

平成19年度
ものづくり基盤技術の振興施策
(概要)

平成20年6月

経済産業省・厚生労働省・文部科学省

<目次>

第1部 ものづくり基盤技術の現状と課題

第1章 我が国ものづくりが直面する課題と展望

—サプライチェーンの強化とものづくりの信頼向上に向けて—

- | | | |
|-----|-----------------------------|------|
| 第1節 | 我が国製造業の概況 | P 3 |
| 第2節 | アジア規模に広がる製造業のサプライチェーンの現状と課題 | P 4 |
| 第3節 | ものづくりへの信頼の回復 | P 13 |
| 第4節 | 資源・環境制約への対応 | P 16 |

第2章 ものづくり基盤強化のための人材の育成

- | | | |
|-----|---|------|
| 第1節 | ものづくり労働者の雇用・労働の現状 | P 21 |
| 第2節 | ものづくり現場における就業形態の多様化と
これに伴う人材育成の現状・課題 | P 22 |
| 第3節 | ものづくり基盤強化のための能力開発の取組 | P 26 |

第3章 ものづくりの基盤を支える学習の振興・研究開発

- | | | |
|-----|----------------------------|------|
| 第1節 | 明日のものづくりを支える高等専門学校・専門高校の挑戦 | P 27 |
| 第2節 | 学校教育等を通じたものづくり人材の育成 | P 31 |
| 第3節 | 産業力強化のための研究開発の推進 | P 35 |

第2部 平成19年度においてものづくり基盤技術の振興 に関して講じた施策

P 38

第1部 ものづくり基盤技術の現状と課題

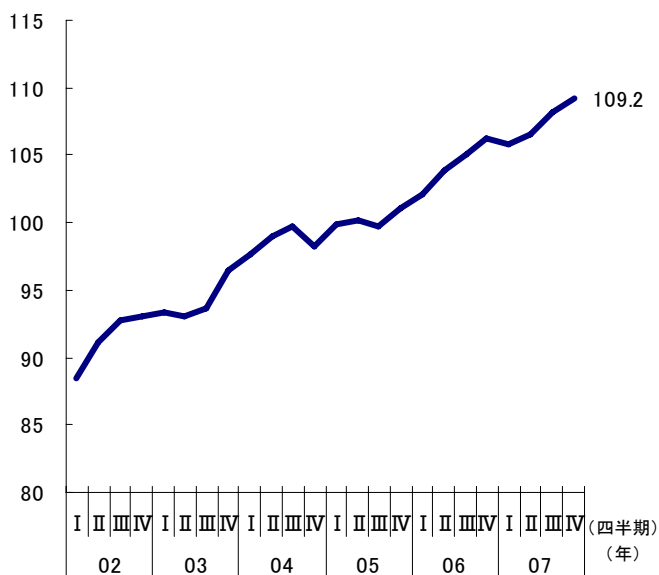
第1章 我が国ものがづくりが直面する課題と展望

—サプライチェーンの強化とものづくりの信頼向上に向けて—

第1節 我が国製造業の概況

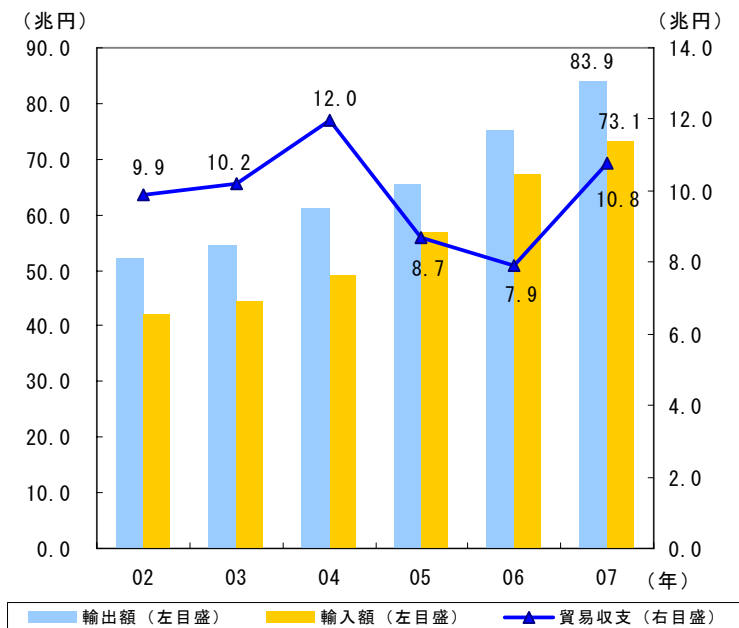
我が国製造業の生産動向は、好調な輸出や底堅い設備投資(2007年 前年比7.7%増加)の動きを受けて堅調に推移している。

【図表1-1 我が国製造工業の生産動向】



備考: 季節別調整済。2005年=100とする。
資料: 経済産業省「鉱工業生産・出荷・在庫指数」

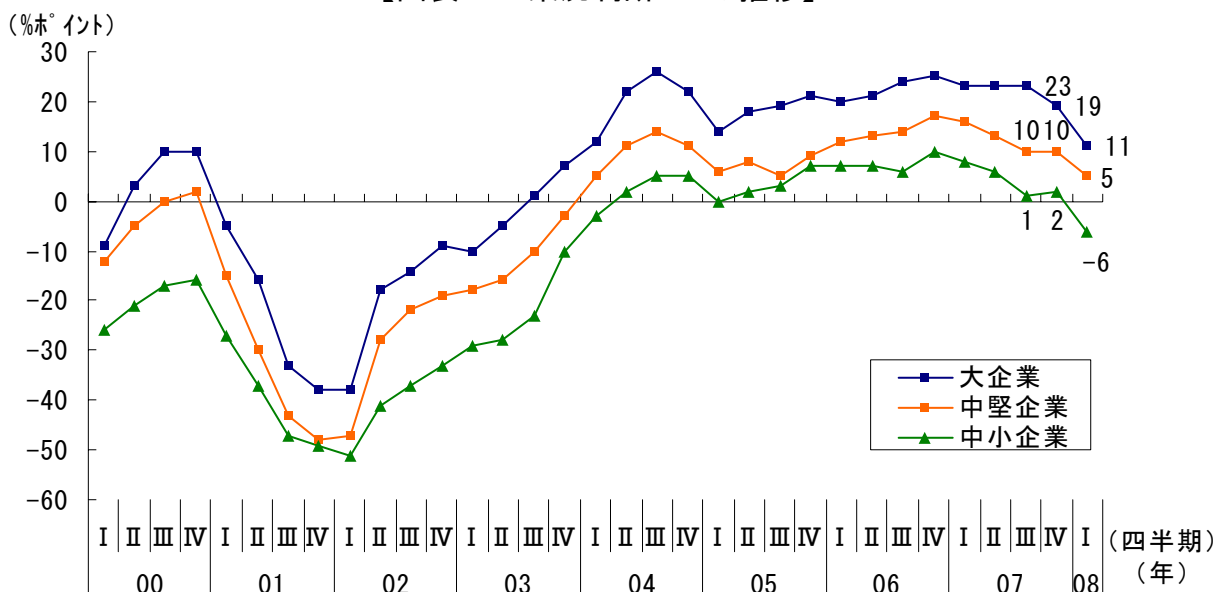
【図表1-2 我が国の貿易収支】



資料: 財務省貿易統計

しかし、原油等資源価格の高騰等を背景に、景気の先行きの不透明感が増大している。地域や企業規模等によってばらつきが見られるが、足下では中小企業の業況判断D.I.が16期ぶりにマイナスへ転じている。

【図表1-3 業況判断D.I.の推移】



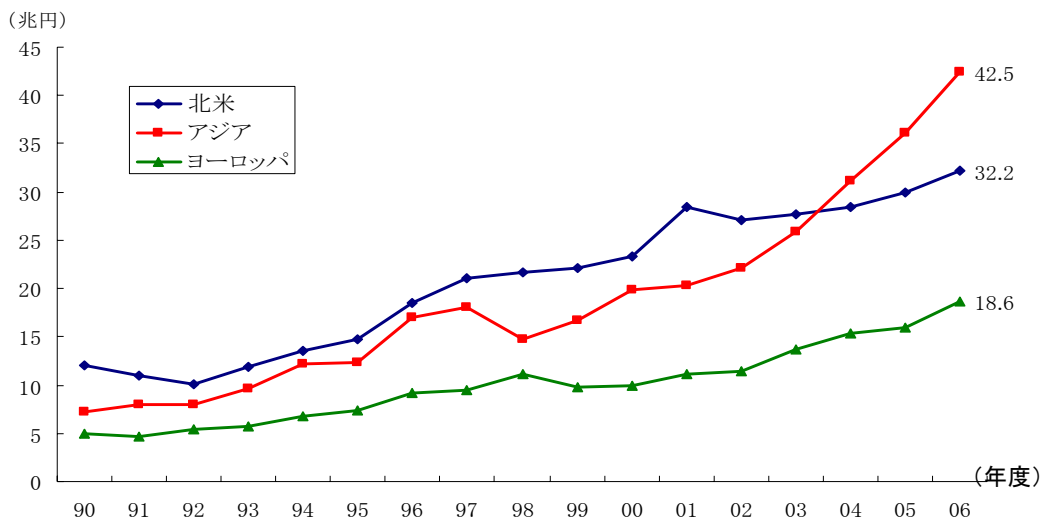
備考: D.I.は業況が「良い」と答えた企業の割合から「悪い」と答えた企業の割合を差し引いた値であり、数値が大きいほど業況が良いことを示している。
資料: 日本銀行「全国企業短期経済観測調査」

第2節 アジア規模に広がる製造業のサプライチェーンの現状と課題

(1) 国際機能分業の深化

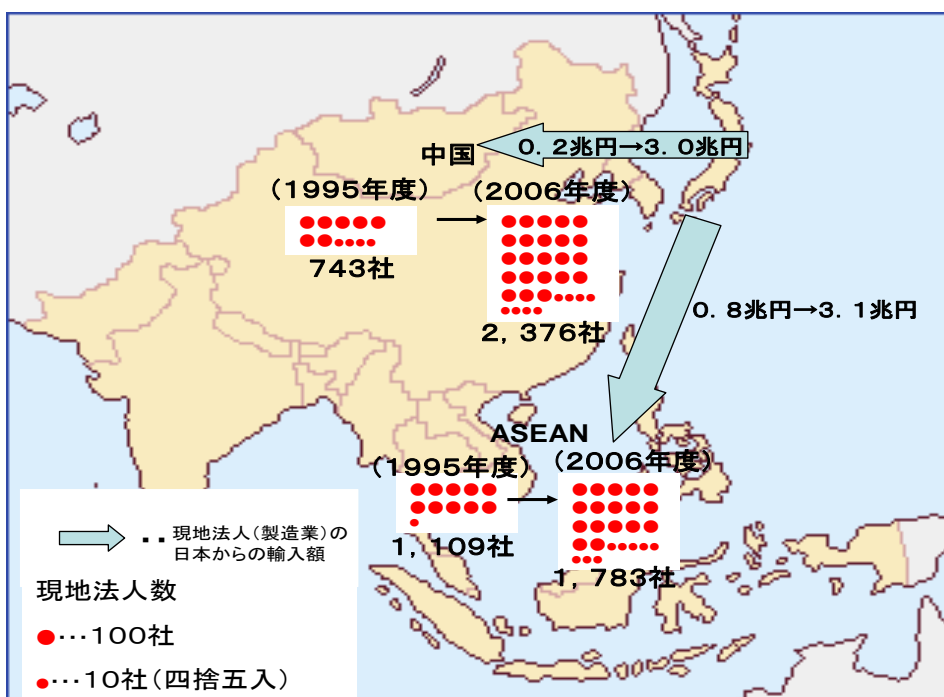
我が国製造業はグローバル競争の激化、アジア地域の成長を背景に、製造拠点のアジア展開を進展させるなど、アジア規模でのサプライチェーン(原材料の調達から製品を消費者(顧客)に届けるまでの一連の過程に係る事業者等のつながり)を構築している。そうした結果、近年アジア地域の現地法人(製造業)の生産は、北米地域を上回り、その差は拡大傾向にある。これらの現地法人の生産増加は、我が国からアジア地域への部品・材料等の輸出の増加をもたらし、国内経済の活発化にも寄与している。

【図表1-4 現地法人(製造業)の地域別売上高の推移】



資料:経済産業省「海外事業活動基本調査」

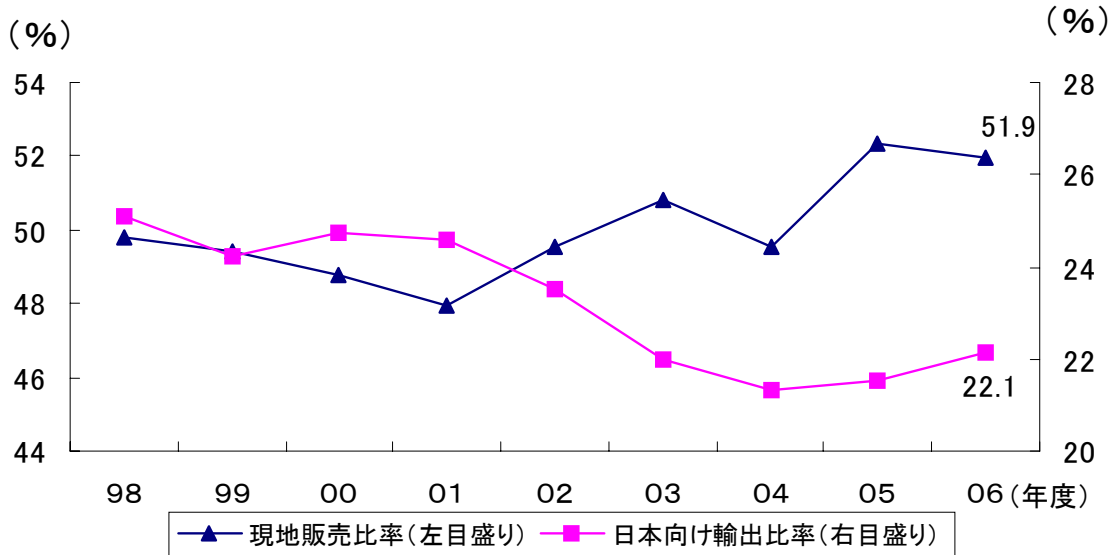
【図表1-5 現地法人(製造業)の海外進出】



資料:経済産業省「海外事業活動基本調査」

アジア地域の現地法人(製造業)の販売に占める我が国への輸出(逆輸入)の割合は2006年度、22.1%にとどまる一方、現地販売額の割合は上昇傾向にある。我が国製造業のアジア展開は、アジア地域の高い経済成長を背景に、拡大する市場の活力を取り込むものとしての性格が近年強まりつつある。

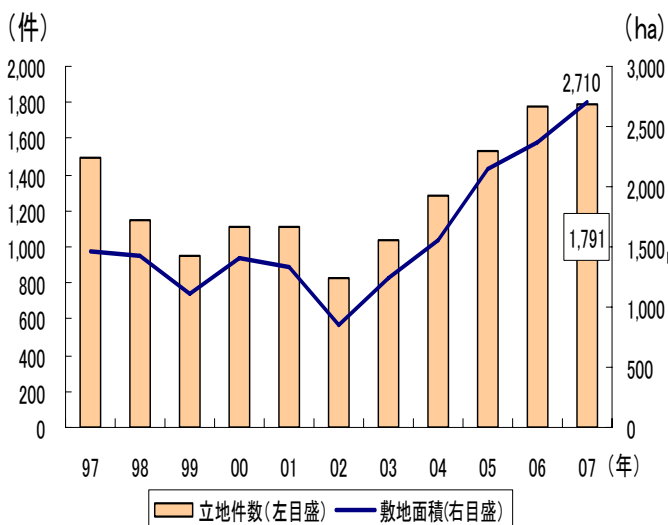
【図表1-6 アジア地域の現地法人(製造業)の地域別売上高の推移】



資料:経済産業省「海外事業活動基本調査」

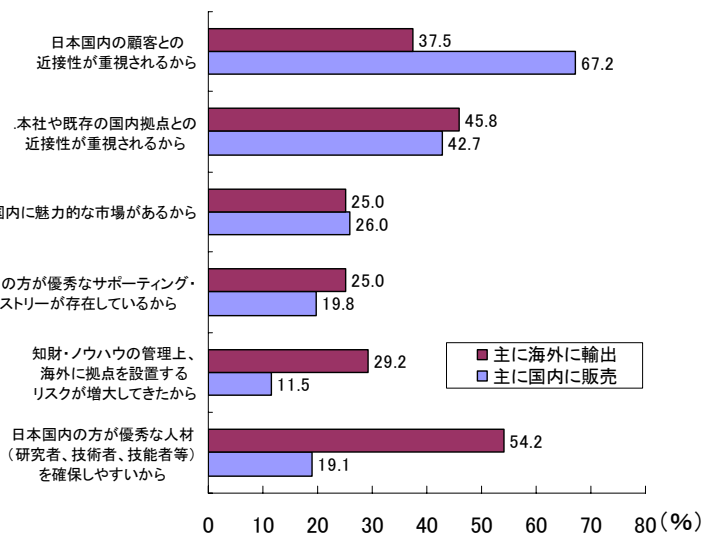
アジア地域への生産拠点の展開が活発化する一方、近年は国内の立地件数も増加傾向にある。こうした背景には、国内の景気回復に加え、ライフサイクルの短期化等により、ニーズの把握から製品を市場に投入するまでの期間を短くする必要性が増加していることや、「優秀な人材の確保」といった面で国内立地の意義が再評価されていることが考えられる。

【図表1-7 我が国の工場立地動向】



備考:07年は速報値
資料:経済産業省「工場立地動向調査」

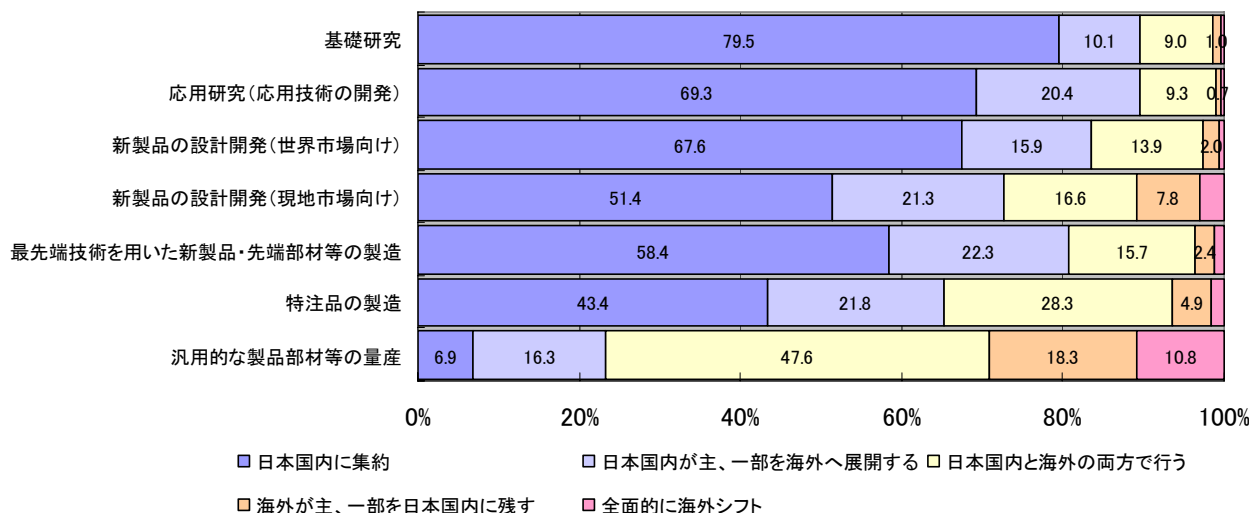
【図表1-8 国内に新設する理由】



資料:経済産業省調べ(07年12月)

