

土 木 研 究 所 資 料

区 画 線 に 関 す る 調 査 報 告

(建設省技術管理業務連絡会 交通安全部会)

昭和60年3月

建 設 省 土 木 研 究 所
交 通 安 全 研 究 室

Copyright © 1984 fiscal year by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。
したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複写は土木研究所長の承認を得ずしてこれを行ってはならない。

区画線に関する調査報告

道 路 部	部長	藤 田 大 二
交通安全研究室	室長	霜 上 民 生
	研究員	石 平 貞 夫
		金 子 英 雄

これまで区画線に関しては統一的な調査が実施されていなかったため施工等の実態はいかなるものであるか不明であった。このため現状を調査し、区画線として統一された設置指針を作成するために建設省技術管理業務連絡会交通安全部会で資料を收集整理した結果を報告するものである。

概 要

1. 区画線の耐久性、夜間降雨時の視認性等について、その特性、効果を明らかにした。
2. 交差点内の導流標示について事故の事前、事後調査とあわせて標示手法を解析した。
3. 施工、検査基準が道路管理者で異なっていたが、これらを統一した案を作成した。
4. 区画線上のすべり摩擦について舗装面との関係が把握された。
5. 区画線の消去方法の工種についての実態を把握した。

キーワード 耐久性、視認性、施工検査基準、導流標示、すべり、消去

目 次

ま え が き

1. 区画線の耐久性に関する調査	1
1.1 調査方法	1
1.2 耐久性の評価方法	3
1.3 解析結果	4
2. 区画線の視認性に関する調査	11
2.1 調査に用いた供試体の仕様と設置位置	11
2.2 夜間降雨時における区画線の視認性	12
2.3 まとめ	14
3. 区画線の標示方法	15
3.1 アンケート調査結果からの標識令以外の標示	15
3.2 広幅員道路における標示例	15
3.3 交差点内標示方法の改良	17
3.4 交差点内路面標示方法に関する解析	19
4. 区画線の施工および検査	23
4.1 施工法および材料の現状	23
4.2 施工方法および検査基準	27
5. 区画線のすべり摩擦抵抗	29
6. 区画線の消去方法の基準化に関する調査	33
6.1 アンケート調査	33
6.2 消去方法の特徴	33
あ と が き	35
参 考 文 献	36

区画線に関する調査結果報告

ま え が き

区画線は道路の構造を保全し、交通の安全と円滑化を図るための重要な施設であり、その設置については「道路法45条」で、また、種類および様式等については、「道路標識・区画線および道路標示の命令」によって定められている。しかしながら、施工に際しその設置場所、材料等に関しての明確な規定がなく、それらは道路管理者の判断に委ねられていることから、路線によって施工基準が異なり、耐久性、経済性等に差があることも多々見受けられた。

このようなことから、技術管理業務連絡会交通安全部会では、区画線設置事業の統一に必要な設置基準を作成するための基礎資料を得ることを目的として、昭和54年より57年までの4ヶ年間、建設省土木研究所、各地方建設局、北海道開発局の各機関で下表に示す項目について調査を実施した。本報告はそれらについて検討した結果をまとめたものである。

研究課題一覧表

研 究 課 題
1. 区画線の耐久性に関する調査
2. 区画線の視認性に関する調査
3. 区画線の表示方法に関する調査
4. 施工基準に関する調査
5. 検査基準等に関する調査
6. 区画線のすべりに関する調査
7. 区画線の消去方法に関する調査

1. 区画線の耐久性に関する調査

1.1 調査方法

塗料の材質、厚さ等を変えた区画線を現道に試験施工し、下記の項目の経時変化について調査を実施した。区画線の施工位置は車道外側線を主体としているが中央線、車線境界線および車道横断方向にも設置し、それぞれの耐久性を比較することとした。また、調査対象区画線は8 地方建設局及び北海道開発局あわせて 335 例となるが、データの欠損、設置場所の特異性等により解析には表 1-1 に示す 103 例を用いた。

表 1-1 区 画 線 の 仕 様

外 側 線		交 通 量	整 理 番 号	
			非 積 雪 地	積 雪 地
1 種 2 号	0.04 t/m GB 30g/m	10,000~12,000	九州 16	東北 17・26
		9,000~10,000	中部 81・86	
		4,000~ 6,000	九州 08 四国 14	東北 12
2 種 2 号	0.06 t/m GB 50g/m	10,000~12,000	" 15	
		9,000~10,000	中部 80・85	
		4,000~ 6,000	九州 07 四国 15	
3 種 1 号	1.2 mm GB 15 % *** 20 g/m	10,000~12,000	四国 16	東北 21・22
		9,000~10,000	中部 77・82	
		8,000~ 8,000	四国 11	
		4,000~ 5,000	九州 01 四国 01・07	東北 07・08
	1.2 mm GB 15 % 20 g/m	10,000~12,000	" 10 " 17	" 05・20・23・28・16・27
		9,000~10,000	中部 76・83	
		8,000~ 9,000	四国 12	
		4,000~ 6,000	九州 02 四国 02	東北 09
	1.5 mm GB 15 % 20 g/m	10,000~12,000	" 11 " 18	" 19・24
		9,000~10,000	中部 79・84	
		8,000~ 9,000	四国 13	
		4,000~ 6,000	" 03 九州 03	東北 10
	1.0 mm GB 15 % 30・40g/m	10,000~12,000	" 19 " 12	
		~ 6,000	" 04 " 04	
	1.0 mm GB 15 % 30・40g/m	10,000~	" 20 " 13	
		~ 6,000		東北 13
	1.5 mm GB 15 % 30・40g/m	19,000~	中国 01	
		10,000~12,000	四国 21 九州 14	
3 種 2 号 A	1.0 mm GB 20 % 20g/m	11,000~12,000	" 22	
		~ 6,000	" 05	
	1.2 mm GB 20 % 20g	10,000~12,000	" 23	
		~ 6,000	" 24	
3 種 2 号 B	1.0 mm GB 20 % 30g/m	~ 13,000	" 25	
		~ 6,000	" 06	
	1.2 mm GB 20 % 20g	~ 12,000	" 26	
		~ 12,000	" 27	
	1.5 mm GB 20 % 30g/m	~ 5,000	" 10	

*GB：ガラスビーズ、自動車のライトからの光を再帰反射させ、夜間の区画線の視認性を高めるための材料で JISR 3301-1 号で規定されている。

**混入率：塗料の中に所定量のガラスビーズを混入して、塗料と同時に施工する時の比率をいい溶融式についてのみ混入施工される。

***散布量：塗料を路面に塗布した直後、その表面に所定量のガラスビーズを均等に散布することで、その重さで塗料内に沈んで固着して、反射機能をさらに高めるために行うものである。

中央線・境界線		交 通 量	整 理 番 号
1 種 2 号	0.04 ℓ/m GB 30 g/m	3,000 ~ 10,000	北海道 21・23
	0.05 ℓ/m GB 40 g/m	9,000 ~ 10,000	" 19・18
2 種 2 号	0.05 ℓ/m GB 40 g/m	9,000 ~ 10,000	" 15・16
	0.06 ℓ/m GB 30 g/m	9,000 ~ 10,000	" 12・13
3 種 1 号	1.0 mm GB 15 % 30 g/m	9,000 ~ 10,000	" 30・31
	1.2 mm GB 15 % 40 g/m	9,000 ~ 10,000	" 27・28
	1.5 mm GB 15 % 40 g/m	9,000 ~ 10,000	" 24・25

耐久性標示材の効果

	ペ イ ン ト		交 通 量	整理番号
境 界 線	1 種 2 号	0.05 ℓ 0-30 0.04 ℓ 0-30	9,000 ~ 10,000	北海道 18
			9,000 ~ 10,000	" 21
	2 種 2 号	0.06 ℓ 0-50 0.05 ℓ 0-42	9,000 ~ 10,000	" 12
			9,000 ~ 10,000	" 15
	3 種 1 号	1.5 mm 15-38 1.2 mm 15-30	9,000 ~ 10,000	" 24
			9,000 ~ 10,000	" 25
	耐久性溶融	1.0 mm 15-25 1.5 mm 15-38	9,000 ~ 10,000	" 36
			9,000 ~ 10,000	" 33
	コールドブラスチック	1.0 mm 15-25 1.5 mm 15-38	9,000 ~ 10,000	" 42
			9,000 ~ 10,000	" 39
中 央 線	1 種 2 号	0.05 ℓ 0-39 0.04 ℓ 0-30	9,000 ~ 10,000	" 19
			9,000 ~ 10,000	" 21
	2 種 2 号	0.06 ℓ 0-50 0.05 ℓ 0-42	9,000 ~ 10,000	" 13
			9,000 ~ 10,000	" 16
	3 種 1 号	1.5 mm 15-38 1.2 mm 15-30 1.0 mm 15-20	9,000 ~ 10,000 9,000 ~ 10,000 9,000 ~ 10,000	" 25 " 28 " 31
	耐久性溶融	1.5 mm 15-38 1.0 mm 15-25	9,000 ~ 10,000 9,000 ~ 10,000	" 34 " 37
	コールドブラスチック	1.0 mm 15-25	9,000 ~ 10,000	" 43

- 1) 夜光反射率
- 2) 拡散反射率
- 3) 剥離および摩耗量
- 4) 外観および汚れ
- 5) すべり摩擦抵抗

1.2 耐久性の評価方法 (表 1-2 ~ 4)

本調査結果の評価方法は米国 ASTM 規格の WR 評価法をもとに、それらの内容評価を土木研究所が改良した方法で解析したものである。なお、この方法で行った WR 評価値 3 未満は区画線としての機能が劣るものと判断した。

$$WR = 0.3 A + 0.3 D + 0.4 N$$

表 1-2 A : 外観 (ラインを 3 m 程度離れた位置から観察したときの外観の満足度)

評価	外 観 の 満 足 度
5	十分満足 (施工初期と変わらず良好)
4	やや満足 (やや変色あるも標示機能は十分)
3	一部不満足 (汚れ, 黄色, ブリード等をみとむ)
2	やや不満 (汚れ, 黄変等が著るしい)
1	不満足 (原形がなく流れ, 汚れがあり視認性悪し)

表 1-3 D : ハクリ度 (ペイントのハクリ面積率)

評価	ハクリ面積
5	3 % 以下
4	3 ~ 8
3	8 ~ 23
2	23 ~ 40
1	40 以上

表 1-4 N : 夜光反射率 (光の回帰反射率であり入射角 $88^{\circ} 60'$ に対する反射角 86° の割合)

評価	夜光反射率 (%)
5	8 以上
4	6 ~ 8
3	4 ~ 6
2	2 ~ 4
1	2 以下

1.3 解析結果

1.2の判定基準をもとに耐久性についての解析結果を示すと次のようになる。

1) 交通量と耐久性 (図1-1~3)

交通量が多くなるほど区画線の寿命は短くなる傾向がみられるがその影響は、道路の線形・横断構成等により異なり交通量の多い地点よりも少ない地点の方が寿命の短い場合もみられ、定量的な相関は得られなかった。

また、大型車混入率の影響についてはほとんど見られなかった。

外側線
常温ペイント (1種2号)

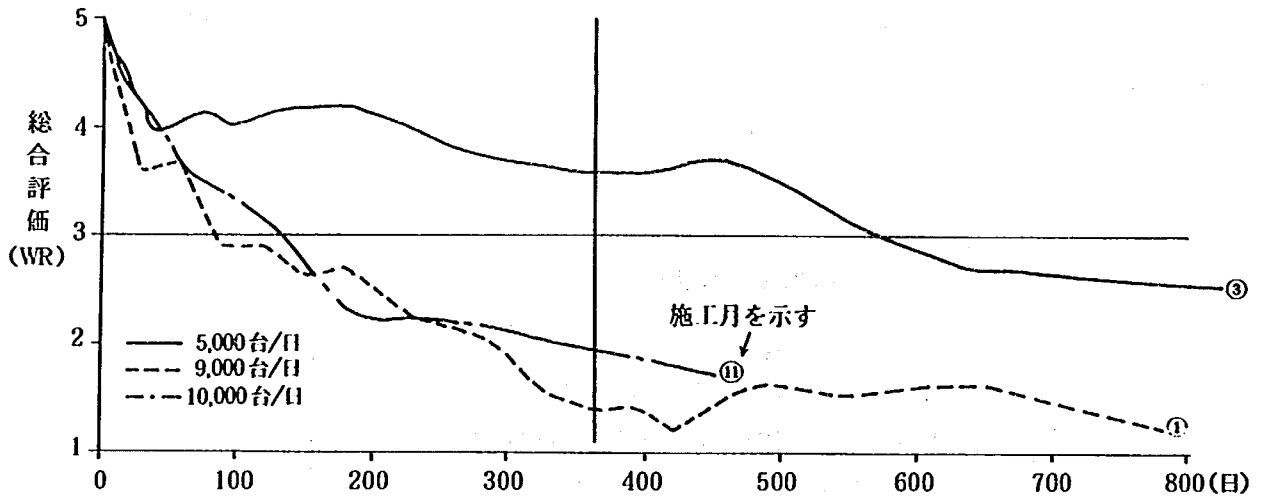


図1-1 交通量と耐久性

外側線
加熱ペイント (2種2号)

