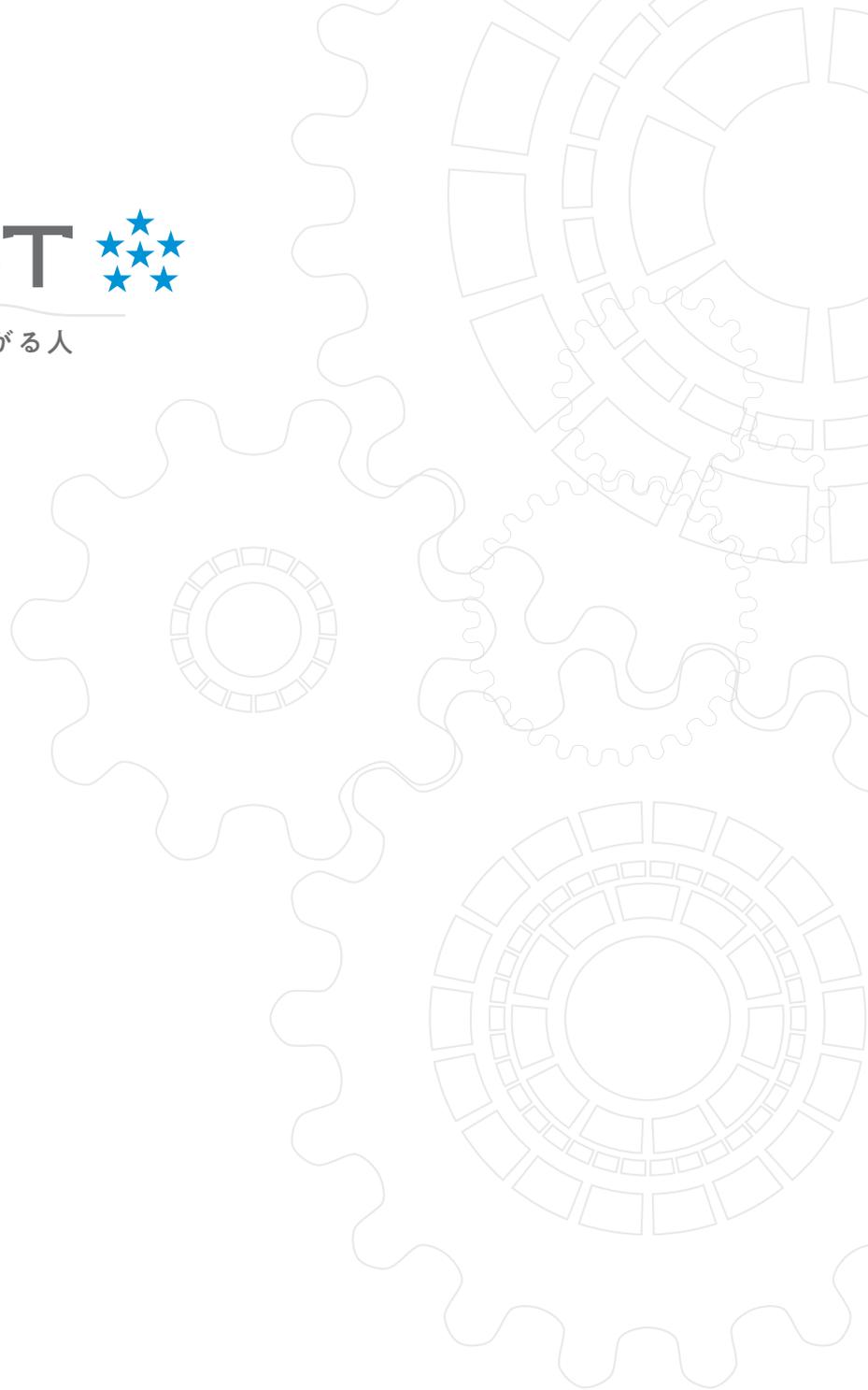


# R B T

つながる技術、つながる人



F U K U S H I M A





## 高橋 隆行

Takayuki Takahashi

福島大学 共生システム理工学類 教授、博士(工学)

1987年東北大学大学院工学研究科博士前期課程修了。2004年福島大学共生システム理工学類教授。福島大学 副学長(研究担当)、環境放射能研究所長などを歴任。専門はロボット工学・制御工学。一般社団法人日本ロボット学会論文賞、財団法人FA財団論文賞などを受賞。

☞ <http://www.rb.sss.fukushima-u.ac.jp/>

R・B・TのVol.6が完成しました。

今年は、本冊子の編集をご担当くださっている、ふくしまロボット産業推進協議会のコーディネーターの発案により、記事の体裁を大きく変更しました。これまでは、最初から最後まで一気通貫の文章でしたが、今回は、いくつかの視点に分けて記事を構成しています。レイアウトも、山川印刷所さんのご協力を得て、より素敵なものとなりました。各社の強みや特徴を、よりわかりやすくお伝えできるようになったのではないかと思います。

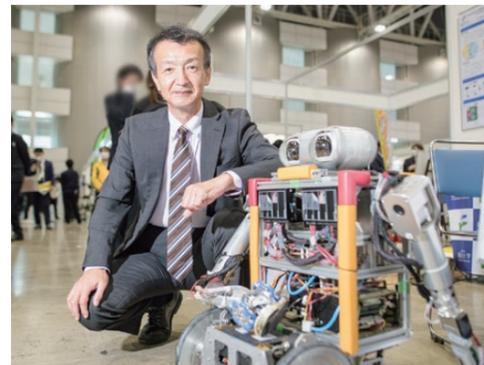
本冊子は、福島県内にある「光る技術」をお持ちの企業を、ロボットの開発者や研究者のみならずにご紹介することを目的に制作しています。製品紹介ではなく、それを作るために使われた自慢の技術をご紹介します。開発者・研究者のみならずが思い描く新しいロボットの実現のお役に立てればと考えております。

今回の冊子には、誌上シンポジウムにご登場いただいた2社を含め、計9社の記事を掲載いたしました。これで、合計でのべ67社(複数回掲載されている企業も別カウントしています)をご紹介しますこととなります。各紹介記事は、それぞれの企業さんをコーディネーターならびに県やその他の関係者のみなさまとともに訪問し、お話を伺い、そして工場も見学させていただき、「ロボット開発という軸で見た時の強み」を一緒に考えさせていただいた結果をまとめたものになります。ご協力いただいた企業の皆様には、ここで改めて厚く御礼を申し上げますとともに、この活動を

して、ロボット分野への進出の足掛かりにさせていただければと思います。

新型コロナウイルスの世界的な感染の広がり起因した混乱から、3年が経過しようとしています。その威力は、人の生命を脅かすだけでなく、社会の構造を大きく変える力を持っていました。いまや、会議のために遠方から長時間かけて集まる必要もなくなり、在宅勤務は多くの職場で普通に導入されています。そして、在宅時間が長くなった結果、住宅事情や家族の在り方などにも新たな流れが生まれています。そのような時代の流れの中、ロボットは、人の生活空間のなかに入り込み、将来はパートナーとしての地位を占めていくと期待されています。ロボットと共存する未来の社会の実現に向けて、ゆっくりとではありますが、着実に歩みを進めていきたいものです。

この冊子のような活動に少しでもお役に立てればと思います。



ロボット・航空宇宙フェスタふくしま2022 展示ブースより

# C o n t e n t s

ご挨拶

目次 1

掲載企業一覧 2

特集1 ～R.B.T誌上シンポジウム～ 4 「ロボット産業革命の地ふくしま」を語る

特集1 参加企業紹介 8 株式会社 ミューラボ

9 沖マイクロ技研 株式会社

企業紹介 01 10 有限会社 飯田製作所 福島第二工場

02 12 シオヤユニテック 株式会社

03 14 株式会社 右川ゴム製造所 福島工場

04 16 有限会社 出川工作所 二本松工場

05 18 特殊精機 株式会社 那須工場

06 20 株式会社 ミウラ

07 22 古河電池 株式会社 いわき事業所

特集2 ～R.B.T誌上シンポジウム～ 24 「ロボット産業革命の地ふくしま」を目指し、福島のロボット関連技術の育成・支援を語る

27 福島県ハイテクプラザ南相馬技術支援センターの役割

インフォメーション 28 R・B・T×ロボット・航空宇宙フェスタふくしま2022

# R・B・T

つなげる技術、つなげる人

R・B・Tは、ロボットの試作や研究開発に取り組んでいる方たちに、福島県内企業が持っている“光る技術”を広く紹介することを目的に発行しています。

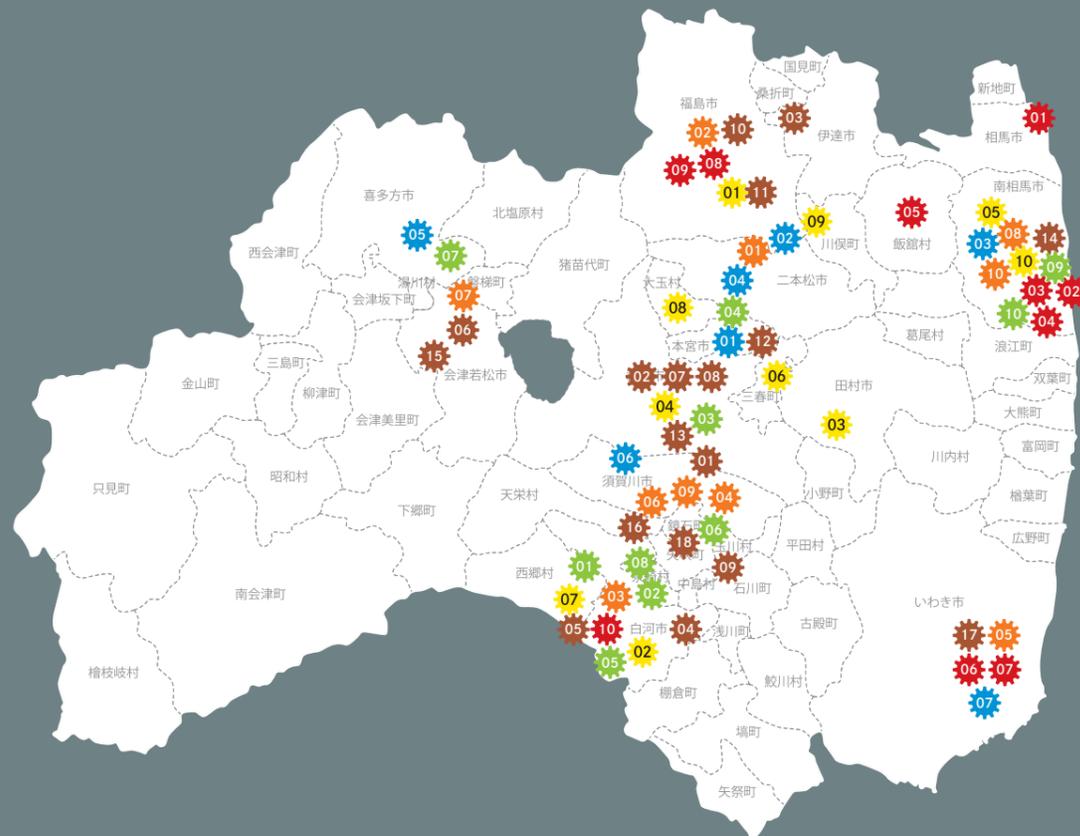
これまでVol.1からVol.5までの5冊を発行しており、本誌は6冊目（Vol.6）になります。

## Vol.6 (2022年度)

- 01 有限会社飯田製作所 福島第二工場
- 02 シオヤユニテック株式会社
- 03 株式会社右川ゴム製造所 福島工場
- 04 有限会社出川工作所 二本松工場
- 05 特殊精機株式会社
- 06 株式会社ミウラ
- 07 古河電池株式会社 いわき事務所

### 特集掲載企業

- 01 株式会社ミューラボ
- 01 沖マイクロ技研株式会社



## R・B・Tバックナンバー

### Vol.1 (2017年度)

- 01 林精器製造株式会社
- 02 東成イーピー東北株式会社
- 03 富士通アイソテック株式会社
- 04 株式会社キャスト
- 05 株式会社サクラテック
- 06 株式会社北日本金型工業
- 07 株式会社ホクソン
- 08 株式会社エム・ティ・アイ
- 09 株式会社東鋼 福島工場
- 10 株式会社マコメ研究所 東北出張所
- 11 株式会社ミューラボ
- 12 有限会社飯田製作所 福島工場
- 13 株式会社WE POWER 東北支社
- 14 藤倉コンポジット株式会社 原町工場
- 15 丸隆工業株式会社 門田工場
- 16 アルファ電子株式会社
- 17 Haloworld株式会社
- 18 有限会社エスク

### Vol.5 (2021年度)

- 01 日本工機株式会社
- 02 株式会社朝日FR研究所 福島研究室
- 03 株式会社アスター
- 04 アルス株式会社
- 05 東京通信機材株式会社
- 06 株式会社タマテック
- 07 株式会社TH放電
- 08 有限会社藤製作所
- 09 株式会社先端力学シミュレーション研究所
- 10 マッハコーポレーション株式会社

