

## (2) 中小・ベンチャー企業ヒアリング調査<sup>10</sup>

アンケート調査結果をふまえ、地域の中小・ベンチャー企業の新たな技術・製品開発等によるイノベーション、連携で成果を挙げる企業群の実態を把握するため、企業ヒアリング調査を実施した。

### ① 調査結果（ポイント）

地域中小・ベンチャー企業へのヒアリング調査をふまえ、イノベーション類型の分析枠組みをもとに整理分析した。

#### a) イノベーション類型による地域中小・ベンチャー企業の整理

ここでは、技術と市場・顧客との関係をふまえたイノベーション類型として、以下の4つに分類をし、地域の中小・ベンチャー企業の整理をした。

①は、従来の延長線上にある改良技術に基づく「連続的なイノベーション」であり、多数の中小・ベンチャー企業がここでイノベーションを創出していると考えられる。

②は、従来とは全く異なる画期的な技術に基づく「非連続的なイノベーション」であり、ナノキャリア、アビー等が象徴的な企業として挙げられる。例えば、ナノキャリアは、ドラッグデリバリーシステム（DDS）という画期的な技術をもとに新たな治療分野・市場を創造している。

③は、従来の延長線上にある市場・顧客価値や競争環境に基づく「連続的なイノベーション」であり、東新プラスチック、山之内製作所等が象徴的な企業として挙げられる。例えば、山之内製作所は、高度な切削加工技術とネットワーク力をもとに航空宇宙分野から、医療、原子力分野といった新たな市場で課題解決や価値提案をしている。

④は、従来とは全く異なる市場・顧客価値や競争環境に基づく「非連続的なイノベーション」であるが、中小・ベンチャー企業は、従来の顧客・市場ニーズをふまえたイノベーションが主であり、積極的に対応できる企業は少ない。

このように、地域の中小・ベンチャー企業は、従来とは全く異なる画期的な技術を開発したり、顧客・市場のニーズを十分にふまえ、改良技術をもとに自社にとって新しい市場を開拓するなどイノベーションの多様性と裾野の広がりを確認することができた。イノベーションは、決して特別な企業によるものではなく、多くの地域中小・ベンチャー企業にとっても身近なものといえる。むしろ、自社の事業をイノベーションの創出という観点から再検証をすることが、今後の企業の持続的発展に向けたきっかけになり得る。

<sup>10</sup>本文中において各社名を紹介する際、「株式会社」等の表記を略する場合がありますのでご了承を頂きたい。

図表 111-2 イノベーション類型による地域中小・ベンチャー企業の整理

	技術的価値	市場・顧客価値 (非技術的価値)
連続的	① 多数	③ 東新プラスチック 山之内製作所 等
非連続的	② ナノキャリア アビー等	④ ー

b) 市場・顧客価値に基づくイノベーションと非連続的なイノベーションの可能性

ヒアリング調査を通じて、産学連携や中小企業連携に加え、大手・中堅企業等の市場・顧客価値に基づく中小・ベンチャー企業との連携によるイノベーションの重要性も明らかになった。特に、従来の機能、品質 (Q)、コスト (C)、納期 (D)、環境対応 (E) 等の個別課題の解決に加え、近年、コーディネート、ユニット、モジュール等の取りまとめといった大手・中堅企業のニーズに対応した課題解決や価値提案が重要とされている。

また、市場・顧客価値に基づく地域の中小・ベンチャー企業によるイノベーションでは、市場・顧客との接点をどのように確保し、維持強化しているかが重要となる。例えば、ヒアリング調査企業では、市場・顧客のニーズを把握するために、取引関係の中で洞察をして関連技術・企業を取りまとめたり、学会、ホームページ等を通じて技術を売り込んだりと様々な工夫をしている。また、守秘義務、知的財産管理を徹底することで顧客の信頼を得ていることが示された。

しかし、これら市場・顧客価値に基づくイノベーションの創出にあたっては、十分な注意が必要である。例えば、地域の中小・ベンチャー企業が、これまでとは全く異なる市場・顧客価値や競争環境に基づく非連続的なイノベーションを手がけるのはこのほか難しい。それは、大手・中堅企業が、連続的なイノベーションを強く求めているからである。中小・ベンチャー企業が、主たる顧客である大手・中堅企業のニーズに的確に応えようとするとならざるを得ず、必然的に高品質、高性能・機能の技術・製品開発にたどり着くことになる。大企業は、大企業なりの合理性をもって連続的なイノベーションを強力に推進するが、中小・ベンチャー企業も同じく合理性をもって、特に、優秀な企業であるほど顧客の要求に柔軟に対応し、引きずられてしまう可能性が高い。

我が国製造業、特に中小・ベンチャー企業は、高い品質と技術を維持しながら、同時にコスト低減をするという厳しい挑戦を続けてきた。それが我が国の発展を支える原動力であることには間違いがない。しかし、先進国市場が低迷し、新興国市場や企業群の

立ち上がりなどにより、ハーフエコノミーと称される経済産業構造の激変が予見される中、大手・中堅企業、中小・ベンチャー企業とも従来通りの対応では限界にきていることを強く感じている。

こうした限界を乗り越えるには、大手・中堅企業と地域の中小・ベンチャー企業が強者連合としてスクラムを組みながら、価格と価値のバランスが取れた技術・製品を生み出し、それらの必要かつ十分な機能の見直しを図ることが重要である。むしろ、ニッチ分野に強みを持つ中小・ベンチャー企業が、従来とは全く異なる市場・顧客価値に基づく非連続的イノベーションの重要性や創出に向けた取組みを十分に理解し、新たな市場・顧客価値や競争環境を積極的に提案していくことも求められる。中小・ベンチャー企業にとって、非連続的なイノベーションというと特別なことに感じてしまうかもしれないが、市場・顧客のニーズの変化をふまえ、その関係を見直しながら、新しい価値を創出していくことに他ならず、その示唆を今日的課題と照らし合わせつつ、今一度、取り込んでいくことが重要である。

#### 【市場・顧客価値に基づくイノベーションを手がける中小企業例】

##### ■株式会社篠崎製作所

- 株式会社篠崎製作所は、独自開発した最先端のレーザー加工機を多数設置した「LALF (Laser Application Lab. & Factory)」と名付けたレーザー加工実験室を大田区昭和島に設けており、大企業や大学、研究機関等の顧客のニーズに応じて、レーザー加工も含めた最適な加工方法を研究開発・提案している。その際、社内に対応できることだけでなく、顧客の製品・技術開発を一括して受託し、他社と連携して対応している。

##### ■株式会社クマクラ

- 株式会社クマクラは、自社ブランド製品の開発をしているが、必ずユーザーの声に基づいて製品を企画し、最初の販売先企業を選定してから、企画を提案し、連携して製品を開発している。次々とニッチな自社開発装置の開発に成功しており、現在の売上構成は自社製品が受託加工を大きく上回っている。
- また、MICRO-JOB-SHOP、COMTEC (Combination Technology)等のネットワークを中心に地域内外の多数の企業や大学、公的な研究機関と連携し、コーディネーター的役割を担って、設計から加工・組立・電気・制御・ソフトウェアまでを包括的に受注して顧客のオーダーに応じている。

#### ■株式会社山之内製作所

- ・ 株式会社山之内製作所は、技術力に加え、高度な品質管理やマネジメント力が求められるため参入が難しい航空・宇宙機器分野において、取引先に足しげく通い、実績を積み上げながら、顧客のユニット化やとりまとめのニーズを的確に捉え、技術群をワンストップで提供している。また、高い技術力とマネジメント能力を有するがゆえ、新たな技術・製品開発の話が舞い込むが、革新的な技術・製品開発を進めることに加え、複数の従来の技術・製品等を組み合わせることで、収益につなげるイノベーションを生み出していくことも経営戦略として重視している。

#### ■三鷹光器株式会社

- ・ 三鷹光器株式会社は、技術開発は「便利なものよりも必要なものを開発する」、「現場に設計図あり」という思想の下で社会が本当に必要としている技術を現場に足を運びながら徹底的に考え、開発している。

#### ■株式会社東京インスツルメンツ

- ・ 株式会社東京インスツルメンツは、群馬大学、日立ハイテクノロジーズと共同開発で行っている。日立ハイテクノロジーズからのアプローチがきっかけで、H教授も同社から紹介された。また、同社からは、主に半導体のサンプル提供を受けている。また、我々だけではなかなか知り得ない半導体業界や市場動向等の情報を提供してもらっている。

#### ■東新プラスチック株式会社

- ・ 東新プラスチック株式会社は、プラスチック射出成形をコア技術としながらも長年培ったノウハウとネットワークを活かし、自社にない技術や工程も含んだ、プラスチック部品に囚われないユニット単位、製品単位での一貫受注体制を有しており、某大手のルーターに使われている。

## 【市場・顧客価値に基づくイノベーションを生み出す取り組みや工夫】

### ■学会活動をきっかけに顧客ニーズを把握

- ・ 大学や研究機関と連携しているほか、学会活動にも積極的に参加している。学会は敷居が高いと思っている中小企業が多いが、学会の役職に就いて積極的に活動すれば大学の研究者と知り合えるだけでなく、優秀な卒業生を紹介してくれるようになる。また、大手企業も参加しているため、顧客ニーズも把握できる。企業からの参加者は購買担当者ではなく研究者であるため、純粋に技術開発の話をする事ができて、ネットワーク形成には最適な場である。

### ■学会の活用による知名度向上

- ・ これまで開発してきた機器においては、連携相手の先生方が学会等で当社の装置を使った成果を発表することで知名度が上がり、浸透していった面がある。極細ファイバー力学強度試験機についても、E教授に学会で発表してもらった。ただ、当社としても、大学の先生の口コミだけでなく、学会誌や業界誌に広告を出すなど、宣伝に力を入れていくことが必要と考えている。

### ■顧客ニーズの引き出し

- ・ 加工会社は、通常そのものの用途を知らない（知らされない）ことが多い。しかし、寸法だけでなく、電気を通すのか通さないのか、通すとすればどのくらいの電気を通すのか、どのくらいの温度上昇に耐える必要があるのかといった使用環境や、どの程度の頻度でどのような用途に使うのかを、あらかじめ教えてもらった上で開発する方がはるかに効率的にニーズに即した開発ができる。従って、話してもらえりようなムード作りを重視している。中小企業には独自技術はそういくつもあわけではなく漏洩すると企業生命に関わるため、自社の技術は守りつつ、顧客にはオープンにしないと課題解決はできないと伝える。“何も言わなければ当社は試行錯誤せざるを得ないので 100 時間・200 時間かかってしまいコストもかかる、話してくれれば2時間で済むかもしれない”と説明する。このようにしないと、重要でない開発テーマを持ってこられてしまう。また、加工を行うオペレーターには、これは終わりではなく始まりだと言い、顧客ニーズを引き出すように指示している。1回で終わる場合もあるが、できるだけ長くお付き合いするようにしている。1年も付き合い合えば、顧客のニーズは分かってくる。
- ・ “お宅で新規に開発するものはありますか”と聞いても教えてくれるわけがないので、開発の営業はできない。そこで当初は、依頼をしてきた顧客に、どのようにし

て当社のウェブサイトに通じ着いたかを尋ねて、検索にひっかかりやすくするための方法を研究した。無味乾燥な技術文章は検索にひっかかりやすいキーワードを掲載している。その効果もあり、製造業には珍しく、年間 100 万件超のアクセスがある。

#### ■大企業のパートナーによる品質保証・環境対応等の認証を活用

- ・ ISO9001 や ISO14001 が開始された時には、これらの認証を取得しないと取引が無くなるのではないかと心配したが、まったくそのようなことはなかった。取引先の大手企業は、それぞれ個別に認定をしており、それらを取得していればまったく問題ない。ホームページでは、それら資格等の代表例と大企業のパートナーに認定されていることを記載している。

#### ■秘密保持契約の徹底

- ・ 加工技術の受託開発では、顧客の最先端の製品・技術開発に関わる内容も多いため、受託に際しては秘密保持契約を交わし、顧客の秘密は厳守している。また、従業員の秘密保持も徹底しており、入社時・退社時に秘密保持誓約書を提出させている。
- ・ 特許については、従前は積極的に出願していたが、公開された加工技術を他社が社内で使っても分からないため、最近ではノウハウとして秘匿する戦略に切り替えている。ただし、自社内では記録を取り、仮に他社が同じ技術の特許を取得しても先使用权を得ることができるようにしている。

#### ■顧客である大手企業との共同出願による負荷低減

- ・ 加工の過程で開発した一部の加工装置・器具に関する特許のほとんどは、顧客である大手企業と共同出願している。知的財産担当者がいないため、単独で特許出願するには特許費用や弁理士費用、手間も時間もかかり、大変と認識している。専任の知財担当者がいる大手企業と共同出願する方が、手続も先方がしてくれ、費用も半分で済むため良いと考えている。これまでに十数件の特許が登録に至っている。

### c) イノベーションの創出に向けた連携の概況

地域の中小・ベンチャー企業の産学連携は、定着しつつあり、多くの企業が大学・研究機関との濃密な連携によって技術の高度化を図っている。また、中小企業同士の同業種、異業種連携の取り組みも各所で進化を続けている。

例えば、東新プラスチックは、ネットワークによる一貫受注体制を特徴とし、中小企業同士の連携による課題解決を実現している。テストマテリアルズは、卸売業で市場との接点を持ちながらファブレスとして、エー・エム・テクノロジーなど高度な技術を有する中小企業との広域連携を図り、強者連合を形成している。

また、東信電気のように EMS<sup>11</sup> として圧倒的な製造技術力を有する企業も存在し、ファブレスや商社等のマーケットとの距離が近い企業との水平分業による連携への期待も大きくなっていった。さらに、仁テックが手がける「両毛ものづくりネットワーク」のように県境をまたぎ、官主導ではなく、企業主導の連携ネットワークの動きが活発化していた。

その他、大嶋電機製作所は、組織の枠を超えた広域的な個人連携の重要性、新興セルビックは、アイデア工房と称して技術者等の個人の異脳種連携の仕組みの重要性を指摘しており、信頼できる個人レベルのネットワークづくりも今後のイノベーションの鍵を握ると考えられる。

ただし、杉野ゴム化学工業等が指摘するように、中小企業等の連携による技術開発では、配分方法等を事前に取り決めることや旗振り役が重要とされている。すなわち、対等な連携は成立せず、主導権を握る企業が必要となる。

#### 【参考:企業連携の現状・課題】

##### ■ 同業他社による顧客紹介等の連携

- ・ 自社で対応できない仕事を相互に回し合っている同業他社が 30 社ほどある。同業他社から仕事の依頼を受けることもあれば、同業他社から顧客の紹介を受け、同業他社の顧客から直接仕事を受けることもある。同業他社との研究会にも、以前参加していたこともあるが、コーディネーターがいて資金調達もしてくれないと共同製品開発などは難しいと感じている。

<sup>11</sup> EMS (Electronics Manufacturing Service) は、電子機器の受託生産を行うサービスのことである。製造アウトソーシングであり、設計は発注元が行い生産を受託する OEM (Original Equipment Manufacturing) 、上流工程である設計行程も含めて受託する ODM (Original Design Manufacturer) に細分される。

■対等な連携はなく、イニシアティブが必要

- ・ 当社は、多くの企業の特長を良く知っており、受けた相談について、他社と連携して対応している。この場合の他社は、大企業であることもあるが、多くは同格または下の企業である。基本的に、対等な連携はあり得ず、誰かが主導する上下関係、つまり商取引の関係で進めないと、連携は上手くいかないと考えている。連携相手の企業は、零細規模でも1つ光る技術を持っている企業であることが多い。

