



食品製造業

# 道本食品株式会社

代表取締役 道本 英之 住所:〒889-1701 宮崎県宮崎市田野町甲1667番地 TEL:0985-86-0006

主要取扱製品等 つぼ漬25番/日向エルエル スパイス/生き生き干しだいこん/日向一本 白/天日干し沢庵日向漬

## 宮崎県産干し大根を利用した たくあんの缶詰の生産プロセス強化

### 事業取組の経緯

現在、たくあんのマーケットは480億円であり、様々な形態のたくあんが販売されているが、そのほとんどがラミネートフィルムに個包装されたものであり、その形態は40年以上変化がなく、マーケットも縮小傾向にある。

このような中、当社では平成22年から宮崎県産干し大根を利用したたくあんの缶詰の開発に着手し、約3年の開発期間を経て平成25年4月に発売を開始した。

このたくあんの缶詰開発のきっかけは、近年、防災商品の需要が高まる中、従来のラミネートしたたくあんでは衝撃に弱く、賞味期限(4か月)も短いため防災商品としては不向きであるのに対して、たくあんの缶詰は、この点においてもそれらの課題をクリアできるため、防災商品としてのニーズの高まりに対応した備蓄食として果たす役割は大きいと判断したことによる。

しかしながら、宮崎県の特産品である干したくあんは、国内に限らず、東南アジアをはじめとする海外への販路拡大の可能性はあるものの、これらのニーズに全て応えられる製造設備を当社が保有していないのが現状であった。

そこで、市場拡大のため、顧客のニーズに応えられるだけの製造能力の強化が必須であるとして、たくあん缶詰の製造ラインを増強することとした。

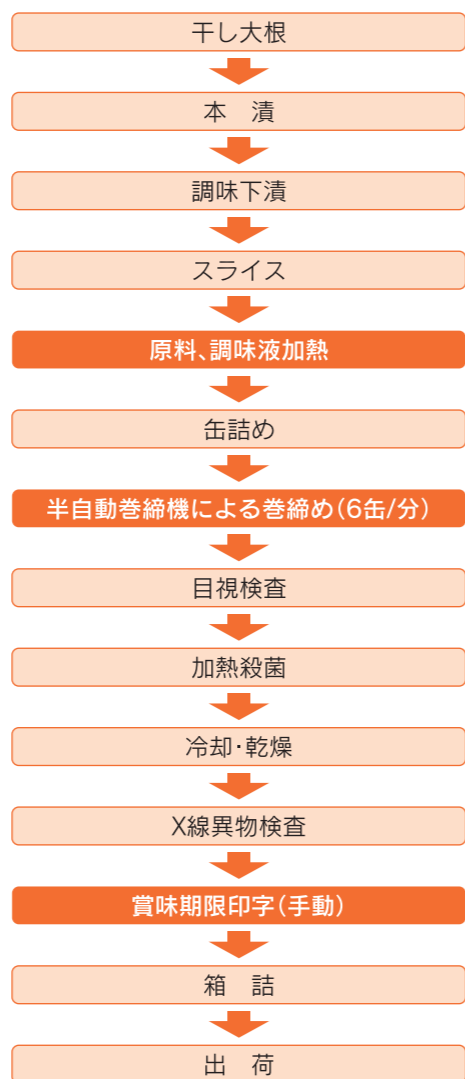
製造ライン強化の中心をなす全自動真空巻締機導入後は、現在、1日当たり最大2,000缶の製造能力が1日当たり10,000缶に向上することになり、国際空港や商社、さらには、自治体や自衛隊といった購買力の高いところへの積極的な商談が可能となる。

加えて、レジャー用品や飲食店のメニューとしての

問合せも多く、上記を含め、従来のたくあんではできなかった新たなマーケットへの販路拡大を図ることができる態勢を整えることとした。

### 事業内容

#### ●現行の製造工程



#### ●全自動真空巻締機を導入した場合の製造工程



導入した全自動缶詰巻締機(毎分処理能力:30缶)

