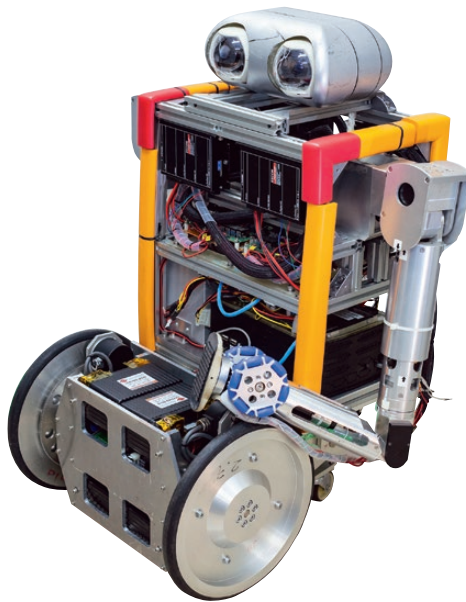


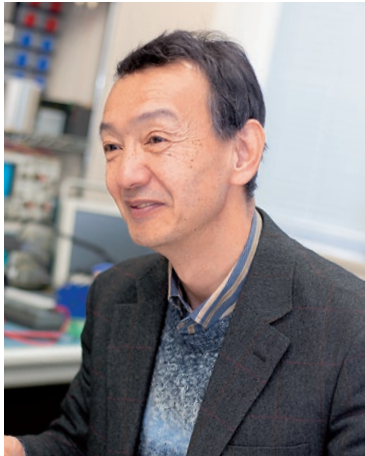
R B O T

つながる技術、つながる人

F U K U S H I M A



パートナーロボット I-PENTAR (福島大学)



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.2を、昨年に引き続き皆さまにお届けできますことを、心から嬉しく思っております。この冊子は、ロボットに関連する特徴ある技術を有する福島県内の企業さんを、広く皆さまに知っていただくために企画・制作されています。

今回の冊子では、掲載した全ての企業を、見開き2ページでたっぷりとご紹介させていただきました。また今回初めて、ドローンを中心に県内のロボット・ビジネスを引っ張っていらっしゃるイームズロボティクス社の社長にご協力いただいて「メイド・イン福島のロボットを目指して」をテーマに対談をさせていただき、その記事も掲載いたしました。

この冊子の第一の目的は、いま現在、ロボットの開発をされておられる研究者・開発者の方々に、皆さまのアイデアを形にするために必要となる技術をお持ちの企業を発見していただくことです。ですので、この冊子には、各企業の「特徴ある技術」が紹介されています。是非、皆さまの良き開発パートナーを見つけていただきたいと思います。そして、第二の目的は、福島県内の企業同士での横のつながりを作っていただくきっかけ作りです。同業種であれば互いの情報をそれなりにお持ちだと思いますが、異業種となると途端に関係が薄くなってしまいます。ロボットは複数の技術の集合体です。自社の技術と異業種の技術を組み合わせることで、新しくそし

てユニークなロボット部材が生み出されるかもしれません。そんなことを期待しています。

2017年5月に発足した「ふくしまロボット産業推進協議会」の会員数も、設立当初の196企業・機関から2019年1月末時点で310となっており、1年半の間に1.5倍以上に増加しております。また、ビッグパレットふくしまを会場に開催されている「ロボットフェスタふくしま(航空宇宙フェスタふくしまと同時開催)」も、第4回となる2018年の来場者数が9,600人(主催者発表)と大盛況で、かつその数を順調に増やしております。当日は、多くの親子連れの方々にもご来場いただいております。福島県がロボットの分野で大きく発展しようとする機運の高まりとすそ野の広がりを感じます。

今年度の「ロボット部材掘り起こし隊」の活動を通して、福島にはまだまだたくさんの、特徴あるかつ高度な技術をお持ちの企業がたくさんおられるということを改めて強く感じました。この冊子が、ロボットに関心のある全ての皆さまにとって、有用なものとなることを願っております。

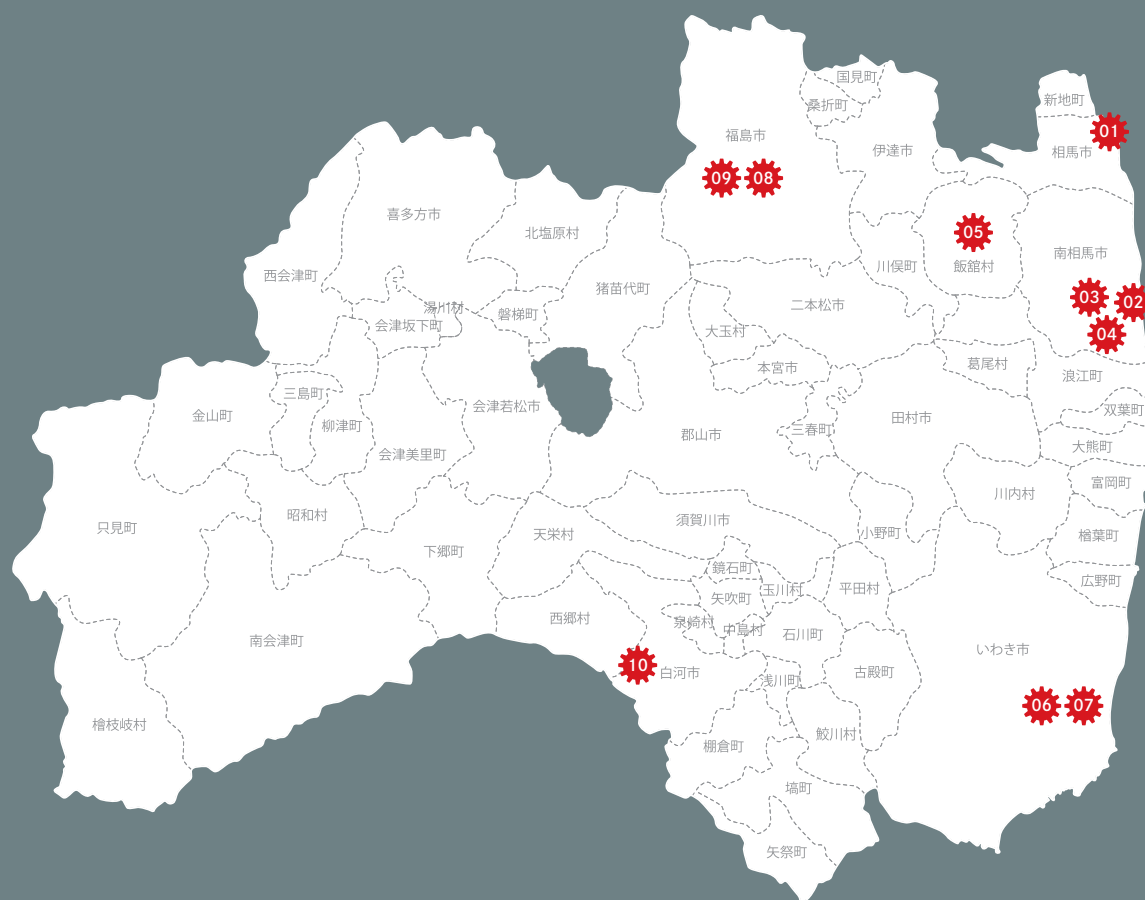
最後に、この冊子の制作に御尽力いただいた全ての関係者の皆さまに、厚く御礼を申し上げます。

C o n t e n t s

ご挨拶	1	
目次	2	
電子部品・デバイス・電子回路製造業(電子部品実装／組立)	4	01 株式会社アリーナ
精密部品加工	6	02 小浜製作所 有限会社
産業用機器設計、製造業	8	03 株式会社タカワ精密
産業用モータ部品製造・ロボット用モータ開発	10	04 有限会社ワインデング福島
精密部品加工	12	05 株式会社菊池製作所
対談／TALK 高橋 隆行 × 辺見 俊彦	14	
情報サービス	18	06 株式会社東日本計算センター
機械・製缶、工事	20	07 木村化工機株式会社 福島事務所
ロボット開発・製造・販売	22	08 イームズロボティクス株式会社
ものづくり(PRODUCT)、現地施工(FIELD ENGINEERING)、 技術支援(TECHNICAL PERSONNEL)	24	09 株式会社福島三技協
製造業(光学測定器)	26	10 中央精機株式会社 白河工場
掲載企業リスト	28	

R·B·T

つながる技術、つながる人



世界最小部品の実装を世界に先駆け実現
産学連携等でさらなる技術向上を続ける

0402部品搭載の様子

01 株式会社 アリーナ

相馬市 ― 電子部品・デバイス・電子回路製造業（電子部品実装／組立）

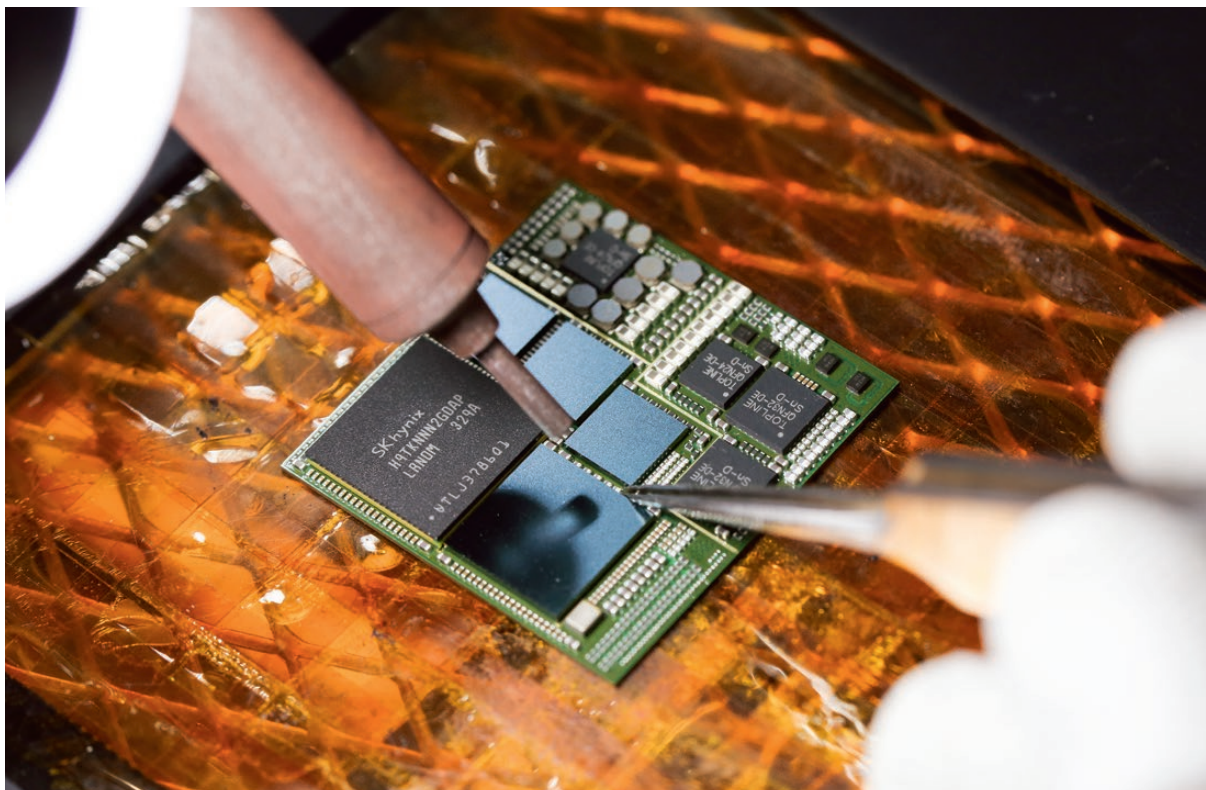
急激な小型化への要求に 期待以上の製品を提供

株式会社アリーナは高精度電子デバイスを製造する会社だ。1970年に携帯電話に代表される高周波デバイスの組み立てを委託されて以来、その急激な小型化への要求を受け電子部品の精密組み立てに挑戦してきた。

