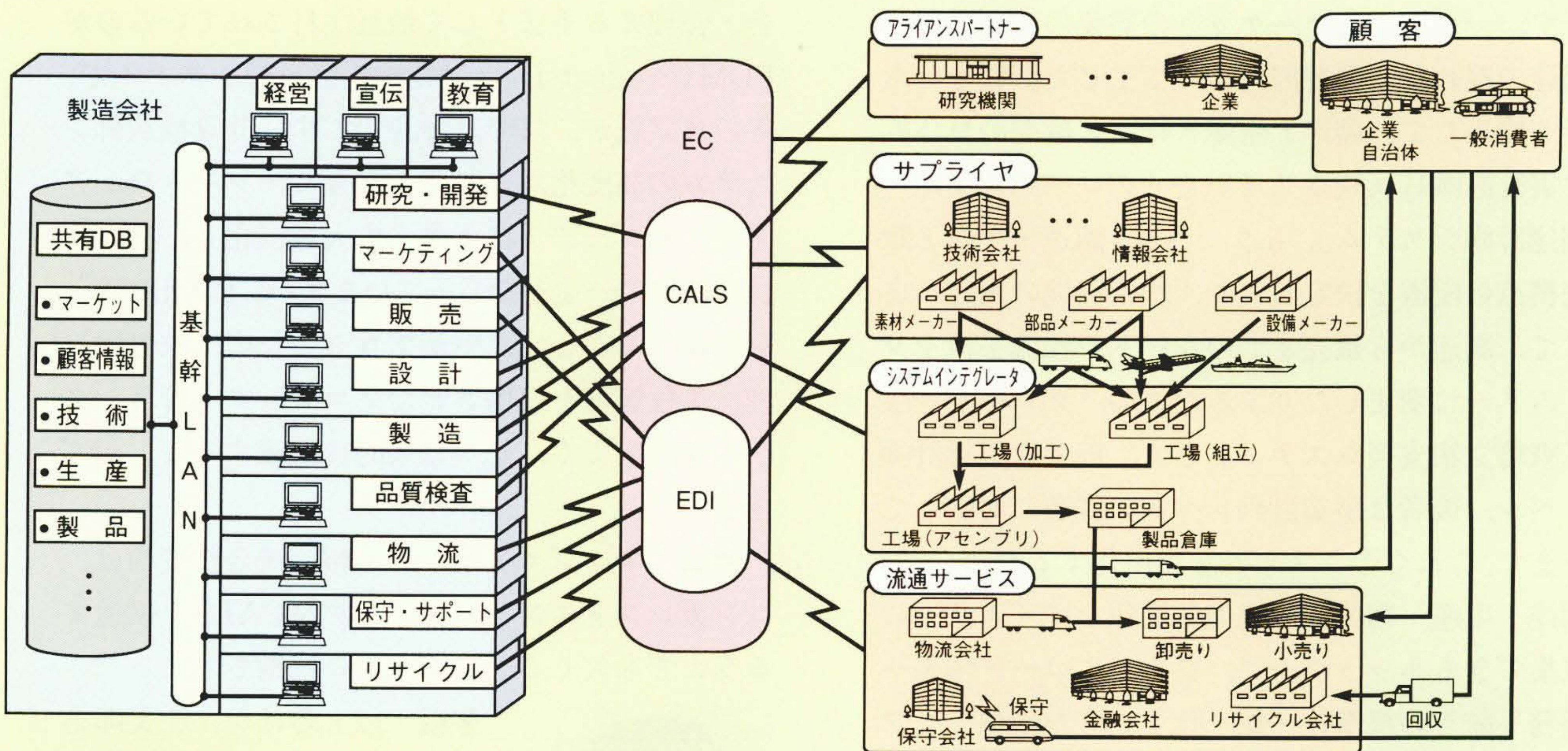


製造業の変革とシステム化動向

System Trends in New Manufacturing Industries

茅根 修* Osamu Chinone 岸野清孝* Kiyotaka Kishino
八木敬之** Hiroyuki Yagi



注：略語説明 EC (Electronic Commerce), EDI (Electronic Data Interchange), CALS (Commerce at Light Speed)

将来の製造業全体のシステム化ビジョン

21世紀を指向したバーチャルエンタプライズ概念図を示す。機能別に分割・専門化された企業の情報インフラストラクチャーによる統合が鍵(かぎ)となる。

冷戦終了後、世界市場はボーダーレス化し、各国の企業は激しい競争時代を迎えている。わが国の市場でも、流通業と製造業の競争、環境問題や人との調和を考慮した生産など種々の課題を抱えている。

