

レーザー裁断工程の確立による 低発塵仕様縫製手袋の開発

ウインセス株式会社

縫製手袋は裁断刃によって裁断していることから、電気製品組立工程等において裁断面での糸くず等の発生が課題であった。そこで、レーザー裁断機を購入して活用したところ、裁断面でのほつれや糸くずの発生を抑えることができ、低発塵仕様の縫製手袋の開発に至った。

事業概要

創業は昭和 12 年、昭和 36 年に法人設立。作業用手袋を主力に、クリーニンググローブ、クリーンウェア、防寒手袋、消防手袋、オリジナル機械カバーなどの製造販売を行う。技術的には、伝統的な縫製技術のみならず、クリーンルーム用手袋の製法などにも優位性を持つ。クリーンルーム用手袋については、通常の型刃での裁断では防ぎようのない裁断部からの発塵を抑制するため、レーザー裁断により裁断部の繊維を熱固着する技術を使う。卓越した技術力をもとに新商品の開発意欲も旺盛で、クリーン耐熱手袋の耐熱温度アップや、クリーン縫製手袋のロングタイプの製品化などに取り組む。

【DATA】

代表者名：代表取締役 橋本 勝之
本社所在地：〒761-1404 香川県高松市香南町
横井 464-1
連絡先：087-879-0880
ホームページ：winess.co.jp

本事業の取組み経緯

作業用の縫製手袋でありながら、低発塵の作業環境で着用できるものをと、既存顧客から求められていた。このようなニーズの需要を調べてみると、その顧客に限った特異なものではなく、電気製品関連の組立工程や自動車関連の塗装工程等において、広く汎用性のある仕様であることがわかった。電化製品やクルマなどは、その高度化や高品質化に伴って、作業工程における低発塵が求められる傾向にあるようである。そこで、手袋の製造で半世紀以上の実績を持ち、作業用手袋に関

して実際の顧客と取引実績も豊富である同社のノウハウを生かして、このあらたに発生したニーズに応えるべく、本事業に着手した。

本事業の内容

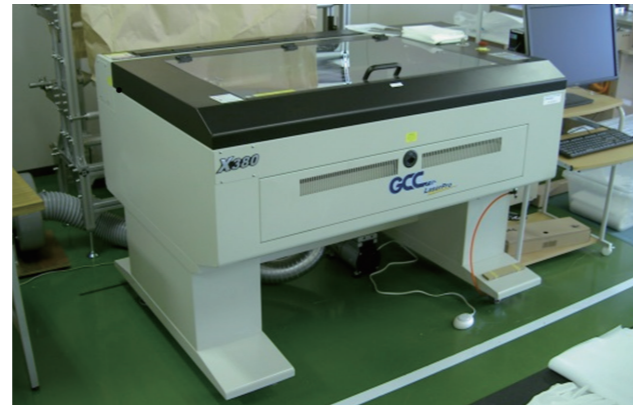
次のような工程で、本事業を遂行した。①手袋設計～CADデータ化 ②レーザー裁断機の導入～条件出し ③サンプル試作 ④試作工程

①手袋設計～CADデータ化

平成 25 年 9 月～平成 26 年 2 月にかけて手袋型を設計し、CAD データ化した。

②レーザー裁断機の導入～条件出し

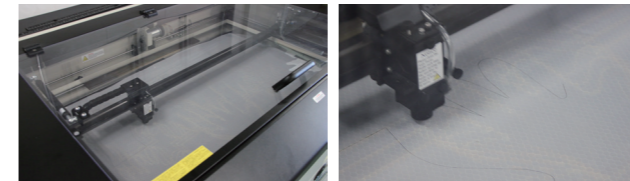
平成 25 年 10 月にレーザープロッタ電源工事（200V 電源工事）を実施し、翌年にレーザー裁断機【図 1】を導入。その後、レーザー裁断の条件出しを行った。



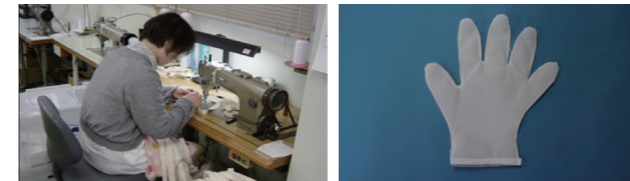
【図 1】レーザー裁断機

③サンプル試作

平成 25 年 9 月～12 月にかけて 1 次試作を実施。設計・試作を繰り返し、デザインの改善も行った。次に平成 26 年 2 月～6 月にかけて、レーザー裁断機を使用してのサンプル作成を行った【図 2】【図 3】。



【図 2】レーザー裁断の様子



【図 3】縫製作業

④試作工程

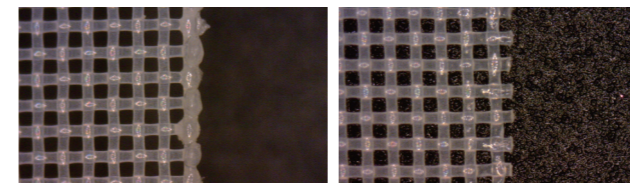
これにより完成した手袋は【図 4】の通りである。



【図 4】試作サンプル

成果と波及効果

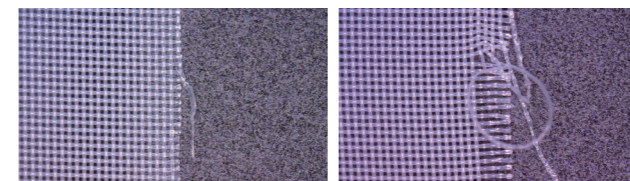
レーザー裁断により、ねらいであった生地裁断部の観察結果は、【図 5】【図 6】の通りである。



【図 5】レーザー裁断での裁断部 【図 6】裁断刃での裁断部

レーザー裁断では裁断部が熱で溶けることで固着されており、生地がほつれ難い状態となっていることがわかる。

また、レーザーと裁断刃のそれぞれで裁断した生地において、ほつれ【図 7】の発生個所を計数した結果を【図 8】に示す。裁断刃での裁断は相当数のほつれが発生しており、将来的な発塵、脱落物発生が懸念されるが、レーザー裁断ではそれがまったく見られなかった。

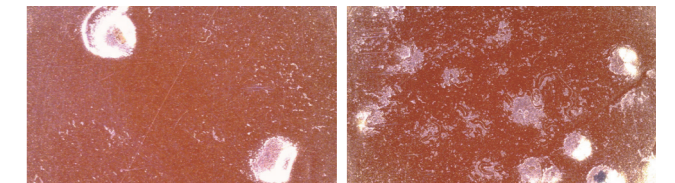


【図 7】ほつれ小・大

サンプル No.	レーザー	裁断刃
1	0	65
2	0	57
3	0	40
4	0	19
5	0	56
6	0	39
7	0	7
8	0	25
Ave	0	38.5

【図 8】ほつれの発生数 単位：箇所 / 枚

さらに、脱塵量の評価も実施した。それぞれ裁断した生地を紙上でふるい、脱落物をテープで収集し、その量を比較。脱落物の計数結果は、レーザー裁断 5 個、裁断刃 23 個となり、収集後の【図 9】【図 10】の通り、レーザー裁断での脱落物が明らかに少ない。また、レーザー裁断での脱落物はもともと生地表面に付着していたホコリなどであると推測される。



【図 9】脱落物観察（レーザー裁断） 【図 10】脱落物観察（裁断刃での裁断）

今後の展望

本事業は、製品の高度化・高品質化に伴い、作業工程でも低発塵が求められる同社顧客からの要望に応じて開発したものであり、まずはその顧客への販売が見込める。この低発塵の特殊用途手袋の市場は、同社の推測するところ、年間 3 億円程度。今後、量産化をめざすとともに、製品単価を 1 枚 280 円から 350 円程度を想定して、1 年目に 1,000 万円（約 33,000 枚）の売上をめざす。

なお、本事業では、エンドユーザーの評価用に試作品を無償譲渡している。行先としては、大手自動車メーカーなどである。現場における一定の評価が得られていたことも併せて付記する。

本事業に対する評価

■ 補助事業を活用したきっかけ・評価

本事業を行うにあたって設備投資の面で躊躇していたところ、香川県中小企業団体中央会様より補助事業のお話をいただき、スタートをきることができた。

■ 認定支援機関・地域事務局との関わり

申請にあたって書類作成の指導だけではなく、市場調査等のデータ収集などにおいてもアドバイスいただき、非常に助かった。

高い均斉度を有する 照明用反射板（セード）の試作

株式会社広立

独自開発である反射板（セード）の事業展開において、複雑形状の多品種少量生産に対応するため、NC ルーター加工装置を導入し、その加工技術を確立させ、競争力を有する製品を市場に提供する。

事業概要

エコライティング事業、看板広告事業、土木建築事業の3事業を展開する。エコライティングについては、独自ノウハウによる開発意欲が旺盛であり、自社開発した高輝度照明器具は、2013年度「三豊市ものづくり大賞」を受賞。看板広告事業では、土木建築事業の技術を生かし、大型看板の設計・製作から施工までを一貫して行う。ポール看板においては、建柱方式による「低コスト」「短納期」を実現できる数少ない企業の一つである。

【DATA】

代表者名：代表取締役 松本 義一
本社所在地：〒769-1502 香川県三豊市豊中町笠田笠岡
3185-6
連絡先：0875-62-2898
ホームページ：koritsugroup.co.jp

本事業の取組み経緯

自社で独自開発した反射板（セード）について、均斉度を飛躍的に向上させる技術を開発し、本年5月に特許を出願した。また、従来 LED を光源とする照明は、配光特性が直線的で指向性が強く、反射板を組み合わせる余地がなかったが、近年の技術開発により、配光特性が円形に近い広がりのある商品が開発され、自社開発の多段式多面体反射板の特性を反映できる可能性が出てきた。この状況を鑑みて、自社独自開発である反射板の市場における優位性を高め、複雑形状な多品種少量生産を自社内で対応するため、試作用 NC ルーター加工装置を導入。その加工技術を確立すると同時に、LED 対応可能な反射板の開発、試作が急務であった。

本事業の内容

国内大手メーカー材の加工検討【図1】として、最適な切削材料の選定と、試作品づくり及び評価を行った。切削材料に次の3種で実験。

- ①A材 (t=1.0mm：反射率90%)
- ②B材 (t=0.88mm：反射率90%)
- ③C材 (t=0.55mm：反射率90%)

3種すべてにおいてバリやクラック等が発生し、加工性に問題が生じた。

次に海外メーカー材について加工性の検討【図2】を行った。切削材料は次の3種。

- ①D材 (鏡面：反射率90%)
- ②E材 (梨地：反射率90%)
- ③F材 (シボ面：反射率90%)

これらはすべて、加工性は良好と判断された。よって、今回導入の NC ルーター加工機での加工条件の検討結果は、海外メーカー材を使用すれば問題なく試作加工が可能であることが判明した。

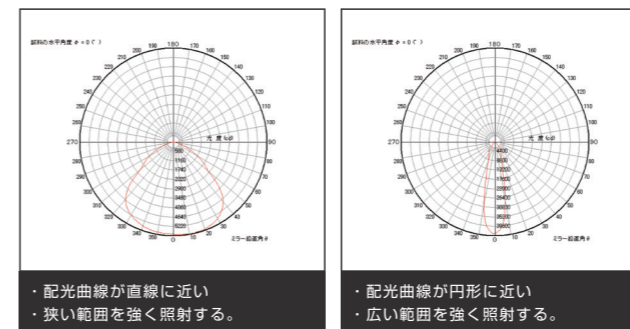


【図1】国内大手メーカー材

【図2】海外メーカー材

試作工程では、LED でかつ、配光特性が円形に近く広がりのあるもの組み込んで、配光特性と全光束の変化を確認することを目的とした。これは、均斉度を向上させるために、反射

