

# 装着型リハビリテーションアシストロボット “Orthobot”の開発

機械工学課程 ロボティクス研究室

## 研究の背景

日本3大疾病の一つである脳卒中の患者は、片麻痺などの後遺症により正しい歩行が困難となることもある。本研究では、片麻痺患者が**正しい歩行を再学習するための装着型リハビリテーションアシストロボット“Orthobot”**の開発を行っている。

## リハビリテーションアシストロボット

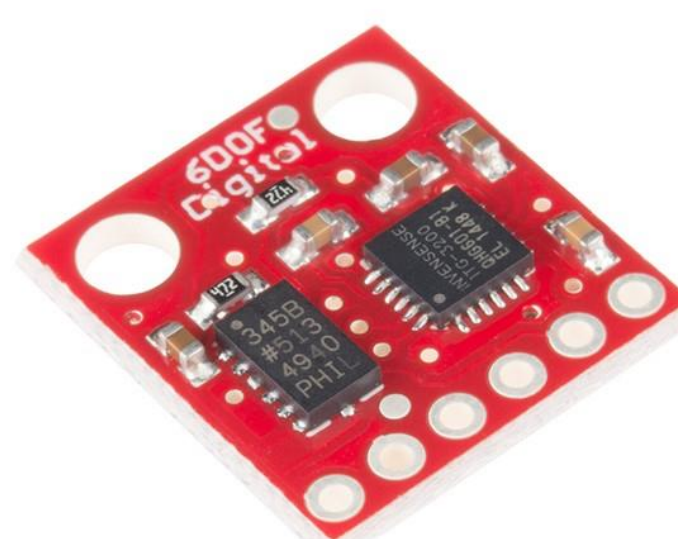
**タブレット:** 駆動の制御切替用、使用中の管理用、取得データの閲覧

**バッテリーボックス&操作パネル:** 使用前の設定、バッテリーの収納用

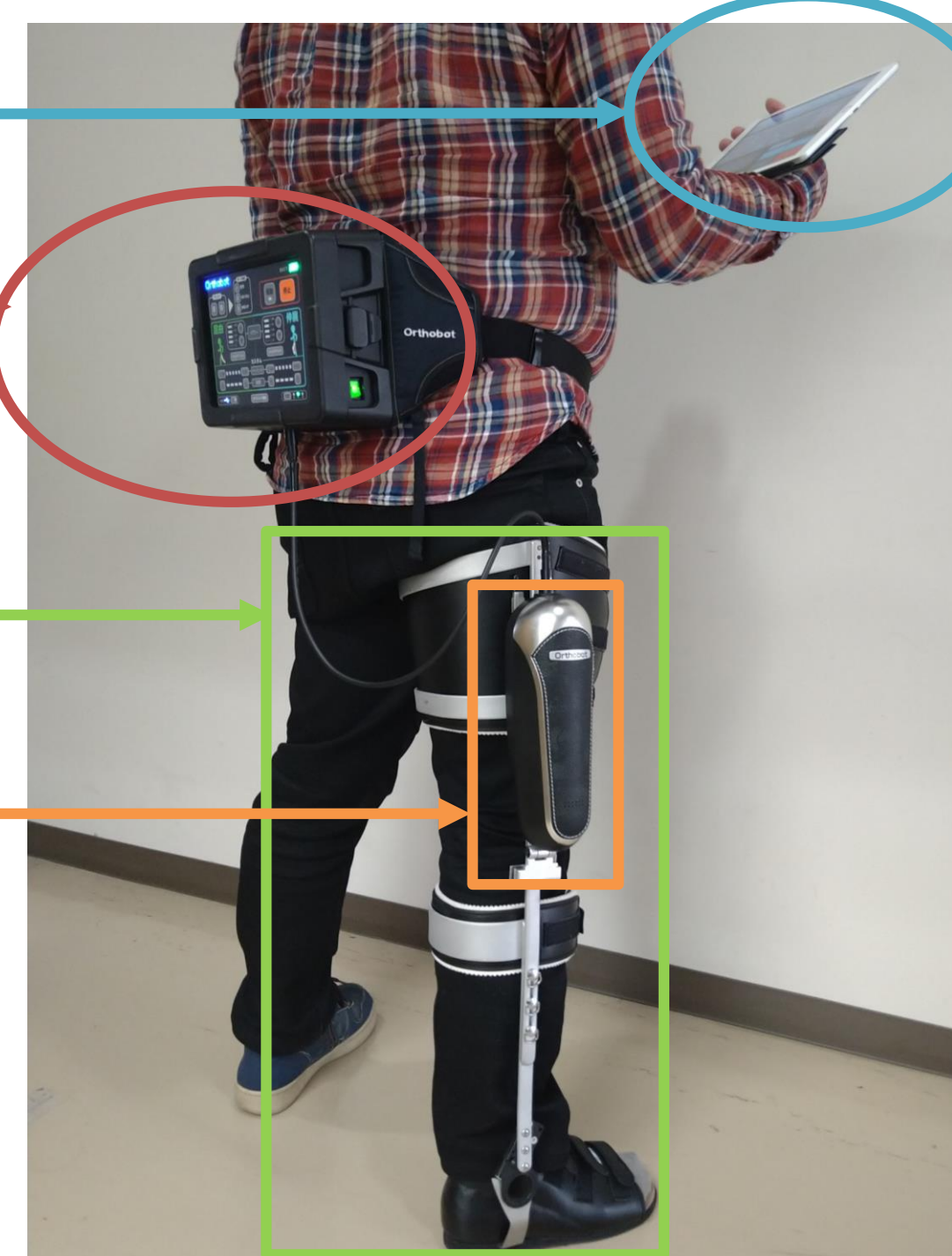
**長下肢装具:** 下肢全体に装着し、膝と脚の動きをコントロール  
立位状態の安定、動作矯正などを目的とした装具

