

# ドライバーの車間距離判断についての研究

(判断時の視点について)

A Study for Judgement of Distances-between-Cars by Drivers  
(Visual-Points of Driver Judging Distances-Between-Cars)

服部 廣 司<sup>1)</sup>      大 仲 英 文<sup>2)</sup>  
Hiroshi Hattori      Hidefumi Ohnaka

Traffic accidents have increased with the heavier traffic. These are caused by various factors, one of which is that drivers do not hold the proper distances-between-cars (DBC). It is adduced as the main cause for this behavior that drivers do not have any concrete methods by which drivers could know DBC quantitatively. From the foregoing reason, the authors have made the trial production of the device for measuring DBC and carried out the experiments with respect to the driver's judgment of DBC for variable distances and speeds in the past.

In this report, the authors give their attention to that "What is the object on the road which a driver judging DBC without any measuring instruments needs?" Then, the experiments were carried out in order to know the driver's visual-points with the eye-mark-recorder when the driver was judging DBC.

As a result, it was found that;

- (1) The DBC judged with only driver's eyes was very inaccurate and there were much differences from individuals.
- (2) Most beginners for driving tend to judge DBC shortly more than the correct ones.
- (3) The visual-points of most drivers judging the DBC concentrated into the vehicle ahead in spite of the presence of the lines on the road, the telegram poles and the guardrails along the road, etc.

## 1. まえがき

我が国の自動車保有台数は、昭和57年11月末にはじめて4000万台を突破し、60年末現在で4600万台に達している。これを人口当たりの保有割合で見ると、385台/千人と約3人に1台の水準で、アメリカ、西ドイツ、フランス等に比べるとまだまだその水準は低い、人口密度から考えると自動車が道路に溢れている状態である。一方、道路も年々改良、拡張されているものの、交通量の増加には追いつかず混雑、渋滞は日常化している。このような状況から、交通事故死亡者数こそ横ばいであるものの死亡に至らない事故が頻発している。したがって、事

---

昭和62年4月7日原稿受理

1)、2) 大阪産業大学工学部

故発生の要因である人・車・環境の調和についての研究が最近特に注目されている。自動車の性能は年々向上している反面、それを操縦する人（ドライバ）の能力には限度があり、大部分の事故は人に起因する場合が多い。このような事故の発生原因としては、具体的には、安全運転義務違反、徐行運転違反、右左折方法違反、追い越し・追い抜き違反、飲酒運転、車間距離不保持等が挙げられる。中でも車間距離不保持と過労居眠り運転は事故発生に直接的または間接的に事故発生の大きな要因となっている。特に、高速道路では、車間距離不保持により大事故となった例はよく見られる。適正な車間距離が保持されていない理由として、ドライバの車間距離に対する認識不足、ドライバが正確な車間距離把握の手段を持っていないこと、混雑のための割り込み防止、ドライバの体調や心理的状态等が挙げられる。

本研究では、このような観点から特にドライバに適切な車間距離をとらせるための方法について数年来研究を続けている。これまでに、ドライバの車間距離判断の正確さ、いかにすれば不正確さを実路（高速道路及び一般道路）上で、種々の車間距離、種々の走行速度で調べた。一方、ドライバに正確な車間距離を知らしめる方法として、簡易光学式車間距離計を試作し、その効果についても調べている。また、従来から、ドライバが車間距離を判断する場合に、ドライバの距離判断に対する勘や経験または道路環境等によると言われているが、有効でしかも車載可能な車間距離計が開発されていない現状で、ドライバが何を基準に車間距離を判断しているかということを解析することも車間距離問題解決には有効なものとなるであろう。

そこで、ドライバが何を基準に車間距離を判断しているかを知るための第一段階としてドライバにアイマークレコーダを装着させ、車間距離判断時の視点を追跡し解析する実験を行なったので報告する。

## 2. 車間距離測定走行実験

### 2. 1 実験装置

ドライバの視点測定に使用したアイマークレコーダの原理図を図1に示す。本機は、ドライバの前方視界をVTR画面に記録すると同時に、左右の視点が独立して検出できる。視点の検出は図1に示すように、眼球前方の光源（近赤外線発光ダイオードによる）からの光は角膜で反射され、眼球前方のハーフミラーで反射し、視野撮影ユニットに導かれ、ビデオ信号に変換後、視界ビデオ信号と重ね合わされ記録される。本装置をドライバの頭部に固定した様子を図2に示す。

