

## AIによるビタミンDと認知機能の推定技術

同志社大学 理工学部  
 インテリジェント情報工学科 教授  
 人工知能工学研究センター センター長  
 土屋 誠司

## 自己紹介

- 氏名: 土屋 誠司
- 経歴: 2002年～2007年 三洋電機(現パナソニック) 研究開発本部  
 2007年～2009年 徳島大学 知能情報工学科  
 2009年～ 同志社大学 理工学部 インテリジェント情報工学科  
 2018年～ 人工知能工学研究センター長
- 研究: 言葉の意味をコンピュータに理解させる  
 コンピュータに常識を理解させる  
 脳波を利用したユーザの嗜好推定

2

## 人工知能工学研究センター

- 常識を持った人工知能の研究・開発・実用化
  - common knowledge : 誰もが知っていること
    - 辞書的 ⇒ メジャー
    - 統計的
  - common sense : 良識, 健全な思慮・分別
    - 倫理
    - モラル
    - マナー ⇒ マイナー
    - 道徳
    - 文化



3

## 産学連携実績 (1/3)

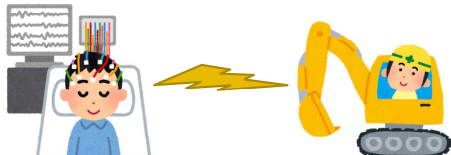
- 人工知能
  - 人とAIの新しいバランスを生み出すシステム
    - フェンリル株式会社
- 自然言語処理
  - シニア向け健康エージェント
    - 株式会社なごみテクノロジー



4

## 産学連携実績 (2/3)

- 脳波
  - 脳波による機器制御(BMI・BCI)
    - 大手ゼネコン



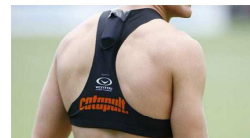
- 音楽・音
  - 自動生成など
    - 大手メーカー



5

## 産学連携実績 (3/3)

- 測定データ(GPS, 画像)
  - スポーツ選手のデータ解析・状態推定
    - 他大学



日経クロステック



- 看護, 生活系

- バイタル・血液データなどからの高齢者の健康状態推定
  - 同志社女子大学 看護学部
- 食品の栄養管理に関する研究
  - 同志社女子大学 生活科学部



6

## ビタミンDの測定

- 血液検査が必須
  - 身体的負担
  - 時間と手間, コストがかかる
- ↓
- 血中のビタミンDを予測したい
  - 食事内容
    - 摂取したビタミンD量
  - 紫外線の量
    - 体内で生成するビタミンD量
- ↑
- ビタミンDに関する知見が必須

7

## 認知機能の測定

- 専門家が必須
  - ヒアリングが中心
  - 時間と手間, コストがかかる
- ↓
- 認知機能を予測したい
  - どの要素が関係するのか
  - アプリ化のために測定の容易さを考慮
    - 誰でも入力できるデータに限定
- ↑
- データに関する知見が必須

8

## ビタミンDの推定

- ビタミンDの推定
  - ビタミンDに関する知見が存在する
  - 血中ビタミンD量とその他の測定値との関係を見出すためのデータはない
- ↓
- レガシーアルゴリズムにて線形的に推定
- 推定値と実際に測定された血中ビタミンD値には高い正の相関が認められた( $\gamma=0.937$ )
  - 食事内容, 紫外線量, 性別, BMI, 体脂肪率

9

## 認知機能の予測

- 認知機能の予測
  - 認知機能とその他の測定値との関係を見出すためのデータを多数取得済み
- ↓
- AIにて非線形的に予測
- 認知機能を示すMMSE値の予測精度: 78.9%
  - 予測許容誤差:  $\pm 3$ 以内
  - 70~80代の高齢者が対象
  - 年齢, 性別, BMI, 体脂肪率, 血中ビタミンD

10

## アプリケーションの開発(1/4)

← 1週間を振り返って →

Lab IIPさん  
前回登録日時: 2024/01/11 14:09  
前回結果

登録済プロフィール  
性別: 男性  
年齢: 70  
身長: 175

プロフィールデータの修正

特許出願済み(特願2023-203510)<sup>11</sup>

## アプリケーションの開発(2/4)

(1) ビタミンDのサプリメントを利用しましたか  
→週3・4日  
★ ★ ★ ☆ ☆

(2) マルチビタミンサプリメントを利用しましたか  
→週3・4日  
★ ★ ★ ☆ ☆

(3) 骨ごと食べる魚を食べましたか  
→週3・4日  
★ ★ ★ ☆ ☆

(4) 干物を食べましたか  
→週3・4日  
★ ★ ★ ☆ ☆

(5) 脂が乗った魚を食べましたか  
→週3・4日  
★ ★ ★ ☆ ☆

(6) 脂が少ない魚を食べましたか  
→週3・4日  
★ ★ ★ ☆ ☆

(7) 卵を食べましたか  
→週3・4日  
★ ★ ★ ☆ ☆

(8) 軽装で日光を浴びたことはどのくらいありましたか  
→週3・4日  
★ ★ ★ ☆ ☆

(9) 手足に日焼け止めを塗りましたか  
→週3・4日  
★ ★ ★ ☆ ☆

特許出願済み(特願2023-203510)<sup>12</sup>

## アプリケーションの開発(3/4)

体重(kg)	63.5
体脂肪率(%)	14.2

次へ進む

特許出願済み(特願2023-203510)<sup>13</sup>

## アプリケーションの開発(4/4)

← 結果

Lab IIPさん



【MMSEの判定結果】  
(認知機能は非常に良好です。)  
現状の生活習慣・活動的な生活を継続してください。

【あなたへのアドバイス】  
新しい技術を学ぶ：スマートフォンやパソコンなどのデジタル技術を学ぶことで、情報にアクセスし、孫や友人とのコミュニケーションを楽しみましょう。

特許出願済み(特願2023-203510)<sup>14</sup>

## AI vs レガシーアルゴリズム

### ■ AI

- 特に非線形な問題に強い
- 学習機能がある
- ✗ 多くのデータが必要
  - 必要最小限ぎりぎり: (説明変数+目的変数) × 10
- ✗ 理由の説明ができない

### ■ レガシーアルゴリズム

- △ 線形な問題に強い
- △ 知見を知識としてDB化
- 原因究明, 修正が容易

15