

95-J-12

日本自動車産業におけるいわゆるブラックボックス
部品取引システム（承認図方式）の起源と進化について

藤本 隆宏

東京大学経済学部

1995年10月

このディスカッション・ペーパーは、内部での討論に資するための未定稿の段階にある論文草稿である。著者の承諾なしに引用・複写することは差し控えられたい。

日本自動車産業におけるいわゆるブラックボックス部品取引システム (承認図方式)の起源と進化について

藤本隆宏

1. はじめに

本章の目的は、日本の自動車部品産業における、いわゆる承認図方式を含むブラックボックス部品システムの起源と歴史的進化の過程を分析することである²¹。ブラックボックス方式とは、自動車メーカーの要求する仕様（スペック）や基本設計にもとづいて部品サプライヤーが部品の詳細設計等を行うという取引パターンのことを指す。後述のように、このカテゴリーには、承認図方式、委託図方式などが含まれる。いずれにしても、部品メーカーが自動車メーカーの製品開発プロセスに参加するという意味では、これは自動車メーカーと部品メーカーの間のある種の共同開発だともいえる。

こうしたシステムは一般には「ブラックボックス部品」「グレイボックス部品」「デザイン・イン」「承認図方式」など様々な呼ばれ方をするが、いずれにしても戦後日本の自動車・同部品産業でよくみられる慣行であり、また近年の日本車の競争力の一つの源泉として知られている。これは、近年米国メーカーが、日本車との競争力ギャップを縮めるために導入した、日本的なサプライヤー・システムの構成要素の一つでもある。

こうしたいわゆる承認図方式あるいはブラックボックス方式は、国際的にみても近年、研究者、実務家双方の注目を集めているが、その歴史的な起源についての経営史的な研究はあまりない。公表されている主要な日本の部品メーカーの社史をみても、承認図方式に関する記述はほとんどみられない²²。しかしながら、承認図方式を理解し、移転し、あるいは採用するためには、まずもってこの方式の歴史的進化に関する研究が重要と思われる。

戦後日本自動車産業における生産システム全般の研究というより広い文脈の中でみれば、承認図方式に対する歴史的な分析は、日本の自動車メーカーがいかにして高い競争力を持つシステムの中核能力（コア・ケバビリティ）を構築するに至ったかを知る上で重要な洞察をもたらすと考えられる。例えば、承認図方式を発生論的に研究することによって、我々は「歴史的拘束条件」（historical imperatives）、「企業者のビジョン」、あるいは他の企業からの学習といった要因が、生産システムやその競争能力（ケバビリティ）の進化のパターンにどのような影響を与えるかについて、いま少し理解を深めることができるかもしれない。

このようなねらいにもとづいて、本章ではまず、トヨタ、本田など日本の主要自動車メ

²¹ 本稿はFujimoto(1994a)を邦訳のうえ加筆、修正したものである。

²² 例外の一つは小島プレスの社史（小島プレス工業株式会社、1988）である。

一カーにおける部品サプライヤーの自動車製品開発への参加の現状について記述し、合わせて簡単な文献サーベイを行う。次に、トヨタおよび日産におけるブラックボックス部品（承認図）方式の起源と歴史的進化について分析する。最後に部品サプライヤーの側に焦点を当て、アンケート調査とケース研究の結果を紹介することにする。

2. サプライヤーの製品開発参加の現状

2.1 基本概念

まずいくつかのキー概念について定義しておこう。Clark and Fujimoto (1991、第6章) は、自動車メーカーと部品サプライヤーの間の取引パターンとサプライヤーの部品開発能力および自動車開発への関与度を基準に次の3カテゴリーに分類した(図1)。すなわち、市販部品 (supplier proprietary parts)、承認図/委託図部品 (blackbox parts)、そして貸与図部品 (detail-controlled parts) である。この分類は基本的には浅沼 (1984、1989) のものと同様であり、サプライヤーの製品開発への関与度は、一般に前者で高く、後者で低い²³。

(1) 市販部品 (supplier proprietary parts) : サプライヤーが特定の部品をコンセプト作成から生産まで一貫して行い、市販品・汎用品として売る。自動車メーカーは単にサプライヤーのカタログの中から商品番号を選んで発注する。つまり、サプライヤーがその部品の開発作業をほぼ全面的に行うのである。究めて汎用性の高い標準部品、たとえばバッテリーやスパークプラグがこのカテゴリーに属する。

(2) 承認図/委託図部品 (blackbox parts) : この場合、特定の部品の開発作業は自動車メーカーと部品サプライヤーの間で分担される。典型的なケースでは、自動車メーカーが目標コスト、目標性能、外形、取付部詳細などの基本設計情報を車全体の車輛計画やレイアウトにもとづいて作成する一方、部品サプライヤーは詳細設計、部品試作、部品単体実験などを行う。全体の開発作業のうちどのくらいの割合がサプライヤーによって行われているかは正確には明らかでないが、メーカーの担当者によるコンセンサスは70%前後とみられる。一般に、いわゆる機能部品、サブアセンブリー部品のうち多くがこのカテゴリーに属する。

図2で明らかのように、このカテゴリーには2つの下位カテゴリーがある。すなわち、承認図部品と委託図部品である(本稿では両者をあわせて「ブラックボックス部品」と呼ぶことにする)。

(2 a) 承認図 : この場合、サプライヤーが選定されると、そのサプライヤーは部品の詳細設計・開発活動、例えば部品図作成、組立図作成、部品試作、実験などを行う。これに対して自動車メーカーは部品図を検図し、試作部品を実車に装着してテストし、要求性能を満たしているかを確認した上でその設計図を承認する。この場合、図面(特許権も含む)

²³ それぞれのカテゴリーの強み、弱みについては、Clark and Fujimoto(1991)、(邦訳：藤本・クラーク、1993) 第6章参照。

はサプライヤーの所有となる。しかし同時に、サプライヤーは品質保証責任を負わねばならない。つまり、サプライヤーはその部品に関する顧客のクレームに全面的に応じなければならない。こうした品質保証責任を負うことと引きかえに、サプライヤーは設計に対する自由裁量の余地を得ることができ、それにより、高い製造性（作りやすさ）と低いコストを達成できる。図面はサプライヤー所有であるから、開発段階から製造段階に移る段階でサプライヤーがスイッチされることもない。

(2 b) 委託図：承認図とは異なり、最終図面は結局自動車メーカーが所有するが、詳細設計そのものはサプライヤーに外注される。自動車メーカーは部品メーカーに対して、別契約で設計料を支払うので、製造段階になって別のサプライヤーにスイッチするのは自由である。しかし、その部品の品質保証責任を負うのも自動車メーカーの方である。アメリカにおいて近年みられる「デザイン・イン」は多くの場合この委託図方式のようだ²⁴。総じて、委託図方式は部品メーカーの自動車開発への参加度に関して、前述の承認図と貸与図の中間に位置するといえる。承認図方式はどちらかという機能部品によくみられる一方、委託図方式はプレス部品や樹脂成形部品で多く見られる。

日本の場合、要求仕様に関する情報は競合する2、3社の潜在的なサプライヤーに流すことがある²⁵。このような選別プロセスは「開発コンペ」と呼ばれることがあるが、これは半年から1年かかると言われている²⁶。開発コンペがどの位激しいかは部品のタイプによって異なる。通常の部品の場合は、旧モデルのサプライヤーがそのまま新型モデルの仕事をもたらすことが多い。ハイテク的な部品（例えばバンパー用プラスチックのレジン）では、サプライヤーのスイッチはより頻繁であり、開発コンペはより激しい²⁷。サプライヤーは自動車メーカーの要請を待たずに自ら開発提案を行うこともある。また、図3のように、開発コンペの比率は、モデルチェンジの場合よりも新規モデル開発の方が高い²⁸。

いずれにしても、図のように日本の一次部品メーカーの間では入札（アメリカの伝統的なサプライヤー関係に多くみられる競争方式）よりも開発コンペの方が多くみられるのである。そしてこのことは、日本の一次部品メーカーでブラックボックス方式（承認図、委託図）が多くみられることと表裏一体の関係（相補的關係）にある。

(3) 貸与図 (Detail-Controlled Parts)：第3のカテゴリーは、自動車メーカー自らが部品図を含むほとんどの開発作業を社内で行う方式である。つまり、基本設計能力のみならず

²⁴ 例えば、ある日本の部品メーカー（A社）の役員は、近年のクライスラーのODD（設計外注）プログラムは委託図方式にもとづいていると言う。一方、クライスラーのマネジャーは、クライスラーの外注率は1993年現在70%、また40%はすでにブラックボックス部品だとしている（Thomas T Stallkamp、購買担当副部長、クライスラー）。

²⁵ Mitsubishi Research Institute (1987, p.7) 参照。

²⁶ Mitsubishi Research Institute (1987, p.11) 参照。

²⁷ 例えば、1990年代前半、トヨタの新世代バンパーの契約をとるために10社近いプラスチックレジンメーカーが競合したが、その時に最初のバンパーの契約を獲得したのは、前回トヨタに却下されたあるプラスチックメーカーだったのである。

²⁸ 詳細は本章2、3参照。

詳細設計能力も自動車メーカーに集中しているのである。もっとも、部品メーカーは自動車メーカーの作成した図面に対して、製造性の向上やコストダウンを目的にした設計変更を要請することはできる。アメリカでは従来、部品メーカーは入札で選ばれ、自動車メーカーの支給する詳細図面にもとづいて工程開発や製造に責任をもつことが多かった。日本ではこの方式は「貸与図」、「支給図」などと呼ばれる¹⁹⁾。部品の試作は、別途、試作部品専門メーカーに発注されることもある。さらに、ある種のボディ部品の場合は、自動車メーカーが工程開発も行い、治工具、金型なども製作し、これを部品メーカーに支給することもある。いずれにしても、この場合サプライヤーは単なる製造能力の提供者とみなされる。

その他に部品サプライヤーが自動車開発プロジェクトに関与する方法としては、「ゲストエンジニア」と呼ばれるやり方、つまり部品メーカーのエンジニアが自動車メーカーに出向いて、自動車メーカーの技術者と一緒に働くという方法がある。

全体として、各メーカーあるいはプロジェクトは部品ごとにサプライヤーの開発への関与度を選んであり、それが組立メーカーと部品メーカーの間の開発作業のあり方を決めている。ここで注意すべきは、製造の垂直統合と開発（設計活動）の垂直統合は異なるということである。所与の製造内製率に対して、開発内製率は様々なレベルでありうるということである。いずれにしても、こうした部品のタイプ別構成比をどうとるかは、各企業の戦略、部品の特性、サプライヤーの能力、サプライヤー・ネットワークの性格などによって異なりうる。

2.2 トヨタにおけるブラックボックス部品の現状

後述のように、トヨタはブラックボックス部品（特に承認図部品）の社内規定を業界で初めて確立した企業といえる。そこで本章ではトヨタの現状に焦点を当てることにする。確かにブラックボックス部品方式は公式の社内規定だけでなく、能力、価値観、企業文化などに根差すものであるが、とはいえ公式書類がこうしたシステムの支柱であることにはかわりないだろう。

図4は、トヨタにおける公式書類の流れを示している（トヨタ自動車におけるインタビューより再構成）。第1に、「外注品設計申入書」がトヨタの製品設計部門から発行される。これを、製品別開発リーダー（チーフエンジニアあるいは主査）と設計管理部が承認する。次に、この申入書は購買企画部を通じて可能性のあるサプライヤーに提示される。

一方部品サプライヤーは、この「外注品設計申入書」を検討し、トヨタの要請を受け入れるかどうかを決めた上で、トヨタの申入書に必要な情報を加える形で「外注設計計画書」を完成させる。次に、サプライヤーは詳細設計を行い、部品図を完成させ、これにもとづき部品試作を行い、部品単体の実験を行う。図面のフォーマット（様式）は各サプライヤーのものだが、この様式はトヨタの技術管理部の承認を経なければならない。承認を要す

¹⁹⁾ 日産ではこうした図面を単に「部品図」という。

る図面には、組立図、サブ組立図、回路図、主要な部品図、プリント回路基盤図などが含まれる。

サプライヤーは次に、図面一式と承認申請書（承認願図送付案内）、および試験・評価結果報告書を一括してトヨタに戻して承認を得る。トヨタは提出書類をチェックし、承認するかどうかを決定する。一旦承認を得れば、サプライヤーはその図面を所有するかわりに、当該部品の品質保証責任を全面的に負うのである。

トヨタはまた、1990年代初めに、ある部品に関する取引を貸与図方式から承認図方式に切り替える（あるいは新たに承認図方式での部品取引を開始する）ことに関する公式の社内規定を確立させた。この規定（設計外注規定）によれば、トヨタの製品設計部門は、特定の部品取引を貸与図方式から承認図方式に切替える申請書を購買部に提出、購買部はこれを受けて設計部署と設計要件やコスト要件に関する相互調整を行う。購買部が変更を認めれば、承認図への切替が実施される。購買部が承諾しない場合も、設計部門は将来における承認図方式への切替を期して購買部との交渉を継続する権利を留保する。こうした取引方式の切替に関して部品サプライヤーとの交渉を担当するのは公式には購買部であるが、その場合も設計部署がサプライヤーと事前に話し合う。例えば、トヨタの設計部署の方から「承認図方式へ切替えれば品質保証責任を負ってもらうことになり大変だが、それでも承認図方式に切替える準備はよいか」と打診し、部品メーカーが「その準備はできている」といえば公式折衝の段階に進む、といった具合である。また、トヨタの設計外注化規定によって、次のような承認図方式移行に関する基準を明文化している。

(1) ブラックボックス部品方式（部品設計外注化）がトヨタの技術力の空洞化や基本的ノウハウの流出につながらぬようにすること。従ってトヨタは、単に社内の開発資源の節約だけのためにいたずらに設計の外注化を行うべきでない。

(2) 設計外注化によって設計工数の低減が可能になること。こうして浮いた開発工数を他の目的に回せること。

(3) サプライヤーは、トヨタの要求仕様に応じて当該部品を試験、評価する能力を持たねばならない。

(4) 設計外注化がトータルでのコスト低減という効果を生むこと。すなわち、トヨタ側の設計工数節減効果と、購入部品コスト上昇の効果とを慎重に比較考慮しなければいけない。

(5) ある種の部品については、サプライヤーはコンピュータ支援設計（CAD）の能力を持たねばならない。

上記のような社内規定から推測できることは、トヨタが常に、その限界費用と限界便益を考慮しつつ、社内設計か設計外注化かという意思決定を行っている、ということである。

2.3 サプライヤー実態調査の結果

ブラックボックス部品方式の現状と歴史的な起源をさらに探究するために、筆者は日本部品工業会（JAPIA）の加盟企業に対するアンケート調査を1993年秋に実施した^{注10}。ちなみに部品工業会のメンバーは大半が一次部品メーカー、つまり主に自動車メーカーと直接取引するサプライヤーである。図5に結果の一部を示す。アンケート調査の結果は概して本章でこれまでに述べたことと整合的である。例えば、回答企業の約4分の3が、主な取引のタイプはブラックボックス部品方式である（内訳は自動車メーカーから仕様書を受け取るタイプが55%、簡単な図面を受け取るタイプが19%）と答えている。貸与図方式（20%）と市販品（6%）は少数派にとどまる。この結果は、Clark and Fujimoto（1991）の調査結果とも整合的である（ただし両調査の測定方法が異なることに注意を要するが）。

自動車メーカーから提供されるインプットとして最も多いのは、仕様書、レイアウト図、取付部分の詳細設計、外観図などである。これも、日本におけるブラックボックス部品に関して一般に言われていることに一致する。また、調査対象部品企業の中で最も多く行われていた開発作業は、部品試作、部品の実験、そして詳細設計であり、治工具、金型設計、部品仕様の作成、部品コンセプト提案がこれに続く。

また、このアンケート調査によれば、回答企業、200社弱の平均売上高R&D支出比率は2.6%、同設備投資比率は6.1%であり、各社平均の製品技術者数は170人、生産技術者数は280人であった。

2.4 ブラックボックス部品に関する既存の研究

日本自動車産業の生産システムおよびサプライヤーシステムの実態一般に関しては、多くの文献が存在する。しかしサプライヤーシステムの製品開発面についての実証分析は従来あまりなかった。その中で例外的かつ先駆的な研究は、自動車メーカーとサプライヤーの間の部品設計情報の流れを分析した浅沼（1984、1989）による一連の体系的な研究である。浅沼はサプライヤーの部品取引をその関係特殊スキルのパターンによって分類し、カテゴリーごとに「関係特殊な準レント」のレベルがどのように異なるかを予見し、承認図方式の部品取引の効率性と存続可能性について一つの経済学的解釈を明示した（Asanuma, 1989）。浅沼はまた、承認図方式部品は貸与図方式部品と市販品の双方を起源として、異なる経路で歴史的に形成された可能性のあること、また、ブラックボックス（承認図）方式は日本ではエレクトロニクス機械産業より自動車産業においてより多く観察されることを示した。一方、西口（Nishiguchi, 1994）は、日本型の部品外注システムの現状を詳細に研究し、これを「戦略的な二重構造（strategic dualism）」、すなわち、「問題解決指向の連携生産（problem-solving-oriented collaborativemanufacturing）」という進化過程によって生

^{注10} アンケート調査は438社を対象に行われ、うち199社より有効回答を得た（回収率45%）。そのうち1社は3製品について別々に回答したので、実際の回答数は201である。ただし回答率は質問によって若干異なる。回答企業の平均売上は730億円、従業員は1900人である。調査実施に御協力いただいた各社、および日本部品工業会の尾関明人氏、自動車問題研究会の福田隆二氏にお礼申し上げる。

み出される歴史の産物であると主張した。例えば承認図方式の部品取引は、1950年代～60年代における自動車メーカーと部品メーカーによる「双方向的設計活動」

(bilateral design)、つまり部品サプライヤーが自動車メーカーに対してVA(バリューアナリシス)・VE(バリュー・エンジニアリング)提案や自社企画部品の提案を行うなどといった活動の中から徐々に進化してきたものだと指摘した。

また、クラークと藤本(Clark and Fujimoto, 1991)は、1980年代の日米欧主要自動車企業による29の製品開発プロジェクトのデータを収集・分析した結果、調査対象の日本企業のプロジェクトは平均して、アメリカよりもはるかに高い比率でブラックボックス方式の部品取引を採用していること、逆にアメリカのプロジェクトは貸与図方式の部品取引の比率が高いことを見出した(ヨーロッパは平均すると日米の中間的パターンだった)。市販品タイプとブラックボックス(承認図等)タイプを合計したものが購入部品費トータルに占める比率は、日本が約70%、ヨーロッパが約50%、対してアメリカは約20%だったのである(ただし、ここで購入部品といているものには、アメリカ企業における自社の部品事業部からの購入部品の分も含まれる)^{注11}。クラーク＝藤本はまた、製品開発活動の外注率が高い程、開発生産性(プロジェクトあたり工数＝人・時で測定)も高い傾向があることを統計的に示した。

しかし、1993年に行ったClark・Fujimotoらの第2回目の製品開発調査によれば、アメリカ企業の調査対象プロジェクトは、ブラックボックス型部品取引(デザイン・インなどとも呼ばれる)の比率が大幅に上昇している^{注12}。これは日本企業との間の製品開発力のギャップを埋めようとする米国企業のキャッチアップ活動の一環であるといえよう。

また、クスマノと武石(Cusumano and Takeishi, 1991)も4品目の部品について日米の部品取引パターンを比較分析した結果、日本の自動車メーカーの方がアメリカ企業よりもブラックボックス方式の部品取引への依存度が高いという結果を得ている。一方、藤本、清、武石(1993)は、神奈川県において、一次部品メーカーのみならず二次以下も含む約120の部品サプライヤーのアンケート調査を行った結果、調査対象の一次部品メーカーの大半(59%)が承認図方式または市販品方式の部品取引を行っていたのに対して、二次メーカーの場合、この比率はずっと低く(23%)、三次以下ではゼロであることを見出した。つまり、日本においても、ブラックボックス型部品取引など部品メーカーによる設計・開発活動は一次メーカーに集中的にみられる現象なのである。

以上のように、ブラックボックス型部品(承認図方式など)は近年、実務家と研究者双方の注目を集めつつあり、すでに重要な研究成果も発表されつつある^{注13}。しかしながら、こうしたシステムの歴史的発生過程を探究した先行研究はまだほとんど存在しない。また、公表されている日本の自動車産業や部品企業の社史をみても、承認図方式等に対する記述

^{注11} 三菱総合研究所(Mitsubishi Research Institute, 1987)によれば、社内の部品事業部を内製とみなした場合、当時の米国メーカーの部品外製率は平均して52～55%だったと推定される。

^{注12} Ellison, et al., (1995)参照。

^{注13} 個別企業の詳細なケーススタディにもとづく最近の研究としては、植田(1995a)が参考になる。

はほとんど見られない（前述の小島プレス社の社史はそうした例外の一つであるが）。そこで本章では、こうしたブラックボックス方式の部品取引システムがどのように進化してきたかについて、企業から直接収集した一次資料を中心に分析していくことにする。

3. システムの発生に関する諸仮説

3.1. システム発生の論理とシステム存続の論理

仮に、ある一群の企業をみた時に、その組織活動や組織能力にある安定したパターン（例えばブラックボックス的部品取引慣行）が観察されるとき。その場合、この観察事実を説明する方法は二つある。すなわち、なぜそのパターンが出現したかを問うこと（システム発生の論理）と、なぜそのパターンが安定的に存続しているかを問うこと（システム存続の論理）である。無論、現実の世界ではこの2つの要因は分かちがたくからみ合っているのだが、少なくとも論理的には、観察されたパターンは何らかの理由で発生し、かつ現在まで存続しているのだという意味で、二つに分けて論じることが可能だろう。

例えば、標準的な近代経済学の枠組を制度設計などの問題に応用する場合、通常は埋没コスト、取引コスト、ゲーム理論などのツールを用いて、システムの安定性を論証することに努力を集中する。システム安定性を論証するその他の方法としては、サイモン(1945)の主張する「満足化 (satisfying)」の論理、あるいは組織文化や官僚制のもつ固着性

(stickiness) による説明などがある。ブラックボックス方式の部品取引システムに関して、例えば近代経済学者であれば、それが取引コストを節約し、関係特殊的な能力に基づく準レントを生み出すから存続しているのだ、と説明するかもしれない（例えば Aoki, 1988, Asanuma, 1989など）。あるいは、このシステムがある種の学習効果を通じて製品開発コストや製造コストを引下げる効果を持つから存続しているのだという指摘もあるかもしれない。