今後、わが国の製造業に求められる変革とシステム化への期待は、海外展開に伴う経営機能のグローバル化と効率的なオペレーション、企業間の共同作業やアライアンスの進展と情報交換・共有による業務の統合化などに集まっている。

これらのテーマに対して日立製作所は、(1) 全体最適化を観点に、業務プロセス全体の抜本的な見直しを図るNEW BE (New Way for Business Excellence) 運動の展開、(2) 設計・製作からテスト、保守までを統一的に管理するエンジニアリング情報統合

システム化、(3) 全社レベルでの情報の共有化を図るため国内、海外を24時間対応で結ぶネットワーク化などに取り組んでいる。

近年、各部門の効率化を求め、企業は受注、設計、製造、廃棄までの全ライフサイクルにわたって機能を分割し、専門化を進めてきた。21世紀には機能別にさらに分割された部門を情報インフラストラクチャーによって統合化し、全体としての効率化をねらったバーチャルエンタプライズを実現するため、活発な研究、開発が進められている。日立グループは一丸となって総合力を結集することにより、業務改革とシステム化を推進し、その成果とノウハウを提供していく考えである。

* 日立製作所 システム事業部 ** 株式会社日立総合計画研究所

1 はじめに

戦後の高度成長期でのわが国の製造業は、大量生産を基礎とした量産技術に支えられて発展してきた。その後、企業内の競争力激化、多品種化、短納期化など、時代の要請によりCIM(Computer Integrated Manufacturing)の構築が進められてきた¹⁾。

しかし、近年、世界市場のボーダーレス化に伴い、海外生産の展開、発展途上国の経済発展、地球環境保護などの事業環境が急激に変化してきた。わが国の企業は急激なグローバル展開によって競争力を向上させようとしているが、経営的、システムの種々の課題を抱えている。

この課題に対応するため、システム構築を支える新しいコンセプトや技術が生まれており、実用化へ向け発展しつつある。

ここでは、大競争時代の到来と製造業の課題、求められる変革とそのシステム化への期待およびこれらに対する日立製作所の取組みと今後の展開について述べる。

2 大競争時代の到来と製造業の課題

2.1 グローバルコンペティションの激化

冷戦終結によるイデオロギー対立の終焉(えん)と、情報通信をはじめとする技術進歩は、世界市場に「大競争時代」というべき状況を生み出しつつある。株式会社日立総合計画研究所の予測による今後の世界経済の展開を表1に示す。西側先進諸国の成長が鈍化する一方、アジア、中南米、東欧などの地域は、政治的安定を背景に市場経済化が進み、今後の高成長が期待されており「成長の軸の移動」が起こりつつある。また、情報通信、運輸などの技術進歩は生産機能をはじめとする各種経営機能を機能別に世界各地へ分散配置することを容易にしている。

このような背景の下で、各国の企業は成長が期待される地域へ相次いで参入しており、この新市場での欧米企業との競争は、わが国の企業にとって避けては通れない道となっている。

2.2 価格破壊の進展—流通業と製造業の競争

この世界市場の変化は、わが国の市場の変貌(ぼう)をも迫るものである。ボーダーレス化する世界市場の中であって、わが国の市場でも流通業を主役として「価格破壊」が始まっている。これは、輸入品の販売による円高メリットの享受にとどまらず、従来わが国独自の仕組みを再構築し、わが国の価格体系を世界に通用する水準、いわば「グローバルプライス」に近づけていく動きであ

表1 今後の世界経済の展望

アジア、中南米、東欧などの地域の高成長は「成長の軸の変化」を引き起こす。

地域	暦年	実質GDP成長率 (年平均伸び率, %)			名目GDPの シェア(%)	
		1990~ 1995年	1995~ 2000年	2000~ 2005年	1990年	2005年
世界合計		1.9	2.9	3.2	100.0	100.0
先進国		1.7	2.3	2.6	78.7	74.1
米 国		2.4	2.5	2.4	26.0	25.3
日 本		1.4	1.4	2.8	17.3	15.4
EU15か国		1.4	2.5	2.7	29.7	27.7
発展途上国		5.2	5.3	5.2	16.3	23.6
アジア		7.4	6.8	6.3	7.4	13.5
中南米		3.1	3.8	4.0	5.3	6.2
旧ソ連・東欧諸国		▲10.8	1.6	2.5	5.0	2.3

出典：株式会社日立総合計画研究所

注：略語説明 GDP(Gross Domestic Product；国内総生産)
EU(European Union；欧州連合)

