

# RgearOBgearT

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.8をお届けします。この活動も8年目を迎えましたが、福島県にはまだまだ、ユニークかつ光る技術をお持ちの企業がたくさんあることを改めて実感する年となりました。

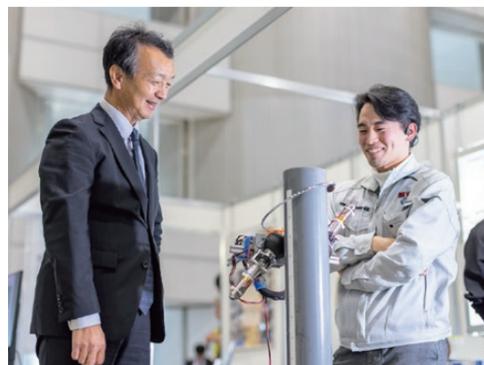
今年、訪問させていただいた企業の技術/製品分野は、サーモスタット、石英ガラス、ハーメチックシール、電子基板製造、メッキ、表面研磨、熱処理、機械加工など多岐にわたります。それぞれ、ロボットの部品あるいはロボットの製造・加工技術として有効に活用できるものです。是非、掲載された記事でさらに詳しい情報を得ていただければと思います。

また、今回も特集記事を2件掲載いたしました。1件目は、災害対応ロボットMISORA2です。MISORA2は、昨年10月に南相馬のロボットテストフィールド(RTF)を会場に開催されたWRS(World Robot Summit; ワールドロボットサミット)プレ大会で見事準優勝を果たしています。このロボットを開発した南相馬ロボット産業協議会と会津大の合同チームのみなさまにお集まりいただき、ロボット開発秘話やチームワーク力を高める方法などを伺いました。企業の技術者と学生のコラボはどのようにすれば成功するのか、興味深いお話を聞かせていただきました。もう1件は、福島県外から県内に進出してこられた2社のトップの方に、進出の経緯や事業者から見た福島県の魅力などについて語っていただきました。今回はドローン関連事業を中心として、さまざまな観点からお

話を伺うことができました。是非、特集記事をご覧ください。

この冊子は、ロボットの開発・製造に役立つ「光る」技術をお持ちの企業を、関連する技術者・研究者の皆様にご紹介することを目的に製作しております。また、同じ県内の企業であっても、業界がちょっと違うとなかなか横のつながりを作りにくいものですが、この冊子を通じてそういった連携が生まれるきっかけになることを期待して取材活動を行っています。

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、この活動を通して、ロボット分野への進出の足掛かりにいただければと思います。本冊子が、ロボット開発に関わる全ての皆様に少しでもお役に立てば幸いです。



ロボットを囲んで学生と談笑する高橋教授

# 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 産学連携チームによるロボット開発!

企業紹介 01 8 旭計器 株式会社

02 10 江信特殊硝子 株式会社

03 12 株式会社 フジ電科

04 14 株式会社 国見メディアデバイス

05 16 株式会社 会津技研

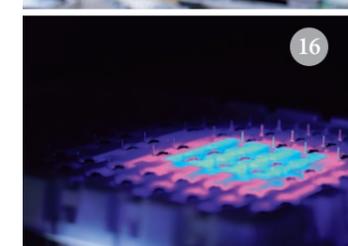
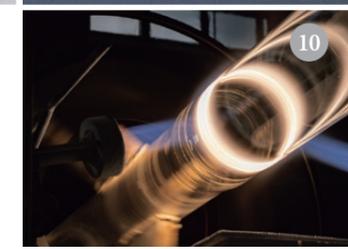
06 18 株式会社 ピュアグラインド

07 20 株式会社 渡辺製作所

08 22 株式会社 フジ機工

特集2 ~R.B.T誌上シンポジウム~ 24 福島の地で起業した2社に聞く「拡大するドローンビジネス」と「福島ロボットテストフィールドへの期待」

特集2 ~R.B.T誌上シンポジウム~



# R・B・T

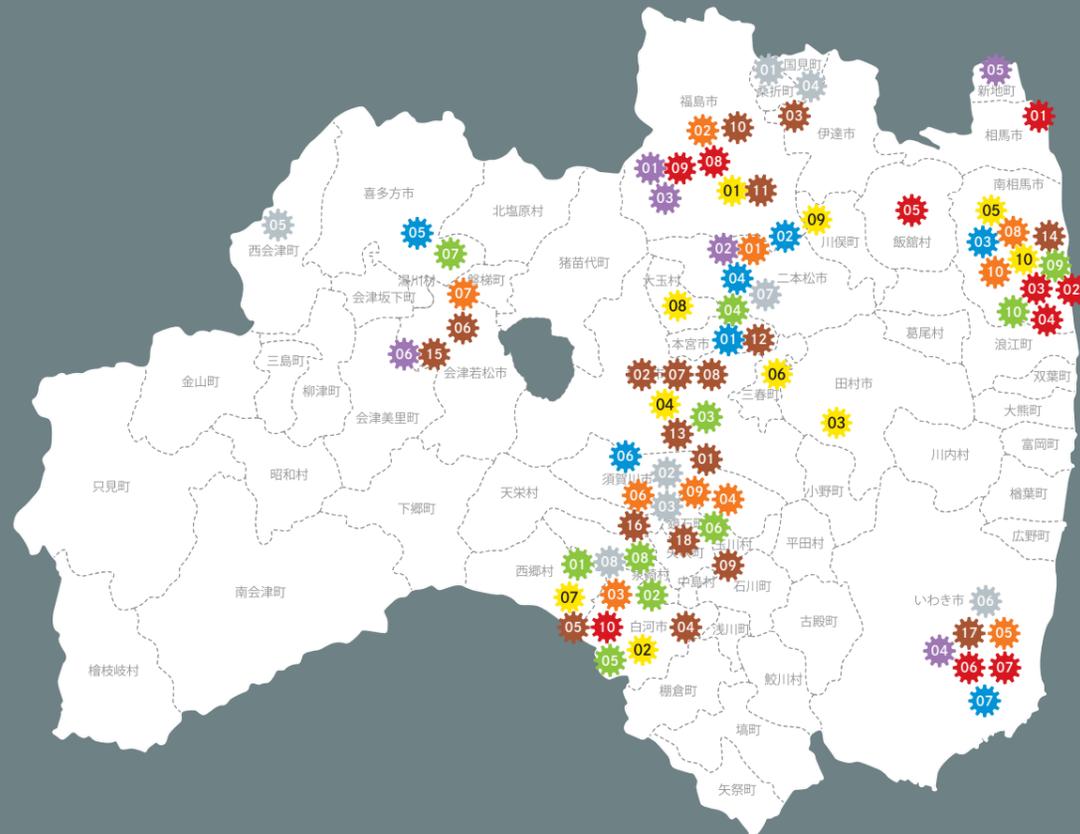
つなげる技術、つなげる人

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.7までの7冊を発行しており、本誌は8冊目（Vol.8）になります。

## Vol.8 (2024年度)

- 01 旭計器 株式会社
- 02 江信特殊硝子 株式会社
- 03 株式会社 フジ電科
- 04 株式会社 国見メディアデバイス
- 05 株式会社 会津技研
- 06 株式会社 ビュアグラインド
- 07 株式会社 渡辺製作所
- 08 株式会社 フジ機工



## 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 東成イービー東北株式会社
- 03 富士通アインテック株式会社
- 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 藤倉コンボジット株式会社 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.6 (2022年度)

- 01 有限会社飯田製作所 福島第二工場
- 02 シオヤコニテック株式会社
- 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 株式会社ミクラ
- 07 古河電池株式会社 いわき事務所

### 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.7 (2023年度)

- 01 株式会社 福島三技協
- 02 沖マイクロ技研 株式会社
- 03 株式会社 アルテッス
- 04 磯上歯車工業 株式会社
- 05 有限会社 齋藤精工
- 06 丸隆工業 株式会社

### 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.8 (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▶



## 産学連携チームによるロボット開発！



ワールドロボットサミット（以下、WRS）は、ロボットの社会実装や研究開発の加速を目的とした、国際的なロボット複合イベントです。2018年（プレ大会）、2020年（本大会：翌年実施）に続き、2025年には2度目の本大会「WRS過酷環境F-REIチャレンジ」が開催されます。これに先立ち2024年10月4日・5日、福島ロボットテストフィールドでプレ大会が行われました。競技には、南相馬ロボット産業協議会と会津大学の合同チーム「MISORA+UoA」が「プラント災害チャレンジ部門」に出場し、2位という好成績を収めました。そこで合同チームのコアメンバーの皆さんにお集まりいただき、プレ大会を振り返りながら本大会へ向けての抱負などを自由なスタイルで伺いました。

WRS 2025プレ大会  
合同チーム内の役割

**高橋** 早速ですが、WRSプレ大会の振り返りからお願いします。

**成瀬** 前回、出場した時は、STM（インフラ災害予防・対応のための標準性能評価法）でした。今回、初めてプラント災害チャレンジ部門に出ました。合同チーム内の役割は、南相馬ロボット産業協議会がハードウェアとロボットに直結するソフトウェアを担当し、会津大学はプラント診断部分のソフトウェアの開発を担当しました。

**渡邊** ハードウェアは、南相馬ロボット産業協議会の中のロボット開発研究会が中心となりました。必須ではない

のですがドローンもあります。

**大西** クローラーロボット+ドローンという組み合わせで、高所でのメーターや二次元コードの読み込みなどにドローンを活用しました。

**成瀬** 競技は1つ目から4つ目までのミッションが、ゲージの針を読む、バルブのハンドルを回すなどの工場の自動点検に関するものです。5つ目のミッションが事故対応で、これまでの様々な要素、技術を組み合わせると異常事態に対応するという内容でした。

**大西** 当日にならないとわからない隠しタスクもあって、ロボットの基本性能、総合力を試されている感じでした。

**屋代** それとオペレーターの技量と戦略ですね。この競技は最悪スキップしちゃって次で点を取りましようとかね。

株式会社クフウシャ  
代表取締役

大西 威一郎

Ichiro Onishi

株式会社タカワ精密  
代表取締役

渡邊 光貴

Kouki Watanabe

福島大学 共生システム理工学類  
教授

高橋 隆行

Takayuki Takahashi

会津大学 コンピュータ理工学部  
ロボット工学講座  
兼 ロボット情報工学クラスター  
教授

成瀬 継太郎

Keitaro Naruse

会津大学 復興創生支援センター  
特任教授（統括プログラムマネージャ）

屋代 眞

Makoto Yashiro

※写真左から。文中以下、敬称略

どうしてWRSに出るのか  
なぜMISORAを作るのか

**高橋** 企業の皆さんもよくやりましたね。

**大西** ロボット開発研究会としては、WRSを契機に地域で一致団結することで「南相馬の産業界を盛り上げていきたい」という思いがありました。

**渡邊** 最終的なゴールは、売れるロボットを作る。そのマイルストーンとしてWRSをPRの場として活用してビジネスにつなげたいという全員の意思と総意がありました。

**高橋** 言うのは簡単ですが、とても大変だと思います。

**渡邊** 南相馬ロボット産業協議会のメンバーの協力を頂くにあたっては相当議論しました。

**大西** なぜWRSに出るのかから始めて、どうしてMISORA\*を作るのかなどについて何度も話し合いました。やはりロボットのみ「南相馬」なのでみんな熱い意見を持っています。ただ、製品開発とWRSで良い成績を収めることってやるのが全然違います。ビジネスのために集まっているのに、製品化じゃなくてWRSの開発をしているというモヤモヤ感。そこは、将来の売上げのためにやるのだと。

**高橋** 県外から福島県に進出してこられた企業さんが異口同音におっしゃられるのが、「福島は割と環境が整っていて、技術もあり、いろいろな仕事を頼める」みたいにおっしゃいます。



**渡邊** それは、信頼の積み重ねがあつてのことです。しっかりとお金も回るモデルケースが何社か出てきて、少しずつ裾野が広がっているという状況です。

会津大学との出会い  
研究、仕事との住み分け

**高橋** 今回の南相馬の皆さんのように意気投合して、チームで取り組むって他にはないと思うのですが。

**渡邊** 相当議論しました。

**大西** 変な反対意見は無いんですけど、時間やコスト、情熱を共有するとなるとコンセンサスが大切です。とにかく「ワンチーム」というのがコンセプトでした。

**高橋** 会津大学から見ると、ハードウェアを作ってくれるパートナーが欲しかったということになりますか。

**屋代** そうですね。今回は、プラント競技。画像処理や報告のレポートなどもソフトウェアを活用する内容で、ここは会津大学の得意分野ですが、ハードウェアを作る経験は少ない。

**大西** 逆に我々はハードを作るんだけど、ほかはどうしようという状態でした。その点、上位の画像処理やAI、インターネット、デジタルツインのソフトウェア開発に会津大学さんは非常に強い。

**高橋** ピタリと合ったということですね。会津大学の学生さんは、どんな感じで参加したのですか？

※南相馬市の地元企業が力を合わせて製作した災害対応ロボット。「Minamisoma Robotics Industry Association」（南相馬ロボット産業協議会）の頭文字から「MISORA（ミソラ）」と命名された。

