

学生の視点による 静岡イノベーション 企業紹介

平成26年度採択文部科学省「地(知)の拠点整備事業」(COC事業)「地域づくりワーキンググループ」による工場見学ツアーでの学生報告から、静岡県から世界で活躍する「イノベーション企業」を紹介します。

01 株式会社 アイエイアイ IAI

本社:静岡県静岡市清水区尾羽577-1
富士宮工場:静岡県富士宮市内房1700
<http://www.iai-robot.co.jp/>

IAI

Quality and Innovation

小型産業用ロボットの リーディングカンパニー ～お客様の生産性向上を追求

1976年清水機電株式会社として創業。1981年4軸シール塗布機製造販売。アクチュエータ部分に他社製を使用していたが、これを機にアクチュエータを自社で開発することに切り替え、本格的なロボット開発に着手。1986年マイコン搭載の小型単軸ロボット製造販売を開始。

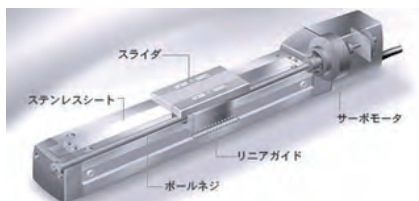
1989年米国に販売会社設立、1992年IAIに社名変更。1995年独フランクフルトに欧州支社設立しEU諸国に販売網拡大。1999年電動ロボシリンダ発売開始、低価格と高精度・高剛性・高機能を実現。以降IAIの主力製品に成長、自動化の進む自動車業界を中心に、電子部品・精密機器、家電、液晶・半導体業界をはじめ、食品・医薬品など多様な製造現場で高い採用実績。

2007年からはエコファーム部(農業研究部門)を設立、有機農法を中心とする新しい農業にも進出。

電動アクチュエーター・ロボット： お客様の利益のために…

アイエイアイは各顧客の要求にあった製品を必要な分だけ製造する「マス・カスタマイゼーション」と、顧客に応じた高効率な生産システムの提案も行っている。つまり、エネルギー効率で不利になる一般的な油圧やエアではなく、電動化でより正確かつ省エネルギーの提案も行える。

単純な運動を組み合わせることで複雑なことができる機械を製造、さまざまな組合せであらゆる仕事をこなすことが出来ることに驚いた。



電動アクチュエータ。ボールネジ、リニアガイド、サーボモータで構成した駆動装置。生産装置・生産ライン等で、加工・搬送等を行うための動作を担う(出典:IAIホームページ)

ロボットの種類が豊富で、必ずしも産業用ロボットのみ作っているわけでもなかった。おそらく、今後ますます人間の仕事がロボットに置き換わっていくのだと思った。

多品種少量を支える生産体制： ITを駆使したセル生産方式

IAIで採用している「セル生産」は、一人が多数の工程を受け持ち少人数のチームで製品を組み立てていく仕組みである。これにより「多品種・変量生産」を可能にしている。この生産システムでは、多くの人が作業をしているように感じた。さらに人が作業している様子をコンピュータに繋がったセンサーが認知することで、ミスを減らし、効率良く生産出来ている。

セル生産を行う作業台（「屋台」）のコンピュータが作業内容を正確に指示し、それに従いながら人が作業することで、顧客それぞれのニーズに合わせた生産とミスの削減が可能であることが分かった。



静岡市清水区の高台にある本社工場

ヒューマンエラーを減らすためにネジを正確に締めているかどうかをドライバーからの信号で見分ける方法は、人と情報、機械がうまく組み合わせられている形だと思った。

機械がした仕事を人間が確認するように、人間がした仕事を機械が確認する仕組みがあった。

地域社会への貢献と誇り

社員の皆さんが、ひとりひとり丁寧に挨拶をしてくださったことに驚いた。プライドを持って働き、業界ナンバー1の意識が高いと感じた。

産業用ロボットの会社が、子供用ロボット教室を開設していることを知った。立派な社会貢献であると思い敬意を表したい。



子供用ロボット教室向け miniRobo。シュート機構を備えた2輪駆動小型ロボット（出典：IAIホームページ）

清水という土地へのこだわり

生産工場を基本的に静岡県内（清水区、富士宮市）に限定、品質維持・向上と迅速な顧客対応を可能とし、世界から評価されることに繋がっている。



本社入り口玄関にて

02

木村鑄造所

本社:静岡県駿東郡清水町長沢1157
 御前崎工場:静岡県御前崎市門屋1
 先端プロセス技術センター:
 静岡県伊豆の国市北江間1798-17
<http://www.kimuragr.co.jp>



