

## 第5章 北東アジア『バーチャル・カー』構想

### —情報ネットワークシステム下の北東アジア企業連携—

新潟経営大学 教授 蛭名保彦

#### [目 次]

##### 本稿の論旨

#### 1. 「ネットワーク・マニファクチュアリング」論とその背景

##### (1) 「ネットワーク・マニファクチュアリング」とは何か

- ①付加価値連鎖と情報ネットワークシステム
- ②CALSと「ネットワーク・マニファクチュアリング」
- ③「ネットワーク・マニファクチュアリング」から「ネットワーク・マネジメント」へ

##### (2) 「ネットワーク・マニファクチュアリング」の背景

- ①最適調達システム
- ②「カスタマイゼーション」
- ③「ライフ・サイクル・アセスメント (LCA)」

#### 2. 「ネットワーク・マニファクチュアリング」の展開

##### (1) 先鞭を付けた TPN

##### (2) 急展開する自動車産業のネット化と再編成

- ①アSEMBラー—「リーン・マニファクチュアリング」から「ネットワーク・マニファクチュアリング」へ—
- ②パーツ・サプライヤー—モジュール化・システム化とインテグレーション—

#### 3. 新潟産業集積における「ネットワーク・マニファクチュアリング」の展開と課題

##### (1) 新潟産業集積の特質

- ①基盤的技術部門集積
- ②環日本海拠点

##### (2) 「ネットワーク・マニファクチュアリング」の展開—金型産業を中心に—

- ①新潟県における金型産業
- ②中越金型産業の発展と高度化

##### (3) 「ネットワーク・マニファクチュアリング」の課題—「北東アジア『バーチャル・カー』構想」—

- ①「バーチャル・カー」と「LCAカー」
- ②「バーチャル・カー」と中越集積の戦略性
- ③「北東アジア『バーチャル・カー』構想」
- ④中越集積の課題

##### [付記]

## 本稿の論旨

このプロジェクトの研究目的は、「情報ネットワークによる北東アジア地域の企業連携ビジネス・モデルの構築」にある。従って本稿に与えられた課題も、こうした目的に沿って、情報ネットワークシステム下の北東アジア企業連携モデルを解明することにある。そこには四つの論点が伏在していると考えられる。すなわち、(イ)「マニファクチュアリング」の今日的意義、(ロ)「マニファクチュアリング」と情報ネットワークシステムの関係、(ハ)新潟産業集積なかんづく中越集積の北東アジアにおける「拠点性」、(ニ)北東アジア企業連携と新ビジネス・モデルの四つである。そこで本稿ではこれらの論点に則して問題の解明に当たろう。

第一点は何故「マニファクチュアリング」の今日的意義が問われているのかであるが、その理由は以下の三つである。

一つには、ネット時代における「マニファクチュアリング」の意味を明確にしておく必要があると考えられるからだ。周知の通り、現在産業の世界的な再編成なかんづく自動車産業の再編成が急テンポで進展している。だが、その背後で情報ネットワークシステムが極めて重要な役割を果たしているということを見落としてはならない。その結果、例えば自動車産業においても「再編成」と「変容」とが表裏の関係で進展している。そこで、自動車産業は、脱自動車産業に向かっているのか、それとも新自動車産業へと変身を遂げつつあるのか—ということが問われているのである。それは、ネット時代における「マニファクチュアリング」の変容をどのように考えるべきなのか、ということにも繋がる。情報ネットワークシステムは、「脱マニファクチュアリング」を推し進めるのか、それとも「ニュー・マニファクチュアリング」への変貌を促すのか—という問題である。かくして、ネット時代における「マニファクチュアリング」の意味を明確にしておくことは、現在の産業再編成を考える上で不可欠であると考えられる。

二つには、地域においては「マニファクチュアリング」の比重が今なお大きいということだ。例えば筆者の勤務先が所在する新潟県は、常日頃から自らを“環日本海の拠点”と称してそれを誇りにしているのだが、他方では自らを“モノづくりの拠点”でもありと自負している。今日のような“グローバル時代”には、当然ボーダレスな発想の必要性が高まるが一何故ならば“グローバル時代”は別言すれば“ボーダレス時代”でもあるからだ—、そうであればあるほどますます両者を結びつけて考えなければならない。にもかかわらず、実際にはそうした努力は必ずしも十分とは云えない。逆に後者の“モノづくりの拠点”性が、上述した「マニファクチュアリング」の世界的再編成を前にして後退を余儀なくされているのが実状だ(注1)。つまり“モノづくりの拠点”性が改めて問われており、そのことを明確にしない限り“環日本海の拠点”性の根拠も失いかねないということだ。このことから解るように、産業集積地域活性化のためにも「マニファクチュアリング」の再定義が必要な時期に差しかかっていると云えよう。

三つには、いわゆる環境問題と「マニファクチュアリング」との関連性も考えておく必要がある。環境問題が最も深く関係する産業分野はやはり「マニファクチュアリング」である。従って「マニファクチュアリング」のあり方を検討することなしには環境負荷の低減も困難だということになる。他方、「マニファクチュアリング」と情報ネットワ

ークシステムとの融合が急速に進展している以上、環境負荷低減もまたこの融合問題と深く関わる。LCA (Life Cycle Assessment) 論は本来、環境工学から提起された負荷低減論であるが、さらにそれを情報工学的にも発展させることによって、情報ネットワークシステムとの関連において「マニファクチュアリング」における環境負荷低減を促進する方途を見出す必要があるのではないだろうか。

では「マニファクチュアリング」と情報ネットワークシステムとの関係をどのように考えるべきなのか。そこで第二の論点が登場してくる。本稿ではこの点を「ネットワーク・マニファクチュアリング (Network Manufacturing)」というコンセプトを用いて論じる。「マニファクチュアリング」と情報ネットワークシステムの結合・融合問題は結局「ネットワーク・マニファクチュアリング」へと移行するからだ。

ところで「ネットワーク・マニファクチュアリング」の典型は自動車産業である。「ネットワーク・マニファクチュアリング」時代における自動車生産の新しいコンセプトが「バーチャル・カー」(注2)である。何故「バーチャル・カー」なのか。「ネットワーク・マニファクチュアリング」下の自動車産業においては、情報ネットワークシステムに支えられて開発・調達・生産・販売など殆ど全ての付加価値プロセスがネットワーク化する一従ってそのプロセスは付加価値連鎖のプロセスに転化する一結果、パーツ(部品)のモジュール化(複合化)・システム化が進展する。そこでパーツ・サプライヤーのアセンブル機能が増大する。その結果、パーツ・サプライヤーの協業によって「モジュール化」をインテグレートすれば、自動車生産においても「バーチャル・カー」が成立し得ることになる。つまり、情報ネットワークシステム上で行われるパーツ・サプライヤーの協業によるモジュール・システムのインテグレーションによって可能になるのが「バーチャル・カー」である。その意味で「バーチャル・カー」はパーツ・サプライヤーによるアセンブル機能の代替でもあるのだ。かくして「バーチャル・カー」とは、「ネットワーク・マニファクチュアリング」下における自動車生産の新しいコンセプトだということになる。(だからといって、アセンブル機能だけで自動車生産が成り立っている訳ではない。そこには開発機能、デザイン機能さらにはマーケティング機能といった要素も必要とされるからだ。「アSEMBラー」としての機能を低下させても自動車メーカーが有するこうした機能は自動車生産においても依然として必要である。従ってパーツ・サプライヤーがアSEMBラー機能を取り込んだからといって、それを以て直ちにアSEMBラーに取って代わり得るということではない。)

自動車産業が「マニファクチュアリング」の典型であるということは、「バーチャル・カー」が汎用性を有しているということの意味している。従って、「バーチャル・カー」は「バーチャル・マニファクチュアリング」にも結びつくという訳である。「バーチャル・カー」の第一の意義はこの点にあるということを強調しておかなければならない。

「バーチャル・カー」は「LCAカー」でもある。「ネットワーク・マニファクチュアリング」の核心をなすCALC(Continuous Acquisition and Life-cycle Support)は、情報ネットワークシステムによる製品ライフサイクルの統合化コンセプトであるが、そのことはCALCが、環境負荷低減に対してやはり製品ライフサイクル論からアプローチしている

LCA 論とは共通のアーキテクチャー（設計思想）を有しているということを意味している。従って、両者はそもそも表裏の関係にあると云える。そして注目しなければならないのは両者の相乗作用である。「LCA カー」によって達成されるべき「軽量革命」をより効果あらしめるためには、「LCA カー」と「バーチャル・カー」の相乗作用が必要であるが、LCA と CALS の融合性から観てそれは十分可能であると考えられる。こうした観点から、「LCA カー」を推進するためにも「バーチャル・カー」が必要であるということになる。「バーチャル・カー」の二つ目の意義はこの点にある。

「バーチャル・カー」は「バーチャル・コーポレーション」にも繋がる。「バーチャル・カー」がパーツ・サプライヤーをしてアSEMBラーと並んで一場合によればそれにとって代わって一自動車生産を可能にさせるということは、パーツ・サプライヤーにとっては新ビジネス・モデルの誕生を意味する。何故ならば、生産がバーチャル化することとはビジネス・モデルもまたバーチャル化することになるからだ。かくして「バーチャル・カー」は「バーチャル・コーポレーション」にも繋がるのだ（注3）。「バーチャル・カー」の意義の三つ目としてこのことも指摘しておかなければならないであろう。

第三の論点である中越集積論に関しては、「LCA カー」との関連性を重視すべきだということである。新潟県の産業集積なかんづく中越集積が永年に亘り蓄積し且つ国際的にも「金属加工基地」として高い評価を得ている機械金属産業の基盤技術とりわけ金属加工技術や金型技術も「ネットワーク・マニファクチュアリング」に深く関わっている。そこで、ネット調達の進展と共に今後不可避となるであろうパーツ（部品）のモジュール化に対する機械金属加工業なかんづくその基盤的技術部門の中核に位置する中越金型産業の対応が問われることになるが、その対応宜しきを得れば同集積においても「バーチャル・カー」への参入の可能性は十分あり得ると想定される。何故ならば中越集積は戦略的な有利性を備えているからである。重視すべきは同集積のマグネシウム開発である。すなわち、環境問題との関連で最近とみに重要性を増しつつある軽量金属材料開発とくにマグネシウム開発が持つ意味である。マグネシウムが「軽量革命」のキー・ファクターであるという観点からみて、それは、「LCA カー」構想の核心部分をなしているが、同時にそれは、金型産業における「集積モジュール」に結びつくならば、LCA と CALS の融合を通じて「LCA カー」と「バーチャル・カー」の相乗作用・累積効果に結びつく可能性を秘めている。その意味で、われわれは中越集積におけるマグネシウム開発が有する戦略性に注目しておかなければならないであろう。

さらに、中越集積が持つ北東アジア拠点性も同集積の戦略性を一層強めている。この点を考慮すれば、「バーチャル・カー」構想はさらに「北東アジア『バーチャル・カー』構想」へと発展することになる。

中越集積が以上の戦略性を活かすためには、まず中越金型産業において既に展開され始めている「集積モジュール」をシステム化しさらにそれをインテグレートするとともにLCA 化することが必要である。その場合、情報ネットワークシステムにおけるインターフェースの標準化政策すなわち「オープン・ポリシー」（注4）と標準化ないし互換ソフトの開発が不可欠であるが、新潟産業集積なかんづく中越集積においても、「オープン・ポリシー」に基づく「LCA カー」ソフトの開発及びそのバーチャル化、またそのための

基盤をなすソフトウェア産業の育成と人材養成が必要である。さらに、「バーチャル・カー」構想及び「北東アジア『バーチャル・カー』構想」を推進していくためのコーディネーター企業さらにはコーディネーターの出現が望まれる。

最後に北東アジア企業連携モデル論に関してはどうか。前述したように、「バーチャル・カー」は新ビジネス・モデル「バーチャル・コーポレーション」にも繋がる。従って、われわれが本プロジェクトの目的すなわち情報ネットワークによる北東アジア地域の企業連携モデルを構築するという場合、それはそうした意味での新ビジネス・モデル論との関連で取り組まれるべきであると考えられる。

ところで、「マニファクチュアリング」の今日的意義はいわばわれわれの問題意識である。そこで以下では、そうした問題意識は本稿の前提条件とし、「マニファクチュアリング」と情報ネットワークシステムとの関係から議論を始めることにしよう。

(注1) 新潟県における製造業の低迷ぶりについては、新潟県雇用安定・創出対策協議会『県内製造業における雇用の動向と新分野展開による雇用の創出に関する調査』

(2000年3月) および新潟県・工業統計調査結果(2000年9月4日)が詳しい。

(注2) ここで注意しておかなければならないのは、「バーチャル(virtual)」という言葉の意味である。一般にそれは「仮想」という意味で使われているが、それはまず言葉自体として必ずしも正確ではない。「仮想」という意味はそもそも原語の virtual という言葉には含まれていないからだ。つまり、「バーチャル」という言葉を解り易く表現するために「仮想」という言葉がたまたま使われているのだが、それはいわば“俗語”に過ぎないと云えよう。要するに virtual という英語に該当する適切な日本語はそもそも存在しないということだ。

そこでわれわれは、この「バーチャル」という言葉は一体何を意味しているのかということをごここで改めて明確にしておかなければならない。それは、そもそも「電子頭脳空間(Electronic Cyber Space)」—あるいは単に「電腦空間(サイバー・スペース)」と呼んでもよい—という概念に付随する用語である。この点を理解するためには、「情報ネットワークシステム」とは、情報工学で云うところの単なる「ネットワークシステム」を指しているだけではなく、同時に「人工頭脳学(サイバネティクス; Cybernetics)」的な意味での「電子頭脳空間」でもあり、従ってその「非物質性」にこそ問題の本質があるのだ—ということをごまず理解しておく必要がある。「電子頭脳空間」は情報を非物質的にする—つまりモノという記録媒体を不要にする—という点で、従来の単なる「情報空間」とは本質的に異なるのだ(黒崎政男「ネット情報の不安定さ—文字信仰裏切る非物質性—」[朝日新聞2000年3月3日]参照)。そこでわれわれは、この「非物質性」を“物的条件から自由であるという状態”—すなわち距離・時間・形式の制約を受けないという状態も含まれる—という意味で、「バーチャル」と称しているに過ぎないのだ。(上記の「非距離性」についてジョン・グレイ氏は興味深い論点を提供している。氏は情報化がもたらすこの「非距離性」—あるいは「脱距離性」—こそがグローバリゼーションの本質だとしている[ジョン・グレイ『自由

放任』のドグマを排せ、社会安定に寄与する理論を」〈日本経済新聞 2000年1月16日〉参照〕。このことは、グローバリゼーションと情報化は表裏の関係にあるということを物語っている。）

