

新素形材産業ビジョン

～我が国のものづくりを支える素形材産業、
今後の目指すべき方向性を考える～

平成 25 年 3 月

新素形材産業ビジョン策定委員会

(事務局) 経済産業省製造産業局素形材産業室
一般財団法人素形材センター

第1章 素形材産業の位置付け

1. 素形材産業を取り巻く外部環境の変化

少子高齢化という社会構造変化によって、内需は成熟化し、労働力資源は希少化が進展。また、国内でのものづくりが国外と比較して割高に。他方、アジア等の新興国は安価な労働力やインフラを活用した生産拠点から、急速な経済発展に伴う大きな需要地（市場）として存在感を高めている。

2. 素形材産業の現状と課題

素形材産業は、自動車メーカーなどのユーザー企業の海外生産（現地調達）が急速に進展し、国内需要は縮小。加えて、韓国等の新興国企業からの輸入も着実に増加。内需の縮小にもかかわらず、素形材企業の再編・集約が進まず、過度なコスト競争によって、業界全体が低収益構造になりつつある。また、自動車産業に多くを依存し、下請け体質で脆弱な中小企業が多い。

第2章 素形材産業が目指すべき方向性

1. 世界で勝てる技術力を持つ

- 中小企業の多い素形材企業の競争力の源泉は技術力。絶えず技術革新を続け、技術力で差別化することで、グローバル競争を勝ち抜く。
- 技能に偏重したものづくりから、IT（情報技術）等を積極的に活用した、技術に立脚したものづくりに変革する。
- 技術は自らを差別化する素形材企業の「魂」。技術流出対策を徹底し、技術情報の管理体制を整備する。

2. 仕事の幅を広げて、付加価値を高める

- 単工程の下請企業形態から脱するため、前工程や後工程を内製化していくことで、自らができる仕事の幅を広げ、生み出す付加価値を高めていく。また、対応できる仕事の幅を広げることによって、素形材企業のユーザー企業に対する提案力や営業力などの向上を目指す。
- 素形材産業は自動車産業に多くを依存。今後も自動車産業は極めて重要なユーザー産業であるが、航空宇宙分野、医療機器分野、環境エネルギー分野など素形材部品を使う他の産業分野に対しても新たな需要の獲得を行う。

3. 魅力的なものづくりの現場で魅力的な人材を育てる

- 素形材産業において優秀な人材を確保するためには、まずは職場環境を整備することが重要。3K とされる工程は徹底的に自動化・省人化することによって、女性を含めた幅広い人材を確保・育成する。

- 素形材分野のエンジニア人材や技能者人材を育成するためには、OJT のみならず、企業外部の人材育成リソース（産学共同の技術開発を通じた人材育成、業界全体の人材育成プログラム、国家技能検定制度等）を活用する。
- 営業人材やマネジメント人材の確保・育成も不可欠。即戦力として、大企業 OB や外国人等の活用も重要。

4. 健全な取引慣行で強靱なサプライチェーンを作る

- 健全な取引慣行の確保は、これが資源の最適配分を実現し、我が国素形材産業の健全な発展と競争力の強化に貢献し、強靱なサプライチェーンを構築する上で極めて重要であることを、ユーザー企業を含めた関係者が共通認識を持つ。
- ユーザー企業及び素形材企業が各種の取引ガイドライン等の内容を社内で周知徹底する。不健全な取引慣行の排除に向けたベスト・プラクティスを素形材業界で情報共有する。

5. 自らの仕事をもっと世の中に発信する

- 素形材製品は一般の消費者に認識されることは少ないが、素形材製品無しでは国民生活は成り立たない。素形材産業の重要性を広く国民に理解してもらい、素形材業界の活性化につなげるため、産学と共同して自らの取組等について情報発信する。

6. 海外市場を取り込み「グローバル企業」を目指せ！

- 国内にしっかりとしたものづくりの現場を維持した上で、旺盛な海外需要の確保を目指した海外展開を行う。
- 目立たない製品に特化しつつも、自社の定める製品市場において、グローバルに活躍できる素形材企業（＝グローバル・ニッチトップ企業）を目指すべき。

第3章 素形材産業が強くなるために（それぞれの関係者に求められる取組）

（※主な取組は、以下のとおり。）

【素形材業界の取組】

- 第2章で示された方向性を着実に実施する。また、そのためには、企業が健全経営を行い、収益を確保できるようにする必要があり、企業の整理・統合を進め、相応の規模を有する企業を残し、素形材業界の低収益構造を改善することが必要。今回の新素形材産業ビジョンを基にそれぞれの業界がより精緻で実用的なビジョンの策定・改定を行う。

【政府の取組】

- (株)地域経済活性化支援機構や(株)産業革新機構などによる支援を活用して、素形材業界の再編・淘汰、企業の統廃合を通じて、我が国素形材産業の競争力強化に取り組む。

- 企業の技術力を高めるための予算・税制支援を引き続き実施するとともに、業界横断的な技術テーマについてはナショナルプロの立ち上げを積極的に行う。
- 我が国における素形材分野の人的資源を増加させるため、素形材分野に強い大学等をいくつか選別し、学部生・大学院生の教育、若手教員の養成、産学連携等が活発化するような拠点化作りを支援する。
- 不健全な取引慣行の排除に向けて、「素形材産業取引ガイドライン」（平成 20 年 12 月）の改定を行う。
- 海外展開支援のための「素形材産業海外ミッション」を引き続き行う。また、独立行政法人日本貿易振興機構(JETRO)や独立行政法人中小企業基盤整備機構の行う海外展開支援事業について、素形材企業にもその活用を促す。

【学界の取組】

- 我が国素形材企業の技術レベルの向上や、素形材分野における科学的・技術的な知識の蓄積を図るため、素形材企業や関連団体との共同研究や人材育成事業等を積極的に実施する。

【ユーザー企業の取組】

- ユーザー企業は素形材企業との共同研究を引き続き実施する。また、素形材企業に対してユーザー企業が求める具体的なニーズをより積極的に問い掛ける等によって、素形材企業との連携や協働を深める。
- 素形材中小企業に対して「下請企業」という言葉を使わず、不健全・不公正な取引を行わないよう社員教育を徹底する。

【その他の取組】

- 金融機関は、素形材企業への融資に当たっては事業評価に基づく与信に努め、業界全体の経営健全化を後押しするとともに、M&A のための情報の提供など、業界再編や競争力強化のための支援を行う。また、マスコミ等報道関係者は、素形材産業の重要性について国民の理解が深まるよう、適切に情報提供を行う。

はじめに

『素形材産業』とは何か、そして、我々の生活にどう役立っているのか。こうしたことを知っている人はあまり多くない。素形材産業とは、あらゆる金属等の素材に、鑄造や塑性加工等の方法によって形状を付与し、組立産業等に部品として供給する産業である。換言すれば、我が国の自動車産業、機械産業、電機・電子機器産業などに部品を製造・供給する産業群である。素形材産業は一般の人々からするとなかなか目立たない、古色蒼然とした旧来型産業というイメージを持たれるかもしれない。しかし、素形材産業はその歴史こそ古いものの、その中身は時代とともに技術革新を成し遂げ、科学原理や科学的手法に立脚した産業である。もし素形材産業が無ければ、我々の身の回りにある製品を作ることにはできないであろうし、我々が享受している豊かな消費文化も存在しないであろう。素形材産業は我々にとって欠くことのできない産業である。

我が国のものづくり競争力の源泉は、素形材産業における優れた技術力と高い信頼性を持つ中小・中堅企業の分厚い集積があればこそであり、素形材産業は我が国のものづくり産業を基礎から支える、いわば「縁の下の力持ち」である。それ故、素形材産業はサポーター・インダストリーと呼ばれる。

平成 18 年 5 月に初めて「素形材産業ビジョン」が策定され、約 7 年の歳月が経った。今、グローバル化が進む新たな世紀を迎え、我が国のものづくり産業の在り方も大きな変革を迫られている。ものづくり産業を支えるサポーター・インダストリーとして、素形材産業も新たな局面を迎えている。

こうした大きな転換点を迎える我が国素形材産業の今後の目指すべき方向性を改めて関係者で検討するため、「新素形材産業ビジョン策定委員会」を組織し、平成 24 年 11 月から約半年間にわたり真剣な議論を重ね、今回、「**新素形材産業ビジョン**」¹を策定した。

今回の「新素形材産業ビジョン」が単なる関係者の作文に終わることなく、我が国素形材産業に携わる産学官共通のバイブルとして共有され、このビジョンを基に、産業界自らがそれぞれの業界のより精緻で実用的なビジョン（自画像）を描き、そして各社・各人が行動に移す、まさにそのスタートになることを期待したい。

我々は、今回の「新素形材産業ビジョン」に示された方向性に向かって、産学官が共に行動し、我が国の素形材産業がさらに競争力を高め、我が国のものづくりの発展に貢献することを切に期待したい。

平成 25 年 3 月 新素形材産業ビジョン策定委員会

¹ 本ビジョンにおける素形材企業とは、いわゆる中堅・中小企業の素形材専門メーカーを基本的に想定しているが、素形材兼業メーカーや大企業メーカーについても可能な限り含めながら論じている。

目 次

	頁
はじめに	
第1章 素形材産業の位置付け	1
1. 素形材産業を取り巻く外部環境の変化	1
(1) 我が国の経済環境の変化	
(2) グローバルな経済環境の変化	
(3) 世界のものづくり産業の潮流	
2. 素形材産業の現状と課題	21
(1) 素形材企業の現状	
(2) 素形材企業の課題	
3. 素形材産業の現状整理	42
第2章 素形材産業が目指すべき方向性	43
1. 世界で勝てる 技術力を持つ	43
2. 仕事の幅を広げて、 付加価値を高める	52
3. 魅力的なものづくりの現場で魅力的な 人材を育てる	58
4. 健全な取引慣行 で強靱なサプライチェーンを作る	71
5. 自らの仕事をもっと 世の中に発信する	72
6. 海外市場を取り込み「 グローバル企業 」を目指せ！	74
第3章 素形材産業が強くなるために	86
(それぞれの関係者に求められる取組)	

新素形材産業ビジョン策定委員会 委員名簿

審議日程

参考資料

- (参考1) 素形材産業の競争力分析
- (参考2) 内外の事業環境比較
- (参考3) 各国の成長見通し

物有本末、事有終始、

知所先後則近道矣

物に本末あり、事に終始あり、
先後する所を知れば則ち道に近し。

* * *

苟日新、日日新、

又日新

まこと
苟に日に新たに、日に日に新たに、
又た日に新たなり。

* * *

(「大學」經一章及び傳二章)

第1章 素形材産業の位置付け

1. 素形材産業を取り巻く外部環境の変化

(1) 我が国の経済環境の変化

我が国の素形材産業²を含めたものづくり産業を取り巻く経済環境は厳しい状況にある。具体的には、①少子高齢化という社会構造の変化を背景に、労働力資源の減少と国内需要の成熟化を迎えつつあること、また、②国内でものづくりが国外と比較して割高になっていることである。

(労働力資源の減少と経済成長の鈍化)

我が国の経済成長率は、1980年代の4%台から、1990年代の1%台へと低下し、2000年代は1%以下の水準まで低迷している。

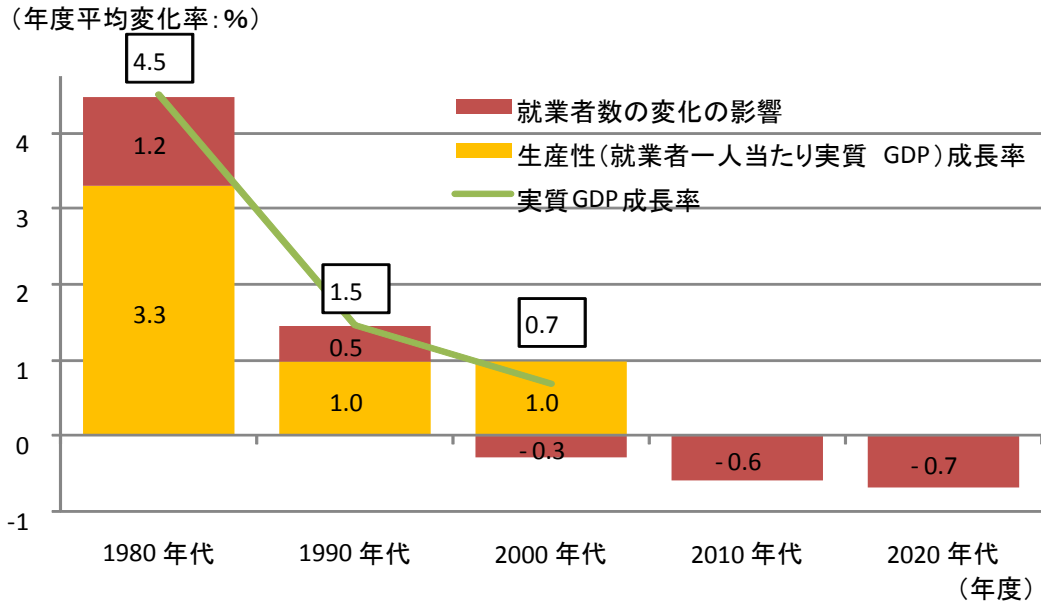
経済成長率を、労働者一人当たりの生産性上昇率と、労働投入変化率に分解すると、労働投入の変化率においては、1990年代までは生産労働人口の拡大によって経済成長率への貢献が見られたが、2000年代以降は成長率を引き下げる要因となっており、今後もその負の影響は強まると推定されている。これは、我が国が2000年代初めに人口のピークを迎え、今後、人口減少と少子高齢化が進むためである。根本的な問題解決のために少子化対策が必要であるが、短期的には女性や高齢者の労働参加などが必要となろう。

人口動態を変化させるためには20～30年の時間が必要であり、短期の対応策としては、労働生産性の上昇に頼るほかない。労働生産性を見ると、1980年代までは3%台の高い上昇率であったものが、1990年代、2000年代には1.0%にまで低下し、生産性改善が停滞していることが分かる。2010年代と2020年代の労働生産性上昇率を現状と同じ1.0%に維持できたとしても、少子高齢化による労働投入率が下がる影響から、経済成長率は2010年代で0.4%、2020年代で0.3%と1%を越えることはない(図表1-1-1)。

今後、設備投資による省人化、製品の高付加価値化といった取組で労働生産性を高めないと、少子高齢化による経済成長の鈍化は避けられない。また、労働力人口の減少によって、我が国における労働力資源の希少性は一段と高まるとみられ(図表1-1-2)、今後、国内で付加価値の低い単純労務提供型のものづくりを維持することはますます困難になる。

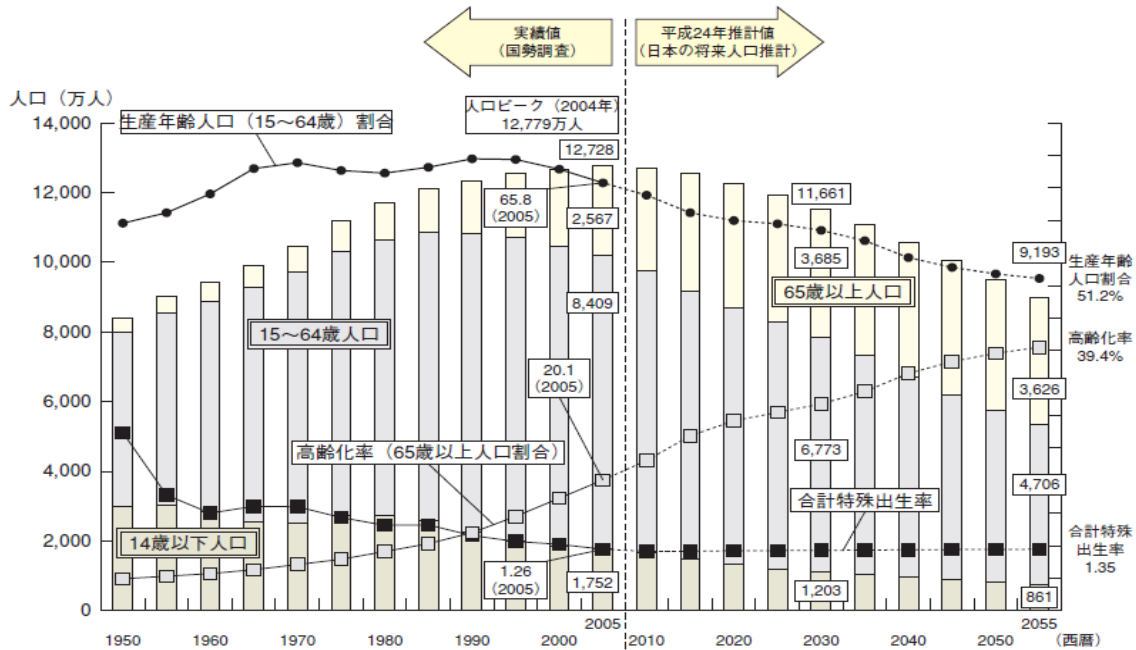
² 素形材産業とは、「素材を加熱や加圧など何らかの方法で変形・加工する技術を用いて、目的とする形状や性能を有する製品を作り出す産業、及びこれらの工法に必要な機械・装置を生産する産業、並びに製品に熱処理などを施して特定の性能を付与する産業」と定義される。

図表 1-1-1 経済成長率の推移



(注)性別・年齢別の労働力率は、2009年度から横ばいと仮定して試算。
 (備考)内閣府「国民経済計算」、総務省「労働力調査」、国立社会保障・人口問題研究所「将来推計人口」(出生中位・死亡中位)より試算。

図表 1-1-2 我が国の人口の推移

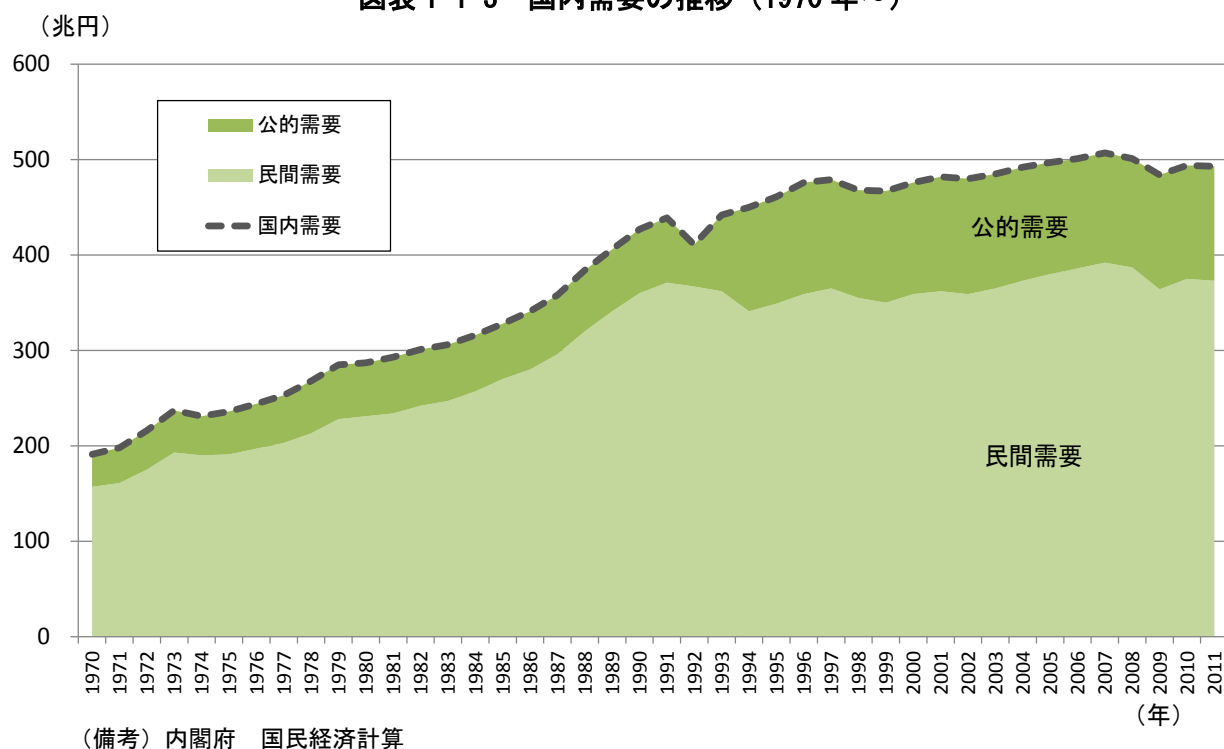


資料：2010年までは総務省統計局「国勢調査」、2015年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成24年1月推計)中位推計」
 (出所)平成24年度版厚生労働白書

(成熟化する国内需要)

少子高齢化を背景とした国内需要の伸び悩みも大きな課題である。国内需要の平均伸び率は、1970年代には約5%程度あったが、2000年代以降は1%以下となっている。特に民間需要は足下20年以上横ばいで推移している(図表1-1-3)。このことは、1970年代から1980年代のように内需が拡大している時代であれば、通常の経営であっても内需の拡大に伴って業績は伸びていくことを意味するが、他方、2000年代のような内需が頭打ちになっている状況においては、同業他社が業績を伸ばせば、自社の業績が下がることを意味する。なぜなら、内需が拡大せず、一定であるからである。このため、内需が成熟化して拡大しない現状においては、普通以上に頑張っている企業は業績を拡大できるが、普通にやっている企業は業績が下がり、勝者と敗者の二極化が進む。

図表 1-1-3 国内需要の推移 (1970 年～)



(国内でのものづくりは割高)

① 為替の問題

戦後からの大きな流れを見ると、我が国の経済成長と相俟って、円の評価は着実に高まり、円高が進んできた(図表1-1-4)。今後の中長期的な為替の変動を予測することは難しいが、円高の進行は、我が国の製造業にとってマイナスの影響を与えることは間違いない。

図表 1-1-4 為替レート推移（1980 年～）



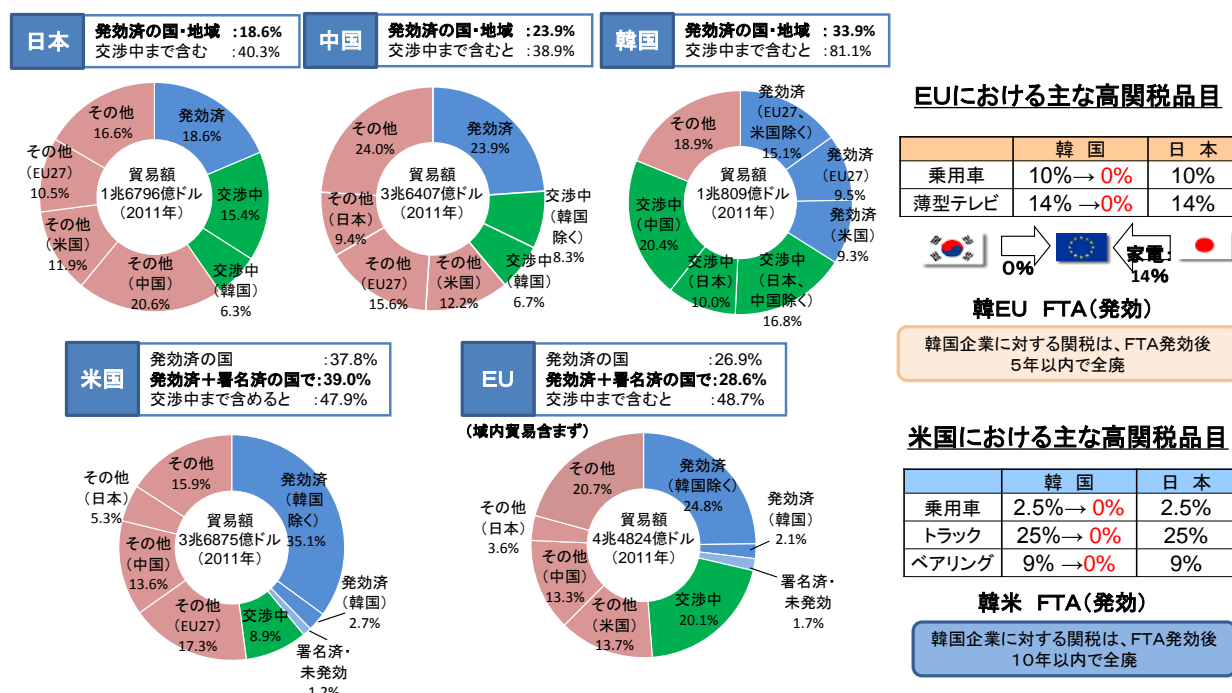
(備考) Bloom berg

② 経済連携の遅れ

経済連携の目的は、関税等の貿易障壁を取り除き、貿易や投資などが自由に行われることで、経済が活性化することにある。我が国のような貿易立国にとっては、これを進めることは不可欠である。しかし、世界貿易機関(WTO)での貿易交渉が行き詰る中、世界では WTO の外で地域貿易交渉が活発化しているが、我が国はこの流れに取り残されている。他方、例えば、隣国の韓国は、米韓 FTA、EU 韓 FTA を既に締結・発効させている。我が国から米国へ輸出するトラックは 25%、ベアリングは 9%の関税がかかるが、韓国からの輸出は免税され 0%である。同様に、我が国から EU に輸出される乗用車は 10%、薄型テレビは 14%の関税がかかるが、韓国からの輸出は免税される（図表 1-1-5）。鉱工業品全般にこうした状況が発生しており、我が国との事業環境格差は拡大している。

また、2005 年にニュージーランド、シンガポール、ブルネイ、チリの 4 カ国で開始された環太平洋戦略的経済連携協定(TPP)は、米国、オーストラリア、マレーシア、ベトナム、ペルーの加盟交渉が進む中、2012 年末にはカナダとメキシコが加盟交渉国に加わるなど着実に拡大している。我が国も 2013 年 3 月に TPP 交渉への参加を決定したが、こうした TPP 等の経済連携を活用した立地競争力の向上が急務となっている。

図表 1-1-5 主要国の貿易に占める FTA 比率、EU・米国の主な高関税品目



- (備考)
- Global Trade Atlas
 - 国・地域名の記載は順不同
 - 同一の国とマルチの FTA、パイの FTA がともに進行している場合、貿易額は進行順 (発効済→署名済→交渉中→その他) にカウントし、進行段階が同じ場合は、マルチの貿易額からは除いてカウント。
 - 小数第 2 位を四捨五入のため合計は必ずしも 100% とならない。

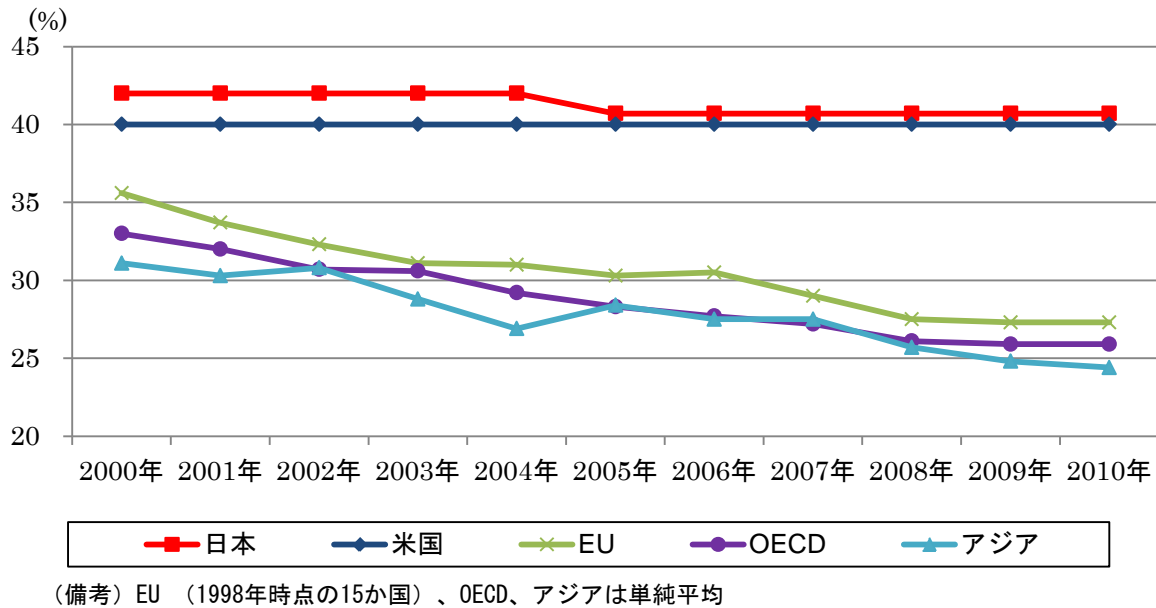
③ 税制や規制

我が国は、高い法人税や硬直的な労働規制などの国内規制の存在によって、事業環境の魅力が低下している。例えば、我が国の法人実効税率は 2000 年代に入ってほとんど変化していないが、OECD 諸国や EU においては、税率が引き下げられてきた (図表 1-1-6)。この結果、我が国は米国と並んで世界最高水準の法人税率を課す国となっており、国内事業環境は割高なものになっている (図表 1-1-7)。

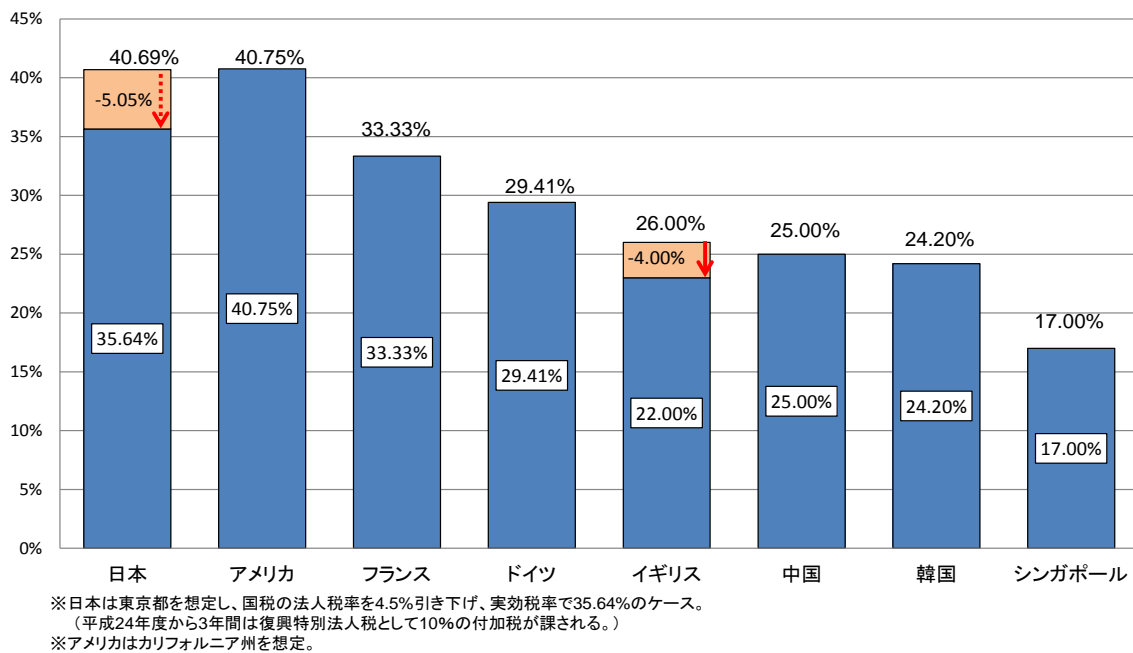
また、法人税のみならず、固定資産税その他の税負担や社会保険料の事業主負担などを含めた企業の総合的な公的負担は、国際的に非常に高いことも広く知られている³。

³ 経済産業省、「企業の公的負担に関する国際比較調査の結果を公表」(プレス発表資料) 平成 22 年 6 月 7 日
<<http://www.meti.go.jp/press/20100607004/20100607004-2.pdf>>

図表 1-1-6 法人実効税率の推移



図表 1-1-7 法人実効税率の国際比較

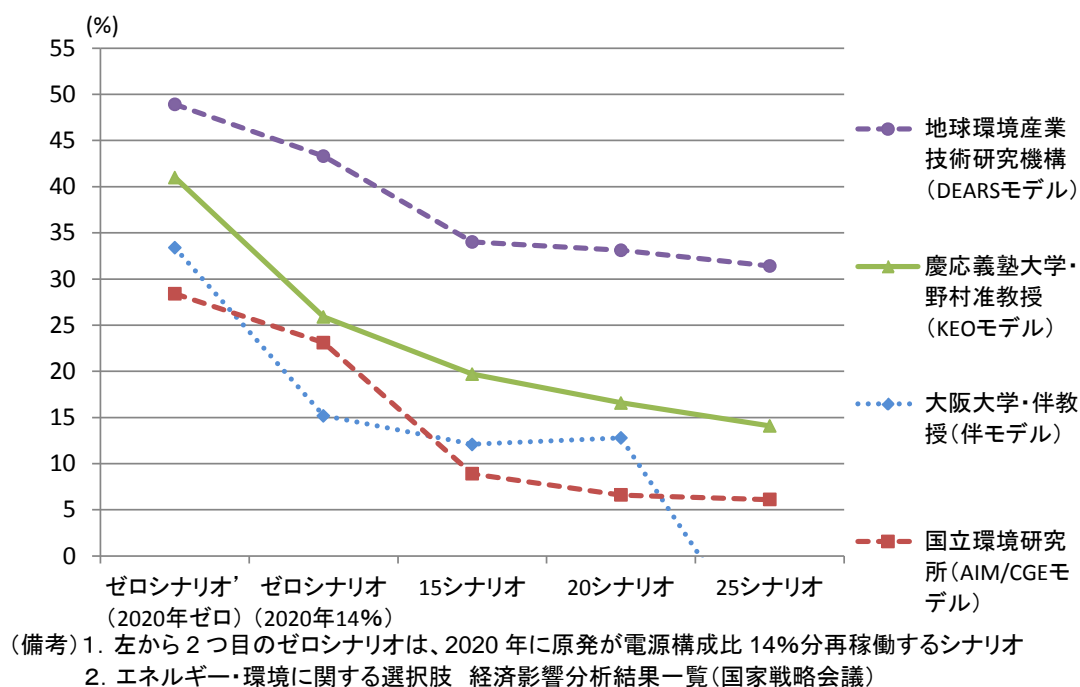


④ エネルギー価格

エネルギー資源に乏しい我が国にとって、廉価で安定的なエネルギーの確保は極めて重要であるが、2011年の東日本大震災と福島第一原子力発電所の事故を契機に、電力価格の高騰が深刻化している。震災後、原子力発電が大幅に減少し、輸入で賄われる割高な火力発電（LNG、石油）が増加したことにより、電力価格は一層高まっている。

また、2012 年から始まった再生可能エネルギーの固定価格買取制度も電力価格を押し上げる要因となる。電力価格を低く抑える根本的な解決策は、原子力を利用することであるが、現状は厳しい。2010 年の電力価格と比較して、仮に原発がゼロになった場合には 2020 年に約 30～50%の上昇、原発による発電量が全電力供給量の 15%（15 シナリオ）では約 10%～35%の上昇が試算されている（図表 1-1-8）。エネルギー多消費産業の一つである素形材産業にとって極めて深刻な問題である。

図表 1-1-8 2020 年電力価格モデル



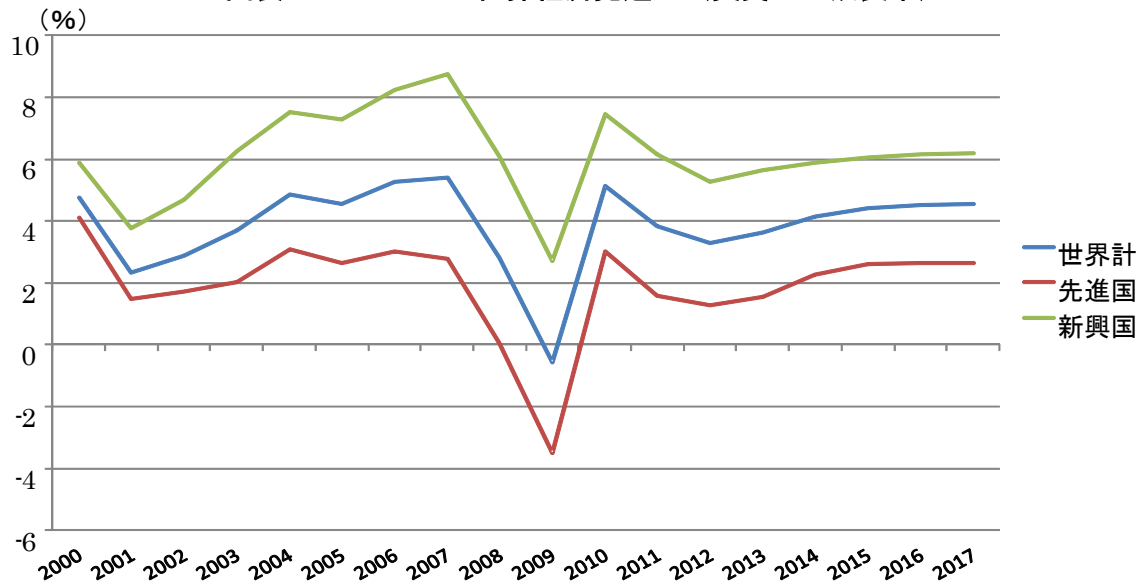
(2) グローバルな経済環境の変化

我が国国内の経済環境が年々厳しさを増す中で、海外の経済環境は改善している。中国や東南アジア等の新興国は、安価な労働力やインフラを活用した生産拠点としての従来の役割にとどまらず、急速な経済発展を背景とした需要地（市場）としての存在感を着実に高めている。グローバル競争の主戦場が、これまでの先進国市場から新興国市場へ移りつつある。

(新興国市場の急成長)

我が国経済成長が頭打ちとなる一方で、ASEAN 諸国や中国、インド、ブラジルといった新興国は確実に成長している（図表 1-1-9）。また、中国、ブラジル、インドといった国々の経済規模は大きく、経済成長率が一桁であったとしても、そのインパクトは大きい。例えば、中国（2011 年国内総生産(GDP) 72,981 億ドル）が年率 7%程度で成長したとしても、これは、毎年、タイ（2011 年 GDP 3,457 億ドル）1.5 個分が生み出されるぐらいの経済成長規模に相当する極めて大きなものである。

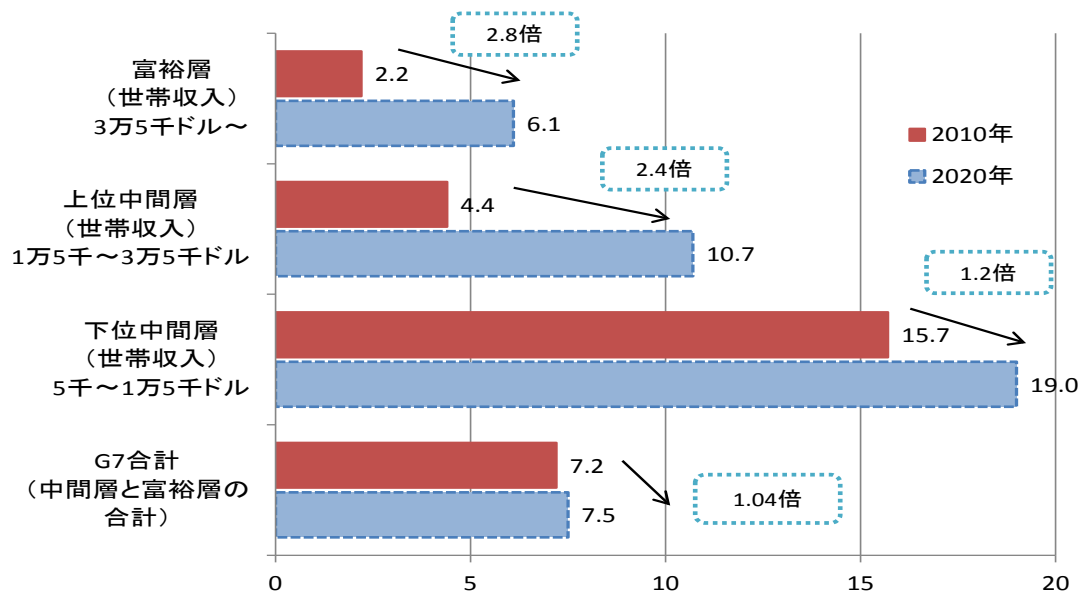
図表 1-1-9 IMF の世界経済見通し（実質 GDP 成長率）



（備考）IMF World Economic Outlook (October 2012)

新興国における急速な経済成長は、新興国の人々を豊かにし、大きな需要を創出する。新興国では、2010 年から 2020 年までに、富裕層が 2.8 倍に、上位中間層が 2.4 倍に、下位中間層は 1.2 倍になると予想されている。他方、先進国(G7)では、富裕層と中間層の合計はほぼ横這い（1.04 倍）である（図表 1-1-10）。特に成長が著しいアジア圏に存在する我が国は、こうした需要の増大を取り込むに当たり、地理的に良好な位置にあるといえる。

図表 1-1-10 新興国所得水準別人口推移（2010-2020）



（備考）IMF

（単位：億人）

【対象国】中国、インド、インドネシア、タイ、ベトナム、シンガポール、マレーシア、フィリピン、パキスタン、トルコ、アラブ首長国連邦(UAE)、サウジアラビア、南アフリカ、エジプト、ナイジェリア、メキシコ、アルゼンチン、ブラジル、ベネズエラ、ペルー、ロシアの 21 ヶ国

（新興国の低廉な事業環境）

新興国市場は、賃金の上昇やストライキの発生など経済的にも政治的にもリスクが依然として多く残る。しかし、国内の事業環境が悪化する中で、新興国は低賃金や優遇制度、さらには経済成長に伴う生活水準の高まりによって需要が拡大することなど、良好な事業環境を提供している。なお、事業環境の各国別比較の詳細は巻末の参考資料(参考2)を参照されたい。

【コラム】沖縄の工業団地、特区を活かして海外にも負けない立地競争力

沖縄県は産業に占める製造業の割合が低く、毎年約三千名の工学系の人材が地元の大学や工業専門学校から輩出されてきたが、ほとんどが県外で就職するか、県内のサービス産業に就職していた。しかし昨今、沖縄県うるま市を中心に、沖縄のものづくり産業の集積が生まれ、こうした状況に変化が生じつつある。

沖縄本島の中央部に地域指定された国際物流拠点産業集積地域うるま地区は、立地後、雇用要件などを満たした場合に、法人課税所得の40%が10年間控除される優遇制度が用意されている。その結果、法人税の実効税率は17.9%に下がることになり、シンガポール（17%）並の税率となる。これに加えて、2010年に沖縄県金型技術研究センターが設置され、金型企業へのサポート業務を開始している。この工業団地に、大垣精工(株)や昭和金型工業(株)、ヤマハ発動機(株)、NTT データエンジニアリングシステムズ(株)といった企業が相次いで進出している。また、全日本空輸(株)(ANA)の国際貨物ハブ事業が2009年に開始され、那覇空港の国際貨物の配送時間が大きく短縮されるなど、利便性が大幅に向上している。

沖縄県は、もともと国内の他の地域に比較して製造業の立地に適した特徴を備えていた。それは、成長著しいアジアに近接していること、物価が安く、人口が増加しつつあり、今後も高い経済成長が予想される地域であること、地元での就職を目指す多くの若年人材が存在することなどである。また、気候が温暖で過ごしやすく、国内であるため治安や食事など生活面の心配がないことも、我が国企業にとっては大きなメリットとなる。

今後、沖縄県は、海運を中心とした物流網の整備がさらに進めば、成長著しいアジア市場へのアクセスというメリットを活かして、沖縄が我が国ものづくりの牽引役になっていく可能性もある。



国際物流拠点産業集積地域うるま地区

（３）世界のものづくり産業の潮流

前述の国内外の経済環境の変化やその間に発生した様々な技術環境の変化は、我が国や諸外国のものづくり産業にも大きな影響をもたらした。また、特に、自動車産業における構造変化は、素形材産業へ大きな影響を与え続けている。

（世界のものづくり産業の潮流）⁴

1970年代中頃から1990年代中頃までの約20年間は、我が国の製造業が最も輝いた時期であった。1970年～80年代、我が国企業は、家庭用VTR、ビデオカメラ、CD、AF（オートフォーカス）カメラ、レーザープリンターなど、画期的な新製品を次々に開発し、また、最先端技術である超LSIでは、米国を圧倒し、我が国躍進の原動力になった。そして、1980年代には、世界最大の自動車生産国としての地位を確立し、高品質で多様性に富んだ製品を迅速に供給し得る我が国の生産システム（リーン生産方式、あるいは、いわゆるトヨタ生産方式）は世界の賞賛を受け、先進諸国の機械工業部門ではこぞって日本型生産システムを導入する現象が見られるまでになった。この時代においては、自動車を始めとする“Made in Japan”の機械工業製品は、その圧倒的な品質に支えられた非価格競争力によって、世界を制するほどの抜群の国際競争力を持ち、数次にわたる大幅な円高シフトにもかかわらず国内生産は拡大し、輸出を伸張させた。

