



0002

土木研究所資料

第950号

道路鉤による視線誘導

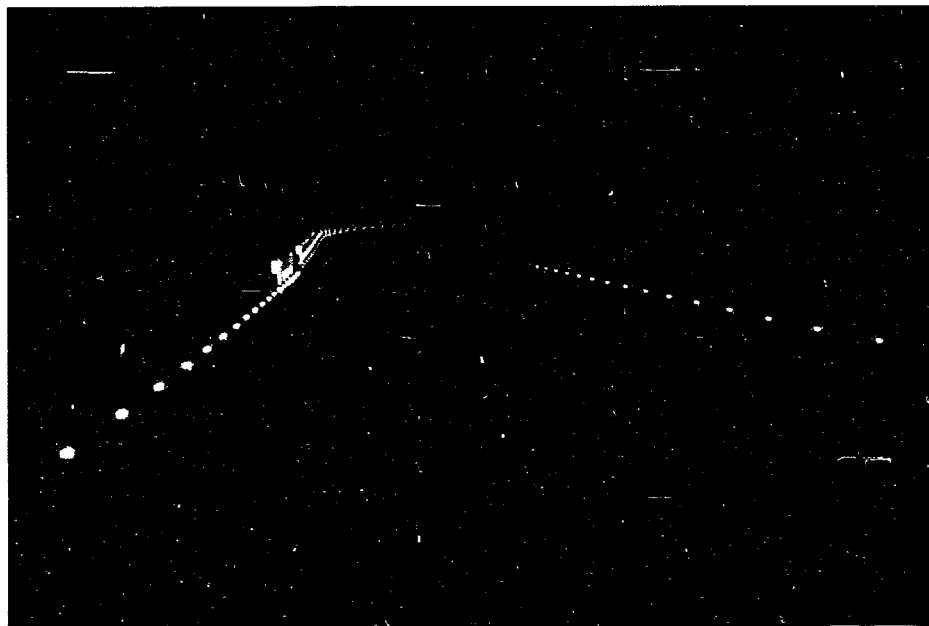
昭和49年5月

石井一郎

TM-97 FT-4 F-96



約50m間隔に色を変化させ、3m間隔に道路鋲(デリ鋲)を路肩に設置した視線誘導方法の薄暮における状況



前述の視線誘導方法の夜間における状況、道路の前方の線形がどうなっているか、直線であるか、左へ曲っているか、右へ曲っているかがよくわかる

夜間の自動車交通に対する視線誘導方法

TM-97 FT-4 F-99

夜間の自動車交通に対する視線誘導方法

まえがき

最近自動車交通の伸びは著しく、従って交通事故も増加し、交通戦争という言葉さえ生まれるに至っている。ことに自動車の夜間の交通において目測、方向の誤り、その他の理由による重大事故が発生し、夜間における自動車の運転者に対する視線誘導については眠気防止と合わせて重要性が認識されるようになった。

ガードレール等の防護柵は安全かつ円滑な道路交通を確保するために設けられるもので、道路の付属物の一つであり、昼夜を問わず同じ効果を期待出来るものが望ましい。夜間における自動車の運転者に対する視線誘導の方法としては道路照明が最も良い方法であることは論をまたないが、他にキャッツアイ等の反射式道路標をセンターラインに用いる場合と路側にある防護柵などを利用して反射設備を設ける場合とがある。道路照明が完全に出来て居れば昼間と大差なく問題は無いが、経費のかかる点からして現状では高速道路のインターチェンジか市街部を除いては皆無に近い。そこで一般的には夜間におけるガードレール等の防護柵の効果を有効にし、自動車の運転者に対する視線誘導のために、支柱にスコッチテープ等の反射設備を取付けている。だが現状では不十分であると思われるので、視線誘導並びに眠気防止のための一策としてスコッチテープ等の反射設備の色をほぼ一定距離ごとに変化させることを考察し、研究実験を種々行なったところ好成績を納め、夜間通行の自動車の運転者の評判も甚だ良いので、ここにこれを紹介して諸賢のご参考に供したい。

1. 色の目に対する刺激と興奮と残像

自動車の運転者に対する視線誘導をはかるためには運転者の目に対する刺激を絶えず変化せしめる必要がある。運転者に同じ色の刺激を続けると刺激が単調となり、運転車の眠気をさそい、事故の原因ともなり、また反対に色の変化が激しいとかえって目が疲れて悪い結果となる。

人間の目に一つの色の刺激が与えられると、その色の刺激に対しては目は順応しはじめ、約 $1/2$ 秒で最高の感覚に達し、1秒後には約50%に感覚が低下して色刺激の取去られるまで、そのまゝの感覚をこれ以上高まることなく恒常的に一定のレベルで持続するが、もしその刺激が取去られたならば再び元の状態に戻るものである。その復元時間すなわち陰性残像時間は色によって異なり、人間の個人差もあるが、今日まで実験された結果では6秒ないし15秒とさ

TM-97 FT-4 F-100

れている。

図-1は色の目に対する刺激と興奮および残像の時間との関係で、a b cは約 1/2 秒の時間を経過し、a b c dは約 1 秒の時間を経過している。d eはc点の刺激の約 50 %で、色の刺

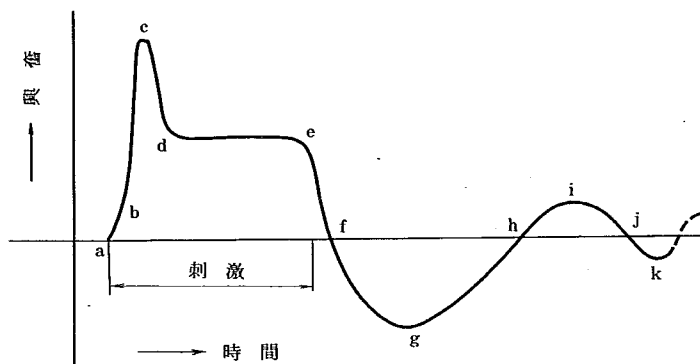


図-1 色の目に対する刺激と興奮および残像の時間との関係

戟が取去られるまで続くものであるが、もしe点にて色の刺激が取去られると、e f g h……と示されるように、ある色の刺激に対して順応した部分が復元されるまでの間に感覚される残像が生ずる。その内 ef は陽性残像で約 1/16 秒で短い、f g hは陰性残像で上述のように 6 秒ないし 15 秒とされている。なお h i j k……と残像は続くが、その感覚も減衰して小さくなる一方であるので普通問題とはならない。

