

安全運転の規準測度としての人-車系の挙動とその管理システムの研究

船津, 孝行

<https://doi.org/10.15017/2328614>

出版情報 : 哲學年報. 40, pp.19-58, 1981-03-31. 九州大学文学部
バージョン :
権利関係 :

安全運転の規準測度としての人-車系の 挙動とその管理システムの研究

船 津 孝 行

目 次

- 1-0 序論
- 1-1 研究の目的
- 1-2 測定装置
- 1-3 実験車両と測定条件
- 1-4-1 予備実験Ⅰ
 - a) タクシーでのデータ
 - b) 福岡県警交通部指導課職員と交通機動隊員のデータ
- 1-4-2 予備実験Ⅱ(センサー・モデルⅡ)
- 1-4-3 予備実験Ⅲ, モデルⅡでの閾値の決定
- 2-1 センサー・モデルⅡ(感度0.27G)での本実験
 - 2-1-1 全運転手の得点の月別の推移
 - 2-1-2 各運転手の得点の推移
 - 2-2 合計得点の水準の周期的な変化
 - 2-2-1 分析の手続
 - 2-2-2 結果の考察
 - 2-3 各運転手の年齢その他のデータ
 - 2-4 各運転手の災害、違反の記録
- 3-1 急動作のタコグラフへの記録
 - 要 約
 - 参考文献

この研究は、著者が代表者となって昭和54年度のトヨタ財団の助成を受けて行なったものである。55年度の継続データについては現在分析を行なっている。全面的に研究を支援して頂いた福岡市乗用自動車協会に感謝する者である。

1-0 序 論

1919年に、イギリスの Greenwood, Woods & Yule が、軍需工場に働く女工達に1ヵ月間に生じた災害の分布が、各人が先天的にもっている罹災傾向に差異が存在するという仮定から導いた理論的な分布曲線にもっともよく当はまることを明らかにし、それを受けて1926年に Farmer & Chamber が、高い災害率をもちがちな個体の傾向を災害傾性と名づけた。

その後およそ60年間にわたって、災害傾性概念の妥当性、災害傾向者を同定する手続に関して文字通り数百に及ぶ論文が公刊され、その論争は今日まで続いている。

その問題に関する1940年代の研究は著しく楽観的なもので、災害傾向者を処置することによって、災害のほとんどの問題は解決すると考えた。傾性概念に対するそのような肯定的な態度は、いっそう慎重な形においてではあるが、'50年代の研究にも認められる。

しかし'60年代になると振子は反対の極に向かって振り戻し始め、この概念によって表明されるような災害における人間要因の研究に対する疑念が、アメリカの Suchman et al. (1960, '61), Jacobs (1961), Mac Iver (1961), Goldstein (1961a,b), MacFarland (1961, '62), Froggatt et al. (1964) などの一群の研究者によって表明された。さらにイギリスの Cresswell et al. (1963) の経験的な研究、アメリカの Haddon その他 (1964) の理論的な研究は、その概念に対する不信任感を決定的なものとした。

最近、サウスアフリカの Shaw (1971) は、再びその概念の有効性を弁護しているがなお荒野の叫びでしかない。これ程に長い年月にわたって研究努力が払われ、多数の論文が公刊されながら、しかも得るところの少なかったテーマを他に求めることは難しい。何かの間違っていたのである。

筆者は、その論争が穏ら少ないものであったことの主要な理由は、1つには何を災害とするかという規準が不明確で、かつ災害と呼ばれる現象が多分に偶然性を含み、しかも稀現象であること、第2に、いわゆる災害は環境と人-車

系の界面において生起している現象で、人-車系のアウトプットであるのに、その単位のサブシステムの1つでしかない運転者の、そして運転者のさらにサブシステムである心理的、生理的なパフォーマンスから災害を予測しようとした誤ちにあると考える。

事故というのは非常に目の粗い雑な測度でしかなく、環境条件や運転手条件と有意な相関を期待することは無理である。事故よりは近災害、近災害よりは不安全運転行動の方が人-車系のいっそう敏感な測度であるが、現在までのところ近災害や不安全運転行動を客観的に捕えることに成功してはいない。

また車の輸送システムは、道路環境の中の車、車の中の運転者という入れ子式の構造 nest structure を有している。そして事故と呼ばれる現象は、このヒエラルキー構造の中間水準である個々の人-車系と環境の界面で生起している現象で、運転手とその環境との界面で生起している現象ではない。

このように事故というのは、運転者ではなく、それよりも上位のシステムである人-車系のパフォーマンスのミスである。われわれは災害傾向者ではなく、災害傾向車（人-車系）を問題としなければならない。このことは、いわゆる適性検査と呼ばれる従来のアプローチがなぜそれ程有効でなかったかを説明するものである。

事故との関連において、運転者を研究室でテストすることは、普通には臨床的研究と呼ばれている。臨床という概念は医学の分野から借用されたものである。医学で臨床検査というときには、文字通りに bed side で患者のもつ疾患そのものが検査されている。事故を起した運転手をテストすることは、それとは全く異質の行為である。まず第1に、事故は道路で生起したものであって、疾患をもった患者のように、運転手が事故を研究室に持込んできてはいない。第2に、くり返し述べるように事故は運転手ではなく、それよりも上位のシステムである人-車系のアウトプットである。従ってそのテストは、実際の道路上での人-車系の挙動についてなされるべきものである。われわれの場合に、医学の臨床に当る概念を求めるとすれば、それはフィールドだということになる。われわれが人-車系の挙動を問題にしているのは正しくこのような理由からで

ある。

1-1 研究の目的

交通事故というのは人-車系のパフォーマンスのミスであるので、それを防ぐにはまず道路上における当該人-車系の日常の挙動を観察することが必要である。人-車系のサブシステムの1つでしかない運転手を実験室でテストしたところで、得られるものは人のパフォーマンスであって、車が実際にどのような走り方をしているかは不明である。ある人のパーソナリティが焦躁反応型だということはわかって、車が急加速をしているのか急ブレーキをかけているのかはわからない。

研究は、研究しようとしている現象のオーダーに焦点を合わせたものでなければならない。交通事故が運転手ではなく、それよりも上位の人-車系(車)のミスであるならば、事故を防止する第一次のアプローチは、道路を走っている車の挙動を測定することでなければならない。

車の挙動というのは、基本的には速度および方向の制御に関わるものである。具体的にいえば、発進(加速)、走行、方向転換(旋回)、停止(減速)の4つである。このそれぞれの挙動に安全なもの不安全なものがある。現に暴走族というのは、信号無視、はみ出し運転などの、環境との関連における不安全なものを除いて、その車自体の挙動に限って見れば、今述べた4つの挙動を故意に乱暴に行なっている者達である。

残念なことに、現在の車はスピードメーターだけしか持ってはいない。そこで他の3つの挙動をキロ当りの急動作の回数によって測定するという、いわば上からのアプローチによって運転者を評価すると共に、その測度を用いた安全運転管理システムを構成することがこの研究の目的である。

1-2 測定装置

矢崎総業計器開発部と共同で開発したセーフティ・カウンターを使用した。この装置は基本的にいって、Gセンサーと記録装置とからなるものである。セ

センサーは一定の閾値を超えた加速，減速，旋回の加速度または遠心力を感知し，それらを3つの電磁カウンターに別々に記録する(第1図)．センサーの構造，信頼性について述べる余裕はないが，閾値を決定するには数年間の試行錯誤が必要であった．

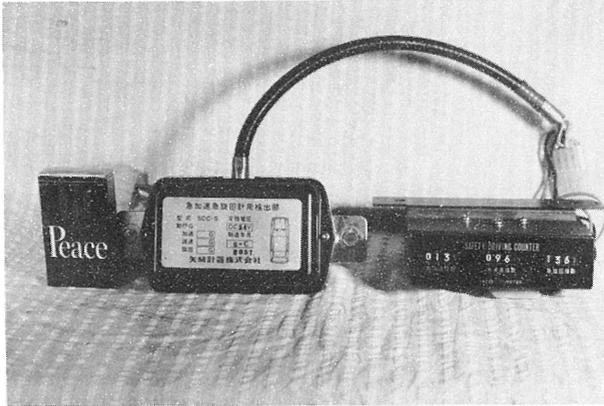


Fig. 1 セーフティ・カウンター(モデルⅠ)．予備実験Ⅰで使用した．

最初に使用したセーフティ・カウンター モデルⅠ(第1図)では，急動作のG値は現行の「運転免許試験の手引」に従って，急加速(0.3G)，急減速(0.4G)，急旋回(0.3G)にセットされていた．

タクシー運転手，福岡県警交通部指導課職員，パトカーのドライバーを使ってテストした結果は，1-4で述べるように非常にリーズナブルなものであった(予備実験Ⅰ)．そこでセンサーを量産タイプ(モデルⅡ，第5図)に変更して，約50台のタクシーでテストしたところ，G値はまえと同じにセットしたにも関わらず，運転手達の得点は低い方に偏って，各人の運転挙動をうまく弁別することができなかった(予備実験Ⅱ)．そこで改めて，モデルⅡを使って閾値決定をやり直すことにし，感度を0.2G，0.25Gにセットした2台ずつ計4台のタクシーで実験を行なった．今度はいずれも感度がよすぎて，得点は非常に高くなった(予備実験Ⅲ)．

予備実験ⅡとⅢの結果を踏まえて，感度0.27Gで，5社，12台のタクシー

で約1ヵ月の走行テストを行なったところ、どうやら所期の結果が得られたので(予備実験Ⅳ)、とり敢えずこの12台の実験で1年間データを収集することにした。

1年間の実験の結果は、後で述べるように非常にリーズナブルなものである。そして54年11月から、300台のタクシーを使って本格的な実験を開始した。最終結果について述べるためには少なくとも1年間を待たねばならない。

1-3 実験車輛と測定条件

予備実験Ⅰにおいて福岡県警交通部指導課の業務連絡用の三菱ギャラン1800と、パトカー、ニッサン・セドリック 2000が追加使用されたが、他はすべて福岡市乗用自動車協会に所属するタクシー会社の車(いずれもコロナ1800)を使用した。これらの車はいずれも比較的起伏の少ない福岡市内を走行または営業テリトリーとしているものである。

乗務した運転手は警察では、勤務割によって、タクシーではそれぞれの会社の運行管理者によって決定されたもので、実験者からのコントロールは何もなされなかった。

運転者は、その車にカウンターが設置されていることを知っており、ダッシュボードに埋め込まれたカウンター前面の、急加速度数、急減速度数、急旋回度数と表示されたそれぞれの窓口の累積度数を自由に見ることができるが、当該の数値から乗車時の数値を引かなければ、その時点における自分の度数を知ることにはできない。