かくして、「バーチャル」とはあくまでも「非物質性・非形式性」さらには「非距離性・非時間性」（尤も非距離性と非時間性を同列に置いて論じるのは必ずしも適切ではない。両者の間の相違を無視してしまうからだ〔レジス・ドブレ「新世紀を語る一目を閉じて真実を見よ」〈朝日新聞 2000年4月28日〉参照〕）を問題にしているのだ。ところがわれわれは、「電子頭脳空間」が持つこれらの特質を上述したように往々にして「仮想」という概念で捉えてしまいがちであるが、それは言葉遣いの問題としては無論のこと内容的にも正しくない。「非物質性」を「仮想」概念で捉えてしまうと、問題がちどころに「非現実性」一すなわち“現実には存在していない状態”つまり“想像上のみ存在する状態”へと変質してしまうからだ。それでは議論を無意味なモノにしてしまうだけである。そこでわれわれは、「非物質性」を“物的条件からの自由”と理解する限り、「仮想」ではなく「バーチャル」という用語を使う以外にないということになる。そこでもしわれわれがどうしても正鵠を射たいと考えるならば、「バーチャル」という言葉自体を避け、それに代えて「電子頭脳空間」一あるいは「電腦空間」一という概念をそのまま使うべきである。

況や「電腦空間」が持つ「価値創造性」を問題にするとするならば（井出伸之「デジタル革命、第三段階に」〔日本経済新聞 2000年3月9日〕参照）、概念規定を曖昧にすることは尚更許されない。（なお、情報ネットワークシステムと「価値創造性」に関しては、サイバネティクスだけではなくナレッジ・マネジメント論、ネットワーク論など様々な角度から論じられているが、その中の幾つかを紹介しておく以下の通りである。まずサイバネティクスのアプローチとしては、物づくり自体価値創造の主要な場が工場・現場など従来の「物的空間」から「電腦空間」に移動しつつあるとする「価値創造源泉移動論」が挙げられる〔野口 恒「製造業がめざすバーチャル・マニファクチュアリング」〈エコノミスト 1999年10月4日〉p.49 参照〕。ナレッジ・マネジメント論の観点からは、情報・知識の共有による「知識増殖性」が指摘されており〔梅本勝博「知識創造の経営へ」〈日本経済新聞 1999年5月28日〉参照〕、またビル・ゲイツの「デジタル・ナーバス・システム論」〔日本経済新聞〈1999年3月26日〉参照〕もこの系譜に属するであろう。さらにネットワーク論の立場からは、まずネットワークによる便益性と収益性の向上という「ネットワークの経済性」が指摘されており〔國領二郎『オープンネットワーク型経営—企業戦略の新潮流—』〈1996年6月、日本経済新聞社刊〉p.69～70 参照〕、またネットワークによる外部経済効果として「連結の経済性」が論じられており〔宮沢健一『「連結の経済性」確立』〈日本経済新聞 1999年1月8日〉参照〕、さらにネットがネットを呼ぶというネットワーク効果による「収益増増の法則」が提起されている〔The Economist “Internet Economics” 〈April 1st 2000〉p.64 参照〕。〕

概念規定の問題に関連して、さらに「バーチャル」論が「循環型社会」形成に

も深く関わっているということも指摘しておかなければならない。と云うのは、それは、「非物質性」という点で「デジタル財」という概念にも関係しているからだ。「デジタル財」とは、1と0とに還元できる“無形財”のことである。その結果「デジタル財」は、“有形財”すなわち「非デジタル財」に対してエネルギーや物質の消費が遙かに少なくて済むという特質を持つことになる。何故ならば、「デジタル財」の場合、“無形財”であるが故に「電子頭脳空間」を通じての生産・流通・消費が可能になるからだ。つまり「デジタル財」は、人間の頭脳の中で生産され、「電腦空間市場」を通じて取り引きされ、さらに「電腦空間」で利用される訳だから、「非デジタル財」に比べてエネルギーや物質の消費はそれだけ少なくて済むことになる（日本経済新聞「資源生産性の向上で循環社会を」〔日本経済新聞 2000年3月27日〕参照）。従って、社会の中で「非デジタル財」に対して「デジタル財」の比重が増せばますます、その社会は「循環型社会」に近づくことになる。LCAが情報ネットワークシステムと親和的なのは、CALSとの融合性だけではなく、「デジタル財」が持つこうした社会システムの性格とも深く関わっているということを見落としてはならないであろう。

だが、本稿は言葉遣いを詮索することを目的としている訳ではないので、ここでは取りあえず一般の用語法に従って「バーチャル」という言葉を使用することにする（後述する「バーチャル・コーポレーション (virtual corporation)」についても同様である）。しかしながら、「バーチャル」とは、それを単に言葉遣いの問題として捉えるのではなく、情報通信技術の発展による経済社会のパラダイム・シフトを言い表す言葉として理解すべきだ———という事は強調しておくべきであろう。

(注3) 現在「ビジネス・モデル」特許取得の動きがアメリカを中心に急速に広まっている。それは、云わば「ビジネス・モデル」の知的所有権化であるが、情報ネットワークシステムとの関連で言えばソフトウェア化でもある。（なお、「ビジネス・モデル」の知的所有権化はそれ自体が大きな問題である。ビジネス・モデル特許という「知財の網」をかぶせることによって「デジタル・ネットワーク」の幹線を握らんとするアメリカの「国家戦略」がその背後で見え隠れしているからである〔岸 宣仁『ネットビジネス』米国の罨〕<中央公論 2000年4月号>p.82～103参照。）つまり、「ビジネス・モデル」自体が情報ネットワークシステム下ではソフト化するということである。（情報ネットワークシステム論の立場から言えば、「ビジネス・モデル」もアプリケーション・ソフトの一つに過ぎないということになる。）その結果、「ビジネス・モデル」においても「バーチャル」化が進展する。かくして「バーチャル・コーポレーション」が登場してくることになる。尤も、やっかいなことにこの論点はさらに「市場」の「バーチャル」化にも繋がる。後述するように（第2章〔注10〕参照）、電子取引市場において「市場運営型企業取引」が急速に台頭しつつあるが、そこで成立している「市場」とは完全な「電腦空間市場」である。従って、「市場運営型企業」が行うビジネスは典型的な「バーチャル・ビジネス」だということになる。かくして「バーチャル・コーポレーション」論は、こうした「市場」の「バーチャル」化という文脈においても捉え

られる必要性があるということだが、「バーチャル・コーポレーション」論自体は本稿の主題ではないので、ここでは問題の所在のみを指摘しておくに止めておこう。

(注4)「オープン・ポリシー」については、拙稿「ネットワーク・マネジメント論と新潟県集積企業の課題—『重層的情報ネットワークシステム』の提唱—」(新潟経営大学・地域活性化研究所『地域企業情報ネットワークシステムの研究』[1999年11月]) p.19～20を参照のこと。

## 1. 「ネットワーク・マニファクチュアリング」論とその背景

「マニファクチュアリング」と情報ネットワークシステムとの関係を論じる上で、(イ)どのようにして両者の結合・融合が可能になったのか、(ロ)その結合・融合は如何なる意味で「ネットワーク・マニファクチュアリング」なのか—という二点が明らかにされなければならない。そこでわれわれは、「ネットワーク・マニファクチュアリング」論の検討を通じてこれらの問題に答えることにしよう。これらの問題は企業付加価値連鎖との関連性抜きには論じられ得ないと考えられるが、この付加価値連鎖の担い手こそ「ネットワーク・マニファクチュアリング」に他ならないからである。

### (1) 「ネットワーク・マニファクチュアリング」とは何か

「ネットワーク・マニファクチュアリング」を論じるに当たって、それはそもそも「ネットワーク・マネジメント (Network Management)」論とどういう関係にあるのかということがまず明らかにされなければならない。「ネットワーク・マニファクチュアリング」は今日では既に「ネットワーク・マネジメント」のサブ・コンセプト化しつつあると云えるからだ。

#### ①付加価値連鎖と情報ネットワークシステム

そこで最初に「ネットワーク・マネジメント」(注1)について簡単に触れておこう。「ネットワーク・マネジメント」とは、企業間関係すなわち企業間ネットワークを重視する企業経営のことであるが、それは、企業の付加価値源泉が企業間付加価値連鎖への依存度を強める結果もたらされたものである。では何故、企業間付加価値連鎖への依存度が強まるのか。それは、企業の付加価値プロセスにおいて不可欠な三つの分野すなわち研究・製品開発、技術・生産関係そして取引関係という三分野において、企業間提携が強まる結果、企業間付加価値連鎖が深化し、付加価値源泉の重点が企業内から企業間へと移行するからである。そしてこうした付加価値連鎖の深化に貢献しているのが情報ネットワークシステムである。つまり、情報ネットワークシステムは、付加価値連鎖性を強め価値創造性(注2)を高める上で重要な役割を果たしており、情報ネットワークシステムのこうした役割を通じてはじめて「マネジメント」は「ネットワーク・マネジメント」に転化することになるのである。

だが、「ネットワーク・マネジメント」の淵源はそもそも「ネットワーク・マニファクチュアリング」にあるということを忘れてはならない。それは以下の企業間付加価値連



鎖の展開過程を観れば明らかである。

## ② CALS と「ネットワーク・マニファクチュアリング」

企業間付加価値連鎖は二つの面で展開されてきた。一つは製品ライフサイクル面での展開であり、いま一つは調達システム面でのそれである。

まず前者の製品ライフサイクル面での展開とはどういうことか。CALS がそれである。CALS とは、その名が示す通り、デジタル化された情報の流れを通じて企業の業務プロセスを製品ライフサイクル全体に亘って統合化するコンセプトのことである。それはアメリカで開発されたのであるが、その背景には、同国の国防上の必要性があった。すなわち同国は、予算制約上、費用対効果を高めるために兵器調達システムの効率化を計る必要に迫られ、開発・生産・調達という兵器のライフサイクル全体を効率化するためのシステムを開発したのである。その後、製品ライフサイクルをシステム化し効率化を図ろうとする動きは、兵器だけではなく他の製品にも波及していった。その結果、CALS も製品全体に係わる汎用コンセプトへと発展して行ったのである。さらにその後 CAD (Computer Aided Design) にみられるような情報ネットワークシステムの発展は、そうしたプロセスをさらに促進することになった。すなわち、CAD ネットワークシステムの高度化 (ソリッド化) と融合化 (CAM[Computer Aided Manufacturing]との結合) は製品ライフサイクルのシステム化・統合化を一層推し進めた。かくして企業間付加価値連鎖は、まずこうした製品ライフサイクルのシステム化・統合化を通じて展開されていったのである。

ところで、この製品ライフサイクル面での企業間付加価値連鎖こそ「ネットワーク・マニファクチュアリング」に他ならない。すなわち、「マニファクチュアリング」と情報ネットワークシステムとの結合・融合を可能にしたのが CALS に他ならないのであり、そしてその結合・融合は同時に企業付加価値連鎖の一環をなしていたために「ネットワーク・マニファクチュアリング」となったのである。要するに両者の結合・融合を「ネットワーク・マニファクチュアリング」だとするのは、それが企業付加価値連鎖の一環をなしているが故である。

## ③ 「ネットワーク・マニファクチュアリング」から「ネットワーク・マネジメント」

だが、「ネットワーク・マニファクチュアリング」はそれだけに止まらず「ネットワーク・マネジメント」へと発展しつつあるということを見落としてはならない。それは、上記の企業付加価値連鎖の二つの面での展開のうち、後者の調達システム面でのそれに関わる。後者の調達システム面での展開を代表するのが SCM (Supply Chain Management) である。SCM とは、資材、情報、金融などの流れを企業間を超えた一つのネットワークシステムとして捉えようという企業経営論である。それは調達のみを問題にしているという意味で片方型ではあるが一つまりネットワークとしては未完成ではあるが一、いずれにせよそれは「ネットワーク・マネジメント」の一種に違いない。ところで SCM は、本来アメリカのグローバル企業の世界最適調達システムとして開発されてきたシステムである。そしてこうしたシステムの開発が可能になったのも情報ネットワークシステムの発展に因っている。その後それは、情報ネットワークシステムとグローバル化が一体化するに

伴って、資材、情報、金融などの流れを、財・サービスの供給者、流通者、消費者の間に張り巡らされた一つのグローバル・ネットワークに組み入れるためのシステムという性格をますます強めることになった（注3）。

だがここで注意を要するのは、SCM がそうした性格を強めれば強めるほどそれが単なる調達システムに止まる訳にはいかなくなってきたということである。SCM は、資材（Sources）から始まり供給者（Supplier）、製造者（Manufacturers）、分配者（Distributors）、小売り（Retailers）そして顧客（Customers）に至る一連の調達プロセスを、三つの「導管」すなわち「財の導管（Goods Conduit）」、「情報の導管（Information Conduit）」そして「資金の導管（Fund Conduit）」という三つの「導管」が貫通するというシステムから成り立っているのであるが（図1参照）、見落としてならないのは、これらの「導管」が必ずしも片方向であるとは限らないということである。すなわち、「財の導管」は供給者から顧客への一方的な流れであるのに対して、「情報の導管」は両者間の双方向の流れからなっており、「資金の導管」は「財の導管」とは逆に後者から前者への一方的な流れからなっている（同図参照）。かくしてSCMはDSCM(Demand Supply Chain Mngement)へと必然的に転化を遂げることになる。

ところで、SCM プロセスはまた企業間付加価値連鎖のプロセスでもある。従ってSCMがDSCMに転化するということは、製造者は最終的には、一方ではサプライヤーつまり資材の供給者一との間に企業間付加価値連鎖を形成し、他方ではカスタマーすなわち顧客及びその関連領域に属する分配者・小売り者一との間でもそれを築くということになる。従って、SCM下での片方向型「ネットワーク・マネジメント」は、SCMのDSCMへの転化とともに、双方向型の一つまり完成した「ネットワーク・マネジメント」へと発展を遂げることになる。そしてこうした「ネットワーク・マネジメント」の発展に対して情報ネットワークシステムとりわけインターネットが果たした役割を強調しておかなければならない（注4）。

ところでSCMのDSCMへの転化は、製品ライフサイクル面で展開された企業間付加価値連鎖をDSCMプロセス上の連鎖にリンクさせることにもなる。その結果、製品ライフサイクルを通じて形成された「ネットワーク・マニファクチュアリング」はDSCM上の「ネットワーク・マネジメント」下でのサブシステムと化していくのである。従って、「マニファクチュアリング」と情報ネットワークシステムの結合・融合関係もまた「ネットワーク・マニファクチュアリング」だけではなく「ネットワーク・マネジメント」に結びついていくのである（注5）。上述したように両者の結合・融合関係が「ネットワーク・マニファクチュアリング」を通じて既に付加価値連鎖の一環をなしている以上、それはある意味では当然の帰結であるとも云える。

かくして「ネットワーク・マニファクチュアリング」は「ネットワーク・マネジメント」に組み込まれかつその一環をなすに至るのである。

## （2）「ネットワーク・マニファクチュアリング」の背景

ではこうした「ネットワーク・マニファクチュアリング」が登場してきた背景は何か。そこには三つの要因が存在していると考えられる。一つは最適調達システムであり、二つには「カスタマイゼーション（Customization）」であり、三つ目は「ライフ・サイクル・

アセスメント (LCA)」論である。

### ①最適調達システム

最適調達システムとは、資材及び部品調達方法の「組み合わせ最適化」(注6)を意味している。現在の世界貿易とりわけ先進国間貿易において大宗を占めるのは資本財及び中間財である。さらにその内容を観ると、それらは、最終財を生産するのに必要な高機能部品、高機能材料などからなる「支援型産業」によって供給されるものと、情報通信機器、ソフト産業、情報関連産業などからなる「統合型産業」によって担われるものからなる(注7)。問題は「支援型産業」が重要な役割を担っているという点にある。それは、世界市場構造がモジュール化してきたということを反映しているからだ(注8)。つまりそれは、投入費用を大幅に低下させるために生産プロセスの世界規模でのモジュール化が進展しているということを意味している。