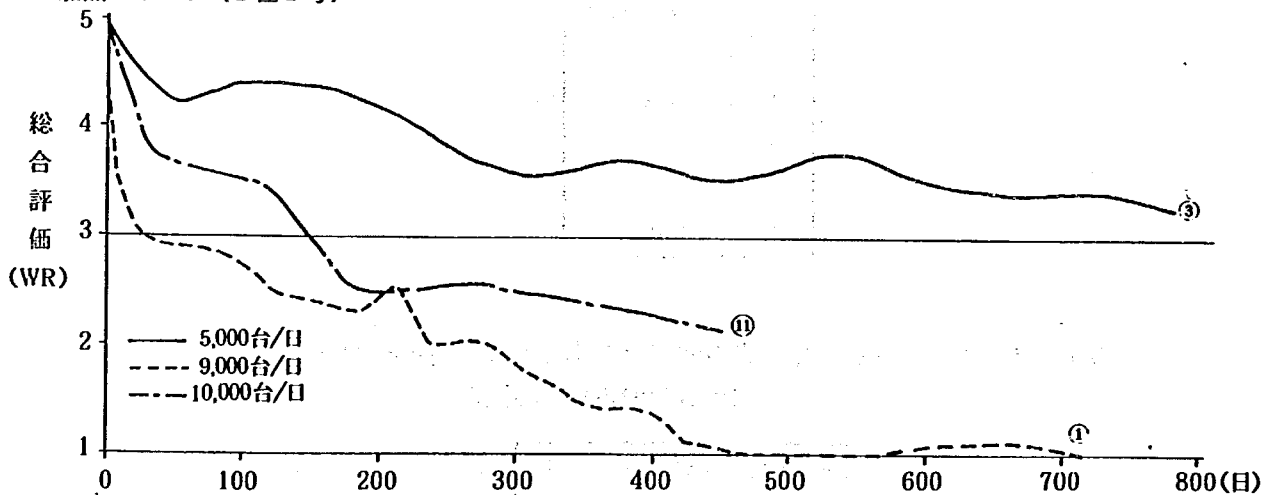


図1-2 交通量と耐久性

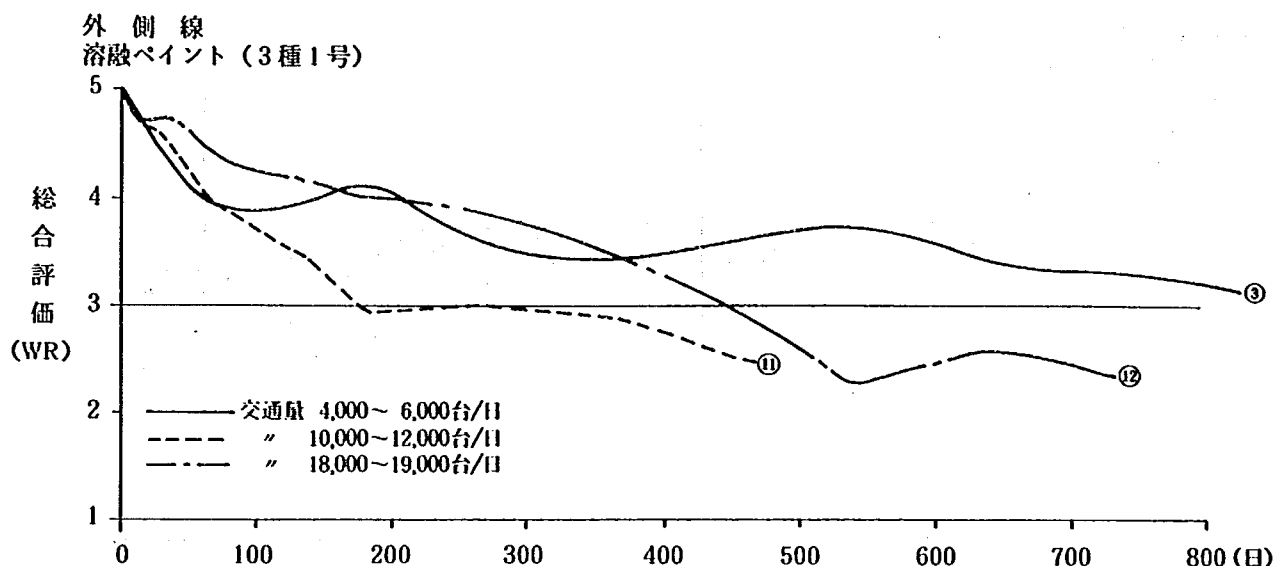


図1-3 交通量と耐久性

2) ペイントの種類と耐久性

(1) 交通量5,000台/日 (図1-4)

加熱ペイントおよび溶融ペイントの評価はほぼ等しい変動を示し2年以上の寿命を示す。しかし常温ペイントは16ヶ月ごろまでは加熱・溶融ペイントと同様な評価が得られているが、以後は加熱・溶融ペイントよりも評価が低くなり19ヶ月ごろには評価3を割っており、加熱・溶融ペイントよりも寿命は短くなっている。

(2) 交通量9,000台/日 (図1-5)

常温ペイントの場合は3ヶ月、加熱ペイントの場合は1ヶ月と極めて短い寿命となっている。しかし、溶融ペイントは11ヶ月ごろに評価3を割るものの、以後評価の低下は少なく13ヶ月ごろからは評価の回復がみられ2年程度の寿命は望めよう。

(3) 交通量10,000～11,000台/日 (図1-6)

常温ペイントよりも加熱ペイントの方がやや寿命は長い、両方とも5ヶ月弱で評価3を割っている。また、溶融ペイントではガラスビーズの混入量により若干の差はみられるものの2年程度の寿命は望める。

3) 塗膜厚と耐久性 (図1-7～8)

塗膜の薄いものより厚いものの方が摩耗に対しては有利であるが、本調査では摩耗量に差が生じるのが遅く、設置後2年を経過しても摩耗等による下地路面の露出（剥離）がみられないケースが多く、塗膜の厚さによる耐久性への影響は小さいことがうかがえる。なお、塗膜の厚さによる摩耗量の差が顕著にあらわれた例として東北地建での調査例を図に示す。

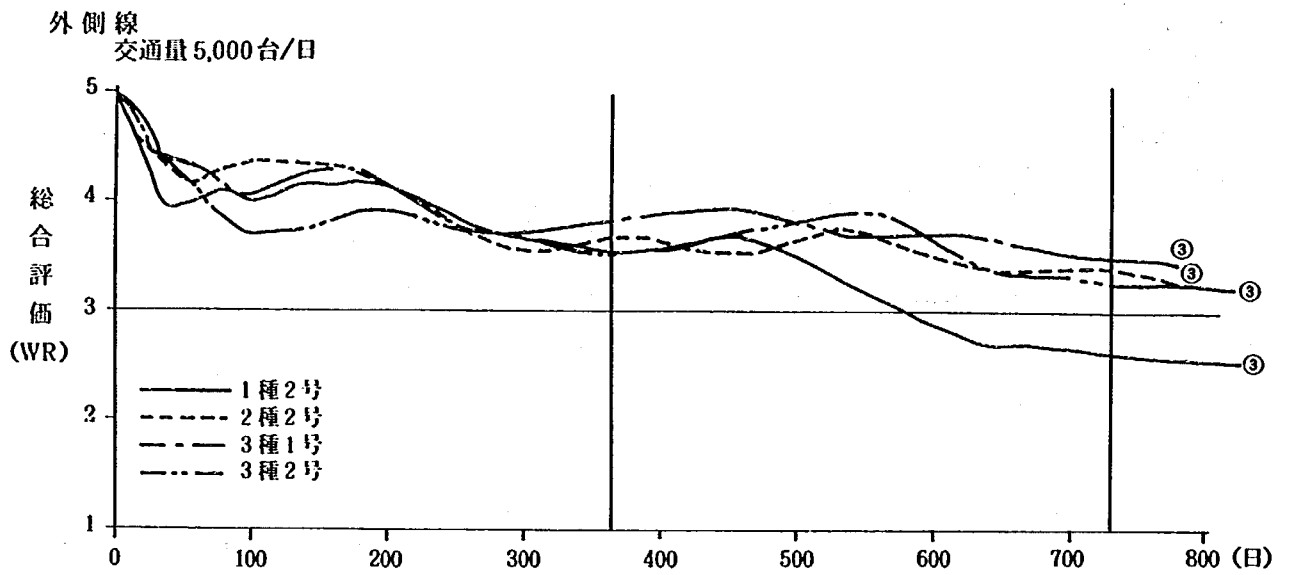


図 1-4 ペイントの種類と耐久性

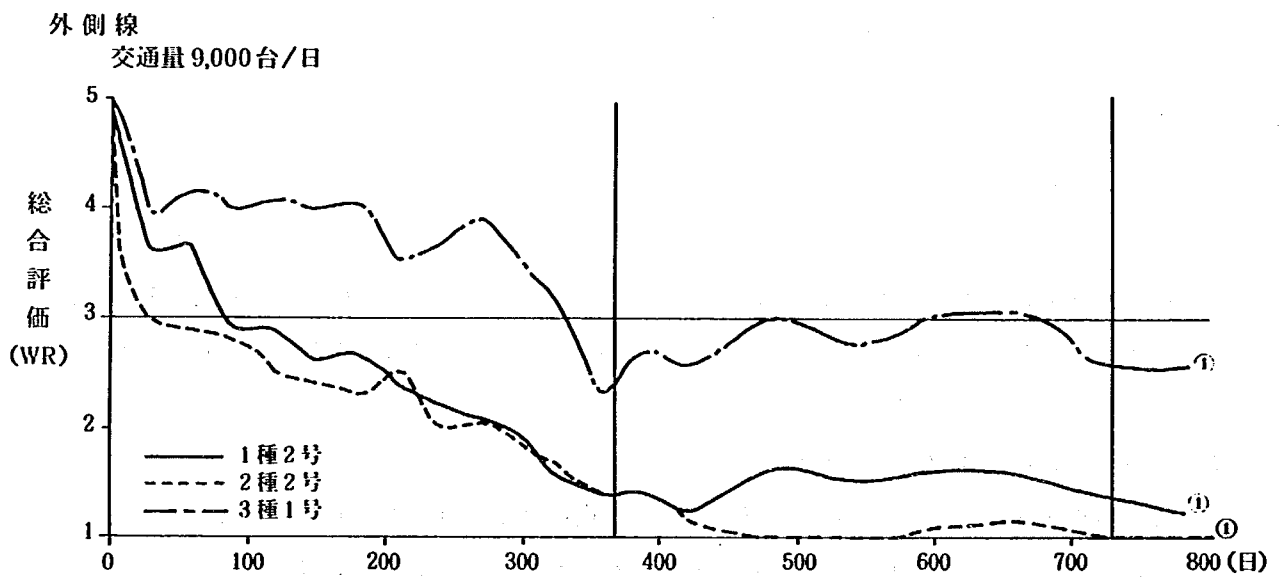


図 1-5 ペイントの種類と耐久性

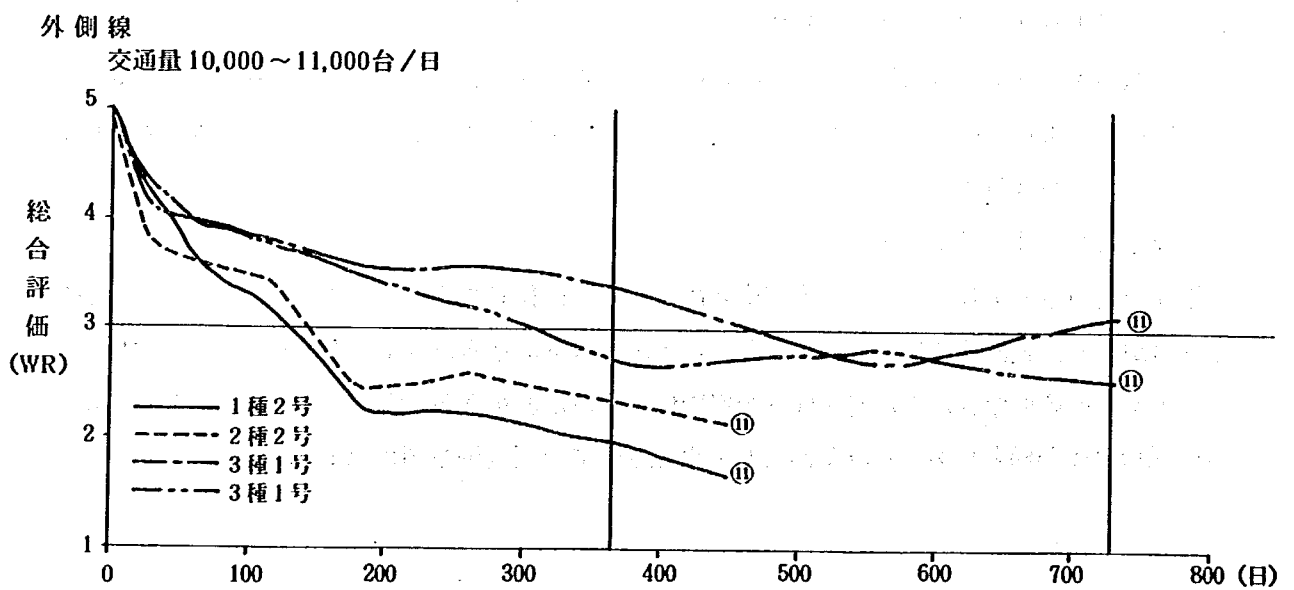


図 1-6 ペイントの種類と耐久性

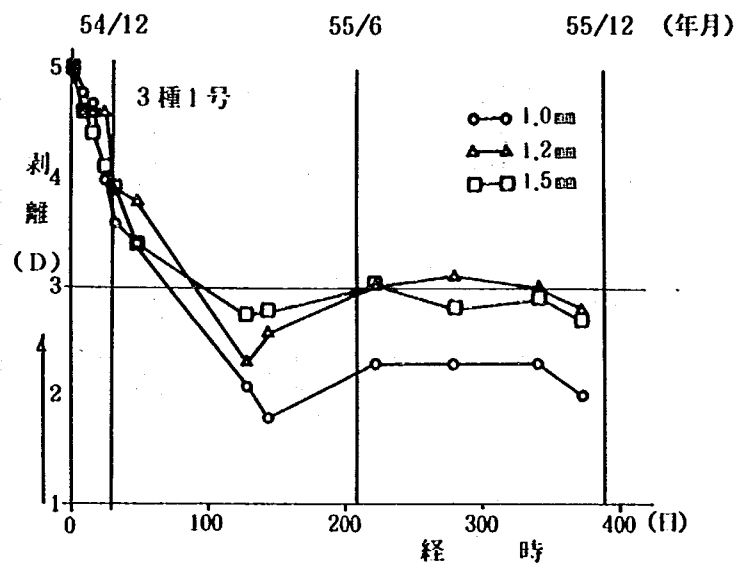


図 1-7 塗膜厚と耐久性

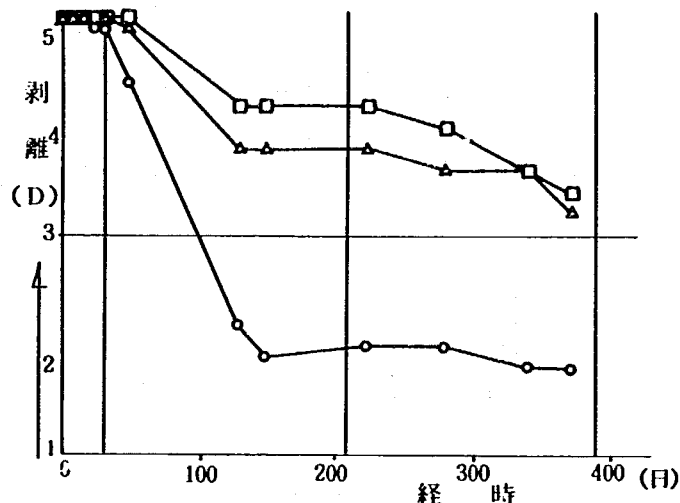


図 1-8 塗膜厚と剥離性

4) ガラスビーズの効果 (図 1-9)

- ① 散布ガラスビーズ (GB) の効果は、設置後数ヶ月間の比較的短期間であるがこの期間における夜間の視認性には欠くことができず、その量は $20 \sim 40 \text{ g/m} \cdot 15 \text{ cm}$ 程度が適量と思われる。
- ② 混入ガラスビーズの効果は、設置後数ヶ月経過時に、塗膜の摩耗によって現れてくるビーズと表層ビーズの離脱とが平衡するため長期間安定した視認性を得ることができ、その量は全重量の25%以上は必要である。
- ③ ガラスビーズの使用方法としては散布・混入ともに行うことが効果的である。
- ④ ガラスビーズの使用による塗膜への影響はほとんどない。

5) 耐久性標示材の効果 (図 1-10~11)

