

モノづくり立国日本の成長戦略私案

Private Plan for Growth Strategy of Japanese Manufacturing Nation

丸山正明 日経 BP プロデューサー
Masaaki Maruyama

1 低価格製品が売れる時代の事業戦略

最近では低価格製品が売れ筋になるケースが目立っている。この傾向は、製造業の事業戦略の結果を反映したものといえる。モノづくり立国日本としての構造改革の一環を示す事態であり、事業戦略と研究開発戦略、知的財産戦略の立て方とマネジメントに深く関係する事態である。

例えば、衣料品販売大手のユニクロ（山口市）は「ヒートテック」という発熱・保温するインナーウェア（肌着）などを大ヒットさせ、事業収益を上げている。同業他社が事業収益をなかなか確保できない中で、同社だけが突出してヒット商品を成功させている点で注目を集めている。

ノート型パソコンでも、最近2年間は「ネットブック」と呼ばれる低価格なノート型パソコンの売れ行きが好調だ。世界中で、平均価格が500米ドル程度の安価なネットブックが受け筋となり、ここ2年間にノート型パソコンの生産台数の約20%を占めるまで急成長した。

このネットブックという小型のノート型パソコンは、CPU（中央演算処理装置）に米国インテル製「Atom」を採用し、一世代前の機能と性能面では劣っている。しかし、低価格を武器に新興国などで市場を築き、日本などの先進国でも販売実績を高めている。パソコン全体は、2009年の生産台数が前年比3.7%減と減少している中で、ネットブックがヒット商品になった意味は、パソコンメーカーにとって事業収益面では大きな役目を果たしたことである。

日本のパソコンメーカーもネットブックを主力製品に据えざるを得なくなった。低価格であるため、1台当たりの販売収益は減るが、ユーザーがパソコンを買い換えない傾向を強める中で、各パソコンメーカーは事業収益を上げるヒット商品づくりとしてネットブックの製品拡充に力を入れざるを得ないという台所事情があった。

実は、自動車でも低価格化の動きが始まっている。インドのタタ・モーターズは2008年1月に10万ルピー（当時の換算レートで約29万円）の低価格乗用車「タタ・ナノ」を発売すると発表し、注目を集めた。この当時のインドでの最も低価格な乗用車は約20万ルピーであり、その約半額という価格破壊が話題を集めた。

2008年7月に4人乗り乗用車のタタ・ナノは約11万ルピーで発売された。価格が1万ルピー高くなった原因は、当時の鋼材をはじめとする原料価格の高騰によって販売収益の見直しを迫られたためと考えられている。実際に市場に投入されたタタ・ナノの標準車はエンジンが2気筒623ccで、変速機は手動だけの設定だった。ラジオやエアコンディショナーはオプション設定であり、フロントウインドのワイパーが1本、サイドミラーは運転席側だけと徹底した装備の簡略化が実施された。

タタ・モーターズは低価格を武器に同車を輸出する事業戦略を立て、2009年に「ナノ・ヨーロッパ」という輸出仕様車をジュネーブモーターショーで出展した。最近、欧州で同車は衝突安全性試験をクリアしたと報道され、欧州での販売体制を築いていることが示された。

ユニクロの持株会社であるファーストリテイリングの柳井正社長は「世界市場では衣料品大手はグローバルな市場戦略、事業戦略を持たないと生き残れない」という。「その典型例はスポーツウェアだ」と説明する。柳井社長は以前、「アディダスやナイキなどの世界的な企業以外はなかなか事業収益を上げられない市場になってきた。このため、「衣料品でも米国のGAPなどのように、大手として高い市場シェアを確保しないと事業収益を上げられず、次の事業投資ができない市場構造になってきた」と分析する。

ユニクロは衣料品の企画・製造・販売では世界市場展開を念頭に置いて、事業企画を立て事業戦略を立案し実行している。この点は、21世紀の製造業の在り方を示しているといえ

る。競合する中で、上位の企業しか事業収益を上げられない構造になり始めている。これを「一強百弱」と表現する経済評論家もいる。生産数量から逆算して魅力的な販売価格を実現し、値ごろ感のある製品として突出して売るビジネスモデルである。目標数以上を売るための広告宣伝を集中投入し、生産した分を売り切るビジネスモデルである。