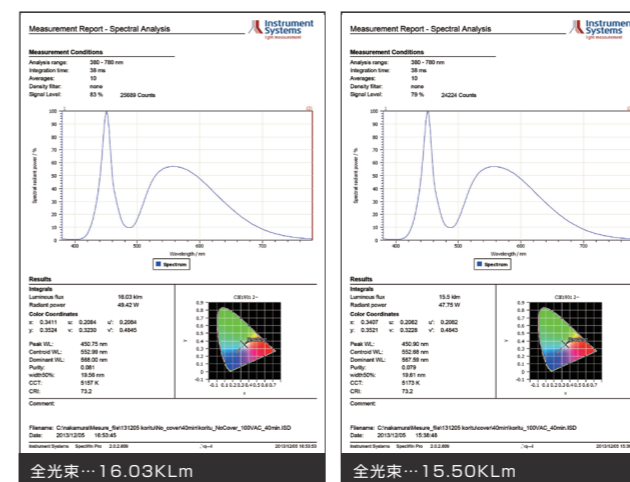
板による配光をコントロールする必要があるためである。この評価方法としては、配光測定器（徳島県工業技術センター所有）にて、反射板の有無による配光特性の変化を計測し、配光曲線を比較した。【図3】【図4】。



【図3】150W タイプ反射板なし

【図4】150W タイプ反射板あり

なお、評価結果は【図5】【図6】の通りである。配光曲線の比較から、明確に反射板による照射範囲が変化しており、均斉度を向上させるための反射板の形状により、照射範囲のコントロールが可能であることが判明した。また、全光束の比較から、変化率は3%程度であり、光エネルギーの損失がほとんどないことから、反射板の形状によって照度の強弱のコントロールが可能であることが判明した。



【図5】150W タイプ反射板なし

【図6】150W タイプ反射板あり

成果と波及効果

最後に、実証実験として LED 用反射板が照度変化に及ぼす割合を調べる照度測定を暗室で実施。暗室に反射板の有・無の2種を設置し、照射面までの距離を5mから10mまで段階的に測定

し、照度の変化を比較する方法をとった。その結果、照射距離が5mの場合、反射板を取り付けることで約6倍の照度を得ることができた。照射範囲については、反射板を取り付けることで狭くなるものの、5mの照射範囲内であれば373Lx（平均的な体育館の天井高は10m程度で、必要平均照度は500Lx）あることから、実際には複数個の照明による照度の重なりがあるため、十分な照度が得られると考えられる。また、照射面の均斉度を向上させるには、反射板の形状を変えた照明器具の組み合わせを検討することで可能と考えられる。反射板のない場合は、照射範囲は非常に広いが、平均的な体育館などでは十分な照度を得ることは困難であることが判明した。

今後の展望

本事業の成果の事業化に向けて想定している内容は次の通りである。まず、小中学校体育館における非構造物（天井材）耐震補強工事に伴う照明施設の改修として、香川県内小学校を中心に、徳島県内公共スポーツ施設（照明改修工事）など。次に、施設老朽化に伴う照明施設の改修工事として徳島県内公共スポーツ施設（照明改修工事）。最後に、施設新規建設に伴う照明工事として香川県内消防署訓練施設（照明工事）などである。

本事業に対する評価

■ 補助事業を活用したきっかけ・評価

製品の試作を行い量産化につなげ、かつ、技術の流出を防ぐことが必要だと考えていたところ、かがわ産業支援財団様より本補助事業をご案内いただいた。

■ 認定支援機関・地域事務局との関わり

開発業務と日常業務を兼任する必要があったため、人件費の割振りに苦労していたが、香川県中小企業団体中央会様の適切なアドバイスにより、スムーズに割振りを行うことができた。

長尺製品曲げ加工における生産プロセスの確立

株式会社コマックス

最大能力 600 トン、曲げ長さ 6m が可能な曲げ加工機を導入し、生産プロセスを確立することで、高精度化（製品品質の安定化）および生産の効率化（短納期化）が可能となった。

事業概要

昭和 54 年に設立した小松ボルト株式会社を、平成 2 年に株式会社コマックスへ改称。ステンレスの普及に努め、コイル材から作る切板、フラットバーに代わるコイル材、アングル鋼に代わる曲げアングルを合言葉に、コイル材の形を変えて世に出している。強みは、「素材」「加工」「創造」。素材は、オリジナルコイル材の在庫管理体制確立により、規格外注文に対してスピーディーに対応できること。加工は、独自の加工ラインにより、油を使わない加工、孔開加工後の切断、曲げ加工、平坦歪取り加工、矯正機加工を実現。創造は、ステンレスに関する卓越した知識と技術を結集し、常にユーザーメリットを創り出すこと。

【DATA】

代表者名：代表取締役 小松 正敏
本社所在地：〒769-0204 香川県綾歌郡宇多津町
浜四番丁 41
連絡先：0877-49-0934
ホームページ：co-max.co.jp

本事業の取り組み経緯

従来、曲げ加工機でアングル形状の加工を行っており、既設のアングル鋼の場合、辺の長さはパターンが限定されるが、コイル材の場合は、等辺・不等辺いずれもアングルの辺の寸法を自由に設定できる特長を有している。しかしながら近年、現有設備の能力範囲外となる、4m を超える長尺製品の受注が多いため複数のアングル形状のものを接合することで、一つの長尺製品を作製・納品していた。ところが、接合・歪取り作業等に人員や

時間を要してしまうため、コストや納期などの面で厳しい状況が続いていた。そこで、本事業に着手し、課題を克服。市場競争力のある生産体制を築いた上で顧客ニーズに応えるものである。

本事業の内容

4m を超える長尺製品の受注が増えている背景には、太陽光パネル構造物の部材（下地材）、トンネル等建設、土木関連構造物の部材（下地材）等の受注増加がある。従来、接合してその長さにしてきたが【図 1】、接合作業や歪取りに時間とコストがかかり、顧客ニーズに合った市場競争力のある取引が継続しがたい状況にあった。そこで、6m・600 トンまでの長尺物に対応できる加工機の導入を第一に検討した。



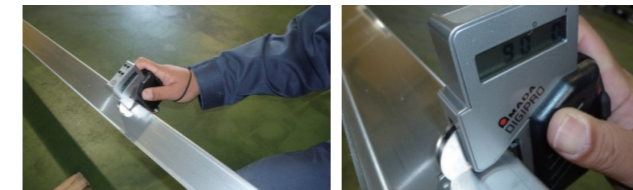
【図 1】従来の部材接合状況

しかし、当社には 4m までの曲げ加工に対する実績・技術蓄積は有しているものの、6m の場合もこれまでと同等の精度を維持することが、可能かは不透明であった。そこで、厚板などの異なる材料を、導入した曲げ加工機で検証実験するなどの取り組みを行い、最適な曲げ加工の条件を確立することにした。具体的には、曲げ加工機の仕様を検討、導入した加工機の使用等を習得。その後、

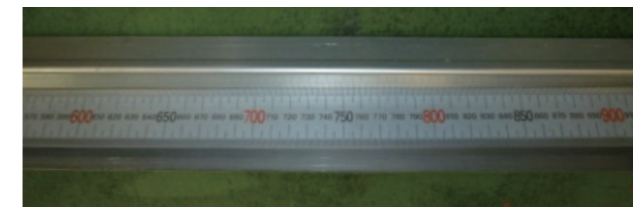
板厚の異なる長さ約 6m の鋼板の曲げ加工条件等を確立する。また、精度については、角度・たわみ（変形）等を確認する。最後に、確立した最適な曲げ加工条件の検証として、精度評価や、人員・時間・コストなどの面で、従来方法との効率性の比較を行い、実製品への適用可否を確認する。



【図 2】6m の曲げ加工機



【図 3】角度測定方法



【図 4】たわみ測定方法

成果と波及効果

導入装置の評価としては、板厚・曲げ長さ・フランジ（辺）長さ等によってユーザーの要求精度（角度・たわみ（変形））は多少異なるが、曲げ角度については ±1 度以内、たわみ（変形）については 1 mm/m を確保することで要求精度はクリアできるものと判断した。

また、従来の制作方法との効率性比較は、【図 5】の通りである。

項目	従来方法	新規方法
作業人数	2 名	2 名
曲げ加工部材	2 本	1 本
接合部孔開	あり	なし
接合工程	あり	なし
曲げ加工後の精度確認	あり	あり
接合工程後の精度確認	あり	なし
不備な部材の修正	あり	ほとんどなし
上記工程時間	約 30 分	約 10 分

【図 5】従来の製作方法との効率性比較

本事業を通して、6m 用の曲げ加工機における生産は、品質・精度ともに安定し、既設の機械での生産より効率上がる事が認められた。これにより、実製作に活用できるものと判断した。

今後の展望

本事業は、顧客からの要望に対応する取り組みであり、最大能力 600 トン、曲げ長さ 6m の加工機を導入し、その生産プロセスを確立したことにより、今後の事業展開において信頼性が高くなったものと考えられる。とりわけ、型材は、建築関係、装置の架台、太陽光発電の架台、その他各種構造物など広範囲に使用される製品であることから、同社への受注は約 2 割増えることが見込まれている。また、当該製品はこれまで同社が提供していた製品であり、その製作プロセスにおける品質の安定化・短納期化を図ったものであることから、従来顧客からの受注は、継続的に確保できるものと思われる。当面、追加開発的な取り組みを実施する計画はないが、顧客から新規に要望があった場合は、これまでと同様に对应していく。



太陽光発電の架台

本事業に対する評価

■ 補助事業を活用したきっかけ・評価

太陽光発電の架台を想定し、曲げ長さ 6m の加工機の設備投資を検討していたところ、認定支援機関様より補助事業の話をいただいた。上記事業だけではなく、新しい展開が期待でき、大変満足である。

■ 認定支援機関・地域事務局との関わり

認定支援機関様・香川県中小企業団体中央会様からは、各種書類作成において、親切丁寧にアドバイスをいただいたことはもちろん、本補助金事業をきっかけに様々な事業を紹介いただき、大変勉強になった。

金属再資源化における国内循環促進に向けた金属スクラップ選別機の試作開発

株式会社コヤマ・システム

金属再資源化における金属スクラップの選別コスト削減を目的とした選別機の製品化をめざし、選別の基礎原理や検証データ、画像処理アルゴリズムの基礎データを取得する。

事業概要

1985年に個人事業として創業。洪水予測・温湿度データ収集・プリント基板検査システムなどのハード設計・受託ソフトの作成を始める。1989年11月に株式会社コヤマ・システムを設立。2001年より独自仕様から市販RT-OSを使ったソフト作成にも対応。2005年には、REKAMO 遠隔モニタリングシステムを発売。2008年には、ラクリア住宅用基礎鉄筋積算システムを発売。また、香川大学発、小型人工衛星「KUKAI」のソフトウェア開発に協力。2009年にはICカードを用いた管理システムである商品「IC すたん Pi」のポイント管理システムおよび受付業務支援システム「Speed Gate」を発売するなど、組み込み型を中心としたソフトウェア作成やこれらの関連事業を通して、ITによる顧客価値創造支援業を展開している。

【DATA】

代表者名：代表取締役 小山 敏則
本社所在地：〒761-0301 香川県高松市林町
2545-3
連絡先：087-867-1721
ホームページ：kym-sys.co.jp

本事業の取り組み経緯

日本の金属再資源化事業において、国内循環促進のためには、金属スクラップを低コストで選別できることが課題であった。既存の大型選別機は存在するものの、中小規模の産業廃棄物中間処理業者においては、大きすぎるために導入してもコストメリットが出せない状況が続いていた。そこ

で、小型家電や自動車、その他スクラップの再資源化に貢献し、国内での資源循環に寄与する目的で、選別コストを低減できる金属スクラップ選別機の試作開発に着手した。試作開発の先に製品化を目論んでいたものの、まずは基本原理や検証データ、画像処理アルゴリズムの基礎データ等の取得を目下の到達点に設定した。

