



JCASM

技術資料Vol.10

路面標示と 交通安全



一般社団法人 **全国道路標識・標示業協会**

Japan Contractors Association of Traffic Signs and Lane Markings

関東支部

目次

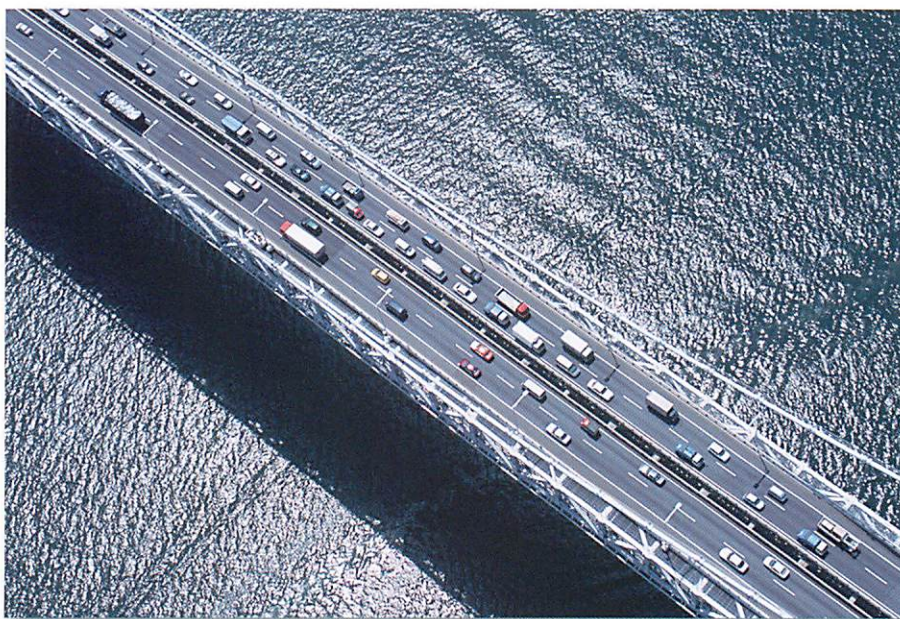
はじめに	1
安全で快適な自転車利用環境創出ガイドラインの一部改定について	2
路面標示の種類及び管理区分について	12
国際化への路面標示について	16
路面標示の塗り替えに関する判断について	20
JIS K5665(路面標示用塗料)3種(溶融)の試験項目と 鉛・クロムフリーへの移行について	28
高輝度路面標示について	30
耐滑走性向上路面標示について	32
排水性舗装用路面標示について	34
全天候型路面標示について	36
溶融型カラー塗装について	38
視覚障がい者誘導用ブロックについて	41
おわりに	44

はじめに

近年の交通事故による死者数は平成7年以降減少傾向にありますが、高齢運転者の増加や外国人旅行者、いわゆるインバウンドの増加により依然としてその情勢は厳しいものがあると思われます。

今回当協会では路面標示と交通安全Vol. 10の発刊にあたり、種々有りましたテーマの中から、国土交通省と警察庁が発表した安全で快適な自転車利用環境創出ガイドラインの一部改訂、路面標示の種類及びその管理区分、訪日外国人の方へ更に日本の道路環境を周知してもらう意味で、路面標示による英語表記の提案、路面標示用塗料の試験項目の4つをテーマとして取り上げてみました。

交通安全を願う立場でもある当協会としましても種々の施策及び提案を通じて安全で安心な交通環境の構築への一助となればと考えております。また、巻末に当協会員でもある各材料メーカーから提出された路面標示材料についての資料を掲載しております。本資料もVol.10を数え、過去に発刊しました資料にも路面標示材料のご紹介をさせていただいておりますが、材料メーカー各社の研究も進み、変更点も出てきております。最新のものをご紹介させていただきますので、発注者様におかれましてはご活用くだされば幸いです。



安全で快適な自転車利用環境創出ガイドラインの一部改定について

平成28年7月に国土交通省と警察庁は「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」の一部を改定しました。ここでは、改定項目の一部抜粋と現在、警視庁、東京都で進めている「自転車ナビマーク」・「自転車ナビライン」の施工事例を紹介致します。

1 これまでの取組

- 平成24年11月、国土交通省と警察庁は共同で「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」を策定。
- 平成26年12月、さらに自転車ネットワーク計画策定を早期に進展させるための方策や安全な自転車通行空間を早期に確保する方策等について審議を行うため国土交通省と警察庁を共同事務局として、有識者による検討委員会を開催。
- 平成28年3月、同委員会は、「自転車ネットワーク計画策定の早期進展」と「安全な自転車通行空間の早期確保」に向けた方策を提言。

2 ガイドラインの改定について

- 提言を踏まえ、現行ガイドラインのうち、「I. 自転車通行空間の計画」、「II. 自転車通行空間の設計」について改定。

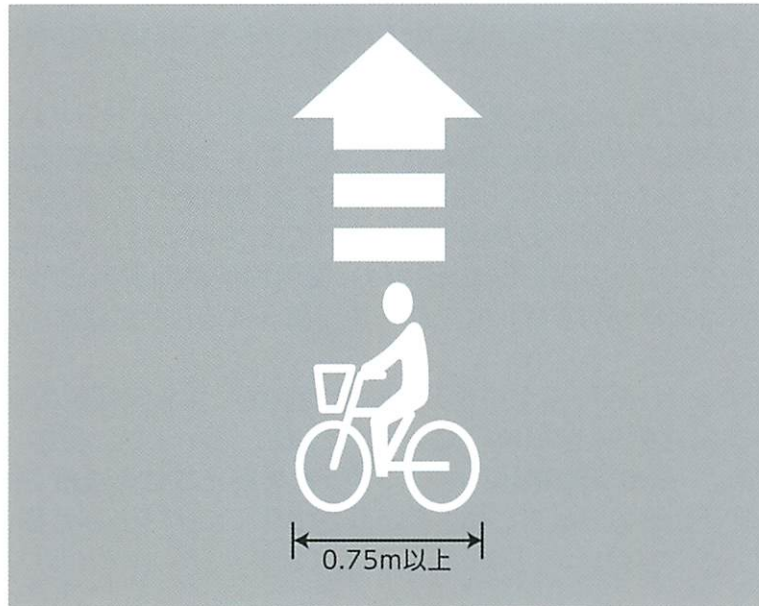
<主なガイドライン改定内容>

- ・ 段階的な計画策定方法の導入
- ・ 暫定形態の積極的な活用
- ・ 路面表示の仕様の標準化
- ・ 自転車道は一方通行を基本とする考え方の導入 等

- 平成28年7月19日、国土交通省道路局より道路管理者(直轄、自治体)及び警察庁交通局より都道府県警察に発出。

自転車のピクトグラム

- ・自転車道、自転車専用通行帯、及び車道混在には、法定外表示である自転車のピクトグラムを設置するものとする。
- ・自転車のピクトグラムは、自転車の進行方向に対して左向きとし、進行方向を示す矢印との組み合わせを標準とし、これらの色彩は白系色を基本とするものとする。



図II-1 自転車のピクトグラムの例

- ・自転車のピクトグラム及び併記する矢印は、後述する矢羽根型路面表示と同様の理由から幅0.75m以上とし、外側線に重ならないように設置することが望ましい。(図II-4 参照)

整備形態	【整備イメージ】
自転車専用通行帯	
自転車と自動車を混在通行とする道路(車道混在)	<p>(1) 歩道のある道路における対策</p> <p>[路肩・停車帯内の対策]</p> <p>[車線内の対策]</p> <p>(2) 歩道のない道路における対策</p> <p>[車線内の対策]</p> <p>※矢羽根型路面表示は外側線の下に重複させることができる</p>

図II-4 路面表示の設置方法(案)

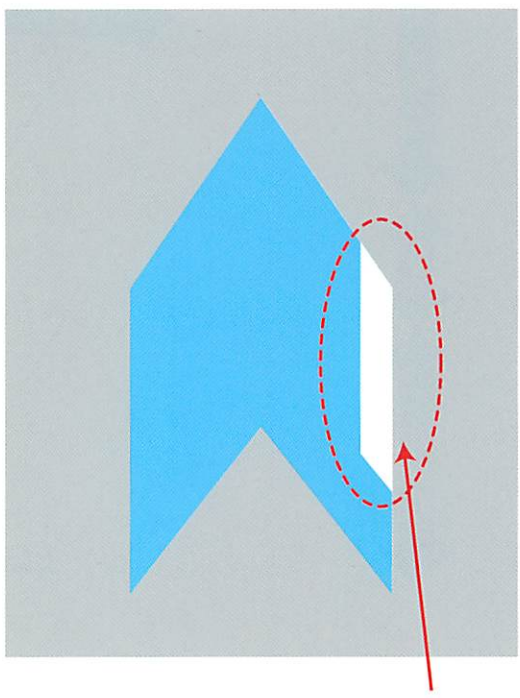
帯状路面表示及び矢羽根型路面表示

- ・自転車専用通行帯は帯状路面表示、車道混在は矢羽根型路面表示に統一するものとする。
- ・帯状路面表示及び矢羽根型路面表示の色彩は青系色を基本とするが、景観にも配慮して設定するものとする。
- ・帯状路面表示の幅は、自転車専用通行帯の幅の全部もしくは一部のいずれかを選択できるものとする。
- ・矢羽根型路面表示は、車道における自転車通行位置を自転車利用者とドライバーの双方に示し、自転車通行空間を実質的に確保するため、歩道のある道路にあつては、矢羽根型路面表示の右端が路肩端から1.0m以上の位置となるように、歩道のない道路にあつては、原則として、矢羽根型路面表示の右端が車道外側線から車線内1.0m以上(現地の交通状況に応じて0.75m以上とすることもできる)離れた位置となるように設置するものとする。(図Ⅱ-5 参照) なお、矢羽根型路面表示で示す自転車通行空間としての舗装部分の幅員は、側溝の蓋部分を除いて1.0m以上確保することが望ましい。
- ・矢羽根型路面表示の標準の仕様は、国土技術政策総合研究所による自転車の安心感や自動車からの視認性や走行性に関する実験結果や、自転車の幅を踏まえ、幅0.75m以上、長さ1.50m以上、角度1:1.6を基本とするものとする。なお、道路幅員が狭く、歩行者を優先させる道路(生活道路など)では、必要に応じて、自転車の通行位置を適切に示すことができる範囲で、コンパクトな仕様とすることができるものとする。(図Ⅱ-5参照)

	形状	配置	
		歩道あり	歩道なし
仕様(案)	<p>〈標準形〉</p> <p>幅=0.75m以上^{※1}</p> <p>長さ=1.50m以上</p> <p>角度=1:1:6</p> <p>道路幅員が狭く、歩行者を優先させる道路(生活道路など)では、必要に応じて、以下を採用。</p> <p>幅=0.75m</p> <p>長さ=0.60m</p> <p>角度=1:0:8</p>	<p>設置間隔=10m^{※2}</p> <p>1.0m以上^{※3}</p>	<p>設置間隔=10m^{※2}</p> <p>1.0m以上(0.75m以上^{※4})</p>
備考	<p>※1:自転車は、車道や自転車道の中央から左の部分、その左端に沿って通行することが原則である。このため、路面表示の幅員は、標準仕様を用いない場合でも、この原則を逸脱しない範囲で適切な形状を設定するとともに、自転車通行空間として必要な幅員を自転車と自動車の両方に認識させることが重要である。</p> <p>※2:矢羽根型路面表示の設置間隔は10mを標準とし、交差点部等の自動車と自転車の交錯の機会が多い区間や、事故多発地点等では設置間隔を密にする。</p> <p>※3:路面表示の幅員は、側溝の部分を除いて確保することが望ましい。</p> <p>※4:現地の交通状況に応じて、0.75m以上とすることもできる。</p>		

図Ⅱ-5 矢羽根型路面表示の標準仕様(案)

- ・ 矢羽根型路面表示の設置間隔は10m を標準とし、交差点部等の自動車と自転車の交錯の機会が多い区間や、事故多発地点等では設置間隔を密にするものとする。
(図Ⅱ-5 参照)
- ・ 矢羽根型路面表示が車道外側線と重なる場合には、車道外側線の下に重複させて設置できるものとする。(図Ⅱ-4 参照)
- ・ 夜間の視認性を向上させる必要がある場合には、矢羽根型路面表示の縁に白線を設置する等の対応をとるものとする。(図Ⅱ-6 参照)