実は、こうしたビジネスモデルは以前からもあった。以前は、ある地域、ある国で強い商品であれば、その範囲内で生産分を売り切る事業展開が可能だった。ところが、1990年代ごろから、国際的な物流体制ができたおかげで、人件費の安い国で生産し、販売が見込める市場のある国で売るという国際的な分業体制の事業展開が可能になった。その上、インターネットの発達によって、必要な情報を安価に迅速に入手できる情報流通体制もでき、情報・分析のコストが大幅に低減した。

このため、実は各製品分野で寡占化が進行している（製造業ではないが、典型的な寡占化例は、日本の銀行である。大手都市銀行同士が以前の名前が分からないぐらい合併を繰り返した）。製鉄業では、1950年に日本製鉄から分離した八幡製鉄と富士製鉄が、1970年に合併して新日本製鉄になった。さらに、2003年に日本鋼管（NKK）と川崎製鉄の鉄鋼事業部門が合併してJFE スチールが誕生した。

オランダに本社を置いていたミタルスチールは、インドの資本家が世界各国の製鉄メーカーを買収し成長を続けた会社であり、世界最大の製鉄メーカーになったことは記憶に新しい。

2 日本の製造業の2本柱である自動車産業の行方

モノづくり立国日本は現在、20世紀後半と同様に、自動車産業と電機産業の両輪で製造業は成り立っている。

その一つである自動車は、20世紀を象徴する工業製品だった。米フォードモーターズがT型フォードで量産システムを確立した後は、その生産方法を洗練させていった。欧州の自動車産業では各機構のモジュール化が進行しているが、骨格にエンジン系や駆動機構系、サスペンション系などを組み付けた車台（プラットフォーム）に、ドアなどの車体を組み付け、内装部材を組み付けていく基本的なつくり方そのものはあまり変わっていない。

最近大きく変化しているのは、電子系の制御システムによる精緻な制御が主流になりつつある点だ。機械部品を組み合わせた機構による力の伝達形式から、モーターなどをソフトウェアによって精密に制御する電子系制御への移行が進み始めている。この場合は、高度な機械加工精度が必要ないケー

スもあり、機械加工のノウハウよりも、合理的なソフトウェアの作成法が次第に大きな課題になってきた。

現在は、エンジン系や駆動系、ブレーキ系などの各アセンブリーあるいはモジュール単位でソフトウェアの集積を考えればいいつくり方になっている。ところが、日本の大手電装品メーカーの某社は「2010年には電子制御ユニット全体のソフトウェア総量は数1000万行を超え、2015年には1億行を突破する」と予測する。トヨタ自動車、日産自動車、米国GM（ゼネラルモーターズ）などの主要な自動車メーカーが発売した代表的な高性能乗用車に搭載された電子制御ユニット（ECU）のソフトウェア総量の推移を調べてみた。年代を縦軸に、ソフトウェア総量を横軸として、図中に各ソフトウェア総量を点として書き込んでみた。そのソフトウェア総量の点群を外挿してみると、2015年には1億行を突破すると予測できる。

電子制御ユニットのソフトウェアの爆発的な増加は、ソフトウェア開発態勢を根底から変える構造改革を不可欠とする。この結果、日本の自動車産業の地位を脅かす大きな課題になりつつある。これまでは、エンジン系やブレーキ系などの個々のシステム向けにソフトウェアを詳細に書くことが、「正確に書くこと」を意味し、高信頼性を実現した。頂点となる高性能な高級車（フラッグシップカー）を対象にさまざまな電子システムを開発し、次第に車格が下の車種に移植していくという手法が主流だった。日本のお家芸の「カイゼン」によるボトムアップ型の開発がソフトウェア作成でも機能していた。

ところが、最近はこのボトムアップ型開発の手法に限界が迫っているのである。ソフトウェアの総量がある臨界点を超すと、ソフトウェアのコードの書き間違いであるバグを探して修正する作業が複雑になる。多くのソフトウェア開発者を投入する人海戦術を採っても、お互いに情報交換するために開発工程が複雑化して時間内に収束できないケースが想定される。自動車の開発期間内にソフトウェア全体を作成し、自動車としての性能を確認する走行実験を開発期間内に収める新しいソフトウェア作成法が急務になっている。その有望株がソフトウェアの「モデルベース開発」という手法である。この手法は、おおまかに説明すると、ソフトウェアを必要とするシステムの設計段階で入力を数学的に正確に記述する手法である。