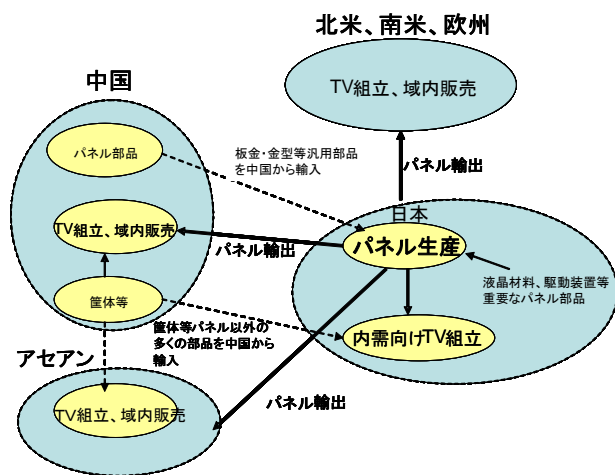
既に海外展開を行っている企業では、研究開発や先端技術を用いた製品の生産などは国内が中心、一方汎用的な製品等の量産については海外拠点も積極的に活用していく方向。国際機能分業が深化する中で、今後企業が国内外の経営資源を戦略的に活用する動きが一層進んでいくことが見込まれる。

【図表1-9 我が国製造業の機能分業の方向性】



資料:経済産業省調べ(07年12月)

【図表1-10 薄型テレビのサプライチェーン(A社の事例)】



・製品価格の5割～6割程度を占めるパネル(プラズマの場合駆動装置を含む)の生産は、国内に必要な設備産業が集積しており、また、自社の開発拠点との近接性が必要とされるため国内で一極生産。

・テレビ組立は、輸送費、関税、在庫リスクの観点から、需要地生産を行っている。

資料:経済産業省作成

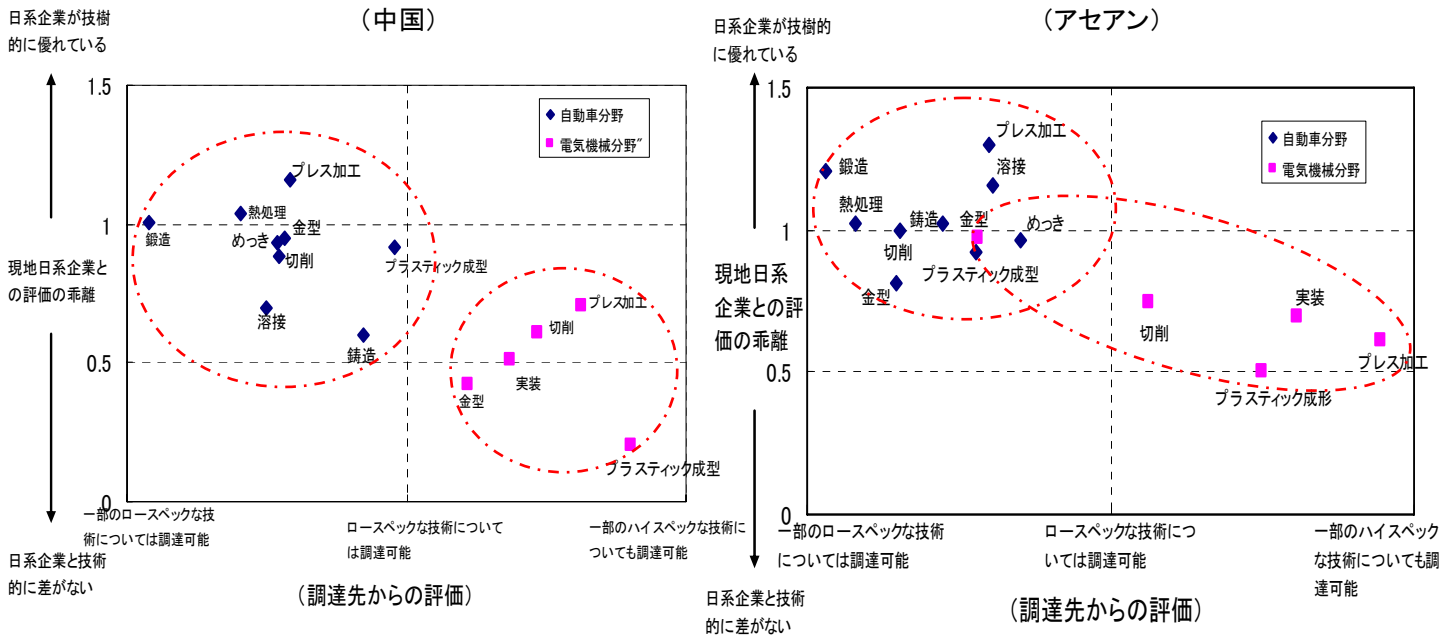
サプライチェーンがアジア規模に広がる等の変化の中で、以下に見るように、

1. 製造業のサプライチェーンの川中でものづくりを支える基盤産業(素形材産業等)もアジアとの競争下に置かれ、その経営基盤強化が我が国ものづくり全体の強化の観点から重要。
2. サプライチェーンが広がり、在庫削減など効率化の進展が競争力につながる一方、
 - ①災害により供給が途絶した場合の影響
 - ②取引先から技術情報が流出するリスク
 - ③自社はもとより取引先の人材確保・技能伝承の重要性
 等の観点から、自社のみならず川上～川下を含むサプライチェーン強化の視点が重要になっている。

国際機能分業が深化する中で、ものづくり基盤産業もアジア地域との競争にさらされている。

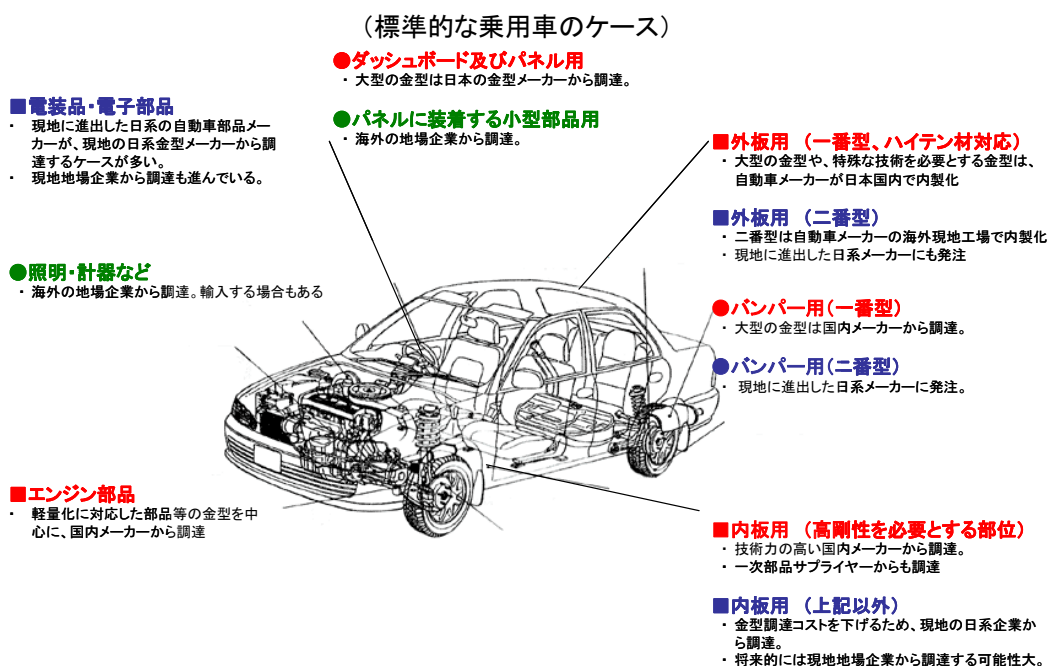
アジア地域の地場企業の技術レベルに対する現状の評価は、より高い精度を求められる自動車分野ではなお低く、日系企業の現地生産に必要な金型の調達も高い精度が求められるものは国内に依存している。一方、電気機械分野では、相対的に地場企業の評価は高く、現地の日系企業との技術的な差も少ない。一方、技術面以外では、「納期の遵守」や「機動的な対応」といった面で、未だ国内基盤産業や現地日系企業に比べ評価は低い。

【図表1-11 現地基盤産業の技術レベル】



資料: 経済産業省調べ(07年12月)

【図表1-12 中国での現地日系企業による自動車用金型の調達—B社の例—】

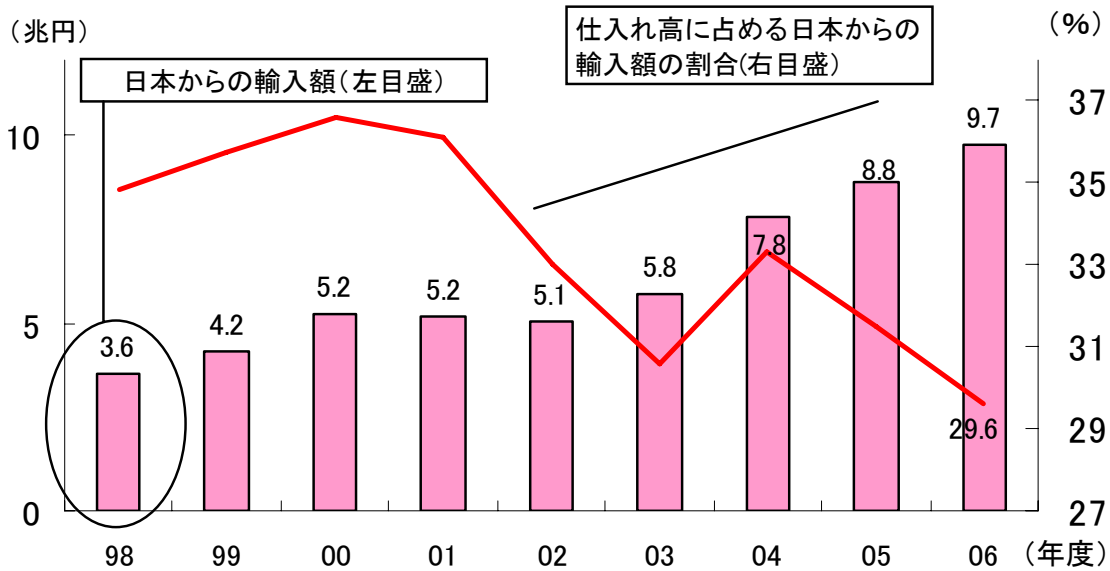


【凡例(記号)】 ■プレス金型 ●樹脂成型
 【凡例(色)】 ■主として日本国内の金型メーカーから調達 ■主として海外に進出した日系企業から調達 ■主として海外地場企業から調達

資料: 自動車メーカーからのヒアリングにより経済産業省作成

しかし、セットメーカーと共に部品メーカーのアジア展開が進みアジア地域の産業集積も着実にその厚みを増している。アジア地域の我が国現地法人(製造業)の生産拡大を背景に、我が国からの部品・材料等の輸入額は増加している一方、調達全体に占める割合は近年減少傾向がうかがえる。

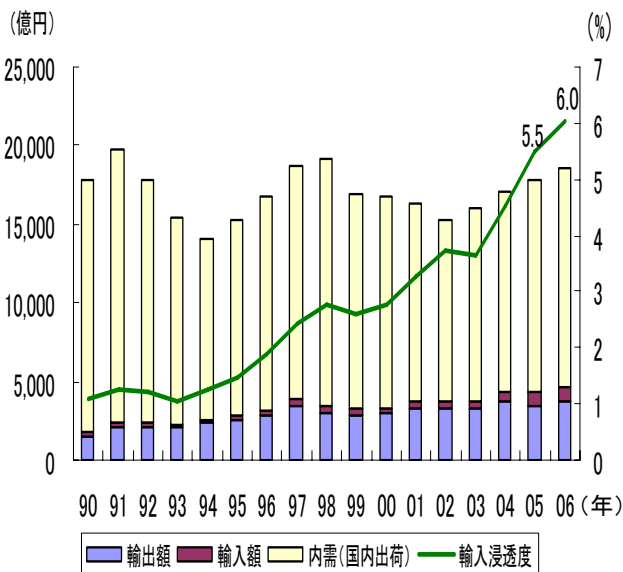
【図表1-13 アジア地域の我が国現地法人(製造業)の日本からの調達の状況】



資料: 経済産業省「海外事業活動基本調査」

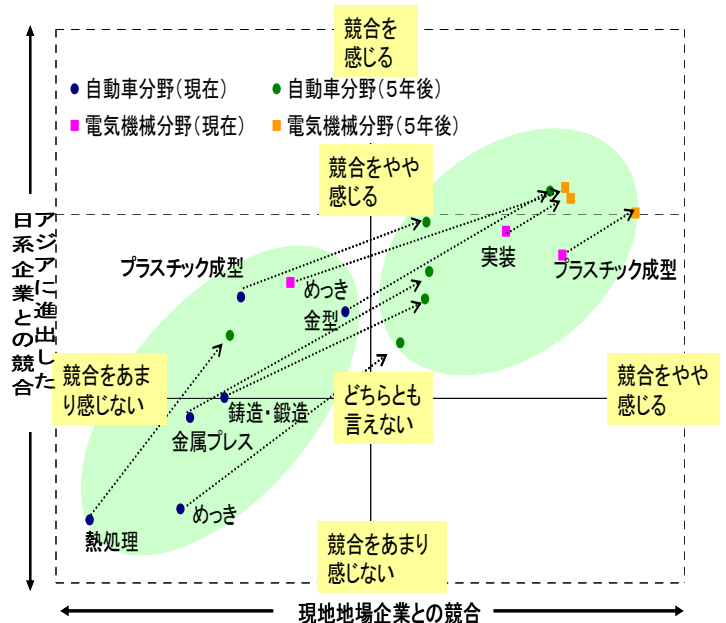
アジア地域における日系企業の現地調達割合の増加傾向に加え、アジアから我が国への金型の輸入も一部の分野で増加が見られるなど、今後国内ものづくり基盤産業とアジア地域の企業との競合は増していくものと見込まれる。

【図表1-14① 金型の輸入浸透度】



備考: 金型部品・付属品を含む
 $\text{輸入浸透度} = \frac{\text{輸入額}}{(\text{出荷額} + \text{輸入額} - \text{輸出額})} \times 100$
 資料: 経済産業省「工業統計(品目編)」、財務省貿易統計

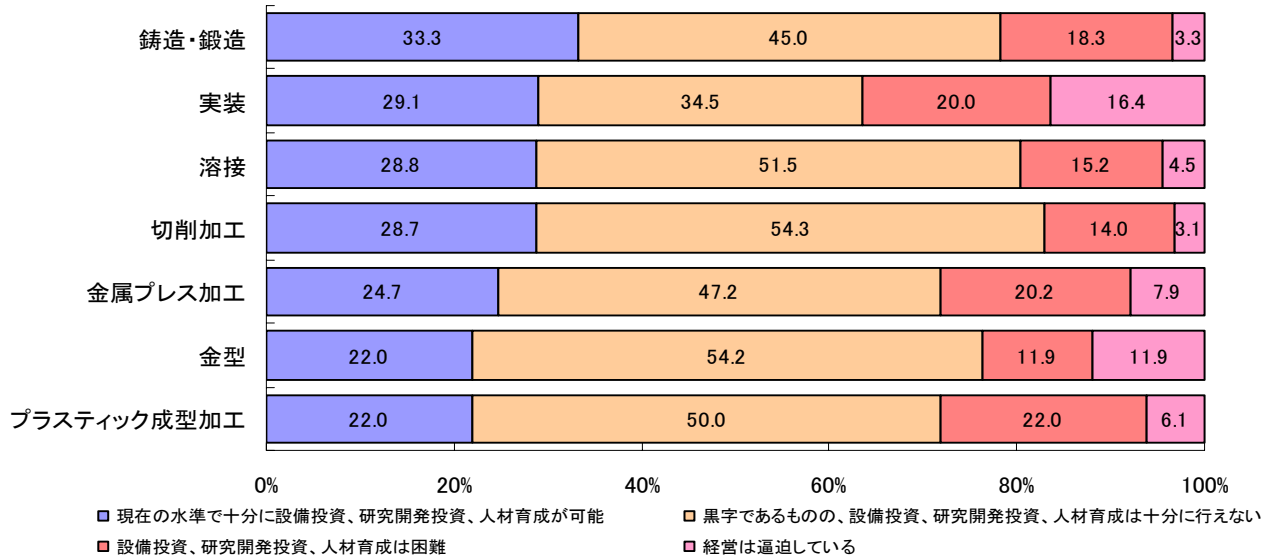
【図表1-14② 国内基盤産業とアジア地域の企業の競合状況】



資料: 経済産業省調べ(07年12月)

近年国内の景気が回復し、工業製品の生産も拡大傾向にあったことから、我が国ものづくり基盤産業は、利益率が改善しているものも少なくない。しかしながら、現状の利益水準では、設備投資、研究開発投資、人材育成などを十分に行える企業は少数であり、経営基盤の強化が我が国ものづくりの競争力強化の観点から重要。

【図表1-15 国内基盤産業の利益水準】



資料：経済産業省「海外事業活動基本調査」

より良い製品を生産するためには、それを構成する部品の高付加価値化が必要であり、川下メーカーが川上のものづくり基盤産業に過度なコストダウンを要請していくことは、これら産業の経営基盤を弱め、部品及び製品の品質や性能などに支障を来すことにもつながり、最終的には川下メーカーの競争力低下を招く懸念もある。こうした観点から、下請適正取引を推進し、ものづくり基盤産業が適正な利益を確保できる環境を整備することが重要である。

また、中期的に大きな伸びが期待しにくい国内市場のみに依存せず、輸出や海外展開を進めることを通じて、成長するアジアの活力を取り込むことにより国内での経営基盤を強固なものとする視点を持つこと、川下企業のニーズを踏まえたイノベーション、同業種/異業種の企業間の連携、航空機、ロボット産業など今後成長が見込まれる分野を含め多様な分野に取引を拡げていくことも重要である。

【コラム 下請適正取引等の推進のためのガイドライン】

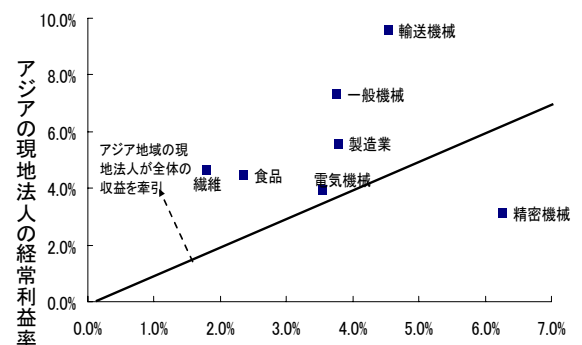
(目的) 適正取引の推進による我が国産業の競争力の維持・向上
(親事業者と下請事業者の“win-win”の取引関係)

→ベストプラクティス事例の推進、取引慣行改善によって
収益を向上させ、研究開発・設備投資を促進

【ガイドライン活用による改善事例(素形材産業)】

1. 原材料価格の高騰分を適切に取引価格に反映した事例
原材料価格の高騰を踏まえ、従来は半年に一度価格会議を行っていたが、一定の範囲以上の変動があった場合には、四半期に一度価格提示の機会が持てるよう話し合いの上変更した。
2. 型保管費用の問題が改善された事例
使用していない金型は、取引先に対して半年に一度、除却申請を行い、承認を得て取引先から除却費用を受領して除去するようになった。

