

名古屋地域の中小企業における 技術イノベーションへの取組みについて*

名古屋市工業研究所 三宅卓志

1. はじめに

わが国の製造業のうち99.7%を中小企業（従業員数300人以下または資本金3億円以下[1]）が占めており、実際のものづくりや地域経済の大部分は中小企業が担っている。しかし、これら中小企業は、グローバル化によるコスト競争の激化や製造拠点の海外移転などで大変厳しい状況におかれている。このようななかで、中小企業が存続するためには技術イノベーションが不可欠であるとの指摘がなされ、その推進のために国を主体に様々な施策が実施されてきた[2]。その一方で、中小企業が技術イノベーションを行うには様々な制約があり、成功につながった事例は必ずしも多くない。このようなことから、本稿では、中小企業の技術開発についてどのように考え、どのように行ったらよいか、長年にわたって地域中小企業の技術指導を数多く行ってきた地方公設試験研究機関の視点から考察する。

名古屋市が設置している当地域の試験研究機関である名古屋市工業研究所が、年間実施している技術指導のおおよそ数は、技術相談16,700件、依頼試験・分析17,000件、受託研究50件である[3]。この中からいくつかの具体的開発事例を取り上げ、それらの評価について考察することにより、技術開発の方向性や考え方についてのヒントを提示する。また、このような技術イノベーションへの期待や要望の高まりに対応して、地域の公設試験研究機関が行うべきと考えられる支援についても具体的な案を示す。

本稿では、最初に、なぜ技術イノベーションが必要であるかを示した後、地域中小企業の技術開発への取組みの実態について、アンケート調査に基づいて示す。

続いて、開発事例を二つ示し、一つ目の事例からは、価格競争を避けながら利益確保するための開発戦略について考察する。さらに、二つ目の事例から技術開発のスピードと実効性を確保するために、取り組むべき支援策の具体例を示す。

なお、イノベーションとは平成18年3月に閣議決定された第3期科学技術基本計画の中では、「科学的発見や技術的発明を洞察力と融合し発展させ、新たな社会的価値や経済価値を生み出す革新」とされているが[2]、本稿では事業化できビジネスにつながる技術開発という意味で、技

* 本稿は、2009年3月に名古屋学院大学名古屋キャンパス・白鳥学舎で開催された第40回教員合同研究会シンポジウム「現在経済学と21世紀の日本経済」における招待講演「中小企業の技術イノベーションへの取組み ―当地域の事例紹介を中心に―」を基に執筆したものである。

術開発という語とほぼ同義に使用する。

2. 技術イノベーションの必要性和地域中小企業の取組み実態

愛知・名古屋地域に多く集積している輸送機器の部品を製造している中小企業の実情を示し、なぜ中小企業においても技術イノベーションが必要であるかについて、まず述べる。その後、これに対する当地域の中小企業の取組み実態について、アンケート結果などを基に示す。

2-1. 技術イノベーションの必要性

当地域の中小企業の多くは下請けという形態で部品の製造や加工を行っており、発注元から毎年数%のコストダウンを求められているのが実情である。市場が拡大している間は、このコストダウン分を量的拡大で補うというモデルが成り立っていたが、国内生産が縮小している昨今このモデルは破綻し、価格決定力を持たない下請けという形態では企業を存続させることすら難しくなっている。

また、自動車メーカーを中心に、必要なものを必要な時に必要な量だけ調達し、在庫を持たない“Just in Time”という調達方法が採られているが、例えば、プラスチック部品の多くが製造されている射出成形という方法は、同じ形状の部品を大量に効率よく生産するのに適した方法である。したがって異なった形状の部品や異なった材料で成形しようとする、金型の取替えや材料替えなどに多くの手間と時間がかかる。これらのことから見て、メーカーの“Just in Time”に応じるためには下請けの成形企業が在庫を持たざるを得ないことがわかる。このように生産量変動の調整弁となる中小企業では、納期や生産計画の自由度も小さい。

さらに、仕様や図面なども発注元から指示され、製造に使用する金型や治具も支給されるケースも多いことから、忙しく仕事をこなしているだけでは、現場での製造のスキルは改善、上達しても、新しい収益や事業展開につながる技術開発力や人材は育たない。

加えて、輸送に費用や時間がかかることから、インストルメントパネルやバンパーなどの大型部品をはじめとし、部品製造工場をメーカーの組み立て工場に隣接して立地するよう求められ、立地場所が制約されて地元での操業も継続できなくなるケースもある。

以上のことから、「仕事はたくさんあって忙しいけれど、その割に……」の実感どおり、中小企業においては自社の自由になる裁量も、自主性が発揮できる範囲もかなり小さいのが実情のようである。このような状況から脱却するためには、分かり易い言葉で言えば、下請けから自社製品をもつ“メーカー”になることが必要である。そのためには、競争力のある、言い換えれば他と差別化のできる技術や製品を持つことが不可欠となる。したがって、自社の（できれば自社でしか作れない）製品を生み出すための技術開発が必要となる。

技術開発により差別化を図る企業では、自社の裁量権を得るだけでなく経済的にもメリットが生じることが明らかになっている。総務省統計局が行った平成16年度科学技術研究調査において、研究開発実施の有無による営業利益高の違いが報告されている[4]。その結果を見ると、研

究開発を実施している企業は、実施していない企業に比べ1社あたりの営業利益高が高くなっており、その差は5.1倍にも及んでいる。同時に、その差は大企業より中小企業においてより大きいことも示されている。このように、経営上でも研究開発が果たす役割が多大であることがわかる。

