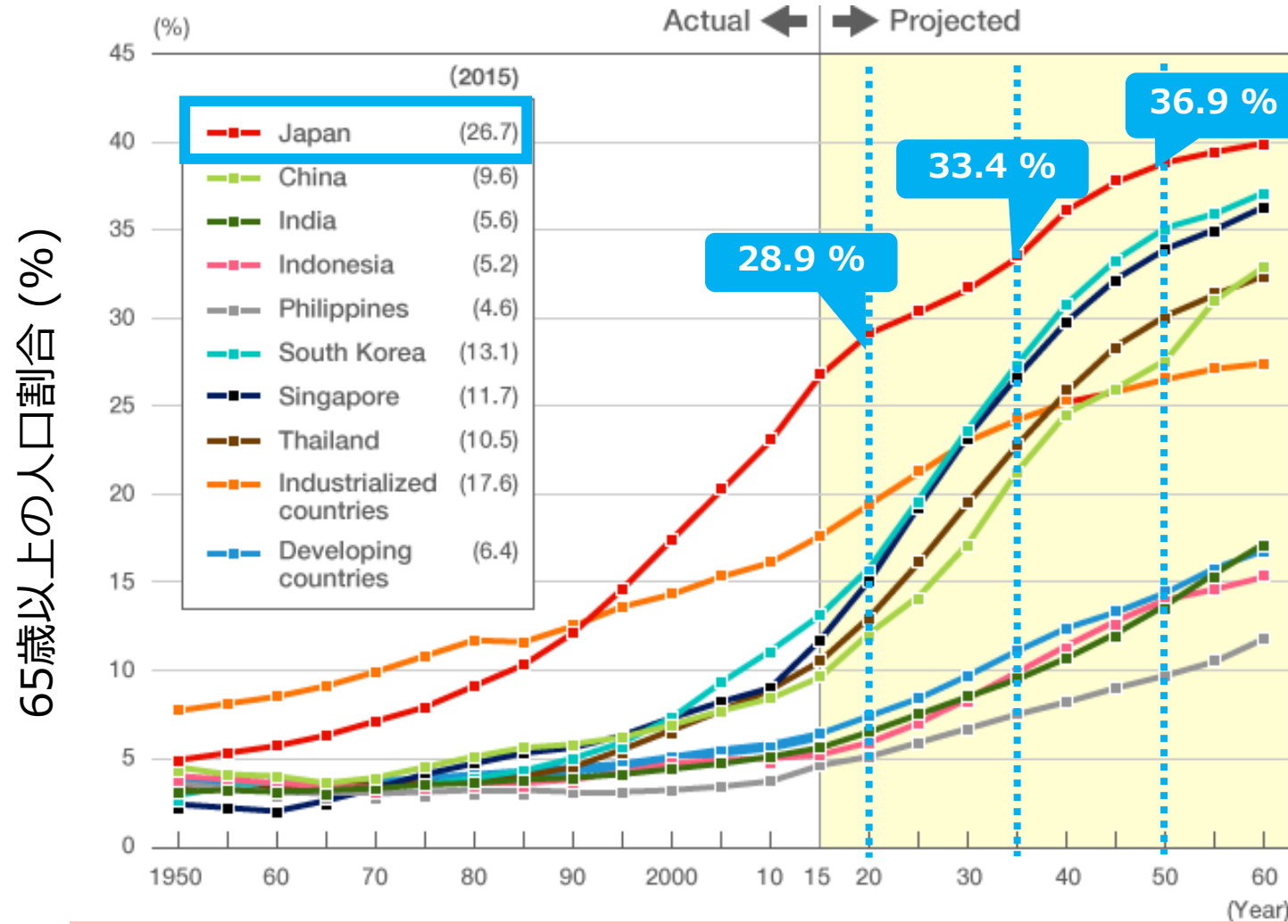


# 介護ロボット

国立研究開発法人 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

加藤健治

# 高齢化の推移と支援ロボットの開発背景



2025年:  
介護人材不足  
37.7万人

Source: Cabinet Office, *Korei shakai hakusho* (Annual report on the aging society), 2016

超高齢化社会・介護人材不足を解決する手段の一つとして  
ロボット技術を含めたテクノロジーの活用が期待されている

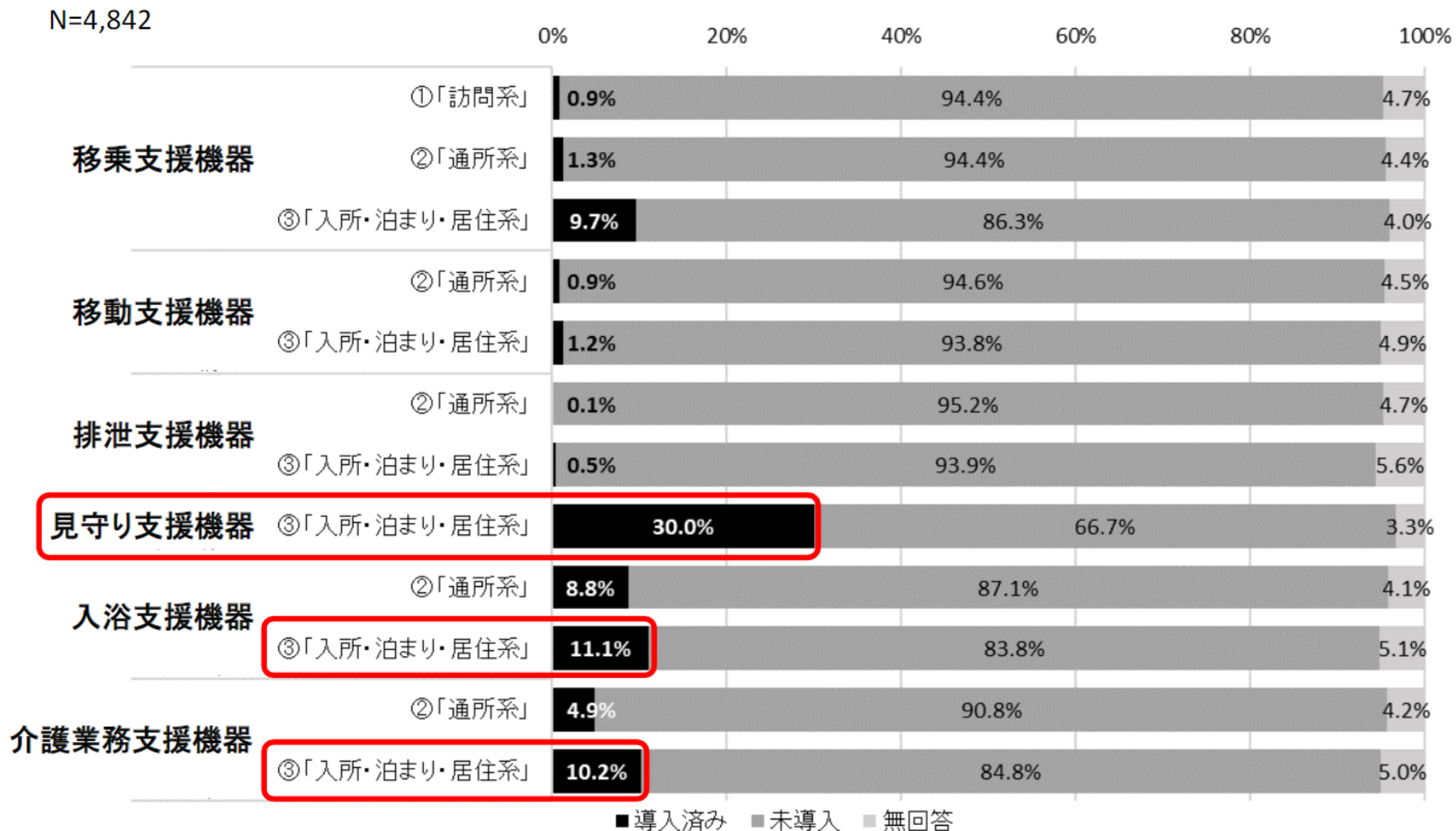
# ロボット介護機器の開発重点分野（経済産業省・厚生労働省）



引用：H29.10改定「ロボット技術の介護利用における重点分野」

(<https://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-12304250-Roukenkyoku-Koureishashienka/0000180157.pdf>)

