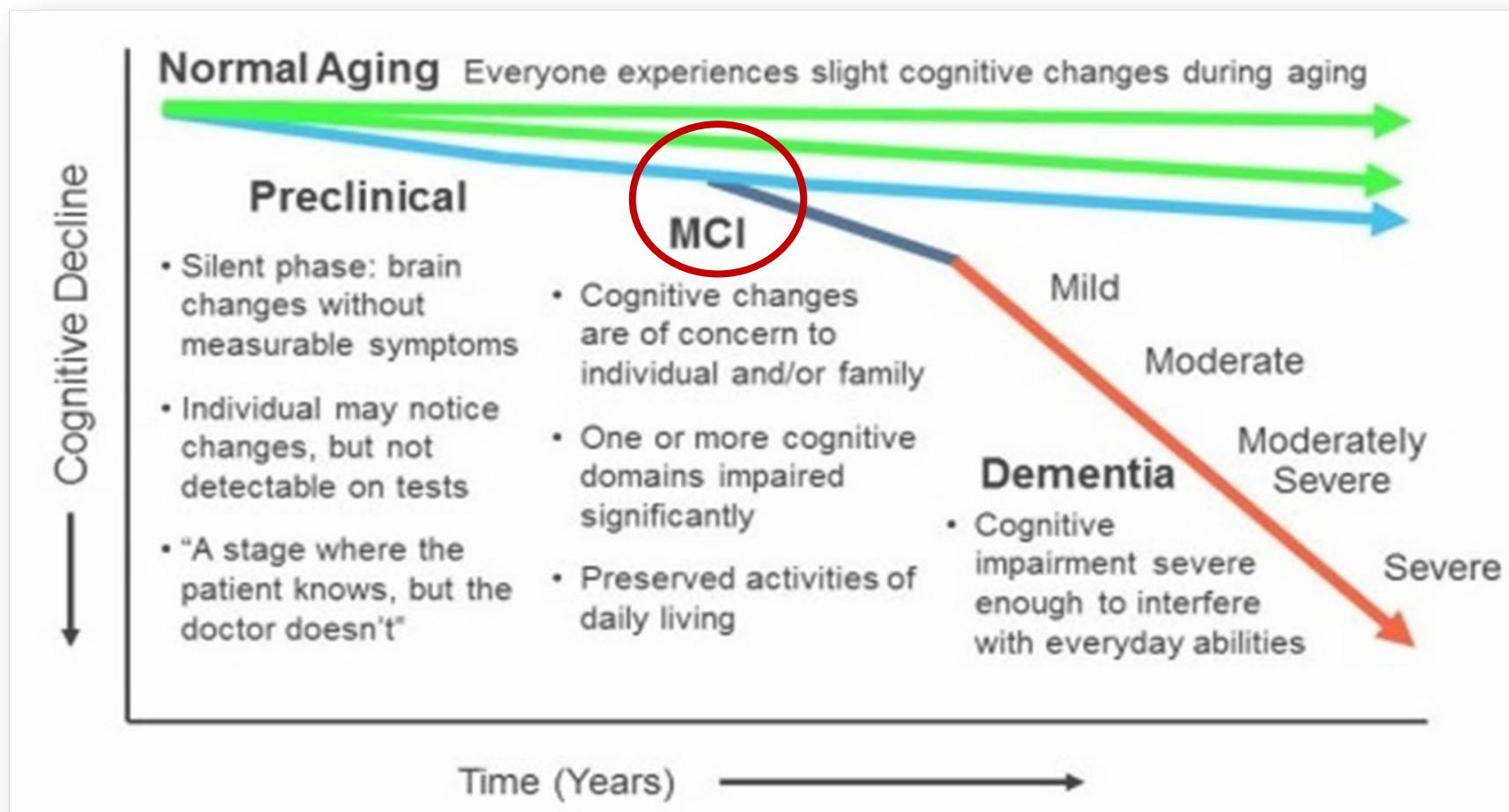


日常に見られる僅かな動きの淀みに着目した **MCI**の早期発見技術

公立諏訪東京理科大学 工学部 情報応用工学科
准教授 山口 武彦

技術分野

手段的日常生活活動(Instrumental Activities of Daily Living: IADL)における行動特徴量の抽出手法と、それを指標とした軽度認知障害 (Mild Cognitive Impairment: MCI) のスクリーニング手法に関する発明



