



日本自動車産業における新モジュール化がもたらす 企業間関係の変化

黄, リン
南澤, 裕一郎

(Citation)

國民經濟雜誌, 215(5):29-45

(Issue Date)

2017-05-10

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/E0041146>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/E0041146>



日本自動車産業における新モジュール化が もたらす企業間関係の変化

黄 南 澤 裕 一 郎 磷

国民経済雑誌 第 215 卷 第 5 号 抜刷

平成 29 年 5 月

日本自動車産業における新モジュール化が もたらす企業間関係の変化

黄 磷
南 澤 裕 一 郎

本論文の目的は、「新モジュール化」と呼ばれる複数の車種やセグメントを超えた部品共通化の取組みが日本自動車産業の企業間関係に与えている影響を検証することを通して、「新モジュール化」が日本の完成車メーカーと部品メーカーとの取引関係にもたらした変化、すなわち、上位集約化やクロズド・モジュラー寄りへの新たなシフトといった変化を明らかにすることである。これまで日本企業はクロズド・インテグラル型の製品市場において高い競争力を持っているとされてきた。日本においても約10年前から、とりわけ2012年以降、完成車メーカーは、明確な車両開発コンセプトのもとで、複数の車種やセグメントを一括した設計による部品の共通化に取組み始めた。複数の車種やセグメントを超えた一括設計と部品共通化という「新モジュール化」の取組みは、完成車メーカーと部品メーカーとの企業間関係に、大きな変化をもたらすと考えられる。この論文では、完成車メーカーの「新モジュール化」の取組みが自動車部品メーカーとの取引関係に与える影響を明らかにするために、2007年、2011年と2015年の主要な自動車部品の国内納入データを用いて実証分析を行う。これまでの自動車部品の国内納入データを用いた先行研究の分析結果と比較することによって、1989年以降の約四半世紀における日本の完成車メーカーと部品メーカーとの企業間関係の変遷を部品取引レベルで考察し、近年の「新モジュール化」の取組みが先行研究で主張されてきた取引オープン化という傾向に新たな変化を生じさせ、上位集約化、企画設計期間の長期化および取引価格の低下などをもたらしていることを明らかにする。

キーワード 新モジュール化、部品共通化、取引オープン化、上位集約化、
クロズド・モジュラー

1 は じ め に

本論文の目的は、この四半世紀における日本の完成車メーカーと部品メーカーの企業間取引関係の変遷を取りあげ、2010年ごろから始まった完成車メーカーの車両設計・製品開発の新しい取組みが自動車部品メーカーとの関係にもたらしている変化、すなわち、「新モジュ

ル化」と呼ばれる複数の車種やセグメントを超えた一括設計と部品共通化の取組みが日本自動車産業における企業間関係に与えている影響を実証的に検証することである。

自動車、とくに乗用車の設計思想（アーキテクチャ）は、基本的にクローズド・インテグラルを軸に過去100年推移してきたとの主張がある（藤本 2003）。これまで日本企業はクローズド・インテグラル型の製品市場において高い競争力を持っているとされてきた。とりわけ乗用車はクローズド・インテグラル型製品の最たるものであるため、自動車産業において日本企業が強い競争力を発揮してきた。これに対して、欧米の完成車メーカーは、1990年代初頭からモジュール化を推し進めてきた。日本においても約10年前から、とくに2012年以降、トヨタや日産は明確な車両開発コンセプトのもとで、複数の車種やセグメントを一括した設計による部品の共通化に取組み始めた。

現在、世界の自動車産業においては、モジュール化のほかに、環境対応、安全対応、新興国の市場拡大、海外への生産拠点シフトなどさまざまな変化が起きている。その中でも、製品企画・車両開発の新たなアプローチによる「新モジュール化」の取組みは、自動車産業における企業間関係に大きな変化をもたらすと考えられる。

本論文では、「新モジュール化」と呼ばれる完成車メーカーの新たな取組みが、完成車メーカーと部品メーカーとの取引関係に与える影響を検証するために、完成車メーカー11社を網羅した自動車部品255品目の国内納入実績データを用いて実証分析を行う。主要な自動車部品の国内納入データを用いた先行研究の分析結果と比較しながら、1989年から2015年までの約四半世紀における完成車メーカーと部品メーカーとの関係の変遷を考察し、近年の「新モジュール化」が自動車産業の企業間関係にもたらしている変化を明らかにする。

2 問題の背景：自動車産業の新モジュール化

車両設計の複雑化・製品ポートフォリオの多様化とコスト削減というトレードオフをいかに解くかという課題に直面している世界の完成車メーカーは、フォルクスワーゲン（VW）を筆頭に1990年代からプラットフォームの共通化が進められてきた。しかしながら、意図したほど部品の共通化は進まなかった。2000年以降、車両に対する安全性能や環境性能の要求が高まり、車両設計の複雑性がいっそう高まってきたため、日本の完成車メーカー各社が新たな車両開発のアプローチを模索し始めた（目代・岩城 2013）。部品共通化の考え方やアプローチには各社それぞれの独自性があるが、部品の共通化を重視する姿勢には変わりがない。本論文において、「新モジュール化」とは複数の車種を一括して設計し、車種やセグメントを超えた部品共通化の取組みを指す。

2006年にマツダが掲げた「コモン・アーキテクチャ構想（CA 構想）」をはじめとして、2012年には、VW が MQB（Modularen Quer Baukasten）、日産自動車 が CMF（Common

Module Family), そして, トヨタが TNGA (Toyota New Global Architecture) という新たな車両開発コンセプトをそれぞれ発表している。2010年前後から, 日本の完成車メーカー各社はそれぞれ「新モジュール化」に組み始めた。

