

建設省土木研究所 正会員 ○高木正幸
同 正会員 栗本豊彦

1. 目的

現在、各種各様の反射体・製作され、それぞれの性能に応じて視線誘導標、道路鉄竿に使用されている。しかし、それら反射体の視認距離、および一般道路に設置される反射率の低下した反射体の視認距離等については、必ずしも十分検討されていない。また、一般道路に設置される視線誘導標は、時の経過とともに車両の排気ガス、干り、ゴミ等のため反射率がお低下する傾向があり、視線誘導効果を十分生かすことが困難となっている。そのため本試験は反射率の異なった反射体の夜間視認試験、および防塵用視線誘導標の反射率の経時変化調査を実施しそれらの視線誘導効果を把握しようとした。

2. 試験方法

(1) 夜間視認試験 場所；土木研究所試験道路、供試体；10種類（それぞれ7段階輝度）白色および橙色、反射率測定；SAE基準によった。光源；車両の前照灯 2燈式（12V）観測者；15～16名、方法；観測者と同位置に光源を設置し、450mの位置から順次30m毎反射体と近付けアンケートを取った。アンケートは5段階評価方式とした。

(2) 反射率経時変化調査 場所；千葉県市原市八幡町、一般国道16号 道路状況；アスファルト舗装道路、車線数4、交通量32119台/12h 視線誘導標；11種類（円板式、振幅式、多羽根円板式、フード式、標準品）比反射率は次式によった。比反射率 = (全反射器の反射光量) / (直径60mm Mg板の反射光量) 方法；視線誘導標を車道路端に設置し、その比反射率の経時変化を調査した。比反射率測定は測定角は、観測角の3/4入射角とした。

3. 結果及び考察

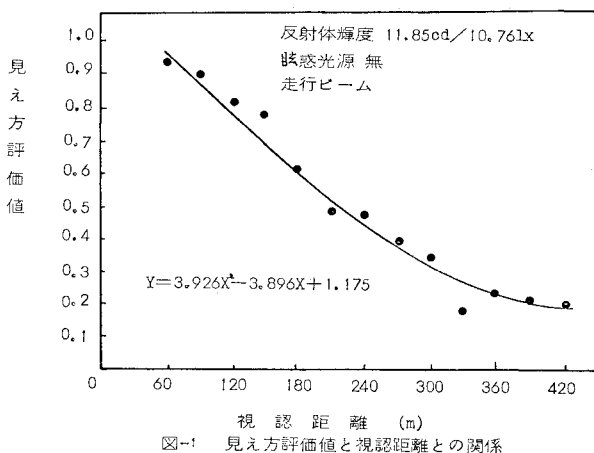
(1) 視認距離と見え方との関係

各反射体の視認距離と見え方評価との関係の一例を図-1に示す。すなわち、指定変数X（視認距離）に対する従属変数Y（見え方評価値）を $Y = A_0 + A_1X + A_2X^2$ により最小二乗推定した。（ A_0, A_1, A_2 係数）

相関係数はほとんど0.96以上であり、この有意性を検討した結果、一部の例外を除いて21%の危険率で相関関係ありと推定された。すなわち式より算出された回帰曲線は、ほぼ実験結果と一致していると推察される。なお、例外の供試体は、反射率の極めて低い供試体であることから、輝度が低い場合は、観測者が判定に若干苦にしたものと思われる。

(2) 輝度と視認距離との関係

反射体を白色および橙色の2種類に分け、それぞれの視認距離と輝度との関係の一例を図-2に示す。これらの関係を指数回帰曲線 $X = Ae^{BY}$



{X: 輝度 (cd/10.76 lx), Y: 視認距離 (m), A, B: 係数} で推定した。回帰曲線式は白色 3 種類、橙色 7 種類について求めた。反射体の輝度は視認距離に極めて大きな影響を及ぼす要因と考えられ、反射体の種類は、ほとんど影響を及ぼさない要因と推察される。今後、各種反射体の開発研究からその視認距離を推定する場合は反射体輝度を図-2 に示す回帰式に代入すれば算定でき、特に視認試験を実施する必要はないだろう。