## ② 調査結果（詳細）：中小・ベンチャー企業事例集

以下では、広域首都圏の実力派中小・ベンチャー企業を紹介する。各社とも自社の強みを活かした画期的なイノベーションを実現している。各社の具体的な取り組みに、中小・ベンチャー企業のイノベーションのあり方やヒントが凝縮されている。

## 仁テック有限会社

### 企業・事業概要

#### ■企業概要

- ・設立：2006年1月（2000年8月創業）
- ・資本金：300万円
- ・従業員数：5人
- ・所在地：群馬県桐生市

#### ■事業内容

- ・精密機械部品（平歯車、ウォームギヤー、送りネジ等各種機構部品）
- ・治具、工具

同社が手がける精密機械部品は、競技用ラジコンの部品のほか、最近では産業用部品（ベルトコンベア用の歯車等）としての用途も拡大している。

### 新たな技術・製品開発の現況と今後の見通し

#### ■新たな技術・製品開発の体制

繊維産業の町として栄えた桐生市には、かつて織物工場が数多く集積しており、現在においても、ものづくりの基盤技術が蓄積されているが、体は元気でも仕事がない高齢者や受注確保に困っている若手経営者等がいた。そこで、小林社長が営業窓口となって、以前の会社で付き合いのあった外注先などから仕事を確保し、彼らに回していった。このように、仁テックのビジネススタイルは連携がベースとなっており、地元だけでカバーできない機能については、福島・栃木・茨城といった県外の企業とも連携している。

現在は、精密加工で培ったノウハウと各種連携等を通じて実用化に成功したアルミニウム製硬化軽量機構部品を中心に事業展開を図っている。

### 新たな技術・製品開発に向けた連携の概況

#### ■取り組み経緯

2001年9月には、ものづくり企業への転換を図るべく、中小企業雇用人材確保助成金を活用して技術者（小林氏の弟）を採用し、翌2002年10月には、「アルミニウム製硬化軽量部品」というテーマで県から「群馬県1社1技術」の認定を受けた。

また、この認定を受けたことによって、機械設備の導入等において様々な支援制度を活用できることとなった。

#### ■産学官連携

##### ○群馬大学等との連携

1社1技術の認定を受けた頃から産学官連携に取り組むようになり、2003年4月には、NPO法人 北関東産学研究会の助成金を活用し、「アルミニウム製硬化軽量部品の開発」というテーマで群馬大学との共同研究に着手。

連携のきっかけは、2002年に（財）桐生地域地場産業振興センターが主催する経営能力強化セミナーに参加したことである。セミナーで講義を行っていた群馬大学・須齋教授に、工学部機械システム工学科の荘司先生を紹介してもらい、同先生を中心に共同研究がスタートした。また、学会関係のつながりで、信州大学の新井先生とも連携している。

その後も、大学との連携のもと、補助

金・助成金をうまく活用しながら研究開発を進め、特許を共同出願している。

従来、アルミニウム製の歯車やネジは、素材そのままでは早く摩耗するため実用化が進んでいなかったが、仁テックは、産学官連携を通じてアルミニウム製硬化軽量機構部品の製品化に成功した。これらはラジコン用の歯車として使われるようになり、現在は、ベルトコンベア用の歯車等、産業用部品としても受注が拡大している。

今後については、産業用部品としての用途拡大に向けて、更なる高硬度・高精度化、低コスト化に向けて研究開発に取り組んでいる。

#### ○前橋工科大との連携

2008年からは、ロボット分野において前橋工科大学・システム生体工学科の朱赤准教授との共同研究に取り組んでいる。

連携のきっかけは、群馬県立産業技術センターの依頼を受けて出展したイベントである。出展していたアルミ部品を撤収するために会場を訪問した際に、朱准教授の講演を聴講した。講演の中で「福祉機器の軽量化は図りたい」というニーズがあること知り、その後、前橋工科大の地域課題共同プロジェクトに2者共同で応募し、採用が決定した。

#### ○産学官連携の意義

小林社長は、産学官連携を通じて得たものの一つとして信用力を挙げる。創業当初は、あらゆる意味で信用力がなかったために事業展開に苦労したが、産学官連携に取り組むことによって、大学から学術的なお墨付きを得るなど信用力が高まり、弱みを強みに転換することができたと指摘する。

但し、大学の研究は5年、10年と長期的な視点で取り組むものが多いが、民間企業サイドは、「すぐにでもお金にしたい」と短期的な視点を持っているので、産学官連携にあたっては、両者の間で折り合いをつけられるかどうかポイントになる。

#### ■同業種連携「点倶楽部」

仁テックは、太田市内の精密機械加工業者2社との連携により「点倶楽部」という同業者交流組織を作り、共同営業、共同受注、共同研究に取り組んでいる。各社が得意とする設備・技術をネットワーク化し相互補完することで仕事の間口を広げ、受注機会の拡大に結びつけていくことを目指している。

具体的な活動内容としては、メンバー各社の工場を見学しあって、優れている点や改善点等について話し合ったり、群馬県1社1技術に認定されている企業を営業目的も兼ねて訪問し、工場見学をしている。また、イベントには共同で出展している。

#### ■異業種連携「両毛ものづくりネットワーク」

「両毛ものづくりネットワーク」は県境を越えた異業種ネットワークで、2008年7月に両毛地域のものづくり関連企業15社が集まって発足した。

このネットワークの特徴としては、官主導ではなく、企業主導のもと市や県を巻き込んだ連携であることが挙げられる。ものづくり企業や大学等による広域的な連携を通じて、新技術・新製品の開発や販路の新規開発に取り組み、ものづくりによる地域発信と共存共栄体企業の構築を目指している。

## 株式会社 大嶋電機製作所

### 企業・事業概要

#### ■企業概要

- ・設立：1960年12月
- ・資本金：3億8,000万円
- ・従業員数：191名(2008年3月現在)
- ・所在地：群馬県太田市

#### ■事業内容

- ・自動車用内・外装部品の製造（ドアミラー、各種ランプ）
- ・ヘルメットの製造・販売

### 新たな技術・製品開発の現況と今後の見通し

#### ■新たな製品・技術開発の具体的内容

㈱大嶋電機製作所の梅澤隆男氏は、射出成形加工において、同一の金型内で成形のみならず、成膜加工まで行うという、従来の概念を覆す画期的なシステムを開発。

成形と成膜では技術も加工設備も違うため、従来は部品を成形加工した後に運搬し別工程で成膜を行っていたが、梅澤氏は、これら工程を同一金型内で行うだけでなく、組立・接合までを含めた一連の工程をも全て金型内に収めることにより、樹脂材料を投入すれば完成品が出てくる究極の合理化システム「OSI-UMSS」を開発させた。

なお、本システムは、2007年度「第2回ものづくり日本大賞」において内閣総理大臣賞を受賞している。

OSI：Oshima original System Injection

UMSS：Ultra Molding & Sputtering System

### 新たな技術・製品開発に向けた連携の概況

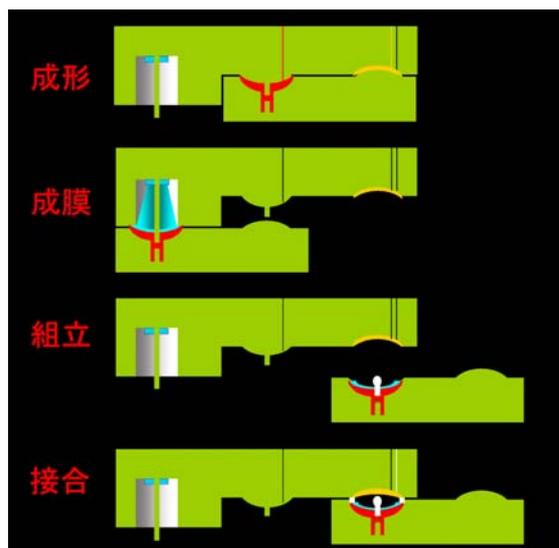
#### ■開発経緯

##### ○OSI 成形工法の開発

同社は主力製品として自動車用のドアミラーやランプを手がけている。ランプを作る場合、従来の方法では、レンズやハウジングなど各部品を個々に成形した後で、それらを組み付けて生産していたが、2002年に「OSI 成形工法」という成形型内完成システムを完成させた。このシステムでは、2種類の樹脂材料を金型に投入すると、ハウジングとレンズを同一金型内で成形し、部品の組付け・接合を行い、中空ランプを完成させることができる。

##### ○「OSI 成形」から「OSI-UMSS」への進化

この「OSI 成形」をさらに進化させたものが「OSI-UMSS」である。スパッタリング（真空蒸着）工程までもが型内システムに組み込まれており、成形後同一金型内で成膜加工を行うことが可能となった。



成膜システム内のイメージ

## ■OSI-UMSS の特徴

本システムの特徴は、人の手の介在を排除するとともに中間工程を省いたことで生産性と品質が大幅に向上した点である。

従来の生産工程では、成形した部品の間在庫が必ず発生する。特に、外観部品の保管・管理には手間が手かかり、ゴミが付着しないように1つ1つに袋をかぶせなければならない。また、スパッタリング工程では、クリーンルーム等の設備投資が必要になるうえ、部品を成形した後の運搬等にも指紋が付着しないよう細心の注意を払わなければならない。

これに対して、同一の型内で成形加工から接合までを行う OSI-UMSS ではこうした手間や心配は一切かからない。また、OSI-UMSS では、金型の中で部品の位置・形状を保持したまま接合できるので、精度が格段に良くなる。

## ■連携体制

OSI-UMSS には様々な技術が結集されており、成膜装置メーカー、射出成形機メーカー、金型メーカー、樹脂材料を扱う地元商社等と連携しながら開発に取り組んだ。

また、OSI-UMSS の開発にあたっては、2003 年度、2004 年度の2年連続で「群馬県産学官連携提案型研究開発」に選定され、群馬県から補助金を受けている。

## ■連携を成功させるためのポイント

### ○企業間の壁を超えた信頼関係の構築

企業という組織同士の交渉になると、損得や成果にばかりに目がいってしまい、地に足がつかなくなる恐れがあるので、技術者同士で信頼関係を構築することが重要である。チャレンジしようという揺るぎない気持ちを持った人同士には、何か通じ合

うところがあるものである。

### ○広域的な個人連携への期待

企業という枠組みを超えて個人同士が広域的に連携することにより、技術開発が促進されるのではないか。刺激を求めるといふ意味においては、社内よりも社外の人と組む方がいいこともあるだろう。その際には、「何をやりたいのか」「誰がやるのか」といった標的を明確にしたうえで連携することが重要である。

## その他

### ■魅力あるテーマの創造

ものづくりの現場もしくはその近くからアイデアが出てきた時に、会社としてサポートできるかどうかポイントになる。「開発の前段階として、まず、できるかどうかを立証してみろ」という人がいるが、その程度のレベルで立証できるものなら、それは常識の範囲内ということである。経営陣においては、今までの常識を打破するような“非常識”に対して投資し、会社として支援するかどうかを判断する決断力が求められる。

### ■技術は使われることで進化していく

技術とは、使われることによって価値が出てくるものであると梅澤氏は指摘する。

良いと思う技術に出会ったら、ライセンスフィーを払ってその技術を活用し、先に開発された技術に自分達の考えを上乗せすることによって自分達の技術を進化させていく。そうすることで技術開発のスピードも早くなるだろうし、異業種連携を通じて新たな特許が生まれてくるのではないか。いいものはいいと認める素直さを持った技術者こそ、本物の技術者といえよう。

## 株式会社 ワコー

### 企業・事業概要

#### ■企業概要

- ・設立：1988年9月
- ・資本金：3,000万円
- ・従業員数：8名（2008年3月現在）
- ・所在地：埼玉県上尾市

#### ■事業内容

- ・センサの研究開発・製造販売／コンサルタント
- ・3軸加速度センサ、6軸力センサ、6軸モーションセンサ、3軸角速度センサ

### 新たな技術・製品開発の現況と今後の見通し

#### ■新たな製品・技術開発の具体的内容

##### ○ビジネスモデル

(株)ワコーでは、センサに関する研究開発成果を特許に結びつけ、他社へのライセンス供与及びノウハウ提供を主体としたビジネスを展開している。同社の岡田社長は、「特許はすべての個人、法人に平等である。特許を取得さえすれば、どんな企業とも対等であり、零細会社の商品でも、模倣できないのが理想である。」と、特許が強力なビジネスツールになることを指摘している。中小企業が大手企業と交渉する場合、特許があれば双方の立場を理解しながら妥協点を見出すべく交渉することができるのである。

なお、同社では権利化された特許は200件以上で、現在180件保有している。また、

特許の登録率は、大手企業でも5割程度ながら問題ないレベルと言われているなか、(株)ワコーの登録率は95%と極めて高い水準を誇っている。

また、競争的資金を積極的に活用しており、民間企業や公設試験研究機関、支援機関等との連携に取り組んでいる。

##### ○ターゲット分野

ターゲット分野としてロボット分野とMEMS（特に慣性センサ）の2つに注目している。これらはいずれも日本が強いとされている領域であり、力覚センサと慣性センサをターゲットにしている。

力覚センサはロボットの手首等に使用されるセンサである。当社は世界特許を取得しており、後1年くらいの開発を続ければ事業化可能という段階まで到達している。

慣性センサは、加速度センサ、ジャイロセンサ（角速度センサ）、モーションセンサの3つに細分化することができ、当社はいずれについても特許を持っている。

これらのうち、3軸加速度センサは既に市場への普及が進んでいるが、3軸ジャイロセンサの市場はまだ形成されていない。また、3軸加速度センサと3軸ジャイロセンサの両方の機能を合わせた6軸モーションセンサについては、まだ開発が進んでおらず、市場が全く存在しない状況である。

### 新たな技術・製品開発に向けた連携の概況

#### ■センサ開発への取り組み経緯

岡田社長は、(株)ワコーを設立する以前、大手メーカーでMEMS関連の研究開発に従事していたが、退職後のコーヒーショップ

経営を諦めてから、自分の最も得意なものづくりの世界で勝負しようと思い立ち、㈱ワコーを設立し、MEMS 技術を用いた製品の開発に取り組むこととした。

当時、岡田社長はアメリカの学会誌 (IEEE) を定期購読しており、ふとしたきっかけから、3 軸加速度センサに関するアイデアが浮かんできた。それが実を結び、後の 3 軸角速度センサ、6 軸モーションセンサ、6 軸力覚センサへとつながっていった。

岡田社長が piezo 抵抗型 3 軸加速度センサの開発に世界で初めて成功し、1992 年に電気学会で発表した。大企業を作る当時の加速度センサは 1 軸方向の加速度しか検出できないものだったが、岡田社長が開発したセンサは 3 軸方向の加速度を検出することができた。しかし、開発当初は「中小企業が 3 軸センサを開発できるはずがない」等と言われ、学会で発表しても、市場から注目されず、その翌年からサンプルを製作したものの、10 年近くは全く売れなかった。

#### ■大手企業へのライセンス供与

上記のような閉塞的な状況を打破するきっかけになったのが、某大手企業へのライセンス供与である。㈱ワコーの特許を使った加速度センサが、ハードディスクドライブに搭載されることになった。この加速度センサは落下時の無重力状態を検出するためのものであり、それによって落下による破損を回避することができる。

こうした大手企業との連携を機に 3 軸加速度センサが市場に普及し、その後、ゲーム機や携帯電話などの分野に用途が

拡大した。

なお、先の大企業と知り合ったそもそものきっかけは(財)三和ベンチャー育成基金(現在の(財)三菱UFJ技術育成財団)である。某大手企業からの問い合わせが三和銀行を經由して三和ベンチャー育成基金に入り、同基金と企業の担当者が㈱ワコーにやってきたのが最初の出会いである。