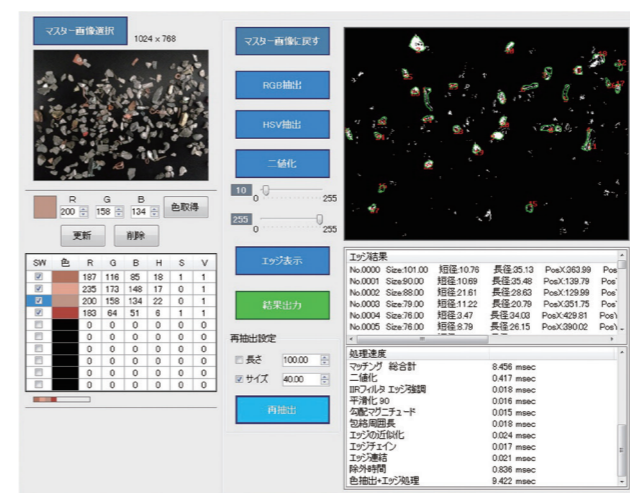
本事業の内容

「色による金属の識別」「極小サイズの選別」「磁気センサによる材質識別」「3種選別機構の検証」「環境テスト」の5つの視点から本事業に取り組んだ。「極小サイズの選別」については、搬送形式と排出部の検証を行った。搬送形式については、フィーダを使用して投入すると金属片がフィーダ上で飛び跳ねるため、一定かつ一様に搬送・投入するために搬送時のブレが少ないベルトコンベア方式を採用【図1】。また、排出部は、シュート位置から適切な位置を算出して位置決めを行い、仕切り位置を固定とした排出部を作成した【図2】。



【図1】ベルトコンベアでの投入の様子【図2】シュート板と仕切り板の関係

磁気センサによる材質識別については、渦電流の発生を検知するセンサを用いたものの、同程度の表面積の銅とアルミは区別したが、表面積の異なる材質のものを区別させることは現状では難しく、この問題を克服するには2年以上継続してセンサの基礎研究が必要とのことで、センサの利用は断念。代わって、選別率向上に寄与する画像処理の研究開発に着手した。これは、ソフトウェア処理によって、色や形状で物体追跡を行う画像処理方式の基礎研究【図3】である。



【図3】画像処理結果表示

また、落下試験においては、金属スクラップの落下のばらつきが約5 msec以下となり、落下のばらつきによる選別精度の低下はなくなった。なお、完成した試作品は【図4】の通りである。



【図4】完成した試作品

成果と波及効果

このような研究開発を経て完成した試作品は、画像処理による検出について、パラメータ設定やアルゴリズムの組み合わせにより、投入した金属スクラップ片を3種のグループに分けることが可能である。制約時間内に処理を終えることができ

るソフトウェア・ハードウェアの再検討と、撮像から画像処理、エアー出力、選別までの一連した流れにおけるトータルでの検証を今後行う必要がある。

今後の展望

先述のとおり、本事業では大型の選別機を導入してもコストメリットを受けることができない中小規模の産業廃棄物中間処理業者から引き合いが来ている。ターゲットの市場規模はおよそ15億円（各都道府県に3社以上、およそ150事業者×導入予算1000万円）と見込んでいる。ただし、シュート方式選別機は投入や滑落時のばらつきにより、90%以上の選別率を達成することが困難と予想されるので、今後は落下方式の選別機開発に絞って継続する。また、自社の強みである組み込みソフトウェア開発については、開発そのものは問題ないものの、現場の運用データが不足しているため、フィールドテストを行い、運用を想定した製品開発に努める。以上を、2年のプランで実施し、3年目からは販売に傾注する。そうしてプラントメーカーや大型選別機メーカーなどとの営業協力関係を構築し、販売促進を展開していく。

本事業に対する評価

■ 補助事業を活用したきっかけ・評価

申請書、報告書作成を通じて、自社のすすめる商品開発の目的や課題、成果を明文化でき、再確認に非常に役立った。中小企業で商品開発を進めるにあたって、活用範囲が非常に柔軟な事業であった。特に、社内人件費が補助対象になっているものが少なく、非常にありがたい。

■ 認定支援機関・地域事務局との関わり

事務処理について、FAXや電話で丁寧に助言をいただきながら進められた。技術課題について、解決のために地元企業を紹介いただくなど、親身に相談にのっていただいた。

競争力強化を目的とした ゆで麺生産プロセスの強化と改良

さめき麺業株式会社

現状のゆで麺製造における生地成形→生地熟成→圧延の工程を分析。出てきた問題点に対して、新たな設備を導入して、生産プロセスを強化・改良した。この改良によって生産コストの削減、製品の品質向上、製造能力の向上を達成し、ゆで麺市場における競争力を強化することができた。

事業概要

大正 15 年に、香川県香川郡川岡村（現川部町）に「香川屋」として創業。昭和 39 年 2 月、当時、高松市周辺の製麺業者 30 数店が出資して「さめき麺業」を設立。その後、観光土産や贈答品として、うどんの需要が増えたことで、第二工場を増設。全国のお客さまにさめきうどんを提供している。また、昭和 45 年の大阪万博への出店を機に、外食産業にも進出。現在、県内外に 9 店舗の外食店を運営している。

【DATA】

代表者名：代表取締役 香川 政明
本社所在地：〒761-8052 香川県高松市
松並町 933-1
連絡先：087-867-7893
ホームページ：sanukiudon.co.jp

本事業の取り組み経緯

香川県は、県の観光プロモーションとして「うどん県」への「改名」を発表し、全国的に「さめきうどん」は認知されてきた。県内のうどん店及びうどん産業は盛況であるが、同時に競争も激化。特に価格と品質において顕著であり、成長路線をたどる事業者がある一方で、廃業する事業者もある。このような状況において、同社でも市場競争力を高め、成長への見通しを確かなものにしていく必要に迫られていた。そこで、現状のゆで麺製造における生地成形→生地熟成→圧延の工程を分析し、問題を抽出。その解決に当たることとした。

本事業の内容

以下の4つのステップで実施した。

①問題の抽出と機械設備の決定

工場長を筆頭に、メンバー 5 名から成るゆで麺競争力強化プロジェクトチームを立ち上げてゆで麺工程の洗い出しを行ったところ、3つの問題点が浮上した。機械を組み合わせることで生地を生成する圧延とローリング（成形）の工程では、機械と機械のつなぎ目で生地のロスが発生。かつ、監視作業が必要となるため、人的ロスにもつながっていた。また、生地成形後の工程はコンテナを使った常温熟成のため、熟成にムラができる可能性があった。これらの問題を解決してロスの削減や品質の向上を図るために、【図 1】の練麺機（円筒生地連続成形機）と、円筒生地圧延装置、うどん（生地）熟成庫の機械設備導入を検討・購入した。



【図 1】導入設備

②機械設備の設置

平成 25 年 12 月～平成 26 年 1 月 機械の配置決定。

平成 26 年 2 月 設計開始（福井工作所）、設計図の作成（福井工作所）、承認（さめき麺業）、製作開始（福井工作所）。

同年 2 月、3 月 機械製作（福井工作所）

同年 3 月 31 日 搬入、設置

③試験的運用

導入後、実際に運用して、製造量や品質を、導入前と比較し、最適な製造方法を導き出した。具体的には以下の通りである。

【製造マニュアル（熟成方法）】

熟成時間…熟成庫にて 120～180 分熟成させる。

目標生地温度…20～25 度

常温外気温（夏場 30～40 度、冬場 15～20 度）に左右されることなく、一定温度にて熟成庫にて熟成させること。設定温度については、目標生地温度をめざし、季節によって調整を行うこととする。

【品質検査】

1、社内アンケート… 30 名中 28 名が、新製法が美味しいと評価。2名は変化なしと回答。

2、細菌検査…第三者機関である食品検査機関に検査を依頼。細菌数・大腸菌群・黄色ブドウ球菌すべて異常なし。

④本格稼働

導き出した製造マニュアル（熟成時間）を守り、製造を開始。

成果と波及効果

1、「原材料の配合→圧延（2回目）の生産コストの削減」

工程内作業では導入機械を使用することで、かつて機械と機械のつなぎ目で発生していた生地のロスが解消され、機械の監視についても1人体制での作業が可能になった。

2、製品の品質向上

導入した練麺機は、生地を帯状にしてから巻いて棒状の生地に成形する、圧延とローリング（成形）工程一体型の麺帯巻込方式であるため、単に生地を圧延するよりも複雑な圧力がかかる。これにより、グルテンの成形をさらに促し、よりコシの強い生地を作ることが可能となった。また、熟成庫で生地の温度管理ができるので、ムラのない熟成が行われ、品質の向上にもつながった。

3、製造能力の向上

機械設備の導入によって、生地の製造スピードが上がった。これにより、熟成に時間をかけることができるようになった。

今後の展望

郵便局や三越で展開されるお中元（贈答品）として販売を開始。

また本事業での成果をもとに、下記の2つの方向性をめざし、毎年年間売上3%の増加を見込む。

1、「品質の向上した製品を使い販路を拡大」平成 25 年 4 月に営業力増強のため、2名の営業社員を雇用した。品質が向上した製品を新規販売先に提案し、売上の増加を見込む。

2、「生産コストの削減によって得る利益を商品開発に利用」

現状の原価率（50%程度）は変更せず、生産コストの削減によって得た差額を新商品の開発や新たな包材の作成費に充てる。価格に反映させるのではなく、より競争力のある商品の開発に充て、売上の増加をめざす。

本事業に対する評価

■ 補助事業を活用したきっかけ、評価

ゆで麺製造における市場競争力を高めるため、新商品の開発や現状の工程見直しなど、様々な角度から競争力強化を模索していた中、本補助事業説明会の参加に至り、申請を決めた。大変意義のある補助事業なので、より広い周知を望む。

■ 認定支援機関・地域事務局との関わり

地域事務局である香川県中小企業団体中央会様には、電話相談のみならず、何度も足を運んでもらってアドバイスをいただいた。本補助事業に関する助言のみならず、他の補助事業をもご紹介いただくなど、自社の今後の活動の幅を広げていただいた。

省エネ住宅向け断熱建材の多品種小口化・短納期化ニーズ即応体制の構築

讃王興産株式会社

最新鋭「板取り・切断加工システム」の導入により、多品種小口化・短納期化といった断熱建材のプレカットニーズに対応した加工体制を構築し、四国内で省エネ住宅の新市場を開拓する。

事業概要

営業倉庫・自動車運送・海上輸送の業務からなる「物流部」をはじめ、建材販売・三井住友海上火災保険代理店の業務からなる「商事部」、検品・セット組・3PL 物流受託の業務からなる「物流加工部」の3本柱を軸に事業を展開。主な取引先は、住友大阪セメント(株)、(株)トクヤマ、JFE 建材(株)、旭化成建材(株)、(株)ノザワ、(株)DNP 西日本、カナフレックスコーポレーション(株)、美津濃(株)、日本道路(株)、大林道路(株)、青葉工業(株)、(株)カナック(順不同)など。本事業は、物流加工において顧客および市場ニーズに即そう応えるものとなった。

【DATA】

代表者名：代表取締役 滝 静夫
本社所在地：〒762-0012 香川県坂出市林田町字番屋前4285-308
連絡先：0877-47-3800
ホームページ：sannoukousan.com

本事業の取組み経緯

旭化成建材(株)の断熱建材を単独で四国一円に輸送・倉庫保管をし、試験的に外注を活用してプレカットニーズに対応していたところ、「①歩留まりを考慮して板取りをしていると、作業を行いながら考えるので時間を要する②切断機に寸法を入力する際、入力ミスが生じると、不良品が発生する③切断加工された順に積み上げていくので、指定の順に積み替える手間が増える④断熱建材がかさばるため、仮置きと積み替えのスペースが必要になる」など、顧客ニーズに対応困難な課

題があった。一方で、住宅建築現場では熟練工不足の問題があり、あわせて加工精度の向上や廃材減少の観点からもプレカットして納品するニーズがあった。

本事業の内容

先述の課題や背景を鑑みて、課題解決のために最新鋭「板取り・切断加工システム」を導入し、即応体制の構築を図ること、さらに、蓄積された四国内断熱建材市場のノウハウを生かし、他社差別化を図ることを目的とした。

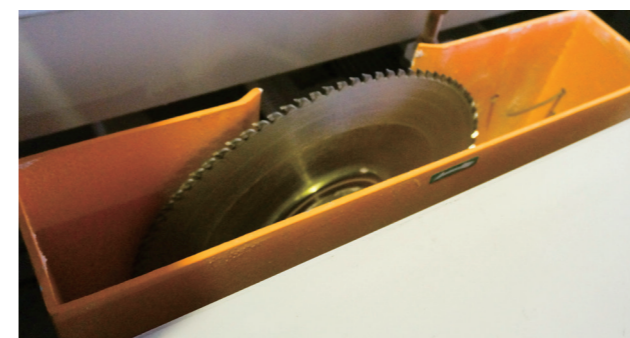
「板取りシステム」の導入について、検討上で旭化成建材(株)と切断機メーカーのシンクス(株)が技術提携した板取りシステム装備の切断加工機があることが判明した。そして、両社から仕様の詳細をヒアリングした上で導入機を決定。さらに、試験施工および合理化レベルも評価を実施した。

