



産業用 AI 技術を応用し、立方体を模写するという簡易的な検査により、認知症の進行リスクを高精度で予測するモデルを世界で初めて開発

～ 地域健診での早期スクリーニングツールとしての活用が期待される ～

2025 年 11 月 5 日

国立研究開発法人 国立長寿医療研究センター

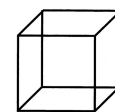
国立研究開発法人国立長寿医療研究センター（理事長：荒井 秀典。以下 国立長寿医療研究センター）は、大阪大学との共同研究において、産業用 AI 技術を応用し、単一の描画検査（立方体模写検査：Cube Copying Test; CCT^{注1)}）という簡易的な認知機能検査により、3～5 年以内の認知症進行リスクを高精度で予測するモデルを世界で初めて開発しました。

概要及び研究成果

早期アルツハイマー病を対象とした抗アミロイドβ抗体薬の登場により、認知症に進行する前段階での早期発見が重要な課題となっています。しかし、従来の短時間で実施可能な簡易的な認知機能検査では、初期の軽度な低下を十分に捉えられない場合があります。

CCT（図 1）は、検査用紙の上部に描かれた見本の立方体を参照しながら空いたスペースに鉛筆で模写するという 3 分程度で実施可能な簡便な検査です。これまでは受検者が模写した立方体の絵を専門家が目視で評価してきましたが、経験や主観に左右されやすく、精度に限界がありました。そのため CCT は単独ではなく、認知症スクリーニング検査の一部として補助的に用いられてきました。さらに、認知機能は正常であっても、加齢とともに描画に歪み（ひずみ）が生じることがあり、それが「生理的な老化によって生じる歪み」なのか「認知症の前兆としての病的な歪み」なのかを見分けることは容易ではありませんでした。

今回、AI 技術を応用し、描画から「生理的な老化によって生じる歪み」と「認知症の前兆としての病的な歪み」を高精度に区別する特徴を抽出しました。解析



※ 受検者は上記の見本の立方体を参照しながら、空いたスペースに鉛筆で模写する

図 1. 本研究で使用した立方体模写検査（CCT）の検査用紙（A4 サイズ）



には、国立長寿医療研究センター もの忘れ外来を受診した 767 名の CCT 描画データを使用しました。

その結果、世界で初めて、CCT の描画のみで 3～5 年以内の認知症進行を AUC（Area Under the Curve）^{注2）} 0.85 という高精度で予測できるモデルの開発に成功しました。特に、産業分野で開発された高度な AI 異常検知技術「PatchCore」^{注3）} を用いて抽出した描画の特徴が、認知症進行を予測する上で有用な指標であることが明らかになりました（図 2）。

