

院内における、ロボティクスモビリティの走行試験 ～安全停止、追従走行の有効性検証～

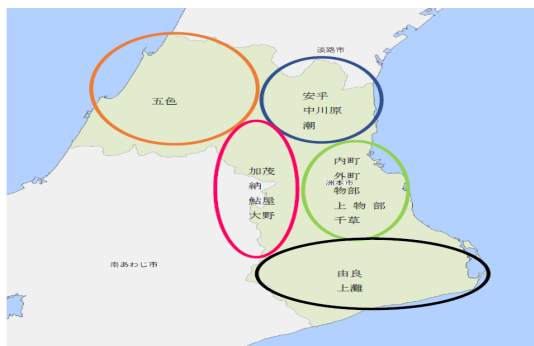
国立循環器病研究センター

研究代表者：予防医学・疫学情報部 西村邦宏

中奥由里子



心不全など歩行困難な フレイルの患者は高齢化により今後激増していく



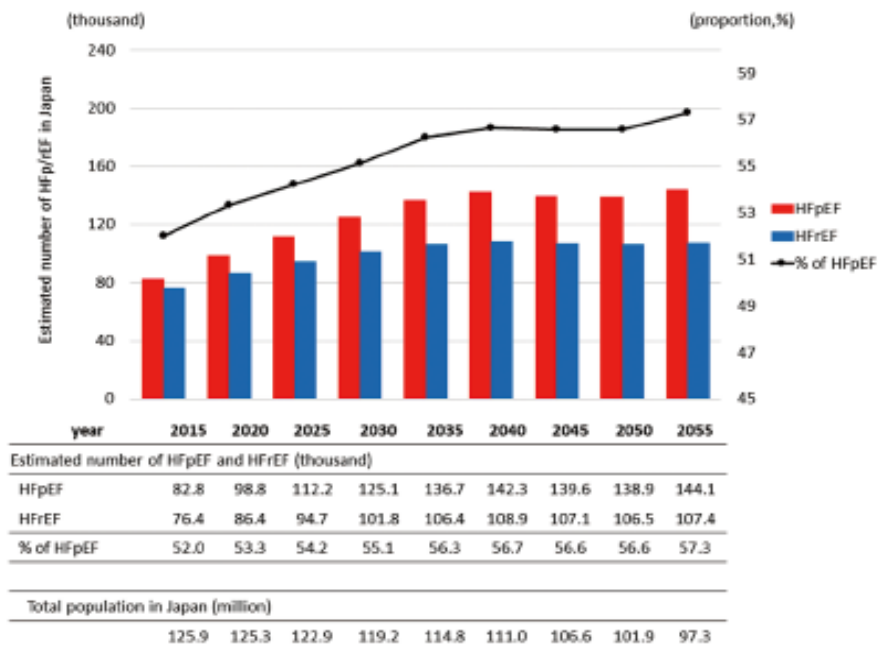
淡路島の全島での調査
高齢化率 34.2% (令和元年)

淡路島内での心不全発症率: 約183.8/10
万人年
(Circulation J. 2021.)

