

# いちごのパッケージング作業を支援する人間-AI共同思考型デバイス



本庄 蒔人<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

Fukuda & Yeoh Lab.,  
Division of Mathematics and Informatics,  
Faculty of Science and Engineering,  
Saga University

## 人間とAIが同時に思考し最適な作業を協働的に導く「ダブルブレイン」支援デバイス

### 研究背景と目的

人間の経験とAIの最適化を融合し  
効率と衛生を両立する仕組みを探る

### いちごパッケージングは手作業が中心

「いちご」のパック詰め作業は、栽培から出荷までにかかる全時間の約7割を占める重労働であり、高齢農家が減少する要因や、新規就農参入への大きな足枷となっている。



複雑な組み合わせ最適化には、  
知識と経験と臨機応変な判断  
が必要

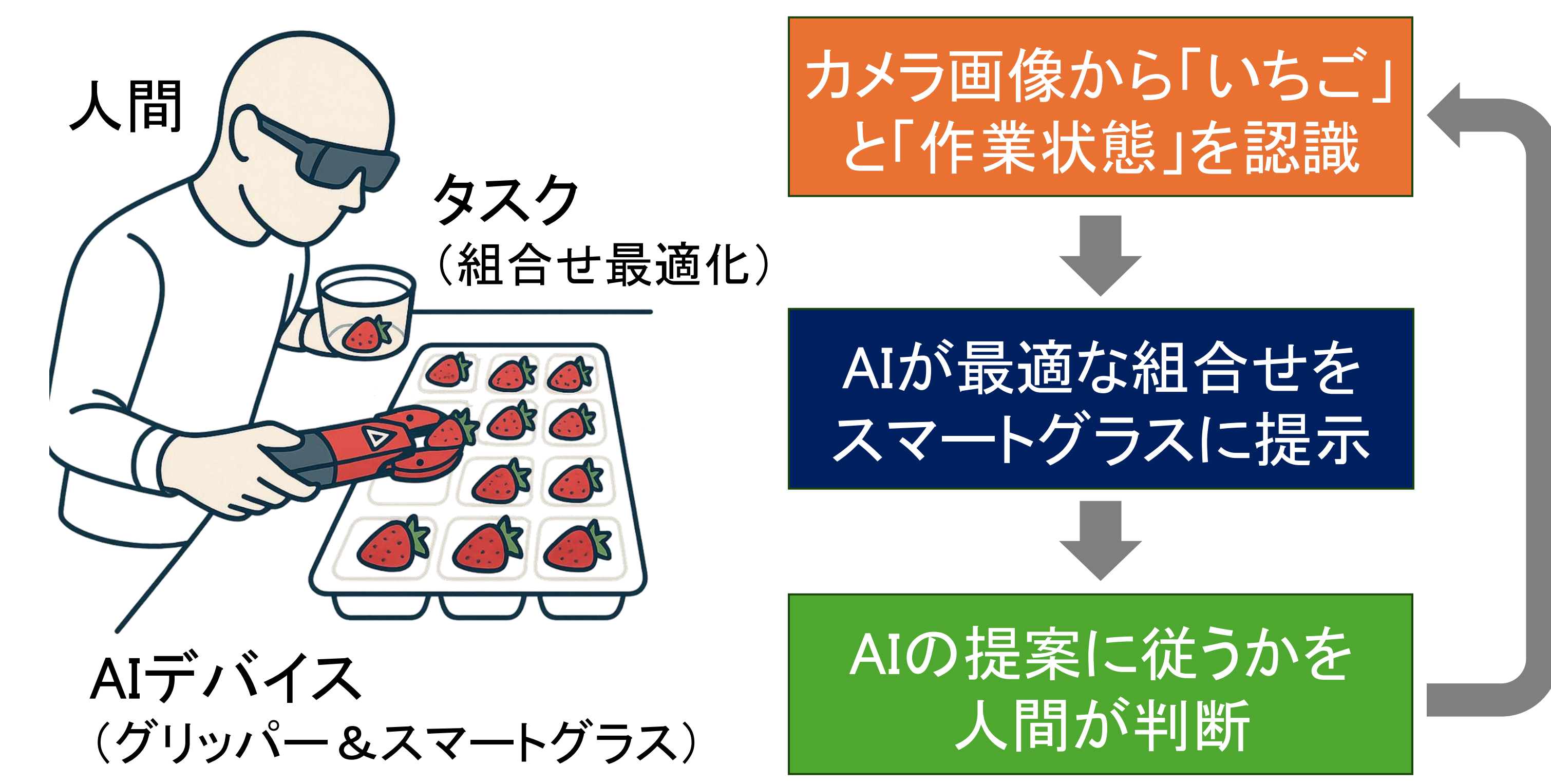
### Research Question

人間とAIの長所・短所を補完する支援デバイスを開発し、  
作業パフォーマンスや負荷を軽減することは可能か？

### アイデア

AI脳+ヒト脳が同時に思考するダブルブレイン協働

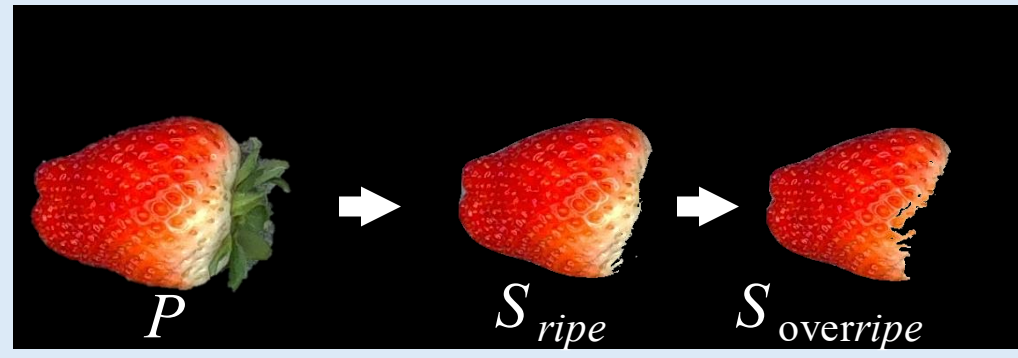
### パッケージング作業効率化支援システムの開発



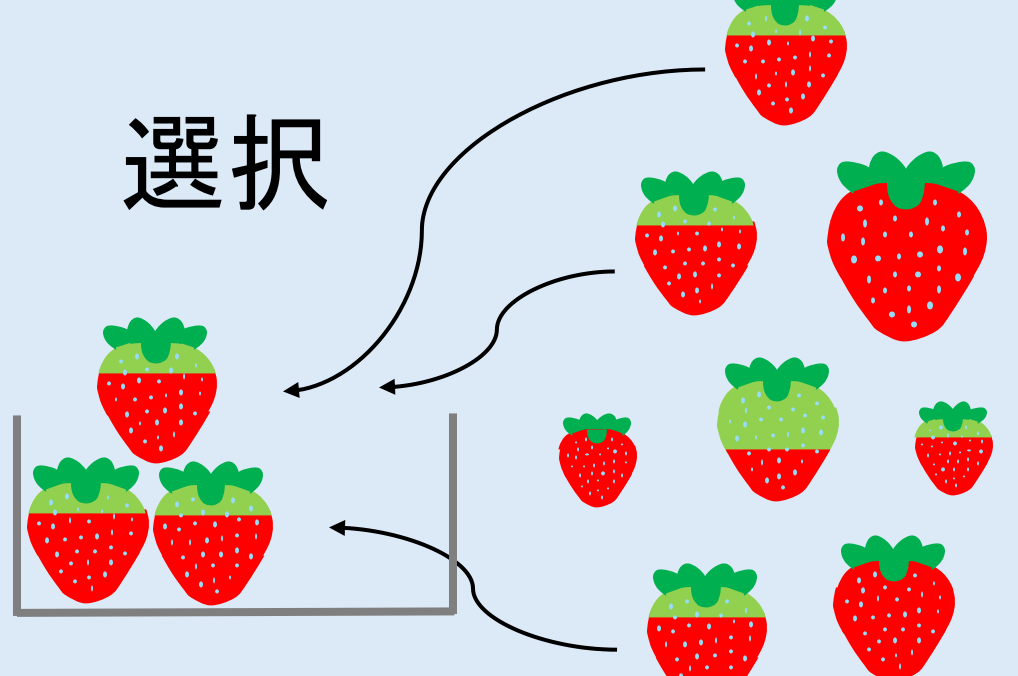
### 方法

AIによる最適パッケージングの提案と人間の判断の融合

### システム

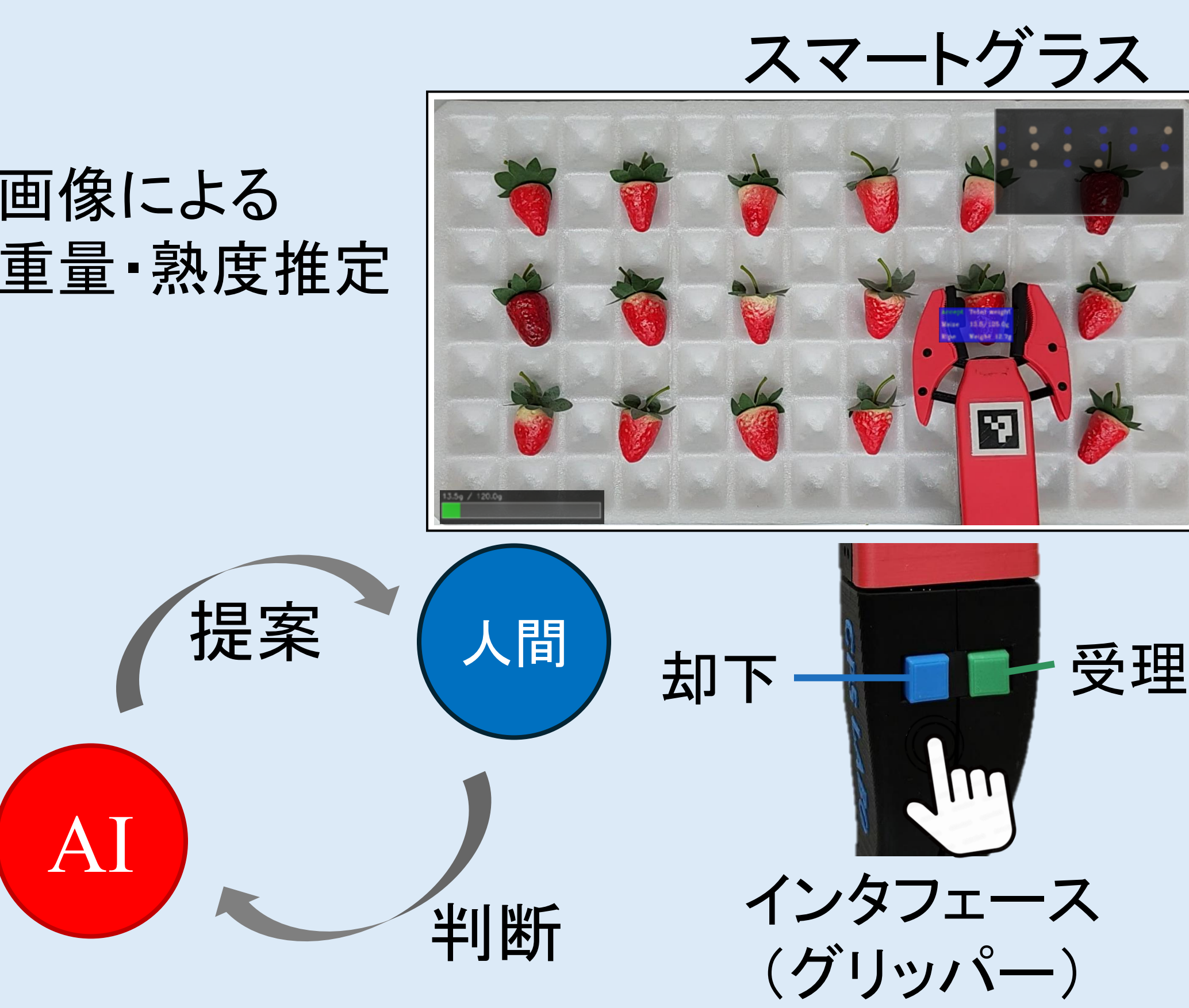


画像による  
重量・熟度推定



組合せ最適化  
(ナップサック問題)