【図表1-16 中堅・中小企業の海外展開】



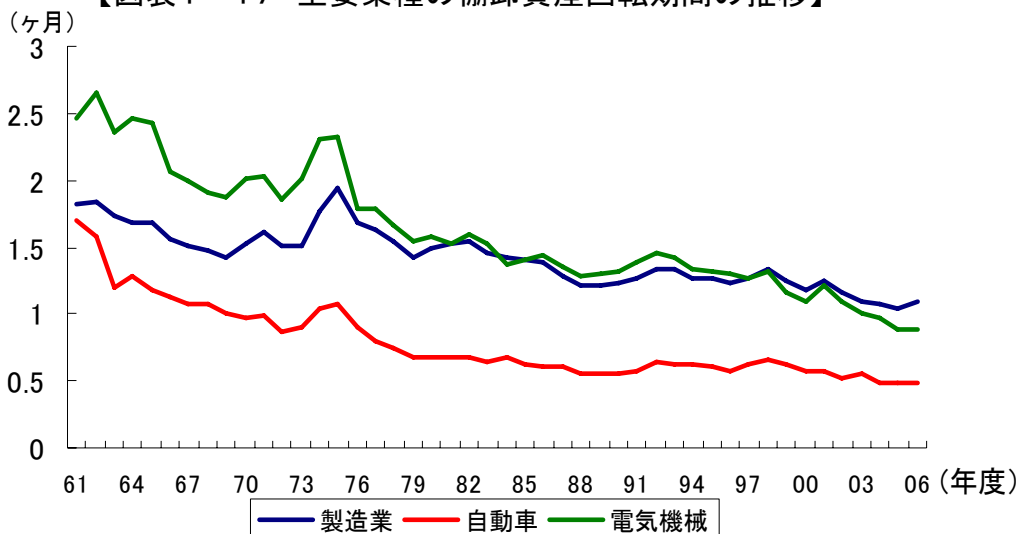
備考：経常利益率は5年間の平均値

対象はアジア地域に現地法人(製造業)を持ち、かつ資本金10億円以下の企業

資料：経済産業省「海外事業活動基本調査」、「企業活動基本調査」を再編加工

グローバル競争が激化する中、我が国製造業のサプライチェーンがアジア規模に広がりを見せる一方、在庫の圧縮が進展。

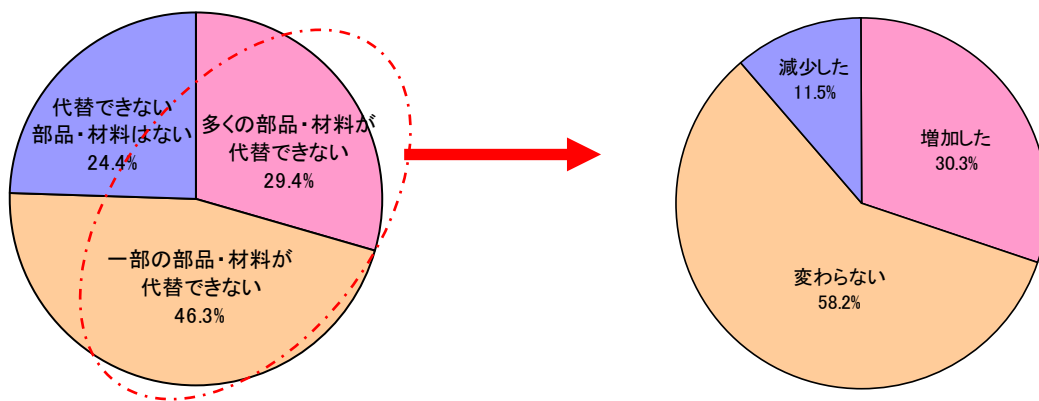
【図表1-17 主要業種の棚卸資産回転期間の推移】



資料:財務省「法人企業統計」

取引構造のメッシュ化が進展する一方で、近年競合企業との差別化を図るため、異なる機能やデザイン、さらには小型化・軽量化などを実現するためサプライヤーと設計段階から緊密な関係を構築し、部品・材料のカスタマイズ化を進める動きも見られる。

【図表1-18 調達部品・材料の代替性】【図表1-19 代替できない調達部品・材料の割合の変化】



備考:過去5年間の変化

資料:(社)日本機械工業連合会「平成19年度進展するグローバル経済下における我が国製造業の国際機能分業構造に関する調査」

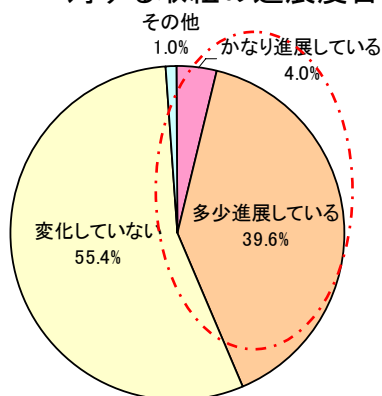
(供給途絶リスクへの対応)

在庫の削減などサプライチェーンの効率化の推進は競争力の向上に資するものであることは言うまでもないが、一方で、予期せぬ供給途絶リスクに対する脆弱性もはらんでいるとの指摘もある。我が国製造業においては、分業が進み、事業所の生産停止は他の事業者や産業に対して大きな影響を及ぼす事態も十分に想定される。特に代替が困難な部品等であればその影響は非常に大きなものとなり得る。

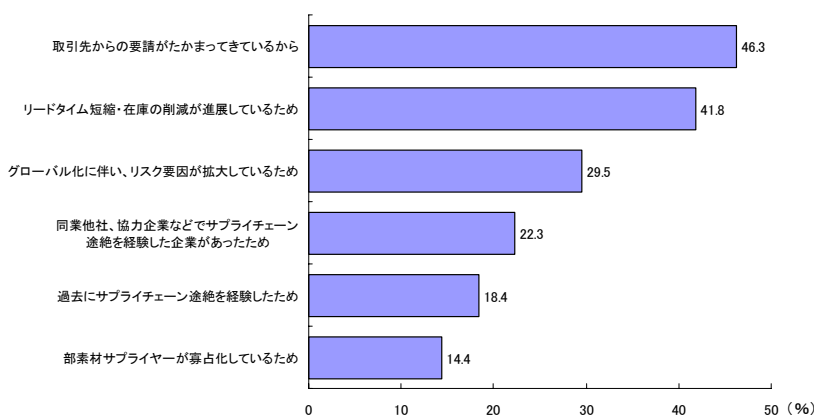
こうした中で、供給途絶リスクに対する我が国製造業の意識は高まってきているが、対応状況は十分とは言えない。

対応に当たっては、供給途絶が生じた場合の影響の度合いや、自社のサプライチェーンの強み、弱みを十分踏まえ、競争力を損なわない対応を検討することが重要である。

【図表1-20 供給途絶リスクに対する取組の進展度合い】

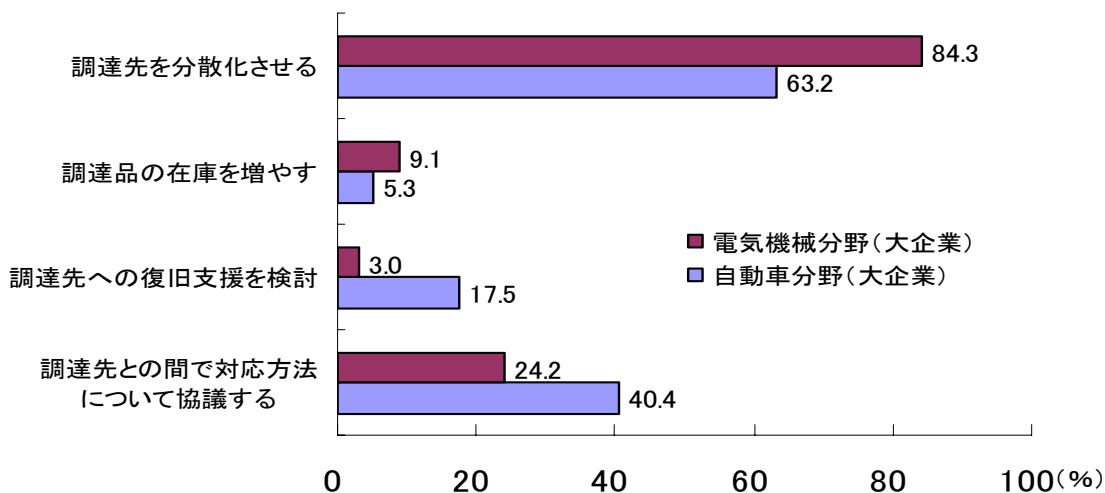


【図表1-21 供給途絶リスクに対する取組の進展理由】



資料：(社)日本機械工業連合会「平成19年度進展するグローバル経済下における我が国製造業の国際機能分業構造に関する調査」

【図表1-22 供給途絶リスクに対する対応】

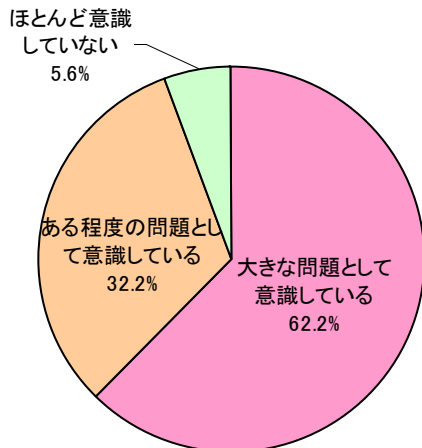


資料：(社)日本機械工業連合会「平成19年度進展するグローバル経済下における我が国製造業の国際機能分業構造に関する調査」

(取引先を含めた情報管理)

近年サプライチェーンのグローバル化、取引構造の変化、人材の流動化などが進展する中で、製品や人を介して技術が流出するリスクの対応は、これまでも増して重要。自社内での管理強化の取組が重要であることは言うまでもないが、取引先を介した技術情報の流出のリスクも無視できない。例えば外部に加工等を委託する際など技術情報等の流出リスクを低減する工夫も重要。

【図表1-23 取引先を介した技術流出リスク】



備考: 対象は、自社内での技術情報の管理は「十分にできている」とする大企業

資料: (社)日本機械工業連合会「平成19年度進展するグローバル経済下における我が国製造業の国際機能分業構造に関する調査」

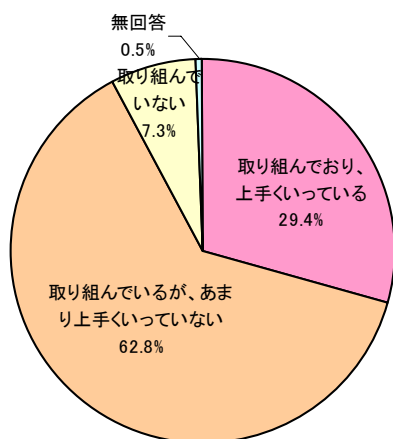
【コラム 取引先を介した技術流出リスク】

半導体材料や液晶材料は日本企業が圧倒的シェアを誇る競争領域として知られるが、その一方で、近年は技術流出が問題視されている。顧客であるユーザーと綿密な擦り合わせを行いながら材料開発を行うこれらの機能性化学材料では、開発段階から顧客にサンプルを提供したり、試験評価データを提供したりしながら量産へと至る。しかし、今や半導体チップや液晶パネルの大口ユーザーは韓国、台湾、中国等のアジア諸国のメーカーであり、しかも、これらの国では大資本のユーザー企業自身が傘下に子会社として材料メーカーを抱えているケースが少なくない。こうした事情から、ユーザー経由で日本の半導体材料や液晶材料のノウハウが流出しやすいとの懸念を有する企業もある。

(人材面での課題)

団塊の世代の大量退職、青少年のものづくりばなれ、中長期的な人口減少を背景に我が国のものづくりにおいて人材確保・育成が一層重要になっている。特に中小企業では、一般に若い人材の確保、定着が困難であり、深刻な状況となっている。こうした中、多くの大企業が調達先の技能承継が上手くいかないリスクを問題として認識、調達先と協力して調達先の技能承継を推進する動きも一部に見られる。

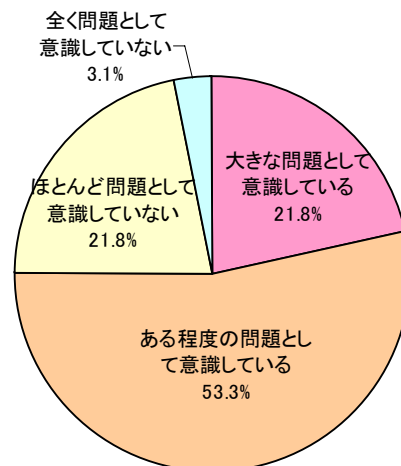
【図表1-24 ベテラン従業員から若手従業員等への技能承継の取組(中小企業)】



備考: 対象は「ベテラン従業員の退職等に伴い技能が失われる懸念を感じている企業」

資料: 中小企業金融公庫総合研究所「中小企業動向調査」

【図表1-25 調達先の技能承継リスク(大企業)】

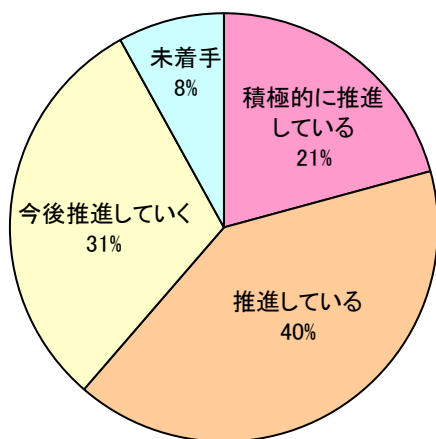


資料: (社)日本機械工業連合会「平成19年度進展するグローバル経済下における我が国製造業の国際機能分業構造に関する調査」

(調達先を含めたCSR推進)

世界的にCSR(企業の社会的責任)に対する関心が高まる中、我が国製造業においても、その取組が推進されてきた。一方、調達先の不祥事等により、最終製品メーカーが社会的批判を浴びるケースもある。我が国製造業のサプライチェーンが国を超えて広がる中、自社内の取組だけでなく、サプライチェーンに属する企業全体でのCSRの取組の重要性が増している。

【図表1-26 CSR調達の推進状況】



【コラム サプライチェーン全体でのCSR調達の管理】

エレクトロニクス業界では、複数の最終製品メーカーが、同じ生産委託先や部品等のサプライヤーと取引を行うことが多くなっている。そのため、それぞれのメーカーが、CSR調達に関する独自の基準を導入することで、サプライチェーンに大きな混乱と過剰な負荷がかかることが懸念される。

電子工業行動規範(EICC)グループは、エレクトロニクス業界全体でのサプライチェーンでのCSR管理の効率的な運用、改善、活動レベルの向上を目指し、行動規範の制定と管理に必要なツールやウェブシステムを共同で開発している。また、こうした動きを受け、国内では電子情報技術産業協会が「サプライチェーンCSR推進ハンドブック」を2006年8月に発表している。

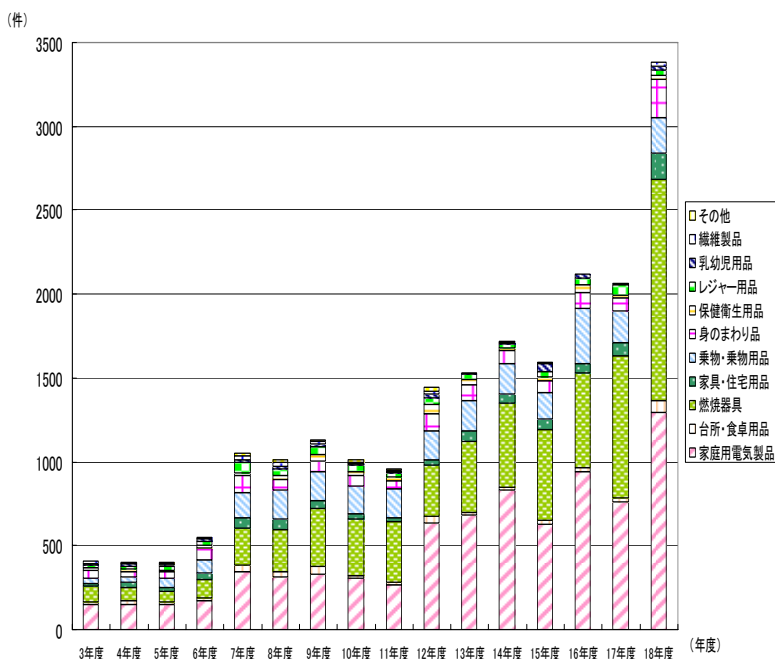
※EICC会員企業：日米欧及びアジアの25社(2007年4月現在)企業の構成は、セットメーカー、部品メーカー、生産受託企業、小売企業などからなる。

資料(社)日本能率協会「2007年度購買・調達に関する調査」

第3節 ものづくりへの信頼の回復

近年、製品のリコール、事故報告件数が急増している。さらに再生紙を始め製品に関する偽装が相次ぎ、ものづくりへの信頼が揺らいでいる。

【図表1-27 製品事故件数の推移】



【コラム 再生紙偽装】

大手製紙メーカーが生産した年賀ハガキの古紙配合率が公称よりも低いという2008年1月の報道を発端に、その他複数の製紙各社が生産するハガキやコピー用紙等においても、古紙配合率が公称よりも低いことが判明した。

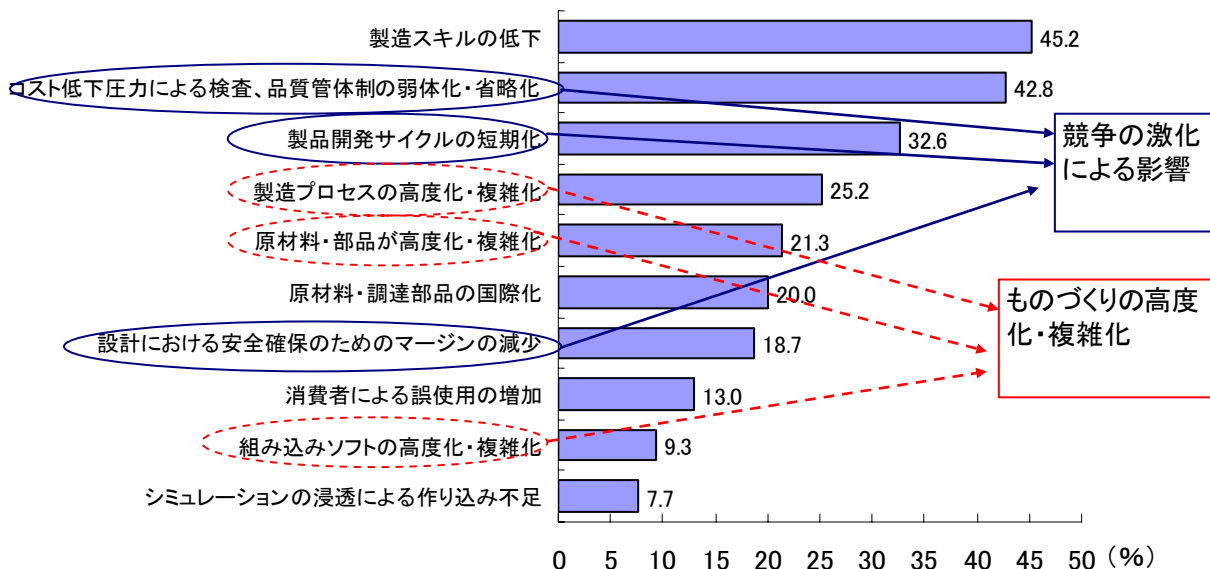
経済産業省は、こうした事態に対し、各製紙会社に対し古紙配合率の実態調査を実施し、17社において、古紙配合率の基準を満たさない製品を供給した実績があることが判明するなど、長期間にわたり、広範囲の製品において、古紙配合率に乖離が生じていたこと等が明らかになった。