積雪寒冷地域においては、冬期間車両がすべり止め装置 (スパイクタイヤ、タイヤチェーン等) を装着することから区画線の摩耗・剥離が著しく、越冬することなく消滅していることが多く、耐摩耗性に富む耐久性標示材の開発が検討されている。以下北海道開発局における耐久性標示材の耐久性試験の所見を述べる。

車線境界線では、通常のペイントはすべり止め装置が用いられ始める10月下旬から急激に評価

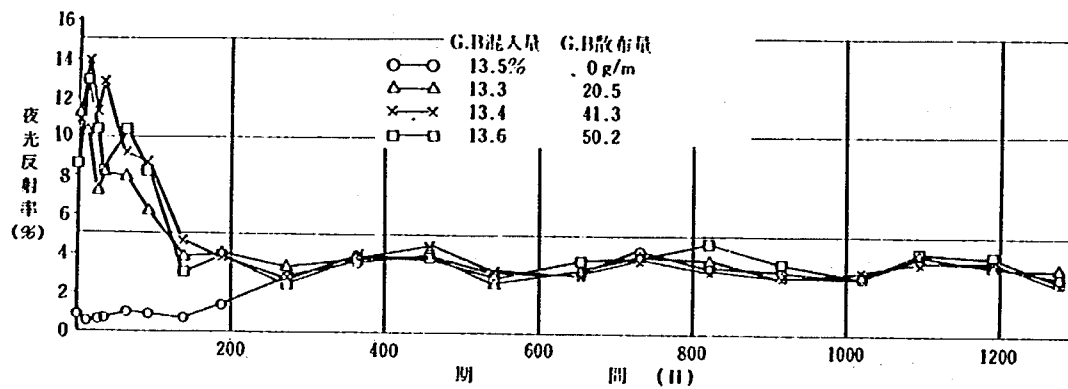
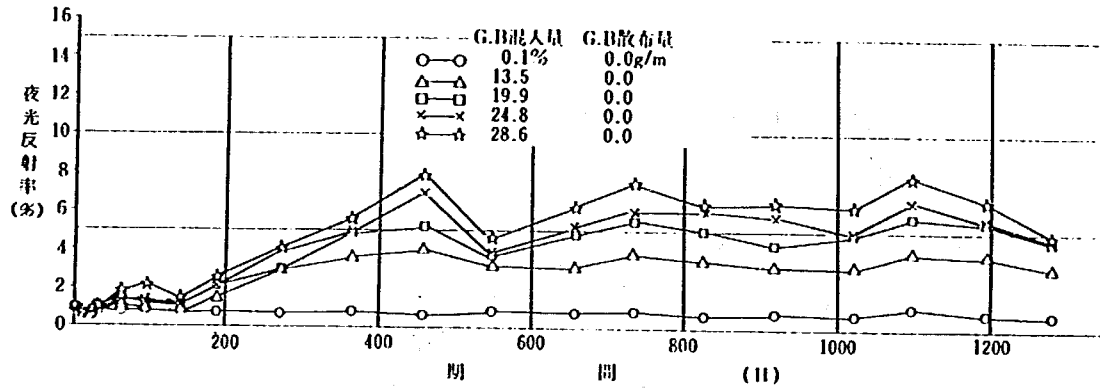
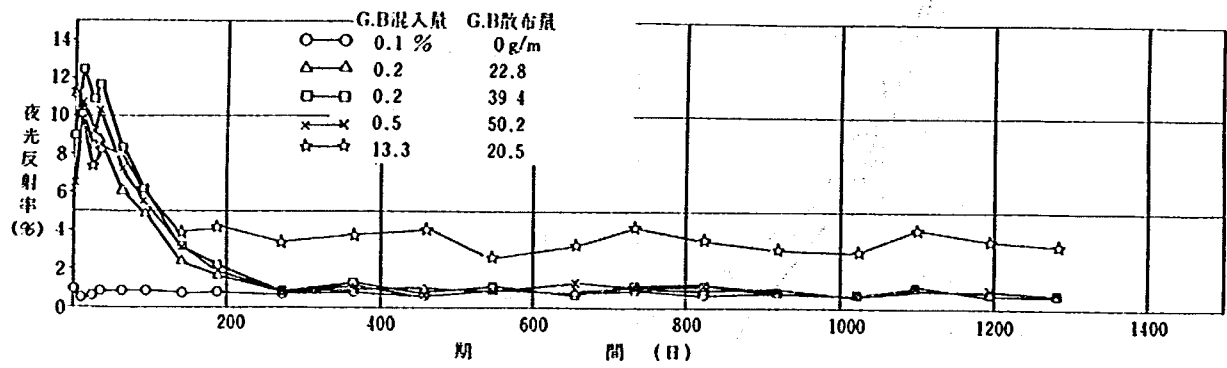


図1-9 ガラスビーズの夜光反射率の経時変化

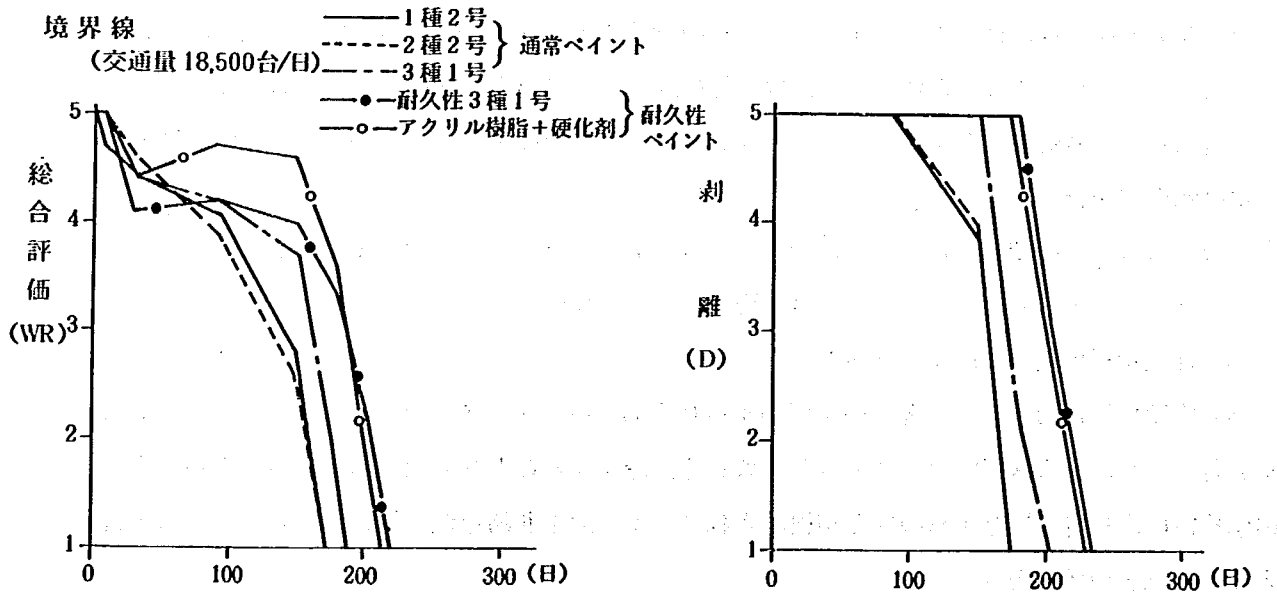


図1-10 耐久性標示材の効果

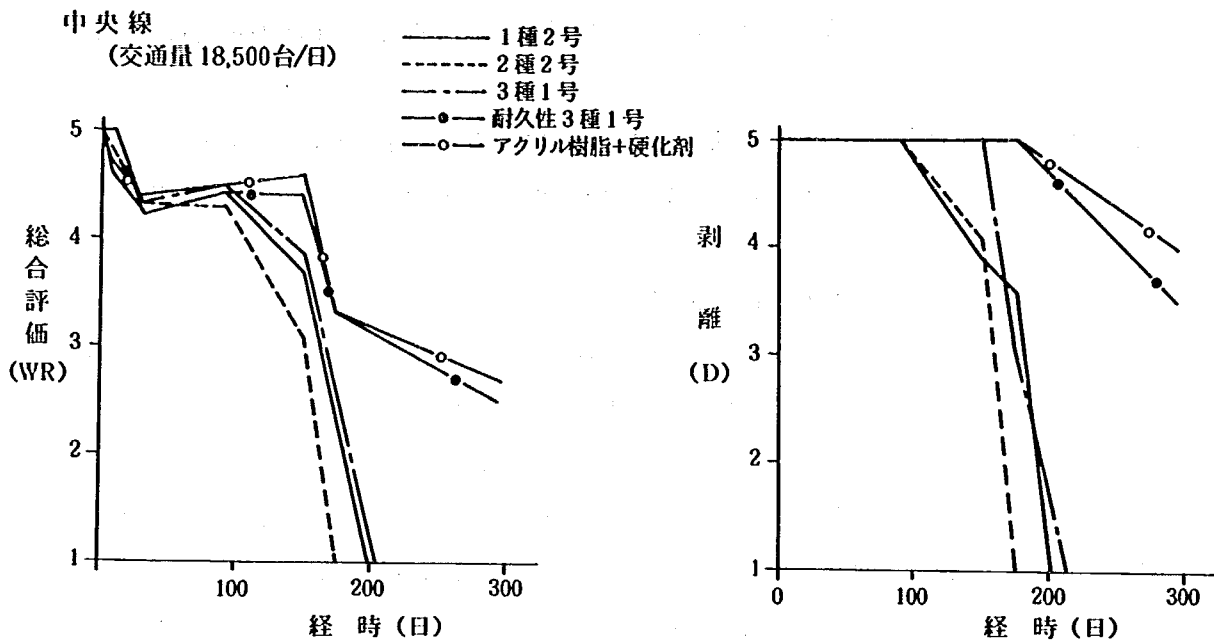


図1-11 耐久性標示材の効果

が悪くなり、11月下旬にはほとんど標示機能はなくなり評価1となっている。耐久性ペイントの場合は、通常のペイントよりも若干長持ちしてはいるようであるが、これも越冬することなく消滅している。

中央線でも同様に、通常ペイントはすべり止め装置の用いられ始める10月下旬より評価の低下がみられるが、車線境界線よりもその程度は少なく消滅する時期もおおよそ1ヶ月程度おくれているものと思われる。また、耐久性ペイントもすべり止め装置の装着により評価の著しい低下がみられるが、翌年の3月下旬の測定では、満足される評価とは言えないが区画線としての機能を残している。

6) 耐久性に関するまとめ

以上、これらのデータをもとに各項目について検討した結果、区画線の耐久性に関しては次のようなことがいえる。

① 車道外側線の寿命は表1-5に示す程度と思われる。

表1-5 車道外側線の寿命

ペイント		交通量	4,000 ~ 6,000	8,000 ~ 10,000	10,000 ~
常温 (1種2号)			19ヶ月	—	4.5ヶ月
加熱 (2種2号)			24ヶ月以上	—	5ヶ月
溶融 (3種1号)	GB散布量 20 g/m		24ヶ月以上	18ヶ月	18ヶ月
	30・40 g/m		24ヶ月以上	14ヶ月	12ヶ月
溶融 (3種2号)	GB散布量 20 g/m		24ヶ月以上	—	12ヶ月
	30・40 g/m		24ヶ月以上	—	12ヶ月

- ② 区画線の耐久性と交通量とは反比例するが、その影響度は道路の線形・横断構成等により異なり一様でない。

例えば、車道外側線は左カーブでは踏まれやすいが右カーブでは踏まれにくい。また、直線部等では側方に余裕の有る場合は踏まれやすいが縁石や防護柵に沿って設置された車道外側線は踏まれにくい。

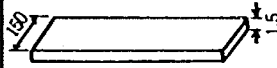
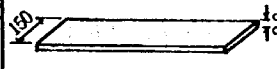
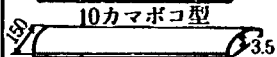
- ③ 大型車混入率が区画線の耐久性に及ぼす影響は少ない。
- ④ 塗料の種類の中では3種が最も耐久性に富み、1種と2種とではあまり差がない。また、塗膜の厚さ・ガラスビーズの使用量が耐久性に及ぼす影響は少ない。
- ⑤ 区画線の耐久性は施工時期に左右される。特に雪寒地域ではスベリ止め装置が装着されると評価は著しく低下し、1、2ヶ月で区画線としての機能を失う。よって、雪寒地域では冬期直前および冬期間の施工にはその効果がほとんどないことから、特別の理由がない限り避けるべきであり、春に施工することが最も効果が高い。
- ⑥ 雪寒地域を対象とした耐久性標示材は一応の効果をあげてはいるが実用については今後経済性・施工方法等についての検討が必要である。

2. 区画線の視認性に関する調査

区画線は、昼夜間および降雨時等においても鮮明に視認できることが期待されている。しかし、現在施工されているペイント式の区画線は夜間降雨時の視認性が劣る。これは雨水が薄い水膜として区画線表面のガラスビーズを覆うことによって、車の前照灯から発せられた光が水膜の表面で拡散、あるいは水膜に吸収されガラスビーズが有する再帰反射性能が封じられるために生じるものである。このような現状に対し夜間降雨時にも視認性の良好な区画線を開発するため、表2-1に示すような塗膜の断面形状やガラスビーズの球径および屈折率等を変えた区画線を各種試作して、土木研究所構内道路に図2-1に示すように設置し、その耐久性を調査した。¹⁾

2.1 調査に用いた供試体の仕様と設置位置

表2-1 供試体の仕様

項目 供試体No	ペ イ ン ト		ガ ラ ス ビ ー ズ				
	材 質	形 状 (単位: mm)	散 布		混 入		
			材 質	量 (g/m ² ±5%)	材 質	量 (%)	
1	溶 融 式 JISK5665-1981		JIS R3301(1)	20	JIS R3301(1)	15	
2			(屈折率N≒1.5) 球径: 1.0~0.84mm	40		25	
3			N≒1.9 球径: 0.1~0.84mm		—	—	
4			N≒1.5 球径: 0.5~2.0mm		100	JIS R3301(1)	15
5			二液硬化エポキシ樹脂		N≒1.5 球径: 1.0~4.0mm	250	—
7	溶 融 式 JISK5665-1981		JIS R3301(1)	40	JIS R3301(1)	15	
8							9ドット型 
9							10カマボコ型 
10							

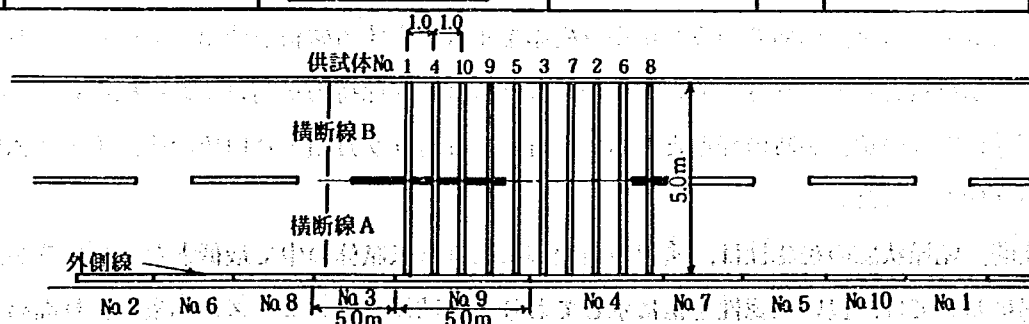


図2-1 供試体の設置位置

これらについての調査は、①夜光反射率、②45°-0°拡散反射率、③すべり摩擦抵抗、④外観、⑤乾、湿状態の視認性（見え方評価・視認距離）等を主として実施した。

2.2 夜間降雨時における区画線の視認性

ここでは目視評価試験の結果をもとに、それぞれの区画線の夜間降雨時の視認性の経時変化について検討を行った。

(a) ガラスビーズの混入率および散布量を変化させた区画線（供試体No 1, No 2, No 3）供試体設置場所の交通量が少く、また、よごれの原因となる泥、砂等の持ち込みがないことから、どの供試体も昼間の視認性は良好に保たれていた。