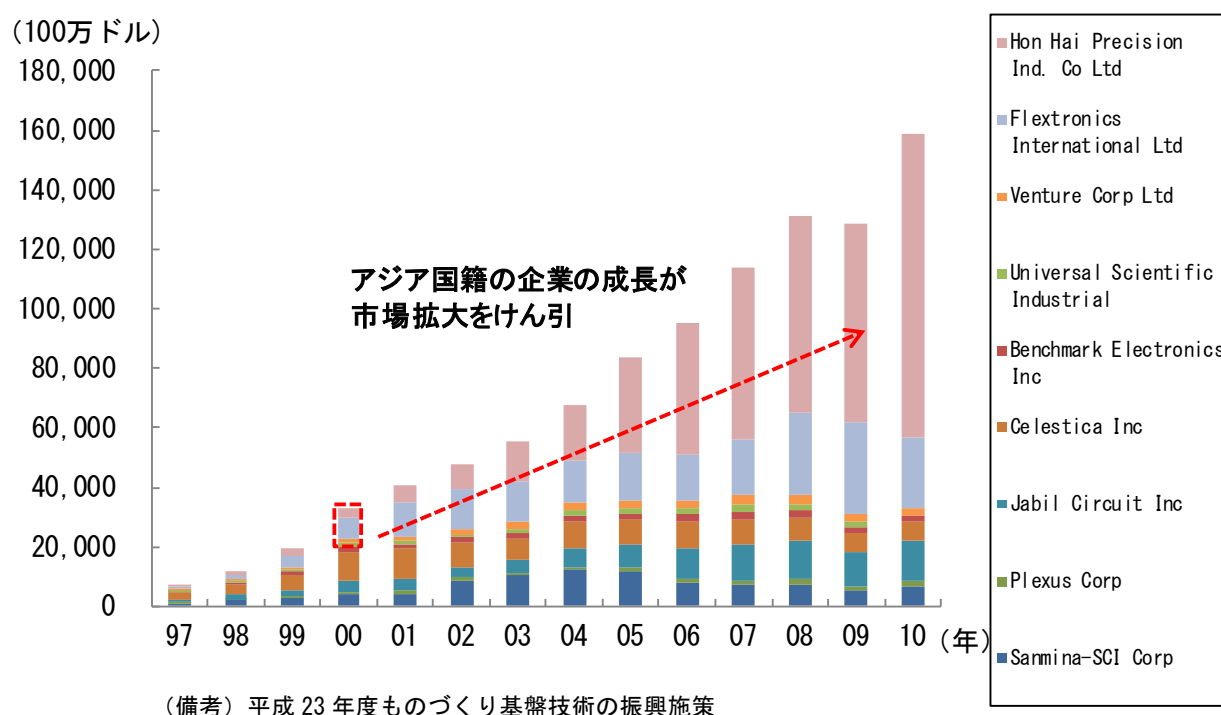
しかし、1990年代に入って、我が国がバブル経済崩壊による不況からなかなか立ち上がれない中で、ものづくりを取り巻く世界の状況は大きく変わってきた。1990年代は半導体性能の向上に支えられてCPU（中央演算処理装置）が飛躍的に進化し、情報技術(IT)革新が急激に進展した。これまでワークステーションと呼ばれる航空機設計に用いられるような高性能コンピュータでしか行うことができなかった三次元での情報処理をパソコン上でも容易に実行できるようになった。三次元でのコンピュータを活用した設計・生産(CAD/CAM)がパソコン上でも実現できるようになったことで、例えば、金型製造での「匠の技」といわれていたような、設計者の二次元図面を金型職人が三次元形状に復元するといったプロセスや、いわゆる、摺り合わせ的な要素は大幅に減少した。さらに、この間、コンピュータが制御して三次元で機械加工を行うマシニング・センタ(MC)の性能も飛躍的に進歩し、これまで熟練工でしか実現できなかった高精度な加工技術が、若干の経験を積んだ若手オペレーターでも実現できるようになった。この結果、新興国の後発企業でも、最新の設備さえあれば、比較的容易にものづくり産業に参入することができるようになった。

こうした技術環境の変化は、製品の設計・製造思想を大きく変えた。この最初の洗礼を受けるのが電子機器産業である。電子機器産業では、製品のデジタル化・モジュール化が進展し、アジア系EMS（電子機器受託製造サービス）企業が急速に成長した（図表1-1-11）。モジュール化とは各機能部品（デバイス）間を連結するインターフェース

⁴ 港徹雄[2011]「日本のものづくり競争力基盤の変遷」日本経済新聞出版社

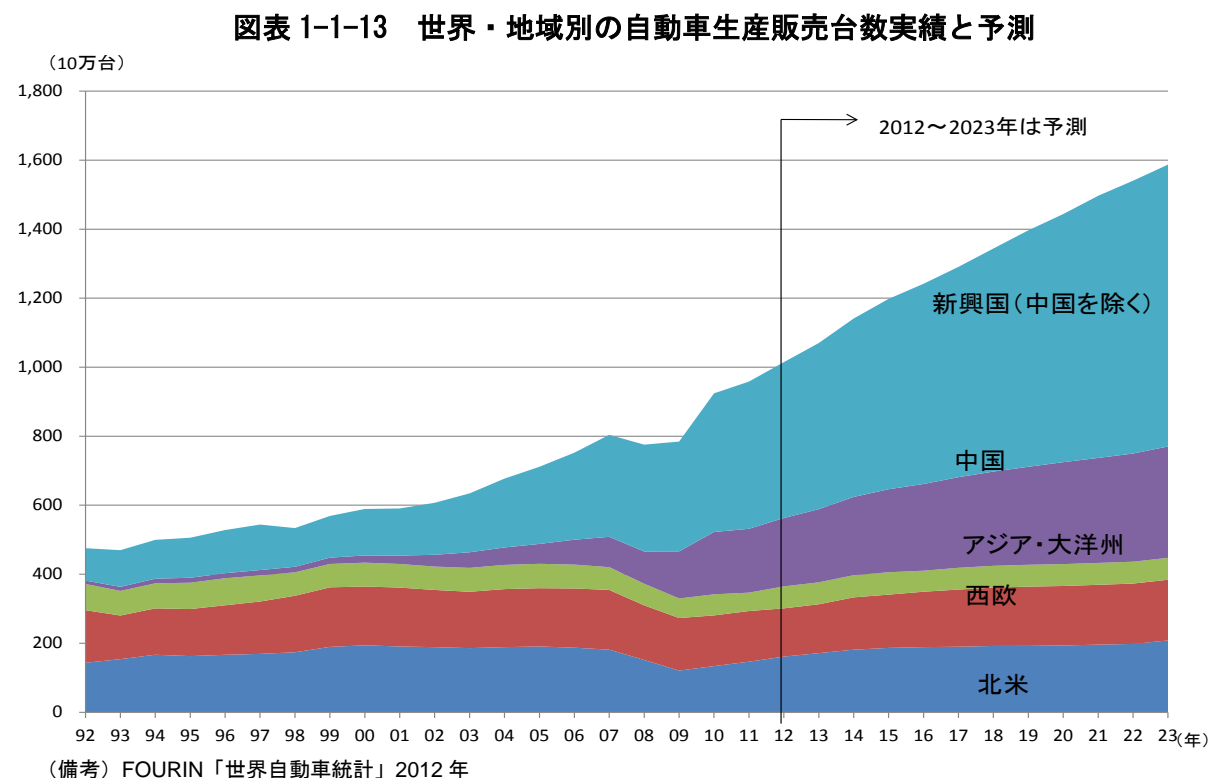
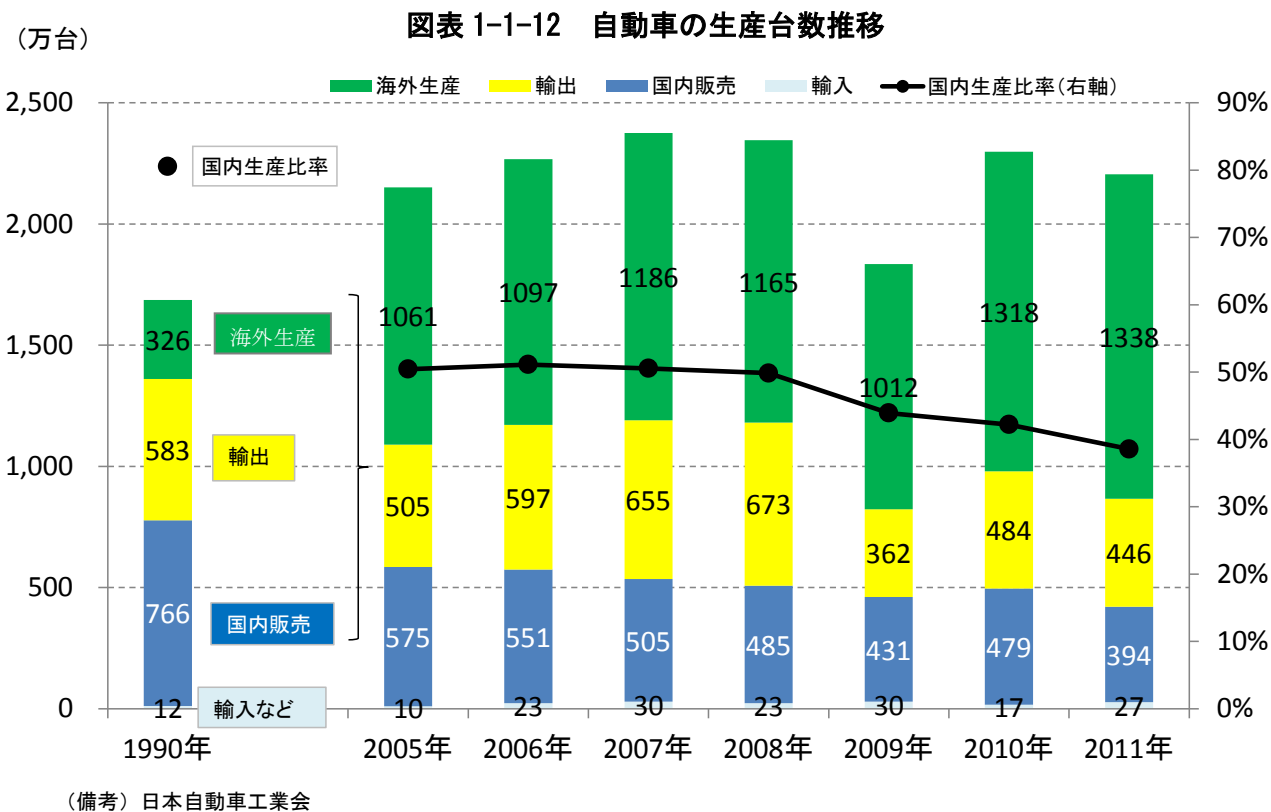
を標準化することを意味する。電子機器産業でのモジュール化は部品の互換性と製品の標準化を進展させたが、このことは同時に製品レベルでの差別化の余地が大きく狭まったことを意味する。また、モジュール化が進展した電子機器の生産プロセスは大幅に変容した。1980年代頃から、生産工程の一部を請け負う伝統的な下請企業に代わって、電子製品の設計から最終組立まで広範な領域を請け負うEMS業態が登場し、電子製品の製造がこうしたEMS企業に一括発注されるようになった。まさに、こうした状態に至った電子機器産業は販売量が価格のみで決まるという、コモディティー化（一般商品化）が急速に進み、大幅なコスト削減のため、賃金の安い途上国への海外生産を加速させた。こうした流れの中で、我が国の電子機器産業は急速に競争力を落とし、1990年末以降、長期的な経営不振によって大規模なリストラを実施した。しかし、韓国、台湾等のアジアの新興国企業は、先端的な生産設備をもってしても代替できないものづくりの暗黙知を求めて、リストラされた日本人技術者や日本人技能労働者を積極的に受け入れた。この結果、ますます我が国電子機器産業は力を落とすこととなった。

図表 1-1-11 EMS 業界 TOP9 社における売上高推移

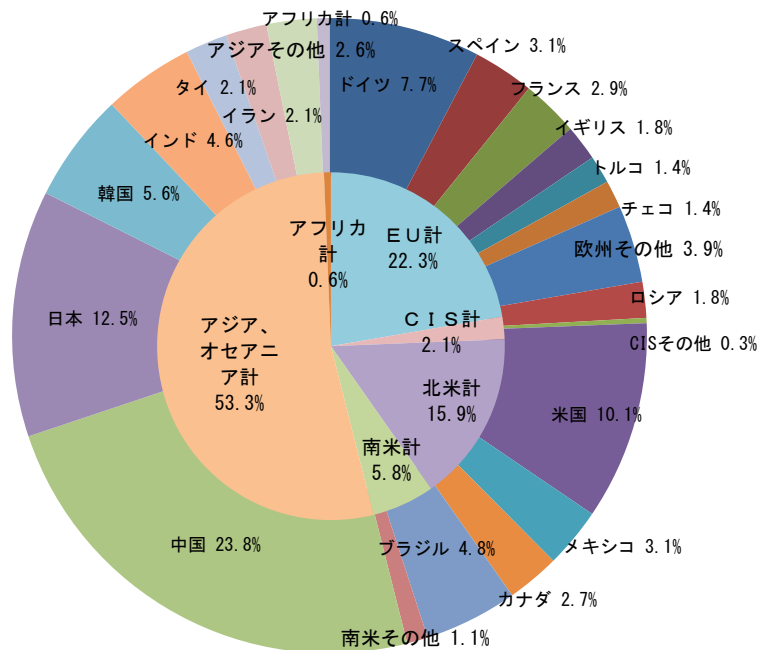


我が国の自動車産業においても、デジタル化やモジュール化などの影響で設計・生産への影響を受けてきた部分が多々あるが、電子機器産業でみられたようなコモディティー化に伴う海外シフトは見られなかった。国内での自動車生産は、1990年代半ばから2000年代半ばにかけては安定的操業の目安とされてきた年間1,000万台程度を維持した。しかし、自動車産業においては、少子高齢化を背景とした国内需要の落ち込みが懸

念され始めた 2000 年初頭から、新興国を中心とする海外での旺盛な需要を取り込むため、海外生産が急速に増加した。我が国の自動車産業における海外生産は、2008 年のリーマンショックにおける一時的な落ち込みはあったが、その後はさらに増加し、海外生産シフトが鮮明になっている（図表 1-1-12～14）。



図表 1-1-14 世界各国の自動車生産台数（2010 年）



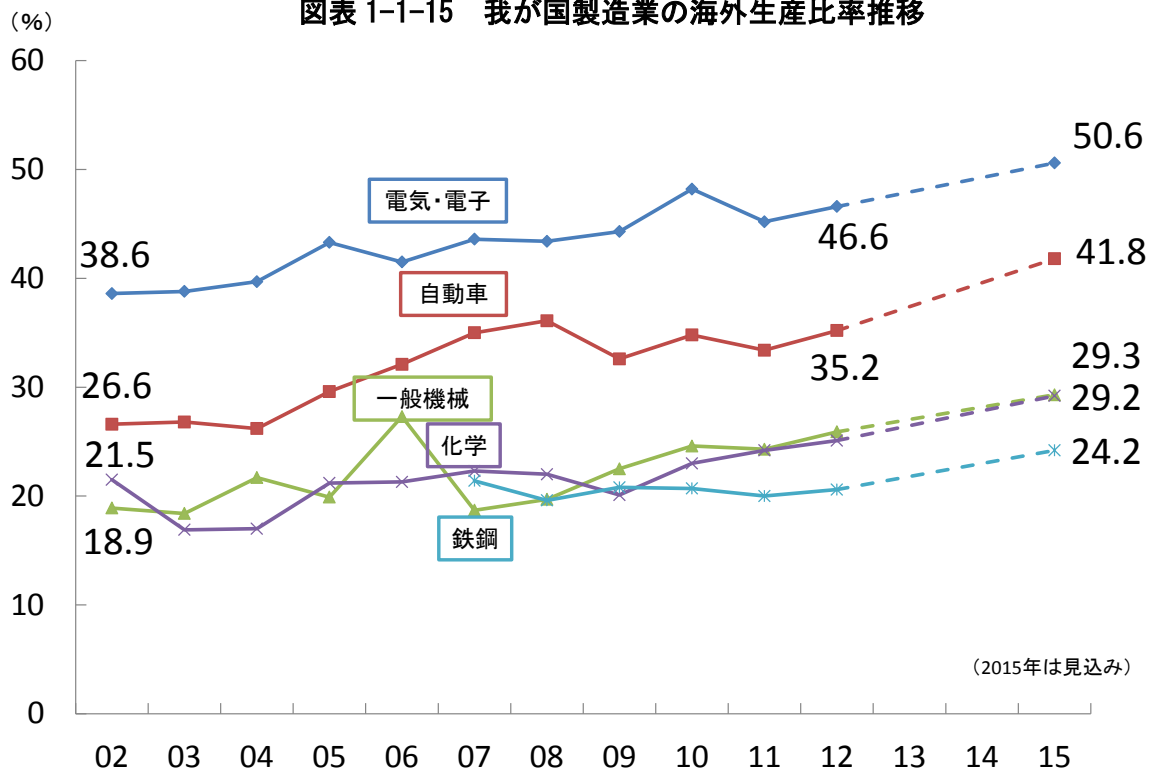
（備考）日本自動車工業会「世界自動車統計年報 2010」

また、これまで、電子機器や自動車といった主に消費財を生産するメーカーを中心に海外生産シフトが見られたが、最近では、工作機械や産業用ロボットといった生産財を扱うメーカーにおいても、徐々に海外での生産や部品の調達が増加する傾向にある（図表 1-1-15）。ちなみに、我が国の工作機械メーカーの多くが海外生産工場を保有しており、海外生産のパイオニアである㈱ヤマザキマザックは、海外生産比率は 5 割を超えている。

さらに、例えば、大型の素形材部品の有力なユーザー業界である建機メーカーは、グローバル化が進んだ業界の一つである。現在、㈱小松製作所（コマツ）の海外生産比率は 49%、生産拠点は 14 カ国に 44 工場、海外売上比率は 81%である。また、日立建機㈱は、海外生産比率は 70%、生産拠点は 8 カ国に 37 工場、海外売上比率は 78%である。さらに、ミニショベルに強いコベルコ建機㈱は、中国やタイ、インドで生産設備を増強し、海外生産比率を 2007 年の 26%から 2010 年に 71%への 3 倍近く引き上げている⁵。

⁵ <http://diamond.jp/articles/print/15843>

図表 1-1-15 我が国製造業の海外生産比率推移



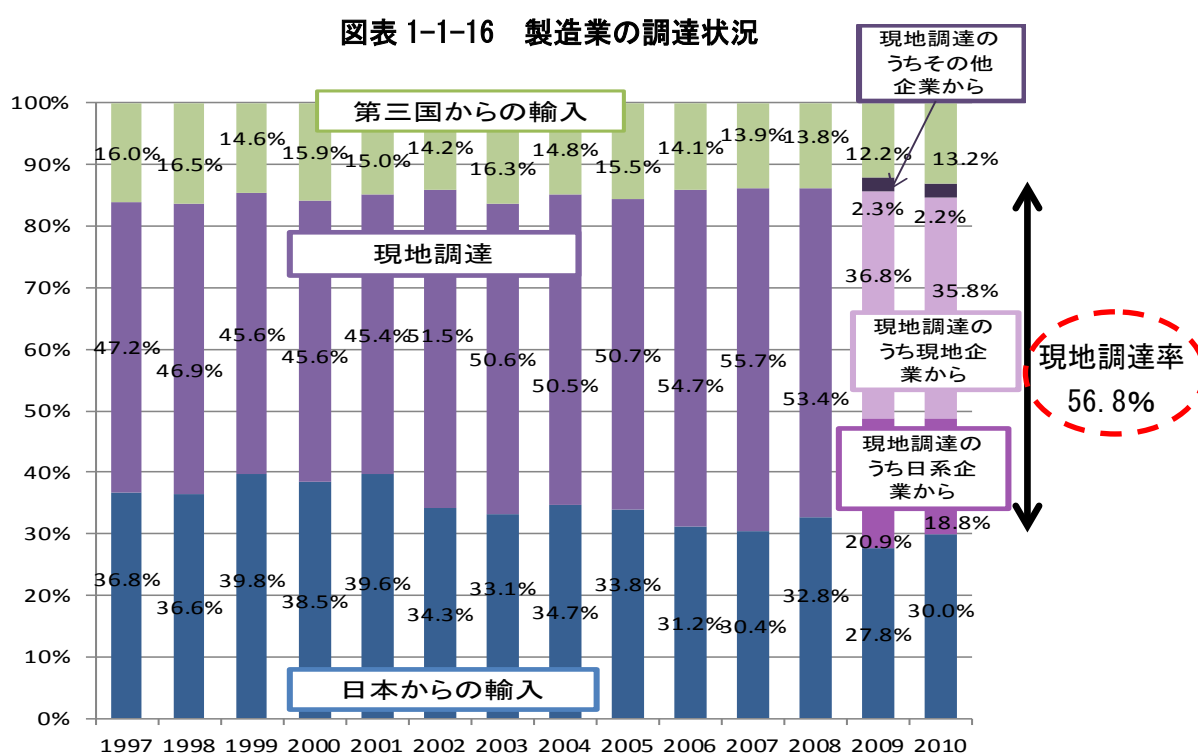
(備考) 国際協力銀行「海外事業展開調査」

(自動車産業と中小素形材企業)

ユーザー企業の海外生産の増加は、これら産業に部品を供給する素形材産業にとって大きな変化をもたらしている。特に、我が国の素形材産業の約 7 割の納入先となっている自動車産業の海外生産の増加、さらには、グローバル・ネットワークの拡大は、我が国素形材産業に大きな変化をもたらしている。主な変化は以下のような点である⁶。

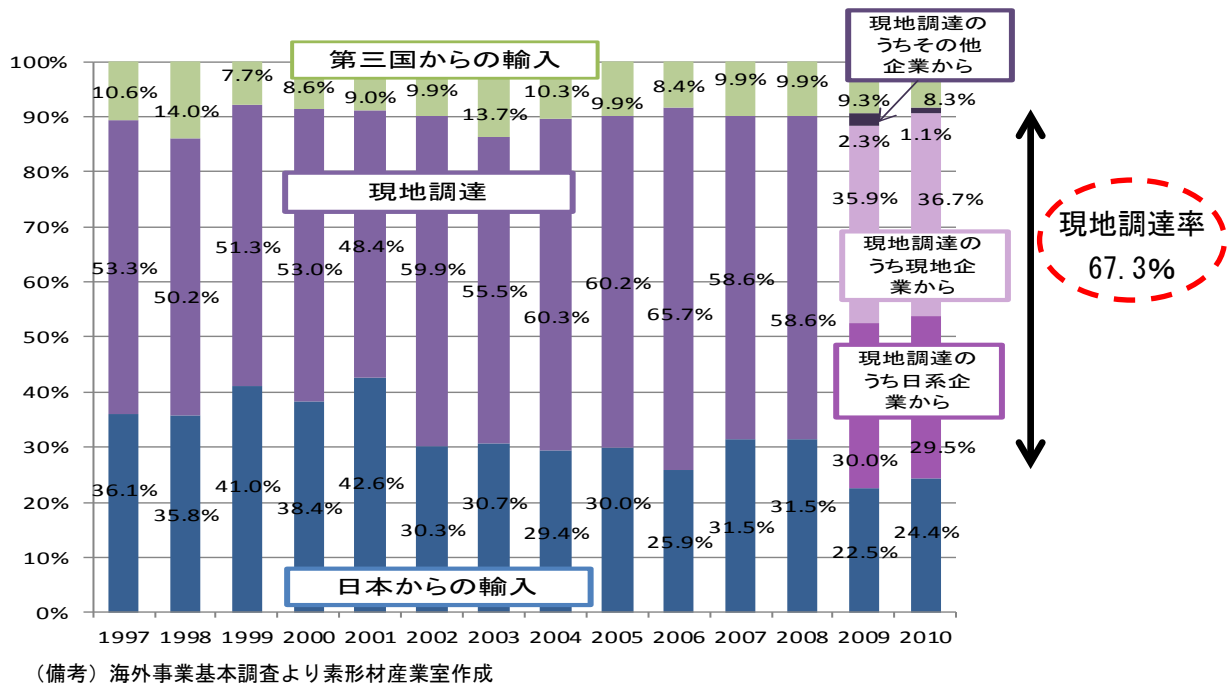
⁶ 西岡正[2013]「ものづくり中小企業の戦略デザイナー・サプライヤー・システム、産業集積、顧客価値」同友館

- (1) 国内における素形材部品の減少と、海外における需要の急増が挙げられる（図表 1-1-16、1-1-17）。従来から現地調達が進んでいた物流コストの高い部品や労働集約的な部品にとどまらず、これまでは初期投資や技術流出を勘案して日本国内で生産・調達されてきた領域の部品までも、自動車メーカーにとって、海外で現地生産・調達する経済合理性が高まっている。例えば、自動車の基本性能を担うエンジン（ダイカスト製品、鋳造品）やトランスミッション（ダイカスト製品、鋳造品、熱間鍛造品）等の駆動・伝達系の素形材部品等はこれまで国内生産が多かったが、自動車メーカーは軒並み海外での生産・調達の拡大を進めている。また、2011 年の東日本大震災などによる部品のサプライチェーンが寸断されたことによって、自動車メーカーは海外現地での部品の調達をさらに拡大するようになった。



（備考）海外事業基本調査より素形材産業室作成

図表 1-1-17 輸送機械(自動車)の調達状況

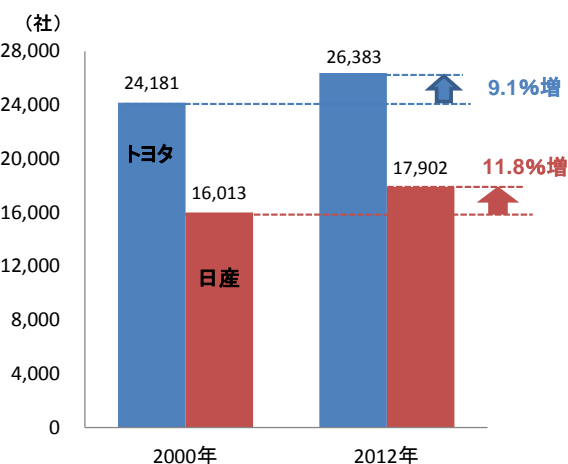
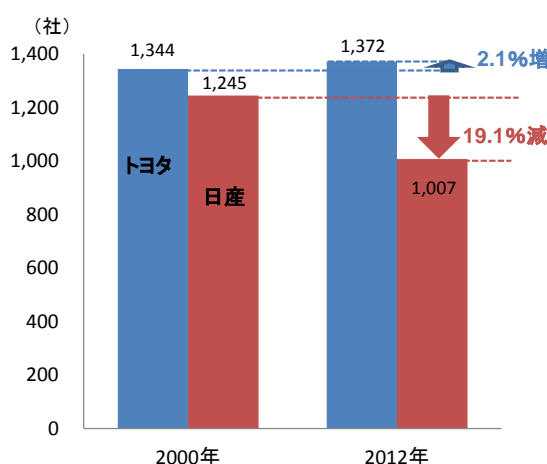


- (2) 共通部品の増加が挙げられる。一台当たり約 3 万点といわれる部品についても量産効果を享受させることでサプライヤーに価格の引き下げを実現させようと積極的に部品の共通化を図っている。こうした動きは中期的には一次サプライヤーの絞り込みにつながり、大量かつ安価な部品をグローバルに供給できるかという点が重視されつつある。多くの素形材企業が属する二次、三次の中小サプライヤーにも影響は大きく、供給体制の見直しが迫られる。

帝国データバンクのデータ SPECIA を用いて、トヨタ自動車㈱と日産自動車㈱の一次、二次サプライヤーの数を 2000 年と 2012 年とで比較したところ、トヨタ自動車㈱の一次サプライヤーは総じて変化がないのに対して、グローバル調達を標榜する日産自動車㈱は約 2 割の一次サプライヤーが減少し、取引先の絞り込みがうかがえる。ただし、両社とも二次サプライヤーについては、むしろ数は増え、多様化が進み、系列が緩んでいるようにも見える (図表 1-1-18、1-1-19)。

図表 1-1-18 一次サプライヤー数の変化

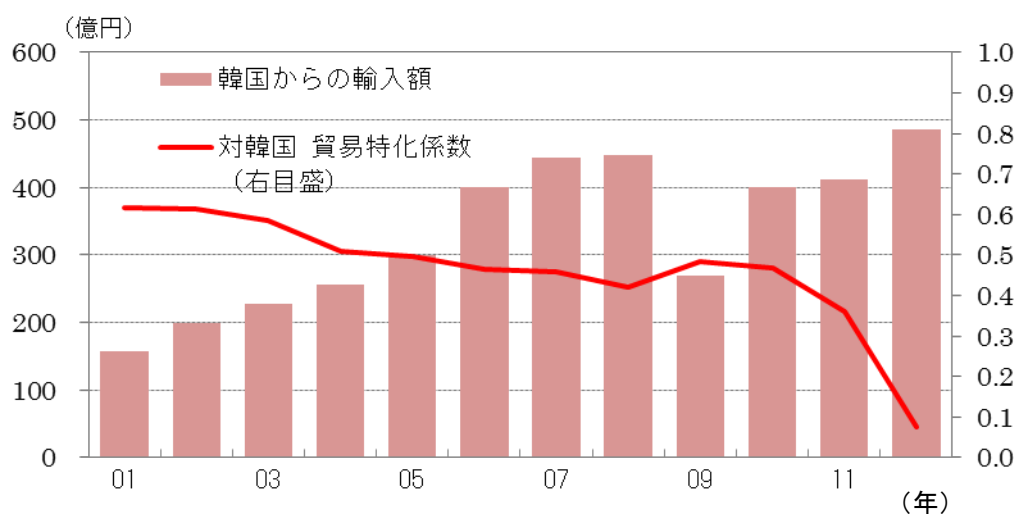
図表 1-1-19 二次サプライヤー数の変化



(備考) 帝国データバンク「SPECIA」

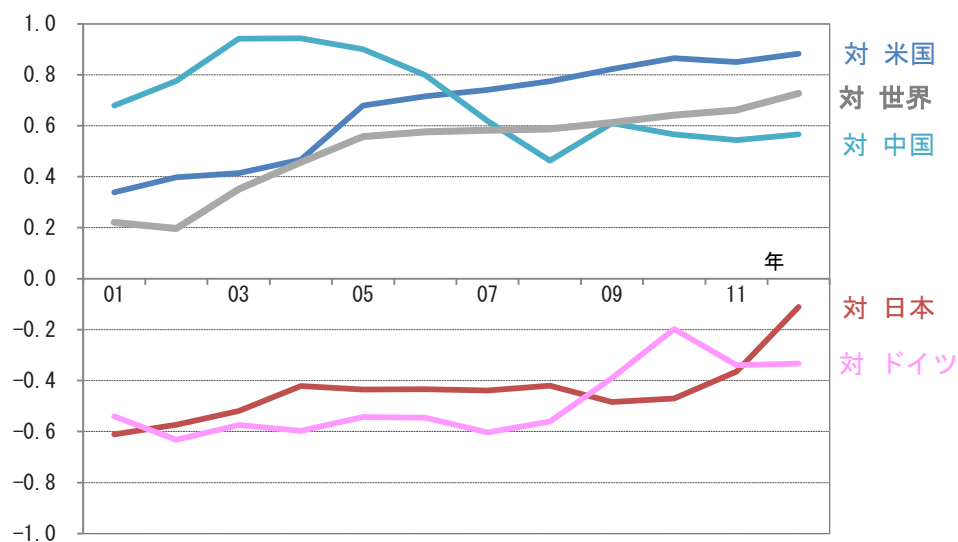
- (3) 部品調達基盤の拡大が挙げられる。自動車産業においても、電子機器産業で見られたようなモジュール化の設計開発思想が広がり、自動車部品の調達先が広がりつつある。これまで、自動車部品は個々の車両モデルごとの専用部品として、完成車メーカーと一次サプライヤーが共同で開発することが一般的であったが、開発現場では既存部品の流用や、コストや作りやすさを優先したシンプルな設計思想が持ち込まれつつある。これによって、これまで高度な生産技術と品質管理技術を有するサプライヤーでなければ対応できなかった部品についても新興国での調達が可能になるケースが増え始めている。
- (4) 前述の流れの中で、自動車向け素形材部品におけるコスト競争の激化が挙げられる。我が国国内においては、部品需要の減少を受けて過剰感の強まるサプライヤー間の競争の激化に加え、台頭する新興国サプライヤーからの輸入部品との競争により、コスト競争が一段と激しくなっている。アジア等の新興国企業も確実に競争力を高めており、我が国にも輸入が増加している。特に、韓国部品メーカーは、中部地区に営業拠点を設けるなど、我が国自動車メーカーへの積極的な売り込みを仕掛けている（図表 1-1-20、1-1-21、1-1-22）。自動車メーカーや一次サプライヤーからの激しいコスト削減要求は、生産機能に特化し現場での造り込みに基づく原価低減活動を得意としてきた多くの中小素形材企業にとって大きな負担になる。

図表 1-1-20 韓国自動車部品輸入額及び 対韓国 貿易特化係数の推移



(備考) 1. 財務省「貿易統計」より(株)日本政策投資銀行作成
「自動車の部分品」(概況品コード 70505 及び 70503 を集計)
2. 輸出入額には韓国サプライヤー以外による輸出が含まれる。
3. 貿易特化係数 = (輸出額 - 輸入額) / (輸出額 + 輸入額)
4. 貿易特化係数は、プラス 1 に近いほど輸出競争力が強く、マイナス 1 に近いほど低い。

図表 1-1-21 韓国の自動車部品貿易特化係数輸出先国別推移



(備考) 1. 韓国貿易統計より(株)日本政策投資銀行作成
自動車の部分品および附属品について集計
2. 輸出入額には韓国サプライヤー以外による輸出が含まれる。

図表 1-1-22 日系完成車メーカーによる近年の韓国サプライヤー利用動向例

サプライヤー	供給先	供給品	金額
現代 Mobis	三菱	LEDヘッドランプ [°]	2億ドル
	富士重工	リアランプ [°]	3,300万ドル
Mando	日産	ショックアブソーバー等	410億ウォン
S&T大宇	ダイハツ	ショックアブソーバー	－
漢拏空調	マツダ	エアコン部品	3,800億ウォン

(備考) 各種報道等より

- (5) 環境対応車による部品点数の減少が挙げられる。自動車産業では、化石燃料による内燃機関が、電気エネルギーを使用するモーターに置き換えられる「電化」の動きが進んでいる(図表 1-1-23、1-1-24)。内燃機関で使われる様々な素形材部品は、耐熱性や剛性、複雑性を要求された。しかし電気自動車では電池とモーターによる簡易な組み立てが可能となり、モジュール化が急速に進むとともに、必要とされる部品の数も大きく削減されると予想されている。現在の自動車の部品数を3万点とした場合、電気自動車では、約11,000点(約37%)⁷の部品が減少すると想定されるため、素形材産業に大きな影響を与える可能性が高い(図表 1-1-25)。

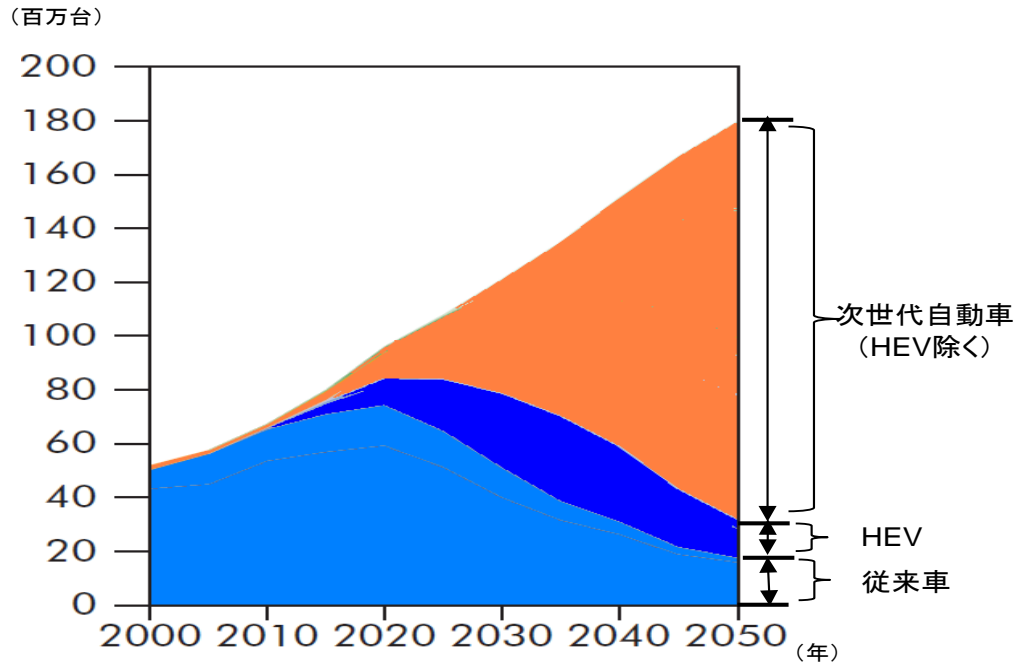
図表 1-1-23 2020～2030年の乗用車車種別普及目標(政府目標)

	2020年	2030年
従来車	50～80%	30～50%
次世代自動車	20～50%	50～70%
ハイブリッド自動車	20～30%	30～40%
電気自動車 プラグイン・ハイブリッド自動車	15～20%	20～30%
燃料電池自動車	～1%	～3%
クリーンディーゼル自動車	～5%	5～10%

(備考) 経済産業省 次世代自動車戦略 2010

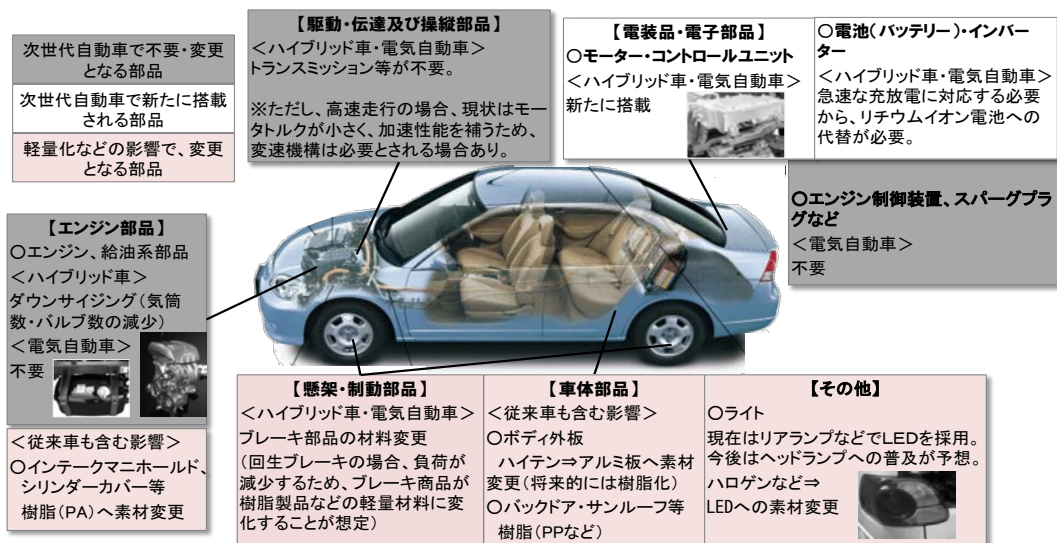
⁷ 電気自動車になることによって逆に増加する部品が約2,100点あると試算されており、その数字が含まれていない。また、素形材製品でない部品も含まれている点に留意。

図表 1-1-24 IEA の乗用車新車販売台数の予測



(備考) IEA エネルギー技術展望

図表 1-1-25 自動車の次世代化による部品への影響



電気自動車によって不要となる部品(想定)

	ガソリン自動車の 部品の構成比	電気自動車に不 要となる部品割合	自動車部品点数を3万点 としたときの部品点数	電気自動車に不要とな る部品点数
エンジン部品	23%	23%	6900	6900
駆動・伝達及び操縦部品	19%	7%	5700	2100
懸架・制動部品	15%	0%	4500	0
車体部品	15%	0%	4500	0
電装品・電子部品	10%	7%	3000	2100
その他の部品	18%	0%	5400	0
合計	100%	37%	30,000	11100

(備考) 自動車工業会資料より作成

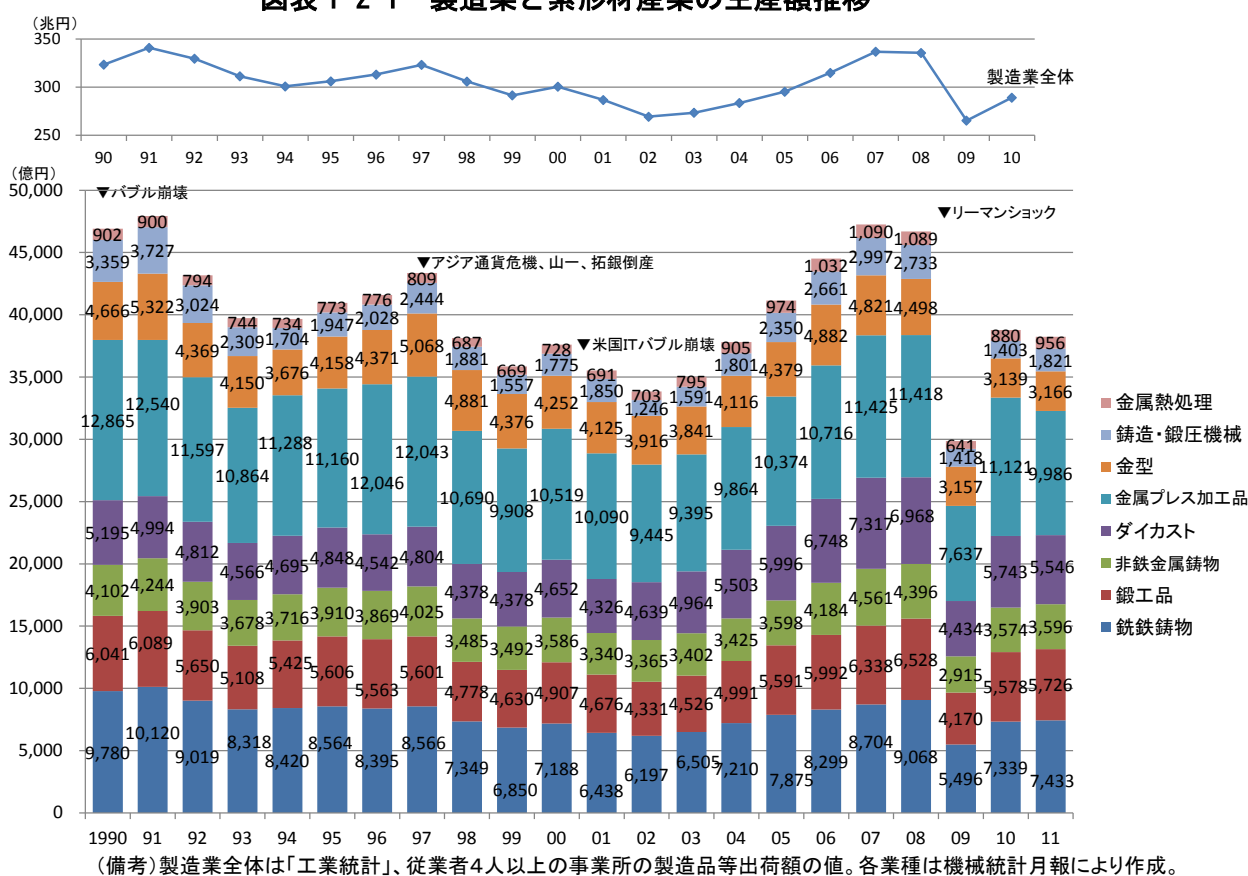
2. 素形材産業の現状と課題

(1) 素形材企業の現状

(売上高・利益の推移)

