がかかっている」、「顧客のカスタマイズ要求が多様すぎる」、「販売計画と受注確定情報との差が大きい」などのような課題が想定される。

このように把握された課題について、いつ頃から気にかけているのか(1か月前、3か月前、半年前、1年前、1年以上前など)と、課題の発生頻度(毎日、週1、月数回、月1回、3か月ごとなど)を回答してもらう。

フェーズ3：気にかけている理由・課題の発生要因

フェーズ3の目的は、フェーズ2において課題として判断された項目・基準、ならびに課題発生
の要因を明らかにし、それらの共通点と相違点を解明することにより、各社のものづくり組織
能力の差異を推定することである。さらに、各社共通の課題だが要因が判明できていないもの
については今後の探求の糸口に繋げていく。

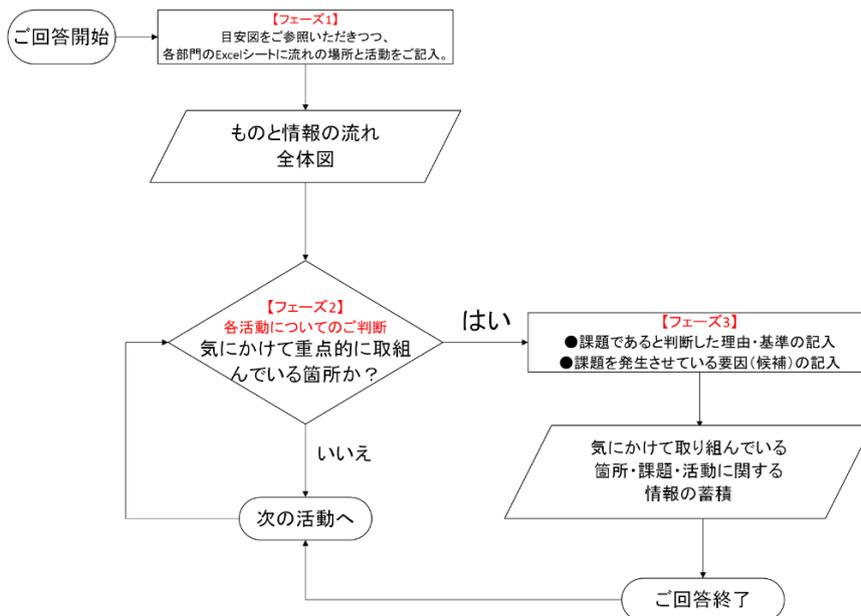
手順としては、まず、気にかけている項目、課題ありと判断した理由を回答してもらおう。たと
えば、「基準値(KPI)が設定されているが、現状では達成されていない」、「KPIとしては設定して
いないが、「△△の数値」を、今よりもっと良くできそうだと思う」、「他部署とのやりとりのな
かで、課題が見えてきているところである」、「いつも見ている、もっと良くできそうだと感じて
いる」、「ICT用いたダッシュボードを見ていて課題ありと判定」などが想定される。

つぎに、判断する項目を設定した部署を回答してもらおう。それには、自部門、事業所長、他部
門(○○部門)、本社組織(△△本部)などが挙げられる。

さらに、判断項目が基準値化(KPI)されているかについても回答してもらおう。基準化されている
場合には、可能なかぎりおおよその達成度も回答してもらおう。

最後に、課題が発生している要因として考えられることを回答してもらおう。あわせて、要因の
判明状況として、「A=判明している」、「B=推定されていること」、「C=今のところわからない」
のいずれかを回答してもらい、AまたはBの場合には、その概要を教えてもらう。

図4. 回答の3つのフェーズ



出所)筆者作成

② 回答データの内容分析

回答には質的データが多く含まれるので、内容分析を行うことで傾向を見出していくことが適していると考えられる。分析項目は、①課題発生箇所、②判断理由、③課題発生理由、④上記の3項目についてのクロス分析である。

まず、課題内容や判断理由、課題発生要因のコード化を行う。課題内容としては、たとえば、現場の成果(パフォーマンス)における課題(コスト、在庫、生産性など)と、ルーチンにおける課題(業務の進め方・仕組みに関する言及)と判断することも可能である。

つぎに、コードの出現頻度、傾向、分布などを分析する。企業によって、回答数や回答範囲は異なることが予想される。回答件数やどの部署について回答されているのかということ自体も貴重な情報とみなす。

最終的には、各現場のパフォーマンスデータも収集しておくことにより、内容分析の結果とパフォーマンスとの関連付けを行うことも考慮する。ただし、現場の詳細なパフォーマンスデータは入手困難であることが多いので、必要最小限で最も効果が高いと考えられるパフォーマンス指標を探索してデータを集めるための工夫が必要となる。

以下では、内容分析の手順を示す。

課題発生箇所と内容の分析

回答を帰納的に設定したカテゴリに分類してカウントし、課題の発生箇所と紐付けて企業間比較を行う。これによって「ものと情報の流れ」の中で各社がどのような課題があると認識しているのかが示される。これは各社の「問題・課題の束」の相違点や共通点を表すこととなる。また、各社の課題を集計しマッピングすることで、調査参加企業全体として直面している「ものと情報の流れ」における課題の共通項を推計可能である。

各社の問題発生構造のあり方や推測される組織能力のあり方の違いが分かるようになると想定される。比較に際して、ものと情報の流れを特定する「番地」をある程度固定してあるため、このような流れを実現している「ルーチンの所在」を業界横断的にそろえたうえでの課題の把握が可能になる。もし、事前に想定していないものがある場合には、それ自体重要な発見事実として記録する。

判断理由の分析

判断理由も帰納的に設定したカテゴリに分類してカウントする。これによって、各社がどのような見方や視点にもとづいて、課題を検出・把握しているのかを明らかにすることにつながる。

いわば、全社を見渡したものと情報の流れにおける課題を発見するうえで、各社がどのような「センサ」を持っていて、用いているのかを明らかにできる。ひるがえって、どのようなセンサ(フィルタ)を用いれば、「どこで」、「どのような課題」を見つけることができるのかを示すことにもなる。

課題発生理由の分析

課題発生理由に関する回答を帰納的に設定したカテゴリに分類してカウントする。これによって、各社・各現場における課題を生み出している要因(群)が何かを示される。共通の要因の中には、解決が難しいが取り組むと効果が大きそうなものが判明するとともに、発生理由がわからない問題や難しい問題について、企業間で共有して一緒に考えていくきっかけを与えることになる。

クロス分析

「課題内容」と「判断理由」とのクロス集計を行う。これによって、各企業に対しては、どのような視点をもっているとどのような課題が見えているのか(逆にいえば、ある課題を見つけるために必要となる視点)が明らかになり、全体傾向に対しては、多くの課題を見つけることができる視点や、複数の視点と結びつく課題(多面的に捉えていく必要があるかもしれない課題)、意外な視点(特定の企業のみが見ようとして見ることができている課題)といったものを明らかにすることができるだろう。

さらに、「課題内容」と「発生要因」とのクロス集計によって、複数の課題に共通して関連する要因(当該要因を解決する効果が大きい可能性がある。今は発生していない課題であっても、この要因を解決しておかないと、別の課題が発生してくるという推測を行える可能性)や、複数の要因が関係し合って発生する課題という全体傾向を掴むことができる。

③期待される成果

サプライチェーンとエンジニアリングチェーンに関わる活動全般を対象として、各社の違いと共通点を「ものと情報の流れ」に沿って、かつ、各社が抱えている最先端の実際の課題にもとづいて捉えることができる。詳細な流れに沿って、各社の「課題・問題の束」の見える化・比較を行うことで、どの活動・領域を改善していけば良いのか、各社で共通して取り組める課題がどこにあるのかを知ることができるため、参加企業間での協力領域と競争領域の見極めができる。さらには、自社は何で差異化していくのか、自社はどのような活動に重点的に資源配分を行っているのか、という戦略構築に対する示唆も得られると期待される。

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて：「流れ」創出・改善アプローチ

上述のように、回答結果の内容分析を研究者が行い、課題発生パターンを識別する。それにより得られるパターン(コンフィグレーション)は、各社の「ものづくり組織能力」の写像であるとともに、改善余地のあるルーチンの推定にもつながる。各社の判断・評価・認識に基づいて課題が見いだされてくることが重要な点であり、このような実務家の認識とセットで課題を把握していくことは、プロセス・マイニングでは行うことの難しい利点である。課題の内容・判断基準・発生時期・発生要因(候補)などを回答してもらい、解決策がある場合は選んだ理由も教えてもらう。

