

横断歩道マーキングに関する調査
研究報告書

(初年度)

昭和 61 年 3 月

社団
法人 日本自動車工業会
交通対策委員会

主なスリーワイ
年3

この報告書は、社団法人日本自動車工業会より研究委託を受けた「横断歩道マーキングに関する研究」の第一年度報告書である。

ところで、交通事故の抑止に果す交通安全施設の役割がきわめて大きいことは論をまたぬところであろう。とりわけ、歩行者事故の抑止に、横断歩道は大きく寄与している。このため、横断歩道のマーキングに多大の経費がかけられている。

当路面マーキング研究会では、これから新しい交通環境にマッチした路面表示とはどのようなものであるべきかを検討した。ことに、横断歩道のマーキングは、全国でその数も多く、視認性を低下させず、かつ、デザインとしても、また経済性からも満足出来る新しいマーキングとはどのようなものかを多角的に検討した。

本年度は、委員会における論議から、パソコンによるシミュレーションを経て、実験的に、いくつかの表示パターンの吟味を行なった。この結果が、今後の実用のレベルでの一つの参考となることを期待する。

なお、本研究を進めるにあたり、委員の諸氏、ならびに関係した方達の御協力に深い謝意を表するものである。

昭和61年3月

路面マーキング研究会

委員長 市川 宏

付録

1. シミュレーションによるパターン
2. ベイントの材料および施工について
3. 関係年表
4. 路面標示の沿革

路面マーキング研究会委員名簿（順不同）

目 次

委 員 長	市 川 宏	名古屋大学（眼科学）
委 員	加 藤 勝	元国鉄中央病院（眼科学）
	和 久 井 博	社会システム研究所
	宮 沢 功	GKインダストリアルデザイン研究所
	船 窪 牧 夫	全国道路標識・標示業協会
時 崎 賢 二	"	
杉 村 直 樹	"	
三 神 昌 宏	"	
土 肥 鶴 信	警察庁 交通規制課	
鷺 田 正 明	"	
大 塚 俊 介	"	
太 田 司 郎	警視庁 交通規制課	
野 内 茂	"	
佐 久 間 豊	"	
有 菩 卓	科学警察研究所	
○ 小 林 實	"	

まえがき	
概 要	1
第 1 章 本研究の目的	2
第 2 章 我が国における路面マーキングの推移と現状	4
2-1 推 移	4
2-2 現 状	5
第 3 章 欧米諸国の横断歩道マーキングの概要	17
第 4 章 新しい横断歩道マーキングの試み	28
4-1 委員会における検討	28
4-2 マイコンによる図形の吟味	31
4-3 実験 I	32
4-4 実験 II	37
第 5 章 考察と結論	48
5-1 デザインからの考え方	48
5-2 経済性からの検討	51
5-3 結 論	53

付録

1. シミュレーションによるパターン
 2. ペイントの材料および施工について
 3. 関係年表
 4. 区画線の沿革
- 58
66
71
72

付録
図面

概要

本研究は、横断歩道のマーキングを、視認性、経済性、審美性といったいろいろな角度から検討し、現在採用されているマーキングの問題点を拾い出し、これにかわる新しいデザインを提案したものである。

この過程において、諸外国におけるマーキングの現状、マイコンによるシミュレーション图形による検討を行ない、これらにもとづいて、実験により、視認性、審美性、横断歩道のマーキングとしての適切性などを検討したものである。

実験の結果、現行の側線ありのゼブラのマーキングは、機能的に問題はなかったものの、側線のないゼブラのマーキングにくらべて、ゼブラが視認性、審美性に関して評価が低いことが判明した。これは知覚心理学でいうところの、「地と図」の関係から説明出来るもので、側線のついたゼブラは、「ハシゴ型」の印象が強く、ゼブラが「地」の中に埋まる印象となっている。これに対し、側線なしのゼebraは、ゼebraのマーキングが路面から浮き出た印象となり、誘目性にもすぐれていることが判った。

このため、側線のないゼebraが好ましいことがいえるが、実用上の問題として、現行の停止線との関係がある。そこで、側線のないゼebraのマーキングと停止線とを組み合せたパターンについて評価をしたところ、側線ありのパターンにくらべ良好な結果を得た。

また、経済性に関しても、側線に関する経費の節減は、きわめて大きいと算定された。

本年度のこうした実験での結果を、明年度は、交通環境の中で試行し、新しい横断歩道のマーキングを提案したい。

第1章 本研究の目的

1970年の交通安全対策基本法制定を契機としての交通安全施設の整備、拡充により、我が国の道路交通環境の安全性と快適性は、近年とみに増大している。この10年来の各安全施設の大幅な投資効果が、丁度この時期より交通事故の急速な減少を見せたことにより、交通安全施設のもたらした効果として評価されているところである。

ところで、道路標示は、路面の舗装が進んだことと相まって急激な勢いで整備された。道路標示は標識と同じく、運転者に対する情報伝達手段として非常に有効であるとともに、道路上の交通の全体の流れを整え、安定化することによって、安全性の向上に大きな効果があったとみることができる。特に、車線境界線等は、設置前には各自勝手に走行していた道路利用者に対して、その走行位置の判断を容易にし、走行挙動を整えさせ、道路交通全体の運転マナーを向上させることになり、安全性を高めた効果が大きいといえよう。

道路標示については、定量的な分析結果はないが、車両事故に対して車両単独事故、側面接触事故、正面衝突事故の減少に効果があったと思われる。また歩行者事故についても、歩道の設置されていない道路において外側線の設置が事故減少に効果があったことが認められている。事実、横断歩道のマーキングのあることにより、歩行者が違法横断をせず、また運転者も歩行者の横断認知がより容易になることは疑いもないメリットといえる。都内18区間についての事前事後調査結果（1969年2月 交通安全施設調査報告書 交通工学研究会）によれば、全体数は事前129件から事後101件へ22パーセント減少し、特に単路では67件から38件へ43パーセントも減少しているという。

路面標示は一般に他の交通安全対策と組合せて実施されることが多く、単独の効果を分析したものは、これ以外にはほとんどない。交差点改良による事故減少効果も交差点における路面標示の設置、整備が大きな要因の一つになっているといつてもよいであろう。横断歩道のマーキングも同様である。

もちろん、路面標示の効果は、設置方法の良否によって大きな影響があり、全く初期の頃には必ずしも交通安全対策として有効であったとはいはず、その後、設置にあたっての交通工学上の技術進歩が安全性向上に大いに役立ったというべきであろう。

少し古いデータだが、昭和30年代から40年代にかけての横断歩道の設置前と後との歩行者事故の効果をみたのが表1-1だが、設置前に比べ30パーセントから60パーセントの事故件数、死傷事故の減少率を示している。

表1-1 横断歩道マーキングの設置効果

	対策前			対策後			減少率(%)	
	件数	死者	傷者	件数	死者	傷者	件数	死者
総理府（昭39）	2,039	29	1,177	1,277	9	618	38	67
警視庁（昭41）	110	3	149	84	2	73	56	33
”（昭42）	3,935	75	3,344	2,667	25	2,423	32	65
埼玉県（昭48）	178	9	201	47	5	47	74	44

145ヶ所

この様な経過で全国的規模で横断歩道のいわゆるペイント作戦が展開されたわけである。そして、昭和59年現在、表1-2に示すように、全国の横断歩道については約70万本に達しており、総塗布面積にして67,800キロメートルに達しているのである（表1-2）。

しかし、現行のマーキングに関する種々の角度からの見直しの声も出ている。一つは、現行のパターンの審美性、経済性ということである。最近は都市環境の整備の中でこうした安全施設も一種のアメニティの見地から検討される必要性が出て来ている。また、仮に、現行とほぼ同様な安全性が保証されると仮定した場合、マーキングのペイント量を減らす等の改善の余地があるか否かは検討に値しよう。ことに、財政のひっ迫している折から、後にもあるように全国で横断歩道のマーキング用のペイントの量をかなり減らして、この分、他の安全施設への有効転用もはかられるのではないだろうか。

いずれにしても、本研究は、こうしたスタンスで現行の横断歩道のマーキングを見直すことと、これに代る新しいマーキングを検討することを目的としている。

表1-2 路面マーキング設置の現状

S59年度末現在

	公安委員会 (道路標示)	道路管理者 (区画線)	計
横断歩道	699,000本		699,000本
ライン標示	110,500km	728,100 km	838,600 km
図示標示	3,150,000箇		3,150,000箇
自転車横断帯	83,000本		83,000本

横断歩道の塗布面積（推定）

1箇所当りW 4 m、ℓ 6.3 mとして 14.5 m^2

15cm幅換算延長97m (W = 幅員、 ℓ = 長さ)

総塗布面積

$$699,000 \text{ 本} \times 14.5 \text{ m}^2 = 10,136,000 \text{ m}^2$$

$$15\text{cm幅換算延長} = 699,000 \text{ 本} \times 97 \text{ m} = 67,800 \text{ km}$$

第2章 わが国における路面マーキングの推移と現状

2-1 推 移

路面マーキングは、自動車交通の発展とともに道路標識と一体的なものとして交通行政上の重要な役割を果してきた。自動車の普及の比較的早かった米国では、1920年（大正9年）頃から横断歩道、安全地帯、駐車場等のマーキングが現われ、同じ頃わが国でも現在の横断歩道に当る標示が「電車線路横断線」と名づけられて、東京の江戸橋から錦糸堀の間に石灰水を用いて白色の二本の線がマーキングされ、荷車、人力車等と電車との衝突事故防止を図ったことが記録されている。

1926年（大正15年）には、「横断歩道」、「停止線」等の用語が定着し、東京の昭和通りに舗装の色を変えることにより横断歩道を示す方法がとられたりしている。また、この頃も東京市内数箇所に石材やアルミニューム板を用いた横断歩道と停止線が設けられている。

1929年（昭和4年）、半蔵門交差点において初めてペイントタイプ（白色トラフィックペイント）による「横断歩道」が施工された。この頃から交通信号機の自動化が行われている。

更に、1933～1934年（昭和8～9年）頃には、道路鉢（真鍛製）による「横断歩道」標示も実施された。

戦後の1945年（昭和20年）頃からペイントタイプ（溶剤揮発型）によるマーキングが一般的に行われるようになった。警視庁では、ペイントを購入し交通警察官等が平刷毛を用いて塗装したが、その後ローラを用いてその作業性が改善された。

1947年（昭和22年）、道路交通取締法の成立により路面マーキングは区画線として位置づけられたが、特に様式等は定められず各都道府県の裁量に委ねられている。

1951年（昭和26年）、警視庁では、「交通区画線記号」として諸外国、特に米国の様式を参考として統一を図り、禁止、指導、指示、警戒区画線に分類し、40種程度の様式を定めており、他の府県でもこれに倣っている。

この頃、英国では、横断歩道の重要性からマーキングの実験調査を行い、その成果を踏まえてゼブラタイプの横断歩道を開発した。その後、これがヨーロッパ諸国に普及した。わが国でも、1957年（昭和32年）頃、警視庁においてこのゼブラタイプを変形した図2-1のような独自のゼブラタイプ（注1）を「横断歩道」の様式として採用し、これを単路用として従来の二本線タイプを交差点用とすることを原則とした。ただし、必要がある場合はゼブラタイプも交差点に設けることができるよう規定している。



図2-1

1960年（昭和35年）、道路交通法の成立に伴って「道路標識、区画線及び道路標示（注2）に関する命令」が公布施工され、この時初めて路面マーキングの全国統一様式が規定された。「横断歩道」の様式については、全国においてすでに普及していた図2-1の(1)の様式が二本線タイプとともに採用された。

1965年（昭和40年）には、この様式は、作業性の問題から「道路標識、区画線及び道路標示に関する命令」を改正し、図2-2のように改められ現在に至っている。

注1：独自のゼブラタイプを採用した理由は、通常のゼブラタイプの場合、歩行者が黒の部分に入ったとき、歩行者のシルエットが消滅し危険であるとの意見によつたものといわれている。図2-1の(2)については、更にこれを強調したものであるが、施工上困難でもあり、あまり使用されなかつたようである。

注2：道路交通取締法では区画線として道路法の区画線と名称が一致していたが、道路交通法では公安委員会設置のマーキングは「道路標示」という呼称に改められた。

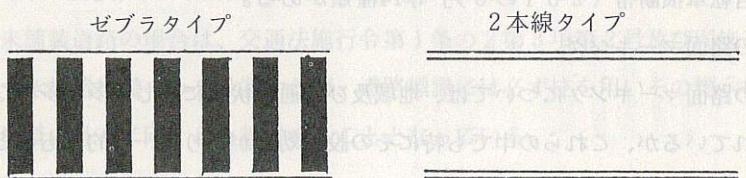


図2-2

2-2 現 状

(1) 路面マーキングの目的と根拠

路面マーキングは、道路標識とともに道路交通に関する規則、警告、案内、指示等の種々の情報を運転者に適切に与えるための重要な手段であるが、安価でしかも交通量を整序化しつつ運転者の注意力を必要な場所に集中させる効果が大きく、今や道路交通の安全と円滑を図る上では必要不可欠なものとなっている。

路面マーキングについては、道路法（昭和27年法律第180号）の第46条及び道路交通法（昭和35年法律第105号。以下「交通法」という。）の第4条において、道路管理者においては「区画線」を、公安委員会においては「道路標示」を設置することとされており、その様式、設置者の区分、設置場所等その他必要な事項については、「道路標識、区画線及び道路標示に関する命令」（昭和35年總理府・建設省令第3号。以下「標識令」という。）に規定されている。

また、路面マーキングには、標識令に規定されている区画線（標識令第5条関係）、道路標示（標識令第9条関係）以外にも、交通の安全と円滑を確保するために設置されているマーキング（いわゆる法定外の路面マーキング）がある。

(2) 路面マーキングの種類

区画線、道路標示及び法定外の路面マーキングの種類は、次のとおりである。

① 区画線

区画線には、道路の基本的な横断構成（車道、車線、側帯）を表示する区画線である「車道中央線（101）」、「車線境界線（102）」、「車道外側線（103）」、「車道幅員の変更（105）」、「路上障害物の接近（106）」、「導流帯（107）」の6種類と、それ以外に「歩行者横断指導線（104）」、「路上駐車場（108）」の2種類の計8種類がある。

② 道路標示

道路標示には、特定の交行動の禁止又は制限を表示する規制標示と、交通の誘導・指示を表示する指示表示があるが、前者については、「転回禁止（101）」、「追い越しのための右側部分はみ出し通行禁止（102）」、「進路変更禁止（102の2）」、「駐停車禁止（103）」等27種類があり、後者については、「横断歩道（201）」、「斜め横断可（201の2）」、「自転車横断帯（201の3）」等14種類がある。

③ 法定外の路面マーキング

法定外の路面マーキングについては、地域及び交通の状況に応じて多種多様なマーキングが考案されているが、これらの中でも特にその設置効果があり、一般的なものとしては、次のものがある。

(i) カーブ事故防止対策に関するもの

「減速マーク」、「減速帯」、「アローマーク」等

(ii) 交差点事故防止対策に関するもの

「交差点クロスマーク」、「二段停止線」、「段違い停止線」、「止まれ、トマレ」等

(iii) その他……「バス停留所」、「居眠り注意」、「シルバーゾーン」等

なお、法定外の路面マーキングについては、その設置効果等を十分考慮して、必要と判断されるものについて今後法定化していくことになる。

(3) 区画線と道路標示の関係

区画線と道路標示の種類、様式、設置区分は、「標識令」に定められているが、これらの中には、両者の意義、効果等が全く同一のもの又は類似しており、一方を設置すれば他方を設置する必要がないものもあるので、「交通法」第2条第2項の規定により、道路管理者が設置した区画線を総理府・建設省令の定めるところにより、道路標示とみなすものとされている。すなわち、「標識令」第7条の規定により、区画線の一部のものについては、対応する道路標示

とみなすものとされている。

(4) 路面マーキング設置の現状

路面マーキング設置の現状は、第1章で述べたように昭和59年末現在で表1-2に示すとおりである。ここで、横断歩道一箇所当たりの15cm幅ライン標示換算延長は、幅4m、長さ6.5mの標準的な横断歩道で約100mであることから、横断歩道の総換算延長は、約70,000kmであり、公安委員会設置のライン標示に匹敵する。さらに、維持管理の面では、ライン標示に比べ、スパイクタイヤによる影響もあって特に積雪地域において費用がかかることから、簡素・合理化することによって得る効果は大きい。

(5) 横断歩道等の設置基準

道路標示の設置については、昭和47年5月24日付け交通局長通達「道路標識等の設置および管理に関する基準の改正について」に基づいて行われており、この中で横断歩道等（横断歩道、斜め横断可、横断歩道又は自転車横断帯あり、の3種類）の設置基準についても以下のとおり定められている。

① 横断歩道

横断歩道を設ける場合は、表2-1に示すところにより、道路標識「横断歩道（407-A・B）」及び道路標示「横断歩道（201）」が設置される。

なお、未舗装道路の場合は、交通法施行令第1条の2第3項第2号及び同施工規則第2条の2に基づき道路標識のみを設置するが、道路標識には必ず柱を用いその標示板は、表面が当該横断歩道の外方に向くよう設置することとなっている。

(i) 表示の方法

「横断歩道（201）」の道路標示は図2-3で示すように二本線とゼブラ模様の白色の記号標示と道路鉄などによる方法がある。また、横断歩道の縁線の幅は、道路の幅員及び横断歩道の幅員などを考慮して15~30cmとする。また、舗装道路に設置する場合は、横断歩道の1.5~3m手前に停止線を併設する。

(ii) 設置の方法

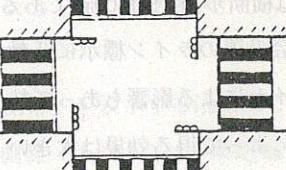
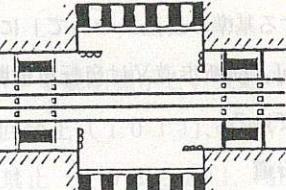
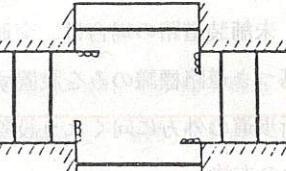
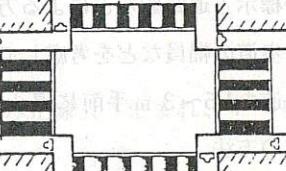
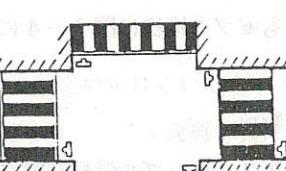
横断歩道を設置する場合は、表2-1に示すように道路標識と道路標示を用いる。交差点等の状況によっては、横断歩道を道路に斜めに設置する必要がある場合があるが、この場合でもゼブラ模様は図2-4に示すように、道路の延長方向に平行となるように表示される。

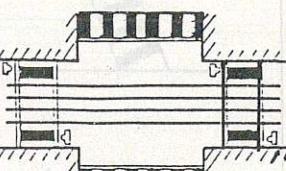
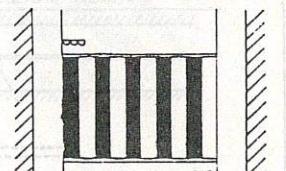
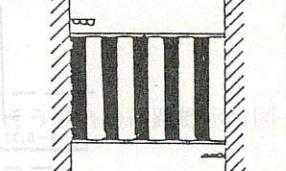
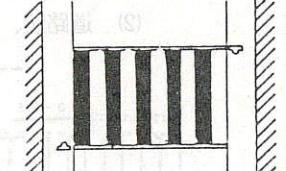
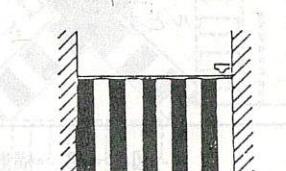
② 斜め横断可

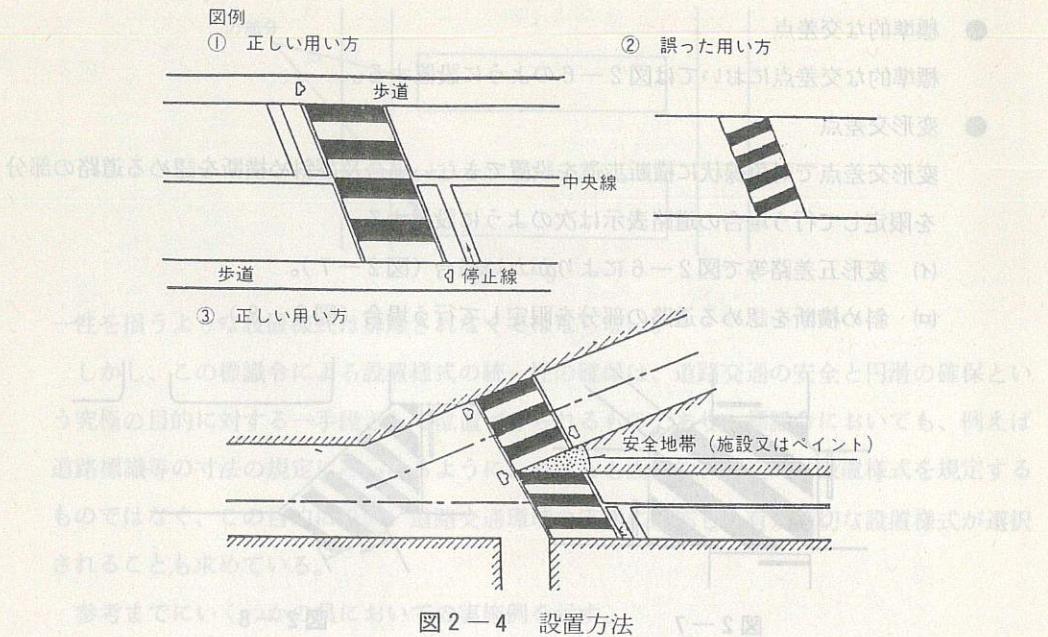
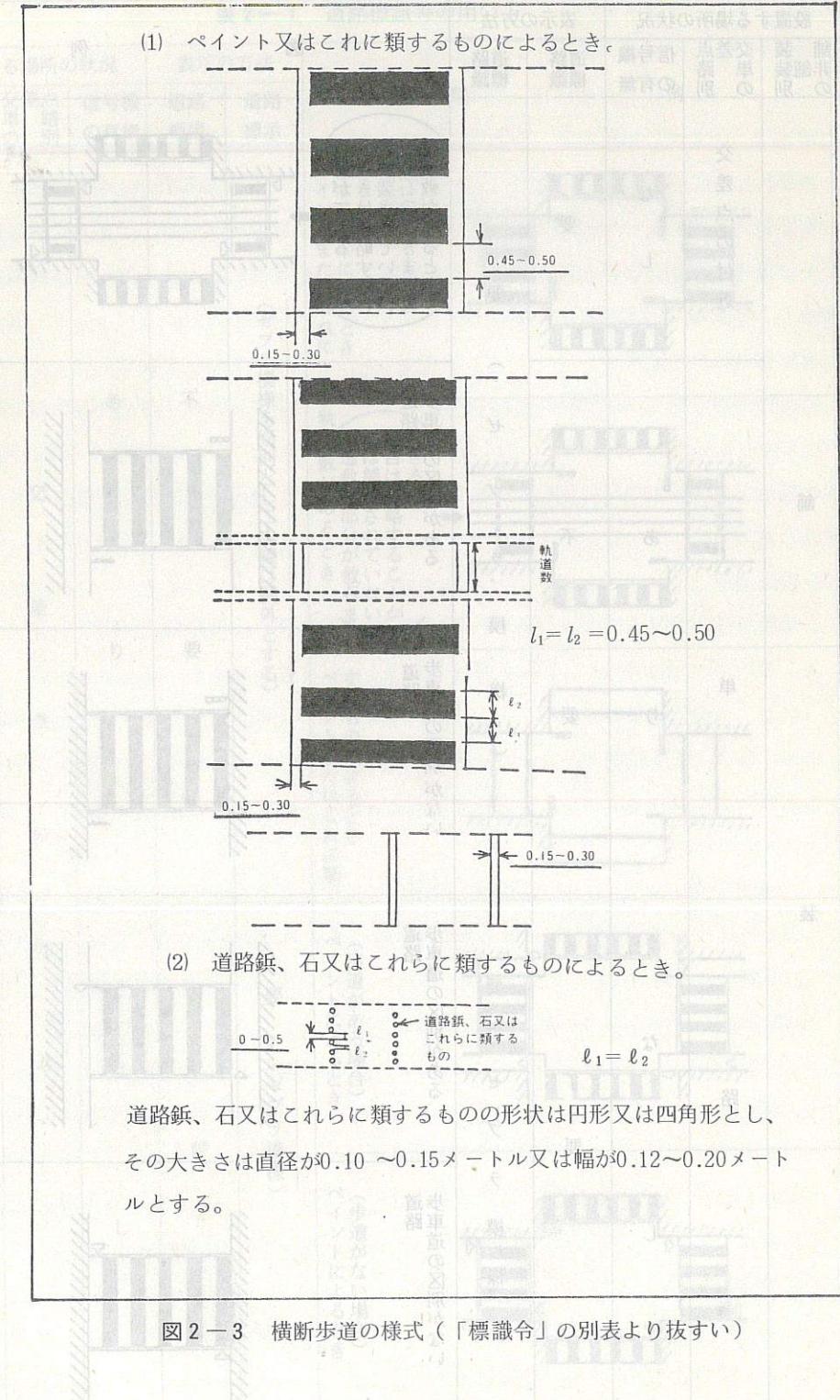
歩行者がスクランブル信号制御交差点において斜めに道路を横断することができることを指定する場合は道路表示のみを用いて表示する。