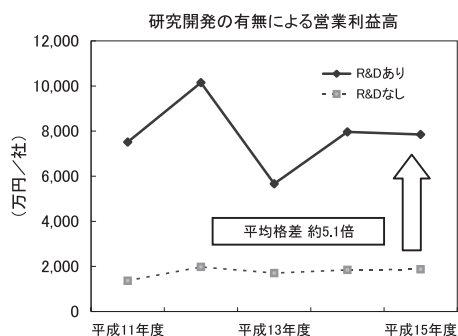


図1 研究開発の有無による営業利益高の差 [4]
(平成16年総務省統計局科学技術研究調査報告)

2-2. 地域中小企業の技術イノベーションへの取組み実態

2-1. で述べたように中小企業は、他と差別化できる自社技術や製品を持ちたいと思っていると考えられるが、それを実現するための技術イノベーションへの取組み実態はどうであろうか。

名古屋市が平成20年12月に行った景況調査の中で技術開発に関連する項目についてアンケート調査を行った[5]。この景況調査は、市内の中小事業所のうち2,000事業所を無作為抽出し、郵送でアンケート調査を行っているものである。2,000事業所のうち、小売業などの事業所を除いた製造業は900事業所であり、その内362事業所から回答を得た。名古屋市内の製造業者は約13,700（平成16年度調査）であるから、回答を得た事業所は市内製造業の約3%にあたる。

技術課題の有無についての回答を見ると、“課題なし”が約1/3、“現在課題がある”が約1/3、“将来（3～5年先）に課題がある”が約1/4であった。現在の課題の中身について詳細は不明であるが、現行品や現工程が抱えるトラブルが主であると考えられる。一方、将来的課題の全てが技術開発に関わるものでない可能性はあるものの、現在課題を抱えている事業所に比べ将来的課題を明確に認識している事業所が少ないことがわかる。

また、地域中小企業が、技術的課題が生じた際にまず最初に相談に訪れる公設試験研究機関に期待することを見ると、“研究開発”や“大学などへの橋渡し”よりも“試験や分析”、“試験機器の開放”などが期待されていることがわかる。

これらの回答の結果から見ると、地域中小企業においては現在の品質管理や部品トラブルへの対応が主な課題であり、将来的な課題を切り出して技術開発につなげようという意識はそれ程高くないことがわかる。これは、筆者らが、実際に多数の地域中小企業から技術相談を受ける中から抱く印象とも合致する。しかし、先に述べたように、中小企業には技術開発が不可欠と思われ

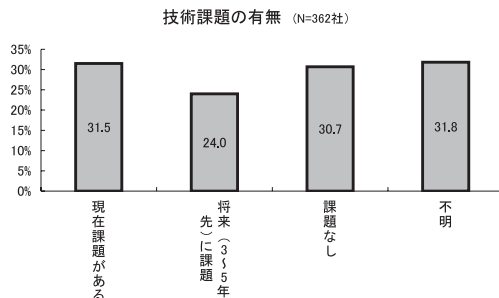


図2 名古屋市内中小製造業における技術的課題の有無[5]
(平成20年名古屋市景況調査)

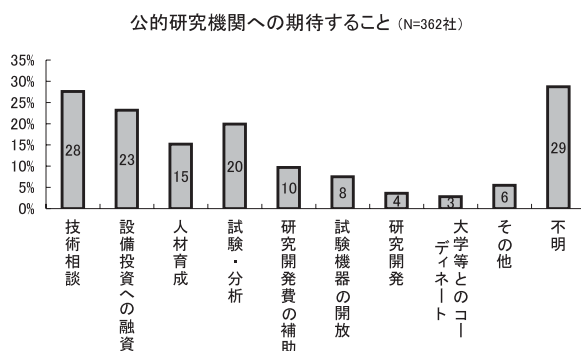


図3 名古屋市内中小製造業の公的研究機関への期待[5]
(平成20年名古屋市景況調査)

る状況にあるにも関わらず、技術開発に積極的な企業が少ないように思われるが、これは何故であろうか。

図4に、中小企業庁が、中小企業に対し研究開発段階においてどのような面で課題が生じるかについて調査した結果を示す[4]。これによると、中小企業が技術開発を行うには、資金、人材、技術力、設備、いわゆる「人」、「モノ」、「カネ」が不足していることがわかる。特に資金不足を訴える比率が43%と高いが、本当に開発に使える資金さえあれば技術開発ができ、イノベーションにつながるのであろうか。

このような視点に基づいて、次項以降、事例を二つあげ、これらより技術開発の方向性についての考え方のヒントを示す。一つ目の事例からは、技術開発の難しさとそれへの対応策について、二つ目の事例からは中小企業の技術開発の強みとそれを生かすために有効と想定される支援について述べる。

3. 事例1および事例1からみる研究開発の考え方

ここでは技術開発の事例を示し、その技術開発の結果、特に市場からの評価に着目し、これに

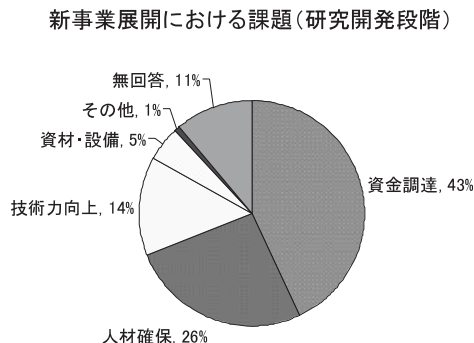


図4 新規事業を立ち上げ時に研究開発において生じる課題[4]
(平成15年中小企業庁委託調査「事業化支援策の利用状況とその効果に関する調査報告書」)

