

### 目次

昭和53年を迎えるに当って ..... 竹嶋正幸 ... (1)

溶着式道路標示の「スリップ」法(すべり摩擦係数)  
とその簡易算出法の試案について ..... 宮本 誠 ... (4)

日本のレーンマークについて ..... 小林秀雄 ... (9)

よう着用トラフィックペイントの表層クラックについて... 鈴木栄光... (12)  
田沼恒夫

**会員会社プロフィール** ⑨ 日本ペイント株式会社 ..... (18)

**余 滴** ..... (19)



## 昭和53年を迎えるに当って

会長 竹嶋正幸

希望の新年を迎えるに当って、心の引締まる思いがいたします。52年中は一方ならぬお引立を頂き誠に有難うございました。新年も一層よろしくお願い申し上げます。

ところで、日本経済の現状は世界的にみて、極めて難しい状態にあることは周知の通りであります。まずは輸出依存偏重の産業構造をはじめとして、膨大な貿

易収支の黒字、巨額な外貨保有、そしてそれらに対する諸外国の不満や急進的な円高為替相場の展開等々一連の問題が一斉に表面化し、大きく揺さぶられたまま越年というのが日本経済の現実といえましょう。そして「待ったなし」のかたちで、その本格的解決策をとらなければならないのが、この新年最大の課題というわけです。

財政・金融のみならず、貿易、産業等々あらゆる経済政策がどう展開するかはまさしく注目されるどころです。第二次福田内閣は非常な決意をもって、難局に当てることはいうまでもないでしょう。しかし率直に言って、政府の施策が適切であると同時に、民間側の対応（態度）も重要な意味をもってくるといえましょう。



ところで、景気刺激政策の有力な根幹が財政面からの需要増加策に設定され、52年度に続いて一段と積極化することはまちがいありません。とすると、財政投・融資を中心に増大する財政需要に近接する産業界は一般的にあって好影響を、うける公算が大きいとみられます。

昨年において、そうであったように、本年も上半期中くらいは一般景況の不振のなかで、例えば、内需と輸出、民需と官公需等々といった各種の関係産業間で、かなりの明暗差が一段と明確化する過程を避け難いように思います。その点、われわれ道路関連業界が一応、明るいほうの分野に属することは誠に幸運といえますか、有難いことだと考えます。

率直に申しますと、われわれの業界も、過ぐる48年のオイル・ショック以降は原料高の製品安という二重苦に狭撃されて、苦難の多い道を歩んできました。それが今やようやく長いトンネルから抜け出せそうな気運になってきたのですから有難いことです。それだけに一方で、案じられてならないのは、「トンネルの出口から差し込んでくる明るい光をみると、とかく有頂天になって、軽挙妄動するようなことが起きはしないか」という心配です。まさしく杞憂に終わってもらい

たいものです。

われわれの交通安全施設産業は、本来きわめて地味な性格の産業です。つまりは、人命尊重、交通円滑化という道路交通における基本的、社会的重大要請に応えるために地道な努力の積み上げを本領とする、一種の公益産業ともいうべきものです。この点の認識と自覚に立たないかぎり、この産業の円満な発展はないといっても過言ではありません。俗にいう「安かろう、悪かろう」といった便宜主義的な、本旨を忘れた態度は絶対に許されるものではありません。とくに製品品質の保持、向上については不断の努力が払われなければならないものです。

私企業の経営として利潤追求を自由に指向するのは当然のことです。しかしこの一般原則的な考え方も、その産業、企業の基本的性格というか、歴史的、社会的、倫理的等々の諸条件によっては、必ずしも一様とか、絶対とかいえるものではないと考えられます。



前述のように、ようやく今後に明るさを見出しつつある、われわれの業界であります。今こそ、われわれ業界人は、その基本的、社会的使命の認識を再確認し、慎重な態度を堅持して、ますます地道な経営努力を展開しなければならぬと痛感いたします。

一方、今後におきましては、各発註機関をはじめ、関係研究機関、関連業界、（とりわけ施工業方面、原料メーカー方面）等々と一層緊密な連携のもとに進むことが、使命達成のうえで一段と重要になってくると考えられます。こうした面にも十分意を用いてまいりたいと考えます。倍旧のご指導、御鞭撻、ご協力のほどを重ねてお願い申し上げる次第でございます。

# 溶着式道路標示の「スリップ」<sup>性</sup>法（すべり摩擦係数）

## とその簡易算出法の試案について

宮 本 誠

### まえがき

溶着式道路標示がわが国で採用されて満18年になります。その間協会各位のご努力によって交通安全施設の大きな支柱の一つとして貢献されていることはご同慶の至りであります。

しかしながら材料的にも施工的にも、また視覚的にも問題点が若干残されていると考えます。特に例えば横断歩道を歩行者と車（各種）が悪天候下で通行される時「すべらないで」通れなくてはなりません。すなわち安全に通行できるためには適切なすべり摩擦係数が維持されなくてはなりません。

しかしながらすべり摩擦係数を高くしますと人と車の通行には安全性が高くなりますが、標示面は摩耗が早くなり、また塵土、排ガスなどの附着を増して①視認性が低下、また車の「タイヤ」は加熱し動力の損失も若干増します。最近は雨天日にできる路面および標示面の「水の膜」を押し出すよう「タイヤ」も改良が進んでいます。更に標示面は非標示面すなわち路面より少し高く（1.0～1.5mm）なっていますので、スリップ防止上重要な「タイヤ」と標示面との「つかみ合い」（グリップ）は、少しは良いことになります。

