

自動車に関する人間工学的研究(2) : 正常時と飲酒時の運転特性

その他（別言語等）のタイトル	Human Engineering Study on the Automobile (2) : On characteristics of driving when drivers are drunk and when they are not drunk
著者	内藤 正鄰, 浜田 恒平, 角田 充, 坂本 裕一, 稲川 敬晃
雑誌名	室蘭工業大学研究報告. 理工編
巻	9
号	2
ページ	573-580
発行年	1977-12-10
URL	http://hdl.handle.net/10258/3671

自動車に関する人間工学的研究 (II)

正常時と飲酒時の運転特性

内藤正鄰, 浜田恒平, 角田充*, 坂本裕一**, 稲川敬晃***

Human Engineering Study on the Automobile (II)
-On characteristics of driving when drivers are drunk
and when they are not drunk-

Masachika Naito, Kouhei Hamada, Mitsuru Tsunoda,
Yuichi Sakamoto and Noriaki Inagawa

Abstract

In the first report, in order to examine characteristics of driving when drivers were drunk and when they were not drunk, the simulator of the automobile was used. In this report drivers used automobile on the test road. The flicker test, lamp test, slalom test and running test were carried out. The responsive function, the power of attention and judgment and handling faculty were investigated.

1. 緒 言

飲酒することにより、人間は注意力、判断力、反射機能などが低下することは当然予想されることである。そこでこれらが自動車の運転上どのような形であられるかを調べることにした。前報⁽¹⁾ではこれらの数量的表示を目的に模擬運転装置による非飲酒時(以後正常時と呼ぶ)と飲酒時の生理機能、運転機能の特性の比較を行なった。この模擬運転装置は軽自動車を改造した装置で実験室内に設置され、路上走行時の映画を見ながら自動車運転のシュミレーションを行なうもので、実際に路上で自動車を運転する場合と比較して、かなり条件が異なるものと考えられる。それで本研究では法規上の点を考慮して、自動車学校内のコース上において正常時および飲酒時の運転を行ない前報同様な各種の実験測定を行なった。

2. 実験方法

実験は41年式日産セドリックワゴンを用いて、室蘭自動車学校の図1に示すコースにおいて実験を行なった。被験者は合計21名、年齢18~24才、運転歴1~4年の室蘭工大学生、教職

* アイコク工業(株) ** 宮澤鋼業(株) *** 日産ディーゼル販売(株)

員とした。正常時で所定の実験終了後、2～3週間後、同様の飲酒時での実験を行った。飲酒量は各被験者の適量（ほろ酔いを感じる程度）を清酒で与えた。この量を約30分間で飲み、更に30分経ってから実験を開始した。実験に先立って北川式検知器を用いて各被験者の呼気アルコール濃度の測定を行なった。実験は初めに周回方法と実験要領の説明を行なってからスラロームテストを行なった。次にコースを2周して実験コースを覚えさせ、本実験に入る。本実験は実験コースを2周させ、その間に各種の試験を実施した。試験した項目は次の通りである。

1) フリッカー検査

フリッカー検査は実験直前、スラローム走行後、本実験終了直後、各々3回測定しこれらの平均値とする。

2) ウィンカー操作

コース内に16ヶ所のチェックポイントを置き、そこでの右、左折合図の有無を数へた。

3) ブレーキ操作

コース内の交差点、曲り角に入る前では必ずブレーキをかけて減速することを命じ、コース内17ヶ所でチェックした。

4) 安全確認

コース内13ヶ所で左右確認の有無を調べた。

5) ハンドル操作

縁石に対する接輪、脱輪の回数を調べた。

6) ミスコース

設定された実験コースを誤って走行しようとした場合の回数を調べた。

7) ランプテスト

図2に示すような装置をフロントガラスに取付けた。これらの電球（右5W赤色、左25W橙色）が点灯してからブレーキペダルを踏むまでの時間を測定した。コース周回中左電球3回、右電球2回、計5回点灯して反応時間を調べた。

