

特集 1

「i³-Mechatronics」の実践と AIロボティクスによる進化

当社は2017年より、産業用ロボット、サーボモータ、インバータによる「セル」単位の自動化に加え、それらをデジタルデータで統合・管理する「i³-Mechatronics」コンセプトを推進しています。前中計期間では、本コンセプトに基づく製品開発および提案活動を強化し、その結果、お客さまへの浸透が進み、「i³-Mechatronics」がもたらす価値への理解が着実に広がりました。また、自社工場においても「i³-Mechatronics」を展開し、生産性・品質の向上を実現しています。2026年度には、その中核拠点としてサーボとロボットの一貫生産工場であるロボット第5工場（福岡県北九州市）が稼働を開始しています。

新中期経営計画「Dash 35」では、「i³-Mechatronics」の適用領域を一層拡大するべく、フィジカルAI市場の開拓と社会実装に取り組みます。AIロボット「MOTOMAN NEXT」の導入加速や進化型アクチュエータの開発を通じ、「i³-Mechatronics」をさらに進化させ、人と機械が高度に協調する次世代のものづくりの実現を目指します。

i³-Mechatronicsの実践事例

[▶ お客さま拠点](#)


タカスタンダード鹿島工場では、安川電機の「i³-Mechatronics」コンセプトを活用し、人造大理石天板*1生産ラインの刷新に取り組んでいます。AGVによる搬送、セル生産方式、3次元カメラを活用したロボット制御を組み合わせることで、多様な製品仕様に柔軟に対応できる次世代生産ラインの構築を進めています。

当社は、お客さま一人ひとりの要望に応じたものづくりを強みとしてきました。人造大理石天板についても、多様な寸法や仕様への対応が求められています。一方で、生産現場では人手に依存する工程が多く、自動化や省人化が重要な課題となっていました。

今回のライン刷新の原点は、以前取り組んだ木製キャビネット組立ラインのダボ工程*2自動化にあります。当時は、カメラで取得した情報をもとにロボットが加工内容を判断するという前例の少ない挑戦でした。導入後も試行錯誤を重ねましたが、その経験を通じて、製品ごとに段取りやティーチングを行うの

ではなく、データを活用して柔軟に生産するという考え方が形づくられていきました。

その発展形として構想したのが、今回の人造大理石天板ラインです。ラインでは、AGVによる搬送とセル生産方式を採用し、上位システムから受信するレシピデータをもとに設備やロボットを統合制御しています。さらに3次元カメラによってワークの位置や寸法を認識し、その情報を活用しながら加工を行います。従来は位置決めや段取り変更に多くの時間を要していましたが、カメラ技術の活用によりそれらの負担を大幅に削減できるようになりました。

今回のプロジェクトでは、新しい技術を実際の生産現場で成立させることに難しさもありました。しかし、ダボ工程の自動化で培った経験があったことで、過去の課題や懸念点を共有しながら検討を進めることができました。以前は導入後に議論を重ねながら完成度を高めていく面がありましたが、今回は構想段階から十分な検証を行い、より確実な立上げにつなげることができました。こうした安川電機との継続的な協業が、本プロジェクトの大きな支えになっています。

今回の取組みで最も期待しているのは収益性の向上です。省人化に加え、品質向上や生産性向上、リードタイムの短縮、多品種対応力の強化を通じて、ものづくり全体の競争力向上につながると考えています。今後は設備や工程から得られるデータの活用をさらに進め、生産の最適化や自律化に取り

組んでいきます。当社が目指しているのは、フィジカルAIを活用したダークファクトリー*3の実現です。今回のラインで蓄積されるデータを基盤に、将来的には異常の予兆検知や自律的な補正判断まで可能な生産システムへ発展させ、データを中心に設備・ロボット・人が連携する次世代のものづくりを実現していきたいと考えています。

