

安全運転管理への新しいアプローチ：予備的な考察

船津，孝行

<https://doi.org/10.15017/2328650>

出版情報：哲學年報. 36, pp.1-43, 1977-03-31. 九州大学文学部
バージョン：
権利関係：

安全運転管理への新しいアプローチ

—予備的な考察*—

船 津 孝 行

I 安全運転管理の問題点

車の事故は輸送システムの異常なアウトプット（システム・エラー）であるということは正しい。しかし、輸送システムがどのようなサブシステムの、どのようなヒエラルキー構造をもつものであるかということに関して、従来の見解には重大な誤りが存在している。普通には、第一次のサブシステムとして、道路環境、車、運転手を考え、システムの全変動は、その成分諸変動の総和であるという周知の統計の誤差公式 $\sigma_T^2 = \sigma_a^2 + \sigma_b^2 + \sigma_c^2$ を適用して、

$$(\text{事故})^2 = (\text{道路環境のミス})^2 + (\text{車のミス})^2 + (\text{運転手のミス})^2$$

とし、これらのサブシステムの相対的な重みは不明であるにも関わらず、事故の原因は運転手にあると仮定されている。

第一次のサブシステムの1つを運転手と考えることから、このサブシステムは安易に既存の学問分野に従って、さらに心理的、生理的な第二次のサブシステムへと分析され、そのようなサブシステムの性能と災害との関係が検討されている。適性検査を含めて、従来の災害を生起し易い運転手の発見を意図する心理学、精神医学、生理学、眼科学等の専門分野からの提案が、見るべき効果を取めなかったのは当然である。

1 運転手・車システムのアウトプット（運行状態）の管理

* データの収集に当って、九州矢崎の大原社長、福岡市乗用車協会、なかんずくミッキー、城南、アングルタクシーおよび協同運輸の各社長、運転手諸氏の御協力を得たことを記して謝意を表わすものである。

著者は、輸送システムというのは、車-運転手という人間-機械系が、道路という媒質（環境）内を移動しているものだと考える。つまり環境、車、運転手という入れ子式の構造を考え、事故を、運転手の中に含んだ車という単位と環境の界面において生じる現象だと考える訳である。従って、この単位のアウトプットを常時監視し、コントロールすることが災害を絶滅するための、もっとも直接的でかつ適確な手続きだということになる。このアウトプットが正常である限り、言葉を換えていえば、車の運行に異常が認められない限り、この人間-機械系をさらにサブシステムに分析する実際的な必要性はない。

従来しばしば、安全運転管理の主体は運転者の管理であると主張されている³⁾。そのことは、研究者にも管理者にも全く誤った観念を植えつけるものであった。運転者の管理というのであれば、それは単なる労務管理でしかない。安全運転管理というのは、車-運転手システムのパフォーマンス（運行状態）を管理することでなければならない。

プロ野球の監督は選手を管理しているというのは、間違いではないが適確であるとはいえない。彼はフィールドにおける選手のプレーに集中しているのであって、選手の私生活までも含めた一般的な管理を行なっているのではない。工場の安全管理者が管理しているのは従業員の作業行動であって、日常行動一般を管理している訳ではない。いずれの場合にも、プレーヤーのエラーが続出するとき、従業員の不安全動作が繰り返し生じるときに、その背景にある私生活や日常生活の乱れが問題にされるのであって、関心の中心はあくまでプレーであり作業行動である。これらのすべての場合に、安全運転管理者に要求されているような、心身ともに完全な状態で乗務させるといった不可能な、不要な完全主義はとられてはいない。

運転の場合にも、交通取締りの警官が見ているのは、車の動き、車-運転手のシステム・パフォーマンスであって、運転手の状態ではない。運転手が過労状態であるか、アルコールが入っているかが問題になるのは、車の動きに異常が認められた後のことである。アルコールが入ってなくとも、睡眠不足や過労が認められなくとも、車が不安全な動きを示していれば、危険度は大きい。

問題は、車-運転者システムのアウトプットである。

2 事故ではなく近災害の管理

従来においても、発生した事故については事故審議会その他で原因を究明し、対策を講じようとする努力がなされている。しかし事故の原因はそれぞれのケースで異なり、事故に貢献したと思われる環境条件もまた刻々変化している。事故が起ってしまったからでは手遅れである。事故になるまえに、近災害の時点でコントロールするのが管理者の仕事でなければならない。そのためには、プロ野球の監督や工場の安全管理者と同じように、現場での時々刻々の運行状態を看視することができなければならない。残念なことに現在のところ、運行状態がどのように不安全であっても、事故が発生しない限り、運行状態に関する情報が管理者にフィードバックされることはまずない。例えてみれば、プロ野球の監督や工場の安全管理者は、誘導弾的に、プレーや作業行動の時々刻々の状態についての情報を獲得して、重大な事態に立ち到るまえに望ましい方向に軌道を修正しているのである。それとは対照的に安全運転管理者は、弾道弾的な管理しか行なってはいない。チェックがなされるのは発車前までであって、フィードバックがかかるのは事故が起った後で、しかもその時だけである。弾道弾ロケットを月に当てることは不可能である。発車前の運転手の状態に関する知識から事故を予測し、安全を確保することは不可能なことである。

3 健康管理のストラテジー

健康管理の場合には、定期的な検診と異常が認められたときの随時の検診という、二通りの方法が併用されて効果を挙げている。安全運転管理の場合には、それに対応するような体制は用いられてはいない。

適性検査や免許更新時の簡単な検査が、健康管理における定期検診に当たるといっている人も知れない。しかしそれは間違っている。健康診断の場合には、病気の兆候または症候そのものの存否が検査されている。しかし適性検査が見ているものは事故の兆候や症候ではない。目がよいからといって安全である訳ではない、また悪いからといって不安全だときめてかかる必然性もない。視力が弱いならば、それだけ慎重に運転すればよい。視野が狭いならば、頭を左右

に動かせばこと足りる。反応速度が遅いならば、反応が間に合う速度で運転すればよい。環境に対して適切な反応を営むことができるように、人間の情報のインプット、アウトプット機構には、Hull や Brunswik のいう種々の代理機構が組み込まれており、1つの入出力チャンネルの効率が劣ることが事故に直接的な関係をもっている訳ではない。事故というのは車-運転手システムのアウトプットの異常であって、運転手の受容器や効果器の特性とはオーダーを異にした (incommensurable) 概念である。病気の例でいえば、現在の適性検査というのは、ノイローゼのような機能的な疾患について、器質的な病巣の有無を検査しているようなものである。

安全管理において、健康管理における定期検診項目に当るものを求めようとすれば、不安全動作、近災害の有無ということになるであろう。残念なことに、これまでのところこれらを定期的にチェックする手段は存在しない。不安全動作や近災害を測る客観的なメジャーが存在していないのである。

病気の場合には、体がきつい、熱がある、せきがでるなど不調についての自覚症状や、病気の先駆症状がある。事故の場合には近災害や不安全動作が続出することが先駆症状に当るものであるが、前述したように近災害に関する客観的な測度が存在しないので、それが災害の前兆だと自覚されることもない。近災害や不安全動作に痛みや苦痛が伴う訳ではないので、それが生じたからといって自発的に適切な対策が講じられる訳ではない。著者は、安全運転管理は健康管理のストラテジーを見習うべきであると考え、そのためには、災害のより敏感な規準測度として、不安全動作、近災害が明確に定式化され、測定されなければならないのである。

4 実験室的な研究とフィールド研究

安全運転管理の現状についてのこのような認識は、事故防止に関する実験室的な研究から、フィールドでの自然観察的な研究へと重点を移行することの必要性を物語るものである。ベースボールの監督と同じように、実際の道路上の車の運行状態について、研究がなされなければならない。近災害や災害は実験室の中で生じているのではない。

災害を予測しようとする従来のアプローチには、多発者を捉えて将来の災害を統計的、時系列的に外押しようとする方法と、運転手の現状を重視し、適性検査などによって安全な運転手とそうでない者を弁別しようとする二通りの方法があるが、いずれも効果を挙げているとはいえない。

ある期間内に災害を多発した者は、次の期間内には災害数を減じ、無災害グループに災害が増大する傾向があり、多発者を処置しても全体の災害数は有意には減少しない。災害傾性といった先天的、素質的な条件ではなく、過労、睡眠不足、飲酒といった一過性の条件が交通災害の主要な原因を構成しているからである。

適性検査を用いる方法は、普通には臨床的なアプローチと呼ばれている。しかしながら、臨床という概念のそのような用法は間違ったものである。医学で臨床というときには、文字通り bed-side で患者の疾患を直接に検査している。交通災害の場合には、事故現場と離れたところで、事故とはインコメンシュラブルな運転手の特性が検査されているにすぎない。事故研究において、医学の臨床に当る概念を求めるとすれば、フィールドということになるであろう。フィールドにおける自然観察的な研究が、現在までの事故研究にもっとも欠如しているものである。この節に述べたことの詳細な議論は、船津¹⁾⁴⁾⁵⁾を見られたい。

Ⅱ 安全運転管理の改善策

われわれは、上述のような安全運転管理の現状の認識に立脚して、それを工場の安全管理に見られるような現場における不安全行為の管理、また健康管理で強調されるような予防的な、近災害の管理の方向へと移行させなければならないと考える。不足しているのは車の運行状態に関する情報である。

もっとも、従来このような方向を指向する努力が全くなされていなかったという訳ではない。たとえば、

a) 同乗して実際の運転振りをチェックする（免許の実技、バス会社等での教習車など）、

- b) 会社、業界単位の安全パトロール
- c) 反則キップ資料の管理上の活用
- d) 運転者から近災害資料を収集して、教育、訓練に活用しようとする試みなど。

しかしながら、これらのいずれのものも、一人ひとりの運転行動のサンプルとしては、そのサイズ、資料の入手方法などに難点があって、近災害または不安全動作の規準測定としては不十分なものである。

少なくともその当初の意図としては、運行状態を全行程にわたって捉えようとしたものに、タコグラフがある。現在、タクシー、バス等の営業車には、タコグラフの設置と、その記録用紙の一定期間の保存が義務づけられているが、タコグラフによって入手することのできる情報は、ハンドル時間、休憩時間、平均運転速度などでしかなく、安全運転管理というよりは労務管理のためのものである。タコグラフの発想の基盤は、おそらく航空機のフライト・レコーダーにあったのではないだろうか。フライト・レコーダーは、事故が発生した後にその原因を探るためのもので、日常の安全管理のためのものではない。タコグラフも、日常の安全運転管理にはほとんど役立ってはいない。そこで、日常の安全運転管理に直接役立つような、近災害、不安全動作のデータを提出するような測定具の開発が、交通事故を防止するために、緊急かつ不可欠の要請だということになる。

1 衝撃カウンターの構想

車の不安全な動き、前述の車-運転手システムのアウトプットの異常としては種々のものが考えられるが、航空機のように三次元空間内ではなく、二次元の面上を走行する車の基本的な不安全動作は、速度制御と方向制御に関するものである。具体的には急加速、急減速、急旋回動作である。現に暴走族は、この3つの不安全動作を故意にやっている。スピードが問題になることは確かなことであるが、それはスピードメーターによって常時運転者にフィードバックされており、またタコグラフの記録を通して管理者にもフィードバックされている。もっとも制限速度との相対的な関係は、タコグラフからは読み取ること

