

# 自動運転時のシステムとの会話頻度の 違いによるドライバの状況認識への影響分析

---

システム情報工学研究科リスク工学専攻  
認知システムデザイン研究室

平野 寿明

---

# 自動運転における問題

自動運転レベル2では、システムが速度や車線維持の制御を担当  
しかし

運転の主体はドライバであり、周辺監視の義務がある

(SAE, 2018)

## 長時間監視における問題

- 退屈さの増加, 長時間の集中の継続が困難 (稲垣, 2012)
- 眠気の増加, 運転に無関係の行動を行う可能性 (本間ら, 2016)
- 周辺環境への注意が緩慢になる (Neubauer et al., 2012)

**自動運転中の長時間の単調な走行でドライバが  
状況認識に失敗する可能性がある**

# 非運転関連タスクのドライバへの影響

## 非運転関連タスクの影響

- 香りを与えることで、ドライバの覚醒度維持に効果的 (各務ら, 2010)
- 視覚刺激を与えることで、反応時間の短縮 (榎本ら, 2018)
- 携帯での会話が、ドライバの退屈さを軽減 (Oron-Gilad & Shinar, 2004)
- 会話が他の非運転関連タスクより、2倍の覚醒度維持効果がある  
(松岡ら, 2016)



## 会話は長時間監視の安全な走行に効果的な手法である可能性

- 同乗者との、運転に関係のない継続的な会話 (Hirano et al., 2018)
  - ドライバが会話中に反応ができない → ディストラクションが発生
  - 注意喚起があった場合もドライバは反応できず (Lee et al., 2019)

## 会話の継続によりディストラクションが発生する可能性

# 研究目的

タスクの頻度調節でディストラクションの発生を緩和

(Donmez et al., 2006)



会話頻度によるドライバの状況認識に与える影響の違いを調査

## 研究目的

長時間の監視による疲労を軽減してディストラクションを軽減する適切な会話デザインの要件を定量的に検証

# 仮説・実験条件

- H1 : 会話頻度が多い場合に、ドライバが煩わしさを感じる
- H2 : 会話ありは会話なしと比較して、操作の介入が早くなる
- H3 : 会話頻度が多い場合に、操作への介入が遅くなる

## 実験条件(被験者間計画)

1. 会話なし (統制)  
システムとの会話なし
2. 会話頻度・少 (5分毎)  
システムと5分おきに1分間会話
3. 会話頻度・中 (2分毎)  
システムと2分おきに1分間会話
4. 会話頻度・多 (1分毎)  
システムと1分おきに1分間会話
5. 会話継続  
システムとの会話を継続的に行う



Google翻訳の読み上げ機能を使用し、ドライバにシステムとの会話を疑似体験してもらう

# 実験タスク・評価指標

ドライバは片側3車線の高速道路を走行(約30分間)

## 実験タスク

- 自動運転使用時は、ハンドルとペダルには触れていない状態で周辺環境とシステムの監視を参加者に課した
- 参加者は、介入が必要だと判断した際には、適切に介入を行い車両の安全確保に努める

