

# 自動運転システム使用時における複合刺激がドライバの覚醒維持に与える効果に関する研究 — 振動刺激について —

## 研究の概要と特徴

自動運転走行時において五感を用いた刺激がドライバ覚醒にもたらす効果を調査する。その中でも振動（触覚）刺激，サッカード誘導（視覚）刺激，香り（嗅覚）刺激の複合刺激を用いてドライバの覚醒状態を維持する新たな手法として提案する。

## 研究の内容

### 研究の背景、目的

- ・ SAEレベル3ではドライバによる周囲環境認識や緊急時の対応が必要であるため、**ドライバ覚醒度を維持する必要がある。**
- ・ ドライバ覚醒維持手法に関しては、小西らの振動刺激などの研究により低覚醒防止の成果があるものの、**単独刺激のみでは覚醒維持に限界が見られる。**

### 評価方法

1. 脳波解析 →  $\alpha$ 波出現率
2. 視線挙動解析 → PERCLOS (1分間当たりの長時間閉眼割合)
3. 主観的評価 → 覚醒度，煩わしさを5段階評価 (アンケート)

### 実験結果

複合刺激（振動刺激，サッカード誘導刺激，香り刺激）がドライバ覚醒にもたらす効果を調査し、ドライバの覚醒状態を維持する新たな手法として提案する。

### 実験方法



- ・ 深夜の高速道路を100km/hで走行する自動運転を模擬したDS実験
- ・ 実験時間35分/type



実験環境

	実験タイプ
1	刺激なし(NOS)
2	振動刺激(TAS)
3	複合刺激(COS)

### 刺激種類

#### 振動刺激

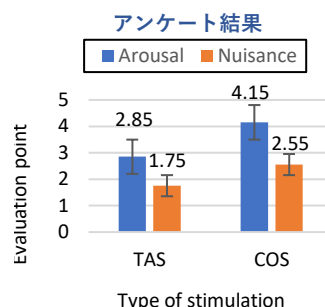
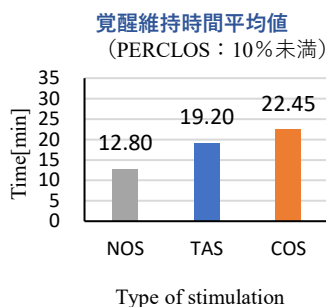
- ・ 0.5秒呈示
- ・ 6.5秒休止
- ・ 30HZ
- ・ 運転座席内部設置

#### サッカード誘導刺激

- ・ 青色円形左右点滅
- ・ 5秒間呈示，1回/m

#### 香り刺激

- ・ ペパーミントの香り
- ・ 噴射間隔 30秒
- ・ 一噴射3秒



脳波傾き減少率 振動刺激：約67%，複合刺激：約50%

### 結論

・ PERCLOSによって評価した覚醒維持時間は、刺激なしと比べ振動刺激は50%，複合刺激では75%の覚醒維持時間が向上した。

・ 脳波傾き減少率から振動刺激，複合刺激共に刺激なしに比べ覚醒度が維持される結果となった。しかし100%を上回っていないことからいずれも低覚醒に陥る可能性があるため振動の強さやタイミングを検討する必要がある。

・ 複合刺激は主観的評価において覚醒度が最も高かったが、同時に煩わしさも高い結果となった。そのため刺激の呈示タイミング，新たな刺激の種類の導入などを検討すべきである。

## 研究の効果並びに優位性

ドライバの負担が小さく、覚醒度を維持する手法の提案。

## 技術応用分野・企業との連携要望

自動車の分野，運転支援システムに関する分野，自動運転の開発等に関する分野