

運転者の生体反応による運転作業負荷 の評価に関する研究

A Study of an Evaluation Based on Physiological
Responses of a Driver's Task

松 浦 讓
Yuzuru MATSUURA

従来から車運転時の作業負荷の評価には、一般に運転者の主観的評価に依ることが多く、個人差によるばらつきが大きい。本研究では、諸事象から刺激を受けた場合の人間の生体反応に着目し、諸作業の人間の心拍、発汗、顔面温度等を測定し、車運転作業時のそれらと比較分析することによって客観的な運転作業の負荷評価基準の作成を試みた。

・実験装置・方法

被験者の心拍数は、医療用マルテレメータ・システムによって心電図から算出し、発汗については、移動式発汗測定器によって被験者の額部（温熱性発汗（TES））と掌部（精神性発汗（MES））の汗腺より流出する発汗量を連続的に直接測定した。顔面皮膚温度は、非接触型の赤外線温度計測装置で測定した。

・実験結果・考察

室内基礎実験では、視覚刺激として“山岳自然風景の映像”および“2輪車のレースの映像”を各々6分間ずつビデオを鑑賞させ、その受感度、興奮度について調べた。頭脳刺激として、加減乗除の基礎的な算術問題50題を10分間で回答させた。視覚刺激のVTR映像鑑賞および頭脳刺激の算術問題解答の基礎実験時の発汗変化について、掌部の発汗量は、安静時初期では、緊張のために高い値を示した。山岳風景ビデオ鑑賞中では、大きな変動は見られず、レースビデオ鑑賞中では、実験開始と同時に発汗量は上昇し始め高い値を示した。実験前安静時の平均心拍数は、78bpmで、計算時では、その1.16～1.24倍となり、心拍数からもストレスの差異が分かる。顔面温度変化をみると、安静時の平均温度は32.0℃一定であるが、レースビデオ鑑賞中で約0.1℃、計算時で、約0.1℃の上昇がみられた。実車走行実験では、乗用車を用い、テストコース場で、被験者に車速15、30km/hでのスラローム走行、車速30km/hで半径15mの定常円旋回走行を行わせた。掌部の発汗量は、15、30km/hスラローム実験開始と同時に著しく増加した。また定常円旋回実験の平均発汗量も増加した。運転作業時の顔面温度の変遷をうねり状波形に当てはめてn次の多項式（Polynomial of Degree）で近似して解析した。車速15km/hのスラローム実験が開始すると、明らかに顔面温度が上昇し始め、運転作業負荷による影響が認められ、前述の発汗・心拍変化などの結果からも分かるように運転者

に精神的ストレスがかかった結果とみられる。

以上纏めると

- (1) 精神的ストレスがかかると顔面温度は上昇傾向を示す。
- (2) 精神的ストレスを発汗、心拍、顔面温度の生体反応から客観的に捉えることができる。
- (3) 各刺激に対する生体反応値を比較することによって精神的ストレスのレベルを数値化する可能性を見出した。