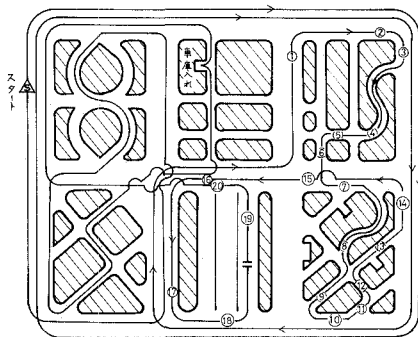


図1 実験コース回路図

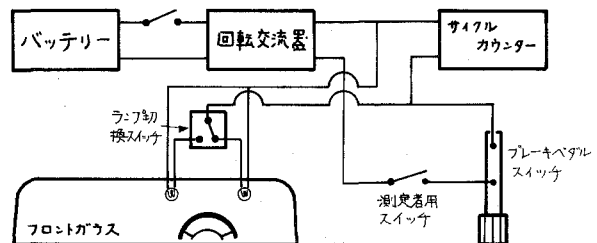


図2 ブレーキテスト回路図

8) 通過判断

試験車の車巾が1.6 mあるので、コース中に3種類のポール間隔(1.5 m, 1.7 m, 2.0 m)を設定してポール間を走行させ、通過判断を行なわせた。判定としてはブレーキ操作をせずにポール間を通過したか、しなかったか。ブレーキ操作をして一旦停止してからポール間を通過したか、しなかったか。ポールに車体が触れたか倒したかによって行なった。

9) スラロームテスト

図3に示すようなポール配置を本実験コースと別の所に設置してスラロームテストを行なった。試験はポール通過後再びUターンして逆に同じコースをスラロームして出発点に戻させた。ポール下部に触れた場合をミス1点、衝突したり倒した場合をミス2点としてミス点を合計した。また試験の所用時間も計測した。

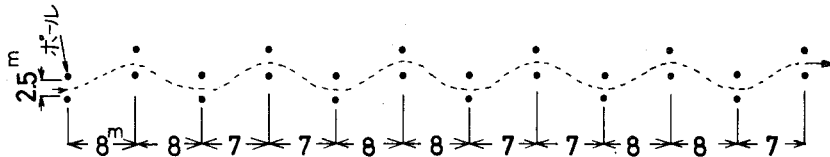


図3 スラローム用ポール配置図

3. 実験結果および考察

3. 1 飲酒量と呼気アルコール濃度

図4に被験者全員についての飲酒量と呼気アルコール濃度との関係を示す。同じアルコール濃度に達するのに各人によって相当飲酒量に開きがある。これは、また同じ量飲んでもかなり異なったアルコール濃度になることを示す。これがいわゆる酒の強さで、弱い人は濃度が高くなる。即ち個人差があり両者は完全には比例しない。しかし全体としてみれば、飲酒量が増大すれば呼気アルコール濃度も増加する傾向がみられる。

3. 2 フリッカー検査

フリッカー値は個人差があるので、各実験値から実験開始直前値を引いた偏差値を用いる。図5は本実験終了時の飲酒量に対するフリッカー偏差値差(飲酒時-正常時)を示す。3名を除きほとんどの者が飲酒によりフリッカー値が低下した。またスラローム試験終了時のフリッカー値もほぼ同様の傾向がみられた。宇留野⁽²⁾によれば酒の麻酔作用により脳の中樞神経の活動がにぶり、フリッカー値が低下するものと言われている。

