

CNC旋盤、CAD/CAM等の導入による加工製品の高精度化と製造工程のワンストップ化の実現

概要

CNC旋盤やCAD/CAMシステム等を導入することにより、従来からの課題解決及び製造工程のワンストップ化を図った。

背景・目的

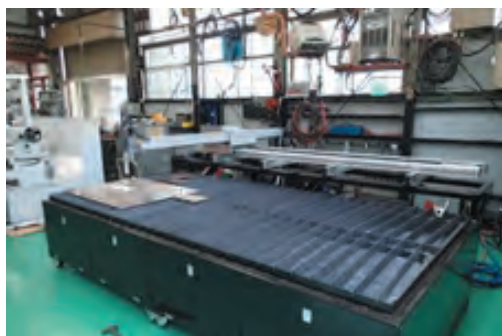
弊社は創業以来、金属加工業として溶接技術を得意分野とし、その取引先は、真空部品や石油ガスプラント、鉄道保線工事、通信システム、漁業機械等、多業界・多分野に及ぶ。

近年、取引先より「高精度化・短納期化・大量ロット・多様化」に対する要望があるものの、現有設備では技術的に限界があり、対応が困難であった。

そこで、新規設備として、①CNC旋盤、②CNC切断機、③CAD/CAMシステム、を導入することで、課題解決及び製造工程のワンストップ化を図ることとした。

現有設備での技術的課題は、以下の通り。

- (1) 加工精度のばらつきや生産性の低さ
- (2) 切断時の温度管理や切断寸法精度のばらつき
- (3) CADと工作機械のネットワーク不足による不良品の発生



CNC旋盤（上）及びポータブル切断機（下）

実施内容

導入設備として、以下の3点を選定した。

○CNC旋盤

◆特長

- ・簡単入力で高度な旋削や高精度加工が実現
- ・NCによるデータ通りの加工が可能
- ・特殊なネジ加工やテーパ加工、球面加工、長尺加工等の複雑加工も可能
- ・製品のつかみ直し等による追加工が可能

○ポータブルCNC切断機

◆特長

- ・フライス加工1,050mm×550mm
旋盤加工φ650mm
- ・エアープラズマ切断機を付属したことで、軟鋼12mmで340%の高速化が可能
- ・省スペースでの設置が可能

○2次元CAD/CAMシステム

◆特長

- ・効率の良い作図作業と、公差補正值設定等による加工サポートが可能
- ・あらゆるNC工作機に対応可能
- ・工作機械の能力を十分に発揮できる
- ・データ作成時間の短縮やデータ管理が可能



管用25Aネジ検査治具

有限会社清水鉄工所

代表取締役 清水 健二
青森県八戸市築港街 2-18-2
TEL: 0178-34-1907

企業概要: 金属加工業
主要取引分野: 真空部品、石油ガスプラント、鉄道保線、通信システム、
漁業機械等

本事業での成果

導入設備を使用し、テスト加工を実施した。

- ①「管用25Aネジ検査治具」の製作
- ②「SS400 t16.0×100×300 φ50穴板」の製作
- ③真空配管部品「真空フランジ」の製作

◆成果

- ①数値制御による自動運転で若手従業員でも 高精度加工を施すことができる他、短納期・大量ロットの受注にも対応可能となる。
- ②寸法精度が向上したほか、切断スピードが速まり、かつ切断面も滑らかな仕上がりとなった。
- ③（地独）青森県産業技術センターへ評価依頼した結果、高精度化が確認できたことで、取引先の受入検査等にも十分対応できる結果となった。

上記の通り、CNC旋盤やCNC切断機による高精度加工が可能になったことで、材料支給や外注加工は不要となり、かつ、内製部品で対応できることから、工程間における時間短縮（短納期化）も見込まれる。

また、CAD/CAMシステムの導入により、工作機とのネットワーク化を確立したことで、図面製作から加工までを一貫して行うことができる「ワンストップ化」が実現した。



SS400 t16.0×100×300 φ50穴板



真空フランジ

今後の展望

○想定するターゲット市場、ユーザー

真空部品の取引先であるアルバック東北(株)を主要ターゲットとし、自社内一貫生産により受注拡大を目指す。

○マーケット・市場規模

アルバック東北(株)に関しては、同社八戸工場の設立当時から今日に至るまで、溶接技術の認定サプライヤーとして数多くの受注をこなしているが、本事業の成果を踏まえ、今後は更に強みが増す。

また、八戸地域に多数立地する石油・ガスプラントに関して、現存のプラントや貯槽類はその多くが昭和40年代に建造されており、近年は老朽化により、保全・補修工事や投資工事が盛んに行われている。これらの補修工事や新規建造されたJX日鉱日石エネルギー・サービス(株)の八戸LNGターミナルの保全を行う三井金属エンジニアリング(株)に対しては、緊急対応力を武器に従前以上の取引拡大を目指す。