基づいて技術開発の考え方、方向性についてのヒントを示す。

3-1. 事例1

事例1で取り上げるA社は、

業種：金属製品製造業

資本金：2,200万円

従業員数：92名

年間売上高：約2,600百万円（平成19年度）

の大手電装品メーカー向けの部品洗浄装置やライン用の専用生産設備を製造している会社である。社内で蓄積してきた製造技術であるプレス技術を活用して、新しい技術開発を試みた。鋼板から二次元形状部品をプレス打ち抜きで製造する場合、切削による製造に比べ1個あたりにかかる製造時間が短いため、生産性が高い。その一方、打ち抜いた製品の断面は、抜き始めの部分は角が丸くだれ、抜き終わりの部分はむしられた破断面となることから、厚さ方向の面精度が悪い。さらに、尖った形状のものは、鋭角部がだれ易いため、輪郭の形状精度が悪くなる。板厚が厚くなるとこの傾向が著しくなるため、例えば歯車のような機械部品に使用できる厚さの部品を打ち抜くためにはFB（Fine Blanking）法という特殊なプレス方法が用いられる[6]。このFB法は、精度は高いが、加工速度は一般プレスに比べ約1/3と遅い。一方、汎用のプレス加工では加工速度は速いが精度が悪いというように、加工速度と加工精度の両立は困難な課題であった。加えてFB法には、特殊なプレス機械や高精度の金型が必要であるなど高コストとなる要因もある。

A社は、パンチとダイのクリアランスを小さくした金型設計と同時に対向パンチを有する金型構造と独自の打ち抜き速度を変化させる多段モーションにより汎用プレスでFB法と同等の加工精度を実現する技術を開発した。この新技術を用いて汎用プレスによる打ち抜きで厚さ6mmの鋼板から歯車を製造することに成功した。製造した歯車は、同社の従来技術では30 μ mであった中心穴と歯車外形の同軸精度を5 μ mまで高めることができた。また、輪郭形状精度やせん断面の勾配も20 μ m以内と切削加工並みの高精度を達成した。生産性も高いことから大幅なコストダ

ウンが見込め、動力伝達用歯車を切削加工のものからこの技術によるものに転換させることができるものと想定された。実際、この開発技術による歯車は、新聞にも取り上げられ、国内の産業用機械メーカーへの納入も予定されていた。このようにこの技術開発は一見成功したかに見えたが、その後どのように推移したのであろうか。

実際は、想定とは異なった方向に展開した。ユーザである産業用機械メーカーは、プレス生産性が高いことを理由に歯車の納入価格のダウンを要求してきた。また、同業のプレス業者や切削加工業者は、仕事を失いたくないがために、無理に価格を下げてA社が開発した新工法による歯車と同等の納入価格を提案してきた。つまり、A社が開発した新しい技術は新しい付加価値を生み出すことなく、業界の価格競争を激化させ、結果として部品市場の規模縮小につながることになった。

新聞記事（2008年9月）

プレスで高精度歯車

誤差5マイクロメートルを実現

A社、切削から転換提案

A社は、汎用プレス機による高精度のプレスせん断技術を開発した。金型のパンチとダイのすき間を数マイクロメートル（マイクロは100万分の1）に仕上げ、構造も工夫したことで、厚さ6ミリメートルの鋼板から同軸精度プラスマイナス5マイクロメートルの歯車を成形できる。切削加工からの転換を提案し、量産部品の受注を図る。

（略）

生産速度は切削加工の2・5倍で、大幅なコスト削減が見込める。09年春から国内の産業機械メーカーに同技術による歯車を納入する予定。今後、切削加工から同プレス加工への転換を提案し、受注を狙う。

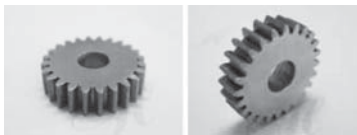


図5 開発されたプレス打ち抜きによる歯車
（新聞記事抜粋と製品写真）

3-2. 事例1から見る技術開発の考え方

この事例は、できるもの（製品）は同じで作り方が違うだけであれば、最終的には価格だけの競争となることを示している。価格だけの競争となればコストダウンが繰り返され、いずれその製品の製造ではうまみがなくなることは明らかであり、価格競争からは早晩撤退しなければならなくなると考えられる。

そうであるならば、他に無いもの（製品）、他社は製造できないもの（製品）を製造し、製品で差別化するしかないと思えるのが当然である。が、ここで他社が製造できない差別化が、戦略

としてどのような場合に成り立つのであろうか考えてみる必要がある。他社が参入できず、1社だけしか製造できないものが工業製品として広く普及するか、ビジネスとして十分な市場の発展性を備えているかどうかという視点も不可欠である。

