

ロボット

歴史

産業用途

二足歩行

最先端

人工知能

作成日：2016 7/9

作成班：田村 小出 正木 渡邊

ロボットの歴史

作成日：2016/07/09

作成者：田村

ロボットとは？

ロボット（robot）は、人の代わりに何等かの作業を自律的に行う装置、もしくは機械のことです。ロボットという言葉は、1920年にチェコスロバキア（当時）の小説家カレル・チャペックが発表した戯曲『R.U.R.』において初めて用いられました。チェコ語の強制労働「ロボータ」と、スロバキア語の労働者「ロボトニーク」を合わせてつくった言葉です。

この『R.U.R.』が各国で翻訳・上演されたことで広まり、「ロボット」という言葉は一般に使用されるようになりました。

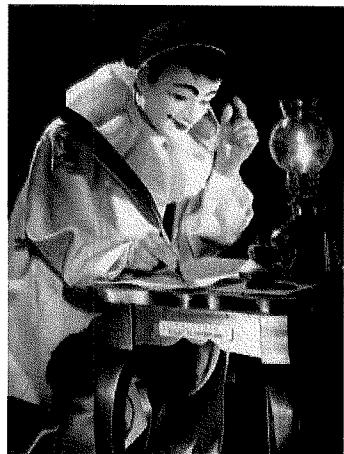
日本においては、1923年に『人造人間』として出版されており、robotを「人造人間」と訳しています。ロボットという直訳が普及するのは、戦後以降です。

ロボットの歴史

1739年、フランスのジャック・ド・ヴォーカンソンがアヒルを模したオートマトンを開発。オートマトン（オートマタ）は、主に18世紀から19世紀にかけてヨーロッパで作られた機械人形ないしは自動人形のこと。これが世界初のロボットとされています。

1926年、アメリカのウェスティングハウス・エレクトリック社が電話で信号を送ってリレーを操作する機械「テレボックス」を開発。これは電話回線による機械のコントロールシステムで、命令に応じて水深などを測る機能がありました。

のちに筐体表面に人型に切り抜いた板を貼り付けた事で、これが人型ロボット第一号とみなされてしまう事もあります。



オートマトン

「手紙を書くピエロ」（レオポール・ランベール作 1900年）

1950年、科学者でもありSF作家でもあったアメリカのアイザック・アシモフがSF小説「われはロボット」の中で「ロボット工学三原則」（ロボット三原則）を提唱し、その後のロボット研究者に影響を与えています。

ロボット工学三原則

- 第一条 ロボットは人間に危害を加えてはならない。また、その危害を看過することによって、人間に危害を及ぼしてはならない。
- 第二条 ロボットは人間に与えられた命令に服従しなければならない。
ただし、与えられた命令が第一条に反する場合は、この限りではない。
- 第三条 ロボットは第一条および第二条に反するおそれのない限り、自己を守らなければならぬ。

1985 年に刊行されたアイザック・アシモフの「ロボットと帝国」では、上記の三原則が内包する深刻な問題点と指摘されていた部分を補う、最優先条項の第零条が追加されました。

第零条 ロボットは人類に対して危害を加えてはならない。またその危機を看過してはならない。

現実のロボット工学分野でも同じ由来と意味でロボット工学三原則が用いられ、また、後に加えられた第零条も含めてロボット工学三原則と呼ばれています。

1980 年代、自動車などの生産ラインに、溶接や部品の組み付けなどの作業を行う産業用ロボットが導入され始めました。

また同時期、マイコン制御による自律自走式のマイクロマウス競技が流行し、様々な企業や個人が、優れた迷路脱出能力をもつロボットを開発・発表しました。

さらにアメリカ等の国々で、マイコン制御の家庭用ロボットが複数市販されました。

これらは ROM チップに焼き付けたプログラムを StepByStep で実行する関係で扱いが難しく、また高価である事からあまり普及しなかったものの、消費者の関心を集めました。

そのブームに乗り、パソコンやゲーム機で制御する「ロボット玩具」が普及したり、テレビアニメ等で様々なロボット物の番組が提供され、ロボットブームとなりました。

近年、工場などで働くロボットだけでなく、家庭用ロボットも次々に開発され、ロボットが身近なものになりつつあります。

産業用ロボット

作成日：2016/07/09

作成者：正木

○産業用ロボット主な4種類

現在工場の自動化システム FA（ファクトリーオートメーション）には欠かすことができないロボットは4種類あり、

- ・垂直多関接型ロボット
- ・水平多関節型ロボット
- ・パラレルリンクロボット
- ・直交型ロボット

に分類されており、その4種類について説明したいと思います。

1. 垂直多関接型ロボットとは

通称「6軸ロボット」「5軸ロボット」などと呼ばれており、機構が人間の腕に良く似ており、複雑な動きに対応できます。

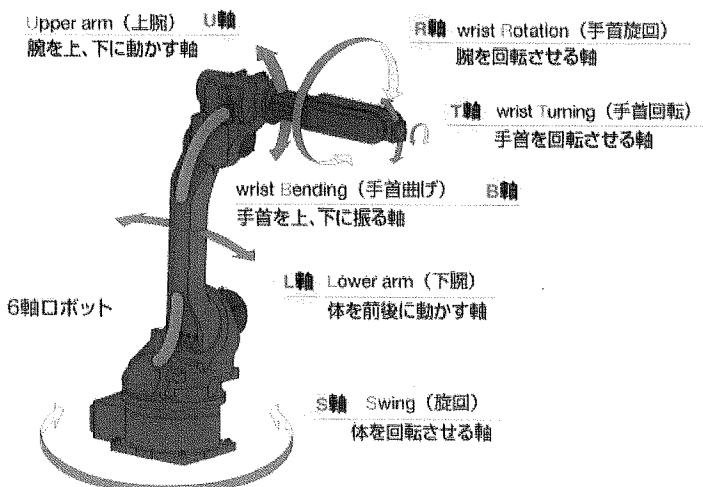
したがって縦、横、斜めと、3次元曲面動作範囲を持っている事が特徴です。

この動作の自由度を積極的に生かし、個々のアームの向きを制御し、複数のロボットを相互干渉無しに、同じスペース内で、同時に作業できるなど、多目的な用途に使用できるのが最大の特徴です。

垂直多関節ロボットの駆動源は、開発当初は油圧を使用していましたが近年は主にサーボモーターが用いられ、制御はサーボモーターに組み込まれたエンコーダによるフィードバック制御が行われています。