るといえる。

また、この「価格破壊」は、「顧客指向」の製品供給が重要であることの表れであるともいえる。顧客の要求を最も敏感に感じることでできる流通業がみずから製品をデザインし、さらに、その製品の供給体制までを構築することにより、顧客の求めている製品を効率よく、低価格で供給する体制を強めている。製造業がこの新たな競争者と互していくためには、製造原価の削減だけでなく、販売情報の的確な把握と、流通段階でのロスを軽減する「在庫最小化」、「流通経路最短化」による効率化が必要と考える。

2.3 「製造業」へのいっそうの要請

「もの」を生産し市場へ供給する製造業にとって、さらに新たな事業リスクが出現しつつある。一つは、環境問題への対応である。商品・サービスを選択する際に、その製品の環境負荷、あるいはその企業の環境問題への取り組み状況などを考慮する「グリーンコンシューマ」への対応や、各国での廃棄物処理、省エネルギーなどに関する規制への対応を図らなければならない。

二つ目は、世界的な趨(すう)勢となっている製造物責任への対応である。製品の設計、製造、流通、使用、廃棄などのライフサイクルを考慮した製品企画、生産体制の確立が必要である。

3 製造業に必要な変革とシステム化への期待

今後のわが国の製造業に求められる変革、およびシステム化への期待を図1に示す。

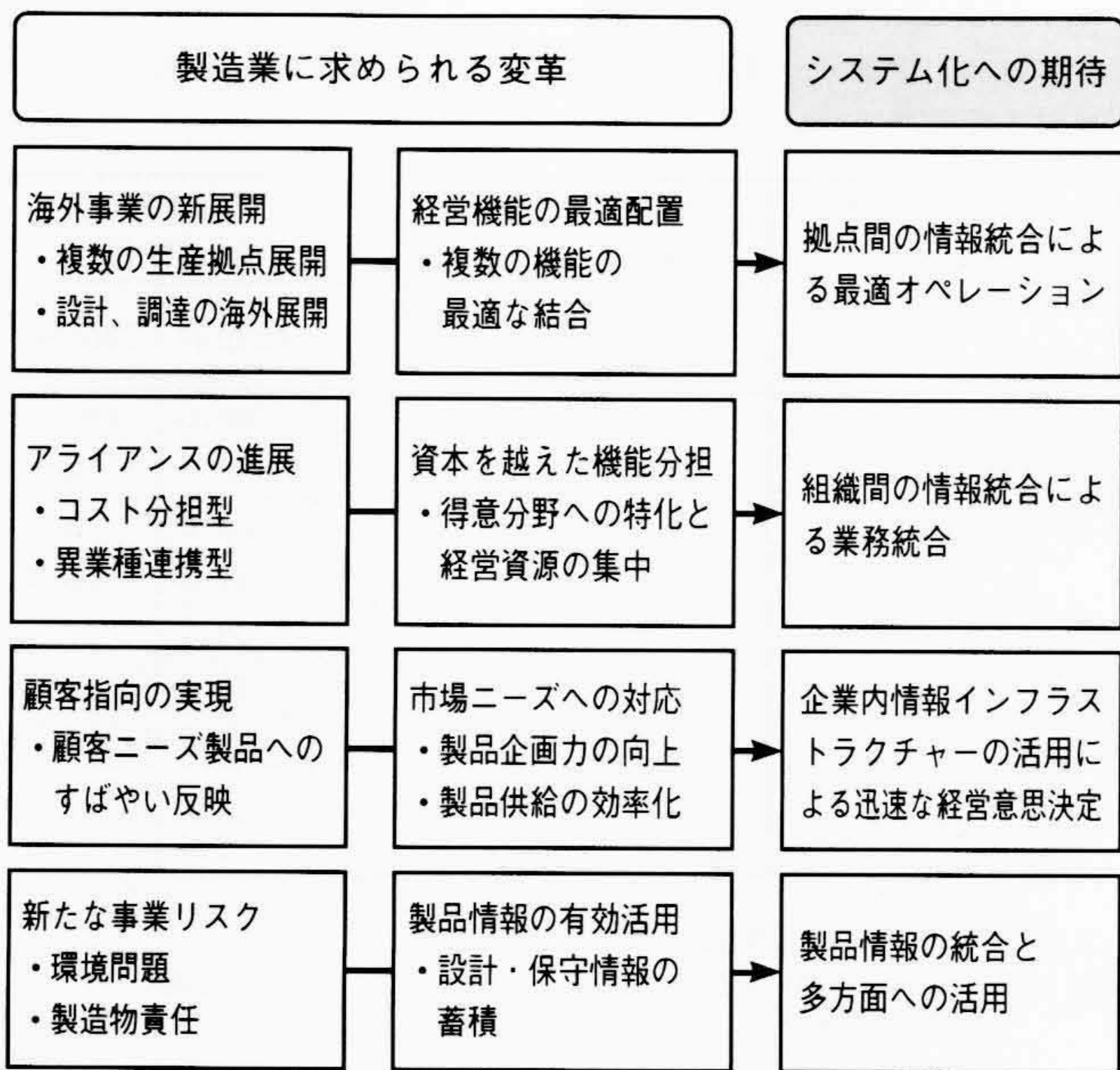


図1 製造業に求められる変革とシステム化への期待
 経営環境変化に対して、わが国の製造業には多くの側面での変革が求められる。これにはシステム化による課題解決が期待される。

3.1 経営機能のグローバルな最適配置

—国境を越えた機能分担

わが国の製造業にとっては、世界市場のグローバル化と同時に、近年の円高の影響もあり、海外展開は避けて通れない状況となっている。今までは、低労働コストのメリットをねらった生産拠点の海外移転が海外展開の中心であった。しかし、製品供給に関する機能が、国境を越えて複雑に分散し、もの・金の流れも大きく変化していく中で、調達体制の不備による生産計画の混乱などにより、かえって事業効率を悪化させるケースも多い。さらに近年では、設計、研究開発などの分野での海外人材の活用、海外超大型プロジェクトへの計画段階からの積極的参画の必要性、海外からの部品調達の拡大など、多くの経営機能が国境を越えてグローバルに広がっている。

