

ハイテク技術経営論

第1回：課題と方法

児玉 文雄

日本の社会・経済システムが、ハイテク技術における強い競争力の原因であると指摘する人が多い。しかし、その理由は日本のシステムが欧米のシステムと異なるからなのか、技術に変化が起きているためなのか分からない。いいかえれば、日本が民生用のハイテク技術を作り出すのに効率的なシステムを作り上げたのか、既存の日本の社会・経済システムが、新しく出現しつつある技術パラダイムに、たまたま合致していたのかという疑問である。

この二律背反的な問題提起に対して、後者の立場を追求すれば、日本に蓄積されている個別の経験を一般化することにより、ハイテク技術の特徴を明らかにすることができるということになる[1]。事実、最近多くの人々が、技術革新の基本的パターンに大きな変化が起きていることを指摘している[2]。

ハイテク技術の登場は、産業構造や企業経営の全体の枠組みに、さまざまな変化を引き起こしている。これらの諸変化は、かなり本質的であり、企業経営論や産業構造論で従来の常識とされてきた多くの知識を陳腐化してしまうほどのものである。しかも、これらの変化の特徴は、技術を取り巻くすべての局面において、個々別々ではなく、同時併行的に起きている点にある。そこで、この変化を「技術パラダイム(techno-paradigm)」の変化と表現することができる。

ハイテク技術を市場にもたらす経済的主体については、製造業とは何なのか、それが行なう事業はどのように展開されていくのかという点において、大きな変化が生じている。ハイテク技術を生成する人間の知的活動については、研究開発活動や製品開発過程がこれまでとは変化してきている。これらの変化は、その背景としての技術革新の形態が大きく変化していることに由来していると考えることができる。

パラダイム変化

1. 企業形態

製造業の従来のパラダイムは、経済学の生産関数論に代表されるように、最新の設備と熟練労働力を保有し、高度な製品を安価に造り出す集団というものであった。しかし、最近の製造業の状況は、このような当然と思われていた見方を根本的に変えなければならないものになってきた。その最も代表的な指標は、先端技術関連のいくつかの企業において、研究開発費が設備投資額を上回ってきていることである[3]。このことは、製造業が「創造業」へと、変身をとげつつあることを示すものである。

第二次大戦後、日本の製造業はいくつかの変身をとげてきた。この変身過程は、ナイロン、トランジスタ、テレビジョンなどの革新的技術の輸入から始まった。この第1期は70年代の半ばまで続いたが、この時期には、日本の研究開発費の大半は輸入技術の消化のために費やされた。次の10年間は、経済成長のための技術開発の時代であった。この第2期には、集積回路、液晶技術、炭素繊維などの新技術が開発され、そのための莫大な設備投資が行なわれた。この設備投資が、経済成長をもたらし、これが研究開発費の増大を可能にするという、良循環のサイクルが実現されたのである。

しかし、80年代の半ばから、日本の製造業全体においても、研究開発投資が設備投資を上回るという現象が起きている。この変化は、第1期の輸入技術の消化から第2期の経済成長のための技術開発への変化という線形的な変換に比較して、より本質的な変化であるといえよう。このことは、特に企業経営において顕著である。

製造業ではなく、創造業を経営していくためには、新しいアプローチが必要になる。しかし、従来の欧米流の経営理論では、企業を機械論的な情報処理機構と見る考え方が主流である。しかし、創造業の経営にはこれでは不十分である。顧客の要求に迅速に対応し、新しい市場を創造し、新製品を開発し、技術開発に主

導権を獲得することが必要である。そのためには、組織を、もっと全体的に把握する必要がある。すなわち、企業を個性を持つ人間集団の有機的な存在として理論化するような経営理論の確立が期待されていると言えよう。このような文脈においては、ハイテク企業でよく使われている種々の「メタフォー (metaphor)」は、企業の目的というような「暗黙知 (tacit knowledge)」を従業員が共有できるという意味において、有効な方法になりつつある。

2. 事業展開

最近の製造業の変身を詳細に分析すれば、研究開発費と設備投資額の2つの費用項目の全く反対の動きにより、創造業が実現されたことが明らかになる。すなわち、設備投資額は順次減少しているのに対して、研究開発費は一方的に増加し続けて、この両者が、ついに交差したのである。さらに、研究開発費の急増は、研究開発がより基礎的なものへという「タテ」の深化ではなく、より幅広くという「ヨコ」の拡大により、もたらされていることがわかる。すなわち、この急増は、事業の多角化と関係しているのである[4]。