終業時に各社の運行管理者が、走行距離、運賃収入などと一緒に、カウンターに表示されている3つの数値を記録した。実験者は月初めにこれらのデータを収集して分析し、実験期間中は毎月半ばまでに、管理者にキロ当りの各急動作の度数をフィードバックした。

1-4-1 予備実験Ⅰ

すでに述べたように予備実験Ⅰでは、センサー・モデルⅠを使用した。

a) タクシーでのデータ

1976年3月上旬から4月下旬にわたる約50日間に、J, M 2社, 4台の実験タクシーに乗務した運転手の中で、2500km以上走行した10名について、キロ当りの急動作の回数の少ない者から多い者への順に上から下へと配列して第1表に示す。

Table 1 期間中に 2500km 以上運転した者のkm当りの不安全動作数
 *次図にプロットされている者
 Frequencies of unsafe driving behavior per kilometer of ten drivers who drove more than 2500km during two months (March-April, 1976)
 *Drivers plotted in the next two Figures

Driver	Acceleration		Decelation		Cornering		Mileage	Total Quotient	Note
	Freque-ncy	Per km	Freque-ncy	Per km	Freque-ncy	Per km			
Y ₁	72	.02	111	.03	137	.04	3647	.09	J,A
*T	343	.07	182	.04	338	.07	5164	.18	J,B
K ₁	189	.02	319	.04	1384	.18	7644	.24	M,124
Y ₂	636	.17	165	.04	282	.08	3751	.29	J,A
E	232	.04	546	.09	2016	.32	6243	.45	M,187
*K ₂	1407	.26	364	.07	665	.13	5195	.46	J,B
O	508	.06	568	.06	4429	.50	8803	.62	M,187
H	499	.20	276	.11	809	.32	2539	.63	M,187
S	858	.29	643	.22	465	.16	2941	.67	J,A
*F	1025	.19	1624	.30	5018	.93	5411	1.42	M,124
Total	5769	.11	4798	.09	15543	.30	51338	.50	

キロ当りの合計得点(合計指数)は、いちばん上の Y₁ の 0.09 から、いちばん下の F の 1.42 にわたって分布し、その平均はたまたま 0.5 となっている。

また*印を付した T, K₂, F の 3 名について、毎乗車日の得点の推移を第 2, 3 図に示す。これらの運転手は期間中に 5000km 以上走行し、また T と K₂ とは同じ J 社の B 号車を交替で運転している。第 2 図から読みとれるように、3 名の運転手の毎日の走行キロ数は 400km 弱で大きな差はないが、合計指数のレベルは大きく変化している。また急動作指数を別々にプロットした第 3 図から、各運転手に固有な不安全挙動のパターンが存在していることがわかる。

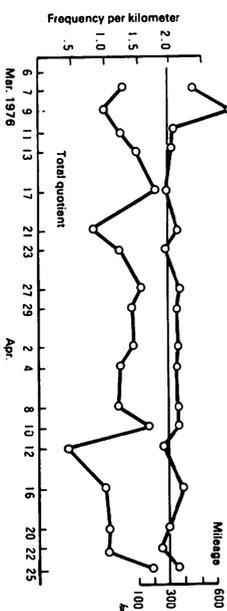
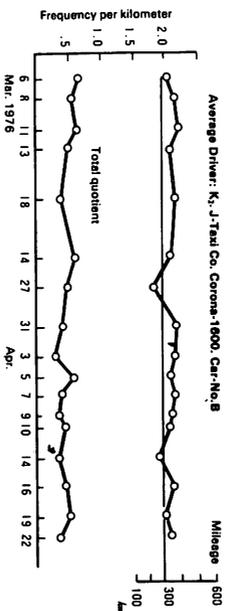
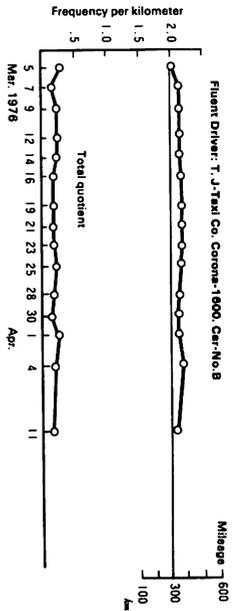


Fig. 2 不安全行動のレベル
Levels of unsafe driving behavior

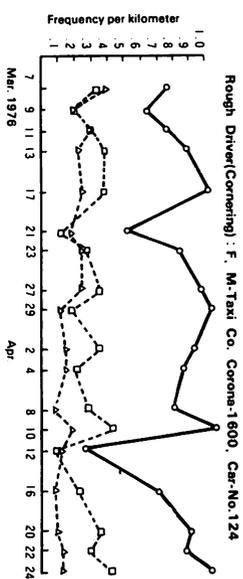
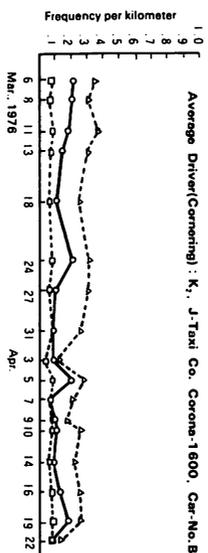
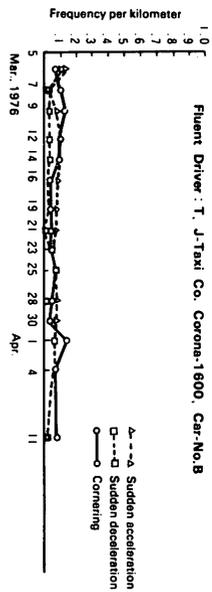


Fig. 3 不安全な運転行動の水準とパターン
Levels and Patterns of unsafe driving behavior

たとえば、ドライバーKは急加速型で、Fは急旋回型である。これらのデータは、合計指数のレベルと個別指数のパターンを組み合わせ、各運転手の運転のスムーズさを量的、質的に評価できることを物語るものである。

b) 福岡県警交通部指導課職員と交通機動隊員のデータ

タクシー運転手でかなりリーズナブルな結果が得られたので、そのデータを収集し続けながら、1977年11月から'78年4月にわたって、交通部指導課の業務連絡用の車1台と、交機隊のパトカー1台に装置を取付けて、それぞれの得点を記録した。多数のタクシーを使って実験を行なうために、より簡便なセンサーを考案している期間を利用したのである。

まず第2表の指導課職員のデータについて述べよう。期間中に12名の者が長ささまざまの距離にわたって実験車（三菱ギャラン、1800）を運転し、合計指数は0.05から、0.42の範囲に分布している。これはタクシーの運転手のデータと比較すると著しくなめらかな運転である。

Table 2 福岡県警交通部指導課職員のデータ
Performance of Low Enforcement Division members of Traffic department, Fukuoka Prefectural Police (During six months from Nov., 1977 to Apr., '78)

Driver	Acceleration		Deceleration		Cornering		Total	
	Frequency	Per km	Frequency	Per km	Frequency	Per km	Mileage	Quotient
K ₁	2	0.03	1	0.02	0	0	66	0.05
M	31	0.12	13	0.05	4	0.02	253	0.19
K ₂	5	0.12	2	0.05	1	0.02	41	0.19
Y ₁	107	0.15	44	0.06	15	0.02	716	0.23
U	465	0.12	112	0.03	411	0.10	3974	0.25
S	51	0.15	26	0.08	6	0.02	340	0.25
T	15	0.17	7	0.08	2	0.02	88	0.27
Y ₂	682	0.18	268	0.07	112	0.03	3688	0.28
A	7	0.23	2	0.06	0	0	31	0.29
E	34	0.20	14	0.08	6	0.03	172	0.31
Y ₃	63	0.23	25	0.09	13	0.05	277	0.37
K ₃	39	0.30	12	0.09	4	0.03	131	0.42
Total	1501	0.15	526	0.05	574	0.06	9777	0.26

Table 3 福岡県交通部交通機動隊員のデータ
Distribution of total quotient of patrol car drivers

Driver	Acceleration		Deceleration		Cornering		Mileage	Total Quotient
	Frequency	Per km	Frequency	Per km	Frequency	Per km		
Y ₁ -Y ₂	389	0.60	26	0.04	138	0.21	643	0.85
M-Y ₃	516	0.73	27	0.04	163	0.23	705	1.00
Y ₄ -M ₂	446	0.58	26	0.03	122	0.16	767	0.77
I-U	949	1.00	13	0.01	168	0.18	951	1.19
H-S	924	0.96	19	0.02	193	0.20	963	1.18
I ₂ -M ₃	569	0.63	36	0.04	149	0.17	899	0.84
S-S ₂	354	0.42	11	0.01	157	0.19	818	0.62
Y ₄ -Y ₂	681	0.69	19	0.02	185	0.19	981	0.90
K-M ₄	487	0.75	11	0.02	95	0.15	647	0.92
N-T	239	0.97	4	0.02	44	0.18	246	1.17
K ₂ -I ₃	246	0.91	1	0	17	0.01	271	0.97
T ₂ -T ₃	267	0.42	6	0.01	116	0.18	642	0.61
N-M ₄	950	1.35	59	0.08	167	0.27	706	1.67
M-Y ₂	828	1.13	13	0.02	146	0.20	732	1.35
K-T	1093	1.15	88	0.09	277	0.29	949	1.53
H-U ₂	916	1.63	72	0.13	203	0.36	561	2.12
I ₄ -T ₃	542	0.61	34	0.04	159	0.18	882	0.83
S ₃ -M ₃	490	0.36	130	0.10	327	0.24	1355	0.70
Y ₄ -I ₃	545	1.11	123	0.25	119	0.24	492	1.60
T ₂ -S ₂	437	0.73	11	0.02	84	0.14	598	0.89
Y ₅ -K ₃	50	0.84	4	0.04	7	0.07	105	0.95
I ₂ -M ₂	339	0.73	19	0.04	114	0.24	466	1.01
I-Y ₃	1930	1.63	59	0.05	445	0.38	1186	2.05
K ₂ -U	278	0.86	80	0.25	113	0.35	325	1.46
Y ₁ -S	627	1.13	39	0.07	132	0.24	557	1.44
M ₄ -U	908	1.27	36	0.05	204	0.28	716	1.60
T ₂ -S	426	0.56	25	0.03	90	0.12	761	0.71
N-U ₃	192	1.05	14	0.08	26	0.14	182	1.27
Y ₄ -Y ₆	173	0.46	24	0.06	89	0.24	375	0.76
S ₂ -I ₃	300	1.18	16	0.05	91	0.28	322	1.51
T ₄ -T ₃	246	1.32	5	0.03	41	0.22	187	1.57
Total	17717	0.85	1068	0.05	4470	0.21	20960	1.11