また、一般道路に設置する反射体輝度は自動車運転者の反射体への注視距離によって決定される。今、視線誘導として 300m の視認距離が必要とした場合、白色の反射体（見え方評価「やや見える」）であれば 2.93 cd/10.76 lx 以上の輝度が必要となり、この値以下になる前に清掃、取り替え等、反射率を回復する手段を講じなければならない。

(3) 視線誘導効果と経過日数

防護用視線誘導標として 4 型式製作した。その中、回転式、羽根回転式は、防護対策として極めて良好な結果が得られた。しかし、後者は経済性の面で問題が残る。図-3 は標準品および防護対策効果の認められた回転式における経過日数と比反射率との関係を示したものである。このより比反射率 912 (眩惑光源無、視認距離 300m) に到達する期間は標準品の場合、約 43 日であるが、回転式の場合は 167 日経過した現在でもその値まで低下しておらず極めて長期間視線誘導効果は維持できる傾向が認められる。表-1 は各種条件の場合の視線誘導効果保持期間を示したものであり、回転式は防護対策に有効な手段と考えられる。しかし、本試験箇所は一般国道で交通量も多く、大型車混入率も極めて高い苛酷な条件が実施した試験のため、実際に視線誘導標を設置、維持管理する場合は、設置箇所の条件を考慮の上、管理する必要があろう。

4. 今後の課題

今回示した視認距離と輝度との関係は、試験道路における場合であり、今後、更に様々な条件下の関係式を決定する必要があろう。また、防護対策については、視線誘導標の構造、材料、耐久性および経済性等について検討し、より防護対策に有効な視線誘導標を開発する必要がある。

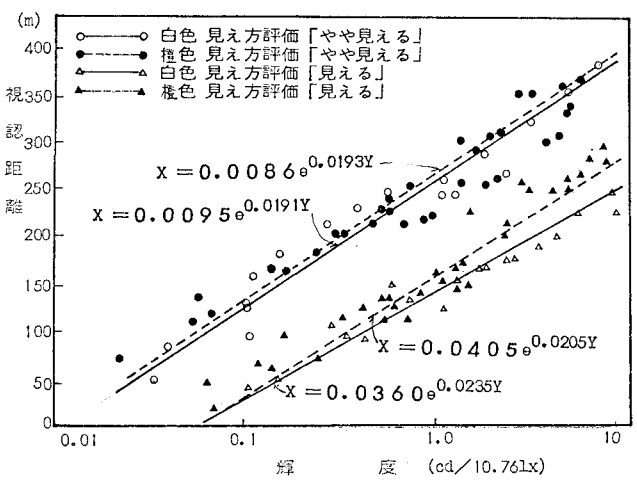


図-2 視認距離と輝度の関係

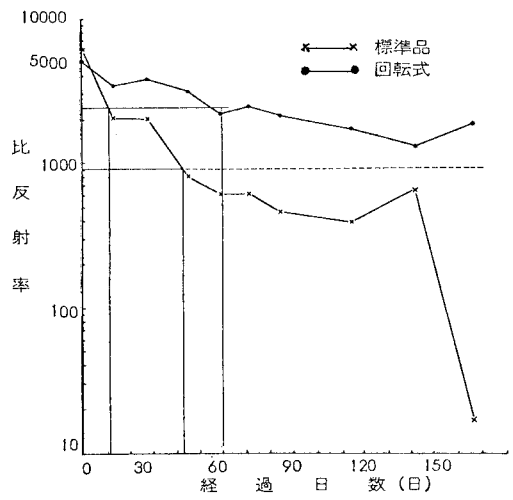


図-3 比反射率と経過日数との関係

表-1 視線誘導効果保持期間

色	眩惑光源	ビーム	標準品(日)	回転式(日)	差(日)
白	無	走行	150	167+α	17+α
白	無	すれ違い	43	167+α	124+α
白	有	走行	146	167+α	21+α
白	有	すれ違い	12	60	48