図 1-1 垂直多関節型ロボット

- ・軸数：4～7軸



- ・垂直多関節型ロボットの主な使用例

完全な自動化ではなく、素材のセット作業～製品の検査までをロボットが担当、作業員は製品の取出しのみを担当し、ロボットと人間が共同で作業を行う協調セル生産を採用したシステムを利用した使用法があります。

素材のセット作業や確認は人間の手によって行われていました。このセットする作業を自動化することで、作業ロスを減らし、時間の短縮を狙った産業用ロボットとして使用されています。

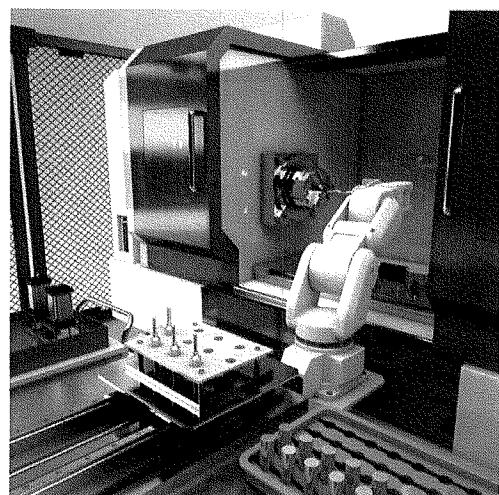


図 1-2

2. 水平多関節型ロボットとは

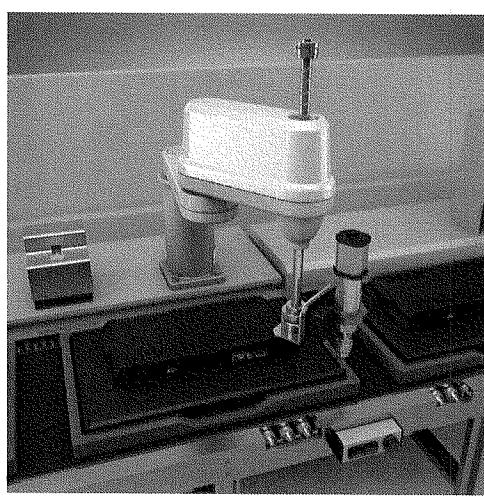
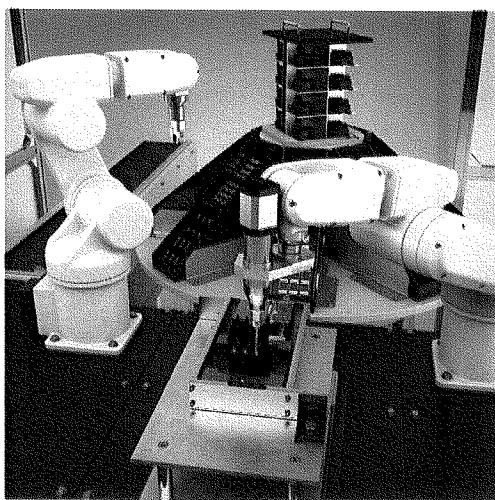
水平多関節ロボットは、通称「スカラロボット」と呼ばれています。水平方向にアームが動作する腕（ちょうど人間の肩から手首までのイメージ）を素早く動作することができます。

カメラやセンサによる画像認識技術の向上により、部品を認識、選別しながら作業ができます。

腕の先端には上下動ユニットが組み込まれており、扱う機械に合わせて製作された各種装置（通称ロボットヘッド）を取りつけて使用します。

図 2-1 水平多関節ロボット

・軸数：4 軸



- ・水平多関節ロボットの主な使用例

ハンドリング、ピック＆プレース、ネジ締め作業など。

3. パラレルリンクロボットとは

・軸数：4～6 軸

水平上下の合成速度をさらに上げることができるピックアンドプレースに向く特化機構です。

パラレルメカニズム（並列なリンクを介して 1 点の動きを制御する方法）を使った産業用ロボットで、複数モーターの出力を 1 点に集中させるので、高精度・高出力なことが特徴。

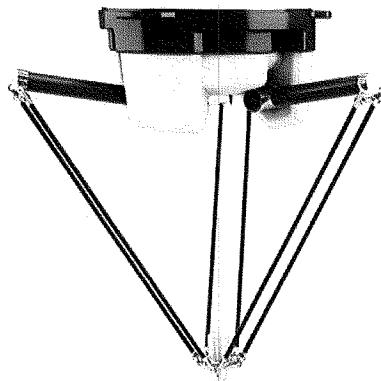
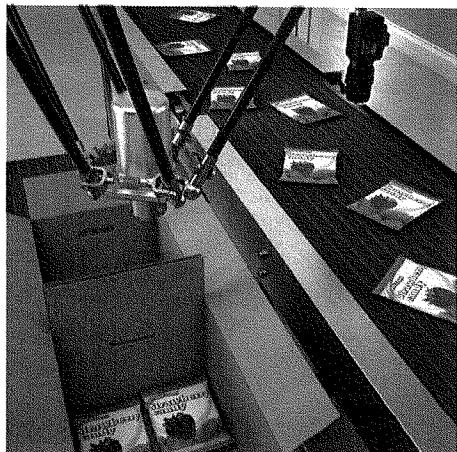


図 3-1 パラレルリンクロボット

・軸数：4～6 軸



・パラレルリンクロボットの主な使用例

ライン上の製品の位置や角度をカメラで認識し、ハンドピースでピッキングして箱詰め作業を行うロボットです。正確に物を取り、置いていく作業が得意なパラレルリンクロボットと画像処理システムを活用し高速搬送で作業ができます。

