

路材協

No. 50

昭和61年9月20日発行

路材協会報

路面標示材協会

東京都千代田区神田佐久間町2-13(深津ビル)
〒101 Tel (03) 861-3656 (代表)

目 次

“路材協会報第50号”を記念して……会長 中脇 久雄……	1
スリット式施工機について……鳥取更太郎……	4
ナトリウム灯下におけるトラフィックペイント の色相について……増田 真一……	11
磁気誘導標体への磁性フェライト特性……神立 敬之……	16
レーンマークの夜間視認性の改善…日本ガラスビーズ協会……	21
事務局便り ……	28
余 滴 ……	28

“路材協会報第50号”

を記念して



会長 中脇 久雄

このたびの発行で“路材協会報”は第50号を数えることになりました。ふり返ってみますと、50年5月に第1号を創刊以来11年になります。

俗説的には“3号雑誌”とか、“10号新聞”とか申して、この種の刊行物は

容易に長続きはしないものとする見方があります。たしかに長続きさせるのには、それなりの苦勞がついて廻ることは云うまでもありません。

ともあれ、このようなささやかな刊行物ではありますが、11年も続けてこられたこと自体は、われわれにとって大きな喜びであります。

当初は部内の回覧板的なものとして、会員相互のコミュニケーションの一手段と考えてスタートしたのでした。

しかし次第に関係外部の方々にも読んで頂く機会が広まり、と同時に路面標示に関する技術面の解説の掲載を要望される声も高まってきました。

そこで、そうした状況を踏まえて、会報自体の特色づけと実用性の向上を期することとを考えた次第です。つまり具体的には技術委員各位にひと肌脱いで頂いて、毎月の会報に必ず2～3本の技術レポート（とくに施工方面に役立つような）を掲載するという基本的な編集方針を立てたのです。

しかし、これは実行してみて痛感したことですが、実には大変難かしいことだということです。30号も50号もそれを続けるということは大変な努力と協力精神がなければできないことではありません。その点、そうした困難性を十分ご承知のうえで、実行に当たって下さる技術委員各位の態度には深く感謝致す次第です。

とにかく、そうした協力精神に基く努力のおかげで、今日まで歩み続けて来られましたし、また目的として画いたことも、かなり達成されつつある次第で、これこそはまさしく同慶に堪えないところであります。

すでに会報に掲載済みの技術レポートの数は、会報49号までの段階で、実に106本の多きに上っております。

むろん、この大半は技術委員各位の執筆によるものですが、一部には当協会の賛助会員である路材原料メーカー方面のご協力を頂いたものもあります。ここに記して感謝を申し上げます。

これら多くのレポートは、斬新性や特異性等の面で、優れた内容のものが少なくないというご好評を頂いております。また多くのレポートの中には、執筆者の

所属企業内で高い機密扱いのものもあったのではないかと推測される次第です。

このようにして、優秀な技術レポートの多くを掲載することができ、その当然の結果として会報の内容充実、向上がかなり期せられましたことは、われわれにとりまして最も大きな喜びであります。

当協会としては、これら多くの技術レポート（研究成果）の積み上げが進むのに対応して、昭和56年7月に「トラフィックペイントの手引き」という単行出版を行ない、またその後の研究成果を加えて、前著の増補改訂版ともいえる「解説・路面標示材料」を58年8月に刊行しました。

そして、さらに今回は、本会報の50号達成を記念して「解説・路面標示用語」なる＝乱雑を極める業界用語の整理統一を指向する手掛りの書を刊行した次第であります。

以上三つの発刊図書は50号に至る過程の会報発行成果を軸として、それに若干の補完整理を加えつつ読者各位が活用し易いように工夫して出来たものです。

何れも、ほとんど類例を見ないユニークなものであるため、関係方面の皆様から多大なご期待を賜わり、ご好評のうちにご活用頂いておりますことは、これまた望外の幸せであり、かつ光栄に存ずる次第であります。

ところで、われわれとしましては、いろいろ困難な条件もありますが、今後とも上述のような会報発行の基本方針の実践に努め、路面標示業全体の円満な発展と同時に交通安全関連産業としての存在性の点でいささかなりと有意義な役割を果たしてまいる所存でございます。何とぞ関係方面各位におかれましては一層のご指導、ご鞭撻を賜わりますようお願い申し上げます、50号記念のご挨拶とさせていただきます。

スリット式施工機について

著者 鳥取 更太郎

はじめに

路面標示材（トラフィックペイント3種 溶融用）の塗布機器類をわれわれは「（路面標示材用の）施工機」と呼んでおります。呼び名としては「手押（手引）施工機」、「ライナー」、「スリット式施工機」、「溶融ペイントハンドマーカ―」などがあり、当協会や全標協のテキストなどにもこのような種々の呼び方が散見されるのが実情です、したがってわれわれとしてはどの言葉が適当であるか判断に苦しむところではありますがここでは「スリット式施工機」としておきます。またこれらは、いろいろな所で製作されており形式も数多くある訳ですが、形式はおおむね路面標示材のメーカー別のような恰好になっております。

このような事情からして各社の機器を総合的に解説することが難しく、今日までほとんど解説がないと言って良いくらいであります。ここには二三の例を紹介してご参考に供したいと思ひます。

スリット式施工機による塗装の仕方というのは、JIS K 5665 の3種用アプリケーションの方式と同じもので「掻き取り法」とか「しごき塗り」などとも呼ばれるようです。要するに溶融した路面標示材（以下「塗料」と記す）を被塗面上に置いた底の開いた容器に流し入れ、その容器を移動させたときに容器の後方壁面下部と被塗面の間に作られた細隙の開き巾（細隙の巾が塗膜厚さになり、長さが塗り巾になる）に塗料を残すことによって塗り着けていくという方法です。

信頼のブランド ボンライン



信号器材株式会社

本社	〒211	神奈川県川崎市中原区市の坪160
		TEL 044-411-2191 (代)
広島分工場	〒731-01	広島県広島市安佐南区縁井六丁目-1048-1
		TEL 08287-7-0333・4206
営業所		東京・埼玉・千葉・群馬・静岡・名古屋・大阪 ・兵庫・九州

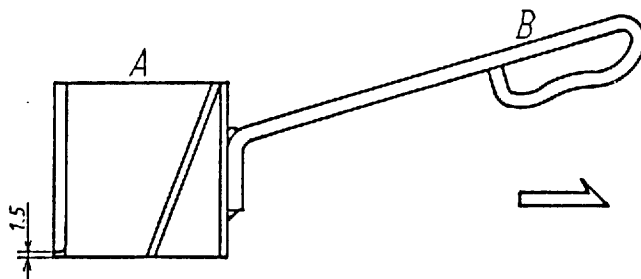
底が開いた容器、すなわち塗布部のことは「スリット」、「スリッター」「シュー」などと呼ばれていますがここでは「スリット」としておきます。

スリット式施工機の一つである手押施工機は台車の横にスリットを取付け、台車に乗せたタンクから塗料を流しいれながら塗装するものであります。一方手引施工機は台車枠組の中に大型のスリットを取付けた構造を持ち、巾の広い塗装に用いられます。これが手引式でなければならない理由は、大きなスリットは手押台車の側方には取付けづらいこと、また取付けた場合には右方向に大きな抵抗が生じて直進性が悪くなること、台車の中央にスリットを置くと引かざるを得ない（押すと自分の塗った、未乾燥塗面上を歩くことになる）から等の理由によるものであります。


1. スリット式施工機の前形（プロトタイプ）

よく知られているように、JIS K 5665 3種用アプリケーションはスリット式施工機の塗布部のプロトタイプと言えるものである。第1図はその一例で、図の1.5mmと書いた右の方が底の開口部であり、1.5mmの所が細隙*（スリット）である。塗装するには予めアプリケーションを

第 1 図



交通安全に貢献する エースライン®

 日立化成	エースライン	ユニライン
	<small>●反射材配合、 のよう融型</small>	<small>●常温・加熱硬化 2品種の溶剤形</small>
日立道路標示・区画線材料		