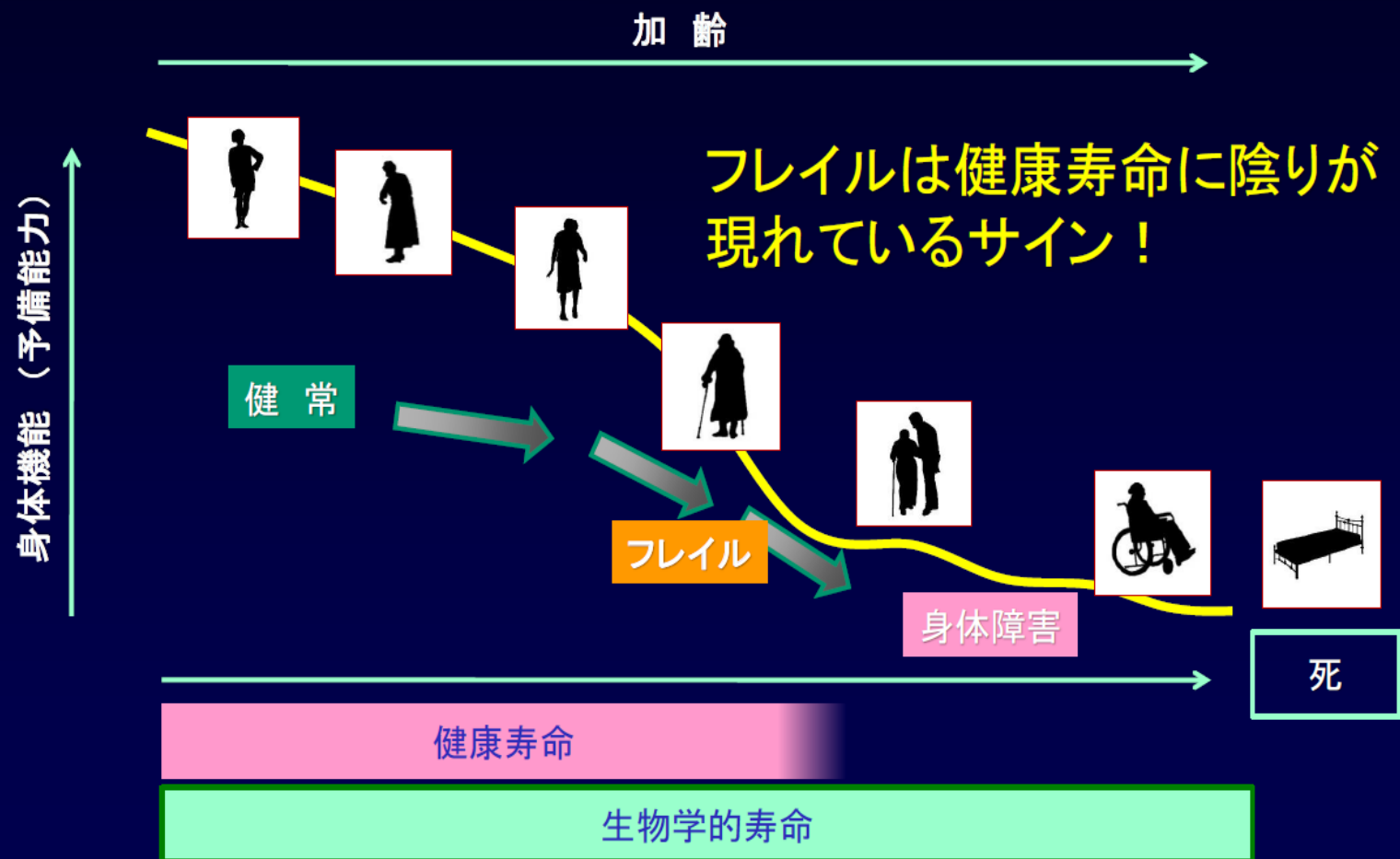
洲本市内での心疾患既往割合: 約10%
(洲本市報告書2020.)

2050年には250万人の人が心不全患者に
(がん患者は年間約100万人です)