*1 人造大理石天板

キッチンや洗面化粧台などに使用される天板。樹脂を主成分とした素材で、デザイン性や耐水性、清掃性に優れている。

*2 ダボ工程

木製キャビネットなどの組立工程で、部材同士を接合するための円柱状部品(ダボ)を挿入・組付けする工程。

*3 ダークファクトリー

人の常駐を前提とせず、生産設備が自律的に稼働する高度自動化工場概念。照明を必要としないほど無人化された工場の姿を指す。

i³-Mechatronicsの実践事例

▶ 自社工場

「i³-Mechatronics」による ものづくり進化を具現化する ロボット第5工場

理事 ロボット事業部
ロボット工場長
安野 眞佐和



第5工場は、従来のものづくりの常識を刷新し、安川電機のソリューションコンセプト「i³-Mechatronics」を具現化した次世代型工場です。この工場は、建物構造に起因する自動化・工程見直しへの制約、サーボモータの調達における非効率性や既存工場の老朽化といった課題を解決するために2021年から構想を開始しました。これらの課題解決の先にある姿として「変動に左右されない生産体制」の実現を目指して検討を重ね、自動化およびデータ連携を軸としたプラットフォームとして、2026年7月から本格稼働を開始しています。

第5工場には大きく4つの特長があります。1つ目は、産業用ロボットと搭載用サーボモータを同一拠点で一貫生産し、設計開発・業務・調達・生産技術・製造が密接に連携することで、製品と生産の最適化を実現している点です。2つ目の特長は、製造現場で自社のロボットやサーボ、コントローラなどを活用

し自動化範囲を拡大することで生産性を向上している点です。そして3つ目は、従来のライン生産を見直し、分散セル方式*1を採用した点です。複数のセルが柔軟に稼働することで、需要・機種・要員などの変動や設備トラブル時でも生産を止めずに対応できることが強みで、この仕組みにより、稼働率の維持および変種変量生産が可能となりました。



従来のライン生産方式



新しい分散セル方式

さらに4つ目は、「YASKAWA Cockpit(YCP^{*2})」と「YRMコントローラ^{*3}」を中核に、生産設備から取得したデータを時系列で統合し、設計から製造、部品レベルまでをデータでつなぐことで、トレーサビリティと品質改善を実現しています。加えて、第5工場では自律型AIロボット「MOTOMAN NEXT」を導入し、例えば、ねじ締め工程では、ロボットが自らミスを検知



ねじ締めを行う自律型AIロボット「MOTOMAN NEXT(NHC12)」

してリトライを行うなど、人の介入を不要にしつつ直行率を向上させています。従来ロボットでは自動化が難しかった領域に自律型AIロボット「MOTOMAN NEXT」を適用することで、さらなる省人化と品質の安定化を進めています。

こうした取組みにより、第5工場は生産性と品質を高いレベルで両立するとともに、その実践を体感できる「魅せる工場」としての価値も持ち合わせています。見学を通じたお客さまとの接点は、ものづくりの新たな価値や製品についての理解を深めていただくことにつながっています。今後は、自動化とデータ活用をさらに進化させ、その成果を開発・販売・サービスへと広げていくとともに、「i³-Mechatronics」の実践を通じて、収益性の向上と事業競争力の強化を加速していきます。

*1 分散セル方式: 同じ作業が可能な複数の独立した作業ユニット「セル」を設置し、1つのセルで多機種に対応できる生産方式

*2 YASKAWA Cockpit: 生産現場の設備や装置の稼働データをリアルタイムで収集・蓄積・可視化・分析するソフトウェアプラットフォーム

*3 YRMコントローラ: ロボットや周辺機器で構成される生産セルを統合制御し、IoT化による変種変量生産や自動化を実現するコントローラ

■ 安川グループのフィジカルAI市場戦略

▶ 全体像



AIロボティクスで、 自動化の可能性を“現場”から 広げる

副会長執行役員
AIロボティクス事業統括 新メカトロ応用事業統括
小川 昌寛

AIを、「i³-Mechatronics」進化の推進力に

安川グループが2017年から掲げてきた「i³-Mechatronics」は、モーション技術の適用によって現場からデータを生み、それらを理解し、次なる改善を起こすという考え方です。この基本思想は、AIの登場によって変わるものではありません。私は、AIというのは、データを生み出せる現場の拡大と、データの理解深化を助ける画期的な手段であると考えています。当社が長年培ってきたモーション制御やロボット技術とAIを組み合わせることで、これまで実現不可能だったアイデアや理想が現実的な解決策に変貌していきます。そういう意味で、当社にとってAIは、