課題や流れが停滞しているところは成長の機会と考えることができる。流れに課題があると答えてもらう場合には、①結果系(コストが悪い、リードタイム長いなどの結果から判断)と②原因系(リソース・インプット、仕事の進め方、ルーチンの問題から判断)に基づいて判断してもらうが、いずれについても把握していく。

各社の比較を通じて困りごとの共通点・相違点を明らかにし、解決のルーチンを見つける。この作業を通じて各社ごとに課題マップ(すなわち「成長機会マップ」)が現れる。課題は改善テーマと読み替え、課題発生パターンの把握により課題と紐づいたルーチンを推定していくと、「課題×ルーチン」マトリクス、「課題×解決策」マトリクスが作れる。何を課題と判断するかも重要な点であり、これは、各社の問題発見・把握能力であると考えられる。各社の課題マップを集計し比較すると全社の課題発見の見える化ができることにより、企業間の比較・分析・学び合いが促進される。

(2) 測定プロセス②：「課題—解決策」マトリクスの見える化

上述した「ものと情報の流れにおける課題の見える化」プロセスによって、各社の直面している課題と解決策(案)を収集することができる。これらを集計し、課題と解決策候補のマトリクスをつくり、見える化する。このように、過去に回答された課題や改善テーマを一覧に整理したものを「気づき・学びあいシート」と呼ぶ(図5として一部例示する)。このシートに挙げられている課題が、そのまま今後の改善テーマともなる。このシートに対して、あらためて、参加企業に回答してもらうことにより、「ものと情報の流れにおける課題発見シート」への回答時点では気付いていなかった「隠れていた課題」を発見してもらうことができる。ただし、参加している全企業が「気づいていない課題」については、本稿の測定方法では事前には明らかにできない。そのため、実務家と研究者を交えた、反復的なディスカッションを通じて、そのような課題を発見していくことを促す必要がある。

様々な各課題に対して、①新たに判明した、②既に判明していたが未解決、③過去に同様の課

題があったが現在は解決済み, ④この課題は発生したことがない, ⑤現時点ではわからない, ⑥該当しない(業種や製品の違いにより)を教えてください。すでに解決策を持っているなら概要を持ち合う。それにより解決策は蓄積されていくことになる。もし、解決策を持ち合わせている企業がないのであれば、調査参加企業が協力して、新たな解決策を見つけていくという企業間でのコラボレーションのテーマとなる可能性がある。このようにして、企業間の気づき・学び合いが促進される。

このようにして、各社の回答で埋められた「気づき・学びあいシート」は、「問題解決に寄与するルーチン」を蓄積し比較していくうえで有用なデータベースとして用いることができる。「気づき・学びあいシート」へのチェックの付き方の違いが、ある時点における各社の問題解決能力の差異として把握することができる。それにより、回答企業にとっては、他社との相对比较を通じた、自社のものづくり組織能力の現在地を知ることができる。

以上のようにして、参加企業から得られた回答を、各社・各現場についてプロットし、そので観察される丸のつき方(パターン)の違い(コンフィグレーション)にもとづいて、調査時点における各社のものづくり組織能力を把握・同定することができる。さらに、各社・各現場のパフォーマンスデータを収集しておくことにより、これらのものづくり組織能力とパフォーマンスとの関係についても把握し分析することができる。このイメージ図を図6として示す。

図 5. 気づき・学びあいシート(一部例示)

ものづくり組織能力測定 気づき・学びあいシート 202XX年X月版

東京大学iLDC

課題・改善テーマ (20XX年に回答いただいたもの)				社員の発取組みについて教えてください						
番号	目安番号	課題内容(テーマ)	活動	※左の1.で【①~⑤】をお選びいただいた場合に、お答えいただける範囲でご回答ください。						
				1. 現在の課題の状況 (下記①~⑥のいずれかをプルダウンからお選びください) ①未解決、改善に着手した。 ②既に発取組んでいるが、未解決。 ③解決した課題であったが現在は解決済み ④この調査対象外(1.~2.が同じ) ⑤現時点ではわからない ⑥該当しない(業種や製品の違いにより)	2. (想定される)課題発生要因	3. 解決策(想定されるもの、実施したもの)	4. 予定される(得られた)効果	5. 課題ありと判断された理由(特長基準、KPIなど)	6. 課題発生時期 (例: Q3~9月(10月以降発生))	
製造	M1	XXX	各工程への指示出し:現場事務所で帳票出力し、作業場所に配布							検討
	M1	XXX	生産計画展開、製作着手指示、製作手帳/要領指示							検討
	M1	XXX	日程表による生産指示							検討
	M2	XXX	生産計画展開、製作着手指示、製作手帳/要領指示							検討
	M2	XXX	部品表・BOM情報の提供							検討
	M3	XXX	生産計画展開、製作着手指示、製作手帳/要領指示							検討
	M3	XXX	配属・作業者の教育訓練:品質保証部門から出される作業標準書(注:検査標準書や作業指示書に基いてバッチ単位で現場に指示)							検討
	M4	XXX	生産設備の各工程への配属							検討

出所:筆者作成

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて：「流れ」創出・改善アプローチ

図 6. 組織能力測定結果のイメージ図

部署・活動	改善テーマ	各社の回答											各テーマの解決策	
		A社	B社	C社	D社	E社	F社	G社	H社	I社	J社	K社		...
製造	各社の課題 (XX年度) ①○○○ ②△△△ ③□□□ ...	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	各社の課題 (YY年度) ①☆☆☆ ②◇◇◇ ③◎◎◎ ...	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
生産管理	各社の課題 (XX年度) ①○○○ ②△△△ ③□□□ ...	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	各社の課題 (YY年度) ①☆☆☆ ②◇◇◇ ③◎◎◎ ...	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
開発・生技・品質	各社の課題 (XX年度) ①○○○ ②△△△ ③□□□ ...	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	各社の課題 (YY年度) ①☆☆☆ ②◇◇◇ ③◎◎◎ ...	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
購買	各社の課題 (XX年度) ①○○○ ②△△△ ③□□□ ...	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	各社の課題 (YY年度) ①☆☆☆ ②◇◇◇ ③◎◎◎ ...	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
販売営業	各社の課題 (XX年度) ①○○○ ②△△△ ③□□□ ...	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	各社の課題 (YY年度) ①☆☆☆ ②◇◇◇ ③◎◎◎ ...	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
全体をつなぐ仕組み・可視化の仕組み (デジタル技術の活用)	各社の課題 (XX年度) ①○○○ ②△△△ ③□□□ ...	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	各社の課題 (YY年度) ①☆☆☆ ②◇◇◇ ③◎◎◎ ...	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
組織能力タイプ (またはスコア)														課題の内容や先行・層別要因 (組織・職能・人材など) にもとづき分類・重みづけ
パフォーマンス														

出所)筆者作成

(3) 測定プロセス③：ものづくり組織能力の進化の把握

最後に、上記2つの組織能力測定プロセスで得られた回答結果を時系列比較していくことにより、①発生課題の変化、②各社の組織能力の進化、③各社の組織能力の進化パターンにおける差異を把握することが可能になる。

(4) 本稿の測定方法によって把握しうる組織能力のカテゴリ

既に述べてきたように、本稿では、ルーチンの束として組織能力をとらえており、各ルーチン自体やそれらの束なり方の違いにもとづいて、各社の組織能力を把握する。本稿における測定方法を用いて把握される能力のタイプとしては、①静態的な能力と②動態的な能力が(藤本, 1997)

想定される。

まず、静態的な能力とは、定常状態において、生産性や製造品質などの「パフォーマンス」に影響を与える開発・生産活動のパターン(藤本, 1997)であり、それには、「タスク遂行能力」(各工程でやるべきことを精度高く・迅速に行う。標準化, 人材管理・育成など)と「つなぐ能力」(システム知識・コーディネーション能力とも呼べる各タスクをつなぐ仕掛け・仕組み。コミュニケーション, 部門間連携, 職場・工場現場のマネジメント)の2つのカテゴリが想定される。

