

ロボット

第2回

ゼミナール

構造と特徴

前回のロボットゼミナールでは、ロボット歴史から当社産業用ロボットMOTOMAN(モートマン)の誕生秘話を紹介しました。2回目の今回は、産業用ロボットの構造による分類や、それぞれの特徴について解説します。

そもそも、「産業用ロボット」とはなにか？

「産業用ロボット」は、日本工業規格JISで、「自動制御によるマニピュレーション機能または移動機能を持ち、各種の作業をプログラムによって実行でき、産業に使用される機械。」と定義されています。

さらに、「産業用マニピュレーティングロボット」は、「三以上の軸を持ち、自動制御によって動作し、再プログラム可能で多目的なマニピュレーション機能を持った機械。」と定義されています。

つまり、産業用ロボットは、形ではなく大まかな機能が定義されています。

「産業用ロボット」に求められるものは？

産業用ロボットの使命は、「作業に適した専用(または汎用)の道具を、作業を実行する場所まで早く移動して、その道具を効果的に作動させる」という行為を何度でも繰り返すことができることです。

例えば、アーク溶接作業では、ロボット(マニピュレータ)の先端に取り付けた溶接トーチ(道具)を溶接するワークまで移動させ、溶接機に指令を与えながら溶接開始位置から終了位置まで早く正確に移動させることが求められます。

また、ハンドリング作業では、ロボット(マニピュレータ)の先端に取り付けた、品物を掴むツール(道具)を、搬送する品物が置かれている場所まで移動し、指令をツールに

与えることで品物を掴み、決められた場所までを移動し、ツールを開いて品物を置くことを早く正確に行う必要があります。

このため、産業用ロボットには、早く移動するための「スピード」、正確な位置で止まったり、移動中にぶれたりしないための「精度」、そして作業できる領域の「広さ(可動領域)」が基本的な能力として求められます。(これに加えて、コストや周辺装置との効率的な連携、ロボットの使いやすさなどの能力も重要ですが、ここでは、基本的な能力だけに着目します。)

「産業用ロボット」の種類と特徴

ロボットの構造は、「スピード」、「精度」、「可動領域」のうち、何を最も重視するかで変わります。

産業用ロボットの代表的な機構には、「直交座標型」、「円筒座標型」、「極座標型」、「水平多関節型」、「垂直多関節型」、「パラレルリンク型」があります。それぞれの特徴を紹介しましょう。

•直交座標型ロボット

直交座標型ロボットは、スライドする軸を組合せたシンプルな構造です。複雑な動作はできませんが、精度が高く、制御しやすい特長があるので、小さな部品の組立、電子回路の実装など、半導体、医療、薬品の分野に適しています。

•円筒座標型・極座標型ロボット

円筒座標型や極座標型は、初期の産業用ロボットに採用された構造で、ロボットを中心とした「可動領域」は広いのですが、回り込みが必要な複雑な作業にはあまり向いていません。

•水平多関節型・垂直多関節型ロボット

水平多関節型や垂直多関節型は、複数の関節がリンクで繋がり、各リンクが関節の周りで回転運動を行います。関節の数が多いほど自由度が高く、回り込み作業など複雑な動きができます。このため、今のロボットの多くはこの多関節型を採用しています。また、垂直多関節型ロボットは人間の腕の構造に似ているので、「人の代わりに」作業を行うには最も合理的な形と言えるでしょう。

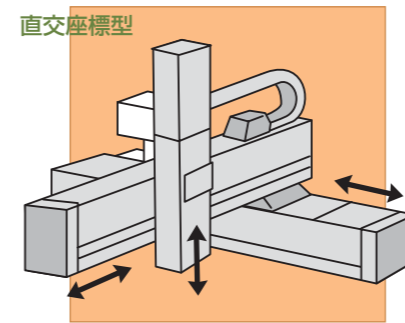
多関節型は、モータで動く関節とリンクが直列に繋がった構造となっているため、シリアルリンク型と呼ぶこともあります。シリアルリンク型は、モータの先にモータが繋がった構造となっているため、根元の軸に近いほど大型のモータが必要となり、持ち上げられる力(可搬重量)に比べて、ロボット本体の重量が重くなってしまいますが、「広い可動領域」と「高い自由度」を得ることができます。

•パラレルリンク型ロボット

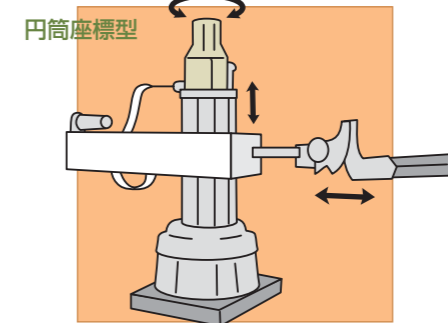
シリアルリンク型に対して、ロボットの先端を複数の軸(モータ)で並列に動作する構造はパラレルリンク型と呼びます。パラレルリンク型は、シリアルリンク型に比べて動作範囲が物理的に制限されてしまうため、可動領域は狭くなりますが、根元にある複数のモータが力を出し合ってロボット先端だけを動作させるため、可搬重量が大きく、非常に速い「スピード」が得られるのが特徴です。当社の新製品、食品・化粧品・薬品など小物搬送用ピッキングロボットMOTOMAN-MPP3はこの構造を採用しています。