従来の切断機と比較して判った優位点は、次の通りである。①パソコン装備【図1】：旭化成建材(株)から土台伏図・平面図をもとにしたパーツリストが送付され、それをもとに、板取りシステムにて板取りを自動で計算・作成される。



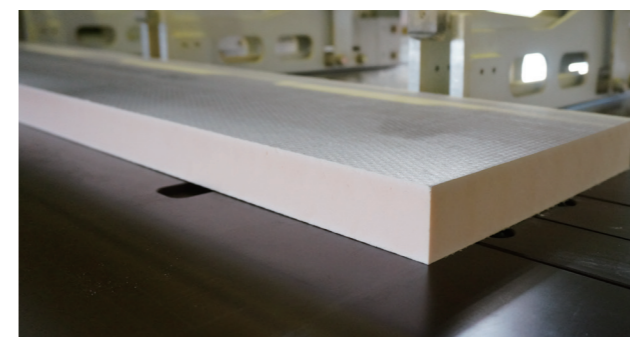
【図1】パソコン装備

②鋸台【図2】：頑丈なH鋼レールにより切断精度が安定。最大送り精度は毎分40m、最高厚は100mmの高速化を実現。2種類の鋸を交換することにより、重ねて切断することが可能。



【図2】鋸台

③簡易定規【図3】：精緻な寸法設定が可能。



【図3】簡易定規

この機械で切断した部材は、旭化成建材(株)の製品寸法検査を受けて納品されるため、寸法精度を評価することとした。

	現状	新設備導入後のプレカット納品
加工時間	6時間	1時間(板取り・切断加工シミュレーション機能あり)
データ入力	あり	なし(システムによる自動化)
積み替え時間	あり	なし(板取り・切断加工シミュレーション機能あり、省スペース化)
加工精度	±5mm程度	±1mm
歩留り	70%程度	90%以上(端材はメーカーに返却し再利用)
施工現場の環境	粉塵発生・廃材回収	環境悪化なし(廃材ほとんどなし)

▲床断熱建材切断加工の比較

成果と波及効果

成果としては、①メーカー(旭化成建材(株))の規定内の安定した品質および寸法精度を有する切断加工が可能となった。②作業工程が大幅に見直され、作業時間は従来の6分の1程度まで短縮が可能となった。以上のことにより、これまでの事業柱であった倉庫業・運輸業にとどまらず、「加工」という付加価値の高い業務を行うことができ

るようになり、断熱建材の加工から運搬まで一貫したサービスの提供ができるようになった。このことは、営業の側面からも可能性が大きく開けたものであり、経営基盤の強化につながる。

今後の展望

想定しているターゲットは住宅メーカーや、その住宅の建築主である。2020年の省エネ基準義務化の予定を控え、市場は2倍に拡大する見通しである。本事業により、断熱建材現場施工の合理化を行うことができ、建築現場における手動切断作業が大幅に軽減・改善された。これにより、今後、需要が見込まれる省エネ住宅における断熱建材市場の拡大に貢献でき、新規開拓を図ることができる。

現在、旭化成建材(株)の床用断熱建材(ネオマフォーム)を取り扱っており、営業倉庫業者が輸送から保管、切断加工までを一貫して行っている企業としては四国で唯一。さらに、シンクス(株)によれば本事業で導入した全自動ランニングソーを導入しているのは中四国で唯一とのこと。品質向上や、コストダウン、納期短縮で一気に市場を獲得することができるものと見込まれる。現在取扱い中の床材で経験を積みながら中国地方の需要も呼び込み、3年後には壁用断熱建材(サイディング)の取扱いも追加していく予定である。

本事業に対する評価

■ 補助事業を活用したきっかけ・評価

旭化成建材(株)の断熱建材カット対応を検討・模索していたところ、本補助事業を知り、説明会などに足を運び応募した。

■ 認定支援機関・地域事務局との関わり

補助事業への申請や、加工業への挑戦など、すべてが初めてだったが、香川県中小企業団体中央会の担当者の方に何度も足を運んでもらい、親身にアドバイスいただき非常に助かった。

光ファイバ技術を利用した新しいセンサの開発

伸興電線株式会社

大型構造物（橋梁、道路など）・航空機・医療などのヘルスマonitoringには、電磁誘導や耐久性が問題になっていた。これらの問題を解決できる光ファイバを使用した各種センサを開発する。

事業概要

事業の柱は、電話用ケーブルをはじめ LAN 用ケーブル、通信用ケーブル、消防用電線、同軸ケーブル、ビニルコード、計装用ケーブルなどの製造販売。製造体制は、通信ケーブル・ビニルコードの生産工場と、同軸ケーブルの生産工場に大別し、通信ケーブルは、メタルはもとより、最新鋭設備と最先端技術をもって光ケーブルを製造。また、同軸ケーブルは、ソリッドから高発泡タイプまで軽量で低損失なケーブルを製造している。原料から製品までの一貫した生産設備を有し、ISO9001 に基づく徹底した品質管理、生産管理の中で、市場の多様なニーズに応えるべく高品質の製品づくりに邁進している。

【DATA】

代表者名：代表取締役 尾崎 勝
本社所在地：〒769-2101 香川県さぬき市志度 1298-12
連絡先：087-894-3151
ホームページ：shinko-ew.co.jp

本事業の取組み経緯

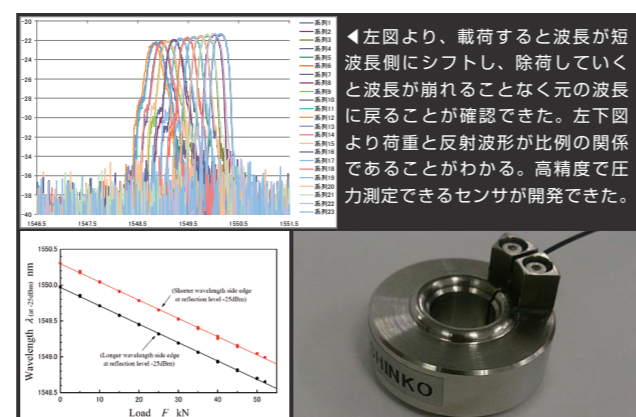
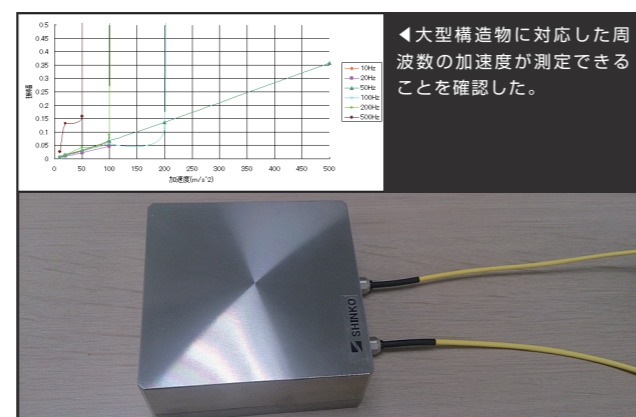
かねてより、従来の電気センサでの精度や電磁誘導、耐久性などに対して、より優れた性能を求められていた。「大型構造物向け光ファイバセンサ（加速度・圧力センサ）」には、錆びへの強さなど長寿命性。「航空機向け光ファイバセンサ（ひずみセンサ）」には、肉眼では確認できない航空機（機体）のダメージやダメージの蓄積を測定できる極めて高い精度。「医療向け光ファイバセンサ（温度・圧力センサ）」には、高周波・電磁波・マイクロ波の影響（ノイズ）を受けないこと。こ

れらのニーズを満たして課題を解決するため、本事業に取り組む運びとなった。

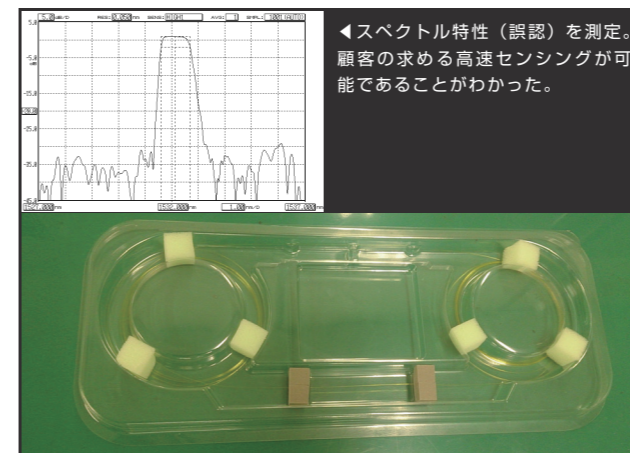
本事業の内容

各種メーカーから多くの機械設備を選定し、購入・設置。導入した設備を使って以下の試作品開発を行った。

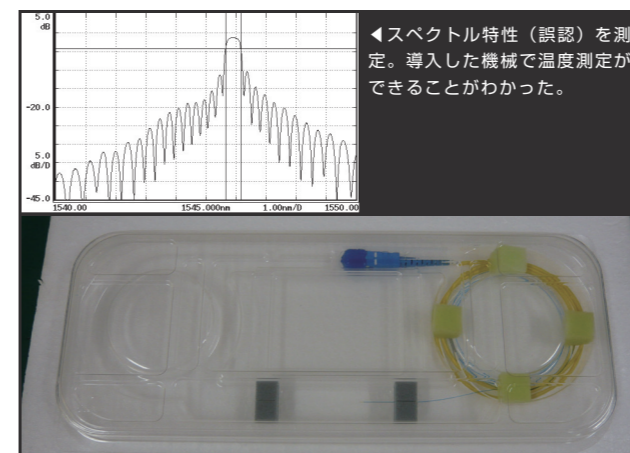
【大型構造物向け光ファイバセンサ（加速度・圧力センサ）】
①設計（構造・計測範囲・防水性）②試作・製造条件の確立（センサ書込み・センサ貼付技術）
③機能評価試験（振動・衝撃・耐久性）の順で行った。



【航空機向け光ファイバセンサ（ひずみセンサ）】
①設計（特性・寸法・構造）②試作（センサ書込み・センサ部コーティング・センサ長さ・連装）③製造条件確立（センサ書込み・センサ部コーティング・センサ取付け）④試作品の評価の順で行った。



【医療向け光ファイバセンサ（温度・圧力センサ）】
①設計（特性・寸法・構造）②試作（センサ書込み・センサ部コーティング）③試作品評価（電気センサとの比較・性能・使い勝手）④製造条件確立（センサ書込み・センサ部コーティング）の順で行った。



成果と波及効果

「航空機向け光ファイバセンサ（ひずみセンサ）」については、本事業で目標の開発を完了し、ユーザーへの納品も進めている段階。今後は量産化に向けた体制づくりを進める。「大型構造物向け光ファイバセンサ（加速度・圧力センサ）」「医療向け光ファイバセンサ（温度・

圧力センサ）」については、ユーザーが希望する仕様のセンサ開発が可能であると明確にできたので。今後、商品化を進めていく。

今後の展望

高まるセンサ需要を背景に、同社の強みである光ファイバセンサが、従来の電気センサでは、測定できなかった市場を開拓し、センサ市場全体の底上げを図る。

【大型構造物向け光ファイバセンサ（加速度・圧力センサ）】
取引先に、大手建設会社（橋梁、道路など）を想定。売上規模は 30 億円を計画している。

【航空機向け光ファイバセンサ（ひずみセンサ）】
本事業で導入したコーティング機により、量産化、低コスト化を実現。

取引先に、大手重工メーカー（航空機メーカー）を想定。売上規模は 100 億円を計画している。

【医療向け光ファイバセンサ（温度・圧力センサ）】
取引先に、大手医療機器メーカーを想定。売上規模は 30 億円を計画している。

近年、センサの需要は高まっており、2011 年に 1 兆 8,290 億円とされていたセンサ市場は、2020 年には 5 兆 8,661 億円と予測されている。これに伴い同社の売上目標も上げながら、市場拡大に貢献していく。

