

自動車運転による心身機能におよぼす影響

——タクシー乗務員の始業～終業時における
心理諸反応の比較を中心として——

西 山 啓

Satoru NISHIYAMA

Influences of Driving upon Psycho-physical Functions

——Psychological Responses of Taxi Drivers

at the End of Working Hours——

自動車運転にともなう、ドライバーの身心機能に及ぼす影響については、従来主として疲労度の測定を中心として、かなり多くの研究がなされてきた。そしてその多くは、運転にともなう生起する疲労感・疲労現象の測定や、血圧その他による生体の生理機能の変化等であり、その測定はおおむね運転中のドライバー自身の状態もしくは、運転開始前と運転終了後を比較するものが多い。（宇留野・桑田・大塚・小野1961, 西山・福井1963, 大久保1967, 大島・谷島・池田・中塚・杉・井街1968, 小木1968, 鶴田・大森・大谷・石橋・長山・藤本1968, 藤本・長山・鶴田・大森・森田・大谷・石橋・北川1969, 西山1970）

今回の研究は、職業運転者の始業前～終業後における心身機能の測定をと中心としたものであるが、とくにその運転作業が一定の勤務時間内において断続的におこなわれるような形態をとる場合に、いかなる機能上の差異を生じるかにつき、検討を試みるものである。

方 法

松江市内の某タクシー営業所乗務員97名に始業時と終業時の2時点において次のような測定を行なった。

- 1 フリッカー値
- 2 ポートクリニックによる単純反応時間および複雑反応時間
- 3 ポートグレーによる眩惑回復視力

測定は、被験者の勤務日のうち、始業7時・終業20時（拘束13時間、実働9時間45分、翌日は休み）となる勤務様態の日に行なわれた。従って全員の測定には1週間を要した。被験者の年齢構成・測定当日の走行距離は表1に示される。

表1 被験者および走行距離

年 令	N	%	走行距離・軒	SD
21 ~ 25	33	34.0	165.5	41.9
26 ~ 30	33	34.0	161.4	33.9
31 ~ 35	20	20.6	168.2	57.6
36 ~	11	11.3	163.6	54.5
Total	97		164.5	44.9

年令別走行距離には有意差なし

この結果、各年令群の間に、当日の走行距離の上では差はみられず、各群はこの点では同一条件にあったと考えてよかろう。

結 果

ポートクリニックによる反応時間の年令群別比較および、全体平均値は、表2に示される。

表2 反応時間（ポートクリニック・秒）

	年 令	始 業 時		終 業 時		d
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	
単 純 反 応	21~25	.48	.078	.47	.074	-.01
	26~30	.46	.051	.45	.075	-.01
	31~35	.50	.111	.48	.083	-.02
	36~	.47	.081	.46	.079	-.01
	Total	.47	.065	.46	.079	.01
複 雑 反 応	21~25	.55	.076	.53	.079	-.02
	26~30	.51	.089	.53	.085	+.02
	31~35	.56	.149	.59	.151	+.03
	36~	.51	.069	.51	.054	0
	Total	.53	.101	.54	.092	+.01

単純反応では、始業時と終業時を比較してみると、僅かに終業時の反応時間が早いですが、バラツキは僅かに大きくなっている。しかし両者の間に有意な差を認めるまでにはいたらない。

複雑反応の場合も、単純反応と同様、始業時～終業時の反応時間に有意差は認められない。26~30才群と31~35才群は終業時の反応時間が大きくなっているが、これも有意差を認めるにはいたらず、年令群固有の現象とはいえない。

これらの結果からみる限り、上記の諸反応（ランプの表示を認めてからアクセル、ブレーキ

を操作するいわゆるフットワークを主とする動作) に関しては始業時～終業時における差は認められない。

眩惑回復視力の結果は、表3に示される。終業時の方が、全体平均で0.5秒回復時間が早くなっている。各年齢群とも同様に終業時の方が回復時間が早いようであるが、有意差を認める程ではない。しかしながら、終業時の測定は20時ごろであるため、被験者もそれまでに夜間ドライブを経験している筈であり、そのために起因する順れ、もしくは耐性のようなものが回復時間の短縮と関係するのではないかと考えられる。

表3 眩惑回復視力(秒)

年 令	始 業 時		終 業 時		d
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	
21～25	3.5	2.04	2.7	1.50	-.8
26～30	2.9	2.08	2.7	2.03	-.2
31～35	3.0	1.44	2.7	1.34	-.3
36～	3.4	2.15	2.6	0.80	-.8
Total	3.2	1.99	2.7	1.64	-.5