そこで、ある経済主体が、環境や能力や目標の変化に対応する形で自らのシステム（すなわち活動の体系）の特性を変化させようとしている、といった状況を想定してみよう。仮にこの経済主体が広範囲にわたるシステム変更の試行（トライアル）を行うことが許されている場合、あるいは現状で生存可能なシステムのパターンが非常に限定されている場合、新しいシステムが何故観察されるのかを説明するにはシステム存続（安定性）の論証だけを行えば十分であろう。すなわち、図7のケース1のようにあるシステム空間において「試行が行われたシステムの集合」が「存続可能なシステムの集合」を完全に包含している場合がこれに当たる。この場合、現実中存在し観察されるシステムは上記2つの集合の積（重なった部分）であるから、それは「存続可能なシステムの集合」そのものに他ならず、従って「システム発生の論理」は我々に何ら追加的な知識をもたらさない。例えば、標準的な近代経済学が想定するように、存続可能なシステムが唯一の均衡点でしか見出されない場合、あるいは新しいシステムの試行にコストがかからないために無限回の試行が

可能である場合（ダーウィンのような想定）がこれに相当する。また、システムが長期にわたって不変である場合も、そのシステムが現存することを説明するのにシステム安定性の論証のみで十分であることは言うまでもない。

しかしながら、仮に環境の条件がそれ程厳しくないため多様なシステムのパターンが生存可能である場合、あるいはシステム変更の可能性に限りがある場合、「システム発生の論理」を知ることによって、何故そのシステムが現在観察されているのかに関して追加的な情報を得ることができるのである（図7のケース2、ケース3）。近年の自動車生産システムに関して観察される結果は、このような状況に近いようである。すなわち既存の自動車メーカーの生産システムの間には、パフォーマンスの面でも活動パターン（慣行の面）でもかなりのばらつきがあり、しかもそれらは時とともにダイナミックに変化しているのである（Womack 他, 1990, Clark and Fujimoto, 1991）。このように、「システム発生の論理」は日本における現在の自動車生産システムにおいて何故ある特定の安定的パターン（例えばブラックボックス方式の部品取引）が観察されるのかを説明することに対して一定の役割を担っているのである。

3.2 システム発生に関する一般的な仮説

一般に、ある代替システムがそもそもなぜ試行されたかを説明するパターンは幾つかある（Fujimoto, 1994）。例えば、合理的な経済主体は環境（ただし、ペンローズ的な意味での認知された環境）の制約条件のなかで目的を達成するためにある代替的選択肢（活動システム）を選びとるといわれる。しかし、こうしたプロセスをきっちり踏むとは限らず、途中段階をスキップして他者が既に選びとったシステムを単に模倣することもある。あるいは、ある行動パターンをよきものとア priori に仮定して選択することもある。全くの偶然で新しい選択肢が採用されることもあるし、環境制約ないし歴史的な拘束条件（historical imperatives）によって試行の方向が限定されることもある。つまり、競争環境に直面する生産・開発システムの発生の動因としては、少なくとも次のようなパターンがありうる（図1）。

合理的計算 (rational calculation)：経済主体が明確な目的関数と制約条件の仮定に基づく合理的計算によって、ベターと主観的に判断するシステムへと移行する。

偶然試行 (random trial)：経済主体のランダムな試行によって新しいシステムへと移行する。

環境制約 (environmental constraints)：認知された環境の制約によってシステム変更の試行の方向、あるいはサーチされる代替案の範囲が限定される。

企業者の構想 (entrepreneurial vision)：環境分析や合理的計算に基づかぬ企業者あるいは経

知識移転 (knowledge transfer)：競争相手や他業種のあるシステムを、フロンティアにあるものと見なして模倣・採用する。

こうしたシステム発生ロジックの中には、企業間あるいは地域間のシステムの差異を生み出す可能性のあるものが存在する。例えば、企業の合理計算能力が偏在している場合、あるいは企業家のビジョンが各社ごとにユニークである場合、これらは個別企業特長的 (firm-specific) なシステム特性を生み出す傾向がある。一方、ある環境制約が特定の地域や国の企業によって共有されている場合、あるいは同一地域の企業間の方が模倣による知識移転が活発に起こりやすい場合、これらは地域特長的 (region-specific) なシステム特性を生み出しやすい。逆にグローバルな環境制約や地域間の技術移転が支配的な場合、地域間・企業間の能力差はともに縮小する傾向になろう (Boyer & Freyssenet)。

一般に新しいシステムの発生・変容は、企業特長的な進化能力、歴史的・環境制約、および偶然の合作だといえる。このうち企業特長的な進化能力は、代替的システムの試行に先立つ**事前能力** (pre-trial capability) と、試行の後に発揮される**事後能力** (post-trial capability) とに分けることができる。例えば合理的計算に関しては、**事前**的な合理計算 (ex-ante rationality) と**事後**的な合理計算 (ex-post rationality) を分けて考える必要がある。事前的な合理性の場合、文字通り試行が行われる以前に目的関数や制約条件が一通り吟味され、各選択肢の結果の事前シミュレーションを経て採用されるべき試行が決定される¹⁴。これに対して、事後的な合理性の場合、既に何等かの理由で行われた試行に対して事後的に目的関数などの情報が付与され、合理的な行動としての意味づけや活動の保持が行われる。例えばある企業が、環境制約によってシステムの変化を余儀なくされたが、結果的にそれがベターであることが分かり定着したという場合 (怪我の巧名)、これは事後的な合理性のロジックで説明できる。一般に、事前能力には企業者の構想力や事前の合理計算能力など、事後能力には事後的な合理計算能力や知識移転能力 (既に他社が試行済みのものを模倣するという意味で) が含まれるといえよう。

3.3 ブラックボックス部品方式の進化に関する仮説

さて、日本の自動車産業におけるブラックボックス部品方式の話に戻ろう。このシステムはどのようにして発生したのだろうか？この問はさらに2つに分けられる。そもそもどのようにして始まったのか、そしてそれはこの産業にどのようにして普及したのか、である。前述の一般的な枠組を応用することにより、幾つかの仮説を導き出すことができる。まず出発点として、この現象に関する二、三の「定型化された事実」を確認しておこう。

¹⁴ 厳密な合理性を仮定する場合 (例えば近代経済学的な仮定)、認知された環境が客観的環境を正確に反映しており、また可能な選択肢がすべて検討されることが前提となる。

すなわち、(1) ブラックボックス部品方式(承認図方式等)は、主に戦後の日本自動車産業で多くみられるようになった現象である；(2) この方式は日本の部品メーカーの間に徐々に普及していった；(3) 自動車メーカーの中でこの方式を最も早くに採り入れた企業の一つはトヨタである。これらを前提として、ブラックボックス部品システムの発生に関して、以下のような代替的仮説を例挙し、合わせてそれらの暫定的な評価を示すことにする。

仮説1：自動車企業が慎重な費用対効果分析を行った上でブラックボックス方式を導入した(合理的計算)：事後的な説明としてはよく使われる論理であるが、ブラックボックス部品の場合、費用対効果という点からみて有利だということは必ずしも明白ではない^{注15}。確かに、自動車メーカーと部品メーカーが連携して部品を開発することの長期的メリットが部品メーカーを早期に選んでしまうことの短期的な(交渉上の)不利を補って余りあるということ自動車メーカーは知っていたのだと主張することは可能かもしれない。しかしながら、幾つかの状況証拠をみる限り、日本の自動車メーカー(特に購買部門)は部品メーカー同士を競わせることによる部品コスト低減の効果を相当に重視していた形跡があり、したがって承認図方式等により部品メーカーを早期に絞り込むのは交渉力の低下につながるのだから望ましくないと考えた傾向があったようである。日本企業はブラックボックス部品方式の長期的メリットを初めから理解したのでこれを採用し、一方米国メーカーはこのメリットを理解しなかった、という仮説は一見もっともだが、我々はこうしたいわば「事後的」な説明に一方的に依存しすぎない方がよいのではなかろうか。

仮説2：自動車メーカーが社内に部品技術を持たなかったため、ブラックボックス方式を導入せざるを得なかった(環境制約)：この仮説は、初期の日本自動車メーカーは十分な部品技術力を持たなかったために、いきおい部品メーカーの設計・開発活動に依存せざるを得なかったと想定する。確かに、日本の初期の自動車メーカーが十分な部品技術能力を有していない傾向があったということは事実であろう。しかし、技術力の不足は部品メーカーの側にも言えたことである。そもそも、1930年代以前の日本には自動車の大量生産体制は存在しなかった。国内自動車メーカーは小規模な試作メーカーと大差ない存在であり、従って量産用の設計図そのものが存在しなかった。1920年代後半から30年代前半にはフォードとGMが日本市場を制覇していたが、これら米国メーカーの日本現地組立工場は輸入ノックダウン部品に大幅に依存していたので、国内の部品技術力不足という問題は顕在化しなかった。しかし、1936年の自動車製造事業法によってフォードとGMが日本からの撤退を余儀なくされ、入れ替わりにトヨタと日産の自動車製造事業が本格化するに至って、日本で信頼性の高い部品メーカーを見つけることが難しい、という問題が顕在化した。トヨタの場合、外部の部品メーカーが見つかりにくいいため、社内での部

^{注15} たとえばヘルパー等 (Helper and Levine, 1994) のモデルがこのことを明示している。

品開発と部品内製の割合を高めざるを得なかった程である^{注16}。このように、初期の日本自動車産業の歴史をみる限り、組立メーカーの部品技術力不足の結果ブラックボックス部品方式が選択された、という仮説を裏付けるような事実はほとんど見出されないようである。

仮説3：自動車メーカーが十分な開発リソースを持たなかったためブラックボックス方式を採用せざるを得なかった（環境制約）：日本の自動車産業は1950年代から90年代にかけて、生産量の面でもモデル数の面でも急成長した。したがって、こうした量的成長と製品多様化のペースに十分対応する程の速度で、日本の自動車メーカーが生産および製品開発の能力を拡大することは難しかった可能性がある。こうした「強いられた成長」の問題に対処する一つの方法は、言うまでもなく製造および製品開発活動の相当部分を部品サプライヤー等に外注してしまうということである。言い換えれば、自動車メーカーはモデル多様化により急拡大する開発作業の負荷に社内の設計・開発陣のみで対応することが難しかったために設計の外注化をせざるを得なかった、という仮説である。この仮説はなぜ日本自動車市場のモータリゼーション期（市場成長・モデル多様化の時期）にブラックボックス方式が広まったかを説明できるかもしれない。しかし、この方式がなぜそうした成長期が始まる以前に発生したか（後述）を説明することはできないのである。

仮説4：ブラックボックス方式は、他産業で既に採用されていたものが自動車産業に伝わった（知識移転）：もう一つの可能性は、ブラックボックス方式が既に他の産業に普及しており、自動車産業はそこからこの方式を移植した、というものである。特に、造船、鉄道車輛、航空機など機械産業の領域からの移転の可能性を探る必要がある^{注17}。しかし、現在のところこうした産業間の知識移転を裏づける確固たる資料は見出されない。

仮説5：ブラックボックス方式は、他国の自動車産業が既に採用していたものが日本に伝わった（知識移転）：トヨタ、日産などの日本の主要自動車メーカーは、フォードやGMの生産システムの多くの部分を導入していることから、ブラックボックス部品取引方式についても欧米メーカーから導入されたものではないかとの仮説は成り立つ（藤本＝テッド、1993年）。しかしながら、フォードやGMが日本に生産拠点をもっていた1920～30年代は実質的にノックダウン（KD）組立の段階であったこともあり、ブラックボックス方式の部品調達は行われていなかった。また本国アメリカでも、ブラックボックス方式は普及していなかった。すなわち、量産段階以前の初期においては、アメリカの組立メーカーは部品メーカー仕様の市販部品（supplier proprietary parts）に多くを依存していたし、量

^{注16} たとえばトヨタ自動車工業株式会社（1978）参照。

^{注17} 戦前の航空機産業においては、軍当局が候補である複数の航空機メーカーにスペックを渡して試作を行わせ、その試作を評価して発注先を選定していたといわれる（前掲、1993）。しかし、こうした航空機の慣行が自動車産業に伝播したのかどうかについては確実な証拠がない。

産体制確立（T型フォード）以降は逆に貸与図方式（detail-controlled parts）を採用するようになった（Abernathy, Clark and Kantrow, 1983）。つまり、ブラックボックス部品取引方式が欧米自動車メーカーの慣行として初期の日本の自動車メーカーによって導入されたという可能性は低いのである。

しかし一方、日本自動車産業の内部における技術移転のメカニズムは、何故ブラックボックス方式が日本の自動車メーカーと部品メーカーの間に急速に広まったのかを説明できると考えるのは自然である。つまり、ブラックボックス方式の普及段階においては日本国内の自動車メーカー間、部品メーカー間、あるいは自動車メーカーと部品メーカーの間の知識トランスファーのメカニズムが重要な役割を果たしたことはほぼ間違いないだろう。

仮説6：日本の自動車企業の創業者あるいは企業者のビジョンによってブラックボックス方式が確立した（企業者のビジョン）：この点では、トヨタ自動車の実質的な創業者・企業者である豊田喜一郎に注目する必要がある。豊田喜一郎がトヨタの創業期において多くの構想を示したことはよく知られている^{注18}。そうした構想の中には短期的にみれば非現実的なものもあるが（例えば1945年秋に3年で米国自動車メーカーの生産性に追いつこうとした構想）、そうした喜一郎のビジョンが現在に至るまでトヨタの企業風土に少なからぬ影響を与えているらしいということもまた事実であろう。問題は、喜一郎がサプライヤー管理に関しても企業者のビジョンを持っていたかどうかである。

仮説7：ブラックボックス方式は、いわば偶然の産物として成立した（偶然試行）：新しいシステムの歴史的進化は多かれ少なかれ偶然的な要素の影響を受けるものであり、その点はブラックボックス部品方式の場合も例外ではなかろう。しかしながら、実証研究者の立場からすれば、そうした偶然的要素による説明は他の説明を行った後で行うべきものであり、最初から持ち出すべきものではない。確かに新しいシステムの発生における偶然性の役割は無視できないが、本稿では全くの偶然による説明を明示的に行うことは敢えてしないのである。

さて、上記のように諸仮説に予備的な検討を加えてみた。結果をまとめてみると、仮説2（資源制約下での急成長による説明）、仮説3（技術的な制約条件による説明）、仮説5（産業間の知識移転による説明）、および仮説6（トヨタの創業者による企業者のビジョン）についてはもう少し突っ込んだ検討が必要と考えられる。また、このシステムの起源とその後のシステムの普及とでは、時期も要因も異なる可能性があるので「起源」と「普及」とは分けて説明する必要があるとそうである。これらを前提として、本稿の以下の節では、第4節ではブラックボックス方式の起源について、第5、第6節ではこのシステムの企業間での普及のプロセスについて分析を加えることにする。

^{注18} 例えば藤本=ティッド（1993）、佐藤（1994）などを参照。

4. ブラックボックス部品取引システムの起源

4.1 戦前のトヨタ自動車：部品の内製化

まず、ブラックボックス部品取引システムの起源についての検討から始めよう。歴史的にみて、この方式を量産ないし準量産ベースで最初に導入した可能性のある日本の自動車メーカーはおそらくトヨタと日産しかない。トヨタと日産は、1936年の保護主義的な「自動車製造事業法」によってフォードとGMが日本から事実上締め出された後を埋める形で形成された、日本で初めての本格的な自動車メーカーであったといえる。しかしながら、この2社のうちでは、後述のようにトヨタの方がブラックボックス部品方式をより体系的に導入した（より早期に導入したとは言えないが）とみられる。そこで、まずは初期のトヨタの歴史に焦点を当ててみることにしよう。

創業者＝企業者である豊田喜一郎の下でトヨタが自動車製造事業に乗り出したのは1930年代初めのことである。豊田自動織機自動車部創設のトップ承認を得た後、豊田喜一郎と彼のスタッフは早速、ドイツやアメリカに試作用の工作機を発注し、またアメリカのシボレー乗用車を購入して分解（リバーズ・エンジニアリング）を行い、分解した部品をスケッチし、材料の推定などを行った。次いで喜一郎のグループは織機製造ラインの空き時間を利用してモデルの試作を開始、また同時に新しい自動車工場の立地選定に入った。

しかしながら、部品調達に関しては、東京や大阪方面のイミテーション部品メーカーなどに接触してみたものの、それら外部メーカーの部品の品質は極めて低いことがわかり、結局当初は大部分の部品を内製せざるを得ず、またフォードやGMの部品設計に大きく依存せざるを得ないことが明らかになってきた。このため、トヨタ（当時の豊田自動織機）は、当時燃費の面で優れるとされていたシボレーのエンジン設計と、日本の悪路にも耐える堅ろうさを備えると思われていたフォードのシャシー設計とを組み合わせるという折衷的なやり方で第1号試作車を設計することを決めたのである。また、刈谷工場が操業開始した1936年に至っても、トヨタは自動車に適した鉄鋼材を日本の製鉄メーカーから入手することができず、結局アメリカのアームコ社からの輸入に頼らざるを得なかった。輸入部品の大半を占めていた電装部品に関しては、内製化を指向したが、これらの電装部品は基本的にはアメリカ車を分解・スケッチした図面に基づくものであった^{註19}。

このように、自動車事業創業時代のトヨタは、必要な水準の部品や素材を国内サプライヤーから調達することが困難であった。とはいえ、1931年段階では既に、トヨタの自動車製造費用の55%は外部企業からの調達部品費であり、また輸入部品は製造費用の12%にすぎず、残り（製造費用の43%）はこの段階ですでに国内部品メーカーから調達されていたといわれる。

その後、1937年にトヨタ自動車工業が豊田自動織機から独立する。さらに欧州で第

^{註19} トヨタ自動車工業（1957）、108ページ。

二次大戦の勃発した1939年、トヨタは生産拡大政策を打ち出す。この新戦略の一環として、トヨタは部品の内製化を指向した。例えば、トヨタ車1台あたりの購入部品点数(ボルト・ナット等は除く)は1939年に約700点であったが、1940年には570点(1台あたり約3000円)となり、さらにこの時380点(1台あたり1000円)という新たな目標が設定されている^{注20}。

しかしながら、長期的には豊田喜一郎はトヨタの外部に一群の「部品専門メーカー」を育成するビジョンを持っていたようである。例えば電装部品の場合、確かに初期の刈谷工場時代には部品を内製せざるを得なかったが、喜一郎は1940年に書いたメモの中で、電装品は生産量が拡大し次第、外部の専門部品企業に外注化することになろうと書いている^{注21}。つまり、トヨタは当面は部品内製化に向かわざるを得なかったのであるが、喜一郎は長期的には部品専門メーカー群を育成するビジョンを持っていたのである。

4.2 戦前におけるトヨタ取引サプライヤーの類型

部品内製化に向けての1940年の指示の中で、トヨタは購入部品を次の3つのカテゴリーに分類している^{注22}。

(a) 一般外注：汎用設備によって作られる部品。したがってトヨタは必要に応じてサプライヤーをスイッチすることができる。トヨタによる受入部品の検査が必要とされる。

(b) 特殊外注：ある特定の設備およびトヨタからの技術指導を必要とする。トヨタとの間で緊密な資本面、資金面のつながりが必要。トヨタとしてはできる限りサプライヤーに試作を任せねばならない。部品の検査はサプライヤー自身が行う。

(c) 専門工場外注：専門設備を必要とする特殊な部品。将来的にはトヨタとの緊密な資本的・資金的つながりが必要になる。部品の検査はサプライヤー自身が行う。

明らかに、(a) 一般外注は伝統的な欧米流の部品供給契約(サプライヤーのスイッチや受入部品の検査を前提とする)の概念に近い。一方、(b) 特殊外注と(c) 専門工場外注は、長期契約や緊密な資本的・資金的つながりを指向している。トヨタがこれら(b) (c) のカテゴリーのサプライヤーと長期的関係を持たねばならない理由は、これらサプライヤーがトヨタからの製造技術指導を必要とすること、またこれらサプライヤーが取引特種的(transaction-specific)な設備を使っていることである。トヨタはまた(b) 特殊外注メーカーに対しては独自の試作能力を持つことを期待している。しかし、これら一連の説明の中には、サプライヤーの設計能力のあり方に関する記述はない。総じて、トヨタは

^{注20} トヨタ自動車工業(1967)、172-182ページ。

^{注21} トヨタ自動車工業(1967)、277ページ。

^{注22} トヨタ自動車工業(1967)、182ページ。

この段階である種のサプライヤー群とは長期的関係を確立する意図をもってしたが、それは主に製造面での取引特殊的資産やノウハウの存在を理由とするものである。戦前においては、サプライヤーの部品設計能力が長期継続的取引関係構築の条件として明示的に考慮されることはなかったようである^{注23}。

4.3 戦後におけるトヨタの購買政策の転換

第2次大戦直後、トヨタは再び購買政策を転換し、外注化を指向した。豊田喜一郎は以下のように述べている。

次に部分品製造の方針に就ては思いきった転換を致したいと考えて居ります。従来は色々な事情のため、自家製品が多く、外注に主力を注ぐ事が出来ませんでした。今後は協力工場の専門化を助長育成して、各々の専門的研究を徹底して頂き、専門工場として独自の實力を養って頂きたいと思つて居ります。専門的品種は順次そうした専門製作会社をお願いしてゆく事になりましょう^{注24}。

戦前の段階で既に喜一郎がこのような部品専門メーカー群育成のビジョンを持っていた形跡も無くはないが、喜一郎がこれを公式の方針として宣言したのは戦後になってからのことである。

4.4 日本電装の分離独立（1949年）

日本電装は1949年にトヨタが政府に提出した企業再建整備計画（1946年公布の企業再建整備法に基く）に従ってトヨタから分離して独立の企業として創立された。その前身であるトヨタ自動車の電装部品工場は相当な赤字をかかえていたのである^{注25}。

新たに設立された日本電装は、当初から部品設計・開発能力を持つ部品メーカーであった。というのも、従来米国車用の電装部品（デルコ、ルーカスなど）のスケッチに基づいて部品図を書いていたトヨタの電装部品設計者が事実上すべて新設の日本電装に移り、同社の技術部を形成したからである^{注26}。当然のことながら、トヨタ自動車と新生の日本電装との間の取引は、当初よりブラックボックス方式にならざるを得なかった。すなわち、日本電装の技術者は、トヨタ自動車から支給する仕様図（粗い組立図）に基づいて部品図を作成し、トヨタがこれに承認を与えるという手続きを踏んだのである。言い替えれば、日