3. 3 ウィンカー操作

飲酒量とウィンカー操作ミスの回数の関係を図6に示す。図より操作ミスのなかった者は正

常時 14 人, 飲酒時 11 人であった。酒量 3.5 合未満の者のミス回数は, 3.5 合以上の者にくらべて相当少ない。これは前報でものべた様にウィンカー操作のような習慣性のものは軽い酒酔ではあまり影響はないが, 酔が増すにつれて急にミスが目立つようになる。今回の場合, 被験者全体の平均で飲酒時のミスは正常時にくらべて約 3 倍となった。個人的にみれば飲酒時にミスの増加した者 9 名, 減少した者 3 名, 変らなかったもの 9 名であった。特に酒量 9 合の 2 名のミスは 10 回以上であった。

3. 4 ブレーキ操作および安全確認

飲酒量とブレーキ操作ミス回数の関係を図 7 に示す。また飲酒量と, 飲酒時と正常時のブレーキミス回数の差との関係を図 8 に示す。これらより正常時においてミスの無い者が 4 名, 7 回以上の者は 1 名である。しかし飲酒時においてはミスの無い者はいない。また 7 回以上の者は 8 名であった。個人的には飲酒時の方がミスの増加した者が 14 名, 減少した者は 4 名。被験者

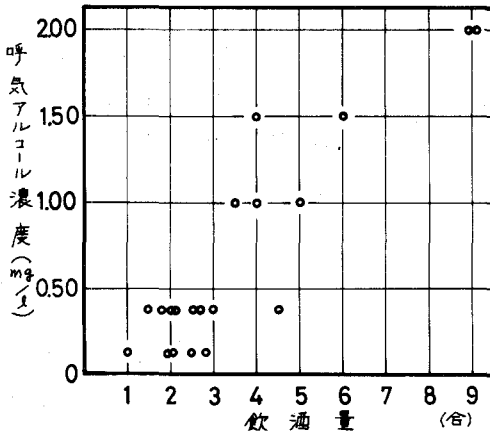


図 4 飲酒量と呼吸アルコール濃度

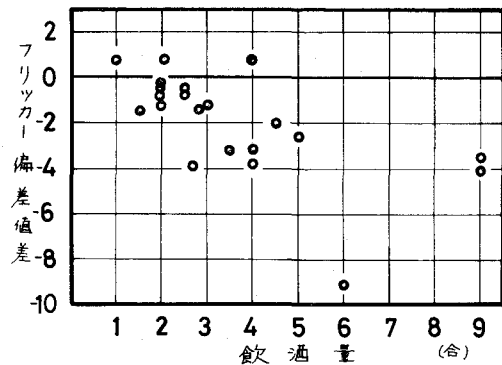


図 5 飲酒量とフリッカー値

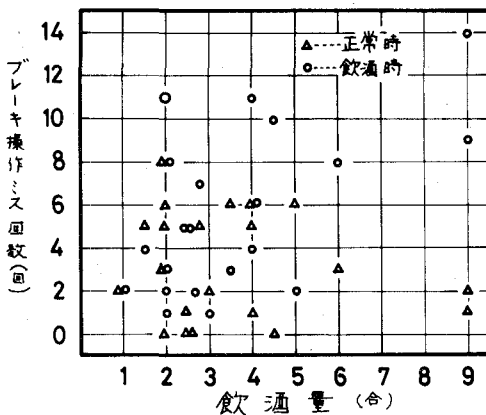


図 6 飲酒量とウィンカー操作ミス回数

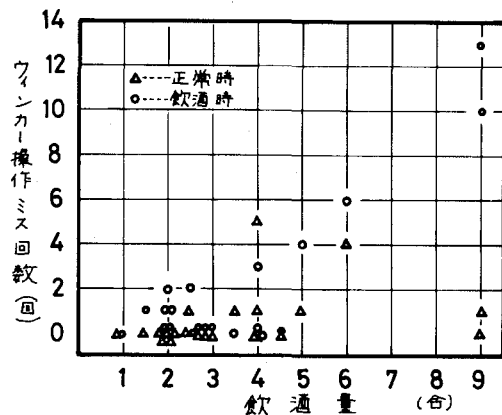


図 7 飲酒量とブレーキ操作ミス回数

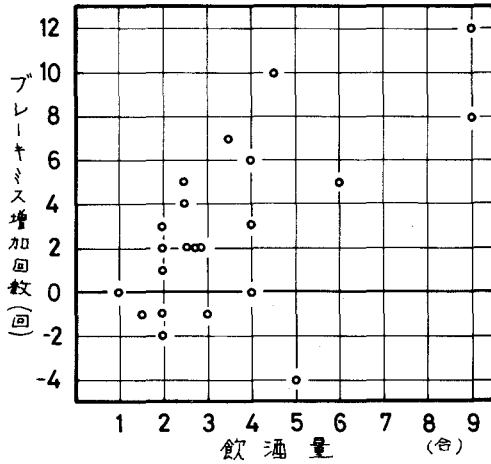


図8 飲酒量と、飲酒時と正常時の
