

# 簡易没入型全方位VR歩行プラットフォーム

脇田 航  
広島市立大学大学院情報科学研究科

## 研究背景・目的

- ◆ HMDを被り、座った状態のままコントローラを使用しVR空間内を移動するとVR酔いが生じる
  - 実際の感覚と異なるため



- ◆ 人間が歩くとき...

- ◆ 足裏触感(踏み込む感覚等)
- ◆ 歩行による体の振動(目線のゆらぎ)
- ◆ 視界に映る映像の変化

体性感覚, 前庭感覚, 視覚等, 様々な感覚が刺激される

これらの感覚を違和感なく刺激可能な手法・装置が必要

## 従来の歩行感覚呈示法・装置一覧

| Type          | Structure | Required Space | Reality |
|---------------|-----------|----------------|---------|
| ベルト駆動型        | ×複雑       | △やや広い          | ○やや自然   |
| フットパッド型       | ×複雑       | △やや広い          | ×不自然    |
| 回し車型          | ○ややシンプル   | △やや広い          | △やや不自然  |
| ハンドル/ペダル型     | ○ややシンプル   | ○やや狭い          | △やや不自然  |
| スライディングサーフェス型 | ○ややシンプル   | ○やや狭い          | ×不自然    |
| 錯覚型           | ◎シンプル     | ×広い            | ○やや自然   |
| その場足踏み型       | ◎シンプル     | ◎狭い            | △やや不自然  |
| 体傾斜型          | ◎シンプル     | ◎狭い            | ×不自然    |

現状, 最適解は見つからず

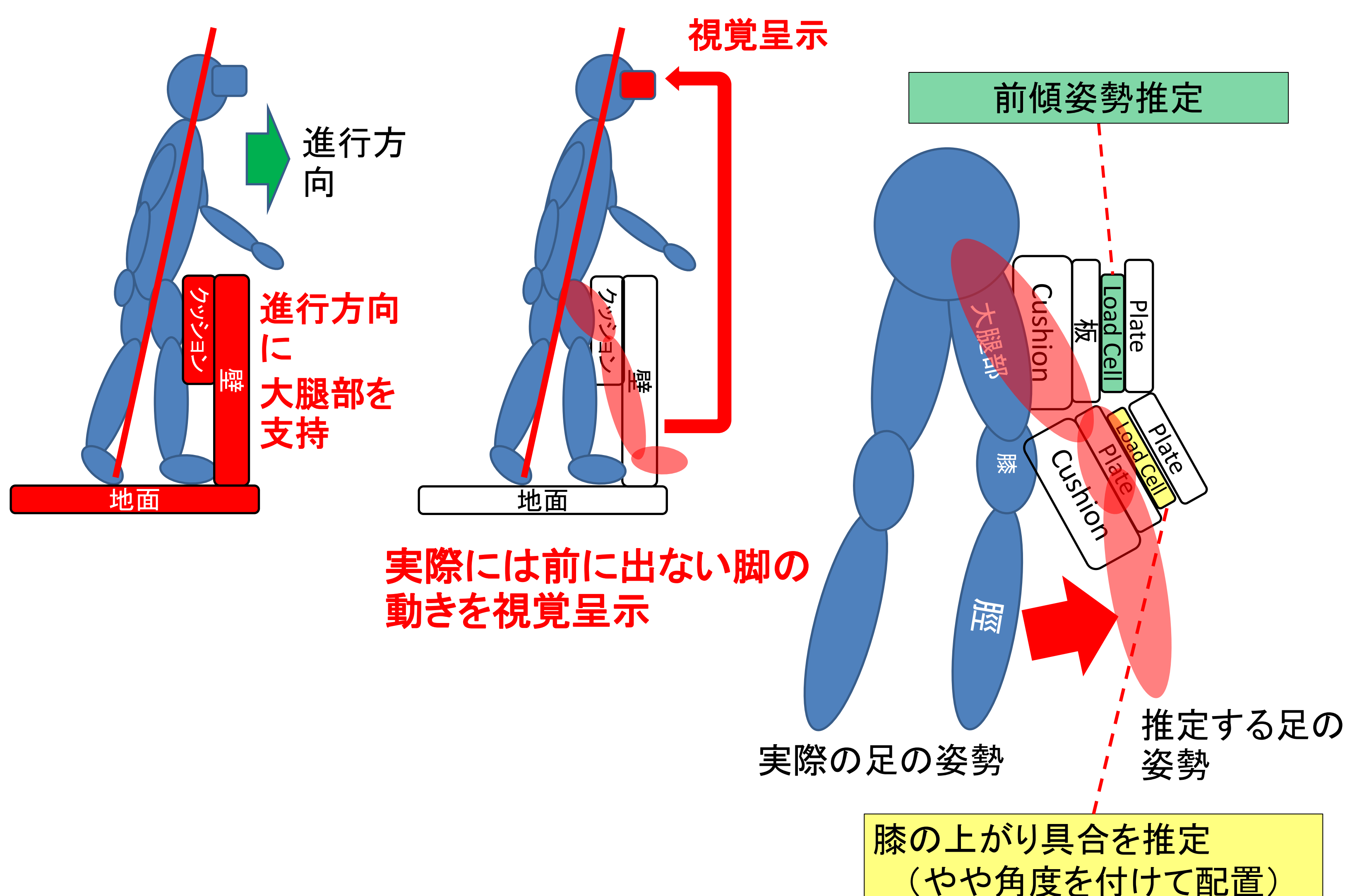
- 能動型で足が滑らず簡便でより自然な方法はないか?