「i³-Mechatronics」を次の段階へ進化させる技術であり、自動化領域を拡大するブレイクスルーだと捉えています。

「人でなければならない」を、ロボットが担える世界へ

お客さまがロボットに期待しているのは、単なる省人化ではありません。高齢化や労働力不足によって、人に依存した社会インフラが限界に近づいています。人間社会の安全保障のために「人でなければならない」とされてきた領域を、ロボットで担えるようにすることが求められています。その鍵になるのが、AIによるロボットの自律化です。従来の産業用ロボットは、

あらかじめ決められた位置にある対象物に対して、教示された動作を繰り返すことで高い生産性を実現してきました。しかし、公共設備の点検、医療器具の滅菌、作物の収穫などの領域では、対象物の形状や状態、置かれた環境が一定ではありません。こうした作業に対応するためには、ロボットが周囲の状況を認識し、判断し、最適な動作を自律的に生成する能力が不可欠です。このような不定形の作業領域は現状、すべてを人手に頼っていることから、私は、AIロボティクス市場には、これまでロボット市場をけん引してきた自動車市場に匹敵する、あるいはそれを上回る潜在的な可能性を感じています。その市場機会を確かな事業成果につなげるためには、AIロボティクスを活用した質の高いソリューションを確立し、市場に提供していくことが重要です。当社において、その戦略の中核を担うのが自律型のAIロボット「MOTOMAN NEXT」です。

現場で動くロボットが、AIをさらに進化させる

生成AIや画像認識、VLM^{*1}・VLA^{*2}などのAI基盤技術は、非常に速いスピードで進化しています。一方で、AIが現実世界で価値を生むためには、現場におけるデータが不可欠です。工場、農業、医療、公共インフラなど、ものが動き、人が作業し、環境が変化する「現場」にこそ、フィジカルAIを成長させるデータがあります。当社が担うべき役割は、この現場、すなわちエッジ側でAIを実用化することです。先端AIのプラットフォームと協業しながら、ロボットを実際のアプリケーションに導入し、動作データや作業データを蓄積していきます。そのデータがAIの高度化に寄与し、その成果を踏まえて当社がモーション性能をさらに高めることで、エッジ領域での適用範囲を拡張していきます。この循環を構築することが、当社のフィジカルAI戦略の考え方です。

導入実績から見た、フィジカルAI市場の広がりと今後

2023年12月に販売を開始した「MOTOMAN NEXT」ですが、これまでに200件以上のユースケースの実証を行い、そのうち一部はお客様の実際の生産ラインに導入され、すでに稼働を開始しています。導入実績については、「もっと多ければ」という思いはもちろんありますが、フィジカルAI市場開拓の初期段階としては、決して悪い成果ではないと捉えています。

AIロボット「MOTOMAN NEXT」の導入は、現場の設備投資であり、稼働停止のリスクや再調整コスト、ROI^{*3}への影響も伴います。

お客様は大きな期待を持つ一方で、「本当に自社の工程で使えるのか」「投資に見合う効果が出るのか」を慎重に見極めます。ここで無理に拡大して不完全な導入事例ばかりを生んでしまうと、市場そのものを冷やしかねません。当社は、AIロボ

ティクスの社会実装をリードする立場として、技術要件への対応とお客様の懸念の解消に取り組み、「MOTOMAN NEXT」の価値を実証することで、フィジカルAIが実装された未来を切り拓いていきます。

200台という導入実績において強調したいのは、一つひとつが異なるお客様とのプロジェクトであり、その積み重ねによって業界横断で共通する自動化ニーズが見えてきたことです。この2年間、多種多様な企業と「MOTOMAN NEXT」の導入について議論を重ねる中で、自動化の必要性や難しさを感じている作業は、材料や製品を「選び取る」「収納する」「梱包する」など、業界を問わず共通していることが分かってきました。この点に着目し、特定の案件における成功事例を汎用的な形にして横展開することが、私たちの拡販戦略です。まずは多くの現場に共通する工程を対象を絞り、「MOTOMAN NEXT」と周辺装置を組み合わせた自動化パッケージを用意し、展開していきます。