### 実験結果



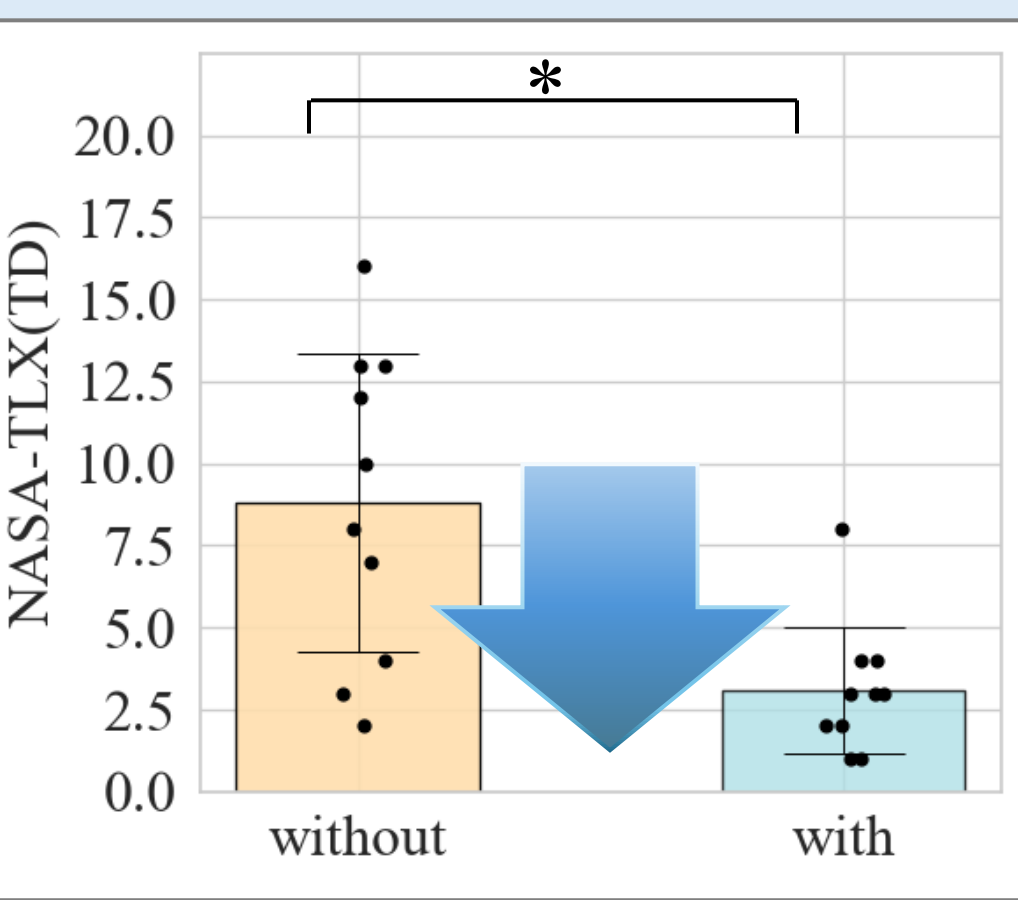
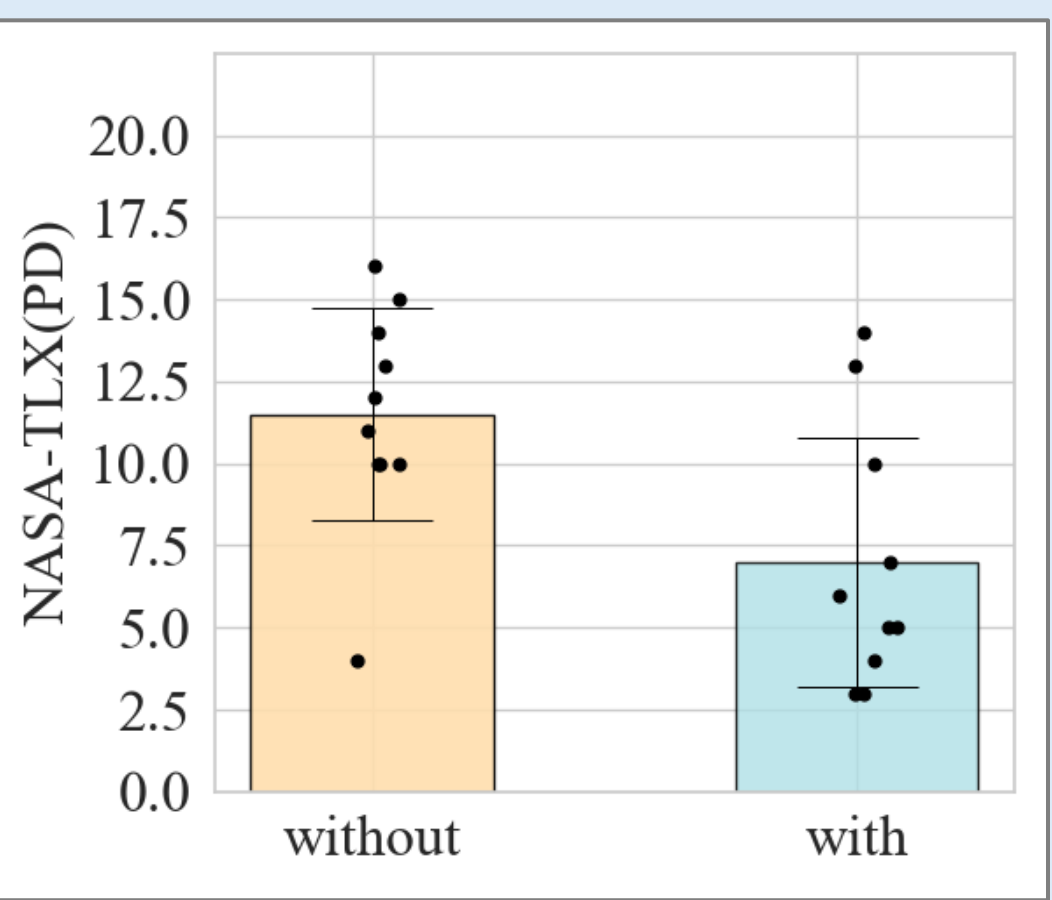
