

38

分野

31

課題

提言

JAM
ものづくり進化論 II

JAM

環境・省資源・省エネをリードする 日本の技術

日本の製造業は、過去二度にわたるオイルショックと傾向的な円高を経験する中で強くなってきた。とくに80年代後半からは円高の加速と、内需停滞の影響からコストダウンを急ぎ、製造拠点の海外展開を拡大させていった。現在では付加価値の高い製造業の分野を中心に、折からの国内景気回復と円安傾向も加わり、生産拠点の国内回帰が進んでいる。

日本の製造業はもともと、ものづくり現場における製造技術の革新や創意工夫と新素材・新技術開発とが連携しあい、産業力を飛躍的に高めてきた。そのことが省エネ技術開発をはじめとする、優れた品質水準を誇る「ものづくり立国ニッポン」のブランドを確立する流れとなったのである。

今日では温暖化対策をはじめとする地球環境問題や原油、原材料の高騰が世界的に解決すべき重要な課題となっている。環境・省資源・省エネ対策等の分野における、日本のものづくり技術・技能の成果によって世界に貢献すること、さらにはますます技術・技能を発展させることによって、世界をリードしていくことが大いに期待される。

JAMの組織をあげた ものづくり政策の取り組み ～産業空洞化の克服～

JAMは結成以来、「ものづくり基盤の再構築」と「公正取引慣行の確立」を産業政策の柱にすえ、その具体化に向けた取り組みを進めてきた。ものづくりの重要性を訴えるとともに、基盤技術・技能を担う中堅・中小企業をめぐる取引慣行の改善を求め、調査・研究活動を積極的に進めてきた。そして2002年には「モノづくり進化論」を発表した。

それは、日本のものづくり産業の方向性を明確にする、国としての戦略の必要性、ものづくり産業とものづくりを尊重する社会的な気運をつくることの重要性、基盤技術・技能の継承と人材の育成等を内容とした提言である。

単に中小企業のものづくり現場からの具体的な政策提案だけでなく、日本から製造工場を海外に移転する産業空洞化の流れや、ものづくり現場を敬遠する内からのものづくり離れの傾向に警鐘を鳴らし、ものづくり基盤再構築の重要性を提起したものである。

モノづくり進化論の 精査・検証とさらなる発展 ～人材空洞化と環境～

この間、JAM組織内国会議員と連携し、国会の場における質問や経済産業省をはじめとする関係各省庁への予算化を含めた要請行動、連合・金属労協(IMF-JC)を通じた方針化など、政策の具体化を進めてきた。ものづくり日本大賞の実施、高度熟練技能者活用推進事業の拡充、そして各種の中小企業政策づくりにも影響を与えてきた。その成果の上に立って、新たな情勢・課題を踏まえたものづくり政策を展望することとした。

「JAMものづくり進化論II」の検討にあたっては、2002年に提起した政策達成の検証から着手。ものづくり産業をめぐるこの5年間の環境の変化を整理し、今後の課題について討議を重ねた。

報告書の構成は、本文[Ⅰ]で、景気と雇用情勢の基本動向から後継者不足に悩む中小企業の実態、グローバル化のさらなる進展、温室効果ガス削減と省エネの強化など、ものづくり産業をとりまく課題についてふれた。

本文[Ⅱ]は、課題を踏まえた提言をまとめた。具体的には基盤技術と異業種との連携でアイデアをかたちにする、製造業から創造業への転換、企業経営の生命線を握る人材の確保と育成への環境整備や働き方の多様化への対応、個性・実習重視のものづくり教育構想として産業・企業が協力して進める工場見学受け入れ事業所、インターンシップ受け入れ事業所、登録制度や魅力ある事業環境と社会資本の整備など幅広いものとなった。

いかなる環境変化にも対応できる ものづくり社会の実現

ものづくり産業を取り巻く環境では、グローバル化の加速と新興国の発展による国際競争の激化、原油・原材料の高騰、地球温暖化対策や人口減少問題などが進行している。このことで世界規模の構造改革が求められることとなり、その結果、産業・企業再編に加えて、非正規社員の増加による格差拡大などが生じている。その対応に迫られ、商法、会社法、労働法制も大きく変化した。

このような環境や構造の変化は、いち早く現場に影響を与える。日本はこれまで「ものづくり」を中心とする製品輸出で自由貿易の恩恵を享受してきた。資源のない日本にとっては、ものづくりが付加価値を生む重要な産業であることに変わりがない。

そのためにも、ものづくりを支えてきた産業と、そこに働く労働者に蓄積された、技術・技能を継承発展させていく政策の充実を、積極的に進めていくことが大切である。

1

戦略・研究・
情報重視で
「ものづくり産業」の
復権を

- 「21世紀国家経済産業戦略会議」(仮称)の設置を提唱
- 研究開発の拡充と民間への移転促進
- 規制撤廃・緩和などの規制改革の推進
- 中小企業の自立支援と創業支援策

国は、2001年(平成13年)に、内閣府設置法によって設置した、経済財政諮問会議を活用し、新産業創造戦略2004・2005の策定を行い、7戦略分野への重点施策を講じた。また同時に、労働側委員も参加するものづくり政策懇談会が設置され「ものづくり国家戦略ビジョン」が作られた。