こうしたパッケージを実際の現場へ導入していく段階においては、「MOTOMAN NEXT」単体の機能だけでなく、お客様の工程全体を理解し、周辺装置や既存設備と組み合わせて実装する力が重要になります。そのため、当社はエンジニアリング実行力を高める観点から、Sier^{*4}や装置メーカーとの連携を強化していきます。装置メーカーの皆さまは、自社の装置が担うプロセスにおいて、「人手作業をいかに高度化・省人化していくか」という課題意識を従来から持ち続けていました。「MOTOMAN NEXT」は、そうした課題に対する新たな解決策となり得るものです。すでに複数のパートナー企業との協業が進んでおり、これまで自動化が難しかった領域を事業機会と捉える企業との連携が広がっています。

当社は、「MOTOMAN NEXT」という「モノ」を売るのではなく、「この作業を自動化できる(コト)」というソリューション単位で市場に提案していく方針です。そうすることで、類似課題を持つ多様な業界のお客様が、自社への適用可否を判断しやすくなります。“コト”が自動化できたという事例を積み上げることで、次のお客様の導入における心理的・技術的ハードルを下げ、市場全体に「MOTOMAN NEXT」に対する安心感と信頼を醸成したいと思っています。その取組みが、将来の加速的な導入にとっても重要だと考えています。

ヒューマノイドを見据えた作業能力の革新

前述したように、ロボットが実際に使われる現場を広げることは、当社の事業成長のみならず、フィジカルAIの発展においても重要な意味を持ちます。その第一歩となるのが「MOTOMAN NEXT」ですが、ヒューマノイドも選択肢の1つです。ヒューマノイドに求められる本質的な機能は、作業場所まで移動し、対象物

を認識し、状況に応じて適切に動作することです。その実現には、「MOTOMAN NEXT」が備えるようなAIによる判断力に加え、アクチュエータを中心とした高度な作業・移動能力が不可欠です。特にヒューマノイドでは、バッテリー駆動、軽量化、コンパクト化、多軸制御、高いモーション品質を同時に満たす必要があります。そのためには、従来のようにモータを作ってからロボットに組み込むのではなく、実現したい動作から逆算してモータ・アクチュエータを設計することが求められます。そのために必要な経験値を獲得し、新しい発想・設計に一気に舵を切るために、2025年、東京ロボティクス株式会社を買収しました。将来的

にはヒューマノイドに搭載したモータ・アクチュエータを販売する可能性もありますが、まずは多様な作業能力を実現するモータ・アクチュエータとそれを搭載したヒューマノイドの開発に集中し、新しい設計思想と技術基盤を確立していきます。

- *1 VLM: Vision-Language Model (視覚言語モデル) の頭文字。画像とテキストを統合的に理解し、それらの関係性を学習・処理するAIモデル
- *2 VLA: Vision-Language-Action (視覚言語行動) の頭文字。VLMの能力に加えて、ロボットの行動生成機能を備えたAIモデル
- *3 ROI: Return On Investment の頭文字。投資額に対してどれほどの利益が発生したのかを示す指標。
- *4 Sler: お客様の現場や業務内容に合わせて、システムや設備を組み合わせ、導入・運用までを支援する会社。当社では、幅広い分野において、Slerと連携のもと、自動化ソリューションを展開。



安川グループのフィジカルAI市場戦略

▶ AIロボット「MOTOMAN NEXT」の展開事例

**“自動化できない”を変える、
田辺工業と安川グループの挑戦**

田辺工業株式会社 メカトロ営業部長 小船内 隆 様	田辺工業株式会社 プロダクト開発部 開発2課長 (デジタルイノベーションセンター) 玉川 東祐 様
田辺工業株式会社 プロダクト開発部長 木場 圭 様	田辺工業株式会社 メカトロ営業部 産機メカトロ1課 大城 有八 様

田辺工業株式会社は、各種プラントの建設・メンテナンスを主力事業としながら、化学・医薬・ファインケミカル・半導体業界に向けた自動化・省力化装置の提案・導入も手掛けるSlerです。同社は従来から安川グループのロボット技術を活用したソリューション開発を進めており、2025年からはAIロボット「MOTOMAN NEXT」を用いた粉体計量作業の自動化に取り組んでいます。

