

日本自動車産業における先行開発協業の深化： サプライヤー・システムにおける関係的技 能の高度化とトヨタ系サプライヤーの優位性

近能, 善範 / KONNO, Yoshinori

(出版者 / Publisher)

法政大学イノベーション・マネジメント研究センター

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

Working paper series / 法政大学イノベーション・マネジメント研究センター
ワーキングペーパーシリーズ

(巻 / Volume)

17

(開始ページ / Start Page)

1

(終了ページ / End Page)

30

(発行年 / Year)

2006-05-23

近能善範

日本自動車産業における先行開発協業の深化

—サプライヤー・システムにおける関係的技能の
高度化とトヨタ系サプライヤーの優位性—

2006/05/23

No. 17

Yoshinori Konno

Vice Director, Research Institute for Innovation Management, Hosei University
Associate Professor, Faculty of Business Administration, Hosei University

Enhancement of the advanced research and
development corporation between assembler and
suppliers in the Japanese automobile industry:
The evolution of relational skills and
predominance of Toyota's suppliers

May 23, 2006

No. 17

「日本自動車産業における先行開発協業の深化：サプライヤー・システム における関係的技能の高度化とトヨタ系サプライヤーの優位性」

1. はじめに

本稿の目的は、浅沼(1997)の「関係的技能」の概念を拡張したフレームワークを手掛かりに、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行開発分野での協業の実態を分析し、この面で特にトヨタ系サプライヤーの取り組みが先行していることを明らかにすることにある。

近年、多くの産業において、世界的規模での競争がより激しさを増し、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、必要とされる知識を融通し合ったり生み出したりしていくことが重要となっている (e.g., Henderson and Cockburn, 1994)。

一般に、製品開発で必要となるような非常に重要な知識については、戦略的提携など、企業間の意図的な協業を通じてのみ入手・利用が可能である。すなわち、高度な技術知識を入手し、それをもとに新たな技術知識を生み出していくためには、単に形式知化された知識を学ぶだけでは不十分で、技術者同士の密な交流を通じて暗黙知的な知識を修得することが重要となるため、「知識の出し手企業」と「知識の受け手企業」との間で、組織間学習を促進するような特別な関係を築くことが必要不可欠となるのである (e.g., 野中, 1991)。

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¹。そのため、自動車全体に関わる知識（「アーキテクチャル知識」）と各個別の部品に関わる知識（「コンポーネント知識」）のど

¹ インテグラル型アーキテクチャとは、製品の機能が複数の部品にまたがって複雑に配分されており、各部品間のインターフェイスが事前に標準化できないようなタイプの製品システムの設計のことである (Ulrich, 1995)。乗用車の場合、たとえば、走行性・乗り心地・居住性・操作性といった顧客満足に直結する多くの製品機能は、個々の部品に還元することはできない。また、部品間の関係をあらかじめパターン化できる程度が低いため、インターフェイスを標準化することも難しい。こうした事情から、乗用車はインテグラル型アーキテクチャの典型的な製品と呼ばれるのである (e.g., 藤本, 2001)。

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)。ただし、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素材や技術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年代半ばから1990年代半ばにかけて、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、こうした自動車メーカーとサプライヤー間の非常に緊密な協業は、開発活動の根幹部分にまで及んでおり、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」ということを明らかにしていった。さらに、最近では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、こうした自動車メーカー・サプライヤー間の開発の協業は、より一層強化されつつあると言われる(e.g., 延岡, 1999; 近能, 2002)。

ただし、一口に自動車の製品開発と言っても、具体的な新製品の開発に直結するプロジェクトばかりではなく、新製品を構成する新しい要素技術(製品の構成要素である部品や素材などの技術)を予め開発しておくため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の一環として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に先行して別個に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ことが知られている²(e.g., 藤本, 2001; 藤本, 2006)。しかしながら、既存研究の大半は、具体的な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、その前段階にあたる先行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のである。

現在、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

² 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を開発しておき、それ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ようである(詳しくは藤本(2001)や藤本(2006)を参照)。

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で自動車メーカーは、本当に中核的な技術を除き、それ以外の部分ではたとえ先端的技術であってもサプライヤーと共同で開発せざるをえなくなっている。そのため、先行開発での協業はますます重要性を増していると考えられるが、上述のように、そうした点について定量的に検証した研究は見当たらない。

また、この面での取り組み度合いは、自動車メーカーごとに相当な差があると予想される。業界では、トヨタ及びトヨタ系サプライヤーの取り組みが先行していると考えられている (e.g., 三澤, 2005) のだが、この面でも定量的な検証を行なった研究は見当たらない。

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行開発分野での協業の実態について、特にトヨタ系サプライヤーとそれ以外の違いに焦点を当てながら、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した上で、3節で分析のフレームワークを提示する。4節と5節では、それぞれ質問票調査と自動車メーカー共同特許のデータに基づいた分析を行う。そして、6節でまとめとディスカッションを行なう。7節は結語である。

2. 既存研究の文献レビュー

2. 1. 日本の自動車産業における開発のアウトソーシングに関する研究

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ている。

また、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., 韓・近能, 2001)。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。

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、開発活動のアウトソーシング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、こうした傾向は、自動車メーカーとサプライヤーが問題点を早期に洗い出して対策を施していくことを可能とし、ひいては、日本の自動車産業が国際的に見て優れた製品開発のパフォーマンスを発揮する上で非常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. 部品取引の「オープン化」についての研究

一方、多くの研究が、大幅な円高傾向とますます激化する国際競争、国内需要の低迷と「価格破壊」の進行、海外への生産拠点移転の加速と国内空洞化の進展、自動車メーカー各社による部品の世界最適調達の推進と部品メーカー各社によるグローバル供給体制の構築などの様々な要因によって、最近の日本の自動車産業においては取引関係の「オープン化」が進みつつあることを明らかにしている。

たとえば久武・根岸(1996)では、1996 年にサプライヤー544 社を対象に行なったアンケート調査(回答は 214 社、回収率 39.3%)の結果をもとに、主力製品における平均の「自動車メーカー調達先数」と「サプライヤー販売先数」は、80 年→90 年→96 年と一貫して増加傾向にあると報告している。また近能(2004a)では、公刊データを利用して企業レベルでの定量分析を行い、有力なサプライヤーが納入先自動車メーカーの数を増加させる傾向は既に 70 年代から見られ、大まかな傾向としては、それが少なくとも 2000 年まで一貫して続いてきたことを明らかにしている。さらに近能(2004c)では、別の公刊データを利用して部品レベルでの定量分析を行い、全般的に言って、有力なサプライヤーが部品あたりの納入先自動車メーカー数を増加させる傾向は、最近になってより一層強まっていることを明らかにしている。

このように、最近の日本の自動車産業においては、有力なサプライヤーが新しい自動車メーカーとの取引を積極的に開始する傾向が強まっていると言えるのである。

2. 3. 問題の所在

一方、こうした取引関係の「オープン化」は、開発活動のアウトソーシングにとって難しい課題をもたらしてしまう可能性が高い。というのも、部品の共同開発では、一般に、自動車メーカーとサプライヤーとがお互いに先端的な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。そうすると、両者にとって、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間で、これまで培ってきた信頼関係やさまざまな共同ルーティンをベースに開発協業を進めていくことが望ましい。ところが、取引関係の「オープン化」は、開発活動のアウトソーシングの前提となる、こうした長期継続的・協調的・緊密な取引関係を突き崩してしまう恐れが高いのである。

しかし近能(2004b)は、こうした、取引関係の「オープン化」が長期継続的・協調的・緊密な取引関係を突き崩してしまうとの見方を否定している。彼によれば、自動車メーカーでは、同じ部品を開発する場合であっても、新技術の開発を伴う（先行開発型の）プロジェクトとそうでない（既存技術の改善・修正が主となる）プロジェクトとを抱えており、前者については長期継続的・協調的・緊密な取引関係にあるサプライヤーと組んで、これまで培ってきた信頼関係やさまざまな共同ルーティンをベースに開発協業を進めていく。一方、後者については、前者ほど共同開発のマネジメントが難しくはないので、必ずしも既存の取引先と組まなくてもいいし、ある程度までは取引先を増やした方がメリットが大きいと判断している。サプライヤーの側でも同様であり、新技術の開発を伴うプロジェクトについては、通常は長期継続的・協調的・緊密な取引関係にある主要顧客の自動車メーカーとの間でなければ共同開発に取り組むことができないが、そうでないプロジェクトについては、そうして確立された新技術を手直ししながら展開していくことになるので、基本的に取引相手は多いほど望ましい。ゆえに、新技術の開発を伴うプロジェクトについては両者の取引関係が緊密化し、そうでないプロジェクトについては取引関係がオープン化しているというのである。

この近能(2004b)は、自動車メーカー・サプライヤー間の取引関係が、より大きなイノベーションを目指す先行開発の部分では従来以上に質的な緊密度を増し、共有される情報のレベルもさらに高度化しつつあることを、言い換えると、「取引関係の知的高度化」の度合いが増しつつあることを示唆している。しかしながら、裏付けとなるデータや分析が必ずしも十分ではなく、実証面で弱い面があった。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掘り下げ、合わせて自動車メーカー共同特許出願データを分析することで、日本における自動車メーカー・サプライヤー間の先行開発分野の開発協業が「知的高度化」していることを検証したいと考える。

3. 分析のフレームワーク：関係的技能の概念の修正・拡張

本稿では、自動車メーカー・サプライヤー間の先行開発分野での協業の実態について分析していくにあたって、浅沼(1997)の「関係的技能」の概念を拡張したフレームワークを用いたいと考える。そこで以下では、まずは浅沼の主張を概観し、次に概念の修正・拡張を行うことにしたい。