ここに(1)なる色に目をやって 1 秒以内に(2)なる色に目をやり、更に 1 秒以内に(3)なる色に目をやり、またさらに 1 秒以内に(4)なる色に目をやり、かかることを繰返すことは最初の色の刺激が最高である間に異なった色の刺激を与えられるために、目がチカチカして疲労を感じる。逆に云えば目がチカチカして疲れるのは異なった色に 1 秒以内に次から次へと目を移すからである。よって色の変化により交通機関の運転者に対する視線誘導をはかるためには異なった色には 1 秒以上経過してから目をやるように配慮せねばならない。

次に前述したように一つの色の刺激を与えられてから約 1 秒で最高の刺激の約 50 % に減ずるので、ある一定の色の刺激のまゝで長時間続くときは、すなわち d e が長時間続くときは同じ色で長い区間、視線誘導を行なうことであるが、与えられつゝある刺激を特に意識しなくなり、刺激は単調となり、所謂眠気をもよおして事故の原因ともなる。つまり色に対する感覚は約 1 秒後には最初の感覚から半減するので、約 1 秒経過して後には色を変えた方が刺激を与えて視線誘導の目的には良い。

今ここに(1)なる色から(2)なる色に目をやった場合、(2)なる色の刺激を受けている間にも(1)なる色の陰性残像が残っているので、色の刺激の単調性を生ずることはないが、もし(2)なる色の

刺激を受ける時間があまりに長くなり、(i)なる色の陰性残像が消えて後も(ii)なる色の刺激が続くときは同じ色の刺激ばかり受けているのと同じこととなり、視線誘導のためには単調となり、色を変えた意味が無くなる。よって(i)なる色の陰性残像が存続している間に(ii)なる色から(iii)なる色の刺激を受けるように配慮し、これを繰返すことによって単調性を破ることが出来る。

種々の色を次から次へと用いる場合は色や個人差により陰性残像の時間も異なるので、一番短い時間すなわち6秒以内に目に対する色の刺激を変えることが必要である。

以上により視線誘導のための配色は目がチカチカせず、疲労させずに、一方単調さを感じせしめないようにするためには1秒を超え陰性残像時間を超えない範囲での略一定時間で色を変化せしめると良いということになる(図-2参照)。

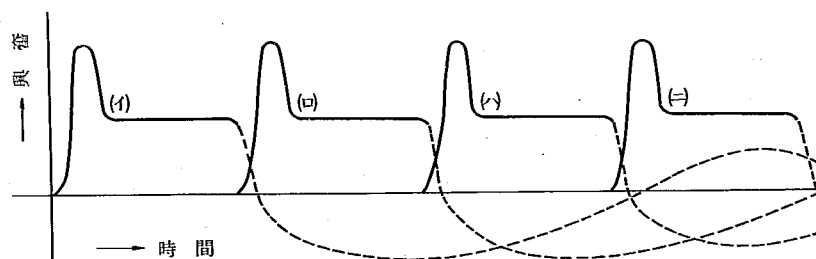


図-2 色の変化による視線誘導の興奮と残像

2. ガードレールによる研究実験

自動車の運転者に対する視線誘導のためには色々の方法が考えられるが、試験的に容易にやり易い研究方法としてはガードレールを使用し、自動車の運転者に対する視線誘導を試みるのが一番手取り早い方法であるのでこれにより行なった。

普通ガードレールの支柱には夜間の自動車交通の視線誘導のためにスコッチテープが取付けられているが、ほとんどの場合黄色一色が使われることが多く、ときどき赤色一色などが使われている。これを利用して色の変化による夜間の自動車の運転者に対する視線誘導の研究を行なった。

まず赤、黄、緑、銀の4色のスコッチテープを用意し、人家が無くガードレールの長く続いた区間を選び、ガードレールの支柱の頭に1本ごとに赤、黄、緑、銀の順を繰返しながら取付けた。夜間自動車で60km毎時位で走ってみると、色の変化が激しく目が非常に疲れる。次に3本ずつ延長にして9mごとに同じ色のスコッチテープを取付け、順番は同じように赤、黄、緑、銀とした区間を用意し、夜間自動車で60km毎時位で走ってみると、スピードを落して最徐行しない限り色の変化が激しくて目が疲れる。次に5本ずつ延長にして15mごとに同じ色のスコッチテープを取付け、同じように走ってみたが、やはり徐行しない限り同じであった。

次に図-3に示す如く17本ずつ延長にして約50mごとに同じ色のスコッチテープを取付

け、色の変化の順番は同じように赤、黄、緑、銀とした区間を設け、夜間自動車で約 60km毎



図-3 良好な視線誘導の配色の実例

時で走ってみると、適当な色の変化があり、良い視線誘導となり、しかも目は疲れることはなかった。このようにして同じ色の区間の延長を変え、色の変化は赤、黄、緑、銀の順にして種々試験を行なった結果、夜間自動車で 60 km 毎時位で走るときは同じ色を最小限 20 m 以下では色の変化が激しくて目が疲れるだけであった。

一方同じ色をあまり長い区間、大体 100m 以上続けると色の変化が無いのと同じ状態に感ずる。よって同じ色は最小限 20 m から最大限 100m 連続させると良い視線誘導となる。以上つまり同じ色を見る時間は走った自動車の速度が 60km 毎時位であったので、約 1 秒から 6 秒位であると良い視線誘導を受けることになる。なお約 60 km 毎時で走った場合 50 m ごとに同じ色を用いた場合が一番良かったので、個人差もあるが目は 3 秒前後同じ色の刺激を受けると一番良い視線誘導になると云える。

