

特別賞

「自然発話を活用した地域在住高齢者の認知機能推定手法に関する研究」

東京大学大学院 新領域創成科学研究科 人間環境学専攻 博士課程3年（令和6年9月卒業） 五十嵐 俊治

研究背景

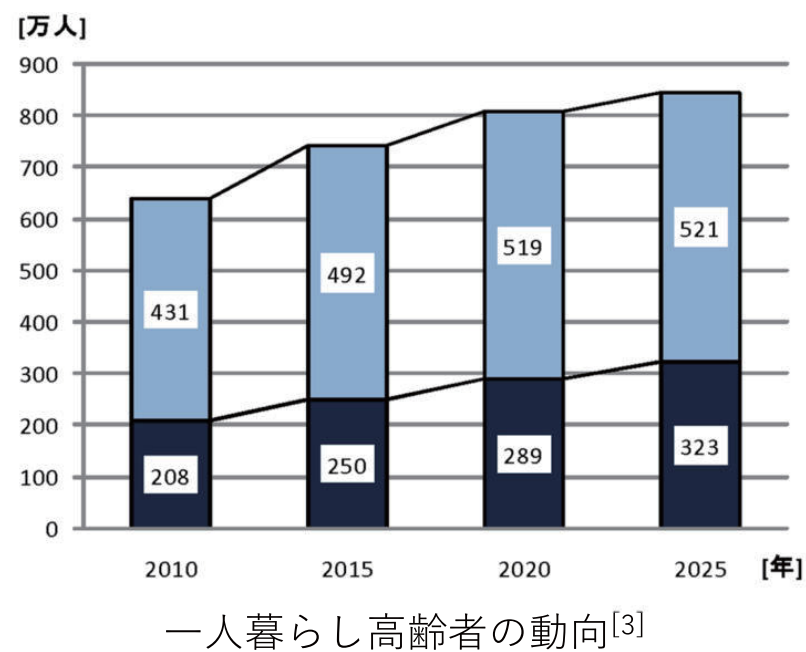
目的：対象者との自然発話から言語能力に基づくスクリーニングを目指し手法を開発

医学的背景：認知機能低下者の増加

認知症患者，軽度認知障害(MCI)の増加

認知症：462万人(2012) → 520万人(2035)に増加^[1]