この問題を考えるために、まずものの作り方について整理をする。ものの作り方には、自動車を代表とする部品間相互の調整や摺り合わせが必要な「すり合わせ（インテグラル）型」と呼ばれるものと、パソコンに代表される標準化された部品を組み合わせることにより製品が完成する「組み合わせ（モジュール）型」と呼ばれる方法がある[7]。標準化された部品を組み合わせると、どの企業が作っても同じ性能の製品が作り出せるのが「モジュール型」のものづくりで、製品には差がないため、価格のみの競争になってしまう。このように見てくると、製造業としては、製品が差別化できる「インテグラル型」のものづくりの方がメリットが大きいように思われる。しかし、パソコンの例を見ると明らかなように、生産性が高いことやどのメーカーの製品でも同じ性能で互換性があり、標準化されていて他の分野への転用も容易に進むことから、工業製品の製造法としては「モジュール型」の方が優れている。このためどのような製品も時間の経過とともに「モジュール型」に移行すると言われている。すなわち、「モジュール型」の製品は差別化が困難で、価格のみの競争になるが、その一方、工業製品の製造法として優れ、互換性があるため、速く、広く普及し、大きな市場や新しい用途を生み出す可能性が高い[8]。このように見てくると、ものづくりには特殊性と普遍性の両面があり、この両面を上手に使い分けながら技術開発を行っていく必要があると考えられる。

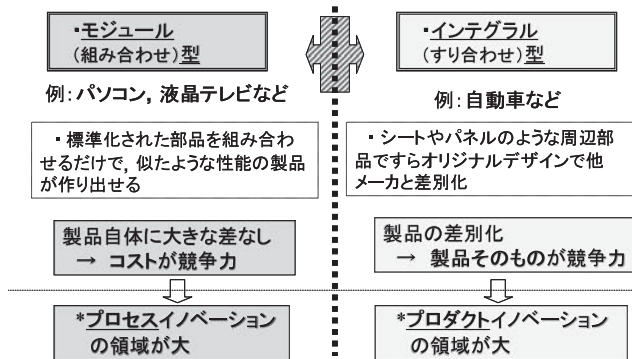


図6 ものつくり方の分類（「モジュール型」と「インテグラル型」）

これを踏まえ、先ほどの問題を考えてみる。技術を囲い込んでごく少数のメーカーしか製造できない製品が、工業製品として安心して広く採用されることは期待しづらいと予想される。工業製品としては、色々なメーカーが参入することにより製品としての使用が拡大し、加えて新規用途が開拓されるなどしてその製品市場が拡大していくことが不可欠と考えられる。このように考えてくると、製品開発には、多くの企業の参入を促して低価格化や標準化により全体の市場を大きくしながら（競争領域¹⁾、その中で他社が参入できない分野（非競争領域¹⁾）を確保して利益を増大させるというオープンとクローズドの両方の観点が必要であることがわかる。技術は囲い込ん

で独占すべきか、開示して広めるべきかの二者択一ではなく、両者を上手に使い分けなくてはならないと考えられる[9]。

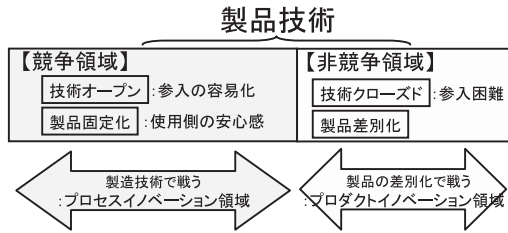


図7 製品製造技術の中の競争領域と非競争領域(1) [9]

製品技術の中で、競争領域と非競争領域はどのようなになっているのか示したのが図8である。競争領域は、一般的には製造技術の領域であり、価格競争にさらされる領域である。この領域での競争は、事例1で示したように価格競争となるので、早晩この分野から撤退して非競争領域に資源を集中し、この領域で利益を確保しなければならない。競争分野では、競合が少ない早期に市場投入し、競合が増える時期には他より安いコストで生産し、競合が激化した時期には、実生産からは撤退して特許ライセンスをし、非競争分野へシフトするというモデルが考えられる[10]。

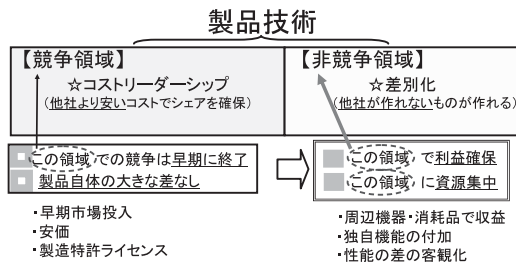


図8 製品製造技術の中の競争領域と非競争領域(2) [9]

それではどのような領域を競争領域とし、どのような領域を非競争領域とすれば良いかの1例を図9に示す。競争領域として、オープンにしていく領域は、

- ・高コストの要因となっている領域（価格競争による価格低下が見込める）
- ・他産業とのインターフェイス（新しい用途の開拓による市場拡大が期待できる）
- ・他社の特許領域（自社の競争力が弱い分野）

などが挙げられる。一方、非競争分野として、クローズドにしておく領域は、

1) 競争領域と非競争領域の用語については、本稿では江藤学氏の用例[9]とは逆に用いている。すなわち、競争領域とは、多くの企業が参入して競争が繰り広げられる領域、非競争領域とは、他企業が参入できず競争状態にない領域の意で用いている。この用法の方が、感覚的に把握し易いとの筆者の判断による。

- ・特許を保有している領域（自社に競争力のある分野）
 - ・既にシェアを確立している領域（自社が競争力を確立している分野）
 - ・コストダウンノウハウ
- などが挙げられる[9]。

