

〔論文〕

# 日本自動車産業における先端技術開発協業の動向分析

## 自動車メーカー共同特許データの Patent マップ分析

近 能 善 範

### 1. はじめに

近年、多くの産業において、世界的規模での競争が激しさを増し、技術が複雑化し、市場ニーズが高度化し、製品やサービスの種類が大幅に増加し、製品ライフサイクルが格段に短縮していることから、製品開発プロジェクトのスピードと質を向上させ、なおかつ開発コストを低減することが必要不可欠となっている（e.g., Wheelwright and Clark, 1992）。また、新しい製品やサービスを研究・開発・商業化するために必要とされる知識の量も、加速度的に増加している（e.g., Badaracco, 1991）。その結果、企業があらゆる製品開発活動を自社で手がけることはもはや現実的ではなく、競争に勝ち残っていくためには、むしろ他の組織との間で協力し合っていくことが重要となっている（e.g., Henderson and Cockburn, 1994）。

こうした製品開発プロセスにおける企業間の協業が極めて重要な役割を果たしている業界の一つが、日本の自動車産業である。自動車はインテグラル型アーキテクチャの典型的な製品であり、製品を構成する無数の部品の間で機能的・構造的な相互依存関係が複雑に絡み合い、インターフェイスも標準化されていない。そのため、自動車全体に関わる知識と各個別の部品に関わる知識のどちらか一方が欠けてしまえば、本当に優れた製品を作り上げることは難しい（武石, 2003）。その一方で、日本の自動車産業では、自動車全体に関わる知識は主として自動車メーカーに、各個別の部品に関わる知識は主としてサプライヤーに、それぞれ分散して蓄積される傾向が強い。そのため、これまでにない新しい技術やコンセプトを盛り込んだ部品を開発していくにあたっては、多くの場合に、自動車メーカーとサプライヤーが共同開発体

制を組み、両者の知識を融合していくプロセスが必要となるのである。

この点に関連して、1980年代半ば以降、国内外の数多くの研究が、「日本の自動車メーカーは、特定の少数のサプライヤーとの間で長期継続的で協調的な取引関係を維持し、高度な信頼関係に基づいてお互いに緊密な情報交換や調整を行っている。そして、こうした両者間の非常に緊密な協業は開発活動にまで及んでおり、そのことが日本の自動車産業の国際競争力の一つの源泉となっている」ということを明かにしていった（e.g., 武石, 2000）。さらに、最近では部品技術が飛躍的に進歩し、なおかつ新車開発のリードタイムがますます短くなっていることから、多くのサプライヤーが親しい関係にある自動車メーカーの開発センターに技術者を常駐させ、初期段階から濃密な情報共有を図って技術開発を進めていく動きを強めている（e.g., 藤本・松尾・武石, 1999; 近能, 2002; 延岡・藤本, 2004）。

ただし、一口に自動車の製品開発と言っても、既存技術の改善に留まらない、自動車を構成する新しいコンセプトの部品や、新しい要素技術（新しい素材や新しい生産技術など）を開発するための先端技術開発のプロジェクトもある。これは、一般に「先行開発」と呼ばれ、具体的な新製品開発プロジェクトに先行して別個に行われることもあれば、具体的な新製品開発プロジェクトの一環として行われることもある。そして、この部分でも自動車メーカー・サプライヤー間の協業が行われている（e.g., 近能, 2002）。

しかしながら、既存研究の大半は、個別の製品開発プロジェクトを分析単位とし、その開発リードタイムや開発工数、製品の品質などに影響を与える要因について議論するだけに留まり、その前

段階の先端技術開発の部分での自動車メーカー・サプライヤー間の協業については、これまでほとんど取り上げられることがなかった。また、数少ない例外的な研究についても、定性的な分析に留まっており、定量的な分析を行ったものは存在してこなかった。

そこで本稿では、最近の日本自動車産業におけるメーカー・サプライヤー間の先端技術分野での開発協業の実態について、できるだけ定量的に明らかにしていきたいと考える。以下では、まず2節で既存研究のレビューを行い本稿の問題意識を明らかにする。3節では質問票調査のデータに基づいて、4節と5節では自動車メーカー共同特許のデータに基づいて、それぞれ分析を行う。6節はまとめとディスカッションである。

## 2. 既存研究の文献レビュー

### 2.1. 日本自動車産業におけるメーカー・サプライヤー間の開発協業に関する研究

自動車メーカー・サプライヤー間の開発協業に関連して、数多くの実証研究が、日本の自動車産業は諸外国には見られない特色を有していることを明らかにしてきた。

たとえば、Clark and Fujimoto (1991) の調査によれば、1980年代後半、日本の自動車メーカーの平均的なプロジェクトにおいてサプライヤーがこなす開発・設計作業量は、米国に比べて約4倍、欧州に比べて約2倍多かった。また彼らは、日本の自動車メーカーがより早くより少ない資源でクルマを設計開発する上で、サプライヤーが大きな貢献を果たしていたことを統計的に明らかにした。

一方、日米欧の自動車部品の開発プロジェクトの生産性を比較した Nishiguchi (1993) も、1990年代前半、修正後の開発工数で見た日本の自動車部品開発プロジェクトの生産性は、米国の1.6倍、欧州の1.7倍であったと報告している。

こうした日本と欧米との開発生産性の格差が生じる一つの大きな理由として、日本の新車開発プロジェクトにおいては、自動車メーカーの技術者がサプライヤーの技術者との間で頻繁にフェイス・トゥ・フェイスの濃密なコミュニケーションを図りながら設計活動を行っていく傾向が見られ

ることも明らかにされてきた(e.g., 藤本, 1997)。特に、主要な部品については、サプライヤーが自社の技術者をゲストエンジニアとして自動車メーカーの開発センターに派遣し、完成車全体の車両計画などと相互調整を図りながら共同で開発活動を行うことが一般的となっている(e.g., 松井, 1988; 韓・近能, 2001; 韓, 2002)。この点に関して、Dyer (1996) は、各自動車メーカーが取引先サプライヤーからそれぞれ何人のゲストエンジニアを受け入れ、両者の間でどれだけのフェイス・トゥ・フェイスのコミュニケーションが行われているのかを調査した結果、日本の自動車メーカーは、米国の自動車メーカーに比較してこの数字が著しく高かったと報告している。

また、製品開発プロジェクトでは、開発の後期段階になってからの手直しは、初期段階の手直しに比べて格段に時間とコストがかかる。そのため、同じく自動車メーカーがサプライヤーを開発に参画させる場合であっても、開発の初期の段階からコミュニケーションを密にし、部品の開発スペックを決めるプロセスにおいてサプライヤーの意見を取り入れることが重要である(e.g., 藤本・トムケ, 1998)。Liker et al. (1995) は、この点で日本の自動車メーカーは米国の自動車メーカーに比べて優れているとの質問票調査の結果を示している。

一方、日本と欧米の自動車メーカー・サプライヤー間の開発協業を比較するのではなく、日本の各自動車メーカーごとの開発協業の違いについて調査を行った武石(2003)では、企業内の関連する各部門間の社内調整を行なって、開発プロセスにおいて生じうる諸問題をなるべく早い段階から総合的に解決していくことのできる自動車メーカーほど、そして自動車全体に関わる知識と各個別の部品に関わる知識の二種類を同時に高いレベルで保つための取り組みを行っている自動車メーカーほど、部品開発のパフォーマンスが高いことを明らかにしている。

以上のように、日本の自動車メーカーは、欧米の自動車メーカーに比較して、サプライヤーとの間の開発協業をより大胆に推し進めており、なおかつ、新製品開発の際にサプライヤーとの間でお

互いに遥かに密に情報を交換し合う傾向が見られた。そして、こうした密な情報交換を基盤として、自動車メーカーとサプライヤーとができるだけ早期に問題点を洗い出して対策を施していくことが、開発のパフォーマンスを高め、ひいては日本自動車産業の国際競争力向上に大きな役割を果たしてきたと考えられるのである。

## 2.2. 問題の所在

ただし、一口に自動車の開発と言っても、既存技術の改善に留まらない、自動車を構成する新しいコンセプトの部品や、新しい要素技術を開発するための先端技術開発のプロジェクトもある。

実際、現在では自動車技術の開発競争は激化の一途を辿っており、ほとんど全ての自動車部品について、新素材の開発と利用（特に金属から樹脂への転換）、小型・軽量化、電子化・情報化、などといった技術革新が急速に進展している（e.g., 近能・奥田, 2005）。また、近年では「システム化」・「モジュール化」の動きも急速に進展しており、部品を従来に比べて空間的・物理的により大きな単位で括り直すと共に、その内部で機能的な統合を進めていこうという動きが盛んになり、部品の全く新しい設計コンセプトが次々に提案され、一部は実際に実現されるに至っている（e.g., 武石・藤本・具, 2001; 植田, 2001）。こうした状況のもと、日本自動車産業では、先端技術分野における研究・開発が今日的課題として極めて重要となっている。

こうした先端技術分野における研究・開発の実態について言及した研究は数少ないが、例えば藤本（2006）は、次のように述べている。新モデルに使われる部品の開発リードタイムが長い場合、その開発は、製品計画承認の前、もしくはコンセプト提案の前に開始される。こうした製品計画承認の前に行なわれる開発活動は一般に「先行開発」と呼ばれており、先行開発が行なわれる典型的な部品は、エンジン、トランスミッション、サスペンションなどの主要な機能部品である<sup>1)</sup>。また、先行開発は、製品開発を担当する部（例えばシャーシ設計部）の中のひとつの課、あるいは製品開発グループの属するひとつの部（例えば先行開発部）、あるいは製品開発部門から独立した研究セン

ターで行なわれている。一般的に、規模の大きな会社ほど、組織的な先行開発機能が高度に専門化している傾向がある。

一方、このように自動車メーカーの側で先端技術分野での研究・開発のウェイトが増大するのに合わせて、サプライヤーの側でも、自動車メーカーからの具体的な開発・設計要請に先行した独自の研究・開発を進めておくことが重要になっている。

例えば、1980年代の研究である松井（1988）では既に、自動車メーカーの指示通りに価格と品質を満足させる部品を開発・生産するというだけでは、もはやサプライヤーが競争に勝ち残っていく上では十分ではなく、明日のあるべき自動車の姿を考えるとともに、そこに必要な技術を予め予測し、自動車メーカーが必要とするときには即座にそうした技術や部品を提供できるようにするため、相当長期に先行して技術開発に取り組んでいかなければならないと述べている。さらには、幾つかの有効なサプライヤーは、既にそのための体制を整備しつつあるとも指摘している。

ただし、近能（2002）が指摘する通り、サプライヤーが新しい部品技術を開発する際においては、一般に、程度の差はあれ、完全な独自開発ということはありません。仮に基礎的な技術開発は自社独力で行った場合であっても、それを製品化していく段階では、必ずと言ってよいほど、どこかの自動車メーカーと共同開発を行うというかたちをとる<sup>2)</sup>。

こうした、先端技術分野での自動車メーカー・サプライヤー間の開発協業の実態について述べている既存研究はほとんど存在していないが、先端技術分野での開発協業の存在を恐らく最も早い段階で指摘し、その重要性を強調したのが植田（1995）である。植田（1995）は、5社のサプライヤーの開発プロセスのケース分析を行った上で、個別の製品開発に先行するサプライヤーの側での独自の研究・開発は、部品の材料・要素技術研究、生産プロセスや生産技術の基礎開発、デザイン研究などの面でノウハウやデータを蓄積し、実際の製品開発に伴って発生しうる問題を予め先行して解決しておくことを通じて、個別製品の開発リードタイムの短縮に貢献すると述べている。また、

こうした取り組みが、自動車メーカーからの受注を得ていく上で重要な要素となっているとも述べている。その上で彼は、こうした自動車メーカーからの具体的な開発・設計要請に先行したサプライヤーの独自研究・開発の段階でも、既に自動車メーカーとの協力関係が生じていることを指摘している。

また、梅沢・天坂（1999）では、世界の自動車メーカーの継続的技術課題となっている（すなわち先端技術分野に属する）ディスクブレーキのブレーキパッドの鳴き低減をテーマとした、トヨタと関連サプライヤーによる開発協業の取り組みが紹介されている。筆者の一人である天坂はトヨタの元品質管理部長であるが、彼は、現在において品質上懸案となるような技術的課題は、自動車メーカーやサプライヤーが単独で解決することはもはや困難であり、お互いのソフト・ハードの技術を公開し合い、新たな創意と工夫を生み出すことが不可欠だと主張する。その上で、上記の取り組みにおいては、自動車メーカー（トヨタ）のシャシー設計部門と生産技術部門、ブレーキユニットメーカーのシャシーユニット開発部門と品質保証部門、ブレーキパッドメーカーのブレーキ部品開発部門とブレーキ部品製造部門と品質保証部門とがメンバーを出し合ってトータルタスク・マネジメントチームを結成。自動車メーカー（トヨタ）の TQM 推進部門がプロモート役を担い、最終的には原材料メーカーもタスクチームに参加して、ブレーキパッドの効きと鳴き低減を両立しうる原材料の配合や製造条件を探っていくと述べている。