^{注23} 1943年にトヨタサプライヤーの協力会として「協豊会」が発足するが、当時はトヨタによるサプライヤーの統制および技術支援はそれ程のものではなかったといえる。

^{注24} トヨタ自動車工業（1967）、253-254ページ。

^{注25} トヨタ自動車工業（1967）、277ページ。豊田喜一郎は社外に電装品専門メーカーを育成することを計画していたとの説もあるが、『トヨタ自動車20年史』（トヨタ自動車工業、1967、300ページ）によれば、トヨタの電装部品部門が当時赤字であったため、経営改善のため切り離したとされている。どちらの動機が強かったかは定かでない。

^{注26} この段落は、日本電装の古屋嘉彦取締役、大橋通弘部長とのインタビュー（1993年9月16日）に基づいている。

本電装の設立された1949年にはトヨタによる承認図方式は存在していたと考えられる^{注27}。ちなみに、1951年には承認図部品の増加を反映して承認図を取扱う専門ポストが日本電装内に設置されている。また、1952年には、日本電装は早くも非トヨタ系自動車メーカー、例えばマツダ（当時の東洋工業）、三菱、本田などとの取引を拡大しており、この結果日本電装の承認図方式はトヨタ以外の自動車メーカーにも広がっていったと推測される。

1953年、日本電装は、自社の技術基盤の将来にかかわる大きな意思決定を行う。すなわち、同社はドイツのボッシュ社と技術導入契約を結び、ライセンス契約を通じて事実上すべての部品図をボッシュ社の図面のコピーに切り替えたのである。日本電装は当初はひたすらボッシュ図面のコピーを行っていたが、次第に客先の仕様に応じてこれに変更を加えるようになった。ボッシュ系の図面に基づく部品生産は1955年に始まった。そして、1956年には公式の承認図取扱規定が確立するのである。日本電装におけるボッシュ図面の直接の影響は1960年代末まで続いている。

4.5 トヨタにおける承認図規定の起源

トヨタ自動車は日本において承認図方式を初めて本格的に導入した企業の一つであるとすると、問題はトヨタがいつからこのシステムを公式に始めたかである。トヨタ自動車の購買規定および設計規定に関する筆者の調査によれば、トヨタ社内で「承認図」という言葉が使われたことがわかっている文書の中で現存する最古のものは、1953年制定の「承認図規定」および「承認図処理規定」である^{注28}。これらの設計部の内部規定には、それが1949年の同様の規定を改訂したものであることが明記されている。1949年発効の規定自体は散逸してしまっているので、1949年以前から承認図方式に関する社内規定が存在したのかどうかは確定できないが、トヨタ自動車における社内規定の体系的整備が行われたのは1948年とされていることから、この1949年の規定がトヨタにおける承認図方式に関する最初の公式ルールである可能性が高いといえよう^{注29}。

しかも、日本電装のトヨタからの分離独立も同じく1949年であることから、この日本電装設立がトヨタにおける承認図方式の起源に密接に関連しているのではないかという推測が成り立つ。とはいえ、当時の資料は見つかっておらず、従って確定的なことは言えない^{注30}。

^{注27} この事実は日本電装の元技術者である山田和義氏によって確認されている。

^{注28} この項の記述は、1993年8月4日、トヨタ自動車購買企画部における近藤俊人氏、小松昌美氏、および笠間昌治氏へのインタビューに基づいている。

^{注29} トヨタ自動車における社内規定類の整備については、『トヨタ自動車20年史』p.253-254を参照せよ。

^{注30} 今一つの可能性としては、1945年にトヨタ自動車から分離独立したトヨタ車体が、承認図方式に基づいてトヨタ自動車へのトラック、キャブの供給を始めた、ということがありうる。しかし、前述の1953年のトヨタ自動車の承認図規定はトヨタ車体からのキャブについては例外的ケースとして処理すべきことと明記している。このことから、トヨタ車体からの承認図は1953年以前には問題になっていなかったという推測が成り立つ。

いずれにしても、1953年当時のトヨタ自動車の「承認図規定」は1ページ、数行という簡単なものであった。この規定は承認用図面がトヨタ自動車購買部を通じて各設計部門に提出さるべきこと、設計部門が「承認図処理規定」に従ってこの図面を処理すべきこと、そして承認を経た図面は購買部を経由して部品サプライヤーに返されるべきこと、などを明記している。こうした基本的なルールは現在に至るまで変わっていないといえる。

4.6 戦前における他産業からの「知識移転」の可能性

前述のように、トヨタにおける承認図方式の起源はトヨタと日本電装との間の部品取引である可能性がかなり高いわけであるが、これが日本自動車産業一般における承認図方式の起源であるとは限らない。むしろ、筆者が1993年に行ったアンケート調査によれば、回答企業（177社）のうち6社（3%）が戦前（1945年以前）から承認図方式を採用していたと答えていることが注目される（調査については後述5、6項を参照）。そしてこの6社は現在における日産系サプライヤー、あるいは独立系の部品メーカー（つまりトヨタにも日産にも部品を納入しているメーカー）なのである。

これら戦前から承認図方式を採用していたと回答している部品サプライヤーを個別に検討してみると、承認図方式は実は他の産業の慣行が導入されたものではないかという仮説が成り立つことが分かる。その産業とは例えば戦前における鉄道車輛あるいは航空機産業である。実際、前述の6企業のうち、3社は鉄道車輛か航空機いずれかの産業と密接な関わりをもっていたことが分かる。すなわち、1社は1920年代に設立されて、当初は米国メーカーとのライセンス契約に基づいて鉄道車輛用のブレーキを作っていたメーカー、1社は1930年代に設立されて航空機、自動車、船舶用のピストン部品を作っていたメーカー、そしてもう1社は、やはり1930年代に設立され鉄道車輛用部品メーカーの子会社となっていたショック・アブゾーバーのメーカーである。ちなみに残りのうち2社は、織布やオイルシールなど汎用品のメーカーであり、これらはブラックボックス（承認図）方式というよりは市販品のメーカーである可能性が高いといえよう^{註31}。また、このアンケート調査によれば、戦後の比較的早い時期（1945～55年）に承認図方式を導入したと回答している企業（18社）の中には戦前の航空機産業と密接な関係をもっている企業が含まれている。すなわち、ベアリング・メーカー2社、ショックアブゾーバー・メーカー1社、マグネット・メーカー2社、キャブレター・メーカー1社、そして航空機体メーカー出身の企業などである。またこのグループの企業にはその他に、タイヤ、塗料、オイルフィルター、ケーブル、ガスケットなど、比較的汎用品（市販品）的な部品のサプライヤーが含まれている。

このように見ると、ブラックボックス方式の部品取引慣行は、当時自動車よりも先進的であった鉄道車輛や航空機といった産業から知識移転された可能性が高い^{註32}。例えば澤

^{註31} 残り1社は戦後に設立された企業であり、回答の意図が不明であったので分析から除外した。

^{註32} この件については東京大学経済学部の武田晴人、和田一夫両氏の本稿（英語版）に対するコメントを参考にしている。

井（1985）は、鉄道車輛メーカーと部品メーカーの中には技術能力を蓄積した上で、1920年代に顧客である鉄道省と共同開発を始めたものがあったと指摘している。航空機産業の場合は、恐らくはブラックボックス方式の導入はそれよりは遅い（1930年代）とみられるが、戦後における自動車産業への影響力はより直接的であった^{註33}。また、戦前の有力な航空機部品メーカーの多くは関東に立地していたので、同地域に立地していた日産の方がトヨタよりも、初期においてこうした他産業からの知識移転をより直接的に受けていた可能性が高いといえよう。

また、前述のアンケート調査の結果から導かれるもう一つの可能性は、比較的汎用品的な部品（タイヤ、塗料など）、つまりsupplier proprietary partsのサプライヤー自身がその後承認図部品メーカーに転身する、という経路である^{註34}。

以上まとめると、日本電装は承認図方式を非常に早い段階で導入した部品サプライヤーの一つであることは間違いなからうが、最も早い企業ではなかったと考えた方が無難だということである。しかしながら、重要なことは、トヨタの承認図方式が、結局は、日産など他社と比べても最も体系的かつ効果的なシステムとして確立していく、ということだ（後述5.5節参照）。つまり、トヨタ自動車と日本電装の間の部品取引は日本自動車業界一般における承認図方式導入の最初の事例ではないにしても、より効果的な承認図方式（すなわちトヨタ流のそれ）の起源の一つであるということには言えそうである。

以上要するに、日本電装の分離独立にともなって生じた、トヨタ自動車の側における電装部品技術力の不足、という歴史的拘束条件（historical imperative）、すなわち「環境制約」が、トヨタ流のブラックボックス部品取引方式（承認図方式）の発生を説明する重要なロジックであると言えよう。また、日本自動車産業一般における承認図方式の発生の起源ということになれば、戦前における鉄道車輛あるいは航空機産業からの「知識移転」が重要な役割を果たした可能性が高い。いずれにしても、日本自動車産業の生産システムを構成する他の多くの要素の場合と違って、承認図方式はフォード・システムから直接間接に導入されたものではない、ということに注意を要するのである^{註35}。

5. ブラックボックス部品取引方式の普及

5.1 戦後における日本の自動車部品サプライヤー・システムの発展

次に、ブラックボックス方式の普及の局面に焦点を移そう。本題に入る前に、背景説明として1950年代以降の部品サプライヤー・システム全体の動きについて概観しておくことにする。

1950年代初頭における日本の自動車部品サプライヤー・システムは、現在とはかな

^{註33} 戦前の日本における自動車部品企業と航空機部品企業の関係については植田（1995a）参照。

^{註34} このことは既に浅沼（1989）が予想している。

^{註35} トヨタ的生産システムの構成要素のうち、フォード・システムを起源とするものに関する分析としては、例えば藤本＝ティッド（1993）参照。

り異なる様相を呈していた。いわゆる「日本的」と言われるようなサプライヤー・システムの特徴、例えば長期継続的取引関係、重層的な取引連鎖、組立メーカーと部品メーカーが互いに複数の相手と取引する、いわゆる「アルプス構造」、ジャスト・イン・タイム納入など緊密なオペレーション調整、一次部品メーカーによるサブアセンブリーされた部品の納入、一次メーカーの開発活動への参加、長期的改善・開発能力による部品メーカー間競争、自動車メーカーによる部品メーカーの育成と統制のメカニズム等々は1950年代から70年代にかけて徐々に形成されたといわれる^{註36}。特に、60年代以降の国内自動車生産量の急成長とモデルの急速な多様化が、このような多層的調整と支援のシステムの形成を促進する要因であったといわれる。

例えば和田(1991)によれば、1950年代前半に愛知県によって行われた、トヨタ自動車および21のトヨタ取引部品企業の系列診断の結果、トヨタ自動車は系列部品メーカーに対して十分な技術指導を行っていないこと、またトヨタ自動車の購買部門の要員が不足気味であることなどが指摘されている。トヨタはこの診断に素早く対応して、系列サプライヤーに対する技術支援、検査、情報収集などの活動を強化している。部品サプライヤーの側でも、この時期、協力会が共同の研究会や工場見学を行うようになっている。

1960年代半ばまでには、協力会の活動はトヨタ自動車の年度経営方針と連動するようになり、またカンバン・システムの一部サプライヤーへの導入が行われている。

こうして、1970年代末までには、現在のいわゆる日本的なサプライヤー・システムの持つ構成要素のほとんどが出揃ったとみてよいだろう。それではブラックボックス部品取引方式の場合もこれと同様の進化パターンがみられたのだろうか？

5.2 1960年代のトヨタと日産：モータリゼーションとモデル多様化

国内市場におけるモータリゼーションを引き金として、1960年代には国内生産量、モデル数ともに急速に増加した。大まかに言って、国内生産量は1960年の約50万台であったが、主に国内市場の成長を牽引力として1965年には約200万台、1970年には約500万台にまで拡大した。1970年代に入っても、国内生産量は今度は輸出拡大を牽引力として成長を続け、1980年には約1100万台に達したのである。

仮に日本の自動車企業が1960年代の急速な生産量の拡大に対応するペースで技術者や生産要員を採用することが難しかったとすると、これらの自動車メーカーが生産・開発業務のより多くの部分を部品メーカーに外注しようという圧力が高まったとしても不思議ではなかろう。実際、日本の自動車外注・下請システムに関する既存文献をみると、自動車メーカーが子部品ではなくサブアセンブリー済の部品を一次部品メーカーから購買するようになったのは1960年代であり、また「専門部品メーカー」の育成が重視されるようになったのもこの時期だといわれる^{註37}。つまり、日本の自動車メーカーは、社内の経

^{註36} 日本の自動車サプライヤーシステムの特徴については、藤本(1994)参照。

^{註37} 例えば、清、大森、中島(1975)、菊池(1976)を見よ。

営資源（生産投入要素）が制約された状態で急速な生産量の拡大を強いられた結果、生産業務のより多くの部分を部品メーカーに外注せざるを得なくなったと推測することができよう。

これとよく似たロジックが、製品開発におけるブラックボックス部品方式の場合にも該当するとみられる（ただし、モデル多様化による開発負荷の増加というパターンは、前述の生産量拡大のパターンとは若干異なるが）。日本の乗用車産業における基本モデルの数は、1960年に8モデル（ただし外国設計車のライセンス生産を除く。うちトヨタ2モデル）、1965年に24モデル（トヨタ4）、1970年に37モデル（トヨタ8）、1980年に46モデル（トヨタ10）へと急増している^{注38}。つまり基本モデルの急速な多様化は主に1960年代（特に後半）に集中しており、1970年代にはむしろ減速しているのである。

図9は、トヨタ自動車および部品メーカーにおける製品開発作業負荷の粗い推定を1960年代から指数化して示したものである。これによれば、製品開発作業負荷総量が増大した時期が何回かある：1960年代後半（日本国内市場のモータリゼーション期）、1980年前後（2度の石油危機の間）、そして1980年代後半（いわゆるバブル期）である^{注39}。これはあくまで粗い推定結果であるが、この図である程度わかることは、60年代後半以来、トヨタおよびその他の主要自動車メーカーにおいて、増大する製品開発負荷に対処すべく、開発作業のある部分を部品メーカーに委託するような環境圧力は存在したらしい、ということである。

製品開発管理の分野において、ブラックボックス部品取引方式（設計業務の外注）がどの時期に日本の自動車産業に普及したかを実証的に検討した研究はほとんどない。しかしながら、1993年に著者が行ったアンケート調査によれば、実際にも1960年代後半（モータリゼーション期）が、日本の一次サプライヤーに承認図方式が普及したピークの時期であったことが明らかになっている（本章5、6節を見よ）。

著者が日産自動車で行ったインタビュー調査においても、やはり同社でブラックボックス部品取引方式が普及したピークは1960年代後半だといわれている^{注40}。しかしながら、この普及プロセスは極めて非公式的なものだったといわれる。日産においてこうしたブラックボックス方式の普及がインフォーマルな形で進行している時、トヨタにおいては

^{注38} Clark and Fujimoto (1992).

^{注39} 開発作業負荷指数は以下のようにして推定した。まず、トヨタ自動車のモデルチェンジ年表を作成し、これから逆算して各モデルの開発にかかった各年の開発負荷を推定した。ここでは製品開発期間を4年と仮定し、また単純化のため各モデルは各年末に発売されたものとした。各モデルの開発作業負荷は筆者の実態調査の結果に基づいて、全体を1として、第1年目（計画段階）を0.1、それに続く3年間（主としてエンジニアリング段階）を各0.3と想定した。各年のトータルの開発作業負荷指数は単純に各モデル別の負荷値を足し合わせた。これを各年におけるトヨタの推定在籍開発要員数で割って算出した。つまり、この指数は幾つかの仮定に基づく粗い推定であり、開発負荷の時系列的変化のパターンを概観するためのものである。トヨタの各年の在籍開発要員数は各種の資料（矢野,1985、野村,1993、その他）に基づいて筆者が推定した。

^{注40} 日産自動車、畑野亮資材部長に対するインタビュー（1993年5月8日）。

既にこの方式の制度化、公式化へ向けての動きが始まっていたようだ。例えば、トヨタにおける承認図に関するルールは当初は設計部門内における簡単な内規であったが、1961年には全社レベルの「設計研究規定」（全7ページ）に昇格している。1970年代後半までには、この承認図に関する設計研究規定は50ページ近い詳細なものに進化している。後述（5.5節）のように、日産自動車は、このようなブラックボックス部品取引方式の公式化、体系化に関してはトヨタ自動車に比べるとやや遅れていたと推測される。

5.3 部品メーカーA社の事例（1972-1992年）

内装その他のプラスチック部品を専門とする一次部品メーカーA社の実態調査結果は、多様な部品を取扱う部品サプライヤーの社内でブラックボックス部品取引方式がどのように普及していくかを考える上で興味深い事例となっている。A社のデータは、過去20年間にわたって同社がどのように部品設計開発能力を蓄積してきたかを示している^{註41}。図10で明らかのように、A社では1972年から92年の間に、承認図方式あるいは委託図方式に基づく自社作成の部品図の枚数が4倍近くになっており、また同時期に、A社の部品設計図面総数に占めるブラックボックス方式（承認図+委託図）の比率は24%から55%へと上昇している。中でも注目されるのは、委託図の比率が1980年代に急速に上昇していることだ。この時期は、いわゆるバブル景気の影響もあって日本メーカーの製品バリエーション（特に内装デザインのバリエーション）が急増した時期に一致する。A社のある元役員の見るところでは、このように委託図方式の採用が増えた主因は、自動車メーカーの社内技術者の相対的不足に他ならない。すなわち、製品バリエーションの多様化にともなう自動車メーカーの開発作業負荷の上昇が、委託図方式増加の引き金になったというわけである。

A社のこのデータを品目別に分けてみると、さらに面白いことが分かる。すなわち、部品メーカーA社の製品開発能力構築のパターンは、部品のタイプによって大きく異なるのである（図11）。例えば、他の部品から比較的独立した機能部品、例えばステアリングホイールや防振ゴムの場合、承認図方式の比重が増えている。本質的にそれは、この種の部品の場合性能目標を一義的に明確に定義することができ、また品質保証責任を誰がとるかをはっきりと決めることができるからである。他方、例えばウェザーストリップ（ガラスと車体の間の密閉性を確保するゴムバンド）の場合は、委託図方式が採用されることが多い。その理由の一つは、仮に水漏れなどの不良が発生した時に、その品質保証責任を自動車（車体）メーカー、ガラスメーカー、ウェザーストリップ・サプライヤーのいずれに負わせるか確定が困難だからである。さらに内装部品の場合は、貸与図方式が採用されることが多いが、これは内装部品が自動車メーカーによる全体車輛設計に緊密に統合されているからだといえる。

^{註41} 以下の記述は、A社の元社長に対して1993年9月17日に行われたインタビューにもとづくものである。

以上まとめると、部品取引のタイプは（仮に同じ能力を持つ部品メーカーであったとしても）、部品そのものの特性によって異なる可能性がある、ということである。例えば、車体プレス部品のように全体の車輛設計と一体不可分な場合は、貸与図方式が選ばれやすい。一方、その部品が車輛設計と切り離して機能を定義できる場合には、承認図方式（極端な場合には市販品）が選択されやすい。そして、その部品の機能に関する責任を自動車メーカーと部品メーカーいずれに帰すべきか明確にしにくい部品の場合は委託方式となりやすいのである。

5.4 1980年代のトヨタ：承認図方式のさらなる普及

トヨタにおける承認図方式の拡大は80年代以降も続いた。同社の内部データによれば、例えばマークIIの場合、部品図面総数に占める承認図の比率は1980年の30%から1992年の37%へと上昇した^{註42}。特に1980年代後半（いわゆるバブル経済期）におけるモデル数の増加とそれによる開発作業量の増大が、部品サプライヤーの開発能力への依存度を高める圧力となっていたことが推測される（図9）^{註43}。

5.5 1980年代の日産自動車：トヨタ方式の比較検討と新承認図方式の制度化

日産自動車の場合、承認図方式が発生したのは戦前であり、本格的普及のピークは1960年代であった。普及タイミングの点ではトヨタ自動車の場合と類似している。しかしながら日産の承認図システムでは、整合的かつ効果的な公式規則の体系というものがトヨタ程には整備されていなかったようである。日産において承認図方式のための公式社内規定の体系が最終的に確立したのは、いわゆる「新承認図方式」への切替が行われた1986～87年ごろのことである^{註44}。これは、80年代後半における日産の組織変革の一環として実施されたものとみられる。

「新承認図方式」導入への取組が始まったのは、日本の自動車産業が第2次石油危機からの回復過程にあった1980年代初めのことである。当時、日産自動車は、プロダクト・ミックスを絞り気味にするオイルショック期の緊縮政策から、モデル多様化戦略へと転じようとしていた。このため、日産社内の製品開発作業負荷が急速に増大することが予想された。また同時に、日産の社内には、同社の承認図方式がトヨタ程にうまくできていないのではないかと懸念する声が多かった。例えば、この時期にトヨタ自動車を対象に実施されたベンチマーキング（競合他社の比較調査）の結果によれば、トヨタの場合、同じ承認

^{註42} ただし、この数字は図面数で計算したものである点、注意を要する。購買費用ベースで計算した承認図比率はこれよりずっと高い。一般に承認図部品はサブアセンブリー部品が多く、バラ部品の多い貸与図部品に比べると平均単価が高いからである。Clark and Fujimoto (1991) 参照。

^{註43} 筆者らが1993年に自動車メーカーの製品開発担当者に対して行った別の調査によれば、回答者の多くは1980年代半ばから1990年代前半にかけて、自動車メーカーの部品サプライヤーの開発能力への依存度が高まった。また購入部品総点数に占める承認図部品の比率もこの時期に高まった、と答えている。

^{註44} この頃は、日産自動車資材部長、畑野亮氏に対するインタビュー（1993年5月8日）に多くを依拠している。

図方式であっても部品メーカーにインプットされる情報（典型的な機能部品ならば数ページ以内の仕様書とラフなスケッチ図程度）は日産の場合（かなり詳細に書かれた部品図。日産ではこれを仕様図と呼ぶ）に比べるとずっとシンプルなものであった。つまり、日産自動車の承認図方式の方が、社内の開発リソースへの依存度がより高く、反面、部品メーカーが作り勝手のよい（製造性の高い）詳細設計を行おうとすることに対して余分な制約を加えている可能性があったのである。また、日産の場合、トヨタに比べて部品メーカーに提示する仕様（スペック）を確定するタイミングが遅いことも指摘された。