*During 6 months (Nov. 1977-Apr. '78), those driver drove the same patrol car (Nissan 2000)

第3表には、同じ期間内におけるパトカーでの得点が示されている。31組（2人一組）のドライバーが交替して実験車（ニッサン・セドリック 2000）を運転し、0.61から2.12にわたる合計得点の分布を示した（この表は、得点ではなく乗務した日付順に配列されている）。その得点はタクシー運転手のそれよりは著しく高い。

これら3組、すなわちタクシー運転手、指導課職員、交機隊員の合計得点の分布を第4図に一括して示す。

予想されたように、指導課職員、タクシー運転手、交機隊員、の順に得点が増加している。パトカーでは急加速指数が高いが（第3表）、これはその職務の性格から当然のことであろう。これらの結果は、われわれのアプローチと測定具の妥当性を示すものである。

1-4-2 予備実験Ⅱ，（センサー・モデルⅡ）

第1実験の結果が非常にリーズナブルなものであったので、1978年2月から50台近くのタクシーを使って大掛りなテストを行なった。その際、センサー・モデルⅠでは傾きによる感度の変化に対して何も対策が講じられていないこと、大量に製作するには工程が複雑すぎるなどの難点があったので、これらの点を改めたセンサー・モデルⅡを使用した。モデルⅡでは、各急動作ごとにブザーで運転手に情報を与えるようにした。第5図にその測定具のセットを示す。

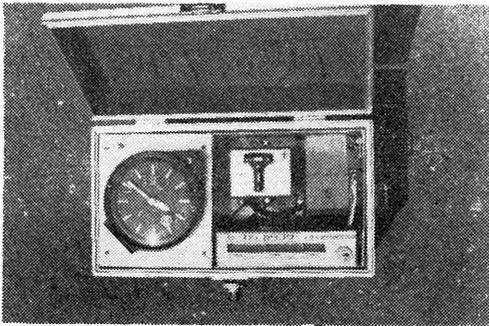


Fig. 5 予備実験Ⅱ，Ⅲ，本実験で使用した，セーフティ・カウンター・モデルⅡのセット。

Fig. 4 タクシー，県警交通部職員の全体指数の分布
 Distributions of total quotients with taxi and police car drivers
 (Senser model I)

TOTAL QUOTIENT	TAXI DRIVER N=10	POLICE CAR FOR BUSINESS USE N=12	POLICE PATROL CAR N=32
0 - 0.05	•	•	
0.06 - 0.10			
0.11 - 0.15			
0.16 - 0.20	•	• • •	
0.21 - 0.25	•	• •	
0.26 - 0.30	•	• •	
0.31 - 0.35		• •	
0.36 - 0.40		•	
0.41 - 0.45	•	•	•
0.46 - 0.50	•		
0.51 - 0.55			
0.56 - 0.60			
0.61 - 0.65	• •		• •
0.66 - 0.70	•		•
0.71 - 0.75			•
0.76 - 0.80			• •
0.81 - 0.85			• • •
0.86 - 0.90			• •
0.91 - 0.95			•
0.96 - 1.00			• •
1.01 - 1.05			•
1.06 - 1.10			
1.11 - 1.15			•
1.16 - 1.20			• • •
1.21 - 1.25			
1.26 - 1.30			•
1.31 - 1.35			•
1.36 - 1.40			
1.41 - 1.45	•		•
1.46 - 1.50			•
1.51 - 1.55			• •
1.56 - 1.60			• • •
1.61 - 1.65			
1.66 - 1.70			•
1.71 - 1.75			
1.76 - 1.80			
1.81 - 1.85			
1.86 - 1.90			
1.91 - 1.95			
1.96 - 2.00			
2.01 - 2.05			
2.06 - 2.10			•
2.11 - 2.15			•
2.16 - 2.20			
2.21 - 2.25			
2.26 - 2.30			
2.31 - 2.35			
2.36 - 2.40			
2.41 - 2.45			
2.46 - 2.50			
MEAN	0.5	0.24	1.14

図の中央、T字型の水準器を具えたボックスがセンサーで、その感度はモデルⅠと同じである。急動作の回数を記録するカウンターは図の右下に見えている。鍵で上蓋を開けて数字をリセットすることができる。ブザーはこのカウンター内に組込まれている。左側の時計がタコグラフの前面で、右上のニッカド電池がセットの電源である。このセットは自己完結的なもので、しっかりと車に固定さえすれば、タコグラフのスピードの記録はできないが、急動作の時間的な変化は記録できるようになっている。

しかし実験タクシーではすでにタコグラフを備えているので、センサーとカウンターを車に直接に固定した。さてこのようにして走行したドライバーで、1978年2月から5月までの4ヵ月間に比較的マイルエイジの大きな44名の得点で、第4表に、合計得点順に上から下に並べて示されている。第7図からも判明するように、その得点は著しく低い側に集中し、平均得点は0.14とあまり低すぎて、運転手間をうまく弁別していない。つまり、ほとんどの運転手が非常にスムーズな運転をしていることになってしまった。

われわれが、事故ではなく人-車系の挙動という測度を使用しているのは、事故の生起する確率が小さくポアソン分布に近い分布型を示し、運転手をうまく弁別できないので、より頻繁に生起し、正規分布に近いような運転挙動を指標にすることが望ましいと考えたからである。第6図のデータは、その意味で全く期待に反するものである。

モデルⅡのセンサー感度はモデルⅠと同じであるにも関わらず、このような違った結果が得られたことには幾つかの理由が考えられる。まず考えられることは、急動作ごとにブザーで警告を与えたので、プロのドライバーだけあって、直ちに閾値のすぐ下のレベルで運転したということである。もともとわれわれが設定したG値は免許試験で初心者運転動作を測る目安であって、プロならば容易に達成できるものである。第2にセンサーの構造を変えたことがG値のもつ意味を変えたとも考えられる。われわれは、理想的には平面上で、水平方向に働く加速度や遠心力を測定しようと考え、またそのような前提の下でセンサーの感度を較正したのであるが、実際の運転場面では車の動揺によって加速

Table 4 タクシー運転手の全体指数の分布

DRIVER	DISTRIBUTION OF TOTAL QUOTIENT OF TAXI DRIVERS						TOTAL QUOTIENT	
	ACCELERATION		DECELERATION		CORNERING			
	FREQUENCY PER KM		FREQUENCY PER KM		FREQUENCY PER KM			
1	13	0	22	0	46	0	18804	0
2	1	0	41	0	51	0	15804	0.01
3	3	0	65	0	66	0	16121	0.01
4	51	0	117	0.01	86	0	17375	0.01
5	11	0	64	0	219	0.02	12479	0.02
6	0	0	94	0.01	176	0.01	15405	0.02
7	17	0	86	0.01	140	0.02	8322	0.03
8	17	0	82	0.01	244	0.02	12397	0.03
9	49	0.01	16	0	128	0.02	6550	0.03
10	4	0	150	0.01	408	0.03	13283	0.04
11	101	0.01	199	0.02	179	0.01	12426	0.04
12	3	0	253	0.02	428	0.03	16674	0.04
13	284	0.02	22	0	222	0.02	13115	0.04
14	24	0	131	0.01	178	0.02	9127	0.04
15	32	0	225	0.02	378	0.03	12618	0.05
16	41	0	418	0.03	293	0.02	16511	0.05
17	68	0	222	0.02	504	0.04	14353	0.06
18	150	0.02	10	0	361	0.04	9397	0.06
19	16	0	190	0.01	623	0.04	14083	0.06
20	61	0	236	0.02	451	0.03	13538	0.06
21	106	0.01	187	0.02	509	0.04	12412	0.06
22	17	0	213	0.02	626	0.05	12980	0.07
23	42	0	816	0.04	736	0.03	21915	0.07
24	646	0.05	14	0	546	0.04	13944	0.09
25	205	0.02	530	0.05	362	0.04	9765	0.11
26	464	0.03	368	0.02	1242	0.07	16878	0.12
27	88	0.01	354	0.02	1483	0.09	15940	0.12
28	924	0.06	154	0.01	1143	0.07	16707	0.13
29	60	0	310	0.03	900	0.07	12310	0.14
30	648	0.05	605	0.05	628	0.05	12240	0.15
31	193	0.10	26	0.01	88	0.05	1894	0.16
32	532	0.03	890	0.05	2066	0.12	17119	0.20
33	164	0.01	625	0.05	1656	0.14	12010	0.20
34	85	0.02	289	0.05	666	0.13	5300	0.20
35	27	0	1514	0.09	1915	0.12	16285	0.21
36	198	0.02	520	0.04	1958	0.15	12442	0.21
37	24	0	697	0.11	1850	0.12	15968	0.22
38	106	0.01	251	0.09	1887	0.14	3422	0.24
39	627	0.06	848	0.08	1354	0.12	11134	0.25
40	925	0.05	757	0.04	3670	0.18	24413	0.26
41	1717	0.08	1616	0.07	2664	0.12	21712	0.28
42	1	0	9182	0.48	2496	0.13	19230	0.61
43	2	0	10316	0.55	1549	0.08	10788	0.63
44	8738	0.58	313	0.02	701	0.11	15037	0.72
TOTAL	17485	0.03	34022	0.06	37874	0.06	605282	0.14

* DURING 4 MONTH (FEB. 1978 - MAY '78), 44 TAXI DRIVERS DROVE THE CAR WITH SENSER MODEL II.