研究・品質試験工程を変える、粉体計量作業の自動化

2015年頃より、製薬メーカー様に向け、安川グループの双腕

ロボットを活用して、ラボの自動化や粉体計量の自動化に取り組み始めました。製薬業界は自動化がかなり進んでいますが、

品質試験や研究開発の現場には、いまだ人手に頼る作業が多く残っています。人手が介在すると、作業のばらつきが生じるだけでなく、アナログ管理が製品開発を迅速に進める上での制約にもなります。粉体計量作業の自動化は、工程のフルオートメーション化に向けた重要な取組みで、お客さまからも高い期待が寄せられていました。しかし、粉体計量は、容器の形状や粉の状態に応じて微調整しながら作業する必要があったため、従来のティーチングプレイバック^{*1}型のロボットでは、導入に足る製品の開発は困難でした。

「MOTOMAN NEXT」ならではの開発基盤

粉体計量作業の自動化に「MOTOMAN NEXT」を活用しようと考えた理由は、3Dビジョンで認識した情報を、実際にロボットが動く座標へ正確に変換する仕組みが備わっていたからです。粉体計量では、粉の状態や容器内の位置をカメラで捉え、「どこをどうすくうか」をAIで判断する必要があります。しかし、その判断をもとにロボットを動かすには、認識した画像上の位置をロボットの動作座標に変換する必要があります。このハンドアイキャリブレーション^{*2}は、開発上最も難しく、時間がかかる部分です。「MOTOMAN NEXT」では、こうした基盤技術があらかじめ開発・実装されているため、我々Slerが一から構築する必要がありません。また、安川グループによって担保されている領域が広いことは、お客さまに対する動作保証の面でも大きな安心材料となりました。

異なる専門性を融合し、「MOTOMAN NEXT」のポテンシャルを引き出す

「MOTOMAN NEXT」を活用する上で重要なのは、AI、ロボット、機械制御のそれぞれが得意とする領域を明確にした上で、お互いの特性を理解しながら協調することだと思います。「MOTOMAN NEXT」は、AIを活用しながらロボットを動かせる非常に可能性のある製品ですが、AIを入れればすべてが解決するわけではありません。AIが「ここをすくえば良い」と

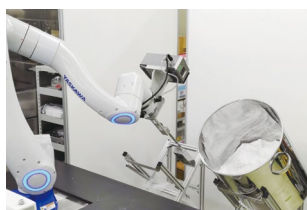
判断しても、実際にはスコップの形状やアームの可動範囲、安全装置の制約によって、その動作が実行できない場合があります。つまり、AIの判断を実際の動作として成立させるには、機械設計や制御の観点から、物理的な制約を一つひとつ解消していく必要があります。この点は、Slerにとっても新しい挑戦です。従来、形状・角度・機構を設計し、物理的にどう動かすかを突き詰める機械エンジニアと、カメラやセンサーで状態を認識し、データをもとに判断する知能を設計するIT・AIエンジニアは、見ている対象や課題への向き合い方が異なり、それぞれ別の技術領域として発展してきました。しかし、「MOTOMAN NEXT」を有効活用するためにはこの両方の知見と検証が不可欠です。その意味で、双方を理解する人材が社内にはいたことは田辺工業にとって大きなメリットでした。加えて、安川グループからロボット技術やIT側の課題解決において丁寧な支援をいただけたことも、開発を前進させる大きな後押しとなりました。我々Slerが現場の課題を捉え、安川グループがロボット基盤を支え、両者が一緒にAIと機械の境界線を探っていく。この連携が進めば、「MOTOMAN NEXT」の導入はますます拡大すると感じています。

粉体計量から広がる未自動化領域の開拓

今回の粉体計量ソリューションの成果は、これまで「自動化できない」と考えられてきた作業に対し、ロボットとAIを組み合わせた具体的な解決策を示せたことにあります。粉体計量は、化学、医薬、食品をはじめ多くの業界で発生する共通工程であり、ソリューションとして確立できれば、幅広い市場への展開が期待できます。今回、第一弾が形になったことで、現段階で対応可能な領域とさらに開発が必要な領域が可視化されました。これはお客さまにとっても、これまで自動化を諦めていた工程に対し、「この技術であれば可能性があるかもしれない」と検討を始めるきっかけとなるものであり、市場開拓に向けた大きな一歩になったと考えています。