経済産業省は各社に再発防止に向けたコンプライアンスの強化に取り組むよう指導。業界も再生紙の表示等について検討委員会を設置、4月に報告書を取りまとめるなど信頼回復に向け取り組んでいる。

資料：製品評価技術基盤機構

これらの原因は一概には言えないが、競争の激化によりコスト削減等効率化が優先され、「安全」や「信頼」に対する取組が不十分になり、またコンプライアンスの軽視につながっていることも背景の一つと考えられる。さらに製品安全についてはこうした要因以外に、製造プロセスの高度化・複雑化や組込ソフトの使用拡大などものづくりそのものの高度化・複雑化も要因の1つとして考えられる。

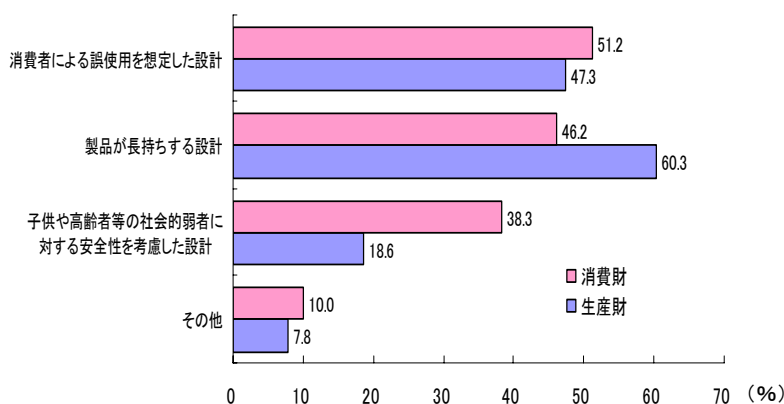
【図表1-28 製品事故の背景】



資料：(社)日本機械工業連合会「平成19年度進展するグローバル経済下における我が国製造業の国際機能分業構造に関する調査」

厳しい競争下での製品事故の減少のためには、経営陣の主体的な取組が欠かせない。さらに、製品の安全を高めるためには、ものづくりの高度化・複雑化や、社会情勢、消費者意識の変化に対応した取組が求められ、設計・開発段階から予見可能な誤使用等を予め十分に考慮してものづくりに取り組むことが重要。

【図表1-29 設計思想の変化について】



片方の穴だけに差し込んでも開かない
いたずら防止コンセント



万が一、飲み込んででも窒息しにくい
構造のキャップ



窓枠への衝突や指挟みの怪我を
軽減する安全なサッシ

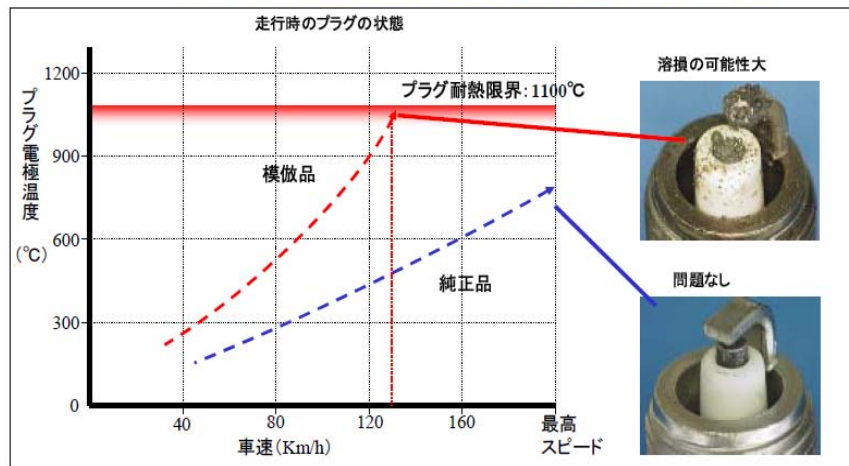
備考：製品事故増加に対し、「設計思想の変更」で対応すると回答した企業に具体的内容をきいたもの。

資料：(社)日本機械工業連合会「平成19年度進展するグローバル経済下における我が国製造業の国際機能分業構造に関する調査」

模倣品の拡散は、権利者が本来得るべき利益の侵害や企業のイノベーションと創造意欲の減衰といった経済的な面で問題があるのみならず、最近では、消費者の健康や安全の観点からも問題となっている。消費者が模倣品であることを認識せずに使用する場合、消費者の安全にかかわり、ひいては、我が国のものづくりへの信頼を損ねる懸念があり、こうした観点からも一層の模倣品対策強化が求められる。

【図表1-30 模倣品使用に伴う安全面での問題】

熱価が低い⇒(120~130Km/H程度しかスピードが出せない)
それ以上高速走行を続けるとプラグ、エンジン損傷の可能性大



資料: (社)自動車工業会

【コラム 模倣品・海賊版拡散防止条約(仮称)構想】

Anti-Counterfeiting Trade Agreement (ACTA)構想

模倣品・海賊版の世界的拡散の特徴

- 拡散の多様化・複雑化 (インターネットを通じた売上の拡大、「国際分業」)
- 経済的な被害 (模倣品取引額 ※年間約80兆円(WCO、ICPO)、約20兆円(貿易額ベース、OECD))
- 消費者の健康・安全への被害 (耐久性の低いブレーキパッド等)
- 犯罪組織・テログループの収入源 (麻薬取引と比べ軽い罪、高い収入)

現行の国際的枠組での対応の限界

- マルチの国際規律(WTO/TRIPS、WIPO)は最低限の基準であり、多様化・複雑化する問題への対応には不十分。WTO、WIPOでの新たなルールづくりは諸事情からして困難。
 - ー より強力な枠組の構築には、WTO外での対応が必要。
- 二国間協定の積み重ねでは世界的な模倣品・海賊版の拡散防止には不十分
 - ー 多国間の枠組を通じたグローバルな取組が必要。

第4節 資源・環境制約への対応

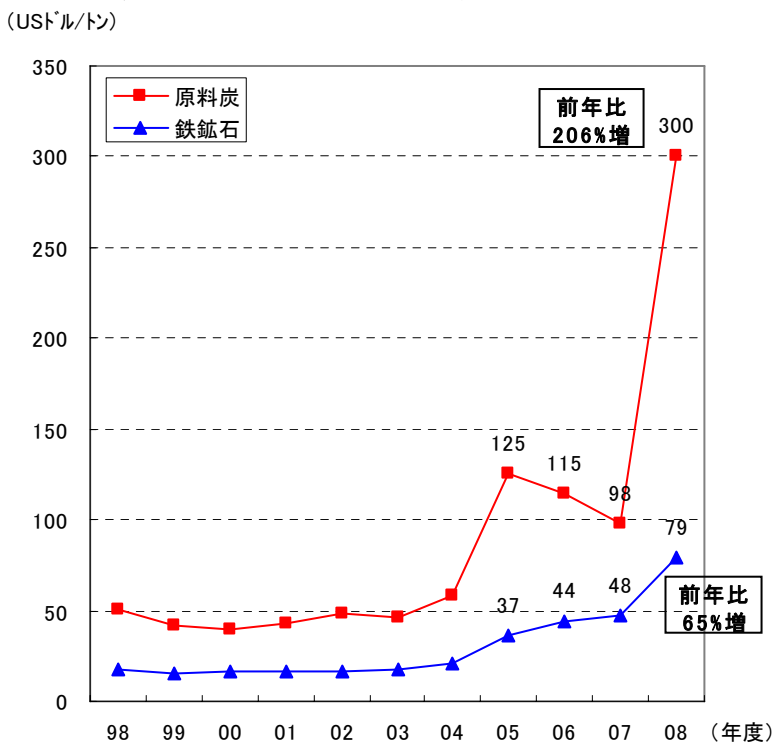
中国・インドなど新興工業国の経済成長に伴う世界的な需要増、資源産出国の情勢不安による供給リスク、さらには投機マネーの商品市場への流入等を背景に近年資源価格は高騰・高止まり。

自動車・造船等の製造業、建設業等広範な産業にとって重要な素材である鉄鋼においても、鉄鉱石、原料炭等の原材料価格が高騰。また、鉄鉱石の供給においては上位3社で世界の7割以上、原料炭の供給においては上位5社で世界の6割のシェアを占めており、今後、更なる供給の寡占化による原材料価格の高騰が懸念されている。

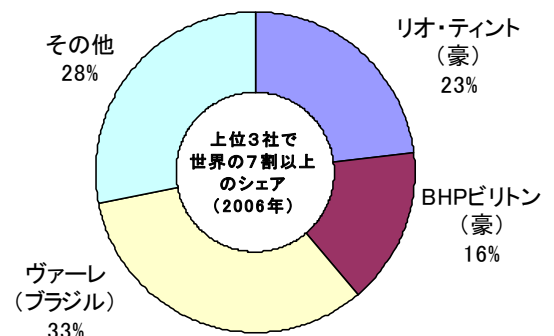
【図表1-31 原油価格(WTI)の推移】



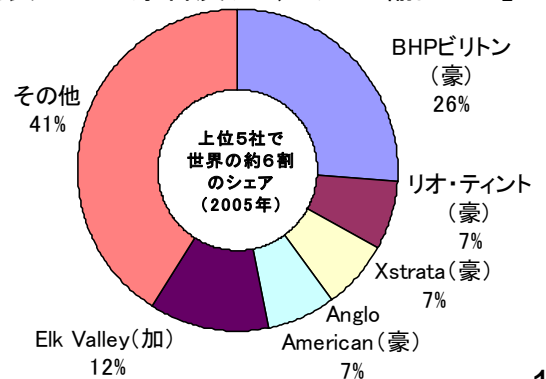
【図表1-32 鉄鉱石と原料炭の価格推移】



【図表1-33 鉄鉱石サプライヤーの輸出シェア】



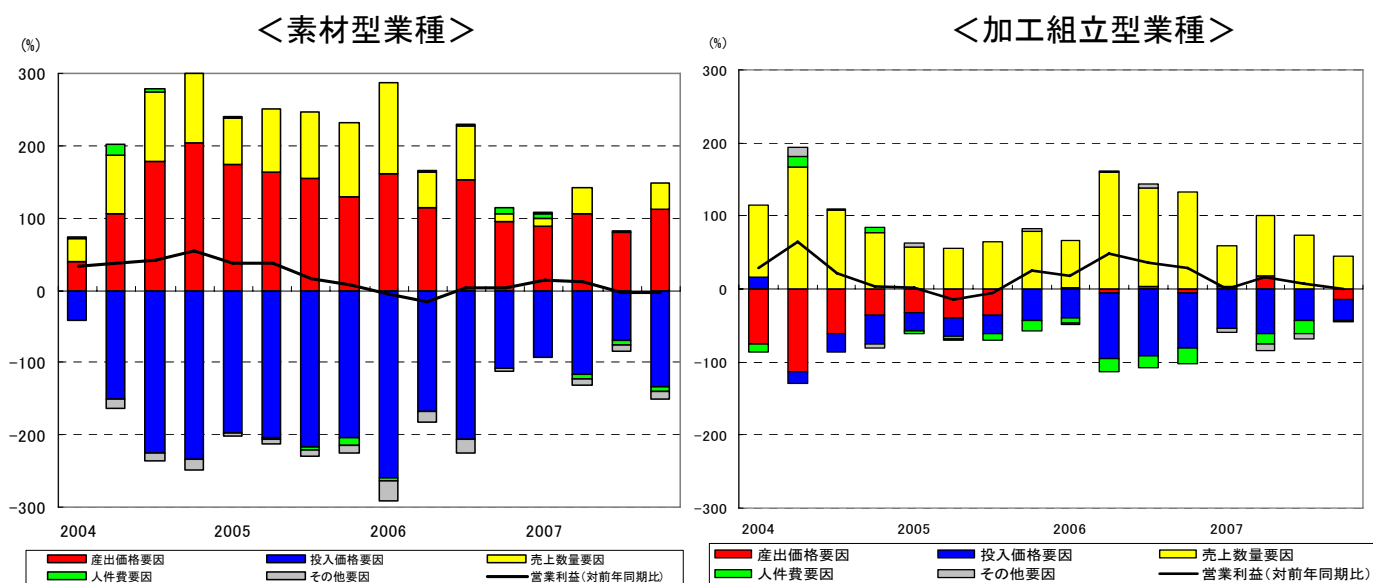
【図表1-33 原料炭サプライヤーの輸出シェア】



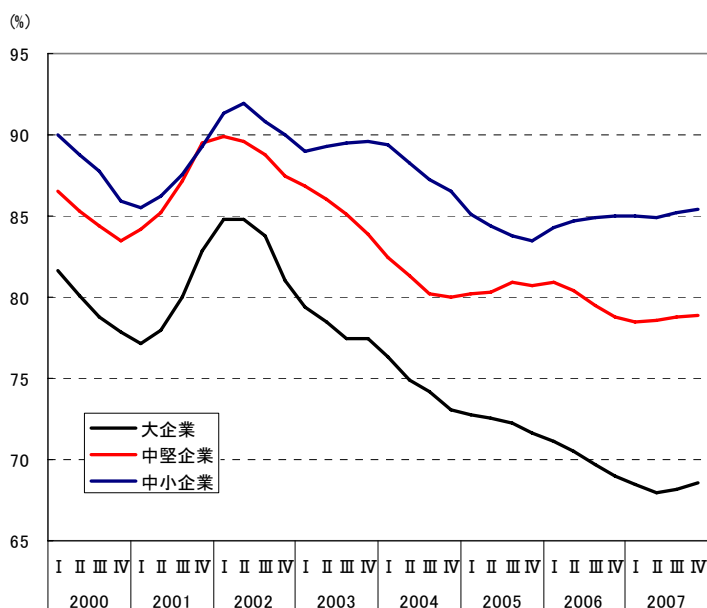
我が国製造業は、資源高により収益を圧迫されながらも、世界的な景気拡大等により営業利益は堅調に推移してきたが、2007年第Ⅳ四半期に22期ぶりにマイナスに転じた(前年同期比▲4.6%)。業種別に見ると、素材型業種は売上価格の増加、加工組立型業種は売上数量の増加に主として依存してきたことがうかがえる。

一方、近年低下傾向にあった損益分岐点比率は、資源高に起因する変動費の増加を転嫁し切れていないこと等を背景に、特に中小企業において2006年始め頃から上昇に転じている。世界経済が不透明感を増す中で、今後、我が国製造業の売上が伸び悩む場合には、企業収益への影響が更に拡大することも懸念される。

【図表1-34 営業利益伸び率の要因分解(前年同期比)】



【図表1-35 企業規模別損益分岐点比率の推移】



<上図>

備考: ①要因分解の方法は以下のとおり。

- 営業利益=売上高-変動費-固定費、
 変動費=売上原価+販管費-人件費-減価償却費、固定費=人件費+減価償却費
 Δ 営業利益=(Δ 産出価格×産出数量+産出価格× Δ 産出数量)
 -(Δ 投入価格×投入数量+投入価格× Δ 投入数量)
 -人件費-その他費用
 = Δ 産出価格×産出数量- Δ 投入価格×投入数量
 [産出価格要因] [投入価格要因]
 +(産出価格× Δ 産出数量-投入価格× Δ 投入数量)
 [売上数量要因]
 -人件費 - その他費
 [人件費要因] [その他費要因]
- ②素材型製造業は、パルプ・紙・木製品、化学工業、石油製品・石炭製品製造業、窯業・土石製品製造業、鉄鋼業、非鉄金属製造業。
 ③加工組立型製造業は、金属製品製造業、一般機械器具製造業、電気機械器具製造業、輸送機械器具製造業、精密機械器具製造業。

資料: 財務省「法人企業統計」、日本銀行「製造業部門別投入・産出物価指数」

<左図>

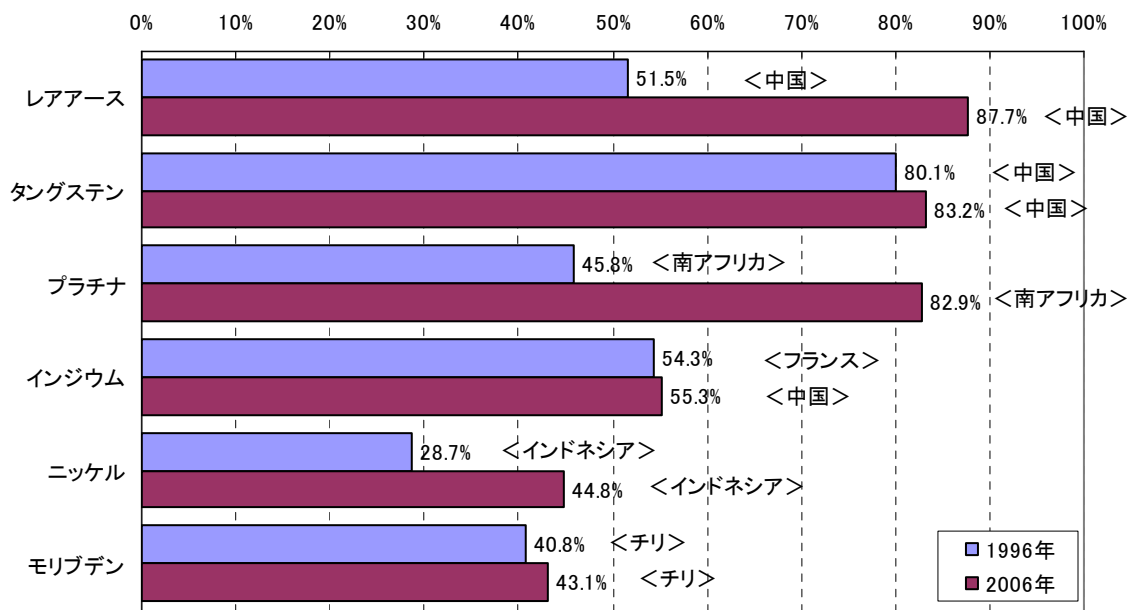
- 備考: ①大企業は資本金10億円以上、中堅企業は資本金1億円以上10億円未満、中小企業は資本金1千万円以上1億円未満。
 ②損益分岐点比率は「損益分岐点/売上高×100」。
 変動費は「売上原価+販管費-人件費-減価償却費」、
 損益分岐点は「固定費/1-変動費率」
 (固定費=人件費+減価償却費、変動費率=変動費/売上高)として算出。

資料: 財務省「法人企業統計」

レアメタルは、IT、自動車など幅広い産業分野で利用され、我が国の産業競争力の基盤となっているが、希少性・偏在性が高く、輸入量第1位相手国への依存度が大きく上昇しているものもある。中国等アジア諸国の消費拡大等を背景に価格が高騰、加えて産出国の資源政策変更等、供給面にリスクを抱えている。

近年、こうした中で、6割の企業がレアメタルの確保が困難になる可能性をリスクとして認識。今後、官民挙げて資源保有国との関係強化を通じた探鉱開発等を進めるとともに、3Rや代替資源・材料の開発といったレアメタルの使用量を削減するものづくりへの転換等の取組を進めることが急務である。