上記全自動真空巻締機導入後の工程に基づき、全体的な製造ラインの確認に加え、たくあん缶詰の原料となる干し大根を投入し、繰り返し試作を行った。

また、導入に伴って今までの人員配置やテーブルレイアウトの見直しを行い、機械の処理能力である毎分30缶の製造が実現できるよう製造ラインの改善に取り組んだ。

### 事業の成果

全自動真空巻締機の導入により、製造ラインの改善と、これに伴う大幅な生産力の増強が可能となった。

#### ●具体的な現工程からの改善点及び成果

- (1)原料と調味液加熱工程が不要になった。
- (2)巻締機を半自動巻締機から自動真空巻締機に変更することで、製造能力が5倍になった。
- (3)賞味期限印字機(自動)を増設することで、製造能力5倍に対応することが可能となった。

以上のように、全自動真空巻締機を導入することにより、工程の短縮化に加え、毎分6缶の製造が、毎分30缶の製造可能となり、1日当たり2,000缶にも満たなかったものが、1日当たり10,000缶以上の生産強化が実現した。



### 今後の展望

本事業への取組経緯に記述しているように、今後、近年の防災商品に対する需要の高まり、さらにはたくあん缶詰の3年という長い賞味期限(従来品は4か月)を強みとして、防災用備蓄食として販売強化を図ることとしている。

具体的には、①賞味期限が長い、②直射日光や高温に強い、③簡便である、④携帯に便利、⑤臭いもれがないなどの利点が評価され、各地で行われる展示会や試食販売、空港などでの販売において好評を得ていることから、今後とも、空港や自治体、自衛隊などへの営業活動を強化することとしている。

加えて、レジャー用品、飲食店のメニューとしての問合せに応え、新たなマーケット開拓のため、社内における販売体制の再構築を図ることとしている。





輸送用機械器具製造業

# ミツワハガネ株式会社

代表取締役 甲斐 千尋 住所:〒882-0071 宮崎県延岡市天下町1213-622 TEL:0982-23-5234

主要取扱製品等 特殊鋼鋼材販売/精密機械部品加工/航空機部品加工

## 熱処理後の高硬度難切削材の 精密仕上加工におけるコストダウン

### 事業取組の経緯

当社は昭和34年に特殊鋼鋼材卸販売業を創業した後、機械加工に進出し、さらに部品製作から組立までの一貫製造を行うなど順調に事業を拡大してきた。

しかし、機械加工部門の受注体制は、近年、目まぐるしく変化する社会経済環境の中で顧客も流動化し、受注は常に不安定な状況にあった。このため、長期的な生産計画を組むことができず、リピート性のある安定した製品加工を受注することが長年の懸案事項であった。

平成17年、航空機部品メーカーから、ヨーロッパで製造している大型旅客機の車輪の出し入れを行う連結アームなどの航空機関連部品の製造依頼があった。

この部品は加工工程が数段階あり、加えて、最終工程前には焼入処理があり、高硬度の切削加工技術を要する取引であった。また、安全を第一とする航空機関連部品のオフターであったため、徹底した生産管理が義務づけられた。製造に対する責任範囲は増大するものの、製品1個の付加価値も高く、懸案だったリピート製品でもあったため受注を決断し、航空機降着装置部品加工分野に進出することとなった。

また、平成23年には、航空宇宙品質マネジメント規格であるJIS Q 9100を取得し、全世界に認められる航空機部品製造業者としての資格を得た。

その後、旅客機の主力が従来の200席以上から100席前後の小型機となり、これに伴い、受注する部品も小型化、多様化してきており、加工内容も当初の熱処理前の粗加工に加えて、熱処理後の高硬度難切削材料の精密加工が増加し、比例して部品点数、種類、加工数量が増加してきた。

このような中、既存の加工機は重切削用の加工機であったため、①加工速度が遅いこと、②部品が小型・多種類のため専用治具への交換や加工前のワークセッティングなど準備作業に時間を取られること、③今後さらに多種の部品加工に対する切替頻度が増えることが予想されること、④生産量が増えれば納期遅れを起こす可能性が高いことなど、懸念事項を抱えていた。そこで、これらの懸念事項を払拭し、課題解決を図るため、本事業の活用に合わせて生産体制の強化を図り、これらの課題に対応することとした。

