

MMRC
DISCUSSION PAPER SERIES

No. 392

リードタイム短縮の経営的意義

東京大学ものづくり経営研究センター

柗 紫乃

2012年3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>

The Significance of Shortening Lead Time From a Business Perspective

MMRC, University of Tokyo

Hiragi, Shino

Abstract

The global economy has become stricter since the start of the 21st century. The international environment has continuously changed, making business more globalized and complicated. It has become common for companies and inter-firm networks to undergo transition periods, which demand agility and flexibility. As resources remain limited, greater speed is necessary.

In this article, the production lead time (LT) and the capability to shorten it are reconsidered. This LT is the key indicator of deep competitiveness and assists with the realization of surface competitiveness. Furthermore, the purpose is to extend it to management's understanding, and inspect its significance by judging it from the business management and corporate performance perspectives, which are concerned with the organizational capability of genba to shorten production LT.

In particular, two viewpoints will be proposed—one is the shortening of “Investment LT” into “Total LT for Investment Recovery Improvement,” which is necessary for realizing business sustainability, and the other is the shortening of “Management LT,” to build flexibility and agility in business activities. My research questions are simply, “What are the internal and external benefits of shortening LTs for organizations, and who enjoys them?” “Which LT has the most value?” and, finally, “In which business area are LTs noticed?” This analysis considers the internal and external environments of the manufacturing industry.

Keywords

Shortening Lead Time, Manpower Reduction, Inventory Reduction, Kaizen,
Toyota Production System (TPS), The Investment Recovery Efficiency, Agile Company

リードタイム短縮の経営的意義

柗 紫乃

東京大学ものづくり経営研究センター

概要

21世紀に入り、世界経済はますます厳しさを増した。国際社会は次々と変化し、ますますグローバル化、複雑化している。このような時代には、組織および組織間ネットワーク全体での俊敏性、柔軟性が求められる。リソースが限られる一方で、より一層のスピードを求められている。

本稿では、表の競争力実現のための、深層の組織能力の重要指標である生産リードタイムと、その短縮効果について再検討する。さらに、生産リードタイム短縮を可能にする現場の組織能力を前提としつつ、概念を、経営トータル視点にまで拡大し、企業経営、企業業績から見たその意義を検証することを目的とする。

具体的には、資本のリードタイム短縮として、企業の持続可能性実現に必要な「投下資本回収効率向上」、経営のリードタイム短縮として、様々な企業活動における柔軟性と俊敏性構築の、2つの視点を提言する。すなわち、「リードタイムが短くなると、企業組織の内外で、誰が、どんな風に嬉しいのか」「企業活動のどのような場面でリードタイムを重視すべきか」を、製造業を取り巻く内外環境を基礎として考察する。

キーワード

リードタイム短縮、工数低減、在庫低減、改善、TPS（トヨタ生産システム）、投下資本回収効率、アジルカンパニー

はじめに¹

21世紀に入り、世界経済はますます厳しさを増した。国際社会は次々と変化し、ますますグローバル化、複雑化している。個々の企業にとって、あるいは企業間ネットワーク全体にとって、様々な形で過渡期が常態化している（奥他，2010；奥他，2011）。このような時代には、組織および組織間ネットワーク全体での俊敏性、柔軟性が求められる。リソースが限られる一方で、より一層のスピードを求められている（上總，2000 a / b / c）。

そのような状況下で、企業の持続可能性のための重要な競争要因は何か。開かれたものづくり概念によれば、企業理念、企業戦略に基づいた、イノベーション、商品開発力等（「よい設計」）と、生産（ものづくり）現場におけるスムーズなものの流れ（「よい流れ」）を実現する力が同時に求められる。マーケットにおける価格競争力のような「表の競争力」に対して、それは「深層の競争力」と呼ばれる²。深層の競争力は、表の競争力を通じて、企業の財務数値結果、商品シェア実現につながっていく（藤本，1997，2003）。

これらの概念は、製品アーキテクチャーを基盤として、製造現場における「ものづくり」を考察することで形成された。さらに、それらは「開かれたものづくり」概念として、サービス業等にも適用されてきた（佐藤，藤本，2007）。しかし、企業内外の環境変化への俊敏な対応が必要な状況では、この概念を、組織構造や企業経営にまで適用することで、さらに実効性のあるフレームが構築できる。

本稿では、表の競争力実現のための、深層の組織能力の重要指標である生産リードタイムと、その短縮効果について再検討する。さらに、生産リードタイム短縮を可能にする現場の組織能力を前提としつつ、概念を、経営トータル視点にまで拡大し、企業経営、企業業績から見たその意義を検証することを目的とする。ただし、この場合、短期的な財務業績だけでなく、将来キャッシュ・イン・フローの増加等、長期的企業業績を含んでいる。

具体的には、資本のリードタイム短縮として、企業の持続可能性実現に必要な「投下資本回収効率向上」、経営のリードタイム短縮として、様々な企業活動における柔軟性と俊敏性構築の、2つの視点を提言する。すなわち、「リードタイムが短くなると、企業組織の内外で、誰が、どんな風に嬉しいのか」「企業活動のどのような場面でリードタイムを重視すべきか」を、製造業を取り巻く内外環境を基礎として考察する。

1. 顧客リードタイムの達成戦略

本章では、顧客満足の視点において、顧客リードタイム達成のために選択する戦略の多様性と、それを支える組織能力としての生産リードタイム短縮力について考察する。

¹ 本稿は、2012年3月8～10日、東京大学ものづくり経営研究センターにて開催の“The 5th International Supply Chain Management Symposium and Workshop - Building Dynamic Capabilities Across the Supply Chain: Challenges in the Age of Complexity and Globalization”における発表論文の日本語訳版である。

² 藤本，2003によれば、「表層の競争力（表の競争力）とは、特定の製品に関して顧客が直接観察・評価できる指標のことで、具体的には価格、知覚された製品内容、納期などである。これに対して、顧客は直接観察できないが、表層の競争力を背後で支え、かつ企業の組織能力と直接的に結びついている指標のことを深層の競争力（裏の競争力）と呼ぼう。」（藤本，2003，p.40）。

1.1 従来のリードタイムの定義

リードタイムの定義は様々である。JIS Z 8141-1206 によれば、以下の2種類の定義がある。

- (a) 発注してから納入されるまでの時間。調達時間ともいう。
- (b) 素材が準備されてから完成品になるまでの時間。

(a) は、発注サイドから、(b) は、供給サイドから見た定義である。「顧客調達リードタイム＝顧客情報の流れ」と「サプライチェーンの流れに沿った生産リードタイム＝製品設計情報の流れ」の違いとも言える（藤本，前掲書）³。グローバル水準におけるリードタイムの語義は、(a) の顧客調達リードタイムを指すことが多いようだが、日本企業のものづくりにおける組織能力について語る場合には、その指標として、(b) の生産リードタイムについても重視される（Womack, *et al.*, 1990; 藤本，前掲書；田中，2004，2008，2009）。トヨタ生産方式（Toyota Production System、以下 TPS）に代表される現場の「改善」対象も、明らかに後者が多い。