このように機能が国境を越えて分散していく中では、その機能を有機的に結び付け、オペレーションの効率をいかに維持・向上していくかが課題となる。事業環境の変化、市場の変化に対応し、「世界のどこで何をするか」を明確にして、経営機能を最適配置し、事業効率の向上を図ることが競争力の鍵であり、物理的に分散する拠点を情報で統合する情報システムの構築が必須である。

3.2 競争とアライアンスの進展—資本を越えた機能分担

世界規模での競争が激化する一方で、さまざまな事業

分野でのアライアンス(業務提携)、すなわち、資本関係を越えた機能分担が行われている。半導体、コンピュータをはじめとする先端分野では、研究開発費、設備投資資金などの増大が著しく、研究開発、生産などのアライアンスが急増している。

これは、従来組織、企業の壁によって阻まれていた業務プロセスを再構築する「リエンジニアリング」をねらったアライアンスといえる。自前の経営資源を極力特定の分野へ集中させ、その分野での競争力を向上するとともに、前後の業務プロセスを他の企業の経営資源を生かして構築していくことが必要である。資本を越えた企業間の共同作業でも、お互いの情報の交換・共有による業務の統合とシステム化が実現の鍵となる。

3.3 顧客指向の実現

—マーケットインに対応した企業内での業務改革

わが国の市場では、多様化する市場ニーズに的確にこたえ、顧客にとって価値の高い製品を供給していくことによって「顧客指向」を実現することが競争力を生み出す。このためには、製品企画力の向上と、市場環境の変化にすばやく対応するための生産・開発・設計のコンカレントシステム化が重要である。

また、すばやい製品供給とコストの削減の両面で、製品の供給プロセス全般にわたる間接業務効率向上も必要になる。この実現のためには、従来の業務プロセスを抜本的に見直すと同時に、新しい情報インフラストラクチャーを有効に活用することにより、部門間、業務間の連携を実現していくことが求められている。