(i) 表示の方法

表2-1 道路標識等の用い方

設置する場所の状況			表示の方法		図 例
舗装別	交差点路別	信号機の有無	道路標識	道路標示	
舗装	交差点の付近	あり	要 (ゼブラ模様を原則とし二本線は例外とする)	不	<p>類するものによるとき</p>  <p>できる。 場合は舗装されることないが 軌道敷があるとき</p>  <p>するものによるとき ペイントまたはこれに類</p> 
装	交差点の付近	なし	要 (ゼブラ模様)	要	<p>ペイントによる場合</p>  <p>ペイントによる場合</p> 

設置する場所の状況			表示の方法		図 例
舗装別	交差点路別	信号機の有無	道路標識	道路標示	
舗装	交差点の付近	なし	要	要	<p>軌道敷があるとき省略することができる。とができないときは省略するといふことはない。</p>  <p>歩車道の区別がある</p>  <p>歩車道の区別がない</p> 
装	路	なし	要	要	<p>歩車道の区別がある</p>  <p>歩車道の区別がない</p> 



歩行者が交差点において斜めに道路を横断することができる場合の道路標示「斜め横断可（201の2）」は図2-5、2-6のような白色の記号標示で行う。

(ii) 設置の方法

(a) 時間を限定して行なう場合

「斜め横断可（201の2）」を時間限定して行なう場合の道路標示は図2-5のようにする。

(b) 終日行なう場合

「斜め横断可（201の2）」を時間限定しないで終日行なう場合の道路標示は、図2-6のように設置する。

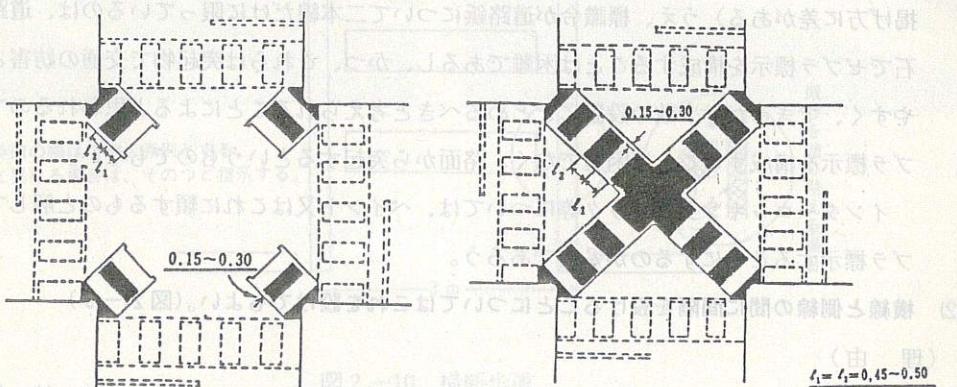


図 2-6 終日行なう場合

● 標準的な交差点

標準的な交差点においては図2-6のように設置する。

● 変形交差点

変形交差点で対角線状に横断歩道を設置できない場合及び斜め横断を認める道路の部分を限定して行う場合の道路表示は次のように設置する。

(イ) 変形五差路等で図2-6によりがたい場合(図2-7)。

(ロ) 斜め横断を認める道路の部分を限定して行う場合(図2-8)。

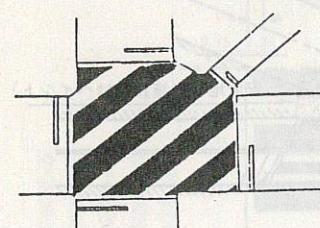


図2-7

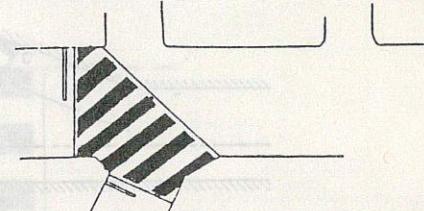


図2-8

2-3 運用上の問題点と対応策

(1) インターロッキングブロック等による道路標示「横断歩道(201)」の設置について

インターロッキング等による埋め込み式の道路標示は認める。

(理由)

インターロッキングブロック等により路面を構成した場合、白ブロックを埋め込んで横断歩道を作ることがあるが、これをペイント又はこれに類するものとみるべきか、道路鉄、石又はこれらに類するものとみるべきかが問題になる(後者とみるとゼブラ標示できなくなる)。これについては、ブロックという性質からは道路鉄等と同様にみるべきではないかとする。单纯には思われるが、ゼブラ標示の方が横断歩道として優れていると考えられる(標識令も掲げ方に差がある)うえ、標識令が道路鉄について二本線だけに限っているのは、道路鉄や石でゼブラ標示を構成することは困難であるし、かつ、これらは突起物で交通の妨害となりやすく、できるだけ少数の設置にとどめるべきと考えられることによると思われる。ゼブラ標示を構成することは困難でなく、路面から突起するというものでもない。

インターロッキングブロック等については、ペイント又はこれに類するものと解して、ゼブラ標示することにするのが妥当であろう。

(2) 横線と側線の間に間隔を設けることについてはこれを設けてよい。(図2-9)

(理由)

標識令は、道路標識等に対し一定の設置様式を規定することで、道路標識等の統一性を確保し、それらの表示内容との対応関係の明確化を図ろうとするものである。それ故、この統

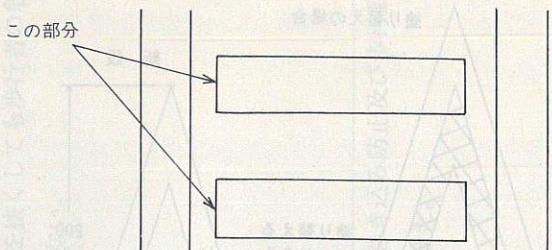


図2-9

一性を損うような設置様式は排除されなくてはならない。

しかし、この標識令による設置様式の統一性の確保は、道路交通の安全と円滑の確保という究極の目的に対する一手段として位置づけられるものであり、標識令においても、例えば道路標識等の寸法の規定にみられるように、必ずしも画一的、固定的な設置様式を規定するものではなく、この目的に沿い、道路交通環境の実態に即応した有効適切な設置様式が選択されることも求めている。

参考までにいくつかの県においての実施例を示す。

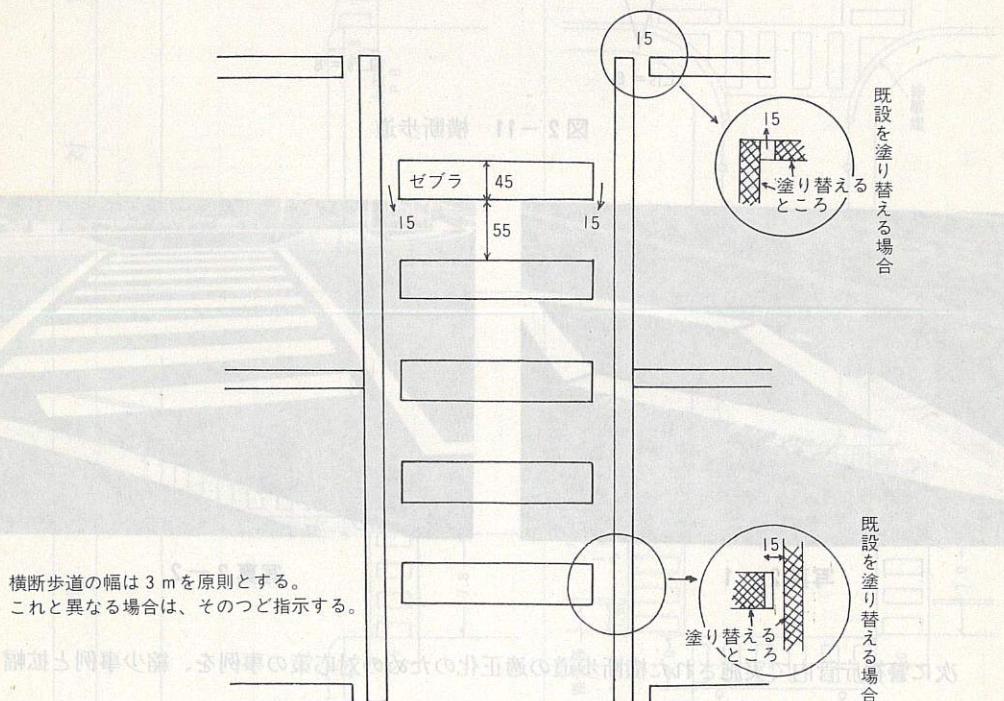


図2-10 横断歩道

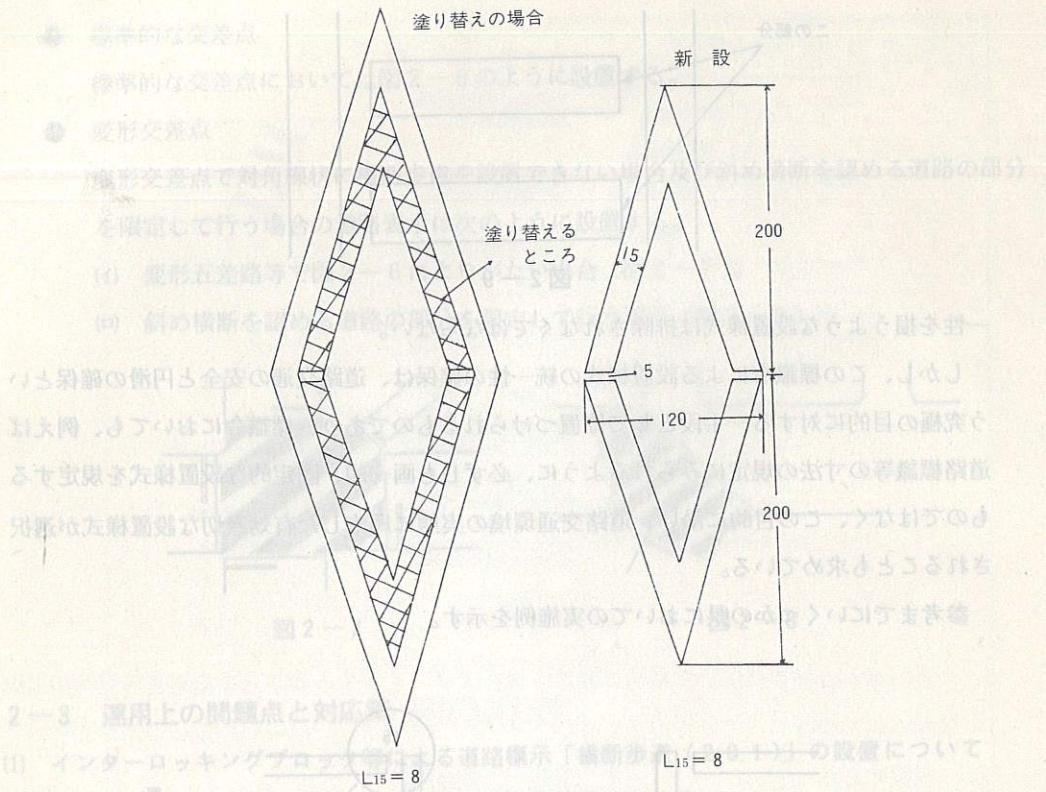


図 2-11 横断歩道

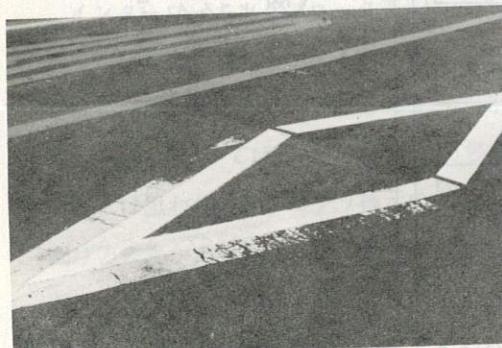


写真 2-1

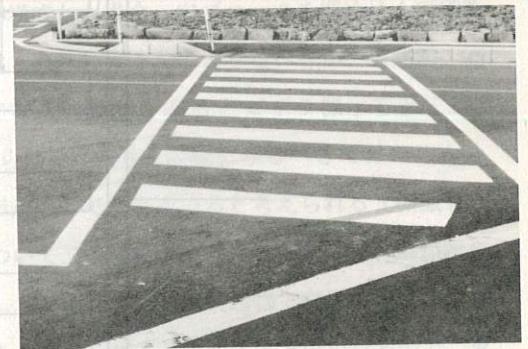


写真 2-2

表 2-2 横断歩道の適正化対策（事例）

縮小した例	対策 前	対策 後	理由
			<ul style="list-style-type: none"> 歩行者の動線にあわせた。 裏通りであり車両の通行が少なく、横断歩道を狭くしても歩行者の危険性が少ない。
			<ul style="list-style-type: none"> 歩行者の巻き込み防止及び歩行動線にあわせた。
			<ul style="list-style-type: none"> 歩行者の巻き込み防止及び歩行動線にあわせた。

次に警視庁管内で実施された横断歩道の適正化のための対応策の事例を、縮少事例と拡幅事例とに分けて表 2-2 にまとめておく。

例	対策 前	対策 後	理由
○拡幅した例	<p>国鉄駅構内に通ずる横断歩道であることから、歩行者の横断需要が多く、拡幅する必要があった。(歩道が広く、横断歩行者の滞留場所は十分となる。)</p>	<p>神田の商店街に通ずる横断歩道であることから、歩行者、車両とも多く安全確保の上から、横断歩道を拡幅した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 国鉄駅構内に通ずる横断歩道であることから、歩行者の横断需要が多く、拡幅する必要があった。(歩道が広く、横断歩行者の滞留場所は十分となる。)

第3章 欧米諸国の横断歩道マーキングの概要

海外の主要交通先進諸国に於ける横断歩道マーキングの具体例を要約した。ここでは文献調査を中心に、米国、オーストラリア、英国、スイス、西ドイツの5カ国の実施例を要約した。

各国に基本的に共通する標示パターンは実線、破線、又は、ゼブラであるが、標識の場合と同様に米国と欧州（西側）諸国との間には相違点が見られる（表3-1）。

表3-1 横断歩道マーキングの各国の比較

欧州大陸諸国：	日本	米国
西ドイツ、スイス、イタリア、オランダ、ベルギー、フランス、スカンジナビア諸国、オーストリア、他	日本	米国
オーストラリア	米国（例外的に）	オーストラリア（信号機有り）
米国（例外的に）	米国（例外的に）	英國

1. 米国は実線標示中心で、例外的にゼブラ標示が使用されている。
2. 英国は破線のみか、破線とゼブラとの組合せで標示されている。
3. 欧州（西側）諸国（スイス、西ドイツ、フランス、イタリア、オランダ、ベルギー、スカンジナビア諸国、その他）は外側線のないゼブラ標示中心である。

4. オーストラリアは米国とヨーロッパ大陸との中間でゼブラの方式を採用している。
5. 日本では外側線のあるゼブラ標示（梯子型）が使用されている。



写真3-1 イタリヤースイス国境



写真3-2 ノルウェー (クリスチャンサンド)

英國を除いた西ヨーロッパ諸国では伝統、歴史、習慣の違いにより交差点、横断歩道周辺での規制（標示、標識）に若干のニュアンスの相違が感じられるが、基本的には西ヨーロッパ域内の交通規制方式に統一性が損われない程度のもので、今回挙げたスイス、西ドイツの事例がほぼ他の欧州各国に共通していると考えてよいものと思われる。

従って、主要先進国で使用されている横断歩道の標示方法は、日本も含め、実線、破線、ゼブラ、梯子型の4種類有るが、基本的には実線とゼブラの2種類に集約される。ゼブラの寸法は表3-2に示す。

又、停止線については、国、場所によって採用、不採用が分れている。

表3-2 ゼブラマーキングの寸法の各国比較

	単位：cm				
	米 国	オースト ラリ 亚	英 国	西 ドイツ	日 本
巾	30—60	45	38—50	50	45
間隔	—	75	70—85	50	45
横幅	最低 180	最低 360	240—500	最低 300	—

3-1 米 国

横断歩道のマーキングに関しては、通称MUTCD (MANUAL ON UNIFORM TRAFFIC CONTROL DEVICES FOR STREETS AND HIGH-WAYS- U.S. Department of

Transportation Federal Highway Administration) 統一交通管理施設マニュアルの第3章Bの3B-14（停止線）と3B-15（横断歩道と横断歩道ライン）に詳しく記載されている。

停止線

- 1) 巾は12~24インチ (30~60センチ) の白色実線
- 2) 設置位置は横断歩道の手前4フィート (120センチ)

横断歩道マーキング・ライン

- 1) 標準標示 (図3-1, a)
 - a) 巾6インチ (15センチ) 以上の白色実線
 - b) 実線と実線の間隔 (横断歩道の巾) は6フィート (180センチ) 以上
 - c) 特別な状況の下では実線の巾を24インチ (60センチ) まで増巾可能
- 2) 高い視認性が要求される場合の標示
 - a) 45度の白色斜線マークの追加 (図3-1, b)
 - b) 橫断方向に水平にゼブラ模様の追加 (図3-1, c)
 - c) 上記2種類の斜線・水平線の巾は12~24インチ (30~60センチ)
 - d) 上記2種類の標示の場合は横断歩道両側線の省略可能

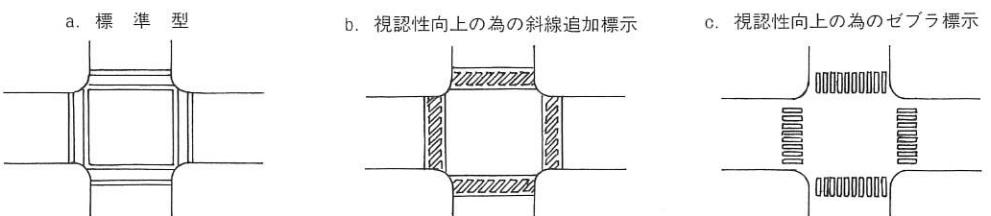


図3-1 米国の横断歩道マーキング

米国の横断歩道の標示に関する規定は、交通状況、環境状況、地理状況に柔軟に対応出来る格好になってはいるが、現実的には横断歩道標示のパターンは市街地、郊外、信号機の有無に係わりなく、ほとんどは標準タイプの実線標示が使用されていることが多く、ゼブラ型は歩行者が多く集まる空港、公園、大学構内、行楽地等で歩行者が優先されている場所でのみ使用されている。また、スクランブル交差点についても、図3-2に示すような簡易な実線標示を設置している。

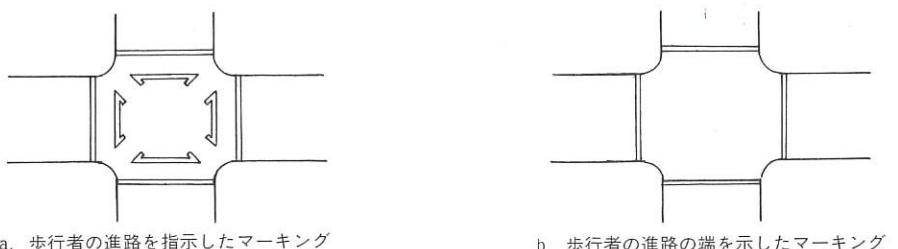


図3-2 スクランブル交差点の横断標示

3-2 オーストラリア

今回の資料としてはDEPARTMENT OF MAIN ROADS (NEW SOUTH WALES) SPECIFICATION・ニューサウスウェールズ州仕様書を参考にした。なお、マーキングの組み合せ方法を表3-3に示してある。

表3-3 マーキングの組み合せ方法

状況	線の組合せ	
一時停止 標識あり		
市 街 地	一時停止 標識と横断歩道あり	
前方優先道 標識あり	省略	
信号機あり	省略	
信号機と横 断歩道あり		

停止線

- 1) 実線
- 2) 巾は20センチ又は30センチ
- 3) 標示方法は表3-3参照

待機線 (Holding line)

- 1) 破線
- 2) 巾は20センチ又は30センチ
- 3) 破線長は60センチ、間隔は60センチ

横断歩道マーキング・ライン

- 1) 一時停止標識が設置されている場合
 - a) 外側線の無いゼブラ模様標示で、ゼブラ白線の巾は45センチ

- b) 間隔は75センチ

- c) 横断歩道の巾は360センチ（標準）

2) 信号機が設置されている場合

- a) 実線標示で、実線巾は30センチ
- b) 横断歩道巾は300センチ（標準）

関連の標示・標識

1) 横断歩道予告標示

- a) ダイヤ（菱型）マーキング（サイズは120センチ×360センチ）(図3-3)