3. 1. 浅沼による関係的技能の概念

浅沼(1997)は、完成品の開発・製造を担う完成品メーカーとその部品の開発・製造・供給を担うサプライヤーとの間の取引関係をタイプ分けし、(1)長期継続的取引関係は、より高度な関係的技能の発揮が必要とされる部品が取引される領域において、すなわち「貸与図方式」(完成品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)よりも「承認図方式」(サプライヤーが詳細設計を行なった図面に完成品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)の領域において多く見られ、(2)サプライヤーが蓄積し活用するこうした関係的技能ゆえに、当該長期継続的取引はスポット的な市場取引よりも効率化されることを主張した。

浅沼はこの関係的技能について、基本的に、「完成品メーカーのニーズまたは要請に対して効率的に対応して(部品)供給を行うためにサプライヤーの側に要求される技能」として定義している。その上で、関係的技能は本質的に多次元であると指摘し、自動車産業におけるサプライヤーを例にとり、①品質を保証する能力やタイムリーな納入を保証する能力、②合理化を通じて原価を低減させる能力やVAを通じて原価を低減させる能力、③貸与図ないし承認図に準拠して製造工程を開発する能力やVEを通じて見込み原価を低減させる能力、④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や自動車メーカーから受け取った仕様に改善を提案する能力、の四つを挙げた³。

浅沼は、こうした関係的技能を向上させるにしたがって、当該サプライヤーは完成品メーカーから高く評価され、より高度な技術を要する重要な部品を任されるようになり、その結果としてより高い利益率を享受できるようになると論じた。つまり、極めて重要な部品に関しては、この四つを全て満たすような、中核層に属するサプライヤーと取引する傾向が見られるというのである。その一方で、彼は、サプライヤーが関係的技能を向上させるほど、完成品メーカーによるリスク吸収の度合いは低下するとも主張している。

このように、浅沼の議論では、完成品メーカーはサプライヤーに対して、関係的技能のレベルに応じた系統的なキャリア・パス(貸与図部品の中でも単純なカテゴリーの部品から承認図部品の中でも高度なカテゴリーの部品へと連なるパス)を用意し、長期の競争メ

³ 設計改善を通じた原価低減のうち、量産開始後の段階で行われるものをVA(Value Analysis: 価値分析)、量産開始前の製品開発段階で行われるものをVE(Value Engineering: 価値工学)と呼ぶ。

カニズムを働かせつつ、技能のレベルに基づいた適切な報酬とリスク分担のスキームを用意することで、当該サプライヤーの关系的技能の向上の方向性を意識的にマネジメントしうるとの図式を描き出したのである。

こうした浅沼の議論は、サプライヤーの技術力の問題を企業間の取引関係の決定モデルの中に取り込み、完成品メーカーとの長期継続的な関係を維持・発展させるために必要となる能力をサプライヤーが向上させるインセンティブ・メカニズムを明らかにした点で、画期的な業績であったと言える。しかしその一方で、この研究は主として 1980 年代半ばの自動車産業と電機産業の実態調査を踏まえて理論化を図っており、それから 20 年近い年月が経過したことを考えると、新しい現実を踏まえた修正・拡張が必要ではないかと考えられる。

3. 2. 開発活動のアウトソーシングと取引関係

修正すべき点の第一は、关系的技能を構成する能力の要素が、やや製造に片寄り過ぎており、製品開発の能力についてもっと細かく分ける必要があるということである。

浅沼は論じていないが、彼の提示した关系的技能の四つの次元は、そのレベルに応じて、前述の①から④に向かう階層構造を為していると考えられる。すなわち、①は要求された QCD を要求された通りに履行するために求められる生産面での最低限のオペレーション能力であるが、②は生産面での改善を行える能力であり、①のレベルを前提とした更に高度な能力である。③は工程設計を行い、製品設計の面でも改善を行える能力であり、②のレベルを前提とした更に高度な能力である。④は製品設計を行える能力であり、③のレベルを前提とした更に高度な能力である。しかし、同じく製品設計ができるレベルと言っても、先行開発を伴う製品設計と、既存技術の改善に留まる製品設計とが存在しており、サプライヤーに要求される关系的技能のレベルも、この両者のどちらを担うことになるのかによって相当に異なると思われる(近能, 2004b)。

この点に関連して植田(1995)は、幾つかのサプライヤーの開発プロセスのケース分析を行い、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・開発が重要性を増しており、こ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。すなわち、1990 年代半ばには既に、「デザイン・イン」(サプライヤーが自動車メーカーの製品開発プロジェクトに参加する共同開発体制)の開始時期が、従来言われてきた「詳細設計段階からのデザイン・イン」(e.g., 松井, 1988) よりも大幅に早い、先行開発の段階にまで及んでいるケースがあったと考えられるのである。

一般的に言って、自動車メーカーが製品開発をサプライヤーと共同で行うことには、特定の材料や部品に特化した企業に任せることでその専門性や規模の経済性を利用できる、自らの投資負担やリスクを軽減できる、といったメリットがある。しかし、当然ながらデメリットもあり、サプライヤーの努力水準や貢献をモニタリングしたり評価することが難

しい、不確実性が高い、技術がスピルオーバー（漏洩）する危険性が高くなる、技術のブラックボックス化が進む恐れがあるなど、単なる生産活動のアウトソーシングには見られないさまざまなリスクや困難が存在している（e.g., Fine and Whitney, 1996; Wasti and Liker, 1999）。そして、先行開発の分野でもサプライヤーと協業を組むとなれば、そのリスクや困難はさらに増大すると考えられる。

例えば、先端技術の開発を担う先行開発の協業では、自動車メーカーとサプライヤーの双方が最先端の技術やノウハウを開示し合い、お互いの技術者が意見を戦わせて試行錯誤を繰り返すことによってのみ、新しい有益な技術が生み出されていく。そうした知識の移転・融合・創造のプロセスは、双方向的かつ非常に複雑で、目に見えないため、仮に新しい有益なアイデアが生み出されたとしても、それに対して双方がどれだけの貢献を果たしたのか、あるいは成果を双方にどれだけの割合で帰属させるべきなのかを決めることは、極めて難しい。また、プロジェクトの不確実性も高いので、双方が何をどれだけ行えばよいのか、どれだけの資源（ヒト・モノ・カネ・知識）を負担すればよいのか、成功の確率はどのくらいなのかといったことを、事前に正確に見積もることも難しい。

さらに、自動車メーカーにとってもサプライヤーにとっても、せっ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⁴。むしろ、機密保持協定（NDA: Non Disclosure Agreement）を交わすことによって、ある程度は技術のスピルオーバーを防ぐことが可能である。しかしながら、仮にどちらかが機密保持協定に違反する行為に走ったとしても、それを立証することは難しい。さらに、入念な機密保持協定を結んだとしても、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はある程度避けられない。つまり、先行開発の協業は、契約で全てをコントロールすることが著しく困難なのである。

ただし、こうした契約ではコントロールし難い取引の場合であっても、両者の間に十分な信頼関係があれば、不測の事態が生じた場合であってもお互いに協力し合って最善の解決策を探っていくことが可能となる（e.g., Dyer, 1996; 酒向, 1998）。すなわち、先行開発の協業を成功させるためには、そのための前提条件として、両者の間で高度な信頼関係を築き上げ、さまざまな共同ルーティンをベースとして、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ることが最低限必要だと考えられるのである。

このように、先行開発における自動車メーカー・サプライヤー間の協業は、従来言われてきた詳細設計段階からのデザイン・インの場合に必要な企業間協調のレベルを遙かに超える協調を必要としており、したがって中核的なサプライヤーに求められる関係の

⁴ 確かに、新技術を盛り込んだ部品を使用した製品（新型車）をマーケットに投入すると、リバースエンジニアリングによって、大半の技術が販売開始から半年以内に競合企業に筒抜けになってしまうと言われる。しかし、通常の自動車（派生モデルを除く）の開発期間は、製品コンセプトが固まった後2年あまりに及ぶため、本来であれば最低2年間は技術的な優位性を保つことができるはずであり、新技術のスピルオーバー（漏洩）は、最低2年間は享受できたはずのこうした利益を浸食する恐れが高い。

技能の高度化をも引き起こしていると考えられる。そこで本稿では、「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」を、浅沼が論じた関係的技能の四つの次元を超える、より高次の能力として位置づける。

3. 3. 部品取引の様式と取引関係

修正すべき点の第二は、図面方式の違いが、必ずしも求められる関係的技能のレベルの違いを反映するとは限らないということである。

貸与図方式か承認図方式かというのは自動車メーカーの側における設計図の管理上の分類であり、実際はサプライヤー側が設計を行っても貸与図という形で処理する場合もあるという(植田, 2000)。この点に関しては、藤本・葛(2001)などの研究によって、当該部品のアーキテクチャ特性が部品の取引実態に影響を与えることが分かっている。また、浅沼は市販品部品の承認図部品よりも高いレベルに位置づけているが、これも一律には言えない(藤本・武石, 1994)。つまり、設計図の所有方式と取引実態の違いは一對一に結びつくものではなく、したがって求められる関係的技能のレベルの違いにも単純に結びつけることはできないのである。

また、より重要な点は、仮にあるサプライヤーが先行開発で自動車メーカーと協業して部品を開発した場合であっても、設計図の所有方式で見ると限りでは、単なる承認図方式に分類されてしまうということである。つまり、先行開発分野の協業を扱うためには、貸与図方式か承認図方式かという区分では分類の網の目が粗すぎるのである。

そうすると、設計図の所有方式で取引実態を区分するのではなく、サプライヤーが担っているのは生産だけなのか、製品設計も担っているのか、生産だけだとしても工程改善は担っているのか否か、製品設計も担っているとしても、それは改善のレベルに留まるのか新規開発も担うのか、あるいは先行開発まで担っているのか否かといった具合に、むしろサプライヤーが自動車メーカーからどこまで「まとめて任されているのか」という取引実態で区分した方が適当だと考えられる⁵。