【図表1-36 我が国のレアメタル輸入量第1位相手国への依存度】

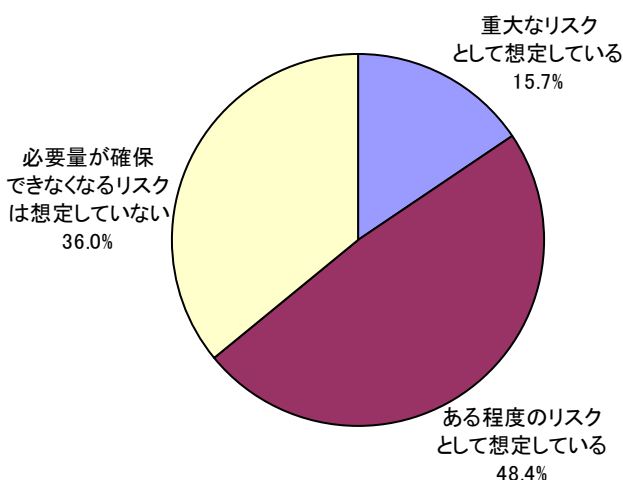


備考：①各レアメタルの全輸入量に占める輸入量第1位相手国からの輸入量を2時点で比較。

②<>内は、輸入量第1位の相手国

資料：独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構「レアメタル備蓄データ集」より経済産業省作成

【図表1-37 レアメタルの必要量確保が困難になるリスクに関する認識】



備考：対象はレアメタルを使用している企業。

資料：経済産業省調べ(07年12月)

【コラム 資源保有国との関係強化】

積極的な資源外交や産業協力のため、甘利経済産業大臣は2007年11月に経済産業大臣として初めて、南アフリカ共和国とボツワナ共和国を訪問。

レアメタルを始めとした資源エネルギー分野で、日本の高度な技術力とアフリカの資源を結びつけるWIN-WIN関係の構築、インフラ整備及び産業高度化への協力につき一致した。



(南アフリカ共和国ムベキ大統領との会談)

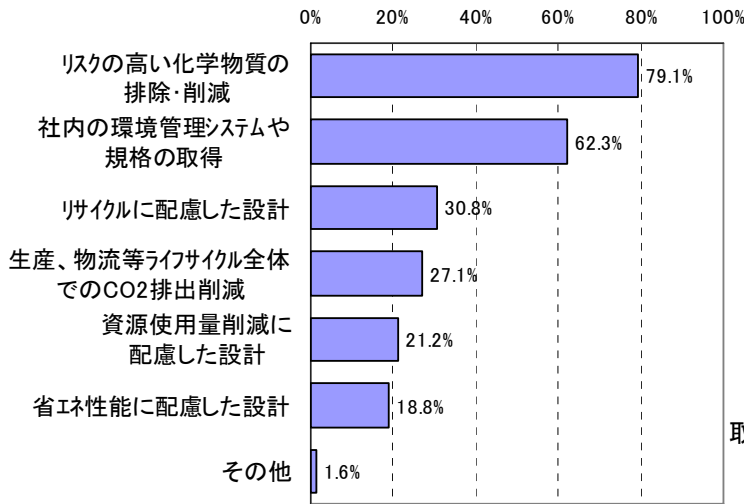


(ボツワナ共和国モハエ大統領との会談)

我が国製造業は、これまでも環境問題への様々な取組を進めてきたが、地球温暖化問題の高まりや各国の環境規制強化の動きなどを背景に、環境制約が企業経営に与える影響は増大。特に、欧州のRoHS指令やREACH規則等、化学物質に対する国際的な規制強化を受け、リスクの高い化学物質の排除等が調達条件として重視されている。

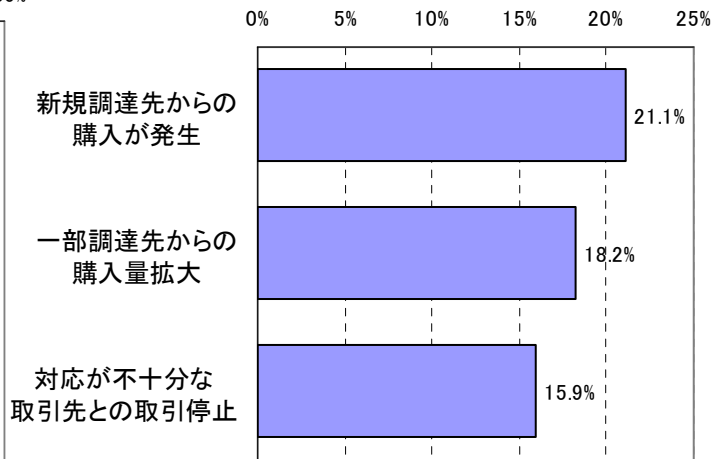
こうした中で、対応に優れた企業は取引を拡大、そうでない企業は取引停止に至るケースもあるなど、環境制約に対する対応は、企業経営を左右する問題になっている。

【図表1-38 販売先から求められる環境配慮要請に関する調達条件】



資料: 経済産業省調べ(07年12月)

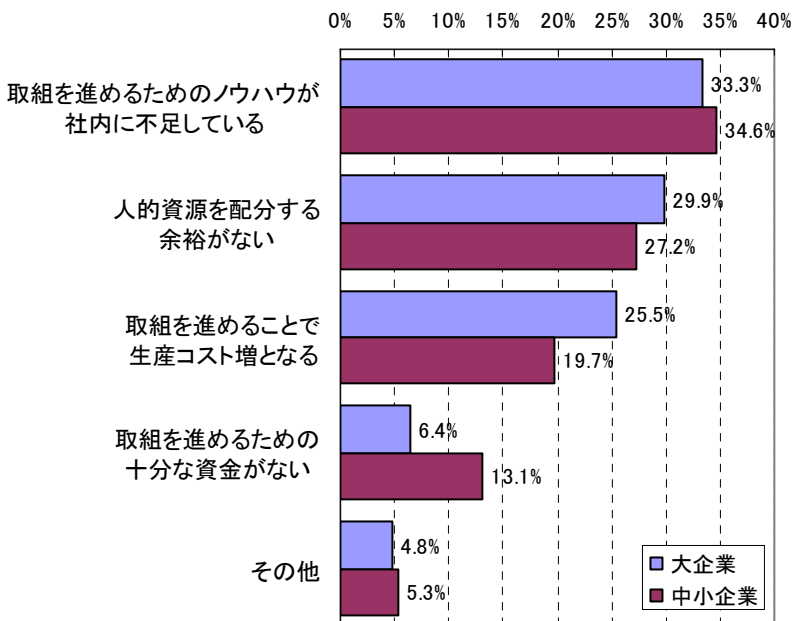
【図表1-39 調達先の環境対応状況により生じた調達内容の変化】



資料: 経済産業省調べ(07年12月)

大企業に比べ資金面等で劣る中小企業にとって、環境制約への取組は一層困難な面がある。こうした中で、大企業-中小企業の連携により環境制約を克服しようとする取組も進められている。

【図表1-40 環境制約への取組を進める上での最も大きな課題】



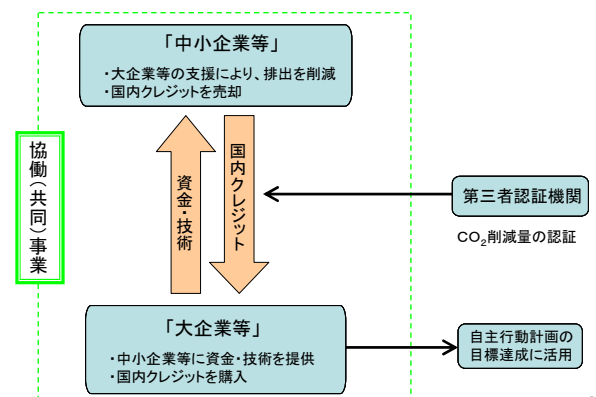
備考: 中小企業は、従業員300人以下、資本金3億円以下の企業。大企業は、中小企業以外の企業。

資料: 経済産業省調べ(07年12月)

【コラム「国内クレジット(CDM)制度」について】

経済産業省では、大企業等の資金・技術を活用して、中小企業のCO2排出削減を進める仕組み「国内クレジット(CDM)制度」について検討を実施。

中小企業等に技術・資金等を提供した大企業等が、中企業等のCO2排出削減量をクレジットとして取得し、自主行動計画等の目標達成のために活用できる仕組みとして運用を予定している。



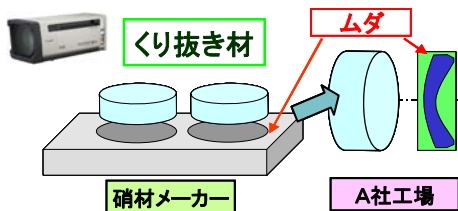
近年、①「事業所への規制」に加え欧州の化学物質規制を始め「製品への規制」が強化されていること、②資源制約が高まる中で更なる省資源化等を図るには個々の企業の取組のみでは限界があること等から、川上～川下の企業間連携による化学物質管理、資源投入量削減、物流効率化などの取組が重要性を増している。

近年の資源・環境制約の高まりは、ものづくりにとって制約要因である一方、我が国の優れた環境技術、IT等を活用して「環境力」を高め、競争力を強化するチャンスでもある。

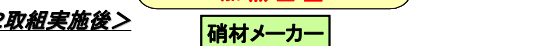
【コラム カメラメーカーと材料メーカーの連携で
環境負荷低減に資するものづくり】

A社は、製造工程のムダを分析した結果、大半がレンズ研削工程で発生していることが判明。材料メーカーと連携し、従来のくり抜き材(図1)からプレス材を使用する方法(図2)に改善することで、より完成品に近い形状に仕上げた部品を納入してもらい、ムダを削減。材料メーカーの工程も含め、投入資源量及びエネルギー量が従来の1/7へ減少。

<図1取組実施前>



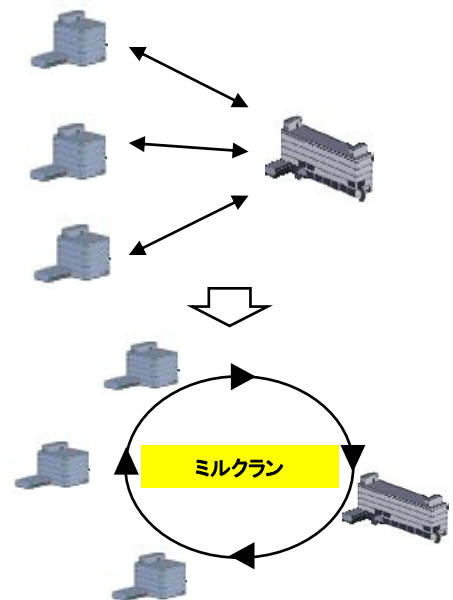
<図2取組実施後>



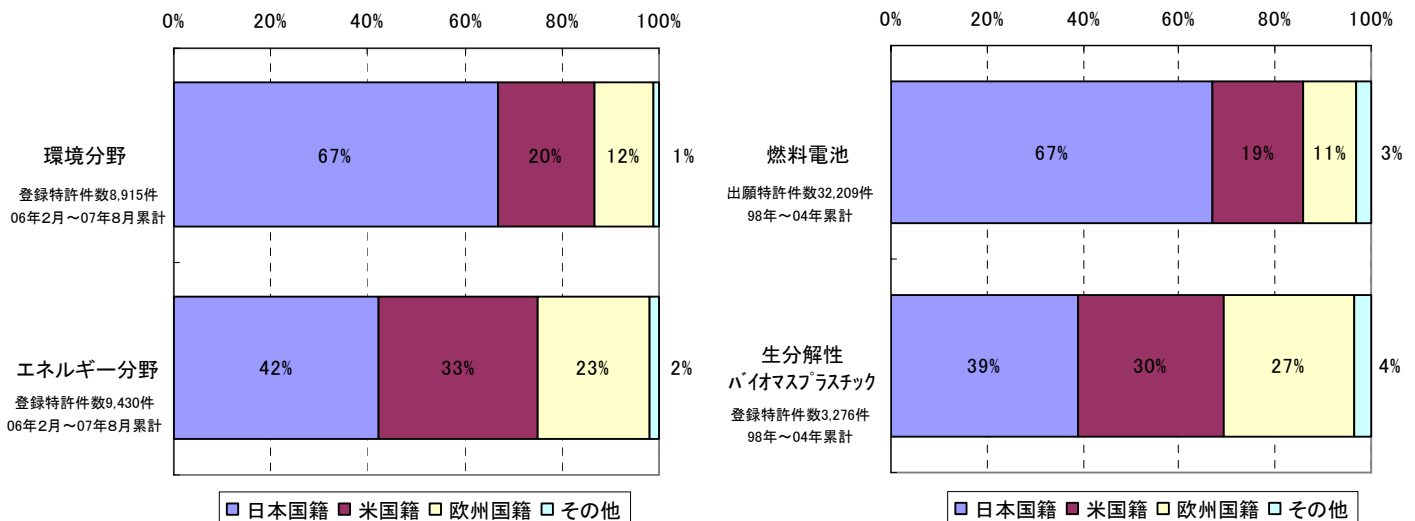
【コラム サプライチェーン構成企業の連携で
物流効率化】

B社では、部品調達や製品輸配送において同社、グループ会社、販社、部品サプライヤが個々に実施してきた輸配送を、①ミルクラン等の推進、②物流情報の集約一元化など、サプライチェーン構成企業間の連携で効率化。CO2排出削減効果(年換算)として約300t(約20%減)を達成。

<ミルクランのイメージ図>



【図表1-41 環境分野・エネルギー分野の特許登録・特許出願人国籍別構成比】



備考: ①環境分野とは第三期科学技術基本計画の重点推進4分野における環境分野を指し、エネルギー分野とは推進4分野におけるエネルギー分野を指す。

②日本、米国、欧州各国(欧州特許庁を含む)で登録された出願について、国籍別に集計。その他は中国籍、韓国籍、台湾籍の合計。

③燃料電池は、特許出願人国籍別構成比、その他は、特許登録の国籍別構成比

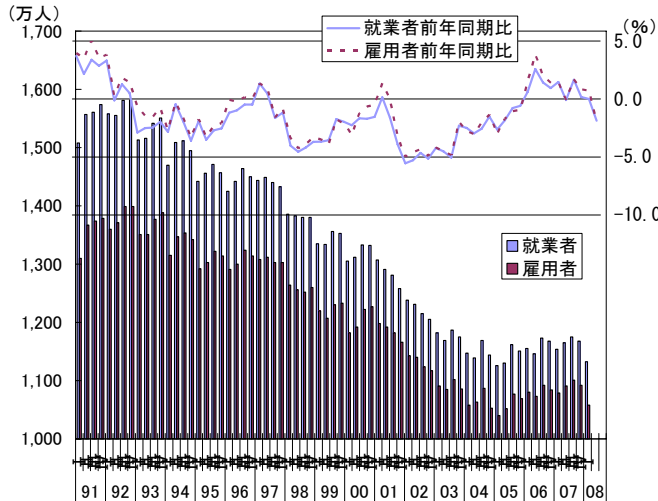
資料: 特許庁「重点8分野の特許出願状況調査報告書」、「平成18年度特許出願技術動向調査報告書」

第2章 ものづくり基盤強化のための人材の育成

第1節 ものづくり労働者の雇用・労働の現状

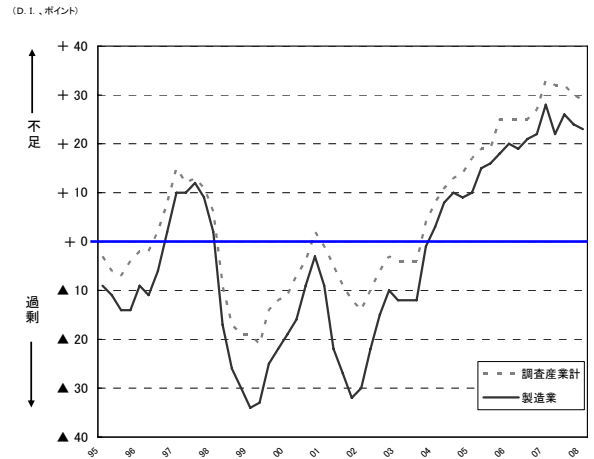
- ・ 製造業の雇用者数は2005年後半以降、前年同期比でプラス傾向で推移してきた。
- ・ 労働者過不足感の動向を見ると、製造業で23ポイントの不足超過と、不足超過幅は高水準。

【図表2-1 製造業の雇用者数(原数値)等の推移】



備考：Ⅰ～Ⅳは、第1から第4四半期を示す。
資料：総務省「労働力調査」

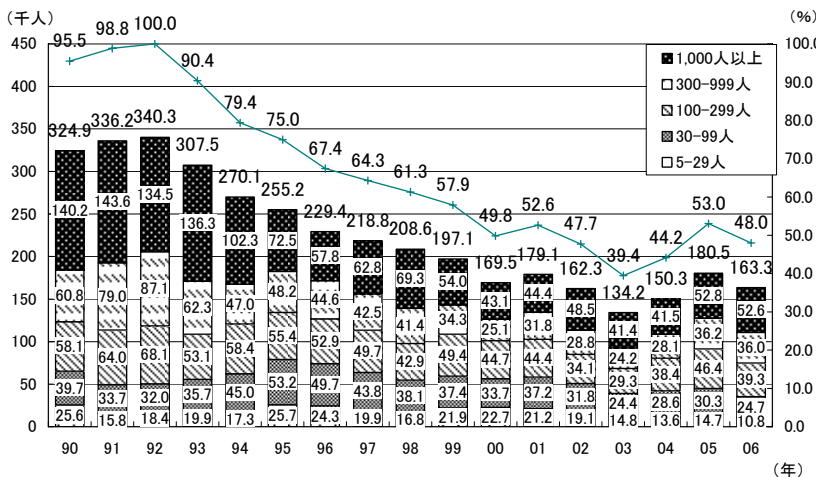
【図表2-2 労働者の過不足状況の推移】



備考：左の目盛りは「不足と回答した事業所の割合」-「過剰と回答した事業所の割合」である。
調査時期は毎年2月、5月、8月、11月。
資料：厚生労働省「労働経済動向調査」より作成。

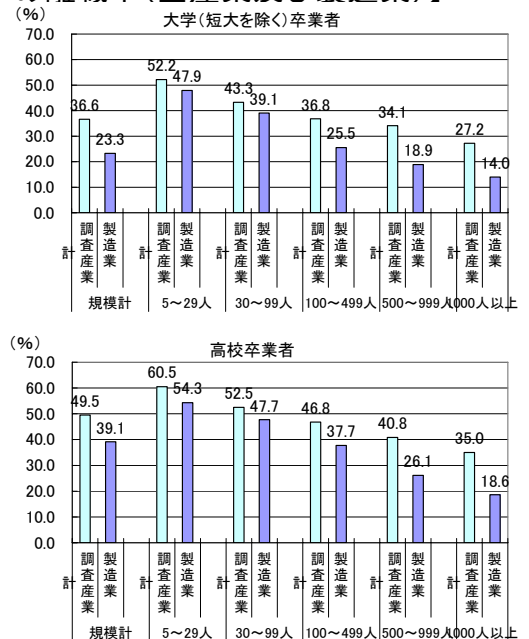
- ・ 製造業における新規学卒入職者数は、2003年に過去最低を記録したのち増加傾向にあるが、依然低水準。
- ・ 学卒者の就職後3年間の離職率は全産業に比べると低いものの、中小零細規模では5割前後の高率。