自動車の電子制御ユニットのソフトウェア開発は今後、自動車全体の総合システムを正確に表記し、エンジンやサスペンションなどのサブシステムの役割を明確に決めてから分担化するトップダウン型の開発に移行するだろう。トップダウン型の開発では最初の上位設計時に、車の高品質を保証するさまざまな設定を考える設計作業が求められる。

上位設定を担当する開発者は、開発する車の全体像をつかんで各ソフトウェアを決めていく能力が必要になる。これはそう簡単な能力ではない。日本のソフトウェア開発者にとっては未知の領域である。

米国や欧州の自動車産業では、電子制御ユニット向けのソフトウェア開発がトップダウン型に移行しつつある。その一方で、日本では得意としてきたボトムアップ型からトップダウン型へとソフトウェア開発のやり方をがらりと変える構造改革が迫っている。日本の製造業は部品点数が一定数以上の巨大システム開発はあまり得意でないという伝説を持っている。これに対して、米国はロケットなどの部品点数が多い複雑なシステムを設計し開発するために、システム工学を発達させたといわれている。

今後、日本の自動車メーカーは自動車の開発をソフトウェア開発と同様にトップダウン型に移行せざるを得なくなるだろう。ソフトウェア総量がある臨界点を超し、自動車開発のやり方を一から変えざるを得なくなれば、自動車自身の開発手法も変えざるを得なくなるからだ。この手法変換は、日本の自動車メーカーによっては大きな課題となるだろう。

3 日本の自動車メーカーは低価格車の開発にも挑戦

日欧米の先進国の各自動車メーカーが販売不振にあえぐ一方で、中国の自動車産業は自動車の生産実績と販売実績で世界一の地位につくのが確実視されている。中国が世界の工場になりつつあるように、製品の生産拠点はBRICs（ブラジル・ロシア・インド・中国）に移りつつある。

中国自動車メーカーの業界団体である中国汽车工业协会は「2009年11月に1～10月の累計販売台数が1000万台を初めて超えた」と発表した。中国の今年1年間での販売台数の実績は米国を抜いて世界一となるのが確実になったと推定されている。

日欧米の先進国の自動車メーカーは販売不振にあえいでいる。2009年10月に、日本自動車工業会は自動車の生産実績を発表した。四輪車の生産台数は約82万台と、前年同月より約19万台少ない19.1%減となり、13カ月連続で前年同月を下回るという厳しい結果となった。車種別では、乗用車の生産が約71万台で前年同月比17.3%の減少となった。

日本の自動車メーカーは「現行の日欧米向けの車種は今後とも販売数量に応じた生産を続ける」との構えだが、これでは現行の生産能力が余ってしまう。このため、ある程度の台数が売れそうな中国やインドなどのBRICs（ブラジル・ロシア・インド・中国）市場向けの“低価格車”を開発する意向だ。日本の自動車メーカーは、当面、現在より約30%安い自動車を

開発できるかを模索しているもようだ。各部品メーカーに対して、部品コストを30%下げてほしいと頼んでいるとみられている。

乗用車の低価格化の動向は既に始まっている。トヨタ自動車は2009年10月に新車発表したセダン「マークX」の基本価格を約10万円値下げした設定とした。新車を低価格化させることはこれまではほとんどなかったことである。

自動車の安全性などの基本性能を確保しながら、“華美”と判断される便利な装備などを省くなどの商品設計によって低価格化を実現しようとしている。

しかし、BRICs市場向けの低価格車の適正価格を購入力から市場分析すると、現行車の50%という極端な低価格化の目標が浮上する。日本の自動車メーカーはどこまで低価格化すれば、量産効果による事業収益を確保できるか模索が続いている。このように、日欧米の先進国の自動車メーカーは世界金融危機の直撃を受け、生産や販売のやり方を変えざるを得なくなっている。

生産能力に見合う販売態勢の模索は、日本の電機産業でも続けられている。主力商品となった液晶テレビなどの薄型テレビでも、最近是中国市場での販売の伸びが話題を集めている。中国の国慶節連休期間（9月26日～10月8日）での液晶テレビの販売が絶好調だった。この結果、中国市場は2012年には北米市場を追い抜いて世界一の市場になると予測されている。BRICs市場向けの商品開発が今後はますます重要になるだろう。

4 モノづくり立国日本が成立した経緯とは

日本の製造業は、材料から部品・部材、製品までの垂直連携という連携システムを持つことが強みになっている。これによって、国際競争力を持つ独創的な製品を開発すると同時に、高性能と高品質な製品を実現してきた。今後もモノづくり立国として存在していくためには、この垂直連携を生かしていくことが生き残り策になるだろう。