さらに、日産とカルソニックカンセイによるモジュールの開発プロセスをケース分析する中で、先端技術分野での開発協業の実態について言及したのが具（2006）である。この具（2006）では、カルソニックカンセイの開発プロセスが、製品コンセプトを作ったり、必要とされる技術を模索・開発する「先行開発」フェーズと、実際の商品化を目指す「開発プロジェクト」フェーズに、大きく二つに分けられていたと述べている。彼によれば、このうちの先行開発フェーズでは、カルソニックカンセイ内部で約15人程度のグループが形成され、欧米の大手自動車部品サプライヤーや自動

車メーカーの動向などの調査、独自モジュールのコンセプト作り、独自技術の開発や試作などが行われた。このフェーズは、モジュール搭載が予想される次期車両モデルの販売時期を見込んで、かなり早い段階から、日産及び関連するサプライヤーが参加する共同開発の形態でスタートしたと述べている。

以上述べてきたように、既存研究は、日本自動車産業において先端技術分野での研究・開発が重要度を増しており、この部分でも自動車メーカー・サプライヤー間の協業が行われていることを明らかにしてきた。しかしながら、そうした先端技術分野での自動車メーカー・サプライヤー間の開発協業について言及している数少ない例外的な研究においても、限定的なケースに依拠した定性的な分析を行うに留まっており、定量的な分析に基づいて全体像を明らかにしたものは存在してこなかった。

そこで本稿では、一次部品メーカーを対象とした質問票調査の分析を紹介し、合わせて自動車メーカー共同特許出願データを掘り下げて分析することを通じて、先端技術の研究開発分野での自動車メーカー・サプライヤー間の協業の実態について、できるだけ定量的に検証していきたいと考え

### 3. サプライヤー質問票調査の分析

この節では、筆者が2003年11月に藤本隆宏東京大学大学院経済学研究科教授及び具承恒京都産業大学経営学部講師（当時）と共同で実施した、一次部品サプライヤーを対象とした質問票調査の結果から、自動車メーカー・サプライヤー間の先端技術開発分野での協業の現状について見ていきたい<sup>3)</sup>。

#### 3.1. データの出所と全体的な概要

上記質問票調査では、日本自動車部品工業会の会員企業のうち、一次部品サプライヤー340社を対象として調査票の送付を行なった。回収数は150社、回収率44.1%であった<sup>4)</sup>。

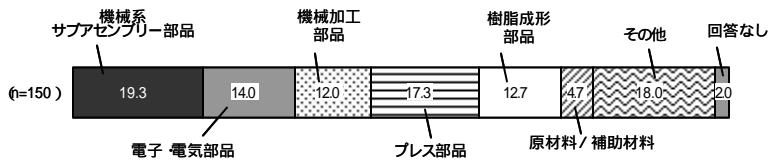
この質問票では、サプライヤー各社に最も重要

な部品を1つ答えてもらい、当該部品の主要な取引先自動車メーカーとの間の取引関係について回答してもらうという形式をとった。回答が寄せられた部品は、機械系サブアセンブリ部品、電子・電気部品、機械加工部品、プレス部品、樹脂成形部品、金属（molding/casting parts）、その他の7カテゴリーに及び、そのうち機械系アセンブリが

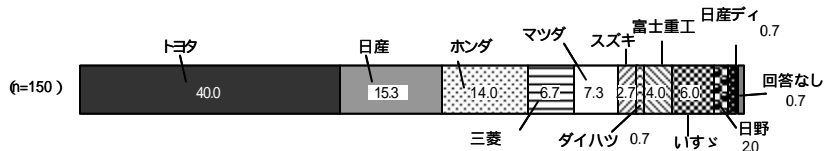
全体の19%を占め、次いで、プレス部品17%、電子・電気部品14%の順となった。また、サプライヤー各社の主要納入先自動車メーカーは、トヨタ40%、日産15%、ホンダ14%、三菱7%、マツダ7%と、国内生産シェアを概ね代表した分布となっていた。

<図1> 部品取引の概要

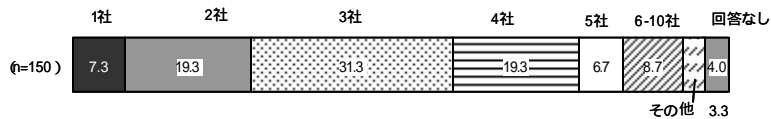
(1) 回答部品 (以後「部品X」と呼ぶ) のカテゴリー



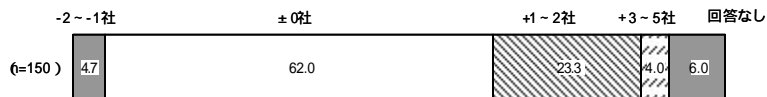
(2) 回答部品の主要納入先自動車メーカー (以後「A社」と呼ぶ)



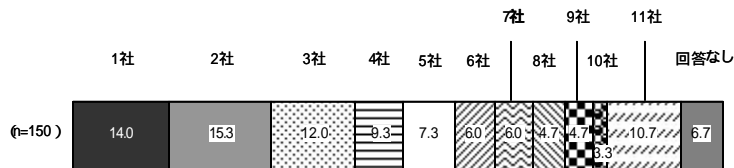
(3) 「A社」における自社を含めた競争会社数



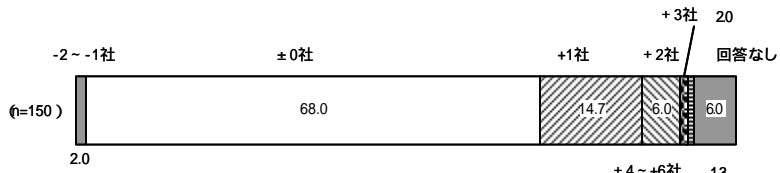
(4) 上記(3)の、この4年間の推移



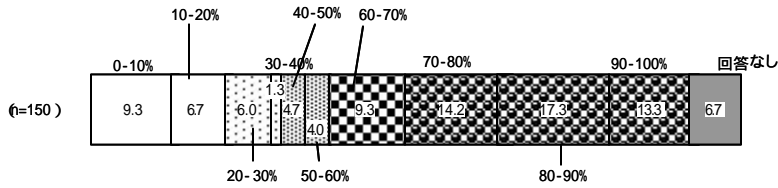
(5) 当該サプライヤーが部品Xを納入している国内自動車メーカーの数



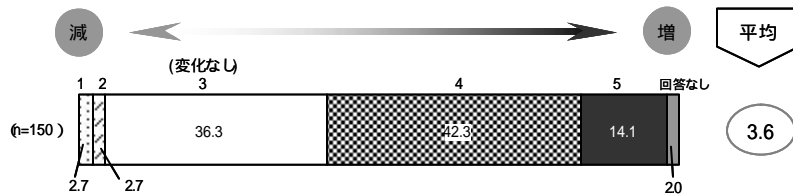
(6) 上記(5)の ,この4年間の増減



(7) 開発プロセスにおいて ,サプライヤーが手掛けた部分の比率



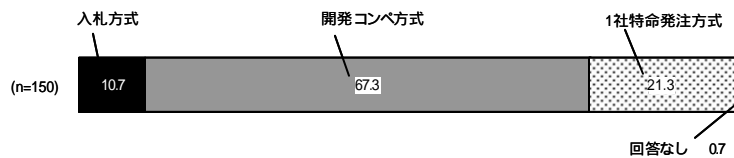
(8) 上記(7)の ,この4年間の増減



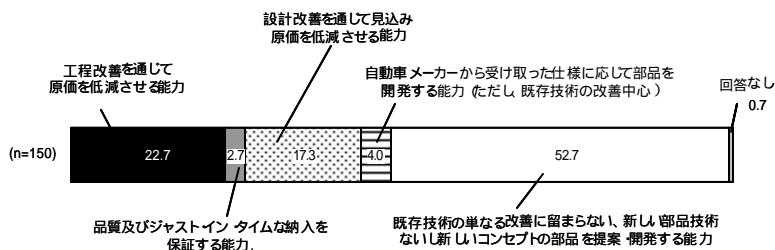
(9) 部品取引の方式



(10) 競争方式



(11) 競争を勝ち抜くにあたって最も重要となる能力



まず初めに、主要取引先自動車メーカーにおける自社を含めた競争会社数について尋ねたところ、2～4社と答える企業が70%を占めており、その数が最近4年間で増加したと答える企業は27%にのぼった(ただし、「変化なし」と答えた企業が62%を占める)。また、納入先の(国内)自動車メーカー数を尋ねたところ、1社から11社まで比較的均等にばらつく傾向が見られ、その数が最近4年間で増加したと答える企業は24%にのぼった(ただし、「変化なし」と答えた企業が68%を占める)。このように、自動車メーカーでもサプライヤーでも、取引先数は同じか若干の増加傾向にあることがうかがえる。

取引方式について見ると、承認図方式<sup>5)</sup>が69%、委託図方式<sup>6)</sup>が17%、貸与図方式が10%、市販品方式<sup>7)</sup>が3%となっており、少なくとも全体の86%以上のケース(承認図方式+委託図方式)でサプライヤーが部品詳細設計等の開発活動に参加していることが分かった。

開発プロセス全体の中でサプライヤーが開発を担った部分の比率については、58%の企業で「半分以上は自社が担当した」と回答しており、概ね高い比率を担当していることが分かった。さらに、この比率が最近4年間でどのように変化したのかを尋ねたところ、56%の企業が「増加傾向にあ

る」と回答した。

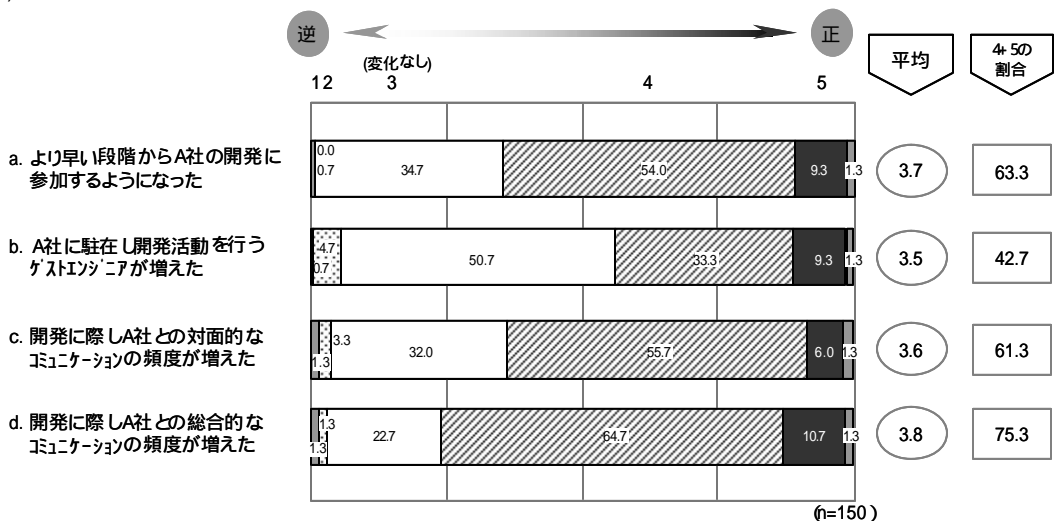
次に競争方式について尋ねたところ、「開発コンペ方式」によって決定されると答える企業が最も多く、全体の67%を占めた。それ以外では、「1社特命発注方式」が23%、「入札方式」が11%に留まっており、どちらも少数派であった。

また、競争を勝ち抜くにあたって最も重要となる能力を5択で選んでもらったところ、「既存技術の単なる改善に留まらない、新しい部品技術ないし新しいコンセプトの部品を提案・開発する能力」が53%で圧倒的な一位、「工程改善を通じて原価を低減させる能力」が23%で二位、「設計改善を通じて見込み原価を低減させる能力」が17%で三位、「自動車メーカーから受け取った仕様に応じて部品を開発する能力(ただし、既存技術の改善中心)」と「品質及びジャスト・イン・タイムな納入を保証する能力」が、それぞれ4%と3%で四位と五位であった。