### Vol.2 (2018年度)

- 01 株式会社アリーナ
- 02 小浜製作所有限会社
- 03 株式会社タカワ精密
- 04 有限会社ワインディング福島
- 05 株式会社菊池製作所
- 06 株式会社東日本計算センター
- 07 木村化工機株式会社 福島事務所
- 08 イームズロボティクス株式会社
- 09 株式会社福島三技協
- 10 中央精機株式会社 白河工場

### Vol.3 (2019年度)

- 01 沖マイクロ技研株式会社
- 02 株式会社キシナミ電子
- 03 株式会社アイ・ディー・イー
- 04 山本電気株式会社
- 05 株式会社アラオカ
- 06 武蔵野精機株式会社
- 07 株式会社アトム
- 08 株式会社エイチ・イー・ティー
- 09 株式会社日本アドシス
- 10 富士コンピュータ株式会社 AI技術研究所

### Vol.4 (2020年度)

- 01 株式会社ミューラボ
- 02 ネミコン株式会社
- 03 株式会社コアテック
- 04 株式会社タカチホ
- 05 有限会社協栄精機
- 06 東北住電精密株式会社
- 07 日本伸管株式会社
- 08 株式会社川島製作所
- 09 グリムエレクトロニクス株式会社
- 10 株式会社F-Design

## R・B・TはWebでもご覧になれます

### ▼PDF版

福島県ホームページでR・B・T Vol.1～Vol.6 (PDF版) を公開しております。ロボット産業紹介冊子「R・B・T」で検索ください。

二次元コードをスキャン  
詳しくはコチラ▶



<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/32021f/rbt.html>

### ▼電子書籍

Fukushima e-booksで過去の「R・B・T」を紹介中です。

二次元コードをスキャン  
詳しくはコチラ▶





福島大学 共生システム理工学類  
教授、博士（工学）

**高橋 隆行**

Takayuki Takahashi



株式会社ミューラボ  
代表取締役社長

**伏見 雅英**

Masahide Fushimi



株式会社ミューラボ  
技術担当

**千野 大樹**

Taiki Chino

沖マイクロ技研株式会社  
マーケティング開発部  
開発課 課長

**山口 仁志**

Hitoshi Yamaguchi

沖マイクロ技研株式会社  
マーケティング開発部  
開発課 係長

**松本 厚志**

Atsushi Matsumoto

沖マイクロ技研株式会社  
マーケティング開発部  
開発課

**小野田 駿**

Syun Onoda

「ロボット産業革命の地ふくしま」を語る

福島県の「ロボット産業革命の地」創出プロジェクトがスタートして8年目を迎えて、県内のロボット分野の取り組みはどのように進展しているか。ふくしまロボット産業推進協議会会長（福島大学 高橋隆行教授）が、ロボット開発に連携して取り組む県内企業との対談を通して、企業が持つロボット分野の技術や企業間連携のヒントを探る。

## 福島県発、人間の指のように動くロボットハンドを目指して

沖マイクロ技研のモーター技術と  
ミューラボの減速機、精密カム技術を融合

高橋：今回は、ロボットハンドの共同研究・開発を行っている沖マイクロ技研株式会社と株式会社ミューラボの皆さんにお集まりいただきました。早速ですが、皆さんの取り組みについて教えてください。

山口：2年ほど前にモーターを作ってほしいとミューラボさんからお声がけいただき、共同開発がスタートしました。現在は、我々が開発した小型高トルクブラシレスDCモーターとミューラボさんの精密カム技術を組み合わせ、ロボットハンドの指の関節機構である「小型精密関節ユニット」の共同開発を進めています。モーターと全体的な構成を我々が設計し、ミューラボさんに減速機と立体カム機構を提供していただく形です。

伏見：人間の指のように動くロボットハンドを作るには力が必要ですが、我々が目指している力を出すには市販のモーターでは対応できません。それを作れるメーカーさんもなく、モーターをどうするかが課題でした。そこで高橋先生に沖マイクロさんを紹介していただいたのです。2020年1月に初めて打ち合わせをして、目指す方向性が同じだと感じました。「将来これが必要になる」という思いを共有できたのが大きかったですね。

山口：かなり小さくて難しいモーターだと聞いていたので、我々にできるか不安もありました。でも、松本や小野田をはじめみんなががんばってくれたおかげで他社と差別化できるモーターが完成し、量産の準備に入れるところまで来ています。弊社は今年度からマーケティング開発部を新設し、本格的にロボット産業に参入する形で取り組んでいます。

ロボット産業に参入し、従来の製品とは原理が違うブラシレスモーターに挑戦

高橋：沖マイクロさんがロボット分野に参入したきっかけを教えてください。

山口：実は、福島県がロボット産業に力を入れていることを最初は知りませんでした。「何か新しいことを考えてくれ」と当時の社長に言われて上司と相談したところ、「最近ロボットってよく聞きますよね」「ロボットか、いいね」となりまして（笑）。

高橋：軽いですね（笑）。

山口：調べたら福島県がロボット産業に力を入れていて、ふくしまロボット産業推進協議会があるとわかりました。そこで協議会の中のロボット部材開発検討会に登録し、セミナーに参加したのが始まりです。ロボット業界のことをまったく知らないで、我々に何ができるか高橋先生に一度相談してみようとなり、そこから今回の共同開発につながりました。

高橋：今回のコラボレーションでは、従来の製品から性能を段違いに向上させたブラシレスモーターに挑戦されています。企業としては冒険だと思いますが、何が決め手となったのでしょうか。

山口：社内に技術を持っている人間がいたことです。今まで実現できたモーターメーカーはないと伏見さんに聞いていたのですが、当社としては初めての取り組みとなるブラシレスモーターであってもこれまで開発してきたステッピングモーターと構造自体は似ているので、ある程度のところまではできる自信がありました。

伏見：以前開発をお願いしたモーターメーカーさんは受け身でしたが、沖マイクロさんは最初から「自分たちがやるんだ」という姿勢でした。我々が過去に作ったものの課題について詳しく説明したら、その後は沖マイクロさん主導で先行して動いてくださった。それでここまでのモーターを開発したのは、本当にすごいと思います。



減速機と立体カム機構を提供するミューラボ



小型高トルクモーターを提供する沖マイクロ技研

沖マイクロの小型高トルクモーターの力を100%引き出すミューラボの減速機

高橋：このモーターのすごさを教えてください。

松本：なるべく軽くてトルクが強い小型モーターを目指して開発しました。世界的メーカーのモーターの半分の体積で、同じ力を出すことができます。ロボットハンドにたくさん付けても重くならず、他のモーターの負荷になりにくいのが特長です。

高橋：成功した鍵はどこでしょうか。

松本：コアレスにこだわらず、コアードで設計したところです。他社はほとんどコアレスを採用していますが、コアレスで設計していたらここまでのトルクは出なかったと思います。

高橋：沖マイクロさんのモーターづくりのノウハウや経験が生きたのですね。ミューラボさんの減速機の特長を教えてください。

千野：小さいながらも大きな力が出るところです。小さいわりに中身のベアリングが大きいので、設計に苦労しました。

山口：我々としては、ミューラボさんの売りは強度だと思っています。実は、うちのモーターのトルクに耐える減速機はないのです。別会社の減速機を付けて小型化を実現していますが、半以下の力しか出せず、あえて電流を制御して力を下げて使っています。今ミューラボさんに開発をお願いしている減速機だとフルで使うことができます。小さなサイズで強度を出せるところが非常に魅力的です。

高橋：モーターの能力を100%引き出せる減速機がないという話は時々聞きますね。

山口：現状のモーターでは力を出せない、強いモーターが欲しいというニーズに対して開発を進めているところですが、減速機が課題でした。ですから我々としては、ミューラボさんと一緒にやる価値が大いにあると感じています。

## R.B.T 誌上シンポジウム

2023年にモーターの量産スタート  
小型精密関節ユニットへの引き合いも

高橋：現在の開発状況について教えてください。

山口：我々のモーターは来年（2023年）の量産開始を目指しており、お客様へのサンプル提供などを進めています。小型精密関節ユニットについては、減速機と立体カムの部分が完成していないので、今年度試作をして、最終的に量産化にどう持っていけるかをジャッジする段階です。

伏見：我々の減速機は現在、どうコストを下げて作れるか検討しているところです。まず今年度は、沖マイクロさんと協力して製品を作り上げる。そして次年度からコストを下げて、お客様に買っていただけるようにしたいと思っています。

高橋：現時点で、お互い良い形でのアウトプットが見えてきていると考えていいですか。

山口：はい。段階を踏む必要はありますが、できることから徐々に製品化に向けて進めているところです。ちょうど今、お客様から小型精密関節ユニットに興味があるというお話をいただいております。これからミューラボさんと一緒に対応していく予定です。

契約の段階で商流について話し合い  
オープンな関係を築いたことが成功の鍵

高橋：お話を伺っていると、違う会社ながら同じチームでやっているという雰囲気を感じます。こうしたオープンな形での企業間コラボレーションは難しいと思いますが、この関係を築けたポイントはどこにありますか。

伏見：沖マイクロさんが相手だからだと思います。しっかり話ができ、我々が大事にしているところを認めてくださっている。だから我々としてもオープンにしやすいのです。

山口：今回は契約を結ぶ段階で、最終的な商流についても話しました。だから、やりやすいのかもしれない。

伏見：小型精密関節ユニットは沖マイクロさんに営業を担当していただくか、お客様の流れやお金の流れなどをある程度決めてからスタートしました。

山口：自分たちの利益をここで守りたいという部分がお互いにあるので、最初に決めておかないと後で揉めることがあります。ですから、弊社は完成品を商材として売る。ミューラボさんからはギアや立体カムを支給いただき、そこに技術料などを乗せてお支払いしますといった流れを最初にお話しました。

高橋：ベンチャーだとどうしてもリソース的に弱い立場になり、既存企業とのコラボレーションが難しい面があります。しかも、ミューラボさんのように製品ではなく部品を作っているベンチャーがこうした関係を築けるのは珍しいことではないでしょうか。

伏見：そうですね。加えて、以前は私がほぼすべてをやっていたので、先方のスピードについていけない部分がありました。今は若いメンバーが入り、技術も覚えてきたので、スピードに比べられるようになってきたと思います。

高橋：コラボレーションを上手にやっていくためには、ベンチャー側の体制の整備が必要だということですね。

伏見：はい。特に沖マイクロさんは素晴らしい体制を敷かれていますので、我々としても期待されている部分にリソースを割ける体制を作ることが必要だと感じています。



両社の技術が融合した小型精密関節ユニットの試作品

現場の若い社員も含めて議論を重ねる  
研究開発型の連携ならではのものづくり

高橋：現場の最前線にいる若い二人の思いを聞かせてください。

小野田：私はメカ設計を担当していますが、最初は立体カムとはなんだろうというところから入りました。最初にモデルを見たときも、そもそもどう動くのかよくわからないまま設計が始まった感じです。正直に言うと作り上げるまでよくわからなかったのですが（笑）、出来上がっていろいろ調整しているうちに「ここはこうか」と、どんどん見えてきました。最近特におもしろさ、楽しさを感じています。

千野：私も最初は、モーターの特性について説明していただいても、正直あまり理解できませんでした（笑）。沖マイクロさんとミューラボでモーターの改善点について話し合いをするのですが、知識がないと議論に入っていけません。ですから、モーターのことをもっと勉強しないとイケないなと感じています。

高橋：単に部品を提供して、それを組み立てて終わりではなく、現場の若い人たちも含め、お互いに踏み込んだ話をしたうえでものづくりをしていることが伺えます。研究開発型の連携ならではのですね。

伏見：お互いの苦手な面や悪い面もわかったうえで、どう製品化していくか一緒に考えていけるのは大きいと思います。

高橋：欠点も含め、包み隠さずに話し合いができる関係を構築できた。それがこのコラボレーションがうまくいった大きな理由ですね。それは結局、「人」によるものなのでしょうか。

伏見：そうですね。それから、お互いの会社の物理的な距離が近かったこともあります。最初の頃は一週間に一度会っていました。直接ものを見て話し合い、同

じ方向を目指せたことが大きかったと思います。

高橋：とても幸運な巡り合わせでしたね。

世の中に足りないものを開発・提供し  
ロボット化をさらに進めていく

高橋：最後に、今後の夢を教えてください。

山口：「ロボットをやりたい」という思いから始まったので、ロボットハンドにこのモーターを使っていただきたいですね。メーカーさんに「このモーターを使ってよかった」と言ってもらえ、たくさん売ることが目標です。

夢としては、我々の手でロボットを作りたいですね。今の自分たちのリソースでは難しいと思いますが、機会があればチャレンジしたいです。

伏見：小型精密関節ユニットの開発に着手することになったそもそのきっかけは、それがロボットを作るうえで足りないものだったからです。今現在、それに代わるものを開発している人もいません。こうした機構がないと人間の指のように動くロボットハンドは作れないので、まずはそこを仕上げる。そして、世の中で使ってもらうことを使命としてやっていきたいです。