**成瀬** ロボットのソフトウェアに関する研究をしているので、私の研究室の学生が多いです。学生の研究テーマは大会のミッションとは異なりますが、自分の研究で得た経験を大会のソフトウェア開発に生かしているようです。また、技術者として目の前の問題を解きたくないというはあるようです。

**高橋** モチベーション維持って難しいのでは。

**成瀬** 学生がやる気を維持できるように私が手助けしたことは、大きな問題を小さいサイズに切るだけです。小さくなると「これならできるかもしれない」と、手を動かし始めます。

**高橋** 企業の皆さんは、当然、WRSにエンジニアを投入するわけじゃないですか。普段の仕事とWRS、どういう風に住み分けているんですか？

**渡邊** 弊社は、その場その場のプライオリティーですね。例えばロボット開発が、ソフトのフェーズに移った際に、その時に生業をやるとか。ただ、学生と違うのは、我々はMISORAを作るにあたって完全無料ではないことでしょうか。一応、補助金もあるので一つの仕事として取り組んでいます。

**大西** これは、重要な点です。やはり材料費、原価ぐらいは確保しなければ、どんなに良い取り組みも継続することができないと考えています。

## プレ大会の準備をする中で受けた刺激。起きた変化

**渡邊** 後は、やはり議論するとほかの社員にもその熱量が伝わります。学生さんが本気で取り組んでいるのを見たり、他社のエンジニアに刺激されて引っ張られていくという効果もありました。我々のところの若手エンジニアは、会津大学の学生さんから良い刺激を受けているところもあるんですけど。その逆はありますか？

**成瀬** あると思います。学生はメカのことはわからない。純粋に「すごいなあ」と思っています。設計、加工、組み立てもそうですが、トラブルもチャッチャッと対応するから、それはもう純粋に尊敬してると思います。

**高橋** 他にもプレ大会に参加する中で、気づいた変化などあったらお願いします。



**大西** 技術面はもちろんですが、問題の整理、優先度付け、予算や納期の管理など、多くのことを主体的に考えてまとめてくれました。大きく成長したと思います。

**高橋** ロボットコンテストの1つの大きな目的って、そういう人材育成ということがあります。それはアカデミアも、企業も同じですね。中身はまさにおっしゃった通りで、スケジュール管理やいろいろチームのネゴシエーションなど、様々な要素が入っているので、すごく良いプログラムなんですよ。

**渡邊** そうですね。他には新聞やニュースで取り上げられると、リクルートにも効いてくるんです。そういったプラスの面も感じています。

**高橋** ロボコンに出る時って製品と全然違う要求があって、いろいろな技術チャレンジも生まれるんじゃないかと思うのですが。今回は、どんなチャレンジをされたのですか？

**渡邊** ハード的には軽量化です。前は、総重量が70kg以上ありました。今回は、実質50kgくらいに収めました。

**高橋** CFRP\*にも挑戦されたんですよ。

**渡邊** そうです。ゴルフシャフトのトップメーカーが、何回も繰り返し作って完成させてくれました。他にもクローラーベルトは作り方を変えましたし、クローラーも、アームも全体的な構造を変えました。見た目は似ているけれど、結構別物だと思っています。

**大西** 制御は、会津大学さんと一緒にAIを活用し、デジタルツイン対応も求められたので、ロボット制御ソフトウェアは、PCで開発する必要がありました。オープンソースソフトウェアであるROS (Robot Operating System) を活用するなど制御面でも新たなMISORAの開発にチャレンジしました。

## ロボット側と認識側とが一つに！その秘訣とは

**高橋** ところでハードウェアとソフトウェアを別々に作るのと、どうやって融合するのと言う話になると思うのですが。

**大西** 今回は、みんながインテグレーターでした。強いリーダーがガチッとまとめると言うよりは、みんなが持ち寄って、良いようにやったようなイメージです。もう一つは今の若い子たちって、なんかうまくいこと資料を作って共有して、「どうしますか」なんて打ち合わせをして決めて行っちゃうんですよ。

**高橋** 信じられない(笑)よくそれでチームが動きますね。

**大西** 当然、最初はこんなにうまくいかなかったです。直前でガーッと。

**成瀬** 最後の2週間でグッと仲良くなりました。ハードウェアとソフトウェアを統合して一つのシステムになりました。

**大西** 決勝戦前日が一番熱かったです(笑)

\*CFRP…炭素繊維強化プラスチック  
(Carbon Fiber Reinforced Plastic)

**高橋** 自分がやってきたことを他の人とすり合わせしようとすると、合意点を見つけなきゃいけないというすごく大変な作業があります。なかなか合意できないと思うのですが。

**成瀬** それは初めから学生たちに言いました。僕らはチームだと。年齢も経歴も関係ない。社会人から言われたことを指導だと思うのではなくて、こっちから逆提案で行けと。それがチームのためだと。

**高橋** このチーム作りは、かなりレアな好例じゃないかと思います。

**大西** それは、偶然でもあり、必然かなとも私のような外から来た人間は思います。やはり大震災を経験したまちが作る災害対応ロボットというのは、とても意義深いものがあります。

**渡邊** そういうベースになる考え方が、共有されているというのは強いかもしれないです。

**高橋** そこがチームに深みと厚みを持たせているんですね。作ろうと思ってもなかなかできないチームですね。屋代先生は、今まで企業で組織を運営してこられたのが、いかがですか？

**屋代** 企業の場合は、もともとピラミッド構造ができてるし、人を評価する仕組みや講習とかも全部できてるので、それを利用すればいいわけですから、全然違います。大学の組織とも違います。南相馬の場合は、パラパラの人たちが、ある程度ベクトルを合わせて何らかの成果を出すというもの。世の中が変わってきてピラミッド構造じゃなく、個人個人が集まってなんとなくの組織ができるとか。アジャイル的な開発とか。お金のためじゃなく自分のやりたいことをやっていくとか。その辺のいくつか新しい傾向が、今回ググッといい方向に出たのかもしれないですね。

## 世界中から猛者が集結する本大会もワンチームで挑む！

**高橋** WRSに出ようとしてチーム作りをする際のポイントって何かありますか？

**渡邊** 意識していたことは、大西さんが言った「ワンチーム」です。そのために情報を全てオープンにすることを可能な限り心がけました。

**屋代** 先輩も後輩もない。上司も部下もない。

**大西** もう一つは、屋代先生がおっしゃっていた「自分のやりたいこと」「どんなことをして社会の役に立ちたいのか」が大事で。今回は、それがすごくはまったと思います。やはり南相馬で災害対応ロボットを作るというストーリーがありました。

**渡邊** 十数社の経営者が「出よう」「やろう」と意気投合したことも事実です。それは、震災があったからかどうかはわかりません。しかし、そうした中で進めてきたからというのは、あります。



**高橋** 確かに南相馬にはそういうリーダーがいっぱい集まったんでしょね。

**大西** 福島県の様々な政策もあると思います。高橋先生がおっしゃるように他でできないというのは、福島ロボットテストフィールドがあって、みんなが集まってきて…という流れがあります。いろいろ蒔いてきた種が、今少しずつ芽が出てつながっているように思います。

**高橋** それはうれしいことです。では、2025年の本大会に向けてお願いします。

**大西** おそらく難易度が上がると思います。また、ライバルも増える。世界中からエントリーしてくると思うので頑張りなきゃという気持ちが強いです。

**高橋** 具体的に何をやるのですか？

**大西** アーム制御や自律移動、SLAM技術など、技術要素ごとに数十項目の改良アイデアがあります。優先順位をつけて費用対効果というか、インパクトを考えながら進めます。

**渡邊** ビジネスにも繋げたい。1位になれた方がいいんですけど。それよりもMISORAの一部の機能だけでもエッジを効かせて、例えばすごいハンドを作って、「ほしい」と言われたいです。

**高橋** それは大事なことです。単に人材育成、地域貢献だけでない。そこをやらないと企業は成り立っていきませんからね。

**成瀬** 大学での研究では最初に問題を立てて、その後手法やアルゴリズムを開発していくことが多いです。一方、プレ大会での開発では、遠隔操作ロボットで末端に人がいる状況ですので、どこを自動化してどこを人間による操作で実現するかという設計から取り組むことになりました。このような設計と問題解決に学生は初めて取り組んだようで、とても良い経験になったようです。また、今回の開発したソフトウェアの改良版が2025年の本大会のソフトウェアに反映されると思いますし、開発のサイクルを経験することは、学生にとっても大きなプラスになったかと思っています。

**高橋** 世界中からチャレンジャーが集結する本大会「WRS 2025過酷環境F-REIチャレンジ」が楽しみになって来ました。本日は、ありがとうございました。

# 旭計器 株式会社

バイメタルサーモスタットの開発・製造・販売



外部電源なしで動作する  
バイメタル素材を用いた  
サーモスタット

サーモスタット製品の一例。お客様にニーズに合った様々な製品をご提供致します

技術の特徴・優位性

## 樹脂封止方法の特許を取得

旭計器株式会社のサーモスタット（Thermostat：自動温度調節装置）は、異なる熱膨張率を持つ2種類の金属を接合した「バイメタル」で温度変化を検知し、変化に応じて湾曲したバイメタルが反転（スナップ）することで、電気回路のON/OFFを制御します。熱を感知し、一定の温度に保つ温度制御や凍結防止、異常発熱時に熱源を遮断する過昇防止などに多く用いられます。

バイメタル式サーモスタットの優位性は、外部電源なしで高温や低温の極端な環境下（-20℃～290℃）でも温度の変化に応じて、物理的に動作するシンプルな構造にあります。高品質なバイメタル素材を用いることで、正確な温度検知と安定した動作を実現しただけでなく、独自の加工技術により長寿命で過酷な環境下（耐振動性等）でも高い耐久性を発揮します。製品設計におい

ても国内外の安全規格に準拠し、電力を必要としないためエネルギー効率の向上や、持続可能な製品開発に寄与しているともいえます。

旭計器のサーモスタットの用途は、家庭電器用、ガス石油機器用、住宅機器用、自動販売機をはじめとする商用機器用、OA機器用、加えて近年需要が激増している車両用カーシート、ハンドルヒーターと、幅広い分野で高い評価をいただいております。特に福島工場で生産している車載用サーモスタットは、樹脂封止方法の特許を取得するなど高い技術力で自動生産のインライン化を実現しています。製造コストを抑えながら高性能と、多種多様なアプリケーションに対応できる汎用性を維持することで、信頼と環境配慮を兼ね備えた製品として産業界での重要な役割を果たすと期待されています。

高橋教授の注目ポイント

## 国際規格IATF16949を取得。安全装置の最後の砦

サーモスタットに組み込まれているバイメタルは、膨張率の異なる2種類の金属を貼り合わせて作られる部品で、温度により変形する性質があります。この性質を使って、温度センサーや温調バルブなどに応用されています。発明から140年余りの長い歴史を持つ機械式の温度センサーですが、電気などを全く使用しないシンプルな構造のため信頼性が高く、多くの機械システムで安全装置の最後の砦として使われています。サーモスタットの温度特性は、部品寸法が1μm違えば0.5℃異なるといわれる中、旭計器の温度精度は量産品で±2℃を誇ります。また、新幹線やポート用の製品では、振動に対する耐性などにも配慮されています。自動車産業に特化した品質マネジメントシステムで、国際規格のIATF16949も取得するなど、品質には特段の自信を持っています。古くて新しいサーモスタット、改めてぜひ注目していただきたいです。

企業からのメッセージ

## 安心と安全を信頼の技術で提供

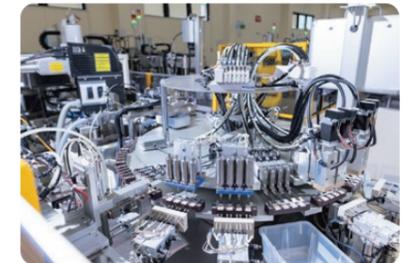
私たちは、重要安全部品のバイメタルサーモスタットの製造販売を行っている会社です。サーモスタットは、ガス石油給湯器や家電製品、OA機器、車載用シートヒーターおよびハンドルヒーターなど、幅広い分野にご使用いただいております。特に福島工場では車載用サーモスタットを一貫自動化生産ラインで行い、DX・IoT・AIの構築により、自律的に判断し効率的に動作するスマート工場となっております。