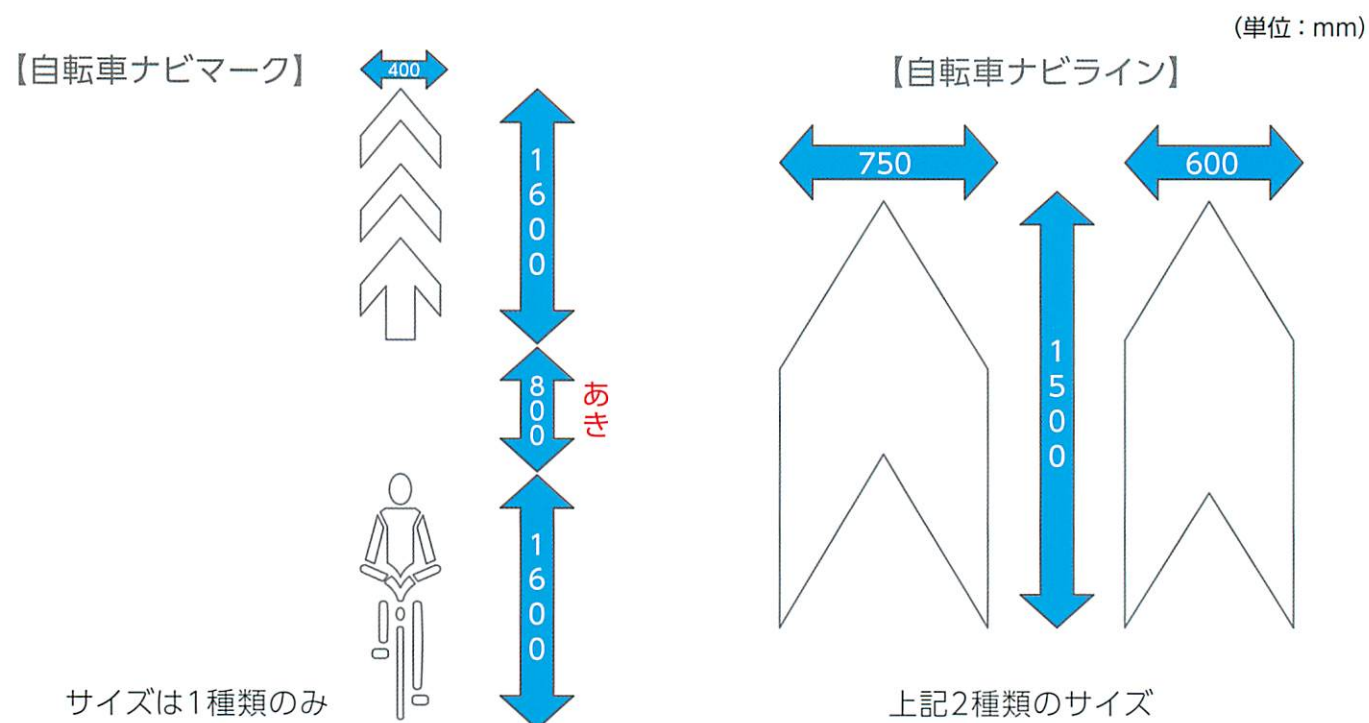


縁に「白線 (高輝度タイプが望ましい) を設置
図Ⅱ-6 矢羽根型路面表示の夜間視認性向上策の例

警視庁及び東京都 道路管理者の事例

東京都では、ガイドラインで紹介した自転車ピクトや白線付ナビラインの代わりに「自転車ナビマーク」・「自転車ナビライン」で施工しています。全天候型溶融噴射工法を採用し、自転車ナビマークは、湿潤時専用特殊反射エレメントと通常のガラスビーズの2種類の反射材を同時に散布することにより晴天時、雨天時に関わらず夜間の視認性を確保しています。

自転車ナビラインは、湿潤時専用特殊反射エレメントと耐滑走性硬質骨材を混合した散布材により、通常の色塗装にくらべて夜間の反射性が得られ、また硬質骨材により耐滑走性が向上します。



自転車ナビマーク・ナビライン 仕様

種別	自転車ナビマーク	自転車ナビライン
工法	噴射式	噴射式
色	白	青 (マンセル値5PB6/8の近似色)
塗膜厚	1.5mm以上	1.7mm以上
塗料規格	JIS K 5665 3種2号	JIS K 5665 3種規格に準拠
製品種類	全天候型溶融噴射式路面標示材	全天候型溶融噴射式カラー標示材
含有反射材	ガラスビーズ(JISR3301 1号)特殊反射エレメント ※散布材は核の周囲を微細なセラミックガラスビーズで覆った構造を持つ雨天時の視認性を考慮した反射エレメントと乾燥時の視認性を考慮したJISR3301 1号規格に適合したもの。	硬質骨材 特殊反射エレメント ※散布材は核の周囲を微細なセラミックガラスビーズで覆った構造を持つ視認性を考慮した特殊反射エレメントと耐滑走性を考慮した硬質骨材。
散布量	56g以上(長さ1m幅15cm)	660g/m ² 以上
備考	自転車型枠 紙	矢羽型枠 紙

自転車ナビマーク 施工状況の紹介

紙型枠設置状況



噴射工法にての施工状況



自転車ナビライン 施工状況の紹介

紙型枠設置



紙型枠除去



噴射工法にての施工状況 (左側)



噴射工法にての施工状況 (右側)



【自転車ナビマークの設置事例】

自転車ナビマークの設置の取り組みが都内で行われている。
東京都世田谷区での設置事例を示す。

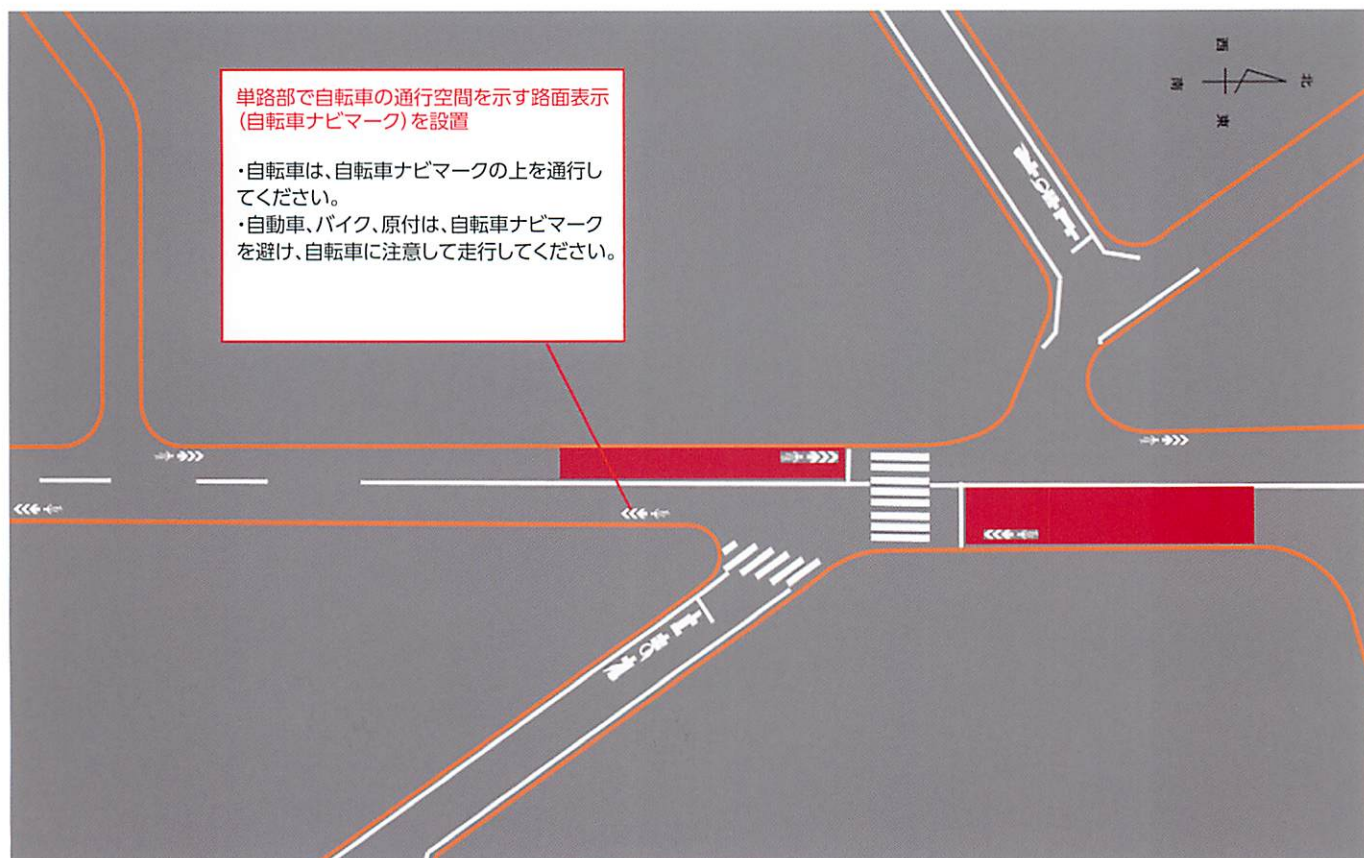
・施工前



・施工後



・平面図 (粕谷4丁目単路部)



【自転車ナビラインの設置事例】

施工方法は溶融噴射式を採用し、夜間・雨天時もあり高い視認性が得られる。
東京都墨田区での設置事例を示す。

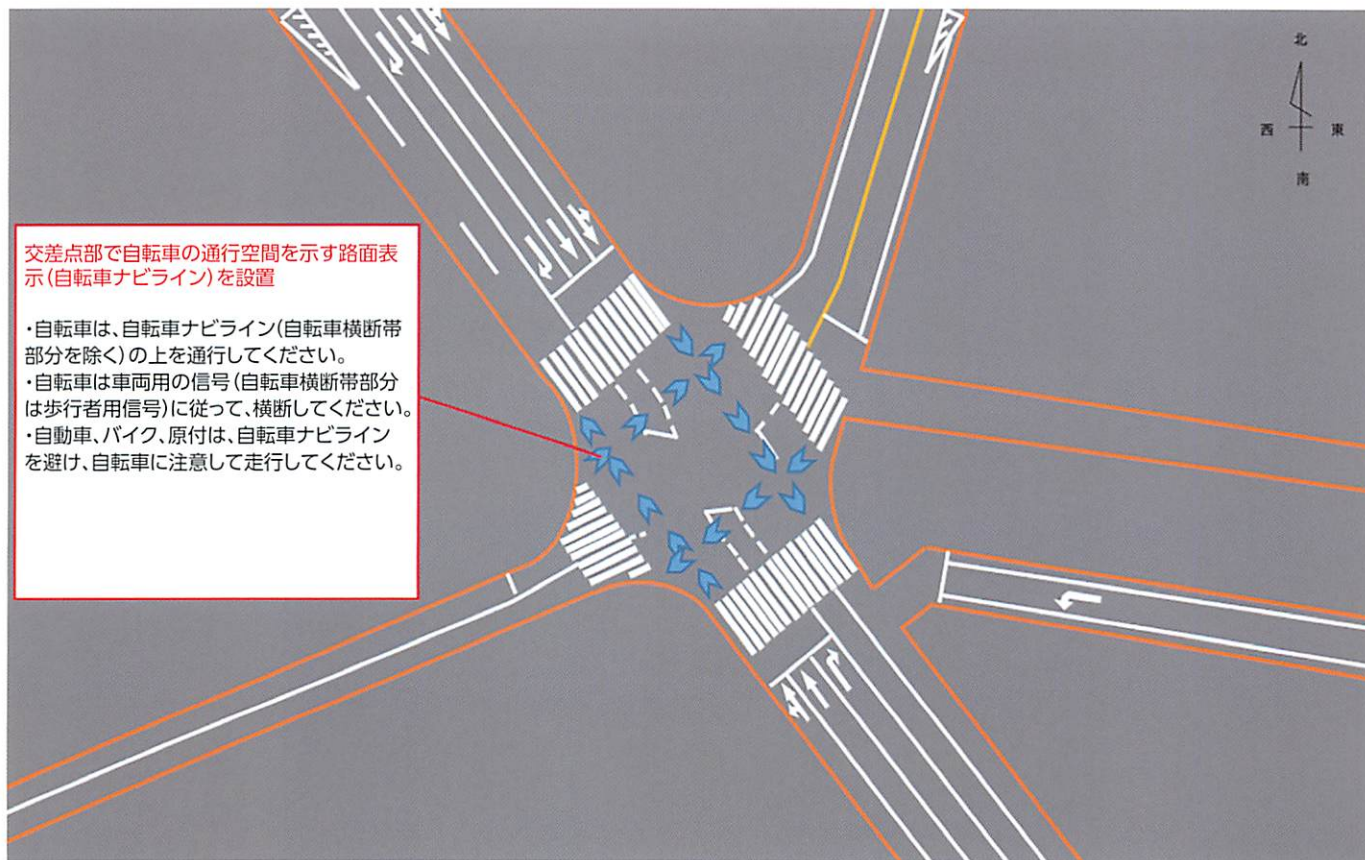
・施工前



・施工後



・平面図(中居堀交差点)