従来のパラダイムでは、企業が技術的多角化により事業展開を計る手法は、「汎用技術 (generic technology)」を開発し、それを種々の製品群に応用していくというものであった。すなわち、高度な性能を要求する市場をめざして、技術を開発し、これを性能・要求が厳しくない市場の技術へと展開していくという「スピン・オフ」原理が支配的であった。

しかし、ハイテク技術の開発では、製品技術と製造技術の開発は同時併行的に進行する。一方、ある程度の規模の大量生産に結びつけなければ、製造技術の蓄積をする機会を逸することになる。したがって、ハイテク技術の事業展開は、スピンオフとは反対の経路をたどらねばならないことになる。たとえば、東レ(株)が開発した炭素繊維は、まずゴルフ・クラブの材料として利用され、製造技術が蓄積された後に、飛行機の尾翼の材料へとその利用が順次高度化していったのである。この例に見られるように、開発した技術を、まず、性能や価格の要求が低い市場に応用し、その大量生産の経験により、生産技術の蓄積を行なう。続いて、この生産技術の蓄積をもとに、より高度の製品への応用の方向を見きわめ、このような市場へと事業展開していく「トリクル・アップ (Trickle-Up) 方式」と表現できる方法が主流になりつつある。

このことは、企業の吸収・合併により一挙に事業を拡大していくという効率性を重視する経営に対して、研究開発活動の多角化により技術知識を徐々に内部化することにより、事業を段階的に拡大していくという経営が結局は効果的な方法になってきている。トリクル・アップ方式により事業展開をしてゆく場合の経営上の問題は、企業が持つ核となる総合技術力 (Core Competence, [5]) をいかに整合性を持った形で、拡張させていくかという問題になる。

3. 研究開発

総合技術力をもとに事業展開をしていくとすれば、研究開発活動をどのようにマネージしていくかは、企業にとっての最重要の課題となる。

研究開発競争を説明する従来の理論は、自動車技術の歴史を分析するために開発された「Dominant-Design」理論を基礎にして展開されてきた[6]。産業の初期の試行錯誤を通して、次第に「支配的なデザイン (Dominant-Design)」が出現し、その後はこの確立した技術体系を中心に産業秩序が形成され、技術が標準化され、製品の機能競争からコスト競争へと転化していくというものである。

しかし、最近の集積回路に代表されるハイテク技術の研究開発競争は、「Dominant-Design」理論が想定しているような収斂のプロセスではなく、この理論では説明できない部分が多くなってきている。MOS型DRAMの開発競争においては、ほぼ3年周期で新製品が市場に導入され、古い技術の学習や投資の回収が終わる前に、新しい技術が導入され、数年のうちに旧製品は市場から完全に駆逐されている。このような競争は「捕食的 (predatory)」と形容できる。将来的には、競争相手は過去のように同業他社ではなく、全く異なる業種の企業を相手に競争してゆくことになるであろう。まさしく、「見えざる敵 (Invisible Enemies)」を相手に研究開発をしてゆかなければならないであろう[7]。

このような状況におけるマネジメントは、「階層的調整 (hierarchical coordination)」と「水平的調整 (horizontal coordination)」という枠組みで分析できる[8]。計画部門と実行部門との間の階層的調整の問題は、従来型産業の経営の基本問題であったが、ハイテク企業の経営においては、研究開発、技術開発、市場開発というような戦略的意思決定を行なう部門間の水平的調整をどのようにするかが、基本問題になりつつある。いく

つかの企業においては、試行錯誤的ではあるが、この問題に対処する組織革新が試みられている。

4. 製品開発

ハイテク時代の製品開発においては、もはや技術的なボトルネックの解消が問題ではなく、技術をどのようにして使うかが問題であると言われている。技術政策においても、従来は技術の供給面が強調されてきたが、将来は、技術の需要側に働きかける政策の立案が必要になってきている。

従来の技術開発のプロセス・モデルは、科学から技術へと、あるいは、研究—開発—製造—流通という経路を線形的に辿るといって「パイプライン・モデル」が主流であった[9]。製品開発過程に関するもう1つの極端な考え方は、企業は既存の製品について競争するのであって、将来開発される製品について競争しているのではない。したがって、インクリメンタルな(incremental)改善のみが重要であるということになる。しかし、パイプラインとインクリメンタルのどちらの考え方も正しくはない。この両極端の間の、ある部分は既存の技術の蓄積から抽出されるが、ある部分は科学知識の蓄積からも抽出されるというのが、大部分の技術開発の実態である。