車載用サーモスタット一貫生産ライン



車載用サーモスタット組立移送の様子



車載用サーモスタット検査工程の一例



産業用ロボットをインライン化し生産性向上



車載用サーモスタット性能検査設備



車載用サーモスタット一貫生産ラインモニタールーム

## 会社概要

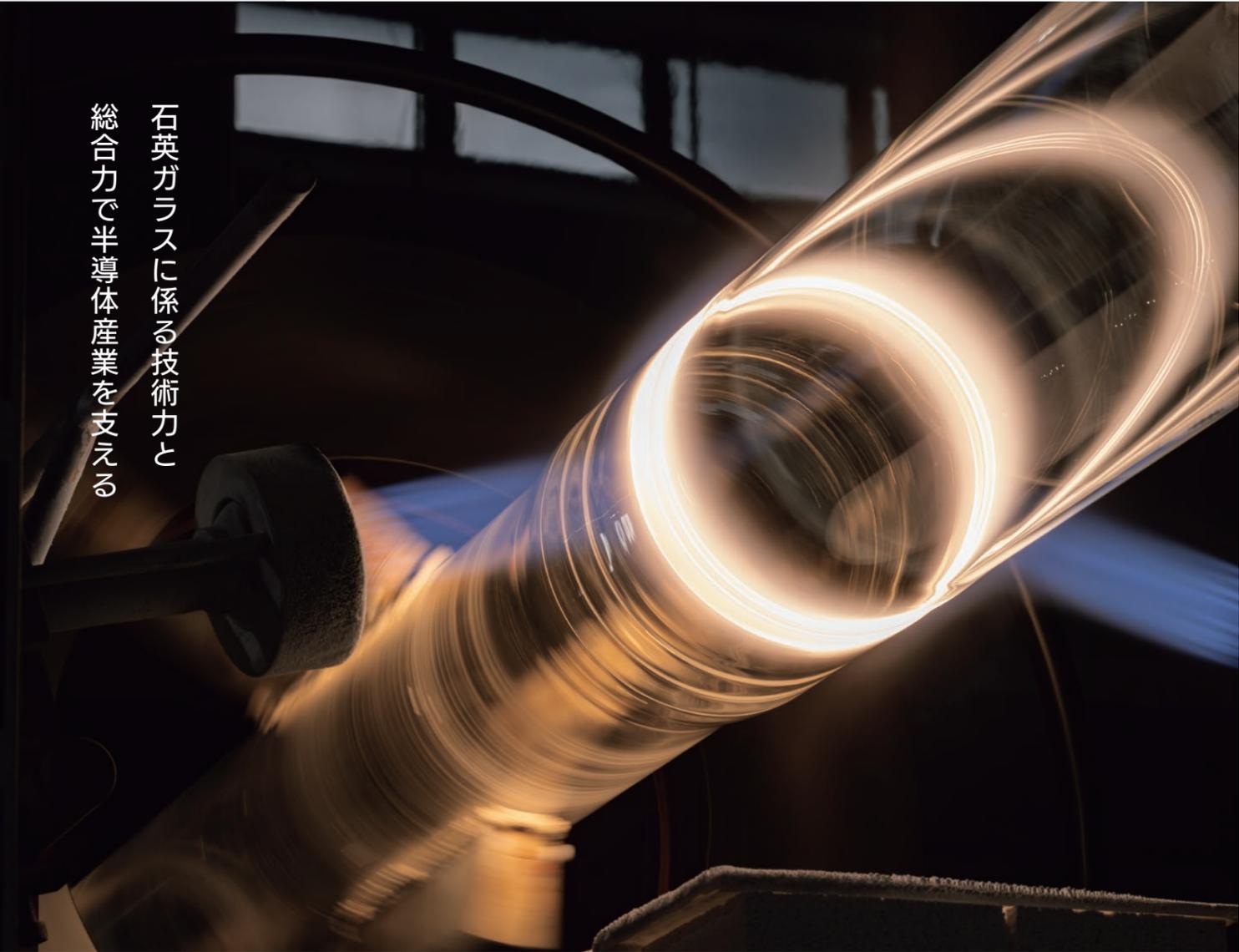
旭計器株式会社は、1950年創業の「安心を創る会社」です。私たちの製品は、温度センサーの一つバイメタル技術を使ったサーモスタットで、家庭から産業まで幅広い分野の温度環境に対応しております。世界の温度環境に対応する製品は、ISO9001、14001、およびサーモスタット業界では、初のIATF16949を取得し、国内安全規格（CMJ/JIA、PSE等）はもちろん国際安全規格（UL/CSA、VDE等）認証やRoHS指令への取り組みも行い「安心と安全」を信頼の技術で提供します。

本社  
〒108-0023 東京都港区芝浦2-3-31 第二高取ビル3階  
TEL 03-5843-0441 FAX 03-5843-0450  
福島工場  
〒969-1613 福島県伊達郡桑折町字桑島一55番地  
TEL 024-582-2215 FAX 024-582-2244  
☎ <http://www.asahiikeiki.co.jp>  
旭計器グループ  
大連旭計器有限公司  
中国遼寧省大連経済技術開発区黄海街6-4号

# 江信特殊硝子 株式会社

半導体製造に使われる石英ガラスの製造加工

石英ガラスに係る技術力と  
総合力で半導体産業を支える



高温ガスバーナーを使用した微細加工

技術の特徴・優位性

## 高い精度と信頼。秀逸なカスタマイズ性

江信特殊硝子株式会社は、石英ガラス製品を製造しています。その技術は、半導体製造装置において重要な役割を果たしています。製造プロセスにおいては、①軟化温度が高く1000℃程度の環境下でも使用可能で、②光吸収が少なく、透き通るように透明で特に紫外域での透過率に優位性があり、③熱膨張がないので熱衝撃に強く、精密な加工寸法を保ち、加熱しても形状変化がほとんどない「石英ガラス」を素材として加工しています。石英ガラスは、ひと言でいえば、「水晶を溶かして造ったガラス」で、従来のケイ砂から造られたガラスとは異なり、特に金属の不純物が極めて少ない素材です。

全ての製造工程を社内一貫処理で行える設備と人材を揃えている江信特殊硝子の石英ガラス製品の最大の特徴は、「高い精度」

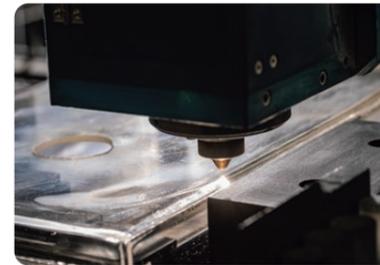
と「信頼性」にあります。半導体の製造には、極めて精密な機器が必要で、石英ガラスがその機能を損なうことなく長期間使用されることが求められます。同社の製品は、耐熱性や耐薬品性に優れており、過酷な製造環境でも安定して動作します。これにより、半導体製造装置が「高い精度」で作業を継続でき、製造プロセスにおける「信頼性」が向上する役割を果たしています。

さらに江信特殊硝子の技術は、製品のカスタマイズ性にも優れています。半導体製造装置は、日々進化しており、その石英に応じた特殊なガラス製品が必要です。顧客のニーズに合わせたガラスを設計・製造できるため、柔軟な対応力があり、各種装置メーカーとの連携を深めることができます。また、2009年5月に特許を取得した「石英ガラス治具の再生法」に基づく加工は、資源の有効使用最大化に取り組まれているお客様に好評を博しています。

高橋教授の注目ポイント

## 石英ガラスの精密加工。職人の技

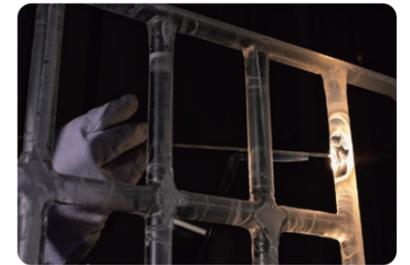
石英ガラスを用いた部品・ユニットは、半導体製造装置などだけではなくてはならないものとなっています。江信特殊硝子は、石英ガラス加工の専門企業であり、その製造に必要な全ての工程（NC研削・レーザー加工・火加工・研磨・洗浄など）を社内で行うことができます。特に高度な技術が必要となる火加工は、5年以上の訓練期間を経て十分に技術を磨いた職人が手掛けます。しかも、その職人たちの半数以上が20歳から30歳代の若者（女性も含む）です。新規部品の製作はもとより、既存部品の再生・修理も得意としていて、1個からの試作にも対応しています。石英ガラスの加工が必要になったら、ぜひ相談してみてくださいいかがでしょうか。



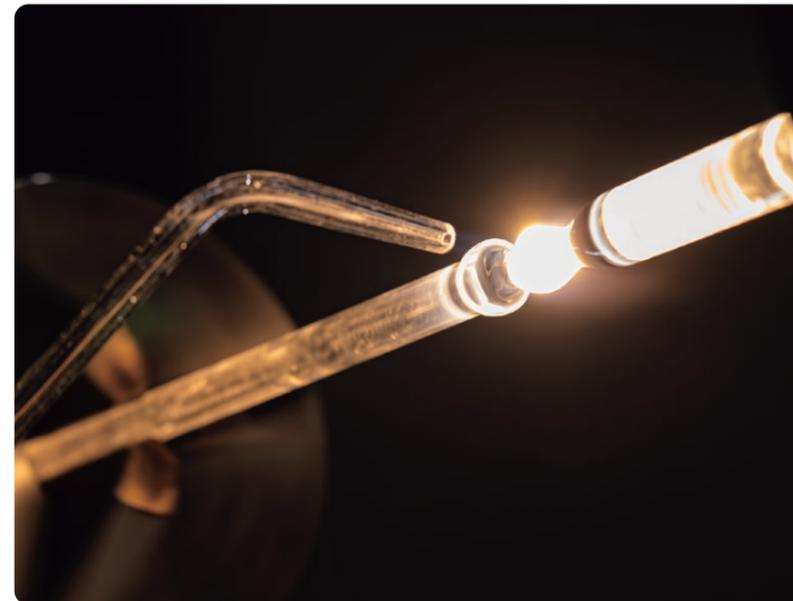
レーザー加工機での加工



ウォータージェットを使用した材料切断



技能作業による溶接加工



大型旋盤加工機でのパイプ型石英ガラスの溶接



材料のスライス切断（バンドソー）



匠の遊び心

## 会社概要

江信特殊硝子は1960年の創業です。以来、半世紀以上にわたり培ってきたガラス加工技術により、NC研削・レーザー加工・火加工・研磨・洗浄と「石英製品」を社内一貫処理で、時代が要求している高品質を維持しながら納品迅速化・低コストを提供しています。特に半導体製造装置の重要な部材である各種石英ガラス製品生産は耐久性、精度、光学特性に優れた製品を提供しております。「価値」をお客様と共有できるよう、これからも成長し続けて参ります。

企業からのメッセージ

## 「考動」を基本に技術、技能で確かなものづくり

「江信」は、石英ガラスを使用して夢を形づくる会社です。創業以来、培ってきたガラス加工技術、技能により、お客様のさまざまな要望に応じて参りました。これからもお客様の思い、ご要望を伺い、弊社の高精度な加工技術、技能で最適な製品にして、お客様はもとより社会に貢献して参りたいと思います。

本社  
〒103-0007 東京都中央区日本橋浜町2丁目43番4号  
日本橋浜町2丁目ビル8階  
TEL 03-6661-1353 FAX 03-6661-1354