一方、正確な車間距離の計測はレーザー式の車間距離計により測定した。これは、半導体レーザー・ダイオードにより $0.1\mu\text{s}$ 程度のパルス幅の光を発光させ、目標物へ照射し、反射光が戻ってくるまでの往復所要時間から距離を測定するものである。その精度は車載時でも $\pm 1\text{m}$ 以下である。

### 2. 2 実験方法

2台の車両を一定の走行速度（40~50km/h）で走行させ、前方車両は車間距離測定のためのターゲット車両で、後方車両は、アイマークレコーダを装着した被験者が運転する計測車である。計測車は、被験車の車間距離判断にできるだけ慣れが生じないように車間距離をランダムに変え、つぎに験者の指示により適宜前方車両との車間距離を被験者に測定させる。その概略を図3に示す。

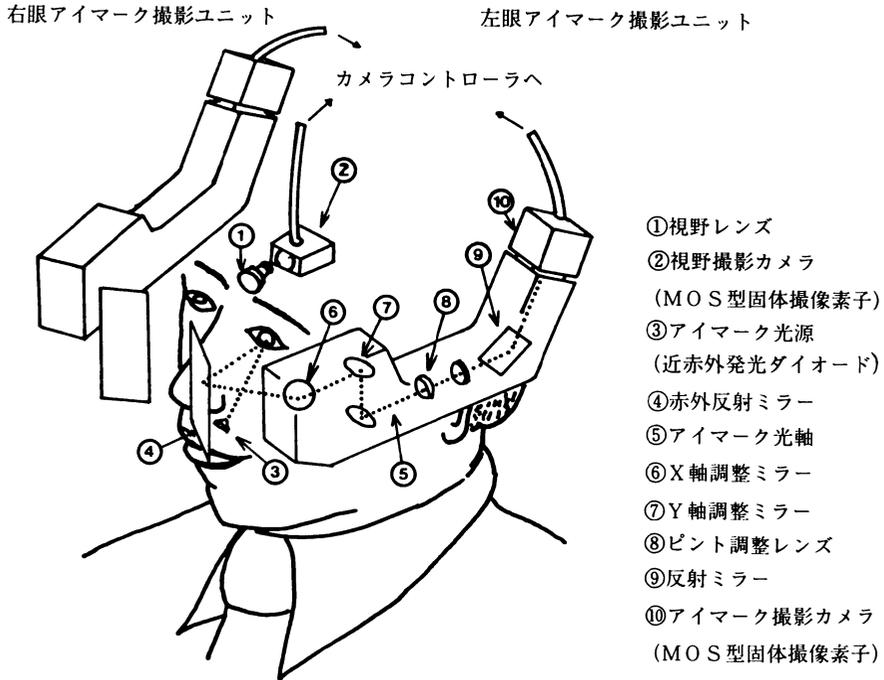


Fig. 1 アイマークレコーダの原理図