© 日立化成工業株式会社（本社）東京都新宿区西新宿2 | | 新宿三井ビル内私書箱第233号 番160 ☎東京（03）346-3111 大代

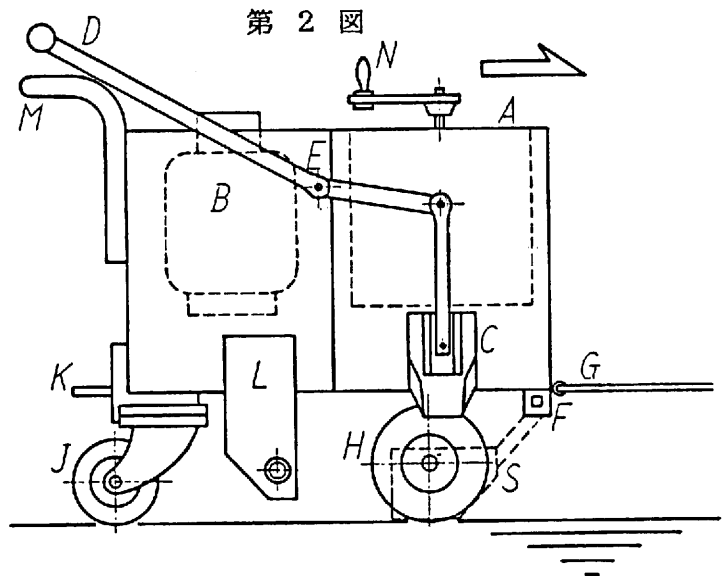
加熱しておき、容器（A）に塗料をいれ、柄（B）の方へ引くと塗料が1.5mmの厚さで被塗装面に残されていく訳であり、これがつまり「掻き取り法」と呼ばれる塗装（施工）方法である。

この器具には底の開口部にシャッターがなく、実験室用のものであるが、これと似たようなものにシャッターを取付けて自転車の記号の塗装などに利用する例も見受けられる。

2. 手押施工機

手押施工機の構造は概して第2図のような物である。構成要素として考えると、まず3輪の台車があって、これに容量約50ℓ程度の塗料タンク（A）とLPGボンベ

（B）が載せられ、右側方にスリット（S）とガラビーズ散布機（L）が取付けられる。台車にはこれを押すための柄（M）と作図線を辿るためのガイド棒（G）がつけられ、前方の2輪（H）は共通軸に取付けられ、後方の車輪（J）は自在輪である。自在輪は曲



線を施工したり、移動するときの便のためであるが直線的にラインを引く時にはペダル（K）によって所定の位置に固定できる構造になっている。塗料タンク（A）は手回し攪拌機（N）と下方に保温用のプロパンバーナーを備えるところの簡単な保温構造になっている。

タンク（A）の取りだし口（C）はスライドバルブあるいはボールバルブなどとなっており、そのバルブは柄（D）によって操作員が施工機を押しながら開閉できるようになっている。LPGボンベは普通10kg容量のも

のが用いられ、減圧弁を通してタンク（A）とスリット（S）の保温加熱のためのバーナーにガスを供給することになっている。

スリット（S）は台車から右方向に突出した腕木（F）に取付けられ、その取付け方法はスリット（S）が路面に沿うように①第2図の腕木（F）の付近に中心をおいたこの紙面に平行な面内における回転の自由度と②第3図、第4図の取付け柄（A）の軸を中心とする回転の自由度が保たれるようにされる。スリット（S）の上下および開閉はは操作員が施工機を押しながら操作できるように長い柄あるいはリンク機構を用いる構造に作られている。

ガラスビーズ散布機（L）はスリット（S）の後方に取付けられ、位置や散布量が調節できる構造のものが多く、散布量の調節には時間あたりの量を調節するものと施工機の進行距離あたりの量を調節するものの二通りがある。進行距離に比例させるには普通前輪（H）の回転が利用される。

またガラスビーズの容量を大きくするためにタンクを分離して台車上の高い位置に設け、そこから流下させ、或いは流下した勢いで満遍無く散布されるように作られたものもある。

3. 手押施工機の塗布部分

手押施工機の塗布部分すなわちスリットはおおむね二つの方式に別けられる、その一つは第3図のようにスリット本体（甲）底部に塗料の流出を開閉するためのシャッター（D）が設けられ、それを柄（B）によって操作されるリンク機構の（q）点に設けられた長穴によって移動せしめるもので、シャッター（D）の移動は側壁に設けられた案内溝によって直線往復運動であるようにされている。

フコライン

各種塗料製造販売・道路標示材製造及施工



富国合成塗料株式会社

代表取締役 小西 雅之

本 社 神戸市兵庫区永沢町3丁目7-19

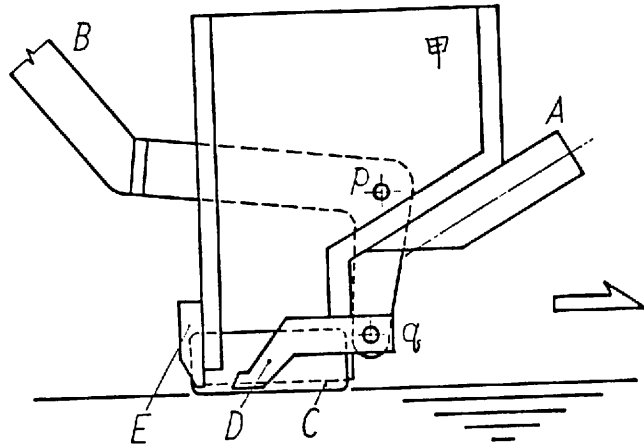
〒652 TEL(078)575-6600(代)

工 場 神戸市西区榎谷町長谷

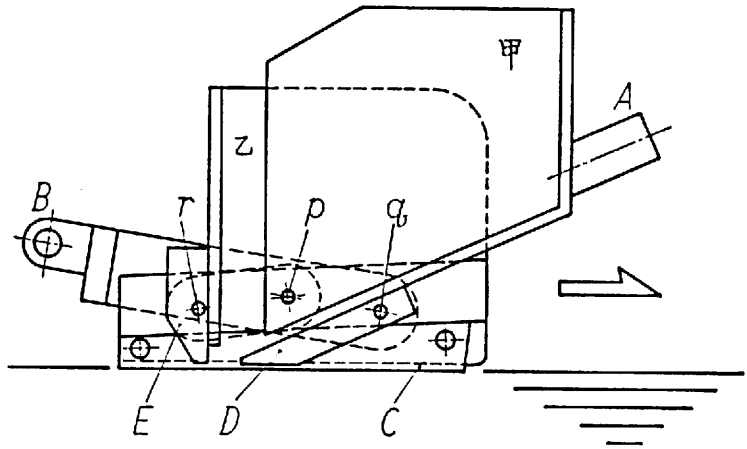
営業所 東京・名古屋・大阪

この運動によって
 掻き取り刃 (E) と
 シッター (D) を
 押し当てて閉止する
 構造としたものであ
 る。なお側板の下部
 には特に小片 (C)
 が取付けられ、同小
 片の下面には摩耗を
 防ぐための超硬質合
 金^{***} (一般に炭化タン
 グステンとコバルト
 の合金) が用いられ
 ている。次にスリ
 ットの保温加熱のた
 めには前方と後方か
 らLPGバーナーが
 用られる。他の一つ
 は第4図のようなも
 ので、前後に分割し
 た箱状のもの (甲と
 乙) を3組の回転中
 心 (p, q, r) をも

第 3 図



第 4 図



トラフィックペイント3種〔レーンマーク〕製造

 **レンマ-ク工業株式会社**

昭和58年度広島通産局長表彰受賞

日本工業規格表示許可工場

〒731-01 広島市安佐南区緑井6丁目1048番地の1

TEL 082-877-0333

つリンク機構（スコット・ラッセルの機構の応用）によって連結し（甲）と（乙）をスプリングで押し当てて閉じることとし。（p）点を下方に押し開く構造のものである。操作にあたっては柄（B）を上げるとスリットは閉じて吊り上げられ、下げると路面に押し当てられたのち開口することになっている。この点前記第3図の方式によるものでは、二本のレバーを操作するかそれとも一本のレバーであれば回転と上下のように二つの動作によってスリットを操作することになっている。

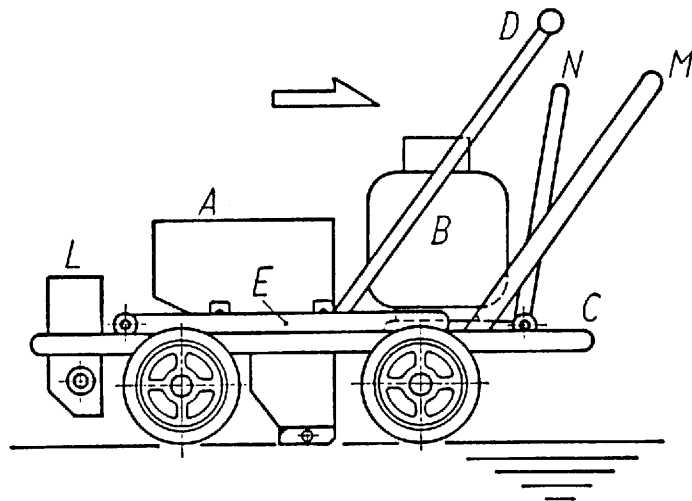
4. 手引施工機

手引施工機はおもに45cm および 30cm などの巾の広い塗装に用いられる。しかし一方では文字記号などの小さな曲線を書くための軽便な機械もある。

第5図は巾広塗装に用いる手引施工機の一例についての側面略図である、台車

は4輪であって自在輪はなく、直進性に優れる反面曲線は書きにくい。塗布部分（A）は大型のスリットの機能を持つもので、大型であるからタンクの機能も兼ねることとされている。すなわち塗料は塗布部分（A）に直