【図表2-3 製造業における新規学卒入職者数の推移】



備考：折れ線グラフは直近のピークである92年入職者数を100としたときの割合(%)
資料：厚生労働省「雇用動向調査」より作成

【図表2-4 2004年新規学卒就職者の3年後までの離職率(全産業及び製造業)】



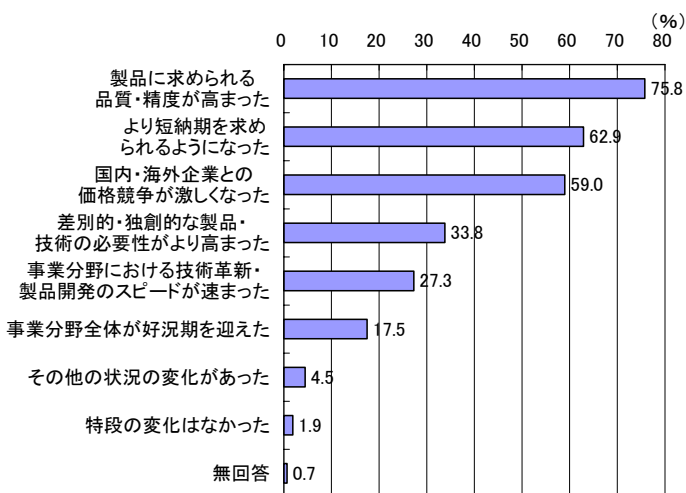
資料：厚生労働省調べ

第2節 ものづくり現場における就業形態の多様化とこれに伴う人材育成の現状・課題

1 ものづくり現場における人材育成環境の変化、就業形態の多様化

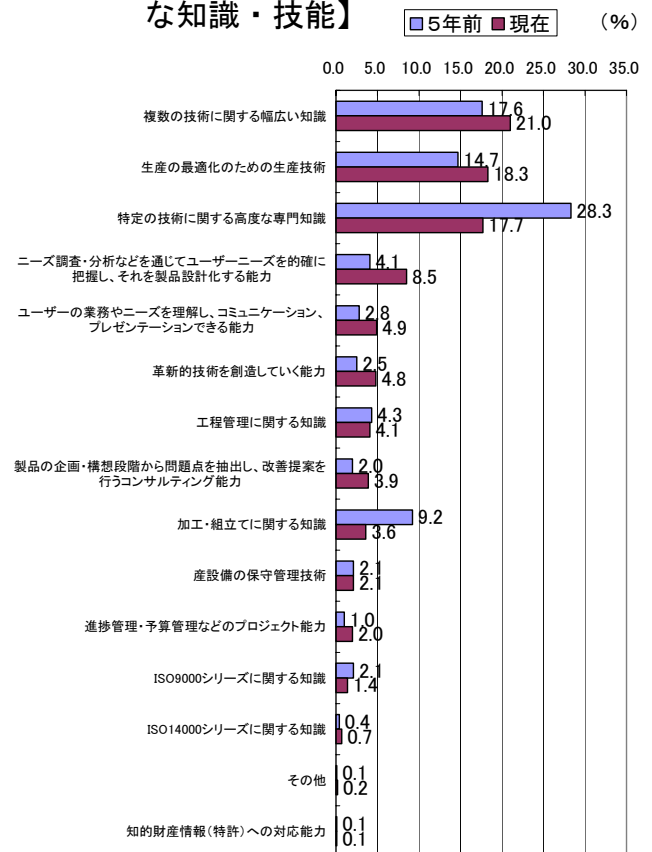
- ・ 製造業において、引き続き国際分業化が生じている一方で、国内の「現場力」の重要性が再評価。生産拠点の国内回帰の動きが生まれ、企業の人材投資も回復基調で推移。
- ・ ものづくり現場が直面する経営課題として、「高品質・精度」、「短納期」、「価格競争」が最重視。これに対応するため、技術者に対しては幅広い専門知識に加え、生産システムの改善を生む創造力が、また、技能者に対しては熟練・多能に加え、合理化・高付加価値化を生み経営基盤強化をもたらす、現場に根ざした提案力・実行力が求められるなど、人材ニーズは変化・高度化。

【図表2-5 過去3年間ににおける事業環境・市場環境の変化の状況認識（複数回答）】



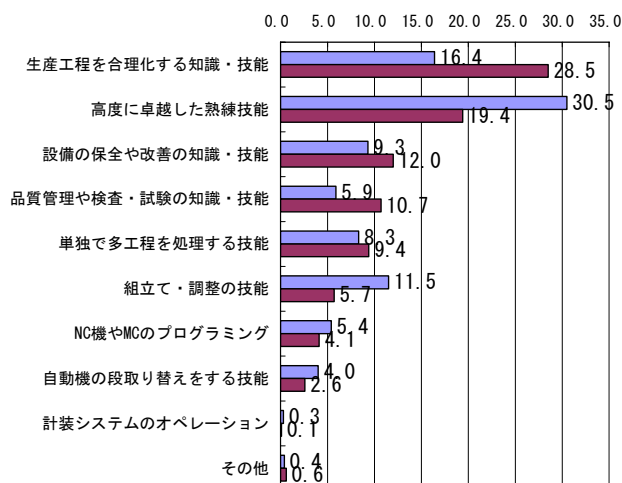
資料：労働政策研究・研修機構「ものづくり産業における人材の確保と育成に関する調査」（2008年）

【図表2-6 技術系正社員に求められる最も重要な知識・技能】



資料：労働政策研究・研修機構「ものづくり産業における人材の確保と育成に関する調査」（2008年）

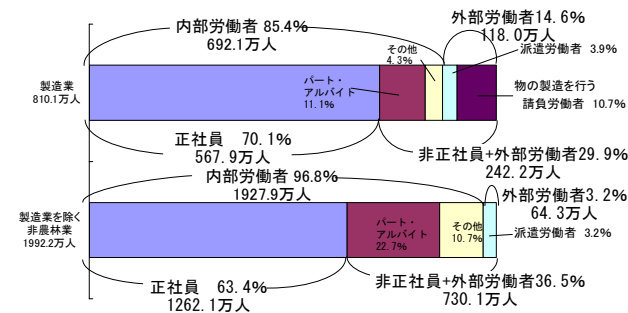
【図表2-7 技能系正社員に求められる最も重要な知識・技能】



資料：労働政策研究・研修機構「ものづくり産業における人材の確保と育成に関する調査」（2008年）

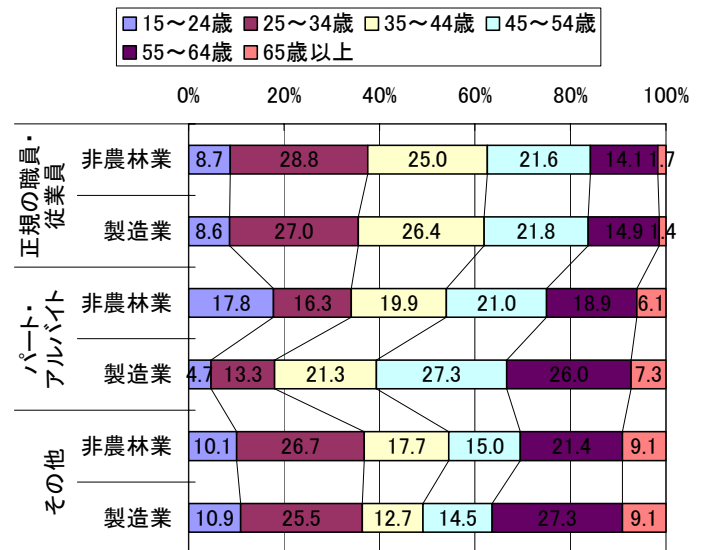
- ・ 製造業の就業構造を見ると、他業種に比べ正社員比率が高い、パート等で若年者の比率が低い等の特徴が認められる。近年の動向として、派遣労働者をはじめとする外部労働者が拡大。このことも影響し、製造業の雇用労働者数を見ると、景気回復局面の中でも、正社員、パート等とともに減少基調。これが、正社員は2006年から、パートは1年遅れで増加に転ず。
- ・ 就業形態の多様化の背景には、人手不足、アジアとの競合・価格競争に加え、需要変動への対応等の要因があり、正社員と正社員以外の労働者(外部労働者を含む)を組合せて活用。
- ・ 生産・受注量予測が先まで明確な事業所で外部労働者の比率が高い、非正社員・外部労働者を活用する事業所ほど新卒正社員の採用にも積極的等の傾向。

【図表2-8 正社員・非正社員・外部労働者の構成】



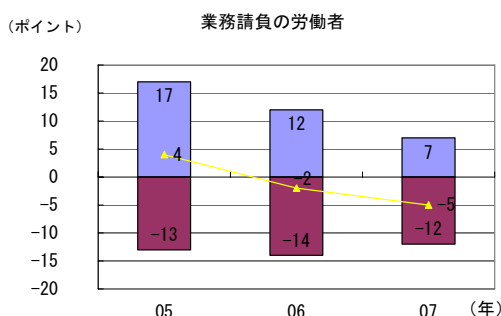
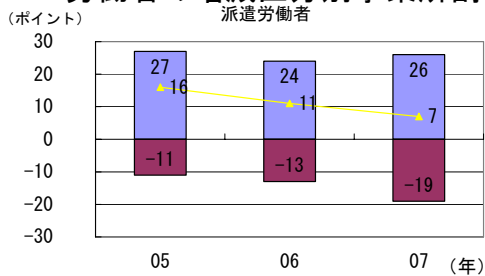
備考: 1 総務省「労働力調査(詳細結果)」(2004年平均)の割合(製造業、非農林業30人以上規模)を用いて内部労働者の内訳割合を推計。
2 製造業を除く非農林業における請負労働者数は独立に把握困難であり、内部労働者に含めている。
資料: 総務省「労働力調査(詳細結果)」(2004年平均)、厚生労働省「派遣労働者実態調査」(2004年)より推計。

【図表2-9 就業上の地位、年齢階級別役員を除く雇用者数(非農林業及び製造業)】



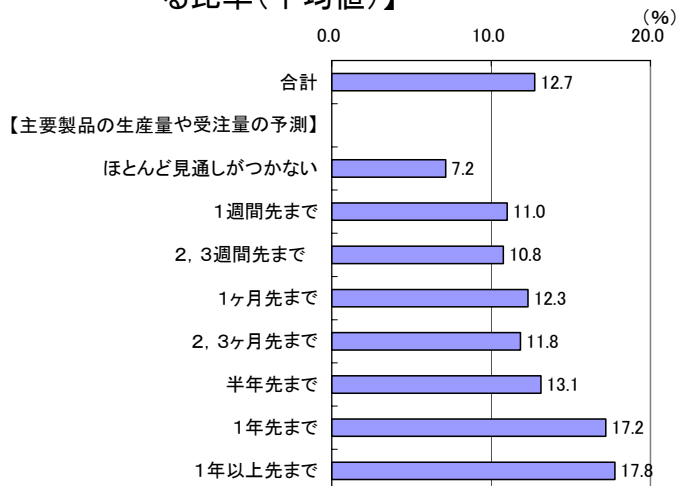
資料: 総務省「労働力調査(詳細結果)」(2006年)

【図表2-10 製造業における派遣労働者及び業務請負の労働者を活用する事業所の労働者の増減区分別事業所割合】



資料: 厚生労働省「労働経済動向調査」

【図表2-11 「主要製品の生産量や受注量の見通し」ごとの外部人材の従業員数に対する比率(平均値)】

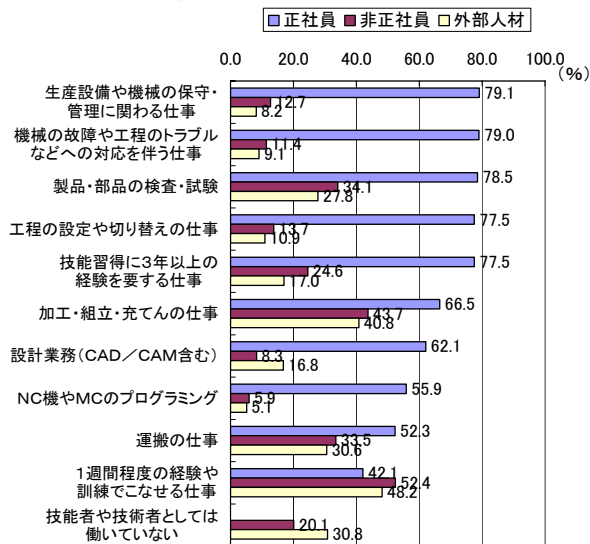


資料: 労働政策研究・研修機構「ものづくり産業における人材の確保と育成に関する調査」(2008年)

2 就業形態の多様化が生産活動、人事管理、能力開発に与える影響と課題

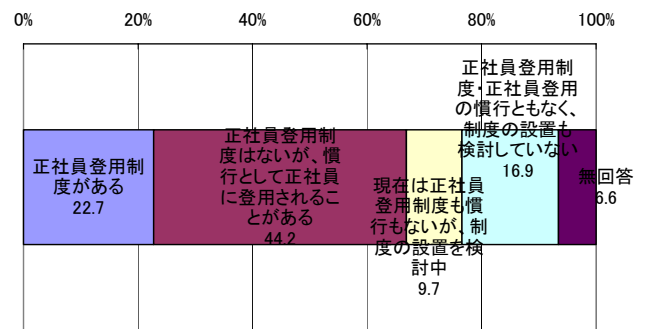
- ・ ものづくり現場における正社員以外の労働者は、ごく短期間の経験・訓練で対応できる仕事だけでなく、検査・試験、技能取得に数年以上の経験を要する仕事等、専門性・変化への対応を要し、製品自体の質を左右する分野にも従事。
- ・ 正社員登用制度の普及といった新たな動きも。
- ・ 正社員の職業能力開発の現状についてみると、OFF-JTは8割弱、計画的OJTは約5割の事業所で実施されている。一方正社員以外の労働者の職業能力開発機会は正社員と比較し不足しているなど、就業形態の多様化に対応した人事管理、人材育成のシステム確立には至っていないもの。

【図表2-12 正社員・非正社員・外部人材の担当業務(複数回答)】



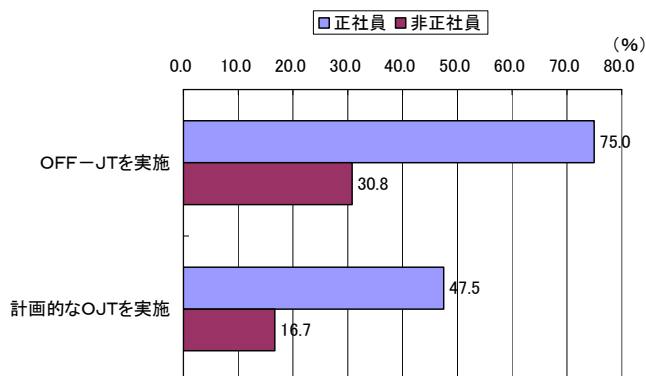
資料：労働政策研究・研修機構「ものづくり産業における人材の確保と育成に関する調査」(2008年)

【図表2-13 技能者・技術者として働く非正社員・外部人材の正社員登用の状況】



資料：労働政策研究・研修機構「ものづくり産業における人材の確保と育成に関する調査」(2008年)

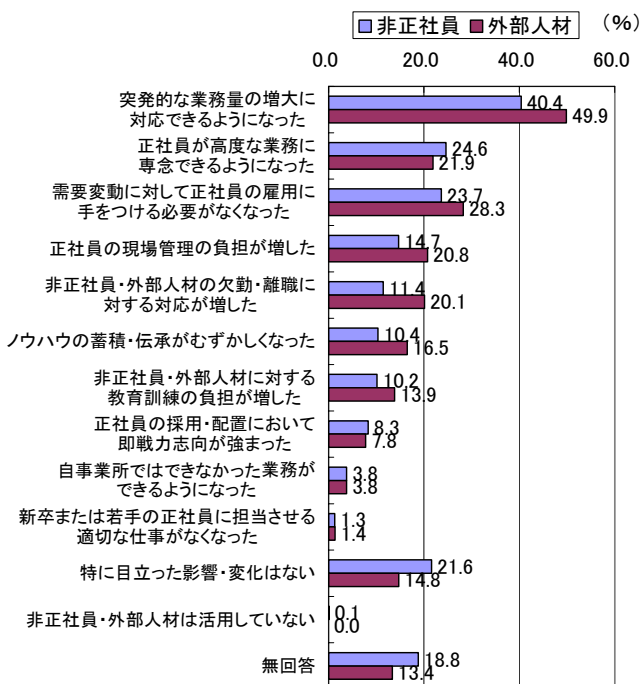
【図表2-14 製造業におけるOFF-JT及び計画的OJTの実施状況】



資料：厚生労働省「能力開発基本調査」(2008年)

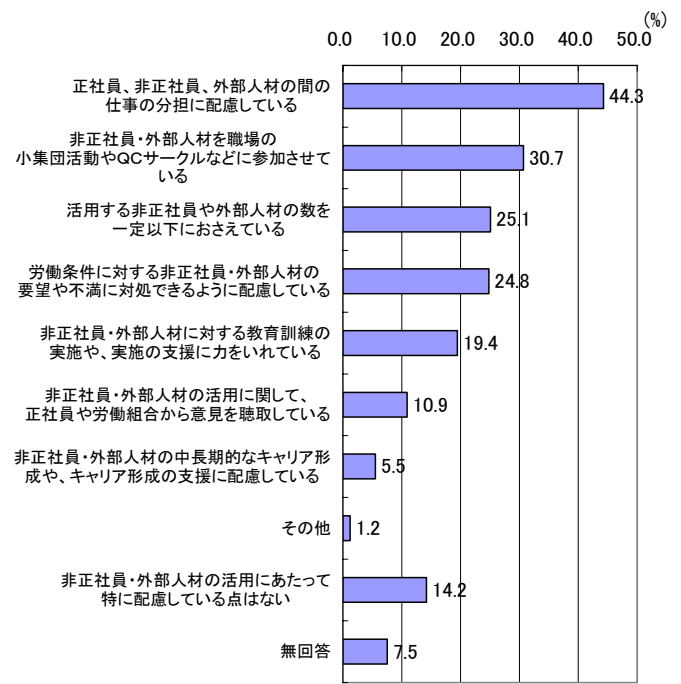
- ・ こうした基本的課題を踏まえると、
 - 正社員については、OJTによる業務経験の蓄積とOFF-JTによる専門知識の獲得の両立、人的ネットワークの活性化による知識・価値の共有化
 - 正社員以外の労働者については、教育訓練や技能の底上げ、キャリア展望の明確化
 - 両者共通し安全面を含む基礎訓練の充実や能力評価基準等の整備等の重要性が増すもの。
- ・ また、正社員以外の労働者の活用について現場の評価を見ると、業務量変化への対応、正社員の高度業務専念等の効果をもたらす一方、人事管理上の負担増大、ノウハウの蓄積・伝承への対応を求められるもの。
- ・ ものづくり現場全体の基盤強化に資する観点から人材マネジメントシステム確立の促進が重要。

【図表2-15 非正社員・外部人材の活用による製造現場における変化や影響(複数回答)】



資料：労働政策研究・研修機構「ものづくり産業における人材の確保と育成に関する調査」(2008年)

