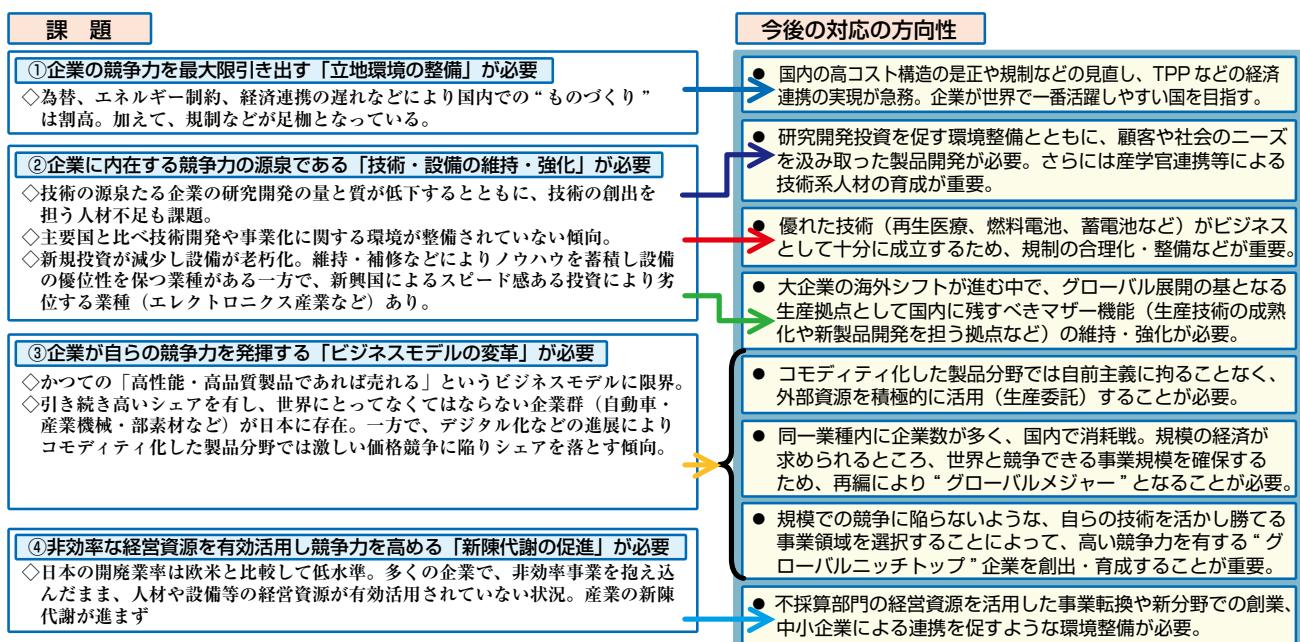


第4節 我が国ものづくり産業復活の方向性

第2節において、競争力低下の要因として日本ものづくり産業が抱える課題を明らかにした。まずは、①立地環境の整備のため、国内の高コスト構造を是正するとともに、規制などの見直しや TPP を始めとする経済連携の推進などにより、企業が世界で一番活躍

しやすい国を目指すことが急務であるが、本節では、②技術・設備の維持・強化、③ビジネスモデルの変革、④新陳代謝の促進の観点から必要な対応の方向性を示す。



1. 顧客や社会のニーズを踏まえた製品開発を行う → 「技術の維持・強化」に必要な対応の方向性

(1) 顧客・社会のニーズを踏まえた“ものづくり”

第2節において、技術の源泉たる企業の研究開発の「量」とともに「質」が低下している現状について分析した。企業の競争力強化に結び付く研究開発の促進には、規模の大きな研究開発投資を行う（研究開発の「量」の確保）だけでなく、中長期的な視点に立った研究開発や、顧客や社会のニーズを踏まえた研究開発（研究開発の「質」の確保）を行うことが重要である。

バリューチェーン上で企業にとって競争力・付加価値の源泉となる領域を見ると、「量産（65.0%）」、「販売（60.7%）」、「アフターサービス（70.5%）」というバリューチェーンを表すスマイルカーブの右側

