

「人材」分野、取り纏め案

主査 新井民夫

副査 浅田正一郎

1. 人材分野の課題抽出

「ものづくりは人づくり」と言われるように、技能から先端技術に亘る全ての場合に人づくりが重要視されている。課題を理解するために、3名の専門家から事情聴取した。人材育成に関する専門家の意見は「不十分」で一致していた。問題を整理するために、初等教育から製造業社内教育までの教育段階に分け、一方、内容を先端技術、基盤技術等に分割し、それぞれへの対応策を表1に示す。

ものづくり分野では2007年問題が言われたが、第2期ベビーブーマーが退職する2030年過ぎに日本のものづくり技術レベルが大きく低下するとの予測もある。

2. 課題とその重要な対応

＜小中高段階のものづくり人材の育成＞

課題：理科系教育が不十分であり、特にものづくりに直結する物理の教育がおろそかになっている

解決策：理科系の教育時間を増やし、高校では3教科（物理・化学・生物）を必修とする。同時に大学入試も理科系では3教科必須科目とさせる。

＜大学・大学院におけるものづくり人材の育成＞

課題：ものづくり系学科・専攻が減少、教育・研究者も研究費が来ないので減少。2030年を目指して、技能技術者ともものづくり科学者の識別教育が必要。

解決策：今後必要とする技能技術者ともものづくり科学者の必要人数を把握し、学校別に育成人数を割り振ると同時に、教育内容と講師の充実をはかる。ポスドクに長期インターンシップなどの社会経験をさせ、「ものづくり科学者」として養成する。教育の効率・質の向上のため、ものづくり教育に産学連携を導入する。

＜企業における人材の育成＞

課題：企業内教育が大きく減少。かつ、中小企業では企業内教育は困難。

解決策：職業能力開発総合大学校及び地方の職業能力大学校の更なる活用を計る。大企業の研修センターを中小企業でも活用できる様に国が支援を行う。

＜社会におけるものづくり人材の育成体制＞

課題：社会全体として「ものづくりはグローバルな競争力を有しているので、自由競争に任せればよい」と楽観視しているが、工学系離れ・モノづくり離れは強く、将来は暗い。

解決策：「ものづくり技術立国」を再確認し、その基での戦略的な人づくりをする。4大分野への研究投資と並行して「ものづくり分野」への教育投資、特に、基盤技術を文部科学省が教育として継続を支援する。

3. 対応の方法に関する考察

ものづくり教育は高度経済成長期から継続して実施してきているように認識されているが、実際には空洞化が進んでいる。大企業でも社内教育の実施率は大きく低下し、大学教育でのものづくり関連学科は 25 年前に比較して半減している。また、モノづくり系の PosDoc は製造業との共同研究により産業界への就職率が高いが、一方、企業側には必要技術の PosDoc しか必要としない、学生が 33 歳を過ぎると産業界へ事実上いけないなどの問題点が浮かび上がっている。

これらの課題に対して、対応策がゼロであったとはいえない。しかし、多くの対応策は 3 ～5 カ年で、成果が出ないうちに中止になるため、大学あるいは社会への Impact は小さい。それゆえ、**人材育成関連の施策は、準備期間 2 年、実施 3 年、とりまとめ 1 年の 6 ヶ年を単位とすべきである。**

