



# 介護・ケア分野におけるロボット市場拡大 の課題と展望

第451回機振協セミナー

2022年7月29日（水） オンラインセミナー

（一財）機械振興協会経済研究所

調査研究部 森 直子

## 自己紹介

2019年4月より（一財）機械振興協会経済研究所に在籍  
（サービスロボット、ドイツ中小企業など担当）

（公財）日本生産性本部、海外経済協力基金開発援助研究所、国際協力銀行、政策研究大学院大学COEオーラル・政策研究プロジェクト、（公財）NIRA総合研究開発機構などを経て現職。

（一財）機械振興協会経済研究所の前には、国際標準化、地方活性化、中小企業支援政策、東日本大震災復旧・復興インデックス、北東アジア協力、日本的経営管理手法の海外移転など幅広い分野の調査研究を担当。

# 目次

1. 提言
2. 介護・ケア分野のロボット開発の背景
3. 国内外のサービス・ロボットの市場状況
4. 人手不足解消にはつながらない“介護ロボット”を巡る問題
5. “介護ロボット”から“介護支援ロボット”へ
6. 総合プロデューサー・総合プランナーとしての“目利き”の導入
7. ロボット開発の活性化と安心安全確保への準備



# 1. 提言

---

## 「介護・ケア分野における ロボット市場拡大に向けた提言」

- 提言 1 : 介護・ケア分野において「ロボットの導入により人手不足解消を図る」から議論をはじめめることを止め、介護・ケア分野におけるロボット活用の仕方を根本的に考え直し、市場拡大の方向性を改めて探るべき
- 提言 2 : “介護ロボット”から“介護支援ロボット”へとニーズを再整理する。さらに、“介護支援ロボット”を導入する現場をタイプ別に整理する
- 提言 3 : DXなどの活用により介護現場の全体的な業務改善を図り、そのなかでロボットの適正な導入を試みる。そのための、総合プロデューサー・総合プランナーとしての“目利き”の導入を目指す
- 提言 4 : 将来的に実現化されるであろう、ヒトと連携して動作を実行するロボット、ヒトに対して作動するロボットが、介護・ケア分野で導入される時代に備え、開発の活性化とともに安全性基準など制度準備も進める



# サービスロボットの市場発展および産業の成長に 関する調査研究委員会 (通称「サービスロボット研究会」) 研究会委員の構成

## <委員長>

川村 貞夫 立命館大学 理工学部ロボティクス学科 教授  
ロボティクス研究センター センター長

## <委員> (50音順)

上村 沢雄 デロイトトーマツコーポレートソリューション合同会社  
リサーチ&ナレッジマネジメント重工業セクター マネジャー

高本 陽一 株式会社テムザック代表取締役議長

結城 崇 株式会社エクサイザーズ AIケア事業 Care Tech部 事業推進グループ グループリーダー

## <委員代理/オブザーバー>

松尾 潤二 株式会社テムザック 企画本部 副本部長

## <経済研究所事務局>

北嶋 守 機械振興協会経済研究所 所長代理 兼 調査研究部長

森 直子 機械振興協会経済研究所 研究副主幹 (PL)

## 対象とする 「ロボット」、「サービスロボット」

サービスロボット研究会の提言では、「ロボット」について厳密な概念定義を設定することはせず、以下のような特徴を持つロボットを中心に「ロボット」という語を使っている。

### <ロボット>

- ▶ センサ, コンピューター, アクチュエータからなるシステムで, 人間の「身体的要素」を代替する、質量・速度を伴う機器・機械

### <サービスロボット>

- ▶ 非製造業で使われるロボットを対象とし、中心はサービス業（対人）とする



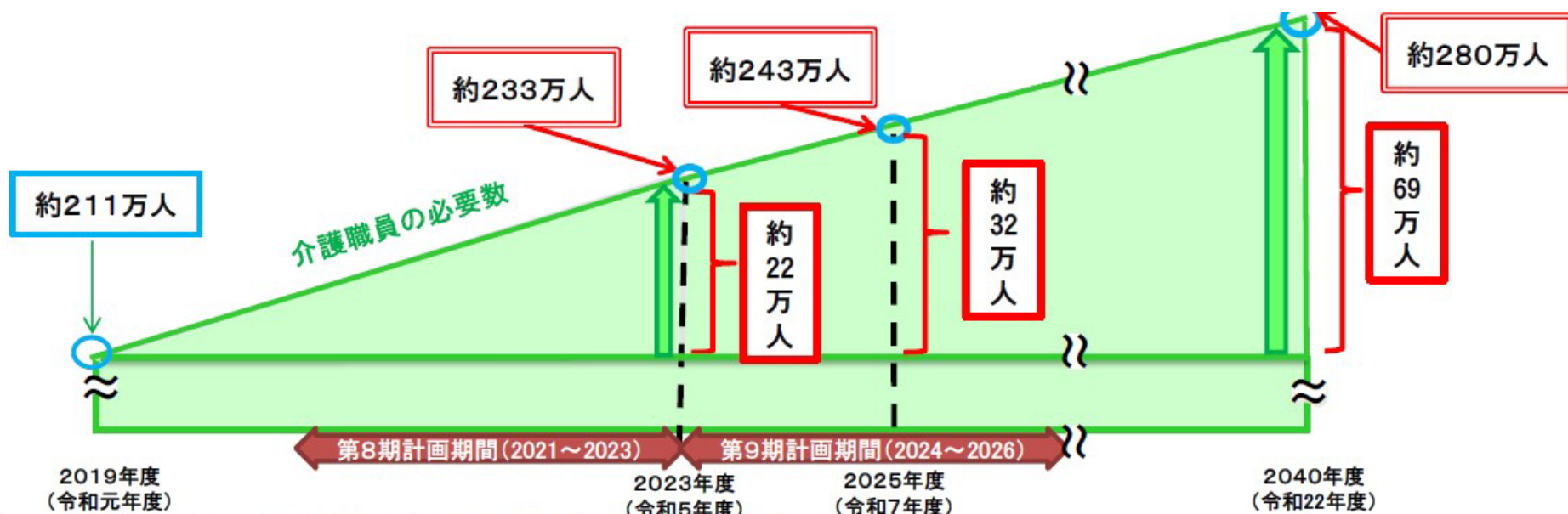
## 2. 介護・ケア分野のロボット開発の背景

---



# 介護分野での深刻な人手不足

## 第8期介護保険事業計画に基づく介護職員の必要数について



- 注1) 2019年度 (令和元年度) の介護職員数約211万人は、「令和元年介護サービス施設・事業所調査」による。
- 注2) 介護職員の必要数 (約233万人・243万人・280万人) については、足下の介護職員数を約211万人として、市町村により第8期介護保険事業計画に位置付けられたサービス見込み量 (総合事業を含む) 等に基づく都道府県による推計値を集計したもの。
- 注3) 介護職員数には、総合事業のうち従前の介護予防訪問介護等に相当するサービスに従事する介護職員数を含む。
- 注4) 2018年度 (平成30年度) 分から、介護職員数を調査している「介護サービス施設・事業所調査」の集計方法に変更があった。このため、同調査の変更前の結果に基づき必要数を算出している第7期計画と、変更後の結果に基づき必要数を算出している第8期計画との比較はできない。