表 1 には, 日本の主要完成車メーカーの部品業務委託範囲および新モジュール化戦略の中核である車両開発コンセプトをまとめている。トヨタが取り組んでいる TNGA では, 系列部品メーカーと協力し, グループごとに車種間の基本部品・ユニットの共用化を進め, 原価の低減を目指している。日産が取り組んでいる CMF では, それぞれのビッグモジュールに数種類のバリエーションを設け, それらを適切に組み合わせることで, 小型車から大型車までさまざまな種類の車を効率よく設計している。日産のこの考え方は VW の MQB の考え方に近いといわれている。ホンダは, トヨタや日産のように, 車両開発コンセプトを明示的に公表していないが, 設計の複雑化と開発の負荷に対応するために, 2008年に MBD (Model-based Development)¹⁾ というアプローチを導入した。

完成車メーカーの戦略やアプローチによって自動車部品の設計と製造に関する考え方は, 各社多種多様である。言い換えると, 異なる完成車メーカーへ部品を供給する部品メーカーは, 多様な設計と製造の要求に対応できる能力が求められている。

表 1 完成車メーカーの部品業務委託範囲と車両開発コンセプト

	自動車部品の業務委託範囲の例示	車両開発コンセプト (公式発表年度)
マツダ	設計 (Full Service Supplies) + 製造	CA (2006)
トヨタ	設計 (一部委託契約) + 製造	TNGA (2012)
ホンダ	製造	MBD (2008)
日産	設計 (FSS) + 製造	CMF (2012)
VW	設計 (一部委託契約) + 製造	MQB (2012)

注: 各社の公表資料および目代・岩城 (2013) に基づいて整理作成。

1990年代からプラットフォームの共通化が進められ, モジュール化が進展した欧州では, 部品の納入単位が大きくなっている。表 2 には, 2005年, 2009年と2014年の世界自動車部品メーカーの上位10社の売上高ランキングが示されている。2014年では, ドイツでは, 世界トップの Bosch のほかに, Continental と ZF Friedrichshafen のように売上高が200億ドルを超えるメガサプライヤが三社も出現している。また, Hyundai Mobis のように急速に売上高を伸ばす韓国の自動車部品メーカーも現れている。日本の自動車部品メーカーはこれまでは系列関係に守られていたが, 欧米や新興国のメーカーとの競争を迫られている。さらに, 電気自動車や自動運転をはじめとした自動車の電子化が進むにつれ, 電子電器・電機メーカーも自動車部品産業へ参入してきている。

表 2 自動車部品メーカー上位10社の売上高ランキング (単位:百万ドル)

順位	2005年	国	売上高	2009年	国	売上高	2014年	国	売上高
1	Bosch	独	32,723	デンソー	日	31,547	Bosch	独	44,204
2	デンソー	日	27,078	Bosch	独	30,169	デンソー	日	38,561
3	Delphi Automotive	米	26,947	アイシン精機	日	21,226	Magna International	加	33,574
4	Johnson Controls	米	21,762	Continental	独	20,073	Hyundai Mobis	韓	33,359
5	Magna International	加	18,701	Johnson Controls	米	16,004	Continental	独	32,957
6	アイシン精機	日	17,897	Magna International	加	15,603	Johnson Controls	米	28,664
7	Lear Corporation	米	17,089	Faurecia	仏	12,909	アイシン精機	日	25,985
8	Visteon	米	16,750	Delphi Automotive	米	11,755	Faurecia	仏	24,981
9	Faurecia	仏	13,653	TRW Automotive	米	11,664	ZF Friedrichshafen	独	21,500
10	TRW Automotive	米	12,643	ZF Friedrichshafen	独	11,196	Lear Corporation	米	17,727

注: FOURIN『世界自動車調査月報』『世界自動車部品売上高100社』各年度データをもとに作成。

日本の自動車メーカーの海外売上比率は、2008年には60%を超え、海外生産比率も50%に達した。日本企業の中でも自動車は海外展開がもっとも進んだ産業である(黄 2013 p. 7)。自動車部品メーカーは、完成車メーカーからの設計と製造に関する多様な要求およびグローバル納品の要求への対応に追われている。さらに、新興国市場向けの低価格車の増加や、現地自動車部品メーカーとの競争により、部品価格の下落圧力が増加している。

3 分析視点と分析の概念図

製品の設計思想は企業の競争力を規定する深層的な要素であるとの考え方がある(藤本 2003)。乗用車はクローズド・インテグラル型製品の代表的なものであり、日本企業はこれまで高い競争力を自動車産業において発揮してきた。もう一方では、多くの産業分野において日本企業の世界シェアが低下し、デジタル技術の進展により、オープン化とモジュール化を推し進めた欧米企業はアジア企業と分業協力し、世界シェアを奪還しているとの認識がある(経済産業省 2000)。

3.1 部品の共通化

過去四半世紀において、自動車産業においてもモジュール化の取組みが進んでいる。ここでは、まず自動車産業のモジュール化について時代を追って確認しておく。

鬼頭(2002)によると、モジュール化への取組みが本格的に始まったのは、構造的な自動車不況に陥った1990年代初頭のドイツである。完成車メーカーの高賃金や短時間労働という企業体質の中で国際競争力を維持するため、組立工程を分割して外注することで組立コストを削減し、サプライヤ数を減らすことで管理コストの圧縮を目的としていた。自動車産業の第一段階のモジュール化は、組立工程と物流が中心で「ロジスティック型モジュール化」と

呼ばれている。

日本においては、従来からサプライヤの系列化が進んでいたため、部品レベルでのより一層の付加価値向上とそれに付随するコスト低減効果を目的としたモジュール化への取組みが着実に進んでいた。新しい価値創造を狙っていることから、日本でのモジュール化は「システム型モジュール化」と呼ばれていた。しかしながら、近年において自動車の製品レベルにおいてもモジュール化が進み始めた。

