

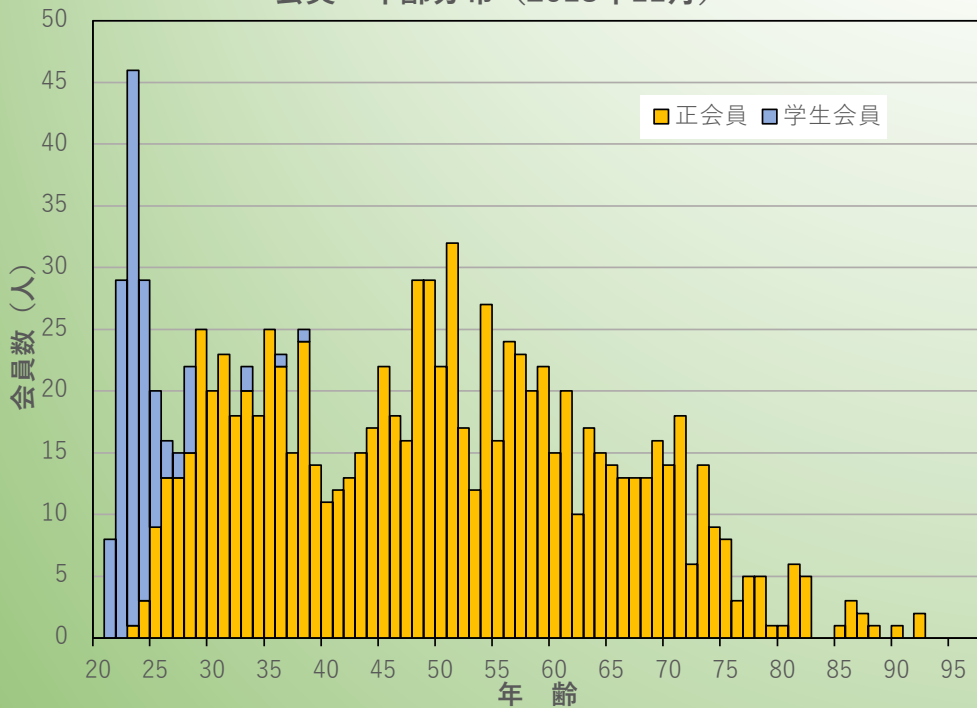
特別講演

# 介護ロボットの現状

日本フルードパワーシステム学会 会長 早川 恭弘

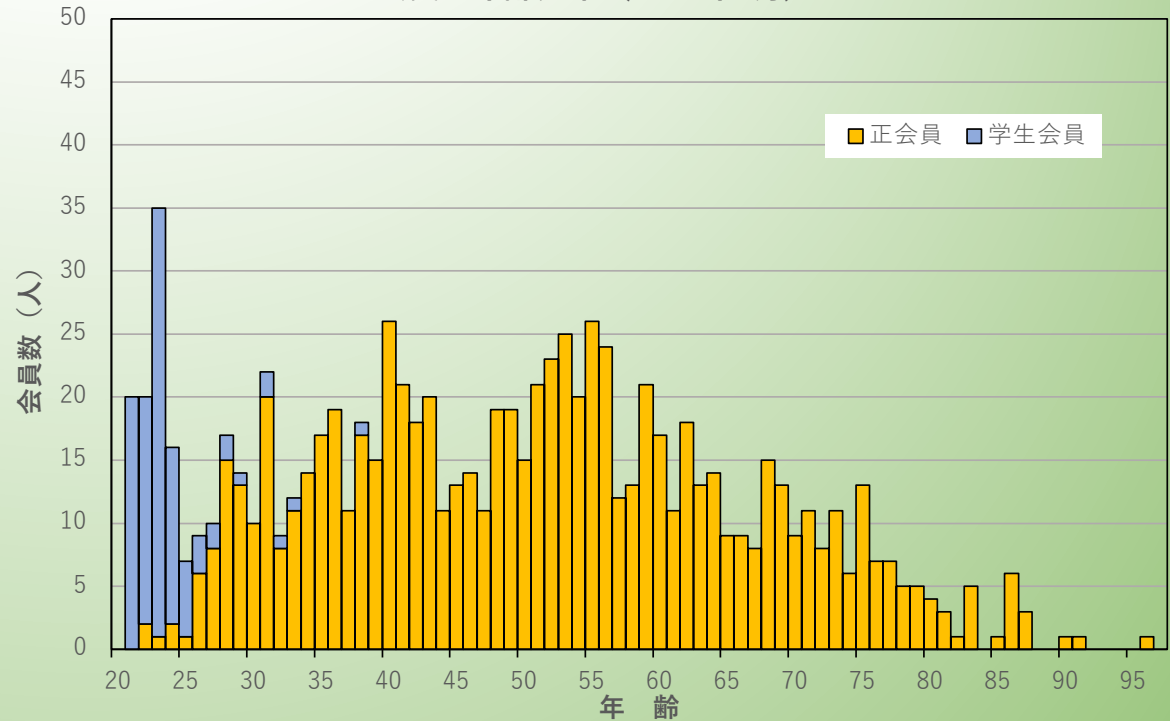
# 日本フルードパワーシステム学会 会員 年齢分布

会員 年齢分布 (2018年11月)



正会員平均年齢：50歳  
 高齢化率=18.8%  
 正会員数：926人，65歳以上：174人

会員 年齢分布 (2023年6月)



正会員平均年齢：52歳  
 高齢化率=20.3%  
 正会員数：797人，65歳以上：162人 2

## 講演者：早川 恭弘

奈良工業高等専門学校 名誉教授

社会福祉法人 天寿会 特別養護老人ホーム ひびきの郷 理事

奈良ひびき福祉専門学院

・天理市西南部 地域包括支援センター

・ひびきデイサービスセンター

・ひびき在宅介護支援センター

・ひびきデイサービスセンター 滝本

・ひびき在宅介護支援センター 滝本

・ひびきリハビリデイサービスセンター

・ひびき認知症デイサービスセンター 滝本

・ひびきオレンジカフェ

- ・音楽療法
- ・食事療法
- ・入浴療法ショートステイ

特別養護老人ホーム（特養）は、介護保険法では「介護老人福祉施設」となる。主に社会福祉法人により運営され、重度の要介護状態の高齢者に介護サービスを提供する施設。特養の特徴は、利用料の安さ（月額5～10万円ほど）。介護付き有料老人ホームでは、月額20万～30万円。

「待機高齢者」は52万人以上。

利用者が同世代と交流できるデイサービス

最長30日間施設で暮らすショートステイ

特養が空くまで資金を抑えながら在宅で介護

## 介護福祉士

・介護に係る一定の知識や技能を習得していることを証明する**国家資格**

1. 介護過程の展開による根拠に基づいた介護実践

2. 指導・育成

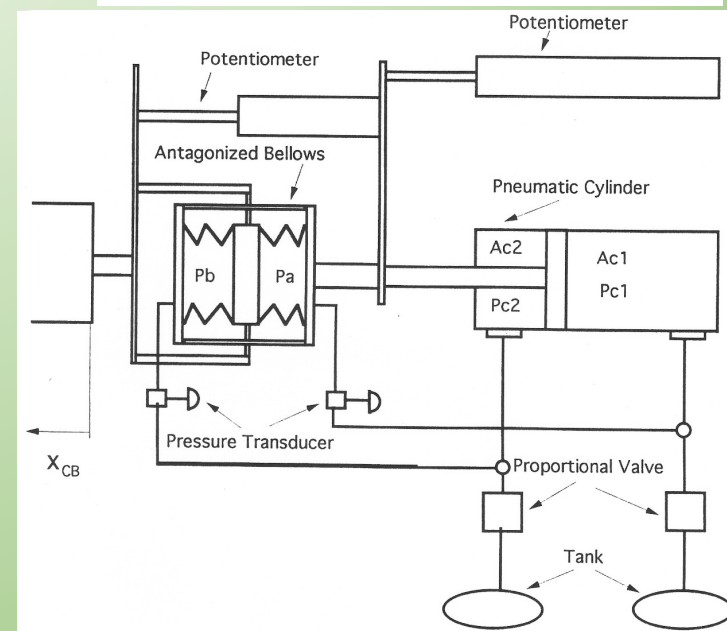
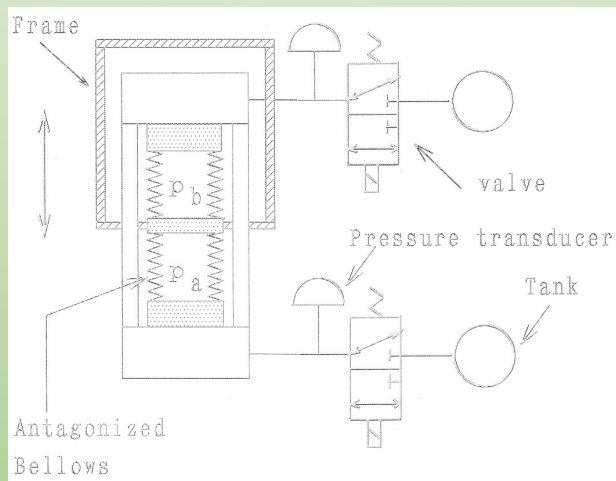
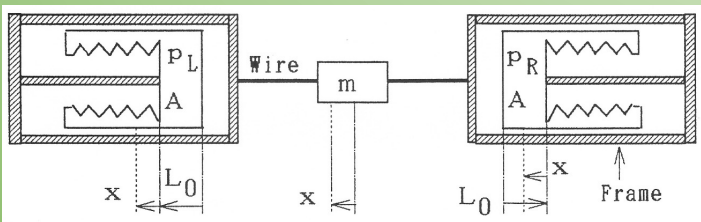
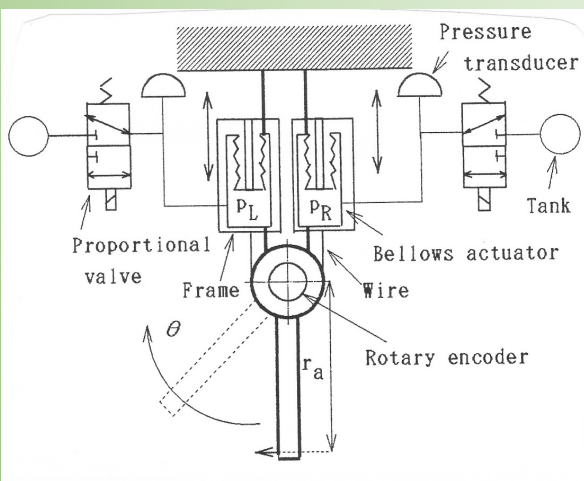
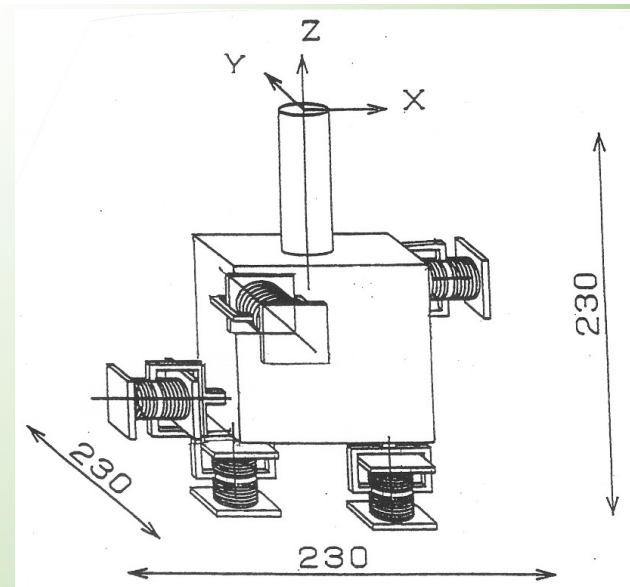
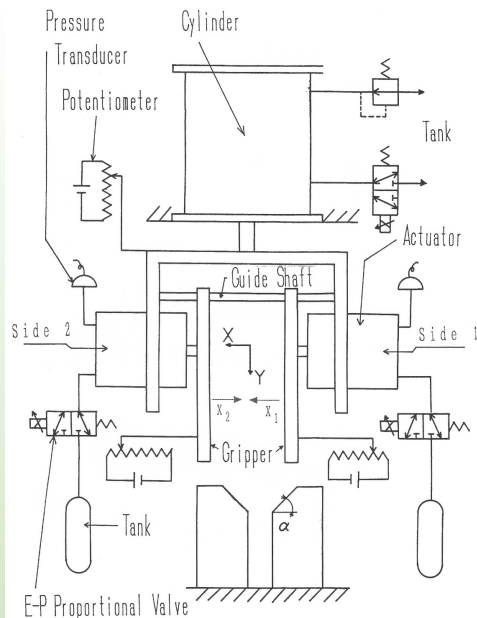
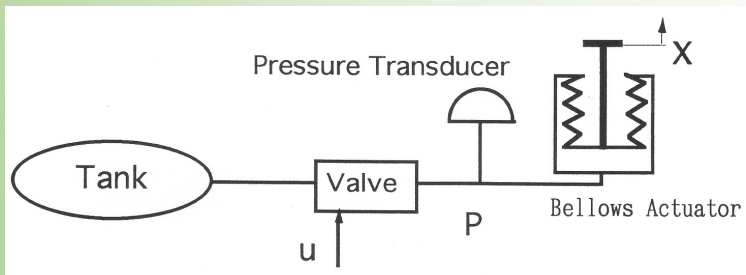
3. 環境の整備、多職種連携

受験資格：1) 福祉系の学校, 2) 養成施設, 3) 3年以上の実務経験

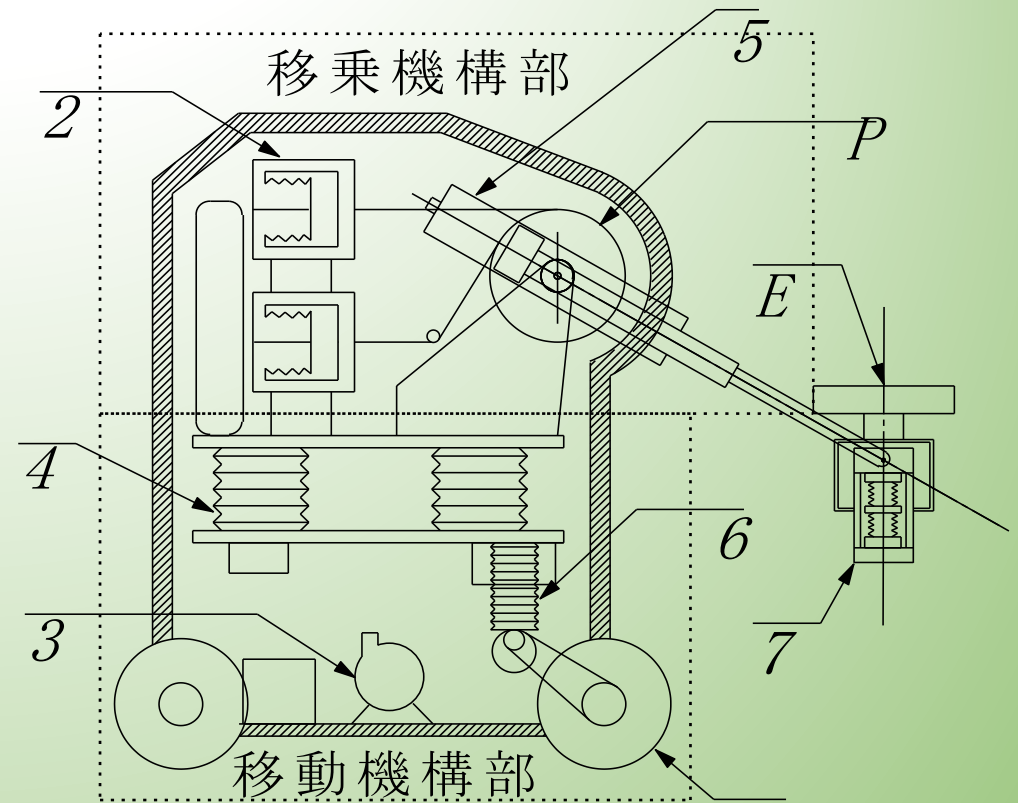
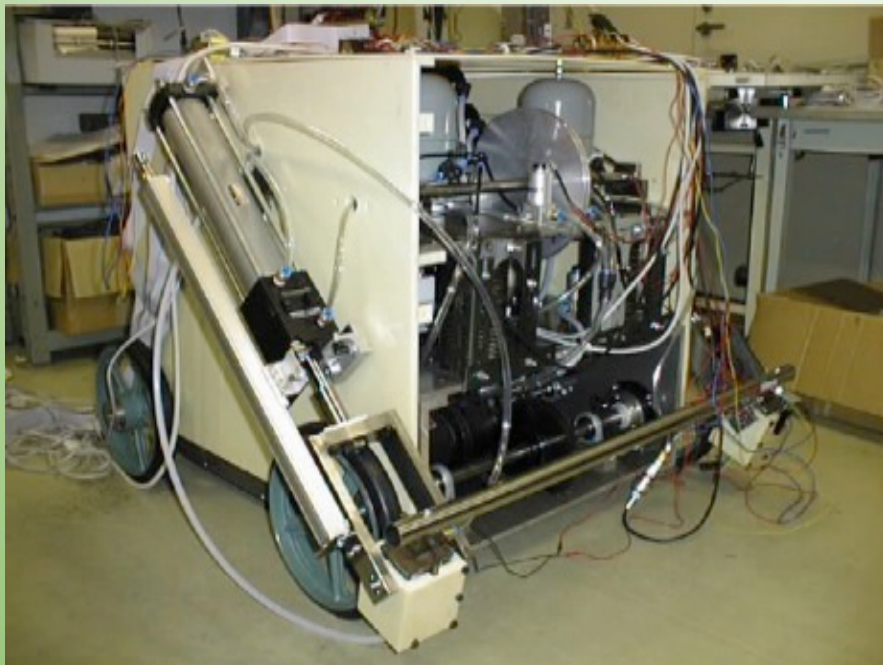
社会福祉士：生活する上で支援が必要な方からの相談を受け、問題解決のための助言や指導、支援制度や社会福祉サービスの紹介など、「**相談援助業務**」が主な仕事。



# 研究 (空気圧ベローズアクチュエータ)

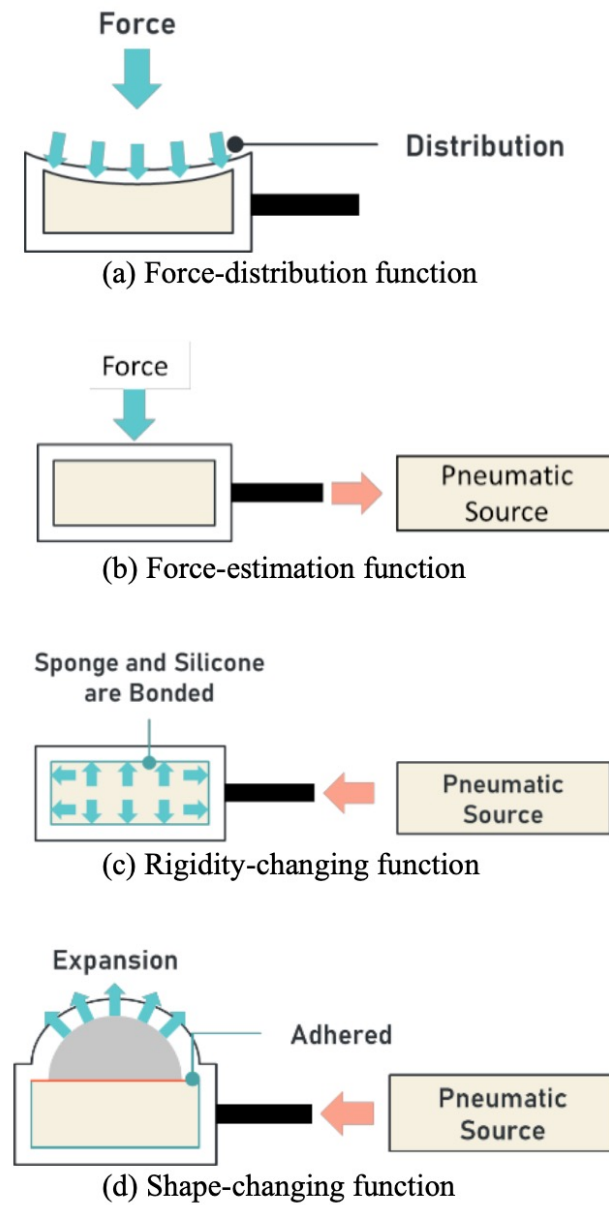
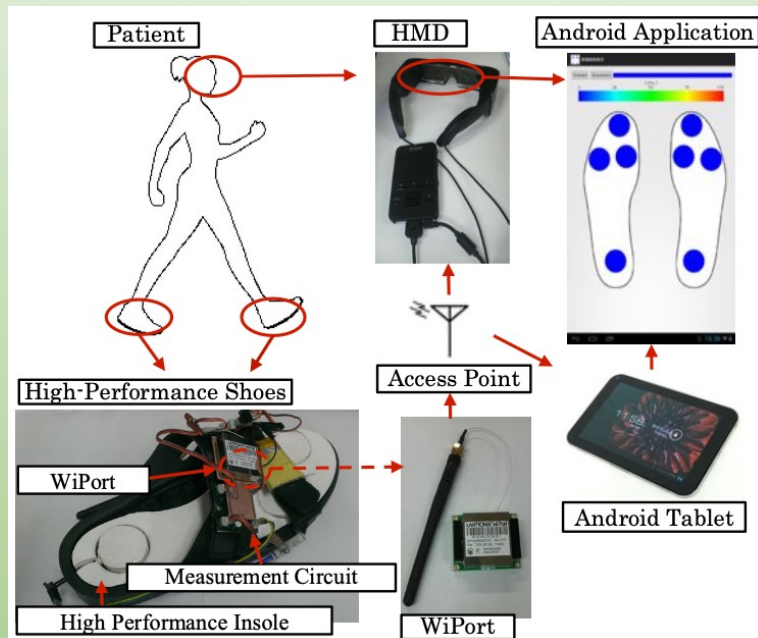
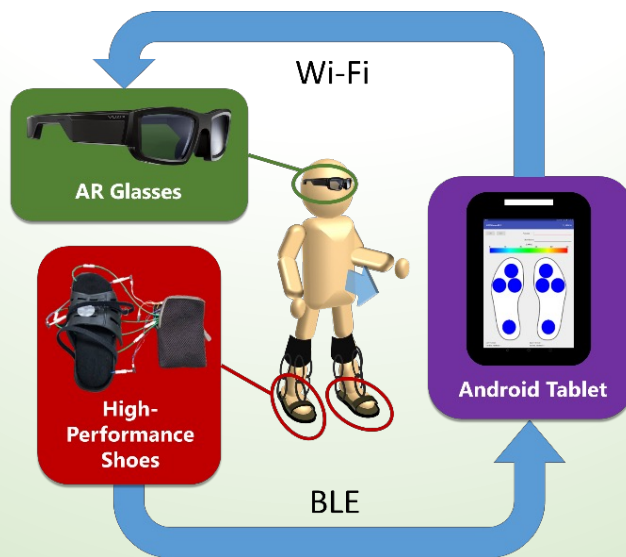
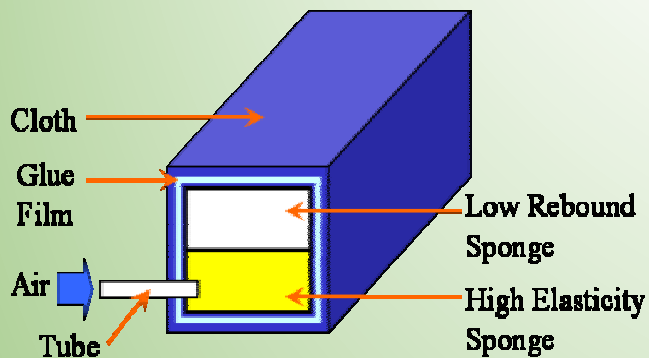


