

中部圏ものづくり企業の稼ぐ力  
に関する調査研究

報 告 書

2020年3月

公益財団法人 中部圏社会経済研究所

## はじめに

製造業に属する中小企業は、戦後の高度成長の波に乗って成長してきたが、1970年代以降は、度重なる危機に直面してきた。1970年代の2度のオイルショック、1985年のプラザ合意に端を発する急激な円高、1987年のブラックマンデーと言われる株価下落、1991年に始まるバブル崩壊、同時に改革開放政策によって開かれた超低賃金国中国の登場、1997年のアジア通貨危機とその後のITバブル崩壊、2008年のリーマンショック、2011年の東日本大震災とその後の超円高。こういったショックは、もちろん大企業にとっても深刻な影響をもたらし、経営危機に陥り、リストラを余儀なくされた企業も少なくない。しかし、資源的な余裕のない中小企業にとって、これらの環境激変のショックはすさまじいものであったことは想像に難くない。

日本での製造活動を難しくした度重なる激震にも耐えて、現在も活動を継続している日本の中小企業は、知恵と経営努力で、しぶとくこれを克服してきた。同じ製品を同じ顧客に売って、事業を継続できた会社は少ない。新製品開発、新しい工法の開発、あるいは新しい顧客の開拓と、大小さまざまな変化を起こすことで、環境変化の波を乗り切ってきた。

中小企業の生き残りは、とりわけ地方の地域経済にとっては極めて重要である。近江商人の経営哲学として「三方よし」が知られている。「商売において売り手と買い手が満足するのは当然のこと、社会に貢献できてこそよい商売といえる」という考え方である。これを実践しているのは地域経済に根付いた中小企業である。中小企業にとって、その地域からの撤退はほとんど考えにくく、雇用を通して地域と密着した成長を目指している。そういった意味で、中小企業の存続は、安定した地方経済の発展にとって極めて重要であり、これは本研究プロジェクトが対象とした中部圏にとっても同様である。製造業が盛んな中部圏では、特に中小製造業の問題が重要であろう。

ただし、国内の地域経済と中小企業をめぐる環境はこの30年で大きな変容を遂げようとしている。高度成長期は、大企業とそれを支える中小企業が、いわば二人三脚で発展を遂げてきた。国内に、中小企業を中心にした部材加工と、大企業中心の完成品製造というサプライチェーンが出来上がってきた。その典型が中部圏を中心にした自動車産業であり、また電機機械産業などでも、大企業を頂点としたサプライチェーンに組み込まれ発展した中小企業が多く存在した。しかし、1990年代に入ると、円高や中

国の低賃金、あるいは貿易摩擦によって、大企業による生産の海外移転が加速化された。中国や東南アジアに量産拠点を移す大企業が出てくると、国内生産は大きな影響を受けた。大企業の国内生産のネットワークに組み込まれているだけでは、その中小企業の生産活動はじり貧である。国内中小企業は、大企業とともに海外に出て行くか、国内で別の事業、新しい市場を開拓する必要性に迫られることになった。

たとえば、自動車産業では、国内生産は1990年から2010年の20年間で386万台も減少している一方で、海外生産は992万台も増えている。もっとも、国内生産が減ったのは、海外生産が増えたことだけが原因ではなく、この間に、国内の市場が282万台も縮小したことにも大きな原因がある。

表1 日本の自動車生産・販売の内訳

単位:万台

	生産		販売		総計
	国内	海外	国内	海外	
1990	1,349	326	778	910	1,675
2010	963	1,318	496	1,802	2,281
増減	-386	992	-282	892	606

このような変化の中で、海外生産に活路を求める中小企業もいたが、国内にとどまって事業活動を継続しようとした企業も数多く存在する。技術を磨いて海外では生産が困難な部品を輸出する企業、自動車から航空機産業に転換しようとする企業、あるいはこれまでの単品大量生産をやめて、受注一品生産に事業モデルを転換する企業もいた。

たとえば、HILLTOP株式会社（京都府宇治市）は、かつては自動車エンジン向けの大量生産ビジネスをしていたが、1990年代に試作品の多品種少量生産ビジネスに大きく転換した。また、株式会社井口一世（埼玉県所沢市）は、もともとは大量生産のプレス屋だったが、「金型レス」をうたって、曲げ加工の会社に転身した。国内の大企業が、国内を開発中心の拠点に位置付けたり、高級品の中量・少量生産の拠点に位置付けていったことを背景に、彼らの多品種少量ビジネスは、大いに成長している。

（第1回研究会の岡本氏の報告を参照されたい）。

本研究プロジェクトでは、中部圏の優良中小企業が、どのような新しい事業モデルを確立しているか、どのようにしてそのモデルへの転換をはたしたかを明らかにすることである。我々の調査結果は、必ずしもひとつの

成功モデルがあるわけではなく、それぞれの企業が異なる取り組みで、活路を見出してきたように思える。それまで培ってきた能力を活かして、新しい販売先を開拓した企業もあれば、まったく新しい能力を磨いて新事業にチャレンジしている企業もある。そういった取り組みを、生き生きと描くことで、困難な環境に直面して悩んでいる中小企業経営者に何らかの参考になることを願っている。

東京大学大学院 経済学研究科副研究科長  
ものづくり経営研究センター 教授  
新宅 純二郎



# 目次

第1章 「ものづくり企業の稼ぐ力」 ～4つの力～〈総括座談会〉……………	1
1. ものづくり力	
2. 技術開発力	
3. 売る力、もうける力	
4. 人材育成力、人材活用力	
5. 総括	
第2章 「ものづくり企業の稼ぐ力」の源泉 ～稼ぐ力のポイント分析～	
1. 株式会社ナガセインテグレックス（岐阜県関市）……………浜松准教授（第2回）…	13
2. 東海光学株式会社（愛知県岡崎市）……………竹野准教授（第3回）…	19
3. 株式会社伊藤製作所（三重県四日市市）……………中沢名誉教授（第3回）…	22
4. いその株式会社（愛知県名古屋市）……………竹野准教授（第4回）…	24
5. 福田刃物工業株式会社（岐阜県関市）……………新宅教授（第6回）…	28
6. 株式会社鳥越樹脂工業（愛知県一宮市）……………今村部長（第7回）…	30
7. 東洋精鋼株式会社（愛知県弥富市）……………浜松准教授（企業訪問）…	37
第3章 研究会報告	
1. 第1回研究会〈2017年6月8日〉……………	46
・経済産業省の稼ぐ力研究会報告〔経済産業省 素形材産業室室長補佐岡本武史氏〕	
・企業訪問 エイベックス株式会社 多度工場(三重県桑名市)	
・企業訪問 東洋精鋼株式会社(愛知県弥富市)	
・企業訪問 株式会社五合(愛知県春日井市)	
2. 第2回研究会〈2017年11月9、10日〉……………	67
・株式会社ナガセインテグレックス〔代表取締役社長 長瀬幸泰氏〕	
・未来工業株式会社〔代表取締役社長 山田雅裕氏〕	
・企業訪問 旭精機工業株式会社(愛知県尾張旭市)	
・企業訪問 旭サナック株式会社(愛知県尾張旭市)	
3. 第3回研究会〈2018年2月13日〉……………	91
・東海光学株式会社〔代表取締役社長 古澤宏和氏〕	
・株式会社伊藤製作所〔代表取締役社長 伊藤澄夫氏〕	
4. 第4回研究会〈2018年9月10日〉……………	110
・カーボンファイバーリサイクル工業株式会社〔代表取締役 板津秀人氏〕	
・いその株式会社〔代表取締役社長 磯野正幸氏〕	
5. 第5回研究会〈2018年11月2日〉……………	130
・東明工業株式会社〔専務取締役 坪内秀男氏〕	
6. 第6回研究会〈2019年2月20日〉……………	138
・福田刃物工業株式会社〔代表取締役社長 福田克則氏〕	
7. 第7回研究会〈2019年5月10日〉……………	147
・株式会社鳥越樹脂工業〔代表取締役 鳥越豊氏〕	
8. 第8回研究会〈2019年6月4日〉……………	155
・井上特殊鋼株式会社〔広島営業所課長 古岡良太氏〕	



# 第 1 章

**「ものづくり企業の稼ぐ力の源泉」**

**～4つの力～**

**〈総括座談会〉**



「中部圏ものづくり企業の稼ぐ力」研究会 総括座談会 出席者

	機関・大学・企業	氏名	学部・部署・役職
座長	東京大学	新宅 純二郎	大学院 経済学研究科 副研究科長 教授
委員	成蹊大学	浜松 翔平	経済学部 准教授
委員	名古屋工業大学	竹野 忠弘	大学院 工学研究科 経営システム分野 准教授
委員	福井県立大学	中沢 孝夫	名誉教授
事務局	(公財) 中部圏社会経済研究所	今村 諭司	企画調査部 部長

## 新宅

本日はものづくりの稼ぐ力について4つのテーマに分けて議論したいと思います。まず、製造業の基本となる「ものづくり力」、次に「技術開発力」でこれは既存製品の領域の競争力と新事業を始めたときの新規の技術開発があります。3つめは「売る力、もうける力」でこれはマーケットインの価格設定や販売ネットワークなどです。4つめは「人材育成力、人材活用力」で海外拠点の人材活用なども含めます。最後に各テーマを踏まえて、ものづくりの稼ぐ力を総括したいと思います。

## 1. ものづくり力

### 新宅

まず各委員にこれまで訪問した企業の「ものづくり力」、また製造業における「ものづくり力」の現状と今後どのように変わっていくのか意見を伺いたいと思います。

### 中沢

株式会社伊藤製作所（以下、「伊藤製作所」）は順送プレス（複数のプレス加工を単一型内でおこなう工法）の技術を突き詰めて高度なものづくり力がある。プレス金型の設計・製作で一番難しい細部の設計や評価は日本で実施しているが、海外拠点でもできる仕事はフィリピンやインドネシアの海外拠点に移管して30%労務費を削減できている。但し、中国での生産には踏み切っていない。

### 新宅

伊藤製作所は2つのポイントがある。1つは難易度が高いので移転しない仕事です。もう1つは、戦略的に移転しない仕事がある。海外の技術力と豊富な人材で製造工程として対応可能な仕事だが、「ここは絶対守る」という経営者の肌感で日本に残している仕事がある。順送プレスは複雑な形状の製品でも大量生産が可能だが、微妙な調整や型保全が難しく不良品が出だすと止まらない。マニュアル化できず高度な現場判断が必要で、エンジニアが現場で経験して学んできたことが多い。東南アジアの拠点は育成しながら立ち上げたが、中国ではまだむつかしいと肌で感じている。

### 竹野

グローバル生産は一概にどうすべきというよりは、製品や技術によって是々非々が変わる。例えば、サイズが大きな部品は簡単に輸出できないので、海外生産するのが一般的だが小さな部品に設計変更して輸出が可能になるケースもある。一部の中部圏の中小企業には「絶対に中国には行かない。ベトナムに行く」というように海外進出に消極的な面がある。

### 今村

関税や為替などの不透明要素に一喜一憂するのではなく、会社としての方針を明確にすることです。常にグローバルな動きをウォッチすることが重要で、今後は日本よりも海外発の技術がリードするケースが多くなるので、常に窓は開けておくことです。過去の成功体験や失敗体験で決めつけるのは良くない。タイの生産拠点がインドネシアの設立の支援をした、台湾の生産拠点が中国の設立の支援をした、という例は多い。特に中国の場合は語学の問題で、日本人が支援するには負担が大きい。伊藤製作所の規模でグローバル拠点間の支援体制が築けていることがすばらしい。これは1995年と早期

に進出した歴史からきている。自らの意思で出たこと、現地人の人材育成を重視してきたこと、トップ自ら現場に行っていることが大きな成功要因だと思います。また、順送プレスでは金型の段替リードタイムが長いので、多数の遊休機に金型をセットした状態にしておき工数を削減する独自の生産の工夫がある。生産方式の論理をくつがえすものだが、身の丈に応じた現場本位の判断である。

### 中沢

今回の研究会の対象は B2B（2次、3次仕入先の素形材産業）であったが、顧客がすぐれた技術力を持っていれば、顧客に提供する仕入先のものづくり力も磨かれると感じている。顧客から「こういうところがもう少し改良できないか」と依頼されて、要望に応じることで自社のものづくり力が高まる。

例えば、株式会社ナガセインテグレックス（以下、「ナガセインテグレックス」）などの工作機械メーカーは、取引先から「刃物を保持するところを改良できないか」とか「工具をどのように交換すると使いやすくなるか」という依頼に応えることが受注の条件になる。優れた製品を製造できる企業は、工作機械メーカーにも改良を求める。工作機械メーカーは改良することで、より良い工作機械が開発できるようになる。つまり顧客企業と B2B 企業間には相互依存の関係が構築できる。また工作機械は顧客の目的が製造工程の効率化や省人化であっても応える必要があり、顧客の最終製品の競争力強化に貢献する。

### 新宅

工作機械や B2B の製品について、エリック・フォン・ヒッペル（米国マサチューセッツ工科大学教授）は論文（ユーザーイノベーション）で、「製品を改善するためのアイデアを出すのは顧客である」と述べている。「こんな加工はできないか、加工ができる機械をつくれぬか、こんなデータを測定できないか」という、顧客のさまざまな要望が革新的な製品を誕生させると唱える。島津製作所株式会社（京都府京都市）をはじめ、ユーザーイノベーションで成長してきた会社はたくさんある。

### 中沢

同様にオムロン株式会社（京都府京都市）は、ある企業から「食堂の食券の自動販売機をつくれぬか」と依頼され自動販売機を開発した。更に鉄道会社から「乗りかえ時の切符切りが大変になってきたので、切符を切らずにできないか」と依頼されて、自動改札機を開発した。

### 新宅

そのような「リードユーザー」（やがて市場で一般的になるニーズにいち早く直面し、解決策を模索する企業）は、市場の全員が要求するものを先端的に要求する。先端的な顧客の強い要望に応えるのは多大な労力を要するが、やがて訪れる多くの顧客の要望にも即座に対応できる。リードユーザーの声を聞くことでものづくり力を高め、拡販と業績の向上につながる。そのような例は工作機械・製造装置の業界で顕著です。液晶の製造装置ではまず最初に日本の電機メーカーの要望に応じて高度な機械を開発できたが、そのことが韓国のエンドユーザー（顧客）からの受注につながった。

### 浜松

ナガセインテグレックスには2度訪問したが、超精密な工作機械の製造に特徴があり、中小企業でありながら業界内で評価が高い。精度の高い工作機械で、顧客製品の性能や品質を高めて競争力を引き上げている。ナガセインテグレックスの製品は顧客の生産工程の中に埋め込まれるもので、顧客は高品質な製品が製造できるメーカーとしての評価を高めることができる。液晶の時代から半導体の時代に至るまで、各時代に先端的な顧客たちからの要求に応じてきた。顧客の要求に応えることで 1mm 単位、ミクロン単位の切削が可能な革新的工作機械を開発してきた。

東洋精鋼株式会社（以下、「東洋精鋼」）の場合はトヨタ自動車株式会社（以下、「トヨタ」）がショットピーニング（金属の強度を上げる加工方法）に注目し、東洋精鋼との技術提携を始めたことが会社の成長の契機となった。東洋精鋼はショット粒（対象製品に打ち付ける球状の粒）を360度に限りなく近い真球にするものづくり力がある。真球度が高く、高品質（割れたり、変形しない）のショット粒で耐久性に優れる。海外の競合メーカーのショット粒は四角い粒が混じって製品を傷めたりする。またショットピーニング加工にも精通し、ボーイングから受託している。客先工程を把握してショット粒の品質改善にいかしている。ベアリング業界でもベアリングの玉を真球にする技術が重要でミネベアミツミ株式会社（長野県北佐久郡）は有名だが、従業員60名規模の中小企業が世界有数の技術を保有していることが驚きです。グローバル化も2011年からタイに、2014年からアメリカに拠点を設立して拡販を図っている。ヨーロッパへの拡販のためには輸送費と関税のハンデを克服して競合先に勝る必要があるので、更なるコスト競争力が今後必要となる。

### 今村

いその株式会社（以下、「いその」）は、再生樹脂材で日本のトップシェアを誇る会社です。自動車、電機、食器など樹脂を取扱う企業が、環境問題で再生材の使用を拡大するので将来性が高い。

初代社長がスーパーカブのフェンダー成形くずから、樹脂の再生材製造を発案した。60年の歴史があり新参の会社には無い再生技術とペットボトルのキャップ回収などのネットワークが形成できている。愛知県一宮市近郊には樹脂成形メーカーがたくさんあるので「再生樹脂材なら『いその』」という知名度も大切です。

カーボンファイバーリサイクル工業株式会社（以下、「CFRI」）は炭素繊維プラスチックのリサイクルに取り組んでいる。1,400度の高温での再生を、伝統の岐阜瓦の製造技術で実現した。鉄・アルミに比べて高強度で軽量化が実現できるので産業界の期待は高いが、航空機産業などは開発リードタイムが長く再生材マーケットの形成には時間がかかる。高い再生技術が必要で他社が真似できない技術の囲い込みができています。再生材マーケットの動向を見据える企業は多数あり、業界1位の再生材メーカーがある事は中部圏の発展の可能性を感じる。

### 竹野

東明工業株式会社（以下、「東明工業」）は航空機用部品の梱包を受託して航空機事業を開始し、部品や受託作業を拡大してきた。機体のびょう打ちと梱包の技術で航空機用の木箱の製造技術を高めた。コア技術から広げて、気がついたら他分野で使えるような技術になり新製品が開発できた。ものづくり力には製品技術と工程技術の2面がある。製品技術は既存市場への画期的な製品の投入を可能にすることで、例えば機械時計が当たり前の時代のクォーツ時計の開発です。一方、工程技術は従来とは違う工法で生産することで、例えば切削で加工していた部品をプレスで生産することです。

## 2. 技術開発力

### 新宅

福田刃物工業株式会社（以下、「福田刃物工業」）は紙幣の切断用など大型刃具のメーカーです。精度の高い刃具を製造できるので、近年は半導体製造機用の刃具の生産シェアが高まっている。精度の高い刃具の技術で、従来の領域から旬の領域に取引を拡大した。全くの新技术で何か画期的に投資をしたわけではなく、既存の領域内で新しい市場に参入している。保有技術の延長線上の改良で、新た

な顧客や新製品を開発している。

#### 今村

伊藤製作所は、自動車のシート用リフター機構部品を、プレスの絞りのできる開発力で爆発的にシェアを伸ばした。順送プレスは大量生産できる一方で、金型製造・金型保全の豊富な経験が必要で単純工程を海外移管して、本社では技術を磨くことに特化できる体制を整えて高いコア技術がある。

#### 浜松

ナガセインテグレックスが掲げる「トランスコンセプト」とは、着想された発想を技術に具現化していくことです。研究者は「切削精度のミクロン単位への向上」、「火花レスの切削」などのコンセプトを実現できる技術シーズを持っている。コンセプトを実現するために、専門の領域を研究する先生に詳しく聞き、製品設計に組み合わせていく。このように、一定レベルまで確立された原理原則に則った技術を、製品に置き換えて確立することがトランスコンセプトです。

ただし、顧客に受け入れてもらうためには、それまでになかった製品コンセプトを理解してもらい、価値を実証しなければならない。そのために、業界でも早い時期にテクニカルセンターを設立し、実機でテスト加工できるようにした。こうして価値がわかれば、顧客は購入してくれる。顧客が増えれば、競合他社もナガセインテグレックスの商品コンセプトに類似した製品を開発、販売するようになる。このように「こういう製品があったら良いな」というコンセプトを、具現化された製品に発展させ、新しい市場が出来上がっていくプロセスをナガセインテグレックスでは「トランスコンセプト」と言っていた。

#### 中沢

「企業が必要とする技術」と「大学の研究」をいかにマッチングさせるかがポイントです。研究者の力でナノレベルまで超微細加工ができる工作機械が開発できるとしても、その製品がマーケットで必要なものかという見極めが大事です。許容される誤差が30~40 $\mu$  (1 $\mu$ =0.001ミリメートル)であるのに、余計なコストをかけて10 $\mu$ 以下の製品開発にチャレンジすることがある。自社の技術力、能力を誇示するための開発は不要であり、無駄で無意味な開発力と言える。技術開発は、他の技術との融合で新たな付加価値を創出することが多い。1点だけ突出した技術は市場性が無く、製品化まで至らないことが多い。

#### 新宅

AIなどにより最新の加工技術・制御技術は著しく進歩したが、現時点では市場的には意味がないものが多い。ナガセインテグレックスは、5ナノメートルの精度の技術を必要とする領域を探すことをトランスコンセプトと言っている。技術の使い方を「トランス」する、技術を転換して活用できる領域を探すことである。研究者が考えている本来の領域と違うが、その領域では事業にならないので事業になる方向に向けるという事です。また、学会で発表された技術は、大企業にも情報が入り競合となることが多く、同じ方向で開発しても優位性が無い。そのような場合は、別領域での活用を考えることも重要です。

#### 浜松

ナガセインテグレックスは、技術の見極めを重視している。「数年ぐらいでできそうだな」という見きわめをちゃんとしている。これは、限られた経営資源しかない中小企業の開発の1つの在り方と考える。ただし、すべてがうまくいくわけではない。15年間で1億円近い開発費を使ってもまだ実現できない案件もあるそうだ。一方で、これは中小企業であるがゆえに、技術への思いを重視し、短期的

な収益性にとらわれずに経営できるということでもあり、これが競合他社にないナガセインテグレーションの強みでもあった。こうして生み出された製品コンセプトで、例えば「火花レス研削機」の開発は業界の常識を覆すもので、一定温度に抑えて火花レスで研削ができる事で安全性の向上や先進性を証明した。大学の研究者と温度設定など諸条件を詰めて実現にこぎつけた。

トランスコンセプトで革命を起こしたので、リードユーザーから「こういう機械ができないか」という問い合わせが入るようになった。1980年代初期に開発方針として「世界一の高機能、高性能」という軸を定めて、トランスコンセプトをキーワードに新製品を発売すると、業界で評判になり「今こういうことをやろうとしているが、貴社はできますか」と声がかかるまでになった。そのような要望に対応していくことで、さらに次なる世界一高機能・高性能の開発が実現していくサイクルが回り始めた。

#### 新宅

「低温研削」というコンセプトを「火花レス」というコンセプトにトランスレートした。これは典型的なトランスコンセプトの例です。顧客にどういうコンセプトで訴えればこの技術が遡及するか考えて、「低温」というよりも「火花レス」とアピールして訴求力を持たせたことも成功要因です。

### 3. 売る力、もうける力

#### 新宅

ものづくりにおいて売る力は重要です。製造には初期投資の負担が大きく、売る力が無ければ製造業は成り立たない。そこで次に各社の売る力、もうける力について議論したいと思います。

福田刃物工業は「売る力」に優れた会社です。マーケットインの価格設定（売りたい価格で買ってくれる顧客を探すこと）を可能にする要因の1つは、全国的な販売体制で営業をかけている事です。中部圏ならば原価 80 円、販価 100 円の製品が、他地域では 200 円でしか調達できない場合がある。例えば、北海道では原価 80 円で製造できないので、販価は 200 円と倍になったりする。顧客はしかたなく 200 円で買っていたわけです。

#### 今村

福田刃物工業では、営業マンが成績アップのために薄利で乱売するのを避けるために、原価を把握する取締役が価格を決裁する仕組みができています。拡販に力を入れる一方で、管理体制の構築も必要です。販売が急増するとつい浮足立つが、価格、品質、生産、物流の管理は必ず必要になる。福田刃物がこの仕組みを構築した背景には、かつて販売を代理店任せにしていたが、販売が伸びなかったことがある。「他人任せ」から、自社販売の強化に舵を切ったことが拡販につながった。

#### 新宅

福田刃物工業への2回目の訪問では、営業担当に工場案内をお願いした。営業が生産現場を詳しく把握しており、売る力の秘訣に触れた気がした。福田刃物工業は長尺物の切断用機械が特徴だが、営業マンが「1回で20個切断できる」など特徴や長所を把握している。遠方の顧客との商談は1回で終わらせたいが、価格だけでなく技術打合せができるのが強みで、即断即決の営業を実践している。

#### 中沢

福田刃物工業は岐阜県関市の会社だが「関の孫六」で有名なように、関市には刀のブランドイメー

ジがある。福田刃物工業が扱うのは伝統産業の品物ではないが、「関の刃物はよく切れる」というブランドイメージはプラスになる。営業が初めての電話で断られずに、「関の会社だったら1回会ってみるか」と、面談にこぎつけられる要因の1つである。

井上特殊鋼株式会社（以下、「井上特殊鋼」）は、大阪を本社に全国ネットの営業網がある鉄鋼商社だが、営業が商品のことを詳しく把握できている。自社製品や類似商品まで把握できるように独自の自社システムを開発して、商談では顧客に対してその場で最適品を紹介できる。全国的な営業ネットワークで取引先との信頼関係を構築し、顧客からの紹介で新規顧客が生まれ、更にネットワークを広げて新規開拓の好循環を実現している。

## 新宅

中部圏は、自動車産業の比重が大きいのので、B2B の会社が多い。これらの会社はサプライチェーンに組み込まれているので、新規顧客への営業に力を入れる必要性が少なかった。典型的な例がトヨタのサプライチェーンに組み込まれて、トヨタの生産拡大にともない取引先も拡大するケースです。このようなケースでは、福田刃物工業や井上特殊鋼のような、営業体制の拡充は不要になる。「よそ見をするよりも決まった会社をよく見ながら」自社のものづくり力を極めていくことを最優先でした。

「日本市場が頭打ちなので海外へ進出する」という選択肢もあるが、中国市場など市場は大きい顧客開拓に時間がかかり、失注のリスクもある。井上特殊鋼や福田刃物工業のように「日本国内で新たなビジネスモデルで売る力を強化」するのも1つの選択です。生き残るために、「自社が保有する技術力をなんとか生かしたい」という事が根底にあります。技術力を生かして競争力のある製品を生産し、「売る力」を持った会社が全国網を広げて、各地で淘汰が進んでいます。例えば、北海道で200円払って買っていた顧客は、150円で販売する福田刃物に購入先を変更していく。200円で販売していた企業は仕事を失い、その地域全体のバランスも崩れてくる。顧客獲得競争が生まれ、やがて激化して営業力のある会社がサプライチェーンを超えて新規顧客を開拓する。その地域の市場の「組みかえ」が起き、ものづくり力・技術力・営業力に優れた会社が生き残り、追いつけない会社は淘汰されていく。中部圏はサプライチェーンに組み込まれて今まで鍛えられてきただけに、圏外に出ていけば日本制覇できることも可能な会社が多い。

## 中沢

取引の仕組みの再編が、ゆっくりと進んでいると感じている。従来にない新たな取引の仕組みも出現している。系列取引では従来の取引先が重視されるが、新しい部品や仕様が大きく変わった部品では従来ルートで安易に探せないのが、候補仕入先の探索に時間がかかるようになる。買い手の企業も仕入先探索の仕事は効率的にこなしたい。新たな加工・部品メーカーが必要になり、従来のネットワークの組みかえが発生しやすい環境になっている。例えば、ガソリン車から電気自動車に変わるときは、大きな組みかえがゆっくり起きる。1次仕入先に納入する素形材メーカー、材料メーカーも変化する。更にその素形材メーカーに納入する、新たな設備メーカー、金型メーカー、加工メーカーが登場してくる。中間材の取引は大きく変わりつつある時期と感じている。井上特殊鋼のような商社機能の登場、ネットワーク取引の登場など、今後どのように拡大していくのか注目に値する。

## 竹野

新規顧客を開拓するには、自社の原価低減に加え仕入先の品質向上など、全体の向上が必要です。内製から外注化への切替、仕入先の買収などで、製造の総合力を高めることも重要です。

## 4. 人材育成力、人材活用力

### 中沢

生産のグローバル化に最も重要なことは人材育成・人材活用です。伊藤製作所は人材活用のために、拠点国の事務職・技術職・技能職の実務レベルを把握し、有能な労働力を採用できるか、基本的な税制から法人税が何年減免されるかなどの優遇税制まで詳しく調査して進出を決めている。また拠点国ごとに優遇措置、労働力のレベルが違うことも理解している。例えばインドネシアは採用後2年以内は自由に解雇できるが、フィリピンは6カ月経過すると自由に解雇できない。中国も2010年頃から簡単に解雇できなくなった。ベトナムは教育レベルが高く、技能職は手先が器用である、タイは仏教国で日本に通じるものがある、これら各国の特質と自社の社風に合わせて進出先を決めていくのがグローバル化の1つの条件です。伊藤製作所は、フィリピンとインドネシアの労働力の把握と活用を進めて、日本本社の技術開発力と生産能力を高めるまでになっている。

ODAの南南協力（開発における途上国間の協力）に相当する事を、伊藤製作所は中小企業ながらも実施している。日本本社と途上国の技術格差は大きく、言語の問題もあるので日本人にとって現地技術員を育成することは手間がかかる。先輩にあたるフィリピン拠点がインドネシア拠点を技術指導することで、日本人の支援工数が減りフィリピン人のモラルアップにもなる。インドネシア人にしてみれば、「日系企業に入社したから日本人に指導して欲しい」という思いもあるが、伊藤社長自ら出張して拠点国のスタッフと製造現場で仕事することで「一緒に伊藤製作所を成長させよう」との共同体意識を植え付け、宗教も文化も違う2国間の技術移転を成功させた。

### 今村

伊藤製作所の人材育成方針には、会社の成り立ちも影響しています。1945年設立の漁網製造会社ですが、先代社長も従業員を大切にしていた。終業後に工具に汗を流してもらおう風呂を作ったが、従業員優先で伊藤家は皆が入った後に風呂に入ったと聞いた。時代が変わっても社風は受け継がれる。

### 中沢

労働争議も日系企業は速やかに交渉が終結するが、他国は労務管理が暴力的で終結しない例が多い。タイの企業が南ベトナムで生産拠点を作ったが、従業員が突き飛ばされたり、大声でどなられプライドが傷ついたりして労働争議が長期化した。日本の50年前の労務管理で、工場長が従業員を自分の召使いと思っている感がある。その点、日本企業は日本的な労使協調を海外でも実践しようとする。

### 新宅

ミャンマーでも縫製工場で1カ月間労働争議が起きてストライキに発展し、結局会社は3カ月後に撤退した例がある。企業のグローバル生産の成否は、人材管理・人材育成にある。

### 中沢

昔から日本には会社側と従業員たちが集まって「ボーナスの金額はこれくらいで我慢する。お正月に会社が従業員に支給するお土産は統一する。工場の食堂のメニューはこの程度にする。」などと決める風土があった。日系企業はベトナムでも同じような労務管理をするので、ベトナム人もついてくるわけです。ベトナム人も、納得のいくルールを作ることには協力的で、結果的に工場運営も成功する。

フィリピンのホワイトカラー、ブルーカラーの格差は大きく、例えば豊ファインパック株式会社（福井県越前市）のフィリピン工場では、経理の女性は経理以外はやらない、現場の機械加工のワーカーは機械加工しかやらない、といった区分が明確でした。経理担当もワーカーも「掃除担当ではないか



ら掃除はしない」という。ワーカーは掃除屋じゃなくて、掃除は掃除する人にやらせろという国が多い。フィリピンでは、「社長が出社しないと事務室はきれいにならない」と言われている。「掃除する人の仕事を奪ってしまう」とまで言われている。最初にアメリカ式ビジネスで離陸をしたことが影響している。フィリピンは 80 年代まで直接投資は受け入れておらず、1980 年代終盤に開始され比較的遅かった。

#### 今村

「従業員重視」を研究対象の選定基準にしたわけではないが、今回の研究では株式会社鳥越樹脂工業（以下、「鳥越樹脂」）、未来工業株式会社（以下、「未来工業」）など、「働き方改革」が叫ばれる以前から、ユニークな人事管理を実践して地場に根付いてきた会社が多かった。逆に、従業員を大事にしてきたがリーマン・ショックで潰れた、という会社もたくさんあるはず。人を大事にしていなかったからつぶれた、人員整理ができずにつぶれた、多くのケースがあるので一概にどうすべきかとの結論には至らない。そのあたりが企業研究では難しいところで、たまたま運がなかったり、少しの頑張りでも事業継続できたりする。

#### 竹野

ある地方都市に行った際、タクシーの運転手が「以前に社長をやっていたが、人を切れなかったのが会社が潰れた。経営は難しい」と嘆いていた。従業員重視の前に、会社経営ができなければ意味がないし、景気次第では中小企業の置かれた立場は厳しい。

#### 中沢

メッキメーカーは、ここ 20 年で約 15%減少した。要因は倒産・廃業などですが、他の素形材産業でも総じて同じです。素形材産業が人手不足で困っていないのは、企業数が減少していることも要因です。総出荷額は同じで、廃業した会社から設備と従業員が移転したので、全体の生産能力は下がっていない。人材も優秀な従業員だけ移転するので、残った会社の生産効率はむしろ高くなっている。

## 5. 総括

#### 新宅

これまでの議論を踏まえて、ものづくりの稼ぐ力についてまとめていきたいと思います。

#### 中沢

研究会で訪問した各社は多方面に稼ぐ力があり、製造や販売にまたがるようなケースが多い。少人数の研究会だったので経営者の講演では本音を聞くことができ、質疑を通じて各社や業界レベルまでの課題を詳しく分析できた。稼ぐ力はさまざまな長所の組み合わせであり、その組み合わせが各社で異なることがわかった。

伊藤製作所は、標準的な金型や金型部品の製造であればフィリピン拠点に任せている。図面を電送し、現地で金型を造り、国際便で日本に返送することが可能な時代です。グローバルに地域分業ができれば、人件費は約 3 分の 1 です。これは相見積もりのときに競争力をもたらして、国内生産だけの会社は伊藤製作所にはコストで勝てなくなる。拡販が可能であり、原価も安いので収益が上がる。結論を言えば、稼ぐ力は各方面での突出した力を保有することでもあり、多方面の総合力でもある。

現場の競争力がアップすることは、技術開発力でもある。つまり、国内のマザー工場が技術開発し、即座に海外拠点に移転できれば、技術開発力の広がりには差が出てくるという面がある。それが「もう

ける力」の差になってくるわけです。

伊藤製作所のフィリピン拠点ではフィリピンの女性が社長になり、韓国人がマネジャーになっている。失敗例も多いので任せられる人材の見極めも重要であるし、本社の社長が出かけて一緒に苦労することがモチベーションアップにもなる。日本人が管理職で駐在すると給料以外に年間 1,000 万円は必要になるし、その間日本の仕事がストップする。海外拠点を独り立ちさせることで、エンジニアを新規部品の開発と新規顧客の開拓に向かわせ、技術開発力、売る力の強化につながる。

## 新宅

福田刃物工業、鳥越樹脂、東洋精鋼などの会社も、ものづくり・技術開発・販売・人の育成の各方面に力があるが、その組み合わせ方が、各社で微妙に違うところが興味深い。

昨今のロボット化、IoT 化の動きについて、稼ぐ力との関係をどのようにとらえますか。

## 中沢

自動化・ロボット化の開発はいくつか目的があるが、作業者の負担が大きく危険な仕事から始まった。グローバル化も 3K 仕事の海外移転からスタートした。鋳物、メッキなどの生産工程のグローバル化が先行したのは、そのような背景がある。きつい作業の労働力がまず国内で確保できなくなってきた。次の問題は自動化をいかに省人化につなげるかだが、これには自動化をいかに工程にとけこませるかが重要です。「自動化して正確な作業ができるか」、「不良品は出ないか」などの課題があり、クリアしなければ省人化にはならない。

## 今村

自動車はパッケージ化され生産方法の自動化・IoT 化が進むと、労務管理や安定的な人材確保の重要性が低下する部分はある。「組み合わせ、すり合わせ」という概念がどう変化し、素形材産業にどのように影響するかは不透明だが、「ものづくりのコア技術を磨くこと」が事業継続の key である事は変わらない。

## 新宅

中小企業の事業継続についてはどのように考えますか。これまで経験した苦境、すなわちリーマン・ショック、通貨危機などからの脱出というキーワードもあります。

## 中沢

工作機械メーカーは大手企業が 10 社しかなく、中小企業が圧倒的に多い。そんな中で好不況の波が激しい。ここ 6 年間は好況で「6 年王様」の戦後初めて王様の在位期間が長いわけだが、今年からおかしくなってきた、楽観視できない情勢になっている。典型的な景気循環とも言えるが、第 1 次オイルショック、1985 年のプラザ合意時の円高、リーマン・ショックなど、歴史を転換させるような不況を乗り越えて、日本の工作機械業界は飛躍的な発展を遂げた。IoT などの先端的な技術環境は違うが、今後の不況時の対応に示唆となる事例が多いと感じている。

## 今村

例えば、ナガセインテグレックスは、リーマン・ショックのときは「さすがに参った」という状況になったと聞く。長瀬社長が思い切って、従業員を 1 か所に集めて説得し「夢工房」という技術センターをつくった。鳥越樹脂もカーメーカーが試作車開発をやめて 9 割売上が減ったときに、私財を投じて CATIA を導入した。いずれも「社長の暴走」ではなく、従業員と対話して会社単位の賭けに出たことだと考える。上場企業であれば取締役会で否決されたり上程されないような案である。昨今のスタートアップ企業は、これらの「超スピード感」に優れた会社です。いつも順風満帆ではないので、

中小企業は以前から「脱出力」「回復力」に優れていた。危機を繰り返すうちに自然に磨かれるものと思います。

### 新宅

中小企業は経営者の在任期間が長いので、1回だけではなく2回目、3回目と危機を経験するチャンスがある事にも要因がある。リーマン・ショックのときも「俺たちは初めてこんな危機を経験したわけじゃない」という経営者も多かった。30~40年前のブラックマンデー、オイルショックを知る経験豊富な経営者が多く、むしろ大企業の経営者の方があわてているように感じた。

### 中沢

リーマン・ショックで仕事が70~80%減ったときに、鳥越樹脂は設備を「半値、8掛け」で買い取ったと聞いたが、そのような決断も大事です。平時は5,000万円の工作機械が2,000万円で買えるようなチャンスは不況期にある。稼ぐ力のある中小企業は、不況のときに新規採用したり、リストラされた有能な人を採用する。採用は大企業が控えているときがチャンスです。資金的な余裕があり、融資を銀行から借りられるなどの条件は必要ですが、こういった点でも中小企業は応用がききます。大手から中小企業に転職した従業員でも、5~6年経てば大手のプライドもなくなり、中小企業の仕事の進め方に慣れて有能な人材になれる。

### 今村

中小企業の経営者は、仕事が無いからといって解雇したり、好況時に採用をやたら増やして不況時に採用をゼロにしたり、結果的に従業員の年齢構成をバランス悪くしたりしてはいけない事をよく理解している。ベテラン、中堅、新人が存在するバランス良い従業員構成が長期の発展に不可欠な事です。また地方の会社は「解雇、採用ゼロ」は地元との関係で簡単にできないことも熟知している。「長期的視野で地元にも配慮した雇用政策」も稼ぐ力には必要です。

### 新宅

中小企業のグローバル化について、改めてどのように考えるか伺いたい。

東北地方などでは中小企業はグローバル化が遅れており、先行する中部圏の企業は参考になる。中国系自動車メーカーは、車両として品質を上げるために、基幹部品の性能・品質の向上に取り組んでいる。基幹部品の品質向上のためには素形材レベルから底上げが必須です。技術はあるが、規模が小さく、グローバル化の進まない日本の中小企業に、今後チャンスが広がると考える。海外拠点を設立したが日系メーカーとの取引だけの会社にも、現地系企業への納入のチャンスは広がると思います。

### 今村

今回の研究対象は素形材産業で50~100人程度の規模の小さな企業だが、「海外進出はリスクがある」とのオーナーの思いが海外進出の障害になっていた例もあった。Tier2、Tier3でも上場企業で中規模の企業は、海外進出して非日系企業に拡販している。Tier1に比べて、Tier2、Tier3は完成品メーカー以外を顧客にしている素形材産業であり、非日系への納入チャンスは大きく、成功すれば飛躍につながる。自動車産業はCASE、MaaSと言われる変革期に入っており、既存の産業構造、サプライチェーンの崩壊はピンチでもあり、チャンスでもある。

### 竹野

現地生産と輸出を区分するいろんなケースを示すことも1案です。例えば「中部の企業はこうやっていますよ」と事例で東北地方の企業に説明して参考にして頂ければよい。

### 新宅

ポイントは、生産拠点として進出する必要があるか、製品輸出で販路を広げられるかです。素形材産業は B2B になるので、顧客企業は生産計画の調整や納入トラブル対応のため、サプライヤーがそばにいてほしい。量産供給物は生産拠点の設立が必要で、半導体用の部品などは輸出でも可能である。

中小企業は総合的な開発技術力、製造現場の力の比較では大手企業にはかなわない。中小企業の資金力、開発体制、人員にもかかわらず、各方面の施策で稼ぐ力の総合力を高めているところが、示唆に富み参考になる。地方にありながら頑張っているという側面をとらえるべきです。中部圏には自動車産業、自動車部品産業、航空機産業、医療機器産業などの歴史のある産業が存在している。地場に根付いて歴史がある中小企業が多数あり、ものづくりの稼ぐ力がある地域です。

## 第 2 章

### 「ものづくり企業の稼ぐ力」の源泉

～稼ぐ力のポイント分析～

## 株式会社ナガセインテグレックス(第2回研究会)

成蹊大学 経済学部 准教授

浜松翔平

株式会社ナガセインテグレックス(以下、「ナガセインテグレックス」)は、超精密研削盤のリーディングカンパニーとして、その地位を築いている。創業から30年後の1980年に「第二の創業」と位置づけ、世界トップレベルの高精密・高機能の加工機の開発をスタートさせて以来、自らの成功パターンを体系化している。それが、大学などで開発された実用化されていない技術シーズを具現化する「トランスコンセプト」であり、先進的な顧客からの要求に対応することであった。そのために、「要素分解」によって蓄積した技術ノウハウを徹底的に活用した。景気変動の影響を受けやすい工作機械業界の中で、このように一貫した開発方針と開発方法を体系化することで、長期に渡る企業存続と工作機械業界の中でのポジションを築いている。

### ナガセインテグレックス 概略

創業1950年のナガセインテグレックスは資本金5,000万円、従業員数は137名(2018年12月時点)の中小企業である。

1950年に旋盤を用いた部品加工業として創業した。1955年には縦横両用研削盤を開発したことをきっかけに工作機械業界に参入した。高度成長期の1973年までは、機械を作れば売れる時代であり、少品種の大量生産をおこなっていた。後発であったため、プライスリーダーは先行した大手工作機械メーカーであり、低価格を売りにしてこの時期販売を広げた。

1973年の第一次オイルショックには、事業は模索期に入った。当時販売していた工作機械だけでは、会社を存続させることが難しくなり、さまざまな機械の開発に着手した時期であった。例えば、ステンレスポットを作るためのステンレス深絞りプレス機や回転寿司のコンベア、化学プラント向け機械、スクリーン印刷機など、多種多様な機械を生産していた。多様な製品を作る中で、今後はもうこれまでのような大量生産の時代は来ないことを悟った。次の時代に向けて、まだ会社として余力があるうちに、世界一高精度・高機能工作機械だけで事業が存続できるように、世界一の工作機械開発を目指すという開発方針を決めた。

こうして、1980年からは「第二の創業」であったという。稼いだ利益は工作機械の開

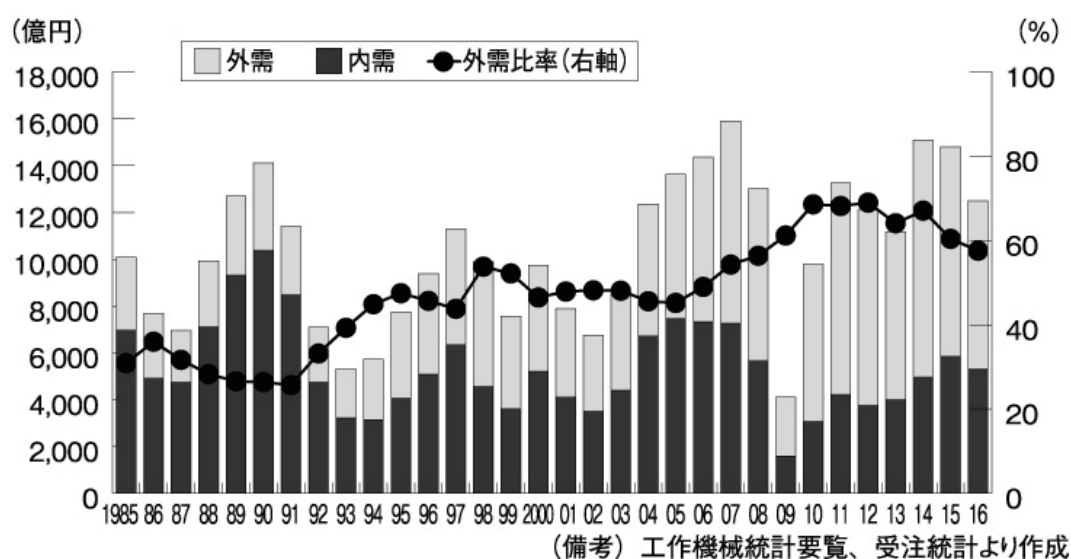
発に回された。1980年から2008年までは日本の工作機械業界は、短い好況と長い不況の繰り返しであった。「工作機械業界は1年天国、3年地獄の繰り返し」と創業者は常々言っていたという。ナガセインテグレックスは景気の変動に関係なく、開発投資、テクニカルセンター、工場の設立など設備投資を継続的に実施し、開発能力の基盤強化を地道に続けた。その結果、1980年に超精密研削盤の開発に着手して以来、超精密加工機メーカーとしての地位を築いた。

2008年のリーマンショック、2011年の東日本大震災などを経て、開発センターを設立した。リーマンショック以降、「第三の創業」と位置づけ、開発重視の事業展開を続けている。

### 「稼ぐ力」に関する成果の特徴 工作機械業界の中での企業存続と地位確立

工作機械業界は、景気変動で大きく影響を受ける。ナガセインテグレックス創業者は「1年天国、3年地獄」と表現した。短い好況の期間は、受けきれないほど注文が舞い込むが、その後不況に入ると注文がピタリと止まってしまう。オイルショック、円高、バブル崩壊、アジア通貨危機、リーマンショックなど、大きな景気変動では、企業は設備投資を控え、結果として、工作機械需要がなくなり、工作機械メーカーは危機的な状況に陥る（図1）。こうした工作機械業界特有の景気変動の影響があるにも関わらず、ナガセインテグレックスは1950年の創業から約70年間もの間、企業存続していることは、第一に注目すべき成果といえる。

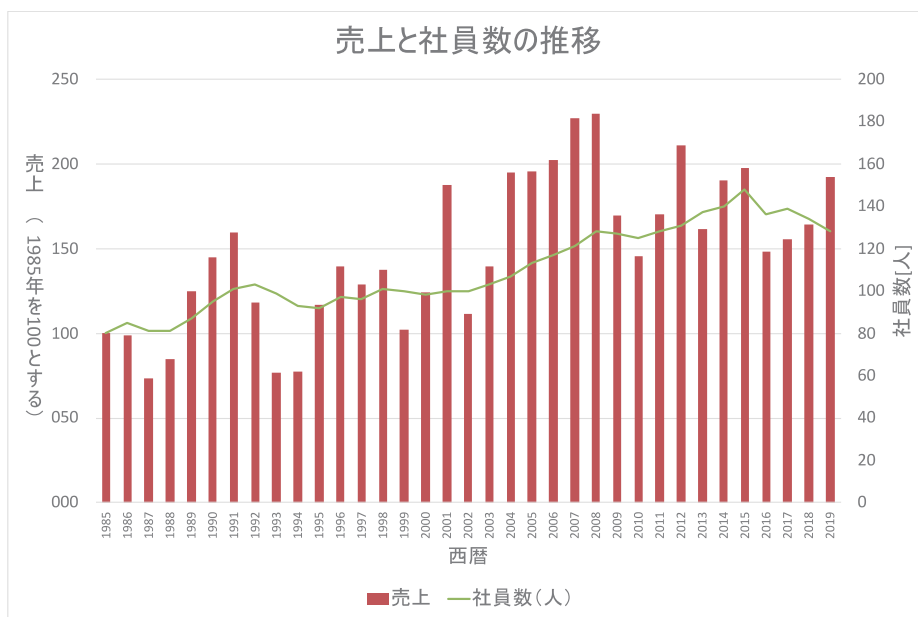
図1 日本の工作機械の受注額推移（1985-2016年）



出典：日刊工業新聞 (<https://www.nikkan.co.jp/articles/view/00433188>)

1985年時点のナガセインテグレックスの売上を100と指数化し、その推移を見てみよう。売上は、工作機械需要と同様に上昇と下降の波があるが、全体的なトレンドとしては右肩上がりであったことが見て取れる。1985年の水準を下回るのは1994年以降なく、2008年のピークでは、229まで拡張していた。一方で、従業員数は、80人から130人前後まで緩やかに増加させていた。

図2 ナガセインテグレックスの売上と社員数の推移



そして、第二に、ナガセインテグレックスは工作機械メーカーの中でも、世界初の精度・機能をもつ、超精密加工機の開発をし続けており、超精密研削盤において、リーディングカンパニーとなっている点も特徴である。1980年から、超精密加工の開発をスタートし、現在にも使われる要素技術を開発した。1990年代には光学、半導体などの業界を中心に顧客を増やし、2000年代には液晶パネル、モーターなどの生産に用いられる大型の超精密加工機を開発した。現在では、世界トップレベルの超平面・超鏡面加工ができる研削盤、大型の超精密研削盤、門型複合研削盤、ナノマシンのメーカーとしての地位を築いた。例えば、直近の2017年には超精密成形平面研削盤SGC-630PREMIUMが「中小企業新技術・新製品賞 中小企業庁長官賞」を受賞するなど、世界トップレベルの超平面・超鏡面加工ができる研削盤を開発し続けている。



## 背後にある要因 一貫した開発方針と方法を体系化

ナガセインテグレックスが成し遂げている、大きな需要変動の中での企業存続、世界トップレベルの高精度・高精密の製品開発を実現できている要因は何か。それは、「一貫した開発方針と開発方法を体系化していること」が要因であった。

景気の変動が起こり、自社製品の販売が思うように進まなくなると、会社の方針がブレ、さまざまな事業アイデアに手を出すことになり、結果としてリソースを分散させてしまう。手持ちの経営資源が尽きる前に、トライアル・アンド・エラーの中で売れる製品を見つけられなければ企業の存続は危ぶまれる。こうした事態に陥らないようにするためには、一貫した方針が必要である。

創業から朝鮮戦争を経て、高度経済成長期。この時期、数少ない機種を大量に生産することで、コストと品質を適正化しながら販売を伸ばすというビジネスモデルであった。すなわち、工作機械メーカーとして後発であり、低価格を売りに競争をおこなっていたのである。高度成長期の波に乗り、右肩上がりの成長を遂げる中、オイルショックという大きな景気変動が起こった。今まで売れていた製品が突然売れなくなった。景気変動の中で企業として生き残るためにはどうすべきか。いろいろな製品の開発に手を出した。多様な製品開発によって、自社が目指す方向性を見失った模索期であったという。模索期を経て、1980年に自社が目指す方向性を「世界一高精度・高機能の加工機を開発すること」とした。これは、少品種多量生産の低価格販売のビジネスモデルから、「世界一高精度で高機能」の多品種少量で完全受注生産のビジネスモデルへの転換を意味した。あらゆるものを作る多品種ではなく、「世界トップレベルの高精度で高機能」という軸での多品種である。

「世界トップレベルの高精度で高機能」の多品種少量生産のビジネスモデルに転換する上で、2つの開発方法が取られた。第一に、大学で研究されていた技術シーズから新市場を作ること。第二に、先進的な顧客からの要求に対応することである。

第一に、大学等で研究されていた技術シーズから新市場を作った。世の中にはすでに大学や研究機関等で実証されている、科学的原理に則った技術であるはずなのに、何らかの理由により、生産現場で実用が困難なために使われずにいる技術が存在する。まだ実用化されていない技術シーズを元に、製品コンセプトをつくり、その価値を実証して、新しい市場を作り上げるのである。これを、ナガセインテグレックスでは「トランスコンセプト」として体系化している。世界トップレベルの高精度で高機能な製品は全く足がかりなく生まれるものではなく、すでに実用化の手前まで進められているが何らかの理由で実用化していない技術シーズをもとに開発をスタートさせていた。その技術シーズをもとに顧客に受け入れられるコンセプトを検討し、それに価値があることを実証し

て、新しい市場を生み出すという方法であった。例えば、大学等で研究されていた技術シーズを元に、「研磨から研削への転換」、「火花レス研削」、「非自生発刃研磨」、「エッジを意識した平面」など、これら提案した時点では業界にとっての常識を否定するようなコンセプトで製品を開発した。これらのコンセプトは業界の常識とは異なるものであったため、受け入れてもらうためには、その価値を実証しなければならなかった。そこで、顧客が具体的な価値を実感できるように、1985年にテクニカルセンターを設立した。テクニカルセンターでは、実機を並べ、顧客の材料でテスト加工ができるようにした。こうして、「ベアリングの高寿命化」、「金型の高寿命化」、「バリレス金型」、「ラップレス研削」など、具体的な成果を証明することで顧客に価値を実証することで新製品を普及させたのである。このように、新製品を実用化させることで、新しい市場を生み出してきた。

第二に、先進的な顧客からの要求に対応するという方法である。これは、顧客が新しい製品開発をする際に生まれるニーズを汲み取って世界一高精度・高機能の加工機の製品開発をするというものである。顧客が製品を生み出すにあたって、すでに世の中にある汎用加工機で対応できるのであれば、自社が製品開発をする必要はない。しかし、イノベーションを起こすような新製品を開発しているユーザーにとって、「この精度が出せないと製品が作れない」、「この機能がどうしても必要である」という、加工機への開発ニーズが生まれる場面がある。こうした場面で、これまでになかった加工機、すなわち世界一になれるチャンスのある開発ニーズを得ることができる。こうした開発ニーズを獲得するために、最先端のイノベーションに関わっていた日本企業とコミュニケーションを密に取り、加工機を開発するという方法である。

これら2つの開発方法により、「世界トップレベルの高精度で高機能」な製品を生み出すことができた。一方で、ビジネスの観点から見ると、一つ一つの加工機を多品種少量生産でそれぞれゼロから開発することになると、コストも高くなり、開発時間もかかってしまう。また、一つの顧客のためだけに完全にカスタマイズした製品は、他の顧客に同じ製品を販売することは難しいという課題もある。

そこで、ナガセインテグレックスは、開発にあたっては、過去に蓄積した技術ノウハウを活用した。すなわち、「ゼロからの製品開発ではなく、過去に蓄積した要素技術の組み合わせ」で多品種少量の開発ニーズに対応した。すでにある技術ノウハウを要素分解して、最適なものを組み合わせることで製品を作り出していたのである。

重要なのは、要素分解するということである。技術を要素分解するとともに、求めら

れる機能も要素に分ける。超精密加工に必要な要素を「超精密加工の10大要素」<sup>1</sup>、「超精密機械の特性」<sup>2</sup>と定義をして、サブミクロン、ナノオーダーの加工精度を達成するための、加工に影響を与える要素に分解することで、個別の製品開発ではなく、要素技術を開発することを心がけてきた。こうして蓄積した技術ノウハウを次の製品開発で応用することで、コストや時間を短縮しながら新しい製品を生み出したのである。

そして、顧客のニーズも要素に分解する。「ちゃんと色をきれいに塗る」というプラモデルの例では、「ちゃんと」、「色を」、「きれいに」、「塗る」と4つに分けられるが、「ちゃんと」は、塗料は原液と溶剤からなり、原液と溶剤の配合で仕上がり厚み、乾燥時間が変わる。吹付けと刷毛と筆では配合を変える。溶剤はプラスチックを溶かす・・・など「ちゃんと」を実現するためのそれぞれ要素に分けられる。このように、顧客ニーズを徹底的に要素分解することで、どのような機能が求められているか明確化する。こうして判明した顧客ニーズを実現する上で、現状の要素技術のどこに課題があるかを把握する。課題があれば、その要素を技術開発するのである。すなわち、要素分解をして、求められる機能を実現するために必要な要素技術の組み合わせを探し当てること、そして今ある要素技術だけでは実現できない機能がある場合は、製品そのものではなく要素技術を開発することで、ニーズを満たす製品を具現化するという開発方法をとった。

以上のように、自社の目指す開発方針を「世界一高精度・高機能の加工機を開発すること」と決めて、「トランスコンセプト」により大学等の技術シーズから新しい価値を実証して新市場を作ること、さらに先進的な顧客からの要求に対応するという開発方法を取った。世界一高精度・高機能の加工機ニーズを汲み取った上で、「要素分解」による過去の技術ノウハウの活用と新たな要素技術の開発によって、世の中になかった高精度・高機能の新製品を実現してきた。こうして、超精密研削盤のリーディングカンパニーとしての地位を築いてきたのである。

---

<sup>1</sup> 「超精密加工の10大要素」は、加工機、刃物、計測、周辺機器、保持、加工助剤、素材、環境、手順、条件付けである。

<sup>2</sup> 「超精密機械の特性」は、3つの運動特性、6つの特性に分解される。運動特性については直進運動、回転運動、同期運動である。特性は、剛性、温度特性、振動特性、制御特性、操作性、耐久性である。

## 東海光学株式会社（第3回研究会）

名古屋工業大学 大学院工学研究科  
経営システム分野 准教授  
竹野忠弘

### 1. 眼鏡レンズ業界と東海光学の稼ぐ力

東海光学株式会社（以下、「東海光学」）の稼ぐ力は、(1)眼鏡販売店への供給体制、(2)レンズ製造における、研磨・コーティング・レンズ材料開発・光学設計などの蓄積された製造技術である。これによって、強度近視及び遠視者用の高屈折率・超薄型レンズなど特殊レンズから一般ユーザー向けの量産レンズまで幅広いフルラインナップのレンズを生産することができる。また、こうした製品を眼鏡販売店にタイムリーに供給できる。

日本の眼鏡市場は、販売本数が横ばいであるにもかかわらず、小売額ベースで1997年の約6,000億円から2017年の4,000億円に30%以上縮小した。業界第1位のH社が業界第3位のS社を買収するなどM&Aによる再編が急速に進展し、日本の眼鏡レンズメーカーは概ね3社に集約された。日系のH・S社（シェア40%）、仏系のE・N社（シェア25%）など大手メーカーの中で東海光学はシェア15～16%の第3位メーカーの地位を確保している。

眼鏡レンズは、一般的な近視及び遠視の人向けに量産され、眼鏡販売店やメーカーが在庫を持つ「在庫品」と、強度近視・強度遠視やカラーレンズ、シニア用の遠近両用等の「特注品」に大別される。在庫品の場合、売れた後すぐに眼鏡販売店で加工して、顧客に引き渡すことも可能である。特注品の場合でも、販売店から受注後に数日から1週間での納品が必要であり、日々の生産計画の作成と納品・物流管理のシステムを構築して対応している。在庫品と特注品の割合は、出荷量ベースで在庫品70%、特注品30%だが、売上は、特注品の単価が15～20%高いので、在庫品60%、特注品40%である。

### 2. 東海光学の沿革と開発の歴史

東海光学は、創業1939年、売上高111億円、資本金1億円、社員420名（2019年実績）の中堅中小企業である。生産体制は、(1)愛知県岡崎市恵田の本社工場

でプラスチックレンズの製造と加工（成型、切削・研磨、染色、ハードコート、反射防止コート）、(2)岡崎市鴨田工場でガラスレンズの製造（切削・研磨、反射防止コート、ガラスモールド・型入れ加工）、(3)岡崎市真福寺の事業所で光機能事業部等眼鏡レンズ以外の光学製品製造、(4)福井県鯖江市の子会社でプラスチックレンズの成型、ハードコート加工、の国内4工場体制がある。

製造技術の蓄積は、(1)レンズ表面の研磨加工技術、(2)コーティング剤の蒸着技術およびコーティング剤の開発技術、(3)レンズ材料の高屈折率を実現する材料化学技術、(4)これらの技術を組み合わせた光学設計技術である。

(1)レンズの研磨は、昭和初期の頃は職人の手作りで1日9枚が限界で製造が必要に追いつかず、価格も高額だった。そこで東海光学の創業者は、海外文献の模型図から1日220枚量産可能なレンズ研磨機械を開発した。1965年には、米国製研磨機を導入して、複雑な表面形状の「二重焦点レンズ」の生産が可能となり、遠近両用レンズが開発された。更に1970年には高速1枚研磨方式の機械の刃先を自社開発して、研磨を高速化して生産性を高めた。

(2)コーティング技術は、1967年にイタリア製の真空蒸着装置を2台導入し、その後4台に増やし、大量のコーティング加工体制を整えた。単に海外製真空蒸着装置を導入するだけでなく、自社で改良してレンズの光の反射抑制と透過率向上を実現した。

(3)レンズ材料はガラスレンズからプラスチックレンズに改良が進んだ。プラスチックレンズは軽量、薄型であり、低温で溶解加工ができて形状に自由度がある。東海光学は1970年にフランスのレンズ工場を訪問した。プラスチックレンズの開発には、コーティング技術と材料技術が必要である。コーティングには、1981年に米国製の真空蒸着装置を導入し、レンズの精密な研磨加工が可能となり、1984年には総合化学メーカーと共同してプラスチックレンズのモールドからの剥がれ対策技術を確立した。その後、高屈折率のレンズ材料の開発によるレンズの薄型化、コート剤の開発による透過率向上や有害光の遮光などの機能向上が進展した。

### 3. 眼鏡販売店との連携

東海光学の強みは、眼鏡販売店から「困った時の東海さん」と評される「眼鏡販売店」と「共に成長する」経営方針である。レンズの見込み生産は売れ残りのリスクがあり、眼鏡販売店は、特注品の在庫は持たずにレンズメーカーに

在庫して欲しい。一方、レンズメーカーにも大量の在庫の保有は資金負担が大きい。東海光学は、1957年に自社が在庫を保有する在庫政策を導入したことで、眼鏡販売店の資金効率を高めたので、1958年に眼鏡販売店7社から業界初の共同仕入先・指定工場となった歴史がある。それ以降、販売店からの依頼にも極力応えて協力関係を築いてきた。在庫の削減と製造リードタイムの短縮を両立させるために、研磨工程の高速化とコーティングの真空蒸着ラインの増設など加工製造リードタイムの短縮や受発注システムの導入を進め、2019年末現在では、受注から販売店到着まで最短2日、最長4～5日以内にリードタイムを短縮できた。

#### 4. 新製品開発

東海光学は、さまざまな角度から高機能な眼鏡レンズの開発を進めている。2006年には世界でも最も薄いクラスのレンズを開発・販売した。レンズの厚さは従来品の47%で、眼鏡が軽量化され、レンズの強度近視度数領域の拡大も可能になった。また、「脳科学眼鏡レンズ」は、視力調整の最適ポイントで脳波が安定する性質を利用した脳波計測機械で、大学や研究機関、医療機器会社と共同で開発した。

#### 5. 今後の課題

東海光学の「稼ぐ力」の源泉は、製品開発、生産技術、眼鏡販売店との連携であるが、今後さらに稼ぐ力を高めていくために、工場作業者の作業改善が課題となる。工程間の搬送と部材の治具への着脱などの機械化、外段取り、荷下ろし、機械設備への投入準備や装着、加工後の取り外し、荷積みなどの間接作業の改善、製品の品質保証、構内での工程間・機械設備間の中間材の運搬経路の整流化などに取り組んでいる。

## 株式会社伊藤製作所（第3回研究会）

福井県立大学 名誉教授  
中沢孝夫

株式会社伊藤製作所（以下、「伊藤製作所」）の素晴らしさは、技術開発力と積極的な事業展開にある。戦後復興事業として三重県四日市市の地場産業である漁業向けの「網」を編む機械の部品づくりでスタートし、軽自動車の開発などにより、自動車産業が本格的に離陸し始めた1960年代の初期(63年)に、自動車部品の金型設計(プレス部品の順送り金型)を開始し67年から各種プレス部品の量産を始めた。大衆車としてのカローラやサニーの登場(1966年)と軌を一にしての事業拡大であった。

その後の高度成長期と安定成長期の積極果敢な設備投資により、プレス機だけでも100台を超える規模となり、各種の工作機械の導入と「ラインづくり」により、自動車用シート関連部品など年間1,200万個の部品生産をしており、ティア1、ティア2として、大きな役割を果たしている。

また伊藤製作所は、総理大臣のアジア歴訪時に専用機に同乗し、フィリピン、インドネシアへ随行するなどにみられるように、中小企業の海外展開の先駆けでもある。

アセアンへの日本の中小企業の進出は、1990年前後から、日本国内での人手不足と、1980年代後半からの、東アジア諸国の海外からの直接投資を呼び込むという政策への転換により、まずシンガポールを皮切りに、マレーシア、タイなどへの進出がはじまった。その中でも伊藤製作所の進出はとても早く、1995年にフィリピンに合弁の会社を設立した。当時のフィリピンは「治安の悪さ」などの風評のため、まだ日本からの進出は皆がためらっていたときである。

その後、現地の海外からの投資に対する各種政策の施行や工場の運営方法のため、2003年に合弁を解消し、経済特区へと移転し、100%の独自資本へと舵を切った。

海外進出の困難さのひとつは、現地での人材の育成である。筆者(中沢)は100社を超える進出企業を現地に訪ねたが、多くはジョブホッピングに悩まされていた。しかし伊藤製作所は、家族的経営と日本での人事制度をそのまま導入し、技術・技能の育成を図り、日本での技術研修の実施などによって退職者がいない、という職場を実現した。

同社の説明では、現在は小物部品等の場合、日本で受注した設計図のデータを現地に送り、現地で製作し、日本に国際宅配便で送る、といったことも可能となっており、コストダウンにも役に立っている。

また海外展開に伴った大きな悩みは、日本からの派遣する駐在社員の数である。賃金

だけではなく、宿舎(コンドミニアム)の借り上げや、運転手付きのレンタカーの借り上げなどの費用によって、滞在費用は高額になる。しかし同社の場合は、2004年には技術者は引き上げ、2018年には従業員数は120人だが、日本人の出向社員はゼロとなった。

社長はフィリピン人の女性。副社長は韓国人だが、精密金型も製造できるようになっており、フィリピン国内向けのみならず、タイやインドネシアへの輸出も積極的におこなっている。

またそのインドネシアには2013年に現地資本の大手・アルマダグループと合弁(出資比率は伊藤側が51%)で進出した。この進出で特筆すべきは、フィリピン工場の技術者が駐在し技術指導にあたったことである。

いわゆるODA(政府開発援助)の「南・南協力」と同様の仕組みである。つまり、途上国同士のほうが「現地の分からないことに関して察しが早い」という利点である。むしろ途上国同士の場合は、教えられる方が先進国に対しては、技術格差は当然なので気にならないが、同じ途上国だと受け入れ側のプライドがじゃまになる、ということがよくあるのだが、実に見事にクリアした。それはフィリピンも日本も「同じ工場」という運営方法の定着の結果だろう。

伊藤製作所の工場を歩いていると、各種のCAD・CAMはもちろんのこと、マシニングセンター、ワイヤー放電加工機、各種研削盤、そして当然のことながら、大型から小型までの自動プレス機が整然と並んでおり、プレスによる精密せん断技術、細かな加工技術などの開発により、切削や焼結など、他の工法の製品をプレス化しており、広い技術領域、製造方法を確立していることがよくわかる。