特に注目すべきは電子部品の表面実装技術で、世界最小と言われる0201部品（サイズ0.25mm×0.125mm）の実装を

世界に先駆けて実現。さらに部品間隔の狭隣接搭載に挑戦し、世界最高レベルの0.05mmの隣接間を可能にした。この技術は電子製品のさらなる小型化を実現する可能性を有している。

現在、主に生産しているのは車載用のBluetoothデバイスやW-LANデバイスに使用する部品だ。車載用ということもあり顧客の品質に対する要求は高いが、その要求に応えていくことを会社の品質方針に据え、常に期待以上の製品を提供し続けている。



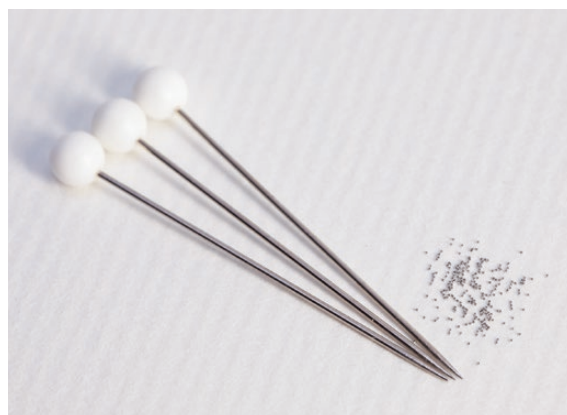
0402修理の様子

他社との技術協力や産学連携で不可能を可能に

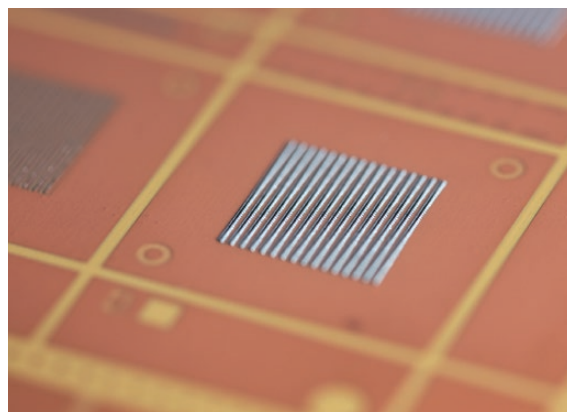
世界最小部品の電極を安定してはんだ付けするため、治具にこだわり社内独自の規格基準を設定し、専門企業に製造を依頼している。装着する基板についても表面条件を分析し、実装の妨げとなる要因を排除。基板メーカーとともに新たな基準を設けた。また部品の軽量さゆえに安定しない装置精度を、装置メーカーとの協議により自社開発装置と合わせた最適化を図った。このように自社での技術開発に加え、実装に関する装置メーカーやセットメーカー、さらには部品メーカーと技術協力関係を持ち、多方向から技術アプローチをすることで高品質の製造を可能にしている。

部品内蔵基板は、前述の技術を応用した製品だ。基板整形前に超小型部品を狭隣接で実装し、その後基板を整形させるという新しい方法を採用。戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）および国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）事業の活用、国立研究開発法人産業技術総合研究所（産総研）の協力により、半導体に匹敵する部品内蔵基板型インターポザーの製造に成功した。この産学連携も同社のポテンシャルを支えている。

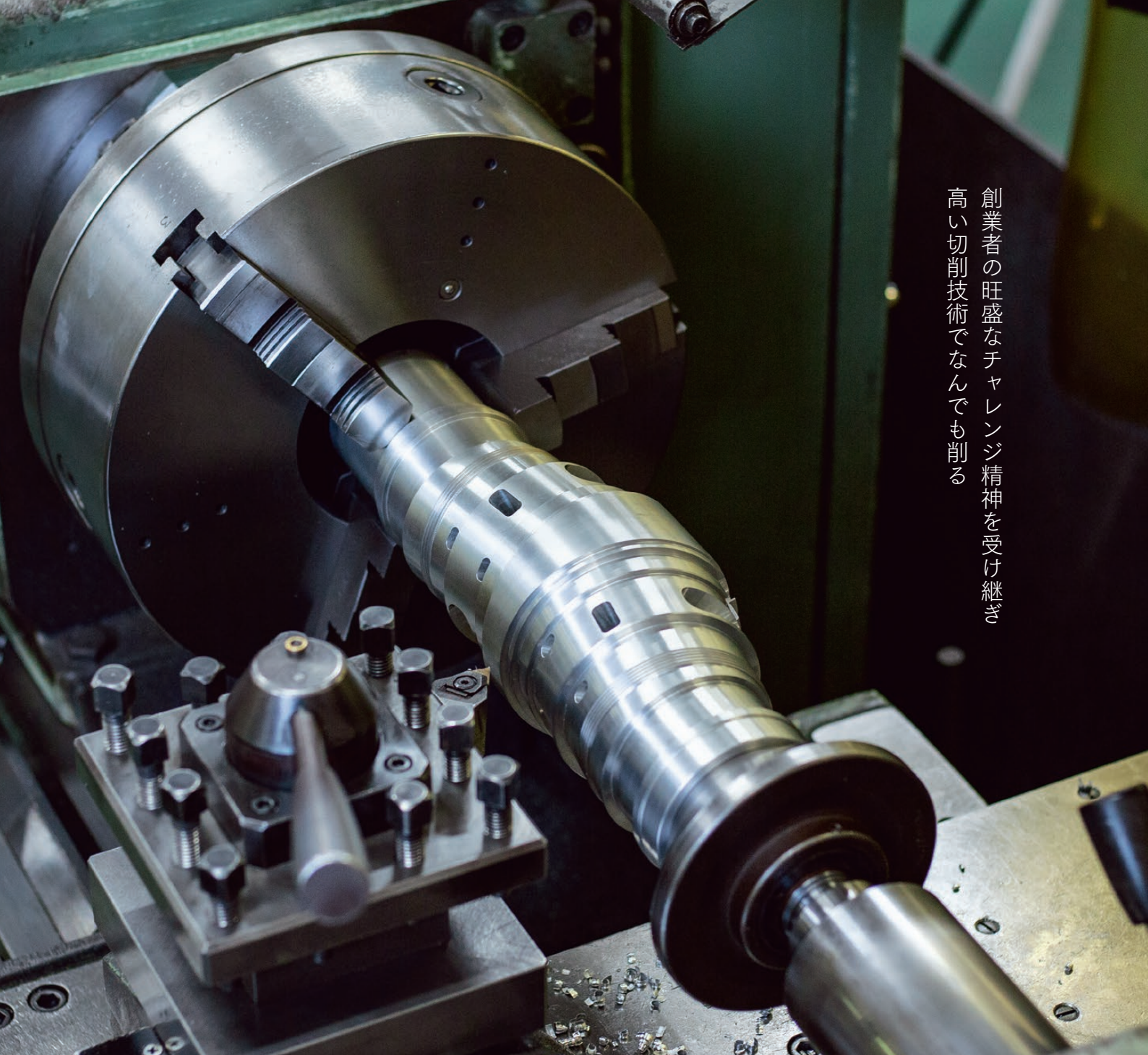
0402部品（サイズ0.4mm×0.2mm）までの交換を、なんと手作業でできる匠の技を持つ技術者がいるのも強みだ。こうした技術者は製品検討の際の技術上の助言も行っている。今後ますます電子化の進む車載製品の製造を事業の柱として続ける傍ら、IoTの中心となるであろうウェアラブル製品開発のサポートも行い、さらなる進化を目指している。



極小部品0201コンデンサー



0201部品0.05mm隣接実装



創業者の旺盛なチャレンジ精神を受け継ぎ
高い切削技術でなんでも削る

汎用旋盤での加工例

02 小浜製作所 有限会社

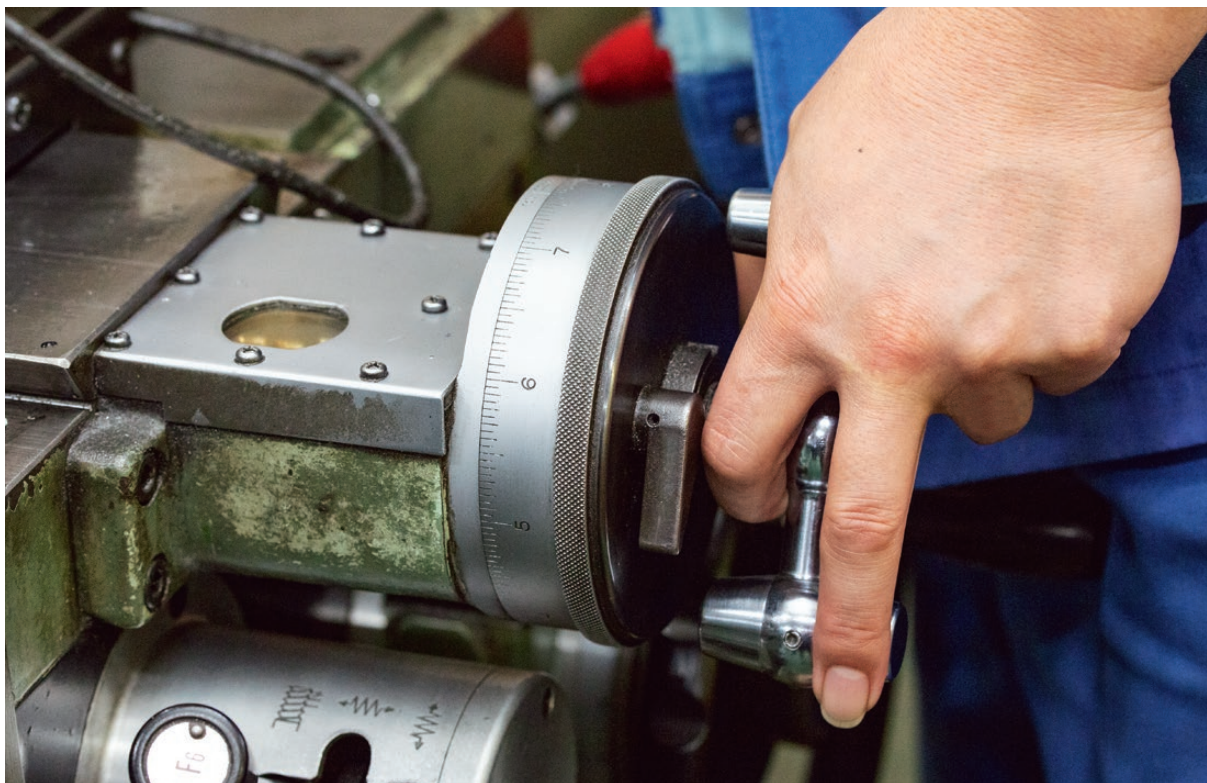
南相馬市 ― 精密部品加工

匠の技を受け継ぐ若手技術者 得意分野は試作部品超精密部品加工

小浜製作所は多品種、小ロット、試作品から材質を選ばず難加工にチャレンジする精密機械加工の会社だ。耐熱鋼、チタン、スーパーインバーなどあらゆる材質を切削して電子、圧着、包装機器などの部品を短納期で製造する。とくに試作部品、超精密部品の加工を得意としている。社員数は12名と少ないが、平均年齢35歳の若い技術者たちが日々技術の向上