# “介護ロボット”開発と普及への 機運の高まり

- 第3次ロボット・ブームの兆しが見え始めていた2010～2012年頃に介護分野でのロボット活用の議論が開始。
  - ⇒ 介護従事者の完全代替としての汎用ヒューマノイド型ロボットの開発も検討されたが、技術的問題や価格面での困難さ等を考慮し、**多種多様な単機能ロボットの開発**に路線変更。
- 2015年に「ロボット新戦略」で介護・医療分野が重点分野に。
  - ⇒ 2014年5月安倍首相がOECD閣僚理事会で「日本で『ロボットによる産業革命』を起こす」と宣言し、食品産業や介護分野を挙げながらサービス分野の**生産性向上をロボットによって実現する**とした。
  - ⇒ 介護・医療分野は、「ものづくりサービス」「農業」「インフラ・災害対応・建設」とともに重点分野に。



# 早くも金字塔製品が現れる？ 抱きかかえロボットの登場、そして

- 2015年2月には、理化学研究所と住友理工(株)が共同設立した「理研-住友理工人間共存ロボット連携センター」が、抱きかかえロボット「ROBEA」を発表。柔らかく接触しながら力作業をするロボットが介護・ケアで使われる時代の到来と言われた。

⇒ 「理研-住友理工人間共存ロボット連携センター」は、2015年3月に終了。

「ROBEA」で培われた柔軟触覚センサー「スマートラバー（SR）センサ」はベッドや車いすおよびリハビリ支援機器、あるいは心臓マッサージ訓練支援機器などへの応用へ。「ROBEA」は介護支援ロボット用研究プラットフォームへ。

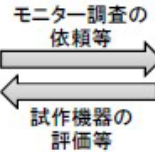




# 「福祉用具」としての “介護ロボット”開発重点分野の設定へ

## 民間企業・研究機関等 <経産省中心>

○日本の高度な水準の工学技術を活用し、高齢者や介護現場の具体的なニーズを踏まえた機器の開発支援



## 介護現場 <厚労省中心>

○開発の早い段階から、現場のニーズの伝達や試作機器について介護現場での実証(モニター調査・評価)

### 開発重点分野

○経済産業省と厚生労働省において、重点的に開発支援する分野を特定（平成25年度から開発支援）  
○平成29年10月に重点分野を改訂し、赤字箇所を追加

#### 移乗支援

##### ○装着



・ロボット技術を用いて介助者のパワーアシストを行う装着型の機器

##### ○非装着



・ロボット技術を用いて介助者による抱え上げ動作のパワーアシストを行う非装着型の機器

#### 移動支援

##### ○屋外



・高齢者等の外出をサポートし、荷物等を安全に運搬できるロボット技術を用いた歩行支援機器

##### ○屋内



・高齢者等の屋内移動や立ち座りをサポートし、特にトイレへの往復やトイレ内での姿勢保持を支援するロボット技術を用いた歩行支援機器

##### ○装着



・高齢者等の外出をサポートし、転倒予防や歩行等を補助するロボット技術を用いた装着型の移動支援機器

#### 排泄支援

##### ○排泄物処理



・排泄物の処理にロボット技術を用いた設置位置調節可能なトイレ

##### ○トイレ誘導



・ロボット技術を用いて排泄を予測し、的確なタイミングでトイレへ誘導する機器

##### ○動作支援



・ロボット技術を用いてトイレ内での下衣の着脱等の排泄の一連の動作を支援する機器

#### 見守り・コミュニケーション

##### ○施設



・介護施設において使用する、センサーや外部通信機能を備えたロボット技術を用いた機器のプラットフォーム

##### ○在宅



・在宅介護において使用する、転倒検知センサーや外部通信機能を備えたロボット技術を用いた機器のプラットフォーム

##### ○生活支援



・高齢者等とのコミュニケーションにロボット技術を用いた生活支援機器

#### 入浴支援



・ロボット技術を用いて浴槽に入浴する際の連続動作を支援する機器

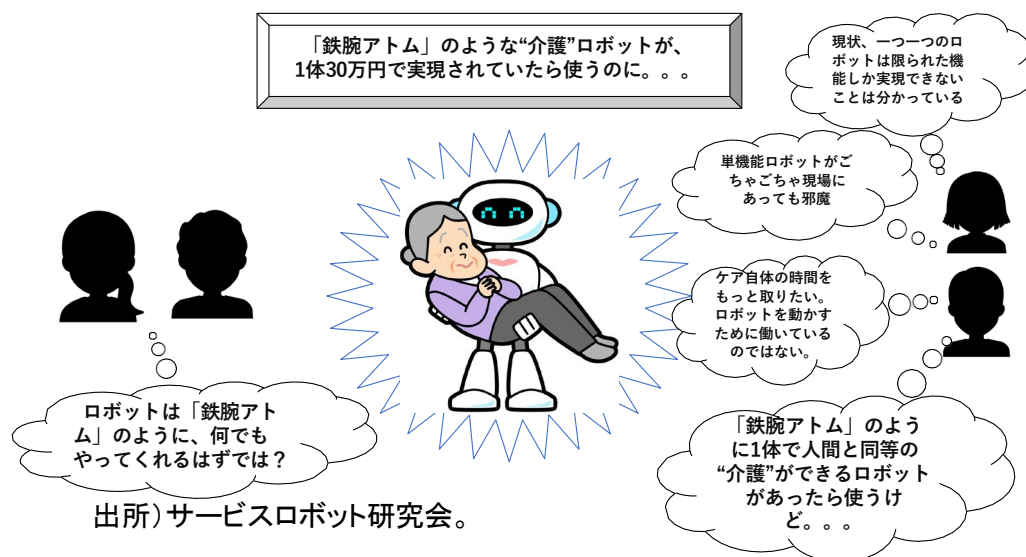
#### 介護業務支援



・ロボット技術を用いて、見守り、移動支援、排泄支援をはじめとする介護業務に伴う情報を収集・蓄積し、それを基に、高齢者等の必要な支援に活用することを可能とする機器

## “介護ロボット”を巡る認識の違い

- 厚生労働省・経済産業省による「介護ロボットの開発重点分野」は、新規の「ロボット」そのものの開発よりは、主に**従来からある福祉用具・機器の延長線上にある機器や装置に対して「高度な水準の工学技術を活用」あるいは「ロボット技術を用い」**たりすることが中心。
- それに対して介護・ケアの現場では、これらを「ロボット」と呼ぶことの違和感は大きいのが現状。**従来の福祉用具・機器とは異なる“介護することができるロボット”の登場への期待。究極的には「鉄腕アトムのようなロボット」**。それであれば人手不足の補完ができるという思い。