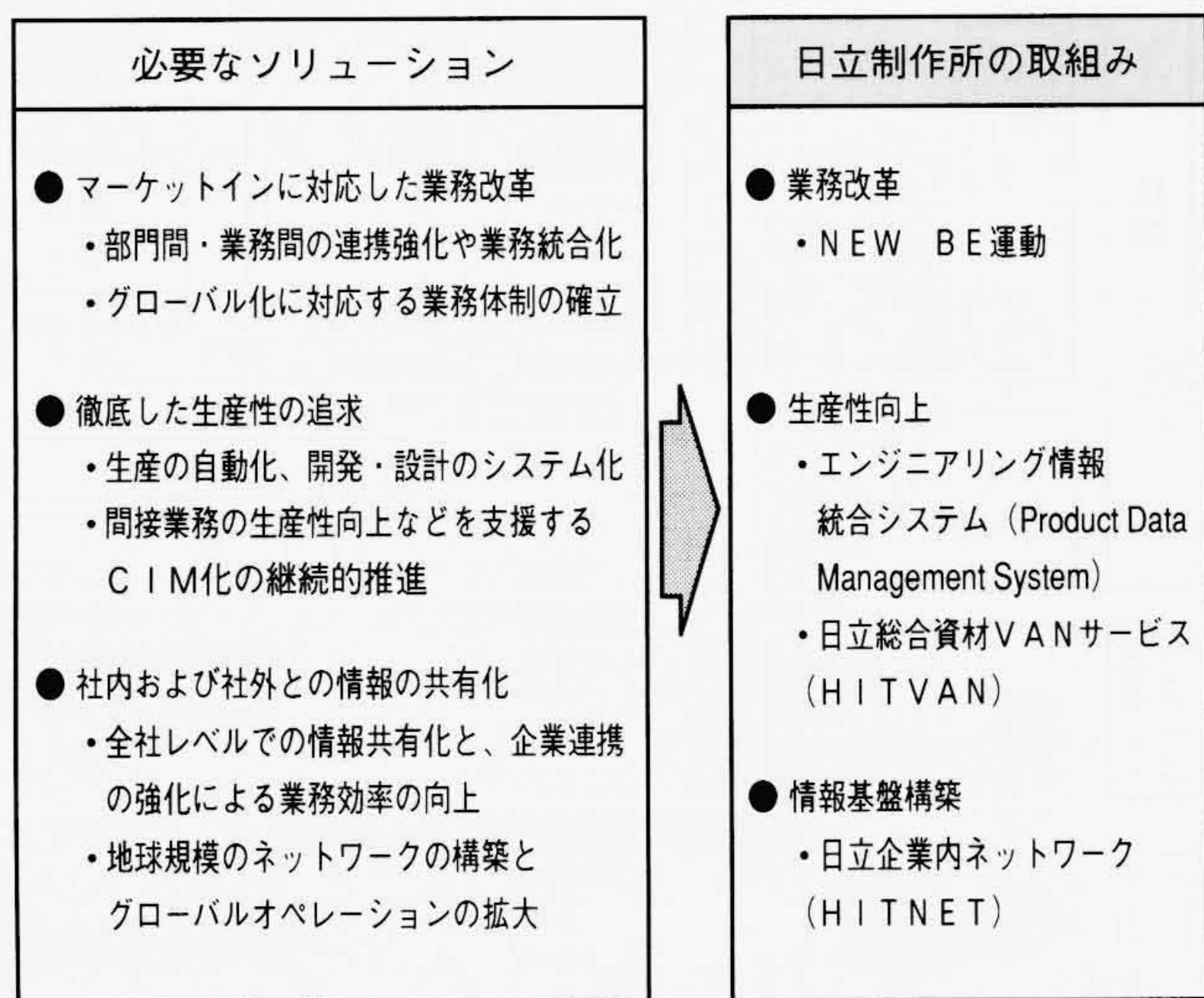
3.4 新たな事業リスクへの配慮—製品情報の統合

環境問題、製造物責任などの新たな事業リスクへの対応にも情報システムの能力が期待される。みずからの供給する製品について、構想、設計段階から製造、販売、保守、廃棄に至るライフサイクル全般にわたる情報を統合し、システム化することにより、これらの事業リスクへの対応を図ると同時に、各プロセスの効率化を実現することが可能である。

また、「人との調和」を指向した生産ライン構築に向けて、従来の自動化だけの追求ではなく、新しいコンセプトを持ったFAの構築が不可欠である。

4 日立製作所における業務改革の取組み

日立製作所は、これまで述べてきた変革に対応する解決策として、三つのソリューションを柱としている(図2参照)。すなわち、(1)部門・業務の見直し、業務の連携・



注：略語説明 HITNET (Hitachi Information Telecommunications Network)

図2 業務改革に対するソリューションと日立製作所の取組み

業務改革に対し三つのソリューションを柱としてさまざまな取組みを行っている。

統合化によるマーケットインへの対応、(2)生産の自動化、開発・設計のシステム化による生産性の追求、(3)全社レベルでの情報の共有化による企業連携の強化であり、これらのテーマに対してさまざまな取組みを行っている。ここでは幾つかの代表例について述べる。