また、動態的な能力には、改善能力と進化能力が想定される。前者の改善能力は、パフォーマンスの上昇率に影響を与える活動パターン(問題解決サイクルの迅速・効率的・有効なパターン。異常発生時の回復速度など)であり(藤本, 1997), 組織全体との問題解決能力であり, 生産工程における改善だけでなく, 設計, 購買, 調達, 生産技術, 販売, 品質・検査といった各工程における改善活動が含まれる。さらに, 各仕事間の流れの改善やつなぐ能力の改善も含まれる。後者の進化能力¹⁶⁾は, ルーチンを変革する能力, 新たな能力をつくりだす能力であり(藤本, 1997), 静態的能力や改善能力そのものを構築していく能力(能力構築能力)である。これは, 本稿の提唱する組織能力測定方法を用いて, 経時的な比較分析を通じて, 把握することができると期待される。

4. ディスカッション

4.1 本稿のものづくり組織能力測定方法の特色

本稿で提唱する測定方法は, 進化を弛まず続けている現場間の比較の重要性と, 良質なデータにもとづく研究の重要性を最(再)重視するものである。本稿の測定方法の特色を簡単にまとめると下記のとおりである。

¹⁶⁾ 藤本 (1997)は, あるシステムについて機能論的説明 (あるシステムがなぜ高い成果を実現できているのか)と発生論的説明 (そのようなシステムがどのように形成されてきたのか)の両方をあわせて行うことにより, 観察対象とするシステムの進化を実証的に解明することができるとしている。藤本 (1997)では, システム発生プロセスの動因 (変異の源泉)として, 合理的計算, 偶然試行, 環境制約, 企業者の構想, 知識移転の5つが挙げられており, ものづくり組織能力の経時的な変化が, 組織ルーチンの組織内部における変異・淘汰・保持・増殖のメカニズムにもとづいて実証的に分析されている。環境制約により生産システムや組織能力を変えていく企業行動に共通の方向性が加わったとしても, 実際に, 上記の5つの動因にもとづいて生じたシステム変異(およびその可能性)の重要性を察知して, 保持したり改良しようとするか否かは企業ごとに異なるため, 企業間のパフォーマンスに大きな違いが生まれる。

ものづくり企業の生産・開発システムの進化について, 藤本(1997)はトヨタ自動車を対象とした詳細な事例研究により, 競争力の高い「ものづくりシステム」が形成される進化プロセスは, (1)徹底的な顧客志向 (最終顧客のみならず, 社内のさまざまな部署・部門が技術やシステムの利用者であるという基本的価値観の共有), (2)現場がつかいやすいシステムづくり・改善活動, (3)現場による淘汰 (セレクション), (4)社内で作作用する淘汰システムが外部環境 (製品市場, 労働環境など) における淘汰圧力を的確に反映している, という特徴を有していることを示した。

(1) 「進化志向型」の測定方法である

本稿の測定方法は、①進化し続ける現場の組織能力を把握できること、②研究者や理論も進化できるという点で、「進化志向型」の方法である。

①「進化し続ける現場」の組織能力をとらえる

調査時点で得られる回答内容にもとづき、各社の組織能力をいわば「静止画」として把握し、企業間の「バラエティ」を捕捉することにより、組織能力の差異をとらえつつ、一時点のパフォーマンスの差異を説明することができる。異時点間で得た静止画をつなげて、「動画」にすれば、現場の進化をとらえることができる。すなわち、組織能力の変化をとらえ(能力自体の進化)、能力の変化分を説明できる戦略変数・組織変数(ダイナミック・ケイパビリティ)との関連付けも行うことができる。長年調査を蓄積することで様々な変化(たとえば、経済状況の変換、市場の変化、自然災害、パンデミック(COVID-19 など)、デジタル技術の進展)をもたらす要因に現場がどう適応し進化したかを捉えることもできる。

②調査・測定を行う研究者や理論も進化する

よりよく現場を理解・把握できるような、内容分析のライブラリ・ディクショナリの洗練化が行える。現場が抱えている最先端の課題をピックアップして、データを蓄積することができる。ものづくり現場・企業の進化とともに、調査方法・精度も向上し続けられる。先端のかつ多様な課題に日々直面し続けていて、常に進化し続けようと奮闘しているものづくり現場を対象とする調査プロジェクトを行うことのメリットが大きい。能力構築を続けていこうとしている現場であれば国や地域の違いを超えて適用可能な分析方法である。

膨大に蓄積かつアップデートされていく最先端の課題情報や組織・戦略に関する情報を用いて、帰納的に理論を構築しつづけることが期待できる。

(2) 課題発生箇所やパターンに注目することで改善の糸口発見につながる

本稿で用いている「ものと情報の流れ図」自体が、流れの悪いところを特定して改善活動を駆動していく方法であり、これを用いて測定を行うことにより、ものと情報(価値)のよりよい流れをつくりだせるような改善活動につなげていくことが可能となる。本稿の測定方法では、ひとまず、問題の発生箇所を空間的に把握したうえで、その問題が発生している理由を、実務家の認識と現場の実際の流れの状況をあわせて把握する。さらに、このような、現場の問題への気づきを

促進するような分析ツールを利用することにより、現場で生じている問題の見える化を促進することができる。さらに、問題解決行動の経時的な推移を把握することもできる。このように、問題発生箇所の時間的・空間的な同定と、企業間での横並び比較を可能にするとともに、ダイナミックな比較が可能になることが、本稿の測定方法の強みである。

回答企業の解釈・気づきを拾い上げていることが、本調査の方法の特徴であり、いわゆる「プロセス・マイニング」で明らかになるデータや傾向だけでは捕捉することが難しいものである。これにより、「現場の人たちの腑に落ちる」問題発見・解決方法の構築を可能にする。これは、ものづくり活動について深い経験と知識を有している実務家に協力してもらい回答を得ているから可能になる。

各社の現場がまさに現在チャレンジしている課題群が明らかしつつ、測定活動を継続していくことにより、継続的な問題発見・解決活動の把握・駆動・支援が可能になる。まず、内生的なサイクルとしては、「一つの課題が解決される」→「次の「課題」(新たなボトルネック)が見えてくるようになる」→「新たな解決活動」→「さらなる課題発生・発見」というものが想定される。また、外生的なサイクルとしては、「利用可能な技術の変化(「新たな解の候補」)」→「新たな課題の発生(既存の課題の深刻化)」→「新たな解決活動」というサイクルや、「環境の変化(例：市場変化、パンデミックなど)」→「新たな課題の発生(既存課題の深刻化)」→「新たな解決活動」というものが想定される。

(3) 内容分析で生成されるコードシステム自体が改善のための「お宝リスト」になる

測定を通じて蓄積されていく各社のお悩みリストが、今後の改善に向けた「お宝リスト」でもある。このコード自体の蓄積が、調査参加企業と研究者の双方にとって貴重な資産となる。お悩みリストを各社で共有して、さらなる改善につなげていくことも可能である。現在は課題になっていないけれども、今後、直面するかもしれない課題が見えてくる可能性もある。既に課題を解けている企業がある場合には、そこから学ぶきっかけになる。

(4) 粒度の異なる分析との接続性が良い

実際の「ものと情報の流れ」、さらに言えば価値の流れの実態に即した分析方法であるため、分析のレベルをズームインしたりズームアウトしたりしやすい。

さらにマイクロなレベルでの分析をしようとするならば、さまざまなセンサやデジタル技術を活用して、ものと情報の流れに沿って、詳細なプロセスデータをリアルタイムで収集しつつ、成果変数であるコスト・品質・付加価値時間、リードタイムなどに関するデータも合わせて収集して

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて：「流れ」創出・改善アプローチ

おく。このような、工程ごとの詳細な稼働データや動作データを用いて、シーケンス分析や「プロセス・マイニング」を活用し、活動間の関係をパターン化・類型化・可視化することができる。これらの情報について一定期間収集し、現場間の比較を行うことができれば、ミクロな「ものと情報の流れ」のシーケンスを捕捉するとともに、どのような問題が発生しているのかを同定し、その問題のパターンも把握可能になると想定される。さらに、①どのような流れのパターンのときに、②どのようなパフォーマンスが実現するのか、ということ、良質なマイクロデータにもとづいて実証可能になると期待される。このような、よりミクロなレベルでの分析と、本稿で示した「ものと情報の流れ図」レベルで把握された課題と要因分析で明らかになった知見を総合した分析も行うことができる。

また、さらにマクロな分析をしようとするならば、戦略変数や組織変数といった先行変数についても、聞き取り調査や質問紙調査などを行うことにより、タグ付けとカテゴリだしや、回答値との関係を分析していくことができる。このようにして得られたデータと、問題発生パターンとの関連付けやパフォーマンスとの関係も見出していくことができよう。質的データにもとづいて、質的比較分析(fsQCA)(Rihoux & Ragin, 2009)も組み合わせて分析を発展させることも可能である。