## “介護保険適用”の壁？

- 2000年に導入された介護保険制度の存在：介護・ケア分野では、「介護保険適用対象（介護保険給付対象）」か否かで機器の普及度合いに影響がでるとされる。
- 福祉用具としての“介護ロボット”、そして介護分野で開発されるロボットを介護保険の枠組みでの開発として考えるようになる原因。  
⇒ただし、“介護ロボット”の介護保険適用は極くわずか

### 介護保険給付対象の福祉用具の種目

	種目		種目
貸与 (レンタル)	1. 車いす	購入	1. 腰掛便座
	2. 車いす付属品		2. 自動排泄処理装置の交換可能部品
	3. 特殊寝台		3. 入浴補助用具
	4. 特殊寝台付属品		4. 簡易浴槽
	5. 床ずれ防止用具		5. 移動用リフトのつり具の部分
	6. 体位変換器		
	7. 手すり		
	8. スロープ		
	9. 歩行器		
	10. 歩行補助つえ		
	11. 認知性老人徘徊感知機器		
	12. 移動用リフト(つり具の部分を除く)		
	13. 自動排泄処理装置		

## 改めて確認： 「ロボット新戦略」での介護分野の目標

- 販売目標として、2020年に介護ロボットの国内市場規模を500億円に拡大。
- 最新のロボット技術を活用した新しい介護方法などの意識改革を図り、介護をする際に介護ロボットを利用したいとの意向（59.8%）を80%、介護を受ける際に介護ロボットを利用して欲しいとの意向（65.1%）を80%に引き上げ（括弧内の数字については、内閣府世論調査「介護ロボットに関する特別世論調査」、調査時期：平成25年8月1日～8月11日）。
- 移乗介助等に介護ロボットを用いることで、介護者が腰痛を引き起こすハイリスク機会をゼロにすることを目指す。

出所) 日本経済再生本部(2015)「ロボット新戦略 Japan's Robot Strategy –ビジョン・戦略・アクションプラン–」p.65

※下線は筆者による。



### 3. 市場状況

---



# IFRによる業務用サービスロボット分野

World Robotics 2020

業務用ロボット	
屋外用ロボット	農業(大規模耕作、温室、ワイン畑)、搾乳、その他畜産関係、採掘、宇宙など
業務用清掃ロボット	床清掃、窓・壁面清掃、タンク・パイプ清掃、車体・航空機清掃など
検査・メンテナンスロボット	施設・工場用、タンク・パイプ・下水設備用など
建設・解体ロボット	原子力設備解体・廃炉、建築、土木工事など
物流システム	製造現場でのAGV、非製造(屋内)現場でのAGV、貨物・屋外物流、個人向けAGVなど
医療ロボット	診断システム、手術支援ロボット、リハビリシステムなど
救助・警備ロボット	火災・災害対応ロボット、監視・警備ロボット、無人飛行体、無人地上移動体、無人水中移動体など
防衛	地雷除去、無人飛行体、無人対爆撃車、自動航行船、無人水中移動機など
自動航行船、水中ロボット(民生用・個人向け)	
パワーアシストスーツ	
無人飛行体(一般向け)	
モビリティプラットフォーム(一般向け)	
広報ロボット、娯楽移動ロボット	ホテル・レストラン用ロボット、移動式ガイド・案内・テレプレゼンスロボット、マーケティングロボット、娯楽移動ロボットなど

World Robotics 2021

業務用ロボット	
農業ロボット	耕作、搾乳、その他畜産関係、採掘、宇宙など
業務用清掃ロボット	床清掃、窓・壁面清掃、タンク・パイプ清掃、車体・航空機清掃、消毒など
検査・メンテナンスロボット	施設・工事現場用、タンク・パイプ・下水設備用など
建設・解体ロボット	原子力設備解体・廃炉、建築、土木工事など
輸送・物流システム	屋内用(公共交通無)、屋内用(公共交通有)、屋外用(公共交通無)、倉庫、屋外用(公共交通有)・他の輸送および物流用
医療ロボット	診断システム、手術支援ロボット、リハビリおよび非侵襲的セラピー
探索・救助・警備ロボット	火災・災害対応ロボット、監視・警備ロボット、無人飛行体、無人地上移動体、無人水中移動体など
防衛	地雷除去、無人飛行体、無人対爆撃車、自動航行船、無人水中移動機など
自動航行船、水中ロボット(民生用・個人向け)	
パワーアシストスーツ	
無人飛行体(一般向け)	
モビリティプラットフォーム(一般向け)	
ホスピタリティロボット	飲食準備用、移動式ガイド・案内・テレプレゼンスロボット、マーケティングロボット、娯楽移動ロボットなど
その他の業務用サービスロボット	その他の業務用サービスロボット



# IFR資料による 世界の業務用サービスロボット市場の概観

	<2019年版> 2018年 販売額 (千ドル)	<2020年版> 2018年 販売額 (千ドル)	<2020年版> 2019年 販売額 (千ドル)		<2021年版> 2019年 販売額 (千ドル)	<2021年版> 2020年 販売額 (千ドル)
業務用ロボット	9,220,806	8,452,890	11,142,218	業務用ロボット	5,955,080	6,660,321
屋外用ロボット	1,032,608	1,290,967	1,332,687	農業ロボット	905,573	952,349
業務用清掃ロボット	113,093	151,745	188,275	業務用清掃ロボット	209,725	316,329
検査・メンテナンスロボット	223,458	95,537	220,539	検査・メンテナンスロボット	194,744	253,795
建設・解体ロボット	60,861	78,041	90,298	建設・解体ロボット	77,418	95,415
物流システム	3,659,357	901,038	1,889,102	輸送・物流システム	903,707	1,002,624
医療ロボット	2,815,147	4,109,014	5,275,862	医療ロボット	3,271,239	3,641,125
救助・警備ロボット	2,332			探索・救助・警備ロボット	28,020	48,010
防衛	1,029,139	1,489,196	1,724,210			
自動航行船、水中ロボット(民生用)	53,249	101,049	103,485			
パワースーツ	56,058	56,772	82,827			
モビリティプラットフォーム(一般向け)	8,658	10,468	15,779			
広報ロボット、娯楽移動ロボット	158,301	154,588	219,154	ホスピタリティロボット	247,205	249,075
その他の業務用ロボット	8,545	14,477	18,604	その他の業務用ロボット	117,448	101,598
家庭用・個人用ロボット	2,478,842	4,711,573	5,659,708	消費者用ロボット	3,851,106	4,428,755

