

人間-AI共同思考型の組立作業支援システムの開発とその効果の検証

山本亮輔<sup>1</sup>, Yeoh Wen Liang<sup>1</sup>, 村木里志<sup>2</sup>, 東森充<sup>3</sup>, 福田修<sup>1</sup>

<sup>1</sup>佐賀大学, <sup>2</sup>九州大学, <sup>3</sup>大阪大学

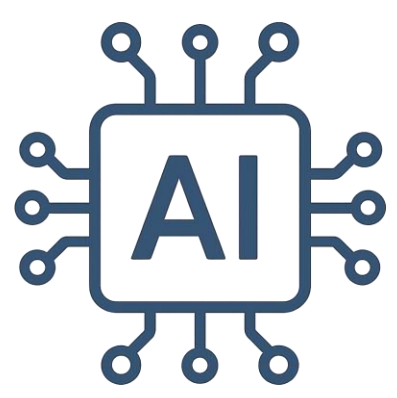
人間の認知・判断能力とAIの分析・提示機能を融合させ、人間とAIの協働を目指す研究

研究背景と目的

製造業の組み立て作業現場における  
生産性の向上と作業負担の軽減

製造業の組み立て作業現場

課題 高齢化・人手不足・作業の複雑化  
→ 作業者の理解負担の増加



AIを用いた作業支援



目的 人間とAIが相互に情報を共有し、  