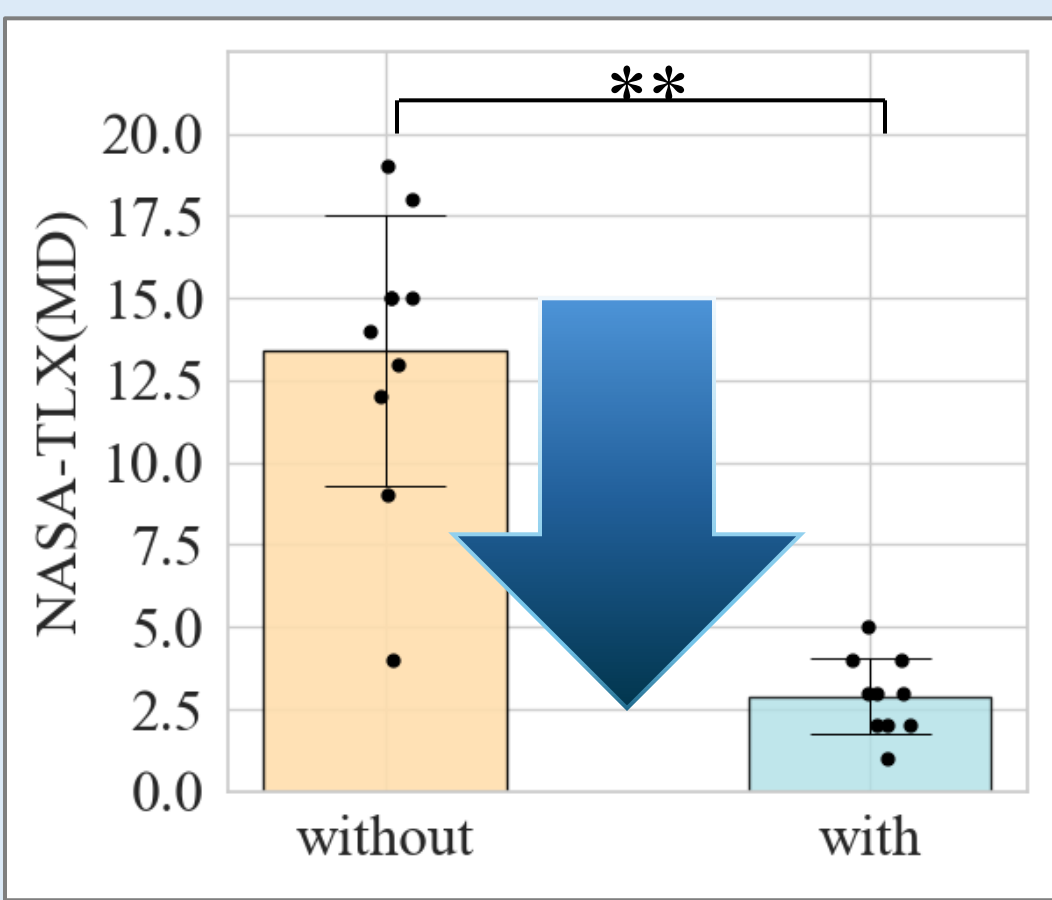
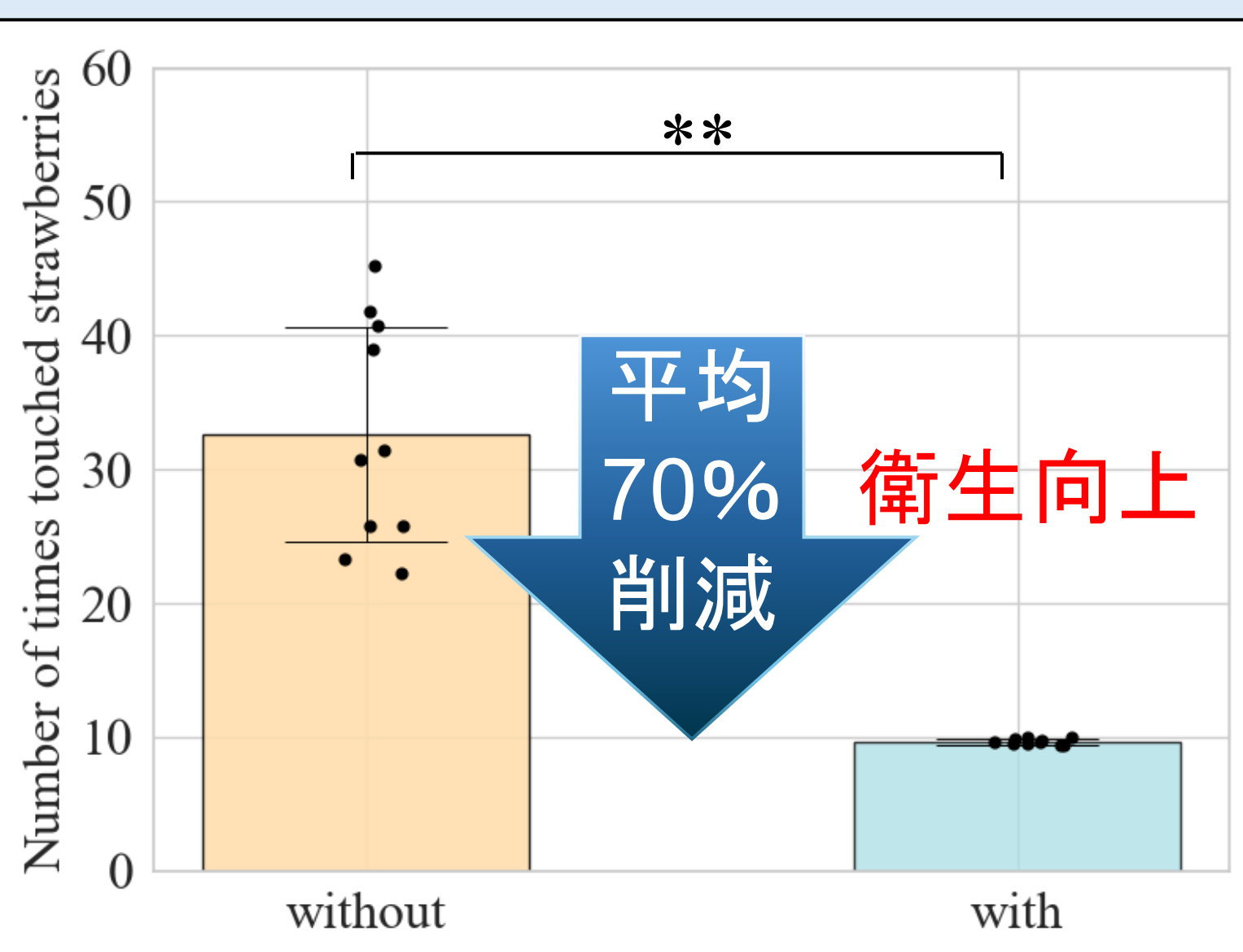
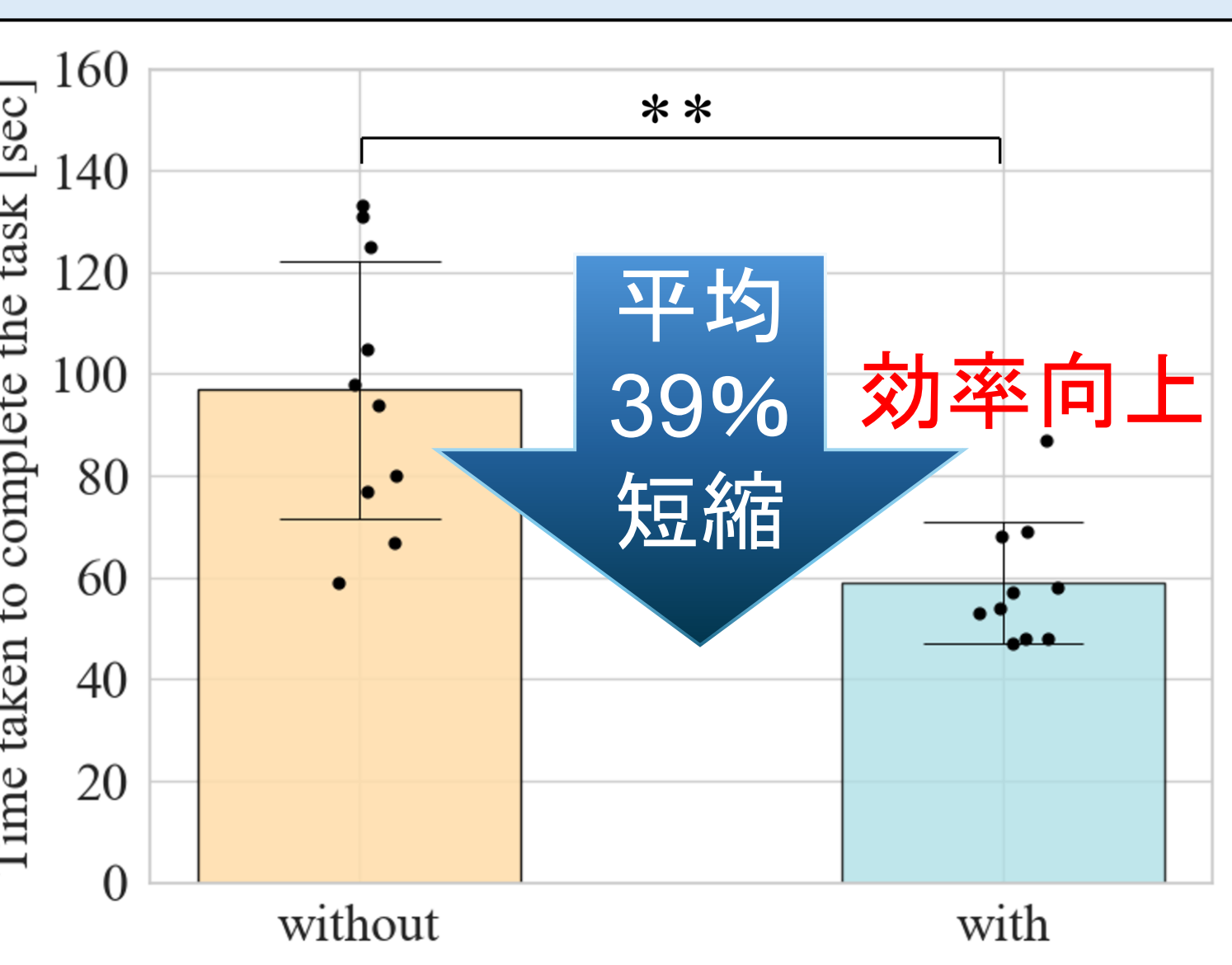
### 実験条件