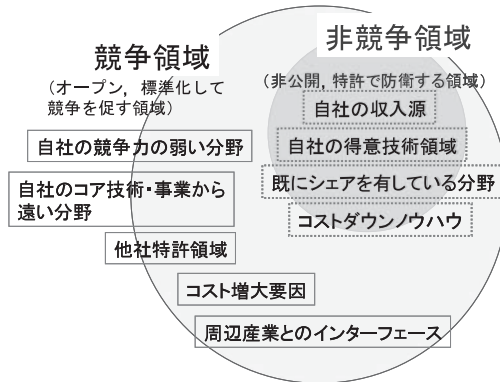


図9 競争領域にすべき部分と非競争領域にすべき部分 [9]

以上述べた競争領域と非競争領域の具体例を示す。図10は、書き換え型DVDディスクの例である[9, 11]。書き換え型DVDディスクを研究開発していたグループは標準化を行い、情報を公開した。これを受けて2004年以降台湾、中国企業が参入し、これによりDVDディスクは低価格化し、一気に普及すると同時にDVDディスクの製造では利益が出ない市場構造となった。しかし、書き換え型DVDディスクを研究開発していたグループは、台湾、中国企業の参入前に先行して利益を上げており、台湾、中国企業の参入後は知財のライセンスで利益を確保した。書き換え型DVDディスクの色素材料のシェア80%を押さえたM社は、台湾、中国企業の参入による低価格化で、DVDディスクが売れば売るほど利益が上がるようになっている。また、光源や光ピックアップなど周辺技術をあらかじめ押さえ、この部分をブラックボックス化して囲い込んだ日本企業は、市場をほぼ独占し、価格競争によりディスク市場が拡大したことにより、大きな利益が

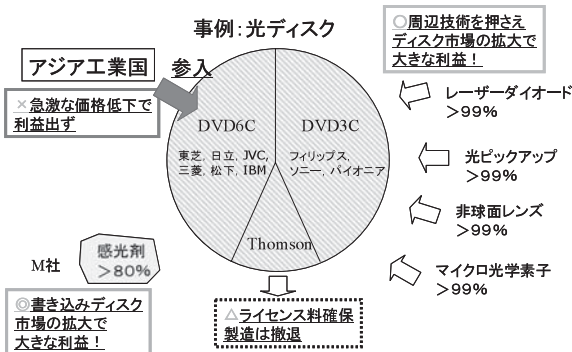


図10 非競争・競争の例 (DVDディスク) [9, 11]

得られる仕組みとなっている。

以上述べたように、技術開発の考え方として、自社にしか造れない製品を目指すばかりでなく、全体の市場を拡大させながら、自社の利益を確保するような戦略が不可欠であることがわかる。このためには、競争領域と非競争領域を意識した戦略が不可欠となる。

4. 事例2および事例2から考えられる有効な支援策

二つ目の事例として、中小企業の技術開発の進め方について見て行き、そこから行政が行うと有効であると考えられる技術支援について述べる。

4-1. 事例2

事例2で取り上げるB社は、自動車用ボルトの賃加工を行っている典型的な下請け中小企業である。

B社の概要は、

業種：金属製品（ねじ）加工業

資本金：300万円

従業員：6名

年間売上高：72百万円（平成19年度）

であるが、下請け会社から脱出しメーカーとなることを目指して、B'社を立ち上げた。ねじの加工請負で蓄積してきたねじ加工技術を生かして新しいねじの開発を計画し、平成13年にメーカーとなるべく開発会社、B'社を立ち上げた。

当地域に集積している産業の最終製品である自動車において、今後競争力となると考えられる点は、

- ・環境対応（低エミッション、省エネルギー）
- ・デザイン
- ・ダウンサイジング（過剰品質の是正）による低価格

などが挙げられるが、これに加え

- ・安心・安全

についても今後ますます重要になる機能と考えられる。自動車のリコールで2番目に多い原因は、ねじの緩みおよびねじの折損であることから見て[12]、自動車の安心・安全向上に対し、ねじ締結の信頼性向上は重要であると考えられる。また、自動車に限らずねじの緩み防止に対するニーズは多いことから、B'社は緩み防止ねじの開発を目指した。

開発した緩み防止ボルトは、右ねじと左ねじを同一ボルトに成形したもので、右ねじナットが緩む方向に回転すると左ねじナットは締まる方向に回転することから非常に強力な緩み防止効果が得られる。従来よりこのアイデアはあったが、転造という高効率の製造法で右ねじと左ねじを精度よく成形することが困難であったため製品化されなかった。B'社は蓄積してきた特殊ね

じの加工技術を生かし、1パスの転造でボルトに右ねじと左ねじを同時に精度良く成形することに成功した。B'社は、試作を行い緩み効果を確認すると、商標登録も行き、様々な展示会へ出展すると同時に利用が見込まれる企業へも積極的に売り込んだ。

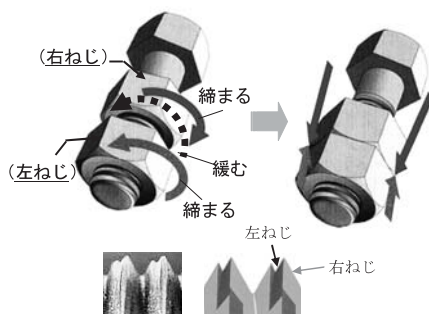


図11 開発された緩み防止ボルト

今回の事例は、事例1と異なり、価格の競争ではなく新しい機能を付与した製品開発であるので成功したのであろうか。

開発したねじは、アメリカの航空規格の振動試験で試験打ち切り時間の17分間緩まず、緩み防止効果は申し分なかったが、市場からのコメントでは、右ねじナットと左ねじナットを使用する点が大きな問題となった。すなわち、ナットが通常1個から2個に増えることによるコストアップ、そして軽量化を図る自動車では重量増加も大きな問題となった。また、外観が同じでねじの方向が異なる右ねじナットと左ねじナットを使用することは、作業現場での混乱を引き起こしかねないこと、そして最大の問題は、作業性が著しく損なわれることであった。自動車のラインのようにナットと締め付け用の電動レンチを両手で操作する場合、右ねじと左ねじの2工程が必要となるこの開発ボルトの場合持ち替えが発生し、作業性が大きく悪化することが明らかとなった。

