

サプライチェーンにおける企業間接点に着目した 間接業務の適正化に関する研究

木内正光

要 旨

現在、製造業は顧客のニーズの変化に対応するため、柔軟且つ強固なサプライチェーンの構築が課題である。サプライチェーン構築の特徴は、サプライチェーン内の情報の共有化により、様々な業務を効率化することにある。その成果として、リードタイム短縮や在庫圧縮が実現される。本研究はサプライチェーンの繋ぎ目、即ち企業間接点に焦点を当てる。そして製品の製造に直接的に関わる直接業務と間接的に関わる間接業務との関係性を明らかにする。

具体的にははじめにサプライチェーン内の物の流れを製品工程分析により明らかにする。次に業務機能展開を用いて間接業務を展開し、企業間に跨る業務を把握する。そして企業間における業務の適正化により、最終的に効率の良い物の流れに繋げる。本研究はサプライチェーンにおける企業間の間接業務適正化の方法を提案する。

キーワード：サプライチェーン、直接業務、間接業務、製品工程分析、業務機能展開

1. はじめに

現在、製造業はグローバルという熾烈な競争環境におかれている。情報通信技術の急激な発展及び進歩は、世界中の人々を急速に結び付けた。その結果、世界経済の連動性は増し、あらゆる事象が多くの国々に影響を及ぼすこととなった。また、一個人の有する情報量も急速に増加することにより、多様なライフスタイルの確立及び多様な価値観の形成に繋がった。このことは、企業活動という観点からみると顧客という概念の大きな変化を迫られたことになる。

時代を少し振り返ると、顧客という概念の大きな変化は、市場に物がなく、企業の造りたい物を造れば市場が受け入れてくれるプロダクトアウト時代から、市場に物が溢れることにより、市場の要求する物を造るというマーケットイン時代へという時代の変化に基づくものであった。こ

れにより企業は顧客と向き合い、顧客の声（Voice of Customer）を聞くことが重要視されるようになった。しかし、現在は新たな時代に突入している。今までの顧客は、ある程度価値観に枠組みがあり、世代の違い、性別の違い、国の違い、民族性の違い等を考慮すれば対応できた。しかしながら、現在の価値観の多様化というのは従来とは大きく異なり、括れる枠組みが極端に小さくなったと考える。

品質管理においては、顧客の製品に対する満足度を魅力的品質と当たり前品質という関係性で表現する¹⁾。充足されれば気に入り充足されなくても仕方がないという品質要素が魅力的品質であり、反対に充足されても当たり前であり、充足されないと気に入らないという品質要素が当たり前品質である。これは製品に有する機能が顧客にどのように映るかというものであり、当然のことながら魅力的な品質を有する製品の方が売れる製品となる。しかしながら魅力とは相対的なものである²⁾。即ち、ある人には魅力と映り他の人からは魅力と映らない、これが魅力の相対性である。顧客ニーズの多様性を受容するという事は、極論するとある一人の顧客に対して製品を造るということに他ならない。さらに上述の情報通信技術の発展は、多様性の変化のスピードに対しても影響を与えている。一個人が多くの情報に接することが可能になることにより、刺激を受ける状況が増え、嗜好の移り変わりが激しくなる。これは結果的に製品のライフサイクルの短縮化に繋がることになる。

以上のことから、現在の製造業における課題は、顧客の多様性を受容し且つ顧客ニーズの変化のスピードに迅速に対応することである。即ち、魅力的品質を充足する新製品を短期間に開発し提供することである³⁾。さらに開発する製品の品質については、永続的な品質保証までもを要求される時代となっている。

このような状況の中、製造業は柔軟且つ強固なサプライチェーンを構築し、顧客ニーズの変化に対応することが必要不可欠となる。上述のような顧客ニーズの変化のスピードに対応していくためには、変化を迅速に把握し、開発、設計、製造に結び付けなければならない。そのためには一企業の枠を超え、供給システム全体として開発、設計、製造のリードタイムを短縮していくことが必要となる。具体的には、サプライチェーン内の情報を共有化することにより、様々な業務の連携を図り業務を効率化する。そしてその成果として、リードタイム短縮や在庫圧縮が実現される。