第5表に示されているように、閾値を 0.2G にセットした場合には、実験車の合計指数の平均は11.4と6.15という高い指数を示した。55え 95-95号車では急加速指数が著しく高くなっているのがチェックしたところ、センサーが約3度後方に傾斜して固定されていることが判明した。このようなことがあったので、センサーに水準器を装着することにした。しかし、この傾きは急加速と急減速の間である程度相殺されるので、この運転手の合計指数の大きいこととは関係ないであろう。

Table 5 センサー感度 0.2G での2台のテスト車のデータ

Car no	driver	Acceleration		Deceleration		Cornering		Mileage	Total Quotient
		Frequency	Per km	Frequency	Per km	Frequency	Per km		
55	F	37918	11.49	3430	1.04	3614	0.96	3299	13.5
え	K	31760	8.50	3256	0.87	2408	0.64	3737	10.0
95	N ₁	2363	9.34	172	0.68	185	0.73	253	10.8
55	Total	72041	9.78	6858	0.86	5757	0.78	7289	11.4
55	M	8494	2.74	6426	2.08	2431	0.79	3095	5.6
い	Y	9750	3.43	6393	2.25	3139	1.10	2843	6.8
95	N ₂	1936	3.17	1345	2.20	406	0.70	611	6.0
55	Total	20180	3.11	14164	2.18	5976	0.86	6549	6.15

もう1台の55い 95-55号車のMとYは、いずれもこれまでのテストでは得点の低い安全な運転者であった。それでもなお平均6.2という高い合計指数を得ている。われわれは種々の観点から合計指数の平均をどこか0.5(1キロ当り2回)程度に抑えたいと考えている。従ってこのデータは、0.2G というセンサー閾値がわれわれの目的には低すぎる(敏感すぎる)ことを示すものである。

第6表は、センサー感度を 0.25G にセットしたYタクシーの2台の実験車の、同じ期間内における走行データである。55う16-21号車を運転した K₁, K₂ は、まえの実験でもやや不安全得点の高い者達であった。今回の得点も相当に高い。そして4名の平均は4.55となっている。

55い 89-33号車に乗務した K₄, Hは、前実験においても安全な運転者で、今

回の平均指数も2.04と低くなっている。しかしながら、これら2台の実験車の全体指数の平均は3.74（表には記入されていない）となって、まだわれわれの目標値0.5よりも相当に大きい。

これまでの3回の予備実験の結果を考慮すると、最適のG値はどこか0.25Gと0.3Gの間にあることになる。0.27G位がモデルⅡのセンサー閾値として適当だと総合的に判断した。

Table 6 センサー感度0.25Gでの2台のテスト車のデータ

Car No	Driver	Acceleration		Deceleration		Cornering		Mileage	Total Quotient
		Frequency	Per km	Frequency	Per km	Frequency	Per km		
55 う 16 21	K ₁	12756	6.7	4600	2.4	819	0.4	1912	9.5
	S	211	0.98	124	0.57	10	0.05	216	1.6
	K ₂	3176	3.2	1106	1.1	88	0.09	991	4.4
	K ₃	1296	2.4	145	0.26	22	0.04	548	2.7
	Total	17439	3.32	5975	1.08	939	0.15	3667	4.55
55 い 89 33	K ₄	2476	1.18	1328	0.64	108	0.05	2090	1.87
	H	2925	1.53	1505	0.79	85	0.04	1917	2.36
	Total	5401	1.27	2833	0.72	193	0.05	4007	2.04

2-1 センサー・モデルⅡ（感度0.27G）での本実験

1976年から'78年の3年間にわたるフィールドでの3回の予備実験によって、モデルⅡでセンサー感度を0.27Gに設定すれば、およそ所期の合計指数の分布が得られる自信を深めたので、1978年11月以降*、この感度にセットしたモデルⅡのセンサーを搭載した12台の実験タクシーを走行させて様子を見ることにした。

第7表は、昨年11月から本年8月までの10ヵ月間における5社12台の実験タクシーの、毎月の走行キロ数と合計指数を運転手ごとに示したものである。この表は、8月の時点において、各運転手の10ヵ月間の平均得点の低い者から高

*1978年4月、第1年度のトヨタ財団の助成が得られた。

Table 7 各月ごとのタクシー運転手の全体指数 Taxi Drivers' total quotients in each month

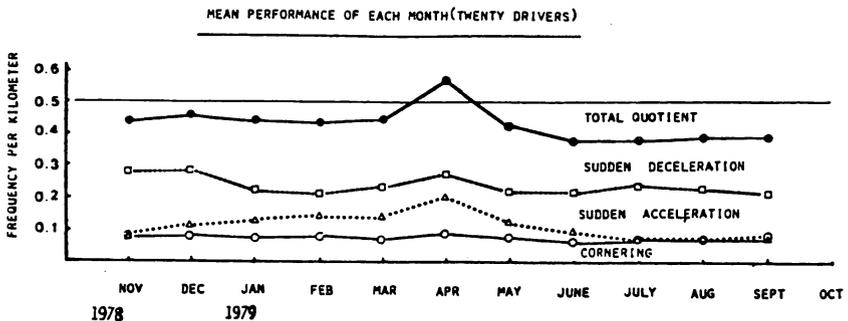
DRIVER	1978														TOTAL MILAGE ... QUOTIENT	CAR NO
	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEPT	OCT				
	MILAGE QUOT.															
K.N.	672 0.03													672 0.03	55	1621
* K.N.	2570 0.12	1595 0.26	4795 0.09	4098 0.03	4998 0.03	4572 0.02	4167 0.03	4209 0.03	4625 0.02	4442 0.03				39966 0.06	55	3047
K.I.														355 0.08	55	399
* H.N.	1912 0.09	4020 0.06	4285 0.07	3713 0.10	3653 0.14	3528 0.11	4137 0.21	3496 0.15	3969 0.14	1187 0.09				33895 0.09	55	258
H.N.														388 0.12	55	8933
* Y.Y.	2239 0.19	3980 0.12	4083 0.09	3498 0.09	4435 0.11	3919 0.21	4060 0.15	3352 0.14	4180 0.09	1290 0.13				34482 0.13	55	258
H.S.														1623 0.15	55	8933
K.														390 0.17	55	258
H.J.														885 0.22	55	399
RESERVE MEN	1099 0.30	973 0.36	467 0.23	1047 0.19	1302 0.17	927 0.15								5815 0.23	55	3047
Y.S.	627 0.26													623 0.26	55	258
* H.T.														772 0.17	55	399
* H.Y.	701 0.35	1269 0.39	947 0.21	489 0.23	823 0.29	1722 0.29	1722 0.27	1076 0.31						6258 0.28	55	399
T.H.														333 0.28	55	1521
* F.T.	3259 0.42	2015 0.36	4887 0.39	4284 0.38	4678 0.29	4359 0.25	4681 0.26	4069 0.18	4692 0.22	3998 0.29				40788 0.30	55	3047
S.T.														909 0.32	55	399
* H.G.	991 0.39	1896 0.91	1759 0.42	1190 0.35	1639 0.35	1220 0.30	1682 0.39	1019 0.31	1119 0.26	1159 0.32				13669 0.35	55	3555
* A.Y.	665 0.24	1049 0.15	2458 0.12	2761 0.19	3482 0.27	2369 1.15	2902 0.33	2590 0.33	1868 0.64	1661 0.15				21811 0.36	55	1621
H.														1372 0.80	55	8933
* H.Y.	2173 0.51	4969 0.80	3998 0.42	3832 0.32	3402 0.32	2650 0.42								3519 0.37	55	274
* I.K.	2127 0.81	3839 0.39	3627 0.38	3699 0.36	3555 0.52	3532 0.52	3929 0.33	4238 0.42	3799 0.37	3369 0.43				35639 0.42	55	274
* H.S.	1511 0.80	2922 0.55	3078 0.51	1970 0.43	2672 0.43	2137 0.40	2490 0.44	1665 0.51	2061 0.36	2122 0.40				22628 0.43	55	3555
* H.T.	2768 0.87	1453 0.35	925 0.35	1730 0.45	2306 0.29	3816 0.44	1229 0.33	360 0.09	983 0.24	718 0.18				16883 0.45	55	396
RESERVE MEN	399 0.42	882 0.35	397 0.40	565 0.39	579 0.53	520 0.50								3287 0.47	55	399
RESERVE MEN														2292 0.91	55	274
K.T.	1606 0.53													1606 0.53	55	8933
RESERVE MEN														2073 0.57	55	258
H.S.														1838 0.43	55	8933
T.														2295 0.55	55	396
* G.N.	1106 0.37	2218 0.47	2747 0.56	2665 0.57	3728 0.75	3429 0.88	1441 0.91	1276 0.27	3066 0.61	3255 0.67				24981 0.56	55	9993
* H.N.	2185 0.75	2499 0.56	1639 0.59	2081 0.45	1863 0.59	2030 0.47	1850 0.49	1753 0.43	2289 0.60	3209 0.71				21378 0.56	55	396
I.S.	1981 0.73	869 0.42												2885 0.58	55	399
* H.K.														2396 0.66	55	8933
* S.Y.														3853 0.56	55	8933
* K.N.														5019 0.52	55	8933
G.														2925 0.82	55	92
* K.N.	682 0.75													2075 0.68	55	399
* I.M.														4991 0.68	55	92
* I.M.														2399 1.02	55	92
* T.T.														3901 0.87	55	8933
* K.T.	795 0.29	1579 1.70	4160 1.39	2965 1.34	2636 1.20	1396 1.28								4071 0.85	55	8933
														4180 0.85	55	1621
														1099 0.88	55	1621
														2352 0.89	55	1621
														360 1.09	55	1621
														1236 0.72	55	1621
														12906 1.12	55	1621

最初の1ヵ月のデータがほぼ満足すべきものであったので、これら12台についてデータを引続き追跡してみることにした。このレポートを書いている時点では、1979年の10月までのちょうど1年間のデータが得られているが、第7表には8月までの10ヵ月間、第7図には9月までの11ヵ月のデータがプロットされている。

2-1-1 全運転手の得点の月別の推移

第8図に、第7表に掲げた全運転手の合計指数の月別の推移を示す。この図には、第7表には記入されていない9月分のデータも追加してプロットされている。

Fig. 8 全運転手の各月の平均得点の推移



黒丸で示した全体指数は、われわれが当初目標とした0.5より少し低く、およそ0.45から0.4の水準で推移している。4月には0.55と上昇しているが、これは上記のタクシー会社のうち2社の運転手の得点が増加したことによるもので、春闘と関係がありそうであるが、それらの会社の他の運転手のデータがないので何ともいえない。しかし、他の3社の運転手にはこのような得点の上昇は認められなかった。

動作別の指数では、急減速、急加速、急旋回の順に水準が低くなっている。運転免許試験の手引で、急減速に0.4と他の急動作の0.3より0.1Gだけ大き

なG値を与えていることには、それなりの理由がある訳である。われわれの場合には、全部の急動作に 0.27G という同じ値でセンサーがセットされているので、急減速の出現が増大している。

運転の乱暴さ——なめらかさを、キロ当りの急加速，急減速，急旋回の単なる合計ではなく，ウェイトを同じにして合計すべきではないかという疑問が生じる。しかし，加速（発進）があれば減速（停止）があって，この2つの動作の回数は相対的には変らない。しかし旋回の方は道路条件によって左右され，発進，停止と同列に論じることはできない。また，それぞれの急動作と事故との関係は不明である。そのような知識の現状を考慮し，各動作ごとに得点を標準化することなく，現在のところではそのまま合計点を算出している訳である。より大量の運転手についてのデータが得られた時点で，この問題は再度検討しなければならない。

