

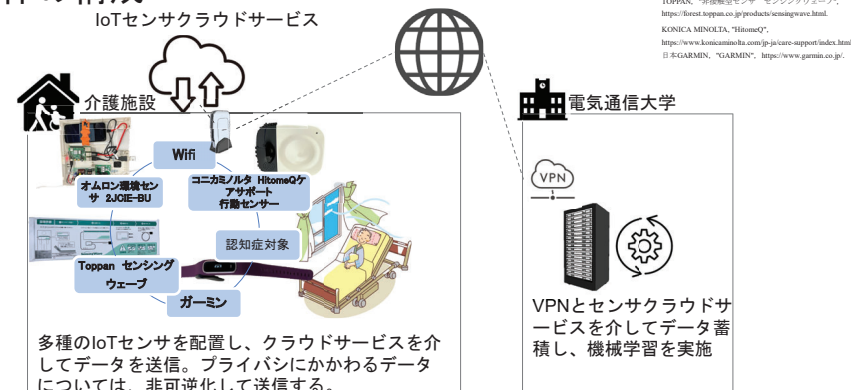
AIとIoTによる認知症BPSD予測

電気通信大学

人工知能先端研究センター(AIX) 南 泰浩

1

全体の構成

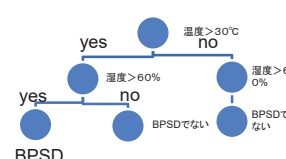
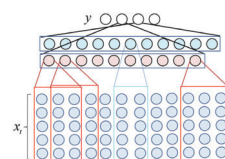


2

BPSD推定手法

大量のデータによるコンピュータによる自動的な学習を採用
(機械学習)

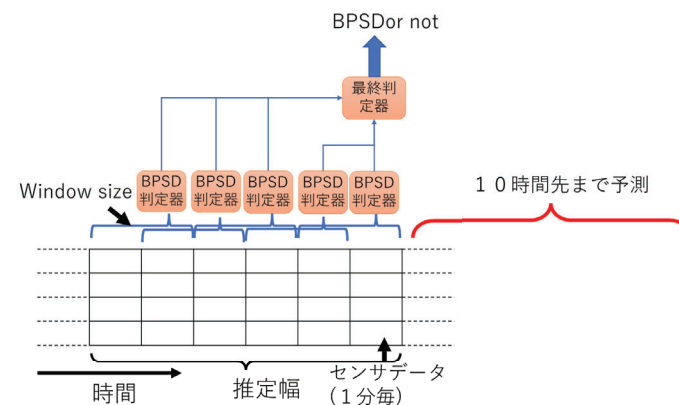
1. 決定木手法数種類
2. 深層学習数種類 (Deep Learning)
3. 時系列解析



数多くの手法の性能比較により決定木手法を採用

3

BPSD推定器の構造



4

実験参加の二種類の施設

1. 介護付き有料老人ホーム
アライブメディケア 3施設
多くのセンサーで予測
2. グループホーム
38施設
少ないセンサーで予測



別々の実験を実施

5

介護付き有料老人ホーム

6

今回の実験で使ったセンサー

粒度の調整を実施

センサー名	項目名	間隔(約)	センサー名	項目名	間隔(約)
Garmin	心拍	15s	PocketCO2	二酸化炭素濃度	1s
	スリーブレベル	1s		ストレス値	1s
	ストレス値	180s		心拍数	1s
	温度	1s		呼吸数(分?)	5s
	相対湿度	1s		体動	5s
OMRON	照度	1s	センシングウェア	入床	5s
	気圧	1s		離床	5s
	騒音	1s		入眠	5s
	総揮発性有機化合物濃度	1s		覚醒	5s
	二酸化炭素濃度相当値	1s		睡眠波形値	5s
	不快指数	1s	コミュニケーションタ 社データ	重心座標(実空間上でのx座標)	1s
	熱中症危険度	1s		人矩形の重心座標(実空間上でのy座標)	1s
				呼吸数	3s~3min
				覚醒睡眠不在フラグ	3s~3min
				行動量	1h
				移動距離	1h
				行動範囲面積	1h
				高頻度行動範囲面積	1h
				高頻度行動範囲面積割合	1h
				歩行速度	1h
				ふらつき度	1h
				総作業時間	1h
				立ち止まり時間	1h
				長時間立ち止まり回数	1h
				短時間立ち止まり回数	1h