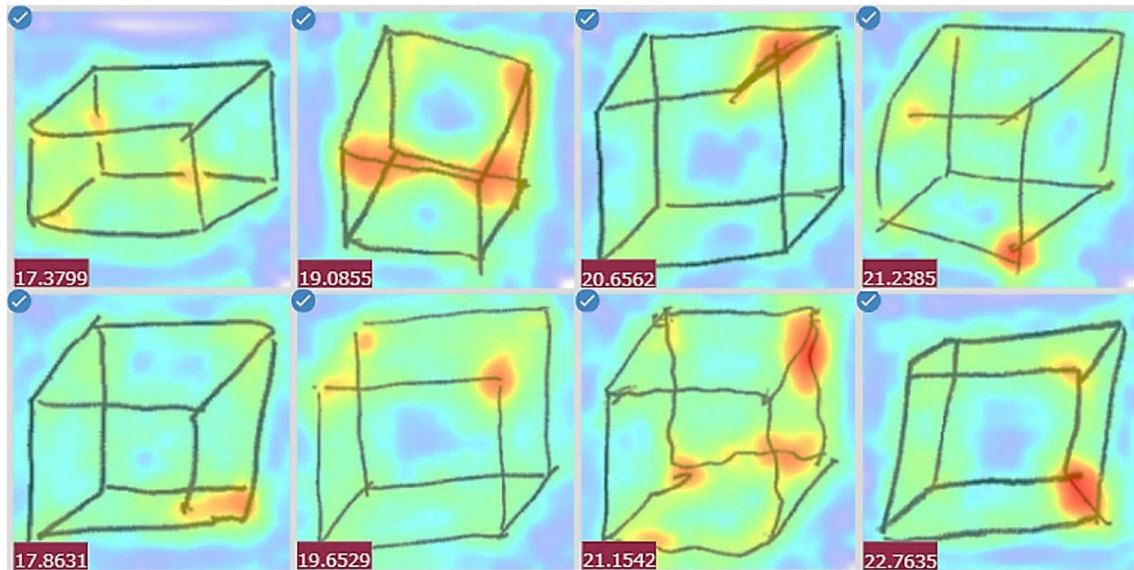


図 2. PatchCore が病的な描画の歪みとして検出した箇所为例

図 2 の各画像の左下に表示された数値（PatchCore^{注3）} スコア）は、AI で学習された「認知機能が正常な人の描画パターン」からの逸脱度を示しており、値が高いほど大きなずれがあることを意味します。また、図の色分け（ヒートマップ）は「青」がずれのない部分、「黄」が小さなずれ、「赤」が大きなずれを表しており、どの部分に病的な歪みが現れているのかを一目で理解できるようになっています。

この結果から、認知症に進行する前の段階でも、将来的に認知症へ進行する人には、特徴的な描画の歪みがすでに出現していることが明らかになりました。

研究成果のまとめ

本研究では、立方体を模写するというわずか 3 分程度で実施可能な単一の描画検査のみで、3～5 年以内の認知症進行リスクを AUC ^{注2）} 0.85 という高精度で予測できるモデルを世界で初めて開発しました。

特に、産業用 AI 技術「PatchCore」^{注3）} を用いたことで、従来は定量化が困難であった「生理的な老化によって生じる描画の歪み」と「認知症の前兆としての病的な描画の歪み」との微細な違いを特徴として捉えることができたことが、高精度なモデル開発につながりました。



国立研究開発法人 **国立長寿医療研究センター**

National Center for Geriatrics and Gerontology

本成果は、地域健診などにおける簡便かつ高精度な認知症早期スクリーニングツールとしての活用が期待されます。

研究資金

本研究は、日本学術振興会特別研究員奨励費（23KJ1482）および国立長寿医療研究センター 長寿医療研究開発費（20-43）の助成を受けました。

用語解説

注1）立方体模写検査（Cube Copying Test; CCT）：見本の立方体図形を参照しながら紙に模写する認知機能検査。認知症では、物の形や位置、奥行きなどを正しく認識し、構成する能力が早期から低下するため、このような図形模写検査は認知症スクリーニング検査の一部として取り入れられ、臨床で広く活用されている。

注2）AUC（Area Under the Curve）：検査や予測モデルの精度を評価する指標。値は0から1.0の間で示され、1.0に近いほど対象疾患（本研究では認知症）の有無を正確に識別できる能力が高いことを意味する。

注3）PatchCore（パッチコア）：産業分野で製品の外観検査などに用いられるAI異常検知モデル。少量の正常画像を学習するだけで、未知の異常を高精度に検出できるのが特徴。2021年に主要ベンチマークデータセットで最高性能を記録した。

論文情報

本研究成果は、専門学術誌「Journal of Alzheimer's Disease」に掲載されました。

【著者】Mio Shinozaki, Hiroyuki Hishida, Yasuyuki Gondo, Michio Yamamoto, Takashi Suzuki, Rina Miura, Takashi Sakurai, Akinori Takeda, Yutaka Arahata

【タイトル】Machine learning model for predicting the conversion to dementia using the Cube Copying Test

【雑誌】Journal of Alzheimer's Disease

doi:10.1177/13872877251376939

【論文 URL】<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/13872877251376939>

【リリースの内容に関するお問い合わせ】

<この研究に関すること>

国立長寿医療研究センター研究所 認知症先進医療開発センター

予防科学研究部 篠崎 未生

電話 0562-46-2311（代表）

E-mail: shinozaki(at-mark) ncgg. go. jp

※(at-mark を「@」に置き換えてください)

<報道に関すること>

国立長寿医療研究センター総務部総務課 総務係長（広報担当）

〒474-8511 愛知県大府市森岡町七丁目430番地

電話 0562(46)2311（代表）

E-mail webadmin@ncgg. go. jp