本事業に対する評価

■ 補助事業を活用したきっかけ・評価

本事業内容の検討や市場調査、基礎となる研究を続け、商品化へのステップを考えたいところ、商品化への背中を押していただく形で本補助金事業を紹介いただいた。

■ 認定支援機関・地域事務局との関わり

香川県中小企業団体中央会様には、本事業の申請書作成や研究開発・報告書作成など、進行管理・整理のアドバイスをいただき、大変助かりました。

おしぼりにおける高品質・高効率なサービスと生産体制の構築

タイヨウ株式会社

同社が製造するおしぼりについては、品質の向上と製造ロスの削減が課題となっていた。そこで、これらの課題を解決するために、おしぼりの「折り」の工程と検品体制の改善を実施した。その結果、品質の良いおしぼりを安定した価格で顧客に提供できるようになった。

事業概要

創業は明治 39 年、香川県高松市中野町に小松西洋式洗濯店として商いを始める。その後、昭和 26 年に香川県高松市福田町にて小松クリーニング店をオープン。昭和 39 年には同町に小松屋貸おしぼり店を構える。昭和 45 年に全国貸おしぼり同業組合に加盟し、現在の事業基盤が整う。2 年後の昭和 47 年には香川県高松市春日町に移転し、香川県おしぼり（株）に改組。現在の社名に変えたのは、昭和 61 年 4 月。貸おしぼり、貸理・美容タオル、紙おしぼり、紙製品、レンタルマット・モップ業務用品などを中心に、贈答用品、厨房機器、家電製品、コンピューターソフトウェア、コンピューター関連機器、ホームページ制作、車輛事業など、顧客の声に応えるべく幅広い事業を手掛ける。

【DATA】

代表者名：代表取締役 小松 利行
本社所在地：〒761-0101 香川県高松市春日町 1271
連絡先：087-841-1233
ホームページ：taiyow.co.jp

本事業の取組み経緯

おしぼり業界で、布おしぼりの占める割合は年々減少傾向にある。そんな中、四国最大のシェアを有する同社でも、例外なく出荷本数・売上とも年々減少傾向にある。また、おしぼりを製造するにあたり、同社の主要コストである重油の価格は高騰を続けている。これまで、幾度となくコスト削減策を打ち続けてきたものの、主

要コストのさらなる上昇は顧客への価格転嫁を余儀なくされている。しかし、顧客にとってのおしぼりは、コスト削減の対象となる場合が多く、承諾を得にくいのが実情であった。そこで、おしぼりの品質と製造コストを改善するための肝となる三つ折りの製造工程に新しい機械を導入することで、市場競争力のあるおしぼりを製造することができないだろうかと思案した。

本事業の内容

次のような順で本事業を実施した。

①仕様書の作成

プロジェクトリーダーを中心とし、現場担当、現場担当補助、現場従業員に聞き取り調査を実施。仕様書を作成した。

②見積書の収集

同社が考える仕様書をもとに、見積もりを数社から取る予定だったが、「エアで吹き上げておしぼりを折る」という技術が機械製造メーカー（以下 A 社とする）独自の技術であったため、A 社から見積もりを取り、選定した。

③発注の打ち合わせ

本事業の核となる位置技術について、導入設備のコンベアのどの場所におしぼりを配置しても、良品の三つ折りが製造できることを確認したうえで、導入設備の配置場所や、製造ラインまで検討した。

④三つ折り包装機の発注

A 社へ導入設備の発注をし、納期の返事を受け、納品日を決定した。

⑤三つ折り包装機の設置試運転

工場の稼働を休止し、約 2 日かけて導入機械を設置した【図 1】。2 日目の午後より試運転の開始。予定通り稼働し、良品のおしぼりが製造できることを確認し、納品を完了した。



【図 1】 導入設備

成果と波及効果

三つ折り包装機は、コンベアにおしぼりをセットすると、右、左の順番にエアで吹き上げて三つに折るものである。左側を吹きあげた時に、先に折られた右側の生地がエアの勢いでめくれ上がり【図 2】のように、不良品が製造されていた。これは、2本の支柱の幅、エアの勢いの強さが原因であったため、製造元の A 社へ調整を依頼した。



【図 2】 不良製造

同社の業務終了後に A 社が導入機械の調整を実施したところ、翌日の製造ロスは前日比で約 9 割減らすことができた。しかし、2 日後以降の製造ロスは、同比で 7 割程度と増えてしまい、それ以後も製造ロスの増加傾向が見られた。これにより、機械を稼働させながら、微調整が必要であることがわかった。

しかしながら、本機の導入により、コンベアのどの位置におしぼり生地をセットしてもきれいに巻かれたおしぼりの製造ができ、製造ロスも大幅

に削減できることは実証された。微調整については、その都度、機械メーカーに依頼すると時間ロスもコストも発生するので、同社の従業員が調整の仕方を覚えることで、計画通りの製造ロス削減および品質の向上が現実的なものとなった。

今後の展望

布おしぼりから紙おしぼりへと切り替える顧客が増えるなかで、市場競争力のある布おしぼりを製造していくことは同社の社運を左右する取組であったが、本事業によりその目途が立った状況である。また、先述のとおり、重油の価格高騰などにより製造原価の上昇が続くなか、顧客に価格見直しの承諾を得るのは厳しいのが現状である。価格の見直しを行うことなく、良質なおしぼりを提供することで、飲食店や医療施設、遊戯施設といった従来の取引先からの信頼はもとより、顧客層の広がりも期待できる。さらには、新しい市場の開拓を視野に営業を展開する予定である。

本事業に対する評価

■ 補助事業を活用したきっかけ・評価

「ものづくり補助金」については各種メディア経由で知り得てはいたが、当社には無縁だと考えていた。そんななか、当社の機械設備を三つ折り機へ変更しようと考えていた時期に、認定支援機関である伊予銀行から、協力するので補助金事業に申請してみないかとお話をいただいたことがきっかけとなった。

■ 認定支援機関・地域事務局との関わり

今回申請した補助金のことを知るまで、香川県中小企業団体中央会の存在を知らなかったが、採択後からとても協力的に対応いただいた。その結果、巻きの悪い製品へのクレームや製造ロスを大幅に削減させられるなど有意な事業となったことに、大変感謝している。

3次元CADを活用した紙製立体構造製品の設計開発と量産体制の確立

hacomo 株式会社

紙を素材にした立体構造製品の開発において、課題だった設計時間の短縮と量産技術の確立を、3次元データをもとに容易に図面展開できるソフトの開発と、レーザー加工機の導入により克服した。

事業概要

富士ダンボール工業株式会社の社内から生まれたアイデアが事業化されて発展し、独立を遂げた企業。「子どもにもものづくりの楽しさを知ってほしい、そこから生まれるコミュニケーションを大切にしたい」との願いから、「ハッピーコミュニケーション」をコンセプトに、ダンボール商品企画販売、ディスプレイ・家具企画販売、イベント企画、包装設計、パッケージデザインなどの事業を展開。社名の由来も「ハッピーコミュニケーション」から。干支の置物や動物、恐竜など、段ボールを素材とした組立キットを自社企画・製造・販売し、独自の市場を獲得。また、乗り物や遊具を段ボールで作る、段ボールと全身でコミュニケーションできる「ダンボール遊園地」など、ユニークな企画を全国各地で展開。「『おもしろい』で未来を拓く！」をスローガンに、新企画・新製品の開発意欲はとどまるところを知らない。

【DATA】

代表者名：代表取締役 本田 展稔
本社所在地：〒769-2701 香川県東かがわ市湊 1860-1
連絡先：0879-23-0055
ホームページ：hacomo.com

本事業の取組み経緯

同社が企画・販売していた従来の工作キットのターゲットは、子どもであったが、新商品では比較的高い年齢層をターゲットに、高付加価値のレーザー加工製品を生み出し、新たなマーケットの獲得をねらう。価格帯は、従来の

1000円程度かそれ以下であったものから、1500円程度に設定しても市場に受け入れられるものを開発する。また、試作にとどまらず、展示会への出品、その後の販売を視野に、量産体制の確立までを本事業のミッションとする。

本事業の内容

本事業は、次のような段階を経て実施した。
①製品の試作設計 ②設計方法の確立 ③試作の評価と改良 ④生産機導入の検討 ⑤量産体制の確立。

①製品の試作設計

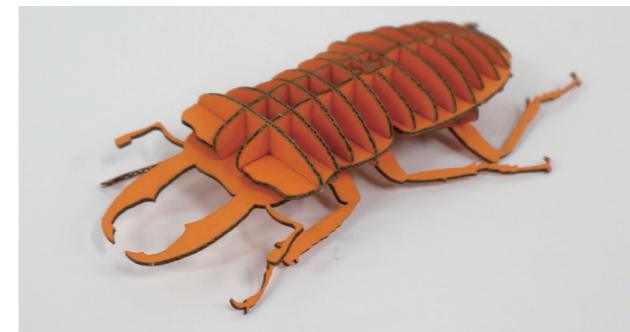
当初は厚紙を使用する予定だったが、厚紙ではまだ薄く、剛性がないため組み立て時に不具合が発生することが判明した。また、レーザーでテストカットしたところ、端面の煤（すす）が目立った。そこで、薄い段ボール（1mmGF）をテストカットしたところ、この素材の方が端面の煤が目立たず、厚紙より剛性があるため製品強度が保たれることなどから、採用。素材である紙の薄さは表現力につながり、これまでより細かな仕様を持つ製品の開発を可能としてくれた。

②設計方法の確立

従来は3面図をもとに設計しており、立体的な表現は難しかった。そこで、自動立体構造設計支援ソフトの開発に着手し、立体的な表現を容易にすることをめざした。まず、平面展開図を切り込みに合わせて立体構造をつくるソフト、次に3次元データをもとに展開図を生成するソフトの計2種を開発した。

③試作の評価と改良

開発した自動立体構造設計支援ソフトを使用し、3次元データから格子状の立体物を成形する方法をベースに、開発製品の設計を行った。評価については、期間限定でオープンすることとなった直営店に試作品【図1】を置き、直接顧客にヒアリングすることとした。改良については、その声をもとに改良を検討した。



【図1】試作品

④生産機導入の検討

加工技術の向上・品質の向上および量産化などを考えた上で、新たな生産機の導入を検討、【図2】のレーザー加工機を発注し、導入・設置した。



【図2】レーザー加工機の設置

⑤量産体制の確立

保管方法改善や空調の管理を行うことで、素材である段ボールの反りを防ぎ作業効率をアップ。併せて、従来は加工機に標準で備え付けられていたハニカム素材の治具を使っていたが、このたびの開発製品に適した治具を開発し、鉄工所にて制作。

成果と波及効果

自動立体構造設計支援ソフトを開発・活用できたことで、従来は難しかった立体的な表現が容

易となった。また、開発製品のサンプルに対する要望をターゲットである成人顧客から直接ヒアリングできたため、ギフト需要が見込まれることや、価格帯は1,500円が妥当で2,000円では高いとの認識を持たれることが分かった。

また、生産機の導入・量産体制の確立の結果、作業効率の向上はもちろん、開発製品に適した治具を開発、使用したことで、レーザーでカットした際、端面に発生する煤が減少したため、セット時間の短縮にもつながった。

今後の展望

予定している様々な展示会に向け10種類程度のラインナップを揃えていく。また、開始予定である一般販売については、早々に量産を進めていく計画である。なお、年間売上1,000万円（6,800個）を目標に、販売開始から3ヶ月間は月商50万円を目指す。

完成された既製品を容易に手にできる便利な文化が受け入れられている今、同社のユニークな製品を市場に出すことを通して、ものづくりの楽しさを世に発信していく。

本事業に対する評価

■ 補助事業を活用したきっかけ・評価

新製品を開発するにあたり、製作課題を解決できるソフト開発や、新機械の導入を考慮していたところ、本事業の概要を知って申請に至った。おかげで、ものづくり文化を市場に広めるための新製品開発を軌道にのせられた。

■ 認定支援機関・地域事務局との関わり

香川県中小企業団体中央会様には、書類のチェックをはじめ、工程スケジュールも詳細に管理していただき、大変たすかった。本業務に支障をきたすことなくスムーズに手続きができて感謝している。