① 雨が降るとかなり汚染は除去されますが、標示材と「極性」が同じものまたビーズ脱出孔に侵入したものは容易に除かれません。

いずれにいたしましても標示と人と車の接触面の摩擦の問題は理論的にも実際問題としても、極めて厄介な問題の一つであると考えます。この拙文は「スリッ

プ」の簡易測定法の模索をしたものであります。道路標示に関係される各位に対し少しでもご参考になれば枯草技術者としても幸せであります。

## ① 「スリップ」を少なくする方法（とくに雨，雪時）

### 1. 材料ならびに関連要素

#### イ. 含有「ガラスビーズ」を増す方法

ビーズを増すと摩擦は増すが、限度がありビーズの保持力が弱くなりまた脱出ビーズ孔から塵土が入り、また円形焦点方式の復帰反射であるので却って視認性がおちる。◎<sup>2</sup>

ロ. 組成材の一つである体質材の摩擦係数の大きいものを使用するとかなり効果がある。（一部実用中）

ハ. 「タイヤ」の構造－前述のように改善されつつある。

#### ニ. 道路構造

最近は道路構造とくに排水施設が適切化されつつあるので、横断歩道等の水膜の除去が早く、かつ良好になりつつある。

◎<sup>2</sup> 詳細な参考文献④1に詳述

### 2. 道路標示の施工

標示面（未標示面の路面を含む）の「水ぬれ」（流体力学的の潤滑）をできるだけ早くかつ多く除く施工法が肝要。

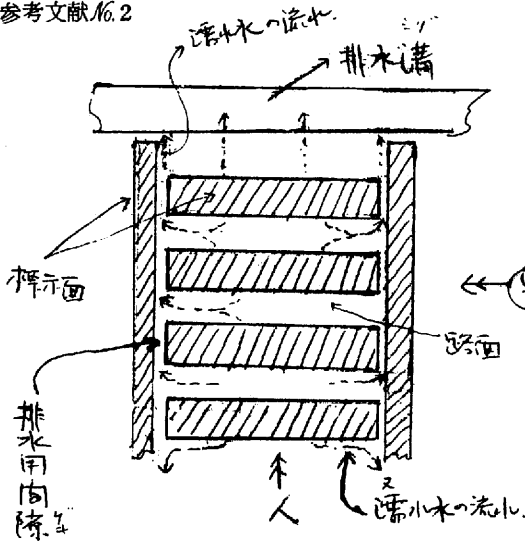
イ. 第1図のように路端排水溝に向って各縦線間に水膜除去用間隙を設けること。因みにこの方法は一部で実施されているが、普及することが望ましい。すなわちこの方法は非標示面（路面）の「濡水」が大きくなるが、路面のすべり摩擦係数は標示面の約1.5～2倍であるから有効である。

ロ. 第2図のように標示形状に若干の傾斜を付することが望ましい。（米

国の一部で実施されている)

㊥ 路面「スリップ」を少なくする基本的要件は「自動車の「ワイパー」のように水を拭い去って「タイヤ」と路面との接触を良くすること。すなわち路面と「タイヤ」のつかみ合い(グリップ)を良くすることを最初に実験して発見したのは英国の道路研究所といわれる。㊦3

㊦3 参考文献No.2



第1図 水膜除去式横断歩道標示



第2図 水膜除去形状標示

## ㊦2 路面スリップ(すべり摩擦係数)の測定法

路面の「スリップ」については古くから各国の専門家によって研究され、多くの測定装置がある。わが国でも昭和32年から建設省(主として土木研究所)において調査研究に着手され、その他の機関(大学、自動車研究所等)でも取り組んでおられる。その主なる原理方式はつぎのようである。

- イ) 横すべり抵抗法
- ロ) 縦すべり抵抗法(トレーラー法)
- ハ) 減速度法
- ニ) 制動停止距離法
- ホ) ポータブルテスター法(振子式, 回転式, 手押し型等)

詳細は参考文献№3を参照されたし。

### ③ 道路標示のすべり摩擦係数の簡易算出法

#### 1.原理

「クローン」<sup>④</sup>のすべり摩擦原理（摩擦力は荷重に比例する）からつぎの式を導くことができる。

$$\mu = \frac{F}{P} = \frac{\tau}{P} \dots\dots(1)$$

$\mu$  - すべり摩擦係数,  $F$  - 摩擦力（せんだんでもぎとられる力）,  $P$  - 自動車の荷重,  $\tau$  - 標示材のせん断応力,  $P$  - 標示材の流動圧力（押し込み硬さ）  
すなわちすべり摩擦係数（ $\mu$ ）はせん断応力（ $\tau$ ）に比例するので、せん断応力（ $\tau$ ）を測定して計算によってすべり摩擦係数を算出する考え方である。

#### 2.理由, 測定, 計算

イ. 道路標示の現場で測定することは交通支障が大なるに加え、極めて多額の測定設備を必要とし測定技術も厄介である。

ロ. 室内用の適切な測定器が見当らない。

ハ. 道路標示の「スリップ」度合は関係各方面はもちろん利用者からも関心度が高い。

ニ. 第1式において流動圧力（ $P$ ）は測定が至難<sup>⑤</sup>であるが、せん断応力は簡単に低廉に測定できる。

④ 4. クローン（1736-1806）（仏）（参考文献№2, №4）

⑤ 5. 参考文献№4

ホ. したがって流動圧力は計算による。すなわち、 $P = P \pi r^2 \dots\dots(2)$

$P$  - 自動車の荷重,  $\pi r^2$  = 接触面積,  $P$  = 標示材の流動圧力

第（2）式によって普通自動車（1.250Kg）速度50 km/hの場合、流動圧力は75 kgを必要とする。

へ。さらにまた一般路面のすべり摩擦係数は路面温度  $35^{\circ}\text{C}$ 、速度  $60\text{ km/h}$  ですべり摩擦係数は  $0.4$  を必要とされている。⑥ 故に同条件の横断歩道面に適用するとつぎのようになる。すなわち横断歩道の標示面の車の踏面率は実測⑤すると非踏面は約  $25\%$ 、片側踏面は約  $50\%$  であるので、標示面のすべり摩擦係数は  $0.4 \times 0.75 = 0.3$  以上が望ましい。⑦

