

# 人間-AIロボットの協調による視覚障害者移動支援

Lee Jin Yien<sup>1</sup>, 大岸祐依<sup>1</sup>, Yeoh Wen Liang<sup>1</sup>, 村木里志<sup>2</sup>, 東森充<sup>3</sup>, 福田修<sup>1</sup>

<sup>1</sup>佐賀大学, <sup>2</sup>九州大学, <sup>3</sup>大阪大学

## 人間とAIロボットが情報と動作を相互に共有しながら安全な移動を協調的に実現する研究

### 研究背景と目的

主導権を柔軟に交代し、  
安全性と主体性を両立する

### 視覚障害者の移動支援

人間主体・ロボット主体のどちらかに固定され、進みたい方向と誘導が一致しない

意図の衝突が起きる

- 安全性の優先 → 主体性が損う
- 主体性の優先 → 安全性が低下

→ 状況に応じて主導権を柔軟に交代することで、  
安全性と主体性を両立できる



### Research Question

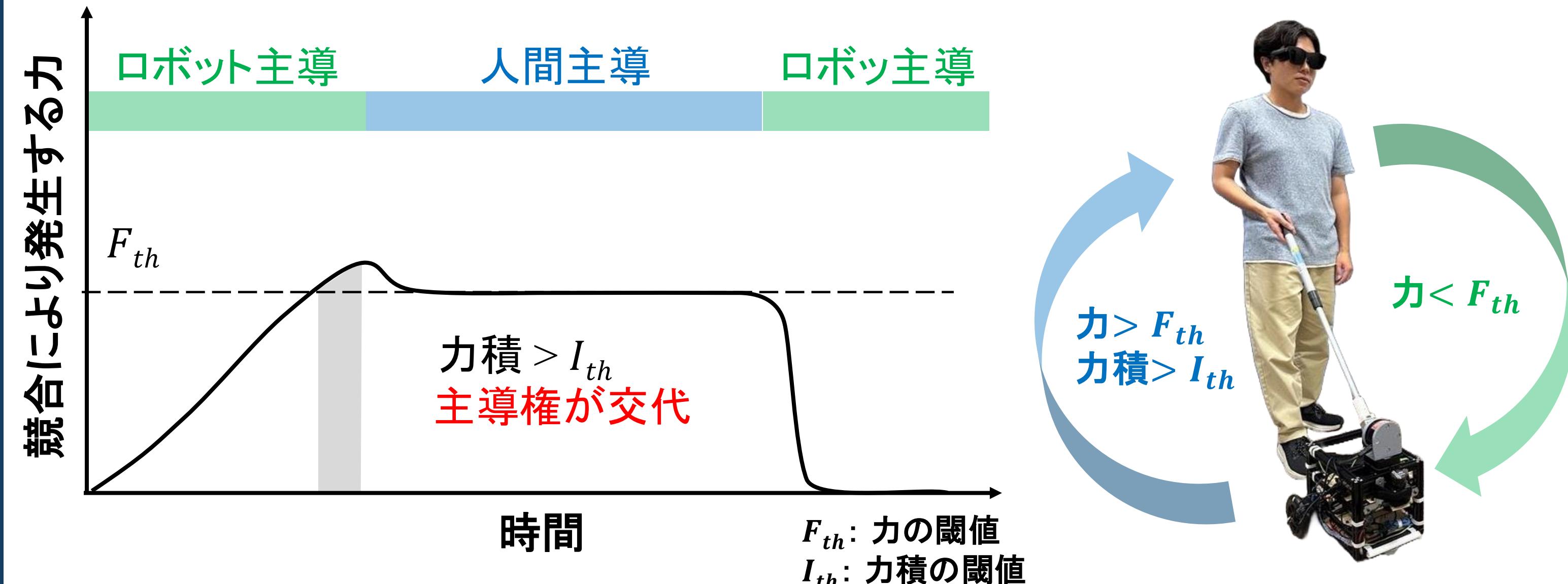
人間とAIロボットが協調して移動する際に、主導権を柔軟に交代し  
安全性と主体性を両立するにはどのような制御設計が有効か？