### 事業内容

前述の課題に対し、下図のようなワーク交換用のロータリーテーブルを備えた加工精度が高く、かつ、加工速度の速い最新鋭の横型マシニングセンタを導入することにより、多種の加工部品に対応した専用治具への自動交換と、一面のテーブルの加工中における他面のテーブルでの加工前のワークセッティングを試みた。その結果、加工機を止めることなく連続で運転できることを確認した。さらに、最新鋭機の加工速度と相まって大幅な生産性の向上が図られることが分かった。

これらのことにより、課題であった顧客からの要求である「高品質・短納期・コストダウン」は実現可能であることを確認した。

加えて、今回導入のマシニングセンタは、複雑形状部品、切替頻度の高い部品等に充当し、従来の加工機は、比較的加工度の低い部品や加工点数の多い部品に充てることで、工場全体の生産能力が大幅に向上する

ことも確認できた。

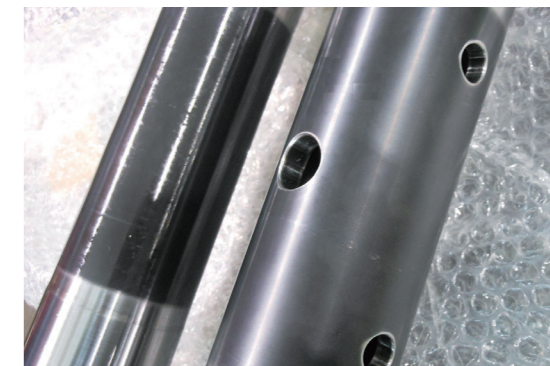
本機械装置は国産のリージョナルジェット機の量産への対応はもちろん、今後の新規受注獲得競争に打ち勝つための戦力となり、当社の航空機部品製造事業において多大な効果をもたらすと確信した。



導入した加工機



加工中の模様



仕上げ後の製品



仕上げ後の製品

### 事業の成果

横型マシニングセンタの導入により、課題であった加工精度、加工速度の向上、準備作業の時間短縮が実現できた。

成果を例示すると、例えば、主脚内部に挿入する衝撃吸収部品を既存の重切削用加工機で加工した場合、1本を仕上げるまでに2.5時間を要するが、上記横型マシニングセンタで加工すると、2時間で終了するため、0.5時間の短縮が可能となった。これにより、月平均の受注全体では、9時間~12時間の大幅な加工時

間の短縮が可能となった。さらに加工精度の高い最新鋭の機械装置であるため、切削面の仕上がり面が、取引先が要求する精度に達していることから、最終仕上げ工程の手間を省くことができ、大幅なコストダウンを実現することができた。

### 今後の展望

加工精度の高い設備導入により、ほかの各設備に余裕が生まれたため、大型旅客機から小型旅客機まで今後の幅広い受注に対応できる体制が構築できた。また、予定されている国産のリージョナルジェット機の量産に伴う要求にも対応でき、ビジネスジェット機等の新規受注獲得競争に対する体制も整った。

さらに、現状の受注降着装置部品は主脚部品が中心であるが、実績と信頼性を高めることで、より加工難度の高い前脚部品にも受注を拡大していくこととし、降着装置部品製造で培った加工技術や品質管理体制、信頼を基盤として、より高い精度を要求される部品の製造分野にも業務を広げていきたい。



金属製品製造業

# 森山工業株式会社

代表取締役 森山 和真 住所:〒882-0024 宮崎県延岡市大武町39-101 TEL:0982-33-3636

主要取扱製品等 チタン・ジルコニウム・高機能ステンレス等の特殊金属溶接加工/YAGレーザー溶接による特殊金属の微細溶接加工  
アプレシブジェットカッターによるウォータージェット切断加工/特殊金属によるタンク・配管・プラント部品製作施工

