

製造業における外部委託と企業のパフォーマンス
に関する研究

筑波大学審査学位論文（博士）

2020

神原 浩年

筑波大学大学院

ビジネス科学研究科 企業科学専攻

目次

第1章 序論	1
1.1 研究の目的と問題意識.....	1
1.2 本論文における研究課題.....	3
1.3 本論文の構成.....	5
第2章 先行研究のサーベイと基本的仮説の提示	7
2.1 はじめに.....	7
2.2 企業境界の決定要因.....	8
2.2.1 取引費用の経済学による企業境界の決定.....	8
2.2.2 ケイパビリティによる企業境界の決定.....	10
2.2.3 製品アーキテクチャによる企業境界の決定.....	13
2.2.4 先行研究による企業境界決定要因のまとめ.....	16
2.3 外部委託と企業のパフォーマンス.....	18
2.3.1 企業による統合パターン意思決定.....	18
2.3.2 外部委託と企業のパフォーマンスに関する先行研究からの示唆.....	19
2.3.3 外部委託と費用に関する研究.....	26
2.4 本論文の位置づけ.....	28
第3章 製造にフォーカスした外製と内製に関する研究	31
3.1 はじめに.....	31
3.2 問題意識.....	31
3.3 先行研究の検討と仮説の導出.....	36
3.4 実証分析.....	41

3.4.1	調査方法.....	41
3.4.2	従属変数と説明変数.....	41
3.4.3	分析結果.....	44
3.4.4	本分析のまとめと課題.....	47
3.5	事例研究.....	48
3.5.1	ノキア.....	49
3.5.2	モトローラ.....	52
3.5.3	台湾 ODM メーカーとスマートフォンメーカー.....	56
3.6	まとめと課題.....	59
第4章	製造の外部委託と企業のパフォーマンスに関する研究.....	64
4.1	はじめに.....	64
4.2	仮説の導出.....	64
4.3	実証分析.....	67
4.3.1	データセットと分析方法.....	67
4.3.2	変数の説明.....	68
4.3.3	分析結果.....	71
4.4	ディスカッション.....	75
4.5	結論と課題.....	81
第5章	製造の外部委託と費用に関する研究.....	83
5.1	はじめに.....	83
5.2	モデルの構築.....	84
5.2.1	知識と費用の学習モデル.....	84
5.2.2	外部委託の学習モデル.....	87

5.3 シミュレーション	93
5.3.1 シミュレーションのシナリオと数値設定	93
5.3.2 シミュレーション結果	96
5.4 ディスカッション	107
5.5 結論	109
第6章 本論文のまとめと今後の課題	111
6.1 本論文における研究結果のまとめ	111
6.1.1 コアとなる3つの研究結果	111
6.1.2 本論文の貢献	113
6.1.3 企業境界決定の既存理論の適用性	114
6.2 競争環境の変化と企業の対応	115
6.2.1 携帯電話端末業界における競争環境の変化	115
6.2.2 競争環境の変化に対する企業の対応	118
6.3 本論文の限界と今後の課題	119
付録 A	121
付録 B	122
付録 C	123
付録 D	126
付録 E	127
付録 F	128
参考文献	129

第1章 序論

1.1 研究の目的と問題意識

本論文のタイトルは、「製造業における外部委託と企業のパフォーマンスに関する研究」である。企業境界の決定要因について Williamson (1975) の著作以降、活発に議論されてきたが、作るか買うか (make or buy) の意思決定と企業のパフォーマンスの関係は、2000年以降に活発に議論され始めた研究テーマである。

伊藤 (1997, p.23) によれば、企業境界とは、「企業の内部と外部の市場を分かち境界」であり、ある取引を内部で行うか、それとも外部 (市場) で行うかの企業による意思決定の論理を体系的に考えることの重要性が指摘されている。

企業境界の線引き、すなわち、どの取引を企業内部で行い、どの取引を企業外部で行うかは、外部委託という行為によって捉えることができる。外部委託 (outsourcing) とは、企業が製品またはサービスを社内で生産するのではなく社外 (市場) から購入するという行為である (de Fontenay & Gans, 2008)。

2000年代後半から企業のパフォーマンスに対する外部委託の度合いの効果についての実証研究がいくつか公表されているが、外部委託度を示す変数を X 軸、企業のパフォーマンスを示す変数を Y 軸にとった場合、それらの関係は図 1-1 のような逆 U 字型曲線になることを支持した研究が主流となっている (Grimpe & Kaiser, 2010; Kotabe & Mol, 2009; Kotabe, Mol, Murray, & Parente, 2012; Leachman, Pegels, & Shin, 2005; Rothaermel, Hitt, & Jobe, 2006; Weigelt & Sarkar, 2012)。すなわち、make or buy の意思決定において内製と外部委託のバランスをとったほうが企業のパフォーマンスは向上すると主張されている。

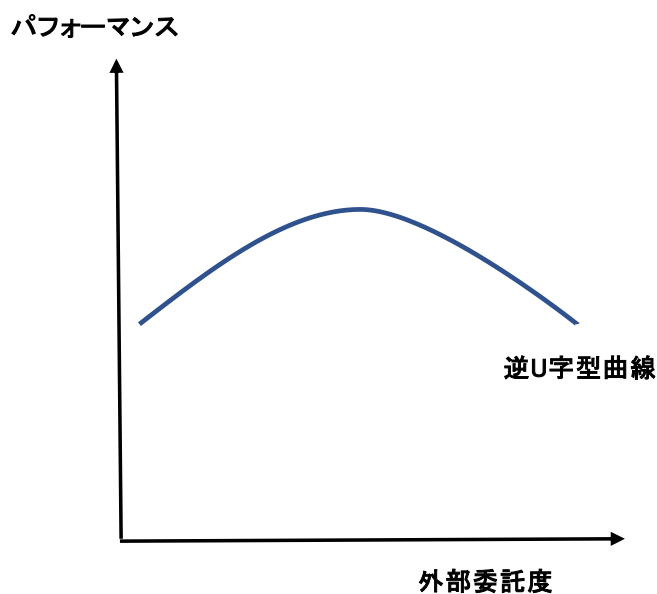
しかし、逆 U 字型曲線で説明できない現象があるかもしれない。例えば、携帯電話端末業界において、最もパフォーマンスの高い 2 社の製造体制は対照的である。サムスン電子の内製戦略に対して、アップルは外部委託戦略である。まったく異なる製造の統治形態をとりながら、これら 2 社のパフォーマンス (経営成果) は群を抜いて優れていた¹。

¹ 富士キメラ総研 (2013) によれば、2012 年の携帯電話端末の製造において、サムスン電子はすべての携帯電話端末を内製したが、アップルは台湾の EMS メーカーにすべて委託して製造した。外資系 C 証券の調査によれば、当時の社名でノキア、モトローラ、サムスン電子、ソニーモバイルコミュニケーションズ、LG エレクトロニクス、RIM、アップル、HTC の携帯電話大手 8 社の携帯電話事業のなかで 2012 年上半期 (1~6 月) に黒字を確保したのは、アップルとサムスン電子と HTC の 3 社であり、営業利益率はそれぞれ 43.4%、17.9%、7.5%であった。残りの 5 社は赤字であり、携帯電話業界における浮き沈みがい

製品やサービスのバリュー・チェーンの一部、例えば製造を外部委託するとき、優れたパフォーマンスを上げるための外部委託の度合いが存在するとしたら、それは、論理的に説明できるのであろうか。本論文の目的は、企業境界の決定要因を 3 つの主要な理論、すなわち、取引費用の経済学、ケイパビリティ、製品アーキテクチャを組み合わせ、先行研究から導き、企業がパフォーマンスを高めるような外部委託に関する意思決定について示唆を得る仮説を構築し、それを実証することである。

本論文では、企業境界の決定要因として、先行研究のサーベイに基づいた外部委託率に着目し、仮説構築を行う。そして、製造業という業種を調査の対象領域として実データに基づき、外部委託率によって企業のパフォーマンスを説明するモデルを構築し、仮説を検証する。さらに、シミュレーションを用いて構築されたモデルが示すパターンについて知見を深める。

図 1-1 外部委託度と企業のパフォーマンスの関係（逆 U 字型曲線）



出所：筆者作成。

っそう顕著になった。

1. 2 本論文における研究課題

第2章で基本的仮説「製造業における企業のパフォーマンスと外部委託の関係はU字型曲線になる」を提示し、それを検証するための研究を第3章、第4章、第5章において展開する。

第3章の研究テーマは、「製造にフォーカスした外製と内製に関する研究」である。第3章の目的は、基本的仮説に対して予備的検証を行うことである。2000年代に急激な成長を遂げた携帯電話端末市場を調査対象として、1998年から2011年まで14年間の長期間に渡って携帯電話端末の出荷台数において世界の座を維持したノキアと2006年をピークに出荷台数が著しく減少したモトローラに焦点を当て、ノキアがいかんして優位なポジションを獲得したのかに着目する。

第3章では、「携帯電話端末メーカーは、製造の外製または内製の方向性を明確にすることによって、その業界で高いパフォーマンスを獲得できる」という仮説を提示する。

仮説を検証するために、前半で少数サンプルによる回帰分析を行う。後半では、インタビューを中心とした事例研究を実施することによって回帰分析の結果を検証すると同時に、優位性を獲得してきた企業とそうでない企業の核心に迫る。

回帰分析には、携帯電話端末メーカー大手8社の2007年から2010年まで4年間分、合計32個のデータを用いる。それらの8社は、当時の社名で、ノキア、モトローラ、サムスン電子、LGエレクトロニクス、ソニーエリクソンおよびスマートフォン専門のRIM、アップル、HTCから構成される。

回帰式に採用する従属変数の企業のパフォーマンスには、各社の携帯電話部門の売上営業利益率を採用する。説明変数は、戦略的度合いの視点から外部委託の意思決定を捉え、各社の外部委託生産または自社生産の戦略的意思決定による方向性を変数化して戦略度とする。それは、二値変数(0, 1)ではなく、連続変数になるように工夫する。

第4章の研究テーマは、「製造の外部委託と企業のパフォーマンスに関する研究」である。第4章の目的は、第3章で残された課題を解決し、基本的仮説を検証することである。第3章の課題は、企業のパフォーマンスに対する外部委託率の関係の調査と調査対象企業の拡大と事業全体の活動を見据えた分析である。

第4章では、「製造業を調査対象とする場合、企業のパフォーマンスと外部委託の関係は、生産組織と全社組織の両方においてU字型曲線になる」という仮説を提示する。生産組織の外部委託は製造の活動を対象とした外部委託、全社組織の外部委託は事業全体の活動を

対象とした外部委託とする。

一般性のある分析結果を得るために、同一条件で大量のサンプル数の確保が可能である日系電気機器業界に所属する企業を調査対象とする。各企業の有価証券報告書レベルで公開された 186 社の 2003 年度から 2012 年度まで 10 年間分、合計 1,860 個の財務データを使用してパネルデータを構成し、回帰分析による仮説検証を実施する。

回帰式に用いる変数の構築において、説明変数の外部委託率は、製造（生産組織）に特化した場合と事業全体（全社組織）を対象にする場合とで、それぞれの活動に近似するように計算する。それらの外部委託率には、会計的に一般性の高い計算式を適用する。従属変数である企業のパフォーマンスの指標には、製造および企業全体からの活動成果を直接反映できるように、生産組織には売上総利益率、全社組織には売上営業利益率を採用する。

第 5 章の研究テーマは、「製造の外部委託と費用に関する研究」である。第 5 章の目的は、第 4 章で展開した企業のパフォーマンスと外部委託の関係において、生産組織の U 字型曲線に対して、全社組織では逆 J 字型曲線という異なる結果を導く要因を示すことである。

表 1-1 本論文のコアとなる研究の概要

	分析対象	分析方法	分析用データ	検証する内容	次章で取組む課題
第3章	携帯電話端末メーカー 大手8社	統計的分析および事例研究	2007年～2010年までの データ 32個	外製か内製かの方向性が明確なほうが高いパフォーマンスを獲得できる。	企業のパフォーマンスに対する外部委託率の 関係の調査と調査対象 企業の拡大と事業全体の 活動を見据えた分析 の実施。
第4章	日系電気機器企業186社	統計的分析	2003年度から2012年度 までのデータ 1,860個	企業のパフォーマンスと外部委託率の関係は生産組織でも全社組織でもU字型曲線になる。	なぜ生産組織におけるU 字型曲線が全社組織で 逆J字型曲線になるのか を説明をする。
第5章	日系電気機器企業	数理モデルによるシミュレーション	筆者による数値設定	生産組織における企業のパフォーマンスと外部委託率のU字型曲線の関係が全社組織では逆J字型のような曲線の関係になる。	

出所：筆者作成。

第 5 章では、利益率ではなく費用を用いて外部委託率との関係を調査する。その理由は、費用は利益率に影響を与えるので、費用をパフォーマンスの指標とすると、費用を小さくコントロールすることによって企業のパフォーマンスを評価できるからである。企業のパフォーマンスと外部委託の関係を描く曲線の形状（U 字型 vs. 逆 U 字型曲線）は、パフォー

マンズの指標が利益率か費用かによって異なるが、本論文における外部委託戦略の本質は、**make or buy** の選択をいかに決めるかということである。

分析の手法には、学習モデルを用いた数理モデルでのシミュレーションを採用する。シミュレーションに用いる数値は、先行研究と第 4 章で用いた日系電気機器企業のデータを参考にして、なるべく実態に近くなるように工夫する。

本論文のコアの研究は上述した第 3 章、第 4 章、第 5 章である。それら 3 つ研究における分析対象、分析方法、分析用データ、検証する内容、次章で取組む課題を比較できるようにまとめたものが表 1-1 である。統計的分析と事例研究と数理モデルによるシミュレーションの 3 つの手法を用いて分析することが本論文の特徴となっている。

1. 3 本論文の構成

本論文の構成を図示したものが図 1-2 である。第 2 章では、先行研究のサーベイと基本的仮説の提示を行う。サーベイの前半は、企業境界を説明するために適用されてきた 3 つの基本理論をレビューする。それらは、取引費用の経済学、ケイパビリティ、製品アーキテクチャである。

本論文の仮説は、取引費用の経済学とケイパビリティを軸にして構築するが、製品アーキテクチャは取引費用の節約にも影響を与えらるるので、先行研究のレビューでこの理論にも触れる。本論文では、各理論間の優劣を論じる (Madhok, 1996) のではなく、それぞれの理論を補完させて企業境界を説明する (Argyres & Zenger, 2012; Crook, Combs, Ketchen Jr., & Aguinis, 2013; Hoetker, 2005; Jacobides & Winter, 2005; Mayer & Salomon, 2006)。

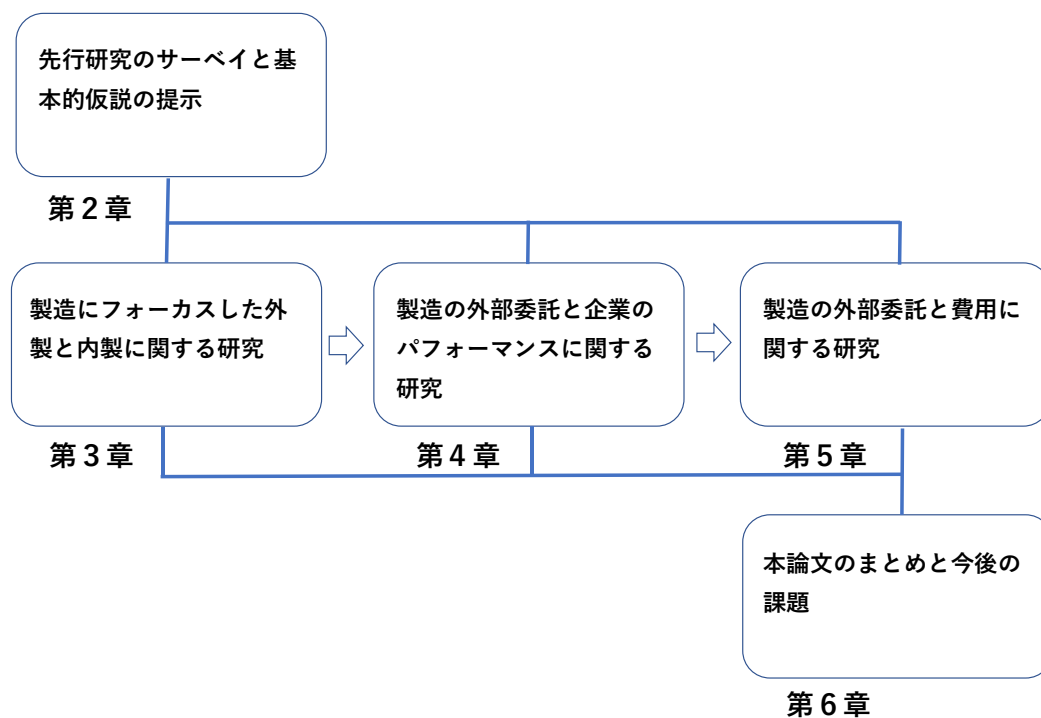
第 2 章のサーベイの後半から、本論文のコアとなる外部委託と企業のパフォーマンスに関する先行研究をレビューすることによって企業境界の検討を行う。最後に、基本的仮説を提示して本論文の位置づけを示す。

本論文では、基本的仮説を検証するために、第 3 章、第 4 章、第 5 章という流れに沿って、残した課題を次章で解決していくアプローチを採用する。前述したように、第 3 章では、「製造にフォーカスした外製と内製に関する研究」、第 4 章では、「製造の外部委託と企業のパフォーマンスに関する研究」、第 5 章では、「製造の外部委託と費用に関する研究」について 3 つの研究を展開していく。

本論文の締め括りとして、第 6 章で、「本論文のまとめと今後の課題」について述べる。最

初に、本論文の3つのコアの研究結果についてのまとめを行う。次に、競争環境の変化と企業の対応について述べ、最後に、本論文の結びとして、本論文の限界と今後の課題を提示する。

図 1-2 本論文の構成



出所：筆者作成。

第2章 先行研究のサーベイと基本的仮説の提示

2.1 はじめに

本章の目的は、先行研究のサーベイをベースに基本的仮説を提示し、本論文の位置づけを示すことである²。本章の構成について以下に記述する。

第2節では、企業境界を説明するために適用されてきた基本理論である取引費用の経済学、ケイパビリティ、製品アーキテクチャに関する先行研究のサーベイを行う。第1項で取引費用による企業境界の決定、第2項でケイパビリティによる企業境界の決定について検討する。第3項においては、製品アーキテクチャ、具体的には相互依存型設計とモジュール型設計による企業境界の決定について検討を行う。最後に、第4項で各理論間の相互作用や補完性に着目して企業境界の決定要因をまとめる。第1章で述べたように、上記3つ基本理論がそれぞれ補完し合って企業境界を決定するというアプローチを試みる。

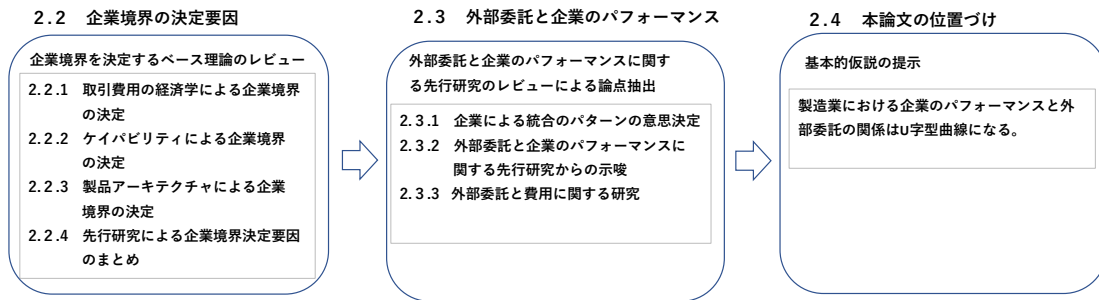
次に、第3節では、本論文の研究テーマのベースとなる先行研究をレビューする。最初に、第1項で企業が製品やサービスのバリュー・チェーンの一部を外部から供給を受ける程度から3つの統合のパターンを示す。第2項では、本論文のコアとなる製造の外部委託と企業のパフォーマンスに関する先行研究をレビューする。とくに企業のパフォーマンスと外部委託の関係が逆U字型曲線になることを支持した先行研究に着目して、統合の度合いに対する優位性と危険性について整理し、基本的仮説を導く論点を抽出する。第3項では、外部委託と費用の関係を検討した先行研究をレビューする。費用のコントロールは企業の利益に影響を与える重要な要素であり、費用をパフォーマンスの指標とすることによって、企業のパフォーマンスと外部委託の関係を調査することができる。さらに、学習モデルによって、企業のケイパビリティである経験や知識の蓄積量によって費用を定式化できることから、同モデルを採用した先行研究に着目する。

最後に、第4節で基本的仮説を提示することによって本論文の位置づけを示し、本論文を構成する3つの柱である第3章、第4章、第5章の概略と流れについて説明する。

本章の構成をまとめると、図2-1のようになる。

² 本章におけるサーベイは、神原(2014)を土台としている。

図 2-1 本章の構成



出所：筆者作成。

2. 2 企業境界の決定要因

2. 2. 1 取引費用の経済学による企業境界の決定

企業境界を検討するうえで、重要な経済学的概念となった取引費用は Coase に遡る。Coase (1937) によれば、価格メカニズムを利用する費用や各々の交換取引に対して別々の契約を締結する費用のような市場取引における費用が存在するので企業は誕生する。

市場取引を実行するためには、取引を行いたい相手を見つける費用、取引の意思や条件を通知する費用、契約成立に導く交渉を行う費用、契約を作成する費用、契約の条項が遵守されていることを調査する費用などがかかる (Coase, 1960)。これらの市場取引の費用が経済学の文献において取引費用として知られるようになり、Dahlman が取引費用の概念を具体化したという (Coase, 1988)。

Dahlman (1979) は、取引費用の有効な概念への第一近似として、調査と情報の費用、交渉と決定の費用、取締と執行の費用を挙げた。この取引費用の概念を企業境界の決定の要因として体系化したのが Williamson である。Williamson (1975) は、取引費用の節約において、市場取引と比較して企業内部の階層組織がいかにして肯定的影響を及ぼすのかという議論を行った。

取引費用の経済学 (TCE) によれば、少数間の取引において、限定された合理性³あるいは情報の非対称性は取引相手による機会主義的行動を誘発し、資産特殊的投資をした場合、非投資側取引当事者によるこの行動が強まる (Klein, Crawford, & Alchian, 1978;

³ 経営者は、限定された合理性の範囲、すなわち認知することのできる限られた情報の範囲で経験則によって経営行動の意思決定を行う (Simon, 1997)。

Williamson, 1975, 1985)。とりわけ資産特殊性 (asset specificity)⁴ は不確実性と結びつき、双方の度合いが強い場合、企業は垂直統合に向かうことが実証的にも支持されている (Leiblein & Miller, 2003; Leiblein, Reuer, & Dalsace, 2002)。

機会主義的行動により投資側当事者をホールドアップさせることによるもう一方の当事者によるレントの搾取を避けるために、当事者間で複雑な契約を作成し、その履行を強制できるのであれば、機会主義に対するセーフガードとなる (Klein et al., 1978; Williamson, 1985)。しかし、そうした契約が不完全であるために、企業は統合をする (Shelanski & Klein; 1995, Williamson, 1975)。

TCE の基本的主張は、市場で発生する危険 (hazards) から企業はそれ自身を守るために統合をするということである (Jacobides & Hitt, 2005; Shelanski & Klein, 1995)。つまり、統合によって取引主体間の利害の対立をなくし、取引費用を削減するのである。

Williamson (1985) は、企業境界の説明において、資産特殊性という変数を導入しているが、市場での取引費用と階層組織内の管理費用との比較がその本質である。

企業境界を説明する理論として TCE は重要な役割を果たしてきたが、同時にいくつかの批判を受けている。例えば、TCE は、短期的あるいは静的な視点からしか検討されていない (Langlois & Robertson, 1995; Madhok, 1996)、統合または外部委託の両極端な形態の議論に終始している (Hennart, 1993; Riordan & Williamson, 1985)、企業の保有するケイパビリティを考慮していない (Leiblein & Miller, 2003; Tseng & Chen, 2013)。

しかし、Williamson (1999, p.1092) は、「取引費用の経済学は、実証的にサクセス・ストーリーであると宣言することに躊躇しない」と主張している⁵。一方で、Carter and Hodgson (2006) は、取引費用とそのライバルとなっている理論を組み合わせた実証研究の重要性を強調した。

本項での先行研究のサーベイをまとめると以下のようなになる。最初に、TCE によれば、企業境界は市場での取引費用と企業内部の管理費用⁶との比較によって決定される。次に、

⁴ Riordan and Williamson (1985, p.375) によれば、「資産特殊性には少なくとも 4 つの形態、場所、物的資産、人的資産、専用資産があり、それらはさらに、組織の経済学に対して少々異なる細分化を有する」という。

⁵ 従属変数に垂直統合度、説明変数に少数性や資産特殊性や不確実性などの取引費用の経済学概念を用いた実証研究には、Acemoglu, Johnson, and Mitton (2009)、Leiblein and Miller (2003)、Leiblein, Reuer, and Dalsace (2002)、Nor, N., Abdullah, and Nor, K. (2006)、Levy (1985)、Walker and Weber (1984) がある。取引費用の経済学に関する実証研究論文について、Carter and Hodgson (2006) は 27 本、David and Han (2004) は 63 本に対して調査し、取引費用の経済学が決定的に支持されるわけではないことを示した。

⁶ 管理費用は企業内部に取引を組織化する費用である (Coase, 1960)。

TCE 単体ではなく、その他の理論、例えばケイパビリティと組み合わせるとさらに企業境界の説明力を増す。

2. 2. 2 ケイパビリティによる企業境界の決定

Richardson (1972) によれば、ケイパビリティ⁷は、研究開発、物的な変換工程の調整、マーケティングなどのあらゆる企業活動を行うための適切な知識と経験とスキルという能力である。また、Spiller and Zelner (1997) によれば、戦略の決定に考慮すべき技術的ケイパビリティは、個々の企業において実質的に異なる暗黙的なものであり、生産を実行するための組織的ルーティーン⁸と蓄積された知識を意味するという。

つまり、ケイパビリティは物的存在ではなく、具体的な企業活動に変換する知識や経験であると解釈できる。この点において、Ray, Barney, and Muhanna (2004, p.24) が採用した「資源とケイパビリティは代替的に使用され、企業が戦略の展開と実行に使用する有形、無形の資産を参照する」という定義とは一線を画する。本論文では Richardson (1972) のケイパビリティの定義を採用する。

次に、企業境界の説明においてケイパビリティと取引費用の両方の必要性を説いた先行研究を示す。

Penrose (1959) は、後方統合の検討において、供給を獲得する時に明らかになる困難を、すでにケイパビリティと不確実性など取引費用の考え方をを用いて説明した。

Jacobides and Winter (2005, p.409) は、「ケイパビリティは取引費用と相互作用するので、企業の垂直的範囲はケイパビリティによって静的に決定されるだけではなく、企業の垂直的範囲と取引費用とケイパビリティがいかにして共に進化する (co-evolve) のかを説明する特殊で進化論的なメカニズムが存在する」ことを論じ、動的視点から取引費用とケイパビリティの関係を捉えた。

Williamson (1999, p.1106) も、企業の戦略を検討するうえで、取引費用の削減によって組織形態を決定するという統治の視点 (governance perspective) と競争業者との比較にお

⁷ Ulrich and Smallwood (2004) は、技術的側面において個人の機能的コンピタンスや組織のコア・コンピタンスを言及し、社会的側面において個人のリーダーシップ・アビリティや組織のケイパビリティを言及した。コンピタンスは技術的側面、ケイパビリティは社会的側面のなかで用いられているが、本論文においては、ケイパビリティとコンピタンスを同義語として捉える。

⁸ Douma and Schreuder (2002, 邦訳) によれば、ルーティーンは、企業の規則的で予測可能なすべての行動パターンであり、その例として、生産ルーティーン、広告宣伝ルーティーン、雇用および解雇のルーティーン、戦略のルーティーンが挙げられている。

いて技能、資産、ルーティーンにもとづく調整や学習のプロセスの重要性が特徴づけられているコンピタンスの視点は補完的であるとして、「組織の科学を構築するにあたって、複雑な経済現象を理解するために双方が必要である」と述べている。

Langlois (1992) は、動的に取引費用をケイパビリティの視点から検討し、外部の供給業者に対する説得、交渉、調整、教育する費用、あるいは、市場が必要なときに必要なケイパビリティを保有していない費用をダイナミック取引費用、適切な時点において内部組織が必要なケイパビリティを保有していない費用をダイナミックガバナンス費用と呼んだ。

Langlois and Robertson (1995) によれば、長期的には取引費用やガバナンス費用はゼロになり、市場のケイパビリティと相対的な企業のケイパビリティが企業の境界を完全に決定することが議論されるかもしれないという。しかし、ケイパビリティは、その開発、交換、統治において取引費用がつきまとうのであり (Argyres & Zenger, 2012)、その存在は無視できない。

Langlois (2003) は、市場の厚み (thickness of market) と緩衝の緊急性 (urgency of buffering) という 2 つの変数を用いて、時間の経過によって市場の厚みが増加し、緩衝の緊急性が低下するにつれて、Chandler (1977) のいう垂直統合による「見える手 (visible hand)」に対して、市場取引を行うことによる「消えゆく手 (vanishing hand)」の存在を述べた。

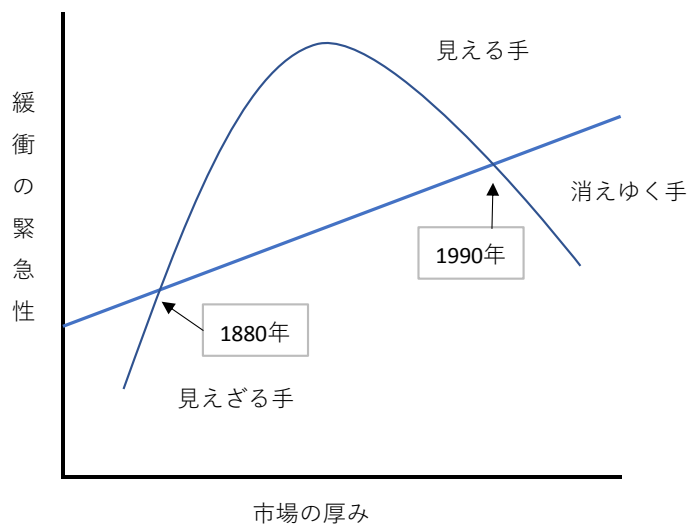
Langlois (2003, p.378–379) は、図 2-2 を用いて、以下のように「消えゆく手」を説明した。

横軸の市場の厚みは、人口、収入、そして技術や政策の取引障壁の高さのような外生的要因であり、縦軸の緩衝の緊急性は、生産技術が複雑、連続的、そして高い処理能力である度合いを示している。右肩上がりの直線は、企業と市場の境界を表しており、直線の上方では、統合・管理による緩衝のほうが費用削減され、直線の下方では、市場による緩衝のほうが望ましい選択となる。直線の右肩上がりの角度は、市場の厚みが増すにしたがい、製品フローの不確実性を緩衝する市場の増加した能力を示している。

そして、曲線が「消えゆく手」の仮説を示しており、19 世紀後半の高処理技術と量産の可能性が緩衝の緊急性を急増させることから、製品フローの不確実性を緩衝するのに市場の厚みが不十分な部分 (1880 年から 1990 年) までは統合、時間の経過により、市場の厚みが増し、緩衝の緊急性は減少に転じ、市場の厚みが十分になる部分 (1990 年以降) は、市場取引が選好され、「見える手」から「消えゆく手」に転換することを意味している。

Langlois (2003, p.379)によれば、「技術変化によって、生産の効率的最小規模が小さくなり始めるだけではなく、調整の技術における進歩は、同一企業内でも企業境界を超えたところで適用されても緩衝の費用（そして緊急性も）を低下させる」という。Langlois (2003)の説明によれば、長期的には市場のケイパビリティが増加し、垂直統合による企業内取引から市場取引へ移行していく。つまり、市場のケイパビリティの増加によって外部委託が促進される環境になるのである。

図 2-2 「消えゆく手」の仮説



出所 : Langlois (2003, p.379)。

最後に、Langlois and Robertson (1995)の主張をベースに、ケイパビリティによる企業境界を決める説明をまとめる。

Langlois and Robertson (1995, p.7)の基本的主張は、「企業やその他のタイプの組織は2つの特徴的であるが変化する資質から構成されている」ということである。

そのうちの1つが固有のコア (intrinsic core) であり、「特異的なほど相乗効果があり、模倣不可能で、他者が競争することのできない要素から成り立っており、固有のコアにおけるケイパビリティは、複製や売買ができない」(Langlois & Robertson, 1995, p.7)。企業がバリュー・チェーン上のある活動において卓越したケイパビリティを保有するとき、その活動はその企業自身によって統合される(Conner & Prahalad, 1996; McIvor, 2013)。これは、

実証研究によっても支持されている (Jacobides & Hitt, 2005; Leibleim & Miller, 2003; Tseng & Chen, 2013)。

もう 1 つが補助的ケイパビリティ (ancillary capability) であり、「それは他社が競争しうるもので、特有用なものではない」 (Langlois & Robertson, 1995, p.7)。つまり、補助的ケイパビリティから生まれる製品やサービスは必ずしも自社で生産する必要はないのである。

企業のケイパビリティの理論によれば、補助的ケイパビリティまたは自社のコア・コンピタンス⁹ではない製品やサービスを内部で開発するか、あるいは他の企業と契約を結ぶことにより購入するかの相対的費用によって、企業の境界は決定される (Barney, 1999; Christensen, Verlinden, & Westerman, 2002; Jacobides & Winter, 2005; Langlois & Robertson, 1995)。

2. 2. 3 製品アーキテクチャによる企業境界の決定

製品アーキテクチャ、具体的には相互依存型設計とモジュール型設計の視点から企業境界の決定要因を検討する。

アーキテクチャ¹⁰とはシステム全体における構造面の独立性と機能面の統合を可能にする枠組みであり (Baldwin & Clark, 2000)、製品アーキテクチャでは製品の機能を物的なコンポーネントに割り当てる (Ulrich, 1995)。製品アーキテクチャには 2 つの設計概念がある。それらは、相互依存型設計とモジュール型設計である。

最初に、相互依存型設計と企業境界の決定について検討する。

先行研究においては、相互依存型設計を採用する企業は当該製品の生産活動を統合する戦略をとる傾向にあることが示唆されている (Christensen & Raynor, 2003; Christensen et al., 2002; Baldwin & Clark, 2000)。相互依存性の強い設計の場合、製品アーキテクチャ全体のなかで各々のコンポーネントが相互作用するので頻繁な技術的調整が不可避である

⁹ Teece, Pisano, and Shuen (1997, p.516) は、コンピタンスの例として、品質や小型化やシステム統合を挙げ、さらにコア・コンピタンス (core competence) を「企業の根本的な事業をコアとして定義するコンピタンス」と定義した。Prahalad and Hamel (1990) によれば、コア・コンピタンスを特定するためには、少なくとも 3 つのテストを適用することができるという。それらは、「最初に、コア・コンピタンスによって市場の潜在的な幅広い多様性に接近することができる。次に、コア・コンピタンスは最終製品の知覚された顧客便益に対して意義のある貢献をするべきである。最後に、コア・コンピタンスは競争業者による模倣は困難でなければならない」 (pp. 83–84) である。コア・コンピタンスとは、「顧客に対して他社には真似のできない自社ならではの価値を提供する、企業の中核的な力」 (Hamel & Prahalad, 1994, 邦訳, p.11) である。

¹⁰ 藤本・武石・青島 (2001, vi) によれば、アーキテクチャとは「システムの「切り分け方」と、分けた構成要素間の「つなぎ方」に関する基本的なものの考えた方」ともいえるという。

ことから、企業は統合することによって取引費用を削減できる (Christensen et al., 2002; Baldwin & Clark, 2000)。

Park and Ro (2013) は、製品アーキテクチャに外部委託の概念を採用して米国の自転車用部品業界を対象に回帰分析を行い、相互依存型設計に従事するとき、内製する企業のほうが外部委託する企業よりも財務および技術的パフォーマンスが優れていることを統計的に示した。また、Glimstedt, Bratt, and Karlsson (2010) は、スウェーデンの通信大手企業であるエリクソンのケース・スタディを実施し、協業している企業がイノベーションを支援しない構造であるとき、再統合が進められる動きになることを述べた。このように相互依存性が強い場合、統合という統治の形態が促進されることが実証されている。

次にモジュール型設計と企業境界について検討する。

モジュール型設計を採用する製品アーキテクチャにおいては、製品はそれぞれ別々に設計される独立したコンポーネントから構成され、各々のコンポーネント間のインターフェイス (つなぎ方) が規定されている (Baldwin & Clark, 2000; Worren, Moore, & Cardona, 2002)。そのインターフェイス仕様が複数の企業や製品において導入されれば、それは業界での標準となる (Christensen et al., 2002; Mikkola, 2003; Ulrich, 1995)。インターフェイスが標準化されれば、市場で有能なサプライヤーが増え (Park & Ro, 2013)、モジュール化によって設計のフレキシビリティ、製品の多様化、コスト低減に対して迅速に対応できるようになる (Baldwin & Clark, 2000; Christensen et al., 2002; Lau, Yam & Tang, 2011; Mikkola, 2003; Sanchez, 1995; Sanchez & Mahoney, 1996; Schilling, 2000; Ulrich, 1995; Worren et al., 2002)。

Jacobs, Droge, Vickery, and Calantone (2011) は、北米の自動車メーカービッグ3の1st tier サプライヤーを対象にカイ二乗フィット検定を実施し、製品モジュール化は、プロセスモジュール化と製造の機敏性と企業の成長に直接的かつ正の影響を及ぼすことを示した。Sabry (2016) は、エジプトの織物・繊維業界の企業のデータを収集して回帰分析を行い、費用削減、製造フレキシビリティ、サイクルタイム削減は、製品モジュール化に対して正で有意となることを示した。さらに、Lau Yam & Tang (2007, 2009) は、香港のプラスチック、電気機器、おもちゃ業界を対象に構造方程式モデリングによる分析と回帰分析を行い、製品モジュール化とフレキシビリティは正の関係があることを統計的に実証した。ここでのフレキシビリティは、設計、製品構成、注文規模、新製品の多種性を含む。Park and Ro (2013) は、モジュール型設計に従事する場合についても回帰分析を行い、外部委託する企

業のほうが内製する企業よりも財務的パフォーマンスが高いことを統計的に示した。

モジュール型タスク構造においては、Baldwin and Clark (2000, 邦訳, p.439) によれば、「摩擦的な取引費用やエージェンシー・コスト¹¹の制約はかなり弱い。つまり、モジュール型構造中の相互関連した各タスク・ブロックは、それぞれ単一の企業または法人によって実施される」という。

このようにモジュール化によって、各モジュールのつなぎ方が標準化されれば、企業境界を超えた技術的調整が不要になり開発時間が短縮されるだけでなく、資産特殊性や契約の複雑性も低下することによって、取引費用は削減される (Baldwin, 2007; Baldwin & Clark, 2000; Christensen et al., 2002; Park & Ro, 2013)。

さらに、Sanchez and Mahoney (1996, p.68) は、「開発プロセスのコーディネートにモジュール型設計を採用する企業は、環境の変化に対して、幅広く、迅速に、低コストで反応しうる製品開発資源連鎖を形成するために、多数の組織が保有する資源やケイパビリティを素早く結合する手段を持つ」と主張した。これは、モジュール化によって他社の保有するケイパビリティを製品やサービスという形態によって移転可能であることを意味する。

最後に、相互依存性が強い活動はモジュール化されることを示唆する先行研究をレビューする。

von Hippel (1994, p.430) は、粘着性のある情報 (sticky information) という概念を導入し、その粘着性を「ある所与の単位の情報を求めている者が使用できるような形態で、ある特定の場所に移動するために必要な漸増費用」と定義した。

von Hippel (1994, p.435) によれば、「情報が反復して移動する費用が高い場合、複数の場所において粘着性のある情報へのアクセスが必要なイノベーションに関連した問題解決活動は、下位の問題に分割され、1つの場所でそれぞれの問題を解決する」という。これは、企業間の情報の移動には費用がかかるので、相互依存性が存在する問題解決活動の場合、単一の企業が関連した活動を統合するという方法だけではなく、それとは逆に下位レベルの問題に分割できるところは分割して、モジュール単位に細分化することによって、1つの企業が各モジュールの中にある問題を解決するという方法もあると解釈できる。

¹¹ Jensen and Meckling (1976) は、エージェンシー・コストは、以下の3つのコストの合計であると定義した。それらは、(1) エージェントの常軌を逸脱した活動を制限するためのプリンシパルによる監視費用、(2) エージェントがプリンシパルに損害を与えるような行動をしないことを保証するプリンシパルによる費用とそのような行動をした場合にエージェントがプリンシパルを保証する費用、(3) プリンシパルの厚生を最大化しうる意思決定とエージェントの意思決定との間の差異による費用である。

この解釈は、Baldwin (2007, p.187) による「モジュール化によって、かつては不可能、あるいは非常に費用がかかった取引を実現可能にするので、企業は取引が行われるポイントにおいて、作業 (task) ネットワークの一部をモジュール化するかもしれない」という記述によって補足される。

先行研究による製品アーキテクチャによる議論をまとめると次のようになる。相互依存型設計を採用する企業は、関連活動を統合することによって取引費用を削減できる。モジュール型設計を採用する企業は、関連活動を外部委託することによって取引費用を削減することができる。さらに、モジュール化によって外部委託が促進され、製品やサービスという形態で他社の保有するケイパビリティの企業間移転が可能となる。

本節で扱った先行研究においては、製品アーキテクチャの 2 つの設計概念と取引費用削減の関係は論理と実証の両方で説明されているが、モジュール型設計に従事する企業は外部委託の戦略をとる、あるいは、相互依存型設計に従事する企業は内製の戦略をとるとするのは各企業の意思決定の問題であり、実証的にも異なる結果を示している¹²。したがって、内製と外部委託とでどちらの戦略をとるかは、企業戦略において重要な位置づけになっている。

2. 2. 4 先行研究による企業境界決定要因のまとめ

取引費用の経済学、ケイパビリティ、製品アーキテクチャの各理論による企業境界の主要な決定要因をまとめると表 2-1 のようになる。

この表からそれぞれの理論が独立しているわけではなく、すべての理論で取引費用の削減が関連していることがわかる。Langlois & Robertson (1995, pp.18–19) によれば、「企業戦略と企業境界の論点は密接に関連している。戦略の実行において、企業は、既存資源と将来のニーズを比較し、自社の不足している新しい資源を自社で生み出すのか、または市場から購入するのかを決定することが必要である」という。これは、いかなる単独の理論でも説明できないであろう。