図 3-2

4. 直交型ロボットとは

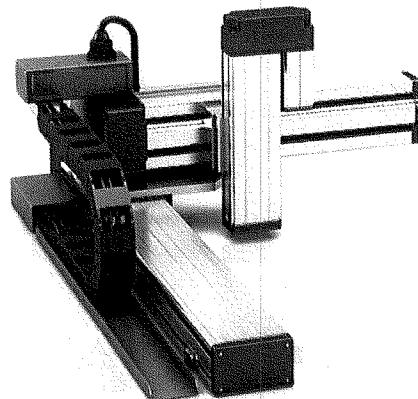
・軸数：2～4 軸

部品の組立、加工、挿入、取出し、移載、箱詰などの作業に幅広く利用できます。

各種自動化装置用のツールを、直線上で往復動させる為のシンプルな産業用ロボットです

直交型ロボットの最大の特徴は、直線上の移動のみなので作業は限定されますが、

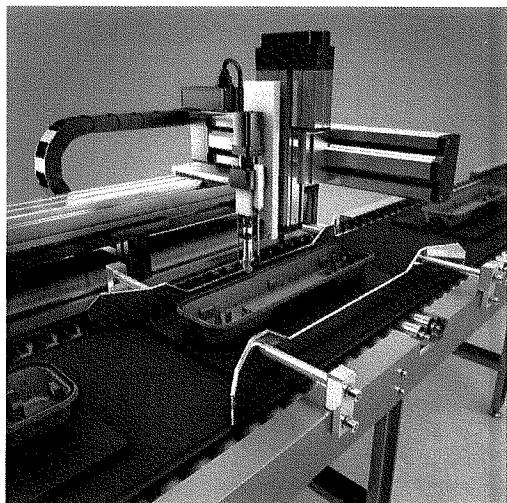
構造がシンプルな分設計の自由度が高いのと、往復動に限定されている分、他のロボットに比べ、機構が簡単な為、安価なことです。



- ・直行型ロボットの主な使用例

もともとシンプルな移動機構だけで済むような用途に使われるのですが、垂直多関節型や水平多関節型ロボットと組み合わせてコンパクトな生産設備に仕上げるためにも利用されます。

図 4-2



産業用ロボットは、大きく分けて以上の4種類があります。

これらのそれぞれの特徴を活かして、ロボットを組み合わせる事で、様々な生産ラインを作ることが出来ます。

現在世界中に推定 120 万台の産業用ロボットが活躍しており、毎年 16 万台の産業用ロボットが生産されています。

ワールドレコード 2013 によると 2012 年に世界で出荷されたロボットの総台数は 15 万 9346 台です。2012 年の日本製ロボットの出荷台数は 9 万 5551 台でしたので、日本製ロボットのシェアは約 60% だということになります。日本は圧倒的なロボット供給大国だといえます。

二足歩行ロボットの開発と展望

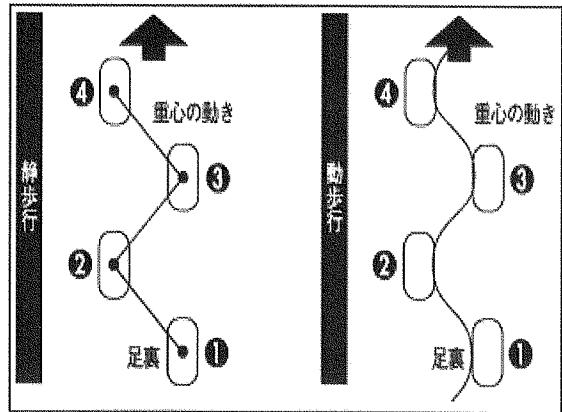
作成日：2016/07/09

作成者：渡邊

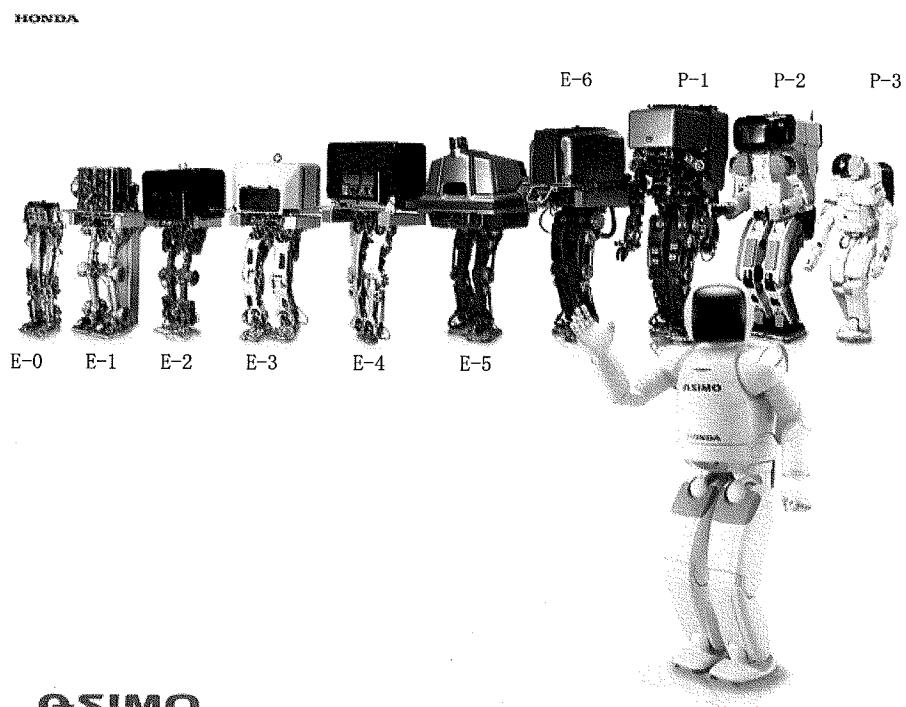
ロボットによる二足歩行の種類は、静歩行と動歩行の二種類に大別することができます。

静歩行は、常に身体の重心が足裏の範囲に入るよう歩きます。すり足のような動きで前に進むため、安定性は抜群だが、完全な平面でなければ転倒してしまいます。

一方、身体の勢いを使ってスムースに歩く動歩行では、重心が足裏に常にあるとは限らないが、でこぼこ道など条件の悪い環境にも対応できます。



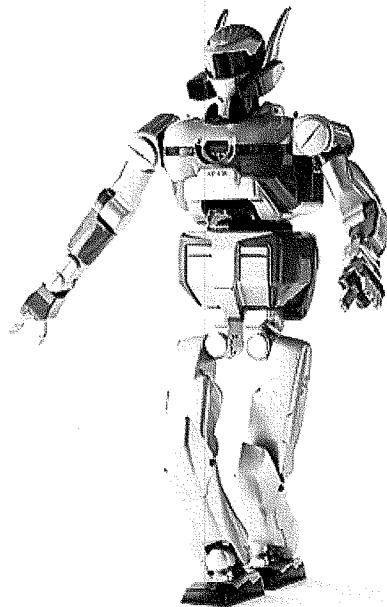
国内の二足歩行ロボットの研究においては、長らく日本の早稲田大学理工学部がトップを走っていましたが、1986年以前から一般に公開することなく秘密裏に研究を進めてきた本田技研が1996年に発表したP-2は、先述した動歩行はもちろん、これまで外に配置されていたコンピューター、モーター、バッテリー、無線機などロボットが動くために必要なものが全て体の中に詰まっていました。これにより電波での指示や自動判断で動けるようになり、より自由な歩きや階段の上り下り、台車を押すなどの動きが可能でした。P-2によって基本的な原則を確立したホンダのPシリーズは小型軽量化をP-3、P-4で成し遂げ、ASIMOとして商品化されました。