3. 4. 拡張された関係的技能のフレームワーク

以上をまとめると、表1のような拡張された関係的技能のモデルが出来上がる。ここでのポイントは、(1)「先端的な新しい部品ないし部品技術を開発する能力」が関係的技能の新たな能力の次元として付け加わり、(2)それが関係的技能の既存の四つの次元よりも高度な能力であり、(3)こうした高度な能力が発揮されるような取引(＝先行開発の協業が必要とされるような部品の開発)においては、関係のより一層の緊密化がもたらされる、とい

⁵ むろん、さまざまな実証分析の結果から見て、貸与図方式なのか承認図方式なのかという違いは、1980年代半ばにおいては、サプライヤーが自動車メーカーからどこまでを「まとめて任されているのか」という取引実態を区分する上で最も相応しく、最も判断が容易な指標であったと考えられる。その点で、ここに最初に着目した浅沼氏の功績は非常に大きい。

うことである。以下では、このフレームワークをもとに、自動車メーカー・サプライヤー間の先行開発の協業の現状について分析し、論じていきたい。

<表1>（出所）本文中に記した方法に基づいて筆者作成

まとめて任せる度合い		サプライヤーに必要とされる能力	
生産だけを任せる	生産のみ	①	品質を保証する能力やタイムリーな納入を保証する能力
	生産＋工程改善	②	合理化を通じて原価を低減させる能力やVAを通じて原価を低減させる能力
開発も任せる	生産＋工程改善＋製品設計改善	③	設計図に準拠して製造工程を開発する能力やVEを通じて見込み原価を低減させる能力
	生産＋工程設計＋設計改善 生産＋工程設計＋製品設計	④	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や自動車メーカーから受け取った仕様に改善を提案する能力
	生産＋工程設計＋製品設計＋先行開発	⑤	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

4. 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行開発分野での協業の現状と、この面でトヨタ系サプライヤーが先行していることを見ていきたい。

4. 1. データの出所

上記の質問票調査は、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ものである。回収数は150社、回収率44.1%であった⁶。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、主

⁶ 締切り前の回収は141社であり、藤本・具・近能(2004)や近能(2004b)の分析ではこのデータを用いて分析している。しかし、その後に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。

として、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、①機械系サブアセンブリ部品 19%、②電子・電気部品 14%、③機械加工部品 12%、④プレス部品 17%、⑤樹脂成形部品 13%、⑥金属(金型、鋳造部品) 5%、⑦その他 18%、となっていた。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%、スズキ 3%、ダイハツ 1%、富士重工 4%、いすゞ 6%、日野 2%、日産ディーゼル 1%、と、国内生産シェアを概ね代表した分布となった。

4. 2. 全体の概観

まず取引方式について見ると、承認図方式が 70%を占め、委託図(図面は自動車メーカー所有)の 16%を加えると、全体の 85%以上のケース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た。また、開発プロセスにおいてサプライヤーが開発を行った部分の比率については、63%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、57%の企業が「増加傾向にある」と回答した。

主要取引先自動車メーカーとの関係については、「より早い段階から開発に参加するようになった」、「開発に際しての対面的なコミュニケーションが増えた」、「開発に際しての総合的なコミュニケーションが増えた」、「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の数が増えた」と回答する企業が、それぞれ 63%、62%、74%、43%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。一方、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は、2~4 社と答える企業が 69%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 60%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 23%にのぼった(ただし、「変化なし」と答えた企業が 69%を占める)。このように、依然として、若干ではあるが、自動車メーカーでもサプライヤーでも取引先数を増加させる傾向にあることがうかがえる。

続いて、開発プロジェクト間の格差を調べるため、「主要自動車メーカーの主要モデル向け部品の開発工数(サプライヤーが担当した部分のみ)は、それ以外の自動車メーカー向け部品の通常の開発工数の何倍か?」と尋ねたところ、2 社以上と取引があるサプライヤーのなかでは 33%の企業が「2 倍以上」と答えていた。

<図 1>12 頁・13 頁に記載 (出所)本文中に記した方法に基づいて筆者作成

図1

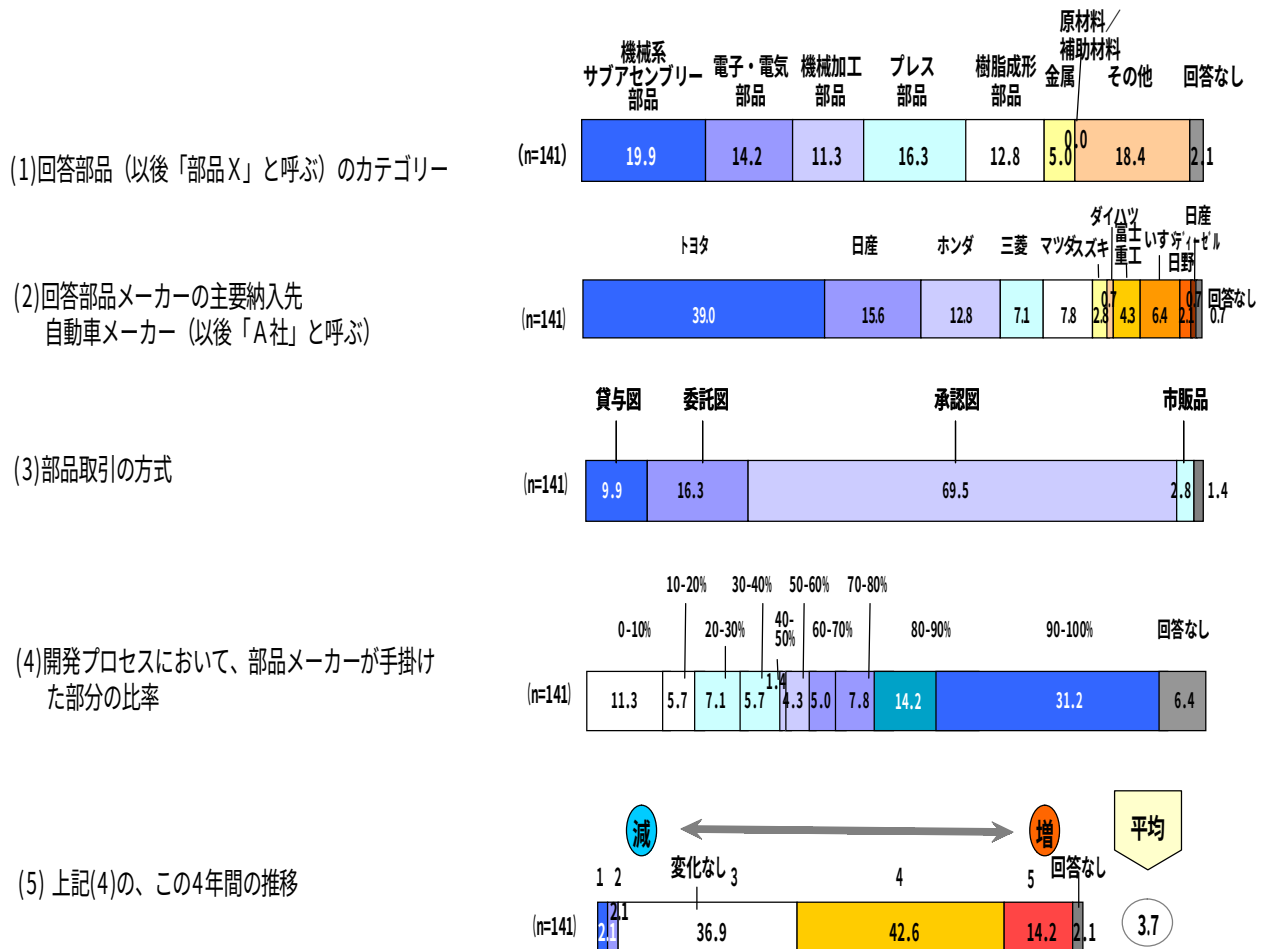
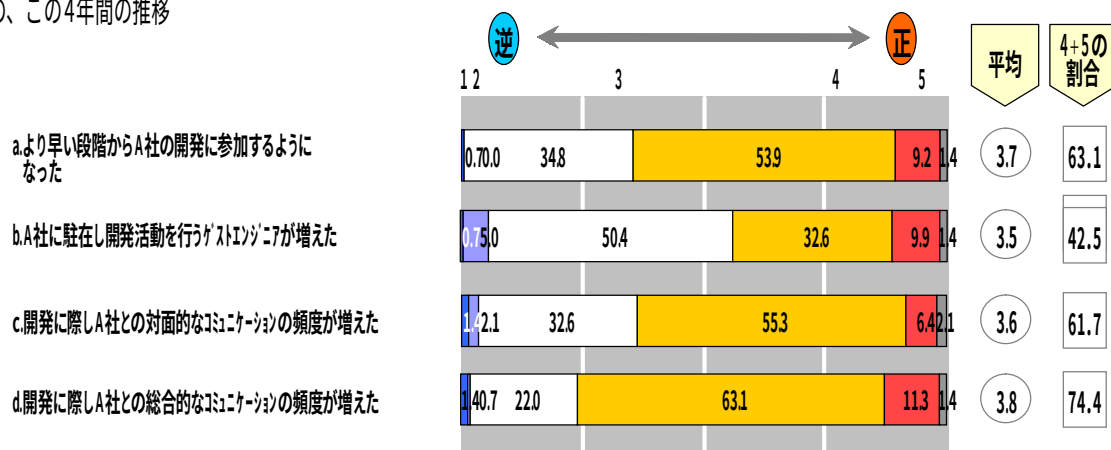
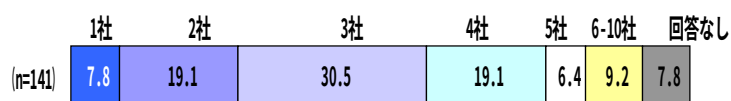