第 5 図



四半世紀の実績と安定した高品質で定評の

ラインファルト® LINEPHALT

大崎工業株式会社

大阪府堺市上 83 番地 〒593
TEL 0722-73-1261(代表)

東京都大田区本羽田 3 丁目24番 9 号 〒144
TEL 03-743-5061(代表)

接投入される。そうしてこの部分はペダルまたは柄（N）の操作によって上下し、路面に降ろしたとき柄（D）を操作してシャッターを開いて塗装するのである。LPGボンベ（B）は塗布部分（A）の保温加熱用バーナーにガスを供給するもので5～10kg 容量のものが用いられる。ガラスビーズ散布機（L）は容器を転倒させてガラスビーズを落下させる方式のものと、溝をつけたローラーを車輪に連結して回転させることにより所定量のガラスビーズを落すようにされたものがある。前者は時間当りの散布量が調節できる構造をもち後者は施工機の進行距離当りの散布量が調節できる構造となっている。なお軽便な手引施工機は曲線をひきやすいように台車が二輪でできており、構成要素は第5図と変わり無いのであるがガラスビーズ散布機はおおむね転倒式のようなものである。

以上施工機のあらましを記したが、多種の機械のほんの一部であって全体から見れば偏ったものであるかも知れない、またこれらの機械の大きさや重量とか種々の問題点についても触れる余裕がなかった。ともあれ多少とも諸賢のご参考にごなれば幸いです。

お わ り

- * 細隙は3種用アプリケーション（またはスリット）を平らな被塗面上に置いたとき同アプリケーションの後方壁板の下端（または第3図、第4図で（E）として示す掻き取り刃の下面）と被塗面の間にできるもので、第1図ではこれが1.5mmとなっている。したがって被塗面が正しく平面でないときには塗り厚さが不均一になる。特に凹凸の激しい路面などでは側方へも塗料が流出して塗装線形が乱れることになる。
- ** LPG（LPガス）は液化石油ガス（Liquefied Petroleum Gas）の略称で慣用的にはプロパンガスとも呼ばれる。石油精製工程の副産物でプロパン、プロピレン、ブタン、ブチレンなどの混合物である。
- *** この超硬質合金はわが国ではタンガロイの商品名で知られている。外国ではカーボロイド、ウィディアなどと呼ぶそうである。（広辞苑）
（大崎工業㈱技術部長、路材協・技術委員長）

ナトリウム灯下におけるトラフィックペイントの色相について

増 田 真 一

1. はじめに

近年、トンネル内の照明には、ナトリウムランプが採用されています。これは、ナトリウムランプの光線が単一波長（590nm）であり、目に刺激を与えることなく視力を増し、また、光源として発光効率が高いことなどのメリットがあるためです。しかしながら、ナトリウムランプの欠点は、単一波長のために色相の区別がつきにくく、ナトリウム灯下のトンネル内では、すべてが同じような色に見えてしまいます。このことは、区画線についても同じであり、白の標示材か、黄色の標示材か判断しづらくなり、トンネル内を安全に走行するためには大きな問題となります。

このようなことから、トンネル内において黄色に視認可能なトラフィックペイントが望まれてきています。以下に、ナトリウム灯下でのトラフィックペイントの色相について説明します。

2. 色相と反射率

我々が色を認識するには、何等かの光源（太陽、電球、けい光灯、ナトリウム灯など）を必要とし、これらの光源は、特有の波長を有しています。また、我々は、通常は昼光下で色を判定しています。これは、昼光が幅広い波長域（紫外線、可視光線、赤外線）を有しており、物体に当たる光の可視スペクトル（380～780nm）のある部分の反射と残りの部分の吸収によって、種々の色相の判別が可能となります。例えば、オレンジ色は照射する光線中のオレンジ色の部分のみを反射し他色を吸収し、吸収された色は熱として分散します。もし、照射光線中にオレンジ色の光が含まれていなければ、表面は黒

白さ、耐磨耗性、夜間反射率は抜群！

トアライナー

MR (溶融型)



東亜ペイント

P (ペイント型)

大阪市北区堂島浜2-1-29 (古河ビル) TEL (06)344-1371
東京都中央区日本橋室町2-8(古河ビル) TEL (03)279-6441

に見えます。

色々な色相を分光光度計で測定すると、それぞれの色特有の反射率曲線が得られます。図-1に示されるように、色相により分光反射率が異なり、特にナトリウム灯のように単一波長が光源の場合にはその波長(590nm)での反射が大きく影響します。

例えば、ナトリウム灯下でも無彩色で明度の高い白は白として比較的判別しやすいと考えられるが、これは、白の反射率が高いからです。他の色は、白色～灰色～黒色と無彩色に感じ色別ができなくなります。道路標示黄色も例外ではなく道路標示黄色の赤味が消されて白っぽく感じられ、トンネル内を走行中のドライバーには黄色のラインなのか、白のラインなのか判断できなくなります。

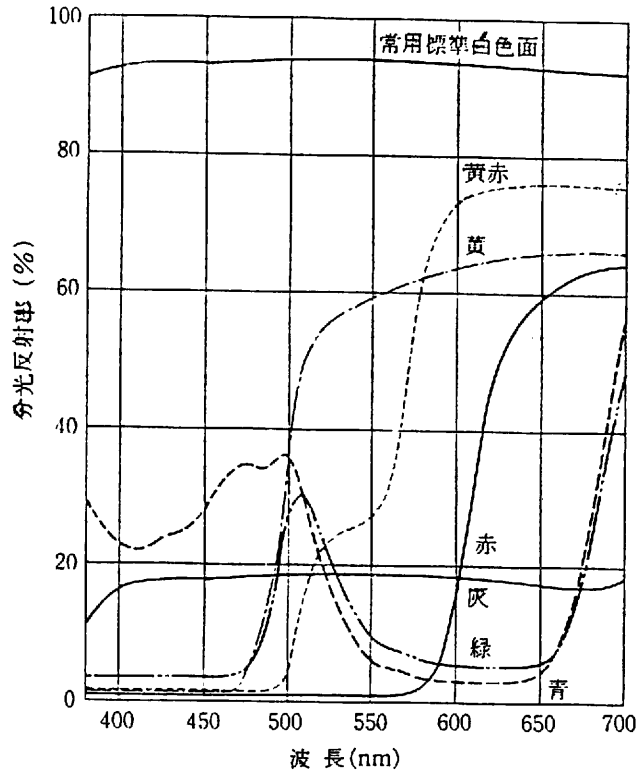


図-1 分光分布

3. けい光顔料と反射効果

ナトリウム灯下で黄色く見せるために、現在、けい光顔料(オレンジ)のトラフィックペイントが使

キクスイイン(よう融用)・キクスイペイント



菊水ライン株式会社

代表取締役 新 美 喜久雄

本社 名古屋市南区加福本通1丁目26番地<052>611-0680
関東工場 埼玉県南埼玉郡白岡町大字篠津字立野857番地の1<04809>2-6291
阿久比工場 愛知県知多郡阿久比町大字卯坂字下同志鐘1の82<05694>8-1145
支店 東京、大阪
営業所 札幌、茨城、栃木、埼玉、千葉、神奈川、新潟、静岡、浜松、北陸、岐阜、三重、奈良、兵庫、中国、福岡、九州、沖縄

用されている場合が多いようです。

けい光顔料には、無機けい光顔料と、有機昼光けい光顔料に大別される。無機けい光顔料は、硫化亜鉛などの重金属塩、あるいはアルカリ土類金属の硫化物を原料としており、日光、人工光線等に照射されたのち暗い所で光を発するものである。ところが有機昼光けい光顔料は、光の刺激により鮮かなけい光を発するものであり、一般にけい光顔料といえは有機昼光けい光顔料を指す場合が多い。この有機昼光けい光顔料にはけい光染料の合成樹脂固溶体と顔料色素型とがあるが顔料色素型の特殊なものを除いて昼光けい光性、安定性が劣るものが多いので、現在では合成樹脂固溶体が使用されている。なお、けい光染料は、ブリリアントスルフォフラビン、ベーシックフラビン、ローダミンB、アクリジンオレンジなどが代表的であり、合成樹脂は、尿素ホルマリン樹脂、メラミン樹脂、アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂、アルキッド樹脂などが使用されている。