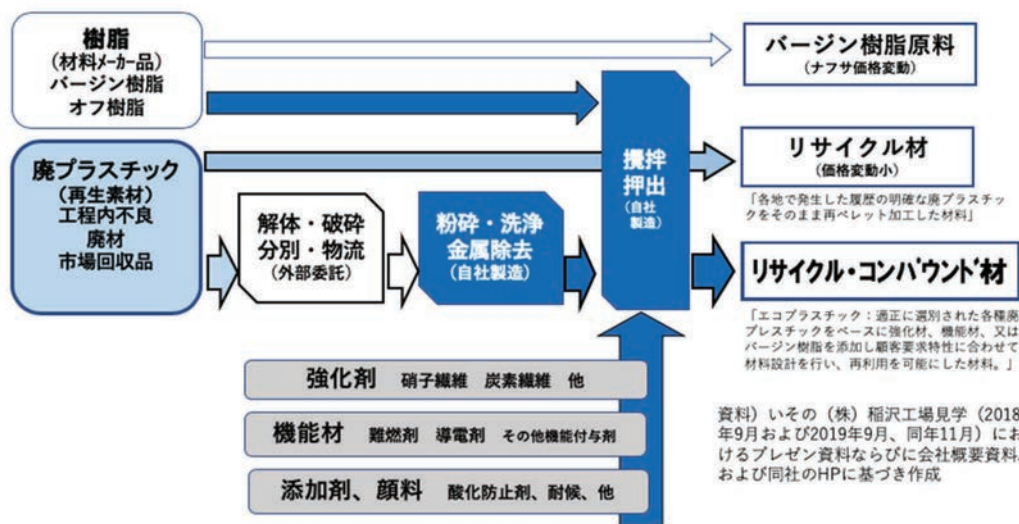
## いその株式会社（第4回研究会）

名古屋工業大学 大学院工学研究科  
経営システム分野 准教授  
竹野忠弘

### 1. 外注前処理工程との連携と前後相場との適合という稼ぐ力

いその株式会社（以下、「いその」）の稼ぐ力は、各種の廃棄プラスチックから再生材を加工製造する技術力、廃棄プラスチックの回収や前処理事業者と連携して加工製造原価を改善する経営力にある。すなわち、廃棄プラスチック・再生素材に、強化剤・機能剤・添加剤・顔料、さらにはバージン樹脂材料を配合して顧客製造業者の求める仕様の樹脂材を供給する設計・製造技術力、廃棄プラスチック・再生素材の回収・解体・仕分け分別・破砕などの、前工程処理の外注業者と自社製造工程との連携により改善を図る経営力にある。

#### 樹脂原料・リサイクル材・リサイクルコンパウンド材の製造工程



同社の事業は、(1)単一の顧客工場から回収した、品質不良品・端材などをリサイクルして同一顧客用の部品に再利用する事業、(2)多数の企業から回収された廃棄プラスチックを粉碎・洗浄、金属除去したものに、強化剤、機能材、添加剤・顔料さらにはバージン材を加えて混合し攪拌して均質化し溶解して押出し

糸状に伸ばし最後にペレット状に裁断したリサイクル・コンパウンド材を供給する事業、(3)材料メーカーから調達したオフ材・在庫品などのバージン樹脂原料を販売する事業である。

## 2. いその株式会社の事業概要：材料商社事業と再生材加工製造事業

いその（愛知県名古屋市東区）は、愛知県稲沢市の本社工場、福岡県北九州市の九州工場がある。設立は1957年、従業員数は約100名で、主要な取引先は、自動車メーカー、家電、事務機器・文具メーカーである。顧客の要求品質に応じて樹脂材の色目の調整（カラーコンパウンド事業）、材料の変更提案（ナフサ価格に連動して変動するバージン材価格とリサイクル材の価格差を踏まえた提案）などを実施している。

いそのは、1958年に創業者の磯野俊雄氏が、ビニール材料の再利用事業の可能性に関心を持ったことに始まる。プラスチックは、軽量で防水性があり、多様な形状やカラフルな色合いに加工しやすいことから、製品の容器など外装材として有用な材料と考えた。金属に比較して、プラスチックは低温で溶けて、少ない圧力で成型できる。また加工くずなどの廃材を再利用することも容易である。廃材の再利用が可能な材料は、歩留まり向上を図ることができるので、リサイクル事業は将来有望と考えたのである。いそのは、1961年に顧客部品メーカーが製造する小型バイクのフェンダー部品の廃棄材料を回収し、再生して顧客企業に戻すリサイクル事業を開始した。リサイクル技術力を構築するために、ペレットの押出成形機械を自社開発した。1965年には自動車部品メーカーの廃棄プラスチックを「リサイクル材」として供給する事業を開始した。

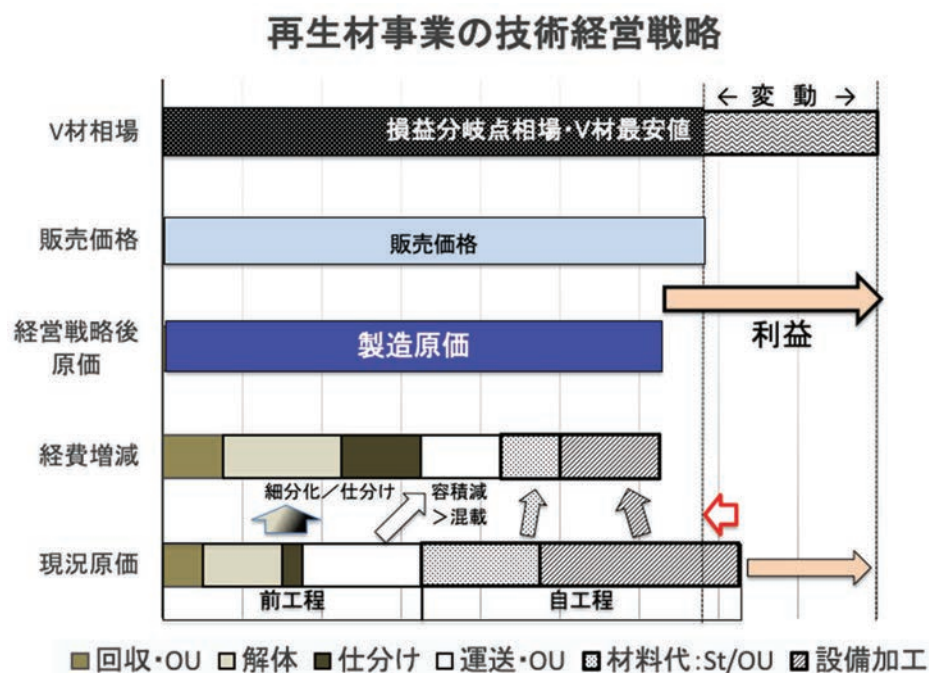
1988年には、材料メーカーと共同でバージン材とリサイクル材とのコンパウンド事業を開始した。これは廃棄プラスチックを顧客要求特性に合わせて材料設計する事業で、いそののリサイクル材の開発能力を飛躍的に向上させた。リサイクル材の再生のために回収されるプラスチックは、既に顧客が受入品質を承認した素材だが、1回加工され熱溶解や圧縮・成形などで物性が変化している。同一の材料でも強化剤、機能剤、顔料などの添加剤を加えて、バージン材に近いスペックのリサイクル材を生産する開発・製造技術が必要となる。

また、廃棄元の製品メーカーごとに回収される材料の組成が不均質であり、他の物質が混入されている場合が多い。色目の変化や表面のしみなど製品の品質トラブルの原因となるような不均質、回収物の外観からは判断しにくい組成

の違いや他の物質の混入に対して放射線解析などで素材の組成を管理している。

### 3. 前工程の解体・回収事業者および原材料相場変動との連携的経営

いそのは、自社で実施していた素材の解体・仕分けを解体業者に委託して、混載による容積率向上を図るコスト低減を、環境省の委託事業で実証している。



資料) グラフ中の数値は、「平成 27 年度環境省委託事業 低炭素型 3R 技術・システム実証事業」および「平成 28 年度同事業」の結果について、同社の工場見学時のプレゼンテーション資料およびインタビュー内容に基づき、その経費間の移動の概要が表現できるように構成した数値に基づき筆者が作成。

図は、いそのが中心となって実施した実証事業（「平成 27 年度環境省委託 低炭素型 3R 技術・システム実証事業」および「平成 28 年度同事業」）での各経費の変動を示したものであるが、回収・解体・仕分けに関わる外注費用が高騰したが、自社費用である設備加工費やバージン材費（材料の品質を上げるために混入するバージン材）は削減できた。廃棄プラスチックの容積の小型化、異物の排除、均質化が図られることにより、いそのの製造工程における設備の停止や前段取り・手直しや段取り替えなどが低減され、設備の稼働率が向上し製造原価が低減された。加えて廃棄プラスチックの歩留りが向上するので、割高なバージン材の混合量が削減できる効果も大きい。また、物流経費は回収物の荷姿・容積、解体・破砕・仕分け・分別により小型化して混載が可能になり、荷積み・荷下ろし作業の

負荷も軽減される。積載効率が向上し、集散ステーションの面積・容量も縮小され、物流頻度・搬送経路など効率化による運送費の削減も確認できた。いそのはバージン材も取り扱っており、リサイクル材の調達が逼迫した時や材料品質が安定しない時にバージン材に変更できる。一方、ナフサ価格の下落でバージン材価格が低下し、リサイクル材の需要が減少した時でも対応できる。樹脂材料の総合メーカーとしてのいそのの強みである。また、2017～2019年度に、顧客自動車部品メーカー等との『Car to Car』リサイクルの実証事業（自動車リサイクル高度化財団受託事業）を「関東地区6社、中部地区6社の解体業者」と連携して実施している。

### 3. 今後の課題：環境事業経営モデルとグローバル化

いその株式会社社長の磯野正幸氏は「プラスチックの再利用や再生の問題の解決は単に資源の有効利用・節約のみならず、環境汚染・自然破壊を回避するためにも不可欠。内陸部の河川上流地域等で不用意・不法に投棄されてしまった食品プラスチック容器が劣化し粉碎され極微粉末・固形物となって海洋のプランクトンに摂取され、さらにその消化器内部での閉塞を起こし、結果として遺骸・赤潮となって海洋汚染などの地球環境問題や海洋資源の減少を引き起こす」としている。再生材事業は、資源の再生だけでなく廃棄による環境破壊を防ぐ意味でも必要である。環境問題は、一般的には住民の自覚や市民のボランティア、行政による投棄規制や環境教育など、地域社会や行政の取り組みに頼ることになりがちである。しかしながら生活習慣は多様であり、消費支出構成も所得格差もある。そのため対策を一律に個人や地域社会に期待することはできない。

環境問題は、事業経営問題として提起される必要がある。いそのの取り組みは、再生材事業経営にとどまらず、地域の産業や社会の実情を踏まえた環境事業の運営の制度や方法を提起する試みとしても意義があると考えられる。

## 福田刃物工業株式会社（第6回研究会）

東京大学大学院 経済学研究科副研究科長  
ものづくり経営研究センター教授  
新宅 純二郎

第6回研究会でとりあげさせていただいた福田刃物工業株式会社（以下、「福田刃物工業」）について、詳細は研究会報告に譲るが、その経営の意味合いについて簡単に解説しておきたい。

福田刃物工業の最大の特徴は、その直接営業の体制である。日本の中小製造業を訪問していると、多くの企業が優れた製造能力を持っていることに感心させられることが多い。しかし、それはともすると製造技術に磨きをかけていけば、自然と仕事が付いてくるという意識にもなりがちである。経済全体が成長している時代は、たしかにそれで良かった。実際、社長が工場長であり製造技術者であるという例が多かった。その一方で、きちんとした営業部隊はいない。極端な場合には、自動車メーカー大手と、開発や製造を中心に付き合っていれば、営業職は要らないという考え方もあった。しかし、大手企業を頂点にしたサプライチェーンが小さく萎んでいく中で、それでは経営がまわらなくなる。また、同様に優れた技術をもった中小サプライヤー同士が競争する構造にあり、成長期は切磋琢磨しながら各社が成長できたが、市場が衰退すると厳しい競争になる。能力の高い企業同士のたたき合い、あるいはほんの一握りの企業だけが生き残るという事態になる。

能力は高いのだから、競争の激しくない他の産業、地域に出て行けばよい。ある産業、ある地域では当たり前だが、別の産業、別の地域ではたいへん重宝されることがある。厳しい環境で切磋琢磨することは能力を高めるためには有意義だが、それだけでは経営は厳しい。中部圏には、技術面では極めて高い能力をもった企業が多い。自動車産業で鍛えられた企業はその典型例であろう。この地域にとどまっていたら、厳しい競争から抜け出せない。

福田刃物工業の福田克則社長は、脱地域密着、脱地場産業を標榜して、全国に営業展開した。そのためにとった方法が、それまでの代理店依存から脱却して、自ら営業する直接営業の強化である。社員120人のうち、30名が営業専門である。この規模の中小製造業としてはたいへん稀有な例であろう。自社の営業マンが、年間400社もの新規取引を開拓している。もっとも、脱地域密着といっても、地域社会から離れているわけではない。福田刃物工業の本社と工場は刃物の町である岐阜県関市にあり、営業拠点は他に東京と福岡にもある。

われわれは、営業担当者にインタビューして驚いたことが2点あった。第1は、営業担当者が工場を案内してくれたときに分かったのだが、営業担当者が自社の工場の強みや設備の特徴をよく把握していたことである。自社の設備はこういう特徴があるから、この仕事をとればコスト優位があり、利益を出しやすいといったことを理解しているのである。メーカーの営業としては、当然かもしれないが、それが当たり前にしみついていることに感心させられた。

第2は、営業の担当地域や産業は、各担当者の自主性に任されていることである。営業担当者は、どの産業、どの地域を担当するといったことが上から与えられているわけではない。マニュアルらしきものも、あまり整備されていない。新人にはもちろん先輩営業マンがついて、指導するが、営業ノルマはない。また、営業成績によるインセンティブ制度もないという。新人は、5年くらいかけて、自分の得意分野を自ら見つけることで1人前になっていくという。こういった社員の自主性に任せるというのは、もちろん福田社長の方針である。その方針に応えた営業担当者が、全国を回って、電子部品実装機に使われる刃物、リサイクル粉碎用刃物（ペットボトル、タイヤ、食品、電線、フィルム・樹脂製品）といった成長市場を開拓した。その結果、機械刃物市場は縮小傾向にあるにもかかわらず、2019年の福田刃物工業の売上は10年前と比べて3.3倍になり、10期連続増収増益となった。国内営業だけで、これだけの結果を出している。

こういった福田刃物工業の営業は、メーカー側の能力と顧客側の要求をうまくマッチングさせる活動である。同じ優良大手企業との間に、良好かつ永続的な関係を築いていく活動も重要であるが、日本ではこちらがやや強調されすぎてきたのではないだろうか。メーカーと顧客が、地域や産業を超えて新たな出会いをすることが、双方にとって有益ないわばウインウインの関係をつくり、現在停滞気味の日本の経済活動を活性化する可能性がある。

福田刃物工業は、代理店をできるだけ通さない直接営業の活動によって、新たなマッチングを作ってきた。しかし、そのような新たなマッチングは、企業の枠を超えることで、より広がる可能性がある。それを実践しているのが、第8回の研究会でとりあげた井上特殊鋼株式会社（以下、「井上特殊鋼」）である。井上特殊鋼は、もともとは自社だけの営業だったが、大阪を中心にした3000社の中小企業と契約して、その営業も代理している。井上特殊鋼の営業マンが、各社の強み、設備などを把握して、全国を営業しながら顧客の要望にあった中小企業を紹介して結び付ける役割を果たしている。なかなか、自社の営業マンを持ってない中小企業にとっては、その販路を広げるうえで、たいへん重要な機能を果たしている。最近では、同様の機能をネットで実現しようという企業も現れており、このビジネスも活況を呈し、それらが中小企業の飛躍の一助となることを期待する。

# 株式会社鳥越樹脂工業（第7回研究会）

公益財団法人 中部圏社会経済研究所  
今村諭司

## 1. 株式会社鳥越樹脂工業について

代表取締役社長の鳥越豊氏は、1974年に大阪府の高校卒業後に会社勤務を経て、1984年にプラスチック試作品の生産を始めた。1988年に愛知県一宮市で株式会社鳥越樹脂工業（以下、「鳥越樹脂」）を設立した。自動車メーカー向けの少量の試作品を、手造りで行なう受託生産の会社であった。

1993年に自動車メーカーの試作車製造の廃止に伴い、鳥越樹脂は売上の90%を失う大きな危機に見舞われる。ここで鳥越社長は私財をなげうって、3次元CADを導入し「開発のできる会社」へ大きな脱皮を図る。若手有望社員を自動車メーカーに出向派遣して開発を現地現物で学ぶとともに、従業員には「一切解雇しない」と強いメッセージを発信し、自らは全国の自動車部品メーカーや商社に直接コンタクトして営業を行なった。苦闘の末に、自動車用オプションパーツの受注に成功し、経営を軌道に乗せた。

現在は、自動車用のオプションパーツの生産、量販車種への納入も行なう一方で、航空機部品や健康・美容機器製品の開発に事業を多角化し、更に新型風力発電や自動運転のインフラ事業など将来を見据えた事業拡大にチャレンジしている。

## 2. 鳥越樹脂工業の『稼ぐ力』の考察

### (1) 受託生産の時代（1984年～1997年）

自動車、電機、電子製品など工業用途の樹脂部品は、製造設備、金型、材料メーカーやメッキ、塗装など生産工程の専門メーカーもあり関連会社は多岐に渡る。生産販売体制を確立し、大手生産会社のサプライチェーンに入り込む事が、企業経営を安定させることであり、経営者が最優先させることである。サプライチェーンは安定的でもあり、時として変動もする。それは最終顧客である消費者の趣向が変わったり、既存商品を一掃させる画期的商品が出現したりして起こる。時代の波にもまれながら、サプライチェーンの下層に位置する粗形材産業は、「ものづくりの実力を磨いていく」ことが、生き残る道なのである。

鳥越樹脂は 1988 年に創業した。その時すでに、各自動車メーカーのサプライチェーンは確立しており、QCD（品質・コスト・納入）のレベルが高い部品メーカーが、全国に多数存在した。鳥越樹脂は後発の企業だったのである。大きなハンデを背負ったスタートであった。

代表取締役社長の鳥越豊氏は、1974年に大阪府の高校卒業後、社会人野球の選手として活躍した。選手を引退後に、樹脂製品の製造現場を訪問する機会に恵まれ「次に自分が賭けるものはこれだ」と感じた。その場で訪問した会社の社長に頼み、3年間その会社で修業し、基本的な知識と技能を習得した。1984年に愛知県一宮市でプラスチック試作品の製造で個人創業した。「家賃35,000円、12坪の工場で年間4,200時間、正月返上」で、『挑む』という言葉に銘に働き続けた。鳥越樹脂のルーツである「挑む力」が稼ぐ力の源泉であろう。

時はバブル経済の真ただ中、日本は「イケイケどンドン」の時代である。大手も中小企業も「この成長は永遠に続く」と誤解した。拡大市場を制するために「どんな製品を造るか、どのように競合会社に勝つか」、前しか見ていない時代である。そんな時に既に構築されたサプライチェーンを変更する事は考えないのである。そんな暇はないのである。筆者は 1987～1993 年にトヨタ自動車株式会社（以下、「トヨタ」）の海外生産を推進する部門に在籍した。1980年代後半から 90年代初頭は、新規車両の増加、仕様の多様化、海外生産拠点の増加など、部品メーカーも含めて非常に多忙な時期であった。多くのプロジェクトから多くの仕事が生まれ、あふれた仕事は必然的に新規の外注先に流れていった。創業したとはいえ、鳥越樹脂のことは業界の誰も知らない。そこで鳥越社長は修行時代に勤めた会社から、自動車の試作車用の部品の仕事を分けてもらう。手造りで月 100 個の部品を生産した。

試作部品とは車両開発の途中で製造される「試作車」に使用される部品で、最終車両への搭載が未定の部品である。発注者からの情報は図面から設計者のイメージ図までさまざまであり、発注量もせいぜい数十個までで、たった 1 個の場合もある。少量で時間がかかるので、量産の大手企業が受注に消極的な仕事である。図面や CAD DATA が無ければ、受注者が何らかの基準で製造する。納品完了後に「悪いけど、もう 1 個同じものを造って下さい」と頼まれる事もあるので、試行錯誤の末にたまたまたどり着いた部品の製造条件を残す必要がある。「なにがなんでも造りあげるものづくり力」が稼ぐ力である。

こうなると、ものづくりの順序が完全に逆である。先に、現場でものを造りあげるの



である。たどり着いた先からフィードバックして、「技術情報」「製造条件」が整理されていく。この「**超現場主義**」が稼ぐ力である。

こんな力を持った試作品メーカーは、自動車メーカーから頼りにされている。ただし、必要な時だけ、頼りにされるのである。次期車両でどれだけの発注があるかは読めず、経営計画も立てづらい。立てられない計画であれば立てないほうが良い。この苦勞が鳥越樹脂を成長させた。設備、作業者の稼働が安定しない中で、利益を出すノウハウが確立された。「**儲ける力**」も稼ぐ力である。

## (2) 設計部門の立上げ (1998年～2000年中旬)

1990年代の中盤には、バブルの崩壊とその後の市場の成熟化で、自動車メーカーは効率的な開発を余儀なくされる。開発車種の増加や環境規制など法規対応、生産拠点国の増加で、ますます多忙になる。それまでの海外生産車は、日本市場向け車両のコピー車（日本仕様の車両を海外で生産すること）であったが、1990年代中旬以降は海外の法規、道路事情、顧客要望に沿った「ボデーは同じだが中身の違う」海外生産車が開発されるようになる。海外でしか販売されない、「海外専用車両」も開発されるようになった。開発車両は2倍、3倍になり、年々開発体制の大きな見直しが行われた。その一環として、試作車の開発も廃止された。実際に車両を生産して走らせてみて開発を行なう方式から、最終車両用の図面を最初から作成する開発に変更され、開発期間を大幅に短縮できる方式である。「試作レス」の開始は1998年だが、試作メーカーには1993年に事前告知が行われた。

鳥越樹脂は、1993年に試作レスを知らされた時点で、試作部品ビジネスへの売上依存度が90%の会社になっていた。大打撃を被ることになったが、この窮地で敢えて中小企業では導入企業が少ないCATIA(3次元CAD)を導入して開発業務にチャレンジした。その後、開発には欠かせないツールになり、広く導入が進んだことを考えると「**先見の明**」、これも稼ぐ力の源泉である。鳥越社長は「本気で廃業も考えた」と言う。考え抜いた挙句にたどり着いたのが「会社を続けるのであれば、試作品の受託生産だけではなく、開発のできる会社にならなければならない」という事であった。「お金がない時に、お金のかかることをする」わけである。創業者社長とはいえ独断で決められることではないが、鳥越社長はまず「誰1人解雇しない！」と強烈なメッセージを社員に発信した。同時に全国の大手の自動車部品メーカーや商社に自ら飛び込み営業を行ない、まだ残っている試作品ビジネスを何とか受注した。また大手自動車メーカーの設計部門に若手のエンジニアを派遣して、顧客の設計手法を現地現物で学んだ。たっ

たの半年で失った 90%の売上の半分を回復した。常識をくつがえす判断で窮地を脱した。「判断ではなく決断」これも稼ぐ力の源泉である。

鳥越社長が「ものづくり」の世界に飛び込んだのは、製造工場を見て「製品が図面通りに自動的に量産されていく事に感動した」からである。鳥越樹脂のルーツとなる開発への強い思いを、会社の危機の時に具現化させた。通常ならば見過ごされる工場の生産ラインに、若き鳥越氏は感動したのである。この「感動力」も稼ぐ力の源泉である。

本来なら「社長の暴走」とも言われかねないチャレンジを、全社一丸となり一人の退職者も出さずに乗り切った。この決断はむしろ社員から後押しされたと聞く。「社長の魅力」も稼ぐ力である。創業以来「全ての社員の豊かさと可能性と人間性を引き出すこと」を事業の目的に掲げ、従業員尊重を実践してきた姿勢が窮地で会社を救った。

やがて全社が試作車開発を廃止したので、自動車用のオプションパーツの開発、生産を始めた。少量だが設計能力や高い品質管理が求められる事業である。1990年代後半になり、日本の景気は低迷し、新興国は通貨危機に見舞われる。設備メーカーの負荷も下がっている時期に、鳥越樹脂は設備を拡張していった。FRPの製造設備の導入、塗装工場の買収など、生産体制を強化していった。後発の企業が、着々と先行する企業に追い付いてきたのである。転換期を切り抜けて会社の業績を回復させ、適切な投資を行ない、基礎を固める。「コアビジネスを大切にすること」が稼ぐ力を高める。

### (3) 量産車両への納入開始、非自動車事業への取組み（2000年中旬～現在）

自動車の量産車の部品を受注すると、モデル切替えとその後の補給部品まで含めて15～20年間の供給責任が生じる。それができない会社には発注されない。求められるのは「量産体制」。これはヒト、モノ、カネ、全てにおいて必要である。

鳥越樹脂は、大手自動車部品メーカーのサプライヤーとして、月産25,000個の量産車種への納入を始めた。「最初の1歩」が踏み出せない会社が多い中で、ついに橋頭保を築いた。これが次の部品、その次の部品に繋がっていく。

原点である試作部品、オプションパーツの受注も好調に伸ばしながら、果敢に多角化にチャレンジしている。航空機の部品から健康・美容用品、建築物から新幹線の部品までどん欲に広げている。「垣根を設けない」これも稼ぐ力である。

### (4) サプライチェーンに入らない強み

日本の製造業、特に自動車産業の発展においてサプライチェーンの構築は欠かせないものであった。内製化率の高い米国BIG3 (GM、Ford、Chrysler) や、BOSCH、Continental

を筆頭にメガサプライヤーが強力な権限を持つドイツと対比される、日本の強みである。日本の自動車メーカーは長期安定的な取引で、部品メーカーと信頼関係を築きあげてきた。部品メーカーにとってサプライチェーンに入ることが、市場拡大の恩恵をこうむる最良の手段であり、他社のサプライチェーンへの参入障壁の高さもあり、部品メーカーは他社向け営業に力を入れなくなった。

市場が拡大を続けた 1970～80 年代にはサプライチェーンは強固であったが、本格的なグローバル化が進み始めた 90 年代に入りその関係は崩れ始める。2つの要因がある。1つは、多くの車両が日本でも世界各国でも製造されるようになり、部品メーカーにもグローバル化が求められるが、全ての部品メーカーが、海外進出ができるわけでない。自動車メーカーの設計者にとって同一部品を 2 社と開発することは無駄が多く、「Tier1 は日系だが Tier2 はローカル」という図式が出来上がる。もう一つは「KEIRETSU」(系列取引)と直訳されて「自動車メーカーが海外の部品メーカーに門戸を開放していないのではないか」という海外からの批判である。1992 年 1 月には、米国のジョージ・ブッシュ大統領が BIG3 とともに来日した。宮沢首相との会談で「東京宣言」が出され、「日本の自動車メーカーによる部品購入の努力目標が掲げられる」までに問題は大きくなった。

日本にもサプライチェーンに入らず、世界有数の競争力を持ち、海外の自動車メーカーとも取引する大手の部品メーカーがたくさんある。こういった会社は、多くの自動車メーカーから情報を得ることで、競争力が強化されると同時に、客先の自動車メーカーの生産量の変動の影響を受けずに、生産を平準化できる。

鳥越樹脂は Tier2、Tier3 にあたる素形材産業だが、サプライチェーンに組み込まれていないことによるメリットは同じである。複数の自動車メーカーとの取引が可能であり、オプションパーツであれば、車種をまたいでデザインや製造方法を共有できる。生産対応の苦労はあるが、自動車メーカー毎の違いにも触れられる。A 社の部品の製造で行き詰まった時には、B 社の設計手法に切替え提案をして、解決できることもある。価格決定プロセスや品質方針の違いもわかる。ビジネスの確約がない弱みを、「アンテナを張り巡らせる力」に変えて、稼ぐ力を引き上げている。

#### (5) 新規事業・新製品開発

昨年ベストセラーとなった「起業の科学 (田所雅之著)」では、「スタートアップの成否は顧客に熱狂的に受け入れられる製品を作れるかにかかっている (PMF:プロダク

ト・マーケット・フィットを達成できるか)」と述べられ、また「失敗の多くは顧客の心をつかめていない PMF 達成前の未成熟な製品やサービスに人材や資金を投入したことによる」と指摘している。

鳥越樹脂の非自動車部品の製品ラインアップは多様である。航空機のシートから洗顔用泡だて器、骨盤矯正クッションまで多様である。PMF を無視してひたすらどん欲に商品を出している。しかしながら、鳥越樹脂の新規製品は売上の 30% を占めるまでに成長して、経営の一翼を担っている。「どん欲さ」が「未成熟」に勝っているのか、この「PMF」の論理が妥当でないのかは分からない。「できるかできないかではなくやりたいかやりたくないか」という鳥越社長の言葉は、大企業で希薄になりがちな「**当事者意識**」が、中小企業では稼ぐ力の源泉の 1 つと言えそうである。

新規商品を成功させるには、開発と並行して「**売る力**」が重要である。販売を伸ばすためには、海外向けのマーケティングも必要になる。女性が美しくなりたいのは、東京、上海、シンガポール、どこでも同じである。鳥越樹脂は販売機能を持たず、販売会社経由であったが、販売体制を整えて「販売会社」として直販体制を築こうとしている。

製品の陳腐化が激しい生活用品の分野で事業を継続するには、既存商品の利益を積極的に新規商品の開発に投入していくことが重要である。出鼻をくじかれると「新規事業はもうやめよう…」と頓挫しがちである。売れないものに早々に見切りをつけて、新しい商品のネタを探していく「**スクラップ・アンド・ビルドの力**」が新規事業の稼ぐ力である。

鳥越樹脂は、新型風力発電の部品や自動運転の普及に向けたインフラ事業など、時代を担う事業への拡大にもチャレンジしている。創業時から「1T3D ブランド戦略」として、1つの Technology または TUYOMI（強み）を、3つの Domain（領域）で活用する方針を掲げている。仕事を通じて獲得した「技術」と「知見」の再活用を常に心がけている。「**保有技術の転用力**」や「**転用できる領域の探索力**」も稼ぐ力の源泉である。

## (6) 積極的な仲間づくり

サプライチェーンが縦のつながりであれば、ものづくりには横のつながりもある。粗形材産業とはいえ、1社では何もできないのである。樹脂部品も設備、金型、材料、物流など関連業務に加え、プレス部品や電子部品との組み合わせ部品も今後出てくるであろう。顧客から引き合いが来た時に「うちではできません」と言うだけでは済まないのである。何としても造り上げるためには、少量の仕事を引き受けてくれる仲間が必要で

ある。残念ながら発注量の多い大手企業に比べて、中小企業の仕事は後回しになりがちである。人手不足や安全対策、品質管理やコスト管理、必要な事だが、中小企業のものづくりには逆風が吹く。「回りを見渡せばものづくりの灯が消えていく」「助けたくとも他にも多くの客が待っている」厳しい状況である。

鳥越樹脂は創業以来、「仲間づくり」に重点を置いてきた。後発として助けられながら発展してきた歴史がもたらしたものである。ものづくりで顧客の要望に応えるためには、協力してくれる仲間が不可欠なのである。仲間づくりには時間と努力を惜しまない。「ものづくりネットワークの力」で稼ぐ力を引き上げている。

### 3. 終わりに ～鳥越樹脂の成長から学ぶこと～

日本の製造業を取り巻く環境は「いつも」厳しい。これが実感である。高度成長期、不況期、そして「何が襲ってくるかわからない」時代である。グローバル化、働き方改革、担い手不足……、過去の対応が答えにならない苦境が襲ってくる。

それにもかかわらず、愚痴もこぼしながら、取材で出会った中部圏の経営者は、みんな「前を向いている」。それは製造業が「人を豊かにする」ものだからである。

「稼ぐ力」に答えが無いのであれば、「前を向いている」経営者から話を聞き、考えればよいのではないか。そして「判断ではなく決断」である。

鳥越樹脂への取材を通じて、そんなことを感じた次第である。

#### 【参考文献】

- 藤本隆宏 『現場主義の競争戦略～次代への日本産業論～』 新潮文庫 2013年  
中沢孝夫 『中小企業の底力～成功する現場の秘密～』 ちくま新書 2014年  
中沢孝夫/藤本隆宏/新宅純二郎 『ものづくりの反撃』 ちくま新書 2016年  
細谷祐二 『地域の力を引き出す企業～グローバルニッチトップ企業が示す未来～』  
ちくま新書 2017年  
伊丹敬之 『平成の経営』 日本経済新聞社 2019年  
田所雅之 『起業の科学』 日経BP社 2019年

## 東洋精鋼株式会社(企業訪問)

成蹊大学 経済学部 准教授

浜松翔平

東洋精鋼株式会社（以下、「東洋精鋼」）は、ショットピーニング用投射材（ラウンドカットワイヤー）で国内 90%、海外で 40%のシェアを誇る中小企業である。これまで東洋精鋼は、(1) ラウンドカットワイヤーという新市場を切り開く新製品を開発し、(2) ピーニング加工における投射材市場において高いシェアを獲得した。そして、(3) カットワイヤーの顧客業界を広げ、さらにはピーニング加工に関わる周辺領域へと事業を拡張している。

こうした成果を挙げた背景には、以下の要因があった。(1) 新市場を切り開く新しい製品開発ができたのは、先駆的ニーズへ依頼前から着目していたことで獲得できた、先駆的顧客との共同開発が要因であった。その後、(2) 高い市場シェアを獲得できたのは、(a) ピーニングにおける優位性を学術的理論に基づき説明すること、(b) 顧客のニーズに合わせて製品を継続的に改良すること、(c) 顧客のグローバル化に合わせて自社もグローバル化を進めたことが要因であった。さらに、(3) ピーニング加工に関わる周辺領域へと事業を拡張できたのは、ピーニングにおける国際学会や展示会での学術的交流が要因となっていた。

### 東洋精鋼の概略紹介 高い市場シェアを獲得する製品、それを元に周辺事業へ展開

東洋精鋼は宮崎精鋼のグループ会社として、1975 年に創業された。宮崎精鋼の新事業として、ドイツから輸入したディスクレーシングマシン<sup>1</sup>の販売を始めたことが創業のきっかけであった。ディスクレーシング用の投射材であるカットワイヤーの生産・販売を行う会社として、東洋精鋼は設立された。カットワイヤーは線材をカットして作られる投射材である。日本初のカットワイヤー事業として当時の新聞にも取り上げられた。

しかし、ディスクレーシングマシンが想定していたよりも販売が伸びなかった。ディスクレーシングマシンで使われる消耗品であるカットワイヤーの販売も苦戦した。さらに 1986 年にディスクレーシングマシンの販売方法が見直されたことでさらに苦戦することとなった。宮崎精鋼は、ディスクレーシングマシンと東洋精鋼のカットワイヤーをセット

---

<sup>1</sup> ディスクレーシングとは、金属表面の酸化物を落とし、金属の酸化被膜を調整することである。

販売していたが、鋳鋼ショットを使いたい顧客にはセット販売は不便であり、こうした販売方法を見直す決定をした。これにより、ディスクレーシング用のカットワイヤー販売は大幅に減少することになった。そのため、東洋精鋼は、ディスクレーシング用途ではなく、新しい用途を模索した。

まず、ショットブラスト用途向け<sup>2</sup>のカットワイヤーとして販売を開始した。ショットブラスト用途として、従来使われていたのは、カットワイヤーではなく、鋳鋼ショットであった。ショットブラスト用途では、安価な鋳鋼ショットとの価格競争を強いられた。しかも、当初日本初だと思っていたカットワイヤーは、ショットブラスト用途では5社ほど競合が存在することがわかった。

そして、新たに目をつけた用途がショットピーニングであった。ショットピーニングは投射材を衝突させることによって、金属材料を強くする技術である。ショットピーニングに用いられる投射材として、カットワイヤーを販売することを目指した。しかし、ショットピーニング用途でも鋳鋼ショットが用いられており、またワイヤーカットとしても後発参入であり、他社と差別化することが必要であった。さらにショットピーニング用途でカットワイヤーを用いることの技術的な裏付けを提供できる社内体制がなかった。

そのため、ピーニングに着目し始めた際に、新たな技術としてラウンドカットワイヤーの開発をスタートした。顧客であったバネメーカーから、ドイツにカットワイヤーを丸める技術シーズがあるという情報を得て、角を丸めたカットワイヤーの存在を知った。どのようにカットワイヤーを丸めるかについて、生産プロセスの試行錯誤を行っていた。

1988年に、トヨタ自動車（以下、トヨタと呼ぶ。）から、ショットピーニング用途のカットワイヤーの開発を受注した。当時 CAFE 方式による規制<sup>3</sup>によって、自動車の軽量化が盛んな時期であった。駆動系歯車を小型化するために、小型の歯車に強度を出す必要があった。そのため、素材表面を固めるピーニング技術を導入し始めた。従来、トヨタでは鋳鋼ショットを使っていた。しかし、高硬度になると鋳鋼ショットが破損するため、コスト的に割高になっていた。そこで、カットワイヤーに着目した。ところが、従来の製造方法である、ワイヤーをカットしただけの円柱形のカットワイヤーでは、円柱の角（エッジ）が素材の表面を傷つけてしまう。円柱の角を取り表面を丸くラウンドさ

---

<sup>2</sup> ショットブラストとは、投射材を加工物に衝突させて、表面を加工する手法である。

<sup>3</sup> 自動車の燃費規制で、車種別ではなくメーカー全体で出荷台数を加味した平均燃費（過重調和平均燃費）を算出し、規制をかける方式。 <https://www.kankyo-business.jp/dictionary/009852.php>

せたカットワイヤーが必要であった。トヨタは、愛知製鋼からカットワイヤーを生産している東洋精鋼を知り、豊田通商を通じて、ラウンドカットワイヤーができるか、問い合わせをしたことがきっかけで共同開発をスタートさせた。

一年強かかって硬くて丸い、ショットピーニング用ラウンドカットワイヤーを開発し、トヨタと共同特許出願を行なった。価格は鋳鋼ショットの2.5倍～3倍であったが、当時ピーニングに使われていた鋳鋼ショットよりも7分の1の使用量で済むとあって、トヨタで導入された。トヨタ各工場を皮切りに、トヨタのグループ会社でも使用されるようになった。

さらには1992年にはトヨタから他社販売の許可を得て、トヨタ以外の自動車メーカーにも販売をスタートさせて、拡販が進んだ。拡販の背景には、トヨタに採択されたという実績、さらに、東洋精鋼として自動車業界特有の生産・製品特性についてノウハウの蓄積が進み、各自動車メーカーのニーズに合わせた提案ができる技術力がついたことも要因となっていた。

トヨタとの製品開発を始めた頃、ショットピーニング技術を深める目的で、現社長の渡邊吉弘氏は岐阜大学に在籍してピーニングの研究をスタートさせた。当時、渡邊氏は宮崎精鋼から東洋精鋼に出向していた。東洋精鋼に勤めながら、岐阜大学に在籍してピーニングに関する研究を行った。学術論文を書き、学会発表をすることで、ピーニング技術の理論的基盤を習得した。大学を修了してからも、ピーニング技術に関連する国際学会や展示会への参加を通じ、海外を含めたピーニング業界関係者と親交を深めた。

2007年には、高靱性ショットを開発し、生産技術を確立させた。通常のリウンドカットワイヤーの寿命から、さらに1.5～2倍に伸びる製品であった。当時の東洋精鋼が販売している製品需要量が伸びなければ、この製品を市場導入することで自社の生産量は3分の2～2分の1まで落ちてしまうことが想定された。一方で、ヨーロッパには競合メーカーが数社おり、中国にも新規競合が生まれている状況であった。今後は世界的な競争激化が始まることを見越し、一時的な売り上げの減少となっても、生き残るために、高靱性ショットの市場導入を決めた。

結果として、国内需要のみならず海外需要が伸び、高靱性ショットの生産キャパシティを超えるほどの受注を獲得した。生産キャパシティを増強するために、2011年にタイに生産拠点を設立した。国内での生産増強も検討したが、海外顧客への物流コストや日本一極集中によるリスクを下げるために、海外生産を行うことにした。タイに進出したのは、ヨーロッパ地域へのデリバリーが日本よりも優れており、さらに以前から取引のあった材料メーカーが存在することが理由であった。そして、海外での生産・販売量をさらに伸ばすために、2014年にアメリカ拠点を設立している。



現在では、東洋精鋼はショット粒を販売することにとどまらず、ショットピーニング加工を幅広い工業分野で普及させることをミッションとしている。カットワイヤー事業は、自動車産業のみならず、航空機産業、原子力産業などに顧客を拡張している。さらに、カットワイヤーの生産販売にとどまらず、超音波装置やピーニング検査機器といった装置販売、航空機部品への受託ピーニング加工といった受託加工、橋梁や造船でのオンサイト施工といった施工サービスなど、ピーニング加工における幅広い技術分野に事業領域を広げている。

### 「稼ぐ力」に関する成果の特徴

東洋精鋼のこれまで実現した成果の特徴としては、(1) ラウンドカットワイヤーという新市場を切り開く新製品を開発、(2) ラウンドカットワイヤーで高いシェアを獲得、(3) 顧客・事業領域を拡張、の3点が挙げられる。

第一に、新市場を切り開く新しい製品を開発したことである。通常、新市場で受け入れられる新製品を作ることは容易なことではない。新市場を切り開くまでに、辿った道のりは紆余曲折であった。カットワイヤーという製品自体は、宮崎精鋼からもたらされた事業であった。一方、カットワイヤーは、ディスクケーリング用途やショットブラスト用途ではうまく事業を軌道に乗せることができず、ショットピーニング用途として新市場を切り開くことができた。

第二に、ラウンドカットワイヤーで高いシェアを獲得したことが挙げられる。ラウンドカットワイヤーの開発は、ヨーロッパのカットワイヤーメーカーの動向に着目していたことから始まり、その後トヨタとの共同開発を通じて完成された。ピーニング用途のカットワイヤーとしては、国内シェア 90%、海外シェア 40%を誇る世界のトップ企業となった。

第三に、顧客・事業領域を拡張していることが挙げられる。「ショットピーニング加工を幅広い工業分野で普及させる」というミッションのもと、顧客業界や事業領域を広げてきた。顧客としてはトヨタからトヨタのグループ会社、更にその他自動車メーカー、部品メーカーへと広げ、自動車産業におけるシェアを広げた。さらに、建機業界、原子力業界、航空機業界など、ピーニングが利用される業界に顧客を広げてきた。そして、カットワイヤーの生産・販売という事業に限らず、超音波装置やピーニング検査機器といった装置販売、航空機部品の受託ピーニング加工といった受託加工事業、橋梁や造船でのオンサイト施工といった施工サービスに事業領域を拡張している。その結果、ショットピーニングという技術全般に対応できる企業となった。

## 成果をもたらした要因

前節で述べた成果がどのように実現できたのであろうか。

まず、ラウンドカットワイヤーという新製品を開発できた要因としては、先駆的ニーズを持ち、業界内で力のある顧客(トヨタ)と共同技術開発を行ったことが挙げられる。東洋精鋼は、トヨタから共同開発の提案がある前に、ラウンドカットワイヤーに関するニーズを知り、開発を検討していた。その後、タイミングよく、トヨタからの依頼があった。そこで本格的に設備投資を行い、開発をスタートさせた。1年ほどの共同開発では、生産ラインでピーニング加工を導入するための試験をトヨタで行ってもらいながら、ラウンドカットワイヤーの開発を進め、合わせて自社の生産体制を整えることができた。

先駆的ニーズを持ち、業界内で力のあるトヨタと技術開発がなぜできたのだろうか。そこでは、共同研究の依頼前から先駆的なニーズに着目していたことが重要であった。有望なニーズであることを事前に感じていたために、トヨタからの共同研究の依頼に対して、本格的に取り組むことを受け入れる事ができた。

マクロ環境的背景として CAFE 規制があり、自動車業界として燃費を下げるための軽量化という課題があったため、ピーニング技術が求められていた。その際に、まだピーニング技術において、トヨタの求める最適な製品がなかった。当時からカットワイヤーを作っており、愛知製鋼と取引実績のあった東洋精鋼に声がかかった。その領域で一定の実績を積んでいたことから声がかかった。一方、実績を積んでいても、新しいラウンドカットという技術を実現できる目処が立たなくては、その提案を受け入れる事はできないだろう。ピーニング用途に着目していたころ、ドイツでラウンド化の技術シーズがあることを察知しており、トヨタから声が掛かる前にラウンド化技術の開発検討に着手していた。新しいニーズに対して、事前に準備をしていたことから、トヨタからの要望にも技術的に可能と答えることができ、トヨタと共同研究を通じて新製品を完成させたのである。

こうして生み出した、ラウンドカットワイヤーという新製品をトヨタのグループ会社のみならず、他の自動車メーカー、バネなどの自動車部品へと販売を広げることで高いシェアを獲得できた要因はなにか。それは、(a) ピーニングにおける優位性を学術的理論に基づき説明すること、(b) 顧客のニーズに合わせて製品を継続的に改良すること、(c) 顧客のグローバル化に合わせて自社もグローバル化を進めたことが要因であった。新しく生み出したラウンドカットワイヤーの販売を拡張するには、ピーニングにおけるラウンドカットワイヤーの優位性を伝える必要があった。トヨタとの共同研究を行っていた時期に、現社長の渡邊氏は岐阜大学に在籍して学術研究を行い、技術知識を蓄積した。こうした技術知識を元に、ピーニング加工で鋳鋼ショットが使っていた潜在顧客

に対して、カットワイヤーを使うことの利点、そして、ラウンドカットワイヤーであることの利点を顧客に説明をしたのである。自社視点の売り込みではなく、学術的説明を加えて説得力を高めて、ピーニング加工におけるラウンドカットワイヤーの優位性を伝えることで顧客に自社製品の優位性を知ってもらうことができた。

さらに、顧客ニーズに合わせて、製品を継続的に改良することも重要な要素であった。ラウンドカットワイヤーの技術ノウハウを蓄積するにつれて、自動車メーカー各社のニーズに合わせた提案を行った。例えば、マツダには高硬度低速ショットを提案し採用されたことで、コストダウンに寄与したとして、VA・VE 提案賞 1 級を受賞している。

一方で、継続的な製品改良は簡単できるものではなかった。例えば、より耐久性の高い製品で自社の生産・販売量の減少に繋がりうる製品開発を実行してきたことにも表れている。顧客としてはより安くピーニングができればよい。消耗品であるカットワイヤーの耐久度が上がれば、その分だけ使用量が下がり、コストダウンにつながる。一方で、東洋精鋼にとって耐久性を高めた製品は自社の生産・販売量を下げってしまうことになる。それでも、将来的な業界動向を見て、一時的に生産量が減少することを見越した上で、他社に先駆けて耐久度の高い、高靱性ラウンドカットワイヤーを販売した。結果としてそれまで鋳鋼ショットを利用していた潜在顧客や他社のラウンドカットワイヤーを利用していた競合の顧客に対して販売拡張につながったことで、さらにシェアを高めた。

そして、グローバルに展開する自動車メーカー、部品メーカーにとって、国内のみならず海外での調達も必須となっている。2019 年現在では 65 名の従業員であるが、2011 年当時 50 名強ほどの中小企業であるにも関わらず、タイでの生産販売拠点を設立した。さらにその後、北米での販売拡大を目指し、販売拠点を設立し、その後生産機能を付加したことで顧客の海外調達の利便性を高め、さらに日本での生産一極集中に対するリスクヘッジを行うことで、より製品供給の信頼性を高めたことがシェアを高めるためにも重要であった。

渡邊社長が大学で行った学術的研究活動は、波及効果があった。他業界の顧客、ピーニング技術関連分野に進出できたのも、大学で学術研究を行なった後に、国際的な学術交流を継続していたことがきっかけとなっていた。渡邊氏がピーニングに関する国際学会、展示会などで世界中のピーニング技術の業界関係者との学術交流によって、顧客や事業領域の拡張を促すことにつながった。例えば、航空業界へ展開できたのは、国際会議に出展した際に航空機メーカーのエンジニアと交流できたことがきっかけであった。また、超音波ピーニング装置など、カットワイヤーに限らないピーニング技術関連事業への展開できたのも、学術的な国際会議に出展して知り合った企業との交流がきっかけとなっていた。

これまで述べたように、東洋精鋼は過去取り組んだ活動や蓄積した能力をうまく応用して、次の事業チャンスを生み出していたといえる。まず、共同研究が始まる前から、先駆的ニーズに注目して、先駆的顧客との共同研究の依頼を取り込み、共同開発を通じて新製品を完成させた。その後、高い市場シェアを獲得できたのは、(a) ピーニングにおける優位性を学術的理論に基づき説明すること、(b) 顧客のニーズに合わせて製品を継続的に改良すること、(c) 顧客のグローバル化に合わせて自社もグローバル化を進めたことが要因であった。さらに、ピーニング加工に関わる周辺領域へと事業を拡張できたのは、ピーニングにおける国際学会や展示会での学術的交流が要因であった。



## 第 3 章

### 研究会報告

「中部圏ものづくり企業の稼ぐ力」研究会 座長・委員

	機関・大学・企業	氏名	学部・部署・役職
座長	東京大学	新宅 純二郎	大学院 経済学研究科 副研究科長 教授
委員	成蹊大学	浜松 翔平	経済学部 准教授
委員	名古屋工業大学	竹野 忠弘	大学院 工学研究科 経営システム分野 准教授
委員	福井県立大学	中沢 孝夫	名誉教授
委員	中部経済連合会	笹野 尚	イノベーション推進部 審議役・部長
委員	愛知中小企業家同友会	加藤 明彦	会長
事務局	(公財) 中部圏社会経済研究所	今村 諭司	企画調査部 部長

# 中部圏ものづくり企業の「稼ぐ力」研究会

## 第1回 経済産業省の「稼ぐ力」研究会報告と今後の進め方

人口減少に伴う国内市場や労働力の縮小、AI・ビッグデータ解析やIoTの活用などをきっかけにした第4次産業革命と言われる大きな変革の動きなど、中部圏の製造業を取り巻く環境は一層不透明になりつつあります。こうした中でも、中部圏のものづくり企業が持続的に事業を維持し継続し拡大していくために求められることは何か、その先に目指すべき姿はどのようなものかを検討するため、参考となり示唆に富むであろう企業の事例を集め、「中部圏ものづくり企業の『稼ぐ力』研究会」(座長:新宅純二郎 東京大学大学院経済学研究科教授)にてこうした企業の方からプレゼンテーションいただき、学識経験者や有識者による議論・分析を経ながら、今後の中部圏ものづくり企業の目指すべき方向性について、研究をすすめていきます。第1回研究会(2017年6月8日開催)は、経済産業省素形材産業室室長補佐の岡本武史氏にご講演いただきましたので、以下の通り要旨を報告いたします。

公益財団法人中部圏社会経済研究所企画調査部部长 今村 諭司

### ■経済産業省の「稼ぐ力」研究会報告



経済産業省素形材産業室室長補佐(企画調整担当)  
岡本 武史 氏

経済産業省(以下、「経産省」)の岡本です。本日は、昨年度に実施した「素形材産業を含めた製造基盤技術を生かした『稼ぐ力』研究会」(以下、「稼ぐ研」)の結果を中心に、シリコンバレーの最新情報なども織り交ぜながら話します。

今回、公益財団法人中部圏社会経済研究所が「中部圏ものづくり企業の『稼ぐ力』研究会」を立ち上げましたので、先行して「稼ぐ研」を実施した立場から、今後に生かしていただく意味で、ポイントを総括して話します。

### 1. 経産省素形材産業室の紹介

図1

#### 素形材産業とは

##### 素形材製品産業:

- 金属等の素材を加熱や加圧などの方法で変形・加工し、目的とする形状や性能を有する製品を作り出す産業。



##### 素形材製造機器産業:

- 素形材製品を造るときに必要な金型等の道具、製造機械等を供給する産業。



まず、経産省素形材産業室について説明します。当室は、金属等の素材に鋳造・鍛造・プレス・熱処理など加工を施す産業、素形材の製造に必要な金型・設備・治工具などを製造する産業を担当しています。業界の構造は、川上である鉄鋼業や非鉄金属業と、川下である自動車産業や産業機械などに挟まれている川中の企業群であり、従業員20人から50人程度の小規模の会社が大半です。

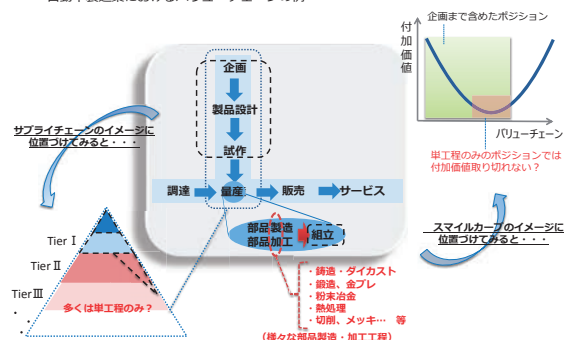
例えば、自動車製造での企画・製品設計・試作・量産に至るプロセスの中では、素形材産業は量産の部品製造や加工、組み立てを担当している産業です。図2では、赤い点線で囲まれた部品製造・



図 2

素形材産業の位置付け (2/2)

- 自動車製造業におけるバリューチェーンの例



部品加工、すなわち鋳造・ダイカスト・鍛造・プレス・粉末冶金・熱処理等々の工程を担当する企業です。素形材産業室の担当する企業の多くがこの中の単一工程だけを担っています。左下の三角形の図にある通り、自動車産業のサプライチェーンでは、Tier II（2次外注）、Tier III（3次外注）もしくはTier IV（4次外注）以下に相当する企業が多い状況です。

右上のグラフは、付加価値を縦軸に、調達・量産・販売・サービスに至るバリューチェーンを横軸に見た場合に「スマイルカーブ」と言われるように、単一工程のみ担当するこのような企業はなかなか「稼ぐ」ことができません。

川上、川下は主に大企業であり企業数が少ないが、川中は、主に中小企業であり多くの企業があります（付表①）。川上ないし川下は、自社製品の販売価格のコントロールが比較的容易な構造である一方、間に挟まる川中は採算を取るのが難しく、つらい構造になっています。「稼ぐ研」では、こうした中でも「稼いでいる」企業の意見を聞いた結果をベースとして報告をまとめています。

## 2. 素形材産業を取り巻く状況

次に、背景にあった、素形材産業を取り巻く日本経済の課題についてお話しします。

まず、中長期で見た場合の「量」の減少です（付表②）。GDPで見た場合、先進国や新興国が高成長を続ける中、日本は足踏みしています。外貨獲得の観点では、製造業では輸送用機械と一般

機械が黒字を支えています。米国でのEV（電気自動車）開発や自動走行、第4次産業革命を考えると、日本における外貨獲得の構造が変わってしまうのではないかと懸念され、また、自動車産業が将来も高収益を維持できるか楽観視できない状況にあると考えられます。特に北米を含む、先進国向けの輸出が今のレベルを維持できるか疑問です。日本の人口減少で日本市場向けの生産が減少するのはやむを得ませんが、これまで比較的好調であった、完成車輸出、特に主たる北米向けの輸出が減少するならば、全体の「量」の減少が大変懸念されます。

次に、「質」の変化です（付表③）。

大量生産を前提として、長い年月をかけて複雑なサプライチェーン構造が形成されてきましたが、自動車産業は歴史的転換期を迎え、ビジネスモデルが大きく変わる可能性があります。その流れにもまれ、小規模の川中の中小企業は、スピンアウトされる懸念があります。つまり、EV開発や自動走行がアメリカ発でどんどん実現する中で、自動車産業が形成してきたサプライチェーンが壊れ、川中で中小企業が利益を稼ぐビジネスモデルが崩壊する可能性があるということです。生産量が減少する懸念に加え、「稼ぎ方が変わるのではないか?」、「変えなければ崩壊するのではないか?」という懸念です。

次は短期的に見た、人口減少と人手不足です（付表④）。日本の総人口は、2015年の1.27億人に対し、2030年には1.17億人、2060年には0.87億人と減少します。これに伴い、生産年齢人口も0.44億人に減少するとされます。2015年の0.77億人から、7分の4になってしまう。現在の労働人口の7分の4になって、果たして大丈夫かという懸念です。

企業の経営者の年齢のピークは、現在66歳です。中規模企業が67.7歳、小規模企業が70.5歳ですが、来年度から数十万人単位で、団塊の世代の経営者の引退が始まります。中小企業の経営者の年齢が最も高く、円滑に事業継承がなされるかも懸念されます。

そんな中で、素形材産業に焦点を当てて話します（付表⑤、⑥）。日本の素形材産業の強みは、素形材産業が顧客である納入企業の要請に応じて、通常では採算のとれないような製品・サービスの「造りこみ」を行ったり、単一製品・単一工程に特化したゆえの高い技術、生産現場の改善による高い製造品質や短納期の納品対応などによりもたらされたものであると考えられますが、これは中小企業の利益には、あまり直結していないのではないかと考えます。高品質・短納期にもかかわらず「安価」であるためです。

大企業から見た素形材産業は、高品質・安価・短納期で少量多品種のものを提供してくれる「ありがたい」企業群となっており、だからこそサプライチェーン構造が維持されてきたと考えます。

海外の企業が「日本の中小企業に依頼すると、新興国に比べて販売価格は高いが、品質、納期は間違いない」と言います。海外企業が長期の日本企業との取り引きで築いた、「Trust（信頼）」も強みの1つと思いますが、こうした「強み」にまい進するかたわら、再投資に可能な利益が確保できているか？に着目しています。

すなわち、限界を超えた短納期・低価格を提示して受注に結びつけたり、過度の営業経費をかけ

て個々の取り引きで薄利になりながら売上目標を達成するような短期的な採算を追いかけたり、新技術対応や老朽更新の設備投資による償却負担の増加やR&D費が経営を圧迫し、将来に備える余裕資金は不足しているのではないか。企業にヒヤリングして「稼ぎ頭は償却が終わった設備年齢10年以上のラインだけ」、「補助金で初期費用と償却負担を何とかごまかしながらやっている」といった心配な声が聞こえました。

### 3. 「稼ぐ研」の事例紹介

全国多くの企業にヒヤリングしましたが、本日はその中でも、比較的若い経営者で、従業員規模も数十人と少なく、ユニークな経歴や事業に取り組む企業を説明します。

まず、株式会社井口一世（埼玉県所沢市）（付表⑦）です。従業員42名で売上高78億円と、「従業員1人あたり売上2億円」のとても収益性の高い企業です。プレス品の試作を「金型レス、切削レス」で実施し、稼いでいる企業です。

付表⑦左下の「経営危機。新ビジネスモデルで第2創業」にあるように、父親の急死で事業継承したものの、量産の仕事は中国に流出し、採算が

図3  
2. 素形材産業の「稼ぐ力」の向上に向けた視座  
(5) 企業ヒアリングの概要

- 稼ぐ研では、プレゼンターのほかにも、各地域における経済産業局とも連携しながら、産業集積地の企業を中心にヒアリングも実施。
- 目指した目標や先の「3つの力」のどこに力点があったか当室で分析した分類に基づく、各々の企業の概要については、26頁以降の通り。

#### 【ヒアリング分類】

- 地域別  
東北1先、関東6先、中部3先  
近畿5先、中国1先
- 主要取引産業別  
自動車 …9社  
航空機 …2社  
医療機器…1社  
その他 …4社
- 従業員規模別  
20人未満…1社  
20～100人未満…6社  
100人以上…9社
- 資本金規模別  
1千～5千万円…6社  
5千万～1億円…6社  
1億円以上 …4社



取れず苦勞していた会社です。どうしても稼げない中で、一旦承継した事業を全部廃業し、社長自身が2億円の資金を調達し、会社を立ち上げました。量産から真逆の発想で、小ロットの試作品を「金型レス、切削レス」で生産するビジネスに転換し成功しました。

付表⑦右上のキーワードにあるように、過去の失敗や加工データ履歴を蓄積して、理論上の最適レベルを超えた実務から導き出した最適データを機械にプログラミングし、機械の精度を高めました。

これにより、競合他社より低コストや短納期の試作が可能となり、試作受注が急増しました。

ユニークなのは、ITの知見を駆使し、データを蓄積・分析して、従前の最適解と違うところが実は最適と分析するところまで到達したこと、プログラミングした機械はブラックボックス化されノウハウの流出は回避していますが、一方でその機械の使い方が分かれば、誰でも同じ精度の製品が製作できるまでに仕上げしており、その点もユニークです。

次は、株式会社由紀精密（神奈川県茅ヶ崎市）（付表⑧）です。創業時は公衆電話のネジを生産する会社でしたが、需要減少に苦しむ中で一念発起して、航空、宇宙、医療の分野に進出した企業です。

付表⑧左下の「電気機器売上9割を、10年で航空・宇宙・医療5割に」の年表にあるように、元々公衆電話の部品製造の会社でしたが、1991年のバブル崩壊と2001年のITバブル崩壊で壊滅的な打撃を被りました。現在の3代目社長が入社した2006年時点で多額の借入金があり、公衆電話の部品製造を継続しても再生できないと考え、いろいろ考えた末に、自社の強みを分析するため取引先にアンケートをしました。自己分析のため自分で考えず、他人に聞いたことが効果的でした。顧客に「何で当社と取引引きするのですか？」と聞いたら「結構品質がいいんだよ」と言われて「自社は品質が良い」と気づいて、高品質ならば付加価値が高い分野に転換した方がよいと考えました。

取引先が未開拓で売り上げが上がる前に、まず品質管理システムの国際認証を取得したことがユニークです。

右上のキーワードにあるように、高品質を評価いただける顧客を開拓し、取り引きを拡大する事に集中しました。国際認証基準を取るために、品質管理の体制を構築したことも再建に寄与しました。また、海外の展示会活動を粘り強く続け、海外の顧客に訴求し、高品質が要求される、航空・宇宙の分野で顧客を獲得しました。

次は、比較的規模が大きな、菊池製作所株式会社（東京都八王子市）（付表⑨）です。元々、自動車向けの量産の仕事でしたが、現在は、ロボット事業に軸足を移しています。一括一貫体制が可能な技術の幅の広さがあり、試作から量産まで一貫して生産ができます。「ものづくりのプロであるが、アイデアは外にお任せしよう」というユニークな経営方針があり、「産学連携で自社にはないシーズとアイデアの取り込み」と付表⑨右肩のキーワードにあるように、近辺の大学教授に次の産業の芽とアイデアを聞いています。自社でできない難しいことは外部の力を借りて、そのアイデアを自社の技術で実現し、新しい分野を開拓しているところが特徴です。

次は、株式会社IBUKI（山形県河北町）（付表⑩）です。松本社長が製造系ITコンサルティング会社に在職した際に、「安田製作所の再生を担当できませんか」との案件を引き受けたのがきっかけです。付表⑩右下の「突破力と価値づくりで、収益構造を変革」にあるように、強みの再確認と訴求力を強化したことがポイントです。強みは、樹脂部品の微細特殊加工であり、もともとの企業にあったものですが、必ずしも企業内において自覚されていないものでした。この点を独自のノウハウで社員に自覚させていった点がポイントです。また、訴求力強化につきまちは、主としてそうした人材を確保し活用したという点がポイントになります。すなわち、株式会社O2（松本社長のコンサルティング会社）に、最終納入メーカーの設計会社の設計部門、開発部門の知人がおり、直

接株式会社IBUKIを訴求し、そこから直接納入のTire II企業に話を下ろしていった、といった従前の取り引きのラインを超えることができる人材を獲得・活用した点がポイントになったと思います。

次に、株式会社ナノ・グレインズ（長野県諏訪市）（付表⑩）です。親会社の株式会社小松精機工作所が超微細粒鋼の研究をしており、その加工技術を行なう株式会社ナノ・グレインズを2014年に設立しました。創業3年目、従業員7名と小規模ですが、売上高1億円に届きそうな勢いで、高品質な医療機器の製造で成長が期待される企業です。株式会社小松精機工作所の常務であった小松社長が、「腕時計の部品製造の仕事はいずれなくなるから、いいかげん転身すべき」と考え、電子部品から自動車部品と転換し、最終的に、新会社を設立して医療の分野に進出しました。小松社長は博士課程で超微細粒、詳しくはステンレスの組織を微細にして、素材の構成を変えないまま強度だけを上げる技術を発明し、高品質な医療器具の開発に成功しました。その技術で、海外にも取り引きを拡大しました。

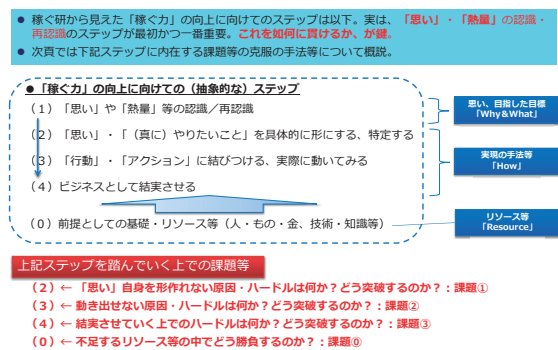
もう一点は、非常に割り切った経営方針を持ち、「中小企業は経営の身の丈からして、納入先のすべての要望に単独で対応するのは難しいので、足りない部分は他社との連携で補う」という考えです。需要先の動向を見極めながら、先端的な知識を吸収するため、学識者や大企業の研究者などの専門家と交流を深め、次に何が起こるかを考え、対応しているところに、会社の「稼ぐ力」の源泉があります。

最後に、HILLTOP株式会社（京都府宇治市）（付表⑪）です。HILLTOP株式会社は、HILLTOP Systemという多品種・単品生産システムが強みで、ロサンゼルスに工場を設立し、量産ビジネスは捨てて試作のビジネスで会社を確立しました。付表⑪左下の「多品種少量・単品生産への転換とその後の米国進出」にあるように、最初は量産系の仕事をしていましたが、現社長は薄利の量産の仕事から、超短納期での試作中心のビジネスモデ

ルに転換しました。アルミ加工にポイントがあり、右上のキーワードの「目標との関係でとった手段」にあるように、アメリカでのニーズは、日本と違って品質よりスピード重視ということに気づいたことです。アルミの試作加工を迅速に対応できる会社が少なく、自社技術で差別化ができると考え、進出から3年で超有名企業を含む300社と取り引きを開始しました。

#### 4. 素形材産業の「稼ぐ力」向上に向けた視座

図4 2. 素形材産業の「稼ぐ力」の向上に向けた視座  
(1) 事例等から示唆された「稼ぐ力」の向上に向けてのステップ



各社のヒヤリングからを踏まえ、素形材室が考えた事を話します。「稼ぐ力」の向上のためには、経営者の「思い」と「熱量」の認識・再認識が必要で、それを具体的なアクションに結び付け、最後は「稼げる」ビジネスに結び付けないといけない。また中小企業は、人・もの・金などのリソースが不十分であり、その中で、どう実現するかがポイントです。抽象的ですが、こういう事が重要だと改めて思います。