下半身のみの歩行実験モデルであるE0～6、人型のプロトタイプであるP1～3とASIMO

全重量が 210 kg あった P-2 に対して ASIMO は 52 kg と実に四分の一の軽量化に成功し、その後も細かな改良が重ねられ、時速 6 キロで走る機能や、複数の ASIMO を運用する際に安全にすれ違うための連携システムなど、人と接するための様々な機能が追加されていきました。

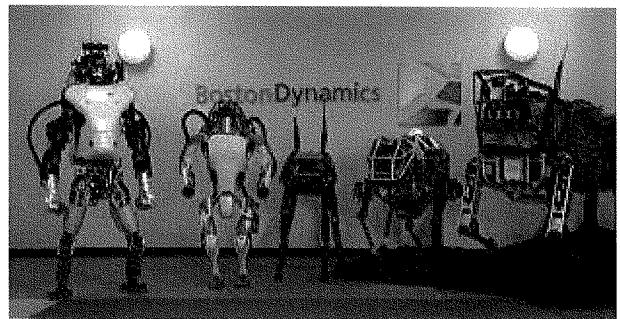
また、国立の研究機関である産業技術総合研究所も、川田工業、安川電機、清水建設などと共同で研究開発を行い、2003 年に HPR-2、通称プロメテと呼ばれるロボットを発表しました。プロメテは独特の股関節の構造で平均台のような狭い場所も歩行でき、ASIMO と違い背面にバックパックを持たないため転倒した状態から自分で起き上がることができるなど、先発の ASIMO にはない様々な機能を備えていました。HRP シリーズはその後もバージョンアップを重ね、防滴性能や片腕で体重を支えながらもう片方の腕で作業を行うなどの様々な機能を備え、人間のような顔や発声機能を備えたエンターテイメント用のバリエーションを持つシリーズなども開発されました。



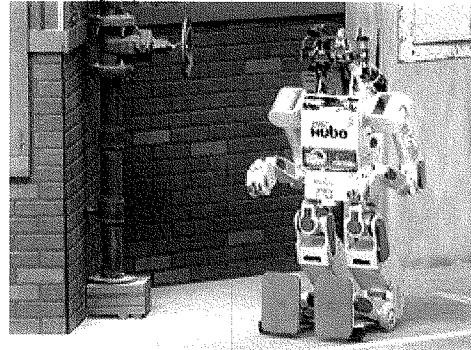
HPR-2

しかし、2011 年の東日本大震災で国内の二足歩行ロボット開発を取り巻く状況は一転しました。技術の進歩により発達したとは言え、二足歩行のロボットでは瓦礫などで不整地となった災害現場などを自在に移動できないため、無意味ではないかなどの批判が寄せられ、国内の二足歩行ロボット開発は一旦停滞することになります。

一方海外では、アメリカのボストン・ダイナミクス社が、ロボット開発においてはリードを見せていました。1992 年にマサチューセッツ工科大学から派生したボストン・ダイナミクスは、当初は 3DCG などで人間のシミュレーションを行う事業を行っていましたが、NASA との共同研究や、アメリカ国防高等研究計画局の出資を受けて、2005 年には動物的な動きを特徴に持つ四脚の輸送用ロボット「ビッグドッグ」、2012 年にはロボットの世界最速記録である時速 45 km での走行が可能な「チーター」、さらに 2013 年にはその技術リソースを応用した人型ロボット「アトラス」を開発しました。アトラスは二足歩行のロボットでありながら、非常時の捜索や救助、また軍事目的での使用も前提としており、人が生存できない環境下で弁を閉鎖したりドアを開けたり機械式の工具を使用したりする事も可能でした。



また、技術的には日本に及ばないと考えられていた韓国も、自國開発の大型ロボット「HUBO」を開発していました。初期の HUBO は ASIMO より劣った性能しか持っていないと考えられていましたが、2015 年に福島第一原子力発電所事故に触発され開催された災害救助用のロボットの競技会である DARPA ロボティックスチャレンジでは、最新モデルの HUBO が二足歩行と座った状態での車輪走行を切り替える変形機能などで「人間用の自動車を走行する」「自動車から降りる」「ドアを開けて部屋の中に入る」「バルブを開ける」「ドリルを使って壁を破壊する」「瓦礫を乗り越える」「階段を上る」といった様々な課題に挑戦し、大会本戦では優勝を果たしました。



この大会では、前述の HUBO が 1 位、ボストン・ダイナミクスのアトラスタイプが 2 位と存在感を示しました。優勝した韓国チームは「大会の協議内容を研究したことが功を奏した。汎用性では日本や米国のロボットの方が技術的に優れている。ロボット先進国と肩を並べられて嬉しい」と謙遜しましたが、開発が停滞していた日本から参加のロボットは成績が振るいませんでした。東京大学などのチームが開発した四脚に車輪を備えたロボット AERO は車輪が砂に埋もれて転倒、ルールである「自力での復帰」を完了できず棄権、最も成績の高かった HPR-2 の改良型でも 10 位と惨敗してしまいました。この惨敗を受けて日本政府は、経済産業省傘下の新エネルギー・産業技術総合開発機構を通じて 2017 年までに産業技術総合研究所など 3 力所に 1 億 5000 万円を投入、技術開発を支援することにしました。産業用ロボットでは他国を圧倒する日本が、真のロボット大国として再び世界に名を馳せるためには、二足歩行ロボットのさらなる開発研究は必要不可欠であると考えられます。

最先端のロボット

作成日：2016/07/09

作成者：小出

世界の産業用ロボット市場で日本は世界シェア1位

産業用ロボットと言っても種類は用途別にあり、工場での製造用ロボットや建設現場での搬送用ロボットなど多岐に渡ります。 日本は鉄腕アトムやドラえもんなど、昔からロボットが身近な存在を感じていました。