# 空気圧ベローズアクチュエータを用いた移乗機の開発（1997年）



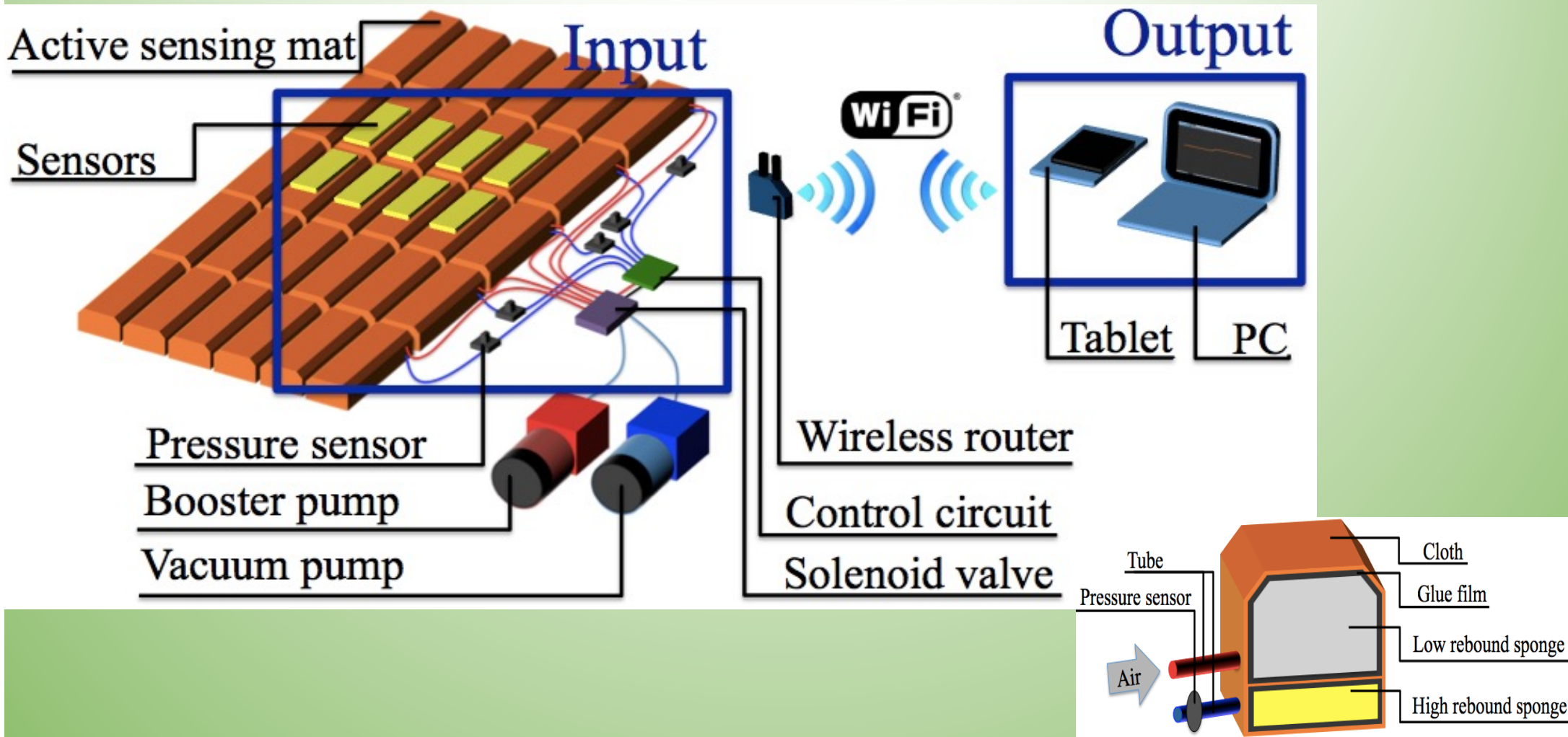
- P:プーリ, E:サポータ部  
1:車輪, 2:3連ベローズ  
3:モーター, 4:サスペンション  
5:空気シリンダ, 6:ベローズコンプレッサ  
7:拮抗ベローズ (ベローズ型荷重検出部)

# 研究 (新型ゴム要素)



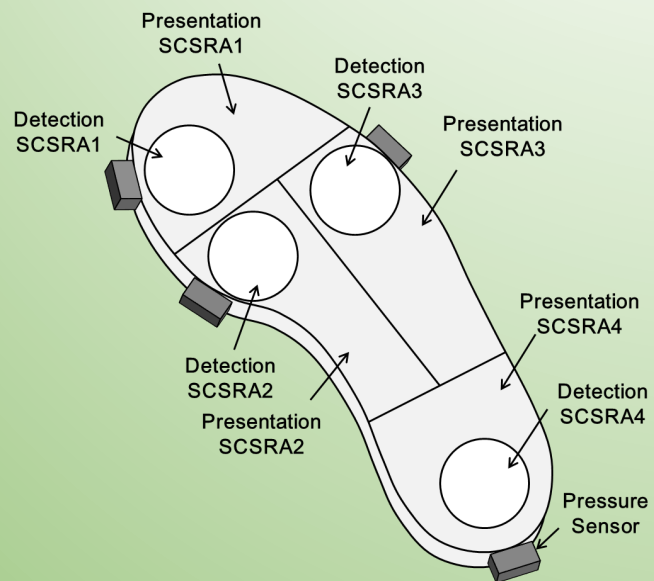


# 木 血防止用アクティブセンシングマットの開発



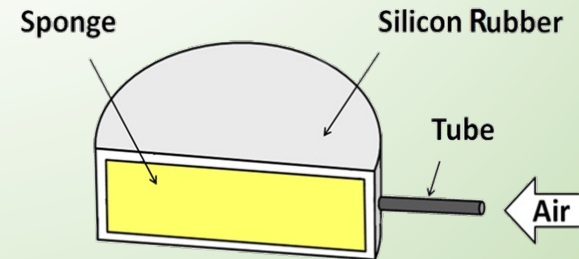
## 中敷部

測定用（灰）と提示用（白）として二種類のゴム要素を配置している

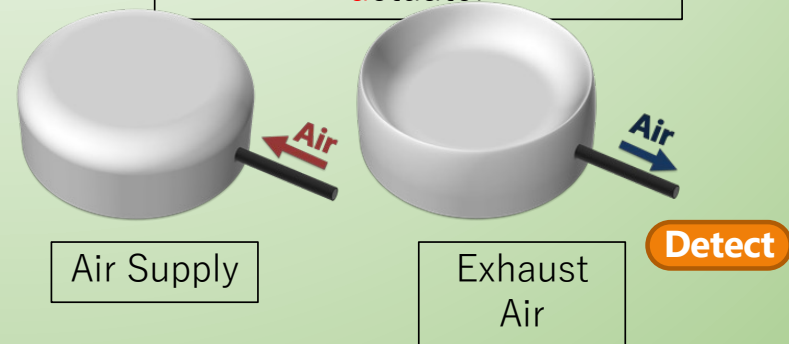


中敷部の要素配置

## 中敷部ゴム要素



Sponge core soft rubber actuator

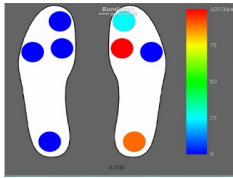


- ・ 内圧に伴って要素自身の剛性が変化
- ・ 軟質な素材を用いているため人間親和性が高い

# 高性能靴を用いた高付加価値歩行訓練システム

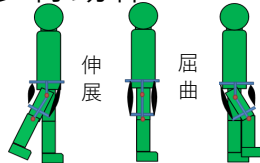
## 概略図

タブレット &  
足裏荷重の分布確認



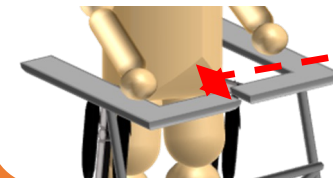
## 歩行アシスト装具

空気圧ゴム人工筋を用いた  
歩行動作アシスト



## アクティブ歩行器

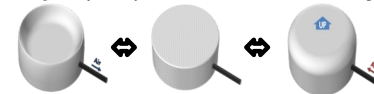
リハビリ中の転倒を防止する



使用者との距離を一定に保つ

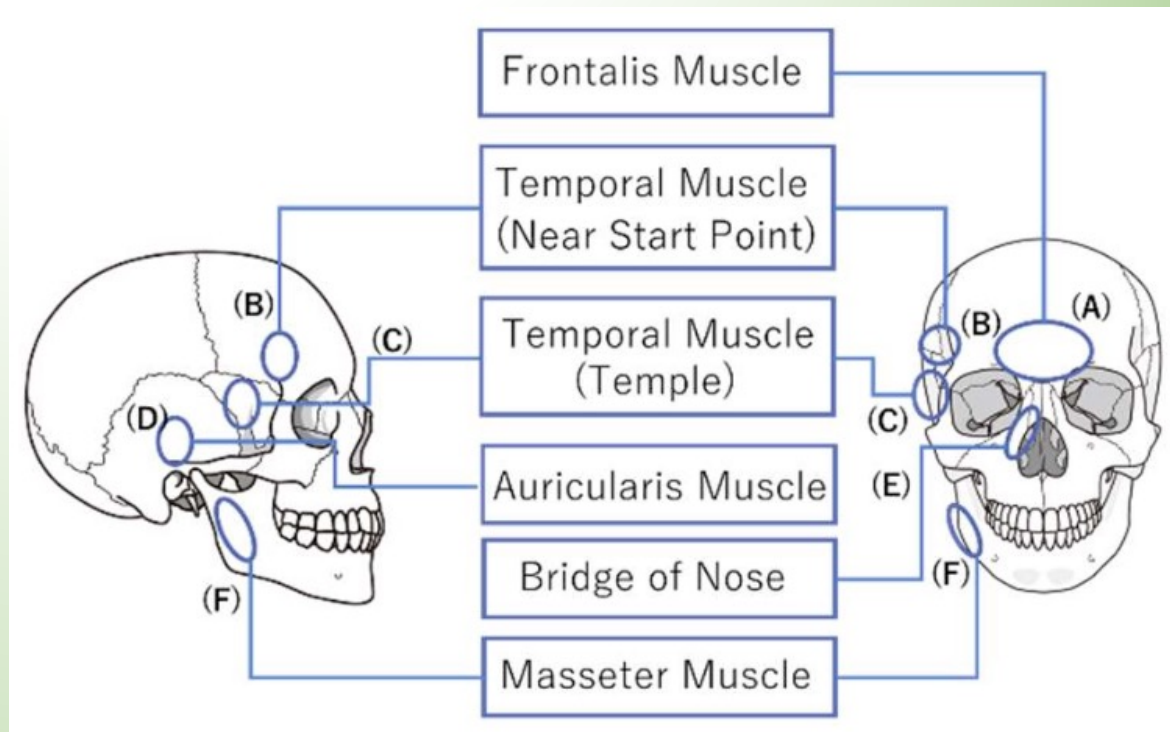
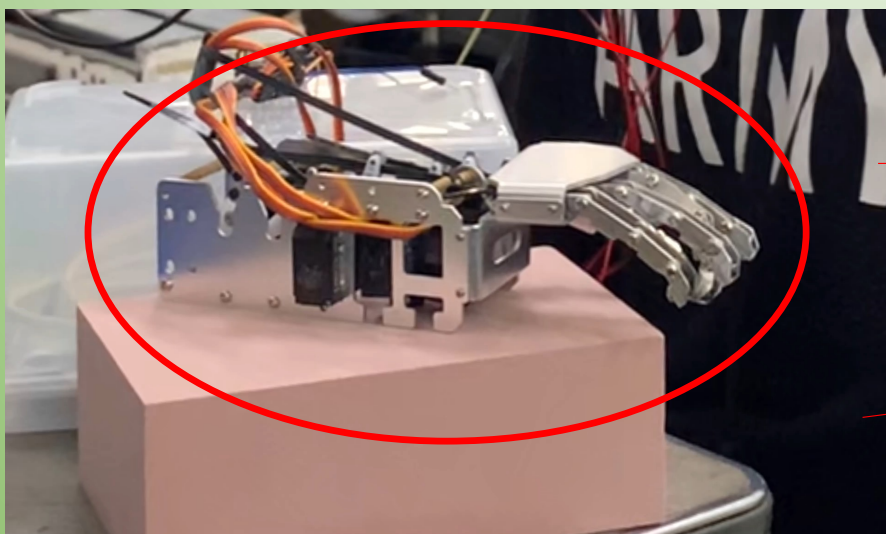
## 高性能靴

- 足裏荷重の分布測定
- 中敷部の剛性変化による歩行矯正アシスト提示



# 研究（頭部筋電位を用いた新規コントローラ）

真顔の時：義手が開  
下顎引く時：義手が閉

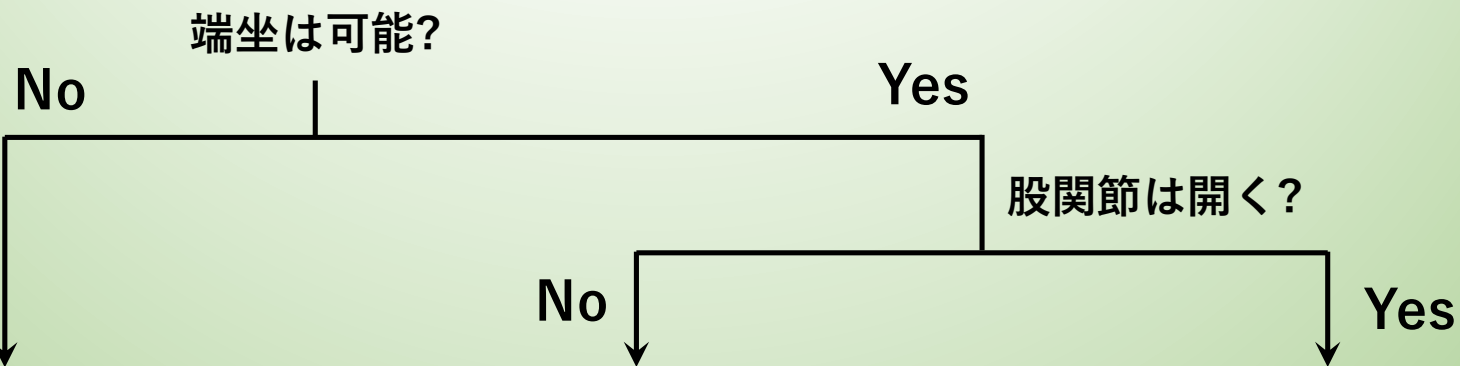
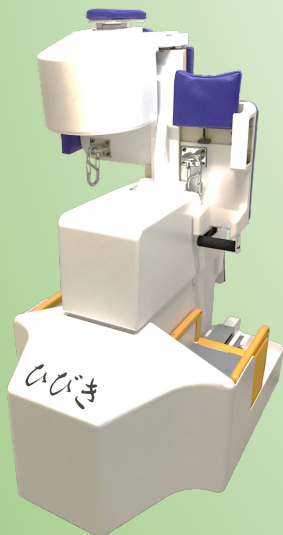




# 研究

## (移乗・移動介護ロボット) 「ひびき」の基本機能

3種類のパーツを付け替えることで被介護者の状態に対応



油圧座椅子



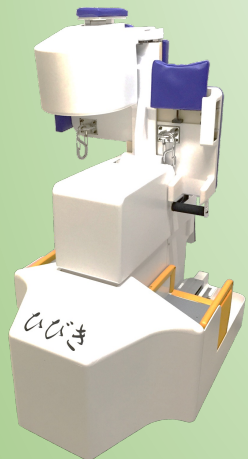
斜面式



対面式

# 研究

(移乗・移動介護ロボット)



Project of Smart  ibiki by AI

## AIで創る スマートひびきプロジェクト

スマートひびきプロジェクトとは

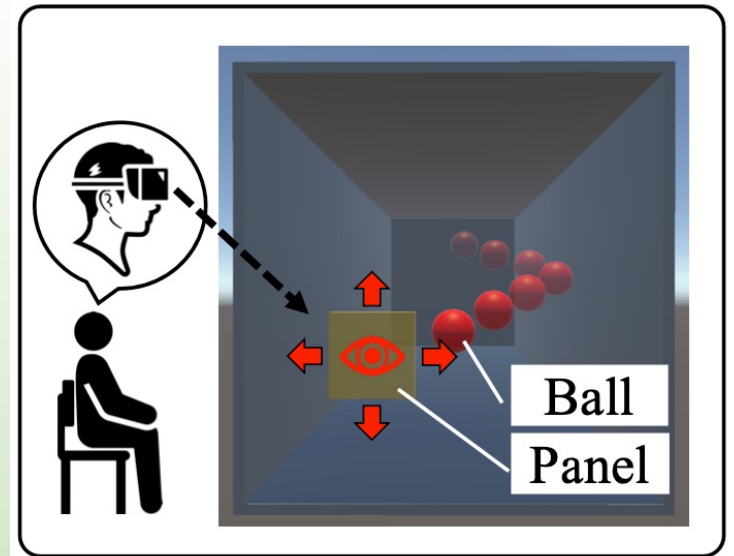
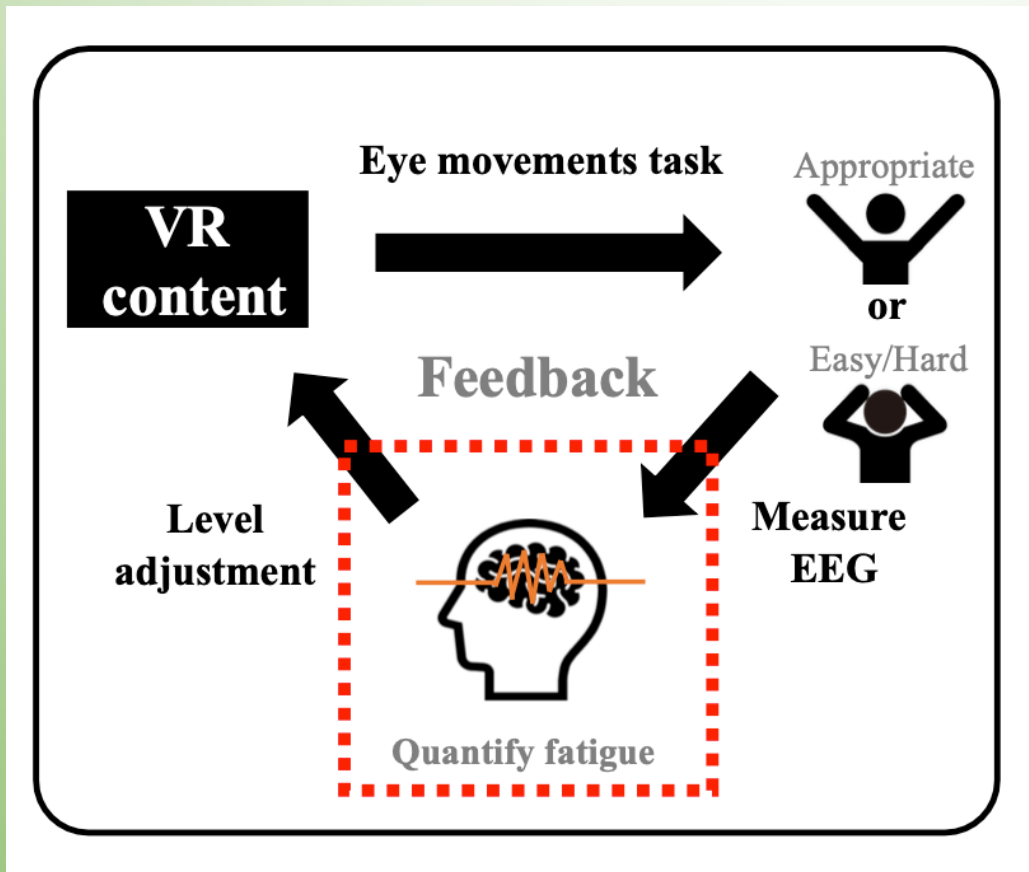
**見守るAI**  ×  × **測るAI** 

患者を見守り  
こころを支える

患者の状態を測り  
からだを支える

両方のAIを搭載!! 「こころ」と「からだ」両方を支える移乗機に

# VRを用いた認知症予防システム開発

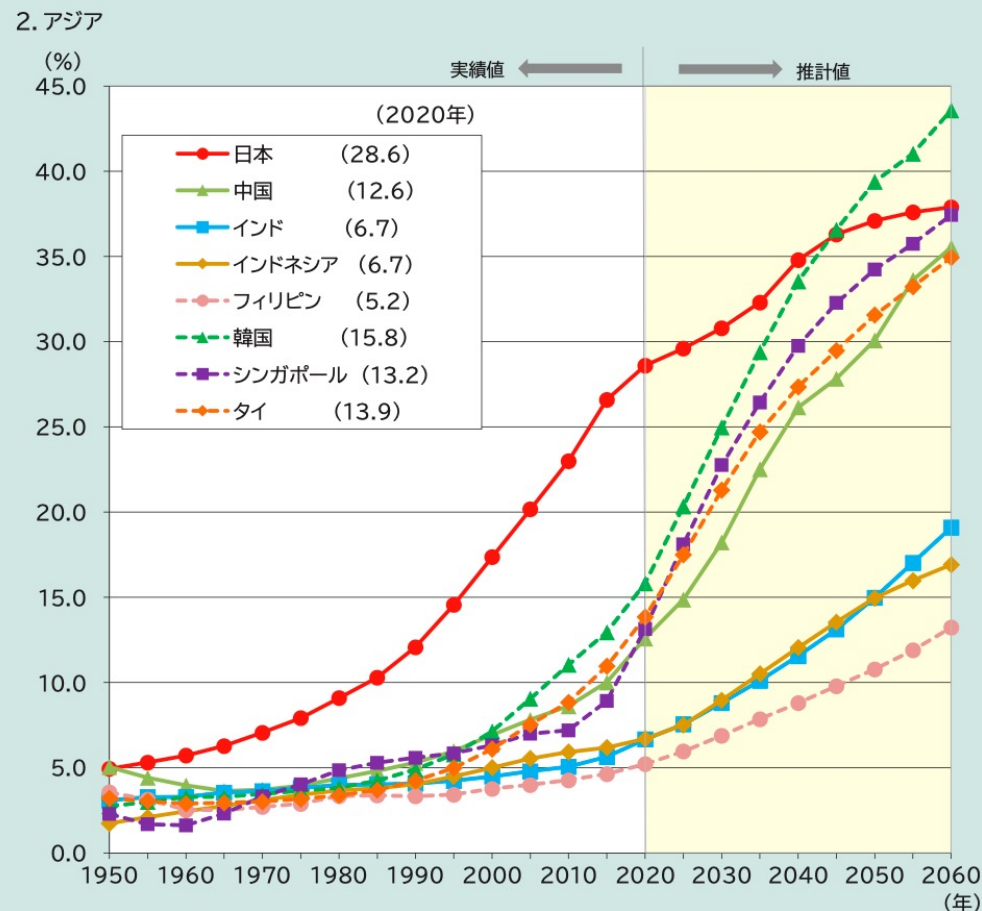
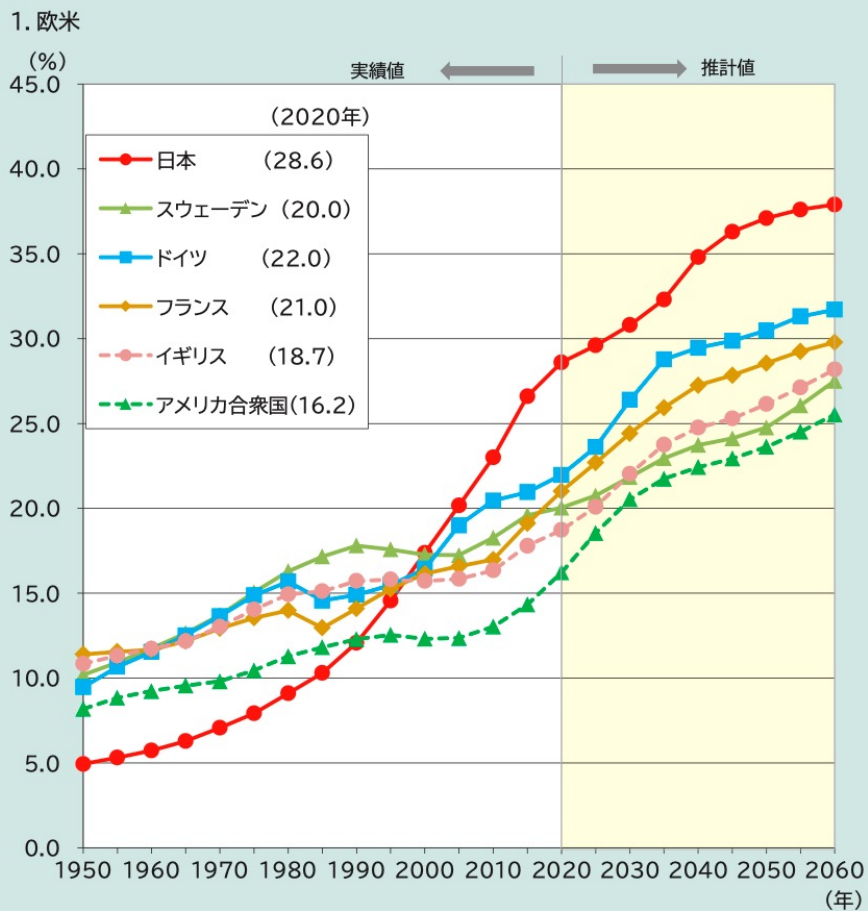


