

大阪大学工学部 正会員 田中聖人
大阪大学工学部 正会員 毛利正光

1. はじめに

近年、高速道路の本線上に低速の車の流れや停止した車列が頻繁に出現するようになり、追突事故発生の大きな誘因となっている。特に、トンネル内や夜間に低速・停止の車列が出現すれば、その後尾において昼間よりはるかに高い確率で追突事故が発生している。そこには、前車の見え（明るさ感）の低下が大きく関係していると考えられる。本研究は、昼間と夜間での前車の見えの変化がドライバーの知覚や行動にどのような変化を及ぼすかを明らかにし、トンネル内での追突事故の発解明の手がかりを得ることを目的としたものである。

2. 昼・夜間時の前後方向の動きの変化の知覚

2-1. 実験目的

前車の前後方向の動きを知覚するまでの遅れ時間を計測し、前車の明るさおよび前車までの距離との関係を求めた。

2-2. 実験方法

大学内の駐車場跡にて、2台の実験車（乗用車）を車両距離を離して縦列に停止させ、後車には被験者1人、実験者1人が乗り、前車にはドライバーと実験者2人が乗った。前車は車両距離設定後任意の時間において、できるだけ一定の加速状態で前後に動くようにし、後車の被験者は前車の動きを認めたらすばやく合図を發した。後車の実験者は動きの方向を聞きとり、被験者で前方を見せないように目かくしをした。前車の実験者は1人が前車が動き始めて後車の被験者がそれを知覚するまでの時間を計測し、他の1人が知覚するまでの移動距離を計測した。実験条件はつぎのように設定した。

車両距離：40, 60, 80, 100, 130 m
明るさの条件：昼（くもり）、夜（テールランプ）、夜（テールランプ反射材）
加速状態：前進 1.0 m/s^2 、後退 0.8 m/s^2

被験者は毎日運転する青年男性5名であった。

2-3. 実験結果

5名の被験者間で知覚遅れ時間にかなりの違いはあるものの、明るさの条件および車両距離の変化に対する知覚遅れ時間の増減傾向は同様であった。そこで、5名の被験者の平均を求め、明るさの条件および前進・後退別に車両距離と知覚遅れ時間との関係を示したのが図-1である。この図よりつぎのようなことがいえる。

- いずれの条件においても、知覚遅れ時間は車両距離の増大とともに、直線的に増加する。

- 知覚遅れ時間は前車の明るさによって大きく異なり、前進・後退のいずれにおいても、昼間が最も短かく続いて夜の反射材ありの場合であり、最も長いのが夜のテールランプだけの場合であった。

図-2は明るさの条件の差異が知覚遅れ時間の増減にどのような影響を与えるかを示したものである。その影

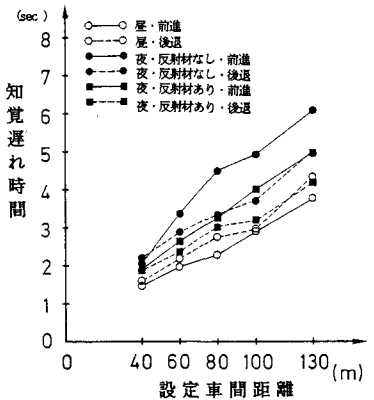


図-1 前後方向の動きの変化の知覚遅れ（5名の平均）

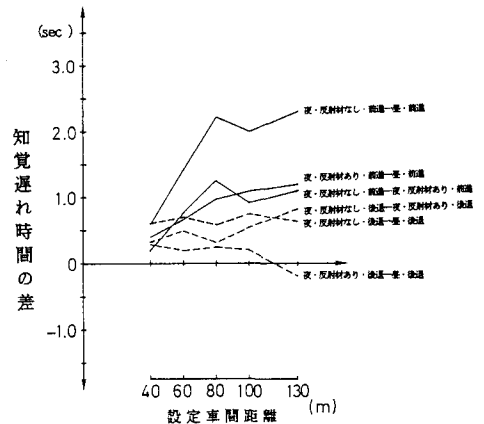


図-2 前後方向の動きの変化の知覚遅れ時間の条件間差異（5名の平均）

響は前進と後退とで大きく異なっている。まず前進の場合についてみると、昼間と夜間との知覚遅れ時間の差は車間距離が80mまでは急激に増大し、それ以後はほぼ一定となる。夜間反射材をとりつけ前車の輪郭が目立つような工夫をしたところ、以然として昼間より知覚遅れ時間は大きいものの、知覚遅れ時間を短くする効果が明瞭にみられた。後退の場合には昼夜間の知覚遅れ時間の差は車間距離に関係なくほぼ一定であったが、反射材の効果はみられた。

