

令和 6 年 6 月 4 日現在

機関番号：13302

研究種目：学術変革領域研究(B)

研究期間：2021～2023

課題番号：21H05065

研究課題名（和文）心理療法と精神症状の多種・大量・精密データを統合するオントロジー基盤構築

研究課題名（英文）Ultra-High-Definition Mental Health Care by Digital-Human Integration: New Strategy for utilizing Multi-Modal, Big, and Precision Data

研究代表者

西村 拓一（Nishimura, Takuichi）

北陸先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・教授

研究者番号：80357722

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 21,000,000円

研究成果の概要（和文）：A01「オントロジー班」ではエキスパート型的人工知能技術を用いて、心理療法のプロセスと精神症状について計算機が判読可能で、かつ多種・大量・精密データの統一管理に使用できるオントロジーを構築することを目標とした。また、これらのオントロジーには多種・多量・精密データを統合できる処理を施し、自然言語と音声の大量・精密データに対して、データ駆動型的人工知能技術によって特徴量を抽出し、精神症状の識別やアウトカム予測を行うA02班とA03班および、多様な介入行為と精神症状とのネットワーク構造を明らかにするA04班のデータを“可変成長データベース”へと体系的に統合する基盤とすることを目標とした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本領域では、人間同士のコミュニケーションの多種・大量・精密データを用いて精神状態識別やアウトカム予測を可能とし、それを活用してデジタル-人間双方の手段を融合させた高精細のケアを実現しようとする領域を『精神の超高精細ケア』と定義し、高品質の心理療法臨床試験データを用いて、この領域の発展基盤の構築を目指した。本研究が始まる以前は、心理療法における知識は、教科書に記述されているもの以外の暗黙的なものは、ほとんどが属人化しており、セラピストや他の支援者と共有することは難しかった。教科書の文章も、様々な情報が記述されており、新人が勉強するには、要点把握までに時間を要しているという現状があった。

研究成果の概要（英文）：A01 “Ontology Group” aimed to construct a computer-readable ontology of psychotherapy processes and psychiatric symptoms using expert artificial intelligence techniques, which can be used for the unified management of large amounts of diverse and precise data. The ontologies are processed to integrate data, and features are extracted from natural language and speech data using data-driven artificial intelligence techniques to identify psychiatric symptoms and predict outcomes. The goal of this project was to establish a foundation for systematically integrating the data of Groups A02 and A03, which identify psychiatric symptoms and predict outcomes, and Group A04, which clarify the network structure between various interventions and psychiatric symptoms, into a “variable growth database.”

研究分野：人工知能、知識科学、サービス工学、パターン認識

キーワード：知識工学 暗黙知 オントロジー 知識構造化 知識連携

1. 研究開始当初の背景

本領域では、人間同士のコミュニケーションの多種・大量・精密データを用いて精神状態識別やアウトカム予測を可能とし、それを活用してデジタル-人間双方の手段を融合させた高精細のケアを実現しようとする領域を『精神の超高精細ケア』と定義し、高品質の心理療法臨床試験データを用いて、この領域の発展基盤の構築を目指した。本研究が始まる以前は、心理療法における知識は、教科書に記述されているもの以外の暗黙的なものは、ほとんどが属人化しており、セラピストや他の支援者と共有することは難しかった。教科書の文章も、様々な情報が記述されており、新人が勉強するには、要点把握までに時間を要しているという現状があった。

2. 研究の目的

A01「オントロジー班」ではエキスパート型の人工知能技術を用いて、心理療法のプロセスと精神症状について計算機が判読可能で、かつ多種・大量・精密データの統一管理に使用できるオントロジーを構築することを目標とした。また、これらのオントロジーには多種・多量・精密データを統合できる処理を施し、自然言語と音声の大量・精密データに対して、データ駆動型の人工知能技術によって特徴量を抽出し、精神症状の識別やアウトカム予測を行う A02 班と A03 班および、多様な介入行為と精神症状とのネットワーク構造を明らかにする A04 班のデータを“可変成長データベース”へと体系的に統合する基盤とすることを目標とした。

3. 研究の方法

そこで、我々が担当する A01「オントロジー班」ではエキスパート型の人工知能技術を用いて、心理療法のプロセスと精神症状について計算機が判読可能で、かつ多種・大量・精密データの統一管理に使用できるように、心理療法の記録の分析を通してそのプロセスをオントロジーにより記述、心理療法の中核概念を整理するオントロジーを構築し、その一般化について検討を行った。

- 1：UP ワークブックを JAIST & 産総研にて構造化して土台を作成する
- 2：作成された構造化を基に CBT センターの熟練セラピストとともにワークショップを行い、内容を精査する
- 3：CBT センターの SV の中で抽出された暗黙的な知識を構造化知識の中に連携させる
- 4：全体を網羅する目的指向の知識を構築する
- 5：作成した構造化知識の中の動詞の表記ゆれの補正作業
- 6：作成した構造化知識から単語を抽出し、UP のオントロジーを作成
- 7：オントロジーには多種・多量・精密データを統合できる処理を施し、A02 班と A03 班および、A04 班のデータを“可変成長データベース”へと体系的に統合する基盤とする