(5) 本研究の難しさ・限界

本稿の測定方法の限界としては、まず、回答企業への負荷が大きくなることが挙げられる。そのため、企業が調査に参加するインセンティブを高めることが不可欠であるので、流れの改善を同時に行うことのできるような分析方法を考案した。

研究労力的にサンプル数に限界があるのが、この方法の問題点でもある。得られた回答の内容分析を行う場合に、「タグ」を整理・集約していく際の「分類軸・方法」によって、見えてくる傾向が影響を受けることや、「辞書」および分析方法の洗練化が必要となるので、研究者側の能力向上が不可欠である。調査対象企業を増やしていくことによって、測定の精度が高まっていくことが予想される。

4.2 ものづくり組織能力の共創・進化を促進するプラットフォームの構築

本稿における組織能力の分析方法それ自体が、回答企業間での、ものづくり組織能力の共創・進化を促進するプラットフォームとして機能することを想定しており、その内容を図示したものが図7である。このようなプラットフォームは、回答者企業の調査への参加動機が高いからこそ実現可能なものである。

このプラットフォームが、調査参加企業のものづくり組織能力の共創・進化を促進することの

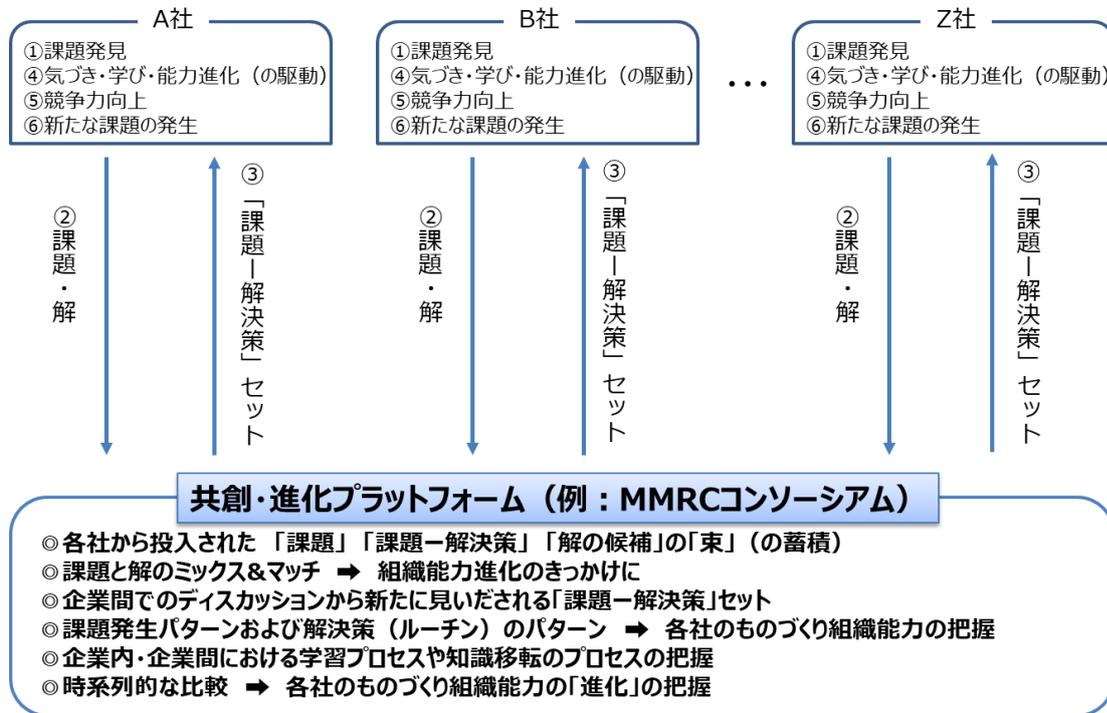
理論的裏付けとして、藤本(1997)による企業の進化能力のモデルである「2段階の(不完全)問題解決プロセス」を企業間へ適用することを想定している。企業の進化能力が、様々な取り組みから得られた解から、いかに学んで、競争力の向上という問題への解として結び付けていく活動のうまさにあるとすれば、各社間で学ぶ共通の場を作ることで、議論を通じて各社のものづくり現場の能力の進化のきっかけになる。調査参加企業から課題や解の候補が投げ込まれ、問題や解が出会い、自社に持ち帰り、社内のもとの情報の流れ改善が進む。このように、各社におけるものとの情報の流し方の進化(の一部)が生じる場として、本稿の測定方法を用いた調査プロジェクトが機能すると期待できる。

これらの一連のプロセスを観察することで企業間・企業内の学習プロセス、知識移転プロセスも明らかにできる可能性がある。企業間でどのようなルーチンが適応されているかなど、事前に想定されないより良い学び・進化が生まれるところを観察できる。企業内・企業間における「知」のよい流れづくりを促すとともに、どのようなルーチンや能力が企業間で移転しづらいのか、それはなぜか、ということを知ることができると期待される。

本稿の分析枠組みがプラットフォームとして機能し、参加企業により投入された課題や課題—解決策、解決候補が蓄積される。課題と解決策のセットを、「気づき学びあいシート」を通じて各社に持って帰ってもらい、各社内での気づき・学び・組織能力進化の駆動が始まる。それにより、ものづくり現場の組織能力が向上し競争力が培われる。さらに、それによって新たな課題が生じた場合には、またこの調査プロジェクト・コンソーシアムに、課題を投げ込んでもらう。このようにして課題と解決策のセット(つまり競争力を向上することにつながるルーチン)が継続的に生み出されて、各社で用いられることにより、各社の組織能力が変容し、さらに、新しいルーチンが生み出されて本調査のプラットフォームに投入されて、そこから学んだ他社のルーチンが変容するということが想定される。このような、調査参加企業間での相互学習をつうじた組織能力の進化が、継続的に生じることを可能にする方法が、本稿の提案する「ものづくり組織能力測定」である。

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて：「流れ」創出・改善アプローチ

図 7. ものづくり組織能力の共創・進化プラットフォームの概念図



出所)筆者作成

4.3 ものづくり組織能力測定において想定される論点

本稿の測定方法を用いた実証分析を行うことにより、重要な論点となることが想定されることを、以下に簡単に示す。

4.3.1 デジタル化と全体最適を志向する連携・統合のあり方

近年、グローバルに広がる様々な活動を見渡して、ものと情報の流れを可視化し、どこでどのような問題が起きているのかを迅速に発見し、その解決を図ることがますます重要になっている。たとえば、日本のものづくり企業においても、近年急速な発達を遂げる IoT (Internet of Things) や AI をはじめとするデジタル技術を積極的に導入・活用して、工場内のものと情報の流れやグローバル・サプライチェーンやバリューチェーン全体に渡るものと情報の流れを把握するために、大量かつ多岐にわたるデータ (自社およびサプライヤの工場の稼働状況や不具合情報、生産や流通の進捗情報、受注情報など) を集める取り組みが進んでいる。それによって、多様かつ大量のデータを収集・処理・分析・伝達することができるようになり、ものと情報の流れの大量化、高速化、精細化、多様化が急速に進展している。さらに、2020年の COVID-19 による世界経済への甚

大な影響は、上記の活動の重要性と難しさに拍車をかけることになると考えられる。

生産現場やサプライチェーンのデジタル化が進む日本企業の多くにおいて、デジタル技術の導入・展開で価値の流れが変化し、組織内・組織間の調整問題が発生することが考えられる。しかし、情報の流れを良くするための仕組みである IT や IoT を利用したとしても、機能部門間の情報の流れが良くならないという問題に直面している企業もある(福澤, 相江, 朴, 石, 2020)。近年においては、たとえグローバルなサプライチェーンであっても、「ものと情報の流れ」を大量かつリアルタイムで可視化できるようになり、その技術的障壁は低減している。つまり、技術的な難しさよりも、組織における部門間の障壁の方が、ものと情報の流れを阻害する要因として際立ってくる。そもそもデジタル技術や VSM は、流れを良くして、全体最適を目指すことを容易にすると期待される技術である。しかし、それを採用し取り入れることで、部分最適・個別最適が促進され、むしろ、部門間のコンフリクトが先鋭化して機能不全に陥る「流れをよくする技術の逆機能」(Fukuzawa, 2020b)とでもいえる現象が生じる可能性がある。