# 介護現場におけるロボット介護機器の導入



令和5年3月「介護現場でのテクノロジー活用に関する調査研究事業」結果概要資料より引用



# 介護現場で活用されている支援ロボット

支援ロボットの導入による介護者の負担軽減・業務効率化, 被介護者の生活の質の向上に関する実証研究を推進

## 移乗支援ロボット

移乗サポートロボットHug  
株式会社FUJI



離床アシストロボット  
リショーン Plus  
パナソニックエイジ  
フリー株式会社



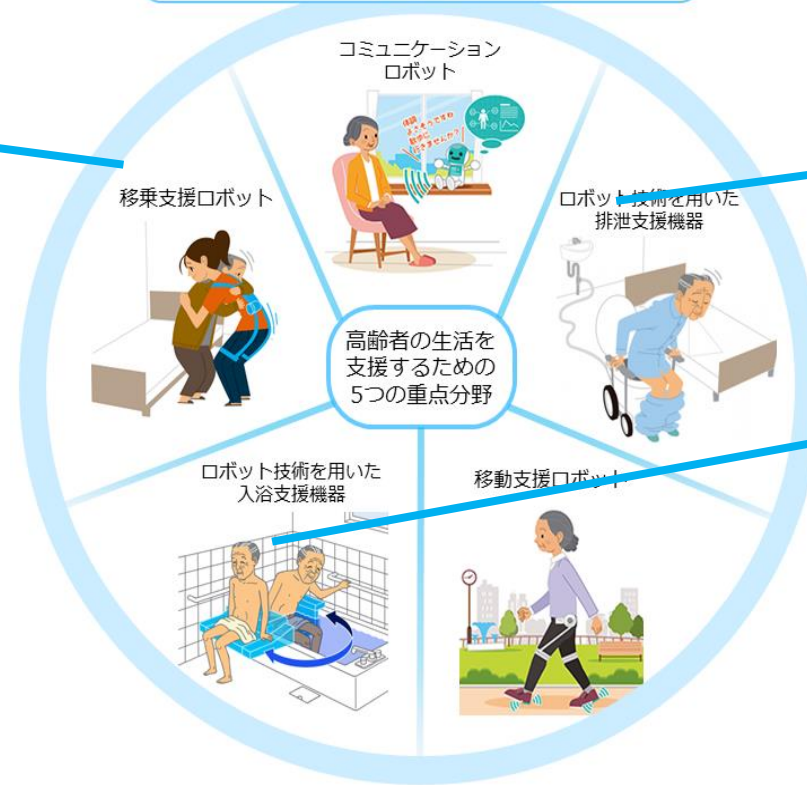
HAL®腰タイプ介護支援用  
CYBERDYNE Inc.



マッスルスーツ Every  
イノフィス株式会社



## 介護現場で活躍するロボット技術



## 排泄支援ロボット

水洗式ポータブルトイレ  
アロン化成



## 入浴支援ロボット

バスアシスト  
ハイレックスコーポレーション



1. Kato K, et al., *JACIII*. In press
2. Kato K, et al., *Assist Technol*. 2023
3. Kato K, *BMC Health Serv Res*. 2022
4. Yoshimi T, Kato K et al., *Disabil Rehabil Assist Technol*. 2022
5. Kato K et al., *Appl Sci*, 2022
6. Kato K, *BMC Health Serv Res*. 2021
7. Yoshimi T, Kato K et al., *Geriatr Gerontol Int*. 2021
8. Yoshimi T, Kato K et al., *Geriatr Gerontol Int*. 2021

# 移乗支援ロボット：リシヨーネplus

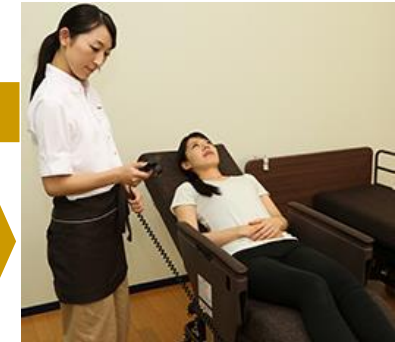
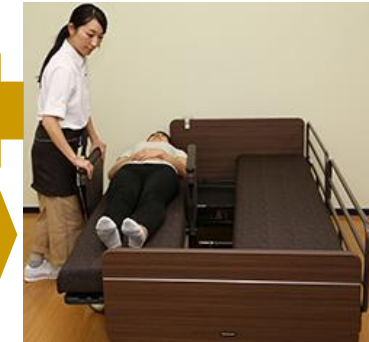
## 離床アシストロボット：リシヨーネPlus



