

岐阜協立大学 第52回学内ゼミナール大会  
韓ゼミ（演習II）の発表

## ロボット産業の発展と課題 ～ロボット社会で生きるために～

発表者：池内力輝、大塚清正、外山絢香、中村光輝  
西川光生、濱口楓介、小倉美里、左高雄大  
夏原悠輔、馬場大翔、光田彩乃、横井愛弥  
若原大翔、李宇昂、ジワツツ

### 1. はじめに

#### ・研究の背景と課題

・今日の日本が直面している経済・社会的課題として、少子高齢化の加速による労働力の減少、自然災害の多発やエネルギー・食料問題などが上げられる。これらの課題に対応するため、ロボット技術は、AI及びIT等と相まってこれまでの製造業の労働現場だけではなく、社会の様々な分野で応用されている。将来、ロボットの普及がさらに進めば、いつか人類はロボット社会で生きような状況になるのではないかと考える。そのような場合、我々はどうすればいいだろうか。本報告では、ロボットの歴史、ロボット産業の発展状況、およびロボット社会の課題などを明らかにし、人間とロボットの共存について考えてみたい。

1

2



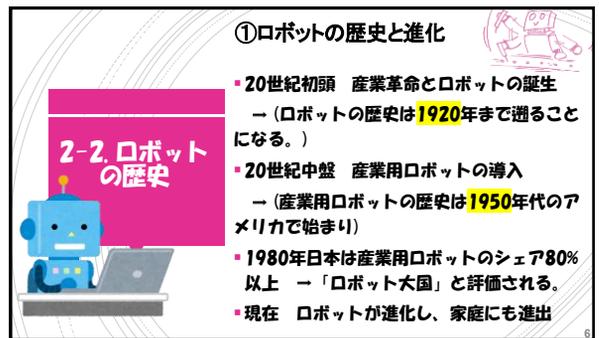
3



4



5



6

### ②ロボットの社会的表現

- フィクションにおけるロボット  
映画、アニメ、文学におけるロボット像
- ポジティブな表現が多い  
ロボットが人間の友人や協力者として描かれる
- 具体例：①映画「メトロポリス」、「禁断の惑星」、「スター・ウォーズ」シリーズなど  
②アニメ「鉄腕アトム」、「ドラえもん」など
- 現代の視点  
AIとロボットの共生の可能性が描かれる作品



7

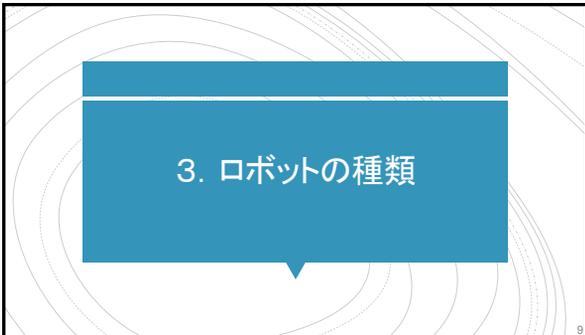
### ③ロボットの技術的進歩

- センサー技術と制御システム
- 人工知能と機械学習の統合
- 物のインターネット(IoT)によるロボットのネットワーク化
- バイオリボティクスとロボティクス工学の進展



8

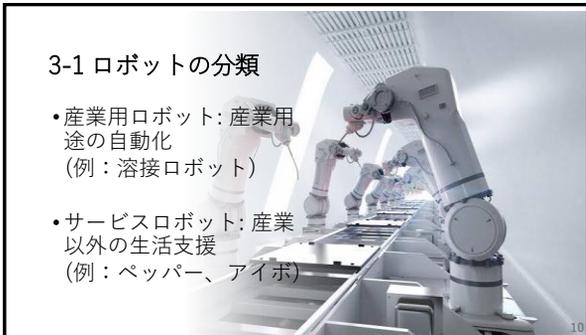
## 3. ロボットの種類



9

### 3-1 ロボットの分類

- 産業用ロボット：産業用途の自動化  
(例：溶接ロボット)
- サービスロボット：産業以外の生活支援  
(例：ペッパー、アイボ)