表 2-1 にある 3 つの主要な理論を合わせると以下のように解釈され、これが本論文の基本スタンスとなる論理である。モジュール化が市場取引 (外部委託) を促進させ、ケイパビ

¹² 例えば、Argyres and Bigelow (2010) によれば、企業は、モジュール度の増加によって垂直非統合をもたらし、高市場セグメントでモジュール度が低い場合は垂直統合をする傾向であることを示しているが、必ずしもそうならないことを示した先行研究も存在する (Park & Ro, 2013; Hoetker, 2006)。

リティのある場所での取引が市場での取引費用と企業内部の管理費用の合計を削減する。これを企業間ケイパビリティの差異による取引費用節約の論理とする。

本論文では、モジュール化が市場取引を促進させることを前提とし、企業は取引費用と管理費用を削減するために自社のコア・ケイパビリティを特定して、市場において他社の保有するコア・ケイパビリティを有形の製品、あるいは無形のサービスの形態でどの程度を購入するのかという問いに対する企業的意思決定によって企業境界が決まるというアプローチを採用する。これは必ずしも統合と外部委託のバランスをとるという意味でない。Make or buy の方向性を明確にする意思決定も企業の外部委託戦略に含まれる。

表 2-1 企業境界の決定要因

理論（主な先行研究）	統合	外部委託
取引費用の経済学 (Coase, 1960; Klein, et al., 1978; Shelanski & Klein, 1995; Williamson, 1975, 1985)	市場での取引費用（取引相手による機会主義を防ぐための完備契約を締結・履行させる費用等）が自社内部の管理費用よりも大きい場合。	市場での取引費用（取引相手による機会主義を防ぐための完備契約を締結・履行させる費用等）が自社内部の管理費用よりも小さい場合。
ケイパビリティ (Barney, 1999; Christensen et al., 2002; Jacobides & Winter, 2005; Langlois & Robertson, 1995)	自社のコア・コンピタンスではない製品やサービスを内部で開発する費用のほうが他の企業と契約を締結して購入するよりも小さい場合。	自社のコア・コンピタンスではない製品やサービスを内部で開発する費用のほうが他の企業と契約を締結して購入するよりも大きい場合。
製品アーキテクチャ (Baldwin, 2007; Baldwin & Clark, 2000; Christensen et al., 2002; Christensen & Raynor, 2003)	相互依存型設計を採用する場合、統合によって取引費用を削減できる。	モジュール型設計を採用する場合、外部から購入することによって取引費用を削減できる。

出所：神原（2014, pp.149–150）を修正。

本論文では、「補助的ケイパビリティ」という言葉の使用は差し控える。なぜならば、ボーイングやエアバスなどの航空機メーカーは、エンジンを開発しないが、エンジンの開発や

生産する能力は、他社の保有する固有のコアまたはコア・ケイパビリティであり、航空機メーカーにとってもエンジンは中核部品だからである。CPU もそれを開発、生産しないパソコンメーカーにとって中核部品である。

本節では、企業境界を決定するベースとなる理論をレビューしたが、次節では、企業は、パフォーマンスを向上させるために、どの程度外部委託するべきかについて検討するため、外部委託と企業のパフォーマンスに関連した先行研究を中心にレビューする。

2. 3 外部委託と企業のパフォーマンス

2. 3. 1 企業による統合パターンの意思決定

最初に、先行研究から3つの統合のパターンを確認する。

製品やサービス（投入物）のバリュー・チェーンの一部を外部から供給を受ける程度から統合の度合いを考えてみると、大きく分けて、3つのパターンが存在する。外部からの供給は受けずに社内である投入物を100%調達するフル・インテグレーション、それとは反対に外部から100%調達するノン・インテグレーション、そして一部を社内で調達し、残りは外部から購入するというテーパー・インテグレーション（Harrigan, 1984, p.643; Porter, 1980, p.301; Rothaermel, Hitt & Jobe, 2006）である。

Parmigiani (2007) や Parmigiani and Mitchell (2009) は、テーパー・インテグレーション (taper integration) という言葉は使用していないが、同じ製品について自社での製造と外部からの調達を同時に行うという意味において、コンカレント・ソーシング (concurrent sourcing) という概念を導入した。

次に、本論文における戦略的意思決定について定義する。

統合パターンを外部委託の側面から見たときに、企業のパフォーマンスを向上させるような外部委託の選択は、企業戦略において重要な意思決定である。谷口 (2008, p.154) は、「自分がすることとしないことの決定は、「ドメイン（事業領域）の決定」、そして何をいかに獲得するかは「資源獲得の仕方の決定」であることを前置きして、「企業境界のカギは、ドメインや資源獲得の仕方に関連した戦略的意思決定にある」と主張している。

過去の研究においては、戦略や企業の境界を論じる際は、資源の配分、あるいは企業内部で不足する資源の獲得に着目している (Chandler, 1962; Langlois & Robertson, 1995; Madhok, 2002; 谷口, 2006)。Mintzberg, Raisinghani, and Theoret (1976, p.246) は、「意思決定 (decision) とは、行動に対する特定のコミットメント (通常は資源のコミットメン

ト)である」と定義した。

本論文では、戦略的意思決定を「競争業者に対して優位性を獲得するための資源配分、あるいは資源調達における行動選択に対するコミットメント」と定義する。したがって、製造の外部委託という意味においては、戦略的意思決定とは、競争業者に対して優位性を獲得するために、内部の資源を利用して自社で生産するのか、あるいは外部委託によって外部から調達するのか、それとも一部を自社で生産して、一部を外部委託生産するのかという選択に対する企業のコミットメントである。

Porter (1980) は、統合の決定は、そうすることによって得られる利得とコストの検討をベースに、事前の経理計算によりも幅の広いものとして捉え、数字であらわすことが難しい戦略問題の検討や複雑な全体的管理といった難しい問題も考慮に入れなければならないことを主張した。さらに、Porter (1996, p.70) は、「戦略とは競争においてトレードオフをすることである。戦略の本質とは、何をやらないかを選択することである」と述べた。

外部委託をするかしないかという選択は、生産活動と全体的管理を考慮したトレードオフの効いた意思決定である。企業境界は、長期的に取引費用を低減し利得を上昇させるような内外のケイパビリティの活用に対する戦略的意思決定によって決まると考えられる。

2. 3. 2 外部委託と企業のパフォーマンスに関する先行研究からの示唆

最初に、ある外部委託の度合いまでは企業のパフォーマンスは逡増するが、その点を過ぎると逡減することを示した先行研究をレビューする。これらは、本論文にとってコアとなる先行研究である。

Rothaermel et al. (2006) によれば、垂直統合度が増加すると、戦略的自由度が小さくなり垂直統合による階層組織の管理費用が増加するが、企業は、テーパー・インテグレーションによって取引費用を節約して多様な源泉の知識が利用可能となるので、暗黙知と補完的資産を結合し、企業の戦略的フレキシビリティを強化することができるという。

さらに、Rothaermel et al. (2006) は、提携による戦略的外部委託の広範な遂行もまた企業レベルの結果について収穫逡減を示すと述べ、仮説を構築した。彼らによれば、この主張の根拠は以下の3つである。

最初に、企業は最も有望な外部委託の選択に対して頻繁に競争し、そのような外部委託にいつそう集中するため、生産的でない選択を残す。次に、戦略的外部委託への依存度が増大すると、企業はいかなるときも複数の外部委託契約に同時に従事することを意味し、経営者

の注意はしばしば制約された資源であるために過剰負荷になり、企業の提携の活動を十分に監視できないかもしれない。最後に、企業が益々多くの外部委託提携を結ぶと、それに見合っただけ取引費用と階層組織の管理費用が増加し、限界費用が追加の提携によって得られる利益を超えて収穫逨減になる。

Rothaermel et al. (2006) は、マイクロ・コンピュータ業界の 123 社について 4 年分のパネルデータを用いて回帰分析を行うことによって、企業のパフォーマンス（収入）の大きさに対する企業の戦略的外部委託度の効果は、それらの関係は逆 U 字型 (inverted U-shape) のようであるように収穫逨減によって特徴づけられるという仮説について、統計的に有意であることを示した。

Grimpe and Kaiser (2010) は、研究開発の側面からドイツの 3,966 社について回帰分析を行い、企業のイノベーション・パフォーマンス（新製品の売上市場シェア）に対する R&D の外部委託度の関係は逆 U 字型になることを示した。彼らは、企業が内部では利用できない価値のある資源にアクセスすることによって、効率性の増加、コスト削減、イノベーション促進において、R&D の外部委託は利点があることを認めながらも、R&D の外部委託率が高いと、マネジメントの注意の喪失と同様に、資源ベースの薄弱化、統合ケイパビリティの悪化がとりわけ痛烈になることを述べ仮説を提示した。

Kotabe and Mol (2009) は、オランダの製造業者 1,147 社を対象に、回帰分析を実施したが、企業のパフォーマンス（付加価値額に対する利益額の比率）に対する外部委託度の関係は逆 U 字型であった。彼らの仮説構築の説明は、企業は、外部委託を行わない場合、市場と比較して自社の活動の効率性を判断するベンチマークがほとんど利用できなくなり、ほぼ全てを外部委託する場合、競争に対する実質的なベースを欠いてイノベーションや学習が不十分になるということである。

Kotabe, Mol, Murray, and Parente (2012) の研究においても、オランダの製造業者を対象に 19,000 を超えるサンプル数で回帰分析を実施したが、企業のパフォーマンス（売上市場シェア）と外部委託度の関係は逆 U 字型であった。彼らによれば、内部調達と外部委託は補完知識を提供するが、企業は過度な外部委託によって内部調達で学習した知識の損失とコア・ケイパビリティの減少を導くという可能性を除外できないことが仮説構築の背景となっている。

Leachman, Pegreels, and Shin (2005) も自動車メーカー大手 8 社の 5 年分のデータを用いて回帰分析を行ったが、製造のパフォーマンスに対する企業の外部委託度の関係は逆 U

字型になることを示した。彼らは、Williamson (1985) を引用して、内製は効率的なサプライヤーへ変更する機会を減じて多額の耐久資産への投資がかさみ、かつ労働者のストライキのような事象へのリスクが増大するが、外部委託度が高いとベンダーの維持費用が増大することを述べた。

Weigelt and Sarkar (2012) は、非製造業である米国のインターネットバンキング 100 社のデータを回帰分析し、企業のパフォーマンス（カスタマーサービスの効率性）と外部委託度の関係は逆 U 字型になることを示した。彼らは効率性（efficiency）と適応性（adaptability）を用いて仮説を構築した。彼らの説明によれば、外部委託は効率性を高めるが、企業がより大きな効率性を求めて外部委託の範囲を拡大するにつれて、階層組織に対する市場の効率性が小さくなり収穫逓減に直面する。また、外部委託の範囲が広がれば、暗黙的な問題解決する役割も外部に任せることになり、外部との調整費用が増加して適応性の喪失が加速するという。

Leiblein, Reuer, and Dalsace (2002) は、ICE (Integrated Circuit Engineering Corporation) が 1996 年に 176 社に対して実施した調査から 714 の生産に関する内製か外部委託かという意思決定をサンプルにして回帰分析を行い、逆 U 字型には言及していないが、理想的統治形態からの偏差は、技術的パフォーマンス（トランジスター密度）に対して有害な影響を与えるかもしれないことを述べた。

逆 U 字型を支持した上記 6 つの先行研究の概要をまとめると表 2-2 のようになる。

表 2-2 逆 U 字型を支持した先行研究の概要

先行研究	調査対象	パフォーマンス指標	検証結果 (企業のパフォーマンス と外部委託度の関係)
Grimpe and Kaiser (2010)	ドイツ製造・サービス企業	新製品売上シェア	逆 U 字型
Kotabe and Mol (2009)	オランダ製造企業	付加価値利益率	逆 U 字型
Kotabe et al. (2012)	オランダ製造企業	売上市場シェア	逆 U 字型
Leachman et al. (2005)	自動車メーカー	製造パフォーマンス	逆 U 字型
Rothaermel et al. (2006)	マイクロ・コンピューター業界	収入	逆 U 字型
Weigelt and Sarkar (2012)	米国インターネットバンキング企業	カスタマーサービスの効率性	逆 U 字型

出所：各先行研究から筆者作成。

次に、企業のパフォーマンスと外部委託度の関係が逆 U 字型であることを必ずしも支持していない先行研究をレビューする。

Parmigiani (2007) は、金属プレス加工や金属粉を扱う 453 社にアンケートを送付し、使用可能な 193 社の回答を対象に回帰分析を実施し、コンカレント・ソーシングにおいては、作る (make) にしろ、買う (buy) にしろ、所要の少ない割合であり、依然と市場と階層組織から統治の便益を受けるかもしれないことを示唆した。

また、Mols (2010) は、コンカレント・ソーシングには費用がかかるので、完全に外部のサプライヤーまたは内製に依存することと比較すると、非効率かもしれず、コンカレント・ソーシングのデメリットは、対立 (conflict) の可能性の増加、規模と範囲の経済の喪失、複雑性の増加と結びついていることを指摘した。

Parmigiani and Mitchell (2009) は、アンケート調査によって作成した 110 社のサンプルデータに対して回帰分析を実施し、企業は、一对の補完要素 (金型の設計と建造) について、コンカレント・ソーシングを行うことを示したが、その結果と企業のパフォーマンスの関係については触れられていない。

外部委託を行うことによって、自社のコア・コンピタンスを有する得意な活動に集中できる (Hendry, 1995; Quinn & Hilmer, 1994)。例えば、Lo (2011, p.168) は、アップルの iPod の事例を用いて、「イノベーションのシェアの大きな業界においては、企業は R&D の投資に注力することによって組織への投資を儉約し、不完全な契約の歪みが支配的であっても海外直接投資よりも製造の外部委託を選好する」と結論づけた。また、Lo (2011, p.164) によれば、「外部委託を実施することによって、海外に工場を建設するという相当な組織コストを回避できる」という。

Kang, Mahoney, and Tan (2009) は、製造請負企業の視点から調査し、投資が同じパートナーとの他の取引や第三者との取引に対して十分な経済的価値を生むと考えられる場合、企業は一方向的な関係特殊的投資を行う可能性が高いことを台湾の OEM サプライヤーを調査対象として回帰分析によって示した。このように、外部委託先企業側も製造を請け負う体制になっているのである。

本論文では、上述した先行研究による主張から、Rothaermel et al. (2006) らの支持する逆 U 字型、すなわち、企業の統治形態における混合的選択による企業のパフォーマンスの向上は必ずしも支持されとはいえないことに着目する。表 2-2 にリストした 6 つの先行研究によって、企業のパフォーマンスに対する外部委託の関係は、逆 U 字型になることが統

計的に支持されたが、研究対象となった企業は特定の国や産業に限られているし、パフォーマンスの指標も一定していない。それにも関わらず逆 U 字型の関係を支持するためには、先行研究による統計分析結果の精査と逆 U 字型になるための条件の検討が必要であると思われる。

本論文では、規模や範囲の経済による取引費用の節約の観点から、自社のケイパビリティを考慮して市場のケイパビリティをどの程度まで利用するかによって外部委託の意思決定がなされていると考える。製造業に属する企業については、製造の外部委託の選択においてトレードオフを効かせた戦略的意思決定によって（企業内部の）管理費用と取引費用の合計を削減でき、企業のパフォーマンスに対する外部委託の効果の関係は U 字型曲線になりうる。すなわち、**make or buy** の選択において、排他的選択をすることによって、企業のパフォーマンスが高まる可能性があると考えられる。企業のパフォーマンスの向上に対して、混合的選択方式と排他的選択方式のどちらが効果を上げることができるのかは、議論の余地が残されているように思われる。

表 2-3 は、統合の度合いによって、フル・インテグレーション、テーパー・インテグレーション、ノン・インテグレーションに区分けし、それぞれに対して、主に製造に関連づけることができる優位性と危険性を抽出してまとめたものである。

フル・インテグレーションの場合は、統合による経済性が獲得できるが、一方で、工場の余剰能力に対してペナルティを負うことが指摘されている。

統合度の高いサムスン電子の携帯電話事業の例を見ると、アップルに次ぐ売上営業利益率を達成した。工場の余剰能力に対してペナルティを負うが、自社が製造のケイパビリティを保有するのであれば、内製をすることによって規模の経済性と管理の効率性を実現する。そして、フル・インテグレーションにおける管理費用と取引費用の合計はテーパー・インテグレーションのそれよりも小さくコントロールされ、自社生産と外部委託生産のバランスをとるテーパー・インテグレーション (Rothaermel et al., 2006) よりも優位になりうるのである。

ノン・インテグレーションの場合は、工場の余剰能力に対してペナルティは存在しないが、取引費用と管理費用の増加が指摘されている。

しかし、アップルのようにスマートフォンの製造を 100%外部委託する場合、規模の経済性が作用し、サプライヤーに対する価格交渉力は増大する。また、受託するサプライヤーは、複数の委託者からの需要を集約することによる規模の経済性によって生産コストを低減さ

せることができ (Roodhooft & Warlop, 1999)、委託者からの需要の変動に対して予備的な生産能力を代替的に使用するというフレキシブルな管理によって生産能力の余剰に対するリスクを低減できる (Alexander & Young, 1996)。

Teece (2009, 邦訳, p.31) によれば、「規模の便益を提供してくれる委託製造業者へのアウトソーシングを通じて規模の経済を獲得できるという意味で、多くの産業においてアウトソーシングは、規模に対して産業の資産という位置づけを与える」という。したがって、企業は、製造のケイパビリティを保有する企業に外部委託することによって、所定の品質と仕様を満たした製品を低価格で購入できるであろう。

それから、ノン・インテグレーションの場合、供給能力、品質、価格において競争力のある少数のサプライヤーに絞り込めば、取引契約の件数も減らすことができ、テーパー・インテグレーションよりも管理費用と取引費用の合計は逡減し、管理の効率性は上がる。さらに、ノン・インテグレーションの場合も複数のサプライヤーを競わせることによって、委託先のコスト構造と利益マージンを把握することができる。

以上の議論から、ノン・インテグレーションには、表 2-3 にあるテーパー・インテグレーションの場合の優位性、具体的には、交渉力の増加、委託先のコスト構造と利益マージンの把握、取引費用の低減という優位性があると考えられる。テーパー・インテグレーションの場合、規模や範囲の経済が機能せず、管理費用と取引費用の両方の管理が相当に必要であり、フル・インテグレーションやノン・インテグレーションと比較すると非効率である。

ノン・インテグレーションのリスクとして、学習機会と知識の喪失、内部ケイパビリティの低下が指摘されているが、製造の外部委託の場合、アップルのように自社のコア・ケイパビリティ、例えば、R&D に活動を集中することによって、卓越したパフォーマンスを発揮できるであろう。

上記の議論により、製造業においては、企業のパフォーマンスに対する外部委託の関係は、U字型になりうると考えられる。

表 2-3 統合の度合いによる優位性と危険性

統合の度合い	優位性 (Advantages)	危険性 (Risks)
フル・インテグレーション 「排他的選択方式」	<ul style="list-style-type: none"> ・経済性獲得 (Harrigan, 1984)。 ・取引費用削減 (Williamson, 1975)。 	<ul style="list-style-type: none"> ・工場余剰能力に対するペナルティ (Harrigan, 1984)。 ・戦略の自由度小、管理費用増大 (Rothaermel et al., 2006)。 ・自社の活動の効率性を評価するベンチマークの不在 (Kotabe & Mol, 2009)。 ・効率的なサプライヤーに変更する機会減少、多額な耐久資産への投資、労働者のストライキのリスク (Leachman et al., 2005)。
テーパー・インテグレーション 「混合的選択方式」	<ul style="list-style-type: none"> ・交渉力増加、委託先コスト構造と利益マージンの把握 (Harrigan, 1984)。 ・取引費用節約、多様な源泉の知識獲得、暗黙知と補完的資産の結合によるフレキシビリティ強化 (Rothaermel et.al, 2006)。 ・補完知識獲得、暗黙的プロセスにおいて求められる新技術の理解、共同解決によるケイパビリティの獲得 (Kotabe et al., 2012)。 ・効率性増加、費用削減、イノベーション促進 (Grimpe & Kaiser, 2010)。 	<ul style="list-style-type: none"> ・委託先の需要の変動に対する低対応能力、規模の経済性喪失 (Harrigan, 1984)。 ・非効率、規模と範囲の経済性喪失、複雑性増加 (Mols, 2010)。
ノン・インテグレーション 「排他的選択方式」	<ul style="list-style-type: none"> ・工場余剰能力に対するペナルティ不在 (Harrigan, 1984)。 ・サプライヤーの規模の経済性利用によるコスト低減 (Roodhooft & Warlop, 1999; Teece, 2009)。 	<ul style="list-style-type: none"> ・多くの契約に従事することによる取引費用と管理費用の増加 (Rothaermel et al., 2006)。 ・競争のベースの喪失、学習低下 (Kotabe & Mol, 2009)。 ・経営者の注意の限界、統合的なケイパビリティの低下 (Grimpe & Kaiser, 2010)。 ・学習機会と知識の喪失、内部ケイパビリティと技術基板の弱体化 (Kotabe et al., 2012)。 ・ベンダー維持費用増大 (Leachman et al., 2005)。

出所：神原 (2014, pp.154-155) を修正。

2. 3. 3 外部委託と費用に関する研究

最後に、費用の低減をパフォーマンスの向上と捉え、学習モデルを用いて外部委託と費用の関係を検討した先行研究をレビューする。学習モデルを採用した先行研究に着目するのは、企業のケイパビリティである経験や知識の蓄積量によって費用を定式化できるからである。

生産費用と生産量の関係において、学習効果によって累積生産量が増加するにつれて単位費用が低下するという学習曲線は、1922年から小型飛行機の製造における費用と累積生産量の関係を調査した Wright (1936) によって示された。その研究は、組織の学習曲線について最初の文献として見なされ (Argote & Epple, 1990)、多くの先行研究で引用されている。

学習曲線は、累積生産量増による生産費用逡減の特徴を示したものであるが、ボストン・コンサルティング・グループの Conley (1970) は、より幅広い費用を包含する経験曲線という概念を導入した。Conley (1970) によれば、学習曲線効果は、直接労働に特有なものではなく一般的なものであり、企業が請け負うほとんどの活動に適用される。さらに、Conley (1970) によれば、学習効果によって各構成要素の費用が減少し、その総費用は合成された学習曲線を描く。

Hall and Howell (1985) は、学習曲線と経験曲線はしばしば互換的に使用されることがあると指摘し、前者は通常、労務費のみを対象とすることに対して、後者はボストン・コンサルティング・グループの定義にしたがい全体の費用を対象とすることによって識別した。

Abernathy and Wayne (1974) は、学習曲線の重要性を認識しながらも、製品デザイン、マーケティング、購買、エンジニアリング、製造は注意深く調整、管理されなければならないことを主張した。この指摘に対して、2000年以降、学習モデルを発展させた研究を見つけることができる。外部委託率と総生産費用や総費用との関係への学習モデルの使用例として、統合費用 (Anderson & Parker, 2002) や調整費用 (Cha et al., 2008) が導入された。

Anderson and Parker (2002) は、学習モデルを採用し、学習効果の視点から make or buy の分析を実施した。彼らが導入した部品を製品システムに組み込む統合費用は、全体の製品デザインに部品を最善に組み込むために部品デザインと生産から学習することを含んでおり、外部委託率が高くなるほど、そうしたデザインに組み込む費用が大きくなる。

Anderson and Parker (2002) は、統合費用として自動車用電子制御システムにエンジン制御モジュールを組み込む費用を定式化して、それを含んだ総生産費用のシミュレーショ

ンを行い、調達費用の小さい供給業者に 100%外部委託すると短期的には総生産費用を下げるができるが、長期的には部品を効果的に製品に組み込む学習ができなくなり、総生産費用が上昇することを示した。彼らは、この現象を外部委託の罠（アウトソーシング・トラップ）と呼んだ。

さらに、Anderson and Parker (2002) は、外部委託を行わない場合、90% 外部委託を行う場合、100% 外部委託を行う場合でシミュレーションを行い、長期的には 90% だけ外部委託を行う場合、総生産費用が 3 つのパターンのなかで最も小さいことを示した。しかし、このシミュレーションにおいては、外部委託率を連続した変数として捉えておらず、局所的な分析になっている。

Cha, Pingry, and Thatcher (2008) は、IT のオフショアへの外部委託の研究において調整費用を導入し、これを生産費用に加えたものが総費用となるように学習モデルを適用した。調整費用とは、仕事を監視、統制、管理する費用であり、これらの費用はオフショアの外部委託に対してとりわけ高くなる (Cha et al., 2008)。

(Cha et al., 2008) の主たる示唆は、オフショアへ外部委託することによる賃金削減と調整費用や取引費用の増加と比較して外部委託の意思決定をすることは近視眼的であり、短期の利得は長期的には調整費用の増加によって失われ、再度、当該生産活動を社内に取り込むにも費用がかかり、その決断はプロジェクト・ライフにも依拠するということである。この近視眼的意思決定は、Anderson and Parker (2002) のいう外部委託の罠と同様の指摘である。

Cha, Pingry, and Thatcher (2009) は、前年の論文 (Cha et al., 2008) と同じシミュレーションデータと学習モデルを用いて発展させ、総費用に対する外部委託率を分析した。彼らは、調整知識償却率と外国企業から社内への生産知識移転率を主要なパラメータとしてシミュレーションを実施した。

Cha et al. (2009) は、シミュレーションによって、最適な外部委託率は、外部委託することによる基本的生産技能の損失にもかかわらず、外部委託先から生産知識を獲得して社内の調整知識を保有する顧客企業の能力に依存することを発見した。彼らによれば、外部委託先からの生産知識獲得が小さい場合、顧客企業の最適な外部委託の決定は、make or buy のいずれかになり、それは調整知識償却率に依存し、保有する調整知識が大きい（調整償却率が小さい）と完全外部委託の選択が最適となる。顧客企業が外部委託先から十分な生産知識を獲得できる場合は、部分的に外部委託するのが最適な決定であり、その割合は顧客企業の

調整知識償却率に依存し、保有する調整知識が大きい（調整償却率が小さい）と外部委託の割合が比較的高いところの選択が最適となる。

Cha et al. (2009) の研究においては、Cha et al. (2008) で使用された数値を用いてシミュレーションを実施したが、オリジナル側の論文において数値の設定の説明が十分に行われていない。Che et al. (2009) においても数値設定の説明が十分に行われていない。

学習モデルを採用した先行研究は数多く存在するが、外部委託、しかも総費用に対する外部委託率の関係を調査した研究はまだ少ないように思われる。さらに、統合費用や調整費用の採用を検討するとき、Anderson and Parker (2002) の統合費用や Cha et al. (2008, 2009) の調整費用は外部委託率に対して増加する方向の費用しか考慮されていない。Xiao and Gaimon (2013) も Anderson and Parker (2002) の統合費用は一方向しか考慮していないことを述べている。

企業の内部と外部の調整を考慮した場合、総費用と外部委託率の関係はどのような挙動を示すのかは興味深い課題である。費用は利益率にも密接に関係しており、費用と外部委託率の関係の研究は、本論文における課題の 1 つとなる。

2. 4 本論文の位置づけ

本章においては、前半で企業境界を決定する主要な理論である取引費用の経済学、ケイパビリティ、製品アーキテクチャに関する先行研究のサーベイを行った。それから、後半でメインテーマである製造業における外部委託と企業のパフォーマンスに関する先行研究のサーベイを行い、make or buy の意識決定において排他的選択方式であるフル・インテグレーションとノン・インテグレーション、混合的選択方式であるテーパー・インテグレーションに対して、それぞれの優位性と危険性について整理して議論した。その結果、製造業においては、企業のパフォーマンスに対する外部委託の関係は、U字型になりうることを提示した。

多くの先行研究では、企業のパフォーマンスと外部委託の関係は、逆 U 字型曲線によって特徴づけられることが支持されているが (Grimpe & Kaiser, 2010; Kotabe & Mol, 2009; Kotabe, et al., 2012; Leachman et al., 2005; Rothaermel et al., 2006; Weigelt & Sarkar, 2012)、製造業の組織における外部委託を調査対象としたとき、それらの関係について十分に検討されていない。

本論文の位置づけは、製造業における外部委託と企業のパフォーマンスとの関係を解明、

実証する研究であり、本章、とりわけ第 3 節第 2 項で展開した議論により、以下の基本的仮説を提示する。

基本的仮説

製造業における企業のパフォーマンスと外部委託の関係は U 字型曲線になる。

第 3 章において、基本的仮説に対して予備的検証を行う。具体的には、製造にフォーカスした外製と内製の意思決定において、トレードオフを伴うような戦略的意思決定が企業のパフォーマンスに対してどのような影響を与えるかを調査することである。第 3 章では、2000 年代に著しい成長を遂げた携帯電話端末業界を調査対象とする。携帯電話端末業界を選定したのは、2000 年代に著しく成長するなかで、勝ち組と負け組に分類できることに加えて、製造の外部委託の視点からサンプル対象の各企業がとる戦略について、3 つの統合パターンであるフル・インテグレーション、テーパー・インテグレーション、ノン・インテグレーションのうち、どの戦略をとっているかの分類が比較的明確だからである。

第 3 章が残した課題は、サンプル数を増加させて生産組織と全社組織の両方に対して外部委託率を算出して統計分析を実施することであり、これは第 4 章に引き継がれる。

第 4 章では、外部委託率という指標を直接用いて基本的仮説の検証を行う。調査対象は日系電気機器企業である。日系電気機器企業を調査対象とした理由は 2 つある。本件研究の対象が製造業であることと、10 年分のパネルデータを構成するために十分なサンプル数を確保できるからである。第 4 章の研究では、第 3 章の研究と比較して調査対象範囲を拡大して仮説を構築し、生産組織と全社組織に対して外部委託率を用いて基本的仮説の検証を試みる。

第 5 章では、第 4 章が残した課題に取り組む。具体的には、なぜ企業のパフォーマンスに対する外部委託率の関係が生産組織では U 字型曲線になり、全社組織では逆 J 字型のような曲線になるのかを説明するための研究を行う。

本章第 3 節第 2 項で述べたように、表 2-2 に記載した 6 つの先行研究によって企業のパフォーマンスと外部委託の関係は逆 U 字型曲線であることが統計的に支持されたが、研究対象となった企業は特定の国や産業に限られているし、パフォーマンスの指標も一定していない。それにも関わらず逆 U 字型の関係を支持するためには、先行研究による統計分析結果の精査と逆 U 字型になるための要因を示すことが必要である。先行研究の統計分析の

限られた情報での確認は第 4 章、逆 U 字型になるための要因の調査は第 5 章で行う。

経営者による戦略上の意思決定において、社内の資源をどう配分するかは重要な課題であり、外部委託と企業のパフォーマンスの関係を考察することはアカデミック的にも実務的にも意義がある。

第3章 製造にフォーカスした外製と内製に関する研究

3.1 はじめに

本章の目的は、第2章で提示した基本的仮説「製造業における企業のパフォーマンスと外部委託の関係は U 字型曲線になる」に対して予備的検証を行うことである。2007 年から 2010 年までの携帯電話端末の製造にフォーカスした外製と内製の側面から、携帯電話端末メーカーはいかにして優位性を獲得したのかを考察する¹³。本章で予備的な検証のステップを踏むのは、外製または内製に対する方向性と企業のパフォーマンスの関係について、携帯電話端末業界に限定した小規模なサンプルサイズ (n=32) で統計的分析を実行する場合、どのような結果を得るかを確認するためである。

本章における調査対象は携帯電話端末メーカー大手 8 社とし、統計分析を実施後、事例研究を行う。研究対象となった 8 社は、2007 年から 2009 年まで携帯電話端末世界出荷台数シェアトップ 5 だったノキア (当時社名)、モトローラ (当時社名)、サムスン電子、ソニーエリクソン (当時社名)、LG エレクトロニクスの 5 社¹⁴ に加えて、スマートフォン専門の RIM (当時社名)、アップル、HTC の 3 社である。

研究対象であるそれらの 8 社について 2007 年から 2010 年までの 4 年間分のデータを収集した。この調査対象期間において、それら大手 8 社の出荷台数合計は世界全体の約 8 割を占めるので、本章の分析の結果によって、携帯電話端末業界の外部委託の特徴のいくつかを示すことができるといってもよいであろう。

以下、第2節で本章における問題意識を生成し、第3節で取引費用の経済学を採用した先行研究と携帯電話端末に関する先行研究をサーベイすることにより仮説の導出を行う。第4節では、導出された仮説に対して統計分析を行い、第5節でその結果を検証するために事例研究を実施し、最後に第6節でまとめと今後の課題を述べる。

3.2 問題意識

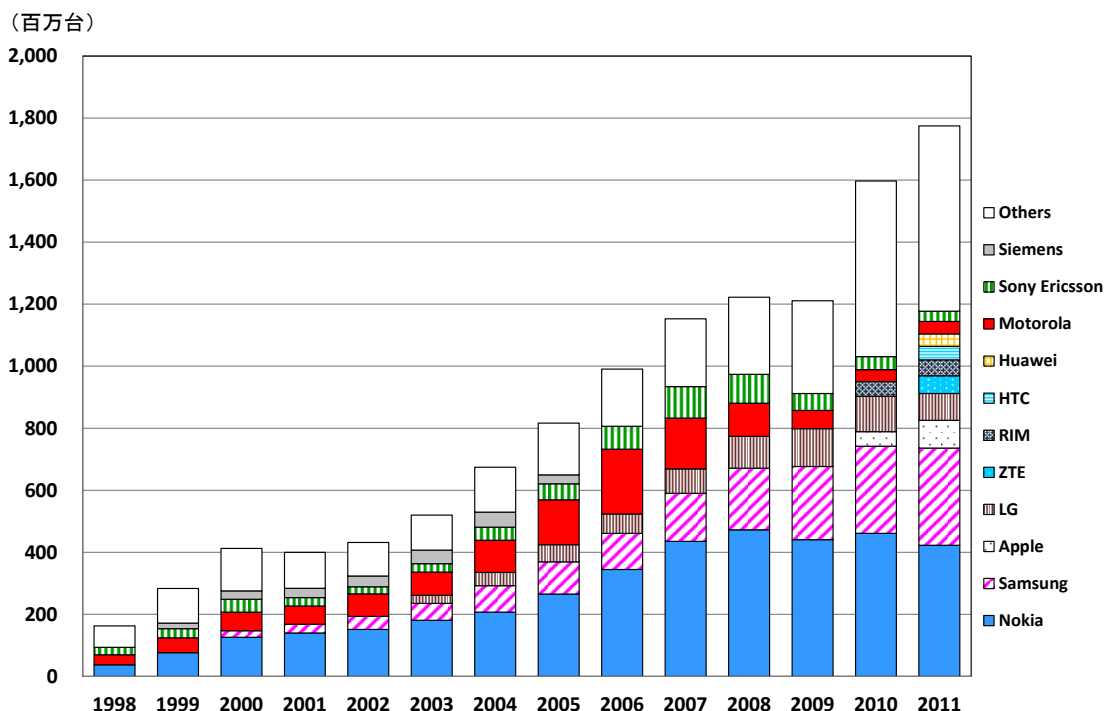
世界最大の携帯電話端末メーカーであったノキアがモトローラを抜いて、携帯電話端末の出荷台数で世界一になったのは 1998 年であった。図 3-1 が示しているように、その年の世界の携帯電話端末出荷台数は、わずかに 1.6 億台であったが、それから 12 年後の 2010 年

¹³ 本章は神原 (2012) を参考に行っている。

¹⁴ 米調査会社ガートナーの公表データによる。

には、携帯電話端末市場は、10 倍の 16 億台近くまで成長した¹⁵。

図 3-1 ワールドワイド携帯電話端末出荷台数



注：ソニーエリクソンについては、2001 年まではエリクソンの出荷データを示す。

出所：米調査会社ガートナーの公表データより筆者作成。

このような巨大かつダイナミックな携帯電話端末市場において、ノキアは 14 年間もの長期に渡ってシェア No. 1 の地位を維持してきた。

2000 年の出荷台数は、同社とモトローラとソニーエリクソン（当時エリクソン）がトップ 3 のポジションを占め、3 社合計すると業界の過半数のシェアを保有していた。しかし、2010 年には業界の勢力図は大きく変遷していった。スマートフォンを得意とする RIM（Research in Motion）とアップルの台頭によって、モトローラは前年の 4 位から 7 位、ソニーエリクソンは前年の 5 位から 6 位に順位を落とした¹⁶。なぜ、かつてはトップ 3 の一角を

¹⁵ 携帯電話端末の出荷台数については、米調査会社ガートナーの公表データによる。日本時計協会の推定では、2010 年の腕時計の世界生産数は 10 億 5,000 万個であったことから、携帯電話端末の市場がいかに大きいかが理解されよう。腕時計の生産台数は財団法人日本時計協会のホームページを参照した（アクセス日：2011 年 5 月 13 日 http://www.jewa.or.jp/industry/industry_10.html#id_san1）。

¹⁶ 米調査会社ガートナーによれば、2010 年の携帯電話端末出荷台数において、RIM が 4 位、アップルが 5 位に入り、両社は初めてトップ 5 入りを果たした。

占めたモトローラとソニーエリクソンのシェアが急減したのであろうか。

携帯電話端末市場の拡大と同時に、「プラットフォーム」¹⁷の普及によって携帯電話端末の技術の標準化も進んできた。このような携帯電話端末業界において、しかもトップメーカーによって大半が自社で生産されたことは非常に興味深い。

表 3-1 は、2007 年～2010 年における大手 5 社ブランドの携帯電話端末生産台数の生産者別内訳を示しているが、携帯電話端末トップ 3 のメーカーであるノキア、サムスン電子、LG エレクトロニクスは、大半を自社で生産していた。これら 3 社の 2010 年の自社生産比率は、それぞれ 65.6%、100%、87.5%であった。

川上 (2006, p. 78) は、携帯電話端末と比較するためにノート PC について調査したところ、2004 年の例では、大手メーカー、例えば、デル、アップル、HP などは製造の 95%から 100%を外部委託していた。このように、ノート PC の外部委託率は携帯電話端末のそれよりもはるかに大きかった。

川上 (2006) は、ノート PC 産業と比較すると、携帯電話端末のグローバル・ブランド企業の委託先としての台湾企業の位置づけは決して高くないことを指摘し、低・中級機種を生産する台湾企業の受託生産モデルについて技術の形成と企業成長の限界を述べた。

そして、川上 (2006) の指摘から 4 年後、台湾の設計・製造受託企業、とくにコンパル (Compal Communications) にとっては、川上 (2006) が懸念したことが現実となった。同社は、2007 年にはモトローラ向けの携帯電話端末を 3,700 万台生産したが、2010 年はわずかに 250 万台であった。

一方で、アリマ (Arima Communications) は、ソニーエリクソンと LG エレクトロニクス向けの携帯電話端末を主に受託生産しており、2007 年にはこれら 2 社向けの携帯電話端末を 1,220 万台生産し、2010 年にはモトローラ向けにも受託生産を行い、3 社に対して合計で 1,350 万台になり微増している。ただし、図 3-1 が示しているように、2007 年のワールドワイドでの携帯電話端末の出荷台数は 11 億 5,300 万台であり、2010 年のそれは 16 億台近くに達し、3 年間で約 40%も成長していることを考慮すれば、アリマの成長は鈍化したといえ

¹⁷ Gawer and Cusumano (2002, 邦訳, p. 3) は、プラットフォームとは「下位システムが相互にイノベーションを創発しあう進化するシステム」であると定義している。また、携帯電話端末の事例では、立本・許 (2008) によれば、「プラットフォーム」は、パソコンの CPU 的な存在である「ベースバンド・チップセット」、通信ソフトウェアである「プロトコル・スタック」、そして「レファレンス・デザイン」という 3 つの主要な要素から構成されており、プラットフォーム化によって、高度なシステム知識のカプセル化が進み、チップセットメーカーやデザインハウスによるプラットフォームの提供が中国のローカルメーカーの携帯電話端末の開発を容易にしたという。

よう。

台湾の ODM メーカーにとって主な委託元であったモトローラとソニーエリクソンの急激な生産台数減少は、台湾の製造受託企業に対して大きな打撃を与えたと思われる。

川上（2006）が警告したように、同じ受託生産でも、ノート PC と携帯電話端末とでは、受託者の立場がまったく異なるのである。携帯電話の場合は、世界のトップ 3 であったノキア、サムソン電子、LG エレクトロニクスにおいては、自社による生産が主流だった。

以上の携帯電話端末業界の概観から、次のような問題意識が生成される。ノキアのように 14 年間の長期に渡って携帯電話端末出荷台数シェアにおいて首位を維持する企業があれば、モトローラとソニーエリクソンのように 2008 年以降シェアが急落した企業もある。なぜ、そのような差がついたのであろうか、その原因は携帯電話端末製造の外部委託の形態ではないであろうか。

本章では、この疑問に答えるために、2007 年から 2010 年までの携帯電話端末の製造の側面から、携帯電話端末メーカーはいかにして優位性を獲得したのかを考察していく。

通信技術に関する特許や携帯電話端末の開発など技術的側面に着目した携帯電話産業に関する先行研究はいくつか見つけることができるが、テーマを製造に絞った研究はあまり例がないように思われる。例えば、立本・許（2008）は、第 2 世代（2G）¹⁸ の移動体通信方式である GSM（Global System for Mobile Communications）の成立および普及の過程を示し、許（2010）は携帯電話端末の設計の側面から垂直非統合の形成・発展の要因を考察した。丸川・安本（2010）は、携帯電話産業における幅広いトピックスをカバーし、携帯電話端末大手メーカーによる開発・生産の外部委託についても言及した。そのなかで、大手メーカーでも上位機種分野を含めた開発・生産の外部委託を行うケースが出てきたことが指摘されている（丸川、安本、2010, p. 147）。

¹⁸ 携帯電話端末の世代については、第 1 世代（1G）はアナログ方式、第 2 世代（2G）はデジタル方式で通信速度が最大 53.6 kbps、そして高速通信（基地局から携帯電話が受信する方向で最大 384 kbps）を可能にしたものを第 3 世代（3G）と呼ばれている（パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社技術研究所、2005, pp. 11–15）。

