

山梨大学 総合分析実験センター  
北間 敏弘, 杉浦 篤志

【今後の展開 商品イメージ応用できる分野】

## AR・VR技術による医療、教育など広範な分野への応用

### VRやARについて

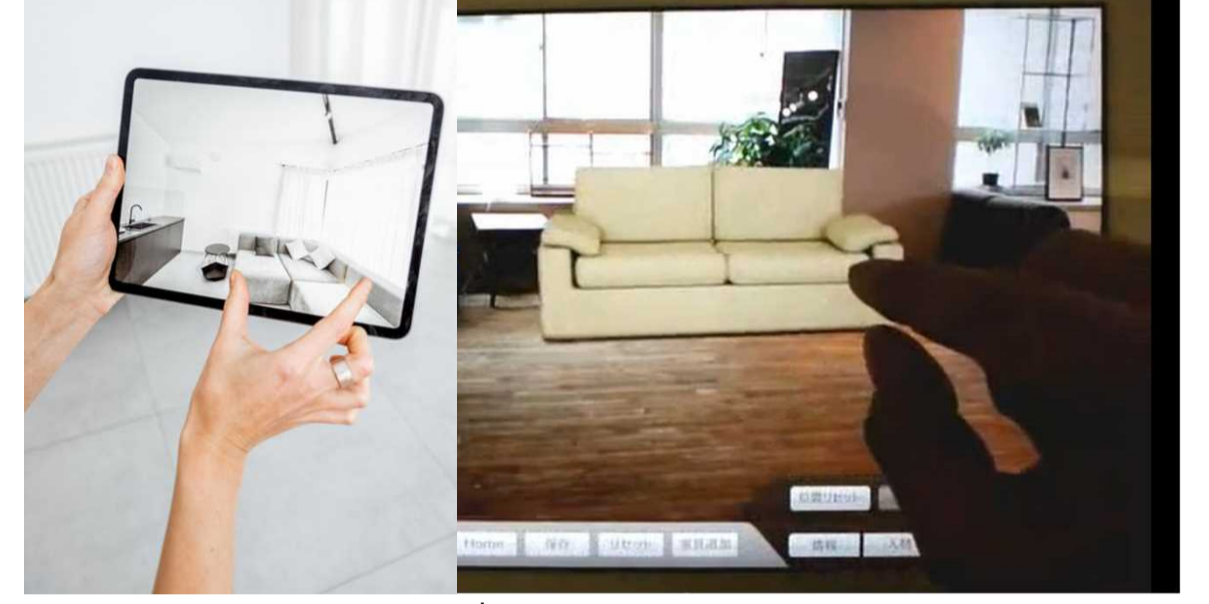
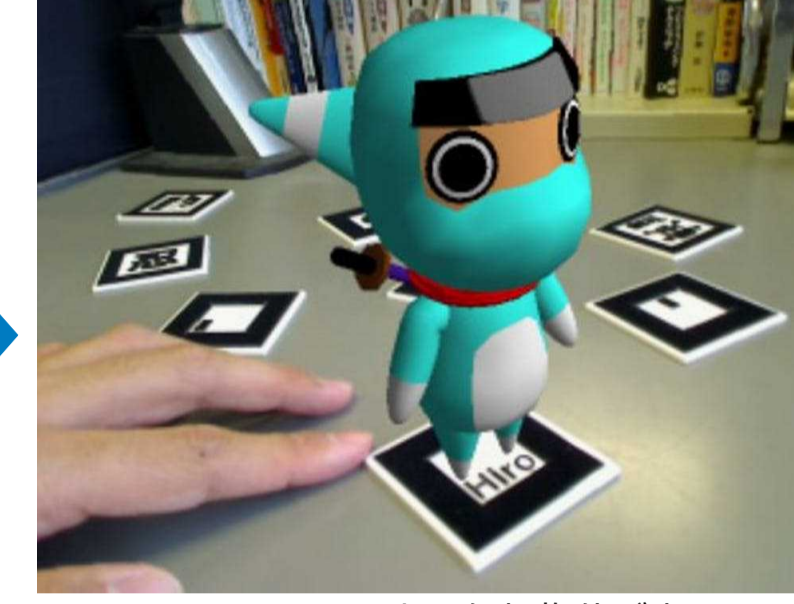
**仮想現実 (VR : Virtual Reality)**  
コンピュータによって創り出された仮想的な空間などを現実であるかのように疑似体験できる仕組み  
VRデバイス : Playstation VR2, Meta Quest3など