その一方で材料から製品までの工程をすべて一貫して日本国内で実施する時代では無くなっている。国際協調、国際連携の時代を迎えているからだ。この一見矛盾する課題を解決するためには、日本の製造業の各社は「研究開発戦略」「事業戦略」「知的財産戦略」の三位一体で実践することが不可欠になる（図1）。

日本の製造業の強みを考えてみよう。1980年代にジャパン・アズ・ナンバーワンと日本が呼ばれ、日本の製造業が世界の工場の役割を果たせた理由は、その製品の進化を外挿線として予測でき、当該製品の事業戦略を立案できたことにあ

る。新製品の将来像をある程度予想でき、当該製品の価格が10数年以上にわたって比較的ゆっくりと低下していき、その製品の事業を継続できたからだ。

日本の製造業は米国・欧州の先行製品モデルを基に、その製品の進化をある程度は予測できた。この結果、日本の製造業はお家芸の“カイゼン”によって、事業収益の改善を図り、事業収益を確保できた。比較的安定した生産体制を基に事業計画・事業戦略を立てられれば、高品質化と低価格化を安心して追求できた。

この典型例はVTR（ビデオ・テープ・レコーダー）やDRAM（Dynamic Random Access Memory）などだろう。1980年代は、日本は世界の生産拠点としての地位を築いた。日本の乗用車も、このビジネスモデルが有効だったために、21世紀初めに日本の自動車メーカーは現在の地位を築いたといえる。

1990年代後半以降の日本の製造業はトップランナーになり、製品の進化を自分で考えることが必要になった。世界市場での激しい国際競争にとまどい、事業戦略、知的財産戦略の立案能力の弱さが露呈し、事業収益の確保に苦心した。

例えば、DVD（Digital Versatile Disc）プレーヤーとレコーダーは、DVDのメディアとその駆動装置の研究開発には成功したが、製品価格の急激な低下によって事業収益は上がっていない。日本の国内市場での従来の先行モデルを次第に低価格化していく事業戦略が、韓国製、中国製などの国際競争によって破綻したためである。組み立てにあまり高度なスキルを必要としないデジタル家電製品の事業戦略を読み間違えた結果である。

同時に、デジタル化によって製品寿命が極端に短かくなっ

た。短期間で事業収益を確保する時代に入ったのである。

現在の世界同時不況の中では、先進国の米国と欧州への市場依存はある程度に抑えることを学んだ。同時にBRICsやアジア、中東などへの各市場を対象にするのか、対象とするには市場ユーザーの購買力に合った中級品を製品化・事業化できるかどうかの事業戦略が重要になる。この結果、国際協調や国際連携をどう実現するかがポイントになる。

5 研究開発戦略、事業戦略、知的財産戦略の三位一体の実践

日本の製造業各社は今後、国際協調や国際連携をどう実現していくかを追求していくことで、モノづくり立国を持続する。例えば、日本の自動車メーカーは製造拠点をいくつかの国々に既に設けている。研究開発拠点も日本以外の国に設けている。日産やマツダのように、資本に海外の資本を入れて国際化した企業も当たり前になっている。トヨタ自動車やホンダ（本田技研工業）の株なども外国人が多く持つように国際化している。国際企業と呼ばれる企業はいろいろな面で既に国際化を進めている。

こうした国際企業に対して、“日本”の製造業の企業として期待されていることは、日本人を多数雇用することと、法人税の多くを日本で支払ってもらうことになる。

これを実現するためには、各企業はまず国際市場で事業収支を上げることが求められる。事業収支を上げないと、雇用が守れず、次世代の製品・事業をつくり出す研究開発投資や事業投資ができなくなるからだ。

日本の製造業企業が国際協調や国際連携を実現しながら、研究開発戦略、事業戦略、知的財産戦略の三位一体を実践する理由は、企業として存続を図るためである。

企業は営利企業であるために、事業収支を上げることが求められる。企業は独創的な要素技術を研究開発し、それを製品に取り込むことで、独創的な高性能・高品質の製品を市場に投入し、販売することが基本的な活動になる。