**ロボット本体:**

- ・ **6軸慣性センサ:** 動作時の加速度・角速度を計測
- ・ **ポテンショメータ:** 膝関節角度を計測
- ・ **マイコン:** 姿勢角の計算及びモータの制御
- ・ **モータ:** 長下肢装具の膝関節を伸展・屈曲



6軸慣性センサ



リハビリテーションアシストロボット

## 制御プロセス

6軸慣性センサ

3軸加速度・3軸角速度

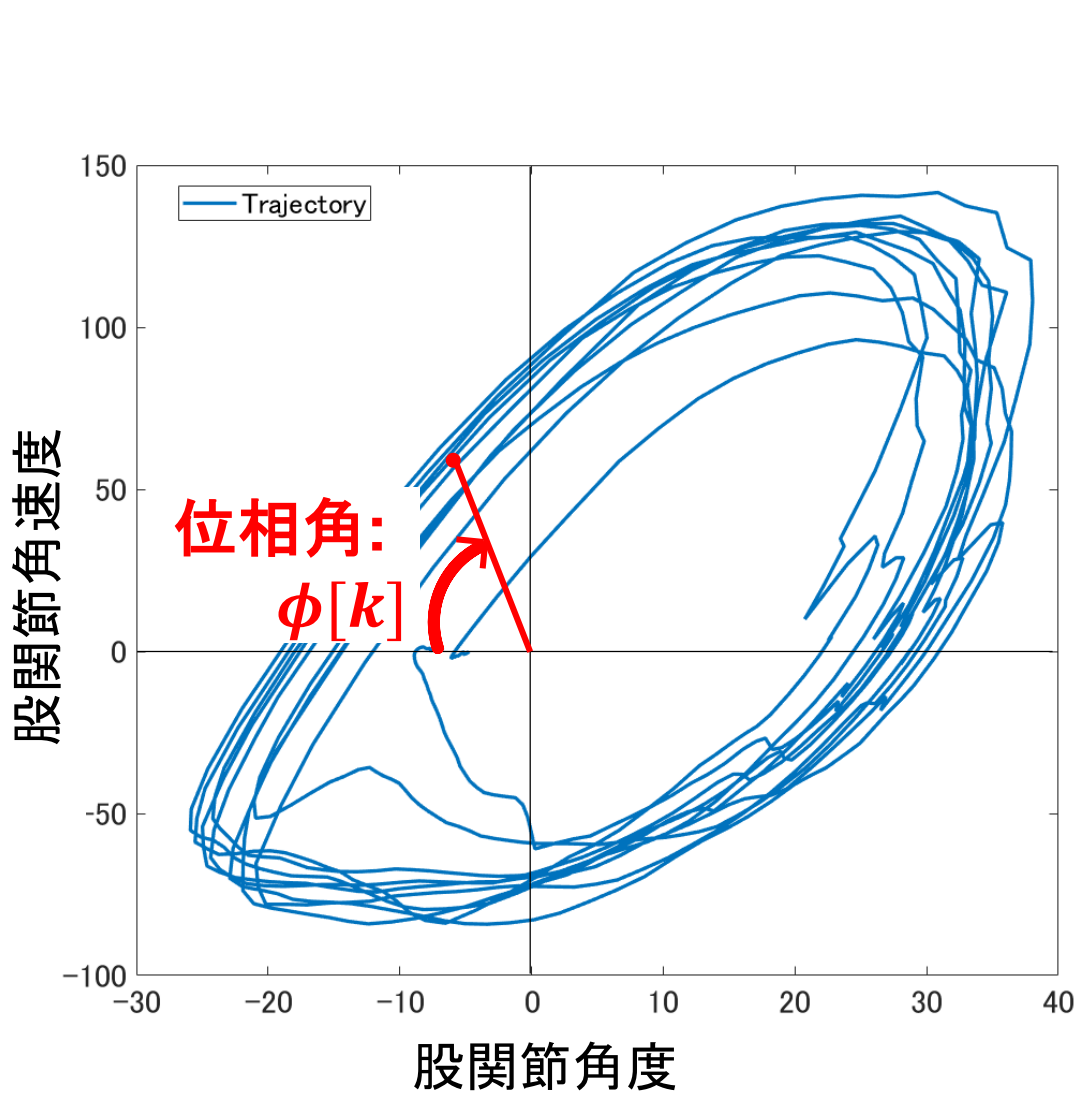
マイコン

トルク指令

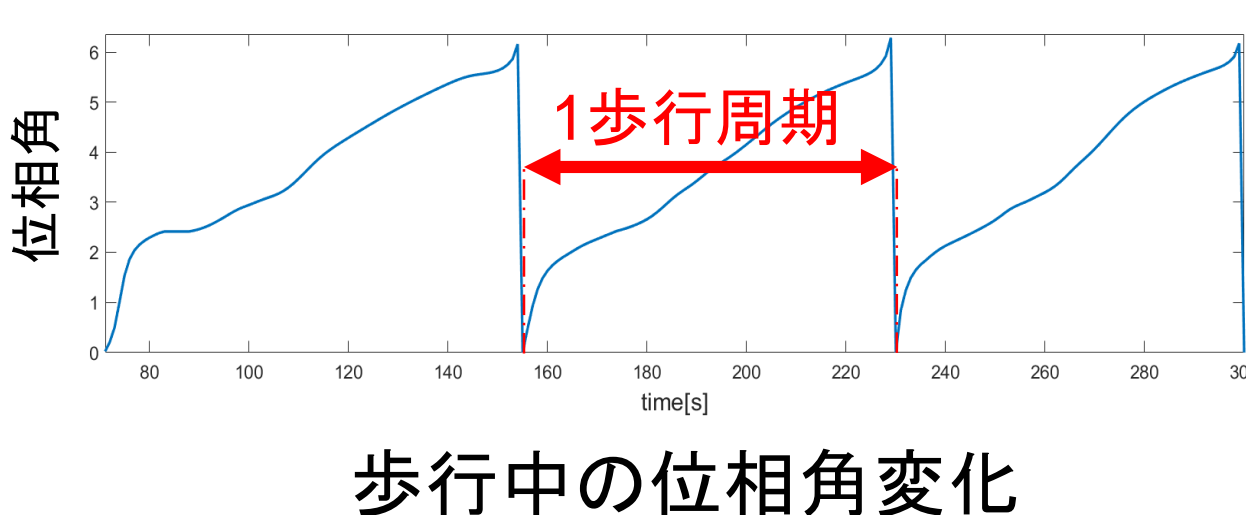
モータ

アシストトルク

膝関節駆動