**実用例  
ゲーム (Eleven Table Tennis VR)**  
仮想空間で卓球を体験  
ユーザはVRデバイスを装着  
手に持ったコントローラで仮想のラケットを操作



**拡張現実感技術 (AR : Augmented Reality)**  
スマートフォンやタブレットのカメラで撮影した現実世界にデジタルコンテンツを表示する技術  
ビジョンベースAR : 専用のARマーカを撮影し、マーカ上に仮想物体を表示



### 視運動刺激による荷重バランス・下肢筋への影響と脳卒中患者への適用

- 背景 -

#### ○ 脳卒中患者の特徴

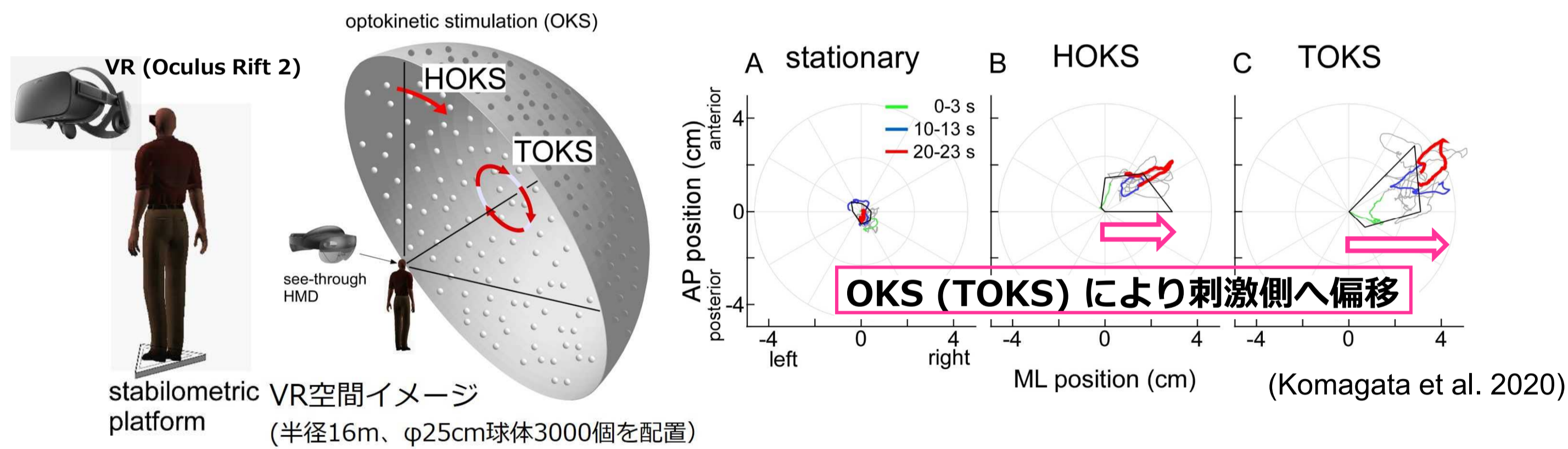
- ①左右バランス障害 姿勢と荷重の非対称性 (身体重心が非麻痺側に偏り)
- ②筋力低下・筋肉量減少 “脳卒中誘発性サルコペニア”