そして世界規模でのモジュール化への対応において最も成功を収めたのはアメリカ企業である。モジュール化に対応するためには情報ネットワークの導入が不可欠であり、その導入のためには標準化、共通品化・共通サービス化が前提となるが(注9)、企業がこうした前提条件を充たすためにはその経営が「組み合わせ最適化」に適していなければならない。こうした「組み合わせ最適化」に最も適したビジネス・モデルを有するのはアメリカ企業であり、従ってアメリカ企業がモジュール化への対応において最も有利な立場に立ったのである(注10)。

前述したように SCM は米グローバル企業の世界最適調達システムとして登場してきたが、その背景には以上のような事情が横たわっているということを見落としてはならないのである。

### ②「カスタマイゼーション」

「カスタマイゼーション」とは、「商品の個別化つまり個々の顧客の注文に応じて商品を個別に提供すること」(注11)である。その行き着く先は商品の注文生産化ということである(注12)。重要なのは、こうした「カスタマイゼーション」の背景には市場構造の抜本的な変化という問題が横たわっていることだ。その変化は三つの面で指摘できる。一つは単一市場から多様化・細分化された市場への移行であり、もう一つは生産者・ベンダー主導の市場から消費者・ユーザー主導の市場への転換であり、最後は少品種大量生産から多品種少量生産への生産方式の変化である(図2参照)。

ここで強調しておかなければならないのは最後の生産システムの変化である。それは単に生産方式の変化に止まらず生産システムにおけるソフト的要素やサービスの側面の比重を高めることでもある(注13)。すなわち、「マニュファクチュアリング」の「変容」である。さらにこうした市場構造の変化は生産システムのみならず研究開発のあり方にも及ぶ。従来の「単線型技術革新モデル」は「連鎖型技術革新モデル」への移行を余儀なくされるのである(図3参照)。

こうした変化を可能にし且つ促進しているのがやはり情報ネットワークシステムである。何故ならばそれは、極めて多様な消費者ニーズをそれぞれ充たすために必要な財及びサービスの多様な生産・供給を経済的に可能にする、という点で画期的な技術であるから

だ（注 14）。その結果、単一製品の大量生産から多品種少量生産への生産方式の変更を迫られた生産者も情報ネットワークシステムの導入によりこうした市場構造の変化への対応が可能になるのである。上述したように SCM は DSCM へと転化していったが、そこには、情報ネットワークシステムが市場構造の変化への生産者の対応を可能にし且つ促したという事情が横たわっているのである。

### ③「ライフ・サイクル・アセスメント (LCA)」

LCA とは、「一つの製品がその原料の生産段階から最終的には破棄処理され、その使命が終わるまでの全生涯におよぶ社会への影響を全て算出し、総合的な観点から環境負荷の少ない製品を開発するための評価方法」（注 15）である。例えば自動車を取り上げてみよう。そこでは、素材の生産、車の製造・組立、走行時の燃料消費、廃車、リサイクルに至るまでの全てのエネルギー消費がその対象となる。その意味でそれは製品ライフサイクルを環境負荷低減という観点から問題にしているのである。

ところで、上述したように CALS もまた情報ネットワークシステムに依拠した製品ライフサイクルの統合化コンセプトである。従って CALS と LCA は本来親和的であると言える。何故ならば、両者とも「製品ライフサイクル」の全過程に関わっており、製品ライフサイクル論という点でアーキテクチャーを共有しているからだ。にもかかわらず両者にはアプローチの方法において明確な相違がある。CALC は「情報工学」的アプローチであるのに対して LCA は「環境工学」（注 16）的アプローチだからである。

だが、こうした方法論的な相違にもかかわらず、両者が融合し始めていることが重要である。例えば、LCA が「環境マネジメントシステム」として企業経営に導入される場合、往々にしてそれは情報ネットワークシステムと一体となって導入されている点が重要である（注 17）。

かくしてわれわれは、製品ライフサイクル論としての CALS を取り上げる場合には、それは LCA とも不可分な関係にある、ということを理解しておくべきである。

以上で「ネットワーク・マニファクチュアリング」について考察してきた。では、それは一体どのように展開されているのか。この点を次に検討してみよう。

（注 1）「ネットワーク・マネジメント」論については、拙稿「ネットワーク・マネジメント論と新潟県集積企業の課題—『重層的情報ネットワークシステム』の提唱—」（新潟経営大学・地域活性化研究所『地域企業情報ネットワークシステムの研究』[1999 年 11 月]）p.1～42 を参照されたい。

（注 2）前述したように（序章[注 2]参照）、ソニー社長の井出伸之氏は、「電脳空間」—尤も同氏はそれを「サイバー空間」と呼んでいるが—が新しい価値の創造に繋がるとしている（井出伸之「デジタル革命、第三段階に」[日本経済新聞 2000 年 3 月 9 日]参照）。

（注 3）SCM が如何に威力を発揮しているかはその発展ぶりからも容易に窺える。例えば調達システムとしての SCM を取り上げてみてもそれを通じての調達規模は今や世界全体で年間 3 兆ドルにも達しようとしている（図 4 参照）。

- (注4) 「ネットワーク・マネジメント」の発展—すなわち企業間付加価値連鎖の発展—に対してインターネットが果たした役割を強調しておかなければならない。この点に関してロンドン・エコノミスト誌は次の様に指摘している。インターネットは、企業に対して、企業内ビジネス・プロセスのスピードアップとオートメーションによって付加価値を増大させるだけではなく、三つの方法—すなわち、「コミュニケーション (Communicating)」、「コネクティング (Connecting)」そして「トランザクティング (Transacting)」—によって形成される企業間「インフォメーション・パートナーシップ (Information Partnership)」を通じて、その増大をさらにサプライヤー・カスタマー間のビジネス・システムに迄拡大し、付加価値増大効果を増幅させる役割を果たす。その結果インターネットは、付加価値連鎖を需要と供給全体に跨る完全な「統合価値連鎖 (Integrated Value Chain)」に転化させる—としている。(The Economist “A Survey of Business and the Internet” [June 26th 1999] p.Survey 9 参照。)
- (注5) この点は、後述する(第2章[注9]参照)米自動車業界における「開発・生産ネット」と「調達・販売ネット」との融合問題にも関わる。
- (注6) 西村清彦「日本経済—産業の課題」(日本経済新聞『やさしい経済学』2000年1月～同2月1日参照)。
- (注7) 「支援型産業」・「統合型産業」のコンセプトは伊丹敬之教授の労作に拠る。(伊丹敬之「第三の波をもたらす東アジアの発展」[日本経済研究センター『日本経済研究センター会報』<1997年5月1日/15日>]p.31-35参照。)
- (注8) 西村清彦「同上」
- (注9) 標準化なしにはアクセスさえできないし、ネットワーク化による固定費削減は共通化によってはじめて可能になる(同上参照)。
- (注10) それに対して日本企業のビジネス・モデルは「プロセス最適化」に適したそれであるとされる(同上参照)。
- (注11) The Economist “A Survey of Manufacturing” (June 20th 1998) p.Survey10 参照。
- (注12) 現在既に米デルコンピュータ社で生産される製品の4割は顧客からの直接注文だとされる(東洋経済「特集 IT 革命 21 の衝撃」[週間東洋経済<1999年11月20日>] p.33より)。なお、デルコンピュータ社の「デルダイレクトモデル」が如何に市場構造の変化に適合しているかについては、石井泰幸「電子商取引における現状と展開—グローバル化の企業戦略—」(『新潟経営大学紀要』[第6号]p.70～72)が詳しい。
- (注13) 因みに以上の生産システムの変化は産業組織の面での変化にも繋がる。多品種少量生産方式は生産主体の小規模化を相対的に有利にする。何故ならば、画一的商品を大量に生産するという点では大規模企業が有利であるが、多様な商品をしかも少規模に生産するという事になれば小規模企業の方が逆に有利となるからだ。(詳しくは、拙稿「県央地場・地域産業活性化のための課題—情報化時代における『革新的企業』群形成と産・学・官協力—」[新潟経営大学・共同研究プロジェクト『国際分業の進展と地場産業—高付加価値化を巡る問題点と課題—』<1997年2月>]p.57及びp.63を参照のこと。)

(注 14) The Economist “A Survey of The World Economy-The hitchhiker’s guide to cybernomics” (September 28th 1996) p. Survey 16 参照。

(注 15) (社) 日本アルミニウム協会・自動車委員会『自動車のアルミ化』・「軽量化と LCA」(<http://www.keikyo-unet.ocn.ne.jp/>) より。なお、LCA 論は政府の政策にも既に取り入れられ始めている。例えば通産省は、リサイクル法を改正して、2001 年 1 月から、自動車やパソコンなど 14 種類の製品について、使用済み部品を新製品に組み込んで再び使用することや余分な部品を使わない省資源化設計を採用することをメーカーに義務づける方針であるとされる(日本経済新聞 2000 年 3 月 1 日より)。

(注 16) 例えば、永田勝也「環境に配慮した製品設計はいかに行われるかーリサイクル設計とライフサイクルアセスメントの展開ー」(<http://www.nagata.mech.waseda.ac.jp/>) を参照のこと。

(注 17) 例えば、東芝エンジニアリングは、企画・設計・製造・管理というビジネス・プロセスの全段階にわたり環境負荷を情報ネットワークシステムを通じて計測し、その軽減を計るための経営情報ネットワークシステムのソフト「Easy-LCA」を開発している(<http://www.toshiba-eng.co.jp/>)。富士通もまた、製品ライフサイクルを LCA の観点からシュミレートするためのソフト「3 次元仮想設計支援シュミレーター FJVPS」を開発している

([http://www.cgc.co.jp/hitech/contribution/FUJITSU\\_ECO-VISION.html](http://www.cgc.co.jp/hitech/contribution/FUJITSU_ECO-VISION.html))。

## 2. 「ネットワーク・マニュファクチャリング」の展開

### (1) 先鞭を付けた TPN

まず全体的な展開について概観しておこう。この点で先駆的な例としてよく挙げられるのは米ゼネラルエレクトリック社 (GE ; General Electric Co.) グループが 1996 年に開発した「世界標準調達エクストラネット ; TPN (Trading Process Network)」である。それは、GE が自社の資材調達の抜本的効率化を計るために戦略的システムとして開発したものである。現在ではそれによる調達は同社の殆どの事業部門に亘っており、その結果、業務の効率化・コスト削減・業績向上など企業経営のほぼ全般に亘り大きな効果を上げている。さらに同社はそれを自社グループだけではなく、グループ外の企業にも広げている。その結果、サービスの共同利用が大幅に拡大しつつある。利用企業数は、資材購入企業で約 15 社、資材納入企業で約 1 万社に達しているとされる (注 1)。代表的な企業としてはボーイング、ヒューレッド・パッカード、コカコーラなどの米企業の他、韓国の現代などが挙げられるが、日本のソニーなども参加する意向を持っていると伝えられる (注 2)。

その後、こうした製造業における調達システムがアメリカをはじめ先進国では急速な広がりを見せているということは周知の通りであるが、ここで注目しておかなければならないのは、それが企業間の取引関係だけではなく、企業と個人つまり顧客との取引にまで拡大してきているということである。すなわち SCM の DSCM への転化である。その結果受注生産・個別販売が従来の見込み生産・大量販売に取って代わり始めている。

さらに見落としてはならないのは、こうした変化の背景には、生産システムにおける重大な変更が横たわっており、しかもその変更と SCM から DSCM への転化との間には密接

な関係が伏在して一という点である。つまり、前章で述べた「ネットワークマニファクチュアリング」と「ネットワーク・マネジメント」との結合であり、その具体的な展開としての「開発・生産ネット」と「調達・販売ネット」との融合である。この点をさらに詳しく観るために、「ネットワーク・マニファクチュアリング」の典型をなす自動車産業を取り上げて考察してみよう。

## (2) 急展開する自動車産業のネット化と再編成

### ① アセンブラー「リーン・マニファクチュアリング」から「ネットワーク・マニファクチュアリング」へ

自動車産業における開発・生産システムの変化は、「アセンブラー (Assemblers)」である世界の巨大自動車メーカー間の熾烈な競争を通じて現在世界的規模で展開されている。だがその変化自体は何も今に始まったことではなく、今日の変化に繋がる最初の画期的変化は 1950 年代に既に試みられている。その先鞭をつけたのがトヨタの“ジャスト・イン・タイム (just in time)”方式である。当時それは、世界で最も効率的な自動車生産方式であったが(注 3)、その後それは、“Lean Production”方式(注 4)として定義され、さらに「リーン・マニファクチュアリング (lean manufacturing)」として定式化されていた。「リーン・マニファクチュアリング」の目的は要するに熟練労働と大量生産の最適組み合わせにあったが、こうした目的を達成するために、投入面では労働力、機械、工場スペース、設計時間などの投入量が可能な限り削減されると共に、他方大量生産に関しても欠陥品の排除が限界ギリギリまで追求された(注 5)。トヨタから始まったこうした方式は瞬く間に日本の自動車産業全体を席卷した。その結果、世界の自動車メーカーに対する日本の自動車メーカーの競争力は決定的に強化された。そのことは、アメリカにおけるビッグ 3 と進出日本企業との間での労働生産性格差が如何に拡大しているかを一瞥すれば容易に理解されよう(図 5 参照)。

かくして、ビッグ 3 さらにはヨーロッパの自動車メーカーは日本企業への対抗を余儀なくされるに至ったが、それでは彼らにはどのような選択肢が残されていたのであろうか。欧米企業とりわけビッグ 3 としては、生産システムにおける自らの劣性をカバーしながら日本企業に対抗するためには、「リーン・マニファクチュアリング」に取って代わる新しい企業戦略を見出す以外になかったが、その新戦略こそが「ネットワーク・マニファクチュアリング」に他ならなかった。すなわち彼らは、「マニファクチュアリング」を、一方では上流の「サプライヤー (Suppliers)」に繋げ、他方では下流の「カスタマー (Customers)」に結びつけることによって、「マニファクチュアリング」を企業外から「改革」する途を選んだのである。幸いなことにそこには二つの面で彼らにとって有利な条件が存在していた(注 6)。一つは、異なる仕事の間横たわる様々な壁を取り除くという点で「改革」の余地が残されていたこととだ。だがそのためには、如何に種類が多きとも部品に関する必要情報を共有する必要があった。今一つは、如何に種類が多きとも製品を個々の顧客の様々な注文に合わせるということに着眼したことだ。つまり彼らは、新たに“Integrated Value Chain”の形成による企業間付加価値連鎖を通じて生産システムにおける自らの劣性をカバーし得ることに気付いたのである。かくして、「ネットワーク・マニファクチュアリング」は「リーン・マニファクチュアリング」に対抗し得る新た