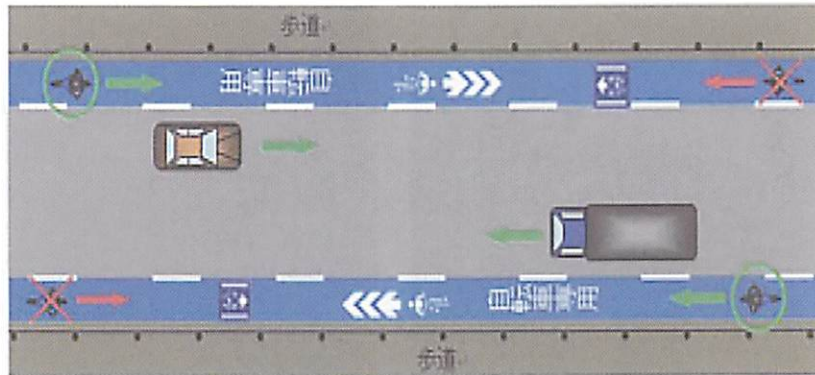


【自転車ナビマーク設置前後で変わる通行ルールについて】

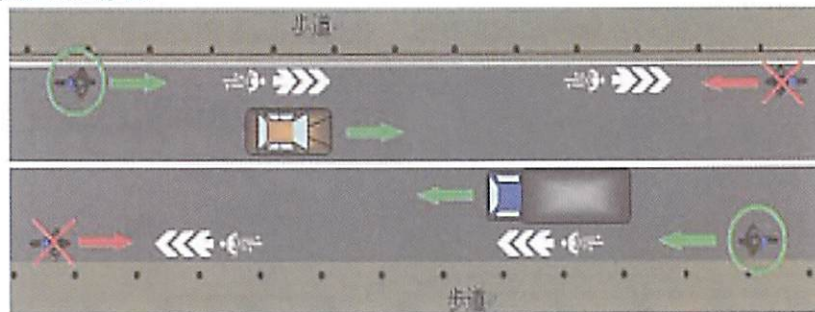
単路部での自転車が通行する際のルール・マナーを下記に示す。

【自転車ナビマークの設置例と自転車の通行方法】

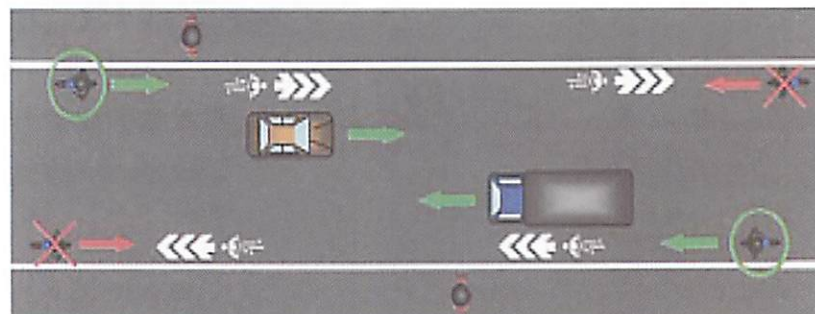
- 自転車専用通行帯の場合



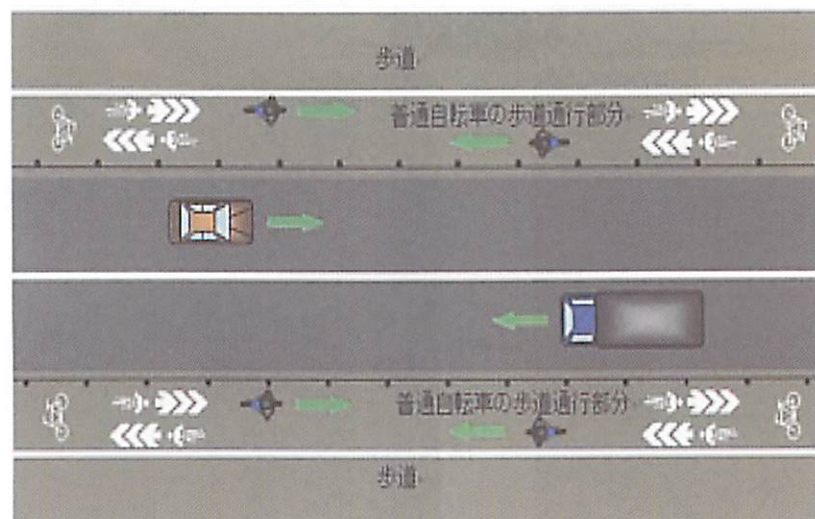
- 車道の場合



- 路側帯のある道路の場合

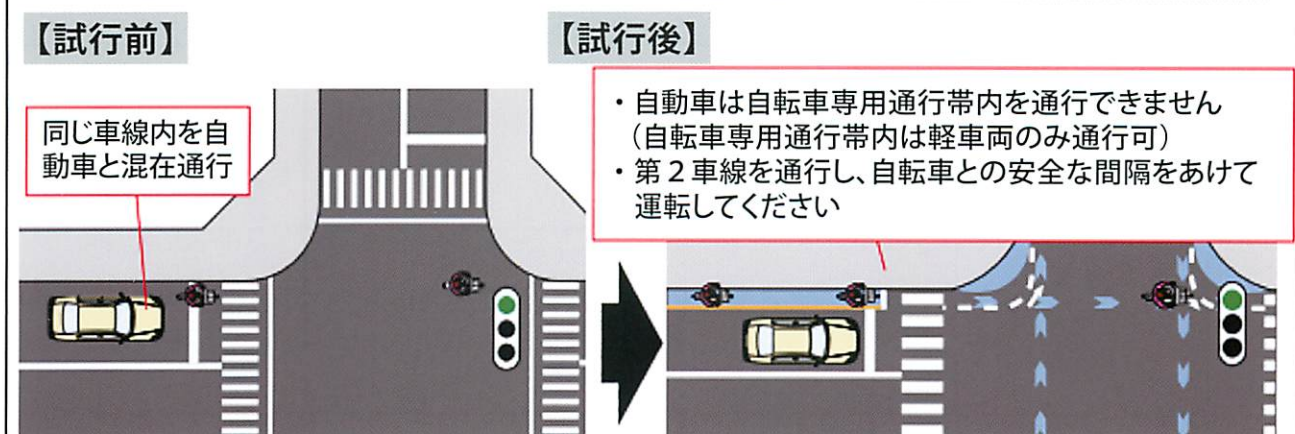
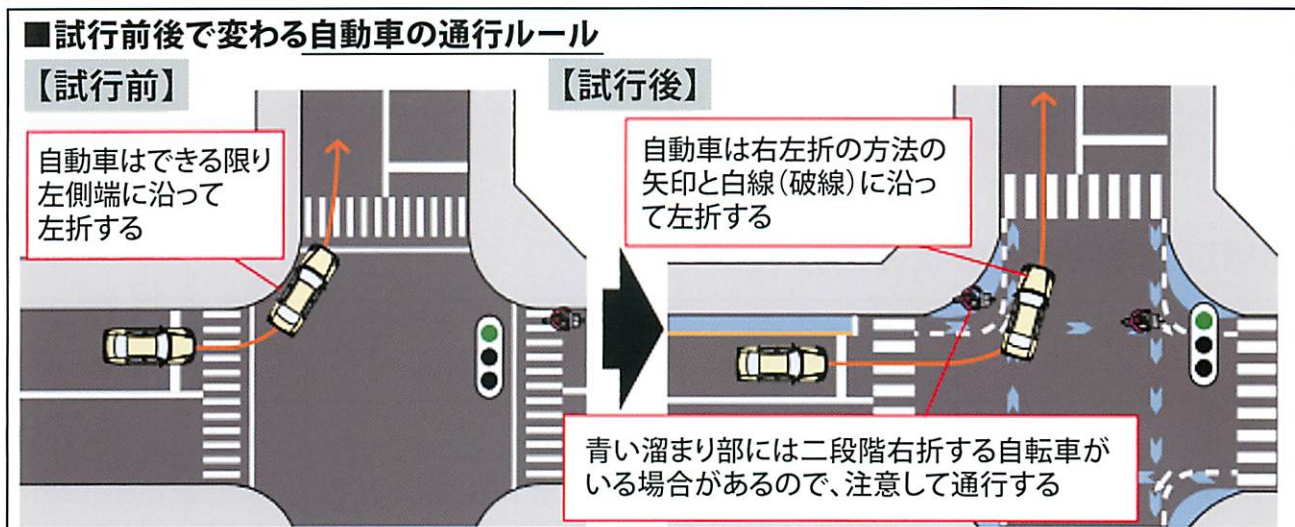
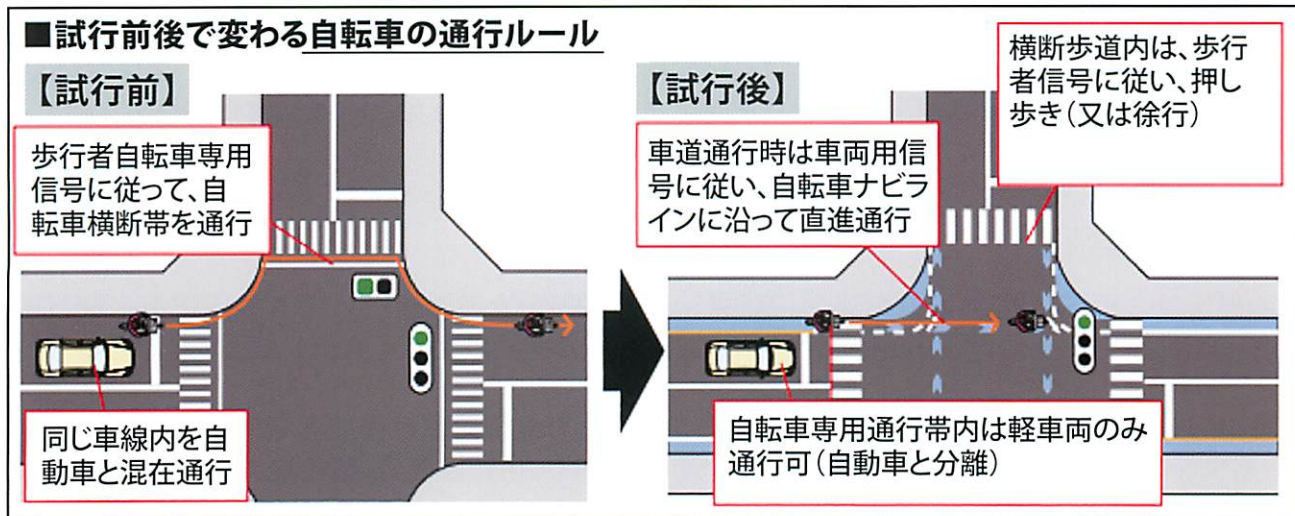


- 普通自転車の歩道通行部分の指定のある歩道の場合



【自転車ナビライン設置前後で変わる通行ルールについて】

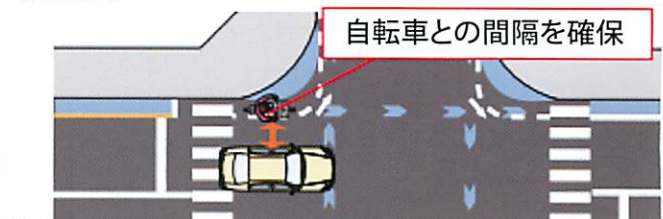
交差点内での自転車・自動車が通行する際のルール・マナーを下記に示す。



自転車安全利用五則

1. 自転車は、車道が原則、歩道は例外
2. 車道は左側を通行
3. 歩道は歩行者優先で、車道寄りを徐行
4. 安全ルールを守る
5. 子どもはヘルメットを着用

交差点内でも安全な間隔をあけて運転してください
自動車は、自転車との安全な間隔をあけて運転してください。



路面標示の種類及び管理区分について

路面標示の目的

路面標示は、道路標識や交通信号等とともに補助的に設けられる交通安全施設であって、道路交通に対し、案内、誘導、警戒、規制、指示等について路面標示用塗料を用い一定の様式化された線及び文字、記号を路面に設置する事により交通の流れを整え誘導して交通の安全と円滑を確保する事を目的とする。

