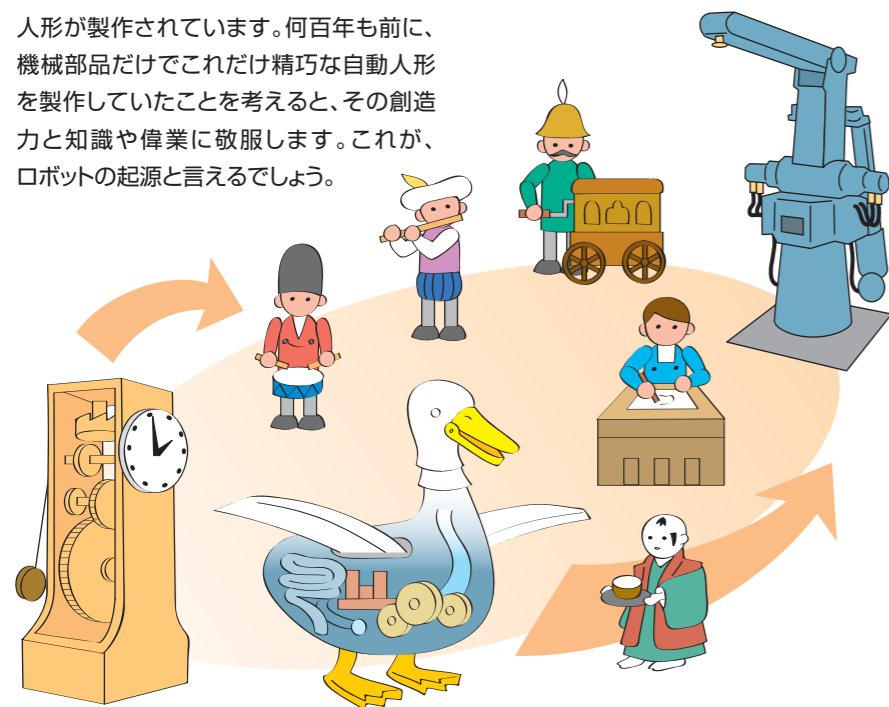


ロボット 第1回 ゼミナール

皆さんは「ロボット」という言葉から、どのような姿をイメージされますか？SF映画や漫画に出てくるようなロボット、足や腕を持ったヒューマノイドロボット、工場で働く産業用ロボットなどいろいろあると思いますが、このYASKAWA NEWSの読者のほとんどは、真っ先に当社製品MOTOMANのような産業用ロボットをイメージされるのではないのでしょうか。そこでこのコーナーでは、産業用ロボットを中心に、その歴史、種類、特徴などについて、四回に分けて解説してきたいと思います。

振り子時計から、 機械仕掛けのアヒルまで

1600年代の中ごろにオランダのホイヘンスが振り子時計を発明して以来、精密機械の技術が発展していきました。ヨーロッパでは、この精密機械の要素技術を応用した精巧な自動人形がいろいろと考案されました。例えば、1700年代には、フランスのジャック・ヴォーカンノンによる「笛吹き人形」、「太鼓たたき人形」や「機械仕掛けのアヒル」、スイスのジャケドス父子による「絵や字を描く人形」、「オルガン演奏人形」が製作されました。特に、「機械仕掛けのアヒル」には羽ばたきをし、餌をついばんで排泄までするという複雑な仕掛けがあったそうです。日本でも同じころに「茶運び人形」などやはり時計の要素技術を応用したからくり人形が製作されています。何百年も前に、機械部品だけでこれだけ精巧な自動人形を製作していたことを考えると、その創造力と知識や偉業に敬服します。これが、ロボットの起源と言えるでしょう。



