



導入事例

認知症高齢者研究所 AVEVA PI Systemによる認知症ケア向けAI/IoTサービスの開発： BPSDの予防と症状緩和 による介護ケア負担の軽減

学術研究業界

課題

- 介護者の支援負担の軽減。
認知症患者の支援は介護者の時間と労力に大きく依存しており、データの利活用により改善が急務。
- バイタル・環境・行動などの大量かつ多様なデータを精緻なクオリティを維持しながら長期的に収集・管理が必要。
- バイタルデータも結果指標であり、これまで認知症やBPSDに対して対処的な療法しかとれず、効果的な予防方法がない。

ソリューション

- 認知症高齢者研究所は、AVEVA™ PI System™によるデータの利活用を最大化しながら認知症患者のケアに関する情報を提供し、行動を予測・防止

導入効果と今後の予定

- BPSDに影響を与える環境要因からリアルタイムにBPSDを予測し、事前にアラートを介護者に提供し、介護者はBPSD発生前に対策が取れる。
- 事前のアラートによる対策で介護者の精神的負担が軽減され、包括的な労働環境を改善。
- 今後の社会実装に向け、一般施設での実用化を準備中。

データを活用して認知症ケアを改善

現在、世界中で5000万人以上が認知症を患っており、記憶障害や方向感覚の喪失を経験しています。これらの症状は、不安、迷子、苛立ち、暴力的な行動などを引き起こします。さらに、認知症の行動および心理的症状 (Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia 以下BPSD) という周辺症状もあります。

AVEVA

BPSDとは認知症患者に見られるさまざまな行動や心理的な症状を指します。これらの症状は、認知症の進行に伴って現れることが多く、患者の生活の質や介護者の負担に大きな影響を与え、以下のような症状が含まれます。

- 妄想や幻覚
- 攻撃的な行動（暴力、叫び声など）
- 不安や抑うつ
- 徘徊や落ち着きのなさ
- 睡眠障害や昼夜逆転
- 反復行動や強迫行動

上記の症状は、患者の認知機能の低下や環境の変化、身体的な不快感に起因する場合があります。BPSDは、患者のケアに複雑さをもたらし、介護者には大きな負担となるため、その適切な管理と対処が不可欠です。これは、認知症ケアにおける最も重要な課題の一つです。

日本の認知症高齢者研究所は、データ活用により認知症患者ケアの負担軽減に、認知症の症状を予測および予防する革新的なアプローチに取り組んでおり、膨大で様々なソースからのデータ収集、格納、管理による分析と考察を提供するAVEVA™ PI System™を採用しました。

「認知症患者が増える中、介護者の負担はさらに重くなっています。これからデータを活用した効率的な介護が必要であり、AVEVA PI Systemがその役割を果たします。」

認知症高齢者研究所 代表理事
羽田野政治

物理センサーからのデータトラッキング

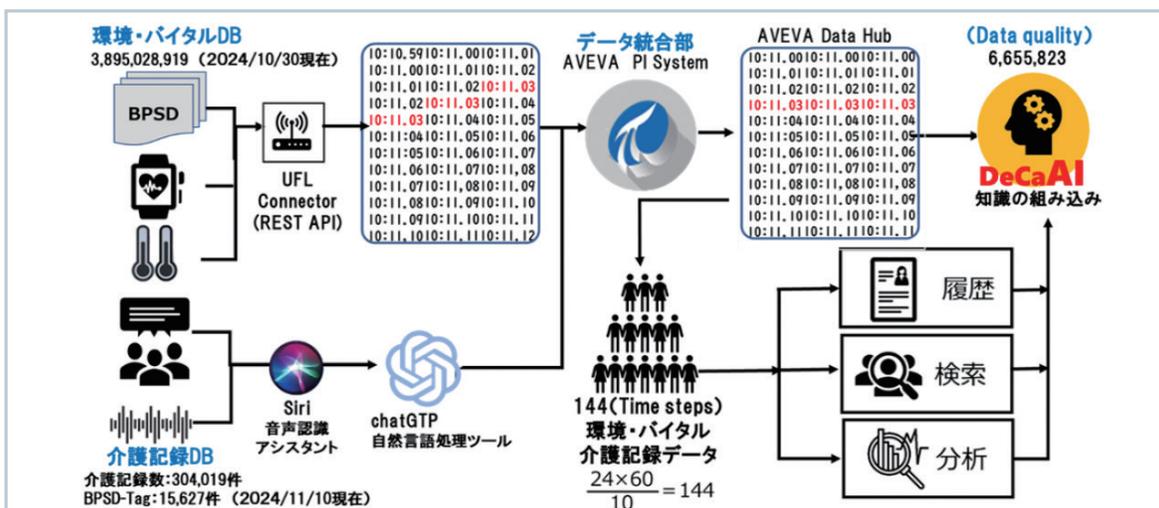
認知症高齢者研究所はまず、BPSDの発生パターンとメカニズムを明らかにすることを目標とし、多角的なアプローチにより詳細な解析を行いました。この目的のため、身体的、心理的、環境的、および社会的要因を網羅した包括的なモニタリングを実施しました。