IFR SD strongly discourages the creation of time-series data, compiling data from different issues of this publication. (IFR (2022), World Robotics 2021 - Service Robots, p.22)



# IFRによる個人向けロボット分野説明 および市場概況

個人向け／家庭用ロボット		消費者向けロボット	
家庭用ロボット	コンパニオン・アシスタント・ヒューマノイドロボット、掃除機・床清掃ロボット、芝刈りロボット、プール清掃ロボット、窓清掃ロボット、家庭用警備・監視など	家庭用ロボット	家庭用床清掃ロボット(屋内用)、ガーデニング用、家庭用掃除ロボット(屋外用)、家庭用窓清掃およびその他の家庭用
エンターテイメント	おもちゃロボット、マルチメディアロボット、教育用・研究用ロボットなど	社会的インターアクション、教育	社会的インターアクション・コンパニオン、教育用ロボットなど
高齢者・障害者支援	ロボット車いす、生活補助・支援機器など	在宅介護用ロボット	

World Robotics -Service Robots 2020

World Robotics -Service Robots 2021

	2018年 販売額	2019年 販売額		2019年 販売額	2020年 販売額
家庭・個人用サービス・ロボット	4,711,573	5,659,708	消費者向けロボット	3,851,106	4,428,755
家庭用サービス・ロボット	3,501,986	4,294,437	家庭用サービス・ロボット	3,693,001	4,292,654
コンパニオン・アシスタント・ヒューマノイド	12,701	21,105			
ロボット掃除機・床清掃ロボット	1,868,042	2,627,013	家庭用床清掃ロボット(屋内用)	2,093,896	2,444,299
芝刈りロボット	1,258,714	1,380,418	ガーデニング用	1,262,599	1,421,075
プール清掃ロボット	359,201	261,684	家庭用掃除ロボット(屋外用)	336,069	426,755
窓清掃、家庭用警備・見回り、その他家庭用作業ロボット	3,328	4,217	家庭用窓清掃およびその他の家庭用	437	525
エンターテイメントロボット	1,131,749	1,274,585	社会的インターアクション、教育	148,677	125,287
おもちゃ、ホビーロボット	1,067,009	1,174,232	社会的インターアクション、コンパニオン	68,269	29,548
教育用・研究用ロボット	64,740	100,353	教育	80,407	95,739
高齢者・障害者支援	77,838	90,685	在宅介護	8,981	10,511
			その他の消費者向けロボット	448	303

※ 単位は、1000 \$

出所：IFR『World Robotics -Service Robots-』2020年版、2021年版より作成。

## 世界、国内ともに 高齢者・介護関係のロボット市場規模は小粒

- IFRの2020年版資料では、「高齢者・障害者支援ロボット」の世界全体での2019年販売額は9,068万ドルと計上されており、個人向け／家庭用ロボットのわずか1.6%のシェアしかない。

さらに、2021年版の「在宅介護ロボット」に区分が変更されてからは、2019年販売額は898万ドル（約12億円）、2020年で1,051万ドル（約14億円）と計上されており、サンプル調査の集計額とはいえ、ロボット産業としては、かなり小粒でしかない。

＜参考＞グローバルインフォメーションの市場調査レポートでは、スマート車椅子の世界での2021年売上げ高が1億6千万ドル。

- 矢野経済研究所の国内介護ロボット市場調査では、2019年度に18億5,400万円、2020年度に20億1,000万円と推計。ただし「排泄支援（ラップ式ポータブルトイレ）」と「見守り支援」に大きく依存と指摘。

＜参考＞ 矢野経済研究所は、国内介護福祉用具品市場（①在宅用介護ベッド、②エア マット、③車椅子、④歩行車・シルバーカー、⑤介護用リフト、⑥特殊浴槽、⑦大人用紙おむつ、⑧入浴用品（介護用）、⑨ポータブルトイレ）を、2018年で3,144億円としている。

＜参考＞ 『福祉用具産業市場動向調査報告 2019年度版』によれば国内の福祉用具産業（狭義）の2019年度の市場規模は1兆5,033億円。

## 国内の“介護ロボット”市場概観

- パワーアシストスーツ（装着型リハビリ支援ロボット含む）は、機能性向上と価格低下が進んだこともあり、国内だけではなく、世界的にニーズが高まっているとされるが、国内での利用状況を見れば、医療・介護分野は4割弱（富士経済による）で、また成長分野は農業や建設業などとされる。

＜参考＞市場規模は、矢野経済研究所：22億円（2021年度）、富士経済：44億円（2021年）

- 移乗ロボット分野は、リハビリ目的もあり国内の医療・介護施設で導入が進められているが、同様の需要に対して介護用移乗リフトが既に存在する。

＜参考＞市場規模は、富士経済：11億円（2021年）

＜参考＞福祉用具・機器を製造する事業者のうち「ロボット技術を導入した開発をしている」と回答したのは、2019年度で23.2%（N=94）。（日本福祉用具・生活支援用具協会「福祉用具産業市場動向調査報告 2019年度版」）