技術移転や中小企業自立支援では、この間多くの施策が講じられた。規制改革では、特区の設置をはじめ電力の自由化などが行われた。

2

ものづくり基盤維持に
不可欠な技能の
継承に向けて

- 公的職業能力開発の抜本的改善
- 企業内などでの技能の継承の促進
- 技能の企業内評価の向上
- 人材確保のための快適な職場と良好な労働条件の確立

公的職業能力開発の部分では、経済財政諮問会議が方向性を示した若者自立・挑戦プランを中心とした、座学と実習を併用したデュアル型人材育成が導入された。事業主向けには、キャリア形成促進助成金制度や税制面でも教育訓練費に対する「人材投資促進税制制度」が導入された。

快適な職場づくりの面では、労働安全衛生法が改正されるなど、長時間労働の抑制やワークライフバランスの実現に向けた総合的な施策の推進が見られた。津田議員の質問がキッカケとなり「ものづくの技能労働者の処遇改善への取り組み推進事業」もスタートした。

3

ものづくりを
尊重する社会的気運の
醸成を

- 技能の社会的評価の向上
- 教育におけるものづくり重視
- ものづくり重視・技能尊重社会をめざして

ものづくりに従事する個人や会社に対する「内閣総理大臣表彰」については、2005年に「ものづくり日本大賞」として実施され、提言が実った。技能検定の弾力的運用については、一級までの実務経験年数が短縮され、三級技能検定の職種数拡大が行われた。

学校教育では、学齢期ごと、地域ごとに多様なメニューが用意されるようになった。また、高度な専門職業人を育成するための専門職大学院が設置され、実践的かつ専門的な高度な教育が施されるようになった。

この間、特に大学は独立行政法人化が施行され、特色ある大学・魅力ある大学をめざし内部改革の方向にある。とくに、TLO(大学・研究機関等の技術移転機関)の設置が進んだ。技能面では、日本の技術者認定機構の取り組みが国際機関の承認を受け、決められたカリキュラムによる卒業者については、技術士の第一次試験が免除されるようになった。

* 上部団体である「連合」や金属労協(IMF-JC)の産業政策の一部として、「ものづくり」がキチンと位置づけされたのも、この間の運動の成果である。JAMはこの間、卓越した技能者を表彰する「現代の名工」に選ばれた、JAM関連の技能者を機関紙JAMで毎年特集を組んで紹介するなど、熟練労働者を高く評価する活動を続けてきた。

はじめに	2
「2002年 JAMモノづくり進化論」の精査と検証	4
I. ものづくりを取り巻く環境変化と課題	7
1. 景気と雇用	8
2. 起業の減少と廃業の増大、そしてその背景	10
3. 情報技術の進展と活用	12
4. グローバル化のさらなる進行	12
5. 温室効果ガス削減と省エネ強化	14
6. 高値、不安定、枯渇の危機にさらされているエネルギー・素材調達環境の変化	14
II. ものづくりの新たな進化を求めて	17
2008年 JAM ものづくり進化論II【3分野8提言31課題】一覧表	18
1. 創造性と個性の強化（先端技術とものづくり）	
(1) 中小企業と基盤技術の振興	20
(2) 製造業から創造（創造する製造業）業への転換	22
(3) 知恵（アイデア）をかたちにする技術・技能の維持・向上	24
2. ものづくり人材の育成と労働力確保	
(4) 少子高齢社会におけるものづくり労働者の確保	26
(5) 個性・実習重視のものづくり教育の実現	28
(6) 企業・産業が協力してつくる、ものづくり重視の仕組みづくり	30
3. 製造業を取り巻く環境との調和と規制改革	
(7) 環境との共生	34
(8) 規制改革と税制	38
III. 課題提言の実現に向けた運動の推進	45
1. 周知と政策実現活動	46
2. 政策提言ごとの具体的な対応	46
3. 社会的な気運の醸成	47
■「JAM ものづくり進化論II」検討の経過	48



ものづくりを取り巻く
環境変化と課題

ものづくりを取り巻く 環境変化と課題

1 景気と雇用

先の「ものづくり進化論」を発表した2002年の景気は、各種の指標からも底にあったといえるが、2002年9-12期以降、緩やかながら回復に向かい、戦後最長といわれる成長¹を見せて、今日に至っている。