図1 (続き)

(6) 取引関係の、この4年間の推移



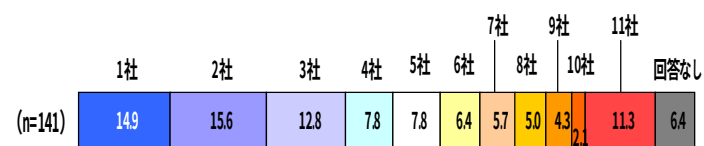
(7) A社における競争会社数



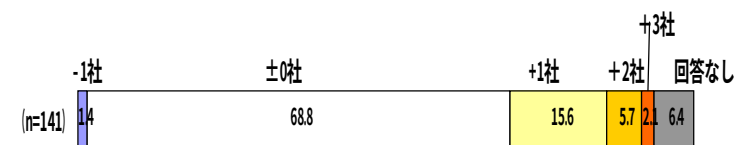
(8) 上記(7)の、この4年間の増減



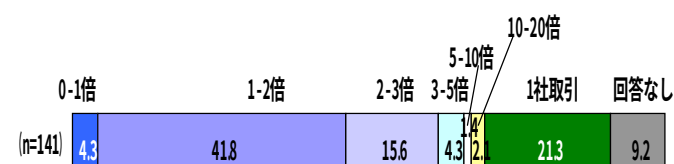
(9) 当該部品メーカーが部品Xを納入している国内自動車メーカーの数



(10) 上記(9)の、この4年間の増減



(11) A社の主要モデル向け部品の開発工数は、それ以外の自動車メーカー向け部品の通常の開発工数の何倍か？



4. 3. デザイン・イン参加の時期

次に、「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、「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4%、その他が1%となった。1節の議論より、このうち「1」と「2」を合わせた66%のサプライヤーで、先行開発での協業が行われているということになる。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%もの企業が「早くなった」と答えていた。つまり、デザイン・インの開始時期は全体的に早まっており、先行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。

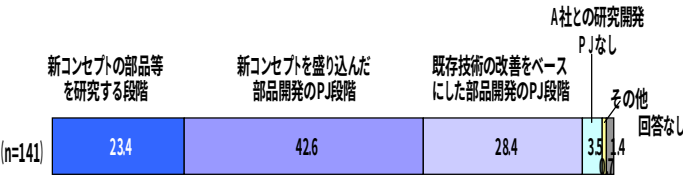
一方、同じ内容の質問を、主要自動車メーカー以外との関係について尋ねたところ、「1」を回答した企業が11%、「2」を回答した企業が26%と、主要自動車メーカーの場合と比べて低くなっていた。また、「4」と回答した企業が29.8%も占めていた。これは、主要自動車メーカーとの関係の場合との大きな違いである。合わせて、こうした時期が4年前に比べてどのように変化したのかを尋ねたところ、「早くなった」と答えた企業は43%であった。

以上をまとめると、最近の日本の自動車産業においては、取引関係の「緊密化」が進んでいると言える。ただし、主要自動車メーカー向けとそれ以外の自動車メーカー向けの開発プロジェクトの間では開発工数の格差が存在する場合があったり、さらには、概して主要自動車メーカーとより早い段階から共同開発に取り組む傾向が見られることが明らかになったのである。

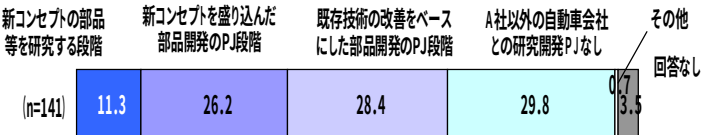
<図2> 15 頁に記載 （出所）本文中に記した方法に基づいて筆者作成

図2

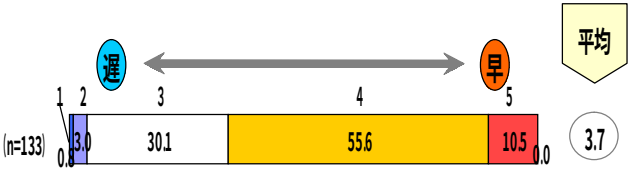
(1) A社との共同開発プロジェクトに参加したり、A社から開発の協力を得たりする時期



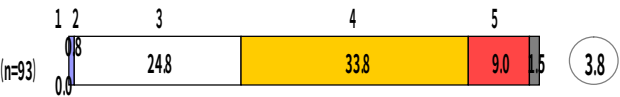
(2) A社以外の自動車メーカーとの共同開発プロジェクトに参加したり、A社以外の自動車メーカーから開発の協力を得たりする時期



(3) 上記(1)について、この4年間の変化



(4) 上記(2)について、この4年間の変化



4. 4. デザイン・イン参加の時期と取引関係

続いて、「先行開発のデザイン・イン」を行っている企業と行っていない企業で、取引実態にどのような差があるのかを検討しておこう。まず、図面方式の違いについてであるが、そもそも全体でも承認図方式が 70%を占め、委託図方式⁷が 17%、貸与図が 10%、市販品が 3%と、圧倒的に承認図方式の割合が多いため、「先行開発のデザイン・イン」の有無では図面方式に有意な違いは見られなかった。やはり、3. 3 節で論じたように、図面方式の違いでは分類の網の目が粗すぎるようである。

開発プロセスにおいてサプライヤーが開発を担った部分の比率については、先行開発のデザイン・インを行っているサプライヤーの方が、そうでないサプライヤーに比べて平均が有意に高かった (1%水準)。また、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質問項目でも、前者が後者に比べて有意に増加しているとの結果になった (1%水準)。また、主要取引先自動車メーカーとの関係については、前者が後者に比べて、「より早い段階から開発に参加」し、「開発に際しての対面的なコミュニケーションがより増加」し、「開発に際しての総合的なコミュニケーションがより増加」し、「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の数がより増加」した、との結果になった (それぞれ、1%、5%、5%、1%の水準で有意)。すなわち、先行開発のデザイン・インを行っているサプライヤーの方が、そうでないサプライヤーに比べて、開発の協業がより一層緊密化していると考えられるのである。

<図 3> 17 頁に記載 (出所) 本文中に記した方法に基づいて筆者作成

4. 5. 知識と先行開発のデザイン・イン

次に、知識レベルと先行開発のデザイン・インとの関係について検証しておきたい。

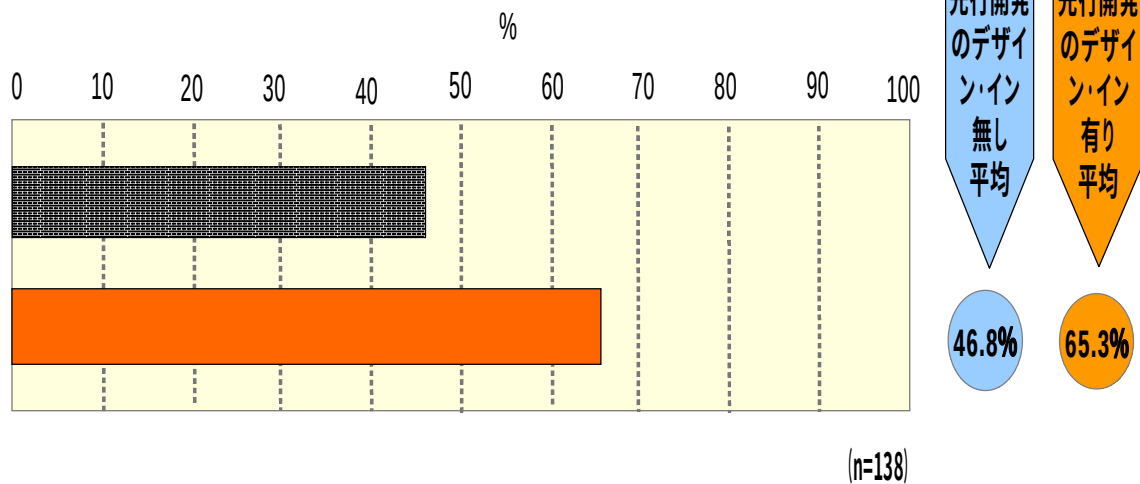
R B V (Resourced-based View of the firm) の視点に立つと、関係的技能のような、企業の競争優位性を規定する資源や能力の中核要素は、当該企業に蓄積された知識やノウハウである (e.g., Teece et al., 1997)。ということは、当該サプライヤーに蓄積された知識やノウハウのレベルが高いほど、関係的技能のレベルも高いと考えられる。ということは、3. 2 節で論じたように、「先端的な新しい部品ないし部品技術を開発する能力」が、関係的技能の最上位の能力の次元だとすれば、こうした能力を備えているサプライヤーのみが、先端技術の共同開発プロジェクトへの参加を認められると考えられる。

また、このことは、「競争を勝ち抜く上で最もキーとなる能力」について尋ねた質問への回答からもうかがえる。回答は 5 択であり、それぞれの項目への回答は、「1. 工程改善を