が、「基礎研究（81.4%）」や「応用研究（82.4%）」などの左側と比べて相対的に低いことがわかる（図141-1）。これは、「量産」は大規模投資・大量生産を行い価格競争で優位に立つ新興国企業には勝つことが困難な競争領域である一方で、「販売」や「アフターサービス」は競争領域と見なされておらず、取組がおそらくになっている可能性がある。

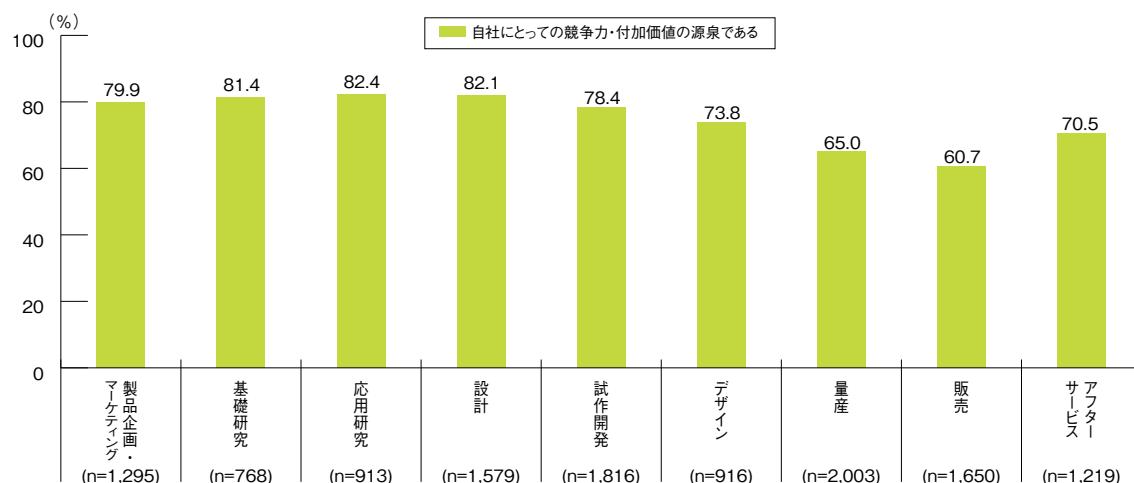
「販売」や「アフターサービス」は顧客との最大の接点である。顧客の声を聞き、それを新たなビジネスの糧にするという意識が希薄なのではないかと懸念される。「販売」以降の過程は、製品を単に売るだけではなく、製品に対するユーザーの声を聞き、それを次の製品開発に活かすなど、新たなビジネスの糧を見出すプロセスであると見るべきである。