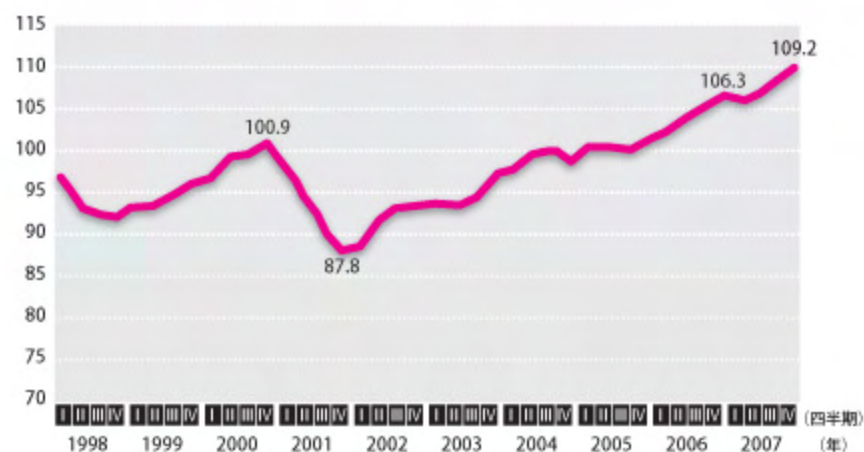
また、雇用に関しても、2003年4月に5.5%を記録した完全失業率²は、2007年1月に4.0%まで回復し、有効求人倍率³も2005年12月には、地域差はあるものの全国平均で1.01倍まで回復した。とくに、専門的な機械・電気・情報処理技術者の有効求人倍率は、この間で2～3倍近く上昇している。

しかし一方では、2004年の改正派遣法により製造業への労働者派遣が解禁されたことも手伝って、非正規社員がさらに増加するとともに、ワーキングプアと言われる低所得者層が形成され、内需拡大のマイナス要因になっている。

また、企業を支える生命線でもある「ものづくり」の技術・技能の育成や継承については、非正規社員を含めるか否かの議論が、いまだ不十分な状況にあり、今後の企業経営を左右するあらたな課題となりつつある。

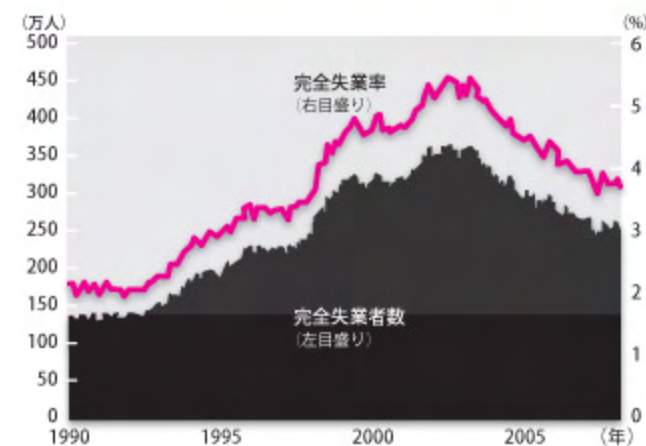
- 1 「鉱工業生産指数（製造業）の推移」図表1参照
- 2 「完全失業率と完全失業者数の推移」図表2参照
- 3 「有効求人倍率の推移」及び同職業別、図表3・4参照

図表1 「鉱工業生産指数（製造業）の推移」



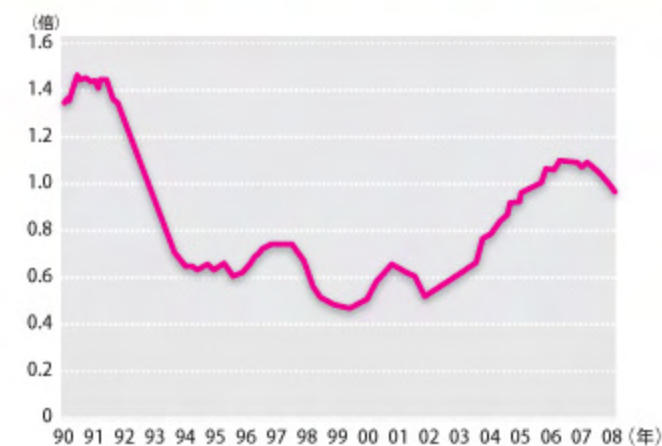
備考：季節調整済数。2005年を100としている。
資料：経済産業省「鉱工業生産・出荷・在庫数」
出典：平成19年度版ものづくり白書

