

道路区画線と 交通安全



交通規制施設技術協議会

目 次

- ① はじめに……………1
- ② 道路区画線の補修について……………2～5
- ③ 高輝度路面標示について……………6～10
- ④ 路面標示用塗料のJIS改正について……………11～14
- ⑤ 横断歩道等設置方法（新設置基準）……………15
- ⑥ まとめ……………16



①はじめに

我国の交通事故による死者数は、昭和54年を境とし、減少傾向が増加傾向へと転じ、昭和63年より6年連続して10,000人を上回り、「第2次交通戦争」といわれる厳しい状況にあります。

ドライバーや自動車の数は年々大変な勢いで増え続け、「国民皆免許」「大量・過密交通」といわれる現在の私たちを取り巻く交通環境は、余暇時間の増大・高齢化社会への移行などますます多様化してまいりました。

このような状況を打開するために、関係諸官庁や諸機関が懸命のご努力が続けられていることは、周知の事実であります。

当協会も、交通安全を願う立場から視認性の高い「道路区画線」が事故防止に効果を発揮し、安全で円滑なよりよい交通環境づくりの一助になればと考えております。

②道路区画線の補修について

道路区画線（以下、区画線）は、道路交通の安全と円滑、及び道路構造物等の保全を図るための重要な交通安全施設であり、そのため区画線は昼夜を問わず鮮明に視認できることが主要条件になります。

しかし、わが国においては区画線の補修時期の判断に関しては明確な基準がなくASTM（米国材料試験協会）規格（表－①）を準用し、道路管理者や区画線の技術者が補修が必要かどうかを主観的に判断しているのが実情です。

ここに従来までの方法として、十分な経験を積んだ技術者が区画線の機能を評価した場合と、ASTM規格等により区画線の塗膜性状を定量的に捉えた場合との関係を明らかにし、その妥当性について検討した建設省土木研究所の調査があります。

表-① ASTM規格

評価ランク	ASTM	補 足
5	十分満足	施工初期と変わらず良好
4	やや満足	やや変色あるが標示機能は十分
3	一部不満足	汚れ黄変ブリード等が著しい
2	やや不満	汚れ黄変等が著しい
1	不満足	原型がなく流れ、汚れあり視認性が悪い

注）ASTM：American Society for Testing and Materials



●道路区画線の塗膜状態の目視評価について

(建設省土木研究所交通安全研究室)

〔測定項目〕 剥離量、外観評価、夜光反射率（いずれもASTM規格に準拠）
45度0度拡散反射率（視感反射率）、目視評価

〔測定値の評価〕 測定値の評価は表-②に示すとおりであるが、ASTM規格では、剥離量(D) 外観評価(A)、及び夜光反射率(N)の評価点を総合した評価値（総合評価 $WR:WR = 0.3A + 0.3D + 0.4N$ ）を求め、これにより区画線の塗膜状態を定量化している。

〔調査結果〕 調査結果は表-③のとおりであり、ASTM規格による定量評価をした場合、区画線補修の目安として、夜光反射率の評価点が3以下となった場合剥離量の評価が3以下となった場合、外観評価の評価点が2以下となった場合、さらに総合評価が3未満となった場合のいずれかに該当するときに補修をすることが望ましいとされています。

さらにASTMによる提案値とVnの対応関係を表-③よりとりまとめたものが表-④であるが、その結果から「全体的にVn3以下となった場合を目視による区画線の補修の要否を判断する目安とすることが適当と考えられる。よって急カーブや交差点等、道路線形、交通区分を明記しなければならないような箇所では、Vn3を越える状態を維持することが望ましい」と述べています。

表-②測定値の評価

剥離量(D)		夜光反射率(N)		外観評価(A)		拡散反射率	目視評価	
測定範囲	評価点	測定範囲	評価点	測定範囲	評価点	測定範囲	測定範囲	評価点
3%以下	5	8%以上	5	十分満足	5	70%以上	非常によく見える	5
3~8%	4	6~8%	4	満足	4	60~70%	よく見える	4
8~23%	3	4~6%	3	やや満足	3	50~60%	見える	3
23~40%	2	2~4%	2	不満足	2	40~50%	やや見える	2
40%以上	1	2%以下	1	極めて不満足	1	40%以下	見えない	1