ト。また標示材の組成を現在の規格の範囲内で変更して、せん断応力を測定すると、 $60\%$ ～ $85\%$ にある。⑧

チ。したがって今せん断応力を  $60\%$ 、すべり摩擦係数を  $0.3$  を必要な下限値とすれば第(1)式から流動圧力は  $200\%$  となり、またせん断応力  $85\%$ 、すべり摩擦係数  $0.3$  の場合は  $283\%$  となる。

注\*7 筆者が「オイルー」の凹凸摩擦原理から導いた計算値は  $0.18 \sim 0.32$  となる。

⑥ - 参考文献 No. 3, ⑦ - 参考文献 No. 4, ⑧ - 参考文献 No. 4

## 結 び

以上は道路標示(主として横断歩道)のすべり摩擦係数の重要性と適切値ならびに簡易算法について簡単(紙面の制約もありまして)に模索いたしたものであります。ご理解いただけない点が多々あると存じますが下記文献をご利用いただくようお願い申し上げます。

### 参 考 文 献

- (1) 宮本, 等岡: 道路標示に関する研究報告 No. 2 (昭 4 0.1.1)
- (2) P. Bowden: Friction (1973)
- (3) 市原, 越: 路面のすべり (昭 4 8.1)
- (4) 宮木: 道路標示の摩擦力 (昭 5 0.1.2)
- (5) 市原: 平面交差点のすべり止め舗装 (交通工学 7-4) 昭 4 7  
(筆者は工学博士, 信号器材(株)専務取締役, 路材協常任理事である)



# 日本のレーン・マークについて

日本ガラスビーズ協会事務局 小林 秀雄

## はじめに

日本の道路は戦後主要道路を中心として舗装，改良が進められ，それに伴って路面上の交通安全施設である「区画線や道路標示（以下レーン・マークという）」の設置施工が普及してきた。これも道路交通（車輛および人）の安全確保の観点から，その有用性が年々認められてきたからでありましょう。

このレーンマークについて，何時から日本に設置されたか，また，レーンマークの現状と，今後どうあるべきかについて2～3感ずるままに提言したいと思います。

## 初めてのレーンマーク

日本で初めてレーンマークが採用されたのは大正8年に「道路法」や「自動車取締令」が制定されてから大正15年に東京で「横断歩道」や「停止線」として用いられたのに遡ると伝えられている。

その後，昭和初期（戦前）まで，道路は舗装技術の進歩や自動車の普及とともにレーンマークは徐々に広まってきたものと考えられる。

戦後の日本は国の復興がまず第1であり，その基盤として道路の整備・改良があげられ，その実施が急がれたわけである。昭和22年に「道路交通取締法」が制定され，その第5条に「区画線」という用語がはじめて登場し，このあたりから戦後のレーンマークがスタートしたとみられる。その後，「道路法」でも昭和32年の改正で，初めて「区画線」の規定が盛りこまれた。

さらに昭和35年には「道路交通法」が制定され，公安委員会の設ける「路面標示」は「区画線」から「道路標示」に改められた。したがって道路管理者の設置する「区画線」と，公安委員会が設置する「道路標示（実線，横断歩道，図示）」となり，統一規定化されて今日に至っている。いわば，これらを総称したものが広義のレーンマークである。

## レーンマークの意義

レーンマークは法制上から見ると道路管理者の設置する「区画線」は，交通の安全と円滑を図る（道路法第45条参照）ために，一方公安委員会の設置する「道路標示」は，道路上の危険の防止，交通の安全・円滑を図り，障害を防止する（道路交通法第4条参照）ため，それぞれ採用されている。すなわち，レーンマークのもつ意義は，道路交通での車両および人を「安全」・「円滑」に通行させるための1つの交通安全施設である。しかし公安委員会の設置する道路標示については一般的には「規制標示」といわれているが最近の傾向として「図示標示」が多く路面に設置されるようになってきている。その点「車両や人」を安全に導くという観点からは規制標示にも漸次変化が表われつつあると感ぜられる。

レーンマークの現状

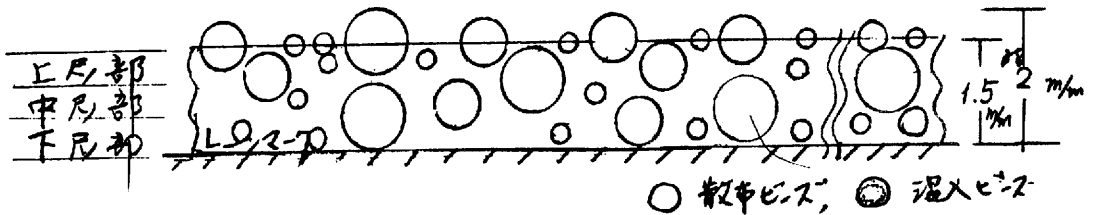
現在路面上に採用されているレーンマークは、「ペイントタイプ（常温型，加熱型）」と「よう着ペイントタイプ」の2種類がある。もちろんペイントの表面上やペイント中にビーズがあって始めて夜間の視認性（自動車ヘッドライトの光がペイント上のビーズに入射し，ペイントとの境界面で反射してドライバーの眼に帰ってくる二光の再帰反射）が得られ，ドライバーを安全に誘導することが出来る。

