

報告 2

「自動車産業のグローバル競争の展開とモジュール化」
報告 大阪市立大学経済研究所 助教授 植田浩史氏
司会 橘川武郎氏

植田

1. 報告の課題

モジュール化とグローバル競争の展開との関係を検討し、モジュール化に関していくつかの論点を提起したい。モジュール化については最近様々な研究が行われ自動車だけでなく、さらに複雑な産業分野でも行われているが、自動車に限って進める。

1) モジュール化とは何なのか、ということについてはいろいろな定義があり、一番単純で解りやすいものを2つ挙げると、一つは自動車に関するモジュール化についての藤本隆宏氏らの定義で、それによると「生産プロセスにおいて、従来より大きな単位でサブアセンブリを行うことであり、なおかつしばしば特に欧州の自動車産業で見られる傾向であるが、これを外部のサプライヤに任せること」としている。簡単に言うと、生産プロセスにおいて、前より大きな単位でサブアセンブリをし、自動車メーカーに供給するということである。もう一つは、外部のサプライヤに任せるということが要点となっている。

藤本氏の定義には実はいろいろな問題が残っている。一つは、より大きな単位でサブアセンブリを行うということについては、1970年代、もっと遡ると60年代くらいから自動車産業ではすでに行われており、実際当時はモジュール化という言葉ではなく、ユニット化というような言葉が使われていた。また、外部のサプライヤに任せるということを藤本氏たちもあえて強調しているように、たとえば自動車メーカーがサブアセンブリをするなど、実は内部でサブアセンブリを行う場合も結構あるが、ここでは外部のサプライヤに任せることを特にモジュール化と呼ぶ。日本で行われていた60、70年代のユニット化とどこがどうちがうのかについて明確に答えている研究はこれまであまり多くないが、これについてまた後に考えたい。

2) 青木昌彦氏はモジュール化というものを、ソフトウェア、工作機械、コンピュータなど様々な分野のモジュール化を一般化して定義している。「モジュールというのは、半自立的なサブシステムであって、他の同様なサブシステムを一定のルールに基づいて互いに連携することにより、より複雑なシステム、またはプロセスを構成するものであ

る・・・」と、そして「一つの複雑なシステム、またはプロセスを一定の連結ルールに基づいて独立に設計される半自立的なサブシステムに分解することをモジュール化、あるルールの下で、独立に設計されるサブシステムを統合して複雑なシステムまたはプロセスを構成することをモジュラリティーと言う・・・」と整理している。

この2つの定義の関係は、前者では、(たとえば)自動車産業において、物理的に大きな単位に分解してサブアセンブリすることをモジュール化と言っている。

後者では分割した上で、かつ、それぞれのモジュールが独立性を持っている。モジュール自体が単体として設計されるような半自立的なサブシステムとしての独立性があることを重視して、それをまた合わせて統合していくことが大事なのだと言っており、若干違いがあるように思われる。分解するという点においては同じでも、分解されたものについて、独立性、自立性を強調している点に後者の特徴があると思われる。

2. 自動車産業のモジュール化

モジュール化という言葉が最もよく使われるのは、欧州の自動車産業である。欧州におけるモジュール化の単位として次のような3つの段階があったと言われている。

(1) 欧州におけるモジュール化の展開

JIT 段階

一つはジャストインタイム段階で、もともと欧州の自動車産業では、自動車メーカーに供給する一次サプライヤの数は日本に比べて圧倒的に多いので、そうしたサプライヤに対して日本のようにジャストインタイム供給を望むことは事実上困難である。したがって特定のサプライヤの中から選定して、そのサプライヤに中間的なまとめを行わせて、そのサプライヤを通してジャストインタイム供給を実現したのがジャストインタイム段階である。

サプライヤ・パーク段階

次に、サプライヤ・パークを自動車メーカーの周囲に作り、サプライヤ・パークに先ほどのような中間とりまとめ、サブアセンブリをするサプライヤを置くというのがサプライヤ・パーク段階である。

モジュール生産段階

さらにそうしたところから、自動車自体を最初からモジュール生産できるような形に設計し、最初からモジュール生産に対応したような形の車を作って、モジュールの部品を供給してもらうという形で進めたのが、モジュール生産段階である。モジュール生産段階で最も有名なのは最近日本でも見かける smart という車で、工場も新しく作り、大きな単位でモジュールサプライヤを認定し、自動車の設計にモジュールサプライヤが参加し、モジュール生産の典型的なものといわれている。