## 4. 人手不足解消にはつながらない “介護ロボット”を巡る問題

---

# 介護分野の人手不足解消に大きく貢献しない“介護ロボット”の現状

➤ “介護ロボット”で現場の人手不足を解消しようとの機運が高まってから10年余りが経過しても、**人手不足を全般的にロボットが補完するような現実はない。**

⇒例外：見守りロボット・センサーによる、省人化効果、質の向上効果。

⇒例外：排泄予測機器による、省人化効果、質の向上効果。

⇒パワーアシストスーツによる、腰痛軽減からの離職防止効果？ →新規雇用促進？

➤ 厚生労働省の資料でも“介護ロボット”の導入は離職防止や定着促進の一項目として扱われるにすぎない。

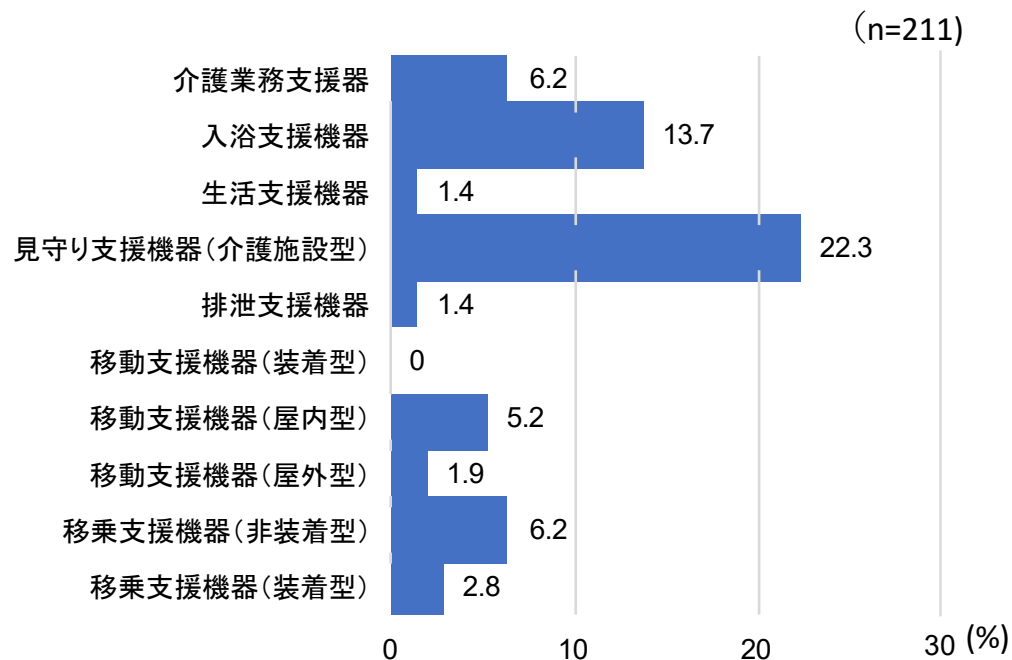
総合的な介護人材確保対策（主な取組）		別紙3
介護職員の処遇改善	<ul style="list-style-type: none"> <li>リーダー級の介護職員について他産業と遜色ない賃金水準を目指し、総額2000億円(年)を活用し、経験・技能のある介護職員に重点化した更なる処遇改善を2019年10月より実施</li> <li>※ 令和3年度介護報酬改定では、介護職員の人材確保・処遇改善等にも配慮し、改定率を+0.70%とするとともに、更なる処遇改善について、介護職員間の配分ルールの数値化を実施。</li> </ul>	<p>（実績）月額平均7.5万円の改善</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>月額平均1.8万円の改善(令和元年度～)</li> <li>月額平均1.4万円の改善(29年度～)</li> <li>月額平均1.3万円の改善(27年度～)</li> <li>月額平均0.6万円の改善(24年度～)</li> <li>月額平均2.4万円の改善(21年度～)</li> </ul>
多様な人材の確保・育成	<ul style="list-style-type: none"> <li>介護福祉士修学資金貸付、再就職準備金貸付による支援</li> <li>中高年齢者等の介護未経験者に対する入門的研修の実施から、研修受講後の体験支援、マッチングまでを一体的に支援</li> <li>ボランティアポイントを活用した介護分野での就労的活動の推進</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>他業種からの参入促進のため、キャリアコンサルティングや、求職者向け職業訓練の訓練枠の拡充、訓練への職場見学・職場体験の組み込み、訓練委託費等の上乗せ、訓練修了者への返済免除付きの就職支援金の貸付を実施</li> <li>福祉系高校に通う学生に対する新たな返済免除付きの修学資金の貸付を実施</li> <li>介護施設等における防災リーダーの養成</li> </ul>
離職防止 定着促進 生産性向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>介護ロボット・ICT等テクノロジーの活用推進</li> <li>介護施設・事業所内の保育施設の設置・運営の支援</li> <li>キャリアアップのための研修受講負担軽減や代替職員の確保支援</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生産性向上ガイドラインの普及</li> <li>悩み相談窓口の設置、若手職員の交流推進</li> <li>ウィズコロナに対応したオンライン研修の導入支援、副業・兼業等の多様な働き方モデル事業の実施</li> </ul>
介護職の魅力向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>学生やその保護者、進路指導担当者等への介護の仕事の理解促進</li> <li>介護を知るための体験型イベントの開催</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>若者層、子育てを終えた層、アクティブシニア層に対する介護職の魅力等の情報発信</li> <li>介護サービスの質の向上とその周知のため、ケアコンテスとの取組を情報発信</li> </ul>
外国人材の受け入れ環境整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>介護福祉士を目指す留学生等の支援(介護福祉士修学資金の貸付推進、日常生活での相談支援等)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「特定技能」等外国人介護人材の受け入れ環境整備(現地説明会等による日本の介護のPR、介護技能向上のための集合研修、介護の日本語学習支援、介護業務等の相談支援・巡回訪問の実施等)</li> <li>進出し国への情報発信の拡充等</li> </ul>

※下欄部分(令和3年度)は令和3年度予算における新規事業

# “介護ロボット”の導入・活用は低調

- 介護・ケア分野において“介護ロボット”は一部の機器を除き、導入・活用が低調であるという各種調査の結果。

## 介護ロボット有効活用状況調査結果（複数回答）



出所) 機械振興協会経済研究所(2019)『RT及びICTを活用したヘルスケア産業の成長課題—介護ロボットの導入状況と現場ニーズに関する調査に基づいて—』、報告書No. H30-4。