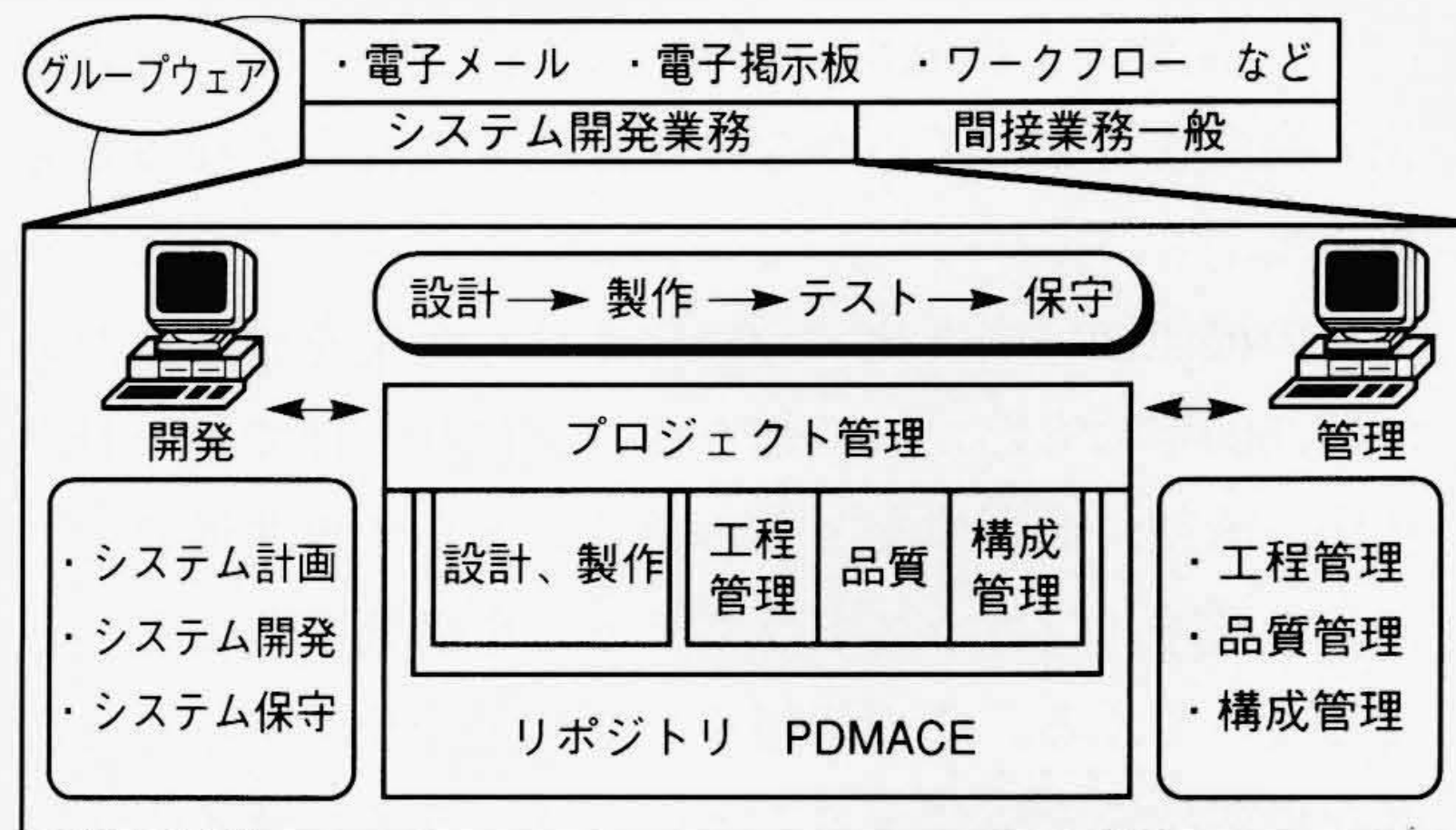
4.1 マーケットインに対応した業務革新

業務全体の見直しを図るため、平成6年4月から2年間にわたって29の事業部ごとにNEW BE運動を展開してきた。この運動の目的は、(1)顧客の視点に立ち、全体最適化の観点から、業務プロセス全体を抜本的に見直す、(2)個人や組織の時間効率向上のために、意識改革、風土づくりを行う、(3)コンピュータやネットワークなどの情報インフラストラクチャーを駆使し、新たな仕事のやり方を構築する、の3点を実現することである。

4.2 システム化による生産性向上

設計から製造までを通じた間接業務の効率向上が不可欠となっており、日立製作所はエンジニアリング情報統合システムの構築を進めている。具体的には、電子メール、電子掲示板などのグループウェアを組み合わせるにより、設計から製作までを統一的に管理する(図3参照)。現在30の事業所でこれらのシステムが構築中である。

一方、現場サイドではJIT(Just In Time)思想を取り入れて現場作業を分析し、種々の改善活動を行っている。



注：略語説明 PDMACE (Product Data Management for Creative Engineering Environment)