私も将来的には遊びでロボットを作りたいですね。それを最終目標に、まずは世の中に足りないものを提供してロボット化をさらに進めることを目指したいと思います。

高橋：今伏見さんが「遊びで」とおっしゃいましたが、山口さんも伏見さんも楽しんでますよね。楽しくなければ新しいアイデアは出てこないし、そういう意味でも良いチームだと思います。ぜひ今回のコラボレーションを形にして、成果に結びつけていただきたいと思います。本日はありがとうございました。



若い世代に引き継がれるロボット開発の取り組み

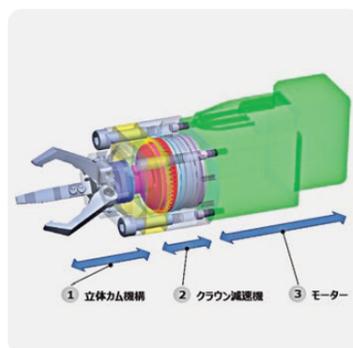
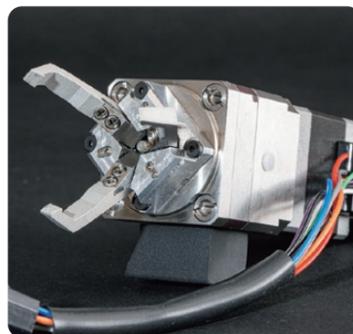
## 誌上シンポジウム参加企業紹介

## 株式会社 ミューラボ

ロボットハンド・立体カム・クラウン減速機の開発、販売

ロボットハンド (小型汎用電動グリッパ:  $\mu$ -Dynamics)

万能型ロボットハンドで医療や航空宇宙など様々な分野に貢献します

ロボットハンド ( $\mu$ -Dynamics) の構成図小型汎用電動グリッパ:  $\mu$ -Dynamics

## 技術の特徴・優位性

## 立体カム機構 × クラウン減速機 × モーター制御技術

今日の社会課題の一つ「少子高齢化による人手不足」の解決として、産業用ロボットや協働ロボットの活用が提唱されています。活用のキーデバイスとして待たれているのが、様々な対象物を掴める万能型ロボットハンドです。ミューラボは、こうしたロボットハンドの開発に取り組むロボット関連機器メーカーです。保有する技術には、次のような特徴があります。

## ①技術の核となる「立体カム機構」と「クラウン減速機」

ロボットハンドの核となるのが、独自メカニズム「立体カム機構」と「クラウン減速機」です。回転運動を揺動運動に変換する立体カム機構の特長は、ゼロバックラッシュ・広動作範囲・逆駆動・入出力任意設定・小型です。一方、構成する3つの歯車の噛み合い差を利用して減速作用を発生させるクラウン減速機の特長は、ゼロバックラッシュ・大減速比・逆駆動・小型です。両者を組み合わせることで、小型で高剛性・高把持力・広動作範囲のロボットハンド用アクチュエーター

を提供できるのがミューラボの強みです。アクチュエーターにフィンガー仕様のチャックを接続することで、様々な対象物を掴む、挟む、握ることができるロボットハンド (小型電動グリッパ) を実現しています。

## ②ロボットハンド・モーションを最適化するモーター制御技術

ロボットハンドの動作は、動力源となるモーターの制御で決定します。対象物の形状、サイズ、材質に応じて把持力、把持時間、動作速度など、ユーザーの用途に合わせたチャックの動作を実現するモーター制御プログラムを開発できるのがミューラボの強みです。立体カム機構とクラウン減速機からなるロボットハンド用アクチュエーターに、高度なモーター制御技術をプラスすることで、掴みに対する様々なニーズに対応します。

産業用ロボットや協働ロボットに搭載されるロボットハンドの用途が、今後も拡大を続けていく中で、大きさ・形状・固さが異なる様々な対象物を掴むことができる、人間の手と同じようなロボットハンドの実現を担うのがミューラボの技術です。

## 会社概要

株式会社ミューラボ (福島市) は、ロボット用アクチュエーターや精密伝動機器の開発・製造・販売を主要事業とするロボット関連機器メーカーです。福島大学の技術シーズ「立体カム機構」・「クラウン減速機」を基盤技術として、次世代メカトロニクスの実現・高度化による社会への貢献を趣旨に、福島大学発の第一号ベンチャー企業として2015年に設立されました。社名のミューラボ ( $\mu$ Lab.) は、ミュー ( $\mu$ :マイクロ) とラボ (Lab:研究室) を組み合わせて命名しています。

## 本社

〒960-1296 福島市金谷川1番地  
福島大学ベンチャー・インキュベーション・ルーム

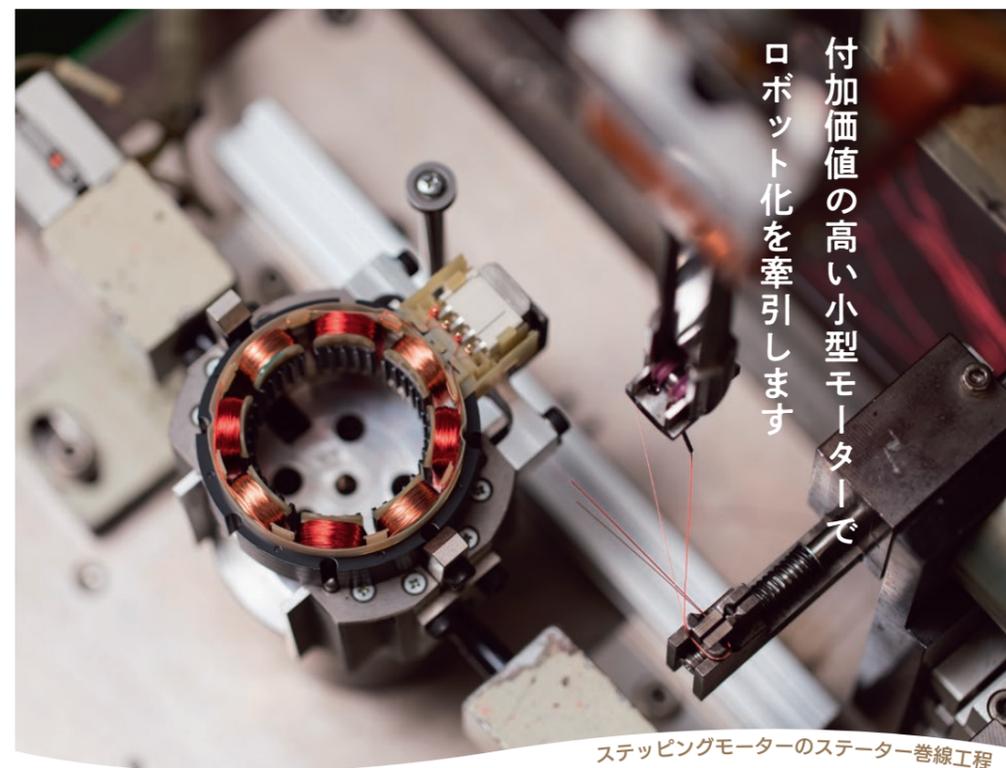
TEL 024-563-7181

FAX 024-563-7625

☎ <https://mu-lab.com/>

## 沖マイクロ技研 株式会社

モーター・アクチュエーター開発、製造、販売



ステッピングモーターのステーター巻線工程

付加価値の高い小型モーターでロボット化を牽引します



製品事例 (ステッピングモーター、ロータリーソレノイド、モーター式ガス遮断弁)



開発中のロボットハンド用小型ブラシレスDCモーター「Thumbelina」

## 技術の特徴・優位性

## ステッピングモーター&amp;アクチュエーターの技術

19世紀後半に実用化したモーターは、今日の社会・産業を支える重要な存在です。中でも家電製品から事務機器、産業用機械・装置、自販機・券売機など、幅広い分野で使用されているステッピングモーターは、回転量・回転速度をコントロールできるのが特徴です。ステッピングモーターの登場により、モーターは、電気エネルギーを動力に変換するだけでなく、動作に変換できる装置 (アクチュエーター) に進化しました。沖マイクロ技研は、ステッピングモーターやアクチュエーターの開発・製造・販売を手掛ける小型モーターメーカーです。その技術には、次のような特徴があります。

## ①小型ステッピングモーターに関する理論・経験則の蓄積

モーターの構造設計・制御設計技術、製造・検査プロセス、品質保証システムなど、半世紀以上にわたって蓄積した理論・経験則を持っています。

## ②解析主導設計 (ALD: Analysis Lead Design) の取り組み

有限要素法を用いた磁場解析と回路シミュレーターとの連成解析によるモーター挙動のシミュレーションや、構造解析による部品の強度解析など、コンピューターシミュレーションシステムを導入し、開発上流から事前検証に重点を置いた解析主導設計を行います。

## ③モーター技術と他技術との融合によるアクチュエーター開発

モーター技術とソレノイド (電磁作動) 技術を融合させた電磁アクチュエーター「ロータリーソレノイド」や、アクチュエーター技術とシール技術を融合させた「モーター式ガス遮断弁」など、モーター技術と他技術を融合したアクチュエーターを開発します。

以上の技術を活かし、近年、ロボットハンドやマニピュレーター向けの小型ブラシレスDCモーター開発に取り組んでいます。メカトロニクスにおいて中心的な役割を果たすモーター・アクチュエーターは、ロボット分野において欠かすことのできないキーデバイスです。沖マイクロ技研のモーター・アクチュエーター技術は、ロボットの進化を支える大きな力となります。

## 会社概要

沖マイクロ技研株式会社 (二本松市) は、OA機器・事務機器・産業機械向けモーター、アクチュエーター及び精密部品の開発・設計・製造・販売を主要事業とする小型モーターメーカーです。1998年、東北沖電気株式会社より精密電磁アクチュエーター事業が独立して設立されました。主力製品は、小型ステッピングモーター、ロータリーソレノイド、モーター式ガス遮断弁等。関連会社に、株式会社アダチ・プロテクノ (二本松市)、沖微型技研有限公司 (香港)、東莞沖美億電子有限公司 (中国広東省東莞市) があります。

## 本社

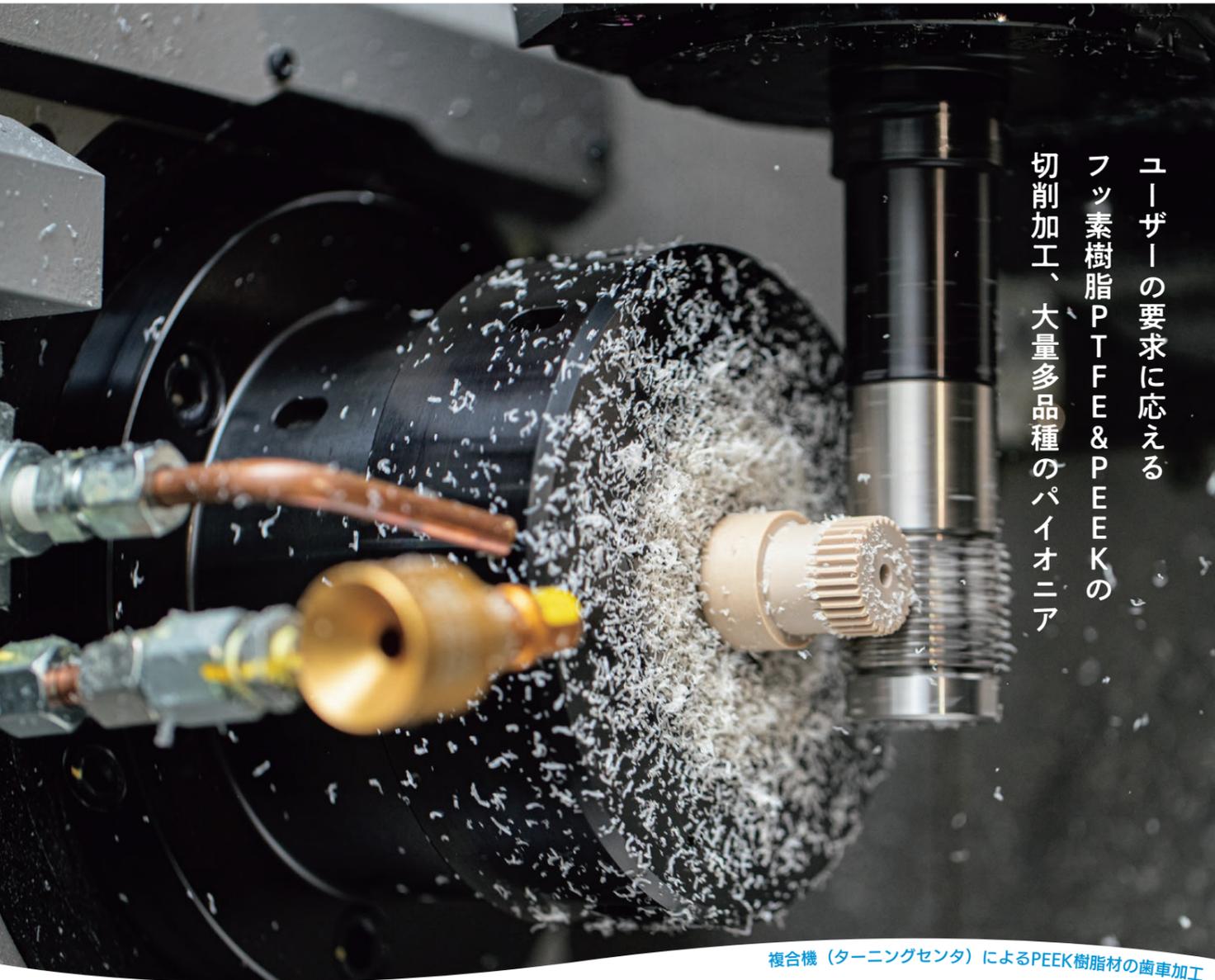
〒969-1403 福島県二本松市渋川字十文字10  
TEL 0243-61-3001 (代表)