けい光顔料は、図-2に示すように紫外線、X線、 α 線、 β 線などの目に見えないエネルギーを吸収して見える光に変える働きを持っています。

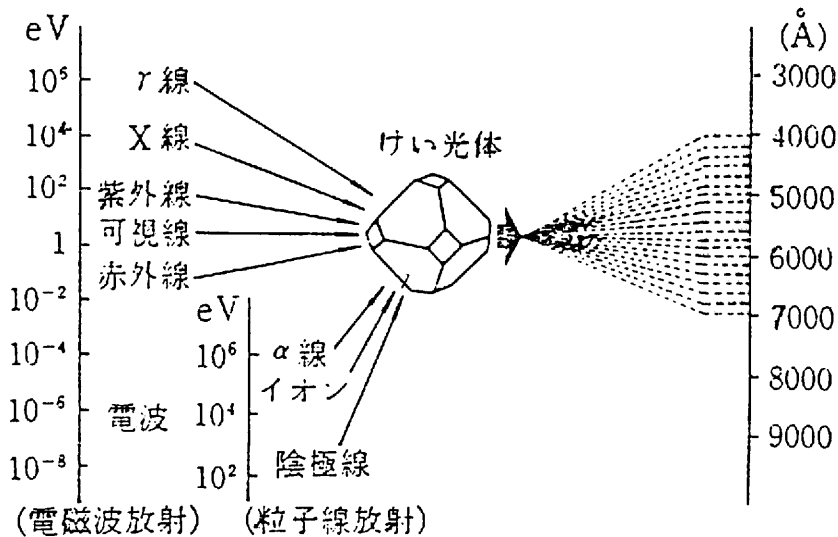


図-2 けい光体の機能

例えば、普通のオレンジとけい光顔料のオレンジを用いた塗料の分光反射率を比較したものが図-3ですが、けい光顔料を用いた塗料の分光反射率が非常に高いことが理解できると思います。これは、普通のオレンジは、入射白色光のうち黄色部を反射し、他色部を吸収しているためです。ところが、けい光顔料は図-4に示すように入射白色光のうち黄赤色部を反射して、さらに吸収した短波長の紫外～青紫の入射エネルギーを反射光と同じ波長（黄赤色）の可視光線に変えて放射するため観察される色は、反射光と放射光が加わったものとなり、通常の顔料よりも大きな反射率が得られる。

したがってけい光顔料は、通常の顔料の2倍以上の反射率を有するため赤味の強い色相にすることに

図-3

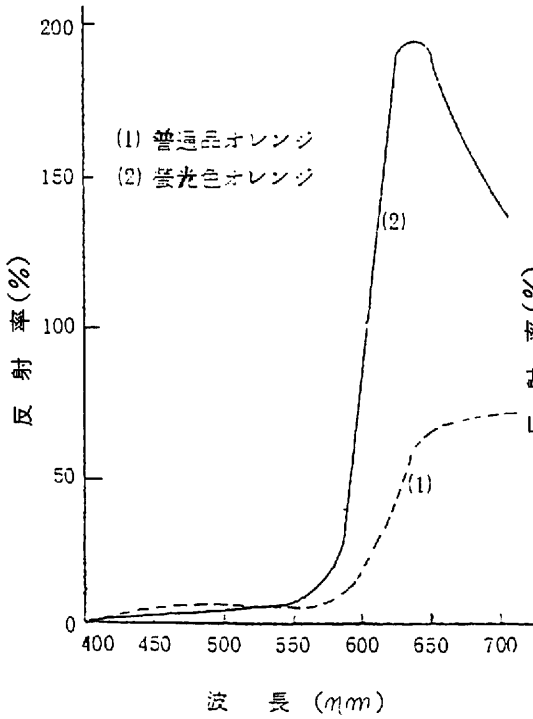
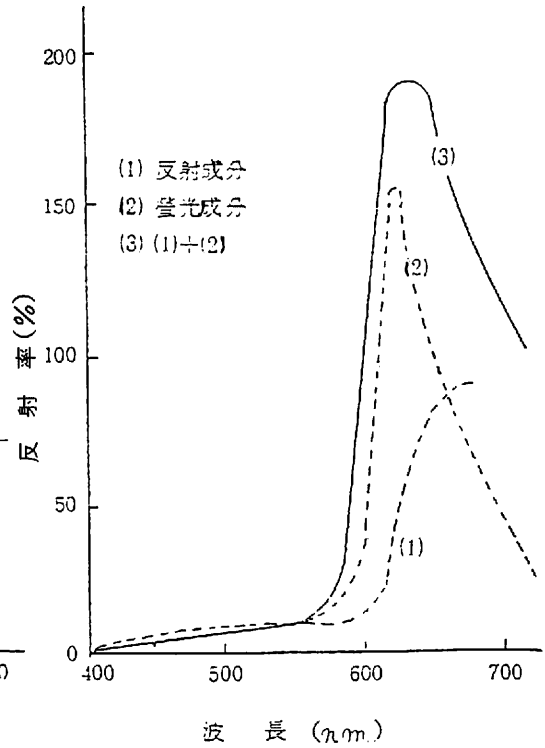
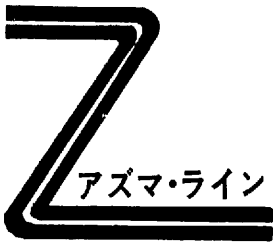


図-4



より、ナトリウム灯色の影響を受けても道路標示黄色に近い赤味のある黄色として感じられるようになります。

道路標示材



アズマ・ライン

溶融用トラフィックペイント

アズマ・ライン JIS K5665

タイプ～ 1号, 2号 各種

色 ～白・黄 (特注 緑・赤・他)

アズマ・ライン プライマー

区画線施工工事も承ります。

東海樹脂工業株式会社

本社・工場 〒422 静岡市下川原3555

Tel 0542(58)5561

東京営業所 〒104 東京都中央区勝どき2-10-4 宮野海運ビル4F

Tel 03(531)2371

大阪営業所 〒541 大阪市東区淡路町1-22-6 RRビル内

Tel 06(201)5589

名古屋営業所 〒480-11 愛知県長久手町大字長秋字西作田2-1

Tel (05616)2-7164

4. 問題点

現在、ナトリウム灯下用としてけい光顔料を使用して黄色として感知できるようなトラフィックペイントはできますが、反面、屋外でこの塗料を使用すると太陽光線下ではその色相が赤になってしまいます。また、けい光顔料特有の欠点をもっております。つまり、けい光顔料は耐候性、耐水性が非常に劣ることで、屋外では数か月、トンネル内でも1年以内にはその効力を失うものと考えています。さらに塗料配合の設計においては、けい光顔料を用いることにより隠ぺい力が低下するため十分な配慮が必要であり、施工時においても塗布量を多くし塗膜厚を厚くすることが必要であると思っております。

5. おわりに

現在のところ、上記に述べましたようにナトリウム灯の単一波長のためトンネル内においては、現在の道路標示黄色をそのまま再現することは非常に困難で、現時点ではけい光顔料の使用以外に手短で、効果的な方策はないのではないかと考えております。

参考文献

- 色彩化学ハンドブック : 日本色彩学会編
- 顔料入門講座テキスト

(筆者はアトム化学塗料㈱技術部係長, 路材協・技術副委員長)

標示用全種……**塗料と機械の**……専門メーカー

アトム化学塗料

本社 東京都板橋区舟渡 3-9-2 〒174 電話 03-969-3111

磁気誘導標識体への磁性フェライト材料

神 立 敬 之

1. はじめに

近年、廃水処理や、チタン鉱業、鉄鋼業など、多種多様な産業から、副産物として大量に得られる副生フェライトを、有効に利用する事を目的として、磁気標識体、電波吸収材料、制振材料等、土木工学分野でも盛んに技術開発が行なわれている。

特に磁気感知センサーと副生フェライトから造られた磁気標識体によって構成される磁気標識システムについては、道路交通関係に於いても、積雪道路の路肩や、センターライン等の位置検知案内や、歩行者道路等での、視覚障害者誘導など、ユニークな用途開発が進められている。

すでに、副生フェライトの利用分野の一つとして開発されている、磁気感知センサーを組込んだ無人搬送車を誘導する磁気標識システムは、自動化工場、屋外レジャー施設等へ導入されており、まったく新しい無人搬送方式として深い関心が寄せられている。

本稿では、主に屋外に於ける大規模な磁気標識システムの磁気標識材料として、最近実用化されている、熔融タイプの磁性フェライトペイントについて、その概要を紹介するものである。