上記の他、通信システムや新幹線・鉄道等インフラ整備に関わる分野では、北海道新幹線や東京オリンピックに向けて需要増大が予想されるため、受注獲得を目指し営業活動に注力する。

耐震補強工事用「摩擦ダンパー」生産における部品加工能力の強化

概要

「摩擦ダンパー」の主要構成部品である内筒と外筒の重切削が可能で、大型複合CNC旋盤を導入した。その結果、一人作業が可能な「加工ショップ」が構築され、量産対応と同時に1個流し加工による生産性改善とリードタイムの大幅な短縮を図ることができた。

背景・目的

弊社は、主に金属精密加工による各種機械部品の製造を行っている。

その中でも「摩擦ダンパー」（既存建物の耐震補強に用いるエネルギー吸収部材）の生産においては、既存設備での加工能力に限界があり、①生産能力、②品質向上、③リードタイムの短縮、といった課題があり、更に、取引先から受注価格の低減を求められていた。

そこで本事業では、重切削加工が可能な「大型複合CNC旋盤」を導入し、上記課題の解決と高効率な加工ラインの構築を図ることとした。



摩擦ダンパー

実施内容

○導入設備

◆CNC旋盤



○設置レイアウトの検討

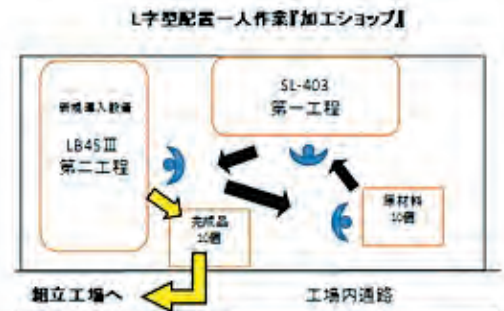
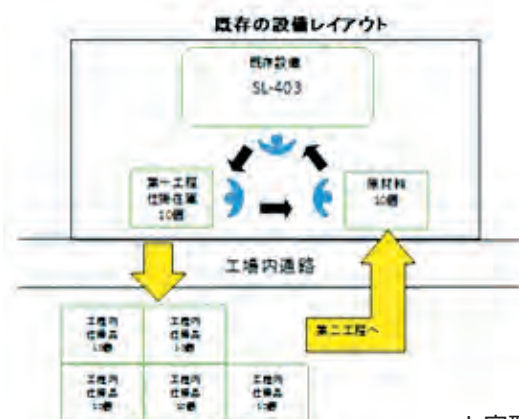
既存設備との連携や加工工程を検討した上で、L字型のレイアウト図面を作成、同図面に基づいた据付けを行い、一人作業による加工と高効率が可能で製造ライン「L字型配置一人作業「加工ショップ」」を確立した。

○操作講習

メーカー担当者立会いの下、操作講習及び試運転を実施。

○テスト加工

加工能力や品質等を検証するため、テスト加工を実施。



L字型配置一人作業「加工ショップ」

北日本機械金属株式会社

代表取締役 小野寺 泰博
 青森県八戸市沼館4-7-37
 TEL: 0178-73-7361

企業概要: 金属精密加工による各種機械部品の製作や、船舶、陸用エンジン
 メンテナンス

本事業での成果

一名で作業が可能な「加工ショップ」の確立により、工程間の仕掛品が、従来の50個から1個へと大幅に削減した。これにより、滞留が無くなることで、不良発生率が抑制されると同時に、再加工の必要性も減少した。また、加工ラインの効率化に伴い、製作日数が半減すると共に、生産性も200%向上するという大きな成果を得ることができた。

尚、この成果は、製品のコストダウンに反映されることから、受注価格の低減が可能となる。

以上により、従来の課題であった、①生産能力、②品質向上、③リードタイムの短縮、を解決することができ、更には、取引先からの要望であった受注価格の低減にも対応可能となった。

今後の展望

現在、弊社における摩擦ダンパーの売上は、年間生産量約400台、売上高約3,200万円であるが、今後、東京オリンピック開催に伴う需要拡大が予想される。具体的には、従来の建築用40t摩擦ダンパーに加え、試作開発中の建築用60t摩擦ダンパー及び高速道路橋脚等の補強工事用摩擦ダンパーの受注が見込まれ、5年後の売上高は1億2,000万円となることが推測される。

<摩擦ダンパーの生産における強み>

- ① 開発から組み立てまでの一貫生産である（過去5年間の生産量は、約1,500台）。
- ② 摩擦荷重調整（40±3トン）が可能なダンパーを生産する環境やノウハウが整っている。
- ③ ISO9001の認証取得により、品質保証体制が構築されている。

