自動車運転者の夜間運転時における 心身負担と運転行動の人間工学的研究

○大久保堯夫, 青木通佳, 堀江良典 (日本大学), 阿久津正大 (玉川大学)

Ergonomic Study on Vehicle Drivers at Night Driving

Takao Ohkubo, Michiyoshi Aoki, Yoshinori Horie (Nihon Univ.), Masahiro Akutsu (Tamagawa Univ.)

1. はじめに

今や自動車は、我々の日常生活に欠かす事のできないほど、身近な存在となっている。しかし、その一方で交通の発展は、交通事故を始め、騒音、大気汚染など、さまざまな社会問題を生み出していることも事実である。なかでも人命に直接かかわる交通事故の増加傾向については、歯止めが掛からない状況にある。我が国における平成4年中の道路交通事故発生件数は、695,345件と前年に比べると32,957件の増加を示している。死者数は平成元年から4年連続して11,000人を超えている。また、これまでに発生した事故の特性の一つとして、夜間における事故があげられる。昼夜別の交通事故発生状況をみると、夜間の事故発生件数が事故全体の約32%であり、交通死亡事故については約57%を占め、このことを死亡事故率でみると、夜間が昼間の約3倍になっている。そこで本研究では、自動車運転時に昼間走行と夜間走行とが運転者にとってどの様に異なるのかを人間工学的に研究することにより、より快適な自動車運転環境を設計することを考えるものである。

2. 研究目的及び方法

本研究は、高速自動車国道において、運転者が昼夜別に運転を行った場合の心身反応を把握することと、運転諸環境から受ける負荷の状態により、運転特性や生心理的機能を中心とした運転行動に、どのような違いが現れ

るのかを明らかにすることにより、自動車運転者の昼夜走行における運転行動最適化のための具体的方法を見つけようとするものである。本研究で用いた被験者は、視機能を含めた心身共に健常で、運転暦1年以上の平均年齢23.7歳の男子4名である。設定コースとしては、千葉県の幕張地区を中心とする一般道路(主要幹線道路・幹線道路・生活道路・オフィス街道路)の約22.5km、所要時間約60分とした。該当コースを各被験者が昼間走行(午前10時出発)1回、夜間走行(午後7時出発)1回の計2回走行を行った。実験走行は原則として制限速度内とし、被験者に自由に走行を行わせた。尚、各被験者の基準値を得るため、各試行前60分と試行直後に3分間の閉眼安静を行わせた。

測定項目としては、フリッカー値、心拍数、自覚疲労症状、身体疲労部位調査、眼球運動測定、運転行動及び外部状況を記録するためのビデオレコード記録、心理調査としてスピード感覚調査、車内・外の物理環境指標として、温湿度、気流、照度、輝度、騒音の測定、バックデータとして生活時間調査、走行後アンケート調査、気象状況、夜間走行運転者の意識調査を行った。

3. 研究結果及び考察

(1). 心拍数

図1は、高速道路走行と一般道路走行時における、各被験者の運転前安静時の値を基準

とした、1分毎の心拍数変動率の時系列的変化を昼間走行・夜間走行別に表したものである。

全体的な傾向としては、運転時間の延長にともない心拍レベルの低下傾向を示している。特にこれは高速道路走行時において、顕著に現れており、走行時間帯の相違にともなう心拍変動率の差も大きく現れている。これは、夜間運転にともなう外環境刺激の減少による単調化や視環境の狭小化の影響が一般道路走行に比較して、高速道路走行の方が、より大きいことを示しているものと思われる。

また、高速道路走行では、走行開始後0～30分の変動率が大きく、特に昼間走行においては走行開始直後に20%以上の増加がみられるが、30分時点からの変動率の差は小さくなり、やがては走行前安静時の値以下を示しているのに対し、一般道路走行では昼間走行・夜間走行と共に、走行時間を通して変動率の差が大きくみられている。

図 1 心拍数変動率の時系列的変化 (N=4) - 高速道路 -

(2). フリッカー値測定結果

図2は、高速道路走行と一般道路走行時における運転前安静時の値を基準とした、フリッカー値変動率を昼間走行・夜間走行別に表したものである。

昼間走行における変動をみると、高速道路走行では、0.4%と運転終了直後の値にはほとんど差がみられないのに対し、一般道路走行では6.3%の増加を示している。これは一般道路走行時のストレスが神経緊張をもたらす刺激効果であることを示すのに対して、高

速道路走行では逆に覚醒レベルが低下したものと考えられる。

図 2 フリッカー値変動率の時系列的変化 (N=4) - 高速道路 -

(3). 眼球運動特性

図3は、高速道路走行と一般道路走行時における、対象別の注視時間比率を昼間走行・夜間走行別に表したものである。

全走行を通して注視比率の高くなっている対象としては、「路面」、「前走車両」が挙げられる。高速道路走行における注視率をみると、「路面」への割合が一番高く、特に夜間走行時には約80%、昼間走行時には約60%を占めている。一般道路走行時では、「前走車両」への割合が高く、「路面」への注視率は20%程度で、夜間走行時には「信号」や「対向車両」への注視率が10%を越えている。

図 3 対象別注視時間比率 (N=4) - 高速道路 -

4. おわりに

走行時刻の変化にともなう自動車運転作業が心身に与える影響の特長を運転者に十分教育・理解をさせると共に人間工学的視点に立った道路環境の整備を図ることが重要であると思われる。