体傾斜+その場足踏み+錯覚を利用

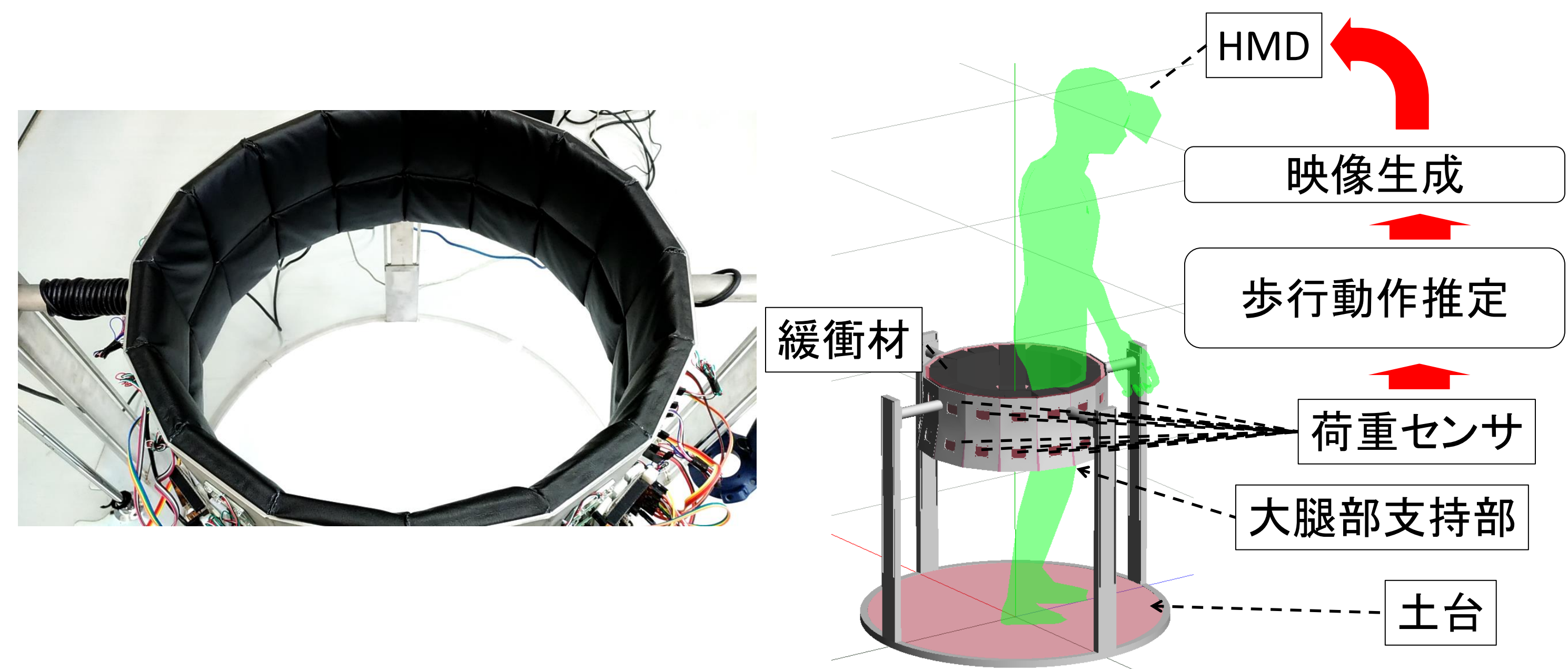
## 提案する歩行感覚呈示法(国際特許公開中)