1990年代から2010年までの従来型モジュール化は、主に組立工程および調達プロセスの合理化を図るものであるのに対して、2010年ごろからの「新モジュール化」は、企画・製品開発および工程開発に関わる取組みである。「新モジュール化」では、車種の多様化と車両の複雑化が進む中、個別車種ごとにその都度車両開発するのではなく、複数セグメントに投入する車種を一括企画した上で、あらかじめ開発した設計要素の組み合わせにより、多様な車種を少ない開発工数で創出することを意図している。「新モジュール化」と従来型モジュール化と異なるのは、車両システムの上位階層から下位階層へとトップダウン的に部品の共通化を進めようとしている点である。

プラットフォームの考え方を残すのか、プラットフォームに当たる部分を細かく分割するのかといった車両開発アプローチの相違によって、新モジュール化に各社の独自性がみられる。完成車メーカー各社のアプローチについては、目代・岩城（2013）が詳細に述べているが、2010年ごろから始まった日本の完成車メーカーの「新モジュール化」の共通項は、複数の車種やセグメントを超えて一括設計する部品の共通化であると言える。したがって、新モジュール化は、「部品共通化型モジュール化」とも呼ぶことができる。

3.2 取引関係のオープン化

日本の自動車産業では、約70%の部品はサプライヤから調達されているため、完成車メーカーと部品メーカーとの取引関係のマネジメントは重要である。日本完成車メーカーの部品調達は、基本的にクローズド・インテグラル型アーキテクチャのもとで、特定のサプライヤとの長期的関係をベースに成り立っている。

延岡（1999）によると、1990年代では、欧米企業が長期的な協力関係に基づいた取引構造を日本企業から学習した反面、日本企業は部品調達ネットワークをオープンな構造へ見直す動向が顕著になったとしている。取引関係のオープン化が進み、既存の購入先に限定せずに市場で最適なサプライヤを探索し、新しいサプライヤとの取引も積極的に模索するようになってきていると主張している。

郷古（2015）によれば、1990年以降、自動車の小型化・低価格化・車種の多様化の進展、製品ライフサイクルの短期化・電子化・モジュール化・標準化、工場の海外移転や新興国メー

カーとの競争激化など多様な変化がみられた。これらの変化は完成車メーカーと一次サプライヤの取引関係に大きな影響を与えている。近年、自動車産業において企業間の取引関係のオープン化が進みつつあることを明らかにしている。取引関係のオープン化の原因として、1990年代半ばから自動車部品の電子化が本格的に進展し、電機電子メーカーなどこれまで自動車産業と関係が薄かった企業も自動車部品産業に参入したこと、また、日産のように完成車メーカーの方針として、資本関係の解消などによって従来の系列内取引から脱却する動きも、オープン化の動きを促した。結果的に、部品メーカー1社当たりの納入先完成車メーカーの数（年次別の平均値）は、1989年の4.4社から2010年の5.2社に増えたのである（池内ほか2015）。

3.3 新モジュール化の影響

これまでの研究では、モジュール化によって部品間の「すり合わせ」の重要性が低下し、取引関係のオープン化が進展すると結論づけているものが多い（延岡 1999, 近能 2003, 江本 2013, 郷古 2015）。

完成車メーカーと一次サプライヤとの部品取引・財務情報などの時系列データを用いて、取引関係のオープン化の原因と、それが自動車部品メーカーの研究開発や輸出などの行動や生産性などのパフォーマンスに与えた影響について分析した池内ほか（2015）によると、完成車メーカーと部品メーカーとの関係に大きな変化がみられる。

第一には、自動車部品メーカーが取引先の完成車メーカーの数を増やし、取引関係がオープン化している。しかも、取引のオープン化はすべての品目種類で起きていて、とくに「電気・電装部品」と「懸架・制動部品」において取引のオープン化が進んでいる。第二には、2社以上の完成車メーカーに部品を納入している部品メーカーと、1社のみと取引を行っている企業や一次サプライヤでない部品メーカーとの間での生産性格差が拡大している。

本論文でも、先行研究に従い、取引関係のオープン化の程度を部品メーカーの納入先完成車メーカー数で測る。しかしながら、本論文で提起する問題は、「新モジュール化」が部品メーカーの納入先完成車メーカー数を増やすことにつながるのかという問いである。²⁾

日本の完成車メーカーの「新モジュール化」の取組み、すなわち、複数の車種やセグメントを超えた一括設計および部品の共通化は、従来の「ロジスティック型モジュール化」や「システム型モジュール化」と同様、自動車産業の企業間関係や自動車企業の経営と競争力に大きな影響を与えると考えられる。

2012年3月に発表したトヨタの車両開発コンセプトのTNGAでは、トヨタも部品のグローバル標準規格への取組みを始めている（片山 2014）。従来、トヨタが専用規格に準じた部品開発にこだわってきたが、今後は多数の完成車メーカーがグローバルに採用している標準部

品も採用できるように、グローバル標準規格にも対応していく。複数車種をまとめ、数百万台単位のグローバル発注にすれば、その影響は確実に部品メーカーに及ぶ。一つの影響は部品開発の企画開発期間の長期化であり、部品によっては一年ほど前倒しになる。もう一つの影響は、サプライヤの集約が避けられないことから、サプライヤの再編が起こる可能性がある。グローバルな「まとめ発注」に対応して、サプライヤの配置に合わせて複数のサプライヤが選定される。

デンソーは、トヨタのTNGAに歩調を合わせて、①次世代システム・コンポーネントの開発、②部品の共用化・標準化による価格競争力、品質と開発効率の向上に取り組んでいる。部品メーカーが早期開発段階から開発に参加しなければ、あとから設計変更が生じ、開発工数が増えかねない。また、新モジュール化によってこれまで100種類あった部品は20種類になる可能性がある。したがって、部品メーカーにはこれまで以上に開発力、システム提案力、世界供給力と価格競争力が求められる。