はできないが... またたとえ低速であっても急旋回や急ブレーキが危険なことはいままでもない。低速であることによって上記の3つの不安全動作が解消されてしまう訳ではない。それらは加速度に言及しているものだからである。

ところで急動作を測定するとして、どの程度以上の加速度を急動作とするかという問題が残されている。常識的には、背中が坐席に押しつけられるような加速、助手席に置いた眼鏡やタバコが前方に投げだされるようなブレーキ、リヤウィンドーや後部坐席に載せているティッシュや本などが横滑りするような旋回などが、急動作と考えられるものであろう。最初われわれは、その程度の加速度として、急加速 0.25G、急減速 0.4G、急旋回 0.4G 以上と定義して、センサーを調整した。しかし間もなく、警察庁交通局運転免許課の編集した『新しい運転免許試験の手引』⁷⁾に、おおむね

急加速 0.3G

急減速 0.4G

急旋回 0.3G

程度とすると示されていることが判明したので、その数値に準拠することにした。この値以上のG値を示した回数を別々にカウンターに表示する装置を、矢崎総業計器開発部と共同で開発した。測定装置の構成そのものを論じるのがこの論文の目的ではない。ここでは、開発中のモデルを使用したパイロット・スタディの結果について考察する。このモデルには、測定条件として水平の比較的に平坦な路面を仮定している点に問題があるが、この予備調査の範囲内では実際的にはほとんど差しつかえないことがデータから判明している。現在進行している改良型のモデルⅢにおいては、この点は大幅に改善されている。

Ⅲ 衝撃カウンターを使用したフィールド研究

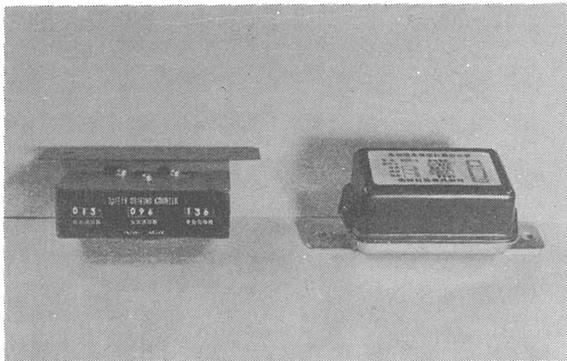
1 目的

災害研究のためのより敏感な規準測度を求め、安全運転管理の有効な手段を見出すために、道路上を実際に運転している車の不安全な動き（急加速、急減速、急旋回）をカウントし、表示する開発中の装置をテストすると共に、どの

ような不安全な運転動作パターンが存在するかについての知見を入手することを目的とする。

2 測定装置

矢崎総業計器開発部と共同開発した車輛用衝撃カウンターのモデルⅡを使用した。このモデルは、急激な加速（0.3G以上）、減速（0.4G以上）、旋回（0.3G以上）を別々に計測するセンサー部（車のトランクに設置）と、それぞれの回数を表示する3ケタのリセット不可能な電磁カウンター（ダッシュボード、灰皿の下に設置）からなるものである（第1図）。この測定装置の測定原理、構造、信頼性、妥当性などについては別途に考察する。



第1図 衝撃カウンター、右側のボックスがセンサー、左側がカウンター。

3 実験車輛と測定条件

福岡市乗用車協会に所属する3つのタクシー会社J, M, Aの6台のタクシーと、K運輸のトラック2台（トラックでは、センサーは運転席と助手席の間に設置した。これらの車はいずれも、比較的起伏の少ない市内を営業 Territoryとしているものである。

運転手は衝撃カウンターが設置されていることを知っており、ダッシュボードの下に、急加速度数、急減速度数、急旋回数と表示されたカウンター窓口の数値を見ることができるが、カウンターのリセット機構は除いてあるので、表示されている数から前日までの累積度数を減じなければ、当日の自分の度数を知ることはできない。それぞれの急動作ごとに当該の窓口の数値は増加するが、

カウンターの回転時のクリック音はほとんど聞こえない。また、この実験では毎日の度数、走行1キロ当りの度数などを運転手にフィードバックはしなかった。

終業時に各社の運行管理者が、走行距離、運賃収入などと共に上記の得点を記録した。月初めに、先月分の各社のデータを収集して整理し、上旬中に各運転手についてのデータを管理者にフィードバックした。管理者に対するフィードバックも、このような遅延したものである。なお、乗務する運転手は各社のローテーションによるもので、実験者の意図は何も含まれてはない。

4 結果の考察

1) 各運転手の安全運転の水準とパターンの安定性*

第1表は、昭和51年3月上旬から4月下旬の約2ヶ月間の、J、M2社の4台の実験車に交代して乗務した運転手（どの運転手を乗せるかは各社の判断にまかせた）で、期間中に2,500キロ以上走行した者の成績を要約したものである。A社、K運輸のデータはこの表を作成した時点で運転手名を特定できな

第1表 期間中に2,500km以上運転した者のキロ当りの急激な動作の度数

| 運転者 | 急 発 進 | | 急 減 速 | | 急 旋 回 | | 走行キロ | 合計指数 | 備 考 |
|-----------------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|------|-------|
| | 度 数 | キ ロ 当 り | 度 数 | キ ロ 当 り | 度 数 | キ ロ 当 り | | | |
| 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 |
| | 5769 | .11 | 4798 | .09 | 15543 | .30 | 51338 | .50 | |

☞ 図にプロットされている者。説明は本文をみよ。

* 1) のデータは船津 6) に発表した。

ったので、この中には含まれてはいない。表には、期間中に約 2,500 キロから 8,800 キロにわたって走行した10名の運転手を、走行1キロ当りの合計指数の低い安全な運転手 (Y_1 , 0.09) から、もっとも高い問題運転手 (F, 1.42) まで、上から下に順序に並べて示されている。

以下のすべての表が同じように構成されているので、この表の数値について簡単に説明しておこう。

運転手 Y_1 の横行の数値について説明すると、彼は 3647 キロ走行した間に、急加速 72 回、急減速 111 回、急旋回 137 回を記録している。走行1キロ当りではそれぞれ 0.02, 0.03, 0.04 で、その合計は 0.09 である。この運転手は非常にスムーズな運転をしており、100 キロ走っても 9 回しか急激な動作をしていない。それとは対照的に運転手 F は、走行1キロ当り 1.42 回、100 キロ走行すれば、実に 142 回の急激な動作を行なっている訳である。

合計指数の縦列には、この値が Y_1 の 0.09 から、F の 1.42 までの間に分布していることが示されている。備考欄には、タクシー会社名と車両が記号で注記されている。

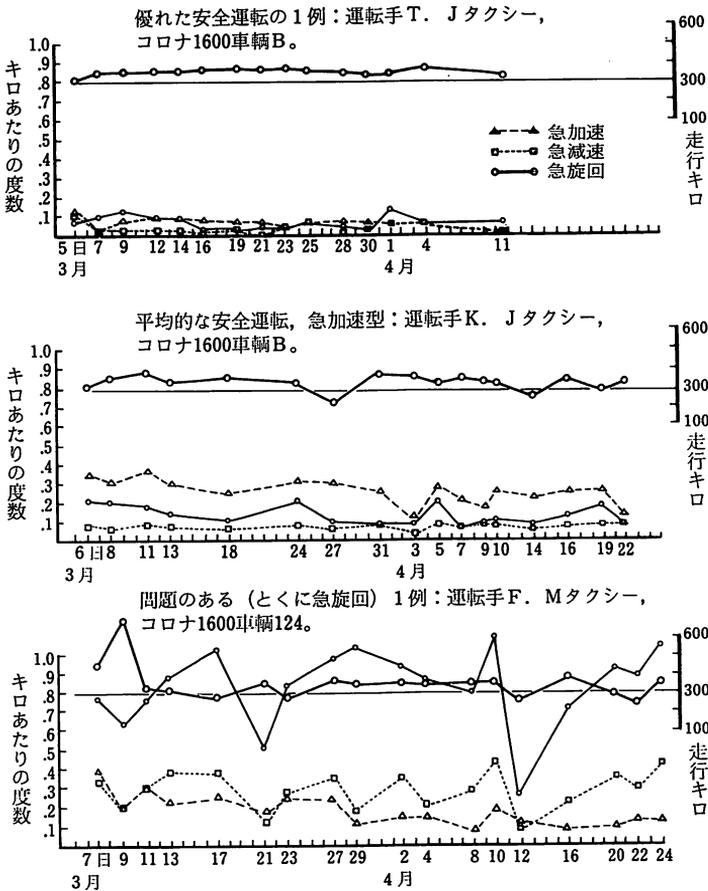
最下行には、全運転手のそれぞれの急動作の実際の回数と、1キロ当りの平均指数が示されている。キロ当りの平均指数は、まず全運転手の急加速度数の合計、急減速度数の合計、急旋回数数の合計および走行キロ数の合計を求め、その後、各運転手で行なったと同じようにして算出した。

例えば急加速度数 5769 を走行距離 51,338 で割って、急加速指数 0.11 を求めた。1キロ当りの平均指数は、それぞれ 0.11, 0.09, 0.30 で合計 0.50 となっている。運転手のサンプル数が少なく、また各運転手の平均値に対する重みが不等であるので、これらの数値を詳細に検討することは差し控えるが、急旋回指数が他より高いのは、センサーをトランクに設置したことも幾分影響しているであろう。もっとも、後にセンサーを運転席の横、プロペラシャフトの上に移した予備的なデータでは、とくに急旋回指数が変化することはなかった。センサーの位置に比べて、旋回動作の方がオーダーの大きい変化であるかも知れない。このことは、センサーの位置を一定にすれば、運転手間の比較には問

題にはならないものである。

また1運転手の各動作の指数を比較すれば、その運転手のどの動作に問題があるかが判明する。このような各運転手の不安全動作のパターンは、従来の適性検査その他によっては弁別することのできなかつたものである。

第1表のT、K₂、Fの3名のデータを実際の運転日上に、各動作ごとに1キロ当たりの度数でプロットしたものが、第2図の諸曲線である。この3名を選んだのは、いずれの者も5,000キロ以上運転していること、TとK₂とは同じ実



第2図 不安全動作の水準とパターン

験車をほぼ隔日に運転していて、得点の相違が測定具ではなく、運転者の運転動作によるものだということを示すためである*。

これらの諸曲線の相対的な位置関係から、運転者には急加速型 (K)、急旋回型 (F) など個々の不安全運転パターンが存在することが、表と比べていっそう容易に読みとることができる (このサンプルには急減速型な存在しないが、後のデータにはそのような例が存在している)。またこのようなパターンは、この期間を通じて非常に安定しており、ある運転手の一日の記録を見れば、だいたい推定できるほどである。

これらの資料は、われわれの開発した衝撃カウンターを用いて

- a) 各運転手の不安全運転の程度 (各動作の指数の合計値によって) を量的に評価することができる、
- b) ある運転手に存在する典型的な運転のくせを明らかにすることができる、
- c) 得点の水準ならびにパターンは、フィードバックを行なわなかったこの実験では比較的安定している、等の事実を示すものである。