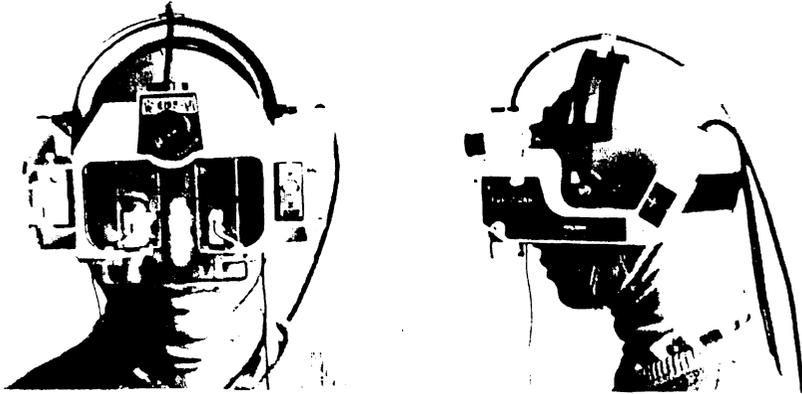


Fig. 2 アイマークレコーダの装着状態

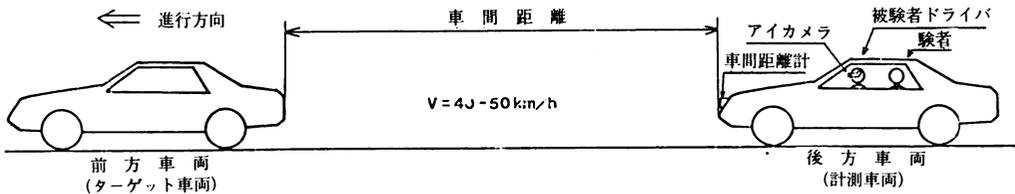


Fig. 3 車間距離判断時の概略図

また、この時の正確な車間距離は、後方車両に搭載したレーザー式車間距離計により測定し、被験者の注視点の動きおよび判断した車間距離の値とともに記録する。なお、車間距離は前方車両後端から後方車両の前端までの距離とする。

実験コースとして、2種類の道路環境を設定した。図4にコースの概略を示す。道路環境

Aは、北海道帯広市近郊の田園地帯で1辺約2kmの矩形の直線2車線道路で、交通量は非常に少ない。また、道路両端には定間隔（約40mと約50m）で電柱が設置されており、この設

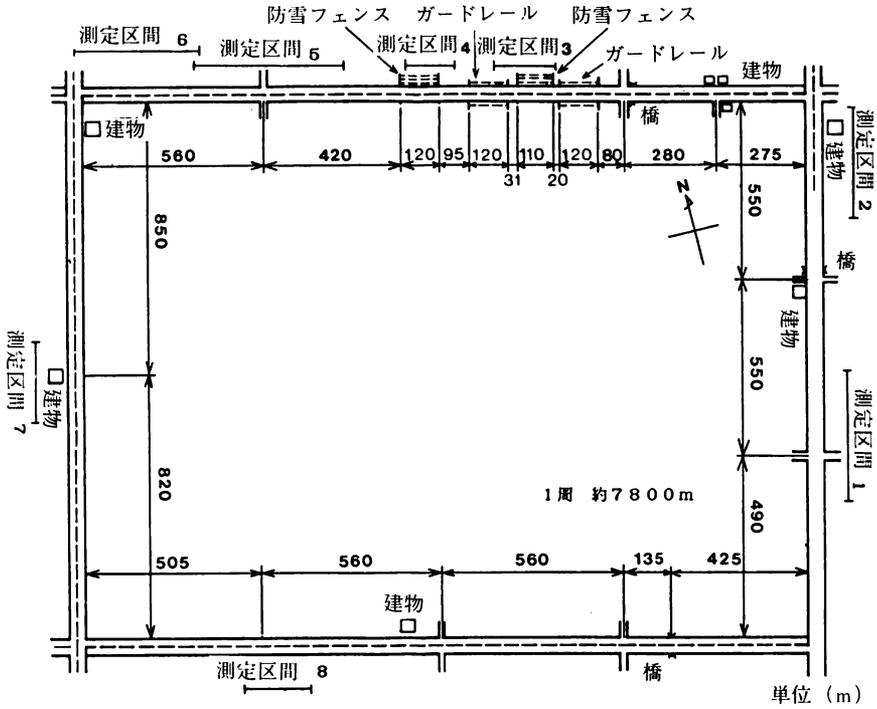


Fig. 4 実験コースの概略図 (道路環境A)

