

ドライバの車間距離判断と 試作簡易車間距離計の効果について*

Comparison of Distances-between-Cars Judged by Driver and Measured with Simple Trial Device

大 仲 英 文¹⁾ 服 部 廣 司²⁾
Hidefumi OHNAKA Hiroshi HATTORI

Traffic accidents on the superhighway have increased with the heavier traffic and with the spread of superhighway. These accidents are caused by various factors, one of which is that drivers do not hold the proper distance-between-cars going in the same direction. As this reason, drivers do not have any concrete methods by which drivers can know the distance-between-cars quantitatively.

Then, the authors made the trial production of the device for measuring the distance-between-cars and carried out experiments with respect to the distance-between-cars which was measured with the eye of drivers.

As a result, it was found that:

- (1) The distance-between-cars measured with the eye was very widely scattered and inaccuracy, and moreover it was judged shortly than the actual distance with the increase of the vehicle speed.
- (2) It became possible to be forced to know the distance-between-cars quantitatively with good accuracy for the drivers by using the trial measuring device here.

1. ま え が き

近年、高速道路および自動車専用道路の普及が著しく、それに伴ない事故が多発している。これらの事故では、車両の走行速度が高いために大事故となり多くの死傷者がでている。このような道路上での事故の原因として、車間距離不保持、前方不注意、速度超過およびいねむり運転等があるが、その中でも車間距離不保持に起因する事故がかなりの割合を占めている。車間距離が正しく保持されないのは、ドライバの車間距離に対する認識不足やドライバが正確な車間距離を把握する手段を持たず勘や経験にたよっていることが大きな要因である。

現状では、走行中のドライバが車間距離を知る手段として、高速道路の路面上に表示された車間距離判断のための白線や路側帯に立てられた表示板等がある。しかし、これらは高速道路および自動車専用道路の一部の区間にしかなく、ドライバは常時、適確な車間距離を知ることができない。

そこで本研究では、ドライバに適確な車間距離を把握させる手段として、安価で構造が簡単な簡易車間距離計を試作した。この車間距離計を用いて、ドライバの勘や経験により判断された車間距離が

*昭和58年5月30日原稿受理

1), 2) 大阪産業大学工学部交通機械工学科

どの程度正確であるか、また、車両の走行速度がドライバーの距離判断におよぼす影響について調べた。

2. 簡易車間距離計の試作

走行中の車両から車間距離を知る手段としては、電波や音波等を利用する方法があるが、これらは構造が複雑で高価となる。また、走行中の多数の車両に搭載された場合、他の車両からの電波や音波と混信し正確な車間距離が測定できなくなる可能性もある。

そこで、筆者らはこれらの欠点を考慮しながら写真機の原理を応用した安価で構造が簡単な光学式簡易車間距離計を試作した。その概略図を図1に示す。これはレンズと鏡の組合せによりスクリーンに写し出した像の大きさ、被写体(前方車両)の大きさおよび被写体までの距離の関係をあらかじめ調べることにより、写像の大きさから被写体までの距離すなわち車間距離を知ろうとするものである。

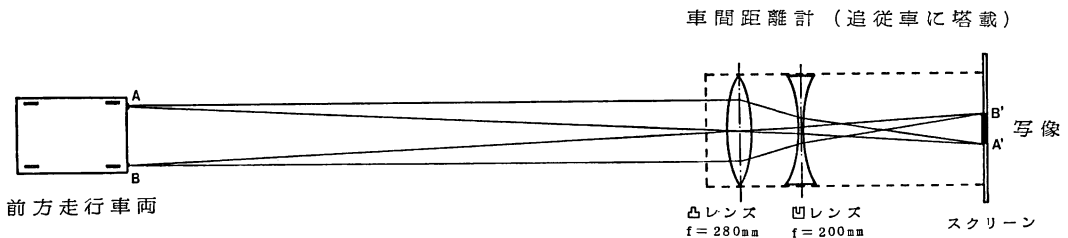


図1 簡易車間距離計の概略

写像の大きさと車間距離の関係は、2台の車両を一定の間隔(車間距離)に設置し、後方車両に搭載した車間距離計のスクリーン上の写像の大きさを測定することにより求めた。この関係を図2に示す。なお、スクリーン上の写像の大きさをもとにして被写体までの距離を知るためには、被写体の大きさをあらかじめ知る必要がある。このため実験車両のバンパー下部に一定の間隔に車幅灯を取りつけた。この車幅灯の間隔は、車両の尾灯に着眼し、現在市販されている乗用車の左右の尾灯間隔を調査して1300mmとした。また2台の車間距離はバンパー先端からバンパー先端までの距離とした。