“動かない”ことでより重症化していくことも
知られている



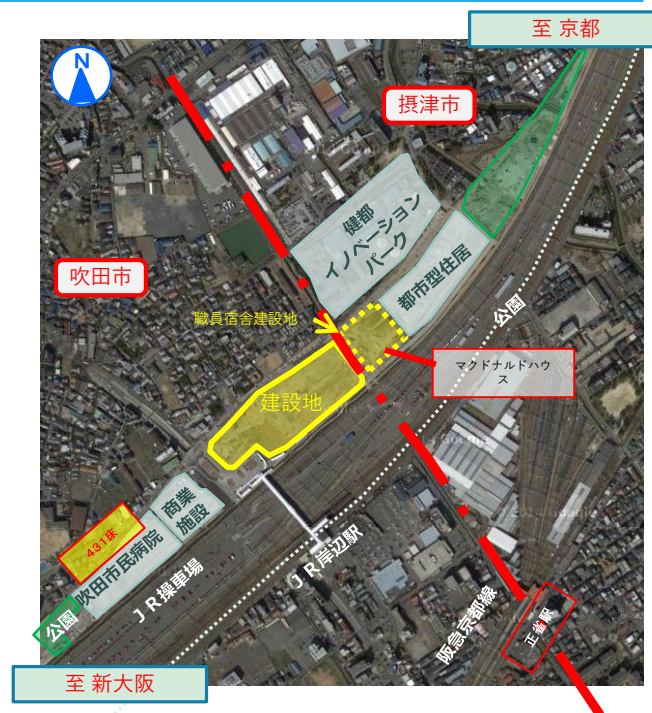
加齢に伴う身体機能の変化



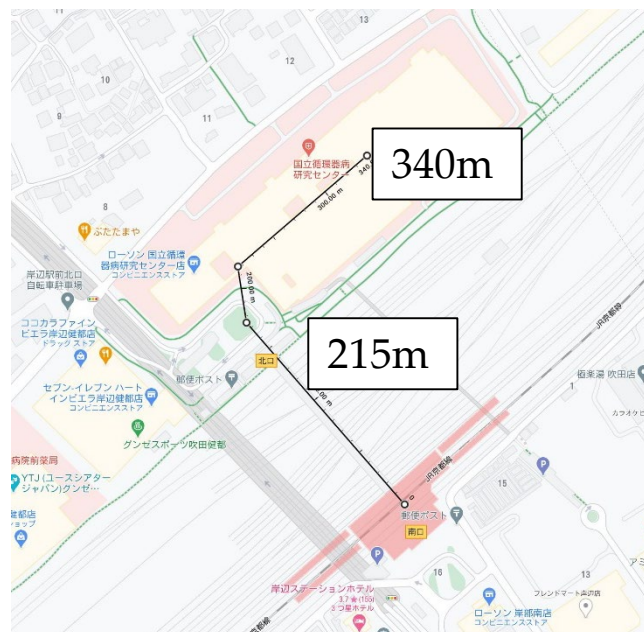


国立循環器病研究センター（令和元年7月移転）

場 所：大阪府吹田市岸部新町
用 途：病院、研究所
敷地面積：30,585 m²
建築面積：19,019 m² 延床面積：129,881 m²
構 造：R C造（一部S造）、免震構造
規 模：地上10階、地下2階、塔屋2階
病 床 数：一般病床550床
総 工 費：775億円
基本設計：株式会社 佐藤総合計画
実施設計：株式会社 日本設計/株式会社 竹中工務店
工事監理：株式会社 佐藤総合計画
施 工：株式会社 竹中工務店



研究の背景



- ◆ 当センターは敷地面積30,585m²の広大な敷地に建つ東西に約270mの**大型の病院**であり、患者は病院の受付から診察室、各種検査など、延べ数kmにおよぶ長距離の移動が必要となり、患者および介助を行う家族、看護師などの大きな負担の要因となっている。（戦艦大和より10m長いです）
- ◆ 次世代型車椅子の導入により、障害者のみならず、心不全患者を含む高齢者の自律的な移動を支援することができれば、**移動に困難を伴う人が快適に受診できる病院環境が実現し、社会的意義は極めて大きい。**
- ◆ また、病院は高度な安全性を要求される環境であり、**ロボット技術を搭載することで、より安全に走行が可能であることを実証すれば、社会実装に向けて大きな前進となる。**

研究の目的

- ・ 病院内でのロボティクスモビリティの導入の有用性を明らかにするため、操作性・安全性を評価すること
- ・ 循環器病（心筋梗塞後、心不全など）脳卒中後のフレイル状態の患者



Panasonic



ロボット技術



モビリティ技術

以下電動車いす

=

PiiMo



ロボティクスモビリティ

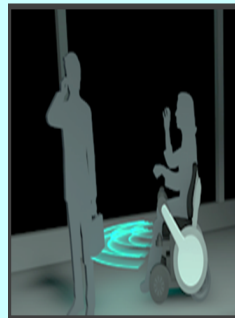
次世代型電動車いす

ロボティックモビリティ



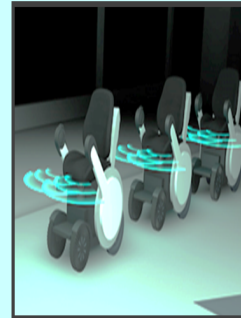
◆ ロボティクス技術で安全で快適な移動を実現するパーソナルモビリティ

① 安全停止技術



- モビリティが衝突の恐れがあると判断すると自動停止
- 操縦に不慣れな搭乗者でも安心して利用可能

② 追従走行技術



- グループでの移動も複数台で連携し、一体で移動
- 使用後もまとめて回収することで回収業務の業務負荷を軽減

③ 自律移動技術 開発中



- 地図情報を元に自己位置認識
- 目的地までの経路案内が可能
- 目的地を指示すれば、自動で経路を選択して移動

現状課題

- 移動サポートの作業負荷が大
- 移動サポートを要する患者様の増加
- 車いす電動化に対する安全面の不安

目指す姿

- 安全停止で操縦ミス等による衝突を防止
- 追従走行により一度に複数のお客様をご案内
- 自律移動で目的地まで迷わずご案内

方法

研究対象者

選択基準

- ①研究者、②医療従事者、③ボランティアの一般健常者で走行性を確認した上で、
④外来患者、⑤入院患者を対象とする。
- 本研究に協力可能な者
 - 病状が比較的安定している者