実験は4月以降も引き続いてなされており、以下に6月までのデータについて、主要な知見を概括することにしよう。

2) 急旋回型と急加速型*

(A タクシー、209-17 号車)

A タクシーの運転手 N と S とは、209-17号車を3～6月の4ヶ月間、ほぼ隔日に交替して運転し、Nは急旋回型で、Sは急加速型と対照的なパターンを示したので、一括して掲げておこう。

第2表から明らかに読みとれるように、運転手Nではどの月も急旋回指数が

* 全運転手の同様な資料は、『衝撃カウンターを使用する安全管理への新しいアプローチ』資料 No. I, 1976, 5月, として、プリントしたものを実験したタクシー会社ならびに福岡市乗協所属の各社に配布した。

後にこのプリントは著者に無断で『ザ・タクシー』1976, 6月号 52-66に転載された。その中には2, 3ヶ所誤植がある。

** 以下のデータの一部は、船津孝行『衝撃カウンターを使用する安全運転管理へのアプローチ』資料 No. II, 1976, 7月, にプリントして関係各方面に配布した。

第2表 A タクシー、209-17号車を運転した運転手、N, Sの月別のデータ

N運転手 (急旋回型)

| 月 別 | 急 加 速 | | 急 減 速 | | 急 旋 回 | | 走行キロ | 合計指数 |
|-----|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| | 度 数 | キロ当り | 度 数 | キロ当り | 度 数 | キロ当り | | |
| 3 | 1482 | .35 | 265 | .06 | 1301 | .31 | 4198 | .72 |
| 4 | 517 | .10 | 337 | .07 | 1777 | .24 | 4935 | .41 |
| 5 | 251 | .09 | 643 | .24 | 2513 | .95 | 2653 | 1.28 |
| 6 | 137 | .04 | 573 | .15 | 2032 | .52 | 3897 | .71 |
| 計 | 2387 | .15 | 1818 | .12 | 7623 | .49 | 15683 | .76 |

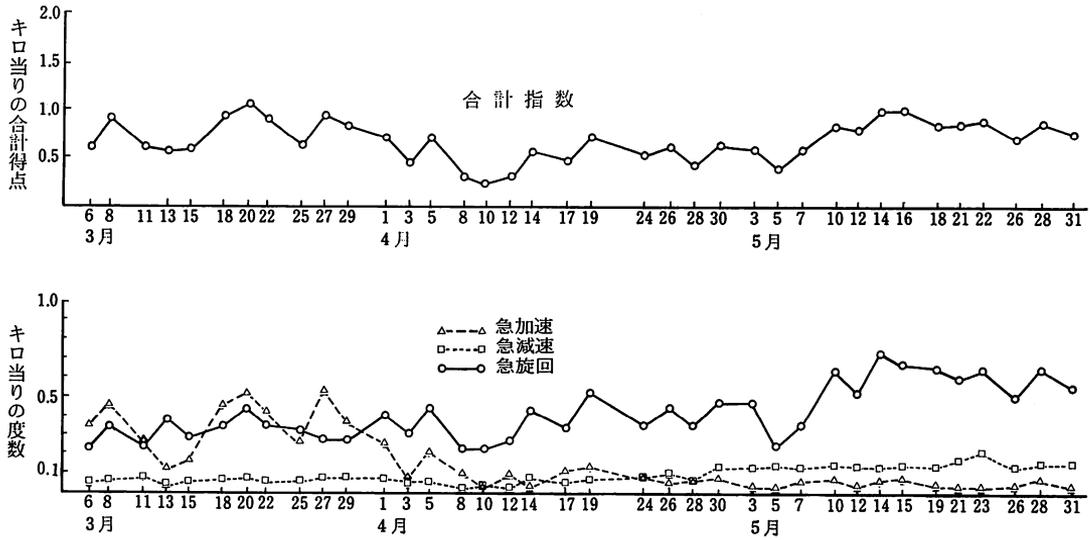
S運転手 (急加速型)

| 月 別 | 急 加 速 | | 急 減 速 | | 急 旋 回 | | 走行キロ | 合計指数 |
|-----|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| | 度 数 | キロ当り | 度 数 | キロ当り | 度 数 | キロ当り | | |
| 3 | 1449 | .47 | 131 | .04 | 653 | .21 | 3087 | .72 |
| 4 | 2004 | .50 | 195 | .05 | 735 | .18 | 4020 | .91 |
| 5 | 483 | .11 | 399 | .10 | 804 | .19 | 4207 | .41 |
| 6 | 78 | .02 | 475 | .11 | 813 | .18 | 4446 | .31 |
| 計 | 4014 | .25 | 1200 | .08 | 3005 | .19 | 15760 | .52 |

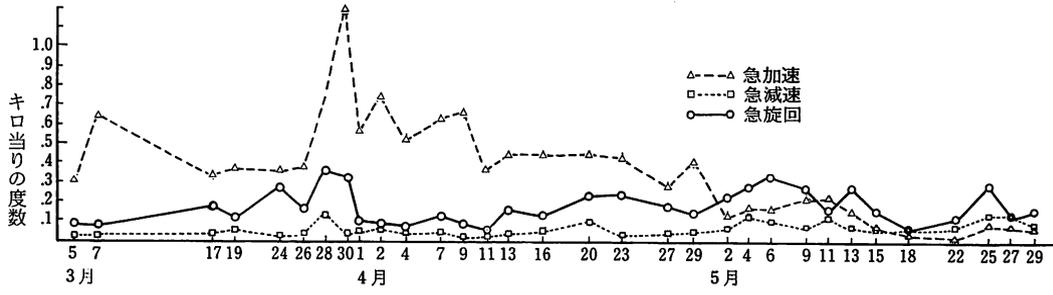
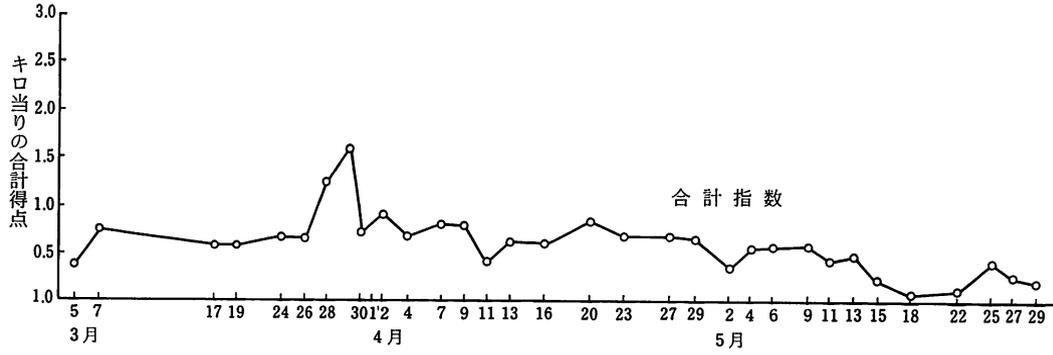
著しく高く、とくに5月にピークが認められる。運転手Sの合計指数のピークは4月にあつてこの高まりは4月に急加速指数が増大していることによるものである。

運転手NとSの運転動作パターンのこのような差異は、指数を実際の運転日上にプロットした 3_N 、 3_S 図によっていっそう直截に理解することができる。両図とも、上図には全体指数の日別の推移が、下図には動作別の指数の日別の推移が示されている。なお、上図の縦軸のスケールは下図の1/2である。また6月分のデータは本質的に変化がないのでプロットから除いてある。

第 3_N 図において、N運転手の不安全動作の合計指数は、平均運転手の水準でゆるやかな、ほぼ1ヶ月周期の大きな波を描きながら経過している(上図)。この曲線の水準には、急旋回の度数の寄与が大きい(下図)。



第3_N図 N 運転手 (A タクシー, 209-17号車)



第3s図 運転手 (A タクシー, 209-17号車)

3_S 図において、S 運転手の不安全動作の合計指数の水準は N 運転手のそれとほぼ等しいが、3 月末に小さいがはっきりした山を描いている。この山は主として急加速の一時的な増加によるものである（下図）。

3_{N,S} の両図に見られるこのような曲線の差異は、測定具によるものではない。またほぼ隔日に交替乗務しているので、天候や道路環境によって生じたものと考えることもできない。考えられる唯一の原因は、運転手の側のものであろう。いかなる運転手の側の条件であるかを解明することがわれわれの最終目標であるが、研究のこの段階では、運転手に個有の運転動作パターンが存在することを明らかにすることに焦点を絞った。

3) 急旋回、顕在型と潜在型

(M タクシー, 124 号車)

M タクシーの運転手 F と K は、3～6 月にわたって 124 号車に交替で乗務した（手違いがあって 5 月分のデータは得られていない）。月別のデータを第 3 表に示す。ここでは、実際の運転日上に不安全動作の指数をプロットした第 4_{F,K} 図によって考察することにしよう。

運転手 F の合計指数の曲線は、かなり高い水準で、ジグザグを描きながらではあるが、相対的には一定のレベル推移している（4_F 上図）。この不安全動作の高い水準とジグザグ傾向は、急旋回動作の多いことと不安定なことによって生じたものである（4_F 下図）。

それとは対照的に、運転手の K 曲線は、3、4 月中に非常に低水準で推移しているが、6 月初旬に一時的な非常に高い山を描いている。このピークは、われわれが現在有しているデータ中最大のものである（4_K 上図）。このピークは急旋回動作の一時的な増加によるものである（4_K 下図）。

第3表 Mタクシー、124号車を運転した運転手F、Kの月別データ

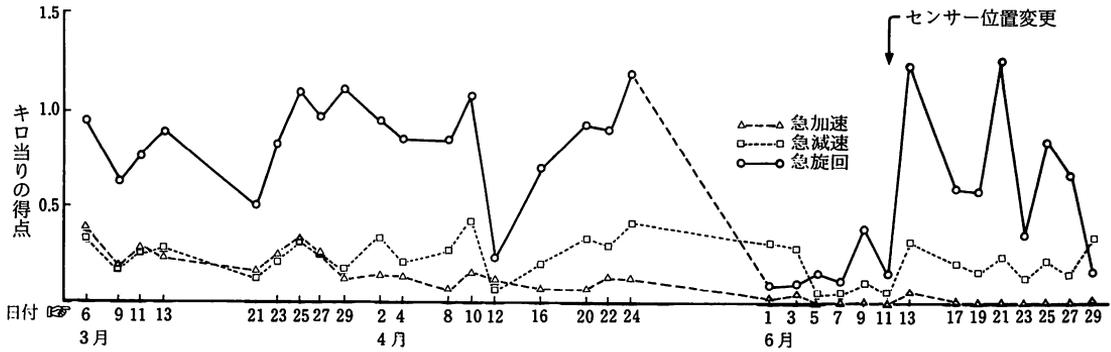
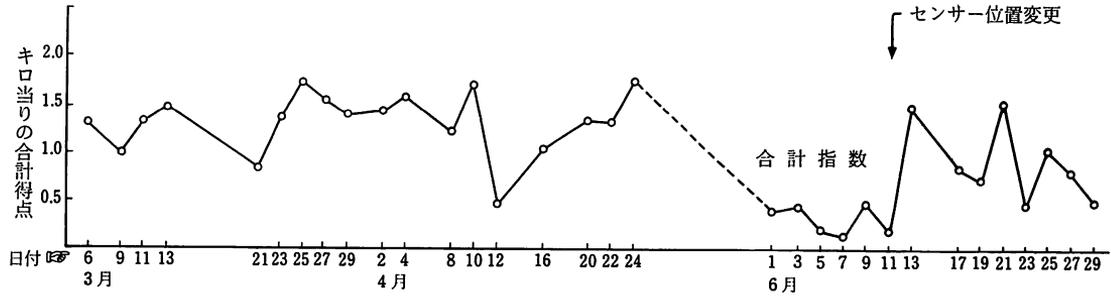
F運転手（急旋回型）

| 月別 | 急加速 | | 急減速 | | 急旋回 | | 走行キロ | 合計指数 |
|----|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| | 度数 | キロ当り | 度数 | キロ当り | 度数 | キロ当り | | |
| 3 | 750 | .23 | 816 | .26 | 2661 | .83 | 3194 | 1.32 |
| 4 | 355 | .12 | 853 | .30 | 2461 | .86 | 2855 | 1.28 |
| 6 | 39 | .01 | 798 | .18 | 1991 | .46 | 4357 | .65 |
| 計 | 1144 | .11 | 2467 | .24 | 7113 | .68 | 10406 | 1.03 |