須賀川工場  
〒962-0001 福島県須賀川市森宿字道久1-21  
TEL 0248-72-2220 FAX 0248-72-6660

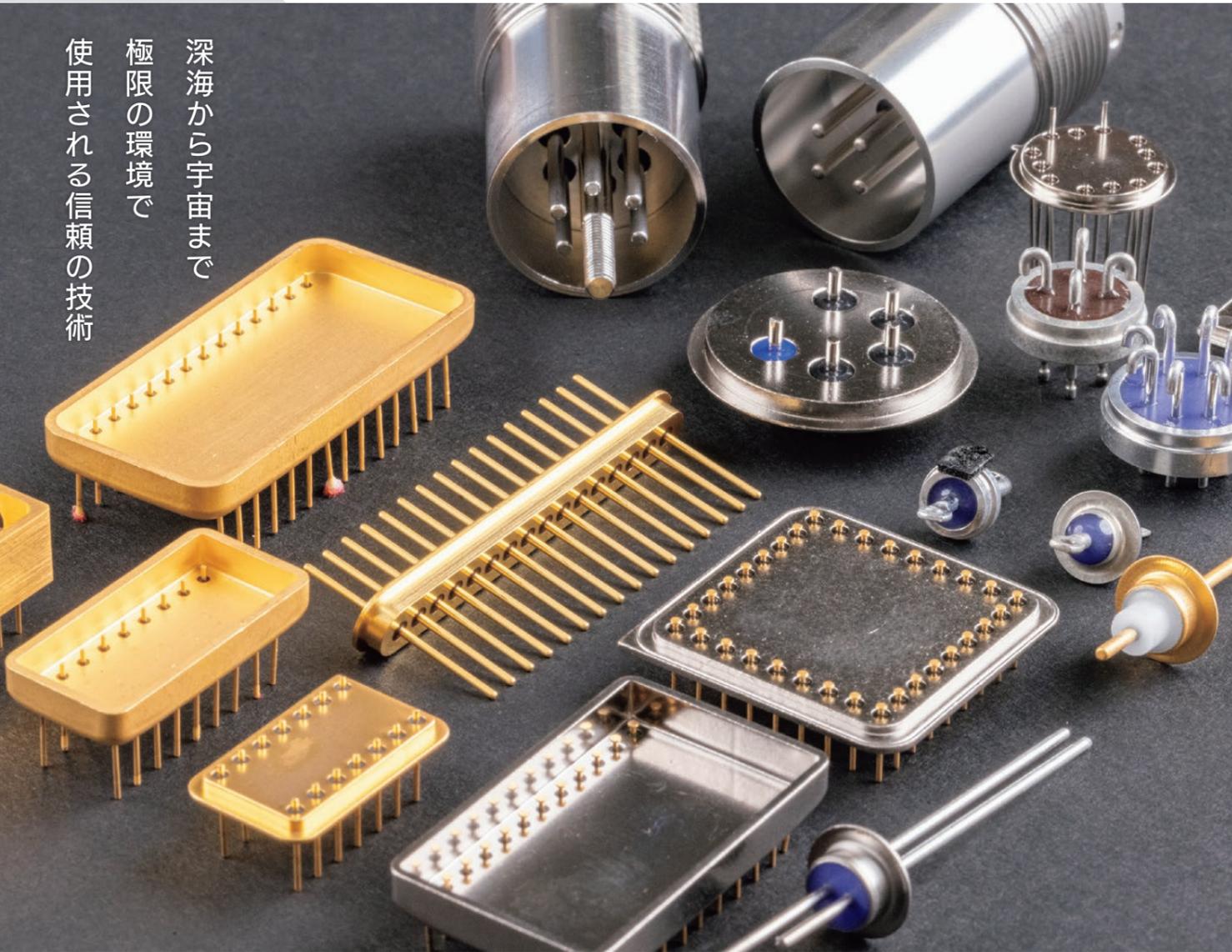
会津工場  
〒965-0102 福島県会津若松市真宮新町北4-1  
TEL 0242-58-0122 FAX 0242-58-0106

☎ <http://www.koushin-glass.co.jp>

# 株式会社 フジ電科

ガラスと金属を封着させた電子部品用気密封着端子の製造・販売

深海から宇宙まで  
極限の環境で  
使用される信頼の技術



顧客ニーズに合わせた各種ハーメチックシール

技術の特徴・優位性

**ガラスと金属を用いた高密封性ハーメチックシール**

株式会社フジ電科が提供するハーメチックシール（気密封止）の技術は、高い信頼性と耐久性にあります。主に電子機器や通信機器、さらには宇宙開発等の分野で利用される重要な部品であり、外部の環境から内部を保護する役割を果たしています。

ハーメチックシールの特徴の一つが高い密封性です。このシールは、ガスや水分、ホコリ等の外的要因が内部に侵入するのを防ぎ、機器の性能を長期間にわたって維持します。特に電子機器や精密機器においては、微細な部品や回路が多く、外部からの影響を最小限に抑えることが極めて重要です。

また、フジ電科のハーメチックシールは耐熱性、耐寒性、耐振動性に優れ、過酷な環境条件でも安定した性能を発揮します。例えば、高温・低温の環境や、強い振動が加わるような状況でも性

能が維持されるため、特に宇宙機器や航空機などの用途において非常に重宝されます。こうした過酷な条件下でも、破損することなく機器を守り続けるため、長寿命化とメンテナンスの手間を減らすことができます。

優位性として他に比べて漏れにくく、高い密封性能が確保されるため長期的な安定性が保証されることがあります。もう一つは、カスタマイズ性の高さです。お客様のニーズに合わせてシール設計ができるため、特定の使用環境や機器に最適なシールを提供できます。この柔軟性は、特に特殊な用途を持つ機器において大きなメリットとなります。

総じてフジ電科のハーメチックシールは、その優れた密封性、耐環境性能、長寿命、カスタマイズ性において、顕著な優位性を持っており、様々な産業分野での高度な要求に応える信頼性の高い技術です。

高橋教授の注目ポイント

**開発品を中心に少量多品種にこだわりきめ細かく対応**

ハーメチックシールは、真空密閉容器など外部と遮断された構造体に電力供給や信号の入出力、センサ素子の封入などを行うために用いられます。フジ電科は、真空管の製造に技術の原点を持ち、ガラスを用いたハーメチックシールの専門企業として長年の経験と技術の蓄積を有する企業です。特に、開発品を中心とした少量多品種生産にこだわり、顧客の個々の要望にきめ細かく対応してきました。近年では、水素や炭酸ガス、EV用モータなどへの対応など、新しい挑戦も続けています。封止部品の製作が必要になった際には、ぜひご相談されてみてはいかがでしょうか。

企業からのメッセージ

**“Challenge for the Best” 精神に基づいて**

私たちは、これまで培って来たハーメチックシールパッケージの要素技術をベースに、常に新しい価値を求め挑戦と創造を続けています。安定した品質を保つため確実な作業を、確実な手順で。前工程の丁寧な作業に感謝し、後工程のことを思いながら人と人との繋がりをつくります。この先もハーメチックシール周辺技術に関するベストソリューションを提供する専門メーカーとして、お客様の信頼に応え、人間社会の調和ある繁栄の実現に貢献して参ります。



硝子成形マシン



硝子成形品各種



電気炉による焼成



顕微鏡による外観検査



焼成後の外観検査



顕微鏡による外観検査

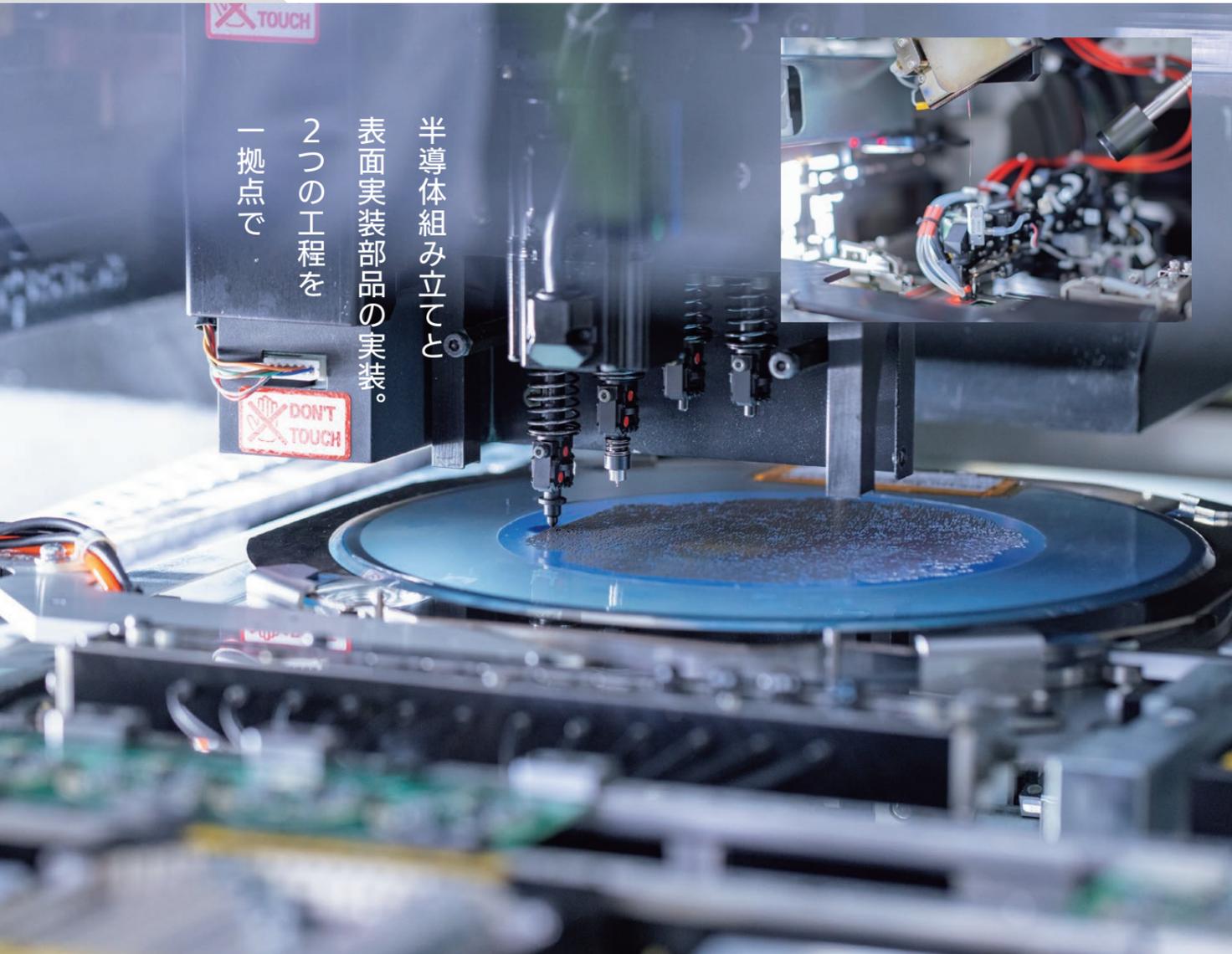
## 会社概要

株式会社フジ電科は、1948年に真空管の製造を目的として創業開始し、エレクトロニクスが、真空管からトランジスター、IC、LSIへと技術革新と並行して必要とされる、「機能性と寿命を損なう外部要因(湿気・埃・汚染物質)から保護する技術」であるガラスと金属の封着《ハーメチックシール》製造に特化して参りました。ガラスと金属の封着はもとより、金属と金属のロウ付け、鍍金加工、溶接加工等、試作から量産までトータルサポートさせていただきます。

本社  
〒212-0004 神奈川県川崎市幸区小向西町4-20  
TEL 044-522-6591 FAX 044-522-6596  
福島第一工場  
〒962-0043 福島県須賀川市岩淵字明神前184-2  
TEL 0248-62-3165 FAX 0248-62-3169  
群馬工場  
〒375-0042 群馬県藤岡市鮎川757  
TEL 0274-24-2077 FAX 0274-24-2486  
☎ <https://www.fuji-denka.co.jp>

# 株式会社 国見メディアデバイス

電子機器部品・半導体モジュールの設計・試作・評価・量産



半導体組み立てと  
表面実装部品の実装。  
2つの工程を  
一拠点で

部品サイズ0201の表面実装技術とマウントボンディング技術の融合

技術の特徴・優位性

**設計・試作・量産にわたる一貫製造体制を確立**

株式会社国見メディアデバイス（以下、KMD）は「SMD実装（表面実装部品）」と「COB組立（半導体組立）」の混載製品の組立プロセスを独自の強みとし、設計から試作、評価まで対応できる柔軟な体制を構築しています。

電子機器の高速化や小型化が進むエレクトロニクス業界では、極小化・微細化技術への対応が求められています。KMDは、混載基板製品や薄型モジュールの開発に注力する中で、表面実装部品のはんだ付け技術とベアチップ実装によるワイヤボンディング接続技術を活用し、これらの課題を克服する先進的な製造プロセスを確立しました。こうした技術的な強みは、半導体デバイスの実装において高い優位性を発揮しています。加えて製品の精度の高さと柔軟な対応力で、国内外の多くの企業から信頼を得ています。

また、KMDは、設計・試作・量産にわたる一貫製造体制を確立しており、グループ会社の株式会社デザイン・ドリブン・イノベーション（DDI）との連携による回路・基板設計、株式会社ミズサワセミコンダクタ（MSC）との連携による量産を含め、多様なニーズに応えています。こうした体制は、少量生産や特殊な製品にも柔軟に対応ができることから、先進技術を生かした高付加価値製品の提供を実現しています。