また、多くの対応策は「再度の試み」になるが、実現性を重視して取り組むべきである。

4. 講師及び準備会合出席者の意見まとめ

- 職業能力開発総合大学校校長 古川勇二様
 - 職業能力開発総合大学校は「小さな政府」政策の一環として統廃合の危機にある
 - 経産省で作成した「ものづくり国家ビジョン」が国家レベルでオーソライズされていない
 - 2030 年のものづくり国家存続を目指して、高品質すりあわせのできる技能技術者、ものづくり科学者、技術経営者の要請が必要である
 - 将来のものづくり人材には物理的原理＋化学的原理＋生物学的原理の素養が必要である
- (株)デンソー技研センター長 今枝誠様
 - デンソーは教育に力点をおいている
 - 最近の新入社員は目標・ビジョンの設定が弱い。志を持った人を如何に育てるかに注力している。
 - モチベーション＋イノベーションを期待
- 三菱重工業(株)技術研修所長 田口俊夫様
 - 学校で習う時に目的を理解していないため基礎力が実践に結びついていないので、入社 3 年目まで必修で教育している
 - 具体的な設計例をベースに材力、熱力、流力などを総合的に理解させる
 - 小中高、大学の教育を含めて全貌を見る教育がなされていない
- 新井委員
 - 大学ではものづくり系が減少すると共に、教える側の不足もあるが、工学部の建て直しが必要
 - 産業界が教育にもっと口出しすべき。
 - 社会経験をさせてポストドクの活用を促したい
 - 2030 年までの人材教育のあり方を議論し、必要とされる人数の割り振りを予測し、それに対応した教育をすべき
- 浅田委員
 - かつては徒弟教育(OJT)でもものづくり人材を育てていたが、現在はスピードが必要で Off the Job Training が必須となってきている
- 牧野内委員
 - 企業から学校に対して欲しい人材の要求を出す必要がある
 - 大企業が行っている企業内教育を中小企業で出来るように国が考えるべき
- 上野委員
 - ものづくりに関して大企業と中小企業の役割分担が進み、生産技術は中小企業に移りつつある
 - 中小企業の技能者の教育には OJT だけでなく産業能率大学校のような国の支援が必要
- 尾形委員
 - 中小企業の技能者の教育には、国の機関だけでなく、大企業の組織も活用すべき

以上

表 1 教育段階で必要なものづくり技術

先端技術教育		基盤技術	技能教育	ものづくり戦略文化
初等・中等教育・高等学校	小・中	TV 番組による科学技術振興	工場見学・大学見学の一般化 実験実習付き教育の充実	工学・産業構造教育(「製造業公害の元」論の修正)
	高校	コンテスト参加 PBL や討論型授業の導入	3教科(物理化学生物)必修化 大学入試問題の矮小化あるいは学生への迎合防止	工学的視点の教育の導入
高等教育	高専	(高専の大学化あるいは大学院受験コース化を制限) ロボットコンテスト・設計コンテストの実施	技術系高専の原点復帰 基盤技術マスター制度の設定	～～
	大学・修士	ロボットコンテスト・設計コンテストの実施 PBL の一層の導入 学部修士一貫教育 必要先端技術者の長期必要予測	基盤技術関連教育プログラムの共同制作 教育における産学連携の推進 MBA、MOT、人間力、などの教育、並びにダブルメジャー制度の普及 JABEE の一層の導入 長期インターンシップ制度(3 か月、1 年)	工学系離れ防止 研究費 10% 給与化 設計系教育の充実
	博士	長期 Internship PosDoc の「ものづくり科学者」としての戦力化	CPD 再教育転換システムの社会的構築	～～
教育機関全体		TV プログラムによる科学技術振興 MOT の強化	理系教育レベルの向上 製造系原体験の増加＝工場見学 高校生・中学生への公開教育	～～
学会		先端技術は存在目的 「収斂技術」あるいは「第2種基礎研究」の充実	精密工学会「ものづくり教育用教材コレクション」の ようなものづくり教育の高効率化 基盤技術教育方法のキャリアラム相互利用	～～ 生産学術連合・横幹連合 公益法人を 学術法人へ転換
製造業		環境技術＋ビジネスモデル	製造業のサービス化(モノとコトの生産)	技能オリンピック 技術伝承制度 企業内教育制度の相互利用 職訓総合大学の機能再活用
社会		中小企業では教育が困難(同時に先端技術は中小企業の競争力の源泉)	大学におけるものづくり基盤技術の位置づけ ものづくり国家戦略制定とその宣伝	ものづくり日本大賞 平均給与の向上・スキル不要の派遣労働禁止・ものづくり経由自立支援

CPD: Continuing Professional Development 継続専門教育

PBL: Project-Based Learning (日本では実質 Program-Based Learning)

収斂技術: Converging Technology 境界領域など複数の領域が関わる課題で、個々の技術領域を Converge (収斂) させて統合するための技術。

第2種基礎研究: 産総研が主張する基礎研究と応用研究の間を結ぶもので、多様な科学とそれらをつなげる学問体系の両者を研究することが必要である。

「中小企業」分野、取り纏め案

主査 田中正知

副査 上野保

1. 「中小企業」分野に関する各省庁からの説明

1-1. 経済産業省関連

1-1-1. モノ作り基盤技術の高度化支援

- (1) 戦略的基盤技術高度化支援事業
- (2) 川上・川下ネットワーク構築支援事業
- (3) 中小企業基盤技術継承支援事業
- (4) 中小企業の計量標準供給基盤強化事業