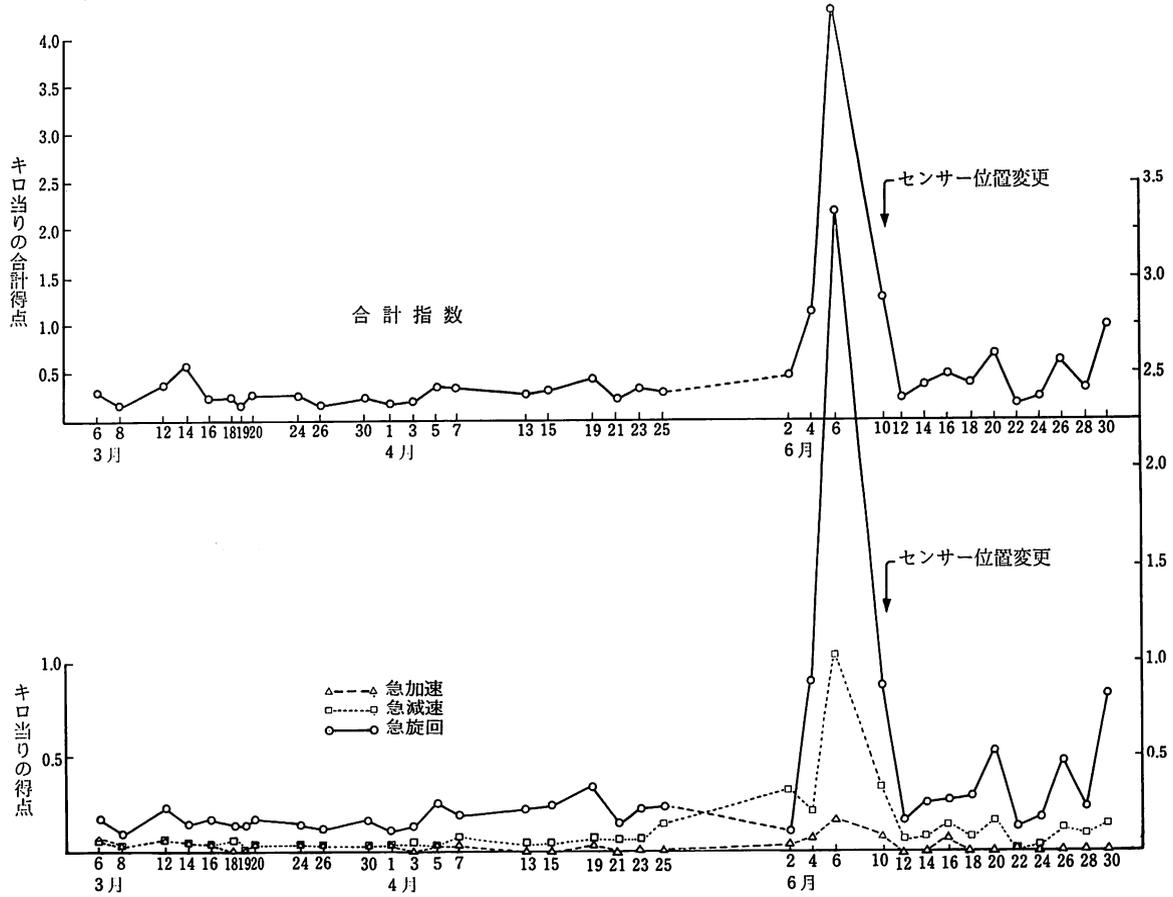
K運転手（急旋回の一時的なピーク）

| 月別 | 急加速 | | 急減速 | | 急旋回 | | 走行キロ | 合計指数 |
|----|-----|------|------|------|------|------|-------|------|
| | 度数 | キロ当り | 度数 | キロ当り | 度数 | キロ当り | | |
| 3 | 114 | .03 | 133 | .04 | 571 | .15 | 3704 | .22 |
| 4 | 64 | .02 | 173 | .05 | 724 | .20 | 3597 | .27 |
| 6 | 94 | .02 | 703 | .18 | 2158 | .55 | 3904 | .75 |
| 計 | 272 | .02 | 1009 | .09 | 3453 | .31 | 11205 | .42 |

同じ時期に運転手Fにはいかなる特徴的な変化も存在していないので、この急旋回の一時的なピークは、運転手Kの側の条件によるものだと考えなければならぬ。まえにも述べたように、この予備調査は、運転手間にどの程度の不安全動作の差異が存在し、パターンが存在するかを明らかにすることに重点を置いているもので、差異を生起する条件まで立ち入って説明することを意図したのではない。しかし一般には非常に慎重な運転者が急激な高いピークを示したので、後に管理者にチェックしたところ、『Kは日頃は模範的な運転者である。何か個人的な悩み（借金の返済）があったようだ』という解答が返ってきた。運転手に直接に確かめることはしていないので、それ以上のことは述べることはできないが、われわれの衝撃カウンターによって得られた不安全動作の指数が、情動の変化のかなり敏感な指標となりうることを示唆するものだといえよう。



第4F図 F運転手 (Mタクシー, 124号車)



第4図 K運転手 (Mタクシー, 124号車)

なお、この124号車では、6月11日に、センサーの位置を車のトランクから運転席の横、プロペラシャフトの上に移したが、予想したような急旋回指数の低下は認められなかった。先に第1表のデータで、急旋回指数が急加速や急減速指数より大きいのは、センサーの位置も関係しているのではないかと述べたが、そのことが原因ではなさそうである。考えられる理由には、急旋回の0.3Gという値が他の急動作のG値と比べて相対的に低い、第1表の運転手標本の特徴である、急動作の個人差の変動がセンサーの取付け位置の変化の効果を消し去る程に大きい、などである。この問題は今後に残された検討の課題である。

4) 比較的に長期的な不安全動作の山をもった2つのケース

これまでに示したデータは、各運転手の不安全動作指数の水準、急旋回型、急加速型などのパターンが比較的に安定していること、しかし時にはそのような一般的な傾向が突然の急激なピークによって一時的に破壊されることなどを示すものであった。

次に述べる2つのケースでは、数日といった短期的なものではなく、1ヶ月のオーダーでの不安全動作の増大で、しかも周期的な推移の存在を示唆するようなものである。

a) 周期的な急旋回指数の増大

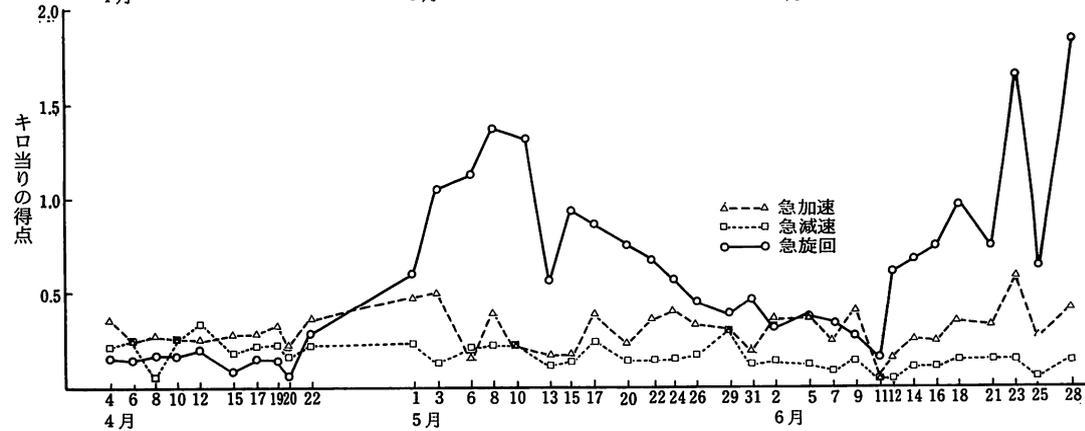
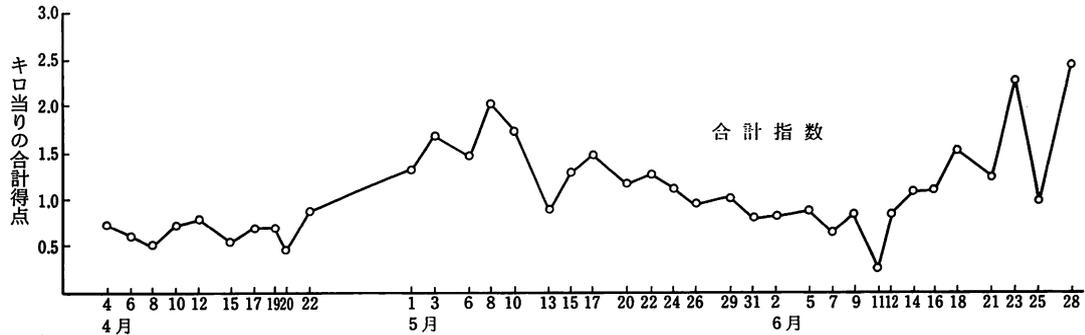
(Jタクシー、265号車、S運転手)

第4表のデータは、JタクシーのS運転手の不安全動作の月別の推移を要約したものである。

指数を運転日上にプロットした第5図から明らかなように、4月中は0.5～

第4表 S運転手 (Jタクシー、265号車)

| 月 別 | 急 加 速 | | 急 減 速 | | 急 旋 回 | | 走行キロ | 合計指数 |
|-----|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| | 度 数 | キロ当り | 度 数 | キロ当り | 度 数 | キロ当り | | |
| 4 | 800 | .29 | 594 | .21 | 436 | .16 | 2790 | .66 |
| 5 | 1152 | .31 | 674 | .18 | 2834 | .76 | 3747 | 1.25 |
| 6 | 1235 | .35 | 386 | .11 | 2722 | .76 | 3570 | 1.22 |
| 計 | 3187 | .32 | 1654 | .16 | 5992 | .59 | 10107 | 1.07 |