ほかにもKMDは、試作を単なるプロセスの一環としてではなく、技術の限界に挑戦して要素技術を得る機会、最先端技術を見極めるツールとしてとらえており、品質向上の重要な好機と位置付けています。試作段階で得られる要素技術を蓄積し、将来的に市場で求められる革新的な製品創出のお手伝いができるよう、日々「達成感の追求」を会社の理念に掲げ、お客様の期待を超えるソリューションを提供することに取り組んでいます。

高橋教授の注目ポイント

**SMDとCOBに樹脂封止技術も有する珍しい企業**

SMD（表面実装部品）とCOB（チップ・オン・ボード）は、電子回路の小型化に欠かせない技術です。国見メディアデバイスは、両方を得意とするとともに、モールド（樹脂封止）技術も有する珍しい企業です。また、グループ会社を活用することにより、設計・試作・量産のいずれの段階にも対応可能となっています。また、得意の小型実装技術を生かして、2005年にはVGA世界最小サイズのCMOSカメラをオリジナル製品として発売したなどの実績もあります。技術的に高い要求が含まれる試作を新技術習得の源泉とし、1個からの研究開発用の試作にも積極的に対応しています。電子回路設計も得意なので、新しい電子基板が必要になったときには相談してみてもいいでしょうか。

企業からのメッセージ

**1個からの試作でも引き受けます**

表面部品実装とベアチップ実装の混載基板製品で、種々の試作対応からプロセスを確立し、製品立上げを少量から対応できる技術力および製造体制を構築しております。

1個からの試作でも、お客様の目的・用途に合ったモノづくりのプロセス提案を行い、製品製作・納期対応・評価対応・部品交換等、ご要望にお応えし、お客様の満足度向上を全社一丸となり、取り組んでおります。



デュアルライン実装機



ダム&フィルの樹脂封止



防湿コーティング



実装ライン（半田印刷、半田検査、部品実装、リフロー、実装外観検査）



ワイヤ強度測定



X線CT撮像による三次元解析

## 会社概要

株式会社国見メディアデバイスは、2002年創業の通信機器部品およびモジュールの組立・評価を専門とする企業です。電子機器の変化は情報化社会および技術革新の進化と比例して、スマートフォンや自動車、ロボット産業、AIなど皆さんの生活や社会に大きな貢献をしてきました。今後も世の中の大きな変化に対応し、人々が安心・安全な社会を創り出していくための製品とお客様が満足していただける品質・技術・コスト・サービスを提供して参ります。

本社  
〒969-1771 福島県伊達郡国見町山崎字北町田3  
TEL 024-529-1522 FAX 024-529-1533

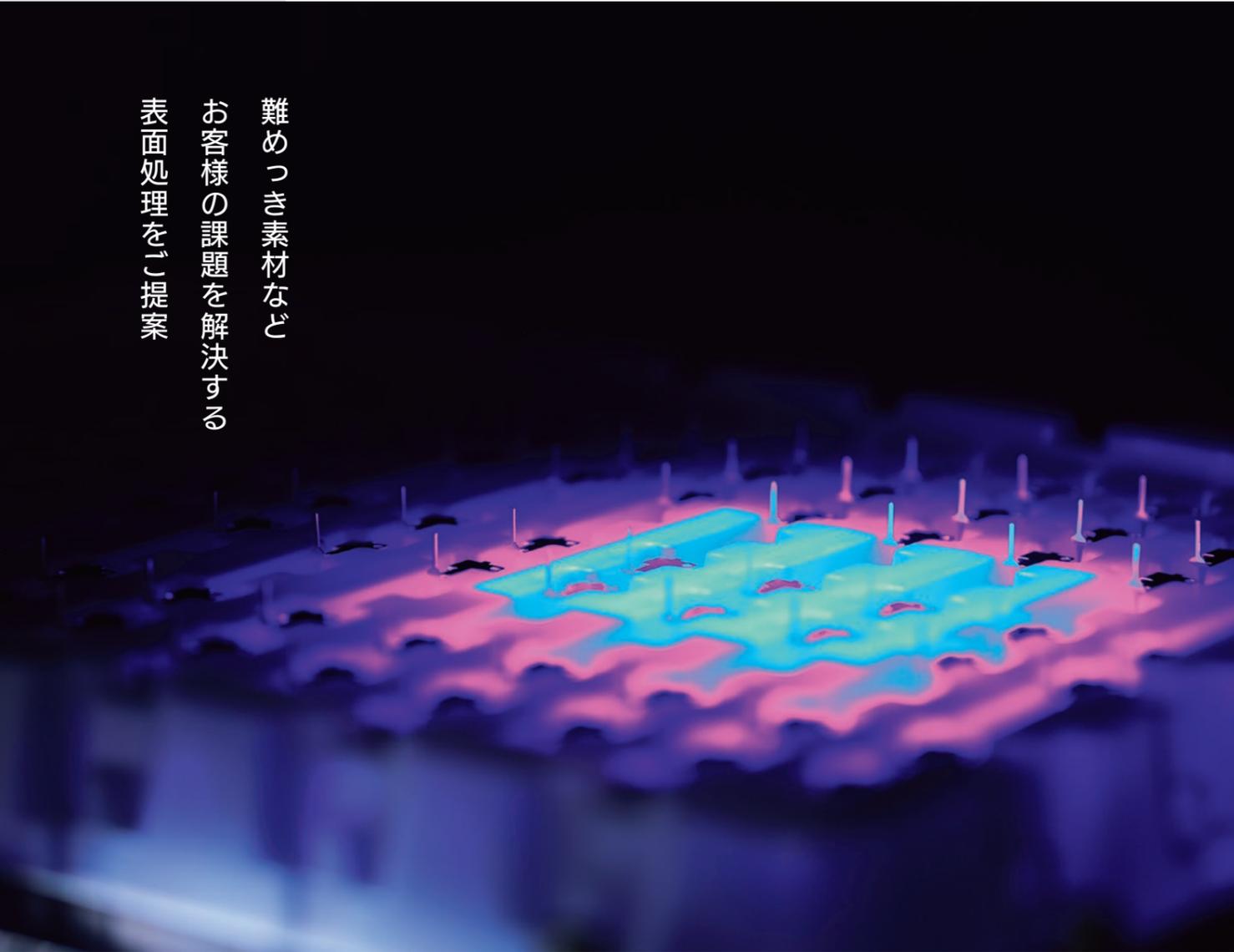
☎ <https://www.kunimi-media.jp>

関連会社  
株式会社ミズサワセミコンダクタ（岩手県奥州市）  
株式会社デザイン・ドリブン・イノベーション（東京都港区新橋）

# 株式会社 会津技研

難素材のめっき加工専門メーカー

難めっき素材など  
お客様の課題を解決する  
表面処理をご提案



自社提案による自動検査装置

技術の特徴・優位性

## マグネシウム合金へのめっきなど独自技術を開発

会津技研は、難素材への高品質なめっき加工を得意とする企業です。めっきが可能な材質は、鉄合金・ステンレス・アルミニウム・銅合金はもちろんのこと特殊合金と呼ばれるマグネシウム、タングステン、チタン、モリブデンや、セラミック、ガラスなどの非金属といった他社では、難しい素材への加工にも対応しています。

主な技術として無電解Niめっき、黒色Niめっき、錫・銅・金・銀・クロムめっきなどが対応可能です。こうした技術により会津技研は、自動車部品や半導体製造装置、光学系部品、精密電子部品、医療部品等、多岐にわたる分野での実績を持っており、お客様の問題解決に繋がる技術と提案力に自信をもちています。

新規参入が少なく、縮小が心配されるめっき業界では、市場変

化にフレキシブルに対応していくことが生き残りの条件です。例えば、腐食しやすく難めっき材とされるマグネシウム合金への量産めっきに成功した自社開発技術『マグネシウム合金へのめっき』は、車載用の部品として採用されています。ほかにも『MIDめっき』(Molded Interconnect Device：成形回路部品)は、レーザーなどの描画装置とめっき技術を組み合わせて樹脂部品そのものに電気回路を形成する技術も持っています。

会津技研は、分析機器として「走査型電子顕微鏡」「マイクロスコープ」「ビッカース硬度計」「原子吸光度計」「蛍光X線薄膜厚計」を用いて品質管理を徹底し、研究室においてはめっき製品の開発、内製化を推進しています。同時に職人の手作業を残しながらAIを利用した自動検査装置を開発し現場に投入するなど、さまざまなブラッシュアップにも力を入れています。

高橋教授の注目ポイント

## 高度な技術を有するめっき専門企業

長い歴史を持つめっき技術の深い部分を理解し、目的に適した処理を立案・実施できる企業は実は希少です。会津技研は、まさにそうした存在です。高い技術で無電解ニッケルめっきはリンの含有量のコントロールはもちろん、200μm以上の厚さまで品質を保証します。また、マグネシウム合金へのめっき、MID (Molded Interconnect Device)、無電解銅めっきなども独自の技術を開発しています。こうしたことから、新幹線車両用重要保安部品のめっき処理のシェア100%などの実績を有しています。外部から専門家を月1回程度招き社内技術セミナーを開催するなど最新技術の取り込みにも余念がなく、めっき液の内製もできます。最新のAIを利用した自動検査装置の開発を進める一方で、現場では微妙な加減ができる職人の手作業を残すことにこだわるなど、工場の設計思想もとても興味深く、全国から受注を集める企業となっています。



生産ライン



作業風景



バレルメッキ



定期分析



AIカメラ搭載自動検査装置



カフェテリア

## 会社概要

会津技研は、1980年創業のめっき専門メーカーです。設立当初は、「電鍍」と呼ばれる電気めっき技術を応用した複製技術品を製造しておりました。その後、東北地方でHDD部品が数多く生産していたこともあり、HDD部品への無電解Niめっきを始めることになり、その技術を向上させ、その他の製品にも高品質な無電解Niめっきおよびその他の表面処理を確立していきました。現在では、車載部品、半導体製造装置部品関連機部品、機械装置部品、医療機器部品、電車車両部品など幅広い分野のめっきをしております。

企業からのメッセージ

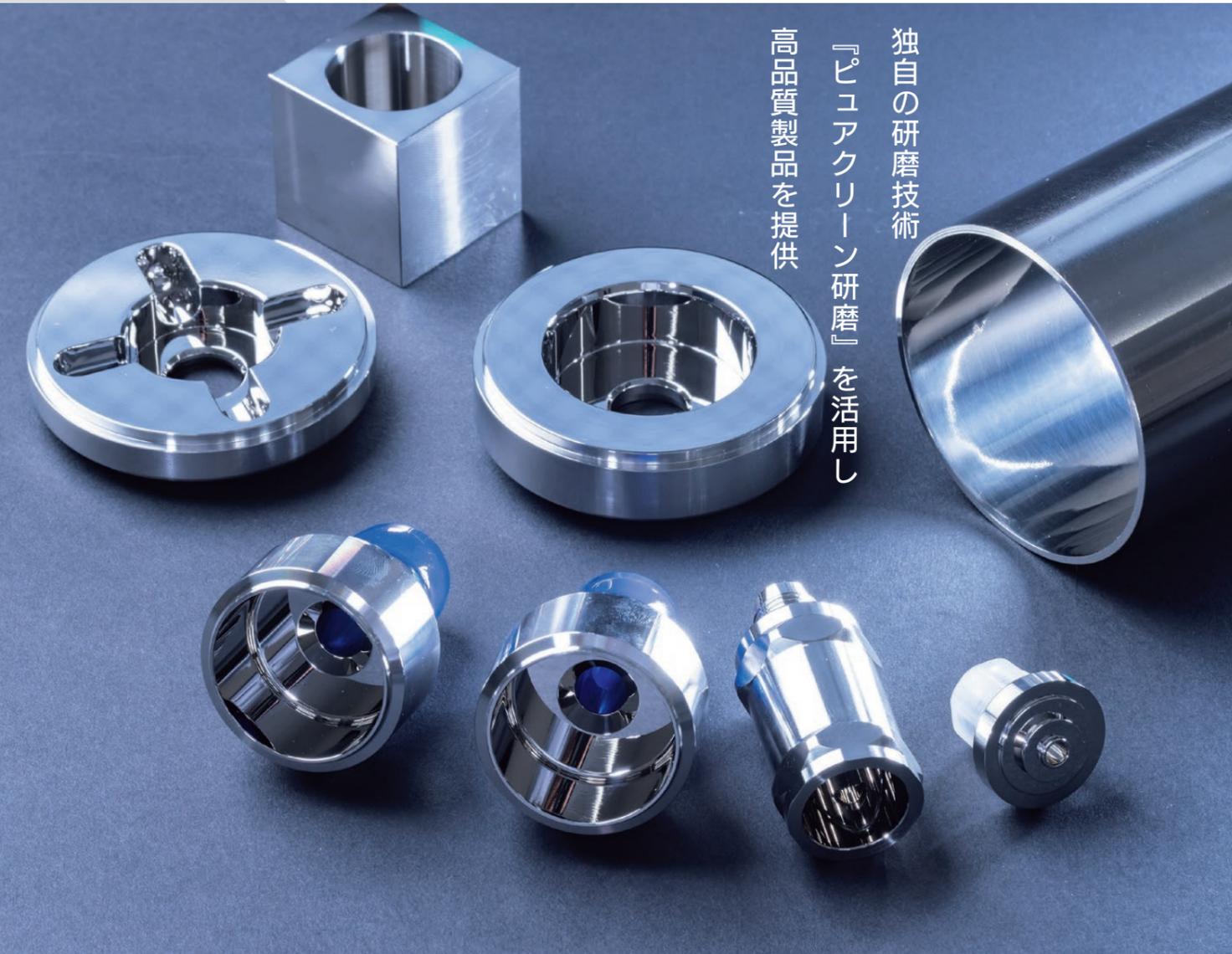
## 『独自技術』で貢献

めっきは、長い歴史のある技術であると共に最先端技術にも必ず必要とされ、あらゆる製品の発展に大きく役立ってきました。そしてこれからも『必要不可欠』な技術であります。ライバルの減少する業界の中で、環境規制に順応し、先を見た投資や研究開発を繰り返し、ここにしかない会津技研の『独自技術』が形成されました。これからも多業種への対応ができ、多くの人の期待を超えて、感動を与えることができる魅力ある企業を目指します。