1-1-2. 中小企業ものづくり人材育成支援

- (1) 高専等活用中小企業人材育成事業
- (2) 工業高校等実践教育導入事業

1-1-3. 技術開発・事業化支援

- (1) SBIR 段階的競争選抜技術革新支援事業
- (2) 中小企業・ベンチャー挑戦支援活動

1-1-4. 中小企業のIT化支援

- (1) 中小企業IT経営革新支援事業
- (2) 戦略的CIO育成支援事業

1-2. 厚生労働省関連

1-2-1. 中小企業労働力確保法に基づく中小企業者への支援

1-2-2. 職業訓練の実態説明

コメント；人財育成事業と『ジョブカード制度』を連動させ充実させて欲しい。

2. 中小企業の実態説明

副査の上野委員から、トップランナーの中小企業社長の立場で見た「中小企業の実態と課題」の説明を受けた。その中での主な課題は以下の通りであった。

2-1. ものづくりを巡るパラダイムの変化

○ 産業のグローバル化

- ・ 中国の台頭で、国内では量産品の加工は困難に。
- ・ 発注側の急激な減産や、在庫減らしで受注が大幅減少。
- ・ 高付加価値製品とその加工技術が求められる。
- ・ 中小企業のトップ企業や健全企業は、イノベーションへのチャレンジが旺盛であり、なおかつ国や自治体の中小企業支援策を利活用している。
- ・ 大企業や中堅企業では、リストラの進行等で人手不足・ファブレス化で最適加工法など生産技術（ものづくりのシンクタンク）の機能を、中小企業に求める様になってきた。
- ・ ITによるビジネスインフラの構築が海外よりも遅れている。
- ・ 産学連携や地域の活性化は、中小企業が推進の主役になって来つつある。

2-2. 基本的な考え方

○ イノベーションの推進必要

- ・ 中小企業は、規模は小さくてもイノベティブでないと生き残れない。

- ・ それを支える人材と技術が重要
- ・ 知的財産への取り組み（「知財経営」） ノウハウの蓄積、特許取得
- ・ I Tの利活用とE D Iシステムの導入促進
- ・ 「わざまきがき」 中小ものづくり技術の高度化充実へ
- ・ 「ひとづくり」 中小ものづくり人材の育成と確保
- ・ 「ことおこし」 中小企業の持つ技術の事業化

2-3. 「わざまきがき」、「ひとづくり」、「ことおこし」への取り組み

- 「わざまきがき」
 - ・ 中小ものづくり高度化法等による基盤技術の高度化強化と促進が必要
 - ・ 事業化を見据えた研究開発の推進
 - ・ 産学官連携を強化する
- 「ひとづくり」
 - ・ ものづくり技術を担う若手の育成（産業界と教育機関との密接な連携）
 - ・ 地域や中小企業のニーズに基づいた技術者の研修
 - ・ 中小企業は経営者の経営力を強化する必要がある。
- 「ことおこし」
 - ・ 中小企業同士による、企業間の連携、川上と川下産業のマッチングの場の拡大必要（海外市場を含む）
 - ・ 中小企業の技術を事業化する為の、ハンズオン支援重要（海外市場を含む）
 - ・ 知的財産やノウハウへの戦略的取り組み（「知財経営」）
 - ・ 受発注システムのプラットフォーム作り促進
 - ・ 農工商連携の推進

2-4. 眼下の問題

金融問題が実体経済に重大な影響を出しており、緊急の経済対策が打ち出されている。「ものづくり分野中間フォロー」として、緊急的な対策を折り込む必要があると考えられる。そして、中・長期的な視点も併せてまとめる必要があるのではないと思われる。

「環境・資源」分野、取り纏め案

主査 中江秀雄

副査 前田正史

総論

この数百年の世界人口の増大、産業規模の拡大は食糧問題と共に地球資源の乱獲からその枯渇をもたらし、その結果として環境汚染も深刻になってきた。金属資源に限定すれば、人類はこれまでに地球に存在する資源の50%を使用してしまった(図1)、と言っても過言ではない。化石燃料も同様である。人類が持続的に金属資源を使用するとすれば、省資源およびリサイクルを行うことは必然である。