これ等の2つのペイントタイプのうち日本では「よう着ペイント（JISK-5665）」が多く採用されており，この中のBタイプ（ビーズ混入率＝1.5%…巾1.5cm，長さ1m，厚さ1.5%のレーンマーク中のビーズ量は約75g）が一般的に仕様書化されている。この「よう着ペイントレーンマーク」は，よう着ペイントを加熱溶融し，路面に一定の面積，厚さで流出させ未硬化のペイント上に20～40g/m，1.5cm巾のビーズがさらに散布されている。

(1) 初期反射について

世評としてよう着ペイントの初期反射は，良いが経時後のものは反射性が劣るとよくいわれる。それは何故なのか簡単な図解を基に説明すると次の通りである。まず，1.5%のレーンマークを上，中，下層部の3層部に分けてみると，各層共に0.5%の厚さになる。この「上，中，下層部」にビーズが均等に混入されているとすれば，各層部とも25g/m（混入）となる。しかし，上層部は初期反射を目的として表面にビーズが散布（25g/m）されるので，上層部のビーズ量は表の如く合計50g/mとなり，他の層部の2倍となる。この場合散布されたビーズは半分露出し，半分は埋まっていることから，ペイント中に混入および埋ったビーズ量は，〔混入される量25g/m〕と〔散布される量の半分12.5g/m〕の合計＝37.5g/mが「上層部」にあるビーズ量となり，「中・下層部」に比べ1.5倍のビーズ量となる。「上層部」の反射力は「中・下層部」に比べ1.5倍強くなる。

レーン・マーク（よう着ペイント）の断面図



	混入ビーズ量 (g/m)	散布ビーズ量 (g/m)	計 (g/m)
上層部	25	25	50
中層部	25	—	25
下層部	25	—	25

以上のビーズ量から「中・下層部」を「上層部」と同等の反射力にするためのビーズ混入率は次式に

より計算出来る。 $37.5 \text{ g} \div \frac{500}{3} \text{ g} (166.7 \text{ g}) \times 100 = 22.5\%$

$[(\text{上層部のビーズ量}) \div (\text{上層部のよう着ペイントの重さ}) \times 100 = \text{ビーズ混入率}]\%$

## (2) レーンマークの仕様

現在、道路管理者および公安委員会で採用されている仕様書中ガラスビーズの混入率や散布量について見ると次表の如くまとめられる。

レーン・マークの種類	ガラスビーズ		採用の度合	
	混入率(%)	散布量(g/m)	道路管理者	公安委員会
よう着ペイントA	—	20-40		
〃 B	15-18	20-40	○	◎
〃 C	20-23	20-40		△
〃 D	34-39 (%)			
加熱型ペイント	—	50-70	○	
常温型ペイント	—	30-40	△	

◎ 一番多く採用されている。 ○ 一般的に採用されている

△ 特定地域で採用されている。 無印は、極く一部で採用されている。

上表の如く一般的に採用されているレーンマークは、「よう着ペイントBタイプ」で、そのビーズ混入率は、(1)で説明したように、反射力(視認性)は「中・下層部」が劣るので、これを改善するためにはいささか我田引水のように恐縮ですが、「よう着ペイント・Cタイプ」をより広く採用して頂くことが現実の適策といえるのではないのでしょうか。

### まとめ

日本のレーンマークは、昔は昼間の交通が主体であったので、まず区画することからスタートし、戦後から今日は、区画から誘導するものになってきた。

したがって初期のレーンマークは視認性を必要としなかったが、今日では、車輛の普及とともにスピード交通化や夜間交通量の増加となり、視認性のあるレーンマークへと改善されてきた。しかし、現在のレーンマークはとくに夜間の視認性が充分であるだろうか、まだまだ改善を要する面が少なくないと思う。

昭和51年度の交通事故(警察庁発表データ)は前年度に比べて減少しているものの、夜間事故比率が高くなっており、その対策に迫られている。もちろん、この問題点については関係諸官公庁を始めとし、各方面の方々がすでに検討と対策を急がれているものと思います。私なりにあえて蛇足を申し上げさせて頂きますならば、今後、①舗装道路へのレーンマークの完全実施、②摩耗したレーンマーク(0.2%以下)の早期再施工、③よう着ペイントCタイプの積極的採用、等を実施することにより安全対策効果は一段と向上するものと考え次第です。

# よう着用トラフィックペイントの 表層クラックについて

日立化成工業株式会社 川崎工場 開発部 鈴木 栄 光  
田 沼 恒 夫

よう着用トラフィックペイントがロードマーキングの主流を占めるようになってから10年以上になるが、その間使われてきた原料も、要求性能、コストなどの観点から、大きな変化はみられていない。わずかに結合材であるマレイン化ロジンエステルが石油樹脂に代替されたのが目立つ程度で、顧客、施工業者などからつぎの改良要望はあるが、抜本的な改良がなされていないのが現状である。

○黄色の夜間視認性、○汚染性、○耐久性（特に積雪地）

これらの問題点はロードマーキングが“よう着施工”というものを必要とする限り、材料特性との兼ね合いよりかなりむずかしい課題である。

一方、実際の現場で時として問題にされるものの中に

○表層クラック、○クラック、○しわ、○ピンホール

などがある。これらは美観あるいは耐久性をそこねるものとして、改良が望まれているわけであるが、舗装路面の種類、その状態、気候条件、施工条件、塗料性能など複雑に関係するので、それぞれにむずかしい問題がある。それらの中から、本稿においては表層クラックの原因究明について検討した結果を述べてみたい。

