

1. このテキストについて

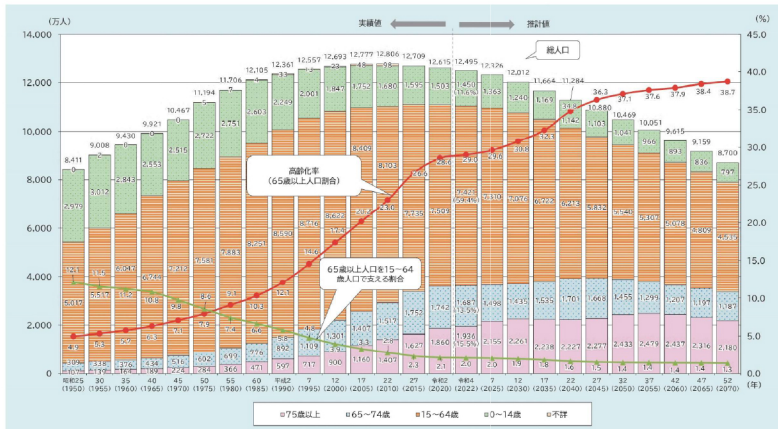
このテキストは一般社団法人日本ロボットシステムインテグレータ協会(JARSA)が行っている「ロボットSI検定」試験3級の正式テキストである。このテキストはロボットシステムインテグレータ(以下「ロボットSler[®]」)の基礎的な知識を習得することを目的としている。「SI」とはSystem Integrationの略称である。Integrationは「統合」という意味があり、System Integrationとは「客先が求めているシステムについて、仕様確認や要件を定義し、製作、設置等までを担うことを指すもので、それを行う企業、団体や個人を「Sler[®]」(エスアイヤー)という。

2. 日本の生産年齢人口の低下

日本の生産年齢人口は1995年をピークに減少しており、2050年には5,540万人(2021年から29.2%減)に減少すると見込まれている。生産年齢人口とは15歳から64歳までの「社会を担う中核である」と定義されている。就労し、所得を得て、消費を行う年齢である。その人口が2050年には7割程度となるとすることは働く人が7割程度となり、日本の国内総生産も7割となる可能性がある。



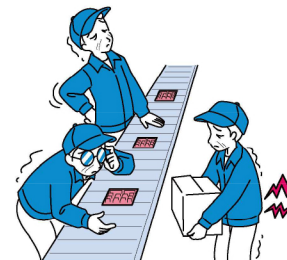
【年齢別人口の推移と将来推計】



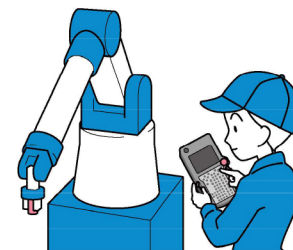
出所：内閣府「令和15年版高齢社会白書」

3. 生産性向上のためのロボットの活用と人材育成

日本は以前から、材料を輸入し加工して海外に輸出する付加価値型の産業を中心としてきた。しかし、生産年齢人口が低下が進む現状において、このままでは日本の製造業が行き詰ってしまう可能性がある。そこで、産業用ロボットを活用し、生産年齢人口が減少しても生産性を向上させることが求められている。これにより、日本の国際競争力を強化する仕組みを構築する必要がある。



産業用ロボットの利活用は、単に機械を導入するだけではなく、それを効果的に運用できる若い人材の育成が不可欠である。次世代を担う人材がロボットシステムを駆使し、活躍できる場を提供することが、日本の製造業の未来を支える鍵となる。この目的を達成するためには、ロボットシステムインテグレータ検定試験のような資格制度を通じて、専門的な知識と技能を持つ人材を育成し、その能力を発揮できる環境を整備することが重要である。



このテキストでは、産業用ロボットシステムの基礎知識から応用技術、さらに実践的なスキルまでを網羅的に学ぶことで、ロボットシステムインテグレータとしての専門的基礎を築き、さらに上級レベルへの対応力を身につけることを目指している。日本の産業の持続的な発展に寄与するために、ぜひこのテキストを活用し、将来産業用ロボットの活用に精通したプロフェッショナルを目指して欲しい。

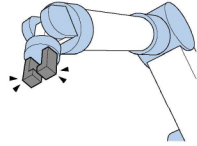


3. 産業用ロボットの構成品

産業用ロボットを購入すると幾つかの構成機器に分かれて納品される。ここではロボットメーカーから購入した場合に納品されるそれぞれの構成機器について、その名称と役割について理解する。

本体(マニピュレータ)