表 3-1 大手 5 社ブランドの携帯電話端末生産台数の生産者別内訳

年	ノキア		サムスン電子		LG エレクトロニクス		モトローラ		ソニーエリクソン	
	製造者	生産台数 (千台)	製造者	生産台数 (千台)	製造者	生産台数 (千台)	製造者	生産台数 (千台)	製造者	生産台数 (千台)
2007	自社	378,00	自社	162,000	自社	78,200	自社	111,000	自社	37,100
	Elcoteq	20,000			Foxconn	1,500	Compal	37,000	Flextronics	31,500
	Jabil	16,000			Arima	1,500	その他	11,000	Foxconn	26,800
	その他	21,000							Arima	10,700
	合計	435,000	合計	162,000	合計	81,200	合計	159,000	合計	107,100
	自社比率：86.7%		自社比率：100.0%		自社比率：96.3%		自社比率：69.8%		自社比率：34.6%	
2008	自社	398,000	自社	200,000	自社	96,000	自社	44,000	自社	41,000
	Elcoteq	15,000			Arima	5,000	Compal	38,000	Flextronics	29,000
	Jabil	10,000			Foxconn	2,000	その他	17,000	Foxconn	23,000
	その他	45,000							Arima	6,000
	合計	468,000	合計	200,000	合計	103,000	合計	99,000	合計	99,000
	自社比率：85.0%		自社比率：100.0%		自社比率：93.2%		自社比率：44.4%		自社比率：41.4%	
2009	自社	349,500	自社	210,000	自社	106,500	自社	22,000	自社	29,900
	Jabil	9,900			Arima	8,500	Compal	17,000	Flextronics	13,000
	Elcoteq	5,000			Foxconn	4,000	その他	19,000	Foxconn	11,000
	その他	42,600							Arima	2,000
	合計	407,000	合計	210,000	合計	119,000	合計	58,000	合計	55,900
	自社比率：85.9%		自社比率：100.0%		自社比率：89.5%		自社比率：37.9%		自社比率：53.5%	
2010	自社	295,000	自社	270,000	自社	105,000	自社	22,000	自社	21,500
	Elcoteq	100,000			Foxconn	10,000	Compal	2,500	Foxconn	10,500
	Jabil	15,000			Arima	5,000	CMCS	2,500	Flextronics	9,500
	Foxconn	15,000					Arima	2,500	Arima	6,500
	その他	25,000					その他	2,000		
	合計	450,000	合計	270,000	合計	120,000	合計	37,500	合計	48,000
	自社比率 65.6%		自社比率：100.0%		自社比率：87.5%		自社比率：58.7%		自社比率：44.8%	

出所：富士キメラ総研（2008、2009、2010、2011）より筆者作成。

3. 3 先行研究の検討と仮説の導出

本節では、最初に、取引費用の経済学の製造の統治形態への適合性を先行研究によって確認し、本章のスタンスについて述べる。次に、第2章でまとめた表2-3「統合の度合による優位性と危険性」と携帯電話端末に関する先行研究をレビューすることによって、2つの切り口から2つの仮説を導出する。それらは、①製造の外部委託に関する混合的選択方式 vs. 排他的選択方式、②製品の水平的ポジショニングと製造の外部委託である。

Leiblein and Miller (2003) は、半導体企業における製造の統治形態の決定について、117社を対象に6つの仮説を提示して回帰分析を実施した。このうち3つが取引費用の経済学に関する仮説であったが、このなかで支持されたのは1つだけであった。具体的には、「資産特殊性」と「不確実性」がある場合、それぞれ単独では支持されないばかりか、垂直統合に対してマイナスの結果を示した。とくに「不確実性」については、負で5%の水準にて有意な統計的結果となった。一方で、「資産特殊性」および「不確実性」の両方を掛け合わせた場合には、正で1%の水準で有意となった。このように学術雑誌に掲載された実証研究は、Williamson の取引費用の経済学を決定的にサポートしているわけではないのである (Carter & Hodgson, 2006; David & Han, 2004)。

Kang, Mahoney, and Tan (2009) は、台湾における OEM 供給業者による投資についての実証研究を実施し、経済的波及効果がある場合は、一方的な「関係特殊的投資」を行うことを回帰分析によって示した。この研究での調査対象の企業は、台北証券取引所で上場していた電子機器製造企業と台北国際サイクルショー (Taipei International Cycle Show) における地元の出展者リストに掲載されていた企業であった。取引費用の経済学に従えば、取引相手による機械主義的行動を避けるために関係特殊的な投資は避けるべきである。しかし、Kang et al. (2009) によれば、投資が同じパートナーとの他の取引や第三者取引に対して十分な経済的価値を生む場合、一方的な「関係特殊的投資」が行われるという。

本章においては、取引費用の経済学は必ずしもサポートされないという解釈ではなく、自社と他社のケイパビリティの差異を考慮した企業による外部委託戦略が適合したときに取引費用と管理費用の合計を削減し、パフォーマンスを向上させることができるというスタンスをとる。このスタンスのもと、2つの仮説の導出を行う。

本章のメインとなる仮説1を導出するために、テーパー・インテグレーションのように一部を内製し、一部を外部委託生産する「混合的選択方式」と、自社生産もしくは外部委託生産のいずれかを実施するというトレードオフを伴う「排他的選択方式」のどちらを選択す

れば、優位性を獲得できるのかを検討する。

最初に、混合的選択方式について検討する。

第2章の表2-3によれば、混合的選択方式を選択した場合、企業は交渉力を増加させ、委託先のコスト構造と利益マージンを把握できることを優位性として挙げているが、製造の外部委託と内製の釣り合いがとれているモトローラやソニーエリクソンの主な委託先は台湾 ODM (Original Design Manufacturing、委託元のブランドで委託先が設計をして生産する取引形態) メーカー、具体的には、コンパルやアリマなど少数の企業であった。これらの ODM メーカーは、自社で価格交渉を行って部品を調達すれば、厳密なコスト構造を委託元に開示することは現実的ではないであろう。開示したとしても、機会主義的行動を働かせて実際のコストよりも高く委託元に見積もる可能性を排除できない。こうした理由により、委託元企業は、混合的選択方式の採用によって委託先に対して価格交渉力が増加するとは考えにくいし、コストや利益の構造を把握することも難しいと推定される。

また、混合的選択方式の場合、委託先は需要の変動に対応できないことが危険性として指摘されているが、これは携帯電話端末の製造において妥当であろう。なぜならば、ODM メーカーへ委託している機種がその製造能力を超えた場合、委託元は通常自社でその機種を生産するための製造ラインを保有していないので、需要の増分に即座に対応できない。逆に、自社工場で製造している機種がその製造能力を超えた場合も、ODM メーカーは、その機種の製造ラインを持っていないことからすぐにバックアップすることができない。

さらに、混合的選択方式の場合、規模の経済性が機能しない。それは、部材調達量の多い大手携帯電話端末メーカーの場合、自社の部品調達力が強いため、単純に外部の ODM メーカーや EMS (Electronics Manufacturing Service、委託元のブランドで電子機器を専門に生産する企業) メーカーに任せてもコストを下げられない可能性が指摘できるからである (丸川, 安本, 2010, p. 144)。

次に、排他的選択方式のひとつであるフル・インテグレーションを検討する。

フル・インテグレーションの場合の優位性は、統合による経済性が獲得できるということである。携帯電話端末製造の統合度の高いノキアやサムスン電子は、スケールメリットによって、部材を安く購入することができるという優位性を活かしたと考えられる。

Steinbock (2010, p. 259) によれば、ノキアの場合、季節的需要変動に対するバッファとして製造の外部委託を利用したという。つまり、外部委託の利用によって、自社工場の製造ラ

インの余剰を最小限にコントロールして需要増に対応し、資産のフレキシビリティがないという危険性を克服したと考えられる。ノキアの場合は、厳密にはフル・インテグレーションではないが、基本的に自社生産という方向性は明確なので、統合の優位性は十分に獲得したと推定される。さらに、同社は外部委託先が調達する部材の価格交渉も供給業者と直接実施するなどして徹底的に外部委託先をコントロールしたことから、実質的にフル・インテグレーションの統治形態に近かったと考えられる。

最後に、もうひとつの排他的選択方式であるノン・インテグレーションを検討する。

ノン・インテグレーションにおいては、統合による経済性の喪失が危険性として指摘されているが、アップルのように自社で製品企画、設計、そして部材の価格交渉まで行えば、部材のコストダウンについて、フル・インテグレーションと同様にスケールメリットによる経済性は獲得できるのではないであろうか。また、ノン・インテグレーションには、需要が減少した場合、工場の余剰能力に対するペナルティを負う必要がないという優位性がある。

以上の記述から、携帯電話端末の製造においては、戦略的意思決定のもと排他的選択方式によって外製または内製の方向性を明確にするほど、携帯電話端末メーカーは高いパフォーマンスを獲得したのではなかろうか。

上記の記述は、携帯電話端末業界の実態を説明に加えたが、伝統的な理論を考慮しなければならない。それはケイパビリティである。製造のケイパビリティを保有しない企業が生産しても費用に見合う機能や品質が実現できない。これは規模の経済性や取引相手に対する交渉力の増加を議論する以前の問題である。

先行研究では、第2章の表2-1にまとめたように、企業境界の決定要因は、取引費用の経済学、ケイパビリティ、製品アーキテクチャによって説明されるが、本章のケースにおいて、最初の2つの理論に絞って検討することができる。ここで注意しなければならないことは、製造のケイパビリティを保有しない企業が生産すると機能と品質に対して劣位になるということである。

携帯電話端末業界において、企業は、自社が製造のケイパビリティを保有するのであれば、戦略的意思決定でその活動を自社で行うことによって取引費用と管理費用の合計を削減しパフォーマンスを向上させる。一方で、企業は、製造のケイパビリティを保有しないのであれば、そのケイパビリティを保有する業者に製造を外部委託することによって、取引費用と管理費用の合計を削減しパフォーマンスを向上させる。

さらに、フル・インテグレーションまたはノン・インテグレーションという排他的選

択によって、スケールメリットによるサプライヤーに対する交渉力を増加させる。すなわち、企業は外製または内製の方向性を明確にするほどパフォーマンスは向上する。

以下に仮説 1 を提示する。

仮説 1

携帯電話端末メーカーは、製造の外製または内製の方向性を明確にすることによって、その業界で高いパフォーマンスを獲得できる。

今度は、仮説 2 を導出するために、製品の水平的ポジショニングと外部委託の関係を検討する。

許 (2010) は、携帯電話端末の設計に焦点を当て、完成品メーカーとベースバンド・チップセットおよびプロトコル・スタック¹⁹ を扱う中核部品メーカーと設計受託会社の企業間関係に触れ、とりわけ中核部品メーカーと設計受託会社に注目してフィールド調査を行うことによって、垂直非統合の駆動要因を明らかにした。ここでの垂直非統合とは、中核部品メーカーと設計受託会社と中国携帯電話端末メーカーが、中核部品（ベースバンド・チップセットとプロトコル・スタック）の提供、携帯電話端末の設計、携帯電話端末の生産という役割をそれぞれ別の企業で行うことである。

許 (2010) によれば、ベースバンド・チップセットの外販が中国携帯電話産業を垂直非統合に向かわせる契機となったが、垂直非統合の構造をしっかりと形成し、そして存続および発展させた主な要因は、中核部品メーカーと設計受託会社との企業間協業にある。しかし、これは事後的な条件であり、あくまで中核部品メーカーによってモジュール型アーキテクチャが促進されたことが中国携帯電話端末産業を垂直非統合へ向かわせた根本的要因であると理解できよう。

許 (2010) の研究は、設計受託会社の存在に加えて中核部品が市場で調達できるようになることによって、台湾のみならず中国の企業でも携帯電話端末の生産が可能となり、大手携帯電話端末メーカーがコスト競争力のある台湾や中国の企業に製造の外部委託をする条件が整ってきたことを示している。

安本 (2010) は、携帯電話大手 5 社（ノキア、モトローラ、サムスン電子、LG エレクト

¹⁹ 立本・許 (2008) によれば、ベースバンド・チップセットは携帯電話において CPU のようなコアなチップセットを指し、プロトコル・スタックは携帯電話端末と通信インフラ間の通信ソフトウェアであり、携帯電話端末を制御するソフトウェアのなかで最も重要であるという。

ロニクス、ソニーエリクソン) およびスマートフォン専業3社 (RIM、アップル、HTC) の合計8社を研究対象とした携帯電話端末メーカーの製品戦略の研究を行った。安本 (2010) によれば、携帯電話端末産業におけるオープン化 (モジュール化や垂直分裂も含めて考える) によるバリュー・チェーン上の垂直的なポジションの確保を前提として、完成品メーカーは、完成品の開発や生産に特化しながら水平的に強みを発揮できるポジションを見出して棲み分けることができれば、十分に力を発揮する場所がある。つまり、携帯電話端末メーカーにとって、オープン化が進む中での戦略的な水平的ポジショニングが重要だという。

本章における水平的ポジショニングとは、企業が競争業者に対して優位性を獲得するような特定の製品モデルまたは等級への位置づけである。

許 (2010) と安本 (2010) の研究から、携帯電話端末メーカーは、自社の強みを発揮できる製品の水平的ポジショニングを明確にし、製造の外部委託を実施することによってパフォーマンスを向上させることができると考えられる。取引費用の経済学とケイパビリティの理論を適用すれば、次のように表現できる。企業は、自社の強み (ケイパビリティ) を発揮できる水平的等級による製品グループに絞り、製造のケイパビリティを保有する業者に外部委託することによって内部の管理費用と市場での取引費用の合計を削減し、利益率を向上させることができる。以下に仮説2を提示する。

仮説2

製品の水平的なポジショニングを明確に行う携帯電話端末メーカーにとっては、外部委託のパフォーマンス向上への効果が大きい。

携帯電話端末は、高機能の最右翼に位置するスマートフォン²⁰ や高速通信 (最大通信速度 384 kbps) を可能にした第3世代の携帯電話端末と通信速度やデータ処理量で劣る第2世代 (最大通信速度 53.6 kbps) の携帯電話端末に大きく分けることができた。本章では、第3世代携帯電話端末 (スマートフォンを含む) を高機能機種とし、これらの高機能機種のグループと中・低級機種 (第2世代以下の機種) のグループとの間で、どちらのグループのほうの販売に注力しているかを測定することによって、水平的ポジショニングの度合

²⁰ 丸川・安本 (2010, p.285) によれば、「スマートフォンとは、広義にはアプリケーション制御用のオペレーティング・システム (HLOS) を搭載した比較的高価格なハイエンドの携帯端末である」という。彼らは、スマートフォンの定義は必ずしも明確ではないことを指摘している。HLOSは High-Level Operating Systems の略で、その代表例はグーグルが開発したアンドロイドとアップルが開発したiOSである。

いを説明する。

3. 4 実証分析

3. 4. 1 調査方法

本章における研究対象は、ノキア、モトローラ、サムスン電子、ソニーエリクソン、LG エレクトロニクス、RIM、アップル、HTC の 8 社である。ただし、単年のみではデータ数が少ないことと、本章第 2 節で述べたようにスマートフォンを専業とする携帯電話端末メーカーの躍進により、いっそうダイナミックな市場シェアの動きが観察されていることから、2007 年から 2010 年までの 4 年分のデータを用いてパネルデータを作成して回帰分析を実施する。調査対象企業はわずかに 8 社であるが、この 8 社による分析対象の 4 年間の合計出荷台数は世界全体の約 80%にもなり、携帯電話端末業界の特徴を示す貴重な情報を提供してくれるものと考えられる²¹。

データの情報源は、携帯電話端末出荷台数、売上高営業利益率、平均販売価格についてはクレディースイス証券、製造の外部委託台数と 3G 機種の出荷台数については富士キメラ総研 (2008, 2009, 2010, 2011) のデータを採用した。製品の平均評点は、イギリスの携帯電話端末専門誌であるモバイルチョイス (Mobile Choice) のホームページを参照した²²。

3. 4. 2 従属変数と説明変数

従属変数として売上営業利益率を採用する。各企業の携帯電話事業における年度別売上営業利益率を PTR (Profit Rate) とおき、仮説 1 と 2 において、パフォーマンスを示す指標とした。

Rothaermel et al. (2006) は、純利益 (net income) などのデータの入手が困難なことから、業績 (performance) を示す変数として年度総収入 (annual total revenue) を用いた。一方で、Drnevich and Kriauciunas (2011) は、各企業に対して予め定められた 5 段階の利益率のうち 1 つを選択するサーベイを実施する方法を用いた。本章では、携帯電話事業における本業の業績の成果を反映させるためのパフォーマンス指標として、各社について同事業の年度別売上営業利益率を採用する。より厳密には、生産活動における成果の指標としては、売上総

²¹ クレディースイス証券のデータによれば、2007 年から 2010 年までの 4 年間の 8 社による合計出荷台数は 39 億 8,800 万台であり、世界合計の出荷台数 50 億 4,000 万台の 79.1%である。

²² モバイルチョイスのホームページアドレスは <http://www.mobilechoiceuk.com/Phone-Reviews> である (最終アクセス 2011 年 6 月 18 日)。

利益率が妥当といえるが、各社の携帯電話事業の売上原価の情報が入手困難であることから、本章では売上営業利益率をその代用とする。

前項で提示した2つの仮説を検定するために、以下に示す説明変数を採用する。このうち平均製品評点 (APP) と平均販売価格 (ASP) は、観察されない不均質 (heterogeneity) を減じるためにコントロール変数として扱い、すべての回帰モデルに投入する。さらに年度ダミー変数を使用する。以下に各変数の概要を記す。

1) APP

各社の発売する携帯電話端末の評価を示す平均製品評点を APP (Average Product Point) とする。これは、モバイル CHOICE の製品評点を採用した。同誌は、評価を行ったそれぞれの製品について星 (★) の数で点数をつけており、星 5 個で満点となっている²³。本章においては、星 1 個を 1 点として 5 点満点で計算し、各社について各年度の平均点を算出して平均製品評点とする。例えば、業界専門誌による評価を採用した実証研究には、Rothaermel et al. (2006) がある。APP はコントロール変数とする。

2) ASP

各社の各年度の携帯電話端末 1 台あたりの平均販売価格を ASP (Average Sales Price) とする。単位は US ドルである。APP と同様に ASP もコントロール変数として全モデルに投入する。ASP は売上営業利益率に大きな影響を与えると推定される。

3) STG

各社の各年度の携帯電話端末生産台数において外部委託生産または自社生産の戦略的意思決定による方向性 (戦略度) を測定した指標を STG (Strategy) とする。0 から 1 の間で連続して示せるように次の (3-1) 式を用いる。

²³ モバイル CHOICE の各製品に対する評点は、外観 (look and feel)、操作性 (ease of use)、特徴 (features)、パフォーマンス (performance)、電池寿命 (battery life) の各カテゴリーにおいて、星 5 個で満点として採点し、それから総合評点が決定されている。本章では総合評点を採用した。調査対象期間の 4 年間で評価された機種は合計 400 機種であった。本章で調査対象となった 8 社については、合計で 294 機種が評価され、全体の 73.5% を占めた。8 社の内訳は、ノキアが 71 機種、サムスン電子が 62 機種、ソニーエリクソンが 58 機種、LG エレクトロニクスが 38 機種、HTC が 29 機種、モトローラが 16 機種、RIM が 15 機種、アップルが 5 機種であった。採点方法については、業界専門誌「Mobile Choice」を発行するノーブルハウスメディア (Noble House Media) に所属する評定者 2 名に電子メールで質問したが、回答を得ることはできなかった。

$$STG = \{(\text{外部委託生産比率と自社生産比率とで大きい方}) - 0.5\} \div 0.5 \quad (3-1)$$

4) PSN

各社について各年度の高級機種（3G 機種、スマートフォン専門メーカーの場合はスマートフォン）またはそれ以外の中・低級機種（2G 機種以下）に対する製品の水平的ポジショニングの度合いを測定する指標を PSN (Positioning) とする。これも STG と同様に 0 から 1 の間で連続して示すために、次の (3-2) 式によって算出する。

$$PSN = \{(\text{高級機種出荷比率と中・低級機種出荷比率とで大きい方}) - 0.5\} \div 0.5 \quad (3-2)$$

5) OSQ

各社の各年度の外部委託生産台数を OSQ (Outsourcing Quantity) とする。単位は百万台である。

6) 年度ダミー変数 (Y1、Y2、Y3)

年度別効果を観察するために 2007 年度を基準年度として、2008 年度から 2010 年度まで、それぞれ Y1、Y2、Y3 とし、年度ダミー変数として採用する²⁴。

本章では、変量効果（切片）モデルで推定する²⁵。i を i 番目の企業 (i=1, ..., 8)、t を t 年度 (t = 2007, ..., 2010) とすると、推計する回帰式は (3-3) 式によって表すことができる。この式は、上述したすべての変数に、仮説 2 を検定するための高級機種または中低級機種

²⁴ 一元配置固定効果推定法や一元配置ランダム効果推定法のそれぞれに、年ごとに生じた共通のショックの効果を除去するために時間（年）ダミーを導入することもあり、これらは、それぞれ二元配置固定効果推定法と二元配置ランダム効果推定法と呼ばれる（北村, 2006, p.8）。

²⁵ 変量効果モデルを選択したのは、個別回帰結果において、プーリング回帰モデルおよび固定効果モデル（ダミー変数回帰）と比較して、モデル 4 を除くすべてのモデルで最も小さい AIC の値を与えたからである。固定効果モデルのモデル 4 の AIC 値 -80.8 に対して変量効果モデルの AIC 値は -80.7 であった。回帰分析は統計分析ソフトウェア STATA を用いて行ったが、STATA の変量効果（切片）モデルのコマンド (xtreg 変数名, re) では AIC と R² が計算されないため、統計分析ソフトウェア R の plm 関数で回帰分析を実行して算出した。AIC については、aic.plm (モデル名) を用いて算出した。事前に、このコマンドの作成者である京都大学大学院文学研究科の太郎丸博教授のホームページのリンクにあるプログラムを実行した（アクセス 2018 年 4 月 28 日 <http://tarohmaru.web.fc2.com/R/plmFunctions.R>）。STATA と R の回帰結果は、表 3-3 のすべてのモデルの各変数の係数と定数およびそれらの標準誤差について同一である。

に対する水平的ポジショニング度 (PSN) と外部委託生産台数 (OSQ) の交互作用項 (PSN×OSQ) を含んだ回帰式である。

$$PTR_{it} = \beta_0 + \beta_1 APP_{it} + \beta_2 ASP_{it} + \beta_3 STG_{it} + \beta_4 PSN_{it} + \beta_5 OSQ_{it} + \beta_6 PSN_{it} \times OSQ_{it} + \beta_7 Y1 + \beta_8 Y2 + \beta_9 Y3 + F_i + v_{it} \quad (3-3)$$

$$F_i \sim N(0, \tau_F^2), v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2)$$

3. 4. 3 分析結果

従属変数および説明変数を含む各変数の基本統計量と相関を示す相関行列を表 3-2 に示し、変量効果 (切片) モデルによる回帰結果を表 3-3 にまとめた。表 3-3 には PTR を従属変数とした 6 つのモデルの回帰結果が示されている。

表 3-3 にあるモデル 1 は、2 つのコントロール変数である APP と ASP のみを含んでいる。売上営業利益率に正の効果をもたらすと推測される ASP はモデル 1 だけではなく、すべてのモデルにおいて正で統計的に有意となった ($p < 0.01$)。

モデル 2 からモデル 6 によって仮説 1、モデル 6 で仮説 2 を検証する。

モデル 1 に仮説 1 の中心変数である戦略的意思決定による外部委託生産または自社生産の方向性 (戦略度) を示す STG を加えたものがモデル 2 である。このとき、STG は正で有意 ($p < 0.1$) となった。モデル 2 に PSN を加えたものがモデル 3、OSQ を加えたものがモデル 4 である。STG はモデル 3 においては $p < 0.1$ 、モデル 4 においては $p < 0.01$ の水準でともに正で有意となった。モデル 2 に PSN と OSQ を同時に投入したものがモデル 5 であり、このときも STG は正で有意 ($p < 0.01$) な結果を得た。

モデル 5 に交互作用項 PSN×OSQ を加えたものがモデル 6 である。PSN×OSQ の有意性は仮説 2 を検定する判断基準となる。モデル 6 では、PSN×OSQ は正で有意 ($p < 0.1$) であることが示された。同時に、STG も正で有意 ($p < 0.01$) となった。モデル 6 の AIC は -87.2 で 6 つのモデルのなかで最も小さいことから、このモデルは適合度が高いといえる。

STG は決定係数 (R^2) の最も大きいモデル 4 においても正で有意 ($p < 0.01$) になっている。

これらの結果を受けて、仮説 1 「携帯電話端末メーカーは、製造の外製または内製の方向性を明確にすることによって、その業界で高いパフォーマンスを獲得できる」および仮説 2 「製品の水平的なポジショニングを明確に行う携帯電話端末メーカーにとっては、外部委託のパフォーマンス向上への効果が大きい」は統計的に支持された。

表 3-2 変数の基本統計量と相関行列 (N=32)

	Mean	Std. Dev.	Min.	Max.	PTR	APP	ASP	STG	PSN	OSQ
PTR	0.129	0.152	-0.183	0.425	1.000					
APP	3.787	0.496	3.210	5.000	0.647	1.000				
ASP	245.174	163.349	85.400	615.200	0.748	0.818	1.000			
STG	0.712	0.327	0.088	1.000	0.688	0.446	0.452	1.000		
PSN	0.677	0.312	0.018	1.000	0.740	0.631	0.671	0.738	1.000	
OSQ	28.250	32.721	0.000	155.000	-0.099	-0.176	-0.270	-0.541	-0.286	1.000

出所：筆者作成。

表 3-3 変量効果モデルによる回帰結果 (従属変数：PTR)

モデル	1	2	3	4	5	6
APP	0.0191	-0.0021	-0.0026	-0.0263	-0.0188	0.0189
ASP	0.0008 ***	0.0006 ***	0.0006 ***	0.0006 ***	0.0006 ***	0.0007 ***
STG		0.17 *	0.1609 *	0.2792 ***	0.2864 ***	0.2592 ***
PSN			0.0163		-0.034	-0.1841
OSQ				0.0015 ***	0.0015 **	-0.0008
PSN×OSQ						0.0044 *
Y1	-0.0285	-0.0125	-0.0126	-0.0108	-0.0111	-0.0162
Y2	-0.0463	-0.0278	-0.0267	-0.0155	-0.0185	-0.035
Y3	-0.0212	-0.0036	-0.0025	-0.0179	-0.0192	-0.0406
_cons	-0.1108	-0.1304	-0.1353	-0.1553	-0.1687	-0.1928
N	32	32	32	32	32	32
R ²	0.451	0.5434	0.5334	0.7351	0.6988	0.6846
F-value	4.2717	4.9592	3.9186	9.5156	6.6705	5.305
AIC	-83.5	-83.4	-81.9	-80.7	-80.8	-87.2

注：* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01

出所：筆者作成。

しかし、モデル 6 の交互作用項に着目すると、PSN x OSQ の符号は正であるが、PSN と OSQ の各変数の符号はともに負になっている。したがって、企業 1 と企業 2 のそれぞれの製品の水平的ポジショニング度を PSN₁ と PSN₂、外部委託生産台数を OSQ₁ と OSQ₂ とすると、PSN₁ < PSN₂ かつ OSQ₁ < OSQ₂ であっても企業 1 より企業 2 の PTR が大きくなるとは限らない。

そこで、Y 軸にマージナル効果、X 軸にモデレーター変数 (調整変数) をとったマージナル効果図によってモデルの評価を行う。OSQ のマージナル効果 ME(OSQ) は回帰モデル

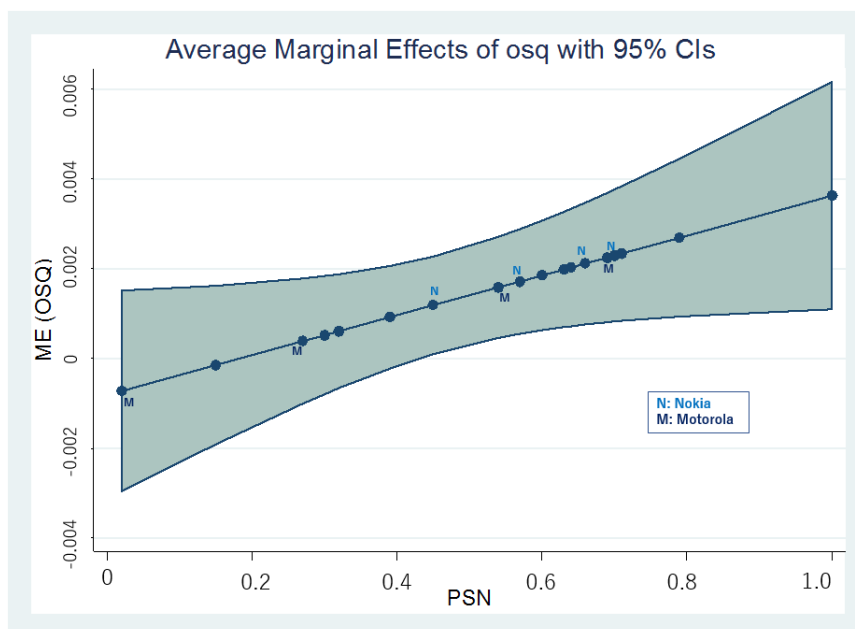
(3-3) 式より (3-4) 式で定義される OSQ の効果である。

$$ME(OSQ_{it}) = \frac{\Delta PTR_{it}}{\Delta OSQ_{it}} = \beta_5 + \beta_6 PSN_{it} \quad (3-4)$$

(3-4) 式において、ME(OSQ) はモデレーター変数である製品の水平的ポジショニング度 (PSN) に依存している。モデル 6 の回帰結果より、 β_5 は -0.0008 、 β_6 は 0.0044 であり、ME(OSQ) = 0 のとき、PSN = 0.18 となる。

図 3-2 はモデル 6 において Y 軸に ME(OSQ)、X 軸に PSN をとったマージナル効果図である²⁶。マージナル効果は実線で示され、実線上の点は各企業の PSN に対する各年度のマージナル効果の値をプロットしたものである。実線の周辺の影の部分には ME(OSQ) の 95% 信頼区間を示している。この図から PSN が増えるにつれて ME(OSQ) が大きくなっていることが観察できる。

図 3-2 製品の水平的ポジショニング度 PSN と外部委託生産台数 OSQ のマージナル効果図 (モデル 6)



出所：筆者作成。

²⁶ マージナル効果図は統計分析ソフトウェア STATA によって描画した。

図 3-2 において 95%信頼区間を含む ME(OSQ) がゼロとなる PSN は 0.45 であり、以下の 2 つの領域に区分できる。

A : $PSN < 0.45$ のとき、ME(OSQ) は統計的に有意ではない。

B : $PSN > 0.45$ のとき、ME(OSQ) は統計的に正で有意である。

図 3-2 の実線上にプロットされた点は、半数以上が区間 B に位置しており、外部委託の売上営業利益率を向上させる変数が正で有意であることから、回帰分析による仮説 2 の検定結果を支持する。

3. 4. 4 本分析のまとめと課題

本節では、2007 年から 2010 年までの世界の携帯電話端末出荷台数の約 80% を占めた 8 社を対象に回帰分析を行うことによって、携帯電話端末業界における 2 つの特徴を観察することができた。

1 番目は、外部委託生産または自社生産の方向性を示す STG が、AIC の値により適合度が高いモデル 6 はもとより、投入されたすべてのモデル (モデル 2 ~ 6) において統計的に正で有意になったことである。サンプル数は少ないが、戦略的意思決定による外部委託あるいは自社生産の方向性においてどちらかの度合いが強いほうが高いパフォーマンスを挙げるといえるのは、携帯電話端末業界の特徴であるといって差し支えないであろう。

2 番目は、高級機種または中・低級機種に強みを見出し、そこに自社製品をポジションングする度合いが強い企業にとって、外部委託の企業のパフォーマンスを向上させる効果が大きいことが統計的に支持されたことである。これは、モデル 6 において $PSN \times OSQ$ が統計的に正で有意な結果を示し、Y 軸に売上営業利益率に対する外部委託生産台数のマージナル効果、X 軸に製品の水平的ポジションングの度合いをとった図を描画することによって検証した。

回帰結果における問題点として、サンプル数が少ないので 1、2 社の業績に大きな変化があると、仮説の検定結果も変化することが懸念される。また、仮説検定の判断に用いる有意水準自体が人為的な基準であるから、調査対象となった代表的な企業について個別の調査を行う必要があると考えられる。

本回帰分析の課題は、少数サンプルで実施した仮説検定結果を事例研究によって検証することである。次節では、ノキア、モトローラ、台湾の部品メーカーである A 社などへの

インタビュー調査と 2 次資料をベースに事例研究を行うことによって、上記の課題の解決を試みる。

3. 5 事例研究

本節における事例研究では、5 社に対して合計 6 回（総勢 7 名）の対面インタビューを実施した（詳しくは付録 B 参照）。5 社の内訳は、ノキア、モトローラ、A 社（台湾電子部品メーカー）、B 社（日系電子部品メーカー）、DHL グローバルフォワーディングである。回数については、モトローラだけが社員と元社員に対して別々に 1 回ずつ合計 2 回実施、その他 4 社は 1 回ずつ実施した。被験者の人数は、A 社だけ 2 名、その他の 5 回は 1 名である。

インタビュー調査方法には、ノキア、モトローラ × 2 回、A 社の合計 4 回には半構造化面接（質問項目は付録 C 参照）、B 社と DHL グローバルフォワーディングには非構造化面接を採用した。

前節で回帰分析の対象となった 8 社からはノキアとモトローラを事例研究の対象として選出した。理由は、自社生産の方向性が強く利益率が高いノキアと自社生産と外部委託生産のバランスがとれているが利益率が最も低いモトローラは好対照だからである（詳しくは付録 A 参照）。さらに、仮説 2 の検証で用いた図 3-2 によれば、ノキアの 4 つの点は、領域 B 内（厳密には 1 つがボーダーライン上）に位置しているが、モトローラの 4 つの点のうち 2 つは領域 A 内に位置し、しかもそのうちの 1 つは、最小の ME(OSQ) を与えている。ノキアとモトローラは互いにライバルであり、数多くの携帯電話端末を出荷してきた。この 2 社についてインタビュー調査することによって仮説 1 および仮説 2 の検定結果を検証することが本節の事例研究の中核である。

ノキアとモトローラに関するインタビューの被験者は 3 名とも開発購買系のマネージャーまたは経験者である。これらの企業の開発購買系のマネージャーは、新機種開発時にサプライヤー選定の権限を持っており、サプライヤー側も事業部長クラスが交渉のテーブルにつく。したがって、彼らは、自社の製品開発や携帯電話端末の生産の外部委託を含むサプライチェーン戦略の現状や方向性を説明する必要があり、そうした事情を熟知していなければならない。こうした理由から、開発購買系のマネージャーにインタビューを実施した。

次に、台湾の電子部品メーカーである A 社を選んだのは、台湾 ODM メーカーとの取引実績があり、モトローラに関係する客観的な情報を間接的に入手できる可能性があるからである。

A 社の被験者は、製造と販売を統括する本部長 1 名と携帯機器メーカーに対する営業部門の副部長 1 名である。インタビューは本部長に依頼したが、携帯電話端末メーカーのインターフェイスとなっている営業部門の副部長が同席した。

それから、DHL グローバルフォワーディングをインタビュー先に選んだのは、ノキアに在庫管理を含む物流サービスを提供していたからである。被験者は、ノキア向けサプライチェーンを担当するマネージャーである。

最後に、追加調査として RIM の外部委託戦略に関する情報を入手するために、日系電子部品メーカーである B 社に対して追加のインタビューを実施した。被験者は RIM の営業担当である。

以下に、ノキア、モトローラ、その他の携帯電話端末メーカーについての事例を記述する。

3. 5. 1 ノキア

安本（2010）は、携帯電話端末メーカーは完成品の開発や生産に特化しながら水平的に強みを発揮できるポジションを見出して棲み分けることができれば、十分に力を発揮する場所があることを主張したが、ノキアはすべてのカテゴリでトップ商品を持つことを掲げていた²⁷。ノキアは、平等の精神や企業の社会的責任を重んじる会社であり、低所得の人でも携帯電話を取得できるように低価格帯の携帯電話端末の生産を継続するというポリシーを持っており、同社の出荷台数の半数以上を占めていた²⁸。

ノキアは、1998 年にモトローラを抜いて、携帯電話端末の出荷台数で世界一になったが、2011 年までの 14 年間、その地位を不動のものにした。米調査会社ガートナーによれば、モトローラは 1998 年から 2007 年まで 2 位であったが、2008 年から 2011 年までの 4 年間は、サムスン電子が 2 位であった。

2010 年 9 月 10 日に実施したノキアへのインタビューによって、同社が長期に渡ってダイナミックで競争の激しい携帯電話端末業界で出荷台数 No. 1 のポジションを維持できた要因を絞り込むことができた。それは、サプライチェーンの構築によるタイムリーな供給体制であり、その体制を支えたのがノキアの社会的平等と謙遜を重んじる企業文化である²⁹。

²⁷ ノキアへのインタビュー調査に基づく。インタビューは、グローバルソーシング部門のシニアマネージャーに対して 2010 年 9 月 10 日に国内事業所で実施した。インタビューによれば、携帯電話端末のカテゴリは、高品位順にスーパーフォン、スマートフォン、フィーチャーフォン、モバイルフォンの 4 つに分かれていた。

²⁸ ノキアへのインタビュー調査（2010 年 9 月 10 日）に基づく。

²⁹ ノキアへのインタビュー調査（2010 年 9 月 10 日）によれば、過去 10 年間は携帯電話端末メーカー

ノキアは、サプライチェーンの構築によるタイムリーな供給体制によって、市場が欲しいときに欲しいだけの製品を迅速に供給することを実現した。これはフレキシビリティのある生産の外部委託、素早い製造拠点の見直し、そしてサプライヤーとの良好な関係という3つの要素によって実現されたと筆者は考える。

1つ目のフレキシビリティのある製造の外部委託というのは、ノキアの外部委託における基本的な考え方であった。それは、需要の変動分を外部委託によって調整するということを意味し、自社工場の生産能力を超えた需要分を外部委託した³⁰。つまり、ノキアは、工場の生産余剰を最小限にコントロールし、自社の資産を最大限有効活用した。

ノキアの主な外部委託先として実績のあるのは、フォックスコン (Foxconn)、ジェイビル・サーキット (Jabil Circuit)、エルコテック (Elcoteq)、BYDの4社であった³¹。

このうちフォックスコンは、世界最大のEMSメーカーであり、同社の工場は生産のフレキシビリティにも卓越している。例えば、携帯電話端末の製造ラインをゲーム機の製造ラインに簡単に切り替えることができるという。その手法のひとつとして、P社製のチップマウンターは、双方のラインに共通して使用でき、機械の調整作業を行うことによって切り替えが可能となる³²。また、フォックスコンは、世界各地のノキアの工場に隣接していたケースが大半であり、完璧なバックアップ体制を確立させていた³³。

ここで注意すべきことは、ノキアは、フォックスコンなどのEMSメーカーが購入する部品について、各サプライヤーと価格交渉を行っていたということである。つまり、部品購入について統合によるスケールメリットを最大限活用し、同時にEMSメーカーが購入する部品の価格もコントロールしたのである。この点において、EMSメーカーが機会主義を働かせる余地はなかったであろう。

2つ目の要素である素早い製造拠点の見直しであるが、2010年時点で、ノキアの量産工場は、サロ (フィンランド)、コマロム (ハンガリー)、クルージュ (ルーマニア)、レイノサ

の間で浮き沈みがあったが、ノキアが10年以上連続して出荷台数 No. 1 を継続できた理由は、サプライチェーンの構築であったという。ノキアの企業文化の詳細については、Steinbock (2010) 第3章を参照されたい。

³⁰ ノキアへのインタビュー調査 (2010年9月10日) に基づく。Steinbock (2010, p. 259) においても、外部委託は季節的需要変動に対して生産を調整するために利用すると述べられている。

³¹ 富士カメラ総研 (2011) を参照した。

³² ノキアへのインタビュー調査 (2010年9月10日) に基づく。また、藤本 (2001, pp. 130-131) によれば、汎用部品が多い製品は、レイアウトの標準化など工夫すれば、異なる企業の製品の組立て作業を1ラインでこなすことが比較的容易になったという。

³³ フォックスコンは、ノキアが世界9箇所に保有した量産工場のうち、サロ (フィンランド) とクルージュ (ルーマニア)、馬山 (韓国) 以外の6箇所の拠点に隣接した工場での生産実績があった。

(メキシコ)、マナウス (ブラジル)、チェンナイ (インド)、北京、ドンガン (以上、中国)、馬山 (韓国) の 9 箇所に立地しており、隣接したの市場へ迅速に出荷できる体制が整っていた³⁴。

このうち、ハイエンドの機種は、サロ、北京、馬山の 3 箇所で生産されていた³⁵。かつては、ドイツのボッフム (Bochum) 工場で携帯電話端末の生産を行っていたが、2008 年に閉鎖されると同時に、賃金の安いルーマニアの新工場が稼働した³⁶。さらに、ノキアは、インドに目をつけたのが非常に早く、2004 年 12 月にはインドに携帯電話端末製造工場を新設する計画を公表した³⁷。インドは携帯電話加入件数が最も伸びている国であり、米調査会社テレジオグラフィ (TeleGeography) によると、2011 年 5 月には 8.4 億件を超えた³⁸。2010 年のチェンナイ工場の生産能力は、中国の北京工場とドンガン工場を合計した能力と同等だったという³⁹。

3つ目のサプライヤーとの良好な関係であるが、インタビューによれば、ノキアは、エコシステムにおいてサプライヤーとの関係が非常に良好であった。その背景は、部品の供給において、精度の高いフォーキャストをサプライヤーに提供するだけでなく、急激な変動 (生産中止を含む) によるサプライヤー側での廃材の発生時は、ノキア側で責任の検討をするという姿勢である⁴⁰。これは、ノキアの企業文化、つまり、平等と社会的責任、謙虚さを重んじる文化と密接なつながりがあるように感じられる。DHL グローバルフォワーディングへのインタビュー調査によれば、ノキアは同社を物流パートナーとして対等に接し、両社の保有する知識を融合して、VMI (Vendor Managed Inventory) を世界中に広げていったとい

³⁴ ノキアの自社工場の拠点については、Steinbock (2010, p. 147) を参照した。厳密に言えば、英国の Fleet で Vertu という超高級機種を生産していた。

³⁵ Steinbock (2010, p. 147) を参照した。

³⁶ Nokia in 2008: Review by the board of directors and Nokia annual accounts 2008 (Nokia, 2009, p.3) を参照した。2008 年 4 月 10 日付け『日経産業新聞』4 ページには、「ノキアの独工場労使で閉鎖合意」という見出しで、ノキアはドイツのボッフム工場の閉鎖において労使で合意し、同年 6 月末までに同工場を閉鎖することが報道された。同紙はルーマニアの新工場に生産を移管することも同時に報道した。

³⁷ 日経 BP のホームページを参照した (更新 2004 年 12 月 2 日、アクセス 2011 年 2 月 13 日 <http://www.nikkeibp.co.jp/archives/347/347079/html>)。ノキアへのインタビュー調査 (2010 年 9 月 10 日) によると、フィンランドは歴史上、スウェーデンとロシアに統治された経験から、リスクマネジメントの仕組みができてきているという。インドとのビジネスにおいては、同国では特殊な税制があり、事前に政府と取り決めを行うことが重要であるとコメントされた。

