

## 研 究

## カーエレクトロニクス部品市場の生産と流通

佐 伯 靖 雄

## 目 次

はじめに

## 1. 分析の枠組みと対象

(1) 先行研究の検討

(2) 分析枠組み

## 2. カーエレクトロニクス部品の生産分析

(1) 主要部品市場分析

(2) 参入状況分析

(3) トップシェア企業分析

(4) 小活

## 3. カーエレクトロニクス部品の流通分析

(1) 主要カーエレクトロニクス部品の調達・納入状況分析

(2) 流通の継続性分析

(3) 小活

おわりに

## は じ め に

本研究の目的は、自動車の電子化を担うサプライヤーの市場競争環境を分析し、その特徴を導出することである。1970 年代の MCU (Micro Controller Unit) の採用以降、様々な社会的要  
求とエレクトロニクス技術の進歩によって、自動車の電子化は留まることなく進められている。  
しかしながら、自動車産業の研究は数多くの研究者によって進められてきたものの、同部品産  
業を直接的な分析対象とした研究はまだ十分に議論されているとは言い難い。とりわけ電子化  
にまつわる分野での研究は、最近年になってようやく着手されるようになったばかりである。

筆者は既に、徳田・佐伯 [2007a,2007b,2007c] 及び徳田編 [2008] において、カーエレクト  
ロニクス部品の中心的存在である電子制御システム市場の概観分析を行っている<sup>1)</sup>。本研究で  
は、これらの研究から更に分析対象を拡張、カーエレクトロニクス部品全般の市場における生  
産と流通の実態を明らかにしていく。

1) 電子制御システムとは、「①車内外の状況を認識する“五感”を掌る「センサ」、②センサとアクチュエータを仲立ちする“頭脳”にあたる「ECU」、③ ECU からの電気信号に反応して動く手足の“筋肉”に相当する「アクチュエータ」とからなるメカトロニクスの 3 要素と、それら（あるいは ECU 間）を結ぶ“神経線・血管”とも言うべきワイヤー・ハーネス (Wiring Harness) を加えた 4 要素から構成され、バッテリーがそのエネルギー源として関わるシステム」である。徳田・佐伯 [2007a], pp.55-56 参照。

## 1. 分析の枠組みと対象

### (1) 先行研究の検討

分析を進めるにあたり、カーエレクトロニクス部品について定義しておく。本研究では、「電装部品」「電子デバイス」「二次電池」の 3 類型に含まれる部品群を総称してカーエレクトロニクス部品と呼ぶ。そして、これらの部品を供給するサプライヤーをカーエレクトロニクス・サプライヤーと呼ぶこととする。

電装部品とは、主に自動車産業の一次サプライヤーが供給する部品群であり、その典型は、センサ、ECU、アクチュエータによって構成される電子制御システムである。これ以外にも、電子制御システムに副次的に関連する部品、エンジン周りの制御部品、各種情報機器が該当する。次に電子デバイスとは、半導体、受動電子部品、プリント基板等を指し、電装部品の制御用基板を構成する部品群のことである。そのため、取引構造上多くが二次サプライヤーである。最後に二次電池とは、電装部品の駆動電源たるバッテリー並びに自動車そのものの動力源であるハイブリッド車用の二次電池等を指す。これらは一次サプライヤーが多いが、完成車メーカーとの合併企業も見られる。

カーエレクトロニクス部品についての文献は、その技術的特徴についての紹介(林田 [1984], 荒井 [1992], 水谷監修・カーエレクトロニクス研究会編 [1992], 新 [2006] 他)や業界動向のレポート類(日経 Automotive Technology・日経エレクトロニクス編 [2005,2006,2007,2008])が最も多い。また、市場での取引量については、各社が発行する調査資料(アイアールシー編 [各年版], 総合技研編 [2005,2006], Fletcher, A. and Reed Electronics Research[2006])等から読み取ることができる。しかしながら、これらの文献の目的はあくまで現状報告であり、貴重な二次資料ではあるものの、そこでの取引関係の特性や産業構造へのインパクトといった点までは十分に言及されていない。僅かに、自動車の電子化のインパクトが認知され始めた 1990 年代前半に、太田他 [1994] による報告が見られる程度である。最近年になってようやく、学術的知見を抽出するための作業が始められている(機械振興協会経済研究所編 [2007], 徳田・佐伯 [2007a,2007b,2007c], 徳田編 [2008])。

筆者が携わった徳田・佐伯 [2007a,2007b,2007c] 及び徳田編 [2008] の分析では、アイアールシー及び総合技研の発行する調査資料を用いて、1992 年から 2004 年(一部 2007 年)までの期間を対象に、わが国カーエレクトロニクス部品市場の分析を行った。このような長期間にわたる変遷を分析したことにより、わが国カーエレクトロニクス部品の市場競争環境について一定の知見を得ることができた。

しかしながら、ここでの研究対象は電子制御システムに限定されており、カーエレクトロニクス部品市場の全貌を捉えるには至っていない。本研究では以上の限界を踏まえ、分析の期間

及び対象部品市場を更に拡大することで、カーエレクトロニクス部品市場についてより詳細に検討する。具体的には、対象期間の起点を1989年まで遡ること、そして分析対象を電子制御システム以外の電装部品や二次電池等まで拡張することで、一次サプライヤーによって構成されるわが国カーエレクトロニクス部品市場をほぼ網羅する<sup>2)</sup>。

## (2) 分析枠組み

本研究では、基本的に徳田・佐伯[2007b,2007c]の分析枠組みを踏襲し、いくつか新しい視点からの分析を加えている。大きな枠組みとしては、カーエレクトロニクス部品市場における生産分析と流通分析の2つがある。前者はサプライヤー同士の競争状況を分析し、後者はサプライヤーとその顧客である完成車メーカーとの取引関係を分析する。生産分析では、第1に月産10万台分以上の部品納入が行われる主要部品市場の量的推移、第2に細分化された各部品市場におけるサプライヤーの参入状況、そして第3に各部品市場でトップシェアにある企業の状況について見ていくことで、生産面の実態を明らかにする。次に流通分析では、第1に主要カーエレクトロニクス部品の調達と納入の状況、第2にカーエレクトロニクス部品ごとの取引の継続性について見ていくことで、流通面の実態を明らかにする。

分析にあたって、アイアールシーが発行する『カーエレクトロニクス部品の生産流通調査』の各年版（1989年、1992年、1995年、1998年、2001年、2004年、2007年）及び『自動車部品200品目の生産流通調査』の各年版（1993年、1996年、1999年、2002年、2005年）を主として使用した。前者からは電子制御システムを構成するセンサ、ECU、アクチュエータをピックアップし、後者からは自動車を構成する主要200部品のうち、前者と重複しないエンジン電装品、車体電装品、用品（以降、これらを総称する場合は一般電装品とする）をピックアップしている。そのため、電子制御システムと一般電装品とでは集計年次が異なる。また、前述の資料を補足するため、総合技研編[2005,2006]を副次的に使用した。以下、生産分析、流通分析の順に論を進める。

## 2. カーエレクトロニクス部品の生産分析

### (1) 主要部品市場分析

本節ではカーエレクトロニクス部品の生産分析を行う。まず、月産10万台分以上の部品納入が行われている主要部品市場の量的規模について分析する。表1は、各カテゴリの部品市場において、主要部品市場がいくつ存在するかを時系列で整理したものである。各セルの下段にあるカッコ内の数値が全体の部品市場数であり、上段の数値が主要部品市場の数である。

---

2) 二次サプライヤー中心の電子デバイスについては、車載用のみならず民生用の市場も併せて見ていく必要があるため、本研究では直接的な分析対象から除外した。今後の課題としたい。

