

# 感覚刺激と磁気刺激を組み合わせたドライバ覚醒手法における覚醒効果の持続時間における検証

森下 陽平<sup>†</sup> 毛利 佳之<sup>†</sup> 中野 倫明<sup>†</sup> 毛利 佳年雄<sup>††</sup> 山田 宗男<sup>†</sup>  
<sup>†</sup> 名城大学 理工学部 <sup>††</sup> 名古屋産業科学研究所

## 1. はじめに

これまでに、居眠り運転防止を目的にして、感覚刺激(警告音・警告画面)と磁気刺激を組み合わせたドライバ覚醒手法を提案し、その効果持続性について検証を行ってきた[1]。しかし、磁気刺激と組み合わせた際、最も効果的な感覚刺激の組み合わせについては未検証であり、検討を行う必要がある。そこで本検証では、磁気刺激と組み合わせた場合、より覚醒効果の持続時間が長くなる感覚刺激の検討として、警告音・警告画面と振動の2種類の感覚刺激を磁気刺激とそれぞれ組み合わせ、覚醒持続時間についての検証を行った。

## 2. 覚醒効果の持続性に関する検証

### 2.1 実験方法

被験者は、健康な20代男性10名で行った。本検証においては、定置型DS(ドライビングシミュレータ)を用いて、視察判定基準および横方向のふらつき度合いにより、ドライバの居眠り判定を行った[1]。磁気刺激と組み合わせる感覚刺激として、警告音・警告画面の呈示[1]と被験者の後ろからシートを揺らす振動刺激の2種類を用いた。磁気刺激については、ベストに磁気石を充填したチューブを取り付けることで脊柱部に与えることとし、それぞれの感覚刺激に対して、磁気刺激を与える場合と与えない場合の計4回の実験を行う。被験者には、実験実施前に具体的内容を文書および口頭にて説明し、内容の理解による同意(インフォームドコンセント)を得た上で参加して頂いた。

### 2.2 実験手順

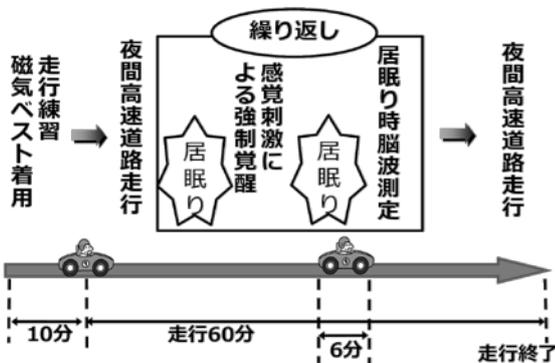


図1 実験手順

図1に実験手順を示す。まず被験者の頭部に電極を装着してDSに搭乗してもらう。次に3分間の脳波測定を行い被験者が確実に覚醒していることを確認してから磁気ベストを着用してもらい実験の開始とする。ここから被験者に

は、居眠りに陥りやすいように夜間高速道路を模擬したコースを走行してもらう。走行中に居眠りと判断された際、感覚刺激による強制覚醒を行い、再び居眠りに陥った際に走行を停止し、安静閉眼状態で6分間の脳波測定を行う。これら一連の作業を居眠りと検知されるたびに繰り返し行い、合計時間が60分の時点で終了とする。

### 2.3 評価方法

脳波の評価方法としては、PO法による睡眠段階の判定を行う。また、運動動作を伴った睡眠は浅いため、本検証では、睡眠段階1に最初に到達するまでの時間を覚醒持続時間として扱い、磁気を与える場合と与えない場合の時間差で評価を行うこととした。

## 3. 実験結果

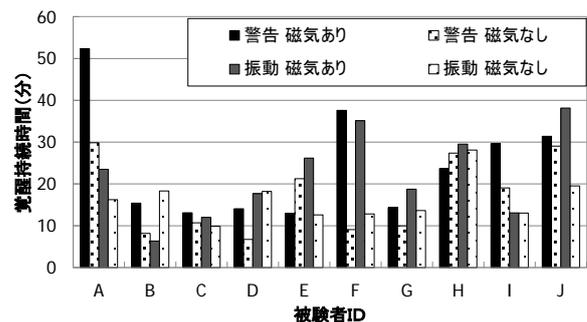


図2 覚醒持続時間の結果

図2に被験者10名の覚醒持続時間の結果を示す。警告音・警告画面に関しては、磁気刺激を与えたほうが与えない場合に比べて平均で7分20秒、同じく振動に関しても平均で5分48秒伸びる結果を得た。このことから、警告音・警告画面の方が組み合わせとしてより効果がある結果が得られた。しかし本検証では、サンプル数が十分ではなく、統計的な有意差(警告音・警告画面:P値=0.075, 振動:P値=0.059)は確認できなかった。

## 4. まとめ

本検証では、磁気刺激と組み合わせた場合、最も効果が有効な感覚刺激として警告音・警告画面と振動の2種類の覚醒刺激を用いて検証を行った。その結果、磁気刺激と組み合わせる感覚刺激として、警告音・警告画面により効果がある可能性が示唆された。

## 参考文献

[1] 小島茂也ほか, “感覚刺激および生理的磁気刺激を組み合わせたドライバ覚醒手法における覚醒持続効果に関する検証”, 電子情報通信学会総合大会論文集, ISS-SP-165, 2015.