に励んでいる。

その歴史は1977年、創業者である先代が自宅の納屋で汎用旋盤1台を使い加工を始めたことにさかのぼる。多くの苦勞を乗り越え丸加工のスペシャリストを目指して技を磨いてきた。手先の感覚や切削音を聴き分けながら、切削加工をする匠の技。この創業から受け継いできた技を機械やプログラムの能力を駆使し、会社の技術として、NC機で再現し、さらなる加工方法の改善向上を目指している。



先代から受け継ぐ音・指先の感覚

20%の確信で仕事を請け技術力を 磨いてきたチャレンジャー

難しい仕事ほどやりがいを感じる。それが昔から変わらぬ社風だ。創業者である先代は、どんな難加工であっても20%の確信で対応できる可能性がある場合は顧客から図面を預かり、社内検討を重ねて技術力向上を図ってきた。社員全員で知恵を絞り、寝る間も惜しんで試行錯誤を繰り返し完成させていく。何度か行いうちに同様の製品の加工が可能になる。するとまた先代が新たな図面を持ってくる。この繰り返しが同社の原点であり、技術力を向上させた土台となっている。

「難加工」ほど チャレンジ精神が燃え上がる

「難加工 isモチベーション」。創業当時、無い刃物は手で研いで作成し、ピレが出たら指先で押さえながら削るといった具合に、様々なアイデアや加工方法を考え製品をつくり上げてきた。一つ一つ課題をクリアしていくことが社員たちの技術の向上、ひいてはやりがい、達成感となった。次はもっと難しい製品、もっと複雑な形状と意欲が湧く。難加工に挑戦し続けることが、技術力アップを支えてきたと言える。

失敗と原因究明を繰り返し、新たな加工方法を工夫する。製品完成時の達成感は社員の自信、さらには顧客の信頼を得ることにもなり、次の高みを目指す意欲となってきた。この好循環こそがスキルアップとノウハウの蓄積となり、現在の高度な技術力の源泉となっている。



ワイヤーカットによる螺旋加工



ワイヤーカットによる加工例

設計から製造、設置まで一環サポート
産学官連携も積極的に取り組む



平面研削盤

03 株式会社 タカワ精密

南相馬市 ― 産業用機器設計、製造業

研究者のパートナー

株式会社タカワ精密は、創業以来、常に新しい創造・価値観を見極め、広く厚い信頼を得られる企業を目指して取り組んでいる。2013年12月にISO9001：2008の認証を取得し、更に品質マネジメントシステム（QMS:Quality Management System）が有効に機能するよう社内の組織全体を見直すなど、改善活動を行っている。

同社は、高品質で信頼性の高い製品を提供することを常

に心がけ、お客様のご要望にマッチした製品を柔軟な発想と高い技術力で実現するプロフェッショナル集団であり、設計から製造、設置までの一環サポートを行っている。実績としては、精密加工品、選別装置、印刷装置、自動はんだ付け装置、シート供給装置、熔接装置、制御盤、ロボットなどがある。

また、短納期での試作も行っているため、研究者や開発を行っている大学・企業には欠かせないパートナーとなっている。

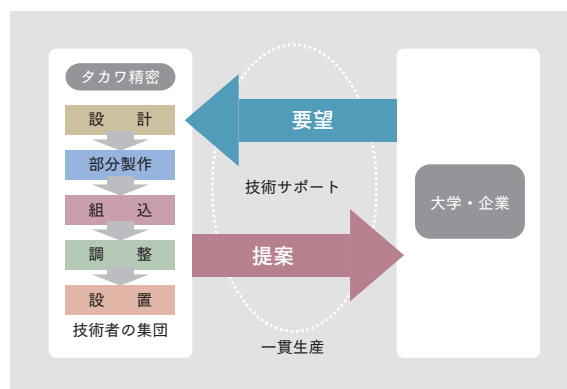


技術者の集団

高度な技術を持つ集団で何でも対応

フライス盤、研削盤、旋盤、ワイヤー放電、マシニングセンターなどの各種工作機械による一貫した加工、制御プログラム、組立て製作ができるマルチな技術者が構想を形にすることで、お客様の要望に応えてきた。

特に高い精度を要求される加工品は、経験を積んだ熟年者達が若手に技術伝承を行っているため、若手が活躍している。長年のノウハウを活かすことで、依頼者の加工知識（幾何公差^{キカコウサ}）がなくとも製品を作ることができるので、お客様へ技術の提案をしながら進めることにより、高度な製品を造り上げてきた。

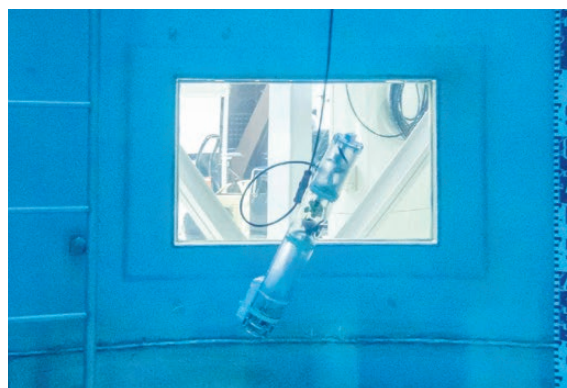


生産体制図

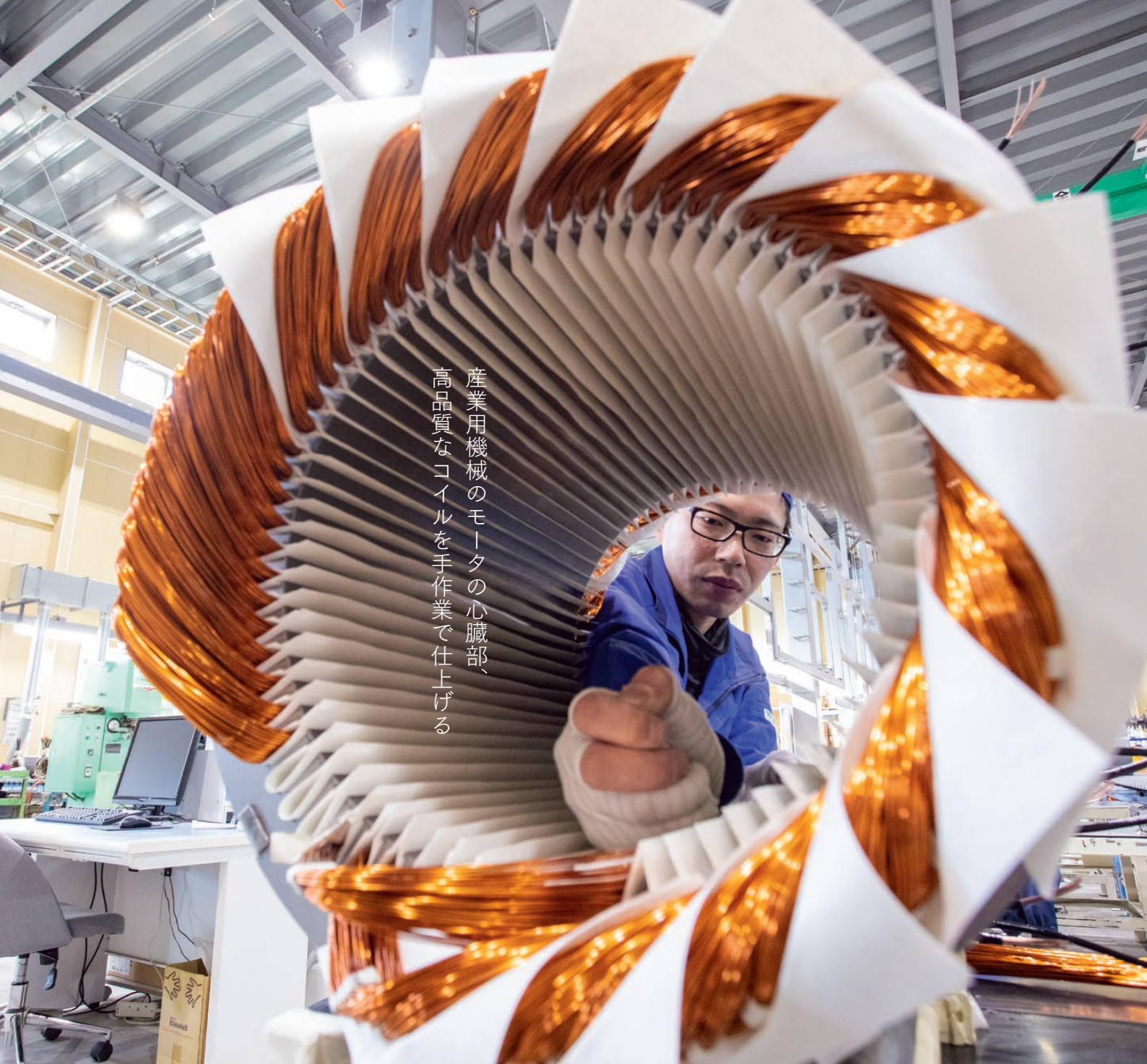
共同開発の一員として

超小型・半自律・耐放射線性の水中ロボットシステム「ラドほたる」は照明やカメラを搭載し、廃炉作業においてペネトレーション（格納容器貫通孔）から原子炉格納容器（PCV）内に侵入し、PCV内部を調査したり、デブリ回収を補完するためのロボットで、福島工業高等専門学校と福島県内の企業で共同開発を行っている。

社員全員の創造への努力が社会に貢献し信頼され、未来につながるよう日々研鑽に務めている。



廃炉作業用水中ロボット



産業用機械のモータの心臓部、
高品質なコイルを手作業で仕上げる

160kwオイルフリースクリュー圧縮機用ステータの作業

04 有限会社 ワインディング福島

南相馬市 —— 産業用モータ部品製造・ロボット用モータ開発

小回りが利く生産体制で 国内外の需要に応える

有限会社ワインディング福島は、大型クレーンや射出成型機、プレスサーボマシーンなど特殊産業用機械の心臓部である巻線部品メーカーだ。1987年の創業以来、主に手作業による高付加価値製品を世に送り出してきた。特に用途やサイズに合わせて熟練社員が1点ずつ手作業で仕上げていく様は、まるで緻密なアートのよう。まさに職人技だ。

近年は、高効率モータといわれる高密度な仕様での作業依頼も多く、中でも自動車向け駆動用の小型モータから大容量圧縮機等の大型モータに至るまでインフラや産業界に欠かせない製品を高品質に提供している。