#### ■富山への進出と地元企業との連携

大手企業との連携が始まったのと同じ頃、㈱ワコーは富山に進出し、加速度センサ関係のライセンスを地元企業に供与することに成功している。同社では、2003 年 10 月に高岡市内に事業所を設立しているが、岡田社長は、富山に進出した理由として、県からの誘致を受け設備投資等の面で大きな支援を得られたことを挙げている。

### その他

#### ■市場拡大に伴う特許侵害の増加

㈱ワコーの技術が市場に普及するにつれ、特許侵害の問題が発生するようになった。ある企業はライセンス料を支払い、別な企業は支払わないのが現状である。ライセンスサーとしての公平性を担保するため、また、この問題を解決するためにも、同社では、昨年、アメリカにおいて、日米欧の大手メーカー等を相手に特許侵害訴訟を起こしている。

## ナノキャリア株式会社

### 企業・事業概要

#### ■企業概要 (2009年3月末現在)

- ・ 設立：1996年6月
- ・ 資本金：26億3千万円
- ・ 従業員数：28人
- ・ 本社所在地：千葉県柏市

#### ■事業内容

- ・ 薬物をミセル化ナノ粒子中に封入したDDS 抗がん剤の開発・製造・販売

(注)ナノキャリアのDDS (drug delivery system) とは、通常は何時間もかけて点滴する薬剤を、カプセル中に封入して静脈注射するもので、投与時間を短縮できると同時に、できるだけ多くの薬物をがん細胞に集中的に届けることができ、薬効を高めると共に正常な細胞への副作用を軽減したり、血管内での薬物放出も副作用を引き起こす濃度以下に調整することができる。



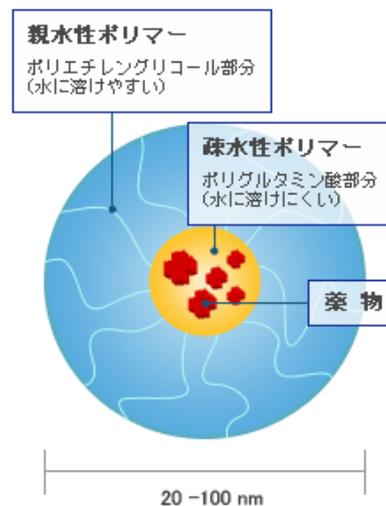
### 新たな技術・製品開発の現況と今後の見通し

#### ■新たな製品・技術開発の具体的内容

ミセル化ナノ粒子は、水に溶けやすい性質を持つポリエチレングリコール (PEG) からなる親水性ポリマーと、水に溶けにくい性質を持つポリアミノ酸からなる疎水性ポリマーを分子レベルで結合させたブロックコポリマー (共重合体) から構成される。一般に抗がん剤は疎水性であるため、血流に乗せてがん細胞に届けるためには

水溶性にする必要があるが、外側が親水性であるミセル化ナノ粒子中に封入することで、血液中に長く滞留できるようになる。

#### ミセル化ナノ粒子 (高分子ミセル)



ミセル化ナノ粒子は、日本発の技術であり、ジョンソン&ジョンソン社の「Doxil」など既に販売されているDDS 抗がん剤に用いられているリポソームに比べて粒径が小さく、化合物の特性に合わせてポリマーの設計を柔軟に変えることができ、薬物の放出制御も可能であるといったメリットがある。

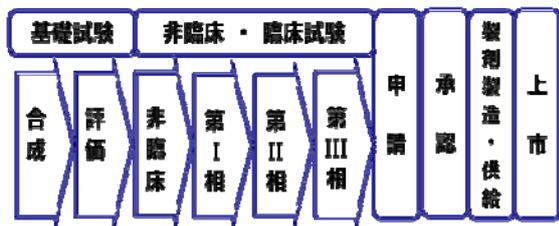
### 新たな技術・製品開発に向けた連携の概況

#### ■創薬コンセプトとビジネスモデル

当社の創薬コンセプトは、薬効が確認されている化合物や、効果が期待されるが製剤化が断念された化合物を、ミセル化ナノ粒子技術を用いることで、薬効を高めて副作用を低減した、より高付加価値なDDS 新薬に仕上げることである。既に薬効が確認されている、ということがポイントであり、これにより、開発期間を短縮し、開発リス

クを低減することが可能となっている。

大学や国立研究機関等から当社が実施許諾を受けた研究成果や、大学や国立研究機関等と当社が共同開発して当社が特許権等を保有する研究成果をベースに、製薬会社等と共同で医薬品を開発する形態を主としている。通常は、各化合物の特性に適したポリマーの設計・製造からポリマーの種類や配合比を変えて最適なミセル化ナノ粒子を製剤するところまでを当社で行い、製薬会社がその性能評価を行う。評価結果によりライセンス契約に移行する。製剤は当社から医薬品製造受託会社に委託して、製造された医薬品を製薬会社に販売するという、他社・大学・研究機関等と連携したビジネスモデルを採っている。



－医薬品の開発プロセス－

また、医薬品の研究開発には長い時間と多額の資金がかかり、しかもその成功確率は極めて低いため、当社は、医薬品の販売高に対するロイヤルティだけでなく、共同研究時に研究開発協力金、ライセンス契約時に契約一時金（アップフロント）、その後も臨床試験開始など所定の開発段階に到達した時にマイルストーン収入を収受することにより、財務面のリスクを低減させている。

#### ■共同開発を進めている医薬品(例)

##### ○NK105 パクリタクセルミセル

東京女子医科大学の岡野光夫教授および国立がんセンター病院と共同研究したもので、一部の特許は当社が保有しており、一部の特許は JST から実施許諾を受けている。最初の対象疾患は胃がん。

日本化薬(株)に対し、日本を含むアジアにおける独占的実施権をライセンスしており、現在臨床試験フェーズⅡ段階にある。

##### ○NC-6004 ナノプラチン®

東京大学の片岡一則教授が開発した技術を同大学から実施許諾を受け、東京大学および国立がんセンター病院と共同研究したもので、最初の対象疾患は膵臓がん。

オリエント・ユーロファーマ社（台湾）に対し、日本を除くアジアにおける独占的実施権をライセンスしており、2009年にフェーズⅠ-Ⅱ臨床試験が開始されている。

##### ○NC-4016 ダハプラチン誘導体ミセル

東京大学の片岡一則教授が開発した技術を同大学から実施許諾を受け、自社開発したもので、対象疾患は固形がん。

デビオファーム社（スイス）に対し、日本を除く全世界における独占的実施権をライセンスしており、2009年3月にEU内でフェーズⅠ臨床試験が開始されている。

#### ■今後の発展に向けて

ナノキャリアは、これまで低分子医薬品の抗がん剤を中心に開発してきたが、今後は、市場の確保も必要であり、がん領域に限らず、タンパク質や siRNA など高分子医薬品の開発を目指している。

# 株式会社アビー

## 企業・事業概要

### ■企業概要 (2009年1月現在)

- ・設立：1989年2月
- ・資本金：2,000万円
- ・従業員数：42人
- ・所在地：千葉県我孫子市

### ■事業内容

- ・細胞を壊さず、採りたて、作りたての味を解凍時に再現できる急速凍結技術である「CAS (Cells Alive System) (キャス)」機能を付けた凍結装置の製造・販売

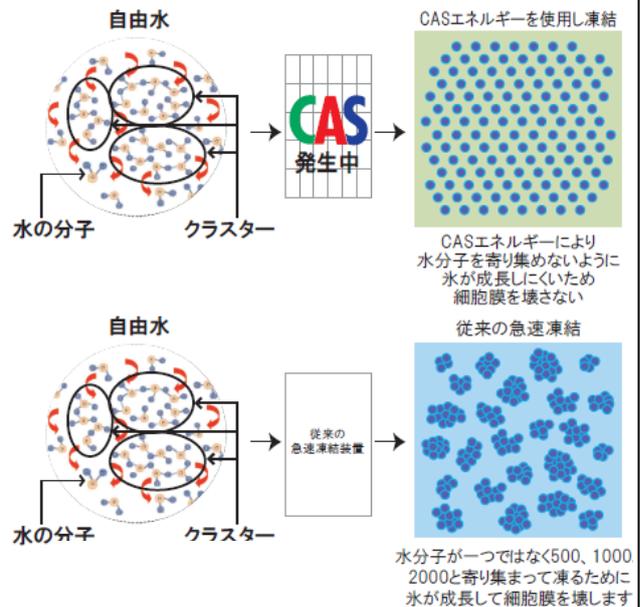
## 新たな技術・製品開発の現況と今後の見通し

### ■新たな製品・技術開発の具体的内容

通常の冷凍では、表面から氷結が始まり、内部の未凍結の部分の水分が表面の氷に吸い上げられてしまう。また、解凍時に細胞膜が破壊され、水分子が移動するため、味も食感もまずくなってしまう。

一方、1998年に当社が開発した独自技術「CAS (キャス)」による凍結では、 $-20^{\circ}\text{C}$  および  $30^{\circ}\text{C}$  で表面と内部を一気に冷凍するため、解凍後には水分子が凍結前と同じ状態となり、鮮度・味・風味がそのまま戻る。

なお、CAS 機能は、既存の急速凍結装置に取り付けることも可能である。



### 食紅を溶いた水の凍結状態の違い

CAS 機能付き急速凍結装置で  
 $-30^{\circ}\text{C}$  でゆっくり時間をかけて凍結



食紅と水を均一に凍結する

従来の急速凍結装置で  
 $-30^{\circ}\text{C}$  でゆっくり時間をかけて凍結



食紅と水は分離して凍結してしまう

### CAS による凍結と従来の急速凍結の違い

### ■研究開発体制

研究員は8人。大和田社長が中心となって開発を担っている。

### ■当社の取引先

食品加工メーカー、ホテル・旅館、外食産業、デパート、スーパー等の小売店が食料の廃棄を減らせるよう、それぞれの扱う食材に応じたCAS凍結・保管・解凍装置を

開発・販売している。

家庭用冷蔵庫にCASを導入したいと大手電機メーカーからの照会はあるが、家庭用冷蔵庫は中国で生産されており、CAS技術が中国に流出して日本の一次産業に悪影響が及ぶことは避けたいため、断っている。

### 新たな技術・製品開発に向けた連携の概況

#### ■一次産業の活性化を目指した農商工連携

農水産物は長期保存ができないため価格が供給量に左右される上、流通の力が強く生産者の収入は低い。そのため従事者の減少と高齢化が進んでいる。

衰退する農山漁村地域にCAS凍結装置を備えた加工工場を作り、朝収穫した農産物や魚介類を生そのまま出荷するのではなく、産地で食料品に加工して付加価値を高めた上で凍結保存し、市場を通さずにホテル・旅館や外食産業、デパート、スーパー等の小売店に直接販売するシステムを構築する試みを進めている。

つまり、CAS凍結装置を販売するだけでなく、凍結装置を使ったビジネスの実践方法や販売先の紹介・コンサルティングなどシステム全体を構築・提案している。

現在までに、島根県海士町および、農商工連携の支援を受けて鹿児島県奄美大島宇検村などで取組を進めており、地域に雇用が創出されて若者から高齢者までが地域で働くことができるようになっている。

工場の売上が増えていけば、人々の収入も上がり、地域活性化につながっていく。

#### ■大学等との連携による医療分野進出

食品機械メーカーとしては珍しく、医学

の研究室を東大柏ベンチャープラザ内に設けて、国内外の48の大学・研究機関と、CASを医療に応用する研究をしている。

先日、(独)医学基盤研究所 霊長類医学科学研究センターおよび京都アートクリニックとの共同研究成果として、世界で初めてサルの卵巣移植に成功した(サルの卵巣を取ってCAS機能で凍結し、1カ月後に移植したらサルが妊娠・出産した)ことを論文発表した。

### その他

#### ■知的財産戦略

CAS機能に関わる特許は全て大和田社長に帰属しており、世界約20カ国で取得している。ただし最近はあまり出願せず、ノウハウとして秘匿するようにしている。

#### ■今後の発展に向けて

CASは、農山漁村地域に雇用を創出して活性化を促進することができると同時に、日本の食料自給率を上げることに貢献できる。世界的に予想されている食料不足の到来に備えて、日本は食料自給率を上げることが必要であり、そのためにもCASは有効である。

さらに、食料を鮮度・味を落とさず凍結すれば輸出も可能になる。日本の安全・安心な食料を輸出すれば、一次産業はさらに発展できる。

食材の販売だけでなく、料理を作って凍結しておいて販売することも進めており、老舗料亭などと連携し、解凍した後も美味しい凍結料理の開発も進めている。

## 株式会社 篠崎製作所

### 企業・事業概要

#### ■企業概要 (2009年1月現在)

- ・設立：1973年3月
- ・資本金：5,480万円
- ・従業員数：20人
- ・所在地：東京都品川区

#### ■事業内容

- ・レーザー加工
- ・機械加工

### 新たな技術・製品開発の現況と今後の見通し

#### ■新たな製品・技術開発の具体的内容

当社で独自開発した最先端のレーザー加工機を多数設置した「LALF (Laser Application Lab. & Factory)」と名付けたレーザー加工実験室を大田区昭和島に設けており、15人ほどの技術者が顧客のニーズに応じて、レーザー加工も含めた最適な加工方法を研究開発・提案している。顧客は主に大企業や大学、研究機関である。

このような顧客から受けたオーダーが当社の研究開発テーマとなる。レーザー加工と機械加工を融合した微細加工ができる点が当社の強みである。

研究開発は、1時間単位で労務費を受け取っておこなっており、顧客ニーズを聞きながら何度か繰り返すことが多い。

相談・依頼を受けやすいように、ウェブサイト充実させ、検索にひっきりやすいような工夫も施している。「今月の失敗」として加工の失敗談を紹介しているのも、逆に言えば、ここまでは出来ることをアピールしているものである。

当社の業務は、①上述したような加工技術の受託研究開発、②通常受託加工、③レーザー加工機の開発・製造・販売である。

売上構成は、現状は③が高いが、将来的には①のウエイトを高めたい。

### 新たな技術・製品開発に向けた連携の概況

#### ■他企業との連携による受託加工

加工技術の受託研究開発では、当社内で対応できることだけでなく、顧客の製品・技術開発を一括して受託し、他社と連携して対応している。当社は多くの企業の特長を良く知っており、連携相手の企業は、零細規模でも1つ光る技術を持っているような企業である。

#### ■地域のオンリーワン企業との連携

1997年3月に東京都中小企業振興公社のグループ育成事業の一環として、東京都大田区内(一部他地域)の電子部品製造業や機械加工業など各々の分野で独自の技術や固有のノウハウなどを有するオンリーワンの企業と連携して「城南ブレインズ」を設立した。

グループの目的は、各社のノウハウ、知識、情報などを提供しあう“ブレイン(頭脳)”として機能することである。

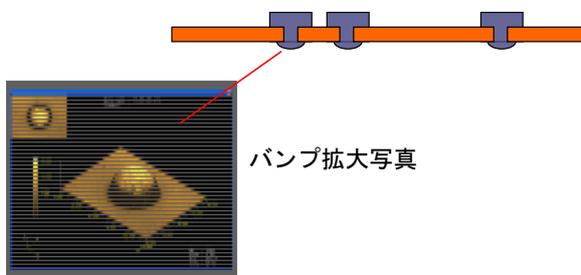
グループ全体で共通テーマに取り組む

のではなく、各社が各分野で事業を進める中でアイデアやノウハウを相互に補完し、その結果を各社が活かす形態を採っている点が特徴である。

#### ■他企業との広域連携による技術開発例

シリコンウェーハ上に半導体 IC チップを製造した後、各 IC チップに電極がきちんと載っているかを検査する際、現在は、チップを切り分けてパッケージした後に一つ一つ熱をかけてバーンインテストが行われている。