電動ケアベッド状態

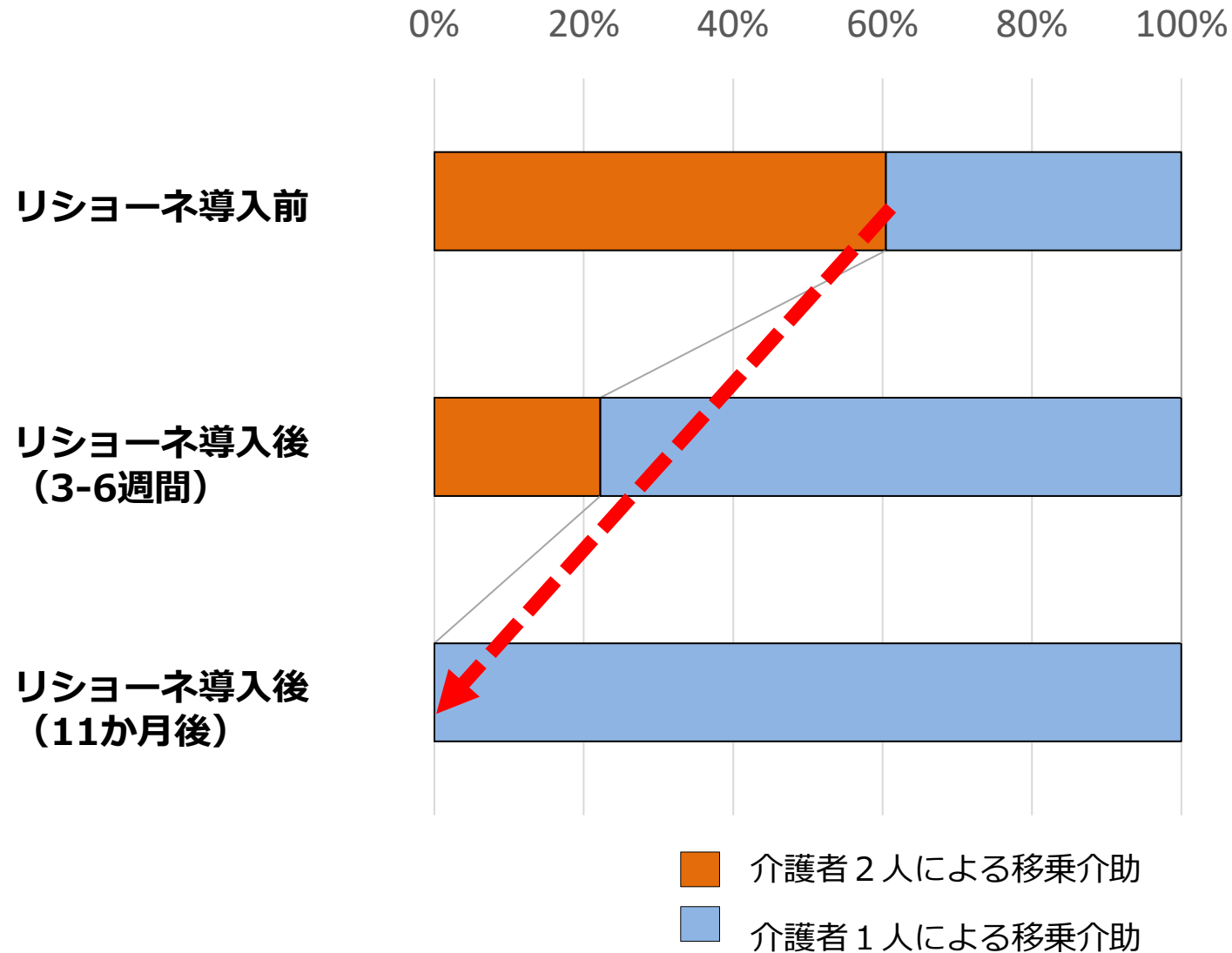
合体・分離中

車椅子状態



\*1 パナソニック エイジフリー株式会社のホームページ

# リショーン導入による複数人介助の削減



- 特別養護老人ホームにてリショーンを導入
- 自記式の調査票を用いて、介護者23名から各移乗介助における介護者の人数を調査
- リショーンを11カ月持続的に活用することで今まで複数人介助が必要であった利用者に対して介護者一人で介助できるように変容した
- **介護者の負担軽減**だけではなく**業務効率の向上**に繋がる可能性を示唆