この表から分かることは次の 3 点である。第 1 に、電子制御システムと一般電装部品とでは、部品市場数の増加傾向に相違がある。電子制御システムでは部品市場数自体が年々増加しているのに対し、一般電装品は殆ど変化していない。これは、一般電装品は古くから自動車に採用されていた基本的なカーエレクトロニクス部品を中心に構成されており、基本的に変化していないこと、そして他方の電子制御システムは自動車の電子化に伴い新しいシステムが次々と採用されていることに起因する。つまり、現在の自動車の電子化とは、電子制御システム中心に進められているということである。この点は、次項の参入状況分析で具体的な部品名称を見ることで明らかになる。

表 1. カーエレクトロニクス部品市場数の推移

		1989	1992	1995	1998	2001	2004	2007
電子制御システム	センサ	9 (39)	8 (49)	7 (53)	10 (60)	13 (60)	22 (62)	24 (61)
	ECU	6 (24)	5 (33)	7 (39)	6 (38)	11 (42)	17 (46)	16 (49)
	アクチュエータ	5 (31)	10 (34)	9 (40)	7 (40)	13 (43)	19 (44)	14 (45)

		1993	1996	1999	2002	2005
一般電装品	エンジン電装品	9 (9)	8 (8)	7 (8)	7 (8)	7 (8)
	車体電装品	9 (10)	9 (9)	9 (9)	9 (9)	9 (9)
	用品	2 (3)	2 (3)	2 (3)	2 (3)	2 (2)

出所) アイアールシー各年版をもとに筆者作成。

電子制御システムは、いずれのカテゴリにおいてもこの 20 年で部品市場数が 1.5 倍以上に増加しているが、それ以上に主要部品市場数が増加していることが第 2 の特徴である。主要部品市場数はいずれのカテゴリにおいても約 3 倍に拡大している。一般的に、先進的な電子制御システムは高級車中心に採用される。そして市場の認知度が高まるにつれて量販価格帯の車種にも採用が進むことで、部品市場は大きく成長することになる。勿論これと同時に部品単価は下落していくことになる。例えば、今や日本の自動車にはほぼ全数装備されるようになった AT (Automatic Transmission) も、導入初期は一部の車種に限定されていたが、それが徐々に浸透していったことで巨大な部品市場へと成長している。同じことが多くの部品市場においても言えるのである。部品市場数の拡大以上に主要部品市場数が増えていることは、自動車の電子化が進んでいることの証左でもある。

そして第 3 に、一般電装品はほぼ全ての部品市場が主要部品市場だということである。これはつまり、一般電装品は自動車の基本要件をなす部品群だということである。この表には

具体的な納入量は記載していないが、電子制御システムの主要部品では月産 10 万台分から 90 万台分まで部品ごとに大きく市場規模が異なるのに対し、一般電装品の主要部品は月産 60 万台分以上が殆どである。

## (2) 参入状況分析

次に、電子制御システム、一般電装品の各カテゴリにどのようなサプライヤーが参入しているかを分析する。ここでは紙幅の都合上全ての年次について詳しく見ていくことはできないため、電子制御システム、一般電装品の双方で最新の状況を確認する。したがって、電子制御システムは 2007 年の状況（表 2 から表 4）を、一般電装品は 2005 年の状況（表 5）について分析する。また、それぞれの市場の参入特性をサプライヤー単位だけでなく企業系列単位でも見ていくため、各サプライヤーに系列の判別記号を付した<sup>3)</sup>。本研究では、完成車メーカー系列として「トヨタ自動車系列（T）」「日産自動車系列（N）」「ホンダ系列（H）」、総合電機メーカーないしその傘下にあるサプライヤー群として「日立製作所系列（HE）」「三菱電機ほか三菱グループ（ME）」「松下電器産業系列（PE）」、エレクトロニクス関連メーカーないしその傘下サプライヤー群として「住友電気工業系列（SE）」、そして日本市場に参入している外資サプライヤーの中でも特にグローバル規模の巨大サプライヤーとして、欧州の「ボッシュ系列（B）」と北米の「デルファイ系列、ビステオン系列（D/V）」を取り上げる。この他に、外資サプライヤーを区別する「一般外資系（F）」を付けている。

まず、表 2 に記載した電子制御システムのセンサ市場からである。同市場の参入企業総数は 55 社である。ここで取り上げるのは、いわゆる「～センサ」と名称がつく部品だけではない。スイッチやカメラ、電波受信器も入力機能を持つため、本研究では広義のセンサとして含んでいる。また、センサ市場の特徴として、1 システムあたりに複数種のセンサが使われていることが挙げられる。例えば、エンジンマネージメントカテゴリの中で最大市場である「電子制御燃料噴射装置（PET）」を見てみると、5 種類のセンサが使用されている。他にも「駆動力配分システム」や「横滑り防止装置（ESC）」で採用されているセンサの種類が多い。

サプライヤー単位でセンサ市場の参入状況を見ると、次のサプライヤーが数多くの部品市場

---

3) 判別基準は、特定の親企業（もしくは親企業を中心とするグループの株式持ち合い）が 10% 超の株式を保有し、競合他社が同等水準の株式を保有しない場合としている。ただし三菱グループのみは金曜会加盟企業群を対象としている。しかしここで注意すべきは、複数の完成車メーカーやエレクトロニクスメーカーによって株主が構成されている、もしくはそれら複数企業による合併設立といった絶対的な支配企業が特定できないサプライヤーや、取引上強い関係性が推測されるものの、株主構成が公表されていないサプライヤーについては系列の判別記号を付けていない。例えば、富士通テン（出資比率は富士通が 50%、トヨタ自動車が 35%、デンソーが 10%）がこれに該当する。ただし例外として、ボッシュ系列は議論を単純化するために旧ゼクセルおよびその系列企業も便宜上ボッシュ系列に含めた。また、中下位完成車メーカーの系列サプライヤーにも判別記号は付けていない。そのため、判別記号が無いからといって必ずしもそのサプライヤーが独立系であるとは言えないことを注意されたい。

[illegible]

「電機+その他」欄にある松下電器産業は、現パナソニックである。

に参入していることが分かる。全 61 部品のうち、デンソー 34 部品、ボッシュ 20 部品、日立製作所 17 部品、三菱電機 18 部品、松下電器産業 14 部品となっており、デンソーの参入が最も多い。他にも注目すべきはトヨタ自動車の内製であり、5 部品に参入している。これら以外のサプライヤーでは、関連するシステムに複数の参入が見られる場合はあるものの、大半のサプライヤーが 2 部品から 5 部品程度の参入に留まる。

次に系列単位で参入状況を見ると、トヨタ系が重複を除くと 40 部品、日産系はカルソニックカンセイのみで 1 部品、ホンダ系 13 部品、ボッシュ系はボッシュのみで前述の 20 部品、デルファイ系とビステオン系 9 部品、日立系 19 部品、三菱グループは三菱電機のみで前述の 18 部品、松下系 16 部品、住友電工系 3 部品となっている。ここで系列企業内の重複関係を見ると、トヨタ系は 8 部品（トヨタ自動車内製を含むと 15 部品）で競合となっているのに対し、ホンダ系、日立系、松下系にはあまり重複が見られない。トヨタ系にはデンソーという過半の部品市場に参入する巨大サプライヤーがあり、かつ参入している系列内サプライヤー数が多いため、デンソー以外のサプライヤーはデンソーの参入していない部品市場に参入するか、デンソーと共にトヨタ自動車の複社発注を受けるかの選択をしなければならない。また、発注側のトヨタ自動車とデンソーの競合は激しく、トヨタ自動車は部分的であっても重要な部品は内製することで技術力を維持し、サプライヤー側に対して交渉力を維持しようとする意図を読み取ることができる。これに対し、ホンダ系にはデンソーのような巨大サプライヤーが存在せず、サプライヤー同士の棲み分けが明確になっている。総合電機メーカー系列の日立系、松下系は、中核企業である日立製作所や松下電器産業が圧倒的に多数の市場に参入し、系列サプライヤーはその隙間を埋めるような関係となっている。以上のことから、トヨタ系は系列内競合と部分補完の特徴を持ち、ホンダ系、日立系、松下系は強い相互補完の特徴があることが明らかになった。