ところで道路を走る自動車はオートバイから軽自動車、トラック、バス、乗用車、その他色々速度の違った自動車があり、大体 30 ~ 70 km 毎時であるので、同じ色を約 50 m 続けると速度に多少差があっても同じ色を見る目はどの車も前記の 1 秒と 6 秒の間にあり、しかも 50 ~ 60km 毎時の自動車が一番多いので、普通の自動車道路において色の変化によって視線誘導を行なう場合、約 50 m ごとに色を変化させると適当である。

なおカーブ等で徐行せねばならない区間についてはそれに対応して同じ色の区間を短くせねばならないことは当然で、公安委員会で最高速度を押えられている区間についても同様である。

3. 色の組合わせ

ガードレールにスコッチテープを取付ける場合、夜間の自動車交通に対して赤、黄、緑、銀の順を繰返すだけでは無く、試験的に種々組合わせてみた。

まず赤、銀、緑、黄の順で走行してみたが、視線誘導の目的には赤、黄、緑、銀の場合と同じであった。次に赤、緑、黄、銀の順で走行してみると一色による視線誘導よりはずっと良いが、赤、黄、緑、銀や赤、銀、緑、黄の場合に比べて若干落ちる。現在よく使われているスコッチテープの色はこの外に青、橙があるが、これら現在用いられているスコッチテープの色で赤、緑、青は反射輝度が低く、黄、銀、橙は反射輝度が高い。よって例えば赤、黄、緑、銀、青、橙の順のように反射輝度の高いものと低いものとを交互に組合わせると鮮明さがさらに加わ

ったように感ずる。つまり隣り合わせの色の反射輝度の差が大きいときは対比現象により反射輝度の高い方はより輝いて見えるに反し、反射輝度の低い方は一層輝きが鈍く見える。よって夜間交通のためには反射輝度の高いのと低いのを交互に配色すると良いと云えよう。

4. スコッチテープの取付位置

普通スコッチテープは以前ガードレールの支柱の頭に取り付けている。しかし夜間自動車で走っている場合、対向車があると前照灯を下向きにせねばならないので、特に降雨時においてそうであるが、スコッチテープの位置は高過ぎて見えにくい。その上、最近のガードレールの支柱の頭はレールよりも上に出ていない。そこで次のような方法で走行調査を行なった。すなわちスコッチテープは

- ① 路面よりの高さ 10 cm の所に延長 50 m 取付ける
- ② 路面よりの高さ 20 cm の所に延長 50 m 取付ける
- ③ 路面よりの高さ 30 cm の所に延長 50 m 取付ける
- ④ 路面よりの高さ 40 cm の所に延長 50 m 取付ける

以上の4種類の区間を設け、大型車2台と普通車3台を用意し、走行順序としては最初に大型車、普通車とも定員一ぱいの調査員を乗せ運転者を交代させながら走行し、次に対向車を普通車と大型車を組合わせて実施した。その結果判明した傾向としては

(1) 深夜であったが走行調査のための対向車以外にも一般の対向車があり、それらを総合すると対向車の車種(大型、普通、軽自動車等)の差がすれ違う直前まではっきりせず、対向車のライトの光の強さだけが特に問題となり、スコッチライトを見にくくしている。

(2) 対向車がある場合にはすなわちヘッドライトを下向きにした場合には現在の支柱の頭部では高過ぎる。①か②の10 cm または20 cm 程度の低い方が良い。

(3) 対向車の無い場合にはすなわちヘッドライトを上向きにした場合には現在の支柱の頭部の高さで大体良いが、普通車の場合③か④の30 cm または40 cm 程度の低い方がより良い。

(4) 支柱の頭部につけたスコッチテープと中間につけたスコッチテープの反射光は前者の方がよく見える。これは支柱の中間だと光が支柱の上方に拡がり、スコッチライトの光を減ずるが、頭部の場合はそれが無いためである。

以上よりしてガードレール等の防護柵の支柱のスコッチテープを取付ける場合、十分なことを云えば頭部と中央部と路面から少し離れた底部と3カ所取付ければ一番よいということになる。

5. 他の応用例

上記は地方部における一般道路における視線誘導についてであるが、これを例えば名神高速道路のように高速自動車国道に応用すると、法定速度が最低速度 50 km毎時、最高速度 100

TM-97.FI-4.F-104

km 毎時となって居り、ほとんどの車が 80 km 毎時ないし 100 km 毎時で走っているので約 75 m ごとに色を変化させると適当と云える。しかし 75m では距離の目安にすると、半端な数字であるので困るから、100m としてもほとんどの車と同じ色を見る目の時間が前記の 1 秒と 6 秒の間に入るので差支えなく、そのうえ色の変化が 100m ごとであるということを一般に P R して周知させることが出来れば利用者にとって甚だ便利なことであろう。

また普通の鉄道においても大体列車、電車の速度は貨物列車を除き、上記の高速自動車国道と大差ないので、同じように 75m か 100m ごとに色を変化させると運転士の眠気防止に役立つが、東海道新幹線においては常用最高速度が 210 km 毎時であるので、約 175m ごとに色を変化させると眠気防止に適當である。しかし上記と同じように同じ色の区間の延長があまり半端な数字であると距離の目安にすると困るので、前記の 1 秒と 6 秒の間に入る範囲とすれば 200m ごとに色を変化させても差支え無いといえる。