Kato et al., *Assistive Technology*, 2022

# リショーン導入による被介護者への効果

介護者への効果（一人介助の実現）は、  
被介護者の生活の質に対してポジティブな効果を生み出せるか？

## リショーンplus



## 介護者

- 一人介助の実現
- より柔軟な介護オペレーションへ変容

## 被介護者

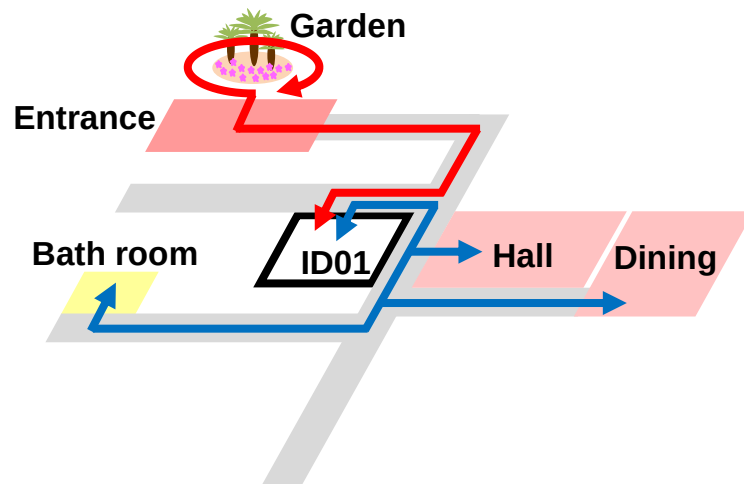
- 移乗する回数の機会を増やす
- ライフスペース（生活範囲）を拡張できる



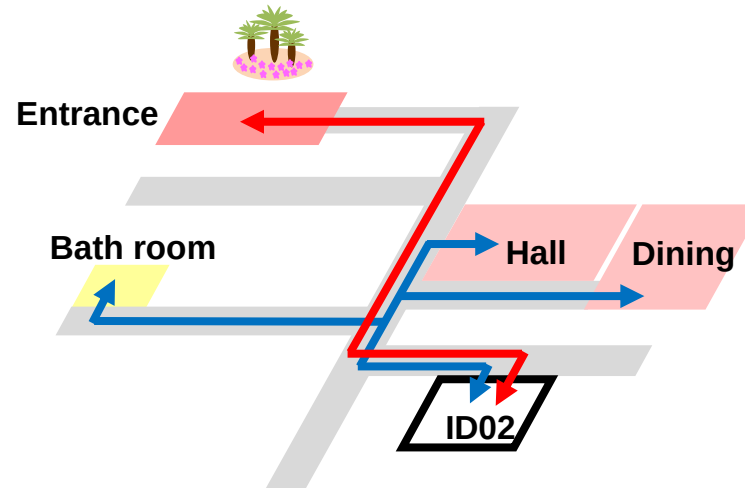
# リショーン導入による被介護者への波及効果

- 17名の介護者に協力いただき、リショーンを3台導入し、それを使用する3名の被介護者に対して、自身の生活範囲の拡大を促す介護オペレーションの追加を依頼した

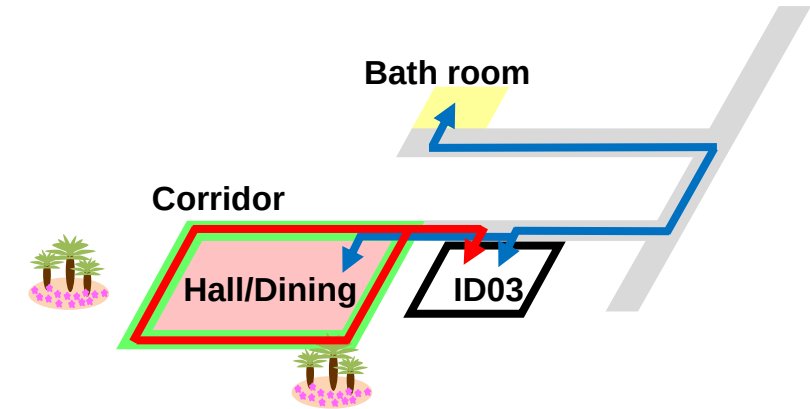
利用者01



利用者02



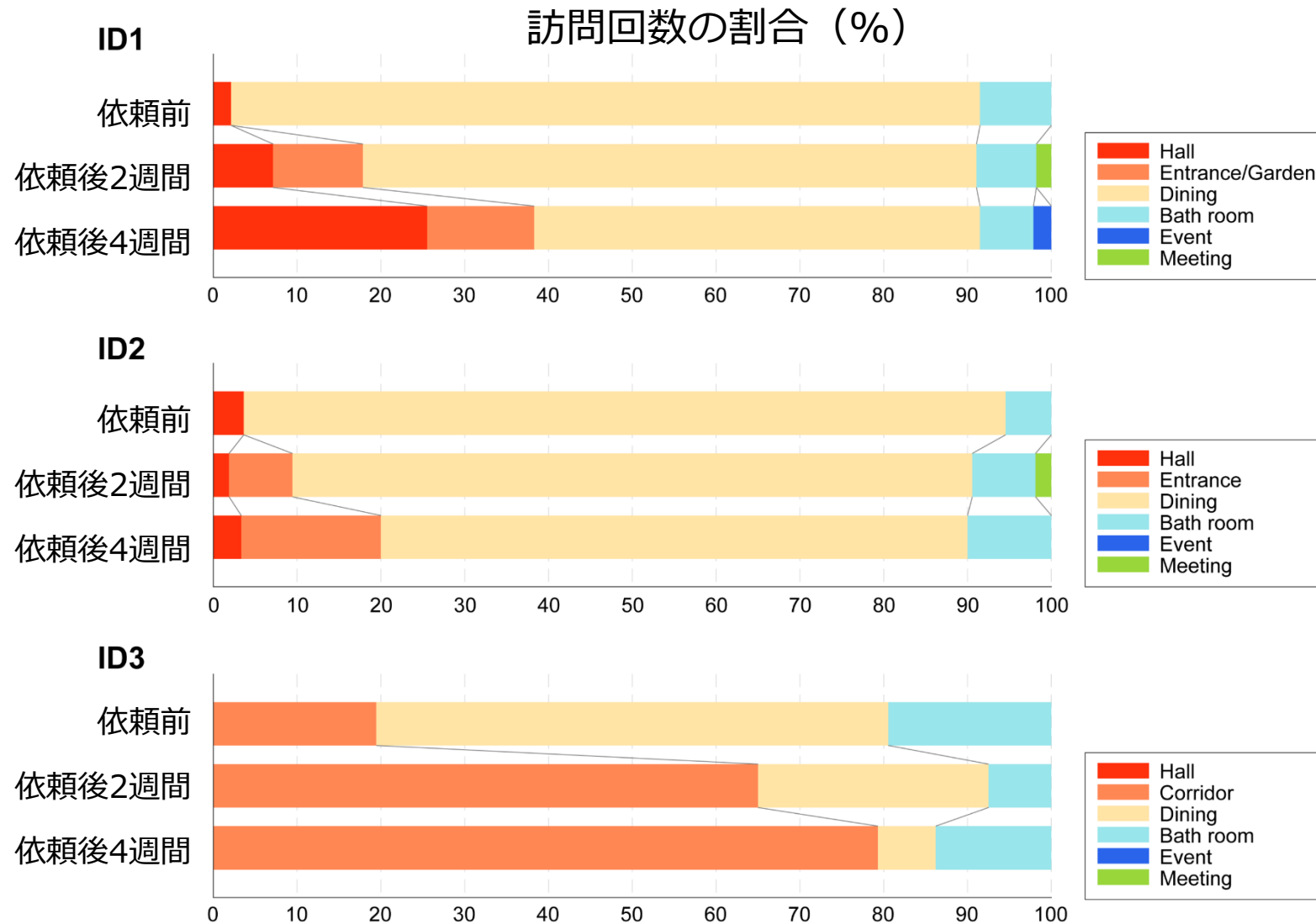
利用者03



- Phase 1: リショーン導入前の生活範囲