3. 昼・夜間時の運転行動の比較

3-1. 目的

明るさの条件が追突事故発生を回避するドライバーの運転行動に及ぼす影響を与えるかを明らかにするために、車線変更行動と減速行動をとりあげ、車線変更の位置とアクセル解除位置を調べた。

3-2. 停止車に対する車線変更行動

片側2車線の交通量の少ない直線道路において、路側よりに乗用車を停止させた。上流より外側車線を走行し自由に車線変更できる状態にある車を測定対象車として、車線変更位置、速度、車種を記録した。この調査は昼間と夜間におこなった。その間、ハザードランプは点滅させず、夜間には尾燈のみ点灯させた。図-3は昼夜別の車線変更位置の分布を示したものである。昼と夜では分布形に違いがみられる。昼間は停止車からの距離が遠くなるにしたがい構成率が徐々に減少していく。一方夜間においては40m以上においては昼間と同様の構成率パターンになっているが、0~40mの距離帯においても車線変更がなされており、特に0~20mでの車線変更は昼間にはみられない現象である。全体としては、夜間は昼間より多少遠い位置で車線変更するといえるが、極めて近い位置まで接近して車線変更する車も存在している。前車の見えの低下は大多数のドライバーに夜間側の行動をとらせるが、危険側の行動を誘発させることにもなるといえる。

3-3. 停止車へ接近時の減速行動

片側2車線の直線道路において、路側よりに乗用車を停止させ、被験者の運転する実験車は外側車線を上流より走行し、停止車の後ろに停止する実験をおこなった。ドライバーにはできるだけ指示速度(40, 50, 60 km/h)に合わせて走行すること、アクセルを解除した時点で合図を発することを指示した。そして同乗の実験者が合図を発した時の位置と速度を記録した。実験は昼間、夜間(テールランプ、夜間(テールランプ+反射材))の3条件についておこなった。被験者は20代の男性9名であった。図-4は速度とアクセル解除時の車間距離の関係の代表例を示したものである。いずれの被験者の場合においても速度の増加とともにアクセル解除時の車間距離は直線的に長くなる傾向にあるが、その距離は被験者間により大きくばらつく。明るさの条件に対して被験者間により一定の傾向はみられず、昼の方が距離が長くなるタイプ、昼夜変わらないタイプ、昼の方が短くなるタイプの3タイプがみられたが、全体的傾向としては、昼よりも夜の方が遠い位置でアクセルを解除するといえる。

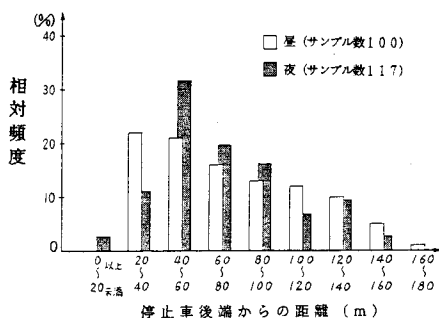


図-3 車線変更位置の分布

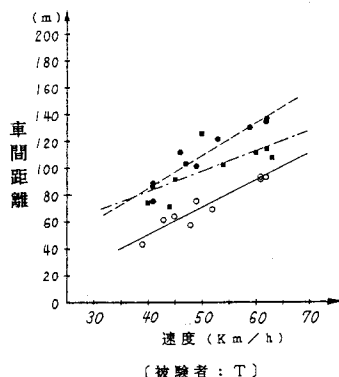
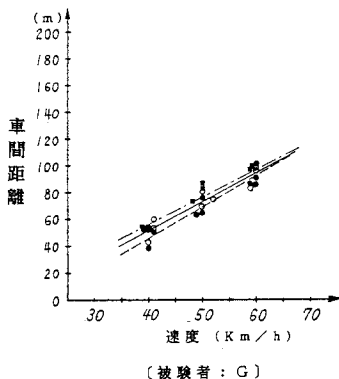
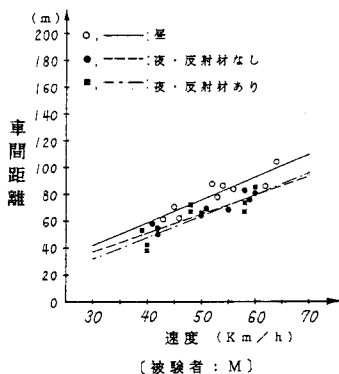


図-4 速度とアクセル解除時の車間距離との関係