## チタン製パイプに対する 連続開孔及び開先加工技術の確立

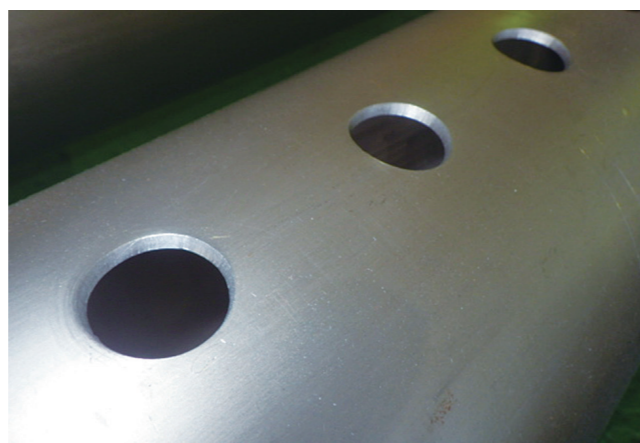
### 事業取組の経緯

当社は、1962年に初めてチタンの溶接を手掛けて以来、ニッケル、アルミニウム、ジルコニウム、タンタル、高機能ステンレスなど特殊金属の溶接加工に特化してきた。その中でも、チタンの溶接加工技術は当社の主力技術であり、全国的にも品質、コストにおいて高い評価を得ている。

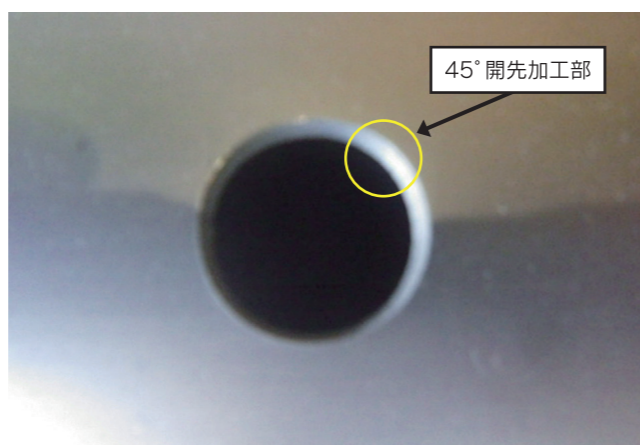
チタンは、酸・塩化物に対する優れた耐食性と磁性を持たない生体適合性\*材料のひとつであり、また、チタン合金は軽量でありながら実用金属においても強度は最大級であることから、化学工業、航空宇宙、海洋エネルギー、医療など様々な分野においてその機能を発揮している。その反面、酸素や窒素と反応しやすく、熱などにより酸化し劣化しやすい難加工材でもある。従って、レーザー溶断など熱を伴う切断は、チタン本来の性能が劣化するため不向きである。当社では、2007年より研磨剤を混入した超高压水による切断法であるアプレシブジェットカッター(ウォータージェットカッター)を導入している。

今回、既に保有しているウォータージェット切断技術を応用し、現在手作業で行っている、パイプに対する連続開孔作業及び溶接作業の前工程として欠かせない開先加工(チタン鋼板同士をより高精度に溶接するため角を斜めに削ぎ落とす加工(右図参照)をウォータージェットで同時に行うことで、加工時間を大幅に短縮する加工技術の確立を目指すため、本事業に取り組んだ。

\*生体適合性とは、患者の組織や生理系との適合性を示す評価基準のこと。



孔及び開先部



孔及び開先部詳細

### 事業内容

熱による酸化が激しく、切削・溶接において難加工材であるチタンのパイプをウォータージェットで切削し、さらに、溶接の前工程として欠かせない開先切削までを同時に行う技術開発に取り組んだ。

これまで、平面(X-Y)に対する切断技術は保有していたが、今回はパイプの曲面に沿って切断を行い、かつ、開先加工まで同時に行う立体的な切断(X-Y-Z)を可能にするため、3DCADを用いた綿密なプログラムの運用や、投入する研磨剤の量、さらには、これまで培ってきたノウハウの駆使など様々な要素技術を組合せ試作を行った。また、使用するアプレシブジェットカッターは、スペック的には加工条件は満たしているものの、これまで実務として経験したことのない加工であったため、治工具など付帯設備の開発も同時に進めた。

具体的には、位置制御数値の設定及び治工具の開発において、立体形状であるパイプをその形状に沿って切断するためには、3次元の数値を設定し制御する必要があり、またその数値が狂わないように切断するパイプを固定するための治工具が必要であったことから、その治工具の開発と位置制御数値の確認を行った。