### アイデア

意図の衝突を検知し、  
主導権を自動で交代する

力・力積を指標として、人とロボット  
の意図衝突を定量化する

衝突度が一定閾値を超えた時に、  
自律的に主導権を切り替える



### 協調設計

#### 人間の判断とロボットの制御を融合した 協調的なナビゲーション

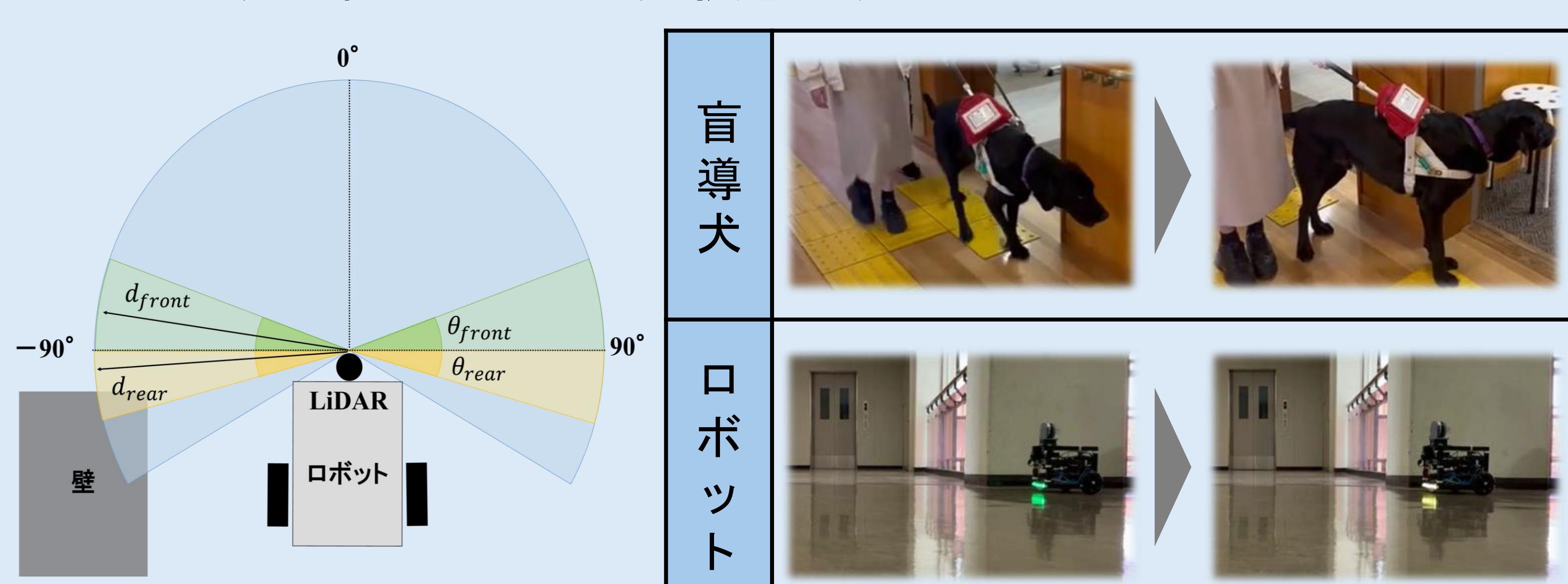