除外基準

- 20歳未満の者、80歳以上の者
- 自記式アンケートへの回答が困難な者
- 点滴などの医療器具がついている者
- その他、主治医が研究への参加を不適切と判断した者

調査実施期間

2020年12月14日から25日



実証の進め方



フェーズⅠ 3種類の車椅子の 単回乗車

内容：
普通の車椅子、WHILL、WHILL
NEXTに乗車してアンケートで使用感を
聞く。

対象者：

- ① 本研究に関わる研究者 5 例
- ② 医療従事者5例
- ③ 一般健常者30例
- ④ 外来に通院中の患者30例
- ⑤A 入院中の患者

目的：
各機体の使用感の評価

期間：
2 週間程度

フェーズⅡ 電動車椅子の導入に よるメリット調査

内容：
導入期間の間に3種類の車椅子を
看護師と一緒に必要時に使用して
頂き、導入期間終了時、または
退院時に、自由記載で感想を聞く。

対象者：

- ⑤ B 入院中の患者

目的：
実際の生活環境で使用感の感想
業務分析

期間：
2 週間程度

感染状況の収束を待ち、
3月に実施を予定

フェーズⅢ 追従走行機能の 評価

内容：
追従走行機能の評価

対象者：

- ① 本研究に関わる研究者
- ⑤ C 入院中の患者

目的：
使用感の感想
業務分析

期間：
1日程度



評価項目・解析

■主要評価項目

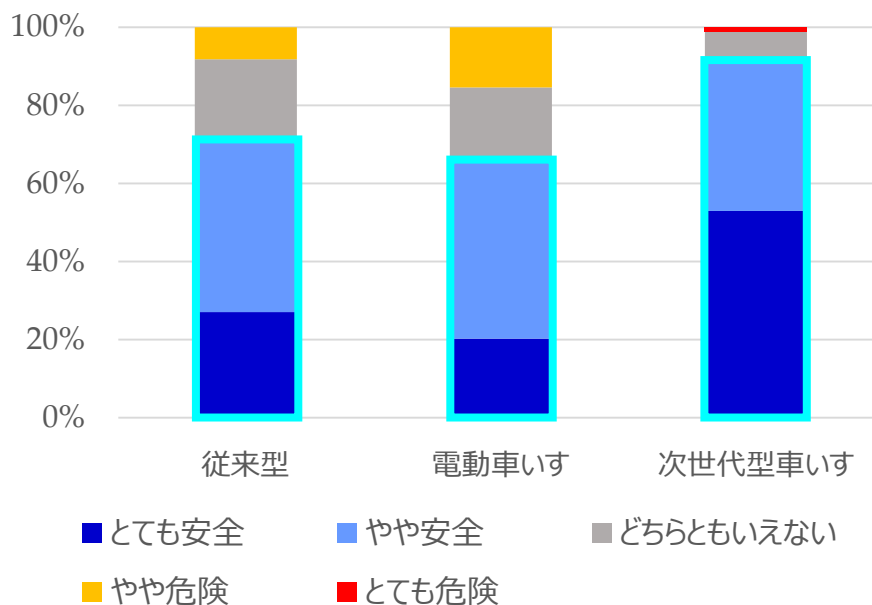
- 操作性、安全性などの評価。
- 介助式車椅子と、モビリティ技術のみの電動車いす、衝突防止などのセンサを搭載した次世代型電動車いすの3種類に乗車後、自記式アンケートより情報を収集する。

アンケートの集計結果

【調査参加者】

- 研究者7名、医療者5名
 - 年齢 41.0 ± 7.4 歳
 - 男性 58.3%
- 健常者41名
 - 年齢 44.3 ± 13.8 歳
 - 男性 35.9%
- 外来患者32名
 - 年齢 66.1 ± 17.6 歳
 - 男性 37.5%