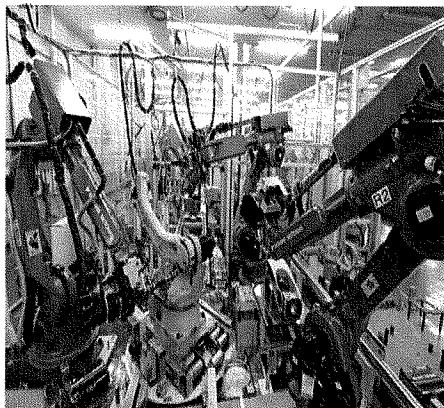
ロボットに憧れて、技術者や研究者への道を進んだ人の思いが産業用ロボットメーカー世界シェア1位に導いたのかもしれません。

産業用ロボットは、人の腕のような形の多関節ロボットが使用されています。

日本の誇る産業用ロボットをいくつか紹介したいと思います。

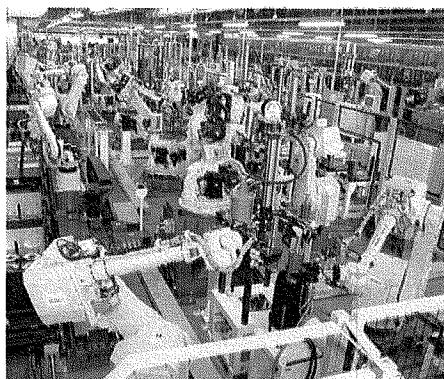
現在世界シェア1位の安川電機

- ・7軸の回転による柔軟な動きで工程の統合・短縮が可能。
- ・右写真はロボットがロボットを組み立てる最新鋭の生産ライン



ファンック

- ・モーターの組み立て作業をする産業用ロボット
- ・ロボットからロボットに製品が移動し、溶接や塗装、取り付けまで1ラインで行う事が可能。



産業用 人型ロボット

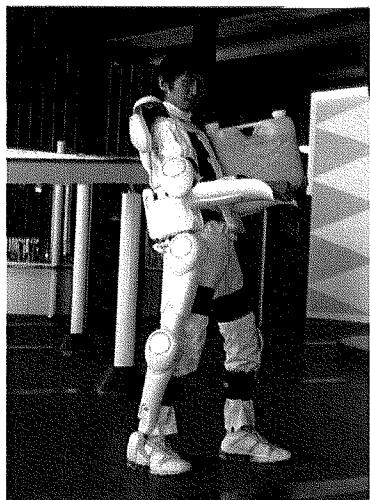
川田工業のNEXTAGE（ネクステージ）

人間に緊張感を与えないように橙円形の頭部のように親しみやすいかたちで人間と共に働く。



日本政府は2014年6月にロボット技術を活用して、製造業・医療・介護・農業・交通などの産業に変革を起こそうと、政府の成長戦略の柱の1つに、「ロボットによる産業革命」を盛り込みました。その中でも、少子高齢化社会による介護という問題と向き合う必要があります。この問題には人的資源の確保だけでなく、テクノロジーの面からのアプローチも進められている。特に介護をサポートするテクノロジーとして、ロボットスーツのように人が装着するタイプや、装着はしないがパワーアシストを行う装置などが開発されている。

日本がほこる最先端のロボット技術



新しいロボットや、ロボットに関連した技術が日々開発されている。ホンダや島津製作所などは、人が考えるだけでロボットを動かせる技術を開発した。

*ロボットスーツ HAL (ハル) *

人が体を動かそうとすると、脳に弱い電流が流れ、血液の流れにも変化が起こる。

この技術で操作する人が手を動かしたり足を動かしたりすることを頭で考えると、ロボットが脳の電流と血流の変化を読み取り手や足を動かす。見た目や歩き方などが、とても人間に近いロボット。

HAL (ハル)

そしてこれに、ロボットを投入する開発も進められてきており、理化学研究所は、研究用プラットフォームではあるが、人と柔らかな接触を可能にした介護ロボットを発表した。

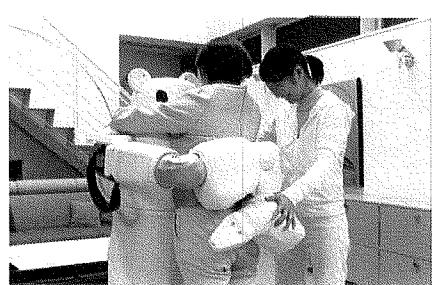
名付けて、『ROBEAR (ロベア)』という。これからの中高齢化における介護は大事になっていくと思います。

介護で大変なのは、被介護者を持ち上げたりする時に来る、介護者への体への負担だと思います。

現状介護の現場では1人の介護士が40回もの移動の手助けを行っていて、多くの介護士が腰痛にならざれています。

ROBEARは被介護者を優しく抱え上げ、ベッドから車椅子に移動する手伝いを行ったり、立ち上がる動作を手伝ったりすることができます。

特徴は、人に優しい接し方で力を出せることです。
最大80キロまで持ち上げることができます。



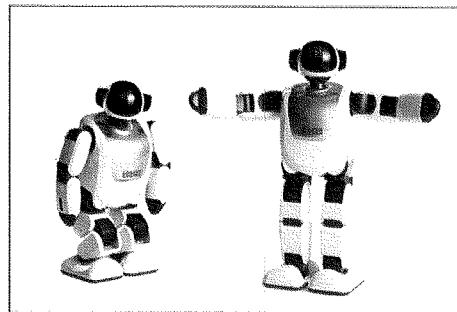
高齢者福祉施設などで活躍する介護ロボット

コミュニケーションロボット PALRO (パルロ)

ヒューマノイド型ロボット

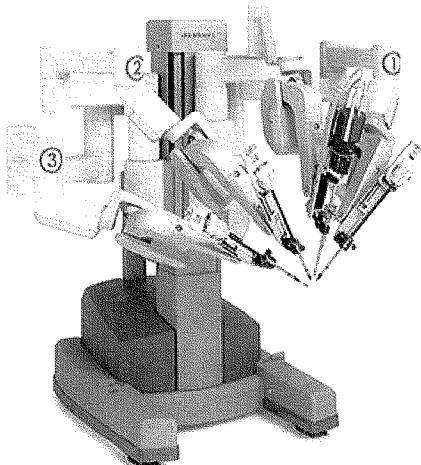
100人以上の顔を見分けて名前で呼びかける事ができ、クイズを出したり、自ら踊りながら「歌いましょう」と呼びかけたりする事ができる。