プレゼンターの話を整理すると、「ターニングポイント」は事業承継の時、取引先から最後通告を突きつけられた時など、結構ドラスティックな変化点で「思い」と「熱量」の認識が発生しており、元々の会社は、量産系で不況であることが多い（付表⑫）。「思い、目指した目標」は、「量産の仕事は絶対に嫌だ」、「ものづくりで夢をかなえる」などの思いを契機に、従来の取引構造からの脱却、新分野への進出、などに取り組んだ

ということです。また、「自社の保有するリソースの組み合わせで新技術・新事業ができる」、「自社で苦労して発見した事や自社の現状とは違った新しいことに取り組みたい」との思いが非常に強いことが特徴です。

また、「稼ぐ力」にはいろんな分野があるなどということにも着目しています。医療、航空機、ロボットなど多岐に渡りますが、どの分野というよりも、経営者が、どの分野で何をしたいかと思い、「やりたい、やり切りたい」と思うのが重要です。最初にお話したように、産業構造は当面、宇宙・航空・医療・ロボットなどが、自動車産業の代替産業となる見通しがなく、「自動車の次はこれです」と言えない中で、おのおの思いを持っている方々の後押しが一番重要と考えています。

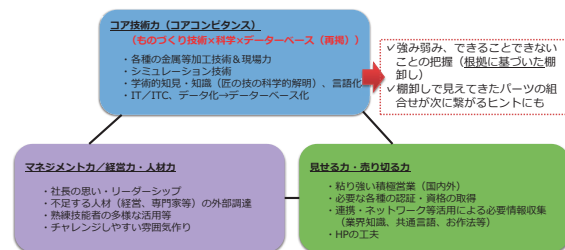
あと、「実現の手法」、「リソース」です。ものづくり技術をデータベースにして、分析して独自のシステムや新原理を見つけ、それを競争力にしていったのがHILLTOP株式会社や、コアな技術を持ちながら、不足するリソースは連携やネットワークを利用し不足を補完していった菊池製作所株式会社などこれらの会社は、新しく参入した事業で、ユニークな手法で、目的を実現しました。

## 5. 三つの重要な要素

図 5

2. 系形材産業の「稼ぐ力」の向上に向けた視座  
(3) 三つの重要な要素

- 思いを形にし、行動に繋げた後、それをビジネスへと結実させていく上では、特に以下の3つの力及びその基礎となるリソース等が重要な要素になる、との示唆。
- この観点から、プレゼンター企業を分析すると、21頁以降の通り。



「稼ぐ力」のために重要なのは、今回の事例からは「コア技術力」、「マネジメント力/経営力・人材力」、「見せる力・売り切る力」に要約されます。

「コア技術力」は競争力の源泉として必要です。「マネジメント力/経営力」は、新分野で新しいことにチャレンジするために、組織の中で働く一人一人のやる気がなければ困難が突破できないという意味で重要です。「見せる力・売り切る力」は、例えば自動車メーカーであれば製品を見せるだけで顧客に理解されますが、部品やその単一工程の仕事では難しく、その会社が保有する技術力を取引先にいかに理解させるか、技術をどう表現できるのが重要です。

## 6. 「稼ぐ力」をつけるための方策

稼いでいる人たちの事例を参考に、稼げていない人がこれから稼げるようになるには、どういう課題があるかという観点で話します (付表⑭)。

まず、「コア技術力」の面では、自社の保有する技術の素晴らしさ、強い競争力に無自覚であり、技術の言語化、訴求力ができていない。自立的・自発的に気づくこともなかなか難しからうと思います。

「見せる力・売り切る力」という点では、「技術の訴求」は、そもそも実施しておらず、自社が保有する知的経営資産・営業秘密・ノウハウ・知的財産・経営理念などに加え、自社が保有する同業他社や異業種他社とのネットワーク、従業員の各人が持っている能力、それらの価値やすごさを自覚していません。これらも同様に、自前で気づく難しさがあります。

「マネジメント力」については、マネジメント層が新しいことに取り組む際の「経営スキル」が不足しています。マネジメント人材も不足していると考えます。連携やネットワークを進める場合も、どんな人にどういう形で会うかというのも難しい。また、当面の繁忙や事業の採算悪化、金融面での支援の得にくさなどの直近の課題に振り回されて、長期的なチャレンジが難しく、そこで一步踏み出す経営判断ができない、というのが実情と思われます。

## 7. 今後の方向性

それでは苦しい中で、どうやって打破していくのかですが、まずは「諦め」にも似た雰囲気を打破するためにも「雰囲気づくり」は最低限必要だと考えます（付表⑮）。今回の「稼ぐ研」での各社のプレゼンは、実際の各社の苦勞が詰まったすばらしいものでしたので、経産省としては、苦勞して稼がれた人たちの思いがライブで感じられるような情報発信の場づくりをしないといけないと感じます。

また、「稼ぐ研」の委員、プレゼンターから「経産省もいい人を選んで集めてくれたじゃないか」という意見もあり、「やる気があり、次に進みたい、何か新しいことをしたい、連携する場が欲しい」という意見がありましたので、マッチングの場も考えたいと思います。

実際のムーブメントづくりは具体的にはなっていませんが、あまり聞き慣れないかもしれませんが、動画配信を含めて「TED (Technology Entertainment Design)」という思いを持った人が情報発信する場みたいなもので、それがユーチューブに掲載されて、誰でも見られるようになっていものがあります。難しい点がありますが、地域別でそういったことをやってみることもおもしろさがあるかなと漠然と考えています。

付表⑮右下のTeam Japanの組成ですが、経産省が、集めたい、会わせたい、と考える会社や人々を、ひたすら会わせることを繰り返してもおもしろいかと思います。「異分野でも分かるコード作り」というのは、訴求力の向上との観点から、「自分たちはすさまじい精度で、数字も含めて、こういう精度でこういう加工ができます」と医療の機器メーカーに営業しても理解されない場合に、「自分たちの加工をベースにすると、あたかも物体を空中に浮いているかのように固定できる。そういう技術を持っています」と表現したほうが、訴求力があるかもしれません。そういう言語の変換の可能性にトライしたいと思っています。

## 8. シリコンバレー発の警鐘

図 6



冒頭お話しした、今後の日本経済の懸念に関して、「稼ぐ研」の本体報告に加えて、自動車産業での自動走行・電気自動車・コネクテッド・シェアリングは、今後どうなるのかについて話します。不透明な要素が多いが、大きなうねりへの対応は今から取る必要があります、実際に危ないと感じていることを話します。「D-Lab」という団体は、シリコンバレーに在り、企業の駐在員など有志のメンバーで構成されています。図6にある通り、テレビ、携帯電話、オーディオ機器などが、日本の企業から海外企業に軒並みシェアを奪われました。同じ事が日本の自動車産業でも起きるのではないかと懸念されます。

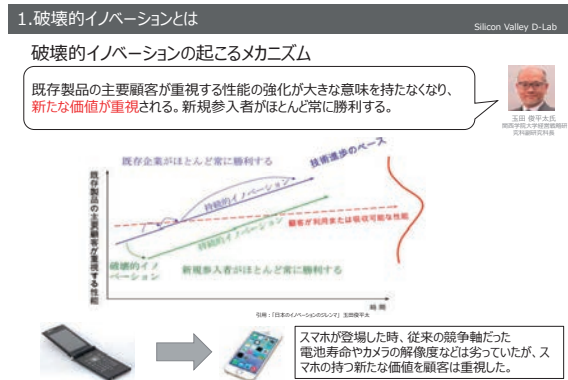
図 7



携帯電話からスマートフォンに変わった時、全体がどうなるかは皆がわかりませんでした。振り返ってみると、こういうことだったとわかりま

す。最初にスマートフォンが出てきた時には、皆が「不便な電話」程度の認識でした。全然違うものの、驚異の発明品との認識がなかったことが、敗因だろうと思います。

図 8



破壊的イノベーションのイメージですが、「当初はおもちゃのように見えて欠点だらけだが、いつの間にか既存業界の市場を席けんし、市場を破壊する」というような事と理解すれば分かりやすいかもしれません。シェアリング、電気自動車、自動運転、コネクテッドなど、どれも今はあまり「大したことはなさそう」と見られますが、「今の時点では分からないから、イノベーション」と思います。

図 9



シェアリング、コネクテッド、電気自動車、自動運転が独立して動いているのではなく、同時に起こり、全部リンクしていることが、危機感の根源です。なお、シェアリングについては、シェアリングビジネスのインパクトを中々日本では自覚

できないことが怖さでもあろうかと思えます。例えばカーシェアについてみると、日本ではタクシーが便利であり最近ではアプリも整備されてきているため、あまり自覚できませんが、日本を除く世界の都市部では、シェアリングが急速に伸びています。

図10

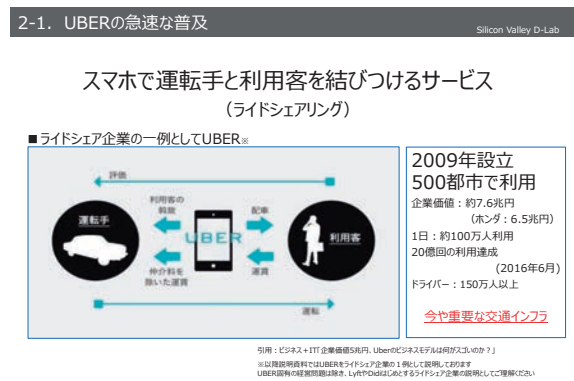
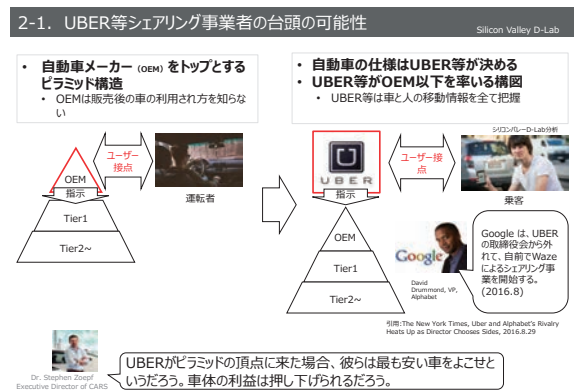


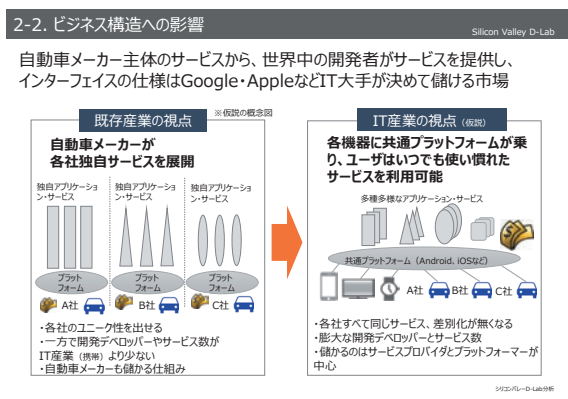
図11



UBERは世界的に有名なシェアリングサービスですが、ほかにも数社のシェアリングのサービスがあり売り上げを伸ばしています。このビジネスは、確実に自動車ユーザーの一定の層を奪ってしまいます。日本車だけが影響を被るわけではありませんが、海外での生産台数が減少する懸念があります。

コネクテッドについては、自動車メーカーから見たコネクテッドとGoogle、AppleなどIT関連企業から見た自動車は、かなり認識が違います。つまり、製造業である自動車メーカーから見れば、車中心の世界でのさまざまコンテンツです。一方、

図12



IT産業から見ると、スマートフォンの延長線のように見えてしまう。コネクテッド関連が、車を簡易に製造できるようになると、コモディティ化する可能性があります。

図13



EV(電気自動車)は、各国の環境規制（燃費、排ガス規制）と関連があります。主要先進国中心に環境規制が厳しくなるのは不可避であり、既存のガソリンエンジンは、電気や水素といった代替燃料に変わっていきます。EVは部品点数が少なく、新たに必要になる技術、生産技術がある一方で、既存の優位な技術力を生かした部品、工法が消滅もしくは陳腐化する可能性があります。自動車業界の構図が塗り替わり、素材材産業も大きく影響を受けます。勝ち組にとっても負け組にとっても、現状を逆転させるチャンスでありピンチでもあります。EVは機構が簡素で日本の自動車メーカーの得意な「すり合わせ」が強みになりません。はめ込めば動くので、それが怖さだと思います。

図14

2-4. 各社の自動運転の目標 Silicon Valley D-Lab

既存自動車メーカーのみならず、Waymo、UBER等のIT企業、バイドゥなどの中国企業も野心的な自動運転の目標を掲げる

※完全自動運転とはLv. 4を指す (TESLAのみLv.5)

	Ford	2021年までに完全自動運転車でシェア用車配備
	GM	2020年までに完全自動運転車を完成
	TESLA	2017年末にLAからNYを完全自動運転(Lv5)可能
	フォルクスワーゲン	2019年に最初の完全自動運転車を販売
	BMW	2021年に自動運転電気自動車を販売
	バイドゥ	2019年までに完全自動運転車を開始。2021年には大量生産する
	UBER	2021年までにVolvoの車で完全自動運転車を配備
	トヨタ	2020年頃に高速道路上の自動運転車を実用化

各社発表報道よりD-Lab調べ (2017年2月)

次に、自動運転です。自動運転はどれだけ走らせたかで、有利不利が決まります。サンフランシスコで事故があった時に「もうやっちゃ駄目」と言ったら、隣の州のアリゾナが手を挙げて「やっていいよ」ということになりました。結局、サンフランシスコでも「もう1回やっていいよ」となって、規制緩和の動きが比較的スムーズです。一方、日本では簡単には緩和されない、すなわち自動運転の走行試験が許可されず、不利な中で自動走行の開発が、欧米に負けないスピードで、進められるかが課題です。

ここまでの話を総括すると、自動車一本足の量産型のビジネスモデルで、複雑な産業構造を形成してきたが、本当にこの先20年、30年、大丈夫なのかと懸念されます。だからこそ「稼ぐ研」であり、今後も継続して研究を進めていただきたいと思います。「どうやって稼げばいいか」という共通の解は無く、今後もいろいろなところで議論しながら継続的に検討していきたいと考えています。

【質疑応答】

加藤：自動車産業などは、例えば、市場が電気自動車に転換したら、大企業も追随せざるを得ません。消費者が何を選ぶかによって常に左右され、我々中小企業は生産を柔軟に構えていかざるを得ないのです。

中小企業も5つに分けるべきです。元々ひとくくりでしたが、中小企業と小規模企業に分かれて、



更に従業員5人以下の企業が零細企業となり、ようやく3層に分かれました。今後の製造業の活性化を考えると、中小企業は「稼ぐ研」でも取り上げられた株式会社アスカのような中堅企業は、中小企業とは分けて、行政の戦略も変えるべきと考えます。

また、中小企業は、産業別ではなく要素別に分けるべきです。自動車産業、航空機産業という分類ではなくて、例えば、切削・研削であれば、技術・生産技術力を航空機・自動車・医療分野などでどう発揮するのかということです。本日のお話でも、自動車産業から他産業に転換した例があり、マッチングなどを検討する際も業種でくくらないほうが良いと思います。

私は内閣府の「プロ人材」として、昨年220から230社、零細企業に近い会社を訪問しましたが、経営力の問題で、市場創造ができずに売り上げの確保ができないところが多く、どの産業に売り込むのか、そのときに大事なのが事業領域で、意外と狭くて、それで売り上げが止まって苦労しています。自社の強みや製造技術力が重要です。中小企業は、生産技術力が重要であり、その基は「技能」です。これが中小企業の役割であり、大企業の要求にマッチする技能がある会社は、やはり伸びて、それが市場創造につながっています。

それを支える人材育成をどうするかも問題です。企業訪問して、市場創造、人材育成などの視点で見ると、経営者に戦略があれば、10年先は難しいが、5年先ぐらいまでは見えてきます。先が見えないので、社員も意気消沈して、毎日の仕事をこなしているだけだが、先が見えてくると、頑張ろうかなという気になって、会社の中が明るくなります。

**新宅：**我々の研究でも「先が見える」というのは大事です。同僚の高橋先生は、組織活性化の研究をしており、「ホワイトカラーの現場で活性化している組織とは何だろうか、どういう組織が活性化しているか」その要因を20年調べて、「見通し」という変数を作りました。10年後の自分の働いている会社や職場の姿が前向きに想像できるか、自

分個人として10年後にそこでどうなっているかが見えるか、全く見えないのか、これが重要です。

3年前に全日本電機・電子・情報関連産業労働組合連合会（電機連合）と日本の電気業界の職場・工場を100社3,000人ぐらい調査しました。工場も同じで、先が見えないから従業員は下を向いて仕事をしています。外から見れば、いろんなイノベーションがあり得るのに、前向きに行かない。

今回経産省の「稼ぐ研」で企業に訪問しましたが、総じて従業員が明るく、ある金型メーカーは「前とは全く変わった」と言っていました。

**藤井：**HILLTOP株式会社のように、系列から脱出して苦労しながら事業を確立したところと、系列の中に入って、利益を上げ、技術を高め、という方針の会社があります。系列の中でやっていくか、出るか、それが1つの選択であり転換点になりますが、頑張っている会社は系列の中で生きていく、出るというリスクも含めて、どのように考えているのでしょうか。

**岡本：**今回は「出る」企業に着目しましたが、中にある判断も全く問題ないと思います。ポイントは事業継続をできるかどうかです。系列の中で再投資可能な利益を稼げるとの判断ができればよいですが、そんな企業は相当少ないかもしれません。まだ明確ではありませんが、全ての企業がサプライチェーンの中で生きていく事は難しいかもしれないので、それ以外の選択肢もあると良いと思います。正確には両方の選択肢があれば、企業にとっては良く、量産の仕事をやりながら試作の仕事をやれば良いし、「量産だけに基軸を置くことにはリスクがあるのでは？」と助言しました。サプライチェーンの中で継続できるなら、それはそれで問題ないと思います。

**藤井：**ヒヤリングされた企業にも段階があり、HILLTOP株式会社も10年前なら大変苦しんでいましたが今は乗り越えたのでしょうか。一気にゼロにしなくても、量産、試作を行いながら、徐々に比重を変えていくという選択肢がありますね。

**新宅：**ヒヤリングした結果では、量産と試作を共存させるのは難しく、自動車関係で、系列一本や

りから少し広げて試作もやります、というのは継続発展的、前進的な変化だと思いますが、異業種で、量産と試作を行うなどの両立はやはり難しいと聞きます。菊池歯車株式会社が株式会社Aero Edgeを作って、量産、試作を両方やっていますが、分社化し、人材もトップも分離しています。HILLTOP株式会社のような試作ビジネスも、両方やっていたら成功しなかったのではと思われま

す。  
**藤井**：発想とか、人も違うでしょうし、量を稼ぐのと、一品で30万円か100万円稼ぐのとはやはり違いますよね？

**新宅**：全然違う業界ですが、朝、授業で話しましたが、最近話題のヤマト運輸株式会社が宅急便に参入したときには、それまでやっていた株式会社三越（当時）の仕事を全部捨てて、最初は企業からの受注荷物、今でいうamazonなどの宅配は請けませんでした。当時の小倉社長が社員やドライバーの資源を全部CtoCにつなげなかったからです。

中小企業は資源が限られており、事業を拡大して資源を分散させることは戦略的にまずいことが多いので、そういうことも必要ではないかと思

います。  
「稼ぐ研」でも「きっかけが危機だったから、そうせざるを得なかった」、「社長の思いでそうした」、そういう話でした。

**笹野**：一般社団法人中部経済連合会（以下、「中経連」）ではここ2年ぐらい「中部コーディネーター研究フォーラム」を実施しています。中経連は大企業が会員に多いのですが、成長したい中堅企業・中小企業の役にも立ちたいので、「Linkers」を中部で広げたいと考えております。<sup>(※1)</sup>もう1つの企画は、中部5県、各地域で中小企業支援のネットワークであるコーディネーターの方を集めて、勉強会を3カ月に1回実施しています。中小企業には中堅企業に成長していただきたいで

すし、自動車関連の仕事が、今後減少するかもしれない中で、自動車部品の関連企業が他分野に進出することが増えればという思いです。事業戦略とか事業計画などの難しい言葉を使わずに、経営者に実質的に考えてもらう事ができるようにするにはという問題意識で、戦略の勉強会を実施しています。

話は変わりますが、経産省が「よろず支援拠点」という中小企業の支援活動を行っています。いろいろモデルがありますが、富士市の「f-Biz」の小出センター長は、ほとんど財務諸表を見ずに1、2時間話を聞いて、「おたくさまの強みはこれです」とずばり指摘されます。強みをアピールするため、こんなITの方法があるとか、ホームページがこうあるとか、こういう名前を付けたらどうですかとか助言されます。これを経産省が高く評価して、小出モデルを広げるために「よろず支援拠点」を各地に1つ設立しました。ただし、小出モデルは、サービス業や零細企業の強みの指摘に強いのですが、自動車部品関連などのものづくり企業向けに本質的な強みや成長戦略を助言することは非常に難しいことだと思います。由紀精密株式会社はお客様に聞いたとの事で、1つの手だと思います。「自社の本質的な強み」が認識できれば、他産業に出るときに、その強みをきっかけにやっています。あるいは、従業員が「それなら、いろいろ知恵を絞るよ」となるかもしれません。ものづくり企業の強みを言い当てられる人は少ないと思いますが、加藤会長は多分そういう方だと思うので、その辺りはいかがでしょうか。

**加藤**：「プロ人材」で訪問すると、企業は目に見える課題ばかり言います。「よろず支援拠点」もそれを心配しています。本質的な課題はどこかを聞こうとしても、結局過去の延長線上で見えるから、見える課題しか出てきません。「あなたの会社は将来どうしたいのですか」、「どんな経営をしたいのですか」と聞いても話が合わず、「これのほう

(※1) 地元の企業・大学・研究機関のことを熟知するコーディネータの目利き力を活用し、大企業・中小企業（＝発注企業）のニーズと中堅・中小企業、ベンチャー企業や大学・研究機関（＝受注企業）の技術シーズをマッチングするサービスです。リンカース株式会社によって運営されています。（一般社団法人中部経済連合会ホームページより）

が問題ですね」と言うと、「言われてみれば、そうですね。それでは、そこを少し掘り下げてみましょうか」となります。もう1つは、中小企業は経営資源がありませんが、無い経営資源を、更に有効に使っていません。「これは使っていませんよね？金も何も要らないし、今いる人材でいいので、ここだけでも、まず使ってみましょうか。無駄というか、ロスがありますね？ 潜在能力が出ていませんか？ それでは、風土的にどうしましょうか」と助言します。5S（整理・整頓・清潔・清掃・しつけ）の推進についても、必要性から説いていくと、社員は一生懸命やって、「きれいになってどうですか」と言うと、「そうですね、雰囲気がよくなりました」となります。少し誘導をかけるだけでそれで変わってくるのです。

**浜松**：この研究会も「稼ぐ力」と名付けていますが、この議論の立脚となる「稼ぐ企業」はどう定義されているかをお伺いできますか。

**岡本**：今回は、厳密に定義づけていません。グローバルに稼いでいる大企業の「稼ぐ」という概念と、地域に立脚して事業展開しておられる中小企業の「稼ぐ」の意味は違うと思います。

利益率、営業利益率、当期純利益などの財務データの数値内容が良いことに着目したというよりは、「事業転換により少なくともこのまま会社として継続できそうだ」、「こんな強みを生かして会社が継続できるようになった」というような観点を重視しました。再投資に回せる資金が確保できて、少なくとも5年、10年ぐらい何とかできそうだといい企業を目利きして研究してきました。

**浜松**：業界の平均利益率以上の高い利益率を継続している、という定義ではないということですね。

**岡本**：そういうのではなく、会いに行って、この企業は面白そうだなという属人的な判断です。

**浜松**：どの企業もすごく特徴的で面白いですが、中小企業から「実はうちは言っていないけれど、利益率はすごく高い」と聞くこともあります。表に出てこない「稼ぐ力」のある企業がたくさんあるのではないのでしょうか。

**岡本**：たくさんあります。例えば、利益率が15%

ぐらいのプレスメーカーがありました。各生産ラインでどれだけの利益を稼いでいるか、社長が見て分かるので、設備にいくらかけて、従業員をどのように配置して、との管理ができていた会社がありました。例えば、トヨタ自動車向けであれば、売り上げ（生産計画、納入製品の販売単価）、コスト（稼働率、マシンレート、人件費）から、年間のおおよその粗利が生産ラインごとに分かり、会社の採算見込みが出せます。採算が確保できる受注しか受けず、利益率15%で常に回しているそうです。

**浜松**：組織能力や現場力に着目していますが、強いと見えて、実は利益率を見ると、そんなに高くなかったという企業があり得るのではないのでしょうか。「企業が利益を再投資できるレベル」を目線にするならば、そこを見るときに利益率はどう見ていったらいいか、私自身もまだ疑問です。ここに挙げられている企業はすべて高い利益率を挙げているという前提で、その中で特徴的な競争優位を築いているという目利きをしているということでしょうか。

**岡本**：採算が大幅赤字ではまずいですが、今回の視点は、あくまで事業転換やユニークな経営方針で「稼ぐ力」を向上させた企業に着目しました。製造業、特に自動車部品産業の場合、20年前の設備で作られればいいが、部品の仕様変更、設計変更により新たに設備投資、R&D、技術開発にお金をかけなければいけません。人の研修、投資それらは全て製造原価です。売り上げから材料を引いた後、開発費用や設備投資の減価償却費、人材投資を引いて、最後に利益として残りますが、その利益分がある程度蓄積できないと、次の例えば3,000万円の投資が出来なくなります。次も必ず必要になるであろう再投資のための元手分についても稼げていないと駄目だという意味です。その意味では、財務体質的なデータもある程度考慮しますが、利益、単に営業利益率がいいとか、付加価値率がいいとか、そういう視点だけではないと思います。

**田島**：三角形のピラミッドでよくTier I、Tier II

と言われるが、最近「TierⅢの企業を探してくれ」と依頼されます。探そうとしますが、10年前はいましたが、今はほとんどいません。よく見ていくと、全てTierⅡの会社になっています。以前のTierⅢ、TierⅣは、現在、TierⅠと直接取り引きしており、定義に当てはまりません。「TierⅢの中小企業を探してくれ」と依頼されますが、TierⅢの定義に当てはまらないので、「その企業はいません」という状態になります。

逆に言うと、中部経済産業局が今、よく知っている企業は、実はTierⅡとかTierⅠになってしまっています。TierⅢがいるはずですが、見漏らしています。我々は見えていないです。30万社、40万社いるのに、その3番目が見えていません。

要は、いい企業しか見えていないので、こういった場でも、いい企業しか推薦できない。企業を調査するために、若手の経営者を集めて、周辺にネットワークを作らせて、我々もその中に入って、「隣にいる人は誰？」とゲーム感覚で広げていく事を実施しています。

自動車産業では、利益率はトヨタ自動車株式会社から厳しく見られています。5%を上回ると削られるので、5%を上回って利益率を確保することはほとんど不可能だといいます。しかしながら、これは不公正な取り引きというわけでは決してありません。そのための利益を確保されているし、設備投資もできる余裕資金も確保できます。

利益とは、率で見ていくことがすべてではないし、額で見ることもすべてではありません。企業の長期戦略の中で来年投資したいものを、今ある中でどれだけ利益として見られるかという事です。

「川上、川中、川下の、真ん中の企業を選んで」と言うと、この会社は川下の仕事もしていたよね？どっちの企業だろう？となります。「売り上げで選んで」と言われたから、「じゃ、川下だね」と川中から除外してしまう。商社機能をあわせて持っているところが「ものづくり企業か」と言われたら、「商社機能の売り上げのほうが大きいので、商社ですね」と言い、ものづくり企業から外れる。というのが今、我々が思っているジレンマです。

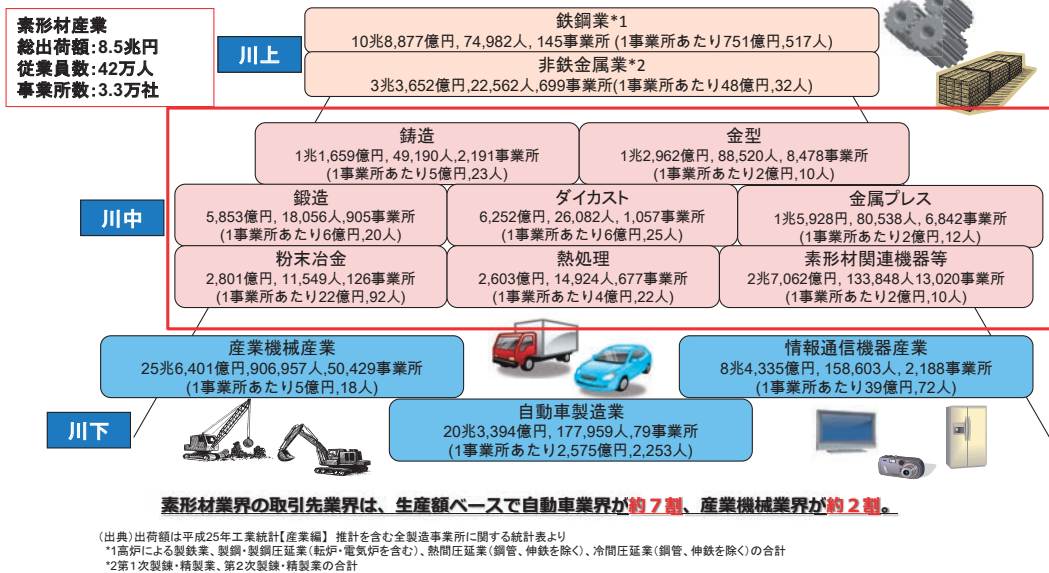
次に移すための努力の中で、ある事業を買収したり、ある事業を新しくつくったりしているところがあります。これが、稼ぐ力のための事業転換と言えるかどうかも疑問です。例えば兄弟で今まで事業をしていましたが、弟の息子が入社し、兄貴である社長の息子も入社しました。この先、いそこ同士がうまくいかないかもしれないので、弟のほうを切り離そうと子会社にして弟が経営する。そういう分社化をしたところは結構たくさんあります。その会社が伸びてきた、そのきっかけは何だったのかというと、兄弟げんかをしたくないから分社したというのが本音ですが、形式上はこういった産業が伸びてきたので、伸びたところを分社化したと報告されます。こういう話もよく見るとあつたりしますから、簡単には分析できません。よく知っている企業からの方がいいかもしれません。

**新宅：**皆さんにご発言が行き渡っていませんが、また次回以降にぜひご意見いただきたいと思いません。

付表① 素形材産業の位置づけ（1/2）

## 素形材産業の位置づけ（1/2）

- 素形材産業は、大規模な川上（鉄鋼、非鉄金属）と川下（自動車、産業機械、情報通信機器等）に挟まれた川中産業。
- 総出荷額8.5兆円、従業員数42万人、事業所数3.3万社であり、中小企業が多い。



付表② 外部環境・構造要因（1/3）：「量」の減少（中長期）

## 外部環境・構造要因（1/3）：「量」の減少（中長期）

- 1990年代より、他国がGDPという切り口で成長している中、日本のみ足踏み。
- 我が国の外貨獲得手段は所得収支と輸送用機械・一般機械による貿易収支。  
 ← 製造業の切り口では、自動車や産業機械関連の産業が我が国経済をギリギリ下支え。
- 我が国の製造業は、輸送用機械、とりわけ自動車産業に極度に依存している状況。  
 ※ 現状では、航空・宇宙分野、医療分野、ロボット分野等が有望視されているものの、国内において自動車産業と比肩する規模になっているわけではない。
- しかしながら、自動車産業が現状のまま今後（10～20年先）も継続・維持するわけではない=巨大なサプライチェーン構造を維持することができなくなる可能性。  
 ← 第四次産業革命、米国におけるEV・自動走行関連の動き等々。
- こうした状況下において、産業政策・中小企業振興施策（当室としては素形材産業の振興策）をどのように展開していくべきか。打ち手はあるのか。

### 【仮説】

- 自動車産業をそのまま代替する産業がないとすると、各企業が各々の信じる道を進み、結果として「多様性」=次の産業やイノベーションの芽が確保・生み出されていくことが、今後は重要ではないか。そのための「環境整備」が何かしかならないか。

※ 解が不透明・予断できない状況、価値観が多様化してしまった中での国家戦略。  
 ⇒ 一つの方向を国が示す（本来、効率的）よりは、「多様性」の確保・強化に力点を置き、次の可能性を見極める方法論にシフト。

付表③ 外部環境・構造要因（2／3）：「質」の変化（中長期）

## 外部環境・構造要因（2／3）：「質」の変化（中長期）

- 「大量生産」／「量産」ビジネスを前提としたサプライチェーンによる超効率的な生産体制の維持・強化が、これまで我が国が追求してきたビジネスモデル。  
※ 技術力・すり合わせ、現場力の強化（オペレーション改善）、（製造）設備投資等  
※ 1990年代以降の各種の経済・金融危機の中で、低コスト・高品質を実現するものづくり体制をサプライチェーンで構築してきたのも事実。
- 他方、上記の強みが発揮でき国内生産を維持できているのは自動車産業のみ。
- 分野によっては、製品販売ではなくその後のサービスで稼ぐビジネスモデルが現実化。
- EV・自動走行等の動きは、自動車産業における付加価値のシフト（ハードからソフトへ）も招来。
- 第四次産業革命（IoTの進展、AI・ビッグデータ解析の活用等）、ブロックチェーンによる新たな信用創造（現状では主として金融面）等、最近の新しい動きは、例えば以下を実現する基礎技術・基盤となる可能性。
  - 1）製品販売ではない、全く発想の異なるビジネスモデルの構築
  - 2）デジタルなものづくりの実現⇒①マスカスタマイゼーション、②物流不要⇒在庫概念不要（3Dプリンタや遠隔金属加工機等）による従前のサプライチェーン構造の変容 等
- 今後は、自動車産業においてすら、今後量産を前提としたビジネスモデルやサプライチェーンの構造が変容する（OEMがOEMでいられなくなる、発注のフラット化、製造工程の付加価値の更なる低減等）可能性。
- その際、当該サプライチェーンに組み込まれている素形材産業・中小製造業は生き残れるのか。

### 【仮説】

- 素形材産業（中小製造業）×第四次産業革命の前提として、製造現場で行われている匠の技（匠未満の技も）の科学的解明が必要（そうでなければ、言語化・見える化やデータ化もおぼつかないはず）。
- 解明された従前の技術（材料、加工等）を基礎に、複合材料（金属と樹脂／ゴム等）とその加工技術、加工に際してのシミュレーション、検査技術等、他国の追従を許さない技術分野を確立することも必要。
- 解明された匠の技のデータベースは、次のイノベーションの基礎となる可能性もあるはず。

付表④ 外部環境・構造要因（3／3）：人口減少～人材・後継者の欠乏（初期）

## 外部環境・構造要因（3／3）：人口減少～人材・後継者の欠乏（短期）

- 将来人口推計（出生・死亡中位）では、2015年時点での総人口が1.27億人（生産年齢人口0.77億人）のところ、2030年には総人口は1.17億人（生産年齢人口0.68億人）、2060年には0.87億人（生産年齢人口0.44億人）に。
- ヒアリングをした素形材企業のほとんどは、深刻な人手・人材不足に悩んでおり、人手不足による受注量制限が発生している模様。
- 企業経営者の年齢のピークは66歳に。直近の経営者の平均引退年齢は、中規模企業で67.7歳、小規模事業者では70.5歳となっている。加えて、来年度からは数十万単位での段階経営者の引退が始まっていく状況。
- 他方、（社歴の短い）若手経営者の中には、同業／異業種他社のM&Aや資本提携等に積極的であるにもかかわらず、資金が足りていない（資金を集めることが難しい）という問題もあり。

### 【仮説】

- 【人材】海外人材の正規職員としての採用可能性の真剣な検討が必要。
- 【人材】中小製造業においても、積極的な自動化技術・設備等の開発・導入が必要。
- 【後継者】円滑な廃業支援、又は廃業・倒産による技術者流出の防止策の検討に加え、M&Aに積極的な（若手）経営者を見つけ、重点的に支援することも必要になるのではないか。

付表⑤ 素形材産業の課題等：アクションする「元手」を稼げていない

## 素形材産業の課題等：アクションをする「元手」を稼げていない

- 我が国の素形材産業の競争力の源泉、「強み」。
  - ✓ 大企業ではペイしないような製品・サービスの「作り込み」。
    - 1) 特化した技術に裏打ちされた高品質な製品
    - 2) 現場・オペレーションの改善の積重ねによる高品質製品の短納期納品 等
  - ✓ 素形材産業全体でみた場合、取引先大企業に対して、高品質・安価・短納期での少量多品種製品の提供を実現している点。
  - ✓ (ある海外企業の見解) 「Trust (信頼) 」 (日本企業に依頼すれば間違いがない) 等
- しかしながら、こうした「強み」は実際にお金を稼ぐこと = 高い収益率・利益率につながっていない。
  - ✓ 「短納期・低価格」が武器 (= 低利益率) になってしまっている。
  - ✓ 経営努力 = 上位Tier (取引先) からの困難な要求に応えること、営業・マーケティングが不要。
  - ✓ 担うのは一工程のみ〜外注屋さんとしての素形材産業 等
- 結果として、新規設備投資の減価償却、毎年とのR&D費用、人材投資費用、その他攻めの投資に必要な諸費用などを継続的にまかなえるだけの粗利益が確保できていない。
  - ✓ 設備年齢10年以上 (償却が終わった設備が一番の稼ぎ頭)
  - ✓ 補助金頼みの設備投資 (初期費用及び償却負担の軽減) 等

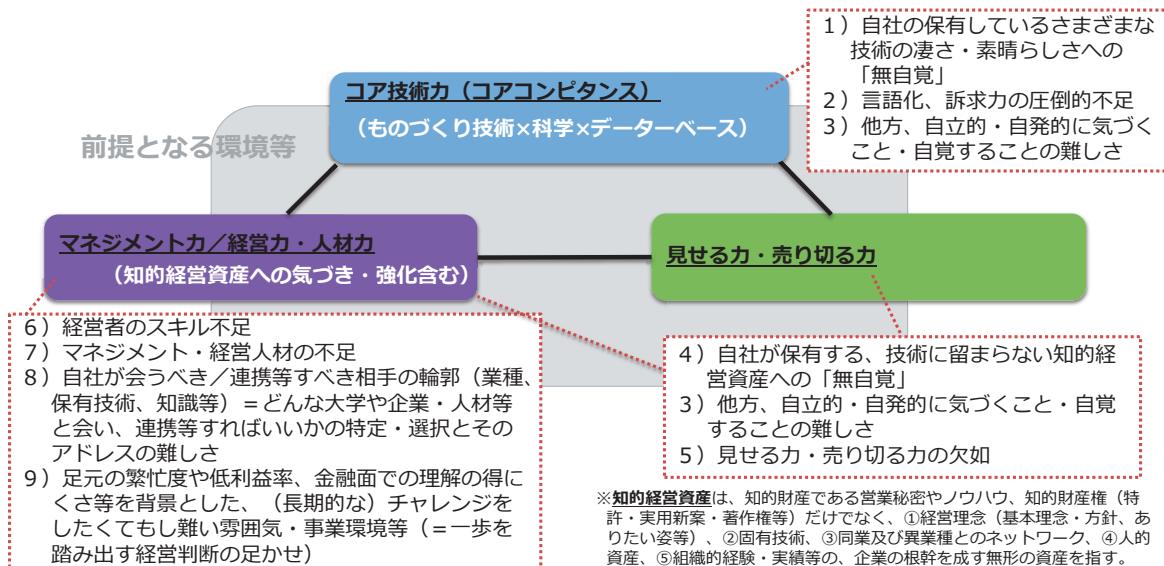
### 【仮説】

- 少なくとも、従業員の教育支援の前に、経営者教育に力点を。
- 単体で完結しない企業の取り組みの後押し (連携・ネットワーク構築等) 。

付表⑥ 素形材産業の課題等深掘り〜稼ぐ研を通じて得られた各種の課題等

## 素形材産業の課題等深掘り〜稼ぐ研を通じて得られた各種の課題等

- 「稼ぐ研」を通じて得た素形材産業室の気づきは、個別の課題解決への支援 (既存支援も相応に充実) の前提として、以下の点の改善に向けた支援が重要ではないか、ということ。
  - ※ 「コア技術力」、「マネジメント力/経営力・人材力」、「見せる力・売り切る力」の3つは、稼ぐ研の事例研究を通じて得られた稼ぐ力の向上に際して重要と考えられる要素。



付表⑦ 株式会社 井口一世

(株)井口一世 (埼玉県所沢市)

ものづくり×ICT×知財戦略、金型レス・切削レス、データサイエンティスト

<p><b>企業概要</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●代表取締役 井口一世</li> <li>●売上高：約78億円(2016年3月実績)</li> <li>●資本金：9,500万円 ●従業員数：42名</li> <li>●設立：平成13年4月26日</li> <li>●事業内容：精密機器の部品製作、販売/各種精密機器の開発各種ソフトウェア開発・販売/金属加工用金型の設計、製作/金属プレス加工/板金加工 他</li> <li>●顧客：各種メーカ (OA 機器、精密機器、自動車、航空機 等)</li> </ul>	<p><b>キーワード</b></p> <p><b>【やりたいこと・目指した目標】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既存の加工方法からの脱却：<b>ものづくりとICTの融合により「金型レス」「切削レス」を実現し、新たなマーケットを創出する。</b> (金型プレス屋から板金加工会社へ→従来の板金加工技術では実現出来なかった領域へ)</li> <li>・海外からも技術力を求め、日本へ買いに(円で!)来てもらえる会社へ</li> <li>・ものづくりの世界標準(シンクタンク)</li> </ul> <p><b>【もともと持っていたもの：人・技術・組織等】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・文系卒(経営者)でありながらも、理系の知識(ITスキル・プログラミング)、論理性と、文系要素(概念的思考)を持つことで、新たな発想の創出、既存概念からの脱却思考。幅広い人脈。</li> </ul> <p><b>【目標との関係でとった手段・変えていったもの】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・従来の加工方法である、金型を使った加工(金型産業)から、「真逆(金型を使わない)」の発想(金型レス、切削レス)への転換。</li> <li>・「<b>板金加工と複合加工による</b>」他分野(金型プレス加工、切削加工)への進出。</li> <li>・職人技だった技術、ノウハウのビックデータ化と、最新設備(自社カスタマイズ)の融合による、ものづくりのICT化。全く新しい加工方法の創出。</li> <li>・ノウハウを秘匿化、仮想化、<b>知財戦略</b>を駆使する事でフランチャイズ展開を狙う。</li> </ul>
---	--

**経営危機。新ビジネスモデルで第2創業**

<p>2001年</p> <p>2006年</p> <p>2010年</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大学卒業後就職、1年で退職し、実家の金型プレス業を手伝い始める。その後、3か月で父が急死し事業承継。</li> <li>・大量生産向け(金型産業)の仕事は中国に流れ、経営危機に瀕する。</li> <li>・金型プレス加工による試作、サービスパーツ、小ロット品でのコスト低減(金型にかかるコスト)のニーズに気づく。</li> <li>・渡渡し、機械メーカーにて高性能レーザーマシンを見学。</li> <li>・従来とは真逆の発想で、現在のビジネス戦略のモデルを考案。「金型レス」「切削レス」</li> <li>・2001年 家業を廃業。工場と自宅を売り払い、2億円超をかき集め、マシンを購入して「株式会社井口一世」を設立。</li> <li>・創業後は車の火事だったが、広い人脈を活かし、受注を増やしていく(この頃始めた試作無料サービスは今も継続)。</li> <li>・2006年 「渋沢栄一ベンチャードリーム賞」の第1回で奨励賞。その後、行政各賞やメディアで取り上げられる回数が増えていく。</li> <li>・2010年 現在の場所に新工場を建設。売上を伸ばしていく。</li> </ul>
--	---

**ものづくり×ICT×知財戦略**

- 日本が誇る「ものづくり」で「世界一」へ。
- 顧客のニーズにマッチした、新たな加工方法「切削レス」「金型レス」で、省資材、省資源、を実現し、試作、サービスパーツ、小ロット品の市場に参入。⇒新たなマーケットの創出。
- 顧客ニーズ起点の技術開発。既存の加工方法にとらわれず、新たなアプローチで、イノベーションを創出し続け、ソリューションを提供。
- 最新設備を積極的に導入し、メンテナンス、キャリアレーション含め自社カスタマイズ。
- 職人の腕や勘に頼らず、在籍する技術者は、失敗データも含めた、あらゆる加工条件をビックデータに蓄積し、分析する事で、「最適条件」導き出す。⇒データサイエンティスト。
- ビックデータを活用した、ソフトウェア開発・販売(加工見積ソフト)
- 蓄積されたノウハウを守る為に「知財戦略」が最重要。
- ICT技術の活用により、秘匿化した技術を用い、ものづくりの技術流出させずに、海外を含め、ものづくりのフランチャイズ展開していく

付表⑧ 株式会社 由紀精密

(株)由紀精密 (神奈川県茅ヶ崎市)

「研究開発型」町工場、切削加工、オープンイノベーション、品質管理システム

<p><b>企業概要</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●代表取締役 大坪 正人 (3代目)</li> <li>●売上高：約3.5億円</li> <li>●資本金 3,5千万円 ●従業員数33名</li> <li>●設立 昭和36年</li> <li>●事業内容：航空宇宙関連部品の試作・量産、医療機器関連部品の試作・量産、他自動車・人工衛星など</li> <li>●顧客：宇宙関連、航空関連 他 電機、大学など</li> </ul>	<p><b>キーワード</b></p> <p><b>【やりたいこと・目指した目標】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>長期的視野で考える</b>×付加価値。試作だけでもだめ。</li> <li>・世界でものづくりを立ち上げるとき、「日本に頼もうとないばい」</li> </ul> <p><b>【もともと持っていたもの：人・技術・組織等】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・強みは品質。取引先へのアンケート調査で判明。</li> </ul> <p><b>【目標との関係でとった手段・変えていったもの】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・会社の歴史と技術のすばらしさを認識することがスタート</li> <li>・国際認証基準にそのまま対応できる<b>品質管理システム</b>の構築</li> <li>・自らITに強み。さらにIT業界から転職した知人が社内システムを構築</li> <li>・<b>航空宇宙分野への進出を狙い</b>、国際航空宇宙展に出席。</li> <li>・現地での生産体制を作るため、フランス中小企業との「オトモダチ作戦」。</li> </ul>
---	---

**電気機器売上9割を、10年で航空・宇宙・医療5割に**

<p>1950年</p> <p>1991年</p> <p>2001年</p> <p>2006年</p> <p>2008年</p> <p>2012年</p> <p>2013年</p> <p>2015年</p> <p>2016年</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>創業。公衆電話の部品製造</li> <li>※ 右肩上がり成長</li> <li>1991年 バブル崩壊(売上げ激減)</li> <li>&gt;コネクター製造受注で何とか乗り切る</li> <li>2001年 I Tバブル崩壊(再び売上げ激減)</li> <li>&gt;設備投資をした後で、大きな負債。いつ倒産してもおかしくない状況に</li> <li>2006年 現社長がインクス退社し31歳で入社。常務として改革を進める</li> <li>※この当時、年間売上げの倍の借入れがあった状態</li> <li>業態は電気機器、測定器、光りコネクターの量産</li> <li>2008年 国際航空宇宙展(航空・宇宙分野への第一歩)</li> <li>IT経営大賞「受注生産型の生産管理システム」</li> <li>2013年 社長就任</li> <li>2015年 フランスリヨンに営業拠点となる現地法人設立</li> <li>2016年 現在、航空等が売上の5割。リーマン後、7期連続黒字</li> </ul>
--	--

**倒産寸前からイノベーター企業へ変革**

- 自社の強みを分析するため、取引先にアンケート
- 「品質の高さ」を活かせる分野(航空・宇宙・医療)を事業領域に定めた
- 少量多品種、高付加価値に舵を切る**
- そのため、まずは国際認証基準にそのまま対応可能な品質管理システムを構築。
- 自らもITに強く、またIT業界からの転職人材が活躍。西岡法政大学教授のプラットフォームを使用。
- 良い品質、高付加価値を見てくれる相手という意味では、海外も成長を続ける大きなマーケットと捉え、海外展示会に積極参加
- 加工工程・加工条件・治具へのこだわりが、製品の仕上がりや良品質の高さなど、「品質の高さ」を生み出す
- 中長期のビジョンを社員に示す



付表⑨ 菊池製作所 株式会社

菊池製作所(株) (東京都八王子市)

一括一貫体制、ものづくりトータルソリューション、新製品を生むための産学連携

**企業概要**

- 代表取締役 菊池 功
- 売上高：約59億円
- 資本金 13億円 ●従業員数395名
- 設立 昭和45年
- 事業内容：金属及びプラスチック製品の試作並びに量産設計・製作・販売、各種金型設計・製作・販売、工作機械の設計、製作、販売
- 顧客：-

**キーワード**

**【やりたいこと・目指した目標】**

- ・ものづくりが好き。顧客ニーズに即したもののづくり。
- ・自社製品とその先の市場。特にロボット分野で、サービス業も含めたロボットマーケットの創出

**【もともと持っていたもの：人・技術・組織等】**

- ・一括一貫体制可能な加工技術の幅の広さ。
- ・市場との接触を図れるようなネットワークを多く持っていること

**【目標との関係でとった手段・変えていったもの】**

- ・産学連携で自社にはないシーズとアイデアの取り込み
- ・メカトロ研究所を設立し、研究開発事業に注力。資金力等確保のための上場。
- ・開発アイデアをもつ中小ベンチャーを支援し、育て、やがて製造の仕事をもたらせるサイクルの構築

**メーカーとの共同開発の波に乗り業況拡大した歴史**

1970年	カメラ試作で創業（精密板金加工、金型製作、試作業）
1974年	プレス量産開始
1984年	福島第一工場を開設（第1成長期） ※時計部品用のプレス量産。メーカーと共に材料開発、新しいプレスの仕組み開発。大きく事業拡大
2000年	メーカー海外展開に合わせ、韓国・中国進出 ※この頃から産学連携に力を入れる。
2002年	ISO9001取得
2006年	メカトロ研究所設立。本格的に研究開発事業開始。 開発品を世に出す、信頼性・資金力のため上場を目指す ※この頃、世界最薄の携帯試作に協力するなど、空前のハイテク家電ブームで業績の成長と規模拡大（第2成長期）。
2006年	大阪証券取引所JASDAQ市場に株式を上場 ※ロボット事業化の加速
2011年	医療機器製造業許可取得。マッスルスーツ販売開始。医療機器に本格投資。他、ドローン開発など進める
2013年	

**ものづくりトータルソリューションと新たな連携**

- 時流に乗り、最先端の試作開発に上手く絡み、その中で加工技術を磨きつつ収益を得、加工技術の幅を広げるために設備投資を重ねた結果、ポートフォリオを分散して安定経営。
- 一括一貫体制を基盤に、試作から量産への移行時のトラブル対応など、「ものづくりトータルソリューション」を提供するビジネスモデルで収益基盤を形成
- ただし、経営自体は安定していても、下請けの仕事では不安が残るため、自社製品製作を模索するための産学連携。
- 大学研究機関のシーズとアイデアを借りて、自社の強みであるものづくりを融合させて新製品を生みだし事業化するモデルがもう一つの柱。
- 開発アイデアを持つ中小ベンチャーを支援し、量産対応でノウハウを提供し、これら社が成長することで結果として製造業としての仕事をもたらせる。

付表⑩ 株式会社 IBUKI × 株式会社 O2

(株)IBUKI×(株)O2 (山形県河北町)

O2、電機から車にシフト、事業多角化、CAE解析・ハイサイクル・微細特種加工

**企業概要**

- 代表取締役社長 松本 晋一
- 売上高：約8億円(2016年)
- 資本金 0.78億円 ●従業員数46名
- 設立 昭和31年
- 事業内容：射出成形金型の設計・製造、プラスチック成形品の試作・量産、微細特殊加工の研究開発、金型・成形に関するノウハウ指導など
- 顧客（取引先産業）：自動車メーカー・Tier1など(売上8割)

**キーワード**

**【やりたいこと・目指した目標】**

- ・製造業をよくしたい ・金型業界=下請とみなされる体質の打破（新しいあり方）
- ・価値の交差点、常に何かを生み出す予感のある会社（市場創出型企業）
- ・地域貢献 ・日本のものづくりの世界への発信

**【もともと持っていたもの：人・技術・組織等】**

- ・旧安田製作所 ・微細特殊加工（加飾加工）

**【目標との関係でとった手段・変えていったもの】**

- ・O2による立て直し ・オープンイノベーション ・国内外のネットワーク構築
- ・バリューチェーンを駆けあがる（突破力） ・価値訴求の仕方と相手を変える
- ・意識/構造改革で「モノ'から'知'を提供する製造集団」への変身 ・技術革新
- ・'Input(見えない技術) '知'への投資で、新機能開発
- ・技術の'物語化'で独自製品（B2C） ・協業で'価値'を世界に直接届ける仕組み

**SONY下請けから多角化、再生への息吹**

●旧安田製作所時代  
・ピーク時の売上40億円  
・8割以上がSONY下請  
・3工場、300名体制

●SONYショック  
・H20fyから6年連続赤字  
・2工場を閉める

●O2が買収  
・急激な回復  
・営業利益率10%も目標

**突破力と価値づくりで、収益構造を変革**

意識・構造改革・オープンイノベーション	本業強化	<b>受注力強化</b> 強みを再確認し、訴求力強化 現場のエースを営業に転換、提案力強化 チーフエンジニア制(情報集約)で業務速度向上  <b>QCD力</b> 社員力強化  <b>ポジショニング</b> 従来の業界に留まるのではなく、市場との距離を近くする視点  <b>サービス業化</b> 蓄積されたノウハウを、企業連携でコンサルティング・海外メンテナンスサービスに展開  <b>新機能・自社ブランド</b> 「アイデア」×「コア技術」×「知とコラボ」で新機能製品開発。さくらんぼ事業部、独自製品(Machinery's Kitchen等)、「モノ・コトイノベーション」等で、「感動」提供
	新事業	

付表⑪ 株式会社 ナノ・グレインズ

(株)ナノ・グレインズ (長野県諏訪市)

学術的な分類に基づく技術の見える化、異業種、柔軟な連携の仕組み

**企業概要**

- 代表取締役 小松 隆史
- 売上高: 約0.6億円
- 資本金 1千万円 ●従業員数7名
- 設立 平成26年
- 事業内容: 超微細粒鋼製造技術と加工技術を用いた部品展開、医療機器部品開発、非接触センサーデバイスの開発&販売など
- 顧客: 医療機器メーカーほか
- ※母体の小松精機工作所は、資本金9750万円、従業員280名、売上高68億円 (国内2016年実績)

**キーワード**

**【やりたいこと・目指した目標】**

- ・これまでの開発した技術を他の分野で活用できないか
- 【もともと持っていたもの: 人・技術・組織等】**
- ・腕時計部品の製造技術をDNAとした精密加工技術。
- ・超微細粒鋼の製造技術と加工特性データ
- 【目標との関係でとった手段・変えていったもの】**
- ・学術的分類による技術の見える化。実証と学術的説明による技術根拠の見える化
- ・開発された材料と加工技術を用いた医療機器や自動車部品などの新たな市場開拓
- ・課題、ターゲットに即した連携のやり方
- ※各プロジェクトに対して、品質保証をどこが行うかによって連携体の中でのトップ(会社)が柔軟に変わる仕組みを選択

**腕時計部品製造技術がDNA**

1953年 母体の小松精機工作所設立。  
※セイコーエプソンの専門協力会社  
～1980年代には腕時計市場が飽和  
・1980年代初頭にはIT部品他にも参入  
※ただし2000年ITバブル崩壊で激減  
現在は0%

1988年 母体の小松精機工作所が電子燃料噴射用オリフィスの加工技術を開発 (2016年では世界シェア35%)

2002年 物質・材料研究機構(鳥塚博士)と材質(超微細粒鋼)の加工特性の研究を開始、ナノ・マイクロ部品向けの材料として適していることを発見(ナノ・グレインズ設立の元となる技術研究)

2014年 超微細粒鋼の研究を元にして、開発材料の新たな市場展開をすべくナノ・グレインズを設立

腕時計部品の組立て→二次加工→表面処理・熱処理→プレス加工へと製造領域を拡大

**連携の仕組み**

- 母体の小松精機工作所でボッシュとの取引を担当。この中で、ドイツの設計思想に触れ、**学術的な分類に基づく技術の見える化**の重要性を認識
- 見える化した技術をベースに、学術的な場や異業種の人とつきあう中で、**これまで注目してなかった自社のシーズが、別の場所で価値を持っていることに気づく**
- その具体例としての医療機器。材料成分の変更が高いハードルとなる医療機器業界において、超微細粒鋼は材料成分を変更なしに高強度化できるシーズとして高い評価を得る
- ただ、新分野、新領域に参入する上で、地方中小企業は、ひと・もの・かねが常に不足。**連携するしかない。**
- 連携には参加するプレイヤーの前提による違いを認識し、最適な連携の仕方を模索・選択する必要がある
- 企業間**連携**では、**品質保証の主体によってトップを変える**

付表⑫ HILLTOP 株式会社

HILLTOP(株) (京都府宇治市、米国カリフォルニア)

アルミ加工、ヒルトップシステム

**企業概要**

- 代表取締役 山本 正範
- 売上高(2016年): 日本国内14.5億円、米国法人216万ドル
- 資本金 3.6千万円 ●従業員数88名
- 設立 昭和55年
- 事業内容: 機械加工事業、装置開発事業、Imagineering(グラフィックデザイン、WEBなどを通じたブランド構築支援)、Foo's Lab(試作開発に必要な機材を揃えたオープンラボ)
- 顧客: 米国での顧客数約300社
- ※プレゼンは米国法人社長の山本勇輝氏

**キーワード (米国進出)**

**【やりたいこと・目指した目標】**

- ・楽しみながら仕事する。楽しい=知的作業。
- ・世界最先端の開発国で成り上がりたい (JAPAN 品質のServiceを米国でも展開したい)
- 【もともと持っていたもの: 人・技術・組織等】**
- ・多品種単品無人加工システム(ヒルトップシステム)
- ・技術営業ノウハウ。部品の加工提案だけでなく、プロダクト全体のプロジェクトマネージャーができる社内体制(ただし、米国ではこの展開はこれから)
- 【目標との関係でとった手段・変えていったもの】**
- ・米国は間違いなく品質よりスピードが重視されるという気付き。
- ・試作加工をスピード対応できる社は米国に1社くらいしかなく、自社強みである品質レベルをいかに営業して顧客を取り込んでいくかで差別化を図る

**多品種少量・単品生産への転換とその後の米国進出**

1961年 ※元々は1961年設立で自動車関連中心。その後、この分野が知的労働が極端に少なく将来性が見込めないと判断し、自動車から撤退。仕事の集中と選択をした結果、アルミ加工に特化するようになる(少品種大量→多品種少量・単品生産)

1983年 ・企業内デジタル・HILLTOP System 構築を始める

1991年 ・**HILLTOP生産systemがスタート**

【米国進出経緯】

2012年 ・シリコンバレーへの進出を目的に現地調査を開始。

6度の訪米&F/Sを行う

2013年 ・北カリフォルニアへの進出が具体化するも、南カリフォルニアでの調査不足をきっかけに、MD & M展示会を行う。

- ・**予想以上の反響に、進出地の再検討を決定。**
- ・2度の南カリフォルニアを訪米を経て進出地をIrvineに決定
- ・京都本社をHILLTOP株式会社に社名変更
- ・HILLTOP Technology Laboratory, Inc. (アメリカ現地法人)オープン

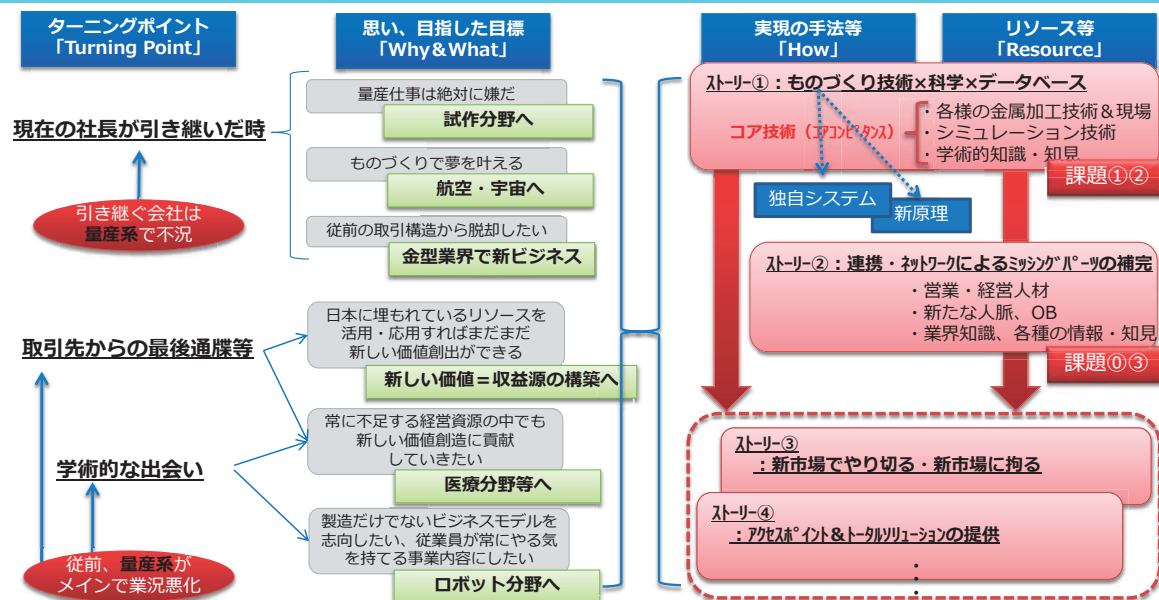
**米国でダントツだった当社ヒルトップシステムの品質**

- ヒルトップシステム(多品種単品の無人加工システム)
- ・ベテラン技能者のノウハウを、製品ごとに加工工程を細分化、分類した上で、企業ノウハウとしての標準「知」化。
- ・同時に過去の加工歴やツールの使用順番など作業環境のデータベース化を行ったシステム(加工プロセスのプログラミング化)。
- ・プログラマーは昼間に加工手順をマシンにプログラム化に集中(知的作業)。工作機械は出力装置として、社員就業時間とは関係なく働き続ける
- 現地調査で判明した、現地企業と日本企業との違い(納期は2～6週間、単品加工は受け付けられない、後出しの加工条件、守れない納期、ただし、見積もり提出の圧倒的な早さ)。
- 「5Days Prototype Machining」というコンセプトの下、現地企業がやりたがらない単品加工・試作品の短納期対応というニッチ分野に、当社強みである品質提供を掛け合わせ。
- 進出から3年間で、米国の超有名企業をはじめ、300社との取引を開拓

付表⑬ (2) 各プレゼンター企業のステップ概要

2. 素形材産業の「稼ぐ力」の向上に向けた視座  
(2) 各プレゼンター企業のステップ概要

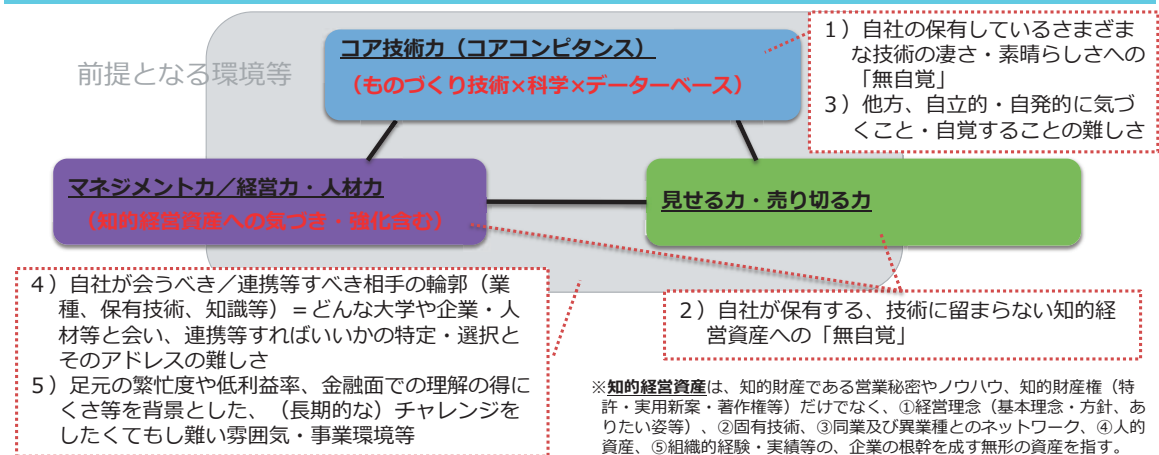
- 思いを形にし、アクションに繋げる過程又は前提として、「自社は何ができるのか、何が強みなのかの棚卸し」を実施(ストーリー①)。
- そこから見たものの組み合わせ・強化、足りない部分の連携等による補い(ストーリー②)を通じ、新たなステージ=新市場/ものづくりだけでなくソリューションサービス等(ストーリー③④)へ。



付表⑭ (2) ビジネスに結実していくまでの様々なハードル (2 / 2)

3. 「稼ぐ力」向上に向けた素形材産業室アクションプラン  
(2) ビジネスに結実していくまでの様々なハードル (2 / 2)

- 「稼ぐ研」を通じて得た素形材産業室の気づきは、個別の課題解決への支援(既存支援も相応に充実)の前提として、以下の点の改善に向けた支援が重要ではないか、ということ。
- 1) 自社の保有しているさまざまな技術の凄さ・素晴らしさへの「無自覚」
  - 2) 更に、自社が保有している技術に留まらない知的経営資産※の凄さ・素晴らしさへの「無自覚」
  - 3) 他方、自立的・自発的に気づくこと・自覚することの難しさ
  - 4) 自社が会うべき/連携等すべき相手の輪郭(業種、保有技術、知識等) = どの様な大学や企業・人材等と会い、連携等すればいいかの特定・選択とそのアドレスの難しさ
  - 5) 足元の繁忙度や低利益率、金融面での理解の得にくさ等を背景とした、(長期的な)チャレンジをしたくてもし難い雰囲気・事業環境等 (= 一歩を踏み出す経営判断の足かせ)



※知的経営資産は、知的財産である営業秘密やノウハウ、知的財産権(特許・実用新案・著作権等)だけでなく、①経営理念(基本理念・方針、ありたい姿等)、②固有技術、③同業及び異業種とのネットワーク、④人的資産、⑤組織的経験・実績等の、企業の根幹を成す無形の資産を指す。