しかし、開かれたものづくり概念における「よい流れ」は、顧客に向かう付加価値（＝設計情報）の流れである。その実現のためには、要求リードタイム、納入リードタイム（勝呂，2005）、という定義も考慮する必要がある。これらはいずれも供給サイドにおける定義である。顧客から要求されるリードタイムの方が長ければ納期順守できる一方で、顧客に納入するリードタイムの方が長ければ欠品になるかもしれない。前者はマーケットが決定するため、供給側であるメーカーは、後者を短くすることを競う。

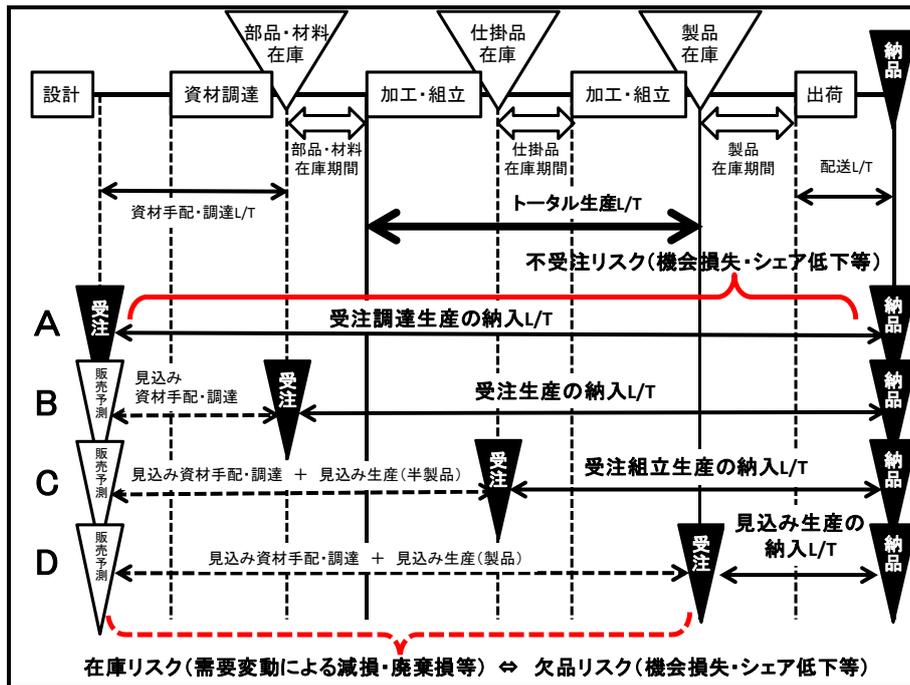
1.2 顧客リードタイムを達成するための、生産、販売、在庫戦略

顧客リードタイムに対応することで顧客満足が得られる。それでは、どのように顧客リードタイムを達成するかという点を明らかにしなければならない。 α ：顧客要求リードタイム、 β ：納入リードタイム、 X ：生産リードタイム、 Y ：受注前に準備しておく見込みリードタイムとすると、納期ぴったりの納品では、以下のような関係式が成立する。

$$\alpha = \beta = X - Y$$

図表 1 は、様々な受注形態における、納入 L/T と在庫リスク、欠品リスクの関係を示している。生産形態は、受注（＝顧客による要求リードタイムの提示）タイミングによって異なる。図中左側の破線は、需要・販売予測に基づく、見込み調達、見込み生産を示す。右側の実線は、受注後の調達、生産である。A から D で示すパターンのうち、A は完全な受注調達生産、D は完全な見込み生産である。現場には、その間に様々なパターンがある。この見込みと受注の境目がデカップリングポイントと呼ばれるデマンドとサプライの接点である。開かれたものづくり概念（藤本，前掲書）では、顧客情報と設計情報の接点と考えることができる。

³ 藤本，2003 によれば、「「製品＝情報＋媒体（メディア）」という観点に立つならば、製品開発とは設計情報の創造、また生産とは工程から製品への設計情報の転写のことだという具合に、もの造り（開発と生産）の企業活動を再解釈できる。」（藤本，2003，p. 31）。



図表 1 受注形態の違いによる納入 L/T と在庫リスク、欠品リスクの関係
資料出所：勝呂 2005, pp. 21-23 を元に、筆者が加筆修正して作成

顧客情報と設計情報の接点を、流れのどの段階に定めるかによって、どんな生産、販売、在庫等に関する企業戦略が選択されるかが決まる。接点をなるべく上流にすれば、在庫のムダが減るかわりに、受注後の納入リードタイムは長くなり、納期に間に合わないために受注が取れないリスクが発生する。これを回避するためには、顧客の納期要求を覆すほどの圧倒的な商品の魅力、あるいは、圧倒的なリードタイム短縮による納期順守力が必要になる。

一方、完全見込み生産では、在庫対応による販売戦略をとることで、受注が取れないリスクは軽減する。そのかわり、仕掛在庫、製品在庫が増える。しかし、それらは必ず売れるとは限らない。したがって、接点が下流になる程、見込み生産による在庫リスクは増大する。そのような状況下で、あえて在庫を減らそうとすれば、今度は品揃えに欠ける、あるいは品不足等の事態が起きる。これにより、顧客が欲しい時に、欲しいものがないために売れないという事態が起きる。欠品リスクである。この矛盾する条件を最低限のリスクで解決するために開発されたのが、TPSにおける後工程引き取りや、かんばんのシステム（大野, 1978）、あるいは制約理論（Theory of Constraints、TOC）におけるネック工程管理等の手法である（Goldratt, 1984）。

1.3 生産リードタイム短縮という組織能力構築が、戦略の選択幅を広げる

顧客ニーズが多様化し、企業間の競争が激化していく中で、顧客の要求リードタイムを満たすことは必須である。しかし、先に挙げたように、その方法はひとつではない。顧客に対して提供する一次的価値が同じでも、そのための手段は、企業業態、戦略等によって全く正反対になり得る。このような企業戦略、方針を考慮せずに、現場における局所的なリードタイムを論じて、

必ずしも当該企業の経営目的に則したものになるとは限らない。

受注生産と見込み生産のいずれを選択するか。短納期に対して、在庫で対応するのか、それともリードタイムを短縮するのか。サプライチェーンのどの段階を、自社の強みとするのか。さらに、バリューチェーンとしての上流である研究、開発や、上流下流を繋ぐ機能を持つマーケティングへの注力はどうするのか。製造現場における組織能力構築のためのリソース配分はどうか。企業が検討すべき課題は、組織階層による情報粒度の違いを包括して様々に存在する。