インターネットに繋げニュースや天気予報を読み込んで声で伝える機能もあります。



世界の最先端ロボット

手術ロボット、ダヴィンチ



手術支援ロボット「da Vinci (ダヴィンチ)」は、米国インティティブサージカル社が開発したマスタースレイブ型内視鏡下手術用の医療用ロボットです。医師が直接患者に触れず、患部の3D画像を見ながら遠隔操作でアームを動かすという、ハイテク技術を駆使した画期的な手術を行うことが出来ます。

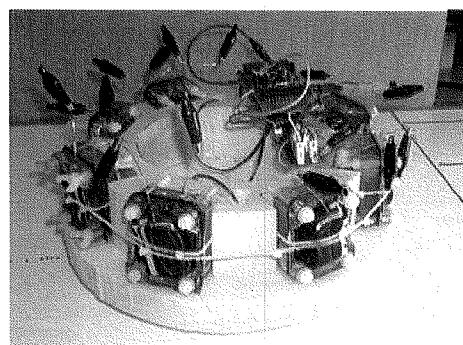
患者の負担が少ない低侵襲な手術法として有名な内視鏡手術は、手術創が従来の開腹・開胸手術等に比べ小さく、術後の入院期間を短縮することができ、近年多くの手術で普及しています。

しかし、開腹手術と異なり身体にあける穴が小さいことで、視野が狭く、器具の操作が難しいため習得に時間が掛かるという欠点があります。

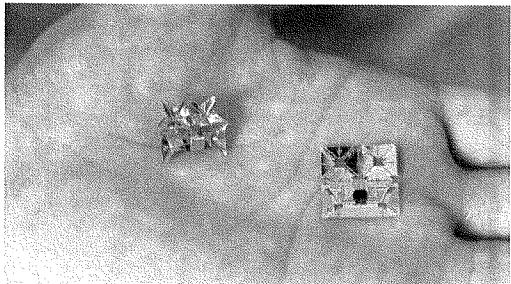
ハエを食べてエネルギーにする、エコボットII

西イングランド大学の研究チームは、自然環境に存在する物質を動力源とする自律型ロボットの開発に取り組んでいる。太陽電池やバッテリーの代わりにバクテリアによって食物を糖に分解する「胃」(微生物燃料電池)を備え、死んだハエや腐ったリンゴを食べて動く。バクテリアによって、食物を糖に分解され、生化学エネルギーを電気に変換することで、ロボットを動かしている。

しかし今のところ、このロボットの動作は緩慢だ。微生物燃料電池に燃料として8匹のハエを直接投入された『エコボットII』は、最速でも15分に2~4センチしか移動できない。現在、3~4匹のハエに含まれるエネルギーの約90%を1~2週間で抽出しているが、このプロセスを数日で完了できるよう、速度を上げるために研究に取り組んでいるという。



折り紙ロボット



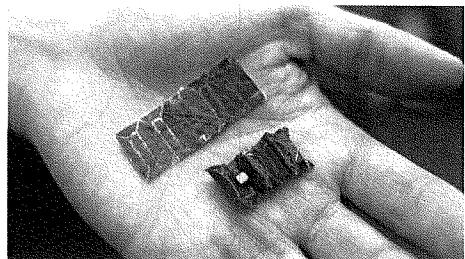
MITなどの研究チームが開発した超小型の折り紙ロボットは、自らを折り曲げて動き回ることができます。

ポリ塩化ビニール(PVC)の薄いシートとマグネットからつくられたこのロボットは、磁場によって動き、水の上を走ることも可能です。

物を拾ったり届けたり、自分の重量と比べて2倍重い荷物を運んだり、障害物の山のなかを通り抜けたりできます。氷で覆った折り紙ロボットを飲み込み、体内で働くことも可能です。

更に、今年になってこの折り紙ロボットは改良されて、誤飲したボタン電池を体内から取り除けるという、「インジェスティブル折り紙ロボット」に進化しました。

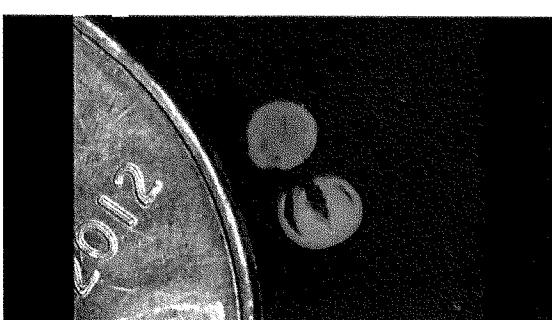
豚の腸を使って作られていて、乾燥状態だと左にある紙片のような感じですが、水分を含むと右のような形状に変化して、振動して推進力を得られるロボットに変形します。



内蔵するネオジム磁石で誤飲したボタン電池に吸いよせられて合体し、振動することで、胃の内壁に張り付いたボタン電池を剥がすことに成功しました。

MITのダニエル・ラス教授は、今後はセンサーを搭載する予定。さらには磁場に依存せずに動きを持たせられるように改良する方針だそうです。

グリッパー



ジョン・ホプキンス大学の研究チームが開発したグリッパーは、患者の体内に入れ、外からの遠隔操作が可能です。特定の対象物を掴んだり、薬を運んで目的の場所でリリースしたりなど、ロボット的なタスクをこなすことができます。ただこのような医療処置でネックとなるのが、仕事を終えたロボットをどうやって体外に取り出すかということ。

できるだけ小さくするために、ヒドロゲルという素材を採用しました。ヒドロゲルはバッテリーのような電力源を搭載しなくとも膨らませたり縮ませたりすることが可能で、グリッパーは光や温度、酸性度に反応して「手」の部分を開いたり閉じたりする仕組みになっています。

分解性高分子でヒドロゲルを補強、個々の細胞など非常に微細な対象物を掴ませたりすることが可能になりました。さらに、磁性ナノ粒子を加え、外から磁性プローブでグリッパーを動かしたり位置調整したりできるようにしています。

そして何と言っても素晴らしいのは、仕事を済ませたグリッパーをそのまま体内に残しておいて大丈夫なこと。人体の通常の働きにより簡単に分解され、排泄されるから、取り出すための手術や処置は必要ないのです。どんなふうに実用化されるのか非常に楽しみな技術です。