一方、「主要取引先自動車メーカーとの関係が4年前と比べてどうなったのか」との質問への回答をまとめたのが図2である。ここでは、「より早い段階から開発に参加するようになった」、「自動車メーカーに駐在して開発活動を行うゲストエンジニアが増えた」、「開発に際しての対面的なコミュニケーションが増えた」、「開発に際して

<図2> 部品取引の概要

(12) 「A社」との取引関係の、この4年間の推移



の総合的なコミュニケーションが増えた」と回答する企業が、それぞれ63%、43%、62%、75%を占めており、関係がより一層緊密化している状況がうかがえる結果となった。

このように、最近の日本の自動車産業においては、有力サプライヤーが部品取引先の自動車メーカーを維持ないしは増やす一方で、主要自動車メーカーとの取引関係はこれまで以上に緊密化している。また、サプライヤーに求められる能力がますます高度化しており、厳しい競争に勝ち残っていくためには、「既存技術の単なる改善に留まらない、先端的な新しい部品ないし部品技術を開発する能力」が求められるようになってきていると言えよう。

### 3.2. 開発協業への参加時期

次に、この節では先端技術開発分野の協業の実態について見ていくことにしよう。

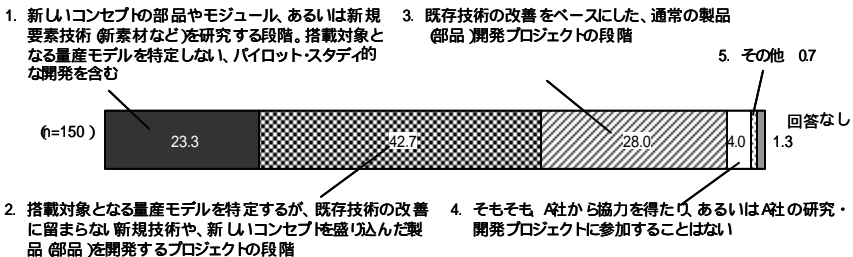
「質問 1：研究・開発において、A社 (= 主要な取引先自動車メーカー) との共同研究・開発プロジェクトに参加したり、あるいはA社の協力を得たりする時期」について尋ねたところ、図3に記載した通り、「1. 新しいコンセプトの部品やモジュール、あるいは新規要素技術(新素材など)を研究する段階。搭載対象となる量産モデルを特定しない、パイロット・スタディ的な開発を含む」

との回答が23%、「2. 搭載対象となる量産モデルを特定するが、既存技術の改善に留まらない新規技術や、新しいコンセプトを盛り込んだ製品(部品)を開発するプロジェクトの段階」との回答が43%、「3. 既存技術の改善をベースにした、通常の製品(部品)開発プロジェクトの段階」との回答が28%、「4. そもそも、A社から協力を得たり、あるいはA社の研究・開発プロジェクトに参加することはない」と回答した企業が3%、その他が1%となった。1節の議論より、このうち「1」と「2」が先端技術開発での協業が行われていることになる。そして、こうした時期が4年前に比べてどのように変化したのかを尋ねたところ、63%の企業が「早くなった」と答えていた。つまり、開発協業への参加時期は全体的に早まっており、先端技術開発の段階にまで進んでいるケースがむしろ多数派となっているのである。

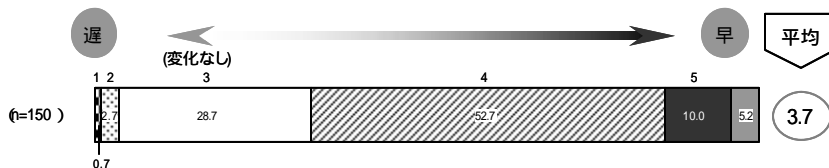
さらに、こうした共同研究開発プロジェクトにおいて生み出された知的財産権の帰属について尋ねたところ、52.8%と、約半数の企業が関係者全員で共同プールしていると答えた。一方、自動車メーカーだけに帰属するケースが9.0%、関連する部品メーカーのうちどこか一部だけに帰属するケースも14.6%あった。

<図3> 開発協業への参加時期

(1) A社との間の共同開発プロジェクトに参加したり、主要顧客から開発の協力を得たりする時期

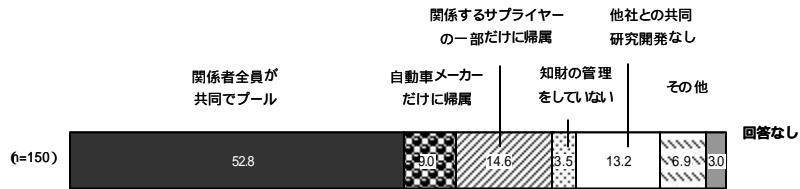


(2) 上記(1)について、この4年間の変化





<図 4> 共同研究開発プロジェクトにおいて生み出された知的財産権の帰属



3.3. モジュール化への取り組み

続いて、この節ではモジュール化への取り組みについて見ていくことにしよう。周知のように、モジュール化は、1990年代後半から2000年代前半にかけて、日本のみならず世界中のほとんどの自動車メーカーと自動車部品サプライヤーにとって、最大の技術的挑戦の一つであった（詳しくは、武石・藤本・具(2002)他を参照のこと）。そのため、モジュール化への取り組みと先端技術開発分野の取り組みについては、何らかの関連性が存在する可能性は高いと考えられる。

まず初めに、モジュール開発への参加の有無を尋ねたところ、モジュール開発に何らかのかたちで参加している企業は、62.7%にのぼっていた。次に、モジュール開発の形態について選択肢の中から選んでもらったところ、モジュール開発に参加しているサプライヤー94社のうち73.4%の企業

が、自動車メーカーと関連サプライヤーと共同で開発を行っていると答えた。つまり、日本の自動車産業では、モジュール開発をサプライヤーが単独で担ったり、あるいは関係する複数のサプライヤー同士だけが共同で開発プロジェクトを組むことは稀で、一般には自動車メーカーが間に入り、自動車メーカーが複数のサプライヤー間の調整を図って開発プロジェクトを進めていくケースがほとんどだと考えられるのである。

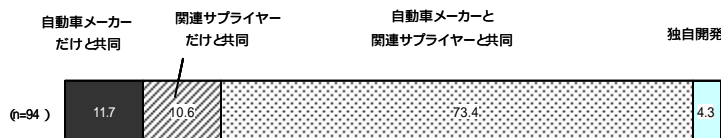
さらに、こうした先端技術開発協業の有無とモジュール開発への参加の有無の関係をクロス集計したのが、表1である。この表1からは、モジュール開発へ参加しているサプライヤーのうち実に74.7%が先端技術分野の開発協業を行っており、両者の間には密接な関係があることが見てとれる。ちなみに、<sup>2</sup>検定により、表1の両軸が無関係である可能性は1%水準で棄却される。

<図 5> モジュール開発の概要

(1) モジュール開発への参加の有無



(2) モジュール開発の形態



<表 1> 先端技術開発協業の有無とモジュール開発への参加の有無

	先行開発協業有り	先行開発協業無し	合計
モジュール開発有り	71	24	95
モジュール開発無し	27	23	50
合計	98	47	145

以上で述べてきた本節の分析結果をまとめると、最近の日本の自動車産業においては、自動車メーカーとサプライヤーとの取引関係の緊密化が一層進んでおり、先端技術開発の段階から開発協業を行っているケースがむしろ多数派となっていることが明らかになった。また、そうした状況に対応して、サプライヤーに求められる能力もますます高度化していることも明らかになったと言える。

4. 自動車メーカー共同特許出願データの分析

次にこの節と次の節では、こうした自動車メーカー・サプライヤー間の先端技術開発協業の全体像を、自動車メーカー共同特許出願データの分析結果を通じて見ていくことにしたい。

4.1. データの出所

分析に用いたのは、日本の特許庁が発行している特許公開公報に記載された発明のうち、1993年～2004年の12年間に自動車メーカー 9 社（トヨタ、日産、ホンダ、三菱、マツダ、スズキ、ダイハツ、富士重工、いすゞ）が出願人となっている公開特

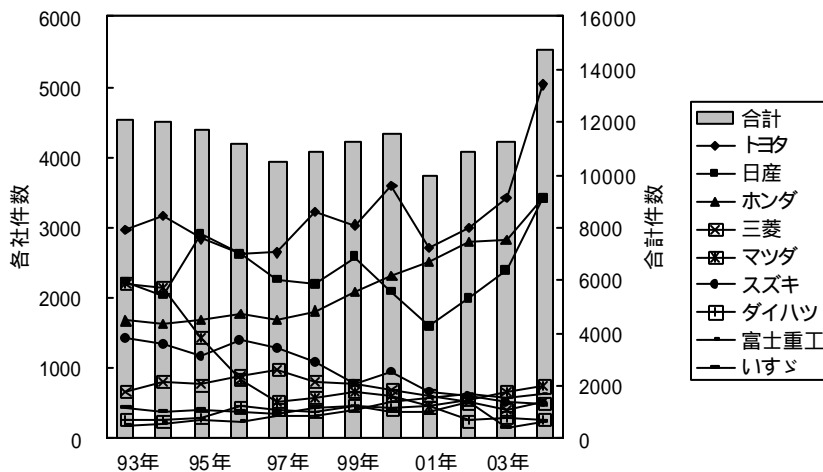
許出願（以下では「特許」と呼ぶ）のデータである。具体的には、上記各自動車メーカーの特許データについて、出願人（複数の場合は全て）、公開番号、出願日、名称、筆頭分類（第一発明情報の IPC サブクラス）、発明者などの情報について、全てを表計算ソフトに落とし込み、各自動車メーカーが 1 社以上のサプライヤーと共同で出願した特許（以下では「共同特許」と呼ぶ）について Patent マップ分析を行った。

この共同特許とは、ある程度の「新規性」や「進歩性」が認められるような先端技術の開発において、自動車メーカーとサプライヤーとが共に出願人となっている発明であり、つまり両者が共に開発に貢献した発明である<sup>8)</sup>。したがって、先端技術開発協業の成果指標の一つとして用いることが可能だと考えられる<sup>9)</sup>。

4.2. 自動車メーカー特許出願状況の概観

ここでは、まず初めに、全体的な傾向について見てみよう。図 6 は、1993年から2004年にかけての自動車メーカー 9 社合計の特許数と、各自動車メーカーごとの特許数を示したものである。

<図 6> 特許数の推移



この図からは、年ごとに凹凸はあるものの、自動車メーカー 9 社合計の特許数は、大まかには増加傾向にあることが見てとれる。特に、2004年の増加率は前年比30%にも達しており、正に過去にない急増となっていることが分かる。

一方、各社ごとの件数について見てみると、トヨタ、日産、ホンダの占める割合が高く、この三社合計で、自動車メーカー 9 社合計の 6 割～ 7 割、2004年では何と 8 割を占めていることが分かる。

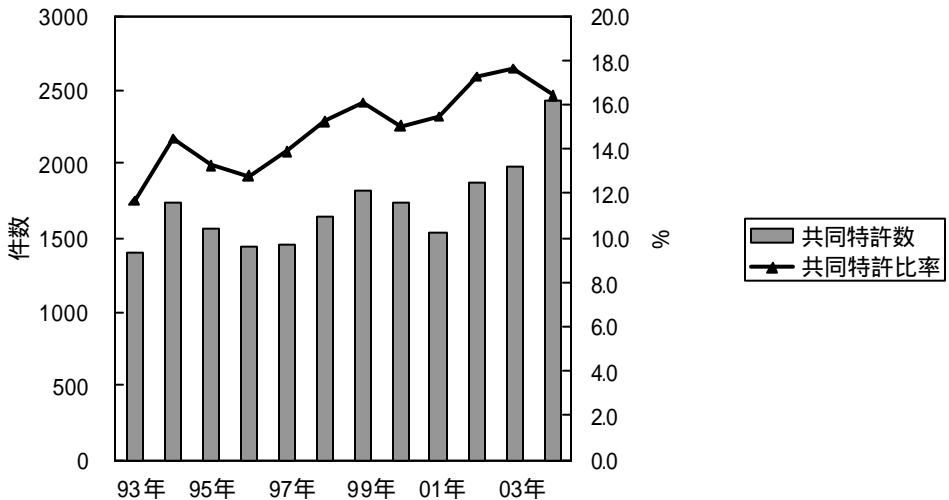
推移について見ると、ホンダは1998年頃から既に一貫して増加傾向にあり、トヨタと日産も2002年頃から増加傾向に転じていることが分かる。また、2004年における 3 社の増加ペースは急激であ

る。さらに、この 3 社以外の件数は低下あるいは停滞しており、日本自動車産業における特許出願を伴うような先端技術の開発は、事実上、トヨタ、日産、ホンダの 3 社が寡占的にリードする状態となっていることが分かる。