福井（2014）では、VWの新モジュール化戦略に対するドイツ中堅自動車部品メーカーの対応が述べられている。VWのMQB戦略では、部品の組み合わせの種類をできる限り少なくした上で多くの車種を生産し、コストダウンと同時に、多様化に対応する車種開発時間の短縮が図られる。部品メーカーに与える影響としては、まず車種を超えた部品の共用化が進み、同一部品を大量かつ世界規模で納品する仕組み、いわゆるグローバル納品が必要となる。第二には、研究開発能力が以前にも増して重要となり、部品の共用化ができるモジュールを完成車メーカーへ提案する必要がある。ドイツの自動車業界では、新モジュール化に対応するための生産設備投資を大きく進め、売上げに対する研究開発費の比率も高くなっている。

部品メーカーの役割にも大きな変化が生じている。一次サプライヤは研究開発機能を強め、モジュール構築の頭脳としての役割を強める一方で、部品の生産に関して大量納入に対応するため、二次サプライヤからの調達比率を高めている。

「新モジュール化」は、設計情報の繰り返し利用を図り、その結果として設計情報を体現した部品やその金型・治具、設備などの共通化を推進するものであり、従来のプラットフォームに当たる部分やエンジン、トランスミッションに関連する領域で影響が大きく、それ以外の意匠部品である内外装領域では相対的に小さいと考えられている。乗員が直接みたり触れたりする部分は、その車種の個性を大きく左右する部分であるために、HMI（Human Machine Interface）の設計思想は共通としても、具体的な部品設計は車種固有のものとなる可能性が高い。サプライヤサイドからみると、車両設計のどの領域ないし階層で可変領域と固定領域に分かれるのかを見極める必要がある（目代・岩城 2013 pp. 646-647）。

こうした取組みの結果として、車種やセグメントを超えて部品の共通化が進み、従来とは桁違いの部品の生産規模が実現する可能性がある。例えば、ルノー・日産グループの場合、

シートフレームの種類を削減することで、1種類の生産台数が従来の5万～10万台から370万台に拡大するとしている。

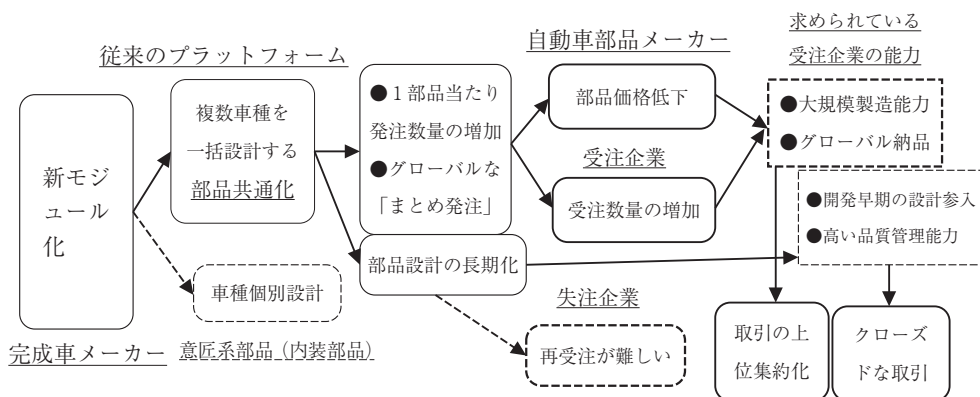
また、車種やセグメントを超えた部品の共通化が進むと、サプライヤの切り替えをいかに図るかという問題も出てくる。すなわち、従来では、車種ごとに開発コンペなどを通してサプライヤが選定され、当該モデルチェンジのタイミングでサプライヤが切り替わる可能性があった。しかし、車種やセグメントを超えて部品が共通化されると、車種ごとにサプライヤを選定する意味はなくなる。その結果、サプライヤが固定化される可能性がある。サプライヤの側からみると一度失注したら、再度受注を獲得する機会をいかにつかむかという課題が出てくる。

3.4 企業間関係への影響に関する概念図と仮説

2010年ごろから始まった完成車メーカーの新モジュール化の取組みが部品メーカーとの取引関係に与える影響に関する議論を総合すると、図1のように概念図式化することができる。

完成車メーカーの新モジュール化の取組みは、複数の車種やセグメントを一括企画・開発する「一括設計」する部品共通化として、その影響が大きく現れる。車種やセグメントを超えた部品の共通化は、従来のプラットフォーム部品などで起こりやすく、内装部品のような意匠部品はある程度の設計ルールが共有されるが、車種固有の部品となる³⁾。

図1 新モジュール化による部品メーカーとの関係への影響に関する概念図



第一に、部品が共通化されると1種類の部品の生産数が増加する。部品の生産数が増加すると、ある部品では発注数量が従来の数万台程度から数百万台程度に拡大するとされている。アジア市場でのコスト競争力へ対応するため、1部品当たりの発注数が格段と増加することで、完成車メーカーから部品メーカーへの価格低減圧力が高まることが想定される。発注数

量増加による発注側の価格交渉力の高まりと、受注数量の増加による部品メーカー側の生産性の向上が、部品の納入価格の低下をもたらすと考えられる。

第二に、新モジュール化の取組みとして、複数の車種やセグメントを超えた一括設計と部品共通化だけでなく、グローバルな「まとめ発注」の進展もあげることができる。その結果、部品価格の低下と1部品当たりの受注数量の格段な増加が予想される。完成車メーカーから自動車部品メーカーに発注する量が大規模になると、受注を獲得する自動車部品メーカーには、大規模製造能力およびグローバル納品を実施する能力が求められる。新モジュール化戦略で求められる能力を保有している自動車部品メーカーは、複数の部品を製造しているメガサプライヤに限られる。そのため、新モジュール化戦略においては、ある共通化された部品のシェアが上位の企業が受注しやすく、受注されればさらにそのシェアを伸ばす反面、下位メーカーは受注が難しくなる。図1に示されているように、一括設計・部品共通化とグローバルな「まとめ発注」がもたらす影響として、受注企業には、大規模な製造能力および複数の国で納品できる能力が求められるため、取引の上位集約化が起こる。そこで新モジュール化による企業間関係への影響に関して次の二つの仮説を提示することができる。