³⁸ Wireless Wire News のホームページを参照した (更新 2011.07.25、アクセス 2011 年 8 月 11 日 http://wirelesswire.jp/Watching_World/201107250835.html)。

³⁹ ノキアへのインタビュー調査 (2010 年 9 月 10 日) に基づく。チェンナイ工場の生産能力は月産 1,000 万台にも達したと推定される。

⁴⁰ ノキアへのインタビュー調査 (2010 年 9 月 10 日) に基づく。

う⁴¹。

最後に、製造についての統合の度合いに関する補足が必要である。ノキアは、技術のオープン化、コモディティ化が進んでいる携帯電話端末産業において、製造については実質的に統合していた。

先に述べたように、自社工場の能力では製造できない部分について、外部委託を行っていたが、外部委託の生産台数を実質的にコントロールしているのはノキアであった。これは、スケールメリットを活かして製造は自社で行うという戦略的意思決定の背後にある外部委託であり、EMS メーカーで使用する部品の価格交渉も自社で行っていたのである。ノキアの製造の外部委託は、テーパー・インテグレーションにおいて、Rothaermel et al. (2006) のいう内製と外製の「釣り合いをとること (balancing)」とは意味合いが異なる。

3. 5. 2 モトローラ

モトローラの ODM ビジネスの歴史は長い。同社は、CDMA (Code Division Multiple Access)⁴² 対応機種の開発が遅れたので、ODM 委託に着手する動きが早かった。

安倍 (2006) によれば、1998 年には CDMA 先進国であった韓国の 3 社、アピール・テレコム、パンテック、テルソン電子と ODM 契約を締結した⁴³。川上 (2006) によれば、2000 年には、台湾のベンキュ (BenQ) は、モトローラから多額の ODM オーダーを受注した。しかし、2005 年に同社はシーメンスの携帯電話事業部門を買収して自社ブランドを販売するようになったので、同じ台湾のコンパルがモトローラのメインの ODM パートナーになり、受託数量を拡大していった⁴⁴。

モトローラの OEM 委託先にはフレクストロニクスやフォックスコンが含まれる⁴⁵。しかし、表 3-1 に示されているように 2007 年から 2009 年までコンパルはモトローラの最大の製造委託先となった。

2010 年 12 月 30 日に実施したモトローラのグローバルソーシング経験者へのインタビュー

⁴¹ インタビューは 2011 年 7 月 4 日に国内事業所で実施した。

⁴² CDMA とは移動体通信方式のひとつであり、クアルコムのホームページによれば、1995 年に同社が最初に CDMA を商用化した (http://www.qualcomm.co.jp/who_we_are/history.html (アクセス 2011 年 8 月 13 日))。

⁴³ 富士キメラ総研 (2002) によれば、2001 年にパンテックは 240 万台、アピール・テレコムは 80 万台の携帯電話端末をモトローラ向けに生産した。

⁴⁴ 元モトローラのストラテジック・コモディティマネージャーへ (元社員) のインタビュー調査 (2010 年 8 月 13 日) に基づく。モトローラに関するインタビュー調査は、2010 年 8 月 13 日と同年 12 月 30 日にそれぞれ別のグローバルソーシング経験者に対してシンガポールで実施した。

⁴⁵ モトローラへのインタビュー調査 (2010 年 12 月 30 日) に基づく。

一によれば、同氏が携帯電話部門を担当した 2002 年から 2010 年までは、ODM メーカーに対して、モトローラと部材サプライヤーとの間で合意した価格を遵守する義務を課さなかったという。つまり、ODM メーカーは、サプライヤーと個々に交渉を行い、購入価格を決めることができたのである。ODM メーカーの BOM (Bill of Materials、部品表) は、モトローラに提出され、各部品の価格を知ることができるが、内容の信憑性について確認するすべはなかった⁴⁶。つまり、ODM メーカーが実際の部品コストよりも高い BOM にする可能性を排除できないのである。

表 3-1 が示しているように、モトローラの製造の外部委託の比率は高く、2008 年と 2009 年にはモトローラ・ブランドの携帯電話端末の生産台数の 50% 超えた。モトローラは、ODM という外部委託の形態を主として採用したので、ノキアと比べるとサプライヤーのコントロールは不十分であった。

2007 年には、モトローラは、部品の集中購買を目的として、モトローラ・トレーディング・センター (MTC) をシンガポールに保有していた。MTC は、携帯電話端末の製造に使用する部品を集中購買し、中国や ODM メーカーの製造拠点を除く世界各地のモトローラの自社工場および製造委託先へ部品を供給した。MTC 設立の背景のひとつは、製造受託企業が機会主義を働かせてサプライヤーから価格をたたいて下げさせることの防止である。モトローラが集中購買して製造委託先へ部品を支給することによって、そのような方法で製造受託企業が利益を搾取することを防止する目的があった。さらに、シンガポール政府による補助金が MTC の設立を加速させた。シンガポール政府としては、本取引により、税収というメリットがあったという⁴⁷。

モトローラは、MTC の設立で経営改善を試みたが、2008 年にシンガポール工場が閉鎖され、2009 年には杭州工場で携帯電話端末の生産が中止された。2010 年の年末時点でモトローラが保有する携帯電話端末の工場は、天津工場とブラジル工場のみであった。しかし、ブラジル工場の生産台数はわずかで、自社工場としては、ほとんどが天津工場で生産されてい

⁴⁶ モトローラへのインタビュー調査 (2010 年 12 月 30 日) に基づく。

⁴⁷ 本段落の記述は、元モトローラのソーシング・マネージャーへのインタビュー調査 (2010 年 8 月 13 日) に基づく。Ameba のシンガポールニュースによれば、モトローラ・シンガポールのサプライチェーン管理拠点は、全世界の調達と物流を扱い、2008 年までには全面稼働すると報道されている (更新 2006-06-05 16:28:41 アクセス 2011 年 8 月 16 日 <http://ameblo.jp/asiansafarisin/theme-10000399524.html>)

た⁴⁸。天津工場では、スマートフォンを中心とするハイエンド機種を生産していた⁴⁹。

携帯電話端末事業において、モトローラが急激にシェアを失いノキアとの決定的な差がついたのは、基本ソフトウェアであるオペレーティング・システム（OS）が使いやすくなかったことである⁵⁰。ノキアの方がこうした基本ソフトウェアが使いやすかったことに加えて、モトローラでは、機種によって OS が異なる場合があったことが問題であった。

モトローラは、2000 年代半ばにはイリノイ州のリバティービル（Libertyville）、フロリダ州のボイントンビーチ（Boynton Beach）とプランテーション（Plantation）の 3 つの主力開発拠点に加えて、傘下に入れた 4 つのデザインハウスと ODM 委託先の数社において、それぞれ異なる OS を採用したという⁵¹。これはユーザーにとっては好ましくないことであり、機種変更時に継続してモトローラ・ブランドの携帯電話端末を購入しても、最初から操作を学ばなければならない場合があったことを意味する。

2010 年になると、一般的な携帯電話端末で利益を生み出すのは困難になり、モトローラはスマートフォンの比率を増やした⁵²。これらのプラットフォームは、クアルコム（Qualcomm）やインフィニオン（Infineon）のベースバンド・チップセットが採用された⁵³。インタビューによれば、かつてはモトローラのグループ企業であったフリースケール・セミコンダクター（Freescale Semiconductor）のベースバンド・チップセットは高コストであり、競争力がなかったという⁵⁴。

⁴⁸ 富士キメラ総研（2011）によれば、2010 年度のモトローラの天津工場の生産台数は、2,050 万台であり、ブラジル工場はわずかに 150 万台であった。元モトローラのソーシング・マネージャーへのインタビュー調査（2010 年 8 月 13 日）によれば、天津工場では、ピーク時には月産 800 万台もの携帯電話端末が生産されたという。

⁴⁹ モトローラへのインタビュー調査（2010 年 12 月 30 日）に基づく。Motorola Mobility 2010 Annual Report (Motorola, 2011, FORM 10-K, p. 5) によれば、小売業者や新興国向けの最も低価格帯の携帯電話端末は ODM 委託されたという。

⁵⁰ 元モトローラのストラテジック・コモディティマネージャーへのインタビュー調査（2010 年 8 月 13 日）およびモトローラへのインタビュー調査（2010 年 12 月 30 日）に基づく。

⁵¹ 元モトローラのストラテジック・コモディティマネージャーへのインタビュー調査（2010 年 8 月 13 日）に基づく。インタビュー調査によれば、4 つのデザインハウスは、英バーミンガム、スウェーデン（詳細ロケーション不明）、仏トゥールーズ、米サンディエゴにそれぞれ立地していた。2011 年 7 月 4 日に東京で実施した DHL グローバルフォワーディングへのインタビューによれば、モトローラの物流システムは、拠点によって異なり、一貫性に欠けるというコメントがあった。つまり、開発だけでなく、物流においてもオペレーション効率が悪かったと考えられる。

⁵² Motorola Mobility の 2010 年第 4 四半期の財務情報によれば、同期の携帯電話の出荷台数 1,130 万台のうち 43%にあたる 490 万台がスマートフォンであった（アクセス 2011 年 2 月 15 日 <http://investors.motorola.com/results.cfm>）。

⁵³ モトローラへのインタビュー調査（2010 年 12 月 30 日）に基づく。富士キメラ総研（2010）によれば、モトローラの 2009 年度生産台数の合計 5,800 万台のうち、2,900 万台にはクアルコム、1,800 万台にはインフィニオンのプラットフォームが使用された。

⁵⁴ Motorola, Inc. 2004 Annual Report to Stockholders (Motorola, 2005, FORM 10-K, p. 1) によれば、2004 年 12 月 4 日に同社の旧半導体部門であったフリースケール・セミコンダクターは完全に別会社にな

富士キメラ総研（2010）によれば、スマートフォン専業である RIM はマーベル（Marvell）およびクアルコム、アップルはインフィニオン、HTC はクアルコムからベースバンド・チップセットを調達した。モトローラからの需要が落ち、リースケール・セミコンダクターの携帯電話端末業界での地位が著しく低下したといえよう。

モトローラは、定説通りに低価格の携帯電話を ODM 委託し、バランスをとるようなテーパー・インテグレーションを実施したのであるが、2007 年まで 2 位だったシェアは 2010 年には 7 位に転落し、2007 年から 2010 年まで 4 年連続で営業赤字であった。モトローラの問題点は、開発拠点の例にあるように、オペレーション効率がきわめて低かったことである。

製造の外部委託に着目すると、モトローラの問題点を 3 つ示すことができる。最初に、ODM メーカーの BOM の信憑性も疑わしいことから、モトローラは委託先のコスト構造を把握できなかった。次に、ODM メーカーを含む開発拠点によってデザインも異なることから、部品購入の際にスケールメリットを働かせることは難しく、価格交渉力は決して強いとはいえなかった。最後に、設計の違いから各生産拠点で生産できるモデルが決まっているので、あるモデルの需要が増えたとき、そのモデルを生産していない製造拠点では速やかにバックアップ生産の対応ができなかった。以上の 3 点である。

モトローラは 2011 年 1 月 4 日に携帯電話事業およびセット・トップ・ボックス等を取り扱うモトローラ・モビリティ（Motorola Mobility）とモトローラ・ソリューションズ（Motorola Solutions）の 2 社に分社化され、それらは完全に別会社になった。

主要な拠点であったモトローラ・シンガポールが所有していた 2 つのビル、7 階建てのモトローラ・イノベーション・センター（Motorola Innovation Center=MIC）と 4 階建てのモトローラ・エクセレンス・センター（Motorola Excellence Center=MEC）がユナイテッド・エンジニアズ（United Engineers）に売却され、2010 年 12 月末時点で、旧 MIC ビルの 3 階と 6 階をモトローラ・モビリティ、5 階と 7 階をモトローラ・ソリューションズが同社から賃貸していた⁵⁵。シェアの逡減と同時に、拠点規模の縮小も加速していた。

ったと発表されている。モトローラへのインタビュー調査（2010 年 12 月 30 日）では、旧モトローラの半導体部門であったリースケールは高コストであるとコメントされ、プランテーションで開発されるモデルのみ、同社のプラットフォームを使用したという。

⁵⁵ 2006 年から 2007 年は、MIC ビルの 1 階ロビーにはモトローラの製品が多数陳列され、多くの訪問者で活気に満ちあふれていたが、2010 年 12 月 30 日に訪問したときは物悲しいほどの静寂さが漂っていた。

3. 5. 3 台湾 ODM メーカーとスマートフォンメーカー

台湾のコンパルやアリマなどの ODM メーカーを調査する方法として、それらの部品メーカーへのインタビューを実施した⁵⁶。

インタビュー先の A 社は、台湾 ODM メーカーに 2000 年代前半から電子部品の供給を継続していた。当該電子部品においては、台湾最大であり、世界でもトップクラスといえるレベルまで成長を遂げていた。こうした現地の電子部品メーカーをインタビュー先に選んだのは、コンパルやアリマなどの ODM メーカーとの長期間の取引によって、それらの企業の活動内容についての情報（生産台数、モデル名、ODM 委託元企業、技術力、キャパシティ、価格交渉力など）が組織知⁵⁷として形成されており、モトローラに関する客観的な情報を間接的に入手できる可能性があるからである。

本インタビューでは、台湾 ODM 大手メーカーであるコンパルとアリマの 2 社に焦点を当てたが、モトローラをはじめ、アップルや HTC などスマートフォン専門メーカーの特徴も調べることができた。さらに、RIM については、同社と取引のある日系電子部品メーカーへのインタビューによって追加の調査を実施した。

コンパルにおいては、2006 年頃はモトローラからのビジネスが主力であったが（200～300 万台/月）、2011 年に入ると月間数十万台程度しか携帯電話端末の生産を行っておらず、主な仕向け先はエイサー（Acer）だったという⁵⁸。コンパルがモトローラの設計・生産の外部委託先として数量を拡大できたのは、TI（Texas Instruments）のプラットフォーム⁵⁹をベースにした専門の開発部門があり、同プラットフォームを使用した機種の開発に注力する体制と能力があったからである⁶⁰。しかし、表 3-1 に示されているように、2009 年から 2010

⁵⁶ インタビューは、2011 年 5 月 2 日に台湾の電子部品メーカーである A 社の台北市近郊の本部工場において、製造と販売を統括する本部長 1 名と携帯機器メーカーに対する営業部門の副部長 1 名、合計 2 名に対して実施した。

⁵⁷ Nonaka and Takeuchi (1995, 邦訳, p. 17) によれば、個人知から組織知に変換されるということは、個人の知識が組織全体にとって大事な知識に変換されるということであるという。A 社では、その従業員、例えば、台湾 ODM メーカーに対する営業担当者やセールス・エンジニアによる各 ODM メーカーに関する情報の蓄積やトップマネジメント同士の交流による ODM 業界の情報収集などによって、組織全体の知識が形成されていた。

⁵⁸ A 社へのインタビュー調査（2011 年 5 月 2 日）に基づく。

⁵⁹ TI のプラットフォームに採用されたチップセットのひとつが同社の LoCosto である。汎用チップセットとして、簡易仕様書も TI のホームページで利用可能となっていた。（アクセス 2011 年 5 月 8 日 http://focus.ti.com/pdfs/wtbu/ti_locostoULC.pdf#search=LoCosto）

⁶⁰ A 社へのインタビュー調査（2011 年 5 月 2 日）に基づく。2006 年 4 月 4 日に携帯電話端末のプラットフォームの設計を行っていた TI デンマークを訪問したとき、台湾や中国などのアジアの携帯電話端末メーカーの技術者は、同社に週単位で滞在し、同社からの技術的サポートや完成品としての保証を受けていたという情報を得た。つまり、ODM メーカーといっても、基幹設計を外部に依存していたのである。

年にかけてモトローラ・ブランドの携帯電話端末の減産に連動して、コンパルの携帯電話端末の生産台数も減少した。

モトローラでは、スマートフォンの生産比率が増加して、その製造は自社の天津工場で行われていた。コンパルは、ソフトウェア、具体的には、グーグルが開発した基本 OS であるアンドロイド (Android) とハードウェアをうまく統合することができなかった。したがって、モトローラは、自社でスマートフォンを設計・生産しなければならなかったという⁶¹。

大手半導体メーカーであるルネサスエレクトロニクスによれば、スマートフォン用の主要な OS であるアンドロイドを CPU またはマイクロコントローラー、もしくはシステムに組み込むためには、システムのハードウェアの知識、マイクロコントローラー・アーキテクチャおよびマイクロコントローラー周辺機能にも精通しておく必要があり、複数の開発者が携わったとしても、担当の分野に精通していないとシステムに実装できなかったという⁶²。

アリマは、2011 年時点、コンパルよりも携帯電話端末の生産台数は多いものの、コンパルと比較すると、パソコンなどの核になる他のビジネスがないため、携帯電話端末の数量減の影響は大きい⁶³。アリマの設計・製造の主な委託元は、ソニーエリクソンであったが、2011 年当時は、中国ローカルメーカー向けに携帯電話端末を生産して供給していたという⁶⁴。同社が採用したプラットフォームは、TI、クアルコム、インフィニオン、そして台湾の MTK (MediaTek) などであり、様々な企業から調達していた⁶⁵。

台湾 ODM メーカーのなかには、製造委託元と部品メーカーとの間で結ばれた契約価格を遵守せず、コストダウンを要求した企業もあったという⁶⁶。これは機会主義的行動であり、コストダウンしないと、その部品メーカーは製造委託元から指定されたシェアを確保できないことを意味する。

A 社へのインタビューによって、中国でシェアを拡大した MTK に関するいくつかの話を伺うことができた⁶⁷。MTK は、製造以外のトータル・ソリューション (サプライチェーンを

⁶¹ A 社へのインタビュー調査 (2011 年 5 月 2 日) に基づく。

⁶² ルネサス半導体トレーニングセンターへの筆者の質問、「アンドロイドなどの OS をハードウェア (IC) に組み込むのは、手順書を見れば誰でも可能であるか」に対する回答で、2011 年 6 月 7 日に電子メールで入手した。

⁶³ A 社へのインタビュー調査 (2011 年 5 月 2 日) に基づく。

⁶⁴ A 社へのインタビュー調査 (2011 年 5 月 2 日) に基づく。

⁶⁵ A 社へのインタビュー調査 (2011 年 5 月 2 日) に基づく。

⁶⁶ A 社へのインタビュー調査 (2011 年 5 月 2 日) に基づく。

⁶⁷ 丸川・安本 (2010, p. 191) によれば、中国メーカーによる MTK のプラットフォームの採用率は、機種ベースで 2004 年には 13% だったが、翌 2005 年には 71% まで上昇したという。2007 年 4 月 16 日にフィリップス・ルマン (フランス) 事業所内の携帯電話端末のデザインハウスである WIZ4COM を訪問したが、面談したストラテジック・バイヤーは、同じ事業所にある NXP セミコンダクターズ (旧フィリ

含む)を低コストで提供するようになったので、生産設備さえあれば、中国のどんなメーカーでも簡単に携帯電話端末の生産が行えるようになった⁶⁸。低コストとはいえ、これらの携帯電話端末には、カメラや動画の機能も装備されていた⁶⁹。

中国では、2～3台の携帯電話を保有する人が増えてきており、ハイエンド、スマートフォンの需要が拡大すると考えられた⁷⁰。3G、あるいはそれ以上の機種では、大量のデータを処理するので、それに見合うソフトウェア(本項では、アンドロイドなど基本OSを意味する)が必要となるが、MTKは、2GのGSMでは強いが、そのようなソフトウェアを持っていなかったため、当時は苦戦が予想された⁷¹。

スマートフォンメーカーに着目してみると、台湾のHTCはアンドロイドを採用し、100%自社で設計・生産して業績を伸ばしていた⁷²。同社は、ブランド・イメージを大切にしていた。

これと対照的なビジネスモデルがアップルであり、製造を100%フォックスコンに外部委託していたが、デザイン、部品の選定はすべて自社(米国)で行い、それらの活動を見事に体系化していた⁷³。また、部品の購入価格についてもアップルがまとめて交渉を行うため、スケールメリットを活かしていたのである。一方で、製造を100%外部委託していたので、自社による生産設備の投資は不要である。このようにアップルは、戦略的意思決定によって製造を外部委託するという方向性を明確にした。

スマートフォン専業でアップルと同様に外部委託の比率が高かったのがRIMである⁷⁴。

ップス・セミコンダクターズ)のプラットフォームから台湾のMTKのプラットフォームに切り替えたことを明言した。理由は、MTKの開発リードタイムが短いことと、コストメリットであった。

⁶⁸ 詳しくは、丸川・安本(2010, p. 107, pp. 190-191, pp. 212-220)を参照されたい。

⁶⁹ A社へのインタビュー調査(2011年5月2日)に基づく。丸川・安本(2010, p. 107)によれば、MTKのプラットフォームのサービスは、むしろ中価格帯のフィーチャーフォン向けであり、必ずしも低コストではなかったという。

⁷⁰ A社へのインタビュー調査(2011年5月2日)に基づく。

⁷¹ A社へのインタビュー調査(2011年5月2日)によれば、MTKの出荷量が多いがマージンが低下していたという。MediaTek Inc. 2010 Annual Report (MediaTek., 2011, p.72)によれば、2006年の売上営業利益率は41%であったが、2010年は27%に下降した。

(アクセス2011年8月16日 http://www.mediatek.com/upload/files/en_Income_Statement.pdf)

⁷² 富士キメラ総研(2011)によれば、2010年度のHTCの生産台数は2,460万台で、すべて自社工場で製造された。2011年4月9日付け『日本経済新聞』朝刊9ページには、HTCが発表した2011年1月～3月期の連結決算によると、売上高は前年同期比の約2.7倍の1,041億台湾ドル、純利益は約3倍の148億台湾ドルとなり、米グーグルのOS「アンドロイド」を搭載したスマートフォンが好調だったことが報道された。

⁷³ A社へのインタビュー調査(2011年5月2日)に基づく。富士キメラ総研(2011)によれば、2010年度のアップルの生産台数は4,750万台であったが、すべてフォックスコンによって製造された。

⁷⁴ 本段落におけるRIMの記述は、2012年3月21日に国内で実施した日系電子部品メーカーB社へのインタビューによる。インタビュー対応者はRIMの営業担当であり、インタビュー時点で、四半期毎に同社のカナダ本社に訪問していたという。

RIM は、2010 年には製造の 90%以上を外部委託していたが、デザイン、部品の選定、価格交渉はすべて自社で行っていた。RIM の製造の外部委託先は 4 社あり、需要のある地域（欧・米・アジア）で生産を行うという外部委託の方向性も明確であった。これらの 4 社は、セレスティカ（ルーマニア、メキシコ）、フレクストロニクス（ハンガリー、マレーシア）、ジェイビル・サーキット（ハンガリー）、ウイストロン（台湾）であった。

RIM とアップルの異なる点は、アップルの外部委託先が 1 社に集中していたのに対して、RIM は 4 社に分散させ、需要のある各地域で外部委託によって生産したということである。部品の選定と価格交渉については、アップル同様、すべて RIM が行っていたので、スケールメリットを活かし、部品のサプライヤーに対する交渉力は強かった。製造の大部分を外部委託していたので、自社による生産の設備投資はほとんど不要であった。

3. 6 まとめと課題

本章のまとめとして、回帰分析による結果を各社の事例研究の考察と関連付けて検証する。最初に仮説 1、次に仮説 2 の回帰分析結果をノキアとモトローラの事例を中心に検証する。

仮説 1「携帯電話端末メーカーは、製造の外製または内製の方向性を明確にすることによって、その業界で高いパフォーマンスを獲得できる」は回帰分析の結果、統計的に支持された。

ノキアは、自社生産を基軸にして、サプライチェーンの構築によるタイムリーな供給体制を確立した。そして、他社を圧倒するボリュームで携帯電話端末を自社で生産して市場に届けた。これが高利益率の源泉であると考えられる。市場へのタイムリーな供給は、フレキシビリティのある生産の外部委託（自社工場の生産能力を超えた部分のみ委託）、素早い製造拠点の見直し、サプライヤーとの良好な関係という 3 つの要素によって実現された。

2011 年の第 1 四半期（1 月～3 月）において、アップルの携帯電話部門は売上高でノキアを超えて世界一になったが⁷⁵、ノキアが 2011 年まで 14 年間、出荷台数で首位を維持してきたことは注目に値する。

⁷⁵ 2011 年 5 月 9 日付け『日本経済新聞』朝刊 7 ページに「高機能携帯明暗分ける」という見出しで、2011 年 1 月～3 月期のスマートフォンの販売台数は、前年同期との比較ができるノキア、サムスン電子、アップル、RIM、HTC、モトローラの 6 社合計で前年同期比 72%増の 8,414 万台になったと報道された。同時に 1 ドル=81 円、1 ユーロ=120 円換算で、同期のノキアの携帯電話事業の売上高 8,504 億円に対して、アップルの同事業部門の売上高は 9,961 億円となり、売上高で世界最大の携帯電話端末メーカーとなったことも報道された。

ノキアの主力の製造委託先であるフォックスコンでは、他社向けにゲーム機などの製造を行っており、ライン変更などもフレキシブルに実施でき、製造ラインを複数の製品に転用できるような仕組みになっていた。これはフォックスコンにとってもノキアの機会主義によってホールドアップさせられる可能性が小さかったことを意味する。したがって、ノキアとフォックスコンの間の契約もそれほど複雑ではなく、フレキシブルな外部委託によってノキアは取引費用を削減でき、利益を拡大したと推測される。

また、ノキアだけでなく、アップルやRIMもスケールメリットを活かしてEMSメーカーが調達する部品の価格交渉を一括して行ったため、部品サプライヤーに対する交渉力は強かったと考えられる。

アップルは、開発から部材の価格決定までを自社で行い、製造はすべて外部委託した。ここで注目すべき事実は、アップルのiPhoneの製造を一手に引き受けたのは、フォックスコンであったということである。フォックスコンはノキア向けの携帯電話端末製造の経験を有し、受託生産のケイパビリティは非常に高いと考えられる。フォックスコンのような製造受託企業は、低賃金や規模の経済性のような長所に加えて、様々な企業に対して受託生産を行うことによって、それらの企業の製品についてのエンジニアリングや開発に触れることができるので、製造委託元に改善の提案することができる (Arrunada & Vazquez, 2006)。

繰り返しになるが、アップルは、製造を100%外部委託しているため、自社で生産設備の投資を行う必要はないし、生産能力の余剰に対して直接の責任はない。また、アップルは、部品のサプライヤーに対して交渉力があることに加えて、部品の価格を知っているため、EMSメーカーのコスト構造も把握しやすい。

RIMもアップルと同様のことが当てはまる。アップルが製造の外部委託をフォックスコン1社に集中していたのに対し、RIMは4社に委託していたが、需要のある場所で外部委託をして生産するという方向性は明確であった。

一方で、モトローラは、プラットフォーム化の進んだ低級機種を外部に設計・製造委託し、自社生産と外部委託生産の比率は半々くらいで非常にバランスがとれていた。しかし、同社は市場でのシェアを落としたばかりではなく、営業利益で赤字に転落した。

モトローラは、ODMビジネスという形態で外部委託したので、3つの問題を抱えることになった。それらは、①製造委託先のコスト構造を把握できなかった、②部品購入価格の交渉でスケールメリットを利用することができなかった、③需要増に対して当該モデルを生産していない製造拠点では迅速なバックアップ生産体制がなかった、ということである。内

製と外部委託のバランスをとることによって発生した 3 つの問題によって、モトローラは赤字に転落したと考えらる。

前節の事例研究で示されたように、モトローラは、ODM メーカーのコスト構造を把握できておらず、デザインも各拠点で異なるので規模の経済が機能せず、部品や ODM メーカーに対する価格交渉力も弱かったと推定される。また、ODM を含めたモトローラの製造拠点は需要の変動にも対応能力が小さかった。例えば、天津工場で生産されていたスマートフォンをコンパルで生産する能力がなかった。

ソニーエリクソンは、モトローラと同様に自社生産と外部委託のバランスがとれていた。ソニーエリクソンも低級機種を中心に ODM 委託を行っていたが、高級機種を外部委託した実績もある⁷⁶。ソニーエリクソンも ODM 委託の形態を採用していたので、ODM メーカーからの機会主義的行動を被り、価格交渉力は弱かったと推測される。これは利益に直結する問題である。

上記の仮説 1 に関する各社の事例の考察から、回帰結果は携帯電話端末業界の代表的な企業の実態を反映していることを確認した。さらに、それらの代表的な携帯電話端末メーカーが外製と内製の方向性を明確にして利益率を向上させた理由を説明することによって回帰結果をサポートすることができた。

次に、仮説 2 の検証を行う。仮説 2「製品の水平的なポジショニングを明確に行う携帯電話端末メーカーにとっては、外部委託のパフォーマンス向上への効果が大きい」は、回帰分析の結果、統計的に支持された。

ノキアは、圧倒的な生産規模ですべてのカテゴリーの機種でトップになることを掲げていたが、出荷数の大半を占めたのは低価格帯の携帯電話端末であった。調査対象の 4 年分のデータを見ると中・低級機種の占める比率は約 8 割で、それらを大量に自社で製造することが同社の方針であった。ただし、自社工場の生産能力で製造できない部分は外部委託をするという方向性も明確であった。これを世界のノキアの工場に隣接する製造のケイパビリティを保有するフォックスコンなどの EMS メーカーに委託生産することによって、利益率を向上させたと考えられる。

スマートフォン専門メーカーで利益率の高いアップルと RIM も外製という方向性は明確

⁷⁶ 2011 年 6 月 22 日に電子メールで欧州大手携帯電話メーカーの戦略購買シニアバイヤーから個人的見解という前提のもと、ソニーエリクソンは高級機種を委託した実績もあり、アンドロイド搭載の機種でも低価格帯のものは ODM 委託される可能性があることを示唆された。

であった。これら2社も製造のケイパビリティを保有するEMS企業に外部委託することによって、利益率を高めたと考えられる。

一方で、モトローラは、低価格の携帯電話端末をODM委託して、図3-2が示しているようにノキアに近い比率で製品のポジショニングができていたが、OSがユーザーにとって操作しにくく、ODMメーカーに委託した中・低級機種の出荷数量が大きく減少した。その結果、モトローラのポジショニングが不明確になり、交互作用分析の図3-2において有意な範囲ではなくなった。

上記の仮説2に関する事例の考察から、回帰結果は携帯電話端末業界の代表的な企業の実態を反映していることを確認した。さらに、製品の水平的ポジショニングを明確に行うこれらの代表的な携帯電話端末メーカーにとっては、外部委託のパフォーマンスへの効果が大きくなる理由を示して回帰結果をサポートすることができた。

本章で展開した研究によって、先行研究に対して若干の貢献をすることができた。すなわち、製造の外部委託の戦略的意思決定において、取引費用の経済学とケイパビリティの理論を用いて、本章のメイン仮説である仮説1を回帰分析および事例研究によって実証することができた。

製造の統治形態の決定の背後には、競争業者に対して優位性を獲得するために、どのように資源の配分または不足する資源の調達をするのかについての行動選択に対するコミットメント、つまり戦略的意思決定が存在するのである。本章では、携帯電話端末の製造の統治形態においては、テーパー・インテグレーションのような「混合的選択方式」ではなく、外部委託または内製の方向性を明確にした「排他的選択方式」を選択するほうが、企業のパフォーマンスは向上することを示すことができた。

戦略的意思決定による方向性（戦略度）は、企業のパフォーマンスに対して線形（1次式）の関係であるが、戦略度を示すSTG変数で企業のパフォーマンスと外部委託率をV字型に写して線形化しているので、U字型曲線の関係と同様の意味を示す。したがって、本章の実証研究結果によって、基本的仮説「製造業における企業のパフォーマンスと外部委託の関係はU字型曲線になる」に対して予備的な検証することができた。

本章の研究には3つの主要な課題がある。1番目は企業のパフォーマンスに対する外部委託率の関係の調査、2番目は調査対象企業の拡大、3番目は事業全体の活動を見据えた分析である。

前述したように、本章では、外製または内製の方向性を示す変数を投入して回帰分析を行

ったが、X 軸に外部委託率、Y 軸に企業のパフォーマンスをとると、それらの関係は U 字型曲線のような非線形になることが推測される。

また、本章において調査対象となった業界と企業が狭い範囲に限定されており、しかも、製造というバリュー・チェーンの 1 つに焦点を当てて議論が展開された。調査対象の企業や業界を拡大してサンプル数を増やした場合、あるいは、製造だけではなく、全社組織のバリュー・チェーン全体の活動に着目した場合、本章で実施した仮説検定と同じ結果を得ることができるとは限らないであろう。

これらの課題を克服するために、第 4 章では、業界の範囲を拡大することによってサンプル数を増やし、生産組織と全社組織の両方に着目して調査を行う。そして、非線形となるような企業のパフォーマンスに対する外部委託率の関係を考慮した分析を行う。

第4章 製造の外部委託と企業のパフォーマンスに関する研究

4.1 はじめに

本章の目的は、第3章で残された課題を解決し、基本的仮説「製造業における企業のパフォーマンスと外部委託の関係はU字型曲線になる」に対して検証を行うことである。第3章の課題は、企業のパフォーマンスに対する外部委託率の関係の調査と調査対象企業の拡大と事業全体を見据えた分析である。

本章では、各企業が公表している財務データから外部委託率を算出し、企業のパフォーマンスに対する外部委託率の関係についての分析を試みる。それから本章の調査対象を、前章の携帯電話端末メーカーという業界の局所から拡大し、日系電気機器業界に属する企業とする。前章で用いたデータは僅かに32個であり、本章においては、サンプル数を大幅に増加して回帰分析を行う⁷⁷。さらに製造（生産組織）の活動と事業全体（全社組織）の活動に分けて企業のパフォーマンスと外部委託率の関係を調査する。

企業境界を説明するために、第3章と同様に取引費用の経済学とケイパビリティを柱にして仮説を導出する。第2節で仮説を構築し、第3節においては、日系電気機器企業のデータを用いて第2節で提示した仮説を検証する。第4節では、第3節で得た結果をベースにディスカッションを行い、第5節で結論と課題を述べる。

4.2 仮説の導出

第2章第2節で示したように、本論文の基本スタンスとなる論理は、モジュール化が外部委託を促進させ、ケイパビリティのある場所で取引を実施することによって、取引費用と管理費用の合計を削減するということである。

最初に、企業の生産組織について検討する。製造業におけるバリュー・チェーンを開発、製造、販売・マーケティング、全般管理（人事・労務、経理、法務等）にマージンを加えたものとして表すことができる⁷⁸。本章における生産組織の外部委託は、このバリュー・チェーン上における製造の活動を対象とした外部委託とする。

第2章の表2-3「統合の度合いによる優位性と危険性」を生産組織の視点から再確認する。

外製または内製の戦略をとる企業は、製造のケイパビリティを保有する製造受託企業に

⁷⁷ 本章における回帰分析は、Kambara (2013)、Kambara (2016) を参考にしている。

⁷⁸ Porter (1985) のバリュー・チェーンの構成を参考にして、製造業における主たる活動を記述した。

外部委託、または自社のコア・ケイパビリティである製造を内部で行うことによって、規模の経済性を獲得しコスト競争力を生み出す。一方で、テーパー・インテグレーションの戦略をとる企業の場合、規模や範囲の経済が機能せず、オペレーションの非効率性によって自社と他社のコア・ケイパビリティの結合による効力を発揮せず、(企業内部の) 管理費用と取引費用の両方が増大する。したがって、主として外製戦略や内製戦略をとる企業の取引費用と管理費用の合計は、テーパー・インテグレーションの戦略をとる企業のそれよりも低くコントロールされると考えられる。

上記の議論を製造のケイパビリティを保有しないが外部資源管理の効率的実行により市場からのケイパビリティを調達できる i 社と製造のケイパビリティを保有し効率的社内生産が実行できる j 社の例で検討する。

単純な線形モデルを用いて、図 4-1 のような企業のパフォーマンスと外部委託の関係が V 字型になるような条件を示すことができる。i 社のパフォーマンスを $F(X_i)$ 、j 社のパフォーマンスを $G(X_j)$ とすると、それぞれ (4-1) 式と (4-2) 式で表すことができる。ここでの X_i は i 社の外部委託率、 X_j は j 社の外部委託率である。

$$F(X_i) = aX_i + b \quad (a > 0) \quad (4-1)$$

$$G(X_j) = -cX_j + d \quad (c > 0) \quad (4-2)$$

良好なパフォーマンスを挙げるために、i 社は X_i が X^* よりも大きくなるような外部委託率 (X_i) を選好し、j 社は X_j が X^* よりも小さくなるような外部委託率 (X_j) を選好する傾向になる。したがって、業界レベルにおいては、企業のパフォーマンスと外部委託の関係は V 字型になる。

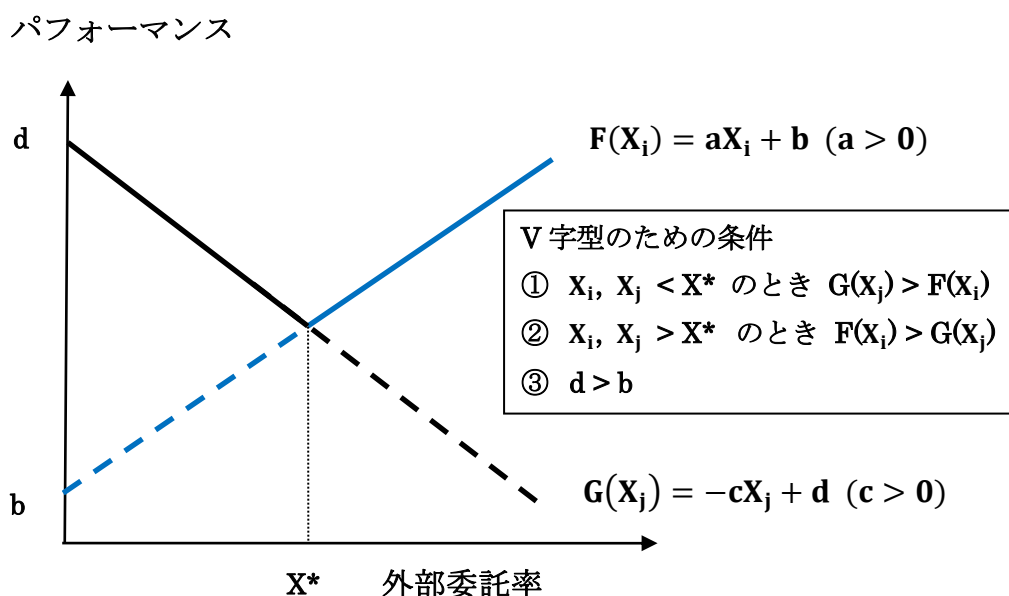
非線形 (二次式) の場合、 X を外部委託率、 $H(X)$ を企業のパフォーマンスとすると、(4-3) 式で表すことができる。企業のパフォーマンスと外部委託率の関係は、 α が正のときは U 字型曲線を描き、 α が負のときは逆 U 字型曲線を描く。

$$H(X) = \alpha X^2 + \beta X + \gamma \quad (4-3)$$

生産組織の活動が研究対象のとき、企業は、外部委託または自社生産を増加させることによって、パフォーマンスを上昇させることができる。したがって、業界レベルでは、企業の

パフォーマンスと外部委託率の関係はU字型曲線の関係になる。

図 4-1 外部委託とパフォーマンスのV字型の関係



出所：Kambara (2016, p.381) を修正。

次に、全社組織について検討する。本研究における全社組織の外部委託は、企業の事業活動全体を対象とした外部委託とする。すなわち、上述したバリュー・チェーン全体の活動を対象とする。

製造業に属する企業の事業活動については、生産活動が事業活動の主活動であり、外部委託の選択においてトレードオフを効かせた戦略的意思決定が事業全体の活動を代表すると考えられる。すなわち、企業のパフォーマンスに対する生産活動以外の影響は小さいと仮定すると、make or buy を明確にした外部委託戦略によって事業全体の取引費用や管理費用も削減できると考えられる。そのとき、全社組織における企業のパフォーマンスと外部委託率の関係は、U字型曲線になる。

以上の議論から以下に仮説を提示する。

仮説

製造業を調査対象とする場合、企業のパフォーマンスと外部委託の関係は、生産組織と
全社組織の両方においてU字型曲線になる。

4.3 実証分析

本節では、前節で導出した仮説を回帰分析によって検証する。最初に、分析で用いるデータセットと分析手法を示し、それから、本分析で使用する各変数について説明する。最後に、分析結果をまとめる。

4.3.1 データセットと分析手法

本章の分析対象は日系電気機器業界に属する186社である。これらの企業について、2003年度から2012年度まで10年分のデータを収集し、合計1,860個のデータを回帰分析に使用する⁷⁹。10年間のデータを使用するのは、中・長期的に個々の企業活動を観察できるからである。単年のみの観察の場合、金融危機や災害等の企業を取り巻く環境要因から生じる特殊対応のため、各企業が保有する本来の活動結果が反映されないかもしれない。

各年度の期間は、4月1日から翌年の3月31日までとした。例えば、2003年度は、2003年4月1日から2004年3月31日までの1年間である。年度内における企業間のタイムラグをゼロにするため、3月決算の企業のみを分析対象としてパネルデータを構成した。

売上原価、営業利益、対前年比売上増加率、従業員1人当たり売上高および当期利益は、回帰分析で使用する変数の計算に必要なため、これらの項目で金額が開示されていない企業をデータから除外した。また、完全にバランスのとれたパネルデータを作成するために、10年分のデータがすべて揃っていない企業も分析対象から除外した。これらの手続きによって、利用可能なデータ数は2,532個から1,860個（186社）になった。

日系電気機器企業を調査対象とした理由は2つある。本件研究の対象が製造業であることと、10年分のパネルデータを構成して十分なサンプル数を確保できるからである。

⁷⁹ データは、日経 NEEDS Financial QUEST 2.0 を利用して収集した。同検索サイトのメニューにある東証業種分類は、製造業に着目すると、食品、繊維、パルプ・紙、化学、医薬品、石油・石炭、ゴム製品、ガラス・土石、鉄鋼、非鉄金属、金属製品、機械、電気機器、輸送用機器、精密機器、その他製造の分類でリストされており、電気機器に属する企業のデータをダウンロードした。

4. 3. 2 変数の説明

本章の回帰分析で使用する従属変数、説明変数について以下に記述する。

従属変数

仮説を検証するために、企業のパフォーマンスを計測する変数を従属変数として採用する。過去の先行研究においては、企業のパフォーマンスには様々な変数が採用されている。例えば、売上シェアに関する変数 (Grimpe & Kaiser, 2010; Kotabe et al., 2012)、収入 (Rothaermel et al., 2006)、ROA (Hsu & Wang, 2012; Lim, Stratopoulos, & Wirjanto, 2011) などが企業のパフォーマンスの変数として採用されている。