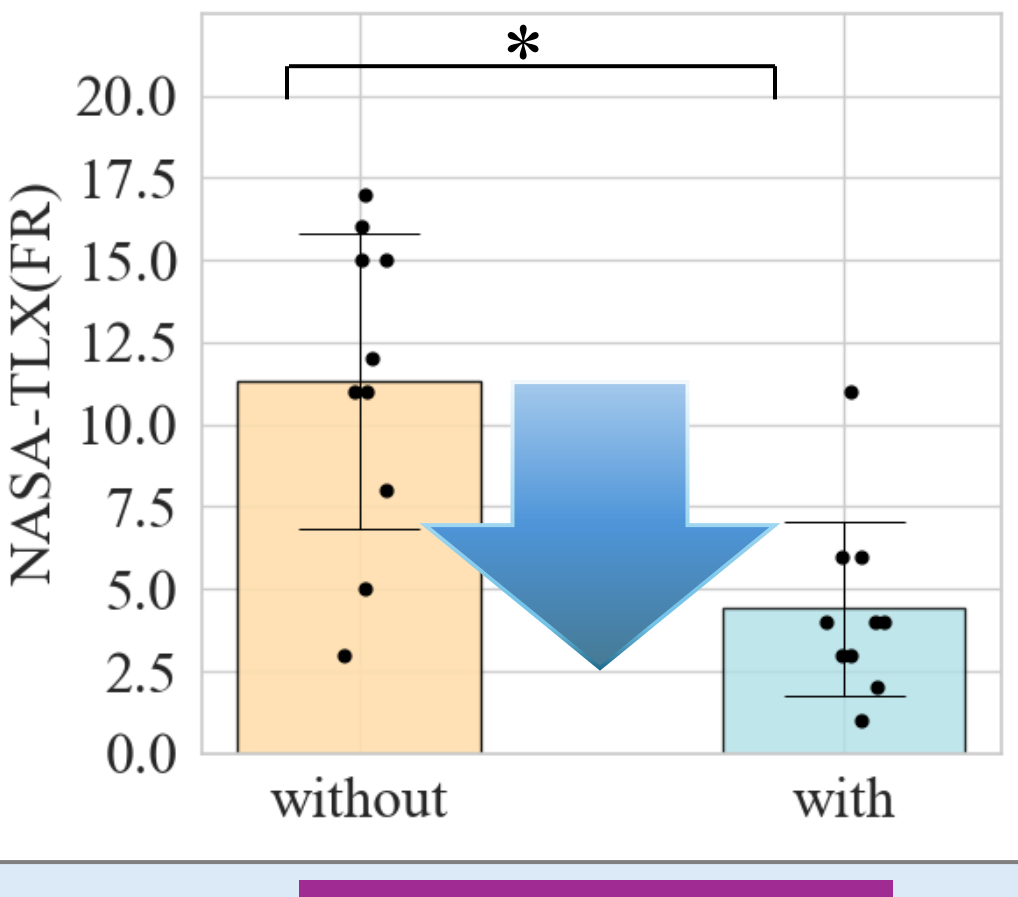
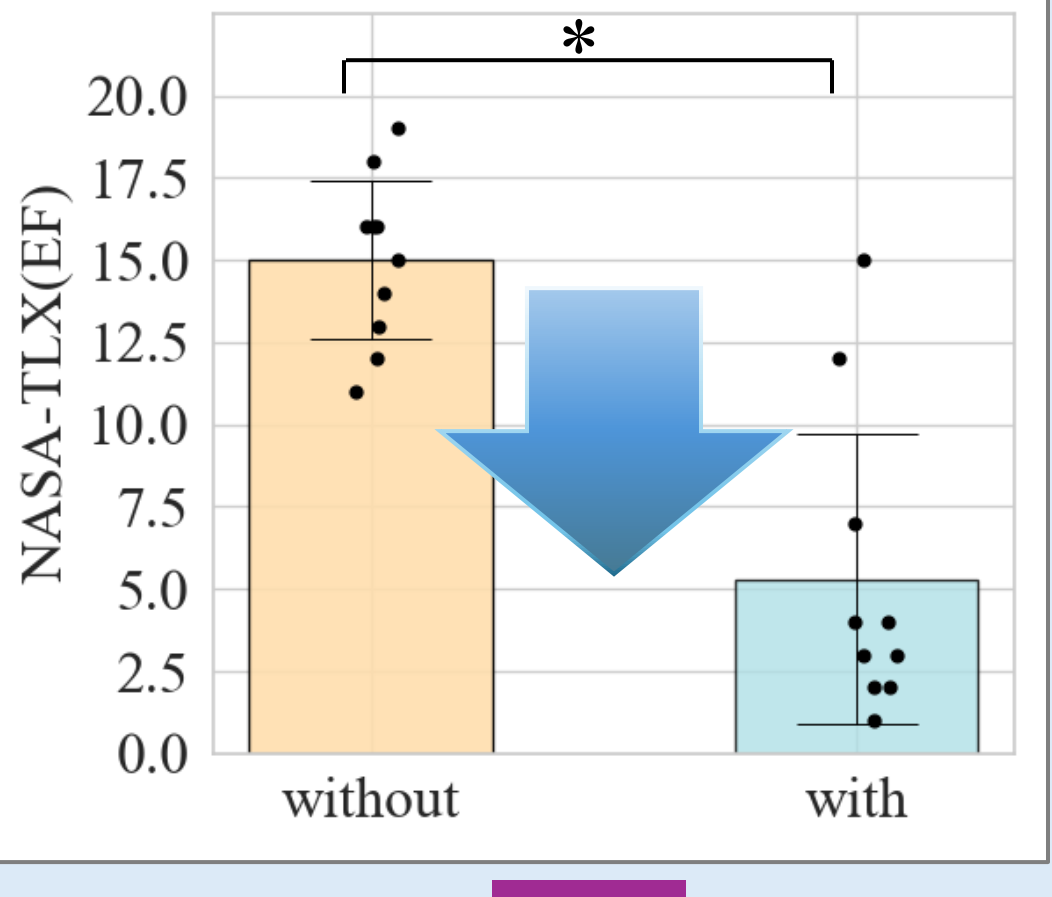
