

まえがき

顧客に対して製品やサービスを提供する製造業やサービス業などの企業では、組織の継続的発展のために、開発した製品やサービスを顧客に提供する活動だけでなく、顧客にとって更に新しい価値を生み出す顧客価値創造活動が求められている。その際の顧客価値は、提供する製品やサービスの機能や品質だけでなく、提供する際のコストやデリバリーなどの要求に応えられるかどうかによっても左右される。そのため、製品やサービスそのものの新規開発と同時に、コストやデリバリーの水準を高めることで顧客要求を満足させるための価値創造も求められる。

生産管理では、顧客価値に関係する品質、コスト、デリバリーなどの中でもコストとデリバリーに大きく関係し、それらに対する顧客要求に応えるための生産方式とその計画管理が対象となる。その際、生産管理では、どのような種類の製品を生産するかという多様性と、同じ製品をどの程度の量だけ生産するかにより影響する効率性が問題となる。従来、相反する多様性と効率性のいずれかを重視する生産方式、あるいはそれらの均衡を図る生産方式と同時に、それぞれの生産方式に対して効果的な計画管理が考えられてきた。また、複雑化した製品の効率的生産を支えるために、生産拠点を連携させる計画管理も考えられてきた。本書では、まず、そのような生産管理に関する基本的な生産方式とそのための計画管理について述べる。

続いて、近年では、各種の製品やサービスが普及し、顧客の求める製品やサービスの要求が高度化・複雑化するにつれ、また市場やサプライチェーンのグローバル化が進むにつれ、企業間競争はますます激化してきている。結果として、製品やサービスを提供する生産活動では、多様性と効率性のいずれかを重視、あるいは両者を均衡するだけでは十分とは言えなくなっている。例えばマスカスタマイゼーションと呼ばれるように、多様性と効率性を共に高める生産管理が求められるようになってきている。そのような背景から、多様性と効率性を共に高めることを目的に、基本となる方式を高度化した生産方式とその計画管理が考えられている。本書では、そのように高度化された生産管理についても述べる。

さらに、最近では、IoT (Internet of Things), CPS (Cyber-Physical System), AI (Artificial Intelligence) など ICT (Information and Communication Technology) が急速に進展している。そのような ICT の活用により、多様性と効率性を更に高めた生産活動が期待されており、そのための生産管理のさらなる進化が求められている。本書の最後では、そのように急速に進展している ICT により、現在進行中の生産管理の発展について紹介する。

本書は、著者が研究者の道に進むきっかけとなった亡き恩師の村松林太郎先生を始め、先輩諸氏のご指導の下、生産管理に関して学び、研究してきたこと、さらには、デミング賞委員に加えていただき、品質管理ご専門の先生方と一緒にさせていただき、数多くのご示唆をいただいたことからまとめたものである。関係各位の皆様には心より御礼申し上げます。

末筆ながら、本書執筆の機会を与えていただいたJSQC選書刊行特別委員会の飯塚悦功委員長を始めとする委員の皆様、草稿に対して数多くの貴重なご意見ご示唆を賜りました久保田洋志先生、並びに、編集の労をとっていただいた日本規格協会グループ編集制作チームの皆様、中でも伊藤朋弘氏には、心より御礼申し上げます。

2020年5月

高橋 勝彦

目 次

発刊に寄せて
まえがき

第1章 はじめに

- 1.1 生産管理とは 13
- 1.2 生産管理の目的 18
- 1.3 生産管理において基本となる生産方式 21

第2章 多様性を重視する個別生産とその計画管理 25

- 2.1 個別生産方式 26
- 2.2 個別生産方式における計画管理 29
- 2.3 受注選択 32
- 2.4 日程計画（スケジューリング） 35
- 2.5 フローショップ・スケジューリング 38
- 2.6 ジョブショップ・スケジューリング 41
- 2.7 プロジェクト・スケジューリング 43
- 2.8 個別生産方式の課題と発展 45