Nickerson and Silverman (2003) は、取引費用を適切に管理する指標として総資産利益率 (ROA) を採用した。本章では、取引費用と管理費用の削減効果を測定するために売上利益率 (ROS=return on sales) を従属変数として用い、高利益率は適切な外部委託戦略によって達成されるものとする。適切な外部委託戦略とは、市場のケイパビリティと自社のケイパビリティを比較して、利益率を向上させるような企業による外部委託の意思決定である。先行研究においてもパフォーマンスを示す変数として ROS を採用している (Acquaah, 2012; Li, Veliyath, & Tan, 2013; Mauri & de Figueiredo, 2012)。

本章では、生産組織においては製造のパフォーマンスを示すために売上総利益率、全社組織においては事業全体のパフォーマンスを示すために売上営業利益率をそれぞれ採用する。売上総利益率を ROS1、売上営業利益率を ROS2 として回帰分析に用いる。

説明変数

1) OSR (Outsourcing Rate)

公開された財務諸表から直接外部委託率を計算する方法を考える。

最初に、生産組織を調査対象とする外部委託率を検討する。外部委託率は、売上に対する産業購入金額 (industrial purchasing) の比率で求めることができる (Kotabe & Mol, 2009; Kotabe et al., 2012)。しかし、計算に用いられた外部からの購入金額の項目を詳細に説明した先行研究はあまり見当たらない。

本章では、日経 NEEDS Financial QEST 2.0 を用いて、単独決算書をベースに有価証券報告書を優先にして、分析に必要な項目をダウンロードした。こうして入手したデータのなかで、外部からの購入金額を示している項目として、当期製品仕入高、原材料費、外注加工

費、動力・燃料・水道費が挙げられる⁸⁰。これらの4つのカテゴリーの費用を合計した値から関係会社からの仕入高を引いたものが外部購入金額となる。生産組織の外部委託に対しては、売上高ではなく売上原価に対する外部購入金額の比率を製造の外部委託率として採用する。この生産組織の外部委託率を OSR1 として回帰分析に用いる。

次に全社組織を調査対象とする外部委託率を検討する。先行研究では、垂直統合度は売上高に対する付加価値額⁸¹の比率によって算出されている (Balakrishnan & Wernerfelt, 1986; Hutzschenreuter & Grone, 2009; Levy, 1985; Nor, N., Abdullah, & Nor, K., 2006)。したがって、外部委託率については、売上高から付加価値額を引いた金額を売上高で割って求めることができる (Mauri & de Figueiredo, 2012)。この全社組織の外部委託率を OSR2 として回帰分析に用いる。

上記に記されているように、2つの外部委託率の計算は各企業の財務データから導かれるので、外部委託戦略を実行した年度にその効果(売上総利益率および売上営業利益率)が計算される。したがって、本章ではラグ変数を用いて、戦略を実行した年度以降に効果が計上されるという方法は行わない。

2) NOE (Number of Employees)

企業の規模を示す変数として各企業の年度別従業員数を採用し、その対数をとる。この変数は企業のパフォーマンスと外部委託に関する実証研究においてもしばしば採用されている (Grimpe & Kaiser, 2010; Kotabe & Mol, 2009; Massini, Perm-Ajchariyawong, & Lewin, 2010; Terjesen, Patel, & Sanders, 2012)。

3) UCT (Uncertainty)

各企業の対前年度売上変動率の絶対値を、不確実性を示す変数として UCT とする。例えば、Kotabe and Mol (2009) は、利益率 (return on sales) の変動を市場の不確実性を示す変数として採用した。

⁸⁰ 松田 (1989, pp.203–204) を参照した。

⁸¹ 本章では、日経 NEEDS Financial QUEST 2.0 で採用されている粗付加価値の計算 (付加価値金額 = 人件費・労務費 + 賃借料 + 租税公課 + 減価償却費 + 支払特許 + 純金利負担 + 法人税等 + 株主配当金 + 役員賞与 + その他) に従った。売上高付加価値比率 (value added to sales) による垂直統合度の計算は、企業が従事するバリュー・チェーン上の活動や業界におけるバイアスあることが指摘されているが、本章の研究においては、調査対象を製造企業、とりわけ日系電気機器企業に限定することによって緩和される (Levy, 1985; Nor, et al., 2006)。

4) PPE (Profit per Employee)

各企業の年度別従業員 1 人当たり当期利益金額 (単位: 百万円) を示す変数を PPE とする。

5) SPE (Sales per Employee)

各企業の年度別従業員 1 人当たり売上金額 (単位: 百万円) を示す変数を SPE とする。この変数は企業の生産性を示す (Kotabe et al., 2012; Mol, 2005)。

6) Y1、Y2、Y3、Y4、Y5、Y6、Y7、Y8、Y9 (年度ダミー変数)

年度別効果を観察するために、2003 年度を基準年度として、2004 年度から 2012 年度まで、それぞれ Y1、Y2、Y3、Y4、Y5、Y6、Y7、Y8、Y9 とし、年度ダミー変数として採用する。

コントロール変数として、NOE、UCT、PPE、SPE を 9 つの年度ダミー変数と一緒にすべての回帰式に投入する。上記に述べた変数に加えて、仮説を検証する中心変数として OSR1 と OSR2 を 2 乗した OSR1² と OSR2² を採用する。

パネルデータの統計的分析手法としては、クロスセクションや時系列に関係なく無差別にプーリングしたうえで OLS 推定を行うプーリング回帰モデルに加えて、固定効果モデルと変量効果モデルがある。本章においては、仮説を検証するために、これら 3 つの推定方法での分析を試みる⁸²。3 つの推定方法を用いるのは、具体的にどのモデルが最も適合するかを確認するためである。変量効果については切片モデルを用いる。

i を i 番目の企業 ($i=1, \dots, 8$)、 t を t 年度 ($t = 2003, \dots, 2012$) とすると、仮説を検定するために推計する回帰式は、生産組織に対しては (4-4) 式、全社組織に対しては (4-5) 式で表すことができる。

$$ROS1_{it} = \beta_0 + \beta_1 NOE_{it} + \beta_2 UCT_{it} + \beta_3 PPE_{it} + \beta_4 SPE_{it} + \beta_5 OSR1_{it} + \beta_6 OSR1_{it}^2 + \beta_7 Y1 +$$

⁸² 回帰分析は統計分析ソフトウェア STATA を用いて行った。第 3 章第 4 節と同様に、STATA の変量効果 (切片) モデルのコマンド (xtreg 変数名, re) では AIC と R² が計算されないため、モデル 5 と 6、モデル 11 と 12 については、統計分析ソフトウェア R の plm 関数で回帰分析を実行してそれらの値を算出した。STATA と R の回帰結果は、上記 4 つのモデルの各係数と定数およびそれらの標準誤差について同一である。

$$\beta_8 Y2 + \beta_9 Y3 + \beta_{10} Y4 + \beta_{11} Y5 + \beta_{12} Y6 + \beta_{13} Y7 + \beta_{14} Y8 + \beta_{15} Y9 + u_{it} \quad (4-4)$$

$$u_{it} \sim N(0, \sigma_u^2)$$

固定効果モデルにおいては、 $u_{it} = F_i + v_{it}$, $v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2)$

変量効果 (切片) モデルにおいては、 $u_{it} = F_i + v_{it}$, $F_i \sim N(0, \tau_F^2)$, $v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2)$

$$ROS2_{it} = \beta_0 + \beta_1 NOE_{it} + \beta_2 UCT_{it} + \beta_3 PPE_{it} + \beta_4 SPE_{it} + \beta_5 OSR2_{it} + \beta_6 OSR2_{it}^2 + \beta_7 Y1 + \beta_8 Y2 + \beta_9 Y3 + \beta_{10} Y4 + \beta_{11} Y5 + \beta_{12} Y6 + \beta_{13} Y7 + \beta_{14} Y8 + \beta_{15} Y9 + u_{it} \quad (4-5)$$

以下、(4-4) 式と同じ。

4. 3. 3 分析結果

各変数の基本統計量と相関行列は表 4-1、回帰分析結果は表 4-2 と表 4-3 に示されている。

表 4-2 は生産組織について仮説を検証するために構成した 6 つのモデルの回帰結果を示している。

生産組織においては、ROS1 が従属変数、OSR1 が説明変数として採用されている。モデル 1 と 2 はプーリング回帰モデル、モデル 3 と 4 は固定効果モデル、モデル 5 と 6 は変量効果 (切片) モデルでそれぞれ評価されている。2 乗項である OSR1² が投入されているのはモデル 2、4、6 である。それら 3 つモデル全てにおいて、OSR1² は正で有意 (モデル 2 で $p < 0.001$ 、モデル 4 で $p < 0.05$ 、モデル 6 で $p < 0.01$) となった。AIC では、モデル 4 の値が -6,763 で最も小さくなっており、AIC の判定では、このモデルが全体のなかで適合度が高いといえる。決定係数 (R²) が最も大きいモデル 2 においても OSR1² は正で有意 ($p < 0.001$) となっている。これらの結果により、生産組織においては、企業のパフォーマンスと外部委託の関係は U 字型曲線になることは統計的に支持された。

モデル 4 に着目してコントロール変数を確認すると、NOE が負で有意 ($p < 0.001$) となっており、生産組織の場合、従業員が多いと売上総利益率が減少することを示している。これは、従業員に対する費用負担が大きいことが考えられる。PPE については、正で有意 ($p < 0.001$) となっており、1 人当り当期利益金額が大きいとき、売上総利益率が向上することを示している。一方で、SPE は負で有意 ($p < 0.01$) になっており、従業員 1 人当り売上金額は売上総利益率の増加に結びついていないことが示唆される。企業全体で従業員 1 人当りの売上が増えても売上原価が増加し、売上総利益率は減少する可能性があることを意味する。UCT は負で有意 ($p < 0.001$) となっており、前年度と比較した売上の増減の大きさ

は、売上総利益率に負の影響を与えることが示唆される。これは、売上高と直結している需要の変動によって生産調整の費用がかかり売上原価が増加することが考えられる。

表 4-3 は全社組織について仮説を検証するために構成した 6 つのモデルの回帰結果を示している。

全社組織においては、ROS2 が従属変数、OSR2 が説明変数として採用されている。モデル 7 と 8 はプーリング回帰モデル、モデル 9 と 10 は固定効果モデル、モデル 11 と 12 は変量効果 (切片) モデルでそれぞれ評価されている。2 乗項である OSR2² が投入されているのはモデル 8、10、12 である。それら 3 つモデルにおいて、OSR2² は負で有意 ($p < 0.001$) となった。AIC では、モデル 10 の値が -6,259 で最も小さくなっており、AIC の判定では、このモデルが全体のなかで適合度が高いといえる。決定係数 (R^2) もモデル 10 が最も高い値を示している。これらの結果により、全社組織の場合は、企業のパフォーマンスと外部委託の関係は U 字型曲線になることは統計的に支持されないばかりか、それらの関係は逆 U 字型曲線になることが支持された。

モデル 10 に着目してコントロール変数を確認すると、全社組織においても従業員 1 人当り当期利益金額 (PPE) は正で有意 ($p < 0.001$) となっており、売上営業利益率との強い相関 (0.627) が回帰分析の結果として反映されている。また、従業員 1 人当たり売上金額 (SPE) も正で有意 ($p < 0.001$) になっており、生産性が高いほど売上営業利益率が上昇することが統計的に支持された。全社組織では、少人数で効率的な販売活動や全般管理が実施され、売上営業利益率を増加させると考えられる。

表 4-1 変数の基本統計量と相関行列 (N = 1,860)

	Mean	Std. Dev.	Min.	Max.	ROS1	ROS2	NOE	UCT	PPE	SPE	OSR1	OSR2
ROS1	0.246	0.143	-0.210	0.980	1.000							
ROS2	0.036	0.123	-2.182	0.938	0.534	1.000						
NOE	2.887	0.601	0.602	4.760	-0.265	-0.018	1.000					
UCT	0.138	0.544	0.000	22.546	0.161	0.164	-0.108	1.000				
PPE	2.080	13.068	-54.986	330.042	0.426	0.627	-0.097	0.424	1.000			
SPE	60.803	55.445	6.417	825.274	-0.054	0.208	0.091	0.154	0.396	1.000		
OSR1	0.557	0.312	-0.950	1.450	0.119	0.024	-0.210	-0.051	-0.045	-0.201	1.000	
OSR2	0.747	0.135	0.012	1.792	-0.575	-0.654	0.162	-0.131	-0.421	0.263	-0.095	1.000

出所：筆者作成。

表 4-2 回帰結果 1 (生産組織)

業界	日系電気機器企業					
	プーリング回帰モデル		固定効果モデル		変量効果モデル	
従属変数	ROS1		ROS1		ROS1	
モデル	1	2	3	4	5	6
NOE	-0.0444 ***	-0.0387 ***	-0.1855 ***	-0.1839 ***	-0.1379 ***	-0.1344 ***
UCT	-0.0103	-0.0106	-0.0099 ***	-0.0098 ***	-0.0094 ***	-0.0094 ***
PPE	0.0056 ***	0.0057 ***	0.0018 ***	0.0018 ***	0.0019 ***	0.0019 ***
SPE	-0.0006 ***	-0.0007 ***	-0.0002 **	-0.0002 **	-0.0002 **	-0.0002 **
OSR1	0.0254 **	-0.1300 ***	-0.0061	-0.0276 *	-0.0082	-0.0362 **
OSR1 ²		0.1742 ***		0.0243 *		0.0316 **
Y1	-0.0048	-0.0047	0.0005	0.0004	0.0002	0.0001
Y2	-0.0053	-0.0051	-0.0020	-0.0021	-0.0024	-0.0025
Y3	-0.0078	-0.0074	-0.0010	-0.0011	-0.0017	-0.0018
Y4	-0.0011	-0.0012	-0.0016	-0.0018	-0.0019	-0.0020
Y5	-0.0107	-0.0133	-0.0199 ***	-0.0203 ***	-0.0201 ***	-0.0206 ***
Y6	-0.0175	-0.0195	-0.0192 ***	-0.0194 ***	-0.0192 ***	-0.0195 ***
Y7	-0.0042	-0.0079	0.0001	-0.0004	0.0000	-0.0007
Y8	-0.0037	-0.0072	-0.0034	-0.0038	-0.0030	-0.0035
Y9	-0.0050	-0.0093	-0.0043	-0.0049	-0.0037	-0.0044
_cons	0.3913 ***	0.3978 ***	0.7977 ***	0.7955 ***	0.6610 ***	0.6544 ***
N	1,860	1,860	1,860	1,860	1,860	1,860
R ²	0.2823	0.3069	0.2971	0.299	0.2604	0.2617
F-value	51.8358	54.4418	50.1286	47.1689	46.4006	43.5833
AIC	-2,552	-2,615	-6,760	-6,763	-6,445	-6,434

注：* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

出所：筆者作成。

表 4-3 回帰結果 2 (全社組織)

業界	日系電気機器企業					
分析方法	プーリング回帰モデル		固定効果モデル		変量効果モデル	
従属変数	ROS2		ROS2		ROS2	
モデル	7	8	9	10	11	12
NOE	0.0162 ***	0.0081 **	0.0725 ***	0.0189	0.0276 ***	0.0107 *
UCT	-0.0168 ***	-0.0084 *	-0.0035	-0.0008	-0.0076 **	-0.0029
PPE	0.0029 ***	0.0036 ***	0.0010 ***	0.0017 ***	0.0013 ***	0.0020 ***
SPE	0.0005 ***	0.0005 ***	0.0004 ***	0.0003 ***	0.0006 ***	0.0005 ***
OSR2	-0.5531 ***	0.2599 ***	-0.9884 ***	0.1332 *	-0.7869 ***	0.2517 ***
OSR2 ²		-0.5177 ***		-0.6306 ***		-0.6272 ***
Y1	0.0006	0.0002	0.0031	0.0042	0.0019	0.0027
Y2	-0.0016	-0.0010	0.0034	0.0043	0.0008	0.0018
Y3	0.0000	-0.0001	0.0080	0.0089	0.0039	0.0047
Y4	0.0011	0.0023	0.0116 *	0.0116 *	0.0054	0.0065
Y5	-0.0169 *	-0.0113	-0.0055	-0.0039	-0.0125 *	-0.0082
Y6	-0.0268 ***	-0.0247 ***	-0.0192 ***	-0.0209 ***	-0.0222 ***	-0.0219 ***
Y7	-0.0060	-0.0054	-0.0022	-0.0025	-0.0032	-0.0029
Y8	-0.0145	-0.0105	-0.0067	-0.0054	-0.0099	-0.0067
Y9	-0.0199 **	-0.0153 *	-0.0105	-0.0086	-0.0143 *	-0.0103 *
_cons	0.3740 ***	0.0864 ***	0.5389 ***	0.2241 ***	0.5082 ***	0.1452 ***
N	1,860	1,860	1,860	1,860	1,860	1,860
R ²	0.6394	0.6846	0.6288	0.689	0.6043	0.671
F-value	233.627	266.816	200.841	245.075	201.257	250.718
AIC	-4,377	-4,624	-5,932	-6,259	-5,484	-5,863

注：* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

出所：筆者作成。

4. 4 ディスカッション

前節の回帰分析結果により、企業のパフォーマンスと外部委託の関係は、生産組織では U 字型曲線、全社組織では逆 U 字型曲線になることが統計的に支持された。ただし、2 次項を回帰式に導入した場合、注意が必要である。本節では、実際に仮説検定に使用した各モデルについて、企業のパフォーマンスと外部委託率の関係をプロット図で描画することによって、実際にどのような曲線を描くのかを確認する。さらに後半では、逆 U 字型の関係を支持した先行研究の企業のパフォーマンスと外部委託度の計算および回帰分析結果を開示されている限られた情報の範囲で検証する。

U 字型曲線の形状を確認するプロット図を描画するために、(4-4) 式の右辺から $OSR1$ と $OSR1^2$ 以外のすべての変数項と定数項と誤差項を左辺に移項して $ROS1A$ とおき、(4-6) 式で表す。

$$ROS1A_{it} = ROS1_{it} - (\beta_0 + \beta_1 NOE_{it} + \beta_2 UCT_{it} + \beta_3 PPE_{it} + \beta_4 SPE_{it} + \beta_7 Y1 + \beta_8 Y2 + \beta_9 Y3 + \beta_{10} Y4 + \beta_{11} Y5 + \beta_{12} Y6 + \beta_{13} Y7 + \beta_{14} Y8 + \beta_{15} Y9 + u_{it}) = \beta_5 OSR1_{it} + \beta_6 OSR1_{it}^2 \quad (4-6)$$

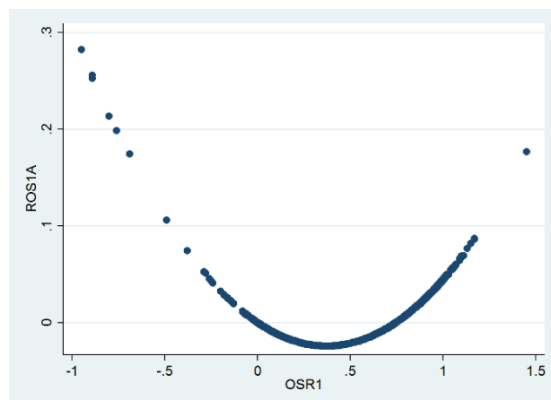
同様に逆 U 字型曲線の形状を確認するプロット図を描画するために、(4-5) 式から $OSR2$ と $OSR2^2$ 以外のすべての変数項と定数項と誤差項を左辺に移項して $ROS2A$ とおき、(4-7) 式で表す。

$$ROS2A_{it} = ROS2_{it} - (\beta_0 + \beta_1 NOE_{it} + \beta_2 UCT_{it} + \beta_3 PPE_{it} + \beta_4 SPE_{it} + \beta_7 Y1 + \beta_8 Y2 + \beta_9 Y3 + \beta_{10} Y4 + \beta_{11} Y5 + \beta_{12} Y6 + \beta_{13} Y7 + \beta_{14} Y8 + \beta_{15} Y9 + u_{it}) = \beta_5 OSR2_{it} + \beta_6 OSR2_{it}^2 \quad (4-7)$$

Y 軸に $ROS1A$ と $ROS2A$ の値をとり、それに対応する $OSR1$ と $OSR2$ の値を X 軸にとる。このときのモデル 2、4、6 のプロット図を図 4-2 (a)、(b)、(c)、モデル 8、10、12 のプロット図を図 4-3 (a)、(b)、(c) にそれぞれ示す。

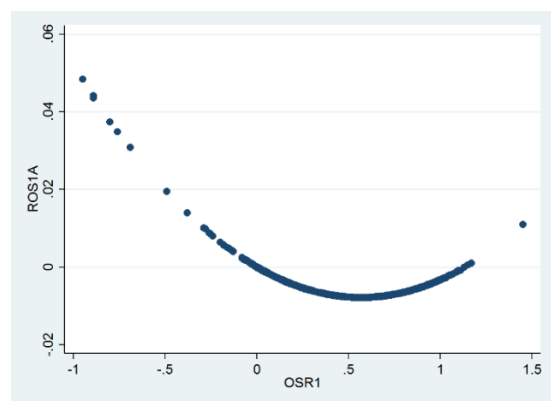
図 4-2 (a)、(b)、(c) を見ると、 $ROS1A$ と $OSR1$ の関係は U 字型曲線によって特徴づけられている。最小値を与える $OSR1$ の値を確認してみると、プーリング回帰モデルで推計した図 4-2 (a) では 0.373、固定効果モデルで推計した図 4-2 (b) では 0.568、変量効果モデルで推計した図 4-2 (c) では 0.573 となり、すべての値が $OSR1$ の区間 $[-0.950, 1.450]$ の十分内側に存在する。

図 4-2 (a) ROS1A と OSR1 の関係：モデル 2（プーリング回帰推定結果）



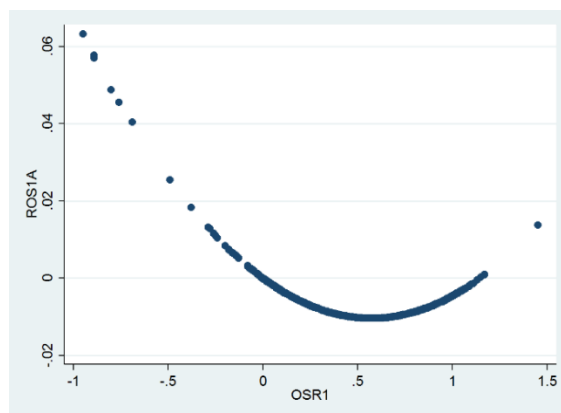
出所：筆者作成。

図 4-2 (b) ROS1A と OSR1 の関係：モデル 4（固定効果推定結果）



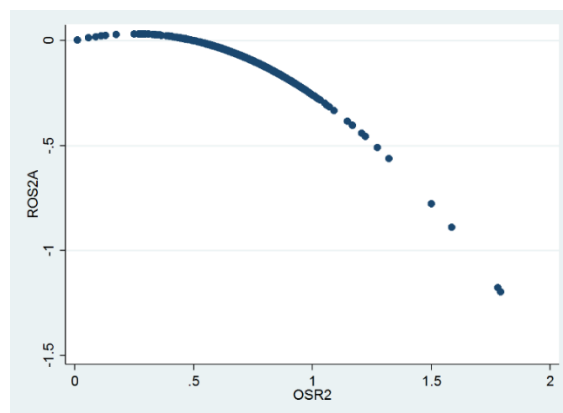
出所：筆者作成。

図 4-2 (c) ROS1A と OSR1 の関係：モデル 6（変量効果推定結果）



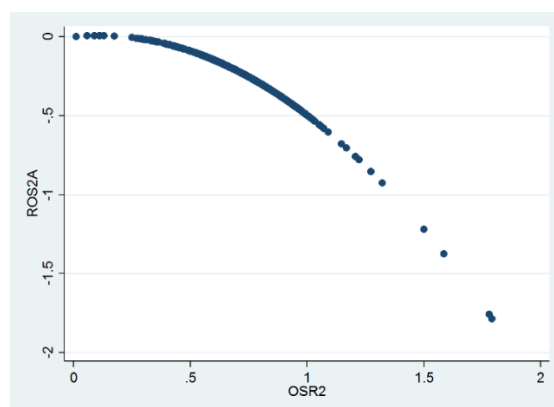
出所：筆者作成。

図 4-3 (a) ROS2A と OSR2 の関係：モデル 8 (プーリング回帰推定結果)



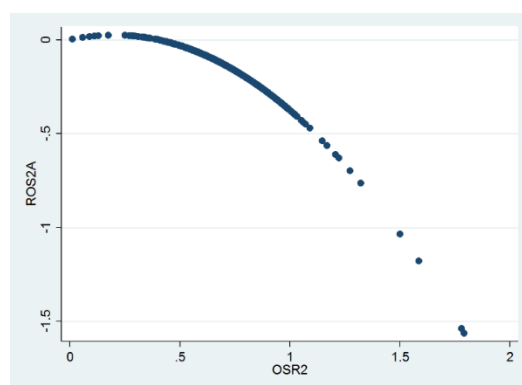
出所：筆者作成。

図 4-3 (b) ROS2A と OSR2 の関係：モデル 10 (固定効果推定結果)



出所：筆者作成。

図 4-3 (c) ROS2A と OSR2 の関係：モデル 12 (変量効果推定結果)



出所：筆者作成。

一方で、図 4-3 (a)、(b)、(c)において、逆 U 字型の頂点は観察できるものの、頂点が OSR2 の範囲の左端付近に位置し、右肩下がりの特徴を示している。最大値を与える OSR2 の値を確認してみると、プーリング回帰モデルで推計した図 4-3 (a) では 0.251、固定効果モデルで推計した図 4-3 (b) では 0.106、変量効果モデルで推計した図 4-3 (c) では 0.201 であり、すべてデータの範囲内であるものの、OSR2 の区間 [0.012, 1.792] の下限値に近いところに頂点が存在する。

プロット図の描画によって、生産組織の U 字型の形状は確認できたが、全社組織では、最大値を与える頂点の位置が左端付近に存在し、逆 U 字型と呼ぶのは適切でないことがわかった。全社組織の回帰結果から逆 U 字型が支持されたと判断したが、右肩下がり逆 J 字型のような形状になることが確認された。この特徴は、表 4-1 に示されている ROS2 と OSR2 の負の相関性 (-0.654) に加えて、モデル 7、9、11 における OSR2 の係数が負で有意 ($p < 0.001$) という結果によっても補足される。

上述した結果によって、回帰分析における 2 次項の符号と統計的有意性による U 字型曲線あるいは逆 U 字型曲線を描くという判定は不十分であることが示された。

回帰分析上では、OSR2² が投入されたモデル 8、10、12 において 1 次式である OSR2 が正で有意 (モデル 8、12 で $p < 0.001$ 、モデル 10 で $p < 0.05$)、2 次式の OSR2² がそれら 3 つのモデルにおいて負で有意なので ($p < 0.001$)、最大値を与える正の OSR2 の値が存在する (Grimpe & Kaiser, 2010; Kotabe & Mol, 2009; Kotabe et al., 2012; Rothaermel et al., 2006; Weigelt & Sarker, 2012)⁸³。この判定基準は、先行研究によって導入されてきたが、本章のプロット図の描画によって十分ではないことが証明された。

本論文において参照した先行研究では、仮説検証に用いたモデルのプロット図は描画されておらず、企業のパフォーマンスと外部委託の関係は、本章の全社組織の結果と同様になった可能性もある。2 次項に関する仮説検証について、回帰分析による係数の符号と有意性による判定では不十分であり、実際にプロット図を描画してみることが有用な 1 つの方法であると考えられる。

次に、逆 U 字型を支持した先行研究の分析を深掘りして確認する。

製造業を調査対象とし、企業のパフォーマンスに対する外部委託の関係が逆 U 字型なる

⁸³ 逆 U 字型曲線 (最大値を与える) の 2 次式のケース、 $y = -ax^2 + bx + c$ ($a > 0$) のとき、正の x の解を持つ条件は、一次式の係数 $b > 0$ となる。U 字型曲線 (最小値を与える) の 2 次式ケース、 $y = ax^2 + bx + c$ ($a > 0$) のとき、正の x の解を持つ条件は、一次式の係数 $b < 0$ となる。

ことを統計的に実証した先行研究について、主要な変数である企業のパフォーマンスと外部委託度の計算方法を表 4-4 に示した。

5 つの先行研究のなかで、会計情報からの計算を適用しているのは、Grimpe and Kaiser (2010)、Kotabe and Mol (2009)、Kotabe et al. (2012) の 3 つの先行研究である。

Grimpe and Kaiser (2010) は、売上高に対する R&D の外部委託費用の割合（外部委託度）を新製品の売上シェア（企業のパフォーマンス）と関連づけている。

Kotabe and Mol (2009) と Kotabe et al. (2012) の研究は、売上高、付加価値、産業購入金額などがパフォーマンスと外部委託度の計算に採用されており、事業全体の活動を見据えた算出方法となっている。

表 4-4 製造業における逆 U 字型曲線を支持した先行研究の主要な変数の計算方法

先行研究	調査対象	パフォーマンスの 計算方法	外部委託度の 計算方法
Grimpe and Kaiser (2010)	ドイツ製造・サービス企業	新製品売上シェア = 市場における新製品の売上シェア	外部の R&D への支出額 ÷ 売上高
Kotabe and Mol (2009)	オランダ製造企業	付加価値利益率 = 利益合計 ÷ 付加価値額 (付加価値額 = 売上高 - 外部調達額)	売上合計に対する産業購入金額の比率とし、1998 年の比率から 1995 年の比率を引き算
Kotabe et al. (2012)	オランダ製造企業	売上市場シェア = 企業の売上高 ÷ 業界の売上高	売上高に対する産業購入金額の比率、詳細非開示
Leachman et al. (2005)	自動車メーカー	製造パフォーマンス = 産出物（生産数量、製品品質） ÷ 投入物（直材、間材）	サプライヤーと製造業者の間の複数年契約に基づき、1897 年から 1991 年まで一定と仮定
Rothaermel et al. (2006)	マイクロ・コンピュータ業界の企業	収入	戦略的外部委託 = 戦略的提携の件数

出所：先行研究から筆者作成。

Rothaermel et al. (2006) は、パフォーマンスに会計上の項目である収入 (revenue)、外部委託度に戦略的提携の件数を採用した。戦略的提携は、自社で実行したバリュー・チェーンの範囲とされ、事業活動全体が対象となっている。パフォーマンスの算出に用いた収入 (revenue) もあるバリュー・チェーンの活動への特化を意味しない。

Leachman et al. (2005) は、製造に特化したパフォーマンスの計算を採用したが、5年間の外部委託度を固定しており、計算方法について詳細に述べられていない。

上記の議論から表 4-4 にリストした 5 つの先行研究のうち、Kotabe and Mol (2009)、Kotabe et al. (2012)、Rothaermel et al. (2006) の 3 つの先行研究は、事業全体、すなわち全社組織の活動を捉えた計算を適用していることがいえる。Kotabe and Mol (2009, p.205) は、「全体の外部委託のレベルがいかにか企業のパフォーマンスに影響を及ぼすか」という問いかけを行い、外部委託の範囲は全社組織の活動として捉えている。Kotabe et al. (2012, p.332) においてもこの考え方を踏襲し、「各々の活動に対して、製造やマーケティングのような主要な活動であろうが人事管理、情報技術のような支援活動であろうが、企業にはそれを内部、あるいは外部委託によって社外で遂行するかという選択がある」と述べている。

最後に、先行研究が支持した逆 U 字型の妥当性を限られた情報の範囲で検討する。表 4-4 にリストした先行研究について、逆 U 字型の最大値を与える外部委託度と基本統計量を表 4-5 に示す。Leachman et al. (2005) については、そもそも外部委託度の 1 次項を回帰式に投入していないので、表から除外した。

企業のパフォーマンスの最大値を与える外部委託度の値については、各先行研究の回帰結果から算出した。平均値、標準偏差、最小値、最大値は各先行研究が掲載している値をそのまま記述した。4 つの先行研究のうち、Rothaermel et al. (2006) を除く 3 つの先行研究は、外部委託度の最小値と最大値を開示していないため、パフォーマンスの最大値を与える外部委託度の値が、どの辺りに位置するのか不明である。しかし、標準偏差の値から推定することは可能である。

Grimpe and Kaiser (2010) の最大値を与える外部委託度の値は、標準偏差と平均値から極端に右側 (+22 σ 付近) に位置し、プロット図を描画すると、逆 U 字型曲線の左側部分である右肩上がりの曲線になると推測される。Kotabe et al. (2012) についても同様の考え方を適用すると、最大値を与える外部委託度の値は平均値からかなり左側 (-2.6 σ 付近) に位置し、逆 U 字型曲線の右側部分の右肩下がりの曲線になると推定される。

以上から、先行研究における統計分析結果の検証からも 2 次項を導入して統計的検定を

する場合は、プロット図を描画することが有用であると考えられる。

表 4-5 逆 U 字型を支持した先行研究の最大値を与える外部委託度と基本統計量

先行研究	企業のパフォーマンスの最大値を与える外部委託度 (X*)	平均値 (Ave.)	標準偏差 (σ)	データ区間 (開示がない場合 Ave. $\pm 3\sigma$ で推定)	X* がデータ区間内判定 Yes / No (位置推定)
Grimpe and Kaiser (2010)	1.16	0.007	0.052	[-0.149, 0.163] 開示なし	No (+22.2 σ)
Kotabe and Mol (2009)	5.5	1.07	11.43	[-33.22, 35.36] 開示なし	Yes (+0.39 σ)
Kotabe et al. (2012)	0.61	47.42	18.11	[-6.91, 101.75] 開示なし	Yes (-2.6 σ)
Rothaermel et al. (2006)	2.96	1.73	8.65	[0~99] 開示あり	Yes (+0.14 σ)

出所：先行研究から筆者作成。

4. 5 結論と課題

本章で展開した回帰分析および仮説検証に用いた回帰結果のプロット図の描画によって、基本的仮説「製造業における企業のパフォーマンスと外部委託の関係は U 字型曲線になる」は、生産組織においては支持されたが、全社組織においては支持されない結果となった。

生産組織の外部委託に焦点を当てた場合、企業は **make or buy** のどちらかの戦略を採用することが推奨される。外製または内製の戦略をとる企業は、製造のケイパビリティを保有する製造受託企業に外部委託、または自社のコア・ケイパビリティである製造を内部で行うことによって取引費用と管理費用の合計を減じ、規模の経済性を獲得し、サプライヤーに対する圧力によってコスト競争力を生み出しパフォーマンスを向上させることができる。

一方で、全社組織の場合、図 4-3 (b) に示されているように、企業のパフォーマンスと外部委託の関係は、逆 J 字型曲線になることが示された。本章の主な課題は、なぜ全社組織においてそのような結果となったのかを解明することであり、次章では数理モデルを導入した研究を試みる。

本章では、表 4-4 で示した先行研究で使用されている水準に合わせて U 字型曲線と逆 U 字型曲線のエビデンスの提示を行った。仮説検証に用いた回帰結果のプロット図の描画は有用であるが十分とはいえない。Haans, Pieters, and He (2016) の基準⁸⁴では支持されない可能性がある。逆 U 字型または U 字型曲線を扱った研究は増えており、より厳密なエビデンスの提示が求められるようになってきている。今後は、Haans et al. (2016) のようなさらに厳密なエビデンスの提示が必要と思われる。

最後に本章におけるその他の限界について述べる。それは、仮説を検証するために実施した回帰分析に使用したサンプルは、日系電気機器企業に限定したことである。他の業界や外資系企業に対しても本章と同じ結果が得られるとは限らない。将来の課題は、日系電気機器以外の企業や外国企業を調査し、比較検討して新たな知見を得ることであり、それは企業境界の研究に貢献するための次のステップになるであろう。

⁸⁴ Haan et al. (2016) は、逆 U 字型曲線、U 字型曲線のエビデンスとして、Lind and Mehlum (2010) の 3 つのステップを推奨している。それらは、 $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2$ とすると、① 2 次項の推定係数 (β_2) が期待される符号 (逆 U 字型曲線は負、U 字型曲線は正) で統計的に有意である、② 説明変数 X のデータ範囲の両端 (X_{Low} , X_{High}) で、逆 U 字型曲線または U 字型曲線になるように、傾きが統計的に有意である、③ ターニングポイント (極大点または極小点) を与える X の値の 95% 信頼区間が X_{Low} と X_{high} の間に入っている、という 3 つのステップである。

第5章 製造の外部委託と費用に関する研究

5.1 はじめに

第4章での回帰分析の結果、生産組織の場合は基本的仮説「製造業における企業のパフォーマンスと外部委託の関係はU字型曲線になる」は支持された。しかし、全社組織の場合は回帰分析結果における外部委託率を示す変数の2次項が負で統計的に有意となり、基本的仮説は支持されなかった。生産組織と全社組織の両方の回帰分析結果のプロット図を描画することによる確認を行ったところ、生産組織はU字型曲線、全社組織では逆J字型に近い曲線が描かれた。なぜ、生産組織と全社組織とで異なる結果となったのであろうか。

この問いに答えることが本章の目的であり、それは、企業のパフォーマンスと外部委託の関係において、生産組織のU字型曲線に対して全社組織では逆J字型曲線という異なる結果を導いた要因を調査することである。本章では、U字型曲線が逆U字型曲線に転換される要因に軸をおきながら、いかに逆J字型曲線になるのかを考察する⁸⁵。

第2章第3節で議論したように、企業のパフォーマンスと外部委託の関係を研究した先行研究は数多く存在する。しかし、それらの関係が逆U字型になる要因を数理モデルまたはその他の方法によって調査した研究は少ないと思われる。そこで、本章では、費用と外部委託の関係を示す数理モデルを構築し、各変数の数値を設定してシミュレーションを実施することによって本章の目的にアプローチする。

本章では、利益率ではなく費用と外部委託率の関係を調査する。その理由は、後述するように費用を外部委託率の関数として定式化した先行研究が存在し、費用をパフォーマンスの指標として本章の目的に対処することができるからである。

企業のパフォーマンスである利益率に対する外部委託率の関係を示した曲線が逆U字型曲線になるということは、**make or buy** の選択が完全統合および完全外部委託の方向に近づくにしたがい利益率が低下する。それは売上高に対する費用が増加することを意味する。つまり、売上高が一定であると仮定すると、外部委託率が低くなる方向と高くなる方向の両側で売上高に対する費用が逡増する場合、逆U字型の利益率曲線が得られる。

第4章で扱った個々の企業の売上高は、利益率の算出時に所与となっており、生産組織でも全社組織でも同一で一定である。

⁸⁵ 本章における記述やシミュレーションは、Kambara (in press) を参考にしている。

本章では、生産組織の費用を生産費用とし、全社組織の費用を総費用とする。生産費用と総費用の差分を調整費用とすると、本章の目的は、生産費用に調整費用を加えたとき、いかに逆 U 字型の生産費用曲線が U 字型あるいは J 字型の総費用曲線になるのかを示すことであると言い換えることができる。

学習モデルを導入する主な理由は 3 つある。最初に、学習モデルによって費用を累積生産量あるいは累積知識量と指数を用いた関数によって定式化できる。次に、生産の学習によって累積された知識とそれを利用して費用削減するために具体的な活動に落とし込む能力は、企業のケイパビリティであり、その企業間差異を第 4 章における仮説の構築にも用いた。最後に、学習モデルを導入して総費用を外部委託率の関数として定式化した先行研究 (Anderson & Parker, 2002; Cha et al., 2008, 2009) が存在し、費用と外部委託率の関係を分析する方法のひとつとして確立されているからである。

以下、第 2 節で学習モデルを使用した費用の数理モデルの構築を行い、第 3 節では、これらの数理モデルを使用したシミュレーションを実施し、いかに生産組織における逆 U 字型の生産費用曲線が全社組織では U 字型あるいは J 型の総費用曲線になるのかを示す。第 4 節でディスカッションを行い、第 5 節で結論と課題を述べる。

5. 2 モデルの構築

本節では、最初に基本的な知識と費用の学習モデルを示し、次に外部委託の学習モデルを構築する。

5. 2. 1 知識と費用の学習モデル

初期単位生産費用を C_0 、 t 時点における単位生産費用を $C(t)$ 、初期生産知識レベルを k_0 、 t 時点における蓄積生産知識を $k(t)$ 、 b を蓄積された知識の生産費用に対する影響を表すパラメータとすると、標準的な学習モデルは (5-1) 式のように表すことができる (Cha et al., 2008; Wei, Smith, & Sohn, 2017)。

$$\frac{C(t)}{C_0} = \left(\frac{k(t)}{k_0}\right)^{-b}, (b > 0) \quad (5-1)$$

本章では、 b を学習率 (learning rate) と呼ぶ (Anderson & Parker, 2002)。蓄積された

知識を利用して費用削減するための活動を実行する能力という意味において、学習率を学習のケイパビリティとして位置付けして本章の議論を展開する。学習率は、業界や生産する品目によって異なるだけでなく、類似した工程や品目においても異なり (Dutton & Thomas, 1984)、企業のケイパビリティと考えることができる。

学習率の意味は次のように例示することができる。ある時点、例えば、 $t = t'$ において、(5-1) 式の左辺は $\frac{c(t')}{c_0}$ となり、初期単位生産費用に対する t' 時点の単位生産費用の比率であり習熟率と呼ばれる (雪田, 長田, 2010)。もし、 t' 時点の生産知識量が倍増すれば、右辺の知識増加率 $(\frac{k(t')}{k_0})$ は 2 となり、左辺の習熟率 $(\frac{c(t')}{c_0})$ を y とおくと、 $y = 2^{-b}$ と表せる。 $b = -\log_2 y$ より、習熟率と学習率の関係をまとめると表 5-1 のようになる。表からわかるように、習熟率 (y) が 80% のとき、学習率 (b) が 0.322 となり、累積生産知識の 2 倍毎に 20% の単位生産費用が削減される。習熟率が高い場合、費用を削減する余地は小さいので、単位費用削減率は小さい値となる。

表 5-1 は、知識が倍増する場合、学習率と習熟率の関係を示すものである。本章では、学習率 b は (5-1) 式のパラメータとされ、定数である。表 5-1 のなかで、4 つのパラメータ (0.074, 0.152, 0.5115, 0.737) が第 3 節のシミュレーションに使用される。

表 5-1 習熟率と学習率の関係

習熟率 (y)	学習率 (b)	単位費用削減率
95%	0.074	5%
90%	0.152	10%
80%	0.322	20%
70%	0.5115	30%
60%	0.737	40%
50%	1.000	50%