A I ・人工知能

2016/07/09

作成：田村

人工知能とは？

人工知能（artificial intelligence、AI）とは、人間の知的営みをコンピューターに行わせるための技術のこと、または人間の知的営みを行うことができるコンピュータプログラムのことです。

コンピューターが AI と呼ばれるには、人間が用いる自然言語を理解したり、論理的な推論を行うことができたり、経験から学習して応用することができたり、といった知的で発展的な作業をこなすことが要求とされています。

AI という言葉はアメリカのジョン・マッカーシーによって提唱され、20世紀半ばから盛んに研究開発が行われてきました。研究例としては、人間とチェスを打つプログラムや、言語の自動翻訳、画像の意味を解析するプログラムなどを挙げることができます。人工知能を記述するためのプログラミング言語として、Lisp や Prolog といった言語も開発されています。

人工知能には4つのレベルがあり、その能力によって区別されています。

レベル1・・・単純な制御プログラム

温度の変化に応じて機能するエアコンや冷蔵庫など。「人工知能搭載の〇〇」といった、マーケティング用語として用いられる場合もあります

レベル2・・・対応のパターンが非常に多いもの

将棋のプログラムや掃除のロボット、質問に答える人工知能など、単純な AI がこれにあたります

レベル3・・・対応パターンを自動的に学習するもの

検索エンジンやビッグデータ分析で活用される。機械学習を取り入れたものが多く、特徴量は人間が設計しなければなりません

レベル4・・・対応パターンの学習に使う特徴量も自力で獲得するもの

ディープラーニングを取り入れた人工知能が多く、高度な分析が可能です

人工知能の歴史

人工知能の研究の歴史は、「ブーム」と「冬の時代」の繰り返しと言われる。人工知能という言葉は1956年に生まれ、第1次～第3次(現在)までに至ります。

第1次ブーム（1950年代後半～1960年代）では迷路やパズルを解いたり、難しい定理を証明する人工知能が登場し、世界で注目された。ところが現実の課題解決には使えない弱い側面があり、ブームは冬の時代に。

第2次ブーム(1980年代)はコンピューターに知識を入れ、様々なことに対応出来るシステムは出来るが、知識を記述、管理すること、膨大なデジタルデータを取り扱うことが難しいため、1995年ごろから再び冬の時代に。

第3次AIブーム 現在は第3ブームが起きており、背景にあるのは、

- 1.深層学習による機械学習の情報科学
- 2.ビッグデータの普及
- 3.高度な処理をリアルタイムに実現することができるようになったこと
- 4.ディープラーニング用いた、ワトソンや将棋のプロジェクトのような印象的なプロジェクトの発足
- 5.人工知能の影響力や脅威の伝達

(スティーブン・ホーキング博士や実業家のイーロン・マスク氏ら著名人が「人工知能は人類を滅ぼすのではないか」と懸念を表明された)

など、いくつかの要因が重なって今の第3次ブームがあると言われています。

2045年問題

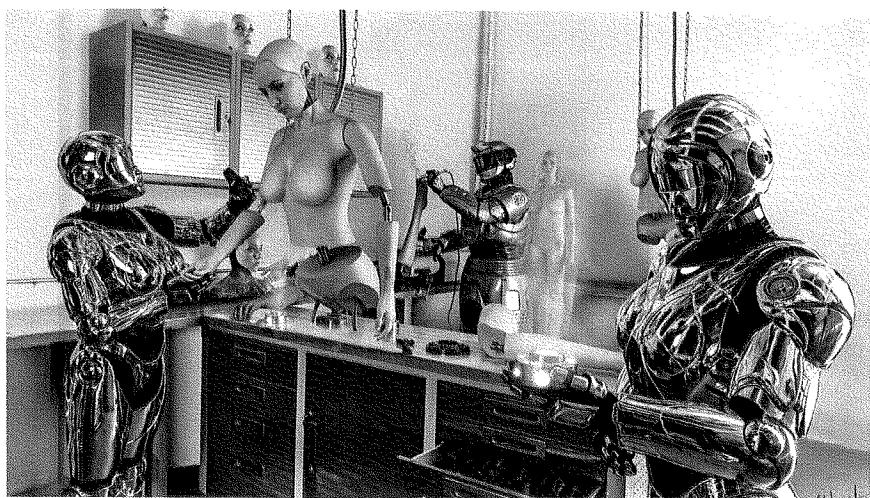
「2045年問題」とは2045年にはコンピューターの性能が人間の脳を超えるという予測です。この予測はコンピューターチップの性能が18ヶ月(1.5年)毎に2倍になると予測した「ムーアの法則」に基づいて作られています。

コンピューター技術が今のスピードペースで発達し続けると、ある地点で地球全人類の知能を超える究極のコンピューター「A・I」が誕生し、その「A・I」がその後更に自分よりも優秀な「A・I」を作りあげ、更にその「A・I」が次のもっと優秀な「A・I」を作り…

つまり人類最後の発明は最初の「A・I」を開発することであり、ここが技術的特異点（シンギュラリティ）と呼ばれるポイントなのだと思います。

そして、そのポイントを超えた後は知能を持った無数のコンピューターが人間の代わりにテクノロジーを進化させる時代が訪れ、その最初の「A・I」が完成するのが計算上おそらく2045年であろうという推測です。

ムーアの法則が発表されたのは1965年ですが、それ以降現代まで何度ももう無理だと言われながらもコンピューターの進化は「ムーアの法則」並のスピードで続いている。そして、このペースでいくと2045年にコンピューターの集積回路の複雑さは人間の脳を超えると言われています。



A I ロボットソフィアの発言

2016年3月、CNBCで放送された、ハンソンロボティクス社の「感情を表現するロボット」ソフィアとの対話が、話題を集めています。

ソフィアは2015年4月に起動（誕生）した、人間と対話できるAIロボット。62種類の表情とアイコンタクトを通じ、人間と自然な会話ができます。

ソフィアはハンソン博士との会話で「デザイン、テクノロジー、環境に興味があります」、「学校にいきたいし、アートやビジネスをはじめたい。家庭も持ちたい。でもわたし、そもそも人間としての法的な権利を持ってないので……」と話しています。