ローマクラブ(1970)以来資源の枯渇は叫ばれているが、人類が消費する資源は毎年増大を続けており、減少に向かう傾向は見出せない。しかしエネルギー・鉱物資源の価格の上昇がリサイクルを促進させていることは事実である。一方では、資源供給産業は採鉱の経費とリスクの上昇から、世界な寡占化が進行している。また、図2に示すように、企業の寡占と利益率の間には極めて明確な相関関係があり、これからも資源の寡占化が進行すると予想される。これは資源価格の高騰を意味する。また環境問題は、温暖化対策はもちろん、大気汚染や酸性雨問題など、我が国だけの対策では不十分であり、地球規模の視点からの対応が不可欠となってきた。このような状況の下、資源に乏しい我が国が、如何にして環境・資源・エネルギー問題をグローバルな視点から解決すべきかを、金属、エネルギー資源とプラスチックを中心に問題点の抽出を論じる。

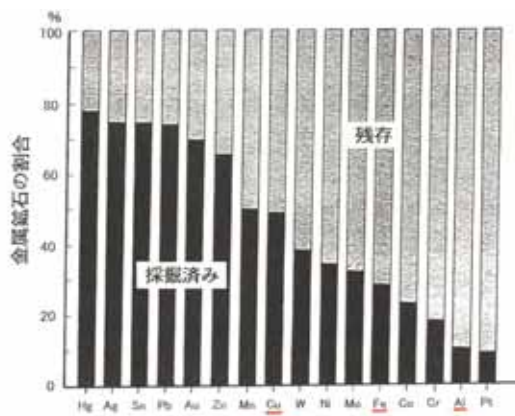


図1 金属資源の残存量 (西山 孝:資源経済のすすめ、中公新書(1993))

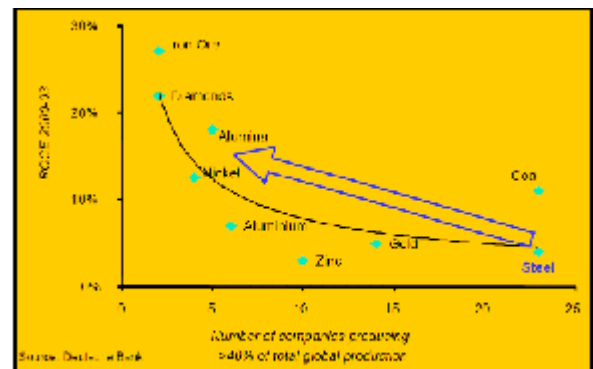


図2 素材別、企業の寡占状況と利益率

我が国の問題点と利点

資源問題は省資源技術、すなわち省エネ(高効率化)とリサイクルによる対応がある。リサイクルに関しては、我が国は都市の近郊に製鉄所などのコンビナート(大規模リサイクル処理施設)が存在し、都市鉱山と呼ばれる資源の供給源としての大都会とリサイクル処理施設が近接している、世界に例を見ない国家といえる。また、非鉄製錬所は極めて高い処理技術を持ち少量高付加価値の資源および、処理の困難な二次資源の最終処理などに世界的にトップクラスの技術を持っている。リサイクル技術に関しては、我が国は世界の最先端を走っており、また省エネ技術、例えば発電や製鉄のためのエネルギー消費量も世界で最も少ないことが知られている。しかしながら、リサイクルを我が国だけで閉じることはできない。金属やプラスチックなどの各種スクラップは国際的な商品価値を持ちこれらはより高値を付ける地域へ移動する。国内だけのマテリアルフローを前提にするとリサイクル材の安定確保にも問題が生じ、リサイクル産業の存続をすでに危うくしている。一方で劣化プラスチックに必要以上のエネルギーを掛けてマテリアルリサイクルを行うことは現実的ではなく、カスケードリサイクルも合わせた最適なりサイクルプロセスを構築すべきである。プラスチックは、現状ではマテリアルリサイクルよりも高炉でのコークス代替材としての使用が増大しているが、マテリアルリサイクル促進の施策が打たれているため、製鉄所でのケミカルリサイクルは減少傾向にある。

一方、環境問題の歴史を紐解いて見ると、1990年代までは排出物の削減とその無害化が主要テーマであり、2000年以降は戦略的な管理と活用へと開発課題が変化してきた。これは資源循環であり、ゼロエミッションである。また、商品の使用材料そのものに関しても、国内市場を越えたグローバルな環境ルール、例えばEUを中心に化学物質のREACH規則(Registration Evaluation, Authorization of Chemicals; 化学物質の登録・評価・認可そして制限)が進んでおり、我が国の産業としてもこれを無視して輸出することはできない状況に置かれている。これらの考え方は、基本的には有害性のある元素は使用しないことで、厳しい規制で安心を確保することにある。当然のことながらこれらは、科学的な根拠に基づいた規制で有るべきであり、その効果の評価が必要である。

