

令和 2 年 6 月 6 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2016～2019

課題番号：16K03845

研究課題名（和文）モジュール戦略適合的な製品開発プロセスの構築

研究課題名（英文）Product development process for modular strategy

研究代表者

柴田 友厚（Shibata, Tomoatsu）

東北大学・経済学研究科・教授

研究者番号：10380205

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：グローバル化が急速に進む中で、世界中で事業を展開するグローバル企業にとって重要な経営課題は、いかにしてコストを余りかけずに、多様な市場ニーズに答える製品をつくることのできるのかという点である。両者は概念的に二律背反の関係になっており完全に両立させることは難しいが、一定程度両立できるという考え方がモジュラー戦略である。しかし日本企業は欧米企業と比べてモジュラー戦略に立ち遅れてきた。理由の一つは、従来の製品開発プロセスを変更していないことにある。本研究はモジュラー戦略を実現するために適合的な製品開発プロセスはどのようなものかを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の学術的意義は、これまでのモジュラー戦略研究の中で未だ明らかになっていなかった点、つまり、モジュラー戦略適合的な製品開発プロセスとは何か、という問いに答えたことである。とりわけ、モジュール化の成否に大きな影響を与えるデザイン・ルール策定プロセスと製品開発プロセスの関係を明らかにした点大きい。これによって、製品アーキテクチャ論のみならず製品開発論という2つの研究領域に対する学術的貢献が期待できる。同時に、モジュラー戦略の導入に苦慮する日本企業への実践的示唆を与えることができる。

研究成果の概要（英文）：In the rapid progress of globalization, one of the most important management issue all of global company have faced is how to make products meeting different customer needs around the world at minimum cost as much as possible. Theoretically, the relationship between meeting different customer needs and cost reduction is mutually exclusive. Modular strategy could be regarded as one possible way to achieve both. Generally, Japanese company has been a little bit delayed at adopting the modular strategy, compared with Europe and US company. One main reason is that they insist on traditional product development process. In this context, this research project clarify product development process suitable for modular strategy.

研究分野：技術経営

キーワード：モジュラー戦略 製品開発戦略 製品開発プロセス

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

#### 1. 研究開始当初の背景

グローバル化の急速な進展につれて、世界中の製造業で、モジュール化の原理を製品開発・設計に取り入れようとする動きが盛んになっている。例えば自動車産業では、ドイツVW、日産自動車のCMF(Common module family)、トヨタのTNGA(Toyota new global architecture)、マツダのコモン・モジュールなどが、製品開発にモジュラーの原理を取り入れようとしている。この動きは完成車メーカーのみにとどまらず部品メーカーでも同様であり、自社部品のモジュール化やマス・カスタマイゼーションを進めようとしている。このような大きな流れの背景には、新興国を含めた世界市場が台頭する中で、従来のように車種ごとに細かな点まで最適化させるという設計手法では収益性が悪化する、という理由が存在する。

従って、この大きな流れは今後も継続すると考えられる。先行研究があげてきたモジュラー化の様々なメリット(開発コストや保守コストの削減、リードタイムの短縮など)を実際に享受できるモジュラー化を実現できるかどうかは、製品開発プロセスに大きく依存する。しかし、モジュール化に最適な製品開発プロセスとは一体どのようなもので、従来の開発プロセスとどう違うのか、という問題が残されている。

#### 2. 研究の目的

モジュラー戦略において、学術的かつ実践的にも重要な問題が未解決のまま残されている。それはモジュール化の実現に適合的な新製品開発プロセスはどのようなものなのか、そして、従来日本の強みであったオーバーラッピング開発や重量級プロジェクトマネージャー(PM)という仕組みは、モジュール戦略に対してどの程度有効なのかという問いである。本研究の目的は、モジュール化への転換を精力的にすすめているメーカーへのフィールドワークによって、モジュール戦略に適合的な製品開発プロセスの全体像を明らかにすることである。

#### 3. 研究の方法

本研究はモジュール戦略に取り組んでいる企業内部の製品開発プロセスに関する詳細な分析を行うことから、当初は3年計画でスタートした。しかしその後、進行上の様々な課題に直面し、1年延期をして最終的には4年間で終了した。モジュール戦略への転換をすすめている企業を対象にして、製品パンフレットの読み込みや公開情報収集を行い、その後、詳細なインタビュー調査を行った。インタビュー調査は同一企業に対しても何度か行い、また電子メール等でのフォローアップ調査も適宜行った。本研究で定点観測を行った主たる企業を例示すると、ルノー日産、トヨタ自動車、DMG森精機、セイコーエプソン、ダイキン工業等である。他にも複数の部品メーカーに対してインタビュー調査を行った。そしてこれら複数企業事例のクロスケース分析を行い、そこから共通的な要因、差異的な要因を見出し、モジュール戦略に適合的な製品開発プロセスを構築しようと努めた。