「ロボット」という名に

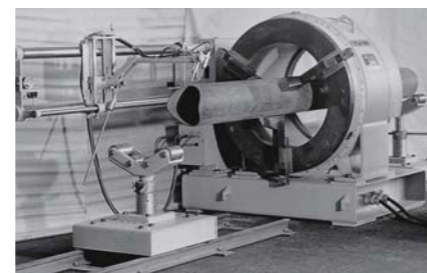
ロボットという言葉は、今では小さな子供からお年寄りまで当たり前のように使っていますが、もともと1920年に旧チェコスロバキアの作家カレル・チャペックが戯曲『ロッサム万能ロボット製造会社: R. U. R (Rossum's Universal Robots)』の中で、人間に代わる労働力として作った人造人間を「ロボット」と記したことがはじまりです。現在の産業用ロボットの概念は、1954年にアメリカのジョージ・デボルにより特許「Programmed Article Transfer」が出願されました。このころは「Industrial Robot: 産業用ロボット」という言葉はまだ使われておらず、一般に定着したのは1960年代になってからのようです。

「ロボット」の父と 産業用ロボット「ユニメート」

1960年代の初めのアメリカで、「ロボットの父」と呼ばれるエンゲルバーガー博士が創立したユニメーション社が「ユニメート」、AMF社が「バーサラン」という商品名で産業用ロボットを発表しました。その後日本は1968年にユニメーション社から産業用ロボット「ユニメート」の技術を導入して国産化を開始しました。

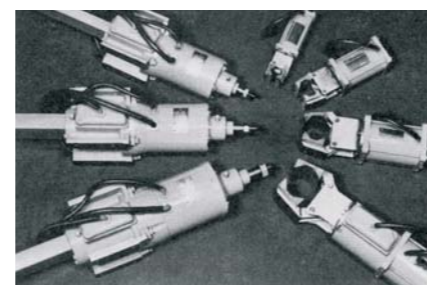
日本産業用ロボットのルーツ

一方、当社では、1963年にパイプを複雑な断面に溶断したり、複雑な断面のパイプ同士を溶接して組み合わせることのできる自動溶断溶接機「パイプマツ」を開発しました。まだマイコンなどが登場する前なので、アナログ計算機によって複雑な座標演算を行い、DCサーボモータを制御していました。この「パイプマツ」こそが、日本の産業用ロボットのルーツとも言えるでしょう。

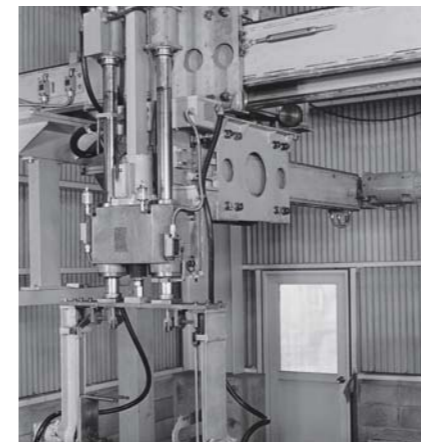


パイプマツ

また、1968年には、汎用モータを利用して指、手、腕に相当する機能をそれぞれモジュール化した「モートフィンガ」、「モートハンド」、「モートアーム」という製品を商品化しています。これらを組み合わせることで搬送装置「オートローダ」としてシステム化し、同じ年の日本国際工作機械見本市へ出品したところ、大きな反響を得ました。これも当社のロボットの重要な布石となった製品です。



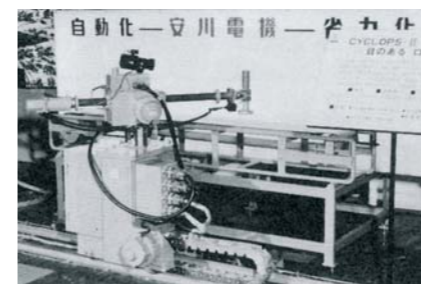
モートアーム(左)、モートフィンガ(右)



オートローダ

更に、1970年に開催した「無人化省力展」という展示会では、コンベヤの上を流れていく品物を視覚装置で認識しアームでつかむことができる「サイクロプスII」という知能ロボットの先駆的な装置を展示しました。