その検査を、ウェーハを切り分ける前の段階で一括して短時間で行うことができるバンプ(突起)付き薄膜シート「メンブレン」を、広域に立地する他企業との連携で開発した。販売先は、主に半導体製造装置メーカーで、半導体デバイスメーカー側のニーズを受けて開発した。



半導体 IC チップは微細化が進み、針では検査できなくなっており、針より細かいバンプ(1枚のウェーハに10万個ほど付いている)で検査を行う。製造工程は、ポリイミド製の絶縁の薄膜シートにレーザーで孔を空け、その孔を貫通する形でめっきを成長させると、微細な導通部(電極)を持つ直径 $55\mu\text{m}$ 、高さ $25\mu\text{m}$ のバンプができる。このバンプ付き薄膜シート「メンブレン」をウェーハに貼り付けて、ウェー

ハ上の IC チップの電極にバンプの電極を直接接触させて検査を行う。

バンプは、直径や高さが全て揃っている必要があり、1個でも欠けることは許されない。また、薄膜シートはポリイミド、ウェーハはSiCで両者の膨張係数が全く異なるため、貼り合わせるには高度な技術が必要である。この技術は特許を出願している。

一連の製造工程のうち、当社でおこなっているのはレーザーによる孔空けであり、めっき、薄膜シートとウェーハの貼り付け、バンプの周囲を四角くエッチングする技術は他社と連携して実現している。

なお、この技術は、「平成13年度補正地域創造技術研究開発費補助金」を受けて開発し、成果は、2002年11月に「東京都ベンチャー技術大賞『特別賞』」を受賞した。

#### その他

#### ■知財戦略

加工技術の受託開発では、顧客の最先端の製品・技術開発に関わる内容が多いため、受託に際しては秘密保持契約を交わし、顧客の秘密は厳守している。従業員の秘密保持も徹底しており、入社時・退社時に秘密保持誓約書を提出させている。

特許については、従前は積極的に出願していたが、公開された加工技術を他社が社内でも使っても分からないため、最近ではノウハウとして秘匿する戦略に切り替えている。ただし、自社内では記録を取り、仮に他社が同じ技術の特許を取得しても先使用权を得ることができるようにしている。

## 株式会社クマクラ

### 企業・事業概要

#### ■企業概要（2009年1月現在）

- ・設立：1971年4月
- ・資本金：3,500万円
- ・従業員数：19人
- ・所在地：東京都大田区

#### ■事業内容

- ・精密切削・研削加工（硬脆性材・難削材の微細加工も）
- ・機械装置・部品のOEM製造（材料から加工・組立・電気・制御・ソフトまで）
- ・各種機械装置の開発・製造・販売

### 新たな技術・製品開発の現況と今後の見通し

#### ■新たな製品・技術開発の具体的内容

1985年のプラザ合意以降、安定的に受注していた大手企業の下請加工の仕事が減少していき、下請だけの状態から脱皮するため、自社で設計し製品化し値付けして販売できる自社ブランド製品の開発に取り組み始めた。

ただし、必ずユーザーの声に基づいて製品を企画し、最初の販売先企業を当社が選定して、当社から企画を提案し、連携して製品を開発している。次々とニッチな自社開発装置の開発に成功してきて、現在の売上構成は自社製品が受託加工を大きく上回っている。

### 新たな技術・製品開発に向けた連携の概況

#### ■企業、大学・研究機関等との連携

地域内外の多数の企業や大学、公的な研究機関と連携し、当社がコーディネーター的役割を担って、設計から加工・組立・電気・制御・ソフトウェアまでを包括的に受注して顧客のオーダーに込えている。数量も小ロットから量産まで、大きさも微細なものから、3m×3m、重さ2tまでの組立に対応できる。

当社が中心となって組成している代表的な2つのネットワークは以下である。

#### ○MICRO-JOB-SHOP

国内外の超音波機械加工企業10社余りのネットワーク。

#### ○COMTEC (Combination Technology)

大田区を中心とした異種の要素技術を持つ企業10社余りのネットワーク。

#### ■学会へも積極参加

大学や研究機関と連携しているほか、学会活動にも積極的に参加している。具体的には、砥粒加工学会、塑性加工学会、型技術学会などに参加している。学会は敷居が高いと思っている中小企業が多いが、学会の役職に就いて積極的に活動すれば大学の研究者と知り合えるだけでなく、優秀な卒業生を紹介してくれるようになる。また、大手企業も参加しているため、顧客ニーズも把握できる。企業からの参加者は購買担当者ではなく研究者であるため、純粋に技術開発の話をする事ができて、ネットワーク形成には最適な場である。

■販売先との連携で開発した自社製品(例)

○超音波振動テーブル「Assist™」

超音波加工は、超音波振動により加工抵抗を減少させて刃物を入りやすくし、従来の加工方法では困難だった硬脆性材料・難加工材料への小径の穴加工や溝加工などの高品質化と、工具寿命の延長に寄与する加工法である。この時、工具側を振動させるのが一般的であるが、本装置は、周波数20kHzで1秒間に1~6μmの振幅をワーク側に与えて振動させるテーブルである。

加工装置の上に載せて使用すればよいので、市販の工具をそのまま使えるメリットがあり、ウェーハなど比較的薄いワークの場合には十分な効果が得られる。

2001年にユーザー企業を含む産学官連携により開発し、2002年に「大田区中小企業新製品新技術コンクール」で「奨励賞」を受賞した。

○超音波加振水槽付きテーブル「CAVITT」

超音波振動テーブルは、質量の大きいワークには振動が伝わらない弱点があったため、溶液を通して工具とワークの接点にキャビテーション（空洞現象）を起こしてワークに振動を伝達する超音波加振水槽付きテーブルを開発した。



製品サイクルが短縮している携帯電話の金型のキャビティなど重量物を、磨き不

要の均一面に仕上げることができる。

2006年にユーザー企業を含む他企業との連携により開発し、2007年に「大田区中小企業新製品新技術コンクール」で「最優秀賞」を受賞した。

○多孔質板海苔製造装置

主力自社製品のひとつである海苔切断機は、“海苔を手動で切断すると、切り粉は飛散するし、人によって処理能力にばらつきがあり大変。海苔がきれいに切れる機械があれば良い”というユーザーニーズを受けて1993年に開発した装置が最初である。

その後、極細のきざみ海苔が切断できるきざみ海苔切断機、味付け海苔切断機などを次々と開発し、最近、板海苔に無数の微細穴を空けて噛み切れの良い海苔を作る多孔質板海苔製造装置を開発した。

## その他

■秘密保持

顧客の秘密を厳守するため、案件ごとに秘密保持契約を締結し、連携・外注先企業とも秘密保持契約を締結している。

また、社員にも入社時に秘密保持誓約書を提出させている。

■今後の発展に向けて

大手企業はものづくりの現場情報を欲しているとして、最近、現場情報を発信するメールマガジンの配信を開始した。

開発した自社製品を広く販売するため、技術的知識を持って営業を行う技術営業を現在、強化している。

## 株式会社新興セルビック

### 企業・事業概要

#### ■企業概要

- ・設立：1987年6月
- ・資本金：2,000万円
- ・従業員数：10名
- ・所在地：東京都品川区

#### ■事業内容

- ・特許製品の開発・製造・販売、委託開発
- ・特許管理
- ・プラスチック金型および各種金型の設計製作
- ・合成樹脂成形加工など

### 新たな技術・製品開発の現況と今後の見通し

#### ■新たな製品・技術開発の具体的内容

新興セルビックでは、会社設立当初から新商品・新技術の開発に取り組んでおり、20年以上の蓄積がある。通常の開発では、ユーザーニーズがどこにあるのかを調べるところからスタートするが、竹内社長は、これまでのものづくりの経験を活かしマーケットを自ら開拓・創造しようと考えた。その第一弾が、1987年11月に発表されたユニット金型「コマンドシステム」である。

従来のプラスチック成形では、型と枠が一体になった大きな金型を成形機に取り付けて加工し、成形する部品が変わる度に金型を付け替えていた。これには多大な時間と労力がかかっていたため、竹内社長は、型と枠を分離させて、成形に最も関係のあ

るコア部分（＝型）だけを脱着式カセットのように交換できる仕組みを考案した。「世の中には、気付かない不便がたくさんある」と竹内社長は指摘しているが、このユニット金型は、竹内社長が普段金型を作っていて不便と感じていたことを製品化に結びつけたものである。

竹内社長が会社を立ち上げた最初の頃は、広告を出すお金もなかったため、業界誌に投稿することで情報発信した。年間に4～5件投稿すると結構目立つもので、大学研究者等からは「俺はこう思う」「こんなものを作ったらどうだろうか」といった提案が仲間から寄せられるようになり、情報を発信する→その情報が更新される、という流れができた。情報を受信したいと考える人だけでは、なかなか情報を更新することはできない。情報を受信したければ自ら発信することが重要であり、「発信がないところには受信も更新もない」と竹内社長は指摘する。

そういうところから自然発生的に生まれたのが、アイデア工房である。

### 新たな技術・製品開発に向けた連携の概況

#### ■アイデア工房

##### ○概要

アイデア工房は、起業家や現場の技術者、理工系の大学教授など約60名が参加して、新製品開発に関するアイデアを出し合う技術者ネットワークである。アイデアはアイデアのあるところにしか集まってこないものだが、アイデア工房では、様々な知恵が集まり、それがさらに新たな知恵を生み出していくシステムを構築している。

世の中では一般的に、「異業種」間での交流や連携が行われているが、業種や職業が異なっても考え方が同じであれば、前に進んでいかない。これに対して、アイデア工房は、異業種ならぬ“異能種（もしくは異脳種）”での連携に取り組んでいるのが特徴である。また、アイデアが商品化に結びつくと、提案者本人はさらにワンランク上のアイデアを持ち込んでくる。つまり、アイデアのブラッシュアップが次の新たなアイデアを生むのである。

#### ○仕組み

アイデア工房から生まれたアイデアを商品化した場合、売上の7%をアイデア工房に入れることになっている。そのうち4%がアイデア工房の運営維持費になり、残り3%がアイデアの提案者本人に支払われる仕組みである。開発した商品が売れ続ける限り、アイデアの提案者には売上の一部が支払われ続けることになっている。開発の流れとしては、ある提案が持ち込まれると、まずアイデア工房のメンバーの中から適任者を数人（4人程度）選定する。そして、その人達で提案内容を徹底的にブラッシュアップして、製品化して世に出していく。

#### ■卓上超小型射出成形機の開発

##### ○概要・特徴

本製品は、大きくて重たいのが当たり前とされていた金型・成形機の常識を覆し、省エネ・省スペースかつ廃材ゼロを実現した超小型射出成形機である。設置スペースは、わずか A4 サイズのノートパソコン程度ですむ。

2004年3月にプロトタイプを開発し、翌2005年に開催された第1回ものづくり日本大賞では、経済産業大臣賞を受賞している。価格は1台400万円で、累計で100台程度販売されている。

成形機の小型化にあたっては、現状技術を継承したダウンサイジングでは限界があるため、大胆に発想を転換した。機械のコンパクト化を実現したキーテクノロジーの一つとして、スクリューの平面化が挙げられる。このスクリューはプラスチック素材を金型に押し出すためのもので、通常は長い棒状の形をしているが、竹内社長は既存概念を取り払い、平面化することで機長を大幅に短縮することができた。開発とは、「何かおかしいのではないか」と常に現状を否定するところから始まるものであると竹内社長は指摘する。

##### ○開発体制・経緯

開発にあたっては、社外にいた人を技術顧問として2名招聘した。2人とも、成形機メーカーの社長だった人で、独創的な成形機の開発にチャレンジしていた方である。残念ながら、開発はうまくいかず、彼らが経営していた会社はリスクを背負いきれないで倒産してしまったが、竹内社長は彼らの情熱を高く評価し、本開発を手伝ってもらうことになった。

竹内社長は、他人に自慢できることの一つに「私の知らないことを知っている人を知っている」ことを挙げる。つまり、自分が知らないことでも誰に聞けばいいのかがわかっている、そのネットワークを持っていることが新興セルビックの強みといえる。

## 株式会社杉野ゴム化学工業所

### 企業・事業概要

#### ■企業概要

- ・設立：1956年
- ・資本金：1,200万円
- ・従業員数：5人
- ・所在地：東京都葛飾区

#### ■事業内容

##### 〈業種〉

- ・工業用ゴム製品製造

##### 〈取扱製品〉

- ・防振ゴム：防振ゴム、防振マット、防振パット、ストッパーゴム、ボルト足ゴム
- ・電気部品：耐電圧ゴム、電気コネクター、導電性ゴム、電気絶縁ゴム
- ・一般ゴム部品：ベローズ、ピストンゴム、水膨張ゴム、ガスケット、脱毛羽ゴム
- ・防災用具：地震耐蔵

ゴム材料の配合設計及び混練加工を得意とする。ゴム材料の混練から金型設計、成型までの一貫生産を行っており、特殊ゴムや小ロット生産に対応できるのが特徴。

### 新たな技術・製品開発の現況と今後の見通し

#### ■新たな製品・技術開発の具体的内容

##### ○天然材料消しゴム「けすぞう君」

市場に流通しているプラスチック製ではなく、天然ゴムから作られた消しゴム。材料の90%以上を天然素材が占める。

##### ○家具転倒防止用ゴム「地震耐蔵君」

家具の下に敷いて、地震によって家具が転倒するのを防止するためのグッズ。地震

の際に家具の下敷きになって命を落とす人が多いという話を聞いたことが開発のきっかけである。

製品の種類は、家具前面の中央部に設置するI型と家具の下側両端に設置するL型の2タイプがあり、区内外の町会や地方自治体（豊島区、福岡県久留米市等）などから注文があり、累計ベースでは数万セットで売れている。

##### ○「踏抜 ZERO 安心中敷」

建物の解体現場や工場等での踏み抜き事故を防止するために靴の底に入れる中敷。災害地に入った救助隊が釘等を踏んで怪我をすることが多いという話を聞いたことがきっかけとなって、商品開発に取り組むこととなった。

市販品は、1枚の金属板で作られているために歩きにくい、靴の中で足がずれてしまう等の欠点が指摘されているが、杉野氏らが開発した中敷は、2枚の金属板を一部重ね合わせた構造になっているため、歩行動作に合わせて折れ曲がるようになっているのが特徴であり、履き心地も向上している。なお、市販はこれからである。

開発にあたっては、区内2社と茨城県内の商社の3社が連携している。なお、その商社は、中国大連において杉野ゴム化学工業所と共同でゴム製造工場を運営しているパートナー企業である。

#### ■新たな技術・製品開発の体制

葛飾ゴム工業会の若手経営者を中心とする有志が集まって、家具の転倒防止グッズ等、様々な商品開発に取り組んでいる。

## 新たな技術・製品開発に向けた連携の概況

### ■企業間連携による開発の背景・経緯

もともとゴム業界には閉鎖的な気風があり、葛飾区においても、同業者で組織する「葛飾ゴム工業会」があったものの、企業間での交流は少なく、共同で事業に取り組むことはほとんどなかった。

こうした状況のなか、杉野社長は、「ノウハウをお互い隠し合っていると海外に追い抜かれてしまうのではないか」との危機感を持ち、同業者同士で技術交流する必要があると考えていた。互いにいいところを認め合い、自社の不得意なところを他社に補ってもらえれば、設備も増設しなくても済むし、お互いの生産能力をアップさせることができる。また、配合レシピ等に関する情報を出し合うことで、不良率を下げするためのヒントが見つかるかもしれない。

このように考えた杉野社長は(有)内山ゴム製作所・代表取締役である内山 実氏と協力して、若手経営者に声をかけ、みんなが集まってお互いの悩みや意見を話し合える場として、工業会の下部に「情報普及部会」を設立。「親父の悪口や業界への不満等を話し合えばいいだろう」と飲み会からスタートし、技術を伝承するための勉強会として「ゴム技術伝承セミナー」を開催することになった。