同社のものづくりの特長は、長年培ったノウハウと小回りの利いた生産体制にある。ベテランから若手人材をフル活用し、国内外の需要に応える。現在は、既存顧客・新規顧客から受注の幅も広がりを見せる。



小型インダクションモータのステータ製作

新たにフィールドロボット分野に挑戦

2015年、南相馬市原町区に工場を新設し操業開始。地域の雇用確保と維持に貢献する一方、今までのベースワークであるモータ部品組み立てと併せてイノベーションを推進し、新分野の開発へチャレンジを始める。ブラシレスモータやドライバなど、モータの部材選定や設計、製造、さらには性能評価試験に至るまでを自社で行い、フィールドロボット分野の需要（ニーズ）に応えられる企業を目指している。

〔農業の支援〕

ドローン、無人地上車両、水上翼機などによる、農薬散布や雑草除去、作物等の搬送システムに取り組んでいる。一つ目は、その運用オペレーションと操作の指導に関する事業である。二つ目は、それらの動力源となるバッテリー駆動のDCブラシレスモータの開発である。これは、モータ開発の技術者としてこだわりを持って開発した、全天候対応の完全防水型のモータである。雨天時や砂塵が舞う環境で動作するほか高効率化することにより、全閉型のモータフレームでも温度上昇を抑えることに成功した。搬送車に使うギヤモータは、クローラやキャタピラーの駆動にも応用できる高トルクの仕様である。

〔害獣対策〕

半密閉型（防滴型）のDCBLモータもシリーズ化し、小雨程度の雨天時にドローンを飛ばすことができるモータを開発している。また、搬送車（UGV）用のモータとして、200kgまでの害獣を運べるモータも開発している。



巻線用木型



ドローン、その他用防水DCBLモータ



優れた加工技術を誇る
ものづくり企業
強みは産学連携による
ロボット開発

フットプレス機による仮治具

05 株式会社 菊池製作所

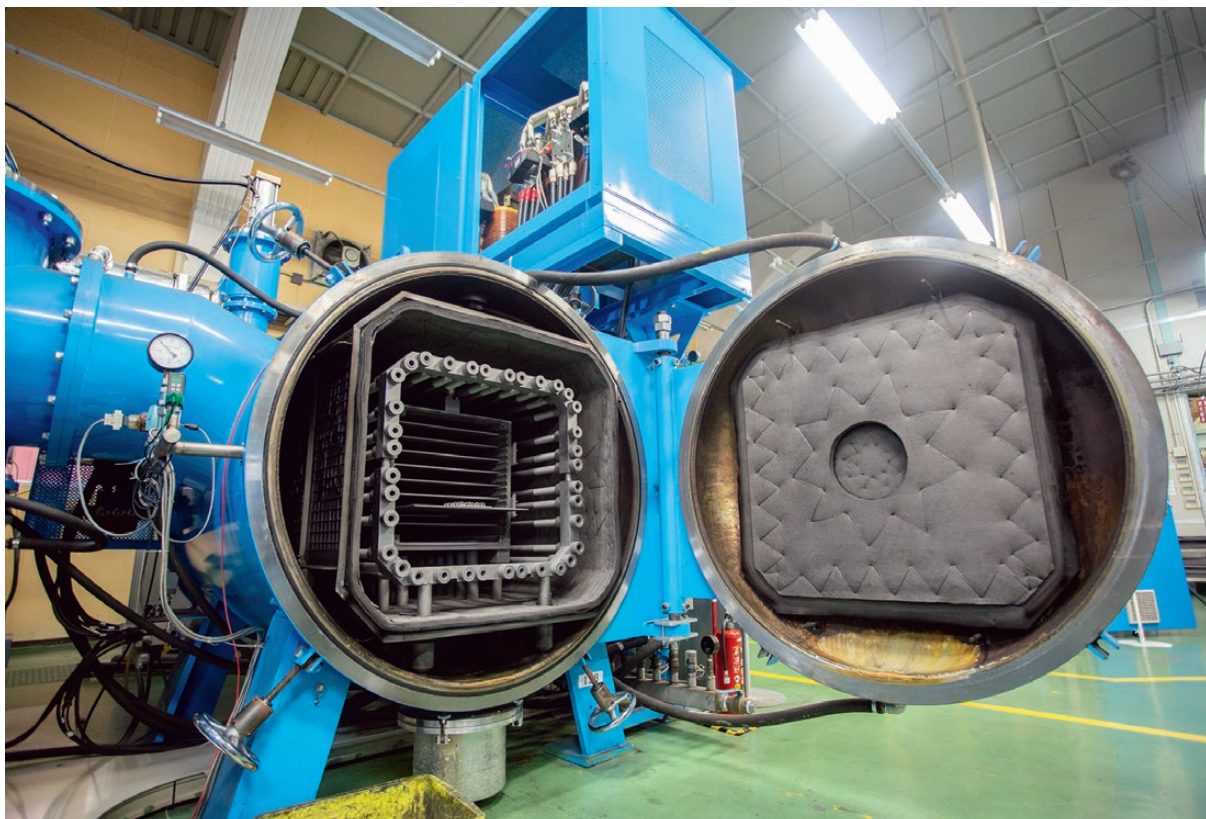
相馬郡飯館村 ― 精密部品加工

豊富な設備は東北トップクラス 加工できないものはない

長年培ってきた加工技術と東北トップクラスの豊富な機械・設備を誇る「総合ものづくり支援企業」株式会社菊池製作所。多数のコア技術により、金属、プラスチック、樹脂などの部品加工、金型・試作品の製作・加工などを「一括一貫体制」で提供している。

ロボット開発の分野では、東京理科大学との産学連携によ

り共同開発され、すでに販売が開始されている「マッスルスーツ」。介護などの現場で腰にかかる負担を軽減するために開発されたこの着用型ロボットは、着用型筋力補助装置の一部部品を、メタルインジェクションモールディング（MIM：金属粉末射出成型法）により製作。材料に変形が生じないように摩擦抵抗や重力などを考慮し、変形を抑えることで形状の強度をアップさせ、低コストで精度の高い部品の大量生産を可能にした。また、「匠の技」である「曲げ」「板金」については、昔ながらのフットプレス機とプレスブレー



焼結炉

キ機を併用し、極小物の加工を実現した。

部品などの加工技術において「加工できないものはない」。同社は、そんな自負を持って顧客の多様な要望に応えている。

産学連携で新たな医療・介護分野のロボット開発を創出

東日本大震災と原子力災害によって失われた福島県浜通り地域等の産業を回復するため、新たな産業基盤の構築を目指し国と福島県が推進している「福島イノベーション・コースト構想」。菊池製作所では、その一環で「ロボット開発」に注力している。なかでも現在、開発を進めているのが医療・介護の分野だ。

前出の「マッスルスーツ」を皮切りに、大学との産学連携を強化。複数の大学、大学研究者との情報交換。ネットワークを最大限に活用し、新製品や新技術の研究開発を積極に行っている。さらには、新たな事業創出を協働するベンチャー企業を発掘。固定概念を突き崩すような新規事業への出資と育成にも取り組んでいる。

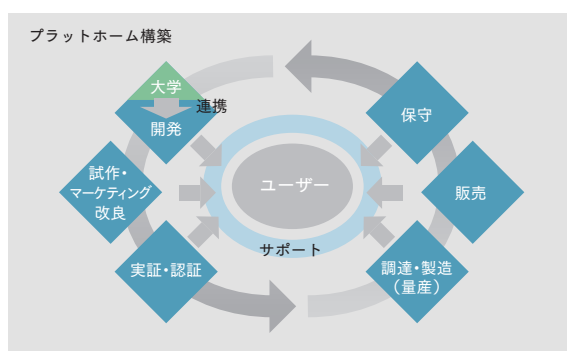
ロボット開発は、ある意味「驚きの世界」の中で繰り広げられているものだ。無限大に広がる可能性を追求し、開発技術を福島から日本全国、さらには世界へと発信し、「夢のものづくり」につなげることを目指して進んでいる。

今後は地域発展のために、地域密着、地域貢献を掲げ、産学官連携はもとより地元企業との連携の強化も図り、「サ

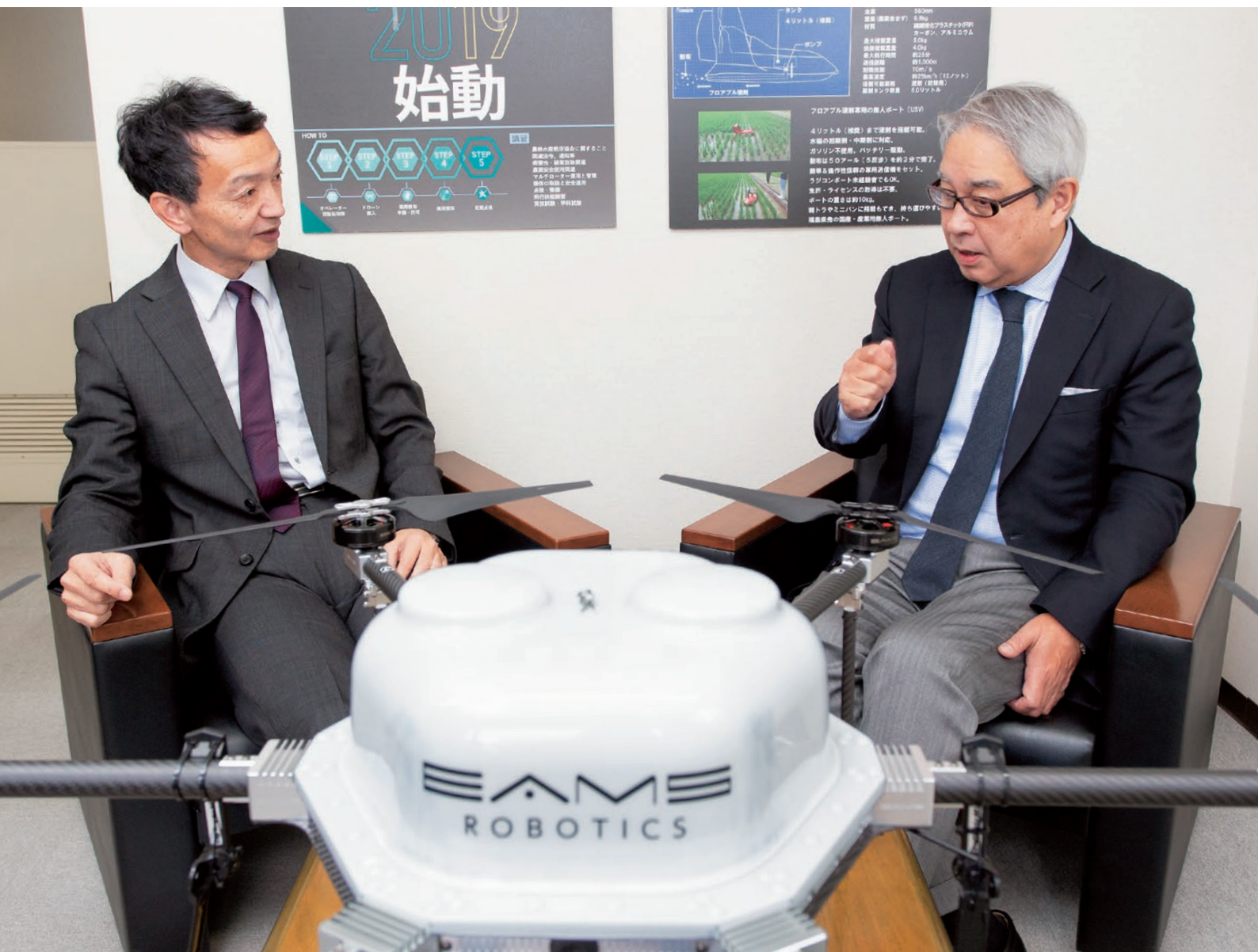
ポート産業の創出」を目標にロボット開発、そしてサポート・サービスロボット分野における事業化の開発・試作・量産などのものづくりのトータルでベンチャーを支援する体制をプラットフォームで構築している。