2. 無人搬送システムと誘導方式

各種生産ラインの省力化や自動化が進むにつれて、先端FA工場中心に無人搬送車が導入されており、この分野は高度なシステム化を志向しているが、この無人搬送車に於ける着目すべき技術的課題として、走行ルートに対する誘導の方式があげられる。

高性能溶着式道路標示材

ニッポリライオン



日本ポリエステル株式会社

本 社 ☎530 大阪市北区芝田2-8-33 (八谷ビル) ☎(06) 372-7011(代)
東京営業所 ☎105 東京都港区新橋3-11-8 (第3兼坂ビル) ☎(03) 437-9511(代)
営 業 所 名古屋・広島・福岡・高松・仙台

半導体、電子機器、精密機械、自動車組立、薬品、食品等の工場フロアで現在実用化している誘導方式の例を図-1に示したが、このうちでも代表的な誘導方式としては、電磁誘導方式及び、光学反射誘導方式が多く導入されている。前者は誘導ケーブルをフロアに埋設あるいは敷設して、ケーブルに流した電流が作る磁場を走行ルートとする方式であり、後者は、フロア面にアルミテープあるいはステンレステーブ等の光反射テープを張って走行ルートとする方式である。

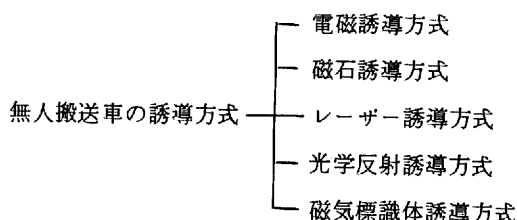


図-1 無人搬送車の誘導方式の例

今回、まったく新しい誘導方式として、副生フェライトを利用した磁気標識体を走行ルートのガイドラインに用いた無人搬送システムとして開発された磁気標識システムは、従来方式がどちらかと云うと屋内で限られた走行ルート向けであったものと比べて、一般屋外の広い地域を高い信頼性で誘導を可能としたシステムと評価されている。これに用いるガイドラインとしての磁気標識体は、現在、ペイント状、シート状、ブロックやタイル状の材料が開発され実用化されている。

3. 磁気標識システム

無人搬送車は駆動エネルギー源としてバッテリーを搭載しており、内部に組込まれた磁気感知センサが、誘導路に沿って塗布された副生フェライトを骨材としたフェライトペイント等による磁気標識体ガイドラインを検知して誘導走行するシステムで、この方式は最近ゴルフ場でゴルフカートの無人搬送に導入して成功している。

この磁気感知センサは、交流磁界励磁用コイルと検知用コイルを基本構成としたもので、フェライト

総合力でニーズにお応えする セキスイ道路標示材

- 溶融タイプのジスライン
- 感圧貼付シートのジスラインDX
- 加熱融着シートのジスラインS

道路標示材の専門メーカーとして
セキスイは豊富な経験と技術で
優れた製品を創り、交通安全に寄与しています。
耐久性・耐摩耗性・鮮明さは高い評価をいただいています。

交通安全・環境保全に貢献する
積水樹脂株式会社

本社
〒530 大阪市北区西天満二丁目14番4号
(堂島関電ビル6階) TEL06-3651-3245

ジスライン

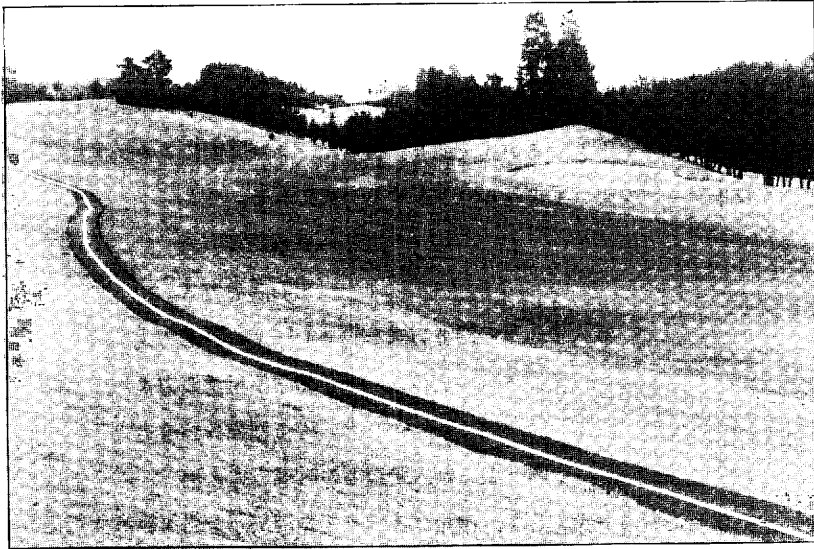


写真1 カート路面のガイドライン

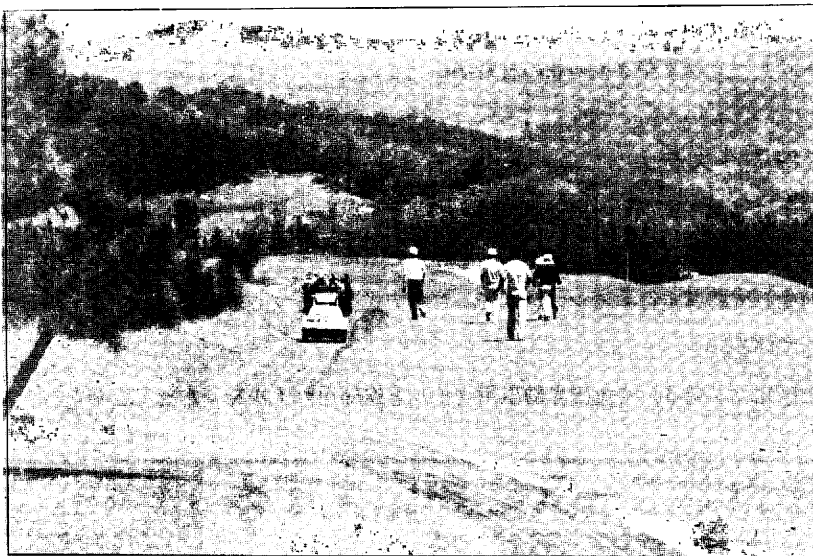


写真2 走行中のゴルフカート

を選択検知する事によりフェライトペイント等により敷設された磁気標識体に沿って誘導走行するユニークな無人搬送システムである。

4. 磁性フェライト材料

ここで使用する副生フェライトは一般的にマグネタイト (Fe_3O_4) と称される鉄の酸化物であり粉末黒色顔料状で得られる。フェライト自体磁性を持っているので、磁気テープやラジオのアンテナ等の

電子機器にも広く使用されており、エレクトロニクスをささえている重要な材料として知られているが、ここで使用する副生フェライトは、廃水処理やチタン鉱業等から大量に得られる副産物であり、経済的に容易に入手できる化学的に安定した化合物が用いられている。

これを原料として磁気標識体を得るためには、所定の磁気特性を与へ任意の形状に固形化する必要があるわけで、これ迄にエポキシ樹脂を初めとした各種の合成樹脂をバインダーとして検討されており、最近では、副生フェライトを高含有率で固形化する実用的な磁性フェライトペイントが出現している。

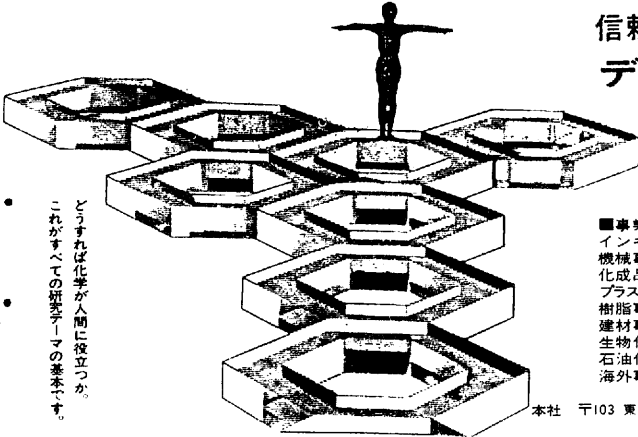
特にゴルフ場の如き屋外施設での誘導標識の敷設工事となると、キャディーカートの走行ルートの総延長は1万m以上におよぶこととなり、このガイドラインとして敷設する磁性フェライト材料には、安定した磁気特性はもとより、接着性、耐摩耗性、耐寒可撓性、耐候性等、種々の機能性を具備し、施工作業性の良さ、保守管理の容易さ、経済性等が求められており、磁気標識システムの重要な構成要素として位置づけられるものである。