2) 標識

- a) 警戒標識『前方横断歩道あり』、又、スクール・ゾーンでは『学童横断』を設置(図3-3)。

- b) 規制標識『停車禁止』、『横断歩道』の設置。尚、スクール・ゾーンではオーバーハンプの『児童横断』を設置

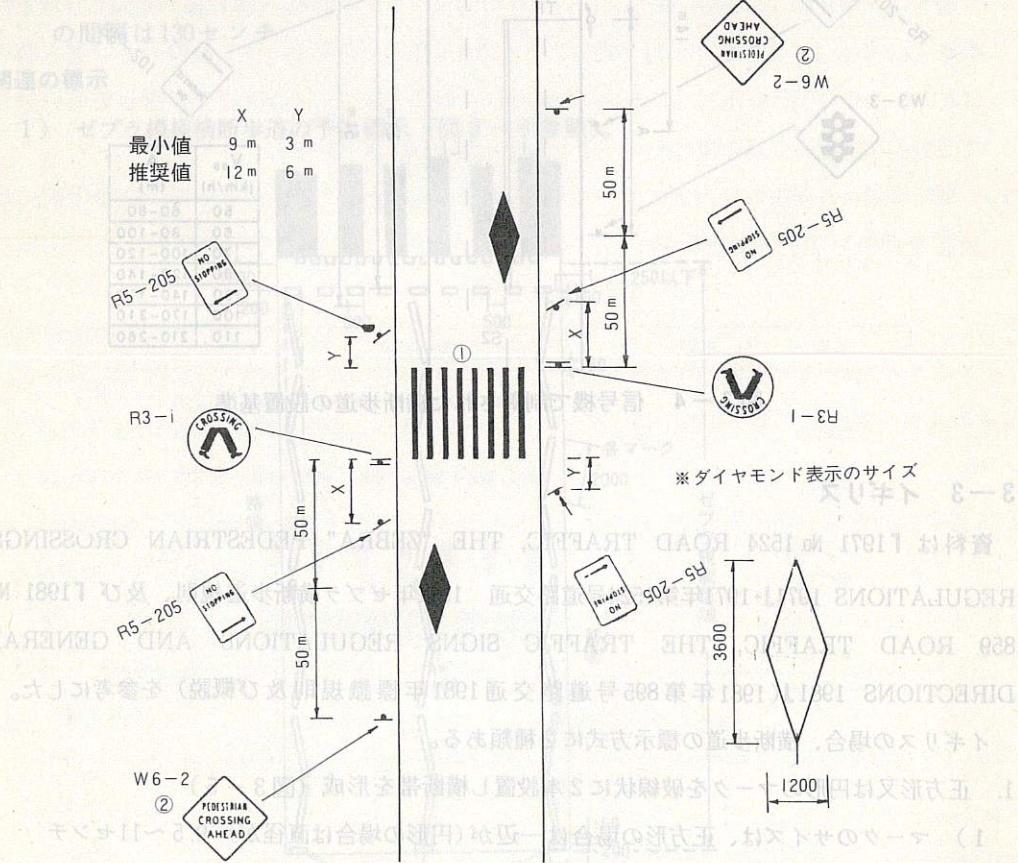


図3-3 横断歩道のマーキング設置基準（オーストラリア）

3) 交差点以外の横断歩道で信号機が設置されている場合は、警戒標識『信号機あり』を設置(図3-4)。

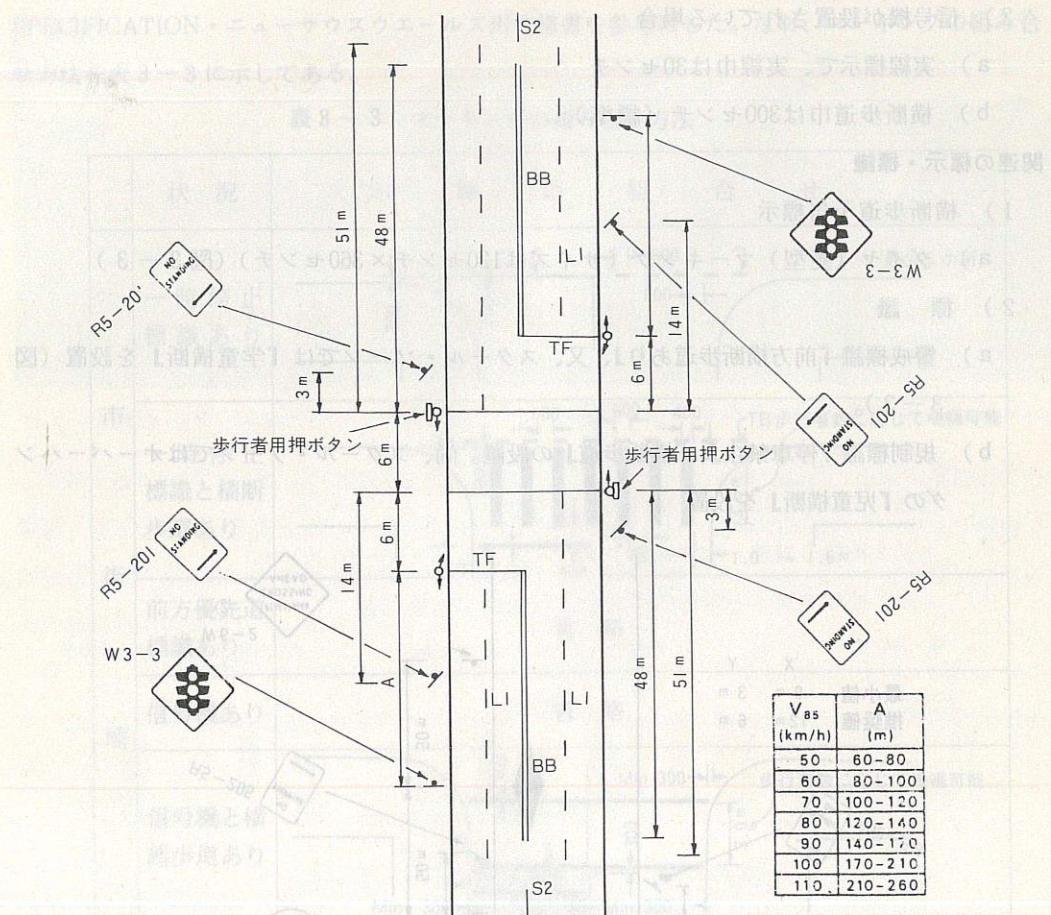


図 3-4 信号機で制御された横断歩道の設置基準

3—3 イギリス

資料は『1971 No.1524 ROAD TRAFFIC, THE "ZEBRA" PEDESTRIAN CROSSINGS REGULATIONS 1971』・1971年第1524号道路交通 1971年ゼブラ横断歩道規則、及び『1981 No. 859 ROAD TRAFFIC, THE TRAFFIC SIGNS REGULATIONS AND GENERAL DIRECTIONS 1981』(1981年第859号道路交通 1981年標識規則及び概説)を参考にした。

イギリスの場合、横断歩道の標示方式に2種類ある。

1. 正方形又は円形のマークを破線状に2本設置し横断帯を形成(図3-5)

- 1) マークのサイズは、正方形の場合は一辺が(円形の場合は直径が) 9.5~11センチ
2) マークの設置間隔は25~71.5センチ。歩道の縁石から最初のマークまでの最大間隔は
130センチ

130 センチ

3) 横断歩道の巾は240~500センチ

4) 交通整理の警察官又は、信号機により交通が規制されている横断歩道に設置される。

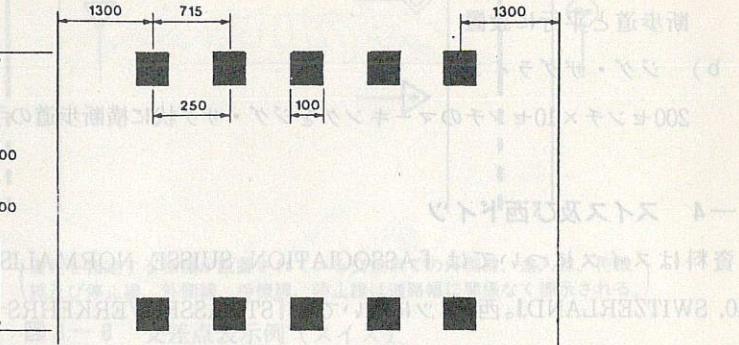


図3-5 イギリスのマーキング

2. ゼブラ模様の横断歩道

- 1) 前項の横断帯内にゼブラ模様のマーキングを追加する
 - 2) ゼブラは、巾38~50センチ、間隔は71.5~84センチ。歩道の縁石から最初のゼブラまでの間隔は130センチ

関連の標示

- 1) ゼブラ模様横断歩道の予告標示(図3-6参照)。

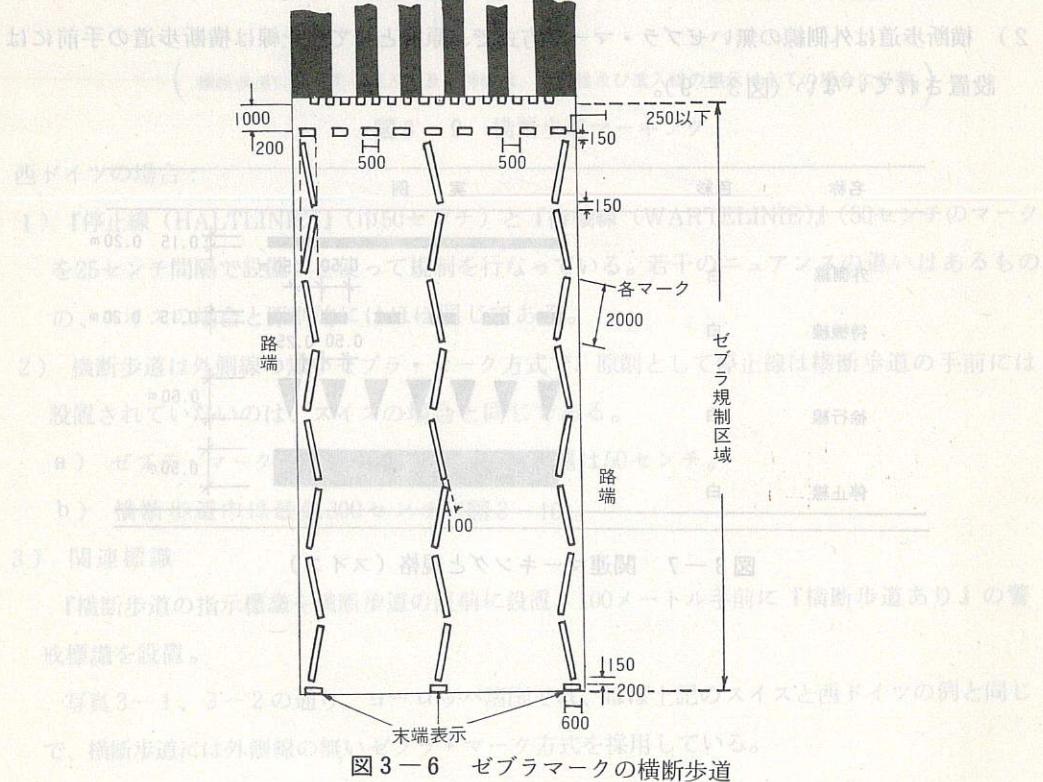


図3-6 ゼブラマークの横断歩道

a) 譲れライン (GIVE WAY LINE)

50センチ×20センチのマークを50センチ間隔で、横断歩道の手前100センチの位置に横断歩道と平行に設置

b) ジグ・ザグライン

200センチ×10センチのマーキングをジグ・ザグ状に横断歩道の手前に8~18本設置。

3-4 スイス及び西ドイツ

資料はスイスについては『ASSOCIATION SUISSE NORMALISATION, NORME SNV 640, SWITZERLAND』。西ドイツについては『STRASSENVERKEHRS-ORDNUNG-ST VO-VOM 16, NOVEMBER 1970, WEST GERMANY』及び、『ANWENDUNGEN VON REFLEXSTOPFEN ZUR VERKEHRSSICHERHEIT, VERKEHRSBLATT-VERLAG WEST GERMANY』を参考にした。

スイスの場合：

- 1) 通常の『停止線 (LIGNE D' ARRET)』(巾50センチ) の他に、『譲れ線』と同じ『注意待機線 (LIGNE D' ATTENTE)』(60センチ×50センチの三角形マークの破線) と『進入誘導 (LIGNE DE GUIDAGE)』(15センチ×50センチの長方形マークの破線) の標示を使い分けで交差点に於ける交通の流れをコントロールしている(図3-8)。
- 2) 横断歩道は外側線の無いゼブラ・マーク方式で、原則として停止線は横断歩道の手前には設置されていない(図3-9)。

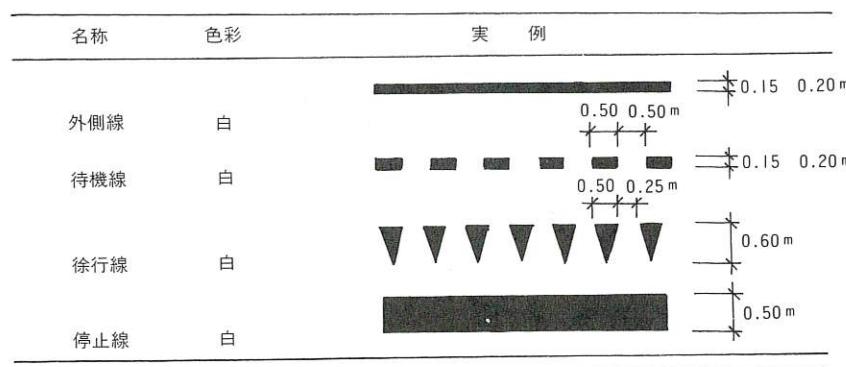
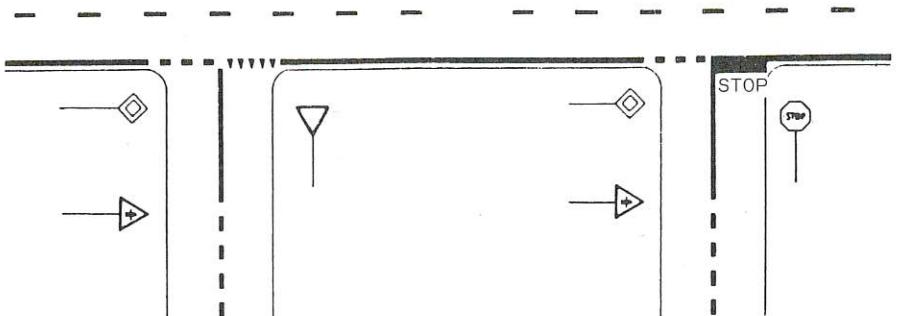
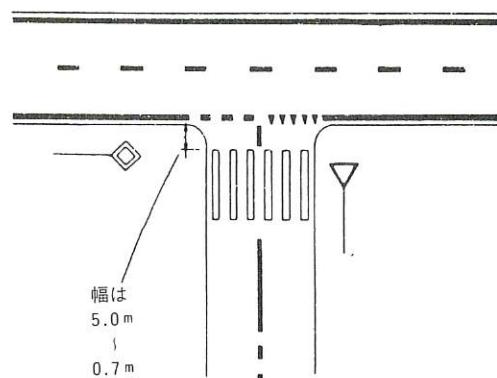


図3-7 関連マーキングと規格 (スイス)



(優先を指定する標識が設置されている交差点での外側線、進入線、待機線及び停止線。外側線、待機線、停止線は道路幅に関係なく標示される。)

図3-8 交差点表示例 (スイス)



(横断歩道に隣接する進入線及び待機線。待機線及び進入線の標示は全ての場合に必要。)

図3-9 横断歩道マーキング

西ドイツの場合：

- 1) 『停止線 (HALTLINIE)』(巾50センチ) と『待機線 (WARTELINIE)』(50センチのマークを25センチ間隔で設置) を使って規制を行なっている。若干のニュアンスの違いはあるものの、スイスの場合と原則的にはほぼ同じである。
 - 2) 横断歩道は外側線の無いゼブラ・マーク方式で、原則として停止線は横断歩道の手前には設置されていないのは、スイスの場合と同じである。
 - a) ゼブラ・マークの巾は50センチ。設置間隔は50センチ。
 - b) 横断歩道巾は最低300センチ (図3-10)。
 - 3) 関連標識
『横断歩道の指示標識を横断歩道の直前に設置。100メートル手前に『横断歩道あり』の警戒標識を設置。
- 写真3-1、3-2の通り、ヨーロッパ諸国では、ほぼ上記のスイスと西ドイツの例と同じで、横断歩道には外側線の無いゼブラ・マーク方式を採用している。

図 3-10 マーキングの例（西ドイツ）

Manual on Uniform Traffic Control Devices for Street and Highways.

- U. S. Department fo Transportation Federal Highway Administration, 1978.
統一交通管理施設マニュアル、1970－米国運輸省連邦道路局編。
 - 全国道路標識標示業協会、昭和48年。
Department of Main Road Specification.
 - New South Wales, - Australia.
1971 №1524 Road Traffic, The "Zebra" Pedestrian Crossings Regulations.
 - 1971, U. K.
1981 №859 Road Traffic, The Traffic Signs Regulations and General Directions.
- 1981, U. K.
Norme SNV 640, Association Suisse Normalisation.
- Switzerland.
Strassenverkhrs – Ordnung – ST VO – VOW 16, 1970.
- West Germany.
Anwendungen von Reflexstoffen zur Verkehrssicherheit, Verkehrsblatt.
- Verlag, West Germany.
路面標示ハンドブック、昭和58年。
- 全国道路標識標示業協会。
『世界の道』。
- 日本道路協会・サンケイ新聞社。

第4章 新しい横断歩道マーキングの試み

新しい横断歩道マーキング研究の方法は、先づ委員会において現在考えられる種々のデザインを検討し、次いで、マイコンによる図形の透視図法により見え方を検討し、次いで、これらの中より、実験的に検討すべきマーキングを抽出、屋外実験において、視認性、審美性などを検証し、実用にたてるもっとも適当なパターンを選び出すことにある。

4-1 委員会における検討

すでに諸外国の実状においてみたように、側線のないゼブラが、ほとんどの国において採用されており、我が国の側線ありのマーキングは、米国において若干その例をみるとすぎない。こうした視点をも踏まえて、いろいろな角度から、横断歩道のマーキングを、委員会において検討を加えた。

この過程において、警視庁におけるマーキングの検討資料も参考となった（表4-1）。ここでも、横断歩道の費用節減というものがマーキングを簡略化することによって、可能であるという前提から、いくつかの新しいデザインが検討されている。

試算では、検討図の②側線なし（ヨーロッパタイプ）、同じく④側線のみ（米国、オーストラリアタイプ）などは、現行の側線ありゼブラにくらべると、経費の面でかなり浮くことになる。

本委員会としては、こうした費用の節減という面も考慮して議論は進めたが、主眼は、やはり、安全性の確保が現行と同じ程度可能でなければならないと考え、以下、15種類の横断歩道のマーキングをまず机上で検討することとした（図4-1）。

表4-1 横断歩道マーキングの検討

項目	内 容	備 考																		
横断歩道の設置状況	<ul style="list-style-type: none"> 道路状況、信号機設置の有無にかかわらず、同一規格で設置 (縦線30cm、ゼブラ45cm) 	設置基準 <ul style="list-style-type: none"> 原則 4メートル 最少幅3メートル 最大幅 横断需要に応じて 																		
横断歩道の設置費用	<ul style="list-style-type: none"> 現在 1,092m 262,080円 マーキングを簡略化した場合 (別添1「横断歩道の合理化対策の検討例」参照) 	横断歩道設置の推移(各年末現在) <ul style="list-style-type: none"> 50年 34,466本 51年 38,708本 52年 45,558本 53年 54,480本 54年 67,862本 55年 74,592本 56年 79,235本 57年 82,081本 58年 82,399本 59年 83,525本 																		
(幅4m 車道幅員 全方向とも 18mを想定) 1mの溶着 240円で換算	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>塗装延長</th> <th>費用</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>256m</td> <td>61,440円</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>192m</td> <td>46,080円</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>432m</td> <td>103,680円</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>72m</td> <td>17,280円</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>108m</td> <td>25,920円</td> </tr> </tbody> </table>	No	塗装延長	費用	①	256m	61,440円	②	192m	46,080円	③	432m	103,680円	④	72m	17,280円	⑤	108m	25,920円	
No	塗装延長	費用																		
①	256m	61,440円																		
②	192m	46,080円																		
③	432m	103,680円																		
④	72m	17,280円																		
⑤	108m	25,920円																		

検 討 図	問 題 点 等
①	<ul style="list-style-type: none"> 横断標示線が細くなり、現行(0.45m)より貧弱な感じを受けるか。 ゼブラの間隔が開きすぎるため、バランスがよくない。
②	<ul style="list-style-type: none"> ゼブラ標示のみのための運転者からの視認性が若干弱くなるか。
③	<ul style="list-style-type: none"> 車両信号待ちする前方が、空間になるため視認性が弱くなるか(片側のみのゼブラ標示は左巻き込み防止のため)。
④	<ul style="list-style-type: none"> 歩行者横断指導線と紛らわしいか(標識令の規定あり)。 広幅員の横断歩道の場合は、範囲が明確でなくなる。
⑤	<ul style="list-style-type: none"> 車両がキャツツアイを踏んだときに振動が出る。
⑥	<ul style="list-style-type: none"> 車両がキャツツアイを踏んだときに振動が出る。

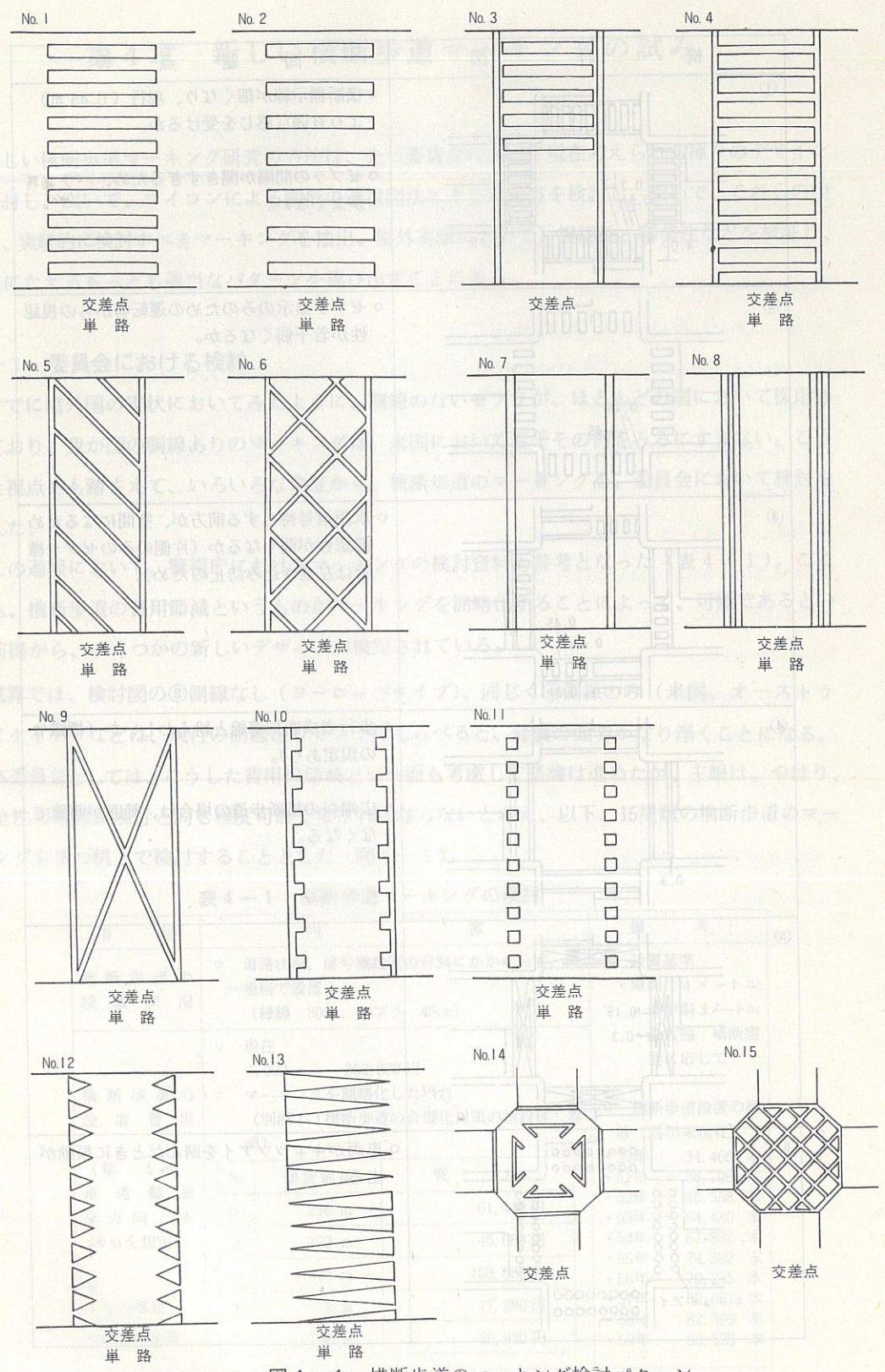


図4-1 横断歩道のマーキング検討パターン

図4-1のNo.1、No.2は、ゼブラのみで、間隔を違えたもの、No.3は、走行方向のみゼブラを設けたもの、No.4、は現行の梯子型である。No.5、No.6はイギリスで用いられている、交差点のイエローボックスと類似したパターンである。