図表2 「完全失業率と完全失業者数の推移」



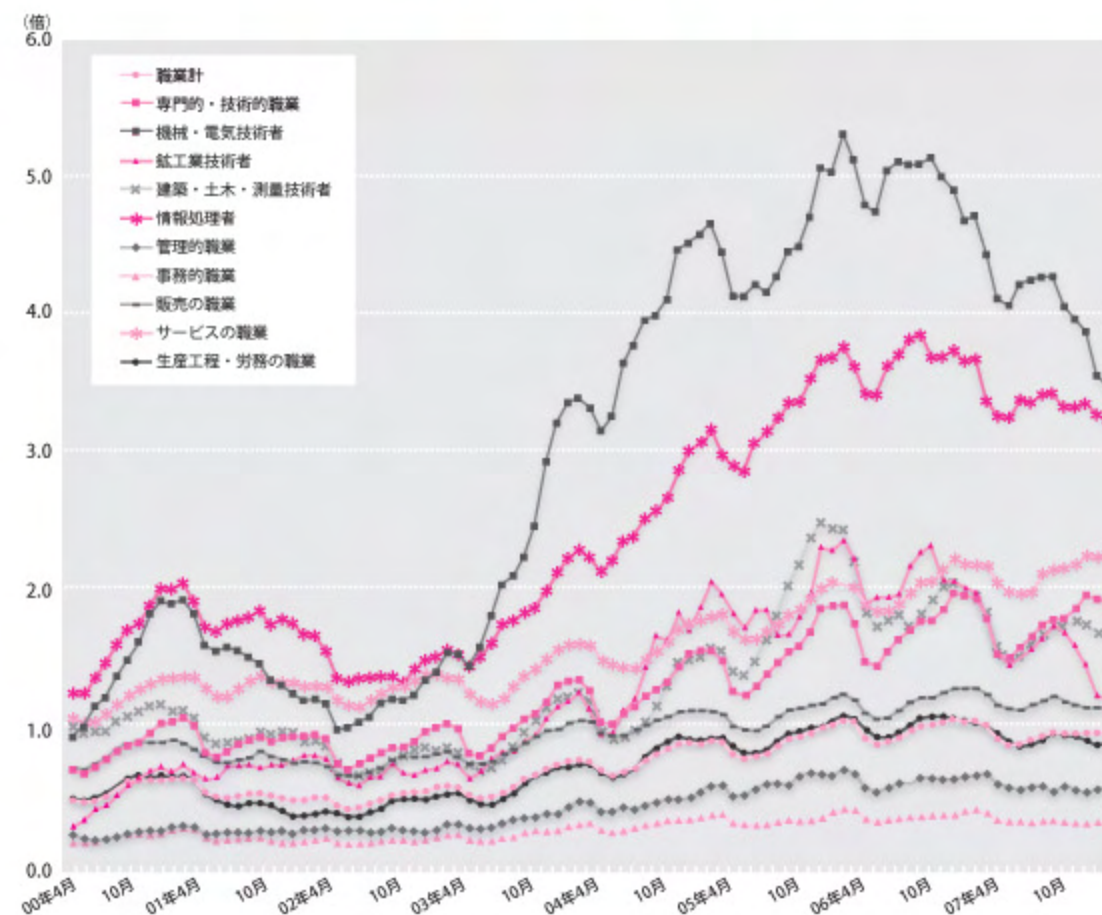
資料：総務省「労働力調査」
出典：平成19年度版ものづくり白書

図表3 「有効求人倍率の推移」



備考：新規卒業者を除きパートタイムを含む。
資料：厚生労働省「職業安定業務統計」
出典：平成19年度版ものづくり白書

図表4 職業別「有効求人倍率の推移」



備考：新規卒業者を除きパートタイムを含む。
資料：厚生労働省「職業安定業務統計」
出典：平成19年度版ものづくり白書

2 起業の減少と廃業の増大、そしてその背景

製造業全体の事業所数は、1986年の87万4,471社（民営の製造業全体）／87万262社（民営の製造業中小）をピークに、10年後の1996年には76万3,560社／75万9,287社、20年後の2006年には54万8,442社／54万4,406社となり、約30万社も減少している。（2003年に日本標準産業分類を改訂、1996年・2006年数値に1.2%程度の誤差あり）

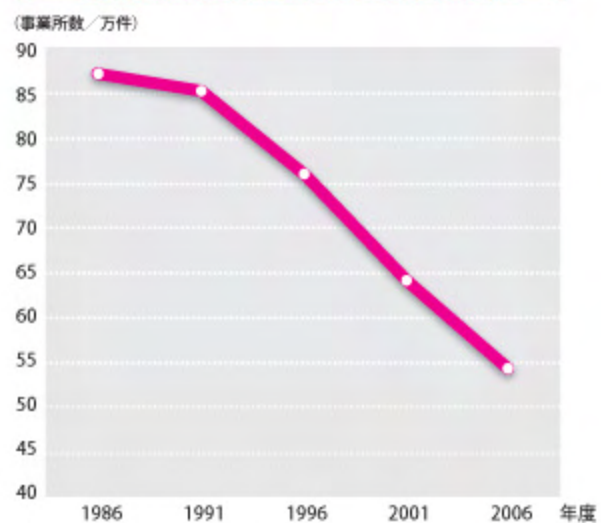
また、従業員数についても、1991年の1,400万人（民営の製造業全体）／1,040万人（民営の製造業中小）をピークに減少を続け、10年後の2001年の人数は、1,096万人／812万人、15年後の2006年には、992万人／736万人。企業数の減少と同様に従業員の数も、この20年間で約300万人も減少している。（2002年に日本標準産業分類を改訂、1996年・2006年数値に1.2%程度の誤差あり）

この背景には、会社法の改正等、起業の環境が整備され一定の起業件数は見られるものの、廃業が起業を大幅に上回った（2001年～2006年の起業74,798件、廃業162,291件）ことが、事業所数を減らす要因となっている。

廃業理由は、「市場の先行きが不透明であるため」（40.7%）2位に「会社の経営状況が厳しい」（27.9%）3位に「適切な後継者が見当たらない」（24.4%）が上位となっている。とくに人の問題である後継者問題は、中小零細企業の存続を考える時、深刻な問題と言える。