その後、参加メンバーが協力して製品開発に取り組み、前述の天然材料消しゴムの開発にチャレンジした。開発商品を葛飾区が開催する産業フェアで発表したところ、非常に評判が良く、マスコミにも取りあげられて、ラジオ局等からの取材が増えた。

この成功を機に、セミナーのメンバーは、

「やり方次第ではうまくできる」と自信を深め、世の中に貢献できる製品を開発していくこととなった。

### ■連携することの意義

零細企業は、人材・設備・資金等が限られているので、共同開発に取り組むべき。共同化することで利益も減るがリスクを軽減させることができるので、企業にとっては大きなメリットである。

企業単独では実行に移すにしても勇気がいるし、なかなか踏み切れないが、仲間がいると勢いが出てくるし、様々なアイデアが生まれてくる。また、企業間で仕事を融通し合えば、大手企業にも引けを取らない集団になることができる。

### ■企業間連携を単なる連携に終わらせないためのポイント

「ゴム技術伝承セミナー」では、新製品の開発に向けて、プラスチックメーカーや金属プレスメーカー等、異業種との交流を図っている。

こうした異業種交流を単なる交流に終わらせるのではなく、事業化に結びつけていく際に問題になるのが、利益と仕事をどう配分するかという点である。最初の頃は話が盛り上がり前に進んでいくが、話が具体化するにつれ、開発資金の負担方法や製品が完成した時の利益の配分方法に関して必ず不満が出てくる。そうならないためにも、最初から分担方法を決めておくことが重要である。但し、お金の流れは特定の会社に集中すると周りから批判が出てくるが、開発においては旗振り役の存在が必要である。

## 株式会社 東京インスツルメンツ

### 企業・事業概要

#### ■企業概要

- ・設立：1981年8月
- ・資本金：9,900万円
- ・従業員数：47名（2008年8月現在）
- ・所在地：東京都江戸川区

#### ■事業内容

- ・オプトエレクトロニクス製品の開発、設計及び応用システムの製造販売
- ・オプトエレクトロニクス製品、計測機器の輸出入と販売
- ・研究開発

### 新たな技術・製品開発の現況と今後の見通し

#### ■新たな製品・技術開発の具体的内容

次世代半導体に使用されるひずみシリコン LSI のシリコンにかかるひずみ分布を精密測定する技術を開発した。近接場ラマン光と呼ばれる微弱な光を計測することで、50 ナノメートル程度の微小部分のひずみの変化がとらえられる。科学技術振興機構（JST）のプロジェクトで開発した。



（資料）同社ホームページより  
三次元顕微レーザーラマン分光装置

この技術は、同社の三次元顕微レーザーラマン分光装置「Nanofinder®30」に活かされ、商品化されている。この装置は、世界で初めて、サブミクロンからナノメートル領域の物質の化学状態を3次元計測することを可能にした分析装置である。同装置は、共焦点レーザー顕微鏡、ピエゾステージ（またはガルバノスキャナー）、分光器から構成されるが、オプションとして、上記技術を活かした近接場表面増強ラマン（TERS）測定機能と、原子間力顕微鏡（AFM）が追加できる形となっている。これにより分光イメージ、共焦点顕微鏡イメージと AFM/STM（プローブ顕微鏡）イメージ、SERS イメージを同時計測できる。同装置は、1999 年度に開発された3次元断層ナノ空間分光システムを発展させたもので、2002年度の JST の独創モデル化事業として開発が行われた。

#### ■新たな製品・技術開発の成果・波及効果

同社の三次元顕微レーザーラマン分光装置は、半導体、カーボンナノチューブ、ダイヤモンドライクカーボン、光電波路、フォトニック結晶、ナノ粒子、バイオテクノロジーなどの研究において、ナノテクノロジーの分光計測装置として大きな貢献をしているが、今回開発されたシリコンのひずみ分布測定技術も、次世代半導体の開発に貢献するものである。簡単に言うと、シリコンの表面に力を加えてひずみを与えると CPU が高速化することは知られているが、それを歩留まり良く作るための測定に用いる。半導体の測定には反射型システムを用いるが、ポイント評価ではなく、面分析でひずみシリコンを評価し、イメージングで

きる点が画期的といえる。

市場性に関しては、半導体業界がしのぎを削っている分野であるだけに、不況下でも開発の優先度は高い。開発途上ながら、「完成したら改善してくれればよいから」と言っていて、既に2台、お客様の要望があっで売れている。2003年度に売り出したバージョンは1台3千万～5千万円したが、日本、韓国、台湾から10数台もの注文を受けた。現在取り組んでいる装置も、完成すれば1台5千万円～1億円になるため、3～5台も売ればよいと思っている。まずは国内をメインとし、おって海外にも売っていかうと思っている。

#### ■経緯・実施体制

開発は、JSTのプロジェクトとして、群馬大学のH教授と日立ハイテクノロジーと共同で行っている。日立ハイテクノロジーからのアプローチがきっかけで、H教授も同社から紹介された。

日立ハイテクノロジーからは、主に半導体のサンプル提供を受けている。また、我々だけではなかなか知り得ない半導体業界や市場動向等の情報を提供してもらっている。H教授は、針の部分の研究をしており、教授からは技術的アドバイスを得ている。教授の研究室に装置を預けて当社と平行で研究開発を進め、教授のところで良い針ができると、当社でそれを再現したりもしている。

#### ■今後の発展に向けて

技術的な難点は、カンチレバーという針の先端の形状と材質の最適化であった。針の先端の細さで分解能が決まってしまう

が、先端の曲率がおよそ50ナノメートルという針に、うまく金属コーティングできるかも問題だった。50ナノメートルの空間分解能の達成には成功したが、それが再現性よく取れるかがどうかがいまの課題である。

#### 新たな技術・製品開発に向けた連携の概況

##### ■国内大手・中小企業、大学、金融機関等との広域連携

三次元顕微レーザーラマン分光装置の装置全体と針の開発は、JSTのプロジェクトとして行っている。

前述の群馬大学や日立ハイテクノロジーと行ったひずみ分布精密測定技術は反射型だが、透過型近接場ラマンについては基本特許を持っている阪大のK教授と共同研究を行っている。反射型はシリコンやカーボンナノチューブなどの非透明体に、透過型はプラスチックなどの高分子体、バイオサンプルなどに用いる。

また、半導体評価応用については、産業技術総合研究所とも協力関係にある。

大学等の研究機関が主要顧客であることもあり、当社では産学連携に力を入れており、最先端知識へのアクセスもそこから得ている。

# 株式会社テストマテリアルズ

## 企業・事業概要

### ■企業概要 (2009年3月現在)

- ・設立：1987年4月
- ・資本金：1,250万円
- ・従業員数：3名(含社長)
- ・所在地：東京都渋谷区

### ■事業内容

- ・実験研究用金属材料及び器具の製作販売  
(試作品から製品、試験片や理化学器具まで)

## 新たな技術・製品開発の現況と今後の見通し

### ■新たな製品・技術開発の具体的内容

新製品・新技術開発は幾つかあるが、たとえば「アルミシリコン高圧鋳造ブロック」の開発がある。自動車等のピストンによく使われるアルミとシリコンの合金ACA8A-T6やADC12を、試作や試験用に少量だけほしいというニーズに対応するものだ。



カット済ブロック例

(資料)会社ホームページより  
アルミシリコン高圧鋳造ブロックADC-12  
ACA8A-T6(全く巢のない試作用・テスト用アルミ合金ブロック)

今までにない点は、一個ずつ金型をつかって鋳造するのではなく、大きなブロックで鋳造し、必要な分だけ切断して販売する点である。たとえば、アルミ合金のACA8A-16で鋳物製品を試作しようとする、量産すれば1個千円くらいで作れる小さな灰皿のようなものでも、金型一式に500万、600万円かかる。だが、それを大きな合金ブロックから必要な量だけ切り出し、削り出しで灰皿を作れば、数百万もかけることなく作れ、試作評価できる。

### ■新たな製品・技術開発の成果・波及効果

2008年春から売り出したところ、ユーザーに重宝がられ、評判になっている。自動車メーカーのティア1や試作品を作るような会社が利用し始めている。

開発当時、ACA8A-T6やADC12の試験材料の入手は困難で、お客様からは「巢が入っていてもいい、スカスカでもいいから、何とか入手してくれ」「ACA8A-16の丸棒を作ってくれ」と強い要請を受けていた。自動車業界では、エンジンまわりの精度をいかに上げるかの激しい競争をしていた。ホンダのシビックあたりが出た20年前頃から、それまで10%くらいだったシリコンの含有率が17%くらいまで高まった(ACA8A-16は17%、ADC12は10%)。今はどのメーカーもACA8A-T6に落ち着いているが、アルミシリコン高圧鋳造ブロックへのニーズは確実にあるとみている。

### ■実施体制・経緯

当社はファブレスであり、製造自体は静岡にある金属関係のベンチャー企業A社に依頼している。A社にとってアルミシリ

コン高圧鋳造ブロックの製造は副産物で本業ではないが、これを作るのに必要な溶湯鍛造法の応用技術と設備を持っている。国内で見ても作れるのはA社くらいではないか。溶湯鍛造法自体はそれほど新しい技術ではないが、アルミ大手はどこもコストと需要の見合いから手を出していない。

#### ■今後の発展に向けて

技術的課題としては、アルミシリコン高圧鋳造ブロックは、成分上は同素材のピストン、エンジンブロックと全く同じだが、顕微鏡でみると組織が微妙に違っており、その違いが摩擦テスト等に影響するかどうか分からないことだ。部品を個々に鋳造した場合と、大きな固まりを鋳造した場合との違いと思われる。試作で試みる分には問題ないと思うが、それがために利用に踏み切れずにいるメーカーもある。また、重宝がられてはいるが、事業としてうまく行くかは今の段階では分からない。自分としても、微細な組織の問題まではわからない。都の産業技術研究所に何度も相談に行き、顕微鏡で詳しく見たり、専門家に聞いたりしているが、まだ結論が出ない。零細企業が新しいことをやろうとするとなかなか大変である。

#### 新たな技術・製品開発に向けた連携の概況

##### ■国内大手・中小企業、大学、金融機関等との広域連携

当社はファブレスであり、協力企業は全国に約200社ある。高い技術を持つ中小企業も多く、前述のアルミシリコン高圧鋳造ブロックを作っている静岡のベンチャー

企業のほか、研磨の技術では燕三条にすごい技能をもった中小企業がある。

A社とは、10数年前にアルミシリコン高圧鋳造ブロックを製造できる企業を探していたときに巡り会った。A社は、技術はあるが材料のまま売るという発想はなかった。また、研究開発志向で、それを商売にすることにも関心がなかった。当社はビジネスモデルと流通、A社は技術という形で連携している。技術的なことはA社の社長に相談することが多く、一方、流通については当社のほうが専門だと考えている。

当社のネットワークは、特殊鋼販売会社の時代から培ったものであり、今も拡大中である。幅広いネットワークと、それを活かした材料の入手力、他社の技術を活用する力が当社の強みであると思っている。

資金は銀行や国民生活金融公庫から借りている。

##### ■海外企業・関連機関等との広域連携

海外企業等との連携も行っている。

##### ■研究会等への参加

研究会としてはベアリング工業会やトライボロジー学会に参加している。当社はこれまでは「材料屋」という意識だったが、今後は摩擦のメカニズム等を扱う分野であるトライボロジーに本腰を入れ、「摩擦試験片専門の会社」になっていこうと思っている。

## 東新プラスチック 株式会社

### 企業・事業概要

#### ■企業概要 (2008年5月現在)

- ・設立：1961年7月
- ・資本金：1,637万円
- ・従業員数：25名(パート含む)
- ・所在地：東京都八王子市

#### ■事業内容

- ・合成樹脂成形加工
- ・金型の設計・製作、電子機器製造販売、ユニット納入、絶縁材料販売、合成樹脂原料

### 新たな技術・製品開発の現況と今後の見通し

#### ■新たな製品・技術開発の具体的内容

設立以来、弱電、重電機器部品、自動車部品、OA機器部品、通信機器部品等の広範囲な加工を扱ってきた。薄肉射出成形技術、極細穴射出成形技術は当社が誇る技術の一つである。強みは、プラスチック射出成形をコア技術としながらも長年培ったノウハウとネットワークを活かし、自社にない技術や工程も含んだ、プラスチック部品に捕らわれないユニット単位、製品単位での一貫受注体制を有していることだ。その成果の代表例は某大手のルーターである。



(資料) 同社ホームページより  
プラスチック射出成形品

#### ■経緯・実施体制

某大手のルーターは、基板メーカーから相談を受け、設計部隊の無い筐体部位を受注した。当社で製品図、部品図を書き、ネットワークを使って金型を作り、筐体とプレス品を作った。要はお客様に代わり、当社のネットワークで全てを作った形となる。

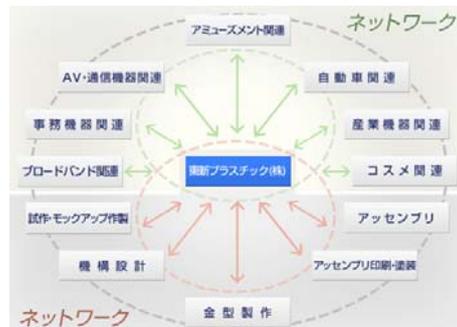
#### ■新たな製品・技術開発の成果・波及効果

ネットワークでは開発型、イノベーション型の成果はあまりないが、様々なアイデアが出るので、「スプリングバネでなく板バネでできた」「100円かかっていたのが50円になった」ということが多々あり、それが当社の強みとなっている。

### 新たな技術・製品開発に向けた連携の概況

#### ■国内大手・中小企業、大学、金融機関等との広域連携

かつてはプラスチック射出成形だけを手がけていたが、ネットワークを形成し活用することで、ユニット単位、製品単位で一貫受注できるようになった。金型を作るのもネットワーク先の金型屋だが、良い金型を作るノウハウは、成形を30年40年やっている当社にある。良い金型で作ればこそ、良い品物ができ、かつコストを削減できる。



(資料) 同社ホームページより  
ネットワークによる一貫受注体制

## ■連携の経緯

かつてはお客様からもらった金型でプラスチック部品を作り、「1個いくら」の商売だった。お客様から来るのは「金型屋が作りやすい金型」で「成形屋が使いやすい金型」ではないのでそのままでは使えないが、金型の調整費や成形に成功するまでの試作代は出なかった。プラスチック成形は機械さえあれば簡単に参入でき、競争が激しかったためだ。だが、それゆえ海外に出るものは出てしまい、そうした仕事も今はない。世の中がバブルの絶頂期に、我々の業界は売上げが激減し「バブル崩壊」状態だった。だが、いつまでも鍋底ではられない。そこで、「金型から受注する」という方向へもっていった。そうすれば試作代や付加価値を当社に落とせ、しかも、最初から「成形屋が使いやすい金型」を作れるので効率が高まるからだ。

「バブル崩壊」を先に経験した当社にとって、本番のバブル崩壊は大きなチャンスだった。お客様も皆リストラで、購買担当者数が激減した。そうなるの見積合わせをして業者を決めてもらえない。そこで当社が図面一式をもらい「この金型はいくらでできます」「うちがやらないプレス品も、うちが見積もりをとりますよ」とやる。「東新がまとめたほうが安い」「ちょっと高いが楽」を狙うことで仕事を得ていった。

そうした中で、特定の業界に特化していなかったことも幸いし、幅広い業者とお付き合いができた。それまで業者間にはメーカーに連なるタテのつながりはあったが、ヨコのつながりはなかった。それではもったいない。知り合いをネットワークととらえ、その中で仕事をする、そして真ん中に