本稿の目的にとっては、リードタイム関連の課題がキーポイントになる。従来、売上機会ロス低減と製品在庫低減は、2 項対立とみなされてきた。しかし、この関係性を変える強力な手段が、生産リードタイム短縮である。これが圧倒的に短くなれば、在庫リスク、欠品リスクだけでなく、変化の時代の中で増大しつつある製品陳腐化リスク、製品切り替え時の廃棄リスク等も軽減できる。顧客情報と設計情報という、流れる方向が異なる 2 つの情報がある。これらがどこで出会うかにより、企業の生産リードタイム戦略、ひいては、商品戦略、販売戦略が左右される。その場合の戦略選択の幅を広げるのが、生産リードタイムを短縮する力という、現場の組織能力である。

2. 生産リードタイム短縮の現状と課題

本章では、現場における生産リードタイム短縮についての現状と課題を検討する。その際には、2 つの時間軸の違いに注目する。すなわち、設計を転写する側としての時間軸と、転写される側としての時間軸である。

2.1 生産リードタイム短縮と企業業績の繋がり

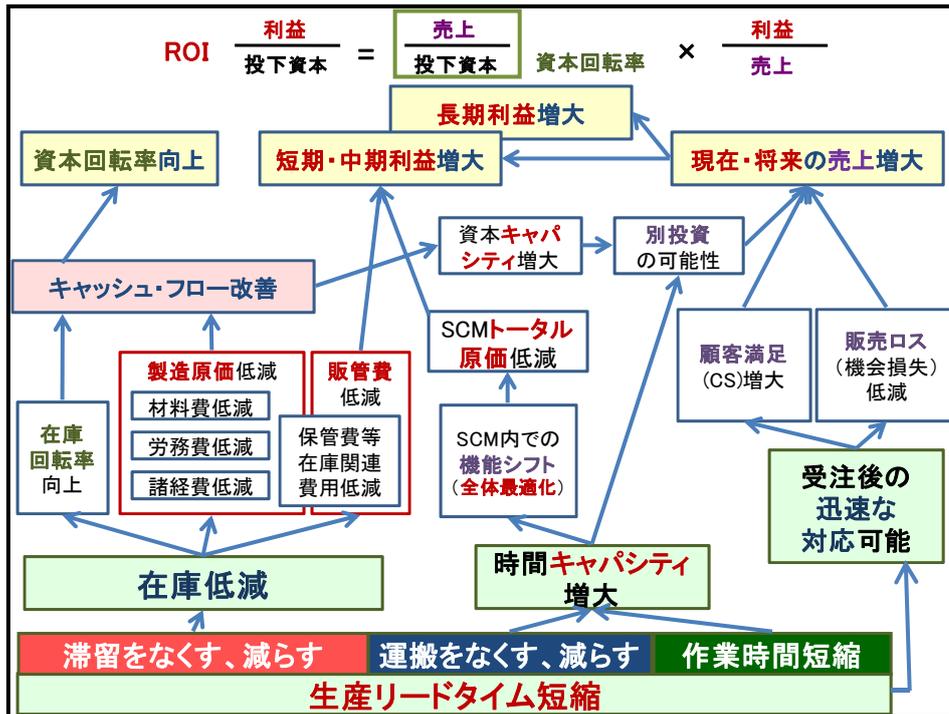
これまでも、生産リードタイムを財務数値と関連させてマネジメントに活かすべきだという視点での研究がなされている (O'Brien and Sivaramakrishnan, 1994; 上總, 2000b; 水島, 2002; Kren and Tyson, 2002; Horngren, *et. al.*, 2008; 柘, 2009; 河田, 2009; Maguire, 2009; Hiiragi, 2010, 2011; 河田, 今井, 2011)。さらにその具体的方策として、時間軸を速度や累積値で捉えようという試みもある (Preiss, 2000 a / b; 田中, 前掲書)。しかし、各改善手法がどのように財務効果と繋がるかという研究はあまり進んでいない。

生産リードタイムを短縮した時に、実際の現場で、どのような改善効果があるか、さらに、それがどのように財務数値につながるかを明らかにしたのが図表 2 である。生産リードタイムは、加工作業時間 (=設計情報転写時間)、運搬時間、滞留時間の 3 つの要素に分けられる。この中の加工時間だけが、顧客への流れの中で、付加価値をつける時間である⁴。運搬は、現状では必要だとしても、モノが物理的移動をしているだけで、そこに付加価値はついていない。さらに、滞留はモノが何もされずにいるムダな時間である。これが工程内に溢れる在庫の正体である。

理論上は、生産リードタイム短縮は、いずれの要素を短くしても成立する。その中で、最も比率が高く、しかも、その気になれば一番削減できるのが、滞留時間である。ロットサイズを小さくする、作り方を工夫してモノの流れをスムーズにする等により、工程内に滞留していた在庫が

⁴ 正確には、作業時間の中の正味作業時間だけが設計情報を転写している。

消えていく。この効果はかなり大きい。次に、運搬をなるべく短くすれば、これもリードタイム短縮に貢献する。この場合には、レイアウト変更等による物理的な距離の縮小だけでなく、「その運搬は本当に必要なのか？」という疑問を、常に投げかけることが重要になる。最後に、作業時間の短縮である。実は、生産リードタイムに占める作業時間の割合はさほど大きくない。しかし、装置産業などでは、機械設備の変更が大きく貢献する。また、人の作業が中心の場合でも、作業の標準化が充分になされていないようなケースでは、標準作業の確立や作業改善だけで、十分な生産リードタイム短縮効果を上げることもある。



図表 2 生産リードタイム短縮と企業業績としてのROIの関係

資料出所：筆者作成

それでは、これらの改善により、生産リードタイムが短縮したとして、それらは、どのように企業業績に繋がるのか。図表 2 に示すように、主に3つの経路が考えられる。

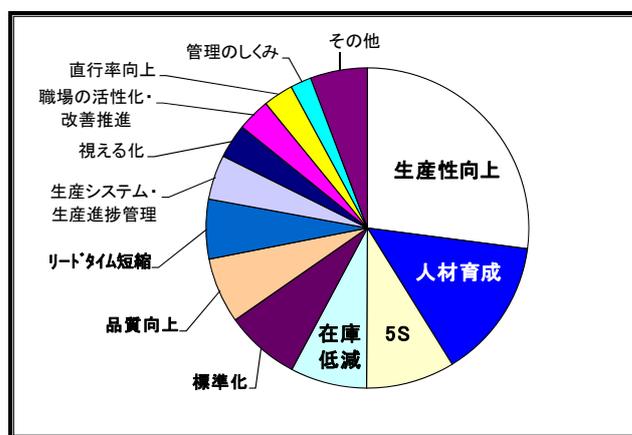
- (1) 流れの滞留を失くすことで、資本回転率をあげる。その結果、キャッシュ・フローが改善する（図中左側）。
- (2) 在庫が原因で付随的に発生する費用が減ることで、総原価が減り、利益が増大する（図中真中）。
- (3) 納期順守、短納期実現により顧客満足が増大する。その結果、現在と将来の売上が増大し、総利益の増大をもたらす（図表右側）。