生産性と作業負担の最適化を図る協働システムの開発

Research Question

人間の認知・判断能力とAIの分析・提示機能を融合させ、作業効率  
と認知負担の軽減を両立する支援システムはいかに設計すべきか？

アイデア

作業理解と動作遂行を同時に支援する  
「思考協働型」作業環境

「思考協働型」作業環境の構築

AIが作業映像を解析

人間の作業動作と作業対象の認識

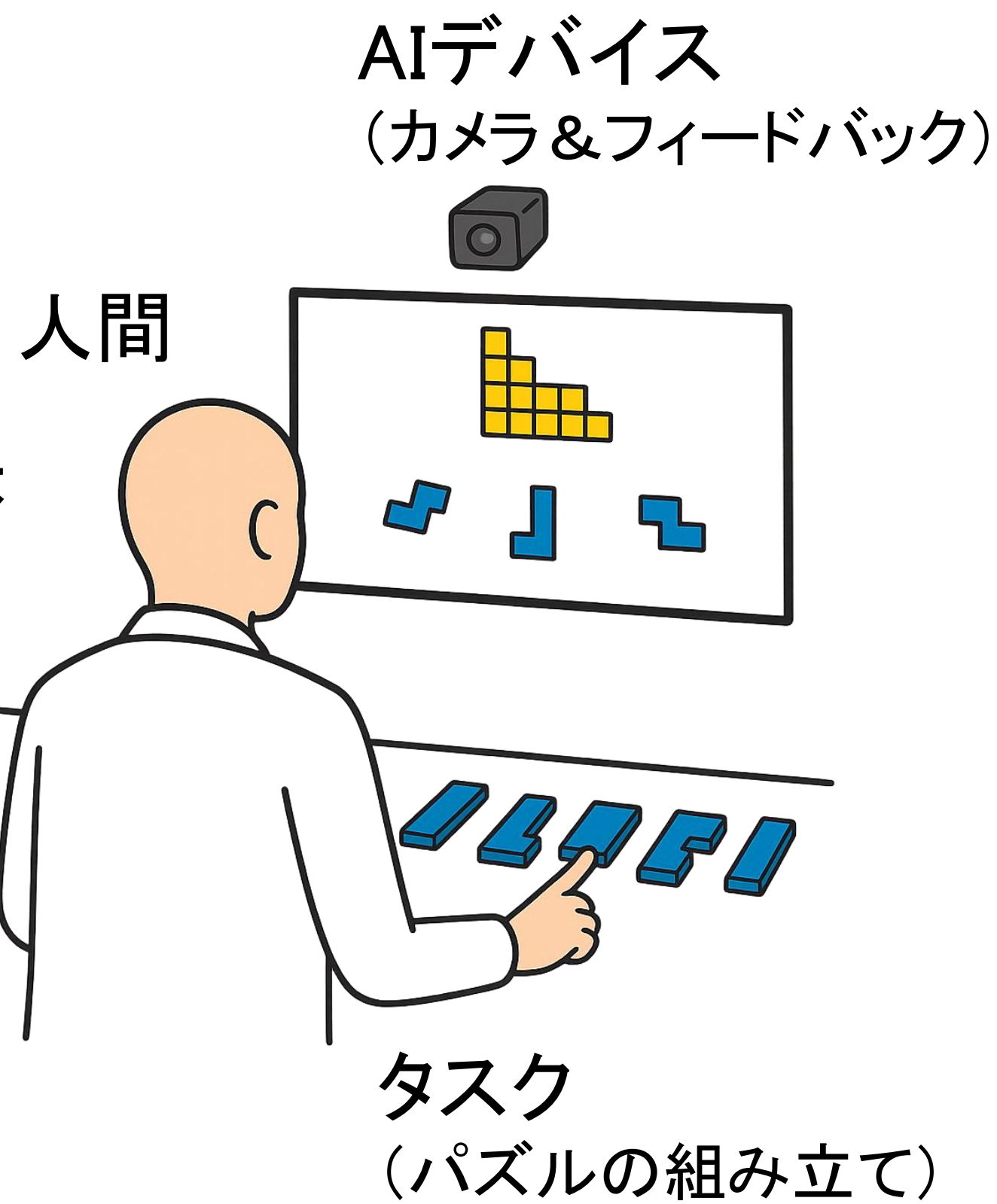
視覚的作業支援フィードバックの提示

作業理解と動作遂行の同時支援

お互いの強みを活かした協働

AIの強み 高速・精確

人間の強み 柔軟・臨機応変



方法

組立作業支援システムの開発と  
システムの有効性の検証実験

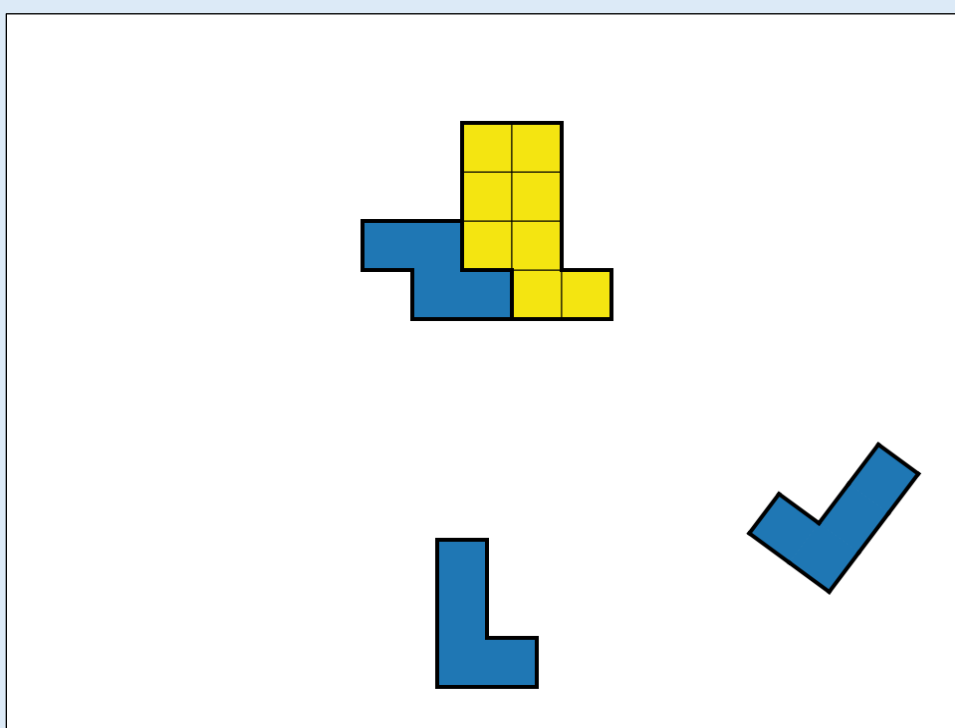
システム構成

AI画像認識(パズル片+作業者の手)