このように見てくると、例えば高性能ハイブリッド車のように、省エネ・環境対策とに進んだ世界標準の乗用車に代表されるように、わが国の環境・資源に関する技術は世界で最も進んでいると位置づけることができる。個々の技術は進んでいる。例えば、産業機械用素材(特に特殊鋼)、排ガス・排水処理など資源における環境技術、製錬・精錬技術(微少金属の回収と省エネルギー)、Geographic information system (GIS) (輸送機械の運行システムなどを含む)などが挙げられる。我が国としては、これらの技術を活かして、トータルシステムとしての世界戦略を組むべきではなかろうか。環境・リサイクル技術を実用化するには、環境規制との対応、低コストでのリサイクル材の収集、その高効率な資源化、すなわち、技術とシステムの連携が重要になる。

解決策

単一業種や国内に限定することなく、例えば図3のように、熱・素材・エネルギー・環境を考慮したトータルの最適化を試行すべきである。つまりエコ・コンビナートの形成である。これらのシステムを如何にして世界標準とするかが問われている。これを世界に拡大してマテリアルフローを考えると図4が得られる。これは、コスト、CO₂発生量、資源性、人の健康へのリスクなどの項目を、グローバルに、しかも長期的な視野での取り組みを考えたモデルであり、このような視点を強調する必要がある。

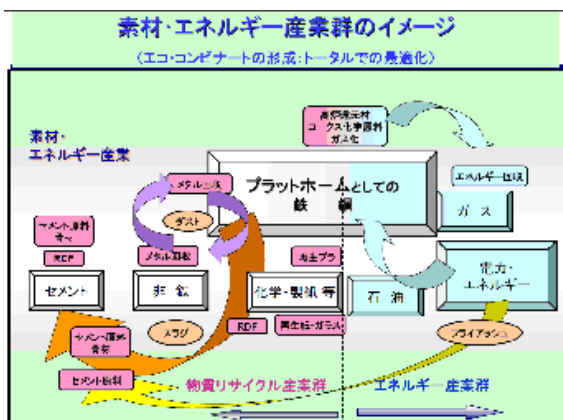


図3 エコ・コンビナートのイメージ

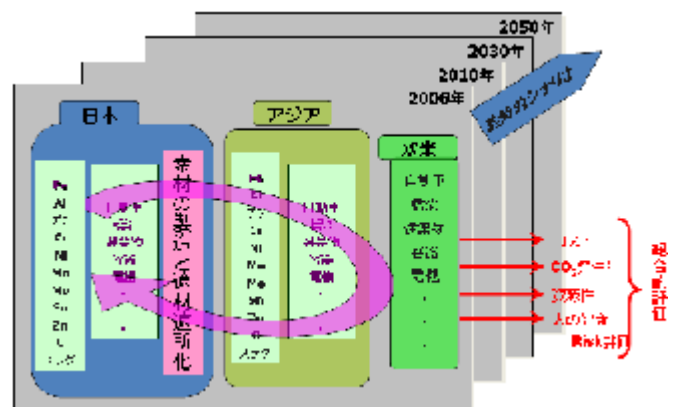


図4 マテリアルフローモデルによる最適化評価

このようなエコ・コンビナートのモデル施設を、公共事業の一環として地方の空いた工業用地に『国際展示場』として作る。現在の金融危機は国際的には危機であっても、わが国としては環境技術売り込む好機と捉えるべきである。これらのプラントの輸出を通じて、わが国をエンジニアリング・サービス事業の発信基地とする。これにより、グローバル産業としてエコ・コンビナートを育成・輸出する。更には、資源確保のための新しい環境技術開発を行い、その輸出と技術指導を行う。また、これら技術の更なる発展を促進する手段として、環境規制を如何に産業に結びつけるかの真のシンクタンクとしての『研究所』の設置が望ましい。技術は常に進歩するものであり、現状に甘んじることなく、常に一步先を歩くための研究所であり、これらの技術の提供を通じて資源確保することを考える。或いは、資源確保ができる新しい技術の開発を協力続行すべきである。