路面標示の種類

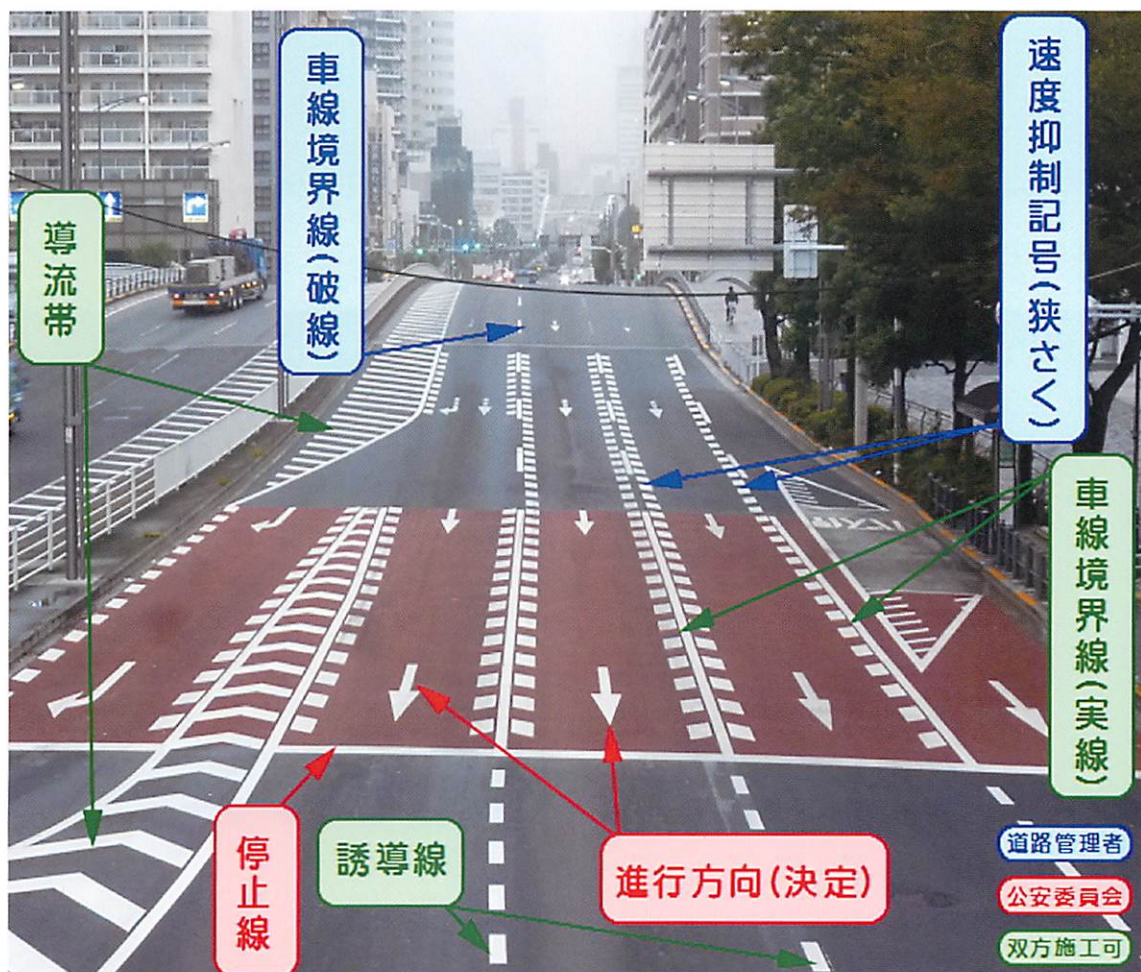
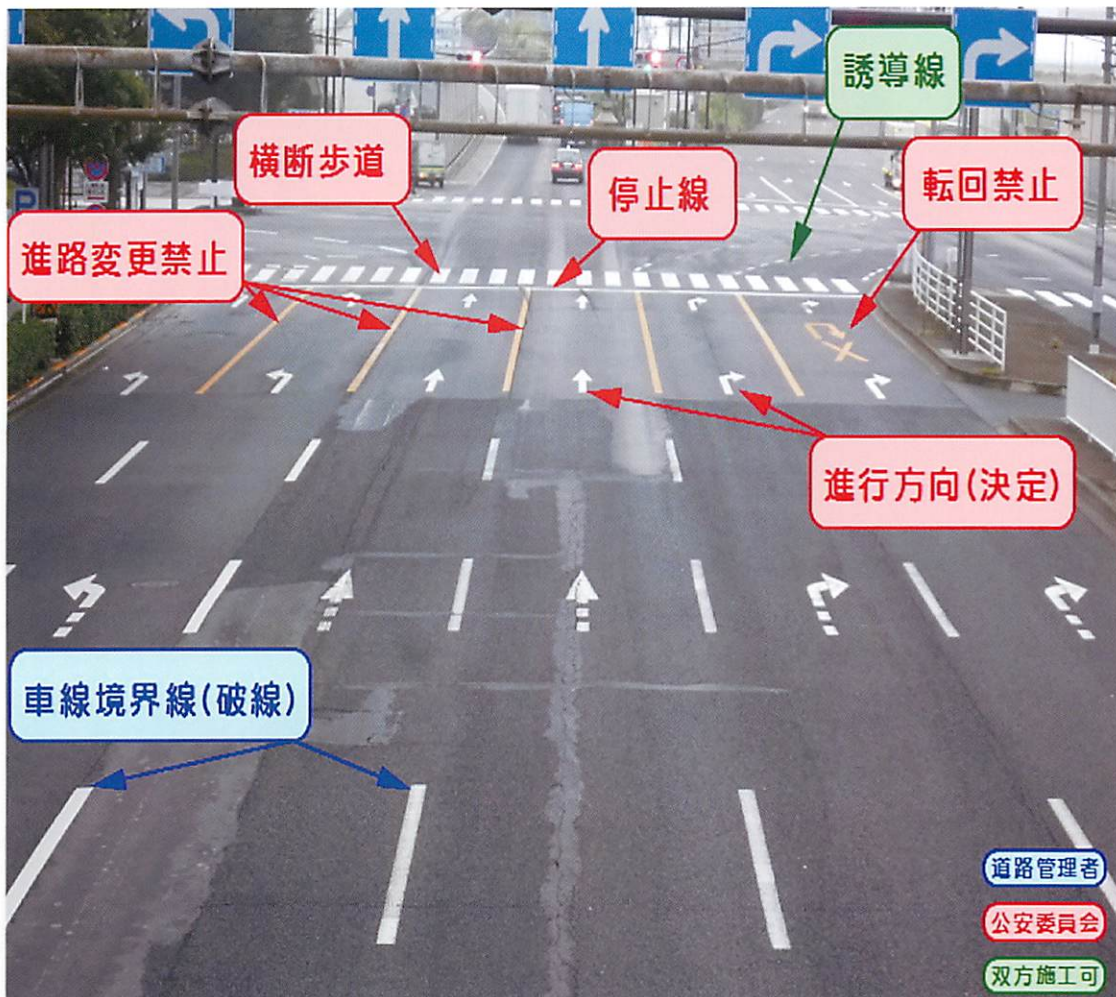
路面標示は大別して、区画線（「標識令」第5条～第7条関係）と道路標示（「標識令」第8条～第10条関係）からなり区画線は道路管理者が、道路標示は都道府県公安委員会がそれぞれ設置する事となる。

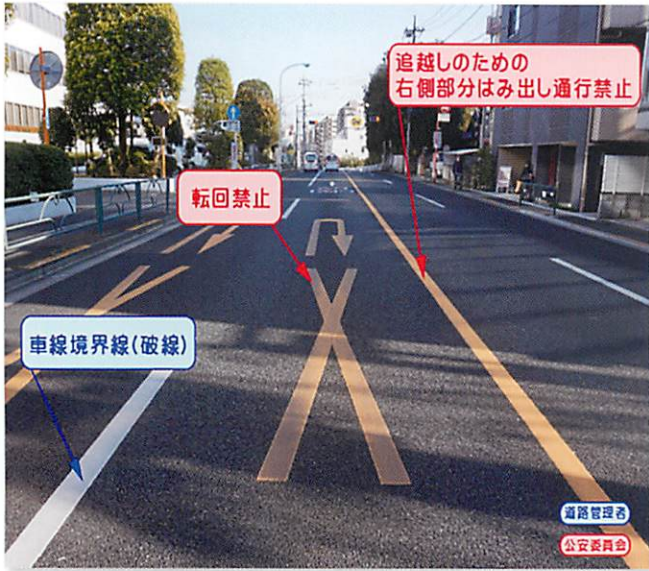
区画線の種類は、車道の交通区分を示す「車道中央線」「車線境界線」「車道外側線」「車道幅員の変更」「歩行者横断指導線」「導流帯」「路上障害物の接近」等が有り、色彩は全て「白色」となる。

道路標示は、「規制標示」及び「指示標示」からなり、規制標示には「転回禁止」「最高速度」「右左折方法」「追越しのための右側部分はみ出し通行禁止」「進路変更禁止」「駐停車禁止」「立入禁止部分」「進行方向別通行区分」「終わり」等が有り、色彩は「黄色」又は「白色」となり、指示標示には、「横断歩道」「停止線」「進行方向」「横断歩道あり」等が有り、色彩は「白色」となる。

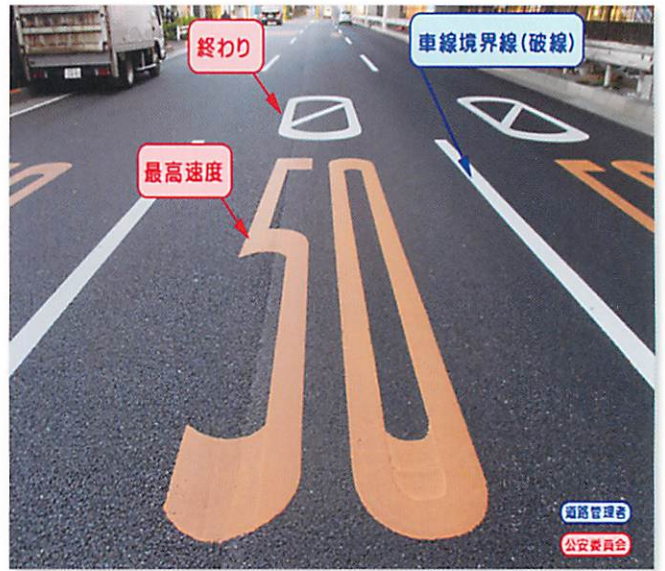
路面標示の種類と設置者の区分

分類		区画線 (道路管理者)	道路標示(公安委員会)	
			規制標示	指示標示
線	中央線 車線 外側線等	車道中央線(101) 車線境界線(102)	追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)	中央線(205) 車線境界線(206) 停止線(203)
線・記号	横断 優先道路等 標示	歩行者横断指導線(104)		横断歩道(201) 横断歩道又は 自転車横断帯あり(210)
記号	導流 安全地帯等 標示	導流帯(107)	進行方向別通行区分 (110)	進行方向(204) 導流帯(208の2)
文字・記号	転回禁止等 標示		転回禁止(101) 右左折の方法(111) 終わり(115)	
文字	車両通行区分 最高速度等 標示		車両通行区分(109の3) 特定の種類の車両の 通行区分(109の4) 専用通行帯(109の6) 最高速度(105)	





(道):車線境界線(102)
 (公):転回禁止(101)
 追越しのための右側部分はみ出し通行禁止(102)



(道):車線境界線(102)
 (公):最高速度(105)
 終わり(115)



(道):車道中央線(101)
 (公):横断歩道又は自転車横断帯あり(210)



(公):停止線(203)



(公):特定の種類の車両の通行区分(109の4)



(公):専用通行帯(109の6)



(道): 導流帯(107)
 (公): 追越しのための右側部分はみ出し通行禁止(102)
 導流帯(208の2)



右左折の方法(111)



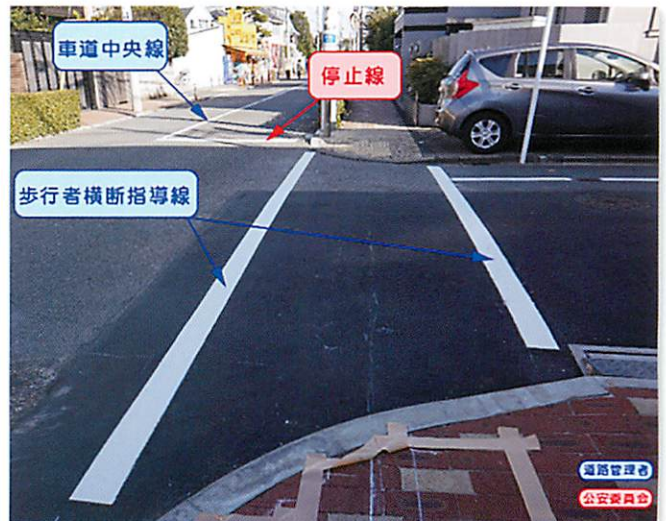
(道): 導流帯(107)
 (公): 導流帯(208の2)



(道): 車道中央線(101)
 (公): 横断歩道(201)
 停止線(203)



(道): 車線境界線(102)
 導流帯(107)
 (公): 追越しのための右側部分はみ出し通行禁止(102)
 導流帯(208の2)



(道): 車道中央線(101)
 歩行者横断指導線(104)
 (公): 停止線(203)

国際化への路面標示について

訪日外国人旅行者は最近5年間で約3.3倍に増加し、2016年には2,000万人を超えました。それに伴い、外国人のレンタカー利用者が急増しており、道路標識や路面標示の整備・改善等が急務となっています。

また、2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会開催を控え、より多くの外国人旅行者が訪れることも予想されます。

