

○山崎宏之, 鈴木 浩 (三菱電機), 山田郁夫 (三菱総研)

### 1. はじめに

これからの社会は、ネットワーク社会であるといわれている。ネットワーク時代は、組織自体も開いたものとなり、組織メンバーの組織間移動も活発化し、その結果、組織は多様性を増してくる。

企業にとり利益を挙げるといふ経済的側面は大事である。しかし、人類社会を俯瞰する知識に関する臨床哲学的洞察無しに利益追求をなすと、企業は汚名を残して潰れることもある。このことは、企業にとり、社会共同体としての側面が重要であり、企業の増加する多様性の一端を示している。

これからの企業は、生き残っていくために、この多様性のバランスの取り方に、企業の個性を示すことになる。このように多様性は組織の基本的特性である。本論文では製造業の観点から、技術経営における多様性について述べる。

### 2. 多様性は組織の基本的性質

組織は、「2人以上の人々の意識的に調整された諸活動、諸力の体系」と定義される[1]。この定義は組織は様々な能力・性格を持つ人間達（組織的目的達成の貢献者達）の多様な活動の集まる所であることを述べ、多様性が組織の基本的性質であることを示している。多様性は組織にとって、永遠の課題であるが、どのような問題が重要であるかは、その時代の社会や経済を動かす力によって、異なってくる。

製造業の技術経営において、多様性に係わる現在の重要項目は次のものであると考える。

#### 2.1. Science-based skill

イノベーションのない組織は、変化の激しい時代に生き残れない。イノベーションについては、4で述べるように、いくつかの類型があるが、比較的短期の利益を追求する企業の追求すべきイノベーションのタイプは、設計・製造の現場におけるbreak through型イノベーションを玉成していくタイプ（Nuts and bolts型のイノベーション）である。この型のイノベーションを支えるのが、science-based skillである。

半導体製造には、複合技術を必要とする。特に生産技術の中でも、歩留まり向上に大きく影響するクリーン化技術の運用の差は見逃せない。「日本は、ウルトラクリーン化技術の確立による歩留まり向上によって、1980年代～1990年代前半に半導体競争に勝つことができた」という表現はほぼ真実である。歩留まりの向上とその他の「改善」による飛躍的な生産技術の向上により、生産設備投資額の低減が達成された。

1970年代の後半に、三菱電機では、応用物理のPh.D.を持った研究者をこれまであまり省みられなかった半導体の微細加工技術に及ぼすゴミの影響の研究に投入した。時間帯による人の動き、装置のレイアウト、空気だけでなく、ガス、水、薬品等を含めたトータルシステムとしてのクリーン化技術の確立を目指し、歩留りの向上とコストダウンを徹底的に研究させ、改善に成功した[2]。このように、日本では、Ph.D.をscience-based skillの開発に投入したことが、その技術開発の強みの一因であるといえよう。

また、表1に示すごとく、半導体の設計・製造には、多様なscience-based skillsが必要である。

#### 2.2. パートナーシップ

変化が激しく、スピードの要求される時代に、一つの企業が必要となる多様なskill（前項2.1の意味でのskill）を自前で開発することは不適切である。このことは、企業は顧客に対して価値を創造するに当たっては、適切な相手とパートナーシップを組むことが世界的な規模で行われていることによって証明される。

例えば躍進著しい台湾半導体産業構造の現況を分析してみる。1997年頃から母国台湾での成功を夢見て、米

表1. 半導体における基礎・基盤技術と玉成技術

技術分野	基礎・基盤技術	玉成技術
基本デバイス、回路およびシステム	デバイス技術	ハイブリッド・トランジスタ
	デバイス技術	MOSデバイス
	デバイス技術	TTL回路
	デバイス技術	MOS回路
	ソフトウェア・システム・デバイス技術	マイクロプロセッサ
	非晶質結晶技術	太陽電池
	薄膜・表面技術	不揮発性メモリ
プロセス	ビーム応用技術	イオン打ち込み技術
	ビーム応用技術	リソグラフィ技術
	薄膜・表面技術	プレーナ技術
	薄膜・表面技術	LOCOSプロセス技術
デバイスの信頼性	薄膜・表面技術	SiO <sub>2</sub> 中のNaイオンの解明
	薄膜技術	酸化膜のリソ処理
	放射線技術	α線によるソフトウェア対策

国から母国に戻る台湾系留学生や米国企業で実務経験を積んだ技術者の数は年間3,000人にもおよんだ。これにより、台湾では米国各電子産業との間に、人的資源の育成（米国での電子産業への就業）→帰国→米企業との技術交流・事業上の協力／提携という「人」の移動をベースとした米・ハイテク業界との知識、技術、ビジネスの循環構造が形成された。また、一元的科学技術政策による国内大学の研究・教育機能の動員が実施された。