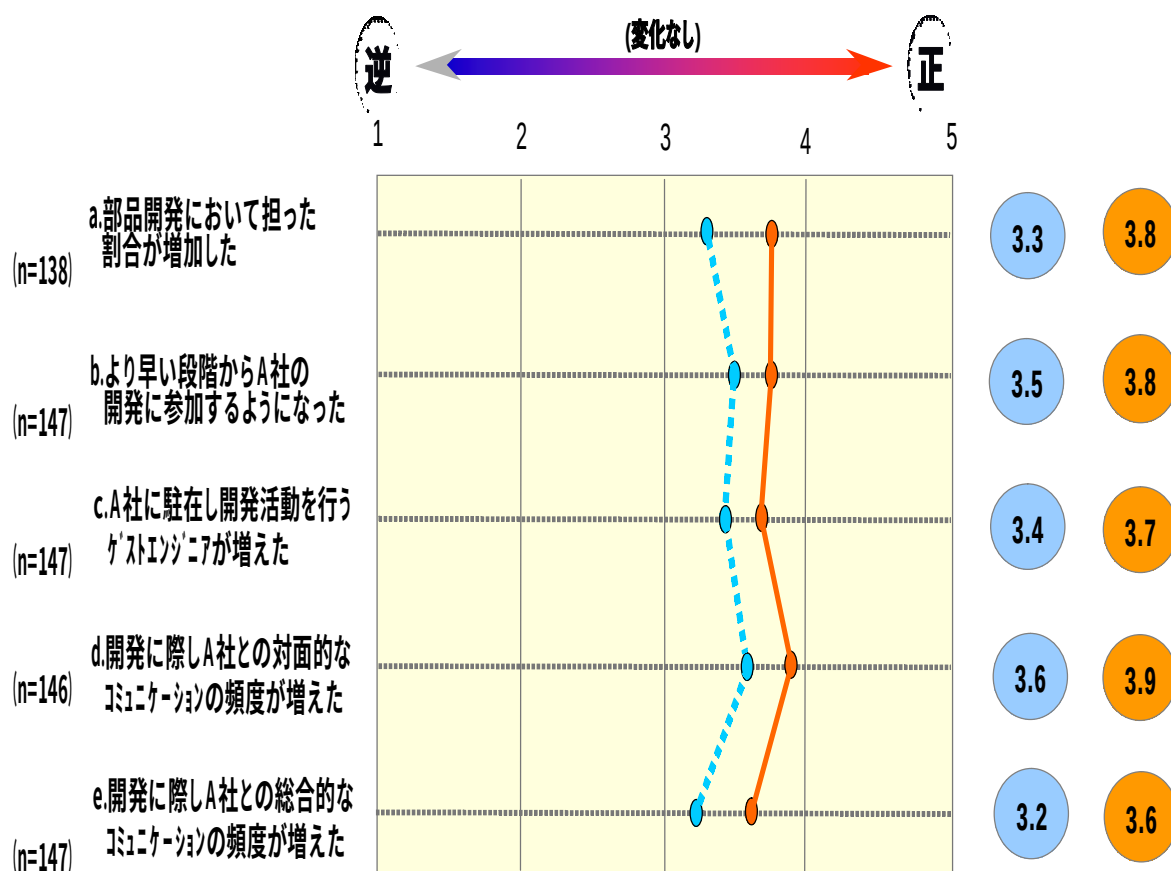
⁷ 委託図方式とは、自動車メーカーの基本設計に基づき、主にサプライヤーが詳細設計を行うが、図面は自動車メーカーが所有するタイプの部品取引であり、承認図方式と貸与図方式の中間的な意味合いを持つとされる (e.g., 藤本・武石, 1994)。

図3

(1)部品開発において担った割合



(2)取引関係の、この4年間の推移



通じて原価を低減させる能力」が 23.8%、「2. 品質及びジャスト・イン・タイムな納入を
保証する能力」が 2.7%、「3. 設計改善を通じて見込み原価を低減させる能力」が 17.4%、
「4. 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）」が 4.0%、「5. 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 53.0%であった。

以上から、次の仮説が導かれる。

（仮説）蓄積された知識やノウハウのレベルが高いほど、当該サプライヤーが先行開発の
段階からデザイン・インできる可能性が高まる。

この仮説を検証するにあたっては、上記サプライヤー質問票調査のデータを用いたが、
分析を行う上で必要な項目の回答が一部でも欠けているものは除外した結果、本分析のサ
ンプル数は $n=145$ となった。

仮説の被説明変数となる「先行開発でのデザイン・イン」の指標は、上記質問 1（4.
3 節）に対する回答のうち、(1)と(2)については「有り=1」、(3)と(4)については「無し
=0」とするダミー変数を設定した。なお、(5)「その他」の回答（1 件）については、内容
の説明が無かったのでサンプルから除外してある。

一方、説明変数となるサプライヤーの知識レベルについては、武石(2003)を参考に、「部
品知識」と「統合知識」を区別した⁸。また制御変数には、「技術変化度」、「外的相互依存性」、
「内的相互依存性」、「トヨタ系ダミー」をそれぞれ設定した。変数を構成した元の質問項
目など、詳しくは表 2 を参照して欲しい。

被説明変数がダミー変数であるため、仮説検証はロジット分析で行なった。表 3 は、主
要変数の平均値、標準偏差、および相関行列を示している。表 4 はロジット分析の結果で
ある。表 4 のモデル 1 からは、第一に、「部品知識」が「先行開発のデザイン・イン」に対
して正の効果を及ぼしており、10%有意であることが見てとれる。したがって、「部品知識」
に関して仮説は支持されたと言える。第二に、「統合知識」は有意ではなく、「先行開発で
のデザイン・イン」が認められるようなサプライヤーになるためには、まずは「部品知識」
が重要であり、「統合知識」の重要性は低いことが見てとれる。第三に、制御変数の「技術
変化度」が正の効果で 1%有意、「外的相互依存性」が正の効果で 5%有意であることが見
てとれる。これは、部品の技術変化が速いほど、他の部品との関連性が高い部品の場合ほ
ど、先行開発の段階からデザイン・インを行う可能性が高まるということを意味している。
特に後者の結果は、今後の研究課題として興味深い点である。

以上の分析より、先行開発の段階からデザイン・インを行なっているサプライヤーは、
そうでないサプライヤーに比べて、自動車メーカーと比べた「部品知識」のレベルが相対
的に高く、取引関係の緊密化の度合いも高いことが確認できた。すなわち、「既存技術の単

⁸ 「部品知識」とは、当該部品に固有の性能、コスト、生産プロセスに関する知識であり、「統
合知識」とは、構造的、機能的に関連する他の部品との調整に関する知識である（武石、2003）。

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」は、関係的技能の最上位の能力の次元であり、これを備えていると認められたサプライヤーのみが先行開発のデザイン・インを行うことができ、結果として取引関係の緊密化の度合いも高まると考えられるのである。

<表 2>20 頁に記載 (出所) 本文中に記した方法に基づいて筆者作成

<表 3> (出所) 本文中に記した方法に基づいて筆者作成

【表3】主要変数の記述統計及び相関行列 (サンプル数:n=145)

	変数	平均値	標準偏差	1	2	3	4	5	6	7
1	先行開発のデザイン・イン	0.67	0.47	1.00						
2	部品知識	3.80	0.61	0.23	1.00					
3	統合知識	2.97	0.67	0.06	0.22	1.00				
4	技術変化度	3.43	0.79	0.28	0.14	0.07	1.00			
5	外的相互依存性	-4.57	3.21	0.24	0.01	-0.11	0.18	1.00		
6	内的相互依存性	6.77	1.52	0.02	0.10	0.12	0.06	0.04	1.00	
7	トヨタ系	0.39	0.49	0.15	0.01	-0.11	-0.19	0.03	-0.06	1.00

(注) 相関係数の絶対値が 0.22 以上の場合は 1%レベル, 0.18 以上の場合は 5%レベルで有意。

<表 4> (出所) 本文中に記した方法に基づいて筆者作成

**【表4】
ロジット分析結果**

モデル	1			2		
被説明変数	先行開発のデザイン・イン			先行開発のデザイン・イン		
	β	S.E.	P 値	β	S.E.	P 値
部品知識	0.52	0.30	0.08	0.49	0.30	0.10
統合知識	0.13	0.27	0.63	0.19	0.28	0.49
技術変化度	0.65	0.26	0.01	0.80	0.27	0.00
外的相互依存性	0.16	0.07	0.02	0.16	0.07	0.02
内的相互依存性	-0.05	0.13	0.71	-0.03	0.13	0.81
トヨタ系				1.02	0.43	0.02
定数項	-2.76	1.55	0.08	-3.81	1.65	0.02
-2logL	162.9			156.9		
Nagelkerke R ²	0.19			0.24		
サンプル数	145			145		