スコッチテープを取付ける構造物としてガードレール等の支柱の場合について述べたが、他に防護柵のレールやロープやパイプに取付ける場合、ガイドボールのような路側柱に取付ける場合、橋梁の高欄に取付ける場合、トンネル内部の壁に取付ける場合、コンクリートパラベットやコンクリート路肩に道路鋸を使って取付ける場合等色々あり、ガードレールが無い場合やガードレールが途切れている場合には路側柱を建てるか、高欄、コンクリート壁等を使って視線誘導のための色の変化を連続させることが必要である。これは非常に大切なことで、運転者は光の鎖に従うもので、つまり連続した光またはその反射の光によって視線誘導を受けることを忘れてはならない。だからガードレールの支柱にスコッチテープ等を取付けただけで、ガードレールの無い個所に何も視線誘導の設備をしないのはかえって運転者の目を惑わせ、平坦で直線のなんでもない地点での交通事故を誘発する原因ともなっている。よって視線誘導は連続させることが第一要件と云えよう。

以上は全部スコッチテープを用いて色の変化による視線誘導はスコッチテープだけによるものではない。色々な反射器具つまりデリニエーターが販売されており、何を用いても反射の色さえ変化させれば同じ効果を挙げる事が出来る。夜光塗料でも差支えない。

む す び

前述のように運転者の目は光の鎖に従うものであって、デリニエーターとしては連続して設けられていることが絶対の必要条件である。カーブ部分にだけ設けて直線部分には設けないのは間違いである。若しガードレールに取付けるならば、ガードレールの無い区間にはデリニエーターを独立して設けなければならない。そしてデリニエーターの間隔が広いと運転者の目には反射する光が連続して見えない。光の鎖とは見えない。運転者の目に光の鎖として連続して見える程度にデリニエーターの間隔を縮めることが必要である。デリニエーターが連続して見えると

1. 運転者は自分の走っている道路の先方が直線であるのか、左へ曲っているのか、右へ曲

TM-97 FT-4 F-105

っているのか、上り坂か、下り坂か、よく分る。

2. 歩車道の分離の無い道路でデリニエーターを一番外側に設けた場合、歩行者や自転車があるときは、デリニエーターの連続している光の反射が途切れるので、歩行者や自転車などの存在がよく分る。

デリニエーターの反射の光はあまり強いと運転者の目を刺戟するから連続して見える程度に弱い方がよい。そして前述のように一定間隔で色を変えることにより眠気防止をはかる方がよい。そして道路鋸をデリニエーターとして外側線に沿って設けるとよい。それは

1. 本文中に述べたようにヘッドライトを下向きにした場合、デリニエーターは低い方がよい。高速道路を除き、運転者はヘッドライトはヘッドライトの光を殆んど下向きのままである。
2. 霧が発生した場合、一寸先が見えなくても路面上20~30cmぐらひは地熱の影響のため不思議と霧は無い。デリニエーターが低いと、霧の中でも徐行しながらでも走ることができる。
3. 夜間光が反射する材料を使った区画線の外側線も、雨が降ると光が反射なくなり役に立たない。かかるとき、外側線に沿って設けられた道路鋸が交通安全上に役に立つ。

以上よりして道路鋸をデリニエーターとして(デリ鋸と略称する)外側線の外側に平行して間隔を密にして(一般道路時速60 km/hrのときは3 m間隔、高速道路時速100 km/hrのときは5 m間隔)設置するとよい。そして直線部も曲線部も連続していることが必要であり、更に一定区間毎に色を変えると運転者の眠気防止対策上にもよい。

TM-97.FI-4.F-106

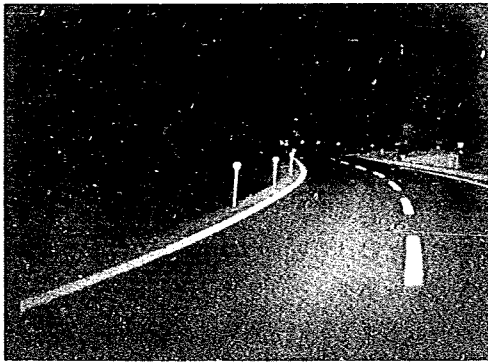


写真-1 反射する夜間のデリニエーター

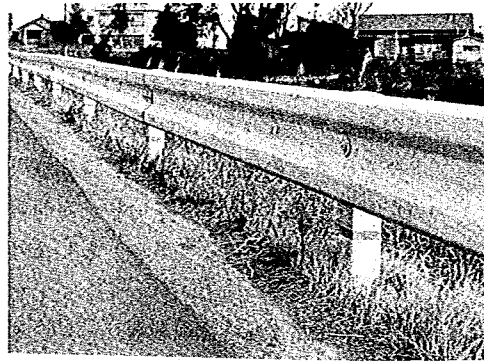


写真-4 ガードレールの支柱にスコッチテープをまいてデリニエーターの代りをしている。



写真-2 路側に建てられたデリニエーター



写真-5 ガードレールの支柱の頭部につけられたデリニエーター



写真-3 ボールの頭部にスコッチテープをまいただけのデリニエーター

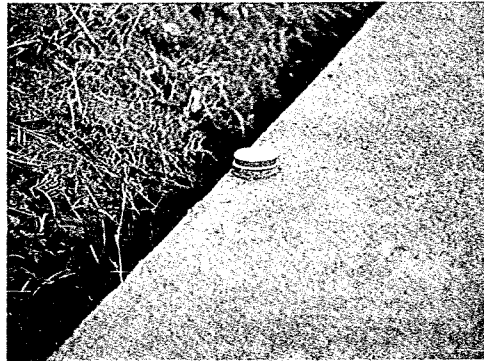


写真-6 路肩の端に道路紙をデリニエーターとして設置した例。デリ紙。

道路照明と道路鋸による視線誘導と交通事故

TM-97 .FT- 4 .F- 108

道路照明と道路鋏による視線誘導と交通事故

Dr. W. von Stein;

"Visual Guidance for Traffic"

(International Lighting Review 1964 volume 4)

まえがき

デュッセルドルフ市の町の弁護士のセンゲル博士は街路事故委員会を設立した。その委員会は事故個所図を作成して、事故の起こりがちな位置を調査することを仕事としており、ごく簡単な方法で、特に危険な地点の事故率をうまく減少せしめてきた。