各々の経路が、図中上のROIの分解式の、それぞれの要素に効果をもたらす。特に、「よい資本の流れ」をつくる「資本回転率」の効果が大きい。なお、資本回転率は、現場レベルでは、棚

卸資産回転率、企業全体では総資本回転率や投下資本回転率で捉える。

2.2 実際の現場における改善テーマの傾向とその分析

生産リードタイム短縮を含む、日本における現場の改善課題の傾向を、業種を越えて把握するために、トヨタ自動車株式会社の連結子会社である株式会社オージェイティイー・ソリューションズ（以下、OJTS）に対してインタビューを実施した（2011年12月）。同社は、2003年設立以来、トヨタグループ以外の企業に対して、TPSを基礎とした改善、人材育成の指導を行っており、これまでに百数十社以上の企業（主に日本国内、一部アジア地域）で、述べ500件近いプロジェクトの指導実績がある。図表3は、OJTSの直近5年間の主な指導PJでの改善テーマの傾向値を示している。



図表3 OJTS現場改善指導における主要テーマの傾向（2006～2010年）

資料出所：株式会社オージェイティイー・ソリューションズ提供データを元に筆者作成

最も多いのが、生産性向上で主要テーマの4分の1以上を占める。その内容は、OJTSによれば、主に工数低減等の時間管理による効率向上である。工数には、直接作業時間もあれば、段取り時間、準備時間等もある。これらの低減は、直接的な財務数値に結びつくものと、そうでない段階のものがある。その他、ラインの停止時間を減らす、作業改善によって作業効率を上げる等の改善も含む。いずれも現在から将来にわたる企業競争力の基礎となる現場の組織能力向上である。

人材育成が第2位を占めるのは、同社が、改善できる人材を育成することで、顧客企業の短期業績だけでなく、長期業績につながる組織能力向上を目指すことを指導方針としているためと考えられる⁵。ところで、図中のリードタイム短縮は、一見するとシェアが少ない。しかし、ここで注意すべきは、改善の目的はひとつとは限らず、実際には、かなり複雑に関係した課題を、統合して解決する点である。以下では、設計転写理論（藤本，前掲書）に基づいてこれらの現象の説明を試みる⁶。

⁵ TPSが自律的組織を構築すると言われるのは、このような人材リソースへの投資を重視することによる。

⁶ 設計転写については、注2参照。

2.2.1 生産リードタイム短縮と工数低減、原価低減

開かれたものづくり概念では、ものづくりとは設計情報の媒体への転写である。実際の製造現場では、媒体（機械設備、作業員）を通じて、設計情報が媒体（原材料等）に転写されることで、製品になる（藤本，前掲書）。生産リードタイムとは、「設計情報を転写される側である媒体（モノ）」が工程を流れていく時間である。一方で、「設計情報を転写する側である媒体（機械設備、作業員）」にとっての時間に相当するのが、機械加工時間や、直接作業時間である。

アウトプット（生産高）に対するインプットを減らすことで生産性は向上する。そのためには、設計転写する側の時間を少なくすることが必要になる。これが工数低減である。これは設計を転写される側の時間であるリードタイムの短縮とは異なる。しかし、具体的改善手順を考える時、工数低減とリードタイム短縮との間に交差点が見えてくる。

改善の基本的な考え方である「ムダ取り」は、時間軸で言えば、付加価値のつかない時間の削減である。付加価値時間比率をいかに高めるかが、生産性向上のカギとなる。付加価値時間は正味設計転写時間のことであり、それを媒介として、設計情報を転写する側の正味時間と、転写される側の正味時間は一致する。

工数低減を目指す改善では、機械と人の作業の組合せや、最も効率のよいモノの流し方を工夫することが多い。結果として、モノの滞留も解消する。その際に、工数だけでなくリードタイムも短縮することは十分にあり得る。工数とリードタイムを混同して扱ってはいけない。しかし、それと同時に、現場では、多くの場合にこの2種類の時間軸が交差し合っていると認識しなければならない。

2.2.2 生産リードタイム短縮と生産量増加

次に、生産リードタイム短縮と生産量の関係について考察する。「生産リードタイムを短縮すれば、たくさんの製品が造れるか」という議論がしばしば聞かれるが、これは特定の条件下でのみ成立する。生産量と直結する時間指標は、リードタイムではなく、「タクトタイム」である。これは、以下の式で表される。

タクトタイム＝1日の稼働時間／1日に必要な生産量（日当りマーケット需要）

この場合に、時間を秒で計算すれば、各製造工程が、何秒サイクルで造ればいいかがわかる。別の言い方をすれば、タクトタイムとは、最終工程から完成製品がでてくる時間間隔である。これは、各工程の作業がサイクリックなものであり、工程間に時間のバラツキがないことが前提となる。この時間は、一般的には「サイクルタイム」とも言われるが、TPSでは、この2つを概念上で区別している。各工程の「工程能力速度」がサイクルタイム、マーケットが要求する需要から計算した「市場の要求速度」がタクトタイムである。

市場の要求速度ぴったりの工程能力があれば、サイクルタイム＝タクトタイムになる。ある工程で、サイクルタイム＞タクトタイムの場合に、改善を行い、サイクルタイム＜＝タクトタイムにする。このように市場が要求するタクトタイムに合わせてモノを造る方法を、タクトタイム生

産と言い、TPSにおける時間管理の基本的考え方になる。

<生産リードタイムが短縮され、生産量も増加するケース>

タクトタイム生産の前提条件は、工程間に生産能力にバラツキがないことである。これが実現していれば、工程間のアンバランスによる滞留（工程間在庫）は生じない。この場合、理論上は、以下の式が成立する。

サイクルタイム × 工程数 = 全工程をつないだ生産リードタイム

ここでは、生産リードタイム短縮が実現すれば、サイクルタイムも小さくなる。したがって、タクトタイムも小さくできる。すなわち、生産量を増やすことができる、という関係が成立する。