第3章 多様性と効率性の均衡を目指すロット生産と その計画管理 49

- 3.1 ロット生産方式 50
- 3.2 ロット生産方式における計画管理 54

3.3	ロットサイズ計画	57
3.4	ロットスケジューリング	63
3.5	ロット生産方式の課題と発展	69

第4章 効率性を重視するライン生産とその計画管理

4.1	ライン生産方式	71
4.2	ライン生産方式の分類	76
4.3	ライン生産方式の計画管理	80
4.4	生産ラインの編成とラインバランスング	84
4.5	ライン投入順序計画	90
4.6	ライン生産方式の課題と発展	94

第5章 効率的生産を支える生産拠点の連携と

その計画管理

5.1	在庫管理と調達方式	98
5.2	MRP (Material Requirements Planning)	107
5.3	かんぱん方式	115
5.4	生産拠点連携の課題と発展	121

第6章 多様性と効率性を共に高める生産方式と

その計画管理

6.1	フレキシブル生産方式	125
6.2	セル生産方式	131
6.3	バケツリレー型生産方式	136
6.4	その他の生産方式・生産管理	141

第7章 おわりに——進展するICTの活用により期待される生産管理のさらなる発展

7.1 動的計画管理	147
7.2 統合的計画管理	151
7.3 継続的改善	156
引用・参考文献	160
索引	162

第1章 はじめに

生産した製品やサービスに求められる顧客価値は、製品そのもののみならず、製品に付帯するサービス、さらには提供される製品やサービスのブランドも対象となる。サービスは、営業部門やサービス部門の担当となり、ブランドはマーケティング部門を始め企業全体が関わることになる。生産管理では、生産される製品に対する顧客価値に関係する。その際、製品の基本機能に対する価値、品質に対する価値、価格や納期に対する価値などが考えられる。ここでは、特に価格や納期に対する顧客価値に関係する生産管理について、その目的、求められる多様性や効率性、さらには基本となる生産方式について述べる。

1.1 生産管理とは

生産管理とは、その言葉どおり、“生産（活動）の管理”を表す。生産活動が所期の目的を果たすようにするための管理が生産管理ということになる。

生産管理で対象とする生産活動は、企業活動を構成する四つの主要な活動の一つである。生産活動は、原材料などの諸資源から付加価値のつけられた製品やサービスをつくり出す活動を表し、個人的

な生産活動であっても、企業など組織の生産活動であっても対象となる。しかし、後者の場合には、複雑でより付加価値の高い製品やサービスを大量に生産する企業としての組織的活動である。そのような企業における組織的な活動では、図 1.1 に示す四つの活動により、財が変換される¹⁾。

まず企業活動に必要となる資金の調達を行う財務活動から始まり、調達された資金をもとに生産活動で必要となる資源の調達活動を経て、調達された資源を使用した生産活動が行われる。その後、生産された製品やサービスを必要とする顧客に提供する販売活動が行われることで、企業が行った活動に対する収入が得られることになる。その際、当初調達された資金は、生産に必要な資源から付加価値のつけられた製品やサービスとなり、最終的には売上となり、それに含まれる利益は、企業活動の発展に活用できる。

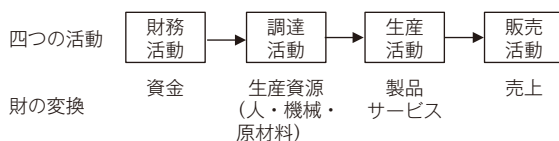


図 1.1 財が変換される四つの活動

現代の企業活動では、四つの活動を分担すると同時に連携して活動している。企業として、より組織的、かつ大規模な活動を実施するには、先に示した財務活動、調達活動、生産活動及び販売活動を分担することにより、それぞれの活動を専門的に、また効果的で効率的に進めることが一般的である。さらには、3万点余りの部品が

必要と言われる自動車など複雑な部品構成の製品は、生産活動も複数の生産拠点、あるいは複数の企業の活動を経ることが一般的である。また、地球規模に分布する調達先からの調達活動では、複数の調達拠点とそれら拠点間の物流、また地球規模に分布する顧客に対する販売活動は、複数の販売拠点とそれら拠点間の物流を含んだ活動となる。