な企業戦略として華々しく登場してきたのだ。

ところで注意しなければならないのは、こうした「マニファクチュアリング」の「改革」を成功させるためにはさらに二つの条件を充たす必要があったということだ。第一の条件とは、情報ネットワークシステムの発展とりわけインターネットの出現である。この場合問題はさらに二つに分かれる。一つは、“Integrated Value Chain” が可能になったのは前述したように（第1章[注4]参照）インターネットの登場を待たなければなかったということである。今一つは、企業内情報ネットワークシステムである「イントラネット」とインターネットとの接続による企業間情報ネットワークシステムすなわち「イントラネット」の出現によってはじめて本格的な企業「改革」が可能になったということである（注7）。第二の条件とは、「ネットワーク・マニファクチュアリング」と「ネットワーク・マネジメント」との結合・融合である。「マニファクチュアリング」とサプライヤーとの連携とは、云うまでもなく最適調達システムのことであり、またそれを可能にする SCM の導入を指している。他方「マニファクチュアリング」とカスタマーとの結合とは「カスタマイゼーション」に他ならない。従って彼らが「ネットワーク・マニファクチュアリング」を導入するということは、DSCM を通じて「ネットワーク・マネジメント」を自らの企業経営戦略として採用するということに否応なく繋がることになる。つまり、「ネットワーク・マニファクチュアリング」と「ネットワーク・マネジメント」との結合・融合（注8）をまっぴら「マニファクチュアリング」の改革も本格化したのであった。

要するに、「ネットワーク・マニファクチュアリング」が「リーン・マニファクチュアリング」に取って代わるためには、「ネットワーク・マネジメント」の本格的な登場と展開をまたなければならなかったのである。

さらにこの結合・融合は、「マニファクチュアリング」の変容にも結びつくということを見逃してはならない。SCM の導入は後述するように、部品や資材の「モジュール化」を意味しており、従って否応なく生産システムの変更に繋がる。他方「カスタマイゼーション」もまた前述したように生産システムの変化に深く関わる。かくして、自動車産業のサービス産業化が喧伝され、「マニファクチュアリング」の「終焉」が声高に叫ばれることになったが（注9）、それはそもそも、「ネットワーク・マニファクチュアリング」が「ネットワーク・マネジメント」に結合しサブシステム化したことを意味しているのだ。

ところで、彼らが自らの「開発・生産エクストラネット」を「世界標準エクストラネット；ANX (Automotive Network eXchange)」(注10)へと発展させることによって「開発・生産ネット」は無論のこと「調達・販売ネット」においてすらグローバル・スタンダードを握らんと虎視眈々としているということにも注意を払っておく必要がある。それを通じて自動車産業の世界的再編成において主導権を握らんとしているからだ（注11）。かくして、自動車産業における「ネットワーク・マニファクチュアリング」は、欧米企業だけではなく今や日本企業をも巻き込み、「開発・生産ネット」さらには「調達・販売ネット」におけるグローバル・スタンダードの獲得を巡る世界の巨大自動車メーカー間の主導権争いに迄一気にエスカレートしつつあるのだ。

だが見落としはならないのは、「ネットワーク・マニファクチュアリング」が単にこうしたアSEMBラー間の競争を通じて華々しく展開されているだけではなく、「パーツ・サプライヤー (Parts Suppliers)」と「アSEMBラー」間での確執を通じても静かにしか



し深く進行しているという点だ。

## ② パーツ・サプライヤーモジュール化・システム化とインテグレーション

その点に関して最も重要なのはパーツの「モジュール化（複合化）」である。単体としての自動車部品は数万点からなり、その数は航空機（約 10 万点）に次ぐ膨大なものである。これを複合化することによってその数を減らし効率化するのがモジュール化の本来の目的であった。こうした動きは 1996 年から 97 年にかけて主として欧米の部品メーカーの間で広がった。例えば、独ダイムラー・クライスラーの子会社 MCC (Micro Compact Car 社) が生産する二人乗り小型車「スマート」はわずか 7 つの部品を組み立てるだけで車の殆どが完成してしまうとされる（注 12）。そして部品のモジュール化は「ネットワーク・マニファクチュアリング」と表裏の関係にあると云える。何故ならば、上記アSEMBラーにおける「マニファクチュアリング」とサプライヤーとの繋がりすなわち調達システムのネット化はそもそもモジュール化に他ならないからである（注 13）。

見落としてはならないのは、モジュール化は単なる組立レベルでのそれだけではなく、開発段階のモジュール化にも移行しつつあるということだ（注 14）。つまり、単に効率化のために部品を複合化するだけではなく、部品を機能面から統合しそこで新たな付加価値を生み出すということが追求されているのだ。その意味でそれは、単なる複合化ではなく、むしろシステム化・統合化でもあると理解すべきであろう（注 15）。

こうした開発段階のモジュール化はパーツ・サプライヤーの性格を大きく変容させることになる。何故ならば彼らは、最早単なる部品の供給者ではなく新たにシステム・インテグレーターとしての性格を付与されるからである。その結果アSEMBラー機能をも兼ね添えることになる。逆に云えば、パーツ・サプライヤーもモジュール化によって新たにアSEMBラー機能を有する者と、これ迄通りの単なる単体としてのパーツのサプライヤーの地位に甘んじる者との両極分解することになる。そして見落とせないのは、前述したように調達システムの急ピッチなネット化の下では前者のパーツ・サプライヤーにおける急速なモジュール化が最早不可避であると想定される以上、後者に属するサプライヤーの存続の余地が急速に狭められる懸念があるということだ。

このように、「ネットワーク・マニファクチュアリング」は、一方でパーツ・サプライヤー内部の再編成を伴いながらも、他方ではパーツ・サプライヤーとアSEMBラー間の垣根を低め且つ両者を融合一場合によれば代替一させるというもう一つの側面を通じても展開されているということを見落としてはならないのである（注 16）。そしてこうしたアSEMBラー対パーツ・パーツサプライヤー間再編成の背景に横たわっているのが、技術の重要性が益々増しつつあるという事実である。マッキンゼー・アンド・カンパニーの分析によれば、自動車一台が素材から廃車に至るまでに生み出される付加価値の割合は、アSEMBラーに因る分が 25% に対して、パーツ・サプライヤーに因る分は 30% と既に逆転しているが、今後 IT、環境など次世代技術が開花すればその逆転関係はさらに進むと観られている（注 17）。その意味で両者の融合・代替関係はさらに進展するとみられるのである。

われわれは、この融合ないしは代替にこそ「バーチャル・カー」の根拠を見出すことができる。アSEMBラー機能を付与されたパーツ・サプライヤーが協業すれば、それはさら

に統合機能を高めることによってアSEMBラー機能そのものに代替し得るからである。(尤も、日本の場合には既に述べたように[注 16]参照)、アSEMBラーがコーディネーターに転じる可能性が強い—その意味では代替ケースよりも融合ケースの可能性の方が強い—と観られる[注 18]。)そうした可能性に対する技術的条件を提供しているのは、云うまでもなく情報ネットワークシステムである。その意味で「バーチャル・カー」は、情報ネットワークシステム上でのパーツ・サプライヤー間協業による「インテグレーション・カー」という側面を持っているのである(注 19)。

かくして「バーチャル・カー」とは、「ネットワーク・マニュファクチュアリング」下での自動車生産の新しいコンセプトだと云えよう。だがその際見落としてはならないのは、自動車産業が「マニュファクチュアリング」の典型であるということだ。つまりそのことは、「バーチャル・カー」は汎用性を備えており、従って「バーチャル・カー」は「バーチャル・マニュファクチュアリング」にも繋がるということの意味している。「バーチャル・カー」の意義は正にこの点にあると云えよう。

さらに指摘しておかなければならないのは、ここでは紙面の都合で詳細を省くが、「バーチャル・カー」は「バーチャル・コーポレーション」にも繋がり、従ってパーツ・サプライヤーにとっては「バーチャル・カー」は新ビジネス・モデルにも結びつくという点である。このことも「バーチャル・カー」の意義の一つに数えられよう。

かくして、情報ネットワークシステムは自動車産業の再編成を惹起しているが、それは、単にアSEMBラーの離合集散だけではなく、アSEMBラー対パーツ・サプライヤー間の再編成にも繋がっており、しかもパーツ・サプライヤーにとってはこの再編成は新ビジネス・モデルへ移行するチャンスでもある(注 20)、ということだ。

「ネットワーク・マニュファクチュアリング」の展開については以上の通りであるが、では、それは産業集積地域においてはどのように展開され、またそこにはどのような課題が伏在しているのであろうか。この点を、新潟産業集積のケースを一つの事例として取り上げ次章で検討しておこう。

(注 1) 日本経済新聞 1999 年 9 月 8 日より。

(注 2) 同上。

(注 3) The Economist “A Survey of Manufacturing” (June 20th 1998) p.Survey 9 参照。

(注 4) “Lean Production” という呼び名は、James Womack、Daniel Jones と Daniel Roos の “The Machine that Changed the World” に由来する。

(注 5) The Economist “Ibid” p.Survey 10 参照。

(注 6) The Economist “Ibid” p.Survey 10 ~ 11 参照。

(注 7) 「イントラネット」の「エクストラネット」への移行は、同時に「イントラネット経営」の「エクストラネット経営」への発展でもあったが、米企業の「改革」はこの「エクストラネット経営」の出現によって本格化したのである(拙稿「ネットワーク・マネジメント」論と新潟県集積企業の課題—『重層的情報ネットワークシステム』の提唱—)[同上]p.17 ~ 19 参照)。

(注 8) 例えば米自動車業界最大の調達ネットである GM の「マーケットサイト」は数

年後には販売店をも巻き込んだ DSCM ネット一従ってそれは目下のところ SCM ネットに止まっているということになる一へと発展させる計画であるとされるが(日本経済新聞 2000 年 4 月 24 日参照)、こうした動きも「ネットワーク・マニファクチュアリング」と「ネットワーク・マネジメント」の結合・融合関係を裏付けていると云えよう。

(注 9) DSCM の導入に最も熱心な自動車メーカーは、アメリカのフォード・モーターと GM である。まず両社の部品調達のネット化が急進展している。両社の部品調達額は年間 700 ～ 1,000 億ドルに達するとされるが(日本経済新聞 1999 年 11 月 4 日より)、両社はその大部分をネット調達に切り換えようとしている。さらに注目されるのはオンライン販売である。アメリカでは新車購入の際のインターネット利用率は 1999 年 1 ～ 3 月期には既に 40%ラインに達しているとされるが(日本経済新聞 1999 年 10 月 30 日より)、それは今後もさらに急上昇する勢いである。こうしたオンライン販売の急速な拡大は次の段階にはオンラインによる個別受注生産・個別販売へと移行し、生産システムの重大な変更につながる可能性を秘めている。

問題はそれだけではない。企業の付加価値源泉も大きな変更を迫られる可能性がある。例えばフォード・モーターのナッソー社長は自社の「総合サービス会社」化を唱えているが、こうした主張はこの点に関わっている。同氏によれば、「消費者が車を買って 5 年間乗った場合、新車購入代金はたった 20%にしか過ぎず、出費の 8 割は購入後のサービスに費やされる」としており(日本経済新聞 2000 年 1 月 21 日より)、従って同社の新たな経営戦略としては、この 8 割の部分を如何に獲得するかにかかれなければならないとしている(同上)。つまり、新たな付加価値源泉を得るためには、自社の総合サービス事業化が不可避であるという訳だ(日本経済新聞 1999 年 10 月 30 日参照)。自動車メーカーのサービス事業への傾斜はアメリカだけのことではなく日本でも既に始まっている。日本の場合にも、自動車販売会社の粗利益の構成を観ると、売り上げの 8 割を占める新車の車両販売によるものが全体の半分でしかなく、逆に売り上げの 2 割を占めるにすぎない関連サービスが半分を占めているとされる(朝日新聞 2000 年 3 月 10 日より)。このように関連サービスの方が遙かに高収益である以上、インターネットの利用などによる業態変化を伴いながらも、新規参入者と並んで自動車メーカー自体が金融や自動車保険さらには情報関連部門など関連事業分野への参入の機会をこれまた虎視眈々と窺っているのである(同上)。云うまでもなくこうした動きは、自動車産業のサービス産業化であり且つ「マニファクチュアリング」の根本的な変容にも繋がる可能性を孕んでいる。

尤も、「マニファクチュアリング」の変容は前述した(序章[注 2]参照)、「デジタル財」・「非デジタル財」の論議にも関わる。「デジタル財」中心の経済は、モノに対してサービスの比重が高まることになり、否応なく“モノづくり”に主導された「マニファクチュアリング」からサービスとの関わり合いを深めた「マニファクチュアリング」への変容を促すことになる。問題はその「変容」をどのように捉えるかである。この点に関して、ロンドン・エコノミスト誌は興味深

い論点を提供している。同誌は、「マニファクチュアリング」はその地位を一見後退させているかにみえるが、それはむしろ、「マニファクチュアリング」がソフト化・サービス化・情報化という“新製造業的要素”を取り入れることによって“ニュー・マニファクチュアリング”へと変貌しつつある過程だと捉えられるべきだとしている(The Economist “A Survey of Manufacturing-Meet the Global factory-” [June 20th 1998] p. Survey 21 ~ 22 参照)。従って問題は、こうした新要素を“ニュー・マニファクチュアリング”とみなすべきなのか、あるいはまた“脱マニファクチュアリング”とみなすべきなのか、という点に絞られるであろう。

(注 10) 野口 恒「製造業がめざすバーチャル・マニファクチュアリング」(エコノミスト 1999年10月4日) p.47~49 参照。なお、ANX に加入しているトレーディング・パートナー数は2000年3月21日現在で既に367社に達しており、接続を準備している開通待ちの企業を含めると約520社に上るとされている(日経メカニカル・ニュース No.660 より)。(トヨタ自動車の米統括会社も2000年4月からANXの使用を開始しているとされる[同上より]。)しかも米自動車業界は、ANXを自動車以外にも拡大するためにAutomotive Network eXchangeをAdvanced Network eXchangeへと転換させようと図っているとされるが(同上より)、そうなると、それは本章第1節(2-[1])で述べたGE主導の「世界標準調達エクストラネット; TPN」との競合問題を新たに抱えることになる。企業間電子商取引の世界標準を巡ってTPN対ANXの主導権争いが激化する可能性が強いということだ。だがこのことは単に両者の主導権争いとして観るだけではなく、「開発・生産ネット」と「調達・販売ネット」との融合問題としても注目しておくべきであろう。

しかもこの融合問題はグローバルなレベルでも進展しているということに注意を払っておく必要がある。EUはANXに対応してやはり自動車業界を中心に「EC版標準エクストラネット」すなわちENX(European Network Exchange)の構築急いでおり(<http://www.odette.org/main.htm>参照)、日本も同様にJNX(Japan Network eXchange)を準備している(<http://www.jecals.jipdec.or.jp/ecabst3/pdf/1-010-01.pdf>参照)。従って、「開発・生産ネット」と「調達・販売ネット」との融合問題は今やグローバルなレベルでのそれに転化し始めていると観て差し支えないであろう。