焼結前 (左)・後 (右)



ビジネススキーム



福島県発、メイド・イン福島のロボットを目指して

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

対
談

イームズロボティクス株式会社 代表取締役

辺見 俊彦

Toshihiko Henmi

TALK

ロボット開発のカギを握る システムインテグレーター

高橋：早速ですが、ロボットを製品として世の中に出していくためには、部材の機能を見直しつつ組み上げていくシステムインテグレーター（以下、Sler）が必要なのですが、御社の業務は、まさにそれではないかと思います。今日は、福島をロボットの発信基地にするための話を熱く語り合いたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

辺見：こちらこそ、よろしくお願いいたします。

高橋：最初に御社の概要からお願いしてもよろしいですか。

辺見：はい。2012年にドローンを使用した空撮業務からスタートしました。現在は、福島市を拠点に機体の企画開発と販売、機体の組み立てと補修メンテナンス、各種ソリューションの提供などを担うイームズロボティクスと、法人名は別ですが埼玉県ふじみ野市を拠点に自律制御技術、AI、ディープラーニング、通信技術開発、クラウドコンピューティングなど先端技術の開発部門を担うイームズラボがあります。主なサービスフィールドは農業、測量、インフラ点検、物流です。そして開発は主に、企業様の業態に特化したカスタマイズ製品となります。いずれも使用目的が明確なので、抱えている課題解決のためにどんな工夫が必要か？というところが、我々のビジネスの主眼になります。

特殊な任務を担うドローンを チームを組んでカスタマイズ

高橋：話せる範囲で結構なのですが、例えばどのようなカスタマイズがありますか。

辺見：1つ目は豪雨時や火災時も撮影できるドローンやプラント点検など、特殊な任務を持つドローンのためのさまざまな課題を解決するカスタマイズがあります。設計・開発は全て国産ですのでセキュリティの面も安全安心です。2つ目に果樹王国福島ということで今後は、草刈り機や農業スプレーヤー、果樹園内での運搬用車両などのカスタマイズですね。準天頂衛星『みちびき』の精度による無人化などのご提案もしています。それから高圧送電線の追尾や、風力発電ブレードなどの社会インフラ点検などが有力な分野です。

高橋：それらを恒常的というよりは、課題ごとに臨機応変に企業同士の提携、アライアンスを組みながら解決をして行こうということですね。

辺見：はい。お話を頂く開発案件は、我々1社では難しいものがほとんどです。解決のためにその都度、ソフトウェア会社、位置制御の会社、地図情報を持っている会社などでチームを作って取り組んでいます。近年は稲作や林業、プラント点検系のカスタマイズが増えています。「人が少なくなっている」「人間が行うには危険。または極めて重い労働」「産業としての集約化が必要。データがない」などの業務を、ドローンに置き換えて行こうということです。

高橋：つまり『業務』としてソリューションを行いながら『技術開発』はアライアンスでという認識でよろしいですか？

辺見：はい。ある企業の課題解決に向けて行った技術開発により出来上がってくる機体を、今度は横展開していく。そういうイメージです。どこに突破口を作って横展開していくかということです。最近は、海洋系など飛ぶドローン以外のご要望も非常に大きくなってきています。展示会に参加しますと我々が考えていないような「これで、こういうことができますか」などの話が増えています。我々も「そういう用途もあるのか」と気づかされるという感じですね。物流は、なかなかハードルが高いのですが、訓練参加で複数の方々といろいろな電波帯を使い分けたり、情報を共有化してシステムをつなぎ合わせるためのソフトウェアをどうするかなどの検討ができるので、非常に意味があると思っています。



PROFILE

辺見 俊彦

1978年 早稲田大学商学部卒
1984年 テレビユー福島入社 業務局長・報道制作局長
現テレビユー福島常務（技術局担当）
2015年 MTSプランニングにてドローン事業に着手
2018年 イームズロボティクス設立 代表取締役就任

福島をロボットの発信基地に ポテンシャルの高い福島

高橋：聞くほどに、これはまさしくロボット開発の理想形の1つですね。御社には、ドローンという大きな柱があって、そこからいろんな技術やサービスが派生していく。もちろん単体としての販売もある。そういうことですね。実は私、先ほどから結構感動しているんですよ（笑）。確かにロボットは、いろいろと夢を語れますし、注目もしていただけるのですが、なかなかビジネスとして成り立っていかないという部分があります。そこをどうするか。解決のカギを握るのがSIerなんです。今まさに必要な部材や技術をSIerが「福島にあります」と言って、どんどん繋いでくれたら、福島をロボットの発信基地にできる。そして福島は、そういうポテンシャルを持っているところだと思います。昨年从那起爆剤になるような要素技術を、「ロボット部材開発検討会」の“掘り起こし隊”の活動として、県内あちらこちら集めて回っているところです。それにしても御社は、その理想形を実現していらっしゃるように思います。

辺見：いやあ、まだまだです。走りだしたばかりです。スピードが命ですから立ち止まったら負けするという意識で仕事をしています。

工業製品の出荷額東北で断トツの1位 個性的な社長面白い企業も多い福島

高橋：ところで、この質問は、今回の対談の1つのコアになると思うのですが、なぜ福島で事業を始められたのですか。

辺見：弊社は、テレビユー福島の子会社です。設立する前段階で、空撮映像のテレビ利用ということがありました。ただ、その空撮料金のみで企業活動を行うのは難しい。だったら産業用ドローンに進出しては？ということになりました。紆余曲折もあったのですが、中国製のドローンにもらみながら特殊な課題を解決する特殊な機体を、ソリューションも含め国内の技術を繋いで作る企業を確立しようという話になりました。そこには、当然「福島イノベーション・コースト構想」もありました。我々放送局の人間ばかりですので、震災後の福島で何かしたいという気持ち、もう少し言えば中央に対して地方、ローカルの力を示したいと言う思いがとても強かったんです。製造パートナーとして福島の企業に依頼したのも、福島で作りたいという話があったのでした。起業から3期目に入りましたが福島だからということでの不利な点は、全くありません。

高橋：なるほど。私は、福島に来て15年になるのですが、地元企業と協働したいと思って最初の1年間を県内



の企業訪問に費やしました。出かけて行くと面白い社長さん、面白い企業が多くて驚きました。ご承知だと思いますけど福島県は、工業製品の出荷額で見ると全国で20位くらいの位置で中間。東北では断トツ1位。底力のある県なんですよ。

辺見：私もそう思います。最近とみに思いますね。例えば、中国に出すと3週間くらいかかるものが地元なら時間的ロスもなく、挙動の微妙な調整もface to faceで相談できます。コスト高にはなりますが、納期の無駄などを換算するとある面では安くなる場合もあるのかなと。何より3代目、4代目と長くインダストリーをされているような方々の知見も得られます。これは貴重です。

高橋：今のお話は、私の研究室でも同じです。プロトタイプは、研究室で作れますが結局、素人の設計にしかない。ところが、企業とコラボすると知恵と工夫をいただけるのでクオリティが上がる。そこからまた新たなレベルの研究を展開するというサイクルを繰り返しています。

辺見：「いいものを作るための工夫を誰とやるか」ということが、問われ出しているように思います。県内には、インダストリーレベルの工夫や解決法を持っている企業がたくさんあります。我々が一種のハブのようになって、技術があって、知見を持っていられるパートナー企業と連携して進めていけば、課題も解決でき、コストも抑えられるのではないかと思います。

高橋：県内の企業はそういうポテンシャルを持っています。ただ宣伝が上手ではないので、ロボット部材開発検討会を通して見つけていくという作業が必要だと思っています。

オール福島で難題を解決 福島産ならトレーサビリティも可能

辺見：ここで2017年と2018年のマッチングイベントのお話をさせていただいてもよろしいでしょうか。2017年は、企業の方とあまり話が噛み合いませんでした。ところが2018年は、非常にスムーズに話が進んだんです。なぜか。答えは、我々自身にありました。企業の方に「何をしてもらいたいか」というところが、しっかりフォーカスできてきたからなんです。それで皆さんも受け止めてくださるようになってきたように思います。しかも3個から4個の小ロットで、納期も3日から4日でというようなお話でも、全く動じる方はおられませんでした。それよりその先にあるものを期待



して「お付き合いさせていただきます」という皆さんが多かった。心強く思いました。時間をお金に換えられる。コミュニケーションが密にできるということからも有意性はあると思います。

高橋：そのコミュニケーションの話ですけど、例えばロボットの試作品を見せて「ここは、こんなふうに作ったらいいんじゃないの？」というアドバイスをいただくってすごく大事なことです。一方、Slerが「お宅の技術はこれに使えます」というような話をするのは、自分たちの技術が何に使えるのかという発想を広げられずにいるサプライヤーにとっても必要なこと。

辺見：同感ですね。しかも、大手メーカーに納品している品質を保証された技術をお持ちの方々です。品質保証の問題は今後、当然ながら出てくると思われます。そういったところで言うと、国内なら納品した部材のトレーサビリティも担保されます。我々のものづくりは、小ロットでかつ少量生産にならざるを得ないんですが、ハードルの高い課題のための特殊な機材を作っていくことで、マーケットで勝てる可能性があります。ぜひ一緒に進めて行きたいですね。

高橋：そうですね。多様な技術を繋いでオール福島、しかも高品質なメイド・イン福島も夢じゃない。ぜひ一緒に頑張っていきたいです。

辺見：もちろんです。





R & D センターで
半歩先の技術を研究・実証
復興を牽引する新分野へ挑戦！

福島ロボットテストフィールドで3次元隊列飛行の実証実験

06 株式会社 東日本計算センター

いわき市 ― 情報サービス

創業から50余年 信頼と実績で地域貢献

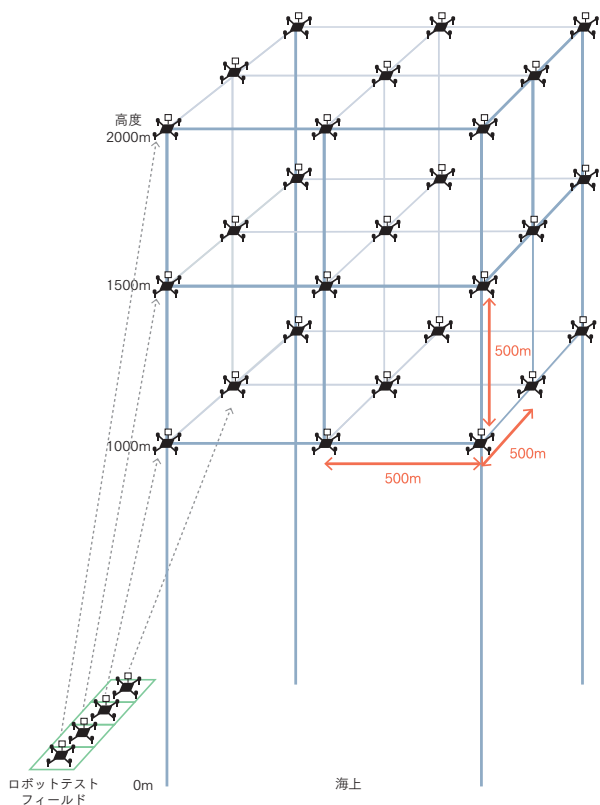
福島県いわき市に本社がある株式会社東日本計算センターは、1965年に受託計算業務とセンター業務からスタートした。その後、システムエンジニアサービス、ソリューションサービス、システムインテグレーションサービス、セキュリティコンサルティング、お客様のコアビジネス周辺のビジネスプロセスアウトソーシング業務と、事業を拡大しながらお