# 高齢化の状況



# 高齢化問題

高齢化率  
(65歳以上)



資料：UN, World Population Prospects : The 2022 Revision  
 ただし日本は、2020年までは総務省「国勢調査」、2025年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（令和5年推計）」の出生中位・死亡中位仮定による推計結果による。

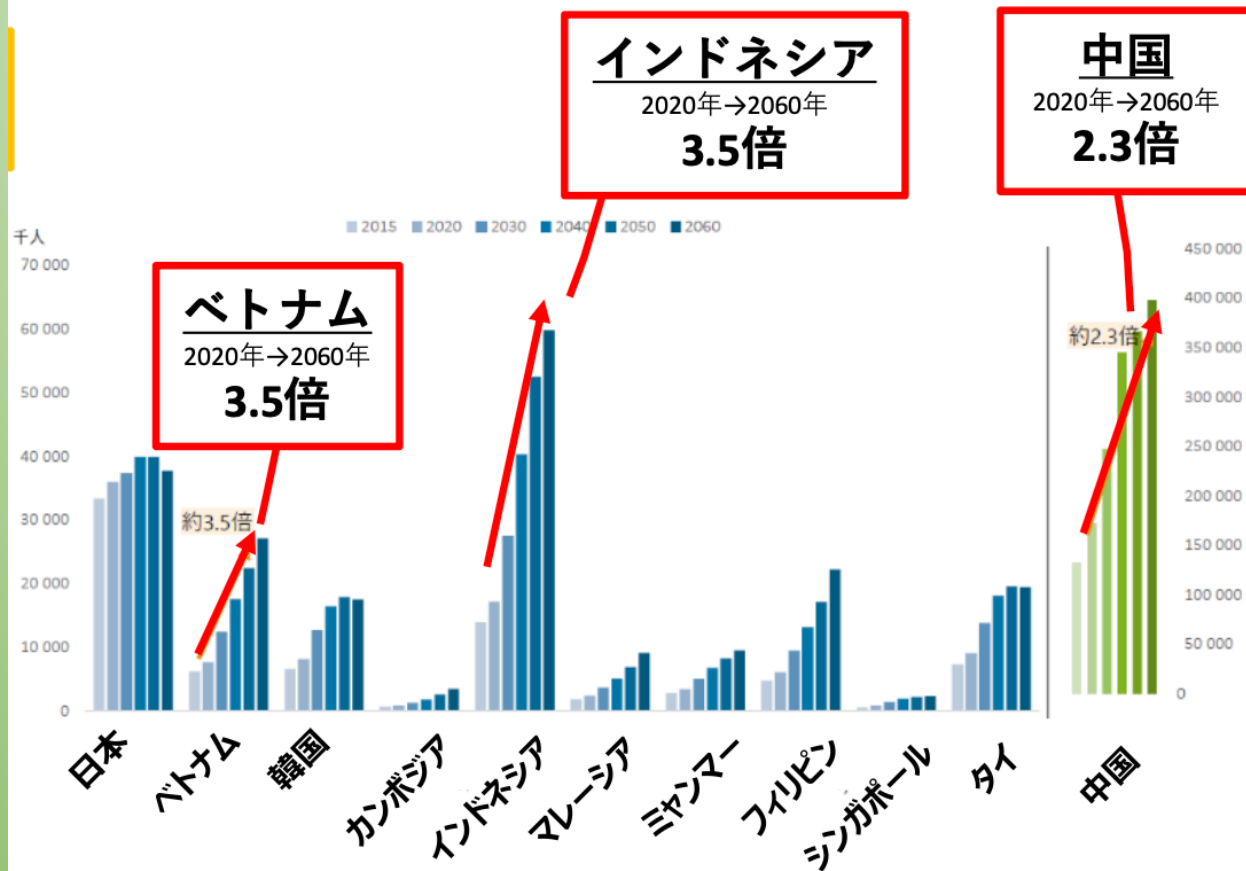
高齢化率が7%を超えてから14%になるまでの所要年数：

フランス：115年、アメリカ：72年、日本：24年、韓国：18年、シンガポール15年

令和5年版高齢社会白書

# 国内外の高齢者人口

【アジア各国の65歳以上の人口推移】



アジア各国で高齢者数が急増する見込み

国内外の高齢者市場が急速に拡大し、福祉機器のニーズが高まることが予想される

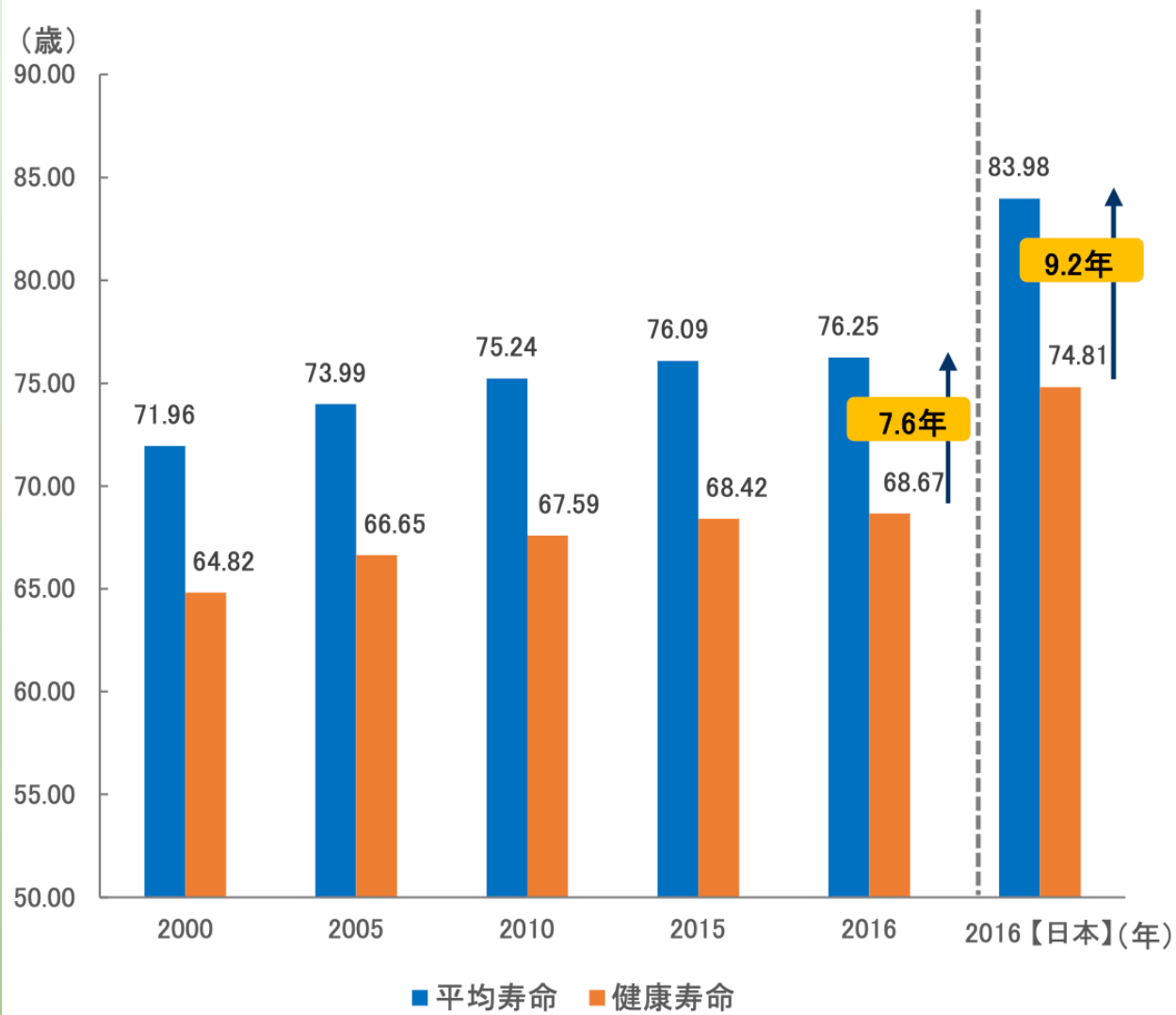
**海外市場の獲得に向けた機器開発が必要**

引用：  
 経済産業省におけるロボット介護機器産業政策について  
 経済産業省 医療・福祉機器産業室  
 室長補佐 南須原 美恵

出所：World Population Prospects 2019を基に株式会社メディアヴァ作成

# 中国

## 平均寿命と健康寿命の推移





## 介護ロボットとは

1. ロボットの定義とは、

- 情報を感知(センサー系)
- 判断し(知能・制御系)
- 動作する(駆動系)

この3つの要素技術を有する、知能化した機械システム。

2. ロボット技術が応用され利用者の自立支援や介護者の負担の軽減に役立つ介護機器を介護ロボットと呼んでいる。

### 介護ロボットの例

移乗支援



装着型パワーアシスト

移動支援



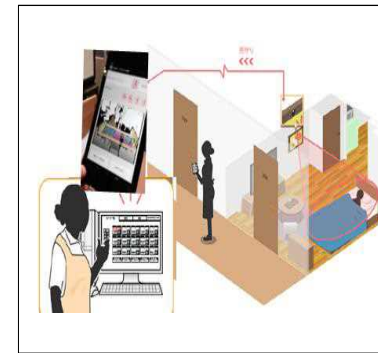
歩行アシストカート

排泄支援



自動排せつ処理装置

認知症の方の見守り



見守りセンサー

<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12300000-Roukenkyoku/000210895.pdf>

民間企業・研究機関等

機器の開発

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

【経産省中心】

介護現場

介護現場での実証等

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)

【厚労省中心】

開発現場と介護現場との意見交換の場の提供等

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

○排泄予測



・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

○コミュニケーション



・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出入りする際の一連の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

H24  
策定時

H26  
改訂時

H29  
改訂時

引用：  
経済産業省におけるロボット介護機器産業政策について  
経済産業省  
医療・福祉機器産業室  
室長補佐  
南須原 美恵



# 医療機器への該当予測

		移乗介護		移動支援			排泄支援			見守り・コミュニケーション			入浴支援	介護業務支援
		移乗介助 (装着型)	移乗介助 (非装着型)	移動支援 (屋外移動)	移動支援 (屋内移動)	移動支援 (装着型)	排泄支援	排泄支援 (排泄予測)	排泄支援 (動作支援)	介護施設 見守り	在宅介護 見守り	コミュニ ケーション		
中国	医療用 (病院)	非該当	該当 (クラス II) ※ 1	該当 (クラス II)			非該当	該当 (クラス II)	非該当	いずれも非該当 ※ 2 ※ 3			非該当	非該当 ※ 3
	一般用 (施設・在宅)	非該当	非該当	非該当			非該当	非該当	非該当	非該当			非該当	非該当
シンガポール	医療用 (病院)	該当 (クラス A)	該当 (クラス A)	該当 (クラス A)	該当 (クラス A)	該当 (クラス A)	非該当	該当 (クラス B)	非該当	いずれも非該当 ※ 4			非該当	非該当 ※ 4
	一般用 (施設・在宅)	非該当	該当 (クラス A)	非該当	該当 (クラス A)	該当 (クラス A)	非該当	該当 (クラス B)	非該当	非該当			非該当	非該当
欧州		非該当 ※ 5	該当 (クラス I / IIa)	該当 (クラス I / IIa)			該当 (クラス I / IIa)			該当 (クラス I)	非該当 ※ 5	該当 (クラス I)	該当 (クラス I / IIa)	非該当 ※ 6
米国		非該当	該当 (クラス II)	該当 (クラス I) ※ 7	該当 (クラス I) ※ 7	該当 (クラス II)	該当 (クラス II)			非該当 ※ 8			該当 (クラス II)	非該当

出所：株式会社日本経済研究所「ロボット介護機器開発・標準化事業にかかる海外調査報告書（令和2年3月）」

# 中国

## 分類別の管理項目

分類	リスク	該当する医療機器	例示	届出／登録申請
第Ⅰ類	低	通常の管理により、その安全性、有効性を保証できる医療機器	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ シップ(バンドエイドのように水に濡れないように保護するのみの用途)</li> </ul>	届出 (国産製品の場合は市レベル、輸入製品の場合は国レベル)
第Ⅱ類	中	その安全性、有効性を保証するためには厳格な管理が必要とされる医療機器	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ シップ(血を止める用途)</li> <li>・ ソフトウェアを利用するCT・MRI</li> <li>・ 歯科の義歯(皮下に入り込まないもの)</li> </ul>	届出 (国産製品の場合は省レベル、輸入製品の場合は国レベル)
第Ⅲ類	高	その安全性、有効性を保証するために、特別な措置による厳格な管理が必要とされる医療機器	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ シップ(血を止めるだけでなく、治す用途)</li> <li>・ カテーテル</li> <li>・ 歯科の義歯(皮下に入り込むもの)</li> <li>・ 新テクノロジー(ex.体内埋め込みデバイスを製作する3Dプリンター)</li> </ul>	登録申請 (国産製品、輸入製品とも国レベル)

出典: JETRO「中国の医療機器市場と規制」(2012年3月)、「医療機器監督管理条例(国务院令第680号、2017年5月4日改正)」、現地ヒアリング

※1 要介助者を移乗させる際、パワーアシストを用いず、介助者の力を利用している場合は、第Ⅰ類の医療機器に該当する。

※2 ただし、意識は明瞭だが、手を動かさない人の脳と製品を繋げ、その人の意識で機器を動かすような場合は、第Ⅲ類の医療機器に該当する。

※3 ただし、心拍数や呼吸数を検知する機器と接続する場合は、第Ⅱ類の医療機器に該当する。

# シンガポール

## 分類別の管理項目

分類	リスク	例	届出・登録申請
A	低	手術用開創器、舌圧子、車椅子、ベッド	届出
B	低～中	皮下注射針、吸引装置	登録
C	中～高	肺換気装置、骨固定板	登録
D	高	心臓弁、埋め込み型の除細動器	登録

※4 ただし、データ送信先が医師であり、診療目的で使用する場合は医療機器に該当する。



# 欧州

## 分類別の管理項目 (MDR)

医療機器分類	リスク	該当する医療機器	例示	届出／登録申請
クラス I	低	使用上のリスクがなく、低度の侵襲性で、肌に触れても問題が起こりにくい機器。	バンドエイド、包帯、車いす、耳鏡	自己宣言によるCEマーキング。 UDI(固有機器識別子)とともに、EUDAMED(欧州医療機器情報データベース)に登録。
クラス I (Is、Im、Ir)	低／中	クラス I製品の中で ・滅菌された状態で使用する機器 ・計測機能を持ち合わせる機器 ・再使用が可能な外科器具(追加項目)	血圧計、尿袋	第三者認証機関による、品質管理システムなどの認証が必要。 UDI(固有機器識別子)とともに、EUDAMED(欧州医療機器情報データベース)に登録。
クラス II a	中	使用上のリスクがあり、一定の侵襲性を有し、体内で短期間のみ使用する機器。	注射器、気管切開チューブ、インプラント(歯)、X線装置	
クラス II b	中/高	使用上の高リスクがあり、人体のシステムへの影響が起こり得る、長期間使用する機器。	埋込型プレート、血液バッグ、人工呼吸器、集中治療用モニタリング装置	
クラス III	高	使用上長期の投薬が必要となるリスクが特に高く、動物由来の含有物質及び体内物質、心臓・中心循環系・中枢神経系に直接使用する機器。	バルーンカテーテル、人工心臓弁、ペースメーカー、脊椎ディスクケージ	

出典: EU「REGULATION (EU) 2017/745」、JETRO「ドイツへの医療機器輸出に関する諸手続き」(2007年3月)、「MDR概要」(2018年3月)を基に

弊社作成。

※7 電動の場合はクラスIIに該当する可能性がある。

※8 バイタルサインの計測、病状の診断に踏み込むとクラスI以上の医療機器となる。

# 米国

## 分類別の管理項目

分類	リスク	該当する医療機器	例示	届出／登録申請
クラスI	低	すべての医療機器で要求される一般規制要件(粗悪品、商品違い、交換・返金対応等)を満たせば市販が可能となる機器	<ul style="list-style-type: none"> <li>・包帯</li> <li>・杖</li> <li>・歩行器</li> <li>・体温計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 製造業者、製品情報、輸入業者をFDAに対して電子申請</li> </ul>
クラスII	中	一般規制要件を満たすだけでは安全性・有効性が保証できない機器。一般規制要件に加え、特別規制要件を満たす必要がある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電動車椅子</li> <li>・心臓モニター</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ FDAに510(k)又はデノボ申請</li> <li>・ 申請認可後、製造業者、製品情報、輸入業者をFDAに対して電子申請</li> </ul>
クラスIII	高	人命の維持や健康機能低下の防止に用いられる機器、又は怪我や疾病等の潜在的かつ甚大なリスクを与える可能性があり、一般規制要件と特別規制要件だけでは安全性・有効性が保証できない機器。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ペースメーカー</li> <li>・体内埋込材</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ FDAにPMA(市販前承認)提出</li> <li>・ 認可後、製造業者、製品情報、輸入業者をFDAに対して電子申請</li> </ul>

出典:公益財団法人テクノエイド「平成28年度福祉用具の種目の検討等に関わるシステム構築に関する調査研究事業報告書」



	アジア型		欧州型			米国型	
	 中国	 シンガポール	 フィンランド	 オランダ	 ドイツ	 米国型	
高齢者人口	■ 高齢者人口は <b>増加傾向</b> (2018→2035年 ☞ 約2～2.2倍)		■ 高齢者人口は <b>増加傾向</b> (同左 ☞ 約1.3～1.4倍)			■ 高齢者人口は <b>増加傾向</b> (同左 ☞ 約1.5倍)	
介護サービスの トレンド	■ <b>在宅介護</b> を推進		■ <b>在宅介護</b> を推進			■ 介護施設の入居費用が高いため、 <b>在宅介護のニーズが高い</b>	
介護における ニーズ	■ 足元の高齢者は自立の発想が乏しく、ヘルパーやメイドへの依存度が高いが、今後の世代はテクノロジーを活用した <b>自立支援</b> を望むようになると予測される ■ <b>介護施設</b> も介護の担い手は充足しているが、 <b>業務効率化へのニーズ</b> はある		■ 今後、高齢者人口が増えるため、介護の担い手不足が見込まれている。介護の担い手確保のため、 <b>介護従事者の負担を減らす方策</b> が求められている ■ 独居老人が増えているため、 <b>自立支援、モニタリング支援、孤独解消</b> のニーズが高い ■ 膨らみつつある <b>介護費用の削減</b> が課題である			■ 高齢化率が低いため、介護の問題は顕在化していないが、他方、 <b>予防への関心</b> が高い ■ <b>介護施設</b> の入居費用が高いため、 <b>コスト低減につながる介護従事者の負担軽減、業務効率化</b> が望まれている ■ <b>遠くに暮らす高齢者家族を心配</b> する人が多い	
ロボット介護機器の 普及状況	■ 施設、在宅ともに、ほとんど普及していない		■ 施設、在宅ともに、ほとんど普及していない			■ <b>見守り、コミュニケーション</b> など一部 <b>普及しつつある</b>	
ロボット介護機器 関連の施策	■ 【中国】 産業の柱の一つとして、ロボット介護産業を2015年に「中国製造2025」において位置づけ ■ 【シンガポール】 スマートネーション構想において、ヘルスケアは重点分野の一つ		■ 【フィンランド】 介護サービスのデジタル化が進められ、テレケアやリモート投薬のサービスが進行中 ■ 【オランダ】・【ドイツ】 ロボット介護機器の研究や実証実験が進行中（オランダでは、特にコミュニケーションロボットに着目）			■ 介護分野に特化したものではないが、イノベーションの促進を目的とした研究開発補助金があり、この補助金を使い、ロボット介護機器を開発しているスタートアップがある	
有望分野	■ 移動支援（装着型） ■ 排泄予測 ■ 介護業務支援		【フィンランド】 ■ 介護業務支援 【オランダ】 ■ 在宅介護見守り、介護業務支援 【ドイツ】 ■ なし			■ 排泄予測	

出所：株式会社日本経済研究所「ロボット介護機器開発・標準化事業にかかる海外調査報告書（令和2年3月）」

# 在宅介護

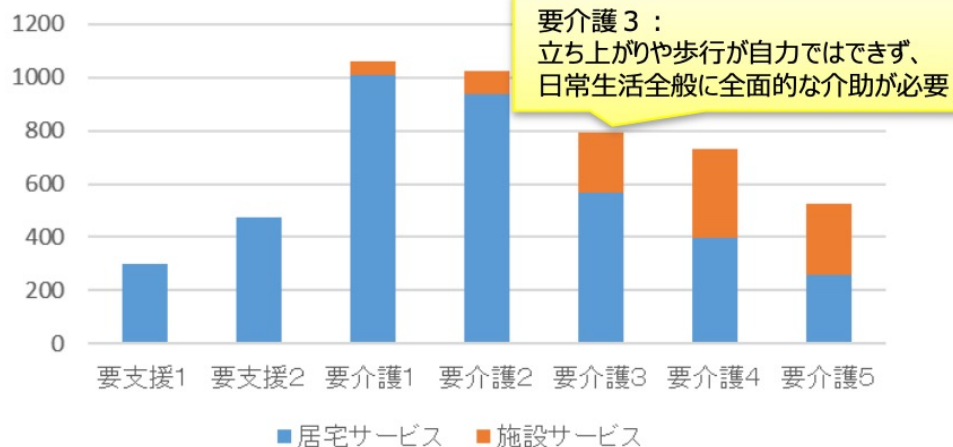
介護受給者の約7割が主に自宅で介護を受けている。

## 在宅でも使用できる福祉機器の開発が必要

1日あたり「70分以上90分未満」介護に時間を要すると判定された場合、要介護3に認定される可能性が高い。

要介護3の人の「介護が必要となった主な原因」の1位は**認知症**（特養に入居できるのは、原則として要介護3以上、65歳以上）。

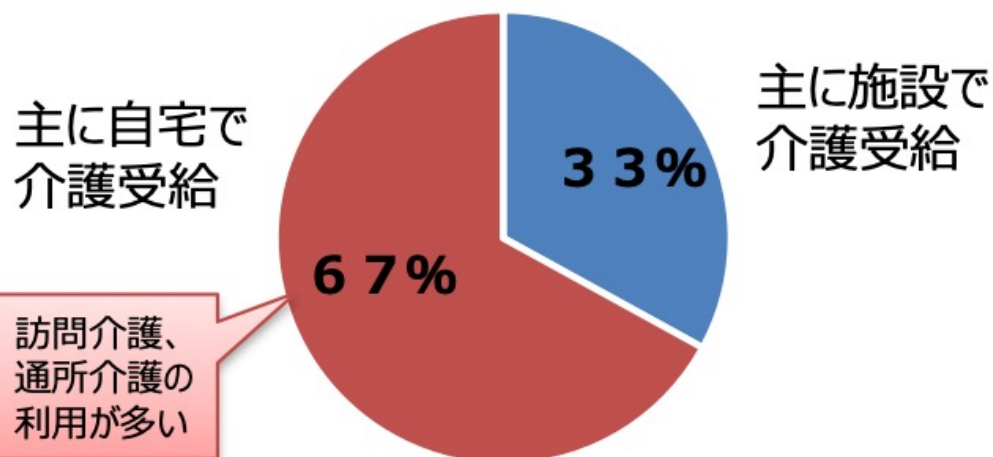
介護サービス受給者数  
(令和元年12月審査分)(単位:千人)



出所：厚労省介護給付費等実態統計月報（令和元年12月審査分）のデータを加工  
[https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kaigo/kyufu/2019/dl/201912\\_gaiyou.pdf](https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kaigo/kyufu/2019/dl/201912_gaiyou.pdf)