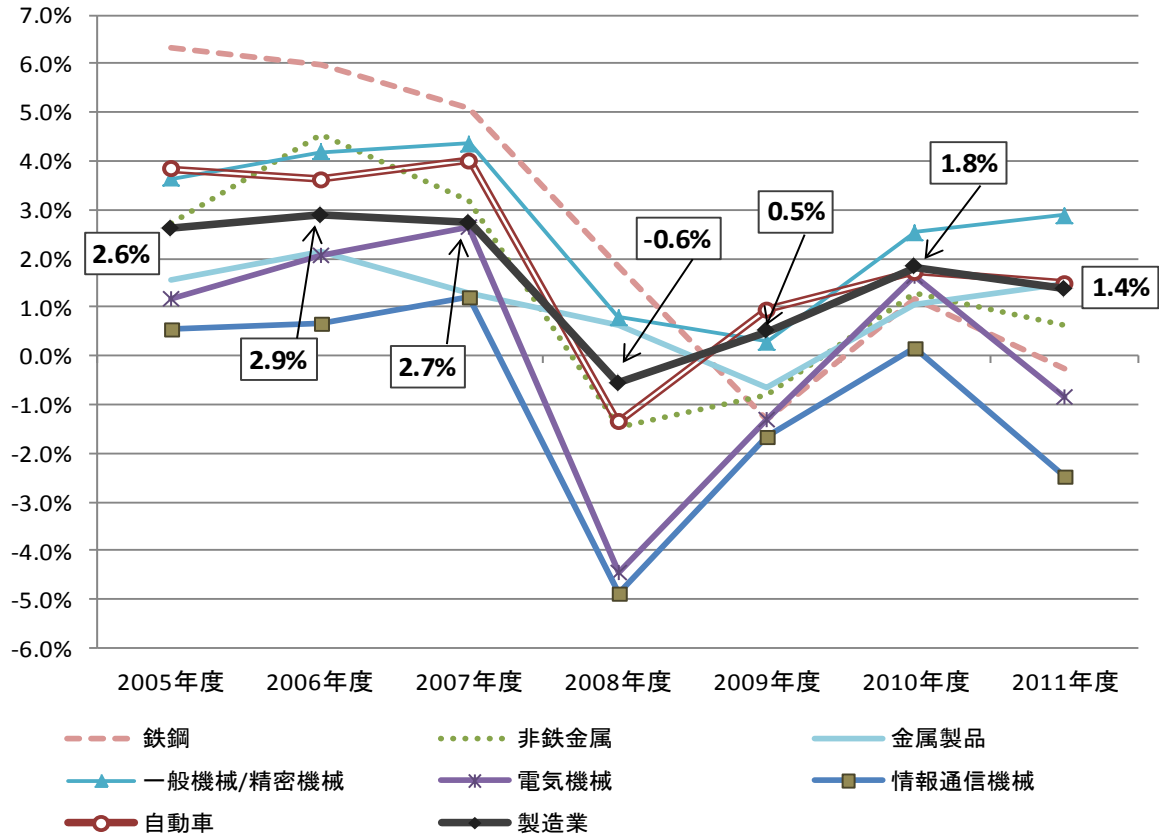
我が国の素形材産業の生産額は、バブル経済が崩壊した 1990 年以降、1991 年をピークに頭打ちとなっている。また、バブル経済崩壊後、1997 年のアジア通貨危機、2000 年の米国 IT バブルの崩壊といった経済危機が生ずるたびに生産額は減少するが、通常、8 年～10 年ぐらいの周期で回復してきた。ただし、2008 年のリーマンショックで生産額は大きく減少し、今後、8 年～10 年をかけてリーマンショック前までの生産水準に戻るかは不明である（図表 1-2-1）。

図表 1-2-1 製造業と素形材産業の生産額推移



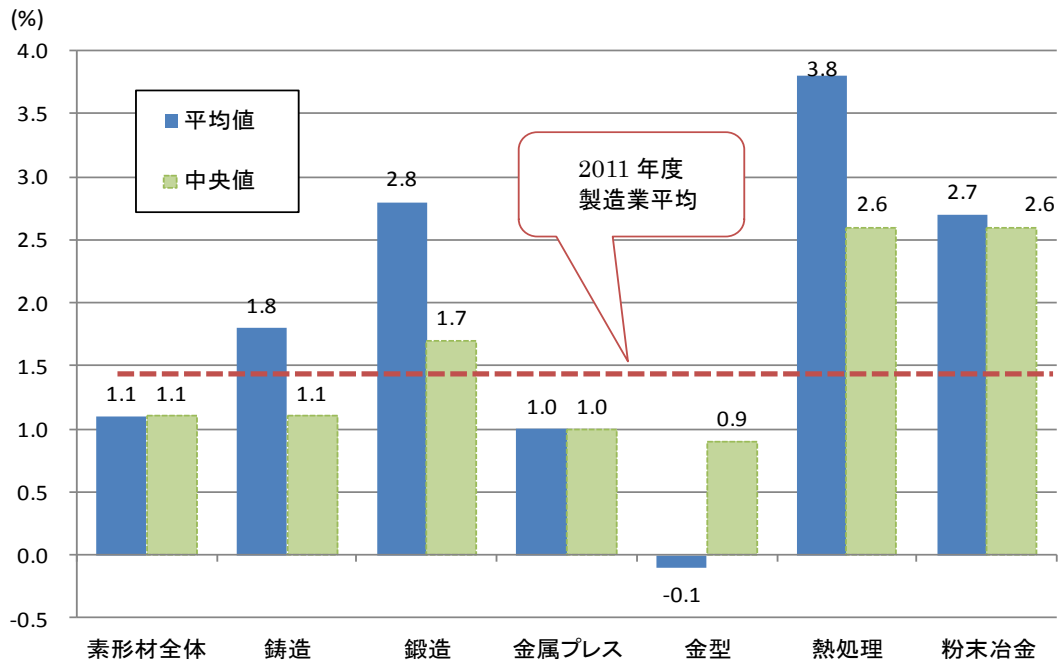
売上高純利益率を見ると、製造業全体ではリーマンショック後の回復が遅れ 2011 年度 1.4%と依然低い水準にあり、素形材産業でも同様の水準となっている。また、業種別にみると、鋳造、鍛造、金属熱処理、粉末冶金は、製造業の平均を上回る水準となっており、特に、鍛造、金属熱処理においては、製造業の平均よりも大幅に高く、また、平均値が中央値よりも高いことから、利益率の高い企業が比較的多いことが分かる（図表 1-2-2、1-2-3）。

図表 1-2-2 製造業の売上高純利益率推移



(備考) 法人企業統計(財務省)

図表 1-2-3 製造業平均と素形材産業との売上高純利益率比較 (2011 年度)



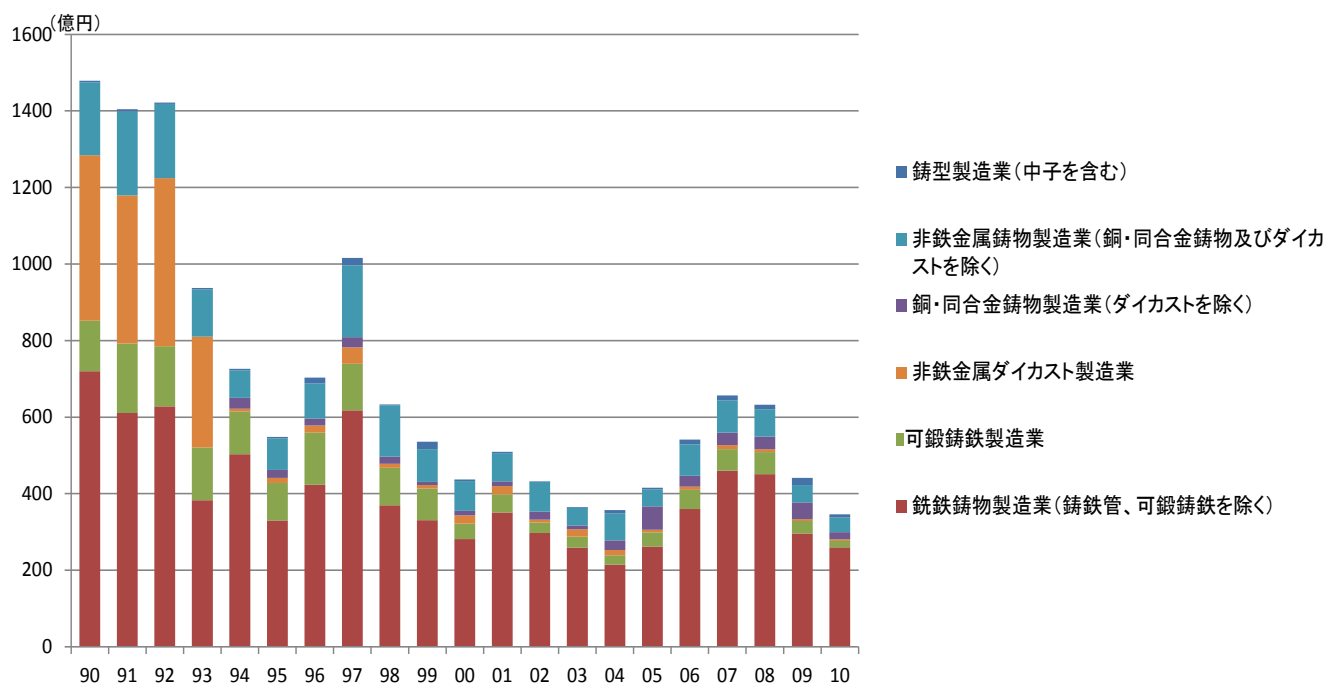
(備考) TSR の直近決算期データ

（国内設備投資動向）

我が国素形材産業の国内設備投資動向を見ると、全体的に 1990 年代初頭とリーマンショックの直前に大きな設備投資を行っている。このため、リーマンショック直前の国内設備投資が現下の国内需要の伸び悩みと相俟って、企業の業績回復の足かせになっている可能性もある。

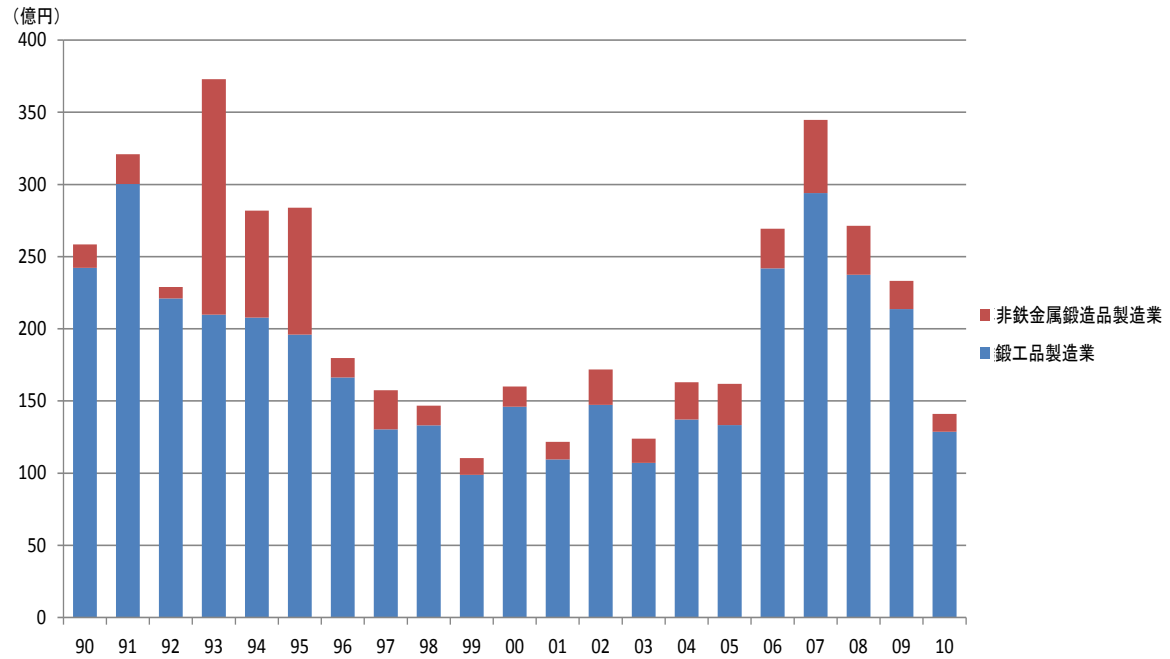
また、業種別に見ると、鑄造と金属プレスは、他の業種に比べて投資規模は倍以上ある。海外展開が進展しているダイカストや金属プレスにおいては、国内投資はかなり減少する傾向にあり、特に、ダイカストは近年ほとんど国内での設備投資が見られない程にまで減少している。金型は 1990 年代後半に国内設備投資の増加が見られ、他の業種と違ったやや特異な傾向が見られる（図表 1-2-4～9）。

図表 1-2-4 設備投資の動向（鑄造）



- （備考）1. 工業統計より作成。30人以上の国内事業所の値。土地、建物及び構築物、機械及び装置、その他の取得額の合計で、建設仮勘定を含まない。
 2. 業種分類の変更により一部連続していない。94 年以降、銅・同合金鑄物製造業（ダイカストを除く）は、非鉄金属鑄物製造業（銅・同合金鑄物及びダイカストを除く）と、非鉄金属鑄物製造業（ダイカストを除く）に分離。

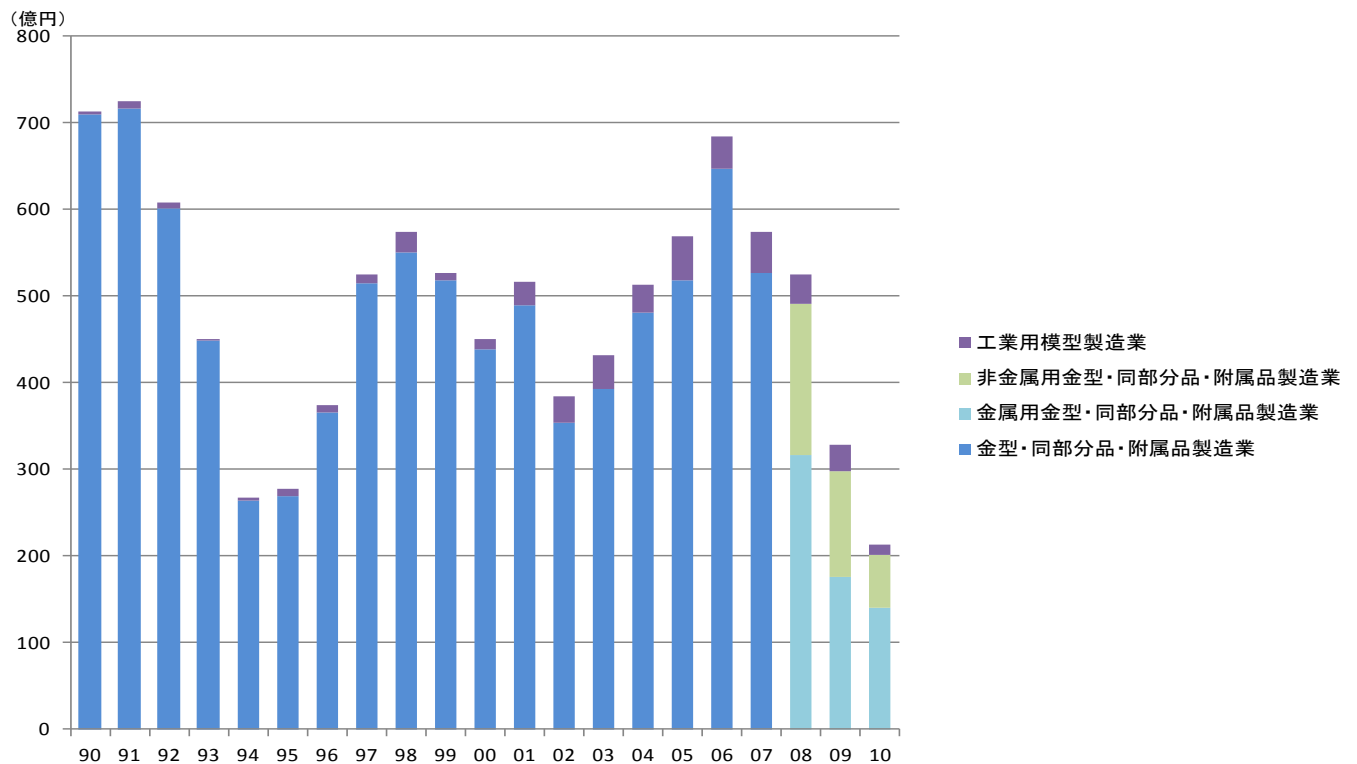
図表 1-2-5 設備投資の動向（鍛造）



（備考）工業統計より作成。30人以上の国内事業所の値。

土地、建物及び構築物、機械及び装置、その他の取得額の合計で、建設仮勘定を含まない。

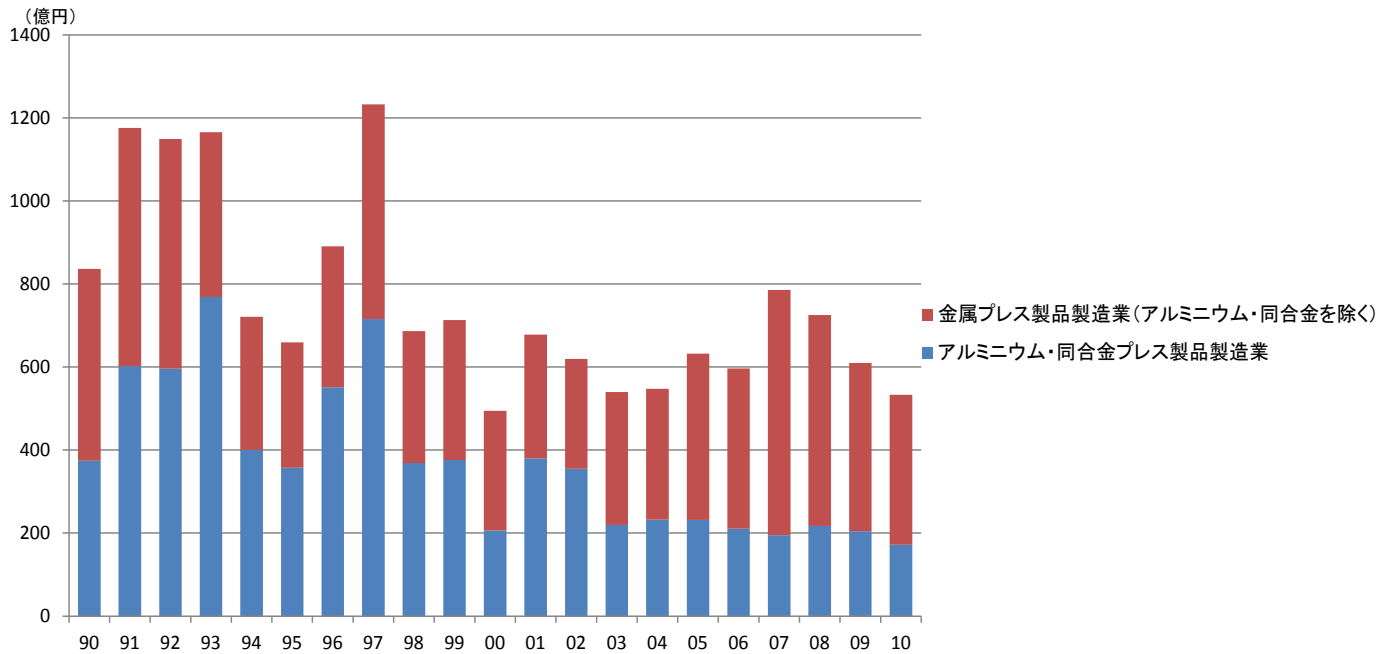
図表 1-2-6 設備投資の動向（金型）



（備考）1. 工業統計より作成。30人以上の国内事業所の値。土地、建物及び構築物、機械及び装置、その他の取得額の合計で、建設仮勘定を含まない。

2. 業種分類の変更により一部連続していない。07年以降、金型・同部分品・附属品製造業は、金属用金型・同部分品・附属品製造業と、非金属用金型・同部分品・附属品製造業に分離。

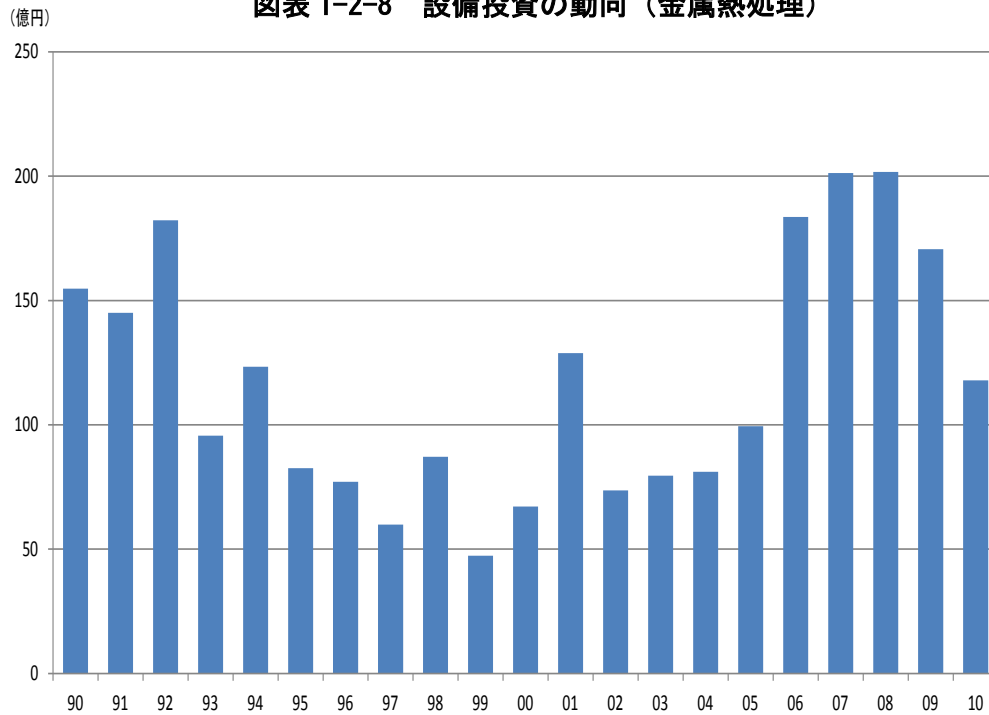
図表 1-2-7 設備投資の動向（金属プレス）



(備考)工業統計による。30人以上の国内事業所の値。

土地、建物及び構築物、機械及び装置、その他の取得額の合計で、建設仮勘定を含まない。

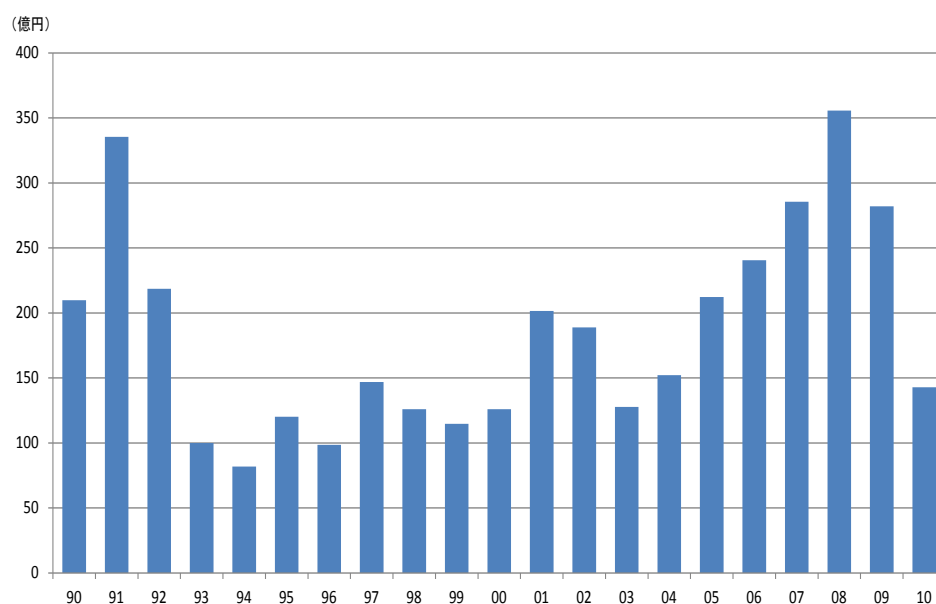
図表 1-2-8 設備投資の動向（金属熱処理）



(備考)工業統計による。30人以上の国内事業所の値。

土地、建物及び構築物、機械及び装置、その他の取得額の合計で、建設仮勘定を含まない。

図表 1-2-9 設備投資の動向（粉末冶金）



（備考）工業統計による。30人以上の国内事業所の値。

土地、建物及び構築物、機械及び装置、その他の取得額の合計で、建設仮勘定を含まない。

（事業所数・従業員数の推移）

我が国素形材産業の事業所数・従業員数は概ね 1990 年頃にピークを記録し、その後は縮小傾向にある。1990 年から 2010 年の変化率で比較すると、事業所数では鑄造は▲51.5%と半減、金属プレス▲43.6%、金型▲37.6%、鍛造▲26.4%と大幅減しており、特に従業員規模の小さい事業所の減少が激しい。従業員数を見ると、鑄造、金属プレス、金型、鍛造はそれぞれ▲35.7%、▲18.7%、▲20.8%、▲7.7%と、事業所数の減少に比べて緩やかであり、従業員数の少ない小規模事業者が先に廃業し、業界全体の従業員数はこれよりも緩やかに減少していることがわかる。

金属熱処理は、事業所数は▲13.6%減少しているが、従業員数は 9.7%増加し、一事業所当たりの従業員数が若干増加し、再編が進んでいる。また、粉末冶金は、事業所数は 8.8%、従業員数は 16.1%増加しており、業界全体が拡大する中で一事業所当たりの人数も増加している。これは希土類磁石等の粉末冶金製品の需要が雇用を下支えしていると推測される。

業種ごとのばらつきはあるが、全体として素形材産業は、従業員規模の小さな小規模事業者を中心に大きく事業所数を減少させており、その結果、一事業所当たり従業員数が拡大しているように見える。素形材産業全体の売上高が減少していることを併せて考えると、市場が縮小する中で、小規模企業から順番に退出が進み、厳しい淘汰過程にあると考えられる（図表 1-2-10～15）。

図表 1-2-10 鑄造業における事業所数・従業員数の推移（1990 年→2010 年）

	1990 年	2010 年	増減率
事業所数（全体）	3,245	1,574	▲51.5%
4 人以上～10 人未満	1,657	590	▲64.4%
10 人以上～50 人未満	1,357	795	▲41.4%
50 人以上～100 人未満	144	121	▲16.0%
100 人以上～500 人未満	79	62	▲21.5%
500 人以上～1,000 人未満	6	4	▲33.3%
1,000 人以上	2	2	0.0%
従業員数	70,607 人	45,392 人	▲35.7%

（備考） 1. 平成 22 年工業統計

2. 2010 年工業統計による業種分類において、鑄造は「鑄型製造業（中子を含む）」「鋳鉄鑄物製造業（鑄鉄管、可鍛鑄鉄を除く）」「可鍛鑄鉄製造業」「銅・同合金鑄物製造業（ダイカストを除く）」「非鉄金属鑄物製造業（銅・同合金鑄物及びダイカストを除く）」の合計。

図表 1-2-11 鍛造業における事業所数・従業員数の推移（1990 年→2010 年）

	1990 年	2010 年	増減率
事業所数（全体）	622	458	▲26.4%
4 人以上～10 人未満	247	165	▲33.2%
10 人以上～50 人未満	299	217	▲27.4%
50 人以上～100 人未満	41	38	▲7.3%
100 人以上～500 人未満	34	38	11.8%
500 人以上～1,000 人未満	1	0	▲100.0%
1,000 人以上	0	0	-
従業員数	17,075 人	15,754 人	▲7.7%

（備考） 1. 平成 22 年工業統計

2. 2010 年工業統計による業種分類において、鍛造は「鍛工品製造業」「非鉄金属鍛造品製造業」の合計。

図表 1-2-12 金型製造業における事業所数・従業員数の推移（1990 年→2010 年）

	1990 年	2010 年	増減率
事業所数（全体）	7,919	4,942	▲37.6%
4 人以上～10 人未満	5,236	2,702	▲48.4%
10 人以上～50 人未満	2,396	1,953	▲18.5%
50 人以上～100 人未満	204	197	▲3.4%
100 人以上～500 人未満	80	88	10.0%
500 人以上～1,000 人未満	2	1	▲50.0%
1,000 人以上	1	1	0.0%
従業員数	107,636 人	85,237 人	▲20.8%

（備考） 1. 平成 22 年工業統計

2. 2010 年工業統計による業種分類において、金型は「金属用金型・同部分品・附属品製造業」「非金属用金型・同部分品・附属品製造業」「工業用模型製造業」の合計。

図表 1-2-13 金属プレス業における事業所数・従業員数の推移（1990 年→2010 年）

	1990 年	2010 年	増減率
事業所数（全体）	6,193	3,492	▲43.6%
4 人以上～10 人未満	3,992	1,637	▲59.0%
10 人以上～50 人未満	1,933	1,553	▲19.7%
50 人以上～100 人未満	173	184	6.4%
100 人以上～500 人未満	89	114	28.1%
500 人以上～1,000 人未満	5	4	▲20.0%
1,000 人以上	1	0	▲100.0%
従業員数	94,743 人	77,071 人	▲18.7%

（備考）1. 平成 22 年工業統計

2. 2010 年工業統計による業種分類において、金属プレスは「アルミニウム・合金プレス製品製造業」
「金属プレス製品製造業（アルミニウム・合金を除く）」の合計。

図表 1-2-14 金属熱処理業における事業所数・従業員数の推移（1990 年→2010 年）

	1990 年	2010 年	増減率
事業所数（全体）	653	564	▲13.6%
4 人以上～10 人未満	247	170	▲31.2%
10 人以上～50 人未満	347	322	▲7.2%
50 人以上～100 人未満	50	55	10.0%
100 人以上～500 人未満	9	17	88.9%
500 人以上～1,000 人未満	0	0	-
1,000 人以上	0	0	-
従業員数	13,374 人	14,668 人	9.7%

（備考）1. 平成 22 年工業統計

2. 2010 年工業統計による業種分類において、金属熱処理は「金属熱処理業」。

図表 1-2-15 粉末冶金業における事業所数・従業員数の推移（1990 年→2010 年）

	1990 年	2010 年	増減率
事業所数（全体）	102	111	8.8%
4 人以上～10 人未満	16	19	18.8%
10 人以上～50 人未満	47	44	▲6.4%
50 人以上～100 人未満	15	15	0.0%
100 人以上～500 人未満	21	28	33.3%
500 人以上～1,000 人未満	2	5	150.0%
1,000 人以上	1	0	▲100.0%
従業員数	9,488 人	11,017 人	16.1%

（備考）1. 平成 22 年工業統計

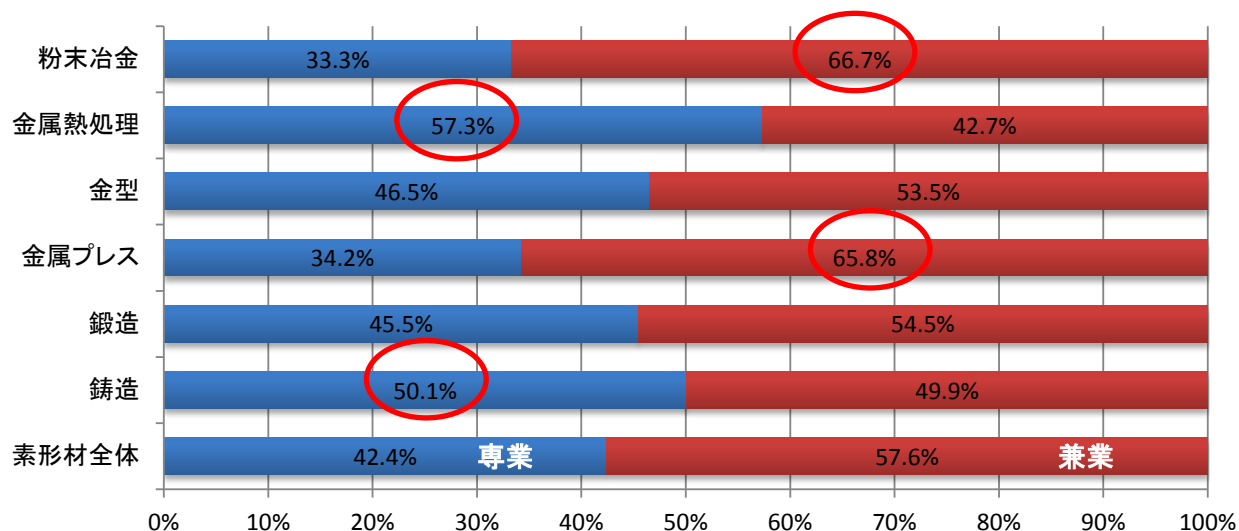
2. 2010 年工業統計による業種分類において、粉末冶金は「粉末冶金製品製造業」。

（兼業・専業比率）

素形材産業を主業とする企業のうち、専業と兼業の別を見ると、専業企業は約 4 割と高い割合を占めている。金属熱処理や鋳造では専業企業の割合が高いが、単工程だけを持つ小規模企業が多数存在するためと考えられる。これら業種は、鍛造や金属プレス等の塑性加工技術とは技術分野が異なり、古くから専業メーカーとして事業を行う企業が多いことから、専業割合が比較的高くなったものと推測される。

一方、粉末冶金や金属プレスは兼業の割合が高い。粉末冶金は、比較的大規模な企業が多く、これらの企業が多角化を進めていることが考えられる。金属プレスは、自動車メーカーへのサプライヤーが主であり、金属プレス以外の金型製造、機械加工、部品製造も同時に行っている場合が多く、兼業の割合が比較的高くなっている（図表 1-2-16）。

図表 1-2-16 専業・兼業状況

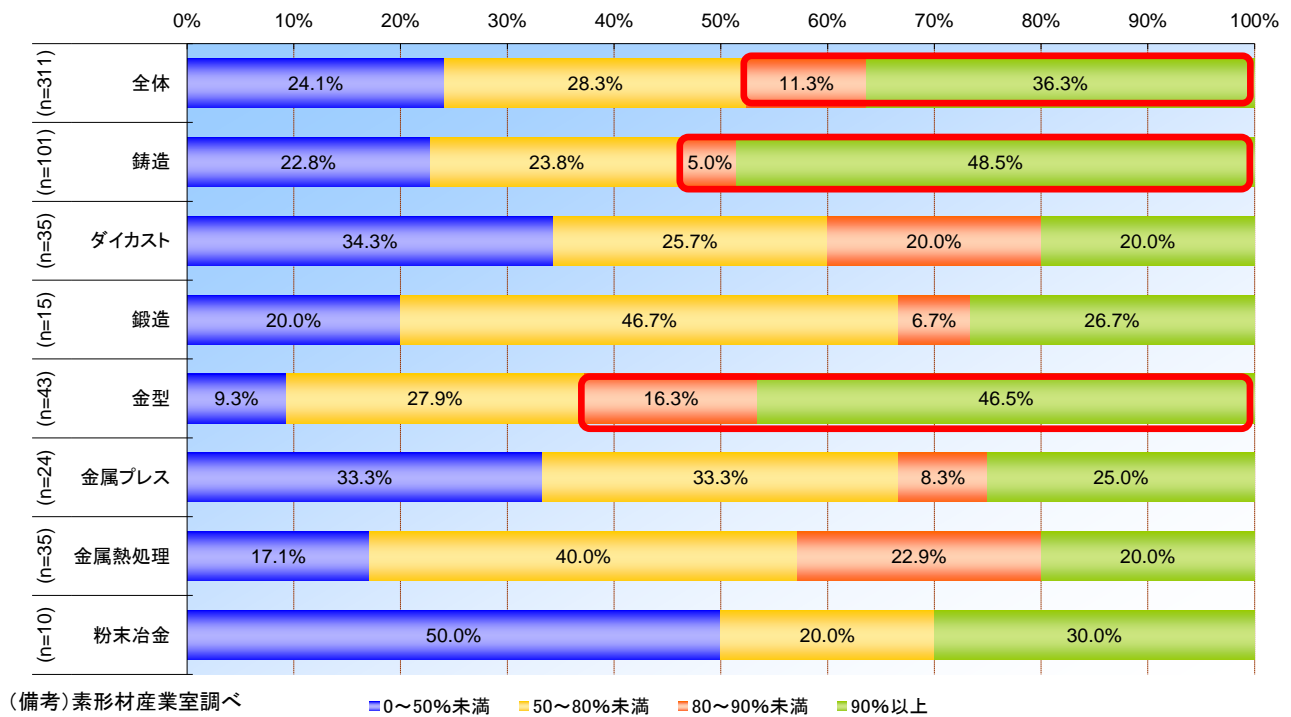


（備考）TSR データより素形材産業室作成

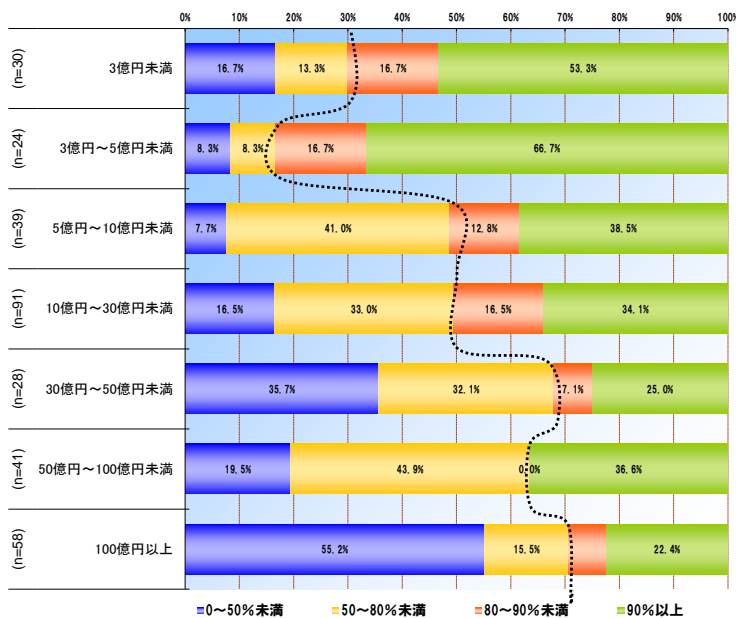
（資本構造の特徴（オーナー経営が多い））

我が国素形材企業は比較的規模の小さいオーナー企業が多い。株式総数に占める第一位から第三位の株主が保有する株式の割合が 80%以上の企業が素形材企業全体の 4 割を超えており、特に金型、鋳造では、5～6 割になっているなど、少数株主による株式の保有がうかがえる（図表 1-2-17）。売上や国内従業員の規模と比較して、株式総数に占める第一位から第三位の株主が保有する株式の割合を見ると、売上規模や国内従業員規模が小さくなるほど株式の集中度が高くなる（図表 1-2-18、1-2-19）。

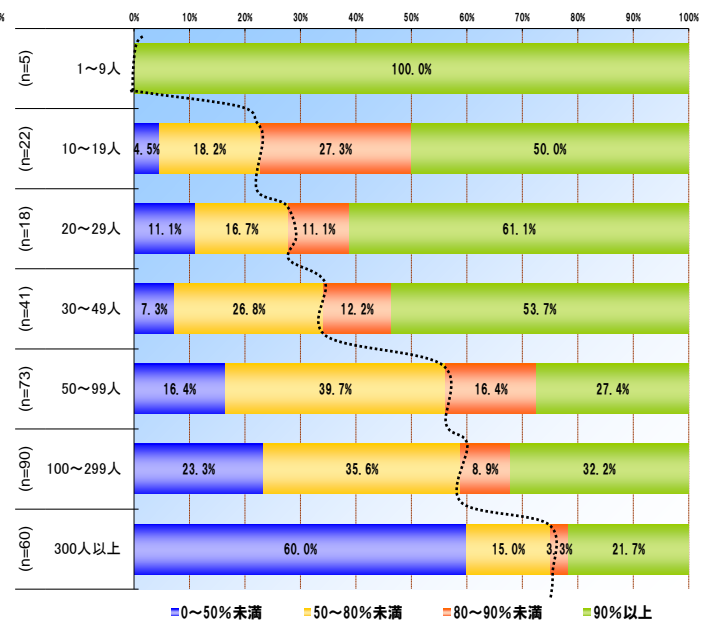
図表 1-2-17 主要株主第1位～第3位合計の占める割合



図表 1-2-18 主要株主第1位～第3位合計の占める割合（売上規模別）



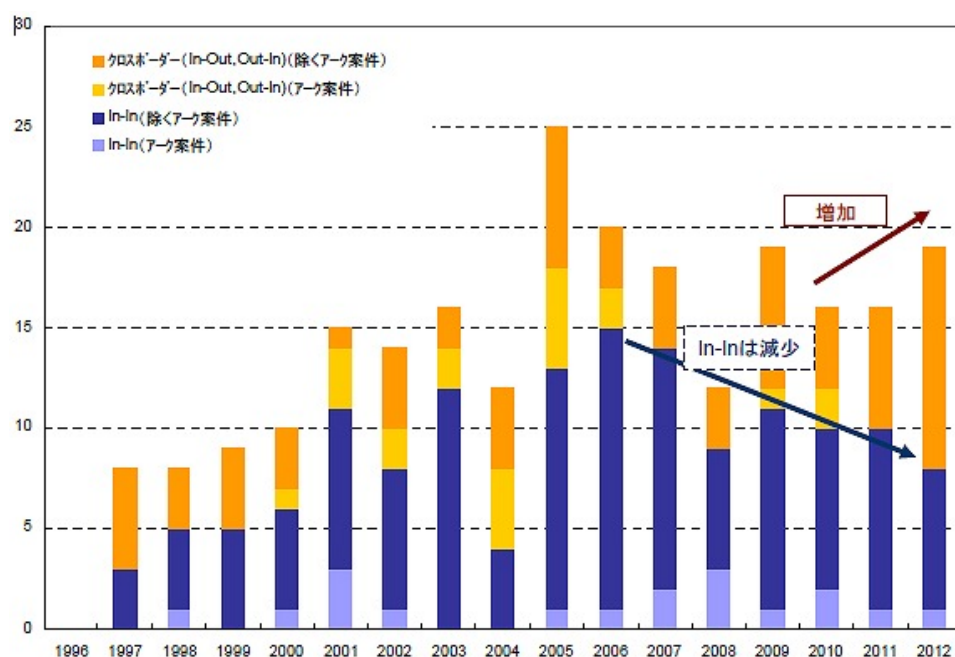
図表 1-2-19 主要株主第1位～第3位合計の占める割合（国内従業員規模別）



(M&A の状況)

M&A は、企業規模を拡大し、業界再編によって過剰供給構造を改善する有力な手段であるが、活用は低調なままである。素形材産業における公開された M&A の件数は、2012 年の一年間でも 20 件に満たない。M&A は 2010 年以来増加傾向にあるが、国内企業同士の In-In の M&A は減少しており、外国企業が国内企業を買収する Out-In 案件はほとんど存在しない。国内企業が外国企業を買収する In-Out クロスボーダー案件が増えている(図表 1-2-20)。

図表 1-2-20 素形材産業に係る M&A 件数の推移



- (備考) 1. レコフM&Aデータベースより三浦委員作成
2. 公表案件のみ集計
3. アーク案件とは、(株)アークによる大量買収案件のこと

対照的に、国内では食品スーパーや家電量販店といった流通小売業の分野で M&A が活発に行われている。流通小売業では、国内マーケットの縮小や厳しい価格競争といった素形材産業と共通する市場環境がある。しかし、流通小売業では、業務内容の把握が簡単で、買い手候補が比較的多いといった特徴があるため、活発な M&A が行われている。素形材産業では、会社の特徴が一社一社違うため、業務内容が把握しにくいこと、シナジー効果を見出しにくいこと、といったハンディキャップがあり、M&A が活発化しないものと考えられる。また、素形材企業の経営者は特に、M&A にある「身売り」のイメージが、信用不安を引き起こさないかという不安を感じている。新スポンサーの下で社員雇用が守られるかどうかといった心配や、代々継いできた企業を自分の代で辞めてしまうことに対する後ろめたさという思いもブレーキになる。しかし、M&A の認

知度は高まっており、事業継続の可能性を高めるものとして社員や取引先からも評価されるようになってきていることも事実である。

M&Aには様々な効果がある。例えば、再編によって価格競争を避ける、新たな顧客を確保できる、内製化でコスト削減ができる、事業領域を広げて顧客の要望に包括的に応えられるようになる、技術力を強化することができる、事業の承継ができる（後継者がいない場合など）、といった効果である。今後、こうした効果が広く認知されるようになれば、素形材産業でも M&A の活用が広がり業界再編を後押しするようになる可能性もある（図表 1-2-21）。