続いて表 3 の ECU 市場についてである。同市場の参入企業総数は 56 社である。サプライヤー単位で見えていくと、全 49 部品のうち、デンソー 36 部品、ケーヒン 12 部品、ホンダエレシス 14 部品、ボッシュ 15 部品、富士通テン 14 部品、日立製作所 23 部品、三菱電機 20 部品、松下電器産業 10 部品の参入が目立つ。他にも、トヨタ自動車内製が 15 部品に及ぶ。ここでもデンソーの参入が最も多く、実に 7 割の市場に参入している。同じくトヨタ系のアイシン精機は、単独では 5 部品と少ないが、同社は分社経営を徹底しており、アイシン精機グループでみた場合、子会社のアイシン・エイ・ダブリュ、2001 年にデンソー、アイシン精機、住友電工のブレーキ事業を統合して設立されたアドヴィックスの参入を合わせると 11 部品となり、一定の存在感を見せる。また、トヨタ自動車はハイブリッドシステムの ECU を内製しており、同社がこれを戦略的技術として重視していることが分かる。他方で、総合電機メーカーの日立製作所、三菱電機の参入も多い。ECU は制御部品であり、民生用や産業用で実績のある総合電機メーカーは比較的得意としているようである。



系列単位で参入状況を見ると、トヨタ系が重複を除くと 44 部品、日産系はカルソニックカンセイのみで 4 部品、ホンダ系 25 部品、ボッシュ系はボッシュのみで前述の 15 部品、デルファイ系とビステオン系 8 部品、日立系 24 部品、三菱グループは三菱電機のみで前述の 20 部品、松下系は重複部品のみのため前述の 10 部品、住友電気系 1 部品となっている。トヨタ系は全 49 部品の大半に参入しており、これはつまり、トヨタ自動車は現代の自動車に必要とされる ECU のほぼ全てを系列内から調達することが可能だということである。系列企業内の関係性については、センサとほぼ同じ状況である。

電子制御システムの最後は、表 4 のアクチュエータ市場についてである。同市場の参入企業総数は 60 社である。サプライヤー単位で見えていくと、全 46 部品のうち、デンソー 16 部品、アイシン精機グループ 10 部品、ボッシュ 10 部品、日立製作所 12 部品、三菱電機 9 部品の参入が目立つ。他にトヨタ自動車内製が 9 部品である。センサ及び ECU 市場で極めて参入が多かったデンソーが、この市場では唯一過半に達していない。子会社のアスモを加えても 21 部品に留まり、やはり過半の参入には及ばない。その他のサプライヤーも同様の傾向が見られるが、アイシン精機（グループ）だけは相対的に存在感が大きい。これは、同社がメカニクス（機械系）部品を得意とすることに起因すると考えられる。アクチュエータはカーエレクトロニクス部品の中で最もメカの要素が多く、まさにメカトロニクス製品であるため、よりエレクトロニクスに近いデンソーや総合電機メーカーはあまりこの市場を得意としていないと考えられる<sup>4)</sup>。

これらのサプライヤーに替わって存在感を高めているのは、欧州のボッシュ系および北米のデルファイ系とビステオン系を除いた外資系サプライヤー（表中の判別記号（F））や独立系サプライヤー、そして系列内であってもメカニクス部品を得意とするサプライヤー群である。特にエアバッグシステムのインフレーターでは、センサ及び ECU 市場には一切参入していなかったダイセル・セイフティ・システムズやタカタ、そして外資サプライヤーではスウェーデンのオートリブ KK が名を連ねており、いずれかの系列に属するサプライヤーはおろか、デンソーでさえも参入していない。ここは、電子制御システム全般において極めて異質な部品市場である。それは、エアバッグのアクチュエータに必要とされる要素技術のひとつが、衝撃に応じて爆発する火薬であることに起因すると考えられる。アイアールシーの資料で確認できる 1989 年から 2007 年に至る全期間において、この特徴は不変である。

---

4) アクチュエータは、ソレノイドバルブ及びモータが主たる動作機構を担っている。そして、これらが更に上位のシステムに組み込まれてユニットとしてのアクチュエータを構成している場合が多い。他にも、単体のモータやソレノイドバルブだけをアクチュエータとして認識する場合もある。したがって、本研究で取り上げたいくつかの電子制御システムでは、上位ユニットとしてのアクチュエータとその動作機構であるモータが併記されているものもある。更に本分析では、動作機構以外にも広義の出力として表示機構もこの範疇に含めた。



表3. ECU市場参入状況一覽(2007年)

[illegible]

出所) 表2に同じ。  
注) 表2の注参照。

系列単位で参入状況を見ると、トヨタ系が重複を除くと 34 部品、日産系は該当サプライヤー無し、ホンダ系 11 部品、ボッシュ系はボッシュのみで前述の 10 部品、デルファイ系とビステオン系はデルファイのみで 3 部品、日立系 14 部品、三菱グループ 10 部品、松下系 1 部品となっている。ここでの最大の特徴はトヨタ系サプライヤー間の関係性である。デンソーの参入が相対的に少ないことで、これまでセンサ及び ECU 市場で顕著に見られたトヨタ自動車とデンソーの競合、並びに系列内競合が緩和され、これまでよりも相互補完に近い関係となっている。他系列ではやはり相互補完の関係性であるが、ホンダ系ではセンサ、ECU 市場には参入していないショーワ、日信工業が参入しており、ケーヒン、ホンダエレシスの参入の少なさをカバーしている。ホンダ系のサプライヤーは全般的にトヨタ系よりも小規模であるが、系列内で総力を挙げて部品のフルライン化を目指していることが分かる。

次に、表 5 の一般電装品市場についてである。同市場の参入企業総数は 75 社である。サプライヤー単位で見ていくと、全 19 部品のうち、デンソーの 12 部品が目立つのみであり、次点は三菱電機の 6 部品と全般的にサプライヤーあたりの参入部品数が少ない。また、電子制御システムの各市場では多くの参入が見られたトヨタ自動車は、ここには一切参入していない。すなわち、全数が外部からの調達である。このことは、前項で指摘したように、一般電装品の殆どが、電子制御システムの各市場とは異なり、月産 10 万台分を超える大規模市場であることに関係すると考えられる。単一部品市場が大きいことで、参入するサプライヤーは規模の経済の恩恵を受けることができるため、電子制御システムの各市場のように数多くの関連部品市場に参入して範囲の経済を追求する必要性が相対的に低下する。また、電子制御システムでは部品間の技術的な繋がりが強いのにに対し、一般電装品のそれはあまり強くないことも大きな要因である。ただし、バッテリーを除くエンジン電装品だけは例外である。これらはエンジン周りの部品群とあって関連があるため、デンソーや日立製作所、三菱電機の参入が多い。

もうひとつの特徴は、電子制御システムの各市場に参入する企業総数が 55 社から 60 社であるのに対し、一般電装品市場にはそれよりも 2 割から 3 割多い 75 社が参入していることである。参入企業総数が多いのは、各部品の専業サプライヤーが多いためである。例えば、「ヘッドランプ」「リヤコンビネーションランプ」「ハイマウントストップランプ」といった灯体関係、そして「ワイヤーハーネス」や「カーエアコン」、「カーオーディオ」等の専業サプライヤーが多い。前述のように、部品間相互の技術的關係性があまり強くないため、これはある意味当然であろう。

次に系列単位で参入状況を見ていくと、トヨタ系が重複を除くと 16 部品、日産系 4 部品、ホンダ系 1 部品、ボッシュ系 2 部品、デルファイ系とビステオン系 6 部品、日立系 7 部品、三菱グループ 8 部品、松下系 4 部品、住友電工系 1 部品であり、トヨタ系のみ過半の部品市場に参入していることになる。系列内の関係性では、デンソーの参入が多いにも拘わらず、ト