この事故委員会のリーダーは、高い事故頻度が不適当な、または誤らせやすい視線誘導によるということにしばしば気がついた。

交通専門家と照明技師は、照明の水準に関する限り、現在最良の街路照明でさえ十分とはいえないということに意見が一致している。概して、たとえ住民が不適当な街路照明に不満の意を表わさないとしても、これは不十分な照明を助けてくれる補助的な状況があるおかげである。

たとえば町の真中で店の窓から流れる光は、街路の明るさを相当明るくせしめ、交通路の区別を非常に明瞭に与えるため、大抵の場合、運転者は良好な視線誘導を受けることになる。しかし、運転者が街路照明にだけ頼らなければならないような場所では、運転者は無意識のうちに、連続した街灯によって導かれるであろう。いいかえれば運転者は大抵光の道に従うものである。

事故の原因を調査すると、多くの運転者が全く本能的に照明された交通路に従わないで、街灯そのものに従っているためによることがしばしばである。もし街灯が道路の縁石に正確に沿ってない場合、見損いによる事故がきつと起こるはずである。特に天候の加減で視界の悪いときにはなおさらそうである。

数例によりこの点を図解しよう。

TM-97 FT-4 F-109

Case I

住宅街路が幹線道路に鋭角に入る入口では、住宅街路に入る車の運転者にとって直接の視角があまりに鋭角すぎ、バックミラー越しに見るように広範囲であるがために、事故がしばしば発生した。それで幹線道路の車道を改築するときに、幹線道路と支道とを互いに正しい角度に改良することにより、交通状況を改善するよう計画された。

現在の状態では、住宅街路は交差点の前で左に曲折している。(写真-1)

建物の前面については、何も変更が行なわれなかった。この道では、昼間は交通上の安全が現にうまくいっているが、夜はそうでない。前のカーブに従った街路の路側にあるガス灯は以前のままであった。

縁石は明白に見えるけれども、不自然な照明のため、しばしば車は歩道に乗り上げた。(写真-2)

新しい縁石に1つの街路灯が追加され、その足もとに矢印がつけられたところ、安全性が回復された。(写真-3, 写真-4)

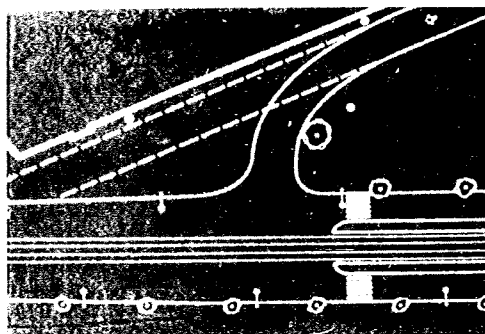


写真-1



写真-2

(写真-1, 写真-2) 幹線道路に入る住宅街路の入口を示す。しかし照明は新しい状態に適合しておらず、もとの道筋に沿った街灯によって誤った誘導をしており、しばしば車が歩道に乗り上げている。



写真-4

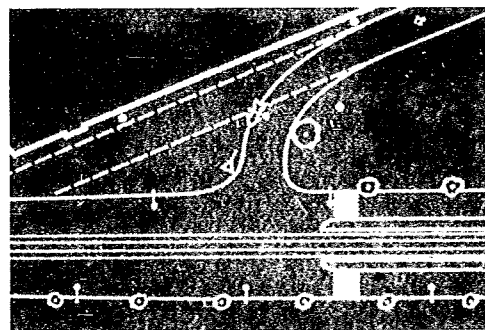


写真-3

(写真-3, 写真-4) 新しい状況に対して照明の適合が計画され、矢印が設置されてからは、この場所ではそれほど事故が起きなくなった。

Case II

第2次大戦後、本道はかなり拡張され分岐小路をもった街路として改良された。都市に向け車を走らせていると、十字路の背後に2次改築段階では駐車用地として道路になる予定の昔の農地に出くわすことがある。

一次改築段階の完成の際には、緑石だけがあって、農地に沿った舗装はなかった。街道の左側に沿った多くのキノコ型街灯の明りが車道の右側にも拡がっているため、この範囲では道路の緑の照明は、必要とは考えられなかった。

この区間では、多くの運転者が道路に合わせないで、街灯の明るい帯に従って運転したため、多くの事故が発生した。

＊ヨーロッパ大陸では通常右側通行

農地の照明されていない側に到達したとき、車は左に向ってそれ、軌道レールの上に来る。(写真-6のa図)

ある場合には、運転者は反対側の車道に方向を変えるものさえている。このような運転者以外の大抵の運転者は右の方向に従い、苦情が出ないので、事故の原因を確定するのに手間がかかった。

ひとたび原因が発見されると、対策は至極簡単である。車道のうち照明の少ない方の半分側に、小さな反射式道路鏡による中央線がとりつけられた。その道路鏡は暗くした

ヘッドライトで運転しているときでさえ、運転者にその線を、とてもはっきり示すものである。このような処置が講じられてからは、以前ほど事故は起こらなくなった。1年半後に昔のような事故が起こったとの報告があったとき、反射式道路鏡の設置当時まだ道路の舗装面が、十分に締め固っていなかったために、交通車両によって反射式道路鏡が幾らか道路の中に沈み込んでしまっていたということがわかった。(写真-6のb図)鏡の反射レンズがアスファルトの中にはまり込んでしまっていたのである。