図表 1-2-21 素形材産業と流通小売業における M&A に対する比較

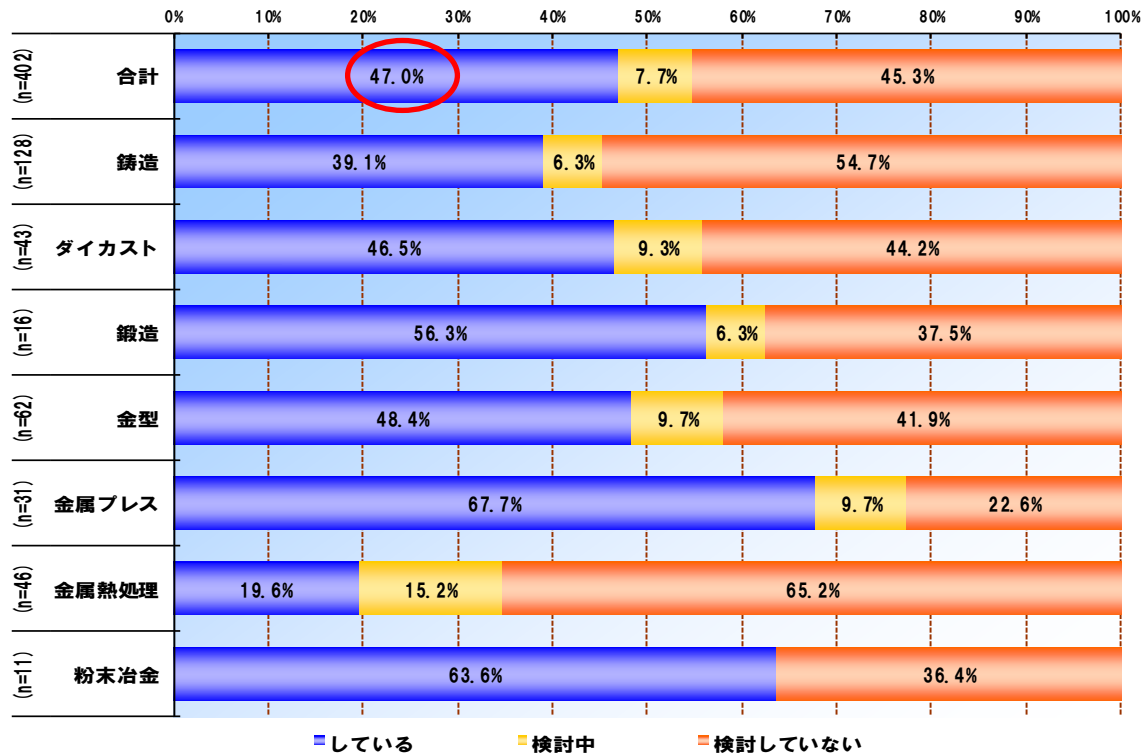
	素形材産業	流通小売業 (食品スーパー、家電量販店等)
業界環境	<ul style="list-style-type: none"> 国内マーケットは縮小（ただし、海外へ活路を見出す選択肢あり） 国内・海外での価格競争あり 業界再編がなかなか進まない M&Aが低調 同業間のM&Aが少ない 	<ul style="list-style-type: none"> 国内マーケットは縮小 国内での価格競争が激しい 業界再編が相当のスピードで進んでいる M&Aが極めて活発 同業間のM&Aが多い
経営者の意識 (個人差あり)	<ul style="list-style-type: none"> 収益は厳しいが、固定客があり、単独でも何とかやっていける 将来への不安はあるが、現状、経営上の問題は少ない（危機意識が薄い） 業暦の古い会社が多い 	<ul style="list-style-type: none"> 中小クラスの企業にとって、生き残りのためにM&Aは避けられない 危機感が強い 比較的業暦が浅い
M&Aの難易度等	<ul style="list-style-type: none"> 買い手候補が少なく「パートナー探し」が比較的難しい（会社の特徴が1社1社全く違う） 経営者にM&Aへの抵抗感あり 極めて規模の小さい会社(個人事業主)は、M&Aの対象になりにくい（法人化されていない） 	<ul style="list-style-type: none"> 買い手候補が数多く存在し、「パートナー探し」が比較的容易 経営者に、M&Aへの抵抗感が小さい（割り切りの良さ、スピード感あり）

（備考）新素形材産業ビジョン策定委員会（三浦委員資料）を一部修正

（海外展開の状況）

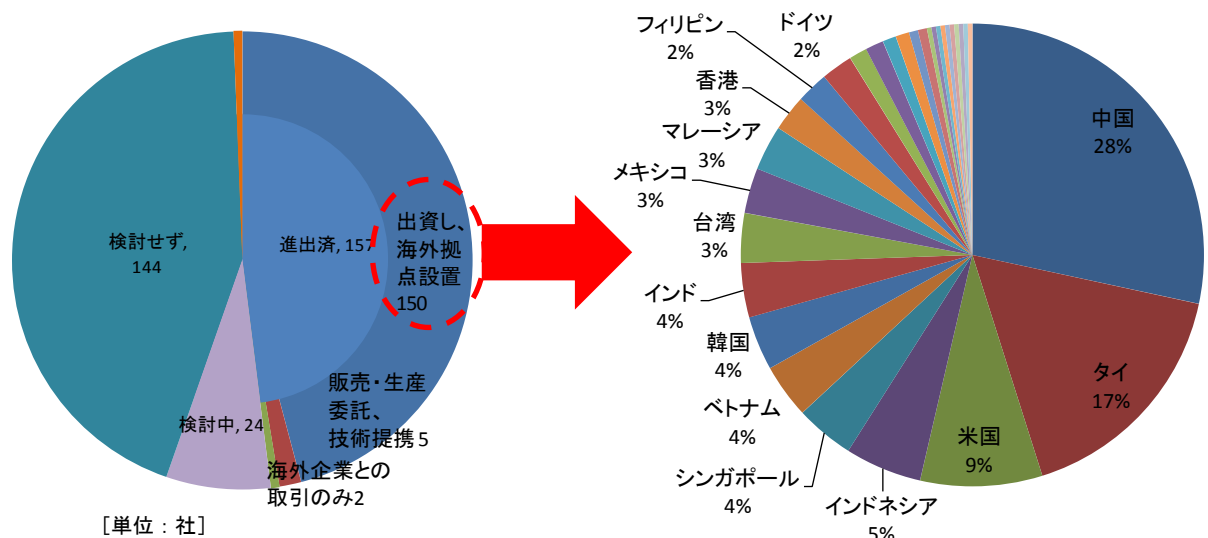
我が国の素形材企業の海外展開の状況を見ると、約半数は既に海外進出を済ませている一方で、検討していない企業も約半数存在する。進出先国としては、中国、タイが多く、米国はこれに次ぐ。アジア圏だけで全体の 4 分の 3 を占めている（図表 1-2-22、1-2-23）。

図表 1-2-22 素形材企業の海外展開状況（全体・業種別）



(備考) 1. 素形材産業室調べ
2. 素形材関係業界団体に属する企業へのアンケートによる

図表 1-2-23 海外への展開状況と海外拠点の国別構成

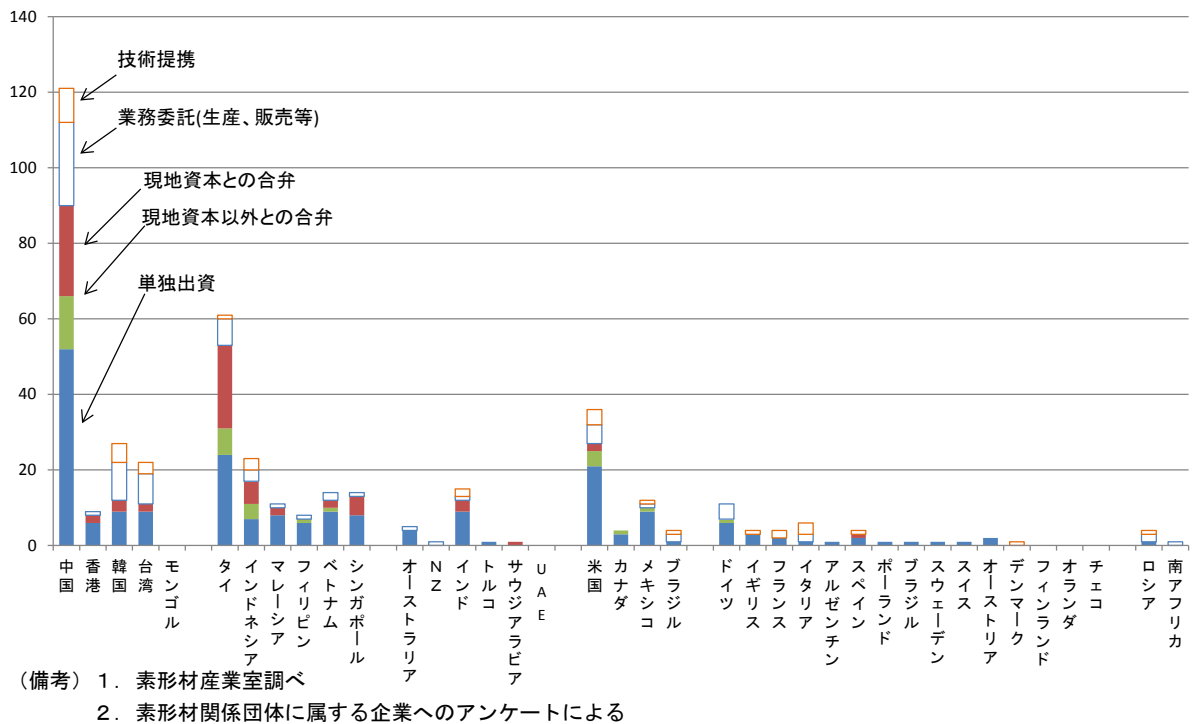


(備考) 1. 素形材産業室調べ
2. 素形材関係団体に属する企業へのアンケートによる

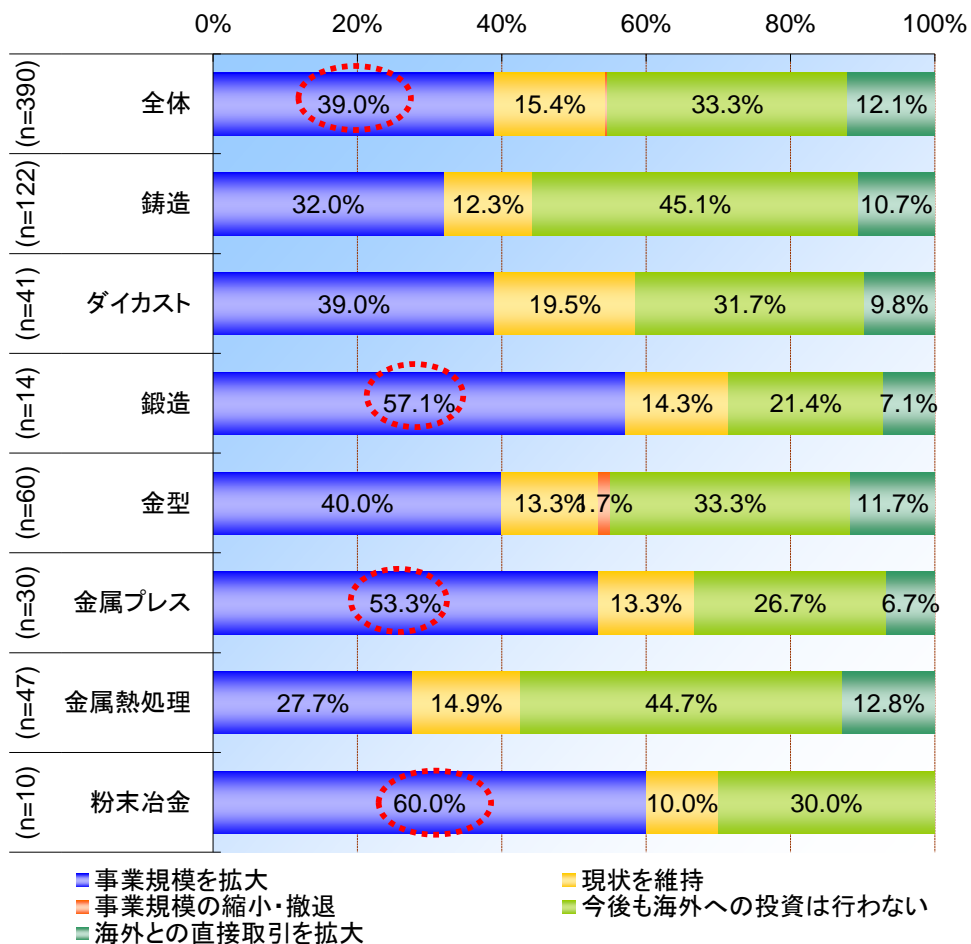
進出形態を見ると、全般的に単独出資が多い。他社資本との合弁は、中国や ASEAN 諸国、インドで多い。ヨーロッパは単独出資か業務提携となっている（図表 1-2-24）。また、今後、海外での事業規模の拡大を考えている素形材企業は約 4 割で、特に、鍛造、金属プレス、粉末冶金での割合が高い（図表 1-2-25）。

(件)

図表 1-2-24 海外展開の国別構成



図表 1-2-25 海外での今後の事業展開方針

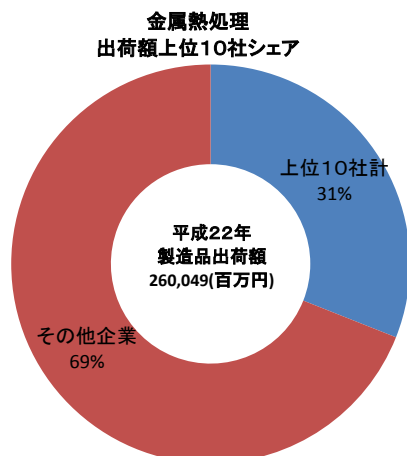
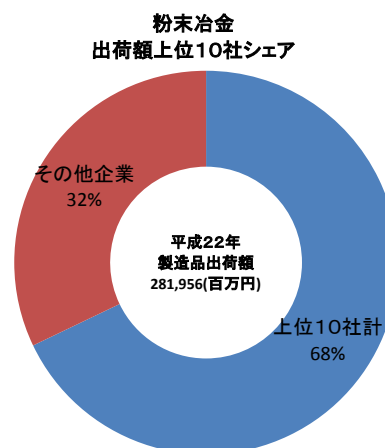
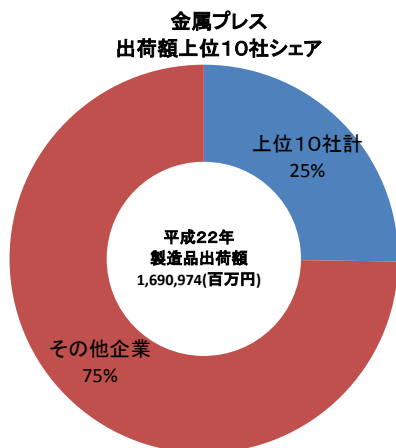
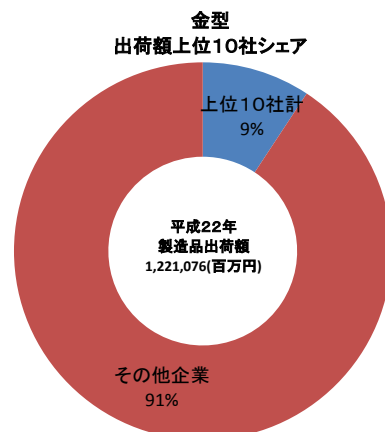
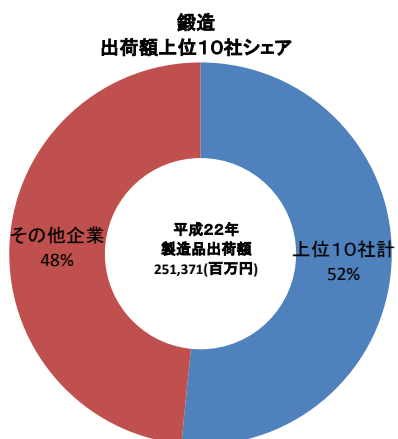
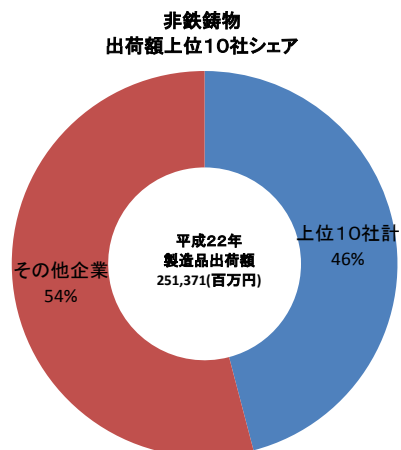
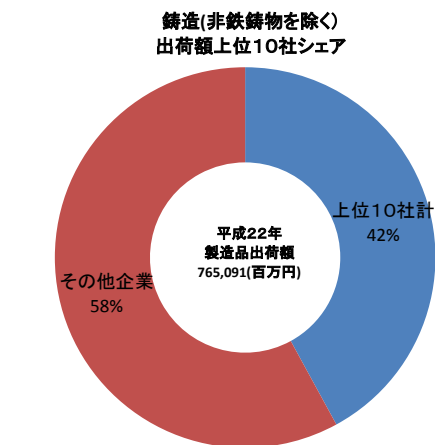


（２）素形材企業の課題

（企業規模が小さく、プレーヤーが多い）

素形材企業の課題として、最初に挙げられるのがその企業規模の小ささである。このため、上位 10 社の市場シェアを合計しても国内市場の過半数を超える業種は鍛造と粉末冶金のみである。ちなみに、鍛造や粉末冶金は大手企業の兼業メーカーや大手企業の子会社が多い（図表 1・2・26）。ただし、企業規模が小さいことは、いくつかのメリットをもたらす。まず、オーナー経営が多く、意思決定が迅速であること。特に、海外展開投資のような、回収期間が長い巨額な投資は、株式未公開のオーナー企業だからこそ迅速にできる場合が多い。そして、ニッチ市場で生き残れる程度の企業規模であるため、大企業と異なり、ニッチ市場を狙った戦略が成り立つこと。さらに、小規模であるために多品種変量生産や短納期対応などに柔軟に対応できることが挙げられる。

一方、デメリットとしては、企業淘汰が進まず多数のプレーヤーによる過当競争が行われていることが挙げられる。このため、割に合わない仕事でも引き受けてしまい、顧客に言われれば断れないという体質が多く残る。これは素形材産業全体で低収益構造を生み出す大きな要因となっている。また、資本力が小さく、金融機関からの融資も個人保証や不動産担保の範囲にとどまり、資本も社長本人や親族からの出資によるものである場合が多く、資本力はかなり脆弱である。大企業が金融機関の融資や社債の発行、株式市場での資金調達といった多様な資金調達メニューを確保していることに比べると、力の差は大きい。



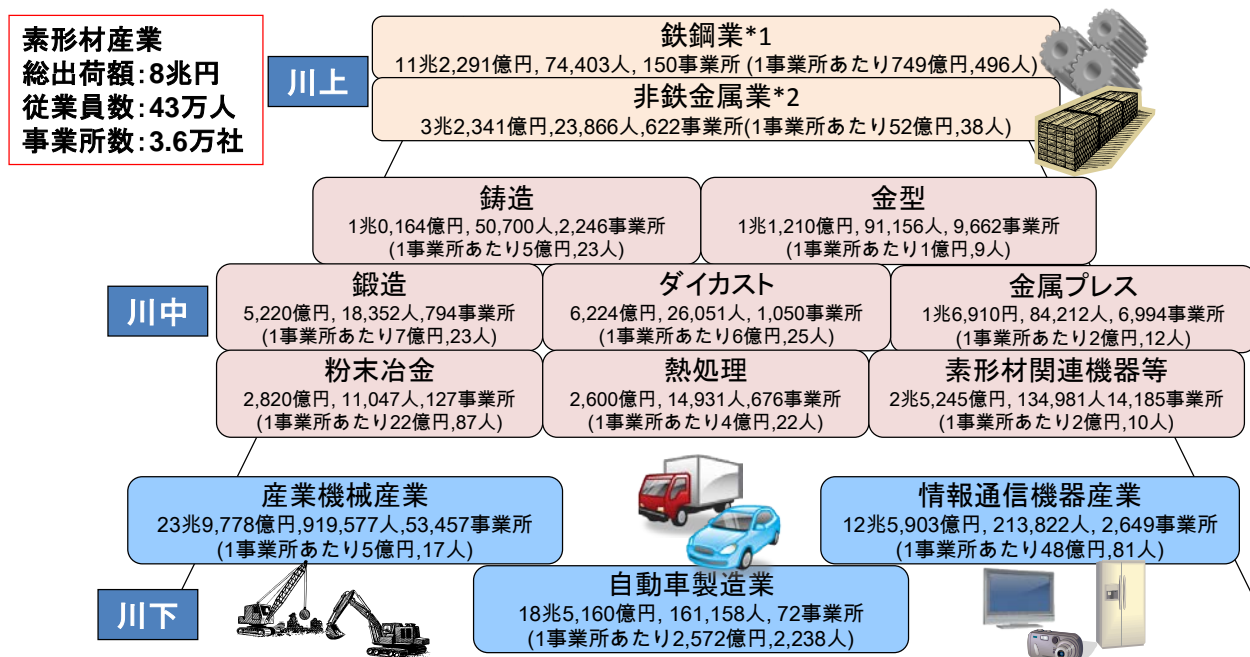
図表 1-2-26 業種別市場シェア（出荷額ベース）

（備考）平成 22 年工業統計【産業編】
「推計を含む全製造事業所に関する統計表（産業細分類別）」

(自動車産業に依存し、下請体質で提案力等が弱い)

我が国の素形材産業は、取引先（生産額ベース）の約 7 割を自動車産業に依存しており、特定産業に偏重しているという特徴がある。なお、残りの 3 割は産業機械関係、情報通信機器関係となっている（図表 1-2-27）。

図表 1-2-27 業界の構造 ～大規模な川上・川下に挟まれた中小・川中～



素形材業界の取引先業界は、生産額ベースで自動車業界が約7割、産業機械業界が約2割。

(出所) 出荷額は平成22年工業統計【産業編】 推計を含む全製造事業所に関する統計表より

*1高炉による製鉄業、製鋼・製鋼圧延業(転炉・電気炉を含む)、熱間圧延業(鋼管、伸鉄を除く)、冷間圧延業(鋼管、伸鉄を除く)の合計

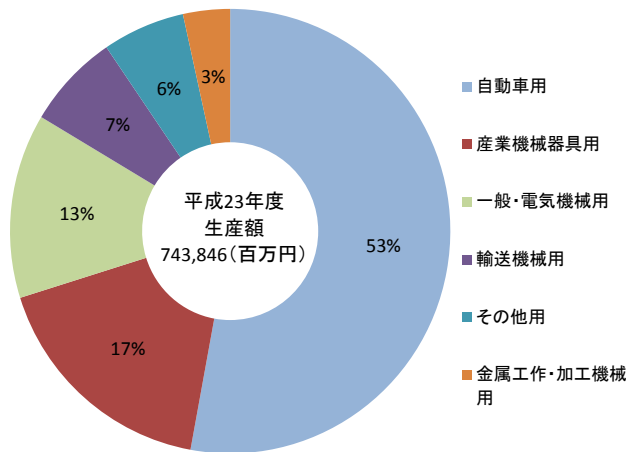
*2第1次製錬・精製業、第2次製錬・精製業の合計

自動車メーカーや一次メーカーのサプライヤーという下請形態であることは、安定した発注が望める場合には、営業費用などの中間費用を省くことができるというメリットがあった。

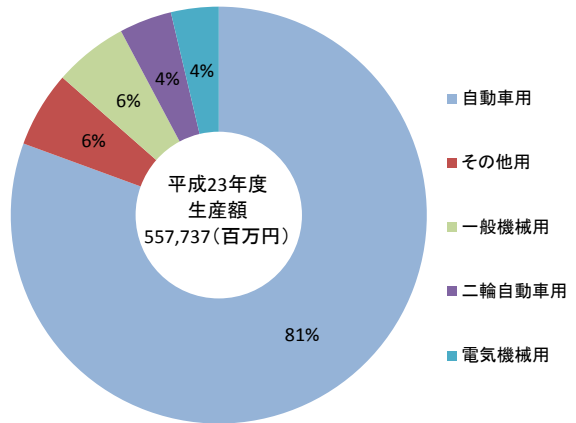
しかし同時に、提案力・営業力・交渉力が弱くなり、継続的な受注が得られなければ、仕事量が不安定になってしまうというデメリットを受けることになる。また、積極的に提案しても、製品を構成する一部品にとどまるので納入先の特定企業に特化された技術に陥りやすい。

図表 1-2-28 素形材製品の需要構成

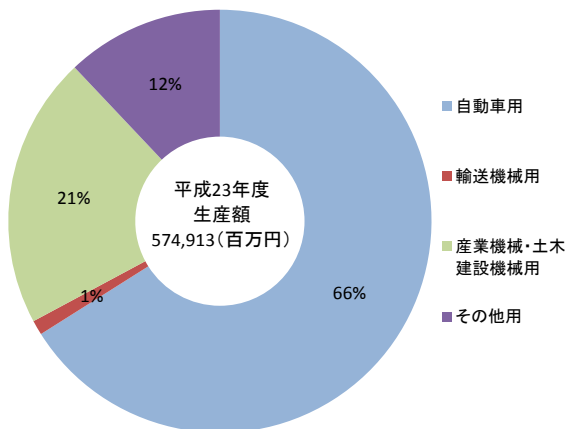
鑄造（非鉄鑄物を除く）の需要構成



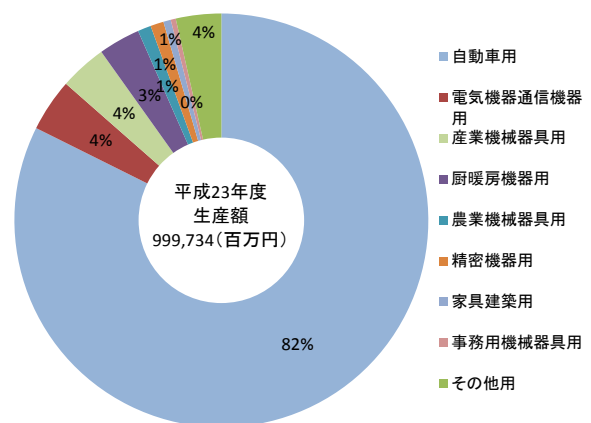
ダイカストの需要構成



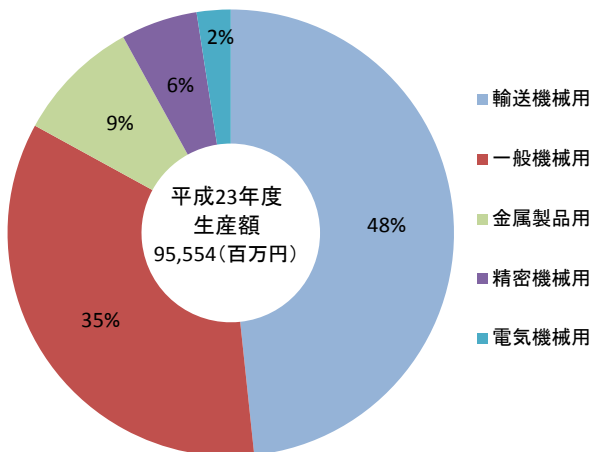
鍛造の需要構成



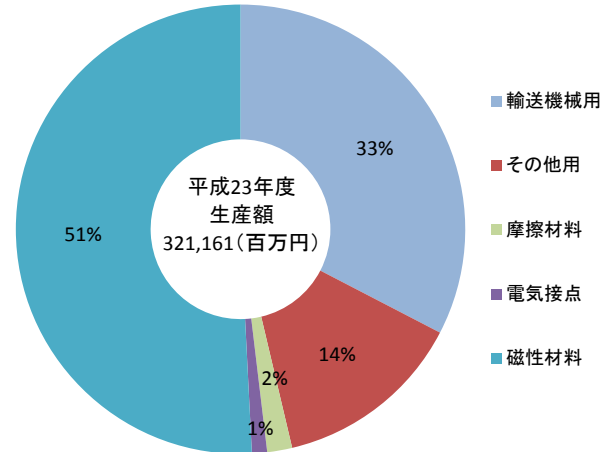
金属プレスの需要構成



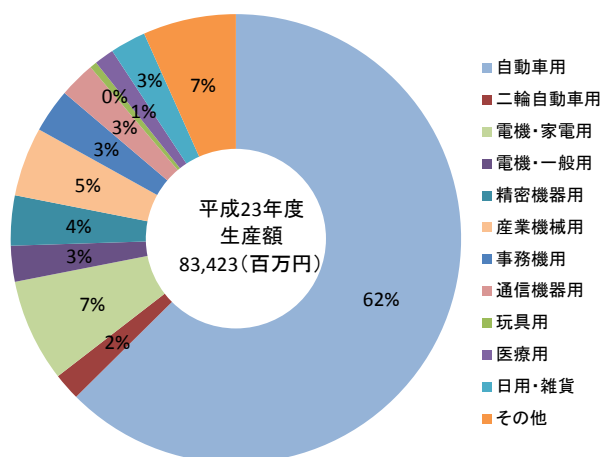
金属熱処理業の需要構成



粉末冶金の需要構成

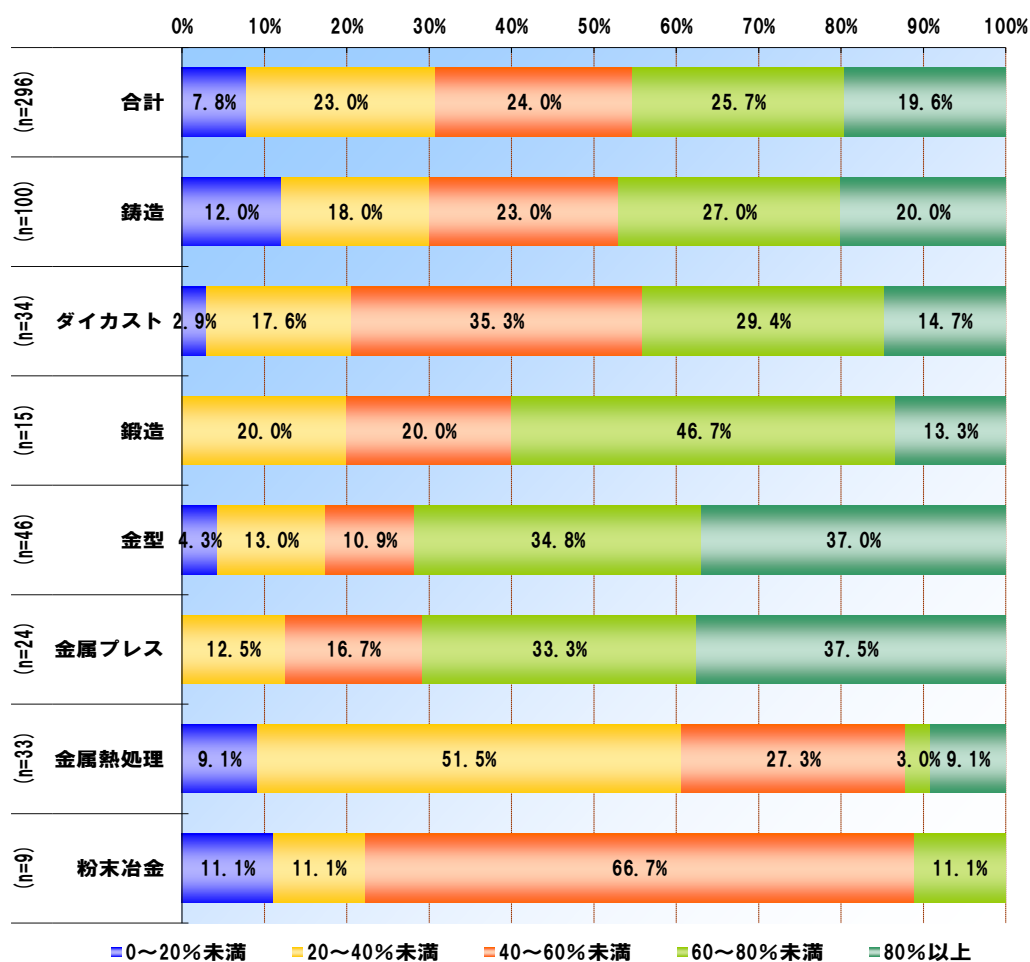


金型の需要構成



(備考) 1. 金型以外は、素形材産業室調べ
2. 金型は、社団法人日本金型工業会調べ

図表 1-2-29 主要取引先第1位～第3位合計の占める割合



(備考) 素形材産業室調べ

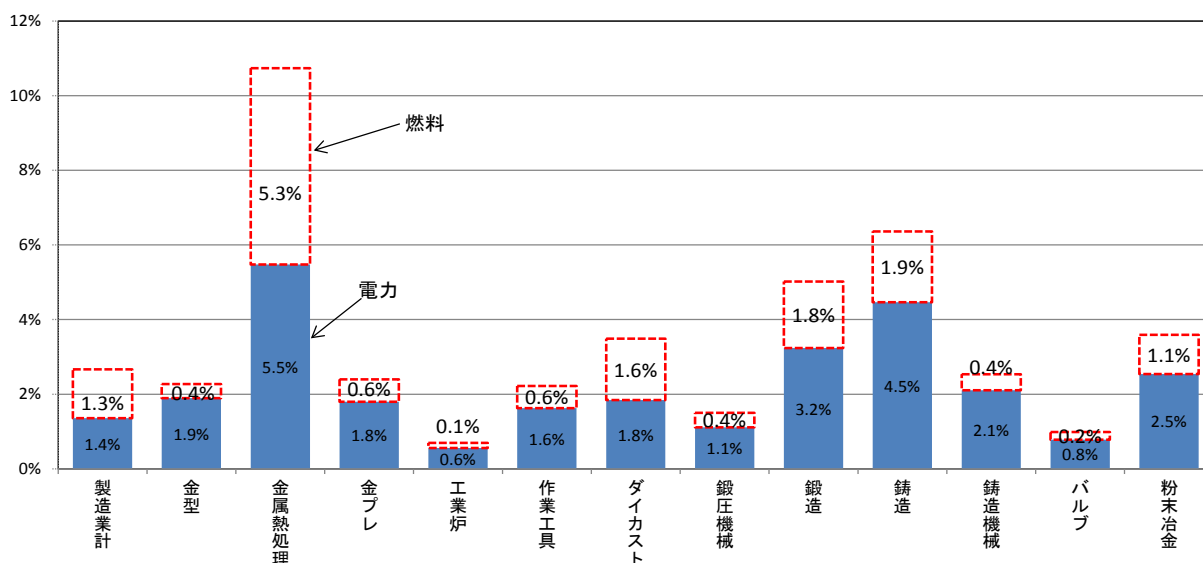
素形材産業のいずれの業種においても、その需要先は自動車用である(図表 1-2-28)。また、素形材企業は、特定の取引相手に依存する傾向が強いことが分かる(図表 1-2-29)。

取引先（第 1 位～3 位合計）の売上全体に占める割合が 80%以上を占める企業が、素形材産業全体でも約 2 割も存在する。特に、金属プレスと金型では約 4 割に達しており、特定取引先へ偏重している企業の割合が高いことがうかがえる。

（エネルギー多消費産業である）

エネルギー多消費産業である素形材分野においては、エネルギー価格高騰の影響は大きい。出荷額に占める電力料金及び燃料費の割合を見ると、金属熱処理においては 11%を超え、 casting においても 6%を超えるなど、高い比率となっている。（図表 1-2-30）

図表 1-2-30 出荷額に占める電力料金、燃料費の割合



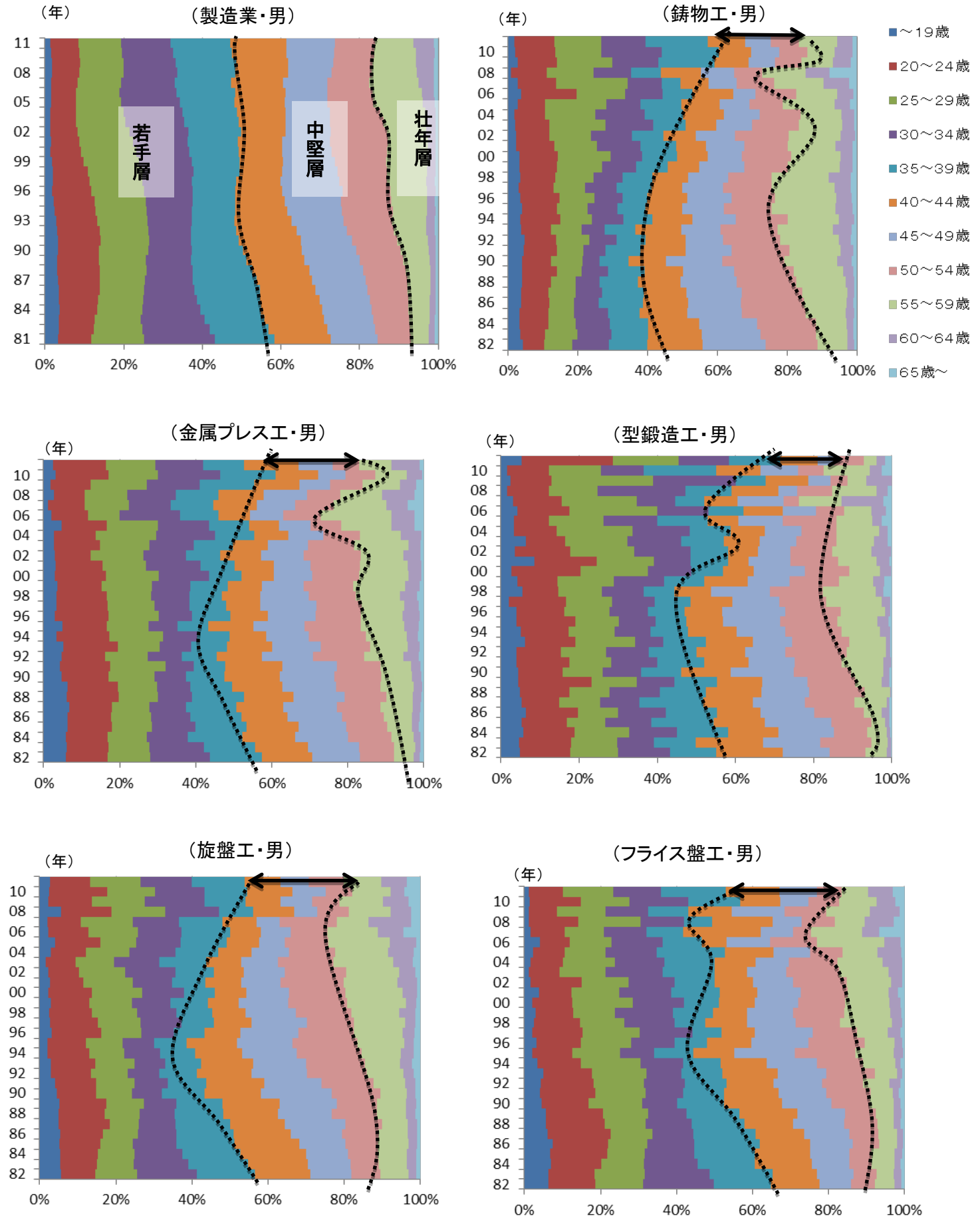
- （備考） 1. 平成 22 年工業統計調査による。
2. 燃料使用額、購入電力使用額を製造品出荷額等で除したのもの。

（人材確保の難しさ）

製造業全体（男）の従業者数は大きく減少しているが、その年齢構成を見ると、30 歳代までの若手層の割合が緩やかに減少し、55 歳以上の壮年層の割合が増加している。しかし素形材産業では、中核的な役割を果たす中堅層の割合が急減しており、現場の運営、若手層への技能継承などで人手不足に陥っている（図表 1-2-31）。

また、新しい技術の活用などで、若年者の新鮮かつ柔軟な能力も必要とされてきており、若年者の就業を確保することが極めて重要になってきている。素形材産業に対して抱く 3K（きつい、汚い、危険）のイメージをいかに払拭するのか、重要な課題となっている。

図表 1-2-31 労働者数の年齢別構成



(備考) 厚生労働省「賃金構造基本統計調査」より作成。

3. 素形材産業の現状整理

素形材産業を取り巻く外部環境の変化と、素形材企業の現状を踏まえ、SWOT 手法により、**Strength**：強み、**Weakness**：弱み、**Opportunity**：機会、**Threat**：脅威を整理する。

外部環境分析	機会（Opportunity）	脅威（Threat）
	<div>海外諸国の急激な成長</div> <ul style="list-style-type: none"> ✓アジア等の成長市場に隣接しており、需要が見込まれる ✓アジア等の低コストの生産資源（安い賃金・地代等）を活用可能（ただし、中国等のアジア新興国は人件費が急上昇） 	<div>国内事業環境の悪化</div> <ul style="list-style-type: none"> ✓労働力資源の減少と、国内需要の減少 ✓円高の進行 ✓諸外国の関税などの国境措置の撤廃の遅れ ✓国内の高い法人税と多くの国内規制（社会保障関係負担、環境規制・労働規制の強化 等） ✓原子力発電所の事故をきっかけにした電力価格高騰 <div>産業構造の変化</div> <ul style="list-style-type: none"> ✓組立産業の海外展開で国内需要が減少、海外調達が増加 ✓共通部品の増加でグローバルかつ大規模な供給体制が求められる ✓モジュール化によって、シンプルな設計・部品 ✓コスト競争の激化 ✓自動車部品点数・種類の減少（ガソリン自動車から電気自動車へのシフト）
自己分析	強み（Strength）	弱み（Weakness）
	<div>企業規模が小さく、プレイヤーが多い</div> <ul style="list-style-type: none"> ✓オーナー経営が多く意思決定が迅速 ✓ニッチ市場で生き残れる程度の企業規模 ✓小回りのきく機動力で、他品種変量生産、短納期対応が可能 <div>自動車依存と低い営業力・提案力</div> <ul style="list-style-type: none"> ✓営業費用など中間費用が少ない 	<div>企業淘汰が進まず、多数の同業者が存在（国内での過当競争、赤字受注等）</div> <ul style="list-style-type: none"> ✓資本力が小さく、経営が不安定 <div>エネルギー多消費</div> <ul style="list-style-type: none"> ✓エネルギー価格高騰の影響を受けやすい <div>人材確保</div> <ul style="list-style-type: none"> ✓中核人材の急減と、技術伝承の難しさ ✓3K（きつい、きたない、危険）のイメージにより若年者確保が難しい

第2章 素形材産業が目指すべき方向性

1. 世界で勝てる技術力を持つ

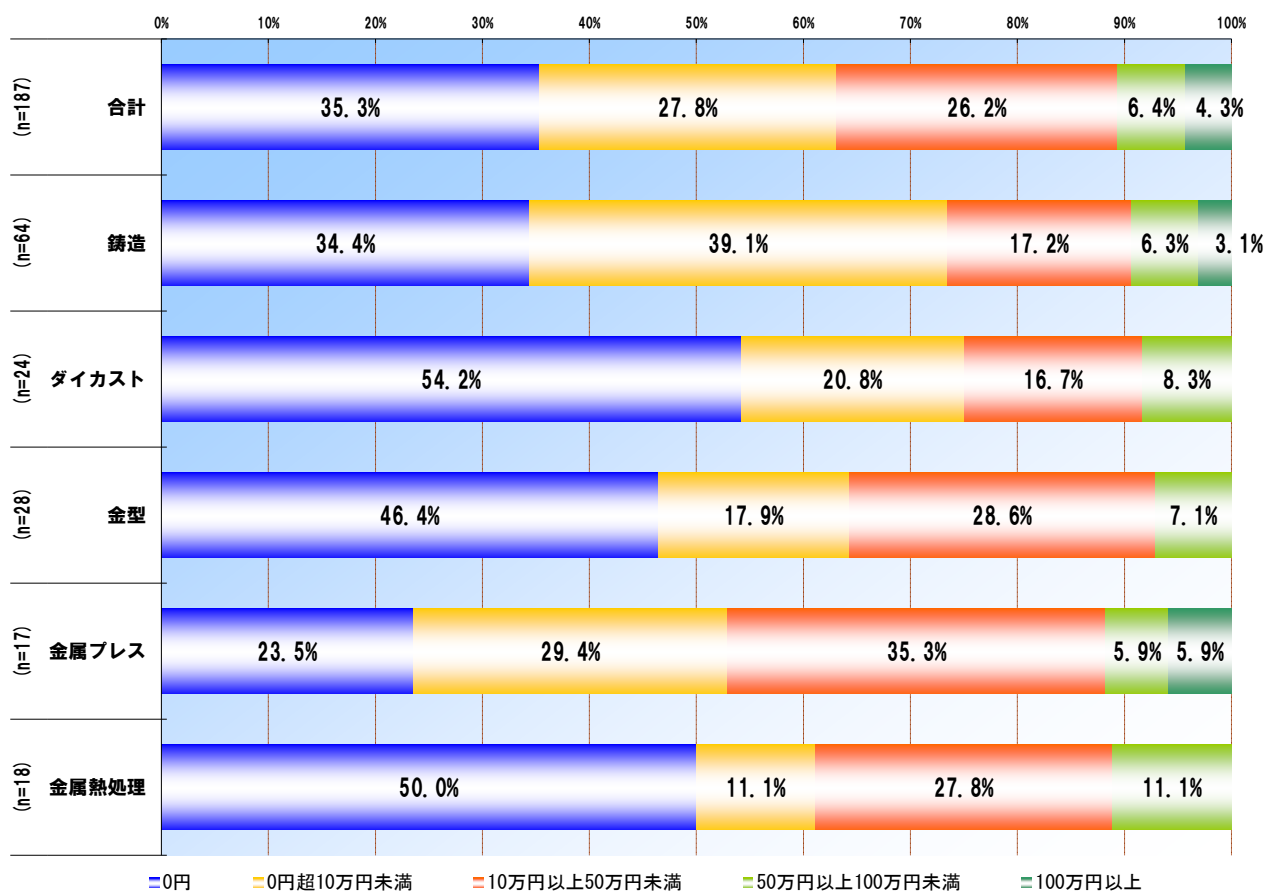
(技術力で差別化を図る)

アジア諸国の急速な追い上げによって、我が国との技術の差は縮まりつつある。今後、我が国の素形材産業を維持するためには、絶えず技術革新を続け、技術的な優位性を維持しなければならない。

素形材企業のみならず、ものづくり企業の競争力の源泉は、まさに「技術力」である。企業規模が小さく、経営基盤が脆弱なものづくり中小企業であっても、世界の大企業が一目置き、価格競争に巻き込まれず、世の中に伍していけるのは、まさに優れた技術力を有する場合に他ならない。裏を返せば、今後、技術的な優位性に基づく企業の差別化ができない素形材企業は、その成長はいずれ壁に突き当たり、市場からの退出を余儀なくされる。

しかし、現在、我が国の素形材企業の多くが十分な研究開発投資を行っているとはいえない状況にある（図表 2-1-1）。技術開発を継続的に行うことは、中小企業の多い我が国の素形材産業にとって大きな挑戦ではあるが、必要不可欠な活動である。

図表 2-1-1 我が国素形材企業における1人当たり研究開発投資額



(備考) 素形材産業室調べ

通常、「技術力」には、二つの概念がある。すなわち、①新たな「製品」を生み出す技術力（プロダクト・イノベーション）と、②新たな「製造方法」を生み出す技術力（プロセス・イノベーション）である。中小企業の多い素形材産業においては、プロセス・イノベーションを得意とする企業が多い。しかし、技術力を常に維持することは、大変困難な作業であり、多大な労力を必要とする。技術はいずれ公知となり、そして陳腐化する。例えば、これまで鋳造品であった自動車部品が、厚板用の精密プレス技術の開発によってプレス成形品に置き換わったり、あるいは、プレス成形品として作られる部品を多数の最新工作機械を駆使して切削加工によって製造されるようになったりする。いつまでも同じ方法で同じ部品を作り続けるビジネスモデルはいずれ儲からなくなる。

このため、差別化できる技術力を持つことが絶対に不可欠である。しかも、我が国の素形材産業が直面する競争は、まさにグローバルな競争である。したがって、今後、持続的に成長するためには、中小企業の多い素形材産業であっても、世界で勝てる技術力を持つことが不可欠である。我が国の素形材企業が技術力を高めるためには、常に自らの技術力を正確に評価しつつ、世の中のニーズに基づく技術開発を進める以外にない。

「必要は発明の母」と言われるが、まさに中小企業のイノベーションはニーズを技術シーズで解決しようとする時に生まれる場合がほとんどである。セミナーや展示会等で聞いた世の中のニーズや、取引先の企業から出される厳しいニーズなど、現実には直面する困難なニーズにしっかり応えようとする時に、まさに自社の差別化につながる技術力が生まれるのである。

【コラム】世界各国が注目する AM (Additive Manufacturing) 技術

我が国では、俗に、広く「3D プリンタ」と呼ばれることが多いが、アディティブ・マニファクチャリング技術（AM 技術）とは、プラスチック、樹脂、金属粉等の材料を一層ごとに連続的に積層して立体物を造形する技術である。三次元（3D）積層造形技術ともいわれる。例えば、ABS 樹脂をノズルから射出して積層するもの、紫外線を使って槽の中にある液体樹脂を固めていくもの、金属粉に電子ビームを照射して造形するものなどがある。鋳造の砂型をレーザー等を使って積層造形する「ラピッド・プロトタイピング工法」も AM 技術である。

3D 積層造形装置は、3D データを入力すると、精度の高い製品ができ上がるため（まさに、3D プリンタと呼ばれるのはこのためである）、これまでのものづくりに革命をもたらすものとして最近、世界で注目されている。また、3D 積層造形装置の価格も低価格化が進み、造形用材料の種類も増加しつつあり、AM 技術が広く普及する大きな理由となっている。

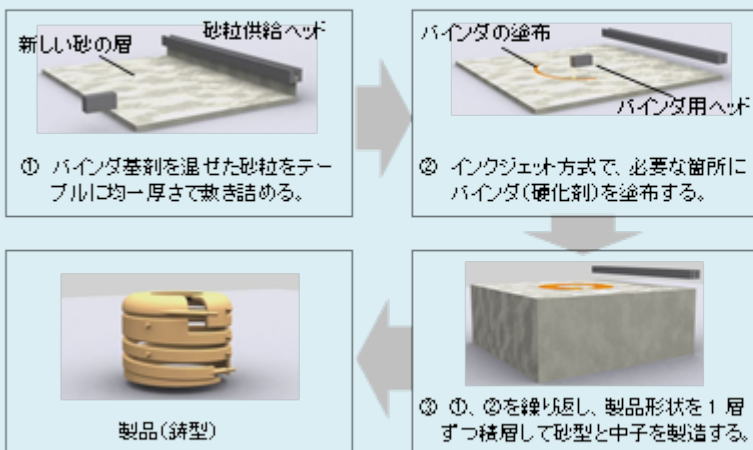
現在、AM 技術は、試作品やオーダーメイド品などの少量生産に限られ、大量生産には向かない。しかし、安価な 3D 積層造形装置を大量に導入し、AM 技術が本格的に普及すると、従来の素形材技術が不要となるおそれもあり、我が国のものづくりの方法が大きく変わる可能性を秘めている。果たして、AM 技術は、我が国の素形材産業にとっての脅威なのか、それとも、競争力を向上させるためのチャンスとなるのか、引き続き注目する必要があるだろう。

（ casting products application ）

casting to 3D sand layering method is being actively introduced as a famous company as Koyoi. By casting sand and core in 3D layering device to form integrally, it is possible to produce casting products of high precision and complex shape in a short period.