この要因は介護者の観察や教育レベルなどの社会的データ、温度、湿度、空気質などの環境データ、血圧、心拍数、行動など、患者から直接測定されたバイタルセンサーからのデータも含まれています。また介護者もスマートフォンを使い、音声入力または画面をタップしてBPSDの発症の際の観察記録データを入力します。さまざまな物理センサーで心拍数や呼吸数などのデータを監視しトラッキングしていると、データ量は膨大になります。異なるソースやフォーマットの膨大なデータを統合し、容易に拡張可能であることも重要であり、これにもAVEVA PI System は対応しています。

認知症高齢者研究所はこの集めたデータとBPSDと関連するデータにAVEVA PI Systemによりタグ付けをしました。こうしてデータアナリストはデータの確認と分析が容易になり、予測モデルテストが迅速に実行できるようになりました。

「AVEVA PI System により、データの安全性が確保される安心感があります。また、データは効率的に圧縮されて保存されるため、大量かつ長期的な生物学的データの精度が維持されます。これにより、数年前のデータを迅速に参照し、高品質なデータをプロセス分析に活用することが可能です。データの品質は分析結果にも大きく寄与し、さらに高度な分析および対処法の提供を実現してくれます。」

認知症高齢者研究所 代表理事
羽田野政治



大量なデータに基づく処理と認知症についての知識の体系に基づく処理を統合

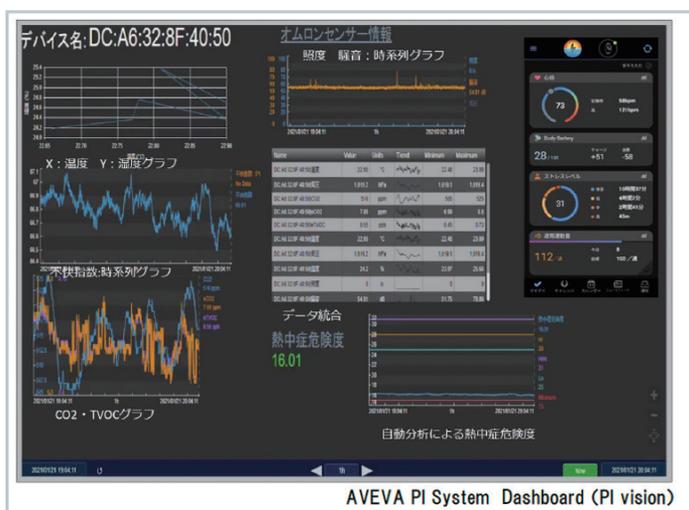


データの可視化と活用

データはAIモデルに入力し、大量のデータを統合して既存の認知症に関する知識に基づいて処理しました。これにより、患者のBPSDの発症を追跡するシステムを作成できました。

認知症高齢者研究所は、データを分類して患者の自立度と行動的認知症症状の関連を分析し、数学モデルで過去の結果をもとに将来予測を行いました。この結果、介護者は支援が必要な患者に集中でき、効率的な介護と記録作成が可能となりました。

AVEVA PI Systemはこの作業のデジタルバックボーンを提供します。センサーや介護者から収集されるデータは、様々な属性に基づき整理された形で統合的に管理がなされ、モデルの予測に対応する履歴、検索、分析に効率的に利用されます。これは認知症ケア支援人工知能モデル (DeCaAI) の一部を形成し、大量のケア情報を確実に収集・統合し、データを可視化して介護者が迅速にスマートフォンやタブレットでアクセスして利用できるようになっています。



次にAVEVA PI Visionで可視化されたデータにより、研究者はBPSDの特徴的なパターンを分類してトレンドを特定することができました。例えば、8月と9月にBPSDがピークになることが観察されました。この現象は日本の夏の天候不安定さや低気圧障害によるものかもしれません。これらの条件は睡眠パターンを乱し、異常行動を引き起こします。また、脈拍速度の急激な変化がBPSD症状の発症と一致することを観察し、AIモデルはこれをBPSDの警告特性として学習しました。