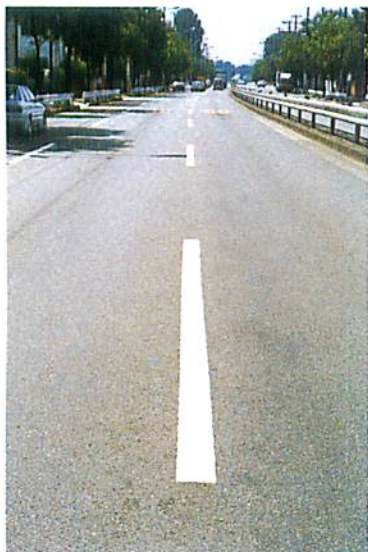
表-③ 調査結果

地点	測定項目	拡散反射率	夜光反射率(N)		はく離量(D)		外観評価	総合評価	目視評価(昼)	目視評価(夜)
		%	%	評価点	%	評価点	(A)	WR	Vd	Vn
1		69.0	9.7	5.0	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
2		68.8	6.4	4.0	0.0	5.0	5.0	4.6	5.0	4.5
3		60.2	4.0	3.0	0.0	5.0	5.0	4.2	5.0	4.0
4		57.1	6.7	4.0	0.0	5.0	4.7	4.5	4.0	4.0
5		50.3	3.8	2.0	1.2	5.0	4.0	3.5	4.0	3.0
6		54.3	3.0	2.0	8.6	4.0	3.7	3.1	4.0	3.0
7		46.0	2.9	2.0	0.0	5.0	3.9	2.7	4.0	3.0
8		50.2	1.3	1.0	12.9	3.0	2.7	2.1	3.0	2.0
9		45.7	2.2	2.0	21.0	3.0	2.0	2.3	3.0	2.0
10		22.5	0.7	1.0	65.1	1.0	1.3	1.1	2.0	1.0
11		20.6	0.8	1.0	85.3	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0
12		16.7	0.4	1.0	95.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

表-④ ASTMによる提案値と夜間の目視評価値の比較

測定項目	ASTMによる提案値	Vn
夜光反射率	3 ≥	4 ≥
はく離量	3 ≥	2 ≥
外観評価	2 ≥	2 ≥
総合評価	3 >	3 ≥

現在、現場での区画線補修については、主として昼間に道路管理に携わる技術者が区画線の塗膜状態を把握し、補修要否の判断を行っているが、視認性の低下する夜間の区画線状態については管理体制からの制約もあり、十分な調査を行うことができないのが実状です。しかし、区画線の役割を考えると視認性の低下した状態において効果が発揮できるような塗膜状態を保つことが大切であり、その点、建設省での調査結果とASTM規格等をかね合わせた目視評価による区画線判定方法を積極的に使用することを望むと結んでいます。



評価ランク-5



評価ランク-4



評価ランク-3

●評価ランク参考写真
評価ランク3以下の区画線は
早期補修を要すると判断され
ます。



評価ランク-2



評価ランク-1

③高輝度路面標示について

現在、わが国において、夜間の死亡事故が年々増加傾向にあり昼夜の死者の割合は、約4対6になっています。そして夜間の交通事故は昼間の事故に比べて約3倍も死亡率が高くなっています。

