

Title	モジュール化の進展と自動車部品メーカーの行動分析
Author(s)	加藤, 敦宣
Citation	年次学術大会講演要旨集, 30: 377-380
Issue Date	2015-10-10
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/13298
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

○加藤敦宣 (成城大学)

1. はじめに

自動車産業におけるモジュール化は、製品レベル、生産レベル、調達レベルに分類される [1]。例えば、生産レベルではドア・モジュール、コックピット・モジュールなどコンポーネント毎にモジュール化がされ、調達レベルでは Tier1 の部品メーカーにより各モジュールが納品されている。

自動車産業でその動向が注目されるのが、製品レベルでのモジュール化であるが [2・3]、この数年間で状況は更に大きく進歩した。フォルクスワーゲン社は 2012 年 2 月に MQB (モジュラー・トランスバース・マトリクス : Modularer Querbaukasten) を、日産自動車は 2012 年 2 月末に CMF (コモン・モジュール・ファミリー) を、トヨタ自動車は 2012 年 3 月に TNGA (トヨタ・ニュー・グローバル・アーキテクチャ) を発表し、各社の自動車設計はモジュール化をより一層推進した。具体的にはフロントボディ、シート、リアボディなどの基幹部分に対してモジュール化が施された訳であるが、新設計に基づく開発車は既に 2013 年 12 月から国内市場投入されている状況にある。

上記のような完成車メーカーによる設計変更は、自動車部品メーカーの動向にも当然影響を及ぼすものと考えられる。そこで本報告では自動車産業におけるモジュール化の進展が、自動車部品メーカーの開発活動や生産活動に与えると考えられる変化を調査分析し、マネジメント要因としてこれを抽出、考察することを目的とする。

2. 先行研究のレビュー

自動車の製品アーキテクチャは、インテグラル型の典型的事例として取り上げられる。その製品特性からモジュール型のパソコン産業などに対比されることも多い。自動車産業では競争自体は活発であるが [4・5]、バリューチェーンは比較的安定しており、完成車メーカーの付加価値が大きく損なわれたり、また自動車部品メーカーの付加価値が急激に増えたりするダイナミクスは観察されていない [6]。自動車は高度に差別化された製品で、完成車メーカーではユーザーの目的や嗜好に合わせた開発が行われ、多種多様な性能とバ

リエーション豊富なデザインが提供されている [7]。コモディティ化は考えにくく、自動車設計のモジュール化は、製品差別化が維持された中でコスト低減効果を高める可能性が考えられる。

一方、自動車部品メーカー側からすれば、設計仕様が変化するのであるから、より綿密なコンタクトを完成車メーカーと取り、組織学習を進めていく必要が生じるであろう。しかし、自動車部品メーカー間に目を転じると、企業間の代替性は高まるので、完成車メーカーとの分業体制や系列取引といったものには、一定の変化を引き起こすことも考えられる。

3. 研究仮説

- h1 : モジュール化に対する戦略を既に持っている自動車部品メーカーは、完成車メーカーから見ても重要であり、かつ技術優位性の高い企業が多いのではないか。
- h2 : モジュール化に対する戦略を既に持っている自動車部品メーカーでは、分業体制の見直しが進むと見ている企業が多いのではないか。
- h3 : モジュール化に対する戦略を既に持っている自動車部品メーカーでは、完成車メーカーとの連携が強化されると考えている企業が多いのではないか。
- h4 : h3 との関連で、モジュール化に対する戦略を既に持っている自動車部品メーカーでは、生産拠点の海外移転が進むと考えている企業が多いのではないか。
- h5 : 完成車メーカーとの協働学習に参加する自動車部品メーカーは、モジュール化を見据えているのではないか。
- h6 : 完成車メーカーとの協働学習に参加する自動車部品メーカーは、コスト低減を重視しているのではないか。
- h7 : 完成車メーカーとの協働学習に参加する自動車部品メーカーは、次世代自動車の動向を重視しているのではないか。
- h8 : 完成車メーカーとの取引関係がより短期的なと考えられる要因には、完成車メーカーの属性や分業体制が考えられるのではないか。

4. 調査方法

日本の自動車部品メーカーを対象に質問紙郵送方式によるアンケート調査を実施した。調査対象企業と調査対象企業数であるが、日本自動車部品工業会に加盟する企業を中心に合計445社を抽出した。アンケートの調査期間は、2014年11月28日より同年12月20日までの3週間とした。調査対象企業の中には自動車部品専門メーカーと自動車部品兼業メーカーが存在するため、アンケートの回答には、主力となる自動車部品事業を統轄する取締役、事業本部長、開発本部長クラスにご協力を依頼した。アンケートに回答した企業は77社、うち有効回答企業数は74社であった（3社は回答は難しい旨の返信）。有効回答企業数に基づくアンケート回収率は16.6%となった。