出所：筆者作成。

(5-1) 式の両辺に C_0 を掛けると、(5-2) 式になる。この式は、企業の t 時点における蓄積した知識によって単位生産費用は減少することを示している。

$$C(t) = C_0 \left(\frac{k(t)}{k_0} \right)^{-b}, (b > 0) \quad (5-2)$$

次に、知識償却 (knowledge depreciation) について検討する。Li and Rajagopalan (1998) は、学習モデルに知識償却という概念を導入した。彼らは、経験学習によって獲得した知識は従業員の退職による交代や技術の変化など多くの要因によって経時的に償却されると考えられるのに、先行研究では知識償却が用いられていないことを指摘した。それから、その後の研究の学習モデルでは知識償却の採用を見ることができる (Anderson & Parker, 2002; Cha et al., 2008, 2009)。

本章では、知識償却を用いて、Anderson and Parker (2002) と Cha et al. (2008) で展開された学習モデルを採用し、2つの調整費用を加えたモデルを構築する。それらは内部調整費用と外部調整費用である。本章のモデルの主たる仮定は、知識の蓄積が増加するにつれて費用は減少し、知識レベルのダイナミクスは生産量と知識償却率の関数であるということである (Cha et al, 2008)。

生産量を q 、知識償却率を ε とすると、 t 時点における知識レベルのダイナミクスは、(5-3) 式のように表せる (Cha et al., 2008; Li & Rajagopalan, 1998)。

$$\frac{dk(t)}{dt} = q - \varepsilon k(t) \quad (5-3)$$

Li and Rajagopalan (1998) によれば、知識の変化は2つの要因によって影響を受ける。①知識ストックは過去の仕事において生産量とともに増加するが、② $\varepsilon k(t)$ の分だけ減少する。つまり、企業の知識は、生産量の増加に伴い学習によって蓄積されていくが、技術衰退、不完全な知識管理、従業員の退職、その他の要因によって失われる部分もある (Cha et al., 2008)。

(5-3) 式を解くと、(5-4) 式のようになり、 $k(t)$ を求めることができる (Cha et al., 2008)⁸⁶。

$$k(t) = \frac{q}{\varepsilon} + \left(k_0 - \frac{q}{\varepsilon} \right) e^{-\varepsilon t} \quad (5-4)$$

⁸⁶ 付録 C に (5-4) 式の導出を記述した。

5. 2. 2 外部委託の学習モデル

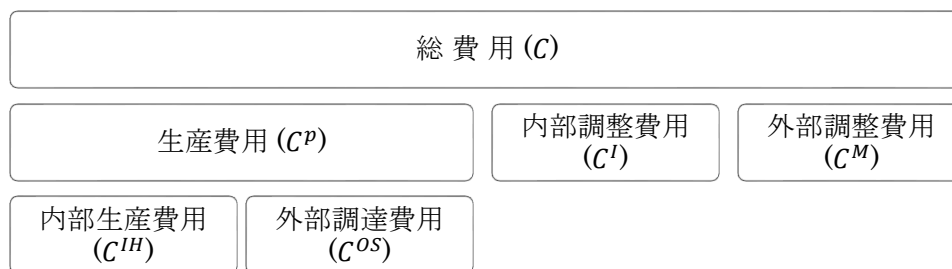
逆 U 字型の生産費用曲線が U 字型の総費用曲線に転換するためには、完全統合および完全外部委託の方向に近づくとともに、加速して増加する費用が存在することを示す必要がある。全社組織において、すべての活動を内部に取り込む、あるいはすべて外部委託する効率性による費用削減よりもそうすることによる費用のほうが大きい場合、逆 U 字型の生産費用曲線が U 字型の総費用曲線に転換すると考えられる。本章では、社内で保有する学習のケイパビリティを活用できる内部の活動を外部委託する場合、あるいは、社内で保有する学習のケイパビリティを活用できる外部の活動を内部に取り込む場合、追加的な費用が加速して発生すると仮定する。以下、この仮定のもと、学習モデルを用いた数理モデルを構築する。

図 5-1 は、本章の数理モデルに用いる費用の構成を示している。

全社組織の総費用は生産組織の生産費用に内部調整費用と外部調整費用を加えた費用であると設定する。生産費用は内部生産費用と外部調達費用から構成される。簡易化のために、内部生産費用は自社での製造費用と管理費用を合わせたもの、外部調達費用は市場での購入費用と取引費用を合わせたものとする。

内部調整費用は、調整の学習ケイパビリティを活用できる統合すべき活動を調整、管理、統合する費用である。外部調整費用は、調整の学習ケイパビリティを活用できる外部委託すべき活動を調整、管理、統合する費用である。

図 5-1 費用構成図



出所：筆者作成。

最初に学習モデルによる総費用を定式化する。総費用は、外部委託率を x ($0 < x < 1$) とおくと、 t 時点の企業の総費用 $C_t(x, t)$ は t 時点の生産費用 $C_t^P(x, t)$ に t 時点の内部調整費用 $C_t^I(x, t)$ と t 時点の外部調整費用 $C_t^M(x, t)$ を加えた費用とし、(5-5) 式で表す。(5-

5) 式において、逆 U 字型の生産費用曲線が内部調整費用と外部調整費用を加えると、いかに U 字型あるいは J 字型の総費用曲線になるのかを示すことが本章の目的である。

本章で用いる学習モデルは、生産に関わる労務費などの直接費だけではなく、販売や一般管理などの間接費を含めた経験曲線の費用の範囲となる。つまり、Conley (1970) のいう合成された学習曲線を仮定する。

$$C_t(x, t) = C_t^P(x, t) + C_t^I(x, t) + C_t^M(x, t) \quad (5-5)$$

$C_t^P(x, t)$ = t 時点の生産費用

$C_t^I(x, t)$ = t 時点の内部調整費用

$C_t^M(x, t)$ = t 時点の外部調整費用

t 時点の生産費用 $C_t^P(x, t)$ は、 t 時点の内部生産費用 $C_t^{IH}(x, t)$ と t 時点の外部調達費用 $C_t^{OS}(x, t)$ の合計であり、(5-6) 式によって示される。

$$C_t^P(x, t) = (1 - x)C_t^{IH}(x, t) + xC_t^{OS}(x, t) \quad (5-6)$$

$C_t^{IH}(x, t)$ = t 時点の内部生産費用

$C_t^{OS}(x, t)$ = t 時点の外部調達費用

(5-2) 式から生産費用の構成要素である t 時点の内部生産費用 $C_t^{IH}(x, t)$ は、(5-7) 式で表せる。

$$C_t^{IH}(x, t) = C_0^{IH} \left(\frac{k_t^{IH}(x, t)}{k_0^{IH}} \right)^{-\alpha} \quad (\alpha > 0) \quad (5-7)$$

C_0^{IH} = 初期内部生産費用

k_0^{IH} = 初期内部生産知識

$k_t^{IH}(x, t)$ = t 時点の内部生産蓄積知識

α = 内部生産学習率

q を企業の内製と外製の合計生産量、 ε^P を内部生産知識償却率とすると、(5-3) 式から内部生産知識のダイナミクスは、(5-8) 式のように表せる。

$$\frac{dk_t^{IH}(x,t)}{dt} = (1-x)q - \varepsilon^p k_t^{IH}(x,t) \quad (5-8)$$

q = 生産量 (内製と外製の合計生産量)

ε^p = 内部生産知識償却率

(5-8) 式の右辺の $(1-x)q$ は統合によって企業の内部生産知識の蓄積に与える影響を示し、 $\varepsilon^p k_t^{IH}(x,t)$ は技術の衰退や従業員の退職などによる内部生産知識の減耗分を示している。

(5-8) 式を解くと、 t 時点の内部生産蓄積知識 ($k_t^{IH}(x,t)$) を求めることができる⁸⁷。

$$k_t^{IH}(x,t) = \frac{(1-x)q}{\varepsilon^p} + (k_0^{IH} - \frac{(1-x)q}{\varepsilon^p})e^{-\varepsilon^p t} \quad (5-9)$$

(5-7) 式と同様に t 時点の外部調達費用 $C_t^{OS}(x,t)$ は、(5-10) 式で表すことができる。ただし、右辺に $(1+\mu)$ を掛けている点で (5-7) 式とは異なる。(5-10) 式の μ は、ベンダーのマークアップ分であり、外部調達費用は $(1+\mu)$ 倍になることを仮定している (Anderson & Parker, 2002)。

$$C_t^{OS}(x,t) = (1+\mu) C_0^{OS} \left(\frac{k_t^{OS}(x,t)}{k_0^{OS}} \right)^{-\beta} \quad (\beta > 0) \quad (5-10)$$

C_0^{OS} = 初期外部調達費用

k_0^{OS} = 初期ベンダー生産知識

$k_t^{OS}(x,t)$ = t 時点のベンダー生産蓄積知識

β = ベンダー生産学習率

μ = ベンダーによるマークアップ

ε^0 をベンダー生産知識償却率とすると、ベンダーの生産知識のダイナミクスを (5-11) 式のように表せる。(5-11) 式の右辺の $x(q+Q)$ の xq は、ベンダーによる顧客企業への供給分の生産によってベンダーの生産知識の蓄積に与える影響を示す。ベンダーはその他の

⁸⁷ (5-9), (5-12), (5-15), (5-18) の各式は付録 C と同様の方法で算出した。

企業に供給する生産によって蓄積した知識を保有していることから、 Q を顧客企業へ追加移転可能な生産量とすると、残りの部分の xQ はベンダーによる他の企業への供給分の生産によって、そのうち顧客企業に移転可能なベンダーの生産知識の蓄積に与える影響を示す。したがって、 $x(q + Q)$ は、ベンダーに生産を外部委託することによって、顧客企業に移転可能なベンダーの生産知識の蓄積に与える合計の影響を示す。(5-8) 式と同様に、 $\varepsilon^o k_t^{OS}(x, t)$ はベンダー企業の技術の衰退や従業員の退職などによるベンダー生産知識の減耗分を示している。

$$\frac{dk_t^{OS}(x, t)}{dt} = x(q + Q) - \varepsilon^o k_t^{OS}(x, t) \quad (5-11)$$

q = 生産量 (内製と外製の合計生産量)

Q = ベンダーからの追加移転可能生産量

ε^o = ベンダー生産知識償却率

(5-11) 式を解くと、 t 時点のベンダー生産蓄積知識 ($k_t^{OS}(x, t)$) を求めることができる。

$$k_t^{OS}(x, t) = \frac{x(q+Q)}{\varepsilon^o} + (k_0^{OS} - \frac{x(q+Q)}{\varepsilon^o})e^{-\varepsilon^o t} \quad (5-12)$$

次に、内部調整費用と外部調整費用を検討する。Anderson and Parker (2002) の統合費用、Cha et al. (2008, 2009) の調整費用は、外部委託率に対して増加する費用であり、これらの先行研究では逆の方向の統合に対して増加する費用は検討されていない。調整は外部委託と統合の両方で行われるべきなので、本章のモデルには2つの調整費用を使用する。

$C_t^i(x, t)$ は t 時点の内部調整費用として (5-13) 式で表す。内部調整費用は、調整の学習
 ケイパビリティを活用できる統合すべき活動を調整、管理、統合する費用であり、そのような内部の活動を外部委託すると損失が大きく追加的な費用が発生する。外部委託率が上昇(統合率が下降)すると内部の活動から蓄積した調整知識を活用できないので、外部委託した活動を調整、管理、統合するために費用が加速して増加する。内部調整費用はこのような追加的費用を含む。この内部調整費用の式は、Anderson and Parker (2002) の統合費用のモデル式と同じである。

$$C_t^I(x, t) = C_0^I \left(\frac{k_t^I(x, t)}{k_0^I} \right)^{-\gamma} \quad (\gamma > 0) \quad (5-13)$$

C_0^I = 初期内部調整費用

k_0^I = 初期内部調整知識

$k_t^I(x, t)$ = t 時点の内部調整蓄積知識

γ = 内部調整学習率

内部調整知識のダイナミクスは、内部調整知識償却率を ε^I とすると (5-14) 式で表すことができる。

$$\frac{dk_t^I(x, t)}{dt} = (1-x)q - \varepsilon^I k_t^I(x, t) \quad (5-14)$$

ε^I = 内部調整知識償却率

(5-14) 式の右辺の $(1-x)q$ は統合によって企業の内部調整知識の蓄積に与える影響を示し、 $\varepsilon^I k_t^I(x, t)$ は技術の衰退や従業員の退職などによる内部調整知識の減耗分を示している。

(5-14) 式を解くと、 t 時点の内部調整蓄積知識 ($k_t^I(x, t)$) を求めることができる。

$$k_t^I(x, t) = \frac{(1-x)q}{\varepsilon^I} + \left(k_0^I - \frac{(1-x)q}{\varepsilon^I} \right) e^{-\varepsilon^I t} \quad (5-15)$$

$C^M(x, t)$ は、 t 時点の外部調整費用であり、(5-16) 式で表す。外部調整費用は、調整の学習ケイパビリティを活用できる外部委託すべき活動を調整、管理、統合する費用であり、そのような外部の活動を内部に取り込むと損失が大きくなり追加的な費用が発生する。外部委託率が下降（統合率が上昇）すると外部との調整活動から蓄積した調整知識を活用できないので、内部に取り込んだ活動を調整、管理、統合するために費用が加速して増加する。外部調整費用はこのような追加的な費用を含む。これは、Anderson and Parker (2002) は考慮していない方向の費用である。彼らは外部委託率が下降した場合に増加する費用について考慮されていないように思われる。

$$C_t^M(x, t) = C_0^M \left(\frac{k_t^M(x, t)}{k_0^M} \right)^{-\delta} \quad (\delta > 0) \quad (5-16)$$

C_0^M = 初期外部調整費用

k_0^M = 初期外部調整知識

$k_t^M(x, t)$ = t 時点の外部調整蓄積知識

δ = 外部調整学習率

外部調整知識のダイナミクスは、外部調整知識償却率を ε^M とすると(5-17) 式で表すことができる。

$$\frac{dk_t^M(x, t)}{dt} = xq - \varepsilon^M k_t^M(x, t) \quad (5-17)$$

ε^M = 外部調整知識償却率

(5-17) 式の右辺の xq は外部委託によって企業の外部調整知識の蓄積に与える影響を示し、 $\varepsilon^M k_t^M(x, t)$ は技術の衰退や従業員の退職などによる外部調整知識の減耗分を示している。

(5-17) 式を解くと、 t 時点の外部調整蓄積知識 ($k_t^M(x, t)$) を求めることができる。

$$k_t^M(x, t) = \frac{xq}{\varepsilon^M} + \left(k_0^M - \frac{xq}{\varepsilon^M} \right) e^{-\varepsilon^M t} \quad (5-18)$$

表 5-2 は、本シミュレーションに用いる費用と t 時点の蓄積知識の数式を一覧できるようにまとめたものである。

表 5-2 シミュレーション用数式一覧

内 容	費用と蓄積知識の数式
t 時点総費用	$C_t(x, t) = C_t^P(x, t) + C_t^I(x, t) + C_t^M(x, t)$ (5-5)
t 時点生産費用	$C_t^P(x, t) = (1-x)C_t^{IH}(x, t) + xC_t^{OS}(x, t)$ (5-6)
t 時点内部生産費用	$C_t^{IH}(x, t) = C_0^{IH} \left(\frac{k_t^{IH}(x, t)}{k_0^{IH}} \right)^{-\alpha}$ ($\alpha > 0$) (5-7)
t 時点内部生産蓄積知識	$k_t^{IH}(x, t) = \frac{(1-x)q}{\varepsilon^p} + \left(k_0^{IH} - \frac{(1-x)q}{\varepsilon^p} \right) e^{-\varepsilon^p t}$ (5-9)
t 時点外部調達費用	$C_t^{OS}(x, t) = (1+\mu) C_0^{OS} \left(\frac{k_t^{OS}(x, t)}{k_0^{OS}} \right)^{-\beta}$ ($\beta > 0$) (5-10)
t 時点ベンダー生産蓄積知識	$k_t^{OS}(x, t) = \frac{x(q+Q)}{\varepsilon^o} + \left(k_0^{OS} - \frac{x(q+Q)}{\varepsilon^o} \right) e^{-\varepsilon^o t}$ (5-12)
t 時点内部調整費用	$C_t^I(x, t) = C_0^I \left(\frac{k_t^I(x, t)}{k_0^I} \right)^{-\gamma}$ ($\gamma > 0$) (5-13)
t 時点内部調整蓄積知識	$k_t^I(x, t) = \frac{(1-x)q}{\varepsilon^I} + \left(k_0^I - \frac{(1-x)q}{\varepsilon^I} \right) e^{-\varepsilon^I t}$ (5-15)
t 時点外部調整費用	$C_t^M(x, t) = C_0^M \left(\frac{k_t^M(x, t)}{k_0^M} \right)^{-\delta}$ ($\delta > 0$) (5-16)
t 時点外部調整蓄積知識	$k_t^M(x, t) = \frac{xq}{\varepsilon^M} + \left(k_0^M - \frac{xq}{\varepsilon^M} \right) e^{-\varepsilon^M t}$ (5-18)

出所：筆者作成。

5. 3 シミュレーション

本節では、前節で構築したモデルをベースにシミュレーションを実施する。最初にシミュレーションに使用するシナリオと数値の設定を行い、次にシミュレーションの結果について述べる。シミュレーションの対象は日系電気機器企業とする。総費用が外部委託率に対してどのように変化するかをシミュレーションによって示す。

5. 3. 1 シミュレーションのシナリオと数値設定

研究対象は第 4 章と同様に日系電気機器業界である。この業界に属する企業の習熟度は比較的高いと想定できるので、シミュレーションは小さい生産学習率を設定して実施する。シミュレーションに用いる学習率は表 5-1 を参照する。具体的には、習熟率 95%のときの学習率 0.074、習熟率 90%のときの学習率 0.152、習熟率 70%のときの学習率 0.515、習熟率 60%のときの学習率 0.737 の 4 つの学習率を用いる。

表 5-3 には、本章のシミュレーションに使用する数値が示されている。本章では、5 つのシナリオに対して数値を設定した。キーとなるパラメータは、内部生産学習率 (α)、ベンダー生産学習率 (β)、内部調整学習率 (γ)、外部調整学習率 (δ) の 4 つである。これらの学

習率を変化させてシミュレーションを実施する。各シナリオにおいて、 α と β の値を固定し、 γ と δ の値を変化させて総費用と外部委託率の関係を調査する。

表 5-3 シミュレーション用数値

記号	内容	シナリオ	シナリオ	シナリオ	シナリオ	シナリオ
		1	2	3	4	5
q	生産量 (内製と外製の合計数)	15,000	同左	同左	同左	同左
Q	ベンダーからの追加移転可能生産量	7,500	同左	同左	同左	同左
C_0^H	初期内部生産費用	10	同左	同左	同左	同左
C_0^{OS}	初期外部調達費用	10	同左	同左	同左	同左
k_0^H	初期内部生産知識	112,500	同左	同左	同左	同左
k_0^{OS}	初期ベンダー生産知識	112,500	同左	同左	同左	同左
α	内部生産学習率	0.074	0.515	0.074	0.515	0.074
β	ベンダー生産学習率	0.074	0.515	同左	0.074	同左
ε^P	内部生産知識償却率	0.1	同左	同左	同左	同左
ε^O	ベンダー生産知識償却率	0.1	同左	同左	同左	同左
C_0^I	初期内部調整費用	1	同左	同左	同左	同左
C_0^M	初期外部調整費用	1	同左	同左	同左	同左
k_0^I	初期内部調整知識	22,500	同左	同左	同左	同左
k_0^M	初期外部調整知識	22,500	同左	同左	同左	同左
γ	内部調整学習率	①0.074	①同左	①同左	①同左	①0.515
		②0.515	②同左	②同左	②同左	②0.737
		③0.074	③同左	③同左	③同左	③0.515
		④0.515	④同左	④同左	④同左	④0.737
δ	外部調整学習率	①0.074	①同左	①同左	①同左	①0.515
		②0.074	②同左	②同左	②同左	②0.515
		③0.515	③同左	③同左	③同左	③0.737
		④0.515	④同左	④同左	④同左	④0.737
ε^I	内部調整知識償却率	0.1	同左	同左	同左	同左
ε^M	外部調整知識償却率	0.1	同左	同左	同左	同左
μ	ベンダーによるマークアップ率	0.05	同左	同左	同左	同左
t	時点	5	同左	同左	同左	同左

出所：筆者作成。

最初に、上記4つのパラメータの数値の設定をシナリオ別に記す。

シナリオ1では本章における調査対象は日系電気機器業界なので、成熟産業である電気機器の生産の習熟率はすでに高い(95%)と想定し、 $\alpha = \beta = 0.074$ を採用する。 γ と δ については、0.074と0.515を用いた4つの組合せでシミュレーションを実施する。4つの組合せは、 $\gamma = \delta = 0.074$ 、 $\gamma = 0.515$ と $\delta = 0.074$ 、 $\gamma = 0.074$ と $\delta = 0.515$ 、 $\gamma = \delta = 0.515$ である。この4つの γ と δ の組合せはシナリオ1から4まで共通である。他の業界、例えば、IT業界においては非常に大きい値(1.2~2.5)の生産や調整の学習率が使用されている(Cha et al, 2008)。

シナリオ2には習熟率70%のときの $\alpha = \beta = 0.515$ 、シナリオ3では $\alpha = 0.074$ 、 $\beta = 0.515$ 、シナリオ4では $\alpha = 0.515$ 、 $\beta = 0.074$ の組合せを採用する。

シナリオ5ではシナリオ1と同様に習熟率が高い $\alpha = \beta = 0.074$ を採用する。 γ と δ の組合せは、内部とベンダーの生産の習熟率に対して、調整の習熟の余地が大きいと仮定して、習熟率60%のときの学習率0.737を採用し、 $\gamma = \delta = 0.515$ 、 $\gamma = 0.737$ と $\delta = 0.515$ 、 $\gamma = 0.515$ と $\delta = 0.737$ 、 $\gamma = \delta = 0.737$ の4つの組合せでシミュレーションを実施する。

次に、5つのシミュレーションを通して固定する数値の設定を行う。

内製と外製を合わせた生産量 q は、総費用(売上高-営業利益)を単位総費用で割ったものとする。このシミュレーションで用いる単位総費用は12,000円と仮定する。第4章で用いた日系電気機器企業186社の2003年度から2012年度までの10年間のデータの平均年間総費用は約1,800億円である。千単位で表示するために、1,800億円を単位総費用で割った値をさらに1,000で割った15,000を q の値とする。ベンダー企業からの追加移転可能知識量 Q は q の50%の7,500と仮定する。

生産費用については、初期内部生産費用と初期外部調達費用は差がないと仮定し $C_0^{IH} = C_0^{OS} = 10$ とおく。この値も千単位で表示したものである。本章では、簡略化のため、率や時点以外の数値は千単位で表示し、通貨記号は省略する。

初期内部生産知識と初期ベンダー生産知識については、 q を7.5倍し $k_0^{IH} = k_0^{OS} = 112,500$ とする(Cha et al., 2008)。内部とベンダーそれぞれの生産知識償却率も同等とみなし、 $\varepsilon^P = \varepsilon^O = 0.1$ と仮定する(Cha, et al., 2008)⁸⁸。

⁸⁸ 深尾・池内・米谷・権・金(2014)は、『昭和60年民間企業の研究活動に関する調査報告』(科学技術庁)と『平成21年民間企業の研究活動に関する調査報告』(科学技術政策研究所)を用いて研究開発ストックを推計するための産業別陳腐化率を算定し、「電子部品・デバイス・電子回路製造業・電子応用・電気計測機器・その他の電気機械器具・情報通信機械器具製造業」の категорияは11.9%であった。それは、生

内部調整費用と外部調整費用の値について検討する。上に述べた日系電気機器企業 186 社について同上期間の平均生産費用に近似する平均売上原価に対する残りの費用（平均総費用－平均売上原価）の比率が約 20%であることから、 $C_0^{IH} = C_0^{OS} = 10$ から $C_0^I = C_0^M = 1$ と仮定して C_0^I と C_0^M の合計が 2 となるように設定する。初期内部調整知識と初期外部調整知識については、同じ比率を用いて、2 つの生産知識、 $k_0^{IH} = k_0^{OS} = 112,500$ の 20%と仮定して、 $k_0^I = k_0^M = 22,500$ とする。内部調整知識償却率と外部調整知識償却率も同等とみなし、2 つの生産知識償却率と同じであると仮定して $\varepsilon^I = \varepsilon^M = 0.1$ とする。

ベンダーによるマークアップは 5%とする (Anderson & Parker, 2002)。

最後に、時点 t の値を設定する。第 4 章では日系電気機器企業のデータを使用して回帰分析による実証研究を行った。本章の研究は、それに対する数理モデルの構築によるシミュレーション研究であり、シミュレーション実行において各費用曲線の判別が比較的容易である $t = 5$ を用いる。なお、 t の値の変化による曲線の変化は次項で説明される。

5. 3. 2 シミュレーション結果

5 つのシナリオによるシミュレーションに先だって 3 つの基本分析を行う。最初に t を無限大にしたときの収束分析、次に内部調整費用と外部調整費用に対する外部委託の影響の考察、最後に生産費用に対する外部委託の影響の考察を行う。

【 t 時点無限大による収束分析】

t 時点の外部委託率に対する総費用の変化について示したグラフが図 5-2 である。グラフは 5 つ t の値 (0, 5, 10, 20, 無限大) に対して描かれている⁸⁹。ここでは、内部生産学習率とベンダー生産学習率よりも内部調整学習率と外部調整学習率のほうが大きいと仮定している。具体的には、 $\alpha = \beta = 0.074 < \gamma = \delta = 0.515$ である。上述したように、これらの学習率は表 5-1 を参照する。

$t = 0$ のときの総費用の形状は、内部生産費用、外部調達費用、内部調整費用、外部調整費用のそれぞれの初期値を反映した右肩上がりの直線の形状となっている。これは本章の初期設定において、外部調達費用が内部生産費用よりも大きいことを示している。

その他の 4 つの曲線を確認すると、 t の値が 5, 10, 20, そして無限大に増加するにしたが

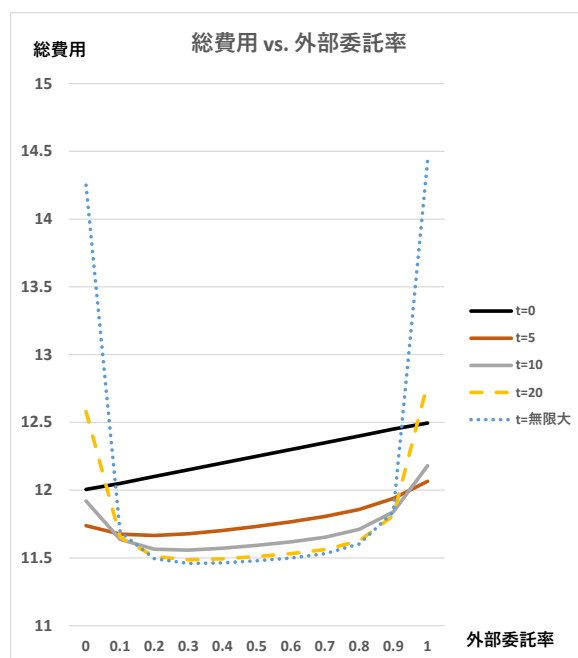
産知識や調整知識とは合致しないが、本章で設定した知識償却率と近い値である。

⁸⁹ 4 つの異なる形状の曲線を示したシナリオ 1 に対する t 時点無限大による収束分析は付録 E を参照。

い、両端で費用が急増している U 字型曲線を描いていることがわかる。 $t = 20$ のときほぼ収束値に近い総費用を示している。

本章のすべてのグラフは外部委託率を 0 から 1 まで 10%ずつ動かしたときの費用をプロットした折れ線グラフである。ただし、両端の値は 0.01 と 0.99 にした。なぜならば、表 5-2 にある (5-9) 式と (5-15) 式から t の値が無限大になるとき、外部委託率が 1 の値をとると、(5-9) 式の t 時点内部生産蓄積知識 ($k_t^H(x,t)$) と (5-15) 式の t 時点内部調整蓄積知識 ($k_t^I(x,t)$) は 0 となり、これらの値は、(5-7) 式と (5-13) 式で示された t 時点内部生産費用と t 時点内部調整費用の右辺の分母になるので総費用の計算ができない。同様に外部委託率が 0 の値をとるとき、(5-12) 式の t 時点ベンダー生産蓄積知識 ($k_t^{OS}(x,t)$) と (5-18) 式の t 時点外部調整蓄積知識 ($k_t^M(x,t)$) は 0 となり、これらの値は、(5-10) 式と (5-16) 式で示された t 時点外部調達費用と t 時点外部調整費用の右辺の分母になるので総費用の計算ができない。したがって本章のモデル設定においては、外部委託率 0 と 1 は除外する。

図 5-2 t 時点の総費用と外部委託率の関係
($\alpha = \beta = 0.074$, $\gamma = \delta = 0.515$)



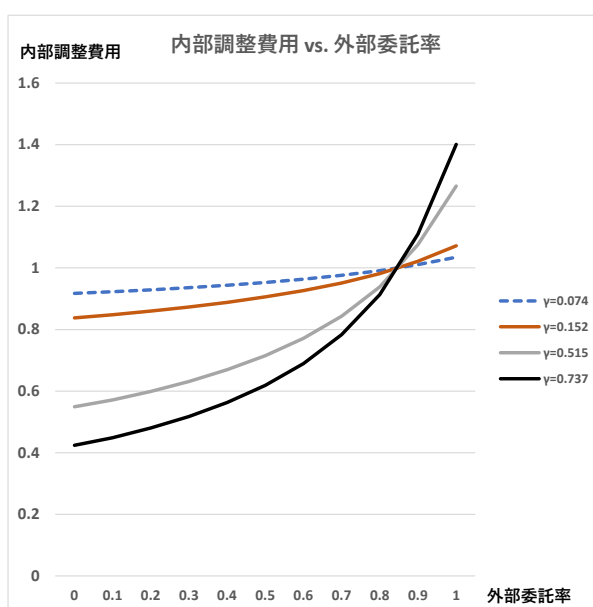
出所：筆者作成。

【内部調整費用と外部調整費用に対する外部委託の影響】

図 5-3 は、表 5-2 (5-13) 式を用いて、内部調整学習率 (γ) の値が 0.074, 0.152, 0.515, 0.737 に変化したときの内部調整費用と外部委託率の関係をグラフで表している。

外部委託率が低下（統合率が増加）するにしたがって内部調整知識が蓄積され、さらに内部調整学習率が大きいほうが内部調整費用を下げる効果大きい。また、内部調整学習率が大きいほど、完全外部委託時と完全統合時の費用差も大きい。 $\gamma=0.737$ のとき、その他の曲線と比較すると最も急勾配の右肩上がり曲線が描かれている。

図 5-3 内部調整費用と外部委託率の関係



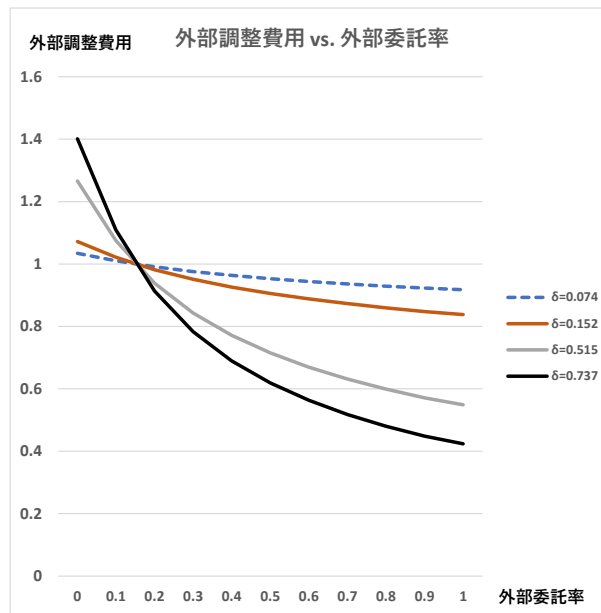
出所：筆者作成。

図 5-4 は、表 5-2 (5-16) 式を用いて、外部調整学習率 (δ) の値が 0.074, 0.152, 0.515, 0.737 に変化したときの外部調整費用と外部委託率の関係をグラフで表している。

外部委託率が増加（統合率が低下）するにしたがって外部調整知識が蓄積され、さらに外部調整学習率が大きいほうが外部調整費用を下げる効果大きい。また、外部調整学習率が大きいほど、完全外部委託時と完全統合時の費用差が大きくなる。 $\delta=0.737$ のとき、その他の曲線と比較すると急勾配の右肩下がり曲線が描かれている。

上記の説明によって、図 5-3 と図 5-4 のグラフは左右対照的になっている。

図 5-4 外部調整費用と外部委託率の関係



出所：筆者作成。

【生産費用に対する外部委託の影響】

図 5-5 は、表 5-2 (5-6) 式を用いて、生産費用と外部委託率の関係をグラフで表している。この図には 4 つの曲線が描かれている。内部生産学習率 (α) とベンダー生産学習率 (β) の組合せは、シナリオ 1 および 5 の $\alpha = \beta = 0.074$ 、シナリオ 2 の $\alpha = \beta = 0.515$ 、シナリオ 3 の $\alpha = 0.074$ と $\beta = 0.515$ 、シナリオ 4 の $\alpha = 0.515$ と $\beta = 0.074$ である。

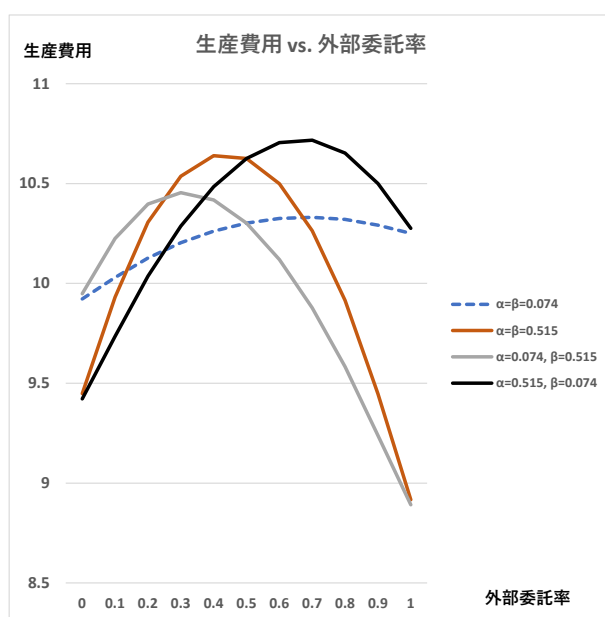
4 つの生産費用曲線すべてにおいて逆 U 字型の形状が確認できる。すなわち、完全外部委託または完全統合という排他的選択をすることによって生産費用を最小化できる。

$\alpha = \beta = 0.074$ と $\alpha = \beta = 0.515$ の逆 U 字型曲線を比較すると、前者の曲線はなだらかな傾斜であるが、後者のほうは生産費用の最大値は大きいながら統合と外部委託の方向に進むほど生産費用が急降下している。統合率が増加するにしたがって内部生産知識が蓄積され、さらに内部生産学習率が大きいほうが生産費用を下げる効果大きい。また、外部委託率が増加するにしたがってベンダー生産知識が蓄積され、さらにベンダー生産学習率が大きいほうが生産費用を下げる事ができる。この 2 つの費用削減効果の違いが上記 2 つの曲線の形状の違いを反映している。

次に、 $\alpha = 0.074$ と $\beta = 0.515$ のときの逆 U 型曲線と $\alpha = 0.515$ と $\beta = 0.074$ のときの逆 U 字型曲線を比較すると、前者は完全に外部委託率をするとき生産費用は最小となり、後者

は完全に統合するときに生産費用は最小となることが確認できる。前者のように内部生産学習率よりもベンダー生産学習率のほうが大きいときは、統合率よりも外部委託率を上昇させていくほうが蓄積された生産知識（ベンダー）の活用による費用削減効果が大きい。後者のようにベンダー生産学習率よりも内部生産学習率のほうが大きいときは、外部委託率よりも統合率を上昇させていくほうが蓄積された生産知識（内部）の活用による費用削減効果が大きい。

図 5-5 生産費用と外部委託率の関係



出所：筆者作成。

【シナリオ 1】

図 5-6 は、シナリオ 1 の総費用と外部委託率の関係をグラフで表している。このシナリオの内部生産学習率 (α) とベンダー生産学習率 (β) は小さい 0.074 に固定してシミュレーションを実施する。このとき習熟度は 95%であり、成熟している日系電気機器業界の生産知識学習率を仮定している。

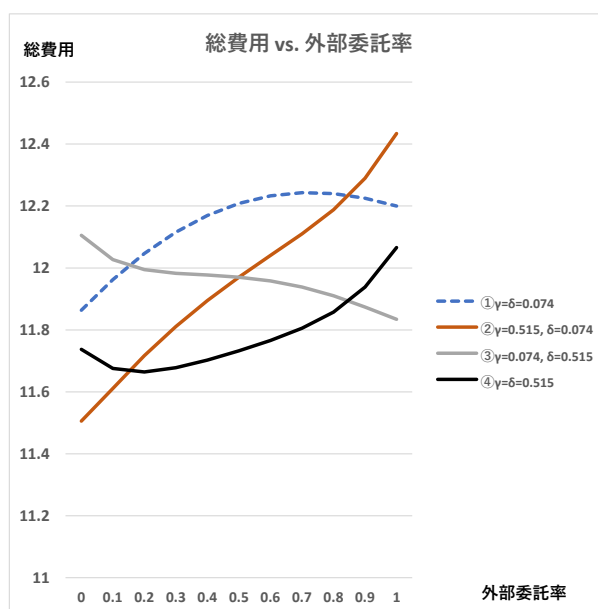
内部調整学習率 (γ) と外部調整学習率 (δ) の値については表 5-3 を参照する。図の凡例にしたがい、①から④の 4 つの組合せで曲線が描かれている。それらの学習率が小さい① ($\gamma = \delta = 0.074$) の場合、図 5-3 と図 5-4 に示されているように、外部委託または統合した場合の費用増の影響が非常に小さいので、生産費用と内部調整費用と外部調整費用を合

計した総費用曲線の形状も逆 U 字型を示している。このシナリオにおける生産費用曲線は、図 5-5 の $\alpha = \beta = 0.074$ のときの逆 U 字型の曲線と同じである。

次に、② ($\gamma = 0.515, \delta = 0.074$) と ③ ($\gamma = 0.074, \delta = 0.515$) を比較すると、②のときは右肩上がりの曲線、③のときは右肩下がりの曲線を示している。②の場合は、内部調整学習率のほうが外部調整学習率よりも大きいことから、統合率を上昇させたほうが費用削減の効果が大きい。それとは反対に、③の場合は、外部調整学習率のほうが内部調整学習率よりも大きいことから、外部委託率を上昇させたほうが費用削減の効果が大きい。

図 5-6 シナリオ 1 総費用と外部委託率の関係

($\alpha = \beta = 0.074$)



出所：筆者作成。

最後に、④ ($\gamma = \delta = 0.515$) を確認すると、内部調整学習率 (γ) と外部調整学習率 (δ) が同じ値で、①の γ と δ の値と比較して大きく、かつ 内部生産学習率 (α) とベンダー生産学習率 (β) よりも大きい値の設定となっており、総費用曲線の形状は U 字型へ転換していることがわかる。この場合、統合率と外部委託率をそれぞれ上昇させていくとき、内部調整知識と外部調整知識の蓄積による費用削減効果が大きくなり、逆 U 字型の生産費用曲線を U 字型に転換させていることが確認できる。

別な言い方をすると、内部調整費用曲線に対して外部委託率、外部調整費用曲線に対して

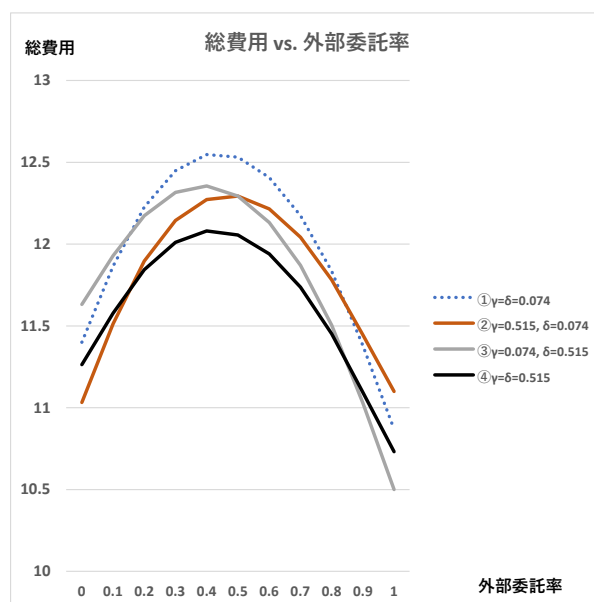
統合率が高くなるときに、内部調整費用と外部調整費用において加速して増加する追加的な費用が存在する。全社組織において、完全外部委託および完全統合による生産費用削減効果よりもそのようにすることによる調整費用の増加のほうが大きい場合、逆 U 字型の生産費用曲線が U 字型の総費用曲線に転換すると考えられる。

【シナリオ 2】

図 5-7 は、シナリオ 2 の総費用と外部委託率の関係をグラフで表している。このシナリオの内部生産学習率 (α) とベンダー生産学習率 (β) は大きい 0.515 に固定してシミュレーションを実施する。

シナリオ 1 と同様に、内部調整学習率 (γ) と外部調整学習率 (δ) の値については、表 5-3 を参照する。図の凡例にしたがい、①から④の 4 つの組合せで曲線が描かれている。このシナリオでは、 α と β の値が大きく、図 5-5 の $\alpha = \beta = 0.515$ のときの急勾配の逆 U 字型の生産費用曲線の形状を反映して、①から④のすべての場合で総費用曲線は逆 U 字型となっている。

図 5-7 シナリオ 2 総費用と外部委託率の関係
($\alpha = \beta = 0.515$)



出所：筆者作成。

これは、内部生産学習率とベンダー生産学習率に対して、内部調整学習率と外部調整学習率は、それぞれ統合率、外部委託率が上昇するときに、生産費用曲線の形状を変えるほど費用削減の効果がないからである。別な言い方をすると、内部調整費用曲線が外部委託率100%、外部調整費用曲線が統合率100%に近づくときの内部調整学習率と外部調整学習率による調整費用の増加が小さいことを意味する。