そこで、ハイテク技術の開発においては、人間の持つ漠然とした欲求を明確な製品概念に翻訳するという「需要表現(Demand Articulation)」の技術的能力が、技術開発の成否の決定要因になりつつある。この需要表現過程は、需要を製品概念に変換し、この概念を必要不可欠な要素技術の開発課題へと分解する、という2種類の技術活動から構成される。この需要表現の過程を通してはじめて、特定の技術への需要が浮き彫りになり、研究開発活動をその技術の完成へと集中することができるのである。

需要表現を実現するためには、企業は長期的な視野を持つことが必要である。未だ未完成で、多くの人にはエキゾチックにしか見えない技術に対しても、将来の潜在需要を満たす可能性があるならば、研究開発の対象にしなければならない。このような長期的視野は、個々の消費者には遠い存在と考えられていたVTR技術を、放送局専用のものから家庭用のものにまでもっていくことを可能にしたのである。企業間競争が激しく、技術的洗練性が高い産業ほど、他の産業で開発された技術に注目する度合いが高いため、需要表現が結実する確率が高い。厳しい技術競争に晒されている企

業は、競争がなければ決して試そうともしない技術に果敢に挑戦するのである。電卓開発において、シャープ社は、早い時期から液晶技術に焦点を絞って、研究開発を推進していたのである。

「需要表現」という概念は、政府の技術政策を分析する場合に、より有効で強力なものとなる。国レベルでのこの概念の有効性と、国境を越えても通用するという普遍性は、集積回路技術の技術開発過程の分析により、最も顕著に例証される。この技術は、米国の国防研究により、まず開発され、つづいて、その民生用への応用技術は、日本政府が組織化した共同研究組合により促進された。集積回路技術の開発の初期においては、米国政府が需要を表現し、開発課題を定式化し、有望な技術開発を支援した。集積回路のマーケットを軍事から民生用に移行させるためには、複数の産業の複数の企業間の総合力が必要になる。すなわち、集積回路の製造のための技術的インフラストラクチャーをどのように構築するか政策課題になる。このような文脈において、日本の「超エル・エス・アイ」研究組合が果たした役割は大きい。すなわち、競合関係にある主要なチップ・メーカーが一堂に会することにより、チップ製造のための製造装置とシリコン結晶への需要表現が行なわれたのである。

5. 技術革新

これまでは、技術パラダイム変化の諸次元を企業形態から製品開発まで、企業の事業展開から政府の技術政策にわたり記述してきた。しかし、このような変化の背景にあるのは、技術革新メカニズムの本源的な変化である。

技術革新形態についての従来のパラダイムは、技術革新とは、技術の壁を突破することにより生起するというものであった。しかし、最近の技術革新は、「メカトロニクス」や「オプトエレクトロニクス」の例にみられるように、異種類の技術が融合することにより、派生している。すなわち、技術革新の形態が「技術突破型」から「技術融合型」に転化しているのである[10]。

技術融合型技術革新の特徴を、技術突破型と比較しながら分析してみよう。第1に、技術突破型は、特定産業の傑出した特定企業のリーダーシップにより可能になるのに対して、技術融合型は、関連する異業種の共同作業により可能になる。工作機械のメカトロニクス革命は、工作機械産業のほか、サーボ式の「ステッ

ブ・モータ」を開発したファナック社、「ボール・ネジ」を開発した日本精工社、「テフロン」を開発した材料メーカーの協力によりはじめて可能になった。第2に、技術突破型技術革新の結果は、特定企業の急成長に貢献するのに対して、技術融合型は関連産業全体の漸進的成長に貢献する。米国で起きたトランジスタ革命により、多くの真空管メーカーが没落し、テキサス・インスツルメント社のような新企業が急成長した。第3は、技術突破型は、国防政策による軍事調達を通して出現するのに対して、技術融合型は産業政策により誘導される。機械工業振興法と電子工業産業振興法が合体して、「機電法」が制定されたが、この法律においては「機電一体化」という言葉が使われており、機械技術と電子技術の融合が明らかに意図されていたのである。