## 1. 表層クラックの現状

表層クラックは、よう着用トラフィックペイント（以下、塗料という）を道路に施工したあと、塗膜面に発生するもので、とくに夏場において発生しやすい。早いものは一週間位で、通常は1～3カ月ぐらい経過すると発生するため、以前ほど多くはないが、道路管理者などの完成検査で指摘をうけ、改良を要望されることがある。表層クラックの発生初期においては、メロン肌状の種々の形状を示すが、塗料によっては、6ヶ月もたつと数mm幅にもなり、なかにはクレパス状にまで発達する場合がある。表層クラックの概略図を図1に示す。

表層クラックは、通行車の多いところでは、タイヤによる摩耗によってわかりにくいのが、横断歩道のサイドの縞（ゼブラ）、とくに山間部の外側線などで多く見られる。立ち止まって見なければわからないので、マーキングとしての標示効果をそこなうことは全くなく、特別に大きいものでなければ耐久性の低下にはつながらない。

## 2. 検討結果と考察

### 2.1 モデル試料による原因究明

表層クラックの発生原因を調べるために、表1、図2（屋外ばくろ品）、に示すモデル試料を用いて、

表層クラック発生部分と正常部分（アルミ箔でシールしてばくろしたので、表層クラックが発生していない部分）の間にどのような相違があるかを解析した。

### 2.1.1 表層クラック発生部と正常部の熱的性質

表層クラック発生部と正常部の熱膨脹係数（ $\alpha_1 \cdot \alpha_2$ ）、ガラス転移点（ $T_g$ ）および軟化点（ $T_s$ ）を測定し、図3のようなTMA曲線から求めた結果を表2に示した。表2から表層クラック発生部は、熱膨脹係数および $T_g$ 点前後の熱膨脹係数の比が、正常部に比べて大きいことがわかった。

### 2.1.2 表層クラック発生部と正常部の樹脂分、フィラー分

モデル試料の表層クラック発生部と正常部のそれぞれにつき、表層部で3 $\mu$ （全体の厚さ1.8mm中表層部を0.14mm削りとしたもの）、全体の場合で7 $\mu$ を正確にはかりとり、550℃の電気炉中で3時間焼いた。結果を表3に示す。表3から塗膜の表層部には、樹脂分が多量に浮き出していることがわかった。またGPCでも確めた結果、表層クラック発生部は屋外ばくろ前に比べて、可溶性であるアルキド樹脂、フタル酸エステルが少なくなっていると考えられる。GPCパターンを図4、図5に示す。

### 2.1.3 結果の考察

モデル試料は屋外ばくろによって、光、熱、水などの作用をうけ、1.5年で表層部の樹脂量は約 $\frac{1}{2}$ に減少し、顔料、フィラーは樹脂から分離、露出し、塗膜表層がポーラス状になっていることがわかった。

これらのことが原因となって、塗膜の熱的性質（ガラス転移点、軟化点、熱膨脹係数およびガラス転移点前後の比）が変化し、ヒズミの大きいところを起点として、発生するものと考えられる。したがって、表層クラックを改良検討する場合は、つぎのような点を考慮して行なう必要があると考える。

- (1)ガラス転移点、軟化点
- (2)ガラス転移点前後の熱膨脹係数の比
- (3)フィラーの分散性
- (4)樹脂の飛散性

## 2.2. 表層クラック各種原料との関係

表層クラックと市場で用いられてきた代表的固形樹脂について、ガラス転移点、軟化点（ $T_s$ ）、ガラス転移点前後の熱膨脹係数の比、およびフィラー分散性との関係について調べた。

### 2.2.1 固形樹脂の検討

固形樹脂の検討結果を表4に示す。表4より

(1)マレイ化ロジンは $T_g$ 点前後の熱膨脹係数が、フマール化ロジンについて大きく、表層クラックも発生しやすい。

(2)ロジンポリエステル樹脂は、表層クラックが発生しにくかった。ガラス転移点前後の熱膨脹係数比が小さく、また、軟化点（ $T_g$ ）が夏場の塗面温度（約60℃程度）より低いため、ヒズミが生じにくかったものと考えられる。しかし、この系統の樹脂は耐熱性がよくないものもあるので注意を要する。

(3) C<sub>9</sub>系石油レジン屋外ばくろ試験において表層クラックは良好であった。ただし、黄変が著しいので、採用する場合はこの点を考慮しなければならない。

(4) C<sub>5</sub>系石油レジン屋外ばくろ試験において、ガラス転移点前後の熱膨脹係数が比較的小さく、表層クラックが発生しにくかった。

(5) フマル化ロジンの屋外ばくろ試験における表層クラックは、検討した樹脂の中でもっとも劣った。これはガラス転移点前後の熱膨脹係数の比がもっとも大きく、歪みを生じやすいためと考えられる。

以上、検討したそれぞれの樹脂は、メーカー、銘柄によってその性能も異なり、また可ぞ剤、体質材などの組み合わせによっても、表層クラックの発生は大きく変わってくるので、実際の採用にあたっては詳細にわたって検討する必要がある。

### 2.2.2 フィラー分散性の検討

よう変性を持たせるため、マイカ粉を用いて検討してみた。その結果を表5に示すが、表層クラックは少ないことが認められた。なお、よう変性の大きい塗料は、施工温度が低くなると、レベリングが悪くなり、アバタ状のくぼみが出やすくなるので、注意が必要である。