こうした一連の比較分析の結果、日産自動車の設計管理部は、1980年代半ばの時点で、以下のように承認図方式を改変することを提案し、結局これが実施に移された（図12）。

- 従来の承認図方式は、いわゆる「仕様図」（いわば未完成の部品図であって、部品メーカーが承認図として完成させるもの）を部品サプライヤーに提示していた^{註45}。しかし新方式ではこうした「仕様図」は廃止し、かわりに「仕様提案書」、つまりトヨタの仕様書により近い形式の書類に切り替えた。この結果、部品サプライヤーは、自社の専門性を活かして詳細設計を行う上で、より大きな自由裁量の余地を持つことができるようになったのである。
- 従来の承認図方式では、日産自動車と部品メーカーの間での開発業務の責任分担が明確ではなかった。新方式では、「設計業務分担表」と「チェック・シート」を使って、両者の責任を明確化することが提案された。そのねらいは、日産とサプライヤーの開発作業の重複を解消することであった。
- 旧方式では、品質保証責任の所在も明らかでなかった。新方式では、承認図部品メーカーが、当該部品のユニットとしての機能・性能を全面的に保証する責任を負うことが提案された。
- 旧方式では、自動車メーカーがサプライヤーを選定するタイミングは比較的遅かった。新方式ではサプライヤー選定はずっと早期（製品計画段階の終りごろ、クレイモデル承認前後）に行われることになった。これによって、部品メーカーは十分なリードタイムをとって部品の設計の開発ができるようになった。
- 旧方式では「仕様図」を日産から部品サプライヤーに一方向的に提示していた。新方式では、日産と部品サプライヤーとが双方向コミュニケーションに基いてスペックを共

^{註45} トヨタ系の日本電装においても、初期のころの承認図は自動車メーカーからの「仕様図」にもとづいていた。しかし、その後自動車メーカーからのインプットは仕様図（図面）から仕様書（書類）へと簡素化されたのである。4.4項参照。

同作成する期間を設定した。

総じて、日産の新承認図方式は、トヨタでは既に行われていた仕組を多く採用したわけである。比較的シンプルな仕様書に基く設計外注、品質保証に関する責任分担の明確化、早期のサプライヤー選定、スペックの共同作成などである。同時に、日産は、新方式の採用によって社内技術者の開発負荷が軽減されることを期待したのである。

このような新方式への移行に際しては、日産社内でも論議があった。新方式によって社内の技術者が図面を書かなくなることが、日産の技術空洞化を結果するのではないかと懸念する声もあった（日本の自動車メーカーでは製図の能力はよい技術者の必要条件だと考える傾向が顕著であることも関係している）。しかしながら、もし旧方式のまま製品多様化路線への転換を行うならば数千人の技術者を新たに採用する必要性が生じる、という懸念の方がより重視され、新方式の導入が決定されたといわれる^{註46}。

このように、日産自動車は1980年代に至ってはじめて、トヨタ自動車方式と多くの面で類似した「新承認図方式」を導入したのである。後述のように、日産系のサプライヤーが何らかの承認図方式を導入・普及させたタイミングはトヨタ系サプライヤーとほぼ同じといえる。しかし、その承認図方式の内容は、トヨタの場合とは顕著に異なっていたわけだ。実際、日産自動車はトヨタ自動車タイプの承認図方式を導入するのが最も遅かった日本メーカーである可能性さえある。というのも、戦後の日本自動車産業においては、トヨタ系部品サプライヤーは日産グループ以外の自動車メーカー、日産系サプライヤーはトヨタグループ以外の自動車メーカーと取引するという暗黙の慣行があったからである（図13のタイプ1、2）。もっとも、トヨタにも日産にも部品を供給している独立系のサプライヤーも存在するので（図13のタイプ3）、これらの独立系メーカーが、トヨタ流の承認図システムが日産に伝播する経路になったとも考えられるが、少なくとも日産系とトヨタ系の部品メーカーが分離していたという歴史的なパターンが、日産においてより効果的な承認図（ブラックボックス）方式の導入が遅れたことの一因になっていた可能性はあろう。つまり、トヨタ系と日産系のサプライヤー群が半ば分離していたことが、トヨタから日産へのブラックボックス部品取引システムの伝播を制約する要因になっていたのかもしれないのである。

いずれにしても、クラークと藤本の調査（Clark and Fujimoto, 1991）によれば、80年代の日本自動車メーカーにおいては、購買費用に占めるブラックボックス部品の比率が欧米よりもおしなべて高かった^{註47}。このことから、1980年代末までには日本メーカー間での承認図方式の伝播が完了していたことが推測できるのである。

^{註46} 日産の購買部門は、部品サプライヤーの選定を早期に行うことによって日産の価格交渉力が低下することはそれ程懸念していなかった。部品メーカーも含めた原価企画が機能していることに自信をもっていたからである。

^{註47} この調査では、日本の調査対象開発プロジェクト（12サンプル）のブラックボックス方式比率は平均6.2%（標準偏差1.7%）、であった。中でもトヨタはこの比率の最も高いメーカーの一つであったが、日産も平均以上であった。

5.6 ブラックボックス部品システムの伝播：アンケート結果の分析

ここで、筆者が行った前述のアンケート調査の結果を簡単にまとめておく。この調査では、調査対象である部品メーカー各社が主要部品に関して大体いつ頃から承認図方式に関連した諸システムを導入していたかを聞いている。調査結果は、概ね上記のような承認図方式普及プロセスに関する事例分析と整合的である（図14）。

- 承認図方式が公式に制度化された時期、および事実上の承認図方式導入の時期の分布をみると、いずれも1960年代後半がピークであり、もう一つの山が1980年代にある（図14-2、14-3）。
- 自動車メーカーから「承認図方式で」という非公式の依頼が来るようになった時期の分布をみると、ピークは1960年代前半であり、前述の承認図方式制度化の時期より先行していることがわかる（図14-1）。
- 日本の一次部品メーカーの多くは、1960年代に大卒の技術者の定期採用を始めている。また、部品メーカーの社内に公式の設計部や設計課が設置された時期は、社内での部品設計・開発活動が本格化する時期より先行している傾向がある（図14-4、14-5、14-6）。
- 部品メーカーが自ら自動車メーカーに対して企画提案を行う、あるいはVA（バリューアナリシス）やVE（バリューエンジニアリング）の活動を行うようになったのは、多くの場合1970年代以降である（図14-7、14-8）。

上記のアンケート調査結果は、ここまでの議論、すなわち、部品メーカーにおける承認図方式の普及は、自動車メーカーの開発作業負荷の上昇によって引き起こされる傾向がある、という説と概ね整合的である（図9）。また、こうしたシステムが公式に確立する前に部品メーカーの製品開発過程への参加がインフォーマルに始まっていることも、アンケート調査結果からある程度言えるだろう。

それでは、アンケート結果でトヨタ系と日産系に違いは出ているだろうか？図15は、承認図方式が制度化した時期の分布をトヨタ納入部品メーカー（トヨタ系メーカーおよび独立系メーカー）と日産系部品メーカーとに分けて示したものである。すでに述べたようなトヨタ系、日産系での承認図方式の中味の違いはあるにせよ、何らかの承認図方式の導入の時期だけを比べれば、両者のパターンはよく似ている（トヨタ系の方がわずかに普及

が早い傾向はあるが)^{注48}。また、トヨタ系の場合、1950年代前半に小さな山が一つあるが、これが日本電装からの承認図方式伝播結果であるとは考えにくい^{注49}。トヨタ流の承認図方式についても、その発生過程の要因やタイミング（日本電装の分離など）と普及過程のそれとは、分けて考える必要があるといえよう。

6 ブラックボックス部品方式の進化：B社の事例

6.1 B社（内装部品）調査の概要

この節では、日本の部品サプライヤーがどのようにして設計・開発能力を蓄積してきたのか、その進化の過程をより詳細に把握するために内装部品メーカーB社の事例を検討する^{注50}。B社はトヨタ自動車と密接な取引関係・資本関係を持つ企業である^{注51}。会社自体の設立は1960年代前半と比較的新しく、そのこともあって当初は事実上製品設計能力を全く持たない状態からスタートした。その上、一般に内装部品は自動車全体の車輛設計と密接に相互依存しているため、ブラックボックス部品方式になじみにくい傾向がある（A社の事例参照）。こうしたことから、B社の事例は、ブラックボックス方式の導入において後発の企業がいかにして設計・開発能力をステップ・バイ・ステップで蓄積してきたかを分析する上で大変参考になると考えられるのである。

そこで、ここでは部品メーカーの設計・開発能力を二つの基準、すなわち「幅」と「深さ」に分けて考察してみることにする。設計・開発能力の「幅」は、その部品メーカーの生産品目のうち幾つがブラックボックス部品化したかを基準に評価する。実際、B社の設計・開発能力は同社がブラックボックス方式（承認図あるいは委託図方式）で納入する部品の品種数（したがってその部品が使われるモデルの数）が増大するに従って、徐々に形成されてきた。また、B社の主要品目は大きく2つ（仮にX部品とY部品とする）に分かれるが、同社はブラックボックス方式の導入をX部品からY部品へと拡大する経路で設計能力を拡充している^{注52}。一方、部品設計・開発能力の「深さ」とは社内に蓄積された知識のレベルのことであり、具体的には社内に取り込んだ設計・開発機能の多様性を基準に評価する。その意味でもB社は、設計開発能力を部品詳細設計、サブアセンブリー設計、実験、スタイリング、基本設計、企画という具合に徐々に多様化してきている。いずれに

^{注48} 日産系サプライヤーの中には戦前から承認図方式を行っていた企業が少数含まれている、という上記アンケート結果に注意を要する。日産系サプライヤーの多くが関東圏に立地していること、また中島飛行機などの戦前の大手飛行機メーカーも関東に立地していたことから考えて、これら初期の承認図部品メーカーは航空機産業と関係していた可能性が高い。この点はより詳細な調査研究が必要である。

^{注49} 1951～55年の間に承認図方式を公式に導入したとする部品メーカーがアンケート調査対象の中に15社あるが、そのうちトヨタ系は2社、日産系も2社、独立系5社、そして残り6社は本田、鈴木、ダイハツ、三菱、その他大型トラックメーカーなどの系列メーカーであった。つまり、この時期に承認図方式を確立した部品メーカーが特にトヨタ等に集中してみられという事実はないのである。

^{注50} B社の経営課の方々（匿名）の本研究に対する御協力に対して感謝致します。

^{注51} トヨタはB社のマイノリティ株主であり、またB社の売上は事実上すべてトヨタに依存している。

^{注52} B社の主要製品群はXとYであるが、このうちXがB社の売上の過半を占める。

しても、B社のケースは、部品メーカーの設計・開発能力の構築には長い時間と、よく練られたサプライヤー管理体制、そして明確な長期ビジョンが必要なことを示唆しているのである。

6.2 B社設計・開発能力の幅の拡大（水平展開）

それでは具体的な事例に立ち入って検討してみよう。図16は部品Xと部品Yに関して、B社からブラックボックス部品を納入しているトヨタ車を列挙したものである。その特徴は以下のようにまとめられる。

- B社は、初代パブリカ（当時のトヨタの大衆車モデル）用のX部品の納入からスタートして、その後徐々にB社のX部品が採用されるトヨタ車のモデル数を拡大してきた。
- B社のトヨタとの取引関係は全体としては継続しているが、個別の（品番単位での）取引のレベルでは、様々な理由でサプライヤーのスイッチが起こっている^{注53}。
- B社はクラウン（トヨタの上級モデル）用のX部品で初めてブラックボックス部品の納入をスタートし、その後徐々にブラックボックス部品を採用するトヨタ・モデルの数を増やしてきた。
- B社はまた、ブラックボックス方式を採用する部品の範囲をX部品からY部品へと拡大してきた。

もう一つ重要なことは、1960年代半ば、つまりトヨタ自動車とのブラックボックス部品取引が始まる以前に、B社は同じくトヨタ・グループの豊田自動織機が生産するフォーク・リフト用のX部品を承認図方式で納入することを始めている、という事実である。フォークリフト用の部品は概して自動車用よりシンプルで技術的により簡単であるが、フォークリフト部品の経験はB社にとって貴重な教訓になったといわれる。すなわち、貸与図方式から承認図方式への切替は、それが品質保証責任を全面的に負うことを意味するだけに、なかなか容易ではない、ということを実地で学んだのである。B社がフォークリフト部品を手がけた当初の動機は、自動車部品への依存度を低めたいということであったが、事後的にみればこれが、トヨタとの承認図部品取引という、フォークリフト以上に要求の厳しい仕事を始める前の格好の「リハーサル」になっていたわけである。

6.3 B社設計・開発能力の深化（垂直展開）

^{注53} X部品に関しては、B社はトヨタに納入するサプライヤー数社のうちの一家（大手二社の一つ）という位置づけである。

B社の設計・開発能力は、約30年の間に垂直展開もしてきた。図17、図18は、同社がブラックボックス部品取引に必要な能力（例えば、部品詳細設計能力、試作能力、組立図作成能力、試験評価能力、工業デザイン能力、基本設計能力、製品企画能力）をどのように獲得してきたか、その推移をまとめたものである。能力構築の過程は概ね次の通りである。

- B社が1960年代初めに設立された当初は、3、4人の小さな技術部門があるだけだった。この技術部門の主な仕事は技術管理（トヨタから貸与された図面の管理）、基礎的な生産技術（トヨタの部品図を展開して部品表を作成すること）、および部品試作であり、部品の設計・製図能力は事実上なかった。つまり、B社は設立当初はトヨタから支給される部品図（貸与図）に完全に依存していたのである。
- B社は、設立3年後の1960年代半ばに自社の若手技術者若干名をトヨタ自動車の内製設計部門に派遣するようになった。各人の派遣期間は1～2年であった。派遣されたB社技術者は、トヨタ自動車技術部門の建物の中でトヨタの技術者と一緒に働くことによって、製品技術のみならず、トヨタ流の製品開発プロセスがどんなものであるかも実地に体得していった。B社派遣の若手技術者は、初めのうちはトヨタの内装設計技術者の雑用手伝いなどをしていたが、その後、B社の取扱品目に関係する一連の開発作業をトヨタの技術者から任されるようになった。B社の技術者がX部品の組立図を作成する能力を獲得したのは、ほぼこの時期である。
- 同じく1960年代半ば、B社は前述のように豊田自動織機に納入するフォークリフト用X部品を初めて承認図方式に切替えている。
- 1960年代後半、B社はトヨタ自動車との幾つかの部品取引を委託図方式で行うようになった。この方式の場合、前述のように部品の品質保証責任は依然トヨタ自動車が負う。一方、実際の開発作業はトヨタとB社の共同開発の様相を呈するようになった。両社の技術者はしばしばトヨタの技術部門の中で一緒に作業したのである。
- 1970年代に入ると、B社はトヨタ自動車の実験標準に従いつつ、試作部品の試験評価システムを整備した。しかし、部品の品質保証責任は依然としてトヨタ自動車の側にあったので、B社が行う部品試験・評価は、いわばトヨタからの試験委託であった。
- 同時期、B社の技術者はトヨタにおける詳細スペック作成、基本設計、部品の実験標

準設定などのプロセスに参加するようになった^{注54}。こうして、B社は詳細設計のみならず、基本設計（例えばスペック作成）の能力も徐々に獲得していったのである。

- また、同じく1970年代前半、B社の技術者はY部品についても組立図を社内で作成できるようになった。X部品の場合に比べ、約10年遅れである。
- 1970年代半ば、すなわち会社設立15年後、委託図方式採用8年後にして、初めてB社はトヨタとの間で承認図方式の部品取引を開始した。まず、トヨタの一つのモデルで使うX部品（比較的構造の単純なもの）に承認図方式を導入、その後徐々に承認図部品の範囲を拡大した。前述のように、委託図から承認図への切替はB社が品質保証責任をトータルに負わねばならなくなることを意味するが、しかし同時に、承認図方式への切替によってB社の設計の自由裁量度は高まり、自ら作り勝手のよい（製造性の高い）部品を設計することがより容易になるのである。トヨタにとっても、承認図方式への切替は開発作業負荷の軽減につながるので歓迎すべきことであった。
- 同時期、トヨタに派遣されるB社技術者は、トヨタの技術部門間でも一人前の設計者としての扱いを受けるようになってきた。B社の技術者個々人の能力向上を示唆することといえよう。
- 1970年代後半、B社は「トヨタ品質管理賞」（トヨタ版のデミング賞＝品質管理優良企業に対する賞）を獲得した。このことから、B社が承認図方式を大幅に採用し（すなわちトータルな品質保証責任を負い）、いわば専門部品メーカーとして自立する準備が整ったといえよう。またB社はこの頃、独自の研究活動を始めている。当時の研究活動は主にX部品の機能性追求に関するものだった。
- 同じく1970年代後半、B社は技術部門とは別に品質保証部を新設した。実験技術者はこの部門に所属することになった。同社はまた、トヨタ自動車に設計技術者のみならず実験技術者も派遣するようになった。
- 1980年代初め、B社はその設計・開発能力をさらに開発の上流段階にまで拡大し、トヨタの製品企画プロセスの一部に参加するようになった。また、X部品に関してはトヨタと共同で、あるいは独自に市場調査を行うようになった。
- 同じく1980年代前半、B社は工業デザイナーの採用を開始し、その2、3年後には自社の工業デザイナーをトヨタに派遣するようになった。この手順は、設計技術者

^{注54} こうしたスペックのことを、トヨタ自動車では「構造計画」と呼ぶ。X部品の場合、構造計画には多くの書類と概略図面からなり、開発の前段階で準備される製品計画を翻訳・展開する形で作成される。

や実験技術者の場合と同様である。

- 1980年代半ば、B社における承認図方式の部品取引が急増しはじめた。その原因の一つは、B社の主要製品であるトヨタ・カローラおよびクラウン用のX部品が承認図方式に切替ったことである。こうした承認図方式への切替はほぼ1990年代初めまでには完了した。
- 1980年代後半、B社は委託ベースでトヨタ向け部品の構造計画まで行うようになった。つまり、事実上、トヨタ自動車の技術者と共同で部品の基本設計を行い、これに基づいてB社単独で承認図方式に基づく詳細設計を行うようになった、ということである。一方、トヨタに派遣されるB社技術者の数はこの時期には減少していった。

以上のように、B社が数十人の技術者・デザイナー部門によってブラックボックス部品取引方式のために必要な設計・開発能力を構築するのには二十年以上を要したのである。この間、トヨタ自動車とB社との間の相互関係は長期的な視点から慎重に調整された。例えば、B社の場合はその技術者がトヨタに派遣されたわけだが、これはミーティングルームでのコミュニケーション・調整だけでなく、その奥の設計室にまで入り込んで一緒に仕事をすることを意味する。しかし、トヨタ自動車に部品を納入する約200社の部品サプライヤーのうち、トヨタの設計室までアクセスできるメーカーは100社以下だったといわれる。トヨタ自動車はサプライヤーによって自社技術部門へのアクセスのレベルを慎重に分けていたのである。

もう一つ特筆すべきことは、B社の承認図メーカーとしての能力構築の過程で、委託図がいわばリハーサル役を果たし、承認図方式への移行をよりスムーズにする点で貢献しているということである。また、前述のA社のケースでは委託図方式と承認図方式とを取扱部品の性格に応じて使い分けていたが(5.3節)、B社の場合は時間をかけて前者から後者への移行が進められたのである。

いずれにしても、以上みてきたようなB社の能力構築のプロセスは、特殊な事例ではなく、むしろトヨタへの専属性の高い部品メーカーを専門部品メーカーに育てる際の、トヨタ自動車における一つの基本型をあらわしている可能性が高い。例えば、トヨタ系部品メーカーである小島プレス工業の社史(小島プレス工業、1988)には、同社の承認図方式導入に関して以下のような記述がある：

「以前の当社は、トヨタから支給される図面をもとに生産する加工メーカーであったが、厳しい経営環境のなかを生き抜いていくには、自社で研究開発して図面を作成し得意先の承認を得るいわゆる承認図をもとに生産できる専門メーカーになることが重要である。

第一次石油ショックによって高度成長がストップし、当社を取り巻く環境が厳しくなっていくなか、当社は生き残りをかけて加工メーカーから専門メーカーへの脱皮を決意した。昭和五十年にカローラ向けヒーターコントロールが初めて承認図による製品として採用されたが、まだその芽は小さく、手始めに、機械科・化学科を中心に大卒・高専卒の技術者を採用して本格的に専門メーカーになるための準備を開始した。

その後、当社では確保した技術者を、トヨタへの設計応援実習に派遣したり、トヨタからの委託設計を受けるなど、トヨタの設計技能を体感させながら養成をはかった。

社内では、こうしたトヨタへの派遣技術者を講師とし、材料・成形・金型・原価企画など設計者として必要な知識を修得するための勉強会を通じて社内展開を行ったり、国家資格である機械製図技能検定への挑戦を通して設計技能のレベルアップに努めた。

こうした活動の結果、機械製図技能検定の一・二級保有者数はこの十年間で三倍にもふくれ上がったほか、プッシュオープン式灰皿やドアクラブ、コンソールボックスなど樹脂部品をさらにソフト化した新製品の開発、ウレタン注入技術、シルク印刷技術など新技術の修得に大きな成果があがった。」(P248-249)

基本的には、B社の事例と極めてよく似たパターンで長期的な設計能力の構築が行われていることが明らかであろう。

7 小括と実践的含意

7.1 小括：ブラックボックス部品方式の発生要因

本章では、日本の自動車産業におけるブラックボックス部品取引システムを事例として、相互に関連し合う企業群が新しい能力を構築する過程を分析した。これまでの議論からある程度明らかになったことは、このシステムが自動車産業を取り巻く様々な要因が複雑に絡み合った結果として発生・進化してきた、ということである。B社の事例が示唆するように、ブラックボックス方式を定着させるためには、組立メーカー・部品メーカー双方のステップ・バイ・ステップの共同作業、あるいは息の長い能力構築のプロセスが必要なのである。また、表1でも明らかなように、新システム出現の様々な要因(図8)、例えば環境制約(歴史的拘束条件)、企業者の構想、知識移転等々の複合的な組合せによって、ブラックボックス方式の発生・進化のプロセスがある程度説明できるのではないかと考えられる。いずれにしても、少なくとも承認図などブラックボックス方式に関する限り、それがアメリカのフォード生産システムから日本メーカーに伝播したという形跡はあまりみられない。いわゆるトヨタ的開発・生産方式の構成要素はもともとはフォードなど米国企業から導入されたものであることが多いが、承認図方式に関してはこれはあまり当たらない、ということである^{注55}。