夜間、湿潤状態での視認性は設置直後から見え方評価が“見えない”あるいは“やや見える”という悪い状態にあり、現行仕様の塗膜形状やガラスビーズでの夜間降雨時の視認性改善は無理であることがわかる。

(b) 高屈折率ガラスビーズを使用した区画線（No 4）

昼間の視認性は供試体No 1～3とほとんど差はなく、良好な視認性を維持している。

夜間乾燥状態での視認性は供試体No 1～3より優れているが、湿潤状態での視認性は“やや見える”程度と低い評価がされており、高屈折率ガラスビーズの効果はほとんどない。

(c) 大球径ガラスビーズを使用した区画線

① 供試体No 5, No 7

大球径ガラスビーズは現行のガラスビーズに比べて塗膜からの離脱は早く、その離脱跡に埃等がたまりやすい。降雨時には一時的に汚れがとれるようであるが、全般的に黒い斑点状になりやや灰色がかったものとして視認されたが、区画線として必要とされる程度の白さは有している。

供試体No 7の湿潤状態の視認性は、初期には全供試体の中でも最も高い視認性が得られていた。しかし、大球径ガラスビーズの離脱が早く、離脱と共に視認性は低下する。

供試体No 5の夜間視認性は通常仕様の区画線より若干良い傾向が認められた。供試体No 7はNo 5より塗膜が厚く、またガラスビーズの球径も大きくなっており、視認性、持続性共にNo 5より良い結果となっている。

② 供試体No 6

本実験のうち供試体No 6のみエポキシ樹脂を主成分とする塗料を使用している。この塗料はまだ標示材料として確立されていないが、ガラスビーズ保持力が高いために採用した。昼間の視認性は塗膜の黄変が時の経過とともに進行し、経時9ヶ月頃より白色の区画線とは認められない状態となった。

夜間、乾燥状態の視認性は、塗膜の黄変等により全供試体の中で最低となっているが、湿潤状態においては、良い視認性を常に示しており、大球径ガラスビーズの効果をより高めるためにはガラスビーズ保持力の強いペイントが必要であることがわかる。

(d) 断面形状を変化させた区画線

① 供試体No 8

昼間、塗膜凹部の汚れが目立ったが、視認性の点では特に問題となるようなものではない。

夜間湿潤状態の視認性は、特に高いとは言えないが、現行仕様の区画線よりは経時にともなう視認性の低下傾向は少く、持続性に優れている。

② 供試体No 9

昼間はドット部の周囲が黒く汚れて見えるが、区画線の視認性は良好であり、供試体No 1～3とほとんど同等である。

夜間湿潤状態の視認性は、ドット部に付着しているガラスビーズがその効果を発揮するものである。特に高い視認性は得られなかったが、現状のものより高い視認性があり、さらに視認性の持続性は良好である。

③ 供試体No 10

外観は供試体No 1～3と大きな差はなく、昼間の視認性は良好な状態が続いている。

夜間湿潤状態の視認性は、塗膜中央部の排水を促し、ここに位置するガラスビーズによる効果を期待しているが、施工上断面形状が設計よりも偏平していたことから排水がうまくいかず、区画線延長方向からの視認性は良くない。しかし、視認距離の実験では、視認方向が供試体の横断方向からとなるため、カマボコ表面によって光の入射角が小さくなるとともに反射面が広くなり、視認距離は良い結果が得られている。

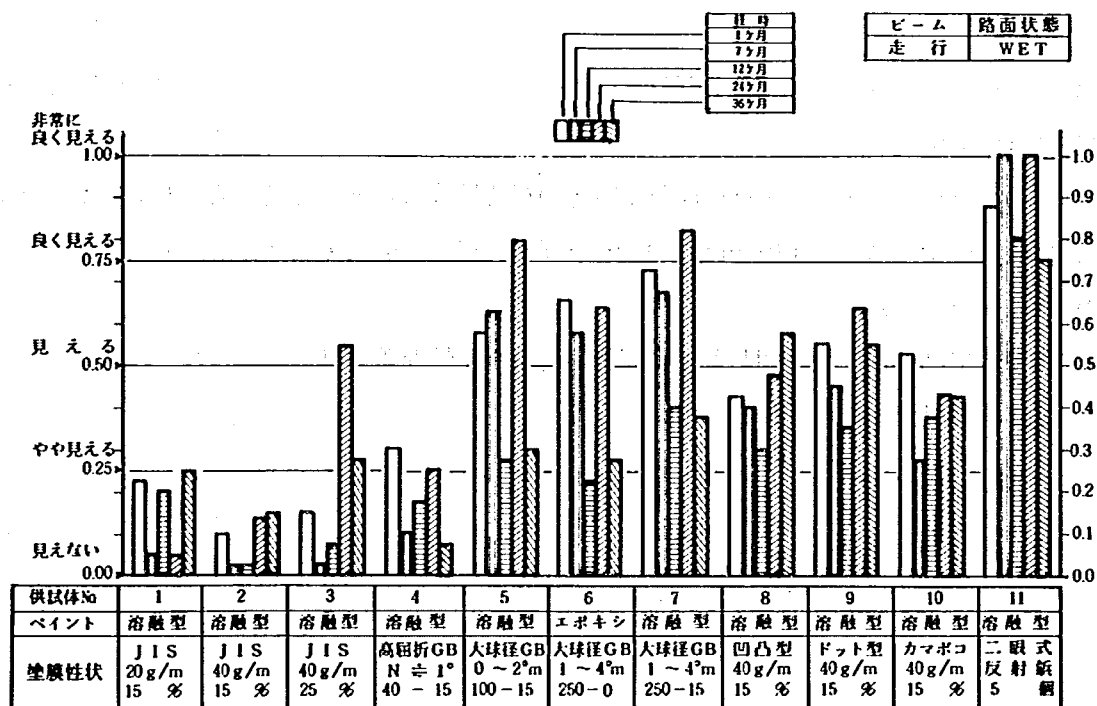


図2-2 夜間降雨時の評価（走行ビーム）

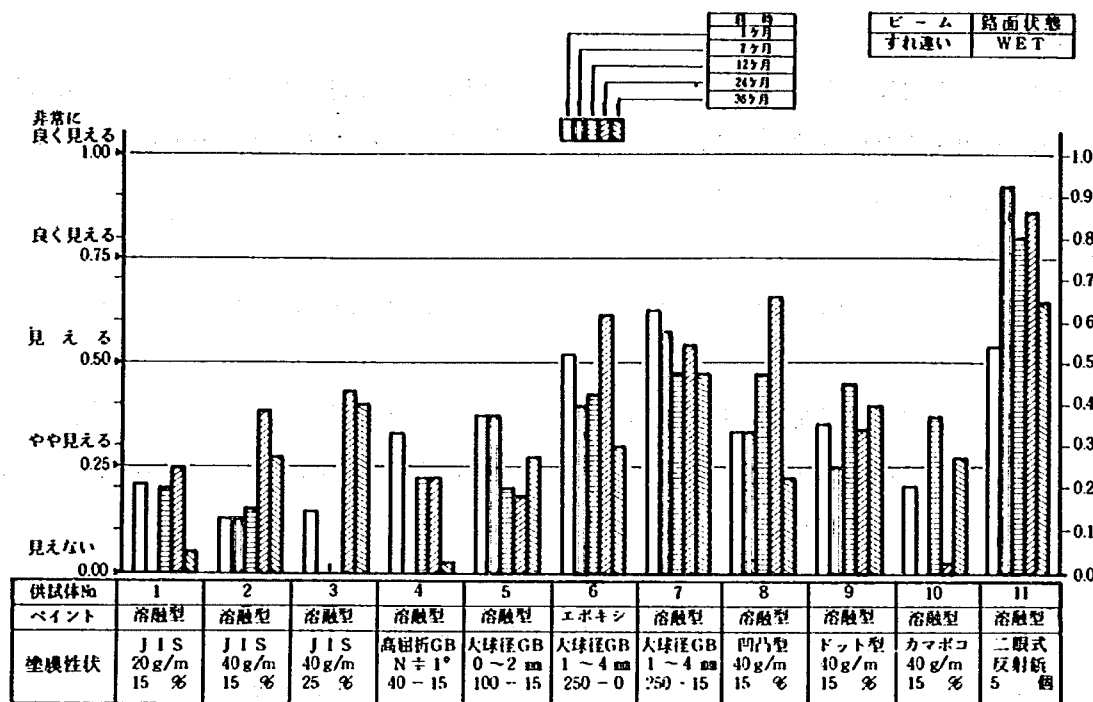


図 2 - 3 夜間降雨時の評価 (すれ違いビーム)

2.3 まとめ

以上の調査結果をまとめると次のことがいえる。

- ① 現行仕様のガラスビーズでは混入率および散布量を増しても夜間降雨時等の視認性改善には効果が無い。
- ② 屈折率の高いガラスビーズでも現行仕様のガラスビーズと同じ球径では夜間降雨時等の視認性改善には効果が無い。
- ③ 球径の大きいガラスビーズは夜間降雨時等の視認性改善に極めて効果的である。本調査で試作した区画線の中では球径 1.0mm ~ 4.0mm のガラスビーズを散布した区画線が最も夜間降雨時の視認性に優れていた。
- ④ 塗膜形状ではドット型、凹凸型に夜間降雨時の視認性改善の効果がみられ、施工方法の簡略化によっては実用化も考えられる。

3. 区画線の標示方法

標示方法については近畿地建管内11事務所の道路管理担当者に標示の現状について「道路の単路部と交差点部」に分けてアンケート調査を行った。また、交差点部の標示については、事前事後の事故発生調査および右折車両の走行軌跡を16mmカメラで撮影を行い右折車線の適正化についての検討も行った。

3.1 アンケート調査結果からの標識令以外の標示

① 車道中央2本線および2本線間ゼブラ標示

本来、中央分離帯等の施設を用いるべきであるがやむを得ない事情により路面標示で対処していたもの

ア. 車道幅員がせまく、中央分離帯（1.5 m）を設置する余裕のない場合に用いたもの。

イ. 本線完成までの暫定措置として用いたもの。

ウ. 中分を設置した場合、沿道企業等にとって道路への自由出入りの妨げとなる可能性のある場合。

エ. 交通渋滞が著しく、緊急活動車線の確保が必要である場合。

② 道路横断方向10m間隔で幅15 cmの標示

交通量の多い山岳部等の危険な区間（半径80m以下）で大事故につながると想定される区間で注意を促す場合

③ 車道外側線の省略

車道外側線は視線誘導効果の上で全ての道路について設置する必要があると考えられるが、下記の場合において省略されていることが多い。

ア. 都市部で平均走行速度が低く、かつ交通量が少なく歩道がマウントアップ式又は境界コンクリート等により車道から分離されている箇所。

イ. 都市部で平均走行速度が低く、交通量が比較的多い場所で、マウントアップ式歩道が設置され歩道境界が柵等により分離され、かつ横断禁止の規制がなされている箇所。

ウ. 郊外地域で夜間時における歩行者および交通量の少ない路肩部にガードレール等が設置されている箇所。

エ. 第一通行帯が路肩を含め緩速車線として設置され、第二通行帯との境界が1～2 m間隔の破線標示されている箇所。

3.2 広幅員道路における標示例

① 17mの例

図3-1～2は主要地方道京都・守口線の車道幅員17mの標示状況であり、交通状況は表3-1に示した。いずれも第一通行帯は街渠を含め幅員1.5 mとして、自転車・原付二輪車等の緩速車線で停車スペースとして狭くとり駐車に対する心理的圧迫を加えている。中央部は白線のゼブラ

標示で、1.5～2.0 mの中央帯を設け基本路線として4車線となっており交差点部では、ゼブラ中央帯を削って積極的に右折専用車線が付加されている。図3-1の場合、中央帯が2 mであるため時折追い越し車線として通行する車輛が見受けられる。中央帯は1.5 mを限度とする必要があると思われる。車道幅員17mの場合においては、図3-2の標示方法が交通制御に適した標示であると思われる。

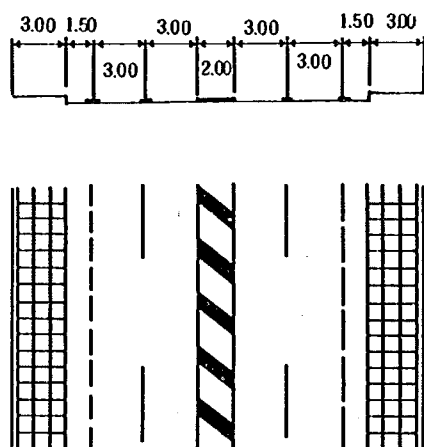


図3-1 17m幅員の標示例

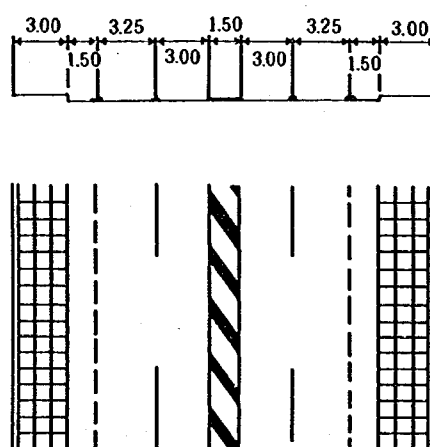


図3-2 17m幅員の標示例

表3-1 17m巾員の交通情勢

		図3-1 京都守口線 (寝屋川市)	図3-2 京都守口線 (京都市伏見区)
交通量 (台/12h)	自動車類(台/12h)	31,003	187,06
	大型車混入率(%)	16.3	17.6
	自転車および二輪車	902	693
交通規制	速度制限(km/h)	40	50
	駐車禁止	全区間終日	全区間終日
沿道状況		工場、倉庫業等連坦 (準工地域)	工場、倉庫業等連坦地域

② 11mの例

幅員11mの場合には表3-2の交通状況での標示例から図3-3に示す標示が自転車、二輪車と高速車を分離していることにより、交通流制御からみた場合には有効であると判断される。

表 3 - 2 11m幅員の交通情勢

		国道24号線 (京都市伏見区)
交通量 (台/12h)	自動車類 (台/12h)	18,786
	大型車混入率 (%)	7.4
	自転車および二輪車	2,963
	速度制限 (km/h)	40
	駐 車 禁 止	全 区 間 終 日
	追 越 禁 止	全 区 間
沿 道 状 況		大型スーパーマーケットや店舗連坦