道路標識の改善は都道府県公安委員会や道路管理者が国際化に対応するための整備・改善等を進めていますが、路面標示についてはこれからの課題です。

外国人旅行者に分かりやすい路面標示を海外の現状を例として挙げてみました。



【アメリカ】



【台湾】



【アメリカ】



【アメリカ(ハワイ)】



【ニュージーランド】



【ニュージーランド】



【韓国】



【イギリス】



【アメリカ(ハワイ)】



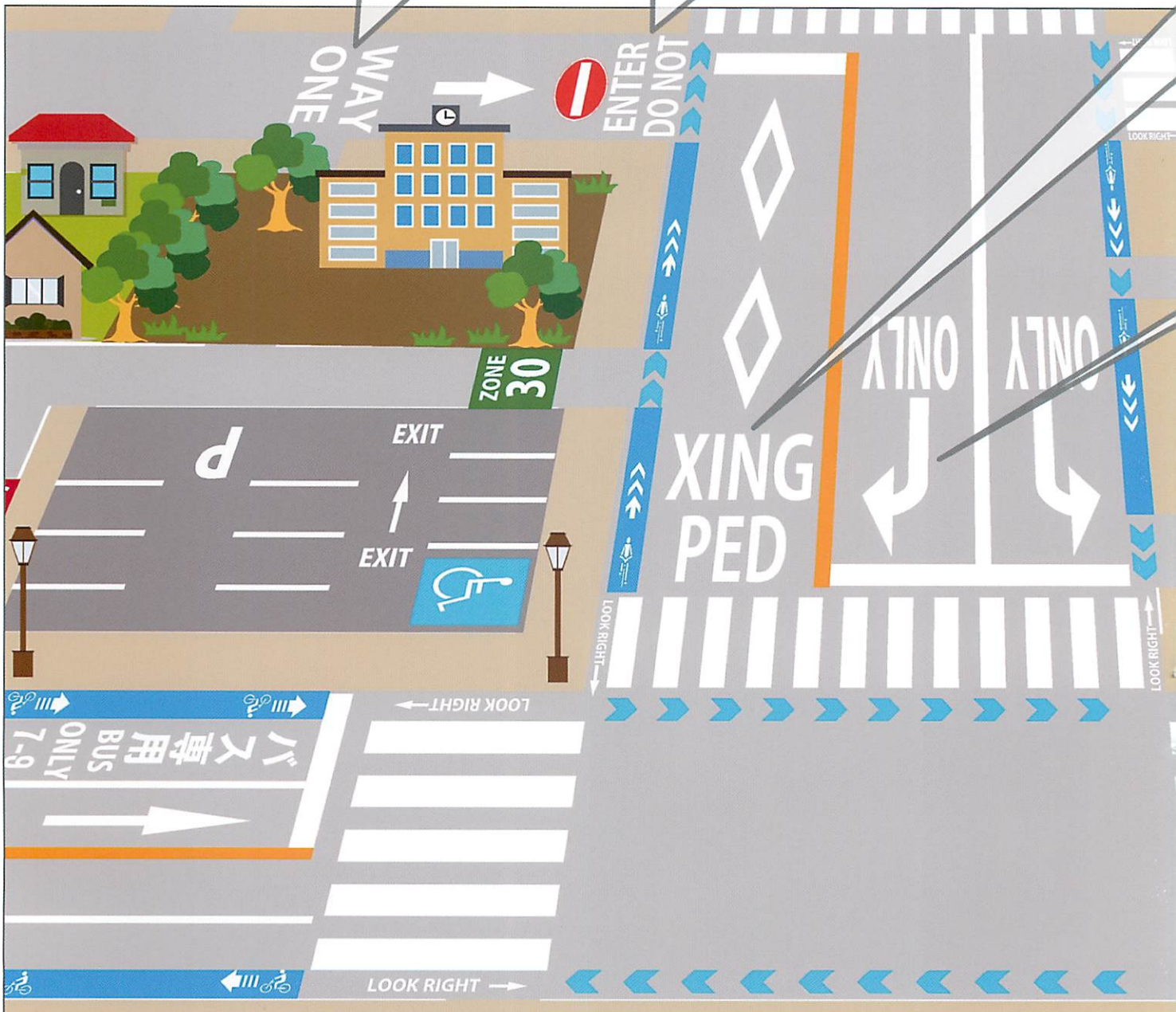
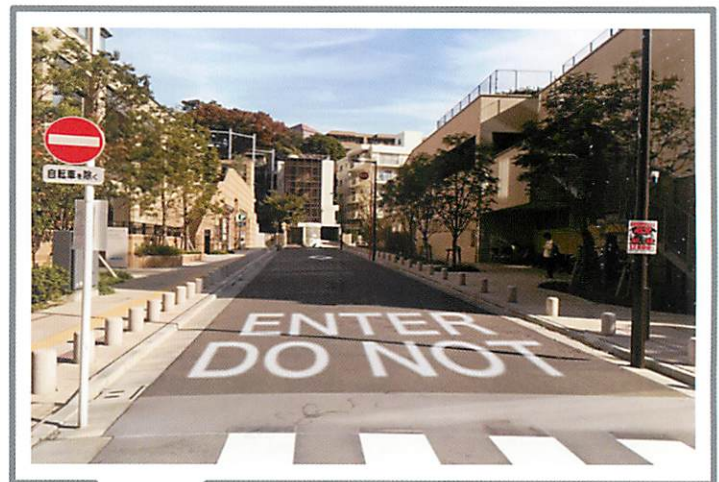
【韓国】

国際化路面標示イメージ図

「ONE WAY」 (一方通行)



「DO NOT ENTER」 (進入禁止)



「PED XING」 (pedestrian crossing)
 (歩行者横断注意)



「ONLY」 (右折)



「STOP」 (止まれ)



「LOOK RIGHT」 (右確認)



当協会は訪日された方々に安全な交通環境を提供する為、海外の路面標示を積極的に取り入れ国際化の提案を推進してまいります。

路面標示の塗り替えに関する判断について

1.はじめに

路面標示(区画線および道路標示)は、道路における交通の安全と円滑化に、なくてはならない重要な交通安全施設であり、昼夜を問わず運転者が安心して走行するための多くの情報を提供している。

この運転者から頼りにされている路面標示は、太陽光の紫外線や風雨による自然劣化と同時に、車両や歩行者の通行によって直接摩耗、損傷を受け、経時と共に視認性や視線誘導等の機能が低下する。しかしながら、経時変化した路面標示の性能に関する研究報告や、路面標示の機能が運転者に及ぼす影響に関する研究についてまとめられた資料は、大変少ないのが現状である。

一方で路面標示の塗り替えの判断基準を明確に示してほしいとの要望も多くなっている。路面標示の塗り替えについては、ASTMを始めいくつかの提案がなされているが、道路や交通の条件、気象条件などによって耐久性が異なり、定量的に決定できず、技術者の耐久性評価手段として使用される程度に止まっている。

そこで今回は、路面標示用塗料3種(溶融)について、より多くの現場試料を収集し、目視評価ランクの設定・集計・絞り込みを行って各ランクを代表する見本写真の作成を行った。また、それぞれについて剥離率、反射輝度値等のデータを収集して現状の性能を数値で把握することとした。

2.現場試料の採取と集計

まず、工種を横断歩道、白の線標示(外側線・中央線・破線等)、白の図示(文字・横断予告・矢印等)、黄色の線標示(はみ出し禁止)、黄色の図示(最高速度・転回禁止等)の5工種に分け、東京近郊の5地域(東京23区内・三多摩地区・埼玉県・神奈川県・千葉県)でランダムに各100箇所の写真試料を採取した。

採取した500の試料を、工種と摩耗劣化状態で集計分類し、それぞれ均等に抽出して50ヶ所への絞り込みを行った。

3.目視評価による目視評価ランク

絞り込んだ50ヶ所について再調査を行い、目視による評価と全体から接写までの画像試料・反射輝度値・拡散反射率(白標示の明るさ及び白さ)・色差(黄色の変色度合)のデータを収集した。

目視評価については、当初採取した500の試料を調査・分類した際に、イメージした判断の基準を基に文章化し、次のような5段階の目視評価ランクを設定した。

目視評価ランクと評価内容

目視評価ランク	目 視 評 価
5	標示全体が維持されており、摩耗が少なく、剥離が見られない。 経時による塗膜の劣化が見られない。
4	摩耗の進行と若干の剥離が見られるが、標示全体の形状は維持されている。 割れ、クラック等の経時による劣化がわずかに見られる程度である。
3	摩耗または剥離により、標示の中に舗装路面の露出がみられる。標示全体の形状は維持されている。 摩耗、剥離が少ない塗膜での経時による表面の劣化、割れ、クラックが見られる。
2	摩耗または剥離が進行し、標示の形状に不鮮明な部分が見られるようになる。 摩耗等の少ない塗膜では、経時による表面の劣化、割れ、クラックが顕著である。
1	摩耗、剥離が進行し、標示の形状、機能がほとんどない。 経時による表面の劣化、割れ、クラックが著しい。

4.測定

(1)剥離率

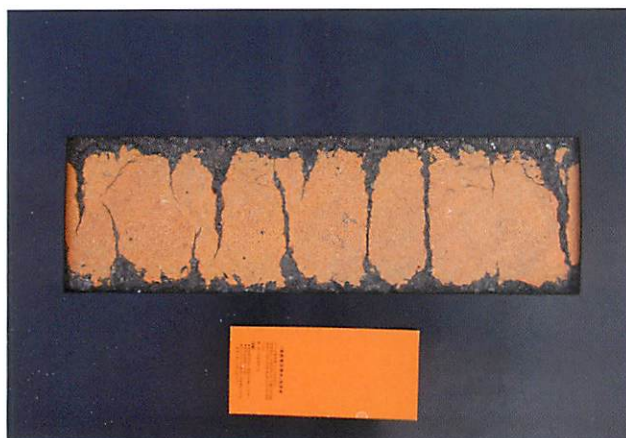
摩耗、剥離、劣化等により塗膜の欠損した部分の全体に占める割合を、写真の画像から測定した。

- a. 標示の測定対象部分のみが露出するよう、中央部に窓を設けたゴムマットを撮影部分に置き、ゴムマット全体が画面に入る位置からデジタルカメラで接写して測定試料とした。

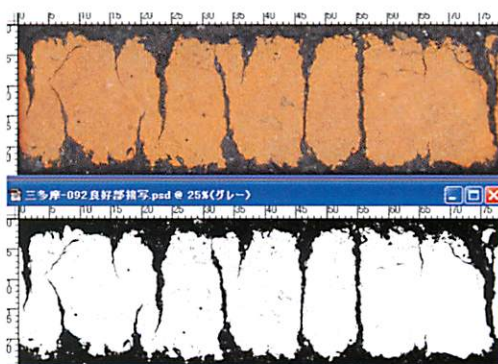
ゴムマットは、大きさ約50cm×70cm。中央部の窓は、横断歩道45cm×50cm、その他は、15cm×50cmのものを使用した。

測定試料は、1ヶ所につき摩耗部と良好部の2点を採取した。

- b. 撮影した画像の標示部分（ゴムマットの窓部分）について、画像処理ソフトを用いて全体と塗膜部分の割合から剥離率（%）を算出した。



測定試料の例



○拡大写真をグレースケールに変更して画像のピクセルを白黒に分ける。
○黒のピクセルの割合を求め、剥離率とする。

画像処理過程の一部

(2) 反射輝度

夜間の視認性を評価する方法としては、再帰反射性能を反射輝度値(単位:mcd/lx・㎡)で表示する反射輝度計を用いて測定した。

反射輝度計は、路面標示の反射輝度値を測定する機器として普及しているミロラックス7(ポッターズ・バロティエ二製)を使用した。

反射輝度値が高いほど、夜間の視認性が良いと言える。

反射輝度計の測定条件

名 称	入 射 角	観 測 角	測定面積 (mm)	単 位
ミロラックス7	86° 30′	1° 30′	90×150	mcd/lx・㎡

(3) 拡散反射率

白色標示の昼間の視認性に関する測定項目として、拡散反射率の測定を行った。

拡散反射率は、白色標示の明るさ、白さを評価する値で、数値が高いほど明るく、白いことを表している。

測定機器は、色彩色差計CR-331(ミノルタ製)を使用した。

色彩色差計の測定条件

名 称	光 学 条 件	測定面直径 (mm)	単 位
色彩色差計CR-331	45度0度拡散方式	25	—

(4) 色差

黄色の標示については、塗膜表面の汚れや変退色状況の評価として、道路標示黄色見本との色差 ΔE を測定した。

測定機器は、拡散反射率と同じ色彩色差計CR-331を使用した。

測定値は、数値が大きいほど道路標示黄色との色の差が大きいことを示す。

5.測定結果

測定した結果を白と黄色に分け、目視評価ランクごとのデータとして以下に示す。

白標示の測定データ（全箇所）

目視評価ランク	測定結果		
	剥離率 (%)	反射輝度値 (mcd/lx・㎡)	拡散反射率
5	0～5	176～305 (202)	35～53 (44)
4	0～20	94～244 (173)	31～51 (40)
3	0～60	54～228 (123)	18～50 (36)
2	10～95	25～156 (84)	10～47 (32)
1	20～95	8～118 (54)	10～36 (21)

() 内の数値は平均値。

白標示の測定データ（良好部）

目視評価ランク	測定結果		
	剥離率 (%)	反射輝度値 (mcd/lx・㎡)	拡散反射率
5	0～3	188～305 (215)	36～53 (45)
4	0～3	172～244 (204)	31～51 (43)
3	0～50	66～228 (155)	21～50 (38)
2	0～70	31～156 (111)	26～48 (36)
1	20～95	26～118 (76)	26～36 (30)

() 内の数値は平均値。

白標示の測定データ（摩耗部）

目視評価ランク	測定結果		
	剥離率 (%)	反射輝度値 (mcd/lx・㎡)	拡散反射率
5	0～5	176～215 (189)	35～53 (44)
4	5～20	94～277 (142)	32～42 (36)
3	10～60	54～183 (91)	18～46 (34)
2	40～95	25～98 (57)	10～49 (14)
1	90～95	8～45 (26)	10～17 (14)

() 内の数値は平均値。

黄色標示の測定データ（全箇所）

目視評価ランク	測定結果		
	剥離率 (%)	反射輝度値 (mcd/lx・㎡)	色差 ΔE
5	0～3	88～127 (112)	13～60 (15)
4	0～20	58～120 (93)	15～23 (19)
3	3～20	54～72 (64)	19～30 (24)
2	20～90	7～69 (32)	23～37 (29)
1	30～100	3～34 (20)	21～55 (40)

() 内の数値は平均値。

黄色標示の測定データ（良好部）

目視評価ランク	測定結果		
	剥離率 (%)	反射輝度値 (mcd/lx・㎡)	色差 ΔE
5	0～3	97～124 (114)	13～15 (14)
4	3～10	80～120 (101)	15～21 (19)
3	3～20	59～70 (65)	19～29 (24)
2	20～90	23～57 (37)	23～35 (28)
1	30～80	(23)	21～37 (40)