本研究ではサプライチェーンにおける企業間接点に着目する。異なる企業がサプライチェーンを構築するため、当然のことながらサプライチェーン内に異なる企業文化が存在する。そして異なる企業文化の接点は、間接業務を通して物の流れに影響する。以上のことから、企業間接点に着目することにより、業務改善の多大な効果が期待できる。本研究の特徴としては、製品の製造に直接的に関わる業務と間接的に関わる業務との関係性を捉えたところである。具体的にははじ

めに製品工程分析を用いてサプライチェーン内の物の流れを明確にする。次に業務機能展開を用いて間接業務を展開し、企業間に跨る業務を把握する。そして企業間における業務の適正化により、業務コストの削減及び業務品質の向上が行われ、最終的には効率の良い物の流れに繋げる。本研究は企業間における間接業務適正化の方法を提案する。

2. 従来研究

サプライチェーンマネジメント（以下、SCM）は全体最適を背景とした経営管理の方法論である。SCMは対象が供給システム全体であるため、様々な研究が行われている。

佐藤（2000）はSCMの発展経緯を生産側と流通側に分類し、その違いについて述べている⁴⁾。この分類を基にすると、生産側の発展は供給計画の機能及び対象領域の範囲拡大におけるものといえる。これについては、長坂・金（2012）によるERP（Enterprise Resource Planning：企業資源管理）に関する研究⁵⁾、成松（2004）によるAPS（Advanced Planning & Scheduling：先進的スケジューリング）に関する研究⁶⁾等がある。一方流通側の発展はアメリカにおける流通革命に基づいている。これについては、矢作（1990）によるQR（Quick Response）に関する研究⁷⁾、大下・秋川（2011）における3PL（3rd Party Logistics）に関する研究⁸⁾等がある。これらは1.で触れた情報通信技術の発展に裏付けされたSCMの発展ともとれる。

SCM構築の基礎的理論の研究として、美藤（2008）によるパートナーシップという水平の企業間関係に関する研究⁹⁾、下村（2007）、中村（1999）による情報共有の効果に関する研究^{10),11)}がある。またハンスフィールド・ニコルス（1999）によるブルウィップ効果の抑制及びエシロン在庫の把握の企業事例が報告されている¹²⁾。その他のSCMに関する研究として方法論の適用という観点があり、木内・永井（2013）の品質機能展開（Quality Function Deployment, 以下：QFD）の活用¹³⁾、松川（2010）、キャプラン・アンダーソン（2011）による活動基準原価計算（Activity Based Costing, 以下：ABC）の活用がある¹⁴⁾⁻¹⁷⁾。

以上のように従来のSCM研究は、SCMの発展経緯及び構築過程に着目することより、量的な効果としてリードタイム短縮や在庫量の削減が明らかになっている。また従来の方法論の適用に関する研究により、サプライチェーン内の質的情報利用や業務改善推進の枠組みが提唱されている。

3. 対象業務と用語の定義

本研究で想定するサプライチェーンの業務は、既存製品の生産及び販売とする。即ち、生産す

る製品は事前に決定されており、部品メーカー及び組立メーカーで生産をし、卸売業により店舗に配送され、小売業より販売される。このような想定の中で、本研究の対象は生産活動に関わる企業間での業務である。具体的には、例えば部品メーカーが部品を組立メーカーに納品する際に発生する各種業務である。

本研究における直接業務及び間接業務の定義をする。直接及び間接という表現は、相対的な表現であり、視点によってその意味付けは異なる。生産管理用語辞典において、直接作業は目的とする生産に対して直接的に関係する作業で主体作業や準備段取作業が該当し、間接作業は目的とする生産に直接的に関係しない作業や行動を指し余裕や非作業、非生産的作業が該当する、と定義されている¹⁸⁾。但し、製造業の視点での直接業務となるものと、卸売業の視点で直接業務となるものは異なる。また付加価値及び非付加価値という分類においては、加工が付加価値業務となり、それ以外の運搬、検査等は、非付加価値業務となる。