仮説1：複数車種を一括設計する部品共通化により、部品の価格が下落している。

仮説2：複数車種を一括設計する部品共通化により、上位部品企業への集約化が進む。

第三に、これまでの実証研究では、モジュール化によって部品間の「すり合わせ」の重要性が低下し、取引関係のオープン化が進展すると結論づけているものが多い（延岡 1999，池内ほか 2015，郷古 2015）。しかしながら、新モジュール化のもとでは、車種やセグメントを超えて部品を共通化するために、部品メーカーは開発の早期から完成車メーカーと仕様のすり合わせを行うことが必要になる。

1種類の部品の生産台数が増加すると、1つの不具合が、数百万台の車両へと波及するため、部品メーカーには高い品質管理能力が求められる。このような能力を持ち合わせている企業は、それぞれの部品シェアのトップまたは2位の部品メーカーであることが多い。

リコール・自主回収を実施した際の量的規模と地域の広がりが格段と大きくなることで、企画・開発の設計段階の早期から、リコールなどの原因を徹底的に除去することが求められる。そのためには、設計の早期段階での対応が重要となり、部品設計の長期化が想定される。そして、グローバルに広がる部品サプライチェーンの安定かつ迅速な管理能力を有する自動車部品メーカーとの間に、より密接な関係を形成することが予想される（宇山 2014）。新モジュール化戦略では、より長期のスパンで部品の企画・開発を実施するので、一度受注を逃すと再受注をするのが非常に難しくなる。

新モジュール化戦略のもとでは、部品を共通化するために完成車メーカーと自動車部品メーカーが開発の早期から仕様をすり合わせる必要がある。また、部品の製造拠点も完成車メーカーの海外戦略に追随し、共通部品の納入先がグローバルに広がるため、完成品メーカーと部品メーカーの間に密な関係を保つ必要があり、その取引はオープン化に向かうのではなく、クローズドな関係になる。そこで新モジュール化による企業間関係への影響に関して、次の仮説を提示することができる。

仮説3：複数車種を一括設計する部品共通化により、自動車部品取引のオープン化は進展しない。

4 データと分析結果

4.1 データ

完成車メーカーの新モジュール化の取組みが完成車メーカーと自動車部品メーカーとの取引関係にもたらしている影響を検証するため、本研究では、総合技研株式会社「主要自動車部品255品目の国内における納入マトリックスの現状分析」（以下では、「納入マトリックス」）の2007年、2011年と2015年の部品取引データを用いて分析する。1989年から2010年までの「納入マトリックス」データを用いた先行研究（池内ほか 2015，郷古 2015）の分析結果と比較可能なものについては、時系列の推移を中心に比較しながら議論を行う。

表3には、「納入マトリックス」に1989年から2015年までの収録データの概要が示されている。年度ごとの収録部品総数、生産数量のデータがある部品数と生産額のデータがある部品数が入手可能で、自動車部品ごとに日本国内の主要完成車メーカー11社（トヨタ、日産、ホンダ、マツダ、三菱（三菱ふそうを含む）、いすゞ、スズキ、ダイハツ、富士重工、日野、

表3 「納入マトリックス」のデータの概要

年度	全部品数	生産数量収録部品数	生産額収録部品数
1989	200	158 79%	58 29%
1993	225	197 88%	90 40%
1997	245	233 95%	115 47%
2001	256	240 94%	132 52%
2004	256	238 93%	135 53%
2007	255	247 97%	156 61%
2010	254	248 98%	174 69%
2011	255	251 98%	184 72%
2015	255	249 98%	188 74%

表 4 変数の定義

	変数名	変数の定義	データソース
仮説 1	品目別部品価格	部品の品目別の生産総額／生産数量	「納入マトリックス」 2007年版 2011年版 2015年版
仮説 2	上位集中度	取引のネットワーク密度	
仮説 3	一次サプライヤ数	・ 一次 (Tire1) の部品メーカー数	
	品目別納入顧客数	・ 1 品目当たりサプライヤの納入先メーカー数	
	品目別参入企業数	・ 1 品目当たり参入した部品メーカーの企業数	
	品目別サプライヤ数	・ 1 品目当たり完成車メーカーのサプライヤ数	

UD) 別に、部品を納入している部品メーカーの企業情報も収録されている。2007年、2011年と2015年では、約 6 割～7 割の生産額データがあり、部品区分別の平均価格を計算することができる。

部品メーカー別・品目区分別の部品平均価格は、納入マトリックスの各品目の生産額／生産数量で算出した。また、注意点としては、細かなデータの集計ルールが異なることと、集計対象としている完成車メーカーと品目が先行研究（池内ほか 2015、郷古 2015）と異なるため、年度ごとの絶対値は一致していないが、取引企業数の増減傾向については、時系列的な比較が可能であると考ええる。本論文では、「納入マトリックス」に記載されているすべての品目区分と完成車メーカー11社のデータを使用した。

表 4 に示されている変数の定義のように、サプライヤ側の自動車部品メーカーからみた企業間関係を測る変数としては、取引ネットワーク密度、一次 (Tire1) の部品メーカー数、1 品目当たりサプライヤの納入先メーカー数、1 品目当たり参入した部品メーカーの企業数、そして、完成車メーカー側からみた企業間関係の変数を測る変数としては、品目別部品価格（部品の品目別の生産総額／生産数量）、1 品目当たり完成車メーカーのサプライヤ数を抽出した。

4.2 分析結果

4.2.1 部品の品目別価格の下落と上昇

表 5 には、2007年から2011年、2011年から2015年の二つの期間において、価格の変動がなかった142品目と174品目のうち、部品価格の増減がわかった数が品目別に示されている。二つの期間とも、下落した品目が60%を超え、全体的に価格が下落傾向にある部品の数が多い。エンジン部品、懸架・制動部品と電気・電装部品の価格下落が二つの期間とも顕著である。また、懸架・制動部品の価格は、2011年から2015年の間に下落した数が全体の 3 分の 2 を占めるようになった。