既存設備1台を一人作業した場合（各50個）		
内筒	第1工程（既存設備） →工程内仕掛（50個滞留）	第2工程（既存設備） →完成品（期間14日）
外筒	第1工程（既存設備） →工程内仕掛品（50個滞留）	第2工程（既存設備） →完成品（期間7日）
品質	加工工程の分割による工程滞留から、不良が約5%発生し、再加工の必要があった。	
合計製作日数：21日 月産：50組		
既存設備と新規設備の併用で一人作業した場合（各50個）		
内筒	第1工程（既存設備） →工程内仕掛品（1個のみ）	第2工程（新規設備） →完成品（期間7日）
外筒	第1工程（既存設備） →工程内仕掛品（1個のみ）	第2工程（新規設備） →完成品（期間4日）
品質	一貫加工による1個流し作業が可能となり、滞留も無く、不良のゼロ化が実現。	
合計製作日数：11日 月産：100組		

ハイブリッド型溶接機導入による 機械製作の合理化と新規分野への進出

概要

食肉加工機械設計・製作の衛生面保持における条件に対応すべく、本事業にてハンドトーチ型レーザ溶接機を導入した。その結果、課題であったステンレス鋼の薄物部材接合や顧客先での迅速な修理対応が可能となった。

背景・目的

当社は、水産業が盛んな青森県八戸市において、イカ釣針部品の製造機械を自社開発してきたが、1983年以降は、その技術を活用して各種自動機や省力機的设计・製作を行っている。

特に、近年では、食肉加工機械の設計・製作に注力しているが、これらの製作においては衛生面保持のために、次のような条件が求められている。

1. 耐食性を具備した材料（ステンレス鋼等）で製作する。
2. 無菌状態を確保する。
3. 故障等により機械が停止した場合、迅速に修理を行うことができる。

しかし、当社の現有溶接機では、これらの対応に時間や手間を要していた。

そこで、ハンドトーチ型レーザ溶接機を導入し、上記課題に対応すべく本事業を実施した。



ハンドトーチ型レーザ溶接機

実施内容

○導入設備

◆ハンドトーチ型レーザ溶接機

ファイバーレーザとプラズマアークをハイブリット化した溶接装置。

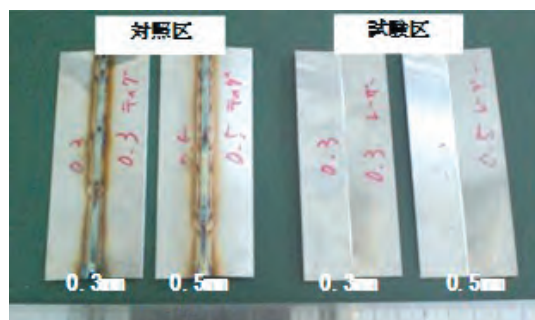
平均300W／ピーク3000Wの高出力で各種金属の重ね溶接や金型補修ができると共に、従来のTIGアーク溶接機では困難であった板厚の薄い板金部品や精密板金等にも、自由度の高い手溶接を行うことができる。

○テスト加工

既存設備と導入した設備でのテスト加工を行い、（地独）青森県産業技術センター 八戸地域研究所に歪み検査、強度検査、溶接断面検査を依頼。

◆歪み検査

溶接法による歪みを比較した結果、対照区に比べ、試験区の接合部は金属光沢のビードが均一であり、溶接部幅が狭く、熱歪みが少ない。特に、試験区（板厚0.3mm）の歪み測定値は、対照区と比較すると約1／4の歪みであることから、試験区の方が溶接加工時に発生する熱歪みが少ない。



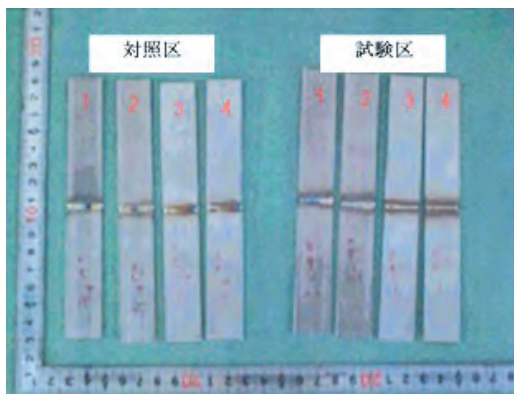
歪み検査 試験片

代表取締役 浅利 研
青森県八戸市湊町大沢46-10
TEL: 0178-33-8929

企業概要: 各種自動機、省力機械の製作
主要製品: ササミスジカッターマシン
オートボーンセパレーター

◆強度検査

精密万能試験機（材料や構造体の機械的強度試験を行う装置）にて引張試験を行った結果、全試験片において、試験区が約2倍の接合強度であった。



強度検査 試験片

◆溶接切断検査

組織の違いによる腐食進行の差異を確認するため、腐食液（塩酸－塩化第二鉄溶液）に浸すことで現出した濃淡を、白色光共焦点顕微鏡にて観察したところ、試験区では溶け込みが深く、熱の影響も小さかった。