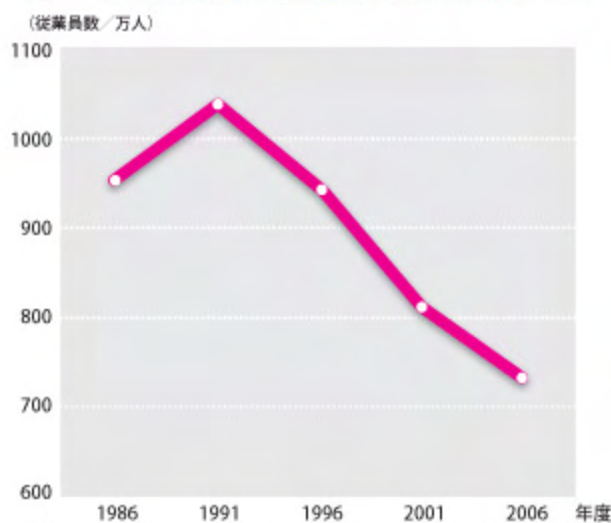
図表5 「事業所・企業統計調査報告」

① 製造業の民営中小企業事業所数の推移



資料：総務省、事業所・企業統計調査報告書
2002年3月日本標準産業分類第11回改訂あり

② 製造業の民営中小企業従業員数の推移



資料：総務省、事業所・企業統計調査報告書
2002年3月日本標準産業分類第11回改訂あり

図表5 「事業所・企業統計調査報告」

③ 事業所・企業統計調査 (1)-2 事業所数 (製造業明細)

年	製造業			
	全体	うち中小	うち民営	うち中小
1986	874,587	870,368	874,471	870,262
1991	857,016	852,405	856,896	852,295
1996	771,906	767,647	771,791	767,542
2001	651,111	646,975	650,950	646,870

2002年3月、日本標準産業分類第11回改訂以降見直し後の数値

年	製造業			
	全体	うち中小	うち民営	うち中小
1996	763,560	759,392	763,445	759,287
2001	643,353	639,303	643,192	639,198
2006	548,442	544,515	548,159	544,406

④ 事業所・企業統計調査 (2)-2 従業員数 (製造業明細)

年	製造業			
	全体	うち中小	うち民営	うち中小
1986	12,895,945	9,557,723	12,862,917	9,551,914
1991	14,095,757	10,379,759	14,087,202	10,396,256
1996	12,930,235	9,577,466	12,922,034	9,575,970
2001	11,133,726	8,277,945	11,126,145	8,276,771

2002年3月、日本標準産業分類第11回改訂以降見直し後の数値

年	製造業			
	全体	うち中小	うち民営	うち中小
1996	12,744,291	9,453,264	12,736,090	9,451,768
2001	10,955,761	8,125,204	10,948,180	8,124,030
2006	9,921,885	7,361,920	9,921,247	7,361,282

⑤ 製造業の存続・新設・廃業事業所数の推移 (2001年～2006年)

(2001年は、日本標準産業分類第10回改訂(1993年10月)による事業所数、2004年以降は、日本標準産業分類第11回改訂(2002年3月)による事業所数)

調査年	存続	新設	廃業	うち中小※			
				存続	新設	廃業	
2001	555,473	95,477	209,647	551,866	95,004	209,273	96年～01年
	590,619	60,331	101,661	586,819	60,051	101,483	99年～01年
2004	538,409	38,003	97,687	535,026	37,677	97,342	99年～04年
2006	473,361	74,798	162,291	470,162	74,244	162,338	01年～06年
	501,919	46,240	72,839	498,462	45,944	72,549	04年～06年

※従業員規模が、300人未満の事業所

資料：総務省統計局統計調査部、事業所・企業統計調査報告書
「事業所・企業統計調査報告」

3 情報技術の進展と活用

生産現場では、1970年代中期に数値制御（NC）搭載の工作機械が登場した。続いて製造課程などで、部品や製品の在庫管理や工程管理・作業手順書までもがモニターで確認できるようになる等、情報技術の進展とその浸透に伴う生産現場の変化は著しいものがある。

人間が行えば数ヶ月もかかるような計算はもとより、あらゆる分野の分析・解析が迅速に処理され、画像表示できるようになった。また製品の機能アップのためのIT利用も広がっており、日常生活に欠かせない自動車、電気・電子機器、産業用機械等のほぼすべてに、そのハードとソフトが組み込まれ、ICやデバイス、ソフトの高度化が図られている。

とくに、設計段階におけるCAD⁴・CAM⁵・CAE⁶は、大手・中小に限らず導入され、CAMのデジタルデータは、遠隔地にある工作機械に即座に送信され、工作機械上で展開されるなど作業方法にも変化をもたらしている。

近年、高度熟練技能者の匠の技（暗黙知）を、デジタル情報に置き換え記録（形式知）で残し、技術・技能の継承・育成に役立てようという試みが行われてきた。大変良いことだと考えるが、「デジタル情報＝技能」ではないという理解をしておくことも必要である。

- 4 工業製品の設計や図面の作成の設計や製図、モデリングを行うためのコンピューターシステム
- 5 製造業の製造工程の制御・工作機械の加工データの作成などを行うコンピューターシステム
- 6 製品設計、開発段階でのシミュレーションを行ったり、数値解析による分析を行い、製品開発を支援するコンピューターシステム