#### 4.3. 自動車メーカー共同特許出願状況の概観

次に、自動車メーカーによる共同特許の出願動向について、全体的な傾向を見てみよう。図 7 は、1993年から2004年にかけての自動車メーカー 9 社合計の共同特許数と、共同特許が特許全体に占める比率を示したものである。

<図 7> 共同特許数と比率の推移



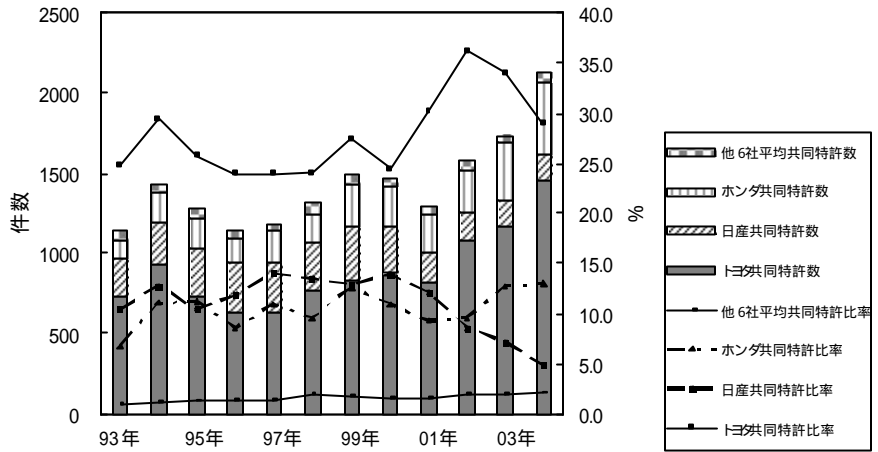
この図からは、年ごとに凹凸はあるものの、大まかには、共同特許数及び比率は増加傾向にあることが見てとれる。特に、特許の出願数が増え始めた2002年以降、共同特許数の増加は著しい。また共同特許の比率についても、04年だけは、自動車メーカーによる特許出願数が大幅に増えた関係で、共同特許の件数は大幅に増えたにもかかわらず比率は下がってしまったが、01年以降は概ね増加傾向にあることが分かる。

次の図 8 は、各自動車メーカーごとに、1993年～2004年にかけての共同特許数と比率を図示したものである。ただし、三菱、マツダ、スズキ、ダ

イハツ、富士重工、いすゞの 6 つの自動車メーカーは、トヨタ、日産、ホンダの 3 社に比べると特許数も共同特許数も遙かに少ないので、図が煩雑にならないよう、一括して平均の値を掲載している。

この図からは、三澤（2005）が指摘する通り、トヨタが、他の自動車メーカーと比較して、明らかにサプライヤーとの共同特許数と比率が高いことが見てとれる。

<図 8> 各社共同特許数及び共同特許比率の推移



ただし、この図 8 では、豊田中央研究所のような、研究開発を担う別会社であるが、人的交流もあり、社内の研究開発部門の延長線上の位置づけにある連結子会社との共同特許分を補正していない。したがって、各社ともその分だけやや上方バイアスがかかっている。そのため、こうした補正を行ったのが、図 9 である。

ここで補正を行なった企業は、自動車メーカーの研究開発子会社では豊田中央研究所、本田技術研究所、ホンダエンジニアリング、三菱自動車エンジニアリングの 4 社である。例えばトヨタと豊田中央研究所の間の共同特許は、トヨタ単独の特許としてカウントするよう補正を行なった。

一方、自動車メーカーの連結子会社で、研究開発を担っており、人的交流があっても、製造など研究開発以外の業務がメインの企業は別会社として扱い、補正は行わなかった。また、ダイハツはトヨタの連結子会社であり、平成18年 3 月期末段階でトヨタから 51.56% の出資を受け、役員派遣も受けている。そのため、トヨタとダイハツの両社が絡んだ共同特許については、トヨタの共同特許数としてカウントし(日野自動車や、関東自動車工業などトヨタの他の委託生産会社も同様の扱いとした)、ダブルカウントを避けるためにダイハツの共同特許数からはその分を差し引くという補正を行なった。

さらに、幾つかの大手サプライヤーも研究開発子会社を有しているため、同様に補正を行なった。ここで補正を行なった企業は、デンソーの子会社である日本自動車部品総合研究所、アイシン精機

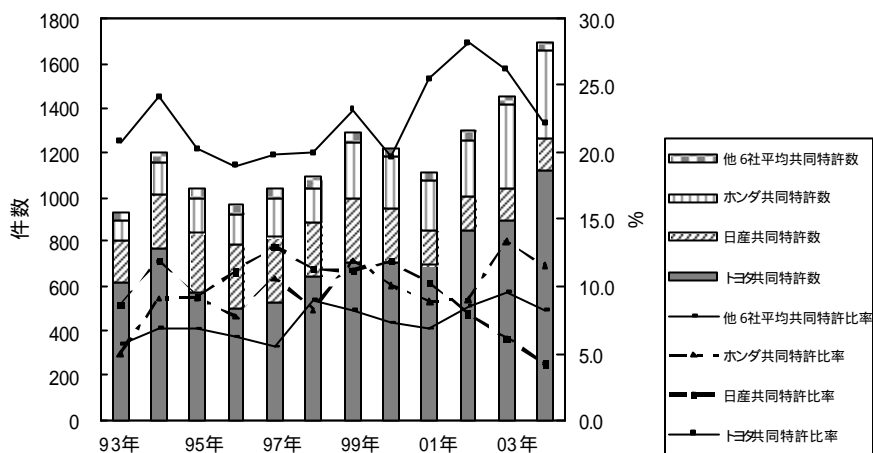
の子会社のエクス・リサーチ、住友電気工業と住友電装の子会社のオートネットワーク技術研究所(2000年にハーネス総合技術研究所から名称変更)、の 3 社である。例えばデンソーと日本自動車部品総合研究所の間の共同特許は、デンソー単独の特許としてカウントするよう補正を行なった。ただしここでも、サプライヤーの子会社で、研究開発を担っており、人的交流があっても、製造など研究開発以外の業務がメインの企業は別会社として扱い、補正は行わなかった。

この図 9 からは、トヨタの共同特許数や比率は、図 8 に比べれば若干低いことは確かであるが、依然として、他社に比べて圧倒的に高いことが見てとれる。すなわち、補正を行った上でも、先の結論に変更はないと言える。

#### 4.4. 自動車メーカー 3 社以上共同特許出願状況の概観

さらに、1993年～2004年にかけて、上記各社が 3 社以上で共同出願した特許の数と比率を示したのが図10である。自動車メーカーが 3 社以上で共同出願した特許とは、通常は当該自動車メーカーが 2 社以上のサプライヤーと共同出願したということの意味する。つまり、3 社以上共同特許というのは、自動車メーカーとサプライヤーとの一対一(dyad)の関係に留まらない、サプライヤー間の水平的な関係をも含んだ開発協業の存在を示唆するものであり、その数や比率の推移は、開発協業の高度化を示す一つの指標として利用可能である<sup>10)</sup>。

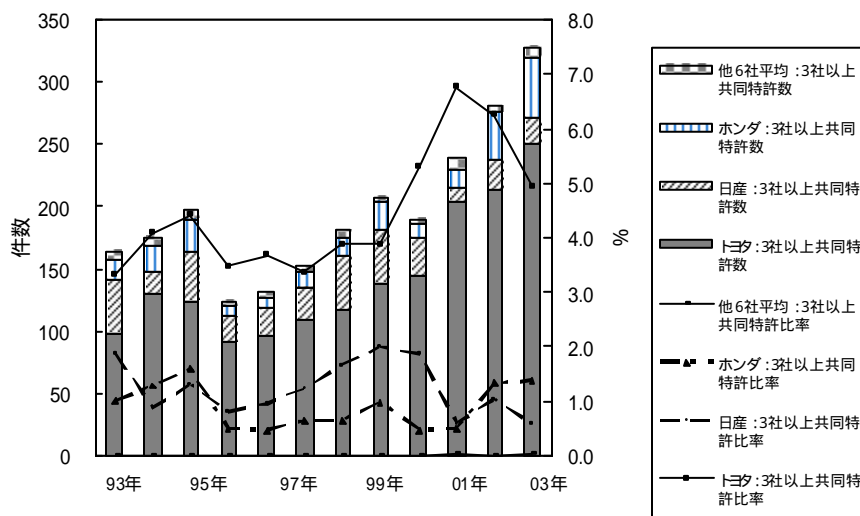
<図9> 各社共同特許数及び共同特許比率の推移（補正後）



この図からは、3社以上共同特許数も、またその比率も、トヨタが圧倒的に高いことが分かる。内容を精査したところ、基本的には豊田中央研究所やデンソー、アイシン精機など、トヨタの資本が入ったグループ企業のみが関わるケースの比率が高いが、必ずしもグループ企業内で閉じているわけではないことが分かった。例えば、1999年にトヨタが出願した特許の中には「通信方法および

通信装置」に関する技術について、アイシン・エイ・ダブリュ、デンソー、富士通テン、パイオニア、松下電器産業の五社と共同出願したものも含まれているなど、トヨタが間に入ることで、同業サプライヤーを含めた合同の大規模な研究開発プロジェクトを作り上げているケースも多数あることが分かった。

<図10> 各社3社以上共同特許数及び共同特許比率の推移



この図10も、豊田中央研究所や本田技術研究所といった、研究開発を担う別会社であるが、人的交流もあり、社内の研究開発部門の延長線上の位

置づけにある連結子会社との共同特許分を補正していない。したがって、各社ともその分だけやや上方バイアスがかかっている。そのため、こうし

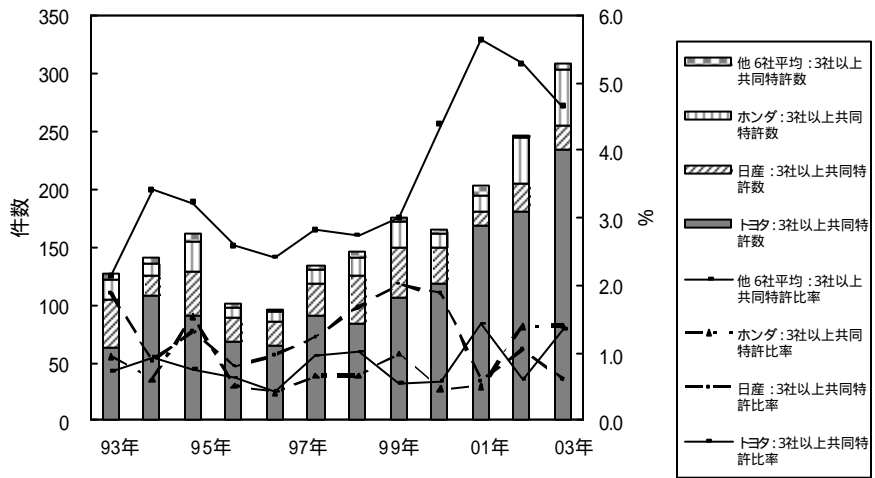
た補正を行ったのが、図11である。

ここでも、先の結論は、補正を行った上でも変更はないことが見てとれる。やはり、3社以上共同特許数も、またその比率も、トヨタが圧倒的に高い。

一般に、企業の境界線をどこに引くのかというのは極めて難しい問題であり、どのような定義を用いるにしても、常にグレーゾーンが発生してしまい、どこかに恣意性が入り込んでしまう恐れが高い。実際、トヨタ系の子会社には、トヨタテク

ノサービス、トヨタマックス、アドマテックスなど、事業別の売上比率などの実態が必ずしも明らかでないため今回は補正を行なわなかったが、判断に迷うものが比較的多く見られた。そのため、補正を行なっても行なわなくても結果に大差ないのであれば、恣意性が入り込んでしまう可能性を排除した方が望ましいと考え、以下では補正を行わず、「生の数字」に基づいた結果を提示していくことにしたい。

<図11> 各社 3社以上共同特許数及び共同特許比率の推移（補正後）



4.5. 各自動車メーカーの中核的サプライヤー

最後に、各自動車メーカーの、1993年から2004年の通算における共同特許出願先上位を挙げたのが表2である。ここでは、トヨタ、日産、ホンダについては上から30社まで（境界線上に複数社が同数で並んでいる場合には全て）、三菱、マツダ、スズキ、ダイハツ、富士重工、いすゞについては、通算の共同特許数が10以上の先について掲載した。なお、ここでは、1993年から2004年の間に合併した企業については、合併前の企業の分を合算している<sup>11)</sup>。