用途最適化をコンセプトに 進化しつづけるMOTOMAN

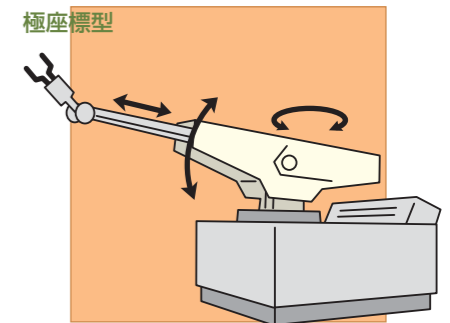
アーク溶接用途から出発した当社の産業用ロボットMOTOMANは、様々な生産現場の用途に応じて発展してきました。求められる「スピード」、「精度」、「可動領域」に加え、今日では当社は「アーク溶接」だけではなく、「スポット溶接」、「ハンドリング・組立て」、「シーリング・切断」、「塗装」から、「液晶ガラス・パネル搬送」、「半導体ウエハ・太陽電池用ガラス基板搬送」まで、あらゆる作業用途に最適な様々なロボットを開発・販売しています。



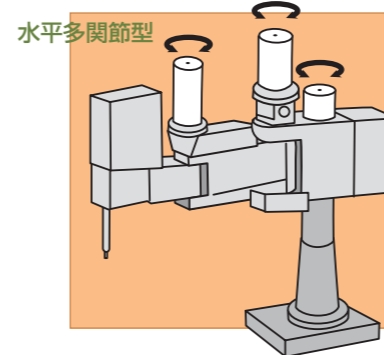
直交座標型
2軸もしくは3軸の直交するスライド軸により構成される。



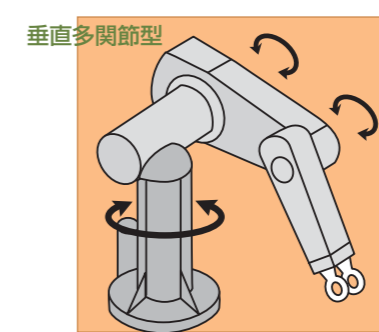
円筒座標型
旋回軸を中心にアームが上下方向に移動し、さらに伸縮する。



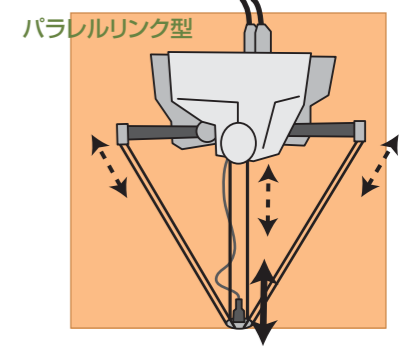
極座標型
旋回軸を中心にアームが上下に回転し、さらに伸縮する。



水平多関節型
複数の関節(軸)をもち、関節とリンクが水平で直列に繋がり、アーム先端が水平面内を広範囲に移動。



垂直多関節型
複数の関節(軸)をもち、関節とリンクが垂直で直列に繋がり、アーム先端が垂直面内を広範囲に移動。



パラレルリンク型
先端を複数の軸で並列に同時に動作。

今回は、ロボットの関節や運動学の特徴などについて学びましょう。

北九州
食べ歩き

「ラーメン」、松本清張、安川電機

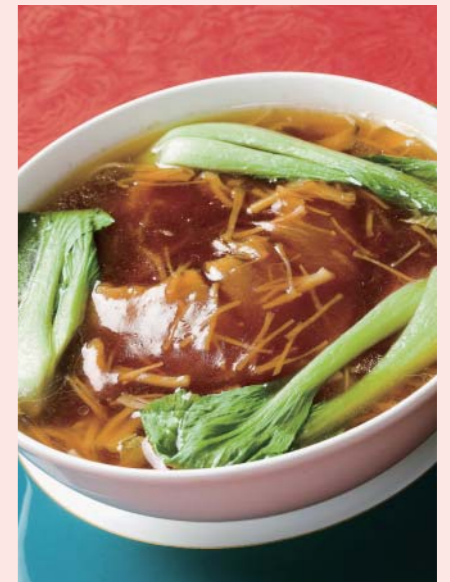
九州でラーメンといえば、誰でも真っ先に「豚骨ラーメン」を思い浮かべるでしょう。ところが、当社の本拠地北九州市にはなんとも美味しい「醤油ラーメン」をいただけるお店があります。そのお店は北九州市JR小倉駅の近くにある中国料理「耕治」。ラーメンと言えば「豚骨」が普通の九州なのに、「耕治」のメニューには「ラーメン」としか書いていません。かなりの強気と自信がうかがえます。

それもその筈、「耕治」の創始者、平野耕治さんは、東京・浅草にある、日本でもっとも歴史のあるそば屋「おく山萬盛庵」の末っ子として生まれ、昭和30年より小倉で「中国料理耕治」を創業以来、質実重視の「耕治スタイル」を確立しました。今でも、その初代の味や思いが守り続けられています。

実は、かの巨匠・松本清張さんが「耕治」のラーメンをこよなく愛したそうです。とくに、松本清張さんが好んだのは「フカヒレ姿入りラーメン」だそうで、作家活動の拠点を醤油ラーメンの本場東京に移した後も、「耕治」からラーメンを取寄せて食べられていたほどです。

ところで、松本清張さんは、北九州市の出身で、朝日新聞社に勤務しながら作家活動をしていました。新聞といえば、印刷に欠かすことのできないのが輪転機。新聞社の命とも言える輪転機には、当社の電氣品が多く採用されています。

北九州-ラーメン-松本清張-新聞-輪転機-安川電機-北九州... 異分野が時を隔てて繋がっているような気がします。



写真提供：「中国料理 耕治」