5. 溶融タイプの磁性フェライトペイントとその施工

磁性フェライトペイントに求められる重要な機能は、磁気感知センサによる検知特性が安定していなければならない。

磁気標識体とこれを検知する磁気感知センサの特性関係は、フェライトを含有する磁気標識体を与えられた磁気特性、即ち、飽和磁化値や初透磁率が大きければそれだけ磁気感知センサから発生された交流磁界の位相変化は大きくなり、フェライトの存在を検知する検知用コイルの出力電圧も大きくなって、よりハイレベルな信頼性の高いシステム制御が可能となる事を意味する。又これとは反対に磁気標識体の磁気特性が小さいこと、これを検知する磁気感知センサは高感度の検知性能を備えたものを必要とする事になる。これらの特性は磁気標識システムそのものの経済性に与える重要な関係であり、先ず磁気標識体として、磁気特性が優れている事はもちろんの事、経済的にも安価な磁性フェライトペイントの出現が望まれる所以である。

化学は人間化への学び。



信頼の
ディックライン

<道路標示線>
化成事業部

DIC

大日本インキ化学

■事業部
インキ事業部
機械事業部
化成事業部
プラスチック事業部
樹脂事業部
建材事業部
生物化学事業部
石油化学事業部
海外事業部

本社 千103 東京都中央区日本橋3-7-20 TEL (03)272-4511

今回ゴルフ場で実用化した溶融タイプの磁性フェライトペイントは、粉末状の副生フェライトを高含有率で熱可塑性特殊合成樹脂をベースとしたバインダーに配合されており、溶融、分散し易い粉末塗料となっている。このタイプは、屋外に於ける施工性、保守管理性、経済性に優れており、敷設施工は、従来の溶融式工法に準じて、幅10cmもしくは15cm、膜厚3～5mm程度に塗布して連続したガイドラインとしている。

ゴルフカートに於ける磁気標識システムは、磁気標識体ガイドラインの他に、停止マーカー、位置マーカー、減速マーカー等、付属標識体との併用で完成し、リモートコントロール装置によりゴルフカートを自由自在に走行ルートに沿って正確、且、安全に誘導する仕組みになっている。

6. おわりに

以上、副生フェライトの利用技術の中から、磁気標識体向けとしての磁性フェライト材料に関して、溶融タイプの磁性フェライトペイントによるゴルフカートの誘導例を紹介した。

磁気標識体誘導方式は、ケーブルをフロアや道路に埋設して電気を流す電磁誘導方式と比較して、ガイドライン敷設の工事期間が短縮出来る、停電時でもまったく影響受けずに走行出来る、ガイドライン損傷箇所の補修やコース変更が容易等の特長を有しており、今後、増々、耐久性の優れた、経済的で施工性の良い磁気標識材料が開発される事によって、屋外レジャー施設を中心に各種工場等広範囲での無人誘導システムへの応用が期待される。

(筆者は神東塗料(株) 建設テクノ開発部 東京路床材課長, 路材協・技術委員)



神東塗料株式会社

シントーライナー (溶融型)

シントーライナー (常温型, 加熱型)

S Pロード (すべり止め塗料)

本 社 〒661 尼崎市南塚口町6-10-73 (TEL(06)429-6261)

東京支店 〒103 中央区八重洲1-7-20(八重洲口会館)(TEL(03)281-3301)

(路床材部)

レーンマークの夜間視認性の改善

日本ガラスビーズ協会

会員のみなさまには、益々ご清栄のこととお喜び申し上げます。

平素は当協会に対し、ご指導ご鞭撻賜わり厚くお礼申し上げます。

今度、当協会と致しまして、交通事故の減少を願ってシリーズ1「レーンマークの夜間視認性の改善」の小冊子を作成致しました。

本小冊子は、交通事故の趨勢、特に夜間死亡事故件数が増勢下にあることや、夜間のレーンマークの視認性の改善について、公的資料をもとに、ご説明したものでございます。以下にその概略をご説明致します。

はじめに

わが国の道路整備は自動車の普及に伴ない着実に向上してまいりました。しかしながら、同時に交通事故の件数も増加の一途をたどり、昭和45年には交通事故による死亡者数は16,765人にも達するという事態になり、まさに「交通戦争」という言葉どおりの状況と呼ぶにいたりしました。

このような状況を改善するために、昭和46年、関連諸官庁では新たに交通事故減少を目的に「交通安全施設等整備5か年計画」を策定・実施し、大幅な事故の削減に成功するという実績を上げました。

とはいえ、自動車保有台数が年々増え続けていることから、その後ふたたび交通事故は増加に転じ、昭和57年以降交通事故による死亡者数は連続して9,000人台を超える水準で推移しております。

とくに、夜間事故は発生件数および死亡事故ともに増加の傾向にあります。しかも夜間事故は発生件数に対する死亡事故件数の比率が非常に高いという点で、その危険性が注目されています。一方、わが国も長寿国の仲間入りをし、高齢化社会へと進みつつあり、ドライバーの年齢も年々高齢化へと移行しております。さらに生活時間の多様化に伴ないドライバーの夜間運転の機会も増えており、夜間事故の発生をいかにして防ぐかが今後の交通安全対策の大きな課題となっております。

危険な夜間の交通事故

わが国の死亡事故の発生状況を昼夜別に見ますと(表-1)、昭和55年以降6年連続して夜間の死亡事故件数が、昼間の死亡事故件数を上廻っています。

さらに、死亡事故件数の発生比率(致死率)を見ますと、昼間の発生件数1,000件当り死亡事故は約11件(致死率約11)であるのに対し、夜間は約32件と3倍近くも高く、その危険性には顕著なものがあります。〈引用文献〉

表-1 昼夜別交通事故発生状況

年別 区分		昭和 50年	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
発生 件数	昼	342,515 (72.5)	340,532 (72.3)	337,861 (73.4)	344,344 (74.2)	349,536 (74.1)	349,495 (73.3)	355,395 (73.2)	354,434 (72.6)	377,358 (71.7)	370,974 (71.5)	381,834 (70.9)
	夜	130,145 (27.5)	130,534 (27.7)	122,786 (26.6)	119,714 (25.8)	122,110 (25.9)	127,182 (26.7)	130,183 (26.8)	137,827 (27.4)	149,004 (28.3)	147,668 (28.5)	180,854 (29.1)
死亡 事故 件数	昼	5,194 (51.0)	4,461 (48.5)	4,290 (50.6)	4,273 (51.4)	4,071 (50.6)	4,096 (49.2)	3,961 (48.1)	4,061 (47.1)	4,224 (46.7)	4,161 (47.1)	4,018 (45.4)
	夜	4,971 (49.0)	4,735 (51.5)	4,197 (49.4)	4,038 (48.6)	3,977 (49.4)	4,233 (50.8)	4,297 (51.9)	4,555 (52.9)	4,821 (53.3)	4,688 (52.9)	4,816 (54.6)
致 死 率	昼	15.2	13.1	12.7	12.4	11.6	11.7	11.2	11.1	11.2	11.2	10.2
	夜	38.2	36.3	34.2	33.7	32.6	33.3	33.0	33.0	32.4	31.6	29.9