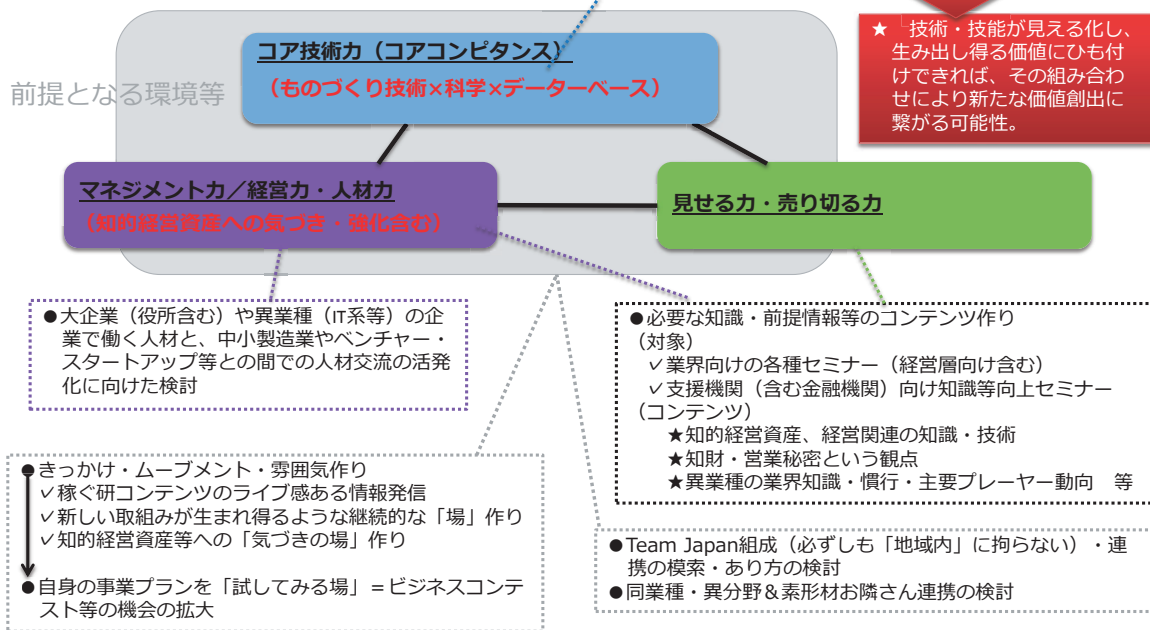
付表⑮ (3) 今後の取り組みの方向性

3. 「稼ぐ力」向上に向けた素形材産業室アクションプラン  
 (3) 今後の取り組みの方向性

【取り組みの方向性】

- 保有技術、属人的技能の見える化=科学的・学術的解明と言語化、価値へのひも付け
- 上記を前提にした現場における各種のリアル情報等のデータ化。データベース化
- 営業秘密、知財管理等にも留意

★「技術・技能が見える化し、生み出し得る価値にひも付けできれば、その組み合わせにより新たな価値創出に繋がる可能性。」



1 第1回研究会  
 2 第2回研究会  
 3 第3回研究会  
 4 第4回研究会  
 5 第5回研究会  
 6 第6回研究会  
 7 第7回研究会  
 8 第8回研究会

## 第2回「中部圏ものづくり企業の稼ぐ力」研究会

### 中部圏の企業の「稼ぐ力」研究

人口減少に伴う国内市場や労働力の縮小、AI・ビッグデータ解析やIoTの活用などをきっかけにした第4次産業革命と言われる大きな変革の動きなど、中部圏の製造業を取り巻く環境は一層不透明になりつつあります。こうした中でも、中部圏のものづくり企業が持続的に事業を維持し継続し拡大していくために求められることは何か、その先に目指すべき姿はどのようなものかを検討するため、参考となり示唆に富むであろう企業の事例を集め、「中部圏ものづくり企業の『稼ぐ力』研究会」（座長：新宅純二郎 東京大学大学院教授）にてこうした企業の方からプレゼンテーションいただき、学識経験者や有識者による議論・分析を経ながら、今後の中部圏ものづくり企業の目指すべき方向性について、研究を進めていきます。

第2回研究会（2017年11月9、10日開催）は、精密工作機械の開発および生産技術力で2017年中小企業庁長官賞を受賞した株式会社ナガセインテグレックス（岐阜県関市）、「残業ゼロ」、「70歳定年」など働き方改革につながる諸施策をいち早く実践する未来工業株式会社（岐阜県安八郡）、深絞りプレス部品の工作機械および金型製造の技術を生かして航空機部品分野へ進出した旭精機工業株式会社（愛知県尾張旭市）、高品質の塗装機を国内外に展開する旭サナック株式会社（愛知県尾張旭市）、4社のトップにご講演いただきましたので、以下の通り要旨を報告いたします。

公益財団法人中部圏社会経済研究所企画調査部部长 今村 諭司

### I 「ナノの世界への飽くなき挑戦 ～ナガセの常識は業界の非常識～」

株式会社ナガセインテグレックス

代表取締役社長 長瀬 幸泰 氏



1955年生まれ  
1979年3月 株式会社ナガセインテグレックス入社  
1983年4月 テクニカルセンターセンター長就任  
1992年10月 取締役副社長  
1998年10月 代表取締役社長（現在に至る）  
2008年6月 日本小型工作機械工業会（現 日本精密機械工業会）会長就任（※現在は副会長）

#### 1. ナガセインテグレックスの概要（添付1）

株式会社ナガセインテグレックス（以下、「ナガセインテグレックス」）は、長瀬登が1950年に個人創業しました。戦争中に造兵廠で自分が使っていた旋盤を、現在のヤマザキマザック株式会社の先々代社長が熱田でやっていた中古機械販売業者で見つけ、なけなしのお金で買って、部品加工

#### 超精密加工の現状と今後の展開

超精密研削盤の歩みと開発プロセス  
—中小企業ならではのトランスコンセプトによる新しい価値の創造—

1. 会社概要
2. 超精密加工機への方針転換  
(トランスコンセプトナガセインテグレックスの開発ヒストリー)
3. 商品紹介
4. ナガセインテグレックスのコア技術と主な商品  
(超精密加工の10大要素、マシンの7大要素、運動特性の3大要素)
5. 市場への提案
6. ナガセインテグレックスの概要と経営理念

「中部圏ものづくり企業稼ぐ力研究会」様話題御提供  
2017年11月9日

業として創業しています。創業以降、もともと創意工夫の好きな人間でしたから、縦横両用の帯鋸盤を開発しました。通常鋸盤は刃物がグルグル回って丸い鋼材を切断する横型の帯鋸盤ですが、「コンターマシン」と言う縦型鋸盤としても従来の横型でも使える縦横両用の鋸盤を開発し工作機械業界に参入しました。1950年の朝鮮動乱、その後の高度成長期の波に乗り、さまざまな機械を開発し活況でしたが、1973年の第1次オイルショックに

1 第1回研究会

よる高度成長期の終えんから模索期に入りました。その後、1980年代前半に超精密研削盤の開発に着手し、超精密加工機のメーカーとして今日に至っています。

2 第2回研究会

ナガセインテグレーション本社を核として複数の100%子会社を有しています。正社員数は、一企業体は、それぞれ100名レベルの規模が適正と考えております。その観点では、現在のナガセインテグレーション本体の140名は若干多いと考えています。この背景は、かつて「ものづくりの現場」で働いた方が定年を終え、更に再雇用で残っていた方々も「もう仕事をしないで、畑を耕したり、好きなことをやって暮らしたいよ…」とリタイアするのが分かっていたので、10年前から採用を増やしていった結果で、140~150名に膨らみましたが、今後適正レベルに減っていく見込みです。

3 第3回研究会

4 第4回研究会

5 第5回研究会

6 第6回研究会

7 第7回研究会

8 第8回研究会

1950年創業、1955年に縦横両用研削盤を開発して工作機械業界に参入して以降、現在の研削盤の母体となる機械やフライス盤などさまざまな工作機械を、市場の要請に応じ開発してきました。1955年から1973年の第1次オイルショックまでは大量見込み生産で、「つくれば売れる時代」です。同じものを大量生産し、コストと品質を両立させるビジネスモデルが、その後の第1次、第2次オイルショックを経て成立しなくなってきました。弊社は研削盤や精密加工機で最も後発の会社ではありませんが、この頃はシェアを広げておりました。「機械のサイズが500mm×200mmが加工できるものはいくら」、「600mm×300mmを加工できるものはいくら」と自分の意志で価格を決めることができる「業界のプライスリーダー」は、相変わらず先行大手メーカーでした。高度成長期の終えんに加えて、これら大手プライスリーダーが海外生産に踏み切り、低コストで製造したマシンを日本で販売し始めたこともあり、1973年から1980年代の前半は弊社にとって模索期となり、さまざまな機械に挑戦しました。「さまざまな機械に挑戦」というのはかっこいいですが、要するに工作機械だけで食べていけないのでいろいろなことを始めたという事です。2つの例をご紹介します。

1つめは、ステンレスの深絞りプレス、当たり前になったステンレスポットですが、素材の直径の20倍の深さまでステンレスを絞る、要するに筒状にすることのできる多工程を持ったプレス機械をつくり、新潟の燕地区の中堅加工メーカーに販売しました。このメーカーは後にアップルのiPhoneの切削ボディを実現するメーカーです。

最終製品は象印マホービン株式会社、タイガー魔法瓶株式会社などが販売しますが、現在のステンレスポットを量産できるのは、弊社の機械と効率よくステンレスの絞りの中筒を生産できる技術を確認した新潟の企業のおかげで、弊社も含めて大企業ではなく、中小企業が先べんをつけました。2つめの、回転寿司コンベアーは、私が入社してから研削盤とともに営業を担当しました。研削盤は当時でも10 $\mu$ mという単位ですが、大工の世界はセンチの世界で、弊社の図面だけミリで書いてあり、大工から「なんでおまえのとこだけミリなんだ」と文句を言われましたが、そういう世界です。

## 2. 精密加工機への方針転換（添付2）

深絞りプレスや回転寿司コンベアーのほかにも化学プラントや、スクリーン印刷機などの仕事をしながら、「これからは大量にものをつくってうれしい時代は来ないだろう」とぼんやり考え、若干余力があるうちに開発の方向を180度変え、大量生産優先の機械から、世界一精度の高く高機能な機械を開発して工作機械だけで食べていける会社になりたい。こう決断して創業者や先輩社員が世界一の工作機械の開発に着手しました。

この取り組みはその後ずっと続けていますが、特に1980年代初頭からバブル崩壊までの10年余りは、とにかく開発に次ぐ開発を行いました。それが功を奏して、創業者の性格と経営方針もありましたが、平成バブルが崩壊したときに負の資産が1円もありませんでした。要らない土地は買っていない、要らないゴルフ場の会員権もない、変な投資もありませんでした。その10年間、工作機械で稼いだ利益を全部開発費に使って、平成バブル

の崩壊による「失われた10年」を「失われなかった10年」、「失われなかった20年」とすることができました。

### 3. 代表的な製品 超精密研削盤（添付3）

その理由は、平成バブルの崩壊前に、さまざまなコア技術、製品開発で相当いいものができており、テストカットをさせていただければ必ず1等でした。バブル崩壊直前は、従来精度のマシンは、まだまだ潤沢に機械を販売できていましたが、超精密マシンに関しては、お客様から「君のところが一番いい。精度も品位も一番いいが、お客様が工場見学に来た時に長瀬鉄工所の機械よりは、ヨーロッパの、例えばユングとか、エルブとか、そういう会社の機械があったほうがかっこうがいいし仕事が来る」と言われて受注が進まない時期でもありました。しかし、バブルが崩壊した途端、今度はお客様自身も競争環境が厳しくなり、「私どもの非常識な機械がどうしても要る」となって、この時期に「失われなかった10年、20年」、地道な製品開発の大切さを実感しました。

### 4. 代表的な製品 特殊加工機（添付4）

100名規模の企業でありながら、新幹線の駆動軸を超高精度で削る歯車研削盤とか、10ナノメートル、1ナノメートルという精度の工作機械を次々と世に出していきました。2000年にITバブルが崩壊しましたが、1年で立ち直って、2003年以降には自分達が描いた夢が実際かなったなというような実感を持ったんです。ところが、2008年のリーマン・ショック、2011年の東日本大震災によって、会社を取り巻く環境は非常に大きく変わりました。機械を開発し、つくり、しかも、会社の規模はできるだけ100人を超えないようにやっていたので、市場は日本に特化した形でした。特に平成バブル崩壊までは、ジャパン・アズ・ナンバーワンではないですが、世界に冠たる日本のトップ企業が、弊社の機械を買っていただいて、余計に日本に特化していきました。できるだけ数少ない機械の販売で会社が食べていけるように、付加価値

の高い機械に絞っていました。しかし、リーマン・ショック、東日本大震災で、日本のマザープラントがどんどん海外に進出し始めました。1950年から30年たった1980年代初頭に、弊社は第2の創業、つまり会社の方向を開発主体へ180度変えました、そしてくしくも30年たった2010年に大きな変化に直面し、第三の創業をやらざるを得ないと強く感じました。このときは経済産業省が「中小企業も外に出なさい」、「日本にいては先がないよ。大企業とか中小とかそんなこと言っていないで、中小でさえもグローバルに海外に向けて、場合によっては海外に生産拠点を持たないと駄目ですよ」という論調でした。

1973年から続いている低コスト指向、「とにかく安いレイバーコストでものをつくろう」ということに加えて、「地産地消をやらなければ駄目だ」、「日本製品は世界に対して非常に優れた品質はあるけれども、その国で大量に消費されるものはその国でつくらないと結局は受け入れられない」という大義名分がありました。また、東日本大震災の強い経験からリスク分散しないといけない、また「グローバルデザイン」、日本製品は世界に対して非常に優れた品質はあるけれども、その国で受け入れられる商品はその国のニーズにあった機能、デザインのものであり、そうでないと結局は売れません。韓国の冷蔵庫にはキムチが大量に入れられなければいけないし、インドのエアコンは音がしないと駄目だ、とか、その国に合ったデザインをしなければいけないと言われました。弊社が頼りにしていた日本のものづくりのリーダー企業においても、いくつかが出ていってしまいました。

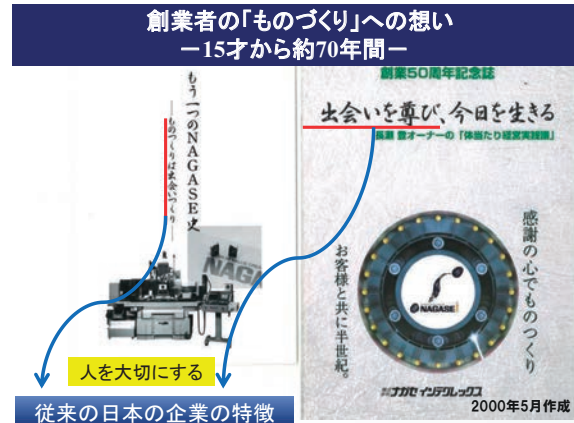
私は1978年に入社しましたが、弊社が最も模索期にあった時代で、1980年初頭に「180度開発の方向を変えて世界一のものをつくりたい」という取り組みを始めた時期です。最も後発で岐阜の片田舎でネームバリューがない小さな会社でした。新しく開発した超精密マシンは、当時世界一の欧米企業よりも納期は長く、価格は高かったが、従業員は全員使命感を持ったわけです。私は企画宮

業を担当していましたが、マーケティングなんていうかっこいい言葉は全然頭になくて、「どうやったらこの会社にある技術を、そして製品を商品に変えて、それをお客さんに納得していただいて商売につながるか」というところに腐心していました。資料にあるように、「バッグで言えば、一番後発のお値打ち商品を売っていたメーカーがいきなりヴィトンより3倍高い商品を買ってもらわなければいけない」というような仕事です。1980年から2008年まで日本の工作機械業界は、短い好況と長い不況の繰り返しです。オイルショック不況、円高不況、バブル崩壊で不況、金融破綻して不況、IT不況があり、その後、記録的な好況があったと思ったら、リーマン・ショックで大変なことになり、受注状況はのこぎり状です。創業者は、「工作業界は1年天国、3年地獄、これの繰り返しだ」と常に言っていました。そんな中、弊社は景気の変動に関係なく、開発、工場の整備、設備投資など、会社の基礎体力強化を地道に進めてきました。ITバブルが崩壊して売り上げが半分以上に落ち込んでも、向こう3年かかっても得られないであろう利益を全部投入して、大型超精密加工機開発とそのマシンを設置する恒温工場建設を断行しました。「大型で超高精度の加工ができる機械はナガセしかできない」とお客様から言っただけのように、「夢工房」という名前をこの工場に付けました。社員に全体朝礼で「申し訳ないけれど、これから3年かかっても稼げない利益をマシン開発とこの工場建設に使わせてもらいたい」と説得しました。弊社は正社員100人の会社ですが、総合カタログを見たら分かりますが、たくさんの機械をつくっています。0.1nmで動く機械から、10m以上の大型機械まで、ありとあらゆる機械をお客様のご要望に応じて作っています。

## 5. 創業者への「ものづくり」への想い

まだ創業者が健在だった創業50周年のとき、「出会いを尊び、今日を生きる。」という記念誌を作りました。弊社は「出会い」を大切に、「ものづくりは出会いづくりだ」という経営方針

を貫いています。そういうポリシーで製品をお客様に提案しており、ハード・アンド・ソフトという概念ではなく、「形のあるものを通じてお客様に有益な価値を提供したい」との思いから、1991年、バブルが崩壊した後に、社名を長瀬鉄工所から現在のナガセインテグレックスに変更しました。



## 6. 本物の価値

「NAGASE I」というロゴは、長瀬鉄工所時代の後半に使っていたロゴと、そこにナガセインテグレックス（INTEGREX：統合、積分、集積、知性、知識を表す造語）の「I」、これは人を表していて、その上にOPTIMUM VALUE CREATOR、つまり「有益な価値の創造者でありたい」ということで、このロゴを作りました。お客様にとって有益な価値は最終的にはお客様の収益力向上の役に立ち、それは品質と販売力の向上ということです。同時にNAGASEのマシンを使われる方が感動と誇りと喜びを得られる機械をつくらせていただきたいということです。「世の中に新たに製品がイノベーションを必要とする時には、弊社の加工機が何らかの形で開発段階で関与する」すなわち、製品化のために、必要な加工精度が達成されないと製品になりませんが、その精度出しのためにまず機械を先行して開発するというのです。製品を汎用化して、大量に生産するようにすると、中国とかレイバーコストの安いところに生産拠点を移していくライセンスビジネスに転換してしまいます。





## 7. 「トランスコンセプト」(添付5)

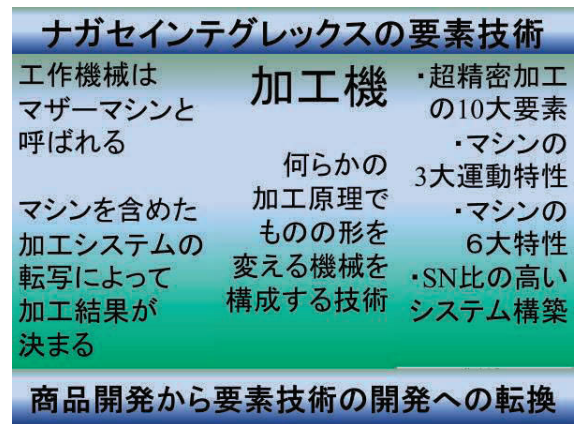
「ナガセの常識は業界の非常識」と言われる有益な価値の創造ですが、1980年初頭から「トランスコンセプト」と名付けました。少し専門的な話になりますが、例えば砥石は、お菓子のおこしのようなもので、それを丸くしたり、平らにしたりした工具です。「自身の身を削って切れ刃を出して、相手を削るのが砥石」これを「自生発刃」と言って研削の教科書に書いてあります。その一番根本となるものを否定して、「自らが刃を出し自生発刃しない領域でものを削りましょう」、それから研削盤は火花がバーッと出ていると仕事をしているなという感じですが、「火花を出さないで削りましょう」と提案しました。弊社が原理を考案したのではなく、既に大学や研究機関、企業の研究室の実験レベルでは実証されていますが、実際のものづくり現場では実証が困難なために開発が滞っていた技術を実現しました。常識は必ずしも真実ではなくたまたま常識となっているだけで、原理原則に忠実に従い新たな技術を付加して、有益な価値につなげることを実施してきました。平たく言うと産官学、すなわち大学の先生や研究員の発表する学会に参加してネタを探しました。すごいと思う発案ですが、先生に聞いてみると「いや、このままでは機械に應用できないのですよ」、「こうこうこういうことが達成されないと駄目なのですよ」と言った開発状況のものが多くて、私たちはそれを引き継いで、一生懸命開発して、実用化しようと頑張っていました。

## 8. NAGASEを支えた多くの出会い(添付6)

最初は非常識と言われたんですが、原理原則に忠実ですから、最終的には実証できて、弊社はやり遂げてきました。テクニカルセンターを早くつくって、構築した技術で、ベアリングの寿命が延びる、金型の寿命が延びる、バリが出ない金型ができる、材料の強度が上がる、トータルコストは下がる、こんな革新的なことを実証してきました。

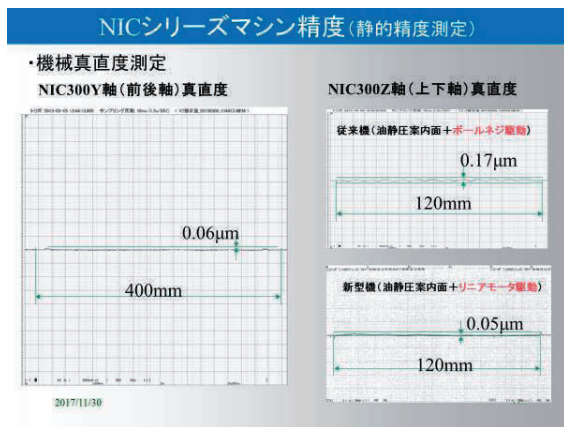
そうすると、そこに新しい市場が生まれることが分かりました。それが弊社の、あるいはサプライヤーの商品になっていきます。機上動バランス、真直度測定器、非常にハイメッシュの緻密な砥石、ワークを保持する治具と、さまざまなものが新たな市場に生まれてきて、30年前にナガセインテグレックスが提唱して「そんなのは非常識だよ」と言われたことが今は常識になっています。せん越ですが、「ニッチ市場は、探すものではなく、自らつくるものだ」ということを自らのポリシーにしています。

弊社がお客様に提案しているのは、超精密の10大要素で、一番メインは加工機ですが、加工機販売だけではお客様に有益な価値をお届けできず、実際の刃物をどう切れるようにするか、加工するものをどう保持していくか、全部をレベルアップしないとお客様に有益にならず、加工結果は10の要素の中で最も劣った要素によって悪い方向に引張られるので、トータル加工システムとしてお客様にご提供するようにしています。



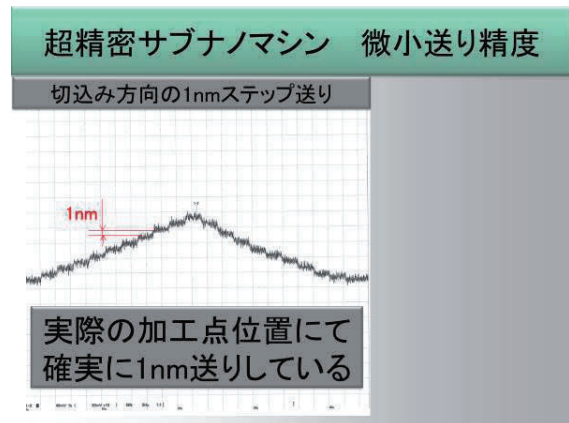
なぜ、さまざまな超精密加工機ができるかとい

うと、先進的な独自要素の組み合わせによってマシンをどんどん開発していくからです。ある加工機を製造する時、一から構造物の図面を書くこともあります。そのときに一からコア技術を開発はしません。多少のコア技術は開発しますが、基本的なコア技術は確立済みであり、それをうまく組み合わせて、結果的に天文台の反射ミラーであったり、化合物半導体のウェハーの加工機であったり、そういうものになっていきます。お客様側にとっては世界に1台しかない有益な価値ですが、私たちにとっては既に開発された要素の組み合わせです。ですから、私たちは商品開発をしない、お客様から要望があったときは、商品開発ではなく要素技術の開発を心がけています。そうすると、次の商品もまたその組み合わせで開発できます。機械は世界中にすさまじい数の種類がありますが、究極は真っすぐの直線運動と回転の運動しかありません。それが連続的に動いたり、断続的に動いたり、同期して連帯して動くのです。



物事をシンプルに考え、こういう直線運動では、どのぐらいのどういう特性が出せますかというようなことです。こういう数字は、先日もある工作機メーカー、日本で1番、ということは世界でも1番といわれる精密加工機を製造するお客様にお見せすると、「おお!」という声が挙がります。そういう精度ばかりです。1  $\mu\text{m}$ は、髪の毛1本の直径は80~100  $\mu\text{m}$ ですから1本を縦に100本に割いていただくと1  $\mu\text{m}$ です。髪の毛を縦に100本に割いて、その1本をさらに100本に割いて6

本束ねると0.06  $\mu\text{m}$ 。通常では実感のできない数字ですが、そのレベルの真っすぐさで400mm動く機械を弊社は開発しています。また、4Kテレビ、有機ELのディスプレイ、身近なところで最近の道路標識はメタリックにきれいに光りますが、あの道路標識の反射テープの表面はものすごく複雑な光学設計がされたテクスチャーが中に組み込まれています。それは、弊社が開発した1ナノ、0.1ナノレベルの制御で金型を成型する機械がないとできません。そういう機械は、刃物を上げたり、下げたりしたとき、同じ点に3 nmの精度で返ってきます。



次にこの加工機ですが、加工するポイントで1 nmという指示に対して、1 nmの精度で機械が正確に動いています。こういう機械をつくることも大変ですが、こういう計測をすること自体が実はものすごく難しいことです。弊社の常務の新藤は現在54歳ですが、大学を卒業してから30何年かけた技術者人生の中で、こういうデータがとれる機械が開発できたことは本当に感動ですが、更に「稼ぐ力」まで事業として伸ばしていただきたいと思います。先ほど400mmで0.06  $\mu\text{m}$ でしたが、世の中には小さいものだけではなく、大きなものも1 mで0.4  $\mu\text{m}$ という非常に真っすぐに加工する技術も持っています。回転については、いかに連続的に滑らかに回転させるか。0.0000017度というような誤差の精度で回転して位置決めするというマニアックな世界で、こんな精度の回転運動ができる機械は世界中を探しても弊社だけで、先

ほどの直線運動、回転運動ともに、こんな要素技術を持った会社は無く、「ここで働いている人たちの給料がもっとよくなっていいよね?」と、本当に思っています。「少なくともあと5年後には、5年前の年収の倍にみんながなれるようにしたい」と一生懸命仕事しています。

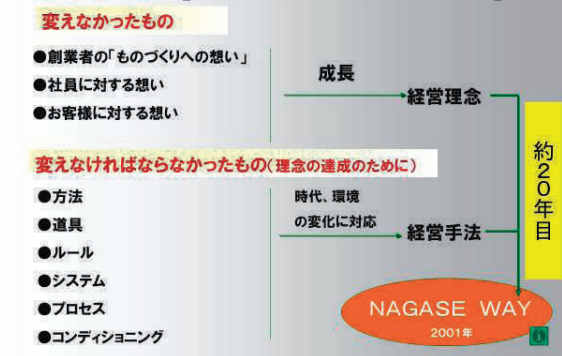
### コア技術



もう1つ、例えばプラモデルに色をきれいに塗ることを工業的に分解しますと、とてつもない要素になります。一般的にマニアの方がプラモデルにきれいに色を塗るのはそんなに工業的なことではないですが、「きれいに」だけでも最終的には全部数字に置き換えないと工業としては成り立ちません。ちゃんと色をきれいに塗る要素は4つです。「ちゃんと」に仮に大きな20の要素を出して、その1個1個に対して要素を挙げると「ちゃんと」で80要素ぐらいですが、さらにきれいに塗ろうと思うと、恐らく600ぐらいの要素を押さえないと駄目で、世界一のプラモデルの塗装技術となりますと、恐らく2万とか、何十万というような要素になります。しかも、世界一の塗装技術を繰り返し、寸分たがわず再現するのが弊社の使命です。今日納めた1ナノ分解能の機械を「あれ、よかったから、もう1台ください」と言われたとき、ばらつきを相当に抑えないと工業として成り立たず、工業として成り立せようと思うと、すさまじい数の要素を突き詰めていかないと駄目ということになります。

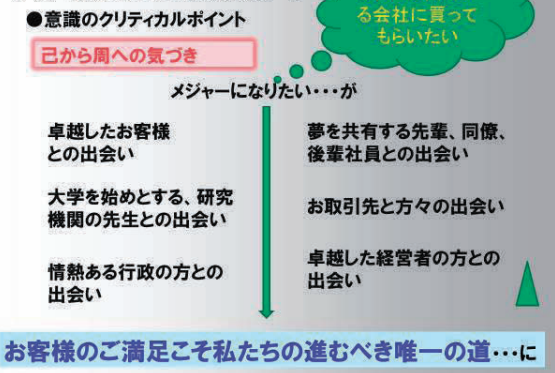
「こんな小さな会社なのにどうしてできるのか?」と聞かれますが、実は中小企業だからできました。

### 第2の創業の過程で 「変えなかったもの」と「変えなければならなかったもの」



本日説明した技術は、ほかの会社には能力がなくてできなかったのかということそうではなく、そういうことをやってももうからないと知っていたからやらなかっただけです。特に優秀な人材が豊富な大企業ほどよく分かりますから、投資に対する年度内の見返りがどれだけかを計算して採算に合わないことはやらないんです。弊社は、創業者、その後の経営層、技術の人たちが、「この仕事をやったらおもしろい、こういうことが達成できてやりがいがある」という気持ちで進んできました。

### クリティカルポイント(臨界点) 1



大企業や利益率の高い会社の人たちに比べたら給料は安いですが、そういうところにすぐ生きがいを感じてやってきたので、今があります。しかし、そればかりでは長くは続かないと思っていますから、今日、先生に来ていただいて、「稼ぐ力」をどうやって培っていくかというのをいただきたいです。今までのポリシーを失って、目先の利益ばかりを追求する体質が変わると、会社の特

徴がなくなって、会社自体がなくなってしまうと思います。

クリティカルポイント(臨界点) 1 から得た教訓

なぜ中小企業なのか？

目先の利益にとらわれない

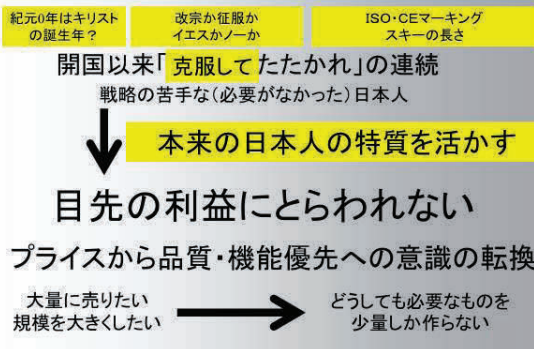
オーナー企業や家業ととらえる経営者が多い

プライスから品質・機能への意識の転換

大量に売りたい → 少量しか作らない  
最初は鈍くさく → いつかはエクセレントに

日本は開国以来、まねしてたたかれながら、いろいろなことを克服して成長してきました。かつては大企業にも侍がいて、「俺がやると言ったら、やるんだ。心配するな」と言って、私たちの機械をサラリーマン人生を賭けて買ってくださった方が結構いらっしゃいました。バブル崩壊など大きな経済の変化で、今は気持ちがあってもそういう無理が許されない、例えばコンプライアンスという言葉や、働き方ひとつとっても変化してきて、以前は3日間の徹夜は当たり前、「今日来て、明日やってくれ」みたいなことも当たり前、仕事に向かっているときは、全然それを苦と思いませんでした。

開国後欧米人の価値観で動いてきた日本人



私たちは目先の利益にとらわれず、プライスから品質、機能優先に意識を変えて、どうしても必要なものを少量しかつくりたくないというポリシーで

何とか今まで会社を継続してきました。日本人は、とにかく何かをやるとたたかれて、例えばオリンピックなどのスキー競技でいい成績を収めるとスキーの長さを短くされてしまうし、柔道の国際連盟の理事がほとんど外国人になってしまう。しかし、制約を加えられれば加えられるほど燃えて一生懸命に克服して、またたたかれる、みたいなことを繰り返して強くなってきました。でも、これから先は分かりません。常識の壁、具体的な技術の克服の壁、経営方針の壁、いろいろな障害がありますが、本当はこうしたほうがいいというのは毎日仕事をしている人はみんな持っています。いかに現実に本当はこうしたほうがいいと思ったことをやっていくにはどうするかということだと思います。私は経済学者ではありませんが、スティーブ・ジョブズは「スティーブ・ジョブズは最も厳しいユーザーだな」と思って、「こんなものがあったらいいね。俺がうれしいんだ」というモノを、ありとあらゆる手段を使って商品にしていた。最も厳しいユーザーがモノをつくっていたのではないかと思いました。私は経済の原理原則は分かりません。今、世の中で株がどうだとか、為替がどうだとか、多くの情報がありますが、実際に自分たちがやっていることは全くかけ離れています。トヨタ自動車株式会社が「カイゼン、カイゼン」と血のにじむようなカイゼンをしても、為替が1円振れたら、利益が何億円、何十億円変わってしまう。為替のことなどは、実際のものづくりをやっている人間とかい離しているとすごく感じます。今は日本のものづくりの瀬戸際で、それは多分、日本人の心の瀬戸際で、日本人の心自体が危ういところに来ているのではないかと思います。弊社はとにかく創業者の基本的なポリシーである「お客様のために、働く社員のために」、「人のために」というところは絶対に変えない。ほかは、目的達成のために、ありとあらゆることを変えます。しかし、一番のポイントとなるところは絶対に変えないのが私たちのポリシーです。

日本人は物事をつくり出す「創造力」と、頭に思い描く「想像力」という言葉と同じ音を与えま

した。創造力は想像力だと肝に銘じて、これからさらにこの技術に磨きをかけ、同時に「稼ぐ力」を何とか身につけていきたいと切実に思っています。多くの方のご縁とお力添えによって、こんなに小さな会社が個人創業から数えて六十数年、まがりなりにも継続させていただいています。本当に皆さんのありとあらゆるご支援のおかげだと感謝の気持ちでこれからもずっとやっていきたいと思えます。

#### 【質疑応答】

**新宅：**日本のお客様中心にやってきたというお話だったんですが、今、海外のお客様に展開なさっていらっしゃるんですか。

**長瀬：**やっと始めました。韓国とか、台湾とか、20年も30年も前からとにかく日本に追いつけ、追い越せというような国の方からは、かなり早い段階から弊社にオファーがありました。本来であれば海外の方が知り得るはずのない機種名で指定が来るんです。要するに、日本のお客様から何らかの形で漏れているんです。機種名を見ればわかりますから、日本のお客様に「韓国からこんな引き合いが来たんですけれど」と言うと、「それはまずいよ」と言われることもあるし、「それはもういいから、その機械を売っちゃってもいいよ」と言われることもある。輸出はしてきましたが、全く受動的でこちらから海外に対して、展示会に出展したり、代理店をつくって販売したりはしたことがなかったんです。ところが、日本のものづくりの状況が大きく変わってきているので、5年前から積極的に台湾、韓国、ヨーロッパの市場に打って出ようと考え始めました。ただし、ハイエンドの機械しか輸出しません。逆にヨーロッパは、弊社のオリジナルの技術、オリジナルの製品、ハイエンドの機械を展開し、ブランド力を高めようと考えています。

その理由は、早晩、台湾の工作機メーカーなどとの価格競争で薄利になるのが分かっているからです。

**今村：**技術の流出リスクは特許的なもので担保さ

れるのか、それとも現場の人のものづくりのスキルみたいなもので構築される部分もあるのか、どちらでしょうか。

**長瀬：**両面あります。基本となる技術は、原理原則、基本に忠実な学術的な理論に基づいたものですが、それを現実の製品とする過程においては、やはり現場の一人一人の、ハートを含めた技術と技能がないとできないものがあります。

**今村：**ここへ来て設備投資が日本全体なり、世界中でかなり活発ですが、引き合いが来すぎて今の所帯ではつくり切れないとか、そういうことはあるんですか。

**長瀬：**今現在そうなっています。普通そうなりますと、もうかりますよね？なのに、もうからない。それは自分たちの努力で改善しなければいけないところもあるんですが、特に第4次産業革命が起きてから、あたかも距離と時間がゼロになってしまったんです。飛行機に乗っていかないと現地に行けないが、インターネットを使いますと一瞬にしてできる。リードタイム、納期や情報入手が短くなっています。同時に、日本のお客様は、確実に仕事が何年間続くからそれに見合う投資額があって、数字で諸条件が揃わないと設備の発注をしません。発注が遅れても、納期が変わらないことがあり、本来1年かけてつくるものを7カ月でつくる必要があり、無駄な人員を投入したり慌ててやってミスがあったり、でも価格は変わりません。また、ヨーロッパでは、かつて世界一と言われたピカピカのメーカーが、独自では存続できなくなっています。大きな資本の傘下に入り、親会社が映画会社のような、ものづくりとは関係ない場合もあります。資本の中にグループ化されています。もうけがないと、またほかの資本に売られていく。グループの中で存在感を発揮できるメーカーは開発費も使えるし、展示会にも商品を出せるんですが、そうではない会社はグループ企業の中に名前はあるが、展示会に出展させてもらえません。ヨーロッパやアメリカで起きたことは、何年かすると大なり小なり形は多少変わっても日本でも起きます。日本は、これだけ小さな国土の中に非常にメー

カーが多い、自動車メーカーだけでも多少グループ化しても、これほど多くのメーカーがある国はないですよね？工作機メーカーも早晚どういう形かは分かりませんが、グループ化、協業、競合と協業をやるとか、何か大きな再編があると思います。しかし、日本人は本当にそこが苦手です。ヨーロッパ人に比べるとすごく苦手で、本当に倒れる寸前になるまで、そこそこやれているうちは絶対に一緒にやらない。

**新宅：**先ほどから何回もおっしゃっていた「稼ぐ力」をこれからつけたいというお話ですが、断トツの機械をつくっていらっしゃるんですよね？

それが売りたい価格で売れないということですか。

**長瀬：**まずは「買っていただきたい価格で買っていただけない」、また「発注は遅くなるが、納期は変更できない」といったケースがたくさんあります。あと、日本は、工場を建てるのに、ものすごくコストがかかります。消防法、建築法など、また労働行政もそうですが、厳しくなっています。ものづくりが大事だと言う割にはものづくりのコストが上がる方向ばかりです。

**新宅：**それは日本のインフラとしてということですね。

**長瀬：**本当に日本でモノをつくることを考えてみえるのかどうか、不思議に思うぐらい現実の問題は逆のことばかりです。何をやるにもコストがかかります。だからといって、安全をないがしろにしては絶対に駄目だと思いますし、消防法にしても、建築法にしても重要でしょうが、そこに工夫というか、運用のところでは何かいい工夫があれば、もう少し安いコストで工場をつくることのできるのではないかと思います。

**長瀬：**稼ぐ力を身につけたい＝経営が苦しい…かのような話ばかり申し上げましたが、平成バブルが崩壊した年を含めて2期、そのとき私は社長をやっていませんが、2期赤字を出しましたが、その後は一度も赤字を出さず、ボーナスのなかった年も1期もないんです。決算上は、ある程度設備投資もしており、補助金をいただいているおかげもあるんですが、開発も潤沢にやらせていただい

ていて、経営は安定していますが、「稼ぐ力」にこだわったのは、「働く人たちの給料をもう少し上げたいな」と、そんな思いでお話しました。

**藤井：**お客様側の設備の更新のタイミングとか、新製品が出るとか、そういうことによってかなり左右されますよね？自動車のEVとか、そういうところで新しい工作機械が必要かもしれません。

**長瀬：**今までは技術開発偏重で会社のビジネスモデルを構築してきたようなところがありますから、それ以外の努力をしていないのも事実です。

**新藤：**可能性としては結構あるかなと思っています。

**長瀬：**実は可能性がたくさんあり、経営戦略をもう少し幅広く多岐にわたって立てさせていただくことによって「稼ぐ力」をこれから発揮していこうと思っています。複数の施策の計画があり、実際に行動に移しているものもありますので、しばらくすれば効果が出てくると思います。

**新宅：**差し支えない範囲で、こんな方向というのを2、3、伺いたいんですが。

**長瀬：**あまりにも受注生産にこだわりすぎましたから、業界他社の方たちとのコラボレーションをうまくやることによって、生産の平準化ができると思っています。あと、完璧にイリオモテヤマネコになっているので、弊社の技術を海外に向けて発信していく、そこは手つかずの市場があると考えています。40年以上前から先輩の同業他社の工作機械のエクセレント企業たちがご苦労なさって、日本の工作機械に対するイメージが非常に良いところに、後発の私たちが行かせていただけるという幸運もあります。弊社の超精密加工機には競争力があることがこの5年で分かりまして、リピートもありますし、数千万円、数億円の超精密機械の引き合いがたくさんあります。人脈構築もおかげさまで5年という割には結構できています。

**今村：**日刊工業新聞社の表彰で中小企業庁長官賞を受賞されましたが、あの表彰は知名度を上げるとか、宣伝効果抜群だということでしょうか？

**長瀬：**効果の大きさを感じています。ものづくり日本大賞の内閣総理大臣賞、言われた中小企業優

秀新技術・新製品賞の中小企業庁長官賞などをいただき、技術の優位性が認められたことは大きな効果があります。

行政の、国からの研究開発補助金も大きいです。

**新宅**：海外開拓するための人材は特に補充なさっているんですか。

**長瀬**：細々ですが進めています。非常に優秀な社員が女性で、現在産休中の為、大きな戦力ダウンです。

本人はやる気満々ですが、半分は体第一、家庭第一でやっていただいて、彼女のやっていることについては在宅勤務ができますので、そういう制度の積極的な活用も考えています。

**新宅**：海外に売り込みに行くとき、例えばヨーロッパでの見本市など利用されますか。

**長瀬**：非常に有効だと思いますが、新参者はいい場所をもらえません。長年出していらっしゃる企業が有利なので、現地の販売機能のある会社との連携を検討しています。また経済産業省、独立行政法人日本貿易振興機構（JETRO）、グレーター・ナゴヤ・イニシアティブ（GNI）が進めているスイス企業とのマッチングの機会、そのメンバーに加えていただいています。2017年6月にスイスの展示会にも出展させていただきました。

1. ナガセインテグレックスの概要 (添付1)

### ナガセインテグレックスの概要


<p><b>沿革</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1950年 岐阜市菊地町で長瀬登が旋盤加工請負で創業</li> <li>1958年 株式会社長瀬鉄工所を設立</li> <li>1959年 岐阜市に本社工場建設 工作機械の製造を開始</li> <li>1968年 武芸川工場(A棟)建設</li> <li>1982年 超精密研削盤の開発着手</li> <li>1986年 世界で始めて超精密全静圧小型平面研削盤を開発</li> <li>1989年 組立工場(B棟)建設</li> <li>1991年 株式会社ナガセインテグレックスに変更</li> <li>2000年 10nm制御の超精密研削盤の開発に成功</li> <li>2002年 1nm分解能の超精密研削盤及び大型加工機開発</li> <li>2004年 超大型精密研削盤(12×2.5m)設備工場(D棟)建設</li> <li>2006年 超大型高精度加工機組み立て工場(E棟・F棟)建設</li> <li>2009年 大型高精度加工機組み立て工場(C棟)建設</li> <li>2012年 大型精密研削盤(4×2.5m)設備工場(G棟)建設</li> <li>2013年 1nm分解能 7輪加工機開発</li> <li>2014年 焼研システム販売開始</li> <li>2015年 創成車研削盤開発</li> <li>2017年 中小企業新技術新製品賞 中小企業長官賞受賞</li> </ul>	<p><b>社員</b> : 145名  <b>パートナー</b> : 40名  <b>資本金</b> : 5千万円  <b>工場敷地</b> : 8千坪</p>
--	---



2. 精密加工機への方針転換 (添付2)

### NAGASE Grinding History

内閣総理大臣賞など受賞



**1950-1955年** 創業期  
**1955-1973年** 大量見込み生産  
**1973-1980年** 標準期  
**1980-1991年** 新創業期  
**1991-2001年** 失われた10年  
**2003-2008年** 夢の現変化  
**2008-2011年** 第3の創業

1950年 NAGASE創業  
 1959年 岐阜工場設立  
 1968年 武芸川工場設立  
 1974年 本社集結  
 1984年 タクノ生産  
 1985年~ 超精密マシンの製造環境の整備

1950年 朝鮮戦争  
 1973年 第1次石油ショック  
 1978年 第2次石油ショック  
 1980年代 様々なマシンに挑戦

1970年代前半 ライスリーダー企業の海外生産の取り組みが始まる  
 1970年代後半から 大手企業の生産のグローバル化、レイバーコスト低減による生産メソッドの確立

1983年 ハランスベクター開発  
 1985年 油静圧研削盤開発  
 1986年 ハイブリットユニット構造設計  
 1988年 ハイレスプロ開発

1995年 日本でのインターネット普及が始まる  
 1997年 対ドル80円割れ  
 1999年 対ドル97割れ  
 2005年 バイオ解禁

1961年 ベルリンの壁建設  
 1980年代 「高度情報化社会の到来」土地ハルブ総頂期  
 1989年 ベルリンの壁崩壊  
 1999年 携帯やインターネットの日常化

1990年代 失われた10年

リーマンショック

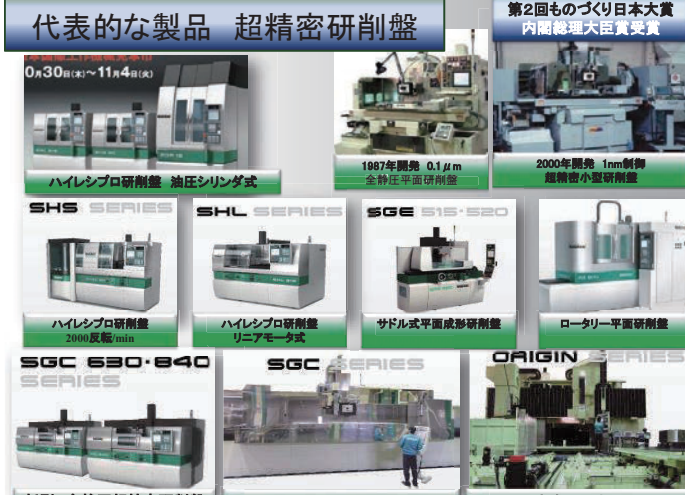
後発メーカーが  
 ヴィトンより  
 3倍高い商品を買って頂く  
 ビジネスモデル

入社

3. 代表的な製品 超精密研削盤 (添付3)

### 代表的な製品 超精密研削盤

第2回ものづくり日本大賞  
内閣総理大臣賞受賞



**0.30μm(30nm)~11.4μm(114nm)**  
 ハイレスプロ研削盤 油圧シリンダ式

1987年開発 0.1μm 全静圧平面研削盤

2000年開発 1nm制御 超精密小型研削盤

**SHS SERIES** ハイレスプロ研削盤 2000回転/min

**SHL SERIES** ハイレスプロ研削盤 リニアモータ式

**SGE 515-520** サドル式平面成形研削盤

ロータリー平面研削盤

**SGC 630-640 SERIES** 新型 全静圧超精密研削盤

**SGC SERIES** コラム形研削盤 最大5m×1m

**ORIGIN SERIES** 門型研削盤 最大12m×3m



4. 代表的な製品 超精密研削盤（添付4）



7. 「トランスコンセプト」(添付5)

有益な価値の創造の為にやったことは・・・

トランスコンセプト

既に大学や、研究機関、企業で実証されている、原理原則に忠実な技術なのに何らかの理由で生産現場での実用が困難な為に実施されていなかった技術を翻訳(トランスレート)し直して(新たな技術を付加して)有益な価値へとつなげる。(中小企業、日本人向き)

新たな価値の実証

ベアリングの高寿命化、金型の高寿命化、ハリス金型、ラップレス研削、材料強度・硬度の向上、耐摩耗性の向上、トータルコストの削減、刃具代の削減、部品の高性能化、工数の削減、科学的理論・技術の具現化等

常識

非常識

ニッチ市場、オンリーワン市場は探すものではなく、自ら創るもの

8. NAGASEを支えた多くの出会い(添付6)

NAGASEを支えていただいた多くの出会いがあります

新たな概念の提案

- 全静圧の超精密研削盤
  - 大手電機メーカー様(セラミックの鏡面研削)
  - 大手ベアリングメーカー様(砥石動バランスの必要性)
  - 大手自動車部品メーカー様(工程削減によるコストダウン)
  - 東北大学様(微細加工の必要性、定圧定量研削理論)
  - 理化学研究所様(ELID研削理論)

新たな価値の実証

- 超精密加工
  - 大手光学機器メーカー様(射出金型のメンテナンスフリー化)
  - 金型メーカー様(半導体スタンピング金型の高寿命化等)
  - 京都大学様(望遠鏡のレンズのラップレス化)
  - 高精度減速機メーカー様(高精度加工による製品の性能アップ)
  - 高精度フィルムメーカー様(高精度光学設計の加工実証)

新たな市場の創出

- バランスベクター、ハイメッシュホイール、ナノエンヴァイラー等
  - 千葉大学様、岐阜大学様(BVの開発)
  - 砥石メーカー様(ハイメッシュホイールとBVをセット販売)
  - 測定器メーカー様(BV類似品の商品化)
  - 自動車メーカー様(BVによる研削自動管理)
  - 環境機器メーカー様(温度、基礎、除振装置の提供)

## II 「伝説のホワイト企業『未来工業』のマネジメント」

未来工業株式会社

代表取締役社長 山田 雅裕 氏



1963年生まれ  
1987年5月 未来工業株式会社 入社  
2006年9月 監査室長  
2008年6月 取締役  
2013年6月 取締役社長(現在に至る)

### 1. 未来工業の創設（山田と清水）

未来工業株式会社（以下：未来工業）は、昭和30年代、岐阜県大垣市に劇団「未来座」という市民の劇団があり、そのリーダーの山田昭男、清水昭八の2名によって1965年につくられました。未来工業は、建築のときに電気工事屋が使う材料が7割くらい、水道工事の材料が3割くらい、そんな商売をしています。1965年に設立されましたが、山田、清水の創業者2人は「下請け仕事はしない。オリジナル商品で勝負をする製造メーカーになるんだ」と、意気盛んにスタートしました。岐阜県大垣市は戦前から工業のまちで、昭和30年代から40年代は紡績が盛んでした。1973年の石油ショック以後は変わり、今は自動車関連企業が多くあります。高額納税者公示制度（1947～2005年度）が出来た時、山田、清水の2人は、「会社がもうかっていると認定してくれる」ようになったと捉えて、「我々はこれからも高額所得法人に選ばれる企業を目指そう」と2人で話しました。高額とは経常利益4,000万円以上の会社で全体の3%でしたが、山田、清水のユニークなところは、「3%を目指すために3%のまねをしよう」とは思わずに、「残りの97%の会社とは、反対のことをしよう、そうすれば、3%の側にたどり着けるに違いない」と考えました。3%に入るために反対の事をする、すなわちライバルメーカーがやらないことをやってきました。

### 2. 第1号商品

第1号商品はジョイントボックスで、天井裏に細い基台を固定して、電線を結んで、プラスチックのカバーをかぶせて、ネズミにかじられることを防ぐために生まれたといわれる商品が第1号商品です。ジョイントボックスは日本中どこでも手に入ったので、同じものを作ったら、「未来工業さんも作ったのかい？いくらしてくれるの？」と価格競争に巻き込まれて商売になりません。そこで、いくつか工夫して商品を開発しました。ジョイントボックスは、天井裏の下に設置するのではなく、横や上の場合もあります。当時は、電動ドライバーや磁石付きのドライバーがなくて、基台を持ち、木ビスとドライバーを持って設置しますが、ビスを落としてしまったら、天井裏は真っ暗で、探すのに時間がかかります。天井がない場合、脚立に上って作業しますが、落としたり下りて探す必要がある。もたもたしていると、よその業者から「おい、電気屋、何をやってるんだよ」と言われかねません。未来工業が開発した、ビス穴に突起をつけて仮留め機能をつけた商品は、ビスが落ちずとても好評でした。「未来工業はよその会社がやっていることはやらない」こんな方針で、仮留め機能付きのジョイントボックスは他社が商品化していたので、1号商品は、その2つを結び付けた商品を開発したわけです。別にことさら新しいことを生み出したわけではなく、組み合わせることで新しいものを生み出しました。他社と同じことをしないということを我々は「差別化」と呼んでいます。「差別化」が1つの大きなポイントで、重要なキーワードとなっています。

### 3. ホウレンソウ（報連相）

創業者の山田昭男の存命時も未来工業はテレビをはじめ、いろいろなマスメディアで紹介され有名でしたが、よく話題になったのは「ホウレンソウ（報連相）の禁止」です。報告・連絡・相談の頭文字のホウレンソウです。言葉だけが独り歩きして「山田社長、本当にホウレンソウなしで会社経営ができるんですか」と時々聞かれますが、報

告・連絡・相談は普通にやっています。ただし、会社から「さあ、ハウレンソウをやりなさいよ」と言うことを禁止しています。制度化すると、社員は“やらされ感”を持ってしまい100%全力で働いてくれません。それで当社はハウレンソウのキャンペーン（会社単位の制度化）を禁止しています。余談ですが、ハウレンソウという言葉は、ある会社の社長が考え出したものですが、その会社はその後倒産してしまったようです。「やらされ感」によって100%のやる気が90、80、70%と下がり、場合よったら30、20%になるかもしれません。キャンペーンを始める前は100%のやる気を持った従業員が、「ああせい、こうせい」と言われてやる気が無くなり、課題解決のために、同僚とけんけんやり合ったはずが、「上司に報告しておしまい」になります。上司も、報告・連絡・相談という形でいろんな情報が入り、「今日は現場へ行くのをよすか」となります。現場の長たる者が自分の足で現場に赴いて、自分の目で見て、耳で聞いて、皮膚感覚で現場を感じるが大変重要ですが、キャンペーンで、後から後から情報が入ってきて「ああ今日も行かなくてもいいか」となることを懸念するわけです。

昨今は「ハウレンソウコンサルタント」という先生も登場するほど有名で、懸念材料を解決していけば問題ないかもしれませんが、「差別化」を標ぼうする未来工業なので、「これだけ一般的になったから、うちぐらいやらなくてもいいだろう」と考えます。女性従業員3人の一番小さな九州の営業所でも、禁止は禁止で、徹底しています。

#### 4. 成果主義と年功序列

また、別の特徴は、成果主義とノルマ制を導入していません。創業者の山田昭男は「未来工業に神はいない。人間が人間を査定する以上、必ず不平不満は生まれてくるものだ。不平不満を持った社員が100%全力で働いてくれるだろうか。それはないであろう。まあ無難に年功序列にやっっていくのがいいじゃないか」と常々話していました。年功序列が最善というわけではありませんが、

「ものづくりが抜群にうまいとか、ものを売らせたなら天下一品」など一芸に秀でた人間が必ずしも人の扱い、部下の扱いが上手なわけではありません。そういう人間は係長、課長になかなか上がれないが、せっかく力を持っているから、やはり発揮してほしいので、製造部なら製造課長のほかに専門課長という役職を設けました。Aさんは製造課長で部下が50人いますが、同じ課長のBさんは部下が1人もいませんが「Bさんは自分の一番得意な成形の仕事で力を発揮してください。Aさんと比べて部下がいないので、少し給料は低いけど、そこは勘弁してね」といったように適材適所で頑張ってもらっています。長野県に100%年功序列の会社があるそうですが、未来工業はそんな会社の足元にも及ばないレベルです。

#### 5. ノルマ

ノルマ制についてお話しします。これは営業マンの販売目標などがありますが、「数値目標が達成できなければペナルティーでボーナスが下がることはない」という事です。未来工業の営業マンには2つの仕事があり、1つは商品を販売すること、もう1つは商品に関する情報を収集することです。すなわち、工事現場で困っている情報を聞いたら、「それを解消する商品、つまり今までにない商品情報を会社にフィードバックして商品化につなげる」ことも営業マンの重要な仕事です。ノルマ制を導入したら、最初の3年、5年は売り上げが伸びると思いますが、売ることが第一になって、商品の情報収集がおろそかになり、新商品が出なくなる。新商品が出なくなったら20年後、30年後が心配です。私が25年前に松本営業所に赴任したときに、ライバルメーカーを先に行かせ、後から工事現場に行きました。すると「おっ、未来工業さん、来たか。困ってたんだよ。待ってたぞ、君のこと」と言われました。実は工事現場で困ったことがあって、うちのカタログを開いて、それをクリアできる商品があるかどうか、探しているところでした。私が現場事務所の電話を借りて、本社に電話したのですが、工事現場の職人さんた

1 第1回研究会  
2 第2回研究会  
3 第3回研究会  
4 第4回研究会  
5 第5回研究会  
6 第6回研究会  
7 第7回研究会  
8 第8回研究会

ちの「この間の現場でこういうことがあってさ」なんていう話が自然に聞こえてきました。そこで、適当にメモったりしましたが、そこから新商品の糸口が見つかったりします。私よりも先に入ったライバルメーカーの営業マンはノルマがあるので、「こんなところで足止めを食らったらかなわない。あと3軒回りたい」となるが、未来工業はノルマがないのであわてずに現場にすることができ、夕方まででも付き合いができます。そういうのをお客様は覚えていてくれて、お客様の展示即売会に行ったときに「おお、この間ありがとうな」と言われ、仕事につながることもあります。

## 6. 休日

2年前に新聞社から「年間休日140日、日本一休みの長い会社を目指しているんですよね？」と言われました。「おかしい、もともとは違ったんだけどな」と私は思うわけです。バブルの頃、未来工業のような製造業は「暗い・きつい・汚い」の3Kと言われて、若者から敬遠されましたが、建築業界も同様でした。そこで、山田昭男、初代社長が考えたのが「休み」です。もともと未来工業の創生期の1960年代後半は、年末12月30日まで仕事するのが普通でした。そんな中で未来工業は「27日からお休みします」と発表したものですから、取引先から「ちょっと待て。うちは30日までやっているのに、なんで27日から休むんだ」と文句を言われてしまいました。「未来工業は運送会社を持っていません。運送会社が27日から休みますので、何とかこれでご勘弁を」と答えましたが、未来工業の商品は「明日欲しい」というタイプの商品が多く、「全く君のそこは役に立たない」とかいろいろ言われるわけです。そこで創業者が「どうせ怒られるんだから、休みを2倍にしようか？」と考えたのがきっかけです。当時、お盆休みが9連休の会社は、当時の松下電工株式会社、三菱電機株式会社、未来工業の3社くらいでした。ライバルの企業に「君のとも休めばいいじゃん」と言いましたが、「無理無理、うちなんかとても無理。未来工業さんだからできるんだよ」と言わ

れました。そう言った会社も、今ではゴールデンウィークもお盆休みも休んでいます。それをやらないと大学生が会社訪問に来てくれないとかの理由はありますが、実際できているわけですから、「やる気がなかっただけ、やらなかっただけ」と思います。そんな未来工業も、休みを長くして業界に風穴を開けようとする矢先にバブルが崩壊して苦境に立たされました。「日本一休みの長い会社を目指す」で有名になり、実際には、日本一休みの長い会社を目指しているわけではないのですが、創業者がそう言ってしまって、今さら後に引けず、仕方なく現在の休暇制度を採用しています。

## 7. 70歳定年

定年70歳制については、15年前、政府が定年を61、62歳と毎年延ばしたときに、創業者2人が「国が、ちまちまやってるな。うちは定年70歳だ！」と一気に始めました。また「60歳を過ぎたら、自分の定年は自分で選べる」ということになっています。ある工場長が60歳を過ぎた女性社員から、突然に「工場長、私、明日から有休を取って、そのまま会社を辞めます。お世話になりました」と言われました。いくら何でも無責任だと思い「60歳を過ぎて、孫もいる大人でしょうに」と思いましたが、実は介護が必要になったようです。岐阜の田舎町なので、親戚が車で30分以内のところに住んでいるなど、誰かが面倒を見るようにしているケースもあります。彼女の場合は娘や孫に任せられるわけにいかなかったのでしょうか。60歳過ぎの女性は、介護が理由で辞めるのが一番多いです。60歳を過ぎると、体力的に工場の仕事はなかなかきつく、特に日が傾き出す夕方になると、どうもうまくいかない。きつくない職場に60歳過ぎの人を集めた職場をつくってやっています。なぜかと言うと、同じ職場の40代社員から「いいかげんにしてくれ、70歳まで働いて給料は変わらなくていいよな」と不満や文句が出る。未来工業の70歳定年は、60歳でいったん退職した後の再雇用ではなく、60歳の給料が70歳まで支払われます。40歳社員の中で「絶対に俺たちのときは続かない。今だから

できるんだよ」と不平不満が高まって、60歳過ぎの人を集めた職場をつくるしかなかったというのが本当のところ。15年前にこの制度が導入されたとき「男性は65歳くらいまでかな？女性は63歳までくらいかしら？」と言っていました。時代の流れもあり、今はほとんどの社員が「70歳まで働きます！」と言っており、悩みが尽きないです。

## 8. 育児休暇

未来工業の育児休暇は3年、何度でも取得できます。しかし、実際に3年休んだ人は1人しかいませんし、その方は「自分の子どもがかわいくて離れられないと」辞めたので、現役社員では3年取得者はゼロです。「何なんだ、それは」と言われそうですが、未来工業は、「全社員が正社員」であり派遣社員を雇わないので、半年くらいで育児休暇を終えて、出てこない職場が回らないのが実情で、社員も理解しています。社長になって「育児休暇を使う場合には派遣・パートを採用してもオッケー」と指示を出しましたが浸透しません。大分営業所は派遣社員を雇いましたが、1人目は「私は向いていません」と辞め、2人目も同様に「向いていません」と辞めました。3人目の派遣社員は、やっと定着しましたが、営業所長は付きっきりで営業に出られません。対策として、大分の場合は、女性が3人いる熊本営業所で1人派遣社員を採用し、大分の電話は熊本営業所で受ける仕組みに変えて乗り切りました。

## 9. 全員が正社員

なぜ全社員が正社員という考えなのか、これについて創業者山田昭男は「未来工業の正しさは自動車メーカーが証明してくれています。昨今の自動車メーカーのリコールの多さを見てください」と言いました。その本質的なところは、「品質」です。未来工業のライバルメーカーは研究開発費はかけずに新商品を出すため、未来工業の商品にパテントがかからないようにして商品化しています。販価は安く設定して「未来工業とほぼ同じ機

能を持って、こんなに安いんですよ」という売り方をしています。未来工業は、研究開発費をかけて開発しており、自社開発品で他社に比べて高価格です。高い上に品質が悪かったら誰も買ってくれませんので、品質維持のために、全社員を正社員にしています。社員のモチベーションを維持するため「うちは派遣・パートを使わない、全員正社員なので、今の給料がある」と上司が説明すると部下も納得します。

## 10. 服装

「作業着の自由化、制服の自由化」は27～28年前に始めました。「何月何日より制服・作業着を自由化します。作業着代として年1万円支給します」と発表したら、本社の工場で「作業着が禁止になったぞ」と伝わり、「未来工業の自由化は禁止」と言われました。当時の本社工場は9割以上が中卒ないし高卒で、制服や作業着がない時代を経験したことがない人が9割以上いました。一種のパニック状態になり、不平不満に火がついて、今でいう炎上みたいに大騒ぎになってしまいました。「これは自由化であって、禁止ではありません。会社から支給された制服を着てきてもいいです。当然作業着は悪くなるので、毎年1回1万円支給するので新しいのを買ってください」と説明しても、いったん火がついたら消えないんです。そのときに、「1つ言い忘れがありました。この1万円は銀行振込ではありません。現金手渡しです」と言った瞬間に全ての不平不満は消えました。現金は強いです。

## 11. 提案制度

未来工業の提案制度の賞金も現金手渡しです。1級から5級まで賞があり、参加賞もあります。参加賞は500円、そして不採用でも500円もらえる。何でもいから、出せば500円もらえる、という制度です。「未来工業という会社は社員を金で釣っているのか」と言われますが、そのとおりです。やはり社員は現金を喜ぶ、社員が喜んでやる気になってくれたら、こんないい話はないので、我々

1 第1回研究会

2 第2回研究会

3 第3回研究会

4 第4回研究会

5 第5回研究会

6 第6回研究会

7 第7回研究会

8 第8回研究会

は積極的に現金で渡します。男性社員の場合、車を買う、結婚する、子どもが生まれた、家を建てる、こういうときは提案件数が伸びます。結婚して「よし、やるぞ」となったときにどんどん提案が出る。かつては毎月第1土曜日に、前月の提案の報奨金を社員に配っていました。「君は6件でしたね。頑張りました」みたいな感じで渡しますが、1年間200件提出しますと、別に特別報奨金として15万円もらえます。提案は各工場の改善提案で、本社の改善提案も他工場に展開をされて、会社としては十分元が取れています。

山形工場長の時、ある女性社員が「前の会社にも提案制度がありましたが、前の会社の5級が未来工業の3級ぐらいの気がします。何を書いているか、よく分かりません」と言うので、2つの提案を見せました。1つは、山形工場も24時間稼働3交代勤務の工場ですが、交代勤務の当番とトイレ掃除の当番を組み合わせるという結構考えた内容で、もう1枚は、バレーボール部の社員から「体育館を建ててください」との提案で、その差は一目瞭然です。その提案を読んで彼女は笑いましたが、私から「な、笑えるだろう？でも、こんな提案でいいんだよ。自分たちの会社の社是は分かるよね？『常に考える』。我々の提案制度は『常に考える』という社是を実践するためのツールだ。初めは何でもいいから、提案を書けばいいんだ。人間は恥ずかしいという気持ちを持っているから、彼だって、いつまでもこんなことを書かないと思う。とにかくまず書いてみて」という話を彼女にしました。彼女はその年の後半、20件か30件の提案を出してくれました。未来工業の社是は「常に考える」で、社員に要求するのはそれだけです。「さあ、考えよう」、「さあ、やってみよう」と言われても難しいので、提案制度を使って考えたことを実践してもらっているわけです。

ただし、昨今の20代社員は「いろいろ考えましたが、僕は何もしないことにしました」と平気で言います。「それはないだろう？困ったな」というのが本音です。山形工場長の時に「工場長、社是の看板をいくつか掲げればいいんですか」と言う

ので、私は「掲げられるところ全部」と答えたところ、「えーっ！33か所ありますよ」と返されました。この33か所を把握していることが大事で、山形工場では、前を向いて歩いていると常に社是が目に入る、社是「常に考える」、社員にはいろいろ考えてほしい。

## 12. コピー機

4年前、関西テレビの取材で「未来工業にはコピー機が1台しかないと聞いたんですが、本当ですか」と質問があり、「本社は工場棟、事務棟をあわせて300名いますが、コピー機は1台しかありません。なぜならば、会社の1日の稼働時間は7時間15分ですが、コピー機は平均3、4時間しか動いていません。1日平均3、4時間しか働かない同僚がいたら怒りますでしょ？」と答えました。機械もそれなりの仕事はしてもらわないと困るわけです。いつもコピー機で行列になるので、もう1台工場にも置いてくださいと頼まれますが、「平均3、4時間しか働かないのに、なぜもう1台買わなければいけないんだ？」と思います。「ちょっとぐらい歩けよ、工場の間が歩かなくてどうするんだ？」と思います。

## 13. 社内旅行

海外旅行を5年に1回実施しています。始まりは未来工業の社員がまだ20~30人の頃で、当時社長の山田昭男が「もし未来工業の年商が1億円を突破したら、君たちを海外旅行に連れて行ってやるぞ」と言ったことが発端です。1億円を突破したので、社員は大喜びで「だって、年商1億円突破したでしょ？海外旅行に連れて行ってやると言ったじゃない」という要望が出て、山田昭男は「うーん、覚えていないな。しょうがない、行くか」と、9周年という名目で、台湾に行きました。社員からの「約束を守ってよね？」という呼びかけで始まりましたので、それ以来旅行は社員が提案を出し、会社で審議する形になっています。旅行の発表が半年前にあると、40代から50代の女性陣のテンションが上がり、「若い頃は子育てで参加でき