No.7、No.8は米国方式に近い表示、No.10、No.11、No.12は、ヨーロッパ方式に近い表示となっており、No.13はやや変則的なもの、No.14、No.15は、スクランブル交差点のマーキングのデザインである。

4-2 マイコンによる図形の吟味

マイコンを图形処理に利用する例は近年数多く、本格的なCADシステムの出現さえ見られる様になった。

ここでは路面上のマーキングが車からのウインドビューとして、どの様に写るかをシミュレートするシステムの簡易実験を行なった。本格的なシステムは、3次元的な图形処理を行なうが、ここでは2次元処理でその例を示した。

モデルは図4-2に示す様に、座標（2次元）をウインドの座標（2次元）に変換する処理をBasicプログラムにより、行なった。使用機種はパロース社のB-10（キャノンAS-100）を用いた。

プログラムは不完全ではあるが、例として、

- 1) 目標物までの距離とその像
- 2) 車の高さによる見え方の変化

について実験してみた。計算時間は25秒／ケース程度である。

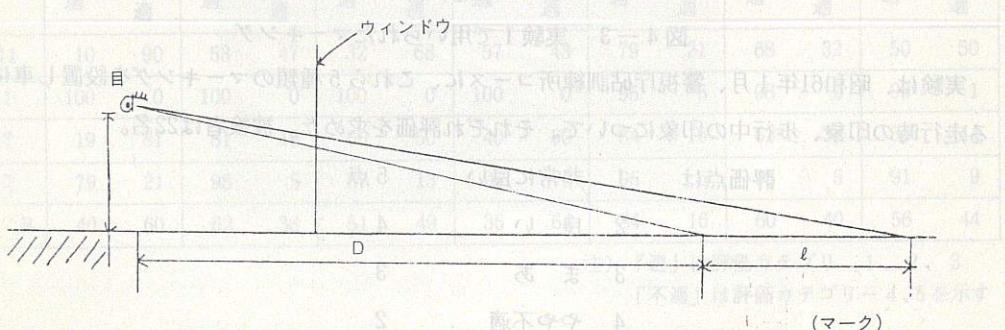


図4-2 モデル概念図（ウィンドウへの投影図）

付録に、検討した横断歩道のマーキング、13種を、前方5m、10m、20mの三パターンに、眼の高さを地上1mの状態でシミュレートし、これを画像としたものを示してある。

コンピューターの画像からみると、例線のもたらす誘導性は必ずしも著しくないことが判る。また、No.7、No.8の直線のみのマーキングも、遠距離からの視認性が必ずしも悪くない印象がある。

4-3 実験 I

以上の論議を経て、実際の道路環境でのテストを行なうため、No.1、No.2、No.7、No.11の4種の横断歩道マーキング、および、スクランブルの計5種類のデザインを採用することに決定した。これらは図4-3に示してある。



写真4-1 実験俯瞰図

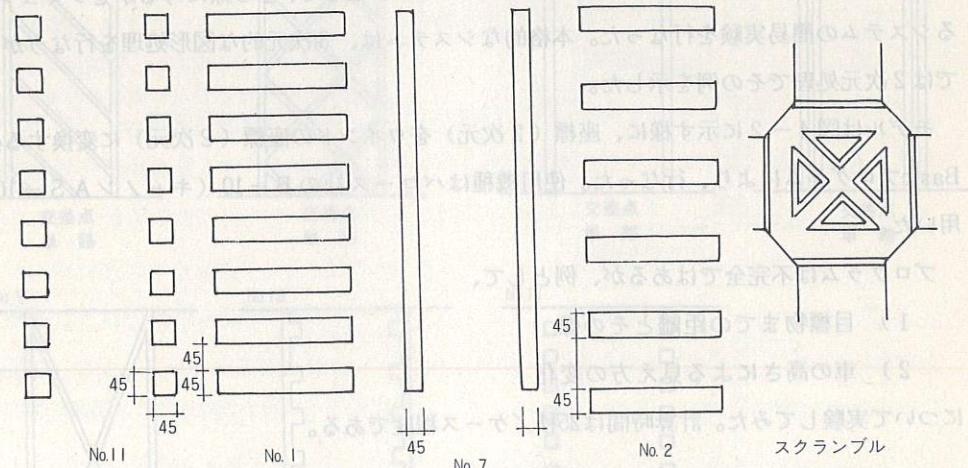


図4-3 実験Iで用いられたマーキング

実験は、昭和61年1月、警視庁砧訓練所コースに、これら5種類のマーキングを設置し車による走行時の印象、歩行中の印象について、それぞれ評価を求めた。被検者は22名。

評価点は	1 非常に良い	5点
	2 良い	4
	3 まあ	3
	4 やや不適	2
	5 不適	1

とし、各個人の評価点を積算し、平均評価点を求めた。「信号のある交差点」、「ない単路」という想定でも、それぞれ、走行中、歩行中に分けて評価をしてもらった。この結果を表4-2に示す。

これによると、もっとも得点の高い（評価の良い）マーキングは、No.1のゼブラの間隔が45センチのものであり、4.5点という高い数値を示している。次いで、間隔のひろいゼブラのみの

No.2であり、他のマーキングは低い評価となっている。一つの要因として、見慣れていない、奇異なといった印象が、その評価を低めていると考えられる。

表4-2 パターン別評価点

パ タ ン Na	走 行			歩 行			総 合
	信号無し	信号有り	走行評価	信号無し	信号有り	歩行評価	
11	1.7	2.5	2.1	2.8	3.2	3.0	2.6
1	4.2	4.6	4.4	4.4	4.5	4.5	4.5
7	1.9	2.9	2.4	2.5	3.3	2.9	2.7
2	3.1	3.7	3.4	3.6	4.0	3.8	3.6
スクランブル	2.2	3.0	2.6	2.2	3.4	2.8	2.7

同様に、評価カテゴリー、1.非常によい、2.良い、3.まあ良いの三つを「適」グループ、評価カテゴリー、4.やや不適、5.不適を「不適」グループとして、その評価率をみたのが表4-3である。この場合の評価率でも、No.1、No.2はほとんどの人でこれを適切と評価しているのに対して、No.7、No.11の両パターンでは、適とする人が約50パーセントであり、適、不適について大きく意見が分かれている。

表4-3 パターン別評価率(%)

パ タ ン Na	走 行 時				歩 行 時				全 体		
	信 号 無 し		信 号 有 り		總 合 計		信 号 無 し		信 号 有 り		
	評 価 %	評 価 %	評 価 %	評 価 %	評 価 %	評 価 %	評 価 %	評 価 %	評 価 %	評 価 %	
11	10	90	53	47	32	68	57	43	79	21	68 32 50 50
1	100	0	100	0	100	0	100	0	95	5	98 2 99 1
7	19	81	81	19	50	50	40	60	84	16	62 38 56 44
2	79	21	95	5	87	13	95	5	95	5	95 5 91 9
S/B	40	60	62	38	51	49	36	64	84	16	60 40 56 44

注) 「適」は評価カテゴリー1、2、3
「不適」は評価カテゴリー4、5を示す

パターン11 信号機なしの横断歩道のマーク。ありで、最も機能的か最もややキャラの強いとあります。以上の評価を経て、実際の評価は「機能する」として評価され、横断歩道マーキング、歩行者立場での評価も「機能する」として評価されました。

回答	評価	理由
信号機あり	8.5	信号機ありの場合は、歩行者の安全確保が確実である。
信号機なし	4.5	信号機なしの場合は、歩行者の安全確保が確実である。
どちらでも可	4.5	どちらでも可の場合は、歩行者の安全確保が確実である。
どちらでも可	4.5	どちらでも可の場合は、歩行者の安全確保が確実である。



写真4-2 パターン11

運転者、歩行者としてのこれらの評価は低い。ことに、走行時に、これが「機能しない」としているのが全体の80パーセントに達している。しかし、「信号機あり」の場所では「機能する」と回答していたのは、70パーセントに達していることから、信号との併用であれば利用の可能性が残る。ただ評価点は2.5とかなり低い。

歩行者の立場からの評価は同様に「信号あり」の場合の機能性は89パーセントが可としていることから高くなっている。総合評価も「横断歩道として機能する」が60パーセント、適とする評価は50パーセントと、いずれも、このマーキングは全体としての評価はこのあたりにとどまっている。

回答	評価	理由
信号機あり	8.5	信号機ありの場合は、歩行者の安全確保が確実である。
信号機なし	4.5	信号機なしの場合は、歩行者の安全確保が確実である。
どちらでも可	4.5	どちらでも可の場合は、歩行者の安全確保が確実である。
どちらでも可	4.5	どちらでも可の場合は、歩行者の安全確保が確実である。

写真4-3 パターン1

これは、在来からのゼブラの横断線のみとしたもので、他のパターンに比べ、現行のマーキングにきわめて近い。表4-2にみるようにその評価はほぼ完全に横断歩道マーキングとして機能し、適当であると回答している。評価点の平均も4.5であり走行中、歩行中いずれをとってもほぼ同様な評価点が与えられている。4.5という得点は「非常に良い」にはほど近い数字である。

これによると、より歩行者の安全確保の高い評価を得たマーキングは、No.1のゼブラの間隔が45センチのもので走行中歩行中ともに歩行者の安全確保を示している。次いで、間隔のひろいゼブラのみの

パターン7 信号機なしの横断歩道のマーク。歩道上に横断線があり、歩道脇には駐車場がある。他の回答と比較して、歩行者の立場での評価が低く、運転者の立場での評価が高くなっている。他の回答と比較して、歩行者の立場での評価が低く、運転者の立場での評価が高くなっている。

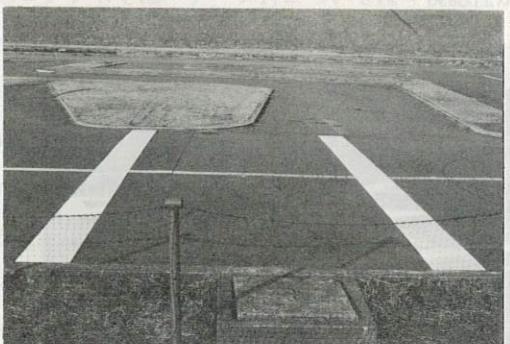


写真4-4 パターン7

これは、諸外国の例で示してある様に、国によっては信号機のある横断歩道で現実に運用されているパターンである。この点で、信号機無しでの評価が低く、有りの評価が高いことは、このパターンの利用可能性を一部に残している。歩行者の立場での評価もほぼ似ており、信号機があればよしとしているが、総合評価はパターン11と大差なく、評価点も2.7と低い。

パターン2

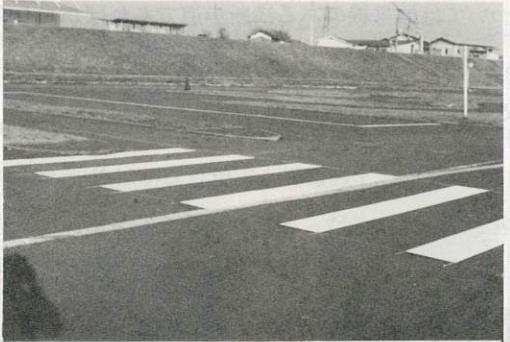


写真4-5 パターン2

このパターンは、前出のパターン1と同様だが、間隔に差があり、この方が間隔がひろい。走行中、歩行中とも、横断歩道のマーキングとしては適当、機能するとした回答だがパターン1ほどではないが、かなり多く、総合評価でも92パーセントが機能するとし、91パーセントは平均値は「良い」「非常に良い」となっている。総合評価点は3.6とパターン1の4.5には及ばないが合格点に達している。

このパターンでも「信号なし」の場合の評価が低くなっているのが懸念である。すなわち、マーキング間の距離があるため、歩行者の姿が仮に歩行者のマーキングの間の空白部にあった場合、視認の不安感が反映していると考えられる。

スクランブルパターン

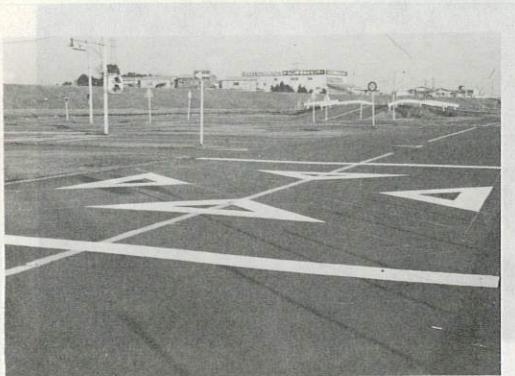


写真4-6 スクランブルパターン

設定場所の関係から現実の大交差点でのパターンよりきわめて小さいものしか出来なかったので、今回の評価は参考にとどめる程度とする。このため評価点は低いが、これも広いところで検証する必要がある。

以上の結果を総合すると表4-2、表4-3にあるように総合評価ではパターン1と2はほぼ問題なく、パターン11については信号機のある横断歩道であればかなり有効に機能し、これを適当とする反応も見られる。しかし、これ2つは横断歩道としてのなじみが我が国ではないため、無条件にこれも採用することには問題があろう。



写真4-7 歩行観察風景



写真4-8 走行観察風景

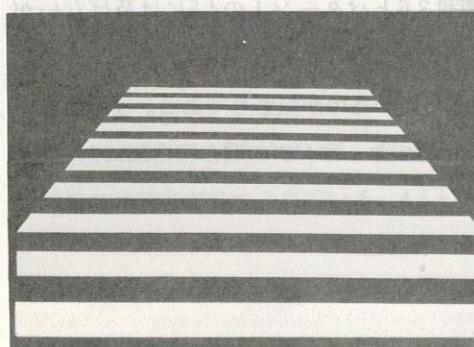


写真4-9 夜間の反対性(1)

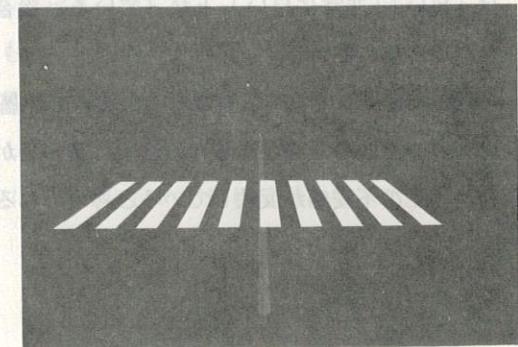


写真4-10 夜間の反対性(2)

自由回答の各観察者のコメントではパターン11については「視認性が悪い」、「横断歩道と分らない（意味）」、「他のマーキングとまぎらわしい」といった声が多く、ネガティブな回答が多く見られる。パターン1については、「すっきりし視認性も高い」ことを多くの観察者があげている。また、「停止線との併用」を推しているケースがみられている。この場合の視認性の向上は、心理学でいうところの地と図の関係でタテ線の除去によりゼブラマークがよりはっきりと視認されてスッキリした印象が出たと考えられる。一般にタテ線が入ることにより、地と図の関係は逆転し、路面のマーキングのない部分が図となり、マーキングが地となる。このため現行のタテ線入りはどうしても目立ちにくいということが推論出来る。

以上の実験の結果を要約すると、次の様になる。

1. 信号のない交差点、単独横断歩道のマーキングとしては現行のゼブラが他のマーキングよりも視認性、横断歩道としての理解度の高さなどから、好まれると評価された。また、ゼブラの間隔は45センチ（現行）の方が90センチより、より高い評価を受けた。
2. 他の二種のパターンはいずれもやや評価はおちているが、たとえば、パターン7の様な直線だけのものでも、信号機のあるところでは横断歩道のマーキングとして効果があるという評価が出ている。このことは、今後この種の単純なパターンについても利用の余地のあることを示唆している。
3. 参考までに試みにスクランブル交差点のマーキングは交差点そのものが小さかったため物理的に大きく出来ず、観察の印象はかなり現実と異なってしまった。
4. 停止線が今回の実験には考慮に入れられてなかったので、改めて停止線の有無の影響を実験的にたしかめる必要がある。

4-4 実験 II

実験Iの結果から、ゼブラマークの横断歩道と、停止線の有無の関係、さらに現行のハシゴ型のゼebraについての検討を行なうため、実験IIが計画され、実施された。

実験は前回同様、警視庁砧訓練所において行われた。検討されたパターンは、図4-4に示すように、A、B、C、D、の四パターンと、ゼebraの間隔を三通りとした、12の組み合せと、E、F、の新しいパターンである。

パターンA	(側線なしゼebra)
パターンB	(在来のタイプ)
パターンC	(A+停止線)
パターンD	(B+停止線)

これらに、

1. ゼebraの間隔 45センチ

2. ゼブラの間隔 70センチ

3. ゼブラの間隔 90センチ

を組み合せ、計12通りと、E、F、が検討された。なお、ゼブラ、側線のマーキングの幅は45センチとし、シートを用いた。写真4-11、4-12は実験準備を示す。

写真4-13～4-26はそれぞれのパターンを示す。

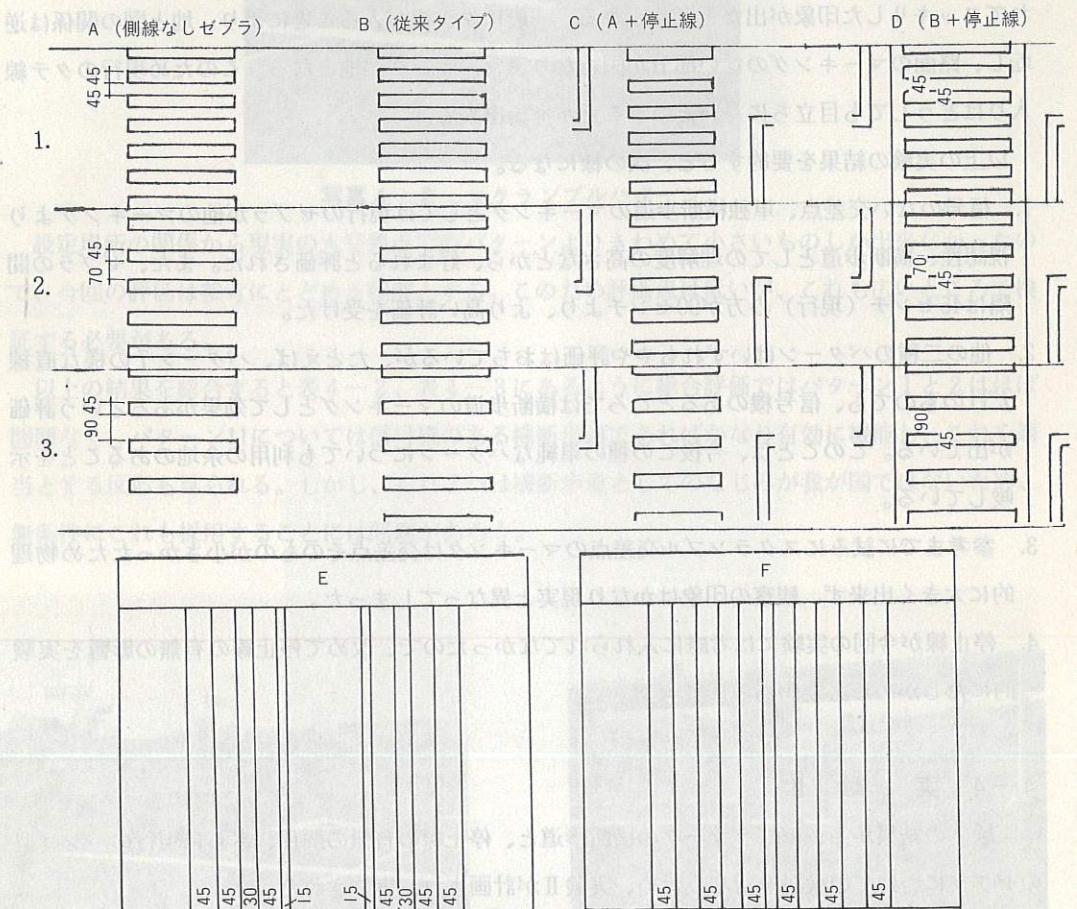


写真4-11 準備風景

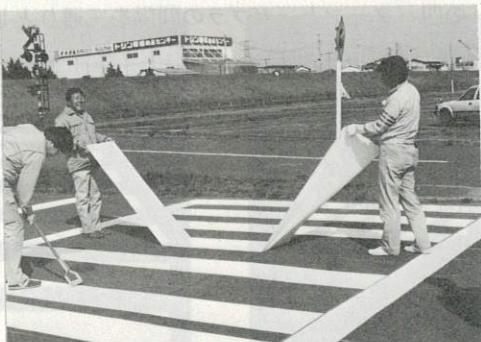


写真4-12 俯瞰図



写真4-12 俯瞰図



写真4-13 パターン1

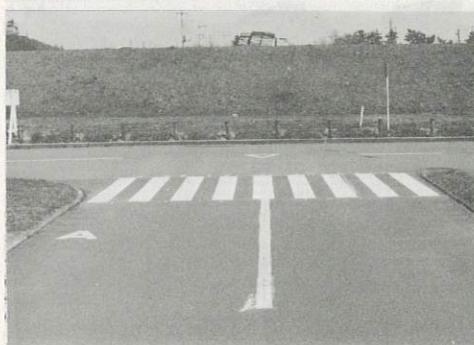


写真4-14 パターンA-2



写真4-15 パターンA-3



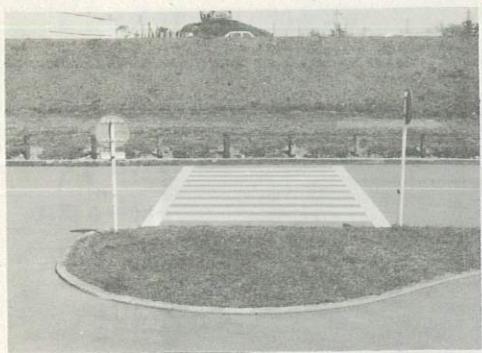


写真 4-16 パターンB-1



写真 4-17 パターンB-2

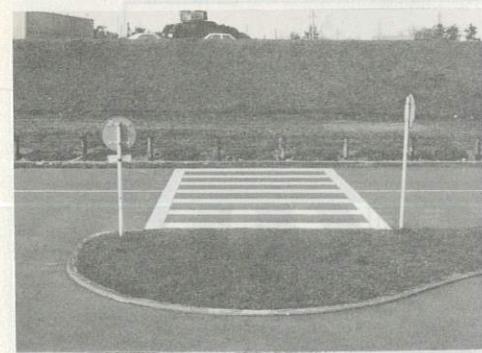


写真 4-18 パターンB-3



写真 4-19 パターンC-1

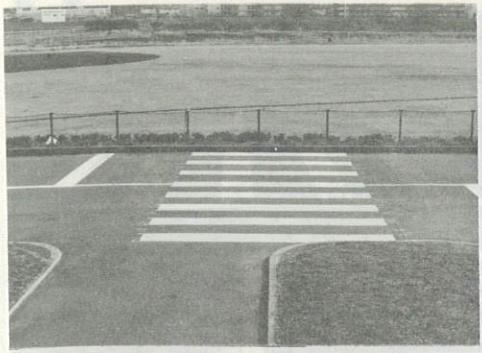


写真 4-20 パターンC-2



写真 4-21 パターンC-3

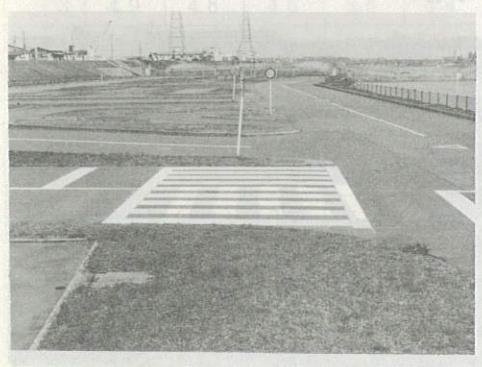
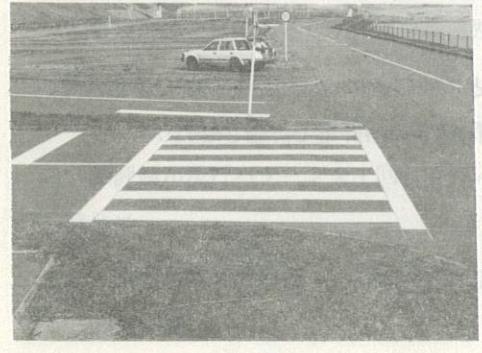