FAX 0243-61-3002

☎ <https://www.oki-microeng.co.jp/>

# 有限会社 飯田製作所 福島第二工場

工業用精密樹脂製品製造業



ユーザーの要求に応える  
フッ素樹脂PTFE&PEEKの  
切削加工、大量多品種のパイオニア

複合機（ターニングセンタ）によるPEEK樹脂材の歯車加工

技術の特徴・優位性

## 大量多品種生産を可能とする技術

樹脂は、金属と並んで自動車、電子機器、通信機器、医療機器、航空宇宙、建築など多くの分野で利用される工業用材料です。特にPTFE（フッ素樹脂）は、耐熱性・耐薬品性・摺動性・電気絶縁性・撥水性・非粘着性・耐候性等に優れた特性があることから、チューブ、ホース、シート、パッキン、ベルト、ベアリング、スリーブ、フランジ、ワッシャー、絶縁材、断熱材、摺動材など様々な工業用部品に用いられています。飯田製作所は、こうしたPTFEを始めとする樹脂製品を製造する樹脂加工業者です。

1950年代初期、日本に紹介されたPTFEは、工業用材料として優れた特性を備えており、その後の日本の産業進展とともに様々な用途に需要を拡大してきました。飯田製作所は、PTFEの用途に応じ、切削加工で様々な加工ニーズ（大量多品種）に応えてきました。中でも、リン

グやフランジなど、丸物形状製品を作り出す旋盤加工は、①ワーク（素材）の把持と加工品の回収方法、②切削工具の工夫と加工条件の適正化、③バリ・カエリの抑止方法、④切削屑の集塵方法、⑤検査治具の工夫など多岐にわたり改善の積み重ね（改善力&経験則）により、長時間連続加工と広範囲加工（Φ4~Φ14000mm）に対応しています。このことが大量多品種生産を支える基盤技術となっています。

また飯田製作所は、PTFE加工で蓄積された技術を基にPFA、PCTFE、PVDF、POM、PEEK等、対応する樹脂材を拡大しています。さらに、歯車加工技術の導入に取り組むなど切削加工分野の拡大も図っています。素材成形（樹脂原料（粉碎粉末）→圧縮成形→加熱焼成）から2次加工（切削加工）までの一貫対応体制と、ユーザーの要求に応える経験則と改善力で、飯田製作所はこれからも樹脂の新たな可能性を追求し続けます。

高橋教授の注目ポイント

## 精密切削加工で一品ものにも対応

加工技術にこだわり、「検査合格は当たり前」で、さらにその一步先を目指したもののづくりに取り組んでいます。新しい加工技術への挑戦は、経営トップを先頭に社員全員で考えることを基本とし、高い技術力を有する技術者を多数擁しています。例えば、切削加工にはバリやカエリがつきものですが、飯田製作所は後工程なしでこれが残らない加工技術なども生み出しました。強みの一つに、創業以来蓄積してきた刃物の技術があります。受注の8割は、社内で標準化された刃物の組み合わせで対応することができます。「真円度のメーカー保証値がJIS規格5/10000に対して3/10000ミリ」という、高精度の旋盤を6台保有するなど、加工機にも強くこだわっているほか、大量生産を行う一方で、研究開発用の一品ものにも対応しています。PTFEをはじめ、その他の多くの種類のスーパーエンブラの精密切削加工が可能です。



飯田製作所で加工（圧縮成形・加熱焼成）するPTFE素材の例



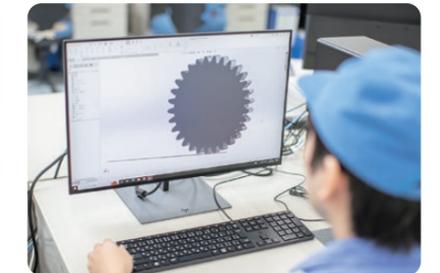
飯田製作所の樹脂加工の核となる旋盤加工

企業からのメッセージ

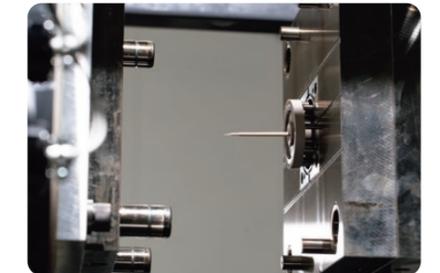
## 使う身考えたものづくり

「使う身になって作ろう良い製品」を合言葉に、エンドユーザーまで満足していただけるよう励んでおります。フッ素樹脂、PEEKなどのスーパーエンブラと呼ばれる樹脂は、非常に優れた特性を持っており、次世代産業分野に大きく貢献するものと考えています。

長年培ってきたノウハウ・加工技術・各種管理能力を活かし、SDGsや他社では実現困難なニーズに応え、福島県から全国、世界と価値を提供していく企業を目指しています。



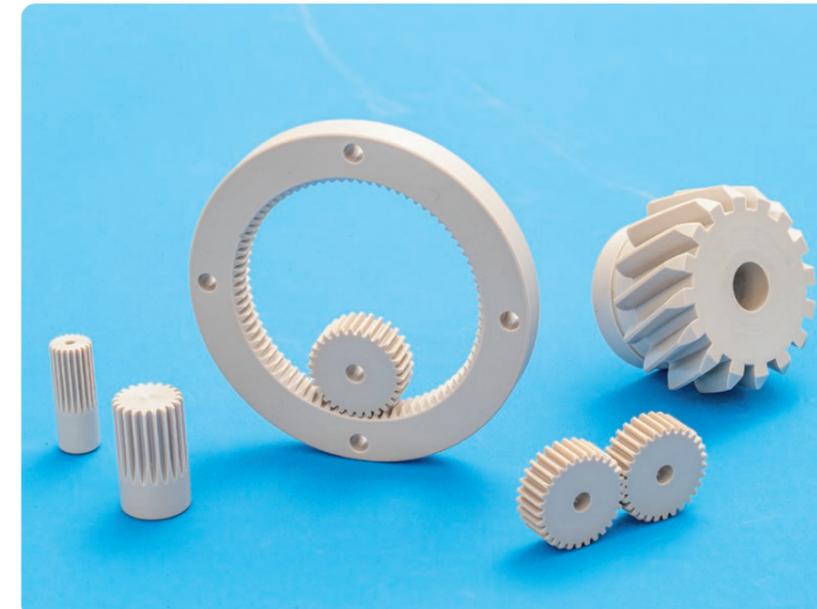
PEEK樹脂材の歯車製作サービスは歯車の設計から対応することを目指している



射出成形によりPEEK樹脂素材の量産に対応する



射出成形により量産されたPEEK樹脂素材（歯車用フランク材）



PEEK樹脂製の歯車加工の事例（平歯車、はすば歯車、かさ歯車、内歯車、ラック・ピニオン、ウォームギヤ等）

## 会社概要

有限会社飯田製作所は、PTFEを始めとする樹脂材製品の大量多品種生産を主要事業としている樹脂加工業者です。1960年、神奈川県横浜市に本社を創業し、1988年には本宮市に工場を進出して事業を拡大しました。粉体成形機、小型～大型サイズのNC・汎用・カスタム旋盤、検査設備（粗さ測定器、輪郭形状測定器等）を整備しています。令和4年度福島県ワーク・ライフ・バランス先進的取組大賞受賞。地域未来牽引企業に選定されています。

本社

〒245-0018 神奈川県横浜市泉区上飯田町823  
TEL 045-719-3849

福島第二工場

〒969-1204 福島県本宮市糠沢字水上21-2  
TEL 0243-64-2320

☎ <https://iida.com/>



# シオヤユニテック 株式会社

精密板金・製缶板金加工



旺盛な向学心と  
精密・製缶板金技術で  
ニッチな板金ニーズに応える

精密板金加工の基礎となるベンダー機（プレスブレーキ）によるV曲げ加工（突き曲げ）

技術の特徴・優位性

## 展開図作成から加工、塗装まで一貫対応

板金加工は、切削加工と並んで最も広く行われている金属加工方法の一つで、大きく分けると精密板金加工と製缶板金加工があります。精密板金加工は、主に厚さ3mm以下の薄い金属板を加工し、電子機器・通信機器・半導体製造機器・自動車などの筐体や部品を製造します。一方、製缶板金加工は、3mm超の中厚の金属板を加工し、産業用機械・装置のフレームや架台、筐体、ダクト、ブラケット、金具など、比較的大きな部品を製造します。シオヤユニテックは、製缶板金加工を主体としながらも精密板金加工に近い要求精度に応えることができ、その技術には次のような特徴があります。

①展開図・NCプログラムデータの作成技術（CAD/CAM技術）：製品図面から板金加工用展開図と加工用NCプログラムデータを効率的に作成する技術。②切断・打ち抜き加工の技術：レーザー加工とパンチプレ

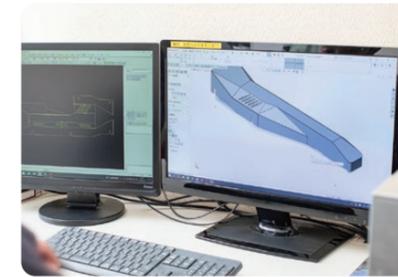
ス加工を組み合わせ、金属板素材から効率的に板金ブランク材（折り曲げ加工前の状態の金属板）を切断・打ち抜き加工する技術（金属材料の特性、せん断加工、切断加工の経験則）。③曲げ加工の技術：ベンダー機（プレスブレーキ）を使用して金属板をV曲げ加工（突き曲げ）する技術（曲げ順、ヤゲンの選定・組合せ、スプリングバック対策の経験則）。④溶接加工の技術：曲げ加工された板金部品を適切な溶接加工で組み立てる技術（半自動溶接、TIG溶接、スポット溶接、スタッド溶接、レーザー溶接の経験則）。⑤仕上げ加工・表面処理の技術：溶接加工された製品の目粗し・パテ処理・清掃・脱脂などを施して塗装する技術。

これらを基盤技術とし、展開図・NCデータ作成から機械板金、溶接、塗装処理までの一貫対応と生産現場での改善の積み重ね（経験則）を強みに、極少量多品種対応で、多様かつ高度な板金加工のニーズに応えています。

高橋教授の注目ポイント

## 一品もの大物でも“精密”板金

板金が適切に使えると、ロボットの筐体の最適な形を、重量の大幅な増加を招くことなく追求することができます。特に、ロボットが中大型化してくるとその傾向が強まります。しかしながら、そのような加工をどこに頼めばよいかわからないという研究者・開発者も多いのではないのでしょうか。シオヤユニテックは、会社トップが「当社は、大量生産よりも一品ものが好きです」というほど、設備も、人も、一品ものに対応できるように準備されています。作業者の技術レベルは高く、技能検定にも積極的にチャレンジしています。展開図作成から、曲げ、切断、打ち抜き、溶接、仕上げなどを一貫して行い、中大型であっても精密板金に近い加工精度を実現できる技術力を持っています。