##### 主導権交代アルゴリズム

□ 力の計測 → 意図衝突判定 → 閾値超え → 主導権交代

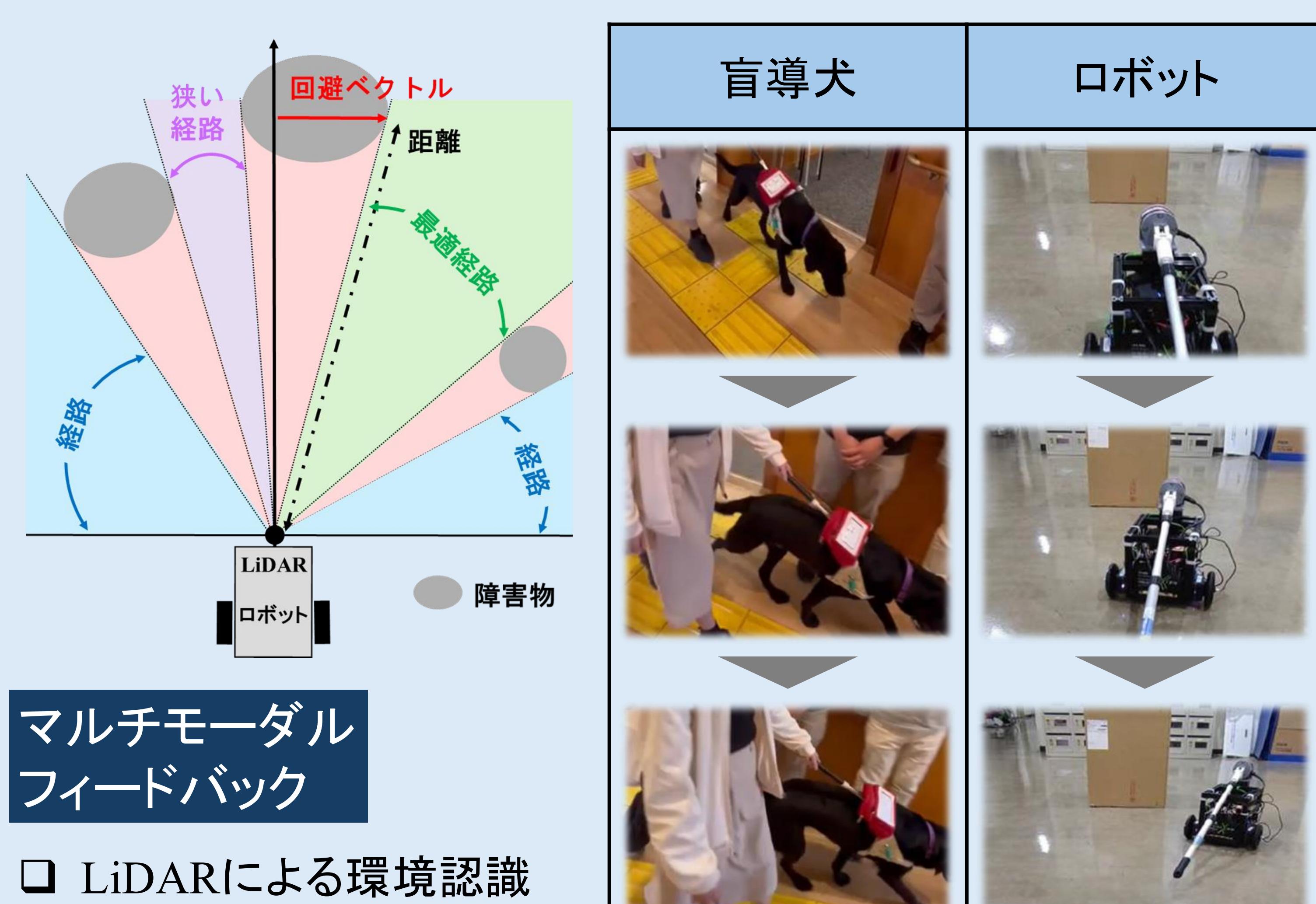
状況	押力	主導権
通常移動	小	ロボット
進路変更	大 (閾値超)	人間
意図再一致	小	ロボット

