自動車運転時の電話使用と 心身反応に関する事例的研究

大久保堯夫（日大）、青木通佳（日大）、堀江良典（日大）

A Study on Driver's psychophysiological Reactions and Car Telephon

Takao OHKUBO (Nihon univ.), Michiyosi AOKI (Nihon univ.), Yosinori HORIE (Nihon univ.)

（Ⅰ）はじめに

昔から人間は限りある能力を無限にひき伸ばそうとして、数々の技術を生み出してきた。特に第二次大戦後、軍事技術を中心とした技術革新の風は、本来技術に対して主体であるはずの人間を客体に至らしめ、単純化・専門化された産業場面では労働疎外を生み、一方では複雑に技術が入り組み複合された作業を作業者の能力以上に課すといった事態を発生させた。すでに存在した技術に新たな技術を付加することにより、2つの技術の成果を単純に加算した以上の成果を生む場合がある。しかしこのような場合、作業者にどのような影響があるのだろうか。新たな問題や疎外を引き起こしはしないだろうか。それとも作業者のパフォーマンスには、まだ余裕があるのだろうか。本研究は自動車運転中における自動車電話の使用を例にとり、運転中における電話使用が情報処理時の情動変化と動作の変動に、どのような関連性を有するかを明かにし安全運転の一環とするものである。

（Ⅱ）自動車電話の意義と問題点

自動車を「日常的な状況において、人や物の移動を自由に行える技術の成果」とすれば、電話は「日常的な状況において、情報の交換を自由に行える技術の成果」といえる。この2つの「技術の成果」を合体させたものが自動車電話である。その結果、それぞれが単独に所有していた機能を、単純に加算した以上の効用が予想される。社会の強い期待を受けて、昭和54年12月より公衆通信用自動車電話の一般使用者に供用が開始された。

自動車電話は開発当初は運転者の運転中の使用を見込んで設計がなされていた。しかし供用に際し、安全上の理由より運転中の使用は禁止され、駐停車中または同乗者が使用するように指導されている。自動車電話の運転中使用にはどのような問題点があるのだろうか。動的な人間-自動車・自動車電話-環境系においては、運転者には速度の表示、音、振動や道路状況などの情報が感覚器を通して大脳中枢へ送られる。そこでそれらの

情報は判断され、必要な処置（例えば減速、進路変更など）を決定し、運動中枢に指令を送り、運動器を用いて制御機器を操作する。このような情報処理ループを継続的に繰り返して自動車の運転を行う。ここで人間は自動車と情報の入出力インターフェイスで相互作用を持ち、また環境との間にも相互作用を持つ。そこで自動車電話を使用した場合、機械側の情報表示と操作具については自動車・自動車電話は別々であるが、インターフェイスの相手である生体側では情報処理ループが重なり合う。そこで当然情報入手・判断・動作の過程で競合状態が発生する。その場合、人間の関心や注意がどちらかに偏ることが起きる。もし、自動車電話側へ偏った場合は自動車操縦の情報処理ループが一時途切れ、運転が無管理状態におかれる。自動車電話の安全性の問題点はこのような重要な過程で起こる競合として、どのような質のものがどの程度発生するかというところにある。

（Ⅲ）研究方法

本研究では、自動車電話の運転中使用が運転者に及ぼす影響を二重課題法、心拍数、皮膚電気反射など生体諸反応、動作分析などにより測定し、精神的負担、生理的負担、動作の変動より研究した。研究は市街地道路、国道、首都高速道路を用い、被験者20名（平均年齢20歳）について研究を行った。

（Ⅳ）研究結果

（1）Heart Rate

精神的作業では心理的な刺激がストレスとなって大脳の自律神経中枢に情動反応を呼び起こすので心拍リズムは変化する。ただし筋作業と比較して増加の割合は軽微であり、個人差が大い。自動車電話の運転中使用における心拍数の変化は、昼間時ではその前後に比較して1.1%の増加にすぎなかったが、夜間においては4.9%増加した。特に着信、発信ともHSGが高い増加を示した。（図-1）

（2）Galvanic Skin Resistance (GSR)

GSRは皮膚の電気抵抗値が情動刺激に

よって反射的に減少する現象である。自動車電話の使用は運転のみを行う場合に比較して反射の出現頻度を増加させた。その増加の割合は、昼間時はH S、H F、着信、発信にかかわらず30%前後とほぼ同じであるが、夜間においては着信、発信ともH Sが高い増加率を示した。これは夜間の心拍数増加率と類似した傾向である（図-1）。

（3）動作時間

自動車電話を使用するために必要な動作の時間について測定・評価をした。通話時間と通話の接続待ち時間を除く動作時間について比較すると、着信ではH Sが5.87秒、H F 8.86秒、着信ではH Sが14.05秒、H F 16.88秒といずれの場合もH Fの方が長い。これを通話のための開始動作と終了動作に分類して比較すると、開始、終了、着信、発信ともいずれの場合もH FがH Sより動作時間は長い。発信の開始動作において、ダイヤル操作時間を除く動作時間はH S 5.15秒、H F 4.46秒とH Fの方が短い。終了動作時間はH S、H Fともに着信、発信による差は、ほとんど認められない。

（4）運転行動

自動車電話の使用時は、発進・加速・走行において他車の流れより遅れる場合が約30%あり、ダイヤル操作時に車両の蛇行、ふらつきを起こす原因となる場合もあった。

（5）心的余裕度

S S Dタスクの正答率についてみると、自動車電話使用中の正答率は49.2%、ダイヤル操作時53.7%、呼び鈴時が37.9%、通話中は35.7%であり通話中を中心に心的負担が大きくなることが明かとなった（図-2）。

（V）結論

生理的負担の変化では、心拍数、G S Rの出現頻度の増加から夜間のH Sの使用に問題が多いことがわかった。その理由としてはH S使用による片手または両手の占有、暗闇による操作具の視認性の低下などが挙げられるが、H Fについてもダイヤル操作時の視線の移動の多いことなどの問題点がある。いずれにしろ運転者が自動車電話を運転中使用することがあり得ることを考えた場合、より一層のハード面における人間工学的検討と改良が必要であるといえよう。

参考文献）J.M.Rolfe: "The secondary task as a measure of mental load" Measurement of man at Work.1971

図-1 自動車電話の使用による心拍数・G S R出現頻度の増加率

H S：ハンドセット型
H F：ハンドフリー型

		全 体	開始動作	終了動作
着信	H S	5. 8 7	2. 6 8	3. 1 9
	H F	8. 8 6	4. 9 8	3. 8 8
発信	H S	1 4. 0 5	11.04 (5.89)	3. 0 1
	H F	1 6. 8 8	13.01 (8.55)	3. 8 7

単位：秒、（ ）内は開始動作中のダイヤル操作時間

表. 動作時間

図-2 S S Dタスク 正答率