横軸: 角度, 縦軸: 角速度の位相平面  
歩行時は楕円形の軌跡となる



歩行中の位相角変化



歩行中のトルクテーブル  
位相角に応じて出力トルクを決定

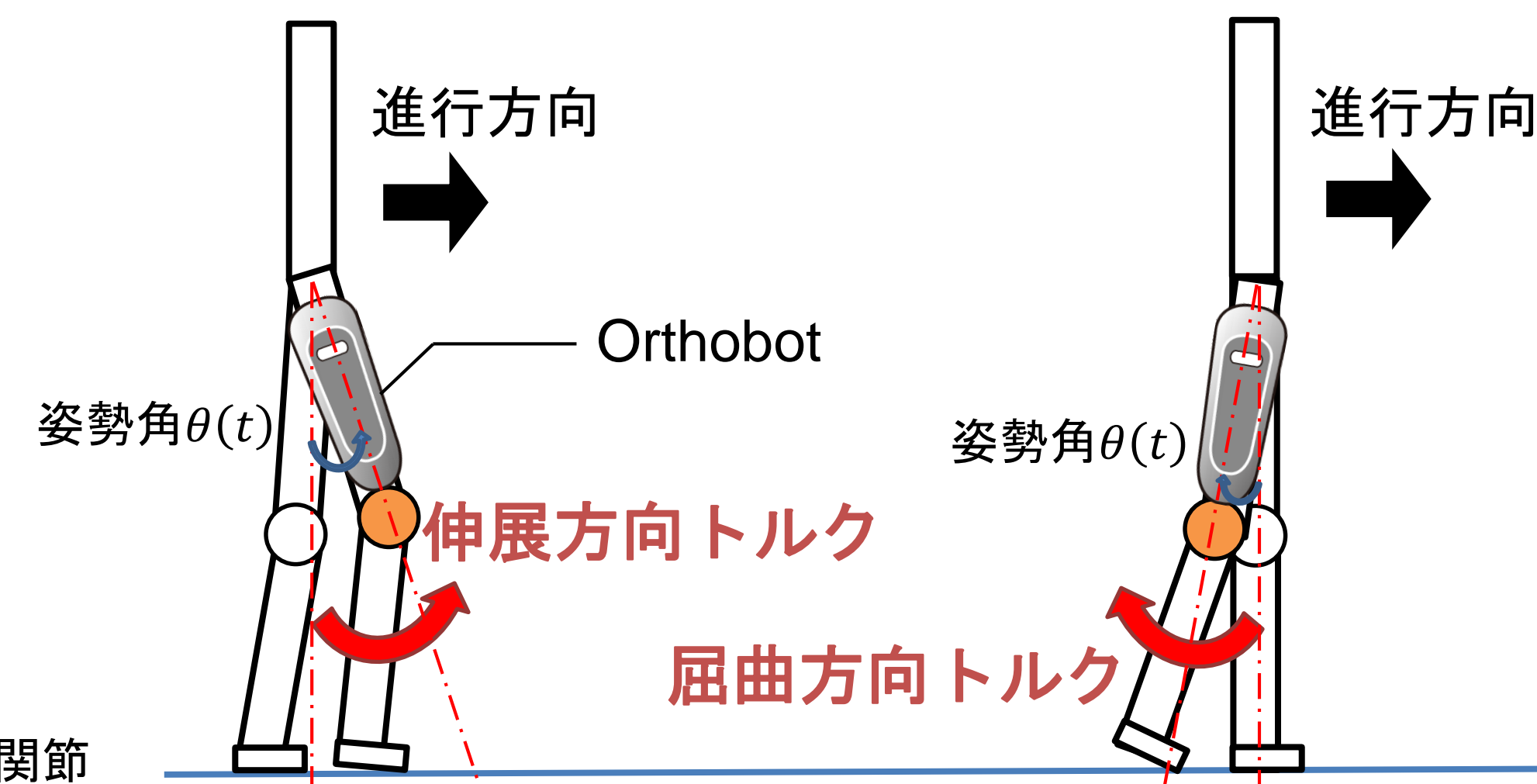
姿勢角計算  
位相角計算  
動作判別  