^{注55} Helper (1990) 参照。

7.2 発生要因

まず、ブラックボックス方式の発生起源についてまとめておこう。歴史的な資料を見る限り、1949年にトヨタ自動車から分離した日本電装の部品納入取引が、少なくともトヨタ版の承認図方式取引の一つの起源だったと推測できる。

ここにおいては、「歴史的拘束条件」(historical imperatives)、すなわち技術面での環境制約が承認図方式の成立に重要な役割を果たしたようである。第一に、戦前のトヨタ自動車は、十分な技術力を持つ電装部品メーカーを国内で見つけることができなかったため、電装部品の社内設計と内製を余儀なくされていた。第二に、戦後すぐに、トヨタ自動車は経営不振から、電装部品部門の分離などによって生き残りを図らざるを得なかった。第三に、トヨタからの分離によって1949年に日本電装が独立した際、電装設計者もトヨタから日本電装に移ってしまったので、以後トヨタは日本電装の電装部品開発能力に頼らざるを得なくなった。このような経緯で、トヨタ自動車が電装部品設計能力を外部に依存せざるを得なくなった、という歴史的拘束条件ゆえに、トヨタ自動車は日本電装の設立当初から同社との取引を承認図方式で行わざるを得なかったのである。

この事例から推測されることは、ブラックボックス方式の起源は自動車メーカーによる事前合理的な合理計算に基づくものではなく、むしろ自動車メーカーが直面していた環境制約、あるいは歴史的拘束条件によるものかもしれない、ということである。自動車メーカー(例えばトヨタ)がブラックボックス部品取引方式の有利さを確信するに至るのはずっと後、おそらくは1960年代のモータリゼーションに伴うモデルの急速な多様化によって社内技術者の不足が問題化した時期だったのではなからうか。

「産業間の知識移転」という点からみれば、戦前の鉄道車輛産業や航空機産業の部品取引慣行が自動車産業にトランスファーされたことが承認図方式発生の一因である可能性も高い。汎用品(例えばタイヤや塗料)のサプライヤーが承認図部品メーカーに転化したという可能性もある。これらについては、より詳細な実証研究が必要であろう。

一方、「企業者的構想」(例えば豊田喜一郎や大野耐一のビジョン)は、トヨタ的生産方式一般の発生起源としては大きな比重を占めているが(藤本=ティッド、1993)、承認図方式に限っていえば重要な役割を果たしていないようである。とはいえ、これまでの議論でも分かるように、トヨタ自動車の創始者である豊田喜一郎は、トヨタが部品内製を余儀なくされていた戦前においても「専門部品メーカー育成」という構想を持っていた。喜一郎自身は「承認図方式」という用語を用いた形跡はないが、彼のいわゆる「専門メーカー」が、暗に特定分野の部品設計開発能力を持つ部品メーカーを指していた可能性はある。仮にそうだとすれば、豊田喜一郎の「部品専門メーカー」構想が、ブラックボックス部品取引方式の発展にとって、一義的な要因とは言わないまでも、間接的な解媒の役割は果たしていたのかもしれない。しかしながら、ブラックボックス部品取引の場合、ジャストインタイムやTQCとは異なり、それは企業者的な構想として明示的に語られることは結

局なかったのである。

7.3 普及要因

すでに見てきたように、ある種の「歴史的拘束条件」(historical imperative)、すなわち自動車メーカーの製品開発部門における、資源投入が制約された中での製品開発活動の急激な拡大(具体的には社内技術者が不足する中での基本モデル多様化)は、部品の詳細設計活動を外注化する方向へのコンスタントな圧力を生み出していたと言える。

一方、部品サプライヤーの側から見れば、ブラックボックス方式の部品取引は、自社の設計開発能力を構築し、自動車メーカーによる部品内製化の脅威に対抗する参入障壁を築き、一定の準レントを獲得し、そして一次部品メーカーの地位に留まるための絶好の機会であった。ただし、承認図方式の場合は、当該部品の品質保証責任を全面的に負わねばならない、というリスクも伴うことになったが。また同種の部品を製造する企業からの競争圧力が、ライバルに対抗するという形で部品メーカーの設計開発能力構築の動きを加速化する傾向もあった。このように、自動車メーカーの側から何らかの理由でブラックボックス部品取引方式への移行が打診された場合、部品メーカーとしては、自社の組織能力・技術能力に自信がある限り、この要請を受け入れる合理的な理由があったといえよう。

また、経営資源や知識の移転は、部品サプライヤー間(例えば日本電装から他のサプライヤーへ)であれ、組立メーカー間(例えばトヨタから日産へ)であれ、自動車メーカーと部品メーカーの間(例えばトヨタからB社へ)であれ、ブラックボックス部品方式の普及の推進役としての機能を果たした。いずれにしても、恐らく1940年代末に、トヨタ自動車と分離独立直後の日本電装との間で始まったと推測されるトヨタ流の承認図方式は、1960年代の高度成長期を通じて急速に発展し、1980年代中には国内での普及プロセスがほぼ完了したといえる。さらに1990年代に入ると、ブラックボックス方式の普及は国境を超えたプロセス、すなわち日本から欧米への伝播の段階に入っていくのである

注56

一般的に言えば、ブラックボックス部品取引方式の普及のタイミングは、トヨタと日産の間で本質的な違いはなかった。しかしながら、こうした方式の内容と有効性に関しては、両社の間に大きな違いがあり、しかもそうした差は長期間に渡って根強く残った。結局、日産がその承認図方式のやり方を変えて、トヨタ式の承認図方式に近いものに切り替えたのは、ようやく1980年代に入ってからのことだったのである。

以上要するに、1980年代において日本自動車産業の競争力の源泉の一つといわれたブラックボックス部品取引方式の起源と進化のプロセスは、第3節で論じられた幾つかのシステム発生の要因、例えば歴史的拘束条件(環境制約)や企業間・産業間の知識移転の組合せによって、ある程度説明できるといえる。つまり、単純に、事前的な合理性に基く用意周到(deliberate)な戦略的意思決定のみによってこうしたシステムが一気に

注56 Ellison, et al., 1995 参照。

構築されたわけではないのである。確かに一旦確立してみると、この方式が競争力に貢献することが結果的にわかった、ということはあるかもしれないが、そうした競争上の優位性は、このシステムが発生しつつあった段階では必ずしも日本の自動車企業に明確に理解されていたわけではないようである。しかしながら、たとえ意図せざる結果であれ、一旦何らかの理由で導入された新しい試行に対して、ある種の日本企業（例えばトヨタ）が他の日本企業よりも意識的かつ用意周到にその競争上の意義を理解し、意思的かつ用意周到にこれを定着・制度化できていたこともまた事実のようである。

このように、意図せざる拘束条件や環境制約から事後合理的なシステムが形成されるような場合、前述のような「システム発生の論理」を問うことに意味が出てくる。さらに重要なことは、同じ承認図方式といっても80年代半ばまではトヨタと日産とでその中味や有効性に大きな差があった、という事実である。その差を説明できる要因は事前合理的な計算能力の違いというよりはむしろ、何らかの理由で既に行われた試行やその経験をもとに、これを再編成して競争合理的なシステムに転化する「事後能力」の企業間の違いなのである。とすれば、最後に残る問題は、一体そうした企業間のパフォーマンスや競争能力の差異を生み出している源泉は何なのか、ということである。この点のより具体的な分析は今後の課題と言えよう。

7.4 まとめ：競争能力構築のパターン

本章で分析してきた、ブラックボックス部品取引方式の進化に関する事例は、製造企業のダイナミックな中核能力（dynamic capability）という観点から見た場合、示唆に富んだ論点をいくつか提供しているように思われる^{注57}。

- 競争能力の進化プロセス：本章でとりあげた承認図部品サプライヤーは、組立メーカーと部品メーカー間の長年にわたる共同作業を通じて徐々に部品設計・開発能力を構築してきた。それは長期的かつステップ・バイ・ステップのプロセスであり、幅の広さと深さの両面において部品メーカーの設計・開発能力を向上させる粘り強い努力を要する。
- 能力構築の競争：B社の事例でも分かるように、同一カテゴリーの部品を作るサプライヤーの間では、設計・開発能力の構築をめぐる競争が展開されている。つまり、部品メーカー間の競争は、価格をパラメーターとする短期的な競争（例えば入札）のみがすべてではない。長期的にはむしろ設計・開発能力の構築のレベルを競う競争が重要となる。言いかえれば、企業は自社の競争優位に貢献するような独自の能力を構築すべく、長期的な努力を続けているのである。

^{注57} 企業能力（capability）の概念に関しては、例えば、Chandler, 1990; Teece et al., 1992; Leonard-Barton, 1992, 他を参照。

- 事前合理的計算能力の限界：本章ではまた、トヨタ自動車¹が他社に比べてより有効なブラックボックス方式を作り出してきた、ということを描いてきた。そうだとすれば、トヨタの優位は、この会社がブラックボックス方式の有効性を初めから理解し、他社よりも明確な見通しを立てて着々と実行に移してきた結果だと言えるのだろうか。本章で示した事例を見る限りそうではなさそうである。むしろ、トヨタといえどもブラックボックス方式のもつ競争合理性を初めから正確に予測していたわけではなく、最初の試行は、（例えば日本電装の分離のように）必ずしも競争合理性の向上を意図しないものであった可能性が高い。つまり、ブラックボックス方式の起源と進化に関する限り、事前合理的計算能力の企業間格差が競争成果の差を生み出す主因だった、ということにはなさそうである。
- 試行を再構成して体系化する事後的能力：以上のように、トヨタが他社よりも競争上有効なブラックボックス方式を形成してきた要因は、試行に先立っての事前合理的な計算能力・予測能力の違いというよりはむしろ、既に行われた試行をもとにこれを事後合理的なシステムに転換する、あるいは制度化する能力の違いと言えそうである。例えば、1960年代、承認図方式の本格的普及期においては、トヨタのみならず日産も、また他の日本の自動車メーカーも、急速なモデル多様化の結果、社内の技術者だけでは設計工数が足りない、という環境制約に直面し、それに、いずれも部品メーカーへの設計外注を進めざるを得なかったようである。つまり、歴史的拘束条件という意味では各社とも似たような状況にあり、それ故に各社とも同じような方向（設計外注化）に向けての試行を増やしたのである。ところが、日産自動車自身が80年代半ばに発見したように、結果として出来上がった承認図方式はトヨタと日産とでは中味が相当に異なっていたのである。これは要するに、トヨタ自動車は意図せざる形で、（あるいは競争力向上とは異なる理由で）試行したことから迅速に学習し、そうした試行の中に潜む競争上の優位な側面を理解し、これを公式の手續・規則の体系として制度化し、さらにこのように制度化したシステムを部品サプライヤー・ネットワークを通じて急速に普及させていく、といった点において、他社を凌ぐ独自の「事後能力」を持っていた、というように解釈できるだろう。

以上要するに、一次部品サプライヤーの持つ潜在的な設計・開発能力をうまく引き出して自社独自の競争優位に結び付ける、ということに関して、自動車メーカーの持つある種のダイナミックな能力（dynamic capability）の企業間格差が重要な役割を担った、ということである。しかしながら、そのダイナミックな能力とは、「試行を行う前に競争合理的な選択肢を正確に選ぶとることのできる能力」というよりは、むしろ「何らかの理由で既に行われた試行から学習する能力」である。言い換えれば、ブラックボックス方式の発生と進化に関する限り、「試行後の能力」（post-trial-capability）の方が決定的だったので

ある。いわゆるトヨタ的開発・生産方式の他の構成要素の中にも、こうした事後的能力が発生要因として重要なケースが見られるが、ブラックボックス部品方式の場合、その傾向が特に顕著なのである。

一般に、企業が独自の競争能力をダイナミックに構築する経路には様々なものがある。企業者による一見無謀な構想が実現してしまう、という形でその企業の競争優位が形成されることもある（大河内、1979）。事前合理的な意思決定の結果として競争力の高いシステムが生み出されるというケースも当然ありうる。しかしながら、ブラックボックス部品取引の場合は、上記のような事後的な動態能力がトヨタ方式の競争優位性を生み出す主な要因であったとみられる（図19参照）。これに対して、企業者（例えば豊田喜一郎）の構想や事前合理的な意思決定などはこのケースに限って言えば、どちらかと言えば脇役であったといえよう。

近年、企業の動態能力（dynamic capability）という概念が研究者や事務家の間で注目されているのは既に見た通りである。しかし、動態能力の中味の詳細に立ち入った実証研究はまだ多くない。その意味で、本章でのブラックボックス部品取引方式の分析は、製造企業の競争能力構築に関する組織進化論的なフレームワークを詳細な歴史的・実証的分析に応用しようとする試みの一つと位置づけられよう。

以上

文献

- Abernathy, W.J, Clark, K.B. & Kantrow, A.M. (1983) *Industrial Renaissance*. Basic Books, New York.
- 浅沼万里 (1984) 「自動車産業における部品取引の構造 - 調整と革新的適応のメカニズム」『季刊現代経済』 Summer, 38-48.
- Asanuma, B. (1989) "Manufacturer-Supplier Relationships in Japan and the Concept of Relation-Specific Skill." *Journal of Japanese and International Economies*, 3, 1 -30.
- Aoki, M. (1988) *Information, Incentives, and Bargaining in the Japanese Economy*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K. (青木昌彦、1992. 『日本経済の制度分析』永易浩一訳、筑摩書房。)
- Chandler A.D. (1990). *Scale and Scope*. Harvard University Press, Cambridge, U.S.
- Clark, K.B. and T. Fujimoto. *Product Development Performance*, Harvard Business School Press, Boston, MA, 1991. (邦訳：藤本・クラーク『製品開発力』田村明比古訳、ダイヤモンド、1993。
- Clark, K.B. & Fujimoto, T. (1992) "Product Development and Competitiveness." *Journal of Japanese and International Economies*, 6, 101-143.
- Cusumano, M.A. (1985) *The Japanese Automobile Industry*. Harvard University Press, Cambridge, U.S.
- Cusumano, M.A., and Takeishi, A. (1991) "Supplier Relations and Management: A Survey of Japanese-Transplant, and U.S. Auto Plants." *Strategic Management Journal*, Vol. 12, 563 - 588.
- Ellison, D. J., Clark, Kim B., Fujimoto, T., and Hyun, Y. (1995) "Product Development Performance in the Auto Industry: 1990s Update." Harvard Business School Working Paper 95-066.
- Fujimoto, T. (1994a). "The Origin and Evolution of the 'Black Box Parts' Practice in the Japanese Auto Industry." Fuji Conference, January, Toyko University Faculty of Economics Discussion Paper 94-F-1.
- Fujimoto, T. (1994b) "Reinterpreting the Resource-Capability View of the Firm: A Case of the Development-Production Systems of the Jpaanese Auto Makers." Paper to be Presented to Prince Bertil Symposium, Stockholm, June.
- 藤本隆宏 (1994). 「部品取引関係とサプライヤーシステム：自動車産業の事例を中心に」東京大学経済学部ディスカッションペーパー、94--。短編版は「部品取引と企業関係」、植草益編『日本の産業組織』(1995)、第3章。
- 藤本隆宏、ジョセフ・ティッド (1993). 「フォードシステムの導入と現地適応」。要約版は大河内暁男・武田晴人編『企業者活動と企業システム』東京大学出版会、1993年所収。フルテキストは東京大学経済学会『経済学論集』1993年59巻第3号、第4号。

Hounshell, D.A. (1984) *From the American System to Mass Production 1800-1932: The Development of Manufacturing Technology in the U.S.* Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Helper, S.R. (1990) "Competitive Supplier Relations in the U.S. and Japanese Auto Industries: An Exit/Voice Approach." *Business and Economics History*, Second Series, 19, 153-162.

Helper, S.R., and D.I. Levine (1994). "Long-term Supplier Relations and Product-market Structure" *The Journal of Law, Economics, and Organization*, Vol.8, No. 3, 561 - 581.

菊池秀行 (1976). 『わが国における外注・下請け管理の展開』 中小企業研究センター。

小島プレス工業株式会社, 社史編集プロジェクト (1988, 編) 『おかげさまで50年みんな元気で』 小島プレス工業株式会社。

Leonard-Barton, D. (1992) Core capabilities and Core Rigidities: A Paradox in Managing New Product Development." *Strategic Management Journal*, Vol. 13, 111-125.

前間孝則 (1983b) 『マン・マシンの昭和伝説 (上) (下)』 講談社。

松井幹雄 (1988) 『自動車部品』 日本経済新聞社。

Mitsubishi Research Institute (1987) *The Relationship between Japanese Auto and Auto Parts Makers.* Mitsubishi Research Institute, Tokyo.

門田安弘 (1983) 『トヨタシステム』 講談社。

根本正夫 (1992). 『TQC成功の秘訣30カ条』 日科技連出版社。

Nishiguchi, T. (1989) *Strategic Dualism.* Unpublished PhD Dissertation. Oxford University, U.K.

日産自動車株式会社 (1975) 『日産自動車社史』 日産自動車株式会社。

日本自動車工業会 (1967). 『日本自動車工業史稿 (2)』 日本自動車工業会。

野村正実 (1993). 『トヨタイズム』 ミネルヴァ書房。

大河内暁男 (1979). 『経営構想力』 東京大学出版会。

Penrose, E.T. (1968) *The Theory of the Growth of the Firm.* Basil Blackwell, Oxford.

佐藤義信 (1994) 『トヨタ経営の源流：創業者・喜一郎の人と事業』 日本経済新聞社。

佐藤芳雄編 (1980) 『低成長期における外注・下請管理』 中央経済社。

沢井実 (1985) 「戦前期日本鉄道車輛工業の展開過程 — 一八九〇年代～一九二〇年代 —」 『社会科学研究』 第37巻第3号 (10月)。

清日向一郎、大森弘喜、中島治彦 (1975, 1976) 「自動車部品工業における生産構造の研究 (上) (中)」 『機械経済研究』 No 8 (1975), No9 (1976).

下川浩一 (1991). 「フォード・システムからジャスト・イン・システムへ」 中川敬一郎編 『企業経営の歴史的研究』 岩波書店。

塩見治人 (1985) 「企業グループの管理的統合 - 日本自動車産業における部品取引実証分析」『オイコノミカ』第27巻第1号、32ページ。

Simon, H. (1945). *Administrative Behavior* (Third Edition). Free Press, New York.

武石彰、清向一郎、藤本隆宏(1993)。「日本自動車産業のサプライヤーシステムの全体像とその多面性」東京大学経済学部ディスカッションペーパー、93-J-5。

Teece, J.T., Pisano, G., and Shuen, A. (1992) "Dynamic Capabilities and Strategic Management." University of California Berkeley Working paper.

トヨタ自動車工業株式会社 (1957). 『トヨタ自動車二十年史』。

トヨタ自動車工業株式会社 (1967). 『トヨタ自動車三十年史』。

トヨタ自動車工業株式会社 (1978). 『トヨタのあゆみ』。

植田浩史 (1995a) 「下請システムと企業グループー日本自動車産業の事例研究ー」大阪市立大学経済研究所ワーキングペーパー No. 9501。

植田浩史 (1995b) 「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ー戦略と競争』東京大学出版会。

宇田川勝 (1993). 「日本自動車産業における品質管理活動ー日産とトヨター」法政大学産業情報センター・ワーキン・ペーパー、No.36。

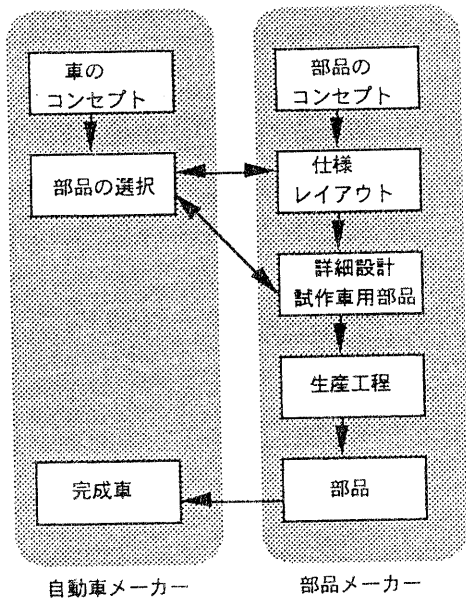
Wada, K. (1991) 'The Development of Tiered Inter-Firm Relationships in the Automobile Industry: A Case of Toyota Motor Corporation', *Japanese Yearbook on Business History*, August.

Womack, J., Jones, D.T. & Roos, D. (1990) *The Machine that Changed the World*. Rawson Associates, New York.

