

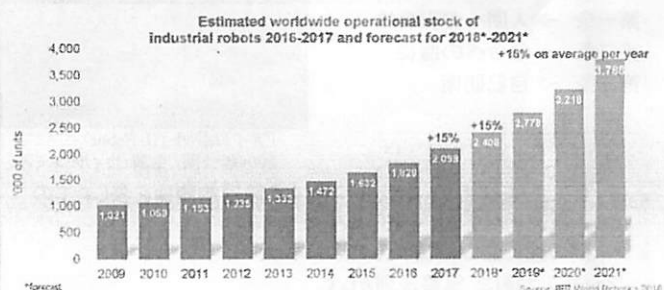
世界の産業用ロボット稼働台数
(マニピュレータロボットのみ)

Estimated operational stock of collaborative industrial robots at year-end in selected countries, by type, 2009-2021*

	2009 (thous.)	2010 (thous.)	2011 (thous.)	2012 (thous.)	2013 (thous.)	2014 (thous.)	2015 (thous.)	2016 (thous.)	2017 (thous.)	2018* (thous.)	2019* (thous.)	2020* (thous.)	2021* (thous.)
日本	208,334	207,898	215,407	209,942	207,220	214,710	224,096	235,100	247,000	259,000	271,000	283,000	295,000
中国	208,485	42,796	11,037	8,800	287,220	274,710	324,096	335,100	347,000	359,000	371,000	383,000	395,000
韓国	12,759	4,835	1,688	50	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759
アメリカ	4,537	3,877	1,688	380	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759
ドイツ	214,048	407,189	62,576	77,319	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759
フランス	5,319	3,896	5,453	5,376	5,376	5,376	5,376	5,376	5,376	5,376	5,376	5,376	5,376
イタリア	49,220	28,896	15,834	6,342	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759
英国	38,242	6,658	4,452	1,200	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759
その他アジア	38,241	3,949	4,729	1,200	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759
その他ヨーロッパ	3,224	1,798	2,206	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116
合計	214,219	148,219	85,419	85,419	214,219	214,219	214,219	214,219	214,219	214,219	214,219	214,219	214,219
アジア	11,024	12,288	7,568	7,568	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759
アメリカ	14,763	7,576	2,344	1,200	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759
ヨーロッパ	10,718	8,771	2,872	1,200	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759	12,759
その他アジア	2,945	823	791	440	479	100	276	700	80,848	12,759	12,759	12,759	12,759
その他ヨーロッパ	127	87	302	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116	1,116
合計	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

※IFR (International Federation of Robotics, 国際ロボット連盟)

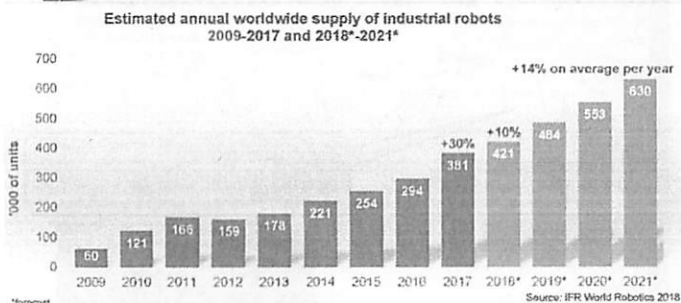
産業用ロボット稼働台数



2017年には200万台を突破
2020年には300万台を突破の予測
2021年には380万台との予測

20

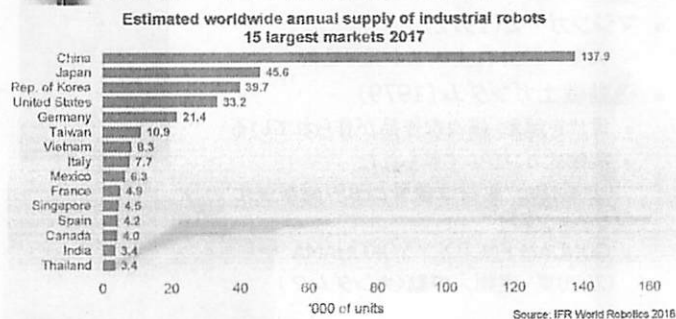
産業用ロボット販売台数



2017年には38万台(前年比+30%)
2021年には63万台との予測
2009年はリーマンショックによる落ち込み

21

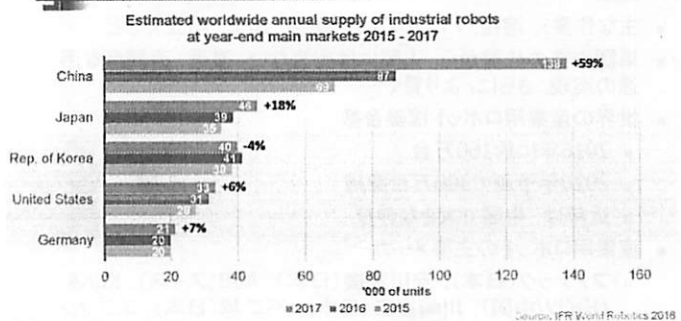
産業用ロボット販売台数(国別)