網がけは、 $p < 0.10$

【表2】変数の説明

変数	定義	算出方法
先行開発のデザイン・イン	右の5項目のうち、1.か2.と答えた場合に「1」、3.か4.と答えた場合に「0」とするダミー変数	Q:「部品の研究・開発において、どの段階から、A社(注:主要顧客の自動車メーカーこと)の協力を得たり、あるいはA社との共同研究・開発プロジェクトに参加していますか。(○は1つ)」 (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。」 (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」 (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」 (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」 (5)その他(具体的に:)
部品知識	右の10項目の質問に対する回答のスコアの平均	Q:下記の各項目について、貴社の「知識のレベル」は、自動車メーカーと比べてどのくらいだと考えますか。(各設問に○は1つ) a. 機能設計 b. 構造設計 c. 材料設計 d. 耐久性設計 e. コア技術 f. 製造プロセス g. 品質管理 h. 製造コスト i. 材料コスト j. 構成子部品(パーツ)のコスト
統合知識	右の8項目の質問に対する回答のスコアの平均	Q:下記の各項目について、貴社の「知識のレベル」は、自動車メーカーと比べて、どのくらいだと考えますか。(各設問に○は1つ) k. 部品X(主要部品のこと)に対する最終顧客のニーズや選好 l. 自動車メーカーでの製造プロセス(特に組み立て性について) m. 他の部品との機能的な調整 n. 他の部品との構造的な調整 Q:部品Xと関連性の高い「他の部品」に関する下記の各項目について、貴社の「知識のレベル」は、自動車メーカーと比べて、どのくらいだと考えられますか。(各設問に○は1つ) a. 設計に関する知識 b. 生産に関する知識 c. 評価に関する知識 d. コストに関する知識
技術変化度	右の質問に対する回答のスコア	Q:他の部品一般と比較した場合、以下の項目についてどのように評価しますか。(○は1つ) a. 技術変化が激しい
外的相互依存性	右の質問に対する回答のスコアの下記合計: 外的相互依存性 = -a-b-c+d-e+f	Q:他の部品一般と比較した場合、以下の項目についてどのように評価しますか。(○は2つ) a. 外部インターフェースは、社内で標準化・共通化されている b. 外部インターフェースは、業界で標準化・共通化されている(2社以上で採用されている) c. 部品Xの機能は独立的である(他部品の機能をほとんど考慮することなく設計することができる) d. 部品Xの機能は、多次元的である e. 部品Xの構造は独立的である(他部品の構造をほとんど考慮することなく設計することができる) f. 部品Xの構造は、複雑である
内的相互依存性	右の質問に対する回答のスコアの下記合計: 内的相互依存性 = g+h	Q:他の部品一般と比較した場合、以下の項目についてどのように評価しますか。(○は2つ) g. ある子部品の設計を変えてしまうと、他のほとんどすべての子部品の設計も変えなければならない h. 部品Xは、材料などの配合を少しでも変えると、製法や、あるいは製造プロセスの諸条件(圧力、温度、タイミング、時間、手順など)が大幅に変わるタイプの部品である
トヨタ系ダミー	右の質問に対する回答のうち、1.と答えた場合に「1」、それ以外を答えた場合に「0」とするダミー変数	Q:主要な国内納入先自動車メーカーは、どちらですか。(○は1つ) 1. トヨタ自動車 2. 日産自動車 3. 本田技研工業 4. 三菱自動車工業 5. マツダ 6. スズキ 7. ダイハツ工業 8. 富士重工 9. いすゞ自動車 10. 日野自動車 11. 日産ディーゼル 12. その他

4. 6. トヨタ系サプライヤーの取り組みの先行性

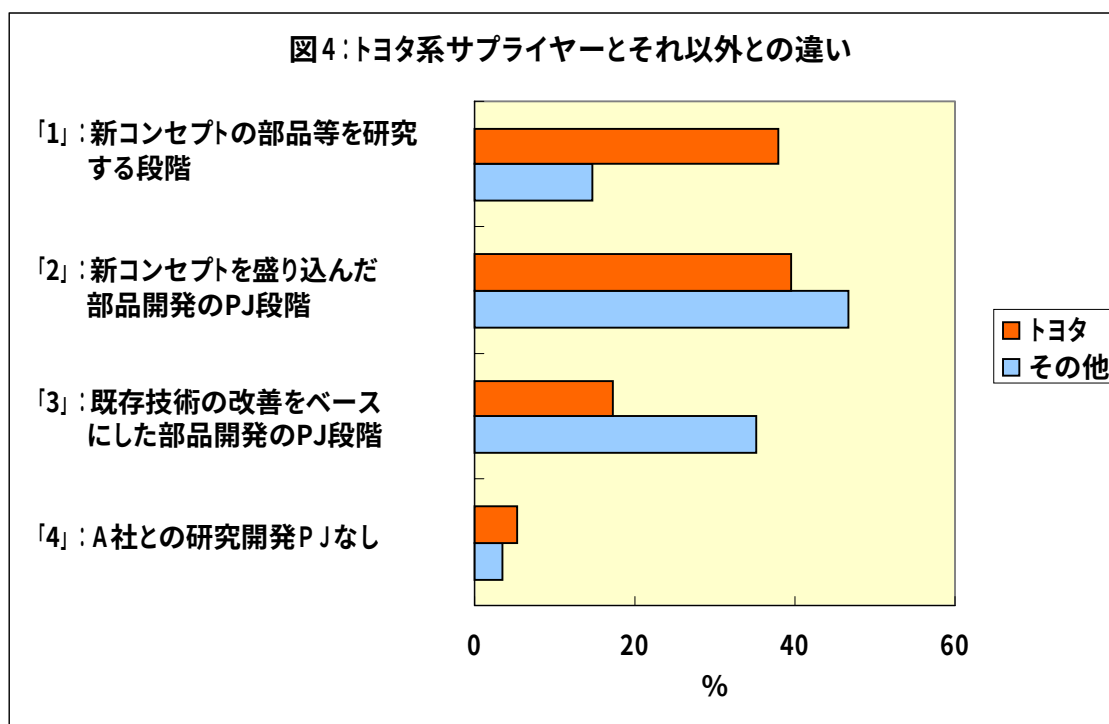
一方、こうした先行開発の協業の取り組みに関して、トヨタを主要顧客とするサプライヤー（以下では「トヨタ系サプライヤー」と呼ぶ）とそれ以外のサプライヤーとの違いを分析したところ、両者の間でかなりの差異が見られることが明らかになった。

まず、上記の質問1についての回答を、トヨタ系サプライヤー群とそれ以外とで比較したところ、図4のような結果が得られた。すなわち、トヨタ系では、「1」のサプライヤーの割合が35%を超えており、これはトヨタ系以外と比べると実に倍以上となっている。また、トヨタ系では、「2」のサプライヤーの割合も35%を超えており、これはトヨタ系以外と比べるとやや低いが、上記「1」と「2」を合わせた比率ではトヨタ系以外と比べて16.2ポイントも上回っていた。

また、表4のモデル2からは、他の全ての変数をコントロールした上でも、「トヨタ系ダミー」が5%水準で正の効果をもたらしており、この変数を加えることで回帰式の説明力も向上していることが分かる。つまり、トヨタ系サプライヤーは、それ以外に比べて、主要顧客の先行開発プロジェクトに参加する可能性が高いのである。ちなみに、その蓋然性の差は36%である。

このように、トヨタは、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行開発段階から共同開発プロジェクトに取り組んでいるのである。

<図4> （出所）本文中に記した方法に基づいて筆者作成



5. 自動車メーカー共同特許出願データの分析

次にこの節では、こうした先行開発分野における自動車メーカー・サプライヤー間の協業の成果を、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きたい。

5. 1. データの出所

分析の基となるデータは、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特許出願である。具体的には、上記各自動車メーカーの特許出願公開データについて、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）についてパテント・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的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。したがって、先行開発の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⁹。

5. 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 5 は、1993 年から 2004 年にかけての自動車メーカー 9 社合計の公開特許件数と、各自動車メーカーごとの公開特許件数を示したものである。

この図からは、自動車メーカー合計の公開特許件数は、年ごとに凹凸はあるものの、大まかには、93 年から 97 年にかけては減少傾向、その後 00 年までは増加傾向にあり、01 年に大幅に落ち込んだ後、02～03 年にかけて漸増、04 年に急増してい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、過去にない急増となっている。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

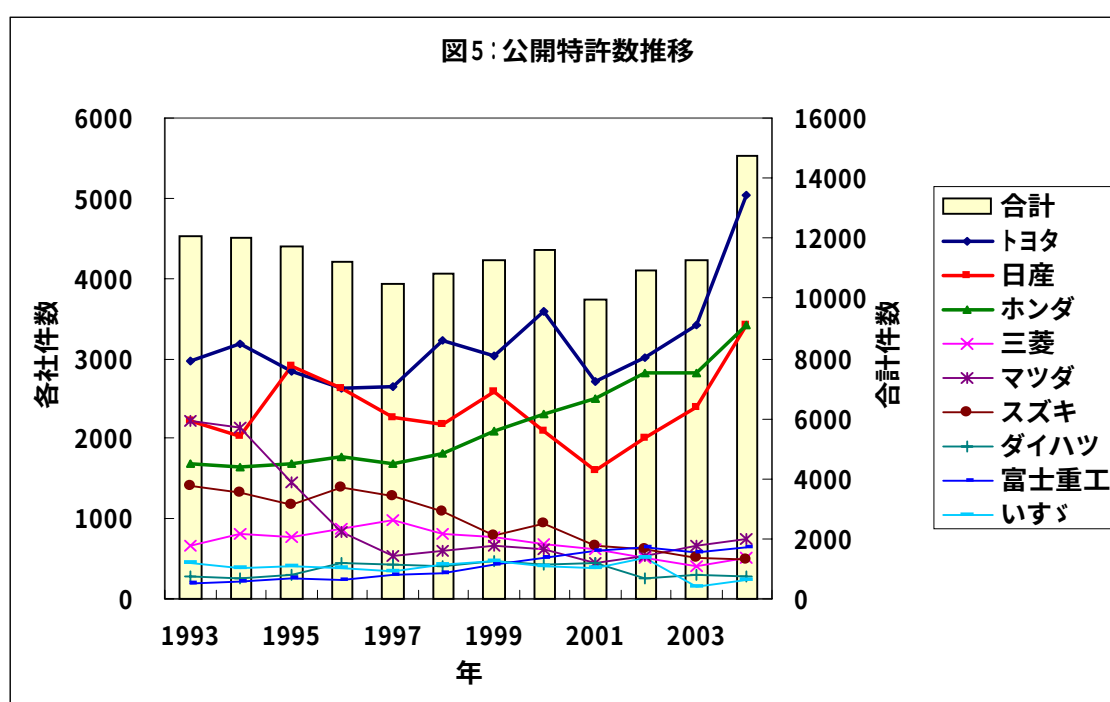
⁹ 特許庁に出願された発明は、通常は 1 年半後に特許公開公報に記載される。そして、出願された発明のうちで、別個に審査請求料を支払って出願審査の請求を行ったものだけが審査過程に入ることになり、「新規性」や「進歩性」が認められると判断されれば、晴れて特許権が付与されることになる。