尤も「エクストラネット」による取引自体の比重は低下する可能性が大きいという指摘があることも見落とせない。例えば米フォレスト・リサーチ社の調査によれば、アメリカの企業間ネット取引は2004年には2000年に比べ6.6倍に急膨張し2兆7,000ドルに達するものと予測されているが、その中での「エクストラネット取引」の比重は2000年にはほぼ9割を占めていたのが2004年には半分以下へと低下し、代わって「市場運営型企業」—それはいわゆる情報仲介者[info-mediary]であると想定される—を通じての取引の比重が急拡大し全体の53%を占めると予測されている(日本経済新聞2000年3月16日及び藤井英彦「ITで対米進撃急げ」[日本経済新聞2000年4月28日]参照)。

この点に関して、米のGMやフォードの調達ネット取引自体がインターネット

の活用に対して積極的であるということに留意しておくべきであろう。GMの「マーケットサイト」は「市場運営型企業」である米コマース・ワン社と提携し、フォードの「オートエクステンジ」もまた同種の企業である米オラル社と提携し、それぞれインターネット活用型の取引を展開し始めていると伝えられる（日本経済新聞1999年11月4日より）。これに対して日本の自動車部品メーカーはANXに対応して部品メーカーが専用線を使って「共同ネットワーク」としてJNXを構築しようとしていると伝えられるが（日本経済新聞1999年7月13日より）、それだけではANXへの対応は可能だとしてもインターネットを使ったGMやフォードの「調達・販売ネット」に対して果たして有効に対応し得るのかどうかには些か疑問が残されていると云えよう（日本経済新聞1999年12月30日参照）。

(注11) 例えば、まず米GM、米フォード・モーター、独ダイムラー・クライスラーの三社間で部品調達ネットワークシステムの統合を計ろうとする動き—それは同時に上記(注9)で述べた日本の部品メーカーによるJNXを根底から覆しかねないが—がある（日本経済新聞2000年2月26日より。なお三者は2000年秋にも世界最大級の電子商取引市場「COVISINT」を始動させる予定である伝えられる[日本経済新聞「自動車部品・系列解体<上>」<2000年7月28日>）。またGM、独VW（フォルクス・ワーゲン）—但し調達ネットに関してはVWは上記三者連合には加わらず独自ネットを構築するとのことである（日本経済新聞2000年4月13日より）—、トヨタの三社間でCADのソリッドソフト（三次元設計ソフト）の共通化を通じて設計・開発の共通化を計ろうとする動きがある（読売新聞2000年2月2日より）。さらにGM、いすゞ、スズキ、富士重の間でコンピュータ・システムの共通化によって開発そのものの共同化を計ろうとする動きもある（読売新聞2000年2月20日より）。こうした動きはそうした主導権争いの表れであると考えられる。

(注12) 東洋経済「未来をかけた自動車大競争」（週間東洋経済1999年10月16日）p.36～37より。

(注13) 調達システムのネット化がモジュール化に繋がるということを示しているのが上述した(注10参照)ANXである。その中のMAP(The Manufacturing Assembly Pilot)プロジェクトにおける実証実験において、座席及び車内装備品(“seating and interior systems”)の調達に関し、アSEMBラー(ビッグ3)とパーツ・サプライヤー双方からなる16社によるSCMが「ティアI」(一次部品メーカー)であるジョンソン・コントロール社の情報ネットワークシステムを通じて“シームレスなSCM”つまり“一つのシステムとしてのSCM”—同プロジェクトはそれを「MAP・SCM」と名付けている—へと変身することによって「モジュール・ネット」に転化していく様子が見事に画かれている。(なお同プロジェクトは、MAP・SCMによって自動車産業は画期的なコストダウンが可能になるとしている。すなわち、それによって自動車生産に要するリード・タイムはハード面で58%、ソフト面で32%削減可能になると主張している。さらに同プロジェクトは、MAP・SCMの導入によって自動車産業だけでなく他の産業でも同様の効果が生じ

る筈だとして、他の業界にも働きかけを開始しているが、それは前述した[注 10 参照]ANXの“Automotive Network eXchange”から“Advanced Network eXchange”への転身問題とも無縁ではないようだ。(http://www.aiag.org/map/参照。)同様の試みは、やはり上述したENX(European Network Exchange)でも行われているようだ。(http://www.odette.org/main.htm 参照。)

(注 14) 「モジュール化」には二つの方式があるとされる(NIKKEI MECHANICAL[2000年4月号]p.26～27参照)。一つは、「アッシー型モジュール化」であり、部品複合化による新しい生産方式の導入によりコストダウンを図るという方式である。もう一つは、「統合型モジュール化」であり、モジュール全体を開発することによって新しい統合部品を創り出すという方式である。そしてそれは画期的なコストダウンに繋がる可能性があると考えられる。

(注 15) 例えば米デルファイ・オートモティブ・システム(Delphi Automotive Systems)社による「総合安全システム」(NIKKEI MECHANICAL[2000年5月号]p.20～21参照)や同じく米リア社の内装部品一式組み付け(日本経済新聞「自動車部品・系列解体<上>」2000年7月28日参照)などはその典型である。さらに今後、ITS(Intelligent Transportation System)が進展すれば、それもシステム・統合化の動きを加速するものとみられる(日本経済新聞「自動車部品・系列解体<下>」2000年7月29日)。

(注 16) パーツ・サプライヤーの再編成は二つの面で展開されている。一つはグローバル・サプライヤーをめざす動きであり、今一つはティアIのシステム・インテグレート化である。前者に関しては、日本の「トキコ」と米「テネコオートモティブ」の提携による世界緩衝器市場におけるシェア拡大の動き、日本の「フタバ産業」とテネコとの間でのマフラー合弁生産の動き、米「ユニシアジェックス」と独大手である「ZE」によるパワーステアリング合弁生産の動きなどが挙げられる(日本経済新聞2000年6月6日)。他方後者のシステム・インテグレート化に関しては、デルファイ・オートモティブ・システムズ(米)、ロバート・ボッシュ(独)、ビステオン・オートモティブ・システムズ(米)、デンソー(日)などティアIの中の実力メーカーが既に「システム・インテグレーター」として動き出しているとされる(東洋経済「同上」p.36～38参照)。そしてこうしたパーツ・サプライヤーの再編成とりわけティアIのシステム・インテグレート化は上述したように(注13・14・15参照)モジュール化と密接に関わっているものと想定される(なお、この点については[注18]のNIKKEI MECHANICAL[2000年7月号]の特集記事「クルマのモジュール化」をも参照のこと)。尤も、注意しなければならないのは、パーツ・サプライヤーの再編成は欧米と日本では些か趣を異にしているという点だ。特にモジュール開発について違いが生じている。欧米では強力なティアIが開発の主導権を握っているケースが多いのに対して、日本ではパーツ・サプライヤー間の協業によってそれを進めており、しかもその協業がアSEMBラーである自動車メーカーによってコーディネートされている場合が多いとされている(NIKKEI MECHANICAL[2000年4月号]p.26参照)。この点は、「パナール・カー」に対するアプローチの違いにも反映しているようだ。欧米の場

合にはパーツ・サプライヤー主導のアプローチであるのに対して、日本ではアSEMBラー抜きのアプローチは想定し難いとする見方（NIKKEI MECHANICAL [2000年4月号] p.50 参照）が有力である。なお、日本の場合モジュール化よりもシステム化・統合化に適しているとする見方もあるが（東洋経済「同上」参照）、こうした見方が出てくるのは、日本の自動車メーカーのアーキテクチャー特質に因るものと考えられる。すなわち、米自動車メーカーのアーキテクチャーが「組み合わせ型」であり従って本来「モジュラー型」であるのに対して、日本の自動車メーカーのそれは「摺り合わせ型」—尤もその「摺り合わせ」はアSEMBラーのコーディネーター機能に因っているが—である（藤本隆宏「日本の製造業、『攻守』両論で」[日本経済新聞 2000年5月2日]参照）ということとも関係がありそうだ。

他方、アSEMBラーも厳しい再編成の波に洗われている。パーツ・サプライヤーへの「転落」を免れようとするならば、既存のアSEMBラーは開発企業へ転身を図るかないしは関連事業部門なかんづく販売部門へ進出する以外にないものと観られる。例えば前者の例としてはトヨタ自動車が挙げられる。同社は、後述する「LCA カー」開発など開発に特化していくために、アSEMBル機能を次第にパーツ・サプライヤーに委ね、自社はコーディネート企業としてグループ企業群の開発をリードしていくべくグループ企業群の再編成を打ち出しているとされる。（トヨタはこうした構想を「持ち株会社」構想の一環として推進していると伝えられる[日本経済新聞 1999年10月3日参照]。尤も同社の場合、持ち株会社化によってデンソーなど同社の系列部品メーカーと同社との関係を逆に強化しようという意図が同時にそこには見え隠れしており、従って、米デルファイ・オートモティブ・システムズや独ロバート・ボッシュと並んで、ディーゼルエンジンの排ガス浄化の決め手となる「コモンレール」技術—それは同時に今後の自動車産業再編成のカギを握る技術の一つでもある—を握るデンソーが容易にそうした「親会社」の意図に応じるかどうかには疑問が残されており、その結果こうした持ち株会社構想が果たして軌道に乗るかどうかについてはにわかには判断しがたいという側面があることも否定できないであろう[日本経済新聞「自動車部品・系列解体く上」2000年7月28日参照]）。後者の例としては米自動車メーカーが挙げられる。前述したようにフォード・モーターは単なるアSEMBラーの地位には満足できずむしろ「サービス会社」への転身を狙っている。また GM は自社が新たに開発した「トレード・エクスチェンジ」—それは上述したように（注11参照）既に世界的な電子取引市場に成長しようとしている—を武器にグローバル企業として情報関連事業部門へ進出することを虎視眈々と窺っている。こうした有力メーカーによる世界的な再編成の中で、日本の自動車メーカーも自らの進路について選択を迫られている。今後日本の自動車メーカーが独自性を保持しようとするならば、何らかの形で開発関連事業に係わっていくのか、さもなければ販売会社化するなどにより関連事業部門へ参入する途を選ぶのか—という選択を早晚迫られるものと想定される。さもなければ、日本の自動車メーカーの多くは世界的な再編成の中で欧米有力自動車メーカーの系列に組み入れられることになり、早晚アSEMB

ラーとしての地位も保持し得なくなるであろう。GM グループの傘下に組み込まれた「いすゞ」や富士重工業がそのいい例である。いすゞはディーゼル・エンジンメーカーへの転身を図っており、富士重工業もまた四輪駆動車や水平対向エンジンなどの技術供与に特化せんとしている（日本経済新聞「自動車部品・系列解体<下>」2000年7月29日参照）。また日本の代表的なアSEMBラーの一つとして世界に名を馳せてきた三菱自動車工業ですら直噴ガソリンや無段変速機（CVT）など低燃費技術供給の役割を担うなど自らが蓄積してきた技術力によって経営難を突破しようとしている（同上参照）。

こうした中でやはり外資の傘下に組み込まれた日産自動車の場合が注目される。同社は経営危機の打開策としてルノー型の経営効率を図るという名目で自社の系列部品メーカーの売却を急いでいるが、それが同社の経営再建に果たして繋がるのか否かに耳目が集まっている。（この点に関連して日本経済新聞は、日産自動車の技術を支える上で中核的な役割を果たしておりしかも日産再建にとって不可欠な技術であるITの担い手でもある系列最大手部品メーカー「カルソニックカンセイ」の米デルファイ・オートモーティブ・システムへの売却の動きは、トヨタと並んで日本のアSEMBラーの双璧をなしてきた日産の将来に対して暗雲を漂わせていると指摘している。すなわち、同社はやはり自社の技術を支えてきた系列大手部品メーカーである市村工業[売却先仏ヴァレオへ]や池田物産[売却先米ジョンソン・コントロール]などの売却を既に決定しているが、それに加えてカルソニックカンセイ迄をも手放すという事態になれば、技術力依存の従来の経営方針に代わる新たな経営戦略が用意される必要があると指摘している[日本経済新聞2000年7月15日参照]。）

(注 17) 日本経済新聞「自動車部品・系列解体<上>」2000年7月28日参照。

(注 18) マツダ（日本経済新聞2000年6月22日参照）と日産（「日経メカニカル・ニュース」No.719参照）はそれぞれモジュール化において主導権を握らんと早くも動き出しているが、中でも注目されるのはマツダである。同社が推進しようとしているモジュール化構想は同社のティアIを中心とするパーツ・サプライヤー再編構想すなわちFSS（Full Service Supplier）と表裏の関係にあると観られるからだ（NIKKEI MECHANICAL「クルマのモジュール化」[2000年7月号 p.38～39]参照）。

(注 19) 「インテグレーション・カー」としての「バーチャル・カー」のイメージについては、NIKKEI MECHANICAL[2000年4月号] p.27及び同[2000年5月号] p.28を参照のこと。但し「インテグレーション・カー」即「バーチャル・カー」ではない。自動車生産には開発、デザイン、販売などの要素も必要とされるからだ。

(注 20) 尤もこの点に関して、「ネットワーク・マニュファクチュアリング」論と「ネットワーク・マネジメント」論との関係がビジネス・モデルを巡る論議にも関わっているということも見逃せない。既に述べたように、「ネットワーク・マニュファクチュアリング」論に依拠する米国版新ビジネス・モデルはそもそも「リーン・マニュファクチュアリング」論に依拠する日本版ビジネス・モデルへの対抗として登場してきたのであるが、今度は逆に、新モデルを通じての米企業の攻勢に



対して、日本企業が従来のままのビジネス・モデルでは対抗し得ない新たな問題が出現している。そこでわれわれは日本版「新ビジネス・モデル」とは一体何か、ということを変更して考察しなければならないのだが、その際見落としてはならないのは、米国版新ビジネス・モデルが最早「ネットワーク・マニファクチュアリング」の段階に止まってはいないということだ。これまた既に述べたように、彼らは、単に調達システムのネット化だけではなく一つ「e-ビジネス」でいうところのB to B[Business to Business]だけではなく、販売システムのネット化に向けて一つ「e-ビジネス」におけるB to C(Business to Consumer)に向けても一着進み始めており、企業間取引のネット化とともに企業対個人取引のネット化をも既に自らのビジネス・モデルに組み込みつつあるということが重要である。(例えばThe Economist誌はこの問題に関して特集記事を掲載している[The Economist "A Survey of E-Management-Inside the machine-" <The Economist November 11th 2000>]を参照のこと。) その結果、彼らの「マニファクチュアリング」自体が変容を遂げ始めているということも既に指摘したところであるが、いずれにせよここで注意を払っておかなければならないのは、米国版新ビジネス・モデルが今日では既に新しい段階に移行しつつあり、新たに「ネットワーク・マネジメント」論に依拠したビジネス・モデル—その意味ではそれは「新・新ビジネス・モデル」と呼ぶべきであるが—に変質し始めているということである。われわれがビジネス・モデル論を論議する場合、このことも念頭に置いておかなければならない。要するに、日本型「新ビジネス・モデル」論もこうした新たな段階でのビジネス・モデルをしかも日本独自の立場で追求することが求められているのである。