本研究では、サプライチェーン内の製品の製造から顧客への配送までの物の流れにおいて、直接的に関わっている業務を直接業務とし、直接業務に指示（計画を含む）を出す等、間接的に関わっている業務を間接業務とする。直接業務について具体的に述べると、サプライチェーン内の物の流れを製品工程分析により表現した際、その工程図記号（加工、運搬、検査、停滞）に直接的に関わっている業務が直接業務となる。

4. 間接業務適正化に用いる方法論

本研究で用いる方法論について述べる。情報通信技術の進歩により企業では様々な情報が可視化され、業務効率の向上を目指しているが、最終的にその影響は物の流れとなって現れる。従って、はじめにサプライチェーン内の物の流れを製品工程分析により工程図で表現する。次に物の流れに影響を及ぼす直接業務を把握し、その直接業務に最も接している間接業務を明らかにする。そしてその間接業務から業務機能展開により間接業務の全容を明らかにする。以下に本研究で用いる方法論の概要を述べる。

4.1 製品工程分析

製品工程分析⁽¹⁾は、業務（仕事）の流れを明らかにする工程分析⁽²⁾の一つである（図1¹⁹⁾参照）。工程分析は業務（仕事）の流れに対して記号を用いて表現し、業務効率の向上を目的とした作業研究分野における代表的な手法である^{20), 21)}。この分析は対象が人になると作業工程分析、対象が物になると製品工程分析となる。製品工程分析は工場における生産性向上を目的とし、物の流れを明らかにするために用いられる。

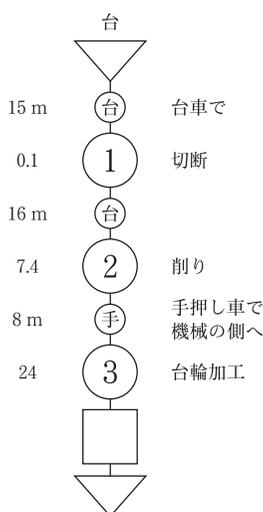


図1 製品工程分析

出典：倉持茂・早川洋文，作業改善の技法，筑波書房，1985

製品工程分析の特徴は、製品が完成するまでの過程について物を主体に表現する。従って、例えば加工であれば、加工するのではなく加工される、運搬であれば、運搬するのではなく運搬されるという意味合いとなる。物が何らかの物理的变化を受けているのであれば加工となり、位置の変化であれば運搬となり、加工の精度の調査であれば検査となる。また物が人や機械等より何らかの影響を受けていない状態の場合は、貯蔵または停滞として表現される。

4.2 業務機能展開

業務機能展開⁽³⁾は、製品の設計品質を設定し、全社的な品質保証を実現するQFD⁽⁴⁾の一つである（表1²²⁾参照）。QFDは、品質管理分野において水野・赤尾が提唱した設計品質設定の方法論である^(23), 24)。QFDは品質展開と業務機能展開で構成される。品質展開は物に焦点を当て、顧客の世界と技術の世界を繋ぎ、顧客ニーズ起点の設計品質設定に貢献する。業務機能展開は、製品の品質を実現するための業務との関係性を明らかにする。具体的には業務を抽象的な表現から具体的な表現に機能表現を用いながら展開していく（図2²⁵⁾参照）。本研究ではこの反対の展開、即ち、具体的な表現から抽象的な表現に展開していく。

5. 企業間の間接業務適正化の方法の提案

企業間の間接業務適正化のための具体的な方法を示し、その効果を考察する。

表1 業務機能展開

商品を企画する	市場を調査する	顧客の要求品質を調査する
		技術動向を調査する
		シーズを調査する
		商品動向（他社）を調査する
		法規則の適合を調査する（知的所有権，PL法）
		調査結果を分析する
	商品コンセプトを設定する	商品コンセプトを立案する
		商品コンセプト案を評価する
		商品コンセプトを決定する
マーケティング戦略を設定する	目標コストを決定する	
	販売流通戦略を決定する	
	商品企画書を作成する	

