操舵特性に基づくドライバ状態検知手法に関する検討

中村勇太（指導教員：山田宗男，中野倫明，山本新）
名城大学　理工学部

1. はじめに

道路事故を未然に防ぐための予防安全システムにおいては，道路走行環境の認識だけでは不十分であり，ドライバの意識状態に応じた運転支援が必要となる．これまでに，飲酒状態や居眠りに代表されるドライバの状態検出について多くの研究がなされているが，個々の状態検出に関するものであり，総合的に分離・判別するための検討例はほとんど存在しない．

本研究では，操舵特性に基づいて．その変化からドライバの各種意識状態を検知・判別する手法について検討するものである．

2. 実験方法

図 1 に示す定置型ドライビングシミュレータを用いて，通常，飲酒，意識低下，携帯通話の各状態における操舵特性を測定し，解析を行なった．

なお実験に際しては，互いの状態による干渉を避けるため，各状態における測定は日を分けて行った．

図 1　ドライビングシミュレータ

2.1 走行時のタスク

被験者には，高速道路を模擬したシナリオを走行してもらい，加減速，一時停止および車線変更を伴う先行車追従タスクを与えた．この際，被験者による車間距離のばらつきを無くすために，画面上に 2 本の線を目印として設定し（図 2），2 本の線の内側に先行車を納めつつ走行するように指示した．

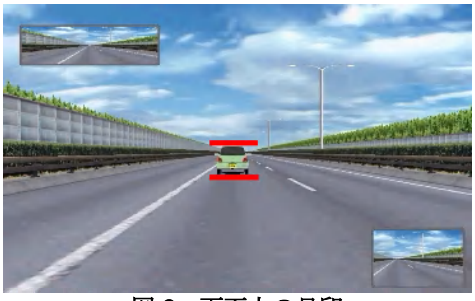

図 2　画面上の目印

2.2 各意識状態の条件

飲酒　：呼気中アルコール濃度 0.25mg/L となるように梅酒（アルコール度数 14 度）を摂取．

意識低下　：眠気を催した状態で走行．

携帯通話　：携帯電話を手に持った状態で，2 桁の足し算を出題し回答してもらう．

3. 実験結果

測定によって得られた操舵特性に基づいて，横変位量・ステアリング角度・加速度の各分散値と，アクセル開度・ブレーキ開度の 5 つを各状態を分離判別するための指標として算出した．各状態の分離判別手法としては，上述 5 種の特徴量を説明変数とするカテゴリ分類問題として捉え，多変量判別分析法を適用した．結果を表 1 に示す．

表 1 の結果においては，平均で 86.4%の判別正解率が得られ，操舵特性に基づく各種意識状態判別の可能性が示唆された．しかし，意識低下，携帯通話状態については 90%以上の良好な判別精度が得られているものの，飲酒状態においては 72%程度であった．このことは，飲酒状態とはいっても泥酔状態ではなく，呼気中アルコール濃度が 0.25mg/l の酒気帯び状であり，やや意識が低下した状態程度であることから，通常状態と意識低下状態とのオーバーラップが大きくなったものと考察される．

表 1　判別分析の結果

		判別結果			
		通常	飲酒	意識低下	携帯通話
真値	通常	90.9%	0.0%	0.0%	9.1%
	飲酒	18.2%	72.7%	9.1%	0.0%
	意識低下	0.0%	0.0%	90.9%	9.1%
	携帯通話	9.1%	0.0%	0.0%	90.9%

4. まとめ

操舵特性に基づいて，飲酒，意識低下および携帯通話状態を分離判別する手法について検討した．その結果，通常，飲酒，意識低下および携帯通話の 4 状態に関して平均で 86.4%の判別精度が得られその可能性を得た．しかし，飲酒状態の判別精度は 72%程度と他の状態に比して著しく低く，今後は飲酒状態を特徴づける物理量の検討が必要である．

参考文献

[1] 藤田悟郎：“アルコール代謝の個人差と低濃度アルコールが運転に及ぼす影響”，自動車技術会論文集，Vol.35, No.4, pp.215-220 (2004)