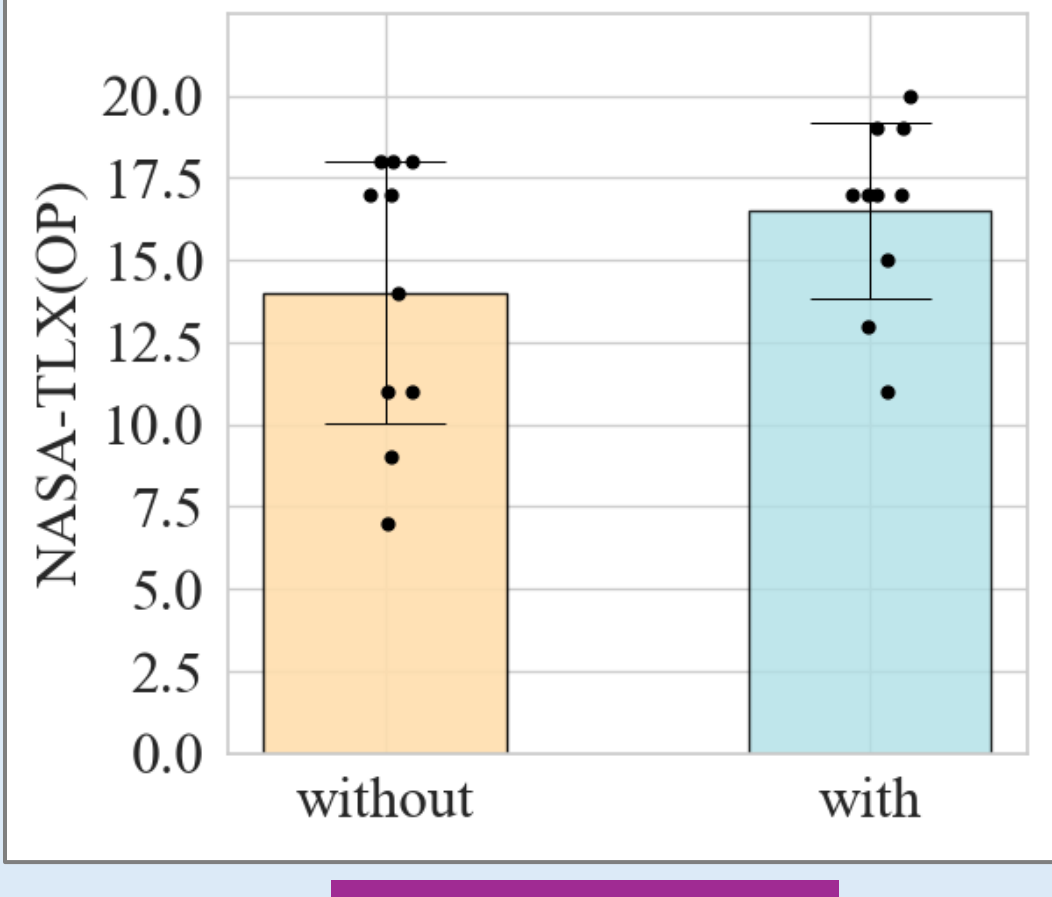
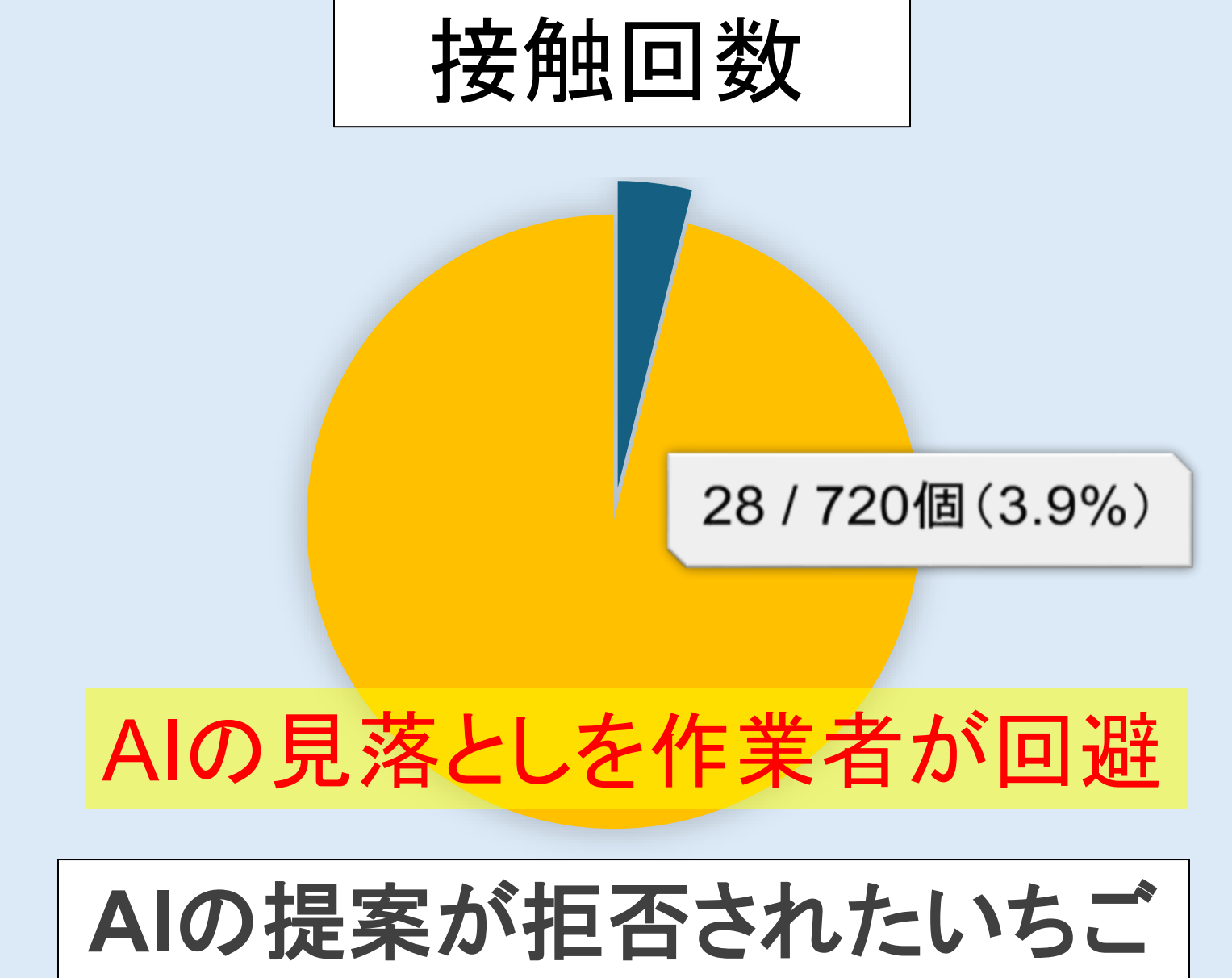