この表からは、各自動車メーカーとも、いわゆる「系列サプライヤー」と呼ばれる（た）企業が軒並み上位に顔を出していることが見てとれる。例えばトヨタの上位30社を見ると、デンソー、豊田中央研究所、アイシン精機、日本自動車部品総合研究所、アイシン・エイ・ダブリュ、豊田工機、

豊田合成、富士通テン、愛三工業、東海理化電機製作所、豊田自動織機、関東自動車工業、アラコ、ダイハツ工業、小島プレス工業、大豊工業、キャタラー、愛知製鋼、トヨタ車体、オティックス、豊田紡織、アスモの22社が全て、いわゆる「トヨタ系」と目される企業である。また、日産の上位30社を見ると、日立ユニシアオートモティブ（旧ユニシアジェックス）、カルソニックカンセイ（旧カルソニックと旧カンセイの合併）、愛知機械工業、河西工業、パイオラックス、大井製作所、ジョンソン・コントロールズ・オートモティブ（旧池田物産）、市光工業、富士機工、日本プラスト、アルファ、ナイルス部品、ジャトコ、自動車電機工業、ユニプレス、フジユニバンスの16社が、少なくともかつては「日産系」と目された企業である。ホンダの上位31社を見ると、ケーヒン、テイ・エス・テック、ホンダエンジニアリング、ユタカ技

研, ショーワ, 八千代工業, ホンダロック, 日信工業の8社が, 一般に「ホンダ系」と目される企業である<sup>12)</sup>。また, 三菱やマツダ, スズキ, ダイハツ, 富士重工, いすゞの上位企業を見ても, トヨタ, 日産, ホンダに比べれば独立系サプライヤーや他社系サプライヤーの割合が多いものの, そ

れぞれの自動車メーカーのいわゆる「系列サプライヤー」が数多く上位に食い込んでいる。つまり, 先端技術開発協業を担うようなサプライヤーとは, ほとんどの場合に, 「系列サプライヤー」と呼ばれるような, 各自動車メーカーにとって親密な関係にあるサプライヤーだと考えられるのである。

<表 2> 各自動車メーカーの共同特許出願先上位リスト(1994年~2004年通算)

	トヨタ	共同特許数		日産	共同特許数		ホンダ	共同特許数
1	(株)デンソー	1129	1	(株)日立ユニシアオートモティブ	314	1	(株)ケーヒン	117
2	(株)豊田中央研究所	1126	2	カルソニックカンセイ(株)	147	2	テイ・エス テック(株)	116
3	アイシン精機(株)	941	3	(株)日立製作所	135	3	(株)ミツバ	79
4	(株)日本自動車部品総合研究所	677	4	愛知機械工業(株)	97	4	住友電装(株)	78
5	アイシン・エイ・ダブリュ(株)	473	5	大同特殊鋼(株)	73	5	ホンダエンジニアリング(株)	63
6	(株)豊田自動織機	338	6	河西工業(株)	70	6	昭和アルミニウム(株)	57
7	松下電器産業(株)	328	7	(株)パイオラックス	66	7	松下電器産業(株)	55
8	豊田工機(株)	312	8	矢崎総業(株)	50	8	(株)ユタカ技研	49
9	豊田合成(株)	302	9	(株)大井製作所	48	9	(株)ショーワ	45
10	富士通テン(株)	233	9	富士電機(株)	48	10	八千代工業(株)	44
11	愛三工業(株)	223	11	セントラル硝子(株)	46	11	住友電気工業(株)	43
12	(株)東海理化電機製作所	220	12	パナソニックオートモーティブシステム	41	12	(株)ホンダロック	42
13	矢崎総業(株)	202	13	(株)ニフコ	39	13	アルパイン(株)	37
14	新日本製鐵(株)	161	14	市光工業(株)	37	14	日信工業(株)	35
15	住友電装(株)	149	14	田中貴金属工業(株)	37	15	古河電気工業(株)	34
16	関東自動車工業(株)	130	16	住友電装(株)	36	16	横浜ゴム(株)	33
17	東洋ゴム工業(株)	119	16	富士機工(株)	36	17	スタンレー電気(株)	31
18	アラコ(株)	99	18	鐘紡(株)	33	18	大同特殊鋼(株)	29
18	ダイハツ工業(株)	99	18	日本プラスト(株)	33	19	井上 明久	28
20	住友電気工業(株)	93	20	出光興産(株)	32	20	東洋ラジエーター(株)	27
21	小島プレス工業(株)	82	20	帝人(株)	32	21	新日本製鐵(株)	26
22	大豊工業(株)	80	22	(株)アルファ	31	21	西川ゴム工業(株)	26
23	関西ペイント(株)	73	23	ナイルス部品(株)	30	21	日本リークレス工業(株)	26
24	(株)キャタラー	69	24	ジャトコ(株)	29	21	増本 健	26
25	愛知製鋼(株)	67	25	日本発条(株)	28	25	東海ゴム工業(株)	25
25	トヨタ車体(株)	67	26	自動車電機工業(株)	27	26	昭和電工(株)	24
27	(株)オティックス	65	26	ユニプレス(株)	27	27	大同メタル工業(株)	23
28	(株)オートネットワーク技術研究所	64	28	(株)フジユニバース	26	28	日本ペイント(株)	22
28	豊田紡織(株)	64	29	(株)神戸製鋼所	25	29	(株)オートネットワーク技術研究所	19
30	アスモ(株)	63	29	(株)明電舎	25	29	日本特殊陶業株式会社	19
						29	日立粉末冶金(株)	19

	三菱	共同特許数		マツダ	共同特許数		スズキ	共同特許数
1	三菱自動車エンジニアリング(株)	806	1	ナルデック(株)	129	1	三菱電機(株)	38
2	三菱電機(株)	82	2	デルタ工業(株)	40	2	浜名部品工業(株)	32
3	三菱重工業(株)	58	3	西川化成(株)	30	3	西川ゴム工業(株)	20
4	三菱自動車テクノメタル(株)	35	4	日本ペイント(株)	26	4	松下電器産業(株)	18
5	三菱マテリアル(株)	31	5	石川島播磨重工業(株)	23	5	国産電機(株)	15
6	(株)タチエス	29	5	ジー・ピー・ダイキョー(株)	23	6	(株)太田シート	14
7	(株)ミクニ	22	5	住友電気工業(株)	23	7	朝日電装(株)	11
8	(株)デンソー	21	5	パイオニア(株)	23	8	アイシン精機(株)	10
9	光洋精工(株)	18	9	古河電気工業(株)	21	8	富士機工(株)	10
10	サカエ理工工業(株)	17	10	倉敷化工(株)	16			
10	東京濾器(株)	17	10	(株)東洋シート	16			
10	難波プレス工業(株)	17	12	(株)デンソー	15			
13	広島化成(株)	16	13	三菱電機(株)	12			
14	(株)アンセイ	14	13	三菱油化(株)	12			
15	オムロン(株)	13	15	東京濾器(株)	11			
15	(株)ニフコ	13	16	住友電装(株)	10			
15	ヒルタ工業(株)	13	16	ダイキョー・ペバスタ(株)	10			
18	スタンレー電気(株)	12	16	(株)ニフコ	10			
19	三菱アルミニウム(株)	11	16	日本特殊陶業(株)	10			
20	オーエム工業(株)	10	16	フィガロ技研(株)	10			
20	住友金属工業(株)	10	16	マツダ産業(株)	10			
20	矢崎総業(株)	10	16	矢崎総業(株)	10			

	ダイハツ	共同特許数		富士重工	共同特許数		いすゞ	共同特許数
1	トヨタ自動車(株)	99	1	財団法人鉄道総合技術研究所	31	1	(株)トランスロン	55
2	富士シート(株)	25	2	日本発条(株)	17	2	日興電機工業(株)	17
3	ダイヤモンド電機(株)	19	3	長野日本無線(株)	13	3	自動車機器(株)	14
4	(株)デンソー	18	4	千代田工業(株)	12	4	長松 昭男	11
4	豊田工業(株)	18	4	パイオニア(株)	12			
6	愛三工業(株)	17	6	(株)大井製作所	11			
7	ジー・ピー・ダイキョー(株)	16	6	防衛庁技術研究本部長	11			
8	関西ペイント(株)	14	8	新ダイワ工業(株)	10			
9	立松モールド工業(株)	10	8	富士ロビン(株)	10			

また、ここで注目すべき点は、複数の自動車メーカーの共同特許出願先上位にランキングされるサプライヤーが、ごく少数ながらも存在するという点である。「上位」の線引き自体が恣意的なため、以下の数字に厳密な意味があるわけではな

いが、表に記載された共同特許出願先上位ランキング企業延べ284社(重複含む)のうち、45社が複数自動車メーカーで上位にランキングされている。しかも、そのうち15社が3社以上の自動車メーカーで上位にランキングされ、デンソー、ニフコ、



関西ペイント、古河電気工業、住友電装、松下電器産業、西川ゴム工業、日本発条、豊田合成、矢崎総業の10社は、なんと4社以上の自動車メーカーで上位にランキングされている。

こうした、かつての「下請け」や「系列」的なイメージを遙かに超えた、複数の自動車メーカーと先端技術開発協業を行い、なおかつ複数の自動車メーカーの中核的サプライヤーに名を連ねるようなサプライヤーは、正に「日本的メガ・サプライヤー」と呼ぶことができるかもしれない。この点については、次の第5節で更に詳しく検討することにした。

以上で述べてきた本節の分析結果をまとめると、日本の自動車メーカー・サプライヤー間の先端技術開発協業は、最近になって拡大しつつある。さらには、そうした全体的なトレンドの中でも、特にトヨタは、複数のサプライヤーを交えて意欲的に先端技術開発協業を実施していると言える。

また、先端技術開発協業を担うようなサプライヤーとは、その多くが、少なくともかつて「系列サプライヤー」と呼ばれたような、各自動車メーカーにとって親密な関係にあるサプライヤーだということも明らかになった。ただし、ごく一部の有力サプライヤーは、複数の自動車メーカーと先端技術開発協業を行い、なおかつ複数の自動車メーカーの中核的サプライヤーに名を連ねていることも明らかになったと言える。

## 5. サプライヤー側の視点からの共同特許データの分析

次にこの節では、自動車メーカー共同特許出願データをサプライヤー側の視点から分析することで、自動車メーカー・サプライヤー間の先端技術開発協業の全体構造を明らかにしていくことにしたい。

### 5.1. 分析の手法

本節では、前節と同じデータを用いて、先端技術分野での自動車メーカー・サプライヤー間の開発協業の構造とその変化を、「開発協業先数」（以下では「協業先数」と略す）と「開発協業多角度」（以下では「協業多角度」と略す）の2つの指標

を用いて分析することにした。

この2つの指標は、自動車メーカー・サプライヤー間の先端技術分野での取引関係について、各サプライヤーが開発協業を行う相手先の自動車メーカーをどれだけ絞り込んでいるのか、あるいはどれだけ広げているのか、という観点から表すための指標である。具体的には、「協業先数」は、各サプライヤーが何社の自動車メーカーとの間で共同特許を出願しているのかを示す数字である。一方、「協業多角度」は、各サプライヤーの共同特許数全体に占める、それぞれの自動車メーカーとの共同特許数の割合を二乗して加え合わせた値（ハーフィンダール指数と同じ計算方法）を1からマイナスすることによって計算される。

後で詳しく説明するが、この2つの変数はそれぞれ特徴を有しつつも、両者間には強い相関関係がある。そのため、本節の分析では前者を重点的に用い、後者は補完的に使用した。

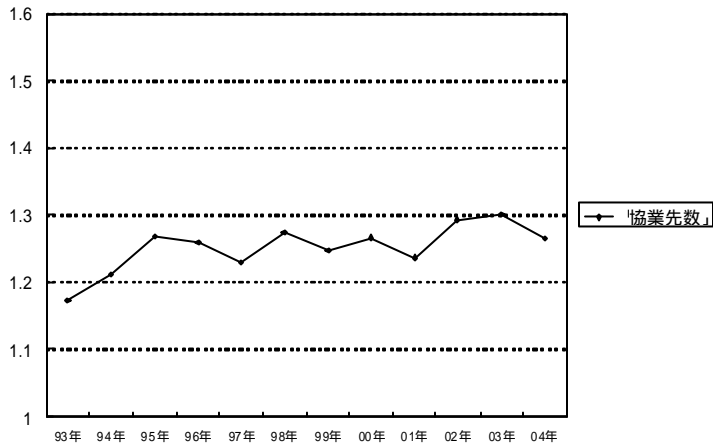
### 5.2. 分析結果(1)