出典：赤尾洋二・吉澤正・新藤久和，実践的 QFD の活用，日科技連出版社，1998

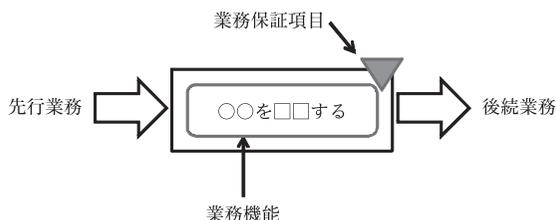


図2 業務機能と業務保証項目の表現

出典：日科技連 QFD 研究会：第3世代の QFD 事例集，日科技連出版社，2009

5.1 サプライチェーンにおける企業間の関係

図3は本研究の想定するサプライチェーンである。サプライヤーは素材及び部品を造り，メーカーはサプライヤーから供給された素材及び部品を用いて製品を造り，卸売業はメーカーから受け取った製品を各小売店舗に供給し，小売業により販売する。サプライチェーン内の企業数は製品により異なるが，ここでは図3に示すようなサプライヤー企業Aとメーカー企業Bの関係に着目し業務について考える。企業Aはサプライチェーンの上流，企業Bはサプライチェーンの下流である。企業A及び企業Bの有する情報として，企業Aは素材及び部品の製造に関する情報，企業Bは製品の製造に関する情報がある。この情報をやり取りすることにより，適切な納期を見積もることに繋がる。注文から納品までの流れとしては企業間の関係性にも依るが，一般

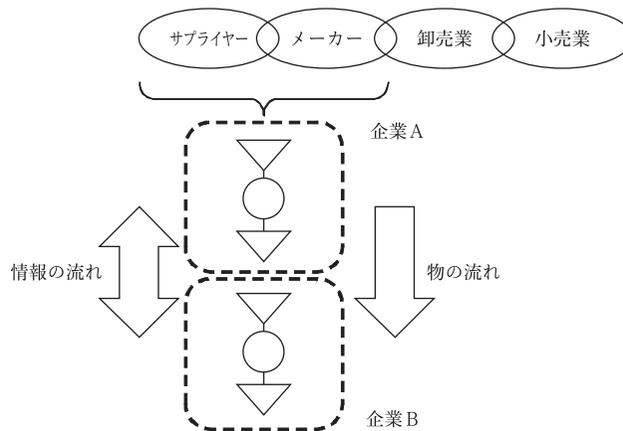


図3 サプライチェーン内の物の流れと情報の流れ

的に顧客に近い側、企業Bが企業Aに発注をし、注文を受けた企業Aが素材及び部品を造り企業Bに納品することになる。即ち情報の流れは企業間でやり取りされ、物の流れは企業Aから企業Bとなる。図3では物の流れの結果を工程図記号（▽：貯蔵，○：加工）で示してある。従って注文から納品までの発生の順序という観点では、情報の流れの発生後、物の流れが起きることになる。本研究ではこの情報の流れに関わる一連の業務を間接業務として表現し、把握方法と適正化の方法を提案する。

5.2 企業間における間接業務適正化の方法

図4は図3の企業Aの加工（製造）に関する直接及び間接業務である。加工の直接的な業務は「加工する」、そして直接的な業務に最も近い間接業務は「加工を指示する」となる。そして加工が行われた結果を示すのは、工程図記号「○：加工」となる。しかしながら、この「○」は結果的なことであり、加工の指示の仕方により「▽：貯蔵」にも「□：滞留」にもなりうる。即ち間接業務の精度が直接業務に影響することになる。ここで業務機能展開の機能表現を用いて間接業務を表現する（図2参照）。「名詞+動詞」の表現である。さらにこの間接業務に要求される品質及び精度を考えるためには、名詞及び動詞に付加する形容詞及び副詞を考えることである。例えば指示の正確性を問うためには、「製造を的確に指示する」となる。この表現よりの確な指示を行うための要因を考えると、その一つとして企業Bとの情報の受け取り方の問題が出てくる。企業Bよりどのように情報を受け取ることが、的確な加工の指示に繋がるかということである。また、上述の表現を基に抽象度を上げて展開していくことにより、他の要因を考えることが可能となる。以上のような方法により、企業間の間接業務としての繋がりが明確になり、業務

