



# 軽度認知機能低下の予防・早期発見のための手指デバイス

名古屋工業大学  
電気・機械工学類  
教授 森田良文

# キャッチフレーズ

軽度認知機能低下(MCI)を予防・早期発見・回復させる技術の、研究・開発をしています。



手指デバイス (iWakka)



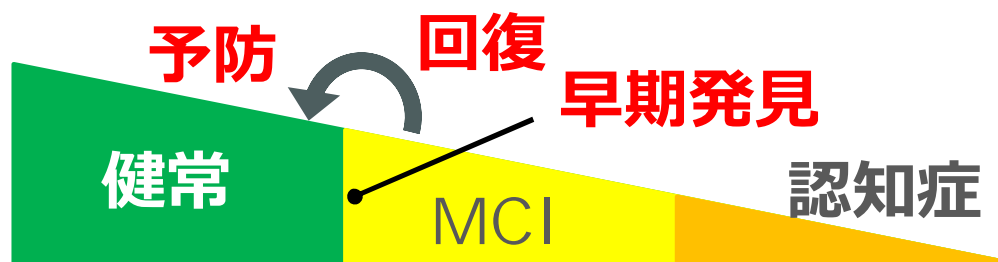
脳トレアプリ



YouTubeに  
紹介動画

# 社会背景と技術的課題

① 認知障害は精神的フレイルの一つで、健常と認知症の中間段階を軽度認知障害（MCI）と呼びます。現在、MCIの方は約400万人、認知症の方は約500万人と推定され、今後増加が予測されています。MCIの段階では回復する事例が報告されており、早期発見、予防、回復に向けた研究開発が期待されています。



② MCIのスクリーニングでは精度向上、MCIの予防では効果的なトレーニングの開発が技術的課題となっています。

※ フレイルとは、高齢者に見られる「体や心が弱くなっている状態」です。筋肉が減少したり、疲れやすくなったり、元気がなくなることが特徴です。早期発見と適切な対策が重要で、健康を維持するためには運動や栄養管理が推奨されます。

## 本技術の特徴

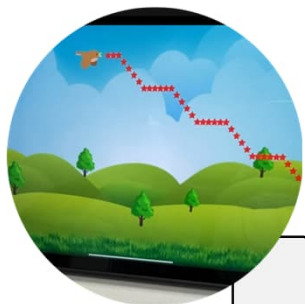
- 手指の小さな把握力（100～500g）に着目し、手指で操作するデバイスを開発
- 手の器用さを定量的に評価
- 手の器用さの運動を繰り返したときの学習効果の違いによる健常とMCIの判定モデル  
⇒健常とMCIの判別精度は70～80%程度
- 手の器用さのトレーニングによる脳トレアプリ ⇒MCIでない高齢者に対して、加齢に伴う注意機能や記憶機能の改善を確認



### 手指デバイス (iWakka)

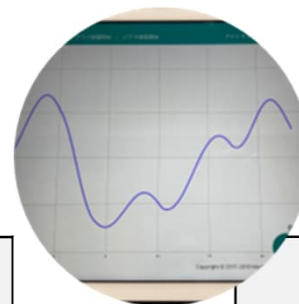
- 500mlのペットボトルと同じ外径
- 木綿豆腐と同じ柔らかさを再現
- 一体型手指デバイスの開発は知の拠点あいちの成果