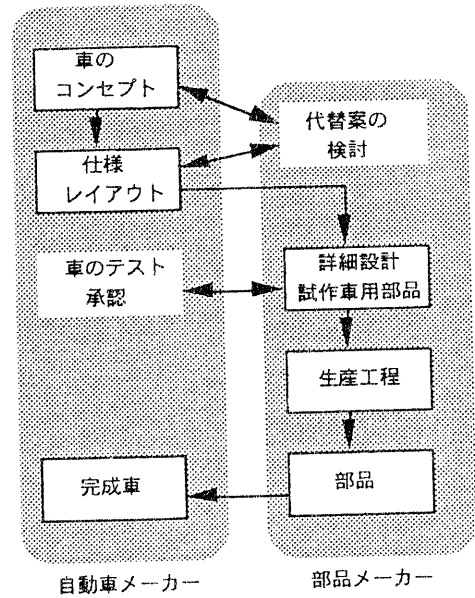
矢野俊介 (1985) 『人・技術・組織 - 研究開発と企業成長の論理-』有斐閣。

図1 部品メーカーとの間の典型的な情報の流れ

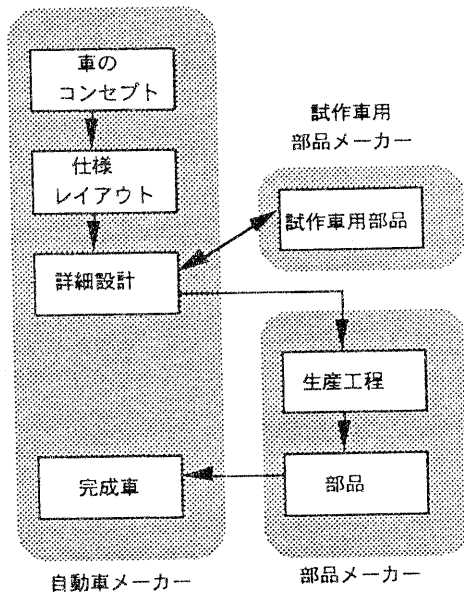
1. 部品メーカーの市販部品



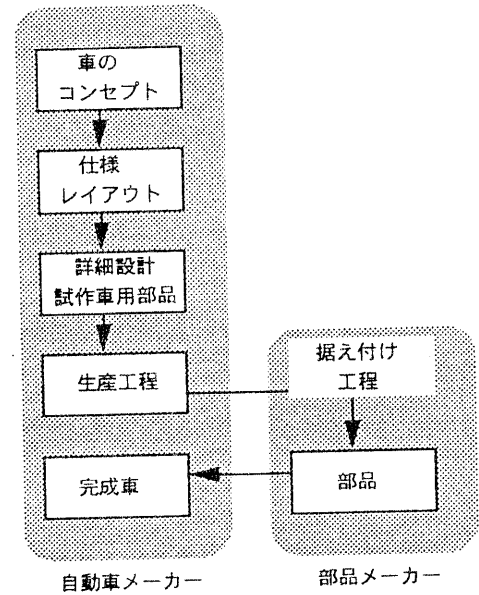
2. 承認図部品



3. 貸与図部品 (機能部品)



4. 貸与図部品 (車体部品)

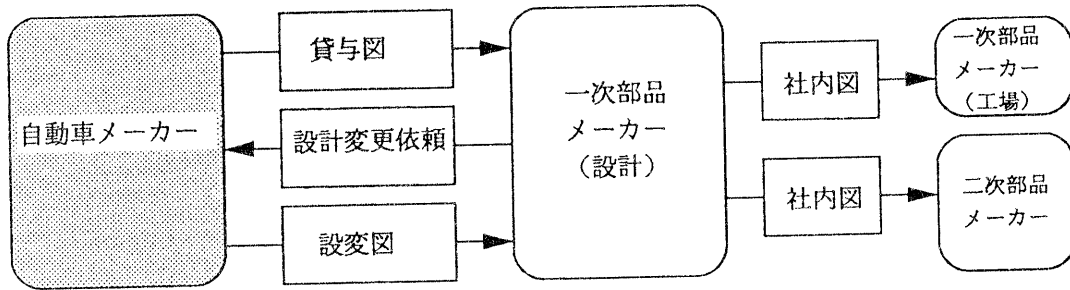


□ 創造される主な情報資産

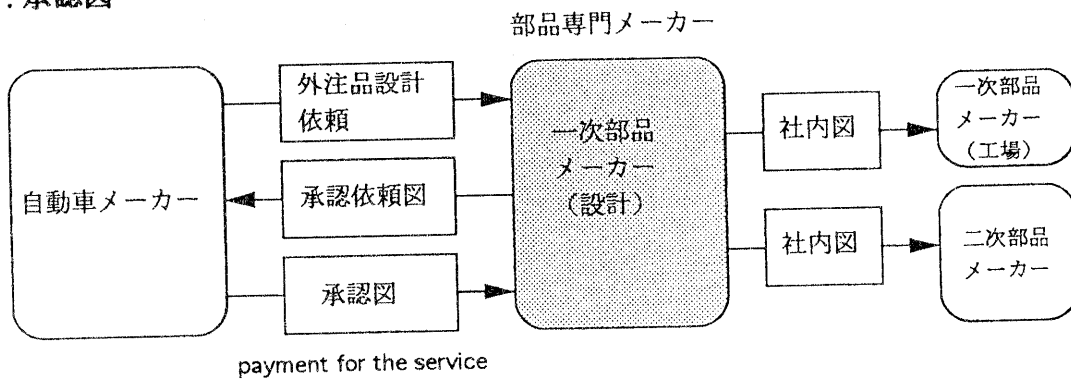
→ 主な情報の流れ

図2 設計の形態

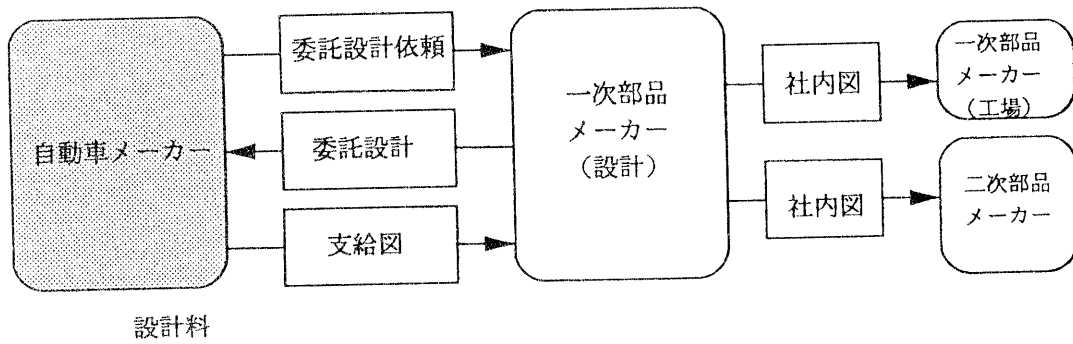
a. 貸与図



b. 承認図



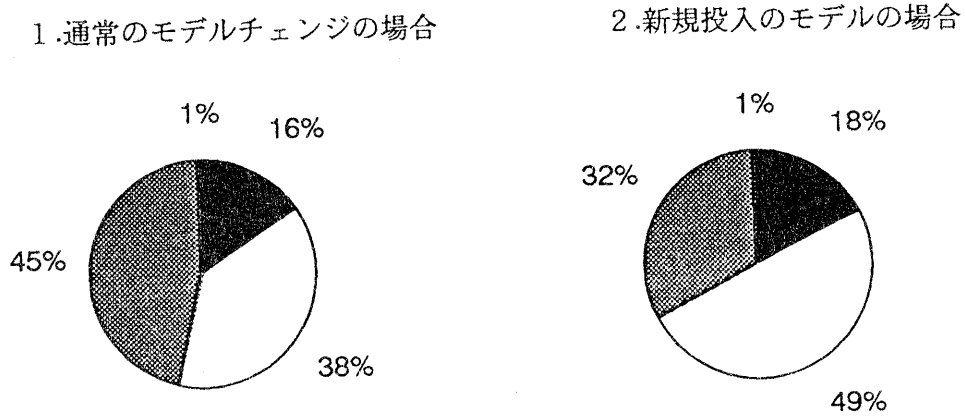
c. 委託図



○ 図面の所有者

資料：A社資料より藤本作成

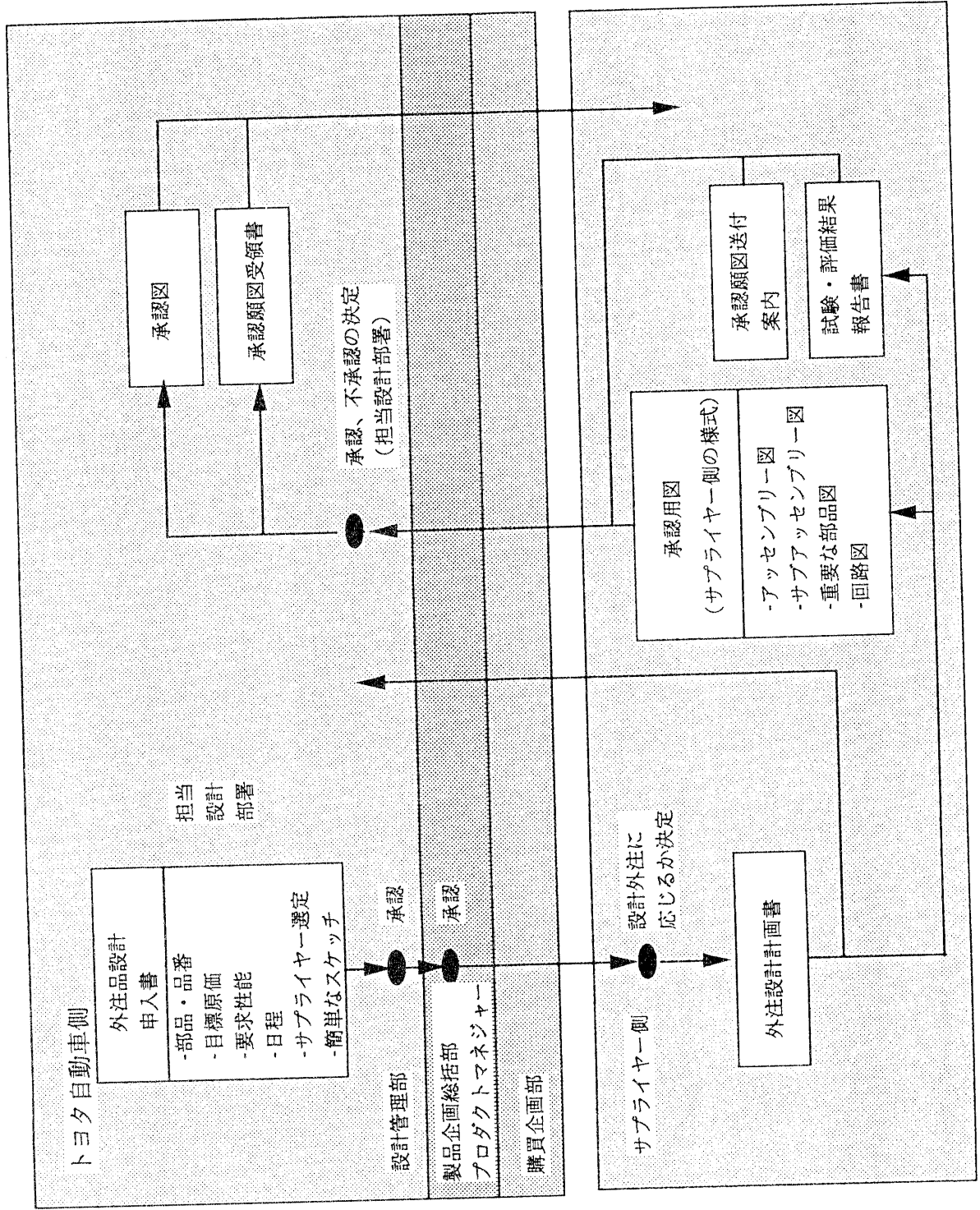
図3 部品メーカー間の競争の形態 (N=201) (一部重複回答あり)



注：■ 自動車メーカーの提示する部品詳細図等を前提に複数メーカーで入札を行う。
□ 自動車メーカーの提示する仕様等を前提に複数メーカーで開発コンペを行う。
▨ 自動車メーカーは企画・仕様決定段階で部品メーカーに特命で発注してくる。
■ その他

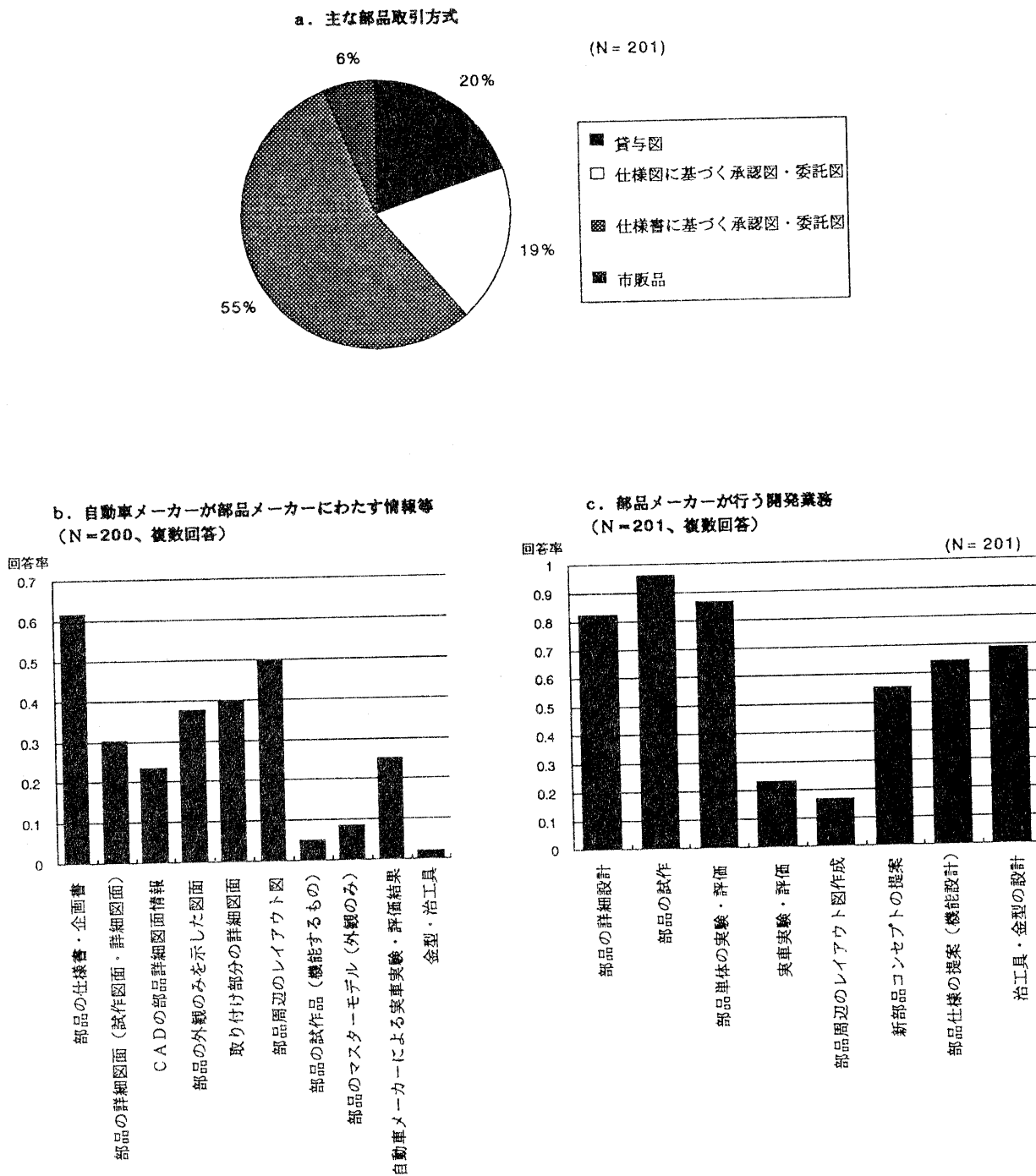
資料：筆者による日本自動車部品工業会メンバー企業に対するアンケート調査。
なお、日本自動車工業会のメンバー企業のほとんどは、一次部品メーカーである。

図4 トヨタ自動車の承認図方式における書類の流れ（1980年代）



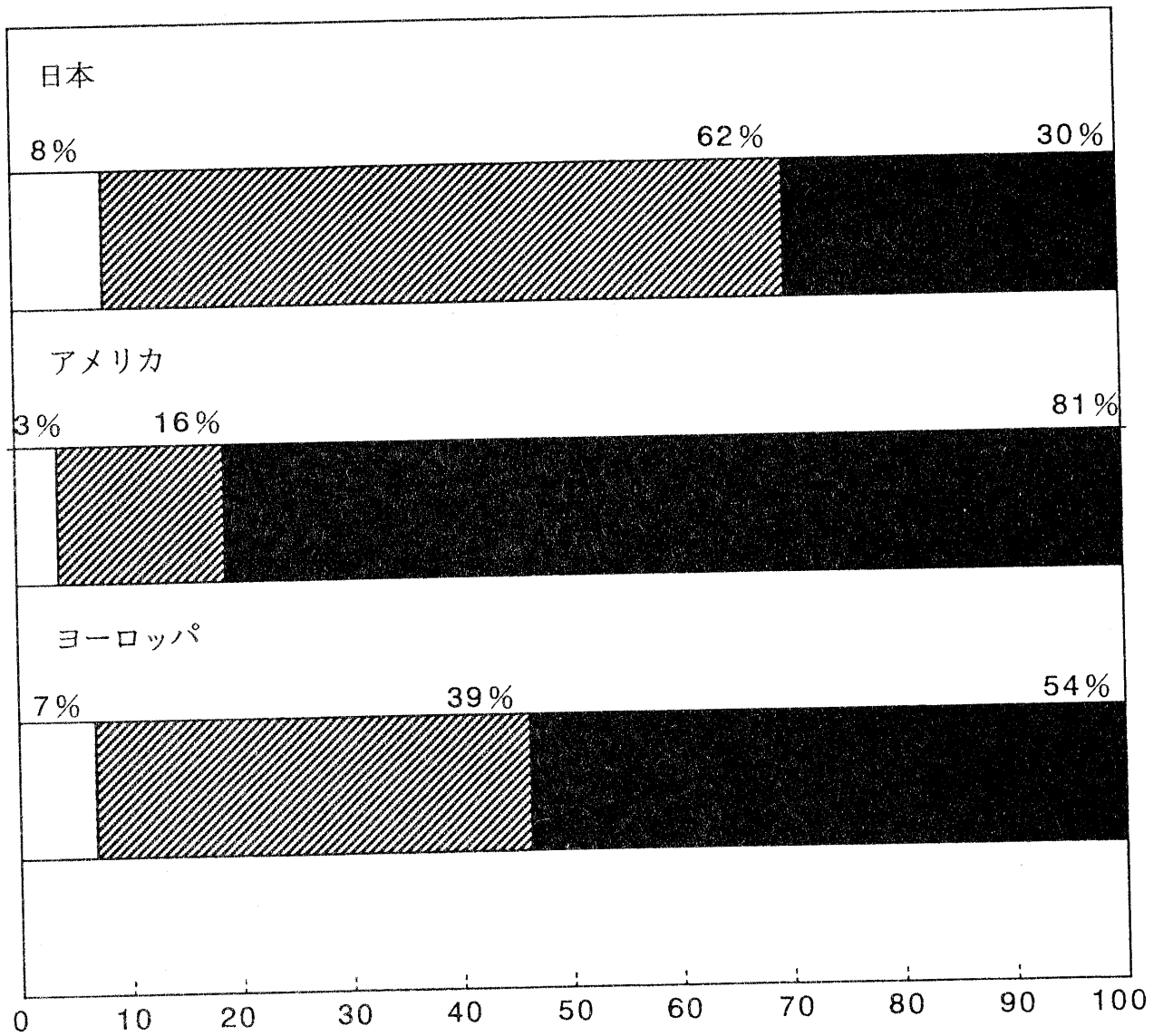
資料：トヨタ自動車実態調査をもとに筆者作成。

図5 主要製品における、主要取引先自動車メーカーとの間での部品開発作業の分担 (N=201)



資料：筆者による、日本自動車部品工業会メンバー企業に対するアンケート調査（1993年実施）

図6 部品メーカーが製造する部品のタイプ



(注) 数字は、全部品調達コストに占めるパーセンテージを表す。

- 部品メーカー市販部品
- 承認図部品
- 貸与図部品

図7 システム発生論の論理が重要であるケースとそうでないケース

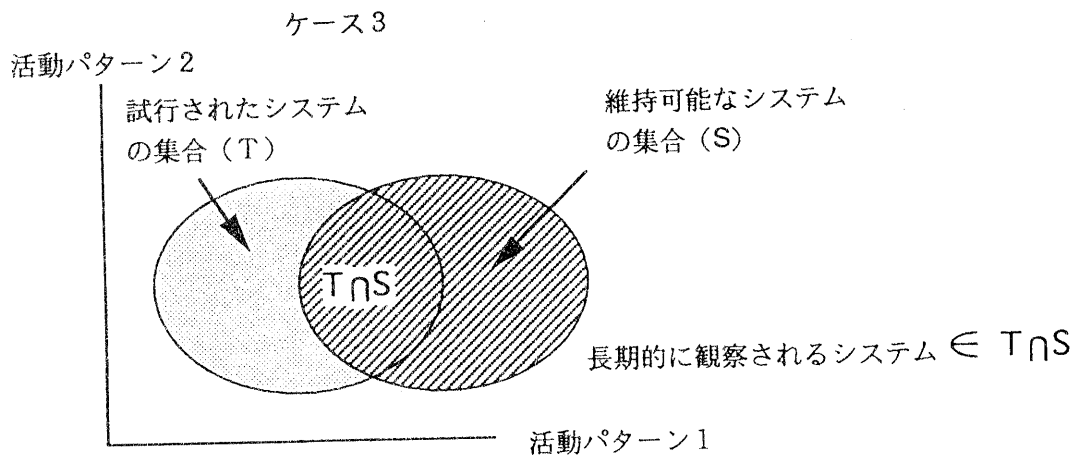
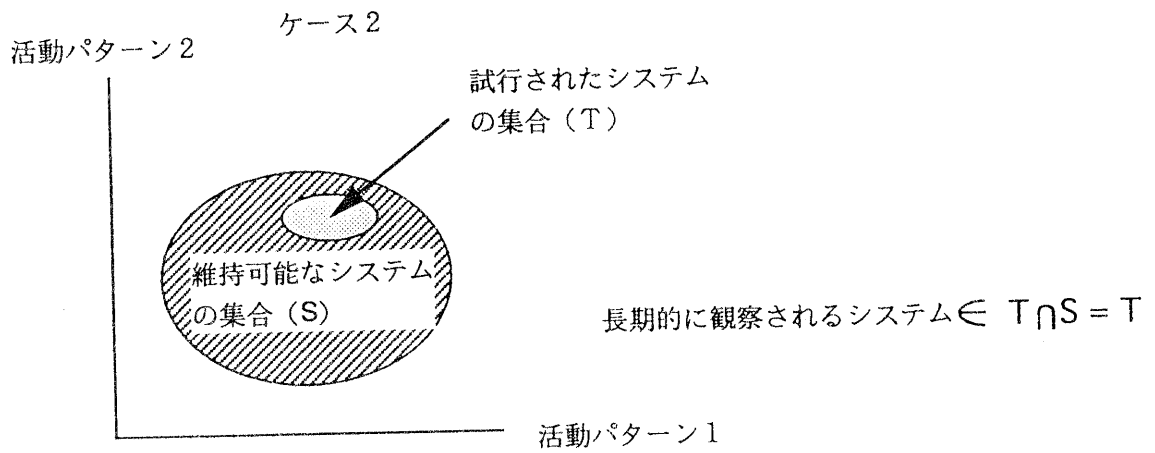
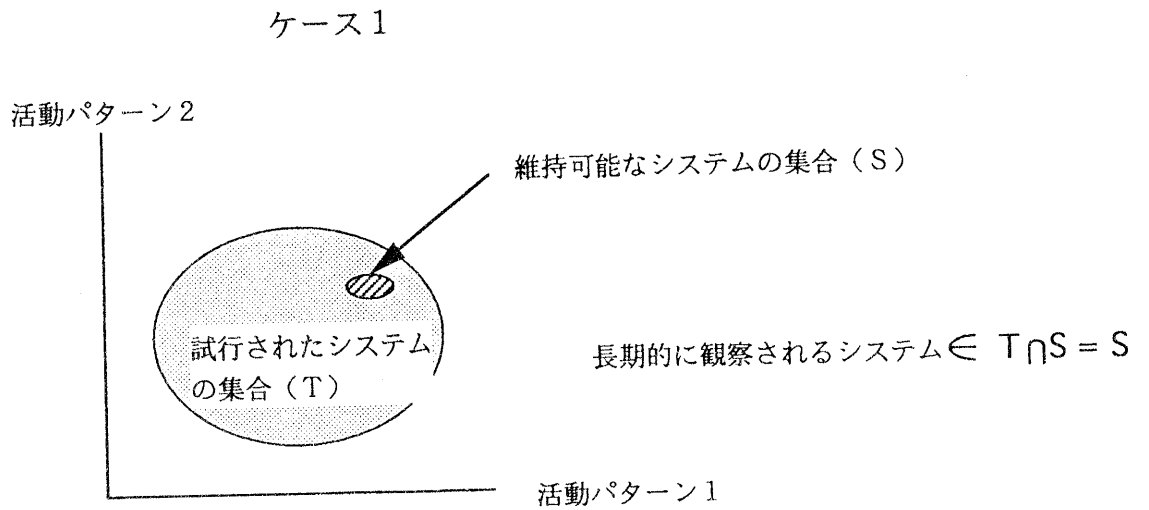
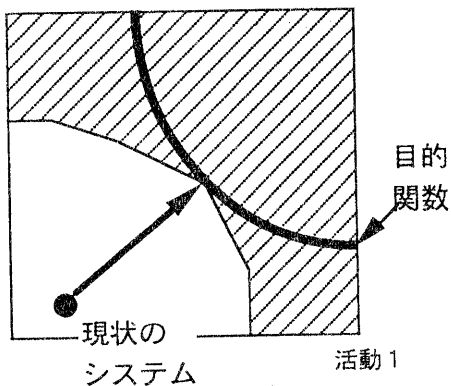