表 5 部品の品目別価格の下落と上昇（2007年→2011年，2011年→2015年の変動）

2007年→2011年	価格下落	価格上昇	合計	2011年→2015年	価格下落	価格上昇	合計
エンジン部品	66.7%	33.3%	39	エンジン部品	66.1%	33.9%	56
駆動・伝動部品	52.4%	47.6%	21	駆動・伝動部品	48.1%	51.9%	27
懸架・制動部品	45.5%	54.5%	11	懸架・制動部品	66.7%	33.3%	12
車体部品	33.3%	66.7%	12	車体部品	43.8%	56.3%	16
電気・電装部品	74.6%	25.4%	59	電気・電装部品	69.4%	30.6%	62
合計	90	52	142	合計	109	65	174
%	63.4%	36.6%	100.0%	%	62.4%	37.6%	100.0%

4.2.2 取引の上位集約化

図 2 から図 6 には，完成車メーカーと自動車部品メーカーの取引に関する長期的な動向を分析した結果が示されている。先行研究（延岡 1999，郷古 2015）の分析結果と直接接続することはできないが，比較可能な形でデータを整理し，時系列的な傾向をみることができるようにした。

取引の上位集約化を検証するために，郷古（2015 p. 32）の計算方法に従い，完成車メーカーと一次サプライヤとの取引のネットワーク密度を2007年，2011年と2015年のデータで計算した。図 2 はその分析結果であるが，2007年を起点にして，2015年までの間に，完成車メーカーと一次（Tier1）サプライヤとの取引のネットワーク密度が高まっている。また，図 3 に示されているように，一次サプライヤの総数は全体的に減少する傾向にあり，完成車メーカーは直接取引する一次サプライヤの数を減らしていると言える。

図 2 完成車メーカーと一次（Tier1）サプライヤとの取引のネットワーク密度

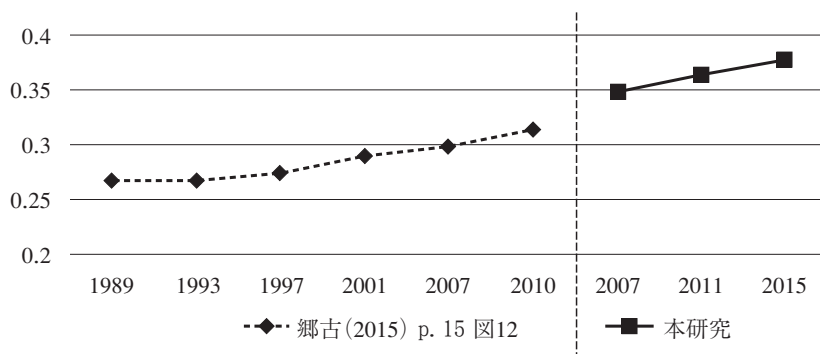
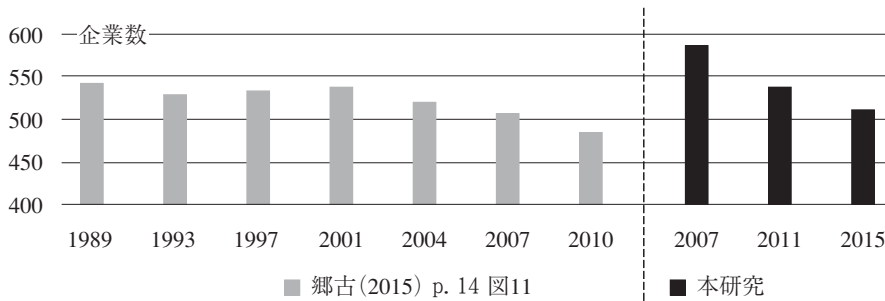


図3 一次（Tier1）サプライヤの総数



4.2.3 停滞する取引オープン化の動き

先行研究では、取引関係がオープン化する傾向にあるとしている。2010年ごろまでは、日本の自動車産業において、完成車メーカーも一次サプライヤも取引先を増やし、取引関係のオープン化が進展したと主張されてきた。

図4には、完成車メーカー1品目当たりの参入企業（サプライヤ）数に関する池内ほか（2015）の分析結果と、本研究の分析結果が示されている。池内ほか（2015）の分析結果でも、本研究の分析結果でも、1品目当たりの参入企業（サプライヤ）数は、2007年以降、減少の傾向にある。

図5には、1989年を100とした部品別の取引サプライヤ数（指数）の推移を完成車メーカー別に示している。図5の中の折線で示しているように、郷古（2015）の分析結果では、2001年をピークにして2004年以降、どの完成車メーカーでも取引サプライヤ数を減らす傾向にある。本研究の分析結果では、少なくとも日本の自動車産業の全体に関して、完成車メーカーが部品別の取引サプライヤ数を増やしていない。また、軽自動車メーカーのスズキとダイハツの部品別取引サプライヤ数が増える傾向にあるが、トヨタ、日産、ホンダ、マツダと三菱