第5図 S運転手 (Jタクシー, 265号車)

1.0 の間で比較的安定していた合計指数は、5月中にわたって大きな山を描き、6月の初旬には一時的にもとの水準に復帰するが、中旬以降には再び上昇する傾向を示している（上図）。この2つの山は、急旋回指数の増大によるものである（下図）。これだけの資料から速断することはできないが、S運転手の資料は周期性を示唆しているといえるかも知れない。

b) 急減速指数の大きな山

(A タクシー、205-15 号車、F 運転手)

第5表はこれまでと同じように、AタクシーのF運転手の運転動作を月別に

第5表 F運転手 (Aタクシー、205-13号車)

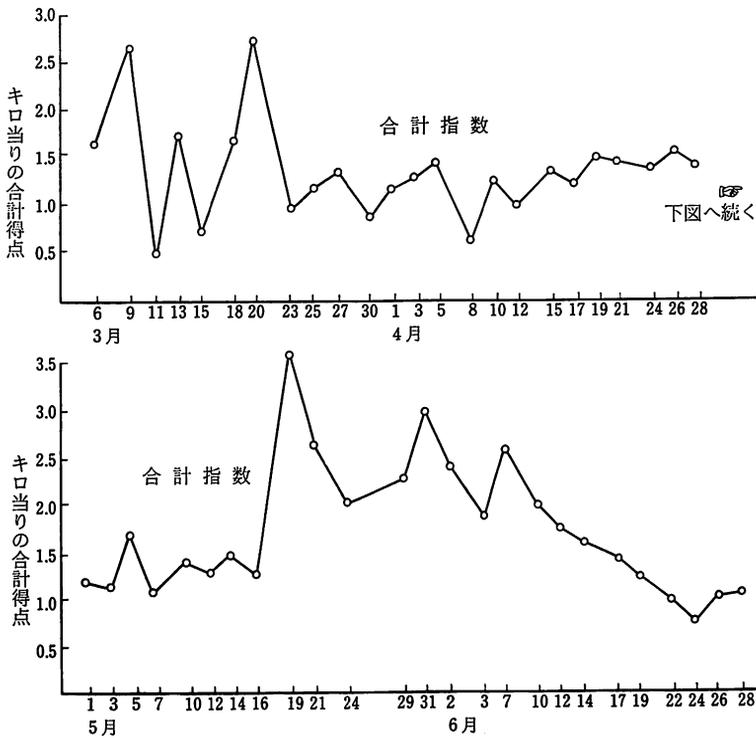
| 月別 | 急加速 | | 急減速 | | 急旋回 | | 走行キロ | 合計指数 |
|----|------|------|------|------|-------|------|-------|------|
| | 度数 | キロ当り | 度数 | キロ当り | 度数 | キロ当り | | |
| 3 | 1864 | .36 | 360 | .07 | 2923 | .57 | 5147 | 1.0 |
| 4 | 1500 | .26 | 460 | .08 | 3747 | .66 | 5707 | 1.0 |
| 5 | 907 | .21 | 3048 | .72 | 3487 | .82 | 4243 | 1.75 |
| 6 | 81 | .02 | 3895 | .93 | 2514 | .60 | 4195 | 1.55 |
| 計 | 4352 | .23 | 7763 | .40 | 12671 | .66 | 19292 | 1.29 |

要約したものである。

実際の運転日上の不安全動作指数は、期間が長いので、第6_{a,b}図に分けて示されている。第6_a図には不安全指数の合計がプロットされている。3月中旬に双峰性の経過を辿った曲線は4月から5月上旬までは相対的に低く安定しているが、5月中旬から6月の初旬にかけて大きな山を描いている。その山は主として急減速の増大によるものである（6_b図）。

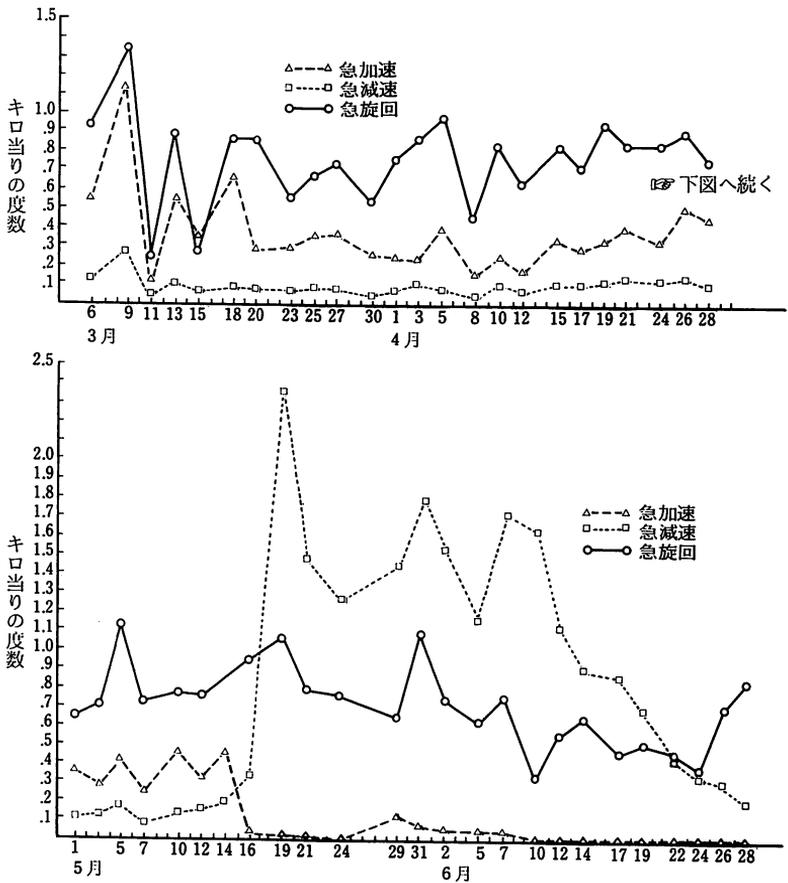
5) 比較的長期間にわたる曲線の推移

これまでに掲げた資料は、3、4、5、6月にわたるものであった。実際には、この調査は、前年12月にJ社の2台のタクシーに衝撃カウンターのモデルIを設置したときからスタートしたものである。しかしモデルIではカウンターにリセット装置が付けられていて、もしそうしようと思えば運転手が自由に表示された数字を零にリセットすることが可能であった。



第 6_a 図 F 運転手 (A タクシー, 205-13 号車)

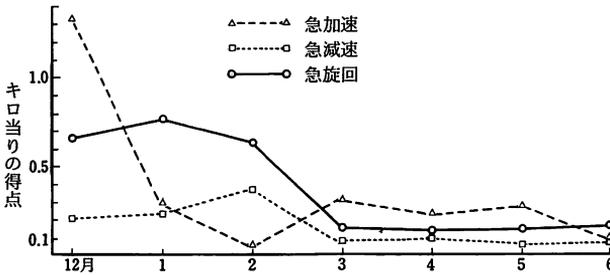
これら兩名の 12, 1, 2 月のデータは、大きなジグザグを描きながら急激に下降する傾向を示した (第 8_{a,b}, 第 9 図)。モデル II を使用した 3, 4 月のデータは非常にスムーズであったので (第 2 図), 何か運転手がカウンターを操作したのではないかと疑ってデータとしなかったものである。しかし、その後のモデル II を使用したデータにおいても、この程度の曲線の変化は異常なものではないことが判明したので、改めてデータとして採ることにした。なお、K, N 運転手のデータの初期には年末、年始という季節的な要因と、初めて実験車に乗務して運転動作を測定されているという 2 つの要因が貢献しているようである。



第 6. 図 F 運転手 (A タクシー, 205-13 号車)

この初期における曲線の急激な低下 (初期効果) は、まえに掲げたデータ中には存在しなかった。おそらくこの 2 名の運転手には、カウンターに記録された数値の意味がよく理解できるという形でのフィードバック効果が存在したのであろう。彼等は毎日リセットされて零からスタートしたカウンターの数字を見ることができたのである。

第7図 K運転手の得点の月別推移（Jタクシー，209-17号車）

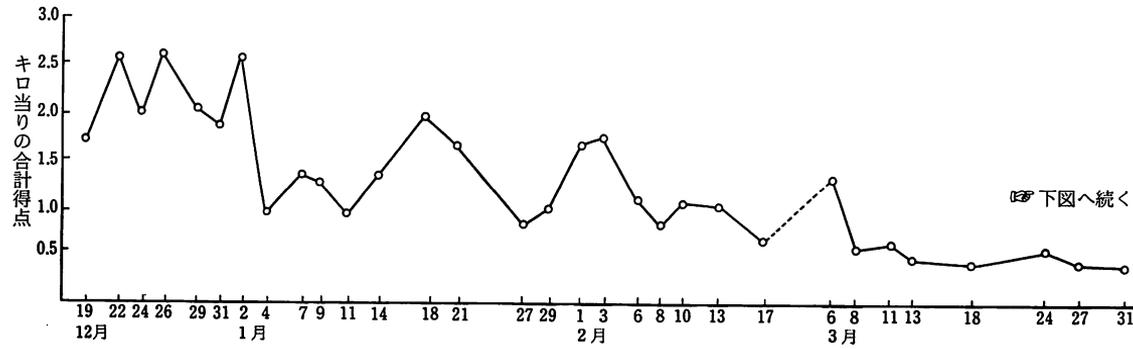


第6表 K運転手の得点の月別推移（Jタクシー，209-17号車）

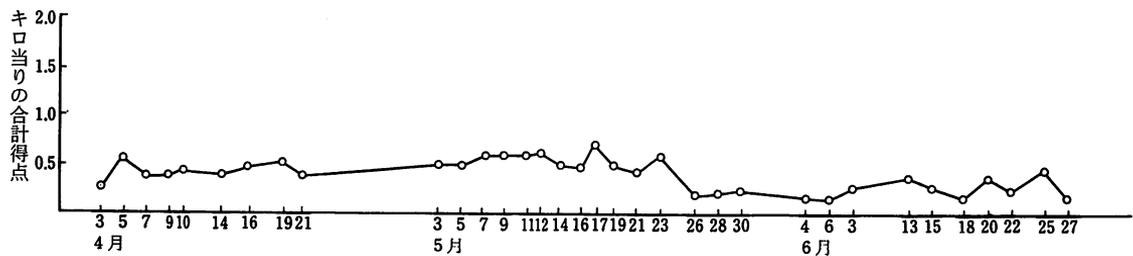
| 月 別 | 急 加 速 | | 急 減 速 | | 急 旋 回 | | 走行キロ | 合計指数 |
|-----|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| | 度 数 | キロ当り | 度 数 | キロ当り | 度 数 | キロ当り | | |
| 12 | 2322 | 1.31 | 357 | .20 | 1115 | .63 | 1768 | 2.14 |
| 1 | 874 | .29 | 736 | .24 | 2294 | .76 | 3025 | 1.29 |
| 2 | 59 | .03 | 727 | .38 | 1145 | .61 | 1889 | 1.02 |
| 3 | 799 | .30 | 175 | .07 | 371 | .14 | 2642 | .81 |
| 4 | 608 | .21 | 189 | .07 | 326 | .11 | 2865 | .39 |
| 5 | 1174 | .27 | 240 | .06 | 543 | .13 | 4340 | .46 |
| 6 | 157 | .05 | 110 | .04 | 490 | .16 | 3138 | .25 |
| 計 | 5993 | .30 | 2534 | .13 | 6284 | .29 | 19667 | .72 |