##### 盲導犬の行動

□ 曲がり角で停止して進路選択を促す

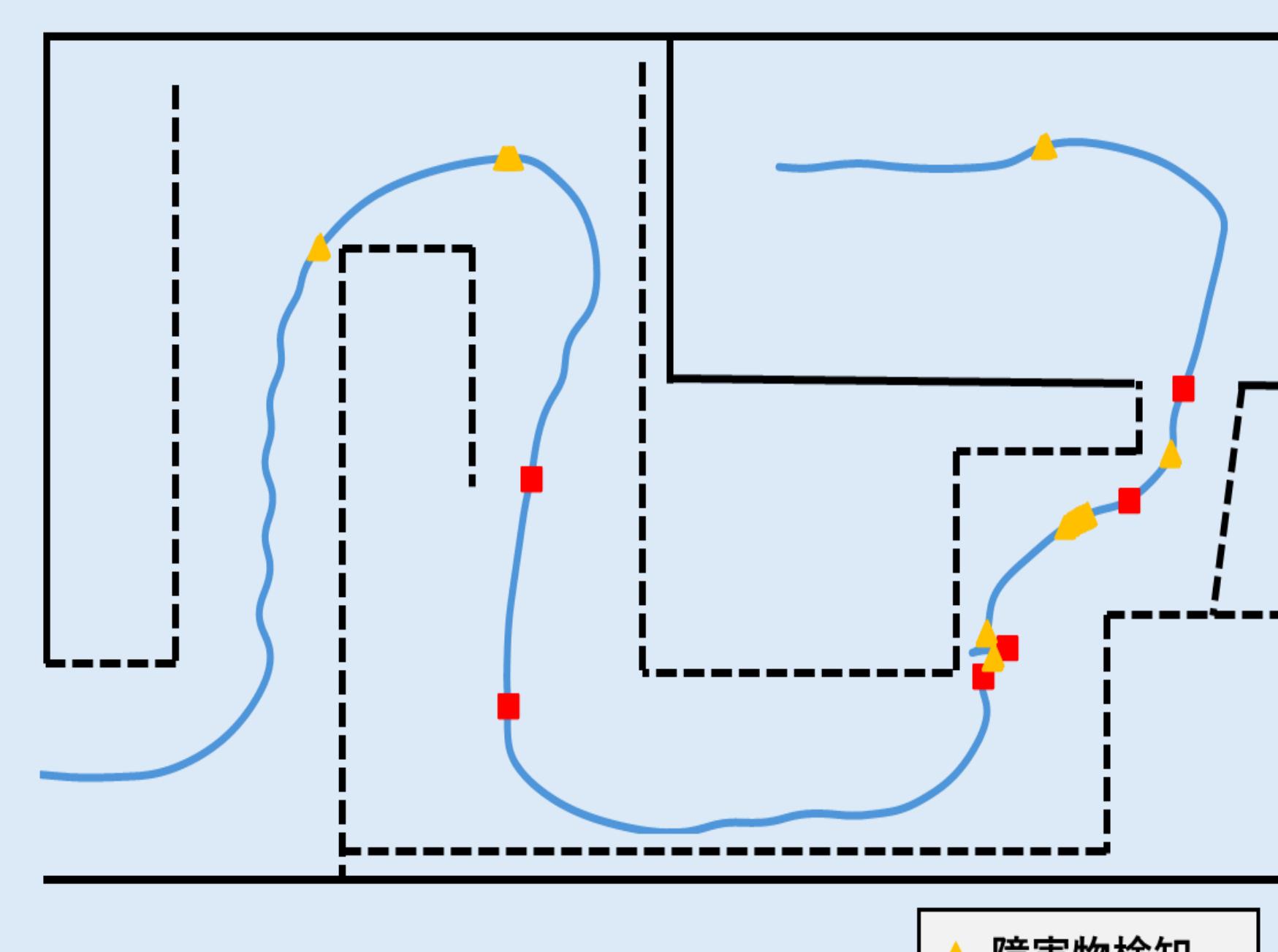