ヨタ系列内で棲み分けができています。デンソーはわが国モータリゼーション期に、とりわけエンジン電装品に注力してきたため、先発優位によって強固に市場を支配し、その優位性が揺らぐことなく今日まで続いている。そのため、他のトヨタ系サプライヤーはエンジン電装品には参入しておらず、東海理化電機製作所はスイッチ類に、小糸製作所は灯体に特化してきたことで、このような棲み分けが確立されたのである<sup>5)</sup>。その他の系列でも、概ね相互補完の関係にあると見られる<sup>6)</sup>。

以上の諸特徴から、一般電装品は、極めて専門性が強い部品、或いは技術的に枯れた部品によって構成されていることが明らかになった。戦略的に管理する部品には内製対応してきたトヨタ自動車がこの市場には一切参入していないことは、現時点の一般電装品には自動車の商品性を根本的に左右するような技術が必要とされず、既に確立された技術で十分対応可能であるということを証明していると言える。確立された技術だからこそ、一般電装品の多くの部品において、一部品あたりの市場規模が大きいのである。

### (3) トップシェア企業分析

電子制御システム、一般電装品の各部品市場での参入状況を把握した上で、ここでは各部品市場でトップシェアを持つサプライヤーについて分析する。表 6 は、電子制御システム、一般電装品の各部品市場のうち、2 部品以上の市場でトップシェアを持つサプライヤーをピックアップし、当該サプライヤーがいくつかの個別部品市場でトップシェアにあるのかを一覧化したものである。ここで 2 部品以上を取り上げた理由は、1 部品だけの場合には特定部品の専業サプライヤーが例外的に高いシェアを持つことがあり、それらの影響を排除するためである。ここでは、あくまで複数部品でトップシェアを持ち、部品市場全体でどのようなサプライヤーが市場支配力を保有しているかを判断することが目的である。

表 6 を概観してまず目につくことは、ほぼ全てのカテゴリと年次で、デンソーが最も多くの個別部品市場でトップシェアにあるということである。そしてセンサ及び ECU、一般電装品市場では、トップシェアにある個別部品市場の数も他社を圧倒している。唯一これに該当しないのは 2004 年のアクチュエータ市場のみである。また、アクチュエータ市場だけは全ての年次で他社と圧倒的な差をつけるまでには至っていない。デンソーに次いで露出が多いのは三菱電機であるが、その存在感は電子制御システム市場に限定される。前項に続き、ここでもデ

5) エンジン電装品のうち、スターターとオルタネーターではデンソーと澤藤電機とが名目上競合しているが、澤藤電機はトヨタ・グループの日野自動車系列であるため主に大型車向けを得意としており、乗用車中心のデンソーとは一応棲み分けがなされている。

6) 同じくエンジン電装品のイグニッションコイルとイグナイターで日立製作所と阪神エレクトリックの競合が確認できるが、日立製作所の主要顧客はホンダ、阪神エレクトリックのそれは日産自動車と、こちらも概ね棲み分けができています。

表5. 一般電装品市場参入状況一覧(2005年)

カテゴリー	部品名	サプライヤー系										その他
		トヨタ	日産	本田	三菱	スズキ	マツダ	日野	五十鈴	小松	日立	
エンジン	イグニッションコイル	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ディストリビューター	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	イグナイター	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	スローブクラフ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	スローブクラフ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	スローブクラフ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	スローブクラフ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	スローブクラフ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	スローブクラフ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	スローブクラフ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
車体電装品	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
車体電装品	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
用品	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ヘッドランプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

出所) アイアールシー編[2005]をもとに筆者作成。

ンソアの圧倒的な存在感を確認することができた。

次に系列単位で見てみると、デンソーを除いたとしてもトヨタ系サプライヤー及びトヨタ自動車内製が目立っている。電子制御システム市場ではアイシン精機とトヨタ自動車内製が、一

般電装品市場では小糸製作所等である。その他の系列では、前述のように三菱グループ（三菱電機）が電子制御システム市場で目立つ程度である。意外だったのは、日産リバイバルプラン（NRP）によって系列サプライヤー自体が激減する以前の日産系があまり存在感を示していないことである。日産自動車は長らくわが国第2の完成車メーカーであったにも拘わらず、系列のサプライヤーにカーエレクトロニクス部品を任せることは少なかったようである。

以上の分析を前項の分析と照合してみると、トヨタ系のサプライヤー、特にデンソーはあらゆる部品市場に参入し、かつその殆どでトップシェアにあるということが明らかになった。わが国カーエレクトロニクス部品市場におけるデンソーの存在感は大きい。また、デンソー以外で注目に値するのは総合電機メーカーの日立製作所と三菱電機である。両社の特徴は、前者は系列サプライヤーを含めて参入領域は広いものの、トップシェアを取る個別部品市場は少なく、逆に後者は三菱グループからの参入が少ないため単独参入が多いものの、個別部品市場でトップシェアを取ることが多いということである。

#### （4）小活

本節では、カーエレクトロニクス部品の生産分析を行った。ここまでの分析で明らかになったわが国カーエレクトロニクス部品市場の特徴は次の通りである。

第1に、同市場におけるデンソーの存在感は大きい。ここまでの分析で明らかになったように、デンソーはあらゆる部品市場に参入している。それゆえ、他のトヨタ系列のサプライヤーやトヨタ自動車内製と複数の部品市場で競合関係にあり、これは他の系列では見られないことであった。本研究で分析したのは直近の年次の参入状況だけであるが、入手可能なデータの範囲内（1989年以降）で見る限り、過去から現在に至るまで同社の地位は不動のものであった。それに加えて、参入している部品市場の大半でデンソーはトップシェアにある。以上の点からも、わが国カーエレクトロニクス部品市場を代表する企業は間違いなくデンソーである。デンソー以外のサプライヤーでは、日立製作所とその系列サプライヤー、三菱電機の存在感が大きい、デンソーとの差は歴然としている。このような大きな存在感から、わが国カーエレクトロニクス部品市場とは、「デンソー・スタンダード（徳田・佐伯 [2007c]）」とすることができる。デンソーは独ロバート・ボッシュと売上高世界を争うようなサプライヤーであり、グローバル規模での取引関係を持つ同社が、わが国のみならず世界の自動車部品産業に与える影響力は極めて大きい。

第2に、トヨタ系以外のサプライヤーの状況である。これまでの分析で明らかにされたように、デンソーを筆頭とするトヨタ系、そして日立系や三菱グループ、松下系といった総合電機メーカー以外の系列の存在感は限定的である。特に日産系では、カルソニックカンセイ以外は殆ど参入していない。日産自動車は日立製作所と取引関係が深い、カーエレクトロニク