5. 測定尺度

アンケートの質問項目は5段階尺度（粗点）の選択肢から回答するものが中心となっているが、一部の質問項目（進出国数、生産拠点数など）については実数値を回答する方式を採った。

6. 分析方法

アンケートデータがカテゴリカルデータであるので、ウィルコクソンの順位和検定およびカテゴリカル重回帰分析を用いる。

7. 分析結果

7-1. モジュール化戦略を持つ部品メーカーの技術優位性

分析結果を図1から図3までに掲載した。グループ1はモジュール化戦略を持つ自動車部品メーカー、グループ2はモジュール化戦略を持たない自動車部品メーカーである。

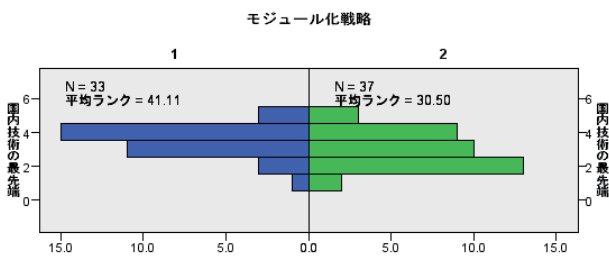


図1：国内技術の最先端*

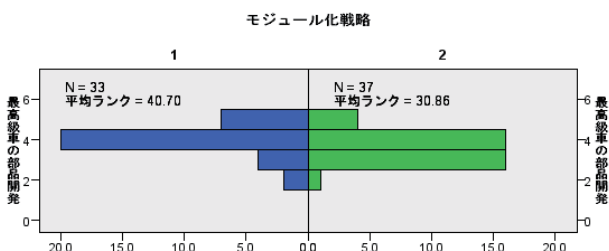


図2：最高級車の部品開発*

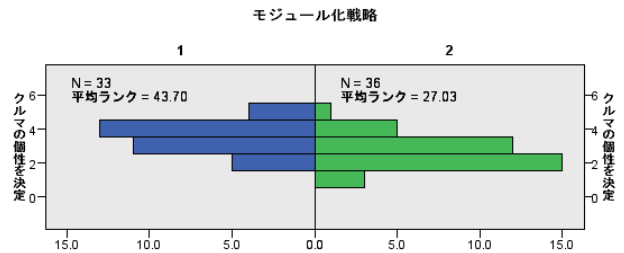


図3：クルマの個性を決定付ける部品開発***
(有意水準：* <0.05 , ** <0.01 , *** <0.001)

完成車メーカーのモジュール化に対して独自の戦略を持つ自動車部品メーカーは、「自社が国内技術の最先端にある」、「最高級車の部品開発を重視」、「クルマの個性を決定付ける部品を開発」といった先端技術関連の質問項目において、戦略を持たない自動車部品企業との間に有意差が認められた。

7-2. 分業体制の見直し

分析結果を図4および図5に掲載した。

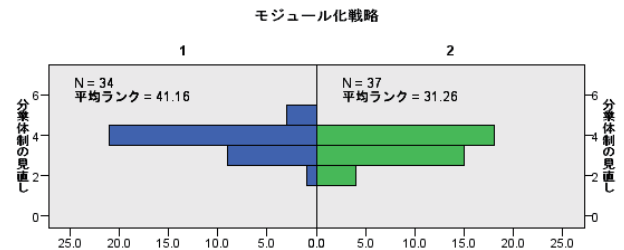


図4：分業体制の見直し*

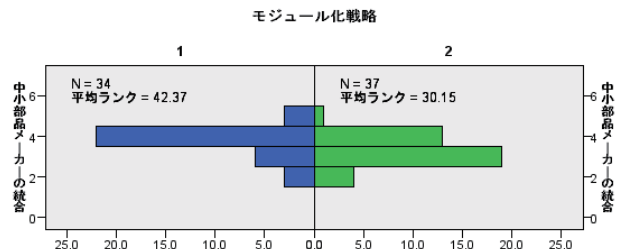


図5：中小自動車部品メーカーの統合**

完成車メーカーのモジュール化に対して独自の戦略を持つ自動車部品メーカーは、モジュール化の進展が、完成車メーカーと自動車部品メーカーとの分業関係の見直しや中小の自動車部品メーカーの再編を迫るものと捉えている。彼らの積極的な行動の背景には、環境変化への対応が急務であると捉えていることが窺われる。