3. ドライバの目測による場合と車間距離計を用いた場合の車間距離の比較

一般に走行中のドライバーは、前方車両との車間距離をドライバーの勘や経験から目測により判断している。この判断した車間距離の値がどの程度正確であるか、また、試作した簡易車間距離計を用いた場合の効果を調べた。

第一段階として、静的状態(微速時)における人間の目測により判断した距離と簡易車間距離

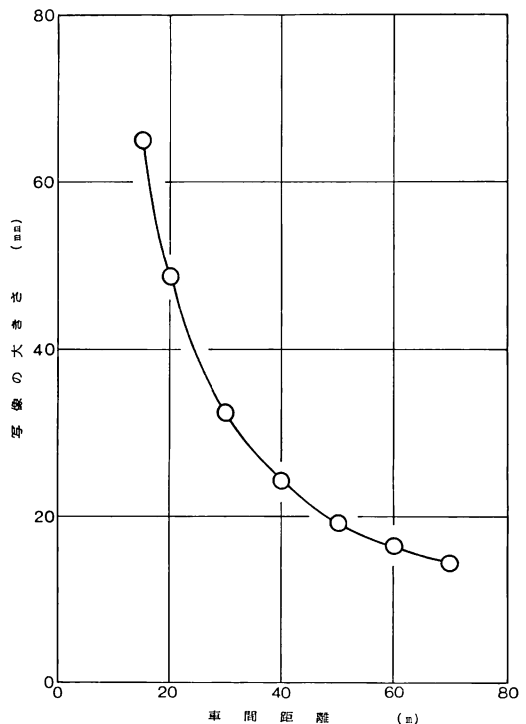


図2 車間距離と写像の大きさの関係

離計を使用して測定した距離を比較し、検討した。つぎに、車両の走行速度がドライバの距離判断にどのような影響をおよぼすかについて、一般道路上および高速道路上で2台の車両を用いて走行実験を行った。

3.1 静的状態におけるドライバの目測による車間距離と車間距離計を用いた場合の比較

3.1.1 実験方法

2台の車両のうち前方車両を停止させておき、被験者を後方車両の助手席に乗せて後方車両を微速で前後に移動しながら、被験者に指示した車間距離(20, 25, 30および50m)を目測で判断させた。そして被験者が指示した車間距離を判断した位置で車両を停止させ、その時の実際の車間距離を測定した。

また、同様の方法で車両に搭載した簡易車間距離計を用いて、スクリーン面の写像の大きさから指示した車間距離を被験者に読み取らせた。

被験者は19才~23才の青年男子40名で、普通運転免許の有資格者とした。

3.1.2 実験結果

図3に、指示車間距離30mの場合、被験者の目測によって判断した車間距離と車間距離計を使用して測定させた車間距離の比較を示す。

被験者が目測によって判断した場合の実際の距離は23m~56mの範囲にあり、その分布はほとんど均等で、目測による判断距離は、ばらつきが大きい。また、全被験者の約90%が指示した車間距離よりも判断した距離が

長くなっている。一方、車間距離計を用いた場合には、判断距離は26m~37mの範囲で、ほとんどの被験者は29m~32m間に集中しており、指示した車間距離に対してほぼ正確に判断している。

表1 指示車間距離に対する差が±10%未満の被験者の人数割合 (%)