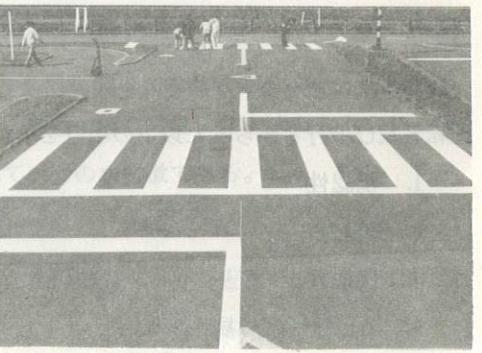
写真 4-22 パターンD-1 それが苦しいと現行のパター



考目性



写真 4-23 パターンD-2



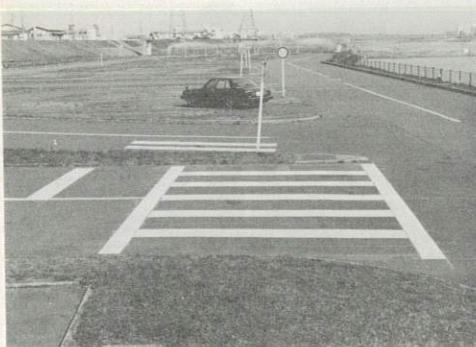


写真4-24 パターンD-3



写真4-25 パターンE



写真4-26 パターンF

方 法

観測方法はマーキング設定の手順の都合で、一回ごとに観測者に一種の絶対判断で評価させ、運転者及び歩行者からみた以下の項目をそれぞれ前回同様5段階評定で評価させた：

1. 視認性
2. 美しさ
3. 機能性
4. 誘目性（渡り易さ *）

*歩行者としてみた場合の評価項目

結 果

(1) 得点による評価

前述の絶対判断の評価を「非常に良い」(10点)、「まあ良い」(7.5点)、「どちらともいえない」(5点)、「余りよくない」(2.5点)、「非常によくない」(0点)という様に5段階のそれに点数を与え、その総合得点を平均した値を求める。これを表4-4に示す。

表4-4 試験パターン別評価点(実験II)

パ タ ン Na m e	間 隔	運 転 時					歩 行 時					パ タ ン 平 均	得 点 順 位
		視 認 性	美 し さ	機 能 性	誘 目 性	総 合	視 認 性	美 し さ	機 能 性	渡 り 易 さ	総 合		
A	1	6.8	5.7	5.1	5.6	5.8	8.1	5.5	6.3	4.8	6.2	6.0	7
	2	5.4	5.0	4.2	4.2	4.7	7.0	6.1	5.0	4.2	5.6	5.1	10
	3	2.9	2.9	2.3	2.9	2.7	5.4	4.0	3.2	3.2	3.9	3.3	12
B	1	8.3	6.1	6.2	7.5	7.0	8.9	6.0	7.7	7.4	7.5	7.2	3
	2	7.4	5.5	5.0	6.1	6.0	8.0	6.1	6.8	6.5	6.8	6.4	6
	3	5.7	4.3	4.4	4.9	4.8	7.1	5.5	5.6	5.6	6.0	5.4	9
C	1	8.2	6.7	6.8	6.4	7.0	8.6	6.4	6.8	5.6	6.8	6.9	5
	2	7.0	7.5	7.1	6.0	6.9	7.6	7.9	7.4	5.8	7.2	7.0	4
	3	4.9	4.8	4.6	3.5	4.4	6.5	6.1	5.5	4.9	5.7	5.1	10
D	1	9.6	5.1	7.9	8.2	7.7	9.5	5.4	8.0	7.3	7.5	7.6	1
	2	8.7	6.0	7.6	7.0	7.3	8.7	5.5	7.9	7.5	7.4	7.4	2
	3	6.9	4.9	6.0	5.4	5.8	7.5	5.4	6.8	6.1	6.4	6.1	7
E	(5.0)	(6.9)	(2.5)	(7.5)	(5.5)	(8.1)	(8.1)	(8.1)	(8.1)	(8.1)	(8.1)	(6.8)	
F	(5.0)	(3.1)	(3.1)	(5.0)	(4.1)	(8.1)	(3.1)	(3.8)	(5.0)	(5.0)	(4.5)		

視認性

一般にゼブラの間隔が広くなるにしたがい評価点はおちる。一般にいずれのパターンでも間隔が最大のものの評価点は低く、ことにパターンAにそれが著しい。現行のパターンD及び停止線のあるCタイプは視認性についての評価が高い。

美しさ

これも視認性とほぼ同様な傾向を示すが、この特性に関しては、停止線のあるCタイプの評価が現行パターンを上回って良い評価を得ているのが特徴である。

機能性

横断歩道の機能性という面から評価した場合、現行のDパターンとタテ線のないCとの評価が高い。

誘目性

いわゆる目立ち易さという点から考えた場合の評価は現行パターンのD、Bに高い。

この様にして総合得点をパターン別にみると、運転中、歩行中のいずれもパターンD-1、D-2、B-1、C-2、C-1が平均点で6.9以上を得ている。逆に評価の低いのは、A-3、C-3、A-2など平均得点は5点に満たない。

この他、参考として実施したパターンE、Fについての4人だけの評価であるが、Eの評価が比較的高く、とくに歩行者としての渡り易さに得点が高い。

(2) 評価のバランス

次にこれを項目別に円グラフの上に図示して評価のバランスをみたのが図4-5～図4-8である。

パターンAは全体としての得点は低いが、視認性、機能性、美しさ、誘目性（渡り易さ）についての得点のバランスはよく相称形の四角形を示している（図4-5）。

パターンBは「美しさ」の得点に欠けるが、他の三つの要因の評価は高い（図4-6）。

次に、パターンCはもっともバランスのとれた得点配分を示しており、B-3のマーキングの間隔が最も広いケースでも他のパターンより評価は高くバランスもよい（図4-7）。

パターンDは総合評価は最も高いパターンであるが、図でみるとように審美的見地からの評価は必ずしも高いとは言えない（図4-8）。

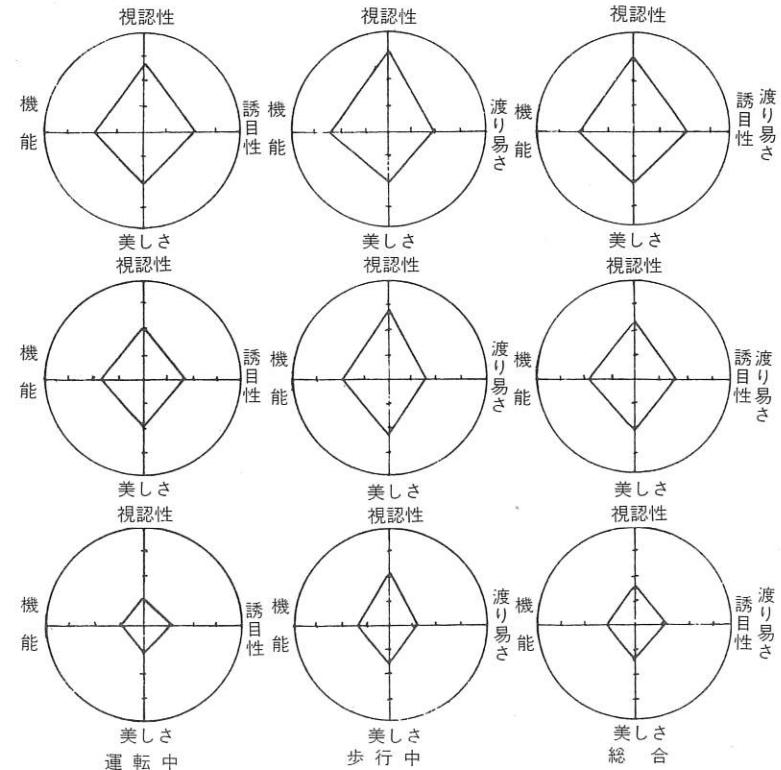


図4-5 パターンAの項目比較

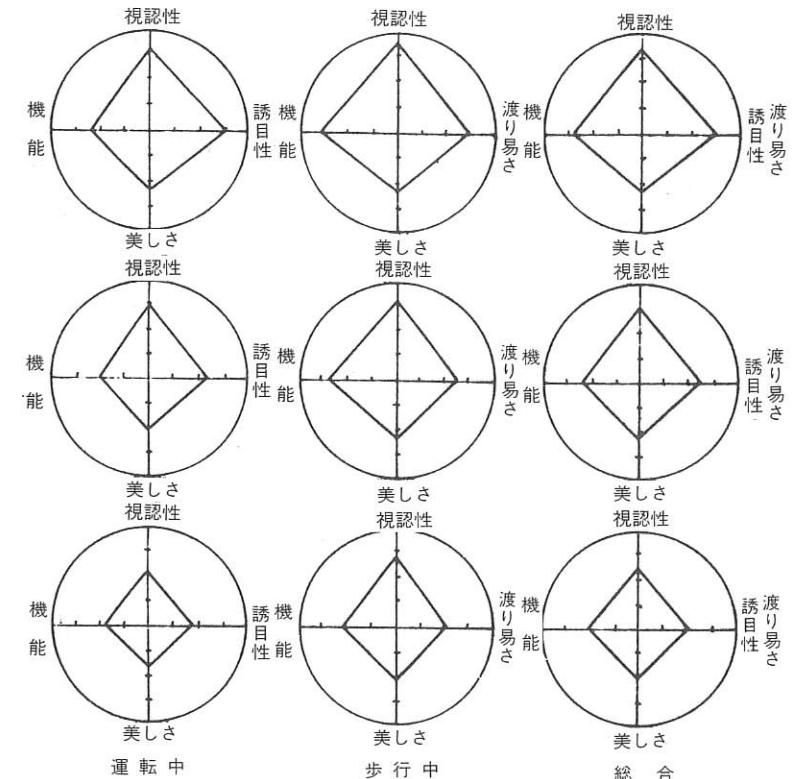


図4-6 パターンBの項目比較

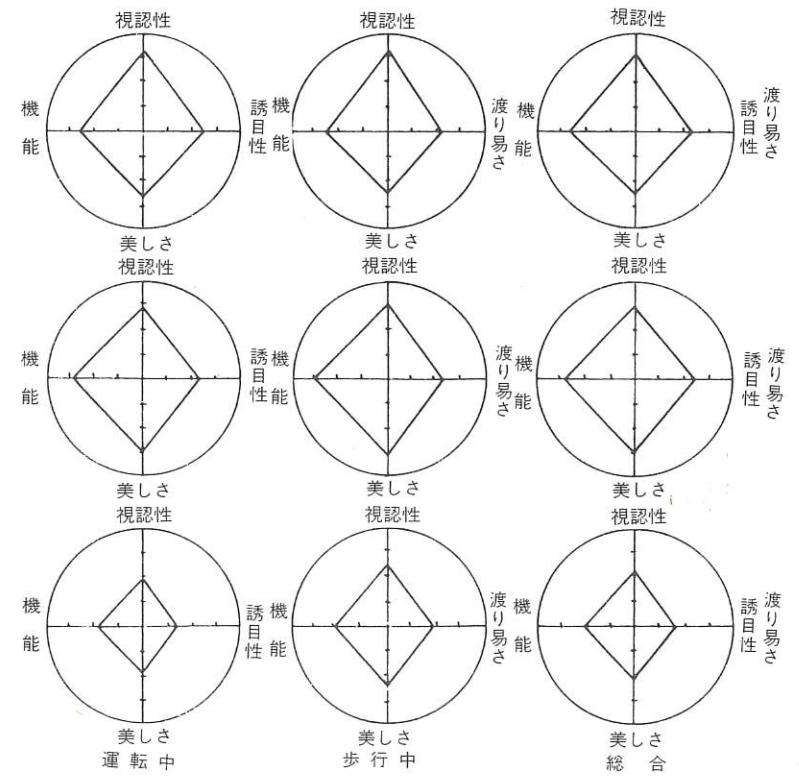


図4-7 パターンCの項目比較

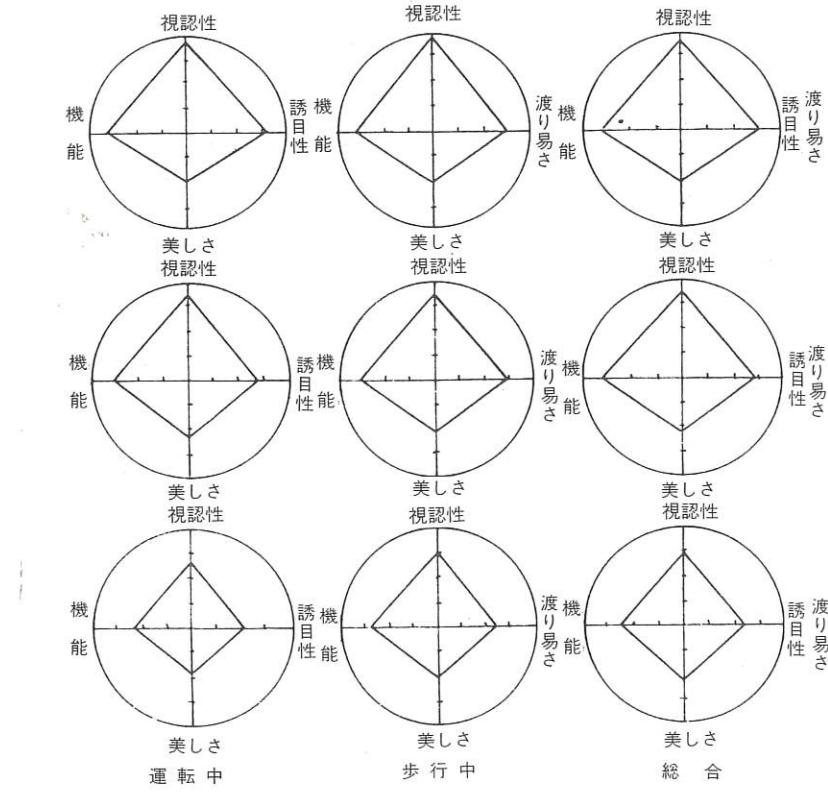


図4-8 パターンDの項目比較

(3) ベストストリーの選出結果

「自分の最も印象に残った良いと思われるパターンはどれか」という選択を、全テスト終了後に観察者に記入回答させた。その結果を1位3点、2位2点、3位1点という得点で表したのが表4-5である。

表4-5 パターン順位別得点

パター ン N _a	1 位	2 位	3 位	得 点
C - 2	8	4	3	35
C - 1	6	3	3	27
D - 3	1	6	1	16
D - 2	2	3	2	14
B - 2	1	1	2	7
D - 1	1		2	5
C - 3	1		2	5
E		1	2	4
B - 3	1			3
F		1	1	3

注：1位：3点 2位：2点 3位：1点とする。

この結果から明らかなようにパターンC-1、-2がいずれも得点が高く、これにDの二つのパターンが続いている。この傾向は、(1)で述べた様にバランスの良い評価を受けたパターンが全体として受け入れられたものでありタテ線のないゼブラと停止線とのよい結びつきからすべてを総合評価させた場合、パターンCへの人が集まつたものと考えられる。この結果、総合順位ではC-2、C-1、D-1、D-2が他に比べ圧倒的に評価が高い。ゼブラのタテ線、停止線のないタイプAは評価が低く、また停止線のないタイプBも評価は低いといえる。この結果、少なくとも停止線の必要性を再認識させたこと、さらに、停止線があることによりゼブラのタテ線をむしろ除いた方がすっきりとし、視認性の向上が十分にはかられることがこの実験結果から立証された。

(4) 自由回答のコメント

1. ゼブラの両側線の必要性レベルは今回の実験からは必ずしも意見の一一致はない。ある人は、これを目障りといい、これがないと斜め横断の不安があるとする人もいる。しかし、すっきりとしゼブラの認識性のアップには側線はむしろ不要とする者が多い。
2. 停止線については、運転者としてまた歩行者としてもこの必要性を認めている。停止線があれば、ゼebraのタテ線は不要とする声も多い。
3. ゼebraの間隔についてはこれが広がると歩行者の横断が識別しなくなることが指摘され、ゼebra間隔は70センチ（タイプ2）どまりであるとしている。
4. また、一つの試みとしてのE、Fタイプについては、遠距離からの横断歩道の視認性が高い、歩行者が渡り易い、安心感の高いことなどをあげているケースが多いが、ある意味での新しいデザインのもつ奇異感から定着性の問題、施工上などの問題をあげる声もあり、デザインとしての勝れた点には賛意を示しながら、運用上の問題を懸念する声も多かった。

第5章 考察と結論

5-1 デザインからの一つの考え方

交通標識の1つである道路標示は交通安全と円滑な運行をはかることを目的として、1920年頃から実施してきた。現在においてもその目的は変りはないが、交通をとりまく社会の状況も1960年代の高度成長期から、1970年以降の低成長期に入り現在は、人間性回復や、アメニティのある街づくりなど都市美観、環境整備への問題意識が高まっている。

道路に関しても歩行者天国などの運用上の対応から歩道の拡幅、コミュニティ道路の整備、道路施設（照明、植栽、ガードレール、サイン、等）の整備など歩行環境向上のための動きが盛んである。このような状況の中で路面マーキングも、単に「交通安全と円滑な運行をはかるため」という視点のみでなく、歩行者にとっても快適で安全なものであり、街の景観に対してもマイナスの要因とならないよう、より良い調和のありかたを検討する必要がある。

今回路面マーキングを検討するにあたって総合的な視点から次のような評価軸が考えられた。

● 視認性

視認性とは、ある対象物を視覚的に認識できる度合を言う。路面マーキングは歩行者からと運転者からの視認性を考えなければならない。歩行者からは、歩行動線上からの認識のしやすさがあり運転者からは遠方視認性（遠くから横断歩道の存在が認識できる）、中路離視認性（横断歩道であることがわかると同時に横断歩道の歩行者の存在がよくわかる）が検討の対象となる。

● 心理性

路面マーキングパターンの持つ心理的効果を考慮するものであるが、この項目はなかなか定量的に計測しにくい部分である。しかし歩行者が安心して横断、運転者が確実に停止するためには路面マーキングのパターンが持つ理的効果も重要な要素として考える必要がある。歩行者にとって渡りやすいか横断歩道の領域内で安心感があるか、夏の照り返しやアスファルトとの輝度差が歩行に不快感を与えていないか、などが考えられる。車の運転者に対して一番重要なことは停止しなければという感覚を起しやすいパターンであることである。まちがっても走行を誘発させるようなパターンであってはならない。

● 審美性

横断歩道は特に都心部で多く目につく、車や歩行者が屋外で安全に通行するために数多くの横断歩道が設置されることは心要であろう。しかし横断歩道のマーキングも都市景観の構成要素の1つである。そのため街の中でも周辺の環境と調和することが求められる。特に都市部におけるスクランブル交差点や住宅街におけるパターンのあり方は充分考えられるべきである。

● 管理性

横断歩道は常にその上を車が通るため汚れや摩耗による補修、塗り替えが必要となる。その場合補修のしやすいもの、現場での作業効率の良いパターンを考える必要がある。

● 経済性

基本的には面積が大きく影響するが、塗りやすいパターンや工程数の少ないパターンを考えることも経済的に有効である。

● 展開性

道路は立地によってオフィス街、商店街、住宅街、郊外などいろいろな環境がある。道路巾も幹線道路のように20m、30mと広いものから細街路のような6m、8mといったものまである。交叉点もT字路、Y字路、五叉路といろいろある。横断歩道のパターンはその仕様が変わったとしても上記のどんな環境においても横断歩道であるという共通認識が必要である。そのため新しいデザインは巾広いパターンの展開性を求められる。

以上の評価軸を前提としてこれらのパターンを検討する資料として次の3案をプロトタイプとして考案した。

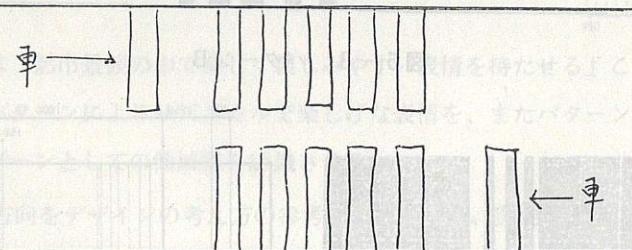
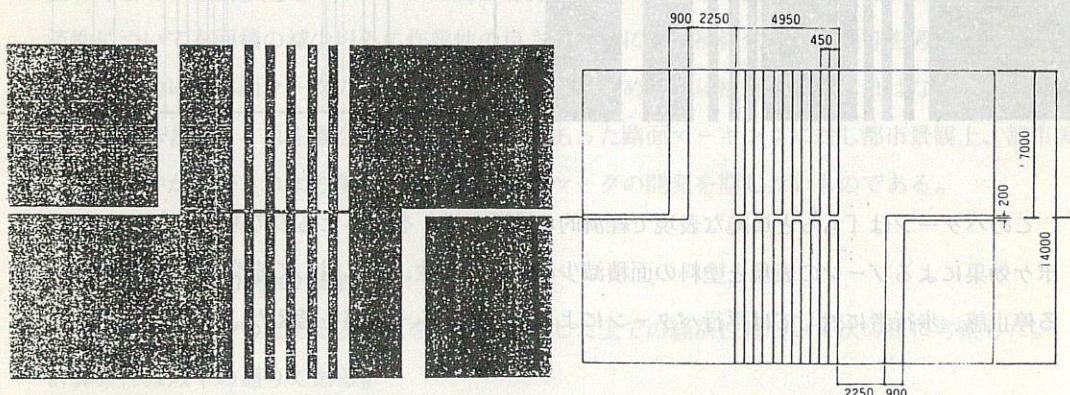