2-1-2 各運転手の得点の推移

第8表は，第7表の全運転手のデータから8月までに3ヵ月以上実験車を運転した者を拾い上げたものである。後にこれらの運転手について年齢，事故歴などのデータを提示する。

この表の中の9ヵ月以上運転した13名について，運転日ごとのデータをプロットしたものが，第9，10図である。これらの図で左側にドライバー名と併記した番号は第8表の番号に対応している。手違いでこれらの図には8，10番のドライバーが欠落している。

第9，10図では，各運転手の運転日ごとのデータが，上図の上から走行キロ数，合計指数（影を付した山型の曲線），下図に移って，急加速，急減速，急旋回がそれぞれプロットされている。下図の縦軸は上図の2倍に拡大してであるが，この図は縮小されていて図から急加速その他を識別することは困難である。

これらのプロットを通観して，次のことがわかる。

1) 各人の合計指数（影を付した）のレベルが，この10ヵ月の期間を通じて極めて安定している。比較的に低い水準で推移している者も，高い水準で終始

Table 8 各月ごとの運転手の全体指数
Taxi drivers' total quotients in each month (Drove over 3 months)

DRIVER	1978		1979											TOTAL MILAGE QUOTIENT	CAR NO
	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEPT	OCT			
	MILAGE QUOT.														
* K.M. 1	2570 0.12	1595 0.26	4795 0.04	4098 0.03	4998 0.03	4572 0.02	4167 0.03	4204 0.03	4625 0.02	4442 0.03	—	—	39966 0.06	55 3047	
* H.M. 2	1912 0.04	4020 0.06	4285 0.07	3713 0.10	3653 0.14	3528 0.11	4137 0.12	3496 0.13	3964 0.08	1187 0.09	—	—	33895 0.09	55 258	
* Y.Y. 3	2234 0.19	3980 0.12	4089 0.09	3498 0.09	4435 0.11	3914 0.21	4060 0.15	3352 0.14	4180 0.09	1240 0.13	—	—	34882 0.13	55 258	
* N.T. 4					772 0.17	1224 0.34	1076 0.31						3072 0.27	55 394	
* H.Y. 5	701 0.35	1260 0.34	987 0.25	489 0.21	823 0.23	1022 0.20	1402 0.26						6258 0.28	55 394	
* F.T. 6	3250 0.42	2015 0.46	4887 0.34	4244 0.38	4628 0.29	4350 0.25	4681 0.26	4069 0.18	4692 0.22	3898 0.24	—	—	40768 0.30	55 3047	
* H.G. 7	991 0.34	1896 0.41	1754 0.42	1190 0.35	1634 0.35	1229 0.30	1682 0.39	1019 0.31	1114 0.26	1159 0.32	—	—	13664 0.35	55 3555	
* A.Y. 8	665 0.21	1044 0.15	2458 0.18	2761 0.19	3482 0.27	2366 1.15	2902 0.33	2590 0.33	1869 0.64	1661 0.15	—	—	21811 0.36	55 1621	
* N.Y. 9	2173 0.51	4469 0.40	3908 0.42	3832 0.32	3402 0.36	2650 0.46		3519 0.37	3625 0.32	3698 0.41	—	—	30966 0.40	55 274	
* I.K. 10	2127 0.41	3839 0.34	3607 0.38	3609 0.36	3555 0.52	3532 0.52	3924 0.43	4238 0.42	3749 0.37	3366 0.43	—	—	35634 0.42	55 274	
* W.S. 11	1511 0.40	2522 0.55	3078 0.51	1920 0.43	2672 0.49	2132 0.49	2490 0.44	1665 0.41	2061 0.36	2122 0.40	—	—	22628 0.43	55 3555	
* H.T. 12	2768 0.87	1453 0.35	925 0.35	1730 0.45	2906 0.79	3816 0.44	1224 0.33	360 0.09	983 0.24	718 0.18	—	—	16883 0.46	55 396	
* O.M. 13	1106 0.37	2218 0.47	2747 0.56	2665 0.75	3728 0.88	3429 0.88	1441 0.41	1276 0.27	3066 0.61	3255 0.67	—	—	24981 0.56	55 9993	
* N.M. 14	2185 0.75	2444 0.56	1634 0.54	2081 0.45	1863 0.50	2030 0.47	1850 0.43	1753 0.43	2284 0.60	3204 0.71	—	—	21328 0.56	55 396	
* H.K. 15				2346 0.66	3853 0.56	2208 1.15	3830 0.47		1613 0.45	2363 0.42	—	—	16253 0.62	55 8933	
* S.Y. 16					5012 0.52	2308 0.66	4321 0.65		1287 0.59	2212 0.79	—	—	15152 0.64	55 8933	
* K.M. 17						2075 0.86	4491 0.68		2262 0.70		—	—	8828 0.75	55 92	
* K.M. 18						2344 1.02	3901 0.98		2744 0.68		—	—	8989 0.86	55 92	
* I.M. 19		3686 1.25	4620 0.89	4576 1.05	5438 1.06	6541 1.25	3973 0.81	4021 0.87	4180 0.85	3969 0.77	—	—	40781 0.88	55 8498	
* K.T. 20	745 0.26	1524 1.70	4180 1.34	2465 1.34	2636 1.20	1346 1.28					—	—	12906 1.12	55 1621	

している者もある。そしてそれらの水準は、およそ1.0以下に分布している。

2) このような一般的な水準に長短のピークが存在し、ある運転手では水準そのものが変化している。そのようなピークや水準の変化と走行距離との間には対応関係は認められない。

3) M.T. (12), O.M. (13), N.M. (14)には、比較的に長期的な全体指数の動揺が認められる。なかんずくI.M. (19)においては20日前後の非常に顕著な周期が存在している (I.M. の周期性については後により詳細に解析する)。

このように合計指数のレベルが運転手間で異なり、かつ運転手内で変化して

Fig. 9 安全運転指数のプロット
 Plotts of safty driving quotients (12 drivers)

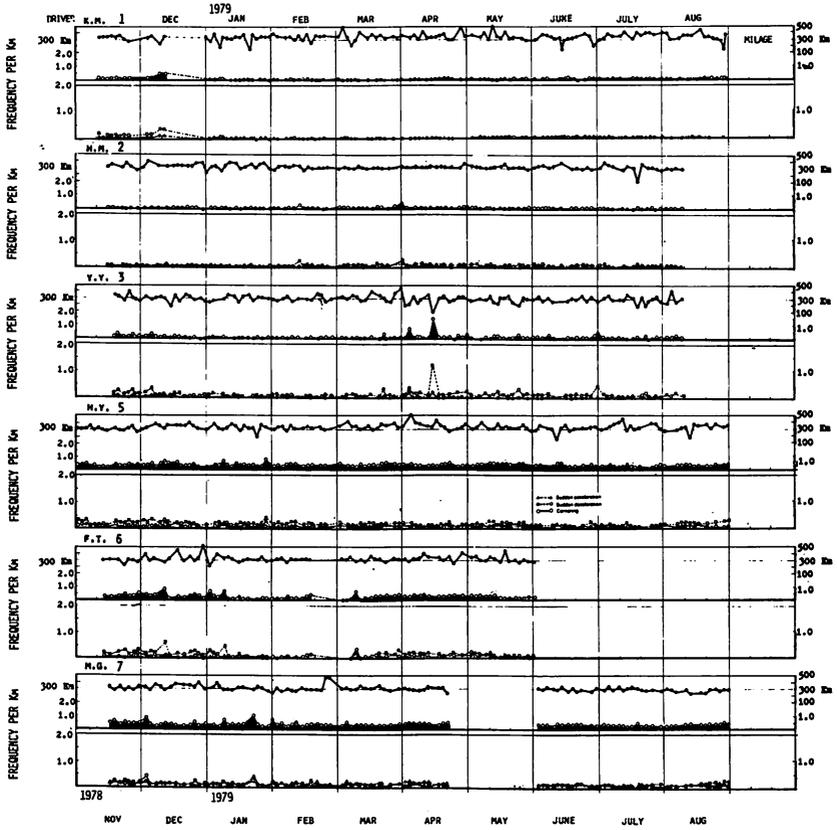
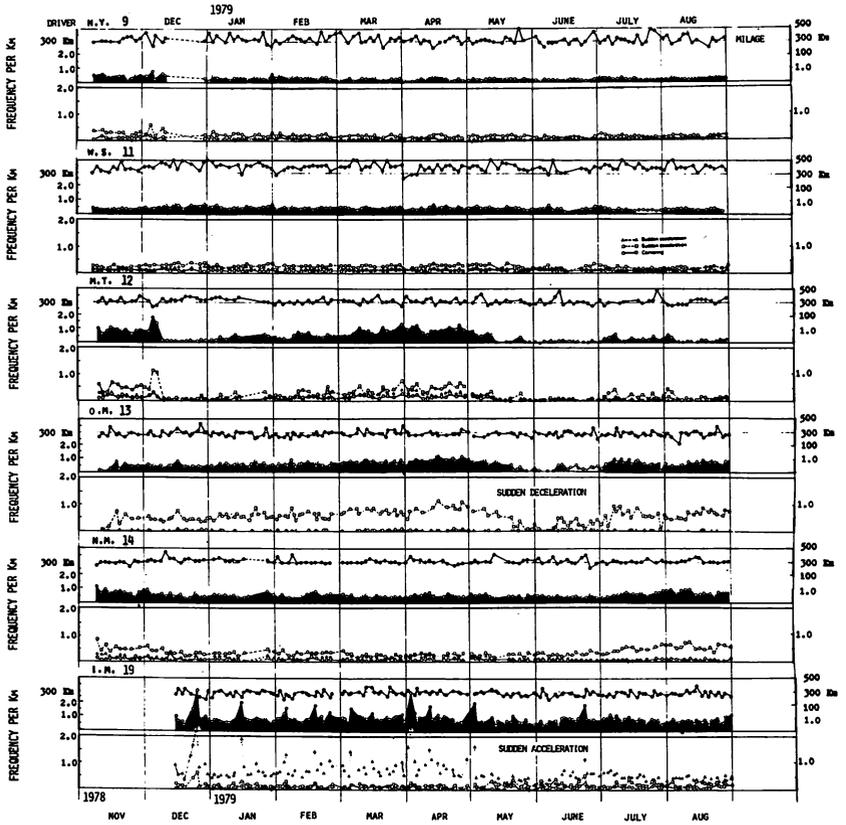