【図表2-16 非正社員・外部人材の活用における配慮(複数回答)】

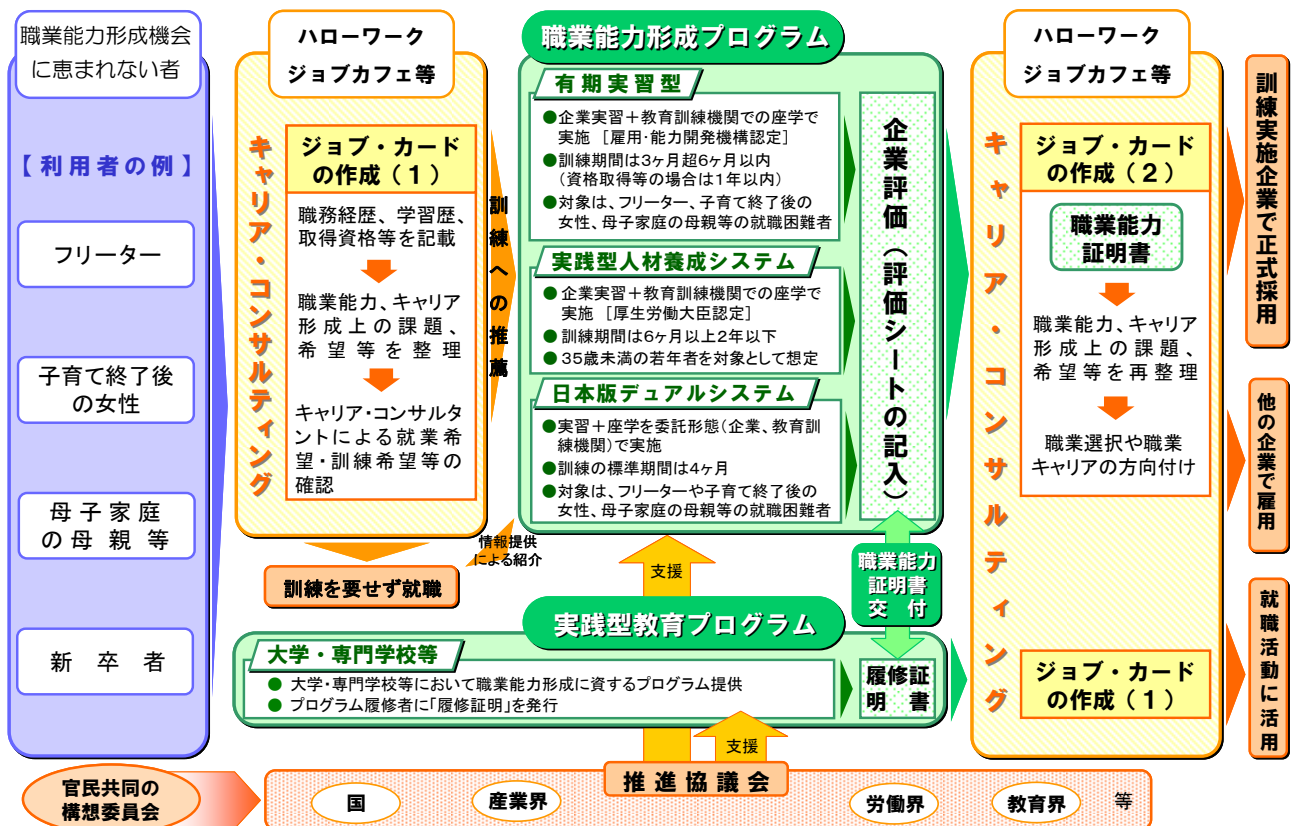


資料：労働政策研究・研修機構「ものづくり産業における人材の確保と育成に関する調査」(2008年)

第3節 ものづくり基盤強化のための能力開発の取組

- ・ 求められる技能の高度化に対応し、高度技能者の育成については、在職者対象の職業訓練、技能継承の支援を推進。
- ・ 現場の中核となる実践的な人材育成については、企業実習と座学による職業訓練である「実践型人材養成システム」を普及。また、フリーター等に対しては、「ジョブ・カード制度」を推進し正社員としての就業を促進するなど発展性のある働き方を実現。ものづくり産業においても活用を推進。
- ・ 「技能五輪国際大会」と「国際アビリンピック」を史上初めて同時開催する「ユニバーサル技能五輪国際大会」が我が国で開催。競技、ものづくりの気運醸成両面で大きな成果。これらを踏まえ、「ものづくり立国」の基盤整備を一層推進。

【図表2-17 「ジョブ・カード制度」の創設】



【図表2-18 ユニバーサル技能五輪国際大会】



【開会式】



【競技に取り組む日本人選手(ポリメカクス)】



【閉会式】

第3章 ものづくりの基盤を支える学習の振興・研究開発

第1節 明日のものづくりを支える高等専門学校・専門高校の挑戦

1. 実践的・創造的な技術者の育成を担う高等専門学校

- ・ 5年間一貫の実験・実習を重視した実践的・創造的な教育を実施
- ・ ロボコンなど様々な大会を通じて学生同士が切磋琢磨
- ・ 地元企業との共同研究・開発や小中学校等への出前講座など地域連携を推進

【高等専門学校の現状】

(2007年度現在)

	国立	公立	私立	合計
学校数	55	6	3	64
学科数	242	7	8	257
学級数	242	19	11	272
入学定員	9,680	760	495	10,935
在学者数	52,785	4,025	2,203	59,013

【過去5年間の就職率と求人倍率】

	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度
就職者数の割合	53.5%	54.1%	53.8%	53.8%	54.5%
就職率	96.5%	98.1%	97.7%	98.7%	98.7%
求人倍率	9.8倍	10.4倍	12.5倍	15.6倍	20.1倍

【学生特許を基にした商品づくり】

徳山工業高等専門学校では、学生の生み出すアイデアを特許出願することにより、学生の意欲・思考力・発想力の向上を目指している。特許取得したアイデアを基に地場産業振興センター、樹脂成形メーカーなどと連携し足用マウスの商品化に成功し、全国の手の不自由な人たちや病院などに供給するなどの実績をあげている。



【足用マウス】

【アイデア対決・全国高等専門学校ロボットコンテスト(通称ロボコン)】

1988年の第1回大会以来、毎年変わる競技課題に従ってアイデアと技術力を競い、「自らの頭で考え、自らの手でロボットを作る」ことの面白さを体験し、発想することの大切さ、ものづくりの素晴らしさを共有する全国規模の大会である。

2007年の第20回の競技課題は「風林火山 ロボット騎馬戦」。各チームは、2台の「騎馬ロボット」を製作し、赤、白2チームに分かれて対戦する。8m四方のフィールドのなかで、計4台のロボットが相手の持つ旗を奪い合う白熱した攻防を繰り広げた。

- ・文部科学大臣賞 : 北九州工業高等専門学校
(トーナメント優勝)
- ・ロボコン大賞 : サレジオ工業高等専門学校
(独創的で抜群のアイデアと優れた技術力)



【開会式の模様】



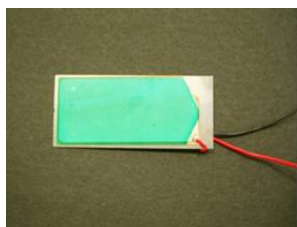
【対戦の様相】

【企業との共同研究・開発の取組】

東京工業高等専門学校では、地元電子部品メーカーから、主力製品である圧電体セラミックス(たたくと発電し、電気を流すと振動する特性を持つもの)の商品化価値を高めるための商品開発を依頼された。この要望に対して、「10代の女性の発想を取り込んで新しいニーズを開拓すること」を提案し、地元企業と女子学生とのジョイント事業が始まった。

学生は健康グッズ、日用品などテーマを設けて圧電素子(ピエゾ)の利用法の発想を出し合い、100近くの商品案から絞り込んだ若い女性や中高生向けの8件の商品提案を行った。

乳製品がコップの中で細かくかくはんされ、味わいがまろやかになる「超音波マドラー」や、コード部にマッサージ機能を仕込んだヘッドホンなどを提案し、依頼した電子部品メーカーから「圧電素子の特性を理解したうえで、女子学生の遊び心が反映されたアイデア」と評価された。



【圧電素子】



【女子学生による商品開発の様子】

【小・中学生等のものづくりへの関心を高める取組】

宮城工業高等専門学校では、4トントラックを改造した移動実験車「リカレンジャー」を製作し、小・中学校等からの要請を受け、理科体験教室を実施している。この活動は教員が中心となり多くの学生がアシスタントとして参加しており、理科教育ボランティア活動としてマスコミで紹介されるなど地域の注目を集めている。

本活動は、単に実験を見せるだけでなく、体験を重視したサイエンスショーを組み合わせることで、児童生徒の科学的な好奇心を喚起し、ものづくりの楽しさを伝えている。



【移動実験車】



【リカレンジャーと学生】

2. 地域産業を支える専門的職業人の育成を担う専門高校

- ・ 地元企業の協力を得て、学校での座学と長期間の企業実習を組み合わせた教育（日本版デュアルシステム）などを推進
- ・ 実践的な知識・技術の確実な習得を通じて、資格取得を積極的に推進
- ・ 専攻科では、地元企業や大学・高専の連携・協力を得ながら、より高度な技術・技能を取得できる教育を実施

【専門高校等の現状(国・公・私合計)】

(2007年5月)

区 分	生徒数 (人)	比率 (%)	学科数	学 校 数		
				単独学科	複数学科	
専 門 高 校	農 業	90,139	2.7	343	142	
	工 業	278,827	8.2	613	334	
	商 業	234,859	6.9	761	220	職業科のみ2以上 202
	水 産	9,821	0.3	45	29	職業科+普通科 1,238
	家 庭	47,908	1.4	334	13	職業科+総合学科 37
	看 護	13,020	0.4	95	7	職業科+普通科+総合学科 23
	情 報	2,374	0.07	23	—	
	福 祉	10,697	0.3	98	1	
	小 計	687,645	20.2	2,312	746	1,500
総 合 学 科	153,583	4.5	312	218	普通科+総合学科 34	
普 通 科	2,455,150	72.3	4,072	2,777		
その他の学科	101,357	3	583	38	—	
合 計	3,397,735	100	7,279	3,779	1,534	
					5,313	

【工業に関する学科の新卒者に係る過去5年間の就職率等】

	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度
就職者数の割合	49.7%	51.9%	53.9%	57.5%	60.0%
就職率	93.1%	95.1%	96.4%	97.3%	97.5%
求人倍率	3.1倍	3.3倍	3.7倍	4.6倍	5.3倍



【デュアルシステムでの実習状況】

【日本版デュアルシステムの取組事例】

三重県立桑名工業高等学校では、商工会議所をはじめとした地域の事業所の協力を得て、2・3年生が5月から11月までの間、毎週1日企業で実習を行っている。実習では企業の担当者が個別の指導計画を作成した上で、マンツーマンで指導にあたっており、実践的な技能の向上などを図っている。

【熟練技能者の活用による高度資格取得】

愛知県立岡崎工業高等学校では、大学や企業との連携を図ることにより専門的な技術・技能の習得を目指し、国家技能検定の資格取得を通じたものづくりのスペシャリストの育成に取り組んでいる。2000年度以降の8年間における技能検定合格者数は209名（うち2級技能士33名）、合格率は83.3%に達する。



【熟練技能者から技術を教わる生徒】



【技能五輪大会での競技風景】

【専攻科における取組】

岩手県立黒沢尻工業高等学校では、2年課程の専攻科が2007年に発足した。長期インターンシップや地元企業の経営者による出前授業・実技講習、一関高専の講師受入や岩手大学と産業技術短期大学校での受講など、特色のあるものづくり教育を実践している。機械コースでは技能検定普通旋盤2級に5名全員が合格し、技能五輪岩手県予選では機械コース5名全員が上位を独占するなど大きな成果を上げている。

【農業学科におけるものづくり教育】

愛知県立渥美農業高等学校では、生徒の発案により四角いメロンの開発に取り組み、2007年には地元JAと共同でその栽培方法の特許を取得した。また、近隣の工業高校や商業高校との連携・協力を得て、枠型の製作や商品化を行った。



【四角いメロン「カクメロ」】



【地元商社での生地選定】

【家庭学科におけるものづくり教育】

兵庫県立西脇高等学校では、地元商社の協力を得て提供された布地を使用し、伝統ある先染め織物「播州織（ばんしゅうおり）」の作品製作を学習に取り入れている。また、「播州織」の複雑な織りやデザインで付加価値を高める手法や最先端の技術に触れ、独自のデザインや新しい布の開発にも取り組んでいる。

第2節 学校教育等を通じたものづくり人材の育成

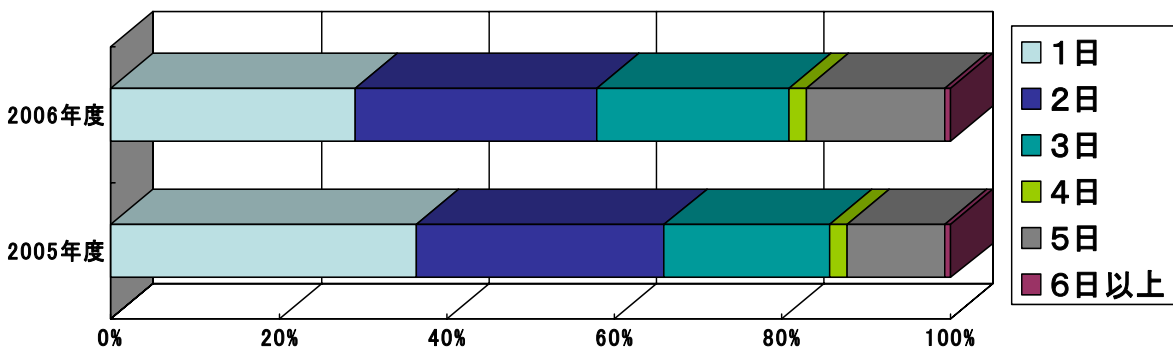
1. 小・中・高・特別支援学校におけるものづくり教育

- ・ 改正教育基本法において、教育の目標として「職業及び生活との関連を重視し、勤労を重んずる態度を養うこと」と新たに規定されたことを踏まえ、新学習指導要領において職場体験活動を新たに規定
- ・ 各教科等でものづくりに関する教育を実施するとともに、中学校を中心とした5日間以上の職場体験（キャリア・スタート・ウィーク）などキャリア教育を充実
- ・ 小学校理科の観察・実験等を支える人材の配置や、高等学校における理科・数学に重点を置いたカリキュラムの開発など、科学技術・理数教育を充実

【小・中・高におけるものづくり教育の取組】

小学校	図画工作	箱作り、木工作など
	家庭科	布を使った小物づくりなど
	理科	動くおもちゃづくりなど
	総合的な学習の時間	凧づくり、竹馬づくりなど
中学校	技術・家庭	木材を用いた本立てやベンチの製作、ロボットコンテスト用模型の製作、ハーフパンツづくり、コンピュータを使った簡単なプログラム作成など
	総合的な学習の時間	和紙づくりなど
	特別活動	職場体験（勤労生産活動）など
高等学校	各専門教科 （工業、情報など）	<ul style="list-style-type: none"> ・（工業）機械工作、電気機器、建築構造、土木施工、セラミック化学等の科目など ・（情報）情報システムの開発、ネットワークシステム、コンピュータデザイン等の科目など

【中学校における職場体験実施状況（期間別実施割合）】





【木材の外皮むき作業】

【特別支援学校におけるものづくり教育の取組】

兵庫県立氷上(ひかみ)特別支援学校では、知的障害のある生徒が、地域の製材所や木工所で不要となった端材や間伐材などを材料として活用し、花台、丸太イスなどを作成している。

のみや木槌を使った木材の外皮むき、鋸を使った加工、電動工具を使用した穴空けや木ネジなど様々な作業内容があり、生徒の力量に応じて役割分担して取り組んでいる。

【小学校における理科支援員等配置事業の取組】

大阪市では、文部科学省の理科支援員等配置事業を活用した理科授業を展開している。小学校6年生の「電磁石のはたらき」の授業で、テープレコーダー等身の回りにある「電磁石」の仕組みを使った製品が工場でどのように作られているのかなどについて特別講師から説明が行われ、その後、児童が身近な紙コップを使ったスピーカーの製作に取り組んだ。



【紙コップを用いたスピーカーの製作】



【学内ロボットコンテストの様子】

【高等学校におけるスーパーサイエンスハイスクールの取組】

東京工業大学附属科学技術高等学校では、毎年、2年生が参加する学内ロボットコンテストを実施している。このコンテストは、文部科学省の「スーパーサイエンスハイスクール」事業の指定を受けて、開発科目である「科学技術」の授業において実践教育の一環として行われており、毎年熱戦が繰り広げられている。

生徒たちにとって、3年生で挑戦するロボットコンテストに出場する準備としても、競技の緊張感を味わう貴重な経験となっている。

2. 大学・専修学校におけるものづくり教育及び産学協同による人材育成

- ・ 大学では、高度な知識及び技術を併せ持ったものづくり技術者の育成を目的とした教育プログラムや、産学協同による質の高い長期インターンシップなどを推進
- ・ 専修学校では、工業、服飾・家政、衛生（調理・製菓等）などの様々な分野において、産業界等と連携した実践的な職業教育を実施

【大学における取組】

豊橋技術科学大学では、近郊の高専や芸術系大学、地域企業と連携し、10年後に私たちの生活の中で活躍する次世代ロボットの創出をテーマとした実践的な教育プログラムを進めている。

組み込み系、機構設計、情報技術、プロダクトデザインなどの多様な分野の学生が協働し、また高専生や学部生を大学院生や地域の技術者がメンターとして指導する体制の下で、学生の発想や企画立案に基づいて、次世代ロボットのプロトタイプ製作を行っている。



【「次世代ロボット創出プロジェクトにおけるロボット製作」】



【自動車のカスタマイズ体験】

【専修学校における取組】

千葉県専修学校各種学校協会が中心となって、県内の専修学校で、高校生を対象とした職業教育に関連した体験型カリキュラムを開講し、自動車の整備・カスタマイズ、CADによる建築設計、建築模型製作、Webデザイン・プログラミング体験、衣服の製作、ソーイング実習など、ものづくりの体験により、就労感の育成につなげ職業意識の伸張に資する取組をした。

受講生からは、「模型やCAD実習が楽しかった」、「将来を考えるきっかけになった」、「現場での話が聞け、技術を体験できた」などの感想が寄せられた。

3. 社会教育施設等におけるものづくりに関する理解増進活動

- ・ 博物館等の社会教育施設において、ものづくり教室等を開催するほか、大学の公開講座、文化活動等においても、ものづくりに関する理解を深める取組を実施



【クリップモーターを作ろう】

【社会教育施設における取組】

千葉県立現代産業科学館(市川市)では、年間を通して、「科学館子ども教室」「科学館子どもフェア」をはじめとする各種工作教室を開催している。

また、約60のブースで多種多様な科学実験や工作が体験できる「青少年のための科学の祭典」、企業や学校・NPOなどと連携した「サイエンスショー」「実験教室」「体験教室」、大学・研究所などと連携して最先端の科学にふれる機会を提供する「講座」「講演会」等、各種イベントの実施を通して、子どもたちの科学に対する関心を喚起するとともに、ものをつくる喜びを体験できる機会を設けている。

4. ものづくり教育に関する多様な取組の推進

- ・ 様々な団体により、ものづくり教育の振興を目的とした多様な取組が実施されており、文部科学省としても支援

【「全国中学生創造ものづくり教育フェア」】

全日本中学校技術・家庭科研究会等の主催で、2008年1月に茨城県つくば市で開催された第8回全国大会では、木材加工に関する「めざせ！！『木工の技』チャンピオン」、電気・機械・制御に関する「創造アイデアロボットコンテスト」、衣服製作に関する「とっておきのアイデアハーフパンツ」、調理に関する「あなたのためのおべんとうコンクール」などの競技が行われ、優秀者には文部科学大臣奨励賞等が授与された。

また、会場には、技術・家庭科の「ものづくりは人づくり 国づくり」の理念に賛同する企業や団体の協力により、ものづくり関係の体験コーナー(ラジオ製作、石材加工など)や展示ブース(ロボットの展示など)も設置された。