このような状況を考えると、企業はグローバルに第一級の技術となし得るものだけに積極的に投資を行う必要がある。例えば、インテルではhigh volumeの半導体製造業者、PCマーケット（ビジネス・コンピュータ、家庭用エンターテインメント・コンピュータへの強い関心）、急速な技術の開発を指向している。

### 2.3. 不確実性

科学技術の進歩がめざましく、社会・経済・政治の環境が激しい変化をする時代には、将来を予測することは難しい。将来は現在のトレンドを一直線に延長したところではなく、現況からいくつかの枝分かれしたものとなる（図1）。このことは、エンジニアリングの世界はchaosの状態であることを示している。

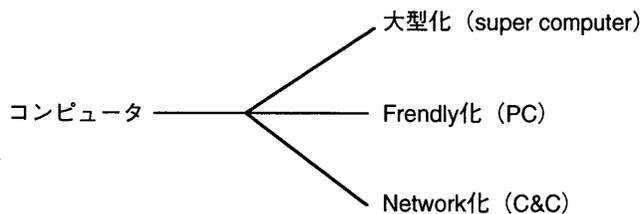


図1. 基幹技術の分枝例

### 3. 多様性の経営

多様性の経営のキーポイントは、(1)多様性の確保と(2)多様性のインテグレーションである。

### 3.1. 多様性の確保

#### a. 必要な伝統技術の維持・発展

電機技術の領域で、具体例を挙げるならば、絶縁や腐食の技術である。これらは、電機機器の存在する限り、その設計・製造のみならず、保守にも必要である。大学では先端的な研究には、人も金も集まるが、伝統技術は、人と金に乏しくなり衰退する。生物にたとえるならば、絶滅種の保存の問題といえる。

伝統技術は、関連する先端技術の進歩によって自らも変わらねばならないので（例えば、新絶縁材料と絶縁技術）、コンピュータによるエキスパート・システムのごときものによって解決される問題ではない。産学の共同によって解決すべきものである。

#### b. 将来への備えとしての新技術

2.3で述べたように、未来エンジニアリングの世界は、chaosであって、多様なalternativesをはらんでいる。このalternativesに対応した技術開発は、適切な人と費用の許す限り行うべきである。再び、生物のメタファーを用いるならば、このような技術開発は分子進化の中立説に相当する [3]。

### 3.2. 多様性のインテグレーション—統一性

多様なものをそのままにしておいたのでは、混沌となって、組織の目的を達成することはできない。多様なものを統合する求心力となるもの（統一性を促すもの）が必要である。このようなintegrativeな力として次の様なものがある。

#### a. 経営トップのビジョン

トップのビジョンは、chaoticな将来に対して、進むべき方向を与え、多様なものの有効な統合をもたらす。トップのビジョンがなければ、大きなイノベーションは起こらない。既存部門の既得権益の防護や情緒的な反対によって、イノベーションは抑えられる。

#### b. 価値の革新 [4]

これは、顧客がどのような価値を重んずるかをよく把握し、これを実現する具体的方策を考え抜くことである。このような価値の革新は、組織の目的に直接係わるものである。技術革新が、目的達成の手段に係わるものであることを考えると、価値の革新は高次革新といえる。（学習において高次学習と低次学習があることに依って、このように名付けた [5]。高次革新が統一性の源となる。）

## 4. 多様性の問題とこれからの方向

多様性は組織の基本的な課題であるが、上に述べたことに基づき、多様性問題のこれからの方向について述べる。

### 4.1. 多様性解決の社会的分担

2.1で述べたように、イノベーションのない組織は生き残れない。イノベーションは、break through型、nuts & bolts型、system型の三つの類型 [6] があるが、これらの諸類型の特性を考えると、これらのイノベーションは、次のような分担が望ましいと考える。

- ・ breakthrough型は大学。
- ・ nuts and bolts型は企業。
- ・ system型はコミュニティ。

（ここで、コミュニティというのは、大は国際社会から、小は局所的なコミュニティに至るあらゆるレベルのものが含まれる。創始しようとするシステムが、例えば、環境問題の解決ならば、国際的なものとなるべく、日本の新幹線ならば、国家となる）

## 4.2. ガバナンス

経営者は会社を永遠に存続させたい。会社は永遠に存続すべきものという思いを持っている。そのためには、企業は「現在を生きる」と共に「将来を拓く」ことが必要である。我々は「現在を生きる」経営行動をマネジメント、「将来を拓く経営行動」をガバナンス [7~12] と名付けている。大きなイノベーションは、トップのビジョンと決断がなければ、既存の組織によって反対される可能性が大きい。トップ層も社外の役員を含まないときは、保守的となる可能性が大きい。社外役員が過半数を占めるガバナンス・ボードが望まれる。