体傾斜 + その場足踏み + 錯覚

⇒重心が前に ⇒前庭、体性感覚が刺激 ⇒視覚的な錯覚



## 全方位VR歩行プラットフォーム

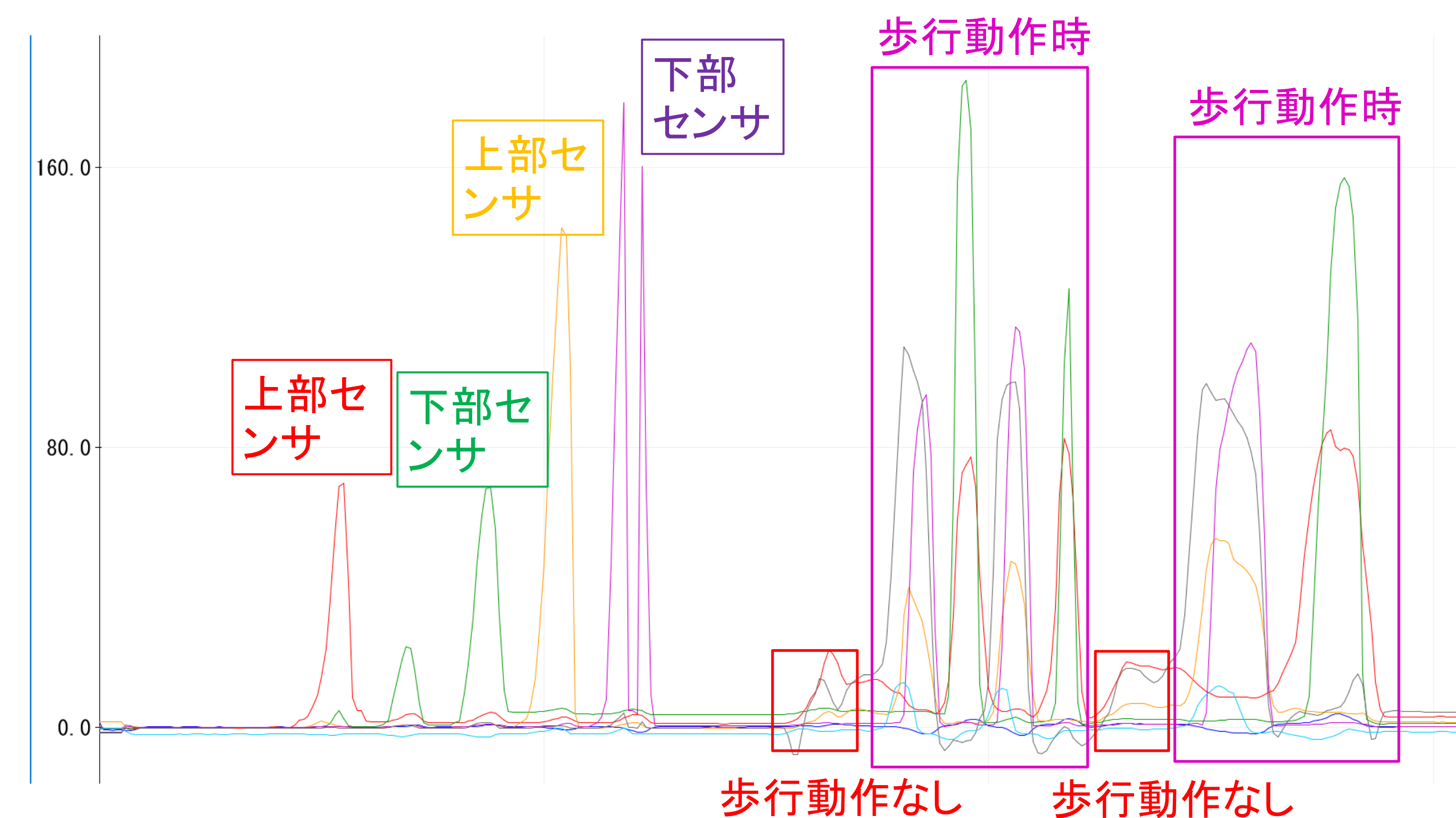


$$\text{進行方向}(d_x, d_y) = \begin{cases} d_x = \frac{\sum_{i=0}^{360} L_i \cos \frac{2i}{n} \pi}{\sqrt{\left(\sum_{i=0}^{360} L_i \cos \frac{2i}{n} \pi\right)^2 + \left(\sum_{i=0}^{360} L_i \sin \frac{2i}{n} \pi\right)^2}} \\ d_y = \frac{\sum_{i=0}^{360} L_i \sin \frac{2i}{n} \pi}{\sqrt{\left(\sum_{i=0}^{360} L_i \cos \frac{2i}{n} \pi\right)^2 + \left(\sum_{i=0}^{360} L_i \sin \frac{2i}{n} \pi\right)^2}} \end{cases}$$