なかったが、やっと私たちも行けるわ」となり、帰ってきてからも3か月ぐらいはテンションが高く、集中して仕事をしてくれます。20年前、ある20代後半の女性社員が、結婚し自営業に嫁いだので退社したと思っていましたが、「だって、私、海外旅行に行きたいもん」と退社しませんでした。今の20代の女性は積極的に海外旅行へ行くのであまり価値は感じないだろう、と思いましたが、「会社が連れて行ってくれるのがとても楽しみ」という人も多く、モチベーションが上がり、会社に勢いが出ますので、続けています。

#### 14. 営業

未来工業は、かつてインターネットがなかった頃、「安いホテルに泊まることのできる営業マン、それこそが優秀な営業マン」と言われました。どうということかと説明しますと、例えば、四国に若い営業マンが赴任する際、先輩社員と引き継ぎのため出張した場合、先輩がアレンジするホテルが8,000円でもホテル代は会社基準の7,000円までしか出ませんでした。出張のたびに1,000円自腹を切る必要があり、客先の仕入れ担当の課長に「困っています。安いホテルを知りませんか？」と相談しましたが、課長も「俺に任せておけ。何とかしてやるぞ」と見栄を張るが、地元の間人は地元のホテルの相場がわからず、ほかの営業マンに「君、どこのホテルに泊まっているんだ？いくらだ？」といろいろ調べてくれたそうです。安いホテルに泊まるために、自分のネットワークをつくる必要があり、それがお客様とのコミュニケーションのアップにつながり、信頼関係をより深く結ぶことができる。創業者は「常に考える」を常に社員に求めるので、詳しく説明しませんが、「安いホテルに泊まることのできる営業マンが優秀な営業マン」という創業者の教訓が残っています。

松本の所長だった25年前、九州の支店長が、「安いホテルに泊まることのできる営業マンが優秀な営業マンだ」と、表面上の言葉だけで真意を誤解し、自分の部下の各営業所長を安いホテルに泊めました。「君ら、ここに泊まれ」と命令しま

したが、安いけど遠いホテルで営業マンから文句が出ました。それが社長の耳に入ったところ、九州の支店長を呼んでボロカスに叱ったそうです。まず、「部下に『君ら、ここに泊まれ』と命令する、それが駄目だ。未来工業の営業所長は自分で自分が泊まるホテルを探すことができないのか。そんなわけはないよな？自分で探すことができるよな？なら、なんで君はそうするんだ？そんな必要ないだろう？」、次に「安いホテルに泊まるのは1つの例えであって、その本質は情報網、より綿密で強い情報のネットワークを持った社員が優秀だと言っている」と説明をするわけです。山田昭男流の「常に考える」で、基本的に答えは言わない。私も答えを教えてもらえなかったことがいくつもあります。

#### 15. パソコン撤収

私の前の3代目社長のとき、全国各営業所のパソコンを83台撤去しました。未来工業の営業は対面販売が基本ですが、お客様のメール志向もあり出不精の営業マンもいたので「8時半から定時の4時45分まで営業マンはパソコンを見ない事」と規則にしたら「お客様からメールが来ているので」という言い訳する営業も多くて、「いっそのこと強制的に全部撤去するか」と決断しました。朝早めに来て、女性の出勤前にパソコンを借り、女性が帰社後に再度パソコンを借りるのですが「もう無理。もう勘弁してくれ」となって増えてはきましたが、7、8年経っても83台までは戻っておらず、やはり83台は多すぎたと分かるわけです。私はフェイス・ツー・フェイス、顔と顔をあわせて営業する、それが基本だと言い続けています。

#### 16. 残業禁止

ホウレンソウと並んで、「残業禁止」、「残業ゼロ」もマスメディアで多く取り上げられました。有名な経済誌の取材を受けた時も、未来工業は残業しない、社員に残業させない会社、ということを前提に来られます。当時、未来工業は太陽光関連の商品が売れていて、「ああ、残業ですか。う

1 第1回研究会

ちは今、太陽光関連の商品が売れて残業しまくりですよ。工場は土曜日も月3日は出てもらっているかな」と言いました。真っ青になり、「話が違うだろう?」という感じで、とにかく残業をしていないという方向に話を持っていこうとしますが「でも、本当に今、残業しまくりで大変なんです。忙しくて、忙しくて」と話しました。

2 第2回研究会

「残業禁止」、「残業ゼロ」は会社の目標です。山田昭男は生きていたら、「確かに俺は『残業禁止』、『残業ゼロ』と言ったが、残業を禁止しているとも、残業がゼロであるとも言った覚えはない」と普通に言うでしょう。山田昭男はそういうふうです。

3 第3回研究会

太陽光関連の商品の説明をすると、例えば「こういう商品をくれ」と注文があったとき、「これを作ると残業になってしまうので、お断りします」と言ったら、その商品に関しては二度と注文が来ないでしょう。ですから、基本的に受けて残業してでもやります。残業に関して言えば、昼間はとうとうとして、5時から「さあ、頑張るぞ」という残業は一切認めません。仕事がないとき、社員はみんな定時に帰ります。そもそもなぜ「残業禁止」、「残業ゼロ」という発想が生まれたのかと言うと、未来工業の前身は劇団「未来座」という市民の劇団で、初代の社長と専務、2人の営業部長、総務部長は劇団仲間です。役員会、幹部会の時に「仕事が忙しく残業が増えて、いつの間にか劇団員が集まらなくなったな。いつか残業のない会社にできたらいいな」と、そんな話も出るわけです。未来工業という会社は創業から最初の10年間、毎年200%アップで成長してきました。次の10年間は毎年120%アップで成長してきました。残業なしでは無理で、未来工業の歴史は残業の歴史です。残業手当は払ってきたが、「残業ゼロ」は、創業時の経営陣の夢なんです。ところが、バブル崩壊で仕事がなくなり、そんな中でも残業している部署があるわけです。会社とすると「あれ?どこも残業していないのに、なぜあそこだけ残業をやっているんだ?」となります。製造業では、「あそここの部署の連中は手が遅いのか、仕事が遅いのか」

となり、工場の人間が一番嫌う言葉です。それをあえて気づかせるように、分からせるように、聞こえるように言いました。言われたセクションの人間は必死になって、なぜ残業しているのか、どうやったら解消できるのかをみんなで考えて、残業をなくしました。

4 第4回研究会

5 第5回研究会

6 第6回研究会

7 第7回研究会

8 第8回研究会

創業者はよく「1日24時間を3で割って、睡眠等々で8時間、会社に拘束されるのが8時間、自分の時間が8時間。自分の時間は自分のために使って、笑顔で元気に出社してほしい」と言いました。皆さん、コンビニであんパンを買う時、商品棚に同じメーカーの同じパッケージのあんパンが2つ並んでいる場合、片方は100円の値札、もう片方は125円の値札ならば、「なぜ値段が違うの?」と聞きます。もし店員が「125円のほうは残業代が含まれているんですよ」と答えたら、「誰が買うか」となります。休日出勤して作ったパンは150円になりますが、そんな売り方はせず、100円のパンは休日出勤をしようが、残業をしようが100円で売ります。残業して30円あるはずの利益が25円に減るかもしれない。30円の利益が20円に減るかもしれない。未来工業はそれを徹底して嫌います。1時間残業して1,000個のパンができたとしても、残業代がかかり、経費、照明、空調、成形機の費用、コンピュータだって電気がかかっています。トイレも行くでしょう、ガスでお湯を沸かしてコーヒーを飲むかもしれない。全部経費がかかります。残業することは利益を削ることで、「残業する社員は本当に会社に貢献しているのか」と思うわけです。未来工業の社長になる前、神保電器株式会社（以下、「神保電器」）というグループ会社に6年間いました。神保電器はスイッチやコンセントの専門メーカーで、パナソニック株式会社、東芝グループの東芝ライテック株式会社、未来工業グループの神保電器、日本に3社しかありません。そのうちの1社の神保電器に私は6年間いました。1年目は役員、取締役付部長で、2年目に社長になりました。神保電器は大正7年、1918年創業で、来年100周年を迎えます。戦争中は軍事産業で、ゼロ戦をはじめ飛行機のスイッチ



は全部神保電器が作っていました。戦後は家庭用のスイッチコンセントで日本トップメーカーでした。ところが、昭和40年代から競合他社に押されて業績が悪化していき、平成になって、メインバンクから「もう無理です。解散するか、身元引受先を探るかしてください」と言われ、身元引受先を探してことごとく断られた挙句、未来工業と出会い、グループに入りました。神保電器は、社内で作った半製品を協力会社が下請けで組み立ててもらって、製品にして神保電器に引き入れる。そのときに仮伝票が2枚、本伝票が3枚ないし4枚必要でした。未来工業が減らす努力をしたが「ものすごい抵抗に遭って、仮伝票1枚、本伝票1枚に削るのがやっとだった」と言っていました。なぜならば、「神保電器は残業する社員がいい社員」だからです。その後、苦境を経て、神保電器も今はさすがに残業に対する考え方がだいぶ変わってきています。若い子たちは未来工業の子会社と分かって入ってきている部分があるので、残業はやらずに済んだら、それがいい、と思っているようです。

## 17. 仕事の無駄

3年前、学習院大学経済学部設立50周年記念行事に参加し、「いろいろな会合で『3枚目の資料は後で目を通しておいてください。4枚目にいきます』ということがありますが、後で目を通しておいてくれと言われた資料に後で目を通したことは一度もありません。それで困ったことも一度もありません。後で目を通してくれという資料は本当に必要でしょうか。」と話したら、皆がうんうんとうなずくんです。未来工業は営業マンに残業禁止を要求することは非常に難しいですが、事務職ならできると思います。神保電器の事務職は、それが本当に必要か、無駄かが分からなくなっています。

## 18. 創業者の教訓

創業者の山田昭男がいろいろな会合や講演でよく口にしていたことが2つあります。

1つは「社長は売るな、買うな、作るな」。誰が売るのは営業マン、誰が買うかは購買部員、誰が作るかは製造部員、売る、作る、買う、これは社長がやる仕事ではない。山田昭男は「とにかく部下に任せる、部下にやらせる。それが部下の育成にもつながる」とよく言いました。創業者は営業、購買、ものづくり、何かしら得意なジャンルがあって独立した人で、どうしても自分の一番得意なジャンルを自分で守りたがる。「ここは俺の城」とやりたがるが、それを山田昭男は基本的に全面否定しました。

もう1つは「会社の金で車を買うな。自分の車は自分の金で買え」。会社で買うと経理の人間には分かり、絶対にしゃべります。そんな話はあつという間に広まります。会社の金で車を買わない社長のほうが、社員のやる気を引き出すことができると考えます。私は上場する前から、車は自分の金で買っています。平社員のとこから銀行ローンで買っています。

## 19. 命令禁止

未来工業の管理職は、部下に命令する権限は与えられていません。どうするのかというと、社員を説得して納得させて仕事をさせる、それが未来工業の基本です。山形工場長時代のある時に、新年度の初めに製造部長から新しい製造部の方針が出ましたが、6月の株主総会後製造部長が交代になり製造部の方針が変わりました。「納得できません」と言う社員が現れましたが、彼は年下ですが、先輩であり頑固なことで有名でした。その時は「分かった。君が納得できないのは分かった。でも、もう製造部長が替わって、新しい製造部長が新しい製造部方針を出しているから、理解してほしい」という話をして収めてもらったが、「命令できたら楽だろうな」と思いました。煩わしくないし、何よりも時間が短縮できる。でも、命令するのはとても簡単なことですよ？保育園の子どもでもできますよね？自分の会社の係長や課長が保育園の子どもと同じ方法論で部下に接するのがどうも嫌で、「命令しない」という方針です。

## 20. ホワイト企業

2011年に、第1回「日本で一番大切にしたい会社」大賞を受賞しました。2015年に、天外<sup>てんげしろう</sup>伺朗氏（本名土井利忠、元ソニー株式会社上席常務）主宰の天外塾で第1回「日本ホワイト企業大賞」を受賞しました。私は初め「未来工業は別に幸せな会社を目指しているわけでもありませんし、ホワイト企業を目指したこともありませんので、辞退させてください」と断りましたが、最終的に第1回ホワイト企業大賞を受けました。天外氏は「目指していなくて結果がそうなっているから」と言いましたが、私としましては「目指したことは一度もなく、自分たちにとってのベストを探ってきた。ただそれだけです」と話しました。未来工業、お客様、ユーザー様、株主様、それぞれにとってのベストをずっと探っていた結果、今にたどり着いたわけで、決して目指した覚えはない。社員のモチベーションアップが会社の業績アップにつながるという確信を持って、未来工業は進んできました。

## 21. まとめ

未来工業ができて20年目にある社員が初めて3,000万円の機械を買いました。選定して買ったのですが、結局は何の役にも立たず、買った瞬間から鉄くずになりました。その時、山田昭男は幹部社員に対して「絶対にその社員を叱るな。ただ、社員全員が見えるところにあの機械を置いておけ」と指示を出しました。初めの頃は社員、特に製造部の人間は「あのばか、こんな機械を買って」と言っていたそうですが、1年たつと「この失敗は俺たち製造部で何とかしなきゃな」と毎日見ていたら社員が言い始めました。人間は前向きな生き物なので、前向きな方向性さえ与えられれば、前向きに生きていく、買って何の役にも立たなかった鉄くずを置いておいただけで社員は「一致団結してその失敗を取り戻すんだ」と結束します。社員のモチベーションこそが未来工業にとっての礎であり、つぶれずにやっていけるだろうと思っているのは、やはり社員のモチベーションがあるか

らです。未来工業は今年52年目ですが、100周年、150周年、200周年を迎えられる会社にしていきたいと考えています。

### 【質疑応答】

**新宅：**成長し、会社の規模が大きくなり、従業員も20~30人と100人で違うし、100人と500人で全然違うし、創業者の考え方ややり方がだんだん形骸化し、官僚制化していくことがあります。どう乗り切ってこられたか教えてください。

**山田：**未来工業はバブルの頃に社員が2年間で200人から400人に増えました。株式上場の頃です。名証に上場できたので、そういうふうになりました。そのときに山田昭男が「朱に染まれば、白くなる。真っ白の中に赤い点を落としても、かくはんして消えてしまいます…。それで今、白が増えていると」だから、赤を守らなければいけない、未来工業という赤色を守らなければいけないということです。私が社長になってから、「創業家の人間として、山田昭男の息子として、これから未来工業をどう変えていきたいですか」という質問をよく受けます。そのたびに「変える気は全くありません。私の仕事は守ることだと思っています。山田昭男、清水昭八、2人の創業者が築き上げてきたものをいかに守って、次の人に伝えるか。それが私の仕事だと思っています」と答えています。おっしゃるとおり、やってきたことを伝えていくのは大変難しいです。「いろいろ考えたけれど、何もしないことにしました」と今の若い人は普通に言うそうです。考えて、実践し、よっしゃ！と褒められて、さらに頑張ってやっていく、という未来工業のスタイルを、いろいろなものを組み合わせで伝え、守っていく、それが自分の仕事と思っています。

**新宅：**それに相当な労力を日々割いていらっしゃるんですね。

**山田：**正直、面倒くさいです。(笑)「何や？それ」と思うときもあります。今年は政府の働き方改革もあり、講演依頼が多く、会社のPRになると思っただけ受けています。その結果、全然会社

のことができなくなってしまって、来年は講演の回数は減らして、営業所回りと工場回りを増やします。

**井須：**会社が大きくなるといろいろな人事制度がありますが、一番いいなと思ったのは、専門職を認める制度をつくられていることです。要は職人さんの的な人をちゃんと評価してあげなければいけないと思っているんですが、その制度ではスキルレベルをどういう基準で判断するんですか。

**山田：**そう言われると難しいですね。工場で専門課長になる人は、成形の神様といわれるとか、一番速いとか、そういう人々です。営業は、例えば200人の営業マンで前年度からの伸び率、伸長率ナンバーワンの専門課長の人でした。部下の扱いは丸きり駄目ですが、営業マンとしては抜群です。問題はボーダーラインです。専門課長にすべきか、専門係長でいいか、ほとんど差がないので、専門係長と専門課長の2つで何とかやっていますが、簡単ではない。専門課長と専門係長があり、みんながみんな課長になれるわけでないことは分かっているのだから、課長職の力があっても、係長のままの人間はいっぱいいますが、それはみんな分かっている。逆に専門課長があっても、本当にすごい連中がそこにはいて、よし、俺も頑張ろうという気になれると思います。

**藤井：**お客様のニーズを取り込みながら、「常に考える」、社員がいろいろ考える、自分でやるということですが、差別化のために研究開発にはお金をかなり投じていらっしゃるということですか？

**山田：**最近はなかなかいい商品が出てきませんが、お金をかけないと何も生まれません。新商品を出すことが業界の中での使命なので、「惜しまない」とまでは言いませんが、それに近いぐらいお金を出しています。ライバルメーカーが、本来なら未来工業が出すような商品を出すので、「最近、未来工業さんらしくなくなったね」と言われるとベテランの営業マンが嘆くんです。何とかしなければいけないし、一つ一つ問題をクリアしていかなければいけないと思っています。

**田島：**営業の方に仕事のノルマはなく、仕事内容

は販売、情報収集であるとのことですが、情報収集がおろそかになってしまうので、ノルマはないという話でした。情報収集したものを新商品開発に移すところが非常に大事だと思うんですが、どういうふうに組織間連携をとっていくのでしょうか。

**山田：**ある会議に製造部長の代わりに偶然出ている、そのときに営業日報が話題になりました。「どこどこに行きました。会えなかったのだから、カタログを置いてきました」という報告が並んでいる営業日報、「これだけ頑張っています」という営業日報です。ひととおりの意見が出終わったときに、もう1人の創業者の清水昭八が「よし、分かった。営業日報は廃止しよう」と言い、しーんと水を打ったように静まり返って、ものすごい緊張感になりました。「営業日報をやめて、代わりに商品の情報に特化した情報日報にしようか」と言い、スタートしました。今はネットになって、例えば名古屋の営業マンが書き込むと、北海道から沖縄まですべての営業マンが見られます。それは開発の人間も見て、その商品の担当の人間が名古屋へ「その現場を見たいので、連れて行ってくれ」と書くこともできるわけです。また、「ほかの寒いエリアはどういう使い方をしているか、情報を知らせてくれ」と開発の人間が発信するわけです。それに対して、新潟や仙台、寒いところの営業マンが「こういう使い方」と出すわけです。そういう形で商品化を進めています。

**井須：**60歳以上の人を集めた職場をつくったと話されましたが、これは結構重要な話です。昔でいう窓際族的な扱いをされているのか、それなりの仕事があるのかどちらですか。

**山田：**治具でもって商品を組み立てるような、力が要らず、同じ仕事ができるようなそういう仕事を中心にやってもらっています。フルにベストに働ける仕事です。本来下請けでやらせるような仕事も入っているはずですよ。

**藤井：**日本一休みの長い会社とか、残業がないとか、それが結果的に採用難の中でプラスになりますか。

1 第1回研究会

山田：おかげさまで、今年は6人採りました。そもそのエントリーは1,000人近くあり、実際に履歴書を見たのは700人でその中から6人採用しました。

2 第2回研究会

新宅：定年70歳も人材確保のためだったんですか。

山田：正直申しますと、創業者の読みが甘かったんです。70歳まで残らないだろうと思ったんですが、ほとんどが残ってしまったので、今、我々が苦しんでいます。60歳の給料、高い給料のままで働けるのは絶対的な魅力なので、辞めるわけではないです。70歳定年に関しては、今、この瞬間にやめたいです。「定年70歳」だけが先走って、弱ったなと思っています。

3 第3回研究会

井須：一般的には、定年延長されるんですが、仕事の内容は変わらずに、給料が半分ぐらいになります。

4 第4回研究会

山田：それをやったら、社員が怒ります。さっきの40代の社員が「ふざけんなよ」となって、5年前までは自分の上司が60歳になって「あのばかが」と言うんです。会社として最低じゃないですか。今、未来工業はそのスパイラルに落ち込もうとしているんです。それを私は食い止めたい。あの人のことをそんなことを言うのかと。昔、すごく慕っていたじゃないかと思うわけです。でも、今は「あの人がいるから、うちの部署の今がある。あの人は力が落ちてしまったが、俺らよりも給料が高いんだよな」みたいにある意味尊敬されています。

5 第5回研究会

6 第6回研究会

7 第7回研究会

8 第8回研究会

## 第3回「中部圏ものづくり企業の稼ぐ力」研究会

### 中部圏の企業の「稼ぐ力」研究

人口減少に伴う国内市場や労働力の縮小、AI・ビッグデータ解析やIoTの活用などをきっかけにした第4次産業革命と言われる大きな変革の動きなど、中部圏の製造業を取り巻く環境は一層不透明になりつつあります。こうした中でも、中部圏のものづくり企業が持続的に事業を維持し継続し拡大していくために求められることは何か、その先に目指すべき姿はどのようなものかを検討するため、参考となり示唆に富むであろう企業の事例を集め、「中部圏ものづくり企業の『稼ぐ力』研究会」（座長：新宅純二郎 東京大学大学院教授）にてこうした企業の方からプレゼンテーションいただき、学識経験者や有識者による議論・分析を経ながら、今後の中部圏ものづくり企業の目指すべき方向性について、研究を進めていきます。

第3回研究会（2018年2月13日開催）は、大手企業の寡占化が進むメガネレンズ製造業界で、独自製品の開発力と品質管理で一定のシェアを確保する東海光学株式会社（愛知県岡崎市）、自動車用プレス部品の順送り金型・部品製造で高い競争力を持ち、「従業員第一」の労務管理をフィリピン・インドネシアの製造拠点で実践し、ローカル人材の育成を進める株式会社伊藤製作所（三重県四日市市）2社のトップのご講演と工場見学を行ないましたので、以下の通り報告いたします。

公益財団法人中部圏社会経済研究所企画調査部部長 今村 諭司

### I 「独自性の発揮でお客様と共に成長する経営」

#### 東海光学株式会社

代表取締役社長 古澤 宏和 氏



1994年4月 東海光学株式会社入社  
1999年12月 取締役社長室室長  
2003年12月 専務取締役  
2009年6月 代表取締役社長  
(現在に至る)

#### 東海光学株式会社 会社概要



- ◆ 代表取締役社長 古澤宏和
- ◆ 創業 1939年
- ◆ 売上高 105億円
- ◆ 資本金 1億円
- ◆ 社員数 400名
- ◆ 愛知県岡崎市



24時間、365日営業  
世界50ヶ国以上の実績と信頼  
光を操る企業へ

#### 1. 東海光学株式会社について

東海光学株式会社（以下、「東海光学」）は、1939年に創業いたしました。来年には、創業80年を迎えます。売上高105億円、資本金1億円、社員400名の事業規模です。

日本の眼鏡小売市場は、1997年には6,000億円規模でしたが、約20年後の現在、4,000億円に縮小しています。眼鏡の販売本数はほぼフラットですの

で、眼鏡一式の平均単価が下がっているわけです。

眼鏡業界もM&Aが非常に進んでいます。旭光学株式会社（以下：ペンタックス）やセイコーエプソン株式会社（以下：エプソン）のメガネレンズ部門が吸収合併されたり、株式会社ニコン（以下：ニコン）のメガネレンズ部門が外資と合併したり、M&Aが日本のみならず、グローバルに進んでいます。「東海光学が今なおなぜ勝ち残っているのか」その理由は、まさしくこれから説明する東海光学の独自性とユニークな商品ラインアップにほかなりません。

## 国内生産拠点



■ **本社工場**  
プラスチックレンズ  
成型、切削・研磨、染色、ハードコート、反射防止コート



■ **鴨田工場**  
ガラスレンズ  
切削・研磨、反射防止コート、ガラスモールド



■ **真福寺事業所**  
光機能事業部  
バンドパス、ストップフィルタ、  
カラーIRウインドウ等



◆ **株式会社サンルックス**  
プラスチックレンズ  
成型、ハードコート

◆ 鯖江

■ 岡崎

## 国内販売拠点



弊社の国内生産体制について説明します。生産工場は、岡崎市の本社工場と近郊の鴨田工場、また、真福寺事業所はメガネレンズ以外の製品を製造しており、福井県の鯖江市に子会社の株式会社サンルックス（以下：サンルックス）と合計4工場があります。製品別のすみわけは、本社工場ではプラスチック、鴨田工場ではガラスのメガネレンズを製造しており、サンルックスでもプラスチックのメガネレンズを作っています。鯖江市は眼鏡産業で有名なのですが、サンルックスは特に鯖江市を意識したものではなく、全国向けに出荷しています。国内販売拠点は、北は北海道から南は福岡まで5か所あり、眼鏡小売店から注文・問い合わせを受ける受注・顧客センターは、札幌と東京、福岡、本社岡崎の4か所にあります。基本的に東海光学の営業スタイルは直接販売（以下、「直販」）です。現在は直販は当たり前ですが、創業当時は代理店販売が一般的でした。弊社は創業時より、直販にこだわり、お客様の趣向をダイレクトに感

## 海外拠点



じながら製品開発を進めています。

海外拠点について説明します。1995年にヨーロッパの生産、販売、物流拠点として、ベルギーにTOKAI OPTICS N.V.を設立しました。2010年には、中国での拡販を狙って、上海に都愷光学貿易（上海）有限公司を設立しています。

## 経営理念



### 顧客第一主義

全ての活動において「顧客と共に成長する」ことを原点として考え行動し、そして世界の顧客に感動を提供する。  
■「共に成長！」

### 全社員の経営参加

全社員が積極的に行動し、一丸となって目標を達成させ、個人の夢の実現と自己の成長を成し遂げ、東海光学と共に成長する。  
■「一丸となって！」

### 独自性の発揮

常に独自性あるものをスピードを持って追究・実現させ、世界の顧客から必要とされる企業となる。  
■「他社がやらないこと、やれないこと、やりたくないことを実行！」

## 2. 東海光学の経営理念

経営理念は、顧客第一主義、全社員の経営参加、独自性の発揮の3点です。

経営理念を社員とより分かりやすく共有するため、例えば、顧客第一主義については、「顧客と共に成長しよう」、「共に成長することを考えれば、顧客第一主義につながる」と話しています。全社員の経営参加については「一丸となって動けば、結果、全社員の経営参加につながる」と、結束を呼び掛けています。独自性の発揮については、「他社がやらないこと、やれないこと、やりたくないことを実行しよう」、「この3つを実践すれば、独自性の発揮につながる」と伝えています。

### 3. 東海光学の経営方針

東海光学は、3か年の中期経営計画から、各年度の達成目標を作成しています。2017年10月から第10次中期経営計画の2期目がスタートし、現在はその目標達成に取り組んでいるところです。

第10次中期経営計画の経営方針は、「東海光学は開発と売る力を強化します。東海光学の強みをパワーアップします。そして、『顧客と共に成長する』に取り組みます。」としました。第10次ですので、「POWER UP 10」（パワーアップテン）と社内では呼んで取り組んでいます。

### 4. 東海光学の独自性

東海光学の独自性について説明します。

東海光学が創業以来、79年間続いているのは、独自性ある商品、サービス、これらを担う人を育成してきたからにはほかなりません。こういった企業努力が、お客様から評価をいただいていたと考えます。

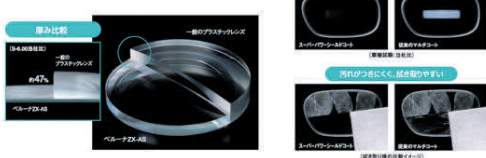
眼鏡小売店からは「困ったときの東海さん」とよく言われます。「困ったとき、東海さんにお願ひすれば、何とかしてくれる」という評価を業界では、獲得しています。

### 5. 世界最高の屈折レンズ

世界一、世界最高屈折レンズ



世界初 屈折率1.76素材で、約47%も薄く。



2006年4月1日 新発売

競合メーカーがやれないことの1つとして、世界一の屈折メガネレンズを開発し、販売しています。世界一薄いメガネレンズを作ることができる素材です。

### 6. 脳科学メガネレンズ

世界初 脳科学メガネレンズ



また、脳科学の研究に取り組み、遠近両用メガネレンズを開発しました。従来、遠近両用メガネレンズは、被験者が人間工学的にサンプルのテスト段階の遠近両用メガネレンズを装着し、「見やすい、見にくい」といったものをベースに設計を決めていました。当社は、人間工学的要素だけではなく、数値的に被験者がどう感じているのかを測定するため、脳波を測定して、脳がどう感じるかを検知して脳科学メガネレンズを開発しました。販売開始10年目を迎えますが、おかげさまで好評をいただいています。

### 7. 未来をつくるアイケアデザイン

未来のスタンダードをつくるアイケアデザイン

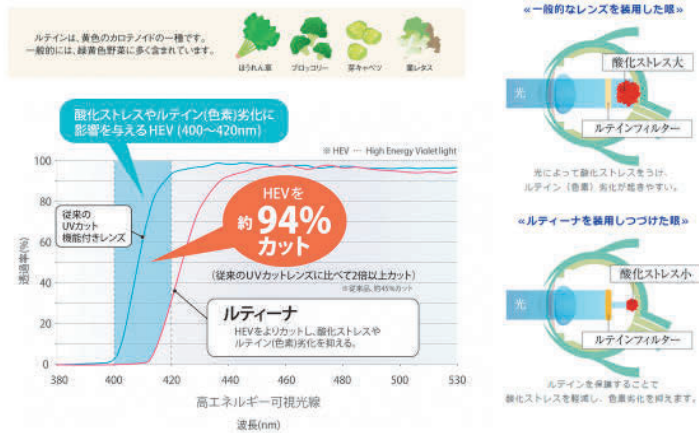


アイケアデザイン、具体的には  
眼の健康・予防の観点から眼鏡レンズを構成する素材・設計・二次加工において、商品化を行い、快適な視生活を提供することです。



現在、力を入れているのは、「アイケアデザインの浸透」です。これは、光からもっと眼を守るレンズです。メガネは本来、視力補正のために開発されるものですが、「メガネの新しい価値をつくりたい」という思いから、光からもっと眼を守る、眼の健康のためのメガネレンズの開発に着手

「ルテイン」の損傷を防ぐ、からだ想いのケアレンズ



しました。「アイケアデザイン」というコンセプトを掲げ、眼鏡小売店とともにメガネの新しい価値をつくっていく取り組みです。これらの開発には眼鏡小売店の協力が欠かせません。

8. 開発商品「ルティーナ」

開発された商品が「からだ想いのケアレンズ、ルティーナ」です。眼は、光の中の特定波長域を受け続けると、網膜にあるルテインという物質が消滅します。それを防ぐ効果のあるメガネです。

ご存知のように、株式会社ファンケルの「えんきん」が、ルテイン配合のサプリメントとして、世の中の認知度が上がっていますが、当社は2014年から「ルテインを保護するために眼鏡をかけましょう、それが眼の健康につながります」と訴求

してきました。

この商品の認知度を上げていくために、眼鏡小売店と協力してルテイン測定会を開催しています。眼の中のルテイン量を測定できるルテイン測定器で測定し、顧客の健康増進と商品の認知度アップに取り組んでいます。

9. 遮光眼鏡「CCPシリーズ」

遮光眼鏡 まぶしさを感じるすべての方へ



光過敏やコントラストの喪失、暗順応低下など、眼疾患(網膜色素変性症・糖尿病性網膜症・白内障をはじめとしたまぶしさを感じる眼疾患)の不快感を緩和し、コントラスト低下を抑えます。眩しさを感じる眼疾患の症状をオールマイティーにカバーします。すべての人にクリアな視環境をお届けする「CCPシリーズ」です。



眼疾患の方、白内障術後の方、非常にまぶしさを感じる方を対象にした、遮光眼鏡の開発にも力を入れています。これは、従来は紫外線対策ができない横のエリアにもメガネレンズを拡大した商品群です。

10. 女子開

さらに独自性のある商品の開発のため、営業、

ルテイン測定会を開催



眼の健康に対する啓蒙を目的としたルテイン測定会を消費者向けに開催しています。眼の中のルテイン量を約2分程度で測定可能です。







営業 + 開発 + 顧客 + システム



開発、顧客サービス、システム部門など、各部から集まって、女性だけの商品開発チーム「女子開」を組織して取り組んでいます。アベノミクスの働き方改革で女性活用が目玉になっていますが、当社では2011年から、いち早く女性活用に取り組んでいます。



## 11. 専用メガネ「肌美人」「美美Pink」

女子開が開発した「肌美人」は、「もっときれいに見られたい、若々しくありたい」という女性の本能をくすぐる商品を、女性の視点で開発した商品です。「ファッションアイテムとしてのメガネ」という市場で、2個目、3個目の複数保有を狙った商品です。

「美美Pink」は内閣府の革新的研究開発推進プログラム（以下：ImPACT）の「脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現」の「Healthcare Brainチャレンジ」の優秀入選アイデアに選定された商品です。女性の更年期障害を含めたイライラなどを抑える効果があります。

開発商品が多くのメディアで紹介！

TV放送: ☆NHK「おはよう日本」 ☆テレビ愛知「とれたて！」  
☆東海テレビ「みんなのニュースONE」  
新聞掲載: ☆中日新聞 ☆中部経済新聞  
雑誌掲載: ☆美ST ☆日経ヘルス ☆家庭画報 ☆女性自身

TV放送 (NHK2016年3月30日) 新聞掲載 (中日新聞2016年5月11日)



女子開の取り組みは、NHK「おはよう日本」、テレビ愛知、東海テレビ、中日新聞ほか、いろい



内閣府革新的研究開発推進プログラム (ImPACT)「脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現」(山川義徳プログラム・マネージャー)「Healthcare Brainチャレンジ」優秀入選アイデアに選定！



ろなメディアで、「美美Pink」とあわせて取り上げていただいています。

## 12. 脳波測定、脳波計の開発

### 脳科学の研究と産業応用の研究

・世界初として、脳科学を用いて最適な景進屈折カレンズの光学設計を実現。さらなる進化を目指し、脳科学に関する研究を社内外で推進中。  
例)内閣府 総合科学技術・イノベーション会議が主導する**革新的研究開発プログラム(ImPACT)**の一環として、自然科学研究機構 生理学研究所、日本医科大学、ミュキ技研(脳波計メーカー)との共同研究を実施中。  
・異業種展開を行い、脳科学を活用した新たなビジネス・市場創造を目指す。  
例)CEATEC2017に出展。



「脳科学をもっと極めたい」と考えて、ImPACTの一環として、大学共同利用機関法人自然科学研究機構、大学共同利用機関法人生理学研究所、学校法人日本医科大学、株式会社ミュキ技研と共同で、脳波測定、脳波計の開発を進めています。脳科学を使った遠近両用メガネレンズの開発を先述しましたが、実際にサンプルの脳波計を作り、昨年、一昨年とシーテックジャパンに出展しました。

### 知的財産の創出 知財功労賞を受賞

平成29年度 経済産業省特許庁による、知的財産制度を有効に活用し円滑な運営・発展の貢献にあたった企業等に与えられる「知的財産権制度活用優良企業」として 経済産業大臣表彰を受賞いたしました。

・**知財功労賞** ... 特許保有数 国内:111件、海外:93件  
出願中 国内:64件、海外:55件  
国内審査特許権利化率: 75.5%



こういった開発への取り組みが評価され、重要な知的財産の創出を行っている企業として、昨年、特許庁より知財功労賞を受賞しました。開発への注力と同時に、特許を含めた活動をしっかり行い、自社技術の育成を進めていきたいと考えています。

次に、全社員の経営参加、「一丸となって!」ということについてご説明させていただきます。

## 13. 全社員の経営参加

### 経営計画書

中期経営計画書には、東海光学の方向性・ビジョンを示し、「実力」を「あるべき姿」に近づける目標や具体的な行動を織り込みます。

経営計画書には、3年後の「あるべき姿」実現に向けての課題と活動計画が示されています。



経営計画と目標管理は役員、部長が作成して従業員に押し付けるものではなく、社員全員が内容を理解して、前向きに参画するものですので、常日頃目にして、忘れないように冊子にして社員全員に配布しています。

### 経営計画発表会

経営計画発表会は、年に一度全社員が集まり、これから始まる1年間の目標、行動計画を全社員で共有する場です。また、これまでの1年間の活動に対し、表彰する場でもあります。



次に、経営計画発表会です。これは、9月の年度末に、各部の実績報告と次年度目標の共有を徹底するため、全員参加のもと半日かけて実施します。1年間の活動実績に基づき、部門、個人に対する表彰・報賞も執り行います。

## 14. 成長への体系図

私どもは「成長への体系図」といった冊子を作っています。これは、「一人ひとりの成長が東海光学の成長へとつながる」との考えを実践するものです。東海光学が成長するためには社員の成長が必要ですし、東海光学が成長すれば、社員も成長すると思っています。「成長への体系図」は社員



一人ひとりの成長が東海光学の成長へと繋がる。  
教育＝共育（共に成長！）



#### 【東海光学の社員像】

1. あいさつができる人
2. 約束を守る人
3. 挑戦する人

が持って共有しています。

成長への体系図について、もう少し詳しく説明します。上位概念として、まず東海光学の経営理念があり、その次に「人への思い」、「一人ひとりの成長が東海光学の成長へとつながる」、「コミュニケーションを通して、共に成長する」という2本柱があります。その大前提の下で、社員の成長と東海光学の成長があります。

社員の成長について説明します。弊社のあるべき社員像は、「あいさつができる人」、「約束を守る人」、「挑戦する人」、基本的なことですがこの3点です。また、心がける習慣は、「常に目的を意識しているか」、「即実行しているか」、「報連相を徹底しているか」、「言うべきことを言っているか」、この4点を常に意識して業務に取り組んでいこうとしています。

社員が成長すれば、会社の成長にもつながり、結果として「夢・ビジョンの達成」へとつながります。

土台にあるのは、東海光学のDNA・風土です。79年の歴史の中で、諸先輩方がつくり上げてきた、変えてはならない不易の部分、代が替わっても脈々と引き継いで若いメンバーに伝える。そういったものが東海光学のDNA・風土としてあります。

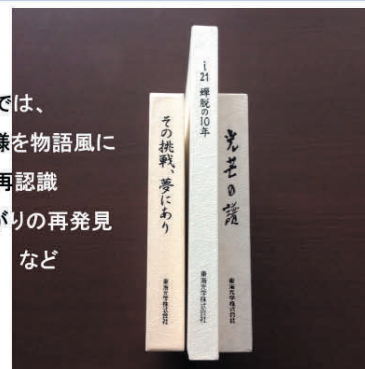
それは、「学習する、挑戦する、全力で取り組む、やると決めたら即実践する、<sup>しんし</sup>真摯な企業姿勢を徹底する、部下育成・後輩育成を実践する」ということです。私は経営者として、これらを脈々と受け継がなくてはいけない、東海光学のDNA・風土と考えて会社経営をしています。

## 15. 社史の発刊

### 社史



70周年記念史では、  
現会長の生き様を物語風に  
会社の歴史の再認識  
人と情報の繋がりの再発見  
先輩方の思い など



東海光学のDNA・風土、先輩方がつくってきた思いを自分も含めて若い人たちに伝えていく方法の1つとして、10年ごとに社史を作っています。50周年の社史『光の譜』、70周年の社史『その挑戦、夢にあり』といったように、その時の思いを命名しています。50周年史『光の譜』は、東海光学の創業者、古澤静の生きざまを描きました。70周年史『その挑戦、夢にあり』は、現会長古澤武雄の生きざまを描いた社史になります。社史は社外向けに弊社を知っていただく意味でも、また社員が、東海光学のDNAや風土を、学び、実感し、共有することにも役立っています。現在80周年の社史を編さん中ですが、さらに思いを込めて、社内外に喜んでいただけるものにしたいと考えます。

## 16. 働き方改革

### 働きがい、働きやすさの創出



#### TOKAIの定年は63歳

・定年は63歳、役職定年も定めていません。

#### JOBリターン制度

・配偶者の転勤、家族の介護、育児、本人の疾病の4条件いずれかにより止むを得ず退職する場合、一定条件の下、再就職が可能です。



時代のニーズに呼応して、弊社も働き方改革に

取り組んでいます。昨年、定年退職を60歳から63歳に延長し、またJOBリターン制度として、家族の仕事の都合などで、一旦退職せざるを得ない社員が、一定条件の下再就職が可能な制度を作りました。

#### 働きがい、働きやすさの創出



##### TOKAI育児応援プログラム

- ・育児休業は最大3年取得できます。
- ・育児短時間勤務は最大お子さんが7歳になる年の3月31日まで何度でも取得可能です。
- ・育児休業者を対象とした「育児交流会」を開催しています。
- ・マタニティ服の購入支援制度があります。
- ・妊産婦の通院休暇は特別休暇(有給)を付与しています。



女性活用では、「TOKAI育児応援プログラム」を作り、最大3年間の育児休業、復帰後の時短勤務、妊産婦の特別休暇制度など、種々の観点から充実させています。

## 17. まとめ

#### これからやりたい姿



**「光を自由に操る企業」として大きく成長し、  
広く社会に貢献する。**

東海光学はメガネレンズを作り続けて79年になりますが、来年の80周年、その先の90周年、100周年を見据えて、メガネレンズ以外の事業をつくり出す必要があります。私は現在、48歳で、100周年を迎えるときには70歳になります。その頃にはメガネレンズだけではなく、「光を自由に操る企業だね」と言われる会社になりたいと考えています。「光を自由に操る企業」をメガネや、光機能事業部から生み出していきたいと考えています。

そのために、国内向けのメガネレンズで収益を確保しつつ、成長が見込まれる海外市場でのシェア拡大、光機能事業部の成長が重要です。日本の人口減少下でも、老眼鏡が必要なシニアの絶対数は、2025～26年まで増え続けます。シニア向けにさらに価値ある商品を提供して、地盤固めをしていきます。

#### 【質疑応答】

古澤：日本国内の眼鏡業界ですが、シェア第1位がHOYA株式会社（以下：HOYA）、2位が株式会社ニコン・エシロール（以下：ニコン・エシロール）、3位がセイコーオプティカルプロダクツ株式会社（以下：セイコー）でしたが、一昨年セイコーがHOYAに吸収され、弊社が3位になりました。各社のシェアはHOYAが40%、ニコン・エシロールが25%、弊社が15～16%です。グローバルでは、1位はフランスのエシロール社ですが、昨年メガネフレームのシェア1位のルクソティカ社と合併し、さらにシェアを伸ばしています。2位がHOYA、3位がドイツのツァイス社、その下に多数の会社があります。

メガネレンズには、「特注品」と「在庫品」の2種類があります。「メガネレンズが1時間以内にできますよ」とうたう眼鏡小売店は、在庫品を多く保有しています。「1週間かかりますよ」、「2、3日かかりますよ」というレンズは特注品で、眼の度数を測定してから製造するメガネレンズです。在庫レンズは、大量生産する韓国、中国のメガネレンズメーカーが価格競争力があり、弊社は主に技術力を必要とするような弊社でしか生産できないような在庫レンズを作っています。今後は、遠近両用レンズや特定のカラーレンズが増えているので、特注レンズの比率が上がってくると思っています。

新宅：日本市場は、特注品と在庫品どのくらいの比率ですか。

古澤：出荷量ベースでは、在庫品が7割、特注品が3割、金額ベースでは、在庫品が6割、特注品が4割くらいです。東海光学は出荷量ベースで、

6対4で、他社よりも特注品の比率が高くなっています。高付加価値の特注品のレンズの比率を増やしたいと考えています。今後、メガネレンズを作ろうという会社は現れる可能性は低いと思います。なぜならマーケットが大きくないからです。メガネ（レンズ＋フレーム）の日本国内市場は、小売りで4,000億円規模です。原価率などから考えても、日本のメガネレンズの規模は、工場出荷ベースは600億円くらいです。600億円を3社が奪い合っている状況です。

設備投資にもコストがかかります。数千万円から1億円の機械がメガネレンズの工場にはいくつもあります。グローバルでも国内でも、どう生き残るか、勝ち残るか、そういった業界です。

**中沢：**特注の場合のリードタイムというか、受注してから、出荷するまでの期間はどのくらいですか。

**古澤：**速いもので2日あれば出荷できます。長いものでも4日、5日で出荷しなければなりません。工場出荷が2日間、その後全国各地の眼鏡小売店に宅配便で運びます。宅配便は、夜に渡せば、翌日には小売店に届けてくれます。お客様から受注の情報をいただいて、基本的にすぐ生産です。弊社工場は24時間稼働しています。

**新宅：**日々の生産計画があるので、すぐというわけにはいかないと思いますが。

**平岩：**受注してから納期までの時間と、さらに弊社の過去の実績からリードタイムを計算して、生産の順番を決める、柔軟な生産システムを開発しています。短納期の注文であれば、受注1時間後には生産指示が出て、加工を始めることもできます。

**古澤：**月曜日は忙しいとか、月ごと、曜日ごとのトレンドで予測して生産計画を立案し、一方特急の仕事が入れば対応していく事になります。

**中沢：**仕事量は経験則から、ある流れで平準化しているということですね。

**藤井：**眼鏡小売店からの発注情報だけで、東海光学は常に待ちの状態になっているという事ですか。

**古澤：**注文が来たものは作る、ということです。

これが一番在庫リスクが無い。

**藤井：**眼鏡小売店が高級志向、量産志向に両極化しており、また合併や新規参入、撤退があり、小売店の動向に左右されると思いますがいかがですか。

**古澤：**眼鏡小売店が主導であることは、間違いありません。ただし、弊社はマーケットを大きくしたいので、眼鏡小売店と共同して、先ほど申し上げた眼鏡の新しい価値創造に取り組んでいます。

**中沢：**福井県鯖江市は、メガネフレームでかつて年間1,000億円の売り上げがあったが、現在は600億円で縮小し、撤退した会社も多いが、残っている会社は以前より売り上げが増えています。老舗の増永眼鏡株式会社など別格として、金子眼鏡株式会社（以下：金子眼鏡）、株式会社ポストクラブなどの新規参入の会社が伸びて勢いがあります。特に金子眼鏡は、親が行商していた頃、眼鏡組合に入りたいのを断られた経緯があり、ハングリー精神が強く、このような会社は、新商品開発にも積極的だと思います。

**古澤：**メガネフレームメーカーも老舗と新規参入の会社で考え方が違い、二極化しています。

**中沢：**新規参入が10年ぐらい前は可能だったということですね。これらの新規参入企業は、青山や銀座に店を持って稼いでいます。

**古澤：**メガネフレームは、デザイン重視でもあり新規参入しやすい、レンズに比べて新規参入で取り組みやすい環境かもしれません。

**中沢：**生産工程最後の品質管理、検査は目視、人の目で検査していましたが、機械よりも人間の目で見るのが一番速くて正確だということですか。

**古澤：**外観検査は、自動化、機械化にも取り組んではいますが、現状では目視が最も信頼性が高いです。

**藤井：**海外市場向けも日本生産ですか。国ごとに趣向や要求性能が違うと思いますが、日本で生産して対応できるのですか。

**古澤：**国ごとに違いがあり、アメリカはレンズが割れる基準が日本に比べて厳しいです。一方、反射防止コーティングなどの高機能は不要です。

1 第1回研究会

藤井：アルミ切削加工のHILLTOP株式会社は、アメリカとの時差を逆に利用して、短納期の生産対応を実施しています。

古澤：時差を利用するところまでの対応はできていませんが、国ごとの施行に応じた対応を実施しています。アメリカは、在庫レンズと切削・研磨前のレンズの出荷が多く、韓国、台湾、東南アジアは特注レンズが増えています。

藤井：新興国は、所得が上がり、志向が高くなったという事ですか。

古澤：メイド・イン・ジャパンの品質の高さを評価いただいています。先ほどのルティーナは、眼の健康レンズとして韓国、台湾、フィリピン、インドで非常に評価が高い製品です。

中沢：各製造工程でコストダウン、生産性向上、品質管理をしっかりとするために、どのように改善したらいいかを考える工程改善の担当者がいますか。それとも、その工程、工程で作業者の判断でやっているわけですか。

平岩：生産部と技術関係と開発関係のメンバーがプロジェクトを組んで、品質改善、合理化を考える工程改善委員会を組織化しています。

古澤：現在、ジャンプアップ活動や小集団活動といった改善活動を実施しています。半期に1度、発表会も実施して、取り組んだテーマと実績の報告会を行っています。

新宅：最近、人手不足で人材確保できないという声をよく聞きますがいかがですか。受注生産であれば、生産量を減らすわけにはいきませんし、納期も長くするわけにはいかないでしょうから、生産性を何らかの形で上げていかなければいけないですよね。そういう問題意識で前からやってきたこと、プラスアルファで取り組んでいることはありますか。

寺崎：生産工程で半製品の搬送には人手がかかります。搬送用のトレー1つでも、検査のところに1組のトレーがあったり、3組のトレーがあったり、まちまちです。これを1つにして、一組流しで最後の工程まで流れる整流化を実現したいと考えており、2年後には実現できる見込みです。

竹野：材料を生産ラインに固定したり、据え付けたり、着脱するのに手間がかかります。

中沢：生産現場を見ると、確かにこの仕事には新規参入はないだろうなと思います。自動車のバックミラーでも製造メーカーが日本に3社しかなくて状況は似ています。3社は競争関係だけでなく協調関係にもなっており、仕事が多く自社で対応できない場合に、他社に生産を委託する関係が出来ている。自動車の販売が好調な時は、競合他社との生産調整によりカーメーカーの車両生産に支障が生じないように協力し、これにより車両販売が不調な時でも、大打撃を被らないようなレベルに各社が生産能力を抑えています。興味深いのは需給バランスが総数でギリギリですが、3社に納入価格の決定権があるわけではなく、3社それぞれ生産現場の原価低減努力により各社の利幅に差があります。生産現場を見て、まだ過剰品質の部分があるのではと感じました。

古澤：生産現場では、まだまだ改善すべき点があります。加工は機械化されていますが、工程間の搬送と治具へのセット・着脱は作業者が実施しています。こういった作業の改善が一番必要です。

中沢：今年の新卒採用は順調に進みましたか。

古澤：おかげさまで今年は採用チームが頑張り、全体的には順調でしたが、開発系が相変わらず難しく、機械、化学、電子といった分野では苦労しています。

長谷：開発系は化学や物理分野は以前から採用していましたが、技術が融合して電子、回路、機械などの分野も必要になってきました。

中沢：工場を海外展開することは考えていますか。

古澤：全く考えないわけではないですが、作っても売ることが必要で、まず販売先を見つけてからです。

藤井：ヨーロッパやアメリカも、日本でいう小売店主導ですか。チェーン店もありますか。

今村：海外は商社経由で受注する体制ですか。

古澤：国によって代理店政策、直接海外の小売店に売ったり、変えています。韓国は東海エクスクルーシブ株式会社の代理店経由の販売ですが、イ

ンドは小売チェーンに直接販売しています。

**今村：**そういうところの代理店が各眼鏡屋に営業されているんですね。海外では現地生産の会社と圧倒的に納入のリードタイムに差が出ますが、空輸で対応するのですか。それでも1週間で納入は難しいと思いますが。

**平岩：**そこは1つの課題です。2週間はかかりませんが、1日、2日は日本よりも長くなります。

**藤井：**国内市場の少子高齢化で人口が伸びない中で、付加価値を高めるとか、場合によっては2つ3つ持つとか、シチュエーションごとのメガネを開発するなど志向していくということですか。

**古澤：**用途に合わせて、ドライブ用とか、釣り用とか、そういうのはありますね。

**藤井：**オーストラリアでは子どもの紫外線対策としてサングラスに国から補助があります。日本でも標準的になるといいですね。

**古澤：**サングラスでも色が濃いだけで、UVカットしていないものもあり、そういったものは非常に危険です。ルティーナはUVカットして、400から420nmの波長もカットしています。

**竹野：**健康に良い眼鏡を開発しているならば、小売店で「東海光学のレンズにしてください」というように指名できるようにできればいいですね。

**古澤：**消費者の方から「ルティーナが欲しい」といった形で眼鏡小売店に足を運んでいただくような取り組みもやろうとしています。脳科学メガネレンズも雑誌に広告を出しています。遮光眼鏡は、CCPでまぶしさを抑えるメガネレンズシリーズです。

**新宅：**いわゆるサングラスとは違うんですか。

**古澤：**通常のサングラスと違い、まぶしさを感じる青色光をカットする特殊な染料を入れています。

**藤井：**メガネ店からすると、BtoBになっているので、BtoCにつなげるのは難しいと思いますが。

**古澤：**BtoCを一部始めている商品が「美美Pink」です。これは女子開のプロデュースです。東海ブランドでパッケージも作り、通信販売もしています。

**今村：**冬季オリンピックで、スキーのゴーグルに

名前を付けて、広めていけば良いと思いますが。

**古澤：**BtoBでずっとやってきて、売りたい商品を小売店が売ってくれないときもありましたが、今は時代環境が変わって、BtoCに対して小売店もいろいろ言わなくなりつつあります。

**今村：**東海光学であれば、JRゲートタワーとか、名駅のほうは開発が進んでいて、あの辺は客層のレベルが高いですから、直営店を出すとか考えますか。

**古澤：**今のところ直営店の展開は考えていません。

**新宅：**眼鏡市場が6,000億円から4,000億円に縮小する中で、東海光学の売り上げは伸びてきたのですか。

**古澤：**当社の売り上げは、70から90億円前後で大きく変わっていません。市場シェアは伸びていますが、企業努力もあり、市場構造がシニアが増えたことで得意なオーダーメイド品が増えたこともあります。

## II 「ニッポンのすごい親父力経営」

### 株式会社伊藤製作所

代表取締役社長 伊藤 澄夫 氏



#### 【職歴】

昭和40年4月 株式会社伊藤製作所 入社  
昭和61年6月 株式会社伊藤製作所 代表取締役社長  
平成30年2月 中京大学 特別荣誉客員教授

#### 【民間団体歴】

平成11年5月 四日市機械器具工業協同組合 副理事長  
平成13年5月 四日市機械金属工業団地協同組合 理事長  
平成18年6月 日本金型工業会 国際委員長（8年間）  
平成20年6月 日本金型工業会 副会長（2年間）

#### 【審議会歴】

平成18年4月 第164回経済産業委員会第9号 参考人

#### 【賞罰】

平成29年4月 旭日単光章 受章

### 1. 会社概要

株式会社伊藤製作所（以下、「伊藤製作所」）の創業は1945年12月、現在の従業員数は120名です。2000年代に、フィリピン、インドネシアと生産拠点を拡張し、現在は親会社含めて4社の構成となっています。

## 会社概要

### 伊藤製作所

創業 1945年12月  
資本金 5,000万円  
代表者 代表取締役 伊藤澄夫  
従業員数 120名(内 正社員58名)

### EATON 伊藤イートン

設立 1991年11月  
資本金 1,000万円  
代表者 代表取締役 伊藤澄夫  
従業員数 4名(内 正社員3名)

### ITO-SEISAKUSHO PHILIPPINES CORPORATION

設立 2003年3月  
資本金 3,000万ペソ(約6,000万円) 伊藤製作所 100%  
代表者 会長 伊藤澄夫 社長 ローズマリー・アンドリオン  
従業員数 120名(内正社員 65名)

### Ito Seisakusho Armada

設立 2013年3月  
資本金 300億ルピア(約3億円) 伊藤製作所グループ51% アルマダ49%  
代表者 会長 伊藤澄夫 社長 J Budiyo 副社長 伊藤智之  
従業員数 65名(内 正社員30名)



ITO SEISAKUSHO CO., LTD.

## 沿革



- 1945年 会社創立、漁網機部品の製作
- 1963年 自動車関連 順送り金型の設計・製作開始
- 1967年 自動車関連 プレス部品の量産開始
- 1995年 フィリピンに合併会社設立
- 2000年 ISO9000取得
- 2002年 環境マネジメントシステム取得
- 2003年 フィリピンの合併を解消、ISPC設立
- 2008年 元気なモノ作り中小企業300社に選ばれる
- 2013年 インドネシアに合併会社設立 (PT. ISA)
- 2013年 Good Company賞 受賞
- 2017年 フィリピン金型専用工場建設

ITO SEISAKUSHO CO., LTD.

## 2. 沿革

当社は1945年に戦後復興事業として、地元の三重県四日市市の地場産業である漁網機、魚をとる網を編む機械の部品の製作でスタートしました。約20年後の1963年に自動車関連の事業を開始しました。まずプレス部品の順送り金型の設計製作を開始し、1967年からプレス部品の量産を開始しました。1995年にはフィリピンに合併会社を設立しました。その後2003年には合併を解消し、100%子会社として新たに再スタートしました。その後2か国目の拠点として2013年にインドネシアに合併会社を設立しました。

主要生産品は、日本は、ほぼ100%が自動車部品です。海外も大半が自動車部品ですが、銀行のATMの構成部品、ステンレス魔法瓶のプレス加工なども生産しています。

## 3. 金型の設計・製作

金型部門の設備として、CAD/CAMからマシニングセンター、放電加工機などを保有しています。マシニングセンターには2.5m×1.4m、平面研削盤も2.5m×0.8mの大型機をそろえており、自社製品用の金型を全て内製で製作できます。写真は当社で製作している順送り金型ですが、自社



## 主要設備 金型部門

・3D CAD/CAM	2台
・2.5D CAD/CAM	3台
・2D CAD/CAM	3台
・マシニングセンター (最大2,540mm×1,370mm)	5台
・ワイヤー放電加工機 (最大800mm×600mm)	9台
・平面研削盤 (最大2,500mm×800mm)	5台
・成形研削盤	5台
・ムーア 治具研削盤	1台



ITO SEISAKUSHO CO.LTD

## 主要製品 金型部門 ①

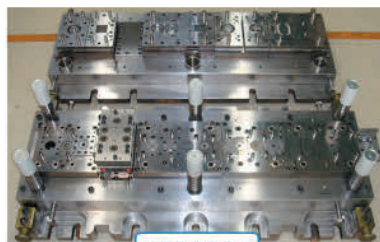
金型は100%内製



精密せん断造型



精密絞り造型



冷間鍛造造型

ITO SEISAKUSHO CO.LTD

保有の設備とエンジニアリング能力で、設計から製作に至る仕事を内製で実施しています。

### 4. プレス部品の製造

プレス部品用のプレス機は15 t から600 t まで約100台保有しており、板厚0.1mmから9.0mmまでのプレス部品を製造可能です。材質は鉄、ステンレス、アルミ、銅、真ちゅうなどですが、プレス部品用の材料として流通しているものはほぼすべてに生産実績があります。これだけ多くのプレス機を保有するのは、金型の段替え回数を減らして、生産性と品質維持、原価の低減を図るためです。

### 5. 主要製品の変遷

創業当時は漁網機の部品製造、1950年代後半から60年代は、三菱重工業株式会社が生産する風洞実験用のロケット、飛行機用プロペラの部品を作っていました。1960年代から順送り金型の設計製作を開始し、その後自動車用プレス部品の生産をスタートしました。タバコより小さい小物のプレス部品でしたが80年代からバッテリー用端子、ワイヤーハーネス用端子、ターミナルなどを製造し主力製品の1つになっています。

ここ10年ぐらいは自動車用シート関連部品なども主力製品になっています。これらは2.9mmから

## 主要設備 プレス部門

・自動プレス機600t	1台
・自動プレス機400t	2台
・自動プレス機300t	5台
・自動プレス機15t~250t	87台
・洗浄機(炭化水素系)	2台

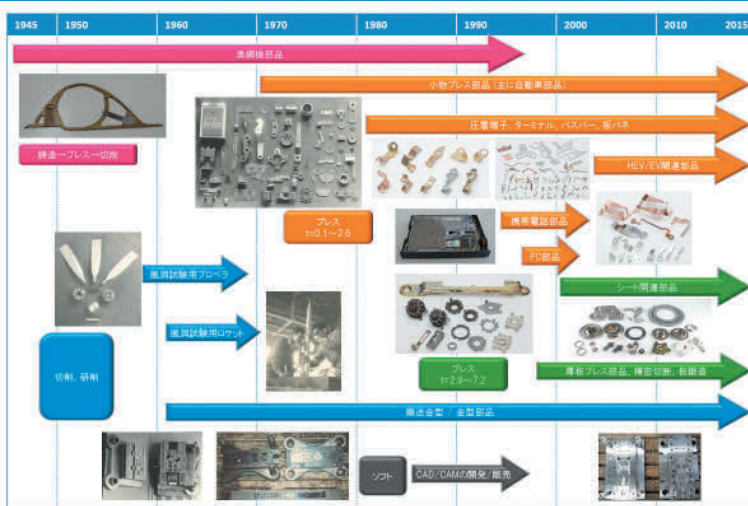
板厚:	
0.1mm~9.0mm	
材質:	
鉄	SPC,SPH270~980, S20C~S60C, SCM415, SK5
ステンレス	SUS301H, 310, 304, 316, 420J2, 430, 431DP2, 436
アルミ	1000系, 5000系, 6000系
銅・真鍮	C1100, C2600, C2801, C5210H



ITO SEISAKUSHO CO.,LTD.

4

## 主要製品の移り変わり



ITO SEISAKUSHO CO.,LTD.