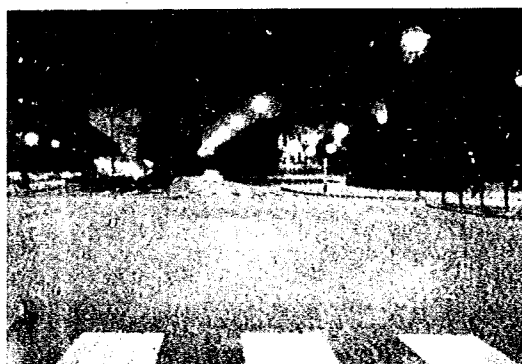


写真-5 写真-6のCに示された状態

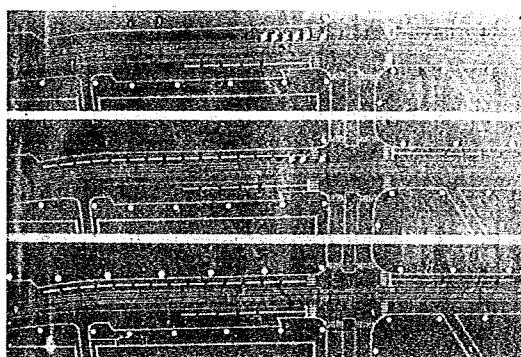


写真-6

分離された車道を持ち、部分的に一方側のみ照明されている幹線道路(a)では、運転者が燈火の線につられて左に寄ってしまい、左に間違っただ突込んでしまうので、高率の事故率をもたらしてしまう。反射式道路鏡を設置すると(b)それほど事故が発生しなくなった。1年半後、事故が再びひんぱんになったが、それは反射鏡が路面の中に沈んでしまったからである。照明設備が車道の右側に沿う灯火の列でもって補助された。(写真-5)

しかしこのとき2次改築段階として、駐車場設置とともに着手された。街灯は今や十字路の前方と同じようにここにも設けられた。交通状況はこの位置では、今や絶対に安全となった。(写真-6のc図)

しかしキノコ型街灯は高度の錯覚を起こさせはするが、実際には道路面の適当な照明とはならないということがわかった。特に道路の端ではそうである。照明器の明るい路面照明によって、目は過度の明るさに馴れはするのだが、

Case III

第2次大戦以前に拡張された郊外電車は、1次改築の段階を越えてはいなかった。

電車道の中央の軌道は使用されていたが、両側の2つの軌道のうち、一方だけが敷設されていて、反対方向の交通に使用されていた。

鉄道の右側の車道が、軌道を横切って左に導かれている道路の終点に、案内標識と反射式道路標の交通案内が設置してあった。そしてそれらは、その目的を十分に果していた。

第2次大戦前には照明は車道の一方にしか設置されていなかった。(写真-8のa図)

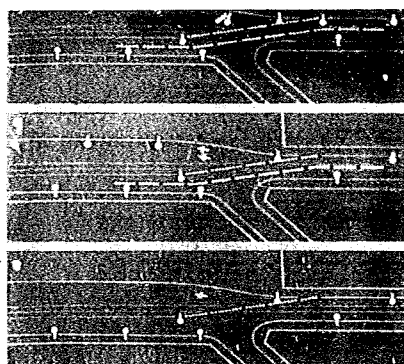
しかし道路の反対側にも歩道があり、最近自転車道の脇に改築された。この歩道と自転車道には貧弱な照明しかなかったので、道路の照明もまたこの側で設置されることとなった。

しかしこの道路照明は、車が道路の未完成な側に突入してしまったときに、わずかに効果を発揮するのであった。

道路照明を改良しようとする試みが、視線誘導にとって有害であったということが確められた。運転者は新しい街灯によって誤って導かれた。(写真-8のb図)

そして、運転者を直接の視野からさえぎることで解決した。(写真-8のc図)

この処置と2、3のちょっとした変更で、交通の安全は再び確保された。(写真-7)



a 図

b 図

c 図

写真-8 郊外電車の平面図
Case III 写真-7



写真-7 写真-8に示すように片側がランプによってさえぎられる前後の角灯の配置された郊外電車道路

Case IV

もう1つのとてもためになるケースが、次のようにして起こった。

街路として交差している車道には、両側に普通の角灯の照明がつけられていた。その交差点自体は、中央に吊るされた高架式角灯で照明されていた。高架式道路が、この車道の中に計画されたとき、高架道路の建設区域に入っていた中央の角灯は移動された。

高架道路の下には新しく十分に補足された照明が設けられた。ところが良好な照明により、着色照明された高架コンクリートは非常に明瞭な連続帯として感ぜられた。

状況を熟知しておらず、よく照明された車道に十分注意を払っていない運転者は、自分が交差点に来ているということに全く気付かなかった。

幹線道路の連続した照明の明るさの差は、もはや気付く程のものではなく、高架の連続帯は道路交差点の印象を運転者に与えなかった。事故率の急激な上昇は（写真-9、矢印参照）注意信号を設けることによっても、もとのレベルにまで戻されるに過ぎなかったが、新しい中央の角灯と交通信号様式を設置した後では零に戻った。（写真-10）

信号の設置は引き続き実施されている。

Case V

写真-11および写真-12で示される位置に、ランプによる不完全な視線誘導のほかに、不完全な道路標識が片方だけにみられる。2つの新しい角灯と道路線のセンターラインは、事

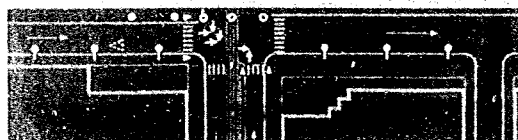


写真-9

Case IV 照明が改良され、交通信号が設置される以前の衝突状況を示す（矢印）、写真-10の状況

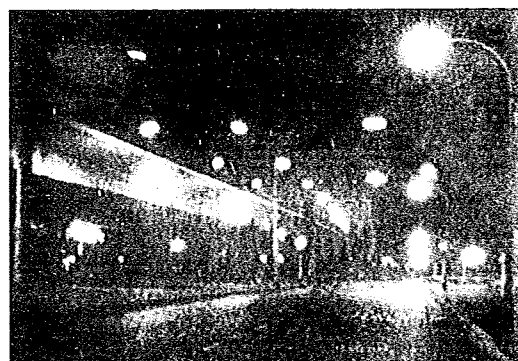


写真-10

街路と交差する自動車道、隣接した高架道路の明るいコンクリートの壁は、運転者に視線誘導をもたらす。そのため運転者は時に危険な交差点に注意することを怠る。中央の角灯、電気注意信号、反射式道路線及び交通信号などの設置によりこの危険は除去された。（写真-9参照）