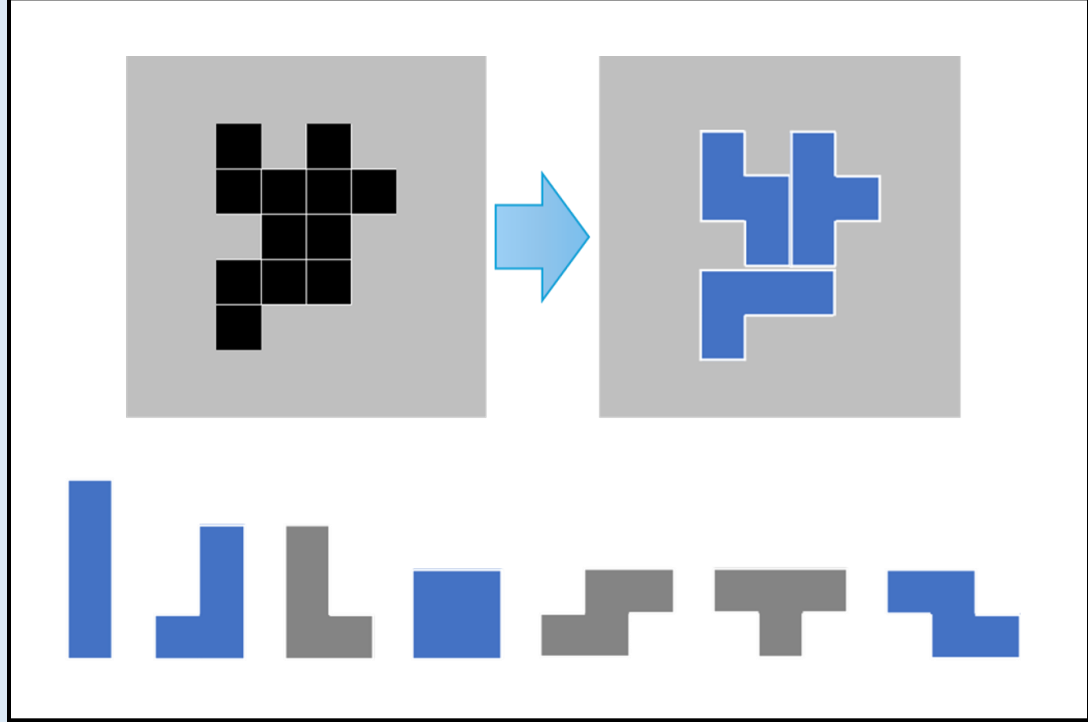


7種類のブロック  
90度刻みの回転

操作支援表示



パズルの解探索  
(Brute-force search algorithm)