- Phase 2: リショーン導入後の拡張を促した生活範囲

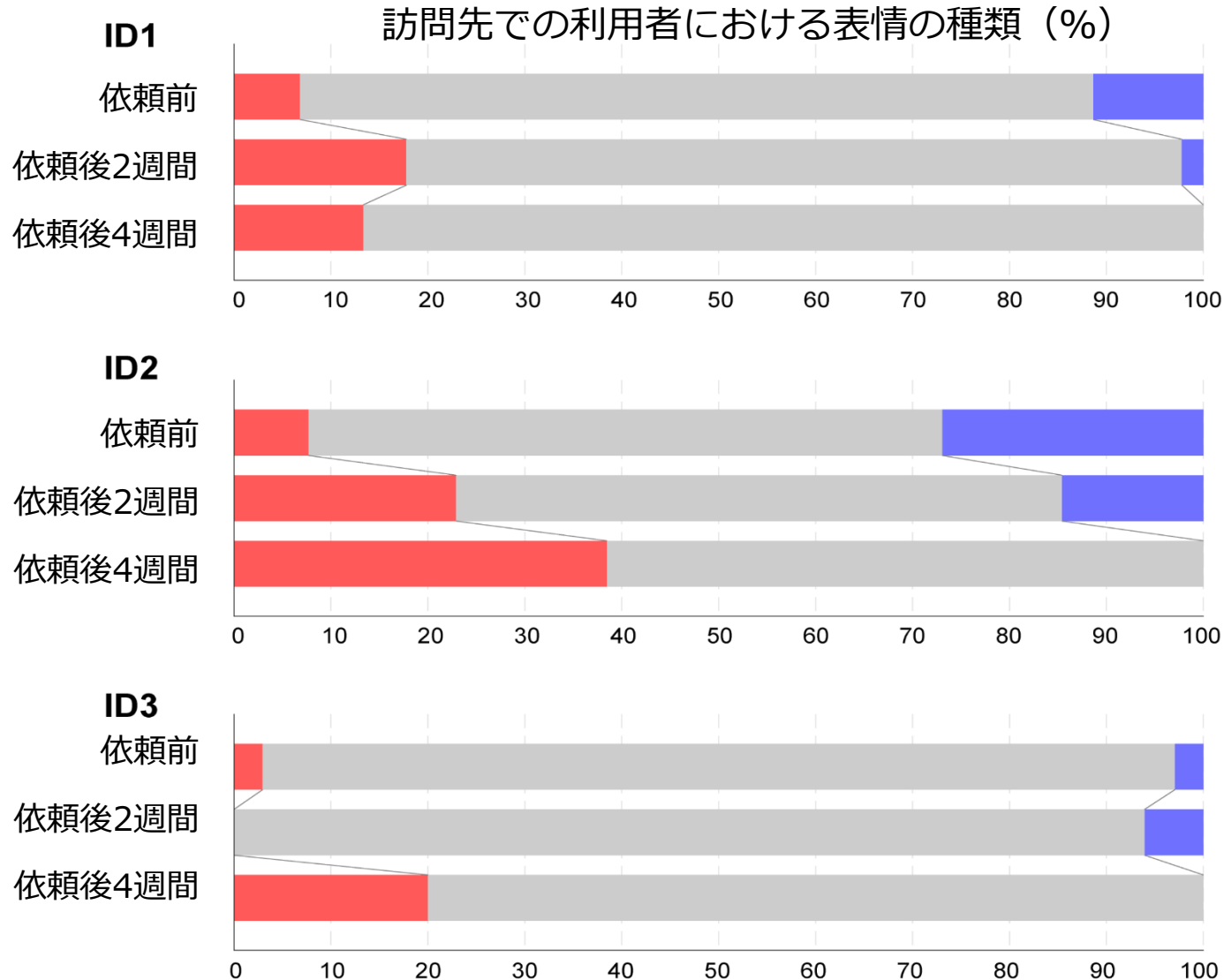
Kato et al., *BMC Health Sev Res*, 2023

# リショーン導入による被介護者のライフスペース拡張

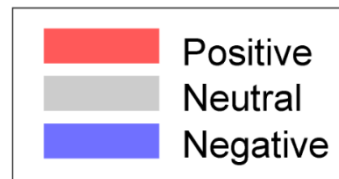


Kato et al., *BMC Health Sev Res*, 2023

# 訪問先での被介護者の表情の変化



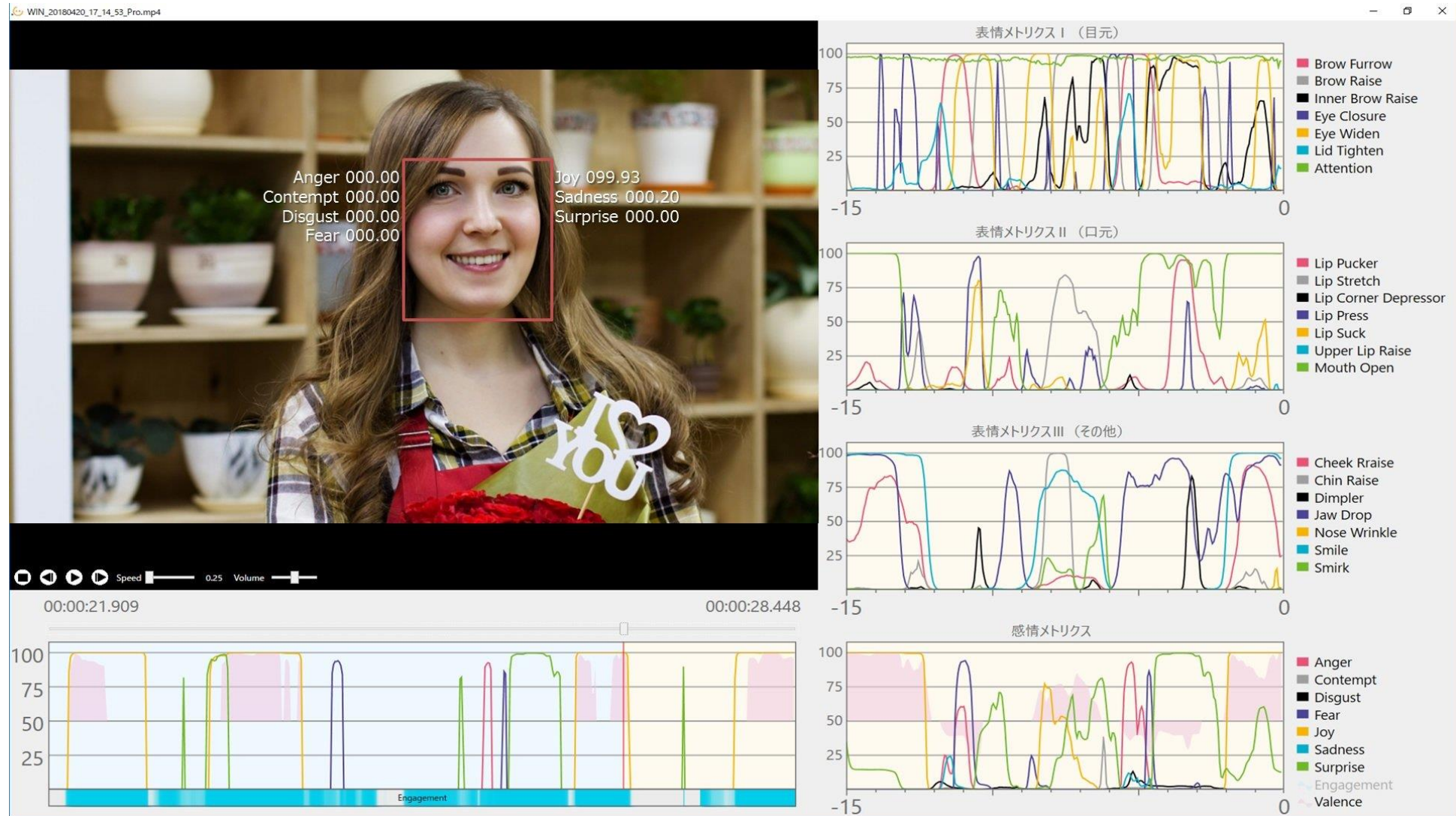
リショーンの長期的な活用は、介護者の負担軽減・業務効率向上だけではなく、**入所者の生活の質の向上（ライフスペースの拡張や表情の変容）につながることを示唆**



Kato et al., *BMC Health Sev Res*, 2023

# AI表情分析による表情の定量化と感情推定

心センサ：世界最大級の顔画像データベース  
人の表情・感情を認識するAIソリューション





# 移乗支援ロボット (Hug)

HugT1-01 (以下、Hug)