従来技術とその問題点

従来技術

- 質問紙法による認知機能検査
- バイオマーカーを用いた検査法
- fMRIによる脳画像診断
- 医師による問診

問題点

- **検査時間が長い（数時間～数日）**
- **マスキングへの対応が困難**
- **専門家の設置が必要**

新技術の特徴・従来技術との比較

新技術の特徴



IADL群

IADL 能力の差

健常高齢者



MCI



軽度認知症

(Giovannetti et al., 2008)

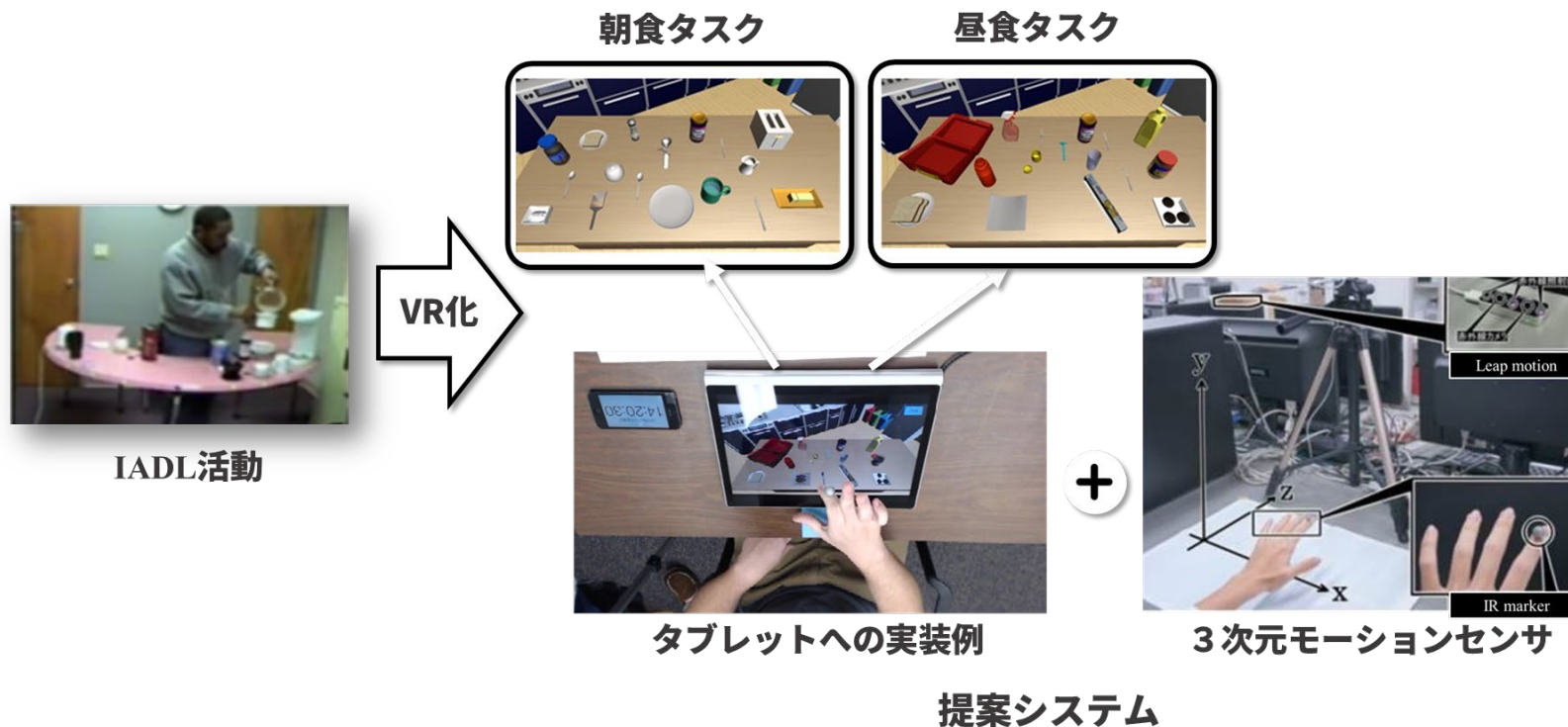
IADL中の行動指標に着目した新しいMCIのスクリーニング技術

新技術の特徴・従来技術との比較

新技術の特徴

行動を計測するための環境

- VR技術を用いてIADL環境を構築（※画像はタブレットへの実装例）
- 操作時の使用者の指の3次元位置・姿勢情報を計測