夜間の死亡事故が多発している背景には、社会構造の変化が夜型社会を進展させ、夜間における人や車の行動が活発になっていることがあると考えられます。

区画線は交通の案内、誘導および規制を目的とし、昼夜を問わず、また雨や霧の中でも鮮明に確認しうるものでなければなりません。

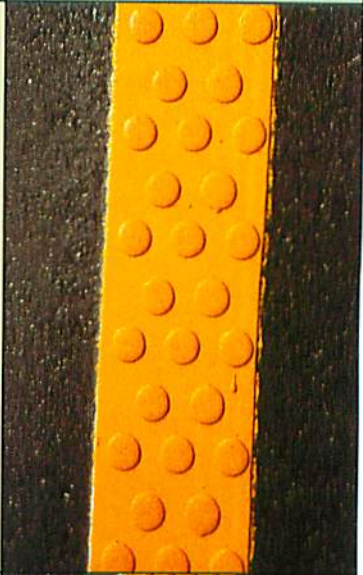
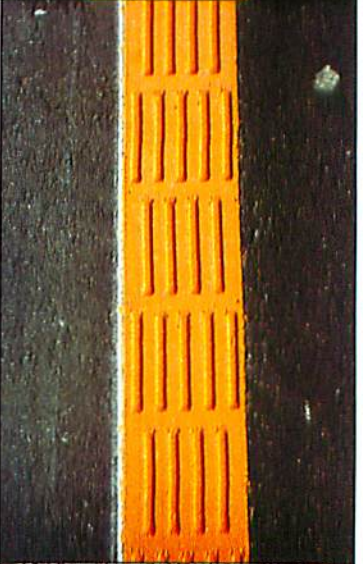
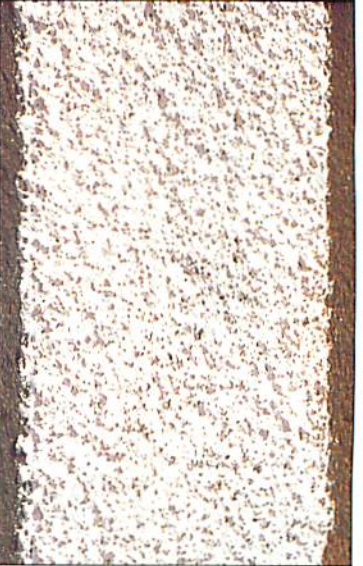
しかしながら、夜間、降雨等により路面が濡れた場合には、視認性はいちじるしく低下し、交通の安全確保に支障をきたしているのが現状です。

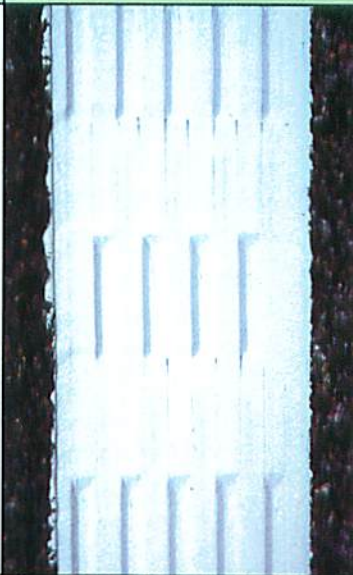
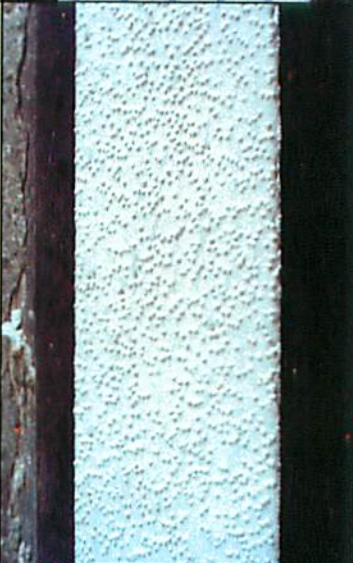
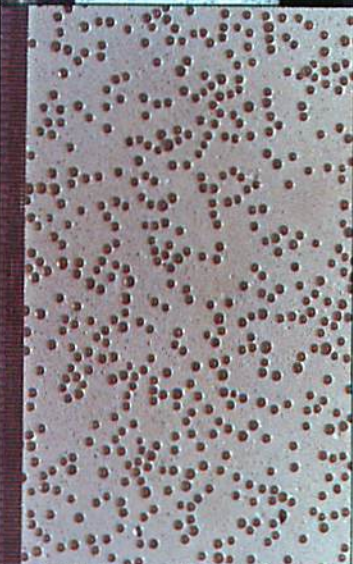
このような状況を踏まえ、夜間、雨天時などの交通環境の中で従来の路面標示よりも視認性の高い「高輝度路面標示」を研究、開発いたしましたのでここに紹介いたします。これが少しでも事故防止に効果を発揮し、安全で円滑なより良い交通環境づくりのお役に立てれば幸いです。