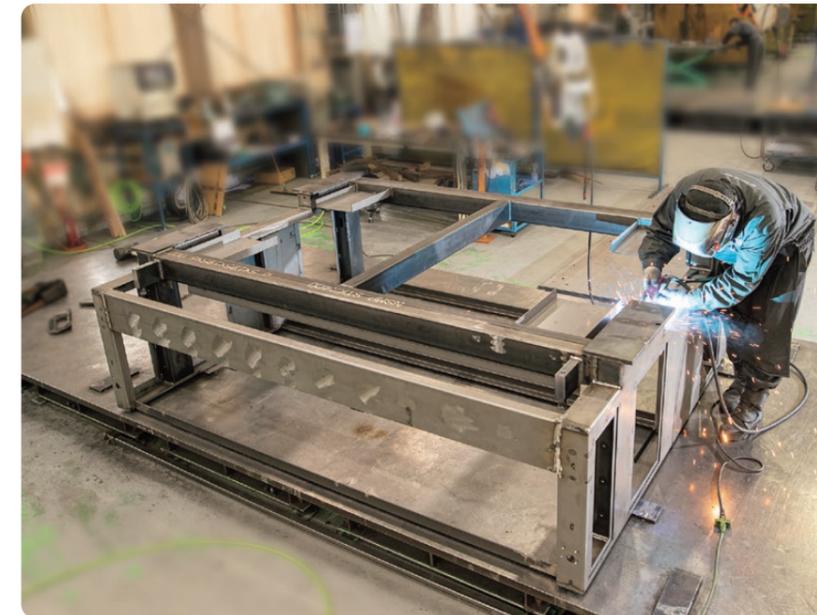
CAD/CAMによる板金加工用展開図と加工用NCプログラムデータの作成



レーザー加工による板金ブランク材の切断加工（金属板素材から折り曲げ加工前の状態の金属板を切断する加工）



パンチプレス加工による板金ブランク材の打ち抜き加工（金属板に穴を開ける加工）



切断・曲げ・溶接等の製缶板金加工の技術を駆使する産業用機械・装置用架台の製作例



ベンダー（プレスブレーキ）加工による板金ブランク材のV曲げ加工（突き曲げ）



精密板金加工と溶接加工を経て製作された鋼板製カバールの製品例

## 会社概要

シオヤユニテック株式会社（本社・工場：福島市松川町）は、極少量多品種対応の精密板金・製缶板金加工を主要事業としている金属加工業者です。1984年に溶接専門の事業者として創業し、その後製缶板金分野に事業を拡大し、現在に至っています。主な基盤技術は、ベンダー機（プレスブレーキ）による曲げ加工と各種溶接加工です。CAD/CAMシステム、板金工作機械（レーザー加工機、タレットパンチプレス機、プレスブレーキ等）、溶接設備、塗装設備を整備し、加工用展開図・NCデータ作成から板金加工、溶接加工、塗装処理までの一貫対応により、極少量多品種生産に強みを持っています。

企業からのメッセージ

## ロットサイズ「1」に応えます

当社の強みは「中厚板・大物を中心とした極少量多品種のセット受注」です。規模は大きくありませんが、設備・技量・資格等を広く整えています。余力を持たせた広い工場建物とプレス能力や出力が高めで加工範囲の大きい生産設備で『精密板金』と『製缶』の隙間市場をターゲットに、ロットサイズ『1』の案件に応えます。

法人・個人、大口・小口、リピート・スポットなど、取引の形態を問わずできる限りご協力いたします。お気軽にご相談ください。

本社

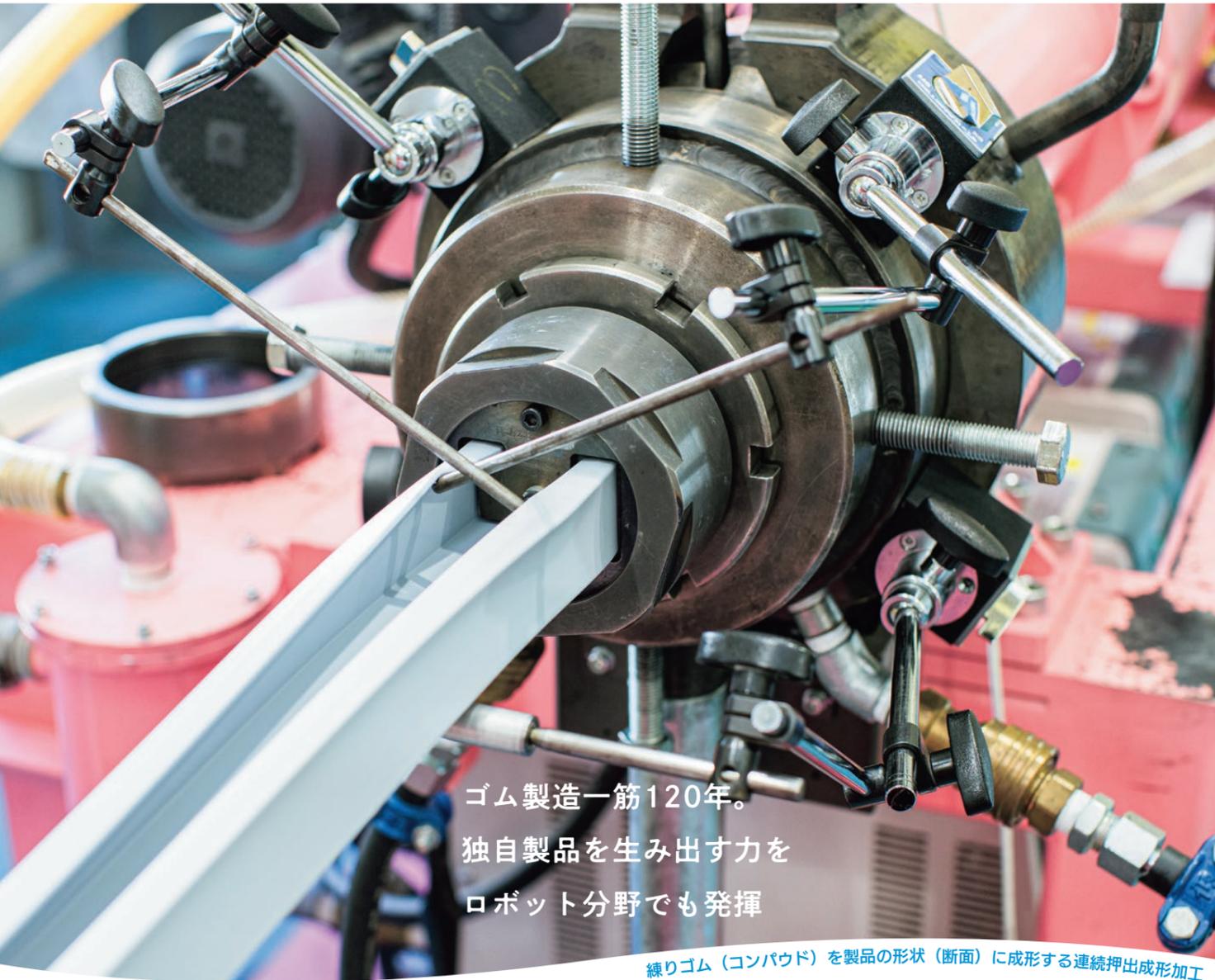
〒960-1232 福島市松川町下川崎字新田61  
TEL 024-567-6367  
FAX 024-567-5701

🌐 <https://www.sut-jp.com/>



# 株式会社 右川ゴム製造所 福島工場

工業用ゴム製品の製造、販売



ゴム製造一筋120年。  
独自製品を生み出す力を  
ロボット分野でも発揮

練りゴム（コンパウンド）を製品の形状（断面）に成形する連続押出成形加工

技術の特徴・優位性

## 設計、試作、量産まで細やかに対応

ゴムは、加えた力の方向に大きく伸縮し、力を除くと元の形状に戻る弾性特性を持つ物質で、金属やプラスチックと並んで幅広い分野で利用される工業用材料です。弾性以外にも電気絶縁性、耐熱、耐油性、耐薬品性、耐摩耗性、耐候性などの特性を持っています。ゴムは、19世紀後半から工業用材料として利用されるようになりましたが、20世紀前半の合成ゴムの登場により大きく発展しました。

右川ゴム製造所は、国内でゴムの製造が始まった19世紀末より一貫してゴム製造を継承してきた工業用ゴム製品製造業者です。今日では、自動車・鉄道部品から建築資材、住宅設備、一般工業部品、OA部品まで様々な分野にゴム製品を提供しています。ゴムには、材料配合、ゴム練り（混練）、成形、加硫の製造工程があります。以下に、右川ゴム製造所が保持する製造技術の強みを記します。

①配合設計の経験を積んだコンパウンダー（配合設計技術者）の存在。②押出成形用金型（口金）の設計技術。③複層異形押出加工ができる高度な押出成形の技術。④押出成形とコンプレッション成形（圧縮成形）の2通りの成形方法で多様なニーズに対応。⑤マイクロ波連続加硫と釜加硫の2通りの加硫方法で多様なニーズに対応。⑥長年にわたるゴム練り（混練）の経験則。⑦材料配合からゴム練り、成形、加硫、二次加工までの一貫対応。

これらの強みを活かして、右川ゴム製造所は、ゴム素材開発から製品設計、試作、量産（小ロット～大ロット）対応まで、様々なニーズに細やかに対応します。近年は、パッキンやダンパー用途向けに気密性・止水性保持力に優れた高復元性ゴムスポンジ（SSF：スーパーセットフォーム）の自社製品化や、小型クローラーロボット用のゴムクローラーをはじめとするロボット分野向けの部材製造に取り組むなど、ゴムの可能性を広げています。

高橋教授の注目ポイント

## 材料の配合設計と押出成形技術

ゴムの製造法としては、比較的特殊な部類に入る押出成形を得意とします。中空や複雑断面形状の製品が作れるほか、異なる2つの材料を同時に成型する2層押出成形にも対応します。その金型を社内で作れることが強みの一つです。また、ゴムは配合により様々な機能を持たせることができます。120年の経験に基づいた『配合レシピ』もセールスポイントの一つです。

右川ゴム製造所が開発した高復元性ゴムスポンジ（SSF）は「へたらない」という特性を備えた独自製品のゴムスポンジで、このような製品を生み出す開発力を備えています。大学と共同で開発した繊維強化型人工筋肉は、同社が持つゴムと繊維の一体成型技術を使ったもので、大学発ベンチャー企業の製品としてロボットやポンプのアクチュエーターに使われています。



自社設計による押出成形用金型（口金）の例



成形用の押出機に供給されるゴム（コンパウンド）



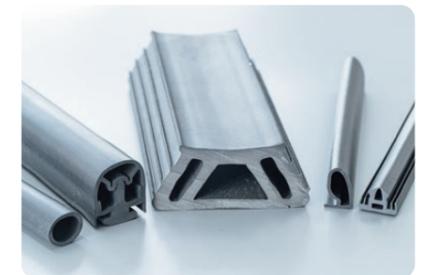
押出成形されたゴム製品（素材）を加硫処理するマイクロ波（UHF）連続加硫装置



オープンロールで混練りしたゴムをシート状に切り出す分出し作業。この後、分出ししたゴム（コンパウンド）を熟成する（一定時間以上覆かせて、内部の応力歪みを取り除き、温度を降下させる）。



加硫処理されたゴム製品（素材）の切断工程（規定寸法に切断して製品が完成する）



押出成形加工で製造されたゴム製品の事例

## 会社概要

株式会社右川ゴム製造所（本社：埼玉県八潮市／福島工場：南相馬市）は、自動車・鉄道、建築・土木、住宅、一般工業、OA機器向けのゴム製品製造業者です。1897年、右川護謨製造所として東京府葛飾郡墨田村で創業し、1974年に埼玉県八潮市（現本社）に移転しました。その後、1980年～2000年代にかけて事業を拡大し、福島県には2020年に進出しました。国内ゴム製造の黎明期より一貫してゴム製造を継承している企業です。

**本社**  
〒340-0834 埼玉県八潮市大曾根290  
TEL：048-995-7481  
FAX：048-997-2431

**福島工場**  
〒975-0041 福島県南相馬市原町区下太田字川内迫310-35  
TEL：0244-25-1616  
FAX：0244-22-8855

🌐 <https://www.ukawa-rubber.co.jp/>



# 有限会社 出川工作所 二本松工場

金属・樹脂材精密加工業



切削加工を基盤技術に  
ジェネラリスト集団が挑戦し  
続けるものづくりメーカー

ロボットローディングを取り入れて長時間無人加工を実現している旋盤加工の様子

技術の特徴・優位性

## 経験則・多能工・改善力の相乗効果

金属や樹脂等の工業材料素材を様々な形状に削り出す切削加工は、ものづくり分野を支える重要な基盤技術です。出川工作所は、この切削加工を基盤技術に、産業用機械部品や自動車部品、精密機械部品の試作加工・量産加工から生産用治工具、検査用治工具品の加工を主要事業とする精密部品加工業者です。

ものづくりにおける切削加工のメリットは、多様な材料が加工できること、複雑・高精度な加工が可能なこと、小量生産から大量生産まで対応可能なことがあります。出川工作所が、特に注力するのが一品物・超短納期対応です。実現のために次のような「三現主義※」に基づく独自の取り組みを行っています。

①1人で複数工程の加工に対応する加工者（オペレーター）の多能工化（ジェネラリスト）。②加工者（オペレーター）、NCプログラマ

ー、CAD/CAMプログラマの兼務化による図面作成から加工までの一貫対応化。③NC機と汎用機の使い分けによる加工効率向上と汎用機加工技術の継承。④加工者（オペレーター）自身による改善力の向上。⑤加工者（オペレーター）の女性登用。これらは、切削加工の中でも特に旋盤加工の強みとなって表れています。

