

居眠り運転防止への取り組み

アイシン精機株式会社 走行安全システム開発部 部長 山田 一二

1. はじめに

近年、日本の交通事故による死者数は減少傾向にあるが、警察庁がまとめた「平成26年中の交通事故の発生状況」によると、年間4113人で依然憂慮すべき状況にある。死亡事故原因の1位は居眠りを含む漫然運転(17.9%)であるとともに、平成24年の関越自動車道高速バス居眠り運転事故など、居眠り運転防止への社会的ニーズは高く、その対応が強く望まれている。

本稿では、居眠り運転防止への取り組みとして、ドライバの長時間閉眼による居眠り検知の考え方や、ブザー警報による事故防止の有効性について紹介する。

2. 閉眼時間による居眠り検知

以前からドライバの眠気を脳波や心拍など、人間の生理指標から推定する手法が様々提案されてきた。近年では、ドライバの状態をカメラで撮影し眠気を推定する取り組みが活発になっている。一般的に、脳波や心拍などの計測には、電極式や振動検出式といったドライバとの接触が必要であるのに対し、カメラは非接触で計測可能であることが最大のメリットと考えられる。運転中のドライバへの負担を考えると、センサは非接触、非拘束が重要と考え、我々もカメラを使った眠気推定の検討を進めてきた。

カメラで検知可能な生体指標として、視覚運動系の瞬目や眼球運動などが挙げられるが、特に瞬目の変化は眠気との関連性が高いことが知られている。瞬目と眠気の関係性を明らかにするため、瞬目の速度や間隔、閉眼時間などの物理量と眠気の実験的に検証した。顔表情から人間の主観により眠気を推定するNEDOの評定手法で判定した眠気レベルにおいて、運転に支障があると考えられる眠気レベル4以上とそれ以外で、閉眼時間など複数の指標で差があることを有意水準0.1%で確認できた。また、別で行った運転時の反応遅れ実験の結果において、ドライバの反応に1秒以上遅れが発生した状況の約7割で1秒以上の閉眼状態が観測された。

閉眼状態は比較的安定して検出でき、眠気との関連も高いことから、我々は閉眼時間を居眠り運転の判定指標として選定した。

3. 居眠り警報の有効性

ドライバの眠気を解消する手段として、音や光、振動などの刺激をドライバに与える手法が提案されている。今回、覚醒刺激として最も簡単に実現可能なブザー警報の有効性を実車で確認した。

実験では、セダンタイプの車両に自社で開発した閉眼状態を検知する装置を搭載し、被験者10名が1周7.9kmのコースを2時間、クルーズコントロールの下、時速60kmで走行した。居眠り警報の有効性を検証するため、運転中の長時間閉眼(1秒以上の閉眼)を警報する場合としない場合の2パターンでそれぞれ1回ずつ走行実験を行い、長時間閉眼の発生回数を記録した。また車線維持能力に対する効果も評価するため、タイヤが車線を踏んだ回数も記録した。

警報を行うことで長時間閉眼の回数および車線を踏んだ回数共に減少することを有意水準5%で確認できた。加えて試験走行中、警報無では起きていられずに眠ってしまい、運転の継続が不可能であった被験者が、警報有では2時間の試験を走りきることが出来たなど、警報が有効である事例が認められた。

4. おわりに

ドライバの閉眼時間に着目した居眠り警報の有効性検証結果を紹介した。実現性が高いと考える閉眼検出とブザー警報による居眠り運転防止の可能性を示した。今後もドライバの高齢化が進む中でドライバのヒューマンエラーに起因した事故は更なる増加が予想される。居眠り実験において、長時間閉眼を伴わず反応時間が遅れる事例や、ブザー警報だけでは覚醒しない事例も認められるため、他の生理指標の活用や振動刺激による覚醒など、引き続き検討を進め交通事故ゼロ社会の実現に貢献していきたい。