#### 4. 研究成果

モジュラー戦略を成功させるためには、製品開発プロセスもまたそれに合致したものに変更する必要がある、とりわけ以下の点を遵守することが必要である。

##### (1) モジュラー戦略を新技術開発から切り離して行う。

モジュラー戦略はその技術的挙動を完全に理解している技術や部品を対象にして行わなければならない。モジュラー戦略の成否はデザインルール(DR)の良し悪しが握っており、DRを決めるには部品間インタフェースを確定させる必要がある。しかし挙動が十分に理解できていない新技術をモジュラー戦略の対象にしては、いつまでたっても

インタフェースを確定できないという問題が出てくる。しかし従来の製品開発の仕方では、開発をすすめながらも、できるだけ新技術を採用するために同時に新技術開発行ってきた。この従来の開発慣行を改める必要がある。ただし新技術であっても、その挙動が十分に理解できているのであれば、モジュラー戦略に含めても問題ないはずだ。

( 2 ) モジュラー戦略でのモジュラー分割の対象は、従来の部品分割と同じではない。

モジュラー戦略では、製品システム全体をどういう構成要素に分割するのかという観点が重要になりそれをモジュラー分割と称する。モジュラー戦略の対象になるのがモジュラー分割なのである。そのモジュラー分割は従来の部品分割の仕方と同じ分割方法である必要はない。にもかかわらず、従来の部品分割の仕方を無意識の内に踏襲してしまう傾向が強い。むしろ部品間の相互依存関係を考慮した上で、新たなモジュラー分割の仕方を考え直す方が望ましい。

( 3 ) モジュラー戦略は、新しい組織的規律を必要とする。

モジュラー戦略に基づいた開発プロセスでは、まずデザインルール(DR)を策定した後に、具体的な部品の開発設計を始めるといふ順番になる。そこで重要な点は、一度DRを確定したら、その後の部品開発過程ではそれを凍結して遵守しなければならないという点である。一方で従来の開発手法においては、部品を開発しながら部品間インタフェースなどの変更は認められてきた。つまりモジュラー戦略を成功させるためには、一度DRを策定したら、特定のモジュラー戦略が終了するまでは変更してはいけないという新しい規律を、組織全体、特に技術者集団で共有する必要がある。

( 4 ) モジュラー製品の市場投入後、モジュラー戦略を持続させるには、組織的ケアを必要とする。

モジュラー製品を市場に投入した後であっても、顧客は最適仕様での開発要求を持ちかけるために、顧客の要求に答えようとする力が強く働き過ぎると、一度確立したモジュラー戦略が崩壊する危険性が出てくる。それを避けるためには、モジュラー戦略が瓦解しないような仕組みが必要になる。例えばモジュラー戦略に責任を持つ新しい役職、例えばモジュラーリーダー(ML)のような役職が必要になるだろう。そしてそれと、従来から存在する重量級プロジェクトマネージャー(HWL)との関係や権限配置をどうするのかという問題が出てくる。そしてこの両者をどう設計するのかは企業が置かれている歴史や伝統、慣行などによって現時点では異なる。例えば日産自動車では、MLとHWLの権限を同じに定めているのに対して、トヨタ自動車ではMLはあくまでもHWLのサポート役と考えており、HWLが最終責任を持つという意味では従来と変わらない。理論上は、HWLとMLの権限は同じであるべきだが、現実の企業経営の現場ではこのように各社の事情に応じて違う。今後は、MLとHWLとの関係が今後どうなるのかなどを、今後定点観測してゆく必要があるだろう。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 0件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Sanchez, Ron and Shibata, Tomoatsu	4. 巻 80
2. 論文標題 Modularity design rules for Architecture Development	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 東北大学大学院経済学研究 DSSR Discussion paper 80	6. 最初と最後の頁 1-45
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 SHIBATA, Tomoatsu	4. 巻 84
2. 論文標題 Managing new product development process and project leaders for modular architecture development	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 東北大学大学院経済学研究 DSSR Discussion paper 84	6. 最初と最後の頁 1-25
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 1件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 柴田友厚
2. 発表標題 日本のものづくりを支えたファナックとインテルの戦略
3. 学会等名 国際戦略経営研究学会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 S h i b a t a
2. 発表標題 A two stage process for modular architecture development
3. 学会等名 ICOM(International Conference on Organization and Management) (国際学会)
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 柴田友厚	4. 発行年 2019年
2. 出版社 有斐閣	5. 総ページ数 19
3. 書名 「第6章ビジネスシステム」『ケースで学ぶ経営学』	

1. 著者名 柴田友厚	4. 発行年 2019年
2. 出版社 有斐閣	5. 総ページ数 20
3. 書名 「第7章 破壊的技術への対応と新規事業創造」『ケースで学ぶ経営学』	

1. 著者名 柴田友厚	4. 発行年 2019年
2. 出版社 光文社	5. 総ページ数 244
3. 書名 日本のものでづくりを支えたファナックとインテルの戦略	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考