7.2mmの板厚で難易度の高い製品で、シートを上げ下げする「シートリフタークラッチ」と呼ばれる部品です。精密せん断という加工法で、プレス部品としては表面粗度の要求精度が高いのが特徴です。月間約100万個、年間1,200万個生産しております。昨年は累計1億個の生産を達成しました。HEV/EV関連部品は、銅、真ちゅうなど主に電気が流れる車載、電子部品の構成部品です。ハイブリッド車の普及とともに、国内だけでなく輸出用にも生産しており、生産数量が急増しています。

## 6. 独自技術

当社は「精密せん断」技術、「板鍛造」技術などを得意としています。「精密せん断」は従来の破壊に近い切断方法と違い極力研磨で仕上げたような切り口をプレスする方法です。「板鍛造」は、1枚の板から三次元立体形状を作る技術です。こういった技術を順送り金型の中で組み合わせ、従来は切削や焼結など他の工法で作っていた部品を、プレスで製造し生産性を上げ、コストを下げることができます。プレスに工法転換して技術的な問題が出ないように品質管理には特に力を入れており、画像測定機、三次元測定機など必要な測定

## 当社の独自技術



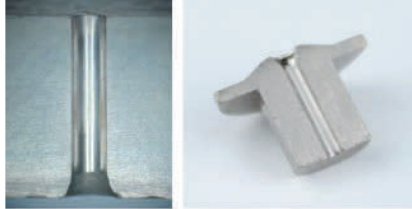
割れ・破断が極めて少なく  
面粗度の良い精密せん断技術



材料板厚を増減厚させ3次元  
立体形状を成形する板鍛造技術

当社では塑性加工理論に基づいた技術開発により、プレスによる精密せん断技術、板鍛造技術、細穴加工技術を確立。

これらの要素技術を順送り金型で組み合わせる事により、切削、MIM、焼結など他工法の製品をプレス化し、お客様にご満足いただけるVA提案を積極的に行っている。



板厚の20%まで加工可能な細穴技術

ITO SEISAKUSHO CO.,LTD

11

機を保有しています。

## 7. 海外拠点 (フィリピン)

フィリピン工場は、当初合弁事業でしたが、2003年に100%独資として経済特区に移り、再スタートしました。順調に拡大を続け現在従業員数120名となりました。ローカル人材の活用を進めており、社長はフィリピン人のRosemarie Andrionです。技術者は2004年まで日本人が駐在していましたが、現在はフィリピン人で技術・品質管理ができるようになってきました。2018年から副社長も韓国人となり、日本人出向員なしで運営できる体

制を構築しました。主要製品は自動車用スピードメーターを製造するトムソン型、アンテナブラケット、エアバッグの構成部品です。また二輪車用の部品も生産しています。

事業内容は日本と同様に金型の設計製作、プレス品製造ですが、金型の設計製作もフィリピン人だけで担えるようになっており、第3工場は、フィリピンの気候も考慮して恒温工場として温度管理を徹底して精密な金型を製造しています。フィリピン国内向けだけでなく、タイ、インドネシアなどに金型を輸出しています。また設計や製作設備のラインアップは日本と同じで、有事の際に日本

## 海外拠点 (フィリピン)

ISPC ITO-SEISAKUSHO PHILIPPINES CORPORATION

設立 2003年3月  
資本金 3,000万ペソ  
代表者 会長 伊藤澄夫  
社長 ローズマリー・アンドリオン  
従業員数 120名  
所在地 Lot C2-1B, Carmelray Industrial Park II, Calamba, Laguna, Philippines

敷地面積 8,960㎡  
延床面積 3,770㎡

### 【沿革】

1995年 合弁会社 ITO-FOCUS 設立  
1997年 工場稼働  
2000年 恒温室設置  
2002年 合弁解消、100%独資ISPC設立  
2003年 ISPC稼働開始  
2008年 第2工場建設、プレス機10台導入  
2012年 プレス機(80トン~250トン)8台導入  
2017年 第3工場(金型専用工場)稼働



### 【主要製品】



## 海外拠点 (フィリピン)



## 【金型部門】

- ・2D CAD/CAM 3台
- ・3D CAD/CAM 2台
- ・マシニングセンター 4台
- ・ワイヤーカット 7台
- ・放電加工機 1台
- ・成形研磨機 3台
- ・平面研磨機 4台



金型工場

## 【プレス部門】

- ・順送プレスライン 15トン～300トン 25台
- ・単発プレスライン 15トン～150トン 15台
- ・スポット溶接機 7台
- ・多軸タッピング機 5台
- ・三次元測定器 2台



プレス工場

との応援ができるようになっていきます。

## 8. 海外拠点 (インドネシア)

インドネシアは2013年3月に合弁会社として設立しました。出資比率は伊藤製作所グループが51%、大手財閥のアルマダグループが49%です。

パートナーのアルマダ社は、インドネシアで自動車のアウターパネル、インナーパネルなど大物部品を製造するプレスメーカーです。十分自立できている会社ですが、当社のような小物精密プレス部品が苦手で、両社の得手不得手を解消する狙いで設立しました。設備は、日本やフィリピンと

同様に、金型の設計製作からプレス加工まで一貫して行えることを目標にしています。インドネシアでの生産立ち上げにあたり、通常日本からの技術者支援が不可欠ですが、当社ではフィリピンの技術者に十分力量があると判断して、4名の技術者を駐在させ、インドネシア人の指導を行いました。当初心配したフィリピン人とインドネシア人の人間関係も大きな問題無く、当社にとって貴重な経験、財産となりました。

## 9. 創業時の伊藤製作所

当社は1964年、東京オリンピックの年に先代す

## 海外拠点 (インドネシア)



設立 2013年3月  
 資本金 300億ルピア  
 出資 伊藤製作所グループ 51%  
 PT. MEKAR ARMADA JAYA 49%  
 代表者 会長 伊藤澄夫  
 社長 J. Budiyo  
 従業員数 65名  
 所在地 Jl. Diponegoro KM.38 No.107  
 Tambun, Bekasi, Jawa Barat,  
 Indonesia



事務所棟

プレス/金型工場

PT. MEKAR ARMADA JAYA 工場

敷地面積 10,000㎡

延床面積 5,000㎡

## 【沿革】

- 2013年4月 会社設立
- 2013年11月 工場稼働
- 2014年4月 300トンプレス1台導入
- 2014年5月 事務所棟完成
- 2016年4月 200トンプレス2台増設
- 2016年11月 300トンプレス1台増設
- 2016年5月 ISO/TS16989 認証取得

【主要製品】  
 排気系部品、  
 シート関連部品、  
 カーエアコン部品



なわち私の父が金型を作る一式の機械と、この工業団地に1,000坪の土地を買い事業を始めました。当時ポピュラーではなかった金型を、なぜ父が造りたかったのか説明します。終戦直前に名古屋にB29の空襲があった時、日本の高射砲が当たって、米国の戦闘機が1機、御器所に墜落しました。墜落した残骸を見たら、ふんだんに金型を使って部品が造られていて驚いたそうです。金型が部品を量産するにはいいことは分かっていたのですが、当時は三菱航空機株式会社の下請け仕事で、ゼロ戦の尾翼をはさみで切ってドリルで穴をあけて木ハンマーでたたいて、1日1枚作っていました。「金型で造れば5分でできる、戦争は絶対に負けた」と父は思いました。

父は、技術屋で漁網会社の機械のメンテナンスを担当しており、終戦のときには30歳でした。フィリピンに老年兵として30歳前後の年まで駆り出されたんですが、手に職があったので召集は免れました。当社はまずドリルとボール盤とバイス台1台でスタートしましたが、20年後の1964年に機械を導入して金型製造を始めました。私が1965年に立命館大学を卒業して会社に来たとき、父が私に「おまえは漁網機の仕事は一切せんでもええぞ」と言いました。父は「漁網機の仕事はニッチな仕事だけど、世界のシェアを握っているんだ」という自慢話をしていたので、「なぜ漁網機の仕事をしなくてもいいのか？」と聞いたら「あと何年もしたら、漁網機の仕事は台湾や韓国に盗まれてしまう。金型の技術をレベルアップしていけば、いつの時代でもお客さんのところへ仕事をもらいに行ける。企業は30年で倒産してしまうと言われるが、金型の技術があれば永続的に事業ができる」と言われました。戦後の復興途上でものを作ったら売れる時代です。漁網機の部品も鋳物を吹いて、バフかけて、ドリルで穴をあけて、完成したらすぐお客が取りに来るような、造れば売れる時代でした。

## 10. 伊藤製作所の人事管理

父は本当に社員を大事にしていました。当時の

作業者は、真ちゅうの鋳物を吹いて、汗が出て煙をかぶり汚れるので、風呂に入って帰るのが普通でした。大きな木で作った風呂で、私は小学校3年から中学校3年まで風呂たきの当番をしたのですが、「とにかく職人第一。職人さんが働いてくれるから、おまえらは学校も行けるし飯も食えるんや。とにかく職人に感謝せないかん」と教えられ育ってきました。私は、会社のトップになったら社員を大事にしないといけない、ということを経験して父の背中を見て学んできました。伊藤製作所は離職者が少なく、後にフィリピンやインドネシアに会社を設立しましたが、全く社員が辞めません。東南アジアでは1割給料が高いと転職するのが普通ですが、これは経営者が「従業員を会社の利益を稼いでくれる道具、マンパワー」としか見ておらず、長時間の残業をさせる、土日も稼働、2交代3交代も平気ですから、従業員が転職するのは当然です。社員を大事にする当社の人事管理は、東南アジアではとても好評です。

私は、社員とクリスマスパーティーを一緒に楽しんだり、10kgの米をプレゼントしたり、誕生日にはケーキを忘れずにプレゼントしたり、従業員との距離を近くするよう心がけています。フィリピンでは5人募集すれば、20人、30人が面接に来るような買い手市場の採用が続いていましたから「社員のためにそんなに金を使わなくてもよいのでは？」と言われる。しかし採用状況に関係なく社員が一生懸命仕事に打ち込めるように、会社が好きになって金型を作ることも好きになってくれるような会社をつくらせて現地会社の自立化を進めていきたいと思っています。

## 11. 社員第一

当社は今年最高益と売り上げが達成できました。「時流に恵まれて運がよかった」という事ですが、そんな中で4点ほど思いつく理由をお話します。1つ目は先ほど申しましたように社員を大事にする事です。1番大事なのは社員、2番目にサプライヤー、材料メーカー、3番目に取引銀行、工作機械メーカーで、最後に納入先の自動車部品メー

1 第1回研究会  
2 第2回研究会  
3 第3回研究会  
4 第4回研究会  
5 第5回研究会  
6 第6回研究会  
7 第7回研究会  
8 第8回研究会

カーです。「お客様第一」という考え方が一般的ですが、当社は違います。法政大学の坂本光司教授によると、カスタマーサティスファクションが大事という会社が6割、社員が大事という会社が4割ですが、アンケート調査によると社員を大事にする4割の会社の方に、利益が出ているそうです。私はもう75歳ですので今後4、5年の間に、全社員に希望を持たせて、安心できて仕事を楽しんでやってもらえるように、会社の方向づけをしていきたいと思っています。福利厚生にも力を入れており、近くの喫茶店を購入しゲストハウスに改築して社員の慰安の場、カラオケルーム、2階はトレーニングジムとインドアゴルフとして利用しています。10年前は資金的余裕は無く、新しい機械への投資を優先しましたが、余裕が出てきて福利厚生に資金を振り向けられるようになってきました。

今年、社員に一番喜ばれたのは、正月のお年玉です。社員がだんなさんの場合は奥さんに、奥さんの場合はだんなさんに、母子家庭の場合は子どもさんに渡していただきます。「常日頃、家族の皆様が陰ながらの応援があって、当社としていろいろな目標が達成できました」と感謝の意を込めて、昨年の出来事を添えて渡します。実は当社では3回目のお年玉で、1回目は1973年のオイルショックの前、2回目は10年前です。例えば、日曜日に出勤しなければいけない時、家族から「ああ、お父さん、行っといで、行っといで」となります。普通は「今日は昼から一緒にドライブに行くと言ったのに、急に会社に行くなんて」となります。社員本人がもらうよりも、家族が喜び効果が大きいのです。

## 12. 継続的な設備投資

2番目は継続的な設備投資です。NC工作機の場合は、毎年安くなり、加工スピードが速くなり、精度もよくなりました。最近ではむしろオプションがついて若干高くなっていますが、そういうスペックの高い加工機を入れて、品質を上げてきました。プレス加工をする場合、稼働率を上げるた

めに、段取りに今まで30分かかったのを20分に、さらに10分に短縮することが良いとされます。稼働率を上げれば、もうかるのは事実ですが、この考えが当社に適しているかは疑問です。なぜならば、当社の順送り金型は段取り替えに時間がかかり人件費が掛かります。むしろプレス機を多く保有し、金型を付けたままにしておき、人件費を抑えた方が得策です。私が入社した53年前は従業員の給料は1万3,000円で、60tのプレス機が250万円でした。現在は、プレス機は2倍半の約600万円になりましたが、一方人件費は実に35倍の45万円になりました。月に売上3億円のプレス部品の売り上げがあり、これは45台ぐらいの機械があれば造れます。今、100台ありますから、65台のプレスの機械は余っています。総点数900点のうち65点のプレス品は金型につけたまま生産しています。アイテム全体の7%ぐらいが付けっぱなしでこの7%のアイテムが売り上げの8割以上を稼いでいます。プレス機を余分に保有することで置き場が必要となり、過去10年間で4工場を増設しましたが、この辺りは坪10万円で土地が購入できコストアップも大きくはありません。10年前に比べ設備投資が増加しましたが、社員の人数が同じで利益が出ています。「経営者としてはもっと雇用の機会を増やさなければいけない」と言われますが、当社に来ていただく社員に過大な待遇をしたいから、1人あたりの生産性を上げたいという感覚でいます。当社では急に受注が3割増えても十分な設備があり、2時間以上の残業は不要で、遅くとも19時までには全員が帰ることができます。

## 13. 技術開発

他社のベンチマーク、勉強会への参加なども含めて技術開発には力を入れています。20年前は高い寸法精度の仕事ができると「よくやってくれたね。こんなすごい金型ができるの?」と褒めてくれましたが、今は難しい仕事でも金型メーカーのレベルが上がったので、できるのが当たり前になっています。また現在はコスト低減の提案ができることが重要になっています。当社の提案で自動車

用のエアコンのクラッチを切削からプレスに変更して、加工費を半減しました。プレスで加工するには精密な加工技術が必要ですが、加工方法も含めて提案して、客先にメリットが出る提案をしています。

#### 14. 海外事業

人口減少による国内経済の縮小は避けられないので、平均して年率7、8%ぐらい伸びている東南アジアに何らかの形で絡んでいく事は重要と思います。中小企業が海外進出しようと思ったら、3つのハードルがあります。

1つ目に資金ですが、現在信用がある会社であれば、2億円程度なら約0.5%の金利で簡単に調達できますので、資金調達は容易です。

2番目に技術ですが、自社技術が通用するだろうか心配と思いますが、日本の同業他社と比べて中位にいれば、海外ではとても優位なレベルです。ただし例えば、韓国は10年前からプラスチック金型の競争力は日本並みに成長しており、業種による違いはあります。

3番目は日本人駐在員です。英語が堪能で、品質管理、設計、金型作りなどもできるような、それだけそろった人材は中小企業にはいません。団塊の世代には金型製作や品質管理など、何でもできる職人がいましたが、今はマルチエンジニアがいません。海外に品質管理、金型設計、研磨、組み付けなど各部門のプロを5人出したら年間5,000万円必要です。駐在させる人材がいないことで、中小企業は海外進出を断念せざるを得ません。

4番目は、海外進出するなら友好国に行くことです。金型事業のように7年、10年も育成に長期間必要な業種は、親日国に行く事が重要です。

中国に進出した多くの同業者が「帰りたいけれど、帰れない」という状態になっています。当初「中国はマーケットも大きい、フィリピンは小さい」と言われましたが、今では中国に進出した会社が後悔しています。フィリピンは確かにマーケットが小さく、売り上げ6億円と少ないのですが、利益率が17~18%確保できており、伊藤製作

所グループで重要な役割を担っています。

## 第4回「中部圏ものづくり企業の稼ぐ力」研究会

### 中部圏の企業の「稼ぐ力」研究

人口減少に伴う国内市場や労働力の縮小、AI・ビッグデータ解析やIoTの活用などをきっかけにした第4次産業革命と言われる大きな変革の動きなど、中部圏の製造業を取り巻く環境は一層不透明になりつつあります。こうした中でも、中部圏のものづくり企業が持続的に事業を維持し継続し拡大していくために求められることは何か、その先に目指すべき姿はどのようなものかを検討するため、参考となり示唆に富むであろう企業の事例を集め、『中部圏ものづくり企業の稼ぐ力』研究会（座長：新宅純二郎 東京大学大学院教授）にてこうした企業の方からプレゼンテーションいただき、学識経験者や有識者による議論・分析を経ながら、今後の中部圏ものづくり企業の目指すべき方向性について、研究を進めていきます。

第4回研究会（2018年9月10日開催）は、岐阜県の伝統産業である「いぶし瓦」の熱分解技術を生かして炭素繊維のリサイクル事業を開始した、カーボンファイバーリサイクル工業株式会社（岐阜県可児郡御嵩町）、環境規制を追い風に樹脂材料のリサイクル事業を進める、いその株式会社（愛知県名古屋市の2社を訪問し、トップのご講演と工場見学を行ないましたので、以下の通り報告いたします。

公益財団法人中部圏社会経済研究所企画調査部部长 今村 諭司

### 「中部発！世界へ！！ 炭素繊維を環境配慮型循環素材とするために」

カーボンファイバーリサイクル工業株式会社

代表取締役 板津 秀人氏



1988年 中濃セテック株式会社（現東レACE株式会社）入社  
2008年 カーボンファイバーリサイクル工業株式会社を設立し、代表取締役に就任  
2011年 ベンチャー支援ネットワーク「NOBUNAG21/ニュービジネスプラン」最優秀賞  
公益財団法人三菱UFJ技術育成財団「平成23年度研究開発助成金」「第16回資源循環型ものづくり研究会」技術賞  
2013年 廃棄物資源循環学会 有功賞

カーボンファイバーリサイクル工業株式会社（以下、「CFRI」）は、炭素繊維のリサイクル事業を確立するため、思いをそのまま会社名にしたベンチャー企業です。私は、かつて東証一部上場企業の子会社で、ビルの外壁用のタイルの開発をおこなっていましたが、年功序列に嫌気がさして脱サラして会社を立ちあげました。7年ほど勤めましたが、数字を上げて、なかなか給与は上がらず、ついに耐えきれなくなって、脱サラしました。

#### 1. 会社設立の背景

父親がいぶし瓦を焼く窯のメーカーの社長で、弊社にも、東大寺の大仏殿に使われた屋根と同じものがあります。いぶし瓦は、100年に1回しかふき替えしません。100年もってしまうから、いぶし瓦は商売としては全く成り立ちません。山から掘ってきた土をこねて、押し出し成形して、針金で切ったものです。それを1,300度で焼いた後に、900度に冷却して、カプセルをかぶせて酸素を遮断します。そしてプロパンガスを吹きつけて、10ミクロンの炭素繊維のカーボンを焼き付けます。これがいぶし瓦の焼き方です。いぶし瓦は、残念ながら産業としては衰退しましたが、酸素を遮断して熱を加える熱分解技術が当社のベースです。「いぶし銀」というシルバーの光沢とほっ水性が特徴で、雨が降っても水をはじき、日本の神社仏閣や皇居の屋根に使用され、あの風合いを出していきます。100年もつ建材は他になくて、年月とともに風合いを増す建材で、日本の文化を象徴する建材だと思います。

当社は、日本の文化であるいぶし瓦の熱分解焼成技術を、先端素材である炭素繊維リサイクル事



業に応用しました。全国の7割の焼き物を焼いているのが岐阜県で、岐阜県の地場産業の1つです。

#### <委員との質疑応答>

**新宅：**瓦にコーティングをするカーボンとは、どのような材料ですか。

**板津：**家庭用のプロパンガスです。

**新宅：**カーボンというのはどういうものですか。

**板津：**冬場に石油ストーブから「すす」が勢よく出ている状態を、カプセルの中で強制的に作るようなイメージ。カプセルを引き上げて触ると、手が真っ黒になります。2018年5月までに当社は11億円の資金調達をおこないましたが、そのうちの1億円はエアバス・ベンチャーズ社（エアバス社のファンド部門）からの出資です。エアバス・ジャパン社にいぶし瓦の説明をしたところ、技術に納得していただき、投資に至りました。

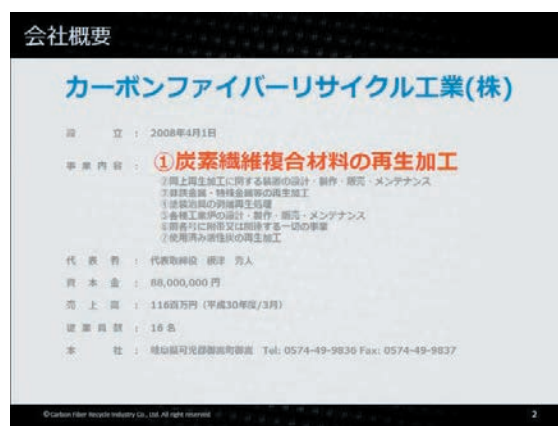
## 2. 地場の伝統産業の応用

岐阜県の4つの地場産業の技術を応用しています。1つはいぶし瓦に代表される陶器の技術、2つめは古くからの繊維の技術、3つめは岐阜県関市の刃物の金属加工技術です。炭素繊維だけでは商売にならず、他にも廃材から糸を取り出し、不織布をシートにして、それに樹脂を浸透してプレス成形して、自動車部品や航空機部品を製造しています。これらに繊維の技術、金属加工技術が活かされています。4つめは、先頃ユネスコの無形文化遺産に登録された「美濃の和紙の紙すき技術」を活かしてシートを作り、積層して熱をかけてプレスします。和紙の成形技術も当社には重要な技術です。まとめると、「焼き物、金属加工、繊維、和紙」、これらの加工技術を集めて、炭素繊維のリサイクル事業が成り立っています。

役員を含めて19名と小規模で、100年に1度の不況といわれたリーマン・ショックのときに、100年に1度のチャンスと考えて、立ち上げました。中部地方には、東レ株式会社（以下、「東レ」）、帝人株式会社、株式会社三菱ケミカルホールディングス（以下、「三菱ケミカル」）など、炭素繊維メーカーの工場があります。ボーイング787の1

次サプライヤーの三菱重工業株式会社、株式会社SUBARU、川崎重工業株式会社も中部地方に工場があります。トヨタ自動車株式会社（以下、「トヨタ」）と多くの1次、2次、3次のサプライヤーもあります。川上から川下まで「動脈産業、静脈産業」が集積しており、世界中を探してもこんな地域はありません。炭素繊維のリサイクル事業を立ち上げるには、最適の地域と考えて、「中部発！世界へ！！」とスローガンを掲げて、「中部の技術でぜひ世界一のリサイクラーになりたい」と考えています

## 3. 会社紹介



設立は2008年4月1日です。設立して10年存続する会社は5%とも10%とも言われていますが、弊社は、おかげさまで何とか生き延びています。①の「炭素繊維複合材料の再生加工」が事業の柱ですが、立上げ当初は売り上げがなかったのですが、③の非鉄金属・特殊金属の再生加工や、⑦の使用済み活性炭の再生加工などが、即収益に結び付く事業でした。

具体的には、リチウムイオン電池事業で、大手自動車メーカー、大手EVメーカーや携帯電話メーカー等の4社から、製造途中で出るリチウムイオン電池の廃材を支給いただき、熱分解処理して返品します。現在、リチウムイオン電池の原材料であるコバルト、アルミ、銅などのレアメタルが、2～3倍に高騰しており、自動車関連産業ではリサイクルへの取り組みが重要で、材料再生業務に取り組んでいます。使用済み活性炭は、西日本豪

雨などで「リサイクル活性炭」の需要が高まっています。

廃材から「糸」を取り出すリサイクル技術は確立したので、2018年5月に実施した11億円の資金を使って、今後、本格的な事業化を進めます。昨年は、残念ながら減収、赤字決算となりましたが、実力は、売り上げ2～3億円程度と考えています。

#### 4. 炭素繊維リサイクル材の実績



2006年に大手自動車メーカーの3車種の内装部品に弊社のリサイクル材料が採用されました。これは、リサイクルカーボンファイバーを不織布にして、PPフィルムを表裏に張って、ホットプレスして作った材料です。BMWのi3が天井にリサイクル材を使用していますが、それ以前で、量産車では世界初採用でした。ところが、安定供給ができなかったため、1年でガラス繊維に逆戻りしてしまいました。熱可塑性樹脂のプロペラシャフト（エンジンで発生した駆動力をデファレンシャルギアに伝達するシャフトでFR車や4WD車に使用される）からは、長繊維を取り出しています。大手自動車メーカーから「この廃材の中から糸を取り出してくれ」と頼まれて、何とか廃材の中から糸を取り出して、それをつないで部品にしたことがあり、それが発端です。

内装ボードは、弊社から岐阜県可児市にある自動車内装部品メーカーに炭素繊維を供給して、不織布（織っていない布）にして、PPフィルムでサンドイッチして、ホットプレスして製造しています。炭素繊維を「かつら」のようにして、コン

ベアーに入ると、ギロチンが粗切りして、その先に不織布マシンがあり、手前のところで「エアレイド」といいますが、綿菓子みたいに綿にして吹き上げ、沈降させてシートにします。その後剣山のような針でたたいて（ニードルパンチ）、完全には織り込まずに、糸を絡ませてシート状にしています。

ヨーロッパのリサイクラーは、廃材を粉碎して粉やチョップドにしますが、大手自動車メーカーからは「不織布にするために、切らずに長いまま取り出してほしい」と要望されて、廃材のまま樹脂を抜く必要がありました。機械の開発にあたり、瓦焼き技術が生かされました。

#### 5. リサイクルへの瓦焼き技術の応用



いぶし瓦の瓦焼き窯は倒炎式で、熱は上へ行きますが、上に行った熱を下に引っ張り込むことによって上下の温度差をなくし、均一に発色させるものです。色むらがあると、建物用の瓦としては商品になりません。均一な発色をさせるため、温度むらが厳禁で、1,300度の温度を均一に素材にかける必要があります。右が瓦の機械で、トロッコ台車に積んで、トロッコ台車ごとカプセルをかぶせて、プロパンガスを吹き込む工程が焼成の後にあります。2階の乾燥室は、1階の焼成室からの排熱を利用し水分を飛ばします。窯本体に水分があると炉を傷め、温度が下がってしまうので、排熱で乾燥させ効率的に焼成する。これは、いぶし瓦を大量に低コストで焼く技術です。

自動車が重量1トン、価格は100万円とすると、

コンビニエンスストアのおにぎりは1個100グラムで、換算すると1トン100万円です。自動車とコンビニのおにぎりは、重量当たり付加価値が同じで、1トン100万円です。おにぎりは意外に付加価値が高いです。残念ながら、瓦は1トン焼いても、工場出荷額は1万7,000円～2万円未満でした。かつては、そんな出荷価格でも利益を出す技術がありました。私は、カーメーカーへの納入を拡大するためには、窯業の技術が不可欠と考えています。ヨーロッパにも勝てるような「安く大量に焼く技術」が、中部の焼き物にはあります。

### 6. 炭素繊維強化プラスチック（CFRP）の市場

CFRPの世界市場見通しでは、2015年10万トンから、2030年には48万トンと、約5倍に拡大します。自動車、航空機、風車、水素タンクなどが伸びるとされています。バージン材市場の約3割が焼却、埋め立てされる廃材になっています。最近、スターバックスが「プラスチックのストローを使用しない」と宣言したように、生活ごみである廃プラスチックの規制には、数値目標が課せられるような流れですが、CFRPもストローと同じ「廃プラスチック類」に産業廃棄物処理法上は分類されます。急に数値目標化は難しいですが、世界の

潮流は「プラスチックごみもリサイクルに」という流れです。

#### <委員との質疑応答>

**今村：**市場拡大には、自動車や航空機市場の拡大とそれぞれの使用部位の拡大がありますがどちらが主要因ですか。自動車も航空機も軽量化は大きな課題だと思います。炭素繊維は軽いので、増やせるものだったら、増やしたいと思っています。

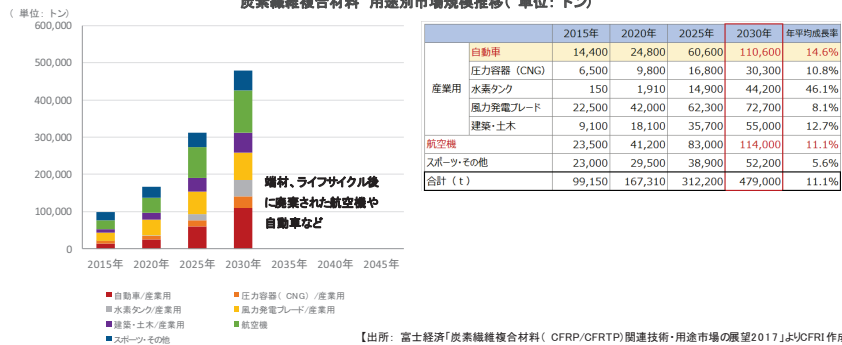
**板津：**9月8日付の新聞に東レが2割増産という報道がありました。ラージトウ（フィラメント数が40千本以上の炭素繊維で風力発電等の産業用途の材料）は生産効率がよく、レギュラートウ（フィラメント数が24千本以下で航空機、压力容器等の高性能が要求される製品用）に対して、強度は落ちますが、安価で生産性が良い。ラージトウを水素タンクとか、風車ブレードに使用できれば、仕様部位も増えます。増産の背景には、自動車分野への進出であり、自動車メーカーの採用拡大が見込まれます。

中国も「FCV（燃料電池車）を中国で走らせる条件は何か」と大変興味を持っており、日本の強みである炭素繊維の技術は今後、拡大していくと思います。自動車業界はコスト要求が厳しいので、どの程度のペースで広がっていくか不透明で

## 炭素繊維需要の爆発的な増加

- 富士経済予測によれば、炭素繊維複合材料の用途別市場規模では、自動車向け用途の成長が著しく、2030年には航空機用途に匹敵する規模への成長する見込み（富士経済）
- ライフサイクル後に廃棄された炭素繊維複合材料がバージン炭素繊維市場の拡大からやや遅れて増加するため、今後リサイクル炭素繊維需要は加速度的に高まると想定

炭素繊維複合材料 用途別市場規模推移（単位：トン）



ですが、リサイクルで弊社が貢献できると考えています。リサイクルできないものは普及しづらいですが、水素タンクはリサイクルが義務づけられると聞いています。

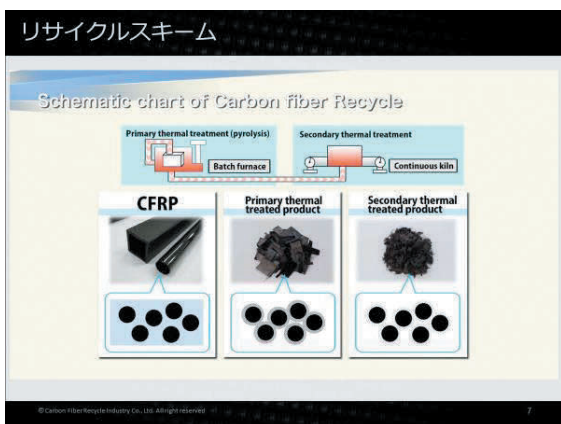
## 7. 世界の事業化例

	企業名/団体名	方法	備考
日本	事業化 ウイスカ株式会社 (スポーツメーカーのシューズ技術)	熱分解法	バッチ式
	今後本格事業化 カーボンファイバーリサイクル工業株式会社 岐阜大学	熱分解法	二段階熱分解法 灯油の消費量を50%、 電気化70%減。
米国	事業化 Carbon Conversions, Inc. (炭素繊維製造、LLC)	熱分解法	-
	事業化 CFK Valley Stadel Recycling GmbH & Co KG (自動車部品製造、Meyer AG)	熱分解法	-
独	事業化 SGL Automotive Carbon Fibers / BMW (自動車)	熱分解法	※ CFK Valley Stadel Recycling が熱分解を行う
	事業化 Hadeg Recycling GmbH	熱分解法	-
英	事業化 ELG Carbon Fibre (Reycled Carbon Fibre Ltd.; 既製品をミルした Carbon Group という名前で、ELG Hanielに2011年3月に買収され、ELG Carbon Fibreになった)	熱分解法	(二段階熱分解法に近い)
伊	事業化 BoeingとAlenia Aeronauticaによるプラント (ELGの協力により建設)	熱分解法	-
	事業化 KARBOREK Recycled Carbon Fibres	熱分解法	-

© Carbon Fiber Recycling Industry Co., Ltd. All right reserved. 出展：エネルギー資源 Vol.37 No.5(2016) 自動車リサイクルへの取組み (阿部 友和 氏)

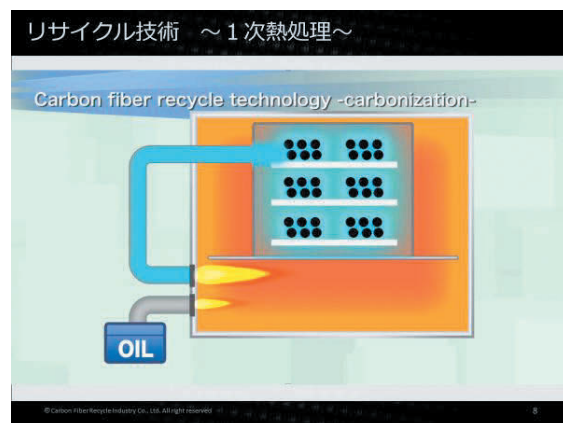
世界の事業化例では、アメリカには豊田通商株式会社（以下、「豊通」）が出資する Carbon Conversions社があり、ドイツにはKarl Meyerグループの中にあるCarboNXT社があります。イギリスのELG Carbon Fibre社は歴史も長く、親会社のELG Haniel社は、金属リサイクルの大手で、ステンレスでは世界ナンバー1で3,000億円売り上げがあります。共通点は熱分解技術で、樹脂との相性に優れて、大量生産に向いていることです。熱分解が世界の主流技術になっています。

## 8. エネルギー自立型 2 段階熱分解法



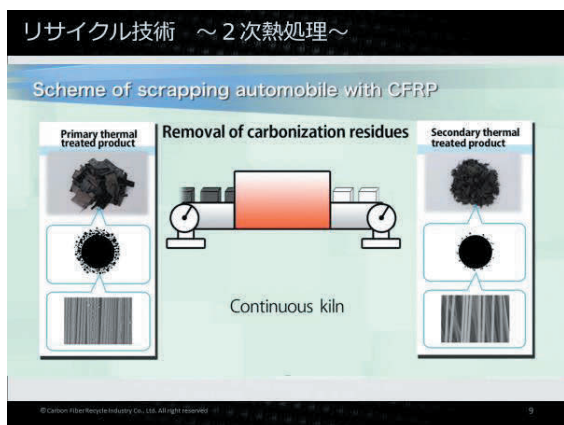
エネルギー自立型 2 段階熱分解法（以下、「2 段階熱分解法」）は、素材の持つエネルギーを利

用して繊維状のまま、かつ炭素繊維が有する特性を維持したまま再生できるエネルギー自立型のリサイクル技術です。ヨーロッパは、最初に粉碎ありきです。粉碎すれば粒状になって、性状が一定するからです。弊社は、大手自動車メーカーの「長いまま取り出せ」という要請を達成するため、独自の 2 段階熱分解法を開発しました。



2 段階熱分解法について説明します。1 次熱処理工程では、2 重構造のカプセルの中で蒸し焼きにしてガスを取り出し、そのガスを熱源にして 2 次加熱をおこないます。今は電気を使っていますが、排熱を使えば、外部エネルギーを使う必要がありません。成形廃材は 4 割が樹脂なので、樹脂をガス化して、そのガスをエネルギーにしたら、廃材が持っているエネルギーだけで再生できます。これで自己燃焼方式が達成できます。

カプセルは、幅 7 メートル、高さ 3 メートル、奥行き 3 メートルと大型です。灯油バーナーで加熱され、カプセルの外側を 1,400 度にまで上げ、内部温度が 400 度を超えると樹脂が溶け始めます。それから、突沸、沸騰して、固体が液体に、液体が気体になります。気体は配管から押し出されて、バーナーの口に戻り、酸素を供給すると、混合気になって着火し、ここがバーナーになります。そうすると、灯油のバーナーは自動的に停止し、空気だけ送れば、加熱が継続される。廃材が持っているエネルギーをうまく取り込んで加熱をする装置が一段階目の加熱です。したがって、水素タンクを放り込んでおくと、水素タンクが丸ごと処理ができて、長いまま糸が取り出せます。



新品の炭素繊維と同じような柔らかい状態にする場合には、2段階目の処理が必要です。加熱すると固まり、糸の表面に樹脂中の残留炭素が付着して、「エビフライの衣」のような状態になります。先ほどは無酸素でしたが、大気中で加熱をして、「エビフライの衣」だけを焼いて、エビ（糸）を取り出します。これが二段階目の加熱です。こうして、硬い状態でも表面がツルツルになり、人の髪のようなしなやかな糸になります。シート状にするために、こういう2段階加熱をおこないます。

1段階目で製造できるのは、ペレットの強化材です。粒状にするためには、樹脂と混ざりやすいので硬いほうがいいです。従ってペレットメーカー納入用には1次熱処理しただけの、硬い状態のものがいいです。不織布にして、シート状にするためには2段階加熱までおこないます。自動車のエンジンアンダーカバー向けに開発中ですが、今後空気抵抗を減らすために採用が拡大していく予定です。2段階加熱は、1段階目の製品でも、2段階目の製品でも市場があり、どちらにも提供できる利点があります。ヨーロッパのリサイクラーは「うちは1段階だから、うちのほうが効率がいい」と言いますが、彼らはエンドユーザーである自動車メーカーのニーズを受け止めていません。

<委員との質疑応答>

新宅：ヨーロッパのリサイクラーは、粉碎したやつを一発焼いて、あの状態になるんですか。

板津：ヨーロッパのリサイクラーは、コストは当社よりも高い。弊社は、将来的に仕組みが完成す

れば空気だけで再生できるのでコストでは負けません。

新宅：機械への投入前の廃材は形状が違いますね。粉碎してから加工するヨーロッパと比べて、貴社は製品をそのまま焼いているわけですね。

藤井：自動車メーカーは、繊維状で出荷するが、ヨーロッパの粉碎したものでは、不織布はできませんね？

板津：できますが、私は「リユース」といっています。例えば競合のある1社は、98%はボビンに糸を巻いた状態のものを切って使用しており、リサイクルではなく、リユースです。混乱するので、リサイクルとリユースは分けるべきです。

藤井：粒状のものを繊維にできますか。

板津：弊社はプラスチックの成形体に埋もれた糸を取り出して、廃棄物業者に出す直前で買って、糸を取り出し自動車部品にしています。

板津：ヨーロッパは、生産工程から出たボビンから巻いた糸を回収して、切って使用しており、熱処理していません。

## 9. 自動車まるごと処理



BMWのi3は、人間の体を守る場所はCFRPで覆われていますが、前後の下面のところは金属です。車を丸ごと炭化すると、中は無酸素状態ですから、金属は酸化せず残るので外販できます。カーボン耐衝撃性に優れ、人間を衝撃から守るために有用ですが、金属のように圧縮できないのでリサイクルが難しい。弊社では「車丸ごと処理」する方針で、金属、カーボン、CFRP全て、一石

二鳥で再生できます。

＜委員との質疑応答＞

新宅：窯からどういう形で出てきますか。

板津：カーボンボディ本体はそのままの状態、金属は下に落ちています。

新宅：中の樹脂が全部気化して、樹脂が全部落ちた状態ですね。

板津：そうです。一定の保形性はあるが、簡単にクシャクシャとなってしまいます。二段階加熱でしかできない強みは、水素タンク丸ごと処理、カーボン車の一括処理です。ゾルテック社の風車用のブレードは羽根1本が半径164メートルで、直径は300メートルを超えます。東京タワーがグルグル回るような規模の風車がこれから建設されます。幅は2種類で、10センチと20センチです。バームクーヘンみたいにグルグル巻いて出荷します。炭素繊維の強みを生かしたこん包形態です。ドーナツ状にグルグルグルグル巻いても折れません。プリウスのバックドアは、三菱ケミカルの25ミリ長のチョップドファイバーが採用されています。奥様が買い物袋を提げていても、指一本ですっと上がる。鉄に比べて強度もあるので、開口面積がとれ、買い物袋をポンと載せられるということで、

バックドアはカーボンになったと聞いています。25ミリの糸しか使われていないので、樹脂を抜けば、簡単にほぐれるわけです。そうすると、25ミリでしか回収できないので、自動車メーカーの社内循環みたいになる可能性があります。

10. 優れた省エネ性能

リサイクル技術 ～省エネ性～

省エネ・用途比較 (NEDO)		圧倒的な省エネ性能	
	バージン繊維	従来技術 (熱分解)	当社技術 (熱分解)
生産エネルギー (MJ/kg)	290.0	48.0	8.5
繊維強度	100%	-	More than 80%
繊維長	長繊維 (~km)	繊維粉末 (<1mm)	粉末~長繊維 (数メートルまで)
適用範囲	全用途	充填剤(ファイバー)	湿紡糸・不織布 充填剤(ファイバー)

処理能力 年間約2,000 tの処理能力 (世界最大級)



1台: 1 t / day

弊社は、1キロの糸を取り出すのに必要なエネルギーは8.5メガジュールで済みますが、バージン繊維材の場合は290メガジュール、従来技術(熱分解)では48メガジュール必要です。東レのT700がバージン繊維材の一般産業用途の定番ですが、これが1キログラム約3,000円だそうです。

特許技術一例

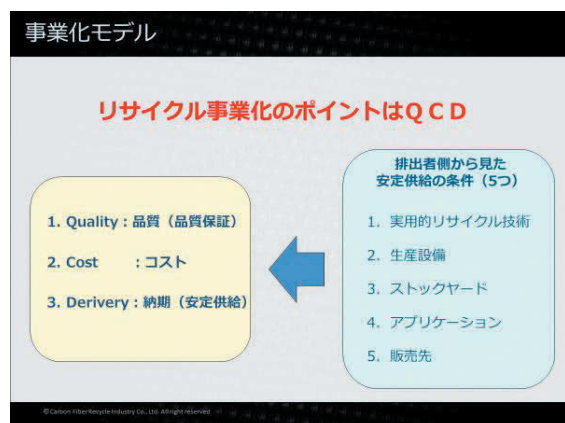
No.	特許の名称 (最新状況)	出願番号 (出願日) (公開、公告、登録の有無)	出願人	発明者	係争有無
1	炭素繊維の再生処理装置	特許第4949123号 (出願日 H19.05.18)	板津秀人、板津雅春	板津秀人、板津雅春、神吉肇	無
2	炭素繊維の再生処理方法	特許第5941747号 (出願日 H24.05.11)	カーボンファイバーリサイクル工業(株)	板津秀人、神吉肇	無
3	再生炭素繊維の製造装置及び再生炭素繊維の製造方法	特許第5347056号 (出願日 H24.08.29)	カーボンファイバーリサイクル工業(株)	板津秀人、神吉肇、守富寛	無
4	再生炭素繊維の製造装置および再生炭素繊維の製造方法 (各国移行済)	PCT/JP2012/072532 (国際出願日 H24.08.29)	カーボンファイバーリサイクル工業(株)	板津秀人、神吉肇	無
5	再生炭素繊維の製造装置および再生炭素繊維の製造方法 (PCT/JP2012/072532の米国移行)	特許番号9463979 (国際出願日 H24.08.29)	カーボンファイバーリサイクル工業(株)	板津秀人、神吉肇	無
6	再生炭素繊維の製造装置および再生炭素繊維の製造方法 (PCT/JP2012/072532の韓国移行)	特許第10-158432 (国際出願日 H24.08.29)	カーボンファイバーリサイクル工業(株)	板津秀人、神吉肇	無
7	再生炭素繊維の製造装置および再生炭素繊維の製造方法 (PCT/JP2012/072532のEIP移行)	特許番号2752445 (国際出願日 H24.08.29)	カーボンファイバーリサイクル工業(株)	板津秀人、神吉肇	無
8	再生炭素繊維の製造装置、再生炭素繊維の製造方法及び再生炭素繊維 (国際出願、国際段階)	PCT/JP2012/073762 (国際出願日 H24.09.10)	カーボンファイバーリサイクル工業(株)	板津秀人、神吉肇	無
9	再生炭素繊維の製造装置および製造方法	特願2015-209016 (出願日 H27.10.23)	カーボンファイバーリサイクル工業(株)	板津秀人、神吉肇	無
10	再生炭素繊維の製造方法及び再生炭素繊維	特願2015-209017 (出願日 H27.10.23)	カーボンファイバーリサイクル工業(株)	板津秀人、神吉肇	無
11	炭素繊維およびその製造方法	特願2016-099433 (出願日 H28.05.18)	カーボンファイバーリサイクル工業(株)	板津秀人、神吉肇	無
12	再生繊維の製造装置及び再生繊維の製造方法	特願2016-151862 (出願日 H28.08.02)	カーボンファイバーリサイクル工業(株)	板津秀人、神吉肇	無

© Carbon Fiber Recycle Industry Co., Ltd. All right reserved

すなわち、1キログラムのバージン繊維材を焼くのにエネルギーが3,000円弱かかるが、当社は85円で再生できる計算です。将来は、この炭化装置が世界標準になると思います。

そのためには、加熱装置の技術の囲い込みが重要で、特許を多数出願し、権利化ができています。ハードとソフト両方で権利化できて、海外の韓国、北米、ヨーロッパで権利化できています。

## 11. 事業化構想



事業化について説明します。まず、QCDの3点で競争力をつける事で、安定した品質のものを、安く、安定的に生産することです。冒頭に話したように、安定供給ができず、1年後にガラス繊維に変更された苦い経験から、安定供給のために、5つのポイントが必要だと学びました。

まずは、実用的なリサイクル技術の確立です。高度な技術ではなく、安く大量生産できる技術です。そして、量産できる生産設備を保有する事です。量産機を持たない大学の先生には廃材を出してくれません。また、ストックヤードも必要です。販売先も確保できると、排出者は「お宅に長期的に安定的に材料を提供しましょう」となります。

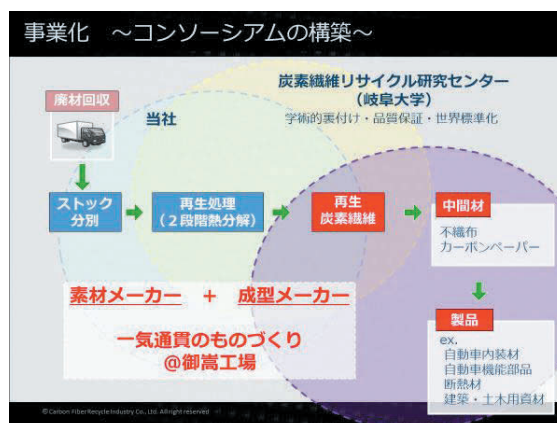
競合3社に対して、弊社の機械を使用するよう提案しています。弊社は最終エンドユーザーの確保、材料を供給する排出業者の確保に特化し、リサイクル工程は海外の業者に任せてもいいと考えています。エンドユーザーと廃材の排出元を確保できれば、このビジネスは成立します。

## 事業化～拠点・ネットワーク～



弊社は、56千平方メートル、東京ドーム1.2倍の敷地があり、左半分は旧所有者のTOTOマテリアル株式会社に貸与しています。中古の工場を、路線価の2割程度で取得しました。設備にコストをかけたいので、土地や建屋のコストは抑えています。中部地方は、客先に近く、地の利を生かし、事業化の有利な条件は揃いました。

## 12. コンソーシアムの構築



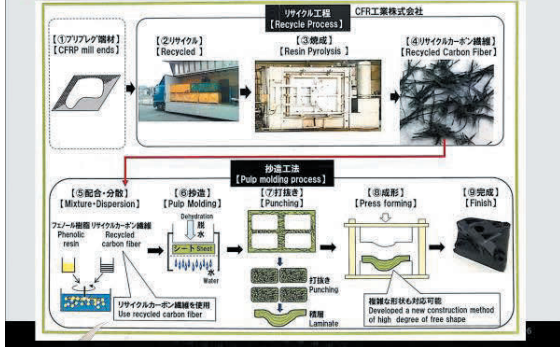
事業化の目的は、一気通貫のものづくりです。炭素繊維は、10トン車に3トンしか積めない軽い素材ですが梱包輸送費がかかります。弊社のような素材供給先と成形業者が「アンダー・ワン・ルーフ」すなわち、廃材の調達からストック、糸の取り出し、シート化、最終成形まで、全部一気通貫で同一場所でおこなうのが理想です。

## 13. 自動車部品への採用

日本ガasket株式会社は、「抄造成形」という特殊な、美濃和紙の成形方法を活用したものづ

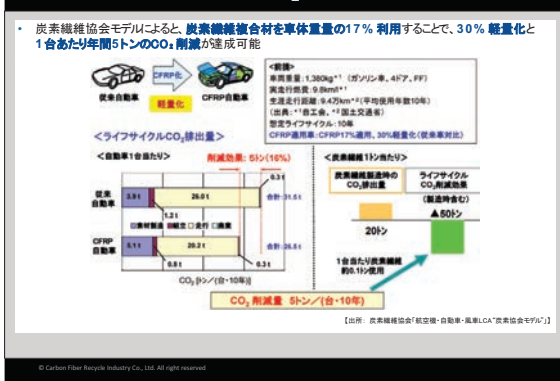
東京モーターショー2017にて

■日本ガasketブース展示資料



くりをおこなっています。すでにクラウン、レクサスのエンジン内部の樹脂ギヤに採用されている技術ですが、そこにリサイクルカーボンも使います。弊社の糸をフェノール樹脂と水槽の中でかくはんして、金網ですき上げて、脱水しシート状にします。それをくりぬいて、何枚か重ねてホットプレスして、自動車部品にします。エンジン部品としての耐熱要求も満たしています。

炭素繊維の自動車利用のCO<sub>2</sub>削減効果



<委員との質疑応答>

今村：エンジンのガasketに使用すると、どういいうれしさがありますか。例えば、軽いとか。  
 板津：ガasketは、内燃系エンジン撤廃にともない、需要が減っていくので、金属から樹脂に変更していく流れになると思います。エンジン周辺の耐熱性、強度、軽量化が必要な部位に提案していきます。

14. 金属部品からの変更例

1つの事例ですが、高級車だと25個ほどスピーカーがあります、金属からリサイクル炭素繊維

リサイクル炭素繊維で重量約75%減！

■自動車用スピーカー筐体



に変更して軽量化できました。まだまだこういう部位が出てくる余地があると考えています。

15. 将来展開



現在は再生材料売りが主ですが、中間材から最終成形品まで、事業領域を拡大していきます。

この技術が評価されて、2017年には、中部ベンチャー大賞を受賞、コンポジットハイウェイ・アワード2017でグランプリを受賞しました。

【質疑応答】

新宅：排出者とは、どのような会社ですか  
 板津：国内で最も廃材を出すのは、炭素繊維メーカーと航空機部品メーカーです。排出者は、不法投棄されたら困るので、技術があり、量産機があり、保管場所もあって、セキュリティーが担保されたところに提供したい。弊社も以前は、外の青空工場でしたので、大手炭素繊維メーカーから苦情を受けました。盗難事件も発生して、大手炭素繊維メーカーの商品名のステッカーが貼ってある



が、中身は中国産の二流、三流の炭素繊維であったり、そんなものがアリババサイトで売っていたりしました。

**新宅：**中古車で車両として調達するのではなく、加工業者、素材業者が端材として出したものが、原材料になるわけですね。

**板津：**そのとおりです。廃材は3つあり、1つは炭素繊維メーカーが糸を作る段階で出る生産工程くず、次に、その糸の出荷された航空機や航空機部品メーカー、自動車メーカーで出る工程くず、3つ目は、廃車や事故車などです。廃車になるまで、自動車で10～15年、飛行機では15～20年先になり、これらを調達するのは、しばらく先です。工程廃材でまずは実績を積んで、仕組みを作り、飛行機が出る頃に確立したい。飛行機のまま飛んできて、中部で飛行機ごとリサイクルする構想もあります。飛行機リサイクルの会社から「ボディーは何ともしようがない」と言われたので、「そこはうちに任せてよ」と相談しています。

**新宅：**工程廃材にも樹脂が入っていますか。

**板津：**入っていたり、入っていなかったり、両方出ます。航空機から出るのは、ウォータージェットで切り抜かれた成形廃材がほとんどです。

**藤井：**東レの関係会社でこういうのをつくったりされるでしょう。ライバル会社が日本にありますか。

**板津：**東レは豊通と組んで、独自のリサイクル技術は持っています。愛知県半田市に豊通の100%子会社である豊田ケミカルエンジニアリング株式会社があり実証実験しています。

**板津：**大手繊維メーカーに7年、子会社に6年、合計13年勤めましたが、リサイクル事業は、炭素繊維メーカーの社風にはなじまないと思います。リサイクルは隙間産業なので、大手企業よりも弊社のようなベンチャーに任せたほうがよい。

**浜松：**QCDのうち、ボトルネックになるのは何ですか。

**板津：**品質の安定です。廃材は多種多様で、厚みも長さも違い、いろんな糸メーカーのものが混在する場合があります。多種多様なものをユーザー

に供給していくので、入口（調達）と出口（生産）をバランスさせることが課題です。電話で注文したら、材料が届くわけではなく、例えばボーイングB787やエアバスA320などの航空機を製造したら出るもので、計画的に廃材を作っている会社はありません。排出者と2年前から長期契約を結んで備蓄する必要があり、先に資金が必要です。逆に2年前に受注は確定しないので、商社機能を入れて、ベンチャーの負担を軽減して頂きたい。そうしなければ、2～3年後に破綻するリスクがあります。年間販売1,200トン、調達は2,500～3,000トンあるが、リサイクル過程で樹脂はなくなるので、1,200トンの販売です。材料の備蓄コストをどうするか、日本では2,500トンしか総材料がなくて、東レは9割を輸出している。ヨーロッパ、北米からの材料を確保しないと事業は継続できません。入口と出口をいかにバランスさせるかです。

**今村：**廃材を海外から調達しますか。中国とか。

**板津：**中国はまだ構想段階で、とりあえずヨーロッパ、北米を考えます。

**中沢：**競合他社を見ていると、勝負どころは技術プラスストックヤードの広さです。何年分のストックが置けるかが勝敗の分岐点で、景気動向の波があっても、広いヤードがあれば意外と強い。熟処理の前の材料のところが大事で、欧米の場合は粉にするが、こちらはそのまま取り出す。例えば、ポテトフライを作るには2通りあり、1つはポテトを全部粉にして、ポテトフライの形にし直して揚げる方法と、ポテトを切って、それを揚げてポテトフライにする、2通りあります。丈夫でおいしいのはポテトそのものを切って揚げる方法です。

**新宅：**特許は、中身はお聞きませんが、プロセスとしてはどの辺にありますか。

**板津：**いちばんは、一次加熱のコンピュータの中にあるところです。箱形の機械に1日1トン入れる、と説明しましたが、積み込めば2トンぐらい入ります。特に水素タンクは肉厚で、重量物が入ります。2トン処理できますが、半分は樹脂とすれば、1トンの樹脂の塊を1,100度でガス化させて、黒煙を出さず完全燃焼させる。こんな技術は

世界的にもないと思います。加熱水蒸気という技術を使います。熱交換器で水道水を700度にして、50度ドロップするので、650度の加熱水蒸気を打ち込んでいます。最近、料理でも、おいしく料理ができる加熱水蒸気があります。排熱で650度の加熱水蒸気を打ち込めば、上下左右、手前、奥、正確に温度がそろいます。樹脂が均一に抜けて、必要なときに必要なだけ濃いガスとして取り出すことができる。

加熱器は四角ですからスプーン曲げの要領で、膨張収縮させて、普通金属は膨張収縮しますから、劣化して亀裂が入って酸素が入ってしまう。実はこれは平面のところはどこもなく、蛇腹構造です。コーナーはアールにしてあります。ジグザグの蛇腹構造にしてある。隙間が上下左右にできてしまうので、四角でありながら、常温と1,100度を毎日繰り返してもひび割れしない蛇腹構造にしてあります。

実は温度むらが200度あり、樹脂が抜けたと思って扉を開けたら、まだ樹脂が残っていて、空気中の酸素と反応して、炎が一気に天井まで上がりました。そうならないように、上下左右、手前、奥、どこをとっても樹脂が均一に抜けてくれるように、加熱水蒸気で均一加熱をしています。

コンピュータにソフトが入っており、作業者は火を入れたら、翌朝まで何もする必要がありません。センサー、温度計があちこちにあり、管理しています。電子レンジでコンビニ弁当を温める感覚で、スイッチひとつのシンプルな構造になっています。

**新宅：**それはもともと瓦の技術ですか。

**板津：**そうです。樹脂の世界では、せいぜい200度、400度辺りの温度領域です。われわれは1,300度の領域で耐久性、耐熱性を学んできて、1,200～1,300度の温度域で鍛えられたという、その温度コントロール技術がベースです。それは、気体のシール性です。酸素が入ったら爆発します。爆発の3要素は理科の実験で習いましたガスと温度と酸素です。瓦焼きの場合は酸素を除きます。この3つの要素のうち1つだけ奪っておけば、絶対

に爆発しない。瓦焼きの場合は酸素を奪います。温度がある、ガスがある、しかし酸素がないから爆発せずに、きれいな瓦が出来上がる。

端的に言うと、技術の肝は気体のシール性です。「カーボンファイバーリサイクル工業の技術のポイントは何ですか」と聞かれたとき、私は「気体のシール性です。それは瓦焼き技術に根ざしています」とお答えしています。1,300度というと、人間の骨も残らない温度で、大手企業も判断つかないレベルです。

**新宅：**実家ではこういう窯、瓦用の窯を売っていたのですか。

**板津：**そうです。製造販売です。瓦の値段が急落して、自分で自分の首を絞めてしまった。プラントメーカーとしてはやってはいけないこと、売れるから、味をしめて、たくさん売ってしまった。とどめは阪神淡路の地震です。屋根の上に重たいものがあると、皆さん怖がります。若いご夫婦は、瓦の家は建てず、軽量屋根材に替わってきています。

**新宅：**将来こちらの事業で、こういう窯を海外のメーカーに売っていく構想はありますか。

**板津：**急激なEV化の流れがあり、日銭稼ぎでリチウムイオン電池リサイクルの1次処理もしてますが、リチウムイオン電池は重たいので、あれこそ分散配置が必要です。標準化と申し上げたのも、1つの機械で両方できるわけです。炭素繊維の製造機械は1ラインで20億円もかかるそうです。この機械は事業規模拡大と同時に増設していけるため、現在、11台ありますが、段階投資ができます。炭素繊維の売り上げでは不足の場合、リチウムイオン電池のリサイクルも同時並行でやり、会社全体としてペイする。

**新宅：**そういうときはコンピュータ制御しているソフト部分をいかにブラックボックスにするか。

**板津：**そのとおりです。分解すると、燃えてしまうとか。常にモニターできるようにしておいて、分解しようとしたらこちらで分かるとか、そういうのをしっかり契約条項に入れておくとか。

いちばん心配しているのは中国です。瓦の窯も

同じことがあったようで、1台出荷して、何年かしたら似たようなものが4、5台できていた。中国も変わったので、いい会社と組んで、中国人同士を競わせるようにしてもよいと思います。但し、社内には反対意見もあって迷っています。

**新宅：**世界でもこんな加工ができるのはうちしかないんだけど、1社では展開力がどうしても限られる。どこかとパートナーを組みながら、世界標準的な、この加工では世界標準みたいな、そういうのをとれると、ものすごく飛躍的に伸びると思いますが、中国にどういう出方をすればよいか、というモデルがつかなくて悩んでいるところが多いです。

**板津：**中小企業のおやじは自分で開発した技術がかわいいので、囲い込みがちですが、それをやっていると、業界全体が小さく、広がりが見られない。2022年3月期にマザーズ上場を目指しているので、公の会社にしたいと思っています。

## 「マテリアルリサイクルの現状」

### いその株式会社

代表取締役社長 磯野 正幸 氏



1985年4月 磯野樹脂産業(株) 入社  
1994年11月 いその株式会社 取締役 就任  
2001年5月 星和化成株式会社 代表取締役社長 就任  
2006年10月 いその株式会社 代表取締役社長 就任  
2011年3月 ISONO POLYONE (タイ磯野) 代表取締役社長 就任  
2013年4月 中部日本プラスチック製品工業協会副会長 就任  
2017年3月 上海叽野塑膠有限公司 副董事長 就任  
2017年4月 愛知県プラスチックリサイクル協同組合 副理事長 就任  
2017年4月 稲沢商工会議所 副会頭 就任

### 1. いその株式会社の歴史

いその株式会社（以下、「ISONO」）は、1958年に創業者の磯野俊雄がビニールとの運命的な出会いをして始まりました。1961年には、豊田合成株式会社（以下、「豊合」）から出る、スーパーカブのフェンダー成形クズを回収して、エクストラルーダー（2軸スクリーとバレルで固体分散体を押し出して成形する機械）初号機を開発して、リサイクル材を生産しました。1965年には、自動

### いその株式会社の歴史

1958年	創業者 磯野俊雄がビニールと運命的な出会い
1961年	スーパーカブのフェンダー成形クズの回収
1961年	エクストラルーダー初号機の稼働
1965年	自動車成形メーカーの廃プラ回収及び改質の始まり
1988年	大手材料メーカーとの共同事業の進展。新材と再生材の技術の融合
1997年	社会的なグリーン購入の潮流
2012年	愛知環境賞 優秀賞の受賞

ISONO

車成形メーカーの廃プラ回収が始まり、豊合から毎月100トン回収して、リサイクルして納入しました。1988年には、東ソー株式会社との共同事業で、新材と再生材の再生コンパウンド事業を始めました。1997年には、京都議定書などで、社会的な「グリーン購入」の潮流が起こり事業を加速化しました。2012年には愛知環境賞優秀賞（資源循環型社会の形成を促進し、愛知の環境技術のレベルの高さを発信する目的で創設）を受賞し、ISONOの技術の高さが認められました。

### 2. ISONOの概要

#### いその株式会社 概要

本社	名古屋市東区権佐町55番地 TEL.052-931-1211	創業年月日	1957年3月1日
稲沢工場	愛知県稲沢市石橋6丁目52番地 営業本部 TEL.0587-32-1181 製造部 TEL.0587-32-772	資本金	9,600万円
九州工場	福岡県北九州市若松区響町一丁目102番地6 (2008.5月稼働開始)	従業員	100名
営業所	東京 TEL.03-3258-0171 長野 TEL.0263-94-5331	年商	108億円
主要販売先	自動車関連 : トヨタ、日産、ホンダ、マツダ、三菱、スズキ、ダイハツ、ヤマハ 家電関連 : パナソニック、三菱電機、NEC、ダイキン工業、シャープ 事務機器関連 : コクヨ、三菱鉛筆、ゼブラ、シャチハタ、福原製作所		
グループ会社	星和化成 SHANGHAI ISONO PLASTICS CO.,LTD THAI ISONO POLYONE CO.,LTD		

ISONO

現在は、プラスチック素材の専門メーカーとして、従業員100名で、108億円の売上があります。主要販売先は自動車関連、家電関連、事務機器関連の企業が販売先となっています。

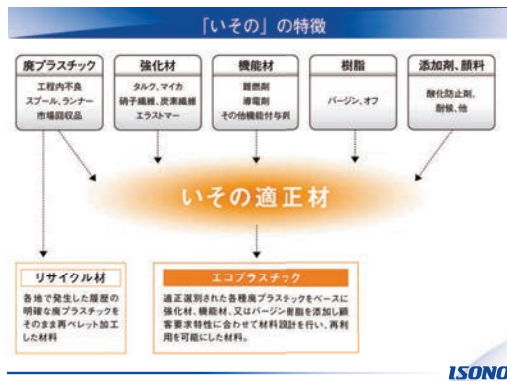
資源の有効活用や環境保全に取り組んでいます。「我々の働きで我々の生活を向上し、よりよいISONOグループを作り、社会に貢献しよう」これがISONOの企業理念です。さらなる豊かな暮

らしの実現と地球への恩返しによる理想的な環境づくりが使命であると考えます。

高付加価値化を可能にする複合材である高機能樹脂、この高機能樹脂専門の稲沢工場では一貫したライン生産によって破碎から洗浄を実施し、ペレット加工を行う九州工場には、大型破碎機、粉碎機などが設置されています。子会社には大型成形機を持ち、自動車業界のエコプラスチックニーズに応える星和化成株式会社と、中国の上海磯野塑膠有限公司があります。

### 3. ISONOの事業

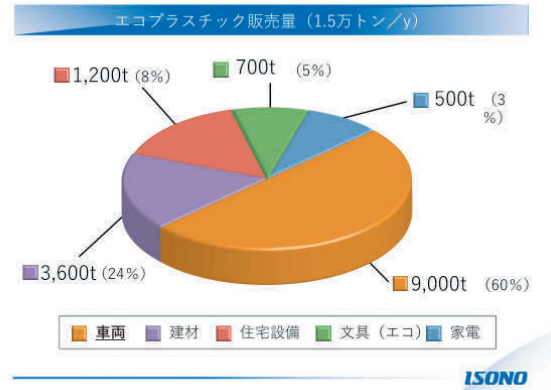
ISONOの事業は次の3つに分類できます。再生コンパウンド事業は、回収した多種多様なプラスチックを分析して、顧客ニーズに合わせた再生コンパウンドを生産します。次に、着色コンパウンド事業では、ユーザーと一体となって製品を開発する共生の精神に基づいておこなわれます。3つ目は、在庫販売の事業です。各メーカーのバージン材を販売します。



弊社は、再利用可能な適正材を「エコプラスチック」と呼んでいます。特徴は、廃プラスチック（工程内不良、スプール、ランナー、市場回収品）や強化材（タルク、マイカ、エラストマー）、機能材（難燃剤、導電剤）、樹脂（バージン、オフ）、添加剤・顔料、この5つをコンパウンドして、「いその適正材」と呼びます。「オフ材」とは、メーカーから出る規格から外れた材料で、「オフグレード」と呼んだりします。これに対して、単に廃プラスチックからそのままペレット加工しただけの

ものは、「単純リサイクル材」と呼んでいます。

販売量は年間1万5,000トンで、車両が約60%、建材24%、住宅設備8%、文具5%、家電3%です。



### 4. リサイクル市場の現状

現行商品	現行使用樹脂	付加価値化方法	新商品
自動車内装品	PP/ポリプロピレン	着色、熱安定剤(エタノール系添加)	自動車用内装品
自動車内装品	PP/ポリプロピレン	着色、熱安定剤(エタノール系添加)	シートベルト用材料
自動車内装品	PP/ポリプロピレン	着色、難燃剤(フェノール系添加)、熱安定剤(エタノール系添加)	自動車用アンダーカバー
自動車内装品	PP/ポリプロピレン	着色、難燃剤(フェノール系添加)	エアコン室外機部品
自動車内装品、コンテナ	PP/ポリプロピレン	着色、難燃剤(フェノール系添加)、熱安定剤(エタノール系添加)、流動性改良	トランクルーム用フロア裏打ち
自動車バンパー	PP/エタノール系	着色、難燃剤(フェノール系添加)	アンダーカバー
バッテリーケース	PP/ポリプロピレン	着色、流動性改良	OA機器用材料
バッテリーケース	PP/ポリプロピレン	着色、難燃剤(フェノール系添加)、熱安定剤(エタノール系添加)、流動性改良、難燃性改良	自動車用内装品
家電用中パネル材	PP/ポリプロピレン	着色、難燃剤(フェノール系添加)	エアコン室外機部品
家電用中パネル材	PP/ポリプロピレン	着色、難燃剤(フェノール系添加)	器具棚(アクリル系)
工業用コンテナ	PP/ポリプロピレン	着色、熱安定剤(エタノール系添加)	家電部品
工業用シート	PP/EVA	着色、難燃剤(フェノール系添加)	おもちゃ
食品シート	PP/ポリプロピレン	着色、熱安定剤(エタノール系添加)	ボールペンキャップ
食品容器	LLDPE	着色	釣り具材料
繊維用PC	PP/モノメチル	着色、熱安定剤(エタノール系添加)	玩具部品
玩具	PP/モノメチル	難燃剤(フェノール系添加)・熱安定剤(エタノール系添加)	玩具部品
ガス管	HDPE	着色	玩具部品

リサイクル活用事例として、自動車のバッテリーケースからOA機器、自動車バンパーカバーからエンジンアンダーカバー、家電リサイクル材料からエアコン室外機部品、工業用コンテナ材料から家電製品などを製造します。これらがオレフィン

現行商品	現行使用樹脂	付加価値化方法	新商品
成形シート	PS	着色、熱安定剤	ボールペン
成形シート	PS	着色、熱安定剤	ボールペンケース
成形シート	PS	着色、熱安定剤	ペンケース
成形シート	PS	着色、熱安定剤	事務機用の紙
成形シート	ABS	着色	文具
成形シート	ABS	着色、流動性改良	スタンプ台
自動車部品	ABS	着色	自動車用内装品
自動車部品	ABS	着色、熱安定剤、難燃性改良	バッテリーケース
自動車部品	ABS	着色、難燃剤	トランクルーム裏打ち
成形シート	ABS	着色、難燃剤	器具
成形シート	PC	着色	工業用シート
玩具	PC	分子鎖調整	釣り具材料
玩具	PPE	熱安定剤(フェノール系)	玩具部品

系の材料（炭化水素で二重結合した材料）です。

スチレン系の材料では、ABSでは自動車部品から自動車内装部品、プリンターカートリッジ、げた箱、漆器など、PS（ポリエチレン）では成形シートからボールペン、ペンケースなどが生産されます。

## 5. 自動車業界の動向

樹脂リサイクル市場の現状（自動車業界）		
1 各社の行動指針		
	プラン/計画名	再生樹脂/資源確保に関する目標
トヨタ自動車	第6次トヨタ環境取組プラン(2016～2020)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 石油由来の樹脂の使用量低減               <ul style="list-style-type: none"> <li>―品質・性能要件を満たすリサイクル樹脂・エコプラスチックの技術開発</li> <li>―使用済み樹脂の回収システム構築</li> </ul> </li> <li>● 希少資源・リサイクル材の再利用推進               <ul style="list-style-type: none"> <li>―CFRPリサイクル技術の開発</li> <li>―希土類の使用量削減技術とリサイクル技術の開発</li> </ul> </li> </ul>
日産自動車	ニッサン・グリーンプログラム 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2016年度までに、再生材利用率を25%まで高める(鋼材、アルミ、樹脂等)</li> <li>● ビジネスパートナーと連携し、材料生産から使用済み自動車回収までのバリューチェーン全体で再生材を採用</li> </ul>
本田技研工業	製品に関する中期環境取組計画(2014年度～2016年度)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3R事前評価システム</li> <li>● 3R設計</li> <li>● 使用済み部品のリサイクル</li> <li>● 日本:四輪車ASRリサイクル率を70%以上で維持、二輪車リサイクル率を2015年までに95%以上に向上</li> </ul>

出所:各社報道資料およびホームページより

樹脂リサイクル市場の現状について説明します。まず、自動車業界各社の行動指針について説明します。トヨタ自動車株式会社（以下、「トヨタ」）は、第6次「トヨタ環境取組プラン」で、石油由来の樹脂の使用量低減、希少資源・リサイクル材の再利用を進めています。日産自動車株式会社（以下、「日産」）は、「ニッサン・グリーンプログラム2016」で、2016年度までに再生材利用を25%に高め、関係会社と連携し、材料生産から使用済

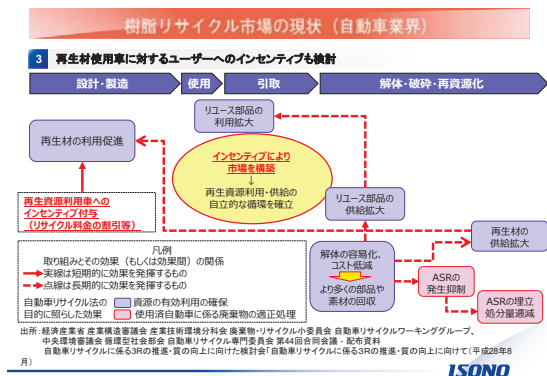
み自動車回収までのバリューチェーン全体で、再生材の採用を進めています。本田技研工業株式会社（以下、「ホンダ」）は、「製品に関する中期環境取組計画」で、3R（reduce、reuse、recycle）の順で廃棄物の削減に努めるという考え方）事前評価システム、3R設計、使用済み製品のリサイクル、四輪車ASRリサイクル率（使用済み自動車からのシュレッダーダストをリサイクルする比率）を70%以上で維持する二輪車リサイクル率を2015年までに95%に向上するなど目標を掲げています。