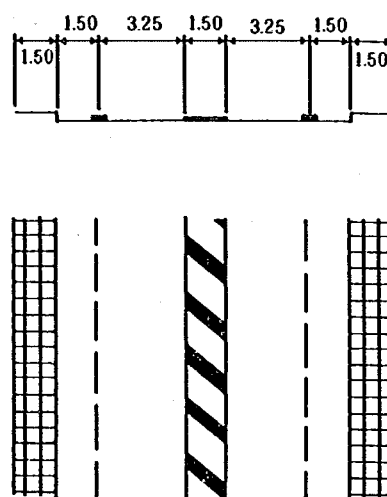


図 3 - 3 11m幅員の区画線標示示例

3.3 交差点内標示方法の改良

交差点の導流標示は、事故の防止に重要な役割を果たしている。図 3 - 4 ~ 5 に示す交差点の例においては、広い交差点で進行位置がわかりにくいことと、右折車線が少ないことなどにより、本線での追突および右折時の側面衝突事故が発生していたが、右折車線の追加、交差点内走行位置をより明確に示すよう導流標示の改良を行い、また、左折車線のゼブラ模様を斜め直線から折れ線に変更した。

この対策の事前・事後の事故発生状況を比較すると、表 3 - 3 に示すように、①人身事故件数は 50%減、②追突時側面衝突事故の減少、③交差点内の追突事故の減少などの効果があらわれている

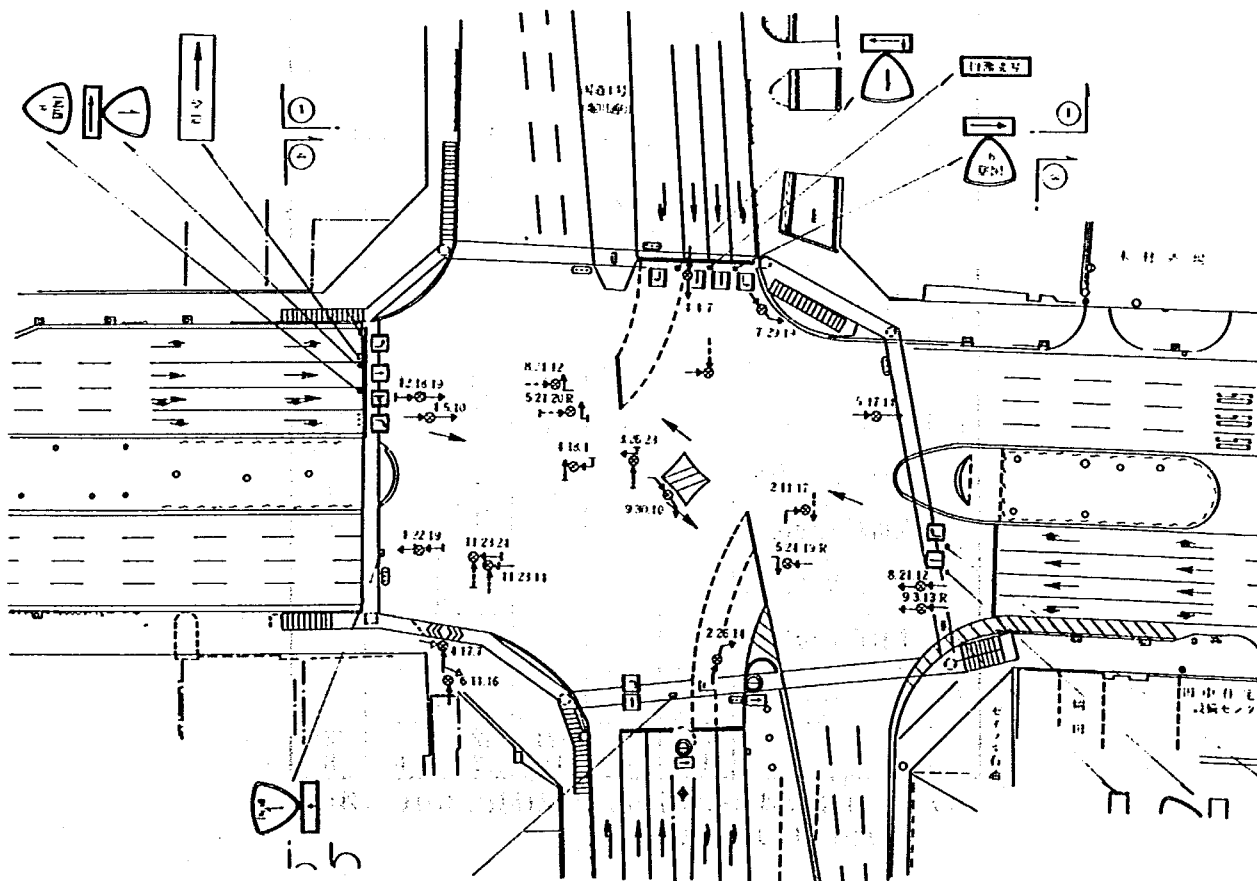


図 3 - 4 交通事故図 (事前)

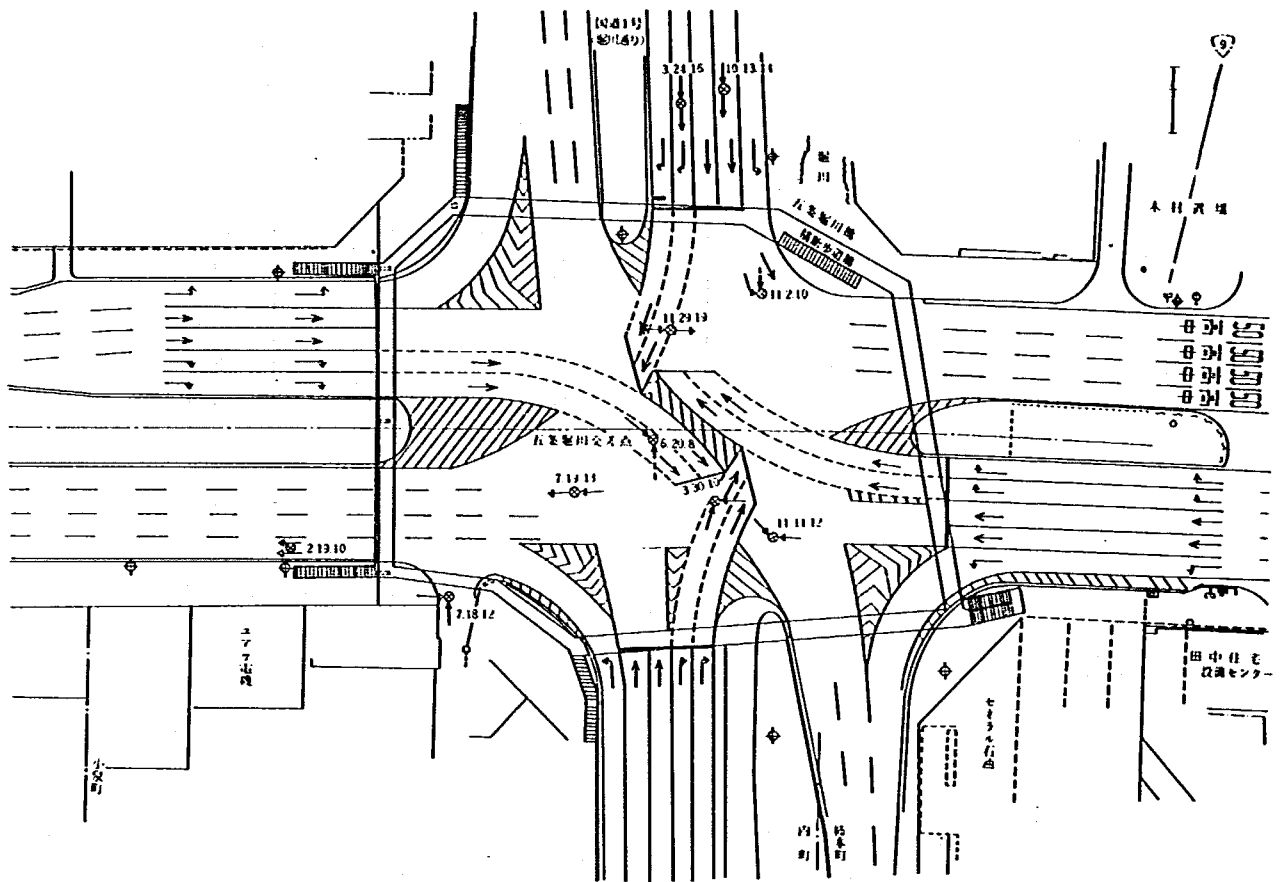


図 3 - 5 交通事故図 (事後)

表 3 - 3 交差点内事故の事前・事後調査

事 故 発 生 状 況								
		事前 51年1月1日 51年1月31日			事後 54年1月1日 54年12月31日			
		昼	夜	計	昼	夜	計	
車 両 相 互	追越時正面衝突							
	その他正面衝突							
	追 突	8	2	10	3	1	4	
	出 会 頭 衝 突	(2) 2	1	(2) 3	(1) 2		(1) 2	
	右折時側面衝突	3	3	6	1		1	
	左折時側面衝突				(1)		(1)	
	追 越 時 接 触							
	すれ違い時接触							
	そ の 他							
計		(2) 13	6	(2) 19	(2) 7	1	(2) 8	

(注) ()内数字は自転車対車両の事故件数であり()外の事故件数には含まれない。

ことから、導流標示については、直進および右・左折車の進路をよりわかりやすく示すようにすることによって、交差点内の交通流の整序化が図れることが示される。

3.4 交差点内路面標示方法に関する解析

交差点の路面表示手法を改善するために、交差点を通過する自由走行右折車輛（信号および対向車による待時間がない場合を対象）の走行軌跡や走行速度を16mmメモーションカメラを用いて測定し、車両の回転半径と走行速度、交差点形状と走行速度および回転半径等の関係を把握した。

（図3-6）また、これらの結果や交通事故資料に基づいて、右折車線設置方法の留意点としてまとめると次のようになる。

四 条 堀 川

交 差 角	90°
交 差 幅	2.25
サンプルコマ数	727
サンプル台数	21

円 近 似	2 次 近 似	3 次 近 似
R = 36m	$y = 3.52087 + 1.47428x - 0.02361x^2$	$y = 0.35075 + 2.42073x - 0.08072x^2 + 0.00090x^3$
適 合 476 コマ数 (65.475%)	適 合 271 コマ数 (37.276%)	適 合 343 コマ数 (47.180%)
適 合 1 台 数 (4.762%)	適 合 0 台 数 (0.000%)	適 合 20 台 数 (95.238%)

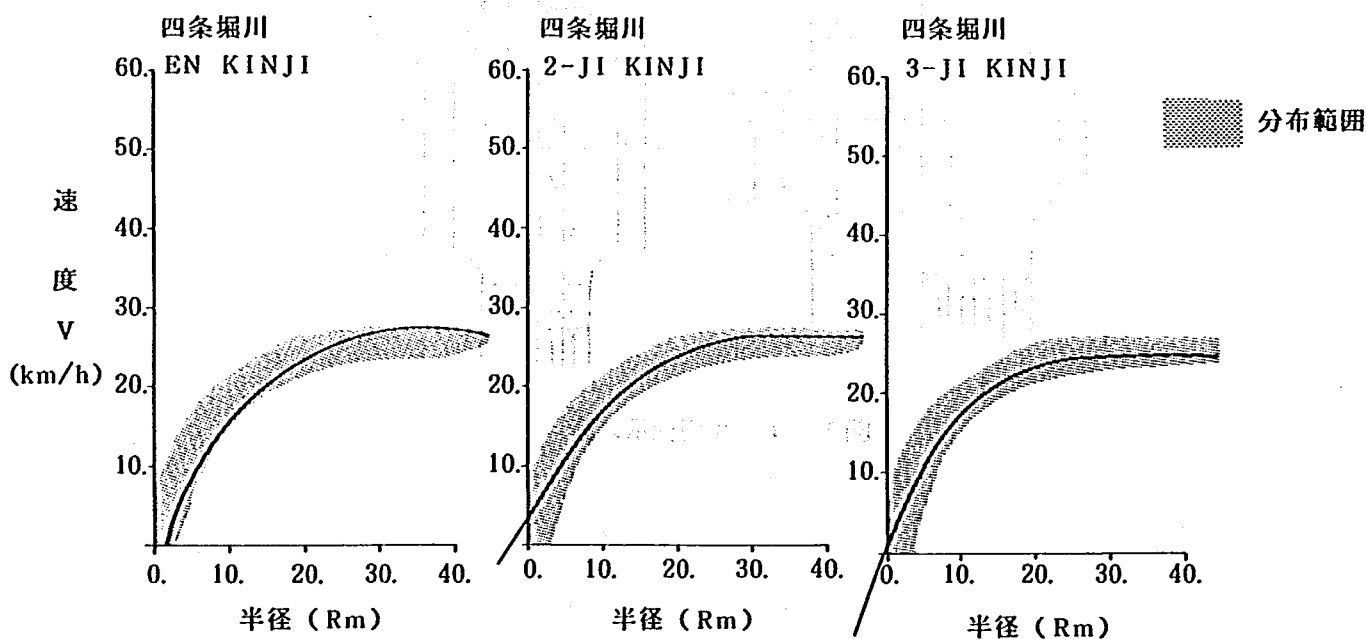


図3-6 16mmフィルム解析の右折車分布

- ① 交差点での交通事故はその殆んどが右折車と対向直進車との衝突であり、対向直進車との衝突の機会を極力少なくすることが必要である。
- ② 自由走行で交差点を右折するような交通運用をする場合はその交通が主流となる場合、あるいは右折交通が多い場合であろう。このような場合右折流の実質的な交通容量を高めておく必要があり、自動車の走行軌跡に沿った路面標示は走行に無理を生じさせないという意味で重要となる。
- ③ 路面標示は運転者の視線を誘導し、走行位置の基準を与える。
- ④ 実際の運用では現場でたやすく設置できる曲線としなくてはならないことを考慮すると、本調査で用いられた高次放物線での設置は実用化することは困難であり、また現在の曲線と比較して際立った効果はないので、単純な曲線を用いることで足りる。

以上のことを考えると、まず①では右折車線が対向直進車線と交錯する面積を小さくすることが必要（交錯面積が大きいと衝突の可能性が増す）であり、右折開始前にすでに対向車線に入るような方法は好ましくない。②については速度と半径の関係からできる限り回転半径を大きくする線形とすることが好ましい。以上の両者はたがいに相反する要素であるが、交通の安全ということを考えると①を優先させて考えることが適当であろう。

以上のことから交差点内の導流標示を直線と円で設置する案を示す。

- (i) 曲線部分は単円（図3-7）とし、この前後は直線で単路部までまっすぐすりつけることが一般的に好ましい。中央分離帯が十分に広い場合を除き、交差点流入以前に屈曲を開始させることは対向車線へのはみ出しを招き好ましくない。