指示車間距離(m)	目測による場合	車間距離計を用いた場合
20	13	78
25	15	88
30	20	90
50	38	88

ることにより、個人差によるばらつきはほとんどなくなり、指示車間距離に対する誤差も少なくなる。

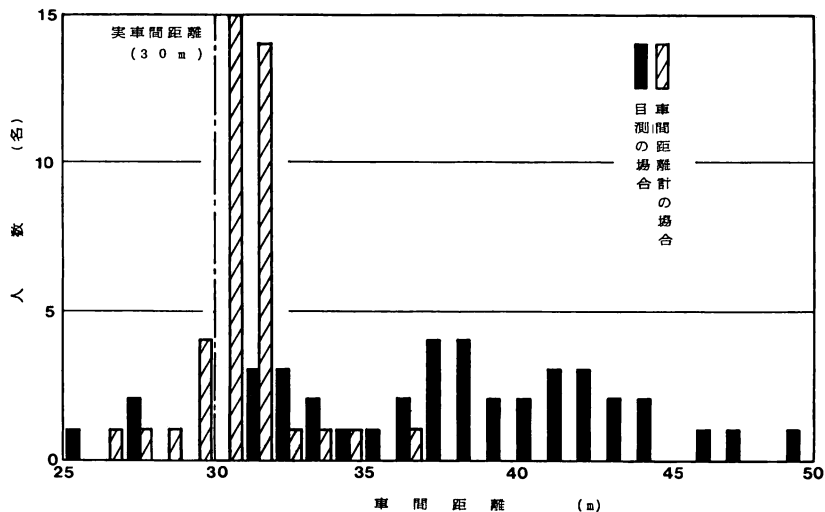


図3 指示車間距離30mに対する車間距離判断の人数分布

また、他の指示車間距離に対しても、同様の傾向がみられた。そこで、表1に指示した実車間距離に対して目測による距離の差が±10%未満の被験者の割合を示す。

以上のことから、人間の目測だけによって距離を判断した場合、その判断した距離はばらつきが大きく、指示した車間距離を正確に把握できた被験者は少ない。これは人間の個人差によることもあるが、人間が距離に対して明確な判断基準を持っていないためである。しかし、車間距離計を用い

3.2 走行時におけるドライバーの目測によって判断した車間距離

3.2.1 実験方法

実際の道路（一般道路および高速道路）で、2台の車両を一定速度・一定車間距離で走行させ、後方車両のドライバーに目測によりその時の車間距離を判断させた。車間距離計は前方車両の後部に搭載し、計測員がスクリーン上の像の大きさを確認しながら、トランシーバによつて後方車両に指示を与えて、2台の車両の車間距離および走行速度を一定に保たせた。車両の走行速度および車間距離の組み合わせを表2に示す。1名の被験者ドライバーに対して、この組み合わせにもとづき23回の測定を行なった。なお、被験者は20～28才の青年男子、計37名である。

表2 測定条件（走行速度と車間距離の組み合わせ）

速度(km/h) \ 車間距離(m)	速度(km/h)						
	30	40	50	60	70	80	90
15	○	○	○	△	△	△	△
20	○	○	○	○	○	△	△
30	○	○	○	○	○	○	○
40	△	○	○	○	○	○	○
50	△	△	△	△	△	○	○

3.2.1 実験結果

走行速度50km/h時の全被験者に対する車間距離別人数分布を図4に示す。

車間距離が短い場合、ほとんどの被験者は実際の車間距離に近い値、もしくは実際の距離よりも短く判断している。しかし、明確な判断基準を持っていないため、車間距離が長くなるとばらつきが大きくなり、実際の距離よりも長く判断する被験者が増加している。

50km/h以外の速度でも、低速域では同様の傾向を示しているが、速度が高くなるにしたがいばらつきは大きくなり、実際の車間距離よりも長く判断する被験者の割合が増加する。