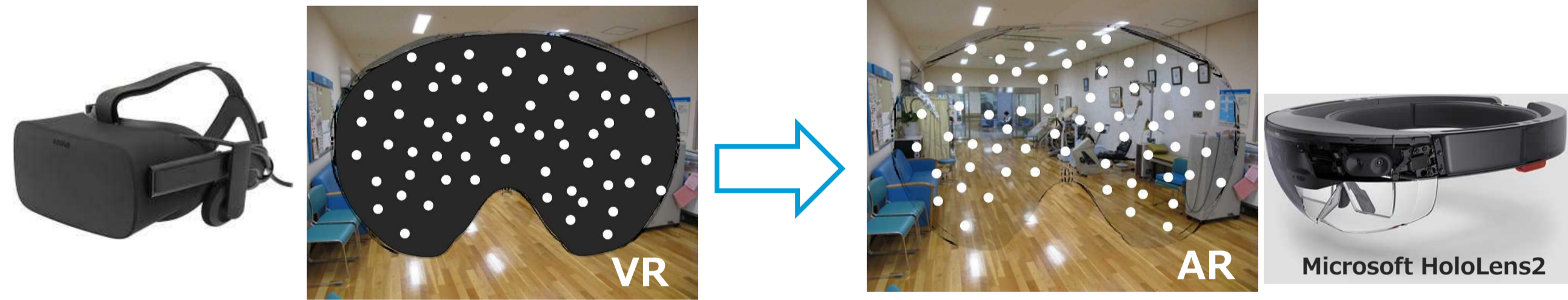
ADL (日常生活動作) を改善するポイント

“新たなリハビリ訓練法の必要性”

#### ○ ヘッドマウントディスプレイ(HMD)を用いた視運動刺激提示による荷重偏移効果 (OKS : Optokinetic Stimulation)



#### ○ VR-OKSの問題点



- ◆VRによるOKSでは、外界が見えない
- ◆患者への臨床応用には・・・  
心理的不安・転倒の危険性 (安全性・倫理の観点)