客様と地域に貢献してきた。本社に加えて東京統括事業所、横浜事業所、日立事業所、会津オフィスがある。

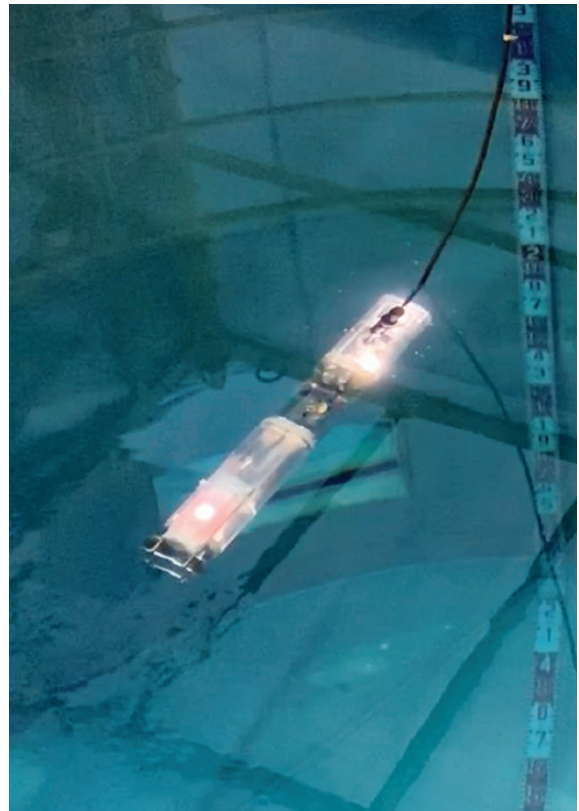
企業理念と企業ビジョン

[企業理念] ICTサービスを通じ『社会とともに』『お客様とともに』『社員とともに』発展していくことを目指している。

[企業ビジョン] 経営・ソフトウェア・サービス・研究開発のすべてにおいて、顧客の期待を大きく超える品質を提供する。



27機ドローンの3次元隊列飛行



水中ロボット：ラドほたる

ロボットソフト開発 ドローン隊列飛行制御 水中ロボットソフト開発

ロボット分野は、半歩先の技術を研究、実証するR&Dセンターを中心に、各事業部が連携して取り組んできた。車載製品組込みソフトウェア開発の経験を活かし、開発プロセスに基づく工程管理、構成管理、品質管理を取り入れ、品質が保証されるロボット制御ソフトウェア開発にこだわりを持つ。

また、浜通りに本社を置く企業として新たな事業分野に挑戦し、自社の業績向上はもちろん、地域の復興に寄与したいとも考えている。会津大学産学連携事業「会津大学ロボットバレー創出推進事業」への参画には、そうした思いが込められている。これまでの組込みソフト開発の経験を活かし、ロボットソフト開発分野への第一歩を踏み出した。

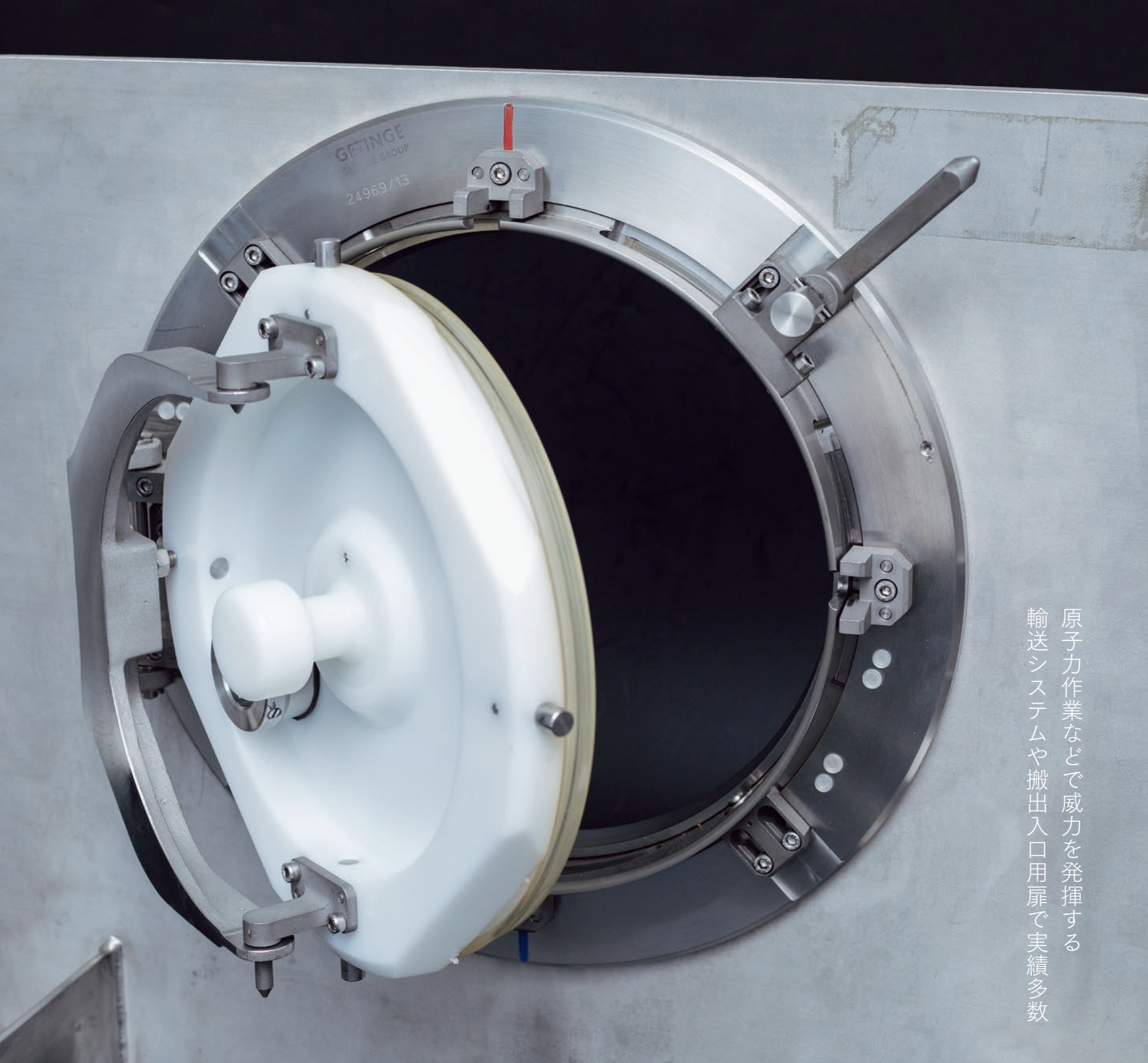
さらに地域復興実用化開発等促進事業費補助金を活用し、メソスケール空間の気象観測を想定した「高度2,000mでの27機のドローンによる3次元隊列飛行」の開発にチャレンジしている。加えて福島工業高等専門学校との産学連携ロボット研究開発支援事業により、福島第一原子力発電所での使用を想定した水中ロボットシステム「ラドほたる」の開発にも取り組んでおり、どちらも熱い視線を浴びている。

新たな拠点 「ながとイノベーションセンター」

2019年4月にオープンする「ながとイノベーションセンター」は、いわき市の廃校を活用した新たな活動拠点だ。“ドローン・IoTにおけるソフトウェア開発&実証実験フィールド”として、自社の開発拠点としての役割と、地域に開かれた情報交流、情報発信の場などの役割を持つ。オープンスペースを活用して、いわき市民講座（親子ドローン体験教室）を開催するなど、次世代を担ういわき市の子どもたちが、ITへの興味関心をさらに深くしていくような企画を温めている。



ながとイノベーションセンター（旧永戸小学校）



原子力作業などで威力を発揮する
輸送システムや搬出入口用扉で実績多数

ダブルドアシステム（扉解放時）

07 木村化工機 株式会社 福島事務所

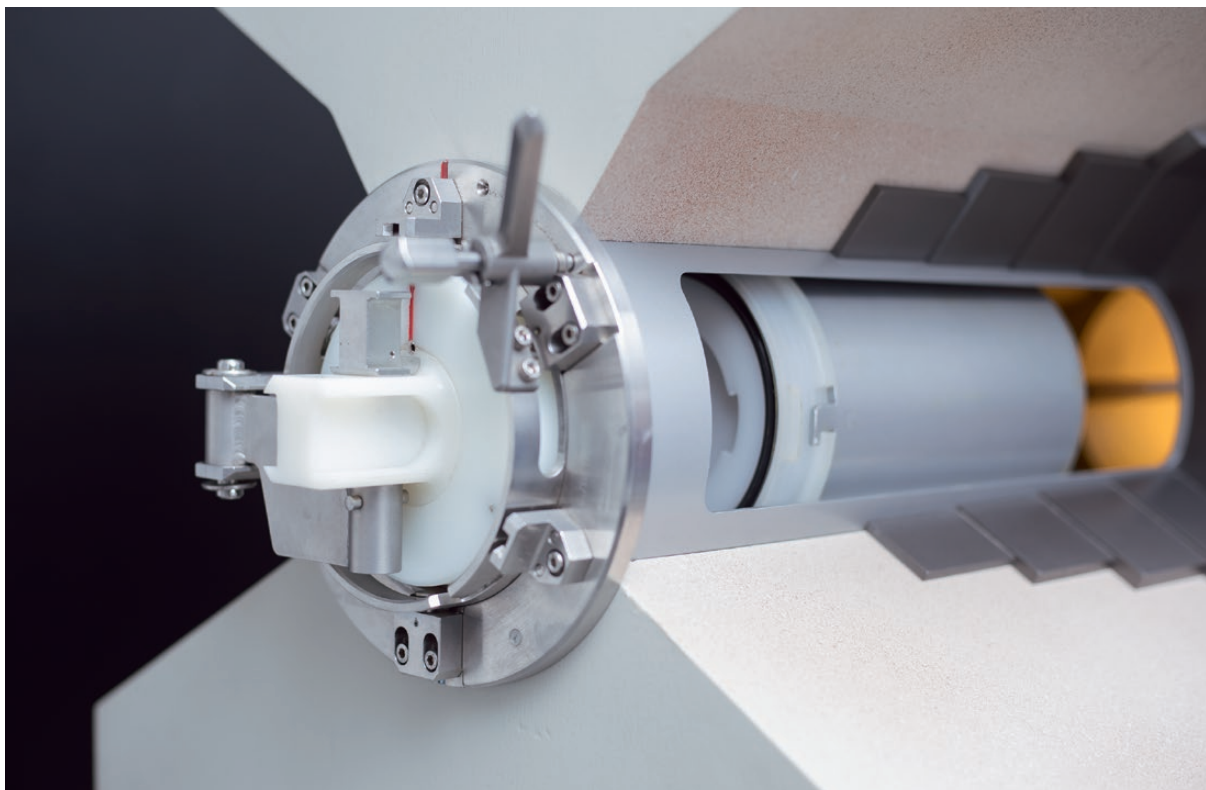
いわき市 ― 機械・製缶、工事

六ヶ所村や東海村で納入実績を誇る パディラックシステム

木村化工機株式会社は、各種産業の製造工程における化学機械装置やエネルギー・環境関連機器の開発から設計、製造、据付、メンテナンスまでを一貫して行う総合プラントエンジニアリング会社だ。