価格競争に陥りやすい「量産」領域（バリュー

チェーン中央)だけではなく、競争領域をバリューチェーン上で拡大し、他社には提供できない新しい価値を顧客へ提供する必要があるが、そのためにも、顧

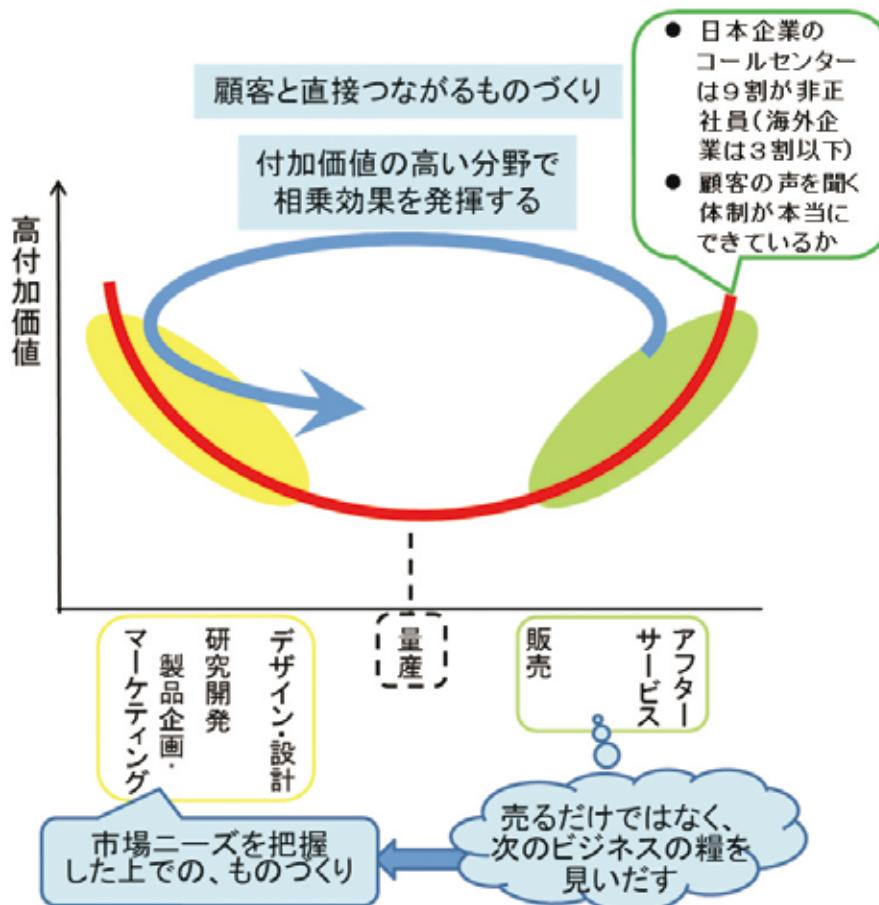
客と直接つながる“ものづくり”を通じて、ニーズを把握し、それを製品開発部門などにフィードバックする取組が一層重要となる(図141-2)。

図141-1 バリューチェーン上の競争力の源泉



資料：経済産業省調べ(12年12月)

図141-2 顧客と直接つながるものづくり



資料：経済産業省作成

コラム

顧客「志向」から顧客「視点」の“ものづくり”へ

コンタクトセンター(コールセンター)は製品やサービス販売後の最大の「顧客接点」である。現在、コンタクトセンター業には100万人以上が就業すると推定するが、我が国においては80%以上が非正規雇用であり、主要17ヶ国の平均29%と比較して圧倒的に高い(仁田道夫東京大学社会科学研究所教授「国際比較の視点からみたコールセンターの雇用と人材育成」)。

英国では全国職業資格で顧客ケアに関する職業訓練と資格を定めており専門職として認知されている他、米国ではアップル、マイクロソフト、GMなどの主要企業がコンタクトセンターを含む顧客マネジメントの体制構築などに力を入れている(グローバルなマネジメントシステムの採用、専門性の高い人財育成など)という。さらに韓国では、顧客接点が製品・サービスの品質向上、さらには企業の競争力強化につながるとの観点から政府の支援で人材育成が行われている(Eラーニングプログラム、大学などのコンタクトセンターマネジメント学科設置など。ちなみに我が国は高等教育機関での同学科の設置はない)。

各国の顧客マネジメント力強化を見ると、非正規雇用者が大多数を占めることで、日本企業が顧客「志向」をうたいながら、結局は顧客「視点」ではないと直ちに断じることはできないが、コンタクトセンターに寄せられる顧客の「生の声」がきちんとフィードバックされ新たな製品やサービスの開発に活かされるなど、顧客「視点」となる体制作りがなされているか今一度確認が必要である。最近はやりのビッグデータも大事だが、既存の顧客がコンタクトしてくるコンタクトセンターの顧客の声の分析活用も今後の企業の「もの」から「コト」への進化には大変重要だと考える。

出典：一般社団法人日本コンタクトセンター教育検定協会 株式会社プロシード

コラム

エンドユーザーとの対話を重視した、「顧客起点」の製品開発・・・帝人(株)

高機能繊維や化成品の代表的なメーカーである帝人(株)は、2000年前後より、リチウムイオン電池(Lithium Ion Battery: LIB)用セパレータの開発に取り組んでいる。