故率を零に下げる。

「案内用角灯」

交通輸送道路がロータリーと交差し、それを越して一直線に続いている所では、どこでも車両が交通安全地帯を横切って進んで行くということが決って生じた。このような場合、右方向への曲り目の初めを明瞭に指示するように、角灯を設置することが絶対に必要である。

幾らでも挙げられるこのような事例は、道路の角灯が交通の案内と規制にとって、いかに重要であるかを示している。

最も均等化した強度の照明を供給しようと、ほとんどの照明技師が払った努力が、大いに賞賛に値し、重要なものであるということは、強調されてしかるべきである。

しかし、交通案内と道路安全の増進に関する限り、それは角灯によって与えられた視線誘導ほど影響力の強いものではない。

著者は照明の専門家と多くの討論を通じて確認することができたので、彼ら照明専門家は角灯によって与えられた案内の有効さをたやすく認めた。しかし高度の照明レベルが普及しているところでは、特に視線誘導の重要性を低く評価する傾向がある。

端的に言って、もしあらゆる偶発的な状態を注意深く考慮しないなら、道路照明は道路の安全性を増進するよりも、むしろ減少せしめるという危険性がある。

このことは道路の角灯による視線誘導の重要性が低く評価されるとき、特にいえることである。

螢光灯の出現は道路照明の分野で革命を意味する。この型式のランプは、歴史上初めて一次元の拡がりを持った光源を与えた。しかしながら、この発明は照明技師が解明しなければならない幾つかの問題を引き起こした。

螢光灯の光がその軸方向には、それほど拡がらないことにより、最小限少数のランプを用い

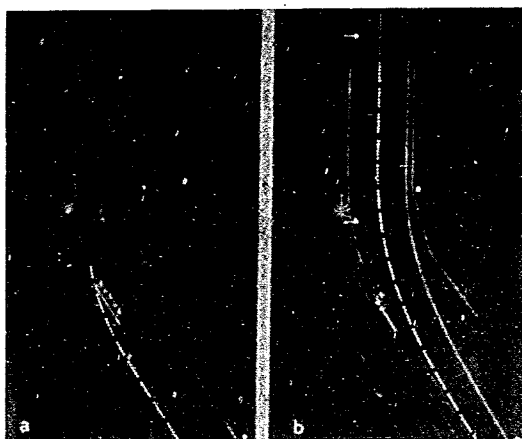


写真-11 Case Vで説明された状況。照明の設置前後写真-12参照

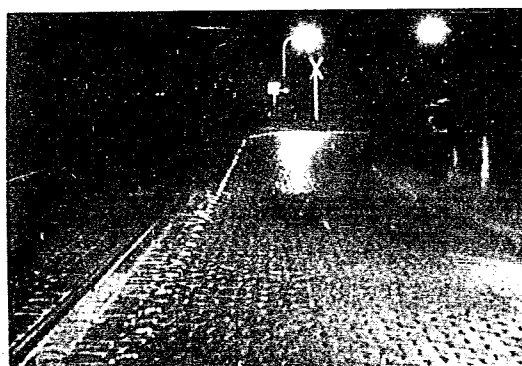


写真-12

右曲り角。適正な位置に取付けられた2～3個の角灯と反射式道路標の車線標示線によって、夜もはっきりと指示されている。

たとき、道路の軸に対して十分均等的に照明することができる。

蛍光灯の比較的低い表面輝度は、初めのうち道路利用者にとって、その利用が正しかったように見受けられた。しかしながら事実は道路のランプの横方向設置は、強烈な光によって目に著しい緊張を与えるものである。

その結果目は、この高度の照明に馴れ、運転者はより暗い照明にそれほど気が付かなくなる。

一方、もし蛍光灯が交通流に対して縦方向に設置されるなら、そのギラギラした感じは全く消滅する。その結果、目はほとんど中位の明るさに馴れ、運転者は非常に低度の照明でさえ、十分感知しうるものである。

横方向に取付けられたランプのある道を出て、縦方向に取付けられたランプのある道に入って来た運転者が、初めのうち主観的に照明度が低いという印象を受けるが、間もなく交通路特に交通路の縁石がよりはっきりと、しかも適当な距離に照し出されていることに気づくということは明白なことである。(写真-13; 写真-14)

このことは、大きな進歩をもたらした。

例えば車道を歩いて来る歩行者は数百ヤードの距離で発見しうる。しかるに実際には交通障害物のようなものは、横方向に取付けられたランプの陰になって、はるかに不明瞭にしか見ることができない。

特にそのランプが路側にとりつけられている時にはそうである。

しばしば見落されるもう1つの重要な点は、路側の樹木がその枝で横方向に取付けられたランプを全く、あるいは部分的におおってしまいがちであるということである。

それ故に、横方向に取付けられたランプの列の明瞭な帯は、散らばった大まかな模様を道路の上に形造り、そのために視線誘導の効果が大いに阻害されている。

しかしながら、もし縦方向の発光体を路の真上に取付けたなら、路側の木はこの線まで届かないので、もはや何の妨害も受けない。道路照明という手段によって視線誘導の大きな重要性が確立されてから、この点では蛍光灯が他のいかなる発光体よりも、はるかに効果的であるということが推定される。



写真-13



写真-14

(写真-13, 写真-14) 並木道で、縦方向に取付けられた蛍光灯の列は支障なく見える。これは明白な視線誘導となる。蛍光ランプが横方向に取付けられたとき、あちこちの枝が発光体をおおうので、照明の列がはっきりと識別できない。

縦方向に取付けること、すなわち路の方向に管状のランプがあることは、夜交差点の道路安全に大いに貢献している。交差点に來た運転者にとって、縦方向に取付けられた螢光灯は、交差光線のように見え、そのため運転者が交差点に到達するまでの非常に遠方においてすら、はっきりと見える。一本の道が他の道に片側から流入するところ（三差路）では、その状況は、例えば明るい本道の軸線の右側に対向した交差光線によって、右側にある合流点の存在をあらかじめ注意させるというようにして、判明するものである。