(2)「モジュール」の混乱

そうした現象を捉えて自動車産業のモジュール化を説明する時にいくつかの混乱が生じている。先ほどの、3つの段階は時系列的に進んできたが、それと同時に、同時代に並存もしている。並存するもの全てを同じ言葉で呼んでしまうため、「モジュール」の言葉が指している内容に混乱が生じている。

こうした「モジュール」の状況に対して、藤本氏等は二つの視点から整理している。一つは、製品アーキテクチャーのモジュール化、いわゆる製品開発におけるモジュール化で、製品開発を特定のサプライヤに一つの大きなかたまりで任せる。

もう一つは生産のモジュール化で、これはサブアセンブリしたものを部品としてアセンブリ工場に供給する形で、これによって、組立工場の生産ラインが短くなるとか、アセンブリラインの労働者の労働負荷が軽減できるとかといったように、モジュール化することによってアセンブリの自動化がより簡単にできるというように、生産面において変化が見られる。

さらには、調達部品を特定のモジュールサプライヤにいったん集めて供給するという形の企業間システムのモジュール化ということも意味の中に含まれている。これらが使う人によってどれを指しているのかわからない状態が「モジュール」の混乱である。

(3)なぜ、モジュールか

次に、何故モジュールが最近話題になっているのかという点について、その背景について簡単に説明したい。

1つは自動車産業の競争条件の変化である。欧米や日本という従来先進国市場がかなり成熟化し、一方で東欧や中国・アジアといった地域がエマージングマーケットとして自動車産業の市場として成長している中で、世界市場をめぐる競争が非常に激しくなってきたこと。

2つ目は、開発をめぐる競争である。世界市場にどういった製品を供給するのも課題となっている。

3つ目には、エマージングマーケットに対して、低価格な車が必要になってくるわけで、そうした低価格の車をいかに供給できるのか、また先進国においても、開発から生産を含めた全部を含めた形でのコスト競争が激しくなってきたという条件がある。

そうした中で自動車メーカーというのは世界各地への供給を可能にするような体制、多様な製品を供給するような体制、製品開発を重視した体制、それと同時に製品開発の効率性を実現するための体制、そして価格競争力を実現するための体制が求められるようになっていく。こうした課題に自動車メーカーが応えるために、たとえば、よく言われるように400万台体制と言われるような形で国際提携が行われるとか、あるいは製品開発期間の短縮化が行われるとか、開発効率性を重視するためにメーカーの枠を越えたグループ内部での部品の共通化、あるいはプラットフォームの共通化が行われるよう

になる。あるいは先ほど言ったような、製造コスト軽減を目指したモジュール化が行われるようになるのである。

それと同時に自動車メーカーだけでなく、自動車部品メーカーの内部にも非常に大きな変化が起きている。具体的には、第一には、グローバル・サプライヤと呼ばれる巨大部品メーカーが欧米を中心に登場してきている。特にGMやフォードの部品部門が独立してできた、デルファイ（Delphi）や、ビステオン（Visteon）という会社がある。こうした企業や、アメリカで言えば、リアー（Lear）、ジョンソン・コントロールズ（Johnson Controls）、TRW、フランスのヴァレオ（Valeo）、ドイツのボッシュ（Bosch）など、これらがグローバル・サプライヤとして世界各地に工場、開発拠点をもち、供給していく形になっている。例えば、デルファイなどは従業員数でいうと、20万人を超える大企業として存在している。ボッシュも20万人位の企業になっており、自動車部品メーカーの中にグローバル・サプライヤが登場してきている。

（４）モジュール化は進展するのか=いくつかの視点

何故モジュール化が行われるのか、いろいろ理由がある。

自動車をいくつかのモジュール部品化することによって、自動車メーカーの最終アセンブリ工程の組付け労働の軽減化が可能になる。

モジュール化することで、アセンブリ工程の自動化の条件も整う。あるいは企業間システムのモジュール化という点とも関係するが、モジュールサプライヤ（一次サプライヤ）を限定して、サプライヤ管理のコストが低減できる。

自動車部品メーカーの方が相対的に低賃金であり、部品メーカーに生産を委託することで自動車メーカーが生産コストを抑えられる。

モジュールの開発設計をサプライヤに担当させるということで、自動車メーカー側の開発設計の負荷を抑えることができる。

といったメリットがあると言われている。そうした中でモジュール化が今どういう形で進んでいるのか、本当に進んでいるのかについて、いくつかの観点から考えてみる必要がある。