図8 システム発生（能力構築）の類型

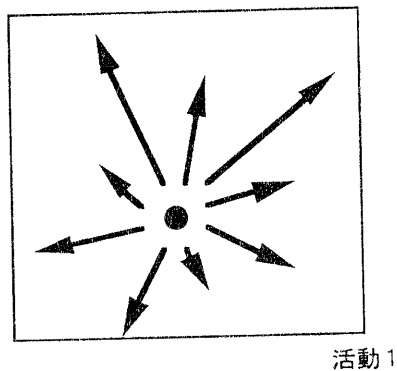
1. 合理的計算 (Rational Calculation)

活動2



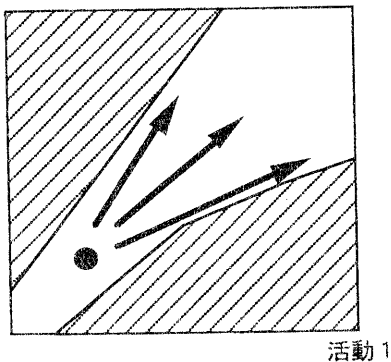
2. 偶然試行 (Random trials)

活動2



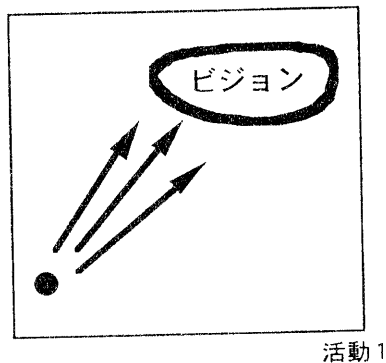
3. 環境制約 (Environmental Constraints)

活動2



4. 企業者の構想 (Entrepreneurial Vision)

活動2



5. 知識移転 (Knowledge Transfer)

活動2

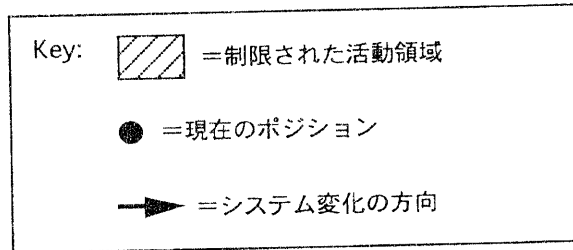
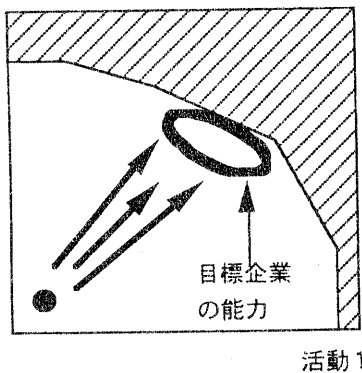
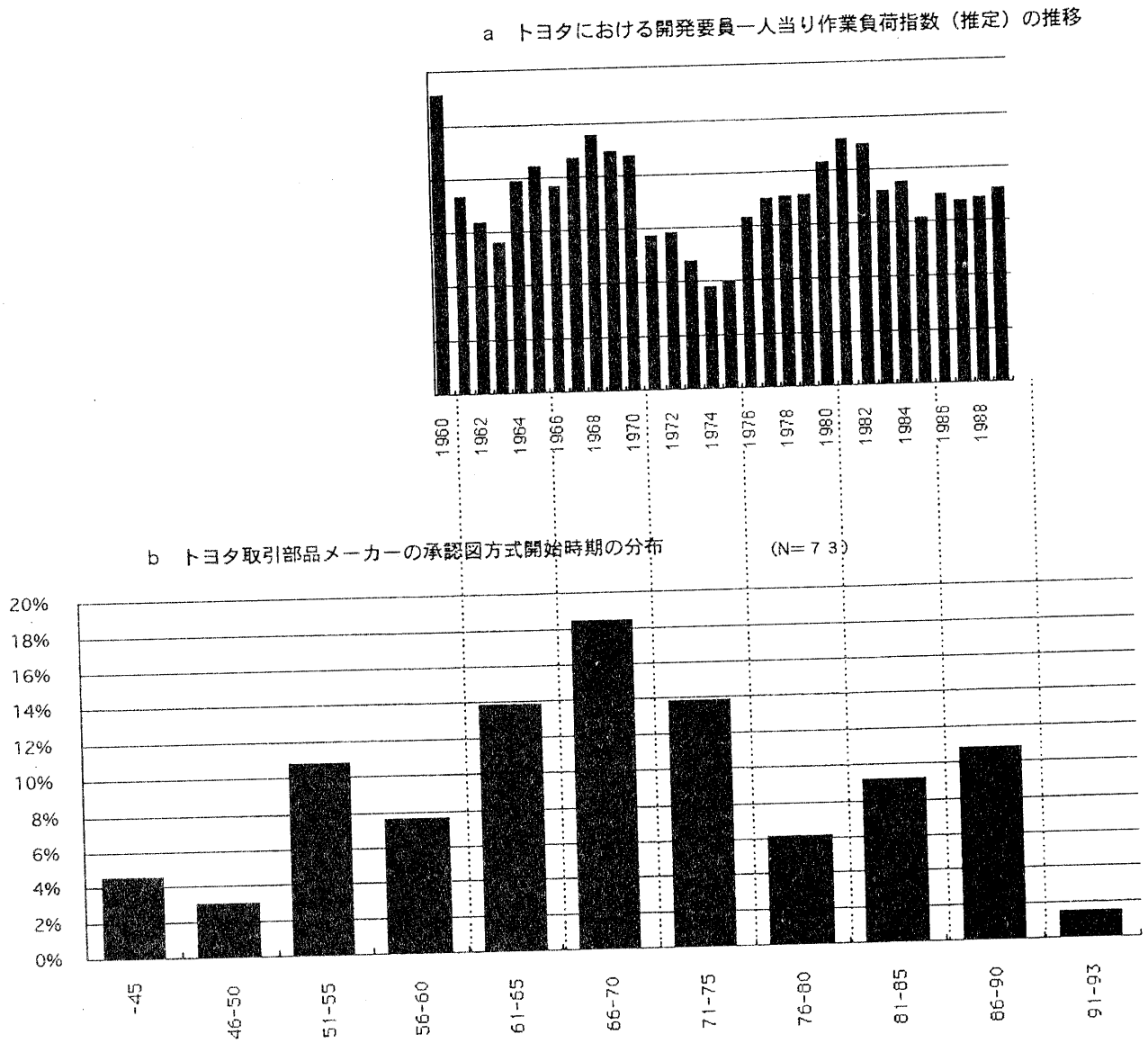
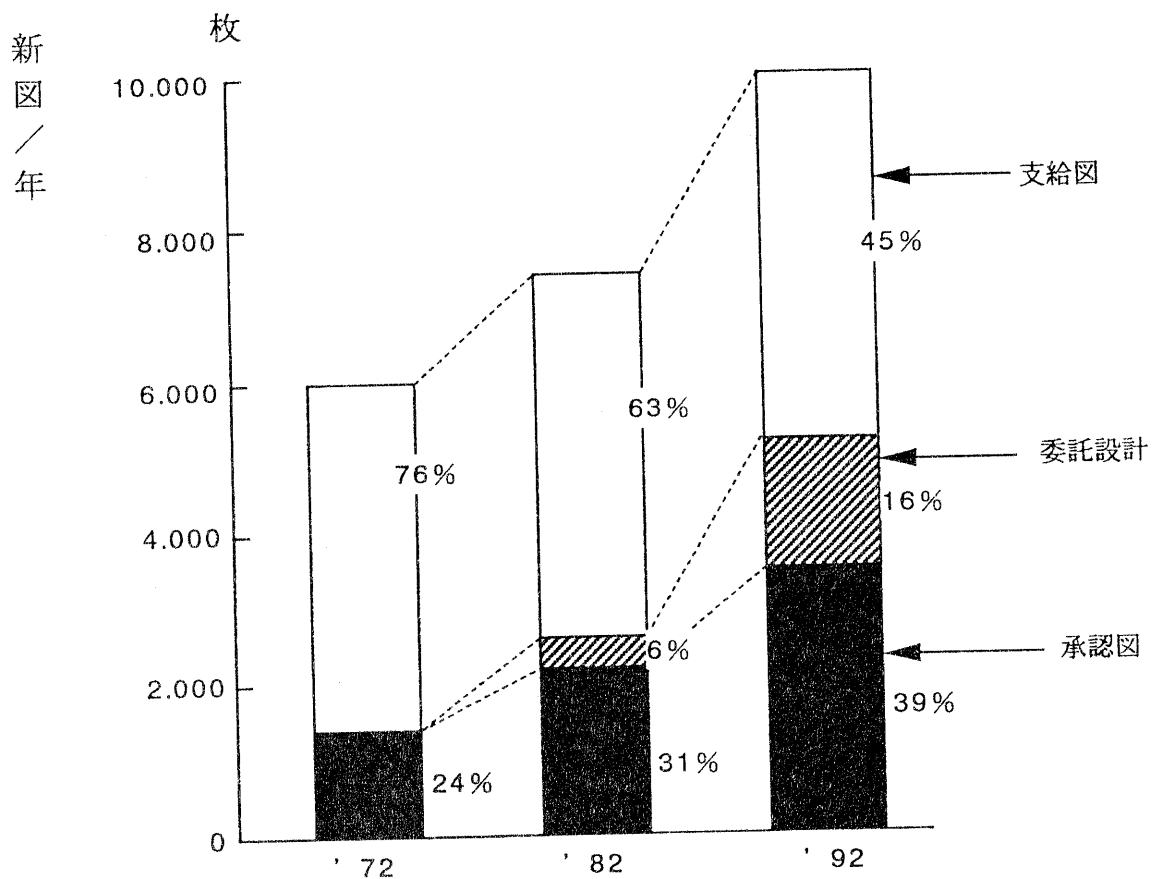


図9 トヨタの製品開発作業負荷（推定）と承認図方式移行のタイミング



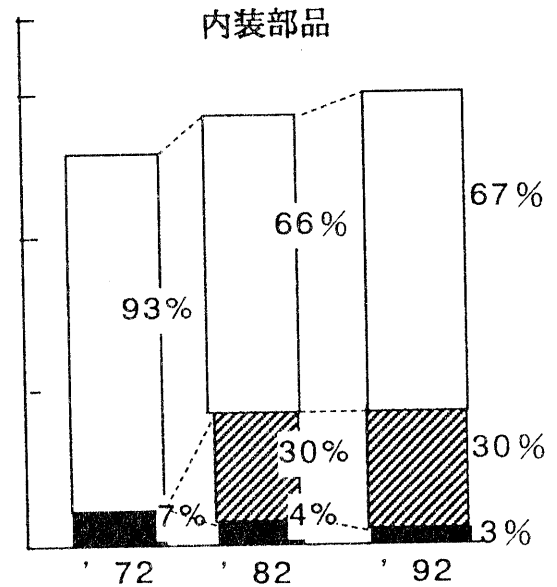
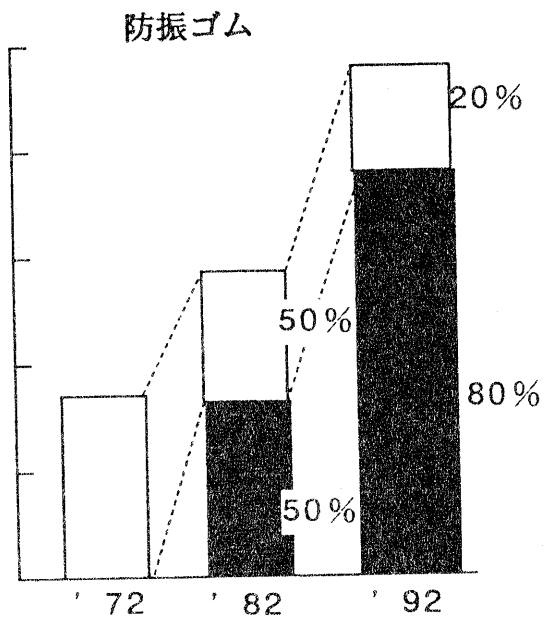
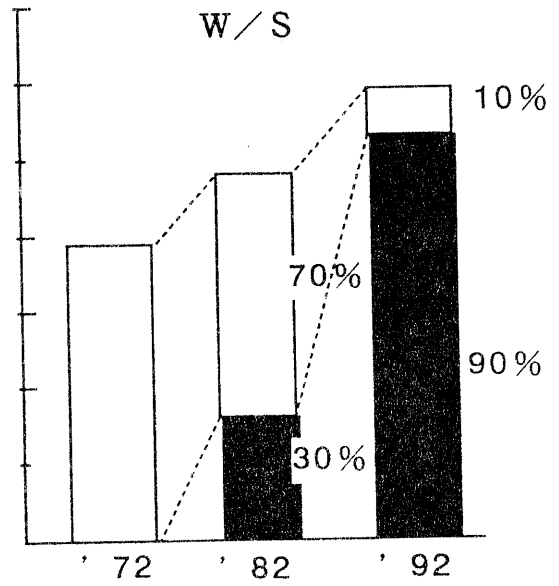
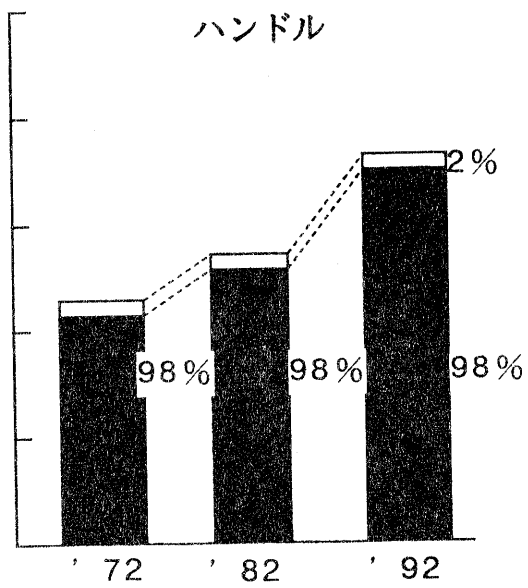
資料：著者による自動車部品工業会メーカーアンケート（1993年10月）、トヨタ関係者インタビュー、著者の推定などをもとに作成。

図10 設計形態別（図面）割合



出所：A社

図11 設計形態別（図面）割合（製品群別）



記号説明

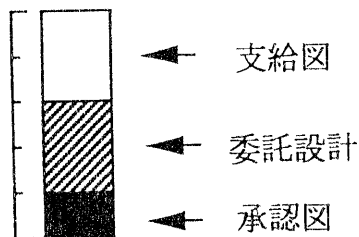
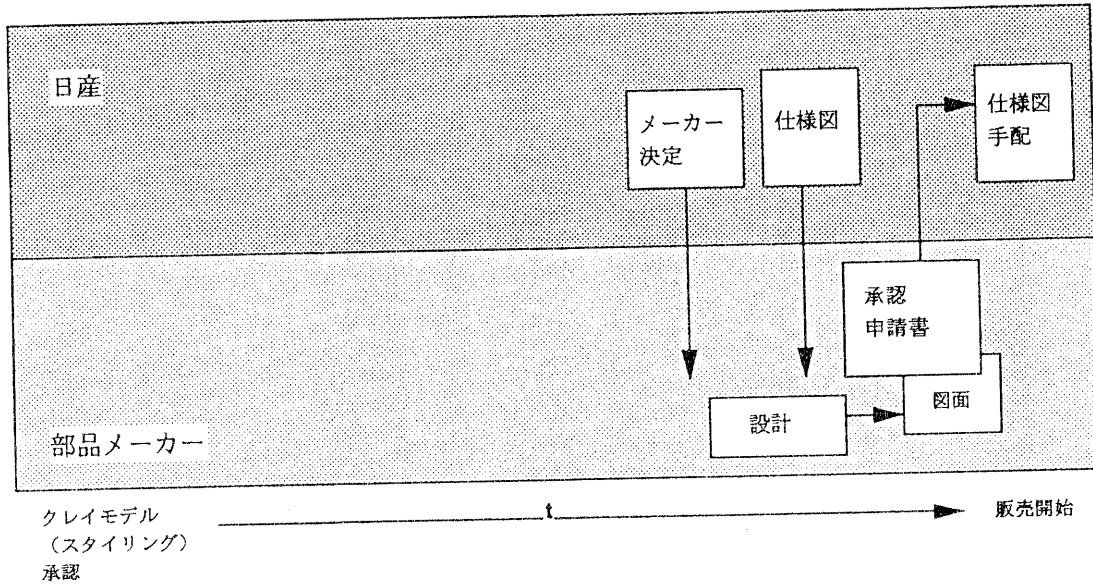
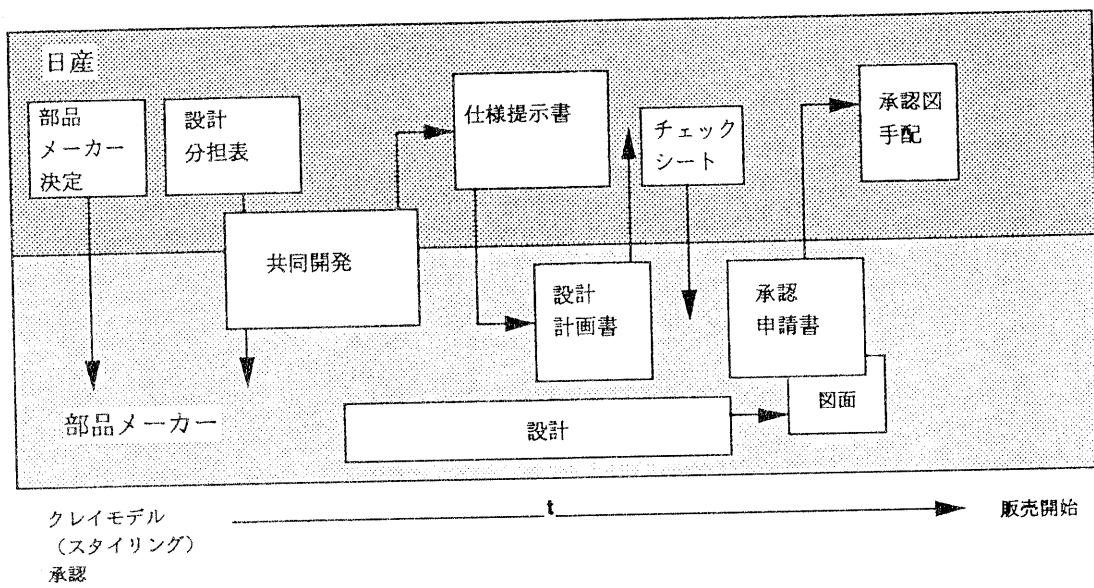


図 1 2 新承認図方式の概要

現行方式



新承認図方式



出所：日産

図13 自動車メーカーと一次部品メーカーの取引構造（1990年）

タイプ1：
トヨタ系・
日産系
部品企業が
主体のケース

例：スタータ

組立メーカー		部品メーカー					
		A	B	C	D	E	F
トヨタ・グループ	トヨタ	■					
	ダイハツ	■					
	日野	■					
その他の自動車メーカー	三菱					■	
	スズキ			■			■
	本田						■
	マツダ						■
	いすゞ						■
日産グループ	富士（スバル）					■	■
	日産ディーゼル					■	■
	日産					■	■

例：ラジエター

組立メーカー		部品メーカー						
		A	B	C	D	E	F	G
トヨタ・グループ	トヨタ	■						
	ダイハツ	■						
	日野	■						
その他の自動車メーカー	三菱							■
	スズキ							■
	本田							■
	マツダ							■
	いすゞ							■
日産グループ	富士（スバル）							■
	日産ディーゼル							■
	日産							■

タイプ2：
自動車企業
ごとの専属
部品企業が
主体のケース

例：シート

組立メーカー		部品メーカー															
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
トヨタ・グループ	トヨタ	■															
	ダイハツ		■														
	日野			■													
その他の自動車メーカー	三菱																
	スズキ																
	本田																
	マツダ																
	いすゞ																
日産グループ	富士（スバル）																
	日産ディーゼル																
	日産																

タイプ3：
独立系
部品企業が
主体のケース

例：ヘッドランプ

組立メーカー		部品メーカー		
		A	B	C
トヨタ・グループ	トヨタ	■		
	ダイハツ	■		
	日野	■		
その他の自動車メーカー	三菱			
	スズキ			
	本田			
	マツダ			
	いすゞ			
日産グループ	富士（スバル）			
	日産ディーゼル			
	日産			