### 3.新潟産業集積における「ネットワーク・マニファクチュアリング」の展開と課題

#### (1) 新潟産業集積の特質

新潟県の産業集積における「ネットワーク・マニファクチュアリング」の展開を検討する上で、われわれはまず同県産業集積の特質を概観しておく必要がある。

##### ①基盤的技術部門集積

特質の第一として基盤的技術部門の集積とその重要性を指摘しておかなければならない。新潟産業集積なかんずく中越集積は機械金属産業とくにその基盤的技術部門を基軸とした産業集積であるが、同県における基盤的技術部門の戦略性もまた強調されて然るべきである。それは先端性と連関性の双方を兼ね添えているからだ。そもそも基盤的技術部門とは、技術ヒエラルキーの面では底辺部門に属するが、だからといってその技術レベルも非先端部門に止まっているとは限らない。ヒエラルキーでは基盤部門に属しながらも、レベルの面では開発・設計という点で先端レベルに達している場合があるからだ(図6参照)。中越集積はこの両面において共に優れているということが重要である。すなわち同集積は、技術水準で観れば、その水準が中間技術層は無論のこと先端技術層にも決して引けを取らないという点で十分先端性を発揮し得るのであり、他方産業構造的には、その技

術が基盤技術であるという特性により、業種を超えた広範な産業連関を有しているからである（注1）。

## ②環日本海拠点

新潟産業集積の特質の第二として環日本海拠点性を挙げなければならない。とりわけ、それを支える集積地域は中越集積である。何故ならば中越集積は、新潟産業集積において中心的な位置を占めると同時に関越ベルト地帯における主要集積の一つでもあるからだ。つまり中越集積は、新潟・日本海地方集積と関東地方集積双方のクロスポイント上に位置しており、その意味でそもそも地政学的戦略性を色濃く帯びている集積地域である。

ところで、環日本海拠点性をこのように中越集積に関連させて考えるならば、「拠点性」の再定義が必要になるということもこの際強調しておきたい。何故ならば、従来の「拠点性」は、交通・運輸さらには国際物流に係わる空港や港湾など専らインフラ整備の重要性を強調するものであったが、本来の「拠点性」は一インフラ整備も重要ではあるがそれだけではなく一そもそも中越地域が持つような集積自体の戦略的重要性に依拠したものであるべきだ、と考えられるからである。

## (2)「ネットワーク・マニファクチュアリング」の展開—金型産業を中心に—

ところで上記の基盤技術部門の戦略的重要性を端的に示しているのが中越集積における金型産業である。同産業は、一方では開発・設計という高度な技術を要するが、他方ではその製作プロセスにおける産業連関効果が極めて大きいという意味で典型的な基盤技術型産業でもあるからだ。そこで、同地域の金型産業を中心に新潟産業集積における「ネットワーク・マニファクチュアリング」の展開を観ておこう。

### ①新潟県における金型産業

金型産業は新潟県全体としてはそう大きな比重を占めている訳ではない（注2）。だがその大半が燕、三条などいわゆる県央地域に集中している（注3）。従って県央地域においては金型産業の比重は当然相対的に大きくなる（注4）。

そして県央地域の金型産業に従事する企業数は、例えば「にいがた県央金型協同組合」に所属している企業だけで28社（1999年12月現在）であるが（注5）その殆どが中小規模企業からなっているということも見落とせない（注6）。この点は後述する「集積モジュール」とも関わっている。

### ②中越金型産業の発展と高度化

こうした中小企業を主体とする集積にもかかわらず、県央金型産業は発展し且つ高度化している。まず同地域には有力金型メーカーが幾つか存在しているということが重要である。

その典型的な例として三条市のK社（資本金1億円、従業員数555人）が挙げられる。同社は、航空機・自動車から家電・情報機器に至るまでのあらゆる新製品のプラスチック製品に欠かせない射出成形・FRP用金型の専門メーカーであり、世界最大級の金型加工設備を備え（注7）、且つ国内外に亘って広く取引関係を持つ国際企業である（注8）。さら

に注目すべきは、同社が製品設計、型設計・加工データ作成、型機械加工・組立調整の殆ど全てをコンピュータ化している点である。すなわち、120台に及ぶCAD・CAMを有し3次元（サーフェース・ソリッドモデラー）データを中心に設計を行い、さらにそのデータを5台の3次元デジタルライザーを通じてNCに転換することによって金型製作の殆ど全てをコンピュータ化しているのである。

従って同社は、既に独立系中堅規模の段階に迄発展を遂げ、しかもCAD・CAMを中心にして情報ネットワークシステムの導入を進めており、その意味で「ネットワーク・マニュファクチャリング」をかなり進展させていると考えるべきであろう。

次に中之口村に立地するT社（資本金4,000万円、従業員数250人）も有力企業の一つである。同社は本来ステンレス材の大型加工を手がけ、サンルーフなど車の外販部品を製作してきたプレス加工メーカーである。その後こうした加工技術を活かしプレス加工製品の金型製作に参入し、今日では両者は同社の出荷額の中でほぼ等しい割合を占めているとされる。こうした発展過程からしても主要取引先はやはり自動車メーカーである。その取引先は、トヨタやホンダなどの国内自動車メーカーだけではなくGM、ボルボ、フォルクスワーゲンや現代など広く内外に及んでいる。同社の場合も、特に金型製作では、設計段階におけるソリッドモデラーを中心とするCAD・CAMシステムを機械加工、製品検証に至るまで連動させ製作過程のコンピュータ化を推進している。

以上からも判るように、同社の場合も既に「ネットワーク・マニュファクチャリング」へ移行しているのであるが、同社の場合とくに注目されるのは、それが集積地域モジュールという性格を併せ持っているという点である。すなわち同社は、「金型製作ネットワーク・システム」（図7参照）の形成をターゲットにして、製品設計段階から成形・加工・組立・仕上げ・試作に至る全製作過程の「ソリッド・システム」（図8参照）化に現在取り組んでいるが（注9）、その場合、「金型製作ネットワーク・システム」は一種の「集積モジュール」とも呼ぶべき要素を色濃く持っており（注10）、「ソリッド・システム」もまたそれに対応した「モジュール・ソフト」という性格を帯びようとしていることが特徴的である（注11）。さらに同社の「マニュファクチャリング」の性格もまた変容を遂げる可能性を秘めているということも見落としてはならない。すなわち、同社の「ソリッド・システム」化が今後さらに進展すれば、それは、同社が「マニュファクチュアラー」から「ソリッド・ハウス」（注12）へと変質する可能性を秘めているということを意味するからである。

以上から明らかなように県央を中心とする中越金型産業においては、「ネットワーク・マニュファクチャリング」は既に進展しているのであるが、それをモジュール化し—それは金型製作の「ティアI」化でもある—、且つそれをどのようにLCAに繋げていくのか、ということが今後の課題として残されているが、中越金型産業が、金型製作における集積基盤を活用しながら既にそうした課題に答え始めているという点に注目すべきである（注13）。後述する「北東アジア『バーチャル・カー』構想」において中越金型産業が積極的な役割を果たすためには、そのことは極めて重要な意味を持つと考えられるからだ。

### （3）「ネットワーク・マニュファクチャリング」の課題—「北東アジア『バーチャル・カー』構想」—

以上から明らかなように、中越集積を中心に新潟産業集積においても「ネットワーク・マニファクチュアリング」は既に展開されているが、それでは同県集積における「ネットワーク・マニファクチュアリング」が直面する課題は何か。この点をやはり「バーチャル・カー」構想との関連において且つ中越集積を対象にして観ておこう。それに先立ち、われわれはまず「バーチャル・カー」と LCA 論との関係について整理しておく必要がある。LCA 論との関連性抜きには、中越集積が持つ戦略的重要性を十分に理解することができないと考えられるからである。

#### ①「バーチャル・カー」と「LCA 車」

既にみたように、「ネットワーク・マニファクチュアリング」が最も華々しく展開されている舞台は自動車産業である。だがここで見落としてはならないのは、同時に環境問題が最も鋭く問われているのもまたこの産業であるということだ。

日本の CO2 排出量 (1994 年度) の部門別内訳を観てみると、運輸部門は凡そ 20% と産業部門のほぼ半分に匹敵する大きさである。しかもその大半が自動車に起因している。では自動車のどこに問題があるのか。それは走行過程の排出量が圧倒的に多いことである (注 14)。要するに走行中の燃費燃焼に問題があるのだ。1998 年 10 月 13 日に CO2 排出量規制のために 1995 年比で 2010 年迄に燃費を 22.5% 向上させるべしという要請を自動車業界に対して日本政府が提示せざるを得なかったということは、自動車業界が如何に厳しく且つ切迫した燃費問題を抱えているかということを実に物語っている。

では如何にして燃費向上を計るのか。それが次の問題であるが、それに関しては二つの方法が考えられる。一つはエンジン燃焼改善であり、今一つは車両軽量化である。因みに、前者については数 10% のオーダーで CO2 削減効果が期待できるとされており (注 15)、後者についても燃費と車両重量の間には逆相関関係が認められるのである (図 9 参照) (注 16)。

さらに後者の車両軽量化についてはどのような手段が考えられるのか。それは主として、(イ) 車両のダウンサイジング、(ロ) 部品統合や中空化などによる部品軽量化、(ハ) 材料の軽量化—の三つである。そして最後の材料軽量化に関して、二つのプロセスすなわち、(イ) 現在主として使用されている鋼自体の高強度化による軽量化、(ロ) アルミニウム合金、マグネシウム合金、プラスチック樹脂などの低比重材料すなわち「軽量材料」の活用—が考えられる。

では日本の自動車業界では上記の車両軽量化の中でどのような戦略を採ろうとしているのか。それは、一言で言えば、CO2 排出量の削減だけではなくリサイクル問題をも考慮した「LCA 戦略」ということになる。すなわち、(イ) リサイクルの観点から「軽量材料」をさらに「軽量金属」化すること (プラスチック・アルミニウム・マグネシウムの組み合わせからアルミニウム・マグネシウムのそれへと移行すること)、(ロ) 「軽量金属」の中でも比重、強度などの面でより優れた特性を有するマグネシウム合金の比重を高めること、(ハ) 軽量金属をさらにモジュール化された部品にも活用し軽量化の相乗効果を発揮させること—などがそれである。それは正に「軽量革命」(注 17) とも呼ぶべきものである。かくして日本の自動車業界は競って「LCA 車」コンセプトを採用し始めるに至っている (注 18)。

ところで、「バーチャル・カー」は「LCA カー」でもある。既に述べたように、「ネットワーク・マニファクチュアリング」の下では、情報ネットワークシステムに支えられて開発・調達・生産・販売など殆ど全ての付加価値プロセスがネットワーク化する一従ってそのプロセスは付加価値連鎖のプロセスに転化する一が、同時に、その下ではパーツのモジュール化・システム化によりパーツ・サプライヤーのインテグレート機能も増大するので、後者（パーツのインテグレート機能）を前者（付加価値プロセスのネットワーク化）に結合させることができれば、パーツ・サプライヤーにおけるアSEMBル機能が増幅される。その結果、自動車産業においても「バーチャル・カー」の誕生が可能になるということは既に述べた通りである。他方、LCA はそもそも「ネットワーク・マニファクチュアリング」の中で中心的役割を担っている CALS とコンセプト上の共通性を有している。つまり LCA と CALS は融合し合えるのである。従って「バーチャル・カー」と「LCA カー」は密接に関連し合っており、むしろ表裏の関係にあるとさえ云うべきである。かくして、「バーチャル・カー」は「LCA カー」でもあるということになる。しかも両者は単に表裏の関係にあるだけではなく、相乗効果を発揮し合う関係でもあるということが重要だ。すなわち、「LCA カー」によって達成されるべき「軽量革命」を一層効果あらしめるためには両者の相乗作用が必要であるが、前述したように LCA と CALS の融合性から観てその可能性は十分に存在している。その結果、「LCA カー」を推進するためにも「バーチャル・カー」が必要だということになる。わえわれは、この点にも「バーチャル・カー」の意義を見出すことができるのである。

このことは、「LCA カー」に実現性を付与するためには、情報ネットワークシステムのあり方が極めて重要であるということを示唆している。すなわち、「LCA カー」推進に必要な「LCA カー・ソフト」は、情報ネットワークシステムにおけるインターフェースの標準化政策つまり「オープン・ポリシー」と標準化ないし互換ソフト（注 19）の開発を不可欠としており、しかもそれは「バーチャル・ソフト」でもなければならぬということである。

## ② 「バーチャル・カー」と中越集積の戦略性

上記の「バーチャル・カー」と「LCA カー」との相乗性を考慮すれば、「バーチャル・カー」に対する中越集積の戦略的重要性が自ずと浮かび上がってくる。すなわち中越集積は、(イ) 自動車部品の「モジュール化」において重要な役割を果たし得る高度な金型産業を集積している一尤も調達システムの急速なネット化の下では「モジュール化」に依らなければ「パーツ・サプライヤー」としての存続自体が困難化する恐れがあるということも無視できないが一、(ロ) 幸いなことに「軽量革命」にとって不可欠な役割を演じることが期待されるマグネシウム開発（注 20）に対して現在積極的に取り組んでいる、(ハ) その際マグネシウム開発を金型産業における「集積モジュール」に結合させることができれば、「LCA カー」と「バーチャル・カー」の相乗作用のみならず累積効果をも期待できる一という点で「バーチャル・カー」に対して戦略的な有利性を持ち合わせているからである。

以上から明らかなように、中越集積は、「軽量革命」の死活を左右するマグネシウム開発を通じて「LCA カー」の核心部分を握っており、しかもその開発を金型産業における

「集積モジュール」にも結びつけ、両者の相乗作用・累積効果を通じて「軽量革命」におけるイニシアを發揮し得るという点で、極めて有利な立場にあると云える。言い換えれば、それは同集積のマグネシウム開発における戦略性とみなすこともできよう。

### ③「北東アジア『バーチャル・カー』構想」

だがわれわれは、中越集積の戦略性はそれだけでは終わらないということに対して注意を喚起しておきたい。すなわちこの戦略性が同集積の「拠点性」一環日本海集積における拠点性一にも結びついているということが重要である。何故ならば、同集積の拠点性を考慮するならば、同集積が推進する「バーチャル・カー」構想は「北東アジア『バーチャル・カー』構想」にも繋がるからである。同集積のこうした役割によって、「バーチャル・カー」構想は北東アジアにおける「ネットワーク・マニファクチュアリング」の中心的課題ともなり得るのである。

そのことは、「ビジネス・モデル」の面でも中越集積企業の果たす役割が大きいということの意味している。既に述べたように、パーツ・サプライヤーにとって「バーチャル・カー」は新ビジネス・モデルすなわち「バーチャル・コーポレーション」の可能性にも繋がる。かくして、「北東アジア『バーチャル・カー』構想」の推進を中越集積が担うということは、「ビジネス・モデル」の面でも同集積が果たす役割が大きいということの意味している。それは、云うまでもなく「北東アジア企業連携ビジネス・モデルの構築」にも結びつくであろう。

### ④中越集積の課題

このように、「バーチャル・カー」と中越集積は深く関わっており、しかも同集積は「北東アジア『バーチャル・カー』構想」推進の中心的な役割を担っているのであるが、それを推進し且つ実現するためには、同集積はさらに、(イ) 技術的先端性と広範な産業連関性という点で基盤的技術部門の担い手である中越金型産業が重要な役割を担うこと、(ロ) 同産業がこうした役割を果たすためには、「集積モジュール」をシステム化しさらにそれをインテグレートさせること、(ハ) そしてそれを LCA 化するために、マグネシウム開発を「集積モジュール」に結合させること、(ニ) 「LCA カー」ソフトを開発し、さらにそのための基盤をなすソフトウェア産業の育成及び人材養成を計ること、(ホ) 以上の課題を担い「北東アジア『バーチャル・カー』構想」を推進していくコーディネート企業及びコーディネーターの出現を促すこと一などの諸課題に取り組む必要があるであろう。