# 従来技術との比較



## 脳トレ

期待効果：MCIの予防、回復



## MCIスクリーニング

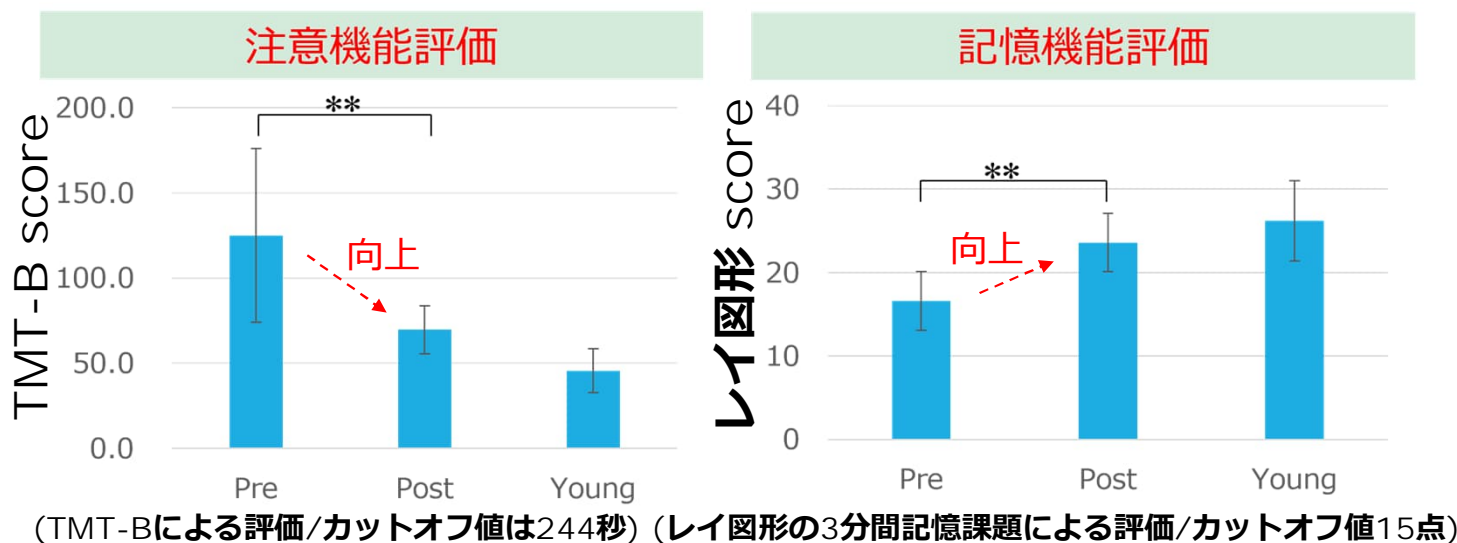
期待効果：MCIの早期発見

	先行技術	本技術		先行技術	本技術
方法	パズル, ゲーム が主体	手と目の協調性を要する ゲーム	方法	テスト, 質問形式 が主体	手指の器用さの 運動学習
経過観察	ケースバイケー ス	<ul style="list-style-type: none"> <li>サーバにデータ蓄積</li> <li>医療従事者による閲覧</li> </ul>	判別精度	50~60%	70~80%
モチベー ション維 持, 向上 の工夫	ケースバイケー ス	<ul style="list-style-type: none"> <li>医療従事者とのコミュニ ケーション機能</li> <li>手の器用さと集中度に応 じた課題の自動更新</li> </ul>	検査環境	医療従事者 が必要	医療従事者 が不要
難易度 選択	自己選択	自動	精神的 負担	大 (医療や診断に対 する不安)	小 (遊び感覚)