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。しかし、わざわざ費用をかけてまで出願を行っている以上、出願者によるスクリーニングは受けており、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。また、防衛的意味合いで出願される発明の割合も高いが、その分だけ外部から補足可能な技術情報の量が増えるので、特許出願情報は、企業の先行開発の動向を探る上ではむしろ望ましい属性を備えている。そのため、製造企業では、こうした特許出願データを用いた研究開発の動向調査（パテント・マップ分析）が盛んに行われている（e.g., ダイヤモンド社技術情報編集部, 2002）。

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割をも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見てとれる。

<図5> (出所) 本文中に記した方法に基づいて筆者作成



5. 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社合計の共同特許数と比率を示したものである。この図からは、年ごとに凹凸はあるものの、大まかには、共同特許の出願件数及び同比率は増加傾向にあることが見てとれる。特に、特許の出願件数が増え始めた2001年以降、共同特許の件数の増加は著しい。また共同特許の比率についても、01年以降は概ね増加傾向にあることが分かる。

次の図7は、煩雑になるので、トヨタ、日産、ホンダの上位3社と、その他の6社の合計分のみについて、1993年～2004年にかけての共同特許出願数と同比率を図示したものである。この図からは、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

との共同特許件数と比率が高いことが見てとれる。

この図では、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。しかし、ここには記載していないが、それを補正したとしても、トヨタは他社に比べて、サプライヤーとの共同特許比率が圧倒的に高い。また、三菱やマツダなど、6社合計で表示されているメーカーを個別に分析しても、この結論は変わらない¹⁰。

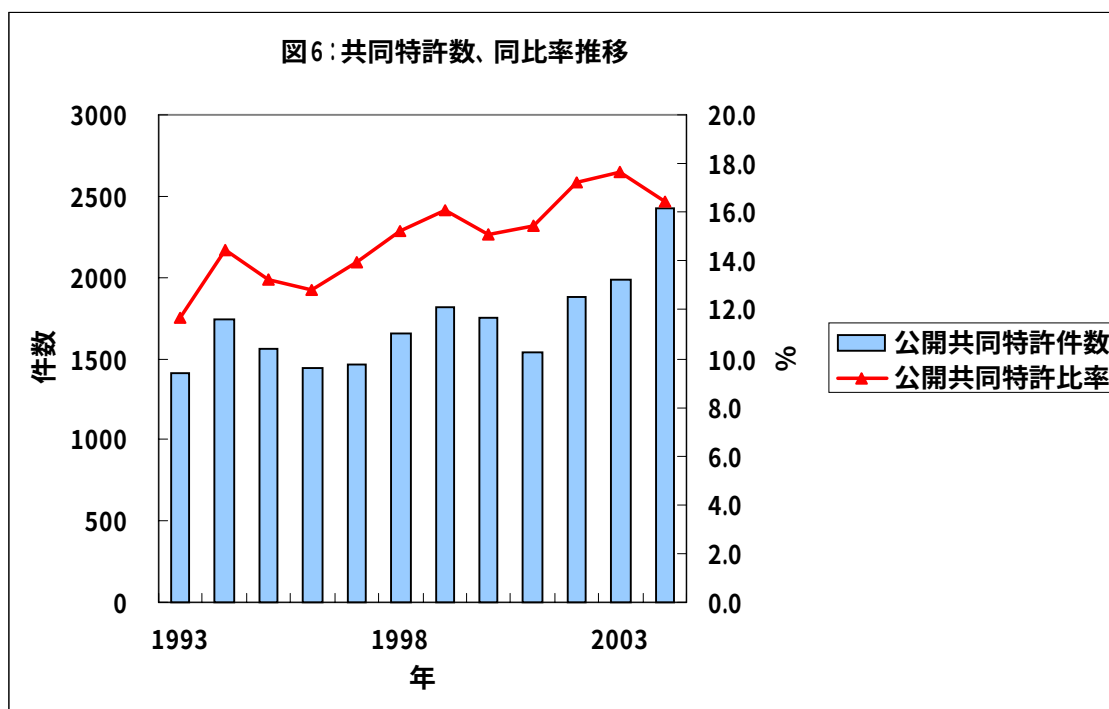
さらに、1993年～2004年にかけて、上記各社が3社以上で共同出願した特許の数と、特許出願数全体に占める同比率を示したのが図8である。自動車メーカーが3社以上で共同出願した特許とは、通常は当該自動車メーカーが2社以上のサプライヤーと共同出願したということを意味する。つまり、3社以上共同出願特許というのは、自動車メーカーとサプライヤーとの一対一（dyad）の関係に留まらない、サプライヤー間の水平的な関係をも含んだ開発協業の存在を示唆するものであり、その数や比率の推移は、開発協業の高度化を示す一つの指標として利用可能である。

この図からは、共同出願数も、またその比率も、トヨタが圧倒的に高いことが分かる。内容を精査してみたところ、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多いが、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(株)、(株)デンソー、富士通テン(株)、パイオニア(株)、松下電器産業(株)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あることが分かった。

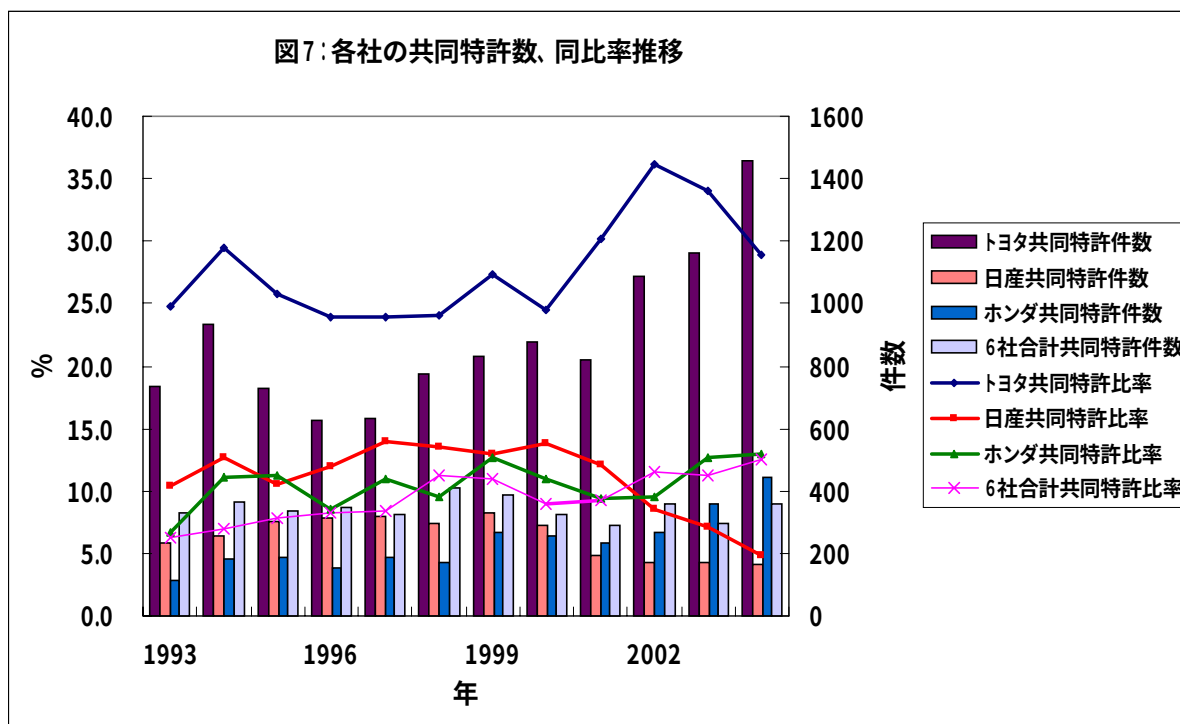
このように、トヨタは、他の自動車メーカー以上に、複数のサプライヤーを交えて意欲的に先行開発の協業を実施しており、その成果の面でも他の自動車メーカーに圧倒的な差をつけていると言えよう。