4. 研究成果

< 研究内容 >

- 1 (終了): ベースとなるこの作業として、第 1 章から第 14 章までの知識を機械的に構造

化した。

2 (終了): 次に, 出来上がった構造化知識をベースに, 臨床実践家と共にワークショップを行い, 改良および暗黙知の追加作業を行った。構造化が進むにつれ, 熟練者の知識が整理された。よりよく内容を精査し, 教科書の無駄を省き, 実践に近い知識にするため, この作業を, 第1章から第14章までを1クールとして, 4クールに渡り行った。

3 (終了) 並行して, 毎週金曜日に NCNP にて行われている事例のスーパーバイズの中から暗黙知を取り出し, 構造化知識に連結した。これにより, 心理療法全体の暗黙知も含む構造化知識を構築することが出来た。

4 (未完了) 実践家と共に作業を行える時間制約のなか, 熟練者の教科書には書かれていない暗黙知が莫大であったため, 作業手順の知識構造化の高品質化に集中した。このため, 目的指向知識作成までたどり着けなかった。

5 (終了) さらに, 構造化に記述されている動詞に関する表記ゆれを第1章から第14章まで, 熟練者と共に精査する作業を行った。これらの作業の徹底により, かなり品質が良い構造化知識が作成された。

6 (未完了) さらに, 得られた知識からオントロジーを作成する作業に着手したが, こちらは, プロトタイプの構築までとなった。この作業は, 本研究終了後も可能な範囲で継続していきたいと考える。

7 (未完了) 他班との連携については, データへのアノテーション概要とオントロジーとの対応方法など検討したものの, 具体的な連携効果が判明せず, 今後の課題となった。

知識を整理するという質的な作業には, 熟練者をもってしても時間を要する。ここからオントロジーを作成し, 質を高めていく作業にも, 時間が必要であると考えられる。知識を再利用できる形にするには, 質の高いものにすることが必須である。実践家との協働作業でないと, この点は担保されない。将来的に, この作業を自動化するためにも, 本研究で行った作業はその第一歩となりうる, また, 知識を整理する中で, 実践家にも気づきをもたらした。教科書は, 何度も同じことを記述していたり, 実際の手順とは違う記述があったりする。また, 熟練者同士での違いなどにも気づくことが出来, 今回, それを整理できたことは, 非常に有益であると考ええる。本研究成果を今後も, 継続し, 発展させることを検討したいと考える。

< 論文 >

押山千秋・柿崎次子・近藤真由・西村拓一「音楽療法実践の知識構造化-音楽療法による支援の可視化に向けて-」日本音楽療法学会誌 (アクセプト済み・2024 年度第 24 巻 1 号誌に掲載予定)

< 学会発表 >

Oshiyama, C., Ishiwata, I., Nishimura, T. (2023). Visualization of nursery teacher's tacit knowledge using knowledge structuring - For efficient acquisition of childcare skills. In: Christine Leitner, Jens Neuhüttler, Clara Bassano and Debra Satterfield (eds) The Human Side of Service Engineering. AHFE (2023) International Conference. AHFE Open Access, vol 108. AHFE International, USA.
<http://doi.org/10.54941/ahfe1003121>

Oshiyama, C., Nishimura, T. (2023). Development of an ontology that connects clinical psychology knowledge and Top Ontology. In: Jay Kalra (eds) Emerging Technologies in Healthcare and Medicine. AHFE (2023) International Conference. AHFE Open Access, vol 116. AHFE International, USA.

<http://doi.org/10.54941/ahfe1004377>

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 押山 千秋 重枝 裕子 豊田 彩花 加藤 典子 伊藤 正哉 西村 拓一
2. 発表標題 精神の超高精細ケアにおける知識構造化
3. 学会等名 第22回日本認知療法・行動療法学会 ポスター発表
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 重枝 裕子 押山 千秋 豊田 彩花 加藤 典子 西村 拓一 伊藤 正哉
2. 発表標題 精神の超高精細ケアにおける知識構造化
3. 学会等名 第22回日本認知療法・行動療法学会 ポスター発表
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 押山 千秋 重枝 裕子 豊田 彩花 加藤 典子 伊藤 正哉 西村 拓一
2. 発表標題 精神の超高精細ケアにおける知識構造化 ~ 臨床における様々なコンテキストへの適応に向けて ~
3. 学会等名 電子情報通信学会 人工知能と知識処理専門委員会 (SIG-AI)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 重枝 裕子 押山 千秋 豊田 彩花 加藤 典子 西村 拓一 伊藤 正哉
2. 発表標題 認知行動療法と臨床査定で取得される多種データへの人工知能技術の適用 ~ 精神状態の識別及び治療アウトカムの予測 ~
3. 学会等名 電子情報通信学会 人工知能と知識処理専門委員会 (SIG-AI)
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

デジタル・人間融合による精神の超高精細ケアHP
<https://uhd-mental-health-care.jp/>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------