# 具体的な取り組み

## ● 脳トレによる改善効果

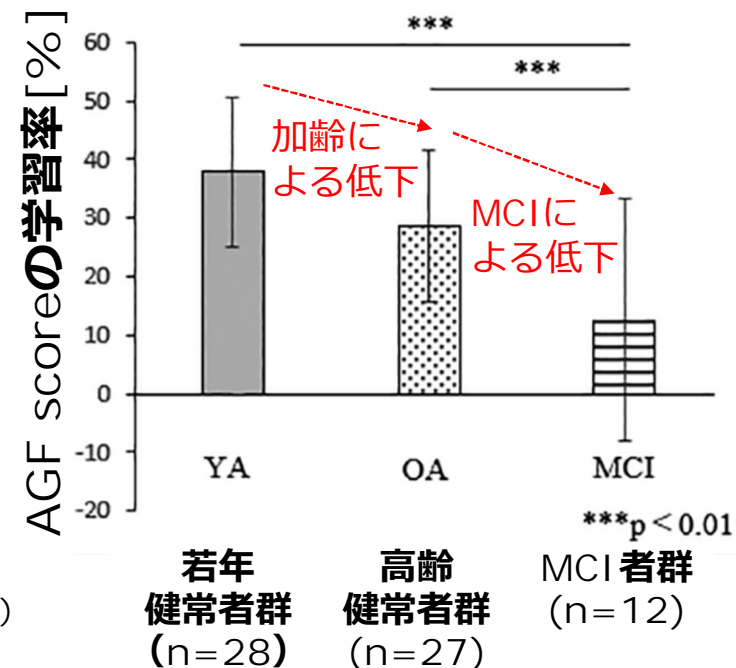
**参加者**：MCIでない健常高齢者 14名 (72.1±5.2歳, 男性2名/女性12名)  
**介入方法**：1日10分, 30日間の介入



- 加齢とともに低下する注意機能や記憶機能に改善効果
- ⇒ 健常高齢者の認知機能低下の予防になる可能性あり
- ⇒ 今後, MCI 者でも脳トレを検証したい

TMT-B (Trail Making Test B) は、注意力や遂行機能を評価するための心理テスト。数字とひらがなを交互に結ぶ課題。  
 レイ図形 (Rey-Osterrieth複雑図形) は、視覚的な記憶や空間認知を評価するための心理テスト。複雑な図形を模写し、その後、記憶を頼りに再現する課題。

## ● MCIスクリーニングの可能性



- MCIの判別の可能性あり
- MCIでも学習効果あり
- ⇒ 脳トレで改善の可能性あり

AGF (Adjustability for Grasping Force): 把握力調整能力

# 求める連携先・メッセージ

・モノづくりを協働してくれる企業（特に、アプリの開発、サーバの構築など）や、ヘルスケア事業をビジネスとしている企業との連携を図りたいです。ご連絡をお待ちしております。

・森田研究室は、強固な医工連携の推進により、医療やリハビリの支援ロボットやデバイスを開発しています。以下の特許もあります。

- 把持反力提示装置及びその制御手法、特願2023-156607（単願）  
⇒振動刺激付手指デバイスを開発！脳卒中片麻痺の手指の機能回復に期待！
- 固有感覚機能の治療機器、特許7454803号(2024.3.14)（国立長寿医療研究センターと共願） ⇒固有感覚機能低下に伴う腰痛者に改善効果あり！

QLife Proのニュース記事：<https://www.qlifepro.com/news/20240801/proprioception.html>



# 本技術に関する情報

## 試作品の状況

提示可

## 研究フェーズ



## 文献・特許の情報

- **論文**：野村正和ら, 把握力調整能力と認知機能の改善のためのヘルスケアシステムの開発と地域在住高齢者に対する有用性検証, 生体医工学, Vol.61, No.6, pp.99-107 (2024.2)
- **論文**：戸嶋和也ら, 運動系列学習記憶の定量的評価による軽度認知機能低下高齢者の判別, 生体医工学誌, Vol.60, No.2-3, pp.68-75 (2022.6)
- **特許**：認知機能評価プログラム、認知機能評価装置、認知機能評価システム、及び認知機能評価方法, 特許第7493723号 (2024.5.24)
- **新聞記事**：中日新聞：<https://www.chunichi.co.jp/article/955891>、読売新聞：<https://www.yomiuri.co.jp/local/aichi/news/20240913-OYTNT50298/>、朝日新聞：<https://www.asahi.com/articles/ASS9L35GPS9LOIPE00QM.html?msocid=33584d7119b7695f3c0559d4183c68cc> (ほか)



# 【お問合せ】

名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番

TEL:052-735-5627

E-mail: [nitfair@adm.nitech.ac.jp](mailto:nitfair@adm.nitech.ac.jp)

URL: <https://technofair.web.nitech.ac.jp/>