このような指摘を受けて、B'社は早急に改良品の開発にチャレンジしている。今度は、先行事例の反省から、通常ナットでも緩み防止できるようボルトそのものに緩み防止機能を持たせることを目標とした。ボルトの山形状を特殊形状とすることにより緩み防止効果を発揮させるよう、現在も開発を継続している。

B'社は設立後約8年が経過するが、未だ売上が上がっていない。商品開発は、このように簡単にはいかないケースの方が多いが、しかしながら技術開発しない企業は生き残れない。そうした中であって中小企業の技術開発は、大企業と違って資金も人材も技術蓄積も十分でないが、一方事例2に見られるようにスピードが命である。このスピードに応えるために、行政はどのような支援をすれば良いかを、次節で考える。

4-2. 事例2から考えられる支援策（その1：「試作支援センター」）

B'社は、実際に試作品を展示会に出展し、顧客にデモを行ったからこそ、最初に開発した緩

み防止ボルトの課題を知り、次の開発の方向を絞ることができたのである。このようにアイデアを形にして想定するユーザに提示することにより、アイデアの効果の検証や課題の具体化ができる想定される。ユーザの要望をフィードバックし、改良したものを再度提示して評価を受けるといった過程を繰り返すことにより、開発の方向性をより具体的に、より明確にでき、開発を精度良くできると考えられる[13]。そうであるとすると、試作とそのフィードバックをスピードアップすることにより、中小企業の技術開発はより迅速に、より高い精度で実施できることにならないだろうか。

中小企業の製造現場は、先にも述べたように生産スケジュールも自由度が少なく、製造機や製造ラインは日常の製造に占有されており、試作を割り込ませる時間的な余裕や機器の余裕もないところが大部分である。新規な試作に対し、試作のための十分な性能を有する機器設備がないところも多い。試作ができたとしても、その後に必要な試作品評価のための機器も不十分である。したがって、行政の支援として、図12に示すような、“試作→試作品評価→ユーザへの提示→課題の改良”のサイクルを迅速に回すためのインフラである、試作用機器設備や評価機器などを備えた「試作（支援）センター」が有効であると考えられる。

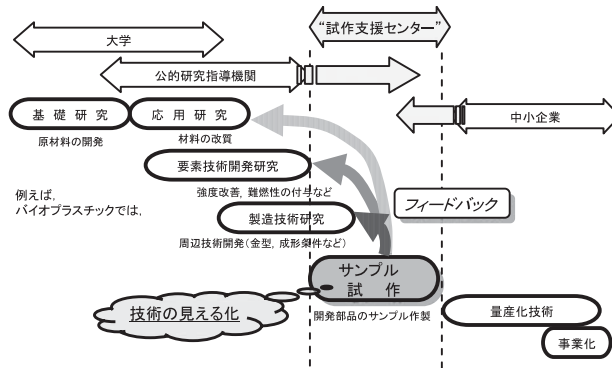


図12 試作段階と試作支援センターの位置づけ

このような考え方のもと、名古屋市工業研究所においても試作センターの構想を練った。あらゆる分野で試作センターを構えることは現実的には難しいので、まず当地域に集積をしている業種を対象とし、その業種が今後技術開発していくために重要な役割を果たすと考えられる分野に絞り込んで構想した。

具体的には、プラスチック製品製造業を対象とした。その理由として、経済産業省の平成19年工業統計調査（従業員4名以上の事業所）の結果によれば、愛知県のプラスチック製品の出荷額等は全国の14.6%を占めており、昭和55年から全国シェア第1位を続けている[14]。品目別でも、自動車用プラスチック製品の事業所数および出荷金額は愛知県が全国一位である。県内には自動車用プラスチック製品製造の事業所が686事業所あり、県内の品目別の事業所数としては一番多く、対全国構成比でも25.1%と、2位の静岡県との11.3%を大きく引き離している。このように、当地域にはプラスチック製品製造業が集積していることから、波及効果も大きいと

考えられるこの分野を対象に選定して、試作センターを構想した。

プラスチック製品を製造している成形業者は、海外生産品との価格競争のみならず原材料である原油価格の上昇という資源問題やCO₂削減、廃棄・リサイクルなどの環境問題にも直面している。特に環境対応技術は、持続的生産のために必要であるだけでなく、商品の付加価値としての重要性を増しており、将来的にますます重要になると考えられる。このような状況の下、再生可能な資源である生物を利用したバイオプラスチック（生物由来プラスチック）は有力な候補材料の一つであるが、地域中小企業が導入するには次のような課題がある。

- ・材料に関して－材料のノウハウ不足、用途に最適な材料の調整困難
- ・成形に関して－成形条件や成形精度が不明
- ・用途（特に自動車部品）に関して－強度、耐衝撃性の不足、長期耐久性や実際の製品形状での評価不足
- ・設計に関して－材料に適した設計ノウハウや物性データ不足