アシスト判定



Orthobot本体



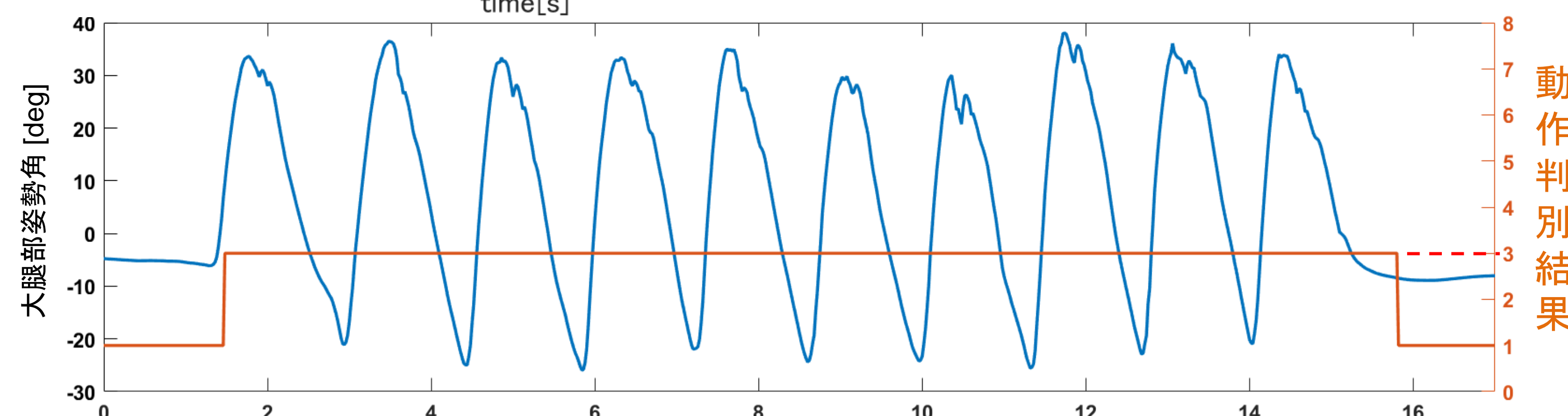
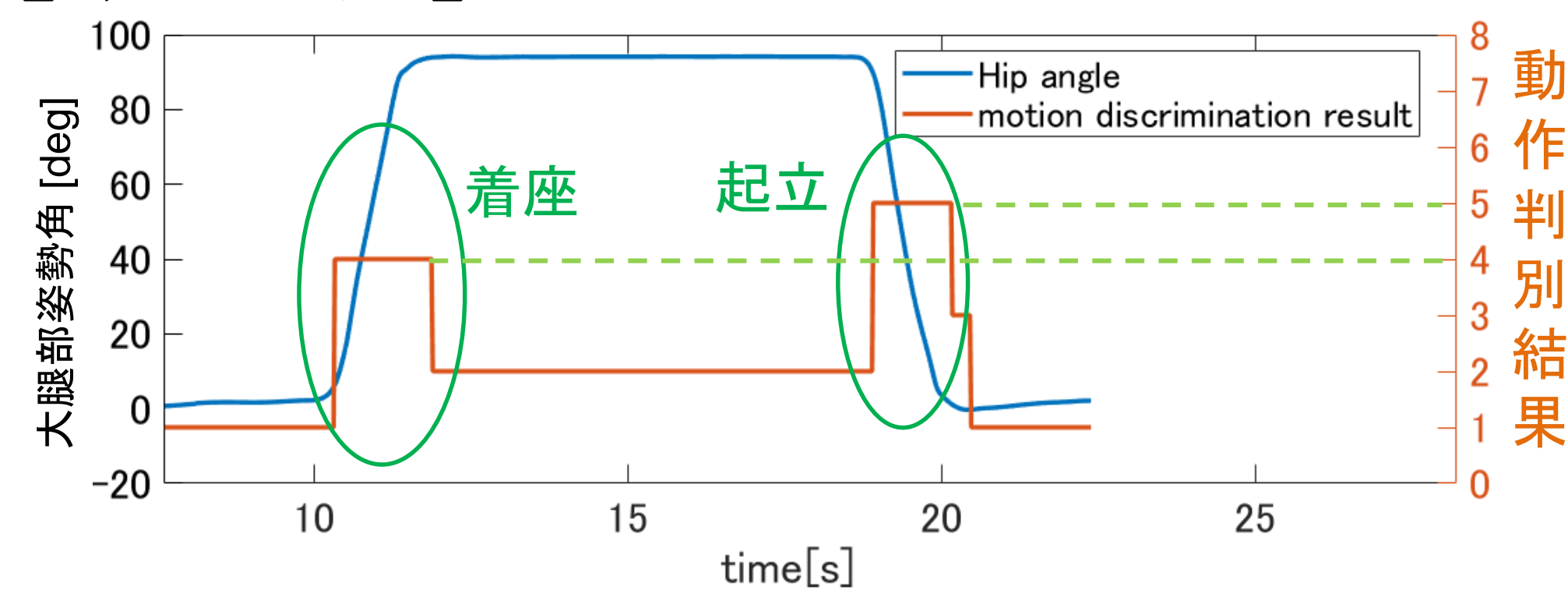
駆動される膝関節



歩行時の膝関節のアシスト  
(振り出し時に伸展, 蹴り出し時に屈曲をアシスト)