競争力（高品質・短納期）強化を目的とした測定技術における品質管理体制の確立

株式会社プロテック

顧客から大径長尺製品加工の要望があったが、保有している三次元測定機の測定サイズに限界がある状況が続いていた。そこで大型 CNC 三次元測定機（高速5軸スキャニングヘッド搭載）を導入し、大型長尺製品や複雑な形状の製品を測定。評価及び高精度加工技術を確立し、市場競争力を高める。

事業概要

コンフラットフランジ用金属ガスケット C1020B 材の削り加工から、C1020P 材をプレス加工により製作する真空業界初の工場として1988年、現地に株式会社プロテックを創立。以来、ユーザの要望に応えながら、常に品質の高い製品を提供し続け、2010年には、四国の中小企業で初となる JIS Q9100 を取得した。主な設備は、インテグレックス e-1550V/10II、CNC 大型三次元座標測定機、バリアクシス 730-5X、FH630SX、5 軸制御多面加工立型マシニングセンター2面パレット VARIAXIS730-5XII など。航空宇宙関連部品及び超精密部品の製造、半導体製造装置用超精密部品の設計・開発及び製造、超高真空各種部品の設計・開発及び製造が事業の軸であり、精密機械加工技術において定評がある。

【DATA】

代表者名：代表取締役 木村 義春
本社所在地：〒761-8043 香川県高松市
中間町 1139-8
連絡先：087-886-1154
ホームページ：kk-protec.jp

本事業の取組み経緯

同社では、精密機械加工において、通常「加工」から「測定」までを行い、その技術・品質についての評価は高い。近年では、航空機エンジン部品製造メーカーより、航空機エンジンの部材であるファンフレーム加工の注文を受けたが、“大型”の部材であるため、同社では「加工」

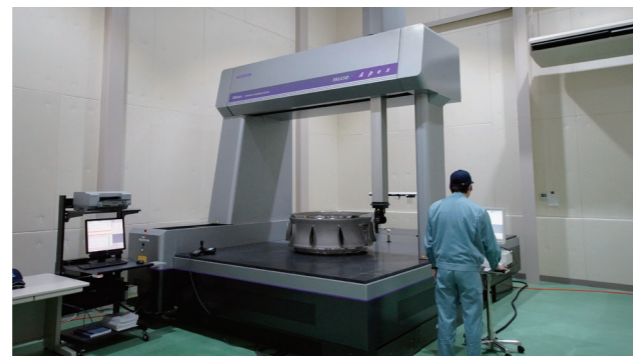
までの対応となり、仕上げである「測定」には至っていない状況であった。大型の「測定」を行える大型三次元測定機を保有している既存供給先は現在1社しかない中で、同社が大型に対応できる測定機を導入すれば、市場での競争力を高められる。それと同時に、既存案件を同社が優位に進められる。そこで、本事業により当該設備の導入し、「加工」から「測定」までを一貫して同社で請負うことが出来る体制づくりが急務であった。

本事業の内容

次の5工程にしたがって本事業を進めた。

- ①機械の選定・発注
- ②機械の導入・設置
- ③導入設備の性能検証
- ④導入設備での製品の測定
- ⑤導入設備の操作受講

2013年5月から7月にかけて機械を選定し、発注。2014年3月5日から同7日にかけて設置した【図1】。



【図1】三次元測定機の設置状態

導入した機械にて、数ミクロン単位の性能検証を何度も繰返した。結果、高精度の測定が実証できたことから、三次元測定機を用いて、実際の製品測定を実施した【図2】。



【図2】実際の製品測定

測定の結果、十分に満足できる機械性能を有することが確認できた。また、導入した大型三次元測定機は、従来の測定機とは違い、高速5軸スキャニングヘッドを搭載し、大型長尺製品や複雑形状製品の測定を1本のスタイラスが対応。測定時間を短縮でき、かつ、プログラムの作成時には、自在に幅広く簡単に作ることが可能となった。

導入設備の操作は、5日間のプログラムを受講し、習得した。

1日目 三次元測定機の概要、MCOSMOSの各種コマンド・基本的操作の説明

2日目 サンプルモデルの測定方法の説明

3日目 3DCADモデルを使用したサンプルモデルの測定方法の説明

4日目 同社試作品を使用した測定方法の説明

5日目 製品の測定方法の説明、その他オプション等の説明

成果と波及効果

高精度大型 CNC 三次元測定機を導入したことにより、幅 2,000mm×奥行き 3,000mm×高さ 1,450mm までの大径長尺製品の測定が可能となった。また、3DCADモデル対応のソフトも導入したことで、測定結果とモデルの比較検証、視覚（色分）での合否確認も可能となった。

なお、大径長尺になるに従い、真円度、加工精度、傾斜角度等を要求範囲に収めることが難しく、いっそう高度な加工技術が必要である。そこで、

同社の精密機械加工に関するノウハウを駆使してモデル的な試作品の制作を実施。結果、大径長尺物の加工技術も十分備わっていることが分かった。さらに、評価技術・測定技術を確立するために、試作品等の測定や新規受注品・複雑で形状の難しい測定にも対応することで、大径長尺製品の精密機械加工が可能な生産プロセスを構築。これまで以上に精度、価格、納期等で競争力を有する事業展開が図れる見通しとなった。

今後の展望

具体的な顧客となる、航空機エンジン部品メーカーからは、「工程外注」から「加工外注」^{※1}になれる可能性が高まっている。これにより、収益の向上が見込める。また、航空関連部品メーカーに関しては、既存の三次元測定機の測定範囲内の製品受注となっていたが、本機の導入により、大型製品を受注することが可能となったため、すでに取引を開始している。さらに、衛生用品製造装置メーカーにおいては、機上測定において、測定値が安定せず、製品保証が難しい状況であったが、本機の導入により、品質が向上。大型製品の新規受注が可能となり、受注が確定した。今後も同様の方向性で積極的に営業展開をしていく予定である。

※1「加工外注」とは、該当の航空機エンジン部品メーカーの加工外注先選定の条件を満たした外注先である。新規図面において、加工条件などを一任されることから、ある程度有利な交渉が期待できる。

本事業に対する評価

■ 補助事業を活用したきっかけ・評価

顧客の要望及び、加工精度の向上を考え、設備導入を検討していた。本補助金の活用により顧客の要望に応えることができた。

■ 認定支援機関・地域事務局との関わり

香川県中小企業団体中央会には、書類チェックや進行管理などの面で親身に対応いただいたおかげで、速やかに手続きを進められた。

大型運搬車（電気自動車）製作における生産プロセスの確立

株式会社福本ボデー工場

近年、工場内製品等運搬車においては大型化・位置決め制御機能の高精度化の傾向がある一方で、生産の効率化（低コスト・短納期）は至上命題である。よって、設計基準を見直し、車両・部品の標準化や部品管理システムの構築を図るものである。

事業概要

主力事業は、各種パーツの設計・製造・販売および産業用特殊車輛の設計・製造。前者は、計器盤やレバーなどの小型部品から、減速機やトランスミッション、アクスルなどの基本構成部品、それらを組み合わせたアッセンブリーユニットまで、小型特殊車輛に必要なパーツの開発・設計・製造・販売。さらに、顧客の要望に添ったカスタマイズや試作、海外からの部品調達などを行う。後者の強みは、基本構成パーツから自社で一から開発・設計できることである。そのため、独自開発の操舵システムを組み込んだ電動運搬車輛や、インホイールモーターを採用した環境対応車輛など、特に特殊車輛の分野において強みを発揮している。

【DATA】

代表者名：代表取締役 福本 修一
本社所在地：〒767-0013 香川県三豊市高瀬町下麻1064-1
連絡先：0875-74-6511
ホームページ：fukumotobody.co.jp

本事業の取り組み経緯

同社の特殊車輛（農業用散布車、工場内重量物電動運搬車、アミューズメント用電気自動車、半導体工場内移動、運搬車（低発塵・静音仕様）など）の設計・製作における評価が高く、特殊車輛業界ではトップクラスである。しかし、これらの製品の多くは特殊仕様であることから、多品種少量生産を余儀なくされており、効率的な設計・生産方法の確立が長年のテーマであった。加えて、近年、工場内特殊車輛（製品等運搬車）の受注が大幅に

増加しており、大重量・長尺特殊車輛生産への効率的な対応や、荷台制御機能の多様化への対応、多種類化・増加する部品点数への対応などが急務の課題として浮上していた。

本事業の内容

部品格納庫（マキシコー ロータリーストッカー設備）を導入。部品標準化を含めた生産管理システムを構築するとともに、モデル的特殊車輛において実証・検証し、競争力のある製品（低コスト・短納期）を市場に提供することを目的に、本事業に着手。次の8つのステップで進行した。
①大型運搬車標準化モデルの構想設計 ②荷台制御システムの構想設計 ③構成部品の標準化検討 ④格納システム検討 ⑤大型運搬車標準モデルの詳細設計・製作 ⑥荷台制御システムの詳細設計・製作 ⑦標準化モデル検証 ⑧格納システム検証。

①の大型運搬車標準化モデルの構想設計において着目したのは減速機である。大重量の荷物を運搬する大型運搬車は、中型車以下では想定しきれない負荷が足回りにかかり、トラブルが発生しやすい。従前は、それを車輛ごとに設計・製造し、それぞれの大型運搬車に搭載し、実際の走行試験において検証する手間も生じていた。このたびの取り組みにおいて、積載量 45t クラスを目安に減速機のモデル設計を行い、部品標準化をめざすため、従前よりシャフト軸を太くし、大幅な設計変更を行った。さらに、実際の走行試験にて最大量を検証し、試作減速機【図 1】で共通化を検討した。



【図 1】試作減速機

試作において、減速機の部品点数は、133 種類からなる。この多さは、部品発注の煩雑さや、管理コスト高を意味していた。今回の減速機の標準化により、年間の受注計画を考慮した必要な部品の大量一括管理をめざすとともに、自社内における管理については、「上部空間の活用」に視点を変え、安全作業および作業効率の向上に取り組んだ。

共通化された減速機関連の部品・部材をはじめ、その他、共通で使用する部品（ボルト・ナットなど）をバーコードや、管理番号および図番等で管理しつつ、自動立体格納倉庫内の場所を決めて格納するようにした。その様子は【図 2】の通りである。



【図 2】格納状況

成果と波及効果

積載量 45t をモデルに減速機のモデル設計を行い、部品の標準化によるコスト低減を実現した。これにより、従前は特殊車輛ごとに減速機の設計・製作に多くの時間を要していたが、その時間の短縮につながった。また、異なる車輛製造においても、減速機の製造工程は同一となるため、作業上のミスを低減させ、生産性の向上にも寄与した。また、部品・部

材管理の効率化の観点からも有意な成果が認められた。品質管理については、従前は異なる部材ごとに寸法や強度確認が必要であったが、標準化・共通化により、その手間を省くことが可能となった。倉庫内の管理については、部品・部材の種類および点数をできるだけ過不足なく在庫管理できるようになった。自動格納倉庫内においては場所を決めて管理することが可能となり、目視でも在庫状況がある程度把握できる状態となった。作業効率の向上にもつながり、作業上の安全性を高める環境が整ったと言える。これらのことは納期短縮にも結びつき、競争力強化につながった。

今後の展望

本事業はユーザーからの要望（低コスト・短納期）に対応する取り組みであり、本事業終了後、速やかに生産・販売を実施する。また、当該製品はこれまで同社で提供されていたものであり、その製作プロセスにおける品質の安定化・短納期化・低コスト化を図ったものであることから、従来ユーザーからの受注は継続的に確保できるとともに、さらにシェア拡大が見込める。当面、追加開発的な取り組み（高額な設備投資など）を実施する計画はなく、本事業で実施した部品等の標準化をさらに全製品を視野に拡大していく見通しである。

本事業に対する評価

■ 補助事業を活用したきっかけ・評価

設備投資は、景気や客先の状況により方向転換を迫られることもあり、中小企業にとって非常に慎重な経営判断となる。企業体質強化のため、品質アップ・短納期化・コストの見直しを検討していた際に、今回の「ものづくり補助事業」は迷っている背中を押してくれる大変良い判断材料となった。