1980年代以降、製造業として成功した日本企業は研究開発力を高め、優れた要素技術を獲得し続けた。その成果の一端が、DVDのメディアとその駆動装置であり、最近では「Blu-ray Disc」とその駆動装置である。研究開発では成功したものの、事業収益となると成功とはいえない状況になっている。DVDのメディアとその駆動装置は中国やアジアの国々が低価格品を市場に投入し、価格の下落が激しくなり、日本の企業は事業を安定して継続できず、研究開発投資や事業投資を回収できない事態に陥っている。

こうした事態を避けるためには、研究開発段階から知的財産戦略を練って、特許やノウハウなどの知的財産をどう確保

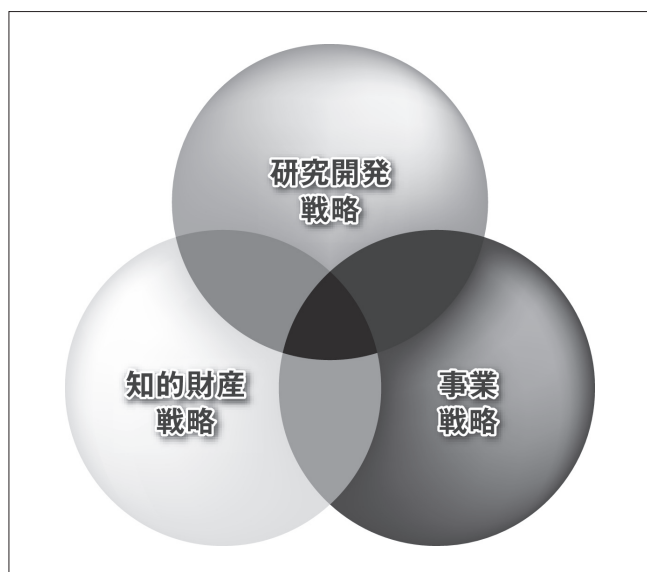


図1 研究開発戦略、事業戦略、知的財産戦略を三位一体で実践する

するのかを考えることが不可欠になっている。研究開発の開始時点からその成果として生み出される要素技術シーズをどのように守るかを考える必要性が高まっている。

例えば、成形加工技術をなんでも特許にして競争力を維持できるかどうかは、再考する時期に入っている。成形加工、熱処理、メッキなどの表面処理などの加工技術は特許として公表せず、ノウハウとして維持する知的財産戦略が重要になっているからだ。これを実現するには、社内に営業秘密を守る態勢ができていることが必要条件になる。知的財産の戦略を練る専門組織も必要になる。この態勢などの点は日本の企業ではまだ確立していない企業が多いのが実情だ。

日本の大学や大学院には、知的財産を専門とする専攻などが少なく、知的財産戦略を担当する人材を十分に確保できるかどうかは不透明である。それ以上に、企業の経営陣が社内の知的財産部門にどのような役割を与えるかという、明確な知的財産戦略を持てるかどうかが課題になっている。米国では上級副社長が知的財産戦略の責任者であるケースが多い。これに対して、日本では取締役が知的財産戦略のある程度監督している程度である。

研究開発成果を知的財産戦略によってしっかり守ることで、事業収益をどの程度確保できるか、当該事業をどの程度継続できるかを見極めることで、事業戦略を立てることができる。競合他社がいるため、的確な事業戦略を立てることは難しい。しかし、的確な事業戦略を立て続けるシステムがないと、事業収益を確保することはできない。このため、研究開発戦略、事業戦略、知的財産戦略の三位一体をどのように実践していくかが大きなポイントになる。

日本の製造業の企業の多くは知的財産戦略をまだ十分に立てる態勢を持っていない。知的財産戦略を立てる態勢を整え、研究開発戦略、事業戦略、知的財産戦略の三位一体を実践する態勢づくりが急務になっている。

6 産学官連携によるオープンイノベーションを推進

日本の製造業では現在、事業収益の悪化に苦しんでいる企業が増えている。このため、企業の多くは現行の製品・事業の競争力強化に研究開発部門のヒト、モノ、カネなどの資源を注ぎ込むケースが増えている。既存製品の競争力を高めることで、現行の事業収支を確保する戦術・戦略をとっているからだ。

こうなると既存事業の寿命が尽きることへの対策が必要になる。企業の存続が危うくなるからだ。既存事業に代わる新規事業の立案がポイントになる。このため、新規事業をつくり出し、事業として成功させるイノベーション創出の仕方が