木村化工機が取り扱う「パディラックシステム」は、輸送容器内の放射性物質や有害物質を気密状態に保ったまま運搬、搬入出できる。フランスのLa Calhene社が製造し、木村

化工機が日本国内法規対応および設備の取り扱いなどのエンジニアリングを行っている。日本国内の様々な施設で対応可能で、原子力分野においては青森県六ヶ所村や茨城県東海村で複数の納入実績を誇る。同システムは、高い遮蔽機能を有し、有害物質が存在する区域での遠隔作業を可能にする。輸送容器本体が鉛で铸造されており、作業員および作業区域を放射性物質による被曝や汚染から守る構造になっている。輸送容器コンテナ内の放射性物質が強い放射線を放っている場合も遮蔽と気密を担保した状態で運搬できる。



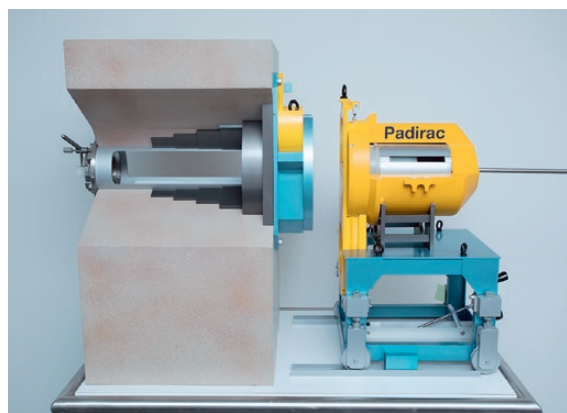
隔離区域側からみたパディラックシステム

雰囲気気の漏洩を許さない 二重構造のダブルドアシステム

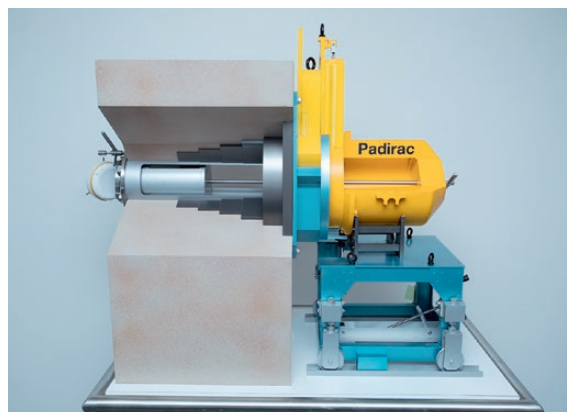
搬出入口用扉「ダブルドアシステム」は、わずかでも外部への漏洩が許されない雰囲気気、あるいは外部の雰囲気気の侵入が許されない空間における物品の搬出入のために考案された。特殊な扉の構造により内側の雰囲気気を外側へ、外側の雰囲気気を内側へ漏らすことなく物質を運搬することができる。

その構造は、次の通りだ。隔離された空間に物質を搬出入する際、隔離区域のドアとコンテナのドア（蓋）が結合時に二重構造となる。結合した2つのドアは特殊構造のリップシールで完全に密閉され、外気に触れる箇所（コンテナおよびコンテナドアの外側）の汚染を防ぐことが可能となる。これにより雰囲気気による汚染はコンテナ内部およびコンテナドア内側だけに留まり、雰囲気気の漏洩と侵入を完全に遮った状態で物質の搬出入ができるのだ。設備外への汚染防止にも有効で、前出のパディラックシステムでもダブルドアシステムのコンテナを採用することにより汚染の広がりを防ぐことを可能としている。

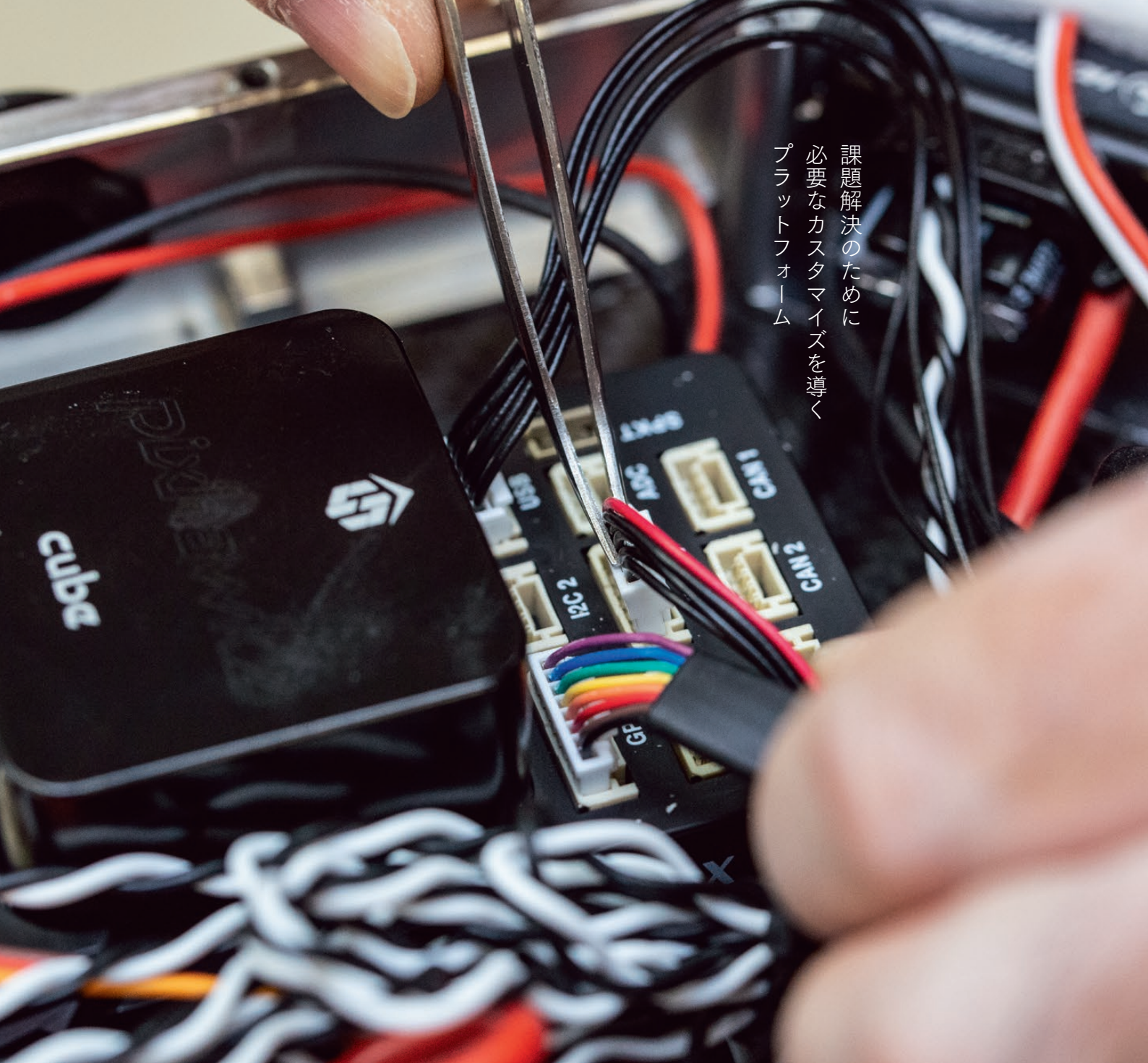
ダブルドアシステムは放射線や有害粉塵の漏洩、大気中の雑菌の混入が許されない無菌室などにおいて効力を発揮する。また、プラント産業、医療機器産業、原子力産業での活用が可能である。とくに搬出入を含めた放射性物質の厳重な取り扱いが必要な原子力産業においては、同社が構造の設計から据付まで一貫して対応し、多くの実績を有している。



パディラックシステム接続前



パディラックシステム接続時



課題解決のために
必要なカスタマイズを導く
プラットフォーム

「Made in Fukushima」の安全性・クオリティ

08 イームズロボティクス 株式会社

福島市 ― ロボット開発・製造・販売

目指しているのは、社会に必要とされる
道具としてのソーシャルロボティクス企業

イームズロボティクスは2012年、ドローンを使用した空撮業務からスタートした企業だ。社名は、Engineering for Autonomous Mobilitiesの頭文字を取って名付けられた。

現在は、測量サーベイ用機体、可搬性に優れた汎用機体、レーザースキャナー搭載用機体、安価な農業散布機体や災害救急用機体、インフラ点検などの防塵防滴化機体に留まる

ことなく、物流UGV（無人地上車輦）、ディープラーニング研究開発用キットなど、多用途にわたる農林水産・防災・医療・研究向けの自律モビリティの開発と販売を行っている。

いずれも根底にあるのは、過疎化、高齢化が進む地方の人口減と経験者不足などの課題の解決だ。システムインテグレーターとして、UAVを含めたすべての製品とソリューション提案によって、「人間が行うには危険な仕事」「人間にとって極めて重い労働」「多くの人数と労力、時間を必要とする



ベースモデルからニーズに合わせた設計

仕事」をロボティクス技術へと置き換えて行こうと奮闘している。安全、安心、正確などの恩恵をもたらす、社会に必要とされる「道具」としてのソーシャルロボティクス企業を目指しているのがイームズだ。

人・研究・技術・部材を繋ぐプラットフォーム

お客様からの相談は、いずれも使用の目的が明確だ。課題解決のためにどんなカスタマイズが必要かを考え、実現するためにどんな知恵や工夫が、はたまたどんな部品が、さらにはどんな技術が必要かを考え、提案をしていくのがイームズの使命だ。ドローンと無人地上車両の設計から製造までを福島県内の企業と協業して完結・実現させ、「Made in Fukushima」の全国展開を目指している。

日々の自己研鑽も怠らない。ドクターヘリの訓練参加では、参加される複数の方々と同社ドローンの位置情報の共有や電波帯の使い分けなどの情報交換を行い、常に次のオーダーに向けて準備をしている。イームズは、プラットフォームという立ち位置で人、研究、アイデア、技術、部材を繋ぎながら広くビジネス展開している。

〔無人航空機（ドローン）〕

多くのベースモデルから、お客様の業務に合わせた機材を素早く設計。また、フレームのみならず、制御ソフト、人工知能の組み込み、運行管理などのクラウドソフトの開発も行っている。