当社がいるようにしようと発想を変えた。ちょうど前後して NC ネットワークが注目され出したので、「うちはミニ・NC ネットワークですよ」と手っ取り早く説明したりした。

## ■連携のメリット

やり始めて気づいたのは、全く同じものを作るのに、違う業界の同じ業種で作り方が違うことだ。例えばプレス屋でも、片や何連装もの金型でガンガン作り、片やプログラムでキュキュつと作る。イニシャルコストの高い前者を使っている部品メーカーは高い買い物をしている可能性がある。そこで「うちに出してくれれば 10 円コストダウンできますよ」と提案する。15 円安くできたら 5 円もらう。そうすれば金型屋は新しい仕事に来るし、部品メーカーはコストダウンでき、当社というサプライヤーを得る。当社は 5 円の利益を得る。そうやって徐々にネットワークを拡大した。

## ■今後の成功のために

昔と変わったことは「我々のノウハウで紹介したのだから東新プラスチックを通してください」と言えるようになったことだ。昔も「いいプレス屋があったら紹介して」などとお客さんに言われることはあったが、紹介したきりだった。インターネットのアフィリエイトが認知されたためだろうか。縛りはなく、あくまで信頼関係と商道徳的な結びつきだが、大きな変化だ。

成功の秘訣は、「東新ばかり儲かって」でなく「東新に相談すれば親身になってくれる」となることが大事だ。また、あくまでコアの成形技術に付随するものと位置づけることが肝要と考えている。

## 株式会社レスカ

### 企業・事業概要

#### ■企業概要

- ・設立：1955年6月
- ・資本金：24,000千円
- ・従業員数：37名
- ・所在地：東京都日野市

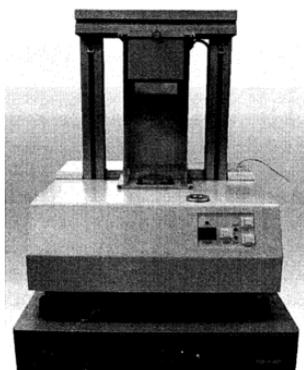
#### ■事業内容

- ・理化学機器および試験機の製造並びに販売  
(ボンディング強度試験機、はんだ濡れ性試験機、スクラッチ試験機、等)

### 新たな技術・製品開発の現況と今後の見通し

#### ■新たな製品・技術開発の具体的内容

ナノファイバーの強度を1本単位で測ることを初めて可能にした「極細ファイバー力学強度試験機」を開発した。φ300nm～φ20μmの短繊維測定が可能である。従来の測定器は、何本かまとめて引っ張るか、シート状にして計測するもので、正確ではなかった。現在、特許出願中である。



(資料) 会社資料より  
極細ファイバー力学強度試験機

開発で苦労した点は、いかに目に見えないほどの極細ファイバーを1本だけ把持するかである。ファイバーを注射器で吸い込んでプラント針に1本だけ通し、端に紫外線硬化樹脂を付着させる把持治具を開発した。

#### ■新たな製品・技術開発の成果・波及効果

ナノファイバーはアメリカでは防毒マスクや消防服にも使われている。究極の用途は人工皮膚、血管などの医療再生材で、既に一部では実用化されている。このようにナノファイバーの市場は大きいですが、計測器の需要がどれだけあるかは分からない。研究者の間では1本単位でどれだけ強いファイバーを作るかが重要になっているといい、1本単位での計測の必要性は認めている。筑波の産業技術総合研究所などナノ分野の研究所や、ナノファイバーを手がけるメーカーは買ってくれるかもしれないが、その先はやってみないと分からない。

#### ■経緯・実施体制

当社はこれまでIT分野や半導体分野の計測器を手がけてきたが、景気の影響が大きく、この十数年、振り回されてきたため、今後はナノの世界の計測器に方向転換しようと考えた。極細ファイバー力学強度試験機の開発は、信州大学繊維学部のE教授との共同研究であり、教授から「ナノファイバーを1本だけ引っ張って計測する機械を作ったらどうか」と言われたのが開発のきっかけである。開発資金を得るため東京都に助成金を申請した。当初、審査員たちは目に見えないファイバーを掴めるのか半信半疑だったが、試作器をつくって納

得を得、昨年、一昨年と取り組んできた。

#### ■今後の発展に向けて

技術的に難点はまだ多い。いま測定可能なのは液体と空気中だが、温度を変えたいというニーズへの対応も必要である。

大きな課題は売り先である。先日受けた東京都の市場開拓支援金の二次審査でも、それが問題になった。また、当社はファイバー分野の営業経験がない。体制に比して、手がけている機種、分野が多すぎるきらいがある。

さらに当社の製品一般の課題として、性能重視で外観は二の次であるために損をしている点がある。性能は変わらないがデザインに優れたヨーロッパ製の装置に市場を浸食されてきている。コストの問題もあるが、社員がみな技術屋で堅く、デザインに凝るのを良しとしないところがあって難しい。東京都の支援を受けて、美大の学生・教授にデザインを提案してもらったこともあるが、製品にはできなかった。

### 新たな技術・製品開発に向けた連携の概況

#### ■研究会等への参加

粘着研究会や機械学会、はんだ関係、超薄膜スクラッチ試験機関係の研究会に参加している。

粘着研究会は、古河電工から、研究会を発足するので参加してほしいと言われたことが参加のきっかけである。ゆくゆくはJISにしたいとのことだ。機械学会もJIS化を目指す研究会に上智大学や慶應義塾大学の先生から誘われたことから参加している。はんだ関係の研究会は、溶接学会が中心に

なっており、1カ月に数度会合があり、規格を作っている。

#### ■国内大手・中小企業、大学、金融機関等との広域連携

前述のように、極細ファイバー力学強度試験機の開発は、信州大学繊維学部のE教授との共同研究による。開発資金は、東京都の助成金を2年にわたって得ている。

その他の計測器等の開発では、大企業や大学との連携もある。たとえば超薄膜スクラッチ試験機関係では、東京都の指導員からの紹介で、大分大学と岩崎通信機が行っている研究の一部を手伝っている。

また、今後については、技術的な課題の解決にあたっては、専門メーカーとの協力しながら、解決していくことも必要かと思っている。

また、営業力が弱いことも当社の課題だが、これまで開発してきた機器においては、連携相手の先生方が学会等で当社の装置を使った成果を発表することで知名度が上がり、浸透していった面がある。極細ファイバー力学強度試験機についても、E教授に学会で発表してもらおうつもりだ。

ただ、当社としても、大学の先生のロコミだけでなく、学会誌や業界誌に広告を出すなど、宣伝に力を入れていくことが必要である。そもそも従業員37人、そのうち営業は5人という規模に比して、半導体、実装、ナノ、アパレル等と手がけている分野、機種が多すぎる。力が分散し、どこにも注力できていない。今後は、代理店など外部の力を借りることもしなければいけないと考えている。

## 三鷹光器 株式会社

### 企業・事業概要

#### ■企業概要 (2008年11月現在)

- ・設立：1966年5月
- ・資本金：1,000万円
- ・従業員数：50名
- ・所在地：東京都三鷹市

#### ■事業内容

大型天体望遠鏡、観測用ロケットおよび人工衛星搭載用光学機器、非接触三次元測定装置、脳神経外科用手術顕微鏡スタンド、医療用ロボットアーム、太陽光・熱利用システム、医療用具輸入販売

### 新たな技術・製品開発の現況と今後の見通し

#### ■技術開発の特徴

国立天文台のそばに立地し、宇宙観測機器で培った技術力を生かして光学測定装置や医療機器など様々な分野への展開をしてきた。天体望遠鏡は温度差の厳しい環境での稼動を求められる精密機器である。

技術開発は「便利なものよりも必要なものを開発する」、「現場に設計図あり」という思想の下で社会が本当に必要としている技術を現場に足を運びながら徹底的に考え、開発している。

世界の市場からは「特許」、「日本の品質」、「MITAKAのポリシー」の3点から支持され、たとえば手術用顕微鏡では20年前に1%以下であった米国市場シェアが現在では60%以上になっている。

#### ■新たな技術・製品開発の具体例と成果

##### ○非接触三次元計測技術

ナノメートルから120ミリメートルまでを表面の色や反射率の影響を受けることなく計測できる装置である。レーザー光を用いた形状測定機の多くはレンズの中央にレーザー光を通すが、この装置ではレンズの端を通すことで死角を減らした。経済産業省の資金を活用して小型化やステージとの一体化を行った。

この測定方式は、三次元表面性状の測定と評価法の規格ISO25178において、「ポイントオートフォーカス法」と命名され、登録が審議されている。

2006年度日本機械学会 優秀製品賞受賞、第10回中小企業優秀技術・新製品賞 優秀賞受賞など数々の賞を受賞した。

##### ○高解像度手術顕微鏡

世界で初めて倍率50倍を実現した手術用顕微鏡である。20cmの作業空間が必要な手術顕微鏡においては、従来は倍率20倍、直径0.5mmの血管の吻合が限界だった。この装置の実現によって直径0.05mm～0.5mmの血管の吻合が可能となり、医療技術を大きく進歩させた。

顕微鏡内の焦点距離を長くすることで倍率50倍を実現し、ズーム時に焦点に集光することで明るさを確保した。

地域新生コンソーシアム研究開発事業「超微細手術への道を開く高解像度立体視顕微鏡と新医用器具の開発」(平成14～15年度)により開発した。参加主体は、電気通信大学、帝京大学、三鷹光器株式会社、株式会社河野製作所、株式会社まちづくり三鷹である。

### ○立体視手術用顕微鏡

ハイビジョンの高精細映像で術中画像を立体視できる手術用顕微鏡を開発した。

この装置は“カメラ1台で立体映像を構築する技術”の特許をNHKから譲渡を受け、独自技術を加えて実現した。左右画像の表示精度を高めるためにLeica社特注のプリズムを使用した。従来カメラ2台方式の立体視は医療スタッフによるカメラ調整が難しく導入半年後には使用されなくなるようなケースも少なくなかった。

顕微鏡本体と独立して操作できる助手用モニタを搭載したことで、助手がリアルタイムに手術の状況を把握して手術に参加できるようになった。

現在の販売台数は1台だが、すでに15台ほどの購入希望をいただいております、量産化のための工場を探している。

### ○蛍光顕微鏡

手術顕微鏡をベースに、がん細胞をタラポルフィンナトリウムと言う光感受性物質で蛍光観察できる蛍光顕微鏡を東京医科大学と共同開発した。

664 ナノメートルのレーザー光を照射すると8ナノ周波数シフトしてがん細胞が光る。反射したレーザー光をカットするフィルタにより、がん細胞の蛍光だけをとることができた。また、タラポルフィンナトリウムを取り込んだがん細胞が、レーザー光の照射により特異的に死滅するという効果も発見され、新たな光線力学的治療法（photodynamic therapy : PDT）として東京医科大学と東京女子医科大学において基礎研究が進められている。これは、NEDOの開発助成事業を活用している。

### ○手術支援用アーム

内視鏡保持などに使用する手術支援用アームを開発した。アタッチメントの交換により様々な内視鏡を取り付けられること、電気を使わず空気圧による制御、滑らかな操作性と機械的に確実に固定できる。

地域新生コンソーシアム研究開発事業「医療用非侵襲微細血管構造映像化検査システムの開発」（平成16年度）により開発した。参加主体は東京農工大学、帝京大学、アロカ株式会社、三鷹光器株式会社、マイクロデザイン株式会社、株式会社まちづくり三鷹である。

当初は皮膚下近傍の微細血管構造を検査するための超音波探触子を保持することを目的としたが、アームの性能が臨床現場から高く評価され、内視鏡手術時の「術者の第三の手」として広く使用されるようになった。

### 新たな技術・製品開発に向けた連携の概況

#### ■特許を軸にした外部との連携

重要特許をおさえているので外部と円滑に連携できる。大企業であっても対等に交渉できる。連携には特許が重要である。

ただし、出願すべき特許と出願すべきでない特許がある。製法やノウハウに関する特許は出願してはいけない。

#### ■トップセールスマンからのニーズ収集

米Leica社との協力関係は単なる技術協力にとどまらない。毎年3月、米国のトップセールスマンが三鷹光器を訪れ、米国の臨床現場の最新のニーズについて意見交換をしている。

## 株式会社 山之内製作所

### 企業・事業概要

#### ■ 企業概要 (2008年4月現在)

- ・ 設立：昭和40年
- ・ 資本金：3,200万円
- ・ 従業員数：70名
- ・ 所在地：神奈川県横浜市

#### ■ 事業内容

・ 防衛特機部品、医療機器、宇宙開発機器など、精密部品の加工・組立

### 新たな技術・製品開発の現況と今後の見通し

#### ■ 新たな製品・技術開発の具体的内容

試作から中ロット品まで難切削精密複合加工を強みとしており、アルミ、ステンレス材を中心とした公差4~5 $\mu$ までの超精密機械加工、アルミ・ステン・チタン・マグネシウム・モリブデン・インコネル等の三次元加工、5軸加工、多品種少量、短納期、難易度が高い加工等を得意とする。

航空・宇宙機器、防衛機器、医療機器、原子力機器分野など品質管理やマネジメントに関する認定が必要とされる分野に着目し、新たな技術・製品の開発を手がけている。

例えば、航空・宇宙機器分野は、技術力に加え、高度な品質管理やマネジメント力が求められるため参入は難しいが、取引先に足しげく通い、実績を積み上げながら、顧客のユニット化やとりまとめのニーズを

的確に捉え、技術群をワンストップで提供している。

#### ■ 新たな製品・技術開発の今後の見通し

高い技術力とマネジメント能力を有するがゆえ、新たな技術・製品開発の話が舞い込むが、革新的な技術・製品開発を進めることに加え、複数の従来の技術・製品等を組み合わせることで、収益につなげるイノベーションを生み出していくことも経営戦略として重視している。



難切削精密複合加工例

### 新たな技術・製品開発に向けた連携の概況

#### ■ 国内大手・中小企業等との広域連携

現在、航空宇宙分野への中小企業の参入を目指す「まんてんプロジェクト」<sup>12</sup>の中核的な企業として、JASPA（航空宇宙産業への参入を目指す企業の品質保証等のサービスをするコーディネート企業）の事業にも積極的に関わっており、自社の受発注力ネッ

<sup>12</sup> まんてんプロジェクトは、「神奈川異業種グループ連絡会議」が神奈川・東京を主体として全国の中小企業に参加を呼びかけ立ち上げられた航空宇宙関連部品を開発・製造するための「航空宇宙関連部品調達支援」コンソーシアム。2009年4月現在、約120社以上が参加。

トワークや品質管理力を活かした大手・中堅企業とのコーディネート型企业として企業間のビジネス連携、新たな技術・製品の共同開発等に関わりを持つため株式会社YSECを新潟市に立ち上げた。

実際に、中小企業同士で新しいものを共同で開発しようとするとうまくいかないことも多いが、共同研究開発においては、役割分担と出資分担を決めて、足りない部分を見極め、外部と連携をしていけば良いと考えている。

現在は、電力会社から、航空ジェットの間機と同じ火力発電所のタービンのメンテナンスを始めようと考え、新潟の地域の企業を集めて、小型の地域版まんてんプロジェクトを立ち上げようとしている。

また、こうした、リバースエンジニアリング技術の共同研究開発については、新潟県や佐渡の企業グループと連携を目指して関連企業に声をかけている。

航空宇宙分野における地域的な取り組みは、浜松、岡山、諏訪、大阪、東北等で活発に進められており、将来的には、まんてんのようなプロジェクトが、全国各地で動き出し、連携を取れるようにすることを新会社は目指している。