4 グローバル化のさらなる進行

日本の製造業は、2002年以降も海外に生産拠点を拡大していく傾向にあった。一方で国内における生産拠点が果たす役割は大きく変化し、その重要性は増加しているものと思われる。

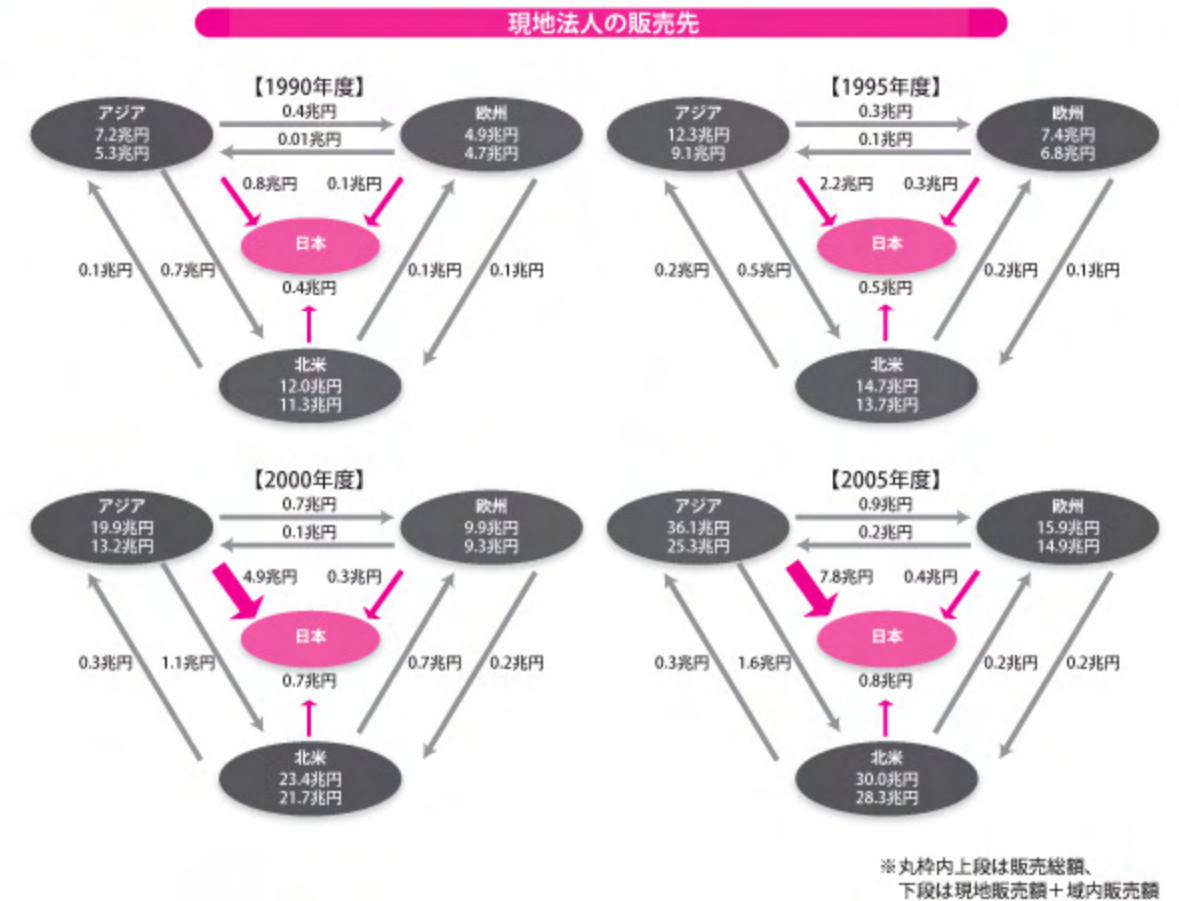
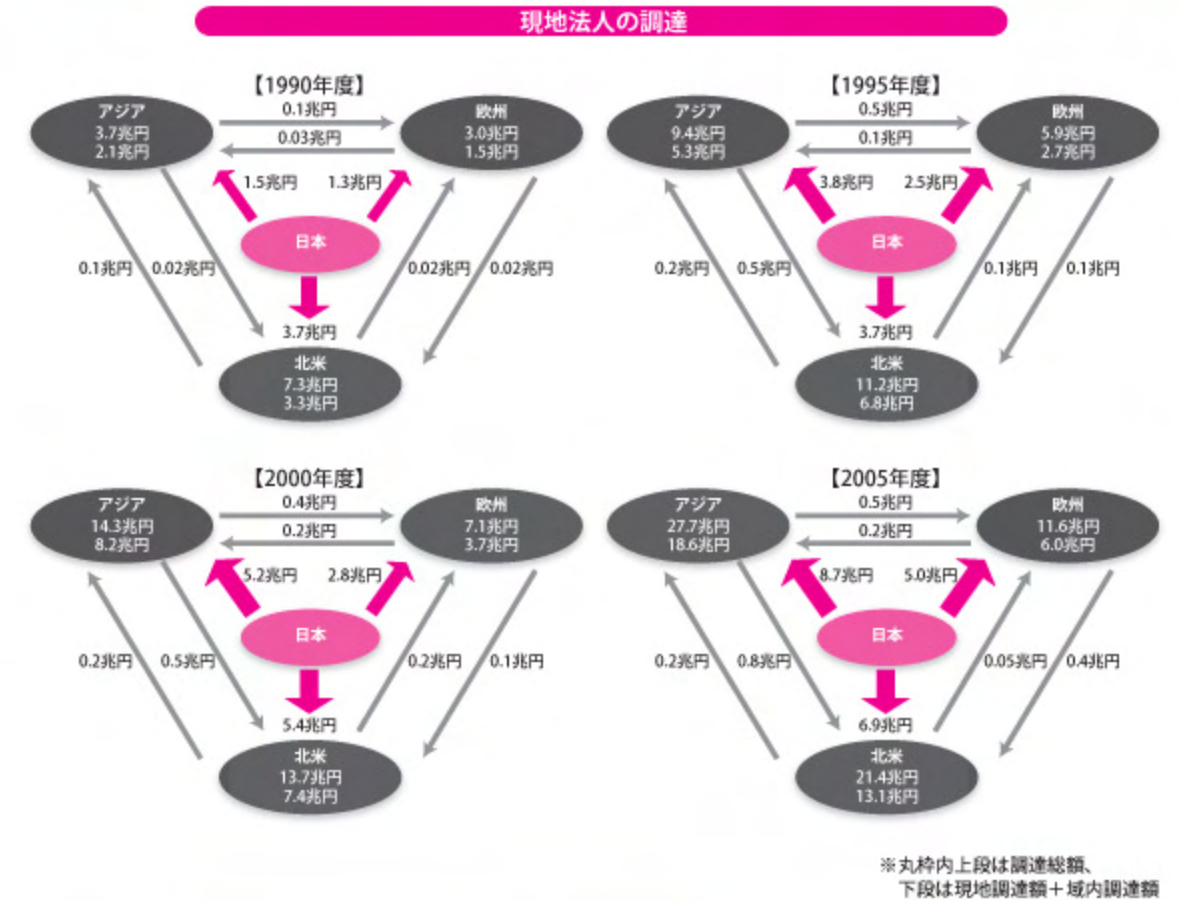
とくに、輸送用機械・情報通信機械・精密機械・一般機械等の中で、先端的かつ高品質が求められる製品及び高度な技術を必要とする中間財製品の輸出額を見ても、アジア・欧州・北米いずれの地域に対しても高い割合で推移している。