図4 完成車メーカー1品目当たり参入したサプライヤの企業数

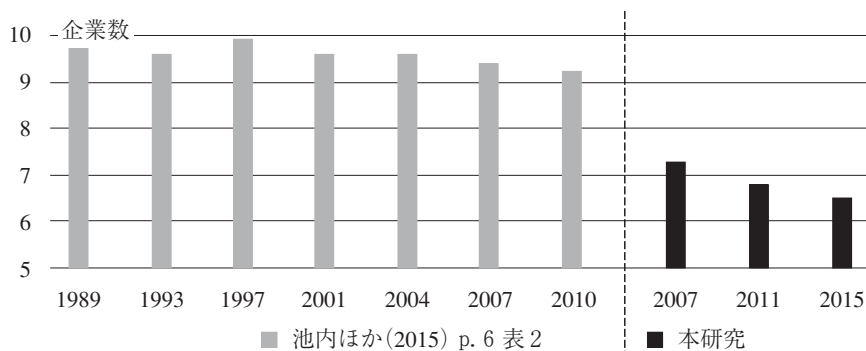


図5 完成車メーカー別の取引サプライヤ数（1989年を100とする指数）

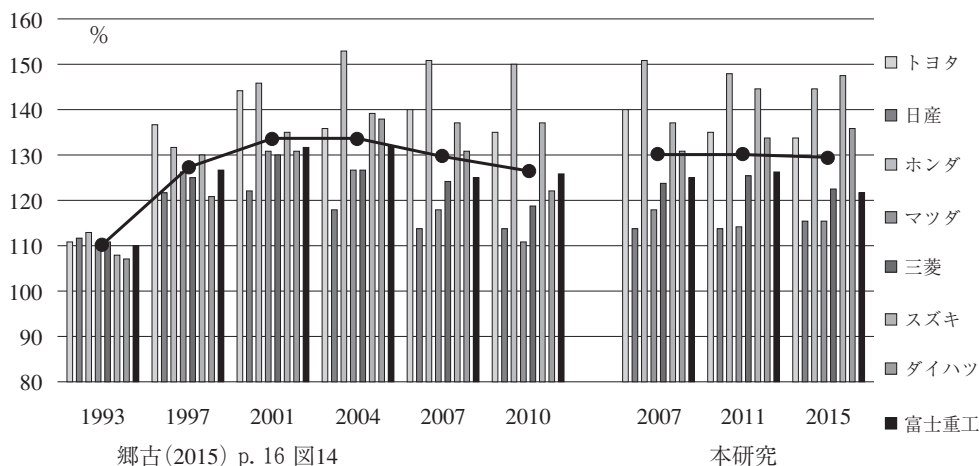
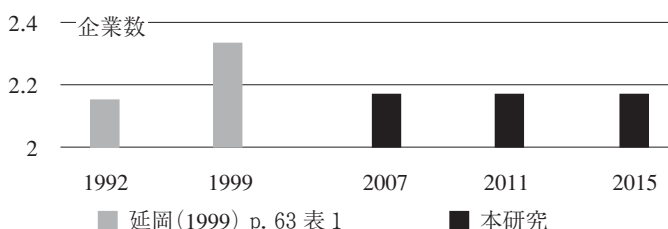


図6 1品目当たり完成車メーカーの取引先サプライヤ数



は部品別取引サプライヤ数を減らしている。

図6には、延岡（1999）の分析結果と比較するために、1品目当たり完成車メーカーの取引先（サプライヤ）数の変化が示されている。延岡（1999）の分析結果では、1品目当たり完成車メーカーのサプライヤ数の平均値が1992年の2.15社から1999年の2.33社に増えた。本研究では、2007年以降では、完成車メーカーの取引先サプライヤ数の平均値は2.17社と、変化が認められない。2015年と1992年とはほぼ同じ値になっていることから、完成車メーカーは1品目当たりの取引先サプライヤ数を増やしているとは言えない。

表6には、完成車メーカー11社の1品目当たり取引先企業（サプライヤ）数の2007年以降の推移が示されている。トヨタ、ホンダ、マツダ、いすゞ、ダイハツとUDに関しては、1品目当たりのサプライヤ数を増やしたとは言えない。以上の結果をまとめると、完成車メーカーによる取引関係のオープン化は、2007年以降については、主張することができない。

先行研究では、自動車部品取引のオープン化について、「後半期（2007年—2010年）」には、

表6 1品目当たり完成車メーカー別の取引先企業（サプライヤ）数

	トヨタ	日産	ホンダ	マツダ	三菱	いすゞ	スズキ	ダイハツ	富士重工	日野	UD
2007	2.5	2.1	2.3	2.2	2.7	2.0	2.2	2.1	2.0	1.8	1.8
2011	2.3	2.1	2.2	2.2	2.7	2.0	2.3	2.1	2.0	1.8	1.8
2015	2.5	2.2	2.2	2.2	2.8	2.0	2.4	2.1	1.9	1.9	1.8

表7 部品メーカー1社当たりの納入先完成車メーカー数

	1989	1993	1997	2001	2004	2007	2010	2007	2011	2015
池内ほか（2015）	4.4	4.5	4.7	5.0	5.0	5.0	5.2			
本研究								2.9	2.9	2.9

サプライヤが取引先完成車メーカーを増やしていることが要因になっている」としている（郷古 2015 p. 12）。その根拠としては、サプライヤ部品メーカー1社当たりの納入先完成車メーカー数の年次別平均値が1989年から2010年まで大きくなったことをあげている。表7には、池内ほか（2015 p. 6）の図2と同じような方法で計算した本研究の分析結果を示している。二つの分析結果の絶対値を直接比較することはできないが、傾向的には、2007年以降、自動車部品メーカーも納入先完成車メーカーの数を増やしていないことがわかった。

以上の分析結果を総合すると、完成車メーカー側からみても、サプライヤ側の部品メーカーからみても、2007年から2015年までの間では、取引先の数を増やしていないことから、日本自動車産業における取引関係のオープン化は停滞していると結論づけることができる。

5 む す び

不況下での原価低減を強いられた1990年代の日本車は、社内共通部品をより多く使う「クローズド・モジュラー」寄りへシフトした（藤本 2006 p. 4）。2005年以降、車両に対する安全性能や環境性能の要求が高まり、車両設計の複雑性や開発負荷の増大に対応するために、日本の完成車メーカーが新しい車両開発コンセプトのもとで、車種やセグメントを超えた部品の共通化を模索し始めた。2008年の世界金融危機とアジア市場の存在感の高まり、2009年の大規模リコール・自主回収の発生、そして、2011年の東日本大震災によるサプライチェーンへの打撃が、このような「新モジュール化」の取組みを加速化させた。トヨタや日産が2012年に新しい車両開発コンセプトを公式発表したことに象徴されるように、従来型のモジュール化の延長線上ではなく、新しいアプローチによる車種やセグメントを超えた部品共通化の戦略方針が明確化された。