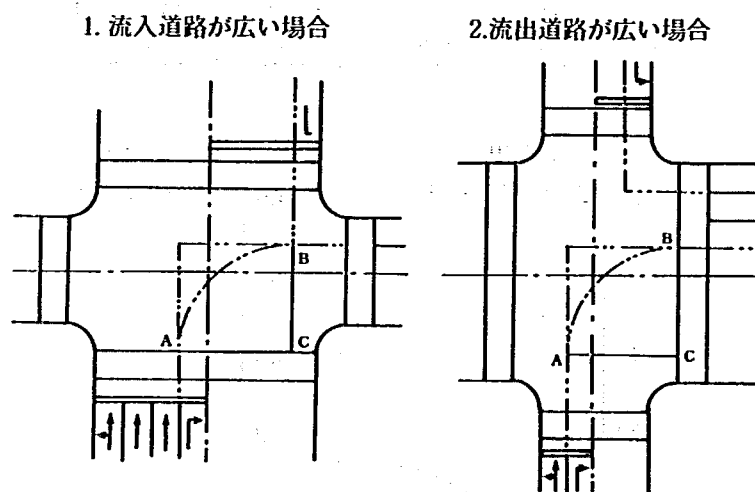


図3-7 単円標示の例

上図を例にとると1の流入道路が広い場合では交差点流入後ただちに円にすりつけ（A点）、B点では車が流出方向に向くようにすることが好ましい。逆に、この流出道路が広い場合ではA点までを直線とし、A Bの円弧（Bは交差点の流出位置）を描き、円弧が交差点内におさまるようにすることが好ましい。

- (ii) 自由走行右折車線が十分に広い中央分離帯のある道路（流入あるいは流出部）に導流線が設置される場合は、対向車線へのはみ出しがない限り交差点内の右折交通を円滑に流すため、できるだけ大きな半径（図3-8）で設置することが適当である。

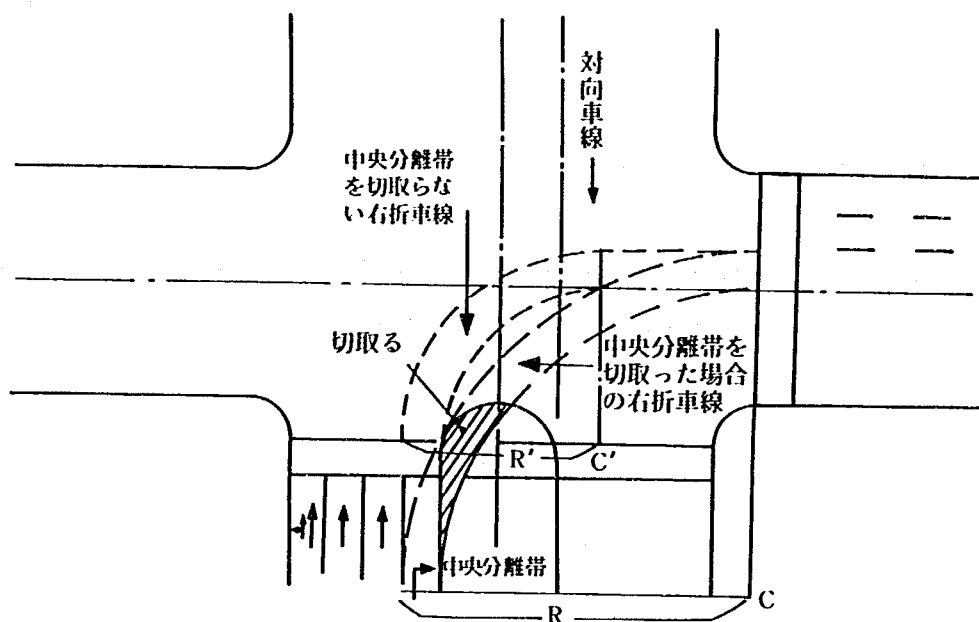


図3-8 半径が大きな場合の標示例

- (iii) 対向右折車線との衝突を避けるため、右折車線の外側の導流線は交差点中心点より内側に設ける。
- (iv) 大型車等の内輪差を考慮し、内側の導流線は道路構造令の導流路幅員が確保できるように拡幅し、すりつけを行うことが望ましい。

なお、現場で区画線を設置する場合には短時間で作業を行なわなくてはならないため現場における簡便な円弧の設定方法を次に示す。

円の場合、始点の接線方向をY、法線方向をX、半径をR（図3-9）をとると、XY座標上の円の式は

$$(X - R)^2 + Y^2 = R^2$$

と示される。設置にあたってはY方向にym進んだときのX方向の変位置xをとらえることが便利である。そこでこの式を変形し、xを求める式とすると

$$x = R \pm \sqrt{R^2 - y^2}$$

で示される（ただし $y < R$ ）。この式はY軸からの交角が45°まででは平方根部分をマイナスし、

45°～90°ではプラスして用いられる。主要点での計算値を下表に示す。

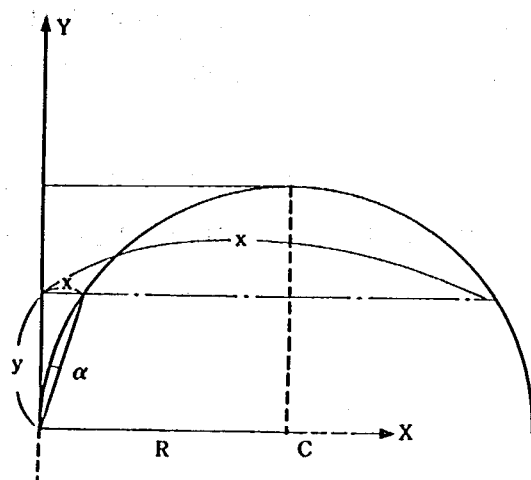


図 3 - 9 円弧の設定モデル

主要点での計算値

Y方向	X 方 向	
	$\alpha < 45^\circ$	$45^\circ < \alpha < 90^\circ$
1/4 R	0.032 R	1.968 R
1/2 R	0.134 R	1.866 R
3/4 R	0.339 R	1.661 R
R	R	R

以上のような解析結果に基づいて、試行的に導流標示を実施する場合には、事前・事後についての事故の減少、円滑な交差点走行等について調整し、評価する必要がある。

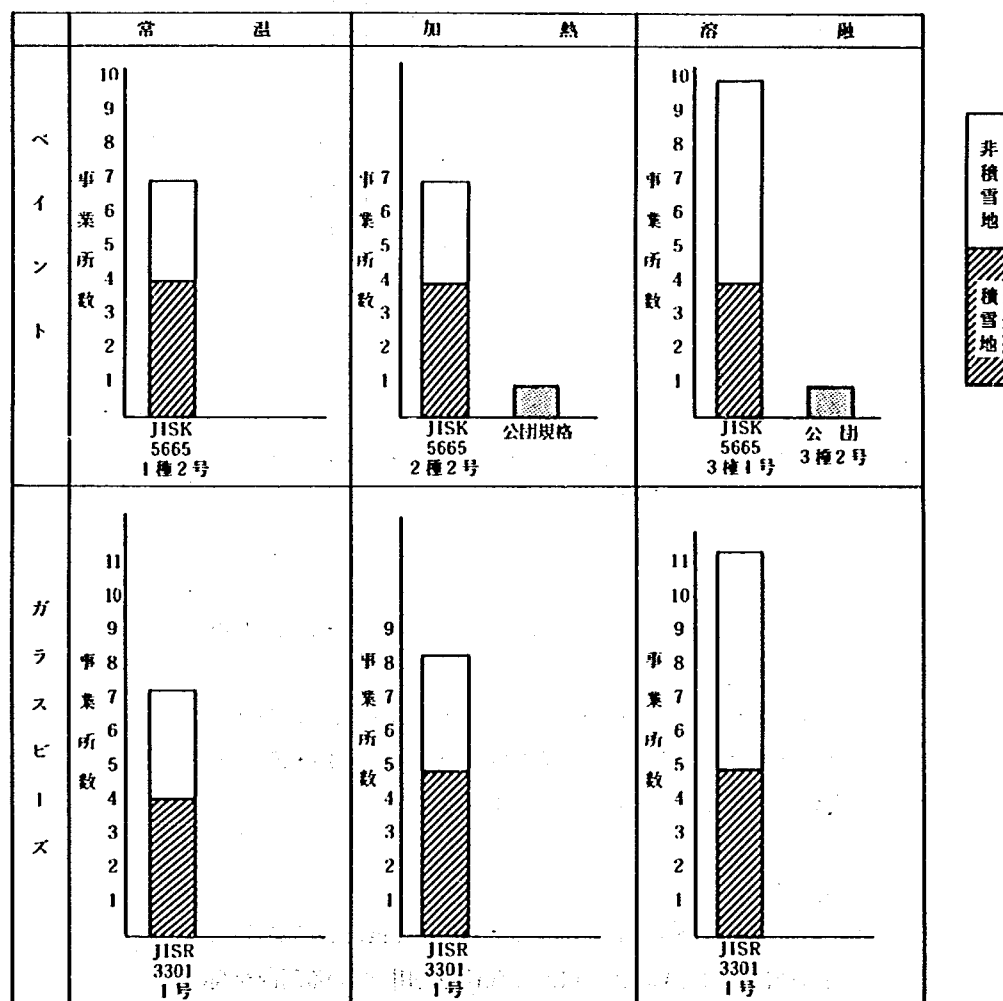
4. 区画線の施工および検査

この調査は、建設省全地建、北海道開発局、沖縄総合事務局、日本道路公団において実施されている区画線材料の使用状況あるいは施工方法等について実態調査を行ったものである。

4.1 施工法および材料の現状

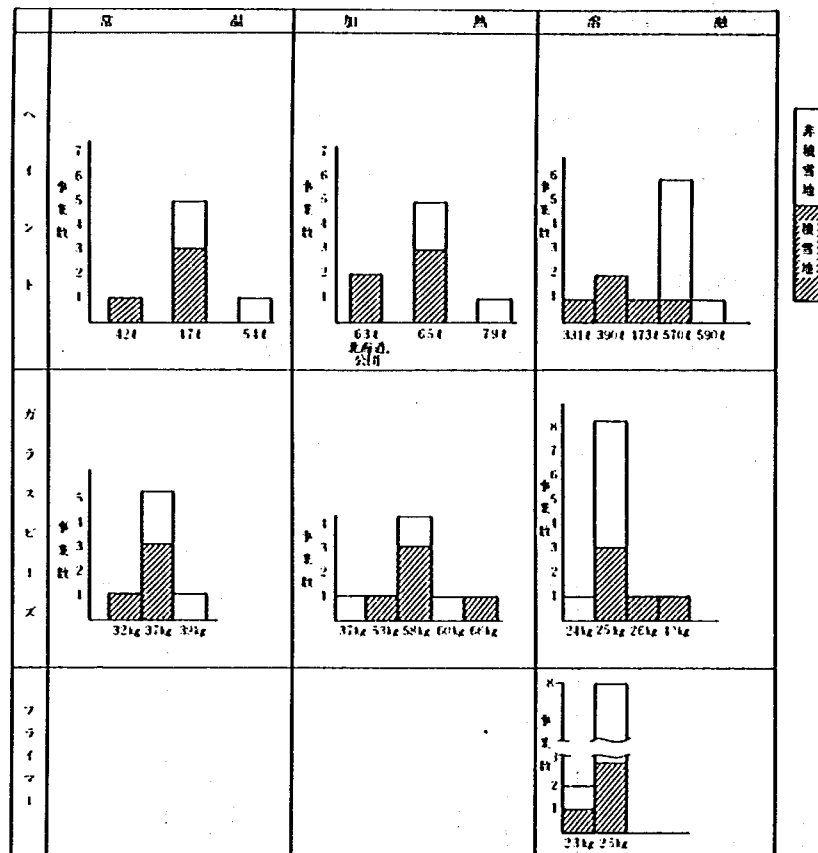
実態調査結果より使用材料については図4-1に示す使い方をしており、材料の使用量については図4-2に示すとおりである。

また、区画線種類別の工法については図4-3に示すとおりであり、その結果の概略を表4-1に示す。



- 1) ペイントの利用はJISK 5665(1種2号, 2種2号, 3種1号)を使っている機関が大部分を占めている。
- 2) ビーズの利用は全事業機関がJISR 3301-1号を使っている。

図4-1 使用材料



1. 常温式

- 1) ペイントは積雪地及び非積雪地とも $47 \text{ l}/\text{km} \cdot 15\text{cm}$ を用いている割合が高い。
- 2) ガラスビーズは積雪地及び非積雪地とも $37\text{kg}/\text{km} \cdot 15\text{cm}$ を用いている割合が高い。

2. 加熱式

- 1) ペイントは積雪地及び非積雪地とも $65 \text{ l}/\text{km} \cdot 15\text{cm}$ を用いている割合が高い。
- 2) ガラスビーズは $58\text{kg}/\text{km} \cdot 15\text{cm}$ を用いている割合が高いが、積雪地及び非積雪地とも、量的には $35 \sim 66\text{kg}/\text{km} \cdot 15\text{cm}$ までというように広い分布となっている。

3. 溶融式

- 1) ペイントは積雪地は $390\text{kg}/\text{km} \cdot 15\text{cm}$ ($1\text{m}/\text{m厚}$) を用い、非積雪地は $570\text{kg}/\text{km} \cdot 15\text{cm}$ ($1.5\text{m}/\text{m厚}$) を用いている割合が高い。
- 2) ガラスビーズは積雪地及び非積雪地とも $25 \text{ kg}/\text{km} \cdot 15\text{cm}$ を散布している割合が高い。
- 3) プライマーは積雪地及び非積雪地とも $25\text{kg}/\text{km} \cdot 15\text{cm}$ を用いている割合が高い。

