

安全運転を支援するドライバ状態検知技術

株式会社デンソー ADAS推進部 担当部長・技師 田中 裕章

1. はじめに

公益財団法人 交通事故総合分析センター (ITARDA) の事故要因の分析によると、死亡事故件数は、最高速度違反が1992年をピークに年々減少傾向にあり、2003年以降では、わき見運転や漫然運転による死亡事故数を下回っている。代わって、漫然運転、わき見運転による事故が死亡事故の主たる原因になっている。死亡事故を低減するためには、これらの原因を取り除くことが必要であり、ドライバの状態検知の技術革新が望まれている。一方、自動運転が現実味を帯び始めた昨今では、自動運転時のドライバの状態をモニターする必要性が増加している。特に、自動運転のレベル3（ドライバは周辺監視の義務を負わないが、自動車の要求により運転交代できる状態を保つ必要がある）では、ドライバへの運転交代の要求によりドライバが無理なく運転操作を受け取れることが保障されなければ実現できないと考えられ始めている。さらに、バスやトラックの運転手の体調異常による悲惨な事故を防止するためにもドライバの状態検知の要求が高まっている。

2. ドライバ状態検知の取り組み

(1) 従来の取り組み

これまで、欧州メーカーを中心として、ドライバの運転状態、特に車両のふらつきや車線逸脱などの車両挙動を検出し、ドライバの非定常状態を推測する技術やドライバの閉眼度を直接検出することでドライバの眠気を検出しウォーニングを行う装置が実装されている。これらの装置は安全確保の領域で危険が迫っている場合には有効であり、今後もさらなる展開が期待される。このように、ドライバの状態異常が運転に現れることをウォーニングの起点とする現在の方法は、事故に至る直前で警報を出す方式であり、事故を防ぐための有効な手段であると考えられる。

(2) 早期のドライバ状態検知の取り組み

一方、前述したドライバの漫然状態は、眠気より前に発生するものと考えられる。また、自動運転の時にドライバが運転操作を受け取れるかを判断するためには、自動車の挙動では検出できないという問題がある。このように、車両の挙動ばかりでなく、ドライバを直接観察することでより早くドライバの状態異常の予兆を検出することで早い対応が可能となり、事故を防ぐことができると考えられている。ドライバの状態変化を検出する方法としては、脈波などの生体信号検出や表情、しぐさなどの状態検出の技術が開発されている。今後、これらの検出技術の精度向上やより早い時期での検出技術の向上が望まれる。

3. 今後の課題

今後、状態の変化を早い時期から検出し、危険な状態に陥ることから遠ざけるためには、状態を常時検出できることが重要となってくる。そのためには、車両走行環境によらず、ドライバの状態を検出するロバスト性がセンシングデバイスに要求される。また、単一のセンサデバイスだけでなく、複数のセンサを用いて検出する、センシングのマルチモーダル化が望まれる。

また、疲労と運転挙動との関係が明確には解明されておらず、疲労による反応遅れの可能性があることが報告されているだけである。脳波と人の状態との相関を解明するといった基礎研究の進展により、複雑な状態検知の可能性を探ることも必要となり、医工連携した活動が重要となってくる。さらに、人の状態検知を安全に向けたセンシングにとどまらず、利便快適系のアプリケーションへの応用を目指したセンシングとして活用できるよう、通常状態での感情の起伏や注意散漫などの状態変化を検出する開発も今後必要となってくると考えられる。