3次元積層造形とは

3D shape of the sand layering method is a method of manufacturing by casting sand and core in 3D layering device to form integrally. It is possible to produce casting products of high precision and complex shape in a short period.



（粉末焼結積層造形）の試作機

三次元積層造形装置



3D 積層工法での作品



複雑形状の一体型砂鋳型の例

【コラム】“Made in Japan”にこだわる超精密金型のキャノンモールド㈱

キャノンモールド㈱は高い技術力によって、他社では容易にできないような難しい金型や、誰もやりたがらない金型を積極的に受注し、国内でのものづくりにこだわりを持っている。ナノレベルでの精度が要求される光学機器のプラスチックレンズ用金型の製造工程では、1/100℃オーダーの温度管理をしながら、徹底的に除震された環境の中で、社内で「名匠」と呼ばれる金型作りのプロ達が金型製造を行っている。しかも、通常金型メーカーでは外注する、金型の土台となるダイセット（モールドベース）の製造や、熱処理工程も全て内部で行っており、精度の高い金型の製造を可能にしている。また、

技術力の高い金型メーカーはそれを評価できる高精度な測定装置が不可欠という考えから、最新の高精度三次元測定器を多数保有している。まさに技術力で差別化ができている企業といえる。



プラスチックレンズ用鏡面ゴマ



レンズ鏡筒金型と鏡筒成形品サンプル

【コラム】原子力発電所の圧力容器は世界一、鍛鋼技術で差別化する㈱日本製鋼所

福島第一原子力発電所の事故を契機に国内では原子力発電が軒並み停止しているが、海外では新興国を中心に経済成長を背景とする電力不足から、原子力発電へのニーズが高い。原子力発電所の心臓部といえる圧力容器は最も重要な部分であり、高い品質と信頼性が求められる。㈱日本製鋼所の原子力圧力容器部材は、同社が創業以来の長年にわたり培ってきた高度な技術と、14,000 トン水圧プレスに代表される世界最大級の各種生産設備をもとに、匠の技が創り出す優れた技術によって作り出されたものであり、世界シェアの約 8 割を占める。また同様に、世界最大の 670 トン鋼塊から鍛造する二次系の発電機用一体型タービン軸材も世界のトップシェアを持っており、まさに、技術力で差別化し、世界トップを獲得した例である。



一体型発電機用タービン軸材



原子力発電所の圧力容器の一部（鍛鋼製）

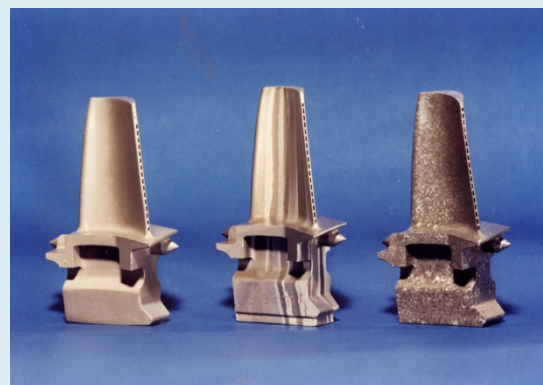
【コラム】エネルギー制約に打ち勝つ、日本が誇る精密鑄造技術

精密鑄造製品は、ガスタービンや航空機エンジンの翼（ブレード）や、自動車用ターボチャージャーのタービンホイール（インペラ）に使用されており、安定的に高品質な製品を作るためには極めて高い技術力が必要である。このため、こうした精密鑄造製品は、我が国を始め、米国、ドイツなど、ごく限られた国々しか作ることができない。自動車用ターボチャージャーのインペラは、我が国メーカーで世界の約 7 割のシェアを占める。近年、発電効率を向上させるために、ガスタービン翼に求められる温度と強度は非常に高くなっている。合金材料の融点温度をも上回る厳しい高温環境下では、ブレードを強靱なものにするため合金金属の結晶方向を一方向にそろえる鑄造技術（一方向性凝固鑄造技術）や、ブレード内部に空冷のための複雑な流路を作り出す技術（精密複雑な中空技術）が必要である。このような精密鑄造技術は、大手企業傘下の鑄造企業が担っており、代表的な企業としては、(株)IHI キャスティングス、(株)大同キャスティングス、(株)日立メタルプレシジョン、三菱重工精密鑄造(株)である。

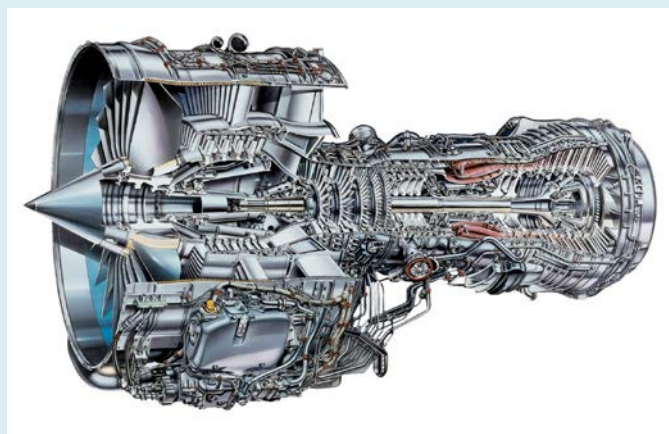
2012 年 4 月、京都にて、精密鑄造に関する世界大会の「世界精密鑄造会議」が開催された。「アジアからの革新」をスローガンに初めてアジアで開催された。24 カ国・地域から 403 名を得て、成功裏に開催された本会議は、我が国の高いレベルの精密鑄造業界の実力に加え、関係者の長い準備と情熱の賜物である。



第13回世界精密鑄造会議(京都開催)



単結晶翼、一方向凝固翼、普通鑄造翼の外観
(提供: (株)IHI)



航空機エンジンの断面構造
(提供: (一財) 日本航空機エンジン協会)



タービン動翼の内部構造
(提供: (株)IHI キャスティングス)

(IT を積極的に活用する)

我が国の素形材産業が技術力を高めるためには、IT（情報技術）の活用をさらに進める必要がある。CAD/CAM、CAE (Computer Aided Engineering)等を活用して、優れた製造方法確立している素形材企業も少なくないが、依然として、我が国の素形材産業における IT の活用余地は大いにある。アジア等の新興国企業の競争力が急速に高まってきた大きな理由の一つは、彼らが IT を駆使したものづくりを行っているからに他ならない。これは、三次元 CAD/CAM や CAE、最新の工作機械を用いることによって、誰でも一定のレベルの部品を安く製造できることを意味している。

しかし、我が国の素形材産業を見ると、IT で代替可能な部分でも、昔ながらの職人の知識や経験に頼った「技能」に基づくものづくりが見られる。我が国の素形材産業が今後競争力を高めるためには、形式知化・標準化された「技術」に立脚したものづくりをより積極的に取り入れるべきである。属人化される「技能」を、形式知化・標準化した「技術」として昇華させ、これに立脚したものづくりを進めるのである。その際、IT は強力なツールとなる。

例えば、熱間鍛造で自動車のクランクシャフトを製造する場合、熟練工が熱せられた金属をハンマーで叩いて成形する予備成形といわれる作業があるが、この予備成形という一手間を掛けることによって、その後の工程につながる機械成形での歩留まりが向上することが知られている。そこであるメーカーは、熟練工が一見不規則に叩いているように見えるハンマーでの予備成形を、IT を使ってデジタル解析し、熟練工の予備成形の技能をロボットで再現することによって、歩留まりの高い鍛造品の製造に成功した。まさに、「熟練工の技能」が「ロボットの技術」に置換された瞬間である。

もちろん、形式知化せずに「技能」として戦略的に残す部分、あるいは、どうしても「技能」に頼らざるを得ない部分が残ることはあるが、IT を始めとする「技術」で対応できる部分までを、属人的な「技能」による対応で凌ごうとすれば、人件費の高騰、世代交代による技能劣化という難題に直面し、その産業はいずれ立ち行かなくなる。

他方で、IT 化が進むことによって、技能に頼る部分が無くなり、その結果、我が国の素形材産業の競争力が低下するのではないかという指摘がある。しかし、IT を積極的に取り入れた、「技能」に頼らないものづくりを進めることによって、今後、「技能」が不要になるということを言っている訳ではない。企業の現場で新たな課題やニーズに遭遇した時に、まず技術者は自らが持つ知識や経験、すなわち、「技能」で対応しようとする。そして、それに対する何らかの解決策が見つかり、形式知化されることによって、まさに「技術」が生まれると考えられる。こうした「技能」が「技術」に転換される場として、開発の現場があり、国内のマザー機能がある。つまり、我が国の素形材産業の競争力の維持にとって、「技能」は引き続き重要ではあるが、「技能」のうち、「技術」、特に IT によって代替できる、効率化できる部分は「技術」に置き換えていくことが大切である。IT を取り入れたものづくりは、世の中の変化に素早く対応する上でも必要であるし、自らの技術を客観的に評価する上でも必要である。また、IT 化されたものづくりの現場によって蓄積された膨大なデータは、ものづくりの更なる高度化につなげることができる。こうしたことは、「技能」に頼るものづくりでは成し得ないこ

とであり、我が国の素形材産業が競争力を高めるためには不可欠である。

【コラム】IT を活用した鋳造メーカー、榑木村鋳造所

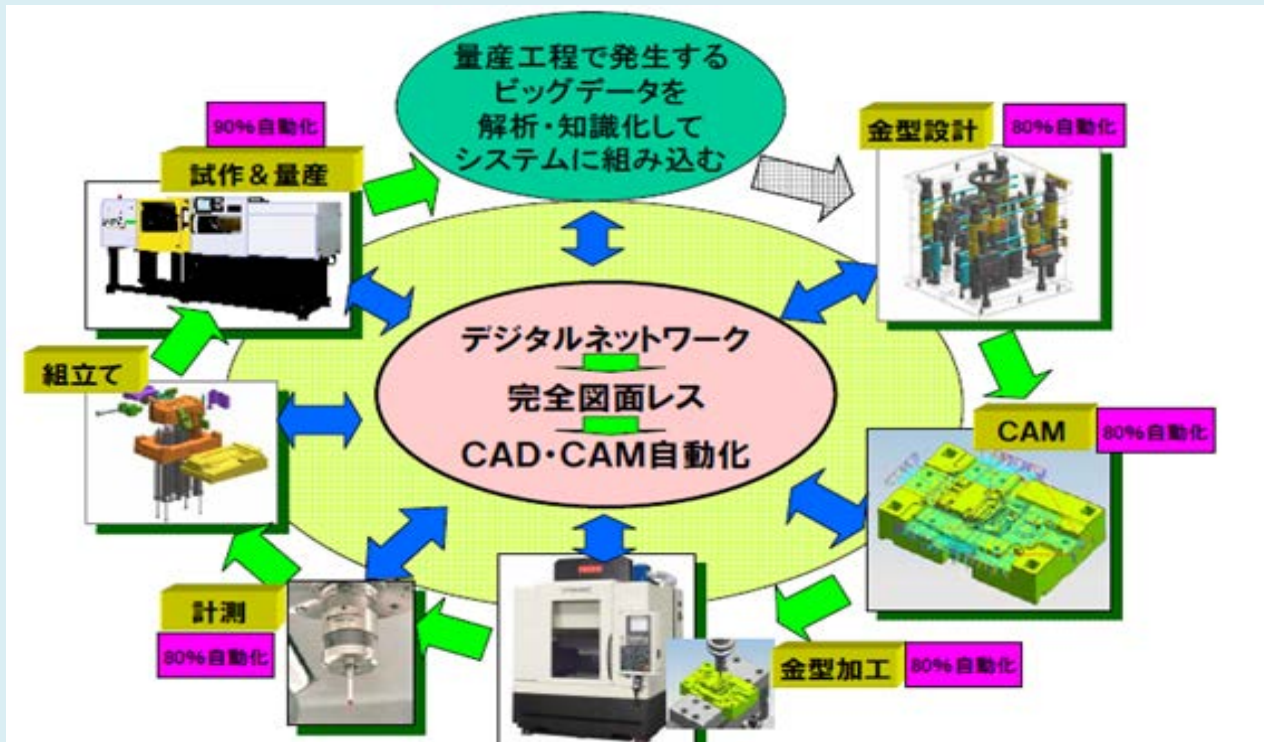
発泡模型による鋳造法（フルモールド鋳造法）を得意とする榑木村鋳造所は、IT を積極的に活用して、複雑形状の大型鋳造品を効率良く生産している。まず、3D データを作成し、CAD/CAM により模型の分割データを作る。次に、NC 加工機により発泡模型を加工する。完成した模型は、3D データと照合して、寸法検査を行う。模型を製作するために作られたソリッドデータは、模型部門から鋳造部門に渡され、鋳造部門では方案作成のシミュレーション（湯流れ、凝固解析、ひけ巣予測）に活用される。この 3D データは、三次元積層造形にも使用する。工場における進捗状況は、IT を用いた日程管理ボードによって管理され、3 ヶ月先までの仕事の流れと鋳物の枠組みを予測する。このように、他工程で変数の多い鋳造工程に、IT を導入することによって、短納期で高精度・高品質の鋳造品が生産されている。



【コラム】IT 技術の活用と金型の全自動生産システム、山形カシオ㈱

山形カシオ㈱は、既に 1993 年から三次元 CAD/CAM を導入し、2000 年には CAD/CAM と機械のネットワーク化をほぼ完成させていた。その後 2003 年には金型生産工程の完全図面レス化を完成させ、これをベースに次世代金型設計・生産システム（「ハイネットモールド」）の開発がスタート。その後、金型設計だけでなく加工、三次元測定までを自動化してハイネットモールドを完成させ、金型設計から制作に要するリードタイムは 3 割短縮された。

このように、金型の設計から生産までを全自動化する（実際は、戦略的に技能の部分を残すため、自動化は 80%にとどめている）ことが可能だったのは、同社が金型製造に関する膨大なデータ（ビッグデータ）の蓄積があったからであり、ビッグデータを活用して最適な条件で金型設計から生産までを可能にしている。同社のシステムを一目見ようと、先進国メーカーなどからの視察も多いというが、このビッグデータの蓄積がなければ、他社がシステムを模倣してもなかなかうまくいくものではないという。



（技術情報の管理を徹底する）

前述のとおり、我が国の素形材産業の技術的な強みの大部分は製造技術にある。しかし、製造技術は、一般の目に触れない製造現場で用いるため、自社の技術が他社に盗まれて流出したかどうかを確かめるのは容易ではない。このため、我が国の素形材産業にとって、最終製品を製造する産業以上に技術流出の対策に神経を使う必要がある。しかし、現状は、我が国の素形材企業において、技術流出対策に十分でない企業が多い。経済産業省素形材産業室が我が国の素形材企業に対して行ったアンケート調査では、50%以上の企業が「海外への流出を懸念している」と回答しているものの、約 4 割弱の企

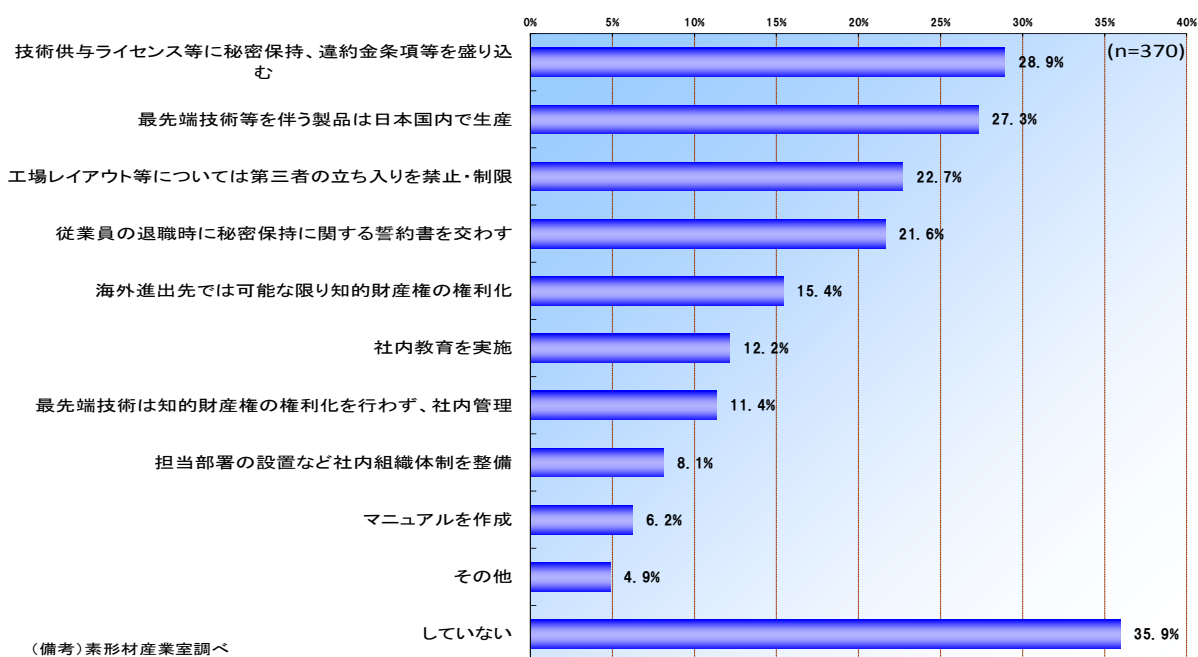
業が技術流出を防止する対策をしていないと回答している（図表 2-1-2）。また、約 8% の企業が実際に「技術流出の被害を受けたことがある」と回答しており（図表 2-1-3）、海外に拠点を設置している企業に限るとさらにその割合は上昇し、約 10% の企業は技術流出の被害に遭っているという結果となった（図表 2-1-4）。

また、自らの現場から流出がなくても、自社の退職者がライバル企業に技術指導するケースや、自らの取引先から流出するケース、また海外だけでなく国内での技術流出など、技術流出には様々なパターンがある。「技術流出防止指針（平成 15 年 3 月 14 日、経済産業省）」、「素形材企業のための技術・ノウハウ保護ガイドブック（平成 22 年 10 月改定、経済産業省製造産業局素形材産業室）」、「営業機密管理指針（平成 23 年 12 月 1 日改定、経済産業省）」に具体的な対策等が記載されており、これらを活用し、情報管理を徹底すべきである。

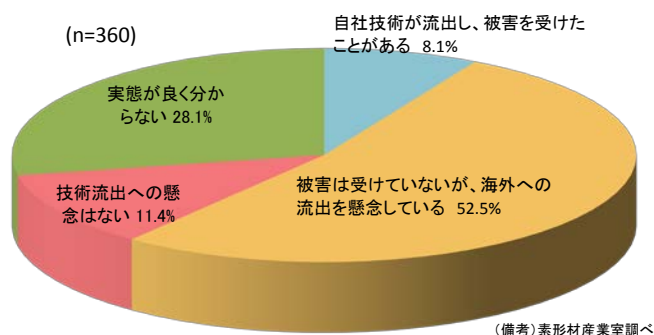
我が国における技術流出の保護に関する法律は、不正競争防止法（平成 5 年 5 月 19 日法律第 47 号）であるが、立件するには保護対象となる「営業秘密」として正しく管理していなければいけない。保護されるためには、流出を防止したい技術を営業秘密として特定し、①秘密として管理されていること、②有用な情報であること、③公然と知られていないこと、という三つの条件を満たす必要がある。技術を流出させない対策を講ずるとともに、流出した場合にきちんと立件できる体制を取っておくことが大切である。

我が国の素形材産業にとって技術力はまさに自らを差別化する競争力の源泉であり、いわば「魂（たましい）」である。魂を奪われないように対策を講ずるのは当たり前である。今後、我が国の素形材企業がますます海外展開を志向することが予想される中で、企業における技術情報の管理は、いくら管理しても管理し過ぎることはないのである。

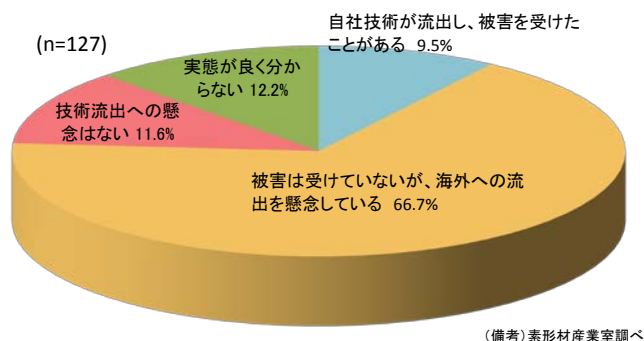
図表 2-1-2 海外への技術流出防止策



図表 2-1-3 海外への技術流出の認識（全体）



図表 2-1-4 海外への技術流出の認識
（海外に拠点を設置している企業）



2. 仕事の幅を広げて、付加価値を高める

（サプライチェーン上の領域を拡大する）

我が国の素形材産業は、下請形態の企業が多く、提案力・営業力・交渉力が弱い。また、受注産業であり、仕事量が不安定である。これらの原因は、我が国素形材企業が単工程のみを保有した企業形態をとるものが多く、仕事の幅が狭いことにある。

この解決策は、上流の材料から下流の最終製品に至るサプライチェーン上の領域を拡大すること（前工程や後工程にまで仕事の幅を広げること）であり、それによって仕事の付加価値を高めることが極めて重要となる。具体的には、鑄造企業の場合、鑄造のみを行うのではなく、鑄造の後工程に当たる熱処理や機械加工までを自ら行い、ある程度の半製品として、ユーザー企業に納めるといった例である。あるいは、金型企業の場合では、金型を製造して、その金型だけを売るのではなく、その金型を使ってプラスチックの射出成形部品まで量産し、プラスチック部品としてユーザー企業に納めるといった例である。さらに、金型の場合は、金型の補修やメンテナンスといった領域も取り込むことによって収益源を拡大することも可能である。こうした、サプライチェーン上の領域を拡大する方法は、我が国の素形材企業でも進みつつあるが、依然として単工程の狭い領域での競争にとどまり、価格競争に陥り苦戦する企業も少なくない。我が国の素形材企業にとって、ユーザー企業の開発段階から参加して提案できるようにすることが重要といわれるが、そのためにも、サプライチェーン上の幅広い領域の仕事ができることが必要となる。

さらに、中小企業の多い素形材業界では、企業内においても同様なことがいえる。すなわち、従業員一人一人の仕事の幅を広げることが重要である。つまり、人件費の高い国内においては、多能工化することが重要である。企業にとって人件費は典型的な固定費であり、固定費を下げることは損益分岐点を下げることに他ならず、より利益体質の企業体を維持できることにつながる。工場で働いていた従業員が、景気が悪くなって現場の仕事が減ったら、作業着からスーツに着替えて会社の営業部隊として、営業活動を

支援できるような究極の多能工化を目指すべきである。

（新たな分野の需要を発掘する）

我が国の素形材産業は、その生産額の約 7 割を自動車産業の仕事で賄っている。我が国の素形材産業は、自動車産業によって鍛えられてきた面もあるが、自動車産業の好不況に大いに左右される。現に、不振の続く電機・電子産業に大きく依存してきた一部の素形材企業は、現在、大変厳しい状況に直面している。一つの産業に過度に依存することの危うさを露呈している。もちろん、我が国の素形材産業にとって、自動車産業は引き続き重要なユーザーであることは変わらないが、自動車産業以外の産業に対しても新たな顧客を見付け、自動車産業の業況の変動に対して耐性を高める工夫を常に模索すべきである。しかも、前述のとおり、電気自動車の普及などにより、今後自動車産業の世界でも、確実にモジュール化が進み、それに伴って、素形材製品もエンジン周りの内燃機関を中心に減少することが予想される。

素形材製品を使用する産業分野は自動車産業のみならず多岐にわたる。例えば、航空機産業、宇宙産業、ロボット産業、医療機器産業、環境エネルギー産業などがある。ただし、こうした新たな需要の発掘には、克服すべき障壁があるものも事実である。例えば、航空機分野では、自動車分野よりも高い精度が要求され、Nadcap のような米国の定める認証を取得する必要もある。しかも、前述のとおり、単加工技術を生業としている素形材企業にとっては、仕事の幅が狭すぎる弱点もある。このため、異業種他社との連携による共同受注や M&A（企業買収）などを通じて、仕事の幅を広げる必要がある。

【コラム】「白河素形材ヴァレー」が発足

2012 年、福島県白河市周辺の素形材企業等 12 社は、福島県白河市及び福島県の産業復興を目標と捉え、素形材異業種グループ「白河素形材ヴァレー」を発足させた。メンバー企業は、鋳造、鍛造、金属熱処理、金属プレス、金属加工、機械加工、板金加工などにより自動車メーカーや建設機械メーカーに部品供給を行う素形材関係の中小企業からなる。「白河素形材ヴァレー」における具体的な取組としては、①域内における付加価値向上（白河地域において、素材から最終加工まで、工程の異なる企業が工程を補完することにより、域内において付加価値を高める）、②グローバル展開の促進と共同受注（中小企業 1 社では難しいグローバル展開をグループとして推進する。海外メーカーに対し情報を発信し、共同受発注等の事業展開を行う）、③原材料・資材の共同購入やグループ企業間におけるリサイクル・チェーン、④産業廃棄物共同廃棄によるコストダウン、⑤省エネ設備投資事例の共有、⑥若手技術者の人材育成、BCP 計画の策定等を進めている。

なお、白河素形材ヴァレーに参加している 12 社は、鑄造（㈱キャスト、木村可鍛㈱、
㈱ミヤタ）、鍛造（ティエフオー㈱）、ダイカスト（㈱東京理化工業所、石橋理化工業
㈱）、金属熱処理（田村工業㈱）、金属加工（日本金属㈱、㈱スズミ）、板金加工（大
盛工業白河工場㈱）、機械・切削加工（㈱サクラテック、浅井ショーワ㈱）。



㈱キャスト 外観

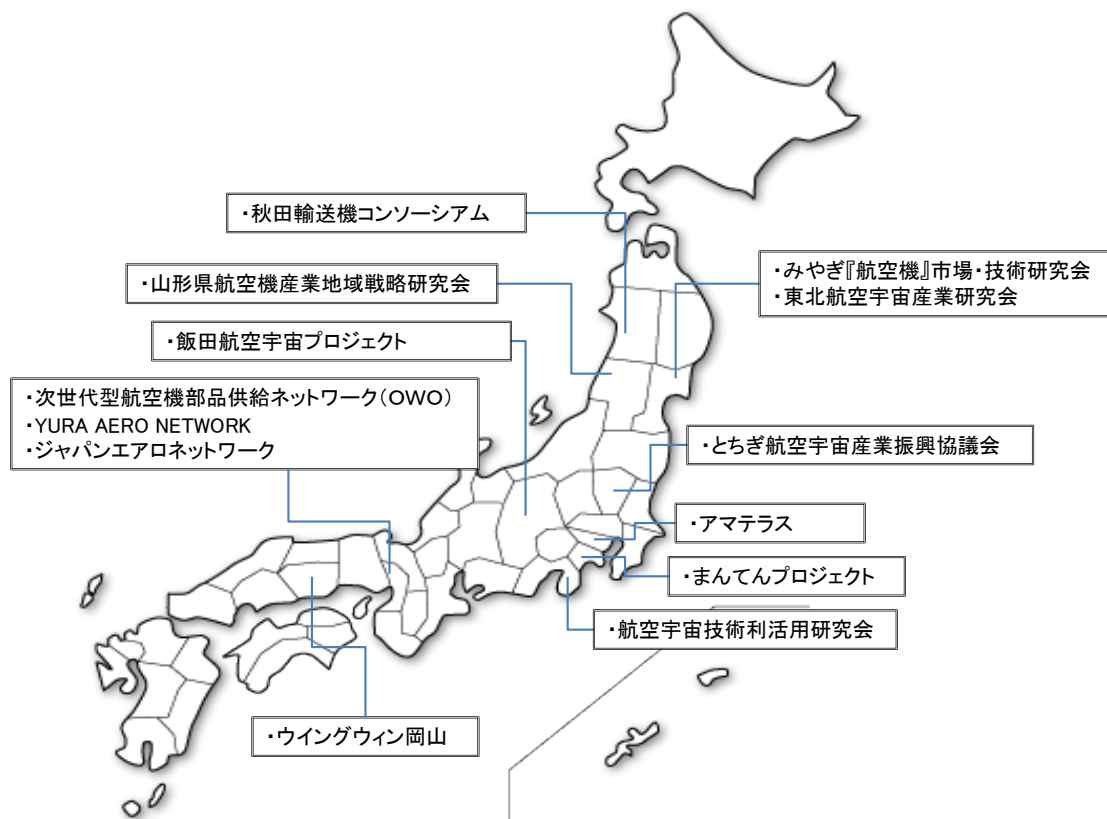


田村工業㈱ 第2工場



ティエフオー㈱ 作業風景

図表 2-2-1 航空宇宙産業における中小企業などによる異業種連携グループ



(出典)JAXA産業連携センターHPより作成

【コラム】技術を生かし、新分野への進出、㈱上島熱処理工業所

㈱上島熱処理工業所は、国内では数社程度しか行っていないソルトバスによる金属熱処理事業者である。ソルトバスは、真空炉と比べ重量のある大きな製品や変形・ひずみの発生しやすい製品に対して、中心部まで均一に品質の高い熱処理ができるメリットがある一方で、人手がかかるというデメリットがあり、国内でも徐々に事業者が減ってきている。

そのため、国内の企業が、ソルトバス熱処理ができる加工先を探して㈱上島熱処理工業所にたどり着くといったことも多い。また、売上が1社で10%を超えるような集中した取引先はなく、現在も月間の取引先は200社を超えている。

この優れた金属熱処理を支えているのは豊富な人材で、ベテランと若手が上手くバランスして作業している。特に若手の採用に関しては、全国から応募があるほどで、比較的恵まれた採用状況である。

一方で、国内での特に自動車関連の需要の減少を想定し、航空宇宙産業分野への進出を計画し、サプライヤーチェーンのアマテラスに加盟、現在のところ会社の利益にはまだ結びついていないが、将来的な仕事の芽として、徐々に仕事を増やしていく予定である。



ソルトバス設備



航空宇宙産業用真空炉

さらに、産業部門の仕事から、民生部門の仕事を行う例もある。例えば、これまで自動車部品等を製造していた鋳造メーカーが、自動車部品作りで培った高度な鋳造技術を使って、自社ブランドの高性能でユニークなフライパンなどを製造して、一般消費者に販売するというケースも見られる。こうした民生部門への展開は、収益率という点ではなかなか自動車部品にかなうものではないが、仕事の幅を広げて、収益源を多角化できること、ブランド名を通じて自社の顔の見える商売ができること、そして、何より自らが商品の値段を決められるという下請受注産業から脱却できるという点で象徴的であろう。

【コラム】自社ブランド製品の直接販売に進出した企業

愛知ドビー㈱（「鋳物ホーロー鍋、バーミキュラー」）、伊藤鉄工㈱（「フェラミカ」）、錦見鋳造㈱（「魔法のフライパン」）は、工業製品を作っている会社である。工業製品において蓄えた技術力を活用し、最終製品である調理器具に進出した。高機能化（ホーロー仕上げ等）、デザイン、販売（インターネット販売、調理メニューの紹介）等、各社創意工夫の製品を展開している。



愛知ドビー㈱「鋳物ホーロー鍋」



伊藤鉄工㈱「フェラミカ」



錦見鋳造㈱「魔法のフライパン」

【コラム】時代のニーズを積極的に取り込んで続いた長寿企業

鑄造企業の中には、江戸時代から続いている長寿企業が約 30 社ある。最も歴史が長い企業は五位堂工業(株)であり、奈良時代から続いていると言われている。こうした長寿企業は、時代のニーズに機敏に対応し、製造する品物や鑄造する材料を変えて、その時々新たな需要に応えてきた。古くは、鉄瓶、鍋、釜、貨幣、燈籠、仏像、梵鐘、農具などを作り、戦時中は、武器や兵器等の部品を製造し、戦後は、電機電子部品、自動車部品、産業機械部品などのハイテク部品を製造してきた。また、こうした長寿企業は、時代の需要に対応するため、絶えず技術開発を行ってきた優良企業が多い。進化論を唱えたチャールズ・ダーウィンは、「この世に生き残る生き物は、最も力の強いものでも、最も賢いものでもない。それは、変化に対応できる生き物だ。」という考えを示したと言われるが、まさに、長寿企業もそのとおりである。

なお、江戸時代から続いている鑄造関係企業には、以下のような例がある。

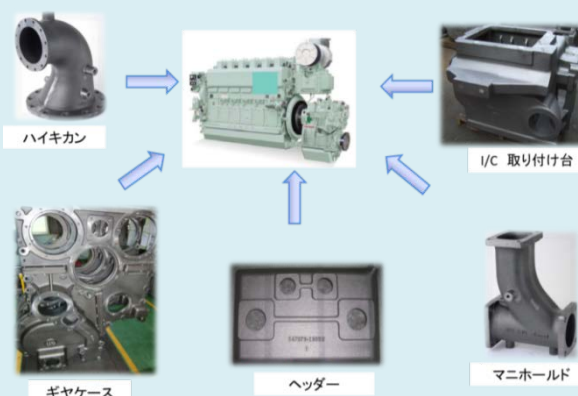
(株)及精鑄造所（岩手県）、及源鑄造(株)（岩手県）、菊池保寿堂（山形県）、伊藤鉄工(株)（山形県）、小田部鑄造(株)（茨城県）、若林鑄造所（栃木県）、(株)増幸産業（埼玉県）、金森藤平商事(株)（東京都）、(株)老子製作所（富山県）、(株)金森合金（石川県）、釜万鑄工(株)（富山県）、(株)高岡鑄芸社（富山県）、(有)苗加製作所（富山県）、(株)若野鑄造所（富山県）、(株)ヤマトインテック（長野県）、(株)田中鑄造所（静岡県）、中尾工業(株)（愛知県）、服部工業(株)（愛知県）、(株)平岩鉄工所（愛知県）、ヒロセ合金(株)（愛知県）、辻内鑄物鉄工(株)（三重県）、(株)岡本（岐阜県）、(株)ナベヤ（岐阜県）、鍋屋バイテック(株)（岐阜県）、金壽堂（滋賀県）、五位堂工業(株)（奈良県）、(株)シオノ鑄工（京都府）、大銚産業(株)（大阪府）、(株)吉年（大阪府）、(株)大和重工（広島県）、(株)豊和工業（愛媛県）

五位堂工業(株)の歴史

奈良時代から五位堂（香芝市）の地で鑄物業を創業。1153 年 釣灯籠の御所献上を機に、禁裏御鑄物師となる。1614 年 京都方広寺梵鐘（国家安康）の鑄造に脇棟梁（11 名）として参画。江戸時代に、関西各地の梵鐘を鑄造。1962 年 五位堂工業(株)設立。2010 年 葛城新工場稼働（御所市）。



京都方広寺の鐘（「国家安康」）



ディーゼルエンジンの部品（現在の製品）

3. 魅力的なものづくりの現場で魅力的な人材を育てる

(魅力的なものづくりの現場を作る)

我が国の素形材産業の競争力の源泉は、優れた技術・技能を支える、優れた人材にある。しかし、我が国は少子高齢化の進展によって、生産労働人口も減少し、そもそも製造業に従事する者の数も減少傾向にあり、中小企業の多い素形材産業における優秀な若手人材の確保はますます難しくなっている。ローテクで、しかも、3K（きつい、汚い、危険）職場というイメージが強い我が国の素形材産業は、それだけで不利な立場に置かれている。

これを克服するには、自社が果たして優秀な人材を引き付けるような魅力的なものづくりの現場になっているかをまず問い直す必要がある。火の粉を浴びながら金属を溶解する現場や、粉塵まみれでバリ取りをするような現場は決して引き付けられる現場とはいえない。5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）の徹底などの基本ができていなければ、魅力的なものづくりの現場にならないばかりか、競争力のある生産現場にもならない。来客に挨拶する従業員がいなければ、職場の雰囲気の良いは感じられないだろう。中国、タイ、インド、ベトナムなど、日系企業と取引を目指す現地企業でも 5S は当たり前になっている。

我が国素形材産業における作業環境の改善は、生産効率の改善のみならず良いものづくりの現場を築き、新たな人材を引き付ける。いわゆる、3K とされる部分はできる限り自動化・省人化を図るとともに、我が国の素形材産業が IT を駆使した、より知識集約型の産業に変わっていくことによって、これまで素形材企業に関心を示さなかった優秀な人材を幅広く引き付けることが重要である。特に、今後、社会進出がさらに期待される女性の登用は、我が国の素形材産業においても、もっと真剣に検討されるべきである。

【コラム】女性が働ける鋳物工場を目指して、(株)佐々木鋳工所

一般に鋳物工場で働く女性の職場は、事務職や設計・検査・分析などが多いが、(株)佐々木鋳工所では鋳造現場で働く女性も多い。(株)佐々木鋳工所では、安全で働きやすい工場の実現を目指して、一層の安全対策と省力化を図るとともに、女性の進出をサポートするため、女性更衣室の設置や、女性更衣室にはシャワールームやロッカーを完備するなどの工夫をしている。



鋳造の製造現場で働く女性



パウダールーム

【コラム】働きたくなる職場、自慢したくなる職場

中小企業の多い素形材企業であっても、大企業に劣らない素晴らしい職場環境で仕事ができる企業がたくさんある。従業員もそうした職場を自慢に思っていることも少なくない。

（工場であることを感じさせない金型工場、㈱狭山金型製作所）

金型メーカーと聞くと、油まみれの工場をイメージする方も多いと思うが、㈱狭山金型製作所は、そのようなイメージを全く感じさせない企業である。

㈱狭山金型製作所は、超精密金型と超精密プラスチック成形加工を行う会社であり、超精密な金型の製造や成形には、温度管理はもちろん、振動を極力受けない環境が重要となり、製品へのこだわりが工場を見ると伝わってくる。また、社長のこだわりから、工場入口前には、大きな桜の木があり、工場内に入ると真っ先にカフェ風の商談ルームが目に入る。もちろん土足厳禁で、工場内も同様に、工場であることを全く感じさせず、社員の憩いの場となっている。



工場前の大きな桜の木



工場内のカフェ風商談ルーム

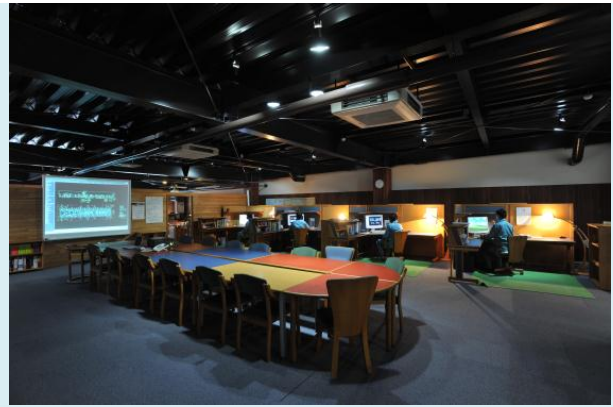
（想像力を刺激する職場環境と最新設備、㈱サイベックコーポレーション）

超精密冷間鍛造順送金型のコア技術で、従来のプレス加工の概念を超えた複雑な三次元形状の製品を生み出す㈱サイベックコーポレーションは、緑豊かな信州の塩尻で「信（信頼）・技（技術）・対（対応）」の“もの創り”を掲げ、多くの笑顔を創り上げている。

その本社工場に足を踏み入れると、およそ製造業とは思えないような、木目調の広いエントランスに招かれる。地元、信州の豊かな木材をふんだんに利用したこのエントランスを始め、若い社員の創造力を豊かにする休憩室や工場内には体育館もある。もちろん、同社が最も力を入れる技術開発では、研究者個々の能力を十分に引き出すため、落ち着いた雰囲気「バリューテクノロジー研究所」という広いスペースを設けている。また、製造時の温度変化の影響を受けにくくするため、昨年、地下工場を新設するなど、“人材”育成と“もの創り”にかける経営者の情熱は誰にも負けないと平林社長は自負する。