引用：  
経済産業省におけるロボット  
介護機器産業政策について  
経済産業省 医療・福祉機器産  
業室 室長補佐 南須原 美恵

## 介護受給者の割合



出所：厚労省「平成30年度介護給付費等実態統計の概況」

# 施設介護と在宅介護の違い

## 【介護施設用の機器】

- **利用場所**  
バリアフリー・一定のスペースあり
- **使用対象**  
多数を相手にする場合と、対個人の場合あり
- **対象の介護度**  
比較的高い
- **使用者**  
介護現場の職員



©SoftBank Robotics

施設向け認知症予防、コミュニケーション機器  
→認知症対象化、安価、簡易化



施設向け見守り機器  
→在宅高齢者を見守る家族向けへ



施設用移乗リフト  
→在宅用へ小型化、畳でも使用可へ



## 【在宅用の機器】

- **利用場所**  
手狭な一般住宅
- **使用対象**  
対個人
- **対象の介護度**  
比較的低い
- **使用者**  
家族や高齢者自身

引用：  
経済産業省におけるロボット介護機器産業政策について  
経済産業省  
医療・福祉機器産業室  
室長補佐  
南須原 美恵

# 機器の開発状況

- 見守り分野を筆頭に、実際に開発されたソリューションの多くはICT分野に関するものが多い。

下記出所①～④の194ソリューションを分野ごとに分類した結果

メカ分野

ICT分野

メカ/ICT混在

見守り（転倒・急変検知）	33	介護報酬上評価されたこともあり、参入多数。大手事業者の参入も目立つ。
移乗支援	23	過去多く開発されたが普及に苦戦し、近年、開発は鈍化傾向。リフト以上の付加価値を出すことが難しい。
機能訓練支援	23	「自立支援」の流れを受け、リハビリ専門職の少ない介護現場での機能訓練を支援する機器・ソリューション開発が進む
移動支援	22	歩行の支援のほか、全自動型の車いす等多様な形態での移動支援が試みられている。
排泄支援	19	排泄後の処置はハードルが高く、撤退例もあり。排せつ予測や、排泄通知などセンシング系に開発がシフトする傾向
見守り（生活状況把握）	13	睡眠・呼吸・心拍等生活リズムの把握について多様な機器の開発が進む。パナソニック等大手事業者の参入も目立つ
コミュニケーション	11	認知症ケアの文脈のほか、入居者等外部とのコミュニケーション支援の事例も出てきている
食事支援	11	直接的な介助支援のほか、配下膳の支援や、残量のチェックなどの開発も進む
介護業務支援	10	AI、データの利活用が活発。ケアプラン作成、各種計画策定、送迎コントロールなど業務ごとの開発も進む
入浴支援	10	入浴時の移乗支援の他、新たな形態の機械浴などの例もある
服薬支援	6	着実な服薬（誤認防止）や、業務負荷軽減でニーズが大きい領域。在宅での課題も大。
口腔ケア・誤嚥予防	5	誤嚥性肺炎は入院・重度化の主たる要因の一つ。口腔ケアへの注目も高まっている。
認知症ケア	3	施設入所者の多くは認知症状を伴う。入居者QOL、業務負荷軽減の双方の観点から開発が期待される分野
見守り（徘徊検知）	2	上記の認知症ケアの一環
その他（特殊詐欺防止）	3	

出所①：介護ロボットの開発・実証・普及のプラットフォーム構築業務等一式事業報告書（2021年3月）P20-23

出所②：経済産業省/AMED ロボット介護機器開発 導入促進事業 製品化機器一覧

出所③：福祉用具・介護ロボットの開発と普及2020 P68-115

出所④：福祉用具・介護ロボットの開発と普及2020 P66-97

出所：各種公開資料を基に日本総研作成

引用：  
 経済産業省におけるロボット介護機器産業政策について  
 経済産業省 医療・福祉機器産業室  
 室長補佐  
 南須原 美恵



# 移乗介助（装着型）

<https://robotcare.jp/jp/development/index>



製品名／開発課題

機能拡張可能な簡易筋力補助スーツ  
「スマートスーツEX」の開発

拡張モータユニット：脱着可能

メーカー

(株)スマートサポート

状況

開発中

パワーアシストスーツ  
(ウエストサポート)

エアポンプ内蔵＋センサ

有限責任事業組合  
LLPアトムプロジェクト

開発中

介護用マッスルスーツ タンク+ゴム人工筋+呼吸信号

(株)菊池製作所

製品化

腰部負荷軽減用HAL

筋電位

CYBERDYNE(株)

製品化

移乗介助 アシストスーツ

マッスルスーツ Every 空気圧人工筋肉

株式会社イノフィス

製品化



# 移乗介助（装着型）

(株)菊池製作所  
介護用マッスルスーツ

製品化



- ・ 圧縮空気を用いた人工筋肉採用
- ・ 軽量・高出力
- ・ 入浴介助におけるベッド・浴槽間の移乗作業
- ・ インターフェースに装着者の呼吸で反応するスイッチを採用

経済産業省／AMED  
ロボット介護機器開発・導入促進事業  
製品化機器一覧より抜粋

# 移乗介助（装着型）

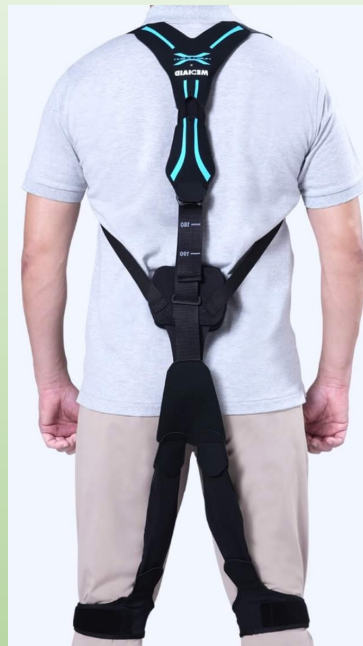
製品化

株式会社イノフィス  
移乗介助 アシストスーツ  
マッスルスーツ Every



空気圧人工筋肉

## マッスルスーツ Soft-Power



ゴムパワー

## マッスルスーツ GS-BACK



ガススプリング 2本 (着脱式)

経済産業省／AMED  
ロボット介護機器開発・導入促進事業  
製品化機器一覧より抜粋



## 装着型移乗介助機器： ゴム人工筋の活用

圧力源： 日本フルードパワーシステム学会誌  
第54巻 第5号  
特集「ゴム人工筋を駆動する圧力源の新展開」

- 空気圧駆動McKibben型人工筋肉を用いたアシストスーツと性能の評価
- 油圧駆動の超高出力ゴム人工筋
- McKibben型人工筋の水圧駆動化に関する検討
- EHDポンプ駆動による人工筋
- 気液相変化により駆動されるゴム人工筋アクチュエータ
- DMEの燃焼により駆動する人工筋肉アクチュエータ
- 水の電気分解/合成を利用したゴム人工筋アクチュエータ

# 移乗介助（装着型）

製品化

株式会社 豊通オールライフ

衣服型アクティブパワーアシストスーツJ-PAS

fleairy(フレアリー)



- ・介護者の動きを検知してモーターでアシスト力の調整を可能とする装着型アクティブタイプ。
- ・フレーム構造をもたないベルト巻き上げ式により本体の大幅な軽量化を実現し、装着も短時間で行える。
- ・また装具を介護者の体格に合わせて選択可能なので、しっかりフィットした調節が可能です。これらの機能により介護者の腰部負担が大きく軽減します。また浴室での作業も可能です。

# 移乗介助（装着型）

製品化

パワーアシストインターナショナル株式会社  
パワーアシストスーツ



PAIS-M100(4.7kg)は電動モータにより次の4つの機能が1台でできる。

- 1) 移乗や入浴作業時に被介護者を持ち上げるのに腰を10~15kg分アシスト。
- 2) 持ち下ろす時にブレーキアシストにより腰の負担が軽減。
- 3) 体位変換・ベッドメイキング・口腔ケア等の中腰作業時に姿勢保持し腰をアシスト。
- 4) 歩行時に股関節をアシスト。



# 移乗介助（装着型）

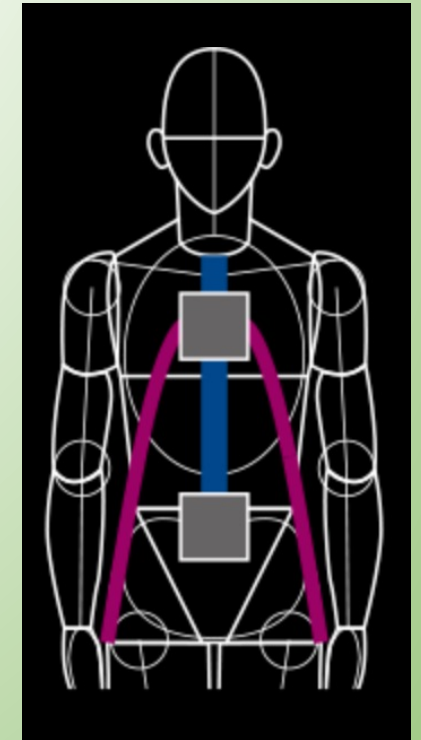
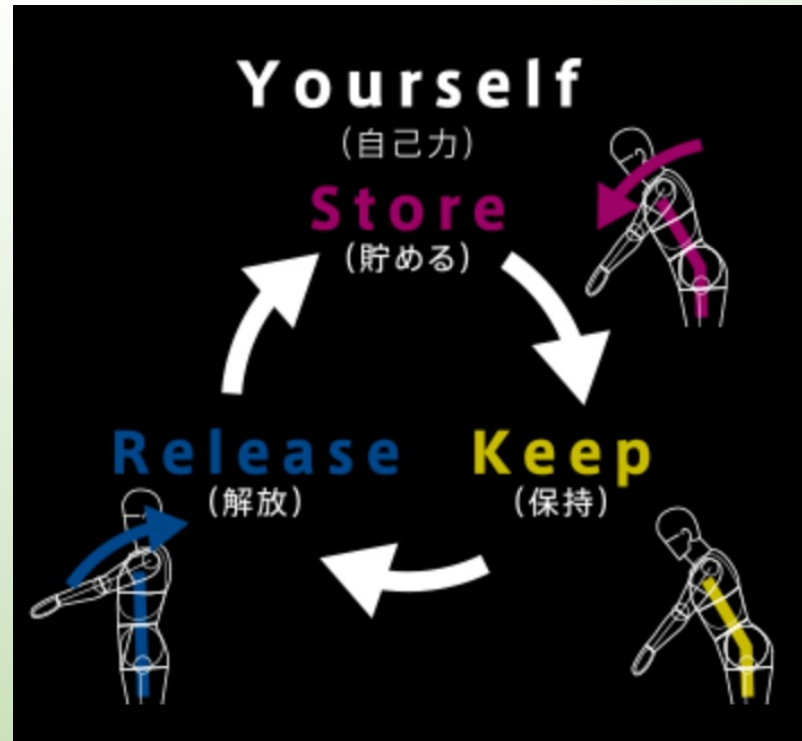
株式会社加地  
レイボ エクソスケルトン

製品化 2.8kg



## エネルギー回生システム

- ・『レイボ』の動力源は装着者の運動エネルギー。
- ・腰をかがめる時に発生するパワーを蓄え、そのパワーを再び身体を起こす力に利用する。
- ・「エネルギー回生システム」を採用。



## 体幹を3本の「骨」で支える

- ・人間の体幹部には背骨があるのみ。
- ・『レイボ』の装着により左右からも体幹をサポート可能。
- ・上半身を支え、背骨周辺にかかる負荷を分散し、安定した動作を可能としている。



## 移乗支援機器(装着)とは

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。  
以下の視点で開発されている。

- ・ 介助者が装着して用い、移乗介助の際の腰の負担を軽減する。
- ・ **介助者が1人で着脱可能**である。
- ・ **ベッド、車いす、便器の間の移乗**に用いることができる。

本体購入価格が**20万円程度**のものからある。

### 活用シーン

リフトが導入できない時の起床後の日中活動（ベッドから車いす、車いすからベッドへの移乗介助）に使用する。

- ・ リフトが導入できない時の**排泄介助**（ベッドや車いすからトイレへの移乗介助）に使用する。
- ・ おむつ交換、シーツ交換（**中腰姿勢での作業時の姿勢保持**をサポート）に使用する。
- ・ 備品やリネン等の搬出入作業等に使用する。

## 期待できる効果

### ● 自立支援 (利用者の視点)

- 移乗の回数が増えることで、レクリエーションへの参加や談話室への移動が増える  
⇒利用者同士や職員とのコミュニケーションが増える.
- 職員が中腰姿勢を保持できることで、利用者本人の様態を確認しながら **残存機能を活かした移乗**ができる.
- 座位姿勢をとる回数が増える.

## 確認しておいた方がよいこと

- 1) **想定するケアのシーン**で使えるか（防水機能があるか等）、**職員の体型によらず使用**できるか、**装着時に違和感**がないか（重量感、汗をかきやすい等）、**装着時にポケットがふさがること**はないか、**装着は容易**か.
- 2) **狭い場所**でも使えるか、充電が必要か.

## 2) 移乗支援（装着型） - 1

介護ロボット等の効果測定事業報告書

令和4年 3 月 厚生労働省 老健局高齢者支援課

事前調査：令和3年11月頃, 事後調査1：11月下旬～12月上旬,

事後調査2：令和3年12月下旬～令和4年1月頃

### ・ タイムスタディ調査

実証施設全体で見ると、**移動・移乗・体位変換**では、事前が **34.5 分**、事後1で 35.6 分(介護ロボット着脱・装着時間 3.6 分を含む)、事後2で **30.6 分**(介護ロボット着脱・装着時間 1.3 分を含む)。

(昼間・夜間のそれぞれにおいて、移乗支援(装着型)機器導入により、機器の装着時間を含めても、移動・移乗・体位変換に係る時間は**微減**していた)

### ・ 職員向けアンケート調査

腰痛軽減の効果が把握された。

### ・ ヒアリング調査

- (1) 体重がある利用者を抱える際には効果が高い等の意見があった。
- (2) 機器を効果的に活用できた職員が一定数いる一方で、**装着のわずらわしさや、装着したことで動きにくくなること等の意見**がみられた。
- (3) 装着感等の関係でうまく使いこなせなかった職員もみられた。

## 2) 移乗支援（装着型） -2

### 【結果に関する示唆】

#### ・ 職員の業務効率化・負担軽減

- (1) 機器の装着に時間を要するものの、タイムスタディ調査の結果からは、装着時間を含めても業務時間は微減しており、業務負担の増大になってはいないことが把握された。
- (2) 腰痛の軽減の効果は一定見られる結果であり、**職員の身体的負担の軽減効果**を確認できた。

#### ・ ケアの質の向上

ヒアリング調査結果から、「**抱えたときに安定感がアップ**することにより、いままでこわばっていた利用者さんでケガが減る、内出血が減ると感じた。」との意見があり、ケアの質の向上につながる事例が把握された。



## 2) 移乗支援（装着型） -3

### 【機器活用に関する今後の課題】

#### ・ 機器の改善について

機器の脱着に関して手間がかかるとの意見が見られた。また、介護現場では、様々な姿勢で業務をすることが想定される。

しゃがんだ時などに、機器が当たって動きにくい等の意見があり、機器の改善が期待される。

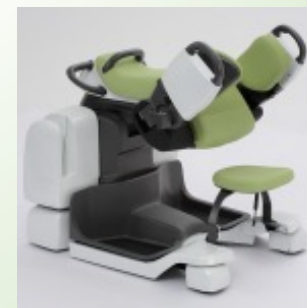
#### ・ 機器導入の効果を最大化するため取り組み

体に装着する機器は、フィットしない場合等に、職員が使わなくなってしまうケースがあった。

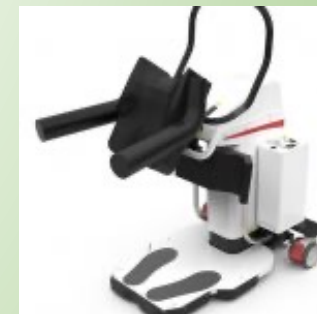
丁寧な教育体制、有効な使い方を共有する等の組織的な検討体制の構築が望まれる。

# 移乗介助（非装着型）

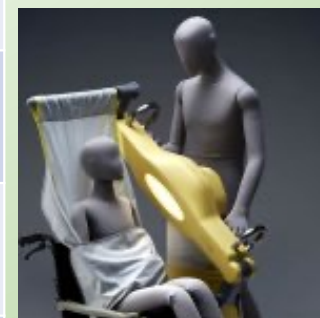
製品名／開発課題	メーカー	状況
<u>寝たきり要介護者にも対応できる移乗支援ロボットの实用化開発</u>	住友理工(株)	製造終了
<u>浴室で使用可能な介護移乗支援機器開発</u> ストレッチャー，シャワーキャリーへの移乗	積水ホームテクノ(株)	開発中
<u>移乗ケアアシストの開発と評価</u> 体幹をホールド，人と同じ抱き上げ動作	トヨタ自動車(株)	開発中
<u>移乗介助用サポートロボット Hug T1</u> 要介護者自身の脚力を活かしながら移乗	(株)FUJI	製品化
<u>ROBOHELPER SASUKE</u> 体圧分散	マッスル(株)	製品化
<u>メカトロニクス技術を活用した移乗アシスト装置の開発</u> アームでリフトアップ	(株)安川電機	開発中
<u>離床アシストロボット リシヨーネPlus</u> 電動ケアベッド+電動リクライニング車椅子	パナソニック エイジフリー(株)	製品化



トヨタ自動車(株)



(株)FUJI



マッスル(株)



(株)安川電機



パナソニック  
エイジフリー(株)

## 移乗支援機器(非装着)とは

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です。以下の視点で開発されている。

- ・移乗開始から終了まで、**介助者が1人で使用**することができる。
- ・ベッドと車いすの間の移乗に用いることができる。
- ・要介護者を移乗させる際、**介助者の力の全部又は一部のパワーアシスト**を行う。
- ・機器据付けのための土台設置工事等の住宅等への据付け工事を伴わない。
- ・つり下げ式移動用リフトは除く。

大型な機器が多く、本体価格は **80万円~100万円程度**。

### 活用シーン

トイレ誘導の際、ベッドからの移乗、トイレまでの移動（**車いす代わり**）に使用する。

- ・起床後の日中活動、お昼寝時、就寝時の移乗時に使用。
- ・施設内でのイベントへ参加の際の移乗時に使用。
- ・トイレに行く際の移乗介助、移動、排泄支援の際に使用する。
- ・ベッドサイドでの排泄介助（清拭・更衣介助）の際に使用。
- ・入浴前後の移動や、浴室での入浴介助に使用。
- ・シーツ交換等のための一時的なベッドからの移動（退避）等に使用。

## 期待できる効果

### ●自立支援 (利用者の視点)

- ・ 移乗回数が増えることで、レクリエーションの参加や談話室への移動が増え、行動範囲や利用者同士または職員とのコミュニケーションが増える。
- ・ 移乗やトイレ誘導の介護側の負担軽減から、トイレでの排泄機会が増え、利用者の自立排泄につなげることができる。
- ・ 拘縮がある方でも苦痛なく移乗介助を受けられ、談話室等で過ごす機会が増え、行動範囲や利用者同士または職員とのコミュニケーションが増える。
- ・ 移乗の際に利用者本人の負担が軽減されることで、あざ、表皮剥離の防止につながる。
- ・ 座位姿勢をとる回数が増える。
- ・ 職員に気兼ねして移乗を頼みにくいと思っている方が、職員に声をかけやすくなる。
- ・ イベントに参加することができ、生活にメリハリができる。
- ・ 抱きかかえる形式の場合、体圧が分散され、利用者にとって心地よい。



## 確認しておいた方がよいこと

- 1) 利用者の適応と禁忌はどのようになっているか（身長、体重、認知機能等）
  - ・ **機器の大きさ**は問題ないか（長さ、高さ、重さ等）
  - ・ 使用環境のスペースに問題がないか（ベッドサイド、ベッド下の空間等）
  - ・ **保管場所**はどこにするか。
- 2) 介護者1人で操作が可能か。

## 移乗支援（非装着型）

介護ロボット等の効果測定事業報告書

令和4年 3 月 厚生労働省 老健局高齢者支援課

事前調査：令和3年11月頃，事後調査1：11月下旬～12月上旬，

事後調査2：令和3年12月下旬～令和4年1月頃

### ・職員タイムスタディ調査

実証施設全体でみると、昼間業務で移乗支援に要した時間は事前と事後2差がなかった。夜間業務では事前で43.9分、事後2で66.5分となり、**移乗支援に要した時間が増加した。**

### ・職員向けアンケート調査

腰の状態について、移乗支援を目的に導入した施設で、「この数日間、腰痛のため、仕事や学校、ふだんの作業や家事を差しひかえたいと思いましたか」の設問に対して「思わなかった」と回答した職員の割合が増加した。

### ・ヒアリング調査

殆どの施設において、機器導入により移乗介助における職員体制が2人介助から1人介助に移行でき、その結果利用者の希望するタイミングでの移乗介助が可能となった。**ケアの質向上の観点では利用者の恐怖感や緊張感が少なくなり、移乗時の利用者の表情が和らいだとの意見があった。**また、コミュニケーションの機会等への参加が増えたとの意見があった。職員の負担軽減の観点では、**職員全体の身体的な負担軽減**となったとの意見があった。一方で活用できる職員とそうでない職員によって**機器利用に対する精神的負担の増減に差**がみられた。

## 移乗支援（非装着型） -2

### 【結果に関する示唆】

- ・ **職員の機器の理解による利用者への安心感のある移乗支援の提供**  
機器利用で移乗に時間を要しても一人介助や利用者に安心感のある移乗支援の提供が可能になるメリットを理解し、日々の業務にうまく取り入れることができたと考えられる。
- ・ **機器の特性と利用者の生活特性を踏まえた工夫**  
機器利用により、移乗支援機器は利用者の生活の質向上、生活範囲の拡大のいずれの効果も発揮が可能であると考えられる。

## 移乗支援（非装着型） -3

### 【機器活用に関する今後の課題】

#### ・ 機器利用による業務時間の増加について

操作に不慣れな機器を利用することにより、全体の業務時間が圧迫され、職員の機器利用の敬遠や反発の意見があがった。より効果的に活用できるよう、移乗支援を行う利用者の選定、業務オペレーションの変更等、施設としての検討や工夫が必要である。

#### ・ 機器利用による職員の負担について

機器の特徴を理解し、効果的に活用できた職員とそうでない職員では、機器に対する評価や機器の活用状況に違いがあった。機器活用に精通した職員を通じた他職員へのレクチャー等、施設内でサポートを受けられる体制等、機器運用・慣れの観点における工夫が必要と考えられる。





## 入浴支援

(株)ハイレックスコーポレーション

- ・ 充電不要の**水圧式**
- ・ **座面が回転**、シャワーチェアからの移乗が容易。臀部の擦れが低減されます。
- ・ **自宅浴槽に簡単に設置**できます。軽量なので介護者の負担が低減されます



## TOTO(株)

- ・ 浴槽に取り付けたシートが**電動で昇降**
- ・ 開発中の機種は、**洗い場側から浴槽中央部までの横移乗をサポート**する機能や、更に安定性を高める機能を新たに追加しています。

# 入浴支援機器とは

ロボット技術を用いて浴槽に出入りする際の一連の動作を支援する機器。  
以下の視点で開発されています。

- ・ 要介護者が1人で使用できる又は1人の介助者の支援の下で使用できる。
- ・ 要介護者の浴室から浴槽への出入り動作，浴槽をまたぎ湯船につかるまでの一連の動作を支援できる。
- ・ 機器を使用しても，少なくとも胸部まで湯に浸かることができる。
- ・ 要介護者の家族が入浴する際に邪魔にならないよう，介護者が1人で取り外し又は収納・片付けをすることができる。
- ・ 特別な工事なしに設置できる。

## 活用シーン

- ・ お風呂で**転倒不安がある方**の入浴時に使用する。
- ・ **浴槽が深く、浴槽をまたぐ筋力がない**（またぐのに不安がある）方**の入浴時に使用する。**

## 期待できる効果

### ●自立支援（利用者の視点）

- ・ 入浴負担介助の軽減や転倒のリスク軽減により、自立した入浴につなげることができる。
- ・ 自立して入浴ができるため、**自分の好きなタイミングで好きな時間**、入浴できる。
- ・ 安全に入浴できる。
- ・ 1人で入浴する期間が長くなるため、尊厳の保持につながる。

## 確認しておいた方がよいこと

- ・ 利用者の状態や体型によらず使用できるか。
- ・ 自宅の浴槽に設置できるか。
- ・ 機器の着脱は可能か（容易にできるか）。
- ・ 機器を利用しない方も浴槽を使用することができるか。
- ・ 操作方法は容易か



# 移動支援（屋外移動） 1

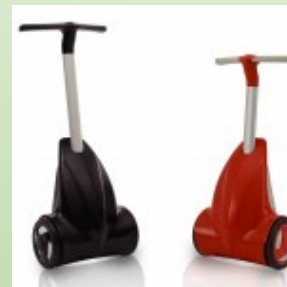
高齢者等の歩行支援用パワーアシスト付手押し車の開発・・・押し出す加減に合わせて歩行アシスト  
 (株)弘前機械開発



・・・体重の一部を保持しながら，長距離移動支援

高齢者の外出意欲を促進させる  
 体重免荷移動支援機の開発  
 (株)菊池製作所

フィードバック機能を有するアシスト付移動支援機器のためのプラットフォーム開発  
 (有)GMP創房



倒立振り子技術を応用した移動支援機器  
 (株)幸和製作所  
 ・・・坂道で手を離しても停止  
外出支援用ロボット機器RoboCart  
 CYBERDYNE(株)

・・・折り畳み可能. リアルタイムで歩幅・方向など歩行解析.  
歩行アシストロボット  
 (株)カワムラサイクル

イメージ

特長

- ・歩行時転倒防止
- ・着座時転倒防止
- ・歩行アシスト

**圧力センシング**  
 グリップ内圧みセンサにより押力を検知し歩行アシスト

**カメラによる歩行センシング**

Walking Speed: 2m/sec	Head rate Step: 10cm
-----------------------	----------------------

歩行者の状態をセンシングし、

- ・転倒防止
- ・自然なアシスト
- ・歩数計測

**障害物センシング**  
 (オプション機能)  
 距離センサにより進行方向の段差をセンシング

・・・荷重搭載時，モータによるアシスト. 歩行状態をセンシング. 歩行車制御による転倒防止.

