

論文の内容の要旨

論文の題目： 製品アーキテクチャー特性と効果的製品開発パターン
—自動車部品のケース—

氏 名： 韓 美 京

本論文の目的は、製品のアーキテクチャー特性と効果的な製品開発パターン間の適合関係と両者間の相互適応プロセスを、自動車部品の開発に関する実証分析を通じて明らかにすることである。このような研究目的を達成していくために、第1章で二つの研究課題を設定した。第一の研究課題は、製品のアーキテクチャー特性と製品開発パターン間の適合関係は製品によってどのように異なるのかを究明することであった。次に、第二の研究課題は、製品のアーキテクチャー特性と製品開発パターン間の相互適応プロセスが製品によってどのように異なるのかを究明し、その適応プロセスに影響を与える要因が何であるかを究明することであった。こうした研究課題に答えるために、本論文では、エアコンとラジエータというアーキテクチャー特性の異なる二つの製品を取り上げ、前者を外的及び内的相互依存性が高い製品として、後者を外的及び内的相互依存性の低い製品として位置づけた。

続いて第2章では、既存研究に対して本論文の研究がもつ意味を探るために、既存研究を考察した。ここでは、企業間調整メカニズムと関連してはサプライヤーマネジメント分野に関する既存研究を考察した上、既存研究が、承認図部品の中でも部品のアーキテクチャー特性によって、企業間調整メカニズムが異なりうり、しかもそのメカニズムが形成されてきた経路が異なりうることについては十分に検討してこなかったことを指摘した。また、企業内調整メカニズムと関連しては製品開発マネジメント分野に関する既存研究を考察した上、既存研究の中には企業の製品開発プロセスまで立ち入ってその内容を明らかにした研究がほとんど見られないことと、製品開発の各段階をオーバーラップさせながらも各部門間の調整のあり方が異なりうることを指摘した。

そして、本論文での研究課題を分析するための分析概念及び分析枠組を提示した。つまり、製品アーキテクチャー特性の具体的な概念として「外的相互依存性」及び「内的相互依存性」を、製品開発パターンの具体的な内容として「企業間調整メカニズム」及び「企業内調整メカニズム」を取り上げ、それらの要素間の適合関係や相互適応プロセスを示す分析枠組みを提示した。その上、本論文の分析レベルについても簡単に言及した。

こうした分析のための手立てをした上で、第3章及び第4章では、P1社の事例に基づいて、エアコンとラジエータの開発における企業間調整メカニズムの現状と、外的相互依存性及び企業間調整メカニズムの変化プロセスを検討した。その結果、二つの部品間には異なる企業間調整メカニズムの現状及び変化プロセスが存在していることが明らかにされた。

その内容を具体的に述べると、まず、企業間調整メカニズムの現状においては、外的相互依存性の高いエアコンの場合は、P1社は完成車メーカーC1社にゲストエンジニアを派遣したり、C1社内に分室を設置したりして、自社のエンジニアとC1社のエンジニアとのコミュニケーションを強化し、相互依存性の問題に柔軟に対応できる強い調整メカニズムを構築している。それに対して、外的相互依存性の低いラジエータの場合は、P1社と完成車メーカーC1社はラジエータと最も関わりの深いエンジンとのインターフェースを事前に標準化しておくことによって、

開発の各段階であまり相互調整を行わず、相互独立的に開発を進めている。また、設計図面のやりとりはほとんど3次元CADを通じて行われている。

次に、部品の外的相互依存性と企業間調整メカニズムの変化においては、エアコンの場合は、P1社は製品の外的相互依存性の変更はあまり行わず、C1社との調整メカニズムを強化しながら、完成車との高い相互依存性という問題に柔軟に対応できる企業間調整メカニズムを構築してきた。これに対して、ラジエータの場合は、企業間調整メカニズムの変更よりは部品の外的相互依存性を変化させてきたが、具体的にはラジエータとエンジン間のインターフェースを徹底的に標準化し、さらにラジエータの統合化を促進させてきたのである。

第5章と第6章では、二つの部品の開発における内的相互依存性と企業内調整メカニズム間の適合関係について検討した。その結果、二つの部品における適合関係は対照的であることが示された。つまり、エアコンの場合は、高い内的相互依存性を持っているため、強い企業内調整メカニズムが採用されているのに対して、ラジエータの場合は、低い内的相互依存性を持っているため、弱い企業内調整メカニズムが採用されていることが示された。