図3 エンジニアリング情報統合システム

製品の設計から生産までを効率化するためにエンジニアリング情報統合システムを構築し、新製品のデザインから解析、設計、製作に至るまでの各工程を統一的に管理・制御する。

さらに、この分析結果に基づいて必要最小限の自動化を行うことにより、人と設備の調和のとれた低原価自動化を実現している。

4.3 地球規模での情報共有化

全社レベルでの情報の共有化を図ることを目的として、自社ネットワーク“HITNET”を構築している²⁾。これは部門間、海外を含む事業所間・企業間で個人レベルでの日常業務の効率化の実現するための情報インフラストラクチャーを構築するもので、現在も拡張を進めている。中央コントロールセンタを本社(東京・大森)に置き、国内7か所、海外8か所を結ぶ24時間対応のネットワークを構築している。半導体など世界規模で生産・販売している製品のグローバルオペレーションに活用している。

10年前に始めた日立総合資材VANサービス“HITVAN”では、これまで工場によって帳票の形式が異なっていたものを標準フォーマットに統一した。現在、日立製作所の33事業所と取引先1,350社をEDIで接続し、書類作成やデータ入力工数の削減、調達リードタイムの短縮、管理精度の向上などの効果を上げている。

5 今後への展開

5.1 将来の製造業全体のシステム化ビジョン

21世紀にはますます情報社会化が進む。20世紀までは約500年間、紙による情報交換で製品を作ってきたが、情報社会での製造業では製品に関する受注、設計、試験、配送、使用、廃棄の全ライフサイクルのすべての情報は、電子メディアを使って交換されると思われる。このような社会での製造業の産業競争力は、「いかにタイミングよ

く顧客の求める製品を提供できるか」であり、企業は受注から廃棄まで機能別に分割し、専門的な視点で効率化・高度化を図っていかねば生き残れなくなると考える³⁾。

この機能別に高度化・分割化された企業をつなぐためには、500年にもわたって紙を使って作り上げてきた社会秩序、法律、商習慣などあらゆることを世界共通のものにした情報インフラストラクチャーを構築することが必要となってくる。この情報インフラストラクチャーと高度な情報技術を駆使することにより、ライフサイクル全体にわたって企業活動の統合化を図ったバーチャルエンタプライズ(消費者、政府、企業を含めた製造業の共同体)が実現する(4ページの図参照)。

5.2 システム化ビジョンを実現するための技術

バーチャルエンタプライズを実現するためには、図4に示す手段、技術が必要であり、活発な研究、開発が実用化へ向けて進められている。

その動向を情報システムについて見ると、EDIは製造では資材業務関連にとどまらず、設計業務、物流業務へと急速に拡大しており、他業種・多取引先間にわたる業務変革を生み出す社会基盤を形成しつつある。

“CALS”は標準化および統合技術を用いて製品の設計、開発、生産、調達、管理などのライフサイクル全般にかかわる経費の節減、リードタイムの短縮、品質の向上を図るための戦略である。近年の急速な情報ネットワーク整備、情報機器の低価格化を背景として、企業の持つ情報のデジタル化とネットワークを使った企業間での情報の再利用、共有の動きは確実に進展している。さらに、ECによって企業と消費者に横たわるすべての経済活動を電子化し、時間と空間の制約を越えた電子的商取引引きを実現しようとしている。

生産システムについて見ると、「かんばん方式」は在庫ゼロ、むだの排除を推進するが、行き過ぎると、いざというときに指定された納期に納入できなくなる。このため、次世代生産方式として、わが国のJIT方式の長所と米国のコンピュータや通信技術による管理方式の長所を融合させ、人の能力活用を重視した柔軟な生産体系を目指