#### ■大学等との産学連携

まんてんプロジェクトの主力メンバー企業とともに早稲田大学との産学連携を進めており、航空機の機体やエンジンから装備品まで含めたビジネス展開、技術開発を進めようとしている。まずは、異分野技術の発表をするフォーラムを開催したり、航空宇宙品質マネジメントシステム JISQ 9001、CAD/CAM のセミナー等を実施している。

## その他

### ■海外市場の開拓

イギリスやフランスで開催される海外航空ショーに、まんてんグループとして、JAXA とともに複数企業で共同出展をしている。1年目は様子見だったが、2年目は、まんてんプロジェクトの関連企業6社に加え、まんてんグループ以外の複合材メーカーも共同出展をしている。

中小企業が1社単独で出展してもビジネスにつなげることは難しいが、まんてんプロジェクトの共同受注やJASPAとして出展するとユーザー企業にも関心を持ってもらえる。

2009年度は航空宇宙工業会の会員でもあるJASPA(株)を中心に、まんてんグループの会員約10社がパリのエアショーに出展参加する。4年前からJAXAと共にイギリスファンボロー、パリエアショーに出展を重ねてきた。昨年よりヨーロッパの航空機エンジンメーカーとの折衝を重ねており、受注に結びつくまでとなっている。

内容は小型ジェットエンジンの共同開発で、日本の中小企業としては初めての試みとして注目を集める事になるであろう。

現在までの航空エンジンへの中小企業の関わりは、国内大手重工メーカーの部品加工の下請であったが、今回の試みは特殊工程も含むユニット製品への挑戦となるようだ。特殊工程とは、航空宇宙独自の認定を要する、熱処理、塗装、鍍金、非破壊検査等の工程で、国内でも需要が少なく、今後キャパシティ不足が推測される。

## 東信電気 株式会社

### 企業・事業概要

#### ■ 企業概要 (2009年1月現在)

- ・ 設立：1950年
- ・ 資本金：626,288,000円
- ・ 従業員数：176名
- ・ 所在地：神奈川県川崎市

#### ■ 事業内容

- ・ EMS (Electronics Manufacturing Service) 事業  
日本、香港、中国を拠点に電子機器の開発～資材調達～生産～ロジスティック事業までお客様をトータルにサポート。
- ・ ソリューション事業  
ネットワーク構築から業務アプリケーション、WEBサイト構築まで対応
- ・ エンジニアリング事業  
電子機器・IT関連・通信機器・医療機器等多岐に渡る分野で回路設計機構・メカトロ設計技術とソフト開発技術で顧客ニーズに対応

### 新たな技術・製品開発の現況と今後の見通し

#### ■ 新たな製品・技術開発の具体的内容

1962年の留守番電話の開発を皮切りに、センサー、カードフィーダー、監視カメラ、赤外線通信、TVチューナーボードなど多種多様な製品・技術の開発・製造を手がけてきた。

直近では、業界初となる画像補正機能を搭載したドライブレコーダー「クピレ」を開発。事故等が起きた時から20秒間の画像を録画することが出来る製品で、タクシー業界に多数導入されている。従来のドライブレコーダーは画像が悪かったので、

一眼レフカメラに搭載されているような画像補正技術を用いたことが特徴である。画像処理技術は、電荷結合素子 (CCD) 等の革新的技術・製品の開発を進めるというよりは、アイデアやセンサー等の組み合わせによる技術力を強みにしており、通常10万円以上の製品が多い中、5万円の価格設定で売り出した。また、一般消費者向け市場は、あまり経験がないので狙わず、対企業向け市場をターゲットとした。



ドライブレコーダー「クピレ」

#### ■ 成果・波及効果

クピレについては、実際に製品を販売してから、ユーザーの評判やニーズがよく分かってきた面がある。例えば、ドライバーは、ドライブレコーダーで記録されることを意識すると、急発進や急ブレーキが少なくなり、燃費向上に役立っているというユーザーの真の声が聞こえるようになった。

#### ■ 経緯・実施体制

現在は、EMS事業が主で、全従業員のうち、技術開発部隊が80名という技術者集団であるが、NECに長期出張をしている社員が多数を占めており、自社製品の開発部隊が少ない状況にある。

こうした中、クピレのような新製品開発を積極的に手がけており、2020年に向け、現在の主要顧客であるNECとの事業で培っ

た開発・生産技術力を武器に、自社製品開発の比率を半分まで上げようとしている。

また、大手との仕事で育った技術者を活かしながら、東信インサイドビジネスの事業展開、すなわち「〇〇と言えば東信」として世界に誇れるような新たな技術・製品の創出を目指している。

#### 新たな技術・製品開発に向けた連携の概況

##### ■大手・中小企業との連携

EMS 事業が主であるため、製造機能を持たないファブレス企業と連携を模索しており、数社と取引を開始している。

また、過去においては、薬品会社と匂い感知して数値化出来る「匂いセンサー」の共同開発をした。これらを応用し、介護施設等で使えるオムツセンサーの開発もしている。

さらに、リナックスを活用して新しいシステム開発を進めている企業とも技術開発でコラボレーションをし、大手有名小売店等のシステム開発も手がけている。

##### ■大学・研究機関等との連携

法政大学とは、微気圧センサーの共同開発実績がある。ゴルフ用のサンバイザーに入れて、顔が動くとき音が鳴るというセンサーである。現在は、ドアを開けた時の気圧の変化を感知するセンサーとして、自動車の盗難防止等のセキュリティ関連分野で活かされている。技術・製品開発を開発して売れないとすぐに諦めてしまいがちだが、市場やユーザーの声を聞きながら、継続していると何かに応用されてくるものである。

また、RFID (IC タグ) を用いたソリューション等も検討している。川崎市の起業家オーディションで、RFID を用いた忘れ物チェッカーを提案し、最終審査まで残るなど高く評価されている。こうした RFID 事業もセキュリティ関連分野に応用できると考え、強化をしている。

その他、メカトロ関連では、東海大学との産学連携によってアームロボットの共同研究を始めており、農業ロボットへの応用を検討している。

##### ■今後の発展に向けて

外部の企業や関連機関と、足りない機能を補填しあう関係を模索したいと考えており、異業種交流会等に積極的に参加し、地方金融機関等の情報交換も進めている。

また、販売のノウハウがなく、市場動向の把握に弱みも感じているため、商社に社員を派遣して連携を図り、市場調査マーケティング力を強化しようとしている。

さらに、商社等から市場・ニーズ情報を得ても、シーズとマッチングをする人材が社内にはいないので、横連携を図る組織を設けることを合わせて検討しており、自社の開発・生産技術力を最大限に活かす道を模索している。

その他、EMS というビジネス展開の中では、特許の扱いは非常に難しい問題になる。現在は、NEC 等の顧客と共同出願をしているが、今後は、自社の特許の強化を目指す。

## ナミックス株式会社

### 企業・事業概要

#### ■企業概要 (2009年1月現在)

- ・設立：1947年2月
- ・資本金：7,500万円
- ・従業員数：420人
- ・所在地：新潟県新潟市

#### ■事業内容

- ・導電性や絶縁性を有するエレクトロケミカル材料の開発・製造・販売

### 新たな技術・製品開発の現況と今後の見通し

#### ■新たな製品・技術開発の具体的内容

北陸塗料(株)という社名で塗料メーカーとして創業したが、ガラスや金属、合成樹脂、無機物等を混ぜ合わせて導電・絶縁といった電氣的性質を発揮させる材料を開発し、現在は、電気・通信・エネルギー分野の半導体部品等に用いられるペースト状の電子材料を開発・製造・販売している。

導電性の材料と絶縁性の材料の両方を製造しており、絶縁材料については、半導体デバイスメーカーを中心に、製造装置メーカーにも販売している。導電材料については、コンデンサーや抵抗器などの電子部品メーカーを中心に販売している。

120人の技術者を擁し、汎用品だけでなく、電子部品メーカーや半導体デバイスメーカー等の顧客ニーズに応えたカスタ

ムメイドの電子材料をタイムリーに提供することをモットーとしており、売上高の約40%は近年開発された新製品が占めている。2008年に新R&Dセンターも開設した。

フィルム状の電子材料(ADFLEMA®)



#### ■研究開発形態

研究開発の形態は、①自社単独、②顧客との共同研究、③産学官の共同研究の3パターンがある。件数では①自社単独の研究開発が多い。研究開発スパンは、②顧客との共同研究が最も短納期であり、③産学官の共同研究が最も長期である。全体的には7~8年間のスパンで開発することが多い。

①自社単独の研究開発は、当社が持つ要素技術の延長線上で潜在的市場ニーズに対応できそうな場合に行う。

### 新たな技術・製品開発に向けた連携の概況

#### ■大学・研究機関等との連携

産学官の共同研究は、市場ニーズはあるが、当社の要素技術だけでは対応できない時に、不足を補ってくれるような大学や公設試の研究者を探して当社から共同研究を申し込む形態が多い。相手先を探す際は、新潟県工業技術総合研究所のコーディネーターや関東経済産業局、(財)にいがた産業創造機構に紹介を依頼したり、大学や

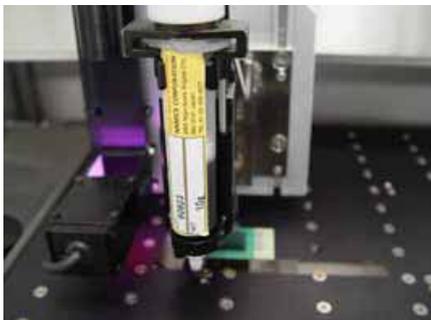
公設試で既に知っている研究者に紹介を依頼している。中途採用した社員のネットワークも活用している。

販売製品の6割は海外で使われている（直接輸出は3割）ので、海外の顧客の紹介で海外の大学とも共同研究しており、現在、米国のジョージア工科大学と共同研究をしている。

#### ■フィルム状の電子材料の開発

当社は、ペースト状の電子材料のみを開発・製造・販売していたが、フィルム状の電子材料の方が市場は10倍ほども大きい。そこで、2003年度から2年間、(独)中小企業基盤整備機構の事業化支援事業の採択を受けて、市場調査、専門家派遣、機械装置購入費等の補助の下、フィルム状の電子材料の開発に取り組んだ。

具体的には、アンダーフィルという、半導体基板と半導体の間に多数ある鉛製のバンプの間間に入れる封止材用の絶縁性材料で当社は世界シェアトップだが、それをフィルム状でほしいとの顧客ニーズに応えて開発をおこなった。



半導体封止材（アンダーフィル）用の絶縁性材料  
「CHIPCOAT®」

ペースト状のものを製造するのと、それを塗ってフィルム・ロール状に製造するのでは技術が異なるため、メーカー出身の専門家の派遣を受けて開発した。

その際、フィルム状の電子材料を製造しているメーカーは既に存在しているので、付加価値を付けるために、電気信号を伝達している間の減衰を防ぐことができる低誘電率・低誘電正接のフィルムとした。

開発したフィルム状の電子材料は、2006年に「ADFLEMA®（アドフレマ®）」の商品名で商標登録を終え、製品ラインアップに加えられている。

#### ■今後の発展に向けて

フィルム状の電子材料「ADFLEMA®」は、半導体基板のメーカーが主たる販売ターゲットであり、これまでのところは、まだ市場ニーズがそれほど顕在化していないが、今後の伸びが期待されている。

## やまと興業株式会社

### 企業・事業概要

#### ■企業概要

- ・設立：1944年1月
- ・資本金：5,000万円
- ・従業員数：280名
- ・所在地：静岡県浜松市

#### ■事業内容

- ・自動車部品事業（コントロールケーブル、パイプ加工等）
- ・ライト&エンターテイメント事業（高輝度LEDを利用した光事業）

### 新たな技術・製品開発の現況と今後の見通し

#### ■新たな製品・技術開発の具体的内容

##### ○LED関連事業

1990年代前半からLED関連の事業に着手している。当時は、バブル経済が崩壊した後の時代で、本業以外でも稼げるものはないかと考え、新規事業に着手。大型アミューズメントパークやコンサート会場等向けにオリジナルブランドのLEDライトを製造しているほか、家や店舗を一軒丸ごとLEDで包み込むというハウ斯拉ッピング事業を全国展開しており、クリスマスのイルミネーション等の用途に使われている。

##### ○お茶関連事業

やまと興業では、5年ほど前からお茶関連の事業にも取り組んでおり、静岡産のやぶきた茶やべにふうき茶の微粒子粉末を

作っている。

市場で売られている一般的な粉末茶は20～30ミクロン程度の大きさだが、やまと興業が作る粉末茶は200ナノメートルと超微粒子である点が特徴である。

### 新たな技術・製品開発に向けた連携の概況

#### ■企業、大学等との産学官連携

##### ○LED関連事業

当初は豆電球を組み込んだライトを試作していたが、きれいではなかった。同社の技術顧問に相談したところ、LEDを使えばもっとおもしろいことができるのではないかと助言を受け、1997年、(財)浜松地域テクノポリス推進機構の異業種交流会を通じて静岡大学（当時）の藤安洋先生を紹介してもらった。LEDに関して詳しい藤安先生との出会いからLEDを使った商品開発に向かって行った。

LEDの光は動植物の育成制御に効果が認められており、藤安先生はLEDの光を農林水産分野で利用できないかと考えていた。一方、やまと興業には何を作るかの知恵はないが、ものの作り方を考えることはできる。ものづくりに関しては表面処理以外なら何でもできるという同社が、LEDの光源装置を作る等ものづくりの部分で藤安先生に協力することとなった。青森や広島など全国各地の農場・養豚場・漁場に出向いて、LED光の照射実験を実施した。

平成17年には「高輝度LEDによる花菜類の花芽誘導装置の開発及び花芽の普及」というテーマで新連携事業が関東経済産業局と関東農政局のダブル認定されている。チンゲンサイ等の花芽は自然界では春

先1回しか形成されないが、当該事業では、苗にLEDを照射することにより花芽育成を誘導し、通年栽培を可能とするLED誘導装置の開発に取り組んでおり、既に市販化されている。

#### ○お茶関連事業

お茶の粉末化に取り組もうとしたきっかけは、同社ではタングステンの超微粒子を使って超合金製ドリルを作っており、工業分野において粉末を扱っていたためである。地元静岡の茶を超微粒子にする技術開発の取り組みであった。

新たな超微粒子粉末茶の利用拡大と新商品開発の取り組みとして、ウレタン関係のオートバイ部品を作っている地元企業とのコラボレーションのもと、べにふうき緑茶の微粉末を低反発ウレタンに含浸させたマスクを商品化した。べにふうきには、花粉症等に効果があるとされるメチル化カテキンが含まれており、この「べにふうきマスク」には、花粉やその他の菌の侵入をブロックする効果がある。

さらに、平成20年末には、「べにふうき緑茶粉末を原料とした機能性菓子の開発・製造・販売に係わる事業」というテーマで農商工連携事業の認定を受けている。

当該事業では、茶葉生産者である(有)ネクトが生産・加工する静岡産べにふうき茶を原材料として、やまと興業の超微粒子粉末加工技術と明治薬品が独自に開発した製法を融合させることによりガム食感菓子を商品化することを目指している。

この連携に至る過程では事業テーマを静岡銀行と静岡県商工会連合会がブラッシュアップを行いながらサポート機関と

して支援する。浜松・静岡・東京と広域の連携体が構築されている。

#### ■連携のためのきっかけづくり

連携のきっかけとしては、やまと興業の話を耳にした相手企業から声をかけてくることもあれば、工場見学に来た人や社長と出会った人などから声をかけられることもある。

また、展示会やビジネスマッチングには年間10~15回参加しており、地元だけでなく、東京や大阪で開催されるイベントにも出展している。こうした場での出会いも重要である。なお、イベント関連の情報源としては浜松商工会議所を活用している。同会議所が、国関連の情報等、各方面から情報を集約して地元企業に流している。