10

### 3-2. 産業用ロボットの類型

#### ①垂直多関節ロボット

特徴：高い自由度、高精度、柔軟性、高速で動作が可能

用途：電子機器や自動車の組み立て、製品の梱包や段ボール箱の組み立て、製品の仕分けや検査作業、金属加工工業での溶接や切削作業、自動車や航空機のペイント作業



#### ②スカラ(水平多関節)ロボット

特徴：水平方向の高速移動が可能、構造がシンプル、設置面積が少ない、自由度の高い動きは苦手

用途：部品の移動、組み立て、押し込み作業

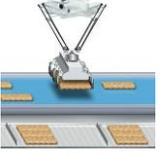


11

#### ③パラレルリンクロボット

特徴：高速性、高精度、軽量・コンパクト、低振動・低騒音

用途：電子部品や自動車部品の組み立てや加工、高速で正確なピッキングや搬送、外科手術や生体サンプルの操作や実験(医療分野・バイオテクノロジー分野)、3Dプリンティング



#### ④直交ロボット

特徴：各々の軸が独立して動作をするため、他と比較してメンテナンスが容易→コスト抑制、構造がシンプル→比較的制御が簡単

用途：部品の組み立て作業や搬送、直線的な動きが必要とされる作業



12

### 3-3. サービスロボットの活用分野

- ① 医療  
用途: 手術支援(内視鏡手術や放射線治療など)、調剤支援(注射剤払出、分包、調剤など)
- ② 介護  
用途: 自立支援(歩行支援、起き上がり支援、在宅リハビリ支援など)、介助支援(移乗支援、入浴支援、食事支援、排泄支援、リハビリ支援など)
- ③ 農業  
用途: 農機、ドローン(散布の際)、収穫
- ④ 家庭用  
用途: 掃除、洗濯・アイロン、料理、買い物、介護、子供の世話や教育、植物の世話

13

### 3-4. 最新技術

○AI、IoT、ビッグデータの活用  
用途: 自律型ロボット

14

## 4. ロボット産業の現状

15

### 4-1. 世界のロボット市場

①市場規模(2024年以降は予測)  
 ・世界的に拡大中で、特にサービスロボット市場が急成長  
 ・年間成長率が高い分野の一つ

②成長要因  
 ・人手不足の解消やニーズの拡大  
 ・IoT、AIの発展によりロボット技術の強化

16

### 4-2. 国内業界の現状～企業概況

主要ロボットメーカー（売上上位5社）の概況（2022～2023年）

企業名	本社所在地	設立	売上高	市場シェア	利益率	従業員数
			(億円)	(%)	(%)	(人)
ファナック（株）	山梨県	1972年	3,569	32	20.0	4,515
（株）安川電機	福岡県	1915年	2,238	20	9.3	3,188
（株）FUJI	愛知県	1959年	1,398	12	13.3	1,738
ヤマハ発動機（株）	静岡県	1955年	1,158	10	7.8	10,193
川崎重工業（株）	東京都	1896年	996	9	3.1	13,662

主な海外競合相手:  
 ・ABB社(スイス)  
 ・クワカ社(ドイツ)  
 ⇒国際競争の激化

注: 国内市場規模は主要1社以上の売上合計としている。  
 出典: 業界動向サーチHPのデータより作成。

17

### 4-3. 国内業界の現状～出荷状況

産業用ロボットの国内出荷台数の推移

出典: 日本ロボット工業会統計データより作成。

18

## 5. ロボット製品と活用の事例

19

19

### 5-1. ミニトマト全自動収穫ロボット

- ・デンソーは欧州向けにミニトマトの全自動収穫ロボット「Artemy」の受注を開始。
- ・農業用ハウス内での利用：①AIによる熟度判定・選別⇒②自動収穫⇒③満載時の収穫箱の自動交換



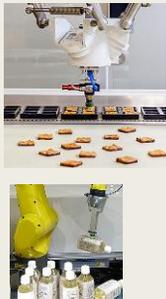
20

20

### 5-2. ファナック株式会社の食品・飲料用作業ロボット

・小型高速から高可搬まで幅広いラインアップをそろえ、食品・飲料業界のあらゆる工程に適用が可能。

・食品・飲料業界で最も重要視される高い次元のサニタリー性に対応しており、生産性の向上や生産される製品の安全性が確保できる。



21

21

### 5-3. ヤスダヨーグルトのロボット導入

22

- ▶ ①初のロボット導入：協働パレタイズパッケージ
- ▶ ロボット化の第一歩：2022年に協働ロボットを使ったパレタイズシステム「ロボバル」を導入した。
- ▶ 工場ではヨーグルトの製造や充填の工程は以前から専用設備で自動化してきたが、箱詰めした製品を出荷用のカゴ台車に積む作業は人手に頼っていた。同社は今回、この工程をロボットシステムで自動化した。