「すり合わせ・作り込み」分野、取り纏め案

主査 藤本隆宏

副査 松木則夫

1. 要旨

(1) 「ものづくり技術」とは、付加価値（設計情報）の良い流れをつくる汎用の管理技術であり、産業や企業を超えて共有できる現場の知識である。「すり合わせ」とは、製品に要求される機能と部品（あるいは工程）との関係が錯綜する複雑な設計思想（アーキテクチャ）のことである。その製品設計・工程設計・生産・購買等においては、多能工やチームワークに立脚する「統合型組織能力」を持つ現場が優位性を持つ。また「作り込み」とは、そうした設計情報を正確・効率的に素材に転写する現場活動のことである。戦後日本のものづくり現場は、生産資源（労働力、生産設備、資材など）が慢性的に不足する中、高度成長に応じたため、長期雇用・長期取引にもとづく統合型組織能力が多く発達し、日本の産業競争優位の一因となった。「すり合わせ」「作り込み」を特徴とする製品は、そうした統合型組織能力と適合的であるため、日本が競争優位を持つ傾向が予想され、実際、統計的実証分析や事例分析でもそうした傾向が報告されている。

(2) 逆に言えば、「すり合わせ・作り込み」を日本人の生得の得意技とするのは誤りである。開発、生産、購買などに関わらず、ものづくり現場の「統合型組織能力」を地道に鍛え、能力構築競争を続けた企業や現場のみが、競争優位を獲得できるのだ。確かに戦後日本では、歴史的経緯から、現場の統合力・チームワーク力が蓄積されやすかった。しかしグローバル競争の激化する今後、能力構築努力を怠る現場は、すり合わせ型製品での競争力をたちまち失うだろう。日本の多くの現場が、この岐路に立っていると見られる。

(3) 同様に、製品や産業の固有のアーキテクチャ（設計思想）は存在しない。それは、個々の製品ごとに、設計者が事前に選択し、かつ、社会や市場が事後的に選択する。一般に、顧客要求が厳しく、社会が要求する環境・エネルギー・安全規制などの制約条件が厳しく、技術的な制約も厳しい中で設計される財・サービスは、すり合わせ型になりやすい。自動車や精密な資本財はその典型である。一方、制約が緩めば、世界中で設計合理化の努力が進む結果、製品は急速にモジュラー化する。つまり、設計済みの機能完結部品（モジュール）による寄せ集め設計が容易になる。多くのデジタル情報財はそうであった。このように、製品の設計思想は、個々の製品・品種ごとに異なり、また時とともに変化する。したがって、ある財・サービスが、日本の現場が競争力優位を保ちやすい「すり合わせ型」であるかどうかは、現場・現物で、設計の制約条件や製品の機能・構造関係を判定・測定しなければ分からない。従来の標準産業分類を見ても、どの製品が設計上の比較優位を持つかを知る上では役に立たない。あらためて、個々の製品細分類ごとにアーキテクチャを測定し、産業細分類とのひもづけを行い、それを定期的に繰り返すことが、日本の設計面での比較優位を国として把握するためには必須である。言い換えれば、製品ごとに設計のすり合わせ度（インテグラル度、密着度）を数値化し、

より精密な産業分類あるいは製品種・工程まで踏み込んだ強み・弱みの分析を行い、それに基づいた、産業育成策、現場強化策、海外流出防止策などを講ずるべきである。

（４）現場強化の方策のひとつは、日本の強い現場を支えてきた産業人材の活用、とくにＯＢの活用である。とくに地域の中小企業では、世界不況下で経営者が受注確保・資金繰りに奔走する間、肝心の現場力が崩壊する恐れがある。そこで、定年で大企業の職場を離れる現場のベテラン人材を中心に、企業も産業も超えて（自社の後進育成のみならず）地域全体に「付加価値（設計情報）の良い流れ」を作る「現場改善の先生」、つまり「ものづくりインストラクター」を養成し、不況下で現場力が衰弱する事態を防がねばならない。現場には、固有技能に加え、本人も気付いていない「すり合わせ・作り込み」の現場改善能力を持ったベテラン人材が多数いる。この潜在能力に現場指導力を加え、国内産業、特に中小企業において「付加価値の流れを良くするものづくり改善」に発揮してもらうための施策が、地域活性化のためにも有効とみられる。そうしたインストラクターの養成は、大企業自身、自治体、国などの仕事である。誰がやるかは別として、ものづくりの仕事能力の育成は、機能としては極めて重要で、その軽視は、国全体の長期的な競争力の毀損を招きかねない。