ここでは、まず初めに、1993年以降のサプライヤー「協業先数」の推移について、簡単に概観することにした。

図12は、1993年以降にサプライヤーの平均の「協業先数」がどのように推移しているのかを表わしている。なお、各年時点で共同特許出願がゼロであったサプライヤーは、それぞれの年のサンプルから除かれている。

この図からは、サプライヤーの平均「協業先数」が、93年の1.17社から98年の1.27社、04年の1.26社へと、増減を繰り返しながらも横ばい状態にあることが見てとれる。実際、例えば2004年を例にとると、自動車メーカーとの共同特許を1つ以上有するサプライヤー581社のうち、実に84.5%の491社の開発協業先の自動車メーカー数が1社のみであった。また、同年の「協業先数」が2社のサプライヤーは10.8%、3社のサプライヤーは2.9%、4社以上のサプライヤーは1.7%にすぎなかった。すなわち、先端技術分野の研究開発は、1社のみ自動車メーカーと協業を組むクローズドな関係となっていることがほとんどで、複数の自動車メーカーと協業を組むサプライヤーは、ごく一部の例外的な存在にすぎないのである。

<図12> サプライヤー 協業先数の推移

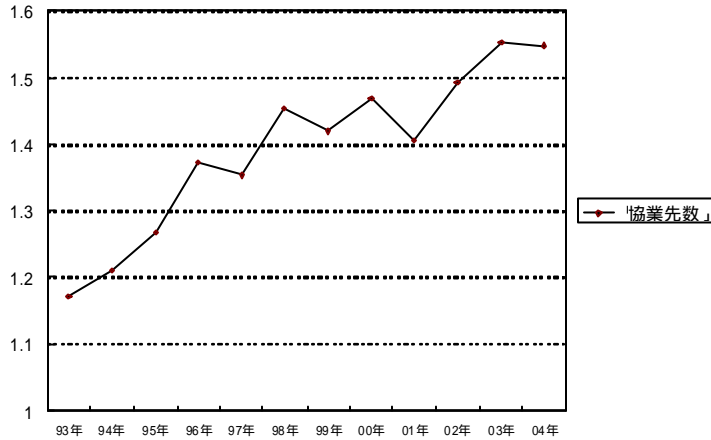


ただし、この図で注意しなければならないのは、自動車メーカーとの間で新たに特許出願を伴うような開発協業を開始した企業の存在が、サプライヤーの「協業先数」を減らしてしまっているということである。具体的には、1993年から2004年までの12年間で自動車メーカーとの共同特許を1つ以上有するサプライヤー2145社のうち、93-95年までの三年間に共同特許を1つ以上有していたサプライヤーは837社、その三年間には共同特許を1つも有していなかったが、96年以降に共同特許を1つ以上有するようになったサプライヤーは1308社であった。すなわち、96年以降04年までに延べ総数の61.0%のサプライヤーが「新規参入」していた計算になる。そして、こうした企業は、通常はメイン顧客である自動車メーカーとの間で共同開発を行い、そこで実績を作ってから他の自動車メーカーとの共同開発へと参入を図るので、参入当初は「協業先数」が低い傾向にある。これを、具体的に数字で見ると、例えば2000年になって初めて自動車メーカーとの共同特許を出願したサプライヤー148社の同年の平均「協業先数」は1.03社、04年に初めて自動車メーカーとの共同特許を出願したサプライヤー179社の同年の平均「協業先数」も1.03社と、ほぼ1に近い値であった。

そこで、1993～95年時点で既に自動車メーカーとの共同特許出願があったサプライヤーだけに限定して（96年以降に自動車メーカーとの共同特許出願に「新規参入」したサプライヤーを除いて）

分析を行ったのが図13である。ここで、1993～95年時点で既に自動車メーカーとの共同特許出願があったサプライヤー（以下では「1993～95年時点既存サプライヤー」と略す）とは、1990年代前半時点で既に独自の先行的な研究開発を遂行しうる体制を整備していた、業界内でも相当高度な技術力を有していると目されていた企業だったと考えられる。つまり図13は、そうした業界内の有力サプライヤーが、自動車メーカーとの間でどのような先端技術分野の協業体制を築いていったのかを表していることになる。

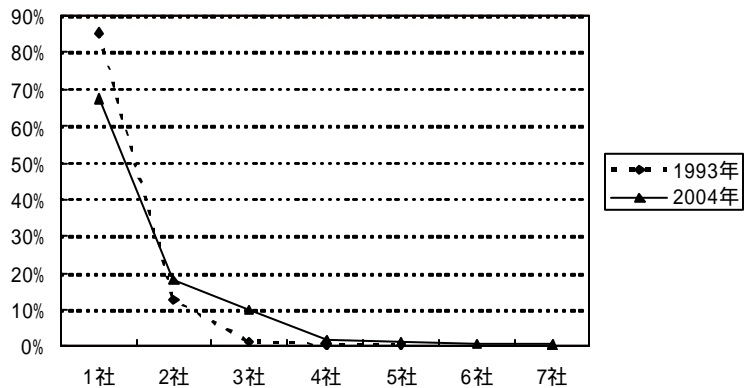
<図13> サプライヤー「協業先数」の推移（1993年～95年時点既存先のみ）



この図からは、1993～95年時点既存サプライヤーの平均「協業先数」は、93年の1.17社から04年の1.55社へと、概ね増加傾向にあることが見てとれる。また、同サンプルの93年と04年の平均「協業先数」の分布を示した図14を見ると、04年の段階でも依然として67.7%のサプライヤーの「協業先数」が1に留まっているものの、93年当時と比べた場合には、特定の自動車メーカー1社だけと開発協業を行うサプライヤーの割合が減って、逆

に2社ないし3社の自動車メーカーと開発協業を行うサプライヤーの割合が増加傾向にあることが見てとれる。つまり、93～95年時点で既に自動車メーカーとの共同特許出願があったような、業界内でも相当高度な技術力を有していると目されていたようなサプライヤーのうちでも、特に有力な一部サプライヤーは、その後も先端技術分野での開発協業を行なう対象先の自動車メーカーの数を増やす傾向にあったと考えられるのである。

<図14> 1993年時と2004年時のサプライヤー「協業先数」の分布（1993年～95年時点既存先のみ）



一方、同じ分析を、「協業多角度」を指標に用いて行ったのが図15と図16である。「協業先数」は、単に自動車メーカーとの共同特許出願が有るか無いかで判断するタイプの指標であった。しかし、こうした「協業先数」の指標が意味するのは、例

えば仮にA社とB社の2社の自動車メーカーとの間でそれぞれ9個と1個の共同特許出願があった場合に、これを「協業先数 = 2」と情報集約を行うということであり、A社B社それぞれとの関係の重み付けがなされないという欠点がある。

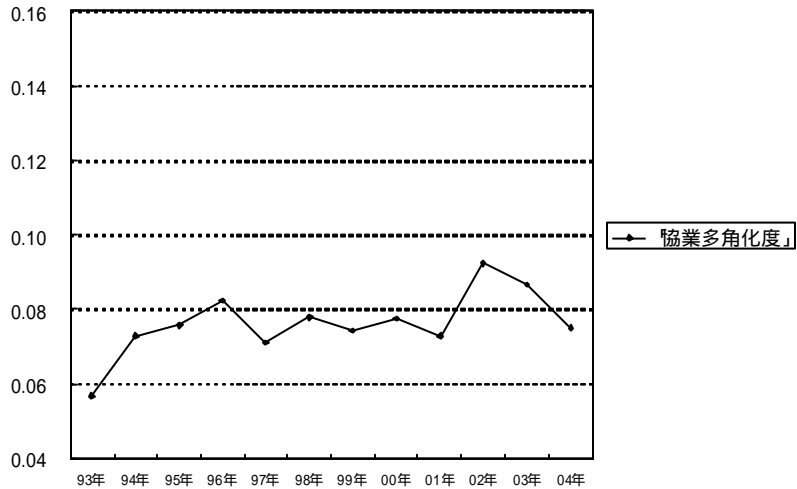
そこで、関係の重み付けを行うために、ネットワーク分析の指標の一つであるハーフィンダール指数の計算方法を導入したのが「協業多角度」の指標である。

この図15と図16からは、「協業先数」を指標に用いて分析を行った図12図13と同様の結果が得られた。つまり、開発協業の関係に重み付けを行って

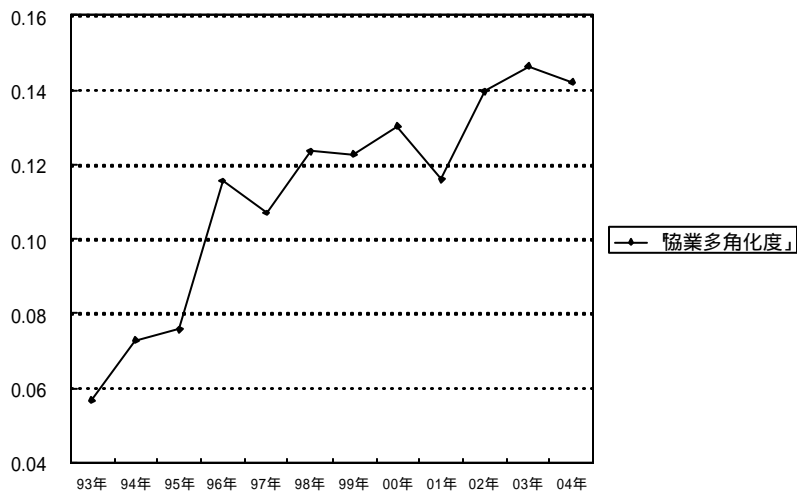
も行わなくても、さほど結果に変わりはないということである。

「協業先数」と「協業多角度」を比べた場合、後者の方がより実態を正確に表現することは確かであるが、前者の方が結果の数字を直感的に理解しやすい。そのため、以下では専ら「協業先数」の指標を用いて分析を進めていくことにしたい。

<図15> サプライヤー「協業多角度」の推移



<図16> サプライヤー「協業多角度」の推移 (1993年～95年時点既存先のみ)



5.3. 分析結果(2)

次にこの節では、有力サプライヤーがどの自動車メーカーとより多くの共同開発を行っているのか、そしてそれがどのように変化したのか、という点について若干の検討を加えることにしたい。

表3の は、1993～95年時点で、「各自動車メーカーと共同特許出願を行なっているサプライヤーのうちで、他の自動車メーカーとも共同特許を出願しているサプライヤーの比率(以下では「サプライヤー共有化率」と呼ぶ)を、それぞれ示したものである。表3の は、同じことを、2002～04時点について示したものである。なお、ここでも、1993～95年時点既存サプライヤーだけをサンプルとしている。

この表の数値は、1993～95年時点で各行に書かれた自動車メーカーとの間で共同特許を出願していたサプライヤーの総数を分母として、各列に書かれた自動車メーカーとの間でも何らかの共同特許を出願していたサプライヤーの数を分子として計算したものである。この場合、共同特許の技術分野は異なってもカウントされる。すなわち、例えばあるサプライヤーが、シートフレームの構造についてトヨタと共同特許を出願しているが、シートのヘッドレストの構造については日産と共同特許を出願している場合、当該サプライヤーはトヨタと日産の間で「共有」されているものとし

てカウントされることになる。

「サプライヤー共通化率」の算出の仕方を具体的に説明すると、例えば、2002～04年で日産とホンダの間で「共有」されているサプライヤーの数は45社であった。一方、日産との間で何らかの共同特許出願を行なっているサプライヤーの総数は89社、ホンダとの間で何らかの共同特許出願を行なっているサプライヤーの総数は143社であるため、同比率は、それぞれ $45/89=0.51$ と $45/143=0.31$ になる。このように、どの自動車メーカーの立場から見るのかによって「サプライヤー共有化率」がそれぞれ異なった値をとる、という点には留意が必要である。

この表からは、1993～95年段階でも2002～04年段階でも、トヨタに納入しているサプライヤーのうちで、他の自動車メーカーとも共同特許出願を行なっている割合は、比較的低いことが見てとれる。これは、主としてトヨタの共同特許出願先サプライヤーの数が他社に比べて遙かに多いため、相対的に規模の大きくないサプライヤーが多数混じっていることの反映だと考えられる。逆に言うと、他の自動車メーカーは、自社以外の自動車メーカーとも共同特許出願を多数行っているような、業界内では誰もが知っているような「超」有力サプライヤーと先端技術開発協業を行う傾向が強いということでもある。