第6表のデータを月別にプロットしたのが第7図で、実際の運転日上にプロットしたものが第8図である。初期にジグザグの山を描きながら次第に低下し、最後に安定していく曲線の傾向をいっそう直載に読みとることができる。

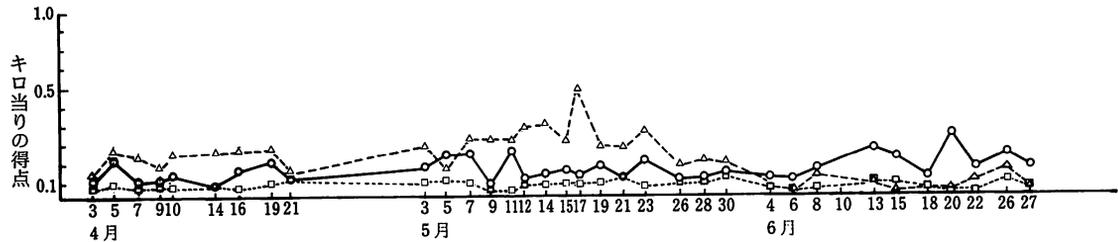
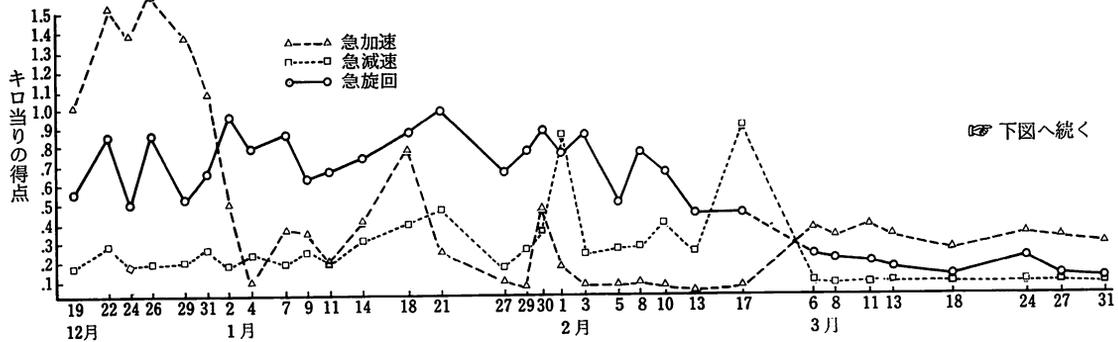
同じデータを各動作別、運転日別に分析した第8図をみると、12月と1月中旬の高い山は主として急加速指数が高いことによるものであり、2月初旬の山は急減速と急加速指数の一時的な増大によることが判明する。3月以降においては、合計指数はおよそ0.5以下の水準に安定している(3,4月分のデータは、第2図の中央に示されたものと同じである)。5月の中旬にも急加速指数の一時的な高まりが存在しているが、この山はそれほど大きいものではない。



下図へ続く

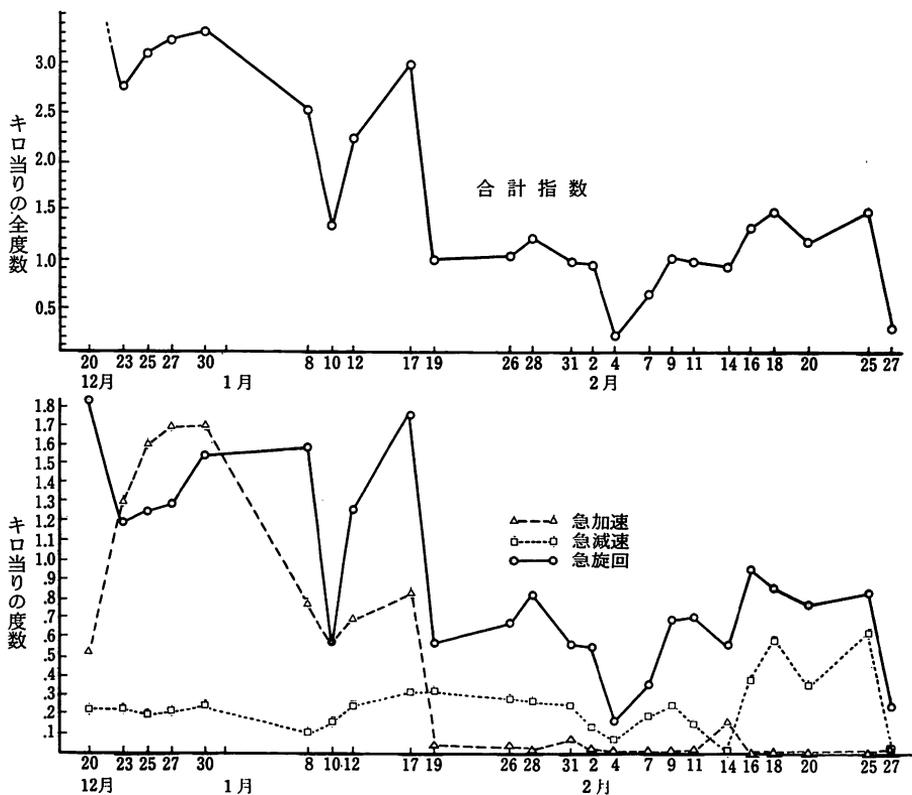


第8図 K運転手の7ヶ月間の合計指数の推移
(Jタクシー, コロナ 1800, 209-17号車)



第8図 K運転手の7ヶ月間の動作別指教の推移
(Jタクシー, コロナ 1800, 209-27号車)

なお、第9図の運転手Nのデータは、前記K運転手と同じく、モデルIを使用した前年12月から次年2月までの3ヶ月間のものである。この運転手は3月以降には実験車に乗っていないが、この期間中の曲線の特徴がK運転手に個有的なものではないことを示すためにつけ加えた。その一般的な傾向は上図に、動作ごとの曲線の推移は下図に示されている。



第9図 N運転手の得点の推移 (Jタクシー, 50012号車)

6) 結果についての要約

この研究は、フィールド実験によって、a) 現在開発を進めている車輛用衝撃カウンターを実用化するための問題点の摘発、b) 急加速、急減速、急旋回の指数を用いて、安全運転を等級づけ、また不安全な運転動作をパターン化することができるという仮説を確める、という2つの目的でなされたものである。

主として昭和51年3月～6月の期間内に、それぞれ1万キロ以上にわたって営業運転したタクシー6台の運転手のデータから、次のような事実が明らかにされた。衝撃カウンターとその測定資料を用いて：

- a) 各運転手の安全運転の程度を等級づけることができる、
- b) ある運転手について、とくに問題となる運転動作を指摘することができる、
- c) 問題となる運転動作パターンには、急加速、急減速、急旋回のすべてのタイプがある、
- d) ある安全運転水準で、比較的に安定した曲線の経過を辿る運転手がいる反面には、数日または1ヶ月といった期間内だけ不安全指数が増大する者もいる、
- e) 一部の運転手には、不安全運転動作が周期的に変化する傾向が認められる、
- f) 12月から6月までの7ヶ月にわたる1名の記録では、ある程度の成績のフィードバックが存在していたこの期間内に、安全運転成績の著しい向上（曲線の低下）が認められた。

これらの結果は、比較的長期間にわたるものではあるが、少数の運転手のケースワークによって得られたもので、運転手母集団についての量的な推定を可能とするものではない。しかし当初のわれわれの予想を裏づけるものである。

タクシーの運転は非常に乱暴だというのが、われわれが普通に抱いているイメージである。表1および図2のJタクシー、T運転手のような安全運転手がいることは、データなしには信じ難いことであろう。

また、一般的な安全運転の成績は優れているにも関わらず、一時的に不安全動作が急激に増大する事例の存在は、災害への罹り易さは運転手の永続的な特性に関係したものではなく、一時的な条件によって変化するものであり、素質的な災害傾性といった概念は有効ではないという、かねてからの著者の主張を支持するものである。

運転手の運転技術的な因子が一定であるとすれば、飲酒、過労、睡眠不足、家庭や職場の悩み、不安などの、長短の差はあるがいずれかといえ一過性の条件によって、危険度が増大し、遂には事故を生起すると考えられる。この調査で得られた曲線の水準が高いこと、一時的なピークなどが、上述の条件に対応すると考えられるが、その問題については、さらに多数のサンプルを用いて検討されなければならない。また現在までのところ、実験車に乗務した者の事故は皆無であって、曲線の水準やパターンと事故との関係を証明する証拠は存在しない。

現在、福岡市乗用車協会が所属のタクシー数千台に、改良型の衝撃カウンターを取り付けることを計画しているので、ごく近い将来にこの問題に解答を与えることができると考えている。

Ⅳ 衝撃カウンター使用する安全運転管理組織

衝撃カウンターのメジャーによって、個々の運転手の安全運転をチェックできることが判明した。しかしながら、それがいかに有効なものであろうと、日常の管理体制の中に編入することが困難なものであるならば、衝撃カウンターを使用する安全運転管理ということは絵にかいた餅でしかない。われわれはすでに市乗協と協力して、管理組織に編入する問題について検討し、『セーフティ・カウンター* による安全運転管理マニュアル』を作成し、新しい管理体制への移行に備えている。ここでは、衝撃カウンターを導入した場合に新しく生じる業務、運転手への成績のフィードバックの2点について、われわれの考えを述べておこう。

* 衝撃カウンターの愛称。

1 管理者がなすべきこと

タログラフと違って、衝撃カウンターは専ら安全運転を管理するためのもので、加害者にとっても、被害者にとっても悲惨な、交通事故を減少するために開発したものである。それは管理者が行なう安全運転の管理だけでなく、運転手が自己の安全を確保するための手段でもある。従って、運転手にその趣旨が徹底するならば、衝撃カウンターを車に装着することに運転手が反対する理由は全くない。

しかしながら、物事は理窟通りに行かないのが普通である。衝撃カウンターを導入したために労資間にまずい雰囲気生まれたというのでは、安全のための措置がかえって事故の原因ともなりかねない。それぞれの社内事情に則した慎重な導入手続きが踏まれなければならない。導入後に生じる管理者側の仕事としては、次のようなものがある。

a) 運行日誌への記入

現行の運行日誌の余白を利用して、急加速、急減速、急旋回の度数をカウンターから読みとって記入する。

b) 個人用安全運転日誌への記入

第10図に掲げた安全運転日誌（個人用）の該当欄に、運行日誌に記入した数字を転記する。その後、当日の走行キロ数で、急加速、急減速、急旋回数を割って、キロ当たり度数を算出し、それぞれの指数欄に記入し、最後に3つの指数の合計値を合計指数欄に記入する。事故や、特に本人に注意したことがあれば、後で管理者がその他の欄に記入する。