旋盤加工は、回転させている材料に切削工具を当て不要な部分を削り取る加工方法です。加工する製品の外径・内径仕上げ、溝入れ、雄ねじ・雌ねじ切り、切断等、幅広い処理に対応できます。また、旋盤加工機には、汎用旋盤（普通旋盤）、NC旋盤、卓上旋盤、正面旋盤、立旋盤等、複数の種類があり、複雑形状・高精度の加工を効率的に処理するためには、目的に合わせた加工機の使い分けと加工条件の設定に関する経験則が必要です。これらの経験則と多能工、改善力の相乗効果による加工ニーズへの対応力が、出川工作所の強みです。こうした力を基盤として、出川工作所ではロボットローディングを取り入れた旋盤加工・複合加工による量産対応に取り組み、切削加工サービスの更なる向上を図っています。

※実際に「現場」で「現物」を観察し、「現実」を認識した上で問題解決を図るという考え方。

高橋教授の注目ポイント

## できない理由より、できる方法を考える

出川工作所の会社案内の表紙には「できない理由より、できる方法を考えて動く会社」と記されています。技術者の育成には特に力を注いでおり、「全工程をほとんど全員ができる」という、多能工（ジェネラリスト）の集団が事業の根幹を支えています。ひとりでいろいろなことができることが「大きな達成感」につながり、それが良い循環を生み出しているとのこと。加えて多品種小ロット生産を得意としており、これまでいろいろな加工に対応してきた経験の蓄積も大きな強みになっています。また、「遊び心を許容する」社風が、いろいろな加工に臆することなく挑戦することの大きな支えになっていると感じます。出川工作所のチャレンジする姿勢が、「超短納期への挑戦」や「クレームゼロ」など、多方面につながっています。



生産現場にはCAD/CAMからNCプログラム、マシンオペレートまで一貫対応するスタッフが揃う



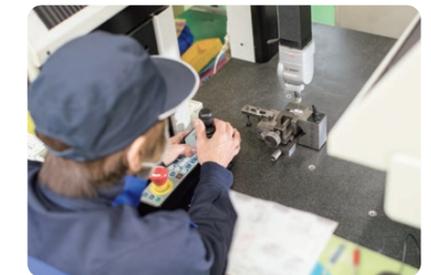
汎用機の加工技術を継承し、NC機と汎用機の使い分けによる加工効率の向上を図っている



CAD/CAM、NCプログラム、マシンオペレートでは女性も活躍する



加工時のワーク（素材）把持が難しい薄厚リング製品（樹脂材）の旋盤加工時検査の様子（ダイヤルシックスネーゲージによる板厚検査）



三次元測定機による製品検査の様子



製作事例（材質：アルミ合金、ステンレス鋼、PTFE（フッ素樹脂））

## 会社概要

有限会社出川工作所（二本松工場：二本松市）は、産業用機械部品や自動車部品、精密機械部品の試作加工・量産加工を主要事業とする精密部品加工業者です。1984年に創業し、1986年に藤沢工場（神奈川県藤沢市）を開設。1991年に二本松工場を開設しました。汎用機による切削加工技術を継承しながら加工技能者の育成に力を入れ、一品物・超短納期ニーズに応える現場力が強みです。近年は、ロボット技術を活用した作業の省力化・自動化にも取り組み、加工技能とロボット技術の相乗効果による切削加工のサービス向上を推進しています。

### 藤沢本社工場

〒251-0052 神奈川県藤沢市藤沢5-3-7  
TEL 0466-24-2667  
FAX 0466-24-2668

### 二本松工場

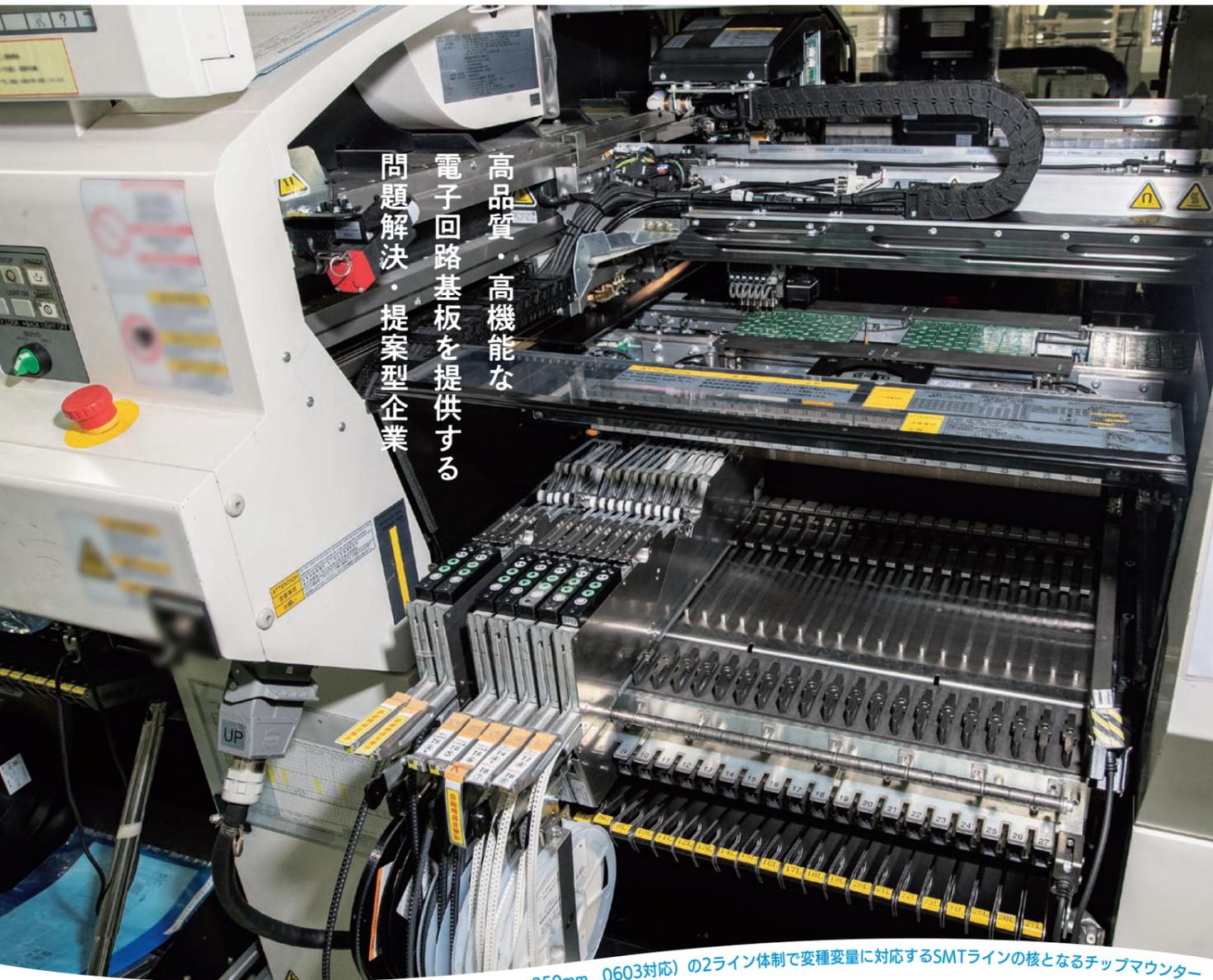
〒964-0811 福島県二本松市宮戸82-8  
TEL 0243-22-2474  
FAX 0243-22-1543

🌐 <https://www.degawa.jp/>



# 特殊精機 株式会社 那須工場

電子機器・通信機器・精密機器製造業



高品質・高機能な  
電子回路基板を提供する  
問題解決・提案型企業

Lサイズ (510mm×460mm、0402対応) / Mサイズ (330mm×250mm、0603対応) の2ライン体制で変種変量に対応するSMTラインの核となるチップマウンター

技術の特徴・優位性

## 高い実装技術と品質管理システム

プリント基板に集積回路、抵抗器、コンデンサなどの電子部品をはんだ付けした電子回路基板（プリント回路基板）は、自動車や家電、携帯端末、通信機器、パソコンなど様々な機器に使用され、現代の生活に不可欠なキープデバイスです。

特殊精機は、国内でプリント回路基板が普及し出した1970年代から基板の製造を始めました。これまで通信基地用基板、医療機器用基板、車載用基板等、高品質要求が高い分野の基板を製造してきました。この間、基板実装の技術が挿入実装（IMT）から表面実装（SMT）に拡大し、基板の小型化・高密度化が進展する中、特殊精機は基板製造の経験則を自社の実装技術と品質管理システムに昇華させ今日に至っています。その技術には次のような特徴があります。

①プリント回路基板のはんだ付け作業における、はんだコントロー

ル技術。②SMD対応のSMTとDIP対応のIMTの双方に対応できる基板実装技術。③SMTラインは、Lサイズ（510mm×460mm、0402対応）・Mサイズ（330mm×250mm、0603対応）の2ライン体制により変種変量生産に対応可能。④品質管理の徹底化を可能にする5つの検査工程（はんだ印刷検査、リフロー前実装検査（AOI：自動実装検査）、リフロー前後透視検査（X線透視装置）、外観検査（AOI：自動外観検査）、合否検査（目視支援検査））。⑤IMTラインは、ポイントフローはんだ（スポットDIP）に対応可能。⑥SMTライン、IMTラインともN<sub>2</sub>（窒素ガス）リフローに対応。⑦基板実装後のリワーク作業（検査時不良の部品交換）を支える手付け実装（手はんだ付け）技術を保有・継承。

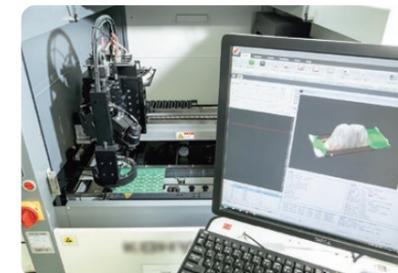
近年、基板実装の主要工程であるはんだ印刷、部品搭載（チップマウント）、リフローの自動化が進んだことから、処理後の検査工程が基板の品質を左右する時代となっています。特殊精機は、5つの検査工程を核とする品質管理システムで、これからも高品質・高機能な電子回路基板を提供し続けます。

高橋教授の注目ポイント

## 電子基板試作の心強いパートナー

「試作で作る数は、たかだか1個か2個です。しかも、その回路が正しいかどうか分かりません。だからこそ、『製造には間違いはない』という保証が必要だ」という経営トップのお話をうかがい、全くその通りだと思いました。動かなければ回路設計が悪い、そう確信できれば開発者の仕事の効率は飛躍的に高まります。製作個数を最小限に抑えることが可能となり、試作コストが低減できます。特に、高価な部品を搭載する試作では、極めて効果が高い考え方です。

特殊精機のモットーは「気持ちは完全を目指せ」とのことです。0603チップやQFPチップのリワーク対応や緊急事態に対する相談にも乗っていただけます。1枚の試作から対応し、「かゆいところに手が届く、使い勝手の良い会社」として、電子基板試作の心強いパートナーになるものと思います。



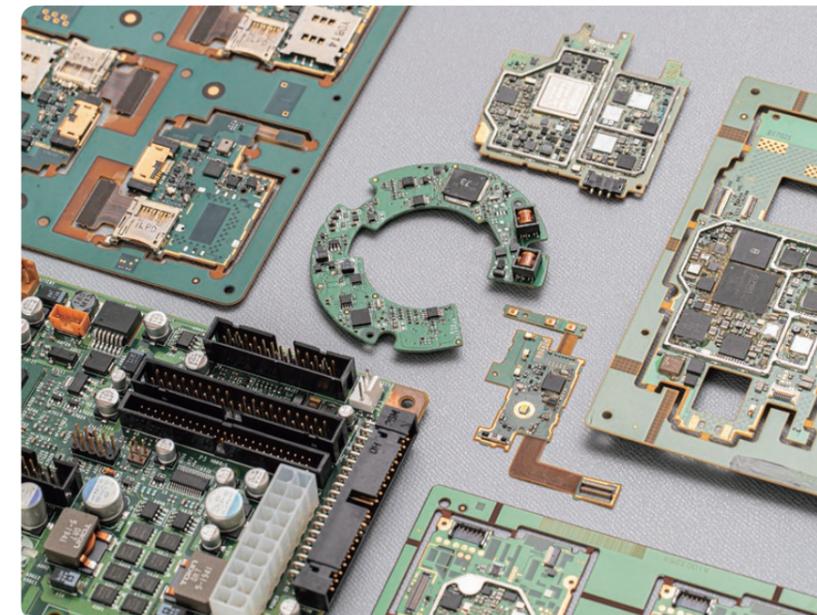
基板実装の要になるプリント回路基板のクリームはんだ印刷状態を検査するはんだ印刷検査