<生産リードタイムは短縮するが、生産量が増加するとは限らないケース>

これとは別に、工程間の生産能力のバラツキのために滞留（工程間在庫）が存在する場合、全工程をつないだ生産リードタイムは長くなる。この状態で、サイクルタイムのバラツキを失くせば、滞留は減り、生産リードタイムは短くなる。しかし、この場合、必ずしも個別のサイクルタイムが短くなるとは限らないので、タクトタイムを短くするには十分ではない。したがって、生産量を増やせない場合もある。

<生産リードタイムは短縮するが、生産量は増加しないケース>

実際の現場では、工程間に生産能力のバラツキがなくても、工程の間に大量の在庫を持つことも多い。そのような場合には、それらの在庫を持つことをやめることでリードタイムは短くなるが、それだけでは、各工程のサイクルタイムは変わらないので、タクトタイムを小さくすることはできない。つまり、生産量は増加しない。

<生産リードタイムは一定のままで、生産量を増加させるケース>

逆に、生産リードタイムをそのまま生産量を増やすケースもある。生産能力にバラツキがなく、滞留がない状態で工程を細分化すれば、各工程でのサイクルタイムは小さくなる。始点での原材料投入間隔を短くできるので、最終工程での製品の完成間隔も短くなる。つまり、タクトタイムを短くすることができ、生産量を増やせる。

ただし、工程の細分化は、投入人員や使用設備を増やす可能性が高い。これらのインプットを増やしてでも、アウトプットの生産量を増やす必要がある需要拡大期の手法である。

このように、リードタイム、タクトタイム、生産量の関係を見ても、それは一律ではない。現場だけでなく、経営管理側も認識しておくべきである。

2.2.3 生産リードタイム短縮と在庫低減

現場改善において、しばしば、生産リードタイム短縮＝仕掛在庫低減と言われたりする。これは、工程間の滞留を減らす場合や、大ロット生産を小ロット生産に変えることで生産リードタイム短縮を実現するような場合に適合する。同じように生産リードタイムが短縮しても、設備投入による加工時間短縮や、高速搬送機導入による運搬時間短縮等の場合は、工程内在庫は減らない。改善の目的や、企業経営上必要とされる効果を明確にした上で、そのための方策を組み合わせることが最も重要である。

リーマンショック以後、現場における滞留削減活動が注目されてきている。この場合、生産リードタイム短縮＝在庫低減となる。これはさらに、キャッシュ・フロー改善を通じて、資金繰りにも直結する。このため、ファイナンス課題にも影響する生産管理手法という点で、その意義が再評価されつつある⁷。

3. 資本リードタイムの視点－投下資本回収効率

本章では、企業全体の投下資本回収効率について検討し、その重要指標としての「資本リードタイム」の概念を提示する。

3.1 投下資本回収効率式

企業の経営効率を、利益率と資本回転率に分解して考えることは、財務分析における定説である。しかしながら、これらを生産現場の個別課題あるいは、改善活動等に適用した研究は少ない。経営全体にあてはめた研究（上總，2003）や、個別場面における有効な指標の提言（田中，2004，2008，2009；河田，2009；河田，今井，2011）などはあるが、これらを統合した、企業全体、企業間ネットワーク全体視点での経営理論が求められる。

投下資本の回収効率は、「回収量の率」と「回収の速さの率」という2つの要素に分解して、次のように定式化できる。

$$\begin{aligned}\text{投下資本回収効率} &= \text{売上高利益率} \times \text{投下資本回転率} \\ &= (\text{利益} / \text{売上高}) \times (\text{売上高} / \text{投下資本})\end{aligned}$$

ここで、投下資本および売上高を一定とした場合、定義式右辺の売上高利益率は、回収資本の「余剰回収量」によって変化する。一方、投下資本回転率は「回収期間」に連動する。これは回収の「速さ」に影響されることを意味する（Hiiragi, 2011）。リードタイム短縮は、この回転率に寄与する。ただしこれを、生産リードタイムだけでなく、企業全体での、資本リードタイムとして捉える点が重要である。資本リードタイムとは、資本が投下されてから回収されるまでの

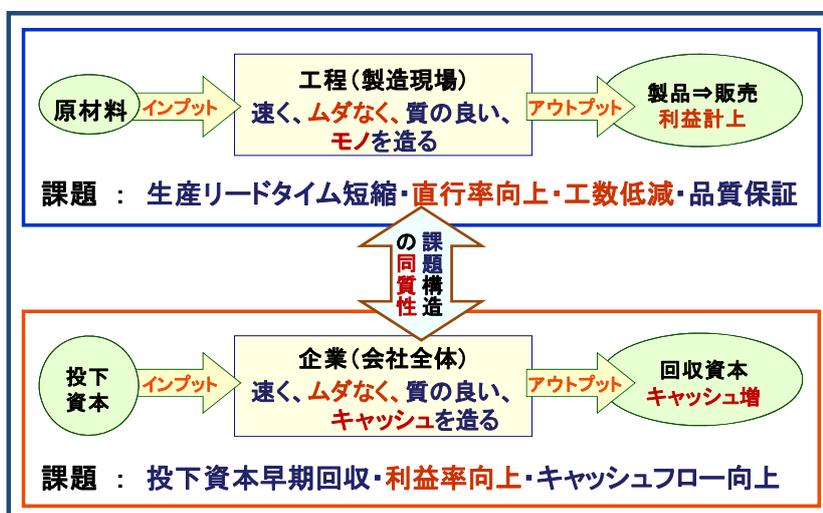
⁷ 2011年3月11日の東日本大震災の後、再び、在庫の必要性が強調されてきている。しかしながら、これについては慎重に検討しなければならない。藤本，2011は、「サプライチェーンを管理する産業人は、あくまでも、競争力（competitiveness）と頑健性（robustness）のバランスの良い両立を図るべきだ」と主張する（藤本，2011）。

期間を指す。本稿が提示する新しいリードタイム概念である。

3.2 投下資本回収効率から見た、企業課題と現場の QCD 課題の同質性

それでは、生産リードタイムと、資本リードタイムは、どのように繋がるべきか。もちろん、会計理論により、それらが繋がるのが最も望ましいが、それには、相当数の条件がからんでくる。結果として、変数が非常に多い連立方程式を解く状態となり、単純に定式化することは難しい。しかし、概念比較は可能であろう。それを示すのが図表 4 である。

ものづくり企業の製造現場における QCD 課題のうち、最優先は品質保証だが、次に重視されるのが、コスト低減、リードタイム短縮等である。これらは、現場のアウトプットとしての製品に関する課題であるが、図表 4 のように、投下資本回収効率の向上という企業の全体の経営課題との同質性を指摘できる。