+睡眠情報の平均

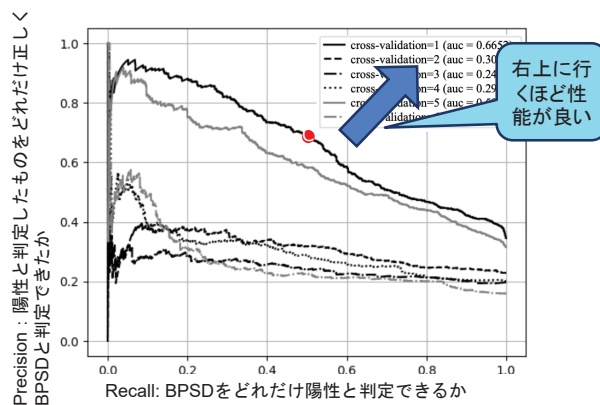
7

データの概要

データの取得期間	2022.08.01~2023.06.30
実施施設数	3施設
対象者数	60名
対象者基準	45日以上データを取得できたユーザ
BPSD 発症総数	2,366

実験結果

組み合わせを変えて6回の実験
例：BPSDをどれだけ陽性と判定できるか=50%
陽性と判定したものをどれだけ正しくBPSDと判定できたか=70%



BPSD予測に有効な特徴量

PredictionValuesChange 指標

有効な特徴量 Top10

効果的な情報

時間_sin
移動距離_長期間
覚醒睡眠不在フラグ
覚醒睡眠不在フラグ_短期間
心拍数 (Garmin)
騒音
二酸化炭素_長期間 (Pocket CO2)
時間_cos
騒音_長期間
二酸化炭素 (Pocket CO2)

- ・時刻情報
- ・直近の睡眠, 睡眠の質
- ・普段の活動量
- ・二酸化炭素濃度

長期的な平均値

↓
BPSD予測に重要

介護付き有料老人ホーム

今回の実験で使用したセンサー

本研究で利用するセンサー一覧			
センサー名	データ	項目名	間隔
Garmin		心拍	15s
		スリープレベル	1s
		ストレス値	180s
OMRON社センサ		温度	1s
		相対湿度	1s
		照度	1s
		気圧	1s
		騒音	1s
		総揮発性有機化合物濃度	1s
		二酸化炭素濃度相当値	1s

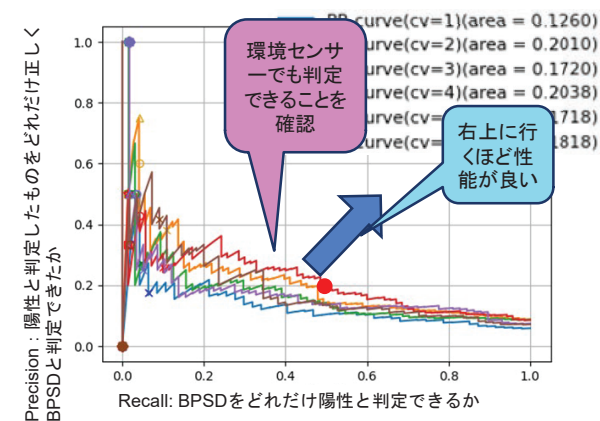
データの概要

データの取得期間	2022.8.26～2024.1.31
学習対象者	253名
評価対象者数	6名（発症数の多い人）
対象者基準	30日以上データを取得できたユーザ

実験結果

組み合わせを変えて6回の実験

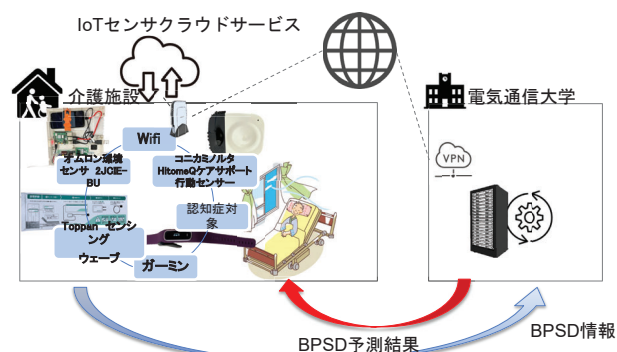
例：BPSDをどれだけ陽性と判定できるか＝50%
陽性と判定したものをどれだけ正しくBPSDと判定できたか＝20%