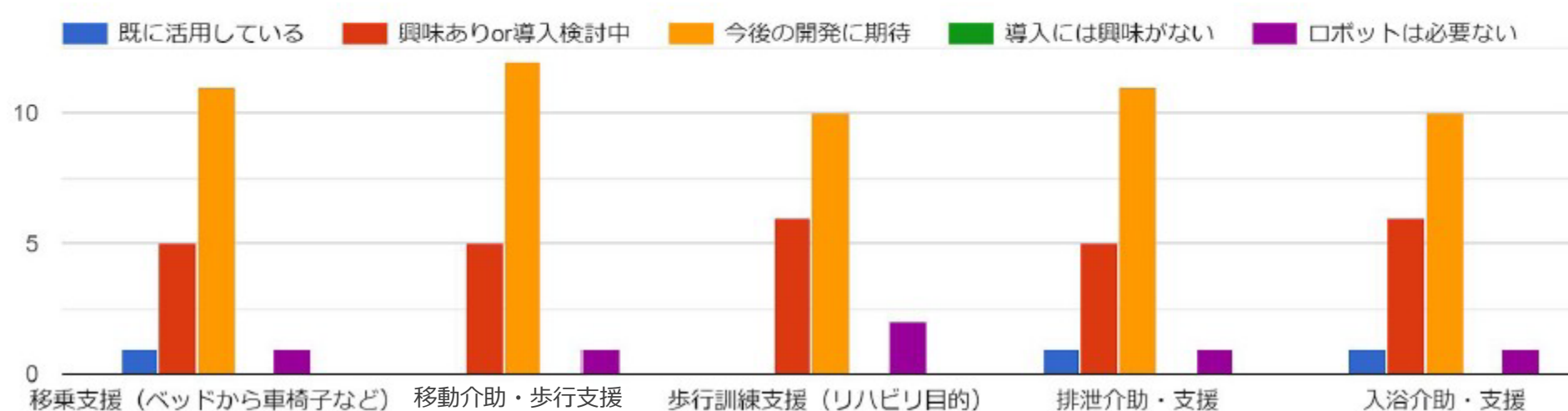


## “介護ロボット”の導入・活用は低調（2）

- 介護・ケア分野において“介護ロボット”は一部の機器を除き、導入・活用が低調であるという各種調査の結果。

N=18

直接的な介護に関するロボットを利用されていますか？期待されていますか？



# “介護ロボット”の開発および普及の 推進政策の推移

- 2016年から、厚生労働省と経済産業省が中心となり介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調の推進事業が開始。
- また、地方自治体ベースの同様の取り組みも導入。
- 2021年7月からは、拡充された形の全国版「介護ロボットニーズ・シーズマッチング事業」も開始。
- 2021年3月には「ロボット介護機器実証試験ガイドライン 第2版」が公表されるなど“介護ロボット”開発支援体制の拡充が図られる。

⇒ただし実際の“介護ロボット”開発・導入の大きな起爆剤とはならず

※なお、DX（デジタルトランスフォーメーション）活用推進・支援政策が盛んになってきているが、介護ロボット開発推進政策との連携は薄い

# 介護事業者側からみる 人手不足とロボット導入の関連性の薄さ

➤ 介護・ケア分野の「人手不足」をロボットで補填する、という考えが現場では薄い。

⇒ 直接介護にかかわる作業のうち、最も身体的負荷単の大きい単作業あるいは部分的のみ作業を代替・支援することが可能なロボットが開発されているが、これらの単作業ロボットを、現状のままの介護・ケアの流れのなかで活用すると、介護従事者にとって追加の労力・負荷・負担が必要になる一方で、人手不足を直接的に解消する手段とはならない。

⇒ 現状ではほとんどのロボットの導入が介護・ケアの「質」の向上に貢献しないと考えられており、人手不足であってもロボットを導入しない理由の一つとなっている。

⇒ 多くの“介護ロボット”が、直接的な介護で活用し難い現実

➤ ロボット活用が進まない原因を、ユーザーである介護事業者の「新技術への拒否感」の問題に帰すことがあるが、その背後にある問題を問うてみる必要がある。



# “介護ロボット”なのに 対人接触が苦手なロボットの問題

- ▶ 現在存在する“介護ロボット”は“介護するロボット”ではない。  
 それは、
  - ① ロボットが、ヒトと同様に、一まとまりの介護作業をまとまりとして、なおかつ柔軟な調整をしつつ代替する
  - ② ロボットが、**物理的な作業を人間と共に効率的に実行する「人との協業」、あるいは人間に対して機械的接触して直接力の作用を及ぼす「人に向けての動作」**をする**ことに対して技術的に大きな制約がある**ことが関わっている。
  - ⇒ ROBEAで使われた柔軟触覚センサーでは不十分
  
- ▶ 直接的な「介護」「ケア」を機械で代替するにあたっては、介護される側の感情や気持ち、さらに感覚にも留意した技術的な対応が必要であるが、現存するロボットはその水準まで達してはいない。
  - ⇒ 「人間の尊厳問題」として議論が上がる、被介護者に常時装着して使用するタイプの排泄介助ロボットの使用の是非などだけではない、「ケア」の本質の実現問題
  
- ▶ ある意味で究極の対人サービスである介護・ケア分野の人手不足をロボットが補完しようとするときの根本的問題点が未解決
  - ⇒ **もっと深く議論がなされるべき**



## “介護ロボット”開発のニーズ・シーズマッチング事業は見直しの時期がきている

- ⇒現在開発されている、介護・ケア現場の単作業あるいは一部分の作業のみを代替するロボットに関して、ニーズ・シーズのマッチングをいくら進めても、規模感のある市場を形成するようなニーズの拡がりには期待できない
- ⇒個々の単作業代替ロボットをマーケットインやデザインイン手法を使って見直しても、大きな変化は得られない
- ⇒従来の福祉用具の延長線上で、汎用ロボットができないから、単作業を代替するロボットを複数取り揃えればよいという発想は、議論が始まった当時は妥当な考えであったとしても、現時点でも妥当性があるのか、また、そもそもそうした考えが介護・ケア分野の現場に単純に適応可能なのか否かを根本的に考え直すとき

## 改めて確認： 「ロボット新戦略」での介護分野の目標

- 販売目標として、2020年に介護ロボットの国内市場規模を500億円に拡大。
- 最新のロボット技術を活用した新しい介護方法などの意識改革を図り、介護をする際に介護ロボットを利用したいとの意向（59.8%）を80%、介護を受ける際に介護ロボットを利用して欲しいとの意向（65.1%）を80%に引き上げ（括弧内の数字については、内閣府世論調査「介護ロボットに関する特別世論調査」、調査時期：平成25年8月1日～8月11日）。
- 移乗介助等に介護ロボットを用いることで、介護者が腰痛を引き起こすハイリスク機会をゼロにすることを旨とする。

人手不足解消への貢献については？

「新しい介護方法」確立の議論はどうするのか？

使えるロボットは開発されるので、意識改革で利用拡大を、の発想？



## 5. “介護ロボット”から “介護支援ロボット”へ

---



# 介護・ケア分野における “ロボット”ニーズの再整理へ

- ▶ 介護ロボット開発重点分野は、**“ロボット”が必要な分野・場面が選択されたのではなく、主に、長年に亘り福祉用具が開発されてきた「被介護者が生活・社会活動維持に困難を生じる場面」と、そのなかで介護者の身体的負担の大きい場面を選択。**
- ▶ 従来の福祉用具へのロボット技術の応用（直接的な介護場面での“ロボット”活用）に限界が見えるなかでは、**“ロボット”へのニーズの再整理が必要。**



出所)厚生労働省 ([https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12300000-Roukenkyoku/2\\_3.pdf](https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12300000-Roukenkyoku/2_3.pdf))。