■ 認定支援機関・地域事務局との関わり

香川県中小企業団体中央会様には、書類作成や研究開発について相談したいときなどに足を運んでいただいた。おかげで、本事業を順調に遂行できた。

化粧品分野におけるナノ化エラスチンを用いた試作・開発

芳香園製薬株式会社

ナノ化エラスチンは、現在、上市されているそれと比して高純度で肌への浸透率が高いと報告されている。その原料の利用権を持つ同社は、既に上市されている化粧品よりも効果の高い製品の販売を目的として試作・開発を行った。

事業概要

昭和 25 年に医薬品や医薬部外品、医療機器等の製造・販売にて創業。現在では健康食品、化粧品などにおいて、受託製造 (OEM) も行う。受託製造では小容量・小ロット生産と、幅広い試作を強みに、商品企画から資材調達・処方開発、試作・製造・容器デザイン、印刷物サポートまでの一貫製造を請け負う。このような受託製造のトータルサポートを通して高品質・低コストの OEM 商品の開発・製造を軸に、創業以来、成長を続けている。

[DATA]
代表者名：代表取締役 濱田 康則
本社所在地：〒769-0208 綾歌郡宇多津町浜八番丁 134-5
連絡先：0877-49-0021
ホームページ：hokoen.co.jp

本事業の取組み経緯

エラスチン配合の美容ドリンクが発表されたことをきっかけに、「エラスチン」は美容素材としての認知が一気に高まった。当時は配合ドリンクやサプリメントの割合が高かったが、近年では美肌を訴求した基礎化粧品やメイクアップ化粧品の分野が使用用途の7割を占めている。また、大学の研究では「ナノ化エラスチン」を使用した化粧品は、これまで上市されているエラスチン配合の化粧品とは異なり、肌の真皮層まで浸透していき、ハリやキメの改善に有用であることがわかっている。同社の調査では、このような高い効果を持つ商品は、主に 35 歳以上の女性がターゲットと分析しており、成長市場であ

ると判断。製造装置を購入し、製造プロセスを確立することとした。

本事業の内容

既に上市されている化粧品よりも効果の高い製品の販売を目的に、次の6ステップで本事業を実施。

①剤型の選定 ②処方基材の選定 ③エラスチン配合率の決定 ④試作 ⑤効果検証 ⑥内製化

①剤型の選定：ナノ化エラスチン原料は、肌にハリを与え、キメを細かくする効果があることから、入浴後の肌の手入れに使い、就寝中に有用成分を浸透させていくことが最も効果を実感できるものと判断。従って、肌を覆うクリームではなく、肌へ直接塗布する美容液が適していると判断した。

②処方基材の選定：エラスチン原料は高価であるため、それを配合する美容液の処方検討を先に行った。【図 1】の通り、配合成分を固定し、保湿効果を維持する被膜剤の配合率や5種類の被膜成分について検討。塗布した感触や時間経過に対する変化などを確認しながら薬事法で定められている条件内で配合率を変えて試作した。その結果、皮膜剤 E を 0.9%配合することに決定。

原料名	1	2	3	4	5	6
精製水 A	84.24	84.19	82.29	84.19	83.59	83.29
保湿剤 A	7.00	→	→	→	→	→
保湿剤 B	5.00	→	→	→	→	→
保湿剤 C	3.00	→	→	→	→	→
防腐剤 A	0.20	→	→	→	→	→
緩衝材 A	0.01	→	→	→	→	→
緩衝材 B	0.10	→	→	→	→	→
皮膜剤 A	0.05					
皮膜剤 B		0.10				
皮膜剤 C			2.00			
皮膜剤 D				0.10		
皮膜剤 E					0.50	0.90
pH 調整剤 A	0.20	→	→	→	→	→
増粘剤 A	0.20	→	→	→	→	→

【図 1】

③エラスチン配合率の決定：大まかな配合内容が決定したところで、【図 2】の通りエラスチンの

配合率を1%から 0.1%まで段階的に配合し、試作した。すると、皮膚に塗布した際、エラスチン濃度に比例して特有の酢酸臭に似た原料臭が発生。そのため、臭いがある程度気にならなくなる 0.2%のエラスチン濃度に固定して再度、処方基材の選定を行うこととした。

原料名	1	2	3	4	5
精製水 A	82.39	82.89	83.09	83.19	83.29
保湿剤 A	7.00	→	→	→	→
保湿剤 B	5.00	→	→	→	→
保湿剤 C	3.00	→	→	→	→
防腐剤 A	0.20	→	→	→	→
緩衝材 A	0.01	→	→	→	→
緩衝材 B	0.10	→	→	→	→
皮膜剤 A	0.90	→	→	→	→
pH 調整剤 A	0.20	→	→	→	→
増粘剤 A	0.20	→	→	→	→
市販エラスチン	1.00	0.50	0.30	0.20	0.10

【図 2】

④試作：エラスチンの特有臭については、香料の配合によるマスキング効果で臭気を抑えることができた。続いて、2種の試作品を塗布した際のテクスチャーを比較。一方の試作品については美容液の乾燥後でも、表皮に水分が保たれている感触になっていることで水分保持力の再確認ができた。また、ハリについては継続使用が必要となるため、経過を追ってアンケートを実施していく。

⑤効果の検証：使用感のアンケート実施のために試作量を増やしてモニターアンケートを実施。臭気が気になるとの評価もあったが、効果については主に肌へのハリや弾力に対する高い評価を得られた。

⑥内製化：これまで外部への委託製造を行ってきた製造工程において、自社で試作から製造を行う内製化に着手。本社工場の一部改修や、真空乳化装置など機械装置を導入した。導入機械や周辺機器の設置・試運転を経て内製化を開始。



▲真空乳化装置・周辺機器設置

成果と波及効果

内製化の足掛かりとして、これまで外部委託で製造していたクリームについて、設置した機械を使って製造。社員の製造技術が乏しいため、化粧品メーカーに長年勤務していた製造作業員を新しく雇用。製造技術の向上に努め、自社での内製化が可能であることが確認された。本事業で開発した化粧品についても内製化を前提に価格を決め、販売目標を立てて、製造を開始するに至った。エラスチン配合化粧品が自社で製造できることは、市場に対して差別化および競争力を有することとなり、販路・シェアの拡大が見込まれる。

今後の展望

内製化に伴い、製造原価を抑えられたことで利益率の向上を図り、新規のエラスチン配合化粧品について、上市初年度に全国の取引を行っている薬局薬店への全店配架を目指す。その他、ネット通販やネットワークビジネス関係の得意先企業には PB 商品としての提案を行い、受託製造での契約を進める。導入2年目以降は、他社にはない原料を使用したエラスチン配合化粧品で差別化を行い、その PB・OEM 化粧品を中軸製品として、月間 6,000 個の製造を目標に、販路やシェア、売上の拡大を見込んでいる。また、生産量増加による人手不足の解消に向けて雇用を生み出し、製造現場の活性化も図っていく。

本事業に対する評価

■ 補助事業を活用したきっかけ・評価

健康食品の受託製造を軸に事業展開をしていたが、取引先様から化粧品分野へのニーズを頂戴することが多くなったため、自社の内製化を図るとともに化粧品分野での受託製造事業の確立に取り組む運びとなった。

■ 認定支援機関・地域事務局との関わり

本事業における補助金の申請書類作成から報告書作成まで、事細かにアドバイスをいただき助かった。おかげ様で、スムーズに本事業を進められた。

突き刺し防止手袋の生産及び開発

有限会社ポルテ

針や棘から身を守る安全安心の手袋「オールカバー突き刺し防止手袋」を、既存技術である立体手袋の自動縫製システムを活用することに加え、新設備を導入し、生産性と品質の向上をめざしながら開発・生産する。

事業概要

創業以来、高機能アラミド繊維製品の製造を行い、近年では半導体製造装置用副資材やアパレルファッションなど、多岐にわたる業界に貢献している。具体的には、半導体製造装置用副資材製造、安全保護製品製造、アラミド（ケブラー）素材加工、ガラス繊維素材加工、レーザーカット加工、自動プログラム電子ミシン加工、線材（ヒーター線など）の自動ミシン縫付加工（特許取得済み）などである。また、自社開発した立体手袋の自動縫製化（特許2件取得済み）は、国内において品質の安定した生産を可能にした。この技術システムを活用して今までにない新しい手袋の自社ブランド「GABA' SP」をいっそう強化した。

【DATA】

代表者名：代表取締役 竹北 孝文
本社所在地：〒769-2704 香川県東かがわ市
帰来 132-6
連絡先：0879-25-7800
ホームページ：porute.com

本事業の取組み経緯

従来、当社が強みとしていた技術は半導体製造装置用副資材の製造やレーザーカット加工、自動プログラム電子ミシン加工、線材（ヒーター線など）の自動ミシン縫付加工（特許取得済み）だった。しかし、地場産業である手袋生産が衰退化。そこで、誰もが同じクオリティの手袋を生産できる立体手袋の自動縫製化を

開発し、新しい手袋のブランドを立ち上げるなどして意欲的に製造販売を行うようになった。中でも、医療廃棄物処理のような危険を伴う現場で安全に使用できる手袋の研究など、ユーザーの問題解決に力を注いでいたところ、高知県農協様から「ゆずの収穫の際、棘が刺さり困っている」との相談を受けたため、今回の研究開発に着手した。

本事業の内容

「オールカバー突き刺し防止手袋」の開発・生産に際して、「機械の選定と発注」「機械の導入」「導入設備のテスト加工」の3ステップで本事業に取り組んだ。

①機械の選定と発注

平成25年10月から11月にかけて、機械の選定を行い、発注した。

②機械の導入

平成25年11月22日に、プログラム電子ミシン【図1】を導入。そして、平成26年1月28日に、レーザー加工機【図2】を導入した。



【図1】プログラム電子ミシン



【図2】レーザー加工機

③導入設備のテスト加工

当初の計画を進めるにあたり、【図3】のテストを行い、満足できる機械性能を確認できた。



【図3】導入設備の加工テスト

成果と波及効果

プログラム電子ミシンとレーザー加工機を導入したことにより、それぞれ次のような成果が認められた。

【プログラム電子ミシンについて】

- ・縫製スピードが飛躍的にアップし、生産性が向上した。
- ・糸調子をデジタル化できたことで、ステッチの美しさや糸のしまりの均一化が図られ、製品の不具合が軽減し、品質の向上につながった。
- ・パソコンで作成した縫製データの移動や管理の効率化が図られた。

【レーザー加工機について】

- ・裁断エリアが、従来機を使った場合の約170%に拡大。おかげで、一度に大量の裁断が可能になり、さらには、生地ロス削減にもつながった。
- ・従来機である35W機の130%ほどの裁断スピードを実現できたため、裁断時間の短縮が図られた。
- ・照射レンズの性能アップにより、裁断面にできていた焦げやバリが軽減され、製品の品質向上を実現した。

・型紙のデジタル化により、データの修正が容易になると同時に、管理にも効率化が図られた。以上のように、新たな設備を導入できたことで、手袋製造における生産スピードと品質を向上できた。



開発された「突き刺し防止手袋」

今後の展望

現在、ユーザー意見を反映して「突き刺し防止手袋」の強度を増し、かつ、以前よりも動きやすく改良。今後は取引のある全国数社の代理店を通じて販売を実施する。

また、ギフトショーなど大規模展示会でのPRとともに、6次産業化や企業であるエンドユーザーへの直接販売（B to B）を目指しながら、インターネットを通じた広告活動にも奮励する。さらに、ユーザーの悩みを収集・分析した上で新たな改良も進める。主に医療廃棄物処理業者や産廃業者、土木建築業者、農家などの「安全」はもちろん、「細かな動き」も必要とする事業者に対してアプローチしていく。