また、

- ・試作に関して－何度も試作を繰り返すのは時間とコストがかかり過ぎる

という課題がある。

したがって、これらの課題に対応でき、素早く試作品まで到達できる「バイオプラスチック試作センター」があれば、当地域のプラスチック製品を製造している企業の新製品、新技術の開発力が向上し、競争力も増すものと考えられる。支援としては、中小企業が設計から試作、試作品の評価まで一連して行えるインフラを整備するハード面だけでなく、設計・試作過程で発生する課題に対し解決策を提示するソリューション機能を併せ整備することが不可欠である。このような「バイオプラスチック試作センター」構想の概要を図13に示す。

4-3. 事例2から考えられる支援策（その2：「新技術トライアルセンター」）

試作センターとは少々別の観点から、イノベーションを促進するための支援策について述べる。新技術を萌芽させ、これを事業化、産業化まで到達させるためには、図14に示すように、

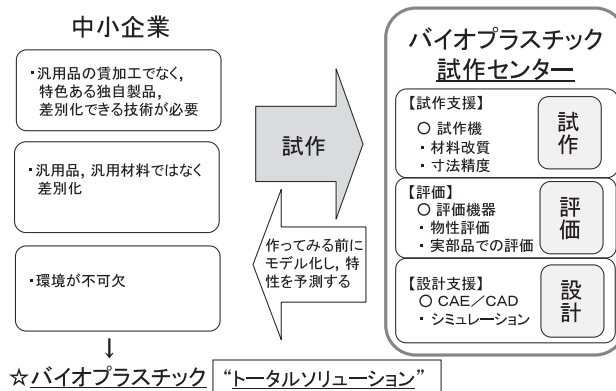


図13 バイオプラスチック試作センター構想

芽だしから市場開拓までそれぞれのフェーズに応じた適切な支援が必要である。その中で、必要と考えられるが、現在不足している支援について考えてみる。

先ほどの試作支援と同じアイデアの“見える化”ではあるが、もう少し上流寄りの支援で、今後のものづくりを変えていく可能性がある大学などで開発された新しい技術を、地域企業が気軽に試し（トライアルし）、自社の課題解決や今後の技術開発に利用できるかどうか検証できる場や機会を提供する支援である。

大学や研究機関、企業などから新しい技術開発のニュースが数多く公表されている。これらの新しい技術の情報に接し、自社の課題解決や新しい商品開発に使えないだろうか考える企業が数多くあると想定されるが、中小企業にとって新しい技術を試すことができる機会は多くない。このような中小企業が実際に新しい技術を試す（トライアルする）ことができる場や機会を提供することは、技術開発の促進や企業の競争力強化に有効と考えられないだろうか。

すなわち、新しい技術が適用可能かどうか、中小企業が様々な用途やアイデアで試すことにより、適用可能性や競争力が明確になり、その結果、この新しい技術を用いた技術開発や競争力のある用途を開拓することができると考えられる。一方、新しい技術は、実用可能な用途が明確に

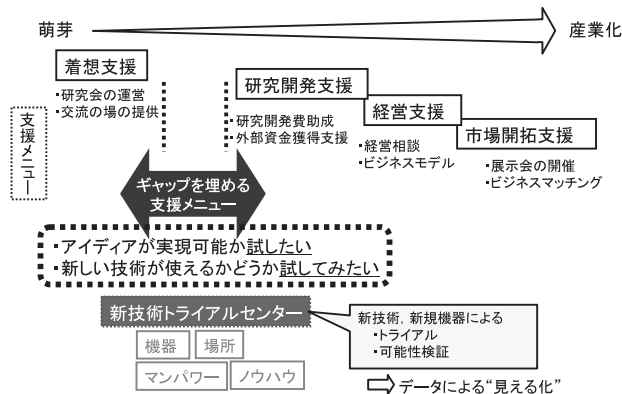


図14 新技術トライアルセンターの位置づけ

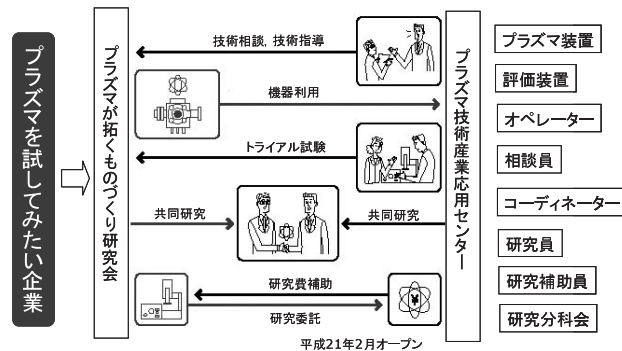


図15 「プラズマ技術産業応用センター」の概要[15]

されることにより、実用化が大きく促進されることが期待できる。このようにして新技術をいち早く実用化すれば、地域産業は他地域と差別化でき、競争力の発揮が可能である。

中小企業が、開発の早期に自社のアイデアに実際に試すことで、実現の可能性があるかどうか、あるいは新しい技術が適用可能かどうか“見える”ようになる。これにより、さらに技術開発を進めるべきかどうか、どのように技術開発を進めるかを判断できる。また、各方面への支援依頼においても、取得したデータにより“見える化”した技術開発の実現可能性は、大きな後ろ盾となる。