注1. 死亡事故件数は、発生件数の内数である。

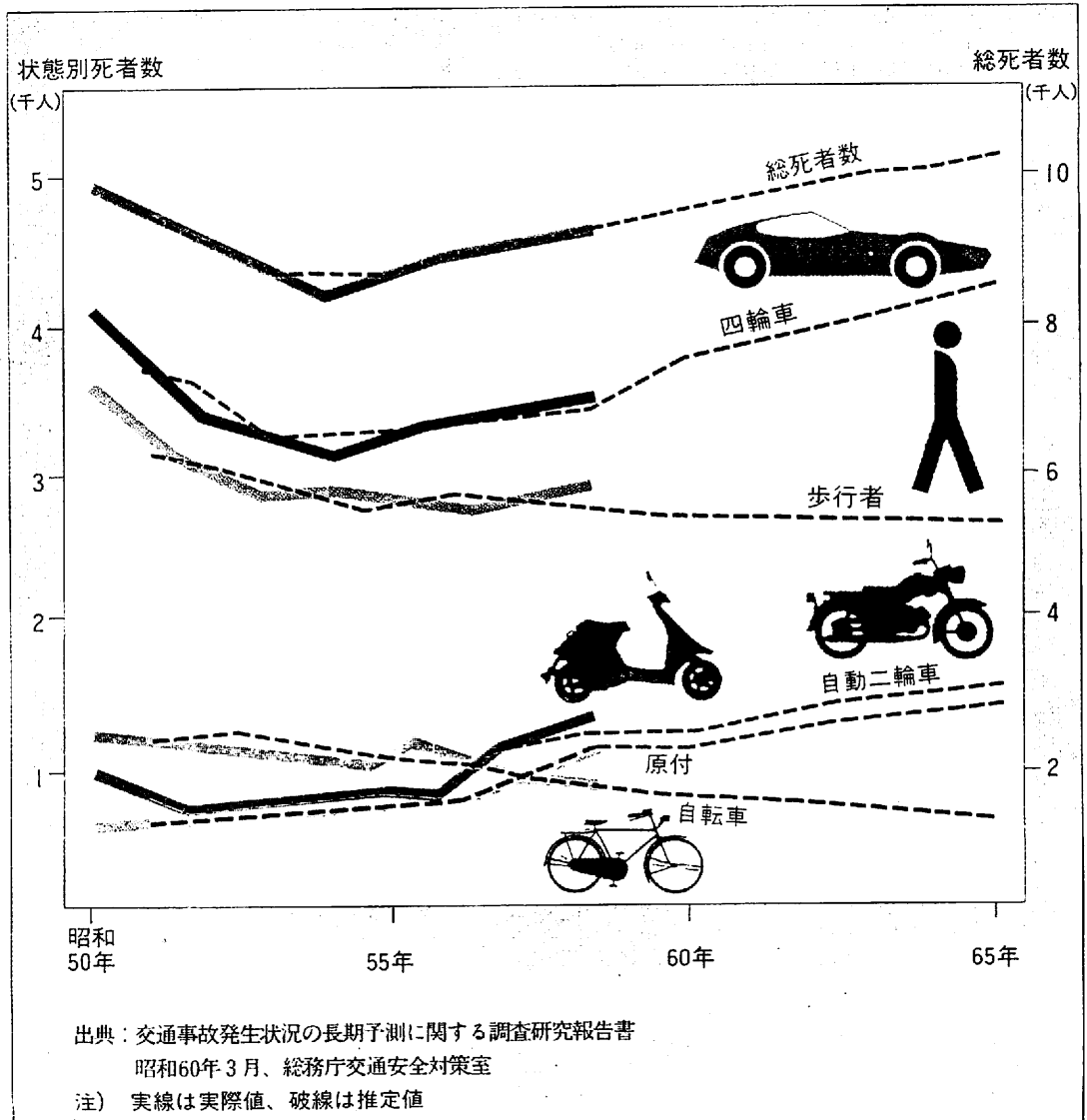
2. 昭和50年～54年の「発生件数」欄の昼夜の合計は、発生件数と一致しない。

3. ()内の数は、構成率を表す。

第4次交通安全施設等整備事業五箇年計画の策定に際しての提言によれば、「今後の交通事故に関しては、あまり楽観的な見通しは持てない。これまでの推移の延長線上に今後を置いて考える限り、事故は増加するものと予想せざるを得ない。

総務庁交通安全対策室が実施した交通事故長期予測(図1)によれば、昭和65年の死亡数は約10,600人となり、昭和59年の死者9,262人に対して約14%増と推定されている。このような事故増加はとうてい受容できるものではないので、これからの事故防止施策を一段と充実させなければならない。上の予測は、事故防止対策も在来の推移をたどるものとの前提に立ったものであるが、厳しい財政制約のもとで、なお、この予測をくつがえて事故の減少を図るためには、警察の交通行政においても在来の対策から大きな質的な転換を果たす必要がある」と述べられております。

図-1 状態別死者数の推移と予測



レーンマークの視認性

レーンマークはトラフィックペイント〈引用文献3〉を道路表面に施工機で塗布（常温型、加熱型）、または溶着（溶融型）し、所定量のガラスビーズ〈引用文献4〉が使用されていることから、夜間の視認性（ヘッドライトからの光でレーンマーク中のガラスビーズが光って見える）がきわめて高くなります。（図-3）

わが国のレーンマークに採用されているトラフィックペイントは、溶融型が大半を占め、重要な交通安全施設の一つとして交通安全に貢献しています。

区画線の視認性に及ぼすガラスビーズ量の影響

ガラスビーズの混入量の差による区画線の視認性とその経年変化ならびに耐久性の相違について、現道で調査を行なったので、ここに報告する（図-2、図-3）。

ガラスビーズ混入量が多いほど夜間視認性が良く、混入量が約13%と約28%との夜間視認性の差は大きく、昼間の視認性に差が少ないことから、区画線に十分な視線誘導を期待する場所では、ガラスビーズ混入量は20%以上が必要と考えられる。

図-2 ガラスビーズを散布しなかった時

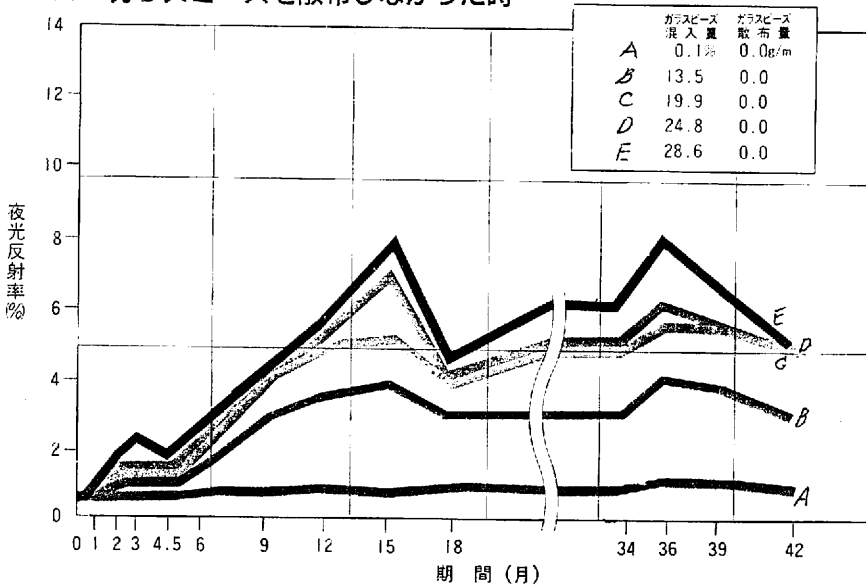
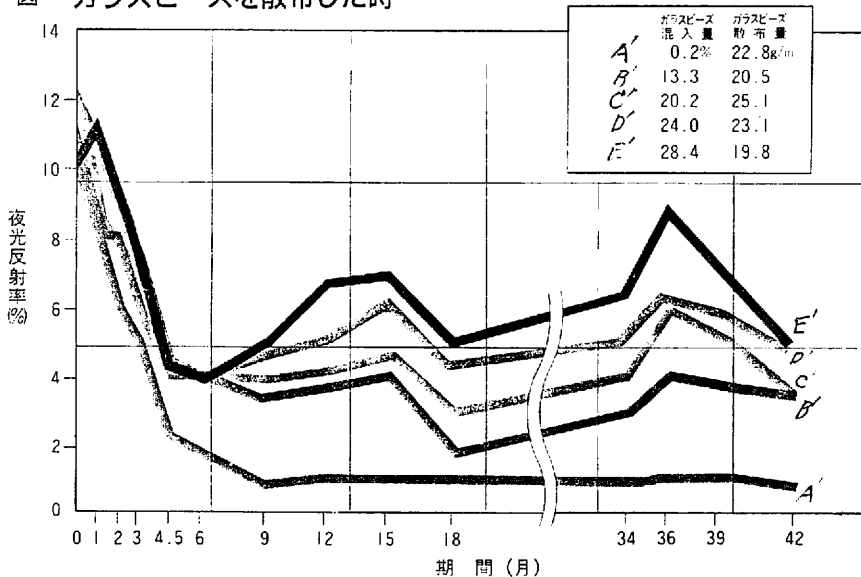


図-3 ガラスビーズを散布した時



混入・散布ガラスビーズの効果

図-2は、溶融型トラフィックペイントのガラスビーズ混入量を15、20、25、30重量パーセントと変え、ガラスビーズを散布しない状態で、どのような夜光反射率で推移するかを、施工当初から42ヶ月間にわたって追跡調査したものです。

この調査結果を見ますと、混入されているガラスビーズの視認効果は6ヶ月以降に現われはじめ、9ヶ月後から42ヶ月間にわたって夜光反射率が各レベルで維持されています。(長期効果)

図-3は溶融型トラフィックペイントのガラスビーズ混入量を変えたものに、各々ガラスビーズを20~25g/m(m=幅15cm×長さ1m)散布し、追跡調査を行ったものであり、散布ガラスビーズの視認効果は施工当初から6ヶ月間の間に効果があることから理解できます。(初期効果)