次に、自動車業界の再生樹脂に関する取り組みを説明します。トヨタは、90年代から廃バンパーの回収を開始し、最近では年間約100万本を回収し、リサイクルしています。生産車種のSAI（2009～2017年）ではエコプラスチック・リサイクル樹脂材の使用率20%を達成しましたが、弊社は初めてトヨタから再生材の認定を取得して、SAIでは1台当たり20キロ弊社の材料が使用されました。日産は、販売店から回収した廃バンパーを、アンダーカバーや内装部品に活用しています。生産車種のリーフでは、廃バンパーや内装材といった自動車部品だけでなく、廃家電やペットボトル、ボトルキャップから製造した再生材を、部品に使用しています。ホンダは、修理・交換などで発生する使用済みバンパーを全国の販売店などから回収し、バンパー材（塗装剥離後）やアンダーカバー、

樹脂リサイクル市場の現状（自動車業界）	
2 各社の再生樹脂に関する取組み	
	樹脂再生材の使用例
トヨタ自動車	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 販売店等の廃バンパー回収・再利用技術開発等により、リサイクル材を積極的に活用</li> <li>● 90年代から回収を開始し、近年では<b>年間約100万本を回収・リサイクル</b></li> <li>● リサイクル材の部品への採用事例としては、エアシールドプレート、フロントフロアカバー、ディファレンシャルサポートカバー、エンジンアンダーカバー、リヤフロアカバー、ディファレンシャル前エアプレート、フェューエルタンクプロテクタ等に及ぶ</li> <li>● SAIでは<b>エコプラスチック・リサイクル樹脂材の使用率20%</b>を達成 (<b>当社製造ベレットを使ってつくられたパーツ30品目を使用</b>)</li> </ul>
日産自動車	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 販売店等から回収した<b>廃バンパーをアンダーカバーや内装部品</b>といった部品に活用</li> <li>● 廃バンパーから製造した樹脂再生材を<b>新車バンパー</b>にも活用</li> <li>● リーフでは、<b>廃バンパーや内装材</b>といった自動車部品だけでなく、<b>廃家電やペットボトル、ボトルキャップから製造した再生材を多様な部品に活用</b>。バンパーやエアロン、バンパープレート、トルホルダーは廃バンパー、廃家電から製造。</li> <li>● PETリサイクル材は室内のクロス表皮等に採用</li> </ul>
本田技研工業	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 修理、交換などで発生する使用済みバンパーを全国の販売店などから回収し、<b>バンパー材(塗装剥離後)やアンダーカバー、スプラッシュガード</b>等に活用</li> <li>● 使用済みバンパーの回収数は<b>2015年度で約16万本</b>に及ぶ</li> </ul>

出所:各社の報道資料およびホームページより

スプラッシュガード等に活用しており、使用済みバンパーの回収数は2015年度で約16万本に及びます。



樹脂リサイクル市場の現状を説明します。解体の容易化、コスト低減、部品や素材の回収の広がり、リユース部品の供給拡大ができると、自動車メーカーもインセンティブで市場構築ができる。再生材の供給拡大をすると、設計製造段階でスペックインが出来て、さらに自動車メーカーが再生材を積極的に活用する。また、リサイクル料金の割引など、再生材利用車へのインセンティブが付与されると思います。

## 6. 家電業界の動向

樹脂リサイクル市場の現状 (家電業界)		
各社の行動指針と資源確保に関する取組み		
ブランド/計画名	再生樹脂/資源確保に関する取組み	
Panasonic 環境行動計画「グリーンプラン2018」	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生樹脂の利用範囲拡大の取組み</li> <li>再生材の「高機能化」、「外観品質の向上」の取組みを強化</li> <li>高機能化(耐熱化、難燃化)</li> <li>再生樹脂→耐熱・難燃部品</li> <li>外観品質向上(インジウム化工法)</li> <li>再生樹脂→外観部品</li> <li>再生樹脂材使用率</li> <li>ドラム式洗濯乾燥機:約26%</li> <li>スチームジャー炊飯器:約20%</li> <li>サイクロン式掃除機:約17%</li> </ul>	
三菱電機 長期ビジョン「環境ビジョン2021」	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラスチック自己循環製品の拡大と目標は「自己循環リサイクル100%」</li> <li>「ハイパーリサイクルテクノロジー」異なる種類のプラスチックを破砕・自動選別して自己循環</li> <li>家電製品の70%を従来電からリサイクル可能との予測</li> <li>「大規模・高純度プラスチックリサイクル」の根本</li> </ul>	

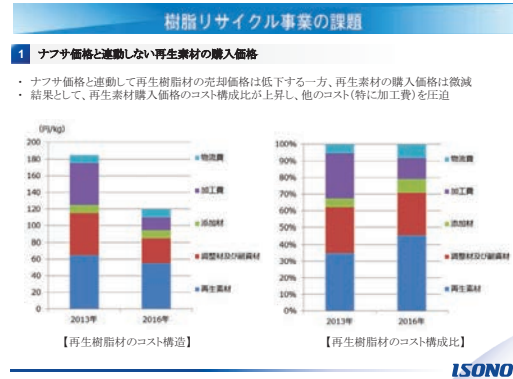
出所: 各社の報道資料およびホームページより

ISONO

家電業界では、パナソニック株式会社は環境行動計画「グリーンプラン2018」で、再生樹脂の利用拡大を方針として掲げ、同様に、三菱電機株式会社は「環境ビジョン2021」でプラスチック自己循環製品の拡大と自己循環リサイクル100%を目指し、「ハイパーリサイクルテクノロジー」では、異なる種類のプラスチックを破砕・自動選別して

自己循環することを目指します。家電製品の70%は廃家電からリサイクル可能と考えています。

## 7. リサイクルの課題



課題は、ナフサ価格と再生素材の購入価格が連動しないことです。粉碎品や成形不良品などの再生素材の価格はナフサ価格と連動しません。ナフサ価格は、2010年はキロリットル当たり5万円、2014年は7万円、2016年は3万円、2018年は5万円とここ数年変動が激しいですが、再生材価格は変動していません。すなわちバージン材のナフサ価格の変動が、再生材の競争力が左右するという事です。



リサイクル材の販売価格の安定と再生樹脂材の調達コスト低減のため、業界を越えた廃プラスチック回収システムを構築して対応しています。販売先の自動車メーカーには、ナフサ連動しない販売単価をお願いしています。再生樹脂のコスト低減は、回収の手間を効率化することに加え、物流費の削減に他事業者と連携して進めています。

業界を超えた廃プラスチック回収システムの構築

- 使用済み自動車から生まれる廃プラスチックの有効利用(自動車解体業者との取組み)



ISONO

廃プラスチックには写真のような異物が付いており、自動車解体業者から破砕メーカーには、積載効率が悪い状態で引き取られます。空気を運ぶような低積載率です。

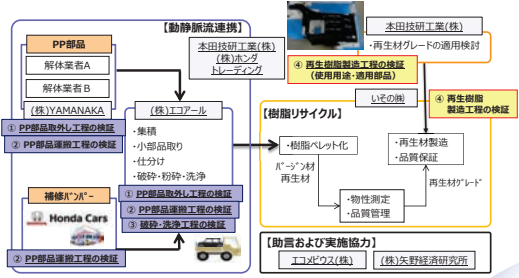
8. 環境省の実証事業

弊社は、環境省の低炭素型3R技術・システム実証事業に2015年、2016年、2017年と3年連続で取り組んでいます。

2015年の取り組みは、PP部品を解体業者A、B、株式会社YAMANAKAから回収し、補修バンパーはHonda Cars株式会社から回収、これらを株式会社エコアール（以下、「エコアール」）で、集積、部品仕分け、破砕をおこないます。どうやったら取り外し工程が少なくなるのか、運搬工程が少なくなるのか、破砕・洗浄工程がうまくいくのか、エコアールが検討したうえで、弊社に納入し

環境省 平成27年度低炭素型3R技術・システム実証事業

1. 動静脈の連携による自動車樹脂部品リサイクルスキームの構築



出所:「平成27年度環境省委託事業 平成27年度低炭素型3R技術・システム実証事業」

ISONO

ます。弊社では、物性を測定し、材料が使用できるか検証するため、再生樹脂製造の検証、樹脂製造工程の検証をホンダと連携しておこないます。

環境省 平成27年度低炭素型3R技術・システム実証事業

- 解体済み自動車との混載による輸送効率化(自動車破砕業者との協力)



- 集荷拠点となる解体業者での集積破砕(自動車解体業者との協力)



出所:「平成27年度環境省委託事業 平成27年度低炭素型3R技術・システム実証事業」

ISONO

破砕事業者からの物流費を削減するため、解体済みの自動車と混載で、50~90キログラムの樹脂を混載する「ついで物流」で効率化を図っています。集めてきて、集荷拠点となる解体業者で集積・

環境省 平成27年度低炭素型3R技術・システム実証事業

- 本事業で回収した使用済み自動車由来のバンパー材から試作した自動車向けアンダーカバーの生産コスト
  - ・ 市況により、再生材との比較対象であるバージン価格が変動
  - ・ コンパウンドなしの再生材の場合、バージン材との価格差は、**-13.2~+6.8円/kg**
  - ・ コンパウンド再生材の場合、バージン材との価格差は、**+47.1~+59.1円/kg**



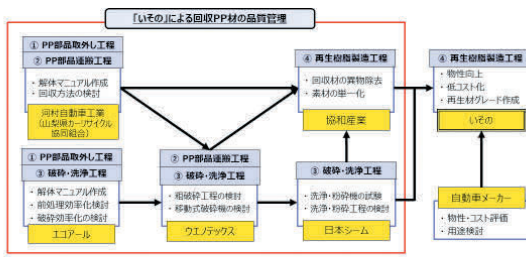
出所:「平成27年度環境省委託事業 平成27年度低炭素型3R技術・システム実証事業」

ISONO

破碎を実施して、物流形状をよくしています。

自動車のバンパーカバーからリサイクルしたエンジンアンダーカバーのコストは以下の通りです。初年度の2016年1月時点では、バージン材が190円に対し、調整剤なしの再生材は、6円80銭高く、調整剤を添加したものは、47～59円高かったです。全く市場価格に合わず、1年目は「なかなか難しいね」という結論でした。

環境省 平成28年度低炭素型3R技術・システム実証事業  
2 使用済自動車由来PP部品の効率的な再生材生産プロセスの検証



出所：「平成28年度環境省委託事業 平成28年度低炭素型3R技術・システム実証事業」 ISONO

2016年度は、一部業者を変更し、素材の安い購入方法、運搬方法などを改善しました。

環境省 平成28年度低炭素型3R技術・システム実証事業

■ 破碎前作業および粉碎・洗浄効率化（自動車解体業者・破碎機メーカーとの協力）



■ アンダーカバー向け再生材グレードへの自動車メーカー4社の評価（自動車メーカーとの協力）

3R-D	3R-D 実行 率	3R-D 実行 率	3R-D 実行 率	3R-D 実行 率	3R-D 実行 率	3R-D 実行 率	3R-D 実行 率	3R-D 実行 率	3R-D 実行 率	3R-D 実行 率	3R-D 実行 率	3R-D 実行 率	評価項目		検討 可能	
													品質	コスト		
A社	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	◎	◎	可
B社	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	◎	◎	可
C社	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	◎	◎	可
D社	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	◎	◎	可

出所：「平成28年度環境省委託事業 平成28年度低炭素型3R技術・システム実証事業」 ISONO

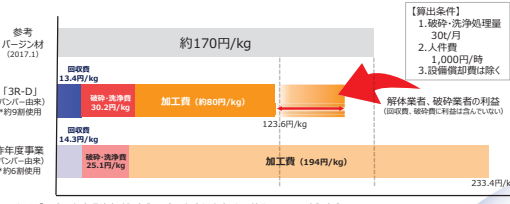
また、自動車解体業者と粉碎機メーカーと協力して、破碎前作業および粉碎・洗浄の効率化に取り組みました。

この結果、バージン材170円に対し、バンパー材の回収費を13円40銭、破碎・洗浄費が30円20銭、加工賃が80円に低減できたので、バージン材よりも46円40銭安くなりました。品質は新材と同等ながら価格が安いので、「これは使える」と活用の方角に向かっています。バージン材の使用比率向上、混練工程の簡素化、物流費の低減が寄与しました。

環境省 平成28年度低炭素型3R技術・システム実証事業

■ 本事業で実施した使用済み自動車由来のバンパー材からのアンダーカバー向けグレード「3R-D」の生産コスト

- ・ 市況により下落したバージン材価格に対して価格競争力が高い
- ・ 解体業者、破碎業者の利益を考慮しない場合、**-46.4円/kg**
- ・ 平成27年度事業との価格差は、**-109.8円/kg**
- ・ バージン材使用比率向上と混練工程の簡素化が低価格化に寄与



出所：「平成28年度環境省委託事業 平成28年度低炭素型3R技術・システム実証事業」 ISONO

9. まとめ

まとめ

- いそひは再生樹脂の大手サプライヤーとして業界を牽引
- 自動車や家電業界を中心にリサイクル材の需要が増加
- 今後は自動車における再生材利用のインセンティブ導入にも期待
- 一方で、再生材原料の安価かつ安定的な調達に課題
- バージン材の市況変動や密度の低い成形品の輸送コストがネック
- 業界を超えて、リサイクルプロセス全体での効率化が必要
- いそひでは環境省事業に代表される他業界との協力を活発化
- 再生材に注目が集まれば、安定的な材料供給も達成可能

ISONOは再生樹脂の大手サプライヤーとして業界を牽引しています。自動車や家電業界ではリサイクル材の需要が増えており、今後は自動車における再生材利用のインセンティブ導入にも期待しています。これは、リサイクル材を使用した自動車のユーザーは、再生材生産のためユーザーの負担金が低減されるインセンティブと聞いています。一方で、再生材原料の安価かつ安定的な調達に課題を残しています。バージン材の市況変動や密度の低い成形品の輸送コストがネックであり、業界を越えてリサイクルプロセス全体の効率化が必要です。

ISONOでは環境省事業に代表される他業界との協力を活発化していきます。再生材に注目が集まれば、安定的な材料供給も達成可能です。ISONOの苦難の歴史は、バージン材が安い時期が長く、その時期は「再生材は高いし、悪い」ので販売も不振です。利益率が低迷した時期もあったが今は



石油も高くなり、順風が吹いています。自動車メーカーに期待するのは、ナフサ変動に関わらない一定の単価での取り引きです。再生材は、グリーン購入、CO2削減に貢献しており、社会的信用と責任を果たすことへの貢献は大きいと思います。環境によってリサイクル業は右往左往しますが、「地球に恩返し」という企業理念を持って、ISONOの発展につなげていきたいと考えています。

#### 【質疑応答】

**竹野：**回収費、破碎費、加工費など、具体的に物流の改善は、どう進めましたか

**河田：**物流コストについては、空気を運ぶようなものは、近場でお願いし、破碎して密度を抑えた状態で物流コストを下げました。洗浄は、メインにELV (end of life vehicle：廃棄車両) の関係は、解体業者に工程を一連で実施いただいています。金属、異物は弊社内の工場、金属分別、洗浄します。今の流れでかなり精度はアップしています。基本的に解体業者に実施頂き、弊社は、品質管理のうえで、必要なときには同じ工程を実施しています。

**竹野：**配合はどうしていますか

**磯野：**工程を経て分別できたものは、顧客のニーズに合わせて配合しています。事前に生産を確認することで、工程内で発生する不適合品の確率が減って、物流、品質対応など無駄なコストが低減できました。

**藤井：**年間1.5万トン、年商100億円は、業界では大きいと思うが、会社の規模はいかがですか

**磯野：**トータルで年間5万トンで、うち1万5,000トンが再生材です。残りの3万5,000トンはバージン材です。全国的にも業界トップクラスの規模です。

**今村：**2015～2016年のコスト低減で、バージン材の使用比率向上とありますが、「リサイクル材」とうたうために、バージン材をこれ以下に抑えないといけないとか、そういう基準がありますか

**河田：**それは顧客との取り決めが多いです。

**今村：**このときはたまたまバージンの市況が下がっ

たときだったので、たくさんバージン材を入れれば、原価が下がるんでしょうが。

**河田：**基本的には、再生材よりはバージンのほうが高いので再生材です。顧客がリサイクル材を要望する理由は、グリーン調達だけです。車にしる、家電にしる、コストとグリーンの両立で要望され、再生材とバージン材の品質と物性の調整は、弊社が許容範囲内で調整します。

**中沢：**再生材の調達対象は増えるので、調達コストが下がるのではないですか。

**河田：**逆だと思います。「ごみを少なくください」という状況で、リサイクル材の発生量が少ないです。また、産業廃棄物も出さないようにしていますので、以前に比べると、逆に減ってきています。

**中沢：**「プラスチックごみが廃棄され、それが海を荒らす」といわれますが、その対応のため、全部貴社と周辺企業に持ち込んで処理するのではなく、地域地域で処理して、小さな1次処理の工場が全国にできればいいと思いますが、そういうことでもないですか。

**河田：**1つの市に2～3軒業者があるそうで、回収するコストの量と処理の問題だと思います。例えば、「毎月、1社10トン車が集まりますよ」ということなら、1社ずつコンスタントに回ってもらってきますが、倍に増えたり、半分に減ったり発生量のばらつきが大きい。量と件数のバランスが難しい。

**中沢：**量があっても、例えばトラックに積める量は決まっていますから、安いものをいっぱい運んでも効率が悪い。運ばずに処理する仕組みを作ることにはできないということでしょうか。

**河田：**発生する場所で1拠点ずつ処理業者があり、リサイクル後に発生場所に返して使ってもらうのであれば、全然問題ない。それが使ってもらえるかが問題です。「うちは要らないよ。」といわれるとトラックでどこかへ行ってしまふ。そうすると「A社、B社、C社から集めた材料を調合して、X社へ売っていきよう」となる。需要と供給先のバランスがいちばん問題です。苦勞しているのは、顧客から「ISONOの材料はいいから、ください

よ」と言われても、供給が担保できない。なぜかという、「発生するものがどんなものか分からない、量が分からない」からです。逆に、発生元から「いっぱいあるんだけど引き取って」と言われても、納入先がなかったりする。このバランスがいちばん難しい。

**磯野**：発生するものいかに価値があるかです。価値があれば、「物流費を抑えて、粉碎、減量処理をして弊社に持ってきてください。これだけのお金で買います」と取引が成立しますが、残念ながら、弊社が欲しい製品が市場に出てくることは少ない。業界には競合がいて、「ここから出るものはここ、ここから出るものはここ」と決められて、「ポストコンシューマー」といわれる自動車製造工場から出てくるものについては、業者、どの業者が何を取るかがはっきりしています。かつては、皆が欲しがらないものは、全部中国に行っていたが、今では、「廃プラを輸入しない」と宣言したので、行き所がなくコンテナで山積みになったりします。うまく循環がいかなくなっているのが現状です。新しいようで古臭い商習慣があり、入手が難しい。

**今村**：欲しいものというのは、バンパー、ワイパーとか、品質が安定しているものですか。

**磯野**：そうです。加えて、家庭から出てくる洗面器、ごみ箱、家庭用具、キッチンの三角のごみ箱などです。ペットボトルのキャップは、弊社もボトルキャップ運動をやっていて、非常にありがたい。PPとポリエチレンでできていて、PPとポリエチレンをませたものは、自動車部品に使われています。ユニー株式会社の中中部地区で出るキャップは全部弊社にいただいて、月7トンになります。以前は近くの豊合から100トン入手していたが、社内でリサイクルしており、今は月4～5キロしか出てきません。

**新宅**：工程内不良の比率は減っているわけですね。

**磯野**：少なくなっています。ティア1でやっているのは豊合だけで、ほかのティア1はわれわれの同業者に出しています。

**河田**：ホンダも同じで、工程不良品は0にしたい

というのが永遠のテーマで、「工程不良品は本当に要らないものだ」という考え方です。

**磯野**：ELVで自動車解体は手解体が必要になっています。手間暇がかかって高い材料になります。が、ぎりぎり採算が合いますので、月100トンを自動車解体業と連携しています。遠くは沖縄、北海道から素材がきます。

**新宅**：家電メーカーはいかがですか

**河田**：家電も、彼らの工場の中で手分解や比重分離してPPだけに分けていただいています。分別のレベルが上がってきています。

**磯野**：家電メーカーは、自社でグリーンリサイクルして、自社内で製品から製品に戻っている事例が多い。

**河田**：もともと逆有償からスタートしました。処理して有価になれば、マージンをつけて販売します。家電リサイクル法です。車の場合は、ASR (automobile shredder residue：使用済み自動車から生じる最終処分物であるシュレッダーダスト) は、お金になっていない。自動車リサイクル法も、ASR、エアバッグなどフロン処理の対象に廃プラも入れれば、お金が回せるので活発になります。法律を変える必要があります。

**中沢**：自動化や、いろんなチェーンを作れば、作業が速くなると思いますが。

**磯野**：トヨタは、自動車リサイクル研究所があり、「穴を開けると、ガソリンが出てくるよ」とか、「どこの配線、ハーネスを取ると簡単に切れる」とか、分別しやすい設計を検討しています。バンパーもここを取れば、バンパーの形状で取れるとかです。金属選別機とか開発できればいい。

**河田**：自主事業で、バンパーを車種別に、秒を測り、ビデオを撮って、取りやすさの検討をしています。

自動車メーカーに提案しており、リサイクルしやすい車ができることを、期待しています。

**竹野**：自動車修理のバイトをしている学生が、オイルをこぼしたりするのを、道具を換えるとスピードが速くなり、評判がいいようです。改善工夫でコストを下げています。

**浜松**：上海とタイに出られている目的は何ですか。

**磯野**：上海では再生は全くやらず、ABSの加工をしています。フロントグリルとかめっき部品用です。タイは月300トンですが、全部PPの単純再生です。

**今村**：事業という視点でいくと、海外と国内を比較するとどうですか。

**磯野**：上海、タイともに順調です。上海は、20年以上前に始めて、先見性があったと思います。当初、リサイクルで出たんですが、「まだプラスチックが少ない時代に何がリサイクルだ」と恥をかいて帰ってきましたが、いいパートナーに巡り合っ、ABSとPPを始めました。

**中沢**：会社の歴史を見ると、1961年から始めていてかなり早いですね？プラスチックめっきは、50年代の終わりから始まったわけですから。1950年代には、車は解体屋さんが解体して、金属部品がほとんどでした。10年前、例えば墨田区の立川辺りの車の解体屋が集積していた地域がなくなり、一方インドネシアでは解体業が100軒並んでいました。

**磯野**：中古パーツは、日本でも厳然として成り立っています。中古パーツの取った後、センターピラーとか、ドアトリムとか、中古としては取れませんから、そういうものを弊社が取って、プラスチックだけをいただきます。中古パーツは中古パーツで価値がある。丁寧に取って、現行の車に付けていくという商売でしょうから、

**新宅**：88年に共同事業で新材と再生材のコンパウンドが始まったそうですが、それまではリサイクル材だけのビジネスだったんですか。

**磯野**：ほとんど単純リサイクルと、よく入れてもタルクぐらいでした。

**河田**：弊社は、自動車メーカーがPPのコンパウンドを車業界に出すため、立ち上げましたが、技術者の交流を通じて、配合技術などをリサイクル材にうまく活用できた。どちらかというと、コンパウンドはコンパウンドだけの業界と、再生材は再生材だけの業界というのが多いと思いますが、弊社はまず、コンパウンドに進もうということで

始めたが、コンパウンドだけでなく、リサイクル材も併用した。

**磯野**：技術を教えてくれたメーカーは、今は新材コンパウンドはやっていません。ポリプロピレンの技術を提供して、事業としては完全に撤退しました。

**新宅**：最初のころはリサイクル材を売った売り先がコンパウンドをしていたんですか。

**磯野**：売り先ではなく、仕入先です。もともと仕入れたところが「さらに自動車向けのコンパウンドをPPでやるよ」と立ち上げた新たな事業に弊社が加わりました。ただし、競合で不採算になってしまい、事業から撤退しました。弊社は、はしごをかけられて、取られたというような感じです。ただし、技術は残りました。いろいろな再生の材料と何の材料を配合すれば、こういうものになるというのを学びました。

**河田**：弊社の適正材は、メーカーさんのバージン材に品質では引けを取りません。リサイクル材で物性を確保しますので、「適正材」と謳っています。本来ならば性質の「性」ですが、「正しい」という字を書いているのもそのためです。材料も、十分正しい材料ということです。

**中沢**：いわゆる純正部品と同じという意味ですね。

**河田**：自動車部品では、持ってきていただければ、全く同じものを作ります。コンパウンド技術はあり、なおかつ、リサイクル材を活用します、メーカーはできないリサイクル技術も持っています、これが弊社の強みです。

# 第5回「中部圏ものづくり企業の稼ぐ力」研究会

## 中部圏の企業の「稼ぐ力」研究

人口減少に伴う国内市場や労働力の縮小、AI・ビッグデータ解析やIoTの活用などをきっかけにした第4次産業革命と言われる大きな変革の動きなど、中部圏の製造業を取り巻く環境は一層不透明になりつつあります。こうした中でも、中部圏のものづくり企業が持続的に事業を維持し継続し拡大していくために求められることは何か、その先に目指すべき姿はどのようなものかを検討するため、参考となり示唆に富むであろう企業の事例を集め、『中部圏ものづくり企業の稼ぐ力』研究会（座長：新宅純二郎 東京大学大学院教授）にてこうした企業の方からプレゼンテーションいただき、学識経験者や有識者による議論・分析を経ながら、今後の中部圏ものづくり企業の目指すべき方向性について、研究を進めていきます。

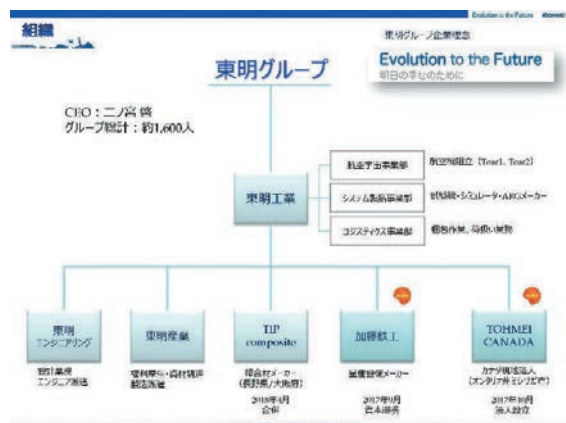
第5回研究会（2018年11月2日開催）は、創業以来、航空機事業に取り組み、最近では炭素繊維事業、自動車部品事業などで海外展開を進める東明工業株式会社（愛知県知多市）のトップのご講演と工場見学を行ないましたので、以下の通り報告いたします。

公益財団法人中部圏社会経済研究所企画調査部部长 今村 諭司

### ■東明工業株式会社

専務取締役 坪内秀男氏

#### 1. 会社概要



東明工業株式会社（以下、「東明工業」）は、航空宇宙事業部、システム製品事業部、ロジスティクス事業部の3事業部からなり、傘下の5社と共に、東明グループを形成しています。従業員は全体で1,600名います。エンジニアの派遣などの東明エンジニアリング株式会社（以下、「東明エンジニアリング」）は、約200名のエンジニアが在籍

し、航空機関係の設計業務などに派遣支援を行っています。東明産業株式会社（以下、「東明産業」）は、グループ各社への技能員の派遣やグループ企業の福利厚生、資材調達を一括で担当しています。TIP composite株式会社（以下、「TIP composite」）は、炭素繊維強化プラスチック（以下、「CFRP」）の製造・販売、加藤鉄工株式会社（以下、「加藤鉄工」）は、自動車用シートの溶接設備の製造、TOHMEI CANADA INC.（以下、「TOHMEI CANADA」）は、グループ全体の北米事業展開の企画を行っています。

#### 2. 生産拠点



生産拠点は、生産品目別に、愛知県内に数か所あります。東明グループ関東事業所は、グループ全体の営業拠点、東明エンジニアリング広島事務所は、三菱重工株式会社（以下、「三菱重工」）江波工場への技術的支援窓口機能、東明産業福岡事務所は、九州における求人・採用活動を行っています。



取引先は多岐に渡り、航空宇宙関係は三菱重工、防衛省など、鉄道車両は東海旅客鉄道株式会社（以下、「JR東海」）など、自動車関係はトヨタ紡織株式会社などがあります。CFRPなどの新規事業で今後も取引先は拡大するので、顧客との一層の連携が必要と考えています。

### 3. 航空宇宙産業での認可・認証

**概要**

- 設立 昭和48年9月
- 資本金 1億円
- 従業員数 1,400名（'18.4.1現在）
- 代表取締役 二ノ宮 啓

**航空宇宙産業に従事するために必要な国際認証を取得しています**

- 【品質】 JIS Q 9100:2016 / JIS Q 9001:2015 認証取得
- 【セキュリティ】 JIS Q 27001:2014 認証取得
- 【環境】 JIS Q 14001:2015 認証取得

**Nadcap (Chemical Processing) 認証取得**  
平成23年 愛知県高度先端産業立地促進補助金の認定を頂き、知多工場に航空機塗装用の塗装設備を新設。

航空宇宙産業には、安全品質基準、重要機密事項の遵守など、必要な資格や手続きがあります。航空機産業特有のJIS Q 9100（品質要求）、防衛関係では、JIS Q 27001（情報セキュリティ要求）

などを取得しました。認証の取得と維持のために、相当の工数が必要です。例えば、すべての記録を残す必要があり、現場の写真撮影でも、誰がいつ何を撮影したか詳細な記録が必要です。ボンバルディア社の機体の塗装工程を受注した際には、Nadcap認証（航空機産業の特殊工程の国際認証）を取得しました。

資格・認証取得に加えて、ボーイング社など航空機メーカーの生産現場の定期的な工程監査があり、変更要望があれば対応が必要です。加えて、航空機産業は、図面や技術情報が未だに紙媒体が中心で、電子化が遅れています。当社では、機体の組立にリベットを打錠しますが、現場作業用に打錠位置を図面からデータ化する必要があります。図面は英語であり、専門部署でわかりやすい作業手順書に置き換えて、作業者に展開しています。

### 4. 採用・雇用状況について

愛知県の人手不足は深刻です。短期間で転職する人が多く、毎年100人程度退職してしまうので、新卒を100人以上採用しています。当社の仕事は作業ルールが細かく手作業主体で熟練に時間がかかります。一方、自動車関係は収入が高いが、流れ作業で仕事量が多い。また、外国人従業員・研修生は、輸出管理令で、防衛関係の仕事を禁止されており、当社は正社員が90%です。当社では、自動車関係の部品荷扱い業務に外国人従業員を活用しています。人手不足は今後も継続するので、人手に頼る業態から、付加価値の高い製品開発に脱皮を図っていますが、国・自治体に対しても、

- 2008年度 愛知ブランド企業 認定取得** (愛知県)
- 2009年度 元気にモノづくり中小企業300社 認定取得** (経済産業省)
- 2017年度 地域未来牽引企業に選定** (経済産業省)

認定基準: 地域の特性を生かして高い付加価値を創出し、地域の発展等に対する経済的波及効果を及ぼすことにより地域の経済成長を力強く牽引する事業を更に積極的に展開されること。または、今後期待される成長を企図する企業として選定されました。



時はボーイングの生産が一時停止しました。航空機の生産停止は初めての経験で、余剰人員は一部リストラせざるを得ず、自動車関係の仕事を拡大して、収益を維持しました。半年後にボーイングの生産が急回復して、急遽増員する必要が出て現場は大混乱しました。これを契機に、事業を航空機に集中するリスクを痛感し、自動車関係などへの本格参入、買収・合併の検討を始めました。現在、MRJの中断やボーイングの減産の影響はありますが、多角化戦略が奏功して、致命的な打撃を回避できています。

## 6. 防衛・宇宙関係など各事業



宇宙ステーション補給機HTV（H-II Transfer Vehicle、愛称：「このとり」）は、国際宇宙ステーションに食料、衣類などを供給する無人宇宙補給機ですが、その機体の一部の組立をおこなっています。宇宙環境での使用のため、製造環境や加工精度への要求が高く、現場管理にはより配慮しています。



HTV打ち上げ用の、ロケットのパネルも生産しています。H2Bロケットの先端にHTVが入っており、宇宙で切り離されて、HTV単体で動きます。



カナダのボンバルディア社の機体（グローバル・エクスプレス）を20年以上に渡り製造しました。販売価格がカスタマイズによっては100億円以上するという豪華な航空機ですが、この機体の中胴と中央翼、主翼の組立と塗装、機装作業まで幅広く担当しました。三菱重工の方針によりカナダのMHICA社に作業が移管されたので、当社の作業者が立上げのため、出張して生産指導しています。



MRJでは、後胴約10メートルと主翼一部の組立を担当する予定でしたが、評価用機を11機生産後に中断しています。生産工程のプランニング、治具の設計・製作まで一括で担当しました。生産延期により、200人の生産要員の半分は退職しました。昨今の状況では、今後100人採用するのは困難で、残った100人も、他機種の仕事に転換しました。MRJの導入延期と立ち上がりの見通し

には、注目しています。



ボーイング787型機（愛称：ドリームライナー）の主翼の組立、機装作業を行っています。主翼は全て炭素繊維複合材を使用し、三菱重工の大江西工場で行っています。当社の担当作業は、一部狭いところの中腰作業などもあり、作業者に配慮された設計になっていないところが残念です。

防衛省関連機体の組立と機能品の製造、定期修理を三菱重工の小牧南工場で行っています。防衛省の仕事は、より厳しい機密遵守が求められます。

## 7. システム製品事業部

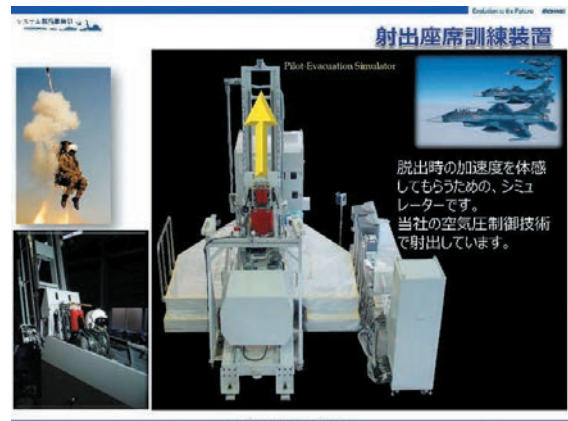
### システム製品事業部/ロジスティクス事業部

システム製品事業部では油圧・空圧の制御技術を用いたシミュレーターや試験機器の開発・製造及び評価試験の実施、またロジスティクス事業部では最終製品の特殊梱包・輸送を実施し、航空宇宙におけるトータルサポートを提供し続けております。



システム製品事業部は、20年ほど前に油圧・空圧など制御系の技術者を中途採用して立ち上げました。制御技術によるシミュレーターや、評価設備の開発・製造を行っています。

戦闘機の射出座席訓練装置を開発、生産しています。戦闘機が有事に急発進する時、体にかかる加速度は限界を超えた12Gありますが、それに耐



えるための訓練用の脱出装置です。空気圧で下から押し上げるだけで瞬間的に6G出て、パイロットが脱出時の負荷を体感できます。当社は、空気圧でシートを押し上げる制御システム開発と全体のとりまとめを担当しました。三菱重工の防衛省からの受注案件を、当社で受託しましたが、高付加価値の新事業として取り組みました。専門の技術者を採用できて、シミュレーターや試験装置の開発にめどが立ちました。新規事業であり、正確な原価の算出では苦労しましたが、ここ数年は黒字化できています。



「ハッシュハウス」は、ジェットエンジンのベンチテストの消音設備です。水流で消音するシステムです。

鉄道関係では、JR東海に新幹線車両の「ひずみ測定装置」を開発しました。新幹線車両を装置の上に載せて、ゆがんでいないかどうかを測定する装置です。また、メンテナンス時に重量物を床下から脱着するための自走式台車、輪軸試験機を製造しています。



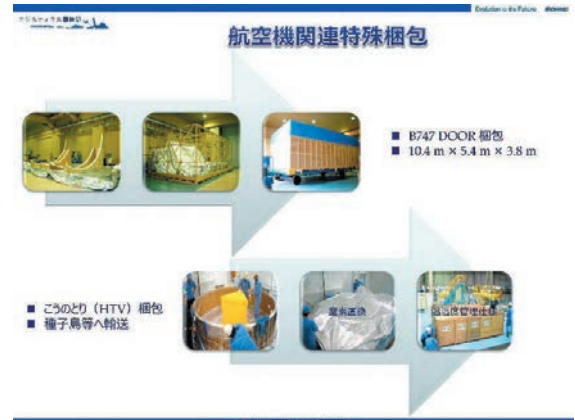


自動車関連は、疲労試験機、衝突試験機、ドライブシミュレーターなどを製造しています。



船舶関係では、船舶の揺れを低減させる装置の、アンチローリングジャイロ（以下、「ARG」）の開発、販売をおこなっています。30年前に三菱重工が衛星の姿勢制御技術を、民生品に転用して開発しました。開発当初から、当社が部品調達・組立・試験を担当して、波の揺れのシミュレシ

ョン試験装置も自社開発しました。3年前に事業を譲渡され、知財、技術者も引き受けて、当社ブランドで製造販売しています。金属の塊を高速で回転させ、その反力で止まっている船の横揺れを止める装置です。必須の部品ではなく、オプション扱いのため、数億円で販売される豪華ボートに採用されます。ヨーロッパのボートビルダー向けに、売上が10億円ありましたが、リーマン・ショック以降は減少しました。今後は、カナダの拠点を經由して北米向けの営業を強化していきます。



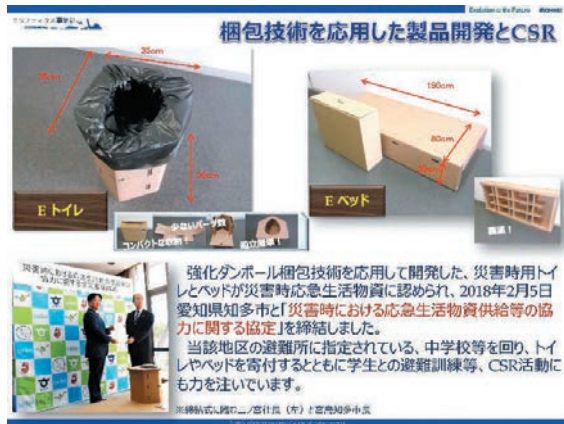
梱包事業では、木箱、特殊な梱包、巨大製品の梱包をおこなっています。木箱は、くん蒸処理<sup>(※1)</sup>も含め規制が厳しく、強化段ボールでの梱包が主流になっています。



段ボールでの梱包では、重量物等のため、自社で製造設備を開発しています。この設備も引き合いがあり、数台納入しました。段ボールのメリットは、環境にやさしく、再利用ができるので、有

(※1) 害虫駆除や防カビ・殺菌のため、気体の薬剤を木に浸透させる方法。

価で引き取ってもらえます。一方、木は処分費用がかかります。輸送コストが、重量が軽く、開梱作業が簡単で、コストが安くなります。



愛知県知多市と防災協定を締結して、災害時用の強化段ボール製のトイレとベッドを開発しました。災害による避難時の体育館での緊急用ですが、軽くて組立も簡単です。学校に無償で提供し、避難訓練では出張して、作成説明を実施しています。段ボールであるが、耐久性も十分で、中に空気が入り冬でも暖かい。評価が高く、他の自治体、学校、病院などに拡大していく予定です。防災の展示会でも出品し、すでに販売を始めています。

## 8. CFRP事業



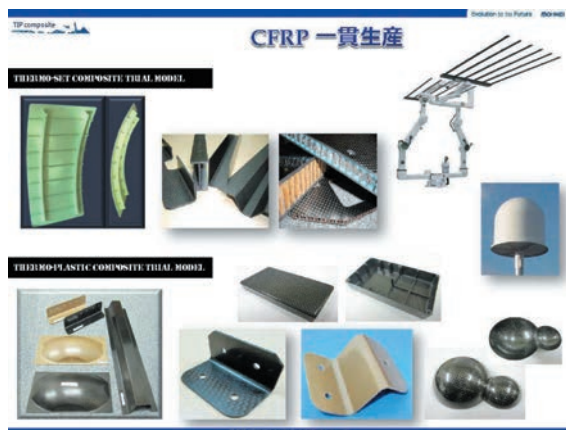
CFRPの将来性に着目して、2010年に長野県の株式会社ピーエヌシー（以下、「PNC」）、2011年に大阪府の茨木工業株式会社（以下、「茨木工業」）を買収しました。両社とも、CFRPの加工に競争力がありました。



2018年4月に両社を合併して、長野県松本市にTIP compositeを設立しました。設立に伴い、オートクレーブ（内部を高圧にすることが可能な耐圧性の装置）の設備も増強しました。



CFRPの一貫生産ができるように体制を構築しました。CFRPの設計や構造解析は東明エンジニアリング、成形加工はTIP compositeが担当します。設計から最終の検査、組立、塗装、梱包、輸送まで、当社ならではの一貫生産、販売が可能です。



当社の強みをいかして、鉄道車両や自動車の製品を行っています。CFRPは、軽量・防錆・高強度などが特徴ですが、テレビの液晶を運ぶためのロボットアーム、船のアンテナカバーなどの受注で工場が高負荷になっています。愛知県出身のレーサー中嶋悟氏の、ナカジマレーシングのスポンサーになり、レーシングカー用の部材を提供しています。

## 9. 自動車部品事業

2017年9月に愛知県みよし市の加藤鉄工株式会社を買収しました。加藤鉄工は、トヨタ紡織株式会社の溶接工程の設備製作メーカーであり、自動車部品産業に進出するために買収しました。外注している金属加工の仕事を内製化する狙いもあります。

## 10. 海外事業

2017年10月には、TOHMEI CANADAを設立しました。設立の狙いは、まず加藤鉄工の北米での設備のサービス拠点、北米での三菱の航空機組立への日本からの出張派遣の現地人材化、ARGの販売です。将来はCFRPの営業展開も考えています。

### 【質疑応答】

**新宅：**航空機関係は今後どのように伸ばすのか。

**西村：**航空機については、三菱重工の下請けでなく、ボンバルディア、エアバスなどからの直接受注も狙っていきたいと考えています。組立業務だけの受注は難しく、CFRP複合材の分野で技術を蓄積したいと考えます。修理ビジネスや内装品ビジネスも含めて、日本でも北米でも展開できる体制は整いつつあります。

北米は、日本から12~13人出張しています。TOHMEI CANADAで、現地人を雇用して対応すべきですが、日本同様に人手不足が深刻です。日本人の出張対応を永続的に続ける考えはなくて、

対応方法は今後考えます。

**竹野：**名古屋工業大学の学生には、「製品を見てはだめ。部品や技術を見なさい。」と指導しています。貴社も「<sup>びょう</sup>鋌打ちはあそこしかできないよ」など1つは生産技術で売る。「飛行機の一部を作っていますよ」と言うより、「当社がなければ飛行機は飛ばないよ、新幹線も検査ができない」と技術をPRする。レジャーボートのワインパーティーで「このワインだって、当社の制御技術がなければ、こぼれるんだぞ。」と説明すれば学生も集まるのではないかと思います。

**新宅：**女性社員は、何割ぐらいいますか？

**西村：**増えてきましたが、まだ1割程度です。作業現場に重量物は無く、油にまみれることもないので、検査業務は女性が増えました。<sup>だびょう</sup>打鋌の仕事は、イメージ的には大工職人です。職人としての技術、そういうことをPRすればいいと思います。

# 第6回「中部圏ものづくり企業の稼ぐ力」研究会

## 中部圏の企業の「稼ぐ力」研究

人口減少に伴う国内市場や労働力の縮小、AI・ビッグデータ解析やIoTの活用などをきっかけにした第4次産業革命と言われる大きな変革の動きなど、中部圏の製造業を取り巻く環境は一層不透明になりつつある。こうした中でも、中部圏のものづくり企業が持続的に事業を維持し継続し拡大していくために求められることは何か、その先に目指すべき姿はどのようなものかを検討するため、参考となり示唆に富むであろう企業の事例を集め、「『中部圏ものづくり企業の稼ぐ力』研究会」（座長：新宅純二郎 東京大学大学院教授）にてこうした企業の方からプレゼンテーションいただき、学識経験者や有識者による議論・分析を経ながら、今後の中部圏ものづくり企業の目指すべき方向性について、研究を進めていきます。

第6回研究会（2019年2月20日開催）では、関市の伝統産業である刃物の技術を、最新の半導体製造装置に導入して急成長する福田刃物工業株式会社（岐阜県関市）を訪問し、トップのご講演と工場見学を行いましたので、以下の通り報告いたします。

公益財団法人中部圏社会経済研究所企画調査部部長 今村 諭司

### 「社員に任せる経営で成長」

福田刃物工業株式会社

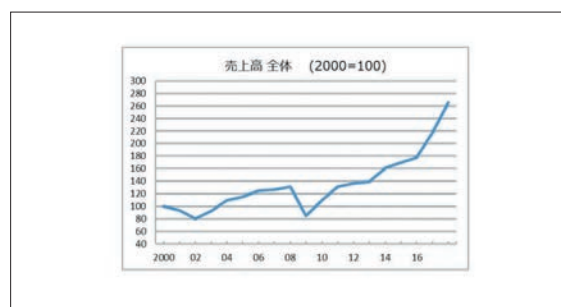
代表取締役社長 福田克則氏



1988年 サウスセントスクール卒業  
1992年 ポストンカレッジ卒業  
日本電気株式会社入社  
1997年 日本電気株式会社退職  
福田刃物工業株式会社入社  
2013年 代表取締役社長に就任

経営計画や売上目標を当たり前のように策定していました。しかし、なかなか思うように実行されずに苦勞していました。それから、社員の思うように任せてみました。すると、会社の雰囲気が変わり、会社の業績はじわじわと上向き始めました。本日は「なぜ任せたのか」「任せたらどうなったのか」、そしてその背景に何があったのかをお話します。

### 2. 近年の業績



機械刃物市場は縮小傾向にありますが、弊社の売上は2000年と比較して2.6倍に拡大しています。2018年12月決算で9期連続増収増益となり、今後も拡大を見込んでおります。以前は、弊社も販売代理店に営業を依存していました。2009年のリー

### 1. FUKUDAの特徴



弊社の特徴は、100%社員に任せている点だとよく指摘されます。以前は、当社も他社のように

マン・ショックを機に目が覚め、「自社で営業を行う体制」を強化しました。販売代理店は自分たちの思うように動かない、と判断したからです。当時の営業部長が「自分たちの実力で営業したい」と言い始めたことがきっかけです。時間はかなり掛かりましたが、良い結果が出ました。この18年間で弊社営業による売上（販売代理店を除く）が4倍に増加し、販売代理店3社の売上高比率は40%から9%に縮小しました。

### 3. 目標管理の撤廃

- ・ 経営理念がない
- ・ 経営計画がない
- ・ 売上目標がない

自社営業を強化し売上を伸ばしましたが、最初からうまくいったわけではありません。当時は営業体制や戦略、情報収集など不十分でした。そこで営業目標を作成し、管理を強化していこうと考えたのです。

その頃、未来工業株式会社の創業者、山田昭男さんが主催していた「未来塾」にたまたま参加する機会がありました。「経営者の仕事は、いかに社員を感動させるか。社員のやる気が大事」という考えに納得し、「営業こそ、社員に任せてみたらどうか」と思いました。「売上は何パーセントアップ」、「新規顧客開拓は何件獲得する」、「営業日誌を書く」などという管理はやめて、たとえば新規10件行って1件も受注できなくても「よく行ったよな、すごいな」と社員を励ますようになりました。やがて売上目標もなくなり、「今年は前年比+10%ぐらいかな？」とつぶやく程度にしました。

管理しなくなったら、自然に売上が伸び始めたというのは少し不思議ですが、やはり社員のモチベーションが一番大切だということを私は学びました。社員に一任したら、みんな変わってい

きました。

### 4. 営業採用の強化と教育方針

#### 他社と違う営業体制

- ・ 累計取引顧客3,150社
- ・ 年間1,350社、新規400社
- ・ 社員の25%が営業
- ・ 全国直接営業、脱代理店
- ・ 売上高は10年で3.14倍

弊社顧客は累計で3,150社あり、2018年の顧客取引実績は1,350社で新規に約400社を獲得しました。営業は23名、全社員の25%と力を入れています。11年前に営業人員の採用を開始して以降、毎年採用を実施しています。営業は、若手の先輩が後輩を教育するのが基本になっています。優秀なキーマンを手本として、その人がほかの営業を教育していくシステムが構築できています。社長や管理職が先頭に立って教育する必要はありません。中小企業では、トップ自らが営業したり教育することが多く「うちには営業がないから、私が営業している」という社長がいますが、それではいつまでたっても後継者が育ちませんし、長期的な成長は限定的だと思います。

#### 優秀な社員:教育方針の違い

- 教育においても自主性を大切にしている
- ・ 押しつけない
- ・ 99%は本人次第
- ・ 本人が受けた研修のみ

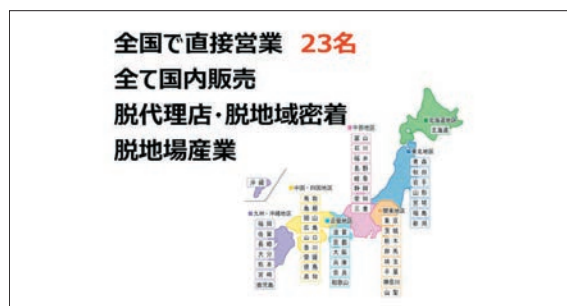
以前は、社長の私が研修やセミナーに行き、わかった気になり、社員に浸透させようとしてきました。しかし、うまくいきませんでした。社員は忙しいから勉強に行けないと勘違いしていましたが、社員を行かしてみると、私の何十倍もやる気を出して大きな効果が出ることに気づきました。勉強に飢えている社員も大勢いました。営業に限らずですが、外部の研修やセミナーに社員が参加すると、

他社の社員と接することで視野も交流も広がり、教養も身に付くことに社員が気づいたのです。教育も自主性を大切にして、強制参加ではなく、本人が受けた教育のみ任意で受講していただきます。

## 5. 営業チーム制の導入

弊社には、営業ノルマがありません。目標や戦略は会社ではなく、すべて営業が考えます。現営業部長の考えでチーム制を採用しており、最初は2人1チームで開始し、3人、4人1チームと変化してきました。営業個人の体制の時は、情報共有が不十分で、売上が思うように伸びませんでした。チーム制にしてからは、社員同士の信頼関係も良くなり、情報共有が活発になり、売上が飛躍的に伸びました。また、チームの中で手本となる社員が出てきました。お互いの考えを理解し合うために、顧客や技術の最新情報、営業の課題を日常的に共有し、さらに議論する場を設けて、売上アップにつなげています。

## 6. 全国ネットの営業体制



本社と東京、福岡で23人の営業担当がおり、日本全国どこでも営業できる体制にあります。営業3拠点の風通しは良く、常に市場や顧客、協力会社の意見交換をしています。これが年間400社の新規顧客開拓に大きく寄与しています。

### 【質疑応答】

中沢：販売拡大には、商社を活用していますか。  
 福田：はい。たとえば、全国に営業所があり、そ

の営業スタッフが刃物について勉強しに頻繁に工場を訪れる商社があります。その会社にとって刃物関係の売上比率は非常に小さいのですが、我々を重視してくれます。弊社も勉強になります。こういう優秀で熱心な社員がいる会社とは、長くお付き合いしたいと考えています。

中沢：中小企業の場合、B2Bの取引先が増えて、量産できないとコストダウンが難しい。取引先の拡大のためには、顧客のニーズを把握して、効率的に営業する仕組みが必要だと思います。

福田：効率的営業も必要ですが、それより大事なのは行動することです。失敗してもいい。「下手な鉄砲数打ちゃ当たる」と考えて、とにかく最初は、効率はほぼ無視して、できることは全部やるという気持ちが大事です。顧客に向向くときは、受注の可能性をあまり追求せず、「とにかく思ったら行け！」というスピード感を重視しています。

### ☑社員が優秀

- ・人財に恵まれている
- ・やる気が高い
- ・自分で考え行動する
- ・動きが迅速である

昨年、新規顧客の売上が約5億円、全体の25%を占めました。積極的な顧客訪問に加えて、展示会出展の効果も大きいです。展示会出展は「うちにはあまり関係ない」と、勝手に解釈して9年前まで実施しませんでした。ところが、展示会で多くの新規顧客に出会い、毎回、新しい発見があります。日本には無限にお客さんがいることを社員が理解するようになりました。きめ細かい新規顧客開拓、展示会での交流、既存顧客へのフォローが、ニーズの把握を確実にしていると思います。

### 地道な営業活動の結果

- ・累計 5.5万種類の刃物製作
- ・年間 1.1万種類
- ・年間 0.3万種類の新規

中沢：取引先は何社ぐらいありますか。1社への依存率が高いとリスクがあります。

福田：昨年の取引実績は1,350社です。業種は多種にわたり、全都道府県に顧客がいます。最大の取引先の売上は全体の約7%で、たまたまですが、リスク分散ができています。1社への依存率が20%を超えることは危険とされていますが、日本の中小企業はある特定の会社に依存している会社が多いと聞いています。

中沢：7%であれば顧客が分散しています。依存率が高くても長期の受注残があれば、経営上問題ない。

福田：7%は致命的な問題ではないですが、それでもその会社との取引がなくなったら問題です。昨年、機械刃物市場は前年比5.4%減少しましたが、特定の企業に依存している会社は、売上が伸び悩みました。弊社は取引先が多岐にわたるので、幸運にも売上を増加させることができました。

中沢：2015年から急成長しているが、製造のキャパシティは大丈夫ですか。

福田：2017年に第4工場を新設しましたが、予定より多くの受注を抱えてしまい供給が追い付いていません。2020年に第5工場を新設しますが、今は協力会社を増やして対応しています。現在、30社の協力会社で約15%の生産を委託しています。ありがたい話です。弊社レベルの品質管理を維持しており、外注化による問題はありません。学ぶことも多々あります。

社員が考えた「時差出勤」で生産性を高める体制にも着手し、受注増に対応しています。

**良い会社とは？**  
**製品が良い**  
**業績が良い**  
**社員が優秀**

新宅：売上高経常利益率13.4%（2018年12月決算実績）は製造業としては高いと思いますが、稼ぐ力の源泉は何ですか。

福田：経常利益率は2015年から4年連続で10%を超えていますが、決して高いという意識はありません。社員のおかげで、ここ10年で生産性も飛躍的に上がりました。しかし、浮かれることはありません。まだまだ課題は山積みですから。ただ、私は社員が自分たちで考え、取り組んだことに嬉しく思っています。

### ☑製品が良い

- ・全材質、全形状の刃物加工
- ・数社しかない「ろう付」技術

弊社のように、あらゆる材質・形状の「ろう付」機械刃物が製造できるメーカーは稀です。製品は付加価値が高く競争力があります。昨年、見積金額が100億円以上あり、うち受注が約20億円でしたが、価格の折り合いがつかない場合は値引きしてまで受注していません。これも高い収益に関係があります。

**どんな材質でも対応ができる**  
**摩耗に強い、割れにくい、さびにくい、など**  
**用途に合わせた材質の使い分けができる**

品名	材質	特徴	用途
DURO-SP	SUS440C	高硬度、高耐磨耗	刃物、工具
YXR3	SUS4202Z	高硬度、高耐磨耗	刃物、工具
YXR33	AUS8	高硬度、高耐磨耗	刃物、工具
SKH3	STAVAX	高硬度、高耐磨耗	刃物、工具
SKH33	SKH33	高硬度、高耐磨耗	刃物、工具
SKH34	SKH34	高硬度、高耐磨耗	刃物、工具
SKH35	SKH35	高硬度、高耐磨耗	刃物、工具
SKH37	SKH37	高硬度、高耐磨耗	刃物、工具
HAP18	HAP18	高硬度、高耐磨耗	刃物、工具
HAP38	HAP38	高硬度、高耐磨耗	刃物、工具
HAP58	HAP58	高硬度、高耐磨耗	刃物、工具
HAP72	HAP72	高硬度、高耐磨耗	刃物、工具

中沢：貴社は「良いものを安くしたい」のか「高くても良いものを造りたい」のか、どちらですか。

福田：「良いものを安く」は考えられません。良いものはコストが掛かりますので、安く売れるわけがありません。悪いものは安くいいと思います。

製品の付加価値を上げて、できるだけ価格は下げないようにしたいと考えています。以前、「国内品より安い輸入品を仕入れて、安く売ろう」と私が提案しましたが、前社長は「いや、そこまでしてこの会社を続けたくない。とにかく造りたい」と言いました。「良いものを自分たちで造って、

お客様の納得がいく価格で売る」のが弊社のスタイルです。

**100% 正社員**  
**100% 自社生産体制**  
**100% オーダーメイド**

派遣社員やパートを雇わず、100%正社員にしているのも、社員のやる気のほかに、製品の付加価値を落とすたくないという思いで、品質を重視しているからです。たとえば、低賃金で人を雇用すると、経営者である私は、どうしても低価格な製品に心が動くと思います。弊社は、平均年収530万円の正社員100%の会社だから高付加価値の製品を造る、という気持ちになっています。

**新宅**：「良いもの」の定義は何ですか。

**福田**：弊社が自信を持って製品を出荷し、顧客から「他社より良い」と評価されるものです。製品品質に加えて、たとえば、顧客の不便を解消するために、営業のきめ細かいサポートも重視しており評価を頂いています。クレーム件数は月平均1件程度ですが、その他、「お客様の要望」を営業が定期的にヒアリングし、質の向上に役立っています。ただ一方で、まだ「お客さんに大目に見てもらっている部分がある」という課題を抱えています。現状に甘えることなく、さらに弊社しかできない製品づくりを今後も続けていきたいと考えています。

**100%社員任せ**

**樋口**：社員に自由にやらせて、パフォーマンスを出すというのはすごいと思います。自由にやらせるといっても、何かターゲットがないと、レベ

ル低下になりませんか。またモチベーションの持たせ方など工夫されていますか。

**福田**：同様の質問もよく受けます。私自身も完璧にはできておらず、社員に「あそこはどうなっているのか？」と聞くことはあります。

**樋口**：任せた時に責任は誰が取るのか

**福田**：「責任って一体何だろう」と考えてみると、立って謝るけど、理想の責任のとり方をした人を見たことがない（笑）責任とは役割に近いと思います。ですから、失敗したらやり直せばいいと思います。

**樋口**：役割分担が明確になっているから、任せられるということですか。

**福田**：はい。ただ、実際に役割を決めるのは社長ではなく社員です。私から「CS（顧客満足）は社員で考えてくれ、ES（社員満足）は私が考える」とある課長にお願いしたところ、「金は出すけど口は出さず、が理想の経営者だ」と言われました。結局、弊社ではCSもESも社員が考えます。その結果、「社員が社員を大事にする」という風潮になりつつあります。社員に任せても、中小企業はなにか問題があれば、すぐに発覚しますし、その時に社員同士で助け合うことも可能です。大企業とは違います。

**浜松**：全て社員に任せた場合、社長の役割、絶対やらなきゃいけない最後に残るところは何ですか。

**福田**：会社には社長が必要で、長男だから社長に就任しました。権限はあるが能力があるわけではない、ということ承知しています。「では何のために社長をやっているのか」と聞かれたときには、「跡取りだから仕方ないよ」と答えます。社長が実務を一切せず、社員に任せてたまたまうまく回っている、それだけです。

社長の役割について、社員に聞いたら「社長は広告塔だ」と答えます。今年創業123年ですが、2007年まで「福田刃物工業」という社名が新聞に載ったことは一度もありませんでした。そこで新聞記者が来た際には「今回、また記事にしておいてよ」と強くお願いしています。記事を見た社員が喜んでくれたり、社員の子供が「これ、お父さ



んの会社じゃない！」と喜んでくれたりするので、その意味でも広告塔という役割は悪くはありません。

竹野：貴社は顧客の声を聞くのではなく、目線で感じているのではと思いました。それは、クレームを聞くのではなく、顧客が「こうしたいんだけどな」というのを常に考えている。また生産者の論理の「あれ、まずいんじゃないかな」というよりも、顧客の「いやいや、いいよ、それよりここね」という要望を理解している。B2Bの企業では特に重要な点です。広告塔になるというのも、社外広告だけでなく、まさに社内広告で、社員の士気を上げるのに重要な事と思います。

## 仕事は「強み」 ではなく「違い」

福田：「社長の考えは、社員にきちんと浸透しているか」というテーマで経営者はよく議論します。しかし、弊社ではそれについてはまったく関心がありません。社員はそれぞれの間味がありますので、強引に私の考えを浸透させるのは社員の自立を妨げます。私の考えより大事なものは、社員の考えです。仕事をするのは社員ですから。

入社した頃（約20年前）、SWOT分析で会社の強み、弱みを考え戦略を立てましたが、前に進みませんでした。強みを探すことではなく、他社と比べて「何が違うか」を社員全員で考えること。これが成長のキーだと気づきました。つまり、他社との違いがあればあるほど、弊社の価値を顧客に訴えることができるのです。

## 「販売急増への対応について」

福田刃物工業株式会社

取締役生産管理部長 福田恵介氏

### 1. 販売急増の背景

従来は紙切断用の工業刃物が売上の約90%でしたが、現在は約7%に減少し、電子部品実装機用の刃物、リサイクル粉碎用の刃物、建機用の刃物、半導体製造装置部品など顧客が分散しています。当社の売上増加に伴い顧客が増え、逆に従来の工業用刃物機械メーカーからの受注が減りました。これは、戦略的に導いたわけではなく、分け隔てなく普通に見積もっていたら工業用刃物機械メーカーからの低利益の受注が減ったのです。工業用刃物機械メーカーは「見積もりをたくさん取って安く買う」という旧来の購買スタンスが変わらず、「交渉しても安易に価格は下げない」という弊社の方針と違うのかな、と感じます。現在は、電子部品分野のチップマウンターの実装機用のプリント基板に貼るテープの切断刃の受注が急増しています。顧客は、パナソニックスマートファクトリーソリューションズ株式会社、JUKI産機テクノロジー株式会社、ヤマハ発動機株式会社（以下、「ヤマハ」）などです。

1例として、ヤマハと商社経由ではなく、直接技術打ち合わせをする機会がありました。ヤマハと弊社で要求性能に応じた刃物の仕様を即断で決めることができ、コストも抑えられ、図面も即日完成できたので、とても効率的でした。マウンター用の切断刃は、月に1,000~1,500枚の出荷があり、現在売上の柱の一つになりましたが、このヤマハとの取り引きを契機に、競合機械メーカーへの営業も始まり、顧客を増やせたことが大きな要因です。

また、建機用刃具の1つで「ブレード」という解体用の巨大な刃物があります。解体する時にはさみ方式で鉄骨を切る刃物です。通常は商社経由の受注ですが、たまたま弊社が建機のレンタル

業者に直接見積もりを提出する機会があったときに、かなり高い価格を提示したにもかかわらず、「弊社の見積もりが半値」と言われました。調査したところ、全国の解体業者は重機を購入せず、レンタルするのが通例であることが判明しました。そこで建機をレンタルするような大手の会社に集中して営業しました。

新聞報道で「半導体関係、機械装置が絶好調」と出た時点では、時すでに遅しで納入メーカーは決まっています。営業がいろいろな分野の顧客を常に訪問して情報を早く察知し見積もりができれば商流に入っていきますので、これが弊社の営業の力かと思います。

## 2. 見積もり作成の考え方

見積もりを提出して受注につながるのは20%です。

安易な値引きはしませんが、もう少し上げたいというのも本音です。その意味では、継続取り引きで現在の価格があるものは容易だが、新規の見積もり作成は難しいです。内製原価は、各機械で何分でどれだけ生産できるかというマシンレートのデータがありますが、難しい加工、新規の工程は現場で実測するかヒアリングして決める必要があります。しかし、見積りが従来の材料仕入れや加工方法に縛られ、単純に原価の積み上げで作成したら、失注が多く売り上げは増えません。また、営業の「受注したい」との思いに応え、根拠なく見積もりを下げる事もあります。

競合他社との価格競争に勝ちながら、かつ利益をしっかりと確保するためには、何も考えずに普通に見積もりしては不可能です。ターゲット価格に対して従来の方法では利益が確保できない場合は、新しい方法を考え、利益を確保した根拠のある見積もりをするという非常に面倒くさいことをする必要があります。

原価と目標価格にかい離があると、関係者で対応策を考えます。1つの例として、対応策の検討過程で、加工時間が短く画期的に原価を下げるこ

とができる、レーザー加工機の導入も決まりました。営業ニーズから生産を変えることも重要です。50万円という見積もりを出したが、受注には48万円でなければならないケースでは、「工作機もこういうのが必要になってくるね」というように営業、見積り者、製造が共同でアイデア出しをすることが重要です。

営業がターゲット価格を聞き出し、見積り者や関係者がその価格に合わせるために考えるという一連の行動は、単純にその案件を受注できるということだけではありません。新たな加工方法発見、新たな機械導入、新しい購買先発掘など、たくさんの成長をもたらしています。逆に、単純な値下げは思考停止となり、会社の成長につながりません。営業がたくさんの案件を持ってきて見積りすることは、現在の会社の根幹となっています。

### 地道な営業活動の結果

- ・累計 **6.5万種類**の刃物製作
- ・年間 **1.1万種類**
- ・年間 **35%**が新規製品

一方、累計図面が65,000点、毎年、新図面が4,000点あり、年間の見積もり件数は20,000点と膨大な見積もり作成が必要です。全てに目標原価、原価検証、見積り作成というプロセスを精緻に実施するのは困難ですので、まず通常の見積もりを作成します。その中でも特に重要案件については、営業と見積り者が検討して最終案を決めます。見積り者の最終決裁者の私が検討せず「いいよ、いいよ、50万円を48万円がいいよ」と言うと、収益の悪化につながるの、忙しいながらも、見積り根拠を明確にしています。

### 【質疑応答】

**中沢**：新しい図面で見積もるとき、機械の選定と加工方法を決めて、正確に見積もれる人は何人いますか。

**福田**：3人です。100人の中での3人ですから3

%ですね。

**中沢：**見積もりでの時間当たりチャージの正確なデータはないが、20%以上の会社が3,000円/時間以下、半数は5,000円/時間以下と言われている。なぜこんなに低いかというと、古くからの償却済みの機械がまだ使えて、作業者が60才過ぎであることが理由です。年金も貰いながら働いている人たちなので時間4,000円でも赤字にならない。但し、その会社が廃業すると、発注側は新規に会社を探す必要があり、探した会社の見積もりが、1万円に跳ね上がったります。

**福田：**1日80件以上の見積もりを作成しているが、競合との価格差が大きいものがときどきあります。例えば、新興国からの輸入品、家族経営の超零細企業などです。商社から、これまで5万円で買っていた部品を、1万円の輸入品に切替えるということがある。商社は、1万円で仕入れて、1万3,000円で売ってしまう。弊社では、これまで5万円であれば、1万円で仕入れても、例えば4万4,000円で価格をつけます。利益を出していないかもしれない会社の輸入品が出せなくなったときに後戻りできないので、安易に変更せず弊社が製作した場合の根拠のある見積もりをします。

検討した結果、目標価格を下回れない場合でも、妥協した見積もりは出しません。仕事が無いより有ったほうが良いから下げるといふ事はありません。

ただし、利益を確保しながら柔軟に対応することはあります。100年後に残る顧客はわからないので、顧客の選別はしません。弊社にとって薄利の商売だけが残ることもあるし、10点見積もる場合でも、どの製品が受注、どれが失注となっても、各部品で利益が出るように見積もります。全部受注した場合の井勘定で均したりはしません。

