

学籍番号：CD101002

部品システム共有の効果
－製品カテゴリを横断した技術移転の分析－
(要 旨)

大学院商学研究科
博士後期課程 経営・マーケティング専攻
三浦 紗綾子

本論文の目的は、異なる製品カテゴリに属する製品を対象とした部品システム共有の効果を明らかにすることにある。とりわけ、そうした部品システムの共有が、製品の機能や性能にどのような影響を与えるのかに注目している。こうした目的を掲げるのは、製品カテゴリを横断した部品システム共有の取り組みが、近年 AV (audio visual) 機器産業で観察されているものの、既存研究は同一製品カテゴリ内での部品システム共有を研究対象としてその知見を積み重ねてきており、製品カテゴリを横断した部品システム共有を扱った研究はほとんど見られないからである。既存研究は、同一製品カテゴリ内での部品システム共有を対象として、開発投資を抑えながら製品を多様化させるという開発効率向上の効果に注目してきた。これに対して、製品カテゴリを横断した部品システム共有では、あるカテゴリの製品から、部品システムの共有を通じてその製品の技術知識を取り入れることで、他のカテゴリの製品を多機能化させたり高性能化させたりする効果があると考えられるのである。

こうした問題意識に対する本論文の基本的な結論を先取りして述べるならば、製品カテゴリを横断した部品システムの共有には、開発効率向上とともに、多機能化・高性能化といった効果が見られるが、しかし、他社よりもそれを高く達成できるかどうかは、他社が採用する部品システム共有戦略に応じて異なる、ということである。製品カテゴリ横断的に一社内で部品システムの共有を行う企業に対して、競合企業がそれぞれ、製品カテゴリ内で部品システムの共有を行っている場合、製品カテゴリ横断的な部品システムの共有を行う企業が有利である。しかし、製品カテゴリ横断的な部品システムの共有を行う企業に対して、当該製品を開発する業界内の大多数の企業が、企業横断的に部品システムの共有を行なっている場合には、製品カテゴリ横断的に一社内で部品システムの共有を行う企業は、それら企業に対して高い成果を上げることが難しくなる。

こうした結論に至る本論文の構成は次の通りである。本論文は 8 つの章から構成されている。第 1 章では、上記に述べたような本論文の問題意識を提示し、第 2 章では、より具体的な研究課題を導き出すべく既存研究の知見の整理を行う。そうして導き出された課題を解くために採用する研究方法について、第 3 章で議論し、第 4 章から第 7 章を通じて事例分析を行う。最後に、第 8 章でそれまでの議論をまとめた上で、結論と含意・貢献、限界を述べる。以下で、各章の議論を簡単に紹介していこう。

第 1 章では、本論文の目的と問題意識を確認し、本論文の構成を提示する。本論文の目的は、異なる製品カテゴリに属する製品を対象とした部品システム共有の効果を明らかに

することである。そうした部品システムの共有の取り組みは、近年、AV 機器産業で観察されているが、既存研究は同一製品カテゴリ内での部品システム共有を研究対象としてその知見を積み重ねてきており、製品カテゴリを横断した部品システム共有を扱った研究はほとんど見られない。

同一製品カテゴリ内での部品システムの共有に関する研究は、単一企業内での共有と、企業間での共有に関する研究に大別される。これらの研究が発展してきた背後には、1980 年代以降の自動車メーカーにおける車台共有の取り組みや、パソコン産業におけるプロセッサや OS の標準化といった現象がある。これに対して、AV 機器産業で、パナソニックやソニーが画像処理回路・ソフトウェアを多様な製品に共通に使用したという現象は、2000 年代以降に観察されるようになった比較的新しい現象である。そのため、新たな研究の必要性があると考えられるのである。

第 2 章では、こうした問題意識に基づいて、部品システム共有をめぐる諸研究の知見を整理し、本論文で検討すべきより具体的な課題を明らかにする。既存研究は、同一製品カテゴリ内での部品システム共有を対象として、開発投資を抑えながら製品バリエーションを増加させる方法として、部品システム共有を捉えてきた。部品システム共有によって開発の重複が削減されるので、開発効率が向上するのである。

これらの知見をベースとして本論文では、製品カテゴリ横断的な部品システムの共有には、2 つの効果がありうることを指摘する。第一に、既存研究が提示する開発効率向上の効果は、製品カテゴリ横断的な部品システム共有にも観察でき、さらにその効果は、対象製品の範囲の広さを考慮すれば、より高まる可能性があるということである。