リフロー処理後の回路基板のはんだ付け状態を検査する自動外観検査（AOI:Automated Optical Inspection）



リフロー処理前の電子部品装着位置、リフロー処理後はんだ付け状態を透視検査するX線透視検査



特殊精機が徹底した品質管理の下で製造する電子回路基板の製品例



自動外観検査（AOI）による判定結果を基に目視で合否判定する目視支援検査



リワーク作業（実装不良箇所の部品交換）を支える手付け実装（手はんだ付け）技術

## 会社概要

特殊精機株式会社（本社・岩月工場：喜多州市／那須工場：栃木県那須塩原市）は、SMT（表面実装）・IMT（挿入実装）を基盤技術とする電気機器・通信機器製造業者です。各種電子回路基板の基板実装・組立加工を始め、通信機器・音響機器・カメラ用交換レンズ等の電子機器・精密機器の受託生産を主要事業としています。1963年に東京都で創業し、1966年に喜多州市に進出。その後、本社機能を1991年に同市に移転。さらに2008年に那須工場を開設しました。

本社・岩月工場

〒966-0002 福島県喜多州市岩月町宮津字塚東5466-2  
TEL 0241-22-4331

那須工場

〒329-2734 栃木県那須塩原市北二つ室349-72  
TEL 0287-37-9016

🌐 <https://tokushuseiki.co.jp/>



# 株式会社 ミウラ

アルミ・プラスチック製品製造業



数値に基づくモノづくり  
独自の一貫生産体制で  
短納期を実現

砂型の製造過程で行われる塗型材（鑄型に塗る耐火材）の塗布作業

技術の特徴・優位性

## 技能とテクノロジーが融合した鑄造技術

鑄造は、塑性加工（圧延加工、曲げ加工、プレス加工など）・除去加工（切削加工、研削加工、放電加工など）と並ぶ代表的な金属加工です。日本における鑄造は、20世紀に入ってから急速に近代化を遂げました。特に高度成長期は、各種生産財や輸送用機械分野からの小ロット～大ロット、小物～中・大・超大物、小品種～多品種という多様な需要に応えるため砂型/金型鑄造、低圧/高圧鑄造等の高度化が進みました。

ミウラは、2000年代初めより鑄造分野に関わり発展してきたアルミ・プラスチック製品製造業者です。ハウジングやケーシング等の大物耐圧部品や、自動車部品等の薄肉・高品質部品の製造に強みを持ち、その技術には次のような特徴があります。

①設計・解析（CAD/CAM/CAE）から型製作（木型/金型）、鑄造・成形（アルミ鑄造/プラスチック成形）、熱処理、加工（切削加工）

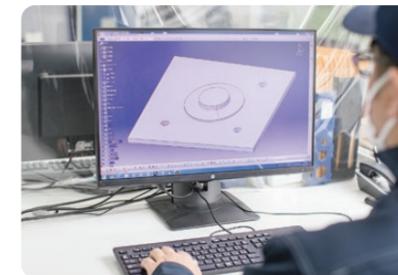
工）、品質保証（計測/検査/試験）までの社内一貫生産体制により、品質・納期・価格面で高い競争力を持つ。②流動解析、凝固解析などのコンピューターシミュレーションシステムを導入し、上流工程から検証に重点を置く解析主導の生産体制で高品質・短納期化を実現。③型製作や鑄造の技能（経験則）を標準化・数値化し、品質と生産性の向上に努める。④製品ニーズ（サイズ、形状、数量等）に応じて、適切なアルミ鑄造方法（砂型鑄造/金型鑄造、重力鑄造/低圧鑄造）を提供（最大鑄造質量：800kg）。⑤砂型RIM成形によりペンタム樹脂の小ロット生産に対応（最大成形質量：100kg）。⑥中・大物のアルミ鑄造品の切削加工に対応する大型機を導入し、提供できる製品サイズのレンジ拡大（最大加工サイズ：旋盤Φ2000mm、MC3000mm×1600mm）。⑦3Dスキャン、X線透過試験機、気密・耐圧試験機、バランスマシン（動釣合試験機）等の導入により、製品の品質保証の徹底化に努める。

近年は、型製作や鑄造の経験則（技能）とコンピューターテクノロジーを融合させて製造プロセスの高度化に取り組んでいます。

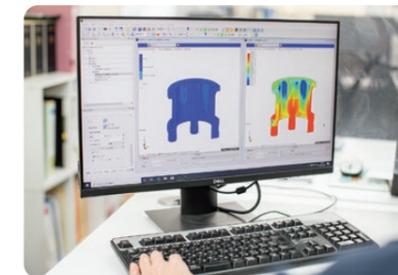
高橋教授の注目ポイント

## 特筆すべき開発力と合理的なモノづくり

全ての鑄造品において、シミュレーション解析を行うなど、数値に基づいたモノづくりを得意とします。開発力にも特筆すべきものがあります。一般に小ロットの鑄造品の場合、実物の強度試験を行うのは難しいのですが、ミウラは強度が凝固速度と強い関係にあることに着目しました。凝固速度を算出する鑄造解析（CAF）の活用方法を研究し、開発段階でシミュレーションにより製品の強度を予測することを可能にしたのです。また、砂型の技術を用いた小ロットの樹脂成型（砂型RIM成形）にも対応しています。砂型を使用することで、部品の一体化や中抜き形状の成型を可能にします。その他、3Dプリンタにより砂型を直接整形するダイレクトモーディングや、3Dスキャンを使ったリバースエンジニアリング（型の復元）にも取り組んでいます。



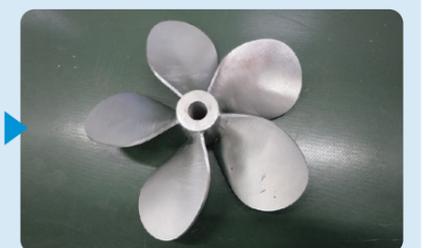
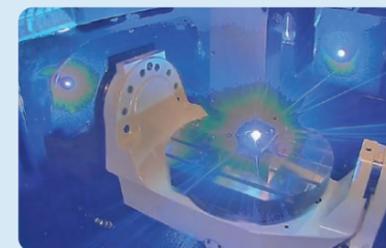
高品質・社内一貫体制の基礎となる型設計



高品質・短納期化を実現する流動解析・凝固解析



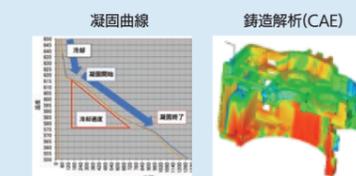
3Dプリンタを活用した砂型ダイレクトモーディングの事例



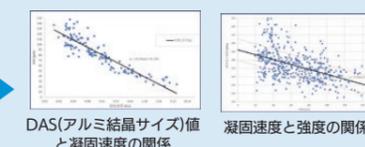
福島県ハイテックプラザと製造プロセスの改善を検討している金属積層成形の事例（金属積層成形した羽根部を切削加工で仕上げたサンプル事例）

### 鑄物強度予測のフローイメージ ～「AIを用いた鑄物強度予測」の研究・開発の内容～

●鑄造解析から凝固速度を算出



●凝固曲線から組織サイズを算出



●AIを活用してビッグデータから強度を予測

●設計思想に合わせたモノづくりに活用

設計・開発段階で実体強度を予測する  
→適切な肉厚設定  
→鍛造から鑄物への置換

活用例① ユーザーの要求する強度の鑄物製作

図面 → 要求強度 → 適正冷却速度

活用例② 製品の強度予測から適正形状の提案

図面 → 強度予測 → 形状提案

## 会社概要

株式会社ミウラ（本社：郡山市）は、産業機器や輸送機器、半導体製造装置向けのアルミ製部品・プラスチック製部品の鑄造・成形・加工を主要事業とするアルミ・プラスチック製品製造業者です。1965年に(株)三浦木型製作所として埼玉県川口市で創業し、1975年に福島県岩瀬郡天栄村に進出しました。その後、1980年～90年代にかけて工場規模を拡大。2006年、郡山市に本社を移転し現在に至っています。主力工場の今泉工場（須賀川市）は、2013年に設置されました。地域未来牽引企業に選定されています。

本社

〒963-8015 福島県郡山市細沼町12-12  
TEL：024-935-1608 FAX：024-935-1602

今泉工場

〒962-0301 福島県須賀川市今泉字上鶴20-1  
TEL：0248-86-2662 FAX：0248-86-2663

横山工場

〒962-0041 福島県須賀川市横山町131  
TEL：0248-76-2662

☎ <https://www.miura1.co.jp/>



# 古河電池 株式会社 いわき事業所

蓄電池、電源装置 製造メーカー

国内蓄電池のトップブランド  
 応用技術でドローンなど  
 ロボット分野へ参入



ロボット用電池パック[インナー型]・産業ドローン用電池パック・ロボット用電池パック[アウトナー型]

技術の特徴・優位性

## 古河電池のリチウムイオン電池技術

カーバッテリーや産業用蓄電池を長年手掛けてきた古河電池は、蓄電池メーカーとして豊富な経験を持っています。近年、その経験を活かしリチウムイオン電池分野に参入しました。その技術には次の3つの特徴があります。

①電気を蓄える基（電池セル）を作る技術。

リチウムイオン電池の核となる電池セルには、円筒形、角型、ラミネート型があります。この中で、ラミネート型セルは、軽量化・薄型化・省スペース化に有利でかつ放熱性に優れていることから、他のセルよりも高容量化できる利点があります。古河電池は、高品質のラミネート型セルを開発・量産する技術を持っています。

②セルを安全かつ効率的に使えるようにする（セルのパック化）技術。

電池パック（BATTERY PACK）は、電池セル+制御基板（保護回路）+ケーブル・端子を樹脂製ケース等の外装容器に収納したもので、電池を使用する機器

の仕様に合わせた設計が必要になります。古河電池は、高機能な電池パックを開発・量産する技術を持っています。

③電池パックをユーザーが利用しやすいようにする（機器との適正化）技術。

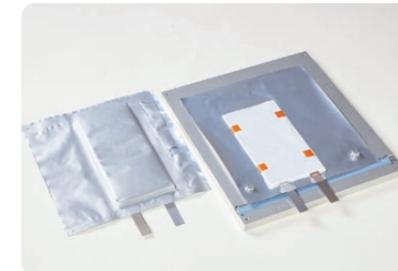
電池パックの普及には、急速充電・大電流放電対応、防塵・防水対策、衝撃・振動対策等、電池パック使用上の様々なユーザーニーズへの対応が求められます。古河電池は、接続回路や充電器等の周辺機器を開発・量産する技術を持っています。

軽量・コンパクト・高容量のメリットを持つラミネート型セルは、スマートフォンをはじめとするモバイル機器からEVカーまで幅広い用途に用いられています。また、ドローンや無人走行車両など、ロボット機器での利用も拡大しています。古河電池では、電池セル・電池パックの研究開発を担ういわき事業所と生産を行なう富山工場を拠点として、セルの開発・評価から量産、パック化まで一貫体制でリチウムイオン電池を提供しています。

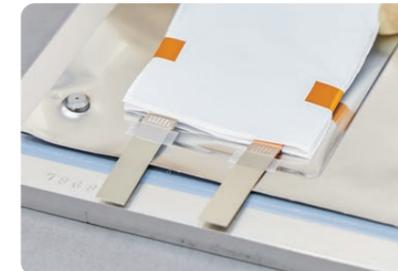
高橋教授の注目ポイント

## 高信頼のインテリジェントバッテリーを提供

バッテリーは、ロボット開発にとって極めて重要な部品ですが、最適なものを調達することが難しいもののひとつでもあります。古河電池は、2003年に世界初の宇宙用リチウムイオン電池の開発に成功し、FBロゴの入ったリチウムイオン電池が小惑星探査機「はやぶさ」に搭載されました。2019年には、「はやぶさ2」とともにリチウムイオン電池がリュウグウ（小惑星）に到達しています。古河電池では、長年培ってきた電池技術を活かし、ロボット分野への展開に力を入れています。ロボット分野はモバイル機器やEVカーなどと異なり、用途や機器の種類が様々で大量生産が出来ず、少ロット対応が歓迎されます。多重保護で、かつ通信による残量把握などが可能なインテリジェント機能はロボットに適しています。これにより、多くの大学や研究機関のロボット研究者に、試作研究用としてバッテリーを提供しています。また、これまでの経験を活かし、電池の取り付け方（アタッチメントシステム）などの提案も行っています。



ラミネート型セルのモデル（右側の電池セルをフィルムで覆う構造としたものが左側のラミネート型セルである）



リチウムイオン電池セルのモデル（電池セルは極材を何層にも積層した構造になっている）



リチウムイオン電池パックの製品（右側）とそのスケルトンモデル（左側）



リチウムイオン電池パックの内部構造紹介用のスケルトンモデル（電池パックの内部は複数のセル、制御基板、ケーブルで構成される）



耐久性を考慮して電池パックはポリカーボネート製ケースで内部を保護している



リチウムイオン電池パックの製品ラインナップ

## 会社概要

古河電池株式会社は、主にカーバッテリーや産業用蓄電池、輸送用機械（鉄道車両、航空機）向け蓄電池などの製造販売を主要事業としている蓄電池総合メーカーです。いわき事業所（福島県いわき市）をはじめ国内外に複数の製造拠点をもち、1950年の設立以来、70年以上にわたり鉛蓄電池、アルカリ蓄電池、リチウムイオン電池、電源装置等を供給し続けている国内蓄電池メーカーのトップブランドの1社です。近年は、いわき事業所（研究開発）と富山工場（電池パック・セル生産）を生産拠点とし、空中ドローンや自走型ロボット用のリチウムイオン電池パック分野にも参入しています。