# 移動支援（屋外移動）2

## 段差および凹凸対応の歩行支援器の開発

(株)今仙技術研究所 \*\*\*\*\*

・・・段差乗り越え. 不整地通路の移動.

## 歩行器支援の開発

アズビル(株) \*\*\*\*\*

・・・危険状態を検知し, 遠隔連絡

## 歩行アシストカート

RT.ワークス(株) \*\*\*\*\*

・・・活動量(ヘルスケア). GPS見守り. 緊急通知. 坂道アシスト(手を離すと自動停止). 使用者の体調や個人差による操作特性を学習.

## 外出支援アクティブ歩行補助車開発計画

日本精工(株) \*\*\*\*\*

・・・坂道アシスト(手を離すと自動停止).

## アシスト制御を用いた外出支援歩行車の開発

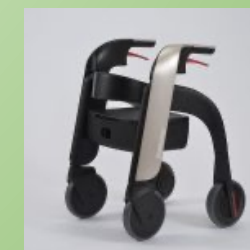
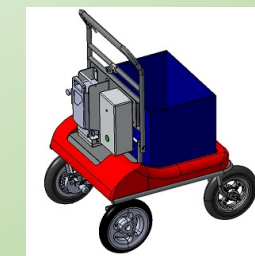
ナブテスコ(株) \*\*\*\*\*

・・・坂道アシスト(手を離すと自動停止). 回生充電機能

## アシスト機能付き移動・持ち物運搬支援モビリティの開発

(株)シンテックホズミ \*\*\*\*\*

・・・坂道アシスト. グリップを握って歩行. 折りたたんで充電



# 移動支援機器(屋外)とは

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。以下の視点で開発されています。

- ・使用者が1人で用いる手押し車型(歩行車、シルバーカー等)の機器。
- ・高齢者等が自らの足で歩行することを支援することができる。搭乗するものは対象としない。
- ・荷物を載せて移動することができる。
- ・モーター等により移動をアシストする(上り坂では推進し、かつ下り坂ではブレーキをかける駆動力がはたらくもの)。
- ・4つ以上の車輪を有する。
- ・不整地を安定的に移動できる車輪径である。
- ・通常の状態又は折りたたむことで、普通自動車の車内やトランクに搭載することができる大きさである。
- ・マニュアルのブレーキがついている。
- ・雨天時に屋外に放置しても機能に支障がないよう、防水対策がなされている。
- ・介助者が持ち上げられる重量(30kg以下)である。

機器本体価格は 10 万円~ 20 万円程度

## 活用シーン

- ・ 買い物や通院など、長い距離を歩くための移動に使用する。
- ・ 散歩や趣味のための外出に使用する。
- ・ 旅行や遠方の外出， イベント等への外出など， **長時間歩く場合**に使用する。

## 期待できる効果

### ●自立支援 (利用者の視点)

**利用者の外出機会や外出時間が増加し， 行動範囲が広がる**ことで買い物や余暇活動を1人で行うことができる。

転倒のリスクの軽減により， **安心して自由に外出**ができる。

**歩行頻度， 歩行距離**が増える。

**坂道**が多い地域でも安心して外出ができる。

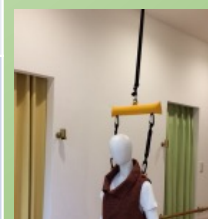


## 確認しておいた方がよいこと

- ・ 周囲の環境(路面)に適しているか.
- ・ 片流れ防止機能があるか.
- ・ ブレーキの設定はどのようにするか.
- ・ 休むための座面があるか.
- ・ 充電をどのようにするか(どのくらい継続して使用できるか)
- ・ 操作方法は容易か
- ・ GPS や通信機能がついているか.
- ・ 収納方法, 保管場所はどこにするか

# 移動支援（屋内移動）

製品名／開発課題	メーカー	状況
要支援状態に応じてサポート機能の組み換えが可能な RT歩行器の開発 モジュール交換（アーム、ベルト、支持台車）	THK(株)	開発中
介助+α移動器具の開発 トイレ内動作支援、身体旋回、片手で着脱衣、スマホ	(株)ワイエムピー・ムンダス	開発中
移動支援(屋内型)ロボット開発+大和ハウス 屋内移動・立ち座りサポート、トイレ内姿勢保持。	(株)モリトー	開発中
電動立ち上がり補助機能付き歩行車の開発 サドル昇降による立ち上がり・座り込み。	(株)ミツバ	開発中
メカトロニクス技術を活用した 移動アシスト装置の開発 最小回転半径、装置の横転・後転防止、テーブル昇降	(株)安川電機	開発中
直感的な使用法、自然な起立・歩行支援を実現する屋 内型ロボットウォーカー ハンドル上昇・保持、ヘルスケア・見守り	RT.ワークス(株)	開発中
屋内移動・日常生活支援「寄り添いロボット」開発プ ロジェクト 天井レール、ジャケット内にセンサ内蔵。	サンヨーホームズ(株)	開発中



## 移動支援機器(屋内)とは

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。

以下の視点で開発されている。

- ・1人で使用できる又は1人の介助者の支援の下で使用できる。
- ・使用者が自らの足で歩行することを支援することができる。搭乗するものは対象としない。
- ・食堂や居間での椅子からの立ち上がりやベッドからの立ち上がりを主に想定。使用者が椅座位・端座位から立ち上がる動作を支援することができる。
- ・従来の歩行補助具等を併用してもよい。
- ・標準的な家庭のトイレの中でも特別な操作を必要とせずに使用でき，トイレの中で一連の動作（便座への立ち座り，ズボンの上げ下げ，清拭，トイレ内での方向転換）の際の転倒を防ぐため，姿勢の安定化が可能である。

## 活用シーン

- ・ 排泄のためのトイレへの移動(主に日中)に使用する。
- ・ 食事等，日中活動のための移動に使用する。
- ・ 起床時の整容，就寝時にベッドに移動するためのに使用する。

## 期待できる効果

### ●自立支援 (利用者の視点)

- ・ トイレへの移動が1人でできることで、**排泄の自立**につなげることができる。
- ・ レクリエーションへの参加や談話室への移動が増え，行動範囲や利用者同士または職員とのコミュニケーションが増える。
- ・ ポータブルトイレを使用しないことで、**衛生面の向上や寝食分離が可能**になる。
- ・ トイレまでの移動ができないためにおむつ介助になっていた場合に，利用者がおむつをはかないで生活できる。



## 確認しておいた方がよいこと

- ・ 利用者の**身体状況**にあっているか(片麻痺でも使えるか等).
- ・ 機器の**大きさ**は問題ないか(トイレでも使用できるか).
- ・ **操作方法**は容易か.
- ・ **充電**をどのようにするか(どのくらい継続して使用できるか).
- ・ **保管場所**はどこにするか.

# 移動支援（装着移動）



製品名／開発課題	メーカー	状況
高齢者の歩行機能の維持・向上のための衣服型 HALの研究開発 バッテリー3kg	CYBERDYNE(株)	補助事業実施中
歩行支援用パワードウェアの試作開発	(株)ATOUN	補助事業実施中
転倒予防機能を備えたロボティックウェア ”curara®移動支援用”の開発 高齢者が一人で外出サポート。	AssistMotion(株)	補助事業実施中

安全面での新機能として、**すり足歩行を防止する機能**、歩行時のふらつきが大きくなると音などで装着者にお知らせする機能を備え、**装着者の転倒を予防**します。



## 移動支援機器(装着)とは

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。以下の視点で開発されている。

- ・ 使用者が1人で用いる装着型の機器である。
- ・ 自立歩行できる使用者の転倒につながるような動作等を検知し、使用者に通知して、転倒を予防することができる。または、自立して起居できる使用者の立ち座りや歩行を支援できる。
- ・ 歩行補助具等を併用してもよい。

### 活用シーン

- ・ 下肢筋力に不安がある人や、転倒不安がある人の買い物や通院などの生活行為に使用する。
- ・ 散歩や趣味のための外出に使用する。

## 期待できる効果

### ● 自立支援 (利用者の視点)

- ・ 利用者の外出機会や外出時間，行動範囲が増加する。
- ・ 下肢筋力の維持，改善，強化につなげることができる。
- ・ 長時間の歩行が可能になる。
- ・ 長時間歩行時の痛みを和らげることができる。
- ・ 姿勢が良くなる。
- ・ 歩容が改善し，転倒リスクが減る。

### 確認しておいた方がよいこと

- ・ 利用者の身体状況にあっているか（片麻痺でも使えるか等）。
- ・ 利用者の体型によらず使用できるか。
- ・ 装着時に違和感がないか（重量感，汗をかきやすい等）。
- ・ 装着は容易か。
- ・ 操作方法は容易か。
- ・ 利用者毎の設定が必要か。
- ・ 充電をどのようにするか（どのくらい継続して使用できるか）



# 排泄支援1 製品名／開発課題メーカー状況

## 介護用ポータブルトイレの開発

酒井医療(株) 製造終了

## 接続先や機能が変更可能なトイレの開発

アドロールス(株)  
開発中

## 居室設置型移動式水洗便器

TOTO(株)  
製品化 ……給排水管がフレキシブル管

## 真空式水洗ポータブルトイレ キューレット

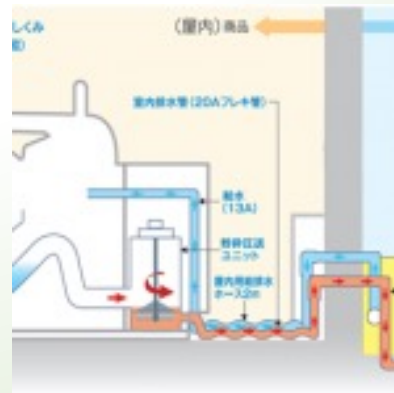
アロン化成(株)  
製品化 ……排泄物をトイレの外に流せる水洗トイレ. 給排水工事不要

## wells可変移動式水洗トイレの開発

積水ホームテクノ(株)  
開発中 ……不快な臭気も完全に排出除去

## 排泄支援ロボット「ポータブルトイレ爽」商品化計画

(株)エヌウィック  
開発中 ……消臭用泡の作用で排泄臭が拡散しない. 水洗式で, 使用後は排泄物・洗浄水をタンクに収



# 排泄支援2

## 自動ラップ式排泄処理システム

日本セイフティー(株)

製品化

・・・バケツ洗浄が不要. 臭いも排泄物も熱圧縮により密

## 水洗後の水分の拭き取り機能付き ロボットポータブルトイレの開発

(株)岡田製作所

開発中 ・・・ロボットアームが臀部に残った水分を自動で拭き取る。

## 自動排泄処理装置 ロボヘルパーLOVE-Sの開発事業

マッスル(株)

開発中 ・・・センサにより大便・小便を自動判別し, 吸引・洗浄・除菌運転を自動で行う。

## 自動排泄処理装置の普及促進を目的とした 快適性と利便性向上の為の技術開発

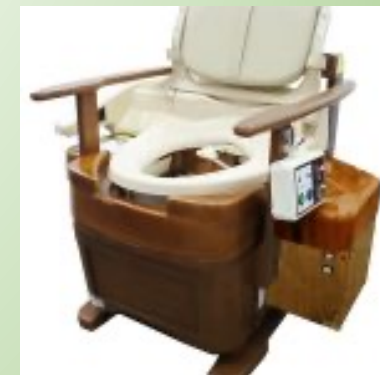
(株)パーソンライフ

開発中 ・・・排泄を自動で感知し, 吸引から洗浄・乾燥

## 自動排泄処理装置の 利便性向上に関する研究開発

(株)リバティソリューション

開発中 ・・・排泄を自動で感知し, 吸引から洗浄・乾燥



♀ラッスポン・プリオ

介護の負担を  
減らし、精神的に  
ゆとりのある  
介護生活へ

かんたん  
操作

内蔵されている  
自動ラップ式排泄処理ユニット

♀ラッスポン・エール2

きれいに  
処理

水も使わず、臭いも漏らさず、  
自動で簡単処理。

安心の  
音声案内

熱圧着

臭いも  
密封

### 🗑️ 掃除の手間

自動ラップ式排泄処理ユニットを搭載し、毎回個包装にしているため、バケツが必要ありません。

排泄介護で負担の大きいバケツ洗浄が不要なため介助者の負担を軽減します。

### 🚫 臭わない

臭いも排泄物も熱圧着により密封するため、室内への臭いの拡散を防止します。



# 排泄支援機器(排泄物処理)とは

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です。  
以下の視点で開発されています。

- ・ 使用者が居室で用いる便器。  
排泄物のおいが室内に広がらないよう、排泄物を室外へ流す、または容器や袋に密閉して隔離する。
- ・ 室内での設置位置を調整可能である。

本体価格は10万円~60万円程度

## 活用シーン

- ・ 主に夜間、排泄する際に安全にトイレまで移動するために使用する（ベッドから本来のトイレまでの距離が長い場合に、移動による転倒リスクや失禁を防ぐ）。
- ・ トイレで排泄するために使用する。



## 期待できる効果

### ●自立支援 (利用者の視点)

- ・尿意や便意に気が付いてから移動に時間がかかり失禁してしまう利用者などにとって、トイレまでの移動の負担軽減により、排泄の自立へつながる。
- ・主に夜間、排泄する際に安全にトイレまで移動できる（ベッドから本来のトイレまでの距離が長い場合に、**移動による転倒リスクや失禁を防ぐ**）。
- ・夜間、不安なくトイレに行くことができ、気兼ねなく夕食を食べられる（水分も我慢せずに摂取できるようになる）。
- ・おむつ介助になるまでの期間を長くできる。
- ・便尿の臭いなど、**自尊心の保護**ができる。

### 確認しておいた方がよいこと

- ・**設置方法**はどのようにするか（工事の有無と範囲）。
- ・**設置位置**の調節が容易にできるか。
- ・排泄物の**処理方法**はどのようにするか（排水管直結，タンク使用，袋で密閉）。
- ・使用環境の**スペース**に問題がないか。

## 排泄支援（排泄予測）

製品名／開発課題

メーカー

状況

排泄予測デバイス「DFree」

トリプル・ダブリュー・ジャパン(株)

製品化



QOLを改善し介護負担を軽減する排尿支援機器に関する研究開発

(株)リアム大塚  
補助事業実施中

- ・ 超音波により，膀胱内尿量をみえる化
- ・ 排尿パターンの予測支援
- ・ ケアプラン作成に役立てる。





- ・ 「そろそろ」と「出たかも」の2種類の通知で**排尿の前後のタイミング**をアプリでお知らせします。
- ・ 排尿のパターンをグラフで表示し、**排泄リズムを「みえる」**化します。
- ・ 起き上がりを検知する機能や排泄ケアを記録する機能も付いています

## 排泄支援機器(トイレ誘導)とは

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。以下の視点で開発されています。

- ・ 使用者が装着する場合には、**容易に着脱可能**である。
- ・ 使用者の生体情報等に基づき、**排尿又は排便を予測**することができる。
- ・ **予測結果に基づき的確なタイミングで使用者をトイレに誘導**することができる。

現在市販されている機器の場合、月額1台数千円~1万円程度

### 活用シーン

- ・ 外出中でも排泄のタイミングが分かるため、**安心して外出**する場合に使用する。
- ・ **排尿パターン**を把握する場合に使用する。



## 期待できる効果

### ●自立支援 (利用者の視点)

- ・ **自分のタイミングで排泄**できるため、尿意や便意に切迫されず、失禁や転倒の心配なく自立して排泄できる。
- ・ 外出先での失禁の心配が軽減されることで、**行動範囲が増加**する。
- ・ 夜間(就寝中)にトイレに間に合わなくなるのが減る。

## 確認しておいた方がよいこと

- ・ **利用者の状態や体型**によらず使用できるか。
- ・ (装着する機器の場合) 装着時に**違和感**がないか (重量感、汗をかきやすい等) 。
- ・ **装着**は容易か。
- ・ **操作方法**は容易か。
- ・ 予測結果の**確認**はどのようにするか (パソコン、タブレット端末等) 。
- ・ **充電**をどのようにするか (どのくらい継続して使用できるか) 。

# 排泄支援機器(動作支援)とは

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。  
以下の視点で開発が期待されています。

- ・ 使用者が1人で使用できる又は1人の介助者の支援の下で使用できる。
- ・ 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ことができる。
- ・ トイレ内での方向転換、便座への立ち座り、清拭の支援が可能である。
- ・ トイレ内での使用者の姿勢や排泄の終了などを検知して介助者に伝えることが可能。
- ・ 標準的な家庭のトイレ内で使用可能である。

## 活用シーン

- ・ 見守り・介助が必要な利用者がトイレでの排泄の場合に使用。

## 期待できる効果

### ● 自立支援 (利用者の視点)

- ・ 排泄動作の介助負担の軽減により、**排泄の自立**につなげることができる。
- ・ 排泄が自立することにより、本人の生活意欲や訓練の意欲の向上につながる。
- ・ 下衣の着脱が理由でおむつ介助になっている場合におむつをつけずに生活できる。

## 確認しておいた方がよいこと

- ・ **利用者の状態や体型**によらず使用できるか。
- ・ **機器の大きさ**は問題ないか（トイレで使用できる大きさか）。
- ・ 機器を使用しても**介護者がトイレ内で介助**できるか。
- ・ **設置工事**が必要か。
- ・ （設置工事がある場合）機器を利用しない方もトイレを使用することができるか。
- ・ **操作方法**は容易か。

## 排泄支援- 1

介護ロボット等の効果測定事業報告書

令和4年 3 月 厚生労働省 老健局高齢者支援課

事前調査：令和3年11月頃, 事後調査 1：11月下旬～12月上旬,

事後調査 2：令和3年12月下旬～令和4年1月頃

### 【結果に関する示唆】

#### ・ 機器導入による一時的な業務負荷増とその後の定常化と負荷軽減

タイムスタディ調査等の結果より、機器導入初期の段階においては、排泄支援に関する業務時間が一時的に増加することが分かった。しかし、一定の機器の継続使用により習熟し、「**訪室しなくても利用者の状況が分かる**」や「**訪室回数合計が減る**」等の効果が感じられるようになり、タイムスタディ調査は、排泄支援にかかる時間は事後1よりも事後2の方が小さくなった。



## 排泄支援- 2

- **ケアの質の向上 利用者との意思疎通**

機器の導入により、データを用いた介護ができる点で、ケアの質の向上につながっていることが示唆された。

ヒアリング調査からは機器をきっかけとしたケア提供を通じて、職員と利用者の意思疎通がより円滑となったことが伺えた。

### 【機器活用に関する今後の課題】

- **習熟に係る時間と職員間の濃淡**

調査結果から、機器の習熟が進むことで、よりケアの質の向上につながっていることが想定される。機器の効果的な活用については、機器との接点を意図的に増やしたり、機器活用に精通した職員を通じた他職員へのレクチャー等、機器習熟の観点における工夫が必要と考えられる。

# 介護施設見守り1

計：22件

開発中：17件

製品化：3件

開発中止：1件

製造終了：1件

製品名／開発課題	メーカー	状況
<u>センサーシステムから抽出した情報の分析に基づく認知症個別ケアマネジメント再構築のためのプラットフォーム開発</u>	フューロワークス(株)	開発中
<u>赤外線アレイと無線通信技術による見守り支援システム</u>	日昭電器(株)	開発中
<u>家電技術をベースとした見守り支援プラットフォームの開発</u>	シャープ(株)	開発中
<u>コードレス無線見守りマットの開発</u>	東リ(株)	開発中
<u>認知症の方の見守り支援機器【離床予知・通知システム】の開発・量産</u>	(株)アール・ティー・シー	開発中
<u>バイタルセンシング見守りシステムの開発</u>	(株)ゴビ	開発中
<u>ベッドサイドセンサと分散型センサネットワークを併用する適応型見守りプラットフォームの開発</u>	船井電機(株)	開発中

## 介護施設見守り2

<u>ネットワーク連携型 認知症見守りコンセントロボ</u>	(株)ロジカルプロダク ト	開発中
<u>認知症の方のための見守り支援 プラットフォーム</u>	旭光電機(株)	開発中
<u>介護施設用見守り・睡眠モニタシステム</u>	(株)中外製作所	開発中
<u>24GHzレーダー技術を用いた安心見守り システム</u>	コガソフトウェア(株)	開発中
<u>マルチモーダル見守りプラットフォーム</u>	(株)レイトロン	開発中
<u>高性能高齢者安全確保みまもりシステム</u>	(株)エイビス	製品化
<u>マルチ離床センサー対応型介護施設向け見守 りシステム</u>	(株)ブイ・アール・テ クノセンター	製品化
<u>3次元電子マット式見守りシステム</u>	ノーリツプレジジョン (株)	製品化

## 介護施設見守り3

認知症の方の見守りエージェント型ネットワークロボット研究開発プロジェクト	ピップRT(株)	製造終了
非接触無拘束ベッド見守りシステム	(株)イデアクエスト	製品化
スマートラバーセンサとカメラを併用した見守りプラットフォームの構築	住友理工(株)	開発中
シルエット見守りセンサ	キング通信工業(株)	製品化
見守り機能型服薬管理支援機器・システム開発	クラリオン(株)	開発中止
高齢者見守りシステム市場化	(株)スーパーリージョナル	開発中
介護施設向け見守り支援機器「シルエット見守りセンサ」に関する拡張機能の研究開発	キング通信工業(株)	開発中

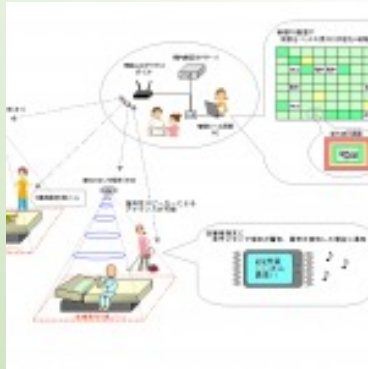


# 介護施設見守り4

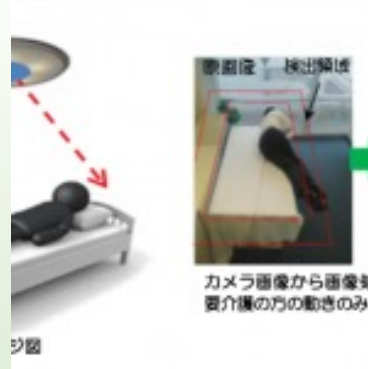
開発中



フューワークス(株)