例：ショック・アブソーバー

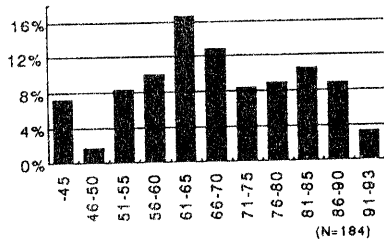
組立メーカー		部品メーカー			
		A	B	C	D
トヨタ・グループ	トヨタ	■			
	ダイハツ	■			
	日野	■			
その他の自動車メーカー	三菱				
	スズキ				
	本田				
	マツダ				
	いすゞ				
日産グループ	富士（スバル）				
	日産ディーゼル				
	日産				

出所：各種産業資料より作成

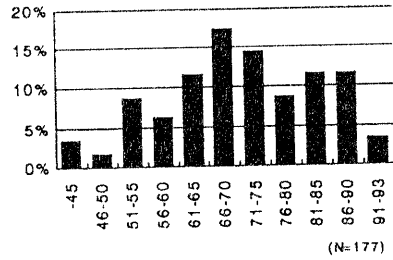
■ 1990年現在の取引関係。 部品内製のケースは、単純化のため省略した。

図14 承認図方式等の開始時期

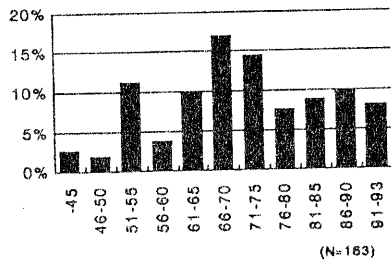
1.自動車メーカーから詳細設計も部品メーカーでやってくれという非公式（あるいは公式）の要請が来るようになった。



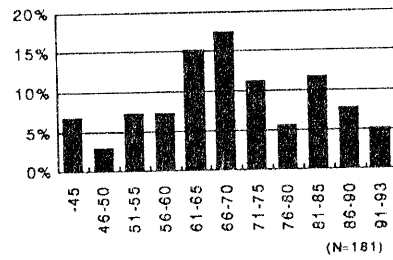
2.公式の手続として、承認図方式への対応が制度化された。



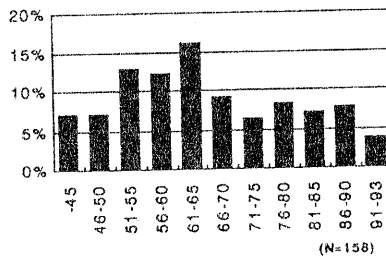
3.主力取引自動車メーカーへの部品取引が大半、承認図方式になった。



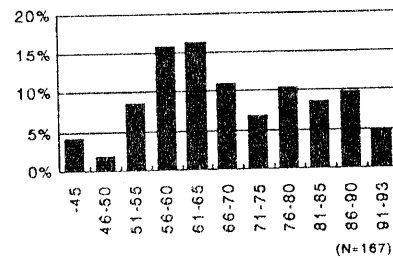
4.大卒の製品設計技術者を定期的に採用するようになった。



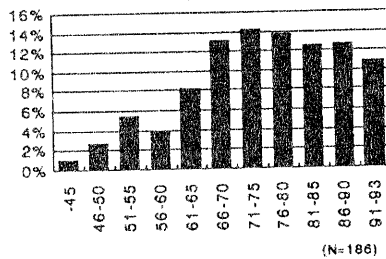
5.工場の中に製品設計課（あるいはそれに準ずる部署）が発足



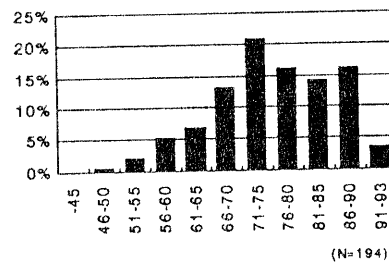
6.工場とは独立の製品設計部、製品技術部、あるいはそれに準ずる部門が発足



7.客先の要請を待たずに独自の製品企画、技術などを客先に提案するようになった。

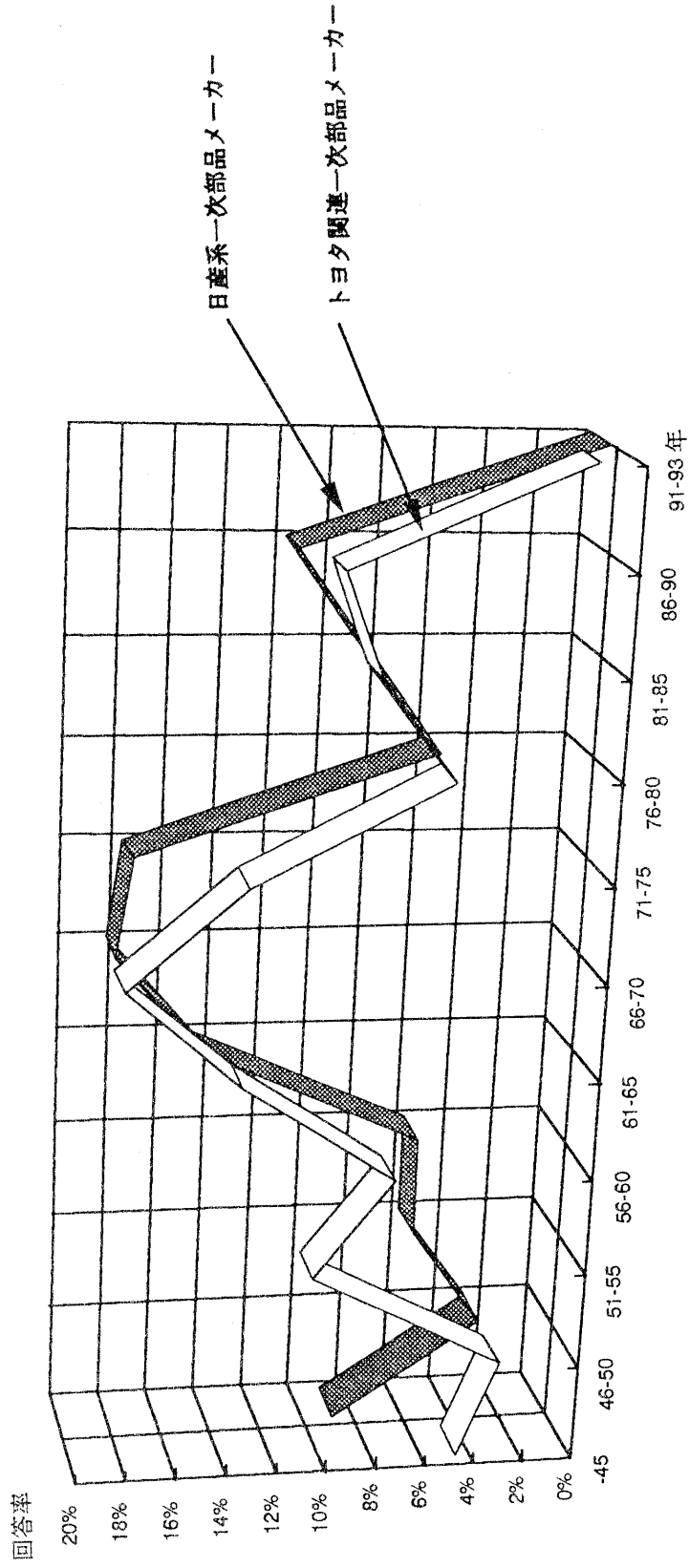


8.VA・VE活動を本格的にスタートした。



出所：筆者による部品企業アンケート調査（1993年）

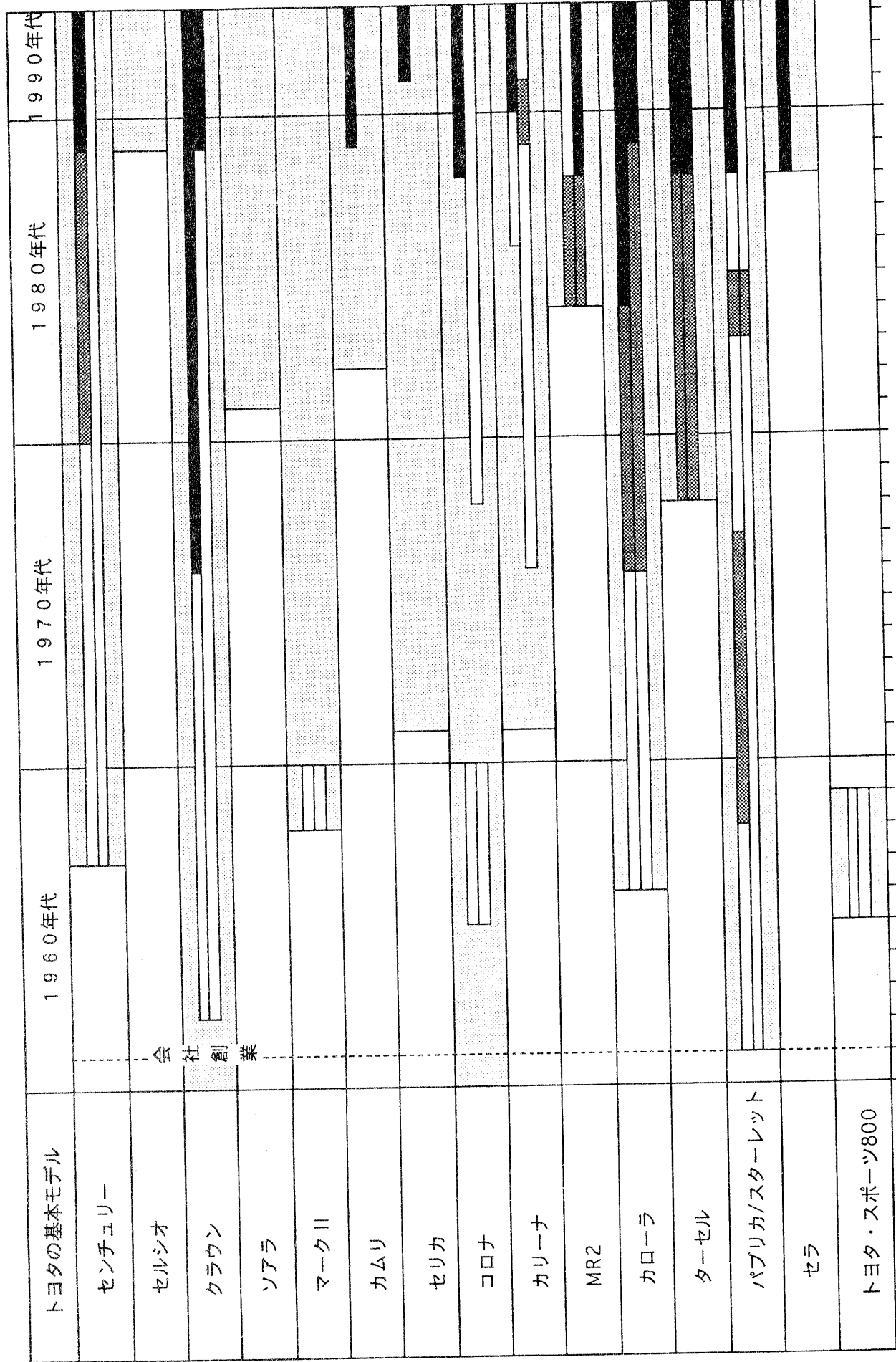
図15 承認図方式制度化の時期分布：トヨタ関連部品メーカーと日産系部品メーカーの比較



注：本図におけるトヨタ関連部品メーカーには、トヨタとも日産とも取引のある独立系部品メーカーを含んでいる。
一方日産系には、トヨタと取引のない企業のみを含む（いずれも1990年段階）。

出所：筆者による部品企業アンケート調査（1993年）

図16 B社の対トヨタ取引の水平展開（乗用車・モデル別）



各モデルの生産期間

B社がこのモデルに対して貸与部品を供給
 B社がこのモデルに対して委託部品を供給
 R社がこのモデルに対して承認部品を供給

上のバー：X部品の取引
 下のバー：Y部品の取引

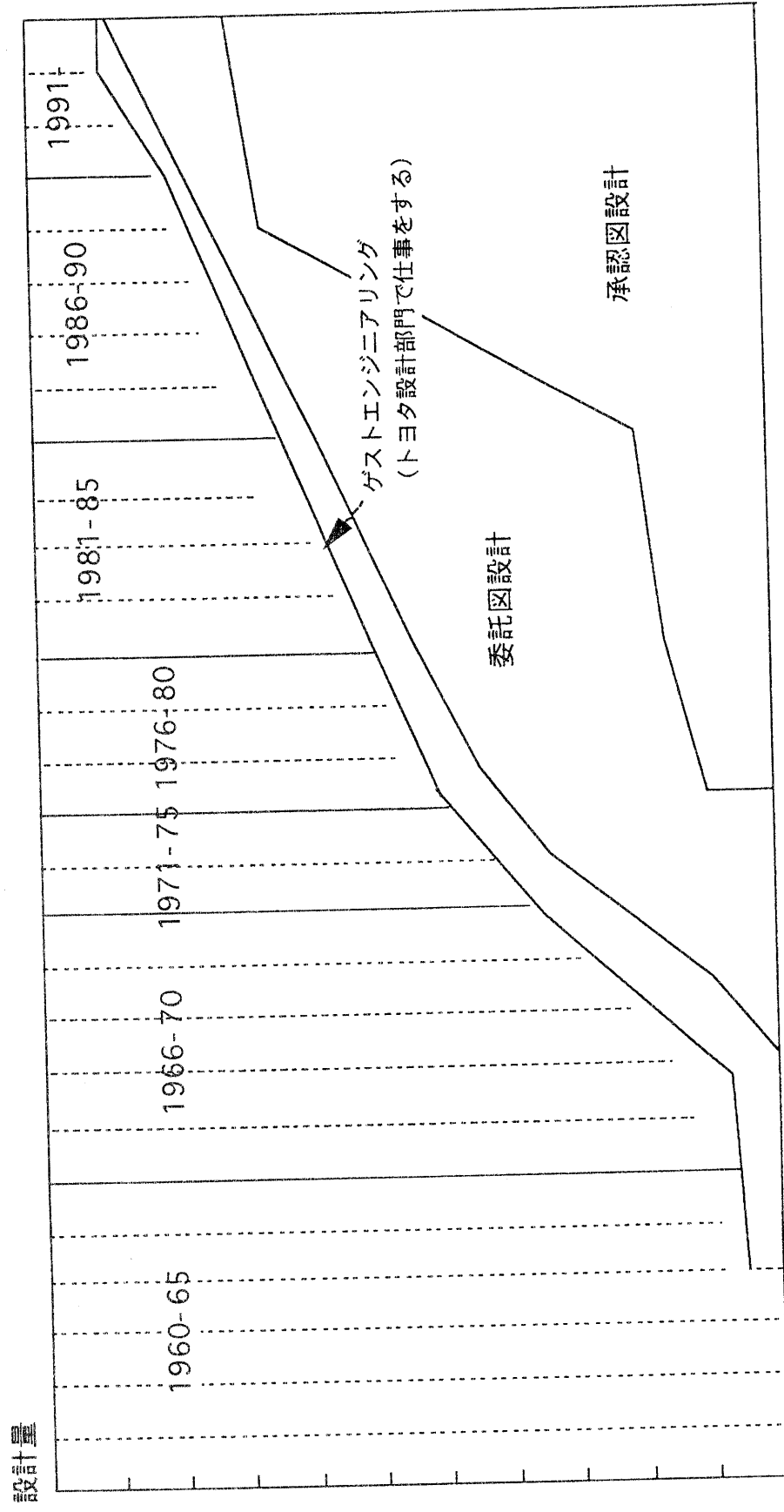
図17 B社における部品開発・企画能力の段階での構築（垂直的深化）

活動	1960年代	1970年代	1980年代	1990年代
技術調査			■	■
市場調査				■
工業デザイン			■	■
製品企画			■	■
構造計画（レイアウト）			■	■
組立図		■	■	■
部品図		■	■	■
試作		■	■	■
実験		■	■	■
部品表作成		■	■	■
図面管理		■	■	■

注： ■ 独自の能力を構築 ■ 自動車メーカーと共同作業ができる程度の能力を獲得

単純化のため、フォークリフト事業は省略した。

図18 承認図設計拡大の経緯 (B社)



資料：B社資料より藤本作成

図19 ブラックボックス部品方式の進化過程
でみられた典型的なパターン

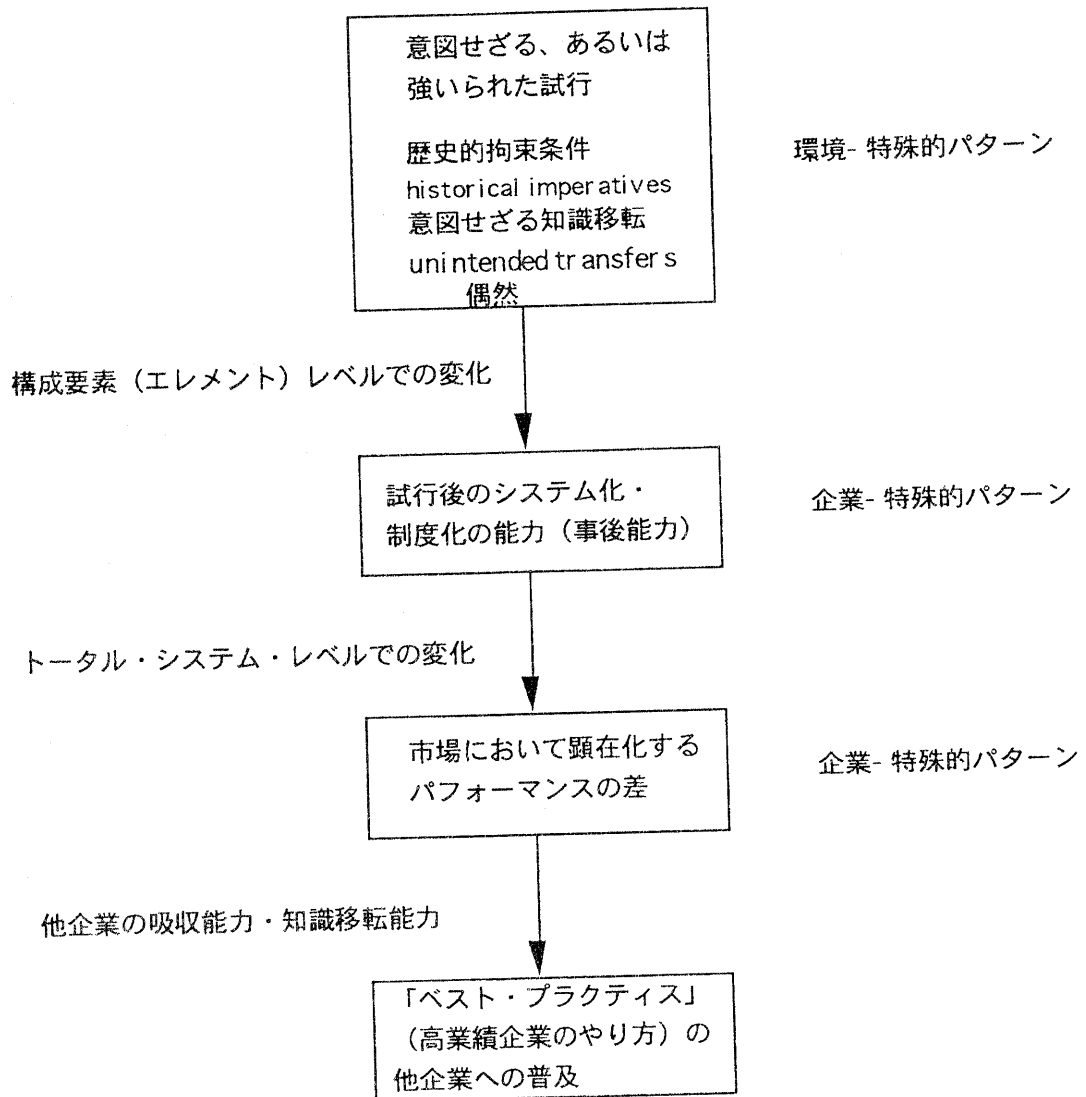


表1 ブラックボックス部品方式の発生・進化の要因 -要約表-

要因（論理）	歴史的事実
合理的計算	<ul style="list-style-type: none"> ● 事前合理性：ブラックボックス方式の競争合理性は、事前には当事者によく理解されていなかった。 ○ 事後的合理性：トヨタは意図せざる形で行われた試行が競争合理性をもつことを認識すると、迅速にこれを制度化していった。
環境制約的 （技術依存）	<ul style="list-style-type: none"> ● 1930～40年代には、部品開発能力をもつサプライヤーの数は少なかった。 ○ トヨタと日本電装のケース：1949年に日本電装がトヨタから分離独立する際、トヨタの電装技術者は日本電装に移ったため、トヨタは電装品設計能力を日本電装に頼らざるを得なくなった。
環境制約 （技術者の相対的不足）	<ul style="list-style-type: none"> ● ブラックボックス部品方式が発生した時期は、急速なモデル多様化の時期（モータリゼーション期）よりずっと以前で、戦前にさかのぼる。 ○ 承認図方式が日本の部品サプライヤーに普及した時期のピークは、1960年代後半のモデル多様化期と一致している（筆者によるアンケート調査結果）。 ○ 筆者のアンケートの結果は、技術者の開発作業負荷が高くなったことがブラックボックス部品方式の普及のきっかけとなった、という仮説と整合的である。インタビュー調査における日産、部品メーカーA社およびB社の回答者もこの仮説に少なくとも部分的に同意した。
知識移転	<ul style="list-style-type: none"> ● フォードなどアメリカの量産自動車メーカーは、ブラックボックス部品方式を採用していなかった。従って、フォード等から日本メーカーへのこの方式の知識移転はないとみられる。 ⊖ 戦前の日本の航空機産業、あるいは鉄道車輛産業が承認図方式の一つの起源である可能性がある。 ○ トヨタから日産へ間接的な知識移転（日産によるベンチマーキング）が1980年代に行われた。 ○ 日本の一次部品メーカーの間に、1960年代を中心に、ブラックボックス部品方式が急速に普及した（筆者によるアンケート調査結果）。
企業者の構想	<ul style="list-style-type: none"> ● トヨタ自動車の社史には、トヨタの経営者が「承認図方式」に言及したという記載はみられない。 ○ 「専門部品企業を育成する」という戦後の豊田喜一郎による構想が、ブラックボックス部品方式の普及を促進した可能性はある。

注：○ 仮説と整合的な歴史的事実

● 仮説に反する歴史的事実

⊖ どちらとも言い難い歴史的事実

「偶然試行」は省略した。