#### その他

#### ■LED事業における今後の展望

植物育成のための光源として単に太陽のかわりに使うのであれば、蛍光灯や水銀灯よりも現段階ではコストが高くなり、LEDのメリットを発揮することはできない。光を照射することによって栄養価を高めたり、害虫の飛来を防ぐ等、他の光源ではできないLEDならではの特徴をうまく活かした用途開発をいかに進めていくかが今後の課題である。

## 浜松メトリックス 株式会社

### 企業・事業概要

#### ■企業概要 (2009年5月現在)

- ・設立：2000年5月
- ・資本金：3,830万円
- ・従業員数：20名(2009年)
- ・所在地：静岡県浜松市

#### ■事業内容

- ・光ディスク検査装置
- ・高速超並列演算装置
- ・半導体、平面ディスプレイ等システム検査装置
- ・受託 研究・開発・設計製造

### 新たな技術・製品開発の現況と今後の見通し

#### ■新たな製品・技術開発の具体的内容

平成18年4月に色特徴空間検出技術を用いた大型FPD向け色ムラ検査装置 Techview G1、平成19年4月に Techview mini を開発、販売開始した。Techview G1は、平成19年4月に「中小企業優秀新技術・新製品賞」優良賞を受賞した。この Techview G1 は、液晶、PDP、有機 EL などの平面ディスプレイ (FPD) の色ムラを検出し、品質や生産性向上に貢献するものである。



(資料) 同社ホームページより  
Techview G1

色ムラの検出は光学分野の検査のなかでも「最後の課題」と言われていた。従来はヒトが人間官能検査するしかなかったが、熟練の検査員でも視覚特性に合わない色不均一部分を検出することは困難だった。それに対し Techview G1 は、特殊アルゴリズム (特徴空間法) と、独自の光学系 (カラーラインカメラ) を採用し、RGB (赤、緑、青) の特徴によって識別、今までにない高精度なムラ検出を可能にした。

#### ■新たな製品・技術開発の成果・波及効果

大型平面ディスプレイが「いかにきれいに見えるか」にメーカー各社がしのぎを削っていることから、検査機のニーズは高い。

また、この技術には発展性がある。FPD材料に限らず、シリコンウェハー、マスクブランクスなどの半導体材料、高機能フィルムなど、高度な均一性が要求される材料の色ムラの検出にも貢献する。「厚く塗ってしまった」「薄く塗ってしまった」が分かるならば、半導体のウェハの表面の特殊コーティングの厚い薄いも見えるはずだ。いまは点測定だが、面でみようというところに我々の新しい検査の道があると考える。

#### ■経緯・実施体制

徳島県立工業技術センターと徳島大学が持つ特許技術を元に完成した。色ムラ検出は難しい課題であり、自分たちだけでやるのは限界があった。また、ベンチャー企業ゆえ、こればかりにお金をつぎ込めない。そこで、この分野に強い徳島大学の先生に話をもっていったところ、「面白いね」と言われ、長いおつきあいが始まった。

## ■今後の発展に向けて

光学現象をとらえて単純に検査しているのでは他社に追いつかれるため、あえて困難な課題に取り組んだ。他社とおなじ事をやっても先がない。「まねをするな、創造的にやれ」というのが我々の目標だ。奇想天外なくらいでない、生き残って行かれない。ただ、せっかく持っているノウハウを世の中に知らせることも必要と、たとえばフィルム分野の応用でハイテクな紙を扱うなど、最近では少し分野を広げ、営業アピールすることも合わせて行っている。

## 新たな技術・製品開発に向けた連携の概況

### ■国内大手・中小企業、大学、金融機関等との広域連携

前述のとおり、Techviewは徳島県立工業技術センターと徳島大学との共同研究である。経済産業省地域新生コンソーシアム事業として行った。その他、東京大学大学院とのGrape6の開発に始まり、大学や研究機関との共同研究は数多い。

Grape6は、天文学等で使う多体問題計算専用の超高速並列演算装置（計算機）で、東京大学大学院と共同開発し、平成14年に「中小企業優秀新技術・新製品賞」（財団法人あさひ中小企業振興財団）優秀賞を受賞した。多体計算は、当時の最高速のスーパーコンピューターでも実用的な時間内で行うことは困難だったが、「汎用機ではなく専用機で」「ソフトで遅いならハードで計算させてはどうか」という逆転の発想で、計算速度の飛躍的な加速に成功した。しかも価格は当時で5万ドル。汎用的だが安くて20億円し、ワンフロアを占

有するスーパーコンピューターより、多体計算では優れているという画期的マシンだった。

当社は昨年でGrapeシリーズの開発を終了した。大プロジェクト化しすぎ、中小企業が入れなくなった。だが、当社としてはコンピューティングを柱の1つとして行くことに変わりなく、大規模集積回路技術として引き継ぎ、中小企業のできる延長上のものを志向していこうと思っている。

また、当社は今の不況を研究開発の時期ととらえている。今後は民間メーカーに出資してもらった研究開発も行うつもりだ。

お客様から「何とかならないか」と言われて、当社だけではだめだったら、近いテーマを扱うフォーラムを必死に探す。何にもないところからはアイデアは出ないからだ。フォーラムは六大学である必要はない。近いフォーラムを見つけたら出て行って話をする。つてはなくとも、権威はいる。そして「面白そうだ」ということになると話が始まる。こちらから出て行かなくてはだめだ。また、「何かいいものありませんか」という受け身では仕方がない。

## その他

### ■知財戦略

特許もお金がかかり保守も大変だが、しっかり押さえている。しっかりノウハウがあれば他社にまねされることはない。当社が特許をとると大手が必死に押さえにくる。1年ほどやりとりがあり大変だが、押さえないと、よいアイデアがあり、努力したことが、何のためのものかわからなくなる。特許の専門スタッフはおらず、社長と技術者が対応している。

# 株式会社エー・エム・テクノロジー

## 企業・事業概要

### ■企業概要 (2009年3月現在)

- ・設立：1987年10月
- ・資本金：516,905千円
- ・従業員数：24名
- ・所在地：静岡県富士市

### ■事業内容

- ・溶湯鍛造法（高圧鋳造法）を利用した各種材料製品の開発、製造および販売
  - ・アルミニウム（または他の非鉄金属）と炭素またはセラミックスとの複合材料
  - ・その他金属（銅・黄銅）複合材料
  - ・各種受託開発・試作
- ・アルミニウム鋳造関連資材（塩中子・塗型剤）の製造販売

## 新たな技術・製品開発の現況と今後の見通し

### ■新たな製品・技術開発の具体的内容

アルミニウムと炭素の金属基複合材料を世界で初めて実用化した。熱拡散性に優れ、発熱問題に悩まされてきたパワーエレクトロニクス分野に大きなメリットをもたらすものである。特にハイパワーLEDの基板としては唯一実用に耐えるものであり、LED照明が普及すると大量のニーズが発生することが見込まれる。



(資料) 会社ホームページより  
パワーデバイス用放熱基板

### ■新たな製品・技術開発の成果・波及効果

先日開催されたライティング・フェア（国際照明総合展）はLED照明ばかりが会場を占め、時代の大きな方向転換を感じた。日本のオフィスビルのCO2削減は、エアコンを止めない限りはLED照明が最有力候補で、LED照明の普及は待ったなしの状態だ。

普及に際しての問題は発熱だ。熱を持つと劣化し、照度が落ちていく。現在のLED照明に使用されている一般的なアルミや銅のプリント基板は、熱を持ち100度以上になる。しかも電気は点けたり切ったりするため、100度と20度を行ったり来たりという過酷な条件になり、チップよりも先に回りの結線がだめになってしまう。これに対し、当社のアルミニウムと炭素の複合材を使った基板は、表面温度が60度までしか上がらない。これを使えば、フィンも従来の10分の1で済むことになる。

自動車のヘッドライト用のLED基板も作っているが、自動車用は一般照明機器に比べて数が出ない。今後、一般照明機器でLEDが普及すれば、膨大な需要が発生することになる。唯一実用に耐えるLED基板を持つ当社としては、量産体制を間に合わせなくてはならないと考え、新連携で量産化に取り組んでいるところである。

### ■実施体制・経緯

アルミニウムと炭素の複合材は金属学会等では「作ることは不可能」と言われていたが、研究開発の過程で偶然的に誕生した。大学で評価してもらったところ、過程は解明できないが、完璧に出来ているという。そこで、それを使ったヒートシンクや宇宙船パネルの開発に取り組んだ。だが、

資金不足等でなかなか進まない。そんなとき、たまたま来社した海外企業の社長が工場の隅に落ちていた複合材のかけらを持ち帰り、プリント基板を実装してテストしてみたところ、60度までしか上がらないとして、「何とかLEDの基板にできないか」と言ってきたのが発端だ。

#### ■今後の発展に向けて

当社は、技術はあるがマーケットニーズがよくわからない。どこに参入するかが課題だ。当社は材料屋であるので照明機器そのものを作る気はないが、プリント基板で納入するだけでなく、モジュールまでは参入したいと考えている。

自動車分野は、新しい技術があっても参入は難しい。照明機器分野も、メーカーに打診してはいるが「おたくの基板は難しい」と言う。メーカーのメンツもあるかもしれない。また、照明業界はLED蛍光灯を照明機器として認めない方針との話も聞く。海外製の劣悪な商品が混じり、特性にばらつきがあるからだというのが、蛍光灯工場を一気に潰してもいいのかといった問題もあるのではとの指摘もされている。

技術的な課題はいかに量産化するかだ。当社は今まで研究開発がメインだったが、量産には手作業の工程を自動化する治具などの開発が必要だ。自動給湯システムはテストを終え、連続余熱炉もほぼ満足できる状態まで来ている。並行してマーケットニーズも見つけないといけない。様々なランプやモジュールの試作もしている。だが、中小企業の課題として資金が不足している。量産化のために建設した第1、2工場をフル稼働させるには数十億円かかるが、

資金が足りず、プレス機も予定台数入れられずにいる。補助金も、事業化に近いところまで、今後有望なものを育てる仕組みが必要ではないか。

#### 新たな技術・製品開発に向けた連携の概況

##### ■国内大手・中小企業、大学、金融機関等との広域連携

当社がコア企業となって、新連携でハイパワーLED用放熱基板の事業化に取り組んできた。だが、資金のない中小企業の集まりなので、コア企業が全てを用意せねばならず、負担が大きい。一方、大手と組むのは、全てを奪われかねないリスクがある。

##### ■海外企業・関連機関等との広域連携

照明機器分野への参入には困難を感じているが、国内で難しければ、当社のモジュールを台湾など海外企業に供給し、ヨーロッパの照明機器メーカーで商品化するという方法もある。逆輸入されるようになれば、日本のメーカーも取組むかもしれない。国内で組むとしても、既存の照明機器メーカーではなく、これから照明機器を手がけようという事務機器メーカーなどが有力かもしれない。

## リバーエレクトック 株式会社

### 企業・事業概要

#### ■ 企業概要 (2008年3月31日現在)

- ・ 設立：昭和26年
- ・ 資本金：10億7,052万円
- ・ 従業員数：121名
- ・ 所在地：山梨県韮崎市

#### ■ 事業内容

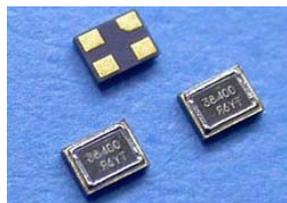
・ 水晶振動子、水晶発振器等の電子部品の製造及び販売

### 新たな技術・製品開発の現況と今後の見通し

#### ■ 新たな製品・技術開発の具体的内容

水晶振動子の製品開発が主であり、小型表面実装タイプ (SMD)、高信頼性真空気密封止の2つに特化している。

超小型水晶製品開発で「どこよりも小さく、どこまでも小さく」を追求し、業界をリードしている。1992年にFCX-02 (8.0×4.5×2.0mm) という製品を発売してから、FCX-07 (1.6×1.2×0.45mm) という最新製品まで急速に小型化を進め、体積は80分の1になっている。市場シェアも着実に高まっており、次世代製品のFCX-08も開発を進め、市場投入の時期を見極めている。



世界最小クラスの水晶発振子

小型化のコア技術としては、独自の電子ビーム封止 (EBS) 技術、水晶片の設計技術 (ミクロンオーダーの加工を実現する設計技術)、高精度加工技術 (等価直列抵抗値の低減)、コンタミ対策 (除去、付着防止、流出防止技術)、水晶片の容器への搭載技術 (生産技術開発部門で独自の生産機器を開発しており、商品開発部とタイアップして他社に先駆けて搭載・封止技術を開発)、AT カット以外の振動モードの活用等である。

特に、電子ビーム封止 (EBS) 技術に特徴があり、超小型パッケージの実現、周波数高精度品への対応、高信頼性確保が可能となる。

電子ビーム加工装置は、被加工物を固定した上で、電子ビームを偏向コイルで走査して加工をする。封止する技術と振動環境を両立させる合理的な封止方法といえる。

さらに、輪郭モード水晶振動子などオンリーワン商品・技術の研究開発も進めている。

通常ATカット振動子では、小型化をすると高周波になってしまうが、輪郭モード水晶振動子は、小型化しても低い周波数を実現することが出来る独自の商品である。従来品 11.9×5.0×2.3mm に対し、3.2×2.5×9.6mm まで小型化をした点が画期的である。体積比で30分の1、重量比で20分の1として、新たな需要を創造している。従来の厚みすべり振動ではなく、輪郭振動 (ラーメ振動) という異なる振動モードを用いる事で小型化が可能となった。今までの振動子の概念から飛躍して新しい商品が実現された。

## ■成果・波及効果

水晶製品のアプリケーション構成比をみると、無線モジュール、パソコン、デジタルスチルカメラ、携帯電話、車載関連機器で全体の数量占有率の75%を占める。

また、医療分野では、イスラエル企業のカプセル型内視鏡向けの製品で高いシェアを確保している。人工補助心臓も定期的に血液を送るために水晶製品が活用されている。さらに、環境エネルギー分野では、太陽電池の制御関連で海外からの引き合いがある。

なお、ラム波共振子の開発については経済産業省の地域コンソーシアム事業の下で、630MHzの振動子を用いた発振回路の設計試作等を行い、良好な結果を得ている。プロジェクトとして非常に高い評価を受け、山梨大学、自社でも引き続き、研究を進めており、シミュレーションと実験により、周波数が高いものが出来ると見込まれ、成果が期待されている。

## ■経緯・実施体制

本社は、100名強であり、研究開発が50名弱、装置の設計開発15名、営業名、残りが事務部門となる。

また、子会社である青森リバーテクノに400名いる中で、生産技術5名、品質保証も10名がいる。研究開発型の企業として人員が充実しており、営業から情報が入ると、製造、研究開発部門に瞬時に共有される体制になっている。

## 新たな技術・製品開発に向けた連携の概況

### ■国内大手・中小企業、大学等との広域連携

平成18年度 地域新生コンソーシアム研究開発事業として、山梨大学(中川教授)、(株)グローバル、山梨県工業技術センターとの産学連携により、「高安定大容量通信を実現するラム波共振子の研究開発」を実施し、引き続き、研究開発を続けている。

地域の中小企業との共同開発等は意外とないが、(株)グローバルのような独自の技術を持っている企業がいれば、連携が出来る。

### ■国内大学の広域連携

国内では、地元の山梨大学に加え、東北大学、弘前大学等との広域的な産学連携を積極的に推進している。大学とコンタクトを上手く取ることが出来ており、発想の段階の情報を仕入れることが出来ている。共同研究というよりも、先生方からヒントやアイデアを頂いて自ら開発を進めるというスタンスである。