同社は2007年にメタ系アラミド「コーネックス」をコーティングした高耐熱性セパレータを、2012年にフッ素系化合物をコーティングし、易接着性、耐酸化性を備えたセパレータを開発した。フッ素系化合物をコーティングしたセパレータは、今後需要が急増すると見込まれるタブレットPCやスマートフォンなどに使用される、ゲル状のポリマー電解質を有するラミネート型LIB向けに開発されたものであり、LIBの高出力化、長寿命化を可能にするものである。

同社では、これらの革新的LIBセパレータの事業化に際し、LIB市場の中核市場である韓国に生産会社及び販売会社を設立した。エンドユーザーと直接の接点を持ち、課題やニーズを正確・迅速に把握することで、顧客起点の製品開発を行うためである。すでに、大手メーカーのスマートフォン、タブレット端末の次期モデルへの採用が決定している。

同社は2012年2月8日発表の中長期経営計画において「最終顧客ニーズに対応した最適ソリューションの提供」を強く訴えており、LIBセパレータや炭素繊維複合材料などの先端分野において、エンドユーザーとの対話を重視した研究開発・事業化を進める意向である。



写真：革新的 LIB セパレータ 「LIELSORT (リエルソート)」

コラム

ロボットユーザーの裾野拡大のためのシステムインテグレータとの関係強化

・・・(株)安川電機

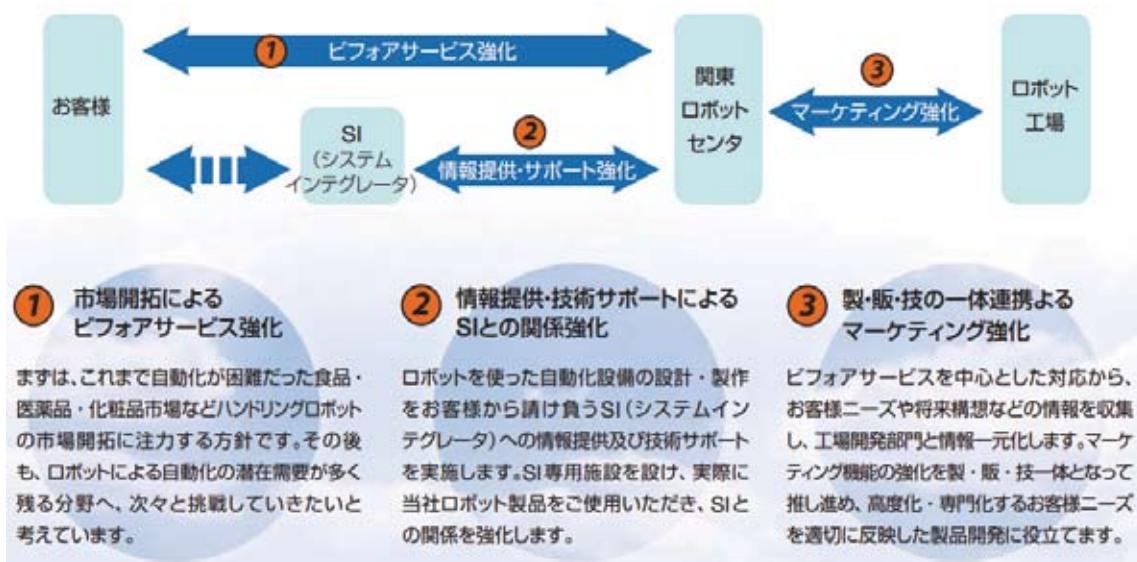
近年、産業用ロボットのユーザーは2つの側面から裾野が拡大してきている。1つは用途の観点から、日本国内をはじめとする先進国における自動車産業以外の産業への適用拡大である。もう1つは地域の観点から、中国をはじめとするアジア新興国における自動化ニーズの拡大である。前者については、いわゆる3品産業（食品・薬品・化粧品）を中心に、労働力不足や品質向上などの観点から、これまで人手作業であった工程の自動化ニーズが高まっている。後者については、人件費高騰による自動化ニーズの高まりがある上に、生産規模が大きいことから、国内などでは自動化の効果が出ないような産業・用途においても自動化のニーズがある。