図表 4 企業課題と製造現場 QCD 課題の同質性

資料出所：筆者作成（Hiiragi, 2011）

持続可能性を前提とした企業の経営課題は、当該企業の資本の流れを「いかに早期に、少ない資本で、できるだけ多くのプラスを得るか」という点に集約できる。これは、製造現場における「いかに速く、低コストで、質のいい品物をつくるか」という QCD 課題と非常に類似する。いずれの場合も、できるだけムダをなくして、インプットに対するアウトプットを高め、生産性を上げることが重要視されるからである（Hiiragi, 前掲書）。

これを設計転写理論（藤本, 前掲書）で説明する。投下資本は、企業がこれだけの金額の資本を投資するという情報であり、回収資本とは、それによってどれだけのリターンを得たかという情報である。常に貨幣表示されるため外部関係者にとっても理解しやすく、企業間比較を可能にする。企業内部では、これらは企業経営に関する設計情報に相当する。「何に、いくら使うか、それによっていくら儲けるか」というのは、企業にとって最も根源的な問いとしての設計情報である。

生産リードタイムは「設計転写される側の媒体（受信側）」のリードタイムであるが、同時に、

「転写された製品設計情報」のリードタイムでもある。企業経営の設計情報は、経営理念、経営哲学、経営方針等である。これが、貨幣表現を通じて、リソースという各媒体に転写されるのが、資本投下である。それは、機械設備、人、原材料等の媒体に転写される。あるいは、新しく立ち上げるプロジェクトや、新工場建設に関わるあらゆる媒体に転写される。最終的には、製品という媒体に転写され、顧客への「よい流れ」を通して顧客満足に繋がる時に、投下された資本金額という情報が、あらゆる企業活動を通じて、顧客に転写されたことになる。

この意味で、資本リードタイムは、企業全体での経営設計情報の流れだと定義できる。したがって、生産リードタイムが、現場の組織能力を示す KPI であるならば、資本リードタイムは、企業経営全体の組織能力を示す KPI である。

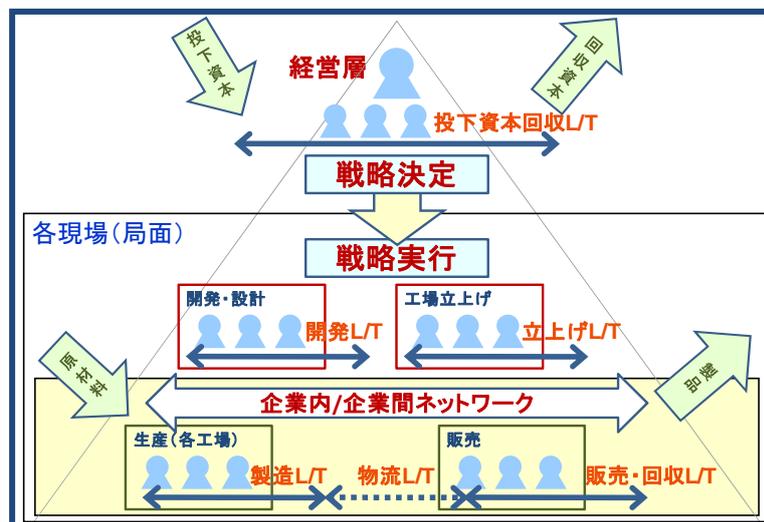
4. 経営リードタイムの視点

ー複雑化したグローバル環境でのマネジメントのインテグラル化とその時間軸

本章では、ものづくり企業の様々な局面における、様々なリードタイムの存在を確認した上で、製品アーキテクチャー理論の、企業経営レベルへの拡大適応を提言する。さらに、「経営リードタイム」として包括される、企業経営の俊敏性の総合指標を提示する。

4.1 サプライチェーンを横断する横軸でのLT

ものづくり企業の営業活動は、たとえば、図表 5 のように分けられる。企業はまず、どんなものを製造して、現在および潜在顧客に提供するのかという事業戦略、商品戦略を構築する。次に、企画された商品を、どこで、どうやって製造するかを決める設備戦略、生産戦略がくる。



図表 5 ものづくり企業における局面別リードタイム

資料出所：筆者作成 (Hiragi, 2011)

これらには、プロダクトアウトかマーケットインか、あるいは、見込み生産か注文生産かなどの事業レベルでの選択も含まれる。このような戦略の決定には、企業の各階層の管理者が、それ

ぞれの職務としての責任を負う。

これら全ての局面において、各々のリードタイムの短縮が、商品戦略上、変化への素早い対応が必要な現代企業にとっての競争力の源泉ともなり、また財務上では、投下資本の早期回収に貢献する。これらの中で、図表 5 の最下段部分にあたる一連の流れが、ものづくり企業における主要業務に相当し、原材料や購入部品の仕入（購買）から生産、物流、販売までの全てを含んでいる。それらの最適化を求めて、企業は、組織内部を強化したり、あるいは外部と協業して、企業間ネットワークを形成する（Hiragi, 前掲書）。

これは、サプライチェーンの組織間を横断する「横軸の LT」である。従来、それは、サプライチェーンのトータルマネジメントとして研究されてきた（藤本, 1997; Cooper and Slagmulder, 1999; Frazelle, E. H., 2002; Ferdows, *et al.*, 2004; Holweg and Pil, 2004; Slone, 2004; Iyer, *et al.*, 2009）。そこでは、サプライチェーン全体のトータルリードタイムで見た全体最適が重要だと、繰り返し強調されてきた。販売と生産の連携、あるいは、グローバル規模でのサプライチェーン構築等、具体的事例での探求も行われている（Asanuma, 1994; 富野, 2003, 2004, 2010; Liker and Chei, 2004; 黒川, 2008; 富野他, 2008）。サプライチェーンのマネジメントに会計手法を適用させる提言もある（水島 2002, 門田, 2009, Monden, 2011）。このような組織を横断する横軸の LT の重要性はこれからも変わらない。

4.2 組織内の経営・現場をつなぐ縦軸の LT－製品アーキテクチャーの経営への拡大提言

グローバル化、複雑化が進む現在の環境下のマネジメントは、モジュラー対応では成立せず、インテグラル能力を必要とするという点を示唆する。経営戦略におけるドメイン、あるいは製品ポートフォリオ等、複数の選択肢を組み合わせた戦略決定方法は、すでに知られている。しかし、企業経営そのものが、多元的な連立方程式を解く状態になっていることも重視すべきである。この状況下において、インテグラルという概念は、製品アーキテクチャーにとどまらず、戦略アーキテクチャー、経営アーキテクチャーとして拡大適用されるべきである。ここに日本企業の強みが発揮される。

変化のスピードに乗り遅れず、むしろそれを競争優位とするためには、経営目的別の目標設定と、それらの実現のための、素早い方針決定、実行が欠かせない。したがって、経営のインテグラル化によって、経営判断の重要性はもちろん、経営レベルでの時間軸の視点もより重要になる。