## 利用場面



ベッドから車椅子への移乗



ベッドサイドでの立位保持



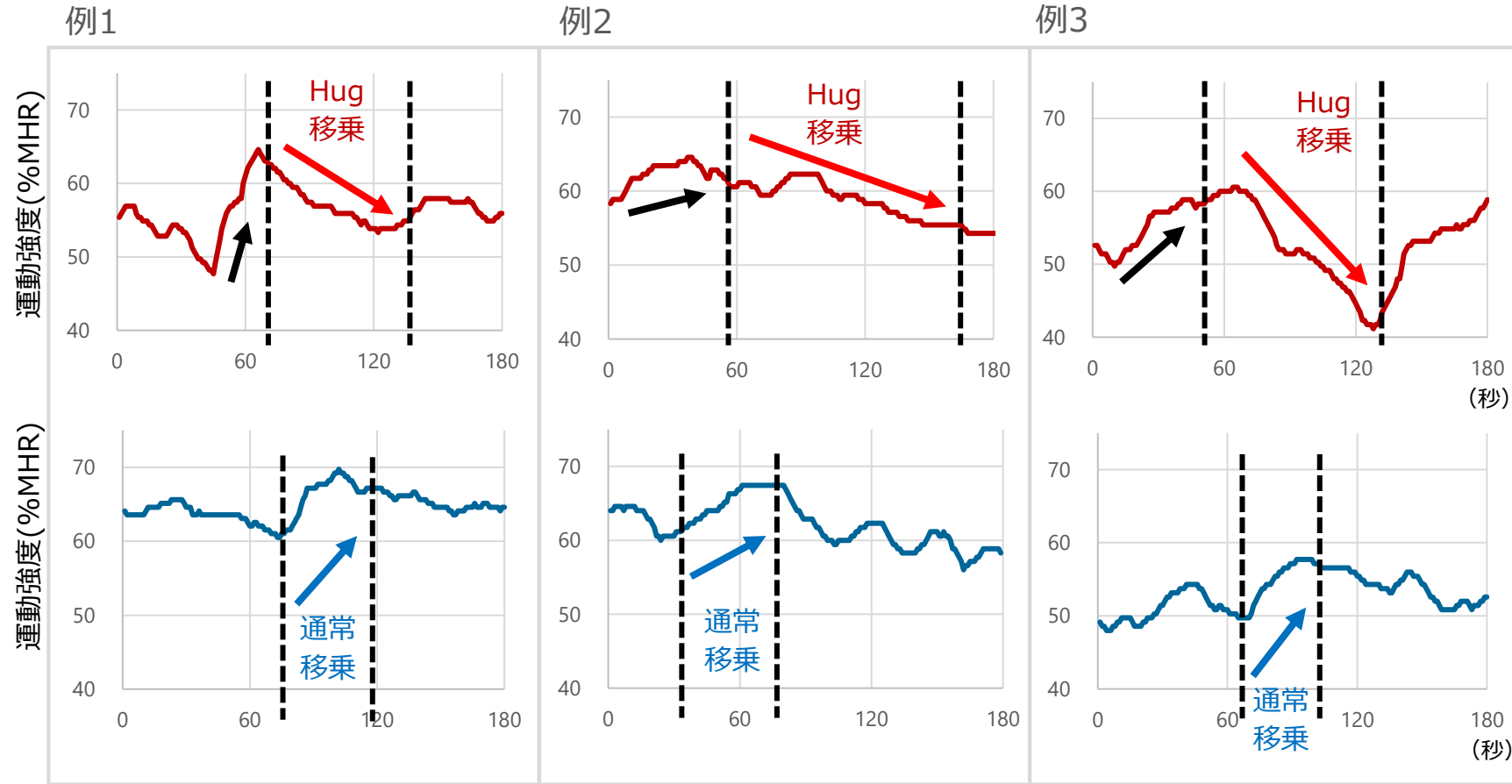
トイレでの利用

株式会社FUJIのホームページより抜粋

# Hug導入による介護者の身体負荷の軽減



習熟施設にて、Hugを使用した移乗と通常の移乗場面の前後で心拍数を計測したところ、Hugを使用した移乗介助時には、運動強度が減少する傾向を確認しました。

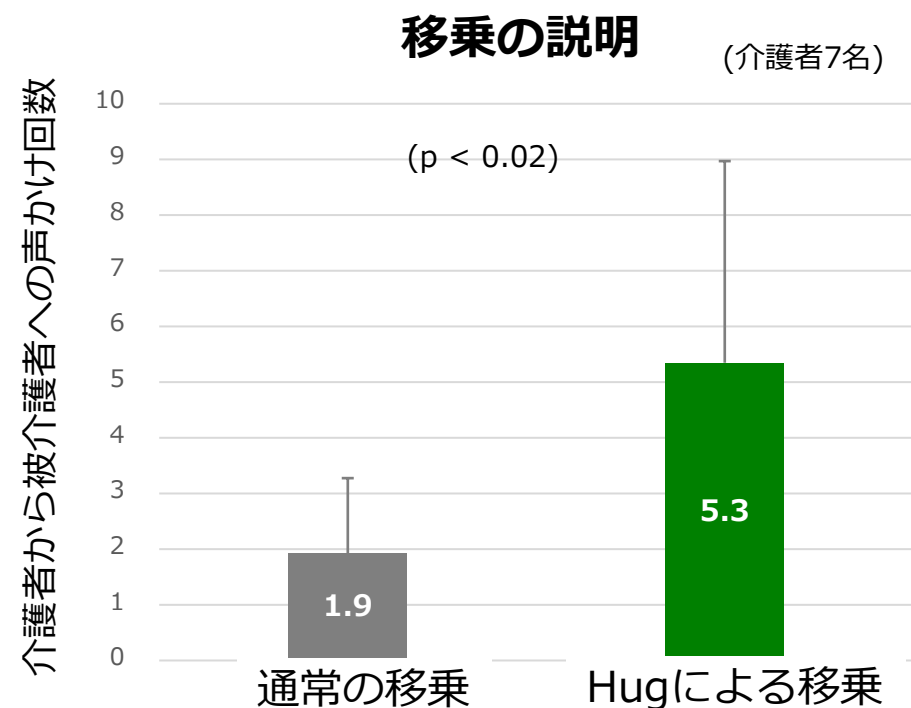
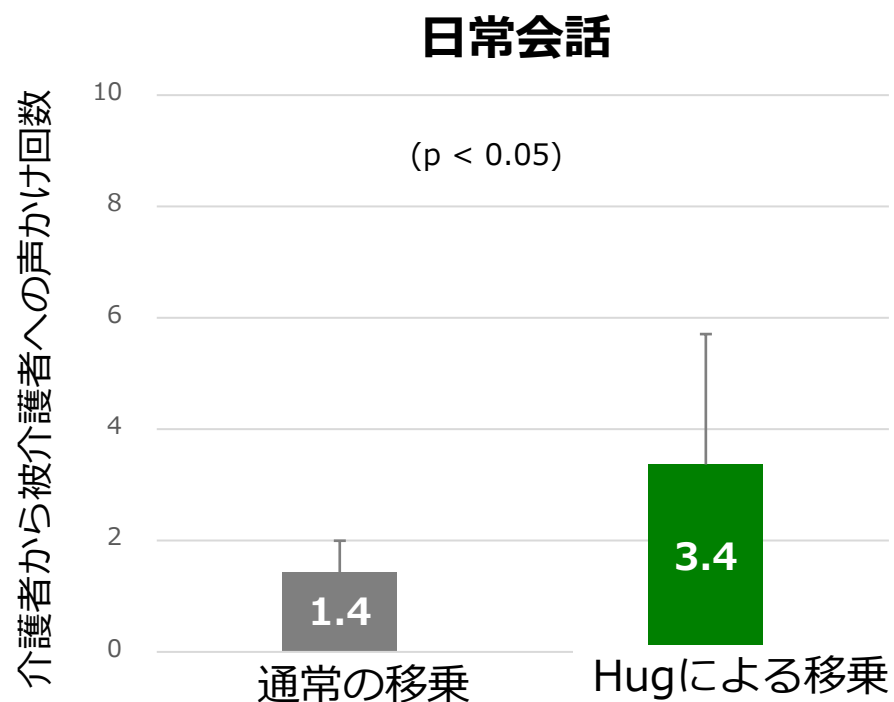


運動強度(%MHR) = 心拍数 ÷ 最大心拍数 × 100 (最大心拍数 = 220 - 年齢)

➡ 注：Hugの持ち運びと移乗の準備により、心拍数は通常より増加傾向が認められます

# Hugの活用による介護者の声掛け回数の変容

 習熟施設において、介護者がICレコーダーを携帯し、Hugを使用した移乗と通常の移乗場面において、利用者に向けた発話内容の文字起こしを行い、内容の分析から日常会話と移乗の説明の声かけ数を計数しました。その結果、Hugを使用した移乗介助時に、移乗に関する説明だけでなく日常会話に関する声掛け回数が増加していました。つまり、Hugの使用による介護者の直接的な負担軽減とともに、全体に声かけ回数が増えることにより、介護者から利用者へのコミュニケーションが増加することが示されました。



(注) ここでは、声かけ1回を介護者が被介護者の名前を呼んだり、行動を指示したり、日常会話をした場合と定義して計数しています。

・ **Yoshimi et al.**, *Geriatr Gerontol Int* 2020;1-2. [doi: 10.1111/ggi.14113](https://doi.org/10.1111/ggi.14113) より改変