(注1) 詳しくは拙稿「ネットワーク・マネジメント論と新潟県集積企業の課題ー『重層的情報ネットワークシステム』の提唱ー」(同上) p.38 を参照のこと。

(注2) 新潟県の金型・同部分品・付属品出荷額は 1998 年現在で 565 億円であるが、それは同県の工業出荷額の 1.1% を占めているにすぎない。

(注3) 燕・三条両市の金型・同部分品の出荷額は 1996 年現在で 260 億円であるが、それに同地域に隣接する中之口村 (30 億円、但し 1998 年) をも合わせると、新潟県の凡そ 5 割りの金型をこの地域で生産していることになる。

(注4) 燕・三条両市の工業出荷額は 1996 年現在で 4,654 億円であるから、金型・同部

品の比率は 5.6%を占めていることになる。(なお、両市に中之口村[188 億円、但し 1998 年]を加えると工業出荷額は 4,842 億円となり、その比率は 6.0%に達する。)

- (注 5) いがた県央金型協同組合資料より。
- (注 6) 三条市産業ビジョン関連資料によれば、三条市の金型産業の企業規模別(従業者規模別)構成は、10～14人が42.9%、20～29人14.3%、30～49人14.3%、100人以上28.6%となっている。
- (注 7) 同社が保有する SCM プレス (EMP-4100P) は世界最大級と云ってもよいであろう。また同社は試作用として超大型射出成形機 (型締め力 6,300 トン) 他多数の成形機を有している。
- (注 8) 同社は東京、大坂、名古屋など国内主要都市に営業拠点を有する他、米シカゴに支店・工場を持ち、さらに中国の北京、上海、広州に営業所及び合弁工場を設置している。
- (注 9) 但し、ソリッド・データが CAD メーカーによって異なりしかもユーザーの標準化獲得競争によってその複雑さが増幅されているということも見逃せない(拙稿「ネットワーク・マネジメント論と集積地域企業の経営革新—『地域企業情報ネットワークシステム』のあり方について—」[新潟経営大学・地域活性化研究所『地域企業情報ネットワークシステムの研究』(1999年11月)p.75～78参照)。云うまでもなくこうした複雑性は「金型製作ネットワーク・システム」の形成と高度化にとって大きな妨げとなっている
- (注 10) 同社の「金型製作ネットワーク・システム」は、一方では同社自体の金型製作プロセス高度化のためのネットワークシステムであると同時に、他方では県央集積において集積されている「設計」から「仕上げ」に至るまでの金型製作プロセス連関—それは金型製作関連企業及び金型工の双方を含む分業からなる—の発展・高度化シナリオでもある、という性格を帯びている。同社がこうしたシナリオを画くのは、金型産業が有する特質すなわち技術的先端性と産業連関性を併せ持つという特質に拠るものと考えられるが、それだけではなく同社が現在県央地域において中小企業を中心とする金型集積のリーダー的役割を担っていることとも関係がありそうだ。
- (注 11) 同社の「ソリッド・システム」は既に概念図としては完成されているが、今後さらに、(イ) ソリッド・ソフトを「集積モジュール」化すること(その場合ソリッド・ソフトの高度化は、「集積モジュール」をさらに「統合モジュール」[第2章<注 14>参照]へと発展させることにも繋がるであろう)、(ロ) 同時にそのソフトを LCA 化すること—が課題であろう。その際、とくに後者の LCA 化に関しては、同社のマグネシウム開発も関わる可能性がある。同社のプレス加工部門は現在マグネシウム開発なかんづくプレス成形加工に鋭意取り組んでいるが(中越集積におけるマグネシウム開発については[注 20]を参照のこと)、それを金型製作部門の「ソリッド・ソフト」の中にどのように組み込んでいくのかという問題が今後の重要な課題になるものと想定されるからだ。
- (注 12) 「ソリッド・ハウス」の代表例は、東京大田区にある「インクス」

(<http://www.incs.co.jp/>) であろう。

(注 13) 尤も金型製作の「モジュール化」自体に関しては、既に幾つかの試みが開始されている。例えば、金型機械部品商社ミスミと富士通子会社のインターネット接続サービス「アット・ニフティ；@nifty」との提携による金型・同部品の中小企業向け電子商取引市場の開設もその一つであろう。ミスミ (<http://www.misumi.co.jp/>) は「オープン・ポリシー」の下で金型製作のコーディネートを行っている企業であるが(同社の「オープン・ポリシー」については、國領二郎『オープン・ネットワーク経営』[1996年11月、日本経済新聞社刊]p.179～209を参照のこと)、こうした電子商取引市場の開設は、同社にモジュール機能を付与することによってそのコーディネート機能をさらに高めることが期待される。さらにこの点に関する富士通の役割も無視できない。富士通は今後こうした中小企業を中心とする業種別部品製作ネットワークを広げ、さらにそれらネットワーク間の連携を計る方針だと伝えられるが(日本経済新聞 2000年1月23日参照)、金型産業を軸にこうした連携が可能になれば、こうした動きもまた金型製作のモジュール化に対する一つのアプローチとして注目されよう。さらに、富士通がこの点に関連して独自のソフトを開発していることも注目される。同社は、約10万点の標準機械部品を11のCyber Partsに分類し、さらにそれを自社が開発した「機械系3次元/2次元ハイブリッド設計システム[ICAD/SX Mechanical PRO]」を通じてダウンロードすれば、CADモジュール設計が可能になるとしているが、その際、「プレス金型部品」をそのCyber Partsの一つに位置づけている

(<http://www.fujitsu.co.jp/hypertext/Products/ccce/sx/cyberparts.html> 参照)。(なお、金型製作の「モジュール化」は「バーチャル化」にも関連しているということも見落とせない。すなわち、製作過程のモジュール化のために使われる情報ワークシステムがさらに製作過程のコンカレント化のために活用されるならば、「co-location」は「veitual-location」に転じることになるからだ[『日経メカニカル』<2000年4月号> p.49参照])。このように金型製作自体のモジュール化は始まっているのだが、それを「集積モジュール」として取り組んでいる例は今のところ見当たらない。

(注 14) 日本の平均的乗用車(2000CCクラス、走行距離9.4万Km)のCO2総排出量は26トンであるが、その86%は走行に因るとされる(真鍋 明「マグネシウム合金の自動車への適用」[<社>軽金属学会『第56回シンポジウム；今、注目を集めるマグネシウム材料』<1999年3月19日>]p.55～56より)。

(注 15) 真鍋 明「同上」p.56～57より。

(注 16) なお、軽量化と燃費向上の関係については、正確には車両重量と走行距離の両面で観ておかなければならない。まず車両重量との関係では、重量1,000kg～2,000kgの範囲内では、凡そ100kg軽量化されると燃費は1.4kg向上するとされている。さらにそれを走行距離との関係でみると、一般に100kg軽量化すると100kmの走行で0.6リットルの燃費が節約できるとされる。([社]日本アルミニウム協会・自動車委員会『自動車のアルミ化』・「アルミ需要動向」・<欧州における自動車分野のアルミ需要>[<http://www.keikyo-unet.ocn.ne.jp/>]より)。

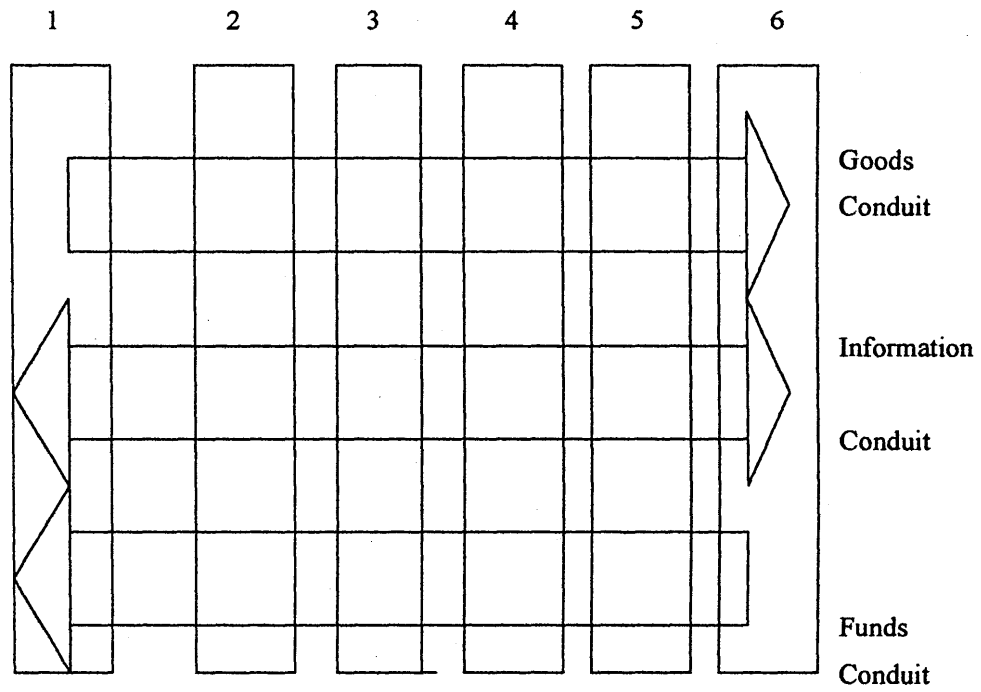


- (注 17) 「軽量革命」については、拙稿「マグネシウム開発の事業化に関する研究」  
[<http://www.bekkoame.ne.jp/~ebina4/MG.No.4-3.htm>] (新潟経営大学・地域活性化研  
究所『地域活性化ジャーナル』第4号) p.11～12 及び p.18～20 (注 30) を参照
- (注 18) ホンダは量産アルミカー「インサイト」を 1999 年 11 月に発売しており (「Insight」  
; <http://www.honda.co.jp/factbook/auto/insight/199909/014.html>参照)、トヨタもまた  
「軽量カー」の開発に積極的に取り組んでいる (「自動車と環境」;  
[http://www.toyota.co.jp/eco/kankyo/chapter1/r1\\_9.html](http://www.toyota.co.jp/eco/kankyo/chapter1/r1_9.html)参照)
- (注 19) 例えば、浜松市にあるソフトウェア会社「ARMONICOS」(<http://www.armonicos.co.jp/>  
) は、数十種に及ぶソリッドソフトの互換ソフトを既に開発している。また富士  
通も、米ユニグラフィックス・ソリューションが開発し (日経産業新聞 2000 年 6  
月 29 日参照) 同社も活用している統合ソリッドソフト「Unigraphics」  
(<http://www.fujitsu.co.jp/hypertext/Products/ccce/ug/index.html>参照) にシステム間デー  
タ連携機能を持たせている  
(<http://www.fujitsu.co.jp/hypertext/Products/ccce/ug/function/renkei/index.html>参照)。
- (注 20) 新潟県産業集積におけるマグネシウム開発に関しては、拙稿「同上」を参照の  
こと。

#### [付記]

本稿の作成に当たっては、新潟県・県央地域における金型企業 K 社及び T 社にヒヤリ  
ングや資料の面で大変お世話になったが、この場を借りて改めて両社に謝意を表しておき  
たい。

図 1 DSCM の概念図



1 ; Sources 2 ; Suppliers 3 ; Manufacturers 4 ; Distributers 5 ; Retailers 6 ; Consumers

図 2 市場構造の変化

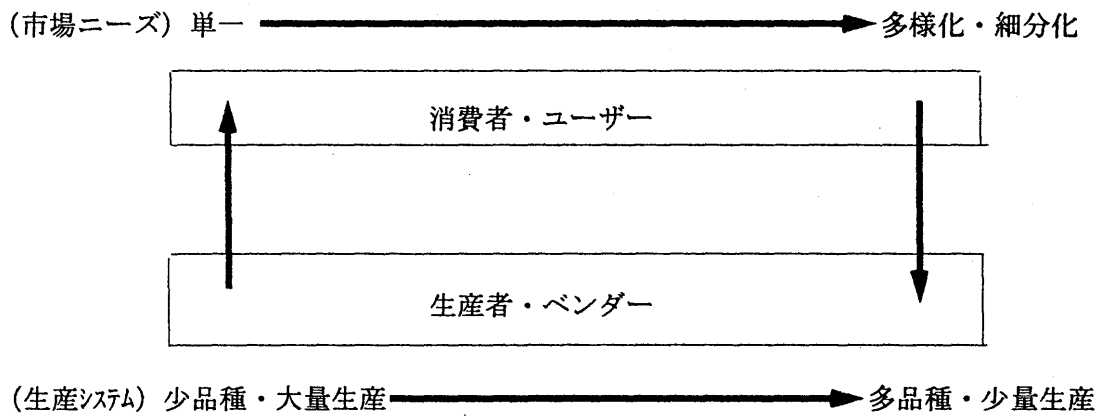
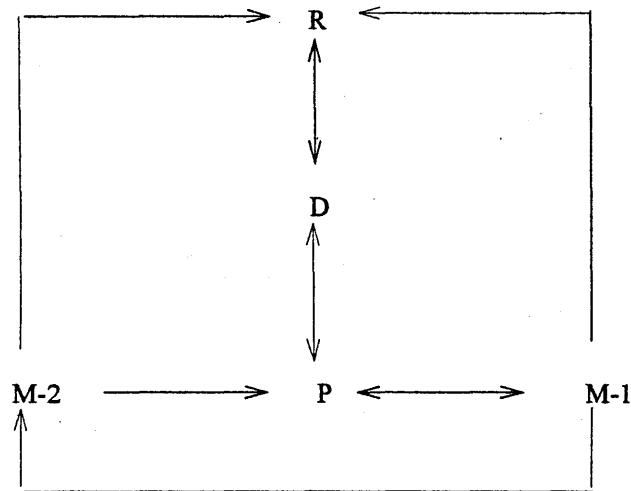


図3 研究開発の変化

従来の技術革新モデル；「単線型技術革新モデル」(The linear model of innovation)

R (Research) → D (Development) → P (Production) → M (Marketing)

新しい技術革新モデル；「連鎖型技術革新モデル」(Chain-link model of innovation)