こうした裾野拡大に応えるため、産業用ロボットの大手メーカーである(株)安川電機は、ロボットを使った自動化設備の設計・製作を請け負うシステムインテグレータ(SI)との連携を強化している。

国内では2011年9月、さいたま市に関東ロボットセンタを開設した(図1)。また、海外ではオハイオ、ミュンヘン、フランクフルト、さらに上海にテクニカルセンタを持ち、2013年1月には中国での反響の大きさを受け、広州にもテクニカルセンタを新設した。テクニカルセンタにはSIが気軽に訪問できる専用エリアを用意しており、ロボットの使い方の講習やシステムのトライアルなど、情報提供と技術サポートを実施している。

新たな用途開発のため、また、広いエリアで旺盛なアジアの自動化需要に応えるため、同社は今後もSIとの連携を強化していく方針である。

図1 (株)安川電機・関東ロボットセンターの取り組み



資料：(株)安川電機

コラム

デザインを活用した、ユーザー目線の医療機器開発・・・(株) テルモ

医療機器や医薬品のメーカーであるテルモ（株）は、デザインを活用した自社製品の競争力強化に取り組んでおり、意匠権によるデザインの権利保護にも力を入れている。

医療機器においては、デザインは“見た目”という要素のみならず、使いやすさや機能性という要素も重要であり、これらは患者の負担を下げる事にもつながる。血糖測定器「メディセーフフィット」は、先端部に18度の傾斜がついており、手の震えがあるユーザーでも安定して血液を点着させられるデザインになっている。これはユーザビリティテストを重ね、現場ニーズを吸い上げた成果である。また、傾斜をつけることで光学計測の難度は上がるが、デザイン担当者と開発担当者がその意義を共有して連携し、共同の技術開発によって実現したものである。同社は、海外企業がシェア上位を占める血糖測定器では後発企業であったが、こうした取り組みの成果により、国内シェア2位まで成長している。

また同社は、“ハードとソフトの融合”の時代におけるデザインの更なる活用に取り組んでいる。ハードのデザインだけでなく、画面や操作フローなどのデザインによるユーザビリティ向上について、ソフトウェア開発担当者とも連携を強めながら取り組みを実施している。



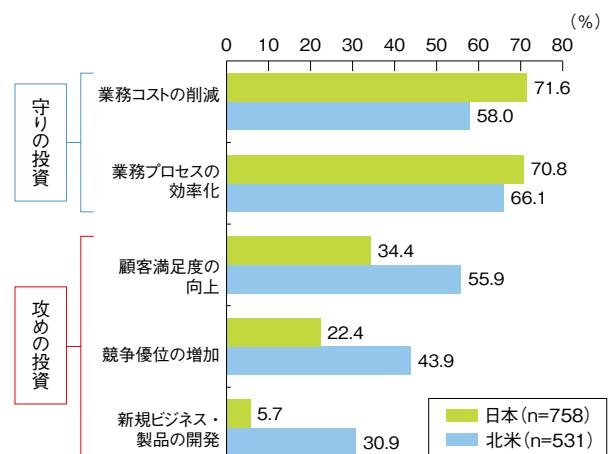
写真：血糖測定システム「メディセーフフィット」(本体先端部のカーブ、本体に厚みをつけた立体形状)

また、顧客ニーズを的確に把握し、製品の付加価値向上を実現する上で重要なのが、ITを通じて収集したデータの利活用である。近年のIT技術の進展により、膨大かつ多様なデータ（いわゆる「ビッグデータ」）を処理することが可能となった。これらの多種・多様なデータを利活用し、顧客ニーズの把握・分析や製品とそれに伴うサービスの高付加価値化につなげる動きが国際的に活発化している。