〔無人車両（UGV）〕

点検・警備、無人搬送、農業での利用で活用され始めている。地上を走行する機材のため安全性も高く、機械学習による自動運転などの導入も進んでいる。小型のタイプか

らペイロード200Kg以上のタイプ、4輪操舵4輪駆動など様々なベースモデルを用意している。

〔機体制御技術〕

コントローラーには、オープンソースであるArduPilotを使用し、開発にも深く参画、産業用途に適応する機能開発を支援している。物流に使用する物品切り離しの機能（特許出願中）や、Lidarを用いた離隔制御、OpenKAIとの接続モジュールなど追加してきているほか、さらに複数のセンサー情報を総合的に判定し信頼性を高めるEKF（拡張カルマンフィルター）の最適化や、機体剛性、モーター、プロペラといった全体モデルでのチューニングにも長けている。

〔運用技術〕

開発には、機材を運用する技術はもっとも重要と考え、お客さまと共に現場試験を行なっている。無人機運用の経験豊富なスタッフにより、機材の問題点、改良点を見出し、機材開発にフィードバックすることで、より業務に最適なモデルに仕上げる。また、現場での運用経験は、無人機本体だけでなく周辺機材の開発にも役立っている。



E-695MP「用途に合わせたカスタマイズ」



技術と品質、確かな人材を誇りに
optimization思考による価値創造

世界最先端の無線通信システムを福島で生産

09 株式会社 福島三技協

福島市 — ものづくり (PRODUCT) ・ 現地施工 (FIELD ENGINEERING) ・ 技術支援 (TECHNICAL PERSONNEL DISPATCHING)

揺るがない「ものづくり」への チャレンジ

株式会社福島三技協は1988年4月、三技協グループの一員として産声を上げた企業だ。無線通信機を中心に製造、移動体基地局の保守サービスを提供している。

三技協グループは、130を超える国と地域にて衛星・マイクロ通信の置局の設計や施工・現調に携わり、近年、目覚ましい普及を遂げた携帯電話のエリア拡充や品質向上に

貢献してきた。また新しいチャレンジとして、ドイツ Fraunhofer HHI研究所の世界最先端の技術を用いたLEDの光を使った無線通信システム「LED Backhaul」をリリースした。福島三技協は、その製造を一手に引き受け、量産している。LEDの光という新しい周波数スペクトルを利用した無線通信は、稼働性に優れ、セキュアで安定した通信ネットワークを構築できることから、発電所や工場などノイズの大きい環境や、イベントなど一時的な通信ネットワークの利用が期待されている。



失敗が許されない物づくりへのチャレンジ

通信エンジニアリングサービスの提供

創業以来、築き上げてきた無線通信技術分野を核に、デジタル革新時代に求められるプロダクトの開発・製造、保守運用、さらには技術者派遣まで総合的に提供している。ICT、IoT、そしてAIの活用領域における全く新しいビジネスチャンスをお客様とともに切り開くべく、全社をあげて取り組んでいる。

I. PRODUCT（ものづくり）

生活に身近な通信インフラに関する製品から小惑星探査機に搭載される製品まで、熟練の技術者が最善で最適な一品を目指し、多種多様な注文に少量生産から対応。

II. FIELD ENGINEERING（現地施工）

確かな現場力を持つプロたちが東北全域をカバー。無線通信工事、機器の調整、検査、施工から草刈り、防草シートの貼り込みも行う。

III. TECHNICAL PERSONNEL DISPATCHING（技術支援）

- ①お客様からの依頼を請け負い、業務の遂行・完成までをワンストップで行う受託型エンジニアリングサービス。
- ②お客様のもとに技術者を派遣し、技術スタッフとして業務に従事する派遣型エンジニアリングサービス。どちらも多数の企業様との契約実績があり、喜ばれている。「社内には技術で解決して欲しい」「即戦力のエンジニアが必要」「確かな人柄の人材を探している」などの要望に合わせた、技術支援・人材派遣も行っている。

地域のニーズに対応

福島県の支援プロジェクトの活用による3事業も開始した。「エネルギー事業」は、阿武隈地域および沿岸地域で計画されている大規模な風力発電プロジェクトを始めとした風力発電分野の保守管理（O & M）事業への参入を目指している。「復興事業」は、浜通りを中心に被災地の復興、避難者帰還地域での高齢化による医療介護問題、営農再開にあたっての鳥獣害問題に対応して取り組んでいる。「医療・ロボット事業」は、「ふくしま医療関連ビジネス研究会」「ふくしまロボット産業推進協議会」の新たな産業分野に参入することを目指している。



LEDの光を使った無線通信システム「LED Backhaul」

技術的志向と
芸術的志向を併せ持ち
新鮮な価値を創造する
研究開発型企業



マイクロスキニングステージ MSS-150C

10 中央精機 株式会社 白河工場

白河市 — 製造業（光学測定器）

メカニック・光・電気の技術で 産業界に貢献

1964年、日本光学測定機工業会のメンバーにも加えられた中央精機株式会社（以下、中央精機）は、1955年の創業だ。企業理念を「Science Spirits」「Independence Spirits」とし、お客様の期待に応えるべく英知を集め努力を続けてきた。独立心旺盛な科学者魂は、日本の精密工業界で様々なエポックメイキングとなる成果をあげ、その発展に貢献してきた。

自社ブランドの精密位置決め機器「メカニカルステージシステム」や「ハイグレードステージ」、工作顕微鏡「ツールスコープ」、光学実験器具、またそれらの技術を応用した各種の光学測定装置などは、私たちが仕事や日常で使用している機械、測定器、家電、情報機器などを生産する過程で使われている。

現代の産業界を支えてきたこれらの実績は、メカニックの技術、光の技術、電気の技術という三位一体のテクノロジーをベースに研究開発に邁進した果実と言っても過言ではない。

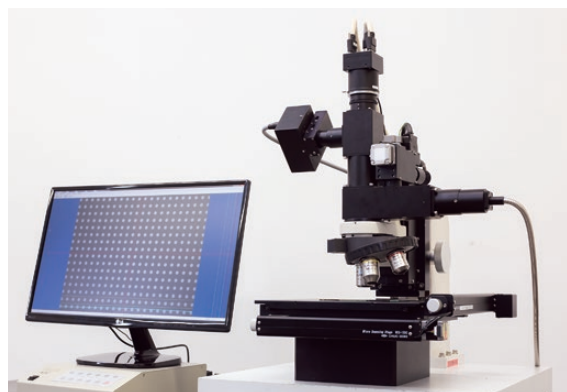


XY専用ねじ式ステージ出荷前検査

中央精機には、様々な要請の中から成長した製品や研究者の声から生まれた製品が数多くある。その一部を以下に紹介する。

高速・高追従性・高再現性の オートフォーカス

顕微鏡用オートフォーカス装置として1987年より販売を開始。その時代のニーズに的確に対応し、改良を重ねてきた。金属面はもちろん、ガラス・プラスチックなどの透明体表面、窪みや穴のある表面、反射率の低い紙やフィルタにも高速オートフォーカスで対応する。他社では満足できないお客様のニーズに全力で応えている。



顕微鏡用オートフォーカス装置

ロボット技術の部品として 注目される「メカニカルユニット」

パルスステージは、1975年に研究者の声から生まれた商品であり、その後自動メカニカルステージの最高峰製品として市販を開始。現在では、100機種以上の商品となっている。

1990年に誕生したマイクロスキャンニングステージも研究者の声がきっかけだ。金属顕微鏡、生物顕微鏡などに容易に取り付けられ、簡単に自動載物台として使えるものというニーズに応えた。現在、様々なロボットのパーツ部品として使用される機会が増えている。



自動メカニカルステージ ALD-6012-G1M

01

株式会社 アリーナ

【電子部品・デバイス・電子回路製造業(電子部品実装/組立)】

〒976-0006 相馬市石上字宝田69
TEL 0244-36-0111 FAX 0244-36-8480
✉ post@arena-net.co.jp
🌐 <http://www.arena-net.co.jp>

02

小浜製作所 有限会社

【精密部品加工】

〒975-0076 南相馬市原町区信田沢字下信田328-10
TEL 0244-22-4534 FAX 0244-23-4555
✉ kobama8@io.ocn.ne.jp
🌐 <http://kobama.web.fc2.com/>

06

株式会社 東日本計算センター

【情報サービス】

〒970-8026 いわき市平字研町2
TEL 0246-21-5500 FAX 0246-35-0705
✉ eac@eac-inc.co.jp
🌐 <https://www.eac-inc.co.jp>

03

株式会社 タカワ精密

【産業用機器設計、製造業】

〒975-0061 南相馬市原町区大木戸字八方内77
TEL 0244-22-6201 FAX 0244-22-6236
✉ k_watanabe@takawaseimitu.co.jp
🌐 <http://www.takawaseimitu.co.jp/>

07

木村化工機 株式会社 福島事務所

【機械・製缶、工事】

〒970-8026 いわき市平字作町一丁目9-3
TEL 0246-85-0758 FAX 0246-85-0759
✉ enekan@kcpc.co.jp
🌐 <https://www.kcpc.co.jp/>

04

有限会社 ワインデング福島

【産業用モータ部品製造・ロボット用モータ開発】

〒975-0037 南相馬市原町区北原字東原333-3
TEL 0244-32-0233 FAX 0244-32-0234 (原町工場)
✉ k-masayuki@winding-f.jp
🌐 <http://www.winding-f.jp>

08

イームズロボティクス 株式会社

【ロボット開発・製造・販売】

〒960-8074 福島市西中央2丁目21
TEL 024-573-7880 FAX 024-573-7882
✉ info@eams-robo.co.jp
🌐 <https://eams-robo.co.jp/>

05

株式会社 菊池製作所

【精密部品加工】

〒960-1801 相馬郡飯舘村草野字向押25-1
TEL 0244-42-0913 FAX 0244-42-1123
✉ k-morioka@kikuchiseisakusho.co.jp
🌐 <http://www.kikuchiseisakusho.co.jp/>

09

株式会社 福島三技協

【ものづくり(PRODUCT)、現地施工(FIELD ENGINEERING)、
技術支援(TECHNICAL PERSONNEL DISPATCHING)】

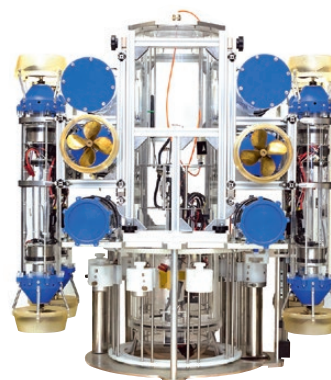
〒960-2152 福島市土船字明神前1-1
TEL 024-593-3111 FAX 024-594-2122
✉ info@fukushima-sgc.com
🌐 <http://www.fukushima-sgc.com/>

10

中央精機 株式会社 白河工場

【製造業(光学測定器)】

〒961-0835 白河市白坂三輪台65
TEL 0248-28-2931 FAX 0248-28-2271
✉ s-suzuki@chuo.co.jp
🌐 <https://www.chuo.co.jp/>



制 作

福島県商工労働部ロボット産業推進室

〒960-8670 福島市杉妻町2番16号

TEL 024-521-8568 FAX 024-521-7932

✉ robot@pref.fukushima.lg.jp

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.2