日本企業の海外現地法人からの日本向け輸出工業製品は、欧州・北米双方合わせても1.2兆円程度であるのに対し、アジアからの輸入は2000年以降伸びが鈍化しているとはいえ7.8兆円と上昇した。日本がアジアの現地法人に輸出している額（8.7兆円）⁷と比較すると輸出入は、均衡がとれてきたと判断できる状況にある。

日本は、こうしたバランスを持続させるためには、アジア新興国のものづくり力の向上を認識した上で、一歩も二歩も前を歩む先端的かつ真似のできない「ものづくり」をめざさなければならぬ。

7 図表6「海外現地法人の調達先（額）、販売先（額）」参照

図表6 「海外現地法人の調達先（額）、販売先（額）」



資料：経済産業省「海外事業活動基本調査」
出典：平成19年度前ものづくり白書

5 温室効果ガス削減と省エネ強化

1997年12月の第3回気候変動枠組条約締約国会議(COP3)で採択した気候変動枠組条約(京都議定書)の達成目標年度(2008年～2012年)に入る前のこの5年間は、日本において温暖化法や省エネ法の改正等、温室効果ガス削減に対する法整備(新事業の立ち上げ)が急ピッチで進められた。

ものづくり産業が作り出す製品にも、より省エネ(特にCO₂の発生が抑制される)をキーワードとする新製品開発(トップランナー方式⁸)が行われ、環境にやさしいものづくりの進展が見られた。

このことは、日本の「ものづくり」における技術の高度化・差別化が行われ国際競争力を高めた要因となっている。

2008年7月に日本で開催された主要国(G8)会議で、最大の焦点となった、ポスト京都議定書の数値目標は合意に至らず「排出量削減の世界全体の長期目標を含む長期的な協力的行動のためのビジョンの共有を支持する」といった認識の一致に止まった。

日本は、今後どのような目標値に決まろうとも、これまで培ってきた技術力をもって、国内外の温室効果ガス削減に貢献し、地球規模での目標達成の先進的かつ指導的役割を担うことができる国であることを十分認識し行動することが必要になってくる。

⁸ 最も低消費電力な商品を「トップランナー」に見立て、ある一定期間内ですべての商品に対して、このトップランナーよりもさらに一定の割合以上に低消費電力化することを目標として求め、省エネルギー化を目指す方式