資本リードタイムは、貨幣表現におけるその具体例である。しかし、それ以外にも、物量表現でのリードタイムの設定が必要である。これらは、図表 5 における、組織内の各局面におけるリードタイムに相当する。その中でも、戦略実行の各フェーズにおいて、製品開発、工場立ち上げ、あるいは生産拠点の統廃合等、様々な変化に対応しなければならない局面が、ますます増えている。ここにおいて、経営と現場をつなぐ、組織の縦方向での情報のやり取りも増大の一途をたどっている。必要な時に、必要な情報が届くことが重要である。このためにも、リードタイム概念の適用が有効と考えられる。本稿では、それらの観点を経営リードタイムという概念が包括する点と、その中での、個々の視点の重要性を指摘する。

結論—Lean, Agile, & Flexible Company 実現のためのリードタイム概念拡大

スピード経営、素早い経営の必要性が言われて久しい。サプライチェーンにおけるスピード、リードタイムの重要性を指摘した研究もある (Facilitators, 1991a / b; Goldman, *et al.*, 1995; Christopher, 1999; Industry Team and Lee, 2004; Sabri and Shaikh, 2010)。しかし、速い程いいわけではない。その上、タイミングが早すぎる決断は企業にとって決して望ましいものではない。現在、あるいは将来のマーケットにおける、顧客満足スタートとして、合目的、かつ、必要なタイミングで経営戦略は構築されるべきである。変化の時代に必要とされるジャスト・イン・タイム経営である (河田, 今井, 2011)。このようなマネジメントの実現において優れた IT システムの提言もでてきている (奥他, 2010; 奥他, 2011)。

そうであれば、その時間的スケジュールも、最終ゴール (顧客) からの逆算であるべきである。本稿が、スピードに変わり、リードタイム概念を重視する理由はそれである。TPS における「後工程引き取り」は、顧客需要という最終ゴールからの逆流である。サプライチェーンにおけるモノの流れ (= 設計情報の流れ) の時間軸から見れば、逆転の発想であった。

これを経営システム全般に適用して、企業経営を「顧客価値のプルシステム」にすべきである。企業活動における時間軸表現においても、プッシュするスピードではなく、到達時間から逆算してプルする時間、すなわち、リードタイムとして把握すべきというのが、本稿の結論であり、提言である。

日本のものづくり企業の競争力である「Lean Company」を否定するのではなく、その源泉である摺合せ能力を活かすことで、企業全体としてのスピードが強化される。その際に、顧客を起点に遡るリードタイムという視点が必要になる。それが、かつてアメリカで主張された、バーチャル企業結合による「Agile Company」とは異なる、現代に必要とされる、「“New” Agile Company」の概念である。さらに、変化への素早い対応は、俊敏性だけでなく、柔軟性も要求する。次世代の競争優位性としての「Lean, Agile, & Flexible Company」実現のためにも、経営トータル視点へのリードタイムの概念の拡大と、その短縮能力の再評価、再構築が必要とされる。

本稿では、実際の現場で行われている改善活動におけるリードタイム短縮の現状と、そこからつながる経営レベルでの企業業績課題との関係を検討した。その上で、それらに対する提言として、リードタイム概念の拡大と、企業内の現場および経営レベルにおける各々のリードタイムを短縮する組織能力構築の重要性を指摘する。これらを実践課題として現実の企業事例に適用することが求められる。今後の課題としたい。

謝辞: 本稿執筆にあたり、インタビューに応じて頂いた、株式会社オージェイティイー・ソリューションズの関係者の方々に深く御礼申し上げます。

References

Asanuma, B. (1994), “Co-ordination between Production and Distribution in a Globalizing Network of Firms: Assessing Flexibility Achieved in the Japanese Automobile Industry,” *THE JAPANESE FIRM-*

- Sources of Competitive Strength*, (Aoki, M., Dore, R. eds.) Oxford University Press (日本語訳版：浅沼 萬里 (1995), 「グローバル化の途次にある企業ネットワークの中での生産と流通のコーディネーションー日本自動車産業で達成されたフレキシビリティの評価」, 『国際・学際研究 システムとしての日本企業』 (青木昌彦, ロナルド・ドーア編, NTT データ通信システム科学研究所訳), NTT 出版).
- Christopher, M. (1999), *Logistic and Supply Chain Management*, 2nd ed., Person Education. (田中浩二監訳, e-Logistics 研究会訳 (2000), 『ロジスティクス・マネジメント戦略ーe-ビジネスのためのサプライチェーン構築手法』, ピアソン・エデュケーション).
- Cooper, R. and Slagmulder, R. (1999), *Supply Chain Development for the Lean Enterprise*, Productivity.
- Ferdows, K., Lewis, M. A., and Machuca, J. A. D. (2004), “Rapid-Fire Fulfillment”, *Harvard Business Review*, November, 2004.
- Frazelle, E. H. (2002), *Supply Chain Strategy*, McGraw-Hill. (高橋輝男監訳, 中野雅司訳 (2007) 『サプライチェーン・ロジスティクス』, 白桃書房).
- Goldman, S. L., Nagel, R. N., and Preiss, K. (1995), *Agile Competitors and Virtual Organizations Strategies for Enriching the Customer*, Van Nostrand Reinhold. (野中郁次郎監訳, 紺野登訳 (1996), 『アジル・コンペティションー「速い経営」が企業を変える』, 日本経済新聞社).
- Goldratt, E.M., and Cox, J. (1984), *The GoalーA Process of Ongoing Improvement*, The North River Press, (三木本亮訳 (2001), 『ザ・ゴール』, ダイヤモンド社).
- Hiiragi, S. (2010), “Accounting to Make Effective Use of ‘Genba Power’- For the Fair Performance Evaluation and Implementation of Total Management Control-,” *Journal of Society for Social Management Systems*.
- Hiiragi, S (2011), “Performance Measurement of an Inter-Firm Network from the Viewpoint of the Reduction of the Total Lead Time for Investment Recovery,” *Management of an Inter-Firm Network; Japanese Management and International Studies*, Vol.8, Singapore: World Scientific Publishing.
- Holweg, M. and Pil, F. K. (2004), *The Second Century: Reconnecting Customer and Value Chain through Build-To-Order*, MIT Press.
- Horngren, C. T., Dater, S. M., Foster, G., Rajan, M. and Ittner, C. (2008), *Cost Accounting : A Managerial Emphasis-13th ed.*, Prentice Hall.
- Industry Team and Facilitators (1991), “21st Century Manufacturing Enterprise StrategyーAn Industry-Led View” Vol.1, Iacocca Institute, Lehigh University.
- Industry Team and Facilitators (1991), “21st Century Manufacturing Enterprise StrategyーInfrastructure” Vol.2, Iacocca Institute, Lehigh University.
- Iyer, A. V., Seshadri, S., and Vasher, R. (2009), *Toyota Supply Chain ManagementーA Strategic Approach to the Principles of Toyota’s Renowned System*, McGraw-Hill. (西宮久雄訳 (2010), 『トヨタ・サプライチェーン・マネジメント』 上下, マグロウヒル・エデュケーション).
- Kren, L., and Tyson, T. (2002), “Using Cycle Time to Measure Performance and Control Costs in Focused Factories,” *Journal of Cost Management*, November/December 2002.