表 6. 電子制御システム、一般電装品市場におけるトップシェア企業

電子制御システム	カテゴリ	1989			1992			1995			1998		
		企業名	系列	数	企業名	系列	数	企業名	系列	数	企業名	系列	数
	センサ	日本電装	T	12	日本電装	T	18	日本電装	T	12	デンソー	T	22
		三菱電機	ME	3	三菱電機	ME	3	三菱電機	ME	4	ユニシアジェックス	N	2
		松下電器産業	PE	3	松下電器産業	PE	2	アイシン精機	T	3	ケーヒン	H	2
		日立製作所	HE	2	日本エービーエス			トヨタ自動車	T	2	日本エービーエス		2
	ECU										アイシン精機	T	2
											ナイルス部品	N	2
		日本電装	T	9	日本電装	T	15	日本電装	T	14	デンソー	T	16
		電子技研	H	2	三菱電機	ME	3	三菱電機	ME	4	三菱電機	ME	3
アクチュエータ	アスモ	T	4	自動車電機工業			三菱電機	ME	3	アイシン精機	T	7	
	自動車電機工業			三菱電機	ME	2	自動車電機工業		3	三菱電機	ME	3	
	愛三工業	T	2	日本エービーエス			自動車機器	B	2	オートリブ		3	
	ディーゼル機器	B	2	アスモ	T	2	カヤバ工業		2	自動車電機工業		2	
一般電装品	カテゴリ				1993			1996			1999		
					企業名	系列	数	企業名	系列	数	企業名	系列	数
	エンジン電装品	日本電装	T	7	デンソー	T	6	デンソー	T	4	日本特殊陶業		2
		日本電装	T	3	デンソー	T	4	デンソー	T	4	デンソー	T	4
	車体電装品	小糸製作所	T	3	小糸製作所	T	2	小糸製作所	T	3	小糸製作所	T	3
		用品				該当企業無し							
	電子制御システム	カテゴリ	2001			2004			2007				
			企業名	系列	数	企業名	系列	数	企業名	系列	数		
		センサ	デンソー	T	25	デンソー	T	28	デンソー	T	27		
			アイシン精機	T	3	松下電器産業	PE	4	松下電器産業	PE	7		
ユーシン				2	愛三工業		2	東海理化電機製作所	T	3			
カーレルムゼ商用車システム				2	ユーシン		2	愛三工業	T	2			
ECU		東海理化電機製作所	T	2	日立ユニシアオートモティブ	GE	2	ユーシン		2			
								ボッシュ	B	2			
		デンソー	T	19	デンソー	T	16	デンソー	T	29			
		三菱電機	ME	4	アドヴィックス	T	7	アドヴィックス	T	5			
アクチュエータ	ボッシュプレキシシステム	B	2	アイシン精機	T	3	トヨタ自動車	T	2				
	トランスロン		2	三菱電機	ME	2	トランスロン		2				
	ユニシアジェックス	N	2	トランスロン		2							
	カーレルムゼ商用車システム		2	日立ユニシアオートモティブ	HE	2							
一般電装品	カテゴリ				2002			2005					
		企業名	系列	数	企業名	系列	数	企業名	系列	数			
	エンジン電装品	デンソー	T	5	デンソー	T	6	デンソー	T	4			
		デンソー	T	4	デンソー	T	4	デンソー	T	4			
	車体電装品	小糸製作所	T	2	小糸製作所	T	2	小糸製作所	T	2			
		用品				該当企業無し							

出所) アイアールシー編各年版をもとに筆者作成。

ス領域では自社系列にあまりリソースを配分せず、市場取引を重視していると考えられる。他方のホンダ系は、系列サプライヤー中心に取引を行っているが、絶対的な規模としてトヨタ系には及ばない。また、北米の大手サプライヤーであるデルファイ、ビステオンの両系列は殆ど存在感が見られない。外資サプライヤーでは他にも、独シーメンス VDO やコンチネンタル・テーバス、仏ヴァレオ等が参入しているが、その範囲は極めて限定的である。唯一の例外はボッシュだけであるが、同社は参入も早く、かつ 1999 年にはわが国の古参サプライヤーであるゼクセル（旧ディーゼル機器）に過半数出資し、その後 2002 年に統合した経緯があり、他の外資サ



プライヤーとは性格が異なる。世界的なメガ・サプライヤーですら容易に事業基盤を確立できないことから、かつて喧伝されたわが国自動車産業における系列取引の閉鎖性とは、カーエレクトロニクス部品に限って言うならば、あながち的はずれな指摘では無かったとみることもできよう。ただし、それはカーエレクトロニクス部品、とりわけ電子制御システムのように最終製品の競争力を左右する重要な技術体系の部品だったからこそ、わが国完成車メーカーは安易に系列外取引に依存することができなかったということを付言しておかねばなるまい。

そして第 3 に、カーエレクトロニクス部品の各市場間には性格の差異があるということである。前述のように、電子制御システムと一般電装品とでは、前者は新規性が高く部品ごとの市場規模には大きなばらつきがあるが、後者は確立された技術によって生産される部品であり個々の部品市場の規模は相対的に大きかった。また、電子制御システムの市場間にも差異が見られた。センサ及び ECU 市場の性格が比較的似ているのに対し、アクチュエータ市場だけはデンソーの市場支配力がやや弱く、代わりに外資サプライヤーや独立系のサプライヤーが個別の部品市場で競争力を持っていた。更には、アクチュエータがメカニクス部品と融合したメカトロニクスの性格を持っていることから、系列内外の機械や油圧技術を得意とするサプライヤーの参入が確認された。このように、わが国カーエレクトロニクス部品市場とは、技術的な視点で見た場合、新しい技術と古い技術、そして要素技術の違いが混在する極めて多様な性格を持っている。そしてそれが個々の部品市場の規模や個別サプライヤーの参入のあり方に大きく関わっているのである。

第 4 に、エンジン電装品を制する者が電子制御システムを制するということである。電子制御システムは、1970 年代にエンジン制御の電子化から始まった。そのため、この時期にエンジン制御の技術や知識を獲得したサプライヤーが、結果として電子制御システム市場全般において競争力を保持している。それは例えばデンソーであり、日立製作所や三菱電機といった総合電機メーカーである。そして、エンジン制御の電子化にいち早く取り組んだのは、一般電装品のエンジン電装品に参入していたサプライヤーだったのである。

### 3. カーエレクトロニクス部品の流通分析

#### (1) 主要カーエレクトロニクス部品の調達・納入状況分析

本節では、カーエレクトロニクス部品の流通分析を行う。まず、カーエレクトロニクス部品の調達と納入状況の変遷について分析する。自動車部品の調達・納入状況を時系列で詳細に分析した研究としては、近能 [2001,2004] が挙げられる。従来はもっぱら完成車メーカー側の視点、すなわち「調達先企業数」のみが分析対象とされてきたが、近能はそれに加えて、サプライヤー側の視点、つまり「納入先企業数」も考慮し、これら 2 つの指標を用いて完成車メーカー

ごとのサプライヤー・システムの差異及び構造の特徴を統計分析から明らかにした<sup>7)</sup>。

本来であれば本研究においても、近能の分析枠組みを援用し、1980年代後半から現在に至る時系列の変遷を分析すべきであるが、近能が自動車部品全般を扱ったのに対し、本研究はカーエレクトロニクス部品に焦点を当てているため、同様の分析手法を用いることが困難である。なぜなら、カーエレクトロニクス部品、とりわけ電子制御システムは技術革新のスピードが早く、1990年代に入って急速に普及が進んだ部品があったり、逆にある時期を境に新しい技術に統合される、もしくはその系統の部品技術が淘汰されて無くなってしまったりといった事例が極めて多いからである。そのため、全ての調査年次に渡って対象部品に欠損値がないこと、更には全完成車メーカーが調達対象にしていることといった条件を満足できる部品点数が極めて少なく、近能の研究のように統計処理によって分析するには不適当と言わざるを得ない。

従って本節では、次善策として各カーエレクトロニクス部品のカテゴリごとに月産生産量が10万台分以上と流通プレゼンスの大きな代表的部品を抽出し、かつここ10年程度の変遷に特化して分析を進めることとする。なお、乗用車メーカーと大型商用車メーカーとでは部品市場規模が大きく異なり、調達企業数にも差異があるため、完成車メーカーの集計対象は乗用車8社とした。この点は近能の研究でも同様の処理がなされていた。

これらの条件を満たしたのは、電子制御システムでは、エンジン制御とパワー・トレイン制御カテゴリから「電子制御燃料噴射装置（PET）」、車両制御カテゴリから「ABS」、ボディ制御カテゴリから「エアバッグシステムメイン」という3つのシステムであり、各システムのセンサ、ECU、アクチュエータの計9部品を集計対象とした<sup>8)</sup>。比較対象年次は、1995年と2004年である<sup>9)</sup>。他方の一般電装品は、電子制御システムのように頻繁に部品の出入りがあるといった特徴は見られず、どの部品もほぼ標準的な部品であるため、部品間で流通量自体の差異はあまり見られない。そこで、カテゴリごとに最も象徴的な部品を抽出する。以下、エンジン電装品カテゴリから「スターター」、車体電装品カテゴリから「ワイヤーハーネス」、用品カテゴリから「カーエアコン」の3部品を集計対象とした。比較対象年次は、1996年と2005年である。

以降の図1から図4は、上記代表的部品の調達先企業数（図1、図2参照）と納入先企業数（図3、図4参照）を集計したヒストグラムである<sup>10)</sup>。最初に、図1から電子制御システムの調達先企