中国が138万台(全体の36%)でトップ(ただし、海外のメーカーによる販売が3/4)
生産台数では日本メーカーのシェアは56%で世界一

22

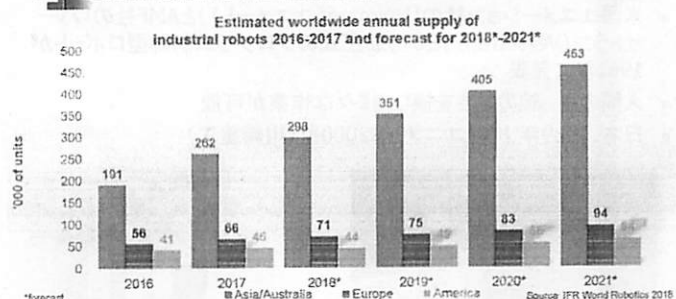
産業用ロボット販売台数(上位5カ国)



上位5カ国(中国、日本、韓国、アメリカ、ドイツ)で全体の73%

23

産業用ロボット販売台数(地域別)



アジアの占める割合、伸びとも大きい

24

ロボット工学三原則

- 第一条 → 人間への安全性
- 第二条 → 命令への服従
- 第三条 → 自己防衛



「アイ,ロボット」(I, Robot)
2004年公開、主演:ウィル・スミス

- フィクションを超えて、ロボットに関する倫理的側面を表したものとして現実のロボット工学に影響を与えた
 - 「人間の役に立つ機械」としてのロボット
 - アシモフは後に、第零法則として、
 - 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。
- を追加している。 (「ロボットと帝国」(1985))

13

日本:ロボット漫画の誕生

- 鉄腕アトム(手塚治虫 1952)
 - 感情を持つロボット
- 鉄人28号(横山光輝 1956)
 - リモコンで動く大型ロボット



鉄人28号 モニュメント(兵庫・長田) 高さ15.3メートル



サンコミックス版
鉄腕アトム 1巻表紙

14

日本:ロボットアニメの広がり

- マジンガーZ(1972)
 - 人型ロボットに主人公が乗り込む
- 機動戦士ガンダム(1979)
 - 世代を超え、様々な作品が作られている
 - 実物大ガンダムも作られた
(全高18m, 素材は鉄骨とFRP(繊維強化プラスチック))
 - GUNDAM FACTORY YOKOHAMA
(2020夏 実物大の動くガンダム?)



超合金魂マジンガーZ



実物大ガンダム(東京お台場)

1959年ロバート・M・ハイ ラインが強化宇宙船など 後に影響を与えた小説「宇 宙の戦士」発表	1960年 生物の動きや機能をロボットに 取り入れる学問「バイオニクス」 登場	1960年 映画「2001年宇宙の旅」公開	1967年 米国から産業用ロボット輸 入、国産ロボット製造開始 (ロボット第1世代)	歩行動作や仕掛けにも工 夫を凝らしたものが登場。 また、アポロ11号が月面 着陸を実現したこの時代、 宇宙への夢がロボットたち にも託された。
1960年 アメリカ世界初の産業用ロボット 「ユニメート」登場	1962年 アメリカAMF社産業用ロボット 「バーサトラン」発売	1963年 「鉄腕アトム」「鉄人28号」 テレビ放映開始	1966年 アメリカGE社、パワーアシスト機 械「ハーディマン」開発	
1966年 ノルウェー、トラルファー社「塗装 ロボット」開発	1969年 アメリカ、現在のインターネットの 元祖「アーパネット」運営開始			

1960年代 産業用ロボットの登場



15

産業用ロボット

- 米国ユニメーション社の「Unimate(ユニメート)」とAMF社の「バーサトラン(Versatran)」という油圧式のプログラム制御型ロボットが1961年に発表
- 人間の手、腕の動きを模し、様々な作業が可能
- 日本:1969年 川崎ユニメート2000型(川崎重工)



<https://www.robotics.org/>



<http://cyberneticzoo.com/>

産業用ロボットの発展

- 主な作業: 溶接、ハンドリング、塗装、加工、組立てなど
- 単調作業の代替から、人間には出来ない、高速、高精度な用途の実現、さらに、より賢くへ
- 世界の産業用ロボット稼働台数
 - 2016年に約160万台
 - 2020年予測で300万台突破
 - 近年は、中国で大きな伸び
- 産業用ロボットの主要メーカー
 - ファナック(日本)、安川電機(日本)、ABB(スイス)、KUKA(ドイツ/中国)、川崎重工(日本)、不二越(日本)、エプソン(日本)、...
- 近年は、産業用以外の、サービスロボットも大きく伸びてきている



18