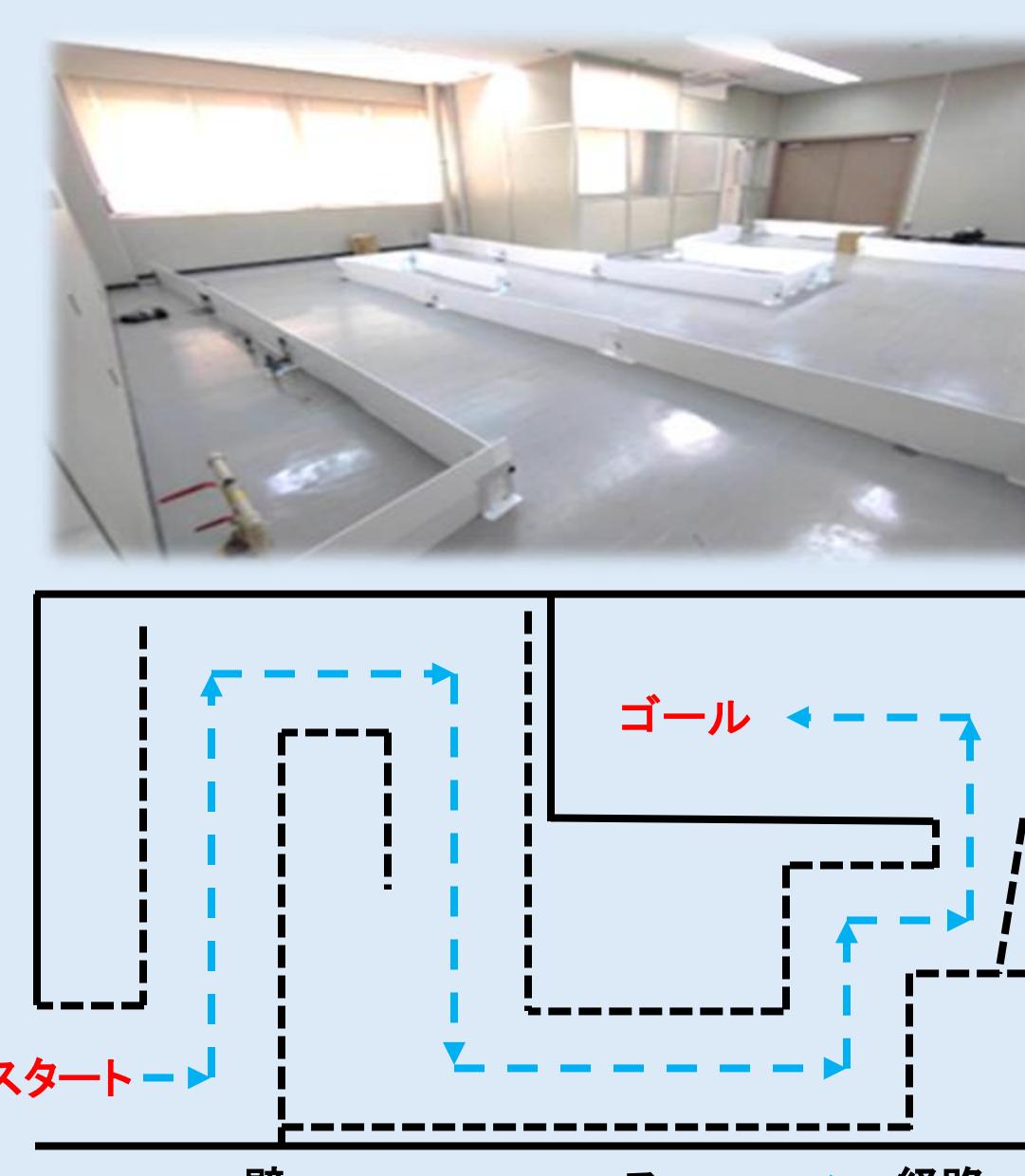