また第二に、ある製品で開発された部品システムを他のカテゴリの製品に取り入れることで、機能の多機能化や性能の向上が実現される可能性があるということである。社会的ネットワークに注目した研究は、これまで当該産業・製品にはなかったような技術知識を他産業・他製品から取り入れることで、開発成果が高まることを指摘している。こうした知見を援用すると、製品カテゴリを横断した部品システム共有にも、多機能化・高性能化の効果がありうる。

以上の議論を踏まえて設定される研究課題は以下の 4 つである。

- (1) 製品カテゴリを横断した部品システム共有を行う場合、そうでない場合に比べて、製品導入数は多いか。

- (2) 製品カテゴリを横断した部品システム共有を行う場合、そうでない場合に比べて、他カテゴリ製品と共通する機能・性能は多いか。
- (3) 上記の開発成果は開発投資の多さによるのではないことが確認できるか（他社よりも開発効率が高いか）。
- (4) 製品導入数が多く、製品の多機能化・高性能化が多く見られる企業の経営成果は、他社より高いか。

こうした課題に取り組むための研究方法を第 3 章で議論する。新たな現象に対する理解を深めるために事例研究を採用する。具体的には 2000 年代後半の AV 機器産業におけるパナソニックの製品カテゴリ横断的な部品システムの共有を対象に、競合企業と比較分析を行っていく。分析対象製品は、パナソニックが部品システム共有を行っていたテレビとレコーダ、携帯電話である。分析対象期間は、それらの製品が導入されていた 2006 年から 2010 年とする。比較対象企業として選択したのはソニーとシャープである。その理由は 3 つある。第一に、2000 年代後半期に、テレビと携帯電話、レコーダを開発・導入していたのはほぼソニーとシャープに限られていた。第二に、3 社は国内市場シェアで上位を占めていた。第三に、2000 年代後半期に、製品カテゴリを横断した部品システム共有を行っていたのはパナソニックのみであり、2 社はそうした取り組みを行っていなかった。

パナソニックとソニー、シャープを比較していく上での結果変数は、経営成果と導入数、共通機能・性能であり、原因変数は、部品システム共有（活動）と開発投資、部品共有戦略である。多くの変数はプレスリリースや雑誌記事といったアベイラブル・データを活用して測定する。とくに開発投資については、特許データの発明者を数えて技術者数を把握することで測定する。これらのアベイラブル・データに、可能な限りインタビュー・データを組み合わせて分析を行う。

製品カテゴリを横断した部品システム共有の効果を明らかにするために、第 4 章から第 7 章にかけて事例分析を行う。まず第 4 章では、分析の準備として、パナソニックが 2000 年代を通じて取り組んだ、製品カテゴリを横断した部品共有戦略であるユニフィエについて説明する。ユニフィエは、開発投資、とりわけソフトウェア開発負担の増加を背景として、開発効率の向上を企図した戦略である。具体的には、テレビやレコーダ、携帯電話といったカテゴリの異なる AV 機器に対して、システム LSI アーキテクチャとソフトウェアのアーキテクチャを共通にして、回路やソフトウェアの共有を可能にすることで、製品ごとの

開発負担の軽減を図る開発戦略である。

この戦略は 2000 年代半ば以降に実行された。製品カテゴリ横断的に共通のユニフィエ・アーキテクチャに基づいて、画像処理回路やソフトウェアを中心とした多様なモジュールを共有した製品が、次々に導入された。結果的に、各製品での開発効率は以前に比べて向上した。

こうして社内的には開発効率の向上をもたらしたユニフィエについて、第 5 章と第 6 章で、他社と比較した場合の成果を確認する。具体的には市場シェアと導入数、製品性能・機能、技術者数について、パナソニックと、ソニーとシャープとの比較を行う。想定した結果は以下の通りである。第一に、製品カテゴリを横断したプラットフォームを構築していたのはパナソニックだけだったので、部品システムの共有による開発の重複削減効果が期待できるパナソニックは、他社よりも製品の導入数が多いはずである。また、第二に、他カテゴリの製品での開発成果を取り入れることで、製品が多機能化・高性能化するはずである。第三に、導入数が多く、個別製品が多機能・高性能である結果として、他社よりも高い市場シェアを獲得すると考えられる。

第 5 章では、市場シェアと導入数について分析し、パナソニックは、レコーダでは市場シェア・導入数ともに他社に勝っていたが、携帯電話では予想に反して市場シェア・導入数ともに他社に劣っていたことが明らかとなる。テレビでは、市場シェア・導入数ともに、シャープに劣るが、ソニーには勝っていた。なお、技術者数が多ければ部品システム共有によらずとも数多くの製品を開発することが可能であるため、技術者数の確認も行った。その結果、レコーダとテレビでは機種当たり技術者数が少なく開発効率が高かったこと、携帯電話では開発効率が他社より低かったことが明らかとなる。