図5-1 パターンA



(1) 横断歩道の寸法

横断歩道の幅員を用いて各段階ごとに横断歩道の寸法で、横断歩道の成層構造を算出します。

このパターンは「歩行者が渡りやすい横断歩道」をという意図で考えられた。図5-2にあるように同じ正方形内の縞模様もその方向によって長く感じたり短く感じたりする。現在のパターンは①であるが歩行者にとって通過を規制するような方向で縞が入っており歩行感覚としては②の方がスムーズで良い。また車に対しては停止のための規制感がある。

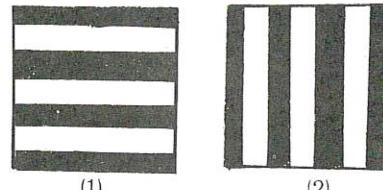


図5-2

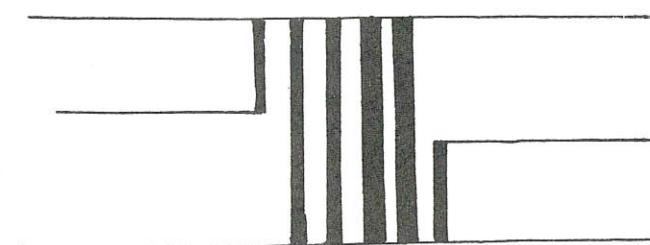
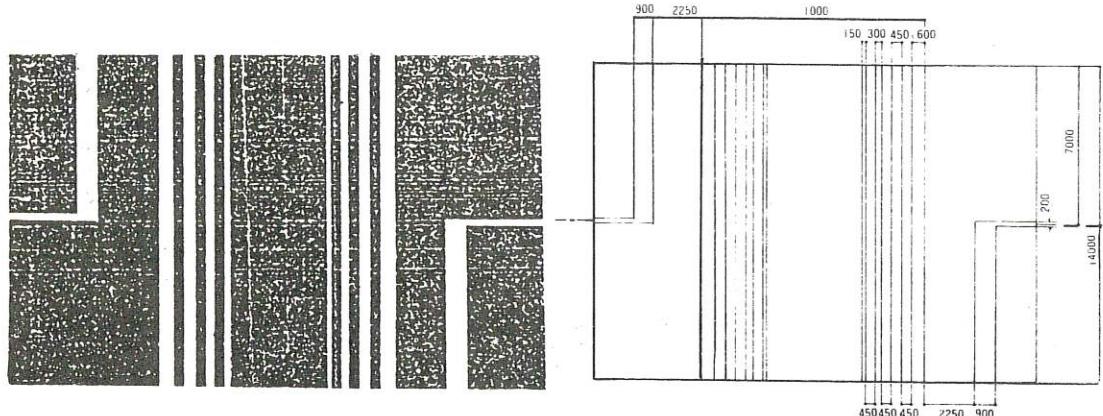


図5-3 パターンB



このパターンは「もっと単純な表現で経済的な横断歩道」を試みたものである。白いラインのボケ効果によるゾーンの表現と塗料の面積減少による経済性、車に対して直交したパターンによる停止感、歩行者に対しては平行パターンによる歩行のスムーズ感を考えた。

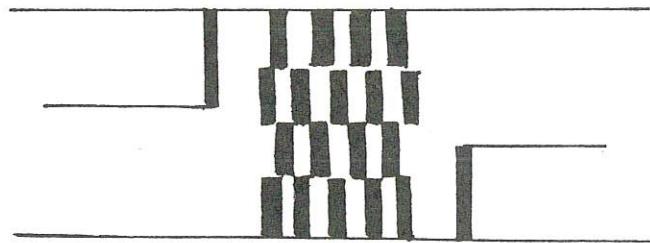
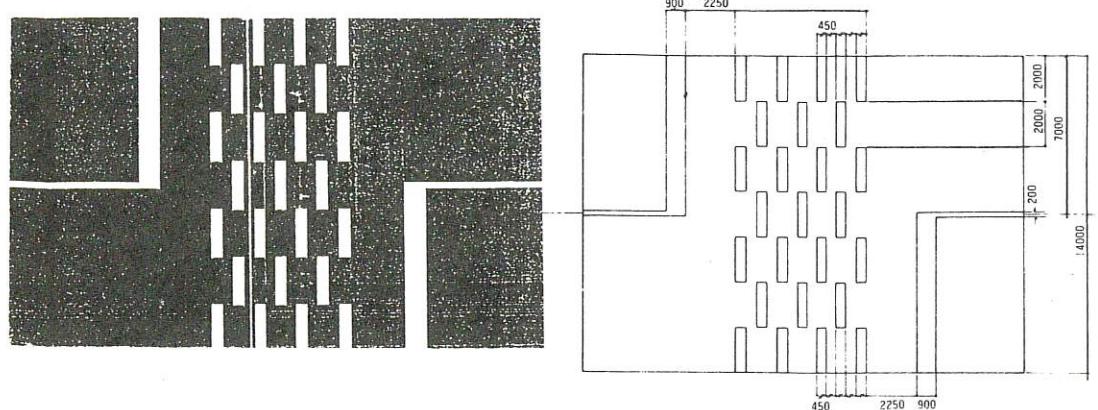


図5-4 パターンC



このパターンは「都市景観の中で楽しく親しみやすい表情を持たせる」ことを意図したものである。市松型のパターンによりリズミカルで楽しげな表情を、またパターンを面的に扱うことによって横断歩道ゾーンとしての領域感を認識させる。

以上の3つの方向をデザインの考え方の参考として提示し、実地テストの段階でA案及びB案を実験①Na E、Fタイプを参考に設置した。

結果としては既存の横断歩道マークに対し見え方やデザインについて賛同の評価はあった。反面、今までの横断歩道とのイメージの差からくる学習の必要性や運用上の問題があった。また経済性についても面積の減少以外に作業性の良さ、損傷による補修効率の問題等を考える必要がある。将来的には路面マークの国際統一の問題までも含め詳細に検討されなければならない。

いずれにしてもこれを機会に機能一本やりであった路面マーキングに対し都市景観上、都市美観上の条件が加味されより美しく機能的な路面マークの開発を期したいものである。

5-2 経済性からの検討

今回の狙いの一つである安全性を十分に配慮した上で経済性について次の様に考察した。

計算条件は以下の通りである。

(1) 横断歩道の寸法

横断歩道の幅員4m、長さ10mとし、下図の寸法で1箇所当たりの設置費を算出した。

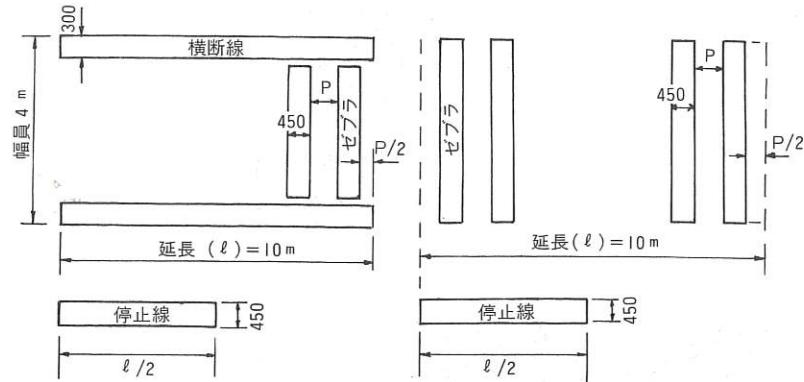


図 5-5 マーキングの寸法

(2) 工 法

溶融式工法による。

(3) 材料の単価は「積算資料」(61年4月号)による。

表5-1は、今回実験に用いたパターンと、それに要する設置経費を、設置工事費率として算出してある。これは、あくまでも試算であり参考程度のものであるが、現行のD-1パターンの材料費、その他必要経費をあわせた経費を1として、他のパターンを比較してある。

これによると、側線のあるDパターンは、いずれも、経費的な節減は大きくない。これに対し、側線のないCパターン、ことにC-2では、66パーセントになっており、ペイントの大幅な節減がはかれることが判る。ただし、C-1では83パーセントにとどまっているから、このゼブラの間隔では、大きな影響はない。

Aタイプは、停止線がないため、ペイント塗布面積が少なく、経済的であるが、実験結果から判るように、これだけの単独使用については、やゝ難があるであろう。

経済性の面からパターンC、ことにC-2の利用は好ましいと考える。

表 5-1 パターン別の設置工事費率(試算)

パターン	塗布面積 (m ²)	設置工事費率			パターン	塗布面積 (m ²)	設置工事費率		
		材料費	その他	工事費			材料費	その他	工事費
D - 1	27.48	1.00	1.00	1.00	C - 2	19.44	0.71	0.63	0.61
D - 2	23.20	0.84	0.87	0.86	C - 3	17.82	0.65	0.59	0.61
D - 3	21.82	0.79	0.83	0.82	A - 1	19.98	0.73	0.59	0.65
B - 1	22.98	0.84	0.81	0.82	A - 2	14.94	0.54	0.44	0.49
B - 2	18.70	0.68	0.68	0.68	A - 3	13.32	0.49	0.39	0.43
B - 3	17.32	0.63	0.64	0.64	E	22.50	0.82	1.03	0.94
C - 1	24.48	0.89	0.78	0.83	F	24.30	0.88	1.03	0.97

5-3 結 論

本章において、新しいデザインの立場からと、マーキングの節減による経済性とから、論を進めて来た。さらに、実験Ⅱの結果をこれらの視点も含めて検討すれば、およそ次のように結論出来るであろう。

- 少なくとも実験場面においては、横断歩道のマーキングに側線のないパターンが、好ましいとする反応が高かったことは、重要である。ことに、側線のあるパターンでは、心理学でいう、地と図の関係、すなわち、側線によって、ゼブラが沈みこんだ印象となり、図とならず、地になることが確認された。これは、図形の視認にとって、むしろマイナスなことであり、接近する車両からの印象は強くない。

これに対し、側線のないゼブラは、浮き出た印象があり、視認性はむしろ高い結果を得ている。これらは図5-6、図5-7のパターンCと、図5-9、D-2のシミュレーション图形からも推察出来るであろう。

- 道路景観の持つ審美性という視点からは、側線のないパターンの方が、高い評価を得ております。ヨーロッパの各都市のゼブラのみの横断歩道が「けばけばしさ」を感じない(写真3-1、3-2)ことから、この利用は、日本の都市景観の改善に効果がある(写真5-1、5-2)。
- 経済的見地からの検討でも、約30パーセント程度の費用の節減がはかれると考え、仮に、側線のない横断歩道のマーキングにより節減された経費を、他の安全施設へ転用することは、きわめて重要と考える。
- 今回の実験結果からみると、ゼブラのみの横断歩道の独立使用は、その安全性確保に若干の不安の残ることが知られた。このため、停止線を併用したタイプCの採用を提案したい。ことにドライバーの視点からは、この停止線が遠路離からは、側線と似た効果があり、側線ありの「ごちゃごちゃ」した印象より、すっきりしている(図5-6、パターンC-2参照)。
- 補足的であるが、側線のないマーキングの方が、通過車両によってけずりとられる面積が少なく(すべて車両と同方向のため)、寒冷地などのマーキング効果としても側線のあるパターンの持つ意味が少なくなる。
- これらの結果をふまえ、次年度において実際の道路で試験的にこれを実施したいと考える。

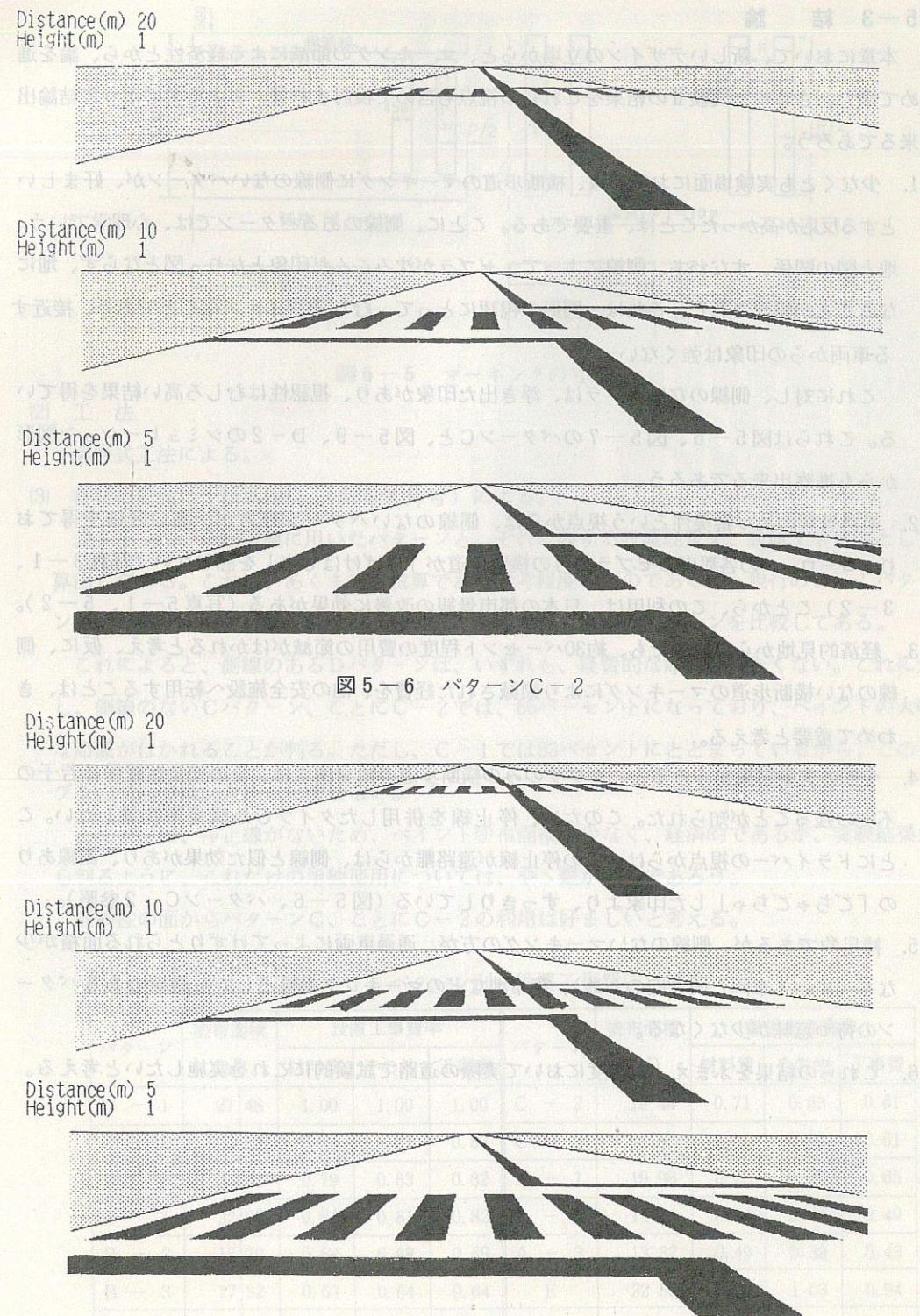
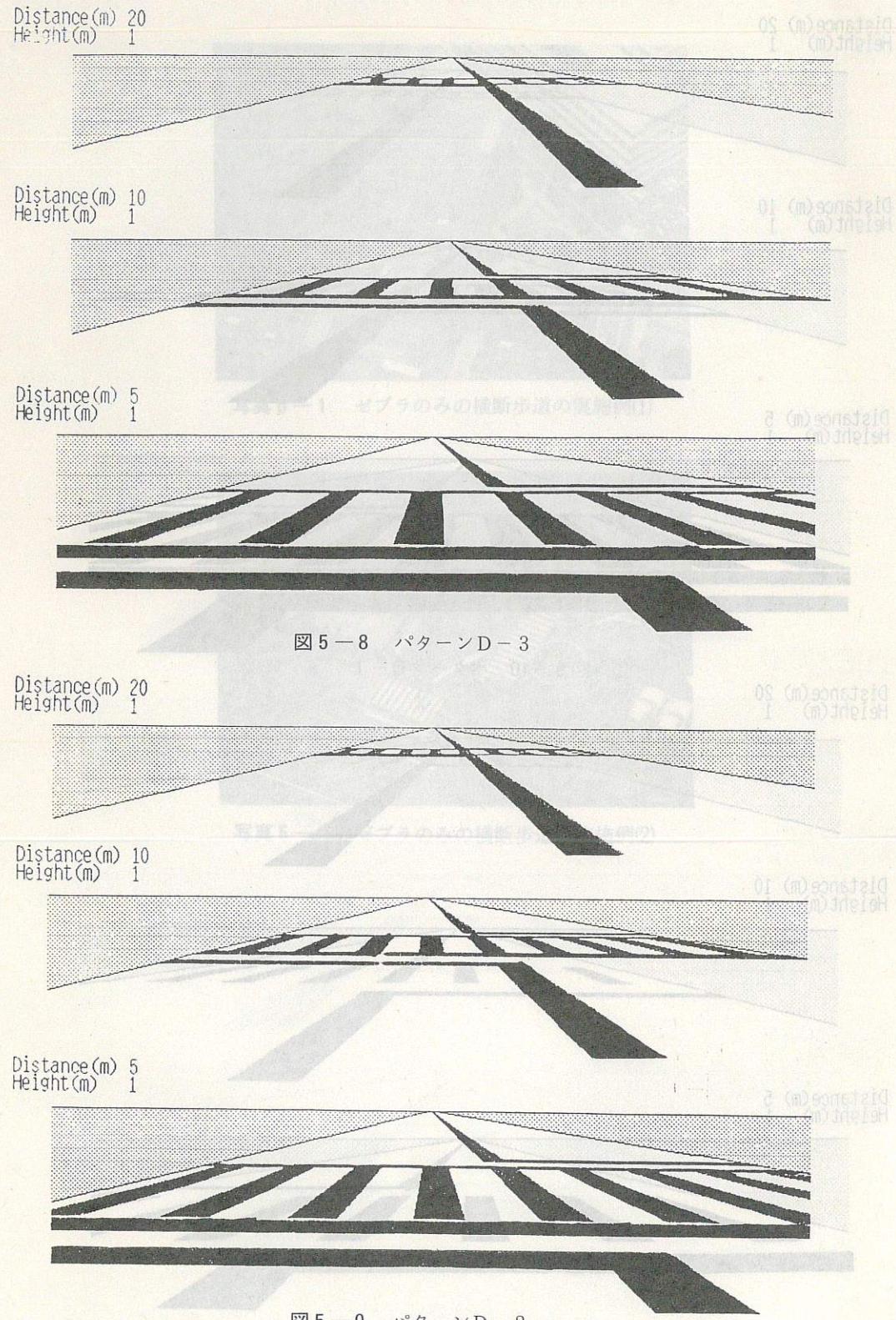


図 5-6 パターンC-2



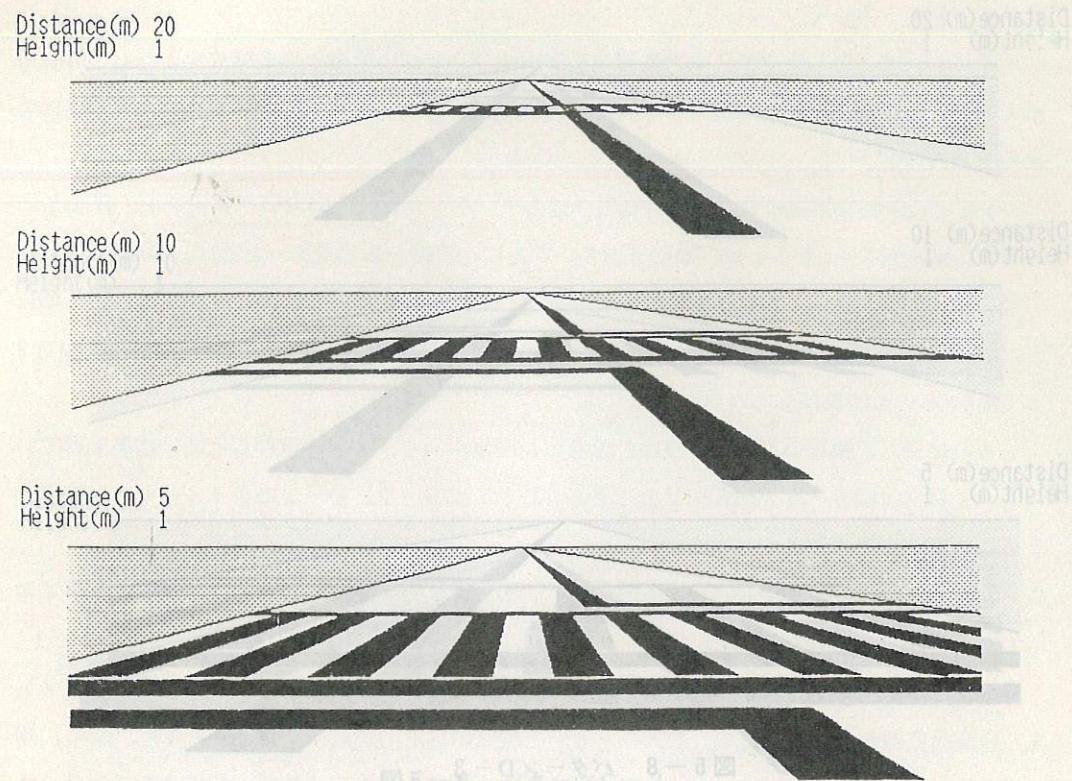


図 5-10 パターン D-1

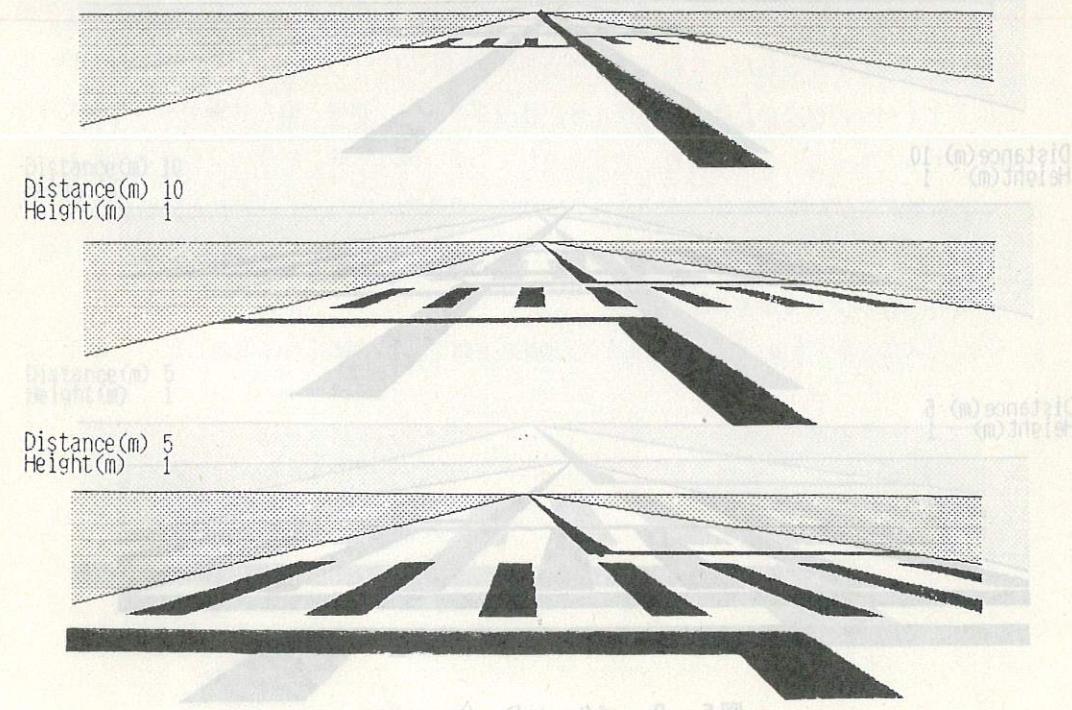


図 5-11 パターン C-3



写真 5-1 ゼブラのみの横断歩道の実施例(1)