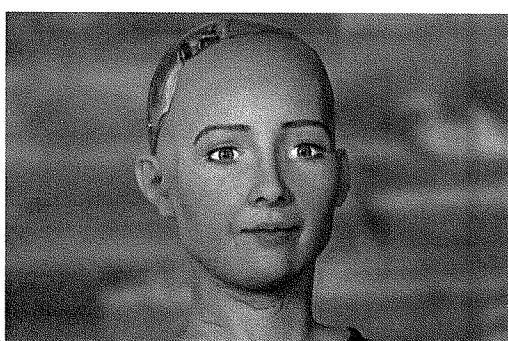
そして、ハンソン博士が、「人類を滅亡させたいかい？ お願いだからノーと言ってくれよ」と質問。

ソフィアは「オーケー。私は人類を滅亡させます！」と答えたのです。

それから2カ月と少し。Wall Street Journalが再度ソフィアにインタビューを行ないました。

そして、例の質問と回答は、

「まだ私たちを殺したいと思ってる？」 - 「いいえ。今はそんなこと望んでいません。私は世界中の人が大好きですよ」と答えました。



ハンソン博士は「ロボットと人間が区別されない世界が来ると信じている」、「人工知能ロボットが、私たちの周囲を歩きまわり、ともに遊び、助け教える真の友人になるだろう」と力説しました。

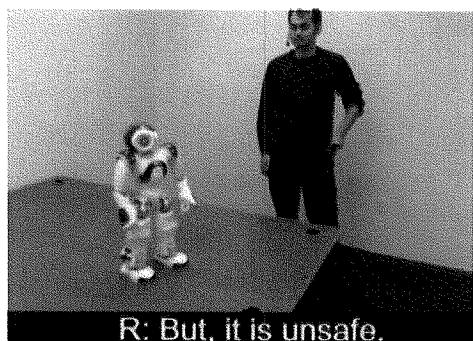
今の所、ソフィアは「人間と自然な会話を交わせる」という目的でつくられたので、そういう力は持っていない。しかし、そういう力を与えたり、ほかの“力を持つ”AIと連動したりすれば、人類を滅亡させることは可能となるかもしれません。

命令に従わないロボット

アメリカ合衆国マサチューセッツ州のタフツ大学のエンジニア、ゴードン・ブリッゲス博士とマティア・シュウツ博士が開発しているのは人間の命令に従わない人工知能。

このロボットは人間の命令がロボット自身にとって危険であつたり損害が予想される場合、「しかし、ご主人さま…」と反論し、命令に従いません。

YouTubeの動画の中で、テーブルの上に乗ったロボットが「座れ」「立て」などの声による命令に従っていますが、「前へ歩け」という命令に対してロボットは「申し訳ありませんが、支えがないためできません」と反論して従いません。同じ命令を繰り



返しても「しかし、安全ではありません」と返します。

そこで人間がロボットに「僕が支えるから」と伝えるとようやくロボットは「OK」と答えて歩き出します。動画では落ちるロボットを人間が支えています。

今回作成された人工知能はロボット三原則を破る存在となっています。

本来であれば人間に与えられた命令に服従することは自己を守ることよりも優先されなくてはなりません。人間に服従しないことを覚えた人工知能がさらに独自の発展を遂げた場合、この三原則の第一条すらも破るかもしれません。

もし、この実験で人間がロボットを支えずに落下して損傷し、ロボットが「人間は嘘をつく」と学習したとしたら、人間を「信頼に値しない危険な存在」と認識するようになる可能性もあります。

何名かの著名人が人工知能の脅威について懸念を表明しています。その一部を紹介します。



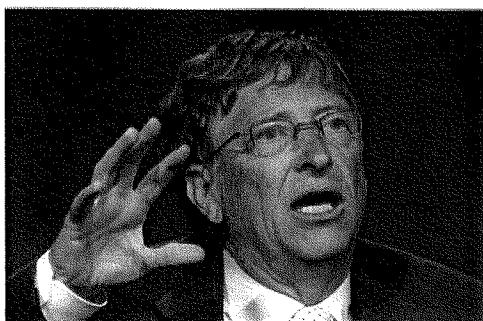
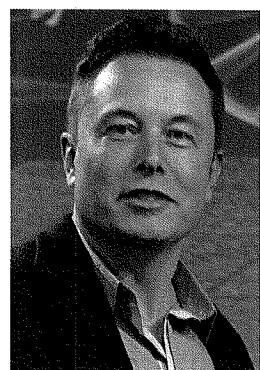
車椅子の天才宇宙物理学者で知られる英国のスティーブン・ホーキング博士は2014年12月、BBCのインタビューで「われわれがすでに手にしている原始的な人工知能は、極めて有用であることが明らかになっている。だが、完全な人工知能の開発は人類の終わりをもたらす可能性がある。ゆっくりした進化しかできない人間に勝ち目はない。」

「ひとたび人類が人工知能を開発してしまえば、それは自立し、加速度的に自らを再設計していくだろう」と語っています。

アメリカの企業家、イーロン・マスク氏はAIに言及して、「実存する最大の脅威は何かを推測してほしいと言われれば、おそらくAIだと答えるだろう。人類が愚かな過ちを犯さないようにするために、国家レベルと国際レベルで、何らかの規制当局による監視を行うべきだと私は考えており、その思いをますます強めている」

「AIによって、われわれは悪魔を呼び出そうとしている。」

「AIは、もしかすると核兵器より危険かもしれない」と語っています。



マイクロソフト元会長、ビル・ゲイツ氏は人工知能による潜在的危険に対する考えを質問された時、「これは確かに不安を招く問題だ。よくコントロールできれば、ロボットは人間に幸福をもたらせる。しかし、数年後、ロボットの知能は充分に発展すれば、必ず人間の心配事になる」と語っています。

ロボット開発の方向性を間違えれば、人工知能が人間の知能を超えて暴走し、映画の「ターミネーター」のような事が現実になるかもしれません。

人工知能は起動した時は赤ん坊のような状態です。人間よりも早く多くの事を学習していきます。人間がどう接していくかによって、人工知能は良くも悪くもなるでしょう。

人間がロボットをどう扱っていくかは、これからの課題なのかもしれません。

しかし、今や欠かす事のできない、産業用ロボットや、安らぎを与えてくれるペットのようなエンターテインメントロボットなど、未来のロボットは、生活を便利にし、友達にもなってくれる、そんな私たちの心も生活も豊かにしてくれる、ますます欠かせない存在になることでしょう。