鑄造の革命児～

産業技術を支える素形材を世界に提供、
 絶えず社会に貢献

1927年創業、当初は従来からの木型による鑄造を手がけていたが1966年に鑄型内の発泡スチロール模型と溶けた鉄(溶湯)を置換しながら鑄物を製造する鑄造方法「フルモールド鑄造法」導入。3次元CAD/CAMを利用し、複雑形状の鑄物を製造。

2つのIT=Information TechnologyとIron Tacticsを結合させるイノベーションにより2000年世界鑄物国際会議論文賞、2007年大河内記念生産賞、2007年ものづくり日本大賞経済産業大臣賞等、数多くの受賞を誇る。

3Dプリンターの活用 生産拠点は海外に拡大

各顧客の要求にあった製品を必要な分だけ製造する「マス・カスタマイゼーション」を実現している。以前からの木型鑄造法に代わる技術としてドイツから「フルモールド鑄造法」を導入するが、最初はその鑄造法の特徴から上手くマスターしきれなかった。そこで3D CAD/CAMを導入することで、フルモールド鑄造法の欠点である「鑄物を量産できない」という点を苦労の末克服した。また多品種少量生産を可能にし、さらに生産期間も大幅に縮めた。フルモールド鑄造法に木村鑄造所独自のIT技術を組み合わせていること、および鑄造の多くの特許技術を持っていることで、特殊形状の鑄物を高精度に量産可能となり、多様なニーズにすぐに対応することができる。

今後は「印刷」が大きく変わると思うようになった。樹脂の3Dプリンタは普及しているが、ここでは3Dプリンタで複雑形状の砂型を制作し、その砂型を使って薄肉構造の鑄物を製造している。自動車部品の試作品にニーズがあり、2018年より米国で3Dプリンタ工場が稼働予定である。

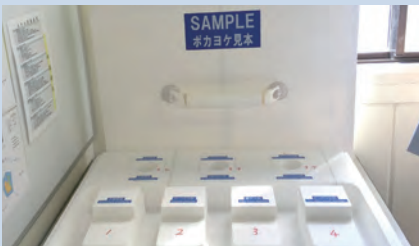


3DCADデータから発泡スチロール模型→鑄造へ!

先端技術を支える働き方： 一体感と誇り

それぞれ従業員の人たちは自分たちの仕事に責任と自信を持って仕事をしたことが印象的だった。

従業員一人ひとりが仕事を分担し、その仕事を任されている。「後工程の人に面倒をかけさせるな」というフレーズが印象に残った。一体感をもって工場全体で、工場の人たちそれぞれが、ポカミスの防止に取り組んでいる。



ポカミス防止の工夫を共有

建物内では整理整頓清掃が行き届いているのみならず社長からのメッセージで全員の目標が統一されていた。一人ひとりのスキルを見える化したものや目標などを食堂や工場内の人目につくところに掲示してあり、目標管理がしっかりしている感じを受けた。従業員一人ひとりのスキルと性格を分析し、適した仕事内容の職場に配置されていた。

鑄造現場に男性、発泡スチロール模型の組立現場には女性が多く配置されていた。鑄造技術に加え、他社に比べ工場全体で生産性を上げる努力を行っている。



世界文化遺産富士山反射炉にある鉄製24ポンドカノン砲。
木村鑄造所の技術が復元を可能にした

常に将来を見据えた経営姿勢： オープンであること

競合他社から生産システムを模倣されてしまう、3Dプリンタにより競争相手が増加する、またはIT技術の使用によりハッキングやウイルスというリスクの浮上といった問題に対して対策を講じる必要から、それがコスト増になる可能性が想定された。にもかかわらず、木村寿利社長から「自分から工場を見せればお互いに見せ合う関係になり、切磋琢磨し技術が発展するのだ」という言葉が聞いたことに感銘を受けた。

IT技術を活用することにより、生産技術において他社と差別化を図ることができると。さらに、技術革新のアイデアや、生産過程における危険性の指摘といった、社内でボトムアップによる意見の収集・共有ができる体制が整備されているなど、工場全体で質の高い製品を製造するための環境づくりが重視されている。

03

スター精密 株式会社

本社:静岡県静岡市駿河区中吉田20-10
 特機事業部庵原工場:
 静岡県静岡市清水区七ツ新屋536
 精密部品事業部 富士見工場:
 静岡県静岡市清水区長崎391
<https://www.star-m.jp/>