- パズル片と人間の手の動き
- 組み立て状況をモニタリングしながら  
AIがインタラクティブに解答を支援

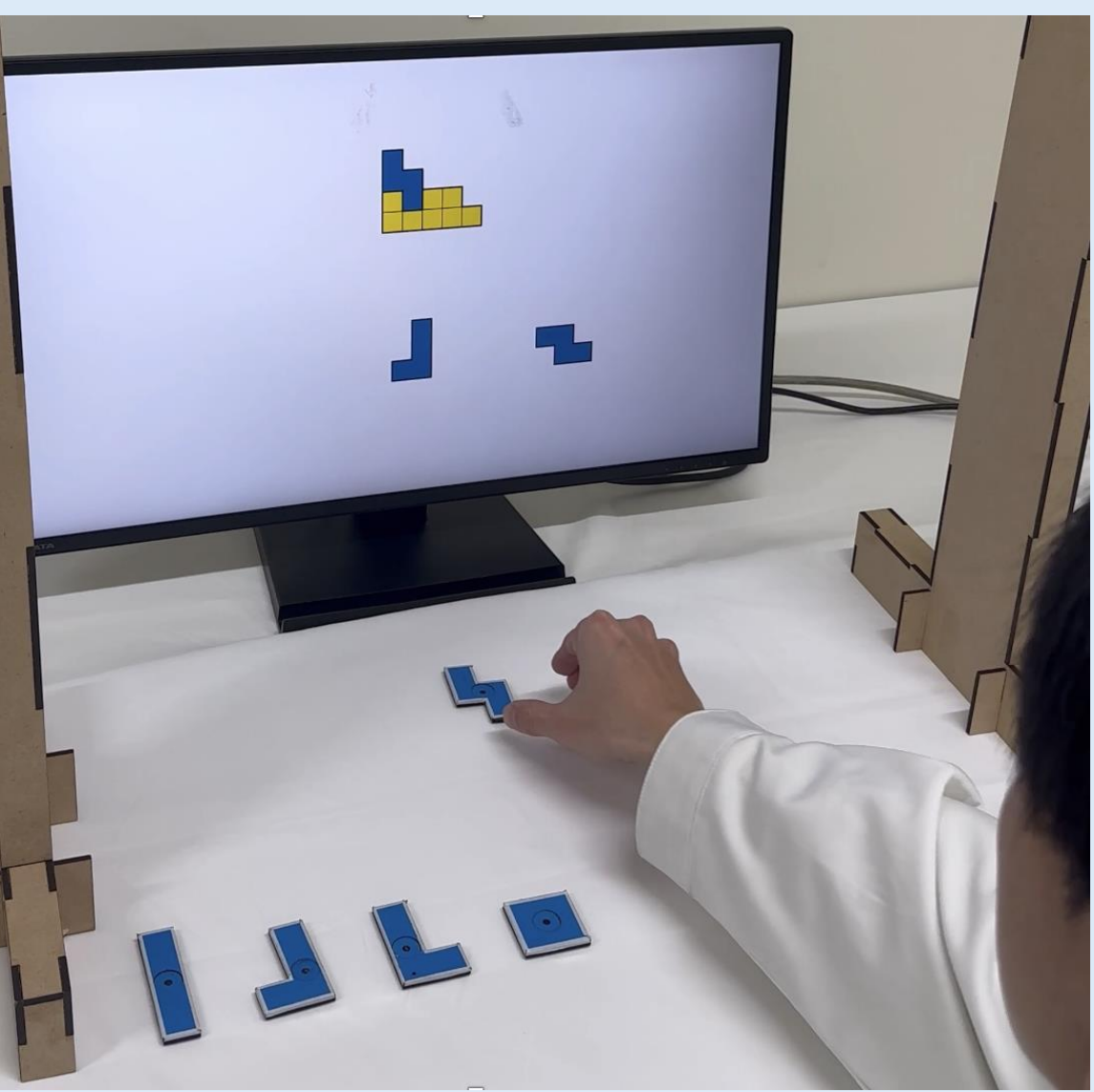
実験方法

被験者

若年者10名: 平均年齢22歳(21~23歳)  
高齢者15名: 平均年齢76.67歳(69~88歳)

計測項目

解答時間の測定  
主観評価アンケート(NASA-TLX)