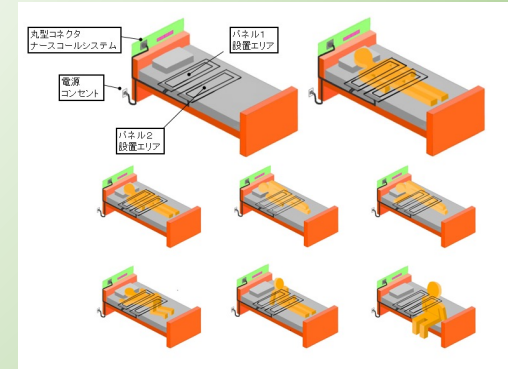
日昭電器(株)



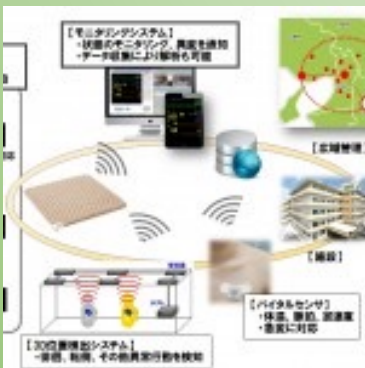
シャープ(株)



東リ(株)



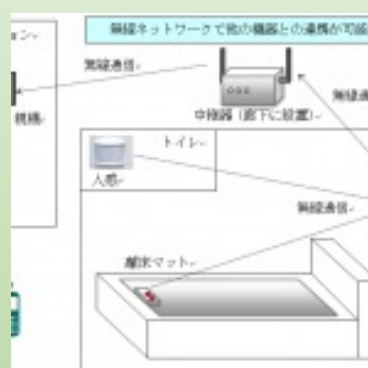
(株)アール・ティー・シー



(株)ゴビ



船井電機(株)



(株)ロジカルプロダクト



旭光電機(株)



(株)中外製作所

# 介護施設見守り5

開発中



コガソフトウェア(株)



キング通信工業(株)



(株)エイビス



(株)ブイ・アール・テクノセンター  
製品化



住友理工(株)




(株)スーパーリージョナル



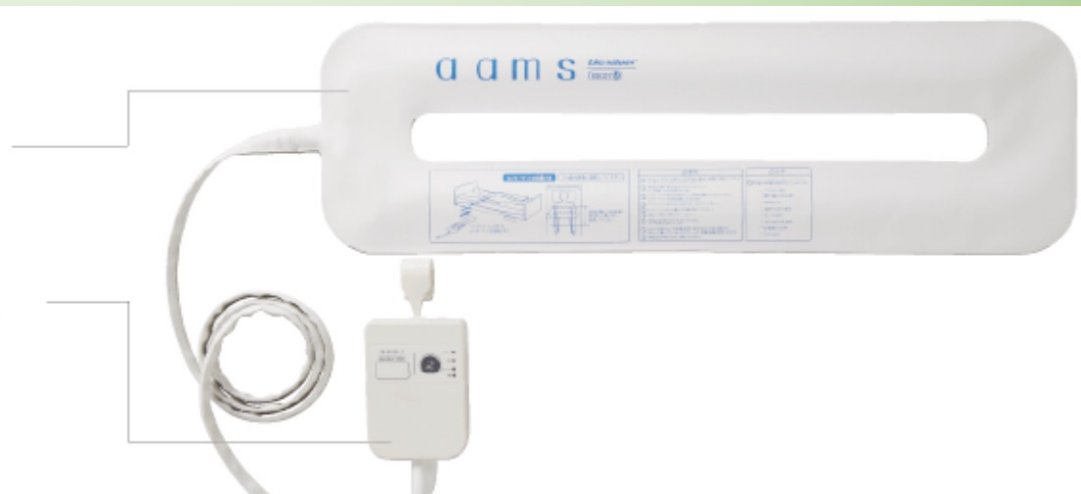
(株)レイترون

# 介護施設見守り

製品化

機器名	企業名	紹介文	写真
見守り介護ロボット aams / アアムス	株式会社バイオシルバー	マットレスの下に空気圧式センサーマットを設置するだけで、心拍、呼吸、体動の生体情報がサーバーを通してモニタに表示されます。モニタ管理情報では在離床確認もでき、睡眠状態も3段階表示。一人一人に合わせたアラート設定で、アラート時にはナースコールへの通知も可能です。	

- マット部は電気を一切使用しないエア式。安全で故障の少ない安心設計です。
- 独自開発の特許技術、超高感度センサー内蔵。





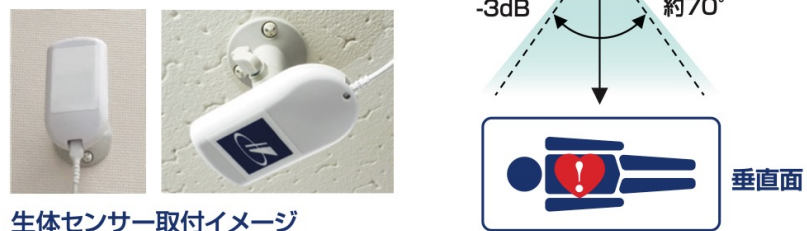
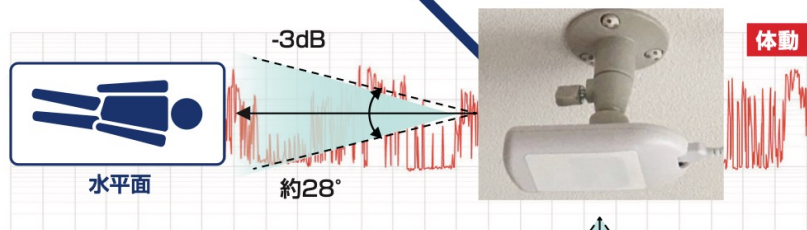
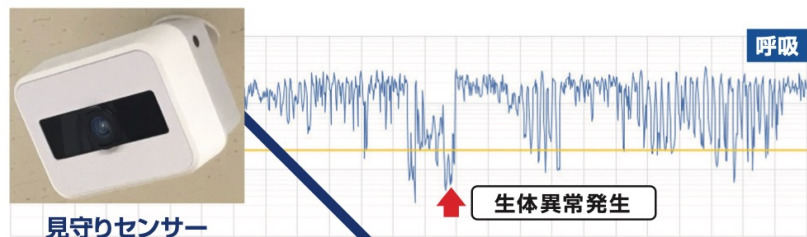
# 介護施設見守り

製品化

エイアイビューライフ株式会社  
自立支援型介護見守りロボット

”A.I.Viewlife”

**お部屋全体を「見える化」**  
**接触率の低減でリスク回避！**  
人から人への感染リスクをコントロールします。



## 危険状態の 検知・緊急通知

モバイル端末やナースコールへの通知が可能。施設環境を活用した通知が行えます。



## 危険予兆 動作の検知・予測

広角IRセンサーにより居室エリアやベッド周りでの危険予兆動作を検知。室内全体を「見える化」します。



## 生体異常状態の 検知・緊急通知

非接触生体センサーがベッド上の生体情報を3段階表示。生体反応が無い場合最優先レベルで通知します。





# 介護施設見守り

TAOS研究所

## AiSleep



センサーマット



スマートフォンで遠隔モニタリング

管理画面を見ると、部屋一覧で入居者の状態が一目でわかります



### 離床・起き上がり

離床、起き上がりの検知、アラームが作動。転落や夜間徘徊を事前に防止できます。

### 寝ている・覚醒

ベッドに寝ているか、覚醒かひと目で確認できます。

### 脈拍・呼吸

脈拍・呼吸異常をいち早く検知。迅速な対応可能にします。

### レポート機能

2週間分、24時間睡眠日誌統計：  
在・離床、睡眠・覚醒状態

1画面で管理が可能

## 製品化

### ○睡眠状態（深い・浅い・REM・覚醒）

- ・ADL（日常生活動作）向上のための生活管理の参考とする
- ・夜間の離床回数、睡眠サイクルを把握することで訪室パターンの参考とする

### ○呼吸イベント

- ・無／弱の呼吸を検知し、呼吸イベントを計測し、呼吸障害等をスクリーニングする

### ○ゆらぎ健康度の解析を行う

- ・被介護者における日常の微細な体調変動を検知する

# 介護施設見守り

トーテックアメニティ株式会社  
見守りライフ

製品化



ベッドに設置されたセンサ



PC画面での利用者状態の表示・通知



ベッド脚下に設置したセンサ

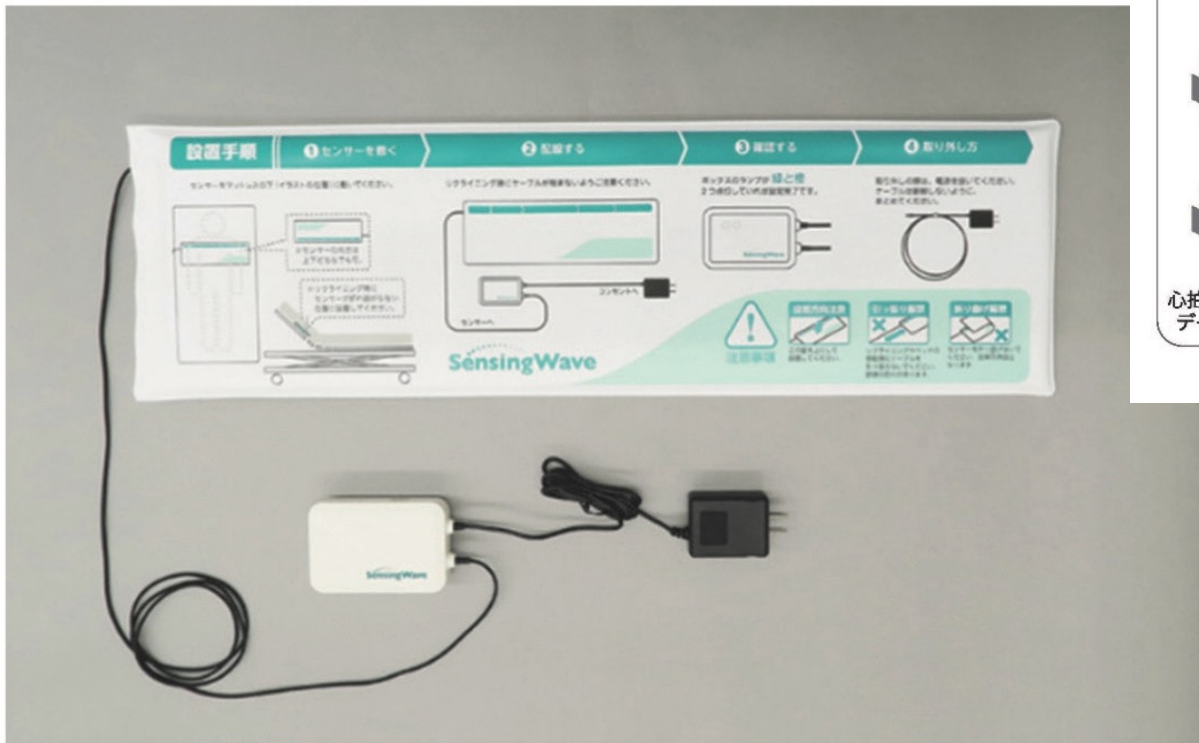


システム構成のイメージ

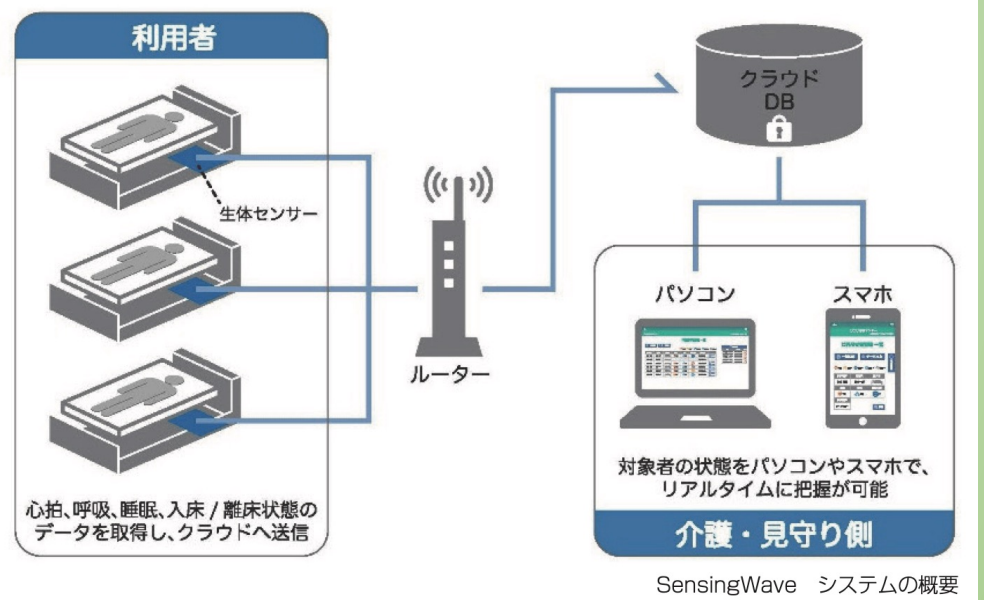
# 介護施設見守り

製品化

凸版印刷株式会社



SensingWave



■一覧画面



■詳細表示



■レポート表示



スマートフォンのブラウザでの計測データ閲覧イメージ

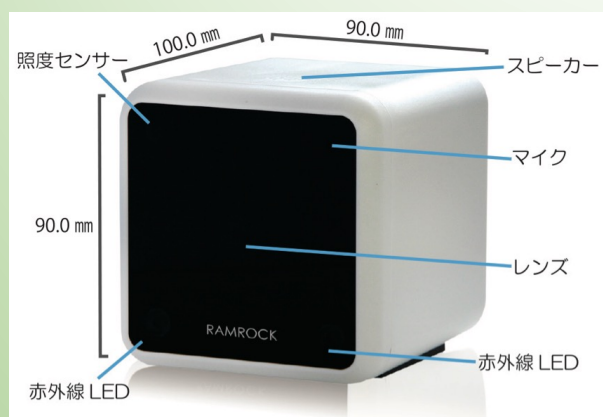


# 介護施設見守り

## 株式会社ラムロック

### みまもりCUBE-システムLight-

#### 製品化



「みまもり CUBE」のカメラ映像を独自の画像認識技術で解析を行い、高齢者の徘徊(外出)や離床を検知してお知らせすることが可能。

集中管理サーバにモニターを接続することで、居室に訪室せずともスタッフルームで複数台の「みまもり CUBE」のモニタリングが可能。

さらに、「みまもり CUBE」が異常を検知すると、モニターから音声で通知を行う。



みまもり CUBE-システム Light-



# 介護施設見守り

## 製品化



ノーリツプレジジョン(株)

3次元電子マット式  
見守りシステム

- 1.昼夜を問わず暗室でも対象者の動きを見ることができる赤外線センサー
- 2.対象者の様々な動作パターンを認識できるセンシング機能
- 3.介護現場の見える化（プライバシー保護対応）を実現するリアルタイム映像配信機能
- 4.生活不活発病を早期発見できる日常生活動作（ADL）のモニタリング機能
- 5.最適な介護プラン作成や事故分析に役立つ検知履歴・映像録画機能

### 生体モニターオプションを追加

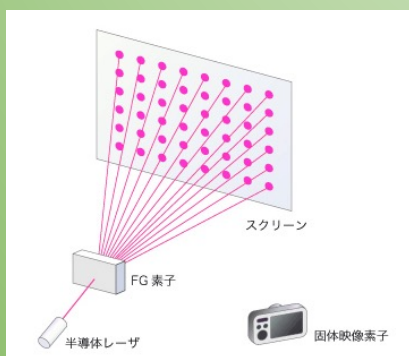
～入居者のさらなる安心・安全のために～

生体モニターは、24Ghz帯マイクロ波を用いて人体のわずかな動きを測定することができます。対象者の3種の生体状態(体動：身体を動かす動作、静止：椅子やベッドで安静にしている動作、停止：生体反応がない状態)をリアルタイムに把握することができ、生体異常の検知や居室への入退室検知と履歴録画等が可能となります。

# 介護施設見守り



## 非接触無拘束ベッド見守りシステム OWLSIGHT福祉用 (株)イデアクエスト



レーザ光をおよそ5mm角のFG（ファイバーグレーティング）素子に照射すると、光の回折現象によりスクリーン上に**2,000個程度の輝点を投影**することができます。これをCCDカメラで撮影し、輝点の移動量を計測することでからだの微小な動きを非接触・無拘束で計測できます。

## 製品化

- ・【特長】 **完全非接触・無拘束のセンシング装置**であり、被介護者は、本装置の使用時に如何なる身体的制約をも受けることはない。
- ・【信頼性】 **危険姿勢の検知**は、三次元再構成人体形状を入力とするニューラルネットワーク判断、**生体反応の検知**はFG視覚センサから取得する体動情報の分析によって行われ、それらによる誤報率は極めて低い。
- ・【速報性】 危険状況の察知及び確定から発報までの時間が極めて短く、**30秒以内の外部通報**が可能。
- ・【プライバシー保護】 開発機器における外部通報は、ナースコールシステムへの危険の通報、あるいは電話による危険と**要確認の通報によってのみ行われ**、機器は如何なる画像表示装置をも具備しない。したがって、本装置が被介護者のプライバシーを損ねることはない。



# 介護施設見守り



## シルエット見守りセンサ

キング通信工業(株)

## 製品化

- ・シルエット見守りセンサは**1台から運用可能**で、簡単に設定・移設が可能です。
- ・**起き上がり／はみ出し／離床を区別**して検知し、Wi-Fi環境を用いてタブレット端末やPC等にお知らせします。
- ・タブレット端末等から、居室に行かずにご利用者様の様子を**シルエット画像で確認**する事ができ、見守る側、見守られる側双方の負担軽減に役立ちます。
- ・起き上がり／はみ出し／離床があった際のシルエット画像の履歴を残すことで、**有事の際の振り返り**を実現しました。
- ・ブラケット（取り付け具）を壁につけることで、**複数ベッド間での移設も可能**です。



## センサーシステムから抽出した情報の分析に基づく認知症個別ケアマネジメント再構築のためのプラットフォーム開発

開発中

### フューロワークス(株)

- ・赤外線深度センサ、ベッドマット荷重センサ、光センサ、床マットセンサを組み合わせベッド上での体位変化あるいはベッドからの離床による危険状態への移行を検知。
- ・被介護者の身体能力と体位と危険度の関係表「危険レベル分類表」を設定し、それに基づいて危険状態への移行を推定。
- ・センサ群は無線通信機能を付与し、モジュラーアーキテクチャとするため組み換えや機能拡張が容易に可能。
- ・データベースの活用による認知症患者個々人の特性や状態に合わせた適切なリスク管理。
- ・リスクアセスメントを取り入れたケアプランに基づいたシステム運用により、介護士ごとのバラツキやリスクと効率性のバランスのよい施設マネジメントが可能。



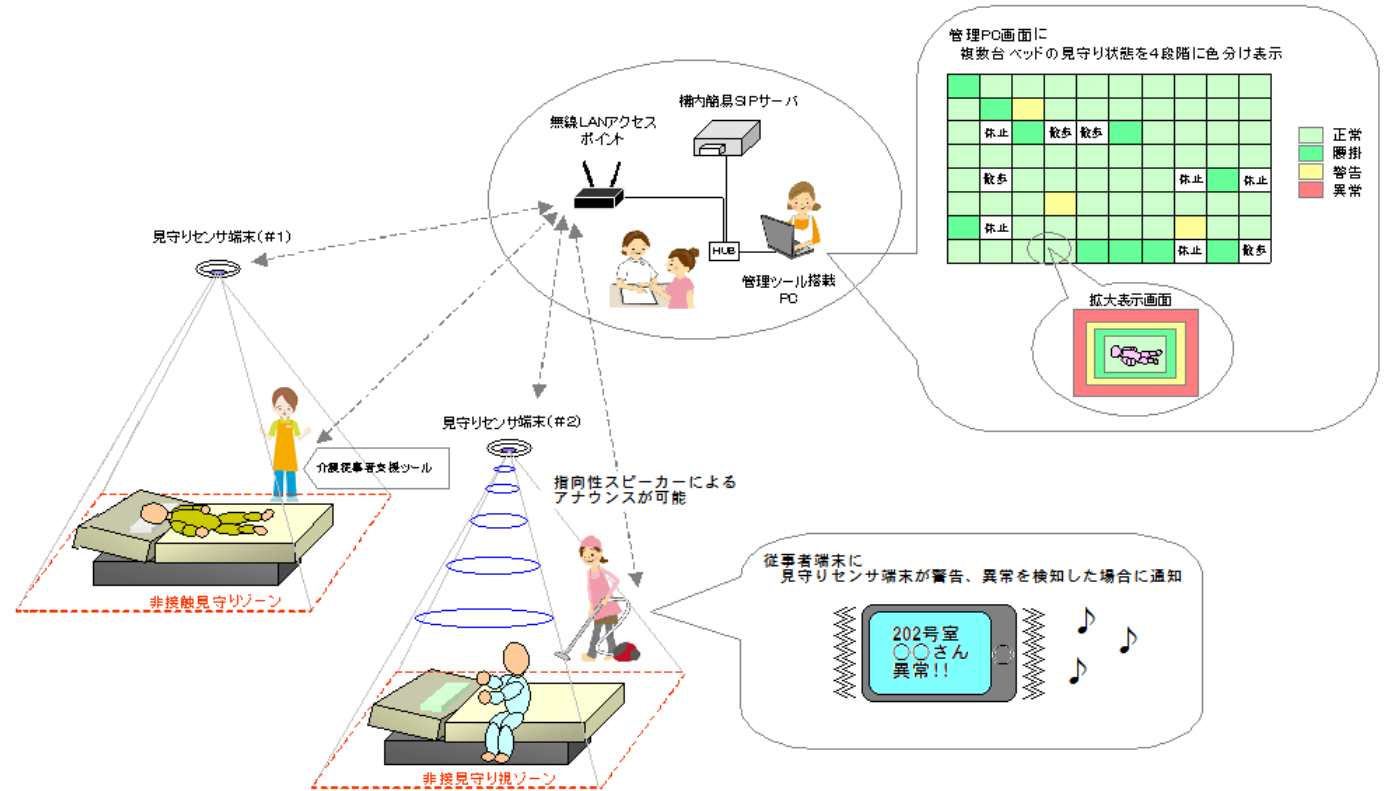


# 赤外線アレイを用いた非接触見守りシステム

(日昭電器株式会社)

開発中

- ・赤外線アレイセンサによって**被介護者の体温**を検知
- ・体温の分布から**被介護者の姿勢**を判断する
- ・起き上がり姿勢、ベッドエリアから離れる予兆行動、ベッドエリアから離れたことなどの検知、**危険姿勢**が判断できる
- ・複数の被介護者（介護施設内の入所者）の状況を**管理サーバーPC上の画面で常時閲覧**できる
- ・センサユニットからの異常検知後、管理サーバーPC経由で**複数介護者へ同時に通報**が可能
- ・構内通話機能あり
- ・本システムに依存した介護体制にならないよう、**介護者側で通報レベルの調整**ができる



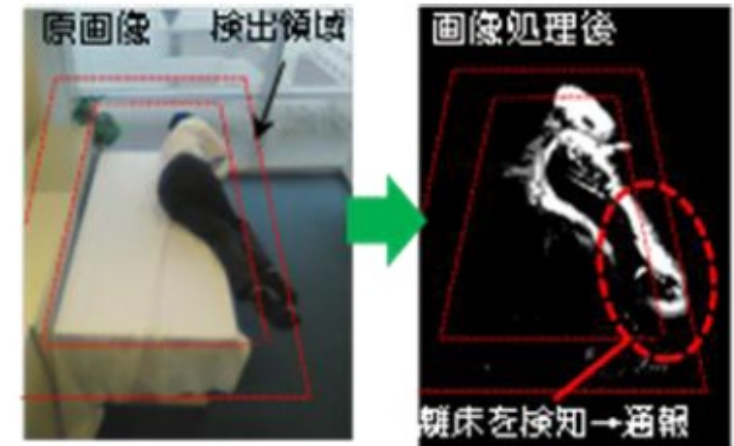
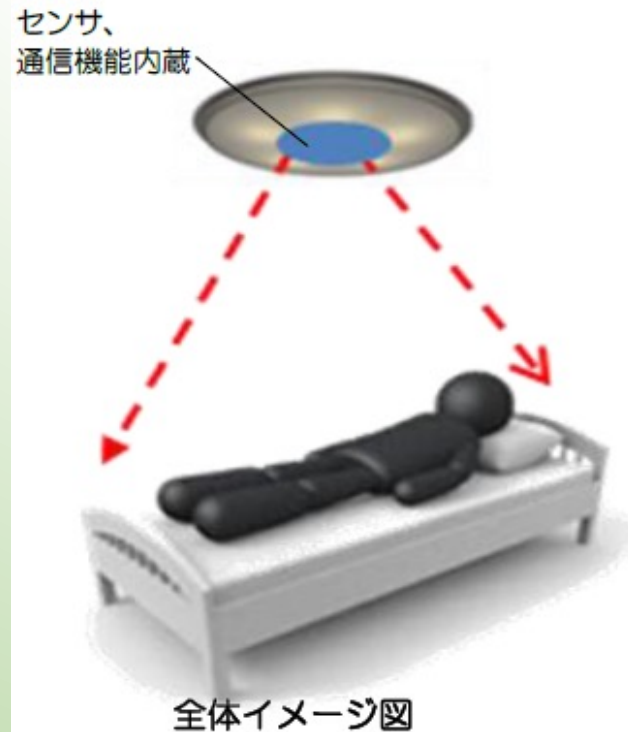
## 家電技術をベースとした見守り支援プラットフォームの開発 (シャープ株式会社)