最後に、これまで個別次元ごとに述べてきた技術パラダイムを、技術融合という概念のもとに統合してみよう。いいかえれば、技術革新形態が技術融合型へ移行していることが、パラダイム変化のその他の次元項目の背景になっているのである。

まず、技術融合と製造業が「創造業」へ変身していることとの関係は、どのようになるのであろうか。技術融合には、多種類の技術分野の組合せが必要とされる。このことは、必要とされる技術の数が増えると、そのための研究開発費は幾何級数的に増大することを意味する。しかし、設備投資の費用は、必要とされる技術の数の単純和に比例する形で、線形的増大をするだけである。そこで、技術融合の進展とともに、研究開発費と設備投資額の逆転が起きるのである。さらに、技術融合は創造業の経営に、すでに目に見えるものになりつつある。企業のアイデンティティや事業領域を定義するのに、技術融合を連想させる用語を使うことがますます流行してきている。たとえば、「C&C」(コンピュータとコミュニケーション)という標語が日本電気により、「E&E」(エネルギーとエレクトロニクス)が東芝により使用されている。このような標語に表われているように、技術融合が明らかに意図されており、このような標語を軸にした企業経営が新分野へ進出するのに役立つと伝えられている。

「トリクル・アップ」方式による事業展開は、技術融合の少なくとも必要条件となる。この方式による事業展開は、研究開発活動の幅を拡大し、各企業が過去に蓄積してきた総合技術力を従来の事業分野を越えて、注意深く漸進的に拡大することに核心がある。そこで、

複数の企業のこのような技術的多角化の努力がうまく調整・調和されるならば、技術融合に結びつく可能性が秘められていることになる。少なくとも、個々の企業は技術融合のための基盤を構築することができる。

「研究開発活動」のパラダイム変化は、技術融合の実現を容易にするであろう。自分自身の技術問題が自分の業種以外が開発した技術により解決される可能性が高くなってきているという状況の下で、これに対処する企業戦略の1つは、これらの企業との間に「技術的同盟」を構築することである。このような異業種の企業間に成立する同盟関係は、自分とは関連のなかった業種によりもたらされる「技術的意外性(technological surprise)」への対処方法として機能するばかりでなく、技術融合を容易にする仕掛けとなるのである。

「需要表現」は技術融合の実現にとって本源的なものである。このプロセスは、技術的オプションの探索・選択過程であると定義される。そこで、必要とされる要素技術が自社や自産業の既存の技術体系の範囲内で入手可能でない場合には、従来は関連のなかった業種の技術開発に注目することを強えられる。すなわち、需要表現が充分になされているならば、他の業種で開発されている技術によって補完しながら、自社の技術開発活動を遂行することができる。いいかえれば、需要表現をもとにした技術開発活動は、技術融合の推進力となると同時に、ある場合にはこれを強要するものとなる。

技術融合への移行は、「共同研究」が組織化される最近の傾向に、十分に反映されている。研究組合の参加企業数の分析によると、共同研究プロジェクト当たりの参加業種数はますます多くなってきているのに対し、業種当たりの参加企業数はますます少なくなってきている。いいかえれば、共同研究の効用の中で、同じ業種の異なる企業よりも、違う業種の企業間に技術的なネットワークを確立させるという機能が、ますます注目されるようになってきている。

以上を要するに、製造業の変身、事業展開方式の変化、研究開発活動のダイナミクスの変化、需要表現の重要性の増大、共同研究活動の変質のすべてが、技術融合という技術革新形態の変化に関係しているのである。表1は、これまでに順番に述べてきた技術パラダイム変化の諸次元を総括したものである。この表では、筆者が主張している技術パラダイムの変化がさらに特定化されている。すなわち、それぞれの次元において、何が旧パラダイムであり、何が新パラダイムで

あるかを明確にしている。この連載講義では、事業展開、研究開発、製品開発の3次元について、さらに詳しく紹介する。しかし、詳細にはいる前に、分析方法論について、議論しなければならない。

表1 技術パラダイム変化の諸次元

次元	旧パラダイム	新パラダイム
企業形態	製造業	創造業
事業展開	スピノフ	トリクルアップ
研究開発	ドミナント・デザイン	見えざる敵
製品開発	パイプライン	需要表現
技術革新	技術突破	技術融合

(出所) Kodama, F.: *Emerging Patterns of Innovation: Sources of Japan's Technological Edge*, Harvard Business School Press, forthcoming