実験条件

制限時間

1問あたり180秒

難易度 2通り

パズル3枚の簡単な問題  
パズル5枚の複雑な問題

フィードバック条件 4通り

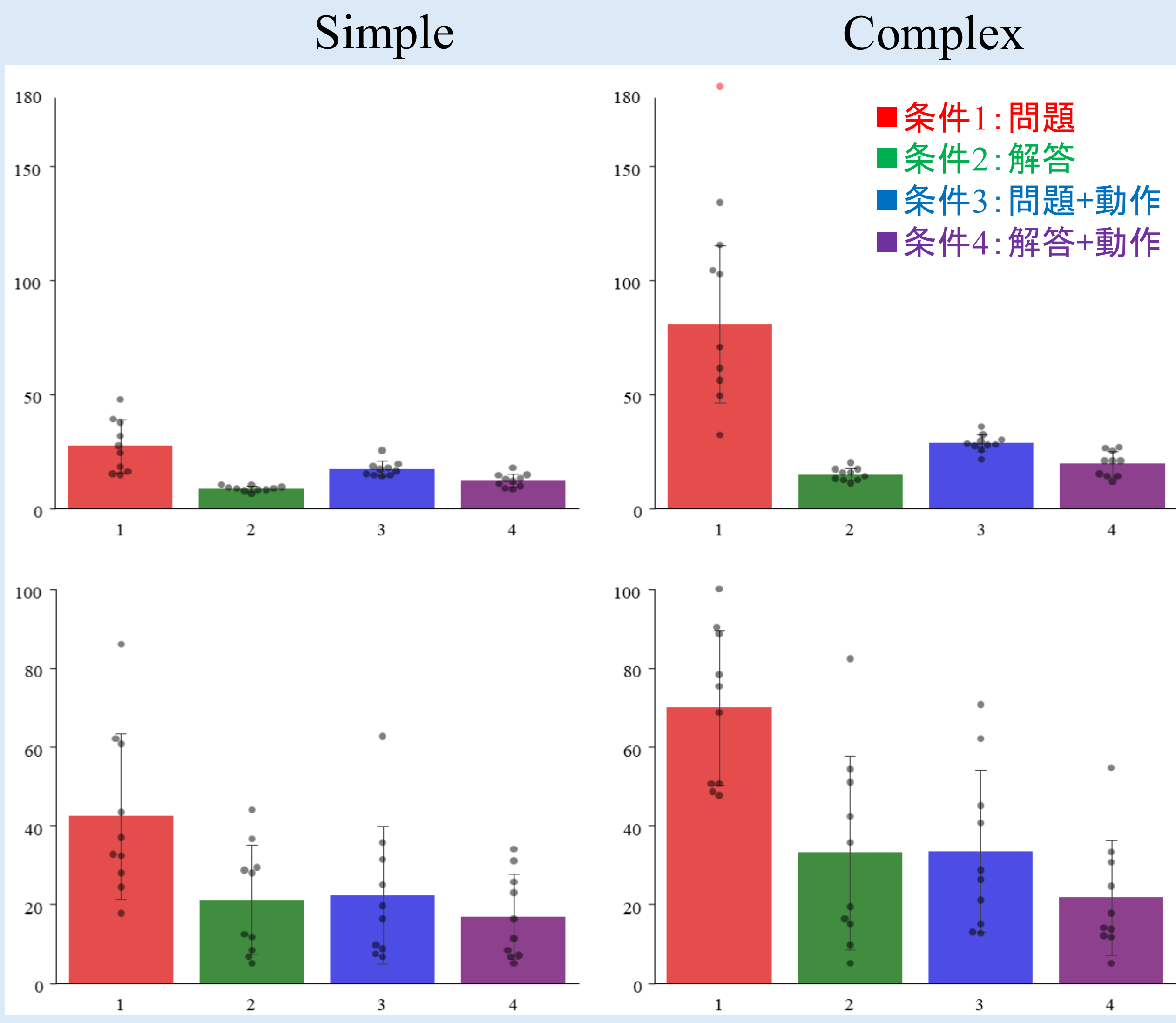
- ①問題
- ②解答
- ③問題・動作
- ④解答・動作

	Simple パズル3枚	Complex パズル5枚
①問題		
②解答		
③問題・動作		
④解答・動作		

実験結果

若年者

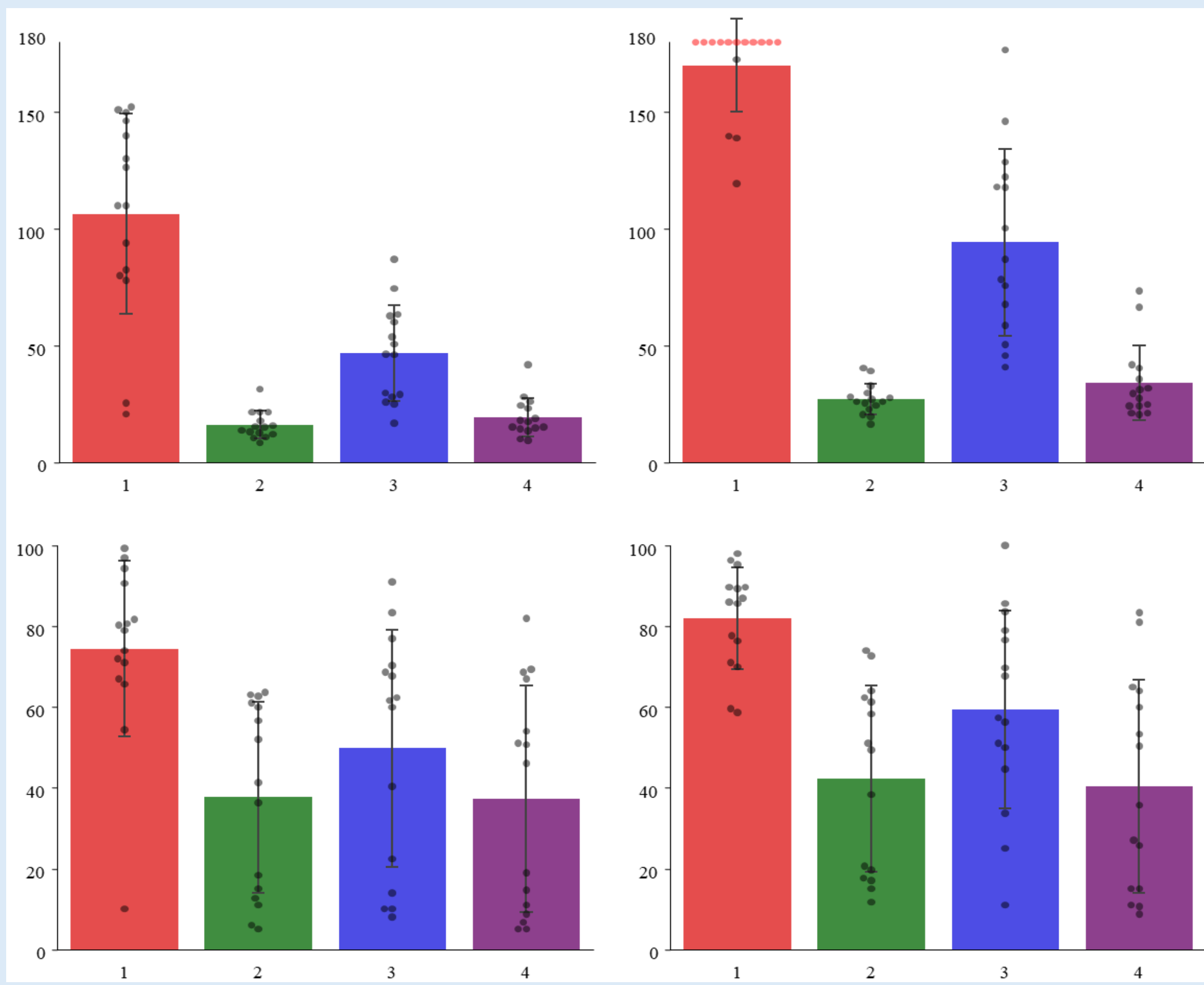
解答時間



主観評価  
(NASA-TLX)

高齢者

解答時間



主観評価  
(NASA-TLX)

考察

- 動作支援条件では、簡単・複雑ともに作業時間が短縮
- 作業時間のばらつきの軽減・安定性の向上
- 負担スコアが低下し、精神的負担が軽減

まとめ

人間とAIの強みを融合させた「思考協働型」作業環境により、  
作業負担と認知負担の軽減の両立

- 人間とAIの「思考協働型」支援システムの開発
- 動作支援が生産性向上と負担軽減に有効である可能性
- 効果的な支援方法の模索