白色光共焦点顕微鏡 画像（左：対照区 右：試験区）

本事業での成果

ステンレス鋼の薄板部材接合においても、高精度溶接が可能であることが実証された。

更に、現有溶接機による溶接加工では、部材の熱歪みや溶接焼けが発生するため、外観が悪い上に、ステンレス鋼の腐食の原因となることから、後工程にてこれを取り除く作業を行っていたが、レーザ溶接機の導入により加工精度が向上し、後工程を省略化することで、生産性向上及び低コスト化が可能となった。

今後の展望

当社は食肉加工機械分野を得意としてきたが、今後は、食肉加工機械と同様に要耐食性（耐海水性）が必要となる水産加工機械の開発・製造を行う計画である。

また、冷凍機器需要の多い漁業・水産加工への進出を図るべく、当社溶接技術を活用した営業活動を行っていく。

回転陽極X線管用部品「CY-7364-4」の生産プロセス改善による競争力強化

概要

回転陽極X線管用回転体部品「CY-7364-4」製造における工程集約化と、これに伴うリードタイムの短縮及びコスト削減を図るため、最新の複合加工機を導入した。

背景・目的

弊社は、旋盤用部品等製造業として創業したが、現在は、X線装置部品及び自社開発製品である紙枚数計数機、帯掛機等を製造している。

特に、主要製品である回転陽極X線管用部品は、新興国向け需要が高まる中、シェア拡大には市場要請による製品価格の低減が求められている。また、当該製品の製造は、従来、6工程から成っており、使用設備もNC旋盤、マシニングセンタ、ボール盤の3機種を使用していたため、工程間の繋がりが悪く、仕掛品の滞留等も発生し、リードタイムが延長していた。

そこで、本事業では最新の複合加工機を導入し、回転陽極X線管用回転体部品「CY-7364-4」の製造における工程集約化と、これに伴うコスト削減及びリードタイムの短縮を図ることとした。

実施内容

○設備導入

本事業に必要な複合加工機を導入。



複合加工機

テスト加工時の技術的課題及び対応策

技術的課題	対応策
従来の第1～4工程までを一工程に集約できたものの、想定より大幅に加工時間が延びた。	<ul style="list-style-type: none"> 機械動作システムを見直し最短動作に変更した。 穴面取り加工を円弧から突き加工に変更した。 工具の材質を考慮し、切削条件をUPした。
外径仕上工具のチップ寿命が短命である。	<ul style="list-style-type: none"> 4種のチップをテストし、最良品を選定した。 工具を1本追加し、各工具への負荷を分散した。
外径仕上加工用予備工具の自動補正が適切に機能しない。	<ul style="list-style-type: none"> 加工方法を見直し、プログラムを変更した。 自動計測及び補正のタイミングを変更した。
連続加工時、材料の端材で機械が破損する可能性がある。	<ul style="list-style-type: none"> 端材落下部に別作保護カバーを設置した。
長尺材使用のため、主軸最高回転数が制限され、サブ主軸側での端面加工の仕上がりが悪い。	<ul style="list-style-type: none"> 加工プログラムをメイン主軸側とサブ主軸側に分け、双方に主軸最高回転数を設定した。

大蔵工業株式会社

代表取締役社長 大部 利行

本社

神奈川県川崎市幸区古川町69

TEL: 044-555-3061

青森事業所

青森県三戸郡五戸町豊間内地蔵平1-278

TEL: 0178-62-2241

企業概要: 精密機械加工(アルミ・銅・純鉄・ステンレス・ニッケル・モネル・チタン・モリブデン)、溶接 特にアルミ薄物、鉛ライニング、高級焼付塗装、電子機器の開発・設計・組立