22

### ②パレタイズ用パッケージシステム

23

- ▶ これは安川電機製の協働ロボットを使用したシステムで、スペースに余裕がなく周囲にも多い生産現場に最適だった。
- ▶ ヤスダヨーグルトは、安川グループが提供する月々定額払いでロボットシステムを導入できる定額サービスを採用した。
- ▶ このサービスでは、定期点検や保全サービス、オンラインによる稼働監視や遠隔復旧、故障予知などもセットで提供している。



23

## 6. THK株式会社岐阜工場への見学(10月18日)



上の写真：工場見学時の授業風景

24

24

## 6.1. 会社概要と経営戦略

①THKの概要

- 1971年創業
- 経営理念 → 「世にない新しいものを提案し、豊かな社会作りに貢献する」
- 創造開発型企業としての役割

②THKの経営戦略

- 継続的な原価改善と為替影響
- 半導体分野向けの技術革新（ナノメートル運動精度、LMガイドなど）
- 自動化・内製化の推進
- ベトナムに販売拠点を設立
- IoTサービスの海外展開
- スキル管理AIソリューション

6か国 10拠点

25

## 6.2. 製品ラインナップ

THK社の事業分野

- 産業機械
- ロボット
- IoTサービス

THKの主要製品

- LMガイド、ボールスプライン、精密XYステージなどの機械要素部品
- ロボットや自動車部品、および免震システムなどの開発・製造
- 医療、都市機能、IT分野など幅広い分野での貢献

26

## 6-3. 工場見学を通して学んだこと

THKの技術と製品に触れて

①LMガイドの技術力と実績

- 世界シェア80%を占めるLMガイドに触れ、THKの技術力の高さを実感した。この製品は、日常生活や産業に欠かせないものであり、普段は目にしない場面で多く活躍している。

②ロボット技術と見学体験

- 工場内でロボットが人間の介入なしに精密な作業を効率的に行っている様子を目の当たりにし、ロボット技術の進化に感銘を受けた。高度な自動化技術により、精緻な作業が可能であることに驚いた。

③感想

- 今回の見学を通して、普段意識しない多くの製品が、THKのような企業の技術によって支えられていることに気づいた。THKの製品が私たちの生活に密接に関わっていることを改めて学んだ。

27

## 7. ロボット活用のメリット

28

### 7-1. ロボット活用の目的

- ①人的ミスを最小限に抑え、作業品質や製品品質の安定化を図る。
- ②人件費の削減や人材不足の解消に繋がる。
- ③価格競争力の強化。
- ④24時間作業の実現可能になり、作業効率の強化
- ⑤労働者の負担減
- ⑥作業の標準化による生産性の向上

29

### 7-2. 産業用ロボットの導入効果（事例）

	自動車・部品業界	電機業界	電子デバイス業界	食品業界	工作機械業界
導入	作業環境の改善	作業員の削減	作業員の削減	作業効率の向上	完全な自動化
メリ	品質の安定化	作業効率の向上	作業効率の向上	人件費の削減	タクトタイムの短縮
ット	製造コスト削減	品質の安定化	作業環境の改善	運用の安定化	生産の高速化
	作業員の削減	生産効率の向上	作業負担の改善	作業員の削減	複数の加工に対応可能
	生産の効率化	作業員の負担軽減	品質の安定化	安全性の向上	CAMデータが利用可能
	作業員の負担軽減		生産効率の向上		作業員削減
	安全性の向上				

出典：KEYENCE(2018)「FAロボット導入事例集」(株)キーエンス画像システム事業部より作成。

30

### 7-3. ロボット活用による社会変化の予測

- ①ロボットが反復作業、危険作業、苦渋作業などを受け持つので、人はより価値の高い、危険度の低い仕事に集中できるようになる。
- ②名医の名人芸をロボットが少しずつ肩代わりしてやってくれるようになり、治療が進化する。より難易度の高い、高度な手術も可能になる。
- ③ロボットは人の仕事と生活を豊かにする役割も期待されている。趣味などに使う時間を増やすことができるようになる。