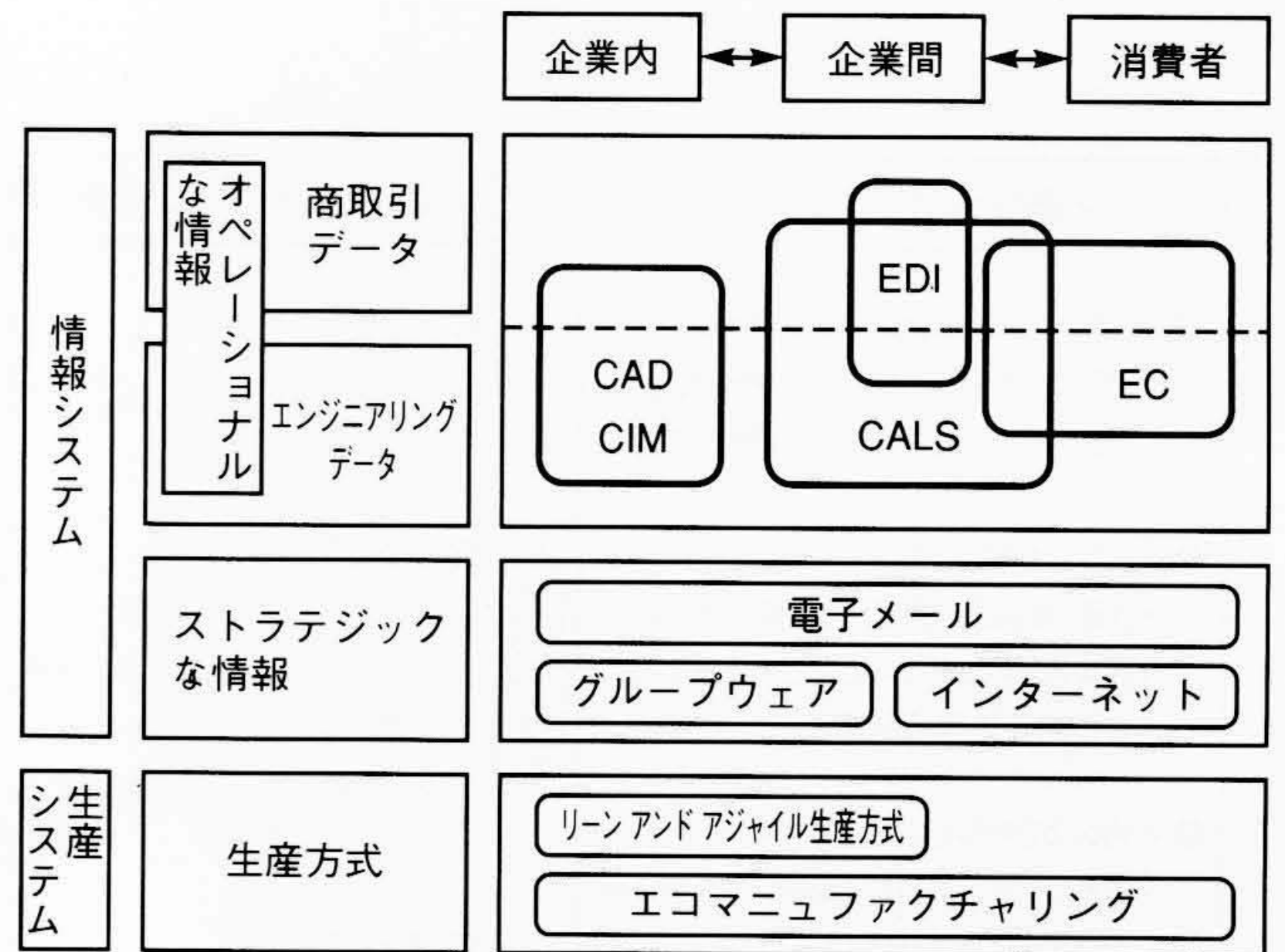


図4 バーチャルエンタプライズを実現するための手段・技術

情報システム、生産システム、企業内、企業間、消費者に関連する種々の手段・技術の研究、開発が進展している。

した生産方式である「リーンアンドアジャイル生産方式」の構築が進められている。

また、消費、廃棄された工業製品などが地球環境に及ぼす負荷の軽減化をねらいとして、エコマニュファクチャリングの分野では、環境負荷低減設計技術、廃棄物原料加工技術・易解体性構造組立技術、自動分解技術、材料再生技術などのテーマについて研究、開発が進められている。

6 おわりに

ここでは、製造業に求められる変革とそのシステム化の動向について述べた。

企業改革で今求められるものは、(1)複雑に絡み合ったニーズや問題点を整理し最適解を求めることができる能力、(2)方針に従ってシステムを計画する企画立案能力、(3)着実にシステム構築ができる総合力である。

日立グループは幅広い分野で、メーカーとして、また、みずからユーザーとして蓄積したシステム化の成果を基盤に、業務改革のノウハウ、資材VAN、エンジニアリング情報統合システムなどの製品・システムを提供し、製造業全体のシステム化を支援していく考えである。

参考文献

1) 三井, 外: 最近のFA/CIMシステムの技術動向, 日立評論, 75, 10, 628~634(平5-10)
 2) 沖山, 外: 日立製作所における社内情報ネットワーク

“HITNET”, 日立評論, 76, 11, 813~818(平4-11)
 3) 水田: CALS101-CALSの現状とわが国の取り組み-, ビジネスコミュニケーション, 31・7, 36~43(1994)