1 つはモジュール化で低コストが本当に実現できているかどうかということである。これについては、アメリカなどでは1970年代半ばくらいから部品メーカーと自動車メーカーの労働者の賃金格差が開いているというデータがある。賃金格差の説明は難しいが、端的に言えば、部品メーカーの労働組合組織率は低下し、それが1つの条件となって賃金が相対的に低下している事実がある。同じようなことがヨーロッパや日本で本当に言えるかどうかについては再考の余地がある。とりわけ日本のような場合には、モジュール化を担当する一次メーカーの多くは自動車メーカーと同じ労連に属しているため、賃金の差はあるものの、大きなものではないことを考えると、モジュール化で低コストが本当に実現できるか単純に肯定はできない面がある。

2点目は、これもアメリカの場合だが、モジュール化に対する労働組合の抵抗がある。これは先ほど述べたように、モジュールで注文を出す時には、部品メーカーに対して出すが、労働組合の組織率が高い自動車メーカーから、労働組合の組織率の低い部品メーカーへ仕事が流れていくため、UAWのような組合にとっては組合員の担当する仕事が減り、非組合員の担当する仕事の量が増える形になる。当然これに対して何らかの抵抗がなされる。実際、労働組合側が抵抗して仕事の移転（モジュール化）がうまくいかなかった事例が何件か起きているようである。

3点目がアセンブリ工場での生産システム上の問題である。たとえば、日本の工場のように複数の車種を同じアセンブリラインで流している場合、モジュール化した製品がその中に入ると生産工数その車種だけ少なくなってしまう。すると生産工数の多い車と少ない車が同じラインに流れてしまい、ワーカーの配置の無駄が生じてしまう。同じラインに複数車種を混ぜて流している場合にはモジュール化しにくいという問題がある。それに対して、欧米の自動車メーカーの工場の場合には、比較的流している車の数は少ないので、その点ではモジュール化しやすい。

4点目には、物理的な統合化と機能統合化の根本的な矛盾ということである。モジュール化の物理的な範囲が問題になる。例えばカーエアコンのようなものは細長い管でつながっている部品で、コックピットにも部品があり、自動車の前の部分にエアコンの本体がある。それが機能としてつながっている。ところが、モジュールになると、コックピットはコックピットの固まりとして、自動車のフロントエンドとして考えられるので、エアコンのように一つの機能、システムとして形成されているものが物理的に分断されて考えられ、設計され、組立てられるようになってしまう。物理的な統合化と、機能面での統合化という根本的な矛盾が生じる可能性がいくつかの部品についてはありうるのである。

5点目には、これは後に問題としている所であるが、モジュールの品質保証責任をモジュールサプライヤが負えるのか、ということである。元々モジュールサプライヤは、モジュール全体を最初から作れる、あるいはモジュール全体を設計しうるような能力を最初から充分持っていたわけではなく、モジュールの特定な部分を担っていたサプライヤが自動車メーカーに任命され、モジュールサプライヤとなる。技術的・ソフト的なノウハウ、設備、エンジニアを最初から充分揃えているとは限らない。するとモジュールの品質保証責任をモジュールサプライヤが負えるのかどうか大きな問題点となる。

6点目には、モジュール開発で自動車メーカーとサプライヤのパワーバランスが変化するのということである。モジュールに分断して全部サプライヤに任せてしまうということになると、極端な場合、自動車メーカーは単に組立だけをするようになる。そういう位置に自動車メーカーは甘んじることになるのか、こういった点も考察が必要だ。

3. モジュール化とサプライヤ・システムに関する一つの問題

(1) 日本型自動車サプライヤ・システムの「三種の神器」

日本型自動車部品サプライヤ・システムの3つの特徴として、長期継続取引、少数サプライヤ間の能力構築競争、「まとめて任せる(一括外注)」分業構造としての階層構造が挙げられる。

の長期継続取引とは、サプライヤと自動車メーカーとの関係が実質的に長期的な取引関係になっていることで、少数サプライヤ間の能力構築競争というのは、以前伊丹敬之氏が述べたように(「見える競争」)、企業・サプライヤの競争は多数間の競争ではなく少数間の競争であり、しかもそれが能力構築という面でも競争を行い、効率性を高めているということである。はまとめて任せるということ、さきにふれたようにユニット化、モジュール化と非常に大きくかわる。サプライヤにできるだけ関連する業務、あるいは関連する部品も含めて一括して外注し、供給を受けるという形を日本の自動車メーカーは行ってきた。その結果として、よく言われるように分業構造としての階層構造が形成され、それが全体として自動車産業を支えているということである。