間接業務	直接業務	結果（工程図記号）
加工を指示する	加工する	

図4 間接業務，直接業務，結果（工程図記号）の関係

適正化へと進展することができる。業務の適正化への過程においては，さらにコスト削減も視野に入れることができる。これは2.で示したABCの研究におけるオープンABCと呼ばれるものであり，企業間の活動コストをオープンにすることで本当に必要なサービスを企業間で考え，業務を適正化することである⁽¹⁵⁾。サプライチェーン内の情報を共有しパートナーシップと呼ばれる関係性が築けて，はじめて活動コストのオープン化，企業を跨いだ業務適正化が実現可能となる。

5.3 企業間における間接業務適正化の効果

5.2において，直接業務に最も近い間接業務から企業間の業務適正化を達成する具体的な道筋を示した。本節では企業間の間接業務適正化の効果を考えたい。はじめに直接的な効果としては，企業間の間接業務のリードタイム短縮，コスト削減，品質向上である。これは従来の企業間の情報共有だけでなく，具体的な業務を企業間で設計することになるのでこれらの効果が期待できる。間接的な効果としては，物の流れの無駄な停滞及び滞留の未然防止に貢献する。間接業務適正化の最も大きな効果は，この物の流れに影響する部分であるといえる。間接業務自体をどんなに改善をしても，顧客の手に渡るものは製品である。即ち，製造現場において効率良く物が流れていることが間接業務の目的となる。そのため，本研究では直接業務に最も近い間接業務に着目し，展開をしていった。従って図4に示す通り，最終的な結果として製造が的確に行われることが間接業務適正化の効果であるといえる。

6. おわりに

本研究はサプライチェーンにおける企業間接点に着目し，間接業務適正化の方法を提案した。この方法の特徴は，物の流れを基点に間接業務を考えたところにある。はじめに製品工程分析により物の流れを明らかにした。次に工程図を基に間接業務を考え，業務機能展開により直接業務に影響する間接業務を把握した。これにより企業間に跨る業務を明らかにした。本研究で提案した方法により，具体的な物の流れと間接業務との関係が明確になり，製造現場を意識した間接業務の設計が可能となる。

今後の研究においては、本研究で前提となっていたサプライチェーン構築の有無の影響について考察し、本研究で提案した方法の適用範囲を明らかにする。そして対象領域を問わず、直接業務と間接業務の関係性から、物の流れを考慮した間接業務設計の枠組みを考案する。

〈注〉

- (1) JIS (JIS Z 8141) によれば、製品工程分析は生産対象の物を中心に、原材料、部品などが製品化される過程を工程図記号で表して調査・分析する手法と定義されている²⁶⁾。
- (2) JIS (JIS Z 8141) によれば、工程分析は生産対象物が製品になる過程、作業者の作業活動、運搬過程を系統的に、対象に適合した図記号で表して調査・分析する手法と定義されている²⁶⁾。
- (3) JIS 規格 (JIS Q 9025) によれば、業務機能展開は品質を形成する業務を階層的に分析して明確化する方法とされている²⁶⁾。
- (4) JIS 規格 (JIS Q 9025) によれば、品質機能展開は製品に対する品質目標を実現するために、様々な変換及び展開を用いる方法論とされている²⁶⁾。