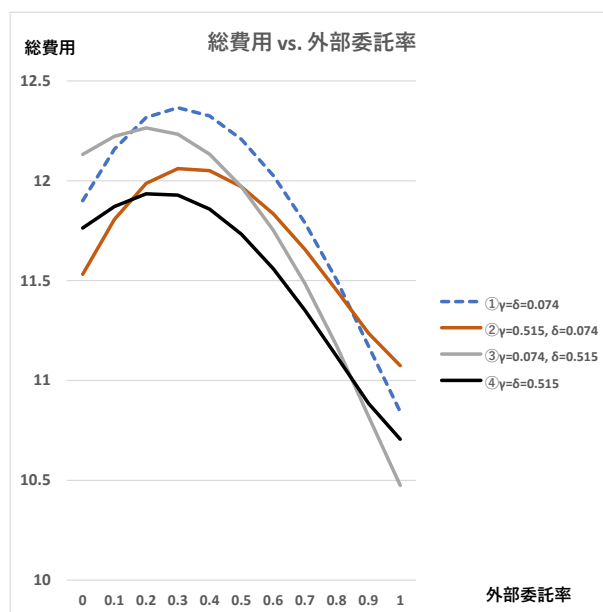
【シナリオ 3】

図 5-8 は、シナリオ 3 の総費用と外部委託率の関係をグラフで表している。このシナリオの内部生産学習率 (α) は 0.074、ベンダー生産学習率 (β) は 0.515 に固定してシミュレーションを実施する。

シナリオ 1 と 2 と同様に、内部調整学習率 (γ) と外部調整学習率 (δ) の値については、表 5-3 を参照する。図の凡例にしたがい、①から④の 4 つの組合せで曲線が描かれている。このシナリオでは、ベンダー生産学習率のほうが内部生産学習率よりも大きな設定になっており、①から④のすべての場合で完全外部委託をするときに総費用を最小にすることができる。

図 5-8 シナリオ 3 総費用と外部委託率の関係

($\alpha=0.074$, $\beta=0.515$)



出所：筆者作成。

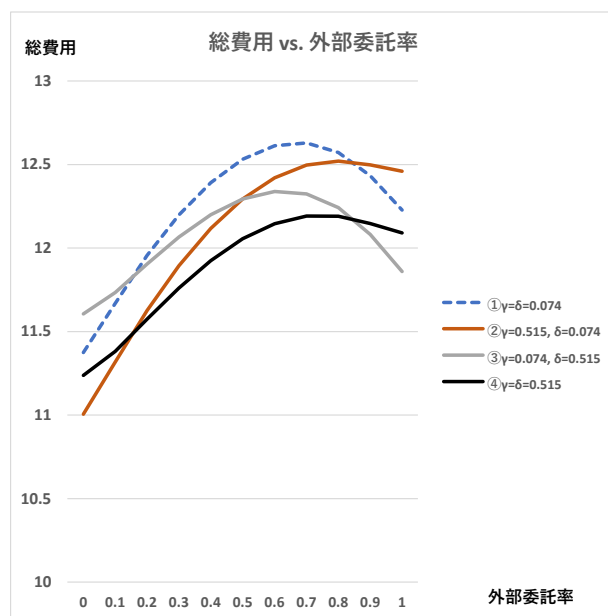
これは、図 5-5 の説明で述べたように、内部生産学習率よりもベンダー生産学習率のほうが大きいときは、統合率よりも外部委託率を上昇させていくほうが蓄積された生産知識（ベンダー）による費用削減効果が大きいからである。

シナリオ 2 で説明したように、①から④までのすべての場合で総費用曲線は逆 U 字型となっている。本シミュレーションでは、生産費用は内部調整費用と外部調整費用の合計の 5 倍の規模があり、①から④のように γ と δ の値を変化させても総費用曲線の形状は生産費用曲線の形状を反映している。

【シナリオ 4】

図 5-9 は、シナリオ 4 の総費用と外部委託率の関係をグラフで表している。このシナリオの内部生産学習率 (α) は 0.515、ベンダー生産学習率 (β) は 0.074 に固定してシミュレーションを実施する。

図 5-9 シナリオ 4 総費用と外部委託率の関係
($\alpha=0.515$, $\beta=0.074$)



出所：筆者作成。

シナリオ 1 から 3 と同様に、内部調整学習率 (γ) と外部調整学習率 (δ) の値については、表 5-3 を参照する。図の凡例にしたがい、①から④の 4 つの組合せで曲線が描かれてい

る。このシナリオでは、内部生産学習率のほうがベンダー生産学習率よりも大きな設定になっており、①から④のすべての場合で完全統合をするときに総費用を最小にすることができる。

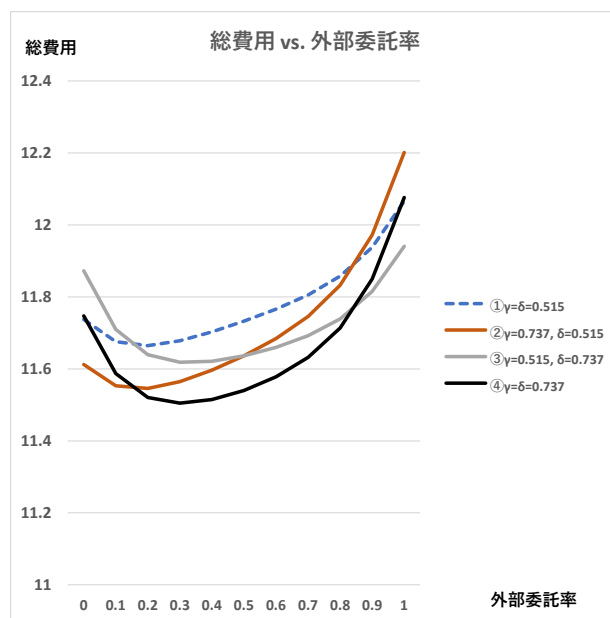
これは、図 5-5 の説明で述べたように、ベンダー生産学習率よりも内部生産学習率のほうが大きいときは、外部委託率よりも統合率を上昇させていくほうが蓄積された生産知識（内部）による費用削減効果が大きいからである。

シナリオ 2 と 3 と同様に、①から④までのすべての場合で、総費用曲線は逆 U 字型となっている。

【シナリオ 5】

図 5-10 は、シナリオ 5 の総費用と外部委託率の関係をグラフで表している。このシナリオの内部生産学習率 (α) とベンダー生産学習率 (β) はシナリオ 1 と同様に小さい 0.074 に固定してシミュレーションを実施する。

図 5-10 シナリオ 5 総費用と外部委託率の関係
($\alpha = \beta = 0.074$)



出所：筆者作成。

内部調整学習率 (γ) と外部調整学習率 (δ) の値については、表 5-3 を参照する。図の

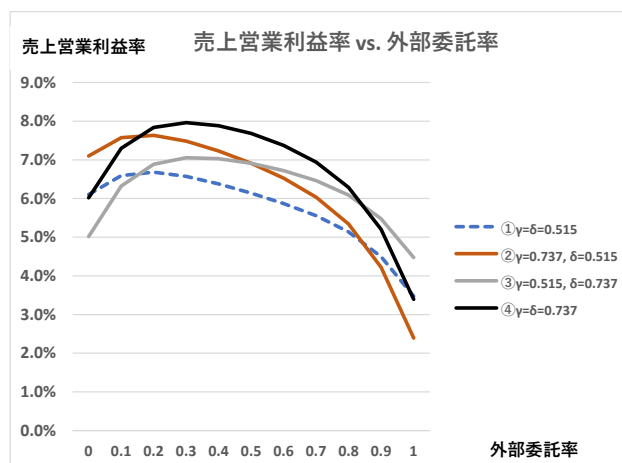
凡例にしたがい、①から④の 4 つの組合せで曲線が描かれている。シナリオ 1 から 4 までと異なるのは、 γ と δ の組合せを 0.515 とそれよりも大きい 0.737 で構成したことである。

① ($\gamma = \delta = 0.515$) の場合は、シナリオ 1 ですでに総費用曲線が U 字型になることを確認した。②から④の場合は、①と同じかそれよりも大きな内部調整学習率と外部調整学習率の組合せで構成されているので、①の場合と同様に総費用曲線は U 字型の形状を示している。

シナリオ 1 で説明したように、統合率と外部委託率がそれぞれ高くなるときに、加速して増加する追加的な費用が存在する。全社組織において、すべての活動を内部に取り込む、あるいはすべて外部委託する効率性よりもそうすることによる調整費用による損失のほうが大きい場合、逆 U 字型の生産費用曲線が U 字型の総費用曲線に転換すると考えられる。

さらに、③ ($\gamma = 0.515, \delta = 0.737$) の曲線と比較すると、② ($\gamma = 0.737, \delta = 0.515$) の曲線のように、内部調整学習率のほうが外部調整学習率より大きい組合せのとき、内部調整学習知識の蓄積による費用削減効果が大きいことから、総費用の最小値を与える外部委託率が低下して J 字型のような右肩上がりの曲線となることが確認できる。

図 5-11 シナリオ 5 における売上営業利益率と外部委託率の関係



出所：筆者作成。

最後に、利益率ではどのようなになっているかを確認する。例えば、日系電気機器企業 186 社の 2003 年度から 2012 年度までの 10 年間の平均売上営業利益率は約 4%であり、平均総費用を 12 とすると、平均売上高は 12.5 となる。

売上高を一定とすると、シナリオ 5 における外部委託率に対する売上営業利益率は図 5-

11のようなグラフが描かれる。それは、図 5-10 のグラフをひっくり返したようなグラフであり、逆 U 字型あるいは逆 J 字型のような曲線を確認することができる。上述したように、外部調整学習率よりも内部調整学習率が高い②の曲線が逆 J 字型の形状を示している。

5. 4 ディスカッション

本章の学習モデルを用いた費用と外部委託率に関する数理モデルによるシミュレーションからいくつかの示唆を得ることができる。

生産費用については、統合率が増加するにしたがって内部生産知識が蓄積され、さらに内部生産学習率が高いと生産費用を下げる効果が高い。それとは反対に、外部委託率が増加するにしたがってベンダー生産知識が蓄積され、さらにベンダー生産学習率が高いと生産費用を下げる効果が高い。製造のケイパビリティを保有する企業は統合、そうでない企業は市場のケイパビリティを外部委託して調達することによって生産費用を削減することができる。

第 2 章で述べたように、ケイパビリティは、研究開発、物的な変換工程の調整、マーケティングなどのあらゆる企業活動を行うための適切な知識と経験とスキルという組織の能力である (Richardson, 1972)。図 5-5 で説明したように、統合するか外部委託するかの意思決定は、企業とベンダーのケイパビリティである生産学習率の大きさが影響を与える。自社の生産学習率のほうが大きい場合は統合、ベンダーの生産学習率のほうが大きい場合は外部委託することによって生産費用を削減できる。

総費用においては、内部調整と外部調整の学習率の大きさが最適な外部委託のレベルに影響を与える。内部調整費用に対して統合率、外部調整費用に対して外部委託率を増やしていくと費用削減効果が大きくなる。これを逆の方向から見ると、内部調整費用に対して外部委託率、外部調整費用に対して統合率を増やしていくと費用が増加する。そのとき、内部と外部の調整学習率が高いほど費用が加速して増加し、生産費用曲線が逆 U 字型のとき、内部調整費用の増加分が外部委託による生産費用の減少分より大きく、かつ外部調整費用の増加分が統合による生産費用の減少分より大きいとき、総費用曲線は U 字型になる。

上記の状況を簡潔に表現すると次のようになる。生産組織における完全外部委託および完全統合による費用削減効果よりも全社組織におけるそのような両極端な戦略をとることによる費用の増加のほうが大きいとき、総費用と外部委託率の関係は U 字型曲線となる。このとき、総費用を最小化する最適な外部委託のレベルが存在する。

例えば、外部委託すると、市場から購入した製品やサービスを内部のシステムに統合し、保管や販売や在庫などの管理をするためには、その方法を含めて社内で検討、調整する必要があり、そうした費用が付加的に増加するであろう。また、販売プロモーションや販売に携わる従業員に対する教育等の費用も増加するかもしれない。企業内部で製品やサービスを調達した場合、社内システムで生産されたそれらの仕様や品質などについて熟知していることから、システムへの統合や教育等のアクションに対する習熟の余地は大きいと仮定できるので、内部調整に対して習熟率 60～70%となる学習率をシミュレーションに用いた。

次に、統合すると、全社レベルでの投資の意思決定における優先順位付け、社内の事業部間での取引がある場合は移転価格の交渉・調整が必要であろう。特許の調査・申請・管理などの費用も増加するかもしれない。外部委託して製品やサービスを調達した場合、このような調整や管理などのアクションはほとんど企業外部で行われるため、外部との折衝の習熟の余地は大きいと仮定できるので、外部調整に対して習熟率 60～70%となる学習率をシミュレーションに用いた。

成熟した日系電気機器企業の生産の習熟の余地は非常に小さい（習熟率 95%）ので、内部調整と外部調整の習熟余地が大きい（習熟率 60～70%）場合、総費用と外部委託の関係は U 字型曲線となる。

本章では、外部委託と費用の関係を論じてきたが、図 5-11 は、売上高が一定のとき、売上営業利益率（パフォーマンス）と外部委託率の関係が逆 U 字型曲線になることを示している。さらに、図 5-10 で説明したように、内部調整学習率が外部調整学習率と比較して大きいと、費用の最小値を与える外部委託率が低下して J 字型のような曲線を描くことが確認できた。内部の調整ケイパビリティが外部のそれと比較して大きい場合、総費用を最小化する外部委託率は小さくなり、完全統合の方向に接近する。

このとき、図 5-11 の②の曲線で示されているように、売上営業利益率と外部委託率の関係は逆 J 字型に近い曲線になる。外部と比較して内部の調整ケイパビリティが大きいとき、統合率を増加させることによって費用を削減できるからである。この説明は、第 4 章の全社組織における企業のパフォーマンスと外部委託率の関係が逆 J 字型曲線になることをサポートする。

本章では、費用は間接費を含めた事業活動に必要なあらゆる費用であると仮定し、合成された学習曲線の視点から学習モデルを用いた数理モデルを構築した。

本章におけるシミュレーションは、日系電気機器企業のデータや先行研究（Anderson &

Parker, 2002; Cha et al.,2008)などを参考に各数値を設定して実行した。その結果を用いて、生産組織の逆 U 字型の生産費用曲線に内部調整費用と外部調整費用を加えた全社組織の総費用曲線が U 字型あるいは J 字型に転換することを間接的に説明した。

最後に、学習率とケイパビリティについて述べる。Glock, Grosse, Jaber, and Smunt (2019)によれば、Scimago journal ranking のクオリティレベルに達している学習曲線を扱った論文は、2010 年以降も増え続けている。習熟率は 80%であると一般的に仮定されているが、業界やプロセスや製品の相違はもとより、類似したプロセスや製品においても多様である (Dutton & Thomas, 1984)⁹⁰。こうした背景によって、学習率を企業のケイパビリティとして捉えて本章における議論を展開した。

5. 5 結論

本章においては、学習モデルを使用した数理モデルを構築してシミュレーションを実施した。内部生産学習率とベンダー生産学習率を 5 つのシナリオ別に固定させて、各シナリオにおいて、4 つの内部調整学習率と外部調整学習率の組合せをつくって総費用と外部委託率の関係を調査した。

本章の貢献は、学習モデルを用いて生産費用と内部調整費用と外部調整費用を比較検討し、生産組織の逆 U 字型の生産費用曲線が全社組織では U 字型および J 字型の総費用曲線になることを示したことである。筆者の知る限り、企業のパフォーマンスと外部委託の関係が U 字型曲線になる場合と逆 U 字型曲線になる場合を合わせて説明することは、製造の外部委託を取り扱った先行研究において十分に組み込まれていない部分である。

本章には、課題が存在する。シミュレーションに使用した数値は、先行研究と日系電気機器企業のデータ等を参考に設定した数値例であり、単純化のため、シナリオ別に内部とベンダーの生産学習率を固定して、内部と外部の調整学習率のみ変化させてシミュレーションを実施した。総費用曲線の形状を決定する要因は、各知識の償却率や初期値の大きさにも依存するので、より厳密には、それらの変数も考慮したシミュレーションが今後の課題

⁹⁰ Dutton and Thomas (1984) は、電子装置、工作機械、電子データ処理システム部品、製紙、航空機、鉄鋼、衣服、自動車等の業界の製造プロセスにおけるフィールド・スタディの 106 個のサンプルについて、それぞれの進捗率 (本章では習熟率) を度数分布グラフに展開した。もっとも度数の高いのが 81~82%の範囲であり、この結果を受けて、習熟率 80%の学習曲線がしばしば仮定されてきたと考えられる (Argote, 1999)。Dutton and Thomas (1984) の度数分布グラフは確かに進捗率 (習熟率) 80%付近の度数が高いが、その広がりも大きく個々の企業による差も大きいことが示されている。これは、蓄積された知識を費用削減の活動に利用できる各企業のケイパビリティである学習率に差異があることを説明している。

となろう。

第6章 本論文のまとめと今後の課題

本章では、最初に、本論文の研究結果についてまとめる。次に、競争環境の変化と企業の対応について述べ、最後に、結びとして、本論文の限界と今後の課題を示す。

6. 1 本論文における研究結果のまとめ

6. 1. 1 コアとなる3つの研究結果

基本的仮説「製造業における企業のパフォーマンスと外部委託の関係はU字型曲線になる」を検証するために、3つの研究をそれぞれ第3章、第4章、第5章で展開した。それらの研究によって明らかになったことを以下に述べる。

第3章では、とりわけ2000年代後半までライバル企業であったノキアとモトローラに着目し、製造の外部委託戦略の違いがそれらの企業の業績に大きな影響を与えたことを回帰分析と事例研究を実施することによって明らかにした。

第3章の目的は、基本的仮説の予備的検証を行うことである。具体的には、製造にフォーカスした場合、テーパー・インテグレーションのように一部を自社で生産し、一部を外部委託する「混合的選択方式」と、自社生産もしくは外部委託のいずれかを実施するというトレードオフを伴う「排他的選択方式」のどちらを選択すれば、企業はパフォーマンスを向上させることができるかを調査することである。

製造の活動を内部で行うか外部委託するかは、事業戦略上、重要な意思決定であり、戦略の本質は外部委託するかしないかを明確に決めることであるということが第3章の主張である。したがって、第3章では、戦略的意思決定による内製が外製の方向性を示す説明変数を投入して回帰分析を実施した。従属変数のパフォーマンスには、各社の携帯電話事業部門の売上原価のデータを揃えることができないため、営業利益率を用いた。その結果、仮説1「携帯電話端末メーカーは、製造の外製または内製の方向性を明確にすることによって、その業界で高いパフォーマンスを獲得できる」が支持された。

しかし、第3章の回帰分析に使用したサンプルは僅か32個であり、回帰分析の結果を深掘りして考察する必要がある。そこで、調査対象企業やそのパートナー企業へのインタビューや2次資料による事例研究を実施した結果、仮説1に対してエビデンスを与えることができた。

第4章の目的は、第3章で残された課題を解決し、基本的仮説を検証することである。

第 3 章の課題は、企業のパフォーマンスに対する外部委託率の関係の調査と調査対象企業の拡大と事業全体を見据えた分析である。そこで、第 4 章では、仮説「製造業を調査対象とする場合、企業のパフォーマンスと外部委託の関係は、生産組織と全社組織の両方において U 字型曲線になる」を提示した。それから、第 3 章で得た結論を一般化するために、日系電気機器業界に所属する企業の公開された財務データを用いて、生産組織と全社組織の外部委託に対してそれぞれの活動に近似した外部委託率を算出した。説明変数として、それらの 2 次項を 1 次項と同時に回帰式に投入した。従属変数については、生産組織には売上総利益率、全社組織には売上営業利益率を採用した。また、携帯電話端末業界という局所から日系電気機器業界に幅を広げることによって、サンプル数を 1,680 個まで増やすことができた。

回帰分析とプロット図の描画の結果、調査対象を生産組織の外部委託とした場合、仮説に対してエビデンスを与えることができた。一方で、全社組織の場合、売上営業利益率と外部委託率のプロット図は逆 J 字型のような曲線を示し、エビデンスを与えることができなかった。

そこで、逆 U 字型曲線を支持した先行研究を調査したが、最大値を与える外部委託度がその平均値から $\pm 1\sigma$ 内に存在する研究は 4 件中 2 件であり、先行研究において必ずしもバランスのとれた逆 U 字型曲線が描かれているわけでないことを示した。筆者の知りうる限り、外部委託と企業のパフォーマンスに関する研究において、仮説検定に用いた 2 次項を含む回帰モデルについてプロット図を描画して評価した研究は見当たらない。第 4 章の研究によって、2 次項含む回帰モデルによる仮説検定においては、そのモデルのプロット図による検証の有用性を示唆した。

第 5 章の目的は、第 4 章で展開した企業のパフォーマンスと外部委託の関係において、生産組織の U 字型曲線に対して、全社組織では逆 J 字型曲線という異なる結果を導いた要因を示すことである。その手法として、学習モデルを用いて費用と外部委託率に関する数理モデルを構築し、シミュレーションによって考察する方法を採用した。その結果、以下の 2 つのことを示すことができた。最初に生産組織の生産費用、次に全社組織の総費用について記述する。

生産組織の生産費用の視点から、内製するか外部委託するか意思決定は、企業とベンダーのケイパビリティであるそれぞれの生産学習率の大きさが影響を与えることをシミュレーションによって確認した。その結果、自社の生産学習率のほうが大きい場合は内製、ベンダーの生産学習率が大きい場合は外部委託することによって生産費用を削減できることを

示した。すなわち、外部委託率に対する生産組織の費用曲線は逆 U 字型となり、生産組織における外部委託戦略は **make or buy** の排他的選択方式となることを確認した。

全社組織の総費用については、内部とベンダーの生産学習率をシナリオ別に設定して内部と外部の調整学習率を変化させてシミュレーションを実施し、逆 U 字型の生産費用曲線が U 字型の総費用曲線に転換することを示した。さらに、内部調整学習率のほうが外部調整学習率より大きい場合、内部調整知識の蓄積による費用削減効果が大きいことから、費用の最小値を与える外部委託率が小さくなり J 字型のような右肩上がりの曲線となることを示すことができた。これは、売上高が一定であると仮定したとき、全社組織の企業のパフォーマンス（売上営業利益率）と外部委託率の関係は逆 J 字型曲線になることを意味する。

6. 1. 2 本論文の貢献

本論文で展開した 3 つの研究結果をまとめると、企業のパフォーマンスと外部委託の関係は、生産組織では U 字型曲線になるが、全社組織の場合は **make or buy** の排他的選択をとる場合の費用の大きさに依存する。

製造業において、完全外部委託および完全統合による生産活動の費用削減効果よりもそのような両極端な戦略を企業がとることによる全社での費用の増加のほうが小さいときは、企業のパフォーマンスと外部委託率の関係は U 字型曲線となり、大きいときは、それらの関係は逆 U 字型曲線となる。これが本論文の基本的仮説「製造業における企業のパフォーマンスと外部委託の関係は U 字型曲線になる」に対する回答であり、本論文の主たる貢献である。

基本的仮説に対する回答を導くために 3 つの研究を実施したが、それらの先行研究に対する貢献は以下の 4 点である。

1 番目は、第 3 章において、オリジナルの戦略的指標を用いて、製造業の主要なバリュー・チェーンである製造に着目した場合、内製と外製を明確にするような戦略的意思決定を行う企業がパフォーマンスを向上させることを回帰分析で示し、事例研究で検証したことである。

2 番目は、第 4 章において、公開された企業の財務データを用いて外部委託率を算出し、生産組織の外部委託を調査対象とした場合、企業のパフォーマンスと外部委託率の関係は U 字型曲線によって特徴づけられ、全社組織を調査対象とした場合、それらの関係は逆 J 字型曲線によって特徴づけられるということを回帰分析によって示したことである。企業の

パフォーマンスと外部委託の関係について、U字型曲線と逆J(U)字型曲線になる場合を示した先行研究は筆者の知る限り見当たらない。

3番目は、第4章の仮説検定で使用した回帰モデルの企業のパフォーマンスと外部委託率の関係を示すプロット図の描画によって回帰分析の結果を検証したことである。企業のパフォーマンスと外部委託について、逆U字型曲線を支持した4つの先行研究(Grimpe & Kaiser, 2010; Kotabe & Mol, 2009; Kotabe et al., 2012; Rothaermel et al., 2006)が回帰分析で使ったデータを開示されている範囲で調査したが、逆U字型曲線とは判断し難い研究があることを示した。

最後の4番目は、第5章で展開した学習モデルを用いた数理モデルのシミュレーションによって、企業のパフォーマンスと外部委託率の関係が、生産組織では逆U字型曲線になり、全社組織では逆J(U)字型曲線になることを説明したことである。学習モデルを用いて、企業のパフォーマンスと外部委託率の関係を示した研究はまだ少ないと思われる。

6. 1. 3 企業境界決定の既存理論の適用性

本論文の第2章では、「取引費用の経済学」、「ケイパビリティ」、「製品アーキテクチャ」の理論による企業境界の決定要因を検討したが、すべての理論において、取引費用を低減するような統治形態が根本にある。第2章の基本的仮説および第3章と第4章の仮説は、モジュール化が市場取引を促進させることを前提とし、企業間ケイパビリティの差異による取引費用節約の論理をベースに構築した。企業は、製造のケイパビリティを保有する場所で生産活動を行うことによって、取引費用と管理費用の合計を削減しパフォーマンスを向上させるが、テーパー・インテグレーションの戦略を採用する場合、規模や範囲の経済が機能せず、オペレーションの非効率性により取引費用と管理費用の合計が増加するという論理である。

本論文では、取引費用の経済学は必ずしもサポートされないという解釈はしていない。自社と他社のケイパビリティの差異を考慮した企業の外部委託戦略が適合すると、取引費用と管理費用の合計を削減するというスタンスとった。本論文で展開した研究の結果、企業境界の決定における既存理論の適用性に対して、若干の貢献をすることができた。

第5章では、全社組織における調整費用を用いて総費用と外部委託率の関係を表す数理モデルによって、第4章の回帰分析結果を間接的に説明した。この点において既存理論を拡張できたと思われる。

6. 2 競争環境の変化と企業の対応

本節では、最初に携帯電話端末業界における競争環境の変化が企業に与える影響を示し、次に競争環境の変化に対する企業の対応について述べる。本節で携帯電話端末業界の競争環境の変化の事例を取り上げるのは、本論文全体に対して将来の課題の 1 つを示すことができるからである。

6. 2. 1 携帯電話端末業界における競争環境の変化

第 3 章では、1998 年から 2011 年まで携帯電話端末出荷台数において首位の座を維持したノキアにスポットライトを当て、モトローラやソニーエリクソンに対して優位なポジションを確立したことを示したが、アップルの iPhone の登場が業界のゲームを変えた。

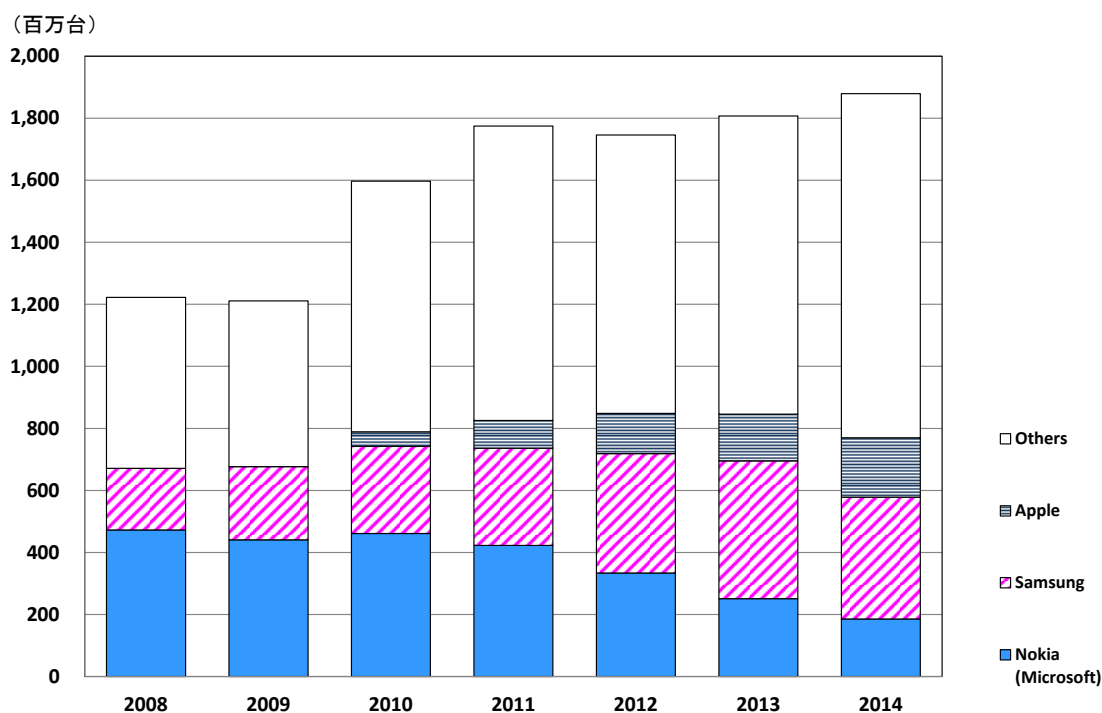
ノキアの携帯電話端末の出荷台数は、2008 年の 4 億 7,200 万台をピークに 2011 年まで年間 4 億台以上出荷した。しかし、2007 年に iPhone を発売したアップルの登場とそれによるスマートフォンの普及によって、フィーチャーフォンを中心にハイエンドモデルまで幅広い製品を販売してきたノキアは、2011 年以降急激にシェアを落とした。

ノキアの携帯電話端末部門は、2014 年 4 月にマイクロソフトに売却され、オペレーティング・システム (OS) に Windows を搭載した機種で巻き返しを図ったが、2015 年以降はガートナーが公表するデータではランク外 (その他のカテゴリーに加算) になっている。図 6-1 は、2008 年から 2014 年までのワールドワイド携帯電話端末出荷台数のトレンドをノキア、サムスン電子、アップルの大手 3 社とその他に分けて示しているが、アップルとサムスン電子のシェア増に伴うノキアの凋落が描かれている。

なぜ、成長著しく競争の激しい携帯電話端末業界で 14 年間も出荷台数で首位の座を維持したノキアは急落していったのであろうか。そこには定量的に示すことができない意思決定に影響を与える企業内環境 (組織の硬直化) がある。Doz and Wilson (2018) は、旧ノキア幹部への蓄積したインタビューをベースにノキアの歴史から興隆と凋落について詳細を一冊の書籍にまとめた。

Doz and Wilson (2018) によれば、ノキアの凋落の主な要因を表 6-1 のようにまとめることができる。

図 6-1 ワールドワイド携帯電話端末出荷台数（2008 年～2014 年）



注：ノキアの携帯電話端末部門は 2014 年 4 月にマイクロソフトによる買収が成立。

出所：米調査会社ガートナーの公表データより筆者作成。

Doz and Wilson (2018) は、経営者、組織、技術、企業の歴史と文化など様々な切り口から分析し、表 6-1 にまとめた内容がすべてではない。もし、筆者がノキア凋落の要因をまとめるとしたら、それは、「Symbian OS を搭載した低コストの携帯電話端末の出荷台数でトップを独走した栄光へのしがみつきによる組織の硬直化」である。天野 (2005) は、日米ハードディスク産業の ASEAN への展開の研究において、積極的な戦略の転換を躊躇する要因は過去の成功体験と投資の重みであることを指摘している。

フィーチャーフォンからスマートフォンへ需要が移っていくなかで、ユーザーにとって重要な要素のひとつはアプリケーションソフトの利便性であろう。そのためには、アプリケーションソフトを搭載しやすい OS のプラットフォームづくりが必要である。

Doz and Wilson (2018) によれば、ノキアは、多大な投資や労力を費やしたキーパッドとドロップダウンメニューベースの Symbian OS を捨て去ることができず、アップルの iOS とグーグルの Android に続く第 3 のプラットフォーム・エコシステムを形成することができなかった。また、彼らによれば、マイクロソフトとの連携により同社が開発した Windows

ベースの OS もいくつかの特徴で Symbian よりも劣っておりオペレーターの期待に近づくことさえできなかったという。

表 6-1 ノキア製携帯電話端末のシェア急落の要因

No.	シェア急落の要因	参照 Chapter
1	10 年以上の華々しい成功（ハードウェアにおいて強力なコンピテンスと競争優位の形成）と経験は強力な財産であると同時に最大の負債であった。	3, 5
2	現在の成功というレンズで将来を見て、アジリティ、フレキシビリティ、企業家精神を失った。	5
3	Symbian はソフトウェアよりもハードウェアをサポートする OS であった。	5
4	30~40%の世界市場シェアと世界のトップブランドのひとつを維持する活動を優先した。	5
5	2004 年のマトリックス組織体制導入により戦略・技術的思考を持った幹部の辞職により、戦略的コンピテンスを損失した。	6
6	マトリックス組織の 3 つのビジネスグループ（Mobile Phone, Multimedia, Enterprise）による社内の資源獲得競争のため、意思決定に時間がかかった。	6
7	マトリックス組織の弊害により、上記 3 つのビジネスグループそれぞれ専用のバージョンの Symbian を採用した結果、複雑で多く（57 種）の異なるコンパチ性のバージョンを生み、他機種にまたがるアプリケーションの開発が極度に困難になった。	6, 7
8	ソフトウェアの非効率な開発は、支配的なハードウェア第 1 の考え方を強化した。	6
9	製品を予定通り発売することが最重要で、そのために機能をドロップしたので、コンテンツやアプリケーションのプロバイダーからの信頼を失った。	6, 7
10	自社を取り巻く環境が変化しているときに、中級機種をコアとする戦略を継続し、技術リーダーシップが弱体化した。	7
11	シニアマネジメントチームは、プラットフォームソフトウェア、エコシステム、アプリケーションの徹底的な把握ができず、業界が向かっている方向に対する戦略的理解が欠乏していた。	7
12	2007 年の最初の iPhone の発売と 1 年後の Google が開発したモバイル OS である Android を危機的に捉えなかった。	7
13	オープンソースである Linux ベースの OS である Maemo を開発したが、Symbian OS にとって目に見える脅威となり、タッチスクリーン付きのスマートフォンの開発の後退を余儀なくされ、組織内部の力により 2007 年にタブレットである N800 を発売しただけであった。	7
14	Android 用にデザインされている Qualcomm のチップセットを使用していたので、Android のプラットフォームに加入するのは容易であったにもかかわらず、自社のプライドによって差別化（独自路線）を優先した。	7

出所：Doz and Wilson (2018) より筆者作成。

ノキアは、携帯電話端末の出荷台数世界一を維持するために、ハードウェアの製造とコスト管理を最重要として捉え、近未来のアプリケーション側からみた OS の開発とそれを取り巻くエコシステムの形成を行うことができなかつた。ノキアはアップルや Android を採用したサムスン電子にシェアを奪われるだけではなく、クアルコムや MTK によるスマートフォン用チップセット供給によって、スマートフォンのコモディティ化が進むにつれて、Oppo や Xiaomi などの中国メーカーにも台頭された。

6. 2. 2 競争環境の変化に対する企業の対応

上述したノキアの凋落の背後にあるのは、外部のケイパビリティをタイムリーに有効に活用しなかつた経営層の意思決定である。過去の事象について批判的に述べるのは、簡単かつ無責任であることを前置きするが、例えば、サムスン電子に遅れることなく、早めに自社開発の OS から Android へ舵を切ったならば、ノキアの携帯電話端末事業のマイクロソフトへの売却はなかつたであろう。

携帯電話端末のように技術の変化の激しい業界においては、どのような先の一手を打つか、どう事業構造を転換していくかという行動と能力、つまりダイナミック・ケイパビリティを中心とした議論になるであろう。企業を取り巻く環境の変化に対応するケイパビリティとして導入された概念がダイナミック・ケイパビリティである (Eisenhardt & Martin, 2000; Teece, Pisano & Shuen, 1997; Teece, 2007)。Teece et al. (1997, p.516) は、ダイナミック・ケイパビリティは、「急激に変化している環境に対処する内部と外部のコンピタンスを統合、構築、再形成する企業の能力 (ability) である」と定義した。Winter (2003, p.993) によれば、「ダイナミック・ケイパビリティは通常、専門化した資源に対する長期的コミットメントを伴う」という。

企業が持続的に競争優位を保有し、高いパフォーマンスを挙げるためには、ダイナミック・ケイパビリティを獲得し、他社が保有するコア・ケイパビリティを市場から買うのか、あるいはそれを自社で開発するのか、または協業するのかについて意思決定をする必要がある。そうした意思決定によって企業境界が決まるのである。そして、長期的には、企業を取り巻く環境の変化を先読みして外部資源を上手に活用するときに、企業は持続的な競争優位を獲得すると考えられる。

携帯電話端末業界はダイナミックであり、2007 年の iPhone の発売以降、競争環境が急速に変化してきた。ハードウェアそのものの技術の差が縮まり、ソフトウェアの果たす役割

が大きくなった。それにもかかわらず、ノキアはハードウェア企業から脱皮できなかった。

Teece (2007, p.1346) によれば、「急速な技術の変化にさらされている開かれた経済に対して、ダイナミック・ケイパビリティの枠組みは、企業が競争優位を獲得して、その競争優位を維持するために半持続的に変身を遂げるような組織的かつ（戦略的）経営コンピタンスを強調する」という。ダイナミック・ケイパビリティはさらに瞬発力の必要な組織的ケイパビリティであり、経営者の手腕への依存が大きいと考えられる。ノキアの事例が示しているように、先の一手を主導できるのが経営層であり、過去の輝かしい業績という負債を抱える状況では、とりわけ最高経営者の果たす役割は重大である。

技術が進歩してきた携帯電話端末業界においても、第3章で展開した製造の外製または内製に対する方向性が明確なほど、高いパフォーマンスを達成するという仮説は、今なお成り立つと思われる。製造に関するサムスン電子の内製とアップルの外製の方向性に変化は見られない。ただし、携帯電話端末のようにハードウェア中心では競争できなくなってきた業界では、ソフトウェアの開発も含めて外部委託戦略を検討する必要がある。そのような業界では、1社ですべての主要な事業活動を継続して賄うのは限界があり、市場のケイパビリティが増した状況では、企業外部から製品やサービスという形態で他社のケイパビリティを調達するという意思決定が極めて重要になるであろう。

6. 3 本論文の限界と今後の課題

最初に、本論文の3つの主要な限界について以下に述べる。

1番目は、第4章の回帰分析において調査対象が日系電気機器業界に限定されたことである。他の業界や外資系企業を対象とした場合、第4章の仮説検証結果との差異が見られるかもしれない。

2番目は、製品アーキテクチャによる企業境界の決定要因、具体的にはモジュール化が外部委託を促進させることを前提としたことである。

3番目は、企業のパフォーマンスと外部委託の関係に対して製造活動に集中して議論したことである。製造業の外部委託戦略を考える場合、競争環境の変化に対応した研究開発の方向性や製品戦略に関する意思決定など統計的データでは測定できない活動が企業のパフォーマンスに重大な影響を与えるかもしれない。とくにソフトウェアへの依存度が増加している状況では、製造業においてもハードウェアの製造以外の活動に対する外部資源の活用が企業のパフォーマンスに与える影響が大きくなるであろう。

最後に、今後の主要な課題を3つ述べる。

1番目は、外部委託と企業のパフォーマンスについて、日系電気機器以外の企業や外国企業を調査し、本論文の研究結果と比較検討して新たな知見を得ることである。これは統計的手法を用いた量的分析によって実施可能であろう。

2番目は、企業境界の決定要因の分析に製品アーキテクチャの理論を導入することである。ただし、製品アーキテクチャの理論を統計分析に適用するためには、モジュール度や相互依存度を測定する指標が不可避であり、その困難性により先行研究ではアンケート調査による測定が主流となっている（詳しくは付録Fを参照）。学習モデルを用いた数理モデルにおいては、Anderson and Parker (2002) は、初期製品生産費用を初期部品組込（統合）費用で除した値をモジュール性と定義しているが、さらに精緻化した指標の検討が必要であろう。

3番目は、企業を取り巻く環境が劇的に変化した場合の企業のパフォーマンスと外部委託の関係を調査することである。例えば、技術や制度を含む企業を取り巻く競争環境が変化したときの企業の対処能力の検討と、自らがゲームチェンジャーになるための製造の枠を超えたサプライチェーン全体レベルでの外部委託戦略と企業のパフォーマンスとの関係の検討である。重大な環境変化を伴うときの企業の対処能力と方向性を示すことがダイナミック・ケイパビリティの研究の本質だと思われる。

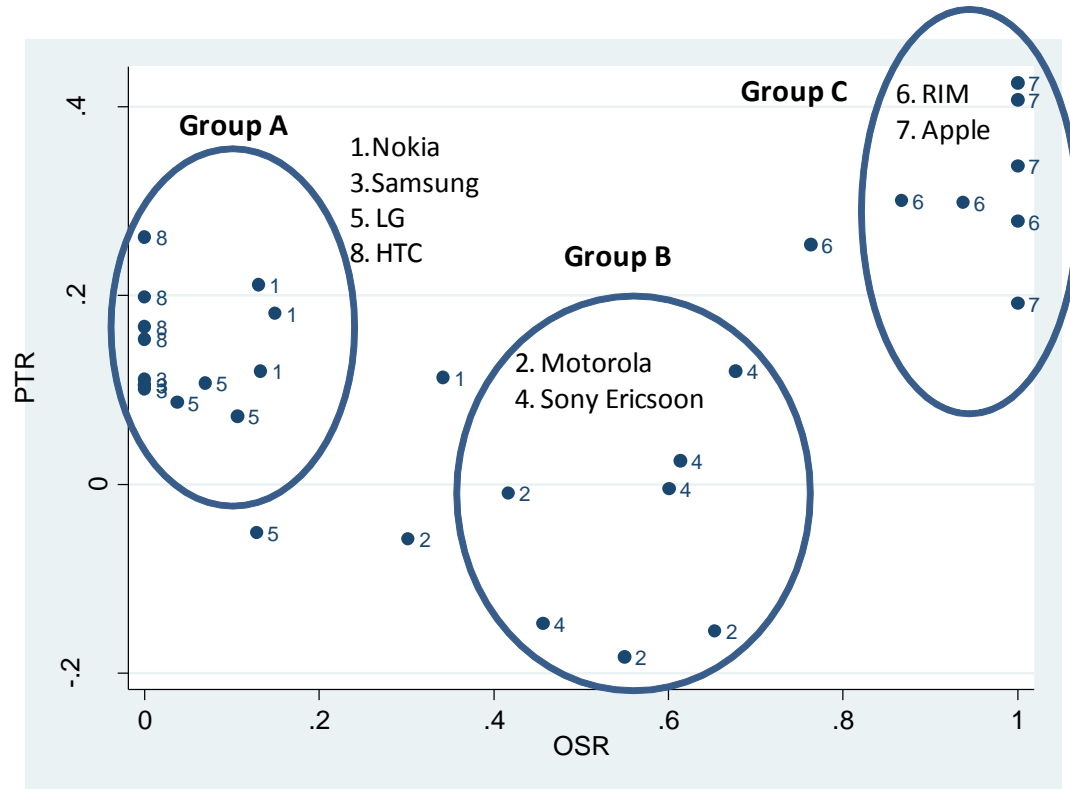
こうした研究はマイクロレベルで行う必要があることと、時間の経過を要する環境変化を統計的分析で示すのは困難であるため、調査対象を企業が取り扱う品目などで絞って、質的な事例研究を中心に行うことが必要であろう。研究の切り口は、業界のエコシステムにおける外部委託戦略であり、それは企業戦略上の重要な意思決定となるであろう。