以上の調査結果をわかりやすく比較するために図-2、図-3のデータの中から3種類(ガラスビーズ混入量0、15、30)を選ぶと、図-4、図-6のようになります。

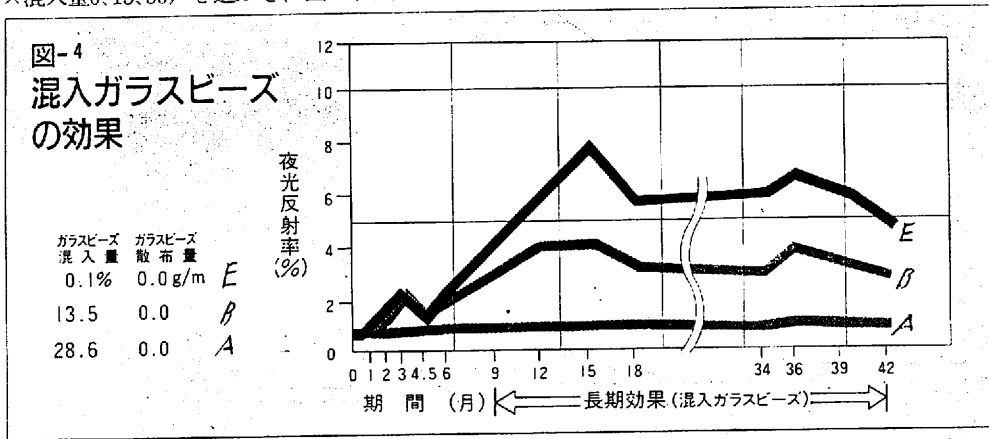
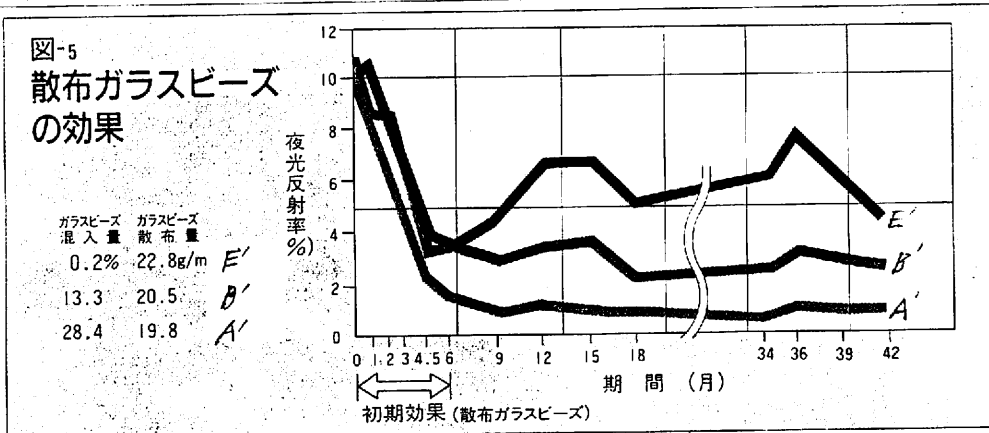


図-4は、ガラスビーズ混入量の差による影響を夜光反射率で比較しますと、未混入のものに対し、13.5重量パーセント(15)混入のものは約3倍、28.6重量パーセント(30)のものは約6倍であり、ガラスビーズ混入量の多いものほど、視認性が高くなることが実証されています。



一方、図-5に、散布ガラスビーズの影響を同様に夜光反射率で比較しますと、図-4のガラスビーズを散布しないものに対し、散布されたものは施工当初で約10倍と高いが、月日が経過するにともない徐々に減衰しはじめ6ヶ月~9ヶ月後に最低レベルとなります。(初期効果)

しかし、6ヶ月以降は、あらかじめ混入されたガラスビーズによる効果で各々のレベルで夜光反射率が維持されています。(長期効果)

以上のごとく、ガラスビーズ混入量30重量パーセントのものを採用することが、夜間における視認性を高め、自動車交通の安全ならびに円滑化に大きな効果を発揮するものと考えます。

アメリカにおける溶融型トラフィックペイントのガラスビーズ混入量

最近、アメリカのレーンマークは溶融型トラフィックペイント(Thermo-plastic)が多くの州政府で採用されつつあり、ガラスビーズ混入量も高いものが使用されています。〈引用文献6〉

これは夜間における自動車交通の安全化・円滑化に、視認性の高いレーンマークの設置が効果的であることが認められた結果であると考えられます。

表-2 アメリカの主な州政府の規格

州名	混入量 (wt%)	州名	混入量 (wt%)
アイダホ	25	ミシガン	30
アーカンソー	20	ミンシッピー	30
アリゾナ	25	ミネソタ	20
アラバマ	30	メリーランド	20
イリノイ	30	ルイジアナ	30
インディアナ	20	ロードアイランド	20
ウイスコンシン	20	フェルトリコ	25
ウエストバージニア	20		
ネグラホマ	30		
オハイオ	25		
オレゴン	30		
カリフォルニア	30		
カンサス	30		
コネチカット	30		
コロラド	30		
サウスカロライナ	30		
ジョージア	25		
テキサス	30		
テネシー	30		
デラウェア	25		
ニュージャージー	30		
ニューメキシコ	30		
ニューヨーク	30		
ネブラスカ	30		
ネバダ	30		
ノースカロライナ	30		
バージニア	25		
フロリダ	25		
マサチューセッツ	20		

(注) アラスカ、ハワイ州等16州は Thermo-plastic が、規格化または採用されていない。



アメリカのAASHTO (American Association of Highway Transportation Office)の規格は、ガラスビーズ混入量は30~40重量パーセントとなっております。

まとめ

安全で円滑な道路交通の環境づくりは、すべての人々の願いです。

近年、道路網等の整備に伴い、とくに夜間の交通事故は非常に危険であることや、また実年ドライバーが年々増加していくことを考えあわせると、道路交通環境の整備、改善が新しいクルマ社会にとってなによりも肝心であることがご理解いただけると思います。

とりわけ夜間のセーフティドライビング維持には、外側線の完全施工、およびより視認性の高いレーンマークの設置等々有効な手段として考えられています。

私ども〈日本ガラスビーズ協会〉では、交通安全を願う立場から、レーンマークの視認性について諸官庁ならびに関連機関のご指導のもとに研究調査を進めております。

これを機会に、みなさまからのご指導ご鞭撻を賜りますよう、あらためてお願い申し上げます。

今後とも交通事故の減少を願って、微力ではありますがたゆまぬ努力を続けてまいりたいと存じます。

日本ガラスビーズ協会

会 長 江 本 義 男

東京都港区高輪 1-4-26 日興ビル内 電話03 446-5711代

■会 員(ABC順)

ブライト標識工業株式会社

大阪府高槻市富田丘町1-1

☎(0726)96-3115

岳南光機株式会社

静岡県駿東郡長泉町下土狩695

☎(0559)86-4484

東芝バロティーニ株式会社

東京都港区高輪 1-4-26(日興ビル)

☎(03)446-5711

株式会社ユニオン

大阪府枚方市大字津田4040

☎(0720)58-1351

事務局便り

- 日立化成工業㈱技術委員変更届出(6月12日)
(新)技術委員 藤谷明文(同社山崎工場開発部技師)
- 菊水ライン㈱技術委員変更届出(6月12日)
(新)技術委員 森 昌之(同社関東工場長)
- 東亜ペイント㈱理事変更届出(6月26日)
(新)理 事 木村文雄(同社道路塗料部長)
- 神東塗料㈱技術委員変更届出(7月26日)
(新)技術委員 神立敬之(同社建設テクノ開発部東京路床材課長)
- 「日本ポリエステル株式会社」より正会員加入の申込み(7月1日)あり、7月度理事会にて正式加入決定された。住所……大阪市北区芝田2-8-33 TEL. 06-498-3981(代)
当協会関係 理 事 逸見嘗之(同社 取締役営業部長)
業務委員 山中武男(同社 営業部主任)
技術委員 三浦真咲(同社 技術部技術課)

余 滴 秋の気配は口増しに深まる。夏の暑さがそれほどでなかったせいか、秋の訪れが少し早いようだ。景気も相変わらず冷え気味で、なかなか明るさが見えない。外圧は高まる一方、本当に民活内需は期待できるのだろうか。下半期財政動向がとくに注目される。

ここに第50号会報をお届けします。今後ともご愛読のほどを。(O)

新 刊

解説 路面標示用語

＝ 関係者必携 ＝

はじめて出た路面標示用語辞典です

路材協・技術委員会著

頒価 1部 1,800円(送料共)

路面標示材協会事務局へお申込み下さい。

(既刊シリーズに「解説・路面標示材料」(頒価 2,800円)があります。)