□ 障害物は安全な方向へ誘導して回避



- LiDARによる環境認識
- 力センサによる押力検知
- LEDと音声による状態提示

### 基礎実験



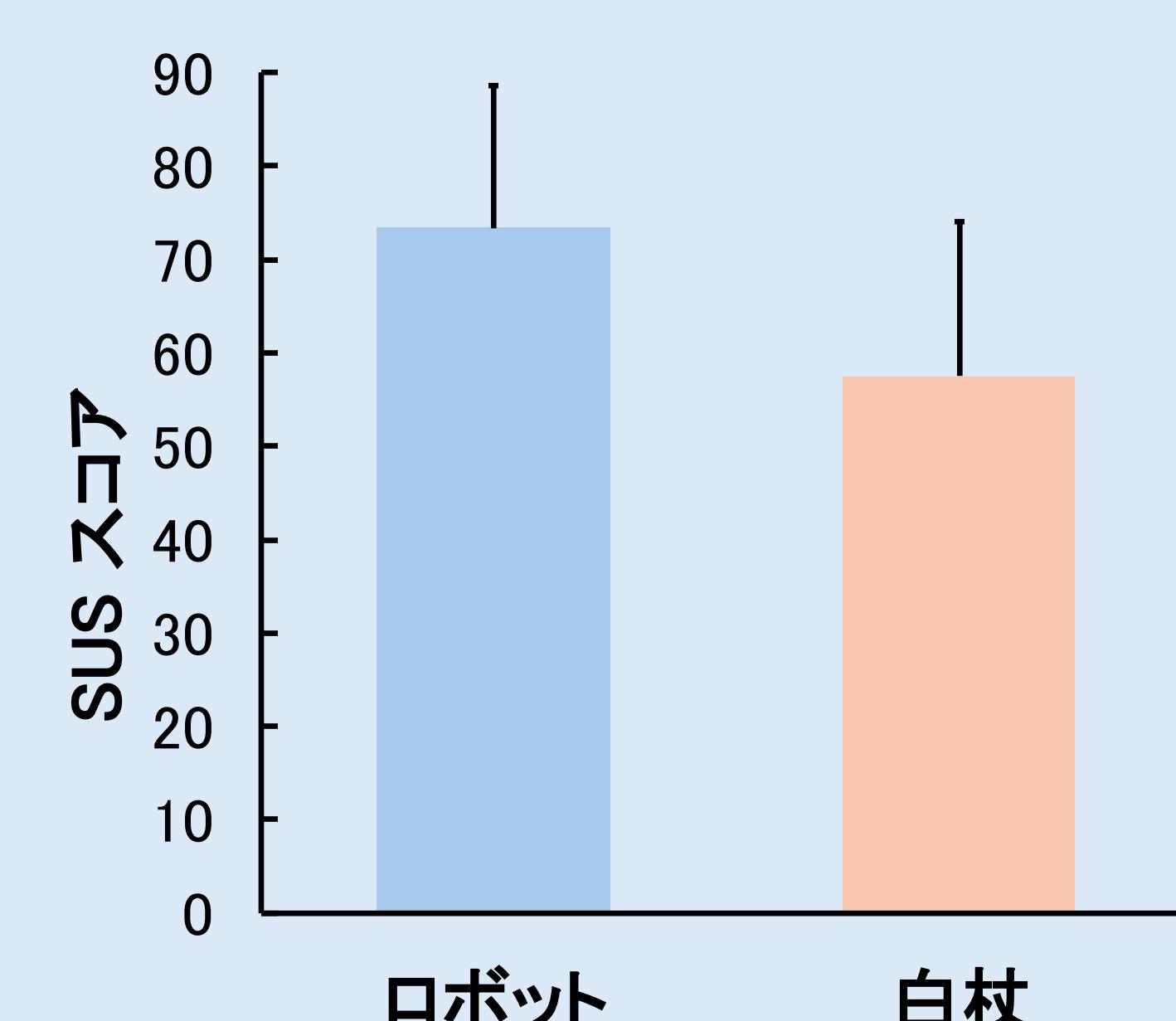
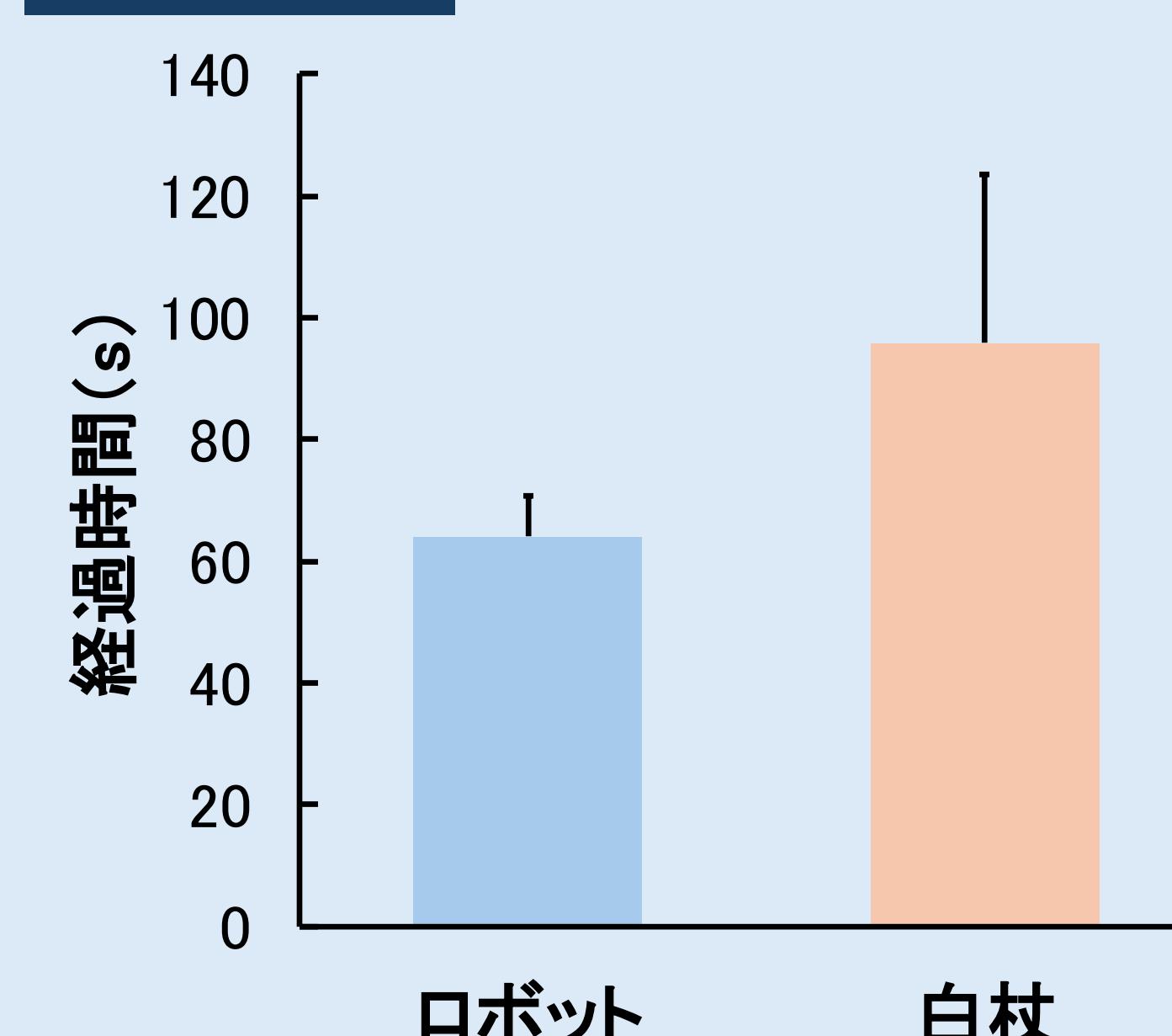
##### 目的

➢ 主導権交代制御が設計どおりに動作するかを検証する

##### 結果

- 曲がり角・障害物における検知と挙動を確認できた
- 主導権交代後も安定して安全に走行できた

### 評価実験



##### 目的

➢ 白杖とロボットを用いた移動を比較する(8名)

##### 結果

- ロボット使用時に移動時間が短縮した
- SUSアンケートにおいて高い評価を得た
- 操作性および実用性の向上を確認した

### まとめ

#### 主導権を柔軟に交代し、 安全性と主体性を両立できた

- 主導権交代制御により、人とロボットの協調移動を実現した
- 基礎実験と評価実験により、有効性を確認した
- 移動時間短縮とSUS向上を実証した
- 多様な環境と利用者に対する評価が必要
- 主導権交代の頻度やタイミングの最適化