6 高値、不安定、枯渇の危機にさらされているエネルギー・素材調達環境の変化

天然資源が極端に少ない日本は、エネルギー・素材の大半を海外に依存している。ここ5年、石油・天然ガス等のエネルギー資源やレアメタル⁹、レアアース¹⁰に代表される鉱物資源の高騰¹¹が相次ぎ、日本経済を大きく揺さぶっている。石油の高騰は加工二次製品へ波及するとともに、直接消費財の価格上昇など一般家庭に影響を及ぼしている。

また、比較的多量に消費される鉄・銅・鉛・アルミなどの金属(ベースメタル)の価格が2～4倍に上昇すると同時に、鉱石あるいは地金の産出国の事情による供給の安定も欠いている。

その対策として政府は、閣僚を産出国へ派遣する外交努力を行うとともに、備蓄政策を見直し、一方、循環型社会形成推進基本法(2001年施行)のもと、資源有効利用促進法と各種のリサイクル法を施行するなど、リサイクルによって再資源化を促進してバージン資源の消費を抑制する努力をしてきた。

代替エネルギーの活用については、太陽光発電や風力発電の普及は見られるが、太陽光発電についてはいまだ初期投資が高く、風力発電では電気の質が問題視され、未だ完全な代替エネルギーとは言えない状況にある。自然エネルギー利用は始ったばかりであるが、すでに全消費エネルギーの一部を代替している。今後さらに、燃料電池の実用化等も含め安価で信頼できる代替エネルギー開発が急がれる。

⁹ 非鉄金属のうち、様々な理由から産出量が少なく希少な金属のこと。

¹⁰ 原子番号57番のランタン(La)から71番のルテチウム(Lu)までのランタノイドと21番のスカンジウムと39番のイットリウム(Y)を加えた計17種類の元素のこと(希土類元素)。金や銀の貴金属に比べて地殻に存在する割合は多いが、1つの元素の分離精製するのが難しいため2007年の現在でも「Rare=稀」な元素である。

¹¹ 図表7「資源制約の高まり状況」参照

図表7 「資源制約の高まり状況」

国際的な資源制約の高まり(需要増大、価格高騰、資源ナショナリズム)が顕著。特に、自動車、電気・電子機器といった高度なものづくりに不可欠なレアメタルの供給リスクが増大。銅、鉛、インジウム、ニッケル、ネオジム、ジスプロシウム等は、02年から07年比で4～8倍に価格が高騰

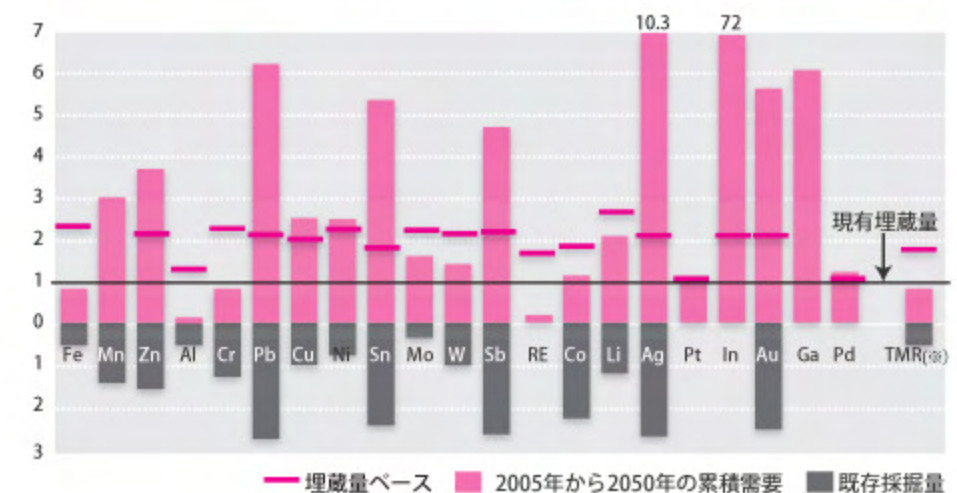
各種資源の価格の推移		2002年3月	2007年5月	%
鉄スクラップ	US\$/t	73.9	273.3	370%
アルミ	US\$/Kg	1.4	2.7	196%
銅	US\$/Kg	1.6	7.4	459%
鉛	US\$/Kg	0.5	2.2	441%
インジウム	US\$/Kg	85.0	710.0	835%
ニッケル	US\$/Kg	6.5	52.2	798%
レアアース(ネオジム)	US\$/Kg	7.3	44.0	603%
タングステン(鉍物)	US\$/MTU ^(注)	35.3	165.0	467%
レアアース(ジスプロシウム)	US\$/Kg	34.0	120.0	353%
プラチナ	US\$/Kg	16,517.7	41,465.5	251%

※MTL / Metric Ton Unit の略

2050年には現有埋蔵量の数倍の金属資源が必要になる。

2050年に現有埋蔵量をほぼ使いきるもの	Fe.Mo.W.Co.PL.Pd
2050年までに現有埋蔵量の倍以上の使用量となるもの	Ni.Mn.Li.In.Ga
2050年までに埋蔵量ベースをも超えるもの	Cu.Pb.Zn.Au.Ag.Sn

現有埋蔵量に対する2050年までの累積需要量



※TMR / 関与物質総量

出所: 独立行政法人物質・材料研究機構