・当社にて商品化している各種の家電製品をベースとして、室内での見守り機能に特化したプラットフォームを構築。

・量産部品使用のため、安価、かつ、高信頼性を両立。

・センサ技術の発達にも柔軟に対応できるシステムであり、導入後もセンサ追加が可能な拡張性を有している。

・家電ベースの技術のため、ネットワークへの接続も簡単



カメラ画像から画像処理によりベッド上の要介護の方の動きのみを検出

開発中

# バイタルセンシング見守りシステム

(株式会社ゴビ)

開発中

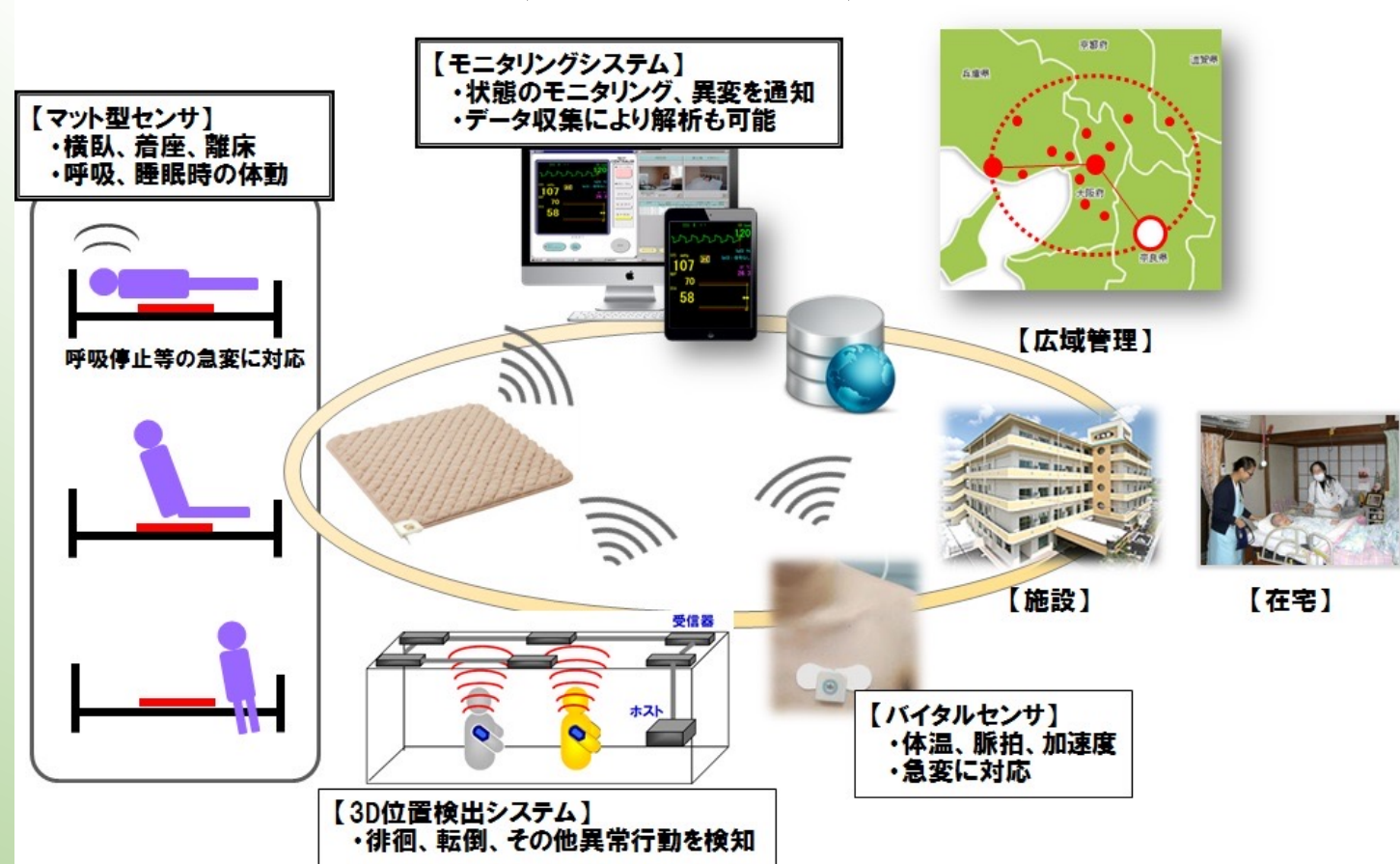
- ・ベッドマットの下に敷くだけで、高齢者の体動（横臥、着座、端座位、離床）を検知。

- ・特に睡眠時の見守りにおいて重要な、呼吸や心拍の状態も検知。

- ・データは無線でサーバに送信され、危険な状態を検知したときは介護者のスマートフォン等の携帯端末にアラートを発する。

- ・複数の介護者が、複数の被介護者を同時に見守ることが可能。

- ・高感度静電容量センサで、ベッドマットの下でも呼吸や心拍を検知。
- ・スマートフォン等、一般的な機器を端末として活用することで、使いやすさ、低コストを実現。
- ・一般的なデータ形式、インタフェースを採用することで、接続の互換性を確保し、他の機器との連動、データの拡張等が容易にできる。





## 介護施設・病院向け みまもり支援システム

(株式会社エイビス)

製品化

“介護施設・病院向けみまもり支援システム”のコンセプト

- ・ **ベッドからおりる前**にアラーム通知
- ・ ご利用者に見守られていることを気づかれない
- ・ **失報と誤報を極力少なく**
- ・ **ベッド上の動き**を履歴管理できる



- 1.体を起こす、ベッドの端へ移動する、など**ベッドから降りようとしている動きを感知**し、離床する前に通知します。(パネル型のセンサーをマットレスの下に敷く方式)
- 2.ベッド上での**異常な動きを感知**し通知します。
- 3.複数の対象者様を**複数の介護・看護スタッフ様で同時に見守る**ことができます。
- 4.対象者様の状態によって**通知する危険レベルの設定**ができます。
- 5.**オプションのカメラを併設**することで、通知時に即座に手元の端末で状況確認ができます。(プライバシー保護の観点から、ご本人・ご家族の同意が必要です。
- 6.シンプルな運用モデルとして既存のナースコール接続もご用意しております。



# スマートラバーセンサとカメラを併用した見守りプラットフォーム (住友理工(株) (旧社名：東海ゴム工業) )

- ・スマートラバーセンサ（圧力センサ）をベッドに敷くことで、人体を拘束することなく**姿勢・体動・呼吸状態**を検知することができる。
- ・また、3Dカメラ（距離画像センサ）を併用することにより、スマートラバーセンサ上の圧力変化だけでは捉えられない情報（**センサシートから外れた体の部分の動き**など）を検知することが可能となる。
- ・二つのセンサを併用することで、認知症をはじめとする要介護者の**転落や離床・起床の予兆**を、正確かつ早期に検知して通知することができる。
- ・**外部通信機能**により、複数の要介護者の情報を複数の介護従事者と昼夜問わず共有することができる。

開発中



## 在宅介護見守り

## レーダー技術を用いた安心見守りシステム（転倒検知 在宅支援）

（株式会社CQ-Sネット）

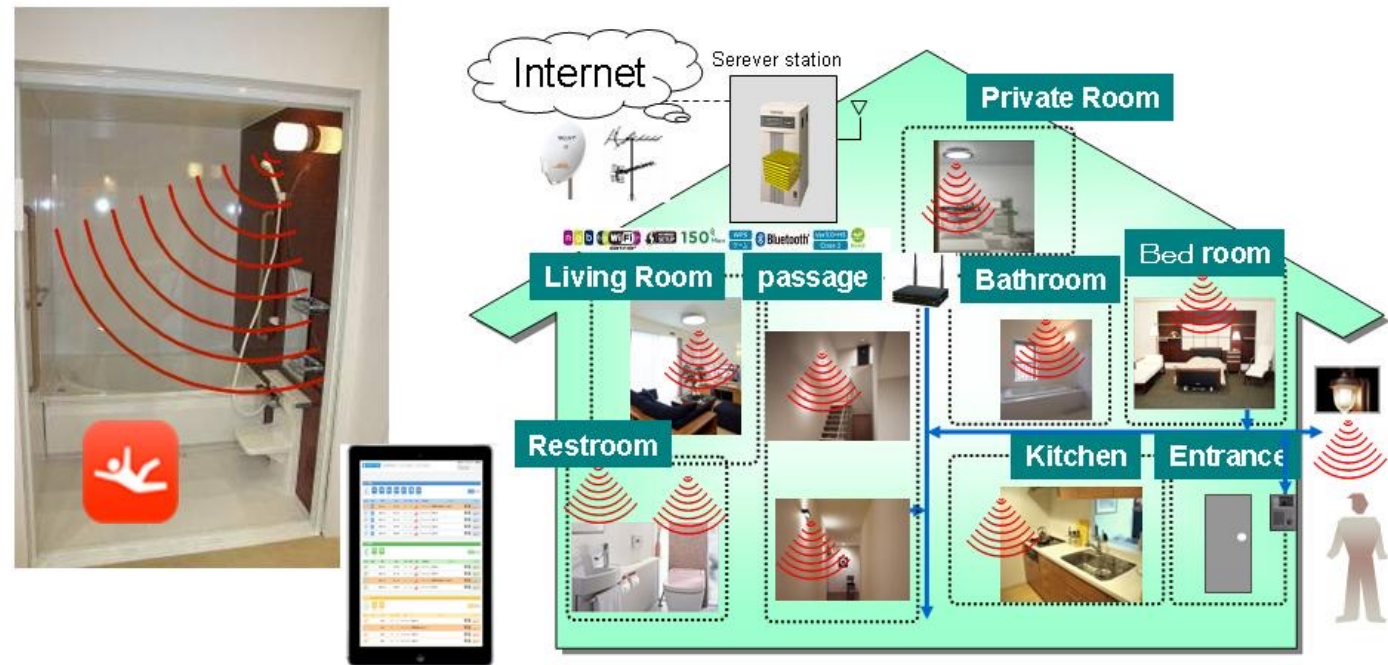
レーダーライトは、**レーダー+LED照明+外部への無線通信ユニット**で構成された照明器具であり、内蔵されたレーダーによりその反射波を捉え解析することで、**被介護者の起き上がりや離床、転倒などを捉え**、知らせることが可能です。レーダーライトは、非接触計測が可能で天井に設置されておりますので、普段どおりの生活のままで継続した計測が可能になります。

- ・ LED照明器具に内蔵されたレーダーが使用者との距離変化や動きを測定し、**転倒やしゃがみこみ等 態勢の急変を捉えます**ので 非接触での計測が可能です。
- ・ i-padなどの**携帯情報端末に緊急通報連絡**を行える。

### 機器とシステムのコンセプト

3

**レーダーライトは、LED照明に24GHzレーダーと無線ネットワークを一体化した、一人暮らしの方をそっと見守るシステムです。**



**LEDライトに内蔵されたレーダーが要介護者との距離やバイタルデータを計測し、転倒やしゃがみこみ等の容態の急変を捉え異常状態に応じて通報連絡します。**

# 見守り(施設・在宅)の効率化・負担軽減

## フランスベッド株式会社 眠り解析センサー M-Sleep

ベッドマットレスの下に設置したシートセンサーにより、睡眠状況とベッド上の状態を見守り、リアルタイムでモニタリング。

心拍、呼吸数の推移、睡眠状態をモニタリング可能。

1日の在床時間の長さ、時間、バイタル、アラート状況を一覧で表示し、レポートの閲覧可能。

1ヶ月分の睡眠状況レポートをまとめてグラフ表示することにより、生活リズムや睡眠の傾向を把握可能。

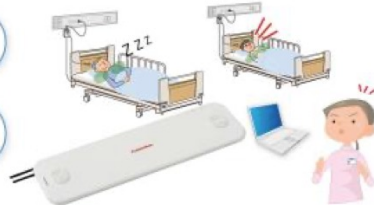
ベッドマットレスの下に設置したシートセンサー「M-Sleep」が、ご利用者様の睡眠状況とベッド上の状態を見守り、リアルタイムでモニタリングできます。夜間帯でも安心安全な見守りをサポートできます。

ご利用者様の生活習慣を把握・改善

職員様の負担軽減

リアルタイムでご利用者全員を見守り

訪室回数の低減



### M-Sleep イメージ

睡眠の状況をリアルタイムで把握でき、ご利用者様の生活習慣の改善、職員様の業務効率の改善に役立てられます。

#### ●睡眠状況とベッド上の状態を検知



- 一人ひとりの睡眠習慣の見える化
- 昼夜逆転等の生活習慣を把握、改善
- 心拍、呼吸が設定値を逸脱した場合、アラート
- バイタルデータの蓄積により、変化・推移の検証が可能

#### インターネット環境

Wi-Fi

スタッフ

閲覧確認PC (Web-UI)

#### ●リアルタイムで見守り(モニタリング)

スタッフ/ルーム

管理サーバーPC (OS:Windows)

ご利用者全員の状況確認、施設内での情報共有が可能

●訪室回数の低減

●介助負担の軽減

●夜間帯の精神的負担を軽減

●業務の効率化

ナースコールへのアラート

オプション

アラート

転倒リスクのある方の早期対応が可能

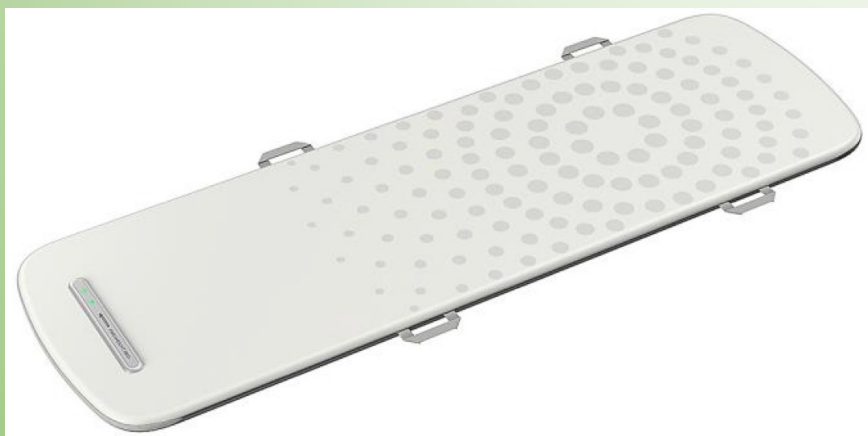
ナースステーション

※ナースコール分配器(別売)



## 見守り(施設・在宅)の効率化・負担軽減

### パラマウントベッド株式会社 眠りSCAN



#### 眠りSCAN Viewer(閲覧ソフト)使用

- 1) リアルタイムモニター(見守り): 入居者の状態を見える化し、状態に合わせた訪室や個別ケアに活用.
- 2) 睡眠日誌(アセスメント): 入居者の睡眠/生活習慣の改善結果の検証ツールとして活用.
- 3) 呼吸/心拍日誌(体調管理): 呼吸/心拍数(推定値)の推移の変化から体調変化に気づきやすい.



## 見守り(施設・在宅)の効率化・負担軽減

シーホネンス株式会社

### ベッド内蔵型見守りセンサー「iサポート」搭載 Xシリーズ



ベッドに内蔵されたセンサーにより、利用者の起き上がり・離床・徘徊の状態を検知。

分岐ボックスを介して現在使用のナースコールに通知可能。

利用者のベッド上での起き上がり・離床などの状態をリアルタイムにスタッフに通知可能。

転倒・転落のリスク低減や、適切なタイミングでスタッフが訪室するなどの介護業務効率化に有効。

# 見守り(施設・在宅)の効率化・負担軽減

## 株式会社ZIPCARE “まもる~の”



ベッド下に設置したエアバッグセンサーにより、利用者の在床・睡眠・脈拍・呼吸・室温を捉えることが可能。

離れて暮らす家族や介護施設スタッフへ通知。

必要な時だけ通知！  
LINE通知も可能！



### ■ 通知内容例



お部屋が30℃以上になりました。  
確認してください。



夜中に20分ベッドに戻っていません。



脈拍数と呼吸数に異常がみられます。



### ご利用者の生活







## 見守り(施設・在宅)の効率化・負担軽減

リコージャパン株式会社

リコー みまもりベッドセンサーシステム



1) 利用者様のベッド上の状態（位置、体動、姿勢など）をリアルタイムで把握し、適切なタイミングでのアラート発報が可能。

2) 利用者の参考体重が自動記録され、変化・傾向の把握より健康管理に貢献可能。

3) 利用者の24時間の生活リズム（睡眠、覚醒、離床）把握ができ、ケア品質の向上に貢献可能。



# 見守り(施設・在宅)の効率化・負担軽減

## 有限会社礫川システムデザイン事務所 OpenLibraryVPS独居高齢者見守りシステム

高齢者居宅に活動、温湿度、照度各センサおよびSIMを内蔵した親機、玄関、トイレにドアセンサ、枕センサを配置。

センサ情報から危険の有無を判定し、見守り者へ通知する仕組み。

・ **利用場面:** 介護施設における被介護者の見守り

・ **製品のユーザー:** 介護施設・事業所等の職員

各センサ情報から居場所、活動のレベル、熱中症危険度を判定。

さらに、AIにより生活パターンを認識し、いつもと違う活動などの危険兆候を判断。<sup>105</sup>



# 見守り(施設・在宅)の効率化・負担軽減

株式会社トレイル  
うららかGPSウォーク

認知症等による徘徊行動での行方不明を防ぐ為のGPS機器内臓靴.

- ・ **利用場面:** 在宅介護における被介護者の見守り
- ・ **製品のユーザー:** 介護施設・事業所等の職員および被介護者の家族等



# 見守り・コミュニケーション機器(施設)とは

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。以下の視点で開発されています。

- ・複数の要介護者を同時に**見守る**ことが可能である。
- ・施設内各所にいる複数の介護従事者へ同時に**情報共有**することが可能である。
- ・昼夜問わず使用できる。
- ・要介護者が**自発的に助けを求める行動**（ボタンを押す，声を出す等）から得る情報だけに依存しない。
- ・要介護者が**ベッドから離れようとしている状態又は離れたことを検知**し，介護従事者へ通報できる。
- ・認知症の方の見守りプラットフォームとして，機能の拡張又は他の機器・ソフトウェアと接続ができる。

見守り機器は利用者見守りのためのセンサー(1台)、職員が状況確認するためのパソコンまたはタブレット端末(1台)などを含め

30万円~100万円程度

## 活用シーン

- ・ 離床時等の状況を把握し，ケアや訪室の優先度を把握する場合に使用.
- ・ 夜間の排泄タイミングの把握に使用.
- ・ 日中に利用者の生活を妨げず状況確認を行う場合に使用.
- ・ 看取り期の身体状況の把握に使用する.

## 期待できる効果

### ●自立支援 (利用者の視点)

- ・ 夜間の不要な訪室が減るため，睡眠を妨げられることがなくなり，日中の活動量が増える.
- ・ 職員の訪室に対して不穏行動が起こる利用者の状況を機器で確認することにより，不要な訪室を減らし，利用者の睡眠を妨げることがなくなる.  
⇒眠りの質が高められ、日中活動ができるようになる
- ・ 夜間の行動パターンが把握できることにより，行動の予測が可能になり，適切なタイミングでトイレ誘導や排泄介助などを行うことができる



## 確認しておいた方がよいこと

- 必要な通信環境は何か。
- 何人の利用者を同時に見守りができるか。
- 発報のタイミングはどこか（座位，端座位，離床），確認方法は何か（パソコン，タブレット端末）。
- 確認できる内容は何か（動画，シルエット，睡眠状態，体動等）。
- 操作方法や設置方法（壁面に取り付け，専用スタンド使用，シートタイプ等）は容易か。
- 録画機能、通話機能はあるか。
- 他機器と連動するか（ナースコール，介護業務支援機器等）。

## 見守り・コミュニケーション機器(在宅)とは

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。以下の視点で開発されています。

- ・複数の部屋を同時に見守ることが可能。
- ・浴室での見守りが可能。
- ・暗所でも使用できる。
- ・要介護者が自発的に助けを求める行動（ボタンを押す， 声を出す等）から得る情報だけに依存しない。
- ・要介護者が端末を持ち歩く又は身に付けることを必須としない。
- ・要介護者が転倒したことを検知し，介護従事者へ通報できる。
- ・要介護者の生活や体調の変化に関する指標を，開発者が少なくとも1つ設定・検知し，介護従事者へ情報提供できる。
- ・認知症の方の見守りプラットフォームとして，機能の拡張又は他の機器・ソフトウェアと接続ができる。

機器本体は数万円程度からあります。

## 活用シーン

- ・ 高齢者だけの生活場面（**老老介護**）や**高齢者の1人暮らし**でも**安心**した生活を続けるために使用する。
- ・ 日中**1人**で過ごす利用者の**生活状況の把握**や事故等の**早期発見**に使用する。

## 期待できる効果

### ● 自立支援 (利用者の視点)

- ・ **利用者の1人暮らし支援**することができるため、見守られながら安心して自立した生活が継続できる。
- ・ **遠距離介護**であっても施設に入所せずに安心して**自宅での生活を継続**できる。

### ● 家族の視点

- ・ 遠方に住んでいる家族が**両親の安否確認**を行うことができる。
- ・ 近所に住んでいるが、**緊急時**に駆けつけられる。
- ・ 高齢者だけで暮らしている場合（**老老介護**、**独居**）に、転倒や体調不良時に家族や介護事業者等へ連絡することができる。

# 夜間見守り-1

介護ロボット等の効果測定事業報告書

令和4年 3 月 厚生労働省 老健局高齢者支援課

事前調査：令和3年11月頃, 事後調査1：11月下旬～12月上旬,

事後調査2：令和3年12月下旬～令和4年1月頃

## ・ タイムスタディ調査(新規・追加)

施設全体の結果は、「直接介護」と「巡回・移動」の合計の時間が、事前調査で平均 266.3 分、事後2調査で平均 239.8 分であり、事前調査と比較して、事後2調査で短くなった。

## ・ タイムスタディ調査(全床)

見守り機器を全床導入することによって、認知症対応型共同生活介護における夜勤職員1人あたり対応可能な利用者が平均 26.9%増えることが示唆された。

## ・ 職員向けアンケート調査

心理的ストレス反応測定尺度については、ストレスが「弱い」と回答した職員の割合が、事前調査時点では 39%であったが、機器導入後は 85%まで増加した。

## ・ 訪室回数調査

介護老人福祉施設においては定時巡視による訪室回数が事前調査では 15.0 回だったのが、事後1 では 12.7 回、事後2では 13.8 回と少しの減少を示した。



## 夜間見守り-2

### ・ヒアリング調査(新規・追加)

利用者の観点では、「利用者の動きを検知してすぐに訪室できることで適切な介入ができ、事故防止になった」、「利用者のリズムに合わせた対応が可能になった」「データを見て根拠をもってケアできる」等の意見があった。

職員の観点では、「業務の優先順位付けができる」、「機器導入前は常に物音に神経を張っていたが、その緊張感が緩和され、安心感が増し、精神的負担が減っている」等の意見があった。

組織の観点では、「画像を共有化できるので、組織としてコミュニケーションの質は上がっている」、「利用者の状況が把握できるため、職員の指導がしやすい」等の意見があった。

### 【結果に関する示唆】

#### ・職員の業務効率化・負担軽減

見守り機器の導入によって、利用者の状況を必要な時に確認できることによって、夜勤職員の業務が効率化され、身体的・心理的な負担の軽減につながった。

#### ・適時適切なケアによるケアの質向上

利用者の睡眠の質の向上

## 夜間見守り-3

### 【機器活用に関する今後の課題】

#### ・ 職員の負担感の増加

多くの施設では職員の負担が軽減した一方で、ヒアリング調査では、「アラートの回数が多く、また訪室すると検知の内容と利用者の様子が合わないこともあって、結果的に不要な訪室回数が増えた」という意見が一部あり、身体的な負担が増えた面もあった。

#### ・ 機器導入の効果を最大化するため取り組み

機器導入前に施設が目指す目標や姿を設定し（「ケアの質を下げずに直接介護を効率化したい」など）、現場職員への共有や浸透、日々の業務のオペレーション変更も併せて検討することが重要である。

オペレーションを変更するだけでなく、**利用者の属性**(要介護度、認知度等)や**行動パターン**(体動、徘徊の有無、排泄の方法等)を考慮した機器のセンサーの感度等の設定を調整することも必要である。

## 確認しておいた方がよいこと

- ・ 必要な通信環境は何か。
- ・ 通知方法は何か（メール、専用アプリケーション）。
- ・ 確認できる内容は何か（動画、シルエット等）。
- ・ 設置方法は容易か（壁面に取り付け、専用スタンド使用等）。
- ・ 操作方法は容易か。
- ・ 録画機能はあるか。
- ・ 通話機能はあるか。
- ・ 追加機能はあるか（利用者宅のエアコンとの連動等）。

## コミュニケーション・レクリエーションの充実



ソニーグループ株式会社



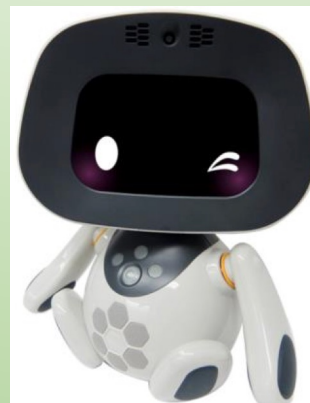
株式会社レイトロン



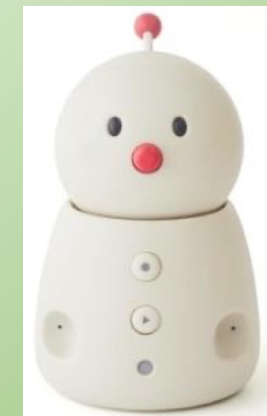
富士ソフト株式会社



株式会社オリィ研究所



ユニロボット株式会社



ユカイ工学株式会社<sup>16</sup>



# その他の生活動作の自立支援



工房SERA 足上げ君



株式会社AKシステム こいじやる!