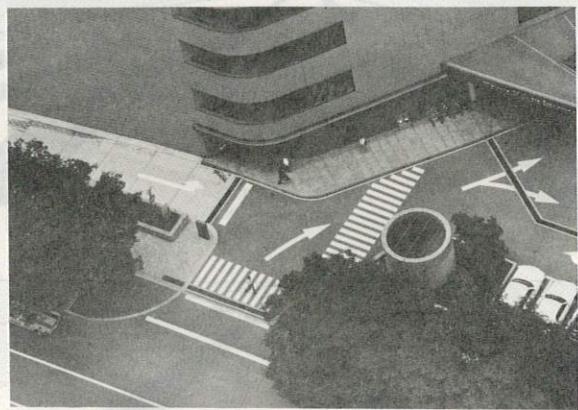
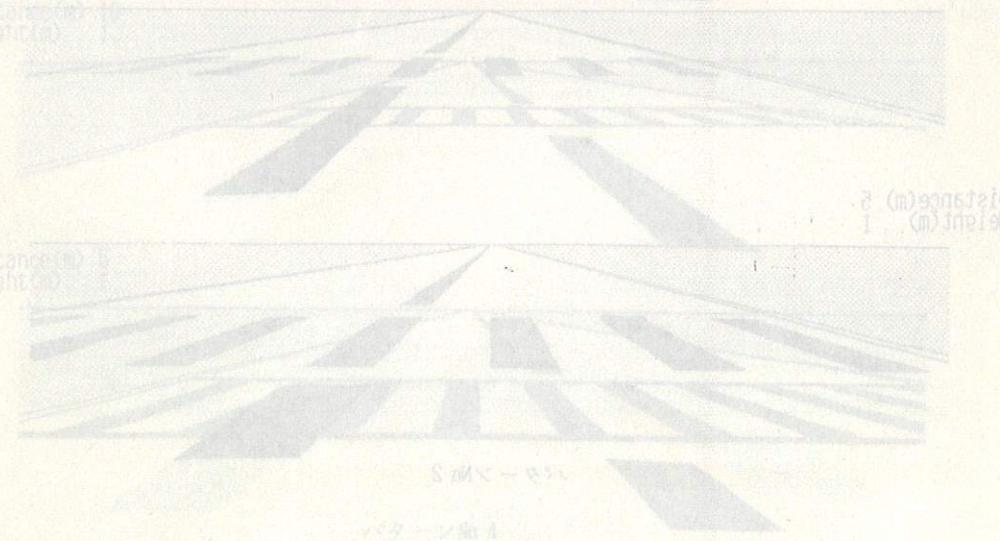


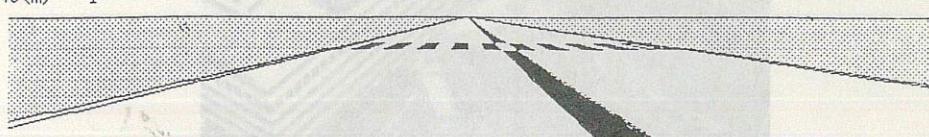
写真 5-2 ゼブラのみの横断歩道の実施例(2)



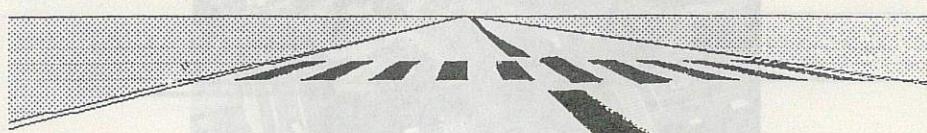
パターン C-3

付録 1 シュミレーションによる各パターンの見え方

Distance(m) 20
Height(m) 1



Distance(m) 10
Height(m) 1

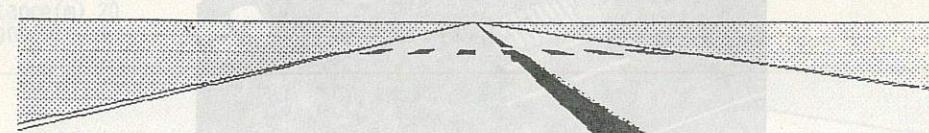


Distance(m) 5
Height(m) 1

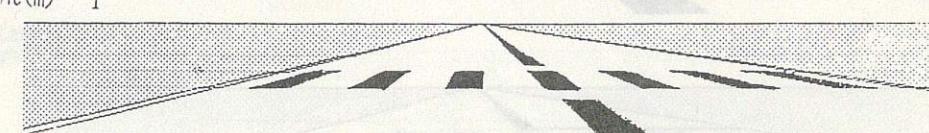


パターン No. 1

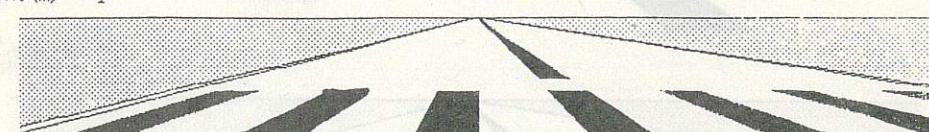
Distance(m) 20
Height(m) 1



Distance(m) 10
Height(m) 1



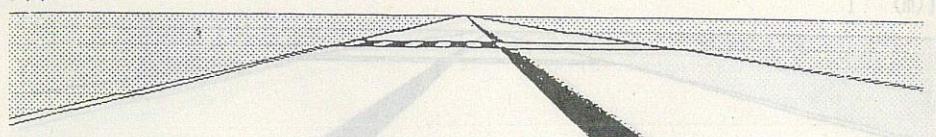
Distance(m) 5
Height(m) 1



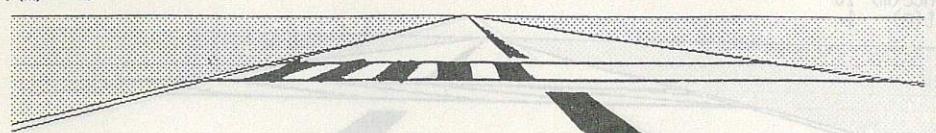
パターン No. 2

図表 1-1 ページ C-3

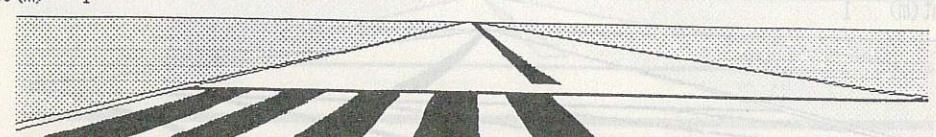
Distance(m) 20
Height(m) 1



Distance(m) 10
Height(m) 1

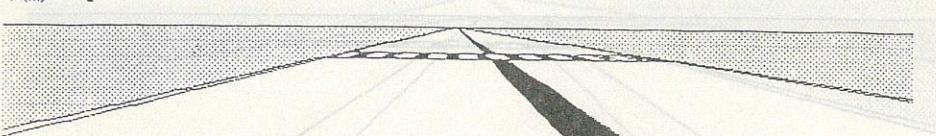


Distance(m) 5
Height(m) 1

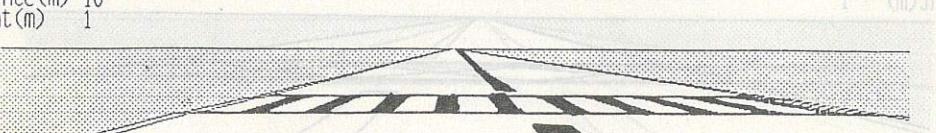


パターン No. 3

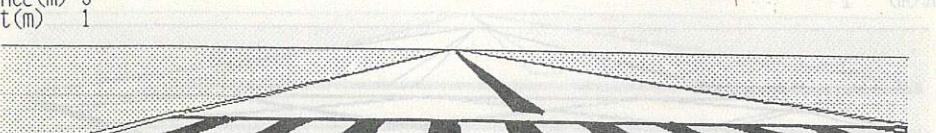
Distance(m) 20
Height(m) 1



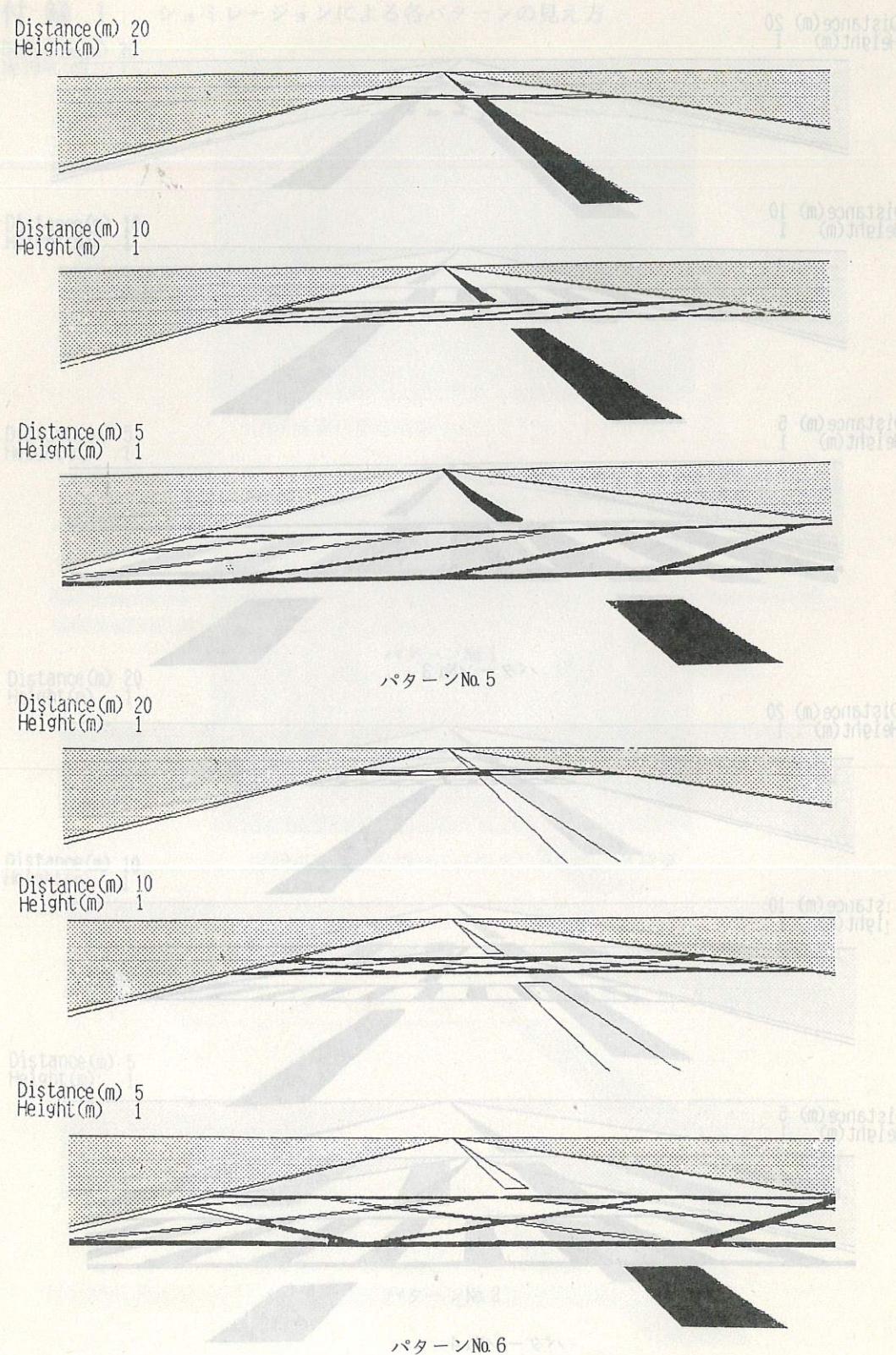
Distance(m) 10
Height(m) 1



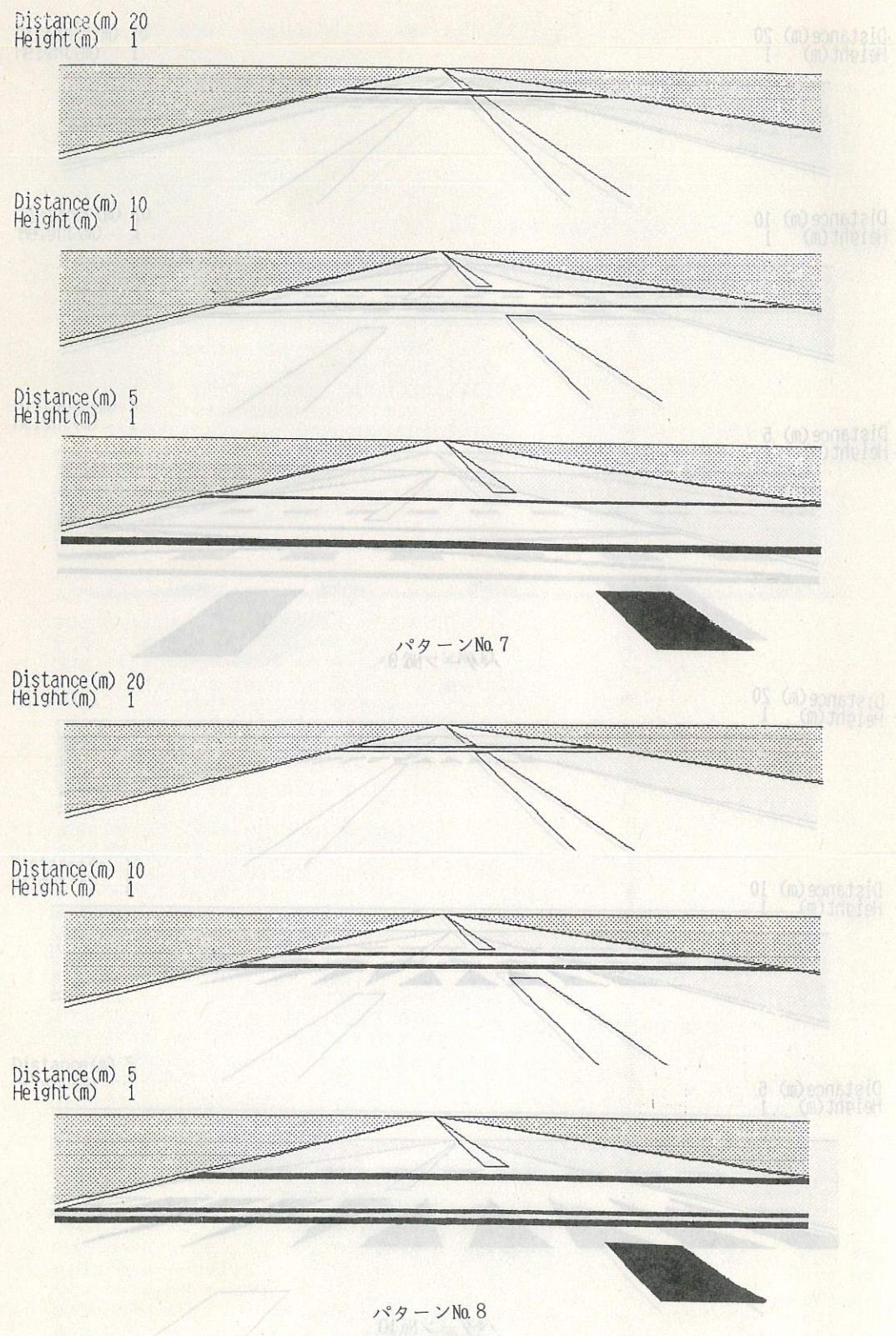
Distance(m) 5
Height(m) 1



パターン No. 4

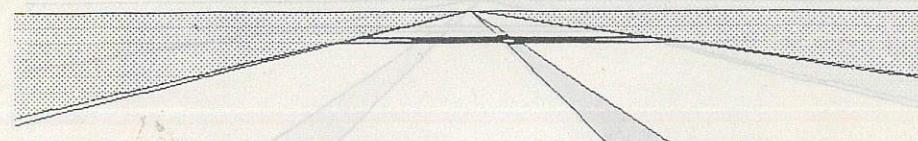


パターンNo. 6

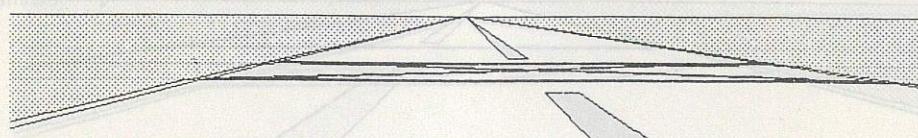


パターンNo.8

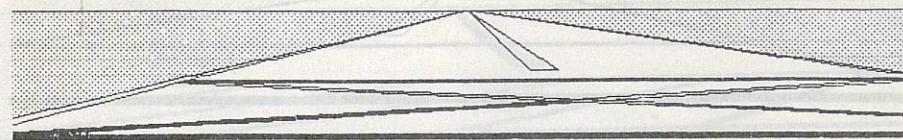
Distance(m) 20
Height(m) 1



Distance(m) 10
Height(m) 1

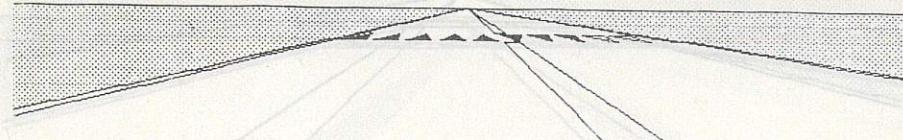


Distance(m) 5
Height(m) 1

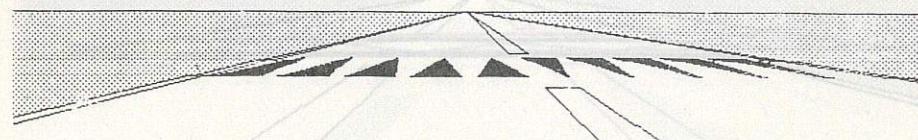


パターンNo.9

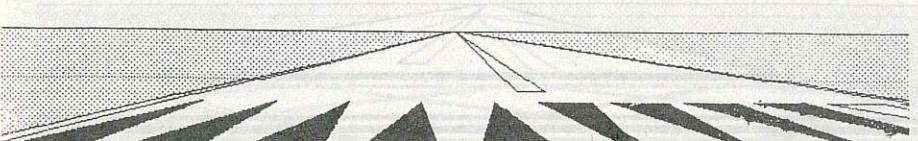
Distance(m) 20
Height(m) 1



Distance(m) 10
Height(m) 1

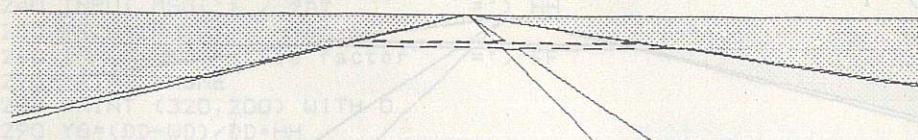


Distance(m) 5
Height(m) 1

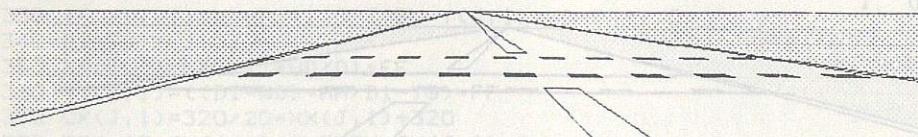


パターンNo.10

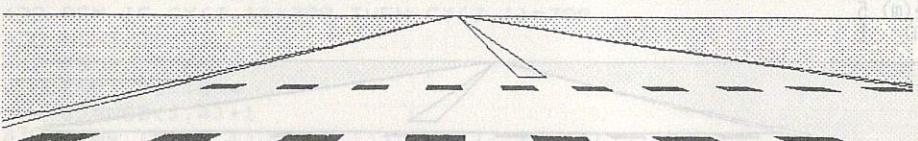
Distance(m) 20
Height(m) 1



Distance(m) 10
Height(m) 1

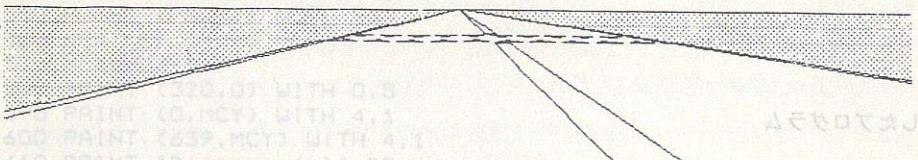


Distance(m) 5
Height(m) 1

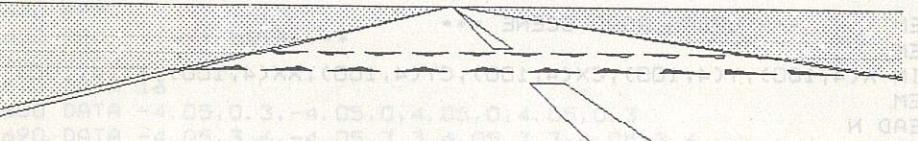


パターンNo.11

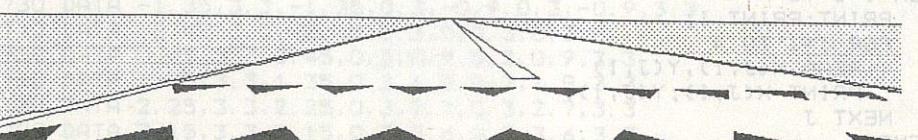
Distance(m) 20
Height(m) 1



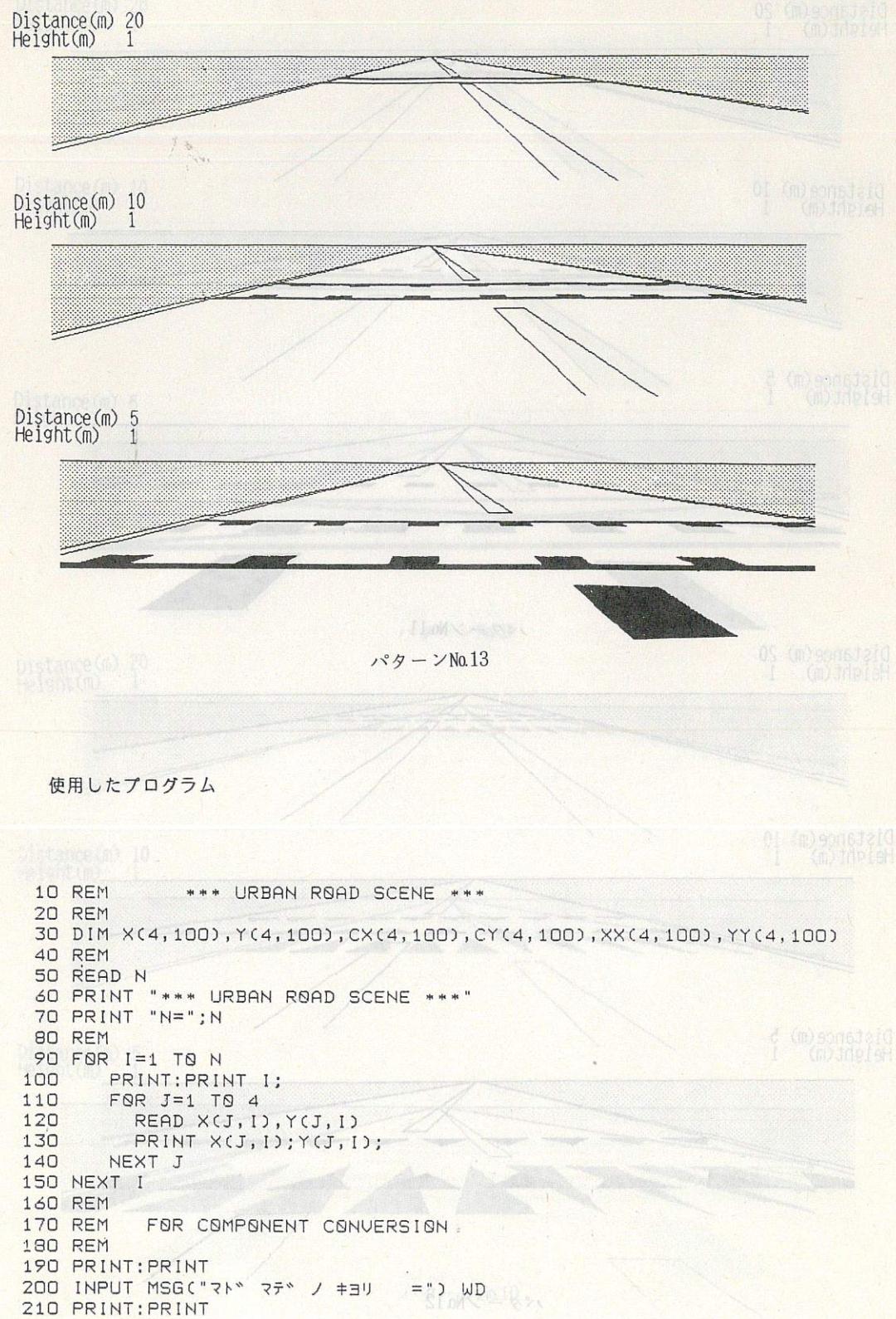
Distance(m) 10
Height(m) 1



Distance(m) 5
Height(m) 1



パターンNo.12



使用したプログラム

```

10 REM      *** URBAN ROAD SCENE ***
20 REM
30 DIM X(4,100),Y(4,100),CX(4,100),CY(4,100),XX(4,100),YY(4,100)
40 REM
50 READ N
60 PRINT "*** URBAN ROAD SCENE ***"
70 PRINT "N=";N
80 REM
90 FOR I=1 TO N
100   PRINT:PRINT I;
110   FOR J=1 TO 4
120     READ X(J,I),Y(J,I)
130     PRINT X(J,I);Y(J,I);
140   NEXT J
150 NEXT I
160 REM
170 REM    FOR COMPONENT CONVERSION .
180 REM
190 PRINT:PRINT
200 INPUT MSG("マテ マテ ノ キヨリ =") WD
210 PRINT:PRINT