- ◆透過型HMDを用いたARによるOKS  
心理的不安・転倒リスクの解消  
AR-OKSの有効性と安全性  
→ 健康者を用いて検証

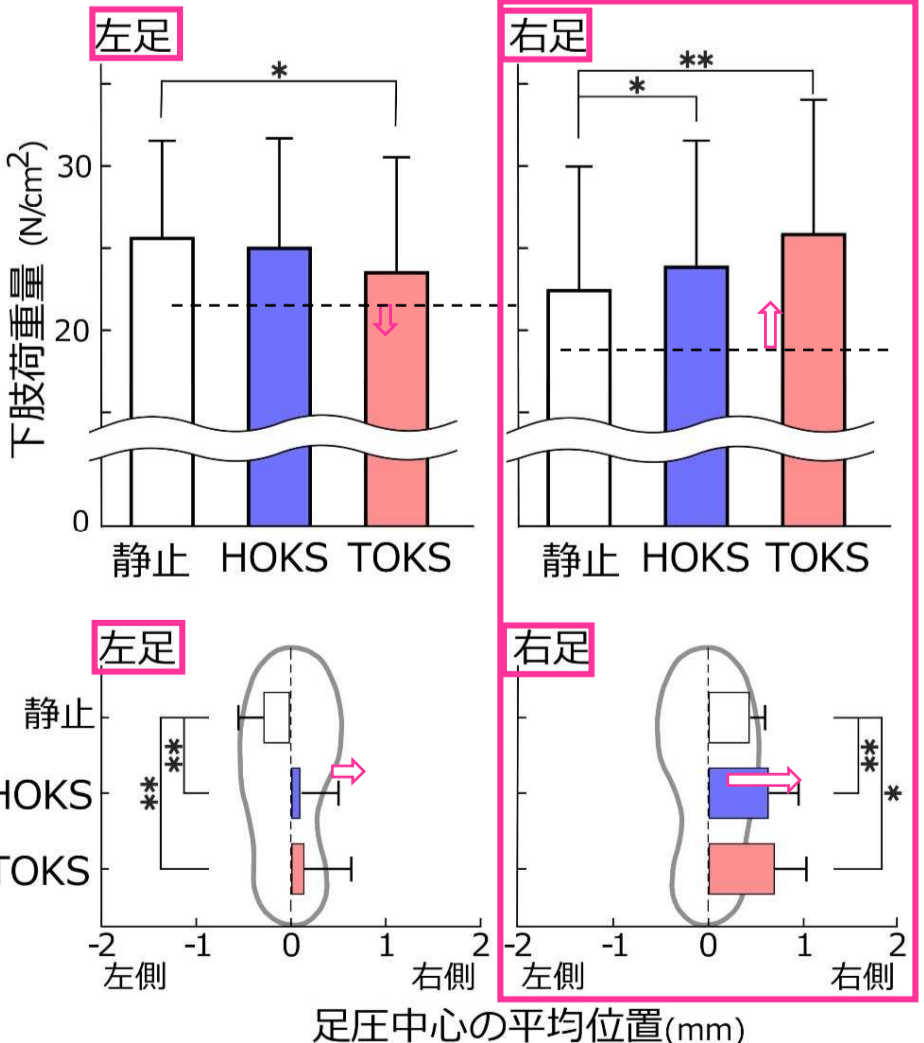
- 目的 -

#### AR-OKSによる荷重偏移の有効性と安全性の検証

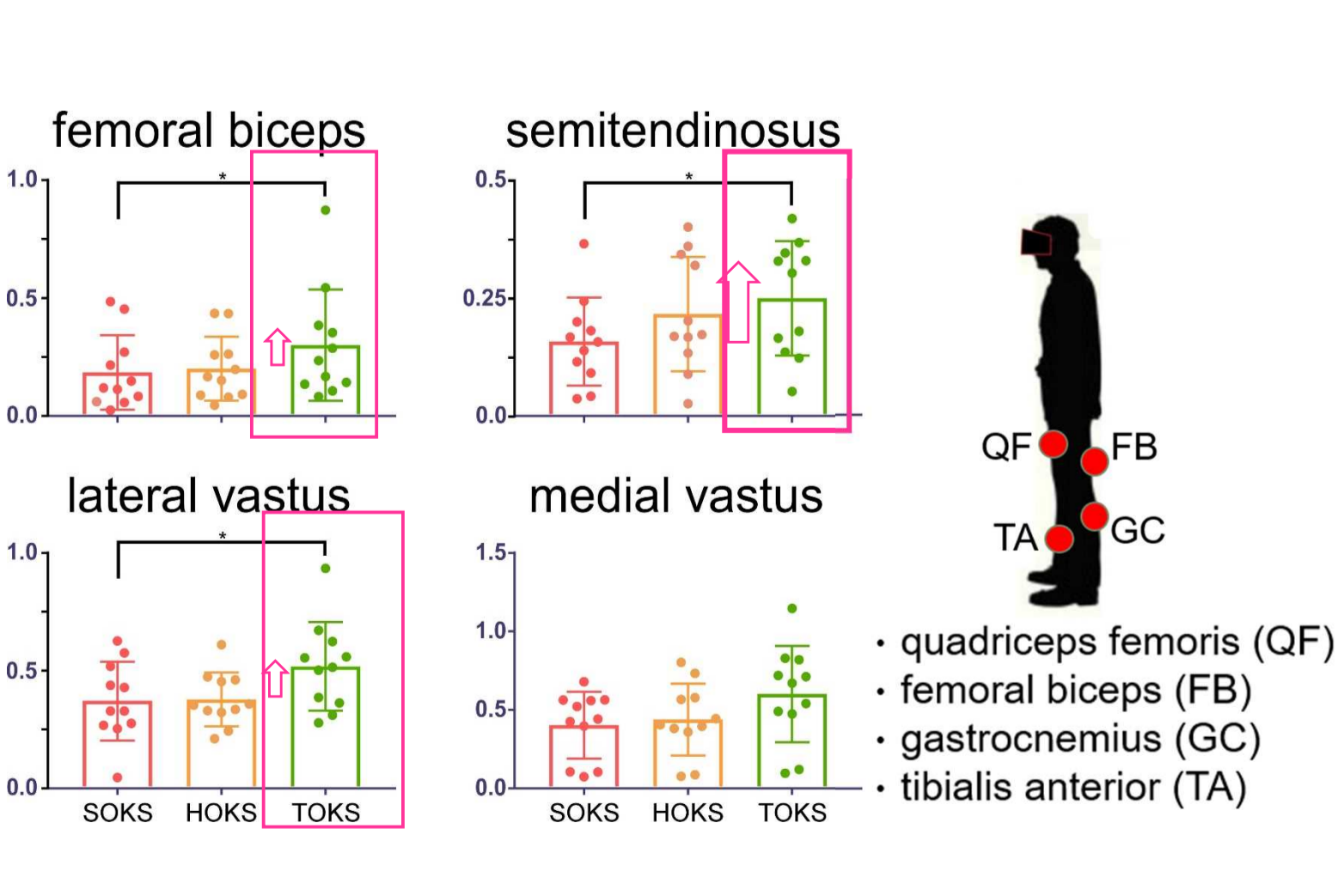
- ・簡便なシステム
- ・VR酔い (VR sickness) のない安全な刺激条件
- ・安定した荷重偏移 (立位・歩行時 etc.)