<表3> サプライヤー共有化率

1993 - 95年

	トヨタ	日産	ホンダ	三菱	マツダ	スズキ	ダイハツ	富士重工	いすゞ
トヨタ		0.18	0.13	0.09	0.07	0.05	0.05	0.03	0.03
日産	0.31		0.15	0.12	0.11	0.05	0.02	0.07	0.05
ホンダ	0.28	0.18		0.10	0.11	0.06	0.02	0.02	0.02
三菱	0.39	0.31	0.19		0.14	0.09	0.03	0.07	0.05
マツダ	0.30	0.25	0.22	0.13		0.08	0.02	0.04	0.08
スズキ	0.32	0.20	0.18	0.14	0.13		0.09	0.02	0.07
ダイハツ	0.58	0.16	0.13	0.10	0.06	0.16		0.10	0.06
富士重工	0.18	0.29	0.07	0.11	0.07	0.02	0.05		0.05
いすゞ	0.24	0.22	0.09	0.09	0.15	0.09	0.04	0.07	

2002 - 2004年

	トヨタ	日産	ホンダ	三菱	マツダ	スズキ	ダイハツ	富士重工	いすゞ
トヨタ		0.22	0.32	0.11	0.12	0.09	0.20	0.09	0.05
日産	0.52		0.51	0.19	0.11	0.12	0.21	0.17	0.09
ホンダ	0.48	0.31	1.00	0.15	0.17	0.10	0.18	0.13	0.09
三菱	0.60	0.43	0.53		0.20	0.18	0.23	0.20	0.10
マツダ	0.57	0.23	0.55	0.18		0.18	0.32	0.14	0.09
スズキ	0.59	0.34	0.47	0.22	0.25		0.25	0.13	0.06
ダイハツ	0.79	0.36	0.49	0.17	0.26	0.15		0.11	0.06
富士重工	0.50	0.42	0.50	0.22	0.17	0.11	0.17		0.11
いすゞ	0.45	0.36	0.59	0.18	0.18	0.09	0.14	0.18	

1993 - 95年から2002 - 2004年にかけての推移

	トヨタ	日産	ホンダ	三菱	マツダ	スズキ	ダイハツ	富士重工	いすゞ
トヨタ		0.04	0.20	0.03	0.05	0.04	0.15	0.06	0.02
日産	0.20		0.36	0.07	0.01	0.07	0.19	0.10	0.04
ホンダ	0.19	0.13		0.05	0.05	0.05	0.16	0.10	0.07
三菱	0.21	0.12	0.33		0.06	0.08	0.19	0.13	0.05
マツダ	0.26	- 0.02	0.33	0.05		0.11	0.30	0.09	0.01
スズキ	0.27	0.15	0.29	0.08	0.13		0.16	0.11	- 0.01
ダイハツ	0.21	0.20	0.36	0.07	0.20	- 0.01		0.02	- 0.01
富士重工	0.32	0.13	0.43	0.12	0.10	0.09	0.11		0.06
いすゞ	0.22	0.15	0.50	0.09	0.03	0.00	0.09	0.12	

一方、2002～04年の表を見ると、縦のトヨタ、日産、ホンダの列のサプライヤー共有率の数値が、他に比べて比較的高いことが見てとれる。例えば、日産と共同特許出願を行っているサプライヤーのうちでトヨタとも共同特許出願を行っている割合は0.52にものぼるし、ホンダと共同特許出願を行っているサプライヤーのうちでトヨタとも共同特許出願を行っている割合も0.48にのぼる。これは、各自動車メーカーと共同特許出願をしているサプライヤーのうちで、トヨタ、日産、ホンダとも共同特許出願を行なっている割合が高いことを意味している。つまり、トヨタ、日産、ホンダの上位三社の自動車メーカーとの先端技術開発協業においては、一部の有力サプライヤーが、上位三社の自動車メーカーを股に掛けた活躍をしていると考えられるのである。

さらに、の表で1993～95年から2002～04年にかけてのサプライヤー共有率の推移を見ると、縦

のトヨタ及びホンダの列で、サプライヤー共有率が軒並み0.20を超えて上昇していることが分かる。これは、1993～95年から2002～04年にかけての7年あまりの間に、各自動車メーカーと共同特許出願している有力サプライヤーの多くが、トヨタやホンダとも共同特許を出願するようになったことを意味している。一方で、トヨタやホンダの行では各自動車メーカーとの間のサプライヤー共有率の上昇幅が限られることから、恐らくは、1993～95年時点ではトヨタやホンダとは共同特許出願をしていなかったが、他の自動車メーカーとは共同特許出願をしていた有力サプライヤーの多くが、この両社とも共同特許出願を行なうようになったのだと推定される。

また、中でも特に、日産の行・ホンダの列でサプライヤー共有率が0.36と大幅に上昇している一方で、ホンダの行・日産の列ではサプライヤー共有率の上昇幅が0.13に留まることから、恐らくは、

1993～95年時点で日産と共同特許出願をしていた有力サプライヤーの多くが、ホンダとも共同特許出願を行なうようになったのだと推定される。

5.4. 分析結果(3)

では、「協業先数」の多い、あるいは「協業先数」を大きく増加させたサプライヤーとは、いったいどのような企業なのであろうか。表4は、2002～04年時点の「協業先数」を大きい順にランキングしたものである。ここでは、2002～04年の3年間のうち、どれか1年でも、例え1つでも、共同で特許出願を行った自動車メーカーが有れば「協業先数」=1としてカウントしている。また、スペースの関係から、表に掲載したサプライヤーは、上の方式で計算した「協業先数」が4社以上のものに限定した。

この表を見ると、36社中、デンソー、光洋精工、豊田合成、シロキ工業、アイシン精機、豊田紡織の6社がいわゆる「トヨタ系」のサプライヤー、パイオラックス、タチエスの2社が、かつてのいわゆる「日産系」のサプライヤーである他は、いわゆる「独立系」のサプライヤーが名を連ねている。また、三菱電機や日立製作所などの大手総合電機メーカー、日本ペイントや関西ペイントなどの大手総合化学メーカー、神戸製鋼所や新日本製鐵や住友金属工業などの大手金属メーカー、ブリヂストンや横浜ゴムなどの大手タイヤメーカー、住友電装と住友電気工業、矢崎総業、古河電気工業などの大手ワイヤーハーネスメーカーなど、一般的なサプライヤーの概念にはそぐわない、業界を代表する大企業が数多く名を連ねている。

<表4> 2002～04年「協業先数」の上位ランキング

	サプライヤー企業名	協業先数		サプライヤー企業名	協業先数
1	(株)ニフコ	7	24	古河電気工業(株)	4
1	日本ペイント(株)	7	24	新日本製鐵(株)	4
1	(株)デンソー	7	24	住友金属工業(株)	4
4	光洋精工(株)	6	24	ポププリベット・ファスナー(株)	4
4	三菱電機(株)	6	24	(株)ブリヂストン	4
4	豊田合成(株)	6	24	横浜ゴム(株)	4
4	関西ペイント(株)	6	24	エヌオーケー(株)	4
4	住友電装(株)	6	24	(株)ダイフク	4
4	東海ゴム工業(株)	6	24	東京濾器(株)	4
4	西川ゴム工業(株)	6	24	日本パーカライジング(株)	4
4	(株)パイオラックス	6	24	アイシン精機(株)	4
4	日本ケーブル・システム(株)	6	24	豊田紡織(株)	4
13	(株)神戸製鋼所	5	24	三菱重工業(株)	4
13	住友電気工業(株)	5			
13	日本軽金属(株)	5			
13	シロキ工業(株)	5			
13	大同特殊鋼(株)	5			
13	日本発条(株)	5			
13	(株)日立製作所	5			
13	矢崎総業(株)	5			
13	(株)タチエス	5			
13	(株)不二越	5			
13	三菱マテリアル(株)	5			

一方、1993～95年時点既存サプライヤーのうちで、1993～95年から2002～04年にかけて「協業先数」が大きく増加した企業を、「協業先数」の増加が2社以上のサプライヤーに限定して列挙したのが表5である。

ここでも、上位にランキングされた企業の多くは表2と重なり合っており、いわゆる「トヨタ系」のサプライヤーと「日産系」のサプライヤーが幾

つが見られる他は、いわゆる「独立系」のサプライヤーが数多く名を連ねている。いずれにしても、1993～95年の時点で既に技術力が非常に高く、先端技術分野の開発プロジェクトにおいて複数の自動車メーカーと協力関係を結ぶことのできた、極めて有力なサプライヤー群が、その後もさらに開発協業先の自動車メーカーを増やしていったと考えられるのである。

<表5>「協業先数」増加ランキング

	サプライヤー企業名	「協業先数」増加数		サプライヤー企業名	「協業先数」増加数
1	日本ケーブル・システム(株)	5	9	エヌオーケー(株)	2
2	(株)パイオラックス	4	9	(株)ダイフク	2
3	(株)デンソー	3	9	東京濾器(株)	2
3	東海ゴム工業(株)	3	9	日本パーカラライジング(株)	2
3	西川ゴム工業(株)	3	9	アイシン高丘(株)	2
3	アイシン精機(株)	3	9	(株)アクロス	2
3	豊田紡織(株)	3	9	アスモ(株)	2
3	三菱重工業(株)	3	9	イツミ工業(株)	2
9	(株)ニフコ	2	9	高周波熱練(株)	2
9	日本ペイント(株)	2	9	ジー・ピー・ダイキョー(株)	2
9	関西ペイント(株)	2	9	津田工業(株)	2
9	住友電装(株)	2	9	東洋ゴム工業(株)	2
9	(株)タチエス	2	9	トヨタ自動車(株)	2
9	(株)不二越	2	9	日本電気(株)	2
9	三菱マテリアル(株)	2	9	バンドー化学(株)	2

このように、本節の分析結果からは、日本自動車産業では、ごく一部の有力サプライヤーが、複数の自動車メーカーと先端技術開発協業を行う動きを強めていることが明らかになったと言えよう。

## 6. まとめとディスカッション

### 6.1. 分析結果のまとめ

第5節の分析で明らかになったように、先端技術分野での自動車メーカー・サプライヤー間の開発協業は、各サプライヤーが、自らの主要顧客である自動車メーカーとの間だけで取り組む場合が多い。すなわち、全体としてみれば、少なくともサプライヤーの立場から見ると、先端技術分野における自動車メーカー・サプライヤー間の開発

協業は、やはり依然として、特定の自動車メーカーとの間だけに限定されたクローズドな取引構造になっていると言える。

一方で、本稿の分析結果からは、共同特許出願を伴うような先端技術開発協業を複数の自動車メーカーとの間で行っているサプライヤーが、共同特許出願を伴うような先端技術開発協業を行っているサプライヤー全体のうちで15%程度存在することも分かった。これは、一次サプライヤーの全てが共同特許出願を伴うような先端技術開発協業を行っているわけではないということを勘案すると、全体の中の圧倒的な少数派であることは間違いない。しかし、決して無視できる数字ではない。しかも、そうした複数自動車メーカーとの開発協業は、近年さらに広がりつつある。



さらには、本稿の分析結果からは、複数の自動車メーカーの中核的サプライヤーに名を連ねている、「日本的メガ・サプライヤー」とでも言うべき企業群の存在も確認できた。これらは、日本の自動車部品サプライヤー・システムの研究に対する大きな貢献であろう。

## 6.2. ディスカッション

本稿の分析より、少なくともこの10年あまりの間に、日本の自動車メーカー・サプライヤー間の先端技術開発分野での協業は拡大しつつあるが、そうした全体的なトレンドの中でも、トヨタはそれ以外の自動車メーカーに比べて一歩先を行っていることも分かった。すなわちトヨタでは、他の自動車メーカー以上に、主要サプライヤーと積極的に先端技術開発段階から協業体制を組んでおり、共同特許出願で見た量的な成果の面で圧倒的な差をつけている。また、複数のサプライヤーを交えた先端技術開発の面でも、意欲的な取り組みを行っている。

自動車技術が急速な進歩を遂げている昨今の状況のもとでは、仮にトヨタ自身の生産や個別製品開発のオペレーションがいかに優れていても、先端的技術の開発を疎かにしていれば他の企業に追いつき追い越されてしまう恐れが高い。あくまで推論にすぎないが、最近のトヨタの躍進を見る限りでは、恐らくはトヨタが作り上げたサプライヤーとの先端技術開発協業のネットワークが、同社の国際的な競争優位の一端を担っていると言えるのではないだろうか。

一方で、本稿の分析結果からは、共同特許出願を伴うような先端技術開発協業を複数の自動車メーカーとの間で行っているサプライヤーが、少数ながらも存在することが明らかになった。しかも、そうした複数の自動車メーカーとの先端技術開発協業は、近年さらに広がりつつあることも分かった。

近能(2004)が論じるように、先端技術開発協業では、不確実性が高い中で、自動車メーカーとサプライヤーの両者がお互いの最先端の技術やノウハウを開示し合い、困難な目標に向かって共同開発プロジェクトを進めていく必要がある。また、