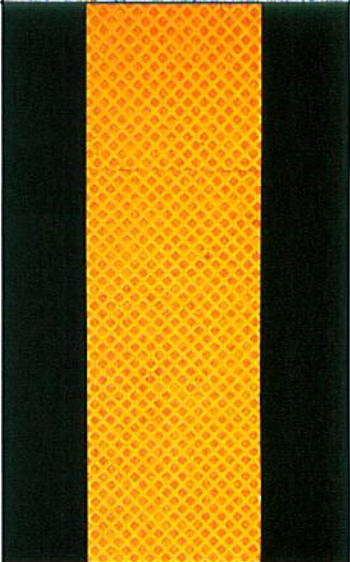


高輝度路面標示一覧表

名称	技術概要	施工方法	写 真
ス ポ ット フ レ ッ ク ス	区画線上に直径10～20mm高さ2～4mmの半球状小突起物を設置し、区画線の冠水を防ぎ、降雨時にも突起物は常に水膜より上に突出することにより、塗膜に固着したガラスビーズが車のヘッドライトの光を確実に捉え、雨天（夜間）時に優れた視認性を保つものである。 材料には2液反応型アクリル樹脂塗料を使用し、耐久性にも留意している。	ホットエアスプレー装置（プライマー用）とスポット塗料装置及びガラスビーズ散布機を備えた特殊マーカー車で平坦部（プライマー）と凸部の塗布及びガラスビーズの散布を同時に行う（スプレー工法） 交通開放時間は20℃で15～20分程度である。 施工時間は従来型の1.0倍であり、同程度の施工性である。	
バ イ ブ ラ イ ン	ラインマーカーが1回走行することにより平坦部と凸部とを同時に形成し、凸部の耐久性を強化した塗料にはガラスビーズ（JIS R3301）を含有し、凸部の大きさは40×50mmの長方形で高さ6mmであり豪雨時においても冠水すること無く、雨天（夜間）時に優れた視認性を保つものである。	溶融機で加熱溶融した塗料をスリット式自走施工機に移しバス平坦部と凸部とを同時に形成塗布する。このとき同時にガラスビーズを散布し、（スリット工法）施工（塗布）直後、水冷により5分以内に交通開放する。 施工時間は従来型の0.7倍であり、同程度の施工性である。	
ニ ュ ー レ イ ン ス タ ー	溶着式道路標示の施工機を改良し1回の施工で同時に凸部（高さ4mm長さ25～50mm）を12.5～50cm間隔で形成して、更に凸部に高屈折率ガラスビーズ（屈折率1.9以上）を散布し、水濡れ時に相対屈折率を1.45以上とすることで雨天（夜間）時に優れた視認性を保つものである。	溶融機で加熱溶融した塗料を手押し式施工機に移しバスの施工にて平坦部と凸部を形成する。このとき同時にガラスビーズを散布する。（スリット工法）施工後3分以内に交通開放できる。 施工時間は従来型の1.2倍であり、同程度の施工性である。	

名称	技術概要	施工方法	写 真
レインフラッシュライン	耐久性、密着性に優れた熱溶融型組成物を、区画線表面に溶融滴下して半円球状の凸部（高さ3～5mm直径25～35mm）を施し未乾燥の表面に屈折率が1.50～1.64で平均粒子径が約0.6mmのガラスビーズを散布し、凸部を降雨水から突出させ、表面のガラスビーズが水膜に覆われないようにして雨天（夜間）時に優れた視認性を保つものである。	手押し式（動力付き）塗料機の加圧タンクに200℃に加熱溶融した塗料を入れ、ノズルの開閉により3個、2個のドットを一定間隔で交互にスプレーする。（スプレー工法） 自然放冷により3分以内に交通開放できる。 施工時間は従来型の1.3倍であり、同程度の施工性である。	
スーパールミ（マルチライン）	台状山型による排水作用と特殊反射ビーズの相乗作用によって夜間雨天時における反射輝度が優れ、ラインベース部分と山型部分は同時施工なので高耐久性である。	溶融型ラインなので乾燥時間が早く、施工作業時の交通規制は短時間で済む。	
ルミライン	表面に凹凸のある粗い路面は平滑な路面に比べて表面に水膜が形成しにくい点に着眼し、従来の塗料中に2mm程度の硬質人工白色骨材を混入してギャップ型の粒度にした路材をスリット工法により1工程で施工することによって雨天（夜間）時にすぐれた視認性を保つものである。	溶融機で加熱溶融した塗料を手押し式施工機に移しバスで仕上げるスリット工法である。 夏場でも水冷により3分以内に交通開放できる。 冬場は水冷しなくても3～5分で交通開放できる。 施工時間は従来型の1.2倍であり、同程度の施工性である。	