- 結果 -

#### ARによる荷重偏移 (歩行中)



#### 下肢筋EMGの増加効果(立位)



- まとめ -

- AR・VRによる荷重偏位  
刺激方向への実際の荷重バランスの偏位を確認
- AR・VRによる下肢筋活動への効果  
下肢の筋力増強への貢献の可能性

- 研究シーズ -

- ・AR or VRを用いた視覚提示による新たなリハビリテーション適用の可能性
- ・新たな視覚提示による発展性

### 医学標本館における3D模型とARによる見学支援システム

- 背景 -

#### 山梨大学の医学標本館 (医学部キャンパス)

##### 展示内容

- ・正常・病理標本が約250体展示
- ・実物の臓器の構造や質感を体験

##### 見学者

医学生や医療関連学校の学生

##### 課題

1. 標本の理解が困難 (説明が不十分)
2. 立体構造の把握が困難 (スライス形状の標本)



医学標本館

- 提案 -

#### 課題1 : 標本の理解が困難 (情報が不十分)

##### アプローチ : ARによる見学支援

- ・ARによって展示物の情報を補う
- ・近年の博物館や美術館に導入されている

##### 医学標本館におけるAR見学支援

- ・ARによって標本の情報を付加

##### 利点

- 現実環境 : 標本の構造やテクスチャを利用
- 仮想環境 : 情報を補足

#### 課題2 : 立体構造の把握が困難 (スライス形状の標本)

##### アプローチ : ハンズオン展示

実物に触れることで展示物の理解を促す

##### 3D模型による疑似的なハンズオン

- ・3Dプリンタにより3D模型を造形