```

```

220 INPUT MSG("モクヒヨウ マテ ノ キヨリ =") DD
230 PRINT:PRINT
240 INPUT MSG("X ノ タカサ =") HH
250 PRINT:PRINT
260 INPUT MSG("scale factor =") FF
270 PRINT %HOME
280 PAINT (320,200) WITH 0
290 Y0=(DD-WD)/DD*HH
300 MCY=399
310 FOR I=1 TO N
320 FOR J=1 TO 4
330 IF Y(J,I)<WD-DD+1.0 THEN Y(J,I)=WD-DD+1.0
340 D1=DD+Y(J,I)
350 XX(J,I)=X(J,I)*WD/D1*FF
360 YY(J,I)=((D1-WD)*HH/D1-Y0)*FF
370 CX(J,I)=320/20*XX(J,I)+320
380 REM IF CX(J,I)<0 THEN CX(J,I)=0
390 REM IF CX(J,I)>639 THEN CX(J,I)=639
400 CY(J,I)=300-320/20*YY(J,I)
410 IF CY(J,I)<MCY THEN MCY=CY(J,I)
420 REM IF CY(J,I)>399 THEN CY(J,I)=399
430 NEXT J
440 REM
450 FOR J=1 TO 4
460 JJ=MOD(J,4)+1
470 LINE (CX(J,I),CY(J,I)),(CX(JJ,I),CY(JJ,I))
480 NEXT J
490 PX=(CX(1,I)+CX(3,I))/2
500 PY=(CY(1,I)+CY(3,I))/2
510 IF PX<0.0 THEN GOTO 560
520 IF PX>639 THEN GOTO 560
530 IF PY<0.0 THEN GOTO 560
540 IF PY>399 THEN GOTO 560
550 PAINT (PX,PY) WITH 7
560 NEXT I
570 MCY=MCY+5
580 PAINT (320,0) WITH 0,5
590 PAINT (0,MCY) WITH 4,1
600 PAINT (639,MCY) WITH 4,1
610 PRINT "Distance(m);DD"
620 PRINT "Height(m);HH"
630 INPUT MSG("")
640 REM
650 REM      *** DATA ***
660 REM
670 DATA 16
680 DATA -4.05,0.3,-4.05,0,4.05,0,4.05,0.3
690 DATA -4.05,3.6,-4.05,3.3,4.05,3.3,4.05,3.6
700 DATA -4.05,3.3,-4.05,0.3,-3.6,0.3,-3.6,3.3
710 DATA -3.15,3.3,-3.15,0.3,-2.7,0.3,-2.7,3.3
720 DATA -2.25,3.3,-2.25,0.3,-1.8,0.3,-1.8,3.3
730 DATA -1.35,3.3,-1.35,0.3,-0.9,0.3,-0.9,3.3
740 DATA -0.45,3.3,-0.45,0.3,0,0.3,0,3.3
750 DATA 0.45,3.3,0.45,0.3,0.9,0.3,0.9,3.3
760 DATA 1.35,3.3,1.35,0.3,1.8,0.3,1.8,3.3
770 DATA 2.25,3.3,2.25,0.3,2.7,0.3,2.7,3.3
780 DATA 3.15,3.3,3.15,0.3,3.6,0.3,3.6,3.3
790 DATA -4.25,150.1,-4.25,-150,-4.05,-150,-4.05,150.1
800 DATA 4.05,150.1,4.05,-150,4.25,-150,4.25,150.1
810 DATA -999,150.1,-999,150,999,150,999,150.1
820 DATA -0.1,150,-0.1,3.6,0.1,3.6,0.1,150
830 DATA -0.1,0,-0.1,-50,0.1,-50,0.1,0
840 END

```

付録2 ペイントの材料及び施工について

1 材料

イ ペイントタイプ（溶剤揮発型）

ペイントは当初常温型を用いた。常温型は加熱することなく使用することが出来て、塗布作業は簡便である反面、耐久性に劣り、また乾燥時間が長いなどの欠点を有する。そこで、これらの欠点を補う加熱型ペイントが開発され、36年頃から交通量の多い道路に用いられるようになり、現在では常温型よりも加熱型が多く用いられている。

ペイントタイプの施工法も進歩を遂げ、ローラーによる手作業から自走式ラインマーカによる機械化施工が一般に行われるようになった。

現在、全国的には溶融型が主流となっているが、ペイントタイプは寒冷地及び交通量の少ない道路のライン標示等の一部に用いられている。また交通量の少ない細道路の横断歩道に常温型を用いている例もある。

ロ 溶融型塗料

我が国に溶融型塗料を導入し開発されたのは昭和30年代の前半であって、34年には既に実用の域に達し、35年に警視庁で国道15号の新橋から六郷橋に至る間、及び九段から祝田橋に至る間においてセンター・ライン及び横断歩道の標示を行なったのが始めである。

溶融型塗料を用いる工法にはインレイ工法とオーバーレイ工法との二つがある。インレイ工法とは舗装を6mm程度の深さまで切削してそこに塗料を流し込むもので、スパイクタイヤに対しても数年間の寿命があり、この塗料の発祥地の西欧諸国では主として横断歩道等に用いている。わが国ではこの工法を採用せず、舗装の上にオーバーレイする工法をとっているが、近年寒冷地において試験的にインレイ工法を行なった例もある。

施工法は、欧米においては主として機械化された自走式ラインマーによっている。我が国ではスリット式と呼ばれる小型の器具を用いる人力施工が主体で、施工面で立遅れている。しかし近年に至って自走式ラインマーカーの研究が進み、はみ禁、車道中央線、車道外側線等の実線標示に用いられるようになった。横断歩道、図形標示などは一箇所の塗布面積が小さく、かつ形体が複雑なため自走式マーカーは使用することができず、いまだにスリット式マーカーを用いる人力施工にたよっている。横断歩道等の標示に機動力を有する施工機の開発が望まれる。

ハ 道路鉢

道路鉢が初めて登場したのは大正末期であった。それは真鍮製の丸形のもので、横断歩道等に用いた。昭和10年に道路幅員の広い第一京浜国道に、無理な追越しを防止するため車道中央線に道路鉢を設置したのを初めとし、以後車道幅員の広い道路に設置するようになった。しか

これらの真鍮鉢は、昭和16年の金属回収令により撤去されるに至った。

道路鉢が再び登場したのは30年代の前半のことと、一部の横断歩道の側線に用いられたことであったが、道路管理上の問題などがあり近年ほとんど用いられていない。

ニ 貼付型テープ・シート

貼付型テープ又はシートは合成ゴム又は合成樹脂からなる結合材と顔料、体质材及び反射材を主成分として1.0~1.5mm厚のテープ又はシート状にし、裏面に接着剤を塗布して、剥離紙を付したもののが一般的である。また、接着剤を用いず、加熱軟化させて路面に固着させるものもある。

貼付型は溶融車、マーカー等の設備を必要とせず、施工が簡便で短時間に作業ができる特性を有する。

貼付型テープ及びシートは昭和30年代に開発されたが、材料が高価なため使用が限られていた。しかし、最近はその特性が高く評価され小規模施工、応急復旧、文字・記号等に取り入れられるようになった。

2 溶融式工法

一般道路の横断歩道標示の大部分は溶融式工法によっている。

溶融式工法は、常温で固体となっている熱可塑性混合物（溶融型塗料）を加熱して流動状態とし、これを路面に塗布する工法である。塗料の粘度が高いために厚い塗膜を形成することができ、耐摩耗性に富む。また一般のペイントと異なり溶剤や稀釀剤を含まないため速乾性であり、交通への障害が少ない。このような特性から踏線度の高い横断歩道、停止線等の標示に適している。

イ 溶融型塗料

溶融型塗料は固形状のもので着色顔料、体质顔料、ガラスビーズ、充てん用材料及び合成樹脂を主な原料とし、これらを混合して作ったものである。表-1に一般に用いられる原料を示す。

日本工業規格の「トラフィックペイント」(JIS K 5665)では溶融型塗料を「3種」とし、ガラスビーズの含有量により更に1号と2号とに区分している。(表-2)

一般道路には1号が最も多く用いられているが更に視認性を高めるため、塗料中のガラスビーズを30%としている例もある。

溶融型塗料の品質をJIS K 5665では表-3のように規定している。

ロ 横断歩道の施工

横断歩道の施工は表-4の手順で行なう。

表1 溶融型塗料の原料例

構成要素		原 料	性 質	主 な 効 果
顔 料	白	酸化チタン 亜鉛華	極微粉の無機物 隠べい力大、耐熱性が優れている。	着色する。
	黄	耐熱無機黄色顔料 耐熱無機黄色顔料	極微粉、着色力・隠べい力大 局部過熱で変色のおそれあり。(溶融)	塗膜に肉をつける。
体質材		炭酸カルシウム、カオリン、寒水石、珪砂	白色粉末又は粒状(溶融) で粒径は5~800μ	塗膜に肉をつける。 スペリ抵抗を増す。 耐摩耗性を向上させる。
反射材		ガラスピーツ	ガラス球微粒子 粒径は105~840μ 屈折率1.5	夜間の視認性を高める。 スペリ抵抗を増す。
結合材		ハードレジン	常温でフレーク状、塊状。 黄淡色。溶剤に可溶。加熱すると80~120℃で軟化し、150℃位で液化。約220℃で劣化が始まり、変色し脆くなる。	他の材料と結合し塗膜を形成させる。 加熱時の流動性をもたせる。(溶融) 路面に密着させる。
可塑剤		フタル酸ニステル、変性アルキッド樹脂	無色~黄色の油状液体、溶剤に可溶。加熱するに従い次第に劣化し、ものにより揮発する。	結合材の改良(柔軟化・可撓性)と加熱時の流動性を高める。
添加剤		沈殿防止剤 汚染防止剤	液状、粉状など	塗料の品質の安定性向上 作業性の向上
溶 材			無色透明液体	塗料に流動性を持たせる。 乾燥時間を調節する。 蒸発して塗膜には残らない。

表2 溶融型塗料の種類

JIS K 5665

種 類		施工時の条件	ガラスピーツの含有量と使用方法	参 考
3 種	1 号	溶 融	塗料中にガラスピーツを15~18% (質量比) 含み、更に加熱溶融して施工するときにガラスピーツを塗面に散布する。	固形状
	2 号		塗料中にガラスピーツを20~23% (質量比) 含み、更に加熱溶融して施工するときにガラスピーツを塗面に散布する。	

表3 溶融型塗料の品質

JIS K 5665

項 目	種 類	
	1 号	2 号
比 重 (20/20℃)	1.8~2.3	
軟化点 ℃	80 以 上	
塗膜の外類	見本品と比べて、色は差異が少なく、粘着の程度が大きないこと。	
不粘着乾燥性	3分後に塗料がダイヤに付着しないこと。	
45度0度拡散反射率(白に限る)	75 以 上	
黄 色 度 (白に限る)	1 ~ 0.1	
耐摩耗性 (100回転について) mg	200 以 下	
圧縮強さ kgf/cm ² { N/cm ² }	120 { 1.177 } 以上	
耐アルカリ性	水酸化カルシウム飽和溶液に18時間浸しても異常がないこと。	
加熱残分 %	99 以 上	
ガラスピーツ含有量 %	15~18	20~23
耐 候 性	見本品と比べて、12か月の試験で割れ及び色の変化の程度が大きくないこと。	

表4 施工手順

	工 程	内 容
1	交 通 誘 導 車両・器具配置	交通の安全を図り、作業を円滑にする。
2	計 测 ・ 作 図	法令・仕様に基づいて計測し、路面にチョーク、チタン粉などでブレマークを正確に打つ。
3	路 面 清 掃	路面上の塗料接着阻害物(ゴミ、砂、ドロ、油、水分、付着物等)を除去する。特に水分については十分乾燥させる。
4	ブ ラ イ マ ー 塗 布	プライマーを塗布して、塗料の接着力を向上させる。
5	塗 料 の 溶 融	材料を適温に加熱、混合して溶融する。
6	塗 料 の 塗 布	スリット式塗布機を用いて、塗料を塗布する。
7	仕 上 げ 出来高計測 交 通 開 放	出来高の計測と、色相、外観等を点検し交通に開放する。

① 作業に先立ち、交通誘導員を配置して工事中の保安施設を配置して作業員の安全を図るとともに交通を円滑に誘導する。

② 計測

横断歩道の設置位置を計り出し両サイドにチョークなどでマークする。またゼブラマークの位置を計り出してマークする。

塗り替えの場合で標示が残存していれば計測を必要としない。

③ 路面の清掃

路面のゴミ、土砂等を除去し塗料の接着を良好にする。

清掃には箒、ブラシを一般に用いるが圧縮空気による塵埃の除去は効果的である。

④ プライマー塗布

路面上の塵埃等を被覆し湿潤固化することにより塗料との接着力を向上させるためプライマーを塗布する。

塗布量は路面の状態やプライマーの特性に応じて65~220 g/m²となっている。塗布は刷毛、モップ、スプレーなどを用いて、標示の幅よりもやや広めにする。

⑤ 溶融

溶融はニーダー車に搭載した溶解槽で行ない、一般に180°C程度に加熱し施工に適した粘度にする。

⑥ 塗装

横断歩道の標示にはスリット式施工機を用いる。スリット式施工機は、塗料槽から流出した塗料をスリット金型により所定の塗膜厚に施工する小型の人力施工機である。標示の幅に応じて45cm用、20cm用などの施工機が用意されており、これらを標示幅に応じて使い分ける。したがって、横断歩道の線幅の種類が多くなれば作業時間及び塗料のロスが多くなる。

塗装は次のように行う。

(イ) スリット金型を所定の塗膜厚になるように調整する。

(ロ) ガラスピーズを塗料機に供給する。

(ハ) 適温に加熱した塗料を塗装機に供給する。

(ニ) 塗料流出口のシャッターを開くと同時に塗装機を作業員の方向に引き進めてマーキングする。この時、スリット金型の後方にあるガラスピーズ吐出口からガラスピーズが落下して塗膜面に付着する。

横断歩道標示の作業は交通誘導、溶解、清掃等を含めて8~10人程度で編成した作業班で行なう。

ゼブラマークの塗装は、作業箇所の1車線を締切って行なう。横断線の塗装は、自動車交通に支障の小さい時点を選び一時的に交通を遮断して行なう。

付録 3

道路標識・標示関係法規年表

年 次	法 形 式	法 令 名	道路標識・標示に関する法令の内容
年 月 明治32・6	警視庁第2部長 通達	制礼制文例	通行止制礼8様式とその使用方法を制定
〃 41・9	内務省令16号	警察犯処罰令	官公署の標示禁条を犯し、榜標の汚漬禁止
大正8・1	内務省令1号	自動車取締令	地方長官もしくは警察署長の標示に従うべし
〃 8・4	法律58号	道路法	道路標識を道路の付属物とした。
〃 9・12	内務省令45号	道路取締令	道路標識に牛馬をつなぐことを禁ず。本令に定めるものほか、交通保安規定は地方長官に委任。
〃 11・11	内務省令27号	道路警戒標及び道路 方向標に関する件	案内標識1、警戒標識5を制定
〃 15・2	警視庁令5号	交通取締規制	通行者は、交通に関する標示に従うべし。
昭和4・10	警視庁通	交通整理方法の改書 に関する件	横断歩道、停止線、転向、除行標識の規格、用法を定め、警察に設置させた。
〃 8・8	内務・鉄道省 令	一般自動車構造会	警戒標の様式、建設方法は、大正11年の内務省令による。
〃 9・4	警視庁告示、 訓令	交通標識統一に関する件	横断舗道、停止線、警戒、転回、通行止禁止、指導駐車場の8種類の様式を制定
〃 13・6	内務省	道路標識改正草案作 成	踏切、警戒、禁止、制限、指導、案内に類別した。
〃 17・5	内務省令	道路標識訓令	案内、警戒、禁止制限、指導の5種類の様式と設置方法を制定
〃 22・11	法律130号	道路交通取締役	道路標識は交通に関し、警戒、禁止、指導、指示及び案内を標示する旨、施行令に規定された。
〃 25・3	総理府、建設省 令1号	道路標識分	案内8様式、警戒13様式、禁止14様式、指導10様式、指示7様式とその設置方法を定めた。
〃 26・6	法律183号 法令252号	道路運送分 自動車道標識令	総理府、建設省令1号「道路標識令」に準じて定められた。
〃 27・6 〃 32・4	法律180号	道路法 〃 (改正)	道路の通行の禁止制限に伴う道路標識を設ける。改正により区画線を設ける。
〃 35・6	法律105号	道路交通法	規制又は指示標識だけを公安委員会設置の道路標識の規定する。
〃 35・12	総理府・建設省 令3号	道路標識、区画線及 び道路標示に関する命令	道路標識は案内、警戒、規則、指示の4種類69様式、始めて路面標示の採用
〃 36・11	法律223号	災害対策基本法同施 行令(32条)	交通の禁止制限標識を規定
〃 37・1	総理府・建設省 令1号	道路標識、区画線及 び道路標示に関する命令の一部改正	道路交通法の改正に伴い様式追加
〃 38・3	〃 1号	〃 "	国連標識の様式を大巾に採用した。

付録 4

区画線の沿革

実年月施日	創始者又は法令の根拠	標示名	標示場所	標示方法
大正 9.1.	本所大平所長	電車線路横断線	本所江東橋通り	石灰水で二条の白線を画く。
" 15.2.6	警視庁令交通取締規制	横断歩道の通行当法を第30条に規定す。	(昭和通り等)	路面舗装種別替え数ヶ所。(白色)
" 15.9.	日本橋堀留所長	横断歩道、停止線	小伝馬町、本石町、三越前	石材又は幅9寸のアルミニューム版(白色)
昭和 4.8.9	警視庁甲例規通課	横断歩道、停止線	東京市全域 半蔵門交差点	石撰板撤布 トラフィックペイント
" 4.10	交通取締規則1課改正	停止線に対する通行方法を定める。 (第39条)		
" 5.3	帝都復興事業(東京市)	横断歩道	昭和通り、銀座通り	道路舗装(白色)
" 8.7	「交通監理基準」発表(照明学会)	横断歩道、停止線、中央線車線マーク、駐車場	設置基準を定む。	道路鉄、ペンキ塗、鉄さく。コンクリート壁
" 9	東京市土木局	横断歩道、停止線導標	市内主要交差点 同上	通路鉄(真鍛製) 鉄パイプ、鉄
" 9.1.22	警視庁、東京市土木局	ロータリー環通用車線マーク。(3単線)	和田台門ロータリー	トラフィックペイント(白色)
" 10	警視庁、東京市土木局	中央線	京浜第1国道主要路線普及	道路鉄(真鍛製)
" 16.8	金属回収令による撤去	横断歩道、停止線、中央線、導標	全国の設物	真鍛製道路鉄 鉄製導標撤去
" 22.1.8	法律130号 道路交通取締法公布	上記各種の線を区画線と総称を定む。	全国の道路	憲、設置は命令に委任
" 22.1.13	内務省令第40号 道路交通取締令公布	歩道、車道、横断歩道、停止線、安全地帯、駐車場等の区画用の線	全国の道路	踏石、触石、さくその他の標示による線を地方長官が設置する。
" 23.3.6	總理府令第18号改正 道路交通法取締令	同上	同上	公安委員会又は道路の管理者が設置する。
" 23	代々木警察署長	中央線	甲州街道、代々木署附道	トラフィックペイント(白色)
" 26.11.8 " 26.11.25	警視庁告示第49号 京都特別区公安委員会告示(東京都公報所載)	ペイントによる交通区画線記号	警視庁管内	トランフィックペイント塗装(白色と黄色・黒色)
" 27.1.1	交通区画線記号 (警視庁)	中央線、車両6車線、横断歩道、停止線	祝田橋交差点～大手門交差点間約1時間	白色トラフィックペイント手塗り
" 27.3	交通区画線記号 (警視庁) (道路法27.6)	中央線、車線、横断歩道、停止線、車線変移	新橋1丁目、田村町等各交差点	白色トラフィックペイント手塗り
" 28.5	交通区画線記号 (警視庁)	駐車禁止、歩行者横断歩止	銀座通り	黄色ペイント使用、緑石を手塗り塗装
" 28.8	交通区画線記号 (警視庁)	中央車線・車線	昭和通り、渋谷通り	白色トラフィックペイントロードマーカー使用

" 4111 斜線横断可(スクランブル)