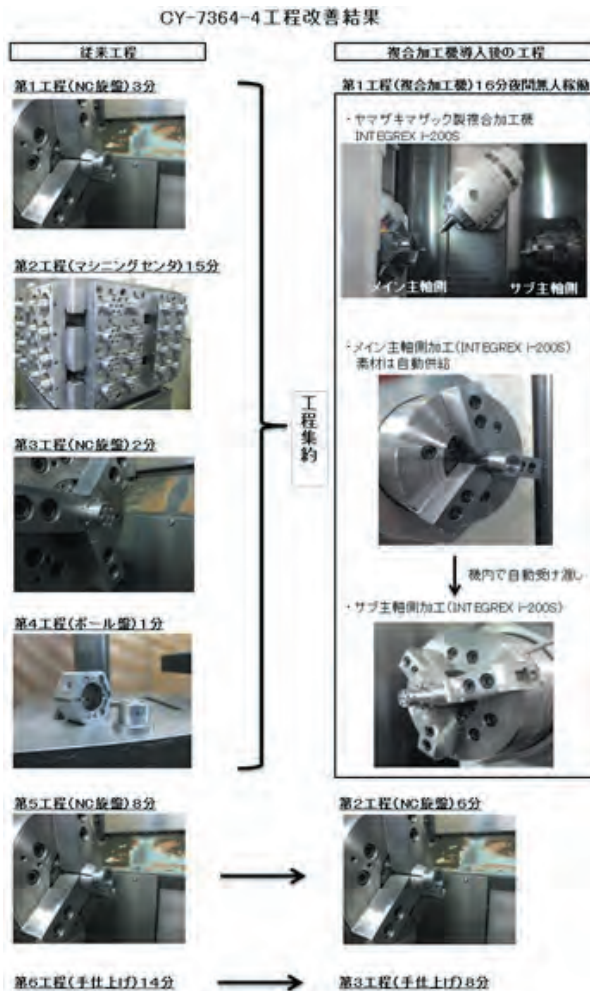
○操作講習

導入した設備の操作講習に参加。

○テスト加工

導入設備を使用した製造工程を構築するため、テスト加工を行った。

この際に技術的課題の把握に努め、その対応策を講じた。



本事業での成果

複合加工機を導入したことにより、NC旋盤、マシニングセンタ、ボール盤で行っていた第1～4工程が一工程に集約されると共に、全体工程も3工程に短縮された。また、製造工程の集約に伴い、加工所要時間の短縮も果たした。

今後の展望

本事業での成果により、弊社製品「CY-7364-4」のコスト削減を果たし、低価格の提示が可能となったため、得意先であるT社の価格低減要請に応じられる。また、同社は、新興国向け需要拡大を計画しており、同計画への参画を果たすことで、取引量の増大を図る。

更に、同タイプの部品を扱う2社（S社、H社）に対しても、本事業の成果を活用することで、受注拡大を目指す。

また、別製品ではあるが、弊社は欧州のX線管メーカーとの取引実績があるため、この販路を活用してコスト削減を果たした当該製品を売り込み、更なる海外市場での取引品目の拡大を目指す。



回転陽極X線管用回転体部品
CY-7364-4

ガラス封入型サーミスタの更なる小型化の試作及び量産化計画 (NGR1サーミスタ計画)

概要

自動車市場のニーズに対応するため、ガラス封入型サーミスタの連続製造ラインの構築を図ると共に、従来よりも小型かつ高応答の製品開発に成功し、超小型サーミスタ (NGR1) の市場投入が可能となった。

背景・目的

弊社を含む大泉製作所グループは、自動車分野及びエアコン・冷蔵庫等の家電分野を中心に事業展開する世界でもトップレベルの温度センサ専門メーカーである。

日本の自動車業界において、弊社の製品は「業界標準」となっており、近年、欧米の自動車メーカーがグローバル展開を進める中で、弊社の温度センサが新規採用されるケースも多くなり、近い将来、「日本標準」から「世界標準」製品になるものと予想される。

そのような中、弊社は、自動車市場のニーズであるガラス封入型サーミスタの更なる小型化を課題としており、本事業では、同サーミスタの連続生産ラインの構築を図ると共に、従来製品よりも小型化かつ温度検知速度の短縮による高応答化に向けて取り組むこととした。