図 4-2 材料使用量

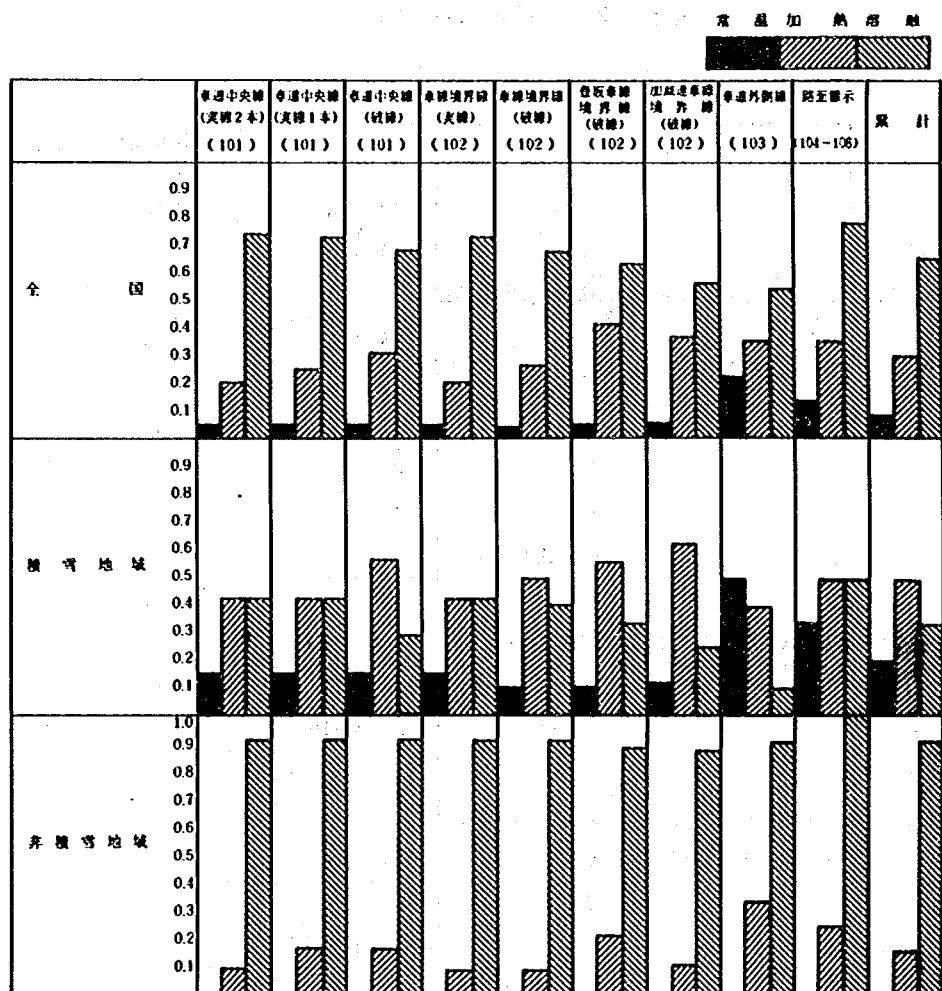


図 4 - 3 区画線種類別工法

表 4 - 1 区画線別の施工方法

	車道中央線 (実線2本) (101)	車道中央線 (実線1本) (101)	車道中央線 (破線) (101)	車線境界線 (実線) (102)	車線境界線 (破線) (102)	登坂車線 境界線 (破線) (102)	加減速車線 境界線 (破線) (102)	車道外側線 (103)	路面標示 (104-108)
※ 積雪地	加熱式 溶融式	加熱式 溶融式	加熱式	加熱式 溶融式	加熱式 溶融式	加熱式	加熱式	常温式	加熱式 溶融式
非積雪地	溶融式	溶融式	溶融式	溶融式	溶融式	溶融式	溶融式	溶融式	溶融式

※区画線の種類ごとに2条件のものは施工時期及耐用期間を勘案し、いずれかを定める。

また、幅、長さ等の設置様式については表4-2に示す数値が一般的に使用されている。

表 4-2 一般的な区画線の巾・長さ

設置様式		積雪地	非積雪地	標 識 令	区画線の設置 様式について	摘要	意 見
車道中央線 (実線 2 本) (101)	巾 m	0.15	0.15	0.10~0.15	0.15	○	
	実線間隔 m	0.15	0.15	0.10~0.15	0.15	○	
	施工条件	加熱式, 溶融式 390kg/km	溶融式 570kg/km				
車道中央線 (実線 1 本) (101)	巾 m	0.15	0.15	0.15~0.20	0.20	△	0.20 1 地建
	施行条件	加熱式, 溶融式 390kg/km	溶融式 570kg/km				
車道中央線 (破 線) (101)	巾 m	0.15	0.15	0.02~0.05	0.15	○	
	長さ m	5	5	$\ell_1 = 3 \sim 10$	5	○	
	間隔 m	5	5	$\ell_2 = \ell_1$	5	○	
	施行条件	加熱式	溶融式 570kg/km				
車線境界線 (実 線) (102)	巾 m	0.15	0.15	0.10~0.15	0.15	○	
	施工条件	加熱式, 溶融式 390kg/km	溶融式 570kg/km				
車線境界線 (破 線) (102)	巾 m	0.15	0.15	0.10~0.15	0.15	○	
	長さ m	6	6	$\ell_1 = 3 \sim 10$	6	○	
	間隔 m	9	9	$\ell_2 = (1.0 \sim 2.0) \ell_1$	9	○	
	施工条件	加熱式, 溶融式 390kg/km	溶融式 570kg/km				
登坂車線 境界線 (破 線) (102)	巾 m	0.15 0.30, 0.45	0.15	0.30~0.75		×	0.30 1 地建
	長さ m	3	2	$\ell_1 = 2 \sim 5$		○	
	間隔 m	3	3	$\ell_2 = (1.0 \sim 1.5)$		○	
	施行条件	加熱式	溶融式 570kg/km				
加減速車線 境界線 (破 線) (102)	巾 m	0.45	0.45	0.30~0.75		○	
	長さ m	3	2	$\ell_1 = 2 \sim 5$		○	
	間隔 m	3	3	$\ell_2 = (1.0 \sim 1.5) \ell_1$		○	
	施工条件	加熱式	溶融式 570kg/km				
車道外側線 (103)	巾 m	0.15	0.15	0.15~0.20		○	
	施工条件	常温式	溶融式 570kg/km				
歩行者横断 指導線(104)	巾 m	0.15~0.30	0.15~0.30	0.15~0.30		○	
	施行条件	加熱式, 溶融式 390kg/km	溶融式 570kg/km				
車道巾員の 変更 (105)	巾 m	0.15	0.15	0.15		○	
	摺付長 m	15 d 以上	15 d 以上	$\ell > 15 d$		○	
	摺付巾 m	d	d	d		○	
	施工条件	加熱式, 溶融式 390kg/km	溶融式 570kg/km				
路上障害物 の接近(106)	施工条件	加熱式, 溶融式 390kg/km	溶融式 570kg/km				
導 流 帯 (107)	施工条件	加熱式, 溶融式 390kg/km	溶融式				
路上駐車場 (108)	巾 m	0.15	0.15	0.15		○	
	長さ m	1	1	ℓ		○	
	間隔 m	1	1	ℓ		○	
	施行条件	加熱式, 溶融式 390kg	溶融式 570kg				

4.2 施工方法および検査基準

2)

施工条件および検査基準については各種の文献などをまとめ、必要であろうと思われる項目について以下に示す案を作成した。

区画線の施工及び検査基準（案）

項 目	施 工 及 び 検 査 基 準 （ 案 ）			
施工時期	◦作業は（交通安全対策と温度管理の容易さから）昼間作業を原則とする。			
塗装温度	◦塗装温度は次表のとおりとし常に適温に管理のこと。			
		加熱式ペイント	溶融式ペイント	
	塗装温度（℃）	50 ～ 80	180 ～ 220	
施工条件	◦請負人は契約後すみやかに JIS規格製品の品質証明書を提出し、監督職員の承諾を得ること。 ◦施工にあたり材料の特性、使用方法を検討の上、入念に施工のこと。 ◦施工に先だち施工箇所・施工方法・施工種類について監督職員の指示を受けるとともに、所轄警察署と十分打合せを行い、できるだけ交通渋滞をきたすことのないよう施工すること。			
施工状況	◦作業中は保安施設を設置し、交通整理員を配置して、一般交通にできるだけ支障を与えないようにするとともに作業者の安全を計るものとする。 ◦作業は泥土、塵埃、水分、油分をとりぞき、ぬれた路面はよく乾燥させてから施工のこと。 ◦溶融式で施工する場合、施工時に気温を測定し、やむを得ず5℃以下で施工する場合は、路面を予熱することを原則とする。 ◦施工に先立ち現地にレイアウトを行い監督職員の承諾を得て施工すること。ただし監督職員の指示により省略することができる。 ◦溶融式で施工する場合、塗料の路面への接着をより強固にするためプライマーをローラ、手押散布機又は散布車により路面に均等に塗布すること。 ◦施工は指定された厚さ及び幅を有するとともに、直線・曲線等線形が適正であること。 ◦道路に塗布し、かつガラスビーズを散布した後、気温の如何を問わず、次表の時間以内に車両が通行できる乾燥性を有する配合とすること。			
		常 温 式	加 熱 式	溶 融 式
	乾燥時間	15分以内	10分以内	3分以内
	◦ガラスビーズの散布は、ペイントのスプレー噴射による塗装と同時に又は直後に吹付を行い、塗装面に均等に定着させ、反射に明暗陰影があってはならない。			

項 目	施 工 及 び 検 査 基 準 (案)
施工状況	◦ 塗装後、直ちに車両及び歩行者による塗膜の逃着防止のため防護器材を交通への支障がないように配置し、十分乾燥した時点であるべく早期に撤去して交通を開放するものとする。
測 定 等	◦ 監督職員の指示する箇所で20cm×30cm角のブリキ板により塗料等の吐出量を現場採取して重量測定を行うこと。(測定は試験施工、要領による) ◦ 施工日の午前、午後各2回塗料温度及び区画線幅を計測する。又、施工、延長2km毎にテストピースを採取し、幅及び厚さを測定し、その結果を監督職員に提出する。 ◦ 自走車載式の施工速度は低速タコメータ記録器で記録する。但し手押法の場合はこの限りでない。 ◦ 区画線の性能は晴天射光時に視認距離が100m以上であること。又、夜間の反射度は均等かつ適正であって、車両のハイビームで照らした場合にその視認距離は50m以上であること。但し、降雨時は観測しない。
写真撮影	◦ 使用材料の品質が確認できるように塗料充缶(袋)及び塗料空缶(袋)の全数量を撮影すること。 (使用前) (使用后) ◦ 施工日に1回、ほぼ同一地点の施工前、施工後の写真撮影(カラー)を行う。又、夜間の視認性確認のため、施工後夜間の写真撮影(カラー)を3ヶ所程度行うこと。 ◦ 全区画のうち3ヶ所程度、施工機械、車両等の配列、交通整理の状況、作業員の配置などがわかるよう撮影すること。 ◦ 施工中の塗装機械の正面、側面、背面及び施工幅等局部的撮影を適宜行うこと。

5. 区画線のすべり摩擦抵抗

区画線上のすべり摩擦は、その実態は把握されていないが一般に舗装面との差はあるものと考えられる。このため、施工方式によるすべり摩擦の相違および経時変化による相違について調査した。すべり摩擦の測定は、ポータブルスキッドレジスタンステスターを用いて行い、B.P.N 値で比較検討を行った。

調査箇所およびその概要は表5-1に示すとおりである。また、すべり摩擦の経時変化の調査結果を図5-1、2、3に示す。この調査結果から、区画線のすべり摩擦の特徴について検討を行った。すべり摩擦に関係する要因と経時変化の特徴について以下に記述する。

表5-1 すべり摩擦の調査箇所

	東北地建	四国地建	九州地建	
施工場所	山形県花沢市名木沢地内	香川県大川郡引田町 " 木田郡牟礼町	福岡県八女郡立花町 兼松	佐賀県鳥栖市村田町
施工時期	昭和54年11月1日	昭和55年3月18, 19日	昭和55年3月12日	昭和55年11月12日
施工時の気温	8.6°C	9~10°C	13.6°C	22.3°C
舗装の種類	細粒度ギャップアスコン	密粒式アスコン(13mm) コンクリート舗装	密粒式ギャップアスコン	密粒式アスコン
交通条件	11,431台/日 大型混入率26%	13,000台/日大型混入率8% 22,000台/日 " 8%	10,650台/日 大型混入率38%	20,180台/日 大型混入率14%