ひのき造りのエントランスホール



バリューテクノロジー研究所

（自社で美術館を作って地域に開放、鍋屋バイテック株）

創業 450 周年を迎えた長寿企業で、鋳物技術と先端ハイテク技術との融合による製品開発を続ける鍋屋バイテック株は、プーリー等の鋳物製品のほか、軸継手（カップリング）や特殊ねじ等を製造する企業である。同社の本社がある関工園は緑に囲まれた敷地に真新しい工場やモダンな事務棟が立ち並び、さらに、事務棟の隣には世界有数の篠田桃紅コレクションを有する岐阜現代美術館を建設し、一般にも公開している。美術館は円筒形ドーム状の建物に、カスケードとプールが配され、周囲の自然と造形が調和した空間となっている。篠田桃紅作品の展示のほかに、新進気鋭の美術家も多く取り上げ、またコンサート等の各種イベント会場としても利用。地域文化の発展に貢献するとともに、大企業にも負けないクリエイティブな職場環境となっている。



会社敷地にある岐阜現代美術館

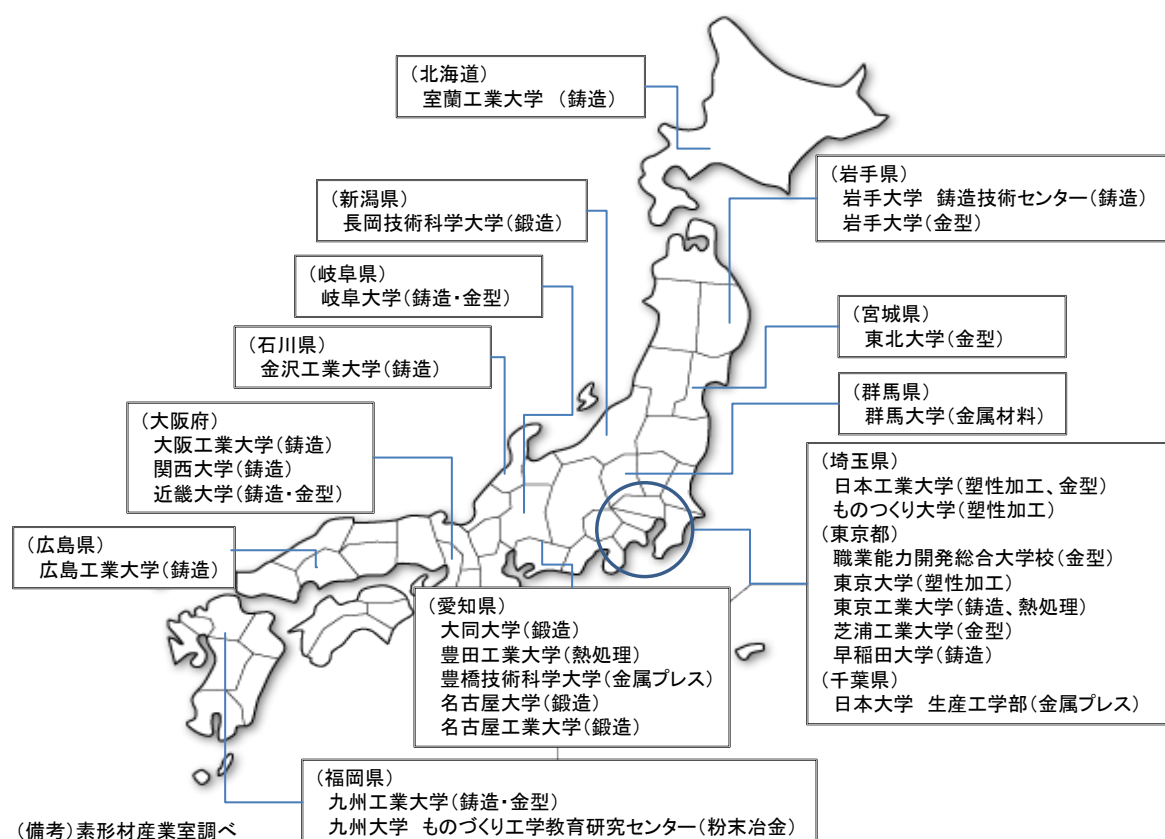


事務室入り口

(求められる人材像：エンジニア人材と技能者人材)

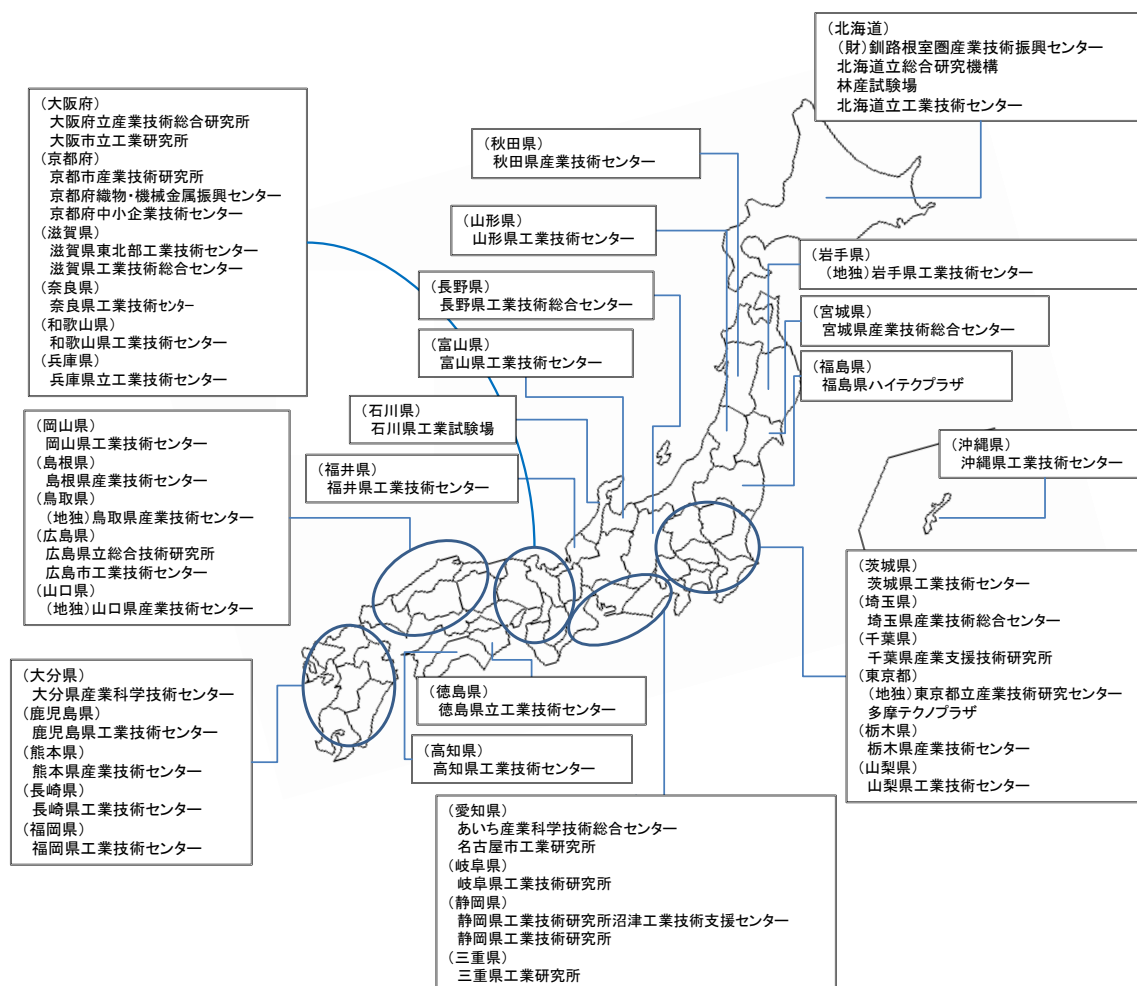
平成18年5月にまとめられた「素形材産業ビジョン」においては、今後の素形材産業における人材には、現場知識と高度で幅広い工学的知識を有する「エンジニア人材」と、熟練技能と最新技術情報を有する「技能者人材」が必要であると指摘された。この指摘は今でも状況は変わらないが、しかし、いずれのタイプの人材もその確保がますます難しくなりつつある。

図表 2-3-1 素形材分野に関する学科等を有する主な大学



エンジニア人材は、主として大学や高専（工業高等専門学校）からの卒業生が対象となるが、特に大学を中心として素形材分野（金属系学科、塑性加工等の機械系学科）に関連する学生数は減少している。大学も組織運営の効率化が求められる中で、学生が集まらない素形材分野の学科は、教員数を減少させ、予算もカットし、ついには廃止される。しかし、まだ社会に巣立たない学生の希望や人気と社会の必要性には大きなずれがある。我が国がものづくりによって国富の増大を目指すなら、素形材産業を支える工学的知識を有したエンジニア人材は絶対不可欠である。幸いにして、いくつかの地方大学を中心に、素形材関係の学科や講座を維持して特色を出している大学が存在する（図表2-3-1）。こうした素形材分野に特徴のある大学を産学官が協力して拠点化するとともに、人材育成、企業研修・見学、実習、採用、共同研究、寄附講座など、大学と素形材企業とが緊密に連携して活動していくことが必要である。

図表 2-3-2 素形材にかかわる全国の公設試験研究機関



（注）素形材にかかわる研究機関としては、独立行政法人産業技術総合研究所や独立行政法人理化学研究所がある。

【コラム】沖縄県の金型技術研究センター

沖縄県は製造業の立地が少なく、企業誘致が大きな課題となっていた。県は、製造業が進出しにくい理由の一つに、サポーター・インダストリーとしての素形材産業が存在しないことが影響していると考え、特に金型産業の誘致に力を入れた。

そこで、沖縄県工業技術センターで行われていた金属加工分野に関する支援業務を強化するため、平成 22 年に沖縄県金型技術研究センターを新たに設置し、ヤマハ発動機(株)の金型製造子会社(株)メルコの社長を務めた経験を持つ金城盛順氏をセンター長として迎えた。センターは国際物流拠点産業集積地域うるま地区の素形材企業向け賃貸工場の建屋に併設され、周辺の素形材企業をサポートしている。

金型技術研究センターは、金型技術に関連する技術者の育成、研究開発及び機器提供を行っている。沖縄県内には琉球大学工学部や、沖縄工業高等専門学校、沖縄職業能力開発大学校などの工業系教育機関が存在し、毎年約 3,000 名の工業系人材を輩出している。センターではこうした人材を地元企業にマッチングするほか、教育を施し金型人材として育成する。教育方針は実践を重視するもので、EV（電気自動車）製造を CAD/CAM による設計段階から公道を走らせるところまで取り組ませている。

また、立型高速マシニングセンタ、形彫り放電加工機、5 軸制御マシニングセンタ、射出成形機、CAD/CAM を所有し、開放している。沖縄県内には素形材産業の集積がまだ存在していないことから、これら支援をきっかけにして素形材産業の進出が加速することが期待される。



金型技術研究センター



センター内部の様子

【コラム】産業集積地における自治体による素形材産業振興

各地で産業集積を形成する素形材産業を、地方自治体が強力に後押ししている。

- 2012 年（平成 24 年）、「島根県鋳造関連産業振興協議会」が設立された。これは、島根県内に集積する鋳造関連産業の連携強化や競争力強化を行う目的で設立された協議会であり、鋳造関連企業約 20 社と、鋳造関連産業を支援する島根県、島根県産業技術センター、公益財団法人しまね産業振興財団が参加している。同協議会は、県内鋳造企業が抱える諸問題を解決し、県内における鋳造関連産業の成長発展に貢献することを目的に、①セミナー、講演会開催（例えば、人工砂の効能・課題）、②個別テーマに基づく小グループでの研究会（例えば、環境対策・省エネ対策に関する研究会、人材育成事業研究会）、③市場調査・技術動向調査（内外の工場現場における意見交換等）を実施している。
- 鳥取県では、産学官の参加の下、「鳥取県塑性加工研究会」が開催されている。「従来の塑性加工との差別化。新しい素材、技術の探求」をキャッチフレーズとして、科学的・理論的な製造技術を習得することを目的とする。鳥取県及び地方独立法人鳥取県産業技術センターの強力なバックアップの下、県内の鍛造企業、金属プレス企業、金属熱処理企業、国立大学法人鳥取大学、米子工業専門学校が参加している。
- 我が国有数の伝統的鋳物関連産業集積地である、岩手県奥州市（旧水沢市）においては、奥州市鋳物技術交流センターが設置され、同センター内に国立大学法人岩手大学工学部附属鋳造技術研究センター水沢サテライト（新技術応用展開部門）及び大学院工学研究科金型・鋳造工学専攻水沢サテライトが開設された。鋳物企業の技術力の強化を図り、新技術、新商品の研究開発が可能な企業体質への改善を図ることを目的に研究会活動等を行っている。

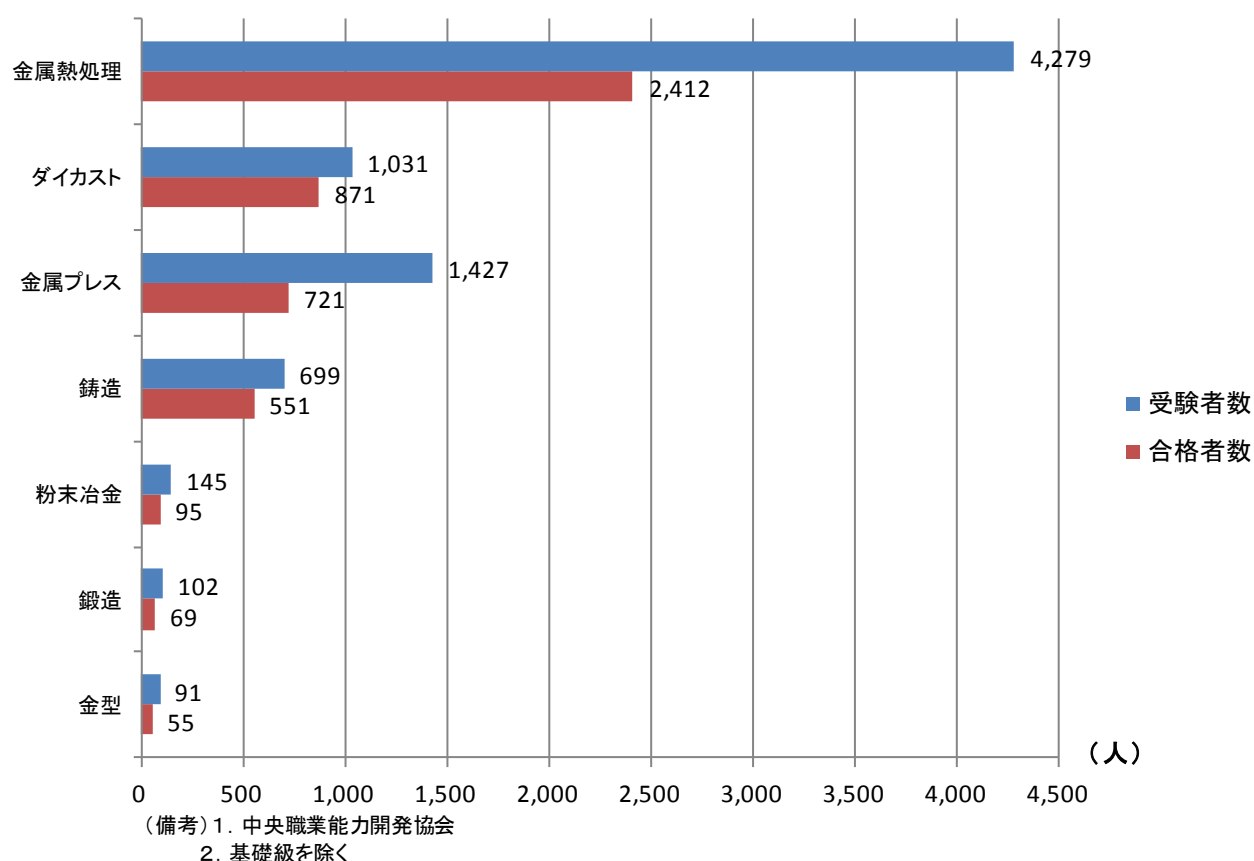
- 公設試験研究機関（図表 2-3-2）も、素形材産業を後押ししている。例えば、鑄造カレッジのインターンシップを、地方独立行政法人北海道立総合研究機構（札幌市）、埼玉県産業技術総合センター（川口市）、三重県工業研究所金属研究室（桑名市）、広島市工業技術センター（広島市）が受け入れている。当該自治体の企業は他県企業とのネットワークを得ると同時に、他流試合を経て、成長している。



島根県鑄造関連産業振興協議会の様子

技能者人材については、多くの素形材企業が OJT (On-the-Job Training) を主体として人材育成を行っている。企業内教育・訓練である OJT は、まさに現場で、仕事をやりながら技能を習得することである。「技能は先輩から盗むもの、先輩の背中を見て仕事を覚えろ」という人材育成方針では、もはや我が国が勝てる人材は育たない。なぜなら、専門的に「教え方」を習得していなければ、人に物事を教えるということは極めて難しいからである。相手が納得・理解するような教え方ができるのは、かなり高い能力があるからであって、大抵の人には備わっていないものである。ましてや、高度な技能であれば尚更である。したがって、先輩の背中を見て覚える程度の技能では、今後は勝てないのである。OJT で重要なことは、科学的・技術的な原理原則に立ち返って教育・訓練することである。経験的に分かっていることを、科学的・技術的に理解し、それを基礎として、次に応用することができるような人材を育てることが重要である。ただし、OJT の場合、現場における技能の習得・伝承に力点が置かれ、科学的知識や技術情報の習得という点では難しい面がある。つまり、どうやればできるかという現場の知見や経験は身に付くが、それがなぜできるかという科学的知識が十分理解できない場合がある。このため、技能者人材の育成には、OJT に加え、企業外部の人材育成リソースを活用することが重要である。すなわち、業界全体で行う人材育成プログラムの活用、産学共同の技術開発を通じた人材育成、国家技能検定制度の活用などが挙げられる（図表 2-3-3）。

図表 2-3-3 平成 23 年度技能検定実施状況



【コラム】産学共同で人材育成に取り組む

(鑄造カレッジ)

今後 20 年間世界をリードする鑄造の開発・生産拠点を日本各地に形成するため、鑄造企業の団体である社団法人日本鑄造協会は、鑄造技術に関する学会である公益社団法人日本鑄造工学会の協力を得て、平成 19 年度から「鑄造カレッジ」を開催している。鑄造カレッジは、毎年、鑄造企業の中堅従業員が参加し、それぞれの鑄造工程において必要な要素技術を科学的・理論的に理解できるようにするとともに、その理解の上で各生産工程に関与しつつ製品出荷までのプロセス全体を統括・管理でき、さらにマネジメント能力を持つ人材を全国規模で育成している。また、鑄造カレッジを卒業した技能者には、「鑄造技士」の称号が授与される。これまでに 400 名近い鑄造技士が誕生している。

(鍛造マネージャー育成塾)

一般社団法人日本鍛造協会は、東京都認定の認定職業訓練校として、鍛造を理解し、誇りと生き甲斐を持って長く仕事を続けられる人材の育成を目標に置いた初級者レベルの「鍛工品製造業実践人材養成コース」をはじめ、将来の工場長や経営幹部、企業の中核となる人材の育成を狙いとした「鍛造マネージャー育成塾」、そして、技能検定資格取得を目指す、あるいは鍛造に関する知識の向上を図るための「鍛造技術通信講座」を設け、キャリア形成が図れる体制を構築している。とりわけ、鍛造マネージャー育成塾は、

国立大学法人名古屋大学の協力を得て、同大学大学院の特論として大学院生と受講生と一緒に受講し、座学のみならず、実証実験及びプレゼンテーション能力を高めるカリキュラムが好評を得ている。

（金属熱処理スーパーマイスター）

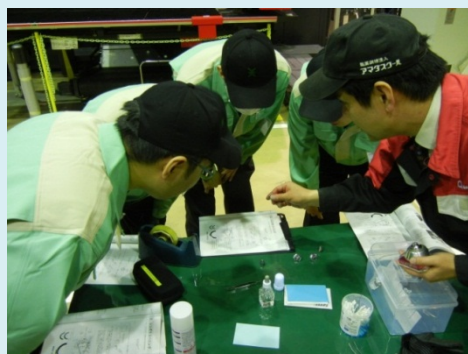
東部金属熱処理工業組合と国立大学法人東京工業大学が連携して、金属熱処理産業における中核的な幹部技術者を育成する事業「金属熱処理スーパーマイスタープログラム」を平成20年度から実施している。受講生は、隔年、主として東部熱処理工業組合に加盟する企業から20名程度の従業員が参加し、一連の金属熱処理工程の要素技術を体系的・論理的に理解できるよう、東京工業大学の第一線の講師陣から講義を受ける。講義におけるやや難解な基礎理論を十分に理解することによって、実際の現場でのトラブルに悩んだ時や、技術開発に行き詰まった時には、基礎に戻って考えることで解決の糸口を見付ける狙いがある。絶えず基礎、原理に回帰することで、応用力や問題解決力が伸長する。また、単に知識の詰め込みに終始するのではなく、基礎理論から応用につながる新しい視野が持てるように、講義、実習及びインターンシップの有機的なつながりに配慮している。こうした研修を通じて、市場ニーズに対応した高品質・高機能の熱処理品の提供に必要な新たな熱処理技術を開発するための幅広い知識を持つこと、金属熱処理業の技術革新を先導できることなどを目指している。なお、当プログラムの修了者には、東京工業大学長から修了証書が授与される。

【コラム】職業訓練法人アマダスクールの取組

職業訓練法人アマダスクールは、1978年に我が国で初めての金属加工機械専門の職業訓練法人として創立し、主に金属加工企業の従業員や経営者等を対象に板金加工技術・技能の教育及び人材育成を実施している。板金加工の基礎知識、CAD/CAM操作、機械操作、板金加工・技能士（技能検定）講座、後継者育成等の講座を実施しており、新入社員、若手・中堅幹部、加工技術者、経営後継者等、これまでに7万人以上が修了した。また、板金業界の加工技術・技能の交流や向上を目的として「優秀板金製品技能フェア」を毎年開催し、優秀事業者に対しては、経済産業大臣賞及び厚生労働大臣賞などを授与している。



（職）アマダスクール



後継者育成講座（板金概論）

【コラム】産学連携による工業高校鑄造実習 大阪市立都島工業高校

大阪市立都島工業高校では、産学連携によるマイクロキュボラ（溶解炉）を使用した鑄造実習を行っている。実習は、同校と「連携協力に関する協定書」を締結している大阪工業大学、(株)三共合金鑄造所、(株)ナニワ炉機研究所等の指導により、年 3 回行われている。地金やコークスを上部から装入したキュボラの最下部から、成分調整された山吹色の溶湯が湧き出る。この 1,500℃近い溶湯を、生徒達はあらかじめ準備された鑄型に注意深く注湯する。感動と危険性とを肌身で感じることができ、「ものづくり」の原点を学ぶことができる実習であり、このような実習が行われているのは全国でも大変珍しい。このように、ものづくり産業を担う学生の実習が、「産・高・大」連携の下で進められている。実習を経験した学生は、鑄造企業を始めとする素形材企業などに就職している。



鑄造現場実習の様子

【コラム】伝統技術の継承 三条市鍛冶道場と日本鍛冶学会

寛永年間の和釘製造から産地が形成されたといわれている新潟県三条市では、金属加工技術の基礎となる鍛冶の技術を継承するための後継者育成拠点として、平成 17 年に「三条鍛冶道場」を設置した。これは、伝統技術とものづくり精神を継承し、新たに発展させるための研修施設である。地場産業への理解と伝統工芸を受け継ぐ未来の職人輩出のため、市内の全小中学校が同施設を利用して、和釘づくり等の講義・実習を行っている。また、同施設では、職人の指導の下、切り出し小刀、和釘等をつくる公開講座を多数開催している。さらに、三条市では、新規に鍛冶職人を目指す者に対して、実技指導や基礎知識の教育を行っている。

平成 24 年 9 月、三条市長、越前市長、三木市長などが参加し、日本鍛冶学会第一回設立総会（於：燕三条地場産業振興センター）が開催された。「作り手と使い手を考える」というコンセプトの下、鍛冶業に従事する関係者、ユーザー、流通、自治体等が継続的なつながりを生み出し、ノウハウの共有や学べる場となることを目指して開催されたものである。

このように、鍛冶のまち三条市では、鍛冶の技術をしっかりと継承していくため、地場産業への理解促進、後継者の確保、若手職人の育成、産業集積地間のネットワークづくりが進められている。



鍛冶職人を志し、三条市に移住した若者。
鍛冶道場で基礎を学び、現在は市内企業
で実習中。



三条鍛冶道場外観



小学生が和釘づくりを体験

（求められる人材像：営業人材とマネジメント人材）

高度成長期からバブル期までのような、国内需要が拡大して、作れば売れる時代には、優秀な技術者や職人がいれば仕事が無くなることはなかった。むしろ、営業する素形材企業は、技術力が無いから営業するのだと揶揄される時代さえあった。また、系列関係にある素形材企業であれば、親会社からの受注とともに、技術開発ニーズも与えられることが多かった。

しかし、国内需要が伸び悩み、市場が拡大しない現状においては、待っているだけでは仕事は来ない。むしろ、国内需要が拡大しないということは、同業他社が努力して仕事を増やせば、自社が従前のおり操業を続けるだけではいつの間にか仕事は来なくなる、という状況であることを意味する。このため、新規顧客を開拓し、仕事を常に取りにいかねばならない。こうした時代に必要となってくるのが営業・マーケティング人材である。オーナー経営の企業の中には、オーナーが自らトップ営業を行い、顧客を増やしてきた企業も多いが、オーナーが変わった時にこれまでのようにうまくいかなる可能性が高い。

我が国のものづくり企業は総じて技術力は高い。現在生き残っている素形材企業は何らかの強みを必ず持っている。しかし、営業力・マーケティング力が不足しているために、仕事が十分確保できずに苦しんでいる企業が少なくない。このため、自社の強みをしっかり認識した上で、どこに潜在的な需要があるのかを見つける営業力や集客力を高める必要がある。そのためには、ユーザー企業から仕事を引き出せる人材を育成し、社内に確保しておく必要がある（ただし、新規開拓を狙って「仕事を何かさせて下さい」とユーザー企業の資材部門や購買部門に営業すると、往々にして足元を見られ、価格競争に巻き込まれるので注意が必要である。安値競争は結局儲からない。仕事をもらいに行くのではなく、ユーザー企業から引合いを出させることが重要である。）。また、中小

企業の多い素形材企業にとっては人的余裕が無い企業が多い。このため、前述のとおり、工場で働いていた従業員が作業着からスーツに着替えて会社の営業部隊として営業活動を支援できるような究極的な多能工の育成も重要である。また、自社の営業人材として、大企業 OB など広い人脈を持つ人材を活用している企業もある。

マネジメント人材の育成も重要性が高まっている。マネジメント人材には、経営を統括する組織マネジメント人材と、生産管理・品質管理に係るマネジメント人材がある。特に、ここでは、前者のマネジメント人材の育成が重要と考えている。経営はオーナーがすべてを仕切っているという企業も少なくないが、組織が大きくなると経営者のみですべてのマネジメントをこなすことは無理である。このため、要所要所に責任者を配置して適切にマネジメントをさせる必要がある。特に、グローバルな展開をしている素形材企業は尚更である。経営を部分的に任せられるマネジメント人材の育成が必要である。また、こうしたマネジメント層の人材の確保には、社内で育成することも重要であるが、外部人材の活用も重要である。

(外国人の力も有効に活用する)

我が国の若手人材の確保が難しくなりつつある中、外国人留学生のみならず、外国人研修生・技能実習生の活用も重要である。外国人研修・技能実習制度は、技能実習生へ技能等の移転を図り、その国の経済発展を担う人材育成を目的としたもので、我が国の国際協力・国際貢献の一環として行われている。ただし、本制度を実施する公益財団法人国際研修協力機構によれば、外国人技能実習制度の利用によって、「我が国の実習実施機関等（＝企業）にとっては、外国企業との関係強化、経営の国際化、社内の活性化、生産に貢献」と述べられている。したがって、本制度の趣旨を十分理解しつつ、我が国の素形材企業の発展に活用することが重要である。特に、昨今は、我が国の素形材産業がグローバルに展開しようとする中で、外国人人材の活用はますます重要になろう。

また、既に海外展開を行っている素形材企業にとって、現地で採用した従業員を日本で研修を行うことは我が国のものづくりの考え方を伝える上で大変重要である。ただし、海外での人材教育は一方向ではなく、双方が学ぶことが重要である。国外従業員への研修は、国内従業員にとって各国の商習慣や文化の違いを学ぶ重要な機会となる。また、国内従業員の異文化対応能力の育成にも力を入れるべきである。外国市場で顧客ニーズを現場感覚で把握できる人材を育てることは企業の大小にかかわらず重要になる。

【コラム】ドイツのマイスター制度

ドイツでは、各職人の専門的な技術や理論を完全にマスターした人が、マイスターとして称号を与えられ、称えられる。このマイスターには「手工業マイスター」と「工業マイスター」の二種類があり、「手工業マイスター」がいわゆる世界に知られる「マイスター制度」のマイスターであり、その資格・地位は、1953年に制定された「手工業規則」で守られている。また、41職種では独立開業に必ず手工業マイスターの資格が必要となる。一方、工業マイスターは工場の現場で働く管理監督者・指導者として教育訓練を受けた職人である。

■手工業マイスター

通常、3年間の職業教育の教育終了試験に合格したもの、つまり職人になった者で、基本的には、その後最低3年間それまでに学んだ職業に従事し、各地の手工業会議所の試験に合格した者になれる。手工業マイスター試験には、実技試験のほか、経済的・法律的知識の試験（簿記、会社法等）などの四つの試験がある。

手工業マイスターの受験料は、主催する各州の手工業会議所で異なるが、1次試験から4次試験までのトータルでおおよそ、1,000ユーロ前後かかる。合格すれば、マイスター証書が授与されるが、マイスター資格には、上級、中級、下級などレベルは存在しない。近年、ドイツの手工業マイスターの合格者数は、10万人前後で推移している。今後、グローバル化やEU域内の資格共通化の中で、ドイツの伝統的なマイスター制度の在り方も変化を求められている。

■工業マイスター

受験資格は手工業マイスターと基本的に同じであるが、各商工会議所が独自の判断で、これに該当しなくても例外的に受験資格を認めることがある。各地の商工会議所が実施する工業マイスター試験に合格した者になれる。試験内容は、簿記、会社法等の試験がないことと、マイスター課題作品の製造がないほかは、手工業マイスターと同じ。



鑄造風景



職業訓練の合格者

4. 健全な取引慣行で強靱なサプライチェーンを作る

我が国の素形材産業は、ものづくりの基盤を支える重要な産業群であるにもかかわらず、多くの中小企業で構成されている。我が国の素形材企業は下請企業形態が多く、取引上の立場も弱い場合が多い。従来は、ユーザー企業との長期的取引慣行に基づく系列が確立され、仕事の受注以外にも、技術面、金融面、人材面などからも支援を受け、ユーザー企業との緊密な関係が一般的であった。しかも、こうした長期継続的な取引を前提とした下請取引においては、契約書を交わさない取引関係が円滑に機能していた。まさに、下請分業システムが効率的・効果的に機能していた時代があった。

しかしながら、2000年初頭から、アジア新興国企業の猛烈な追い上げ、国内需要の減少と海外需要の増加、デジタル化・モジュール化といったものづくりそのものの変化などによって、ユーザー企業が下請企業に継続的に仕事を発注したり、技術指導をしたりする余裕がなくなり、系列がこれまでのように機能しなくなった。ユーザー企業は自らの系列を壊しながら、コストの削減、部品の現地調達を加速し、長期継続的な取引慣行に漬かり切った素形材企業にとってもユーザー企業との取引上の問題が目立つようになった。

こうした背景を踏まえ、平成18年5月の「素形材産業ビジョン」においては、素形材業界に見られる不健全な取引慣行として、以下の三つの類型が指摘された。

①技術・コストの適正な評価が阻害される取引慣行

素形材取引において、最も重要な条件である取引価格の設定に当たって、素形材企業側の技術・技能を評価した上での価格決定がなされていない場合や、本来、ユーザー企業側（発注企業）で負担すべきと考えられるようなコストまでが素形材企業が負担するような取引事例（例：中国等の品質の異なる海外製品価格を基準とした値決め、型保管コストの不払い、他）

②知的財産の扱いに関する取引慣行

素形材企業の競争力の源泉として保護されることが適当な知的財産について、ユーザー企業からの要請に基づき断れない取引事例（例：金型図面、鋳造方案等の無償提供要請、他）

③代金支払方法に関する取引慣行

受注から納品、検収までの期間が長い素形材製品について、代金回収までの時間が掛かり資金繰りに苦労するような取引事例（例：金型の検収引き延ばし、他）である。

ユーザー企業による取引上の優越的な地位の濫用や代金支払遅延などの行為は、独占禁止法（私的独占の禁止及び公正取引の確保に関する法律）や下請代金法（下請代金支払遅延等防止法）に反する。さらに、こうした素形材業界における取引上の問題を受け、平成19年6月に「素形材産業取引ガイドライン」が策定され、その後、平成20年12月に改定がなされた。また、平成22年11月には、「優越的地位の乱用に関する独占禁止法上の考え方」が公正取引委員会から公表された。さらに、ユーザー業界及び素形材業界からも各種の取引ガイドライン等が決められ、公表されているところである。

これまで累次にわたる取引上の問題を契機として決められた様々なガイドラインや申合せを再度徹底させ、こうしたガイドライン等に基づき、各素形材業界が一枚岩となって対応することが重要である。また、不健全な取引慣行の是正に成功した事例を業界内で共有することなども大いに役立つものと思われる。ユーザー企業は大企業であることが多いが、大企業であっても相手は一担当者に過ぎない。素形材企業が、不公正な取引慣行に対する法律関係や業界での取決めを知り、これをしっかり表明すれば、「しっかり取引ルールを勉強している」ということがユーザー企業の担当者にも分かり、不公正な取引を仕掛けてくるリスクも少なくなるであろう。

なお、「下請け」という呼び方は、従属的なイメージを惹起することから、これを極力使うことを避け、対等な契約関係に基づく、「サプライヤー企業」や「パートナー企業」という言葉を使うべきである。

健全な取引慣行を追求することは、これが資源の最適配分を実現し、我が国素形材産業の健全な発展と競争力の強化に貢献し、強靱なサプライチェーンを構築する上で極めて重要であることをユーザー企業も含めた関係者がしっかりと認識すべきである。遵法意識は当然であるが、ユーザー企業とサプライヤー企業が共に繁栄するという共存共栄意識が重要である。

5. 自らの仕事をもっと世の中に発信する

素形材製品は、一般の消費者があまり目にすることのない目立たない製品が多い。しかも、ローテクな製品イメージと、3Kといったネガティブな産業イメージが付きまとう。このため、素形材産業が如何に我々の生活に役立っているかが分からない。我が国の素形材産業がどのように国民生活に貢献しているかをアピールし、国民理解を促進することは、国民が素形材産業の社会的意義を公正に評価する上で、極めて重要である。

こうした観点から、経済産業省では、素形材産業の重要性等を広く社会一般に周知し、素形材業界の活性化を図るため、平成7年度から毎年11月を「素形材月間」として、この期間に普及・啓発事業を集中的に実施している。こうした有意義な取組を一部の素形材関係者だけが知るものから、より多くの国民と共有できるようにすることが極めて重要である。

また、「ものづくり日本大賞」（内閣総理大臣表彰・経済産業大臣表彰）や一般財団法人素形材センターの素形材関係表彰制度も素形材産業の認知度向上に活用すべきである。

【コラム】素形材月間におけるイベント

経済産業省では、平成7年度から毎年11月の一ヵ月間を「素形材月間」と定め、素形材業界全体で集中的に素形材に関するセミナーや講演会等の広報・周知活動を実施している。例えば、公益社団法人日本鋳造工学会は、鋳物や鍛冶の商売繁盛や安全を祈願する祭事である「ふいご祭り」に因んで、11月8日を「鋳物の日」に定めたり、社団法人日本バルブ工業会は、バルブの写真に川柳を添える「バルブフォト五七五」というユニ

ークな広報活動を行っている。

本年度（平成 24 年度）の素形材月間では、経済産業省においても、プレスリリースや庁舎側壁を利用した懸垂幕の掲示等を実施した。また、一般財団法人素形材センターは、毎年 11 月に「素形材月間記念式典」を開催し、素形材産業の技術水準の進歩向上に貢献した技術開発者を表彰する「素形材産業技術賞」と企業連携により新たなビジネスモデルを構築した企業経営者等を表彰する「素形材連携経営賞」の授賞式を開催するとともに、素形材分野の新技术に関するシンポジウムを開催した。



平成 24 年度素形材産業技術賞授賞式（経済産業大臣賞）



経済産業省庁舎側壁の懸垂幕

【コラム】ものづくりの現場から情報発信、㈱NC ネットワーク

㈱NC ネットワークは、我が国のものづくり中小企業を支援するため、インターネットを利用した最適な発注先（工場・技術）の検索サービスや、受発注に関するメーカー企業とのマッチングサービス等を展開している。また、我が国のものづくり中小企業が有する優れた技術やものづくりの現場力を PR するため、㈱NC ネットワークの撮影部隊がものづくりの現場を訪れ、実際に装置や設備が稼動している様子や現場で働く従業員の姿などを臨場感ある映像として撮影し、これをホームページ用コンテンツや DVD などにして中小企業の広報・PR 活動を支援している。

㈱NC ネットワークは、社名の如く、ものづくり企業同士の「ネットワーク」を非常に大切にしており、同社が提供する工場検索エンジン「エミダス」では、米国、ドイツ、中国、韓国等の 7 か国の優良メーカーに対して 我が国ものづくり中小企業が保持する高度な技術を発信することが可能で、それによって新たな海外販路・連携の拡大につながっている。

また、高い技術力を持った我が国ものづくり企業をより積極的に支援するため、海外展示会への共同出展サポートも着実に進めている。ドイツで行われたハノーバーメッセ 2012 では、共同展示スペース内に、出展企業の地元にも所縁のある日本酒のコーナーを常設し、優れた酒造りの賜物である各地の地酒を味わいながら、我が国の優れたものづくりを実感してもらう演出をして、多くの集客につながった。こうした手作り感のある、

きめ細かな演出に対して、地元ドイツを始め、メッセ参加者から好評を博し、我が国ものづくり中小企業への好印象をより深めるとともに、出展参加者の商談・成約にもつながった。



ホームページ用動画の撮影風景



ドイツ・ハノーバーメッセの様子

さらに、企業レベルにおいても、自らの企業について情報発信することは極めて重要である。世間に知られた企業で仕事をするることによる従業員のモチベーション(やる気)、誇り、組織に対する帰属意識を高める効果を有する。また、例えば、インターネット等で、素形材企業が積極的に情報提供することは、新たな取引先の発掘や人材確保にもつながる。中小企業の多い素形材企業にとっては、インターネットによる情報提供・宣伝・広告が極めて有効である。また、Facebookに代表されるようなSNS(Social Networking Service)を活用した情報発信も今後は大いにあり得る。

6. 海外市場を取り込み「グローバル企業」を目指せ！

(戦略的な海外展開を行う)

本項目は本章の最後に取り上げるが、重要性が低いということではない。むしろ、今回のビジョンで、最も強調したい点の一つである。

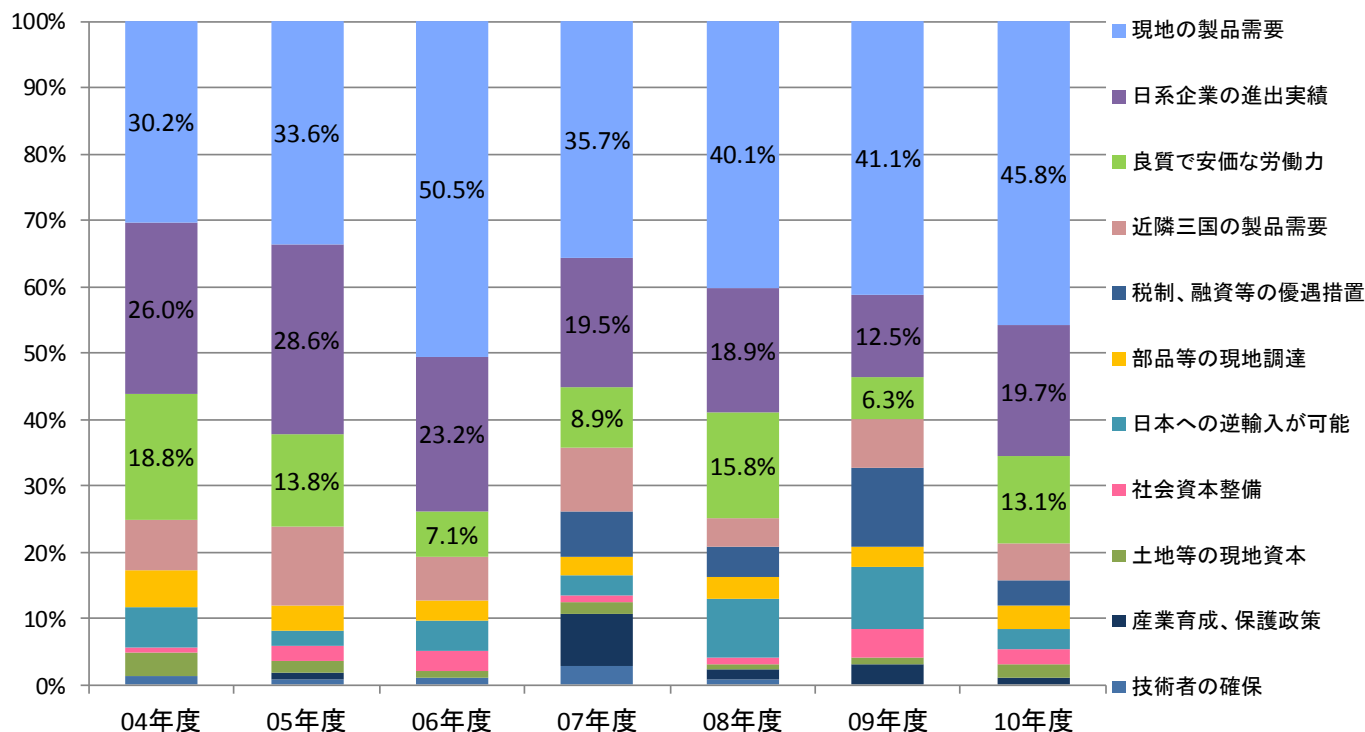
我が国企業の海外展開を論じる際、多くの国内経営者は国内立地環境の悪化を指摘する。すなわち、高い法人税、高いエネルギー価格、為替(円高)、高い賃金、規制によるコストなどである。これらは、我が国から海外に行かざるを得ない「プッシュ(push)要因」である。他方、ユーザー企業の現地調達率の向上、アジア新興国の需要拡大などは、海外需要の獲得を目指して海外に引き寄せられる「プル(pull)要因」である。

素形材企業はプル要因に基づく海外展開を目指すべきであり、プッシュ要因によって押し出される形の海外展開は避けるべきだ。プッシュ要因による海外展開は、いわば悪い海外展開であり、往々にして、海外に行かざるを得ない、海外に行けば何とかなんとといった無定見な海外展開につながり、期待した成果を得られないのが常である。

自動車産業を始めとする我が国の製造業は、海外の旺盛な需要を確保するため、海外での生産比率を年々高めている。ユーザー企業の海外生産に伴い、素形材部品の調達も国内から海外へと移行しつつある。ユーザー企業が素形材企業との取引を行う際、素形材企業におけるグローバル供給力を問う場合も多くなりつつある。こうした状況の下、

中小企業の多い我が国の素形材産業も安さを求めた海外展開ではなく海外需要を確保するための海外生産が進んでいる（図表 2-6-1）。

図表 2-6-1 素形材企業の海外展開理由



（備考） 1. 「海外事業活動統計基本調査」により作成。全体 100%のうち、各選択肢の上げられた割合を記載した。
 2. それぞれの企業が複数の選択肢を選べるため、1企業が1つ選んだ場合は1、2つ選んだ場合には0.5と調整している。
 3. 選択肢「税制、金融等の優遇措置」が2007年から追加されている。このため、2006年以前と2007年以降は単純に比較できない。

自動車企業等のユーザー企業は自らの系列を壊しながらも、海外現地での部品調達を増やすことが至上命題となっている。このため、安く良質な部品を現地で調達できるよう、ユーザー企業自らが現地のローカル企業の技術指導を行ったり、ローカル企業に日系部品メーカーとの提携、技術協力、合弁会社の設立等を持ち掛けたりする場合も多い。