第 6 章では、機能・性能について他社との比較を行う。他製品と部品システムを共有することで、多機能化や高性能化が他社よりも進んでいるかを確認する。テレビとレコーダ、携帯電話のうち 2 つ以上の製品で共通である機能・性能を分析した結果、パナソニックのレコーダでは、他社にない共通機能・性能が見られたことが明らかとなる。また、各社が同様に対応した機能でも、レコーダではパナソニックが他社に先行して対応していたことが明らかとなる。携帯電話でも他社に先行していたが、その差は半年以内で他社とあまり差がなかった。テレビでは、機能・性能の共通化への対応が常に 2 番手であり、他社に先行することはなかった。

パナソニックのレコーダで多機能化・高性能化が進んでいたのは、レコーダと他の完成

品部門との間の人的ネットワークを通じた技術知識の交換が他社に比べて活発であったからではないことを示すことで、製品アーキテクチャの共通化と部品システムの共有が多機能化・高性能化をもたらした可能性が高いことを指摘する。開発拠点の遠さ（近さ）について、ソニーやシャープと差がなく、パナソニックだけが、完成品部門横断的に日常的に技術者が交流しやすい状況にあったわけではない。またユニフィエ活動が開始される以前には、パナソニックでは各完成品部門が独立して開発を行っていた。完成品部門横断的な人的ネットワークが事前に存在し、それを通じて多くの技術知識がかねてより流通していたわけではないことが明らかとなる。

レコーダでは実際にどのような部品システムが共有されていたのか、またレコーダとテレビ・携帯電話との成果の違いは何にあるのかを検討するため、各製品の機能・性能がどのように開発されたのか確認を行う。その結果、いずれの製品でも他カテゴリの製品で開発された回路やソフトウェアを導入して多機能化・高性能化を果たしていたことが明らかとなる。レコーダではそれが功を奏して他社より高い成果を達成していた。しかし、テレビや携帯電話では、回路やソフトウェアの共有が行われていたものの、他社と比べた場合、機能・性能面で一貫して高い成果が上がっていたわけではなかった。

このように、第 5 章と第 6 章の分析で明らかになるのは、他社と比較した場合、予想通りの成果が見られた製品がある一方で、予想に反して成果を上げられていない製品があることである。具体的には、パナソニックは、レコーダでは、予想通り、導入数でも機能・性能でも他社より成果が高く、市場シェアも大きかった。テレビでは、導入数ではシャープに劣るが開発効率は高かった。しかし、多機能化・高性能化では他社に先行できなかった。結果的に市場シェアはシャープより小さいが、ソニーよりは大きかった。さらに携帯電話では、導入数でも開発効率でも、他社に劣っていた。多機能化・高性能化では他社と差がなかった。そうした成果と一貫して、市場シェアはシャープより小さかった。

社内的には、製品カテゴリを横断した部品システム共有によって、開発効率が向上するとともに、多機能化・高性能化が達成されていたにもかかわらず、製品によって競合企業と比較した場合の成果が異なっていたのである。こうした違いを説明するには、競合企業の部品共有戦略と共有の実態を詳細に検討する必要があるだろう。

第 7 章では、製品カテゴリを横断して共通のユニフィエ・アーキテクチャにもとづいて開発されながら、製品によって成果に違いが生じたのはなぜかを検討する。成果の違いは、他社が採用していた部品共有戦略に応じて異なっていたことが示される。テレビとレコー

ダでは、パナソニックは、それらを横断した共通アーキテクチャに基づいて開発を行っていた。しかしシャープとソニーは、テレビとレコーダのアーキテクチャは個別であった。そのため、部品システムを製品横断的に共有しやすいパナソニックが、他社より効率的に製品を多様化させることができ、機能・性能の共通化でも先行した。機能・性能の共通化において、テレビではなくレコーダでより高い成果が見られたのは、テレビが開発で先行して、他製品に機能・性能を移転する場合が多く、レコーダは他製品から移転を受けることが多かったことと、テレビよりレコーダの方が複雑な製品システムであることから、製品アーキテクチャの共通化の恩恵をレコーダが多く受けたことによると考えられる。