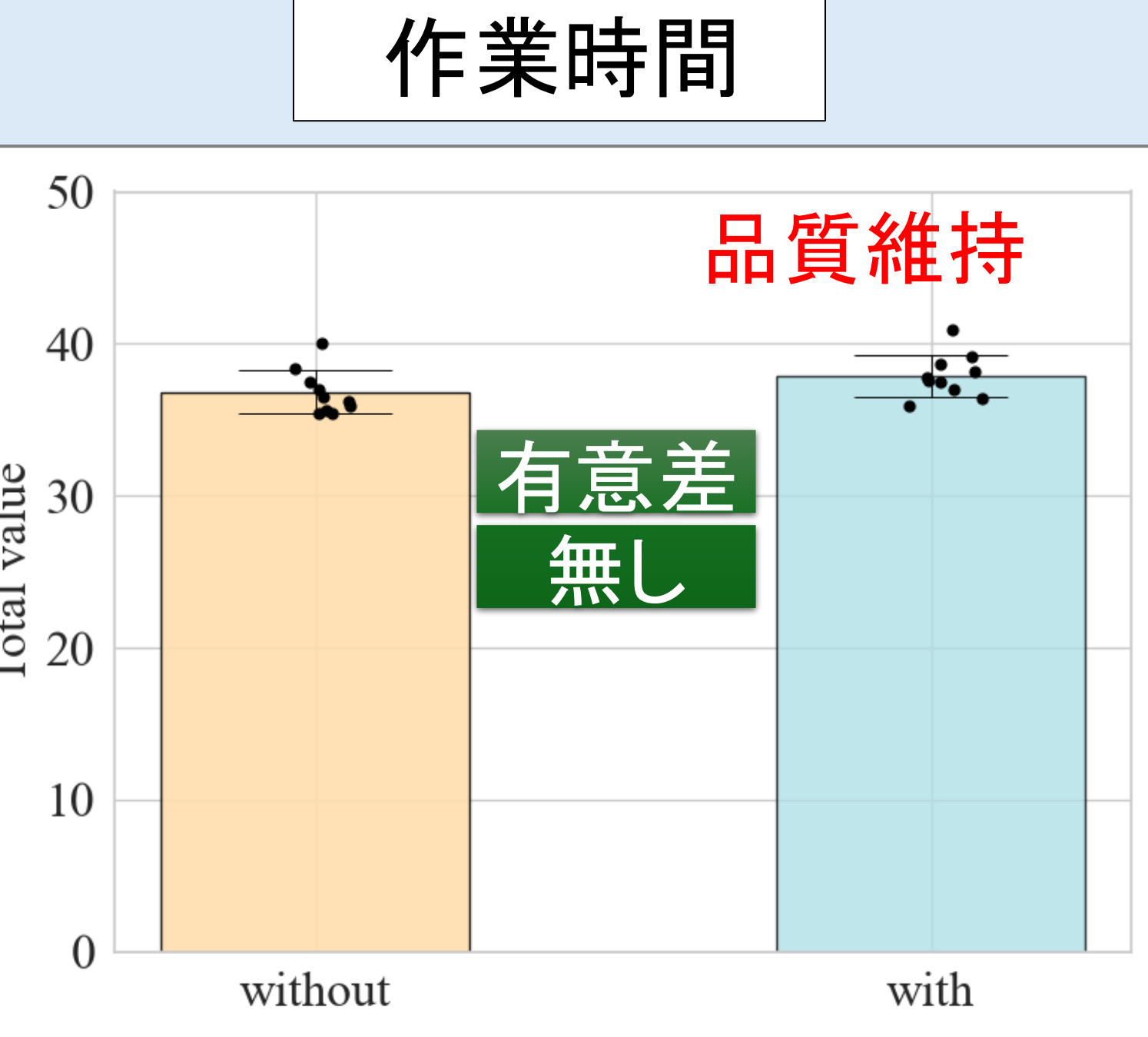
### 人間とAIとでいちごを判別し、 最適な組み合わせでパッケージング