こうした状況を踏まえると、今後、我が国の素形材企業にとって、一部の例外はあったとしても、海外展開⁸の可否が企業の成長と規模の拡大の帰趨を決める大きな要因になる。素形材製品は、一般消費者があまり目にすることがない目立たない製品が大部分を占める。しかし、目立たない製品に特化しても、自社の定める市場において、グローバルに活躍できる企業を目指すべきである。もちろん、海外に行けば必ず問題が解決するというわけではない。安易な気持ちで海外展開をすれば、倒産を含めた大きなリスクを背負う。ここで強調したいことは、日本国内は技術開発の場に加え、生産現場の自動化・効率化をさらに追求していくことで競争力の高いものづくりの現場を維持し、自社

⁸ ここでいう海外展開とは、海外生産や海外販売など現地に拠点を設けて活動することを基本的に念頭に置いているが、海外の需要を取り込んで、海外ユーザー企業に直接輸出するようなケースも海外展開に含み得る。

を差別化できる技術力をしっかり持った上で、企業のさらなる成長・拡大を目指し海外展開を行うべきということである。国内にしっかりとしたものづくりの現場を残した上で、海外展開を進めることが肝要である。

また、我が国の素形材企業はその多くが中小企業であり、地方圏に本拠を置く企業も少なくない。このため、日本国内で採用できる人材層が薄いこと、特に、大卒者の採用は難しい。しかし、国内では大卒者の就職希望が少なく採用が難しい中小企業であっても、海外では、大卒者を普通に採用できるというような人材確保の面からも海外展開の恩恵はある。しかも、海外の大卒者は、日本の大卒者よりもたいてい優秀で、しかも仕事に対しても熱心であるという意見が多い。

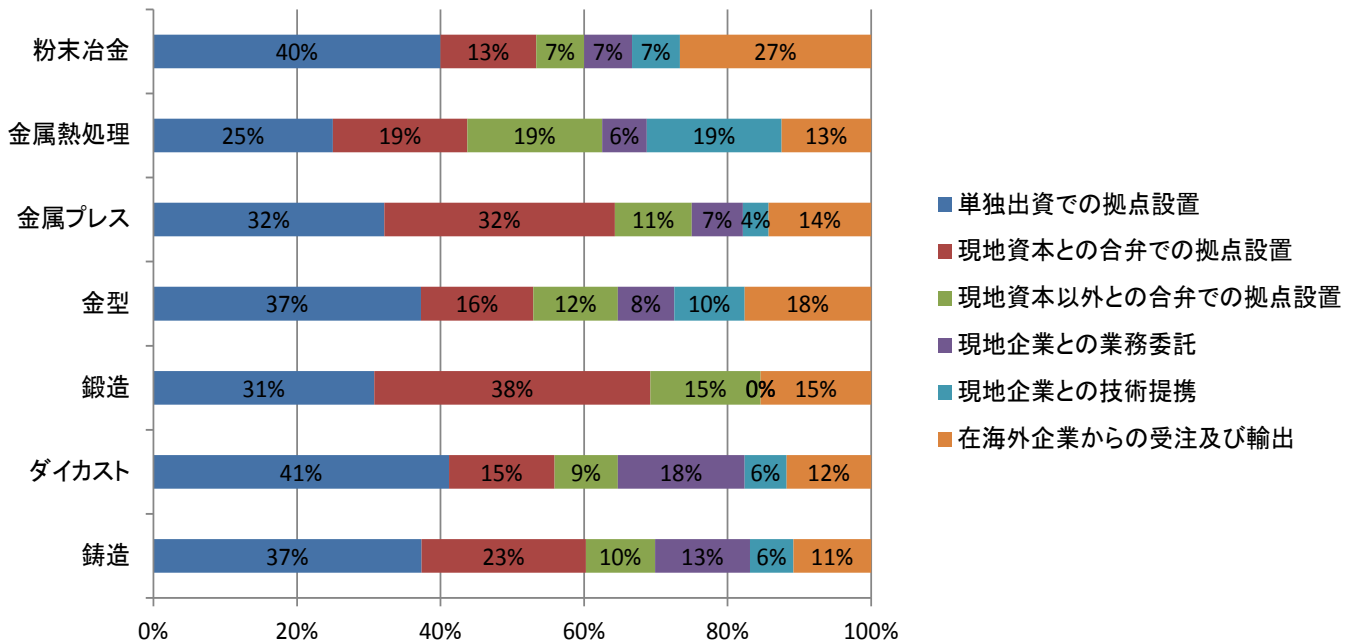
（海外展開に対するいくつかの論点）

第一は、海外展開は極めて大きなリスクがあるという点である。我が国の素形材企業の大部分は中小企業である。中小企業は大企業に比べて経営基盤が脆弱であり、リスクにもさらされやすい。海外展開をしたいけれど、「出るに出られない」という企業も多いと聞く。このため、海外展開のためのリソースをどう確保するのか、しかも、海外展開を誤れば、国内の親会社も倒産の危機になりかねないのではないかという論点である。

これに対しては、大きなリスクを負わないように小さく海外進出して徐々に大きくする方法で海外展開をすることが十分可能である。具体的には、①ユーザー企業内で委託生産を行う、②貸し工場で行う、③海外提携先を見つけて合併会社を設立する、④志をともにする日系企業と組んで集団で進出する、などの方法がある（図表 2-6-2）。こうした方法を使えば、中小企業であっても海外展開を成功させることは可能であり、実際、企業の規模と海外展開の有無は必ずしも関係しない（図表 2-6-3）。

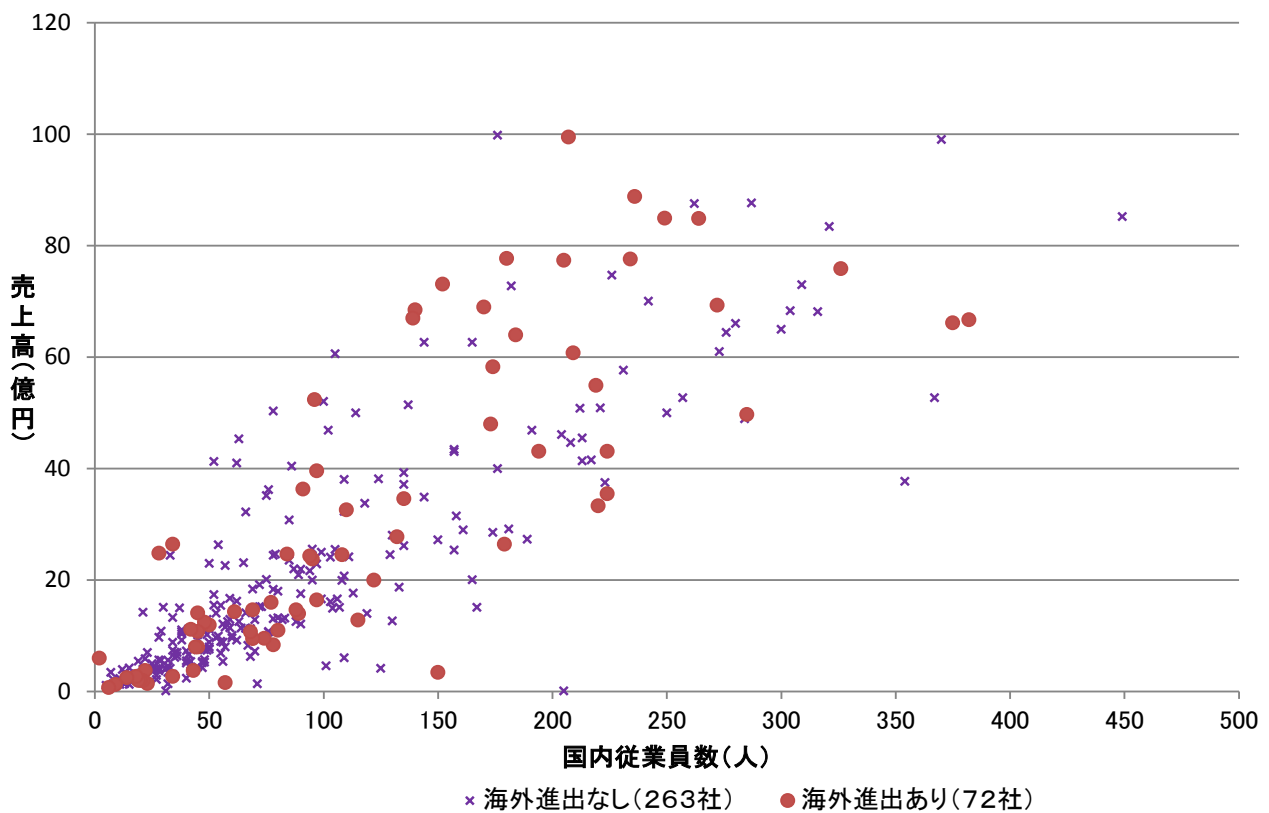
なお、中小企業の多い我が国の素形材企業にとっては、海外展開はそれに適した人材を確保することが最大の問題の一つに挙げられる。人材育成は息の長い取組が必要である。海外展開を決めてから人材育成をしたのでは間に合わない。このため、海外展開の即戦力として海外での事業経験を有する大企業 OB を活用する、海外提携先の人材を活用するなど、外部人材の積極的な活用も必要である。また、技術協力の一環として受け入れた外国人研修生・技能実習生についても、将来の現地での拠点の立ち上げや現地幹部に登用するといったつながりを生かすことも有意義であろう。

図表 2-6-2 素形材企業の海外展開の類型



(備考) 素形材産業室調べ

図表 2-6-3 海外展開と企業規模との関係 (素形材産業)



(備考) 1. 素形材産業室実施アンケートによる。
2. アンケート回答のうち、売上高 100 億円以下、国内従業員数 500 人以下の条件で作成。

【コラム】 共同で海外展開する富山県金型協同組合

富山県内で金型企業などが集まる「富山県金型協同組合」が、2011 年秋にインドネシアに工場を建設し、個別企業ごとではなく、組合として進出することを決めた。

当時国内の製造業は、円高や国内需要の減少により、自動車メーカーなどが海外に拠点を設ける傾向が強くなっていたが、金型企業は中小企業が多数のため、単独での海外進出は難しく、調査によると、当時インドネシアでは、特に日系企業が金型のメンテナンスに苦勞しているという情報があった。そのため、翌年の 2012 年 2 月に、インドネシア現地法人 PT. TOYAMA PRECISION MOLD INDONESIA を設立し、組合として進出するという新たな形態となった。



インドネシア工場の内部



インドネシア工場の外観

第二の論点として、海外生産比率を上げている企業は、電機メーカーや自動車メーカーなどのいわゆる消費財を製造する企業が中心であり、非量産型の工作機械メーカーなどの生産財メーカーはまだまだ日本国内で製造している場合が多い。したがって、少量多品種をビジネスモデルとする素形材企業にとっては、国内でのものづくりを行えば十分で、海外展開等をする必要は無いという指摘がある。

確かに、海外展開の中心は消費財メーカーであり、生産財メーカーはまだ国内に生産の重心を置いている。しかし、海外で製造した部品の輸入量は年々増加しており、縮小する国内の仕事をめぐる競争が激しくなることは容易に想像がつく。また、生産財メーカーであっても、ある程度の量を作る機種を中心に海外生産が増加している。

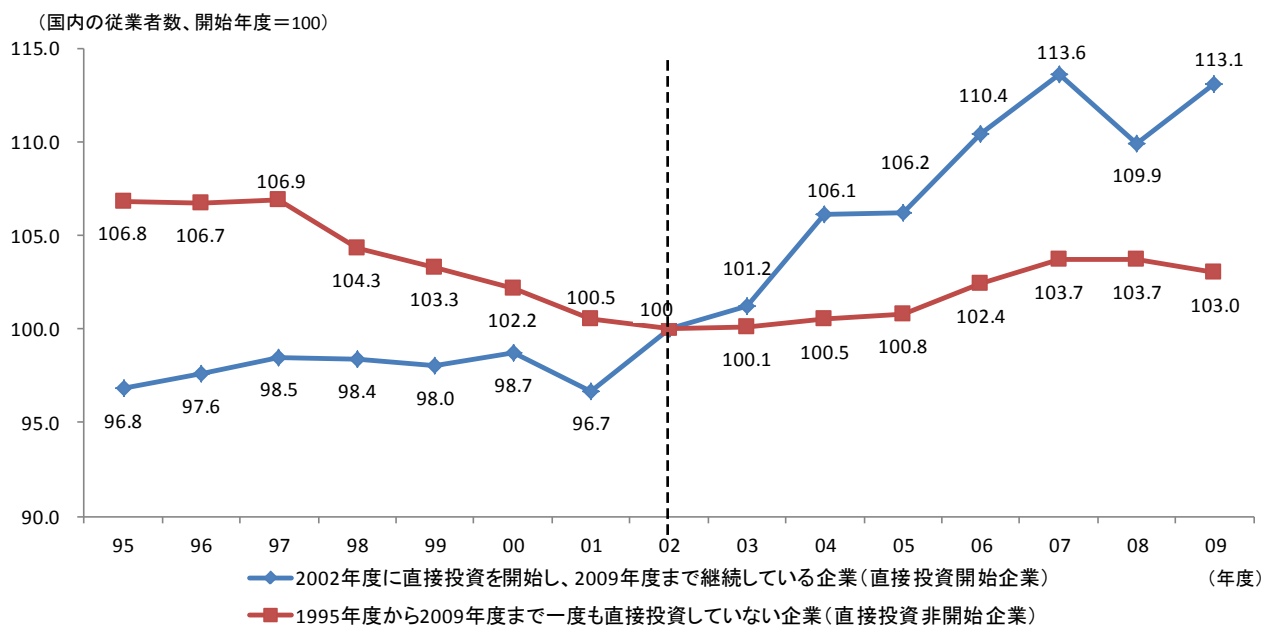
さらに、海外展開することを機会に自らビジネスモデルを変えることも検討すべきである。これは一概に、国内の事業をそのまま海外に広げていくということではない。日本国内でやっていたビジネスモデルを海外展開に合わせた新たなビジネスモデルに変えるのも一案である。例えば、国内では金型製造のみを行っていた企業が、海外での生産拠点では金型製造のみならずプラスチックの射出成形量産品を製造することを新たに始めるといったような事例である。

第三の論点として、海外に生産拠点を設けることは、いわゆる空洞化につながるという点である。

しかし、多くの中小企業にとって、海外での生産拠点の設置は、むしろ国内拠点の高

度化や雇用者の拡大につながる側面が依然として大きい。それは、海外展開によって新たな仕事を得る機会が増え、その結果、それを下支えする国内の開発体制や生産体制が追加的に必要になったり、海外展開することによって新たな取引先が増え、その結果、国内での取引が新たに開始、あるいは拡大するからである（図表 2-6-4、2-6-5）。

図表 2-6-4 中小企業における海外展開と国内雇用との関係



【コラム】積極的海外展開で、国内の従業員も増大

㈱東研サーモテックは、主に自動車用部品の金属熱処理事業を行っている企業で、現在、国内 9 拠点で事業を行っている。一方、海外展開は、1995 年にタイに進出後、マレーシア、中国、メキシコ（メキシコは 2013 年末稼働予定）に進出しグローバル展開を続けている。ただし、順調に見える海外展開も苦労が絶えなかったという。タイ進出の 2 年後の 1997 年は、7 月にタイ・バーツが暴落し、いわゆるアジア通貨危機が発生、タイ工場の仕事量は 1/4 に減った。マレーシア工場も仕事が無くなり、いよいよマレーシア工場の撤退に向けた作業を開始しようとした。同業者からは、「調子に乗るさかいに」という嘲笑を背中で感じていたという。しかし、マレーシアに進出した日本人責任者の粘りや現地で育てた従業員の頑張り、さらには、国内での軸足がしっかりしていたことによって通貨危機を脱し、気が付けば、職員一人一人が成長し、さらに企業競争力が高まっていた。

タイに進出した 1995 年は国内従業員が約 440 名だったのだが、グローバル展開を積極的に行った結果、現在（2013 年）では国内従業員が約 770 名までに増加している。また、国内での売上も単体で約 2.5 倍増加している。海外展開によって国内拠点が空洞化し、国内での事業や雇用が縮小すると思われがちだが、㈱東研サーモテックは、グローバル展開によって逆に新たなユーザー企業が開拓され、それが国内での取引の拡大へ

とつながり、国内拠点も活性化している。同社の川寄修社長曰く、海外展開による「ブーメラン効果」と名付けている。

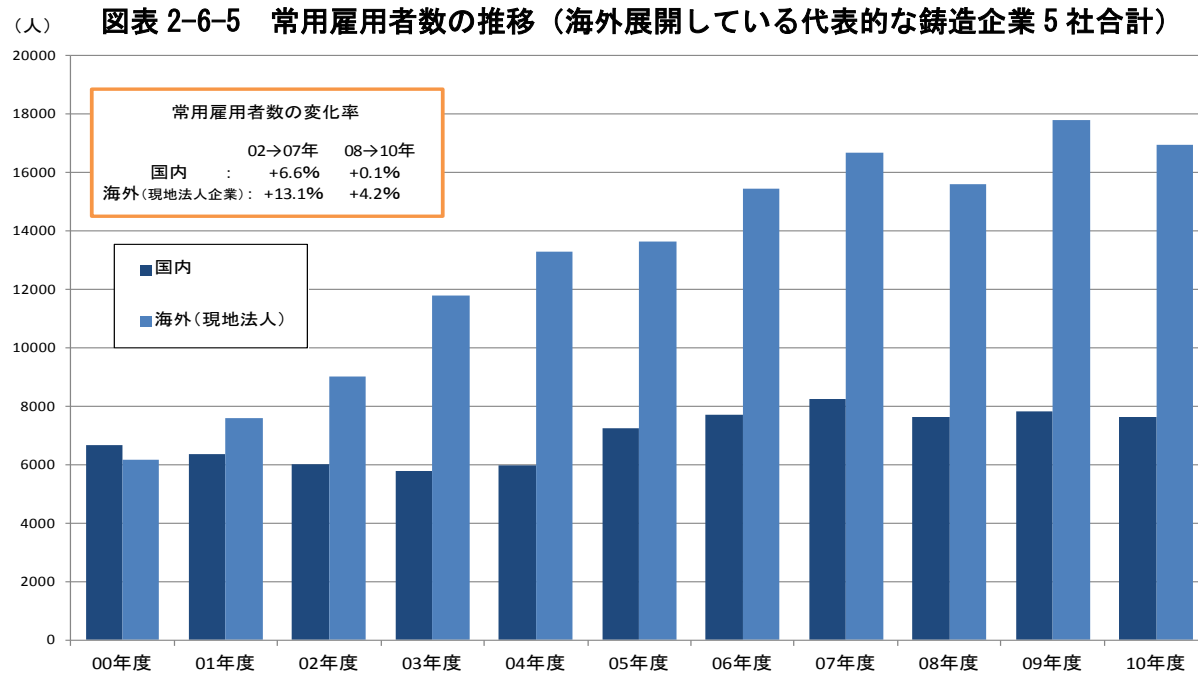


(株)東研サーモテック・寝屋川工場



タイ・トーケンサーモ(株)

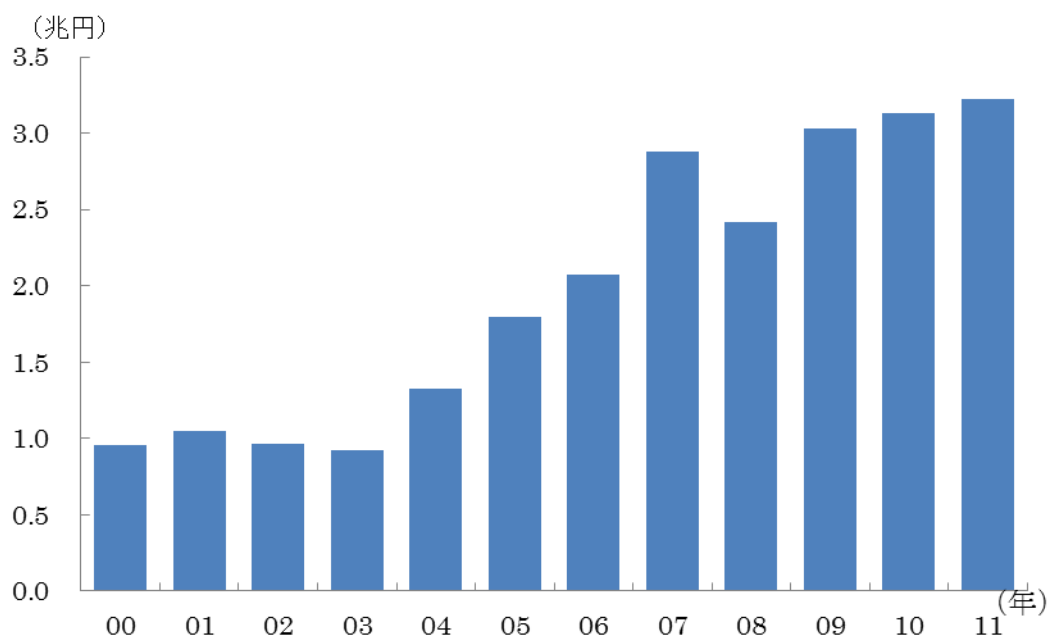
図表 2-6-5 常用雇用者数の推移（海外展開している代表的な鑄造企業 5 社合計）



(出所)「海外事業活動統計基本調査」

また、積極的な海外展開は、不況時におけるリスクヘッジにも役に立つ。事実、リーマンショックの際、何とか業績を保っていた企業は、海外で収益を上げていた企業である。海外子会社からの配当金や、海外子会社からの技術指導料等のロイヤリティー収入として、国内親会社に資金を還流し、借入金の返済や設備投資等に充てることができた（図表 2-6-6）。

図表 2-6-6 我が国への資金環流額の推移（全産業）



（備考）平成 23 年度ものづくり基盤技術の振興施策

繰り返しではあるが、素形材企業のグローバル化に当たっては、国内か海外かという二項選択ではなく、国内基盤の強化を前提とした海外展開が重要である。

（目指せグローバル企業！）

ドイツの経営学の碩学ハーマン・サイモンは、その著書⁹で、我が国企業に対する大変興味深い点を指摘している。少々長い引用となるが、以下のとおりである。

「こうしたグローバル化の制限は、特に米国と日本で多く見られる。私は多くの企業を訪問してきたが、ある米国企業は海外市場でもきっと成功するだろうと思われるのに、海外進出について真剣に考えてこなかった。彼らの主張は概して、米国市場は巨大なので、グローバル化の必要性を見いだせない、というものだ。日本の中堅企業でも時折、同様の態度が見られる。一方、中国はまったく違うようだ。私が話をした中国の起業家は皆、世界市場を狙っていた。」「多くの日本の中堅企業には、海外進出し、隠れたチャンピオンになるための内部の力や技術力がある。しかし、他国の隠れたチャンピオンと同じエネルギーや速度でグローバル化していないので、そうした潜在力を完全には活用

⁹ ハーマン・サイモン[2012]「グローバルビジネスの隠れたチャンピオン企業（あの中堅企業はなぜ成功しているのか）」（中央経済社）

しきれていない。(略) 日本はこうした自己制約のために、加速度的なグローバル化がもたらす機会、他国が利益を得ている多くの機会を逸しているのだ。日本の中堅企業や、同様の戦略を推進する若い野心的な起業家にとって、隠れたチャンピオンは手本になるはずだ。」

今でこそ有名な EMS 企業である鴻海精密工業(フォックスコン)も創業当時の 1974 年は、台北郊外にある従業員 200 名程度の樹脂射出成形部品を作る金型メーカーに過ぎなかった。しかし、その後、コネクタ事業で中国に展開し、事業の幅を、これまでの射出成形部品から、パソコン筐体の製造、回路基板の組立などと次々と広げ、今では中国に約 120 万人の従業員を抱え、売上 9 兆円を超す巨大企業に成長した。また、フォックスコン創業の出発点である金型部門も世界最大規模となり、日本製の最新鋭の工作機械を数万台規模で設置し、設計はすべて 3D 化するなど、規模のみならず技術面でも我が国金型企業を凌駕している。フォックスコンほどの大躍進は望めないにしても、小さな町工場の素形材企業がグローバル企業を目指すことは十分可能であり、決して夢物語ではない。

【コラム】隠れたチャンピオン企業

(ポーライト株)

埼玉県に本社を置くポーライト株は、粉末冶金の技術を用いて含油軸受、機械部品等の生産を行っている。粉末冶金技術とは、異なる種類の金属粉を混合し、押し固め、加熱し製品化するものである。

ポーライト株は 1952 年の創業以来、一貫して粉末冶金に関する技術開発を行い、製品の「超小型化・超高精度化」を進めるとともに、顧客からの多様なニーズに対応した安価で高精度製品を提供することを心掛けている。

また、同社は、他社に先駆けて海外展開を行い、現在では、台湾、シンガポール、マレーシア、中国、米国に生産拠点を、香港、フランス、米国に営業拠点を有し、全世界に製品を供給できる。この技術力と積極的な海外展開で、含油軸受ではグループ生産個数 80 億個で世界トップにある。まさに、隠れたチャンピオン企業だ。



ポーライト外観



含油軸受と鉄粉

（新東工業株）

名古屋市に本社を置く新東工業株は、1934年に設立された世界でトップの鋳造プラント・エンジニアリングメーカーであり、海外60カ国以上に納入実績を持つ。鋳物分野で長年培った豊富な技術やノウハウを活かして、表面処理設備、環境関連設備、粉粒体処理装置、メカトロ関連装置、セラミックス成形品等、様々な分野に展開し、自動車、造船、鉄道、航空機、半導体、精密部品等、幅広い分野のものづくりに貢献している。

海外展開は、1960年頃から海外企業との技術提携、合弁企業の設立等を行っており、現在は、11カ国・地域（ドイツ、オーストリア、米国、メキシコ、ブラジル、中国、韓国、台湾、タイ、インドネシア、インド）に22拠点を持つ。

新規分野として画像処理技術やレーザー技術による精密測定機器や北米市場でのシェールガス採掘向けサンドコーティング設備も手がけるなど、自社の技術やノウハウを応用・融合して事業分野を拡大し、世界のものづくりを支える隠れたチャンピオン企業である。



ショットブラスト CNDX 型



静圧造型機 ACE 型



新東工業株 豊川製作所

もちろん、日系企業の海外進出が盛んな東南アジアの国々でも、人件費の高騰、労働争議の多発、電力不足、統治機構の腐敗など、様々な問題を抱えている。しかし、中小素形材企業にとって、グローバル展開の意義は海外における量的受注の確保やコストダウン効果にとどまらない。素形材企業の多くが国内における二次以下の部品メーカーの場合が多く、自動車メーカー等の技術情報や開発情報の入手には限界がある。しかし、海外では自動車メーカー等との直接的な取引を通じて、こうした情報を入手することができ、自社技術を活かした提案も行いやすくなる。技術優位性を維持・強化する観点からは、直接取引によりこうした自動車メーカー等の技術・開発情報を先行的に入手しやすい情報交流の機会を得ることは非常に大きな意義を有している。

【コラム】ASEAN 経済共同体(AEC)が創設されると ASEAN はどう変わるのか？

ASEAN 経済共同体(AEC)の創設は、1997年の「ASEAN ビジョン 2020」で初めて明記され、2003年に採択された「第二 ASEAN 協和宣言」で、2020年までに、①政治・安全保障共同体(APSC)、②社会・文化共同体(ASCC)、③経済共同体(AEC)の三本柱からなる「ASEAN 共同体」の創設が合意された。その後、2007年のASEAN 首脳会合で、

ASEAN 経済共同体(AEC)は 2015 年に設立することで合意された。

ASEAN 経済共同体では、以下の四つの柱の実施計画が盛り込まれている。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">(1) 単一市場と生産基地<ul style="list-style-type: none">①物品の自由な移動、②サービスの自由な移動、③投資の自由な移動、④資本のより自由な移動、⑤熟練労働者のより自由な移動、⑥優先統合分野（12 分野：木製品、自動車、ゴム製品、繊維、農産物加工、水産業、エレクトロニクス、e-ASEAN、ヘルスケア、航空、観光、物流）、⑦食料・農業・林業(2) 競争力ある経済地域<ul style="list-style-type: none">①競争政策、②消費者保護、③知的所有権、④インフラ開発、⑤税制、電子商取引(3) 公平な経済発展<ul style="list-style-type: none">①中小企業、②ASEAN 統合イニシアティブ(4) グローバル経済への統合<ul style="list-style-type: none">①対外関係、②グローバル・サプライネットワークへの参加 |
|--|

関税については、先行加盟の 6 カ国が 2010 年に一部例外を除き関税を撤廃しており、2015 年までには CLMV 諸国（カンボジア、ラオス、ミャンマー、ベトナム）も原則撤廃されることになる。実現に向けた具体的措置として、自動車など 12 の優先分野については先行して統合を進めている。

2015 年に ASEAN 経済共同体(AEC)ができることによって、ASEAN 域内が関税・非関税障壁の無い自由貿易地域が誕生し、域内の人（熟練労働者）の移動や投資もより自由になる。このため、今後、タイ、インドネシア、ベトナム等の ASEAN 地域に進出する場合には、AEC の誕生後に実現する世界（モノ、カネ、ヒトの流れが ASEAN 域内で大きく変化する可能性）を十分考慮して、どの国に進出するのが良いかを検討する必要がある。

（最後は現地化が鍵）

海外展開後のグローバル経営に当たり、最終的には「現地化」することが成功の鍵になる。「郷に入りては郷に従え」といわれるように、企業の経営理念の浸透ももちろん重要であるが、国外拠点の優れたアイデンティティを保つことも重要である。それぞれの国の事情は、その国民が一番熟知している。このため、それぞれの国の国民によって、海外展開先の企業がしっかり運営されることが、海外展開を長期的・安定的に成功させる重要な点である。人件費の高い日本人駐在員を多数置くことは、高コスト構造の温床となる。なお、会社は人と人のつながりによってできる組織である。現地での人材育成にも長い時間がかかる。このため、企業を長期安定的に現地化していくに当たっては、その海外展開先が親日的か否かが重要であるとの指摘も少なくない。

【コラム】海外展示会を有効活用する

海外展開の第一歩は海外展示会の有効活用である。展示会は、需要拡大への販路開拓に役立つ情報（顧客開拓、代理店の発掘、市場のニーズ等）を効率良く収集できる極めて有効な手段である。また、製品を前にして、対面での会話を通じ、様々な関係者と

ネットワークを作ることができる。漫然と海外展示会を見て回るだけではまったく成果がないが、目的を持って海外展示会に参加することで様々なことが見えてくる。また、異文化のバックグラウンドを持つ外国人への説明を通じて、会社をアピールする力（プレゼンテーション能力等）が磨かれ、ひいては、営業力や製品開発力の強化につながる。さらに、海外展示会は、自らの技術レベルなどを客観的に評価する良い機会でもある。企業訪問は現地に拠点がないと難しいが、まず展示会に足を運び、その後、目星をつけた企業を実際に訪問するというのがスムーズな流れである。訪問販売は手間が掛かり現実的でない。まずは、海外展示会に参加して、海外の状況を知ることから始めるべきだ。経営者にとって、国内で悶々とするより、海外の空気に触れるだけでも有意義なはずである。



インド国際鑄造展示会におけるジャパン・パビリオンの様子（2012年3月、インド・バンガロール）



JAPAN ブランド育成事業における金型企業の商談会の様子（2012年3月、シンガポール）

【コラム】サクラマスとヤマメ、海に出るか、川にとどまるか

「サクラマス（桜鱒）」も「ヤマメ（山女魚）」も実は同一種の魚である。しかし、同じ魚でありながら呼び方が二つあるのは、サクラマスとヤマメには大きな違いがある。

サクラマスは、川から海に出て回遊し、産卵期に川に戻ってくるが、ヤマメは一生を川で過ごし、海に出ることはない。サクラマスの体長は海での回遊期間にどんどん成長し、ヤマメよりはるかに大きく成長する。他方、ヤマメは小振りながら、体の側面にきれいな斑紋模様があるのが特徴である。

このサクラマスとヤマメの生き方は、我が国の素形材企業にも示唆に富んでいる。すなわち、我が国の素形材企業も、サクラマスのように海外に出て、大きくなり、国内でさらに種を育てるか、それとも、ヤマメのように、規模は小さいながらも、キラリと光る特徴を持って一生を国内で過ごすのかということである。

なお、素形材企業の経営者にとって幸いなことは、サクラマスになるのか、それとも、ヤマメになるのかを、自らが選択できるという点である。

第3章 素形材産業が強くなるために（それぞれの関係者に求められる取組）

それぞれの関係者（素形材業界、政府、学界、ユーザー企業、その他）に求められる取組について、第2章で示された方向性に基づいて、以下で述べる。なお、【 】は、第2章で取り上げられた方向性の論点等をキーワードとして略記されたものである。

具体的には、

- | | |
|----------------------------|----------|
| 1. 世界で勝てる技術力を持つ | → 【技術力】 |
| 2. 仕事の幅を広げて、付加価値を高める | → 【付加価値】 |
| 3. 魅力的なものづくりの現場で魅力的な人材を育てる | → 【人材育成】 |
| 4. 健全な取引慣行で強靱なサプライチェーンを作る | → 【健全取引】 |
| 5. 自らの仕事をもっと世の中に発信する | → 【情報発信】 |
| 6. 海外市場を取り込み「グローバル企業」を目指せ！ | → 【海外展開】 |

で示されている。

素形材業界の取組

第2章で議論してきたことは、すべて業界自らの目指すべき方向性として捉える必要がある。また、今回の「新素形材産業ビジョン」で示された方向性に基づき、各素形材業界として、自らのビジョンを策定すべきである。まさに、前回の素形材産業ビジョンの考え方にある、今回の「新素形材産業ビジョン」が政府主導で策定されたことをもって完了するのではなく、今度は各業界が自らのビジョンを策定すべきである。まさに、ビジョン策定の主体が、政府から産業界に転換することを意味し、より精緻で実用的なビジョンの策定・実現が期待されるのである。今、素形材業界に迫られているのは、「自己変革」である。素形材産業界自身が、自己変革の姿を、自らの理念と言葉で語ることが「新素形材産業ビジョン」実現への出発点となる。まさに産業の自画像から始まるのである。前回の「素形材産業ビジョン」同様、今回の「新素形材産業ビジョン」でもこの思想を踏襲したい。

図表 3-1-1 「素形材産業ビジョン」を受けて策定された各業界のビジョン一覧

団体名	ビジョン名	策定期間
社団法人日本鋳造協会	鋳造産業ビジョン	平成 18 年 11 月 平成 22 年 4 月（第 2 期） 平成 24 年 4 月（見直し）
一般社団法人日本鍛造協会	鍛造業ビジョン	平成 18 年 11 月
一般社団法人日本ダイカスト協会	ダイカスト産業ビジョン	平成 18 年 11 月 平成 23 年 3 月（追補版）
日本鋳鍛鋼会	鋳鍛鋼業界将来ビジョン	平成 18 年 10 月
一般社団法人日本金属プレス工業協会	金属プレス産業ビジョン	平成 18 年 11 月 平成 23 年 1 月（追補版）
社団法人日本金型工業会	金型産業ビジョン	平成 18 年 11 月
日本金属熱処理工業会	金属熱処理業ビジョン	平成 18 年 11 月 平成 23 年 3 月（追補版）

日本粉末冶金工業会	粉末冶金産業ビジョン	平成 18 年 12 月 平成 23 年 2 月（追補版）
社団法人日本バルブ工業会	バルブ産業ビジョン	平成 19 年 3 月 平成 23 年 3 月（追補版）
一般社団法人日本工業炉協会	工業炉業界ビジョン	平成 18 年 11 月 平成 23 年 3 月（追補版）
日本鑄造機械工業会	鑄造機械産業ビジョン	平成 18 年 11 月
日本ダイカストマシン工業会	ダイカストマシン産業 ビジョン	平成 18 年 11 月 平成 23 年 11 月（追補版）
一般社団法人日本鍛圧機械工業会	鍛圧機械の産業ビジョン	平成 18 年 10 月

前回の「素形材産業ビジョン」同様、今回の「新素形材産業ビジョン」においても、そこに貫かれている基本的な考え方は、「収益を確保し、それを技術開発、設備投資、人材等に再投資していく」というものである。この基本的な考え方を実施する大前提は、企業が健全経営を行い、黒字を出すこと、収益を確保できるようにすることである。すなわち、「利益の取れる受注をし、見積りどおりの費用で製造するということ」である。また、ある程度のレベルの技術開発や設備投資を行うためには、企業規模もそれ相応の大きさが必要である。

これまでも述べてきたとおり、国内需要が減少し、アジア新興国企業の追い上げが増えてきたにもかかわらず、国内の事業者同士が縮小する国内のパイを利益度外視で安値合戦をして取り合っている状況が少なからず見られる。こうした結果、大きな名門企業が経営危機に陥る事例も生じている。本ビジョンに示された目指すべき方向性を達成するためには、素形材業界における業界再編を通じて、企業の整理・統合を進め、相応の規模を有する企業を残し、企業競争力を高める必要がある。価格の叩き合いによって共倒れになる前に、市場から退出すべき企業は退出し、新陳代謝を高めるべきである。素形材産業における各業界を筋肉質な体質へと変革すべき時を迎えている。

また、素形材業界の団体についても、先細りつつある団体が顕在化しつつあることから、業界の求心力を高めるためにも、素形材業界団体の統合・大括り化を引き続き進めていくべきである。

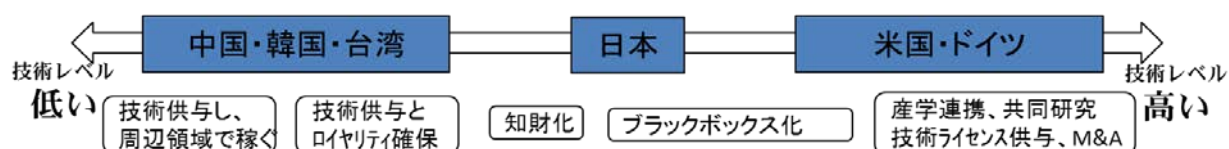
さらに、経営者については、素形材産業を取り巻く環境は厳しいものの、従業員の士気を高め業界が活性化するように、経営者自らが明るく勇気を持って前向きに取り組むことが大切である。

（※以下において、素形材業界による公的な助成制度の積極的な活用は大部分の項目で共通する取組であるので、項目ごとには明記していない点に留意してもらいたい。）

【技術力】

- ✓ 素形材企業は、技術力を高めるために、まず利益の一定程度を常に技術開発・設備投資に充てる。また、次世代自動車等に搭載される新部品等の新たな需要に対応できるようにするため、先を見据えた技術開発を推進し、ユーザー企業に提案できるようにする。

- ✓ 素形材企業の多くはプロセス・イノベーションを得意とする企業が多いが、ものづくりの抜本的改革、特に、コスト競争力の強化がさらに必要である。具体例としては、①シンプル・スリム・コンパクト化（製造面：製造ラインのシンプル化や金型・設備のコンパクト設計による製作費の削減、商品面：強度ばらつき（＝寸法、材料性状）を抑制したコンパクト製品設計で材料費・加工費の削減）、②フレキシブル化（量の変動、形状の変化などの需要変動に対し、設備の共通化などを考慮したフレキシブルな生産ラインの構築）、③スピード化（ユーザーニーズに対応したタイムリーな試作・製造リードタイム）、④ネットシェイプ化（材料、工法、型、設備のそれぞれの高度な技術をトータル・コーディネートしたネットシェイプ技術による加工費削減）。
- ✓ 素形材企業は、技術の差別化を図る観点から、生産設備はできる限り社内で製作・改造する。独自の生産設備を持つことで、技術レベルを向上させ、技術を秘匿し、他社と差を付けることが可能になる。逆に生産設備を外部調達に依存すると、技術情報が生産設備に体化され、他社に購買されて流出する恐れがある。
- ✓ 素形材企業は、プロセス・イノベーション力のみならず、プロダクト・イノベーション力の向上を図り、ユーザー企業に対して新たな製品提案能力を高める。
- ✓ 素形材企業は、IT を活用することで、熟練従業員の暗黙知であった「技能」を形式知化・標準化して「技術」に転換していく。これにより知識の共有化、伝承をスムーズにさせ、これを基礎にさらに高度な技術力を獲得する。
- ✓ 工業会と学会は、お互いの連携・交流を密にして、素形材分野における最新の技術動向等について積極的に情報収集・発信を行う。
- ✓ 素形材企業は、ドイツ・米国・中国・韓国等のライバル企業の技術力との対比から、自社の技術力の客観的な評価に努める。また、先端的な技術を取得するため、国内外の大学・研究機関・企業との共同研究開発や、技術ライセンスの供与、M&Aを行う。さらに、自社の従業員の学会活動への参加や学位の取得も積極的に支援する。
- ✓ 素形材企業は、社内の技術管理体制の整備を行う。また、海外進出している企業は、日本国内で R&D 活動を行い、技術の先進性・優位性を保持するとともに、コア技術の国内留保及びブラックボックス化を行う。
- ✓ 素形材企業は、技術の秘匿が難しいか、あるいは他社の技術レベルが同等水準にまで迫りつつある場合には、当該技術を活用するために必要な周辺領域、例えば、原材料供給や後工程までを自社で手掛け、収益につなげる。



【コラム】部品を再利用して生産設備をすべて社内で製作する、㈱昭芝製作所

㈱昭芝製作所は、自動車のエアバックやシートフレームを製造しているプレス企業で、工場は茨城県 2 カ所と別会社で九州にある。また、海外工場もフィリピンと中国の 2 カ

所にあり、現在メキシコにも工場を新設している。同社の茨城のテクニカルセンターは、過去に日経ニューオフィス奨励賞を受賞するなど、社長のクリエイティブなオフィス作りへのこだわりが感じられ、特に工場は、ロボットが活躍し自動化が進んでいる。生産設備もほとんど自社で内製化し、リユース率も高い。社員は機械技術屋が多く、社内で使うものは社内で製造している。その象徴的なものは、工場内に「我楽多工房」というスペースを設け、工場内で使用していたもので、不要となったものを分類し、整理され保存されている。新入社員はまずはこの我楽多工房で機械をばらしたり組み立てたりするところから始める。



自社製の生産設備



我楽多工房

【付加価値】

- ✓ 川上、川下の工程を内製化し、単部品から組合せ部品、モジュール部品へと生産領域を広げることで、仕事の幅を広げて自社の付加価値を高め自社の強みを顧客に理解させて受注拡大を図るとともに、企業規模を拡大し好不況の波に耐えられる企業体力を付ける。これを実現するため、異業種企業との連携、共同出資会社の設立、M&Aを行う。
- ✓ 納入先の多様化を図り、これまでの納入先（例えば自動車産業）にとどまらず、今後需要増が見込まれる航空機産業や医療機器産業などの新分野を開拓する。これによって、特定財の市場（例えば自動車市場）の需要変動から受ける影響を小さくする。

【コラム】高付加価値製品開発で下請企業から脱却、㈱前田シェルサービス

㈱前田シェルサービスは、鋳造用シェル中子と金型のメーカーとして、主に自動車メーカーの鋳造部門に製品を納めていた。しかし、主力製品であるシェル中子の利益が減少傾向にあることから、下請けからの脱却を目指して、より高付加価値の製品開発に力を注いだ。その結果、圧縮空気用エアフィルタの独自開発に成功し、今では、これを同社の主力製品にまで成長させている。圧縮空気用エアフィルタとは、圧縮機から出る圧縮空気に含まれる水分や油、塵などの不純物を、中空糸膜式フィルタなどでろ過して浄化するもので、食品、化粧品、医薬品、電子・電機部品、精密加工部品等の業界で使用

されている。同社は、自動車メーカーの指示通りにシェル中子や金型を作る部品メーカーから、自らで価格を決められる高付加価値製品（圧縮空気用エアフィルタ）メーカーへと成長を遂げた。まさに仕事の幅を広げて最終製品の開発を成し遂げ、下請企業から見事に脱却した事例といえる。



シェル中子



圧縮空気用エアフィルタ

【コラム】素形材製品からワインまで、究極の多角化ものづくり経営、野村ユニソン㈱

野村ユニソン㈱は、長野県茅野市に本社を構える多角化経営で有名な素形材企業である。創業は1954年、ダイカスト製品の製造からスタートした。現在、素形材関係では、非鉄金属の中空鍛造法という高度な精密熱間鍛造技術が強みとしており、国内シェアトップクラスのガスコンロ用バーナーヘッドをはじめ、バルブ、継手等を製造している。また創業以来のダイカスト製品も、自動車関連部品を中心に新しい需要を取り込みながら発展を遂げている。鍛造やダイカストに使用する金型はすべて内製されており、金型設計から製造までの一貫ラインを持っていることが同社の強みとなっている。この素形材関連事業が同社の一つ目の柱である。

第二の事業の柱は、FA (Factory Automation) 装置関連事業である。最先端の技術が要求される「液晶」「半導体」「太陽電池」等の分野を中心とする製造装置・検査装置などの設計・製造、また産業用ロボットの設計・製造も行っている。社内設備の自動化にも積極的に取り組み、素形材部門も含めて生産設備は社内製作品が多く使われている。また独自のコア技術を開発・維持するため、公的助成制度を積極的に活用して、研究開発にも力を入れている。