() 内の数値は平均値。

黄色標示の測定データ（摩耗部）

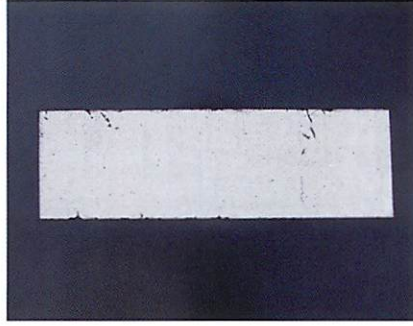
目視評価ランク	測定結果		
	剥離率 (%)	反射輝度値 (mcd/lx・㎡)	色差 ΔE
5	0～3	88～127 (110)	14～16 (15)
4	0～20	58～98 (85)	16～23 (20)
3	10～50	54～72 (63)	19～30 (25)
2	30～90	7～69 (27)	23～37 (30)
1	95～100	3～34 (19)	48～55 (52)

() 内の数値は平均値。

[工種]

工種による特徴としては、横断歩道において、車両に頻繁に踏まれる摩耗部と良好部の剥離率と反射輝度値に比較的大きな差が見られたが、目視評価ランクごとのデータとして見るとあまり大きな差は見られなかった。しかし、工種として捉えた場合、白と黄色の反射輝度値の違いは大きく、今回測定した結果においては、白に比べ黄色の測定値は、約50%前後低くなっている。

白の線表示（外側線、中央線、破線等）

	全景写真	拡大写真（摩耗部）	拡大写真（良好部）
目視評価ランク5			
目視評価ランク4			
目視評価ランク3			
目視評価ランク2			
目視評価ランク1			

黄色の線標示（ハミ禁）

	全景写真	拡大写真（摩耗部）	拡大写真（良好部）
目視評価ランク5			
目視評価ランク4			
目視評価ランク3			
目視評価ランク2			
目視評価ランク1			

6. 塗り替えの判断について

測定結果と路面標示の状態を考察すると、塗膜の機能を表すそれぞれの測定項目の数値が、概ね目視評価ランクの低下と共に悪化しており、目視評価ランク3を境界として、標示としての機能が大きく低下している。特に、夜間の視認性を表す反射輝度値は、車を安全に誘導するために必要な値を下回っている」と判断される場所が、目視評価ランク3から多く見られるようになってくる。

また、剥離度から見た塗膜の摩耗程度と劣化状況、拡散反射率や色差による昼間の視認性においても、標示機能として不十分と評価される場所が、目視評価ランク3から多くなっている。

以上の結果から、概ね、**目視評価ランク3になった場合は塗り替えが必要である**と判断される。評価試料として各工種別にまとめた目視評価ランクごとの写真試料の代表例をここに掲載する。この写真を限度見本とした場合、少なくとも目視評価ランク3と同程度以下の標示は、塗り替えの対象とすることが望ましいと判断することができる。

但し、目視評価ランク3での塗り替えが望ましいとは言うものの、目視評価ランク4でも反射輝度値が低く、夜間の視認性が不足している所も見受けられる。

また、道路利用者の視点で実施した調査結果では、路面標示の視認性が低下すると標示の指示に従わない違反車が増加するとの報告がなされている。更に、路面標示の視認性が高い方が運転者の安全走行に有効であり、運転時の安心感と快適走行の維持に大きく寄与することで、道路交通法の遵守にも有効に機能しており、その反面、路面標示の視認性が低下すると、運転時の不安感や緊張感を増幅させ、運転者の疲労増加や危険増加につながる確率が高くなることが明らかになったとの結論が得られている。この報告によれば、9ヶ月から12ヶ月での塗り替えが推奨されている。

そして、これから更に多くなる高齢者の安全を考えた場合、視認性の向上、特に夜間視認性の向上は、必要不可欠な要件となる。

塗り替え判断を決定するうえでは、目視評価ランクに加えて、道路を利用する立場での判断も考慮をする必要があると思われる。

今回収集した500ヶ所の試料から、データとして有効な50ヶ所に絞り込み、測定等の再調査を実施してまとめたが、目視評価ランクとの相関を取るためには、まだまだ試料数が少ない。東京都周辺という地域、交通等の環境にも偏りがあるので、塗り替え基準として明確に提示するには、更に何倍もの調査と試料採取を経て分析、吟味、考察をする必要があると思われる。しかし、この資料に示す写真見本によって、塗り替え時期の判断をする際の一助にすることができれば幸いであると思っている。

JIS K 5665 (路面標示用塗料) 3種 (溶融)の試験項目について

路面標示用塗料には、1種(常温)・2種(加熱)・3種(溶融)があります。今回は、路面標示の工事において、最も需要の多い3種の試験項目について、試験方法や内容をご紹介します。

試験項目と試験方法、内容について

(1)密度 規格:2.3g/cm³以下

塗料の使用量を算出する際に密度は重要です。

溶融した塗料を規定された型枠(20×20×20mm)に流し込んで、試験片を作製します。

試験片の大きさをノギスで測定し、重さを計量して次式より算出します。

密度(g/cm³)=質量g÷(縦cm×横cm×高さcm)

(2)軟化点 規格:80℃以上

一般的に夏季に使用する材料は軟化点を高くして、汚れにくい材料設計ですが、冬季に使用する材料は軟化点を低くして、クラックが入りにくい材料になっています。溶融した塗料を規定された試料充填てん環に流し込んで、試験片を作製します。グリセリン溶液中で1分間に5.0±0.5℃で昇温して、試料上部に乗っている鋼球が落ちた時の温度が軟化点です。

(3)塗膜の外観 規格:正常である。

JISに規定された3種用アプリケーションで、溶融した試料を塗布して試験片を作製します。拡散昼光の下で、見本品と試験品を比べ、塗膜の割れ、しわ及び色を目視によって調べ、差異が少ないときは合格になります。

(4)タイヤ付着性 規格:塗料が付着しない。

塗料の乾燥性を判定する試験項目です。1種(常温)は15分、2種(加熱)は10分に対して、3種(溶融)は最も早く3分です。塗料を塗布して、3分後に試験用ロール(15.8±0.2kg)を転がして試験用ロールのタイヤに塗膜が付着しないと合格です。

(5)拡散反射率(白に限る) 規格:75以上

白塗料の白色度を判定します。数値が大きいほど、白色度は優れており、視認性も良くなる傾向があります。

(6)黄色度(白に限る) 規格:0~0.10

白塗料の黄色化傾向を判定します。測定結果が0.10を超えると黄色化傾向が強くなり、数値が小さくなると青みが強くなり、見た目の視認性は向上します。

JIS Z 8722に定められた反射率測定装置で塗膜の三刺激値のX値、Y値、Z値を測定して、黄色度を計算します。

(7)耐摩耗性 規格:摩耗減量が200mg以下である。(100回転あたり)

塗料の耐久性を判断する目安になる試験項目です。数値が大きいほど摩耗量が多く、小さいと摩耗量が少ないので耐久性は向上します。(実路面の耐久性は、道路環境や交通条件によって大幅に変わってきますので、あくまでも摩耗量の目安です。)成形した試験板を摩耗試験機に設置し、荷重500gをかけた紙やすりで研磨します。試験前後の重量を測定して摩耗量を算出します。

(8)圧縮強さ 規格:0.802kN/cm²以上

交通荷重に対する耐破壊力、耐久性及び脆さを判定する目安になります。数値が低いと柔らかく、大きくなると硬くなります。

塗装時の外気温を考慮して冬材は柔らかく、夏材は硬めに設計するのが一般的です。

1分間に30mmの速度で荷重を加え、試験片が破壊した時の荷重から圧縮強さを算出します。

(9)耐アルカリ性 規格:異常が無い。

融雪剤やコンクリート路面に施工した際の影響を判定する試験項目です。

試験片を水酸化カルシウム飽和溶液に18時間浸漬させて、目視で試験片を観察して判定します。

(10)ガラスビーズの含有量 規格:1号は15~18%、2号は20~23%、3号は25%以上

塗料中に混入されているガラスビーズの含有量を規定する項目です。ガラスビーズの含有量が多くなると、夜間視認性は向上する傾向にあります。溶剤と塩酸を用いて、ガラスビーズ以外の原材料を取り除いて、ガラスビーズを抽出します。

(106μmの標準ふるいで、ガラスビーズを流さないようにします。)

(11)屋外暴露耐候性 規格:割れ、はがれ及び色の変化の程度が大きくないこと。

1年間、屋外に暴露した際の塗膜を観察して、耐候性を判定する試験項目です。

<p>材料抽出状況</p>  <p>抽出材</p>	<p>試験用供試体に加工</p> 	<p>(1) 密度</p> 
<p>(2) 軟化点</p> 	<p>(3) 塗膜の外観</p> 	<p>(4) タイヤ付着性</p> 
<p>(5) 拡散反射率(白に限る) (6) 黄色度(白に限る)</p> 	<p>(7) 耐摩耗性</p> 	<p>(8) 圧縮強さ</p> 
<p>(9) 耐アルカリ性</p> 	<p>(10) ガラスビーズの含有量</p>  <p>106μmの標準ふるい</p> <p>① 試料の計量 ② 溶剤で樹脂等を溶解して洗い流す ③ 塩酸で顔料分の分解 ④ 抽出したガラスビーズ</p>	<p>(11) 屋外暴露耐候性</p> 

鉛・クロムフリーへの移行について

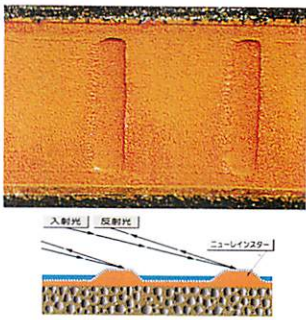
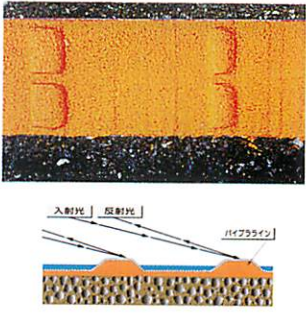
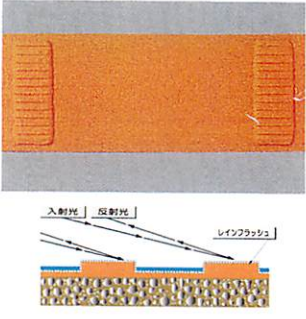
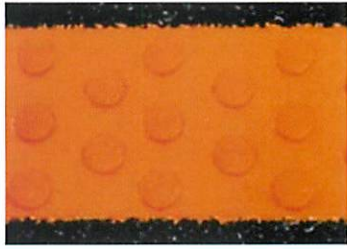
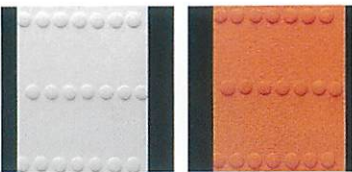
2016年のJIS改定では、塗膜中に鉛・クロムを含有しない黄色塗料には、塗膜中の鉛と塗膜中のクロムの試験項目が追加されました。さらに2018年春、路面標示用塗料(黄色)は鉛・クロムフリーへの完全移行が予定されていますので、黄色塗料には塗膜中の鉛と塗膜中のクロムの試験項目が適用されます。

今後の予定

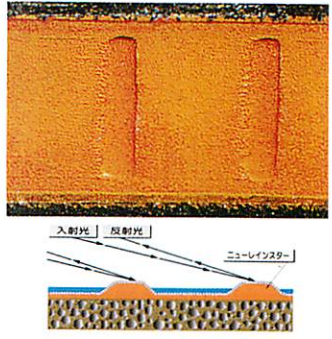
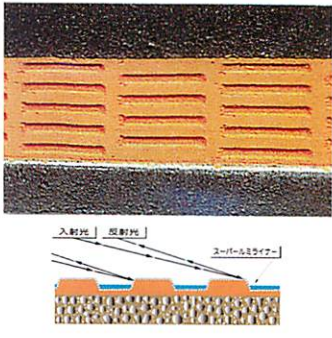
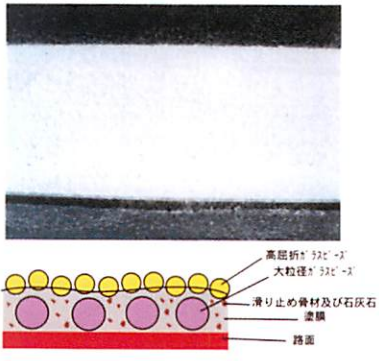
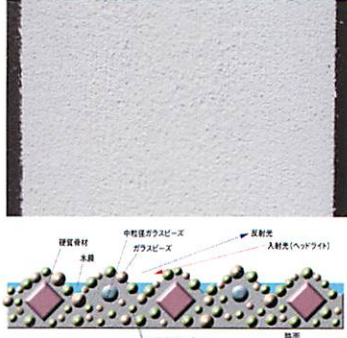
- 鉛・クロムフリー完全移行タイムスケジュール(案)
- ※路面標示材協会資料より