MCI^[2]：431万人(2010) → 733万人(2030)に増加



a) 既存の検査手法における被験者の負担

MMSE, HDS-Rは，（簡便だが，16%が怒りなどを示す）

負担度合いが低い検査手法が求められる

b) 検査者側の課題

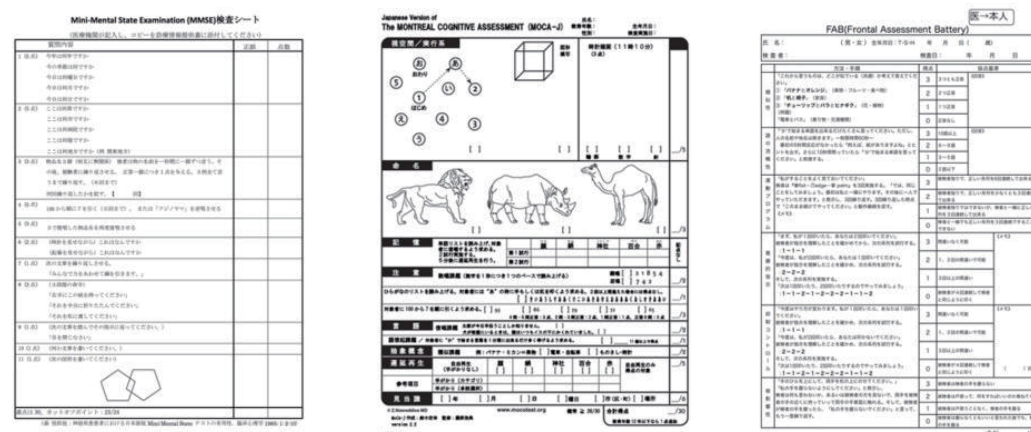
PET, MRI検査は時間高価な機材を要する

検査者に医学/心理の専門性が求められ，アウトリーチがしにくい

c) 質問項目の課題

回答固定検査では繰り返し使用ができず，モニタリングに不向き

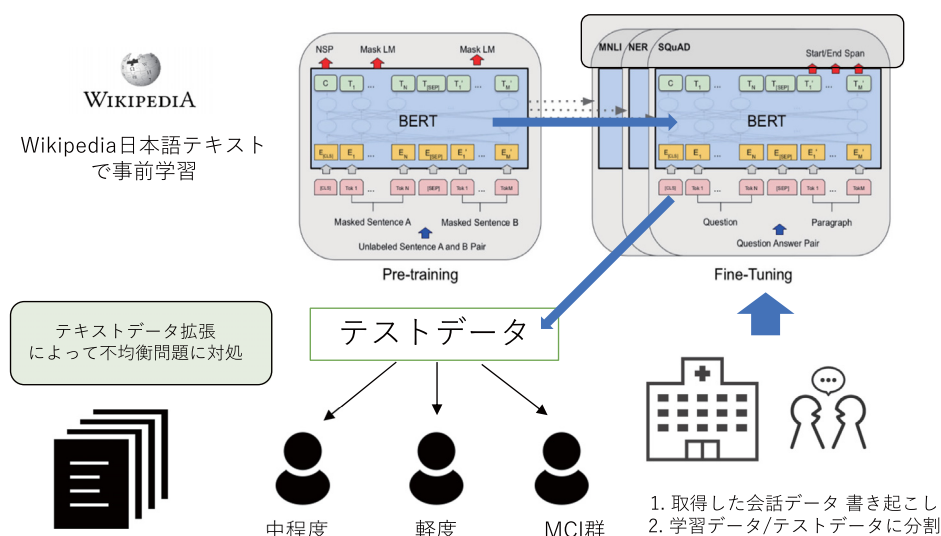
ただし，完全な日常会話では取り繕いが発生する



スクリーニング検査の限界

手法

文章特徴量による認知機能推定のフロー



■ 日本語学習済みのBERT(Base)：

- Wikipedia日本語で学習されたpre-trainingモデル
- 日本語辞書：Neologd, 分かち書き：MeCab

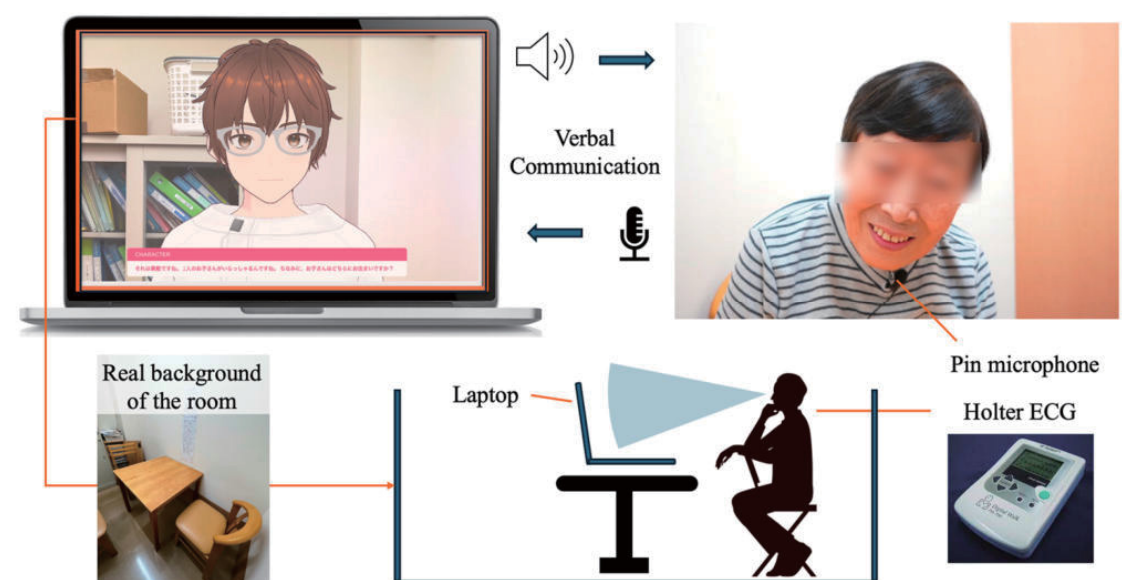
■ ファインチューニングのパラメータ（著者の先行研究参照）

- バッチサイズ: 1、学習率 (Adam): $2e-5$ 、
- 過学習防止のためにEarly stoppingの実装

■ 学習用データ：

- 取得した20時間分の会話データは全て人手で書き起こし
- 訓練とテストに 9 : 1 で分割、10 分割交差検証を実施

AIによる発話と人間による対話の違いの検証



- 同意書の取得
- ピンマイクの取り付け 音量の確認，心電計の取り付け
- STAIでの不安尺度の取得 & VAS「現在、精神的な負担をどれくらい感じますか」（5分開眼・安静の指示）
- 開発した質問項目による会話（30分）
- STAIの不安尺度の取得 & VAS「今のセッションで、精神的な負担をどれくらい感じましたか」（5分開眼・安静の指示）
- MMSEによる認知機能検査（15分）
- STAIの不安尺度の取得 & VAS「今のセッションで、精神的な負担をどれくらい感じましたか」

結果

- 認知機能推定に用いる自然発話内容の分析を通じて
- 認知症患者を対象に半構造化面接の項目を開発し，心理師による妥当性を確認した上でデータ収集を実施した
- デイサービスの検証を通じて，自然発話での推定の方がMMSEによる推定よりも参加者負担が低いことがわかった

■ 発話データから認知機能の分類

- 文章特徴量による分類手法では，データ拡張を行うことで精度が改善されることが示された

■ AIエージェントの活用

- AIエージェントによる開発した質問項目を実施するシステムを実装し心理的負担度に有意な差がないことを確認した

今後の展望

- 「エージェント：人」≠「人：人」だが，近い将来「エージェント：人」⇄「人：人」になり，開発したモデルの適用可能性は上がる
- 実験の設定が大変だが，さらに社会実装への可能性の検討を行いたい