## 4.3. 個性発展の機会

企業は個人の人にとって、個性の発展の機会に富む場でなければならない。イノベーションを担当する人を free agent として処遇することが key point になる [13~16]。不確実な時代においても企業を存続させるためには、教育・給与・人事制度の刷新が必要である。

これからの研究組織を考えると、研究者／技術者一人一人は free agent であるということの基本にしなければ、その組織の存続は難しい。また、free agent としての研究者／技術者が望むもの——給与はその一つのものであるが、それにも増して、先端的研究のできる設備、優れた指導者の存在、企業の自由な雰囲気（例えば、社訓はあるが、社則はないというようなこと）が重要である——をインフラ・ストラクチャとして持つ研究部門が、いわゆる COE (Center of Excellence) といわれるものであろう。

## 5. むすび

現在の日本における企業活動の困窮は、人類社会を俯瞰する知識に関する臨床哲学的洞察の欠如に起因していると考えられる [17]。企業の増大する多様性をうまく経営することにより、活路が開けると信ずる。特に、顧客は重要な資産であり、value innovation の源泉である。顧客のもつ知識（広義のもので、暗黙知をも含む）が、どのような価値のものが重要であるかを反映した経営に徹しなければならない。

## 参考文献

- [1] C.I. Barnard, **The Function of the Executive**, Harvard University Press (1938).
- [2] H. Yamasaki, H. Suzuki, and J. Baba, Formation of intellectual capital, **Proceedings of the 7th International Forum on Technology Management**, 227-230 (1997).
- [3] 木村資生「生物進化を考える」, 岩波書店 (1982年).
- [4] W.C. Kim and R. Mauborgne, **Value innovation**, Harvard Business Review (1997).
- [5] 桑田耕太郎, 田尾雅夫「組織論」, 有斐閣 (1998).
- [6] R.K. Mueller, **Innovation Ethic**, Lexington Books (1971).
- [7] H. Yamasaki, T. Tanimitsu and J. Baba, General Manager's Role and Responsibilities in a Research and Development Center, **Proceedings of the Fifth International Conference on Management of Technology**, 478-487 (1996).
- [8] H. Yamasaki and J. Baba, New Wave of Managing Innovation, **IEEE Engineering Management Society, International Conference on Engineering and Technology Management IEMC96 Proceedings**, 761-765 (1996).
- [9] H. Yamasaki, K.G. Pechter, F. Kodama and J. Baba, Managing R&D as an Important Element of Business Systems, **Proceedings of the Sixth International Conference on Management of Technology**, 621-630 (1997).
- [10] H. Yamasaki, H. Suzuki and J. Baba, Management of R&D in Relation to Corporate Governance, **Proceedings of the IEEE Portland International Conference on Management of Engineering and Technology, PICMET'97**, 487-490 (1997).
- [11] H. Yamasaki, H. Suzuki and J. Baba, Formation of Intellectual Capital, **Proceedings of the 7th International Forum on Technology Management**, 227-230 (1997).

- [12] H. Yamasaki, H. Suzuki, and J. Baba, Knowledge-creating organization in Japanese corporations--Management and characteristics thereof--, **Management of Technology, sustainable Development and Eco-Efficiency**, (Selected Papers from the Seventh International Conference on Management of Technology, Orlando, Florida, 16-20 February), 37-46, Amsterdam: Elsevier (1998).
- [13] I. Yamada, H. Yamasaki and J. Baba, Creating Corporate Intellectual Capital, **Proceedings of 8th International Forum on Technology Management** (1998).
- [14] H. Yamasaki, H. Suzuki and J. Baba, What should corporate R&D general manager be, **IEEE Engineering Management Society, International Conference on Engineering and Technology Management IEMC'98 Proceedings**, 148-152 (1998).
- [15] H. Yamasaki, H. Suzuki and J. Baba, An outlook for corporate competition in knowledge-based society, Civilization, **Modern Technology and Sustainable Development**, (**Proceedings of the Eighth International Conference on Management of Technology**, Cairo, Egypt, 15-17 March), Part II, 821-827 (1999).
- [16] I. Yamada, H. Yamasaki, H. Suzuki and J. Baba, Managing diversity, **Proceedings of the IEEE Portland International Conference on Management of Engineering and Technology, PICMET'99**, 36-37 (1999).
- [17] H. Yamasaki and I. Yamada A proposal to rebuild a novel Japanese corporate management system--Promoting reorganization of the manufacturing industry--, **Proceedings of the ISPIM the 12th International Conference**, 43-47 (1999).