(2) 分業構造 = モノの流れと情報の流れ、責任と権限から考える

この「まとめて任せる」とか階層構造について、もう少し細かく考える必要がある。

具体的な例では、トヨタ自動車は、シートについてはアラコと高島屋日発に発注して製品の供給がなされている。ところが、シートで使用される部品の一部については、実はトヨタが特定のサプライヤに発注し、その部品についての仕様、設計、価格、品質保証といった点は全てトヨタとその特定の部品サプライヤとの間で交渉され、決定されている。シートサプライヤであるアラコと高島屋日発は、こうした決定を前提にシートを組み立てている。例えばシートが1万円か2万円するとしても、その中の特定の部品の価格は動かすことはできない。この場合、特定の部品を生産しているサプライヤは直接シートサプライヤに部品を供給しているが、その際部品の性格は、「トヨタからの支給部品」という形になる。購入部品ではなく支給部品という形になる。

典型的な部品にシートのアジャスタがある。トヨタ系では、アラコ、シロキ、岐阜車体、アイシン精機が生産し、シートサプライヤに供給している。アラコなどは、アジャスタも作りシートもアセンブリしているが、自社でアセンブルするシートに自社のアジャスタを組み付けても、そのアジャスタはトヨタからの支給部品という形態を必ずとっている。アラコの作ったアジャスタは、高島屋日発にも供給されることもある。

同じような例として光洋精工という会社がある。この会社が作っているステアリングのタイヤロットエンドという部品は、トヨタの支給部品となっている。その他キーとなる部品も、それぞれ部品メーカーが作って光洋精工に供給している。その場合も自動車メーカーによっては自動車メーカーが仕様を決定し、各部品は自動車メーカーの支給部品として供給することがある。これは自動車メーカーによってケースバイケースである。

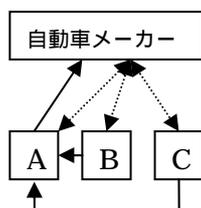
下の図 では A が一次メーカー、B が二次メーカーになる。しかし前に述べたように、自動車メーカーとの間で仕様、品質保証、価格などについて B、C は自動車メーカーと直接取引をして決めている。A は B、C とのあいだにそのような関係性を持たない。B、C は A に向けて製品を供給しているだけである。B は取引上二次メーカーであるが、自動車メーカーとの関係(情報のやり取り、交渉の面)では一次メーカーの位置にある。これは単純に一、二、三次の階層構造がピラミッド型に形成されるものとは異なるものである。

なお、モジュール生産の場合は図 のような形で供給されることが結構多い。A が中心となり、生産グループ、コンソーシアムを作り、B、C と一緒にモジュールを開発して、それで自動車メーカーに供給して行く形をとる方向への移行が最近見られるようになってきている。ただここで問題となるのは、B、C といった会社を誰が(どの会社が)コンソーシアムに引き入れているのか、あるいは B、C が作る部品の価格、品質、仕様を A が全て決定できるのかが問題になる。現実に行われているのは、B、C のような会社は大体自動車メーカーが指定した会社で、それが A と協力して製品を作っている。B、C が供給する部品の価格も実際はほとんど自動車メーカーとの間の交渉で決められていることが多い。モジュール化という形で A という会社は供給面において一次メーカーとして重要な位置を占めるはずだが、実際は必ずしもそうではないケースも多い。

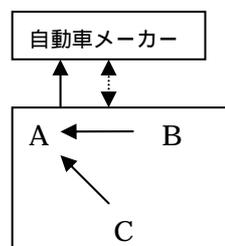
A が仮にモジュール全体の設計に責任を持ち、コスト計算、サプライヤ選択、仕様決定に権限をもちうるのか。責任と権限という点でサプライヤの位置を考えて行くと、確かに供給面では一次メーカーとして存在するものの、権限を持たない場合がある。仮に権限を持つためには、新たなソフトやハードの充実が当然必要となり、権限を担えるだけの技術力や試験研究設備も持たねばならない。そのためには膨大な設備投資が必要となる。

よく言われるように、A が Tier1 となり、B、C は Tier2 となり、A だけが自動車メーカーと直接に情報交換や意思決定を行い、B、C は A とのみ交渉するのが一番きれいなモジュール化のモデルであるが(図)、そう簡単にこの形にはならないだろう。

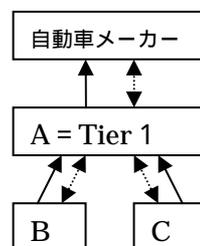
図



図



図



注) 実線は部品供給の流れを示し、点線は情報の流れを示す。

(3) シートのメカニク・サプライヤ独 Keiper 社の事例

もう1つモジュール化が進んでいるドイツの例で考えてみたい。Keiper 社は 80 年余りの歴史がある車のシートのメカニクを作っている会社である。

この会社の特徴として、シートメカ(リクライナー)の共通部品を作って、異なった車種のシートにも使えるようにし、それによってコストを下げ、より技術的に高度化していく戦略が挙げられる。要するに同社が生産する自動車シート部品のキーになる部分を共通化し、それに付属させる部品を変えて様々な車種のシートに対応できる部品にしている。