このように多様な部署間をまたがる、多様かつ大量の「もの」と「情報」の流れのマネジメントという課題は残り続けている。この流れの「全体最適化」を、誰が音頭をとり、どのように調整していくのか、そのためにどのような仕組みをどのようにして構築していけばよいのか、ということは今後の重要な研究課題である。デジタル化の進展により生じる、個人間、チーム間、企業間、グローバル拠点間におけるさまざまな調整問題を解決する「技術」として、どのようなものが有効であるのかを探ることも有望な研究課題となると考えられる。

以上のことは、流れを「デザイン」するという視点から、どのような姿を目指すのか、何が課題で、どうすればよいのかを考えることが重要であることを意味する。たとえば、複数機能・部門間の連携における課題や、エンジニアリングチェーンとサプライチェーンの連携への影響、ICT システムやソフトウェアの開発と導入・活用における課題などが重要となるだろう。その際には、機能間・部門間の連携・統合を「ものづくりシステムの進化のドライバ」ととらえた議論が可能となるだろう。もし、ものづくりの現場だけでは解決できないことがある場合には、トップマネジメントによる解決や戦略的な対応が必要になるので、ものづくり現場と経営層の両方がとるべき有効な対応策について検討していくことになる。

そのためにも、近年のデジタル技術の発展で、リアルタイムにかつ詳細に見える化され、蓄積されるようになったものづくり企業のグローバル・サプライチェーン全体にわたる価値の流れの大量データを活用する方向に、実証研究の方法を発展させていくことが必要である。その際には、リーン生産方式やクロスファンクショナル・インテグレーション、サプライチェーン・インテグレーションに関する従来の研究方法のように、研究者が事前にルーチン群や組織のあり方を規

ものづくり企業の組織能力測定方法の開発に向けて：「流れ」創出・改善アプローチ

定して、その到達度を測っていたのでは、企業間の差異をきめ細やかに拾い上げていくことには限界がある。事前に理想的な生産システムやサプライチェーンの状況を想定して測定尺度を設定することを保留し、まずは、開発から生産および販売などに至る一連のものづくり活動の実態そのものに改めて注目して、その各社・各現場での差異を明らかにしていく必要がある。その際には、実際の価値の流れを詳細に把握して、価値の流れにみられるパターンを帰納的に見出していくという、本稿で提示するような分析方法が有効であると期待される。

さらに、デジタルツール活用が進むことにより、それまで、生産や開発などの現場のひとに体化していたノウハウや知識を他の人やチームや組織の中で、どのように流していくのか、そのためにはどのような方策が有効であるのか、ということに関する課題も出されてくると予想される(属人化した仕事や活動・知識をいかに共有するか、継承するかという課題など)。

4.3.2 ものづくり組織能力の構築・形成に関する総合的な分析枠組みの構築

本稿の測定方法にもとづいて、ものづくり企業の組織能力が明らかとなったとしても、それらが構築されていくプロセスに影響を与える要因については、十分に解明することができない。したがって、本稿の測定方法と合わせて、(1)ものづくり現場では実際にどのような能力が構築・形成されていて、それに対して影響を与える戦略や組織のあり方はいかなるものであるのか、(2)これらが組織成果にどのような影響を及ぼすのか、ということまでを統合的に分析するための枠組みを考案することが必要になる。本稿では、その分析枠組みについても提示する。しかし、紙幅の都合のため本稿ではその概略と基本的な内容を示すにとどめ、詳細については別稿にて論じる。

この分析枠組みでは、ものづくりの能力構築・発揮の主体である「事業所(現場)」を分析の立脚点としつつ、以下を明らかにする。

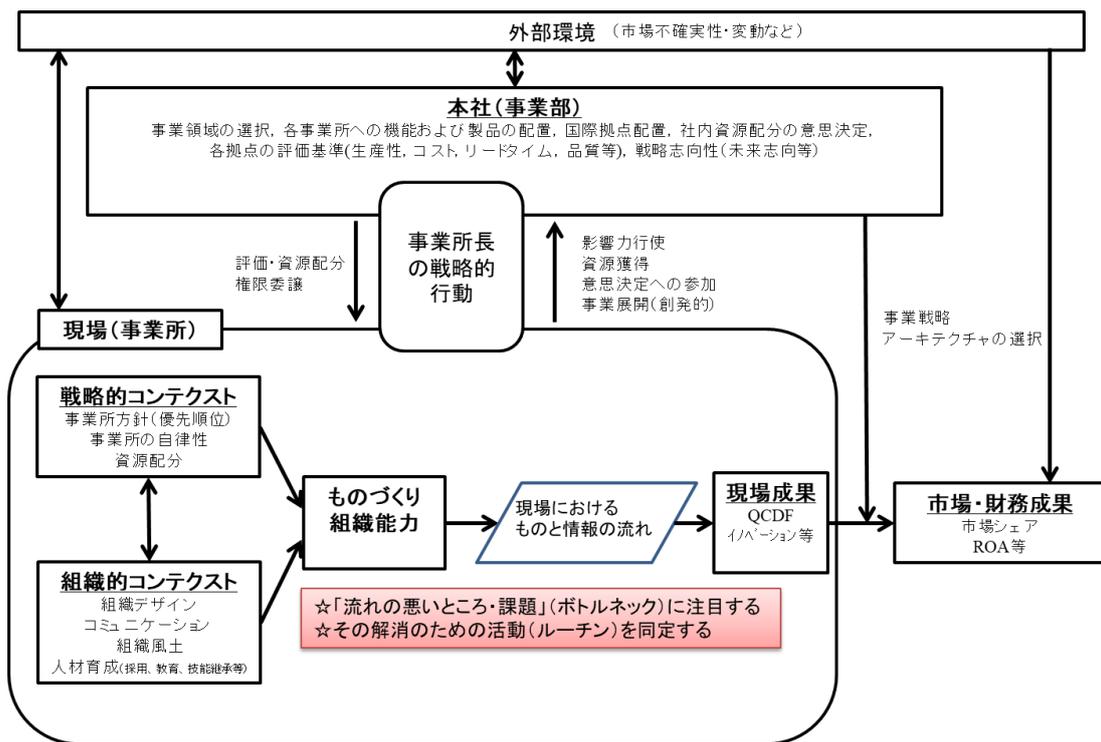
- ① 顧客が享受する価値を製品として仕上げていく「生産」活動に焦点を当てつつ、それらに深く関連する開発・販売・購買活動等を含む一連の価値創造活動が実現されている「現場」における組織ルーチン(群)の実態を把握する。
- ② ものづくり組織能力と組織成果との関係を示す。
- ③ ものづくり組織能力の「活用」と「探索」を促進(阻害)する組織内プロセスを事業所(長)の戦略的行動に着目しつつ、本社、事業所、職場組織という3階層で多層的に解明する。その際には、組織能力の発揮・構築(ルーチンの変異・淘汰・保持)に作用する戦略要因と組織要因に注目していく。
- ④ 上記①～③が、組織成果に与える影響を包括的に分析する。

上記を可能にするように、「ものづくり組織能力の構築に作用する戦略的・組織的要因(戦略的

意思決定、組織風土など) → 「ものづくり活動に関連するルーチン群の創出・選択と実行のあり方(ものづくり組織能力)」 → 「組織成果(パフォーマンス)」という一連の関係を統合的に分析する枠組みを構築する。図8として、ものづくり組織能力の統合的な分析枠組みを示す。

特に、③を可能にするために、組織能力測定への回答の内容分析や、追加的な調査を通じて、組織能力の形成に作用する先行要因として、「組織要因」(組織デザイン、組織風土、職場への権限移譲、本社・事業部と現場との関係性、人材育成など)と「戦略要因」(事業所長(工場長)の戦略的行動(上方、水平、下方影響力、事業所内の資源配分のあり方、意思決定や評価基準の集権化/自律性の配分、短期評価と長期評価、評価基準の決まりなど)、事業所と本社・事業部との関係のあり方(本社が共通で評価・管理する領域、事業所が自律性をもって評価・決定していく領域の設定、意思決定や評価基準の集権化/自律性の配分、短期評価と長期評価、評価基準の決まり方など))について調査する¹⁷。

図8. ものづくり組織能力の統合的な分析枠組み



出所)福澤(2018)の図1に筆者加筆

¹⁷ たとえば、どのような資源配分が行われると、どのようなタイプのシークエンスのパターンが表れてくるのか(品質重視の時のパターン、フレキシビリティ重視のパターン、改善重視の場合のパターンなど)、それらがどのような組織成果につながるのか、ということなどを明らかにできる。