Fig. 10 安全運転指数のプロット
 Protts of safty driving quotiens (12 drivers)



いることは、われわれの指数を NORMATIVE (集団規準による) にも, IPSATIVE (個体規準による) にもスコアリングすることを可能にするものである。

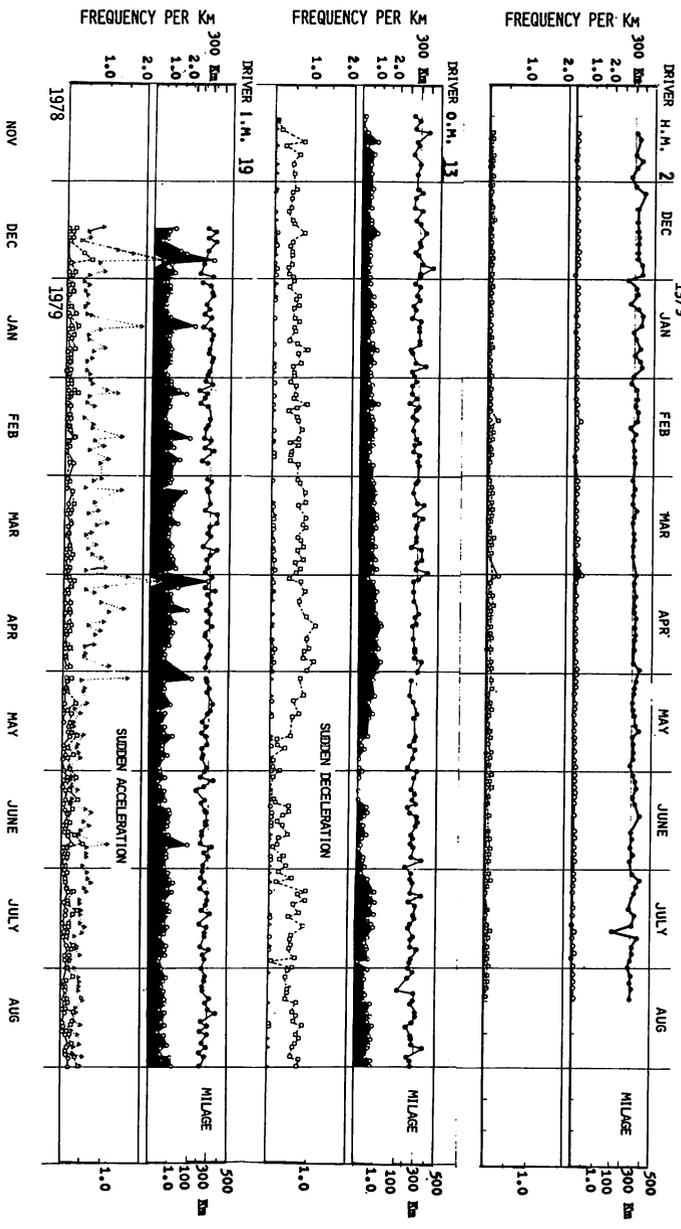
NORMATIVE SCORING というのは、あるサンプルにおいて得られた得点を、そのサンプルの平均と標準偏差を用いて標準化するもので、災害の研究で普通に用いられている手法である。しかし災害を規準とした場合には、その数がかさいので、個人は1回、2回という具合に、災害数によってランク付けられるだけで、標準化は行なわれない。われわれの指数ではこのような標準化が可能である。

IPSATIVE SCORING というのは、ある個人について得られた得点を標準化することをいう、イプセイティブな得点は、ある個人の多様な刺激に対する、そして/または、種々の機会における類似した反応の平均と標準偏差を用いて標準化がなされる。災害の研究においてもっとも欠如しているのは、個体の時間的な変化というイプセイティブな側面である。Shaw, et al. (1971) はくり返された災害間の時隔の変化によって、個体のこの側面を追求しようとした。しかし災害というのはそうしばしば起るものではないので、この測度は非常に鈍感なものでしかない。また第1回目の重大事故で死亡したケースでは全く役立たない。運転を停止させられたり、または運転ができなくなるような重大な傷害を受けることなく、その時隔の変化を問題にすることができる程にくり返し災害を生起する者はそう多くはない。そもそも事故が起ってからでは手遅れである。起こるまえにコントロールが加えられなければならない。

この意味でわれわれの指標は「周知のようにもっとも困難な設問は、規準の信頼性ということである。従って災害と相関するが、より回数が多く、そして情緒的なものやその他の予測子と混同することのない他の規準変数を見出すことが必要である。決定事例、近災害、運転習慣の観察およびよくできたメリット評定システムなどが、可能な規準の研究法である」(Hakkinen, 1971) といった、この分野の研究者の多くを悩ました設問に答えるものである。

さて、合計指数のレベルに明確な個人差が存在することが証明されたが、普通の場合、そのレベルはたとえば急加速といった特定の急動作得点によって規

Fig. 11 安全運転指数のプロット
 Plot of safety driving quotients (3 Representative drivers)



定されている。これを不安全動作のパターンと名付けよう。

第11図に、第9,10図の上下両端とほぼ中間の3名のプロットを拡大して示す。上図のK.M.では合計指数のレベルは低く、個々の急動作を分化させることはできない。中央のO.M.では、合計指数のレベルは急減速のレベルによって一義的に規定され、I.M.では急加速によって規定されている。われわれは前者を急減速型、後者を急加速型と名付けている。ここには急旋回型は存在していないが、その顕著な例が、1-4-1の予備実験のデータ中に存在しているので、ここに再録しておこう。

第12図は、第1表のもっとも乱暴な運転手Fの、その後の5,6月のデータ(第1表は3,4月分)であるが、非常に顕著な急旋回のパターンを示している。同じ期間中に同じ実験車を運転したKのデータが第13図にプロットされている。Kは3,4月においては合計得点は非常に低く、やや急旋回のパターンを示しているが、6月の4,5,10日の3日間には著しく高い急旋回を記録している。手違いで5月中のデータが得られてはいないが、Kはこの頃から競艇に癡ってサラ金業者から300万借金ができ、その返済を迫られ始めた。家に、タクシー会社に、さらに運転中にまで無線で取り立て業者にしつこく追われていた。とうとう妻は子供を連れて家出し、Kもまた会社を辞めてしまった。Kは現在出身地の町で、やはりタクシーの運転手をしている。借金は田舎の両親が田畑を処分して支払ったという。6月初めのこのピークは、そのような個人的な事情がもっとも急迫していた時期に対応している。事故が起らなかったことが不思議な位である。

この例に見られるように、われわれの指標は運転者に加わるさまざまな負荷を敏感に反映する。経営者は彼が退社するまでこのような個人的な事情については知らなかった。安全運転管理者には従業員の家庭や職場の悩みにも気を配るように強調されているが、われわれの指標は、管理者が何時そのような事をチェックしなければならないかを指示するものである。

Fig. 12 急旋回型の一例 A sample of cornering type

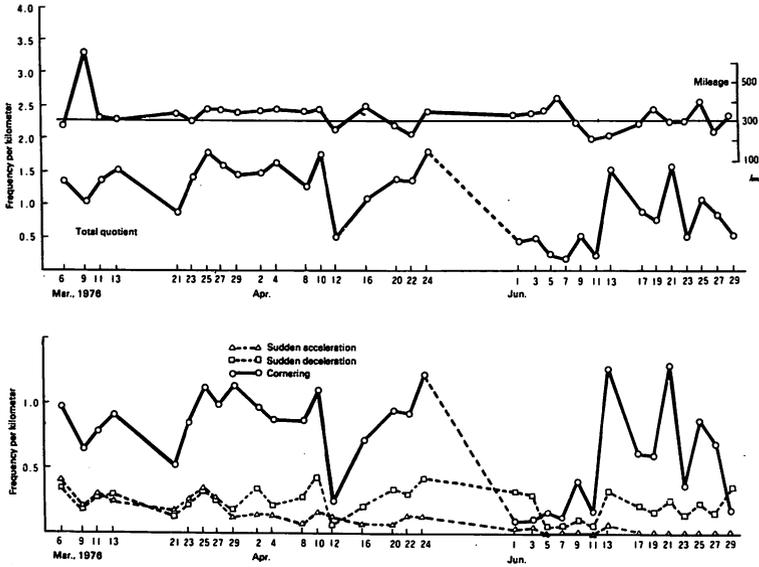
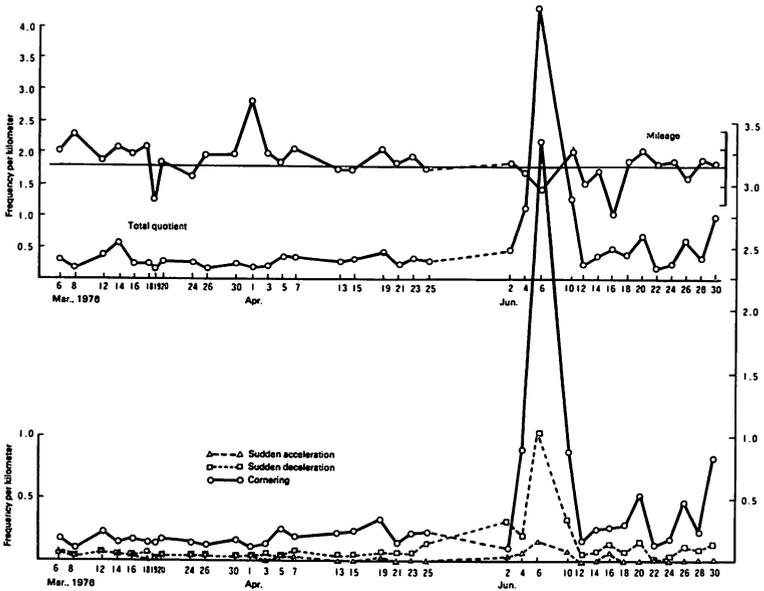


Fig. 13 急減速型の一例 A sample of sudden acceleration



2-2 合計指数の水準の周期的な変化

すでに合計指数に一過性の、または周期的な変化が存在することについて簡単に言及しておいた。ここでは顕著に周期性が存在した I.M. (13) のデータについての時系列的な分析結果について述べる。2-1-3 で述べたように、普通の場合、各個人の災害データは集団規準（平均）のまわりのばらつきとして、Normative に、あるいは反復災害間の時隔の変化を指標として Ipsative に分析されている。しかし災害そのものが稀現象であるので、Normative にもまた Ipsative にもうまく処理できないという難点がある。われわれは、生起の確率が高く、運転手間をよりよく分化させるような運転挙動を指標としているので、第9, 10図のような運転手間の弁別も、運転手の時系列的な分析も同じように数量的に処理することができる。ここでは I.M. のデータについて周波数分析 Frequency analysis を行なった結果について述べる。その際、I.M. は顕著な急加速型のドライバーで、その合計指数の変動のほとんどは急加速とその変動によって説明されるので、その2つだけを取り上げることにする。