### 3. まとめ

表層クラックは樹脂の飛散および顔料、フィラーが樹脂から分離することにより、塗膜の熱的性質（ガラス転移点、軟化点）が変化し、ヒズミの大きいところを起点として発生することが考えられる。したがって、表層クラックを改良するためには、できるだけ光、水、熱などにより飛散のしにくい樹脂、施工時の樹脂浮きの少ない組成にする配慮が必要となろう。

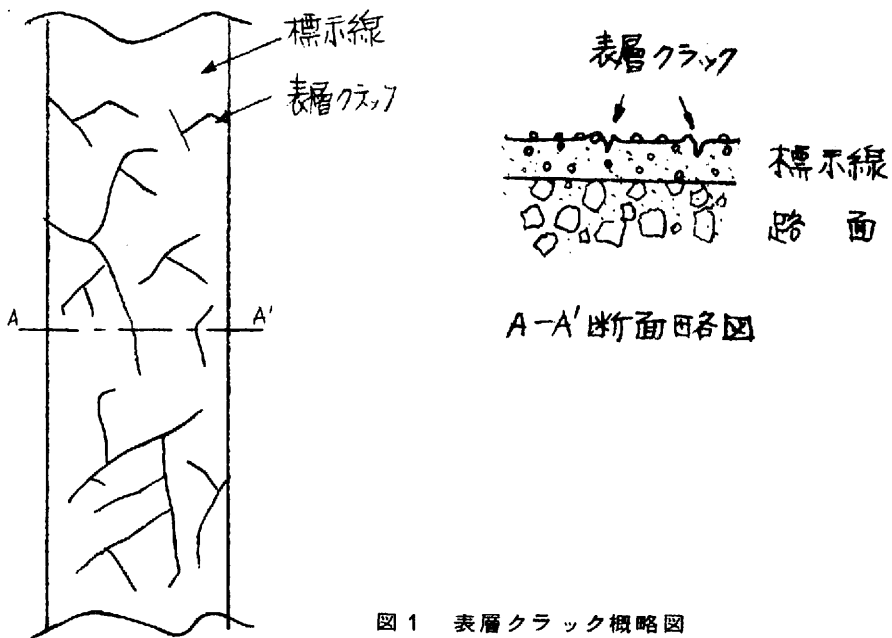


図1 表層クラック概略図

表1 モデル試料の配合

組成		配合(重量比)	
樹脂分	石油樹脂	26	34.5
	アロキ樹脂	8	
	アクリル酸エステル	0.5	
フィラー分	ニ酸化チタン	15.5	65.5
	炭酸カルシウム	50	

表2 表層クラック発生部と正常部の熱的特性

測定項目 供試料	$\alpha_1$	Tg (°C)	$\alpha_2$	Ts (°C)	$\alpha_2/\alpha_1$
クラック発生部	$1.6 \times 10^{-4}$	24	$9.8 \times 10^{-4}$	47	6.2
正常部	$0.9 \times 10^{-4}$	12	$1.2 \times 10^{-4}$	49	1.2

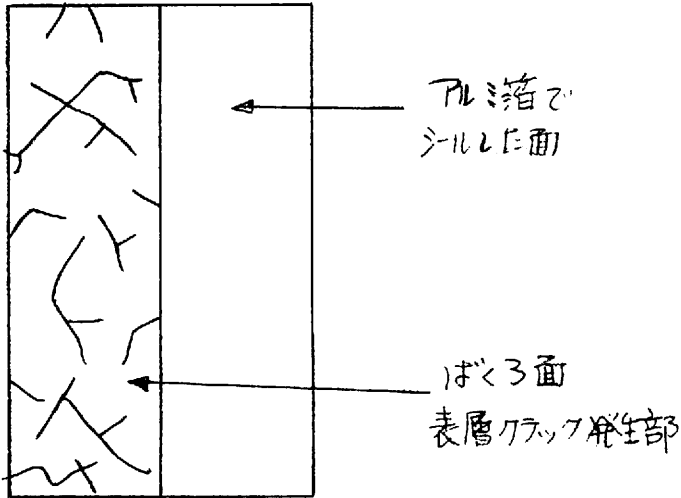
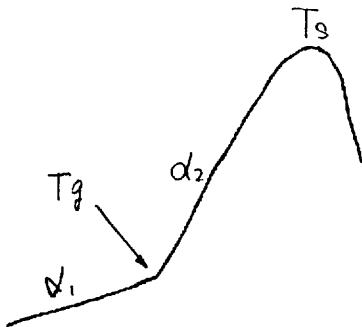


図2 モデル試料の屋外ばくろ品(15年)