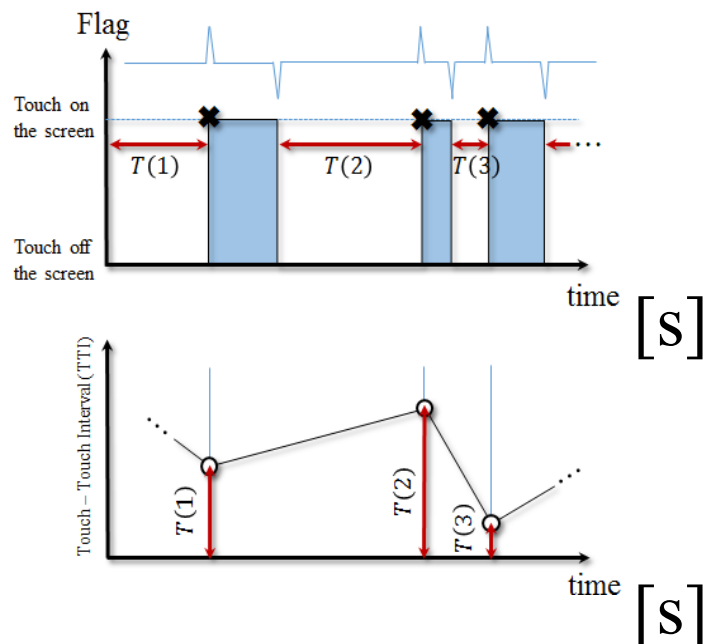


新技術の特徴・従来技術との比較

新技術の特徴

行動を計測するための環境

- 操作時のタイミングの変動を数理モデルで定義
- 操作時のタイミングの変動と操作時の指の速度情報から特徴量を算出

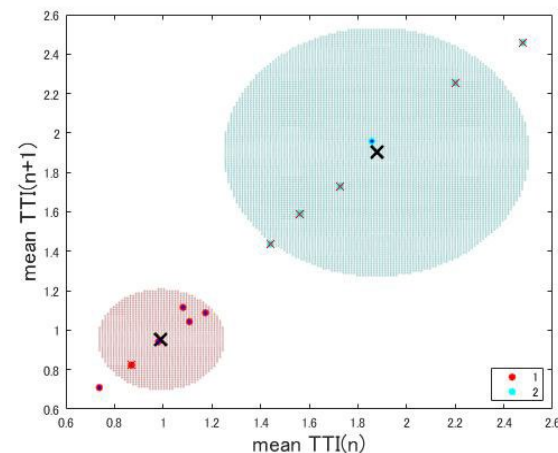


$$TouchOn(t) = \begin{cases} T_{jzerocross} \left(\frac{d}{dx} \text{step} \left(\frac{d}{dx} Flag(t) \right) \right) = 1 \\ 0_{zerocross} \left(\frac{d}{dx} \text{step} \left(\frac{d}{dx} Flag(t) \right) \right) = 0 \end{cases}$$