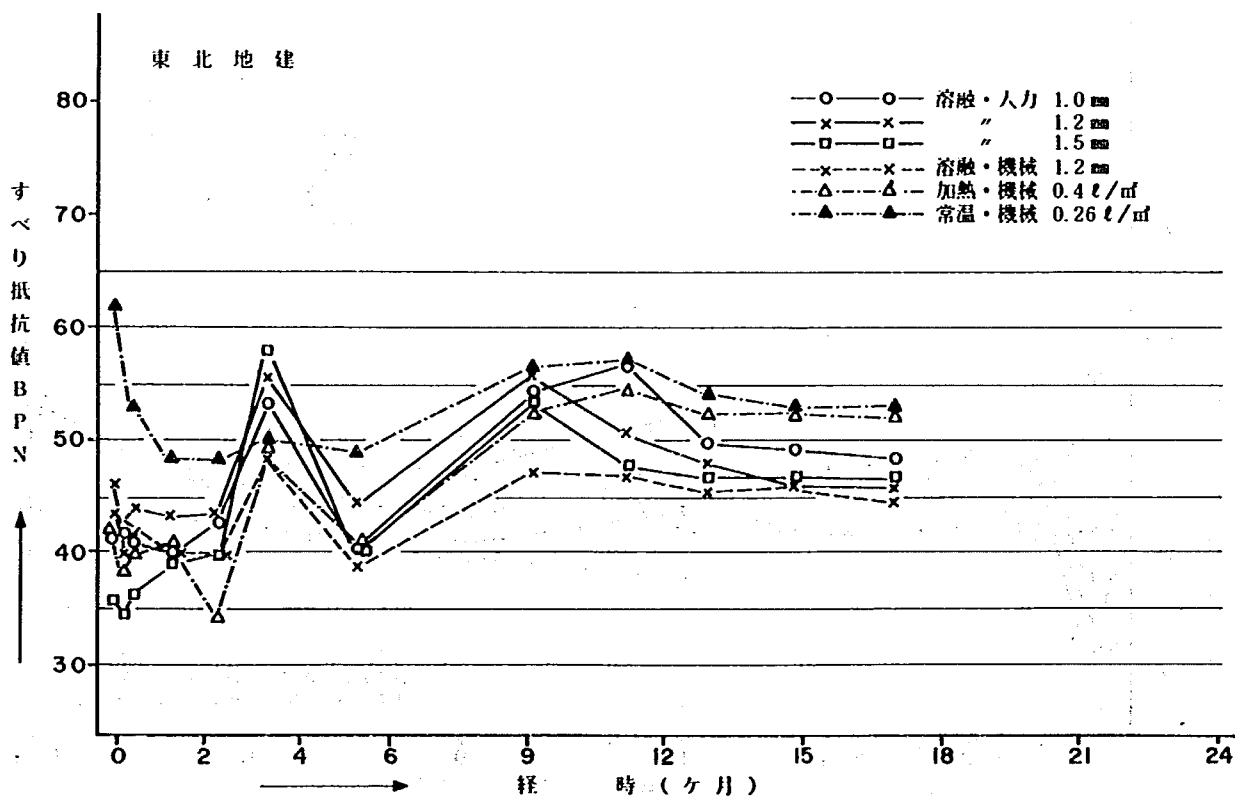


図5-1 すべり摩擦抵抗値の経時変化

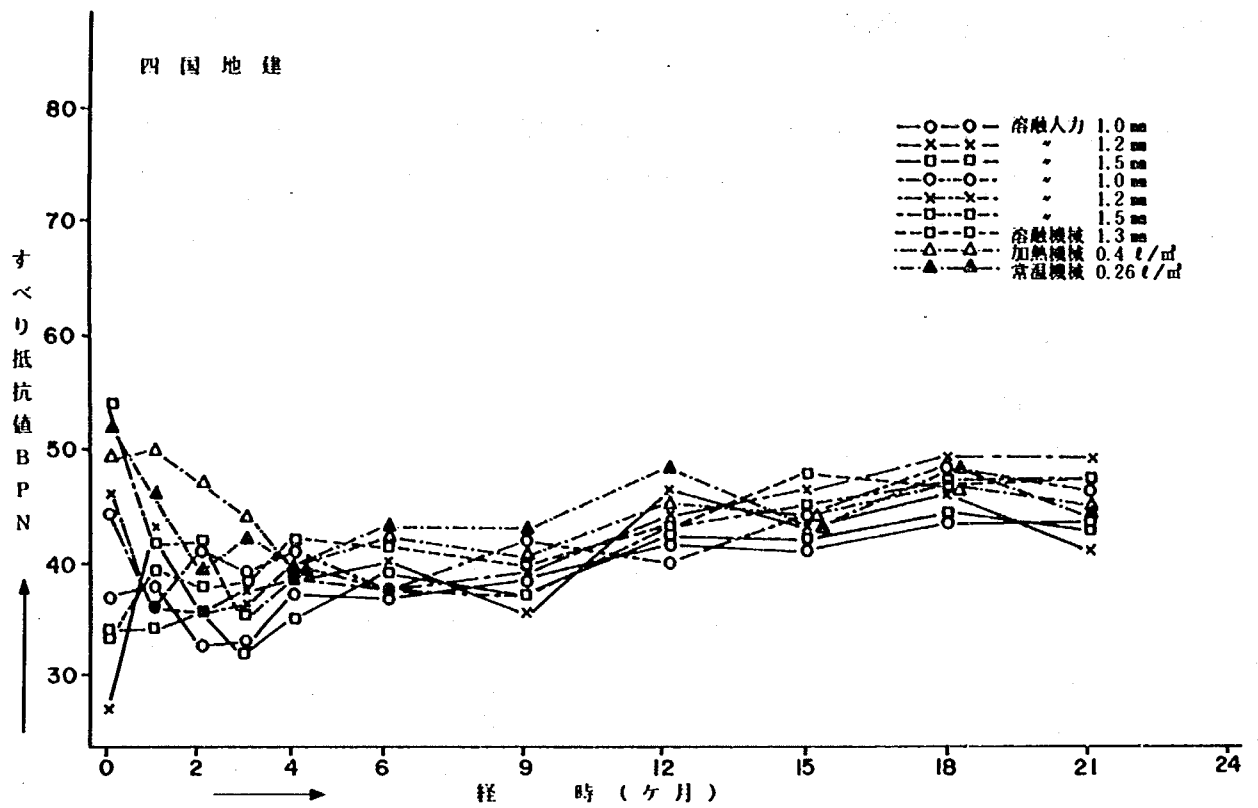


図 5 - 2 すべり摩擦の経時変化

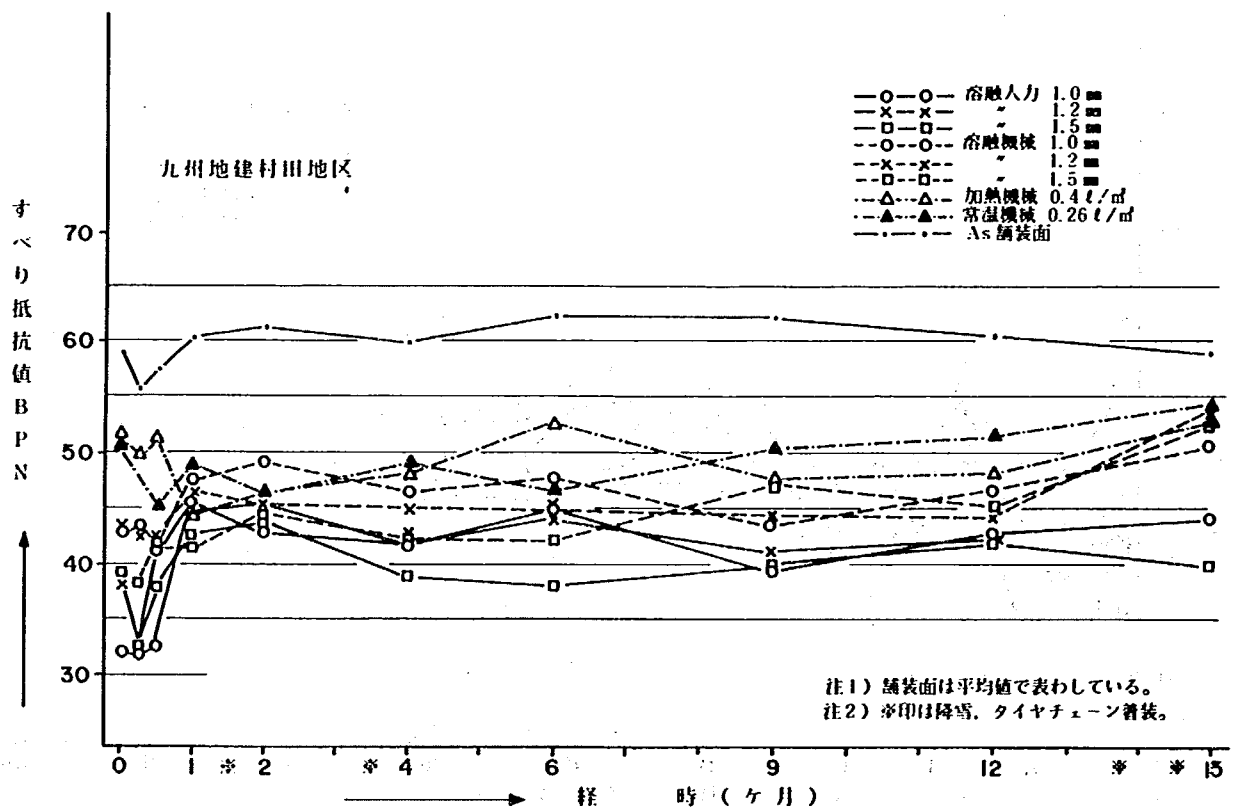


図 5 - 3 すべり摩擦の経時変化

(1) すべり摩擦に関係する要因

すべり摩擦に関係する要因は以下の3項目と考えられる。

- 1) 樹脂の種類, 膜厚, ガラスビーズ量
- 2) 舗装の種類, あるいは表面の粗度
- 3) 交通量

(2) すべり摩擦抵抗の経時変化および特徴

表5-2は, 12ヶ月までの区画線別経時変化をまとめたものである。

表5-2 試験区画線別のすべり抵抗値の比較

種類及び工法 地区名	溶融式 (人力施工)			溶融式 (機械施工)			加熱式	常温式
	1.0 ^{mm}	1.2 ^{mm}	1.5 ^{mm}	1.0 ^{mm}	1.2 ^{mm}	1.5 ^{mm}	$\frac{\ell}{\text{mm}^2}$ 0.4	$\frac{\ell}{\text{mm}^2}$ 0.26
東北地建上市市地区	45.1	46.2	40.9	—	42.6	—	43.9	52.6
四国地建引田町地区	35.8	36.7	34.7	—	—	37.8	45.3	45.3
九州地建泉松地区	40.2	36.0	36.5	45.9	45.1	36.8	56.1	50.6
〃 村田町地区	39.3	41.4	39.2	45.4	44.3	42.8	48.8	48.5
区画線平均値	38.3	42.1	37.9	45.7	43.8	38.4	48.0	49.4
舗装面(アスファルト) すべり抵抗値	59.3	60.2	59.2	59.5	60.5	59.7	59.3	59.9
区画線/舗装面(%)	64.6	69.9	63.7	76.8	72.4	64.3	80.9	82.5

すべり抵抗値は, 平均値で比較すると高い方から順にペイント式(加熱, 常温), 溶融式(機械施工), 溶融式(人力施工)となっている。これらの測定値の差は前述した要因の中で, 路面状態による所が大きく, 塗膜厚と路面の粗さがすべり抵抗値を左右していると思われる。

また, ペイント式(加熱, 常温)が比較的高いすべり抵抗値を示しているのは, 薄膜のため塗膜面の状態が路面の凹凸に沿った形状になっていることであろう。このことは舗装面に比較しての, すべり抵抗値の比率が約80%以上となっていることから推察できる。

溶融式はペイント式に比べて膜厚が約3~7.5倍と厚く, 舗装面の凹凸が影響しないことからすべり抵抗値は低くなるものと思われる。しかし, 同じ溶融式での人力施工と機械施工のすべり摩擦の差は, 施行法による塗膜表面の形状の違いによるものと考えられる。これは人力施工の場合, 塗膜面はスリット工法のために膜厚にはあまり関係なく, 平滑になっているが, 機械施工の塗膜面はスプレー工法のために, 塗膜が薄いほど路面の凹凸に対応して柚肌状になっている。従ってすべり抵抗値は機械施工の方が人力施工より高くなるものと思われる。

すべり抵抗値の経時変化を示した図5-1~3を見ると, 4ヶ月经時以後と9ヶ月经時以後の違いはあるが, 各試験時における区画線間のすべり抵抗値の差が縮まってきている。つまり, 供用初期に低い測定値の区画線では測定値が上昇傾向であり, 逆に初期に高い測定値の区画線では

測定値が減少傾向にある。このような変化は、摩耗により塗膜面状態に変化が生じていることによるものと考えられる。また舗装面のすべり抵抗値の減少の割合は、溶融式の人力施工では約35%減少、機械施工では約30%減少、ペイント式では約20%の減少となっている。

6. 区画線の消去方法の基準化に関する調査

道路の車線区分の変更等によって区画線を消去する場合、どのような機械的方法が適しているかについて、近畿地建管内でのアンケートによる実態調査および消去機械の効果調査を行った。

6.1 アンケート調査

消去の施工状況を約1.5年間の調査結果から表6-1にまとめた。

表6-1 消去方法別実施状況

消去種類	施工延長(m)	比率(%)
黒消し抹消	24,400	3.3
人力削除	509,056	69.1
機械削除	203,184	27.6
計	736,640	100

また、主な消去機械の評価については表6-2に示す。

表6-2 各種消去機械の調査結果

消去方法 (機種)	施工能力 (m/日) 15cm×1m	必要 人員 (人)	舗装損傷程度	騒音 (dB)	振動 (dB)	温度による 影響	摘 要
バーナー焼却 (ジェットバーナー)	248	4	変色 路面が粗雑となる	96	—	温度による影 響はない	塗膜厚2mm以上は 無理
回転刃カッター (ライナックス)	371	3	少し凹みとなる	80	42	As舗装の場合 気温30℃以上 は作業不可能	すばらしい削消効 率路面を痛めない
グライディング (アンライン)	486	3	約1.5mmの凹み が出来る	77	37		
加熱溶解 (ヨクトル)	675	3	凹みが出来路面 が粗雑となる	63	—	高温度の場合 能率がよい	
打撃剥離 (ピオニア)	308	3	少し凹みが出来 る	—	—	As舗装の場合 気温25℃以上 は作業不可能	

注) 騒音・振動のdB値は発生点より7mの位置の値

6.2 消去方法の特徴

区画線の消去は、バーナー焼却式、回転刃カッター式、グライディング式、加熱溶解式、打撃剥離式の5つの方式により実施されている。しかし最近、諸外国においては化学作用による方法、高圧ウォータージェットによる方法、サンドブラस्टリングによる方法等の開発に取り組んでいるようである。

① バーナー焼却

この装置はバーナートーチと流動コントロールボックスおよびイグニッションケースの三点より構成される。コンプレッサーとプロパンガスを連結し、管内燃焼によって管外に1,700℃の熱風を噴射させ区画線を消去するものである。本方法による焼却では消去対象路面が著しく損傷する。日当り作業量は248 mと短く、塗膜厚2 mm以上の消去は不可能であるうえ設備も大がかりなものとなる。操作も熟練を要し、騒音が大きく附近一帯に噴煙を発散させるため、郊外地以外での使用は不可能である。

② 回転刃カッター

特殊鋼製のカッターピンがローターに設置されており、接地抵抗とスリップにより剥離を繰り返すものである。機体重量は146 kgであり、操作が簡単であるため、最も広く使用されている。

消去後の舗装面に対しても損傷が比較的少なく消去効果も高いが、気温30℃以上になると路面が軟化するためアスファルト舗装の場合、作業が不可能である。

③ グライディング

ドラム回転により路面を2 mm程度削り取る方式で、操作も簡単であり完全に消去することができる。しかし舗装面にグライディング跡(幅15 cm)が残るため、錯覚的に区画線状のラインに見え、雨天の夜間の自動車走行においては特に危険な場合がある。また、消去路面が輪だち掘れとなっている場合はグライディング跡が一層大きくなり、消去効率も低下する。気温が30℃以上になるとドラムとアスファルト路面の摩擦により路面が軟化するため作業は不可能である。

④ 加熱溶融

特殊バーナーにて区画線を加熱溶融させ、特殊ワイヤーブラシにてブラッシングすることにより消去するものである。操作も簡単で気温の変化に関係なく作業ができ、作業能力も比較的高く、騒音も低い。しかしアスファルト舗装の場合は路面が粗雑となり、消去後の状況も悪い。

⑤ 打撃剥離

この装置は削岩機と同種のもので、上下運動する軸の底部に溝と刃を形成したアタッチメントを取り付けたものである。上下運動の打撃と着地してからの左右への回転の2つの運動により区画線を剥離するものである。機体重量が75 kgと小さく、取り扱い操作も簡単であるため小規模向きである。

反発力で剥離を行うため、コンクリート舗装の場合は年間を通して使用出来るが、アスファルト舗装の場合は舗装の硬度が割合大きい冬期以外での使用は不可能である。

あ と が き

本調査は区画線設置基準を作成するための調査として、現状および問題点等を各地建が収集、整理した結果を幹事地建がまとめるという方法で実施したものであり、調査内容についても各地建の状況が異なることからまとめにあたっては困難な面が多々あったものと思われるが、それらの御尽力に対し調査解析を行われた下記機関の御協力に多大な謝意を表する。

建設省東北地方建設局 東北技術事務所

“ 関東 関東 “

“ 北陸 北陸 “

“ 中部 中部 “

“ 近畿 近畿 “

“ 中国 中国 “

“ 四国 四国 “

“ 九州 九州 “

総務庁北海道開発局 土木試験所

参 考 文 献

- 1) 「区画線の耐久性, 視認性に関する調査(その1)」 1983年 建設省土木研究所
土木研究所資料1961号
- 2) 「路面標示ハンドブック」 1983月 (社) 全国道路標識標示業協会

区画線に関する調査報告

ISSN 0386-5878

土木研究所資料第2200号

昭和60年3月(1985)

藤田大 二
霜上民 生
石平貞 夫
金子英 雄

キーワード 耐久性, 視認性, 施工検査基準, 導流標示, すべり, 消去

- 1.区画線の耐久性, 夜間降雨時の視認性等について, その特性, 効果を明らかにした。
- 2.交差点内の導流標示について事故の事前, 事後調査とあわせて標示手法を解析した。
- 3.施工, 検査基準が道路管理者で異なっていたが, これらを統一した案を作成した。
- 4.区画線上のすべり摩擦について舗装面との関係が把握された。
- 5.区画線の消去方法の工種についての実態を把握した。

郵便はがき

下を40
さは円
いっ切
て手

3 0 5 -

建設省土木研究所

交通安全研究室 行

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

No. 12

土木研究所資料第2200号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏名

㊦