これに対して携帯電話では、NTT ドコモ向けの端末の開発において、パナソニック以外の主要企業が参加する業界標準的な製品アーキテクチャが構築され、シャープはそれに依拠して端末の開発を行っていた。なお、分析を NTT ドコモ向けの端末に限定したのは、他の通信キャリアである au とソフトバンクについては、パナソニックも含めて外部のシステム LSI メーカーのチップを採用しており、戦略に差がなかったからである。NTT ドコモと au、ソフトバンクのうち端末契約数が最も多いのは NTT ドコモであり、約半分を占めているので問題ないと判断した。

シャープは、NTT ドコモ向けの端末について、通信処理や画像処理を行う回路やソフトウェアを、パナソニックを除くほとんどの端末メーカーと通信キャリア、システム LSI メーカーと共同で開発し、共有していた。それに対して、パナソニックは通信処理や画像処理を行う回路やソフトウェアを 1 社で独自に開発していた。そのため、開発効率において 1 社で開発を行っていたパナソニックは不利であった。社内的にはユニフィエ導入後に開発効率を高めたが、他社はそれ以上に効率的だったのである。

パナソニックは、共通の製品アーキテクチャ上で、テレビやレコーダで開発された画像処理回路やソフトウェアを共有できるため、携帯電話の多機能化・高性能化を進める上では有利なはずであった。しかし、画像処理回路やソフトウェアは他社も共同で開発し、標準化が進められていたので、多機能化・高性能化でも大きな差がつかなかった。

第 8 章では以上の議論を総括し、結論と貢献、本論文の限界を述べる。本論文の分析から得られる基本的な結論は、製品カテゴリを横断した部品システムの共有には、開発効率向上と多機能化・高性能化といった効果が見られるが、他社よりもそれを高く達成できるかどうかは、他社が採用する部品システム共有戦略に応じて異なる、ということである。

本論文の貢献は、第一に、既存研究が扱ってきた共有範囲とは異なる範囲での部品シス

テム共有を対象として、その独自の効果を明らかにしたことにある。異なる製品カテゴリに属する製品を対象として部品システムを共有する場合には、部品システムの移転を通じて、あるカテゴリで開発された機能や性能を、他のカテゴリの製品に組み込むことで、移転先の製品の多機能化・高性能化が比較的容易に実現することを本論文は明らかにした。

第二の貢献は、製品カテゴリを横断した部品システムの共有によって他社より高い成果が得られるかどうかは、他社の部品共有戦略に応じて異なることを明らかにしたことである。あるカテゴリの製品の業界において、どれだけの競合企業が部品システム共有を行っているかどうかに応じて、製品カテゴリ横断的な部品システム共有を行った企業の成果は異なる。競合企業が個別に製品カテゴリ内共有を行っている場合には、製品カテゴリ横断的な部品システム共有を行った企業の方が有利である。しかし、競合企業の大部分が企業間共有を行う場合には、一社内で製品カテゴリ横断的な部品システム共有を行う企業は不利である可能性が高い。競合企業の戦略に応じて自社の戦略を考えていくというのは戦略の基本のように思われるが、部品システム共有の研究ではそうした点が明示的に議論されることはなかった。本論文が分析してきたように部品システムの共有には多様な範囲の取り方がある。したがって、部品共有戦略を考える際には他社の部品共有戦略も考慮する必要があることを改めて確認したことは、実務的にも意義があると思われる。

こうした貢献を持つ本論文の限界は第一に、競合企業の部品共有戦略や、共有にかかわる開発活動について、アベイラブル・データに基づいた分析しか行っておらず、彼らの意図や実際の詳細な開発プロセスは明らかになっていないことである。第二に、分析の焦点を開発活動に当てて議論を行ってきたが、コストを考える上では開発投資だけでなく、製造にかかわるコスト（材料費や設備投資）も考慮していくことで、より議論を深められる余地を残していることである。本論文で明らかにしてきた通り、製品カテゴリを横断した部品システム共有によって、パナソニックは、テレビやレコーダといった最終製品で開発効率を上げ、多機能化・高性能化というメリットを得て、一定の経営成果を達成した。しかし 2012 年には、モノとしてのシステム LSI の開発・製造を担当していたシステム LSI 事業について、パナソニックから切り離して富士通とルネサスエレクトロニクスと統合するための調整が開始された。ソフトウェアや回路の設計が効率化されたとしても、それを製造する際には各製品に最適化したシステム LSI であったため、規模の経済を十分に得られず、設備投資の回収が困難になったのだと思われる。本論文の分析は、対象を開発投資に絞って進めてきたため、こうした問題を扱えておらず、更なる研究の余地を残している。