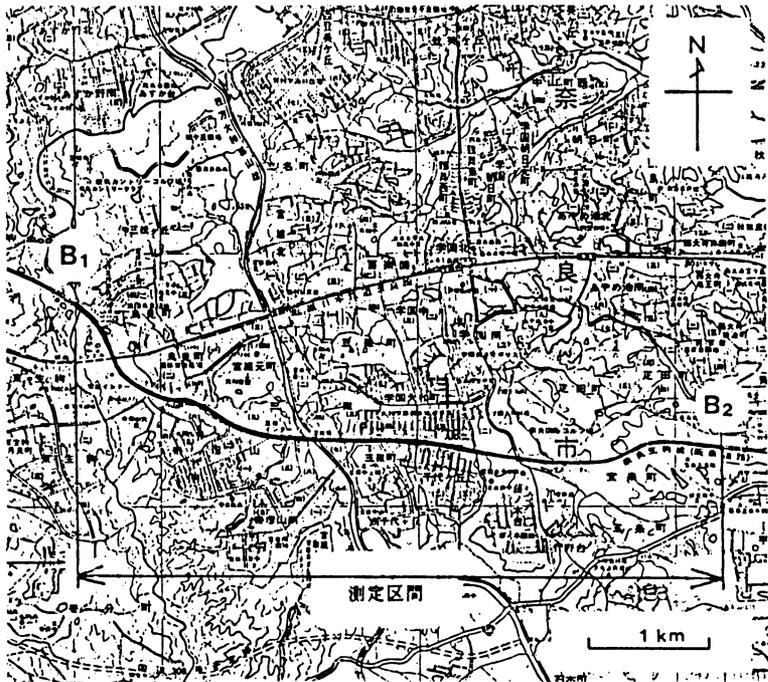


Fig. 5 実験コースの概略図 (道路環境B)

定コースを2周し、測定を行なった。一方、図5に示す道路環境Bは大阪と奈良を結ぶ自動車専用中央分離帯付きの4車線道路で、起伏はあるものの比較的直線部分が多い。この道路は幹線道路であることもあり、交通量は非常に多い。測定はこの道路を往復走行し、できるかぎり直線路で行なった。

被験者は、年齢21～22才の青年男子で運転経験の少ない初心者から経験豊富な上級者までの延べ総数15名である。

### 3. 実験結果

#### 3. 1 道路環境Aにおける実験結果

車間距離判断に対するドライバの個人差は予想したように大きかった。その典型的な例を図6に示す。この図は被験者ドライバが目測によって判断した車間距離と実際の車間距離の関係を示している。

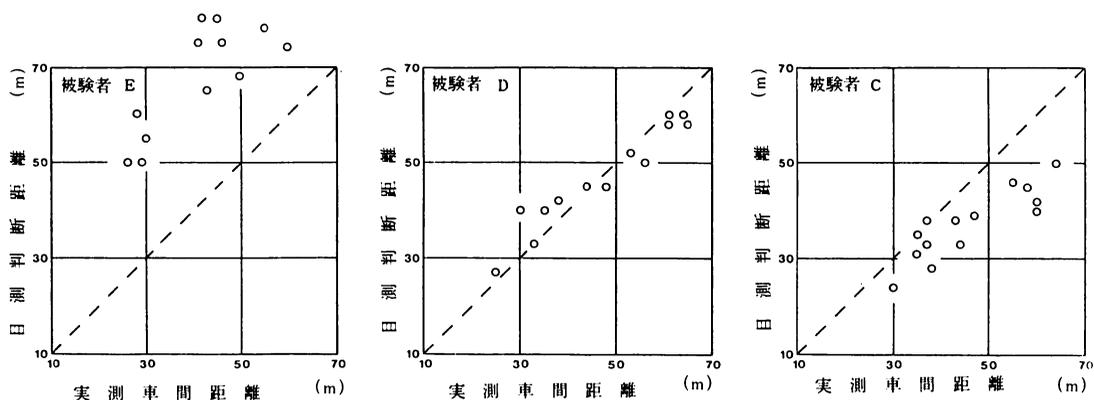


Fig. 6 目測による判断距離と実際の車間距離の関係 (道路環境A)

被験者Eは、普通車の運転経験はほとんどないが、二輪車の運転経験が長いいため運転時の視点の動きには慣れが認められた。しかし、その判断した車間距離はすべて実際の車間距離よりも長く判断しており、ばらつきも大きく、その誤差は約20～35mになっている。これは、この被験者の判断が不正確で、かつ非常に危険な判断をする傾向を持っていると言える。

被験者Dは、免許歴3年で走行距離4万kmと運転にはかなり慣れており、その判断した距離は、実車間距離約40mまでは実際の車間距離よりやや長く判断し、それ以上の距離ではやや短く判断する傾向が見られるが、ばらつきも少なくほぼ正確な距離判断をしている。

被験者Cは運転経験のほとんどない初心者ドライバであり、運転操作に対して不慣れのように運転中も緊張感が見受けられた。また、その判断距離はほとんど実際の距離より短く、距離が長くなるに従いその判断距離の誤差は大きくなっている。