## 評価指標

**NASA-TLX**(Hart & Staveland, 1988)

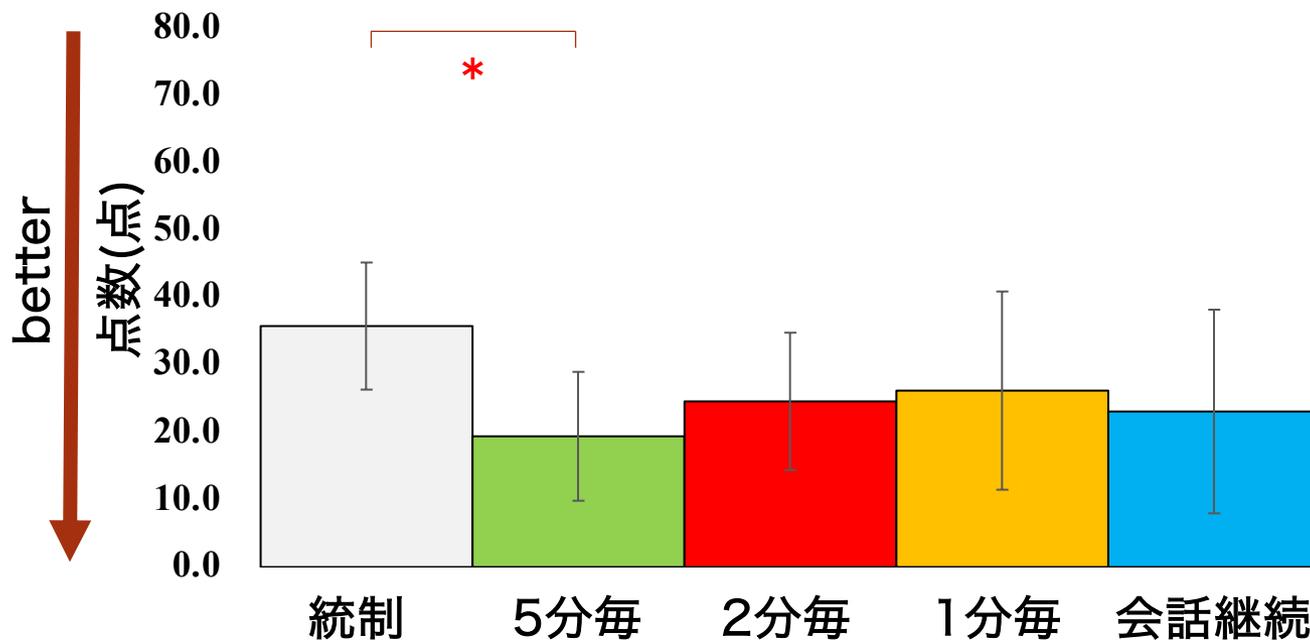
走行終了後に、アンケート形式でドライバの作業負担を評価。

**最小TTC**(Time to Collision)

ドライバは走行中に4回、前方に存在する障害物の回避を行う。

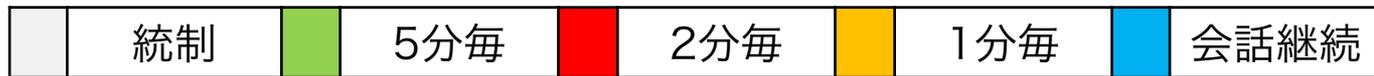
# NASA-TLX(作業負担)

\*  $p < 0.05$

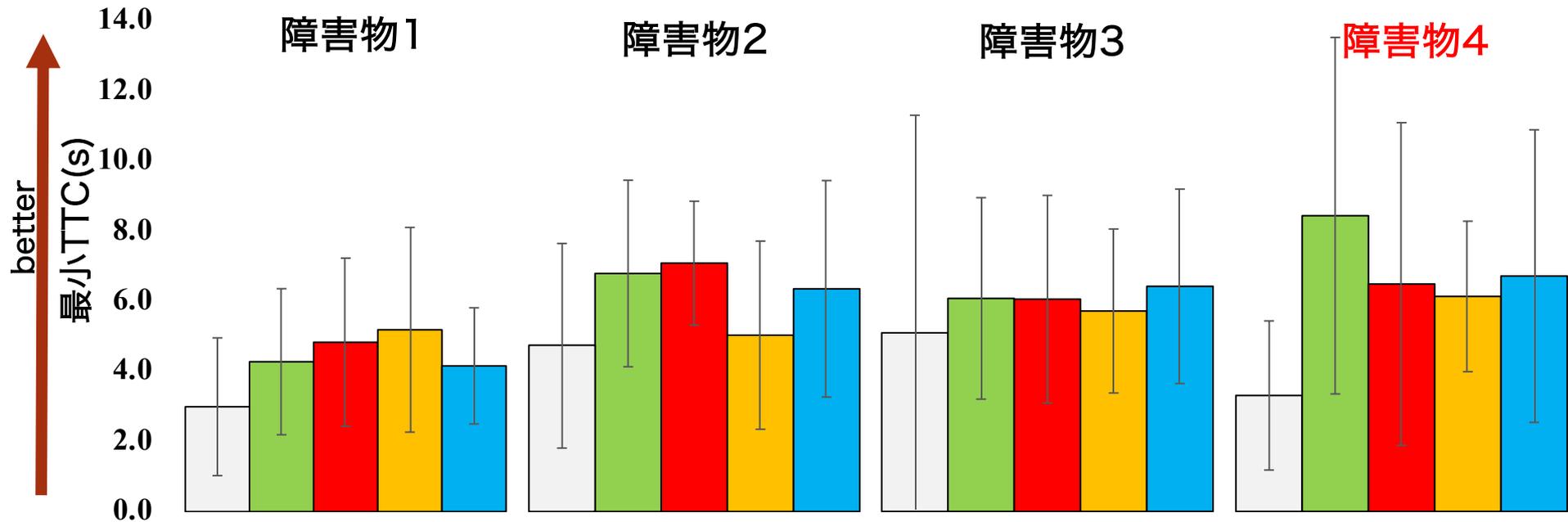


- 会話により作業負担を軽減される
- 5分毎の条件で, 他の頻度と比較して作業負担が低い傾向  
→H1が仮説通りである可能性

5分毎の会話は, 会話による煩わしさが低い可能性



# 最小TTC



- 会話条件は統制条件と比較して最小TTCが長くなっている  
→H2が仮説通りであることが示された
- 障害物4の5分毎の最小TTCが他の会話頻度に比べ長くなっている  
→H3が仮説通りである可能性

会話によって状況認識を確保することができる可能性

H2 : 会話ありは会話なしと比較して、操作の介入が早くなる

H3 : 会話頻度が多い場合に、操作への介入が遅くなる

# 結論・今後の課題

- 5分毎の会話が他の条件より状況認識の確保に効果的な可能性  
→会話の負担が小さく、監視への注意を向けられる
- 会話頻度による大きな差が見られなかった  
→システムとの会話は、同乗者と比べて会話への注意が少ない可能性



会話によるディストラクションの発生を緩和できる可能性を示した

## 今後の課題

- 本実験では単方向的な会話を行った。  
双方向的な会話の場合どのような影響が現れるか調査を行う必要がある。
- 参加者の感情とシステムの音声<sup>が</sup>運転操作に関係(Johnsson et al., 2005)  
そのため会話デザインの構築に参加者の感情推定等の要素を含んだシステムも  
合わせて考える必要がある。
- 本実験の参加者は大学生のみ。 今後は別の年齢のドライバへの影響も調査する。