企業活動には、主要な四つの活動に加え、それらを支援する活動も含めた連鎖で構成される。原材料から生産拠点を経て最終的に各顧客につながる調達・生産・販売の拠点とそれら拠点間の物流を含めた生産活動は、供給の連鎖として、サプライチェーン（SC：Supply Chain）と呼ばれている。さらには、製品や拠点の開発や設計などの準備や支援の活動も含めると、付加価値を高める活動の連鎖として説明できることから、バリューチェーン（VC：Value Chain）と呼ばれている。SCにしるVCにしる、連鎖した活動で構成されることは、それらの活動の連携、さらには、そのための管理が必要となる。

一方、管理とは、対象とする活動が目的を合理的、効率的に達成するための計画と統制に関する活動である。英語では Control や Management、あるいは、Planning and Control となり、生産管理は、Production Control よりも Production Management、あるいは、Production Planning and Control と呼ばれている。計画と統制は、PDCA サイクルにおける P と CA に対応して考えると理解しやすい。

どのような活動でも、よりよい活動とするためには、その実施の

前に十分な計画が必要と同時に、計画どおりに生産活動が実施されるようにするための統制が必要となる。またその際に明らかとなった計画の十分でない点は、次の計画に反映する必要がある。以上のことからわかるように、生産管理は、顧客に提供する製品やサービスの生産活動をよりよく実施するための計画及び統制に関する活動である。

生産管理の対象は、狭義には直接的な生産活動、広義には、生産活動に関連する活動も含まれることとなる。活動を組織構成員などで分担した組織的活動では、図 1.2 に示すように、分担された生産活動が生産管理の直接的あるいは狭義の対象と言える。しかし、生産活動は、調達された資源に制限を受ける。さらにはその資源を調達するための資金制約を受けるため、生産活動の管理を考える際に、調達活動や財務活動と独立して考えることは望ましくない。同じく、生産活動で生産された製品やサービスが、販売活動を制限することになることから、販売活動と独立して考えることも望ましく

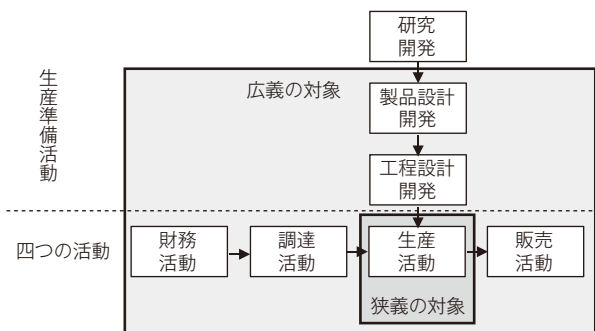


図 1.2 生産管理の対象

ない。そのようなことから、直接的には生産活動が生産管理の対象であるものの、その前後の財務活動や調達活動、販売活動とも関連した管理が求められる。

生産活動を中心にした広義の生産管理は、サプライチェーン・マネジメント (SCM: Supply Chain Management)、あるいはオペレーションズ・マネジメント (OM: Operations Management) と呼ばれている。SCMは“調達先からユーザーに至る資材と製品の流れを管理する方法”²⁾、またOMは“支援活動も入れた全ての業務のマネジメント”³⁾であり、図1.2に示すように、生産活動ばかりでなく、それらを取り巻く活動も含めて管理対象としている。

生産管理の定義にかかわらず、生産活動が重要であることには変わりがない。SCMで対象とする原材料や資材から製品への流れと同時に、OMで対象とする生産活動を支援する活動の流れも生産管理を考える際には必要となる。裏を返すとSCM、OMいずれにおいても生産活動の管理は避けられない。生産活動のためには、研究開発、製品設計開発、工程設計開発などの生産準備活動も必要となり、生産活動は、それらの活動の影響も受ける。製品設計においても、生産活動を意識した設計、すなわち、生産活動の効率化につながる製品設計や工程設計となるような設計活動と生産活動の連携が必要になる。このことは、製造性設計 (DfM: Design for Manufacturability)、組立性設計 (DfA: Design for Assembly)、易分解性設計 (DfD: Design for Disassembly) などの総称を表すDfX (Design for X) といった用語が普及していることから理解できる。