AIを活用した粉体計量作業の流れ

カメラで
3D画像撮影



ビジョンカメラにて深度画像を取得

AIで解析し
最適ポイントを指示



深度画像とすくい取り量のデータを用いて、最適なすくい取りポジションをフィードバック

最適ポイントへの
干渉判定・動作生成



「MOTOMAN NEXT」のパスプランニング機能を活用

すくい取り実行



「MOTOMAN NEXT」をロボットプラットフォームへ

「MOTOMAN NEXT」には、フィジカルAI時代のロボットプラットフォームとしての可能性を感じています。「MOTOMAN NEXT」は、FAの安全性や品質を重視する世界と、ITのオープンな環境でトライアンドエラーを繰り返すことで発展する世界の接点にある製品です。今後は、安川グループがどこまでを品質保証し、どこからをSierと自由に開発できる領域としてオープン化していくのか、その設計思想が差別化につながると考えています。また、フィジカルAIの進化には、現場で得られ

る動作データや対象の挙動データを安全に蓄積・活用できる仕組みも欠かせません。安川グループがプラットフォームとして、Sierが開発しやすい環境やデータ活用基盤を整備すれば、「MOTOMAN NEXT」を活用したソリューションはさらに広がるはずです。今後もパートナーとして、「MOTOMAN NEXT」の可能性と一緒に形にしていきたいと考えています。

*1 ティーチングプレイバック: 作業者が期待する動きを手動でロボットアームに教示し、その動きを自動で再現させる技術

*2 ハンドアイキャリブレーション: ロボットハンドとカメラの間の正確な位置・姿勢関係を算出するための計測や調整

安川グループのフィジカルAI市場戦略

▶ ヒューマノイド領域での取り組み事例



東京ロボティクス株式会社は、ヒューマノイドの開発・製造・販売を行うベンチャー企業で、2025年に安川グループの傘下となりました。当社グループがフィジカルAI市場の拡大に向けて推進するヒューマノイド市場の開拓において、中心的な役割を担っています。

多様なプレイヤーが市場形成をけん引

ヒューマノイドは現在、スマートフォン工場での組み立て作業や倉庫での搬送作業に活用されていますが、高い生産性を実現できているわけではなく、動作速度もできる作業も限られています。それでも導入が進み始めているのは、「ある程度採算が合うのであれば使ってみよう」という考え方が米中を中心に広がっているからだと思います。黎明期であるからこそ、市場全体を俯瞰しても、まだ成長の方向性が明確に定まっているわけではなく、可搬重量が必要なロボット、家庭向けの廉価なロボット、研究用途やエンターテインメント用途など、様々なプレイヤーが異なるアプローチで参入しています。まさにカンブリア爆発のような状況であり、新たな市場が急速に立ち上がりつつあります。

ヒューマノイドを支える「身体・小脳・大脳」の技術

ヒューマノイドを構成するのは大きく「身体」「小脳」「大脳」の3つです。まず身体にあたるのがハードウェアです。その中でも最も重要なのがアクチュエータで、ここが弱いと、重い物を

扱ったり、正確に動作するヒューマノイドは実現できません。次に、小脳にあたる技術がモーションコントロールやバランス制御です。ヒューマノイドでは、姿勢のバランスを取りながら作業を行う必要があり、何十軸のモータを同期制御しなくてはなりません。安川グループの強みは、「モータとその応用」という事業領域で培ってきたモータ技術と、それを自在に動かすモーションコントロール技術にあります。安川グループが110年にわたり蓄積してきた知見と、東京ロボティクスが保有する力制御やバランス制御の技術を掛け合わせることができるのは、ヒューマノイド開発における大きなアドバンテージだと考えています。そして、大脳にあたるのが生成AIを含む知能部分です。大脳にあたる技術は、ヒューマノイドのマルチタスク性能を高める上で欠かせないものですが、この領域は巨額の投資を必要とするため、私たちが単独で開発することは考えていません。まずは従来型の数学ベースのAIで実用化を進めながら、将来的にはパートナーが開発した生成AIなどを活用し、大脳の機能を取り込んでいきたいと考えています。