株式会社ハッピーリス  
ごっくんチェッカーDX口腔嚥下呼吸解析セット



日立チャネルソリューションズ株式会社  
服薬支援ロボ

# 見守り・コミュニケーション機器(生活支援)とは

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。  
以下の視点で開発されています。

- ・ 高齢者等の日常生活全般が支援対象となり得る。
- ・ 高齢者等の言語や顔，存在等を認識し，得られた情報を基に判断して情報伝達ができる。
- ・ 双方向の情報伝達によって高齢者等の活動を促し，ADL(日常生活活動)を維持向上することができる。

## 活用シーン

- ・ 独居高齢者がより長く地域で暮らせるためのコミュニケーションを通じた支援に使用。

## 期待できる効果

### ● 自立支援 (利用者の視点)

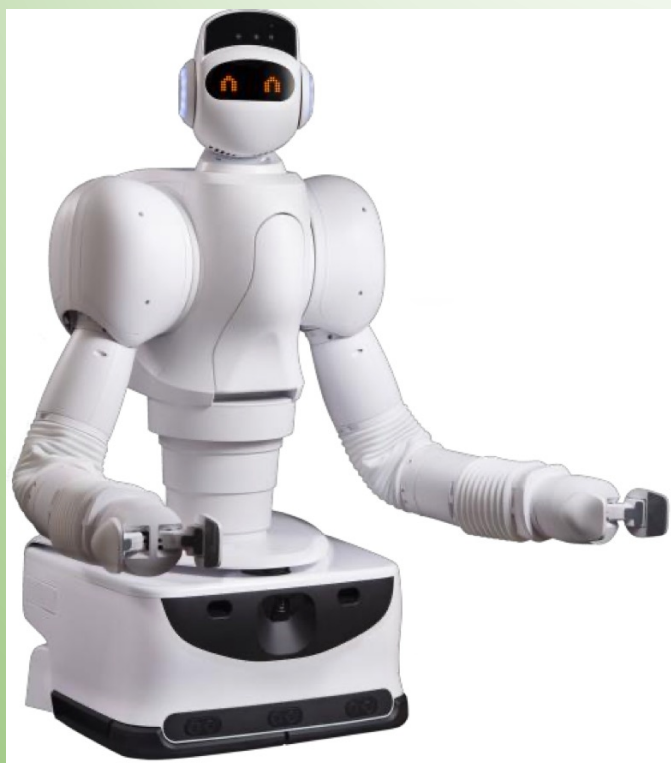
- ・ 会話や外出の促しを行うことで、高齢者等の活動を促し、ADL（日常生活活動）を維持向上することができる。
- ・ 薬の飲み忘れの防止など、適切な日常生活管理ができる。
- ・ 見守られている安心感から、日々の活動範囲が広がる。

## 確認しておいた方がよいこと

- ・ 必要な通信環境は何か。
- ・ 設置方法は容易か。
- ・ 操作方法は容易か。
- ・ どのように利用者を感知するか。

## その他の業務の効率化・負担軽減

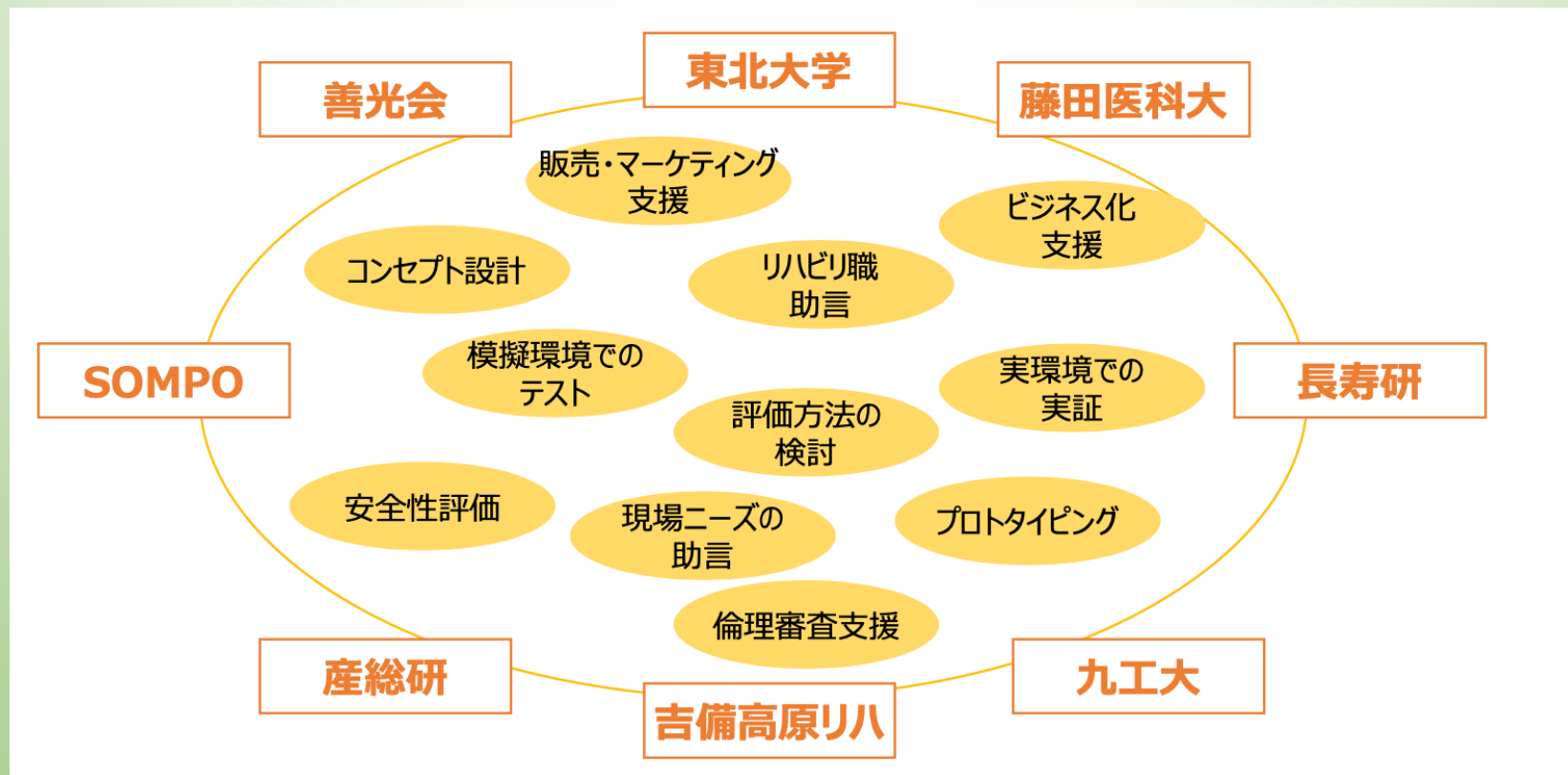
### 丸文株式会社 アイオロスロボット



- ・ 各部屋を訪問し，ドアを開け画像で離床を確認する**夜間巡視機能**.
- ・ 手すり，ドアハンドルなど人の手が触れる箇所の**局所除菌機能**.
- ・ 食堂など広い部屋を効率よく除菌する**広範囲除菌機能**.



# リビングラボにおける取組み例



リビングラボは、開発企業からの相談に対応する。  
「製品評価・効果検証」「効果検証に係る助言」の2つが主な取組み。

## 1) 東北大学青葉山リビングラボ

- ・次世代介護を実現する新しい介護ロボットの創出
- ・最先端技術を利用したロボット評価とニーズ・シーズ連携支援

## 2) (福)善光会 サンタフェ総合研究所

- ・実績豊富な『考えられる現場』が実現する次世代介護
- ・企画・製品評価・実証・マーケティング等広く支援可能

## 3) SOMPO ホールディングス(株)、SOMPO ケア(株)

- ・介護サービス運営実績に基づく現場ニーズの収集
- ・介護施設を模した施設・介護施設での評価・効果検証

## 4) (国研)産業技術総合研究所

- ・模擬生活環境の活用と介護関係者からの意見収集によるロボットの効果・性能評価
- ・リスクアセスメント・環境適合性評価・ワークショップ

## 5) 藤田医科大学 ロボティックスマートホーム・活動支援機器 研究実証センター

- ・ 実環境を模した実証研究施設
- ・ 倫理審査等の幅広い支援

## 6) (国研)国立長寿医療研究センター 健康長寿支援ロボットセンター

- ・ ナショナルセンターとして高齢者医療・介護・生活にロボットを適合
- ・ 製品の長所を活かした利用方法と検証方法を検討

## 7) 吉備高原医療リハビリテーションセンター

- ・ リハビリテーション専門職員によるロボットの臨床効果の検証
- ・ 実際の生活場面・リハビリ医療現場での臨床評価

## 4) (大)九州工業大学

- ・ 当事者参加型のアイデア出し、評価実験、プロトタイピングを実施可能
- ・ 複数の大学院教員や、北九州市と連携した幅広い支援

介護ロボットの開発・実証・普及の  
プラットフォーム事業 事業報告書  
〈別冊：ニーズ・シーズ マッチング 支援事業〉

令和4年3月 厚生労働省



参考資料 介護現場のニーズ・ロボット案リスト一覧

介護現場のニーズ・ロボット案一覧

No.	ニーズのタイトル	ロボット案
1	介護記録の効率化と適正入力支援	これからの記録が変わるロボット ~ 音声認識・テキストマイニングによる介護記録・共有ロボット~
2	<u>浴室清掃</u> における安全性・負担軽減	浴室清掃支援ロボット
3	外出困難な高齢者の地域コミュニティへの参加	遠隔通いの場ロボット『Kadaru-Be』
4	個別排泄支援につなげるための排泄パターンの把握	その人に合った排泄支援の実現に繋げる排泄センサー
5	<u>シーツ交換</u> の効率化・負担軽減	相方ロボットシリーズ ①シーツ交換支援ロボット ②コンパクト型電動運搬車
6	トイレ・ベッドでの移乗介助時の腰部の負担軽減	介護現場におけるロボット普及システム
7	高齢者の外出に対する自信を向上させる屋内運動	誰でも、楽しくできるお散歩お道具 ~ 疑似体験型外出促進歩行マシン~

介護ロボットの開発・実証・普及のプラットフォーム事業 事業報告書  
 <別冊:ニーズ・シーズマッチング 支援事業>  
 令和4年3月  
 厚生労働省

No.	ニーズのタイトル	ロボット案
8	夜間の見守り業務における精神的・身体的負担	介護職員の業務内容・利用者の要求内容が入力できるタブレット端末
9	<u>片麻痺患者</u> における趣味活動の継続	片麻痺患者の広範囲での木工加工を支援する、 <u>免荷機能付アームサポート</u>
10	外国人職員・実習生の育成	多言語 Mixed Reality 技術を用いた外国人介護職員技術指導システム
11	トロミ付けの効率化と濃度の適正化	均一かつ指定した粘性のトロミ飲料を作成できるロボット（とろーりん）
12	夜勤帯の見守り業務における対応の優先順位付け	見守り支援ロボット
13	在宅高齢者の排泄状態・リズムの把握	在宅生活での介護負担軽減と健康管理のための支援ロボット
14	車椅子利用者の <u>移動介助</u> の効率化	被介護者に対する車いす移動介助ロボット
15	誤薬の防止	軽度認知機能低下のある人に配慮した飲み忘れを防止するための 服薬支援ロボット
		ロボット

No.	ニーズのタイトル	ロボット案
16	高齢者の外出意欲を先導するおしゃれ支援	高齢者の外出意欲を引き出すおしゃれ支援ロボット
17	デイルーム・トイレ・居室における見守り・声掛け	おいとくだけの見守り・声かけロボット
18	高齢者の尿意の表出	介護者の排泄ケアを支援する排尿の予兆を捉えた非接触型尿意センシングロボット
19	複数のナースコールの優先順位付け	介護記録情報から転倒リスク情報を抽出、重みづけ提示をする支援AI
20	利用者の生活の質を高める集団レクリエーション	コミュニケーションを促通するための活動補助ロボット～時代別情報アプリ「その時あなたは」（大正編・昭和編・平成編）～

No.	ニーズのタイトル	ロボット案
21	記録・申し送り業務に関する負担	健康管理支援に関わる業務支援ロボット
22	<u>立ち上がり介助</u> におけるタイミングの計り方	立ち上がり動作を自立支援するための介護ロボット Rising up assistance
23	トイレへの <u>歩行車</u> での安全な移動	転倒防止機能を備えた歩行車、及び、歩行自立のための支援ロボット
24	認知症周辺症状の回避・対応	香りを用いた環境調整ロボット
25	排泄時の移乗介助（車いす⇔便座）・立位保持における介護者の身体的負担	排泄自立度の可視化機能を備えた自立支援型立位・移乗支援ロボット
26	引きこもりの方の社会参加	引きこもり当事者が活動の場につながるためのコミュニケーションロボット
27	狭小スペースにおける排泄介助	トイレ動作時の移乗・移動と下衣着脱介助を解決するための支援介護ロボット
28	吊り上げない <u>ベッド・車椅子間の移乗</u> 介護	立位移乗をアシストするロボット ～アシスタンディング～



No.	ニーズのタイトル	ロボット案
29	急な立ち上がりによる転倒や徘徊などの予防	急な立ち上がりを察知し、転倒を予防するロボット
30	個室トイレ内での転倒防止	トイレ内の排泄行為状況を知らせることができるロボット
31	トロミ付け業務の効率化	利用者の適したとろみ水分を作製できる食事支援ロボット～いつでも my とろみ Café～
32	高齢者の自立意欲の確保や介護負担軽減を目的とした排泄時の衣類脱着支援	排泄時におけるズボン/下着を上げ下げするための支援ロボット
33	適切な介護ロボット・福祉用具の選定	適切な福祉用具選定をするための福祉用具検索ロボット
34	利用者の体調変化や事故に対する適切な判断・対応の標準化と職員支援	緊急時の判断を補助する夜勤パートナーロボット

No.	ニーズのタイトル	ロボット案
35	夜間徘徊における安全性確保	徘徊を安全に見守る徘徊支援システム ～御守り～
36	送迎車内の利用者見守り(体調変化や不 穩の把握)	送迎介護をささえる見守り通信システ ム
37	ポータブルトイレの重さ、におい、排泄 処理、利用者の安全性・プライバシーの 確保	多機能ポータブルトイレと机式サポー ト装置
38	移乗リフト操作技術の習得	リフト移乗を支援するロボット ～愛 あるリフトティーチャー～
39	誤薬防止	誤薬事故防止のための与薬業務支援ロ ボット
40	排泄確認による睡眠障害と業務の効率 化	排便感知センサ

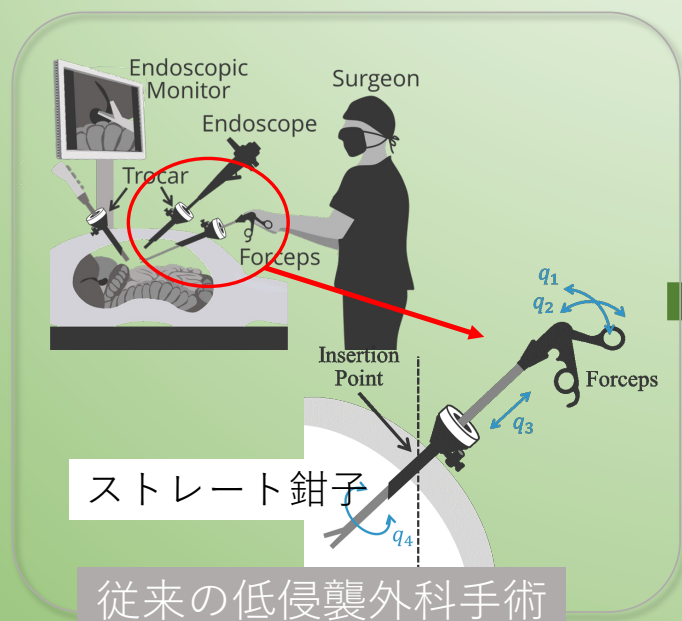
No.	ニーズのタイトル	ロボット案
41	ストーマの排便貯留量の把握 -自己管理能力の低下したオストメイト支援のために-	ストーマ容量および漏れの早期通知による当事者および介護者への支援ロボット
42	夜間見守り時の入居者の状態確認	介護施設職員の業務負担を軽減するロボット
45	癲癇による日常生活における突然の脱力によって起こる <u>転倒時の頭部保護</u>	転倒転落時の頭部外傷防止ロボット
46	食事介助・支援（配膳、残食量確認、記録等）の効率化	多機能配膳車（スマート配膳車ロボット）
47	在宅高齢者の状況把握、情報共有、自立支援	センシングとビデオ通話を利用した在宅高齢者の自立支援と介護業務支援
48	高齢者のコミュニケーション（意思表出）支援	小さな動作・表出を酌む選択的意思伝達デバイス「りらっこ」

# 低侵襲外科手術におけるロボットの利点と課題

東京大学大学院 情報理工学系研究科 システム情報学専攻 教授・専攻長 工学部計数工学科 学科長  
川嶋 健嗣

- 手術ロボットは鉗子先端に手首関節があり，直感的な操作性を実現
- 術者の手振れ防止機能がある
- 前立腺がん手術の約8割はロボット手術．手術ロボットの需要が高まっている．

現状の課題：操作を視覚に頼っており，力覚提示が望まれている．

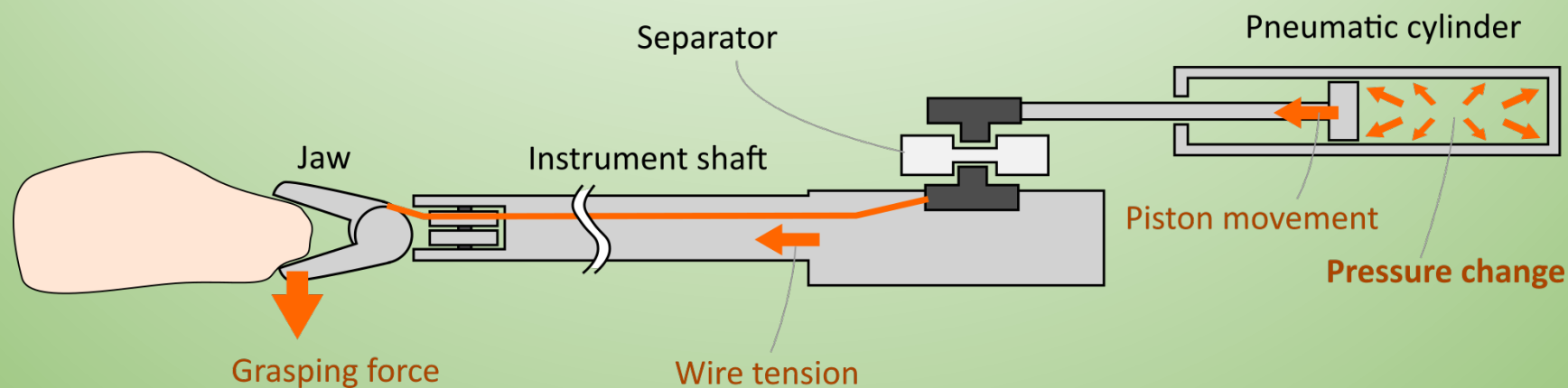




## 力覚フィードバックの原理

鉗子先端への電氣的センサの搭載は滅菌洗淨から困難  
空気圧の直接駆動の利点を活かして、  
空気圧シリンダの差圧と変位から推定する方法を提案

1. ロボットが臓器などを把持する
2. 把持力が空気圧シリンダに伝わる
3. 空気圧シリンダ内の圧力が変化する
4. 圧力の変化量をもとに把持力を推定する

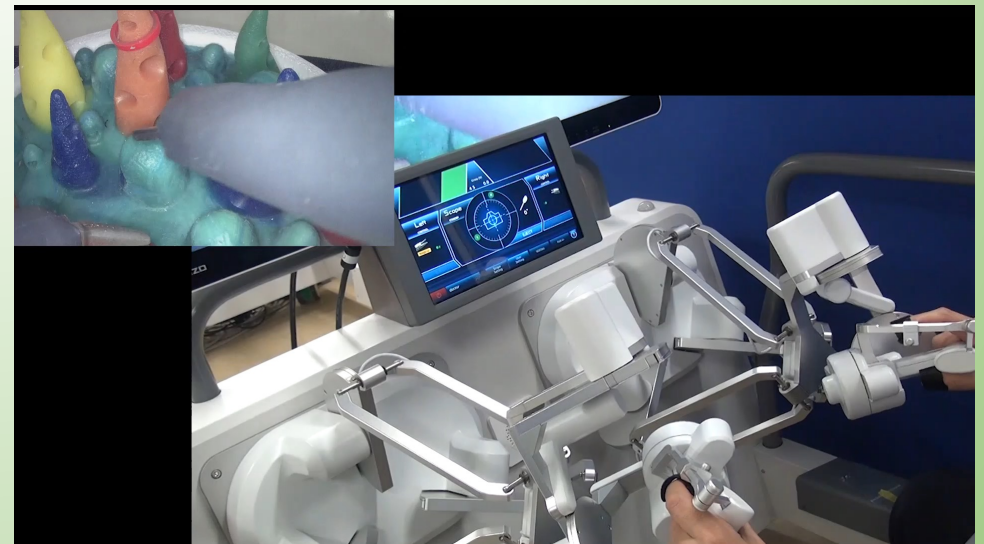


## 東工大発ベンチャーで開発した手術支援ロボット

実用化したロボットの特長：空気圧駆動による力覚センシング， 操作者への提示機能あり



マスタ・フォロワーロボットの動作



把持力がサブモニタおよび  
人差し指に反力として提示される。

呼吸器外科， 泌尿器科を中心に臨床使用されている

ご清聴ありがとうございました