5. 結論

5.1 本稿の貢献

企業をとりまく環境の変化が激しいし、予測も容易ではない。そのため、発生する問題や課題への適応力が重要になる。この場合、自社が直面している問題を的確に認識し、それへの有効な対策(解)を見いだして実行できているかが重要になる。このような「問題発生と解決行動のセット」の発生のあり方を企業ごとに把握し、企業間で比較することにより、パフォーマンスの差に作用する組織能力やプラクティスを識別することができるようになる。もっと言えば、組織能力や有効なプラクティスそのものが、環境の変化によって変わっていく可能性がある場合に、それを迅速かつ正確に把握できるような測定方法が必要である。

既存研究において行われてきたように、既に多くの企業間で普及してしまっているプラクティスの実施度を測定して企業間比較をしたとしても、企業間の競争力の差異を生み出す要因を十分に検出できない。つまり、パフォーマンスや競争力の差異に影響を与えないルーチンやプラクティスを、正確に測定し分析を精緻に行ったとしても、パフォーマンスや競争力の差異が生じている要因を明らかにすることは期待できない。さらに、環境変化が激しい場合には、既存の尺度にもとづいて計測して得られた結果は、環境変化により生じるであろう組織能力における多様なバリエーションを十分に検出できない。

本稿では、以上のような問題意識から、企業の改善行動や能力構築行動と同時並行的に能力測定を行うことができるような、組織能力の測定方法におけるひとつの革新を試みた。本稿で提案する測定方法は、①企業間のバリエーションを、価値の流れにおいて生じている課題にもとづいて、敏感に検知することを可能にする、②実務家の認識・気づき力も含んだ情報を得ることができる(つまり、各企業の文脈において重要であると認識されたものを課題として抽出する)、③それにより、オペレーションの優秀さだけでなく、各社の気づき能力・認識能力まで含めて検証できる、④企業間で比較することで、各社の組織能力の違いを把握可能であり、パフォーマンスデータも同時に収集することにより、問題発生・解決パターンや組織能力とパフォーマンスとの関係を分析できる、⑤経時的にデータをあつめて比較することにより、特定の企業における能力の進化を把握するとともに、進化能力の企業間の差異も把握できるようになる、という利点を有する。

本稿の測定方法の実務家にとっての利点として、①全社版の「ものと情報の流れ図」の確立や②「流れ」における停滞点の気づき、③流れ改善のヒントを企業間で相互学習できる、④価値創出にかかわる多様な部署のメンバー間の対話を促進することにより、「サイロ状況」に陥ることを防ぎ、部署間の専門知識やパワー関係、認識、志向性、利害の違い、さらには企業の違いをこ

えた、共創と進化を促進するためのプラットフォーム(ツール)として機能させることが可能であることが挙げられる。

研究者にとっての利点として、①高い回答インセンティブに裏打ちされた精度の高いルーチン・プラクティス情報の収集、②バラツキのある組織ルーチンのデータセットの確立、③これらの具体的なルーチンデータと競争力データを用いた、同義反復を回避しつつ信頼度の高い組織能力の実証分析の遂行、④「現場の腑に落ちる」分析結果やインプリケーションの提示を行いやすいことが挙げられる。これらをまとめると、実務家(回答企業)と研究者の win-win 関係を活用した、アクション・リサーチ的な特徴を有する、ものづくり組織能力測定・構築の方法論を本稿は示した。

2000年代半ば以降に期間を狭めたとしても、世界金融危機や東日本大震災、国際的な貿易摩擦、新型コロナ問題など、幾度にわたる危機的な状況を、日本企業の国内・海外のものづくり現場は、乗り越えつつ能力構築を弛まず続けてきた。このように、どのような状況においても、価値づくりのためのものづくり能力を鍛え続けてきた現場を対象に、それらが直面しているさまざまな課題・チャレンジを把握し、それらをいかにして克服していくのかを詳細に記録しておくことは、今後の日本のみならず世界のものづくり活動を、いっそう向上させていくうえで、極めて重要であると考えている。ここ数年であれば、デジタル化や人不足、コロナ問題、サプライチェーン寸断・停滞問題などをいかにクリアしていくか、いまおきていることを克明に記録し、調査参加企業間で英知を結集して議論をかさね、共有できる解決策や個別の解決策をみだし、それによって、ますます能力が高まる、といった好循環をつくりだしていくためのプラットフォームとして、本稿で提示する研究方法が機能しうる。本稿の測定方法を用いることにより、本調査への参加企業が、「卓越した価値のながれ」を創り出していく際の有益な参照点を示すことのできる学術研究を実施できると期待する。

5.2 残された課題と今後の研究の方向性

本稿で提示した測定方法を用いて、企業からデータを収集して実証分析を行うことが必要であり、研究を進めている。その結果については、別稿にて紹介する。さらに、図8で示したような、研究全体の見取り図で示されているように、測定されたものづくり組織能力の構築・進化に影響を与えると考えられるさまざまな要因についても、理論的な整理を行いつつ、実証分析も進めていく。なお、これらの要因に関する詳細な検討についても、別稿にて行う。

参考文献

- Abernathy, W. J. (1978). *The Productivity Dilemma*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Abernathy, W. J., Clark, K. B., & Kantrow, A. M. (1983). *Industrial renaissance: Producing a competitive future for America*. New York, NY: Basic Books.
- Abreu-Ledón, R., Luján-García, D., E., Garrido-Vega, P., & Escobar-Pérez, B. (2018). A meta-analytic study of the impact of Lean Production on business performance. *International Journal of Production Economics*, 200, 83-102.
- Adner, R., & Helfat, C. (2003). Corporate effects and dynamic managerial capabilities. *Strategic Management Journal*, 24(10), 1011-1025.
- Amit, R., & Schoemaker, P.J.H. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic Management Journal*, 14(1), 33-46.
- Baldwin, C., Y., & Clark, K., B. (2000). *Design rules: The power of modularity*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Barney, J.B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17 (1), 99-120.
- Bejan, A., & Zane, J. P. (2012). *Design in nature: How the constructal law governs evolution in biology, physics, technology, and social organization*. New York, NY: Doubleday Books.
- Bendoly, E., Rosenzweig, E., D., & Stratman, J., K. (2007). Performance metric portfolios: A framework and empirical analysis. *Production and Operations Management*, 16(2), 257-276.
- Bhamu, J., & Sangwan, K. S. (2014). Lean manufacturing: Literature review and research issues. *International Journal of Operations & Production Management*, 34(7), 876-940.
- Bozarth, C. C., Warsing, D. P., Flynn, B. B., & Flynn, E. J. (2009). The impact of supply chain complexity on manufacturing plant performance. *Journal of Operations Management*, 27(1), 78-93.
- Brennan, L., & Vecchi, A. (Eds.). (2017). *International manufacturing strategy in a time of great flux*. New York, NY: Springer.
- Chandler, A. D. (1962). *Strategy and structure: Chapters in the history of the American industrial enterprise*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Chandler, A. D. (1977). *The visible hand: The managerial revolution in American business*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Chandler, A. D. (1990). *Scale and scope: The dynamics of industrial capitalism*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Cohen, W., M., & Levinthal, D., A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation.