2-2-1 分析の手続

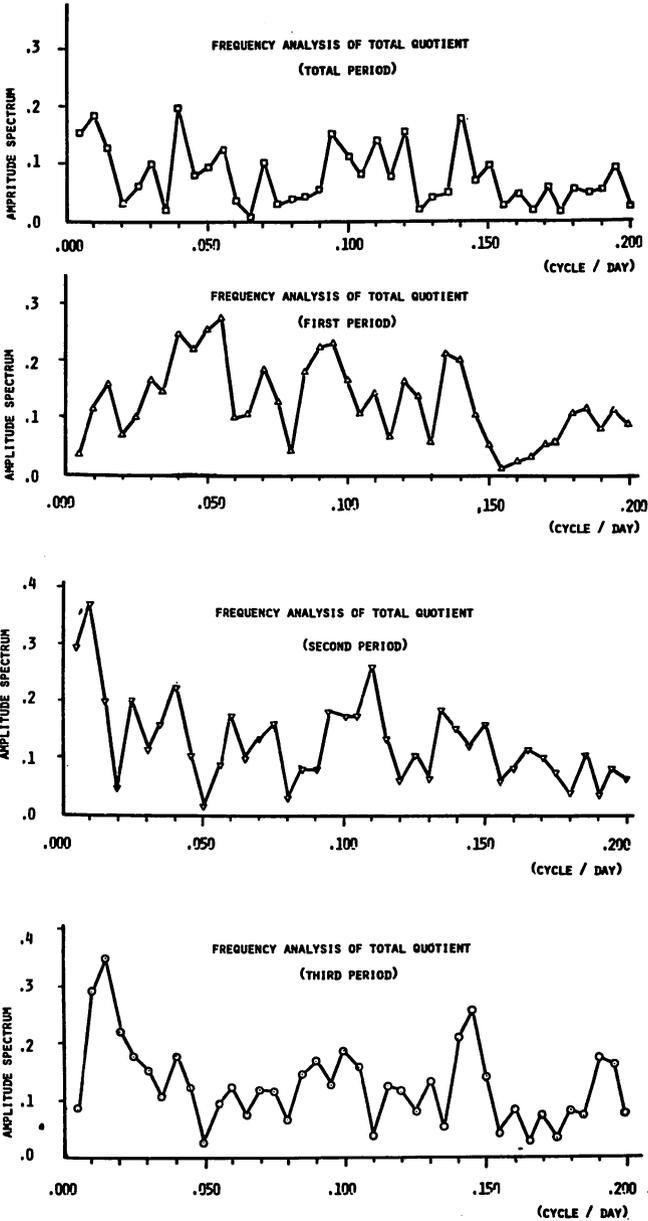
最初に、このドライバーが毎日運転し、かつその得点は第11図のプロット上にあると考え、その欠測値を算出した。

次にこの周期的な変動の周波数成分とその強さを明らかにするために周波数分析を施した。分析は次の期間について行なった。

全期間	1978年12月15日～'79年8月31日 (260日)
第1期	1978"12"15"～'79"3"24" (100日)
第2期	1979"3"25"～'79"7"2" (100日)
第3期	1979"5"24"～'79"8"31" (100日)

これらの4つのセットのデータについて、0～0.2 cycle/day の範囲で 0.005 サイクル毎の振幅スペクトルを算出した。なお、ここで全期間を3つのサブセットに分割したのは、どの期間においても同じような安定したスペクトル・パ

Fig. 14 全体指数の周波数分析



ターンが存在するかどうかを検討するためである。

2-2-2 結果の考察

第11図からも推測できるように、両指数に対する振幅スペクトル・パターンは極めて類似している。

第14図には合計指数の、そして第15図には急加速指数の分析結果が示されている。

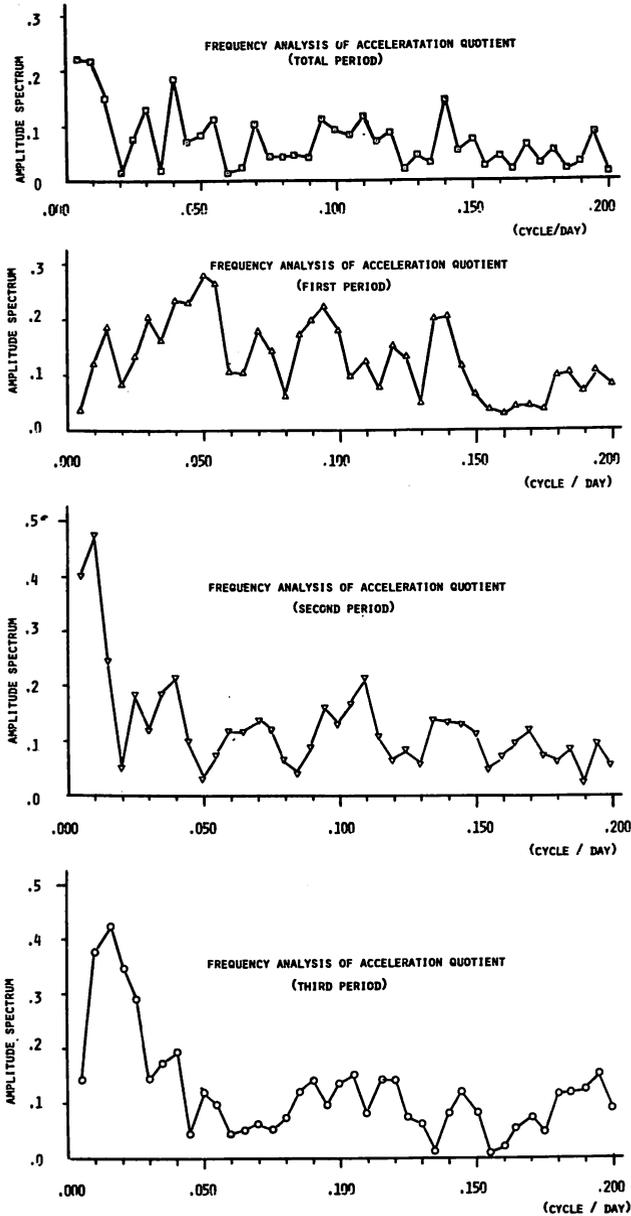
第14図の合計指数では、第1期のデータでもっとも明瞭なスペクトル・パターンが得られている。すなわち、0.055, 0.095, 0.135 サイクルの順で、3つの大きな振幅をもったスペクトルのピークが存在している。そしてこれらの成分周波数がこの期間におけるデータの変動の大部分を説明するものである。これらの周波数はそれぞれ約18日, 10日, 7日周期に相当するものである。とくにこの18日, 10日周期の周波数成分が主要なピークを構成しているということは、ドライバー I.M. の合計指数の変動が、たとえば曜日による道路条件といった外的な要因だけに依存するものではないことを示すものである。また他のサブ・セットにおいても、ほぼ3つのピークのまわりに主要なピークが存在し、このスペクトル・パターンは、かなり基本的で安定したものだと思えることができる。他方、全期間のデータで、他の3つのサブ・セットほど明瞭なスペクトル・パターンが得られなかったのは、期間が長くなると環境条件や個人条件といった、周期性を破壊するノイズが介入し易いからだと考えられる。また、第2, 第3のサブ・セットにおいて、0.01サイクル付近で振幅スペクトルが最大値を示すということは、このドライバーの運転動作が季節的な変動といった、かなり長い周期で変動する可能性があることを示唆している。

これまで合計指数について述べたことは、第15図の急加速指数の周波数分析にもそのまま当てはまることである。

ドライバー I.M. の合計指数や急加速指数の周波数分析から、これらの周期は、

- 1) このドライバーに特徴的なものであるのか、それとも周波数成分に多少

Fig. 15 急加速指数の周波数分析



の差異はあるとしても、他のドライバーにも何か安定したスペクトル・パターンが存在するのであろうか。

2) 振幅スペクトルの主要なピークに対応する周波数成分は、ドライバーのどのような心理的、生理的条件に対応しているのであろうか、などの疑問が生じる。

現在、他の不安全指数の比較的に高いドライバーについても同じような分析を行なって、その疑問に応える努力をしている。

2-3 各運転手の年齢その他のデータ

第9表に、先に第8表に掲げた20名のドライバーの年齢、その会社での勤続年数、1日当りの走行キロ、運賃収入を一括して示す。

年齢については、全体指数との間に一義的な関係は認められない。たとえば若い者ほど乱暴に運転しているといった傾向は存在しない。

勤続年数、1日当りの走行キロ、運賃収入に関しても、全体指数との間に明確な関係は認められない。要するに、これらの20名のタクシー運転手に関する限り、運転挙動の水準は、年齢、勤続年数、1日当りの走行キロ、運賃収入とは無関係である。

2-4 各運転手の災害違反の記録

報告され、記録された違反や災害が信頼性に欠けることは、災害研究者の多くが言及していることである。

第10表は、ドライバーの了解の下に自動車安全運転センター（県警）のコンピュータに記録されている違反、処分の記録と、各タクシー会社に記録されている事故の記録を併記したものである。

安全運転センターの記録は速度超過違反が多く、タクシー会社のそれは物件事故に限られている。54年度には重大な人件事故は1件も報告されていない。54年度の違反・事故の資料に関する限り、全体指数との間に一義的な関係は認められない。その理由としては、事故記録と報告（実験者への）の不正確なこ

Table 9 全体指数と運転手の諸測度の関係
Relationship between quotient and other measurs of each driver