名称	技術概要	施工方法	写 真
ス ー パ ー ブ ラ イ ト 200	台状山型による排水作用と特殊反射ビーズの相乗作用によって夜間雨天時における反射輝度が優れ、ラインベース部分と山型部分は同時施工なので高耐久性である。	熔融型ラインなので乾燥時間が早く、施工作業時の交通規制は短時間で済む。	
ロ ッ ク ビ ー ズ ラ イ ン	粒径約2mmのガラスビーズ（屈折率1.5）の周囲に直径約0.1mmの高屈折率ビーズ（屈折率2.2）を固着させたロックビーズ（直径2～3mm）を塗膜に散布し塗膜上に1～2mm突起させ、降雨時水膜に突出して再帰反射するだけでなく、更に濡れた時の水との相対屈折率を1.6として反射輝度を高め、雨天（夜間）時に優れた視認性を保つものである。	自走式施工機により塗料を塗布し、同時にガラスビーズとロックビーズを散布する。 3分以内で交通開放できる。 施工時間は従来型の1.0倍であり、同程度の施工性である。	
ビ ジ ビ ー ズ	散布用ガラスビーズに径の大きなビジビーズ（径1.4～2.0mm, 屈折率1.5, 従来ビーズ径0.106～0.850mm, 屈折率1.5）、塗料に耐久性を考慮した常温二液硬化型塗料を用いたもので、ビジビーズの径の大きさを利用して雨天時においても水膜から露出した形とし、雨天（夜間）時に優れた視認性を保つものである。	基本的には熔融型塗料の施工方法に準じて行う。なお、使用する塗料の熔融作業は不要であるが、塗料と硬化剤の調合・混合作業を行う。また、施工後15分程度の養生時間を要する。 施工時間は従来型の1.7倍であり、同程度の施工性である。	

名称	技術概要	施工方法	写 真
ユ ニ フ ラ ッ シ ュ	新開発の高屈折率ガラスビーズ（屈折率1.93）を従来ガラスビーズと置き換えることで、従来どおりの施工方法も使用できると共に乾燥時の視認性も向上できる。ビーズ表面が水膜に覆われた場合は実効屈折率1.45を確保（従来ビーズ乾燥時1.52水濡れ時1.14）する事により雨天（夜間）時に優れた視認性を保つものである。	従来品とガラスビーズが異なるのみであるので、施工方法は従来の方法と全く同一である。3種塗料（熔融タイプ）だけでなく、1、2種塗料（ペイントタイプ）についても従来どおりの方法、機械で施工できる。区画線としては、塗装後3分以上経過すれば開放可能である。 施工時間は従来型の1.0倍であり、同程度の施工性である。	
ス テ ィ マ ー ク	従来のガラスビーズと比較して高屈折率（1.75. 従来のガラスビーズは1.5）で、かつ耐摩耗性に優れた非ガラス質セラミックビーズを開発し、予めシーティングされた柔軟性の高い合成ゴム系シート基材の突起部に、強固にビーズを固着させた貼布シートであり、区画線の突起部（高さ1mm、1辺6mmの正方形）により水膜を防ぎ雨天（夜間）時に優れた視認を保つものである。	施工箇所の清掃、プライマー処理を行った後、テープを貼り付け、転圧する。 転圧の後、即時交通開放できる	

④路面標示用塗料のJIS改正について

改正されてから約1年近く経過いたしました。さらに理解を深めていただくために、ここに掲載させていただきます。

JIS K 5665（路面標示用塗料）は、道路の区画線、道路標示などに用いられる塗料に関する規格である。

この規格は、昭和26年(1951年)に制定されたJIS K 5491〔トラフィックペイント（常温用）〕、昭和46年(1971年)に制定のJIS K 5665〔トラフィックペイント（溶着用）〕及び昭和40年制定の日本道路公団規格の3規格を統合し、常温用、加熱用、溶融用を含んだ統一規格JIS K 5665（トラフィックペイント）として昭和56年(1981年)に新たに制定されたものである。さらに、昭和62年(1987年)に見直しが行われ、名称及び内容の一部改正が行われて今日に至っている。