（５）各省の産業政策は個別には有効なものも多数あるが、全体には、いぜん固有技術、個別設備への資金支援に偏っており、その結果、産業競争力の強化という面で、十分成果をあげているとはいえない。また科学技術政策も、巨大先端技術への支援に偏る傾向がある。その結果、今の日本には「先端技術の離れ小島」「新鋭設備の離れ小島」が多数散らばる反面、それらを市場につなぐ付加価値の流れが弱く、結局、地域・産業・企業のレベルでは、十分な付加価値創造につながっていない。この現状を踏まえ、「ものづくり技術」の振興策は、利用者の視点にたち、「日本中に付加価値の良い流れを作る」という統一的な目標に向け、各省庁施策の横断的な見直しを行うべきである。また、経済産業政策においても、当面は、統合型組織能力の再構築と崩壊防止、すり合わせ型製品の競争力向上、現在は弱い傾向のある企業の戦略構想力やモジュラー型ビジネスの長期的強化など、日本に「良い設計・良い流れ」を残すべく、攻めと守りのメリハリの利いた政策を実施する体制を検討すべきである。

（６）「ものづくり技術」分野は、「付加価値のよい流れ」で、各分野の固有技術・先端技術群をつなぎ、経済成果につなげる重要な汎用管理技術である。その意味で、他の重点分野、推進分野に対し、横串として機能できる唯一の分野との期待は大きい。とくに、現在のような世界不況の中で、十年単位で現場力の長期的な維持を図るため、その重要性は高まっている。しかし現状では、当分野の予算配分の方針・思想・哲学は不明瞭であり、その結果、「横串」として十分に機能しておらず、下手をすれば、「その他固有技術群」の予算を駆け込み要求する「草刈場」と化す恐れもある。「ものづくり技術」は、現場・企業・地域・産業に付加価値の良い流れをもたらす汎用技術である、との認識に立ち、政策当局は、「付加価値の良い流れへの貢献が不明瞭な技術への予算配分は、どんなに先端的な科学技術であっても却下する」との明確な指針と決意を持ち、ものづくり技術政策の形骸化を防ぎ、この技術を、産業政策の中核のひとつとして位置づけねばならないだろう。

2. 補足説明

(1) (2) についての補足：日本の強みが「すり合わせ」にある，という説が有名になった結果，黙っていても日本はすり合わせが強い，という誤解が広まった．日本が「すり合わせ」に強くなったのは，「不足のトレーニング（例：空気の薄い国のランナーが強くなった）」の結果であって，日本人のDNAにすり合わせ能力が備わっているわけではない．そのような誤解を払拭する必要がある．企業や現場が能力構築を怠れば、その現場の競争力はたちまち崩壊する．重要なことは、世界市場の機能的な要求を、厳しい制約条件の中で実現する「設計技術」であり、そうした「設計情報」を「良い流れ」で市場に伝える「現場管理技術」である．ものづくりの組織能力の強さは、この設計情報の「流し方の上手さ」にある．一方、製品の設計思想（アーキテクチャ）とは、機能・構造・工程に関する設計情報の「上手なつなぎかた」のことである．この二つ、つまり、現場の組織能力と製品の設計思想（アーキテクチャ）を適合させることにより、特定国・特定製品・特定時点における、設計立地・生産立地の比較優位が生じると考えられる．こうした競争観を踏まえた産業政策が重要である．

(3) についての補足：設計の競争優位を意識した政策に移行するためには、その基本的なデータとして、製品・工程のインテグラル度・モジュラードを、しかるべき手法で数値化しておく必要がある．測定の手法にはいくつかの考え方があるが、いずれにせよ、これらを使った、個々の製品ジャンルの設計特性を、きめ細かな分類で議論することが有用ではないか．日本でも国際競争力のある繊維企業がある一方で、ある種類の鋼板は競争力が無い．つまり、繊維産業、製鉄業といった大括りの標準産業分類のレベルでは、微細な産業内貿易を特徴とする 21 世紀の貿易構造、産業構造を理解することは難しい．また、日本企業は、現場組織による「試行錯誤的調整」により、設計を初期値から最適地へと急速に収斂されるのは上手いが、それに先立ち、世界に分散した科学知識をうまく統合して筋の良い初期値を設定する「科学的調整」は欧米の有力企業ほどうまくない．製品が高度化すればするほど科学に立脚した確度の高い調整技術の重要度が増すので、日本企業はいまから、科学技術の統合能力を構築する必要がある．