実施内容

○工程設計

品質IPS手法を取り入れ、組立不良ゼロに向けたサーミスタ製造工程の設計を行った。

○導入設備

◆リード線搬送トレイ

定寸切断したリード線を搬送し、サーミスタ組立装置とペースト乾燥炉を通り、ガラス封入治具へワークを受け渡す。

◆ガラス封入治具

ガラス管封入時に立てたガラスの位置を決める。耐熱：1,000℃以上。放熱性の良いセラミック。

◆ガラス管封入搬送治具

ガラス管封入時に立てたリード線を保持するためのマグネットを固定する。

◆小型GRCサーミスタ組立装置

定寸切断したリード線の先端に導電性ペーストを塗布し、サーミスタ素子の接着による組立てを行う。

◆ペースト乾燥炉

サーミスタ組立装置で組立てられたサーミスタの導電性ペーストの乾燥を行う。

◆ガラス管挿入装置

ペースト乾燥後、リード線搬送トレイからガラス封入治具へ移し替えを行い、組立品を立てた状態で、ガラス挿入後に封入炉への供給を行う。

◆ガラス管封入炉

ガラス管を立てた状態で加熱して封入する。

◆取り出し・リターンコンベア

完成品を画像判定により良品と不良品に分類してガラス封入治具から取出す。また、リード線搬送トレイ・ガラス封入治具・ガラ治具を、元の工程に戻す。

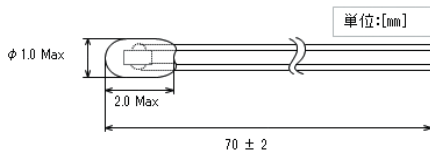


サーミスタ生産体制

○試作及び品質確認

導入設備を使用して試作品を製作し、品質確認を行った。

<目標とする形状・寸法>



本事業での成果

本事業では、ガラス封入型サーミスタの連続製造ラインの構築を図ると共に、従来よりも小型かつ高応答製品(NGR1型)の試作開発に成功した。

具体的には、ガラス管サイズについては、従来のφ1.5×L3.5mmからφ1.0×L2.0mmに小型化することができ、また、サーミスタ両電極に接続するリード線の太さも従来のφ0.2からφ0.15に細くすることができた。さらに、温度検知速度については、従来の7秒から3秒(熱時定数、常温静止空気中)に大幅短縮することができた。

今後の展望

自動車における省エネ及び環境対応の方向性は、各国・各地域の政策で異なり、日本では、ハイブリッド車・電気自動車・燃料電池車が流通し始めている一方、欧州では、ディーゼル車を中心に普及が広がっている。ディーゼル車のメリットは、ガソリン車と比べて燃費が良い(燃料が安い)ことや、CO₂排出量が少ないという点にあるが、NOx及びPM2.5の原因になりやすい窒素酸化物が発生するデメリットもあるため、欧州では、排気ガスの環境対応強化が重点課題となっている。

本事業にて開発した超小型サーミスタは、欧州でのディーゼル車排気ガスの環境対応強化ルールであるEURO6への対応やハイブリッド車・電気自動車等のモーター(特にコイルの温度検知)用温度センサ、燃料電池車向けの温度センサ製品として、新市場への投入を図る。

上記用途において要求される製品スペックは、①超小型かつ熱源に近い場所への装着が可能、②温度検知が早い(高応答性)、③温度センサとして高信頼性及び耐久性を有すること、が挙げられ、これらに加え、弊社の素体は、競合他社より使用温度範囲が広いという特長を有し、-55~300度の温度帯域を計測できるため、優位性がある。

品質確認結果

	ガラス径A [mm]	ガラス径B [mm]	真円度(※) [mm]	ガラス長 [mm]	全長 [mm]
規格上限	1.000	1.000	0.050	2.000	72.00
規格下限	-	-	-	-	68.00
実力値	0.824	0.803	0.021	1.401	70.32
判定	○	○	○	○	○

自動化ロボット及び付帯設備導入による 車載センサ分野への新規参入

概要

ハイブリット車の「協調回生ブレーキシステム」に搭載するセンサ製作事業の開始に当たり、本事業にて、ポイントソルダリングロボット及び付帯システムを導入し、量産ラインを構築した。製作工程が自動化されたことで、手作業による不安定要素が低減され、結果、供給安定性及び生産性向上を図ることができた。

背景・目的

弊社は、主たる事業として電気機械器具製造を行い、回路設計からプリント基板実装までを一貫生産（ユニット組立・調整・検査）している。

主要製品としては、自動化設備向け制御装置や表示装置、センサ等があるが、今般、新たにハイブリット車の「協調回生ブレーキシステム」に搭載されるセンサ製作事業を開始することとなった。

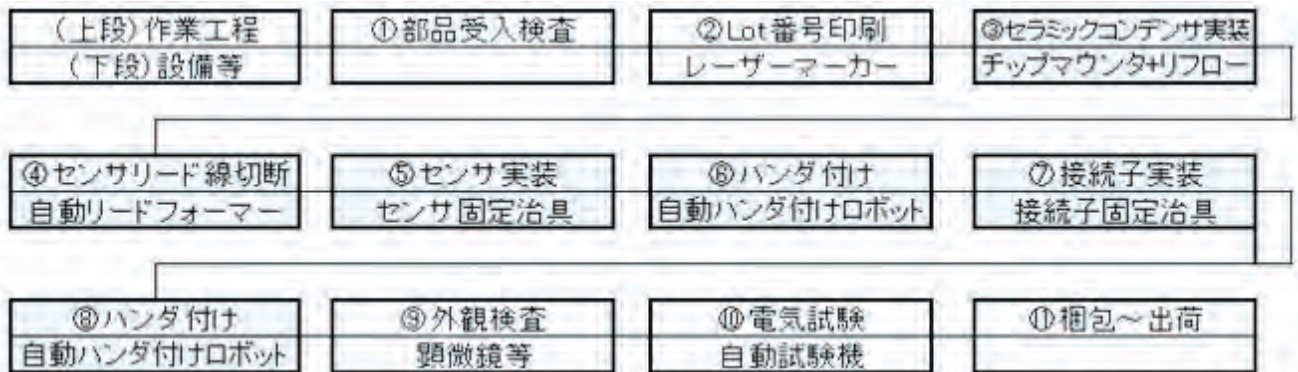
「協調回生ブレーキシステム」とは、モーターと油圧ブレーキの制動力を協調させることで、必要な制動力を得るブレーキシステムであり、制動動作を行った車両の運動エネルギーでモーターを回転させ、電気エネルギーを回収するため、燃費向上に有効であり、主にハイブリッド車や電気自動車等に使用される。