14

実実験によるBPSD予測

リアルタイムで
BPSD情報を
日に3回転送



介護付き老人ホームでのBPSD予測の実実験実施報告

- ・ 場所：アライブ目白
- ・ 対象人数：全体で3名（お名前は個別に連絡）
- ・ BPSDの発生予測通知時刻：一日3時刻
- ・ 連絡方法：スマホにSMSメール（予測しないときは送りません）
- ・ 予測情報：BPSDが10時間以内に発生するかしないか。
- ・ 結果報告：Webに登録

アライブ目白様

実施状況

2023/10/17～2024/2/29

BPSDを予測した回数 41回 その内、BPSDを発症した回数 17回

BPSDを予測できなかったが、発症した回数 215回

現状、12回に1回は正解できる。
全体のBPSDの29%補足できる。



実験としては、成功、BPSD予測の可能性を示唆

質問（アンケート）

- 当たっていると感じますか？
スライドの結果より実際には、当たっている気がする。
(介護士がいそがしく、タグをつけられていない。)
- BPSDが予測されたときに、なにか特別な対処を行いましたか？
BPSDのお知らせが来ても特別な対処はしていない。
- 予測範囲が10時間というのは妥当ですか？
10時間という予測の幅が広すぎる。
3～4時間が妥当

個人ごとにBPSD発症予測に影響を与えているデータ

1533：湿度、心拍、呼吸数、気圧、ストレス、心拍、時間、長時間立ち止まり回数、短時間立ち止まり回数、熱中症指数

1536：湿度、時間、人矩形の重心座標（実空間上でのx座標）、短時間立ち止まり回数、ストレスレベル、CO2、心拍

1545：湿度、時間、熱中症指数、気圧、CO2、短時間立ち止まり回数、長時間立ち止まり回数、ストレス

グループホームでのBPSD予測の実実験実施報告

- 場所：株式会社木下の介護 グループホーム千歳烏山様
- 対象人数：全体で6名（お名前は個別に連絡）
- BPSDの発生予測通知時刻：一日3時刻
- 連絡方法：スマホにSMSメール（予測しないときは送れません）
- 予測情報：BPSDが10時間以内に発生するかしないか。
- 結果報告：Webに登録

千歳烏山様

実施状況

2024/2/27～2024/2/29

BPSDを予測した回数 10回 その内、BPSDを発症した回数 2回

BPSDを予測できなかったが、発症した回数 8回

**現状、10回に2回は正解できた。
全体のBPSDの20%補足できた**



実験としては、成功、BPSD予測の可能性を示唆

質問（アンケート）

- 当たっていると感じますか？

当たっていると感じた日と、普段との違いがわからなかった日があった。普段多動な方が1日傾眠されていた日に通知が来ていたため、予測が当たった。現段階では、予測通知後に多動、傾眠のどちらのBPSDかがわからなかったため、事前の対処は難しい。

- BPSDが予測されたときに、なにか特別な対処を行いましたか？

大きく問題になるような行動はなかったため、見守りのみ行った。

- 予測範囲が10時間というのは妥当ですか？

もし事前に対処をしておきたいと思った場合には、10時間は長いと感じました。2～3時間がよい。

- BPSDのお知らせを負担に感じたことはありますか？

負担とは感じなかったものの、感染症のため対処を行うのが難しかった。また、同じ方の通知が多かったため途中からあまり見なかった。

- この実験を通して、BPSDに関する知識が増えましたか？

意識するきっかけになったと思います。

まとめ

介護施設での環境センシングとバイタルセンシングを

利用する認知症の行動・心理症状(BPSD)推定する手法の検討。

- 機械学習でBPSD予測の可能性を確認
- リアルタイムシステムにより、BPSD予測の即時性も検証



BPSDの推定の実用化への道筋を確認

今後

今回発見した課題を解決する研究を行っていく。(修士2年2名+修士1年1名)

課題:実験時間の短縮, 欠損値の対応, 予測する時間間隔, ...

支援

本プロジェクトは、大学研究者による事業提案制度

「AIとIoTにより認知症高齢者問題を多面的に

解決する東京アプローチの確立」

を通じて東京都の支援を受けました。

感謝申し上げます。