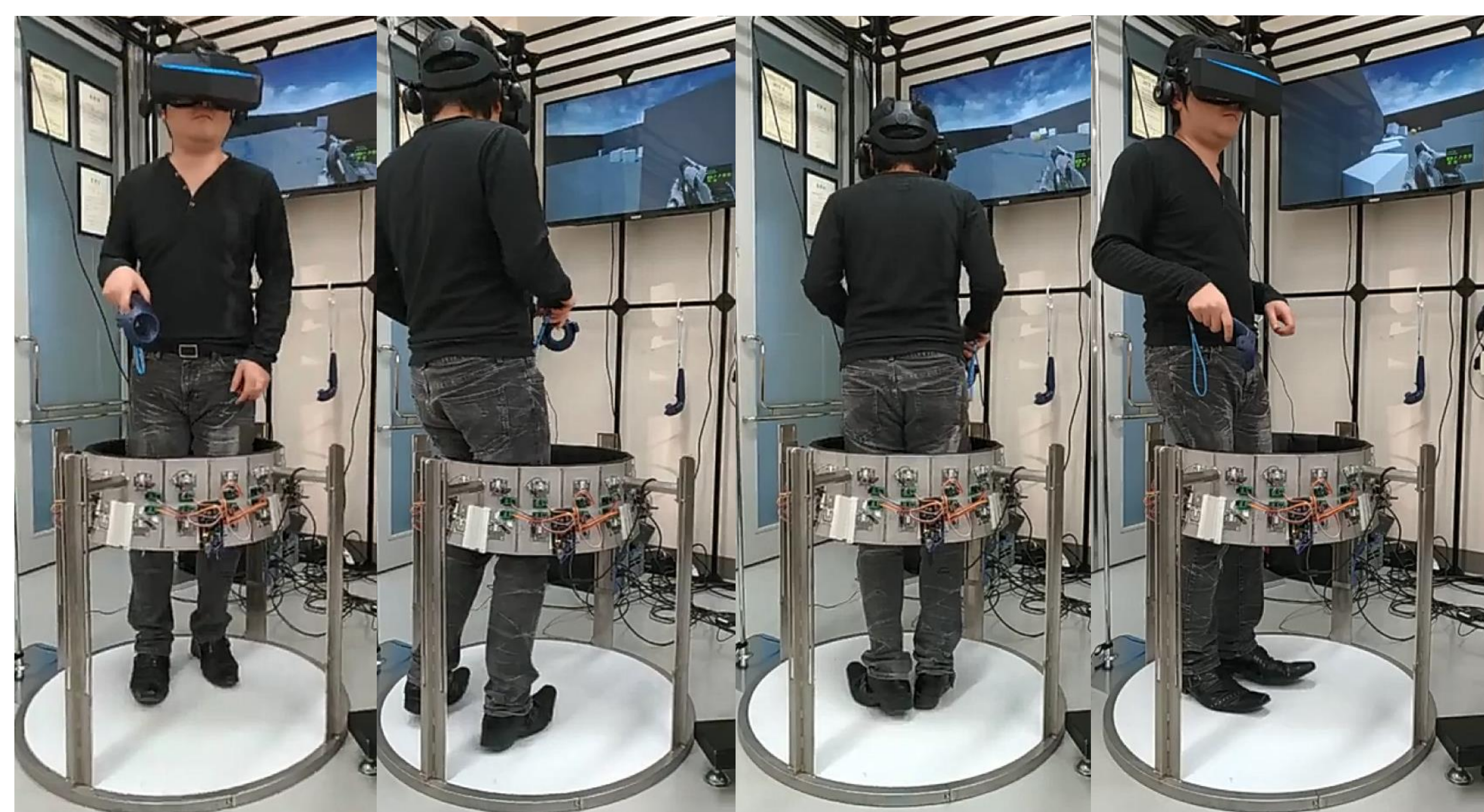
移動量 = 進行方向 ×  $K \sum_{i=0}^{360} L_i$

$n$ : 大腿部支持部上部のセンサ数  
 $L_i$ : 大腿部支持部上部の各センサ値

## 荷重センサ値の時系列データの一例



## 実装結果



## 今後の課題

- ◆ 制作コストの削減
- ◆ 歩行時の各種推定
  - ⇒ 移動距離, 歩幅, 歩行数, 消費カロリー, etc.
- ◆ 対応コンテンツの作成と事業化