表3 表層クラック発生部と正常部の樹脂分・フィラー分

測定項目 供試料	クラック 表層部	クラック 全体部	正常 表層部	正常 全体部
樹脂分(%)	76	25	90	32
フィラー分(%)	24	75	10	68



→ 昇温

図3 TMA曲線

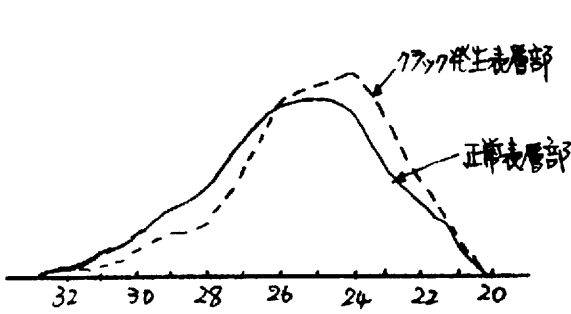


図4 抽出した樹脂のGPCパターン

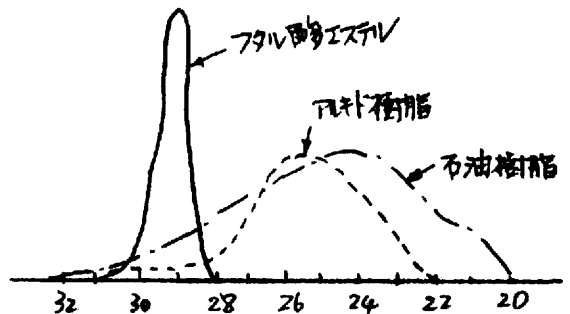


図5 モデル試料原料のGPCパターン

表4 固形樹脂の検討

供試料 組成 性能		1	2	3	4	5
		(マイン化 Dジソ)	(ロジソ ポリエステル)	(C <sub>9</sub> 系石油 レジソ)	(C <sub>5</sub> 系石油 レジソ)	(フマル化 ロジソ)
マイン化Dジソ		180	—	—	—	—
ロジソポリエステル		—	180	—	—	—
C <sub>9</sub> 系石油レジソ		—	—	180	—	—
C <sub>5</sub> 系石油レジソ		—	—	—	180	—
フマル化ロジソ		—	—	—	—	180
可塑剤		20	20	20	20	20
フィタン白		100	100	100	100	100
体質材		535	535	535	535	535
ガラスビーズ		165	165	165	165	165
軟化点 (°C)		98	94	93	103	102
固形樹脂の 物理的性質	α <sub>1</sub>	5.2 × 10 <sup>-5</sup>	8.9 × 10 <sup>-5</sup>	7.4 × 10 <sup>-5</sup>	8.7 × 10 <sup>-5</sup>	7.5 × 10 <sup>-5</sup>
	T <sub>g</sub>	51	35	44	50	54
	α <sub>2</sub>	3.4 × 10 <sup>-4</sup>	3.6 × 10 <sup>-4</sup>	3.4 × 10 <sup>-4</sup>	3.3 × 10 <sup>-4</sup>	7.0 × 10 <sup>-4</sup>
	T <sub>s</sub>	61	47	57	61	64
	α <sub>2</sub> /α <sub>1</sub>	6.6	4.1	4.6	3.8	9.4
屋外 試験	1ヵ月後	Δ	0	0	0	Δ
	3ヵ月後	X	0	0	0	X



表5 フィラー分散性の検討

組成、性能 供試料	1 (よう変性, 小)	2 (よう変性, 大)
固形樹脂	180	180
可溶性	20	20
チタン白	100	100
体質材	535	465
マイカ粉	—	70
ガラスビーズ	165	165
軟化点(°C)	98	100
よう変性	2.1	3.7
屋外 1カ月後	△	○
ばくろ 3カ月後	×	○~△

余滴

◎この13号が出来上るのが、一般雑誌などの新年号が出回るとタイミングがほぼ一致することになりました。“往く年、来る年”のことを考えながら、巻頭に会長の一文をいただきました。またこの号には宮本常務理事(信号器材部専務, 工学博士)から、立派なご研究を踏まえられた玉稿をいただき、会報に一段の光彩が添えられたことを喜び、かつ感謝します。

◎会報の執筆については、どうしても技術委員の方々のご協力に多く依存するかたちになっております。これまでに掲載した技術面でのユニークな諸論文は随分好評を博しており、「路材協会報の特色」とさえいわれております。そこでさらに欲ばるようですが、会報の内容的な幅を拡げることも徐々に必要と思いますので今後は理事ならびに業務委員各位からも、技術以外の広い分野から、積極的なご執筆をいただきたいと思っております。なお、昨年後半に加入された新賛助会員の方々からも、各原料業界の諸事情などについて書いていただければ有難い次第です。よろしく願いいたします。

◎晩秋以来、この冬は好天気が続き、かつ以外に暖かいので、道路関係業界の仕事には大きなプラスになっています。1~3月のうちには酷びしい天候の日々もあることですが、なるべく天候にめぐまれたいものです。お互いに一層健康で、新しい年も大いに頑張らしましょう。ご多幸をお祈りいたします。

## 日本ペイント株式会社

### 〔会社の概要〕

設立	明治31年
創業	明治14年
資本金	68.5億円
従業員	2600名
売上高	660億円(昭和52年4月, 年商)
所在地	本社 大阪市福島区福島6丁目8番10号 大阪事業所 大阪市大淀区大淀北2丁目1番2号 東京事業所 東京都品川区南品川4丁目1番15号
工場	大阪・東京・千葉・広島・愛知
営業所	全国 25か所
事業内容	塗料部門 自動車・建設・船舶・金属・電機・家庭用ほか各業種向けの塗料の製造・販売。 非塗料部門 金属表面処理剤と設備, 廃水処理システム設備, 感光性樹脂製版材, 塗装関連機器, D I Y関連商品など

### 〔沿革と事業〕

当社は明治14年(1881年), 日本最初の塗料製造会社として光明合資会社の名で創業, 明治31年に株式組織に改め, 社名が現在の日本ペイント株式会社になりました。したがって会社の歴史は古く, あと数年で創業100周年を迎えることになり, いわば塗料業界の草分け的存在であります。

一方, 当社は非塗料部門にもいち早く進出しており, 昭和27年には米国アムケム・プロダクツ社との間に金属表面処理剤の技術契約をして, 塗装前処理ほか各種の用途に活用しているが, これを始めてして廃水処理システムおよび設備, 感光性樹脂製版材, 家庭用D I Y関連商品, 塗装関連機器, 土壌改良剤, 缶用無公害接着剤……等々, 年々新しい非塗料商品を開発・生産し販売しております。