その内容を詳しく述べると、エアコンは子部品同士の相互依存性が高く、開発プロセスを通じて確認や変更を必要とする項目が多いため、製品開発プロセスにおいては、製品設計と工程設計は高いレベルでオーバーラップしており、開発の各段階を担当する各部門は公式的・非公式的な会合を通じて、緊密な調整を行っている。しかも、開発組織は軽量級プロジェクト組織が採用されており、開発の各段階を担当する部門間の緊密な調整をプロジェクト・マネージャーが担当している。これに対して、ラジエータは子部品間の相互依存性が低く、インターフェースが標準化されることによって、製品タイプを何種類かに統合化することが可能である。それ故、製品設計と工程設計とは高いレベルでオーバーラップしながらも、頻繁に相互調整を行う必要はあまりない。しかも、開発組織については、専門化された機能別部門が開発の各段階を担当する機能別組織が採用されている。

二つの部品開発における相違は、QFD、各種標準書、3次元CAD・CAE、及びPDMなどの各種開発ツールの利用においても見られている。例えば、エアコ

ンの場合は、子部品同士間の干渉が非常に多く、3次元CADは干渉チェックに極めて有効であり、設計エンジニアは3次元CADで書いた設計図をそのまま3次元CAEでシミュレーションしながら干渉部分のチェックを行っている。また、これらの手段による同一の情報を共有することによって、各部門は共通の認識の上で調整にかかる時間を短縮することができる。一方、ラジエータの場合は、すでに何種類かに統合化されたモデルが開発されており、車両ごとの調整を必要とする項目はいくつかの変動部分しかないため、部門間にあらたに複雑な調整を必要とする余地はほとんどない。したがって、部門間に調整が必要なことに対しては、これらの開発ツールによって十分対応できる。

第7章では、P2社におけるエアコンとラジエータの開発を主に企業間調整メカニズムを中心に考察し、P1の事例で見られた現象がP2社にも見られるかを考察した。考察の結果、P1社の場合と同様の現状がP2社においても確認された。つまり、完成車メーカーとの間の企業間調整メカニズムに関しては、P2社においてもエアコンの方がラジエータの方より緊密な企業間調整メカニズムが採用されている。その内容をみると、エアコンの場合は、P2社の大勢のエンジニアがC2社内の設計部に常駐しながら、共同でエアコンの開発に参加している。エンジニアの派遣はラジエータにおいても発見できたが、製品開発の各段階における彼らの責任の程度やC2社の意思決定の過程に参加する時点などの点において、エアコンより弱い調整関係を維持しているのである。そして、調整メカニズムの変化プロセスにおいても、P1社の場合と同様に、エアコンの場合は、高い外的相互依存性に対応できるように、極めて緊密な調整メカニズムが構築されてきたのに対して、ラジエータの場合は、インターフェースの標準化を進めることによって、企業間の調整の必要性を削減してきたことが明らかにされた。

第8章では、製品アーキテクチャー特性と製品開発パターン間の適合関係と相互適応プロセスという分析枠組みを用いて、第3章から第7章まで行われたケース考察の結果を分析した。まず、適合関係に関しては、P1社もP2社も、エアコンに対しては、高い外的及び内的相互依存性と強い企業間及び企業内調整メカニズムという適合関係を達成しているのに対して、ラジエータに対しては、低い外

的及び内的相互依存性と弱い企業間及び企業内調整メカニズムという適合関係を達成していると分析した。次に、相互適応プロセスに関しては、P1社及びP2社に対する考察結果、両社とも、エアコンの場合は、製品の外的相互依存性に対して企業間調整メカニズムを適応させてきたのに対して、ラジエータの場合は、企業間調整メカニズムに対して製品の外的相互依存性を適応させてきたと分析した。そして、こうした異なった相互適応プロセスに影響を及ぼした要因としては、製品に対してもつ最終消費者のニーズと、部品メーカー間の戦略及びその背後の組織能力の相違を取り上げた。

第9章では、本論文で行ってきたケースの考察と分析結果をまとめた上で、インプリケーション及び今後の研究課題について述べた。まず、実務上のインプリケーションとしては三つの点を指摘した。つまり、第一に、承認図部品の中でも完成車との相互依存性の度合いによって、効果的な企業間の調整のあり方は異なりうること、第二に、製品アーキテクチャーの戦略を策定する際には製品固有の要因や企業固有の要因を考慮する必要があること、第三に、製品開発における各部門間の調整においても、製品の特性によって異なった対応が必要であることを指摘した。次に、研究上のインプリケーションとしては、製品アーキテクチャー特性と効果的製品開発パターン間の適応プロセスは製品によって双方向的に決定されることを指摘した。最後に、今後の研究課題については、第一に、同一の製品アーキテクチャーに対しても効果的製品開発パターンが複数存在しうることに研究する必要があること、第二に、製品アーキテクチャー及び製品開発パターンの戦略的選択に関して研究する必要があること、第三に、不適合から適合へ、適合から不適合へという転換プロセスについて研究する必要があること、第四に、産業発展にともなう製品アーキテクチャーや製品開発パターンの歴史的変化に関して研究する必要があること、第五に、計量的分析及び産業間及び国家間の比較分析を行う必要があること、などを指摘した。