高級車から大衆車、大型車から小型車、タテヨコいろいろなタイプに供給できる部品を作っているのがこの会社の特徴である。

この会社は最近のトレンドを次のように捉えている。自動車メーカーはインテリアを一次サプライヤに委ねるようになってきている。そのなかでシートストラクチャーは二次サプライヤに委ねるようになってきている。一次サプライヤが設計の全てを握ってしまうのではなく、部分については二次以下にどんどん委ねている。一次から下に降りてきたものを確実に捉えていくことがサプライヤにとっては絶対不可欠と考えているのである。先に述べたように、部品を共通化し、大量に生産し、低価格で供給することによりサプライヤとしての位置を確保していくというのがこの会社の狙いである。こういった戦略を進めた結果、同社の業績は伸びた。同社はこの戦略をモジュラー・プロダクト・デザインと呼んでいる。同社の目的は独立的な企業として生き残っていくことで、持続的に成長していくため、標準化した製品の生産量を増大することで実現するとともに、多様性への対応は、共通部品の周辺に部品をつけていくことにより対応している。

キーになる部品を共通化してしまうことが、モジュラー・プロダクト・デザインである。まとまりを大きくしていくことがモジュール化の一つの捉え方だが、もう一方の捉え方として、分解してしまったものを最終的にまた一つのものに束ねていく…このモジュール化の定義を実現しているのがモジュラー・プロダクト・デザインである。このように二次サプライヤの位置にありながらモジュラー・プロダクト・デザインの形で生産を増加し、利益を上げていくというのもモジュール化の一つの方向ではないかと考えられる。しかもこの会社はあくまで二次サプライヤの位置で機構部品を生産する立場を守っている。よく、一次メーカーへの移行が言われるが、現実的にはそうではない。この Keiper 社はかつてシートの組み立ても行っていたが、1996 年くらいにリアー社にシート組み立て部門を売却している。同社はシートのメカニク専門メーカーとしての道を行く形でモジュール化の時代に対応しようとしている。まとめて任せるモジュール化という方向とは異なり、専門化した部品を供給する形でのモジュール化を実現している一つの例である。

(4) 日本では今後どうなるのか

日本では Tier1 になれない専門メーカーは大量に存在している。Keiper 社のような形式のモジュール化を日本の部品メーカーも追求できるだろうか。Keiper 社は独立系のメーカーで自動車メーカーとは相対的に自立化し、いろいろなメーカーに部品を供給できるが、日本の部品メーカーは自動車メーカーのグループ企業である場合が多く、この辺が日本とドイツの違いである。独立系ではない会社が Keiper 社のような戦略をとることが可能なのか、また同じような成果をもたらすのだろうか。また、権限を部品メーカーに委譲する自動車メーカーと委譲しながらない自動車メーカーがある。小規模な自動車メーカーは上記図のような形で日本の部品メーカーやグローバル・サプライヤに権限と責任を委譲していく可能性が多分にある。大手の自動車メーカーは上記図のような形で権限と責任を自らの中に維持していこうとするだろう。

4. 小括

多階層的な分業構造、まとめて任されるというところに、日本型サプライヤ・システムの特徴がある。この特徴を考えると、まとめて任せるときに何をまとめて任せているのか、あるいは権限や責任を 100%任せているかということについてはもう少し細かく見ていく必要がある。例えば、一定のまとまりの部品を製造する際に、その部品メーカーは個々の部品全ての価格設定やサプライヤについて決定する権限はあるのか。実際は自動車メーカーが権限を握っている所が、日本(のみならず世界各地)の自動車産業におけるサプライヤの一つの特徴となっていて、これを細かく見ていく必要がある。

次に、Tier2 にある専門部品メーカーの存在であるが、モジュール化というのは Tier1 のモジュールサプライヤと Tier2 の専門部品メーカーの分業をどのような形でやっていくのかということを見ていかなければならない。しばしば自動車メーカーと Tier1 の関係だけでモジュール化が語られるが、Tier2 以下がモジュール化にどう係わっていくのか、あるいはその位置にありながら、どのように自動車メーカーとの直接の関係を維持していくのかというのが重要になってくる。

また日本における Tier1 への権限の委譲ということについては、これは自動車メーカーによっても違いがあり責任と権限の委譲についてもさらに調査していく必要があるだろう。

< 記録：飯窪秀樹 >