# 装着型移乗支援機器

## 1) マッスルスーツ Every



## 2) HAL®腰タイプ介護支援用

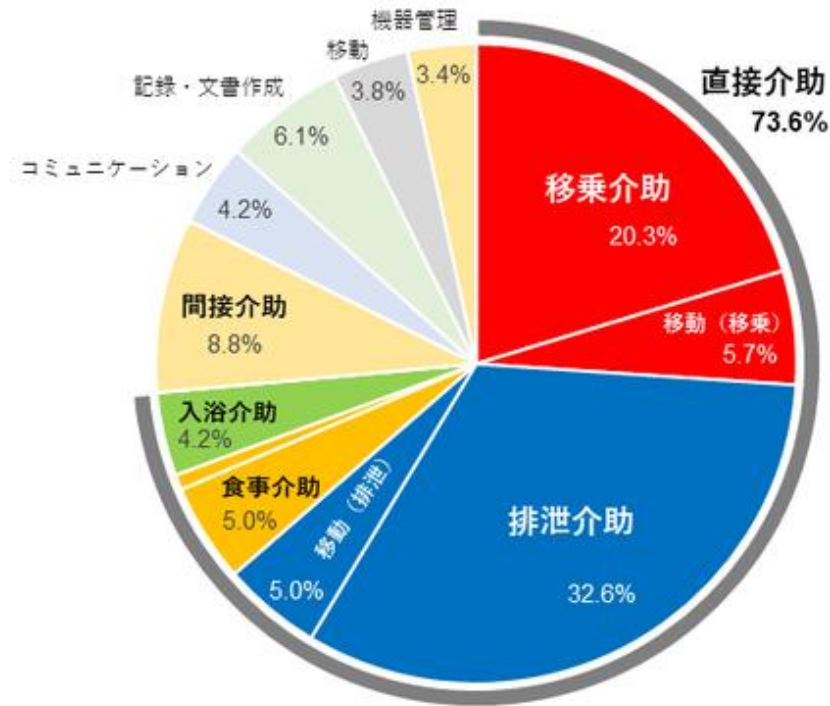




# 装着型移乗支援機器の活用例

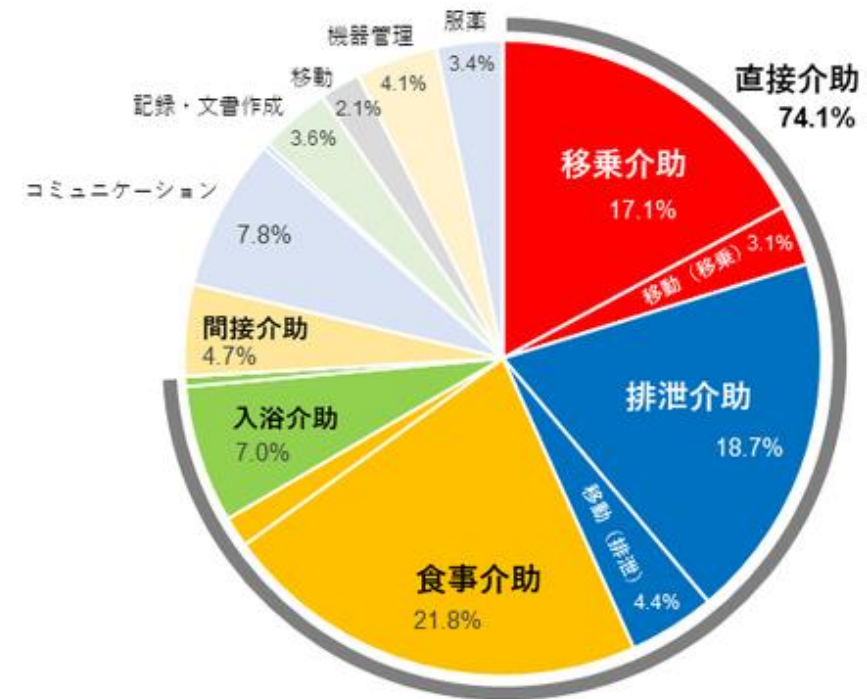
## 1) マッスルスーツ Every

(131分 / 1日)



## 2) HAL®腰タイプ介護支援用

(129分 / 1日)



- 2年以上の長期にわたって装着型移乗支援ロボット（マッスルスーツ、HAL®腰タイプ介護支援用）を活用し続けている2つの介護施設において、**タイムスタディ（調査員の目視による業務内容調査）**を用いてロボットを日常的に活用している場面を特定
- 両機器において、特に腰への負荷のかかる**移乗介助**や**排泄介助**に集約して活用されていることを確認
- しかしながら、**タイムスタディでは多額のコストや、調査員が張り付くことによる介護者への負担が懸念される**

# 移乗支援機器を対象とした導入運用マニュアルの発行

形式知

暗黙知

= 身体スキル・  
ノウハウ

熟練者への  
ヒアリング

知識の  
体系化



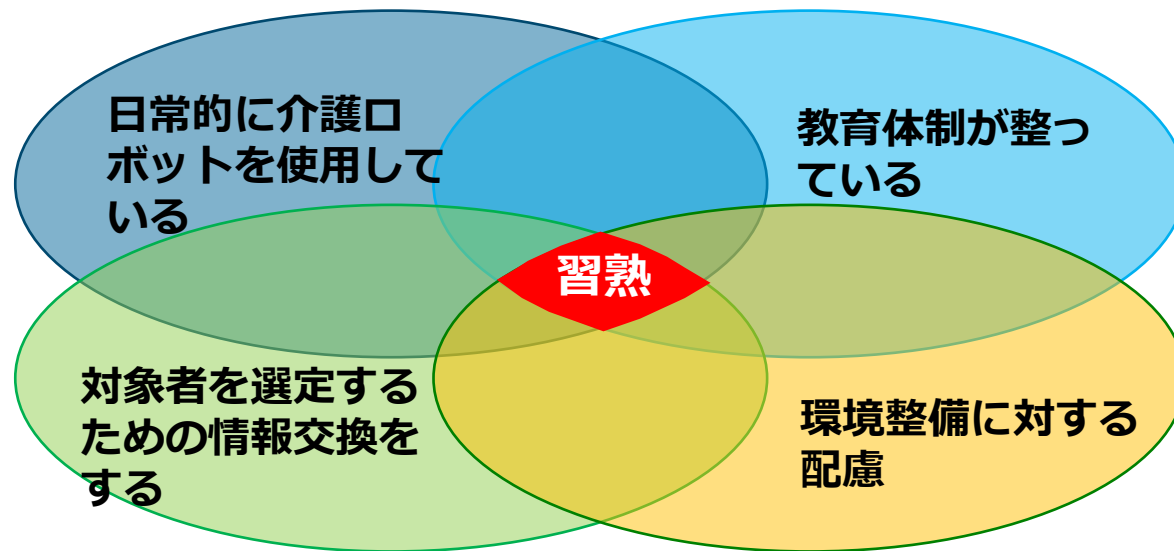
## 介護ロボットの導入運用マニュアル

- ① 対象者アセスメント方法
- ② 導入機器選定方法
- ③ 教育・運用ルール
- ④ 客観的データに基づく  
ロボット導入効果
- ⑤ 効果測定マニュアル



国立長寿医療研究センターのホームページ上にアップロードしております。

## 『習熟度』を高める4つの視点



# 移乗支援機器を対象とした導入運用マニュアルの発行

## 利用者の身体・認知機能に基づく移乗支援機器の適応範囲

このページでは、利用者の身体・認知機能に紐づいた各ロボット介護機器の適用範囲を示す試みの一つとして、「障害高齢者の日常生活自立度」と「認知症高齢者自立度」を用いた、3種類の異なる移乗支援機器に対する適応範囲を示しました。

| 障害高齢者の日常生活自立度（寝たきり度）     |                                                                                     |       |       |     |       |      |       |     |       |     |       |     |                                                                                     |  |                                                                                      |  |                                                                                       |  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-----|-------|------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 生活自立                     |                                                                                     | 準寝たきり |       |     |       | 寝たきり |       |     |       |     |       |     |                                                                                     |  |                                                                                      |  |                                                                                       |  |
| J                        |                                                                                     | A     |       |     |       | B    |       |     |       | C   |       |     |                                                                                     |  |                                                                                      |  |                                                                                       |  |
| J1                       | J2                                                                                  | A1    |       | A2  |       | B1   |       | B2  |       | C1  | C2    |     |                                                                                     |  |                                                                                      |  |                                                                                       |  |
| 基本的動作能力<br>認知症<br>高齢者自立度 | 起き上がり                                                                               | 可能    | 起き上がり | 可能  | 起き上がり | 可能   | 起き上がり | 可能  | 起き上がり | 不可能 | 起き上がり | 不可能 |                                                                                     |  |                                                                                      |  |                                                                                       |  |
|                          | 座位                                                                                  | 安定    | 座位    | 安定  | 座位    | 安定   | 座位    | 安定  | 座位    | 不安定 | 座位    | 不可能 |                                                                                     |  |                                                                                      |  |                                                                                       |  |
|                          | 立位                                                                                  | 安定    | 立位    | 安定  | 立位    | 安定   | 立位    | 不安定 | 立位    | 不可能 | 立位    | 不可能 |                                                                                     |  |                                                                                      |  |                                                                                       |  |
|                          | 立ち上がり                                                                               | 安定    | 立ち上がり | 安定  | 立ち上がり | 不安定  | 立ち上がり | 不安定 | 立ち上がり | 不可能 | 立ち上がり | 不可能 |                                                                                     |  |                                                                                      |  |                                                                                       |  |
|                          | 歩行                                                                                  | 安定    | 歩行    | 不安定 | 歩行    | 不安定  | 歩行    | 不可能 | 歩行    | 不可能 | 歩行    | 不可能 |                                                                                     |  |                                                                                      |  |                                                                                       |  |
| ランク I                    | <div>装着型介護支援機器</div>                                                                |       |       |     |       |      |       |     |       |     |       |     | <div>前面支持型移乗支援機器</div>                                                              |  | <div>離床アシストロボット</div>                                                                |  |                                                                                       |  |
| ランク II                   |  |       |       |     |       |      |       |     |       |     |       |     |  |  |  |  |  |  |
| ランク III                  |                                                                                     |       |       |     |       |      |       |     |       |     |       |     |                                                                                     |  |                                                                                      |  |                                                                                       |  |
| ランク IV                   |                                                                                     |       |       |     |       |      |       |     |       |     |       |     |                                                                                     |  |                                                                                      |  |                                                                                       |  |
| ランク M                    |                                                                                     |       |       |     |       |      |       |     |       |     |       |     |                                                                                     |  |                                                                                      |  |                                                                                       |  |