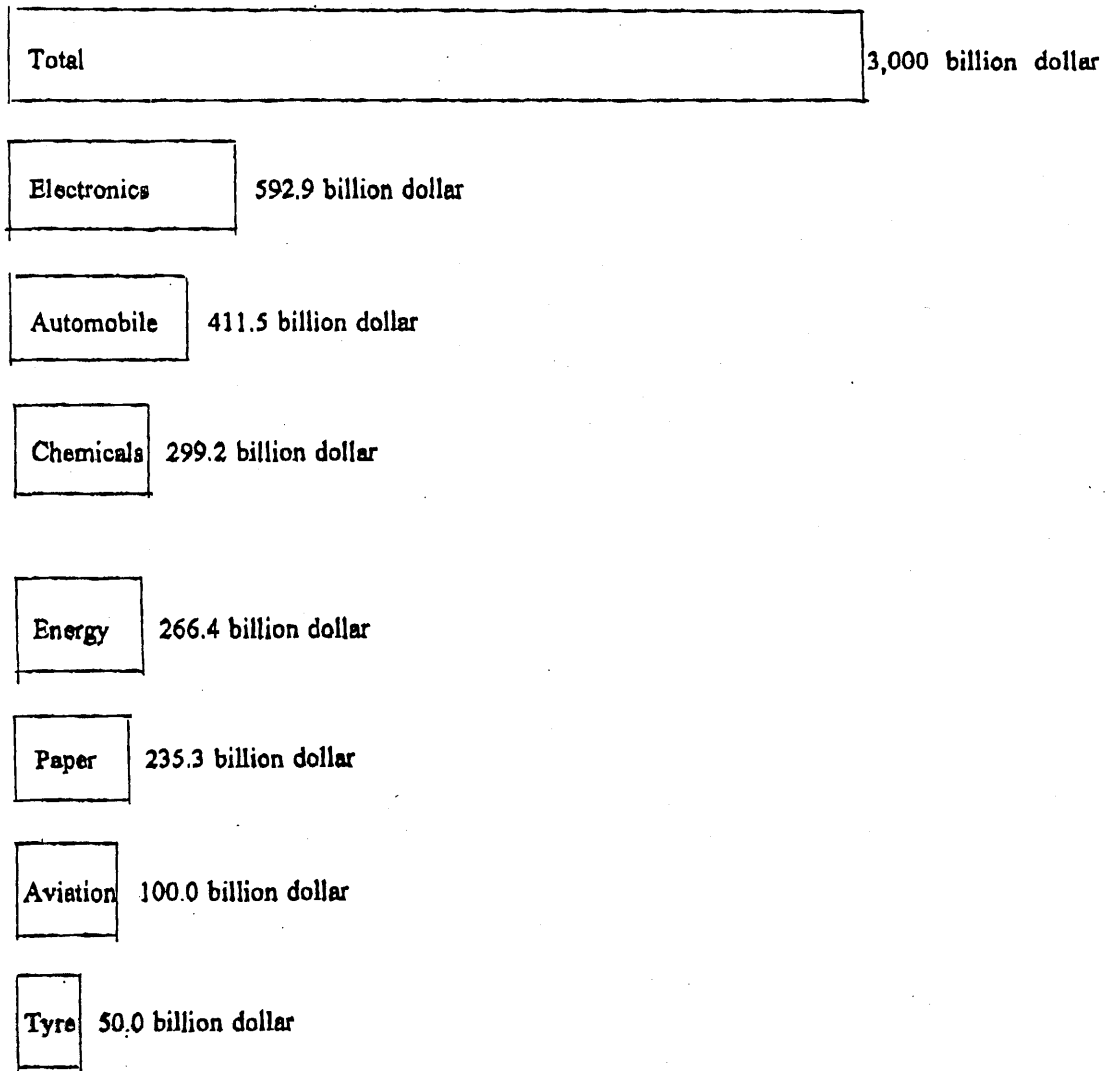


Note ;

M-1 : Current Market

M-2 : Potential Market

☒ 4 A forecast of the scale of the global procurerment market by SCM



(Note 1) 2004 year

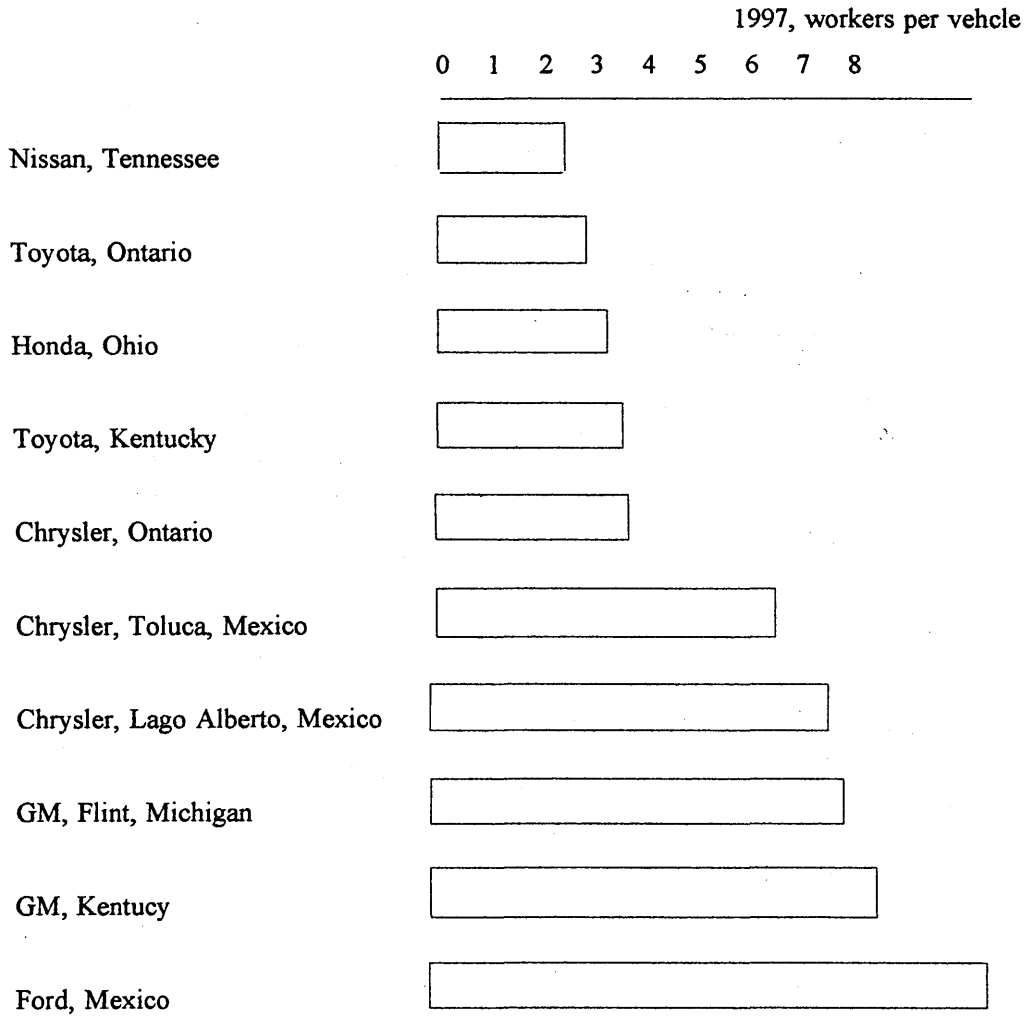
(Note 2) US dollar

(Source) Nihonkeizai Shinbun April 29th 2000, Ibid May 2nd 2000, Ibid May 13 th 2000, Ibid June 5th 2000.

図5 アメリカにおける日米自動車メーカーの労働生産性比較

The factory in front

Most and least productive North American Car plants



(Source: Harbour Report 1997)

(出所) The Economist "A survey of Manufacturing" (June 20th 1998) p. Survey 10 より。

図6 技術における体系性と先端性

[1] 技術ヒエラルキー・モデル

[2] 技術レベル・モデル

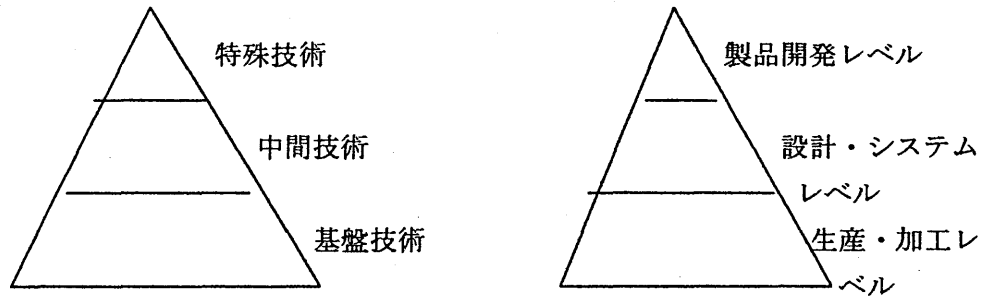


図7 T社の画く「金型製作のネットワーク・システム」

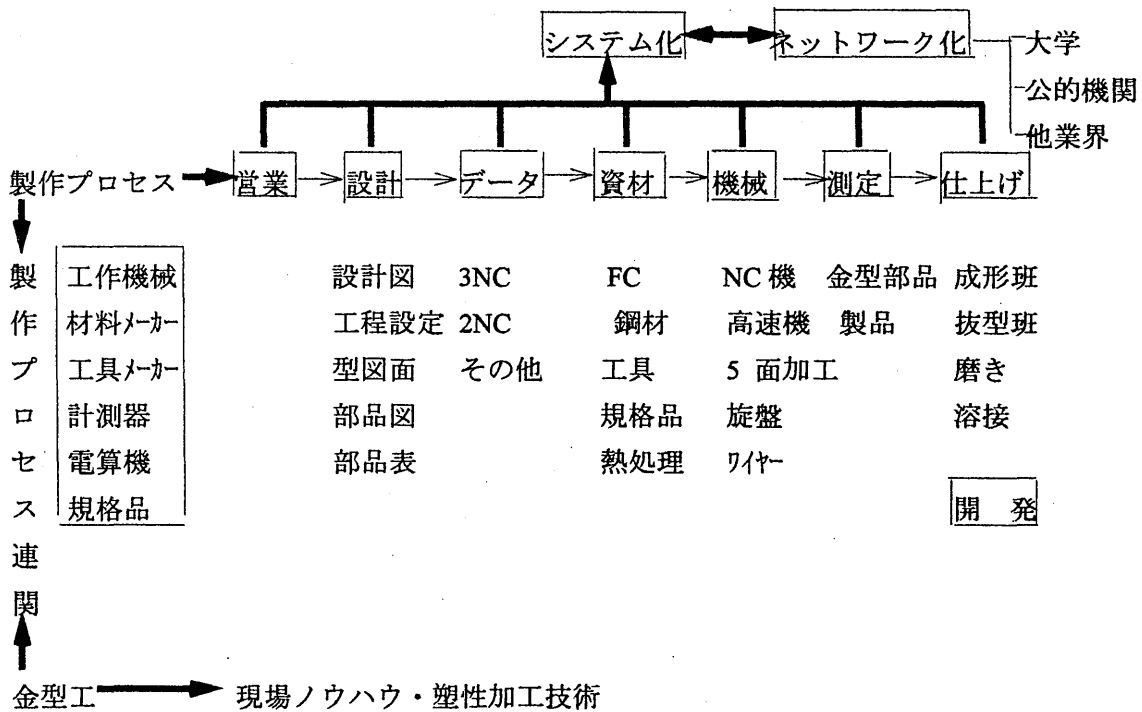


図8 T社の「ソリッド・システム」構想

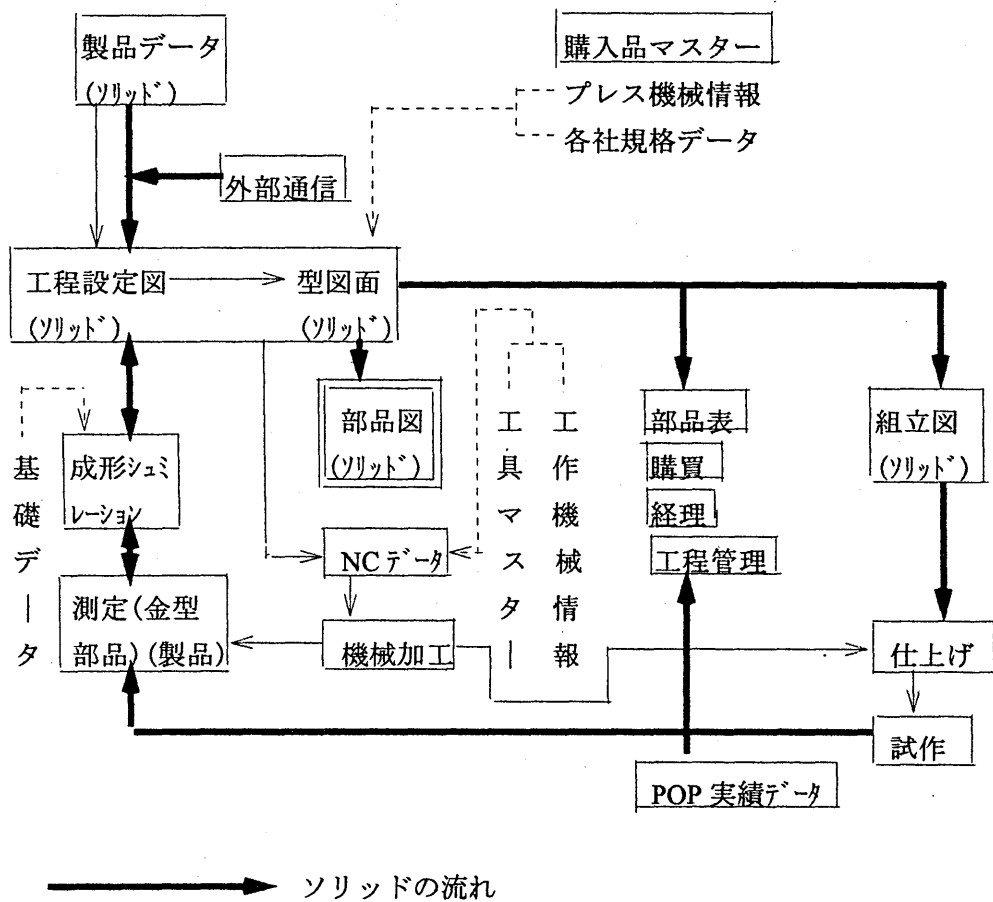
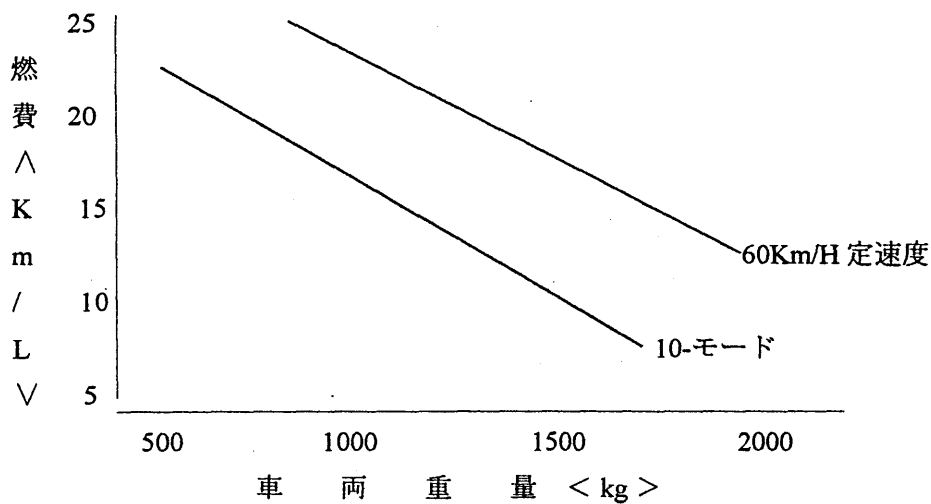


図9 車両重量と燃費の関係



(出所) 松崎邦男「マグネシウム合金の特性と製品開発の動向」