【結果：安全性(全体)】



安全の印象

従来型	70%
電動車いす	65%強
次世代型電動車いす	90%強

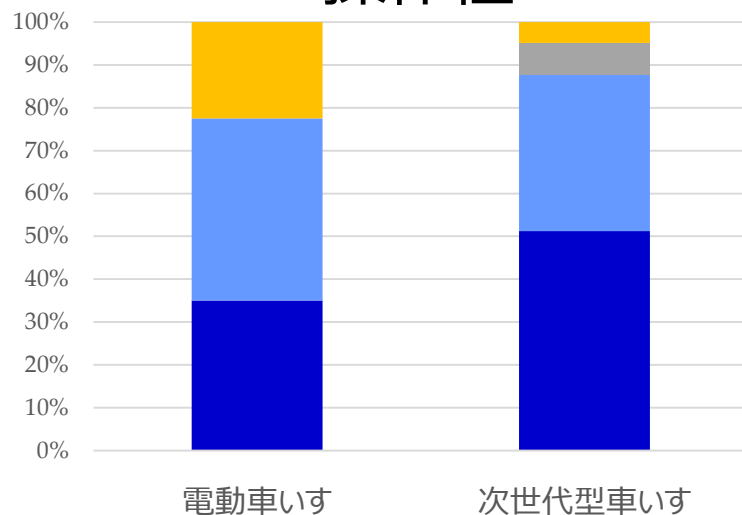


健常者

【結果：操作性・安全性】

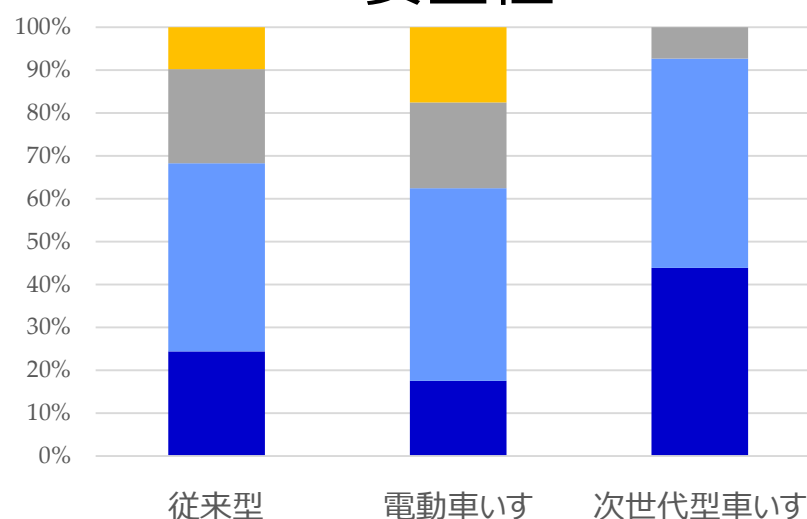
操作性／安全性とも、次世代電動車いすが高い評価であった

操作性



- とても簡単
- やや簡単
- どちらともいえない
- やや難しかった
- とても難しかった

安全性



- とても安全
- やや安全
- どちらともいえない
- やや危険
- とても危険

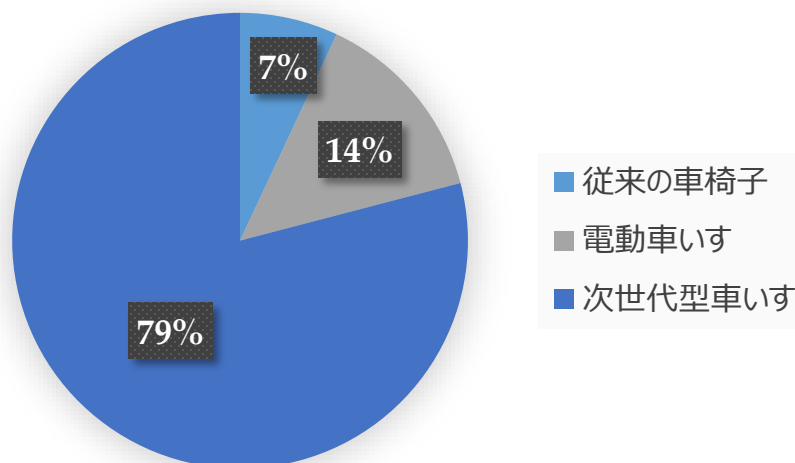
健常者

【結果： 車いすの利用可能性】

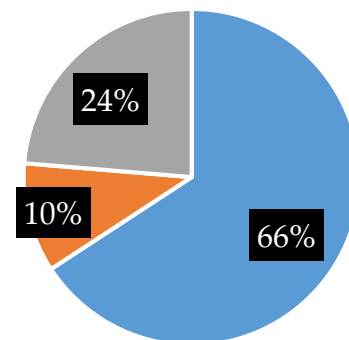
外出の際の使用に適したと思われる車いすは、**次世代型電動車いす**が約8割で、最も多かった。