始業～終業時におけるフリッカー値の変化は表4に示される。全体的にみる限りでは、フリッカー値の降下に顕著な差を認めるまでにはいたっていない。

表4 フリッカー値 cff

年 令	始 業 時		終 業 時		下降率 の差%
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	
21～25	41.8	2.98	40.9	1.53	-2.1
26～30	41.3	3.27	41.0	1.76	-.7
31～35	41.3	1.82	41.5	1.76	+.5
36～	40.2	1.73	40.2	1.34	0
Total	41.3	2.84	41.0	1.68	-.7

以上からみる限り、始業～終業時において疲労の一つの指標たるフリッカー値にも変化がなく、また反応時間・眩惑回復視力も殆んど差がないという結果をえた。従って見かけの上ではフリッカー値に差が出ぬ程度の疲労しか示さない限り、前述の諸反応上の差はないのが当然という結果が生じることになる。然し、被験者の中には、種々の理由により、始～終業時においてフリッカー値の下降するもの、上昇するもの等がある筈であり、これらの被験者別にそれぞれの諸反応の変化を再検討する必要が生じてくる。そのような見地から表5は、フリッカー値の

変化の著しいもの（5%以上の上昇および下降をみたもの）殆んど変化のないもの（±1%以内の変動にとどまっているもの）の3群について比較した。

表5 フリッカー値変化群別諸反応比較
(上段平均値・下段SD)

	cff下降群5%以上 N=8			cff不変群±1%以内 N=20			cff上昇群5%以上 N=6		
	始業	終業	d	始業	終業	d	始業	終業	d
単純 反応	.448 .06	.519 .08	+.071	.491 .09	.458 .09	-.033	.397 .27	.454 .14	+.057
複雑 反応	.519 .08	.527 .08	+.008	.551 .11	.549 .01	-.002	.477 .09	.516 .18	+.038
眩惑 回復	3.72 1.77	3.82 1.66	+.001	2.82 1.45	1.99 .86	-.083	3.13 .45	3.73 2.66	+.060
走行料	160.3 50.7			162.9 37.9			172.1 50.6		

この結果、フリッカー値の下降群・不変群・上昇群のそれぞれについて諸反応の変化を比較してみると、cff 不変群は僅かながら、反応時間が短縮され、cff 下降群・上昇群はいずれも僅かながら反応時間の増大をみとめるようである。しかし乍ら、これらの差は、統計的には有意ではない。また当日の走行距離との間に明確な因果関係はみられない。

一般にフリッカー値の下降は疲労の徴候を示すものとして考えられているが、今まで得られた結果からは、フリッカー値の上昇・下降と諸反応との間に明確な関係を見出すにいたっていない。そこで、測定当日の走行距離のうち、走行料数の多いもの、少ないものをえらんで比較

表6 200料以上の走行群と120料未満の走行群の始業・終業時の諸反応比較
(下段 SD)

	200料以上走行群			120料未満走行群		
	始業	終業	d	始業	終業	d
単純 反応	.506 .120	.488 .084	-.018	.450 .059	.443 .082	-.007
複雑 反応	.587 .137	.569 .075	-.018	.513 .102	.563 .184	+.05
眩惑 回復	3.57 2.49	2.71 1.30	-.86	3.08 2.03	2.62 1.46	-.46
cff	40.50 1.30	40.28 1.86	-.22	41.33 1.60	41.15 1.65	-.18
走行平均	230.5km			99.7km		130.8km

を試みることにした。平均走行秆数より、 $\pm 1\sigma$ を一応のめどとして200秆以上走行したものと、120秆未満のものとをえらび、表6のような比較を行ない、走行距離の多少=作業員荷量の多少と考えて両者の比較を行なった。なお両群の走行秆数の平均値を比較すると、230.5秆と99.7秆となり、その差は130.8秆となっている。

両群の始業・終業時の諸反応の結果を比較すると、単純反応・複雑反応、cffにおいては、顕著な差は認めがたく、走行秆数の差が、直接諸反応の差となっていないことに気づく。また、フリッカー値を比較してみても200秆以上走行群のcffがとくに著しい下降をしめしているとはいえず、両群には殆んど差がみられない。

しかしながら、眩惑回復視力をみると、200秆以上走行群は始・終業時における差が、0.89秒早くなっているのに対し、120秆未満の走行群では0.46秒早くなるという現象をしめしている。この事実は、始業時よりも終業時の方が回復視力が早くなり、しかも走行秆数の大なるものの方がその傾向が大であるという、一見矛盾した結果を示している。

以上の結果から考えられることは、

1. 被験者の1日の走行距離が160秆程度であり、実労働時間内の一時間あたり平均17秆程度の断続走行であるため、可成り余裕のある勤務である。そのためか、長距離連続運転の場合とことなり、疲労や心身機能に急激な変化がみられないようである。