障害高齢者の日常生活自立度（寝たきり度）判定基準\*1

| 自立度   | ランク | 判定基準                               |
|-------|-----|------------------------------------|
| 生活自立  | J   | J1 交通機関等を利用して外出する                  |
|       |     | J2 隣近所なら外出する                       |
| 準寝たきり | A   | A1 介助により外出し、日中はほとんどベッドから離れて生活する    |
|       |     | A2 外出の頻度が少なく、日中も寝たきり生活をしている        |
| 寝たきり  | B   | B1 車椅子に移乗し、食事、排泄はベッドから離れて行う        |
|       |     | B2 介助により車椅子に移乗する                   |
|       | C   | C1 一日中ベッド上で過ごし、排泄、食事、着替えにおいて介助を要する |
|       |     | C2 自力で歩行できない                       |

認知症高齢者の日常生活自立度 判定基準\*2

| ランク | 判断基準                                           |
|-----|------------------------------------------------|
| I   | 何らかの認知症を有するが、日常生活は家庭内及び社会的にほぼ自立している。           |
| II  | IIa 家庭外で上記 II の状態がみられる。                        |
|     | IIb 家庭内で上記 II の状態がみられる。                        |
| III | 日常生活に支障を来すような症状・行動や意思疎通の困難さがみられ、介護を必要とする。      |
|     | IIIa 日中を中心として上記 III の状態が見られる。                  |
|     | IIIb 夜間を中心として上記 III の状態が見られる。                  |
| IV  | 日常生活に支障を来すような症状・行動や意思疎通の困難さが顕著に見られ、常に介護を必要とする。 |

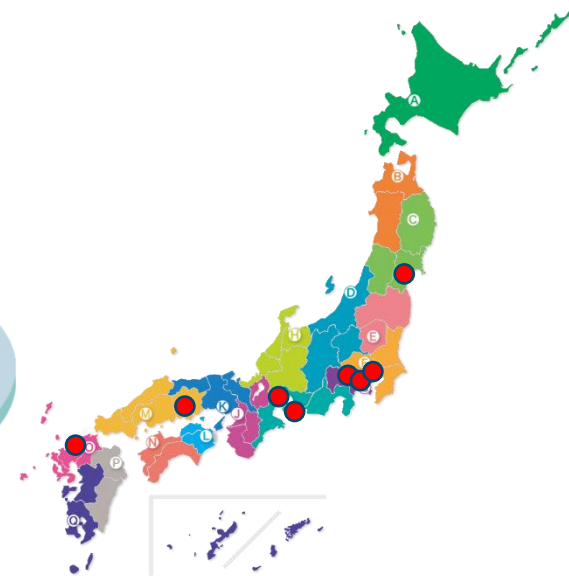
# 厚生労働省「介護ロボットプラットフォーム事業」

- ・各地域における**相談窓口**の設置（相談対応・体験展示・試用貸出）
- ・介護ロボットの評価・効果検証を実施する開発促進機関＝**リビングラボ**の設置



## 無料試用貸出

- ①長寿研へお申込み
- ②企業側へ取次ぎ
- ③貸出日時を直接相談
- ④貸出終了後、本事業から企業側へ支払



## 介護現場および開発企業の一体的支援 効果実証を实践する多施設ネットワーク構築



# 厚生労働省「介護ロボットプラットフォーム事業」

## 全国リビングラボネットワークとの交流

“生活空間 (Living) を実験室 (Lab) に” をコンセプトに、  
新しいテクノロジーの開発にユーザーが参加する  
オープンイノベーションの拠点

本事業における「リビングラボ」の位置付けは、介護現場のニーズに即した  
介護関連テクノロジーの開発および汎用化のプロセスを支援する拠点

東北大学 青葉山リビングラボ

柏リビングラボ (国立研究開発法人 産業技術総合研究所)

スマートライフケア共創工房 (国立大学法人九州工業大学)

・・・模擬環境において、プロトタイプ性能評価・安全性検証

Care Tech ZENKOUKAI Lab

(社会福祉法人 善光会 サンタフェ総合研究所)

Future Care Lab in Japan

(SOMPOホールディングス、SOMPOケア)

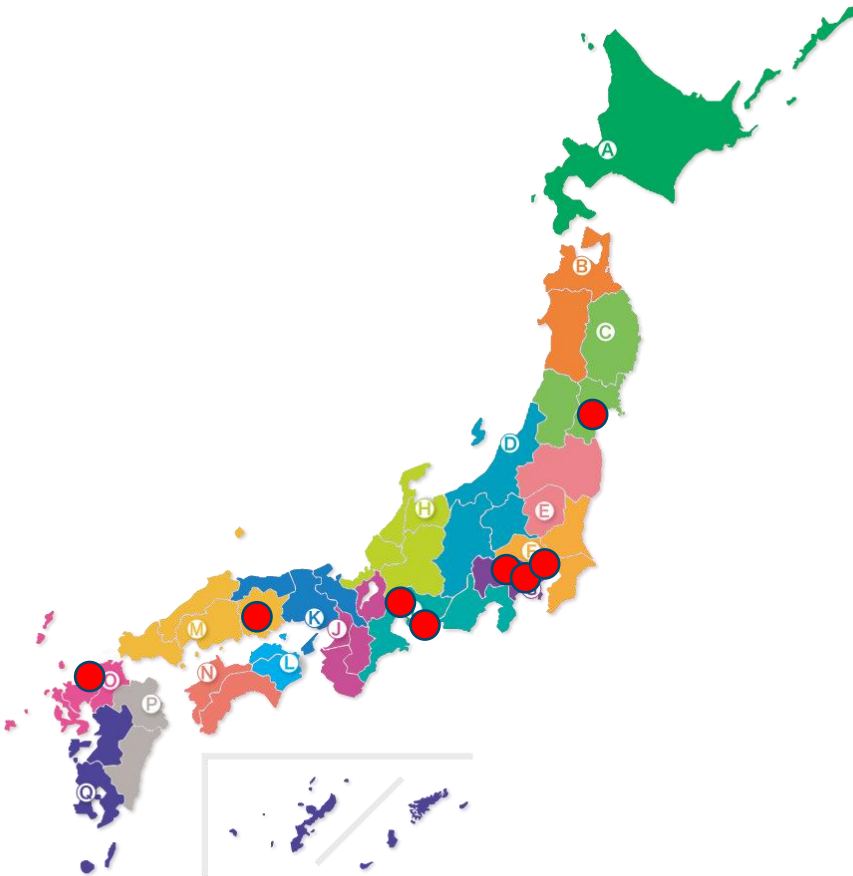
・・・介護施設の併設あり、現場実証に直結

吉備高原医療リハビリテーションセンター

藤田医科大学ロボティクススマートホーム・活動支援機器研究実証センター

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

・・・医療・介護分野に精通、医学的実証を支援



→本事業のネットワークを通じて、より現場のニーズに即した機器や、その導入実践にまつわる情報を集積