従来型車いすは1割以下であった。

患者さんが外出する際には、**どの車椅子がよい**か？

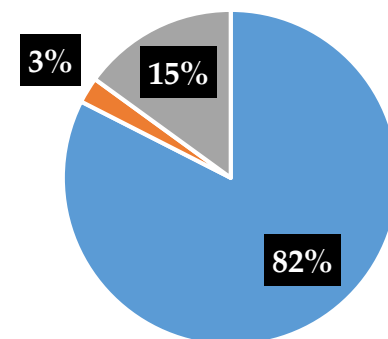


電動車いすが病院内で使えると患者さんにとってよいのか？



■ はい ■ いいえ ■ どちらともいえない

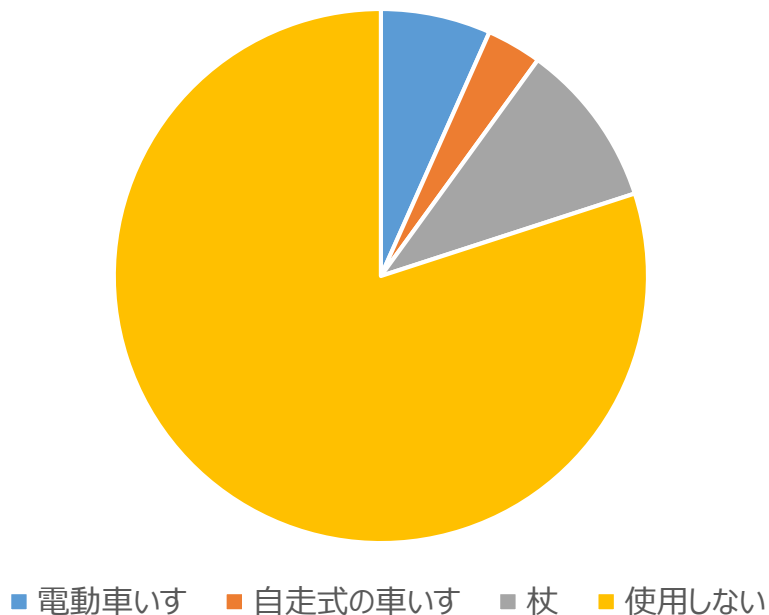
次世代型電動車いすが病院内で使えると患者さんにとってよいのか？



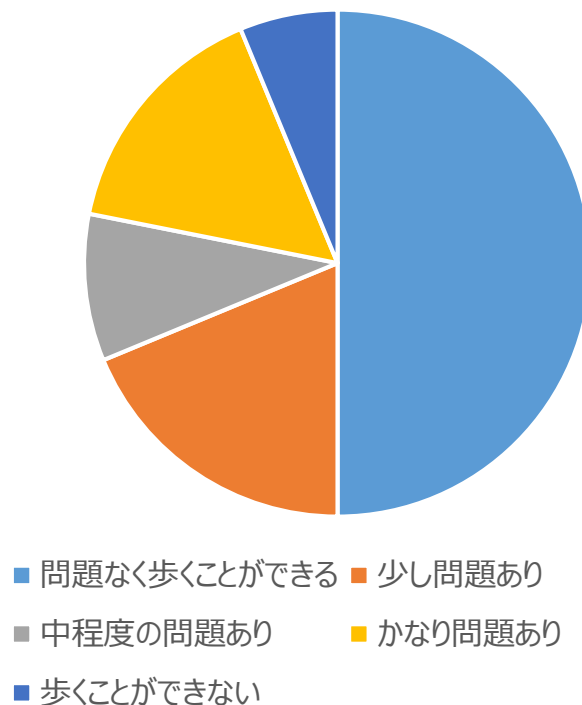
■ はい ■ いいえ ■ どちらともいえない

外来患者 背景

移動時に使用しているもの



歩行能力



- 問題なく歩くことができる ■ 少し問題あり
- 中程度の問題あり ■ かなり問題あり
- 歩くことができない

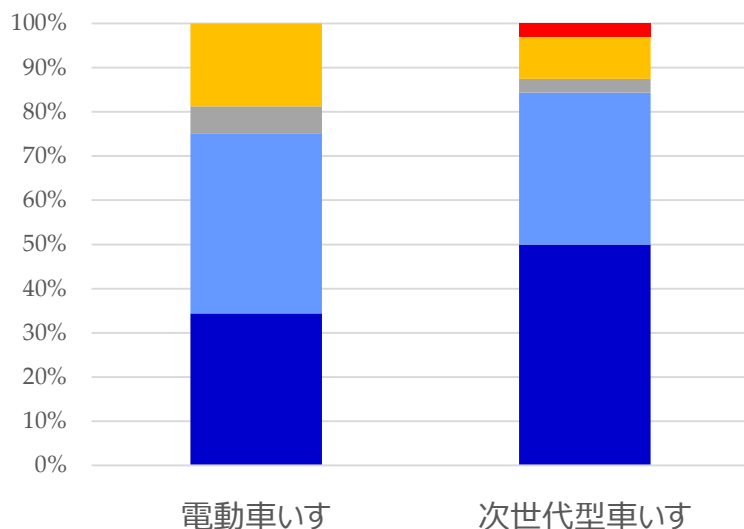


外来患者

【結果：操作性・安全性】

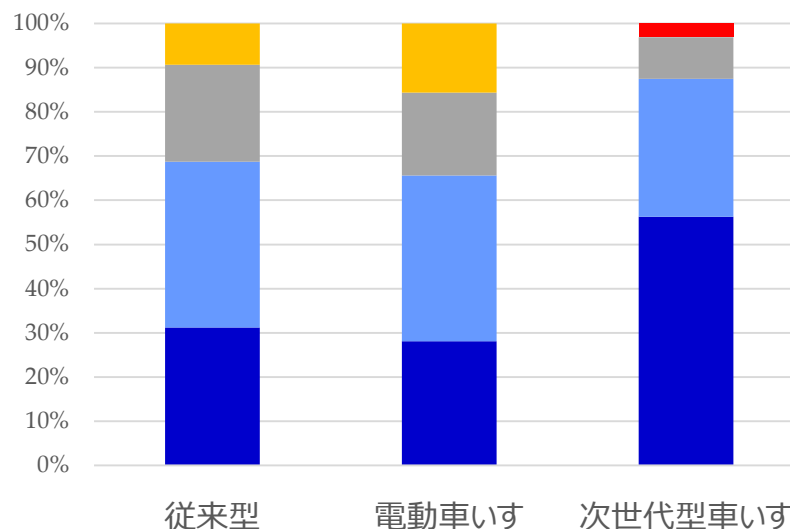
操作性／安全性とも、次世代電動車いすがより高い評価であった

操作性



■ とても簡単 ■ やや簡単