31

31

## 8. ロボット社会の課題

32

32

### 8-1. ロボット導入のデメリット

- ▶初期費用が高額
- ▶原因を特定できない不具合への対応
- ▶操作検査に資格が必要でメンテナンスや修理に技術者が必要
- ▶誤操作による怪我のリスク

33

33

### 8-2. ロボット普及の社会的課題

- ①労働と雇用  
自動化による仕事の変化
- ②医療と介護  
ロボットの導入が患者や高齢者ケアに与える影響
- ③倫理と安全性  
ロボットの行動に関する法的及び倫理的課題
- ④教育と次世代  
次世代の教育におけるロボットの役割

34

34

### 8-3. 人間とロボットの共存

- ▶課題
  - ・仕事における共存
  - ・生活における共存
  - ・ロボットが人間に対して適切にコミュニケーションを取ることができるように自然言語処理や音声認識の技術の向上が必要
- ・相互依存関係を構築する可能性

35

35

## 9. 未来のロボットと展望

～むすびにかえて～

36

36

### 9-1. ロボット産業の技術トレンド

#### ・次世代のロボット技術：

- ・人工知能 (AI) →学習・推論能力により、状況に応じた動作が可能に。
- ・5GとIoT →リアルタイムのデータ共有やリモート制御が可能。
- ・機械学習 →データに基づいたパターン認識、ロボットの柔軟な行動が可能。
- ・自動運転技術 →AGV（無人搬送車）など物流分野での応用が進展。



37

37

### 9-2. ロボットの主な応用分野別展望

- ・製造業 →工場自動化 (FA) やコボット (協働ロボット) の普及で生産効率が向上。
- ・物流・倉庫管理 →自動搬送やピッキングロボットが物流の効率化に寄与。
- ・医療・介護 →介護ロボットや手術支援ロボットの需要が増加。
- ・家庭 →家庭用ロボットやスマート家電が普及し、家事支援ロボットが拡大。

38

38

### 9-3. ロボットで持続可能な社会を

- ・労働力不足の補完 →少子高齢化社会での労働力の代替手段として期待。
- ・食糧不足への対応 →自給率向上、食物工場の自動化など。
- ・エネルギー不足への対応 →化石燃料→クリーンエネルギー等への「転換、省エネ技術の推進。
- ・温暖化への対応 →温室効果ガスの削減など。
- ・産業基盤の強化 →グローバル競争力の強化、イノベーション力の強化。

39

39

### 9-4. ロボット産業の課題とリスク

- ・技術面の課題 →精度向上や長期稼働のための耐久性の技術進歩が求められる。
- ・コスト →製造コストやメンテナンスコストが普及の妨げに。
- ・人材不足 →ロボットエンジニアやAI技術者の需要が急増。
- ・社会的受容 →ロボットとの共存に関する心理的・倫理的な課題(ロボットを作り出した人間の責任)。

40

40

### 9-5. 今後の展望と未来予測

- ・市場成長の予測 →2030年までにロボット市場はさらに拡大と予想。
- ・イノベーションの加速 →人工知能、ナノテクノロジーなどの融合が予想される。
- ・ロボットの普及範囲 →日常生活から産業分野に至るまで、ロボットが不可欠な存在に。
- ・国際競争の激化 →各国の技術開発競争が加速する中での政策支援の必要性。
- ・新しい職業モデル →人材派遣会社は、人間ではなくロボットを派遣し、派遣先でロボットが働く。
- ・ロボットと人間の共存に向けた課題解決策 →社会制度や仕組みの改革の必要性。

41

41

### 10. 主要参考文献

- ・新山龍馬(2019)『超ロボット化社会～ロボットだらけの未来を賢く生きる』日刊工業新聞社
- ・KEYENCE(2018)『FAロボット導入事例集』(株)キーエンス画像システム事業部
- ・「ロボットダイジェスト」(業界団体誌)(<https://www.robot-digest.com>)
- ・「特集 ロボットありきの時代」『月刊 生産財マーケティング』ニュースダイジェスト社、2023年12月号
- ・野田哲男(2021)「ものづくりにおける産業用ロボットの展開と今後の課題」『システム/制御/情報』Vol.65, No.3, pp.78-84
- ・西山禎泰(2011)「日本におけるロボットの変遷と表現との関係」『名古屋造形大学紀要』第17巻, pp.151-166
- ・日本ロボット工業会(2023)『ロボット産業ビジョン2050～人・社会・環境と共存するロボット～』
- ・総務省「特集② 進化するデジタルテクノロジーとの共生」『情報通信白書(令和6年版)』(<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r06/html/nd132200.html>)

42

42

