

模倣標識実験報告

京都大学工学部 正員 ○明神 証
京都大学工学部 学生員 藤原昭男

1 はじめに： 標識の視認に関する研究を行なう場合、着目すべき要因としては、標識に用いる色の組み合わせ、標識の大きさ（全体の大きさと表示内容の大きさ）、標識の設置場所（背景との色の対比）、自動車の接近速度と振動、運転者の視力と眼の視角変化の対応性その他代理条件などがあげられる。これらの要因が複合して視認度に影響を及ぼしているわけで、これらの要因を一つ一つ分析してはじめて視認に関する研究が可能である。本研究では、これらの諸々の要因のうち、標識に用いる色の組み合わせの効果と速度とに着目し、これら2つの要因が視認度にどのような影響を与えるかについて実験を行なった。

2. 実験装置と実験方法： 実験装置は、実際の標識の場合とは逆に、ある速度で標識を観測者に接近させることによって視認距離を測定するしくみになっている。装置は、変速モーター、レール、レール上で移動できる標識モデルを設置する試料台車、観測者の眼の位置を固定させる観測台の4つから成り立っている。この装置の操作は、レール上で標識モデルを走行させ、その標識モデルの中心部にはりつけてある記号を判別したときに、観測者がストップボタンを押して、標識の走行を瞬時的に止め、その静止位置から観測者までの距離を視認距離とする。本実験では、低速の状態から順に6段階の速度について実験を行なった。標識モデルの作成にあたっては、直径3cmの円形の地（背景）の色となる色紙の中心部に、別の色で縦1mm、横5mmの長方形の色紙を1mmの間隔をあけて横方向に平行に2枚はりつけたもの（記号）からなりたつ標識モデルを作った。標識モデルの2色の組み合わせは、黄と黒、黄と赤、赤と黄緑、紫と黄緑をそれぞれにつき2種類（地の色と記号を逆にする場合も含める）ずつ用いた。これらの組み合わせから他の多くの組み合わせに応用しうる一般的な法則を見つけだすのがねらいである。以上の実験装置と実験方法の詳細については、著者らの他の論文を参照されたい。

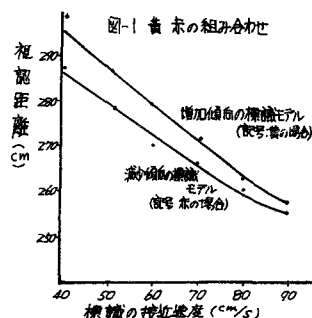
3. 実験結果の分析： 標識に用いた2色の組み合わせにおいて、その2色の明度差と標識の接近速度との変化による視認距離の影響は、本実験で用いた速度の範囲では、速度の指数関数

$$y = Ae^{-av} \quad (1)$$

として得られる。ここに、 y ：速度 v (m/s)のときの視認距離(cm)
 v ：標識モデルの接近速度(m/s)

A, a ：定数

黄と赤の組み合わせによる標識モデルについての実験結果を右の図(図-1)に一例として示す。色の差については図-2に示す。式(1)においては、明度因子が含まれていないので、明度(明度差)と A および a との関係を検討する。



$$A = A^* D \quad (2)$$

とする。ここに、 D : 静止状態での視認距離(実験値)(cm)

A : 式(1)を $v=0$ まで延長したときに得られる
式のうえでの静止状態での視認距離(cm)

A^* : A と D との比(無次元数)

実験結果では、 $A^* \approx 1$ であったから、低速段階で式(1)を実験式としてあてはめるのは適当ではない。実験から得られた A 、 A^* および D の値は、 A^* については不明確な点が多く解析できなかったが、 A と D については、標識モデルに用いる2色の明度差が大きくなると

標識モデルほど A と D の値が大きくなることが図-3と図-4からわかる。 A についてみると、 A の値が大きければ、視認距離に及ぼす速度の影響が大きくなり、視認しにくくなることを表わしている。 A と2色の明度差の絶対値との間には、

図-3に示すように、記号の色の方が、地(背景)の色より明るい場合の標識モデルでは、

$$A = 1.37 \times 10^{-3} \log |\Delta Y| + 1.12 \times 10^{-3} \quad (3)$$

がなりたり、逆に、記号の色が、地(背景)の色より暗い場合の標識モデルでは、

$$A = 1.29 \times 10^{-3} \log |\Delta Y| + 0.99 \times 10^{-3} \quad (4)$$

がなりたつ。ここで、 ΔY : 標識モデルの地(背景)の色と記号の色との明度差で無次元数である。

実験式(3)と(4)は、標識モデルの地(背景)の色と記号の色との明度差の絶対値が大きくなるにつれて、その絶対値の対数値が大きくなるにつれて A の値が直線的に増加する。しかも、記号の色の方が地(背景)の色より明るい組み合わせの標識モデルの方が速度による視認度の低下(A の値が大きいため)が著しい。しかし、速度による視認度の低下にかかわらず、記号の色が地の色より明るい標識モデルの方がつねに逆の場合(記号の色の方が地の色より暗い標識モデル)より、各2色の明度差の絶対値に対する視認距離はつねに長いといえるのである。つぎに、静止状態での視認距離 D と2色の明度差との関係を検討すると、記号の色が地(背景)の色より明るい標識モデルでは、

$$D = 162.6 |\Delta Y| + 241.6 \quad (5)$$

逆に、記号の色が地(背景)の色より暗い標識モデルでは、

$$D = 164.0 |\Delta Y| + 231.0 \quad (6)$$

がそれぞれ成り立つ。これらについては図-4に示す。

注目すべきことは、(5)および(6)の両式の ΔY の係数がほぼ等しく2直線はほぼ平行であり、つねに記号の色が地(背景)の色より明るい組み合わせの標識モデルの方が逆の配置の組み合わせの標識モデルよりつねに静止状態での視認距離が長い。いかえれば見やすいことを示している。2直線間の距離については今後の研究をまうたい。

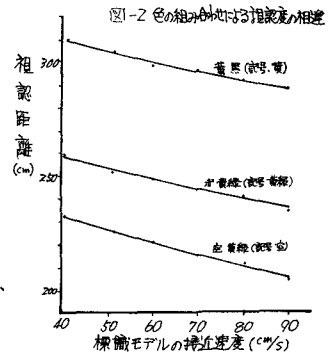


図-3 明度差と A との関係

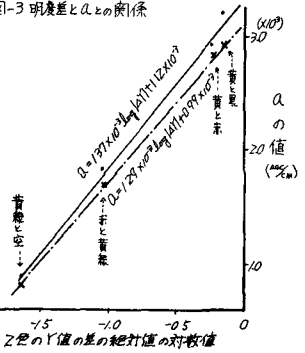


図-4 明度差と視認距離(D)との関係