また、この規格の試験方法は、塗料の試験方法として一般的な規格であるJIS K 5400（塗料一般試験方法）を基本としているが、このJIS K 5400は、1990年に化学技術の進歩、需要の多様化、国際化に伴う国際規格との整合などに対応すべく大幅な改正が行われた。

さらに、自動車保有台数の増加、運転免許者数の増加、人口の高齢化、国民生活様式の変化などによる道路交通を取り巻く状況の変化が大きく、夜間の交通量の増大による交通事故が増加し、路面標示用塗料の夜間視認性の向上が望まれている。

このように、JIS K 5400の改正に伴う整合性や、視認性の向上に対する検討、さらに現行規格の内容の全体見直しが行われ、今回新たに「JIS K 5665-1992（路面標示用塗料）」が改正、発行された。



1. 主な改正点

1-1 種類について下表のように変更となりました。

		旧 J I S	新 J I S	備 考
1 種 常温	1 号	塗料中にガラスビーズを含まず施工するときにもガラスビーズを塗面に散布しない。	液状で塗料中にガラスビーズを含まず、常温で施工する。	1 号、2 号の区別をなくした。
	2 号	塗料中にガラスビーズを含まず施工するときにもガラスビーズを塗面に散布する。		
2 種 加熱	1 号	塗料中にガラスビーズを含まず加熱して施工するときにもガラスビーズを塗面に散布しない。	液状で塗料中にガラスビーズを含まず、加熱して施工する。	1 号、2 号の区別をなくした。
	2 号	塗料中にガラスビーズを含まず加熱して施工するときにもガラスビーズを塗面に散布する。		
3 種 熔融	1 号	塗料中にガラスビーズを15～18%（質量%）含み、更に加熱熔融して施工するときにもガラスビーズを塗面に散布する。	1 号	新たに3号を追加した。
			2 号	
	2 号	塗料中にガラスビーズを20～23%（質量%）含み、更に加熱熔融して施工するときにもガラスビーズを塗面に散布する。	3 号	

1-2 路面標示用塗料には大別して次の2種類があります。

- 着色顔料、体質顔料及び合成樹脂ワニスを主な原料として、これらを十分に練り合わせた液状塗料……1種、2種
- 着色顔料、体質顔料、ガラスビーズ、充填用材料及び合成樹脂を主な原料としてこれらを混合した粉体状塗料、または使用時に1袋を単位として用いる粉体状塗料……3種

*色は、白及び黄色とし、黄色はJIS Z 8721に規定するマンセル値 5.5YR6.5/12で表されたものとする。また、施工するときには塗面にガラスビーズ（JIS R 3301の1号）を散布する。

2. 品質項目における変更点

項 目	種 類			
	1 種	2 種	3 種	備 考
密度 (20℃) g/cm ³	従来どおり	従来どおり	2.3以下	“比重”から変更し、3種だけ数値を変更した。
粘 度	70～100	従来どおり	—	“コンシステンシー”から名称変更し、1種を新設した。
作業性	削除	—	—	塗装条件が特殊のため削除した。
粘着性	削除	削除	削除	“タイヤ付着性”で代用ができるため、削除した。
視感反射率	80以上	80以上	75以上	“45度0度拡散反射率”から名称変更した。
にじみ	視感反射率比が0.90以上	左と同じ	—	従来値の0.85以上を0.90以上に変更した。
耐水性	表現変更	左と同じ	—	浸せき液名を削除した。
耐アルカリ性	表現変更	左と同じ	左と同じ	左と同じ
加熱残分	従来どおり	従来どおり	削除	3種では意味がないので、削除した。
溶剤不溶物	削除	削除	—	塗料設計の幅を広げるため、削除した。
ガラスビーズの含有量 %	—	—	1号15 ⁺³ ₋₀ 2号20 ⁺³ ₋₀ 3号25以上	1号と2号は数値の表現を変更した。 3号を新設した。
ガラスビーズの外観、 形状	—	—	新設	品質確認のため、新設した。