写真-15は縦向けにランプを設置することが道路灯による視線誘導という手段によって、十字路、交差点、合流点、回り道のすべての明確な認識をいかに確実にするかを示している。

交通技術者のキルプス氏は、かつて縦方向に取付けられたランプによる交通統制の方式を苦心して作り出したことがある。違った色のランプや、時には色そのものを用いたり、また発光体による表象によったりして、彼は交通流の統制と誘導をすることを提案した。彼の考案によれば、十文字に取付けられた赤灯を用いて、一方交通路における進行禁止方向を象徴するというアイディアが生じる。もしこの方式が等しく用いられたならば、このアイディアはすばらしい可能性がある。縦方向に取付けることが、まだそれほど利用されていないようであるが、遺憾なことである。

私達の考えによれば、コストが高つくのではないかという議論は、正当ではないと考える。というのは、すでに説明したように、かなり低度の照明でも、ギラギラすることが全くないために、それで十分であるからである。

建築家や都市計画家が頭上にあまり沢山電線が張りめぐらされているのは、好ましくないといっているのはよくわかる。ウェストファリアにあるレージという町では、曲ったムチ式のマストに縦方向にランプを取付けた場合、非常に効果をあげることができるということがあった。道の両側に互い違いに配置してあるにもかかわらず、角灯によって与えられた視線誘導は、管

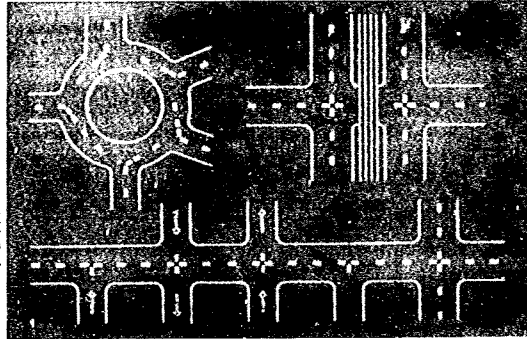


写真-15



写真-16

(写真-15、写真-16) 十文字もしくは丁字式にランプ、できる限り色のついた光をつけたランプを取付けた交差点及び支道をす。

状ランプの軸方向の線がはっきりと見えることにより、カーブにおいてもまた大変良好である。

最近の設計で横に取付けられたランプのギラギラの印象が、取付け用具の中に引込めるか、もしくは内鏡を用いることによって、いくらか減少したにもかかわらず、なおその視線誘導のための有効性は、それほどでもない。縦方向に取付けられたものの優越性に、随分注意が払われているようではあるが。

む す び

最後に視線誘導におけるもう1つの価値ある助力者に言及しよう。すなわちそれは反射式道路標識である。この反射式道路標識はいろいろな場合に危険個所の道路安全に貢献している。事故委員会では、これを大変有効な事故防止対策の援助者として、夜間同様昼間に使用している。白い区画線とは違って、それらは雨降りの道路で、しかも雨降りの夜でさえも、減灯した自動車のヘッドライトの中ではっきり見ることができる。雨降りの天気では、白い区画線は道路の他の部分と同じ程度に、道路灯の光を反射するために見えなくなってしまう、その上に車線分離線が十分に乾いた路面にしか、ペンキで塗ることができないのに対して、反射式道路標識は雨降りの天気の中でも設置できるという優越性を持っている。

反射式の道路標識や区画線と道路標識は、これまでに多くの事故を防止してきた。しかしながら、これらは運転者がヘッドライトを点灯しているときだけ有効なものである。もし運転者が駐車灯と呼ばれている town light のみで運転しているなら、すべての反射作用および反射作用によるすべての警戒標識および案内標識は見えなくなってしまう。それ故に道路安全の見地からすれば、あいにくヨーロッパの各所で行なわれていることだが、駐車灯による運転についての習慣を利用するのは全く間違っている。例えばアメリカでは駐車灯での運転は、街灯が点灯される日暮以後には許されない。それ故すべての道路標識も区画線も反射する。

車道の中央にある交通安全地帯さえ、反射標識で示されているだけである。駐車灯による運転ということは、町や都市のあらゆる道路が本当に明るく照明された将来には、あるいは考えられることかも知れない。しかし現在はそのような未来の予想にまだほど遠いのである。運転中の駐車灯の部分的使用ですら、運転者が明るい照明の道から暗い照明の道へ入ったとき、ヘッドライトの点灯を忘れがちなため、交通上の危険が漸増している。

適当に減灯したヘッドライトは、都市の道路においては目が強い照明に馴れているので、目をくらませたり、ギラギラした感じを与えたりすることはありえない。危険な場所において駐車灯で運転することが、どのように事故を引き起こすか考えたとき、駐車灯で運転することが実際に引き起している事態に驚くに違いない。

以上実際問題を紹介したが、照明技術者達は1度だけ1入の交通技術者が、この欄に出たことがあるということに、ひどく驚くことであろう。

明るいところでも、暗いところでも安全第一に！

TM-97 FT-4 F-117

道路鈔による視線誘導

土木研究所資料第950号

昭和49年5(1974)

建設省土木研究所道路研究室

著者名 石井一郎

要旨

視線誘導は普通デリニエーターと区画線を用いて行なわれている。区画線による場合、夜間降雨あるときは区画線は見えない。これを解決し、居眠り防止のための視線誘導について外国の文献を参考にして述べるものである。



郵便はがき

十円切手
をはって
下さい

2 8 0 - □ □

建設省土木研究所
交通安全研究室 御中

千葉県千葉市穴川
四丁目十二番五二号

No. 0002

No. 0002

配布先氏名

配布先住所

TM-97.FT-4.F-118

土木研究所資料第950号 部

上記のとおり受領しました。

所 属(住所)

氏 名

印

TM-97.FI-4.F-119