名古屋市は、低環境負荷の新しい表面処理技術として、中小企業での製造過程や製品開発に広く応用が期待されるプラズマ技術に着目し、平成21年2月から名古屋サイエンスパークにおいて、「プラズマ技術産業応用センター」を稼働させた[15]。「プラズマ技術産業応用センター」は、新しい要素技術であるプラズマ技術のトライアルセンターとして、プラズマを試してみたい企業に対し、機器使用だけでなく、専門家やオペレーターを配置し企業の要望に応じたトライアル実験を行える体制を整えている。これにより、中小企業が、自ら機器を導入しなくても、また機器の操作を心配しなくても、さらに専門知識を有する技術者を雇用しなくても、新しいプラズマ技術を技術開発や課題解決に試してみる（トライアルする）ことを可能としている。

5. おわりに

当地域はものづくりの中心地と言われ、地域中小企業は優れた製造技術の蓄積を有している。しかし、今後は製造技術だけでなく新しい製品開発で如何にリーダーシップが取れるかということが重要になってくると予想される。本稿では、当地域の中小企業の技術イノベーションへの取組みについて事例を中心に紹介し、一つ目の事例からは、技術開発に対する考え方の方針を、また、二つ目の事例からは、中小企業の技術開発に有効と考えられる支援について述べた。

一つ目の事例からは、技術開発では、工業製品として市場拡大させながら、価格だけの競争に陥らずに利益を確保する戦略が不可欠であることを示した。このために、開発製品には、オープンにして価格低下や市場の拡大を担う競争領域とクローズドにして自社競争力を維持する非競争領域の両方を、上手に作り込むことが必要であることを示した。

また、二つ目の事例からは、研究開発をスピーディに、かつ精度を高めながら実施していくために試作が重要であることを示した。中小企業における試作をどのように支援すれば良いかについて、具体的にプラスチック製品製造業においてバイオプラスチックを材料とした場合の「バイオプラスチック試作センター」の構想例を示した。

さらに、新しい技術を中小企業が様々な用途開発に気軽に試してみることができれば、中小企業においても新技術の競争力を生かした用途や商品開発が可能となるとの考え方から、新技術のトライアルの重要性を示した。実例として、環境負荷の小さい表面処理に活用が見込まれるプラズマ技術のトライアルを支援することを目的に設立された「プラズマ技術産業応用センター」の

例を示した。

中小企業の技術イノベーションへの取組みについて示したが、実際は困難なケースも多い。しかし、技術開発の考え方や方向性を整理し、開発目標の精度を高め、スピードを上げて開発を行うことで、イノベーションに到達できる可能性を本稿で示した。これを実現するための様々な支援策について示したが、今後その実現や効果の検証などを行っていくことが必要である。さらに、支援のソフトについては更なる知恵と工夫が必要であり、これらについては今後引き続き検討していきたい。

参考文献

- [1] 中小企業庁 <http://www.chusho.meti.go.jp/soshiki/teigi.html>
- [2] 総合科学技術会議（2006）第3期科学技術基本計画 <http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/kihon3.html>
- [3] 名古屋市工業研究所（2008）「平成19年度 業務年報」
- [4] 経済産業省 中小企業庁技術課（2005）「製造業の基盤技術を担う中小企業の研究開発の現状等」
<http://www8.cao.go.jp/cstp/project/kiban/haihu02/siryos3-2.pdf>
- [5] 名古屋市市民経済局（2008）「平成20年度 名古屋市景況調査」
- [6] 神奈川県産業技術センター（2008）「高機能製品を得る精密せん断（ファインブランキング）をハイサイクル成形で可能とする金型及び成形技術の開発」
<http://www.kanagawa-iri.go.jp/kitri/kouhou/program/H20/pdf/1PS51.pdf>
- [7] 藤本隆宏（2004）「日本のものづくり産業戦略と企業間連携」経済産業省
<http://www.meti.go.jp/committee/downloadfiles/g41007c40j.pdf>
- [8] 延岡健太郎（2005）「モジュラー型製品における日本企業の競争力—中国情報家電企業における組み合わせ能力の限界」『ブレイン・ストーミング最前線（2005年7月号）』独立行政法人経済産業研究所
<http://www.rieti.go.jp/jp/papers/journal/0507/bs01.html>
- [9] 江藤 学（2007）「国際標準化と企業の事業戦略」平成19年度ISO/IEC国際標準化セミナー資料，pp. 3-23.
- [10] 経済産業省（2007）「事業戦略への上手な国際標準化活用のススメ（初版）」事業戦略と標準化経済性研究会，pp. 25-30. http://www.meti.go.jp/policy/conformity/newsttopics/susume_set2.pdf
- [11] 首相官邸「過去の特許・標準化の事例」 <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/tyousakai/kyousou/dai9/siryos4.pdf>
- [12] 社団法人自動車技術会（2008）「ロックボルト・ナット標準化調査報告書」要素部会 ロックボルト・ナット分科会 <http://www.jsae.or.jp/08std/survey/rockboltnut.pdf>
- [13] 橋本安弘（2009）『『イノベーション創出』に向けた“人材・プロセス・組織”』（財）人工知能研究振興財団 Vol. 71, pp. 3-4.
- [14] 経済産業省（2007）「平成19年工業統計」概況版
- [15] 名古屋都市産業振興公社「プラズマ技術産業応用センターホームページ・案内パンフレット」
<http://www.u-net.city.nagoya.jp/placia/facility-usage.html>