本事業に対する評価

■ 補助事業を活用したきっかけ・評価

手袋事業の強化・生産量のアップを検討していたところ地元「四国新聞」に掲載されていた本事業の記事をみて問い合わせた。

■ 認定支援機関・地域事務局との関わり

地域事務局である香川県中小企業団体中央会様から申請書類についてしっかりと説明してくれた。開発においても企業目線で色々なアドバイスをいただけた。

米を原料とする機能性飲用素材の開発

勇心酒造株式会社

醸造発酵技術を用いて米を原料とするアルコール飲用に対する機能性素材の開発を行い、顕著な効果を有する試作製品の完成をめざす。

事業概要

清酒製造販売、米醸造発酵製品製造販売、化粧品製造販売、医薬部外品製造販売が事業柱。企業理念は「『生かされている』という考え方を発想の原点に、創造と科学を合一し、よりよいものにして次の世代へ送っていく」。代表的な商品一例は「ライスパワー」。「醸造発酵」という伝統技術と現代の科学を組み合わせた独自の技術によって生まれた「ライスパワーエキス」を使用した商品。エキスの特性に合わせた商品開発を行うことで、人がもともと持っている力を目覚めさせ、身体機能を健全化する「ライスパワーエキス」の力を最大限に生かす技術で市場を獲得。同社の主軸である酒造は、昔ながらの手造りが特徴。

【DATA】
代表者名：代表取締役 徳山 孝
本社所在地：〒761-2307 香川県綾歌郡綾川町小野
2088-1
連絡先：087-876-4111
ホームページ：yushin-brewer.com

本事業の取組み経緯

現在、アルコール摂取（飲酒）時の酩酊や胃のむかつき、二日酔いといった人体にとって負の作用を軽減する効果を持つ機能性素材は複数知られているが、その効果について明確なエビデンスがとられていないものや、肝機能保護・滋養強壮という間接的な作用であるものがほとんどである。なかにはアルコールと関連付いたイメージを謳い消費者を誘導しているにすぎないものもあり、消費者が利便性や十分な効果の実感を伴っているとは言いがたい。この課題克服をめざし、アルコール摂取障害を直接的に

緩和する作用を持つ米発酵由来の内用素材（以下、米発酵エキス）を見出した。本事業は、米発酵エキスの効率的かつ安定的な製造方法を確立し、効果・メカニズム等を立証することで、アルコール摂取障害の緩和作用を有する新製品開発をめざした。

本事業の内容

① 【発酵方法の確立】
現段階において発酵エキスは温度等の細かな発酵条件により、その効果のばらつきが大きく、製法が確立できていないのが実情である。そこで、様々な条件下で米発酵エキスを試作し、糖や有機酸等の指標となる成分をリアルタイムに分析するために、発酵過程のモニタリングを行い、動物試験を用いた効果確認と照らし合わせることで、最適な発酵条件を模索した。数十種類の試作を実施して、検証した結果、その中から好適な発酵方法を2種見出し、課題解決に至った。

② 【安定性の確認】
米発酵エキスは米の発酵物であり天然物であるため、経時的に沈殿等が生じる恐れがある。そこで、①の課題で良好な結果であった製法について安定性試験を実施した。その結果、一般流通上想定される条件において安定であることが確認されたため、アルコール摂取障害緩和作用を有する米発酵エキスの製法確立に至った。

③ 【作用機序の解明】
マイクロアレイによる遺伝子網羅的解析を実施し、リアルタイム PCR で再現性を確認することによって、米発酵エキスは生体内でアルコール代謝関連遺

伝子を活性化し、発現上昇作用を持つ。これによって、アルコール代謝を促進していることが示された。

④ 【有効成分の解明】
米発酵エキスの中で、どのような成分が効果に関与しているのか、動物試験を用いたスクリーニングを行って、特定を試みた。スクリーニングの結果、米発酵エキス中には多種多様な成分が複雑に相互作用・相乗効果を発揮することによって、米発酵エキス全体で効いていることが明らかになったが、特定成分の同定には至らなかった。なお、生薬・漢方などでは、このような結果は頻繁にみられることであり、製品としても本米発酵エキスをそのまま使用することで問題なく効果を発揮できるものと判断した。

⑤ 【ヒト臨床試験による効果検証】
消費者に対して信頼性を得るため、最終的にヒトに対する効果の程度や、最小有効量を調べるために臨床試験を実施した。その結果、米発酵エキスは、ヒトに対してもアルコール摂取障害緩和作用を有することが確認された。さらに、その効果はアルコール代謝の低活性型遺伝子を有するタイプの人（お酒に比較的弱い人）に最も有効であることが判明した。また、アルコールが一次代謝されて発生する成分アセトアルデヒドは、頭痛や吐き気、二日酔いなどの原因となり、アルコール害の主要因成分である。このことから、本試験結果はたいへん有意なものであった。



試作品イメージ

成果と波及効果

以上の課題が解決できたことから、米発酵エキスを含有したアルコール摂取障害緩和作用を有する飲用ドリンク剤を試作し、無償ボランティアによるモ

ニターテストを実施した。テストの結果、7割以上の人が効果を実感し、十分な商品優位性を持つ試作製品の完成に至った。本製品の具体的なユーザーは、お酒を飲む人であり、その中でも比較のお酒に弱い人、飲みすぎによる二日酔いや頭痛、吐き気、胸やけなどで日常、悩みを抱える人が想定される。市場規模としては、現在、300億円の売上規模と言われており、日本国内でウコンや肝臓水解毒物を配合した同様のコンセプト商品が発売されている。本事業の成果は、この市場において、これまでに例のない直接的にアルコール害に効果を発揮する市場優位性が高い製品につながるものである。また、海外市場も視野に入れられる。

今後の展望

価格としてはドリンク1本あたり250円から400円が妥当と考えられるが、今後、詳細な原価計算を行い、市場調査を再度掘り下げたうえで、最適な価格設定を行っていく必要がある。また、デザインや商品名、導入戦略などを企画したうえで商品販売につなげていく予定である。

本事業に対する評価

■ 補助事業を活用したきっかけ・評価

高機能な新しい素材の芽は見え始めていたが、開発・試作を本格的に進めれば、機器設備の導入に高いコストを要すると分かっていた。そんな折、本補助事業のことを知り、応募に至った。資金的補助を受けられたため、事業を前向きに推進することができた。

■ 認定支援機関・地域事務局との関わり

技術開発部門の社員を担当者としたため、当初は各種書類の作成などに苦労した。特に経理面には不慣れだったが、地域事務局から詳細な助言を頂けたことで、スムーズに事業を進められた。

研削・研磨・めっき加工による センシング油空気圧部品の実用化

株式会社ユーミック

「めっきでセンサーをつくる」目的で、香川県補助事業による基礎研究を引き継ぎ、円筒度等のスペックを向上させるため、購入した精密研削盤で寸法精度を確立し、ロボット分野等での実用化が目前に迫った。

事業概要

創業時からめっき加工において卓越した技術を持っている。現在の事業内容は、工業用クロムめっき加工、無電解ニッケルめっき加工、PTFE、SiC 複合めっき、貴金属めっき、化成処理、高純度洗浄処理、研削及び研磨加工、部品の修理・再生など。主要製品としては、油圧シリンダーロッド、各種ローラー、各種金型、機械部品、電子部品等への機能性表面処理など。2006年には、四国の同業種でいち早く「経済産業省・中小企業ものづくり高度化法」の認定を受けるなど、技術開発とその実用化への意欲は高い。

【DATA】

代表者名：代表取締役 上村 芳久
本社所在地：〒761-0102 香川県高松市新田町甲91-1
連絡先：087-843-1313
ホームページ：u-mic.co.jp

本事業の取組み経緯

産業用機械装置の駆動系に用いられている「油圧機器及び空気圧機器（航空機用のものを除く）」の業界規模は671,575百万円と言われ、安定した市場が見込まれる。油空気圧技術は一般産業機械のみならず、航空・宇宙等先端産業にも使用されており、市場性も高い。このようななか、機械部品自体が位置センサー機能を果たすシャフト製作の要請を受けた。特に同社が得意とする「寸法精度」に

よるシャフト製作は取り組む価値があると判断。磁性体であるシャフト表面に各種めっき加工を施すことでセンシング部品になるとされ、かがわ産業支援財団中小企業応援ファンド事業で得られた成果をもとに、実用化に向けて着手した。

本事業の内容

本事業は、次の6段階で実施した。①実験装置の設計・選定 ②実験装置・機器類の発注 ③同設置および原材料購入 ④実験（真直度・円筒度） ⑤試作品作製 ⑥評価・検証。

まず、実験装置に、国内トップメーカーのセントラレス研削盤を購入した。機械要素である円筒度・真直度をより得るためである。既存の機械で研削・研磨・めっきの各工程を複合最適化させようと努めたが、主に円筒度の結果において、取引先ニーズと乖離が生じた。これにより、精密研削盤に期待し、その到着を待ち、巻き返しの実験を繰り返したところ、成果が得られた。



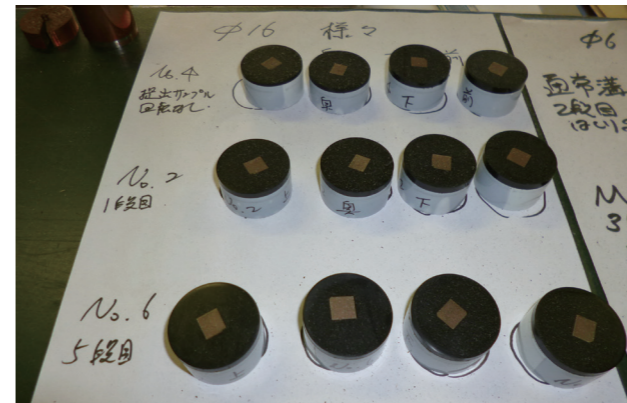
実験装置（同型機）

また、円筒度向上への取組みとしては、円周にめっきを析出させ、長さ方向の円筒度を得られる実験を行った。そして試作に成功【図2】。



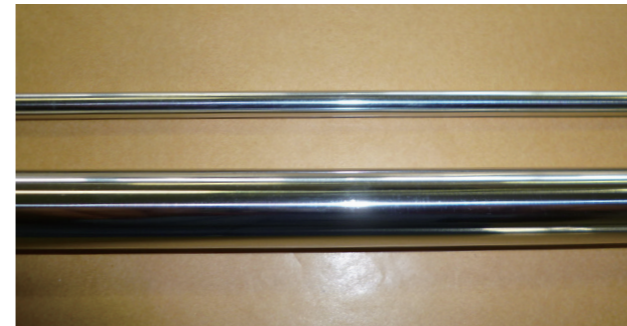
【図2】 試作イメージ

研磨、めっき工程とも併せて、総合的に齟齬のないことを評価・検証して、顧客見込み先へ報告したところ、及第点を得ることができた【図3】。



【図3】 総合的な評価検証

なお、完成した試作品は【図4】の通りである。



【図4】 完成した試作品

成果と波及効果

機械部品自体が位置センサー機能を果たすシャフトの製作は顧客からの要望であり、同社がもともと持っていた「寸法精度」によるシャフト製作の技術をもとに、本事業ではめっきでセンサーをつくることを試みた。その形状は直径10mm前後、長さは用途により可変である。直接的な用途は各種ロボットの位置決めシステムと見込まれる。なお現在、具体的な顧客見込み先として、大手精密ユニットメーカーがあり、本事業による結果に対して取引できるレベルにあるとの回答が得られ

たことで、実用化に向けて弾みがついたものである。

また、同社は本事業に先駆けて、かがわ中小企業応援ファンド補助事業による基礎研究として、めっき皮膜の完全化への取り組みを行っていた。実験ラインでめっき試作等を経て、問題点を解決するための治具改良や工程変更などを検討した結果、めっき皮膜は理想的な表面状態となった。本事業によりこの基礎研究が有意義であったことも併せて報告する。

今後の展望

将来的にはこの技術が重工メーカーなどの手掛ける航空・宇宙分野やロボット分野、EV・各種電池メーカーなどのエネルギー分野にも応用できると思われる。併せて、堅調な自動車産業や、今後少子高齢化が進むことにより急速に伸びると予想されている医療分野にも参入できる見通しである。現在、業界でも技術の優位性が保てるため、価格面でもリードできると考える。

本事業に対する評価

■ 補助事業を活用したきっかけ・評価

かがわ中小企業応援ファンド補助事業による基礎研究を行っていたなか、もっと精度の高い研究・開発を検討していたところ、香川県産業支援財団様より本補助事業を紹介いただいた。

■ 認定支援機関・地域事務局との関わり

申請書類の作成時には、親切丁寧にアドバイスをいただき、本当に助かった。機械導入後の本事業実施の際にも何度も足を運んでいただいた上に、タイムスケジュール等の助言をいただけたことで、非常にスムーズに事業を進めることができた。