両者にとって、せつかく開発した新技術が共同開発の相手から漏れてしまった場合の痛手が大きい。加えて、そうした事態を防ぐために入念な機密保持協定(NDA: Non Disclosure Agreement)を結んだとしても、成果の帰属を両者の貢献度合いに応じて配分することが著しく困難なため、事後的な争いが起こることもある程度避けられない。このように、先端技術開発協業にはさまざまな困難が伴うので、これまで長期継続的・協調的・緊密な関係にあった特定の相手との取引関係を更にいっそう緊密化し、これまで培ってきた高度な信頼関係やさまざまな共同ルーティンをベースに、濃密なコミュニケーションを重ねながら開発プロセスを進めていきたいとの意識が働きやすい。

こうした一般的傾向の下で、しかし先端技術開発協業を複数の自動車メーカーとの間で行っているサプライヤーが存在し、さらに相手先を広げる傾向がますます強まりつつあるということは、興味深い現象である。

競争環境が一段と厳しくなっている現在の日本自動車産業では、サプライヤーにとって、先端技術開発協業を複数の自動車メーカーへと展開していくことの重要性が高まっている。しかしながら、先端技術開発協業を組む相手先の自動車メーカー数を増やすだけでは、十分なメリットを享受することはできないと考えられる。この点に関連して延岡(1996)は、顧客企業(自動車メーカー)との間で協調的な企業間関係を築くことと、顧客範囲を広げることは独立して考える必要があると主張した上で、顧客企業との間で協調的な企業間関係を築きつつも顧客範囲を広げることが、サプライヤーがパフォーマンスを向上させていく上で重要だと論じた。しかしその一方で彼は、協調的な関係を保ちつつも顧客範囲を広げることによるメリットを享受するためには、それに適応したサプライヤーの組織能力が必要であるとも述べている。

こうした観点から、先端技術開発協業を複数の自動車メーカーへと展開しているサプライヤーが、協調的な関係を保ちつつも顧客範囲を広げることによるメリットを享受するためにどのようなマネジメントを行っているのかについて調査することも、今後の研究課題として有望であろう。

このように、日本自動車産業における自動車メーカー・サプライヤー間の先端技術開発協業に関しては、引き続き多くの研究課題が残されていると言える。今後も、調査研究を鋭意進めていきたい。

<注>

- 1) 藤本(2001)によれば、例えば、直噴ガソリンエンジン、無段変速機、電子制御サスペンション、ハイブリッド機構など、自動車の性能に決定的な影響を与え、しかもコストの高い中核的な部品システムについては、予め自動車メーカーの研究所や先行技術開発部門が主体となって要素技術等を開発しておき、それらが具体的な新車開発プロジェクトによって順次採用されていくことが多いが、それ以外の部品については、具体的な新車開発プロジェクトの中で開発することが多いとのことである。
- 2) このように共同開発というかたちをとる理由としては、まず第一に、製品化に必要なあらゆる知識を、サプライヤーの側が完全に保有するということが事実上不可能だという点が挙げられる。すなわち、製品化の段階では、その部品が現実にもどのような条件の下で使用されるのかということが重要になってくるのだが、一般にそれは車輛を構成する極めて多くの部品との絡みで決まってくるものであるため、車輛の一部の部品しか扱わないサプライヤーにとっては、そうしたアーキテクチャルな知識を全て完全に保有するということはほぼ不可能である。そのため、共同開発プロジェクトに参画し、そうしたアーキテクチャルな知識を保有している自動車メーカーと組んで、その提供を受けながら実際の製品化を行っていくことが必要不可欠となるのである。第二に、テストの費用負担の問題も大きい。自動車部品の開発の場合、製品化して市場に投入するまでには、実際の車輛に組みつけた上で各種のテストを繰り返さなければならない。こうした車輛テストには巨額な費用がかかり、これを全てサプライヤーが負担することは非現実的である。だからこそ、どこかの自動車メーカーと共同開発プロジェクトを組み、自動車メーカーに応分の費用負担をしてもらうことが重要となるのである。
- 3) 本稿の作成にあたって、研究成果の利用を御許可頂いた藤本先生及び具先生に、記して感謝申し上げます。

4) 締切り前の回収は141社であり、近能(2004)や藤本・具・近能(2006)の分析ではこのデータを用いて分析している。しかし、その後9社から回収を受けたため、本節の統計分析で用いるデータは150社からのものである。

5) 承認図方式とは、サプライヤーが詳細設計を行なった図面に自動車メーカーが承認を与え、その図面をもとに当該サプライヤーが製造を行うタイプの部品取引である。

6) 委託図方式とは、自動車メーカーの基本設計に基づき、主にサプライヤーが詳細設計を行うが、図面は自動車メーカーが所有するタイプの部品取引であり、承認図方式と貸与図方式の中間的な意味合いを持つとされる。

7) 貸与図方式とは、自動車メーカーが詳細設計を行なって図面をサプライヤーに貸与し、その図面をもとに当該サプライヤーが製造を行うタイプの部品取引である。

8) 特許庁に出願された発明は、通常は1年半後に特許公開公報に記載される。そして、出願された発明のうちで、別個に審査請求料を支払って出願審査の請求を行ったものだけが審査過程に入ることになり、「新規性」や「進歩性」が認められると判断されれば、晴れて特許権が付与されることになる。

このように、特許として成立する発明は、特許出願案件のごく一部でしかない。また、防衛の意味合いで出願される発明の割合も高い。さらには、製造ノウハウなど、他社から模倣されにくい技術については必ずしも特許申請されないなど、特許データにはさまざまな限界がある。しかし、他に代替しうる客観的指標が存在しないこと、わざわざ費用をかけてまで出願を行っている以上は出願者による一定のスクリーニングを受けており、ある程度は「新規性」や「進歩性」を満たす新技術だと考えられることから、先端技術開発の成果指標の一つとして、十分に許容できるデータだと考えられる。

9) 特許の共同出願者は、全員同じ貢献を果たしているわけではない。通常、特許出願とは別に、出願者間の貢献度合いを評価し、特許を実施した際の成果の配分割合を決めておくことが多いが、そうした契約事項については特許出願データからは読みとれない。しかし、特許の共同出願者に名前を連ねているという段階で、その技術の開発に当該サプライヤーが一定の貢献を

果たしていることは確かであり、その意味で、先端技術開発協業の成果の指標の一つとして用いることに問題はないと考えられる。詳しくは、後藤・長岡編(2003)などを参照のこと。

- 10) サプライヤー以外にも、大学研究者(個人)、大学(法人)、公的研究機関などが共同特許の出願者に含まれているが、数がごく限られるので、ここでは一括してサプライヤーとして扱った。
- 11) ただし、豊田紡織、アラコ(内装事業)、タカニチ(旧高島屋日発工業)の三社が合併したトヨタ紡織については、分析期間終了の僅か2ヶ月前の2004年10月に合併しているため、各社の共同特許数はそれぞれ個別にカウントしている。
- 12) 個人にもかかわらずホンダの上位にランキングされている19位の井上明久と21位の増本健は、東北大学金属材料研究所所長等を歴任した、材料科学分野の世界的権威である。ちなみに、井上明久は、2007年現在、東北大学学長に就任している。

#### 参考文献

植田浩史(1995)。「自動車部品メーカーと開発システム」、明石芳彦・植田浩史編『日本企業の研究開発システム：競争と戦略』、東京大学出版会 所収。

植田浩史(2001)。「自動車生産のモジュール化とサプライヤ」、『経済学論叢(中央大学)』、第41巻第5号。

梅沢豊・天坂格郎(1999)。「トヨタグループにおけるQuality Managementのプラットフォームとしての"パートナーリング"」、『オペレーションズ・リサーチ』、Vol.44(10)。

具承桓(2006)。「知識獲得経路としての合併とその成功要因 - カルソニック・カンセイ社の合併プロセスとモジュール化戦略 - 」、『日本経営学会誌』、第17号。

後藤晃・長岡貞真編(2003)。「知的財産制度とイノベーション』、東京大学出版会。

近能善範(2002)。「自動車部品取引のネットワーク構造とサプライヤーのパフォーマンス」、『組織科学』、Vol.35(3)。

近能善範(2004)。「企業間関係と製品開発：自動車メーカー・サプライヤー間の開発動向と複数プロジェクトの視点」、『研究技術計画』、Vol.19(1・2)。

近能善範・奥田健祐(2005)。「日本自動車産業の変貌：1990年代を中心として」、『経営志林』、第42巻2号。

近能善範(2007)。「日本自動車産業における関係的技能の高度化と先端技術開発の深化」、『一橋ビジネスレビュー』、55巻1号。

武石彰(2000)。「自動車産業のサプライヤー・システムに関する研究：成果と課題」、『社会科学研究』、第52巻1号、東京大学社会科学研究所。

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」、藤本隆宏・武石彰・青島矢一編『ビジネス・アーキテクチャ』、有斐閣 所収。

武石彰(2003)。「分業と競争」、有斐閣。

ダイヤモンド社技術情報編集部(2002)。「パテントマップ超入門」、ダイヤモンド社。

延岡健太郎(1996)。「顧客範囲の経済：自動車部品サプライヤーの顧客ネットワーク戦略と企業成果」、『国民経済雑誌』、第173巻第6号。

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。

延岡健太郎・藤本隆宏(2004)。「製品開発の組織能力：日本自動車企業の国際競争力」、東京大学ものづくり経営研究センター(MMRC)ディスカッションペーパー、No.9。

韓美京・近能善範(2001)。「アーキテクチャ特性と製品開発パターン：自動車部品のケース」、藤本隆宏・武石彰・青島矢一編『ビジネス・アーキテクチャ』、有斐閣 所収。

韓美京(2002)。「製品アーキテクチャと製品開発」、信山社。

藤本隆宏(1997)。「生産システムの進化論」、有斐閣。

藤本隆宏・S. H. トムケ(1998)。「フロントローディング型問題解決による製品開発期間の短縮」、東京大学経済学部ディスカッションペーパー-CIRJE-J-1。

藤本隆宏・松尾隆・武石彰(1999)。「自動車部品取引パターンの発展と変容：我が国1次部品メーカーへのアンケート調査結果を中心に」、東京大学経済学部ディスカッションペーパー-CIRJE-J-17。

藤本隆宏(2001)。「生産マネジメント入門(II)生産資源・技術管理編」、日本経済新聞社。

藤本隆宏(2006)。「自動車の設計思想と製品開発能力」、東京大学ものづくり経営研究センターディスカッションペーパー 2006-MMRC-74。

藤本隆宏・具承桓・近能善範(2006)。「自動車部品産業における取引パターンの発展と変容 - 1次部品メー

カーへのアンケート調査結果を中心に - 」, 東京大学  
ものづくり経営研究センターディスカッションペー  
パー 2006-MMRC-85.

松井幹雄(1988). 『自動車部品』, 日本経済新聞社.

三澤一文(2005). 『なぜ日本車は世界最強なのか』, PHP  
新書.

Badaracco, J. L. Jr. (1991). The knowledge link: How  
firms compete through strategic alliances. Boston, MA:  
Harvard Business School. (中村元一・黒田哲彦訳 『知  
識の連鎖: 企業成長のための戦略同盟』, ダイヤモン  
ド社, 1991年)

Clark, K. B. and T. Fujimoto (1991). Product  
development performance: Strategy, organization, and  
management in the world auto industry. Boston, MA:  
Harvard Business School Press. (田村明比古訳 『製品  
開発力』, ダイヤモンド社, 1993年)

Dyer, J. H. (1996). "Specialized supplier networks as a  
source of competitive advantage: Evidence from the auto  
industry," Strategic Management Journal, Vol. 17(4),  
pp. 271-291.

Henderson, R. M. and I. Cockburn (1994). "Measuring  
competence?: Evidence from the pharmaceutical drug  
discovery," Strategic Management Journal, Vol. 15,  
Winter Special Issue, pp. 63-84.

Liker, J. K., R. R. Kamath, S. N. Wasti, and M.  
Nagamachi (1995). "Integrating suppliers into fast-cycle  
product development," In J. K. Liker, J. E. Ettlie, and  
J. C. Cambell (Eds.), Engineered in Japan. New York:  
Oxford University Press.

Nishiguchi, T. (1993). "Competing systems of auto  
components development," Paper submitted to  
MIT/IMVP Annual Sponsors' Briefing Meeting, Cape  
Cod, MA.

Wheelwright, S. C. and K. B. Clark (1992).  
Revolutionizing product development: Quantum leaps in  
speed, efficiency, and quality. New York: Free Press.