## 歩行以外の動作の判別

### 【動作判別】

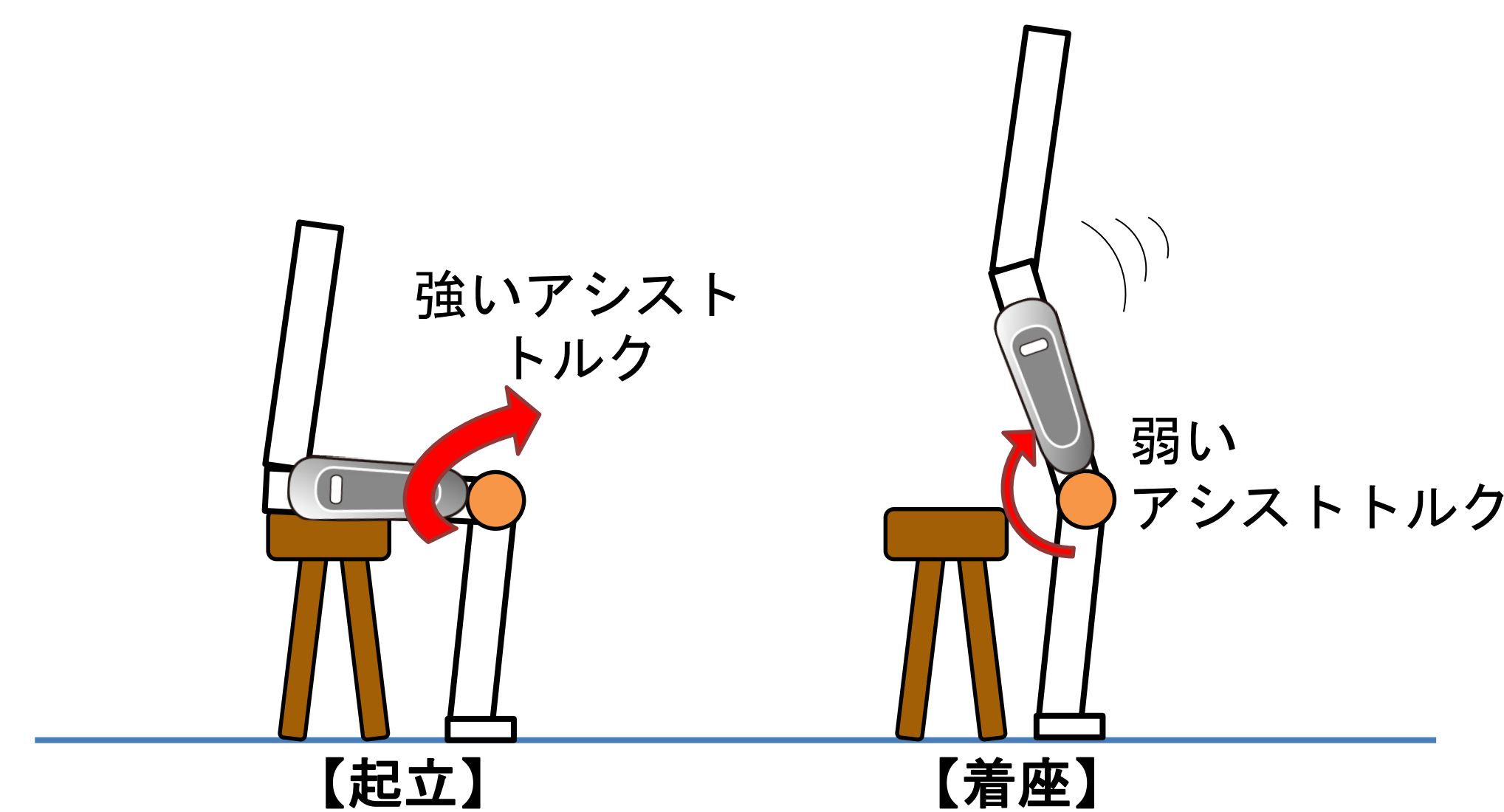


着座, 起立時と歩行時の動作判別結果(第2軸)

- 1: 立位
- 2: 座位
- 3: 歩行
- 4: 着座
- 5: 起立
- 6: その他静止
- 7: その他動作

歩行以外の日常行動に対応できるよう改善

### 【起立・着座のアシスト】



アシストのタイミングを適切に判断し  
**スムーズな立ち上がり**と、**安全な着座**  
をサポートするトルクを発揮

- ・ これまでに通常歩行時のアシストアルゴリズムを確立し“Orthobot”として2020年より販売中
- ・ 現在は起立・着座等の日常動作時にも対応可能なアルゴリズムへ改良中