引用・参考文献

- 1) 狩野紀昭, 瀬楽信彦, 高橋文夫, 辻新一: 魅力的品質と当たり前品質, 品質, Vol.14, No.2, pp.147-156, 1984
- 2) 魅力工学研究フォーラム, 魅力工学, 海文堂出版, 1992
- 3) Masamitsu Kiuchi, Kazushi Nagai: Customer Demand Development Following Requirement Management, 18th International QFD Symposium, ISQFD2012, 2012
- 4) 佐藤知一, 革新的生産スケジューリング入門, 日本能率協会マネジメントセンター, pp.288-289, 2000
- 5) 長坂悦敬, 金恩慶: サプライチェーン・マネジメントにおける ERP 活用に関する考察, 日本物流学会誌, No.20, pp.61-68, 2012
- 6) 成松克己: ネットワーク型 SCM における APS の役割, オペレーションズ・リサーチ: 経営の科学, Vol.49, No.9, pp.576-580, 2004
- 7) 矢作敏行: 小売サプライ・チェーンの形成過程 — 英国スーパーマーケットの場合 —, 法政大学経営志林, Vol.36, No.2, pp.1-14, 1990
- 8) 大下剛, 秋川卓也: 3PL 事業における経験効果に関する研究, 日本物流学会誌, No.19, pp.173-144, 2011
- 9) 美藤信也: サプライチェーンマネジメントの基礎理論 — パートナースhipとアライアンス —, 日本物流学会誌, No.16, pp.89-96, 2008
- 10) 下村博史: 知識共有がもたらすサプライチェーンの革新~百貨店とアパレルとの協業的取引事例より~, 日本物流学会誌, No.12, pp.81-88, 2004
- 11) 中村実: 新製品開発とこれからの企業間関係, 生産管理, Vol.6, No.2, pp.59-62, 1999
- 12) ロバート・ハンドフィールド, アーネスト・ニコルス・ジュニア, 新日本製鐵 EI 事業部訳: サプライチェーンマネジメント概論, ビアソン・エデュケーション, 1999
- 13) 木内正光, 永井一志: サプライチェーンの情報を活かした製品開発に関する研究 — 品質機能展開活用の視点から —, 日本物流学会誌 Vol.21, pp.143-150, 2013
- 14) 松川孝一, 図解 ABC/ABM 第2版, 東洋経済新報社, 2004
- 15) 松川孝一, ABC/ABM 実践ガイドブック, 中央経済社, 2010
- 16) ロバート・S・キャプラン, スティーブン・R・アンダーソン: 時間主導型 ABC マネジメント, ハー

- バードビジネスレビュー 2005年6月号, ダイヤモンド社, pp.135-145, 2005
- 17) ロバート・キャプラン, スティーブン・アンダーソン, 戦略的収益費用マネジメント 新時間主導型 ABCの有効利用, マグロウヒル・エデュケーション, 2011
 - 18) 日本経営工学会, 生産管理用語辞典, 日本規格協会, 2002
 - 19) 倉持茂, 早川洋文, 作業改善の技法, 筑波書房, 1985
 - 20) 藤田彰久, 新版 IEの基礎, 建帛社, 1978
 - 21) 千住鎮雄, 川瀬武志, 佐久間章行, 中村善太郎, 矢田博, 作業研究, 日本規格協会, 1980
 - 22) 赤尾洋二, 吉澤正, 新藤久和, 実践的 QFDの活用, 日科技連出版社, 1998
 - 23) 水野滋, 赤尾洋二, 品質機能展開, 日科技連出版社, 1978
 - 24) 赤尾洋二, 品質展開入門, 日科技連出版社, 1990
 - 25) 日科技連 QFD 研究部会, 第3世代の QFD 事例集, 日科技連出版社, 2009
 - 26) JIS ハンドブック品質管理, 日本規格協会, 2012

A Study on Optimal Indirect Operations Focusing on Intercompany Supply Chain Contact Points

Masamitsu KIUCHI

Abstract

Today, manufacturing companies have to build flexible supply chains. The main reason, is that the demands of consumers have become increasingly diverse and complex. Supply chain construction has a significant effect on information sharing within intercompany production processes, making it possible to optimize the way information is shared within the supply chain. As a result, we can observe shortening of lead times and reduction of inventory. This study is focused on the contact points intercompany supply chains, resulting in the clarification of the relationship between direct and indirect operations. Accordingly, purpose of this study is to optimize indirect operations in the point of contact of intercompany supply chains.

First, the product flow within the supply chain is represented through graphical symbols by way of flow process chart – material type. Second, indirect operations within which intercompany contact points can be found are understood through job function deployment based on direct operations. Finally, framework for intercompany operational optimization is proposed.

Keywords: Supply Chain, Direct Operation, Indirect Operation, Flow process chart – material type, Job function deployment