本社工場  
〒969-4512 福島県耶麻郡西会津町上野尻字下沖ノ原2673-10  
TEL 0241-47-2611 FAX 0241-47-3021  
☎ <http://www.aizugiken.co.jp/>

# 株式会社 ピュアグラインド

金属部品の精密研磨加工専門メーカー



独自の研磨技術  
『ピュアクリーン研磨』を活用し  
高品質製品を提供

半導体製造装置部品の研磨事例

技術の特徴・優位性

## 半導体製造装置部品の超精密研磨

超精密研磨加工の株式会社ピュアグラインドは、「バフ研磨」「電解研磨」「ラッピング研磨」「複合電解研磨」と「電解洗浄」の金属研磨技術において高い評価を受けています。特に主力技術・技能であるバフ研磨は、半導体製造装置のガスフィルター部品の研磨技術において、精度と品質に優れた技術力を持っています。バフ研磨の技術は、金属表面を滑らかで均一に仕上げることが特徴です。表面の研磨だけでなく内面も研磨し、微細な傷（腐食促進）を残さず光沢（鏡面は流量を助ける）を出す技術は、精密部品や高品質な仕上げが求められる製品に適しています。この技術により、製品の美観を損なうことなく、長期間使用に耐える表面の耐久性を実現できます。ピュアグラインドのクオリティで内面を研磨する企業が少なく、他社との優位性を発揮しています。

また、バフ研磨は、多くの金属材料に対応することができます。特に、高硬度な材料や複雑な形状の備品にも適応可能です。ほかにも研磨材や、使用するツールについても業界各社には様々なノウハウがあり、切磋琢磨しながら厳しい要求に答えてきました。ピュアグラインドの加工可能材質は、主にステンレス鋼や銅ですが、ステンレスよりも難削材と言われる金属の研磨にも果敢に挑戦しています。社員が試行錯誤してワークに合わせた治具を造り、研磨材を探し、研究し、進化していく『独自進化』が成果として『ピュアクリーン研磨』という総称になります。

厳しい品質管理の下で研磨工程を行い、常に高い精度を維持しています。また細部にわたる仕上げが可能で、顧客のニーズに応じた仕上げ技術が他社と一線を画す技術力を持つ企業として、強い信頼を得ている企業です。

高橋教授の注目ポイント

## 熟練の技で難削材の研磨にも対応

表面研磨は、研磨剤やツールの選択、磨く順番、研磨方式の選択などさまざまな条件の組み合わせに加え、作業者のちょっとした力加減やツールの当て方などで結果が異なることから自動化がかなり難しく、熟練した作業者の技術が必須となります。また、金属部品の研磨にはバフ研磨、電解研磨、ラッピング研磨などいくつかの方法がありますが、ピュアグラインドはその全てに対応し、これらを自由に組み合わせて要望の表面性状に仕上げることができます。ワークに合わせた自作のツールなども駆使し、内面研磨や、ピットなどが発生しやすく研磨の難しい難削材などの研磨にも対応しています。研磨についてさまざまな相談に乗っていただけるので気軽にコンタクトをとられてはいかがでしょうか。

企業からのメッセージ

## 留まることなく世界レベルの精密研磨技術を追求

弊社は、半導体製造プロセスライン及び装置用部品の精密研磨加工に対するさまざまなご要求にお応えべく研磨一筋に歩んで参りました。「流体という常に最新の柔軟な思考が要求されるジャンルの中で留まることなく、革新と信念を抱きつつ流れる企業であることを目指す」「地球環境の保全を最優先に事業活動を行う」を基本理念に、これからも世界レベルの精密研磨技術を追求し、皆様のご要求にお応えべく最善を尽くして参ります。



検査



大型ラッピングマシン



小型ラッピングマシン



バフ研磨



研磨前/研磨後



継手研磨事例

## 会社概要

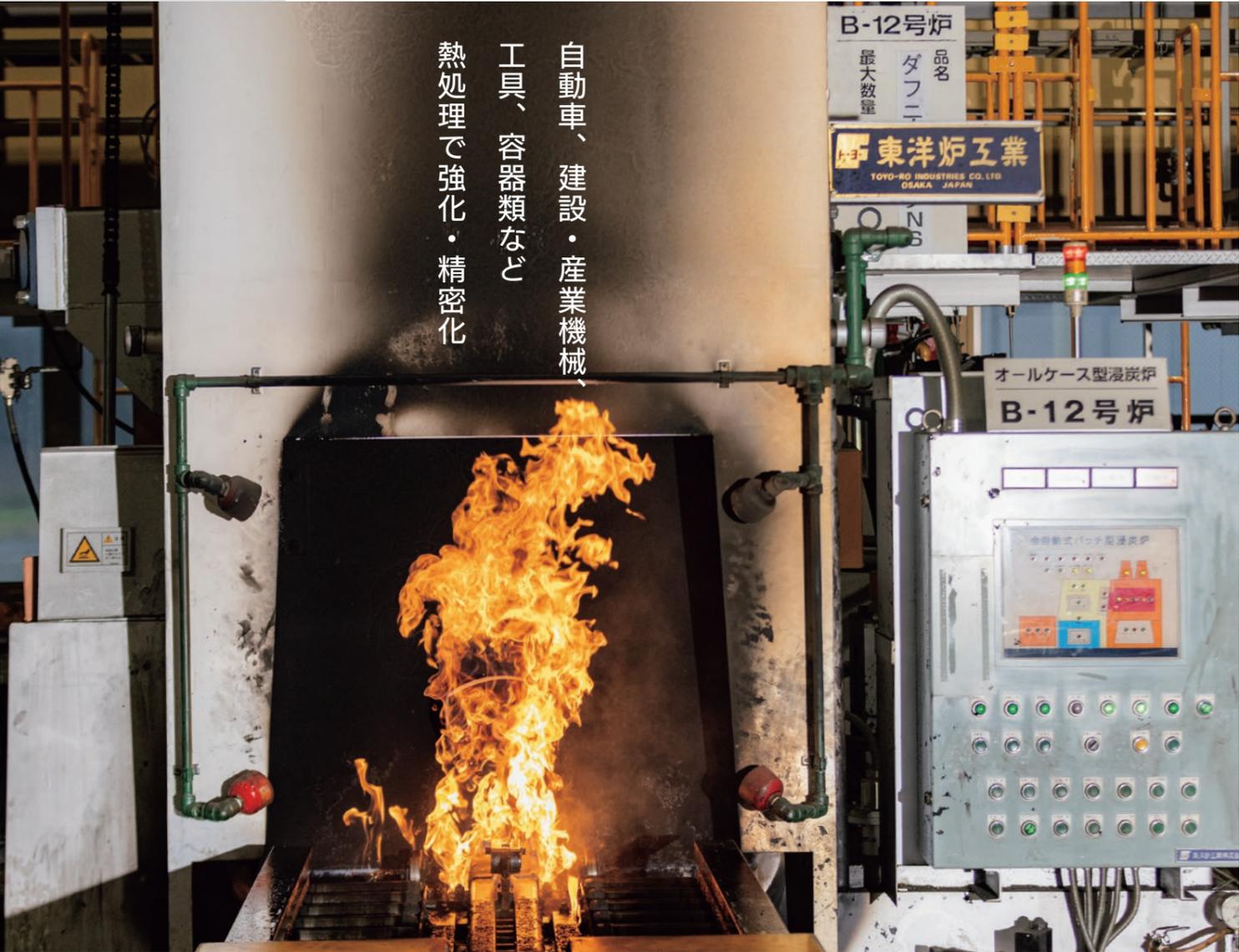
株式会社ピュアグラインドは、1996年の創立以来、半導体製造プロセスライン及び装置用部品、医療・パイオ用機器部品の精密研磨加工一筋に、独自の研磨技術「ピュアクリーン研磨」を活用し、高品質な製品を提供しています。研磨加工項目は、バフ研磨・電解研磨・ラッピング研磨・複合電解研磨を専門とし、ISO9001、ISO14001認証取得及び経済産業大臣から「事業継続力強化計画認定」を受けた企業です。

株式会社ピュアグラインド  
〒970-1144 福島県いわき市好間工業団地1番37  
TEL 0246-88-1091 FAX 0246-88-1092  
☎ <http://www.puregrind.co.jp/>

# 株式会社 渡辺製作所

金属熱処理の総合メーカー

自動車、建設・産業機械、  
工具、容器類など  
熱処理で強化・精密化



金属熱処理とは、『高度な温度コントロール』による金属の体質改善を施す技術です

技術の特徴・優位性

## 複数の熱処理が一拠点で可能

株式会社渡辺製作所は、金属熱処理の総合メーカーとして、ニッチな技術力で産業界に存在感を示しています。金属熱処理とは、『高度な温度管理』により、金属材料に過熱や冷却を制御することで、部品・製品の形を変えることなく、硬さや強度、粘り強さ、柔らかさなど、耐腐食性等金属に求められる能力を最大限に発揮するための“体質改善”を施す加工技術です。代表的な技術に「焼入」「焼戻」「焼鈍（なまし）」「焼準（ならし）」「浸炭」「窒化」「高周波焼入」などがあります。古い技術でありながら、産業形態の変化や技術革新に伴い進化してきた新しい技術でもあります。

渡辺製作所の強みは、多彩な設備と技能です。連続炉・ビット炉・パッチ炉・真空熱処理炉・高周波焼入れ装置を保有し、真空

炉を用いたロウ付けやニッケルロウ付けも得意分野です。特に復興支援の意味を含め2012年に創立された二本松工場には、さらなる顧客満足と地域への貢献のために、パッチ炉（オールケース型浸炭焼入れ炉8台含む）13台、光輝熱処理装置（三室真空熱処理炉等）5台、ガス窒化装置3台、検査機器を導入しました。金属熱処理技能士が高精度な作業を提供すると同時に、先進的な炉設備やコンピュータ制御で熱処理の精度をさらに向上させ、効率的で高品質な製品提供が実現しています。

また、信頼と技術で選ばれるパートナーとして自動車部品をはじめ通信機器・農工業用機械・家庭用機器など、少量多品種生産に対応可能な体制も整えています。1個から量産まで多様なニーズに応える柔軟性を持っており、漁師の相談に応え、モリに熱処理を施したエピソードは、「感性と一工夫を大切に」などの企業文化が現場に根付いていることを雄弁に語ります。

高橋教授の注目ポイント

## 50年以上の実績と経験。少量処理も対応

鉄鋼材料を使った機械部品製作では、熱処理は必須の工程です。材料の硬さや粘り、表面の性状などを目的に応じてコントロールする技術である熱処理の基本的な考え方は、長い歴史の中で確立された感がありますが、それを実際の部品に適用しようとすると、部品の形や目的に適した処理法、処理中の雰囲気微妙な調整など、さまざまな技術的工夫をしなければならないという意味で、まだまだ探求の余地があります。渡辺製作所は、熱処理を専門に行う企業であり、研究開発用の少量処理にも対応可能です。これまでの50年以上にわたる実績・経験を踏まえてベストのソリューションを提供してくれるはずですよ。