7-3. 完成車メーカーとの連携体制の強化

分析結果を図6に掲載した。

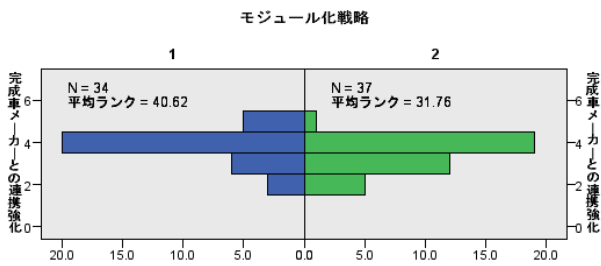


図6：完成車メーカーとの連携強化*

独自の戦略を持つ自動車部品メーカーは、モジュール化の進展に関連して、完成車メーカーとの連携が強化されると考えている。技術的優位性の高い自動車部品メーカーは、完成車メーカーにとって製品競争力の源泉であり、自動車部品メーカーにとっては、完成車メーカーのモジュールの中に自社の部品が組み込まれることが重要となる。両者の関係性がより密接になることから、連携がより強化されることが考えられる。

7-4. 生産拠点の海外移転

分析結果を図7に掲載した。

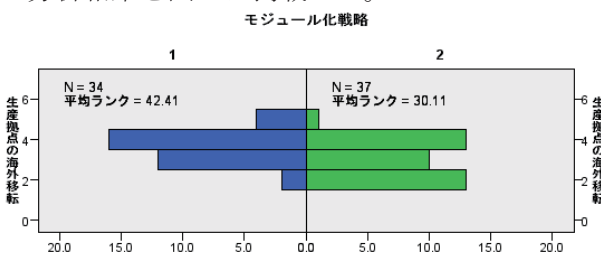


図7：生産拠点の海外移転**

自動車生産のグローバル化も各地で進展しており、モジュール化の動向は、これにも呼応するものと考えられる。独自戦略を持つ自動車部品メーカーは、完成車メーカーとの連携で生産拠点の海外移転が進むと考えている。他方で独自戦略を持たない自動車部品メーカーの対応は、分布から観察すると二極化しており、質的な差異が生じていることが窺われる。

7-5. 完成車メーカーの協働学習とモジュール化

分析結果を図8に掲載した。グループ1は完成車メーカーの主催するモジュール化の勉強会に出席する自動車部品メーカー、グループ2は出席していない自動車部品メーカーである。

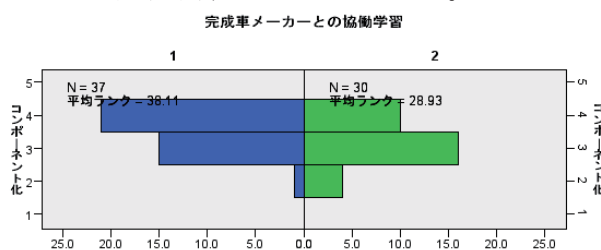


図8：プラットフォーム内部のコンポーネント化*

完成車メーカーが主催するモジュール化の勉強会に参加する自動車部品メーカーは、「プラットフォーム内部のコンポーネント化」に関連したモジュール化を重視していることが認められる。なお、その他のモジュール化に関連した質問項目では有意差は確認されなかった。

7-6. コスト低減能力の重視

分析結果を図9に掲載した。

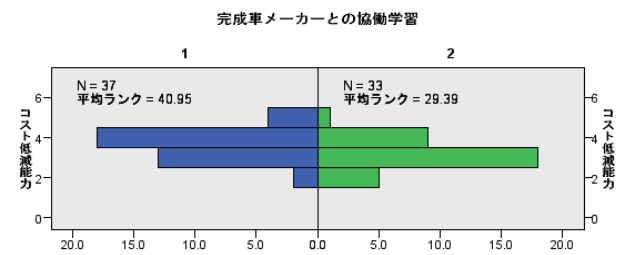


図9：コスト低減能力の重視**

完成車メーカーが主催するモジュール化の勉強会に参加する自動車部品メーカーは、「コスト低減能力」をより重視する傾向にあることが認められる。これは従来の研究とも整合的であると考えられる。

7-7. 次世代自動車の動向重視

分析結果を図10に掲載した。

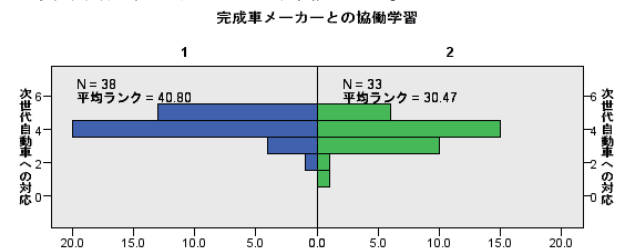


図10：次世代自動車の動向重視*

次世代自動車と呼ばれるPHV、EV、FCVといった自動車は、モーターを採用しているため電子化部品がより多く、このことはモジュール化との親和性を高めることが期待される。分析結果もこれを支持する内容となっている。