(4) についての補足：2007年問題は終わったのではなく、始まったところである．団塊世代の活用が鍵を握る．国として自治体として、ものづくりインストラクター養成の「地域師範学校」の開設・運営、大企業の「社内師範学校」開設の資金的・人的支援、改善インストラクターと中小企業の需給マッチング作業、中小企業が払う「改善指導料」の全額・半額免除、インストラクター組織の資金支援など、地域に良い流れを作る「呼び水的な政策」を実施すべきである．

3. 重要な状況の変化

- ・世界同時不況にもかかわらず、財の競争のグローバル化は一層の進展をみる
 - 各国でフルセットの産業を揃えることは無理．比較優位の原則はいよいよ重要に．
 - 不況からの回復時、各国の特色・比較優位を生かした産業構造に近づくと予想される
- ・各国の産業構造の急激な変化 → たとえば中国拠点の空洞化で、はやくも始まっている．

「製品企画」分野、取り纏め案

主査 尾形仁士

副査 小林英津子

1. 戦略策定時からの重要な変化

- ・資源、食料などの一次産品の価格の乱高下
- ・金融システムへの信頼の失墜と世界規模の不況
- ・「儲け」の構造の変化
ハードウェアやソフトウェアからサービスへの利益の移転傾向が顕著
（「もの」から「こと」へ）
一人勝ち（下位メーカは淘汰、業界再編）
- ・世界市場への広がり
BRICs、ASEAN、東欧などの世界貿易への参入による競争激化、および
低価格化/所得格差の拡大

2. 現状における課題や問題点

a. 企業の競争力の源泉

- ・オペレーションの効率化（JIT、カンバン方式など）と経営能力（戦略策定能力とその実行力）
日本は前者は立派だが、後者は今一つ、との評価は正しいか？
- ・日本ほど生活物資が充足し、かつ品質に厳しい国はないので、内需で成功すれば海外での勝算があるはず。これが活かされているか？
- ・企業ドメイン（現実の事業領域+将来のあるべき姿）の再確認
高度成長期は世の中の「流れ」や「勢い」に身を任せていれば成長できたが、今は経営の力（例えば企業ドメインの構想力）によって自ら「流れ」と「勢い」を作らないと成長は難しい。このような心構えが多くの企業にできているか？

b. 製品企画（付加価値をとることが弱い）

- ・かつては終身雇用のため赤字事業を清算しにくかった（今は？）
- ・国際競争力のない生産性の低い産業の比率が高い（輸出型製造業以外は全て）ため高コスト構造
- ・資本コストが低い（低金利）ため低付加価値に甘んじていた、
などが背景か？

- c. 「日本株式会社」の現状（一側面）
- ・国の科学技術関係予算 3. 6 兆円のうち民間企業への配分は 4 %。これは民間企業の研究開発投資の 1 %。

3. 対応の方向

- a. 日本の製造業固有の「癖」を生かす
- 大局的/戦略的思考よりも局所的/現場的思考、抜本的改革よりも逐次的改善、すげ替えよりもしつこくあきらめないこと、が得意。日本にはこの「癖」を強みにして、自分が分かる事業をやたら広げずに愚直に自分の頭で考えて取り組んでいる優秀な企業が多い。この「癖」を環境変化に適応させて、さらなる強みに進化させる（国への期待？）。
- b. 国のR&D投資は依然として所謂先端分野と呼ばれる分野に重点投入しているが、これは正解か？ 日本の競争力のある優秀な産業や企業は先端とは見なされていない分野に属しているものが多い。先端分野偏重から在来の強い分野をより強くする戦略に転換。
- c. 国の主な役割を「個々の技術、製品、産業の先導役」から「イノベーションを誘発・刺激するための環境の整備」に転換。
- ・人材教育（初中等教育の再構築、世界に通用する大学の構築、工学系の振興、社会人教育、日本語版TOFEL、など）
 - ・イノベーションを促進するためのインセンティブ（税制例えば研究開発や寄付に対する税控除、新興企業育成、知財権保護・標準化、など）
 - ・科学技術インフラの整備
- d. 官民一体となったビジネス努力
- ・開発途上国等のインフラ整備への協力（通信・放送インフラ、省エネ、新エネルギー、鉄道・道路、農業基盤、など）
 - ・わが国のブランドの維持・向上（新幹線、日本料理の調理認定、観光、美術・演劇・工芸、など）
 - ・在日各国大使館同様の”営業努力”
- e. 人口減少国の成長モデルの構築（世界の先導役）
- ・現在制度疲労を起こしている年金、医療（保険）、雇用等の再構築
 - ・環境、食料、資源・エネルギー等に配慮した成長モデルの構築

以上