企業からのメッセージ

## 金属に熱処理を施すエキスパート

私たちは、部品・製品を優れたものにすべく、金属に熱処理を施すエキスパートでありたいと思っています。1961年の創業以来、さまざまなことに挑戦し続けたことで、熱処理の技術を高められたと自負しております。熱処理のプロ集団として、今後も優秀な部品・製品にさせるべく金属を鍛え、癒し、健全な状態にし、皆様とともに新技術、製品開発にトライしていきたいと考えています。



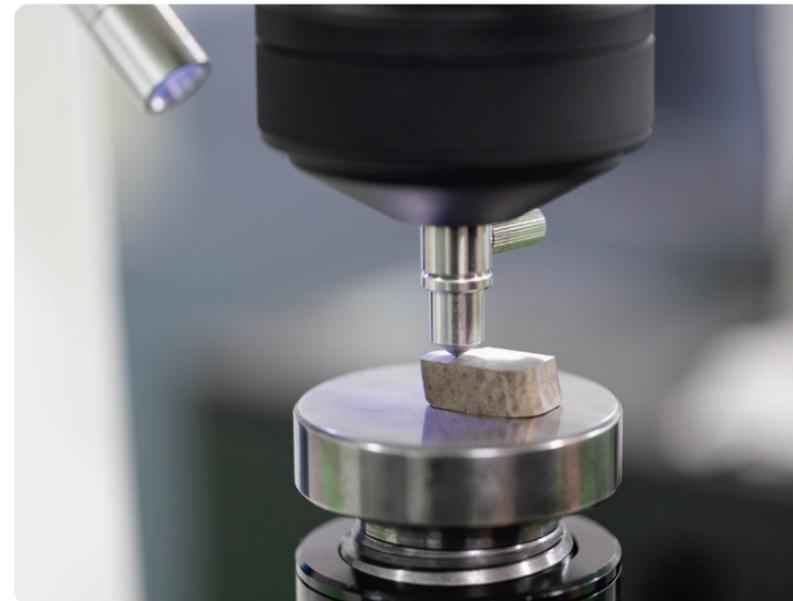
オールケース型浸炭焼入れ炉



光輝熱処理装置



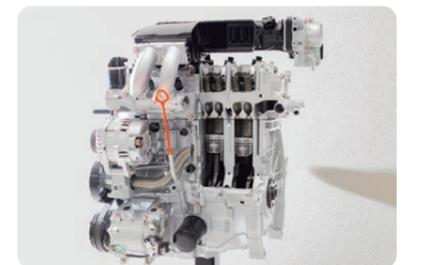
真空熱処理炉への製品の投入



ロックウェル硬さ試験機による硬度測定



ガス窒化装置 3台



エンジンは、熱処理部品の集合体

## 会社概要

渡辺製作所は、1961年の創業以来一貫して、金属熱処理加工に特化した事業を展開している会社です。「焼入・焼戻・焼鈍・焼準」などの多様な熱処理技術と高精度な温度管理を駆使し、金属材料を熱処理によって強化・精密化し、機械部品や金型、工具などの製造において重要な役割を果たしています。2012年に福島県で創業した二本松工場と新潟県の本社工場の豊富な加工設備は、多種多様な材質・処理に対応することが可能です。

本社工場  
〒950-1455 新潟県新潟市南区新飯田3000番地  
TEL 025-374-2146  
二本松工場  
〒964-0803 福島県二本松市八万館10-6  
TEL 0243-24-8305  
☎ <http://www.watanetu.jp>

# 株式会社 フジ機工

機械加工・板金加工・各種キャップシールの総合加工メーカー



多面5軸加工門型マシニングセンタ ワークサイズ 3100mm×6000mm×1800mm 対応可能

技術の特徴・優位性

## 加工の万屋。「タレント」社員集団

株式会社フジ機工は、微細な部品加工から乗用車サイズまでの高精度な製品を提供する能力を有しています。お客様の図面から、加工機のプログラム作成を行う「製造技術」から始まり、「機械加工」では、ワイヤー加工機・多面5軸加工マシニングセンタ等を駆使し、「板金加工」では、レーザー・パンダー・溶接（Tig・半自動・ロボット）を操りお客様からのご依頼を形にしています。

フジ機工は、市場の変化と多様なニーズに応えるべく、多くの挑戦と革新を重ね成長してきた企業です。最新技術の導入や独自の製造プロセス開発などで進化を遂げた製造効率の向上やコスト削減が、競争力を強化しています。

仕事の核となるのが「タレント」社員の集団です。構成メン

バーは、それぞれに豊かな経験と知識を持った職人です。現場の声が「やれる」と断言すれば、スケッチ程度の図面でも対応します。「チョットした困りごと」の仕事は、1,500社を超えます。どこもやれない仕事がフジ機工に来るなどのエピソードには、必ず職人気質の「タレント」社員の存在があり、最新の設備と技で実現します。

フジ機工のもう一つの加工技術に「各種キャップシール加工」があります。中でも錫製キャップシールは、日本で唯一製造している企業です。収縮フィルムは、飲料や医療品分野などでも使用されているほか、封緘（ふうかん）の証や容器のデザインの一部としても採用されています。キャップシール製造の為に成型機を自社開発しており、これにより標準製品だけでなく特殊形状やご要望に応じた設計・製造も可能になります。

高橋教授の注目ポイント

## 間口の広い加工技術。独自製品も開発

いろいろな知識・経験を持った「タレント」社員の集団が、加工の便利屋・最後の砦を自称されています。加工品は、サイコロサイズから大型自動車サイズまで、さまざまな大きさに対応できます。材料も金属や樹脂など多様で、しかも機械加工、板金加工、3Dレーザー加工なども可能です。ユニークな独自製品として、テントサウナに適したストーブを開発・販売もしています。一品もの、スケッチだけの情報での加工など間口が広いので、機械部品の加工で困りごとがあれば気軽に相談してみてもいいのではないでしょうか。

企業からのメッセージ

## 一貫製造で柔軟に対応

弊社は、機械加工・板金加工・各種キャップシール製造と総合加工メーカーとして、幅広く対応しております。最近では、自社ブランドを立ち上げ、サウナストーブの製作～販売も開始いたしました。これからも一貫した製造による高い品質を保ちながら短納期対応、コスト対応も実現し、お客様にご満足いただけるデザイン性の高い製品づくりへの挑戦を続け、成長できるように努めて参ります。



縦型マシニングセンタ



複合旋盤



精密機械加工



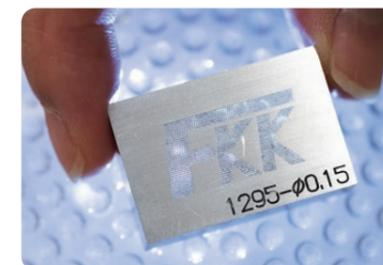
自社ブランドTETTIO  
サウナストーブも販売しております



溶接（TIG・半自動）



仕上加工



1295穴×0.15mm



微細加工品

## 会社概要

株式会社フジ機工は、1985年に創業し、先代社長の自宅倉庫の一角から歴史が始まりました。多くの挑戦を繰り返し、現在は総合加工メーカーとして、3つの事業を展開しています。サイコロサイズから複雑な形状の「機械加工」、小物・薄物の「板金加工」、共に大型サイズまで幅広くお客様のニーズにお応えしています。もう一つの「包装」事業は、日本で唯一製造している錫製のキャップシールをはじめ、飲料・医療品等の収縮フィルムのキャップシールを製造しています。

本社工場

〒969-0101 福島県西白河郡泉崎村大字泉崎字中核工業団地16-7  
TEL 0248-54-1123 FAX 0248-54-1125

🌐 <https://www.fujikiko.biz/>

特集  
2

# R.B.T 誌上シンポジウム



福島で創業した2社に聞く  
「拡大するドローンビジネス」と  
「福島ロボットテストフィールドへの期待」

福島県が「新技術実装連携“絆”特区」に指定された2024年は、ロボット・ドローンの社会実装元年に相応しい年となりました。福島で起業し、特にドローンを軸にユニークな活動をしているお二方に、拡大するドローンビジネスの可能性と勝算、一大開発実証拠点の福島ロボットテストフィールド（以下、ロボテス）に期待することなどを伺いました。

## 高推力、静音、安全な 国産ドローンの開発

**高橋** 最初に今どんな開発をされているのか教えてください。

**大川** 前職では、シミュレーションのソフトウェアの開発を行っている会社に勤務していました。空からデータを撮影し、シミュレーションに活用したいと考え、産業用ドローンを購入した際、その価格に驚きました。これなら自分で作れるのではないかと思います、まずプロペラの解析を行い、試作してみました。まあまあ良いものができましたが、量産に使ってくれるようなメーカーが見つからず、価格が高いというのが一番の要因でした。ただ、ドローンのモーターやプロペラ、それ以外の部品もほとんど輸入して組み立てられているというのが現状です。それをなんとか国産化したいと思い起業しました。

現在、本業以外にドローンを導入しようとする企業も増えてきていますが、技術はあるものの、試作や実験ができなかったりするのが実態で、私たちに依頼が来るといことが多くあります。お客様の要望に沿って高推力、静音、最近では壊れにくい安全なプロペラなど、様々な要求に応じています。今、ドローンメーカーが最も困っているのは、海外製の部品の仕様がいつの間にか変更されてしまうことです。例えば、ハブの形状やプロペラ自体の重量が変わることがあり、それに合わせてチューニングが必要となるため、非常に困っています。

もう一つは価格重視で、ポリマー製のプロペラが多く使用されていますが、特に農業散布用のドローンでは射出成形されたプロペラがよく使われています。しかし、万が一物体に当たると砕け散るため、安全性に問題があります。また、カーボン製

福島大学 共生システム理工学類  
教授

高橋 隆行  
Takayuki Takahashi

株式会社ドローン技術研究所  
代表取締役

大川 由夫  
Yoshio Okawa

OKUMA DRONE株式会社  
代表取締役

李 顕一  
Kenichi Ri

福島ロボットテストフィールド  
副所長

若井 洋  
Hiroshi Wakai

※写真左から。文中以下、敬称略

主力になるのが「水素燃料電池ドローン技術」と、レベル4飛行に対応する「複数機同時運行管理システム」のソフトウェアの開発です。2024年は、前年に実施した水素燃料電池ドローン開発の実証実験で得た課題に取り組みました。海外製の燃料電池って軽くていいのですが、温度や湿度に非常にセンシティブで、条件が合わないと飛ばせないこともあります。そこで水素燃料電池をセルスタックの開発から手掛けています。

## ドローンの性能を本質的に 変えるユニークな取り組み

**若井** 実は私、大川さんと李さんは、技術的なところも含めて非常にユニークな活動をされていると思っているんです。何がユニークかという点、先ほど大川さんがおっしゃったように極論するとドローンって、DOS/Vパソコンみたいな組み立て方でできちゃう。でも、プロペラもモーターも機体も、市場は7割から8割は中国製です。一方で南相馬には有力なドローン企業さんがたくさんいらっしゃって、安全性や使い勝手などの改善をよくやっておられます。特に日本の厳しい航空法に適合するドローンの開発に、真剣に取り組んでいるプレイヤーの方がたくさんいます。

そうした中でお二人は、ドローンの性能を本質的に変える、競争力の原点になるような研究開発をされています。李さんは、長く飛べないドローンの弱点を水素というクリーンなエネルギーを使って劇的に改善しようとしていらっしゃる。大川さんは、騒音や効率などの改善を、風洞試験でデータを取るだけでなく解析もされています。設計のプロセスを踏まれているというところが強みですね。しかもスタックからということは、本質的な電池の開発ですよ。

**李** そうです。

**高橋** 素朴な疑問なんですけど、燃料電池って技術開発的には、以前からいろんなことをやっていて、特許もいろんな所で取っています。ちょっと言い方が悪いかもしれ

のプロペラでも折れ方によっては先端が飛んでしまうことがあります。これらの問題を解決するため、安全を重視した形状のプロペラの開発に取り組んでいます。

## 水素燃料電池でドローンの 長時間飛行を可能に

**李** 私は大学卒業後、レーシングカーを作っている会社に在籍していました。50%スケールの風洞実験設備があって、そこでル・マン24時間の車やスーパーGTの車両設計と並行してレースエンジニアもやっていた。2010年にチャンピオンを取らせていただいた後、移った企業で自動車の水素循環ポンプ等の開発に関わる仕事をして、さらにご縁があってドローン事業を行う企業に転職してドローンに関わるようになりました。東日本大震災が起きて福島を復興させていくという時に、南相馬市にオープンした第1号ローソンさんとのコラボレーションで、ドローンで唐揚げを届ける実証実験を行いました。その企業を卒業した後、今の会社を立ち上げて、ドローンに必要な要素の開発、付加価値をつけるといった仕事をしています。