ブレーキ操作ミス回数の差

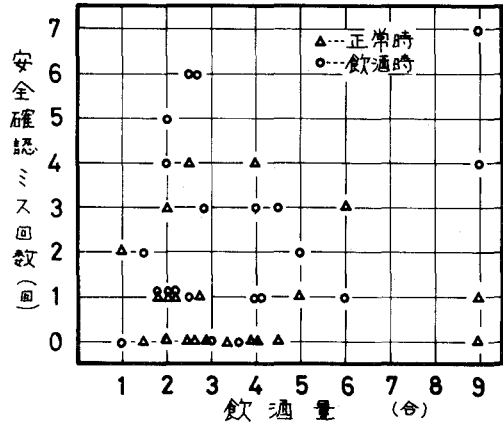


図9 飲酒量と安全確認ミス回数

全体の平均では飲酒時のミスは正常時に比べて約2倍となった。安全確認のミス回数と飲酒量の関係を図9に示す。ここでミスの無い者は正常時9名飲酒時3名、ミス3回以上は4名対9名。個人的にみれば飲酒により増加した者13名、減少した者6名。被験者全体の平均は飲酒時の方が約2.4倍多い。

3. 5 ハンドル操作

実験コースにおいて主に緑石への接輪、脱輪があったのは、S字、クランク、車庫入れのバックなどの所であった。測定結果を表1に示す。これより正常時において接輪した者は1名1回のみであったが、飲酒時には3名12回、脱輪については正常時は7名、最高2回合計9回、飲酒時7名、最高5回、合計15回。接、脱輪を合せて、個人的にみれば飲酒により増加した者9名、減少した者4名、全体の平均では飲酒時の方が約2.5倍ハンドル操作に影響した。

3. 6 ミスコース

ミスコースの特長は進行方向をまちがえるよりもコースの途中を省略して次のコースへ入ってしまう形が多かった。ミスコース回数を表1に示す。正常時ミスコースの無かった者8名、飲酒時5名、また個人的には飲酒時に増加した者12名、減少した者6名。全体の平均では約2.2倍飲酒時にミスが増加した。また参考のためコース周回に要する時間も測定した。ただこの時間には、ランプ反応時間の測定や一時停止、ミスコース、コースのなれ(飲酒時は2回目以上なのでなれてくる)などがあるので画一的には判断出来ない。

実験コースの周回の標準時間は正常時において約9分であった。飲酒時においては15名が正常時よりも所用時間が短かった。最も早い者で周回7分、又5分時間を短縮した者もいた。逆に正常時より長かった者の内9名飲んだ者は脱輪やミスコースが多くこれが時間に影響して

表1.