加えて、開孔加工と開先加工という連続した加工プロセスを既存のチタン溶接技術と併用し試作を行った。



設置したアプレシブジェットカッター

### 事業の成果

上記のような様々な要素技術を組み合わせ、今回のテーマである「チタン製パイプに対する連続開孔及び開先加工技術」を確立することができた。一見、単純で

はあるが、極めて難度の高い本技術は応用性の高い技術でもあり、今後の事業展開において市場性を感じさせる取組となった。

なお、今回の取組ポイントは、対象素材が難加工材であるチタンであり、元来当社で行ってきたチタン溶接加工技術と融合させることで大きなシナジー効果が生まれたこと、また、今まで手作業で行われてきた加工を全てアプレシブジェットカッターで自動化することにより、大幅な加工時間短縮とコスト対応力を確認することにあり、この意味で計画どおりの目標を達成することができた。



開孔部に溶接加工されたチタン製ノズル

### 今後の展望

チタンは様々な産業分野で使われており、今回の事業では化学プラントで使用される機器の部品が対象であったが、医療、航空宇宙、次世代エネルギーなど様々な分野にも応用できる技術であると考えている。

今後は、既存のユーザーに加え、これまでつながりの薄かった業界に対して新たな保有技術のアピールを行い、併せて営業体制の強化を図ることにしている。





プラスチック製品製造業

# 安井株式会社

代表取締役 松田 哲 住所:〒889-0697 宮崎県東臼杵郡門川町大字加草2725番地 TEL:0982-63-7111

主要取扱製品等 射出成形品/発泡スチロール/一般印刷/シール・ラベル印刷

## 難燃性樹脂コンパウンドの試作開発

### 事業取組の経緯

当社はプラスチック成形事業を行っている企業であり、汎用性樹脂の一つであるポリカーボネート樹脂などを原料とした透明製品を得意とし、主に医療機器関連のプラスチック部品を製造している。このポリカーボネート樹脂は、機械的な強度や透明性に優れ、エンジニアリング樹脂としてOA機器、PC、携帯電話、自動車及び航空機など広範囲に使われており、その製品としてのリチウムイオン電池には、発熱や発火の予防策として難燃性樹脂\*のカバー装着が義務付けられている。

また、成形品の薄肉化の要請もあり、成形を円滑に行うため、難燃性を高めるだけでなく、樹脂の高流動化など加工性向上が必要となってきた。

これまで、様々かつ高度な加工要求に応えるため、汎用性樹脂に多様な難燃性付与材である無機フィラーやリン酸エステル系、また近年ではポリ乳酸などを添加して難燃性を向上させる商品開発を進めてきたが、難燃性は向上するものの加工性が著しく低下し、コストダウンの目標からはるかにかけ離れた成果しか挙げられず、このため実用化には多くの課題を残したままであった。

また、既存の添加剤をブレンドして製造した難燃性樹脂は、加工性が著しく低下するため、その改善が急務であった。

加えて、既存製品は高価であるだけでなく、加工性も十分でないため、ユーザーから強い改善要請が寄せられていた。

そこで、当社は新たな取組として、市場ニーズの高い難燃性樹脂に関する様々な課題に対して、プラスチック成形を行う視点から課題解決を図るため、他の製品よりも安価で難燃性に優れ、また加工性が大幅に改

善された新規樹脂を自社でコンパウンド開発に取り組むこととした。

※難燃性樹脂  
燃えにくい樹脂。燃えにくさの基準はUL規格などで測定法が決められている。難燃性の高い順にV-0>V-1>V-2>HBで表す。

### 事業内容

本事業では、当社で樹脂のコンパウンドを可能とするため押出成形機を導入した。また、「成形加工と結びつける材料複合化技術」を活用して、これまで未利用資源として放置されてきた間伐材、林地残材及び製材くずなどの原料から合成された新規素材であるリグニン由来物質を、汎用樹脂であるポリカーボネートに添加する最適量の検討と、相溶化剤や安定剤等の添加剤の研究開発に取り組んだ。