- ・模型を通して疑似的に触れる

##### 利点

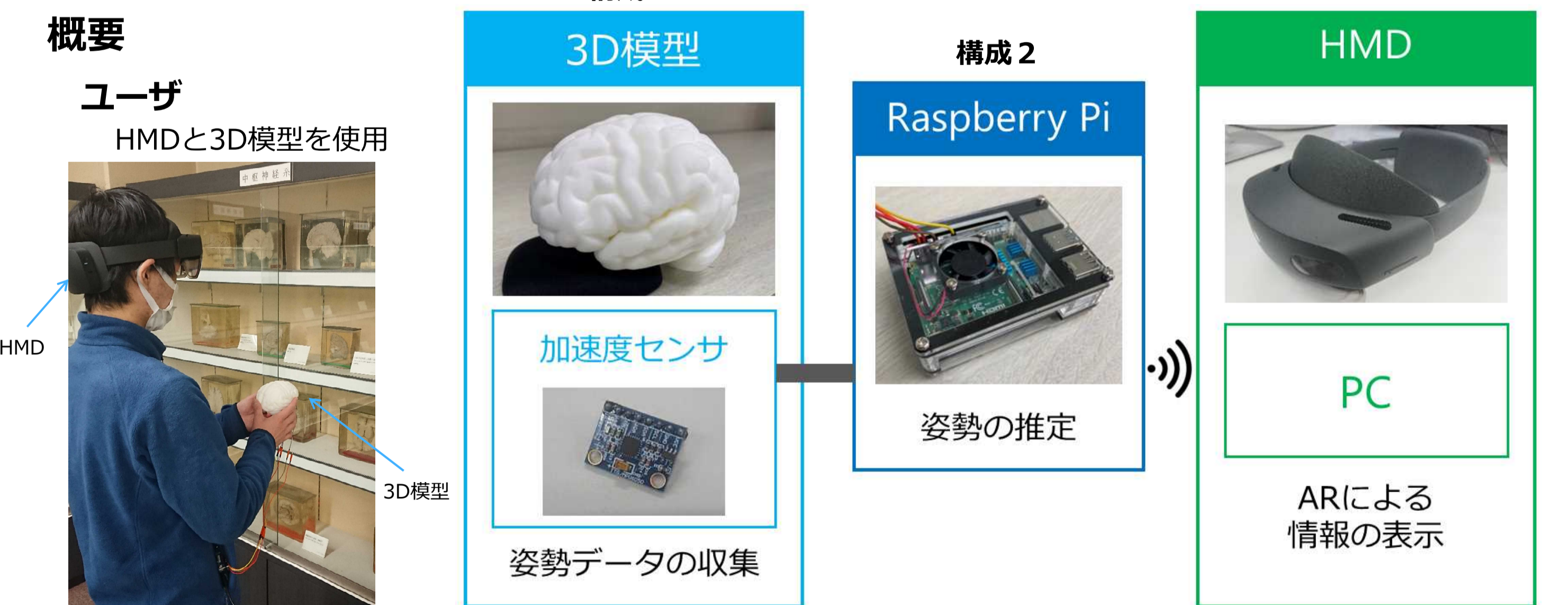
- 疑似的なハンズオン展示で立体的な構造の理解を促進

- 目的 -

### 医学標本館における3D模型とARによる見学支援システムの構築

期待効果 : 標本に関する情報の補足と立体構造の理解促進

- 提案システム -



#### 1. 加速センサ内蔵の3D模型

##### 3D模型

- ・使用機種 : Zortrax社, M200
- ・積層方法 : 熱溶解方式でABS樹脂を使用

##### 加速センサ

- ・3D模型に埋込み、動きに伴う加速度と角速度を検出

#### 2. Raspberry Piによる姿勢推定

##### データ処理

- Raspberry Piを使用

##### 通信

- 無線通信によってHMDに送信

#### 提案システムの操作

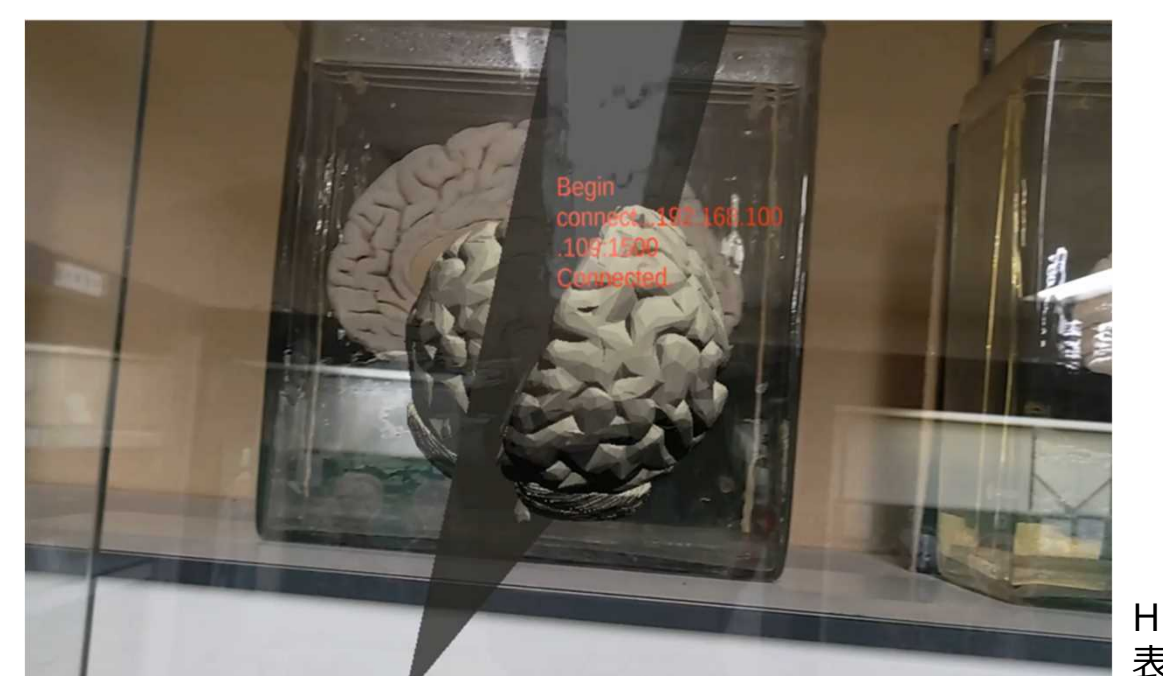
操作 : HMDを装着し、3D模型を回転

効果 : 平面の標本と立体的な人体構造の関係を把握

- 3. HMDによるAR情報の提示  
使用機種 : Microsoft HoloLens2  
機能 : 標本の断面画像をマーカとして設定し、脳のCGと標本のスライス面を表示

- 研究シーズ -

- ・疑似的なハンズオンとHMDの直感的操作
- ・3D模型と様々なセンサとの組み合わせによるUI
- ・3D模型とAR技術による教育教材のデジタル化



HMDの画面に表示されたAR情報