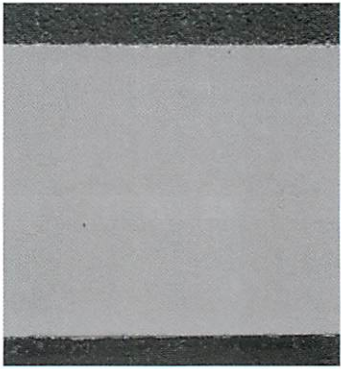

高輝度路面標示について

名称	技術概要	施工方法	表面状況 (写真・イラスト)	メーカー
ニューレインスター	<p>溶融式路面標示の施工機を改良し、1回の施工で同時に凸部(高さ7mm、長さ25~50mm)を25~50cm間隔で成形して、夜間雨天時において、凸部が冠水することなくヘッドライトを再帰反射し、優れた視認性を保つものである。</p>	<p>溶融機で加熱溶融した塗料を手押し式施工機に移し平坦部と凸部を形成する。 この時同時にガラスビーズを散布する(スリット工法)。施工後3分以内に交通開放できる。施工時間は従来型の1.2倍であり、同程度の施工性である。</p>		(株)キクテック
バイブラライン	<p>専用のラインマーカースにより平坦部と凸部とを同時に形成し、凸部の耐久性を強化した塗料にはガラスビーズを含有し、凸部の大きさは40×50mmの長方形で高さ6mmで豪雨時において冠水することなく夜間雨天時に優れた視認性を保つものである。</p>	<p>溶融機で加熱溶融した塗料をスリット式自走施工機に移し平坦部と凸部とを同時に形成塗布する(スリット工法)。施工後、冷水により5分以内に交通開放する。施工時間は従来型の1.2倍であり、同程度の施工性である。</p>		日本信号器材(株)
レインフラッシュラインHV	<p>1回の施工で下地ラインとリブ部(突起)を同時に形成する。突起の大きさは、130mm×50mmの長方形で、高さは4mm~6mm、表面には溝を形成する。雨天夜間時にも優れた再帰反射がある。軽快な振動でドライバーに注意を喚起し、優れた耐久性を持つ。</p>	<p>専用施工機で、下地ラインとリブ部(突起)を同時に形成する。ガラスビーズは施工機と一体化になった散布機にて、塗装直後に自動散布する。</p>		アトミクス(株)
レインフラッシュラインスーパードット	<p>特殊溶融型塗料を使用し、工法には同時工法とドット工法の2種類が有る。ドットの高さは、同時工法は3mm~5mm(ドット工法は5mm~7mm)、大きさは直径25mm~35mmである。雨天夜間時にも優れた再帰反射がある。軽快な振動でドライバーに注意を喚起し、優れた耐久性を持つ。</p>	<p>同時工法はベースとドットが一体型の同時施工。ドット工法はドットのみを施工する工法。どちらも専用施工機にて塗装を行う。ガラスビーズは施工機と一体化になった散布機にて、塗装直後に自動散布する。</p>		アトミクス(株)
スポットフレックス	<p>下地ラインとして2液反応アクリル樹脂塗料を塗装し、その上に直径3±1mmの半球状の突起物を設置し、同時にガラスビーズを固着させることにより、雨天時でも常に水膜より上にあるガラスビーズが車のヘッドライトの光を確実に捉え雨天夜間時に優れた視認性を発揮します。</p>	<p>下地ラインは外部混合型エアレス塗装機で塗装します。突起物は内部混合型専用施工機で一定の間隔で設置していきます。</p>		(株)積水樹脂(株)キクテック


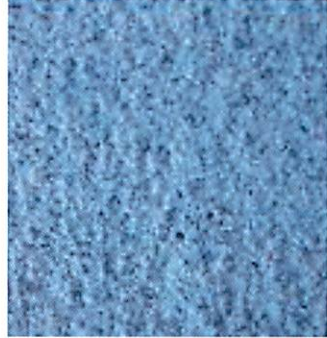
高輝度路面標示について

名称	技術概要	施工方法	表面状況 (写真・イラスト)	メーカー
ニューレインスターメガルクス	溶着式道路標示の施工機を改良し、1回の施工で同時に凸部(高さ7mm、長さ25~50mm)を25~50mm間隔で成型させることにより、雨天時に凸部が冠水せずヘッドライトを再帰反射させる構造です。混入しているガラスビーズは大粒径、高屈折のメガルクスビーズを用い夜間雨天時に優れた視認性を保つものです。	溶融機で加熱溶融した塗料を手押し専用施工機に移し、平坦部と凸部を同時に成型させます。同時にガラスビーズを散布するスリット工法です。施工後(路面塗布後)3分程度で交通開放ができます。		積水樹脂(株)
スーパーミリライナー	台状山形による排水作用と特殊反射ビーズの相乗作用によって夜間雨天時における反射輝度が優れ、ラインベース部分と山形部分は同時施工なので高耐久性である。	溶融型ラインなので乾燥時間が早く、施工作業時の交通規制は短時間で済む。		神東塗料(株)
ミストラインスーパ	噴射式工法で施工するため、路面の凸凹に関係なく塗膜が均一に仕上がります。散布材には高輝度ガラスビーズを使用し表面への固着性が良好で、夜間の視認性能が向上します。 塗料中に、大粒径のガラスビーズを含んでいるため、摩耗時においてもガラスビーズにより長期にわたり良好な夜間視認性が持続します。	溶融噴射式工法であり、二軸の回転体の回転運動により溶融した塗料を霧状に路面へ吹きつけます。路面状況に関係なく、一定の厚みで施工することができます。溶融型塗料のため乾燥時間が早く、交通規制時間も短時間で済みます。		信号器材(株)
ラインファルト グリッパHR	非リブ式なのでバイブレート音の発生がありません。独自の技術により、防滑性・視認性・施工性・経済性すべてにおいて優れています。 色 : 白、黄	専用施工機は必要なく、通常の溶融ライン施工機で簡単に施工できます。		大崎工業(株) ラインファルト工業(株)

耐滑走性向上路面標示について

名称	技術概要	施工方法	表面状況（写真・イラスト）	メーカー
グリットライン	塗料中に大粒径のガラスビーズと硬質骨材を含有することにより、耐滑走性の向上と夜間視認性に優れた塗膜を形成します。散布材に大粒径ガラスビーズと硬質骨材を混合したものを使用し、施工初期から耐滑走性と夜間視認性に優れた仕上がりとなります。摩耗時においても、塗料中のガラスビーズと硬質骨材が露出してくるため、長期にわたり耐滑走性と夜間視認性を持続できます。	専用機械による噴射工法及び従来の溶融型施工機に特殊な散布機構を装着することで施工が可能です。		(株)信号器材 (株)キクテック
スキットライン	塗料中にガラスビーズと硬質セラミック骨材を配合し、ガラスビーズと硬質セラミック骨材を混合した散布材を使用することにより、耐滑走性に優れ、耐摩耗性を向上した塗膜を形成する。硬質セラミック骨材が塗料中に混合されているため、長期にわたって耐滑走性の向上を維持できる。	従来の施工機（溶融式路面標示塗料用）で施工が可能です。		(株)信号器材 (株)キクテック
アトムラインセーフティ	路面とのすべり抵抗値の差を小さくすることにより、より安全な歩行空間を提供する。降雨時に路面と塗膜表面のすべり抵抗値に差があるため転倒事故等を起こすことがあった。そうした状況を踏まえ、より安全・安心な歩行環境を提供するために開発された製品である。	当社の施工機に骨材散布機を追加することで、施工可能である。		アトムクス(株)

耐滑走性向上路面標示について

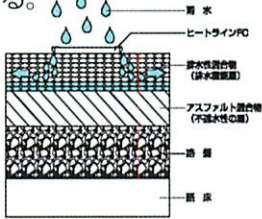

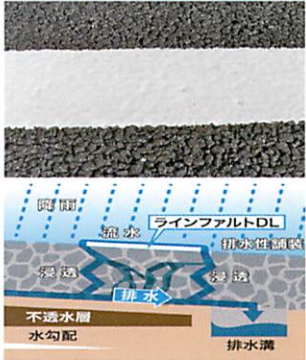
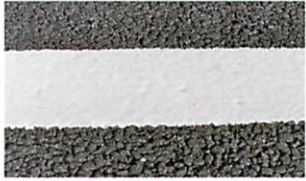
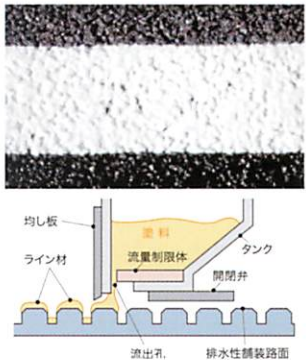

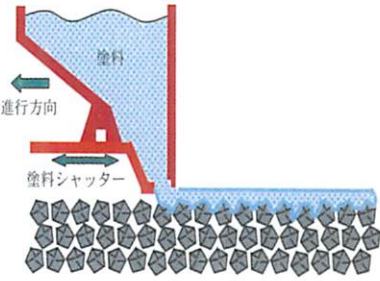
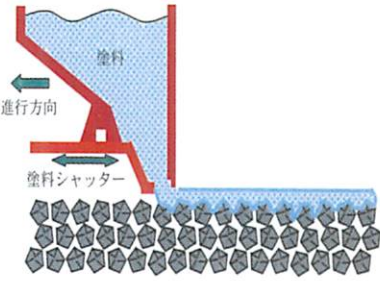

名称	技術概要	施工方法	表面状況 (写真・イラスト)	メーカー
ラインファルト グリッパインS	<p>すべり抵抗値に優れているだけでなく、凹凸形状による反射効果で夜間視認性も向上し、路面の安全性を飛躍的に高める商品です。</p> <p>色 : 白、黄</p>	<p>専用施工機は必要なく、通常の溶融ライン施工機で簡単に施工できます。</p>		<p>大崎工業(株) ラインファルト工業(株)</p>
ジスラインスーパーカラー	<p>塗料中に硬質骨材+ガラスビーズを多く混入させており、また塗膜表面にガラスビーズと骨材を散布することで、主に薄暮時から夜間の視認性を向上させ、防滑性能をアップした製品です。</p>	<p>従来用いている汎用施工機で施工できます。乾燥が早く作業終了後の交通開放も短時間で済みます。</p>		<p>積水樹脂(株)</p>



排水性舗装用路面標示について

名称	技術概要	施工方法	表面状況 (写真・イラスト)	メーカー
ミストライン	路面の凸凹に関係せず一定量を塗布するため、排水性舗装の空隙に塗料が入り込むことが少なく、排水機能を損なわない。噴射工法のため、排水性舗装上の塗膜にも空隙が形成され、透水機能を維持できる。散布ガラスビーズの固着率がよく、雨天夜間時とも高い視認性が得られる。	専用施工機により噴射式方法と呼ばれる工法にて、溶融した専用材料を二軸回転体により霧状に路面へ噴き付け施工します。 		(株)信号器材 (株)キクテック
フラットライン	流動性、粘性を調整した特殊溶融型塗料を使用することにより、排水性舗装の空隙に塗料が流れ込み難いため、排水機能を阻害せずに塗膜を形成する。塗膜自体に透水機能はないが、排水性舗装の空隙を維持するため、排水機能は損なわない。塗膜表面が平坦に仕上がるため、タイヤとの接触が面となり、耐久性に優れる。	従来の溶融型施工機で施工が可能です。 		(株)信号器材 (株)キクテック
スリットライン	特殊溶融材料を使用し、直接流下方式で特殊なノズル孔からカーテン状に吐出される塗布機能です。またスリッター部が路面に接地しないため、路面の凸凹等による影響を受けない非接地式で塗布する新工法です。	溶融型施工機に簡易なスリッター部(ノズル部)を装着することにより施工できます。また、直接下流方式ノズルでダストなどもなく、規定塗布量の維持が出来、排水性舗装の空隙部へ材料の流れこみも少なく、排水機能が損なわれない施工方法です。 		日本ライナー(株)
ニユーリバーライン	ブリッジライン工法 高機能樹脂を使用し、流動性を低く抑え、粘着度を高くすることにより、材料の入り込みを防ぎ、空隙率の高い排水性舗装の表面でも、大半の材料が溜まる施工。この工法では、車道路面の雨水はラインの下を通過し、側溝へ流れ出る。	従来の施工機(溶融式路面標示塗料用)で施工する。		宮川興業(株)
アトムラインDS	アトムラインDSは、排水性舗装に対応した専用路面標示材で、塗料の粘性を制御することで、排水性舗装の空隙部への塗料の流れ込みを軽減させた。このため、排水機能を著しく低下させることはない。各種性能(視認性、耐摩耗性、すべり抵抗値等)は、従来の溶融型路面標示材と同等である。	従来の施工機(スリット工法)にて施工できる。		アトミクス(株)

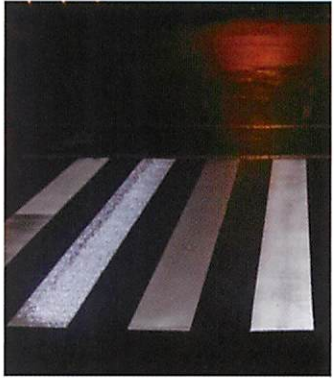
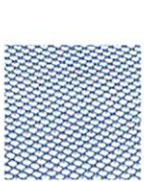
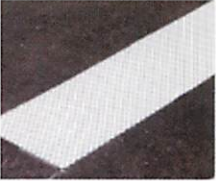
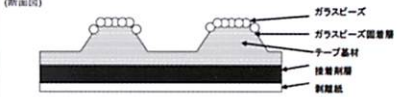