しかしながら, 何といたっても売上サイズからは本業の塗料製造と販売が圧倒的に大きく, また当初からの全国営業, 塗料品種の相次ぐ設計などで, どの業種対象にも塗料を提供できる態勢となっています。

とくに自動車用、建築用、金属板用などは最も多く、また船舶、電機、機械、橋梁、木工、自動車補修用など、国内はもとより、海外にも進出しています。その点、海外事業部門も活発で、東南アジア地域での拡大と現地企業の融和、欧米の一部における感光性樹脂部門の提携進出など、会社の経営に大きな力となっています。

これらを総じて、社是の一つにある共存共栄、社会公共の福祉貢献という立場で“美しい環境づくりをめざす日本ペイント”として邁進しているわけであります。なお、昨今の厳しい企業環境で1人当たり付加価値の向上、効率アップに真剣であり、どの企業系列グループにも属さない会社としては、自らが守る意識に徹することが行きわたっています。

### 〔道路用塗料〕

当社の道路用塗料には次のようなシリーズがあります。

ニッペロードライン#1000	常温用	トラフィックペイント
ニッペロードライン#2000	〃	〃
ニッペロードライン#3000	〃	〃
ニッペナイトライン	加熱用	〃
ニッペエバーライン	溶着用	〃
スプレーエバーライン	溶融スプレー用	〃
エクセル	〃	〃
ニッペープ	樹脂薄層舗装用	
ニッペーブロードカラー	樹脂カラー舗装用	

当社の溶着型材料における営業・施工関係は日本ライナー様との協同態勢で順調に進展し、また加熱型ペイントもその昔、名神高速道路を始めとする日本初の自動車道への応用に苦心を重ね、今日の隆盛に至ったものであります。メルトスプレーに関する研究も、業界でいち早く進め、市場のニーズ喚起につくしてきましたが、ようやく昨今、大きい形で採用化されつつあるのは結構なことと思います。そして、交通安全対策の点からは、人命も金（物）も大事にするための諸実行は社会的に必要であり、路面標示に関する研究・開発と普及をはじめとして今後の業界発展のため当社も頑張っていきたいと考えます。

# 謹 賀 新 年

路面標示材協会一同

## ●正会員(五十音順)

アトム化学塗料株式会社

(本社) 〒174 東京都板橋区舟渡3-9-2 TEL 03-969-3111

大崎工業株式会社

(本社) 〒593 堺市上89 TEL 0722-72-1453

川上塗料株式会社

(本社) 〒661 尼崎市塚口町420 TEL 06-421-6325 (東京) TEL 03-862-0641

関西ペイント株式会社

(本社) 〒541 大阪市東区伏見町5-27 TEL 06-203-5531 (東京) TEL 03-472-3111

菊水ライン株式会社

(本社) 〒457 名古屋市南区西又兵衛町2-220 TEL 052-62-0680 (東京) TEL 03-690-1501

信号器材株式会社

(本社) 〒211 川崎市中原区市ノ坪160 TEL 044-411-2191

神東塗料株式会社

(本社) 〒661 尼崎市塚口町6-10-73 TEL 06-429-6261 (東京) TEL 03-272-4011

積水樹脂株式会社

(本社) 〒530 大阪市北区綱笠町2 堂島関電ビル TEL 06-365-2111 (東京) TEL 03-558-3271

大日本インキ化学工業株式会社

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

東亜ペイント株式会社

(本社) 〒530 大阪市北区堂島浜通2-24 古河ビル TEL 06-344-1371 (東京) TEL 03-279-6441

東洋舗材工業株式会社

(本社) 〒803 北九州市小倉北区井堀5-2-18 TEL 093-651-5551

日本ペイント株式会社

(本社) 〒553 大阪市福島区福島6-8-10 TEL 06-458-1111 (東京) TEL 03-474-1111

日立化成工業株式会社

(本社) 〒160 東京都新宿区西新宿2-1-1 新宿三井ビル TEL 03-346-3111

富国合成塗料株式会社

(本社) 〒652 神戸市兵庫区永沢町3-33 TEL 078-575-6600

宮川興業株式会社

(本社) 〒150 東京都渋谷区渋谷1-20-28 広橋ビル TEL 03-407-1002

## ●賛助会員(加入順)

日本ガラスビーズ協会

(事務所) 〒108 東京都港区高輪1-4-26 日興三田ビル TEL 03-446-5711

東邦顔料工業株式会社

(本社) 〒174 東京都板橋区坂下3丁目36-5 TEL 03-960-8681

東邦石油樹脂株式会社

(本社) 〒103 東京都中央区日本橋人形町1丁目9-2 TEL 03-667-8445

森下産業株式会社

(本社) 〒101 東京都千代田区岩本町1丁目8-17 TEL 03-861-5121

日本ゼオン株式会社

(本社) 〒100 東京都千代田区丸の内2丁目6-1 古河総合ビル TEL 03-216-1771

エッソ化学株式会社

(本社) 〒107 東京都港区赤坂5丁目3-3 TBS会館ビル TEL 03-584-6211

石原産業株式会社

(本社) 〒550 大阪市西区江戸堀上通1丁目11-1 TEL 06-444-1451

日本無機化学工業株式会社

(東京支店) 〒103 東京都中央区日本橋本町4-9 永井ビル TEL 03-241-2546

(協会事務局) 〒101 東京都千代田区神田富山町17 西川ビル TEL 03-251-325)