同システムは、「Aユニット+Bユニット+モーター」の3つのユニットで構成されているが、本事業で対象とするセンサは、モーターの回転に関するデータを検出するための装置である。

当該センサの製作には、プリント基板、セラミックコンデンサ（表面実装部品）、センサ（ラジアル）、接続子（ラジアル）にハンダ付けが必要であり、その際、以下の7点が課題として挙げられる。

<センサ製作時の課題>

- ①基板の形状が個片であり、車載製品の品質管理上、作業工程で品質の作り込みを要求される。
- ②センサの形状がバルク状（テープ状、つづら折り）であるため、手作業では、切断寸法及びリード形状にバラつきが発生。
- ③ハンダ付け時、フロー槽及びリフロー炉を使用できないことから手作業となり、不安定要素が発生。
- ④手作業によるハンダ付けでは、東アジアや東南アジアと対抗できる低コスト実現が困難。
- ⑤生産数量が膨大（量産開始2万台/月～ピーク6万台/月）であり、人手による作業では限界。
- ⑥車載品工場へのジャストインタイム納入が必須となるため、バックアップを含めた供給安定性が要求される。
- ⑦車載品であることから、「管理項目、条件、頻度」「重要工程、設備の把握と維持管理」「工程能力の把握」「工程能力の維持管理」を強く求められる。



協調回生ブレーキシステム用センサ製作工程

代表取締役社長 熊谷 彰

本社

長野県飯田市松尾城4325

TEL: 0265-23-4555

八戸工場

青森県八戸市市川町桔梗野上19-82

TEL: 0178-38-1565

企業概要: プリント基板実装

産業用機器組立・トラックボール組立

エンコーダ組立・サーボモータ組立

サイクルパーツの開発・販売

実施内容

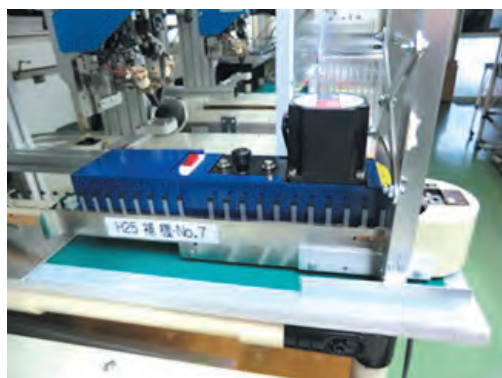
課題を解決するため、本事業にて車載センサ製作に係る設備を導入し、量産ラインの構築を図ることとした。

○導入設備

- ◆はんだ付けロボット
- ◆超小型簡易チップ搭載機
- ◆超小型自動加熱機
- ◆自動リードフォーマー



はんだ付けロボット・超小型簡易チップ搭載機



自動リードフォーマー

本事業での成果

作業員のスキル及び出勤率等によるバラつきが排除され、供給安定性が確保でき、更には、製作工程の自動化及び生産性向上により、手作業での製作と比較し、コストが4分の1に削減される結果となった。

これにより、ハイブリット車の「協調回生ブレーキシステム」に搭載されるセンサ製品の量産体制が確立された。

今後の展望

取引先である大手自動車メーカーの生産計画にあわせ、本事業にて構築した量産ラインでセンサを生産していく。この生産計画に対応し、平成27年5月より量産を開始、平成31年3月まで生産の継続を見込み、生産台数に関しては、通常時2万台/月、ピーク時6万台/月を予定している。

尚、平成32年に生産が縮小される計画であるが、新たに生産される後継機へのセンサ搭載により、売上確保を図る予定である。



本事業による制作体制

自然エネルギーを利用した省電力遠隔モニタリングシステムの試作開発

概要

気象観測における遠隔モニタリングシステムを個人経営の農家まで広く普及させるには、コストの低減が課題となっていた。本事業にてセンサデバイスや通信モジュールを見直し、また、適切なセンサデバイスの構築と組み込み技術を確認することで、小型化及び低価格化を実現。