この「サイクロプスII」は、世間から大きな反響があり、注目を集めたのですが、ビジネスには繋がらず、研究成果の発表に留まりました。この後、世の中の環境の変化などが重なり、産業用ロボットMOTOMAN誕生まで研究開発者の苦悩が続きます。



サイクロプスII

日本初の全電気式垂直多関節 産業用ロボットMOTOMANの誕生

産業用ロボット開発の当初は、ハンドリングや組立作業もできる「汎用形」を目指していました。この「汎用形」ロボットの開発は技術的に困難なため研究所の研究テーマとして取り組むには良いのですが、早期にビジネスに結びつけるためには、問題が山積していました。このため、社内におけるノウハウの蓄積やパイプマツの実績から、アプリケーションをアーク溶接に絞った「アーク溶接ロボット」の開発へとターゲットを移していきました。また、当時はアーク溶接ロボットに、どのメーカーもほとんど取り組んでおらず、成功する可能性が高いと判断したようです。ここで開発されたのが、円筒座標形で可搬重量15kgの「MOTOMAN-W」です。



MOTOMAN-W

「MOTOMAN-W」を当時の国際ロボット展に出展したところ、大反響があり、多くの引き合いがありました。これまで、冷ややかに様子見をしていた営業部門も反響の大きさに触発され「MOTOMAN-W」の受注に向けた

活動を行い、工場側でも「MOTOMAN-W」の生産準備を始めました。ところが、大きな期待を抱いて受注活動を行ったのですが、1台も売れなかったのです。

しかし、この「MOTOMAN-W」の受注活動は、単なる失敗ではなく、お客様の要望を明らかにするマーケティング活動となっていたのです。この活動でコストや性能など製品のターゲットが明確になり、そのターゲットに向けた具体的な研究開発の結果、1977年に全電気式垂直多関節形ロボット「MOTOMAN-L10」が完成しました。この「MOTOMAN-L10」の一号機は自動車関連メーカーに納入され、その後、自動車メーカーを中心に大成功を収めました。この成功により、これまで油圧駆動・極座標形が中心であった産業用ロボットが、駆動源は電気式サーボモータ、構造は垂直多関節形へと移行が始まりました。この「MOTOMAN-L10」*が日本におけるアーク溶接ロボット、垂直多関節形ロボットの原点となったのです。その後、モータやCPU、ソフトウェア技術、周辺技術の高度化・高性能化とともに、累積出荷台数世界一を誇る産業用ロボット「MOTOMAN」となったのです。



MOTOMAN-L10

* MOTOMAN-L10は、国に評価をいただき、2009年に国立科学博物館より重要科学技術史資料に登録されています。

今回は、産業用ロボットの種類や特徴について学びましょう。

小倉発祥の 焼きうどん

安川電機が世界に誇る産業用ロボットMOTOMANは、当社小倉事業所のチームが中心となって開発しました。ところで、小倉生まれと言えば、あの何とも言えぬソースの香りに食欲がそそられる「焼きうどん」をご存知でない方はいないでしょう。

野菜や豚肉、うどんの麺を炒めた後に、ソースで味付けをし、削り節と青海苔をかけて出来上がり！家庭でも手軽に作るこ

ができる庶民の味として親しまれる一品です。ところで、なぜ「そば」ではなく、「うどん」なのでしょう？ 焼きうどんが誕生したのは戦後間もない北九州市の小倉(当時は小倉市)です。当時、「そば玉」が手に入らず、うどんが代用したところ、そのおいしさが好評で一気に日本全国へ広がっていきました。北九州市へお立寄りの際に、ぜひとも地元「焼きうどん」を一度ご賞味してください。ソースの代わりに醤油で味付けする場合もあります。こちらもなかなかお勧めです。



写真提供：北九州商工会議所