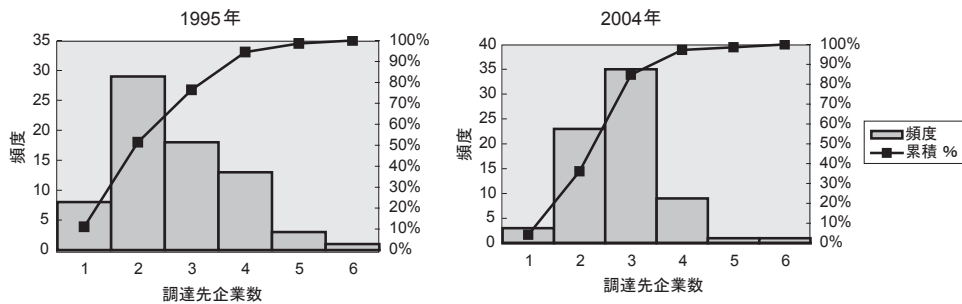
7) 近能は、両変数のデータ収集にアイアールシー編 [1993,1996,1999] を利用している。

8) 集計対象の電子制御システムのうち、1システムあたりにセンサとアクチュエータが複数存在する場合、最も代表的な部品、すなわち流通量が最も多い部品のみを取り上げている。

9) 電子制御システムの最新データとして2007年版を入手済みであるが、2004年版以前とはカテゴリ区分が異なってしまったため、同一カテゴリで比較可能な2004年版、その10年前の1995年版を比較対象年次とした。

10) 本稿の最後に、図1から図4の元となる集計表を付表1として添付する。

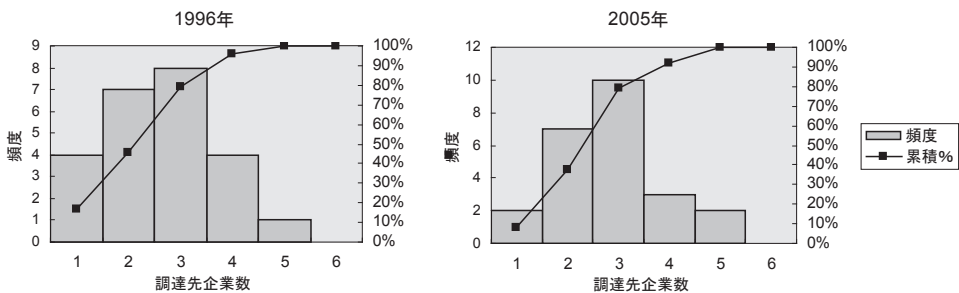
図 1. 電子制御システムの調達先企業数



出所) 付表 1 をもとに筆者作成。

業数を確認しよう。調達先企業数とは、各完成車メーカーが 1 つの部品を何社のサプライヤーから調達しているかを意味する。平均値は、1995 年が 2.63 社、2004 年が 2.84 社であった。ただし平均値の差の検定 (t 検定) の結果、両平均値に有意差は認められなかった。両平均値、及びヒストグラムから確認できることは、多くの完成車メーカーが 2 社から 3 社のサプライヤーからひとつの部品を調達する傾向が強いということである。累積相対度数を見ても、両年次ともに調達先企業数が 3 社の時点で約 8 割をカバーしていることが分かる。

図 2. 一般電装品の調達先企業数



出所) 図 1 に同じ。

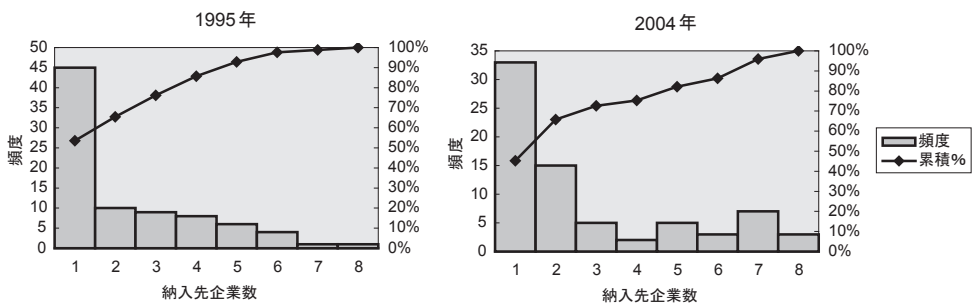
次に図 2 において、技術革新のスピードが緩やかであり、標準的な部品が中心である一般電装品の調達先企業数を見てみよう。平均値は、1996 年が 2.63 社、2004 年が 2.83 社であった。ただしここでも、両平均値間に有意差は認められなかった。平均値、ヒストグラム双方から読み取ることができるのは、電子制御システム同様、1 つの部品あたり 2 社ないし 3 社のサプライヤーから調達する完成車メーカーが多いということである。累積相対度数は、調達先企業数が 3 社で両年次ともに 79% に達している。

さて次に、視点をサプライヤー側に移し、納入先企業数からカーエレクトロニクス部品流通

の特徴を見てみよう。図3では、電子制御システムの納入先企業数を確認する。納入先企業数とは、各部品のサプライヤーが、それぞれ何社の完成車メーカー（最大で8社）に納入しているかを意味する。平均値は、1996年が2.62社、2005年が3.26社であった。ここでも両値に有意差は認められなかった。ヒストグラムが示す特徴としては、両年次ともに、納入先企業数1社が圧倒的に多いということである。納入先企業数が2社以上の値は比較的分散しており、累積相対度数の上昇カーブは調達先企業数のそれに比べて緩やかである。これは逆に言うと、納入先企業数が極めて多い、つまりほぼ全ての完成車メーカーに部品を納入するサプライヤーが一定数以上存在することを意味している。

このような幅広い納入先を複数部品にわたって保持している代表的なサプライヤーとして、ここでもやはりデンソーが筆頭に挙げられる。前節でも指摘したように、わが国カーエレクトロニクス部品市場におけるデンソーのプレゼンスは群を抜いており、旧来からの系列取引の名残から日産自動車への納入こそ見られないものの、それ以外の完成車メーカーには全面的に部品納入実績がある。

図3. 電子制御システムの納入先企業数

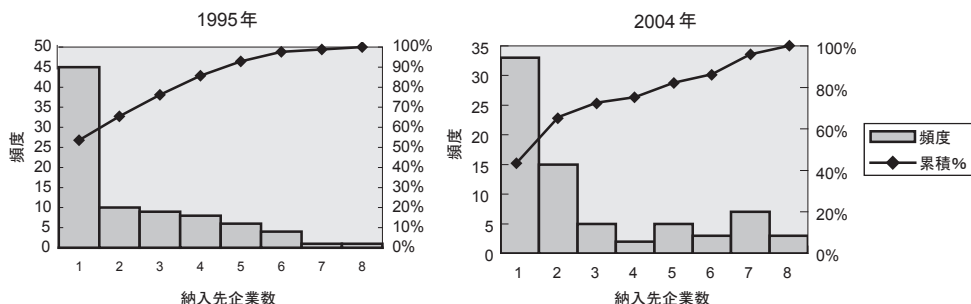


出所) 図1に同じ。

最後に図4にて、一般電装品の納入先企業数を確認する。平均値は、1995年が3.47社、2004年が3.26社である。こちらも両平均値間に有意差は認められなかった。しかしながら、両年次ともに平均値は3社を上回っており、電子制御システムよりも納入先が分散していることが分かる。ただしヒストグラムを見ると、やはり納入先企業数1社が最頻値である。

以上が各ヒストグラムの概観であるが、ここでの分析では、いずれも平均値の差に有意性が認められなかったため、平均値の変動内容については一切言及できなかった。また、集計対象をかなり絞り込む必要があったため、十分なサンプル数が確保できていないことも課題である。以上のような諸制約から、ここでの分析から導き出される結果は慎重に取り扱わねばならないが、一応の傾向を掴むことはできたと言えよう。