■ どちらともいえない ■ やや難しかった
■ とても難しかった

安全性



■ とても安全 ■ やや安全
■ どちらともいえない ■ やや危険
■ とても危険



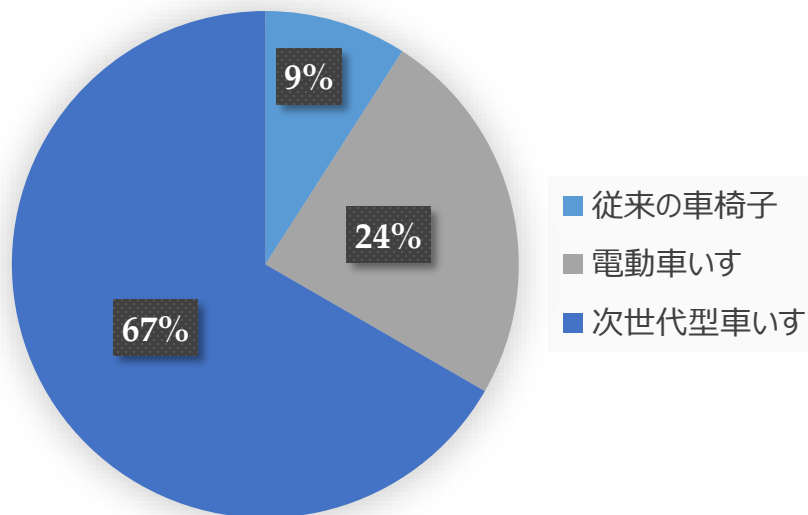
外来患者

【結果：車いすの利用可能性】

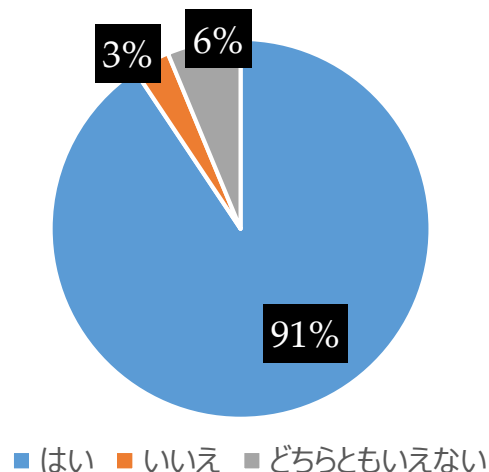
外出の際に乗車したい車いすは、**次世代型電動車いす**が6割以上で、**最も多かった**。従来型車いすは1割以下であった。

次世代電動車いすで、9割の方が病院内で行きたい所にいけそうと回答

外出する際には、**どの車椅子で行きたいか？**



次世代型車いすが病院内で使えると行きたいところにいけそうか？

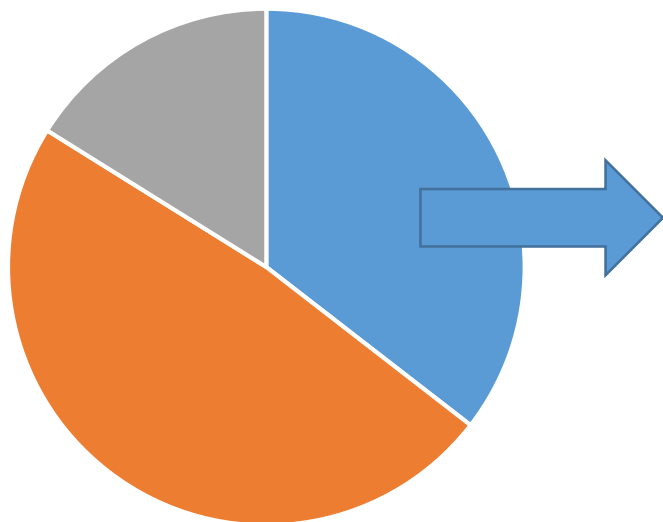




外来患者

【結果：車いすの利用可能性】

➤次世代型電動車いすのレンタルサービスがあれば利用したいか？



■ 有料でも利用したい ■ 無料であれば利用したい
■ 利用したいと思わない

➤有料でも利用したい方
→1回いくら程度まで

100～500円未満 2人

500～1000円未満 2人

1000～3000円未満 4人

3000円 1人



感想・ご意見

- ▶ 電動車いすは両者ともに、
 - ・自走が楽、乗り心地がよい、力が要らない
 - ・患者一人で移動できるため気を使わなくてよい
- ▶ 改良へのアドバイス
 - ・加減速の際のブレーキ感、進行を知らせる音、コントローラーについての意見
 - ・高齢者が一人で操作するには不安な点がある
- ▶ 次世代型電動車いす
 - ・センサーがついていて安心
 - ・介助者が運転できる点が良い

結語

- **操作性**は、患者さんの8割以上から簡単のご意見があり、加えて電動車いすよりも高い評価であり、期待がもてる。
- **安全性**は、次世代型電動車いすでは患者さんでも85%を超える人が安全と答えた（従来型は70%弱）。
- 「次世代型電動車いすが病院内で使えるとよい」という意見が8割を超えた。
- 病院という環境下においては**安全性が重要であり、次世代型を活用することが有用であるかもしれない**
- **安全面においてより機能の強化された電動車いすの導入を行うことで、病院における患者や介助者、医療関係者の移動負担の軽減、更には病院における生産性の向上等につながることを示唆された**