飲 酒 量 (合)		1.0	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.7	2.8	3.0	3.5	4.0	4.0	4.0	4.5	5.0	6.0	9.0	9.0	合 計	
おける ハンド ル線石への	(回) 接	正常時	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	飲酒時	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	4	0	12	
脱	(回) 接	正常時	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	2	1	0	2	9		
	飲酒時	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	3	2	0	1	0	0	5	15			
ミスコース回数	(回) 接	正常時	3	1	0	2	0	0	1	1	1	0	1	0	0	2	1	0	1	2	1	3	0	20
	飲酒時	0	0	4	1	1	1	2	1	1	2	0	0	3	3	0	2	3	1	2	5	1	33	
実 験 用 時 間	(分・秒) 接	正常時	10.12	10.28	9.00	8.21	8.40	10.00	10.17	10.10	10.17	12.00	10.44	10.06	10.15	14.00	9.54	9.00	10.00	9.15	8.28	10.23	10.28	212.58
	飲酒時	7.45	7.06	8.21	8.05	7.00	8.16	9.15	10.18	7.40	9.45	8.30	9.34	9.45	9.00	9.56	9.15	10.25	8.16	8.41	9.13	15.27	191.33	
スラロームテスト	(本) 接	正常時	0	0	1	2	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	4	1	0	3	1	0	16
	飲酒時	1	4	1	4	2	2	3	1	4	1	5	1	0	0	2	5	2	2	1	6	9	56	
ボ ー ル 突 衝	(本) 接	正常時	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	2	0	1	2	0	0	0	0	2	0	5	15
	飲酒時	0	4	1	0	4	1	5	0	2	0	1	2	0	9	1	2	0	3	5	5	6	51	
通 過 時 間	(分・秒) 接	正常時	1.58	1.23	2.08	1.13	1.33	1.41	2.22	1.52	1.47	2.33	1.56	1.46	1.31	2.01	1.50	1.33	2.33	2.07	1.46	2.28	2.18	40.19
	飲酒時	1.34	1.21	2.12	1.14	1.01	1.36	2.02	1.38	1.24	1.24	1.31	1.45	1.28	1.43	2.06	1.34	2.29	1.52	2.04	1.54	2.51	36.43	

表2. ポール通過記録

酒 量 (合)		1.0	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.7	2.8	3.0	3.5	4.0	4.0	4.0	4.5	5.0	6.0	9.0	9.0	
ポ ー ル 間 隔	1.5m	正常時	t	a	t	t	S	t	t	t	t	t	t	t	t	S	t	t	t	a	t	t	t
	飲酒時	t	t	t	t	t	t	t	t	t	a	t	a	t	S	a	t	a	a	t	t	t	t
1.7m	正常時	T	t	t	t	T	T	T	a	T	T	a	t	t	t	t	t	t	A	A	t	T	
	飲酒時	t	t	t	t	a	T	S	t	t	a	A	a	S	S	A	t	A	a	T	t	T	
2.0m	正常時	T	A	T	a	T	T	T	T	T	T	T	A	T	T	a	T	T	T	T	a	T	
	飲酒時	T	A	T	t	T	T	T	T	T	a	T	A	T	T	T	t	T	A	T	a	T	

T: ポール間通過 t: 通過せず A: 一旦停止後通過
 a: Aで通過せず S: Tのときポールに衝突

いる。いずれにしろこれはやはり酒のためスピード感が鈍り、飲酒時のスピードが上がったためと思われる。

3. 7 ランプテスト

反応時間即ちランプの点灯を見てからブレーキを踏むまでの時間は正常で1.01~1.36秒、飲酒時で0.8~1.39秒であった。前報は室内で条件が一定であったが、本実験は屋外であったので、晴天の明るい日と、曇った暗い日とではランプの見え方に極端な差があり、比較は困難であった。ただ飲酒時、5回のランプ点灯に一度もブレーキを操作しなかった者が1名いた。

3. 8 通過判断

表2に被験者全員の正常時、飲酒時のポール間を通過したか、しないかの記録を示す。ここでポール間隔1.5mの場合は、車は通過出来ない。正常時においてブレーキ操作をしながら通過をこころみた者が2名、飲酒時には5名に増加。1.7mの場合は4名と7名とこれまた増加し