# 間接・周辺業務「見えない介護」への ロボット導入へのシフト

- **間接・周辺業務、つまり“見えない介護”をロボットで代替する方向への路線の切り替えが必要**

  - ⇒ **介護・ケア分野の業務とは、被介護者の時々不規則に変化する状態に柔軟に対応・対処しながら、被介護者の“生活”をサポートすることであり、被介護者に直接的な介護をするだけでは成立しない。**オムツ等の処理や清掃なども含めた間接・周辺業務、いわゆる“見えない介護”があって初めて機能する。
  - ⇒ 身体的負担の大きな“見える介護”だけをロボットや機械で代替しようとしても、“見えない介護”による段取りや繋ぎを適切に調整しないと、うまく機能しない。
- **間接・周辺業務“見えない介護”を省人化することで、直接的な介護に介護従事者が集中でき、質の高い介護が実現できる。**

  - ⇒現場が納得する形で“見えない介護”をロボットが請け負えば、介護・ケアの質の向上にヒトが集中できるため効果は大きい。

## 介護・ケア分野での 「現場のお困りごとと解決ニーズ」を吸い上げる

➤ 介護・ケア分野では、多種多様な間接・周辺業務“見えない介護”が存在する（既に、デジタル化などが進んでいる業務もある）

- |                           |                |
|---------------------------|----------------|
| ・ 体調・状態の記録                | ・ 業務引継ぎ        |
| ・ 居室の清掃                   | ・ 自動ベッドメーカー    |
| ・ オムツの処理、一般ごみの回収          | ・ 風呂の準備・掃除     |
| ・ 洗濯物の回収、洗濯・乾燥、畳み、配布      | ・ 服薬支援のダブルチェック |
| ・ 紙オムツや備品を保管場所から各居室に補充    | ⋮              |
| 出所) サービスロボット研究会によるヒアリングより |                |

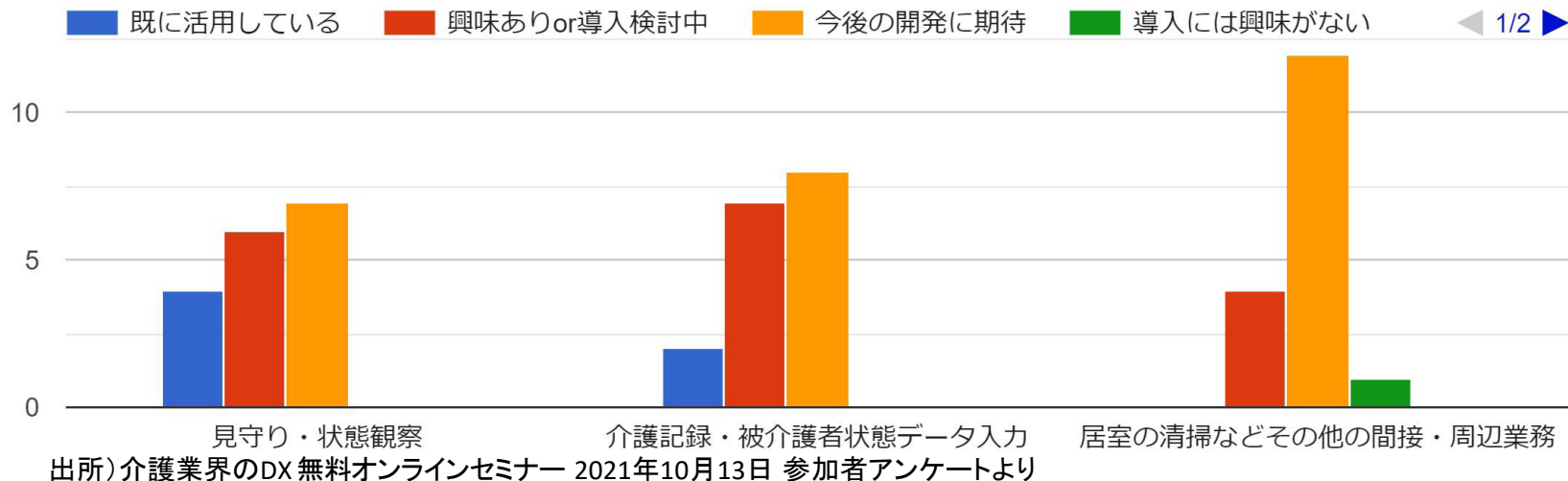
➤ こうした“見えない介護”のなかに、多くの「現場のお困りごとと解決ニーズ」が潜んでおり、それをロボット導入によって解決することが重要。

※なお、従来から開発・普及が進められている福祉用具・機器の改善、進化への努力は継続すべきだが、無理に福祉用具・機器の「ロボット化」「知能化」を進めずに、器具・用具として工夫・改善をする技術開発の重要性も見過ごされるべきではない。

## 「見えない介護」に対するロボットのニーズ

- 現状では、介護・ケア分野で活用可能な間接・周辺業務「見えない介護」に関するロボットの情報は、多くの場合、周知されていないため、一見、具体的ニーズが形成されていないように見える。
- しかし、これまでの介護・ケア分野の種々のヒアリングや調査を丁寧に読み解けば、ロボット導入へのニーズは見えると思われる。

間接的な介護に関係するロボットを利用されていますか？期待されていますか



## 介護・ケア分野の特殊事情への対処

- ▶ 介護・ケア分野は非常に多様な状況を指しているため、“介護支援ロボット”を導入する現場を「タイプ」別などに整理する。

  - ⇒ 介護・ケア分野では、施設型でも多様な種類があり、なおかつ入居型と訪問型があり、訪問介護、在宅介護も含めると、多様性が大きい。したがって、ロボット導入をする現場をタイプ別に整理し、その情報をロボット開発事業者に共有されるべき
  
- ▶ ロボット導入により介護・ケアの現場で得られる効果などの情報はガイドライン化し、開発前に提供できるようにする。

  - ⇒ 2021年3月公表のAMADロボット介護機器開発・標準化事業 基準策定・標準化コンソーシアム「ロボット介護機器実証試験ガイドライン 第2版」では、開発コンセプトシート段階でロボット開発事業者がロボット導入の効果を考察することになっているが、求められる効果は開発着手前にガイドラインとして広く周知されるべき



## 6. 総合プロデューサー・総合プランナー としての“目利き”の導入

---

# まずDXによる業務改善 そのなかでのロボット活用へ

- 介護・ケア分野では、**介護現場の業務・作業の全体の流れを見渡した「効率化」と「改善」をすることが必要。そうした全体的な業務改善の一環としてロボットを業務支援機器として適切に活用することを目指す。**

⇒介護・ケア分野では、単作業ロボットを、現状のままの介護・ケアの流れのなかで活用しようとしても、介護従事者にとって追加の労力・手順が必要になりかえって負担増になるという課題があるため、その根本的解消が必要。
- **まずは、現在活発化しているDXの導入などにより、業務改革を実施する。**
- ネットワークを介したロボット連携や周辺機器・設備との連携を考えるとすることは、ロボット活用を「統合したサービス」の一環として考える。