7-8. 完成車メーカーとの取引関係

分析結果を図11に掲載した。

モデルの要約

多重 R	R2 乗	調整済み R2 乗	見かけ上の予測誤差
.695	.483	.426	.517

従属変数 取引関係の短期化

予測: 海外完成車メーカー取引 分業体制見直し 完成車メーカー連携

分散分析

	平方和	df	平均平方	F 値	有意確率
回帰	34.328	7	4.904	8.425	.000
残差	36.672	63	.582		
総計	71.000	70			

従属変数 取引関係の短期化

予測: 海外完成車メーカー取引 分業体制見直し 完成車メーカー連携

係数

	標準化された係数		df	F 値	有意確率
	ベータ	標準誤差のブートストラップ(1000)推定			
海外完成車メーカー取引	.235	.130	2	3.246	.046
分業体制見直し	.639	.224	3	8.109	.000
完成車メーカー連携	-.440	.222	2	3.934	.025

従属変数: 取引関係の短期化

図 11: 完成車メーカーとの取引関係***

モジュール化の進展に伴い、完成車メーカーとの取引関係が短期化するかどうかについて、カテゴリカル重回帰分析による考察を行った。取引関係の短期化に作用するマネジメント要因として考えられるものとして、「海外完成車メーカーとの取引関係の拡大*」、「分業体制の見直し***」、「完成車メーカーとの連携*」に強みを持っているか、という3つの要因が浮かび上がってきた。技術的優位性を持ち、国内自動車メーカーとの連携に強みを持つ自動車部品メーカーには、モジュール化の進展は従来の取引関係に大きな変化をもたらさない可能性が高いが、そのような強みを持たない自動車部品メーカーや海外完成車メーカーとの取引拡大を考えている自動車部品メーカーには、取引関係の短期化が生じる可能性が考えられる。

8. まとめ

考察結果は概ね仮説を統計的に支持する内容となった。自動車部品のモジュール化は自動車部品メーカーに変化をもたらすものに違いないが、その方向性は完成車メーカーと自動車部品メーカーとの連携をより強固なものにする方向に働く可能性が高い。パソコン産業に見られるようなモジュール化とは、少し性格を異にするものと考えられる。このこと自動車部品が単純な切り替え可能なモジュール部品とは機能的にも異なることが理由として考えられる。

また、次世代自動車（PHV・EV・FCV）の登場もモジュール化進展の背景として見逃すことはで

きない。今回の分析では燃費向上といった質問項目との関連性は認められず、モジュール化のベクトルはメカニカルな方向には進んでいない。また、EVやPHVといった次世代自動車部品は非常に高価であり、ガソリン車並みに価格を引き下げるには更なるブレイクスルーが必要不可欠である。次世代自動車の登場という製品アーキテクチャ自体の変化が、結果としてモジュール化を導いている側面もあるものと考えられる。

9. 今後の課題

今回の分析はカテゴリカルデータに基づいているので、どうしても尺度の信頼性は定量的データよりも一段低くなる。やはり、より優れた定量的な指標を考え出し、それにより客観的に分析評価できる方が望ましい。更なるブラッシュアップを念頭に置いて、今後の企業インタビュー調査に取り組んでいきたいと考えている。

参考文献

- [1] 武石彰・藤本隆宏・具承桓 [2001] 「自動車産業におけるモジュール化 製品・生産・調達システムの複合ヒエラルキー」(収載: 藤本隆宏・武石彰・青島矢一編 [2001] 『ビジネス・アーキテクチャ』有斐閣)
- [2] 具承桓 [2008] 『製品アーキテクチャのダイナミズムーモジュール化・知識統合・企業間連携』ミネルヴァ書房
- [3] 佐伯靖雄 [2012] 『自動車の電動化・電子化とサプライヤー・システムー製品開発視点からの企業間関係分析ー』晃洋書房
- [4] Reeves, M. & Love, C. & Tillmanns, P. [2012] “Your Strategy Needs a Strategy”, Harvard Business Review, September, P76-P83
- [5] 池田正孝・中川洋一郎編著 [2005] 『環境激変に立ち向かう日本自動車産業ーグローバルイノベーションさなかのカスタマー・サプライヤー関係ー』中央大学出版部
- [6] Jacobides, M G. & MacDuffie, J P. [2013] “How to Drive Value Your Way”, Harvard Business Review, July-August, P92-P100
- [7] 森永泰史 [2010] 『デザイン重視の製品開発 マネジメントー製品開発とブランド構築のインタセクション』白桃書房