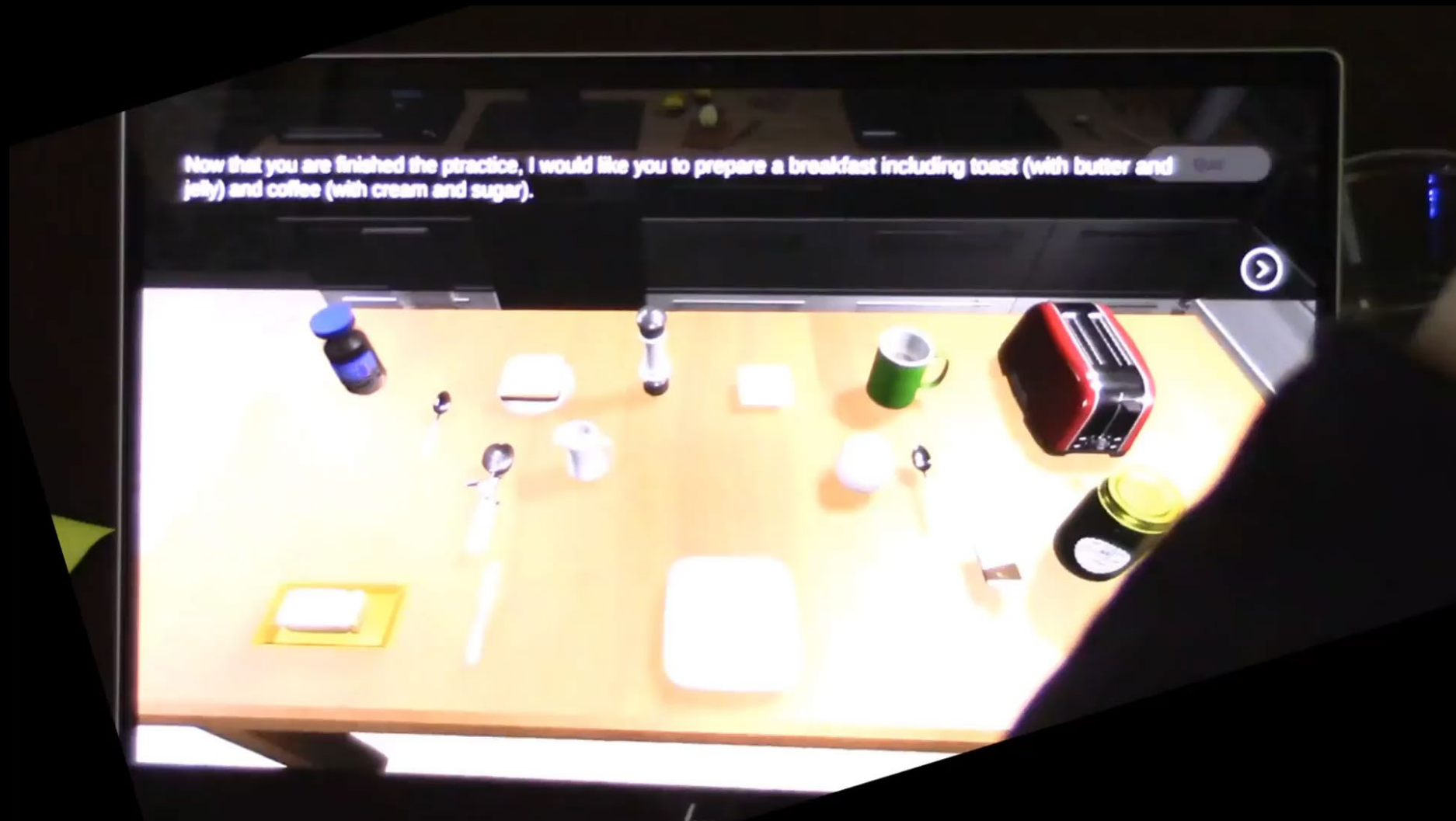
$$\because \text{step}(x) = \begin{cases} 1, & x_i \geq 0 \\ 0, & x_i < 0 \end{cases}$$

$$\because \text{zerocross}(x) = \begin{cases} 1, & \text{if } (x_i \cdot x_{i-1}) < 0 \\ 0, & \text{if } (x_i \cdot x_{i-1}) > 0 \end{cases}$$

$$\because T = \{T_1, \dots, T_n\}$$



Virtual kitchen challenge system ver.2 (Breakfast task)



完全没入型Virtual Kitchen Challenge system(VKC)：昼食タスク



完全没入型Virtual Kitchen Challenge system(VKC)：朝食タスク



完全没入型Virtual Kitchen Challenge system(VKC)：朝食タスク



新技術の特徴・従来技術との比較

従来技術との比較

- ・ 検査時間が長い（数時間～数日）
- ・ マスククリーニングへの対応が困難
- ・ 専門家の設置が必要



- ・ 検査時間は5分程度
- ・ マスククリーニングへの対応が可能
- ・ 専門家の設置が不要

想定される用途

- 医療機関における待機時間中での利用
- 商業施設における待機時間中での利用
- メタバース空間での利用
 - 仮想空間での日常空間でステルスにMCIのリスクを判定

実用化に向けた課題

- 計測環境はタブレットとHMD版を開発済み
- 行動特徴量の自動認識アルゴリズムの開発
(MCIの識別率90%以上)
- 認識モデルの精度向上のための追加実験
- 実用化に向けて認識精度を向上

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 被験者判断装置、方法、及びプログラム
- 出願番号 : 特願2017-33899
- 公開番号 : 特開2018-138136
- 登録番号 : 特許第6832005号
- 出願人 : 公立諏訪東京理科大学
- 発明者 : 山口武彦

お問い合わせ

公立諏訪東京理科大学
産学連携センター

T E L 0 2 6 6 - 7 3 - 1 2 0 1

F A X 0 2 6 6 - 7 3 - 1 2 3 0

e-mail sangaku@admin.sus.ac.jp

Web <https://www.sus.ac.jp>