「新モジュール化」の取組みは、共通化される部品1種類当たりの生産数量、発注量と受

注量を格段に増大させ、完成車メーカーから部品メーカーへの価格低減圧力を高め、電機・電装部品、懸架・制動部品とエンジン部品などの共通化される傾向が強い品目では、価格が下落している部品の数が多い。そして、共通化した部品においては、上位部品メーカーへの取引の集約化が起こっている。「新モジュール化」に対応できる部品メーカーは、それぞれの部品の市場シェアを上位に占める企業に絞られ、完成車メーカーと高い対応能力のある上位部品メーカーとの間に、グロースドな取引関係が強化されている。

車種やセグメントを超えた部品の共通化により、取引の規模が格段と大きくなり、グローバルな「まとめ発注」が求められるため、新規の参入は難しくなっている。既存のサプライヤに関しても一度受注を失った後は再度受注を取り戻すことが難しくなっている。シェアの高い上位サプライヤとシェアの低い下位サプライヤとの間に大きな成長の格差が生まれる可能性がある。

共通化された部品の設計や品質管理の問題がグローバルなサプライチェーンに与える影響は格段に大きくなっている。車種とセグメントを跨いで部品を共通化するためには、開発の早期段階から設計情報を完成車メーカーと部品メーカーで共有して進める必要があるため、完成車メーカーと部品メーカーとの関係はよりグロースドになる。

車種やセグメントを超えた部品の共通化という「新モジュール化」の取組みは、自動車の設計思想を「クローズド・モジュラー」寄りへシフトさせている。各社がクローズドな製品設計思想を志向しながらも、10年もの長期にわたる一括設計、車種を超えた部品共通化には、将来の市場のニーズを読み間違い、俊敏に反応できないリスクもある。⁴⁾「新モジュール化」の取組みが日本の完成車メーカーの競争力、そして、自動車部品メーカーの経営に与える影響については、さらに研究を深めていく必要がある。

注

- 1) 「MBD（モデルベース開発）はもはや必然」2016年6月3日

<http://www.sbbt.jp/article/cont1/32208>

- 2) 取引オープン化、すなわち部品メーカーの納入先完成車メーカーの数が増えることが、完成車メーカーと自動車部品メーカーの生産効率、事業効率や資産効率にどのような影響を与えるのかという問題も、重要な研究課題である。紙面の制約もあってこの問題に関する分析結果を別稿に譲りたいが、本稿では新モジュール化と取引オープン化の関係を実証的に検証したい。
- 3) 内装部品のような意匠部品、ブランドや車種に固有な仕様があるユーザーと直接触れ合う（HMI）部分などに関しては、車種やセグメントを超えた部品共通化、すなわち新モジュール化の影響は小さいと考えられる。また、図1にある点線で囲まれているほかの部分、たとえば、受注企業が求められている能力、失注企業の再受注を困難にしている要因などについての分析結果は、別稿に譲りたいため、ここで取りあげないことにする。
- 4) トヨタが2010年の初めに新設計手法「TNGA」で開発に着手した小型多目的スポーツ車「C-

HR」は、2015年12月14日に発売された。その開発期間は約一年長引いた。

参 考 文 献

- 池内健太・深尾京司・郷古浩道・金榮慤・権赫旭（2015）「取引関係のオープン化が日本の自動車部品産業の生産性に与えた影響の分析」RIETI Discussion Paper Series 15-J-017。
- 宇山通（2014）「トヨタにおける部品共通化の新展開—海外市場急拡大期に蓄積された問題と設計方法の転換—」『経営学論集』，第25巻第2号，pp. 47-73。
- 江本伸哉（2013）「日産九州の組織間協業と東アジア取引ネットワーク」『九州国際大学経営経済論集』，第19号，pp. 41-80。
- 片山修（2014）「トヨタの「モジュール化」の考察」『自動車技術』，Vol. 68, No. 6, pp. 12-18。
- 鬼頭秀仁（2002）「日本の部品メーカーとしてのモジュール化への対応と今後の展望」『デンソーテクニカルレビュー』，Vol. 7, No. 1, pp. 8-12。
- 経済産業省（2000）『産業構造ビジョン概要（全体版）』
<http://www.meti.go.jp/committee/materials2/downloadfiles/g100601a04j.pdf>。
- 黄磷（2013）「日本企業のグローバル競争力の再考—企業財務データによる経営業績の国際比較—」『国民経済雑誌』，第207巻第5号，pp. 1-20。
- 郷古浩道（2015）「日本の自動車産業における完成車メーカーと一次サプライヤの取引構造とその変化」RIETI Discussion Paper Series 15-J-014。
- 近能善範（2003）「自動車部品取引の『オープン化』とサプライチェーンマネジメントの今後の課題」『オペレーションズリサーチ：経営の科学』，第48号，pp. 899-905。
- 延岡健太郎（1999）「日本自動車産業における部品調達構造の変化」『国民経済雑誌』，第180巻第3号，pp. 57-69。
- 福井崇泰（2014）「モジュール化がもたらすものは？：自動車部品メーカーの取り組み」『ジェトロセンサー』，64(768)号，pp. 40-41。
- 藤本隆宏（2003）『能力構築競争』中公新書。
- 藤本隆宏（2006）「自動車の設計思想と製品開発能力」東京大学 COE モノづくり経営研究センター MMRC Discussion Paper No. 74。
- 目代武史・岩城富士大（2013）「新たな車両開発アプローチの模索—VW MQB，日産 CMF，マツダ CA，トヨタ TINGA—」『赤門マネジメント・レビュー』，第12巻第9号，pp. 613-652。