しかし、我が国企業におけるIT投資の考え方は従来とあまり変わらず、業務の効率化を図るツール程度にしか捉えられていない傾向にあり、顧客満足度の向上や高付加価値な製品を開発するといった積極的な面でのデータの利活用が不十分と言わざるを得ない（図141-3）。収集されたデータをうまく利活用することで、製品そのものの付加価値を向上させるのみならず、これまでにない新分野への事業展開や、製品に対応したサービスの充実化、生産プロセスの最適化など

を実現することが可能になる。我が国企業も今後、単なる業務改善にとどまらない、製品やサービスの競争力を高めていくために積極的なデータの利活用を推進することが必要である。

図141-3 IT投資に期待する効果・目的の日米比較



資料:ガートナー「IT投資動向報告書 2008年—日本と世界—」

コラム

ビッグデータの活用で変わるものづくり・・・富士通（株）

昨今注目を集めている「ビッグデータの活用」とは、これまで扱うことが難しかった膨大かつ多様なデータを、最新の解析技術を用いて価値ある情報に加工し、実社会に役立てることだと言える。ものづくりの分野に関して言えば、「製造プロセスの改善」や「製品の付加価値向上」に役立てられると考えられる。

＜製造プロセスの改善＞

富士通（株）では、自社の生産ラインの効率化のためにビッグデータを活用している。工場の設備や人員の配置をコンピュータによるシミュレーションを用いて最適化する取組は既に多くの企業で行われているが、同社ではさらに、各部品の置き位置や作業員一人ひとりの作業手順や部品情報まで大量のデータを入力し、人の手の動きや部品の形状といった複雑かつ膨大な情報まで入力しコンピュータ上に3次元の仮想生産ラインを構築、より精度の高いシミュレーションによって最適化を図っている。

＜製品の付加価値向上＞

スマートフォンをはじめ、身の回りの製品の中には高精度のセンサーが搭載されているものも多いが、この傾向は今後もさらに進み、将来的に「モノのインターネット（様々な製品がセンサーを備え、それらのモノがインターネットに接続されること）」が普及すると言われている。これが実現すれば、様々な製品のセンサーから得られる情報を集約・分析することで、新たな付加価値を持つ製品が生まれる可能性がある。

例えば、多様なデータをもとに人々の行動パターンを分析することで、より正確な消費者ニーズに基づいた製品開発が可能になるだろう。また、複数の製品のセンサーから得た情報をリアルタイムに処理し機器にフィードバックすることで、利用者の行動に合わせて自律的に動く電化製品なども実現できると考えられる。



(2) 産学官連携などによる技術系人材の育成

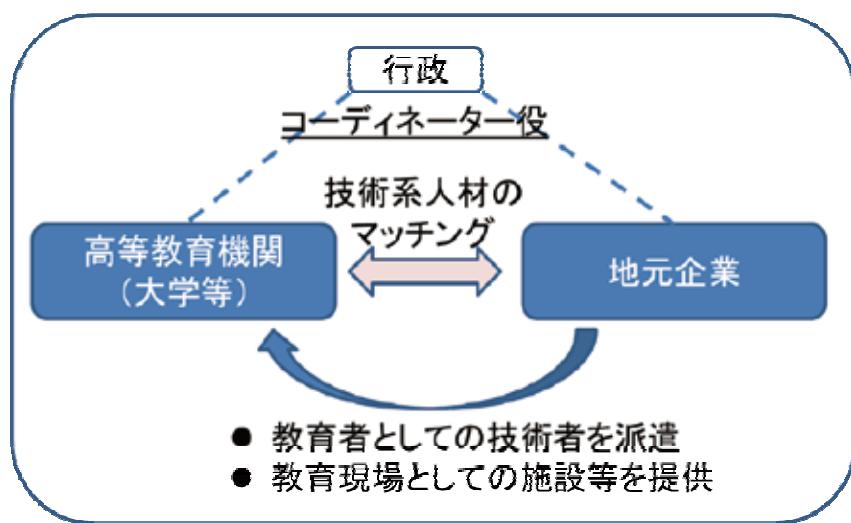
第2節で述べたとおり技術系人材が不足していることから、技術系人材を生み出す源である大学や高専などの高等教育機関が果たす役割が重要となる。