図 4. 一般電装品の納入先企業数

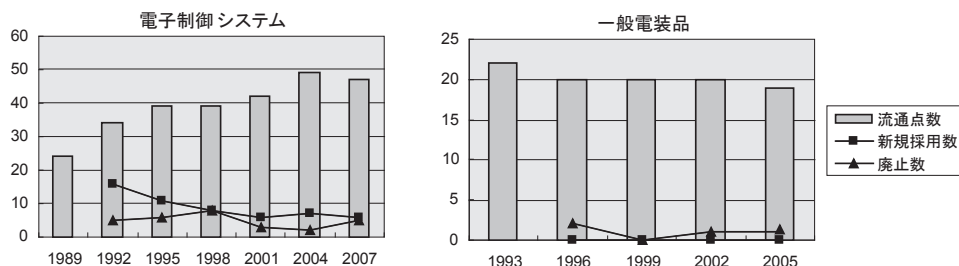


出所) 図 1 に同じ。

## (2) 流通の継続性分析

続いて、カーエレクトロニクス部品の流通継続性について分析する。前項で指摘したように、カーエレクトロニクス部品、とりわけ電子制御システムは技術革新のスピードが早く、新しいシステムが次々と採用される一方で、市場に定着することなく廃止されるシステムも多い。電子制御システムの種類・流通量ともに一貫して増加傾向にあることは間違いないものの、その内訳には、システムごとの目まぐるしい入退場が含まれているのである。本項では、システム単位（一般電装品については部品単位）での入退場の変遷を整理し、カーエレクトロニクス部品流通の継続性から同部品の技術革新のスピード、並びに市場評価のスピードの特徴を明らかにする。

図 5. カーエレクトロニクス部品の流通継続性



出所) アイアールシー編各年版をもとに筆者作成。

図 5 は、電子制御システム、一般電装品のそれぞれにおいて、調査年次ごとに流通するシステム並びに部品点数の推移を集計し、グラフ化したものである<sup>11)</sup>。棒グラフが該当年次の全流

11) 電子制御システムは、システムの制御部品である ECU の流通点数を集計した。また、電子制御システムのうち、常識的にシステムが存在が継続していると容易に判断されるにも拘わらず、元データの特定の年次にはそれが掲載されていないシステムがいくつかあったため、それらは流通継続性を持つと判断し、流通点数に加えるという補正を行った。

通点数を示し、折れ線グラフは新しく採用された、もしくは廃止されたシステム・部品点数を示している。図からも明らかなように、一般電装品は流通点数がほぼ一定であり、かつ10年以上にわたって殆ど流通部品に変化が見られない（新規採用や廃止が僅少）のに対し、電子制御システムは流通点数が年々増加する一方、新規で採用されるシステムや廃止されるシステムが相対的に多いのである。調査年次ごとに、全流通システム点数のうち、毎回1割から2割が入れ替わっていることになる。それに加えて、一般電装品の2005年の流通点数19部品全てが1993年時点から流通しているのに対し、電子制御システムでは2007年の流通点数47システムのうち、1989年時点から流通しているのは僅か14システムに過ぎない。逆に言えば、1989年に電子制御システムで流通していた全24システムのうち、半分強しか2007年時点では流通していないということである。

このような電子制御システムの流通内容の目まぐるしい変遷は、次のような要因から説明することができる。第1に、技術革新のスピードが早く、とりわけ機械制御から電子制御へと置換可能な部分が急速に電子化され、次々と新しいシステムが投入されてきた。第2に、新しく採用され定着したシステムは、派生システムを生みやすい。最たる例がエアバッグであろう。はじめは運転席用と助手席用だけだったものが、サイドエアバッグ、ニーエアバッグと適用範囲を拡げてきた。また、電子制御AT (Electronic Control Automatic Transmission) のように、乗用車で広範に普及したシステムが大型バスやトラックに派生する例もある。そして第3に、次々と投入された新しいシステムは、厳しい市場評価によって淘汰される運命にある。例えば、電子制御エアサスペンションや電子制御4WS (Electronic Control 4 Wheels Steering) のように、一時期は高級車や高性能車種を中心に普及が進んだものの、十分に市場に浸透しなかったシステムもあれば、バックモニタがナビゲーションシステムに置換されたように、同じ電子制御システム同士でも、より上位のシステムに統合されていく淘汰も見られた。

カーエレクトロニクス部品の中でも、一般電装品の殆どが既に自動車の標準的な部品として定着しているのに対し、電子制御システムはまだまだ試行錯誤の段階にあると見ることができる。それだけ不確実性が高い市場であるにも拘わらず、自動車の開発リードタイムは短縮化される一方である。必然的に、このような厳しい環境の中であっても、革新的なシステムを期限内に開発し、かつグローバルなマス・プロダクションに対応する生産・供給能力が求められる。電子制御システムに参入しているサプライヤーを見ると、そのような要件を満足し得る大手サプライヤーが中心であり、参入しているサプライヤーの絶対数がメカニクス部品等と比べると相対的に少ないのも特徴である。他方の一般電装品にあっても、近年はハイブリッド車の比率が徐々に高まりつつあるため、現在標準装備されているバッテリーに加えて、動力源としての二次電池、そしてその電源管理に関係する部品の採用が一段と進むであろう。よって、カーエレクトロニクス部品全般にわたって、今後もラディカルな技術革新が進むと予想される。

### (3) 小活

本節での流通分析について整理すると、以下の点が指摘できる。第 1 に、完成車メーカー視点からの調達先企業数については、ひとつの部品あたり概ね 2 社ないし 3 社から調達する完成車メーカーが多いということである。この 2 社～3 社という範囲は、自動車部品全般を分析対象とした延岡 [1999] や近能 [2001,2004] の結果と整合的である。すなわち、カーエレクトロニクス部品の技術特性は、他の部品と比べて調達先企業数を増減させる要因にはならない可能性があるということである。ただしこれは、技術革新のスピードが早い電子制御システムであっても、10 年間にわたって存在し続けたものだけを本研究では集計対象としたことに起因すると考えられる。ここで集計対象とした電子制御システムは、既にほぼ全ての自動車に標準装備されているものが多く、技術革新のスピードが早い中でも、相対的に安定流通している部品だからである。したがって、分析対象期間中に流通プレゼンスが著しく変動したシステムをも加えるならば、異なる結果が導き出されるかもしれない。

第 2 に、サプライヤー視点からの納入先企業数については、納入先企業数の最頻値が 1 社だけという顕著な特徴があるものの、納入先を複数確保しているサプライヤーが一定数以上存在していた。これは、前述のように調達先企業数が 2 社から 3 社と分散していることを考慮すると、納入先企業数が 1 社だけの場合、買い手独占の取引が多数発生しているということでもある。ただしこのような取引の多くは、そもそも完成車メーカー側の調達量が非常に小さかったり、もしくは新規参入したばかりのサプライヤーの取引であったりすることが大半である。他方ではデンソーのように複数部品にわたって幅広い納入先を保持するサプライヤーも一定数以上存在しているため、全流通量の多くの部分はこのような大規模サプライヤーによって納入されているのである。

そして第 3 に、カーエレクトロニクス部品の流通継続性分析によって、電子制御システムの技術革新のスピード、そして市場評価のスピードの双方がいに早いものであるかが明らかになった。どの電子制御システムが近未来の自動車のドミナント・デザインになりうるかは、まだはっきりとしていない。それに加えて、電気を動力源に使用するハイブリッド車の普及が進むにつれて、今後は一般電装品にも大きな技術革新の波が襲う可能性は高いであろう。

### お わ り に

本研究では、自動車の電子化を担うサプライヤーの市場競争環境を生産と流通の両側面から分析することで、その特徴を明らかにしてきた。自動車の電子化にまつわる産業構造の変化に焦点を当てた研究はまだ多くはないが、その中でも先進性の高い電子制御システムのみならず、旧来から自動車に搭載されてきた一般電装品までを含めたカーエレクトロニクス部品全般の市場競争環境について明らかにしたことが本研究の意義であろう。