第三の事業の柱は、洋酒関連事業である。元々、茅野市界限には洋酒を扱っている会社が無かったということもあり始められた事業であったが、特に最近は輸入のみならず、自ら所有するフランス・ロワール地方のブドウ畑における無農薬・減農薬の自然派ワインの製造・販売にも力を入れており、前述の二つの事業部門を凌ぐ売上を達成している。洋酒関連事業は、野村ユニソン㈱の「三本の矢」の重要な一つにまで成長している。



本社工場全景



酒類販売所
(カーヴ ド ユニソン)



フランスのワイン畑の様子

【コラム】個社が連携・参画して共同の企業体を設立し、仕事の幅を広げている事例 (ゼネラルプロダクション株)

ゼネラルプロダクション株は、優れた技術を持った単工程の中小企業をメンバーとし、我が国のものづくりの活性化を図ることを目的に 2010 年に設立された。現在、約 150 社の中小企業がメンバーとなっている。ゼネラルプロダクション株の具体的なビジネスモデルは、同社がまず量産部品を受注すると、工程指示図を作成してメンバー企業に発注するとともに、生産管理、品質管理、生産技術の判断、顧客への品質保証は同社が一手に行う。このため、社内には約 10 名の生産技術者が在籍している。主に海外メーカーをターゲットに営業活動を行っているが、国内大手企業からも受注を受けており、2012 年 3 月には、自動車メーカーの 1 次サプライヤーに認定された。ゼネラルプロダクション株では、中小企業の競争力の一つである工法の開発も行っており、これをメンバー企業に提供することで、メンバー企業の競争力の強化を図っている。

(株)鋳経テクノ

(株)鋳経テクノは、2007 年に関東地区の非鉄合金鑄造会社 6 社（旭合金鑄造株、小川アルミ工業株、(有)上岡軽合金鑄造所、(株)田島軽金属、(有)弘中鑄造、若林金型工業株）の共同出資により、鋳物業界の新しいビジネスモデルを目指して設立された営業・管理会社である。(株)鋳経テクノが中心となって、鑄造を始めとして型製作や機械加工、熱処理、表面処理などの様々なものづくり企業による協業ネットワークを構築することにより、お客様の鋳物に関するあらゆるニーズに応えている。

【コラム】下町ボブスレープロジェクト ～大田区の金属加工企業の取組～

金属加工関係の中小企業が集積する東京都大田区で、(株)マテリアル、(株)上島熱処理工業、(株)昭和製作所等を中心とした町工場が高い技術の集積とネットワークを活かし、関連企業や大学等とも連携して、2014 年のソチオリンピックを目指して初の国産ボブスレーの設計・開発に取り組んでいる。欧米の代表チームはフェラーリや BMW といった有名企業が開発したボブスレーを使用しているが、ボブスレー日本代表は、これまで、欧州の中古ボブスレーを改良して使用していた。

ボブスレーの製作で必要とされる金属と炭素系素材の融合技術は次世代エネルギーや航空機等でも必要とされる技術であり、新分野への進出にもつながるものである。下町ボブスレープロジェクトは、オリンピックという世界が注目する舞台で、大田区、そして我が国の優れたものづくりを発信する機会であり、プロジェクトに参加する企業の社員にとってはモチベーションのアップとなり、一生記憶に残る貴重な経験となる。また、将来の素形材産業を担う人材にもものづくりの魅力を伝えるものとなることが期待される。



開発したボブスレー



実際に競技で使用

【人材育成】

- ✓ 企業の理念や将来ビジョンを明確にし、5S の徹底などによる、誰もが働きやすく、生産性の高い職場環境を整備し、会社への帰属意識の高い人材が育つような環境整備を行う。特に 3K といわれる作業工程については機械によって代替し、省人化を進める。
- ✓ カイゼン提案活動などを通じて、マンネリ化してしまうものづくりの現場にカイゼンという一つのテーマを与えることによって、仕事に対する問題意識を持った人材を育成する。問題意識、気付きの習慣を醸成することによって、仕事に対する「待ちの姿勢」を無くし、やる気の高い人材を育成する。
- ✓ 社内における研修制度・研修体制を整備する。また、現場の中核的な技能者が若手職員等に対して指導する際に、「教え方」が分からない場合が多い。このため、まず技能者に対して、「教え方」に関する研修をすることも効果的である。
- ✓ 大学や学会等と連携して実施している業界団体等の人材育成プログラムを継続するとともに、内容の充実をさらに進める。特に、今後の海外展開を見据えた海外展開人材の育成も業界全体で行う。また、各企業は、こうした企業外部の人材育成プログラムに積極的に従業員を参加させる。
- ✓ 国家技能検定制度の活用、技能五輪などの競技会への参加などを通じて、技術・技能の向上を図る。
- ✓ 販路拡大、海外展開、現場改善、品質管理等に関する即戦力となる大企業 OB 等の外部人材を中途採用し、積極的に活用する。
- ✓ 外国人人材を活用し、安価な労働力にとどまらず、海外展開時における中核的な従業員となるよう育成する。

【健全取引】

- ✓ 下請意識を無くすため、自らを下請企業と呼ばない。「サプライヤー企業」あるいは「パートナー企業」と呼ぶ。
- ✓ 不公平な取引慣行に対する社内教育を行い、関係法令や関連ガイドライン等について経営者及び社員が熟知する。
- ✓ 不公正な取引慣行に対する業界団体内での勉強会や情報交換会を行い、事例紹介や対策等に関する情報共有を図る。また、不公平な取引慣行の是正に当たっては、

個社の問題として対応するのではなく、業界団体も積極的に関与して、業界として一枚岩の対応を行えるようサポートする。

- ✓ 素形材企業は、契約意識を高め、取引先企業との関係が曖昧にならないよう努める。

【情報発信】

- ✓ 中小企業の多い素形材企業にとって、最も手軽で効果的な情報発信方法はインターネットの活用である。まずは、日本語、英語のホームページの作成をしっかりと整備するとともに、自社の強み、技術の売り、得意分野、取扱製品等の情報を発信する。企業の営業力を高める第一歩は、自らを知ってもらう集客活動であり、そのためにはホームページの活用は大変経済的で有効なツールである。また、潜在的な顧客はまずホームページから情報を得るのが通常であり、しっかりとしたホームページが整備されていることは、企業の信頼や信用を高める手段としても極めて重要である。さらに、メルマガなどの定期的な発信などもコスト負担の少ない有効な情報発信ツールといえよう。
- ✓ 業界団体は、業界の意義などを正しく理解してもらえよう、情報発信に努め、イベント等の機会を積極的に作り出す。

【コラム】積極的なM&Aとインターネットを活用した事業展開、㈱ニットー

㈱ニットーは、自動車や電機機器向けの金型メーカーであったが、2004年以降、経営不振や後継者難に陥った近隣の小規模企業を友好的に引き受ける(M&A)ことによって、従来の金型設計・製造の単加工企業から脱却し、設計・試作からプレス製品量産までを一貫して手掛けられる現在の体制を構築した。ただし、当初は、M&Aによって引き受けた3社と自社とを一体にまとめることに苦勞し、同社の藤澤社長は、社員と共に企業理念を作り上げ、企業としての一体感を高めた。

最近では、さらに仕事の幅を広げるべく、最終製品の製造にも取り組み、SNS (Social Network Service)を活用したユニークな方法で、iPhoneのカバーケースを開発・販売している。まず商品を開発するに当たっては、試作品やアイデアをインターネットやFacebook等のSNSに掲載して反応や要望を集め、購入希望者の開発要望が高ければ開発費を募って開発するという「クラウド・ファンディング」の手法を活用している。このため、発売前から口コミで購入希望者が増え、広告費もゼロにてヒット商品を生み出すことができる。また、購入者が、自ら出資して開発された商品をFacebookやYoutube等で紹介することによって、さらにその商品が流行するという好循環が形成されている。同社の社員からは、B to Cの仕事を行ったことによって、消費者をより身近に感じられるとともに、従来から取引があるユーザー企業からも新たな仕事の提案や引き合いをいただけるなど、仕事の幅が非常に広がったという。

㈱ニットーは、インターネットやSNSを、自社や商品の紹介に止まらず、マーケティングや資金調達、話題作りなど様々な場面に活用して、事業領域を拡張し、最終消費者に近い製品を生み出すことに成功している。



(株)ニットー本社工場



アイデア製品 “ヌンチャク系 iPhone ケース”

【海外展開】

- ✓ 海外展開に必要な情報収集（セミナーやミッションへの参加、海外展示会の視察・出展、同業他社との情報交換、ユーザー企業等からの情報提供など、様々な方法で情報収集を図る）と F/S 調査を行い、綿密な海外展開計画を作成し、リスクを最小限に抑えた海外展開を行う。
- ✓ 業界団体は海外情報の収集に努めると共に、海外展開を行おうとする企業に対して業界特有の問題点（業界固有の原材料に係る環境規制等）についてサポートし、その情報を蓄積する。また、そのための専門家人材を組織内に抱える。

政府の取組

素形材業界の再編、企業の統廃合が加速化されるよう、国は、(株)地域経済活性化支援機構（旧(株)企業再生支援機構）や(株)産業革新機構などと連携して支援を行う。また、素形材企業に対しても、産活法（産業活力の再生及び産業活動の革新に関する特別措置法）の積極的な活用を促し、業界再編が加速するよう努める。さらに、企業が抱える過剰設備への対策についても、他の製造業種の動向も見ながら検討する。

【技術力】

- ✓ サポイン支援や研究開発投資減税等、企業の行う技術開発活動に対する予算面・税制面からの支援を引き続き実施する。また、素形材分野の基盤的な技術については、独立行政法人産業技術総合研究所(AIST)、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)、独立行政法人理化学研究所等と協力し、国による研究開発プロジェクト（ナショプロ）の立ち上げを積極的に行う。
- ✓ 技術流出の防止を図るため、「営業秘密管理指針」や「技術流出防止指針」といった関連指針の一層の周知を行い、企業における適正な技術管理体制の整備を支援する。

【付加価値】

- ✓ 新分野への参入に必要な設備投資や試作開発等に対して予算面から支援する。

【人材育成】

- ✓ 我が国のものづくりを支え、素形材産業にとって重要性のある大学等をいくつか

選別し、学部生・大学院生の教育、若手教員の養成、産学連携等が活発化するような拠点作りを支援する。また、こうした取組を通じて、素形材業界におけるエンジニア人材の増加を目指す。

- ✓ 若い学生に対する素形材企業への訪問見学ツアー（バスツアー等）の実施を引き続き行う。
- ✓ ものづくりの中核を担う人材の育成、技術・技能の伝承への支援を行う。

【コラム】 鑄造・金型等の産学連携拠点 国立大学法人岩手大学

国立大学法人岩手大学は、鑄造・金型等の基盤技術を核とした産学連携拠点を目指すべく、経済産業省の予算的支援の下、平成 25 年度より「ものづくり基盤技術開発コンソーシアム」を創設し、産業界との効果的な共同研究の仕組みを構築し、素材開発から加工・製造プロセス技術開発までの一貫したものづくり技術の高度化、技術融合による実用化促進等を図る。

具体的には、鑄造技術や金型製造技術等に関する産学の優れた共同研究プロジェクトを次々に生み出すため、産学共同運営ボードを学内に設置し、産業界の将来ニーズを踏まえた共同研究や人材育成のあり方等の検討を行うとともに、産学の共同研究マッチング、実用化・実証研究支援、共用設備の整備等、きめ細やかな産学連携支援を行う。こうした産業界のニーズを踏まえた戦略的なコンソーシアム活動を通じて、イノベーション創出支援機能の強化を図り、次世代自動車を始めとする我が国の成長産業と次世代ものづくりの革新を支える鑄造や金型等の基盤技術開発・人材育成拠点の形成を目指している。



ものづくりエンジニアファクトリー
高度試作加工センター



鑄造試験研究室（試験片作成の様子）

【コラム】将来の就職先の選択肢を増やす（学生対象のバスツアー）

経済産業省素形材産業室では、毎年11月の「素形材月間」に合わせて、大学生等の学生を対象に、素形材企業の工場を見学するバスツアーを実施している。素形材企業の多くは中小企業であり、自社の技術や魅力を発信する機会が少なく、有用な若手人材の確保に苦労している。他方、大学等の教員からは、学生に対して、中小ものづくり企業で働くことの意義を教えたい、中小ものづくり企業が行っている高度な生産技術を現場で見せたいという声が上がっていた。

このため、バスツアーでは、学生が各地域の素形材企業の工場等を訪問し、ものづくりの現場を実際に見たり、そこで働いている若手従業員等と意見交換することなどを行っている。また、移動中のバスの中では、企業OB等を講師として、ものづくりの体験談等について語らってもらう。こうしたツアーを通じて、素形材企業の持つ現場の魅力やものづくりの職業としての意義深さを学生に実感させ、小さいながらも元気に仕事をする素形材企業を卒業後の就職対象として認知してもらい、我が国素形材企業における優秀な若手人材の確保を促進している。



製造工場の現場を見学



会社の概要説明を聞く



会社の幹部・若手従業員との意見交換



バスの中でアンケートに答える

【健全取引】

- ✓ 経済産業省は、公正取引委員会との連携を密にして、不公正な取引慣行の監視を強化し、法令違反行為への厳正な対処を引き続き行う。
- ✓ 平成 20 年 12 月に改定された「素形材産業取引ガイドライン」の見直しを行う。
- ✓ 不正競争防止法については、引き続き周知・徹底と不断の見直しを行うことにより、営業秘密に対する侵害行為を抑止し、その法的な保護を図っていく。
- ✓ 下請中小企業・小規模事業者の自立化を予算面から支援する。

【情報発信】

- ✓ 素形材業界の現状を適切に把握するため、素形材企業に対して定期的に（毎年 1 回）アンケート調査を行う。そして、その結果を、例えば、一般財団法人素形材センターが発行する素形材年鑑などを通じて広く周知する。
- ✓ 一般財団法人素形材センターや素形材業界と協力して、素形材月間におけるイベント等の充実を図る。
- ✓ 「明日の日本を支える元気なものづくり中小企業 300 社」のような素形材企業の選定・表彰事業を行い、企業情報の発信や企業の認知度向上を支援する。

【海外展開】

- ✓ 国が実施している様々な海外展開支援事業を紹介するとともに、「素形材産業海外ミッション」を引き続き実施する。また、独立行政法人日本貿易振興機構(JETRO)や独立行政法人中小企業基盤整備機構との連携を密にし、これら機関の行う海外展開支援事業（調査・情報提供、アドバイス、販路開拓支援、金融面でのサポート等）に関する情報提供を素形材企業に対して行う。さらに、JETRO 等と協力して、海外展示会におけるジャパン・パビリオンの設置や海外企業との商談会を実施する。

【コラム】素形材産業海外ミッションの実施

経済成長が著しい新興国の旺盛な需要を取り込むため、平成 18 年から毎年、「素形材産業海外ミッション」を実施し、これまでに、タイ、マレーシア、インドネシア、ベトナム、インド、ブラジルの 6 カ国へ視察ミッションを派遣した。メンバーは、経済産業省素形材産業室と我が国素形材企業の経営者等で構成され、現地政府機関、日系企業、現地企業、現地の工業団地等を訪問し、現地の投資環境の把握、現地の素形材産業及び関連産業の状況、我が国素形材企業の海外展開の可能性等の把握を行っている。

我が国素形材企業の海外展開が本格化する中で、年々、本ミッションへ参加する企業も増えつつあり、本ミッションは、我が国素形材企業が海外展開を検討する際の重要な契機となっている。本ミッションに参加した企業からは、「現地の産業構造や投資環境の概略が分かった」、「現地の事業展開を検討する上での情報源やネットワークを構築できた」等の声も多く、参加後に実際にタイで生産拠点を立ち上げた企業や、さらに他の国にもビジネスを拡大している企業もある。



ベトナム計画投資省との意見交換



ブラジル企業のプレス作業



インドの自動車部品企業



インドネシア金型工業会訪問

学界の取組

【技術力】

- ✓ 素形材企業との共同研究の実施、素形材団体等との社会人教育の実施、素形材企業による寄附講座の設置など、素形材企業や関連団体等との協力を図りながら、素形材分野に関連した学科の維持、活性化を図る。
- ✓ 大学、独立行政法人産業技術総合研究所、独立行政法人理化学研究所等による研究開発等を通じて、素形材分野における科学的理論の究明を図り、我が国の素形材産業の技術レベルの向上に貢献する。

【人材育成】

- ✓ 素形材企業との活発な交流を通じて、素形材分野に対する学生の興味を喚起し、将来的に素形材産業での就職につながるような工夫をする。
- ✓ 中小企業の海外展開で一番苦勞するのは人の問題である。海外ビジネスに精通した人を探すのもさることながら、そもそも英語を日本語と同じように使える人材が少ない。戦後、本格的な英語教育を行ってきたが、約 60 年経っても、日本人の英語でのコミュニケーション能力は諸外国に比べて低い。英語教育の大胆な改善が望まれる。

ユーザー企業の取組

【技術力】

- ✓ 素形材企業との共同研究を実施する。また、素形材企業に対してユーザー企業が求

める具体的なニーズを積極的に問い掛ける等によって、素形材企業との連携や協働を深める。

【人材育成】

- ✓ 素形材中小企業にとって、技術開発、生産管理、品質管理、販路開拓、海外展開などで大企業 OB の活用の余地は大きい。大企業退職予定者等の素形材中小企業へ紹介をより積極的に行う。

【健全取引】

- ✓ 素形材中小企業に対して下請企業という言葉は使わない。
- ✓ 中小企業いじめにつながる不健全な取引慣行、独占禁止法や下請代金法に反する行為などに関する社内教育や社内研修を行い、ユーザー企業が組織全体で不健全・不公正な取引を撲滅する。

その他の取組

- ✓ 金融機関に対しては、素形材中小企業への融資に当たり、経営者の個人保証や親族への連帯保証人を取ることはより慎重にあるべき。ABL（Asset Based Lending：流動資産担保融資保証制度）等の活用により、事業価値を正しく評価し、これに基づく与信を行う。借り手に定期的に在庫や売掛金の状況を報告させ、経営の健全性をサーベイランスする。素形材業界における M&A がより活発化するよう、M&A に関する幅広い相談サービス等を行う。
- ✓ マスコミに対しては、素形材産業の重要性等について広く情報提供する。

新素形材産業ビジョン策定委員会

委員名簿

委員長	吉川 昌範	国立大学法人東京工業大学名誉教授
委員	浅井 紀子	中京大学経営学部教授
	鵜飼 信一	早稲田大学商学学術院教授
	内原 康雄	株式会社 NC ネットワーク代表取締役社長
	川寄 修	日本金属熱処理工業会会長
	木口 昭二	近畿大学理工学部機械工学科教授
	木村 博彦	社団法人日本鑄造協会会長
	後藤 充啓	一般社団法人日本鍛造協会会長
	新宅 純二郎	国立大学法人東京大学ものづくり経営研究センターディレクター
	鈴木 康平	山形カシオ株式会社常務取締役
	高橋 進	日本大学生産工学部機械工学科教授
	竹本 祐介	株式会社日刊工業新聞社編集局長
	茄子川 仁	株式会社事業革新パートナーズ代表取締役社長
	晝田 眞三	一般社団法人日本金属プレス工業協会会長
	牧野 俊清	社団法人日本金型工業会会長
	松永 昭博	日立金属株式会社事業役員・自動車機器事業部長
	三浦 浩	株式会社みずほ銀行 ALC アドバイザリー一部次長
	村井 悦夫	株式会社日本製鋼所取締役専務執行役員
	森下 弘一	トヨタ自動車株式会社工程改善部主査
	柳本 潤	国立大学法人東京大学生産技術研究所教授
	横田 悦二郎	日本工業大学専門職大学院教授

(事務局) 経済産業省製造産業局素形材産業室

室長 田中 哲也
 菊田 逸平
 大胡田 稔
 高橋 智子
 西沢 正剛
 堀 琢磨
 前田 梢江
 山屋 雄輔

一般財団法人素形材センター

(敬称略)

審議日程

第1回（平成24年11月7日（水））

- ◇ 本委員会の趣旨説明
- ◇ 素形材産業の現状・課題の紹介

第2回（平成24年12月18日（火））

- ◇ 委員によるプレゼンテーション
- ◇ 調査分析結果のフィードバック（海外展開、財務分析等）

第3回（平成25年1月30日（水））

- ◇ 委員によるプレゼンテーション
- ◇ 調査分析結果のフィードバック（調達・技術流出対応状況、内外の事業環境比較）

特別セッション（平成25年2月6日（水））

- ◇ ゲストによるプレゼンテーション及びディスカッション

第4回（平成25年2月14日（木））

- ◇ 委員によるプレゼンテーション
- ◇ 骨子案の作成

第5回（平成25年3月18日（月））

- ◇ 委員によるプレゼンテーション
- ◇ 中間取りまとめ

第6回（平成25年3月26日（火））

- ◇ 最終取りまとめ

参 考 資 料

- (参考 1) 素形材産業の競争力分析
- (参考 2) 内外の事業環境比較
- (参考 3) 各国の成長見通し

（参考1）素形材産業の競争力分析

鑄造分野

凡例
 ◎：日本企業が相当優位
 ○：日本企業が優位
 △：ほぼ互角
 ×：日本企業が劣位

競争力	鉄系金属		鉄・非鉄	非鉄系金属		その他 (鑄造機械等)
	普通鑄鉄、ダクタイル鑄鉄	鑄鋼	精密鑄造(ロストワックス等)	軽合金(ダイカスト等)	銅合金	
海外企業との比較	○→△ ●輸送機械においては、軽量化が進行し、アルミへの材料置換が進む。 ●複雑形状で耐圧性を求められる 建機油圧バルブ は優位性あり。鑄造法では、 大型鑄造のフルモールド法 は強み。	○ ●「 大型製品 」 「複雑形状品」 を 安定的に製造 できる点に優位性あり。 ●ただし、中国等の新興国が競争力をつけている。	◎ ● 自動車ターボチャージャー用タービンホイール及び発電用ガスタービンブレード は優位性あり。 ●欧米は、航空機エンジンやガスタービンのブレードの製造が多い。 ●精密な中子技術も優位性あり。	○ ●全体的に優位性の差が無くつつある。 ●ダイカストマシンや金型を作る工作機械が進化し、品質や形状による差別化が従来と比べて難しくなっている。	○ ●船舶用スクリュー等、 ニッチ市場で優位性あり 。 ●鉛レス銅合金材料も強み。	◎ ● 砂型造型機は世界2強の一角 を占める。 ● ダイカストマシンは日本が断トツ 。近年は8割が輸出向け(主に日本企業の海外生産拠点向け)。ただし、最近是中国企業が安価なマシンで追い上げ。
内製部門との比較	●自動車の内製鑄造部門は、エンジンブロック本体系の一部部品を扱う。技術的に難しい製品やコストがかかるとは、系列や独立系企業に依存。		●自動車ターボチャージャー用タービンホイールは自動車メーカーで内製していない。	●自動車会社の内製ダイカスト部門は、エンジンブロック等の大型が中心。Tier1の大手ダイカストメーカーにおいても大型製品を扱っており、技術的には劣らない。Tier2以下は中～小物を生産。		
海外企業	【自動車】 Waupaca(米)、George Fischer(独(本社スイス))、METIA(韓)、Sungwoo Automotive(韓)、南陽金属(韓)、一気鑄造有限公司(中) 【その他】 Enercon(独)、Siempelkamp(独)、大韓特殊金属(韓)	Gontermann-Peipers(独)、C-Grossmann、Stahlguß(独)、ヘンズレー(米)、USスチール(米)、第一重型機械(中)、斗山重工業(韓)、現代重工業(韓)、Mukand Steel(印)	Howmet(米)、PCC(米)、Hitchiner(米)、Waupaca(米)、TITAL(スイス)、PRECICAST(スイス)、PRECICAST BILBAO(スペイン)、Aetec(英)、KDYNIUM(チエコ) 【中子】 AVIGNON CERAMIC(仏)、Morgan Technical Ceramics(英/米)、Ross Catharal Ceramics(英)	【ダイカスト】 NEMAK(独)、MAHLE(独)、Kolbenschmidt(独)、Honsel Martinrea(独)、Peugeot、VW、BMW、Benz等、内製する自動車メーカーが多い。 【アルミ重力鑄造】 ブジョーエンジニアリング(仏)、メルシエ(仏)、FATA(伊)、TEKSID(メキシコ/伊)	プロペラ(米/英)、Microfusion Sterite(伊)	【設備】 DISA(デンマーク、鑄造設備)、Inductotherm(米、溶解炉)、LORAMENDI(スペイン、中子造型機)、Kunkel-Wagner Prozesstechnologie(独、鑄造設備)、IFM(伊、鑄造設備(自硬性))、SAVELLI(伊、鑄造設備(生型)) 【副資材・ソフト】 聖泉(中国、樹脂)、ASK Chemicals(独、レジーン)、Magma(独、凝固シミュレーション)、Foseco(英、副資材全般)

鍛造分野

凡例
 ◎：日本企業が相当優位
 ○：日本企業が優位
 △：ほぼ互角
 ×：日本企業が劣位

競争力	自由鍛造、リングロール		型鍛造		
	建機・航空・船舶	エネルギー・化学	自動車	鉄道、建機、産機、船舶	
	○/◎	◎	○/◎	○/◎	
海外企業との比較	<ul style="list-style-type: none">●高い競争力を有する。原子炉圧力容器、プラント(海洋・鉱山)機器部品、航空機エンジンシャフト、大型フォークリフトの爪(小型は輸入)、建機の旋回リングなど、特に特殊材料(難加工材料)の鍛造加工が強い。●型を使わない自由鍛造は、小ロット生産で、素材も多様化しており、その生産工程は、経験・ノウハウの集大成である。また、自動化が図れず、グループ作業での生産であり、職人的技術の要素が強く、これらの技能・技術が強い。●リング鍛造では、製品にあわせてローリングミルを改良して、高い生産性、安定した品質、難加工材の加工、特殊形状の加工を強みとしている。●原子炉圧力容器や航空機エンジンシャフトでは、材料をつくる技術(製鋼、造塊)も強い。		<ul style="list-style-type: none">●やや優位。安定的品質、生産効率(歩留り、不良率、型寿命等)が強い。多くの鍛造企業は、社内に金型の設計・製造部門を持つ。●完成品に近い形状をつくるニアネットシェイプ技術が強い。●順送型の冷間鍛造技術や、熱間・温間・冷間鍛造の組み合わせによる複合鍛造技術も強い。●用途別には、鉄道車輪、船舶クランクシャフト、土木・鉱山建機足回り部品が強い。●日本に立地するメリットとして、①優秀な人材の確保、②人材育成事業の充実、③短納期・高品質製品を求める顧客が存在する、④鍛造用の特殊鋼が入手できる、⑤高い技術を持つ鍛圧機械メーカーや切断機メーカーがある、⑥金型の要素技術(シミュレーション技術、材料、形状、熱処理、表面処理)があることが挙げられる。		
	内製部門との比較	<ul style="list-style-type: none">●自動車メーカーは、内製部門を有し、ロボットの多用や自動化で少品種多量生産している。これに対し、鍛造専門メーカーは、多品種少量生産が主流。			
海外企業	Walker Forge, Inc.(米)、Meadville Forging Company(米)、Colfor Minerva Plant/ Colfor Malvern Plant(米)、Louisville Forge & GearWorks, LLC(米) Saarschmiede Freiformschmiede GmbH(独、鍛鋼)、Hirschvogel Umformtechnik(独)、Neumayer Tekfor(独)、Mahle Brockhaus(独)、Edelstahl Buderus AG(独、鍛鋼)、Sheffield Forgemasters Ltd(英、鍛鋼)、Pilsen Steel(チェコ、鍛鋼) 第一重型機器廠(中)、HUBEI TRI-RING FORGING CO.,LTD.(中)、Dongfeng Forging Co.,Ltd.(中)、Casting & Forging Co.,Ltd.(中、鍛鋼)、第二重型機械(中、鍛鋼)、上海重型机床廠(中、鍛鋼)、中信重工機械(中、鍛鋼)、斗山重工業(韓、鍛鋼)、Bharat Forge Ltd(印、世界最大の鍛造企業)、MM Forgings Ltd.(印)、Bill Forge Pvt. Ltd(印)				

金型分野

凡例
 ◎：日本企業が相当優位
 ○：日本企業が優位
 △：ほぼ五角
 ×：日本企業が劣位

	プレス用金型		射出成形用金型（樹脂、プラスチック）		ダイカスト金型
	大型	中・小型（精密型）	大型	中・小型	精密
競争力	型のみ：○→△ 型＋量産＋海外：○	型のみ：△ 型＋量産：◎/○ 型＋量産＋海外：◎	型のみ：△→× 型＋量産：△ 型＋量産＋海外：○	型のみ：△→× 型＋量産：△ 型＋量産＋海外：○	型のみ：△ 型＋量産：○/△ 型＋量産＋海外：○ ◎
	<p>●日本企業はブランド力・技術力で一定の評価があるが、新興国の技術力は着実に向上しており、コスト面で厳しい。</p> <p>●今後は、日系アセンブリメーカーの海外拠点で、金型を使ったプレス製品製造・販売することが必要。</p> <p>●国内自動車メーカーは金型を内製。金型は製品差別化を可能にし、競争力の源泉。レベルは高い。</p>	<p>●日本企業の技術レベルは高いが、コスト競争力は弱い。製品加工まで広げることによって優位性を確保。金型のみでは優位性の確立が難しい。</p> <p>●今後、国内需要が先細れば、輸出が可能。小物以外では、海外生産は不可避。</p> <p>●国内自動車メーカーが一部内製部門を残しているが、多くは外注しており、技術力、コストも金型企業が勝る。</p>	<p>●国内外で技術的な差は小さく、コストの観点を含めれば競争力は劣後。</p> <p>●型のみならず量産と、海外生産まで踏み込めばやや優位。</p> <p>●大型医療機器部品、住宅用部品等に係る多種少量部品金型（及び製品製造）を模索する等の新展開が必要。</p> <p>●国内自動車メーカーに比べ、技術力、コストも勝っている。</p> <p>●国内家電メーカーは内製部門を持っていない。</p>	<p>●国内外で技術的な差は小さく、コストの観点を含めれば競争力は劣後。</p> <p>●型のみならず量産・海外生産まで踏み込めばやや優位。</p> <p>●電鍍金型等、技術的優位性を確立するか、短納期試作型請負業で需要を確保する必要がある。</p> <p>●特殊なニッチな分野は内製が勝るが、それ以外の開発等は、金型企業が勝っている。</p>	<p>●国内外で差は無いが、技術力が必要とされる一部分野で強み。量産と海外展開を組み合わせれば、やや優位。</p> <p>●国内では、短納期試作型請負業等で需要を確保する必要がある。</p> <p>●昔は内製が強かったが、現在はほとんど無い。</p> <p>●大手ダイカストメーカーは金型も内製。</p>
海外企業との比較					
内製部門との比較					
海外企業	<p>Massiv Die-Form（加）、Hercules Machine Tool & Die（米）、Auto Die（米）、H.S.Die & Engineering（米）、TQM（天津模具）（中）</p>	<p>Trademark Die & Engineering（米）、Allgaier Automotive GmbH（独）、Nagata Indiam（印）、タイサミット（泰）、一汽模具（中）、Easton Mold & Die Corp（台湾）</p>	<p>Husky（加）、Concours（加）、Active Burgess（加）、Jaeyoung Solutec（韓）、常州華威亞克模具（中）</p>	<p>Prorer Tooling（米）、Active Burgess Mould & Design（加）、Integrity Tool & Mold（加）</p>	<p>Lumberg Connect GmbH（独）、Keonwoo Precision（韓）</p>

凡例
 ◎：日本企業が相当優位
 ○：日本企業が優位
 △：ほぼ互角
 ×：日本企業が劣位

金属プレス分野

	自動車部品関係 (除く電装品)	情報・家電・精密部品関係		産業機械関係
		情報・家電	精密	
競争力	○	△	◎/○	○→△
海外企業との比較	●日本がやや優位。日本は難加工材、高張力鋼板(ハイテン材)、絞り加工などを得意とする。 ●アジア地域の自動車プレス部品製造企業は、ほとんどが現地Tier1企業。設備機械を大量に導入。価格競争力は高い。	●情報・家電分野については、国内外で差は無いが、日本は一部分野で強み。複雑で精密な絞り加工や超薄板打ち抜き加工等の精密・難加工分野で競争力を有する。しかし、中国、韓国等の新興国企業は、コスト競争力を持っている。 ●精密分野では日本がやや優位。ただし、金型製作及びプレス加工の総合的な技術を有することが必要。		●国内外で差は無いが、日本は厚板加工等、一部の分野で優位。 ●ただし、建機や農機などには使用する大部分の部品については、使用年数やメンテナンス等の問題を考慮しなければ、中国・インド等の部品メーカーにも対応できる技術力はある。
	内製の製比較部門と			
海外企業	L & W(米)、マゲナ(加)、DK AUSTECH(韓)、SHILLA INDUSTRY(韓)			
備考	●海外では日本のようなプレス専業企業は存在せず、セットメーカーが内製化している。海外では部品メーカーが主体。			
	●また、日本国内の企業についてもプレス加工のみでなく、金型製作、溶接、塗装等の幅広い工程により部品としてユーザーに納入する企業が主体となっている。			

凡例
 ◎：日本企業が相当優位
 ○：日本企業が優位
 △：ほぼ互角
 ×：日本企業が劣位

熱処理分野

	一般熱処理		表面改質			
	変態		拡散	変態		蒸着
	焼きなまし、焼きならし	焼入れ、焼戻し	窒化、軟窒化	浸炭焼入れ	高周波焼入	コーティング
競争力	○	○	○	○	○	○→△
海外企業との比較	<p>●日本がやや優位。日本企業は、熱処理に係る客先の細かい要求(変形、強度、深さ等)をすべて満足させられる経験・ノウハウがあり、品質は日本企業の方が高い。ただ、価格面では新興国企業に勝てない。金属熱処理に関する設備はかなり普及し、一般化している。ので、新興国等でも多くの企業が熱処理事業を実施(中国上海市だけでも500社近い熱処理企業があると言われる。))。</p> <p>●欧州や日本の金属熱処理企業の中には、熱処理に利用する工業炉の製造も行っている企業があり、こうした企業は熱処理に係る技術レベルが高いのみならず、工業炉に係る開発能力も高い。</p> <p>●熱処理企業はユーザー企業に近いことが望ましいため、今後、ユーザー企業の海外展開に伴い、熱処理企業も海外展開の増加が見込まれる。</p>					
	<p>●全く同じ条件で熱処理を行った場合、専業メーカーの方がコストが安い。これは配置等のノウハウと人件費の差、さらに多数の企業・業界からの受注で需要の平準化が計れることによるもの。ノウハウの蓄積、設備のメンテナンスという点でも専業メーカーの方が強い。</p> <p>●ただしセットメーカーは、秘密保持、熱処理に関するノウハウの蓄積の観点から社内の熱処理部門は一定程度必要と考えている。</p>					
業海外企	ボディーコート(英)、ブルーウォーター(米)、HEF(仏)、IPSEN(独)					

粉末冶金分野

凡例 ◎：日本企業が相当優位
 ○：日本企業が優位
 △：ほぼ互角
 ×：日本企業が劣位

競争力	自動車部品関係	情報家電・精密部品関係	産業機械関係	原料粉
	○→△	○→△	○→△	○
海外企業との比較	●日本が一部の分野で優位だが、コストの観点も含めれば概ね国内外の競争力は同等。日本では高精度部品（寸法精度、材料の品質等）を生産。それ以外の単純形状の焼結部品は新興国で生産。国産に比べて、新興国企業の価格は3～4割安い。粉末冶金業界は大企業やその子会社の方が比較的多いことから、海外生産は活発。	●中国・韓国勢は、最新鋭の機器を導入し、日本の技術を手本にして成長している。特に、韓国は品質面でも追い上げが著しい。	●日本がやや優位。原料粉は高品質である上、様々な粒径の原料粉を供給できること、多品種少量生産にも迅速に対応できる強み。	●しかし、海外製品は価格が安く、価格競争力は弱い。
内製部門との比較				
海外企業	GKN Sinter Metals (英)	【鉄粉】 ヘガネスAB (スウェーデン) 【銅粉】 エカルト (独)		
備考	●国内での粉末冶金部品の将来的な課題は、多品種少量生産への対応がポイント（特に、金型コストの回収）。			

(参考2) 内外の事業環境比較

※金額は米ドル換算

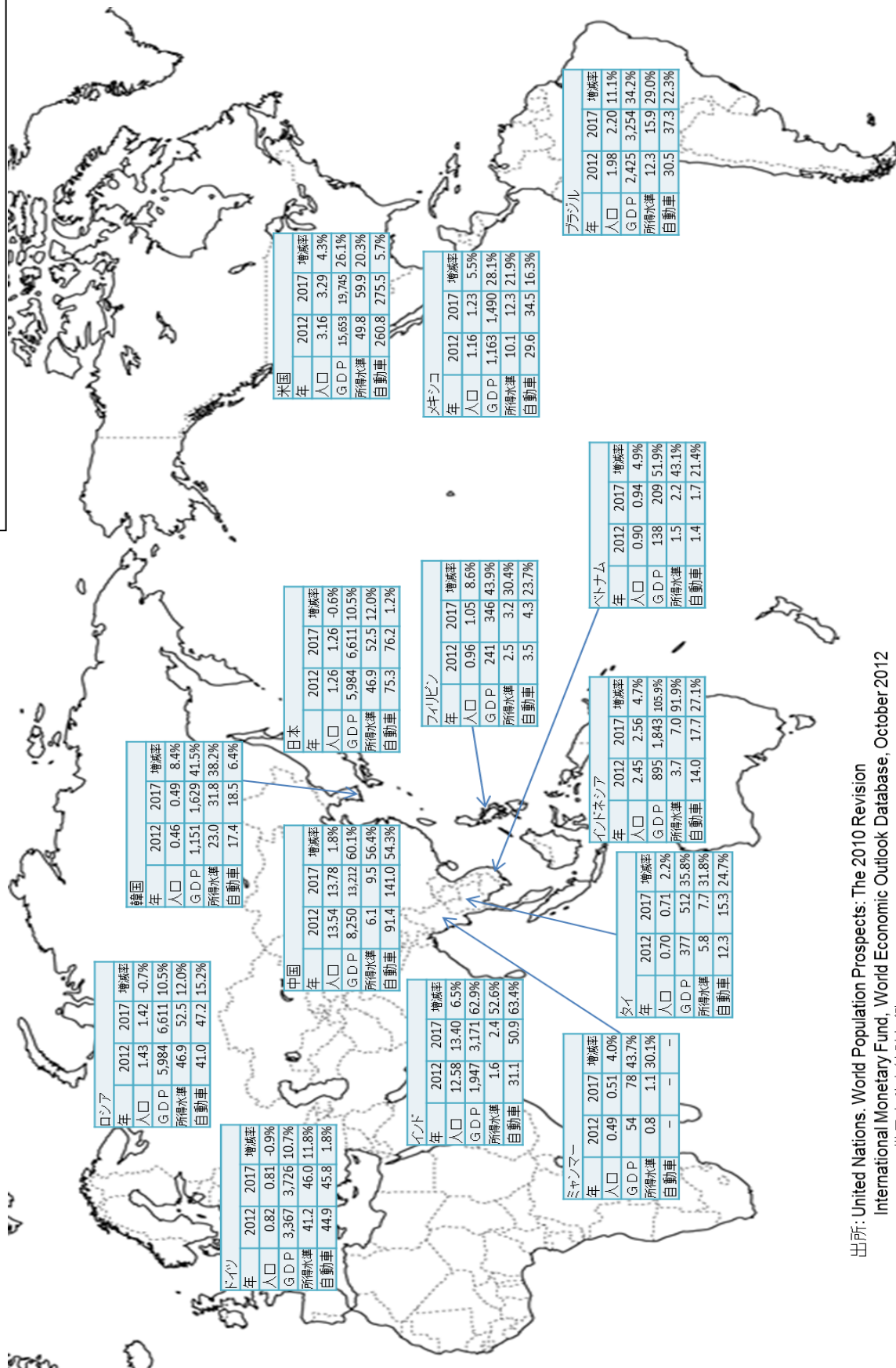
	日本 (名目価)	インド (ニューデリー)	タイ (バンコク)	インドネシア (ジャカルタ)	フィリピン (マニラ)	ベトナム (ハノイ)	シンガポール (シンガポール)	韓国 (ソウル)	中国 (北京)	ロシア (モスクワ)	ドイツ (ベルリン)	米国 (ニューヨーク)	メキシコ (メキシコシティ)	ブラジル (サンパウロ)	サウジアラビア (リヤド)	南アフリカ (ヨハネスブルグ)
経済指標	実質GDP成長率(%) 2011年	-0.8%	6.5% [基準年: 2004-2005]	0.1%	3.9% [基準年: =2000年]	5.9%	n.a	3.6%	9.3%	4.3%	3.9%	1.8%	3.9%	2.9%	7.1% [1998= 100、暫定値]	3.1%
	名目GDP総額 -ドル/単位:100万	5,866,540	1,717,947	345,650	834,335	224,771	123,600	1,116,400	7,318,495	1,850,401	3,604,062	15,075,700	1,154,470	2,475,066	597,086	408,237
	一人あたりのGDP (名目)ドル 2011年	45,870	1,514	5,395	3,512	2,345	1,374	824	22,424	5,417	12,993	48,328	10,146	12,789	21,196	8,078
	人口(万人)	12,665万人	121,000万人	6,593万人	23,800万人	9,401万人	8,880万人	6,242万人	5,000万人	130,000万人	14,300万人	8,175万人	30,875万人	10,137万人	19,100万人	2,838万人
投資環境	ワーカー賃金(月額)	3,804	264	286	209	325	111	68	1,696	538	667~1,201	4,853	3,177	824	494	2,338
	法定最低賃金(月額) ※日額は22日で計算	1,711	98~120	150	167	169	95	n.a.	704	199	359	1,276	101	348	—	340+物価上 昇分
	工業団地(土地)購入 価格 (平方メートル当り)	154~1,722	37	119	164~191	52~102	購入不可	外国人、外国企 業は購入不可	267	71~87	77~107	6~62	366~400	280	481	87
	工業団地借料 (平方メートル当り) 月額	0.38~4.30	3.00~6.01		1.37~1.59 ※ 土地:建物価格の 10%(年額)	2.00~6.00	0.166~0.188	0.15~0.255	0.19	4.75~7.12	13~18	6.29~6.92	2.47~6.24	6.00	19.59	0.02~0.10
	業務用電気料金 上段:基本料金(月額) 下段:1kWhあたり	23.06	1.17~2.94 /kWh	9.86	—	42+15/kw (特別経済区 域入居企業)	なし	422		なし	—	67.07~ 117.14	13.17	11.07	8.02	238.62
	業務用ガス料金 上段:基本料金(月額) 下段:単位当たり			0.16/m ²	0 3.13/m ²	0 3.17/m ²	0 0.27/m ²	0 0.68/m ²	0 0.45/m ²	0 0.10/m ²	—	18 (84m ² まで) 0.09~0.23/m ²	0 0.36/m ²	0 91.99 0.9/m ²	0 0.03/m ²	42.32 15.09~ 27.14/m ²
	レギュラー・ガソリン価格 (リットル)	1.85	1.2	1.22	0.49~0.92	1.25	0.989	1.04	1.87	1.2	調査対象外	1	0.74	1.47	調査対象外	調査対象外
	法人所得税(%)								国税: 10~20% 地方税:住民 税 国税額の 10%	25%	国税: 20% 地方税 18% 連邦税2% (表面税率)	15% (国税) (表面税率)	(連邦) 15~39% (州) 7.1%	国税: 34% (最高税率) 連邦税 30% (最高税率)	外国資本: 20% サウジ資本: 0% (但しザ カート・薄給 税)あり 2.5% 程度 地方税: 0%	20% 国税: 28% (最高税率)
	日本への配当送金課 税(%)		15% (最高税率)	10% (最高税率)	出資比率25% 以上: 10% 出資比率25% 未満: 15% (最高税率)	15% (最高税率)	0%	—	15% (最高税率)	10% (最高税率)	15% (最高税率)	免稅、5%、 10%の 3段階	15% (最高税率)	免稅	5% (最高税率)	0%
	日本へのロイヤリティ 送金課税(%)		10% (最高税率)	15% (最高税率)	10% (最高税率)	10% (最高税率)	10% (最高税率)	20%	10% (最高税率)	10% (最高税率)	10% (最高税率)	免稅	10% (最高税率)	22.5% (原則)	15% (最高税率)	10% (最高税率)

※JETRO ホームページ 投資コスト比較のデータ、外務省 各国基礎データから作成。

※青色を付した箇所は、各行の項目において相対的に低い値を示している。

(参考 3) 各国の成長見通し

※単位 人口:億人、GDP:10 億ドル、所得水準:千ドル、
自動車保有台数:百万台



出所: United Nations, World Population Prospects: The 2010 Revision
International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, October 2012
FOURIN 世界自動車統計年鑑2011