合計指数を右側の上図の同日の線上に丸でプロットする。その際、合計指数が0.5以上の場合には、さらに下図に、急動作別に所定の記号を使ってプロットする。

運転日ごとに、運転手ごとに今の操作をくり返し、1ヶ月経過したち合計欄に、まず各動作ごとに縦に合計し、走行距離の合計値で割って、各動作の指数欄を埋め、最後に今の3つの指数を合計する。第10図は、Jタクシー、S運転手の1ヶ月の安全運転日誌の記入例を示すものである。不安全な運転動作の水

準とパターンがひと目で判明する。

c) 安全運転日計表

安全運転管理者としては、各運転手の資料だけでなく、会社の全体的な安全運転水準に関するデータが必要である。そこで、運転した者全員の、b) で述べた個人別のデータを第11図に示された安全運転日計表に転記し、平均値を算出する。

この表は全社的な平均値の算出に使用するもので、各運転手を成績順に記入する必要はない。合計欄の計算手続は b) に述べたものと同じである。備考欄には、事故その他安全運転管理の参考となる事項を記入する。b) で述べた安全運転日誌をめくって合計値を算出することもできるが、一覧表を作成した方が確実であり、後でチェックするにも楽である。

d) 全運転手の安全運転日誌への転記

安全運転日計表の合計欄の値を全運転手の安全運転日誌（第11図）に転記する。この表は表題を除けば第10図と全く同じものである。第10図では個人の成績が記入されたのに対し、今度は運転手全体の平均が記入される訳である。

転記が終わったら、まえと同じ要領で右側の上図に合計指数の平均値をプロットし、その値が0.5 以上の場合には、さらに下図に各動作別の平均指数をプロットすることも、まえと同じである。1ヶ月経過した時点では、個人のものと同様な、平均運転手のグラフが完成していることになる。

文章で述べると非常に煩雑なようであるが、多少事務量が増大する程度でしかない。

管理者は、全社の、および個人の指数のグラフをチェックして、安全運転を管理することになる。

2 運転手への情報のフィードバック

われわれの安全運転管理方式では、不安全動作についての情報さえ運転手にフィードバックされるならば、管理者が特別に指示、矯正をするまでもなく、運転手は自分自身でそれを改めて行くことが仮定されている。管理者の適切な指導、助言があれば、その効果はいっそう促進されることはいうまでもない。

そのためには、運転手に直接に、さらに管理者を通して間接的に、また時間的には、不安全動作の直後に、さらに時間を置いて反復して情報がフィードバックされなければならない。フィードバックのチャンネルが多重であるほど、反復して遅延フィードバックがかかるほど、その効果は確実なものとなるであろう。個人別、および会社全体の安全運転日誌の作成といった手続きは、このようなフィードバックを強化するための手段に他ならない。われわれの管理方式では、次のようなフィードバックが存在する。

i) 運転中に、各不安全動作が生じるたびに、ピッという短い警告音が発せられる。

ii) 運転中、または終業時に、運転手は随時、不安全動作の回数を知ることができる。このフィードバックだけでも顕著な安全運転成績の向上が認められることは、すでに述べたJタクシー、K運転手の7ヶ月間のデータにも示されている。

運転手に、終業時に運賃収入、走行距離などと共に不安全動作回数を報告させれば、このフィードバックはさらに確実になるであろう。管理者はタコグラフの用紙を交換しなければならないので、その際、鍵によってカウンターをリセットし数字を照合すれば、運転手の報告をチェックすることができる。

iii) 多くのタクシー会社では毎日、前日の運収、走行距離などを黒板に発表している。その際に各人の各不安全動作の指数と合計指数を併記し、さらに会社の平均指数（1, dで求めた）を掲げて、自分が社の運転手の平均と比べてどのような成績であるかを知らせる。

iv) 毎月、日をきめて先月の会社の平均のグラフを掲示し、各人には個人別の安全運転日誌のコピーを手渡して、月間の成績を比較させる。その際、必要な助言、指導をあわせ行なう。

v) 安全運転月間には、とくに最近1, 2ヶ月の曲線の動向を重視して、月別に見た各運転手の成績を点検する。これが健康管理における定期検診に該当するものである。異常が認められたときには、その原因を探り、対策を講じることは言うまでもない。

安全運転日誌

4月

運転手 S

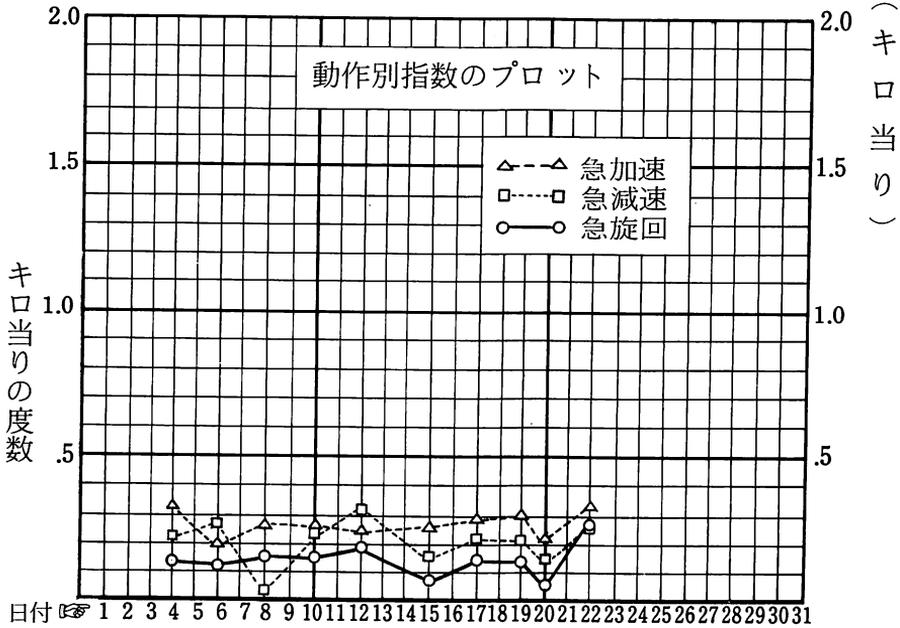
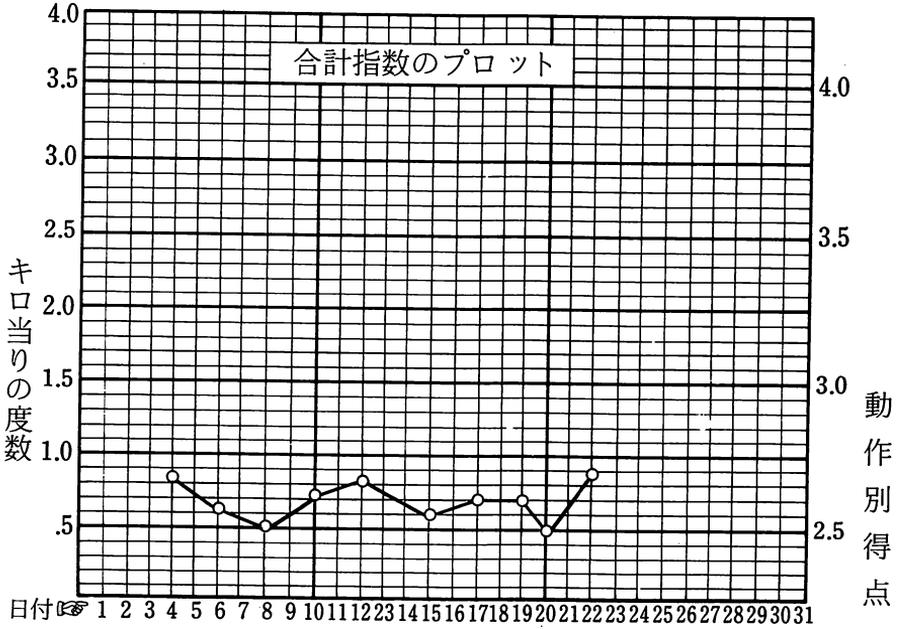
会社 J

車種

コロナ1600

| 日：旺日 | 急加速 | | 急減速 | | 急旋回 | | 走行 キロ | 合計 指数 | 車種 No. | その他 |
|------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|----------|----------|-----------|-----|
| | 度数 | キロ 当り | 度数 | キロ 当り | 度数 | キロ 当り | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | 95 | 0.35 | 59 | 0.22 | 41 | 0.15 | 269 | 0.72 | A | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | 77 | 0.23 | 84 | 0.25 | 40 | 0.12 | 338 | 0.60 | 〃 | |
| 7 | | | | | | | | | | |
| 8 | 90 | 0.29 | 15 | 0.05 | 50 | 0.16 | 306 | 0.50 | 〃 | |
| 9 | | | | | | | | | | |
| 10 | 80 | 0.27 | 78 | 0.27 | 47 | 0.16 | 292 | 0.70 | 〃 | |
| 11 | | | | | | | | | | |
| 12 | 61 | 0.26 | 79 | 0.33 | 47 | 0.20 | 237 | 0.79 | 〃 | |
| 13 | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | |
| 15 | 76 | 0.28 | 51 | 0.19 | 23 | 0.08 | 271 | 0.55 | 〃 | |
| 16 | | | | | | | | | | |
| 17 | 92 | 0.30 | 66 | 0.22 | 50 | 0.16 | 305 | 0.68 | 〃 | |
| 18 | | | | | | | | | | |
| 19 | 59 | 0.32 | 43 | 0.23 | 25 | 0.14 | 184 | 0.69 | 〃 | |
| 20 | 61 | 0.22 | 48 | 0.17 | 23 | 0.08 | 281 | 0.47 | 〃 | |
| 21 | | | | | | | | | | |
| 22 | 109 | 0.36 | 71 | 0.23 | 90 | 0.29 | 307 | 0.88 | 〃 | |
| 23 | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | | |
| 計 | 800 | 0.29 | 594 | 0.21 | 436 | 0.16 | 2790 | 0.66 | | |

第10図 個人用安全運転日誌への記入例



しかしながら、調査は予備的なもので、検討されなければならない多くの問題が残されていることもまた、否定することのできない事実である。最後に、これらの問題について考察し、今後の研究の見透しについて述べよう。その際、測定具の問題と、ある不安全動作パターンの所有者に対する診断システムの構成ということが、もっとも重要な課題として浮び上がってくる。

1 測定装置の妥当性

これまでのところ加速度の測定装置については何も触れることがなかった。センサーは設定されたG値で正確に作動しているという前提の下に議論を進めてきた。その原理、構造を細部にわたって論じようとは思わないが、この問題に触れないで放置することはできないので、存在する問題点について簡単に述べておこう。

いま車の中に吊した重りを考えて見よう。車が急に加速すれば重りは後に残され、加速動作が急であればそれだけ、後に残される量は大きくなるであろう。それで加速と減速は重りの前後の振れによって測り、旋回によって生じる遠心力は左右の振れによって測ることができる。従って、われわれの目的には、これらの振れがある閾値を越えた回数を数えればよいことになる。振れの閾値を設定するために、針金で作った輪を車に固定し、輪の中を通して吊り下げられている重りの吊り糸が輪に触れた回数を数えることにすればよい。われわれのセンサーでは、このような吊り下げた重りを使っている訳ではないが、このたとえでいえば、輪の方は車に固定されている場合に当るものである。