これまで、自動車は漸進的な技術革新の製品として捉えられてきたが、本研究での分析を通じて、ことカーエレクトロニクス部品に至っては、急速な技術革新の渦中にあることが明らかになった。また、カーエレクトロニクス部品は電気・電子領域の技術移転を受けているため、電機産業のセットメーカーである総合電機メーカーまでもが、単なる素材メーカーとしてではなく、自動車部品サプライヤーと同じ立場で、機能部品のサプライヤーとして参入しているのが特徴的であった。カーエレクトロニクス部品市場では技術革新のスピードが早いため、多くの部品市場で大きなプレゼンスを示しているのは、純粋な自動車部品サプライヤーであるデンソーやアイシン精機等の完成車メーカー系列企業、そして前述の総合電機メーカーといった大手サプライヤーが中心となっている。このことは、カーエレクトロニクス部品の取引構造には、他の部品取引とは異なる特徴が見られる可能性を示唆している。例えば、系列取引を核とした垂直統合的な取引構造の中に、電機産業に顕著に見られる水平分業的な取引構造が組み込まれつつあるのではないかという仮説が提起される。今後は、カーエレクトロニクス部品の取引構造やそのあり方、すなわちサプライヤー・システムに焦点を当て、同部品市場固有の特徴を明らかにしていく必要がある。

#### <参考文献>

- Fletcher, A. and Reed Electronics Research [2006], *Automotive Electronics: A Profile of International Markets and Suppliers to 2010*, Reed Electronics Research, Oxon.
- アイアールシー編 [各年], 『カーエレクトロニクス部品の生産流通調査 1st- 7th Edition』 同所
- アイアールシー編 [各年], 『自動車部品 200 品目の生産流通調査 1993 年版－ 2005 年版』 同所
- 新誠一 [2006], 『図解カーエレクトロニクス最前線－ロボット化するハイテク自動車－』 工業調査会
- 荒井宏 [1992], 『自動車の電子システム』 理工学社
- 太田房江・中西英夫・木田勝也・大谷太助 [1994], 「自動車のエレクトロニクス化と分業生産体制の変化」 『研究シリーズ 22』 通商産業研究所
- 機械振興協会経済研究所編 [2007], 『自動車産業のエレクトロニクス化の現状とその方向性－デジタル技術・製品への対応とその環境変化－』 同所
- 近能善範 [2001], 「バブル崩壊後における日本の自動車部品取引構造の変化」 『横浜経営研究』 第 22 巻 第 1 号, pp.37-58.
- 近能善範 [2004], 「日産リバイバルプラン以降のサプライヤーシステムの構造的変化」 『経営志林』 第 41 巻 第 3 号, pp.19-44.
- 総合技研編 [2006], 『2006 年版 自動車エレクトロニクスの現状と将来分析』 同所
- 総合技研編 [2007], 『2007 年版 自動車用センサの現状と将来分析』 同所
- 徳田昭雄・佐伯靖雄 [2007a, 2007b, 2007c], 「自動車のエレクトロニクス化－車載電子制御システム市場の分析－ (1) (2) (3)」 『立命館経営学』 第 46 巻 第 2 号, pp.85-102, 第 46 巻 第 3 号, pp.55-90, 第 46 巻 第 4 号, pp.239-276.
- 徳田昭雄編 [2008], 『自動車のエレクトロニクス化と標準化－転換期に立つ電子制御システム市場－』 晃洋書房
- 日経 Automotive Technology・日経エレクトロニクス編 [各年], 『カー・エレクトロニクスのすべて 各年版』 日経 BP
- 日経 Automotive Technology・日経エレクトロニクス編 [2006], 『インテリジェント・カーのすべて』 日経 BP
- 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.

林田洋一 [1984], 『カーエレクトロニクス』 大河出版

水谷集監監修・カーエレクトロニクス研究会編 [1992], 『新カーエレクトロニクス』 山海堂

付表 1. 主要カーエレクトロニクス部品流通における調達先企業数及び納入先企業数の集計

電子制御システム			調達元完成車メーカー（乗用車8社）								
調達	システム名称	部品名称	トヨタ	日産	ホンダ	マツダ	三菱自	スズキ	ダイハツ	スバル	
	1995	電子制御燃料 噴射装置(PET)	センサ	1	2	2	2	2	2	1	2
			ECU	3*	2	3	4	1	3	1	3
アクチュエータ			2	2	1	3	2	3	2	3	
ABS		センサ	4*	4	1	4	3	4	2	2	
		ECU	5*	6*	2	5	3	4	2	2	
		アクチュエータ	4*	4	2	4	3	4	2	2	
エアバッグシステム メイン		センサ	6	5	4	3	3	2	2	3	
		ECU	3*	2	4	4	3	1	2	1	
		アクチュエータ	2	2	3	4	3	3	2	2	
2004	電子制御燃料 噴射装置(PET)	センサ	2	2	2	3	2	3	2	3	
		ECU	3*	1	2	4	1	3	2	3	
		アクチュエータ	2	2	3	3	2	3	2	3	
	ABS	センサ	3	2	2	3	4	4	3	2	
		ECU	5*	3	4	4	6	3	3	2	
		アクチュエータ	5*	3	3	3	5	3	2	2	
	エアバッグシステム メイン	センサ	3*	3	2	3	4	3	3	1	
		ECU	3*	2	3	3	3	3	3	2	
		アクチュエータ	3	3	4	3	3	3	3	3	
一般電装品			調達元完成車メーカー（乗用車8社）								
調達		部品名称	トヨタ	日産	ホンダ	マツダ	三菱自	スズキ	ダイハツ	スバル	
		スターター	1	2	4	3	2	2	1	3	
		ワイヤーハーネス	3	5	4	4	3	4	3	3	
		カーエアコン	1	2	2	3	2	2	1	3	
		スターター	2	3	3	2	2	2	1	3	
		ワイヤーハーネス	4	3	4	5	3	5	3	3	
		カーエアコン	1	2	2	3	3	4	2	3	
		単位：調達サプライヤー社									
		電子制御システム			納入先完成車メーカー数						
納入	システム名称	部品名称	1社	2社	3社	4社	5社	6社	7社	8社	
	1995	電子制御燃料 噴射装置(PET)	センサ		1			1		1	
			ECU	5(1)	1	1	1		1		
			アクチュエータ	1	2	1	1		1		
		ABS	センサ	5(1)	1	1	1	2			
			ECU	9(2)	2	1	2	1			
			アクチュエータ	5(1)	1	1	1	1	1		
		エアバッグシステム メイン	センサ	12		2	1		1		
			ECU	12(1)		1		1			
			アクチュエータ	2	2	1	1			1	
	2004	電子制御燃料 噴射装置(PET)	センサ	2	1					1	1
			ECU	5(1)	1	1	1	1			
			アクチュエータ	4	3	1				1	
		ABS	センサ	1	1	1		1	1	1	
			ECU	5(1)	2			2		1	
			アクチュエータ	3(1)	2		1	1		2	
		エアバッグシステム メイン	センサ	9(1)	3					1	
			ECU	9(1)	2	1			1		
アクチュエータ					1			1		2	
一般電装品			納入先完成車メーカー数								
納入		部品名称	1社	2社	3社	4社	5社	6社	7社	8社	
		スターター	1			1			1	1	
		ワイヤーハーネス	3	1	1				1	1	
		カーエアコン	4	1	1					1	
		スターター	3		1		1			1	
		ワイヤーハーネス	1	1	2			1	1	1	
		カーエアコン	4	2			1			1	
		単位：納入サプライヤー数									

出所) アイアールシー編 [1995,1996,2004,2005] をもとに筆者作成。

注) 調達集計欄の※は、完成車メーカー内製の調達が含まれていることを意味している。

納入集計欄のサプライヤー数の横にあるカッコ内数値は、完成車メーカー内製数を意味する。

ヒストグラム作成にあたっては、これら内製を除外した調整済み数値を適用している。