他社の追従を許さないようなパフォーマンスを発揮するためには、ダイナミック・ケイパビリティを獲得し、自社を取り巻く環境の変化を予期した行動、あるいは自らがゲームチェンジャーになり環境を変えるような外部委託戦略のタイムリーな構築と実行が鍵となろう。そのためには、企業の歴史と経営者の気質なども合わせて調査し、企業がとりうる戦略の選択肢の検討も必要となろう。

定量的データに対しては、第3章や第4章で採用した統計的分析は極めて有効な手段であるが、将来の予測については企業の歴史、経営者の特質など多面にわたる調査によって戦略を読み解く研究が有効であろう。そのためにも統計や数理モデルによる緻密な定量的分析と、フィールドにおける奥深い事例研究の両方で分析することが将来を予測するうえで有効な手法になると筆者は考える。

付録A 図1

第3章 携帯電話大手8社の売上高営業利益率（PTR）と外部委託率（OSR）の散布図



注1：縦軸の PTR は携帯電話端末事業の営業利益率、横軸の OSR は携帯電話端末の製造の外部委託率を表わす。

注2：各社について第3章の2007年～2010年まで4年分のデータを使用した。

出所：筆者作成。

付録B 表1

第3章 事例研究で実施したインタビュー先

No.	企業名 (業種)	職位	インタビュー日 場所	備考
1	モトローラ (携帯電話端末開発・製造)	元 Strategic Commodity Manager, Personal Communication Sector	2010年8月13日 シンガポールのレス トラン内	2000年入社、 2009年退社
2	ノキア (携帯電話端末開発・製造)	Senior Manager, Global Sourcing	2010年9月10日 国内事業所	2000年入社
3	モトローラ (携帯電話端末開発・製造)	Strategic Commodity Manager, Personal Communication Sector	2010年12月30日 シンガポール事業所	2003年入社
4	A社 (電子部品開発・製造)	1. V.P. Manufacturing / Sales & Marketing 2. Deputy Manager, Mobile Communication Dept.	2011年5月2日 台湾(本部工場)	2020年4月現在 President(社長)
5	DHL グローバル フォワーディング (物流)	Global Customer Solutions Regional Manager	2011年7月4日 国内事業所	ノキア向けサプライ チェーン担当
6	B社 (電子部品開発・製造)	携帯電話用二次電池 欧米営業担当主任	2012年3月21日 国内本社	経験約5年

注：インタビュー先企業の業種は、被験者の所属部門が属する業種を反映させた。

出所：インタビュー記録から筆者作成。

付録 C 第3章 インタビューにおける質問事項（事前準備メモ）

1. 2010年8月13日 モトローラ 元ストラテジック・コモディティマネージャー

- ① モトローラでは何年勤務されたか。どのような仕事内容であったか。
- ② モトローラの自社生産拠点はどこか。（天津とブラジル？）
- ③ インド向けにはどこで生産された製品を投入したか。
- ④ 天津工場の生産能力はピーク時でどれくらいだったか。
- ⑤ モトローラが中国で2002年まで携帯電話端末市場シェアトップだったのはなぜか。
- ⑥ モトローラの ODM 委託先はどこか。（Compal, Chi Mei, Dbtel？）
- ⑦ Compal へはピーク時にどれくらいの台数を ODM 委託したか。
- ⑧ モトローラが委託した ODM の全体に占める比率はどれくらいか。
- ⑨ ODM に出すことのメリットは何か。
- ⑩ ODM の場合、モトローラは設計にどの程度関与するのか。
- ⑪ BenQ から Compal に ODM 委託を切り替えた決め手は何か。
- ⑫ モトローラに OEM という形態のビジネスはあったか？
- ⑬ チップセットは主にどのメーカーから調達していたか。（自社生産、ODM）
- ⑭ モトローラはフリースケールという世界有数の半導体企業をグループ内に保有しているが、そのメリットとデメリットは何か。
- ⑮ 業績（市場シェア・利益率）でノキアに引き離された原因は何か。また、なぜ韓国勢にも遅れをとったのか。
- ⑯ 米州工場と欧州工場向けにシンガポールで部品の集中購買を行ったが、うまく機能したか。（ノキアは世界中の各工場部品調達している）
- ⑰ モトローラの研究のためにインタビューを継続したいが、インタビューできそうな人を紹介して下さらないか。（最近、退職した人でも可）

2. 2010年9月10日 ノキア グローバルソーシング シニアマネージャー

- ① ノキアの開発部門、具体的には Nokia Research Center の下に位置する各ビジネスユニット（デバイス）では、Component Sourcing、Chipset Platforms、Software（OS、ユーザーインターフェイス）はすべて自社で開発、もしくは共同開発されているか。
- ② シンビアンの OS がメインであるが、かつて自社で開発された OS はあるか。

- ③ ソフトウェア・プラットフォーム、Series 30、Series 40、Maemo はノキア自社開発で、Series 60 はシンビアン OS ベース。ソフトウェア・プラットフォームと OS との関係は。ソフトウェア・プラットフォームとは。
- ④ かつてのライバルであるモトローラやソニーエリクソンに比べると、ノキアの ODM の比率は極めて低いが、なぜ自社開発、自社生産にこだわるのか。
- ⑤ 携帯電話端末の生産については、自前のキャパで対応できない変動分のみ外部委託しているが、自前で大部分を生産しているメリットは。
- ⑥ キャパのバッファとして生産委託されているフォックスコンは世界各地のノキアの工場に隣接して製造を行っているが、これらの工場ではエンジン（プラットフォーム）の生産までを行い、完成品はすべてノキアの工場で行っているのか。
- ⑦ 生産委託先は数量の変動が大きい場合には、どのように補償されているか。（契約内容）
- ⑧ 携帯電話生産のリードタイムはどれくらいか。
- ⑨ 2008 年のエンジン生産の外注比率は、17%であったが、現在はもっと減っているのではないか。
- ⑩ 2007 年に独自のチップセットの開発を中止し、市場からマルチソースで調達し、R&D の効率を高めるとあるが、ローエンドはインフィニオンの標準品で、中・高級機種は ST マイクロ（ノキアの従業員約 200 名が移籍）、中国（TD-SCDMA）では ST エリクソンと長期的なパートナーシップを組んで、カスタムのチップセットの供給を受けているのか。
- ⑪ チップセット開発では、例えば TI がベースバンド IC と評価ボードを提供するが、ベースバンド IC と密接な関係のあるプロトコル・スタックはノキアの設計といわれているが、具体的にはどのように共同開発が行われていたのか。
- ⑫ 既存のプラットフォームは何種類くらいあるのか。

3. 2010 年 12 月 30 日 モトローラ ストラテジック・コモディティマネージャー

- ① モトローラでは何年勤務されたか。どのような仕事内容であったか。
- ② 現在稼働している工場は天津工場のみか。
- ③ ODM と OEM ビジネスの状況、BOM の信頼性。
- ④ ノキアとの決定的な差がついた要因。
- ⑤ 開発拠点はそれぞれどのような役割を持っているか。

- ⑥ MTC (モトローラ・トレーディング・センター) にはどのような機能があり、現在はどのような状況か。
- ⑦ 今後の製品の方向性。スマートフォン用チップセットはフリースケールから購入するのか。

4. 2011年5月2日 A社

- ① 台湾携帯電話端末業界に受託生産するプレイヤーはどれくらいいるか。
- ② 台湾の製造受託が減ったということは欧米大手企業の調子が悪いのか。または、それらの企業の外部委託の比率が減ったのか。
- ③ 台湾携帯電話端末メーカーはどのようにして設計・生産のケイパビリティをつけてきたのか。なぜ、PCよりも複雑な携帯電話端末を設計・開発できるようになったのか。
- ④ ODM企業における部品選定は誰がやったのか。価格交渉はどうか。

付録D 第5章 (5-4) 式の導出

Cha, et al. (2008, Appendix A) による第5章 (5-3) 式から第5章 (5-4) 式の導出を以下に示す。

$$\frac{dk(t)}{dt} = q - \varepsilon k(t) \quad (5-3)$$

(5-3) 式の右辺第2項を左辺に移項して両辺に $e^{\varepsilon t}$ を掛けると、

$$e^{\varepsilon t} \frac{dk(t)}{dt} + \varepsilon e^{\varepsilon t} k(t) = e^{\varepsilon t} q \quad (C-1)$$

となる。 $e^{\varepsilon t} k(t)$ を t で微分すると、 $e^{\varepsilon t} \frac{dk(t)}{dt} + \varepsilon e^{\varepsilon t} k(t)$ となり、(C-1) 式の左辺と等しいことから、以下のように表せる。

$$\frac{d}{dt} e^{\varepsilon t} k(t) = e^{\varepsilon t} q \quad (C-2)$$

$\int e^{\varepsilon t} dt = e^{\varepsilon t} \times \frac{1}{\varepsilon} + C$ より、(C-2) 式の両辺を t で積分すると、

$$e^{\varepsilon t} k(t) = \int e^{\varepsilon t} q dt = \frac{q}{\varepsilon} e^{\varepsilon t} + C \quad (C-3)$$

となり、

$$k(t) = \frac{q}{\varepsilon} + C e^{-\varepsilon t} \quad (C-4)$$

(C-4) 式から、 $k(0) = \frac{q}{\varepsilon} + C$ から、 $C = k(0) - \frac{q}{\varepsilon}$ となり、以下の (5-4) 式が導かれる。

$$k(t) = \frac{q}{\varepsilon} + \left(k(0) - \frac{q}{\varepsilon}\right) e^{-\varepsilon t} \quad (5-4)$$

付録 E 図 2

第 5 章のシミュレーションにおけるシナリオ 1 の総費用と外部委託率の関係
($t = 0, 3, 5, 10, 20, +\infty$)

変数の説明

α : 内部生産学習率

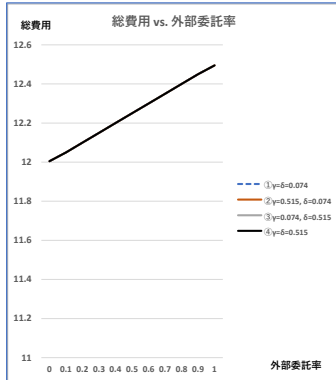
γ : 内部調整学習率

β : ベンダー生産学習率

δ : 外部調整学習率

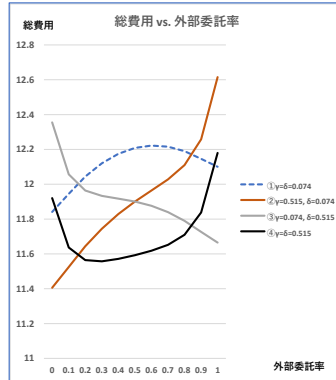
1. $t=0$ のとき

シナリオ 1 ($\alpha = \beta = 0.074$)



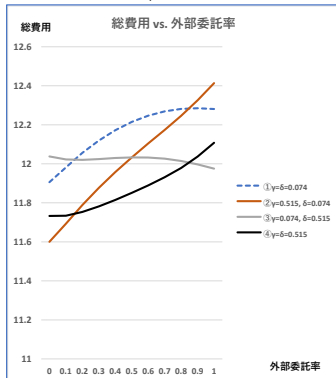
4. $t=10$ のとき

シナリオ 1 ($\alpha = \beta = 0.074$)



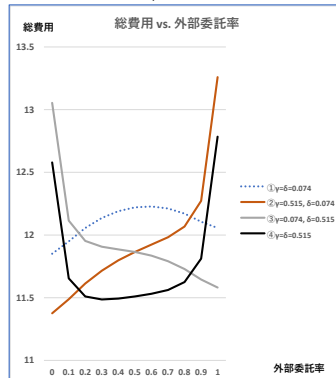
2. $t=3$ のとき

シナリオ 1 ($\alpha = \beta = 0.074$)



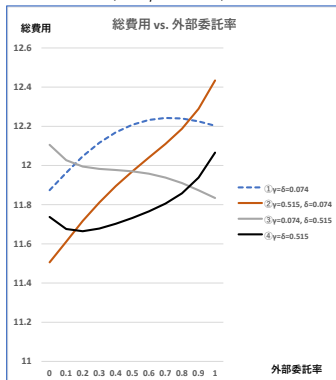
5. $t=20$

シナリオ 1 ($\alpha = \beta = 0.074$)



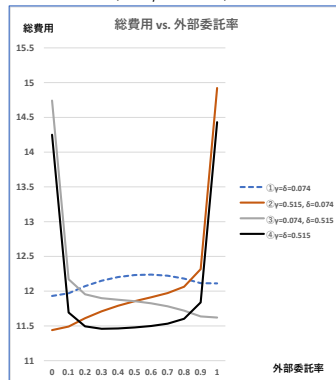
3. $t=5$ のとき

シナリオ 1 ($\alpha = \beta = 0.074$)



6. $t=無大$

シナリオ 1 ($\alpha = \beta = 0.074$)



出所：第 5 章の手続きにしたがい筆者作成

付録 F 表 2

第 6 章 先行研究によるモジュール度の測定

先行研究著者名	調査対象業界	モジュール度・相互依存度の測定方法
Argyres & Bigelow (2010)	米国自動車業界	年代の区切りによるモジュール度を識別
Caridi et al. (2012)	イタリア家具業界	アンケートによるモジュール度の測定
Davies & Joglekar (2013)	ソーラーエネルギー業界	各社の年次報告からモジュール度を発掘
Genba et al. (2005)	PC、日系自動車業界	IBM 互換器の市場シェア、ECU の生産コスト率でモジュール度を測定
Gualandris & Kalchschmidt (2013)	イタリア製造業界	アンケートによるモジュール度の測定
Hoetker (2006)	ノート PC 業界	大型ディスプレイは非モジュール型、高解像度ディスプレイはモジュール型
Hoetker et al. (2007)	自動車部品業界	気化器 (Carburetor) は低モジュール度、クラッチは高モジュール度
Jacobs et al. (2011)	北米自動車ビッグスリーに対する Tier 1 サプライヤー	アンケートによるモジュール度の測定
Lau et al. (2007)	香港製造業界 (プラスチック、電気機器、おもちゃ)	アンケートによるモジュール度の測定
Lau et al. (2009)	香港製造業界 (プラスチック、電気機器、おもちゃ)	アンケートによるモジュール度の測定
Lau et al. (2011)	香港電気機器業界	アンケートによるモジュール度の測定
Park & Ro (2013)	米国自転車部品業界	インデックスシフティング・システムをインテグラル型 PA、フリーフィールとデイレイラーはモジュール型 PA
Sabry (2016)	エジプト家具・織物・繊維業界	アンケートによるモジュール度の測定
Vickery et al. (2016)	製造業界	アンケートによるモジュール度の測定
Worren et al. (2002)	英米ブランド家電製造業界	アンケートによるモジュール度の測定

出所：先行研究から筆者作成

参考文献

- 安倍誠 (2006) 「韓国携帯電話端末産業の成長—電子産業との連続性と非連続性から」 今井 健一, 川上桃子 編著『東アジアの IT 機器産業—分業・競争・棲み分けのダイナミクス』 (第 1 章). アジア経済研究所.
- Abernathy, W. J., & Wayne, K. (1974). Limits of the learning curve. *Harvard Business Review*, September – October 1974, 109–119.
- Acemoglu, D., Johnson, S., & Mitton, T. (2009). Determinants of vertical integration: Financial development and contracting costs. *The Journal of Finance*, 64 (3), 1251–1290.
- Acquaah, M. (2012). Social networking relationships, firm-specific managerial experience and firm performance in a transition economy: A comparative analysis of family owned and nonfamily firms. *Strategic Management Journal*, 33(10), 1215–1228.
- Alexander, M., & Young, D. (1996). Outsourcing: Where's the value? *Long Range Planning*, 29(5), 728–730.
- 天野倫文 (2005) 『東アジアの国際分業と日本企業—新たな企業成長への展望』 有斐閣.
- Anderson, E. G., & Parker, G. G. (2002). The effect of learning on the make / buy decision. *Production and Operations Management*, 11 (3), 313–339.
- Argote, L. (1999). *Organizational learning: Creating, retaining and transferring knowledge*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Argote, L., & Epple, D. (1990). Learning curves in manufacturing. *Science*, 247, 920–924.
- Argyres, N.S. , & Bigelow, L. (2010). Innovation, modularity, and vertical deintegration: Evidence from the early U. S. auto industry. *Organization Science*, 21 (4), 842–853.
- Argyres, N. S., & Zenger, T. R. (2012). Capabilities, transaction costs, and firm boundaries. *Organization Science*, 23 (6), 1643–1657.
- Arrunada, B., & Vazquez, X. H. (2006). When your contract manufacturer becomes your competitor. *Harvard Business Review*, September 2006, 135–144.
- Balakrishnan, S., & Wernerfelt, B. (1986). Technical change, competition and vertical integration. *Strategic Management Journal*, 7(4), 347–359.
- Baldwin, C. Y. (2007). Where do transactions come from? Modularity, transactions, and the boundaries of firms. *Industrial and Corporate Change*, 17(1), 155–195.

- Baldwin, C. Y., & Clark, K. B. (2000). *Design rules: The power of modularity*. Cambridge, MA: MIT Press. 邦訳, C. Y. ボールドウィン, K. B. クラーク (2004) 『デザイン・ルール—モジュール化パワー』安藤晴彦 訳. 東洋経済新報社.
- Barney, J. B. (1999). How a firm's capabilities affect boundary decisions. *Sloan Management Review*, 40(3), 137–145.
- Caridi, M., Pero, M., & Sianesi, A. (2012). Linking product modularity and innovativeness to supply chain management in the Italian furniture industry. *International Journal of Production Economics*, 136(1), 207–217.
- Carter, R., & Hodgson, G. M. (2006). The impact of empirical tests of transaction cost economics on the debate on the nature of the firm. *Strategic Management Journal*, 27(5), 461–476.
- Cha, H. S., Pingry, D. E., & Thatcher, M. E. (2008). Managing the knowledge supply chain: An organizational learning model of information technology offshore outsourcing. *MIS Quarterly*, 32(2), 281–306.
- Cha, H. S., Pingry, D. E., & Thatcher, M. E. (2009). A learning model of information technology outsourcing: Normative implications. *Journal of Management Information Systems*, 26(2), 147–176.
- Chandler, A. D., Jr. (1962). *Strategy and structure*. Cambridge, MA: MIT Press. 邦訳, A. D. チャンドラー (2004) 『組織は戦略に従う』有賀裕子 訳. ダイヤモンド社.
- Chandler, A. D., Jr. (1977). *The visible hand: The managerial revolution in American business*. Cambridge, MA: Belknap Press.
- Christensen, C. M., & Raynor, M. E. (2003). *The innovator's solution*. Boston: Harvard Business School Press. 邦訳, C. M. クリステンセン, M. E. レイナー (2003) 『イノベーションへの解』(玉田俊平太 監修) 櫻井祐子 訳. 翔泳社.
- Christensen, C. M., Verlinden, M., & Westerman, G. (2002). Disruption, disintegration and the dissipation of differentiability. *Industrial and Corporate Change*, 11(5), 955–993.
- Coase, R. H. (1937). The nature of the firm. *Economica*, 4, 386–405.
- Coase, R. H. (1960). The problem of social cost, *Journal of Law and Economics*, 3, 1–44.
- Coase, R. H. (1988). *The firm, the market, and the law*. Chicago and London: The

University of Chicago Press.

- Conley, P. (1970). Experience curves as a planning tool. *IEEE Spectrum*, 7(6), 63–68.
- Conner, K. R., & Prahalad, C. K. (1996). A resource-based theory of the firm: Knowledge versus opportunism. *Organization Science*, 7(5), 477–501.
- Crook, T. R., Combs, J. G., Ketchen Jr., D. J., & Aguinis, H. (2013). Organizing around transaction costs: What have we learned and where do we go from here? *Academy of Management Perspectives*, 27(1), 63–79.
- Dahlman, C. J. (1979). The problem of externality. *Journal of Law and Economics*, 22(1), 141–162.
- David, R. J., & Han, S. K. (2004). A systematic assessment of the empirical support for transaction cost economics. *Strategic Management Journal*, 25(1), 39–58.
- Davies, J., & Joglekar, N. (2013). Supply chain integration, product modularity, and market valuation: Evidence from the solar energy industry. *Production and Operations Management*, 22(6), 1494–1508.
- De Fontenay, C. C., & Gans, J. S. (2008). A bargaining perspective on strategic outsourcing and supply competition. *Strategic Management Journal*, 29(8), 819–839.
- Douma, S., & Schreuder, H. (2002). *Economic approaches to organizations* (3rd ed.). Harlow, UK: Pearson Education. 邦訳、S. ダウマ, H. スクルーダー (2007) 『組織の経済学入門』(第3版) 丹沢安治 他訳. 文真堂.
- Doz, Y. L., & Wilson, K. (2018). *Ringtone: Exploring the rise and fall of Nokia in mobile phones*. Oxford: Oxford University Press.
- Drnevich, P. L., & Kriauciunas, A. P. (2011). Clarifying the conditions and limits of the contributions of ordinary and dynamic capabilities to relative firm performance. *Strategic Management Journal*, 32(3), 254–279.
- Dutton, J. M., & Thomas, A. (1984). Treating progress functions as a managerial opportunity. *Academy of Management Review*, 9(2), 235–247.
- Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (2000). Dynamic capabilities: What are they? *Strategic Management Journal*, 21(10/11), 1105–1121.
- 富士キメラ総研 (2002) 『2002 次世代携帯電話とキーデバイス市場の将来展望』富士キメラ総研.
富士キメラ総研 (2008) 『2008 次世代携帯電話とキーデバイス市場の将来展望』富士キメラ総研.

- 富士キメラ総研 (2009) 『2009 次世代携帯電話とキーデバイス市場の将来展望』 富士キメラ総研.
- 富士キメラ総研 (2010) 『2010 注目モバイル端末とキーデバイス市場総調査』 富士キメラ総研.
- 富士キメラ総研 (2011) 『2011 次世代携帯電話とキーデバイス市場の将来展望』 富士キメラ総研.
- 富士キメラ総研 (2013) 『2013 次世代携帯電話とキーデバイス市場の将来展望』 富士キメラ総研.
- 藤本隆宏 (2001) 『生産マネジメント入門Ⅱ—生産資源・技術管理編』 日本経済新聞社.
- 藤本隆宏, 武石彰, 青島矢一 (2001) 『ビジネス・アーキテクチャー—製品・組織・プロセスの戦略的設計』 有斐閣.
- 深尾京司, 池内健太, 米谷悠, 権赫旭, 金榮慤 (2014) 「研究開発・イノベーション・生産性 (RDIP) データベース」 文部科学省科学技術・学術政策研究所, 1–24.
- Gawer, A., & Cusumano, M. A. (2002). *Platform leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco drive industry innovation*. Boston, MA: Harvard Business School Press. 邦訳, A. ガワー, M. A. クスマノ (2005) 『プラットフォームリーダーシップ—イノベーションを導く新しい経営戦略』 小林敏男 監訳. 有斐閣.
- Genba, K., Ogawa, H., & Kodama, F. (2005). Quantitative analysis of modularization in the automobile and PC industries. *Technology Analysis & Strategic Management, 17* (2), 231–245.
- Glimstedt, H., Bratt, D., & Karlsson, M. P. (2010). The decision to make or buy a critical technology: Semiconductors at Ericsson, 1980–2010. *Industrial and Corporate Change, 19* (2), 431–464.
- Glock, C. H., Grosse, E. H., Jaber, M. Y., & Smunt, T. L. (2019). Applications of learning curves in production and operations management: A systematic literature review. *Computers & Industrial Engineering, 131*, 422–441.
- Grimpe, C., & Kaiser, U. (2010). Balancing internal and external knowledge acquisition: The gains and pains from R&D outsourcing. *Journal of Management Studies, 47* (8), 1483–1509.
- Gualandris, J., & Kalchschmidt, M. (2013). Product and process modularity: Improving flexibility and reducing supplier failure risk. *International Journal of Production Research, 51* (19), 5757–5770.
- Haans, R. F. J., Pieters, C., & He, Z. L. (2016). Thinking about U: Theorizing and testing U- and inverted U-shaped relationships in strategy research. *Strategic Management*

- Journal*, 37(7), 1177–1195.
- Hall, G., & Howell, S. (1985). The experience curve from the economist's perspective. *Strategic Management Journal*, 6(3), 197–212.
- Hamel, G., & Prahalad, C. K. (1994). *Competing for future*. Boston: Harvard Business School Press. 邦訳, G. ハメル, C. K. プラハラード (1995) 『コア・コンピタンス経営—大競争時代を勝ち抜く戦略』 一條和生 訳. 日本経済新聞社.
- Harrigan, K. R. (1984). Formulating vertical integration strategies. *Academy of Management Review*, 9(4), 638–652.
- Hendry, J. (1995). Culture, community and networks: The hidden cost of outsourcing. *European Management Journal*, 13(2), 193–200.
- Hennart, J.-F. (1993). Explaining the swollen middle: Why most transactions are a mix of “market” and “hierarchy”. *Organization Science*, 4(4), 529–547.
- Hoetker, G. (2005). How much you know versus how well I know you: Selecting a supplier for a technically innovative component. *Strategic Management Journal*, 26(1), 75–96.
- Hoetker, G. (2006). Do modular products lead to modular organizations? *Strategic Management Journal*, 27(6), 501–518.
- Hoetker, G., Swaminathan, A., & Mitchell, W. (2007). Modularity and the impact of buyer-supplier relationship on the survival of suppliers. *Management Science*, 53(2), 178–191.
- Hsu, L. C., & Wang, C. H. (2012). Clarifying the effect of intellectual capital on performance: The mediating role of dynamic capability. *British Academy of Management*, 23(2), 179–205.
- Hutzschenreuter, T., & Grone, F. (2009). Changing vertical integration strategies under pressure from foreign competition; The case of US and German multinationals. *Journal of Management Studies*, 46(2), 269–307.
- 伊藤秀史 (1997) 「企業の境界」『やさしい経済学』1997年2月12日付日本経済新聞朝刊.
- Jacobides, M. G., & Hitt, L. M. (2005). Losing sight of the forest for the trees? Productive capabilities and gains from trade as drivers of vertical scope. *Strategic Management Journal*, 26(13), 1209–1227.
- Jacobides, M. G., & Winter, S. G. (2005). The co-evolution of capabilities and transaction

- costs: Explaining the institutional structure of production. *Strategic Management Journal*, 26 (5), 395–413.
- Jacobs, M., Droge, C., Vickery, S. K., & Calantone, R. (2011). Product and process modularity's effects on manufacturing agility and firm growth performance. *Journal of Product Innovation Management*, 28 (1), 123–137.
- Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Finance Economics*, 3 (4), 305–360.
- 神原浩年 (2012) 「携帯電話端末業界における製造の外部委託—戦略的意思決定による競争優位の獲得」『赤門マネジメント・レビュー』 11 (7), 425–464.
- Kambara, H. (2013). Production outsourcing and firm performance: An empirical analysis of Japanese manufacturers. *Journal of Business Studies Quarterly*, 5 (1), 1–13.
- 神原浩年 (2014) 「製造の外部委託と企業のパフォーマンス—先行研究のレビューによるインプリケーション」『法政大学大学院紀要』 73, 145–160.
- Kambara, H. (2016). Outsourcing and performance in Japanese manufacturing firms. *Asian Journal of Management Science and Applications*, 2 (4), 376–393.
- Kambara, H. (in press). Cost analysis in the manufacturing industry by a learning model of outsourcing. *Asian Journal of Management Science and Applications*.
- Kang, M. P., Mahoney, J. T., & Tan, D. (2009). Why firms make unilateral investments specific to other firms: The case of OEM suppliers. *Strategic Management Journal*, 30 (2), 117–135.
- 川上桃子 (2006) 「台湾携帯電話端末産業の発展基盤—受託生産を通じた企業成長の可能性と限界」今井健一, 川上桃子 編著『東アジアの IT 機器産業—分業・競争・棲み分けのダイナミクス』 (第 2 章). アジア経済研究所.
- 北村行伸 (2006) 「パネルデータの意義とその活用—なぜパネルデータが必要になったのか」『日本労働研究雑誌』 551, 6–16.
- Klein, B., Crawford, R. G., & Alchian, A. A. (1978). Vertical integration, appropriable rents, and the competitive contracting process. *Journal of Law and Economics*, 21 (2), 297–326.
- Kotabe, M., & Mol, M. J. (2009). Outsourcing and financial performance: A negative

- curvilinear effect. *Journal of Purchasing & Supply Management*, 15 (4), 205–213.
- Kotabe, M., Mol, M. J., Murray, J. Y., & Parente, R. (2012). Outsourcing and its implications for market success: Negative curvilinearity, firm resources, and competition. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40 (2), 329–346.
- 許経明 (2010) 「中国携帯電話産業における垂直非統合の形成・発展要因の考察」『イノベーション・マネジメント』No. 7, 51–71. 法政大学イノベーション・マネジメント研究センター.
- Langlois, R. N. (1992). Transaction-cost economics in real time. *Industrial and Corporate Change*, 1 (1), 99–127.
- Langlois, R. N. (2003). The vanishing hand: The changing dynamics of industrial capitalism. *Industrial and Corporate Change*, 12 (2), 351–385.
- Langlois, R. N., & Robertson, P. L. (1995). *Firms, markets and economic change: A dynamic theory of business institutions*. London and New York: Routledge.
- Lau, K. W. A, Yam, R. C. M., & Tang, E. (2007). The impacts of product modularity on competitive capabilities and performance: An empirical study. *International Journal of Production Economics*, 105 (1), 1–20.
- Lau, K. W. A, Yam, R. C. M., & Tang, E. (2009). The complementarity of internal integration and product modularity: An empirical study of their interaction effect on competitive capabilities. *Journal of Engineering and Technology Management*, 26 (4), 305–326.
- Lau, K. W. A., Yam, R. C. M., & Tang, E. (2011). The impact of product modularity on new product performance: Mediation by product innovativeness. *Journal of Product Innovation Management*, 28 (2), 270–284.
- Leachman, C., Pegels, C. C., & Shin, S. K. (2005). Manufacturing performance: Evaluation and determinants. *International Journal of Operations & Production Management*, 25 (9), 851–874.
- Leiblein, M. J., & Miller, D. J. (2003). An empirical examination of transaction- and firm-level influences on the vertical boundaries of the firm. *Strategic Management Journal*, 24 (9), 839–859.
- Leiblein, M. J., Reuer, J. J., & Dalsace, F. (2002). Do make or buy decisions matter? The

- influence of organization governance on technological performance. *Strategic Management Journal*, 23(9), 817–833.
- Levy, D. T. (1985). The transactions cost approach to vertical integration: An empirical examination. *The Review of Economics and Statistics*, 67(3), 438–445.
- Li, G., & Rajagopalan, S. (1998). A learning curve model with knowledge depreciation. *European Journal of Operational Research*, 105(1), 143–154.
- Li, W., Veliyath, R., & Tan, J. (2013). Network characteristics and firm performance: An examination of the relationships in the context of a cluster. *Journal of Small Business Management*, 51(1), 1–22.
- Lim, J. H., Stratopoulos, T. C., & Wirjanto, T. S. (2011). Path dependence of dynamic information technology capability: An empirical investigation. *Journal of Management Information Systems*, 28(3), 45–84.
- Lind, J. T., & Mehlum, H. (2010). With or Without U? The Appropriate test for a U-shaped relationship. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 72(1), 109–118.
- Lo, C. P. (2011). Global outsourcing or foreign direct investment: Why Apple chose outsourcing for the iPod. *Japan and the World Economy*, 23(3), 163–169.
- Madhok, A. (1996). The organization of economic activity: Transaction costs, firm capabilities, and the nature of governance. *Organization Science*, 7(5), 577–590.
- Madhok, A. (2002). Reassessing the fundamentals and beyond: Ronald Coase, the transaction cost and resource-based theories of the firm and the institutional structure of production. *Strategic Management Journal*, 23(6), 535–550.
- 丸川知雄, 安本雅典 編著 (2010) 『携帯電話産業の進化プロセス—日本はなぜ孤立したのか』有斐閣.
- Massini, S., Perm-Ajchariyawong, N., & Lewin, A. Y. (2010). Role of corporate-wide offshoring strategy on offshoring drivers, risks and performance. *Industry and Innovation*, 17(4), 337–371.
- 松田修一 (1989) 『ビジネステクニク 入門 会社の読み方』日本経済新聞社.
- Mauri, A., & de Figueiredo, J. N. (2012). Strategic patterns of internationalization and performance variability: Effects of US-based MNC cross-border dispersion, integration, and outsourcing. *Journal of International Management*, 18(1), 38–51.

- Mayer, K. J., & Salomon, R. M. (2006). Capabilities, contractual hazards, and governance: Integrating resource-based and transaction perspectives. *Academy of Management Journal*, 49(5), 942–959.
- McIvor, R. (2013). Understanding the manufacturing location decision: The case for the transaction cost and capability perspectives. *Journal of Supply Chain Management*, 49(2), 23–26.
- MediaTek (2011) *MediaTek Inc. 2010 annual report*. MediaTek Inc.
- Mikkola, J. H. (2003). Modularity, component outsourcing, and inter-firm learning. *R&D Management*, 33(4), 439–454.
- Mintzberg, H., Raisinghani, D., & Theoret, A. (1976). The structure of “unstructured” decision process. *Administrative Science Quarterly*, 21(2), 246–275.
- Mol, M. J. (2005). Does being R&D intensive still discourage outsourcing? Evidence from Dutch manufacturing. *Research Policy*, 34(4), 571–582.
- Mols, N. P. (2010). Economic explanations for concurrent sourcing. *Journal of Purchasing & Supply Management*, 16(1), 61–69.
- Motorola (2005). *Motorola, Inc. 2004 annual report to shareholders*. Motorola, Inc.
- Motorola (2011). *Motorola Mobility 2010 annual report*. Motorola Mobility Holdings, Inc.
- Nickerson, J. A., & Silverman, B. S. (2003). Why firms want to organize efficiently and what keeps them from doing so: Inappropriate governance, performance, and adaptation in a deregulated industry. *Administrative Science Quarterly*, 48(3), 433–465.
- Nokia (2009). *Nokia in 2008: Review by the board of directors and Nokia annual accounts 2008*. Nokia Corporation.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press. 邦訳 野中郁次郎, 竹内弘高 (1996) 『知識創造企業』梅本勝博 訳. 東洋経済新報社.
- Nor, N. G. N., Abdullah, A. Z., & Nor, K. M. (2006). Vertical integration, foreign multinationals and Stigler’s hypotheses: An empirical test using Malaysian data. *Asian Economic Journal*, 20(3), 257–274.
- パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社技術研究所編 (2005) 『携帯電話の不

思議—そのカラクリを解く』エスシーシー.

- Park, J.-K., & Ro, Y. K. (2013). Product architectures and sourcing decisions: Their impact on performance. *Journal of Management*, 39(3), 814–846.
- Parmigiani, A. (2007). Why do firms both make and buy? An investigation of concurrent sourcing. *Strategic Management Journal*, 28(3), 285–311.
- Parmigiani, A., & Mitchell, W. (2009). Complementarity, capabilities, and the boundaries of the firm: The impact of within-firm and interfirm expertise on concurrent sourcing of complementary components. *Strategic Management Journal*, 30(10), 1065–1091.
- Penrose, E. (1959). *The theory of the growth of the firm*. Oxford: Basil Blackwell.
- Porter, M. E. (1980). *Competitive strategy*. New York: Free Press. 邦訳, M. E. ポーター (1982)『競争の戦略』土岐坤, 中辻萬治, 服部照夫 訳. ダイヤモンド社.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage*. New York: Free Press. 邦訳, M. E. ポーター (1985)『競争優位の戦略—いかに高業績を持続させるか』土岐坤, 中辻萬治, 小野寺武夫 訳. ダイヤモンド社.
- Porter, M. E. (1996). What is strategy? *Harvard Business Review*, November – December 1996, 61–78.
- Prahalad, C. K., & Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, May – June 1990, 79–91.
- Quinn, J. B., & Hilmer, F. G. (1994). Strategic outsourcing. *Sloan Management Review*, 35(4), 43–55.
- Ray, G., Barney, J. B., & Muhanna, W. A. (2004). Capabilities, business processes, and competitive advantage: Choosing the dependent variable in empirical tests of the resource-based view, *Strategic Management Journal*, 25(1), 23–37.
- Richardson, G. B. (1972). The organisation of industry. *Economic Journal*, 82(327), 883–896.
- Riordan, M. H., & Williamson, O. E. (1985). Asset specificity and economic organization. *International Journal of Industrial Organization*, 3(4), 365–378.
- Roodhooft, F., & Warlop, L. (1999). On the role of sunk costs and asset specificity in outsourcing decisions: A research note. *Accounting, Organizations and Society*, 24(4), 363–369.

- Rothaermel, F. T., Hitt, M. A., & Jobe, L. A. (2006). Balancing vertical integration and strategic outsourcing: Effects on product portfolio, product success, and firm performance. *Strategic Management Journal*, 27(11), 1033–1056.
- Sabry, A. (2016). Investigating the relationship between the outcomes of manufacturing performance and product modularity. *Business Management Dynamics*, 5(8), 53–74.
- Sanchez, R. (1995). Strategic flexibility in product competition. *Strategic Management Journal*, 16(S1), 135–159.
- Sanchez, R., & Mahoney, J. T. (1996). Modularity, flexibility, and knowledge management in product and organization design. *Strategic Management Journal*, 17 (Winter Special Issue), 63–76.
- Schilling, M. A. (2000). Toward a general modular systems theory and its application to interfirm product modularity. *Academy of Management Review*, 25(2), 312–334.
- Shelanski, H. A., & Klein, P. G. (1995). Empirical research in transaction cost economics: A review and assessment. *Journal of Law, Economics, & Organization*, 11(2), 335–361.
- Simon, H. A. (1997). *Administrative behavior: A study of decision-making processes in administrative organizations* (4th ed.). New York: Free Press. 邦訳, H. A. サイモン (2009) 『新版 経営行動—経営組織における意思決定過程の研究』 二村敏子, 桑田耕太郎, 高尾義明, 西脇暢子, 高柳美香 訳. ダイヤモンド社.
- Spiller, P. T., & Zelner, B. A. (1997). Product complementarities, capabilities and governance: A dynamic transaction cost perspective. *Industrial and Corporate Change*, 6(3), 561–594.
- Steinbock, D. (2010). *Wining across global markets: How Nokia creates strategic advantage in a fast-changing world*. San Francisco: Jossey-Bass.
- 谷口和弘 (2006) 『企業の境界と組織アーキテクチャー—企業制度論序説』 NTT 出版.
- 谷口和弘 (2008) 『組織の実学—個人と企業の共進化』 NTT 出版.
- 立本博文, 許経明 (2008) 「GSM 携帯電話の標準形成過程と欧州企業の競争力構築のメカニズムについて」 『赤門マネジメント・レビュー』 7(1), 17–54.
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319–1350.

- Teece, D. J. (2009). *Dynamic capabilities and strategic management: Organizing for innovation and growth*. New York: Oxford University Press. 邦訳, D. J. ティース (2013) 『ダイナミック・ケイパビリティ戦略—イノベーションを創発し、成長を加速させる力』 谷口和弘、蜂巢旭、川西章弘、S. S. チェン 訳. ダイヤモンド社.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533.
- Terjesen, S., Patel, P. C., & Sanders, N. R. (2012). Managing differentiation-integration duality in supply chain integration. *Decision Sciences*, 43(2), 303–339
- Tseng, C.-H., & Chen, L.-T. (2013). Firm capabilities as moderators of transaction cost factors and subsidiary domestic outsourcing. *Management Decision*, 51(1), 5–24.
- Ulrich, D., & Smallwood, N. (2004). Capitalizing on capabilities. *Harvard Business Review*, June 2004, 119–127.
- Ulrich, K. (1995). The role of product architecture in the manufacturing firm. *Research Policy*, 24(3), 419–440.
- Vickery, S. K., Koufteros, X., Droge, C., & Calantone, R. (2016). Product modularity, process modularity, and new product introduction performance: Does complexity matter? *Production and Operations Management*, 25(4), 751–770.
- von Hippel, E. (1994). “Sticky information” and the locus of problem solving: Implications for innovation. *Management Science*, 40(4), 429–439.
- Walker, G., & Weber, D. (1984). A transaction cost approach to make-or-buy decisions. *Administrative Science Quarterly*, 29(3), 373–391.
- Wei, M., Smith, S. J., & Sohn, M. D. (2017). Non-constant learning rates in retrospective experience curve analyses and their correlation to deployment programs. *Energy Policy*, 107, 356–369.
- Weigelt, C., & Sarkar, M.B. (2012). Performance implications of outsourcing for technological innovations: Managing the efficiency and adaptability trade-off. *Strategic Management Journal*, 33(2), 189–216.
- Williamson, O. E. (1975). *Markets and hierarchies*. New York: Free Press. 邦訳, O. E. ウィリアムソン (1980) 『市場と企業組織』 浅沼萬里, 岩崎晃 訳. 日本評論社.
- Williamson, O. E. (1985). *The economic institutions of capitalism*. New York: Free Press.

- Williamson, O. E. (1999). Strategy research: Governance and competence perspectives. *Strategic Management Journal*, 20(12), 1087–1108.
- Winter, S. G. (2003). Understanding dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*, 24(10), 991–995.
- Worren, N., Moore, K., & Cardona, P. (2002). Modularity, strategic flexibility, and firm performance: A study of the home appliance industry. *Strategic Management Journal*, 23(12), 1123–1140.
- Wright, T. P. (1936). Factors affecting the cost of airplanes. *Journal of the Aeronautical Science*, 3(4), 122–128.
- Xiao, W., & Gaimon, C. (2013). The effect of learning and integration investment on manufacturing outsourcing decisions: A game theoretic approach. *Production and operations management*, 22(6), 1576–1592.
- 安本雅典 (2010) 「グローバルな市場分化における完成品メーカーと企業間分業—携帯電話産業の事例」 (MMRC Discussion Paper Series, No. 300). 東京大学ものづくり経営研究センター.
- 雪田崇史, 長田洋 (2010) 「FPD 産業における経験曲線の分析と改良モデルの開発」『技術と経済』2010.3, 29–35.