**中沢：**製造現場のキャパシティについて営業と生産管理ですり合わせを実施しますか。

**福田：**グローバルに見れば、昨今は10億円から急に100億円にジャンプアップする企業がありますが、そんなとき企業は、いちいち詳細な検討はしてもらえないと思います。日本の中小企業はキャ

パシティを考慮して断るケースがよくあります。

2年前に30%増加したときには、発注先から「これだけの量、やれますか」と能増対応について心配されたが、「はい、できます」と答えて、すぐに外注先選定や機械の購入を決めました。3カ月ぐらいは生産が厳しくて耐えるしかありませんが、それでも断ると会社が伸びるチャンスを失ってしまうので、外注化、設備増、人員増で何とか対応して、数カ月後には正常な状態に戻しました。

大企業のように、受注する前に先行して機械を50台買い、作業員も100人増員して「さあ、いらっしゃい」というやり方ができれば良いが、中小企業にはリスクが大きい。「どんと来たときに断らない」という事が飛躍のチャンスだと思います。量が多いからという理由で断ってはいけない。考える機会を与えてもらったと捉えてもいいかもしれない。

微妙な言い方ですが「リスクをあまり追わず、でもチャンスでは頑張る」そんな感じです。

**中沢：**生産のリードタイムを縮める工夫とかいろいろやっているのでしょうか。

**福田：**生産の改善活動は積極的に進めています。従業員の改善提案にも、リードタイムの短縮化提案がたくさんあり、採用が進んでいます。

**岩田：**2つお尋ねします。1つは、御社の製品でシェアが高く、他社に負けない強みがある製品を伺いたい。また、検査工程の削減が課題と伺ったが、最終製品まで何工程必要ですか。トレーサビリティ管理のため、IoTを導入する予定はありますか。

**福田：**一番自信のある製品は、紙断裁包丁と言われる、歴史のある紙を切る刃物です。安価品が出てシェアは低くなっていますが、切れ味と寿命は業界一だと思います。国立印刷局にお札を切る刃物に採用されています。その伝統的な強みが、他の製品開発にも影響しています。

検査に関して、弊社では、急激に業績が伸びているので、とにかくアイデアがたくさん出ます。生産会議でも「こうしたほうが良い、ああしたほうが良い」と皆が言い、誰も止める者がいないの

で「良いじゃない、やってみよう」となります。そんな中、品質保証部から「検査工程の中間検査1をなくそう」との提案がありました。ある外注メーカーを訪問したときに、工程内検査として、各作業者が加工後に検査して、後工程に流していたからです。弊社では、作業者が「ちょっとよくなかったかな」と思っても、「どうせ検査でひっかかるから大丈夫」と自己判断して後工程に流すことがありました。刃物製造では、最初の粗加工の不良が最終仕上げまで尾を引きます。例えば、ひずみは熱処理でひずみを取らないと、最後に研磨したときに変形するので、各工程の品質管理は重要です。そのことを会議で社員と共有して、「中間検査1をなくし、むしろ手間をかけて、各作業者が自分で加工したものを責任もって検査する」ということを決めました。「各工程の品質意識を高めて不良品を後工程に流さない」という会社としての宣言を取りまとめています。

トレーサビリティ管理については、ISOの取得要件であり実施しています。さらに現在、見積もりから注文、生産管理、製造、出荷までをつなげる新システムを構築中です。但し、システム導入によりトレーサビリティの把握は早くなるが、そのために多くのデータを入力する工数が発生します。トレーサビリティのデータが必要になる重大クレームは、年に5件程度ですが、マニュアル管理で10分で発見できます。システムを導入すると数十秒で画面上でわかりますが、費用対効果を考え、現場に応じた紙ベースの情報管理と新システムの情報管理を併用していきたいと思えます。

## 第7回「中部圏ものづくり企業の稼ぐ力」研究会

### 中部圏の企業の「稼ぐ力」研究

人口減少に伴う国内市場や労働力の縮小、AI・ビッグデータ解析やIoTの活用などをきっかけにした第4次産業革命と言われる大きな変革の動きなど、中部圏の製造業を取り巻く環境は一層不透明になりつつある。こうした中でも、中部圏のものづくり企業が持続的に事業を維持し継続し拡大していくために求められることは何か、その先に目指すべき姿はどのようなものかを検討するため、参考となり示唆に富むであろう企業の事例を集め、『中部圏ものづくり企業の稼ぐ力』研究会（座長：新宅純二郎 東京大学大学院教授）にてこうした企業の方からプレゼンテーションいただき、学識経験者や有識者による議論・分析を経ながら、今後の中部圏ものづくり企業の目指すべき方向性について、研究を進めていきます。

第7回研究会（2019年5月10日開催）では、販売先への1社依存から脱却し、開発・営業体制を構築して事業の多角化を進める、株式会社鳥越樹脂工業（愛知県一宮市）を訪問し、トップのご講演と工場見学を行ないましたので、以下の通り報告いたします。

公益財団法人中部圏社会経済研究所企画調査部部长 今村 諭司

### 「中小企業の挑戦！！」

～新しい取り組みが未来を切り拓く～

株式会社鳥越樹脂工業

代表取締役 鳥越 豊 氏



1974年 東洋タイヤコード株式会社  
入社  
1979年 財団法人愛知県プロパンガス  
協会 入社  
1981年 松島樹脂 入社  
1984年 独立 個人創業開始  
1988年 法人化 現在に至る

#### 1. 経営指針、経営方針、事業目的

弊社は、3つの経営理念を策定しています。

第1に「独創的なオンリーワン企業を目指す」ということです。第2に「最適製品、最適商品を提供する」ということで、そのための提案能力向上に努力します。第3に「お客様第1の精神の徹底」で、従業員が喜ぶために、まずお客様に喜んでいただくことに誠心誠意、取り組みます。経営理念は、どんな時もぶれない弊社の行動指針で、

#### №3 経営指針

##### ■経営理念■

##### 意努夢

- 一、独創性を基本に、  
オンリーワン企業を目指します。
- 一、提案力の向上に努め、  
最適製品を提供し続けます。
- 一、お客様を第一に考え、  
喜びの提供に意を尽くします。

##### ■経営方針■

##### 【基本方針】

意努夢の精神  
「なにがあってもあきらめない」で、  
『開発型』と『見込型』を融合させ  
100年企業をめざす

##### 【基本戦略】1T3Dブランド戦略

- ・1つのTechnology or TUYOMI
- ・3つのDomain

経営陣・従業員が、常に肝に銘じて、仕事に取り組む行動指針です。

経営方針として「基本方針」と「基本戦略」を

策定しています。基本方針は「意努夢（いどむ）」の精神で、なにがあってもあきらめずに「開発型と見込型を融合させて100年企業を目指す」ということです。創業35年になりますが、下請の仕事では100年間会社を維持できないと考えています。開発型とは商品開発できることであり、見込型とは、商品の市場性、長期的な市場拡大の可能性を見極めて開発を行なうことです。開発と見込みを融合させなければ、100年続く企業にはなれないと考えています。基本戦略は、「1T3Dブランド戦略」です。1つのTechnologyまたはTUYOMI（強み）を、3つのDomain（領域）で活用していこうと考えています。例えば自動車部品事業で開発した技術や強みを、航空機部品やB2Cの健康・美容機器事業に転用していくということです。Domain（領域）を越えて技術を活用していくことで、お客様を増やし、事業を拡大させます。Industry（業界）内に限ると3事業は難しいのですが、領域で考えれば「切削」や「塗装」などの基本技術を、他業界でいかすことができます。そのように、領域を越えて活用できる、コア技術や知見を発見し、発展させていこうという戦略です。

## ■事業の目的■

「全ての社員の豊かさと可能性と人間性を引き出すこと」

事業の目的とは何か、会社が何のために事業をやっているのか、ということ、常に念頭においています。中長期の経営判断や、短期の選択で迷った際に、原点に立ち返ることが必要です。弊社は「全ての社員の豊かさと可能性と人間性を引き出すこと」を事業の目的としています。豊かさと可能性と人間性を引き出すためには、時には「お金」

が必要です。お金とは、会社にとって売り上げ・利益になるわけですが、利益を出すことが目的ではなく、豊かさと可能性と人間性を引き出すために必要な資金です。「目的を果たすための、手段として利益が必要」との考え方で、従業員全員の意思統一を図っています。

## 2. 売り上げの急減と事業の転機

### №4 一社依存型と一業種依存型からの脱却

- ◎ 売上げの90%が無くなる
  - ・3D CAD導入で設計が出来る企業をめざす
- ◎ 試作レスの時代
  - ・車だけではダメだ強みを活かした事業へと

弊社は、1993年に売り上げの90%が減少し、大変な危機に遭遇しました。この経験により、1社依存型、1業種依存から、脱却することになりました。売り上げの90%が減少した理由は、取引先を1社に依存していたからです。1993年当時は社員が24名、売り上げが2億4,000万円でしたが、そのうちトヨタ自動車株式会社（以下、「トヨタ」）が2億2,000万円を占めていました。一時的ですが、2億2,000万円の売り上げが急減したわけです。その理由を説明します。

当時の自動車の開発は、企画から立上げまで2～3年かかり、開発中に性能・品質を評価するために、試作車を製造していました。現在ではカーメーカーの方針が変更され、企画当初から号口車両（販売する車両）の設計を行なう開発方式（試作レス）に変わりました。試作車の開発にあたり、号口車両とは異なる会社に試作部品を発注することもあり、弊社の主要事業は試作車両用部品の生産であり、トヨタからの設計図に基づき、簡易型や手作りで対応していました。試作レスへの変更に従い、主要事業の試作品ビジネスが急減したわ

けです。

会社を再建するために、まず全社員に対して「一切首切りはしない。このメンバーで今後もやっていくが、今までのように言われたことだけをやっていては、将来はないぞ」と叱咤激励しました。受託生産だけの会社から、設計ができる会社になるため、3次元CAD（3次元空間に「縦」「横」「奥行き」のある立体的な形状を製作するツール）を導入しました。会社に余資は無く、土地や自宅など私有全財産を処分しましたが、それでも頭金の270万円が払えず、社員からも借金しました。

設計できる会社への脱却を目指すと同時に、営業活動を開始しました。しかし、1社依存で営業は不要であったため、営業体制や顧客リストもなく、まだ試作車を製造していたトヨタ以外の自動車メーカーへの営業を始めました。売り上げは1993年の2億4,000万円から、一旦2,000万円に急落しましたが、自動車市場が活況だったこともあり、1998年には8億3,000万円に急回復しました。ところが、1998年以降、開発方式のIT化が始まり、アナログからバーチャルに大転換しました。試作部品は、アナログで手づくりする方式から、バーチャルで評価する方式に変わり、ほかの自動車メーカーも試作品は不要、もしくは極めて少数になりました。「会社を存続させるために、何をやるか」と考えた結果、試作の技術を生かして、小ロットの号口車両用の部品生産を始めました。以前にトヨタのTier1メーカー（一次サプライヤー）のS社と試作取り引きがあり、S社から自動車用のオプションパーツを受注しました。開発・設計への初チャレンジで苦労しましたが、S社の支援も得て、何とか部品を立ち上げることができました。このように、開発体制と営業体制を構築していきながら、1社依存から脱却しました。現在の売り上げ構成は、自動車関係70%、航空機関係10%、健康・美容機器関係20%に拡大しています。

### 3. 自社の強みの把握

領域拡大のために大切なことは、自社の強みの

## №5 自社の強み

- ・設計、開発力
- ・試作力
- ・ものづくりをプロデュース



把握です。中小企業は、強みは少ないが、弱いところはたくさんあるので、経営者がしっかり強み・弱みを把握することが重要です。開発力だけではなく、営業からサービス、人材など、多岐に渡って把握する必要があります。いろんな領域への進出を検討するにも、強みを把握しなければ、営業は空振りに終わります。弊社は、他社と比べて設計力と開発力が強みで、特に試行錯誤して、何とかものを造り上げる「試作力」には自信があります。

また、弊社の保有技術以外を必要とする依頼、忙しくて開発に手が回らない時もあります。「ものづくりをプロデュースする」とは、社外の協力会社を使いながら、いろんな仕事に対応できる能力です。開発コンサルとまではいかないが、依頼に対して、お客様と「こうすれば何とかなる」と解決策を検討し、協力会社と連携してやり遂げることです。協力会社と連携して、レーシングカーのボディーをFRP（Fiber Reinforced Plastics：繊維強化プラスチック）で開発・製造しましたが、この技術を応用して、新型の風力発電のブレード（羽の部分）を、FRP製で開発しています。

## 4. 航空機部門

航空機部門には、既存客先が航空機分野に参入を果たしたことがきっかけで、弊社は幸運にも追従して進出することが出来ました。航空機向けに、シート周辺の樹脂部品を生産しています。航空機メーカーより、内装品全般を株式会社ジャムコ

## №7 航空機部門

- ・シート周り部品
- ・評価用治具



(東京都立川市) が受注し、弊社はその下請けの東レ・カーボンマジック株式会社(滋賀県米原市)から受注しています。ビジネスクラス用シートは、真空成形にて製造しています。樹脂部品に表皮を張り付ける工程は、見栄え、仕上がり品質が厳しいので、試作品同様に手作りで対応しています。1機あたり42座席の生産に、2カ月必要です。

## 5. 健康・美容機器部門など



健康・美容機器部門について説明します。最初の製品は、1999年にOEMで生産開始した、ウレタン製品の「スリムクッション」です。日本初の骨盤矯正のクッションで、これまで累計100万個販売された大ヒット商品です。売り上げが年間3億円あり、1998年の会社の危機を救ってくれました。成形機の24時間稼働が必要になり、「これだけやっていたら将来はないな」と感じたので、生

産を外注化して、社内設備は新規開発と試作品に、集中することにしました。OEM生産で事業化の目処を付け、2006年に健康・美容機器の製品開発を正式に開始しました。

ストレッチボールは、ウレタンの発泡成形品で、車両のバンパーカバーの付属品製造用の機械を、改造して生産しています。健康ブームで生産は増えていますが、健康機器ですので常に一定の硬さになるよう、品質には留意しています。(量の増加に伴い、現在は発泡工程を外注化)。

美顔ローラーは、世の中を一世風靡した商品です。プラチナを使用しており、自動車のフロントグリルやエンブレムと同じ素材です。表面処理は肌に当たるのでプラチナを使用しており、高額な材料のリサイクル方法を検討中です。

「あわわ」は、洗顔用の泡立て器です。特殊な構造で洗顔材を10~15秒で、もちもちの洗顔材にできます。泡の目が非常に細かく、洗顔効果が飛躍的に上がり、この商品もヒットしています。

そのほかの生産品目を簡単に紹介します。全国のShellのガソリンスタンド用の看板の部品を製造しています。設計からできる会社として、弊社が受注できました。また、新幹線のトイレの床材を製造しています。700系、N700S系とリニア用の、石調の樹脂タイルです。石からシリコンで反転型を作成しますが、シリコン型内の気泡の問題があり、手づくりで製造しています。試行錯誤した結果、紙すきのノウハウをいかした技法で生産しています。時間がかかり高コストですが、品質を優先しています。

## 6. 会社の長期的な発展と仲間づくり

新たな仕事の創出と持続する企業づくりのために、どう考えるかを説明します。まず、「できるかできないかではなくて、やりたいかやりたくないか」ということです。ほとんどの仕事は、最初はハードルが高いので、そこで諦めることなく強い意志と粘り強さが必要です。

自社を枠の外から見ること大切です。社内に



## №10 新たな仕事の創出と 永続する企業づくり

- ・ できるかできないかではなく  
やりたいかやりたくないか
- ・ 枠の外から見る
- ・ との力 と かの力
- ・ 判断ではなく決断
- ・ 経営者の直感
- ・ AICLでの活動

いと枠は自然にシュリンクしていくので、意識して枠を広げる、会社を外から見るのが重要です。

「との力」と「かの力」があり、「との力」を大切にしています。「かの力」は「何々か何々」との選択なので、そうすると新しいことが生まれません。どちらかで迷ってしまいます。「何々か何々」と考えると、視野が広がり仕事が進みます。

ものづくりの会社として「機能と意味」を重視しています。機能とは、泡立て器の泡を立てる「機能」です。「あわわ」の泡を立てる道具は、100円ショップにもありますが、弊社の製品は1,000円です。お客様が機能だけを求めるならば100円で買いますが、「意味」とは、泡の質、安全、浴室で使用して気持ちが良いなどの「付加価値」です。意味を付加することで価格が設定できます。

経営者は「判断」ではなく「決断」をする力が必要です。経営者の直観とは、ヤマカンではなく情報力です。正しい情報、真の情報を集めて、経営者として直観力を高める必要があります。これが迅速な決断につながります。

AICL（愛知イノベーション・クリエイティブ・リンク）は、愛知中小企業家同友会の仕事づくり研究会で、私が代表を務めています。経営者の集まりで、愛知県でイノベーションを起こしていくために、中小企業の連携、産学連携、産学官連携を進めていこうというものです。このような活動に積極的に参画して、仲間づくりを進めています。

取引先との仲間づくりは、ビジネスだけ、損得だけの関係ではなく、信頼関係を築くことが大切

12

## №11 より良い仲間づくりが 光り輝く未来をつくる

- ・ 取引先との仲間づくり
- ・ 同友会での仲間づくり
- ・ 会社での仲間づくり

です。どんな些細な問題にも真摯に対応することで、取引先にも弊社の事情を理解していただく、「お客さんとの仲間づくり」、お互いパートナーという感覚が持てるように、たとえ1分でも長く過ごして、一緒に取り組んでいきたいと考えます。

同友会での経営者の集まり、社内での仲間づくり、この3つの仲間づくりに心がけています。

## №12 今後の取組と展望

- ・ 自動車関連 CASE(ケース)とMaaS(マーズ)
- ・ ブランド事業
- ・ **再生可能エネルギー事業(風力発電)**
- ・ **10年ビジョン(別紙)**
- ・ 採用

全日本女子ソフトボール2部リーグ  
**Dream Citrine** 紹介

今後の取り組みについて説明します。

CASE (Connected, Autonomous, Sharing, Electricity)、MaaS (Mobility as a Service) など、自動車の「100年に1度」の変革に、弊社がどのように関わっていけるか検討していきたいと考えています。すぐに具体案は見つかりませんが、常に念頭に置いておきたいと考えます。

再生可能エネルギー事業は、次世代の風力発電に取り組めます。また弊社の女子ソフトボール部は、17人の選手が正社員として働いています。クラブチームですので、地元の協賛を得て運営しています。昼間は仕事、夜は練習、土日は試合で休む暇がないが、皆まじめで、貴重な戦力になって

13

います。事情があって解散した静岡県のチームを弊社が引き取りました。



## №13 TJKの未来

ウイン・ウインの関係を重視し、  
この世にないもの、人の役に立つものを  
生み出せる企業に成長していく

### 『意努夢』の精神

「なにがあってもあきらめない」

弊社は、ウイン・ウインの関係を重視し、世の中にあるもの、人の役に立つものを生み出せる企業に成長していきたい。「意努夢」（いどむ）の精神は「なにがあってもあきらめない」ということです。

#### 【質疑応答】

**浜松：**1993年に仕事が90%減少したのを機に、開発ができるように変革しましたが、営業体制はどのように構築しましたか。

**鳥越：**私が、自ら電話で飛び込み営業をしました。客先の試作業務撤退によって、ほかの自動車部品メーカーを回りました。

**新宅：**開発要員はすぐに採用できないので、どのように開発体制を構築しましたか。

**鳥越：**すぐに仕事を受注できたが、当初3~4年は開発に苦労して、本格的な開発業務の確立には5年かかりました。試作品の開発でもCATIA（仏ダッソー・システムズ社が開発したハイエンド3次元CADソフト）が必要でしたので、開発体制の確立に役立ちました。客先が1998年に用品事業部を立ち上げて、開発を強化する方針だったのも幸いでした。

**今村：**CADを導入していたので、以前から設計業務はできていたのですか。

**鳥越：**CAMのデータは作っていましたが。CADがないとデータ付きの作図はできませんので、フィルムの図面からCAD図に置きかえました。

**新宅：**余計なコストをかけていたわけですね。

**鳥越：**当時は、試作品のビジネスは利益の出る仕事だったので、かけられる環境はあった。量産では、金型の手配も客先から任されたので、型メーカーとの取り引きに際して、型設計、型図の承認も必要になり、型メーカーに社員を外向させて知見を蓄えました。

**今村：**90%の売り上げが無くなったとき、開発型の企業に転換しようとした真意は何ですか。自社で開発、自社で提案できる会社は、すごく美しいがハードルが高い。小さな仕事を集めて、短期の回復を図る戦略もあったと思いますが。

**鳥越：**物さえつくってればよかったバブルの時代を10年過ごしたので、同じことを繰り返していたら、会社をやる意味がないと感じた。「会社を残すにはどうすれば良いだろう」と考えて提案型企業を目指した。提案するためには、開発能力が不可欠になる。社員に別れ話をしても、「それだったら給料も我慢する。ボーナスがなくても、みんなついていく」と賛同したので、「逆に社員のために応えよう」と考えた。試作レスの方針変換を聞いてから実際に無くなる間に、営業活動や関係者から紹介いただいたことも大きい。90%減ったが、新しい仕事が急に増えて、1年後に売り上げは2億円に回復した。現在の売り上げは17億円、社員は140名です。美顔ローラーの販売は中止しましたが、販売していた当時は売り上げが30億円でした。

**今村：**ベンチャー精神というか、社長がどんどん引っ張っていかれていますが、社員から「いや社長、もう少し固い経営をやっていきましょう」という意見はありませんか。全員がベンチャー的な人だったら良いのですが。

**鳥越：**社員はみんな固いです。私は手綱で引っ張られている。工場長の娘婿が、一応後継者の候補です。

**中沢：**永続企業の一番大事な点ですね。子供は選べないけれど婿は選べますから。株式会社帝国データバンクが調べた100年企業では、70%の後継者が婿養子です。婿が継いだ方が永続しています。

**新宅**：1993年に、開発部門の立上げに携わった社員は、現在はどうなっていますか？

**鳥越**：1人は役員になり、開発の責任者です。CADの導入に、自腹を切った3人のうちの1人です。なぜお金を出してくれたのか、と聞いたら「僕、やりたかったんです」という回答でした。

**今村**：研究会では、単に売り上げの話ではなく、例えばソニーがウォークマンをつくるのを止めて売り上げがゼロになったときに、どう対応したのかを研究しています。取引先が試作レスに変更して売り上げが急減したことは、似ているケースと思います。会社が転業したり、コア技術を生かしたり、売り先で何か探してきたりとか、生き残り策に論理は無くても、生き残ったこと自体に意味があります。開発型の企業に生まれ変わることは容易ではないが、実際に貴社はそれをやり遂げた。「回復力」の源泉はどこにあるのか、という点では示唆に富むお話です。岐阜県の工作機械の会社も、リーマンショックの時に、社長が思い切って技術センターを立ち上げ、今では大きく成長しました。

**藤井**：「やりたいかやりたくないか」ということですが、やりたくとも外部の環境は許されることがあり難しい場合もある。B2BからB2Cへの転換もマーケティングが成功できるか難しい。

**鳥越**：全ての事業をB2Cにできないので、自動車の部品事業は、ものづくりの根底にあると考えています。ものづくりに対する考え方、品質へのこだわりなど学ぶべき点は多い。量産の仕事は、利益率が高くないが、その学びをいかして、他業界で利益を出していきたい。

**竹野**：自動車部品中心のバブル経済の頃は、改善とかTPS（トヨタ生産方式）を導入していましたか。

**鳥越**：創業10年間はバブルの時期で、「とにかく物をつくってくれ」、「徹夜してでもつくります」という時代でした。生産改善とかの時代ではなかった。1998年にトヨタのTier1メーカーと、用品事業で取り引きした頃に、ものづくりの改善と必要性を学びました。

**新宅**：自社の強みとして「試作力」とあるが、「試作力」とは何ですか。

**鳥越**：顧客の引き合いは、「こういうものを作りたいと考えているんだけど、どうやって作れるのかがわからない」という要望が多い。自動車関係以外は、総じて「つくり方」に詳しくありません。単に試作品をつくるだけではなく、最後の販売まで考えて、開発費はどうなる、原価はこうなる、量産の販売はこれだけ必要になる、生産リードタイム、在庫リスクはこれだけある、ということをとータルに出せることが試作力です。要は、ストーリーをしっかりと出せるのが「試作力」だと考えます。全国から、個人の方も含めて問い合わせが多いです。「量産化したいが、どうつくって良いかわからない」との問い合わせには、「試作としてこうした方が良い。金型を製造した方が良い。マーケティングのため、こういう市場や競合を調査したらいかが」など、広範に回答しています。

**新宅**：試作ではなくて、トータルのプロデュースですね。

**今村**：試作レスにしたから、日本の車はよくなったと思います。それ以前は、CADが広く使われていなかったこともあり、簡単に試作品を作っていました。コスト、リードタイムを考えれば、大きな無駄です。「作ってみなければわからない」のではなくて、「作らずにわかる」エンジニアでなければいけません。「ここがいけないのか、もうちょっとやり直してくれ」と頼む、のんびりした時代でした。

**鳥越**：開発期間はとても長かった。試作品も「なぜこんなにたくさんいるのだろう」と感じていて、長続きしないと思いました。従来は3～4年かかった開発が、試作レスとバーチャル化で、2年に短縮されました。

**中沢**：1社依存型、1業種依存型のビジネスからの脱却を考えた場合、製品開発力のある中小企業がどういう製品を開発してきたか、素材を加工するどういう能力があるか、素材そのものを開発したり改変したりする会社はどこか、そういう情報を持つ商社が出現している。完成品のメーカー

1 第1回研究会  
2 第2回研究会  
3 第3回研究会  
4 第4回研究会  
5 第5回研究会  
6 第6回研究会  
7 第7回研究会  
8 第8回研究会

3,000社と、2,500社のB2Bの中小企業の情報をシステム化して、プラットフォーム、すなわち製造業のGAFAのような存在になりつつある。完成品メーカーは常に、「より良い、より安い部品、材料」を探しており、「こういう品物ができるところがないか」とかと聞くと、たちどころに「この会社だったらできるかもしれない」という提案ができる。データ化されていて、見積もりの70～80%は商社が作成できる。B2Bの中小企業はそのデータに入ること、時間当たりのチャージが3,000円から10,000円に増えたりする。過去の技術の蓄積による設計力、生産力、改善力を、見積もりに反映することができる。B2Bの中小企業は、全国ネットの営業網を構築できないので、やむを得ずに1社依存になっているケースがあり、造る方も買う方も便益を受けるシステムができつつある。

金型メーカーについては、20年前に比べ20%減少し、12,000社から8,000社を下回っている。しかしながら、金型の合計出荷額は減少しておらず、1社当たりの売り上げが増えている。残った会社が、撤退した会社の仕事を、うまく取り込めている。

鳥越：弊社は、工賃仕事が多いので、時間チャージを見積もりで出して、その時間内でこの仕事ができれば、利益の確保ができる。但し、少しでも能率が落ちると採算が悪化する。人件費も上がり、5,000円ですと、「この作業なら2,000円だろう」と言われる。技術力や製造の難しさを説明し、相手を納得させるのは、大切な仕事です。

## 第8回「中部圏ものづくり企業の稼ぐ力」研究会

### 中部圏の企業の「稼ぐ力」研究

第8回研究会（2019年6月4日開催）では、機械加工部品を取り扱う商社として、全国7,400社の販売先と3,800社の仕入先のデータをシステム化して、収益を伸ばしている井上特殊鋼株式会社（大阪府大阪市）に講演いただき、意見交換を行ないましたので、以下の通り報告いたします。

公益財団法人中部圏社会経済研究所企画調査部部长 今村 諭司

### 特殊鋼・機械加工品ビジネスの稼ぐ力

井上特殊鋼（ISS）株式会社

広島営業所 課長 古岡 良太 氏



2008年 兵庫県立大学環境人間学部  
卒業  
2009年 井上特殊鋼株式会社  
愛媛営業所  
2016年 新規開拓件数全社1位受賞  
2018年 井上特殊鋼株式会社  
広島営業所1課 課長

#### 会社概要

Profile		会社概要	Outline
● 社名 (英語名)	井上特殊鋼株式会社 INOUE SPECIAL STEEL CO.,LTD		
● 創業	1920年3月		
● 設立	1951年7月		
● 代表者	代表取締役社長 井上寿一		
● 本社	〒550-0013 大阪府大阪市西区新町1丁目33番9号 (←MAP)		
● 事業所数	国内15拠点 物流拠点 グループ製造部門拠点		
● 資本金	150,000,000円(単体) 269,830,000円(グループ計)		
● 従業員数	319名(単体) 587名(連結)		
● 主要取引銀行	三井住友銀行・三菱UFJ銀行・みずほ銀行・りそな銀行		

※2019年1月現在

### 1. 会社概要

井上特殊鋼株式会社は、1920年に井上長栄商店として大阪府で創業しました。昭和初期の混乱期に、鋼材を取り扱う商店として個人経営で起業しました。1951年に井上特殊鋼株式会社（以下、「ISS」）になり、来年創業100周年を迎えます。ISS単体で、資本金1億5,000万円、売り上げ443億円、従業員数319名です。グループ全体では、従業員587名、売り上げが511億円となります。当初は商社機能だけでしたが、現在は仕入先の鉄鋼メーカーを数社子会社化して、特殊鋼商社と特殊鋼メーカーの両面があります。1969年にリング鍛造品（直径3mのリング形の鍛造品で風力発電に使用）製造の富士鍛工株式会社（高知県室戸市）を買収し、1978年には鍛造品製造と機械加工を行なう、株式会社山崎機械製作所（滋賀県湖南市）を買収しました。さらに2012年には、医療器具の

微細穴加工を得意とする、株式会社ダイニチ（岐阜県可児市）を買収しましたが、この会社は、テルモ株式会社にカテーテル用部品を納入する会社で、現在は全国に顧客を拡大しています。顧客満足度の向上のために「品質管理室」、「納期管理コールセンター」などのセクションがあります。

全国7,400社の販売先に153,000アイテムの販売実績があります。一方、全国3,800社の仕入先から、年間218億円の鋼材、1次加工品を調達しています。鋼材の基本的な商流は、大手の鉄鋼メーカーのJFEホールディングス株式会社、大同特殊鋼株式会社、日本製鉄株式会社（旧新日鉄住金株式会社）などから、窓口商社の住金物産株式会社、伊藤忠丸紅鉄鋼株式会社などを經由して、弊社などの鉄鋼商社に鋼材が卸されます。このように、鋼材メーカーから大手総合商社、鉄鋼商社を経て、完成品メーカーに材料が供給されます。

## 2. ISSの拡販活動

### 既存顧客と新規顧客の考え方

※ 大きく顧客を分けると2つに分けられる。

#### ※ 1 既存顧客

従来からの顧客であり「2-8の法則」通り  
上位2割の客先が、利益全体の8割を占めている。  
広島1課データ添付

#### ※ 2 新規顧客

開拓まで時間がかかる上、営業としても取引口座開拓までに多くの労力を注ぐ。信頼を得られるまでに時間、労力がかかる。  
※そのためインセンティブがあり、粗利の10%を個人賞与に付与される。

7,400社の販売先は、既存顧客と新規顧客の2つに大別されます。既存顧客は「2-8の法則」（上位20%の顧客が、利益の80%との理論）通り、リピート販売（定期的な販売）による利益の貢献が大きい。新規顧客（新規受注）は会社の成長には大切で、受注時は粗利益の10%が、営業へのインセンティブとして支給されます。

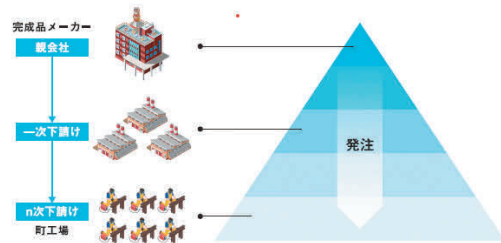
### 新規開拓・新規アイテムが必須

- ※ ISSデータより抜粋。(過去4年の新規データ)
- ※ 新規が無ければ成長できていない。
- ※ 既存顧客が日本国内で製造し続けるかわからない。
- ※ 既存アイテムだけでは、必ず衰退する。
- ※ 既存アイテムは製品の改良・新製品の切り替えの為、いつまでも動き続けられない。

新規顧客の獲得を重視する理由は、「既存の顧客だけでは生き残れない」との大きな危機感が背景にあります。弊社製品の最終顧客である産業機械、自動車、建機など、いずれの業界もグローバル化の波にさらされています。顧客が業容を変更したり、海外生産に切替えたり、巨大企業のビジネスですら、安定的なものはありません。「無くなるリスク」が高いと同時に、「獲得するチャンス」も広がっています。若手営業マンのやる気を高めるため、インセンティブに加えて「新規顧客獲得レース」、「商売の達人」など、ゲーム感覚の表彰制度を始めました。表彰者へのインタビューで勝因（受注要因や日頃心がけている事）を語っ

てもらって、他の営業マンへのノウハウの横展開を図っています。上司やベテランによる教育に加えて、同年代の活躍は大いに刺激を受けると考えています。

日本の「ケイレツ」モデル

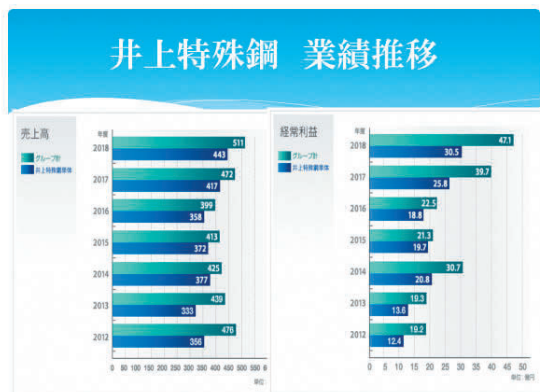


販売拡大の背景について説明します。日本の製品が世界的に競争力を獲得できた要因は、「ケイレツ取引」という独自のサプライチェーンです。完成品メーカーは、特定分野で技術を保有する町工場と、強固なネットワークを築いてきました。町工場は1社依存の場合、営業活動が不要で品質の安定と生産の効率化に注力できました。1990年代に入ると、完成品メーカーは、グローバルな競争の激化で、更なる品質・価格・納期をレベルアップする必要に迫られました。町工場は新技術への対応やグローバル化までは余裕がなく、「ケイレツ取引」は崩れ始めました。長期安定的なケイレツ取引に安住していた弊害で、完成品メーカーの発注先開拓力や情報収集力、町工場の営業力は失われていました。

弊社は小口取引を長年積み重ねた経験があり、町工場の営業をサポートできると考えました。顧客のニーズを聞き、仕入先を探して「こんな仕入先がありますよ」と提案し、商談をリードしてきました。顧客は、建設機械、農機具、航空機、造船、鉄道車両、医療、食品、電子部品、エネルギー、鉄鋼用製造設備など多岐の業界に渡ります。

## 3. 業績拡大の要因

2012年と2018年の収益を比較すると、グループ全体で、売り上げは476億円から511億円（7.3%増）、経常利益は19億円から47億円（2.5倍）と、大幅な利益増になっています。リーマン・ショッ



く前のレベルに、もう少しで追いつくほどです。業績拡大の要因は、ここ数年の営業活動の成果です。

新規顧客の獲得のためには、提案能力を高めて営業効率を上げる必要があります。2015年は、新規顧客への訪問回数は31,581回で、開拓社数は481社でした。必要訪問回数は約65.7回であり、失注も含まれますが1件の新規受注のために65回の訪問が必要でした。2018年には、必要訪問回数は約55.2回と16%減少しています。仕事が16%効率化できたわけです。

この背景の1つに、2015年から営業部門でも時間外労働の削減を進めたことがあります。営業部門は、従来は男性中心でしたが、人手不足で女性社員の登用を進めてきました。現在は女性営業は20人となり、全体の10%を超えています。家庭を持つ女性もいるので、残業は減らす方向です。働き方改革で過度の残業、休日出勤を減らさざるを得ない状況で、2012年から2018年にかけて総訪問件数が、96,746件から79,352件に減少しています。結果的に開拓社数は同期間に481社から491社に増加しています。活発な訪問活動が重要であることは変わりませんが、質の向上にも力点を置いています。訪問件数の減少が受注の減少にならないように、「ヒアリングの強化」（顧客の要望をつかむ）などの、研修を実施しています。研修の成果で、女性の営業力が伸び、社内表彰の1位は、2年連続で女性が獲得するまで戦力化に成功しました。

## 4. ビジネスモデルの変革（平成を振り返る）

### 粗利益率推移 平成を振り返る

- ＊平成元年 粗利益率 11%  
「いかに安く売るか」「いかに多く売るか」
- ＊平成30年 粗利益率 20.3%  
「いかに高く売るか」⇒「何を求めているのか」

ISSの事業形態が「モノの販売」から「価値の販売」へと転換を遂げた時代であった。

粗利益率（売り上げ－仕入／売り上げ）は、1988年11%から2018年20%になり、30年間で倍増しました。商社としては、全国平均よりも高い利益率を達成しています。開発費・投資負担が少なく、従業員数は300名弱で固定費は少ないのですが、これに加えて独自の営業活動を展開しています。

この営業活動とは、利益率重視の営業方針への変更です。バブル経済の1988年当時は、「いかに安く売るか、いかに多く売るか」に傾注した時代です。日本全体がデフレに陥り、多くの企業が量を追い求めて、いかに安く大量に売るかを考えていました。その後、バブルの崩壊、通貨危機、リーマン・ショックと好不況の波が続くなかで、弊社は、量を追いかけるのではなく「いかに高く売るか」を模索してきました。単に見積りの利益率を高くするだけでは受注できないので、取扱商品や営業の方法を見直しました。高く売るためには「顧客が何を求めているのか」をよく聞くことです。弊社は「物の販売」から「価値の販売」への変革にチャレンジしています。

### 自己資本推移 平成を振り返る

- ＊平成元年 19億円
- ＊平成30年 229億円

H1-12年では10億円の増加、残りH12-30年の18年間に200億増加した。ターニングポイントであった2001年に加工品粗利益が50%を超えた。

収益の主力が素材から加工品に変わり、収益構造が大きく変化した。

自己資本（資本金＋内部留保）は、1988年19億

円から2018年229億円に急増しました。2000年にはまだ29億円でしたので、その後の18年間に200億円増加しました。この要因は、2001年に取り引きの主体が、材料から利幅の高い機械加工品に変化したことによります。単純に材料だけで販売することに競争優位性がなく、金額勝負になってしまうので、機械加工を施すことで参入障壁を作り、販売金額が高くなることで、利幅を上げられます。

2018年の、広島支店の例を説明します。売り上げ実績72社のうち、上位17社の利益が2億1,200万円、その他55社の利益が5,200万円で、全体の粗利益率は26.1%でした。粗利率は5%から50%までばらばらですが、顧客や商品などの要望を見極めて、会社平均より高い利益率を達成しました。

弊社全体の売り上げ実績は3,427社で、月間の粗利合計10万円以上の顧客は、1,000社（29%）でした。29%の顧客の粗利益が91%を占めており、残り70%の顧客の利益はわずか9%でした。但しその9%の顧客の取り引きが伸びる可能性もあり、その見極めも大切です。

## 5. モノ販売からコト販売へのシフト

### 見積方法のシフト ISS

※「もの」の販売から「こと」の販売へシフト  
 ⇒ 製造原価 から 販売価格 へ視点の変化  
 ⇒ 価格競争 から 客先からのヒアリング強化 へ変化  
 ※量的増加での利益増が見込めない市場に対する戦略

※ 材料 から 加工品 への販売へシフト  
 ⇒ キロ単価いくら？ から 単価いくら？ へ変化  
 ⇒ 売上いくら？ から 利益いくら？ へ変化

⇒ 出荷量(トン数)いくら？ から利益いくら？ へ変化

「もの」の販売から「こと」の販売へのシフトとは、製造原価から販売価格への視点の変化です。「もの」の販売とは、「いくらでつくれるのか、だからいくらで売る」という、原価+利益=販価という考え方です。一方「こと」の販売とは、「顧客がいくらで買いたいのか、だからいくらでつくらないといけない」という、利益=販価-原価という考え方です。これを実現するために、「価格

競争の販売」から「顧客へのヒアリング強化」を徹底的に行ないました。供給≧需要の時期には、市場の流通量が多くても、利益率が低くなります。いわゆる買い手市場への対応策としてスタートしました。

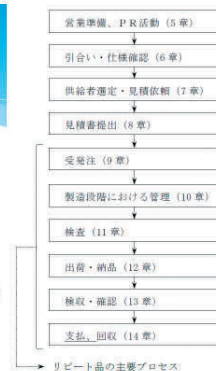
また、販売品目が、1kg当たり単価で計算する材料から、1個当たり単価で計算する加工品へシフトしていきました。材料販売では、1kg100円を100kg売って販売価格が10,000円、この材料をいかに1kg102円で売るかを考えていました。加工品の販売になり、いかに11,000円、12,000円で売るかを考えるようになりました。つまり、安易に11,000円の商談を進めず、12,000円で販売できる顧客を探すということです。材料の商流が、大手の総合商社の既得商権の色彩が強いのに比べて、加工品は商流が比較的フレキシブルで顧客が多岐に渡り、販価、仕入額をコントロールし易い状況にありました。加工品販売になり、管理項目が売り上げから利益に変わりました。売上金額は重要視せず、利益額を常に社内で考えます。「井上特殊鋼」という社名ですが、主要商品は加工品に移行しています。

## 6. 販売、調達の実務について

### ISS見積フロー

・供給者選定・見積依頼  
 仕入先情報検索システム3000社  
 商品検索システム20,000アイテム

・見積書提出  
 価格の付け方は営業判断  
 新入社員でも自分で値決めを行なう



見積り提出までの流れを説明します。まず新規顧客の事前調査は、株式会社帝国データバンクで与信額の設定可否など、取り引きの可否を判定します。次に、顧客を訪問する際は、目標価格や納期打合せに加えて生産現場を見て、品質管理や生産状況を確認します。稼動状況が極端に低い現場、



在庫が多い現場は注意が必要で、その要因を現場で確認します。また、納期の要望確認、例えば「機械が停まると数千万円の損害が出るので、この部品は基準価格以上でもいいから至急欲しい」など重要事項を確認します。仕入先選定では、見積り用の図面、仕様書、目標価格などを提供します。図面、仕様書に基づく見積りに加え、VE提案（コスト低減提案）の検討も依頼します。商談を進めるにあたり、新入社員1年目から値決めする権利が与えられています。若手への権限委譲、育成に加えて、担当者が目標金額を聞き、利益額を見込んだ値決めをすることで、より利益志向の値決めが可能になるからです。決定価格により、利益率は5～50%と大きくバラツキます。さらに高いケースもありますし、赤字で販売するケースもあります。赤字でも取らないといけない仕事、取るべき仕事、その後に見えている大きな商談まで見越して値決めを行ないますが、これも営業担当に権限が委譲されています。複雑な加工品の場合は、納入前に受注品の試作評価、品質評価、生産工程評価などを顧客と行います。納入後には、売掛金の回収確認まで、担当営業が責任を持って実施します。

仕入先検索システム、商品検索システム、顧客検索システムなどの弊社独自のシステムを開発して、各営業がパソコンに入れて、常に携帯しています。仕入先検索システムでは、例えば「刃物」で検索すると、約100社出てきます。また刃物メーカーへの、納入仕入先も検索できます。データ情報に加えて、各営業が「得意分野」などを、口コミとして書いています。例えば「福田刃物工業株式会社は、超硬以外の刃物は価格の優位性があります。品質も安定して、薄くて細長い製品の加工技術は素晴らしいです」など特徴が記載されています。また、当社との取引実績、例えば愛媛支店1,590万円、福岡支店520万円などが検索できて、担当者名も調べられます。このシステムにより、担当者間で仕入先の情報、例えば保有設備の情報、部品の製造可否などを確認できます。

商品検索システムでは、商品の形状、機能、仕

様部位が調べられます。例えば、ラビリンス（ベアリング等に使用されるシール材）は63件ヒットしました。こういった専門的な部品を製造できるメーカーは少ないので、キーワードから検索して、商品の特性、必要な技術、品質上の留意点、仕入先、得意先、過去の取引実績、年間の粗利益まで検索できるシステムは、営業に貴重なツールになっています。

## 7. 「脅威」となる競争相手

「脅威」とは、既存概念での競争相手ではなく、全く新しい競争相手です。設計、調達、製造、販売の工業製品のプロセスにおいて、設計ではiCAD（工作機械など部品点数が多い少数生産用のソフト）、製造ではロボット化、販売ではAI、ビッグデータ、RPA（Robotic Process Automation：認知技術を応用したデスクワークの自動化）などのイノベーションが起きています。調達ではイノベーションが起きていないと言われていましたが、CADDi（キャディ株式会社が運営する金属加工品の受発注サイトで、3次元CADをアップロードすると即時に見積りを出すシステム）の登場で、全世界で120兆円ある調達の市場でイノベーションが起きると言われています。Linkers（リンカーズ株式会社が運営するものづくり系マッチングサービス）は、発注企業のニーズをヒアリングして、産業コーディネーターと連携して、全国ネットで候補を検索するシステムです。最適なパートナーが選定されてから、発注企業と受注企業が直接接触を始めます。顧客企業から手数料100万円を徴収しますが、調達額が年間数千億円規模の企業にとっては、有効なシステムになり得ます。まだ一般的ではありませんが、マッチングが機能するようになると、弊社のような営業を介したビジネスモデルが不要になる「脅威」があると考えています。

### 【質疑応答】

新宅：引き合いに際して、図面提供があるケース

と無いケースがあると思います。「図面はできていないが、こんなの欲しいんだ」という要求資料だけがあるケースは、どのくらいの比率ですか。

**古岡**：件数ベースでは9対1です。開発から頼む、というのは10%です。但し、この10%は受注の成功率、利益率が高い。競争相手がいないからです。

**新宅**：逆に、図面のある引き合いは、どこが安くできるか、という競争になりますか。

**古岡**：そうです。研究開発費で購入する開発部門は、開発が終了した部品を発注する調達部門に比べて、予算が引き出しやすいと感じています。

**今村**：「2-8の法則」について、取引額が多い会社というのは継続取引の会社で、少ない会社は1回限り、もしくは少ない会社と思います。従って、利益率は「8」の取引が高く、利益額は「2」の取引が多いという事ですか。1個単位の商売は、絶対赤字を出すようなことはせず、利益率が高いということですね。貴社は、量産の仕事と単発の仕事を比べるとどちらが多いですか。

**古岡**：量産は多くても1,000~2,000個/月程度で自動車関係などより少ないので、いかに顧客がリピートするかに着目しています。

**今村**：A社は、毎月100件プラスマイナス20個、B社は、200件プラスマイナス20個の引き合いがある。こんな顧客がC社、D社と多くいると思いますが、単品物の仕事だと、ある会社から突然引き合いが来なくなるケースもあると思います。電気メーカー、半導体メーカーが製品を5年間造るので、量産を依頼されるようなケースと比較すると、単発と比べてどちらが多いですか。

**古岡**：単発の商売が多いです。

**今村**：新規の単発の仕事で、製造会社を探すのは忙しすぎてやりきれないケースが多々あり、貴社のように全国にネットワークがある会社に、引き合いが大量に舞い込んでくるということですね？

**古岡**：大量に舞い込んでも当社が対応できる理由は、5~10人の極小規模の仕入先に、毎月100~150万円の仕事を発注して信頼関係ができています。1社の発注が減少しても、他社の仕事でカバーして、仕入先への発注が途切れないう

に配慮しています。そんな仕入先は、1点だけの仕事も嫌がらずに対応いただけます。訪問回数も減少はしていますが、営業マンの人数からして圧倒的に多いと思います。

**藤井**：主要販売先には大手メーカーがありますが、大手のTirelは系列や総合商社が多いでしょうから、株式会社日立製作所、三菱重工業株式会社（以下、「三菱」）などへの営業はどのような立場で入っていますか。

**古岡**：広島の子三菱向けには、三菱の協力会に入っています。競争入札のような大型案件ではなくて、短品の取引もあります。「図面があるからとりに来てとか、ファクスを入れるから来てね」などの依頼です。指名ではなく5~6社のコンペが多いです。

**中沢**：3,000社のネットワークには同業他社が多いと思うが、切削加工の技術力、製造現場の対応能力、品質能力など把握できていますか。

**古岡**：実際には、納期が遅れがちな仕入先などは、「納期遅延のおそれあり」などと、検索システムで注記されています。

**中沢**：貴社の仕入先は、従来の1~2社取り引きから営業力が伸びているわけではなく、貴社の営業力が加わって受注が拡大したという事ですね。最初の問題提起にあった、営業力がないから技術力を高めていくしかない、との構造そのものは変えられないということなのか。バブルの頃は、技術力のみで専念すれば良かったが、崩壊後は全体量の減少で、良いものが造れても、営業力がなければやっていけないという事です。

GAFANなどビッグデータを持っている会社は、ハブ・アンド・スポークでプラットフォーム（以下、「PF」）が個々の法人や個人とつながっているが、個々の個人なり法人は、つながっていない。何千社あろうとPFとの取り引きで、横のつながりは遮断されている。顧客同士の関係というのは生まれにくい。貴社もPFという事になるのか？顧客同士が結びつければ良いものが造れる場合は、貴社がその仕組みを提案することがあるかもしれませんね。

古岡：そうですね。但し、基本的には競合関係にあるので、「結びつきたくない」と言われます。仕入先には、「仕事の範囲を広げてまで結びつきたくない、ここから先はISSで考えてもらえばよい」という意見が多い。例えば、「成型メーカーにメッキまでやりますか？」と提案しても、「メッキはISSで探して欲しい」と断られるケースが多い。知見の無い工程は品質のリスクがあるので、責任をとりたくないという意識が強い。

大久保：品質問題が起きた際に、加工の責任かメッキの責任か、要因がわからなくなることが問題です。熱処理したものが割れたときに、加工屋が悪かったのか熱処理が悪かったか、仕入先間で直接やり取りすると、どちらが責任を取るかでもめる。ISSに調整して頂ければうまくいく。

中沢：完成品メーカーも責任の所在が分からないので、ISSが柔軟に対応して解決できればありがたい。特に、1回の取り引きで、新規の仕入先や部品の場合は完成品メーカーとしては仲介しづらい。新規開拓は、受注の確率が低い、やはり飛び込み営業をするのですか？

古岡：飛び込みもあるが、紹介が多いです。例えば、客先や仕入先から「こういう会社があってこういうものが売れている」という情報をいただき、受注するケースが多い。

藤井：商社の機能の一つはそのような仲介機能だが、ISSの他の商社との違いは何ですか？

古岡：従来の商社機能では、仲介して利益5%など、定率で顧客と仕入先が材料の協定ルールを決めています。燃料費がこれだけ上がったら、単価がkg 2円上がり、そのうちISSの取り分が1円上がるというものです。これでは弊社で利益をコントロールできないので、2001年に加工品ビジネスに変えました。既存ビジネスも残っていますが、利益の貢献は少ないです。

中沢：熱処理、メッキ、最終組み立てまでの工程を依頼されるようなケースはありますか？その工程で4~5社が必要になります、その流れをISSがコーディネートするケースです。

古岡：そのようなケースも最近増加しています。

顧客からそのような機能を期待されています。多くの取り引きが発生するので全体の利益も多くなります。物流は弊社の便を使いますが、当然外注の物流業者です。売ればもちろん固定で持っていた方が安い、売れない時に固定費になります。

藤井：顧客が営業機能を強化して、仕入先となった場合に、ISSが競合するケースがありますか？営業機能を強化して自社で行った方がよいと考えるケースもあるでしょうが。

大久保：バッティングするケースはありますが、ISSは最終顧客を開示しているので、ある程度ぶつからないようにはなっています。

古岡：顧客と仕入先が競合関係にあり、直接営業しづらい場合にISSを通すケースもあります。

竹野：顧客がバッティングした場合、ISSの見積りより福田刃物の見積りが安くなり、ISSが受注できなかったというケースは問題になりますか？

古岡：問題ではあるが、変わっていきます。簡単な製造でも、「この機械が稼働していない、埋めたいので、仕事はないかな」と探していて、見積りすらなく商談が決まる、買い手側よりも売り手側、仕入先側のニーズで決まるケースは「脅威」になると考えます。ISSが見積りや交渉をしている間に、「見積りせずに空いている機械を埋めてもらえるから、そっちのほうが良い」と考える仕入先が出現してくる可能性があります。特に世代が変わり若い経営者になった時に、変革していく可能性が脅威です。

竹野：工程管理についてのアドバイスは、どのように行いますか？

古岡：2点あります。レポートの製品で何年か続くケースでは、生産工程を顧客と取り決めます。弊社の計画に対して、顧客から要望を聞いて、細かい工程の打ち合わせを行います。また、検査をせずに納品した不適合の製品について、原因解明の「不適合製品の取り扱い」を仕入先が書かない場合に、弊社が作成します。弊社の品質管理室は中途採用で大手メーカーの品質担当を採用しており、仕入先への品質造りこみについて、アドバイスを行なっています。検査治具の作成や工程把握

による効率化などの改善活動のサポートも行って  
います。

**新宅：**リピートの取り引きで、2回目からは貴社  
を外して、直接取り引きに変わったりすることが  
ありますか？

**古岡：**全くないわけではないです。「お行儀の悪  
いお客さん」として、その会社との取り引きは控  
えます。そのような仕入先とも取り引きすべきで  
ないので、社内システムに記載して情報を従業員  
間で共有します。

**竹野：**品質のサポートなど受けられないので、最  
終的には仕入先も販売先も、損することになると  
思います。レッドカードで退場させられると、今  
後のビジネスも見つけられないという事でしょう。

**藤井：**2,000~3,000社の顧客は管理するには多い  
ので、スクラップ・アンド・ビルドも必要ではな  
いか。競争力のある100~300社程度に絞った方が  
良いのではないのでしょうか。

**古岡：**むしろ、なくなってしまう仕入先が増加し  
て困っています。困って当社に依頼してくる新規  
顧客も多い。「ビルド」をしていかないといいな  
い状況です。経営者が高齢になり、後継者がおら  
ず廃業する会社が多い。 castingメーカーは、職場環  
境から特に採用が難しく、人手不足が深刻です。

**中沢：**2010年の中小企業白書で、地域別の廃業の  
数と率を調査しましたが、土地価格と廃業の数が  
一致しています。東京都大田区などは、この傾向  
が顕著です。駅から近いところから廃業してい  
き、駅から10分以内は、現在はほとんど廃業し  
ている。土地が値上がりしたから、売却して引っ越  
すということです。土地が高いので、建屋の拡張、  
新規の設備導入ができない。あるいは、かつては  
工業団地であったが、住宅が増えて騒音等で、近  
所から文句が出たりする。結果的に地価が高い  
ところから、工場はなくなっています。

後継者の不在に加えて、今廃業すれば息子に  
廃業者利益が残るので廃業する、幸いなことに  
従業員は高齢で廃業に納得してもらえ、という  
状況です。大阪府尼崎市などで顕著だが、技術  
力があり経営が安定している会社は継続してい  
る。2000

年以降、20年間の減少は特に顕著で、メッキ屋、  
熱処理屋など職場環境が厳しい業界が減ったが、  
全体の出荷額は変わっていない。1社当たり売  
り上げ額は増加しており、廃業した会社の仕事  
が、生き残った会社に流れています。

**新宅：**ISSの売り上げは、新規開拓がなければ減  
少しましたか？

**古岡：**材料販売の取り扱いが減少し、売り上げは  
減りましたが、加工品販売の新規受注で利益は増  
えています。また、加工品販売でも、20年前から  
継続している顧客との取り引きは、利幅の少ない  
価格が継続している。以前の取り引きは、顧客に  
目標価格を聞かずに、原価プラス数%の利益で受  
注していたからです。新規案件では、顧客の必要  
性（どれだけの価値があるか）を把握して、値決  
めしており利幅が大きい。

**今村：**顧客との間で、定期価格改定の仕組みが無  
く、材料の市況変動、労務費のアップを販価に乗  
せ切れなかったからですね。

**古岡：**顧客に価値のあるものだが、継続している  
商品は価格改定できていなかった。

**新宅：**福田刃物は、リピートでも必ず見積もりを  
出し直しますが、ISSはいかがですか？

**古岡：**リピート品でも、大量に在庫をかかえて  
いる場合は、古い価格で仕入れできていることも  
あり、価格を変更できていない。最初の値決めが  
重要です。

**新宅：**日本の製造業全体の出荷額は増加してい  
ないが、ISSや福田刃物は業績を伸ばしている。  
その理由は、製造業間で直接取引できるのに、発  
注元に仕入先選定の余裕が無く、その情報と調  
達機能が優れたISSの受注が伸びている、総じて  
営業、調達（ものづくり）が優れていれば、商社  
であっても業績を伸ばしていけるという事ですね。

**古岡：**そのとおりです。さらに、ISSの場合は、  
日立、三菱など既存顧客に加えて、2008年のリー  
マン・ショックのときに、設備メーカーへの営業  
を開始しました。化学プラントメーカーには、鉄  
の需要は無いと考えていたが、鉄加工品（歯車、  
リング）などの需要があることがわかりました。

これをきっかけに、他の化学メーカーへも販売できました。また、製塩メーカーに、製造用の大型の釜を販売するなど営業努力を強化してきました。これらは、いずれも顧客ニーズに基づく、利幅の大きな商談になっています。

**中沢**：2008年のリーマン・ショックのときには、製造業は平均して70%仕事が減り、中小企業も毎日機械の掃除ばかりして、仕事が全然なかった時代です。

**古岡**：「どんな仕事でも良いから欲しい」という時に、化学メーカーの設備保全のために、1つの部品に対する需要がありました。「1個壊れたから欲しい。すぐに欲しい」という単品商売をISSが始めたきっかけの年です。短納期のオーダーに対して、「加工屋も暇なので、2日で造れます」という商談が成立して、従来2万円で製造したものを、5万円で製造し販売しました。そのようなビジネスができるきっかけの年でした。

**大久保**：福田刃物では、岐阜県関市では一般的な価格が、全国的には競争力のある価格であるとわかってきました。ISS経由で他地域に販売すると利幅が高い。ISSはそのような各地域の特性を活かして、全国3,000社の取引先に利益率の高いビジネスを展開している。

**古岡**：最初に福田刃物と取引したのは、ウェットティッシュを製造する顧客向けの刃物の仕事でした。ウェットティッシュのメーカーとの取り引きは、弊社にとり初めてでした。

**今村**：研究会では、稼ぐ力のための見積り力について研究しています。ISSは、「いかに高く売るか」を考えた場合に、「相手が何を求めているか」を把握するという事ですか？部品を調達できる良い仕入先が見つからずに困っている顧客を探す、という事でしょうか？「いつも出しているところに頼んだが、もうこれは作れない」と受注拒否されたり、仕入先から「納期3カ月かかります」と言われて困っているような、顧客を探すという事ですか？

**古岡**：顧客要望は、QCD（品質・価格・納期）はもちろんですが、さらに詳しく把握する必要がある

あります。例えば、業務改善であったり、顧客の手間であったり、品質が悪かったり、ケース・バイ・ケースです。ただ、その問題に気づいていないケースもあります。商談は本社で行い、納品は工場に直接入るので把握しきれずに、「満足しているんだよ」と聞いても、高い買い物をしていたり、他社では製造工程が違い、溶接から鍛造化してコストダウン提案したりしています。

**今村**：「競争力」には多くの意味があり複雑です。製造工程の指示が最良でなかったり、メーカーを見つける能力のない人、その手間のない人など事情は異なります。高買いついていたが、その価格で社内を回っているから交渉が不要であれば、良い利益率で販売できるし、見積り力には、いろいろな意味があります。

**古岡**：設備メーカーへの販売では、顧客が工場の工務課や保全課の担当で、価格には比較的寛容ですし、新規に受注しやすい業界です。

**中沢**：部品の価格にも地域特性はありますか？この地域は高いけど、この地域は安いとかです。

**古岡**：そうです。愛媛県四国中央市は紙の製造が盛んですし、静岡県富士市も盛んな地域です。製紙用の機械メーカー、例えば紙巻きとり用の機械などの製造業者がたくさんあります。東大阪の周りでは、土地価格が高いため、小さい部品の製造メーカーが多い。広島、岡山それぞれ地域の特色があり、「ここでしかできない」など見極めていきます。

**新宅**：他地域では手に入りにくい部品を全国ネットで価格を下げて、利益を大きくできますか？

**大久保**：西日本は重厚長大な工作機械を保有するメーカーが多いが、逆に小さいものを造ろうとすると、機械のチャージが高くなります。

**古岡**：地域によって得手、不得手があることは感じていたが、「この地域のこれをこの地域に売ってみよう」という発想まで考えなかった。今後トライしていきたい。

**新宅**：新規仕入先の開拓はどう進めていますか？

**古岡**：全国各地で開催される商談会を利用します。

**今村**：インターネットを使った検索システムが出

てきて脅威ではあるが、営業の人がやらないとやれないことがたくさんあって、インターネットのシステムの普及は限られると思います。

**古岡：**そう思います。但し、簡単なものでその価値に合わない価格の仕事は、すぐになくなってしまいかもかもしれません。

**大久保：**新規顧客を探すより、新規仕入先を探すほうが3～5倍難しい。新規顧客は10社のうち4～5社は受注できるが、新規調達先は20社のうち実現できるのは1社くらいです。

**今村：**秋田県、宮城県などの遠隔地の工場に、どんなプレス機がある、熱処理の機械があるというのを、調査するのが難しいからですか？

**古岡：**新規仕入先の現場確認は必須なので、遠隔地でしかできないような仕事は、出張費は関係なく、飛び回っています。粗利20%ですが営業経費が上回るケースもあります。弊社の仕入額を全国マップにすると、創業地の大阪が多かった。高知県に鍛造の会社があり、製造拠点として活用する方針でしたが、実際は大阪が一番多くなりました。会社としては、大阪の中で一貫して製造できるように「関西ナビ」というシステムを立ち上げて、関西ナビに登録された仕入先に、発注を集約しようとはしています。弊社の取り扱い部品が小型で、大阪の仕入先が適しているからです。

**中沢：**大阪の仕入先に適したサイズの部品を目安にしているわけですか？

**古岡：**そうです。仕入先におけるISSの額が増えるほど、見積りや納期で無理を聞いていただけます。そういう構造を作ろうと、全社的に取り組んでいます。何社にするかは未定で、各社に協力してもらえるのかを聞いています。ある会社の社長からは、「私の仕事だけで80%というのはまずいが、他の営業所も含めて10%ずつの合計が80%であれば問題ない」と言われています。依存度を高め過ぎるのも、よくないことは理解しています。「仕事を出し続けないといけない」という義務意識はあります。

**今村：**山崎機械というのは買収した会社ですか？

**古岡：**そうです。大口の顧客でしたが、財務内容

が悪く、1978年に買収するか損をするか、という選択に迫られ買収しました。現在はISSから社長と従業員を外向させています。建機メーカー向けの鍛造品を製造しており、弊社の強みの1つになっています。

**浜松：**営業マンの働き方について、何か目標を設定していますか？また、新規と既存の顧客を比べると、新規顧客を受注すれば粗利の10%のマージンが出るのでモチベーションが違ふと思います。営業がどのように日々活動していますか？

**古岡：**目標については、対前年比の利益で営業は評価されています。考課や賞与の査定は、既存顧客50%、新規顧客50%です。例えば、全国で100億円利益があり、広島営業所は5%でしたら、5%の中の何%を自分の既存が占めているのか、という査定です。5%が2,000万円であれば、1,000万円のベテラン社員、100万円の新入社員がいます。1,000万円のベテランは時間的に新規ができませんし、100万円の新入社員は新規に行きやすい。そのように公平感のある仕組みにしています。目標を1人1人で立てるのが弊社の特徴です。目標が未達の営業でも、訪問回数などで評価する仕組みがあります。訪問にあたっては、事前に顧客の購入品目と価格を把握しておきます。

**新宅：**営業は個人体制ですか。

**古岡：**以前は個人でしたが、3～4人のチーム体制に2年前から取り組んでいます。個人商店化して情報の共有が進まず、また最近の若手はチームで仕事することを望んでおり、仕組みを変更しました。

チーム営業に変更して、新規受注は増加しています。残業時間も少なくなっています。専門的課題で、若手営業が内容を完全に把握できない、といった問題もなくなりました。チーム制で互いに任せて当事者意識が希薄にならないように意識しています。

**山城：**営業マンの教育についてお伺いしたい。トップセールスのノウハウを、OJT、研修などで教えると思うが、どのように底上げを図っているのか？

古岡：「2-8の法則」でトップセールス2割が利益の8割を稼いでいると考えています。私は教える立場ですが、1つずつ行動を分解して教えることが必要と感じています。「行動の教科書（石田淳著）」に従って、行動を1つ1つ、営業を1つ1つ分析して、やらないといけない事、やっではないといけない事をそれぞれ基本から教えています。

中沢：ものづくりの現場で、スキルマップを作るのは当然ですが、営業は仕事を分解しにくいと思いますがいかがですか？

古岡：分解するのに苦労しました。外部講師のサポートも得て、72ステップに分解しました。見積り取得する前の段階から細かく分解して、各人の弱点に応じた教育ができるようになってきました。

## おわりに

日本のものづくり現場が疲弊していると言われる。GAF A を始めとする新興勢力に、席卷されるとも言われている。2019 年度中小企業白書では、「人口減少」「デジタル化」「グローバル化」などの経済・社会構造の変化に柔軟に対応し、自己変革を続けていく必要が指摘されている。

当財団では 2017 年度から「中部圏のものづくり企業の『稼ぐ力』について調査研究」を 3 年間実施した。この研究会は、2016 年度に経済産業省が実施した「素形材産業を含めた製造基盤技術を活かした『稼ぐ力』研究会」の中部圏版として、東京大学大学院ものづくり経営研究センターにご協力いただき実施した。

素形材産業とは、川上である鉄鋼業や非鉄金属業と、川下である自動車産業や航空機産業に挟まれている川中の企業群で、鋳鍛造・プレス・樹脂成型などを施す産業、金型・設備・治工具などを製造する産業である。総出荷額 8 兆 5 千億円、事業所数 3 万 3 千社あり、従業員数 20~100 名の中小企業を中心である。(詳細は第 1 回研究会報告書に記述)

研究会では、昨今の素形材産業を取り巻く厳しい環境に逆らい「稼ぐ力」のある中部圏の企業の経営者から話を聞き、製造現場の観察をおこない報告をまとめてきた。最終報告では、稀代の委員が鋭い視点で改めて各社の稼ぐ力を洗い出し、研究会を振り返って座談会をおこなった。本報告が中部圏の企業のご参考になれば幸いである。

調査研究にあたっては、東京大学大学院ものづくり経営研究センターはじめ研究会委員、中部圏の各企業、中部経産局、大学、自治体からご助言・お力添えをいただいた。この場をお借りして関係者の皆様に厚く御礼申しあげたい。

2020 年 3 月

公益財団法人 中部圏社会経済研究所



# 「中部圏ものづくり企業の稼ぐ力 に関する調査研究」

## 報告書

---

2020年3月

制作発行 公益財団法人 中部圏社会経済研究所  
(担当：企画調査部 今村 諭司)

---

本調査研究報告書の著作権は、当財団に帰属します。  
無断で複写・転載することをご遠慮ください。