- 被験者: 男女10名 (平均23±3歳)
- タスク: 制限重量125g以内で出荷可能な9粒を選び総価値を最大化 (価値は最適サイズで最大となる)
- 試行数: 8 (ランダムに18粒を提示)
- 実験素材: 模型いちご108粒 (9.5~15.8g)
- 評価指標: 作業時間, いちごへの接触回数, 作業による不良品検出, 総価値, 精神的負荷

- 比較条件:
  - システム (スマートグラス+グリッパ) を使用
  - システム不使用 (電子秤でマニュアル試行)



### 精神的負担や作業負荷を大幅に軽減



### 精神的負荷 (NASA-TLX)

### まとめ

人間とAIが思考を共有することで効率性と衛生性を両立

- 作業時間: 平均39%短縮 ( $p < 0.01$ )
- 接触回数: 約70%削減 ( $p < 0.01$ )
- 総価値: 手作業と同等の品質を維持
- 精神的負担: 有意に低下 ( $p < 0.05$ )

- 「ヒト脳+AI脳」による共同思考型デバイスを開発
- 手作業と同等の品質を保ちながら、作業時間39%短縮・接触回数70%削減 ( $p < 0.01$ )
- 人間の柔軟な判断とAIの最適化を融合し、効率性・衛生性を両立する設計指針を実証
- スマートグラス一体型システムへの統合
- 実いちご環境での実証実験による実用化検証