これらの結果を全被験者(6名)についてみると、図7に示すように、1名の被験者を除いて全被験者は、実際の距離よりやや短く判断する傾向は認められるものの、ほぼ正確な距離判断を行っており、車間距離が長くなっても判断誤差の割合はあまり変わらない。このような傾向は、既に報告した結果とほぼ同じ傾向であった。<sup>1)</sup>

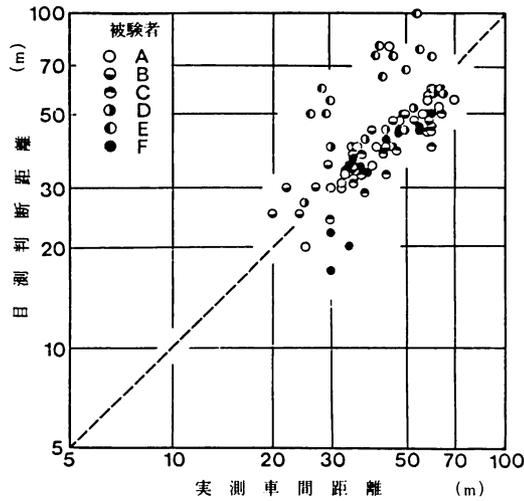


Fig. 7 全被験者の目測による判断距離と実際の車間距離の関係 (道路環境 A)

Table 1 車間距離判断時の測定地点別全被験者の注視点の位置 (道路環境 A)

測定点 被験者	1	2	3	4	5	6	7	8	視点と回数
A ①	左側電柱 2回	左側電柱	右側電柱	右側電柱	左側電柱	—	右側電柱	右側電柱	電 柱14回
A ②	左側電柱	左側電柱	右側電柱	右側電柱	右側電柱	—	右側電柱	—	
B ①	車 両	車 両	車 両	車 両	車 両	—	車両の 左右両端	車 両	車 両13回
B ②	車 両	—	車両(NP, 左右端)	車 両	車 両	車両(NP, 中央部)	車両(NP)	—	
C ①	車 両	車両、 前方路面	車両まで の路面	車 両	—	—	車 両	車 両	電 柱 2回 車 両10回 前方路面 3回
C ②	車 両	前方路面 車、 電 柱	センター ライン	車 両、 電 柱	車 両	—	車 両	—	
D ①	車 両	車両(NP)	車 両	車 両	車両まで の路面	—	車 両	車 両	車 両12回 前方路面 2回
D ②	車 両	車 両	車 両	車 両	車 両	—	車 両、 前方路面	—	
E ①	車 両	車 両	車 両	車 両	—	車 両	センター ライン	車 両	電 柱 1回 車 両11回 前方路面 1回
E ②	車 両	車 両	車 両	右側電柱	車 両	—	車 両	—	
F ①	車 両、 前方路面	車 両	車 両	車両、 前方路面	車 両	車両、 前方路面	車両、 前方路面	車 両	電 柱 2回 車 両13回 前方路面 7回
F ②	車 両	—	車両、セン ターライン	車 両	車両、 前方路面	車両、 前方路面	電 柱、 前方路面	—	
電 柱	3回	3回	2回	4回	2回	1回	3回	1回	19回
車 両	10回	8回	8回	9回	7回	4回	8回	5回	59回
前方路面	1回	1回	3回	1回	2回	1回	4回	—	13回

※ 表中の①②は周回数、—は未測定または不明を示す。  
また、車両は前方走行車両、その他目標物は前方車両と自車両との間の視点を示す。

つぎに、車間距離を判断した時の被験者の視点の動きすなわち、ドライバの距離判断基準を知るためにVTR記録から抽出した視点の位置を表1に示す。ここでは測定地点別および被験者別にまとめている。図4にも示すように、測定地点として、車間距離判断の目安となる電柱、センターライン、ガードレール、防雪フェンス等の対象物の有無による環境を設定したにもかかわらず、いずれの測定地点においても、ほとんどの被験者は車間距離判断時には前方車両の一部を注視していることがわかる。また、道路端の電柱または前方路面の一部のいずれかを注視している被験者もあり、その中でも特に被験者Aは道路端の電柱を見る頻度が高い。この被験者Aは運転経験の非常に少ないペーパー・ドライバと言われる初心者であるが、本実験の担当者の1人であり、あらかじめ道路両端に等間隔に設置されている電柱の間隔距離を予備知識として持っており、この電柱の間隔により距離判断を行っていたため測定時には常に電柱を注視していたためである。そのため、判断した車間距離は非常に正確であったが、判断に要する時間は他の被験者よりも長かった。