6. 方法論

技術革新の分析方法論としては、大きく分けて2つがある。1つは、ビジネス・スクールの学者により使用されている「事例研究」の方法であり、もう1つは、経済学者により使用されている「数理的分析」の方法である。しかし、両方の方法とも基本的な欠陥がある。

事例研究から深い洞察が得られ、そのなかには人を驚かすものもありうる。しかし、この方法により得られる知見は、あくまで対象となった事例と、その環境に特有なものとなり勝ちである。そこで、主としてアナロジーによってしか、政策インプリケーションは導き出されない。いくつかの事例を比較し、過去の経験を構造化することにより、多くの重要な教訓を学ぶことができるかもしれない。しかし、全体のパラダイムが変化しているときには、将来に関心がある意思決定者にとっては、過去の特定事例の経験は、あまり役に立たないものとなる。

事例研究のデータは、技術を開発した人々とのインタビューにより収集される。技術開発に直接従事した技術者は、多くの場合、自分の意思決定の合理性を充分説明できないので、一見して、非合理的な意思決定がなされたかのように思われる。しかし、彼等自身が気づかないところで、何か非常に革新的なことが行なわれていたのかもしれない。このことは、パラダイムが変化しているときには、特に当てはまることである。一般的に言えば、自分自身が行なっている革新的なことを認識することは困難である。

一方、数理的分析の方法により、過去の経験を一般

化することができる。しかし、技術の分析には本質的なジレンマが存在する。すなわち、科学は普遍的なものであるが、技術はすべての面において特定の (specific) である。したがって、一般化しすぎる危険性が、モデル化には常につきまとう。現場の技術者がこのようなアプローチに対して、モデル化しようとしている技術がどのような技術かを具体的に想像することが困難である、との不満を漏らす、全く理解できることである。

数理的分析のもう1つのジレンマは、厳格な分析枠組みがモデル化のためには必要であるが、入手可能な枠組みは、過去の観測可能な現象をもとに構築されたものであるという点である。確立された分析枠組みは、過去の技術を分析するのに最も適切なものであるが、技術の新しいパラダイムが出現しているときには、研究の対象と、分析の方法との間に重大なギャップが存在することになる。新しいパラダイムには、新しい分析枠組みを創り出さなければならない。事実、シュムペーターはイノベーション過程を、既存秩序の「創造的破壊 (creative destruction)」と特徴づけることにより、技術の研究に突破口を開いたのである。この既存秩序の中に、現存する技術分析の枠組みも含まれると解釈できる。

そこで、一般化されていない事例研究は、単に物語を語っているだけであり、他方、特定の事例がない数理分析的なアプローチは、技術を分析したことになるかと結論づけることができる。そこで、このお互いに相対立するアプローチのバランスをとることが必要である。このバランスは、事例研究と数理的分析の両方へ新しいアプローチを試みることにより、可能かもしれない。しかし、数理的分析を事例研究に近づける方が、その逆のケースよりも効果的に達成できる。そこで、筆者が過去20年にわたって専門としてきた「政策科学」的観点から、この問題にアプローチすることを試みる。

政策科学的アプローチは、基本的には工学的アプローチであり、断片的であるかもしれないが、意味のある政策インプリケーションを得ることを目的としている。特定の問題に最も適切な分析手法を開発して、これを入手可能なデータ・ベースに適用するという方法論を採用する。これは本質的には、実務の経験をもとにした科学的探求活動であり、技術の動学的側面を取り扱うものである。したがって、過度の学術性に浸って、あらゆる種類の矛盾性を取り除くことを目的とす

る、静学的・網羅的な分析枠組みを確立しようというものではない。技術政策の分析という観点からは、一般化の適切なレベルで、技術についての有効的な理解を得ようというものであり、実現性のない「技術に関する統一理論」を確立しようと企てるものではない。

しかし、政策科学は記述することは簡単であるが、実行することは困難であることも、過去の経験を通じて明らかになってきた。20年前に一部の学者 [11] により、政策科学の理想型が提唱されたが、それを実現した成功例はほとんど存在しなかった。その結果、その理想を実現できる可能性についての幻滅が、世界の科学者社会に蔓延してきている。そこで、政策科学の理想の実現可能性を顕示できるような分析が、この一度は失われた関心を再起させるために必要とされているのである。