小さな技術がつくる 大きな世界

1950年創業、腕時計ならびにカメラ用部分品等の製造/販売を目的として設立。工作機械・電子機器および精密部品では世界的に高いシェア。創業以来1000億円超の市場は手掛けずニッチな市場においてシェアを確保するグローバルニッチ戦略を基本としている。

最小の材料で最大の効果をあげる： 24時間完全自動化の推進

日本の技術を「砂漠化」させないという経営哲学が前面に押し出されていた。小型化が進む精密機器の未来のため0.3mm精密ネジを1本10秒で生産する体制を整備した。

無人化で24時間モノを作れるということに驚いた。自動運転で工場を操業していることに加え、少ない敷地で運営していることや、5S運動(整理・整頓・清掃・清潔・躰)を推進していることから、会社の「最小の材料で最大の効果をあげる」という理念が体現されていると思った。さらに、精密部品は「量を作って旨みがでる世界」というお話が印象的であった。

競合他社は常に価格競争を展開しているが、スター精密は他社を上回る高付加価値の製品および技術の開発で差別化を図っている。

精密部品の一貫生産体制

一貫生産のなかでしか達成しえない品質・納期・コストのバランスを実現している。これによって国内で技術が消失してしまう「技術の砂漠化」を防ごうとする姿勢が感じられた。



清水区の富士見工場。精密ネジの24時間自動生産ラインを実現

整理・整頓・清潔・清掃と、いち早く導入した工場の免震設計

1990年代に建設した現工場が、当時の水準としては最先端の免震構造になっていることに驚いた。震度7でも揺れない24時間無人稼働システムによりユーザーからの信頼を確保している。その理由も、顧客への供給責任を果たすためにどの考え方にも同社の経営理念が貫かれている。

一見すると町役場のような雰囲気を感じたが、使用している機械は無人ラインでとても先進的でギャップを感じた。工場はごちゃごちゃしていてあまり環境がよくないイメージがあったが、無人工場ではとてもきれいに管理されている。

女性が非常に多く、和気あいあいとしていた。工場内が清潔で、整頓され、男性の職場というイメージが崩れた。実際には若い女性が多く働いている姿を見て、女性が仕事をする環境が整えられてきているのだと感じた。



生産されている精密ネジ。精密機器・情報端末で使用

依然として重要な人の手：チェックと「きさげ」の技

「無人化指向」による生産の合理化と、情報分野の将来性すなわちエレクトロニクスとの融合を目指す経営姿勢が打ち出されている。一方で「24時間無人生産ライン」とはいえども、人が細かくチェックし人の技によって支えられていることが分かった。

機械化と人の技がどの分野に特化していくのか、問題意識を深められた。機械技術もさることながら、仕上げを人の手で直接行うという技術力の高さに驚いた。



製造工程で鍵となるリング、きさげ。ミクロン単位の平滑を如何に保つか、人の技が欠かせない

創業者鈴木良一氏の「小は小なりに大企業と対等に付き合える」という経営哲学が現在も息づいている。「専門家」として中小企業の道へすすみ、「自工場の設備は自らの手で作れ」として、1990年代に世界に先駆けて精密ネジ製造の無人化システムを導入して「脱下請け」を可能とした。今後どのように進化するのか、注目していきたい。

株式会社 水鳥工業

本社:静岡県葵区平和町1丁目18番22号
<https://www.geta.co.jp/>



1937年創業、下駄木地製造業を始める。1975年にシューズ中底の加工を開始する。1989年に足裏にフィットした手彫り下駄の製品作りを始め現在の製品に至る。水鳥の下駄は「日本一はき心地の良い下駄づくり」を目指し、お客様の声をもとに、機能性・安全性・デザインなどの改良を重ねながら、時代のニーズに合わせて、オリジナル性溢れたより良い下駄の開発に取り組んでいる。2005年、グッドデザインしずおか2005大賞「ひのきはきもの」受賞。2006年、サライ大賞「ひのきはきもの」受賞。2010年、第70回東京国際ナショナル・ギフト・ショー、新製品コンテスト大賞「SHIKIBU」受賞。2015年、日本が誇るすぐれた地方産品“The Wonder 500™”認定「two peace」。

他業種とのコラボレーション

水鳥工業の製品デザイン、技術の多様化・多角化は計画的に行われたものではなく、デザインや木材加工業など各業種とのコラボレーションにより、互いの強みを集結させて出来上がったものであった。それは経営者の方のアドバイスを受けて実行する力、やってみようという姿勢から結果的にブランド構築になっていた。