このように、道路環境が単純で、かつ交通量もほとんどない道路でさえも、ほとんどの被験者は、距離判断の指標となると考えられる道路端の電柱、ガードレールおよび路面上のセンターライン等をあまり注視しないで、前方車両の大きさだけで距離判断をしていることがわかる。

### 3. 2 道路環境Bにおける実験結果

3. 1と同様、個人差による距離判定の違いを見るために目測によって判断した車間距離と実際の車間距離の関係の典型的な例を図8に示す。

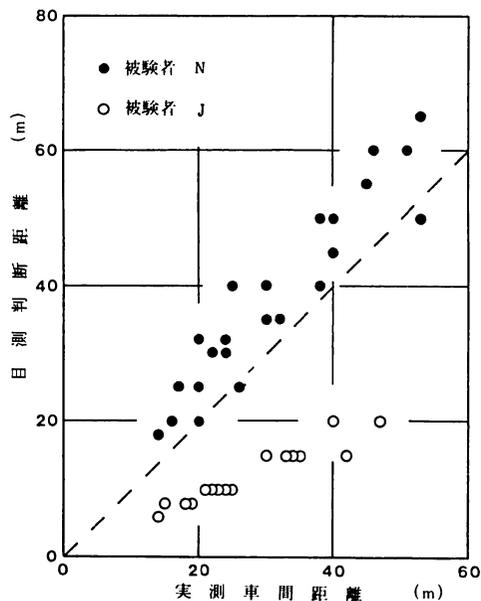


Fig. 8 目測による判断距離と実際の車間距離の関係 (道路環境B)

被験者Jは運転経験のほとんどない初心者ドライバでその判断した距離は、ばらつきは少ないが、実車間距離よりも極端に短くその半分程度である。他の運転経験の少ない被験者

も、個人差によるばらつきはあるが同様の傾向がみられた。

被験者Nは、免許歴3年であるが走行距離10万kmと自動車の運転にはかなり習熟したドライバーである。この被験者が判断した距離は実車間距離よりも常に全体的に約5～10m長く判断しており、実車間距離が長くなってもほとんど影響されず、その誤差もあまり変化が見られない。

このように、運転経験の少ない被験者と経験豊富な熟練者の顕著な例を示したが、他の被験者についても、初心者ほど判断した距離は実車間距離より短く、実車間距離が長くなるほどその誤差は大きくなる傾向にある。また、熟練者はほぼ正確な距離判断を行なっているものの、実際の距離よりやや長く判断する傾向にあった。

つぎに、全被験者9名の目測によって判断した車間距離と実際の車間距離の関係を図9に示す。判断した車間距離は、個人差によるばらつきが大きいですが、全体的には実際の車間距離より短く、実車間距離が長くなってもその割合にあまり変化は認められない。また、道路環境Aの場合と比較すると、同様な傾向を示しているがその判断した値は、誤差およびばらつきが大きい。

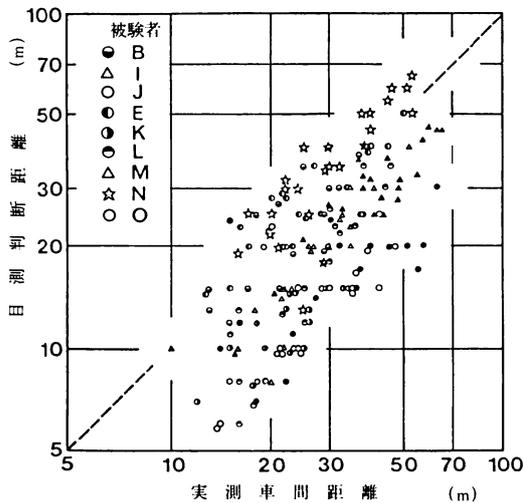


Fig. 9 全被験者の目測による判断距離と実際の車間距離の関係（道路環境B）

一方、表2に、被験者の注視点の位置を被験者別に示す。全被験者とも距離判断時には前方車両または前方路面のどちらかを見ており、全体の約9割が前方車両を注視している。前方車両を注視することにより、その大きさや位置感覚だけで距離判断を行なっていると考えられる。また、道路環境Aの場合に比べ前方車両の大きさだけで距離判断している割合が多くなっている。この理由として、道路環境Bは、路面上に走行車線と追い越し車線を区分する白線があるだけで、これ以外に距離判断の指標となるような対象物が少なかったこと、また、この白線を距離判断の指標とする場合、距離判断に要する時間が長くなること、また、その間、視点が路面上にあるため、交通量が多く自車周辺に対する注意が必要な時には非常に危険であり、この白線を利用するのは困難であったこと、したがって、通常走行中の注視