併せて、製造条件としての押出機の中での混練り状態の検討と混練り条件の検討を実施し樹脂コンパウンドを試作した。具体的には、難燃性と加工性を兼ね備えた樹脂が得られるよう添加比率や混練り条件(温度、圧力、滞留時間、吐出量、スクリュウ回転数)等を組み合わせ、各パラメータを変更しながら、ブレンドできる最適な条件を探し出し、コンパウンド樹脂ペレットを作製した。

また、評価用のJIS規格ダンベルを射出成形するため、本事業で金型を作製し成形条件を調整しながら試作開発に取り組んだ。

その後、試作品で樹脂の混練り状態の観察や、難燃性、加工性、機械的強度(引張り、曲げなど)の性能評価を行い、評価結果をフィードバックしながら試作を繰り返した。



【図1】樹脂開発検討の流れ

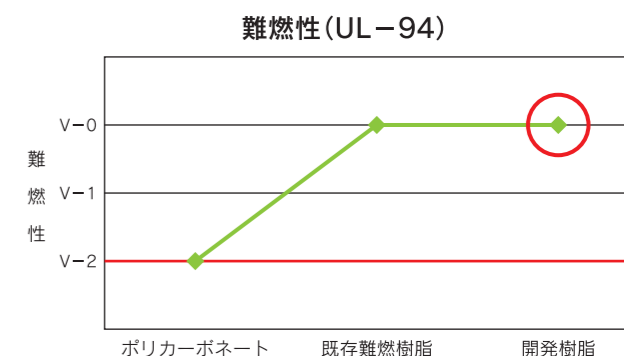
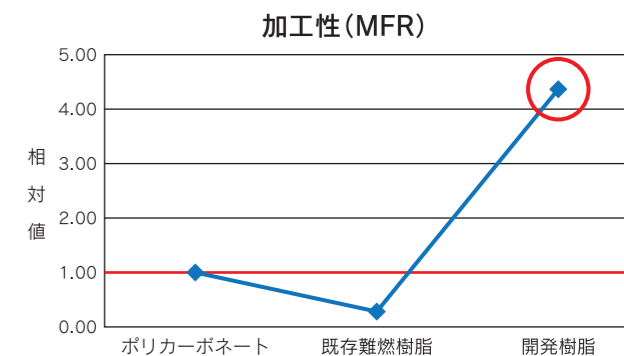


【図2】本事業で導入した押出成形機

### 事業の成果

ポリカーボネート樹脂にリグニン由来物質と既存のリン系難燃剤を、それぞれ同じ比率で併用することによって相乗効果が得られ、難燃性指標であるUL94規格の最高レベルV-0を達成した。加工性指標(MFR)でも、ベース樹脂のポリカーボネートや既存の難燃性樹脂に比べて向上した。しかしながら、機械的物性値である伸び(破断)がリグニン由来物質を添加した水準では著しく低下したため継続評価を実施した結果、ポリカーボネート樹脂のグレード変更や事前処理等の検討により、伸び(破断)に関して改善が確認できた。

また、この樹脂コンパウンドの製造方法は新規性、進歩性が高いと判断されたことから、現在特許を出願中である。



【図3】樹脂コンパウンド評価結果

### 今後の展望

現在においては、新規難燃性樹脂としての事業化が見えてきた段階である。

しかし、現時点では、透明樹脂であるポリカーボネートにリグニン由来物質を添加すると樹脂が黒色に変化してしまい、従来品との差別化が課題として残っている。

そこで、リグニン由来物質を事前に化学的処理を行うことで透明性が確保できることから、難燃性+透明性という更なる高付加価値製品を開発することで従来品との差別化、新たな市場の拡大が期待できるため、継続的に開発を行っている状況にある。

今後、難燃性樹脂市場が拡大すればリグニン由来物質自体の需要は高まると想定しており、加えてリグニン由来物質は森林の未利用資源を原料とすることから、間伐材等の収集物流コストを低減させるため、山間地域での生産が望ましく、事業化が可能になれば、宮崎県は豊富な森林資源を有する自然豊かな農山村地域が多いことから、そこの新しい雇用の場が期待できるとも考えている。