マニピュレータは、ロボットとして動作する本体の部分である。モーターなどが内蔵され実際に各軸が動作し作業を行う部分である。このように実際に動作し作業を実行する部分を「マニピュレータ」と呼ぶ。ロボットメーカーから購入した時点では物をつかむ機構はついておらず、つかみたい部品や製品に対応したグリッパー等を準備する必要がある。



コントローラ

コントローラーは、ロボット本体を制御する物で、内部にはコンピュータが内蔵されている。プログラムやロボットの位置データを記憶し、演算を行い、ロボット本体を動作させる。この中にはコンピュータ以外にロボット本体のモーターを制御するサーボ制御回路や出力制御回路、各種インターフェース回路などから構成されている。ロボット本体とは動力用ケーブルと制御用ケーブルで接続される。外部からの電源はこのコントローラに接続される。



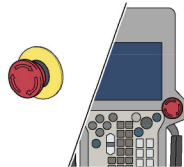
ティーチングペンダント

ティーチングペンダントは、手で持ちロボット本体を操作するために使用する装置である。ロボットの各軸を動かすだけの単純な物から、プログラムの編集や画面上でシミュレーションを行うことができるなど、高機能な物まである。タブレットやパソコンに専用のソフトウェアをインストールすることで、ティーチングペンダントと同じ操作が可能となる物も存在する。ティーチングペンダントを操作して、ロボット本体を動作させる行為は危険を伴うため、労働安全衛生法に定める特別教育を受ける必要がある。また、この操作を行う際のロボットの速度は250mm/sとされている。



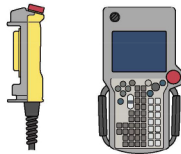
非常停止スイッチ

非常停止スイッチは、赤いキノコ型の押しボタンスイッチで、このスイッチを押すとロボットは緊急停止する。通常はロック機構がついており、押すとその状態がロックされ、時計方向に回転するか、力をいれて引かない限りロックが解除できない構造になっている物が多い。ロボット購入時にはメーカーからは単体で付属していない場合が多いが、ティーチングペンダントには付属している場合が多い。



イネーブルスイッチ

イネーブルスイッチ(デッドマンスイッチ)は、ロボット本体をティーチングペンダントで操作する場合などに使用されるスイッチである。ロボットを操作する担当者とそれを監視する人が持つスイッチで、このスイッチをONにしない限りロボット本体のモーターが動作しない。ロボットを操作中に操作ミスやロボットが想定しない動作をした場合に、このスイッチを切る(OFFにする)とロボットのモーターの電源が切れ、動作が停止する。このスイッチは二段階スイッチとなっており、「軽く握る」とONになり、「離す」もしくは「強く握る」とOFFになる。人は「危ない」と感じたり「痛い」と感じた時に手を離すか、逆に手を握り締める習性があり、どちらでもロボットが停止するように考えられている。



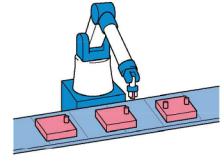
4. 産業用ロボットが行う作業

産業用ロボットは単純な繰り返し作業を得意とし、2t(トン)程度の重量物を持ち運ぶロボットも存在する。現在はモーターやコンピュータ技術の進歩によって高精度で複雑な作業も可能となり、今まで人でないといえないと言われていた作業が行えるようになってきている。ただ、機械であるがゆえに不得意な作業も存在することを理解する。

産業用ロボットが得意な作業

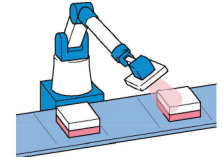
組立作業

位置決め精度が高く、高速で動作する産業用ロボットは、様々な組立作業を行うことが可能である。重い物が持てる大型ロボットは車の組立ができ、小型で高精度なロボットはスマートフォンなど密着な製品の組立が可能である。



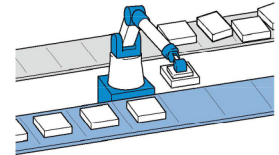
検査作業

画像処理カメラやセンサなどを使用することで、製品の傷などの表面検査や寸法の測定、部品の組付け間違いなど様々な検査を行うことが可能である。



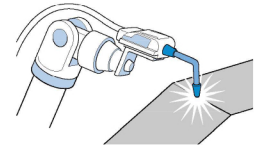
搬送作業

産業用ロボットと搬送装置を組み合わせることで重量物や軽量部品、小型部品、食品などの搬送が可能である。



溶接、塗装、シーリング作業

産業用ロボットは同じ経路を同じ速度で繰り返し動作することが得意であり、この特徴を利用して溶接作業や塗装作業、グリスや接着剤を塗布する作業が得意である。



パレタイジング作業

物流センターや配送センター、工場の最終出荷工程などで、段ボールなどをパレットの上に決められた順番に積み上げる作業が得意である。