ている。またブレーキなしで1.7mを通過しようとした者は正常時、飲酒時で7名：6名。これらのうち飲酒した3名がポールに接触している。2.0mの場合、飲酒時にノーブレーキでポールを通らなかった者が2名いた。これらより考えて、車が通過出来るかどうかの高度な判断をすばやく行なわなければならないような時には飲酒の影響がみられる。

3. 9 スラロームテスト

実験結果を表1に示す。これらのうち飲酒量とスラロームミス点の関係を図10に示す。これらより正常時、ミス点0の者は9名、4点未満9名、最高10点、飲酒時は0点1名、4点未満8名、8点以上10名。被験者全体の平均でも飲酒の方が約3.5倍増加している。通過時間につ

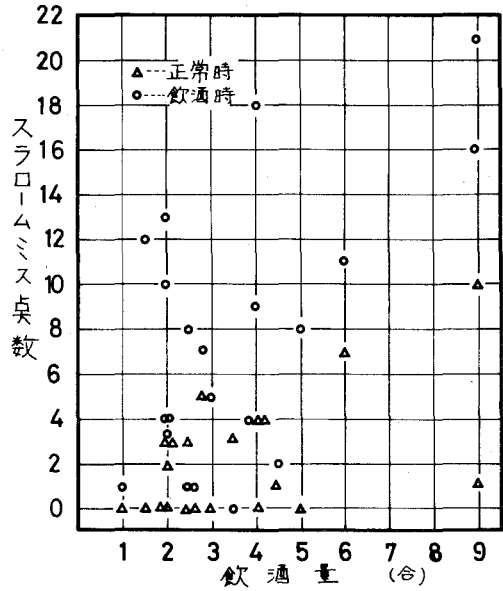


図10 飲酒量とスラロームミス点

いては、通過するコースが外側に大きくふくらむ場合とコースを内側にとる場合が考えられるが、今回の実験ではこれらは記録出来なかった。しかしポール接触、衝突本数(以後両者合わせて単にポール数と呼ぶ)が多く、かつ通過時間の早い場合は内側コース、遅い場合は外側コースではないかと考えられる。正常時に比べて飲酒時の通過時間の10秒以上早い者が10名、10秒以上遅い者3名、特に遅い者は酒量も多くポール数も多く外側コースを通ったのではないと思われる。またポール数1本で69秒も早い者は正常時に比べて約1.8倍の早さでポールを通過している。これは試験コースのなれを考慮に入れても、やはり飲酒の影響があらわれ、スピード感を鈍らし、行動を大胆にするためではないと思われる。

4. 結 言

飲酒時と正常時の自動車の路上運転における諸特性を比較して次の結論を得た。

- (1) 飲酒によりフリッカー値は低下する。また瞬間的な高度な判断力も低下する。
- (2) ウィンカー操作のような割合単純な習慣性による動作は飲酒量の少ないうちには影響は少ない。しかし飲酒量が3.5合以上の者では影響が大きく出て来る。正常時のミス回数の平均にくらべて飲酒時のそれは約3倍の増加が記録された。
- (3) ブレーキ操作、安全確認、ハンドル操作、ミスコースなどはいずれも飲酒量に対して似た傾向がみられた。すなわちそれらは正常時のミス回数の平均にくらべて飲酒時のそれは約2~2.4倍増加した。

(4)スラロームテストにおいて、正常時のミス点の平均にくらべて飲酒時のそれは約3.5倍に増加している。又飲酒によりスピード感が鈍り、最も影響の大きい者は、正常時にくらべて約1.8倍のスピードで通過した。

本研究を行うに当り御協力頂いた室蘭警察署、ならびに室蘭自動車学校に厚く感謝いたします。

(昭和52年5月21日受理)

文 献

- 1) 内藤ほか：室工大研報 8(2)115 (1974)
- 2) 宇留野：交通心理学 技術書院P 77