データによる患者行動の予測

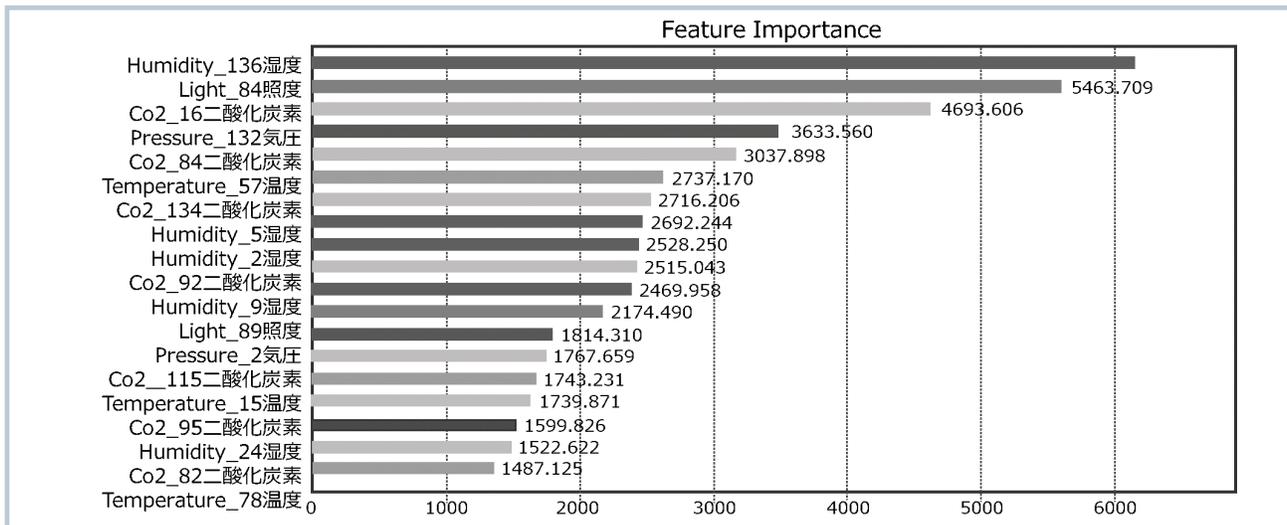
AVEVA PI Systemは、大量のデータを長期間信頼性高く効率的に収集・保存します。これにより、生データなど様々な種類のデータを高精度で蓄積可能です。効率的な検索や分類によって、リアルタイムで統計解析やトレンド比較を行えます。データはBPSDに影響する要因としない要因に分類され、特定のBPSD特性につながるものに絞り込まれました。このため、研究者はBPSDを引き起こす環境要因を特定できました。

認知症高齢者研究所は様々な組み合わせの要因を基にBPSDを予測することができるようになり、60分以内に発生する確率は平均83.2%、またその再現率は92.0%という予測精度を実現しています。

AVEVA PI Systemは、さまざまな種類の介護を分類し、システムに保存し、過去数日および数ヶ月に発生したイベントに基づいてパターンと行動の発展を予測します。

この分析により、介護者はスマートフォンで状況やアラートを確認し、患者に効果的なケア方法とBPSD予防への対応を準備できます。これまでの対処療法ベースの介護に対し、認知症高齢者研究所はデータと履歴を使った科学的アプローチへ進化させています。

例えば、徘徊しやすくなる要因として観察されたのは湿度 (Humidity_136湿度) および照度 (Light_86照度) でした。



行動パターンに影響を与える環境要因の例

快適な室内湿度は40%から60%の範囲が推奨されますが、それ以上になると呼吸器系に不快症状を訴える傾向があります。また、室内が明るすぎると患者はかゆみを感じ、BPSDを引き起こします。介護者はスマートフォンのアラートで湿度や照度を調整し、BPSDの予防ができます。つまり、患者ひとりひとりの状況にあわせた予防ケアができるようになるのです。

これが、患者の生活の質を向上すると共に介護者の労働環境を大きく改善していくのです。

認知症高齢者研究所は、このモデルが介護者に対して認知症患者への専門的かつ個別化されたケアを提供および安全を確保するのに役立つことを期待しています。将来的には、指標の改善や学習アルゴリズムの強化を含む分析方法の精緻化を目指しています。さらに、追加のセンサーによるデータ収集を拡大や認知機能障害の早期検出ツールの開発を進めています。

「このような患者ひとりひとりに寄り添った介護をしていく上では、データのクオリティ、正確なタイムスタンプと微細な変化量・特徴量をとらえたデータが利用できることが非常に重要となります。それは AVEVA PI Systemだからこそ実現できたことであり、またAVEVA PI Systemがなければこの認知症ケア支援AI (DeCaAI) プラットフォームは実現しませんでした。」

認知症高齢者研究所 代表理事
羽田野政治