-
- Administrative Science Quarterly*, 35 (1), 128-152.
- Clark, K.B. & Fujimoto, T. (1991). *Product development performance*. Boston: Harvard Business School Press.
- Collis, D. J. (1994). Research note: how valuable are organizational capabilities? *Strategic Management Journal*, 15(Winter Special Issue), 143-152.
- Cusumano, M. A., & Nobeoka, K. (1998). *Thinking beyond lean: How multi-project management is transforming product development at Toyota and other companies*. New York, NY: Free Press.
- Dosi, G., Nelson, R., & Winter, A., G. (ed.) (2000). *The Nature and Dynamics of Organizational Capabilities*. New York: Oxford University Press.
- Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (2000). Dynamic capabilities: What are they? *Strategic Management Journal*, 21(10-11), 1105-1121.
- Enz, M. G., & Lambert, D. M. (2015). Measuring the financial benefits of cross-functional integration influences management's behavior. *Journal of Business Logistics*, 36(1), 25-48.
- Feldman, M., S., & Pentland, B., T. (2003). Reconceptualizing organizational routines as a source of flexibility and change. *Administrative Science Quarterly*, 48(1), 94-118.
- Flynn, B. B., Sakakibara, S., Schroeder, R. G., Bates, K. A., & Flynn, E. J. (1990). Empirical research methods in operations management. *Journal of Operations Management*, 9(2), 250-284.
- Flynn, B. B., Sakakibara, S., & Schroeder, R. G. (1995). Relationship between JIT and TQM: Practices and performance. *Academy of Management Journal*, 38(5), 1325-1360.
- Flynn, B. B., Schroeder, R. G., Flynn, E. J., Sakakibara, S., & Bates, K. A. (1997). World-class manufacturing project: Overview and selected results. *International Journal of Operations & Production Management*, 17(7), 671-685.
- Flynn, B. B., Schroeder, R. G., & Flynn, E. J. (1999). World class manufacturing: An investigation of Hayes and Wheelwright's foundation. *Journal of Operations Management*, 17(3), 249-269.
- Flynn, B. B., & Flynn, E. J. (2004). An exploratory study of the nature of cumulative capabilities. *Journal of Operations Management*, 22(5), 439-457.
- Flynn, B. B., Huo, B., & Zhao, X. (2010). The impact of supply chain integration on performance: A contingency and configuration approach. *Journal of Operations Management*, 28(1), 58-71.
- Frankel, R., & Mollenkopf, D. A. (2015). Cross-functional integration revisited: Exploring the conceptual elephant. *Journal of Business Logistics*, 36(1), 18-24.
- Freeman, C. (1982). *The economics of industrial innovation* (2nd ed.). Cambridge, MA: MIT Press.
- Frohlich, M. T., & Westbrook, R. (2001). Arcs of integration: An international study of supply chain strategies.

Journal of Operations Management, 19(2), 185-200.

藤本隆宏 (1997) 『生産システムの進化論』 有斐閣.

藤本隆宏 (2003) 『能力構築競争』 中央公論新社.

藤本隆宏・天野倫文・新宅純二郎 (2007) 「アーキテクチャにもとづく比較優位と国際分業：ものづくりの観点からの多国籍企業論の再検討」『組織科学』 40(4), 51-64.

Fujimoto, T., & Ikuine, F. (Eds.) (2018). *Industrial Competitiveness and Design Evolution*. Tokyo, Japan: Springer.

福澤光啓 (2013) 「ダイナミック・ケイパビリティ」組織学会編 『組織論レビューⅡ』, pp. 41-84, 白桃書房.

福澤光啓 (2018) 「ものづくり企業における組織能力の測定に関する理論的考察」, 2018 年度 組織学会研究発表大会, 2018 年 6 月 10 日, 東京大学.

Fukuzawa, M. (2019). Critique on the lean production system research. *Annals of Business Administrative Science*, 18(3), 85-101.

Fukuzawa, M. (2020a). Function of value stream mapping in operations management journals. *Annals of Business Administrative Science*, 19(5), 207-225.

Fukuzawa, M. (2020b) Reconsideration of value stream mapping and cross-functional integration in the digitalization of operations. *Annals of Business Administrative Science*. 19(6), 263-276.

福澤光啓, 稲水伸行, 鈴木信貴, 佐藤祐樹, 村田香織, 新宅純二郎, 藤本隆宏 (2012) 「奔走するリーダー：環境変動に対する自動車組立職場の適応プロセス」『組織科学』 46(2) 75-94.

Fukuzawa, M., Inamizu, N., Shintaku, J., Yokozawa, K., & Suzuki, N. (2018) The nature of surviving Japanese factories in the global competition: An empirical analysis of electrical and electronics factories. In Fujimoto, T., & Ikuine, F. (Eds.), *Industrial Competitiveness and Design Evolution* (pp. 223-247). Japan, Tokyo: Springer Japan.

福澤光啓, 相江亮介, 朴英元, 石瑾 (2020) 「バリューチェーンにおける IT システム活用の実証分析：ものづくり企業 4 社のケース・スタディ」『The Journal of Japanese Operations Management and Strategy』 10(1), 18-34.

Furlan, A., Vinelli, A., & dal Pont, G. (2011). Complementarity and lean manufacturing bundles: An empirical analysis. *International Journal of Operations & Production Management*, 31(8), 835-850.

Goldratt, E., M., & Cox, J. (1984). *The Goal: A process of ongoing improvement*. North River Press.

Grant, R., M. (1991). The resource-based theory of competitive advantage: Implications for strategy formulation. *California Management Review*, 33(3), 114-135.

- Grant, R., M. (1996). Prospering in dynamically-competitive environments: Organizational Capability as Knowledge Integration. *Organization Science*, 7(4), 375-387.
- Grant, R., M., & Verona, G. (2015). What's holding back empirical research into organizational capabilities? Remedies for common problems. *Strategic Organization*, 13(1), 61-74.
- Hayes, R. H., & Wheelwright, S. C. (1984). *Restoring our competitive edge: Competing through manufacturing*. New York, NY: John Wiley & Sons.
- Helfat, C., E., & Peteraf, M., A. (2003) The dynamic resource-based view: Capability lifecycles. *Strategic Management Journal*, 24(10), 997-1010.
- Helfat, C.E., Finkelstein, S., Mitchell, W., Peteraf, M., Singh, H., Teece, D., et al. (Eds.) (2007). *Dynamic Capabilities: Understanding Strategic Change in Organizations*, Malden, MA: Blackwell Publishing.
- Helfat, C., E., & Winter, S., G. (2011). Untangling dynamic and operational capabilities: Strategy for the (n)ever-changing world. *Strategic Management Journal*, 32(11), 1243-1250.
- Henderson, R., & Cockburn, I. (1994). Measuring competence: Exploring firm effects in pharmaceutical research. *Strategic Management Journal*, 15(S1), 63-84.
- Holweg, M., & Pil, F. K. (2004). *The second century: Reconnecting customer and value chain through build-to-order*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Holweg, M. (2007). The genealogy of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(2), 785-805.
- Howard-Grenville, J., Rerup, C., Langley, A., & Tsoukas, H. (Eds.) (2016). *Organizational routines: How they are created, maintained, and changed*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Iansiti, M. (1998). *Technology Integration*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Imai, M. (1986). *Kaizen*. New York, NY: Random House Business Division.
- Itami, H. (1987). *Mobilizing Invisible Assets*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Inamizu, N., Fukuzawa, M., Fujimoto, T., Shintaku, J., & Suzuki, N. (2014). Group leaders and teamwork in the over-lean production system. *Journal of Organizational Change Management*. 27(2), 188-205.
- 岩尾俊兵 (2019) 『イノベーションを生む改善』 有斐閣.
- 岸良裕司 (2008) 『全体最適の問題解決入門』 ダイヤモンド社
- Ketokivi, M., & Schroeder, R. (2004a). Manufacturing practices, strategic fit and performance: A routine-based view. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(2), 171-191.
- Ketokivi, M., Schroeder, R. (2004b). Perceptual measures of performance: Fact or fiction? *Journal of Operations Management*, 22(3), 63-89.
- Kogut, B., & Zander, U. (1992). Knowledge of the firm, combinative capabilities and the replication of

- technology. *Organization Science*, 3(3), 383-397.
- 小池和男・中馬宏之・太田聡一 (2001) 『もの造りの技能』 東洋経済新報社.
- 桑嶋健一(1999) 「医薬品の研究開発プロセスにおける組織能力」『組織科学』 33(2), 88-104.
- Leonard-Barton, D. (1992). Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development. *Strategic Management Journal*, 13(s1), 111-125.
- Liker, J., K. (2004). *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Liker, J. K., & Meier, D. (2005). *The Toyota way fieldbook: A practical guide for implementing Toyota's 4Ps*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Lindberg, P., Voss, C. A., & Blackmon, K. L. (Eds.) (1998). *International manufacturing strategies: Context, content and change*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic.
- MacDuffie, J. P., & Pill, F. K. (1995). The international assembly plant study: Philosophical and methodological issues. In S. Babson (Eds.), *Lean work: Empowerment and exploitation in the global auto industry* (pp. 181-196). Detroit, MI: Wayne State University Press.
- MacDuffie, J. P., Sethuraman, K., & Fisher, M. L. (1996). Product variety and manufacturing performance: Evidence from the international automotive assembly plant study. *Management Science*, 42(3), 350-369.
- Mahoney, J.T., & Pandian, J.R. (1992). The resource-based view within the conversation of strategic management. *Strategic Management Journal*, 13(5), 363-380.
- Malone, T. W., Growston, K., Lee, J., & Pentland, B. (1999). Tools for inventing organizations: Toward a handbook of organizational processes. *Management Science*, 45(3), 425-443.
- Melnyk, S., A., Stewart, D., M., & Swink, M. (2004). Metrics and performance measurement in operations management: dealing with the metrics maze. *Journal of Operations Management*, 22(3), 209-217.
- Monden, Y. (1983). *The Toyota production system*. Portland, OR: Productivity Press.
- Myers, S., & Marquis, D., G. (1969). *Successful industrial innovations*. Washington, D., C: National Science Foundation. NSF 69-17.
- Nelson, R. R. & Winter, S. G. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Netland, T., H., & Ferdows, K. (2016). The S-curve effect of lean implementation. *Production and Operations Management*, 25(6), 1106-1120.
- Netland, T. H., & Frick, J. (2017). Trends in manufacturing strategies: A longitudinal investigation of the international manufacturing strategy survey. In L. Brennan & A. Vecchi (Eds.), *International manufacturing*