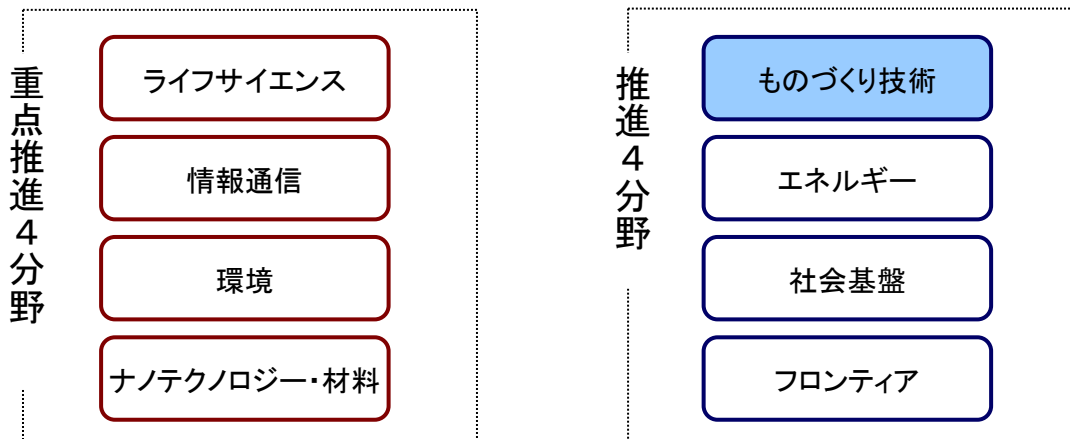
【「めざせ！！『木工の技』チャンピオン」に取り組む生徒】

第3節 産業力強化のための研究開発の推進

1. ものづくりに関する基盤技術の研究開発

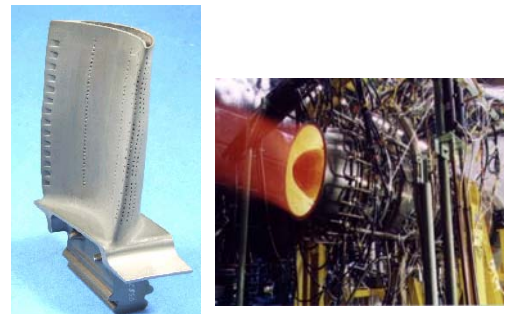
- ・ 我が国の製造業の国際競争力を強化し、ものづくり技術で世界をリードしていくため、科学に立脚したものづくり基盤技術の研究開発を推進
- ・ ものづくり技術は、他分野と密接不可分の関係にあり、これらの分野と連携した取組を推進

【第3期科学技術基本計画（2006年3月策定）における重点推進・推進分野】



【超高温に耐える材料の開発と応用】

物質・材料研究機構では、材料の高温特性やミクロ組織を予測できる材料設計技術を開発し、その技術を用いて超耐熱材料の開発に成功した。ニッケルを主な原料とする単結晶超合金や高融点超合金で、地球温暖化ガスの低減に貢献する高効率発電ガスタービンや、環境に優しいジェットエンジンなどへの応用が図られている。

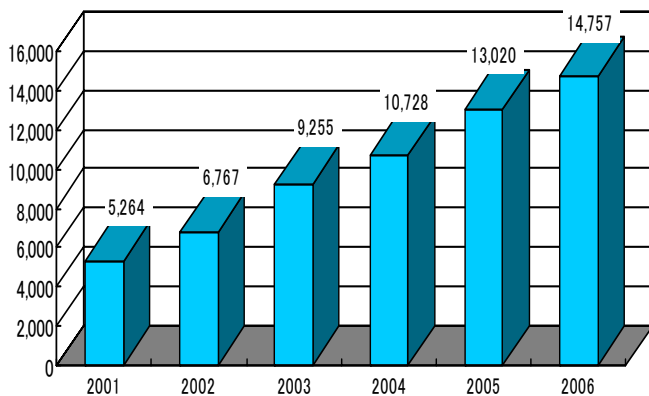


【第4世代合金TMS-138タービン翼とその超音速エンジン地上試験】

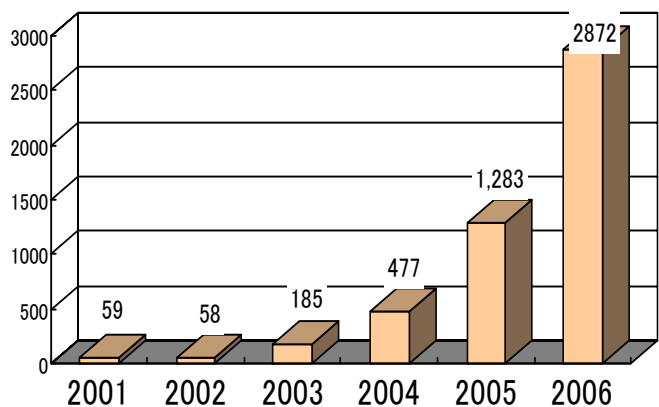
2. 産学官連携を活用した研究開発・学術振興の推進

- ・ 大学等と企業との共同研究を推進するとともに、大学知的財産本部とTLOの活性化、大学発ベンチャーの創出支援を通じたイノベーションの創出
- ・ 地域イノベーション・システムの構築を通じて、地域における科学技術の振興や研究成果の社会への還元を推進することにより、ものづくり基盤技術を創出する環境を整備

【大学等の共同研究実施件数の推移】



【大学等の特許実施等件数の推移】



※2003年度より前は国立大学等のみ、2003年度以降は国公立大学等を対象

【大学と企業との共同研究による人工股関節の開発】

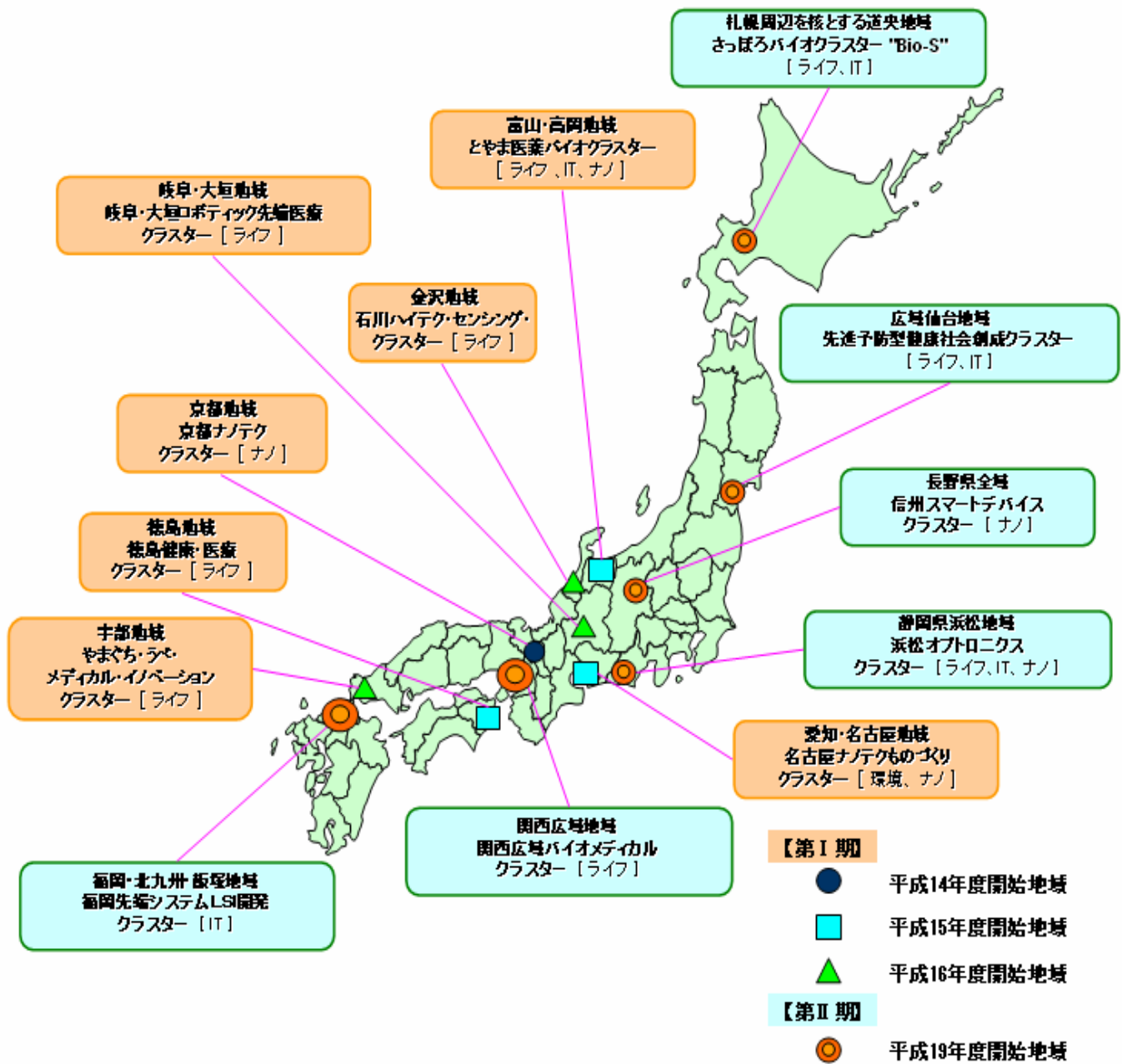
A社は、独創的シーズ展開事業(委託開発)にて、大学教授の研究成果をもとに、チタン合金をアルカリ処理した後に加熱処理することによって、その表面にチタン酸アルカリ塩層を形成させた人工股関節を開発した。この処理をした金属は、動物を使った非臨床試験では、生体内に入れると、体液中のカルシウムイオンとリン酸イオンを取り込むことで、生体骨と早期に、かつ、強固に結合することが確認されている。

今回開発された人工股関節は、股関節の疾患に苦しむ多くの患者の生活の質の向上に資するものと期待されている。



【人工股関節】

【知的クラスター創成事業実施地域】



【地域イノベーションシステムの構築(知的クラスター創成事業)の取組】



【高出力キャパシター】

長野県全域では、地域の強みである精密加工技術等と信州大学等が持つナノテクノロジーを結合し、さらに広域・国際連携による産学官共同研究開発を強力に推進することにより、世界レベルのクラスターの形成を目指している。

その成果の一つとして、電気エネルギー貯蔵手段として期待されている電気二重層キャパシター(蓄電器)の高性能化を達成した。VGCF[®](気相成長法炭素繊維)添加により大電流を流す状況下においても出力電圧を維持できることから、ハイブリッド自動車、瞬時停電対応など、幅広い展開が期待できる。

第2部 平成19年度においてもものづくり基盤技術の振興に関して 講じた施策

1. ものづくり基盤技術の研究開発に関する事項

ものづくり基盤技術に関する研究開発の推進等

①経済成長戦略大綱の策定

「日本型経済成長モデル」を実現するため、人口減少が本格化する2015年までの10年間に取り組むべき施策について、2006年7月に政府・与党で取りまとめた「経済成長戦略大綱」を2007年6月に改定・極限状態における高信頼性が求められる次世代環境航空機、次世代軽水炉・高速増殖炉サイクルなど、我が国の製造業の更なる発展に必要な部品・材料産業の高度化にも大きく貢献する新産業群の実現に向けた環境整備や研究開発を積極的に推進することとされた。

②研究開発促進税制（減税規模 6,060億円（2007年度））

企業が行う研究開発活動に対して、試験研究費の総額に係る税額控除制度〔総額の8～10%〕※①、及び試験研究費の増加額※②に係る税額控除制度〔増加額の5%〕を引き続き講じた。なお、税額控除の上限は法人税額の20%とされている。

（※）①中小企業及び産学官連携等の特別試験研究費は12%。

②比較対象となる試験研究費は、直近の3事業年度の平均で、直近2事業年度よりも当年の試験研究費が多いことが適用の条件。2008年3月31日までの間に開始する事業年度に適用される時限措置。

③技術戦略マップの策定

2005年3月に20分野からなる「技術戦略マップ」を策定し、その後、毎年、分野拡充や各分野の見直し（ローリング）を行い、2007年4月には25分野で「技術戦略マップ2007」を策定した。

④研究開発プログラムの着実な推進（2,129億円）

「科学技術創造立国」の実現に向け、ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料のいわゆる重点推進4分野を中心に、研究開発と成果の導入普及支援等を一体的に推進する「研究開発プログラム」を引き続き推進し、科学技術の振興によるイノベーションの創出を促進した。

⑤営業秘密管理・技術流出防止の徹底

2007年1月から施行された改正不正競争防止法（営業秘密侵害罪の罰則強化等）の内容を周知すべく、全国15ヶ所において説明会を開催した。また、「技術情報等の適正な管理の在り方に関する研究会」において、産業競争力の維持・強化及び安全保障上の観点から、技術情報等の適正な管理のための諸方策を総合的に検討した。

ものづくり事業者と大学等の連携

①産学人材育成パートナーシップ

我が国の人材育成における産学連携の好循環を創出すべく、大学界と産業界が人材育成に関する対話と行動を行う場として、文部科学省と経済産業省の連携の下、2007年度から「産学人材育成パートナーシップ」を創設した。

②アジア人財資金構想（30億5,000万円）

アジア等からの優秀な留学生の我が国における国内就職の機会拡大を図り、アジア規模での人材育成に貢献するため、2007年度から「アジア人財資金構想」事業を開始した。日本企業に就職を希望する留学生への、専門教育からビジネス日本語教育、インターンシップ、就職支援等までを一貫して支援する、産学連携人材育成プログラムの開発・実施支援を実施

2. ものづくり労働者の確保等に関する事項

失業の予防その他雇用の安定

①日本版デュアルシステムの導入（73億8,700万円）

若年者を対象として企業における実習訓練とこれに密接に関連した教育訓練機関における座学を組み合わせることで実施することにより一人前の職業人を養成する日本版デュアルシステムについて、民間教育訓練機関等の取組を促進した。

職業能力の開発及び向上

①離転職者に対する職業訓練

厳しい雇用情勢が続く中で、ものづくり労働者を含め離職を余儀なくされた者の円滑な再就職の促進を図るため、公共職業能力開発施設のほか、専修学校、大学、NPO、求人企業等あらゆる民間教育訓練機関を委託先として活用して職業訓練を実施している。

②人材投資促進税制(減税規模 160億円(2007年度))

従業員の教育訓練に積極的に取り組む企業について、教育訓練費の額の一定割合を法人税額から控除する措置を講じた。具体的には、教育訓練費の額が前2期の教育訓練費の平均額から増加した場合、当該増加額の25%に相当する金額を当期の法人税額等から控除する。中小企業者については、教育訓練費の額が前2期の教育訓練費の平均額から増加した場合、教育訓練費の総額に対し、増加率の1/2に相当する税額控除率（最大20%）を乗じた金額の税額控除との選択を認めている。

3. ものづくり基盤産業の育成に関する事項

産業集積の推進等

①知的クラスター創成事業（第Ⅰ期・第Ⅱ期）（89億円）

自治体の主体性を重視し、知的創造の拠点たる大学、公的研究機関を核とし、関連研究機関、研究開発型企业などが集積する研究開発能力の拠点（知的クラスター）創成の取組を支援した。2007年度から開始した知的クラスター創成事業（第Ⅱ期）では「選択と集中」の視点に立ち、世界レベルのクラスター形成を強力に推進する。

また、経済産業省の産業クラスター計画参加企業と知的クラスター創成事業実施地域内の大学などの共同研究への支援などを行った。）

②地域企業立地促進等事業費補助事業（21億3290万円）

企業立地の促進等による地域における産業集積の形成及び活性化に関する法律に基づき、地域が自らの特色を踏まえて基本計画を策定し、基本計画の実現に向けた企業誘致活動や人材育成の取組への補助を行った。

③産業クラスター計画関連の支援（12億円）

産業クラスター計画は、地域の中堅中小企業が大学、公的研究機関等とのネットワークを形成し、新事業が次々と生み出されるようイノベーションの苗床を整備している。現在、全国で18プロジェクトを展開し、世界市場を目指す約10,700社の中堅・中小企業、約290の大学（高専を含む）が、広域的なネットワークを形成し、全国の公設試験研究機関、金融機関、商社等の約2,450の機関、企業が産業クラスターを支援している。

中小企業の育成

①下請取引の適正化

i) 下請取引の適正化を推進するため、「下請代金法」に基づき、約220,400件の親事業者、下請事業者に対する書面調査、約740件の親事業者に対する立入検査を実施し、書面調査及び立入検査の結果に基づき下請代金法違反の事実又はそのおそれがみられた約9,600件の事業者に対する改善指導等（うち勧告8件）を行った。（ただし、件数は2007年4月から12月までのもの）

ii) また、下請代金法等を普及啓発する観点から、親事業者及び下請事業者の外注（購買）担当者等を対象として、下請取引改善講習会等を開催した。

iii) このほか、政府の「成長力底上げ戦略」を踏まえ、中小企業の生産性向上のため、元請企業・下請企業間の望ましい取引関係の事例等を盛り込んだ「下請適正取引等の推進のためのガイドライン」を2007年度には10業種について策定した（一部非製造業も含む）。

4. ものづくり基盤技術に係る学習の振興に関する事項

学校教育におけるものづくり教育

①キャリア教育実践プロジェクト（2億3,200万円）

児童生徒の勤労観、職業観を育てるため、中学校を中心とした5日間以上の職場体験を「キャリア・スタート・ウィーク」として実施し、地域の協力体制の構築等を通じ、キャリア教育の推進を図った。

②ものづくり人材育成のための専門高校・地域産業連携事業（3億5,800万円）

専門高校と地域産業界が連携した長期間の企業実習や企業技術者による学校での実践的指導等を通じ、地域のものづくり産業を支える人材を育成するための事業を文部科学省・経済産業省共同で実施した。

③「目指せスペシャリスト（「スーパー専門高校」）」（1億8,000万円）

専門高校が、大学・研究機関などと連携を図りながら、先端的な技術・技能などを取り入れた特色ある教育を推進することを支援した。

④ものづくり技術者育成支援事業（1億5,000万円）

大学・短期大学・高等専門学校を対象に、地域や産業界と連携した実験・実習と講義の有機的組み合わせによる教育プログラムの開発・実施を通じ、ものづくり分野を革新させる高度な知識及び技術を併せ持ったものづくり技術者の育成を支援した。

⑤専修学校・高等学校連携等職業教育推進プラン（1億4,700万円）

専修学校が高等学校と連携し、高校生に対して職業に関する知識・技能・資格等の事例紹介や職業体験講座等の多様な職業体験の機会を提供するとともに、若年者の職業意識の涵養を図るための職業体験講座等を各地で開催し、ものづくりに資する技術・技能の学習意欲と職業意識の醸成を図った。

5. その他ものづくり基盤技術の振興に関して必要な事項

①ものづくり日本大賞の実施（第一部付論参照）

製造現場のものづくりや伝統的な匠の技を支える人材を確保・育成し、このような人材の意欲を高めるとともに、その存在が広く社会に知られることを目指し、ものづくりの中核を担う中堅人材、伝統的・文化的な「技」を支えてきた熟練人材や、今後を担う若年人材と各世代に渡り優秀な人材に対し、内閣総理大臣が表彰を行う、ものづくり日本大賞の第二回表彰を実施（2007年8月10日に20件45名、さらに同年12月17日に技能五輪国際大会金メダリスト18名を内閣総理大臣表彰）するとともに、各種の広報事業を行った。