いろいろ議論されている。

最近では“オープンイノベーション”という考え方が支持を獲得し始めている。新規事業シーズを自社以外から導入しようという考え方である。正確には、自社内・自社外を分け隔て無く、優れた事業シーズをオープンに導入し、新規事業起こしを実現するという考え方である。

日本ではオープンイノベーションはやや狭義に理解されるケースが多い。独創的な優れた研究開発成果などを産学官連携によって自社の新規事業起こしに役立てるという考え方だ。研究開発成果を供給する大学や公的研究機関は日本の大学や公的研究機関を想定するケースが主流だが、最近は海外の大学や研究機関と産学官連携するケースも増えている。

最初は事業化を想定しない研究開発成果の中から新規事業シーズに育ちそうなものを選び、大学や公的研究機関などと共同研究契約などを結んで新規事業シーズを見いだすのが最近の産学官連携のやり方である(図2)。

企業としては、リスクの高い研究開発を大学や公的研究機関に任せることで、新規事業起こしのリスクを低減できる。その一方で、研究開発経費を拡充したい大学や公的研究機関にとっても研究開発費を確保できる利点ができる。その上、大学や公的研究機関は将来の社会システム像や事業ニーズを早めにつかむことで、大型の目的研究や応用研究を実施できる。こうした大型の目的研究や応用研究の中から、本質的な基礎研究のタネが見つかるケースも少なくない、大学や公的研究機関にとって単なる目的研究や応用研究に留まらないケースも増えている。

産学官連携による新規事業シーズを生み出す際に重要になるのが知的財産戦略である。大学や公的研究機関の研究成果を、将来の新規事業起こしに使える知的財産として確保する戦略である。この知的財産戦略は大学、公的研究機関などの研究成果の“出し手”と、これを技術移転として導入する“受け手”としての企業との連携が重要になる。この点は日本で

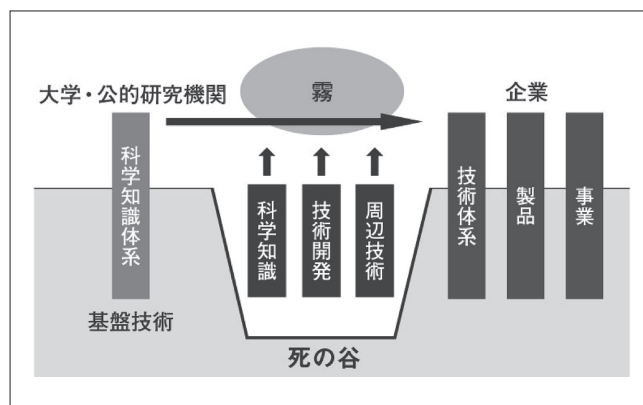


図2 産学官連携の模式図 死の谷の渡り方がポイントに

はまだ発展途上である。

日本企業が国際連携によって外国の大学や研究機関と共同研究する際には、この知的財産戦略が重要になる。この点で知的財産戦略の立案は、日本にとって重要な課題になってきた。

日本の製造業の企業が産学官連携によって新規事業起こしを図る際に、今後は国際協調、国際連携が重要になる。例えば、半導体の生産は最近韓国や台湾などのファウンダーと呼ばれる製造専門業の企業に委託する方が、結果的に高性能な半導体を安価に入手できる。また、製品製造を委託することも低価格製品を実現するためには重要になる。

日本で販売されているパソコンの多くは、主要な部分を台湾などのアジアで組み立てるケースが増えている。自動車でも日本の自動車メーカーが海外の生産拠点で生産した車種を日本に輸入することも珍しくなくなっている。今後は増やすと発言する自動車メーカーも出現した。国際協調、国際連携を重視することが事業戦略になっているからだ。

こうした事業戦略を実践するカギは、研究開発戦略、事業

戦略、知的財産戦略の三位一体を実践することになる。特に、日本企業が弱いとされる知的財産戦略を拡充することが出発点になるだろう。

この三位一体が構築できないと、“国際企業”にはなれないことになる。知的な企業に進化できるかどうか、課題になっている。この際に、人材まで国際化するのかどうかは、本音で議論する“宿題”になっている。そして、このことは大学・大学院の教育内容をどうするかという議論を求めている。

参考文献

- 1) 丸山正明：東工大 COE 教育改革，日経 BP，(2005)
- 2) 丸山正明：九州大学 COE 大学改革，日経 BP，(2006)
- 3) 丸山正明：産学官連携 大学がつくり出す近未来，日経 BP，(2009)

(2009 年 12 月 7 日受付)