- strategy in a time of great flux* (pp. 1-16). New York, NY: Springer.
- 西成活裕 (2006) 『渋滞学』 新潮社.
- 沼上幹 (2000) 『行為の経営学』 白桃書房.
- O'Leary-Kelly, S. W., & Flores, B. E. (2002). The integration of manufacturing and marketing/sales decisions: Impact on organizational performance. *Journal of Operations Management*, 20(3), 221-240.
- 大野耐一 (1978) 『トヨタ生産方式』 ダイアモンド社.
- Peng, D., X., Schroeder, R., G., & Shah, R. (2008). Linking routines to operations capabilities: A new perspective. *Journal of Operations Management*, 26(6), 730-748.
- Penrose, E., T. (1959). *The theory of the growth of the firm*. Oxford: Basil Blackwell.
- Pentland, B., T., & Feldman, M., S. (2005). Organizational routines as a unit of analysis. *Industrial and Corporate Change*, 14(5), 793-815.
- Pentland, B., T., Haerem, T., & Hillison, D. (2011). The (N)ever-changing world: Stability and change in organizational routines. *Organization Science*, 22(6), 1369-1383.
- Peteraf, M. A. (1993). The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view. *Strategic Management Journal*, 14(3), 179-191.
- Porter, M.E. (1985). *Competitive Advantage*. New York, NY: Free Press.
- Prahalad, C. K., & Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, 68(3), 79-91.
- Rihoux, B., & Ragin, C., C. (eds.) (2009). *Configurational comparative methods: Qualitative comparative analysis (QCA) and related techniques*. Thousand Oaks, CA: Sage Publication.
- Rother, M. (2010). *Toyota Kata: Managing people for improvement, adaptiveness, and superior results*. New York, NY: McGraw Hill.
- Rother, M., & Shook, J. (1998). *Learning to see: Value stream mapping to create value and eliminate muda*. Cambridge, MA: Lean Enterprise Institute.
- Rothwell, R., Freeman, C., Horlsey, A., Jervis, V., T., P., Robertson, A., B., & Townsend, J. (1974). SAPPHO updated: Project SAPPHO phaseII. *Research Policy*, 3(3), 258-291.
- Rumelt, R.P. (1984). Towards a strategic theory of the firm. In Lamb, R.B. (Eds.), *Competitive Strategic Management* (pp.556-570). New Jersey: Prentice-Hall.
- Salvato, C. (2009). Capabilities unveiled: the role of ordinary activities in the evolution of product development processes. *Organization Science*, 20(2), 384-409.
- Salvato, C., & Rerup, C. (2011). Beyond collective entities: multilevel research on organizational routines and

- capabilities. *Journal of Management*, 37(2), 468-490.
- Samuel, D., Found, P., & Williams, S. J. (2015). How did the publication of the book *The Machine that Changed the World* change management thinking? *International Journal of Operations & Production Management*, 35(10), 1386-1407.
- 佐々木久臣 (2008) 『完璧品質をつくり続けるものづくり組織能力』日刊工業新聞社.
- 佐々木久臣 (2011) 『新興国に最強工場をつくる』日経 BP 社.
- 佐々木久臣 (2013) 『工場“最強化”のためのノウハウ大全』日経 BP マーケティング.
- 佐々木久臣・柗紫乃・藤本隆宏 (2021) 「回転率経営からサステナブルものづくり経営へ—持続的社
会に貢献できる経営指標に関する考察—」 *MMRC Discussion Paper Series*, No. 541.
- Schonberger, R. J. (1986) *World class manufacturing: The lessons of simplicity applied*. New York, NY: Free Press.
- Schroeder, R. G., & Flynn, B. B. (Eds.). (2001). *High performance manufacturing: Global perspectives*. New York, NY: Wiley & Sons.
- Serrano Lasa, I., Laburu, C. O., & de Castro, R. (2008). An evaluation of the value stream mapping tool. *Business Process Management Journal*, 14(1), 39-52.
- Seth, D., Seth, N., & Dhariwal, P. (2017). Application of value stream mapping (VSM) for lean and cycle time reduction in complex production environments: A case study. *Production Planning and Control*, 28(5), 398-419.
- Shah, R., & Ward, P. T. (2003). Lean manufacturing: Context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, 21(2), 129-149.
- Shah, R., & Ward, P. T. (2007). Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(4), 785-805.
- 島本実 (2015). 「流れの経営史：A・チャンドラーの理論発見的歴史研究」『組織科学』49(2), 40-52.
- 新郷重夫 (1980) 『トヨタ生産方式のIE的考察』日刊工業新聞社.
- Shou, W., Wang, J., Wu, P., Wang, X., & Chong, H. Y. (2017). A cross-sector review on the use of value stream mapping. *International Journal of Production Research*, 55(13), 3906-3928.
- Skinner, W. (1969). Manufacturing: Missing link in corporate strategy. *Harvard Business Review*, 50(3), 136-145.
- Sousa, R., & Voss, C., A. (2008). Contingency research in operations management practices. *Journal of Operations Management*, 26(6), 697-713.
- Swink, M., Narasimhan, R., & Wang, C. (2007). Managing beyond the factory walls: Effects of four types of

- strategic integration on manufacturing plant performance. *Journal of Operations Management*, 25(1), 148-164.
- Swink, M., & Schoenherr, T. (2015). The effects of cross-functional integration on profitability, process efficiency, and asset productivity. *Journal of Business Logistics*, 36(1), 69-87.
- 武石彰 (2003) 『分業と競争－競争優位のアウトソーシング・マネジメント－』 有斐閣.
- 田中正知 (2005) 『考えるトヨタの現場』 ビジネス社.
- Teece, D.J., Pisano, G. & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Teece, D., J. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and micro foundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350.
- Thomé, A. T., & Sousa, R. (2016). Design-manufacturing integration and manufacturing complexity: A contingency investigation of job rotation and co-location. *International Journal of Operations & Production Management*, 36(10), 1090-1114.
- Thompson, J. D. (1967). *Organizations in action: Social science bases of administrative theory*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Turkulainen, V., & Ketokivi, M. (2012). Cross-functional integration and performance: What are the real benefits? *International Journal of Operations & Production Management*, 32(4), 447-467.
- Ulrich, K. (1995). The role of product architecture in the manufacturing firm. *Research Policy*, 24(3), 419-440.
- van der Aalst, W. (2016) *Process mining: Data science in action*. (2nd ed.) Berlin: Springer.
- 和田一夫 (2009). 『ものづくりの寓話: : フォードからトヨタへ』 名古屋大学出版会.
- 和田一夫 (2013). 『ものづくりを超えて: 模倣からトヨタの独自性構築へ』 名古屋大学出版会.
- Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171-180
- Williams, B., D., Roh, J., Tokar, T., & Swink, M. (2013). Leveraging supply chain visibility for responsiveness: The moderating role of external integration. *Journal of Operations Management*, 31(7-8), 543-554.
- Winter, S. G. (2003). Understanding dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*, 24(10), 991-995.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The machine that changed the world: Based on the Massachusetts Institute of Technology 5-million dollar 5-year study on the future of the automobile*. New York, NY: Rawson Associates.
- Wu, S., J., Melnyk, S., A., & Flynn, B., B. (2010). Operational capabilities: The secret ingredient. *Decision Sciences*, 41(4), 721-754.
- Zhao, X., Huo, B., Selen, W., & Yeung, J. H. Y. (2011). The impact of internal integration and relationship

commitment on external integration. *Journal of Operations Management*, 29(1-2), 17-32.

Zollo, M. & Winter, S. G. (2002). Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities. *Organization Science*, 13(3), 339-351.