アクチュエータを核に創るヒューマノイドの未来

東京ロボティクスは現在、安川グループの研究開発子会社として位置付けられています。私たちの役割は、ヒューマノイド領域における安川グループの進むべき方向を先行して探索し、その可能性を検証することです。実際に一緒に仕事をしていても、「技術立社」というマインドセットを両社が共有していることを強く感じます。若手技術者同士の交流も活発で、日々議論しながら学び合うことで大きなシナジーが生まれています。

現在、特に力を入れているのがQDD*アクチュエータの共同開発です。従来の産業用ロボットでは連続的に出せる力が重視されていましたが、ヒューマノイドによる重量物の持ち上げといった動作では瞬間的な大出力をどう活用するかが重要になります。また、QDDは摩擦が少ないため、シミュレーションと実機の差も小さく、AI学習との相性も良い技術です。こうした特性を備えたアクチュエータが実現できれば、ヒューマノイドが担える仕事の幅も大きく広がります。私たちは、このQDDの特長に安川グループの強みである高出力と高い信頼性を組み合わせることで、工場や物流倉庫で重量物を扱う「体力のあるヒューマノイド」の実現を目指しています。パレタイジングやトラックへの積み下ろしといった、人手不足が深刻化する作業現場に新たな価値を提供していきます。しかしながら、私たちだけでは、その実現は不可能です。ヒューマノイドが実装された社会に向

けては、AI開発企業、サービスプロバイダー、データ収集事業者、部品メーカー、そしてユーザー企業まで含めたエコシステムが必要です。ヒューマノイドはまだ発展途上の市場であり、すぐに高いROIが出るわけではありません。だからこそ関係者が協力しながら市場を育てていくことが重要だと思います。

私は、実際の現場で価値を発揮するヒューマノイドを生み出すことが、日本におけるヒューマノイド産業を成長させる第一歩になると感じています。ヒューマノイドを一時的なブームで終わらせるのではなく、社会実装を積み重ねながら、本当に役立つ技術として定着させていきたいです。

* QDD:低減速比のギアとモータを組み合わせた構造で高トルクと制御性を両立する駆動方式



ヒューマノイドロボット開発の様子

新メカトロニクス応用領域の事業拡大

ロボティクスとAIで 創薬・医療の未来を切り拓く

— 実験の再現性向上から社会実装までを支えるRBIの挑戦

安川グループは、長年培ってきたロボティクス技術を活用し、創薬や再生医療分野の研究開発が抱える課題の解決に取り組んでいます。その中心的な役割を担うグループ会社のロボティック・バイオロジー・インスティテュート(RBI)は、汎用ヒト型ロボットLabDroid(ラボドロイド)「まほろ」を活用し、研究の効率化や再現性向上に挑戦しています。今回は、RBIが目指す価値や今後の展望について、代表取締役社長の松熊氏に話を聞きました。



ロボティック・バイオロジー・インスティテュート株式会社
代表取締役社長

松熊 研司

ロボティクスで、創薬・再生医療の課題解決に挑む

安川グループはこれまで、自動車をはじめとする様々な製造現場で自動化や品質向上に貢献してきました。一方で、創薬や再生医療などの研究現場では、今もなお多くの工程が人の手によって行われています。

研究者ごとの経験や技術によって実験結果が変わることもあり、再現性の確保は大きな課題です。また、高度な知識を持つ研究者が日々の繰り返し作業に追われ、本来注力すべき研究開発に十分な時間を使えないという現実もあります。

RBIは、こうした課題に対しロボティクス技術で応えるため2015年に設立されました。私たちが目指しているのは、人が行う実験を単純に自動化することではありません。実験の再現性を高め、研究開発の生産性向上に貢献することです。