- Lee, H. L. (2004), "The Triple-A Supply Chain," *Harvard business Review*, Oct. 2004.
- Liker, J. K. and Chei, T. Y. (2004), "Building Deep Supplier Relationships," *Harvard business Review*, Dec. 2004.
- Maguire, N. G. and Peacock, E. (1998) "Evaluating the Cost of Lead-Time on the Supplier Selection Process: An ABC Driven," *Journal of Cost Management*
- Monden, Y. (2011), *Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-in-time*, 4th Ed., Taylor & Francis.
- O'Brien, J. and Sivaramakrishnan, K. (1994), "Accounting for JIT: A Cycle Time-Based Approach", *Cost Management Conference, Seminars, and Workshops*, Fall, 1994.
- Preiss, K. and Ray, M. (2000a), "Time-Based Costing: Part1-Costing for a Dynamic Business Environment," *The Journal of Corporate Accounting & Finance* Vol.11, No.5.
- Preiss, K. and Ray, M. (2000b), "Time-Based Costing: Part2-Scope and Application," *The Journal of Corporate Accounting & Finance* Vol.11, No.6, pp.47-56.
- Sabri, E. H. and Shaikh, S. N. (2010), *Lean and Agile Value Chain Management - A Guide to the Next Level of Improvement*, J. Ross Publishing.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., and Simchi-Levi, E. (2000), *Designing and Managing the Supply Chain - Concept, Strategies, and Case Studies*, McGraw-Hill. (久保幹雄監修, 伊佐田文彦, 佐藤奏現, 田熊博志, 宮本裕一郎訳 (2002), 『サプライ・チェーンの設計と管理ーコンセプト・戦略・事例』, 朝倉書店).
- Slone, R. E. (2004), "Leading a Supply Chain Turnaround", *Harvard Business Review*, October, 2004.
- Womack, J. P., Jones, D. T. and Roos, D., (1990), "*The Machine That Changed The World - The Story of Lean Production*", Macmillan Publishing Company. (沢田 博訳 (1990), 『リーン生産方式が世界の自動車産業をこう変える』, 経済界).
- 大野耐一 (1978), 『トヨタ生産方式ー脱規模の経営をめざして』, ダイヤモンド社 (英訳版 : Ohno T. (1988), "Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production", Productivity Press)
- 奥雅春, 朴英元, 阿部武志, (2010), 統合型ものづくり IT システム事例シリーズ (1) -現場主義による経営 (FOA コンセプト) の取り組み事例-, *MMRC Discussion Paper Series* No.308.
- 奥雅春, 朴英元, 柊紫乃, (2011), グローバル競争優位を支えるダイナミックインフルエンスマネジメントーDIM を支える FOA II システム-, *MMRC Discussion Paper Series* No.361
- 上總康行 (2000a) 「コストとスピードに賭ける技術者たち」『企業会計』 Vol.52 No.7
- 上總康行 (2000b) 「原価計算はスピードにいかに対応してきたか」『企業会計』 Vol.52 No.8
- 上總康行 (2000c) 「スピード経営と会計学のスピード競争」『企業会計』 Vol.52 No.9
- 上總康行 (2003) 「日本の経営にビルトインされた管理会計技法ーハイブリッド型日本の管理会計」『企業会計』 Vol.55 No.4
- 河田信編著 (2009). 『トヨタ原点回帰の管理会計』, 中央経済社.
- 河田信, 今井範行, (2011), 『ジャスト・イン・タイム経営入門』, 中央経済社.
- 黒川文子 (2008), 『21 世紀の自動車産業戦略』, 税務経理協会

- 佐藤秀典, 藤本隆宏. (2007). 「金融業への「もの造り論」的アプローチに関する試論」『赤門マネジメントレビュー』第6巻3号
- 勝呂隆男(2005), 『適正在庫のマネジメント』日刊工業新聞社
- 田中正知 (2004), 「時間軸を入れた収益評価法の一考察-J コスト論-」, *IE レビュー*, Vol.45 No.1.
- 田中正知 (2008), 「ものづくり会計学現場改善編-J コスト論実践報告-」, *MMRC Discussion Paper Series No.208*
- 田中正知 (2009), 『トヨタ式カイゼンの会計学』, 中経出版
- 富野貴弘 (2003), 「自働車企業の受注生産システム(1)」明治商学論叢, 第84巻第1号
- 富野貴弘 (2004), 「自働車企業の受注生産システム(2)」明治商学論叢, 第86巻第2号
- 富野貴弘 (2010), 「日産生産方式と受注方式と受注生産トヨタとの比較を通じて-」, *MMRC Discussion Paper Series No.295*.
- 富野貴弘, 吳在烜, 田中正, 東正志, (2008), 「受注生産システムの方向性と課題: サプライヤーから販売にいたる自動車産業の事例」, *MMRC Discussion Paper Series No.217*.
- 柘紫乃 (2009). 「TPS (トヨタ生産方式) と会計評価-適正な企業業績評価の実現可能性-」, 博士論文 (経営情報科学 2009, No.7, 愛知工業大学)
- 藤本隆宏, 伊藤秀史, 西口敏宏 (1997), 『サプライヤー・システム-新しい企業関係を創る』, 有斐閣
- 藤本隆宏 (1997). 『生産システムの進化論-トヨタ自動車にみる組織能力と創発プロセス』有斐閣, (英訳版: Fujimoto, T. (1999). *Evolution Manufacturing System at Toyota*, Oxford University Press.)
- 藤本隆宏 (2003). 『能力構築競争』中公新書, 中央公論社, (英訳版: Fujimoto, T. (2007). *Competing to Be Really, Really Good: The Behind-the-Scenes Drama of Capability-Building Competition in the Automobile Industry*, I-House Press.)
- 藤本隆宏 (2011). 「サプライチェーンの競争力と頑健性-東日本大震災の教訓と供給の「バーチャル・デュアル化」-」, *MMRC Discussion Paper Series No.354*.
- 水島多美也 (2002), 「タイムコスト概念の定義と測定」『管理会計学』第10巻第2号.
- 門田安弘 (2009), 『企業間協力のための利益配分価格』, 税務経理協会