2. しかしながら、走行時間以内の拘束時間の過ごし方は運転者の心理面での管理に重要な意味をもつというべく、今后この面での詳細な研究が必要となる。

3. 1の事実は、すでに行なった研究結果（西山・福井1963、西山1970）の連続長時間走行の場合と比較するとき、連続走行においてはcff、身心機能のかなり急激な変化がみられたのと対照的な結果を示している。

4. また始業時の諸反応が終業時と大差がないという事実は、必らずしも、一日勤務しても何らの負荷がかからなかったのではなく、むしろ始業時における身心機能が最高の状態でないと考えらるべきであろう。西山1970の得た結果では、緊急自動車（交通パトロールカー）乗務員のフリッカー値の変動をみると、4名中の3名は始業後1時間半においてcffが上昇し、以後徐々に下降の現象をしめしている。したがって、始業時と終業時を比較すると、+1.4%~-3.6%の差であるが、始業後1時間半経過した時点と終業時とを比較すると、-5.6%~6.8%とかなり大きなひらきとなって現われて来ている。

この事実は身心機能は始業時において必らずしも心理的には無疲労・完全状態とはいいがたく、或程度のウォーミングアップ又は、作業の続行にともなっていわゆる調子を出しはじめると思へべく、安全管理上の一つの問題点は、始業直後にあるといってもよからう。

5. この調査研究は、タクシーが無線機を搭載していない時点で行なったものであるが、その後各車に無線機が搭載された。その結果として、いわゆる車庫待ちの状態が少なくなり、走行距離も増加したと考えられるので、今後はそれにともなう身心諸反応の変化を比較検討してみる必要がある。

要 約

本研究は、タクシー乗務員の始業～終業における諸反応を比較し、自動車運転による心身機能におよぼす影響（乗務員の勤務が客待ち・出勤・客待ち、といった断続的な形でおこなわれた場合）を分析検討するために行なわれた。

被験者にはタクシー乗務員97名をあて、始業時と終業時において ①フリッカー値 ②単純反応、複雑反応時間 ③眩惑回復視力を測定した。

その結果、被験者が測定当日走行した距離程度（平均164.5軒）を13時間の拘束労働時間内に断続的に走行する限り、それぞれの反応に、始業時～終業時において有意な差をみとめる程の変化は生じなかった。

また、フリッカー値の変化の多少、当日の走行距離の多少について比較してみても心身機能において顕著な差は認めえなかった。

しかし乍ら、これらの事実は、ドライバーに一日の労働の負荷が全くかからないとみるべきではなく、むしろ始業時における心身機能が無疲労・最高の状態でないと考えるべきであり、この事実は筆者の以前行なった研究結果からもいいうる。従って始業直後におよび走行時以外の拘束労働時間のすこせ方に安全管理上配慮すべき問題点がひそんでいるといえよう。

付 記

本研究に際し、次の方々から種々の御協力・貴重な御助言をいただいた。記してここに感謝の意を表明する。（順不同）

一畑電鉄KK自動車部長	竹田 操 夫 氏
全 母衣営業所長	篠原 幸 男 氏
全 営業所運行管理者	林 松 男 氏
ならびに 同営業所 運転者各位	

参 考 文 献

- 藤本忠明, 長山泰久, 鶴田正一, 大森正昭, 森田敬信, 大谷璋, 石橋富和, 北川睦彦 1969
 長距離高速夜間運転の心身機能に及ぼす影響 一東名神高速道路西宮一岡崎間折返し走行実験—
 1969 日本心理学会第33回大会発表論文集 p.476
- 西山啓, 福井一明 1963 長距離トラック運転作業にともなう乗務員の疲労について 島根大学論集(教育科学) 第13号 p.6~21
- 西山啓 1970 自動車的高速運転にともなう乗務員の心理的生理的負荷に関する一研究 一東名神高速と一般国道との比較を中心として— 島根大学教育学部紀要(人文科学) 第3巻 p.42~62
- 小木和孝 1968 運転状況による生理反応パターン人間工学vol. 4 No. 4 p.331~336
- 大島正光, 谷島一嘉, 池田研二, 中西武司, 杉時夫, 井街悠 1968 自動車運転時の心身反応(その1) 一疲労のポリグラフ的研究— 交通科学研究資料 p.93
- 大久保堯夫 1967 トンネル内走行時の照度が運転者の心身反応に及ぼす影響について人間工学 vol. 3 No. 4 p.319~326
- 宇留野藤雄, 桑田淑子, 大塚博保, 小野章夫 1961 長距離運転およびその同乗における心身機能の推移について 日本応用心理学会第28回大会研究発表抄録集 p.42