⇒科学的根拠・データに沿った「質」の高い介護方法を導く礎にもなる

# 総合プロデューサー・総合プランナー的 “目利き”チームの創設

- ▶ DX化とロボット活用という異なる分野の技術・情報を統合的に整理し、介護・ケア分野でそれぞれを適切な配置をするためには、**総合プロデューサー・総合プランナーとしての“目利き”の導入が必須**
- ▶ こうした総合プロデューサー・総合プランナーとしての“目利き”をするには、従来のIE人材やロボットSierなどを超えた、非常に広範な知識・情報とネットワークが必要であり、**個人で全てをカバーすることは困難であることが予想される**。そのため、**チームを組成して臨むことが考えられる**。
- ▶ 総合プロデューサー・総合プランナーとしての“目利き”の育成をどのようにするのは、行政、介護・ケア業界、DX関連企業、サービスロボット関連業界など関係者が集まり、議論を深める必要がある



本研究会が当初  
準備した  
サービスロボット  
市場形成、利用拡大  
のための2軸図

ロボット必然性  
判明度高い

災害救助  
ロボット



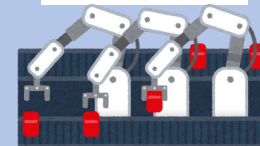
建設分野の  
ロボット



食品工場など  
三品業界



産業用ロボット



環境特定化および  
環境整備も実施

ロボット必然性  
の高いセグメントを  
切り出す



環境整備率を  
利用者が高めて成功



環境整備が  
ほぼ不要なので成功



環境整備率が  
高い現場で成功

環境条件特定度  
低い

ロボット必然性の  
高いセグメントの  
切り出し成功

環境条件特定  
度高い

介護・ケア分野



ホテル業界



外食産業



小売業



家庭のなかの家事



ロボット必然性  
判明度低い



見直し後の  
介護・ケア分野における  
サービスロボット  
利用拡大  
のための2軸図

ロボット必然性  
判明度高い

災害救助  
ロボット



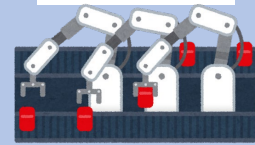
建設分野の  
ロボット



食品工場など  
三品業界



産業用ロボット



環境特定化および  
環境整備も実施



環境整備率を  
利用者が高めて成功



環境整備が  
ほぼ不要なので成功



環境整備率  
が高い現場で成功

環境条件  
特定度  
低い

環境条件  
特定度  
高い

改めてロボット必然性  
の高いセグメントの  
切り出し

介護・ケア分野



介護・ケア分野の  
業務全体をDXで  
革新し、  
ロボットの位置づけを  
再検討

介護・ケア分野



「人との協業」  
「人に向けての動作」  
を不得意とするロボットの  
対人サービスでの  
活用の再検討

介護支援ロボットとしての  
活用方法を充実

ロボット必然性  
判明度低い



## 7. ロボット開発の活性化と 安心安全確保への準備

---

## さらなるロボット開発の活性化を

- 多関節で分散型の力を発生させ、なおかつ各人で異なる体格・骨格をもつ人体に直接的に動作を行うロボット、ロボット技術の将来的な開発が望まれる。

  - ⇒分散的な力をコントロールし、多関節で柔らかな人体に対処できるロボット技術開発は未発達。
  - ⇒人体そのものへのロボットの作用について、科学的に解明を進めていくことが、対人サービスでのロボット活用を将来的に拡大するには必要。
- **ただし、介護・ケア分野では、大規模介護事業者であっても、このような新規の基礎的先端技術の開発コストを負担できる余力はなく、ビジネスとしてコスト回収できる状況ではないため、この技術開発費用をどのように賄っていくかは大問題。**
- 医療分野、スポーツ分野、エンターテインメント産業など、人体に直接的に動作するロボットの技術が応用でき、なおかつ**開発投資が実現可能な分野は他にあると思われ、そうした分野での成功を介護・ケア分野に波及させることも考えられる。**
- こうした**研究開発に対して政策的な支援が希薄な現状を変える必要がある**

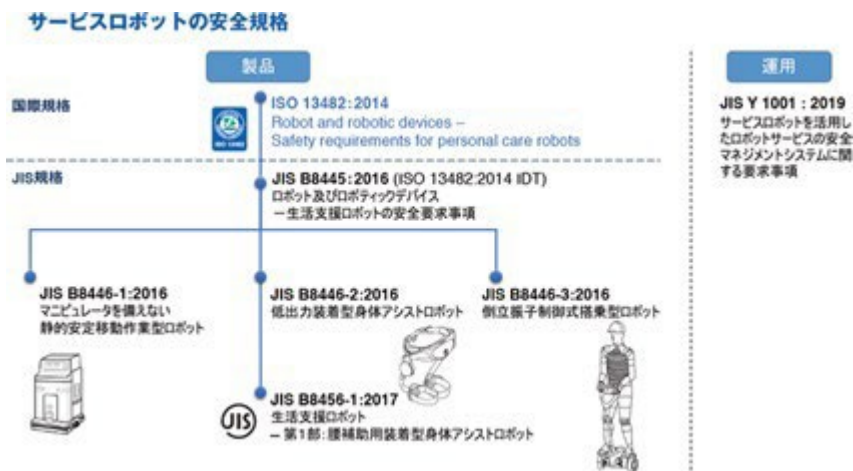
# 「安全」だけではなく「安心」の確保

➤ 介護・ケア分野でロボットを「安全」だけではなく、「安心」に活用するための基準・規格の整備が求められる。

⇒①産業用ロボット応用型の“協働ロボット”のような作業機能（マニピュレータ）を備えないが自動走行機能を備えた「移動作業型ロボット（Mobile servant robot）」、②パワーアシストスーツのようにユーザー自身の身体に直接装着する「人間装着型ロボット（Physical assistant robot）」、③搭乗型ロボット（Person carrier robot）」の3種類の生活支援ロボット、および産業用ロボット応用型“協働ロボット”の安全規格は既に存在する。

⇒いずれも、介護施設のような特殊環境を想定した規格ではなく、そのため、自動走行ロボットなどでも、介護施設での利用に不安が残っている。

➤ 将来的なヒトに直接動作をするロボットの登場もにらみ、「安全」だけではなく「安心」も醸成できるような規格の設定が不可欠。



出所) 日本品質保証機構 ([https://www.jqa.jp/service\\_list/fs/service/13482/](https://www.jqa.jp/service_list/fs/service/13482/))



**ご清聴ありがとうございました**

---