Driver	TOTAL		CAR NO	AGE	LENGTH OF SERVICE	MILAGE PAR DAY (KM)	EARNINGS PAR DAY (YEN)	
	MILAGE	QUOTIENT						
	K.M. 1	39966						0.06
H.M. 2	33895	0.09	55	258	34	3	319.5	32269
Y.Y. 3	34982	0.13	55	258	37	13	308.4	28681
N.T. 4	3072	0.27	55	394	33	2	328.6	28260
H.Y. 5	6258	0.28	55	394	31	3	307.5	28598
F.T. 6	40768	0.30	55	3047	27	4	335.2	28492
M.G. 7	13664	0.35	55	9555	44	9	314.3	27344
A.Y. 8	21811	0.36	55	1621	44	9	335.4	31863
N.Y. 9	30966	0.40	55	274	33	3	314.4	27667
I.K. 10	35634	0.42	55	274	38	3	303.4	29733
W.S. 11	22628	0.43	55	9555	30	3	396.3	34478
M.T. 12	16883	0.46	55	396	23	1	314.1	30154
O.M. 13	24981	0.56	55	9993	38	8	278.7	24247
N.M. 14	21328	0.56	55	396	37	5	318.2	29593
M.K. 15	16253	0.62	55	8933	56	13	323.0	31938
S.Y. 16	15157	0.64	55	8933	34	0.3	403.2	34441
K.M. 17	8828	0.75	55	92	39	0.2	386.2	32518
K.M. 18	8989	0.86	55	92	30	1	346.9	29833
I.M. 19	40781	0.88	55	8498	45	8	291.8	23928
K.T. 20	12906	1.12	55	1621	32	5	321.3	27310

とがまづ挙げられる。運転を始めて早い時点で事故が生じた場合には、その日の走行キロ数は低下するであろう。また休車しなければならないような物件事故であれば、車の修理や休業補償の記録が残っている筈である。現在、このような手掛りを利用して、災害規準をいっそう洗練する努力をしている。

もう1つの考えられる理由としては、事故には偶然性がつきまわっているもので、20名の1年間といったサンプルでは、不安全指数との間に有意な相関を求めることは無理だということである。

これらの運転手を違反・事故をもとにしてランクづけようとしても不可能である。それに関わらず、不安全指数にはこのようなはっきりした差異が存在している。われわれの指標は、従来のさまざまな運転に関する指標と比べて、より客観的で、敏感なものである。

3-1 急動作のタコグラフへの記録

現在われわれは各急動作をカウンターに別々に記録し、下車時に運行管理者がそれを読み取って記録紙に記入するという手続を用いている。実験段階としてはこの程度の事務負担は止むを得ないが、われわれの指標の有効なことが証明された暁には、もしタコグラフに不安全動作の回数がチェックされているならば、いちいちカウンターを読みとる必要はなくなり、より实际的であろう。

また、急激な運転挙動が運転時間上にプロットされているならば、運転疲労をこれまでのように筋肉の生理的な損傷や、精神的な経験としてではなく、運転作業というアウトプットの質の低下(この場合には、量は問題にはならない)として直接に捉えることが可能となるであろう。

このような2つの目的で、われわれは実験の当初から、現在タクシーで空車一実車の記録に使用されているタコグラフの第4針を転用してテストを重ねている。

第16図は11月10日から11月29日までの20日間における筆者のデータである。1日の走行キロ数が少ないので連続記録をとった。カウンターの数値は、急加速1, 急減速45で、チャート紙に46回のチェックがなされていれば、両方の記

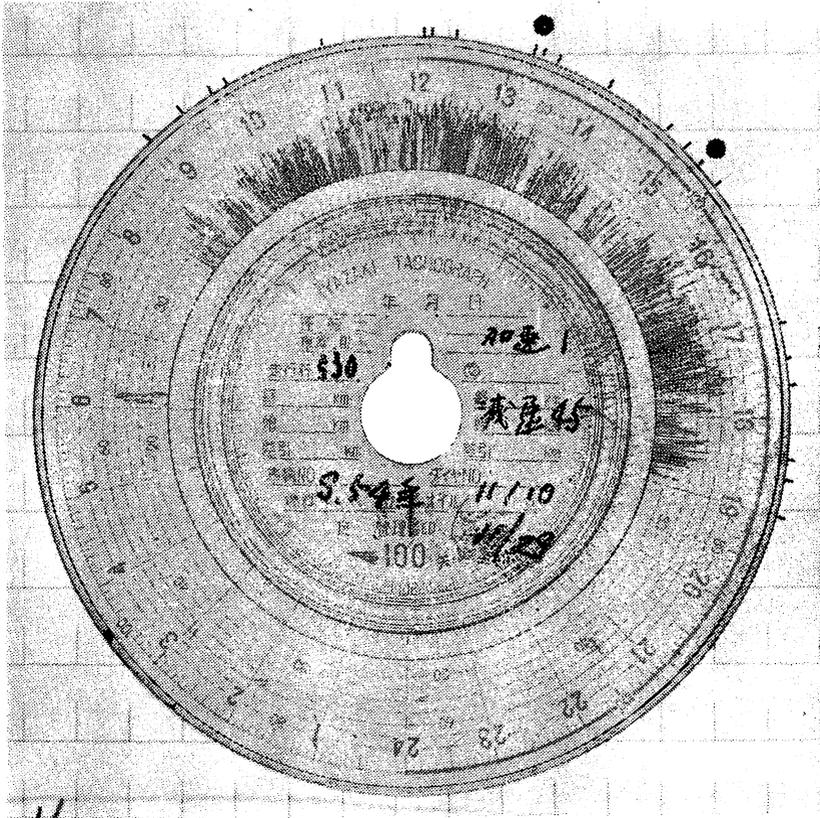


Fig. 16 11月10日から11月29までの10日間の連続記録，530km 走行して，急加速1，急減速45がカウンターに記録された．しかしタコグラフのチャート紙には22回しかチェックされていない．この問題については，別の機会に詳述する．

録が一致するが，実際には22回しかチェックはなされてはいない．このことはセンサーの検出部接点のチャタリングによって，1回の急動作が非常に大きい(図の外側に丸印を付した)とカウンターの方は1回以上数値が増すが，チャート紙の動きは極めて僅かなために，チェックは1回しかされないことによるものである．急動作のG値が非常に大きいとチェックの線は長くなるが，それを識別することは不可能ではないが困難である．現在われわれは，この問題の解

決法を検討している。

要 約

交通災害に関する心理学的な研究を、運転手についてのいわゆる臨床的な検査から、フィールドにおける人-車系の挙動の観察へと移行させることによって、すなわち従来のような災害傾向者ではなく災害傾向車を問題とすることによって新しい展望が開かれる。このことは運転手を無視することを意味しない。運転手を評価する新しいアプローチである。

人-車系の基本的な挙動をキロ当りの急加速、急減速、急旋回の度数によって評価するために、Gメーターと記録計を使用した。急動作の閾値(0.27G)を決定するために、1975年12月から主としてタクシー運転手を用いて数回の予備実験を行なった。

1978年11月から '79年9月にわたる10ヵ月間の、40名のタクシー運転手の毎回の運転のデータから、次のような事実が明らかになった。

人-車系の挙動についてのわれわれの指標によって：

- 1) 運転手の運転振りを、乱暴からスムーズにわたるスケール上に客観的に評価することができる。
- 2) スケール上における各運転手の水準は、データが得られた10ヵ月間において比較的恒常である。
- 3) それぞれの人-車系(また従って運転手)の挙動には、急加速型、急減速型、急旋回型、という固有の不安全挙動のパターンが存在する。
- 4) このような不安全な挙動の水準やパターンは、1日の走行データからもおよそ推測することができる。
- 5) その水準には、長短さまざまな期間にわたる変化が存在し、中には顕著に周期性を示す者もいる。

このような事実は、われわれの指標を Normative にも Ipsative にも処理することを可能にするものである。このような指標はこの分野の多くの研究者が、その必要性を説きながら入手できなかったものである。

この指標と年齢，勤務年数，1日当りの走行キロ数，運賃収入との間には一義的な関係は存在しない。また現在までのところ，報告され記録された違反・災害の間に明確な関係を述べることはできないが，このことは災害が稀現象で，かつ多分に偶然的な要素を含むので，このような小数のサンプルと1年間といった短期間では止むを得ないことである。より洗練された災害規準を用い，われわれの指標と関連づける研究が，300台の実験タクシーを用いて，79年11月にスタートした。

またこの指標をタログラフに記録して運転疲労を研究するための予備研究がなされた。

参 考 文 献

- Cresswell, W.L. and Froggatt, P. (1963) *The Causation of Bus Driver Accidents: An Epidemiological Study*, Oxford Univ. Press, London.
- Farmer, E. and Chambers, E. G. (1926) 'A psychological study of individual differences in accident rates'. I.H.R.B. Report No. 38.
- Froggatt, P. and Smiley, J.A. (1964) The concept of accident proneness: a review, *Brit. J. Ind.* 21 (1).
- 船津孝行 (1977) 安全運転管理への新しいアプローチ——予備的な考察——九州大学哲学年報，第36輯，pp. 1-43.
- (1977) 人-車系の挙動の測定と管理 国際交通安全学会誌，Vol. 3, No. 4, pp. 248-258.
- (1977) 不安全な運転挙動の測定と管理 事故事例研究，Vol. 14, No. 11, pp. 15-23.
- Funatsu, T. (1978) *Measurement and Management of Man-Machine System*. IATSS research, Vol. 2, pp. 74-85.
- 船津孝行 (1979) 人-車系の概念と安全問題 人と車，Vol. 15, No. 4, pp. 4-7.
- (1979) 乱暴運転の測定 九大学報，No. 1159, pp. 5-7.
- Goldstein, L.G. (1961 a) *Research on Human Variables in Safe Motor Vehicle Operation: A Correlation Summary of Predictor Variables and Criterion Measures*, the Driver Behavior Research Project, George Washington University.
- Golostein, L.G. (1961b) Where we are in accident research, paper read at the meeting of the Accident Prevention Study Section of the United States Public Health Service, United States Public Health Service, Washington, DC.

- Greenwood, M., Woods, Hilda M., and Yule, G.U. (1919) A Report on the Incidence of Industrial Accidents upon Individuals with Special Reference to Multiple Accidents, Report 4. Industrial Fatigue Research Board, London.
- Haddon, W., Suchman, E.A. and Klein, D. (1964) Accident Research, Harper & Row, New York.
- Hakkinen, S (1971) Present Thinking on Accident Proneness. Institute of Occupational Health, Helsinki, Finland. In "Shaw, L. and Sichel H.S. Accident Proneness". Pergamon Press.
- Jacobs, H.H. (1961) Conceptual and methodological problems in accident research, Behavioral Approaches to Accident Research, Association for the Aid of Crippled Children, New York, pp. 3-25.
- McFarland, R.A. (1961) The accident-prone driver, extract reported in Traff. Saf. May 1961.
- McFarland, R.A. (1962) The epidemiology of motor vehicle accidents, J.Am. Med. Ass. 180 (4), 289-300.
- Shaw, L. and Sichel, H. (1971) Accident Proneness, Research in the occurrence, causation, and prevention of road accidents. Pergamon Press.
- Suchman, E.A. and Scherzer, A.L. (1960) Current Research in Childhood Accidents, Association for the Aid of Crippled Children, New York.