熟練者の「勘とコツ」を、誰もが使える技術へ

RBIの中核となるソリューションが、汎用ヒト型ロボットLabDroid「まほろ」です。

「まほろ」は、人が普段使っている実験器具をそのまま使用しながら実験を行います。専用設備に依存せず、人が行う実験を忠実に再現できることが特長です。

研究現場には、長年の経験によって培われた「勘とコツ」が数多く存在します。しかし、その多くは個人の経験や感覚に依存しており、十分に共有されているとは言えません。

「まほろ」は、例えば液体を分注*する速度や位置、待機時間など、人が無意識に行っている作業を数値として記録できます。これにより、これまで熟練者しかできなかった技術を再現可能な形で共有できるようになります。

さらに、その条件を少しずつ変えながら検証することで、人の経験だけでは見つけられなかった最適な条件を導き出すことも可能になります。一度得られた最適条件は、複数のロボットや研究拠点で共有することができます。

創薬・再生医療の現場で広がる活用

現在、「まほろ」は、がんゲノム診断や再生医療分野などで活用されています。

がんゲノム診断ではDNA解析前の複雑な前処理工程が

必要ですが、これらの作業を高精度に実施することで、安定した解析結果の取得に貢献しています。

また、iPS細胞培養の分野では、熟練研究者に依存していた作業をロボットで再現する取組みも進んでいます。実際に共同研究では、iPS細胞由来の網膜色素上皮細胞の製造などで成果が得られています。

お客さまからは、実験品質の向上に加え、働き方改革の面でも評価をいただいています。細胞培養では休日の対応が必要になるケースがありますが、遠隔操作機能などを活用することで研究者の負担軽減にもつながっています。

私たちは、人手不足を補うことだけを目的にせず、高度な技術を必要とする実験を、より多くの研究者が実践できる環境をつくりたいと考えています。

研究から製造へ。アステラス製薬との挑戦

現在、RBIを含めた安川グループはアステラス製薬との協業を進めています。

アステラス製薬は早い段階から「まほろ」の可能性に着目し、実際に導入を進めてきました。その中で、研究段階だけではなく、細胞医薬品の製造にもロボティクスを活用できるのではないかという考えが生まれました。

アステラス製薬が持つ創薬・製造の知見と、安川グループが持つ再現性の高いロボティクス技術を組み合わせることで、研究から製造までをつなぐ新しいモデルの実現を目指しています。

その取組みの一環として、2025年には安川電機とアステラス製薬による合弁会社「セラファ・バイオサイエンス株式会社」を設立しました。再生医療等製品の製造に対応したプラットフォームを開発し、研究成果を着実に社会実装へつなげる仕組みづくりを進めています。

創薬の世界では、研究段階では成功しても製品化の過程で再現性の壁に直面することがあります。私たちは、この課題にロボティクスで挑戦したいと考えています。研究現場で培ってきたRBIの技術や知見を活用しながら、将来的には研究開発だけでなく製造領域にも価値を広げていきたいと考えています。

AIとの融合が、次の価値創造につながる

今後、RBIが特に注力していくのがAIとの融合です。

ロボットは、ばらつきの少ない高品質なデータを継続的に取得できます。そのため、AIとの相性が非常に良いと考えています。現在でも一部の研究ではAIを活用して実験条件を最適化し、従来よりも効率的な細胞培養につながる成果が得られています。

将来的には、AIが実験結果を解析しながら条件を判断し、ロボットが自律的に実験を進める仕組みの実現を目指しています。研究者、ロボット、AIが連携する新しい研究開発環境を構築することで、創薬や再生医療のさらなる発展に貢献していきたいと考えています。

ロボティクスの力で、医療・創薬の未来に貢献する

バイオメディカル分野は、人の健康や生命に直接関わる領域です。だからこそ、私たちは大きな意義を感じています。

研究者不足や実験の再現性、創薬期間の長期化など、医療・創薬の現場には多くの課題があります。RBIは、安川グループが培ってきたロボティクス技術を活用し、それらの課題解決に挑戦しています。

研究開発のスピードと品質を高め、新しい医薬品や治療法をより早く社会へ届ける。その実現を通じて、人類の健康と福祉への貢献という安川グループの経営理念に通ずる価値を、バイオメディカル領域で形にしていきたいと考えています。

* 分注：液体の試料・試薬を、一定量ずつ正確に複数の容器へ小分けにする作業



細胞製造プラットフォームで稼働する汎用ヒト型ロボットLabDroid「まほろ」