技術経営に関しては、第二次大戦でのオペレーションズ・リサーチの輝かしい成果にその源流を遡ることができる「経営科学」に対する失望感も否定できない。これには本質的な理由があるようである。第1に、技術開発についての意思決定は、戦略レベルの決定であり、オペレーションについての決定ではない。すなわち、構造化されていない状況下の決定である [12]。第2に、技術開発は繰り返すことのない社会事象であり、創造的な思考こそがビジネスの成功の原因であることが多い。いいかえれば、過去のアプローチを繰り返さなかったり、競争相手が追求している戦略を採用しなかったことにより、競争に打ち勝つことができるのである。第3に、金科玉条にするような法則は存在しない。確かに、研究投資の評価にも、割引率法のような公式が応用できるかもしれない。しかし、高度の不確実性と予測不可能性により特徴づけられる技術開発においては、公式に従って正確な計算を実行することより、公式のパラメータ値を推定することのほうがはるかに重要であることが多い。最後に、最も重要なことは、経営科学が技術開発の経営者や政府の政策決定者に、彼らが下さねばならない意思決定について議論するのに有効な語意やその分析枠組みを提供し得なかったということである。このような状況下に有効な概念は、経営科学で確立されている一般法則や公式を技術経営にも応用する過程により導き出されるよりも、個別技術についての奥の深い、どちらかというとき神経質すぎるくらいの洞察により導かれることが多い。

以上を要するに、技術経営については科学的分析はもっと謙虚でなければならないということになる。科

学的な分析に期待できるのは、実務において有効であることが明らかになっている過去および現在のビジネス上の慣行に、新たな光を当てることである。いいかえれば、技術開発についての分析により導きだされた新しい概念を使って、成功している諸慣行がなぜうまくいっているのかについての合理性を発見することである。このことが、間接的ではあるが結果的には、個々の技術経営者に、ハイテク技術が中心的役割を演ずるとともに絶えず変化するビジネス環境において、独創的な新しいアプローチを発明するのに役立つものとなる。

この種の分析が可能であることを示すための努力の一環として、本講座を次のように編成した。パラダイム変化の各次元の分析は、主題に関連する数個の事例研究で始まる。これらの事例分析は、技術パラダイム変化の次元項目について、基本的なメカニズムを確立するために資するものである。次に、この事例研究を通じて得られた基本的なメカニズムを一般化するために、最も適切なデータ・ベースを見つけ出すことに努力が傾注される。その後、問題の数学的定式化が行なわれる。最後に、現在実践中のいくつかのビジネス慣行を紹介する。分析により導きだされた概念を使って、成功している慣行の理論的根拠を考察する。各次元項目の構成をこのようにすることにより、技術経営分析の3つの構成要素(事例研究、数理分析、合理性分析)の三位一体化をめざしてみたい。

参考文献

- [1] 児玉文雄：ハイテク技術のパラダイム，中央公論社，1991。
- [2] Freeman, C.: *Technology Policy and Economic Performance*, Pinter Publishers, London, 1987.
- [3] Kodama, F.: The Corporate Archetype is Shifting from a Producing to a Thinking Organization, *IEEE Spectrum*, Vol. 27, No. 10 (1990), p. 82.
- [4] Kodama, F.: Technological Diversification of Japanese Industry, *Science*, Vol.299 (1986), pp. 291-296.
- [5] Prahalad, C. and Hamel, G.: The Core Competence of the Corporation, *Harvard Business Review*, May-June (1990), pp. 79-90.
- [6] Utterback, J. and Sarez, F.: Innovation,

- Competition, and Market Structure, *Research Policy*, Vol. 22 (1993), pp. 439-465.
- [7] Kodama, F. and Honda, Y. : Research and Development Dynamics of High-Tech Industry, 研究技術計画, 1, 1 (1986), pp. 65-74.
- [8] Aoki, M. : Toward an Economic Model of the Japanese Firm, *Journal of Economic Literature*, Vol.28, (1990), pp. 1-27.
- [9] Alic, J., Branscomb, L., Brooks, H., Carter, A., and Epstein, G. : *Beyond Spinoff*, Harvard Business School Press, 1992.
- [10] Kodama, F. : Technology Fusion and the New R&D, *Harvard Business Review*, July-August (1992), pp. 72-75.
- [11] E. Quade : *Analysis for Public Decisions*, Elsevier Science Publishing Co., New York, 1975.
- [12] Kodama, F. : An Approach to the Analysis of Vocational Education and Training Requirements, *Management Science*, Vol. 17, No. 4 (1970), pp. B-178-191.