点の1つである前方車両を距離判断に利用すれば、道路環境にほとんど影響されることなく、比較的短い時間で安全に距離判断ができること等、が挙げられる。

Table 2 車間距離判断時の全被験者の注視点の位置 (道路環境 B)

被 験 者	総判断回数	視点位置 回数
B	17回	前 方 車 両 13回 センターライン 4回
E	20回	前 方 車 両 16回 センターライン 4回
I	16回	前 方 車 両 12回 前 方 路 面 2回
J	18回	前 方 車 両 12回 前 方 路 面 4回
K	18回	前 方 車 両 16回 前 方 路 面 2回
L	20回	前 方 車 両 18回 前 方 路 面 2回
M	29回	前 方 車 両 29回
N	24回	前 方 車 両 24回
O	21回	前 方 車 両 20回 前 方 路 面 1回
合 計	183回	前 方 車 両 160回 前 方 路 面 19回 不 明 4回

#### 4. まとめ

ドライバが判断した車間距離と実際の車間距離の関係について、またその時のドライバの視点についての実験を行ない、検討した。その結果、本実験においては次のことがわかった。

- (1) ドライバの目測による車間距離の判断は、実際の距離を非常に長く判断する、すなわち、危険な判断をしている被験者や実際の距離の半分程度の値しか認識していない被験者など、個人差によるばらつきはあるが、全体的に実際の車間距離より短く判断している場合が多かった。
- (2) 実車間距離が長くなるに従いその判断距離の値も大きくなるが、その誤差の割合にはほとんど変化は認められなかった。
- (3) 道路環境が単純で、交通量が少なく、距離判断の指標となる対象物が適度にある場合には、個人差によるばらつきも少なくなり、実車間距離に対する判断距離の誤差も少なくなる傾向がある。
- (4) 初心者の場合、実車間距離より相当短く判断する傾向があり、熟練者の場合はほぼ正確な距離判断をしているが、実車間距離よりやや長く判断する傾向がある。
- (5) 走行中のドライバが車間距離を判断する場合、前方車両の大きさ、センターラインの数、道路端の電柱間隔などの距離の指標となる物を注視し、距離判断を行なっていることが認められた。
- (6) 道路環境が単純な場合より、交通量が多く、道路環境が複雑化するほど、ドライバの距離判断は前方車両の大きさから距離判断する度合いが多くなる傾向が見られる。

このように、ほとんどのドライバは車間距離を判断する場合、前方車両の大きさから距離判断を行っており、これは運転者の経験や勘に頼るところが多く、その判断距離は個人差によるばらつきが大きく、不正確となる。また、非常に危険な判断をする傾向を持つ被験者も見受けられたこともあり、走行中のドライバに正確な車間距離を把握させる手段を与えることが必要であり、かつドライバに対する安全な車間距離についての指導教育も不可欠であると考えられる。

なお、本実験では、被験者ドライバは顔面にアイマークレコーダを装着しているため違和感を持って運転していることも考えられるので、今後このような事も考慮して、さらに多数の被験者による実験を行なう必要があるだろう。

最後に、本研究の遂行にあたって終始適切な御助言を頂いた、東京工業大学名誉教授・近藤政市博士、大阪産業大学・松浦譲教授および実験遂行に御協力頂いた大阪産業大学卒業研究生に感謝の意を表します。また、本研究の一部は大阪産業大学産業研究所の特別研究費によることを付記し、感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) 大仲英文、服部広司：車間距離判断の人間工学的研究、自動車技術会学術講演会、1984, 5
- 2) 総理府編：交通安全白書、昭和61年度版
- 3) 大阪交通科学研究会：高速道路の交通安全に関する調査・研究報告書、1984, 3;  
日本道路公団大阪管理局、大阪府交通安全協会