- 2-1 密度 3種は1.8～2.3であったが塗料設計の幅を広げるため2.3以下とし下限を外した。
- 2-2 加熱残分 3種ではすべての実測値が99～100%であり、また品質への影響が少ない項目であるため、削除した。
- 2-3 ガラスビーズ含有量 夜間の視認性を代用する項目として、3種1号と2号において数値の表現を変更して管理を定めやすくした。なお、ガラスビーズの含有量として現行1号2号のほかに3号としてガラスビーズ含有量25%以上のものを設け、より高性能の塗料設計に対応できるようにした。

3. 品質

3-1 3種の品質

項 目	種 類		
	3 種		
	1 号	2 号	3 号
密度 (20℃) g/cm^3	2.3以下		
軟化点 $^{\circ}\text{C}$	80以上		
塗膜の外観	塗膜の外観が正常であること。		
タイヤ付着性	3分後に塗膜がタイヤに付着しないこと。		
視感反射率 (拡散反射率) (白に限る)	75以上		
黄色度 (白に限る)	0~0.1		
耐摩耗性 (100回転について) mg	200以下		
圧縮強さ kN/cm^2 { kgf/cm^2 }	1.177 {120} 以上		
耐アルカリ性	18時間アルカリに浸しても異常がないこと。		
ガラスビーズの含有量 (質量%)	15 ⁺³ ₀	20 ⁺³ ₀	25以上
ガラスビーズの外観、形状	球形の粒子であって、だ円、鋭角、不透明、異物、粒子間の融着などの欠点をもつものの総計が20% (個数%) 以下であること。		
耐候性	見本品と比べて、12カ月の試験で割れ、はがれ及び色の変化の程度が大きくないこと。		

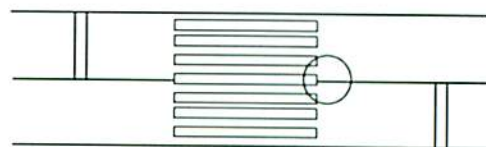
3-2 取り扱い上の注意

- 3種の貯蔵にあたっては、熱可塑性樹脂や可塑性材料を含む粉体状のものであるから高温多湿にならぬよう注意する必要がある。
- 施工時、3種の場合には塗料がガラスビーズ、顔料、固形樹脂、可塑剤など形態や密度など異なった組成物が不均一な状態で袋に詰めてあるので、袋の全量を溶融釜に投入して加熱、溶融、混合し、使用時の塗料組成ができるだけ均一になるようにしなければならない。また、施工温度が200℃前後にもなり、かつ道路上での施工は長時間連続的に行われなければならないため、塗料が加熱の状態になりやすい。
従って使用時 (施工時) の温度管理は十分に行う必要がある。

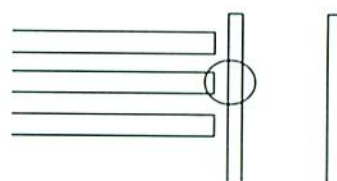
⑤横断歩道等設置方法（新設置基準）



1. 一般的設置例



2. 自転車横断帯設置例



※ ○枠部分の施工については発注者の仕様により異なる場合があります。

⑥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。

昨今の交通事故の多発化は、自動車保有台数の増加、オートバイや高齢運転者の増加など、車輛および運転者の多様化に伴う交通の混合化や、国民の生活様式の変化などにその多くを起因しています。

安全で快適なクルマ社会の実現のために、事故原因の追及を基にした対策、総合的な視点での道路整備、そして、クオリティの高い道路提供が求められています。

当協会では、交通安全を願う立場から、あらゆる角度からの道路区画線の視認性の向上に取り組むなど、今後とも諸官庁ならびに関連諸機関のご指導のもとにたゆまぬ研究調査を進めてまいります。



——高輝度路面標示資料提供会社(アイウエオ順)——

アトミクス株式会社
大崎工業株式会社
株式会社 キクテック
信号器材株式会社
神東塗料株式会社
住友スリーエム株式会社
積水樹脂株式会社
株式会社 トウベ
東芝パロティーニ株式会社
日本ライナー株式会社
日本道路株式会社
日立化成工業株式会社
株式会社 ユニオン

J C A S M 技術資料 No.4
道路区画線と交通安全

交通規制施設技術協議会

〒211 川崎市中原区市ノ坪160

TEL. 044-411-2191 FAX. 044-422-1543

平成6年10月 発行

※許可なく無断転載を禁ず。