れませんが「今さら感」というか。その辺は、どのよう  
にお考えですか。

**李** 今まで開発して来た燃料電池って性能重視。コスト的  
なことはあまり考慮されていませんでした。水素燃料  
電池は1kWで600万円とか、800万円とかします。  
少なくとも半分くらいに価格を下げることで、ようや  
く水素社会が作っていきけるんじゃないかと。高額に  
なってしまう要因は、いろいろありますが、安くする  
ために一番大事なのが、セルの中に含まれている触  
媒。そのコストを下げないことには、安くできないと  
いうので触媒から開発しています。

### 福島発ドローンの勝算 その1「サイズ」

**高橋** 勝算というか、どのような戦略でお仕事なさっている  
のですか。

**李** やはりスピード感です。国内で安く作る技術を確認し  
て、国内外に発信していくことができれば、勝算はあ  
るかと思っています。後はサイズです。国内でセルを  
作っている企業さんって、ほとんど大型。我々は、大  
きくても10kWくらいの範囲。そこは、まだ作ってい  
るところがないので。その分野で攻めていきたいと  
思っています。全て国産で安価にして海外でも売れる  
ようにしたいと思っています。

**高橋** 小容量と大容量とで決定的に違うところって何です  
か？

**李** 明確にこれというわけではないのですが、小規模にセル  
スタックを作って燃料電池化する技術は、結構レア  
だと思っています。小規模でも性能をしっかり出せる技  
術ができれば、もしかすると強みになるかと思っ  
ています。

**若井** ものづくりって何分の1にしたから、重さも何分の1  
とはいかない。小さくするほど、精度を出すってハー  
ドルが高くなるから大手は意外にやってない。両社さ  
んは、そこに挑戦されている。克服できれば競争力に  
なります。



### 福島発ドローンの勝算 その2「全て国産」

**高橋** プロペラとモーターと制御も含めて全て国産という  
話ですが、ドローン用のモーターは、熱とか重量の問  
題とか、かなり他のモーターと違うと思います。その  
辺はいかがですか？

**大川** 多分全く違います。国内に、重量の規制があるのも課  
題と感じています。例えば、国内で使われている産業  
用ドローンの機体は最大離陸重量25kg未満のものが  
殆どですが、その重量の中で十分な出力を得る必要が  
あります。

**若井** それ以上になると有人航空機の法律が適用されます。

**大川** 国内の産業用ドローンには、重量が25kg未満という規  
制があります。最大離陸重量が150kg以上になると航  
空機の扱いになってしまい、国内での製造が難しく  
なっています。例えば農業散布用のドローンでは、機  
体重量を24.9kg以内に収めるよう設計されています。  
農業を10kg搭載する場合、残りの14.9kgが機体や  
バッテリーの重量になります。実際には、バッテリー  
が重量の大半を占めてしまうため、フレームやモー  
ター、プロペラの軽量化を工夫することになります。

**高橋** そこに開発要素があるのですね。

**大川** 海外製のこのモーターにはこのプロペラといった具合  
に、ある程度推奨の組み合わせが存在します。国内で  
も同等の性能ものは作れるとは思いますが、それでは  
競争力がありません。そのため私たちは国産で全て独  
自に設計・製造をする必要があると考えています。

**若井** 「国産」がキーワードなんですね。2025年1月から  
トランプ政権がスタートすると、チャイナフリーが進  
むと思われます。ある意味これって高い技術を持って  
いて、低コスト化にも取り組んでいる日本のプレイ  
ヤーにとっては、チャンス。特に、日本はレギュレー  
ションが厳しいので。日本の法律に適合すれば、世界  
のどこにでも適合しちゃう。チャンスが来ていると思  
うのですが。合ってますか？

**大川** 合っています。まさにそうです。

### チャンス到来！カギは精巧性能、 静粛、高効率、超長時間飛行

**高橋** とは言ってもコスト面の課題が残りますね。モーター  
を半分のコストで作るって簡単ではないように思いま  
す。何かお考えがあるんですか？

**大川** 撮影用や趣味用のドローンは圧倒的に海外製の方が強  
いので対抗できないと思っています。勝算があるの  
は、25kg以上の機体です。物流の規制が緩和されれ  
ば、より大きなドローンの需要が見込まれるため、そ

こを狙っていきたいと思っています。

**李** ある程度大型になってくると、水素燃料電池も搭載で  
きます。

**大川** 特に海外製のモーターもプロペラも、大型のもので効  
率の良いものが存在しません。

**若井** 日本がやるなら精巧性能、静粛、高効率、超長時間飛  
行、安全供給ですね。

**高橋** ところで福島で起業されたお二人に、福島の魅力につ  
いても伺いたいのですか。

**李** 私は、以前勤めていた企業で関わらせていただいてか  
ら、我々も一緒に成長していきたいというのが根本に  
ありました。大熊町を復興させていくためには、企業  
誘致が必要ということで、一翼にとりました。補助  
金も魅力でした。スタートアップにとっては、本当に  
ありがたい。たくさんスタートアップが集まっている  
ので、情報共有も盛んです。皆さんどんなふう  
に成長してきたのかみたいなことも学ばせていただけ  
るなど、非常にメリットがあると思っています。

**大川** 私はロボテスで、更地の頃に試験で何度かお邪魔し  
たことがあります。最初の頃は、獣害対策のお手伝い  
もしました。当時から「ドローンをやるなら福島で」  
と感じていました。また、李さんがおっしゃったよう  
に補助金があることは、非常に助かっています。

**若井** サプライチェーンとは、どういう関わりになっている  
んですか？スタック周辺のパーツなどはどこから？

**李** それは福島県外から。筐体など構造体は、県内の企業  
に依頼をしています。

**高橋** 福島の産業を盛り上げていくためには、サプライ  
チェーンをできるだけ県内にとします。情報保全を  
含めたマッチングシステムみたいなものがほしくなっ  
てきますね。

**若井** 福島のプレイヤーが参加するというのは大事なことで  
す。一方で、ビジネスってタイミングが全てです。良  
いものができたけど、先を越されてしまいましたとい  
うのは遅い。生きの良い、競争力のあるものを早く  
市場に届けるためにまずは、できる企業とネットワ  
ークして、次の開発で「じゃあ、これは福島に転注し  
て」というのもありかと。非常に尖った技術を手掛け  
ておられる会社の製品が、少しでも早くマーケットに  
繋がれるようなサポートも大事だと思っています。ロ  
ボテスへの要望などあったら言ってください。

**大川** 私たちは割と頻繁に利用させていただいていますが、  
予約で埋まっていたり、冬場は風が強かったりなど、  
辛いところがあります。

**若井** 場合によっては、原町区の「馬事公苑」や、2024年  
に南会津にオープンした「南会津フィールド」もあり  
ます。福島県は、ドローン飛行の規制が緩和される国  
の特区に指定されました。ドローンを活用した社会実  
装ですので、地域の皆さんのご理解を得られれば、町



に近づいたところでのテストができます。

**大川** 大型の機体開発をするために、電源を大容量にしてほ  
しいというのがあります。

**若井** 必要ですね。当初、ロボテスは中型ドローンくらいの  
対応を考えていたということもありますので、応えな  
くちゃいけませんね。

**高橋** 福島のロボテスは、世界に冠たる施設で、同じような  
ものは多分アメリカぐらいにしかない。でも、アメリ  
カも実はロボット専用ではないんです。ロボット専用  
は、福島ロボテスだけ。生の声をフィードバックしな  
がらより良いものにしていくというのは、私も大事な  
ことだと思います。

### ドローン特区で実現 させたい夢

**高橋** 最後にお二人の夢をお願いします。

**大川** 2024年は2名採用し、2025年春には1名採用する予  
定です。ここを人が集まる拠点にして、福島県浜通り  
で国産の大型ドローンをどんどん製造していきたいと  
考えています。

**李** セルスタックを完成させて、国内外問わず売っていき  
たいと思っています。運搬コストのかからない半径  
10km~20km圏内で、水素を届けるようなサプライ  
チェーンを作りたいとも考えています。太陽光発電の  
出力制御で売電できない電力を水素製造に生かせない  
かなと。水素を作って供給して、安くて良いドロー  
ンをお客さんに使っていただける一連の流れを実現さ  
せたいです。

**若井** ドローンの特区になりましたからね。

**李** そこですよ。ちゃんと規制緩和して、特区でしっか  
り進めて行きたいです。

**高橋** 素晴らしい夢ですね！ぜひとも実現させたい。今後  
の展開に期待しています。今日は、ありがとうございました。

# R・B・T掲載企業へのコンタクトをスムーズに

ふくしまロボット産業推進協議会では、ロボット産業支援コーディネーターが、R・B・Tに掲載している企業にご相談内容をお繋ぎします。また、対応可能な当協議会の会員企業を紹介することも可能です。詳しくはお問い合わせください。

## こんな時ありませんか？

### アイデアはあるけど…

作りたい部品があるが、どの企業に相談すればいいのかわからない  
技術的な相談をしたいけれど、問い合わせる勇気が出ない

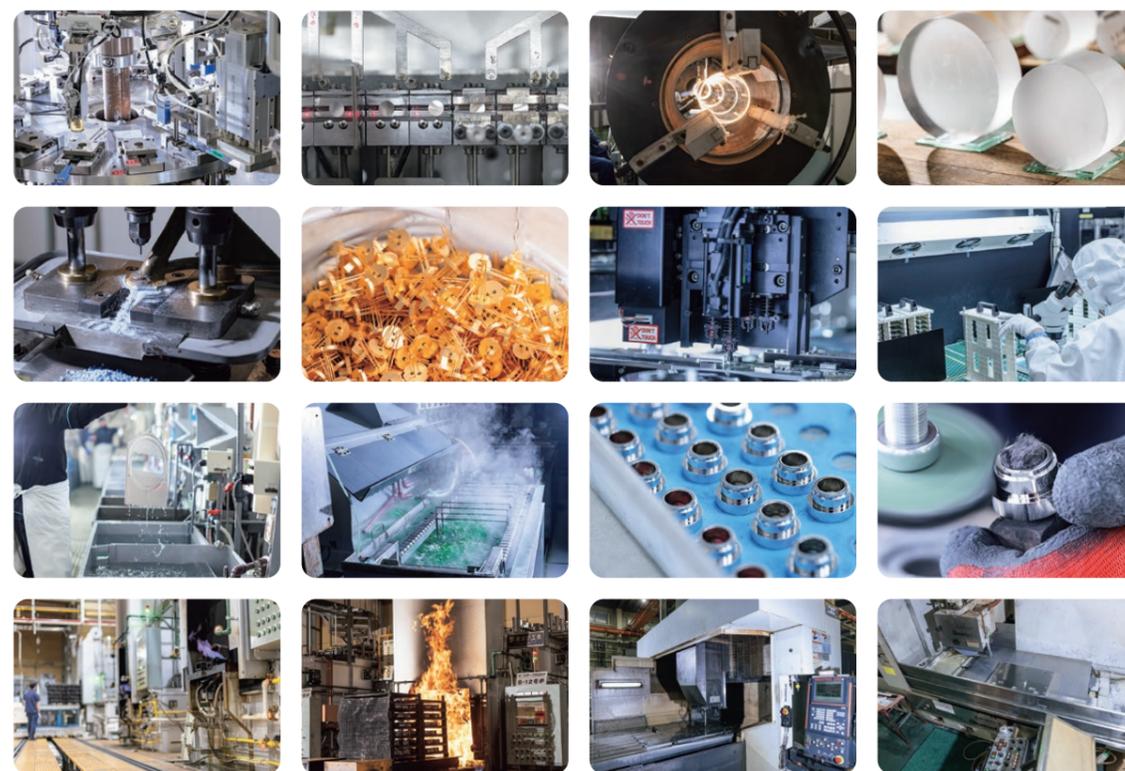
### 加工のイメージはあるけれど…

図面や仕様が決まっていないため、問い合わせづらい  
自社の希望をうまく伝えられるか不安

### 問い合わせのハードルが高い…

一社ずつ調べて問い合わせるのが面倒  
専門用語が多く、適切な言葉で説明できるか心配

こうしたお悩みをロボット産業支援コーディネーターがサポートします。



### 問い合わせ

## ふくしまロボット産業推進協議会

公益財団法人 福島イノベーション・コースト構想推進機構  
福島ロボットテストフィールド 事業部 連携課

住所：〒975-0036 福島県南相馬市原町区萱浜字新赤沼83番  
TEL：0244-25-2474 Email：robot.co@fipo.or.jp



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. 8