¹⁰ 詳しい分析については、別稿にて行う予定である。

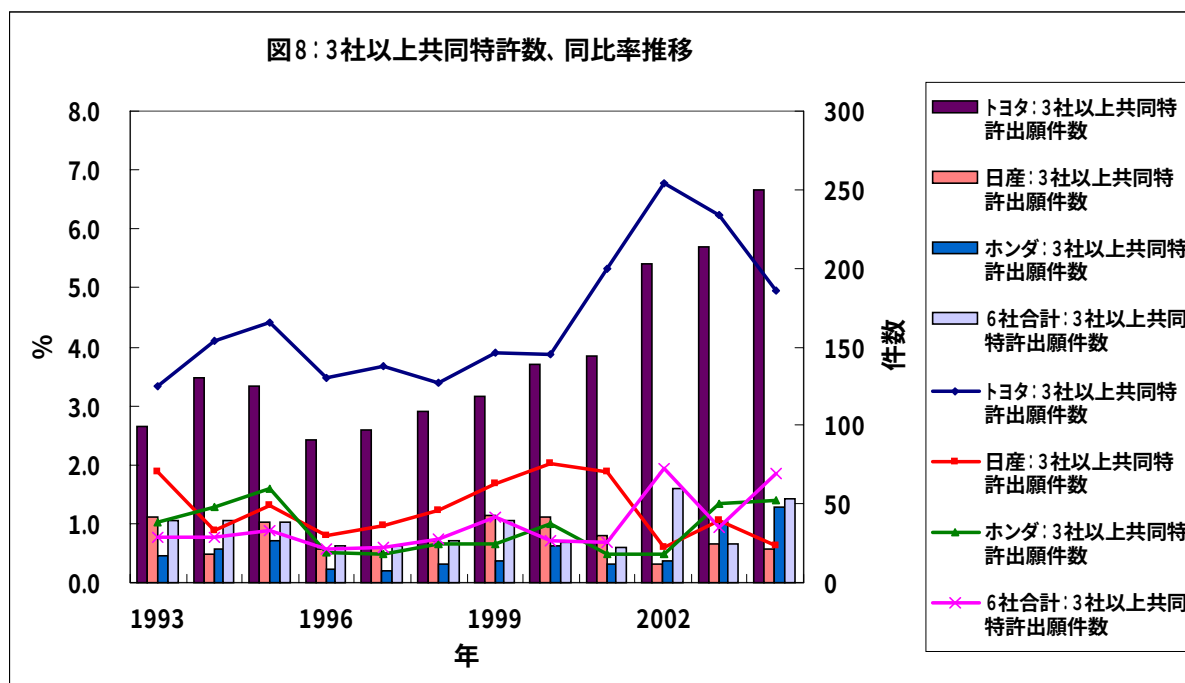
<図 6> （出所）本文中に記した方法に基づいて筆者作成



<図 7> （出所）本文中に記した方法に基づいて筆者作成



<図 8> (出所) 本文中に記した方法に基づいて筆者作成



6. ディスカッション

以上の分析より、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行開発分野での協業は拡大しつつある、ということが明らかになった。ただし、先行開発分野での協業に参加できるサプライヤーは、自社が担う部品に関して高度な知識やノウハウを有している企業だけに限られており、そうしたサプライヤーに関してはこれまで以上に取引関係の緊密度が増していることも明らかになった。つまり、サプライヤーの技術力が向上していくのに合わせて、中核的なサプライヤーに求められる能力が1990年代を通じてより一層高度化した結果、現在では、「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、サプライヤーに求められる関係の技能の最上位の能力として重要性を増しており、取引関係の緊密度の動向に影響を与えているのである。

一時期のマスコミ報道では、盛んに日本自動車産業における「系列の崩壊」が喧伝されていた。しかし以上の議論からは、こうした見方がやや皮相的であることが分かる。確かに、日本の自動車メーカー・サプライヤー間の取引関係は、これからますます「オープン化」していくことが予想される。実際、筆者の取材した限りでは、右肩上がりの生産量拡大はもはや望めなくなってきたことと、日産がリバイバルプランのもとで「系列」を重視したこれまでの購買戦略を抜本的に見直し、その成果として大幅な購買コスト削減を達成したことなどを受け、2000年代に入って、各自動車メーカーともサプライヤーに対して

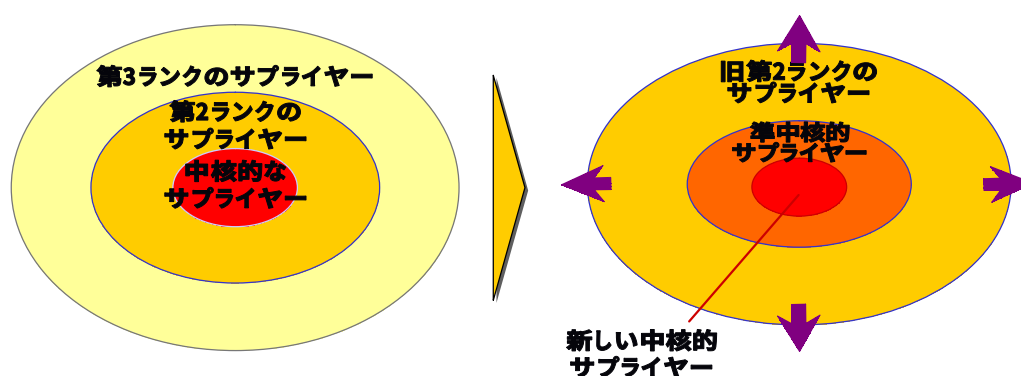
積極的に拡販を促す傾向が決定的となったようである。また、「新しく開発した技術であっても、いったん市場に出せばほとんどの場合に他社が模倣することは比較的容易である。そうであるならば、自社技術を早い段階から積極的に拡販していくことでむしろデファクトスタンダードを握り、量産効果によるコスト低減を図った方が自動車メーカーにとってもサプライヤーにとっても望ましい」との意見が支配的になってきたという事情も、こうした傾向を後押ししているようである¹¹。

ただし、こうした取引関係の「オープン化」が予想されるということは、自動車メーカー・サプライヤー間の長期継続的・協調的・緊密な取引関係の重要性を、いささかでも損なうものではない。「オープン化」するのはあくまでも既存技術の単なる改善に留まるような部品開発の分野であって、現に、先端的な新しい部品ないし部品技術を開発するような先行開発の分野では、両者の取引関係がますます緊密化しつつあるのである。

そうすると、日本のサプライヤー・システムにおいては、従来までの中核的サプライヤーの層の中で、これまでにない新しい技術を共に生み出していくパートナーとなりうるごく少数の真の中核的サプライヤーの層と、それ以外の企業の層とに、さらに二層に分化していく可能性がある。サプライヤーにとっては、こうした動きにどのように対処していくのかが問われることになるだろう。

<図9> (出所) 本文中に記した方法に基づいて筆者作成

図9



「これまでにない新しい技術を生み出していくパートナーになりうるか否か」で、従来までの中核的サプライヤーの中でも、さらに二層に分化しているのではないか？

¹¹ 自動車メーカーの購買担当役員への筆者インタビュー（2002年5月30日）などより。

一方、本稿の分析の結果、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明らかになった。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行開発段階から協業体制を組んでおり、その成果の面でも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行開発の面でも、意欲的な取り組みを行っているのである。

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必ず他の企業に迫いつき追い越されてしまうであろう。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行開発の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。

7. 最後に

武石(2003)は、外部企業との開発の協業を進めつつも競争優位を確立するためには、そうした協業をうまくマネジメントするための組織能力が重要となるという事実を、日本の自動車産業のデータに基づいて明らかにした。つまり、トヨタが作り上げたサプライヤーとの先行開発の協業のネットワークがうまく機能しているということは、この面でのトヨタの協業のマネジメントが優れているということを意味しているものと考えられる。

本稿では、こうした自動車メーカーによる先行開発の協業のマネジメントの中身については扱わなかったが、非常に興味深いテーマである。この面では既存研究の蓄積が全く無いので、今後はインタビュー調査を積み重ね、重要な変数を見つけ出していくことが必要であろう。

以上

参考文献

- 浅沼萬里(1997).『日本の企業組織：革新的適応のメカニズム』, 東洋経済新報社。
- 天野倫文・金容度・近能善範・洞口治夫・松島茂(2006). 「ものづくりクラスターの特殊性と普遍性：グローバリゼーションと知的高度化」, 法政大学イノベーション・マネジメント研究センターワーキングペーパー, No. 16。
- 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(2000). 「サプライヤ論に関する一考察：浅沼萬里氏の研究を中心に」, 『季刊経済研究』, 第 23 巻第 2 号。

- 植田浩史(2001).「自動車生産のモジュール化とサプライヤ」,『経済学論纂(中央大学)』,第41巻第5号。
- 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(2004a).「サプライヤーの取引構造の歴史的推移:1973年から1998年にかけての定量分析」,『産業学会研究年報』,第19号。
- 近能善範(2004b).「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(2004c).「日産自動車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』,Vol.41(3)。
- 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。
- 酒向真理(1998).「日本のサプライヤー関係における信頼の役割」,藤本隆宏・西口敏宏・伊藤秀史編『リーディングス サプライヤー・システム』,有斐閣 所収。
- 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。
- 野中郁次郎(1991).「戦略提携序説:組織間知識創造と対話」,『ビジネスレビュー』,Vol.38(4)。
- 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。
- 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。
- 久武昌人・根岸広(1996).「自動車部品取引における企業行動とその変化」,『通産研究レビュー』,第8号。
- 藤本隆宏・武石彰(1994).『自動車産業 21世紀へのシナリオ:成長型システムからバランス型システムへの転換』,生産性本部出版。
- 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(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・葛東昇(2001).「アーキテクチャ的特性と取引方式の選択: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。

- 藤本隆宏・具承桓・近能善範 (2004).「自動車産業における部品取引に関する調査研究」, 独立行政法人経済産業研究所調査報告書。
- 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。
- 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.
- Fine, C. H. and D. E. Whitney (1996).“Is the make-buy decision process a core competence?” Paper submitted to MIT IMVP Sponsors’ Meeting, at Sao Paulo.
- 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.
- Teece, D. J., G. Pisano, and A. Shuen (1997).“Dynamic capabilities and strategic management,” *Strategic Management Journal*, Vol.18, pp.509-533.
- Ulrich, K. (1995). “The Role of product architecture in the manufacturing firm,” *Research Policy*, Vol. 24, pp. 419-440.
- Wasti, S. N. and J. K. Liker (1999). “Collaborating with suppliers in product development: A U.S. and Japan comparative study,” *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 46(4), pp. 444-461.
- Wheelwright, S. C. and K. B. Clark (1992). *Revolutionizing product development: Quantum leaps in speed, efficiency, and quality*. New York: Free Press.

近能善範(このう・よしのり)
法政大学イノベーション・マネジメント研究センター副所長
法政大学経営学部助教授



法政大学イノベーション・マネジメント研究センター
The Research Institute for Innovation Management, HOSEI UNIVERSITY

〒102-8160 東京都千代田区富士見 2-17-1
TEL: 03(3264)9421 FAX: 03(3264)4690
URL: <http://www.hosei.ac.jp/fujimi/riim/>
E-mail: cbir@i.hosei.ac.jp

禁無断転載