企業からのメッセージ

## 安全・安心の国産電池

当社が提供するリチウムイオン電池は、安全・安心/取扱いが容易/高出力といった特長があります。リチウムイオン電池の危険性を、多重の保護回路と国産品質でガードしています。また国産という強みを活かし、少ロットでの対応もさせていただきます。

導入検討時から購入後に至るまで、幅広く技術サポートをさせていただきますので、電池に関する困りごとがございましたらお気軽にご相談ください。

**本社**  
 〒240-0006 神奈川県横浜市保土ヶ谷区星川2-4-1  
 TEL 045-336-5034（代表）

**いわき事業所**  
 〒972-8501 福島県いわき市常磐下船尾町杭出23-6  
 TEL 0246-43-0080

**富山工場**  
 〒939-2376 富山県富山市八尾町福島5-88  
 TEL 076-455-3411

🌐 <https://www.furukawadenchi.co.jp/>



## R,B,T 誌上シンポジウム



ふくしまロボット産業推進協議会 会長  
福島大学 共生システム理工学類  
教授、博士(工学)

高橋 隆行  
Takayuki Takahashi

福島県 ハイテクプラザ  
南相馬技術支援センター  
主任専門研究員(兼)所長

吉田 智  
Satoshi Yoshita

## 企業の技術支援を行い福島ロボット産業を育成

「ロボット産業革命の地ふくしま」を目指し、  
福島のロボット関連技術の育成・支援を語る

相双地方初の工業系公設試験研究機関として、福島県ハイテクプラザ南相馬技術支援センター(福島ロボットテストフィールド研究棟内)が開所して4年。ふくしまロボット産業推進協議会会長が南相馬技術支援センター所長との対談を通して、県内のロボット関連技術の育成・支援において、南相馬技術支援センターが果たす役割や未来像を探る。

ロボット関連をはじめ工業技術全般をサポートし県内企業の技術力向上を目指す

高橋：今日は、福島県ハイテクプラザ南相馬技術支援センターの吉田所長にお話を伺います。まず初めにセンターの紹介をお願いします。

吉田：当センターは福島ロボットテストフィールド内にあり、ロボットテストフィールドの評価機器などを活用しながら、相双地区を中心とした県内の企業の技術支援を行っています。支援内容は郡山市にあるハイテクプラザ本部と同じで、技術相談、開発支援、依頼試験、設備・機器開放などです。

高橋：ロボットテストフィールドに入居している企業のための施設ではなく、県内の企業の技術支援をしているのですね。

吉田：はい。ロボットテストフィールドにあるのはロボット技術の評価や開発関係の設備が中心なので、我々の業務もロボットに軸足が寄っており、ロボット関連の研究開発や技術相談が多くなっています。ただ、ロボットだけではなく、広く工業技術全般のサポートをしているので、多くの企業に利用していただきたいと考えています。

高橋：相双地区以外の県内企業や県外企業の利用もありますか。

吉田：はい。ここならではの設備がありますので、利用したいという企業が県内外からいらっしゃいます。特にX線CT装置や電波暗室は、他の施設の設備にはない特長を持ったものになっています。利用者はそういうところをみて利用してくれていると思いますね。

金属積層機能内蔵5軸マシニングセンタ、電波暗室など全国でも数少ない設備も

高橋：今「ここならではの設備」というお話があったのですが、南相馬技術支援センターにある特徴的な設備について教えてください。

吉田：まず、5軸マシニングセンタが挙げられます。当センターにあるのは、通常の5軸(切削)加工の機能に加えて金属積層の機能が内蔵されたマシニングセンタです。ベースとなるものに肉盛溶接をしていき、溶接した部分を削り最終的に機械部品を造形するという機能を持っています。国内でも数えるくらいしか出ていない装置なので、今後さらに活用を図っていきたいですね。

高橋：金属積層の機能が内蔵されているということは、造形したものがそのままマシニングにかかって仕上げ加工ができるわけですか。ロボット開発にも有用ですね。

吉田：はい。一般的な溶接材料はだいたい使うことができ、鉄系合金鋼、ステンレス、インコネル、アルミなど、多様な材料に対応した加工ができます。

高橋：ほかにどんな設備がありますか。

吉田：もう一つ特徴的なのは電波暗室です。電磁的ノイズに対する電子機器などの耐性や逆に電子機器が出すノイズを評価する事ができます。また、当センターならではの設備としてデジタル無線評価装置(OTA)があり、無線アンテナを内蔵したドローンや電子機器の通信特性を評価できます。また、GPS信号を作り出し、その信号を受信してちゃんと動作するか評価を行うGNSSシミュレーターという設備もあります。

高橋：OTAやGNSS試験ができる設備を開放する機関は全国でも少ないようですね。南相馬技術支援センターには一般の工作ができる機械や三次元測定器などもあり、ロボット加工や工作が一通りできる設備が揃っているのですね。

吉田：ぜひ積極的に利用していただければと思います。



金属積層造形のサンプル事例

企業や大学と受託研究や共同研究を実施  
新しい技術の種を企業に提供するのも役割

高橋：ふくしまロボット産業推進協議会の会員企業の利用はありますか。

吉田：はい。設備の利用や依頼試験の相談などはもちろん、受託研究という形で利用していただいている企業もあります。

高橋：具体的にどんな受託研究をしているか教えてください。

吉田：株式会社福島三技協さんと一緒に、風力発電用風車のブレードの点検にドローンを活用する研究をしています。AIを使ってブレードの先端まで自律的に飛行させることを目指し、今年度から受託研究が始まりました。

高橋：南相馬技術支援センターの設備ならではの、という研究は何かありますか。

吉田：前述の金属積層マシニングセンタを使い、株式会社ミウラさんと一緒に、製造工程の課題解決に取り組んでいます。通常ポンプのインデューサは casting ですが、設計の変更があると型自体を作り直す必要があります。そこに機敏に対応できるように、インデューサの軸のみ先に作っておき、羽根の部分を金属積層マシニングセンタで付ける形にできないか検討しています。実際に製品として使った場合、強度が十分保証されるかについても評価しているところです。

高橋：ロボット関連の研究がありましたら教えてください。

吉田：会津大学さんとロボットビジョンを搭載した災害対応ロボットの共同研究をしています。ドローンに搭載したカメラの画像から特定の領域をAIで抽出する技術や、カメラの画像をもとに三次元構造を復元する技術などについて研究を進めているところです。こうした要素技術の有効性の検証を行い、将来的には県内の企業に利用していただけるようにしたいと考えています。

高橋：新しい技術の種を南相馬技術支援センターが用意しているわけですね。



ワイヤーアーク(WAAM)方式による金属積層造形の様子

## R,B,T 誌上シンポジウム

利用拡大とロボット関連技術向上を図り  
県内企業の技術支援を強化していく

高橋：南相馬技術支援センターの今後の課題を教えてください。

吉田：開所から4年目に入り、知名度は上がってきていると思いますが、なかなか利用の拡大につながらないところがあります。今後は広報に力を入れる必要があると感じています。

高橋：ほかに課題はありますか。

吉田：我々自身のロボットに関する技術向上です。ハイテクプラザがロボットに取り組み始めてから十数年しか経っていません。職員も中堅から若手が多く、まだまだ企業を先導していくところまで行っていない面もあります。一緒に勉強しながら、さらに技術を磨いていくことが必要だと思っています。

高橋：南相馬技術支援センターがお持ちの設備やヒューマンリソースは、県内の企業にとって非常に重要な役割をお持ちだと思います。南相馬技術支援センター、あるいはハイテクプラザとして今後、福島県のロボット産業の発展にどのように関わっていくか、ビジョンをお聞かせください。

吉田：ハイテクプラザ全体的話になりますが、福島市といわき市にあった技術支援センターを統合して、今年（2022年）4月から郡山市と会津若松市、南相馬市の3カ所体制となりました。その分それぞれの機能を

拡大、強化していく必要があると考えています。当センターも相双地区だけではなく浜通り全体、さらに県北地区も視野に入れて、ロボットをはじめさまざまな分野の技術支援をしていきたいと思っています。

高橋：県内でも南相馬ロボット産業協議会は、特に活発な活動をしています。ぜひ互いに協力しながら、福島県のロボット産業を発展させていただきたいと期待しています。

もう一点、個人的に期待したいことは、南相馬技術支援センターが福島ロボットテストフィールド内にあることで生まれる相乗効果です。例えばロボットテストフィールドの利用者が南相馬技術支援センターの装置を使い、ロボットのメンテナンスやちょっとした改良ができる。職員さんからのアドバイスもいただける。そうしたことが気軽にできれば、おもしろい相乗効果が生まれるのではないのでしょうか。

使用手続き上の関係などで難しいかもしれませんが、今後、利用者にとってより使いやすい仕組みになるといいなと思っています。地元企業もそれを期待しているでしょうし、ロボットテストフィールドがさらに使いやすい施設になるためには南相馬技術支援センターの役割が非常に大きいと感じています。ぜひ利用者の視点に立った、より使いやすく、パワフルな施設を目指していただきたいですね。

今後への期待を込めて、最後は要望を述べさせていただきます。本日はありがとうございました。



## 福島県ハイテクプラザ南相馬技術支援センターの役割

- 相双地域を主とした県内のものづくり企業の指導・支援
- ロボット関連技術の研究開発と県内企業への普及・指導
- 福島ロボットテストフィールド研究室入居企業の支援
- 福島ロボットテストフィールド利用企業の支援
- 相双地域の市町村や支援団体との連携

## 主な設備

- ①マシニングセンタ  
メーカー：ヤマザキマザック(株)  
型式：VARIAXIS j-600/5X AM  
5軸同時加工により、ブレードのような複雑形状が成形できます。また、段取替えなしでワイヤーアーク（アーク溶接の一種）による金属積層が可能です。
- ②X線CT装置  
メーカー：東芝ITコントロールシステム(株)  
型式：TOSCANER-24500AVFD  
非破壊で製品の内部構造の観察ができます。X線出力が大きく、アルミニウム250mm鉄系で80mm位が透過できます。
- ③電波暗室  
メーカー：日本シールドエンクロージャー(株)  
型式：3m法電波暗室  
電子機器のEMC試験や無線通信、アンテナの性能評価ができます。ロボット、ドローン、制御回路などの評価ができます。



## お問合せ

## 福島県ハイテクプラザ南相馬技術支援センター

〒975-0036  
福島県南相馬市原町区萱浜字新赤沼83番（福島ロボットテストフィールド内）  
TEL：0244-25-3060 FAX：0244-25-3061  
MAIL：minamisoma-robot@pref.fukushima.lg.jp  
URL：http://www4.pref.fukushima.jp/hightech/index-pc.html



# R・B・T × ロボット・航空宇宙フェスタふくしま2022

## ロボット・航空宇宙フェスタふくしまとは・・・

ロボット・航空宇宙関連産業の集積・振興に取り組む福島県が開催する、関連製品・技術等を一堂に紹介する展示会です。

ロボット・航空宇宙  
フェスタふくしまHP

二次元コードをスキャン  
詳しくはこちら▶



ロボット・航空宇宙フェスタふくしま2022には、これまでR・B・Tに掲載された企業が出展しました。多くの出展企業の中から、本誌では8社を紹介します。

<p><b>Vol.2-08</b> イームズロボティクス株式会社</p> <p>Vol.2はこちら</p>	<p><b>Vol.1-02</b> 東成イービー東北株式会社</p> <p>Vol.1はこちら</p>
<p><b>Vol.4-04</b> 株式会社タカチホ</p> <p>Vol.4はこちら</p>	<p><b>Vol.1-01</b> 林精器製造株式会社</p> <p>Vol.1はこちら</p>
<p><b>Vol.5-06</b> 株式会社タマテック</p> <p>Vol.5はこちら</p>	<p><b>Vol.2-06</b> 株式会社東日本計算センター</p> <p>Vol.2はこちら</p>
<p><b>Vol.5-07</b> 株式会社T日放電</p> <p>Vol.5はこちら</p>	<p><b>Vol.3-06</b> 武蔵野精機株式会社</p> <p>Vol.3はこちら</p>



監 修 福島大学 高橋隆行  
 企画・編集 ふくしまロボット産業推進協議会  
 発 行 福島県 商工労働部 次世代産業課  
 〒960-8670 福島市杉妻町2番16号  
 TEL 024-521-8568 FAX 024-521-7932  
 ✉ next-generation@pref.fukushima.lg.jp

印刷・製本 株式会社山川印刷所

本冊子「R.B.T」は、研究者(R)とビジネス(B)をつなぐ高度な技術(T)を皆様に御紹介するため制作いたしました。福島県が誇るロボット関連技術の数々をどうぞ御覧ください。

# Vol. 6