車が水平に走行していると仮定することができるならば問題はない。しかし現実には、デコボコ道もあれば、坂道もある。多少のデコボコならば、重りを緩衝液の中に吊して吸収させればよい。問題は坂道である。坂道で車が前後に傾くと、重りは重力によって常に鉛直に保たれているので、重りの糸と前後方向の輪までの間隔は不等になってしまう。従って、登り坂では加速に対して敏感になり、減速に対しては閾値が上って鈍感にしか反応しない。下り坂の場合には、それとは反対の誤差が生じることになる。

輪の方も紐で吊しておけば、車の傾きに関わりなく、重りの糸と輪の間隔を

一定に保つことができる。しかし今度は、加減速の衝撃が加わったとき、重りだけではなく輪の方も一緒に動いて、そのために誤差が生じる。

重りの方は自由に振れるようにし、輪の方は重力によらないで、車がどのように傾いても常に水平を維持することができれば、この問題は解決される。原理的には、ジャイロを使って輪が常に水平方向を保つようにする以外に方法はない。長距離弾道ミサイルでは、発射からロケットの推力が切れるまでの期間中に、ミサイルの正確な位置と速度を知っていなければ慣性誘導を行なうことはできない。そのために互いに直角方向に位置する3つの加速度計が使用されている。そしてそれぞれの加速度計が発射時の方向を維持するように、3つのジャイロを3つのジンバル内に収めて安定を保つようになっている。そのようなジャイロを使った加速度計も市販されているが、加速度計の価格そのものが車の価格の何倍にもなって、実験車に使うことはともかくとして、われわれの目的には役立たない*。加速度の検出方法を変えるか、実用的な許容限度内に誤差を押える手段を講じる必要がある。低コストで精度の方はある許容限界内に収めるということは、言葉で言うことは容易であるが、技術的には仲々の難題である。

われわれの衝撃カウンターのモデルⅠもⅡも、原理的にいって、車の傾きによってセンサーの感度が影響されるような形式のものである。それでも、われわれの調査標本のように同じ地域を営業テリトリーとしているタクシーの場合には、地形条件による感度の誤差ほどの運転手にも平均的に生じる、またはその誤差の分布は許容限界内のものだとしたことさえ仮定することが許されるならば、問題としなくとも済むであろう。測定値は、正味の不安全動作プラス

* われわれは後に、Biehl, et al (1969) が、われわれと同じように、急加速、急減速、急旋回による運転のスムーズさの変動に関する視覚-聴覚的情報を、運転者にフィードバックする装置を用いて訓練を行なって、効果があったと報告していることを知った。その詳細は不明であるが、その研究はわれわれのように閾値以上の回数をカウンターに記録、表示して管理に使用するものではなく、訓練具として実験車に設置したもののようである。

坂道の誤差を表わしていることになるからである。たとえば坂道によるセンサーの誤動作の1日の平均が30回だとしても、平均300キロ走行しているならば、キロ当りの指数は0.1といったオーダーのものである。ある運転手サンプルで得た合計指数が0.09から1.42の範囲内のものであったことは（第1表）われわれのモデルが実用的には十分に使用できることを示すものだということができよう。しかし、毎日300キロ以上走行するというのはプロの運転手の話である。30キロから50キロしか運転しないオーナー・ドライバーの場合には、この測定具の誤動作のもつウェイトは非常に問題となるであろう。

またプロの場合にも、例えば福岡市と、坂道の多い長崎市の運転手の成績を直接に比較することはできない。もちろんこの場合にも比較の方法がない訳ではない。それぞれの町のタクシー運転手の平均得点を求め、各運転手の成績をそれぞれの平均得点からの偏差値によって比較するという、知能検査などでよく使われる標準得点方式を用いることが可能である。しかしその場合には、両市のタクシー運転手の平均不安全動作指数は変わらないという大胆な仮定をしなければならぬ。同じ運転手グループを、両市で走らして得点差を求めることも可能であろう。しかし、道路環境に対する馴れの程度は両市で違い、また運転手の不安全動作が非常に敏感な情動の指標であるらしいことを考えると、その得点の解釈も多義なものとならざるを得ない。

これらの諸問題を考慮すると、現在のモデルⅡに固執するよりは、別のモデルで、地形条件によるセンサーの感度差を消去することの方が正攻法であり、相対的に解決が容易だということになる。つまり、装置の水平での作動を標準測定条件としているような加速度計は、車では使えないということになる。

われわれは、この調査と並行して、すでにこのような新しい測定装置の開発を進めている。その考想は、基本的には、現在スピードメーターが行なっているように、速度の変化を車輪の回転数の変化によって捉え、加速度を測定しようというものである。この方式によれば、車の左右方向の傾きはともかく、坂道による前後方向の傾きは消去することができる。この方式による種々のサブバリエーションについて目下テスト中である。この論文が公刊される頃には、

すでに実用化されているはずである。

2 多数の標本による得点の標準化

標準的な測定具が実用化されたとして、次の問題は、多数の標本を使って得点の標準化を行なうことである。すでに現在のモデルⅡによって、個体間の不安全動作の水準を弁別し、順位づけることができているので、このことは、単に多数の車に装置を設置してデータを収集するという実際的な問題であって、原理的な困難が存在する訳ではない。すでに福岡市乗用車協会では、衝撃カウンターを使用して安全運転管理を推進する意向を固めているので、この点に関する展望は明るい。

3 不安全指数のレベルならびにパターンと災害との相関

サンプル数が小さいこともあって、この調査では不安全指数と災害との相関を確かめることはできなかった。その指数に大きな差があることは証明できたが、指数の大きいことが災害に罹り易く、小さいことが安全であるという仮説は、確度の高いものではあるが経験的に証明されてはいない。

またこの調査で、急加速型、急減速型、急旋回型という不安全動作のパターン、すなわち不安全な運転のくせがあることも判明した。しかし、どのパターンが災害ともっとも関連しているかといった危険度や、パターンの相対的な分布などについては全く不明のままである。

これらのことも、われわれの研究に予備的な形容詞を付している理由の1つである。今後、より大きな標本によって解明すべき課題の1つである。

5 不安全動作の水準とパターンに対応する診断システムの構成

運転手の不安全指数が高い場合に、各不安全動作指数が平均しているものと、特定の不安全動作指数が他のものよりも著しく高く、それが全体指数を引き上げている場合が存在している。このようなそれぞれのケースに対する適切な診断システムが構成されないと、われわれの安全運転管理システムは完結しない。

現在の適性検査では、ある者が焦躁反応型で、ある者の感覚-運動的な反応が遅いということは測定できる。しかしながら、焦躁反応が急加速として表わ

れるのか、急旋回となって表現されるかということは不明であり、反応が遅いことが急ブレーキとなるのかということも不明である。その診断はあまりにも一般的なもので、運転適性と呼べる程に特殊化はされていないのである。

しかし、われわれの場合には、運転手が診断を求めてくるとき、すでに自分の不安全な運転パターンを知っていることになる。自分の急加速のくせの原因とそれに対する処置を求めて検査を受けにくることになる。それはちょうど患者が医師に診せるのと同じである。不眠で苦しいのであるいは胃のあたりが痛いので診断を求め、治療を期待して、医者にかかっているのである。その際、医者は患者の主訴に応じて、診断と治療のための標準的な手続きと、使用することのできる診断具を有している。われわれの場合にも、同様な診断システムと診断、治療の道具が構成されていなければならない。

例えば、急加速型の場合に、いわゆる攻撃型のパーソナリティが背景となっているらしいと分かれば、攻撃性の程度を測定するパーソナリティ・テストが使用されるであろうし、ギャーチェンジがスムーズでないというのであれば、これは技術が未熟であることに起因している。

急減速型であるならば、車間距離に問題があるのか、距離、速度判断に欠陥があるのか、または過労、睡眠不足などによって注意が行届かずに急ブレーキをかけるのか明らかにされなければならない。

急旋回型の場合にも、無理な追い越し、割り込み、交叉点で対向車の前方を無理に曲ろうとするといったことが原因であるかも知れないし、カーブを曲る時のスロー・イン・ファスト・アウトという基本動作の習得がなされていないことが原因であるかも知れない。

このような診断に際して、現在われわれが使っているような追従反応検査は目と手の協応動作しか見ていない。車の運転に要求されるような協応動作は、到底このような単純なシミュレーションによって測定することはできない。運転に必要な感覚-運動能に関するいっそう適切なシミュレーションが必要である。

一般的に言って、現在の適性検査は個々の感覚-運動能を見る一般的な検査

でしかなく、安全運転適性検査と呼べるほどには特殊化はしていない。

さらに、ただ検査のための検査だけでなく、検査がそのまま訓練でもあるような診断、訓練具が構成されなければならない。テストにおける毎回の試行が直ちに被験者にフィードバックされ、次の試行に反映されるような装置が開発されなければならない。われわれは、この点に関して幾つかの構想を有しているが、まだ実施する段階には到ってはいない。

む す び

この予備調査の段階で、実験中のタクシー会社の経営者から様々な好意的な反応があった。例えば、安全運転や防衛運転が実際に管理できる、運転が目に見えて慎重になった、安全運転は燃費の節約に効果がある、車の傷み方が違うはずだ、等。このような評価のあるものは、現在までのところでは単なる推測の域を出ないものもある。しかし、例えばタクシーの場合、普通に3万キロでタイヤは摩耗して交換しなければならない。個人タクシーやオーナードライバーの場合には、4万キロから5万キロは使えるのである。運転が慎重になれば車の耐用年数が延びることは単なる推測ではない。急加減速の回数がへれば、燃費が節約できることも全く論理的である。現在、どの程度節約されたかというデータの裏付けがないというだけの話である。災害を防止しようとしてスタートしたわれわれの構想が、意外な副次的な効果をも持ちそうだということに驚いているのが実情である。

参 考 文 献

- 1 秋重義治, 船津孝行: 災害に関する心理学的研究——方法論的考察.
日本産業教育学会, 産業教育研究資料 I. pp.43-52, 1962.
- 2 Biehl, et al: The measurement of fluency of driving.
Kleine Fachbuchreihe, Kuratorium für Verkehrssicherheit, Vienna. 1969, No. 7, 61-66. (Psychol. Abst. による)
- 3 福岡県警察本部交通企画課編: 安全運転管理者のしおり 昭47年.
- 4 船津孝行: 災害傾向について
狩野広之編『産業心理学から見た労働と人間』1965, pp.321-339, 誠信書房.
- 5 船津孝行: 安全運転管理のために
運転管理 Vol.10, No.1, pp.10-15, 1975.
- 6 船津孝行: 安全運転管理のための新しいアプローチ
日本心理学会第40回大会発表論文集, 1976, pp. 1277-1278.
- 7 警察庁交通局運転免許課編: 新しい運転免許試験の手引
全日本交通安全協会発行, 昭48年.