このような他業種や他企業とのコラボレーションにより、今までになかった新しい下駄を生産することができる。「驚くものを作る企業」という水鳥工業のイメージができあがっている。



デザイナーとのコラボレーション

伝統



多彩な製品ラインナップ



工場の様子

下駄からのライフスタイル提案

水鳥の新しい商品の提案は、和装でしか履かない、靴擦れをするというこれまでの下駄の典型的固定概念を覆す新鮮なものである。なぜなら水鳥の下駄は改良や新開発をする中でも、様々な装いにフィットするファッション性と履くほどに足になじむ履き心地は絶対に外さないようにしているからである。

水鳥の下駄はスタイリッシュで、下駄の伝統的な美しさは残しつつ、洋服にも合うデザインとなっている。また、木の形状が足の形にフィットするように作られていることから、歩いても疲れない。海外（アメリカ・フロリダ州）では、わざわざ遠方から買い求めるお客様がいるほどである。また、足腰の弱ったお年寄りが水鳥の下駄でスムーズに歩けるようになった話もある。

新しい形の下駄を提案することで、新しいライフスタイルの提案を行っている。

水鳥工業の「ものづくり精神」

確実に売れる見込みのあるものだけを作るのではなく、その企業の作りたいものを作るという、本来のものづくりの姿勢が水鳥工業にはある。

時代に柔軟に対応する姿勢の一方で、サイズやデザイン展開では自社オリジナルを追求している。世界進出していく際も自社オリジナル商品のまま提供をし、受け入れられている。

「水鳥ブランド」がより消費者に受け入れられることをこれから期待したい。



水鳥友紀子副社長と学生の談笑

05

株式会社 山崎製作所 (三代目板金屋)

静岡県静岡市清水区長崎241番地
<https://www.bankin-ya.jp/>



1967年創業、徳川家康により全国から駿河に集められた鎧、刀等の職人の伝統を受け継ぐ。かつて、「金属の芸術家」と呼ばれた先人の技術と感性をルーツに、板金のさらなる可能性に挑み、次世代へ引き継ぐため、「三代目板金屋」をブランド化。インテリア用品やかんざしの開発を行う。2016年グッドデザインしずおか金賞受賞。



世界に通用するかんざし

職人の「モノづくり」への 姿勢の変化

職人に「自分たちは裏方であり、実際消費者にどのように評価されているかなどがわからないため実感がない。誇れない。」という意見が多く見られるなか、山崎製作所ではそこにスポットを当て、新事業を展開しはじめた。それが金属加工の技を生かしたインテリア用品やかんざしであった。

板金屋のイメージとは異なった、細かい繊細な作業でかんざしを製作することで、職人の技術レベルが可視化でき職人の誇りに繋がった。

職人が誇りを持ち「モノづくり」へ取り組める環境に変化したことが山崎製作所の強みへと変わった。

町工場の二代目女社長 だからこそ…

二代目で父親である先代から会社を引継ぎ、会社を成長させていく義務や責任があった。一方で産業構造やライフスタイルは変化し続けている。そこで現在の山崎かおり社長は新しい風を日々入れている。

既存の型や板金という業界にとらわれず積極的に他業者との関わり、知識・情報をする前向きな姿勢を強く感じる。医療器具や様々な新分野への積極的姿勢故に、以前にもまして「下請け」を脱し、今までの延長上にはない将来展望を描いている。



工場の様子

静岡から世界へ

「モノづくりのまち静岡の技術」と「発想豊かな感性」が融合したスタイリッシュなライフスタイルを静岡から発信している。

現在は、NIPPON QUALITY in ギフトショーなど様々な展示会にも参加している。

国際活動としては、カンヌ・ロンドン・パリ・台湾などを視野に入れている。世界に向けて日本の技術を発信していく会社へと変化を遂げている。町工場から世界がつながっていることを実感した。



誰でも簡単に艶やかに

伝統

制作

静岡県立大学「地(知)の拠点整備事業」
地域づくりワーキンググループ(2017年度)

代表:宮崎晋生(国際関係学部講師)

制作協力:国際関係学部宮崎研究室

4年 秋野未有 石田萌 野田侑希 平野彩夏 町田香菜

3年 北村由依 長島佳寿美

お問合せ

静岡県立大学「ふじのくに」みらい共育センター

TEL:054-264-5441

shizuoka-coc@u-shizuoka-ken.ac.jp

<http://www.coc.u-shizuoka-ken.ac.jp>