人材を確保しにくい技術分野として、機械工学、電気・電子工学に次いで材料・金属工学分野が多い。材料・金属工学はあらゆるものづくりを支える基盤となるものであるが、例えば、近年、「金属加工」に関する技術を教える高等教育機関が減少している（主要大学では塑性加工技術の研究室の数は1980年代から現

在に至るまでに17から4に減少）。

こうした中で、大学などの高等教育機関が効率的に技術系人材を育成するためには、地域の企業が技術者や施設・機材などを同地域の大学などの高等教育機関に提供し学生の教育に貢献する（企業研修・見学、寄附講座、実習、共同研究など）とともに、当該企業にとっては求める人材の育成につなげ、卒業後に採用するなど、産学官が緊密に連携して活動していくことが必要である（図141-4）。

図141-4 産学官連携などによる技術系人材の育成（イメージ）



資料：経済産業省作成

コラム

中小企業と地元大学・研究機関などが連携し、製品化・事業化や人材育成に取り組む ・・・(株)木下製作所

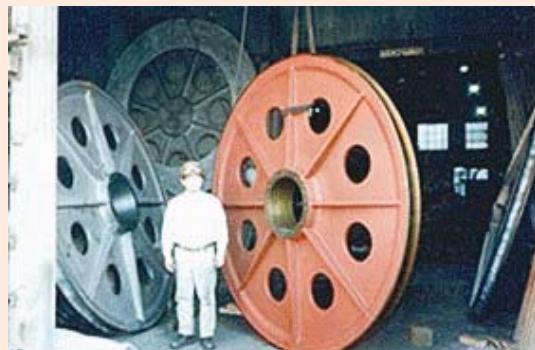
(株)木下製作所は広島市の鋳物製造企業である。自社開発した電気炉を用いて、高い強靭性を有しながら薄肉化を実現した鋳造品を主力製品として生産しており、主に車両や重機、建設機械などの部品（車輪、滑車、軸受など）として用いられている。

10年ほど前に自社開発（特許）の電気炉を中国企業に納入したことを契機に徐々に輸出が増加。現在では、中国、韓国、台湾、ベトナム、インドなどのアジア企業を主な客先として売上の約2割を海外事業が占めている。鋳物は技術の蓄積の結晶であり、高い強靭性の実現などは新興国企業が容易に真似できるものではなく、多少価格が高くても品質面で、同社は高い競争力を有している。

そのような同社も新しい製品を生むための研究開発には苦労しているという。中小企業にとって自社製品を大企業にPRする機会が少ない上に、大企業のニーズを把握することが困難。技術的に優れた鋳物を製造しても製品化する目処が立たない点は大きなリスクである。

そうした中で、同社は広島市の工業技術センターや広島大学などの地元大学・研究機関と連携し、性能評価を通じ、開発した鋳物に対する信頼性を高めることで製品化につなげる努力をしている。開発した技術は特許を取得し一部技術移転も行っている。他方で、同社は大学からインターンシップ生を受け入れるなど、技術系人材の育成に貢献している。また、海外（中国、台湾）からも技術者を採用し海外展開、技術力の向上を計っている。

このように、大学・研究機関は製品化に向けて協力し、企業は人材育成の現場を提供することで“Win-Win”的な関係が構築されることが期待される。



写真：(株)木下製作所が生産する鋳造品

コラム

沖縄県へのものづくり産業進出を促す技術者育成支援

・・・沖縄県金型技術研究センター

沖縄県はものづくり産業の立地が少なく、企業誘致が大きな課題となっていた。県は、ものづくり産業が進出しない理由の一つに、サポートイング・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）の金型製造子会社である（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。これら支援をきっかけにして、沖縄県内にものづくり産業の進出が加速することが期待される。



写真：金型技術研究センター



写真：センター内部の様子