図5に、目測により判断した車間距離に、走行速度がおよぼす影響について一被験者の例を示す。車間距離が短い場合または走行速度が低い場

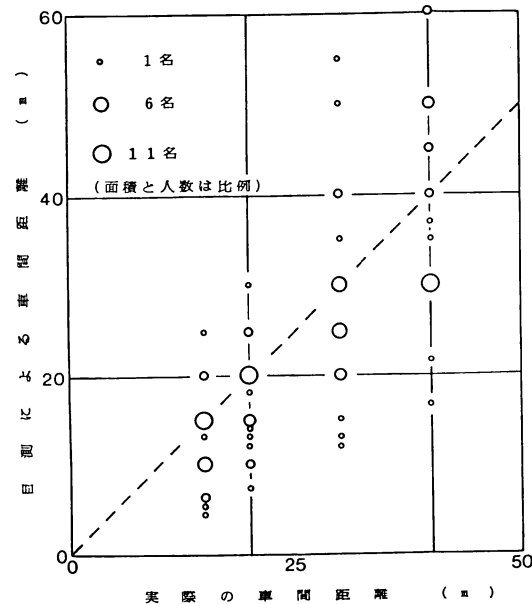


図4 目測による車間距離と実車間距離の比較（走行速度50km/hの場合）

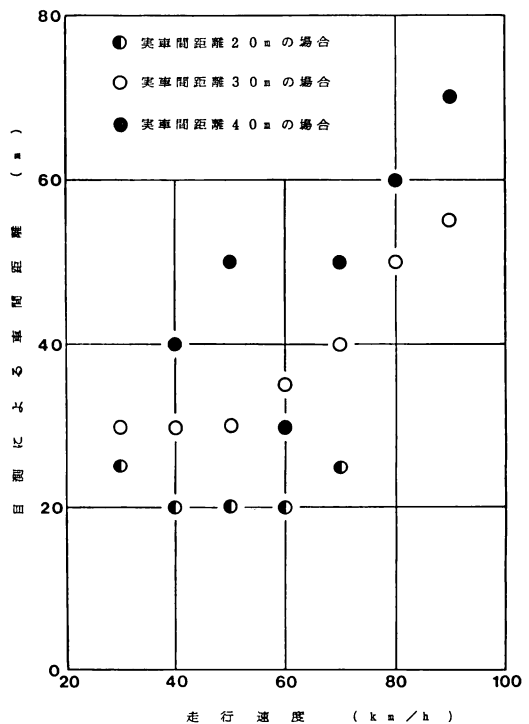


図5 目測による速度別車間距離の一例

合には、比較的正確に判断している。しかし、車間距離が長くなり、速度が増加するにしたがい判断した距離は長くなっている。他の被験者についても個人差によるばらつきはあるが同様の傾向を示している。これは、人間の距離判断は通常、視角によっているので対象物までの距離が長くなるほど視角は小さくなることや静的視野に比較して動的視野が劣るため、走行速度が高くなるほど距離把握が不正確になるものと考えられる。

つぎに、表3に全被験者に対して実際の車間距離より長く判断をしている被験者、すなわち危険な判断をしている被験者の割合と、速度および車間距離との関係を示す。

この表から明らかのように低速度域かつ車間距離が短い範囲では、危険な判断をしている被験者は全体の約10%前後である。しかし、速度が高くかつ車間距離が長くなるにしたがいその割合は増加し、約半数近くの被験者が実際の距離よりも長く判断している。これは、とくに高速道路では必要な車間距離よりも短い車間距離で走行する傾向にあることを示すもので、事故が発生した場合には多重追突事故のような大事故を誘発する原因となるであろう。

表3 全被験者に対して危険な判断をしている被験者の割合 (%)

速度(km/h) \ 車間距離(m)	30	40	50	60	70	80	90
15	6	13	13	/	/	/	/
20	16	10	10	27	30	/	/
30	6	10	16	23	37	30	40
40	/	23	29	13	33	40	50
50	/	/	/	/	/	37	47

4. まとめ

走行中のドライバーは前方車両との車間距離をドライバーの勘や経験から目測によって判断している。また、ドライバー個々の判断基準もまちまちであるため、ドライバー自身が車間距離を十分保持して走行しているつもりであっても、実際にはその時の車間距離は短く危険である場合もある。

そこで、本研究ではドライバーに正確な車間距離を把握させる手段とし、簡易車間距離計を試作し、ドライバーの目測による判断距離について、実際の道路で測定し、その結果について検討を加えた。

その結果、人間の目測による距離感には個人によって相当なばらつきがあり、正確な距離を目測だけで把握することは非常に困難であることが確認できた。しかも、走行時には車間距離が長くなるほど、また、走行速度が高くなるほどこのばらつきは大きくなり、実際の車間距離よりも長く判断する、すなわち、危険な車間距離で走行する傾向にあることがわかった。

また、人間の目測による距離感が非常に正確なものであったとしても、走行速度に応じた正しい車間距離を知らなければ安全とはいえず、実際、随時変化する走行速度に対して常に適確な車間距離を把握することは困難である。しかし、試作した簡易車間距離計を使用することによってほぼ正確な車間距離を運転者に把握させることが可能であることがわかった。

最後に、本研究の遂行にあたり御指導、御助言を頂いた近藤政市東京工大名誉教授および松浦護大阪産業大教授に感謝の意を表します。