背景・目的

弊社はこれまで、気象観測における遠隔モニタリングシステムを開発し、圃場の気象観測やりんご果樹の土壌水分測定を行い、遅霜の発生予測等を実証してきた。

本システムのデータ分析によって、人の勘に頼っていた農作物の管理を自動化及び効率化することは可能であるが、技術的な開発段階であったため、個人経営の農家まで広く普及させるには、コストの低減が課題となっていた。

そこで上記課題を解決するために、最適なセンシング方法や、日射及び外気等に影響されない筐体の試作、組み込み制御や組み込みOSを構築することで、遠隔モニタリングシステムの低価格化を図ると共に、小型化及び省電力化も目指した。



筐体内部

実施内容

○省電力センサデバイスの選定と計測

- ◆センサデバイスのマッチング検証
各種センサデバイスは、省電力で高精度なものを選定。
- ◆精度及び省電力等の各種基礎測定
各種センサデバイスに対して消費電力等の基礎測定を行い、試作開発に使用する機器を決定。

○センサ筐体の開発と検証

- ◆筐体の試作、通風孔、防水等の検討と検証
屋内用センサボックスでは、温度・湿度・CO₂濃度を正確に測定するために強制通風用ファンを設け、ビニールハウスの梁等に吊り下げられるよう、樹脂製として軽量化を図った。
- ◆カメラ筐体の試作と検証
筐体の耐水性・耐候性について検証し、雨水や異物等の侵入が無いことを確認。
ネットワークカメラは、光学36倍ズームのカメラを使用し、静止画カメラにおいては、夜間撮影用の静止画カメラ（赤外線LED内蔵）を採用。

○自然エネルギー電源の最適化と検証

- ◆発電率やピーク電力等の基礎測定
屋外で約3ヶ月間の運用評価を実施。
- ◆降雪地域の最適な発電容量の選定
冬期間における発電実験を実施。
- ◆降雪における発電実験実証
降雪の影響によるシステムダウンは発生せず、有効性を実証。

代表取締役 木村 清勝
青森県平川市館山前田85-2
TEL: 0172-44-8133

企業概要: 光学レンズの接合・黒塗り、及びユニット組立・製造、半導体検査機器の製造。コンピュータのソフトウェア開発、販売。Web制作、インテグレーション事業。

○組み込みソフトウェアの開発と検証

◆制御回路設計とOSの組み込み検証

画像の取得や遠隔操作が問題なく行えることを確認。各種センサからも、データの取得と通信を良好に行えることを確認。

◆データ採取、通信部、クラウド部の確立

各種センサからのデータ採取、通信部の動作確認を行い、また、クラウド部の確立を図った。

○装置の試作と検証

◆システム・筐体設計と試作

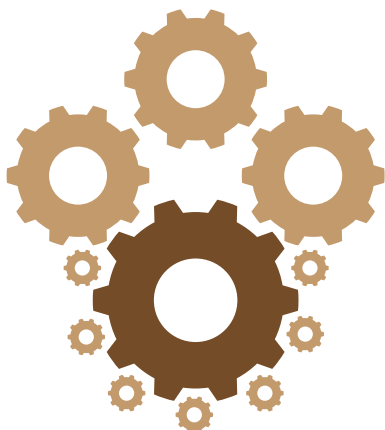
センサの追加や変更が容易にでき、プログラムの書き換えを行うことにより、迅速に対応可能な構造とした。ソーラー電源による独立電源システムは、制御部分とバッテリーを別筐体とし、システムの小型化及び低価格化を図った。

◆検証

本システムを屋外の圃場に設置し、構造上の不備やデータ通信の欠損等の有無について検証した結果、筐体内への雨水や異物等の侵入も無く、また、カメラ画像や気象データも正確に取得可能であった。

○総合 実証試験

総合的な実証試験として、システム及びセンサ類を全て接続し、ハードウェアとソフトウェアのマッチングを検証した。不具合が発生した際は、配線やプログラムの変更にて対応し、あわせてWEBプログラムの作成と修正を繰り返すことで、完成度を高めた。



今後の展望

本事業での試作品は、従来の大規模なセンシングシステムに比べ、小型かつ低価格な構成で手軽に導入可能であるため、農業共同組合やNPO法人、個人農業従事者をターゲットユーザーとし、遠隔気象監視及びカメラモニタリングでの市場獲得を目指す。

また、気象データやカメラ画像は、携帯電話やスマートフォン等の端末から簡単な操作で確認できることから、今後も市場は拡大すると予測している。

具体的な市場規模としては、2020年でのセンサネットワーク/環境制御装置部門で、35億円規模を見込んでいる。

今後は、システムの量産に向け、ユーザーの要望に柔軟に対応することで、より高品位な製品の開発を行うと共に、更なるバリエーションの充実を図り、事業完了後5年目で市場シェア5%、年商1億7500万円の売上を目指す。



試作品 省電力遠隔モニタリングシステム