排水性舗装用路面標示について

名称	技術概要	施工方法	表面状況 (写真・イラスト)	メーカー	
ヒートラインFC	<p>溶融型塗料を一部改造した施工機でカーテン状に塗布するため、排水性舗装の凹凸を生かした仕上がりとなり、舗装に近いすべり抵抗値と夜間高視認性が得られる。塗膜自体に透水機能はないが、排水性舗装の空隙の塗料食込みを少なくしたため、舗装の排水機能は損なわない。一定均一連続塗膜を形成するので剥離が発生しにくく、耐久性に優れている。</p>	<p>基本的には従来工法(路面標示溶融式)と同様であるが、施工機械は従来機械からの改造が必要である。</p> 		アトミクス(株)	
ラインファルトDL	<p>独自の素材により排水性舗装の隙間の流れ込みを抑え、排水機能を損ないにくい商品です。</p> <p>色：白、黄</p>	<p>専用施工機は必要なく、通常の溶融ライン施工機で簡単に施工できます。</p>			大崎工業(株) ラインファルト工業(株)
エコライン	<p>排水性舗装の骨材の凹凸を活かし、塗膜を形成するので夜間反射性を向上させます。</p> <p>色：白、黄</p>	<p>通常の溶融ライン施工機に専用機械(スリット)を用いて簡単に施工できます。</p>			大崎工業(株) ラインファルト工業(株)
ジスラインHL	<p>オリジナルの配合技術により3種1号材(JIS規格)と同様の流動性を維持しながら、排水性舗装路面の空隙に流れ込みやすく設計している製品です。表面が平滑に仕上がるため摩耗、耐久性、視認性に優れております。</p>	<p>従来用いている汎用施工機で施工できます。乾燥が早く作業終了後の交通開放も短時間で済みます。</p>			積水樹脂(株)
シントーライナーFC	<p>一定膜厚の塗料を塗布することにより排水性舗装の空隙部への流出を防ぎ、排水機能を阻害させない工法であり、一定塗膜の為、ガラスビーズの固着が均一し、また舗装の凸凹が出るため反射性に優れるものである。</p>	<p>特殊溶融型塗料を規定塗布量、及び一定幅に制御し、カーテン状に施工する。</p>		神東塗料(株)	




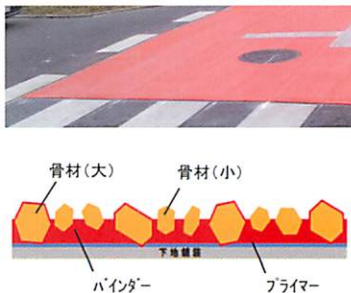
全天候型路面標示について

名称	技術概要	施工方法	表面状況（写真・イラスト）	メーカー
全天候型ミストライン	特殊な反射エレメントとガラスビーズを塗料中及び散布材に使用しているため、晴天時はガラスビーズが、雨天時には特殊な反射エレメントにより夜間の視認性が優れています。溶融噴射式工法にて溶融した塗料を路面に噴射するため、高機能舗装では、舗装の空隙を残せ、そこから雨水を透水し、雨天夜間時の視認性が良好です。	溶融噴射式工法にて溶融した塗料を一定の厚みにて霧状に路面に噴射します。 下地路面の凸凹に関係なく、一定の厚みで塗膜を形成できるため、散布材の固着性がよく、2種類の反射材を独立した散布機構にて散布します。（ダブルドロップ工法）		(株)信号器材 (株)キクテック
AWT	晴天・雨天を問わず全天候下で機能する路面標示材料。 晴天用に屈折率1.5のガラスビーズ、雨天用に反射エレメント（屈折率2.2以上のガラスビーズが小粒石外周に付着した材料）が溶融型塗料表面に散布されている。	路面にプライマー施工後、噴射式施工機により、溶融型塗料を標示する。その際、特殊反射素子（ガラスビーズと反射エレメントが混合された材料）を溶融型塗料表面に散布する。		信号器材(株) スリーエムジャパン(株) (株)キクテック
リバーラインラスター	夜間晴天乾燥時の視認性に特化した特殊反射素子『クラスタービーズ』と共に、雨天時の視認性を考慮したAWTエレメントを散布する事により、全天候に対応した新しい超高輝度路面標示材です。	専用アタッチメントを取り付ける事により、スリッター式、噴射式共に従来の施工機で施工可能です。 		宮川興業(株)
レインフラッシュグルービー	塗膜表面のグルーピング効果と、塗料中の大粒径ガラスビーズによる粗面効果により、晴天・雨天夜間時の視認性が確保できる。更に、特殊ガラスビーズの散布により、晴天・雨天夜間視認性が向上する。また、グルーピング仕上げにより、防滑効果も向上する。	一部パーツ交換を行った従来の施工機（スリット工法）にて施工できる。施工機と一体になった散布機にて、特殊ガラスビーズ（グルービー用ビーズ）を塗装直後に自動散布する。右の写真は、雨天夜間時の写真である。 		アトミクス(株)

全天候型路面標示について

名称	技術概要	施工方法	表面状況（写真・イラスト）	メーカー
ジスラインスーパープレミアム	大粒径ビーズなどを多量に混入させた専用高輝度材に大粒径高輝度ガラスビーズを表面に散布することで、湿潤時での輝度の低下を軽減している。また摩耗しても高い視認性を長期間維持するものである。	従来の熔融型ラインの施工機にて施工が可能で、乾燥も早く、施工作業時の交通規制も短時間で済む。		積水樹脂(株)
ステイマーク	3 M™ ステイマーク™ 路面標示材L380AWは3 M独自の超硬・超高屈折率セラミックビーズ技術により、乾燥・降雨の状況を問わず、優れた反射効果を発揮する路面標示材です。	貼り付けする位置決めをし、その箇所の塵や埃を掃いたのち、プライマーを塗布し、ライナー紙を剥がしたステイマークを設置箇所に置き、ゴムハンマー等を利用して転圧する。	  <small>(断面図)</small> 	スリーエムジャパン(株)
スリットラインプラス9	高い反射性能を持つ高性能ブレンドビーズ「plus9spotsBEADS」により、夜間、湿潤時にもこれまでにない高い反射性能を有した高輝度路面標示です。道路照明の省エネ化やゲリラ豪雨などの悪条件でも高い視認性を発揮します。	熔融直接流下方式(SNL工法)により、スリッター部が路面に設置しないため、路面の凹凸等による影響を受けにくく、既定塗布量の維持が出来ます。排水性舗装の空隙への流れ込みも少なく、排水機能への影響が少ない標示材です。		日本ライナー(株)

溶融型カラー塗装について

名称	技術概要	施工方法	表面状況 (写真・イラスト)	メーカー
ミストグリップ	<p>溶融噴射式工法にて、溶融した塗料を路面に霧状に吹き付けるため、高機能舗装では舗装の空隙を阻害せず、そこから雨水を透水する溶融式カラー塗装です。</p> <p>施工直後には散布骨材により、経年変化時においては、塗料中の硬質骨材が露出するため、すべり抵抗値を維持できます。</p> <p>溶融式であるため、速乾性であり、短時間で交通規制を解放できます。</p>	<p>溶融噴射式工法とは、二軸回転体の回転運動により、塗料を路面へ霧状に吹き付ける工法であり、路面の凸凹に影響を受けることなく一定の厚みで施工できます。</p> <p>また、塗料噴射と同時に散布骨材を散布し塗膜表面に固着させます。</p>		(株)信号器材 (株)キクテック
カラーAWT	<p>晴天・雨天を問わず全天候下で機能する路面標示材料で、様々な着色がされた材料。</p> <p>反射エレメント(屈折率2.2以上のガラスビーズが小粒石外周に付着した材料)、滑り止め用骨材が溶融型塗料表面に散布されている。</p>	<p>路面にプライマー施工後、噴射式施工機により、溶融型塗料を標示する。その際、専用散布材(反射エレメントと骨材が混合された材料)を溶融型塗料表面に散布する。</p>		信号器材(株) スリーエムジャパン(株) (株)キクテック
ブライトグリップ	<p>溶融噴射式工法にて、溶融した塗料を路面に霧状に吹き付けるため、高機能舗装では舗装の空隙を阻害せず、そこから雨水を透水する溶融式カラー塗装です。</p> <p>鏡面反射性能を持つ特殊な骨材を散布し表面に固着させることにより、昼間夜間時の視認性能が良好です。</p> <p>経年変化時においては、塗料中の硬質骨材が露出するため、すべり抵抗値を維持できます。</p> <p>溶融式であるため、速乾性であり、短時間で交通規制を解放できます。</p>	<p>溶融噴射式工法とは、二軸回転体の回転運動により、塗料を路面へ霧状に吹き付ける工法であり、路面の凸凹に影響を受けることなく一定の厚みで施工できます。</p> <p>また、塗料噴射と同時に散布骨材を散布し塗膜表面に固着させます。</p>		信号器材(株)
ニッペーブルスクイックカラー	<p>骨材散布をバインダー内と塗装面の両面に、一体同時施工を行うことにより、高い固着性を実現し、すべり抵抗値を確保する。</p> <p>直接流下工法での施工により、不陸に関係なく一定の膜厚を形成し、高機能舗装の透水機能を確保する。</p>	<p>従来型の溶融型施工機に簡易なスリッター(ノズル部分)を装着し、施工します。</p> <p>溶融タイプの為、溶剤型に比べ作業時間の短縮が図れます。</p> <p>また、多くのカラーバリエーションで多種多様なカラー化の用途に対応できます。</p>	 <p>骨材(大) 骨材(小) 下地舗装 プライマー バインダー</p>	日本ライナー(株)

溶融型カラー塗装について





名称	技術概要	施工方法	表面状況 (写真・イラスト)	メーカー
アトムハードカラーM	スリップ事故抑制、減速効果、路面の加-化に役立つ溶融式すべり止め材である。エポキシ系ニート工法に比べて超速乾で施工後約10分で交通開放が可能。また高い耐変形性によって夏期のような高温下でも塗膜はつぶれにくく、長期間すべり抵抗値を維持(初期78(BPN値/wet)、12か月後でも70を維持)する。また、環境に配慮し、鉛系顔料は使用していない。	特殊熱可塑樹脂と硬質骨材を混入した粉体塗料を溶解釜で190℃～210℃に加熱して溶融し路面に塗布する。自然に冷却され固まる新タイ [®] の超速乾型すべり止め材である。施工は溶融型路面標示用塗料と同様の方法で施工と再施工が可能。設定膜厚5mm。		アトミクス(株)
アトムハードカラーFCM	交通事故危険箇所や歩車道分離などカラーリングによる視覚効果とすべり止め効果を付与することで、歩行者とドライバーに注意喚起を促す超速乾溶融型カラーリング材である。特殊熱可塑性樹脂を使用する事により耐摩耗性・耐変形性に優れ、また、環境に配慮し、鉛系顔料は使用していない。	特殊熱可塑樹脂と硬質骨材を混入した粉体塗料を溶解釜で190℃～210℃に加熱して溶融し路面に塗布する。自然に冷却され固まる新タイ [®] の超速乾型カラーリング材である。施工は溶融型路面標示用塗料と同様の方法で施工と再施工が可能。また新設排水性舗装にはカーテンフロー工法にて排水機能を確保する。設定膜厚1.7mm。		アトミクス(株)






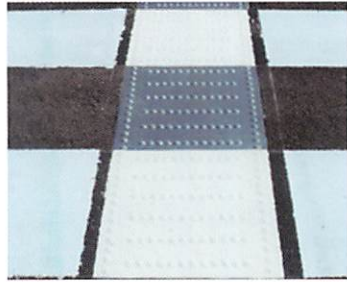
溶融型カラー塗装について

名称	技術概要	施工方法	表面状況 (写真・イラスト)	メーカー
「アトムラインセフティカラーリング工法」	交通事故危険箇所や歩車道分離などにカラーリングする、超速乾溶融型カラーリング材である。塗料中に硬質骨材を配合し、施工時に骨材を散布することで、経時での耐久性が得られる。汎用的で、施工性にも優れているので、比較的交通量の少ない「ゾーン30」や「自転車道」に適している。	特殊熱可塑樹脂と硬質骨材を混入した粉体塗料を溶解釜で190℃～220℃に加熱して溶融し路面に塗布する。自然に冷却され固まる新タイプの超速乾型カラーリング材である。施工は溶融型路面標示用塗料と同様の方法で施工と再施工が可能。また路面の悪い個所にはカーテンフロー工法にて、一定塗布量での施工が可能。設定膜厚1.5mm。		アトムクス(株)
ラインファルトグリッパーCM	歩道、自転車道、公園などの舗装にスピーディーな作業性と鮮明な色調をもって、交通安全、環境美化に役立たせることができます。歩行者やサイクリストの飛び出し注意などに使用できます。 色:緑・赤・青・黄の濃淡3色、あわせて12色が標準色。 	専用施工機は必要なく、通常の溶融ライン施工機で簡単に施工できます。		大崎工業(株) ラインファルト工業(株)
ジスラインカラープラス	硬質骨材を配合した溶融型カラー塗料で、塗膜表面にも骨材を散布し防滑性と耐久性を向上させている。	従来の溶融型ラインの施工機にて施工する。このとき同時に骨材を表面に散布する。乾燥も早く、施工作業時の交通開放規制も短時間で済む。		積水樹脂(株)
シントーカーカラーグリップ	溶融型のため速乾性で早期の交通開放が可能であり、塗料中に硬質骨材やガラスビーズを配合し、散布材として骨材とガラスビーズを配合した特殊散布骨材を使用するため、防滑性と再帰反射性、耐摩耗性に優れた溶融型カラー舗装材です。また、塗料粘性が特殊なため、密粒舗装だけでなく、排水性舗装にも施工ができます。	施工方法は特殊な施工機を必要とせず、従来使用している施工機(溶融式路面標示塗料用)で施工ができます。		神東塗料(株)


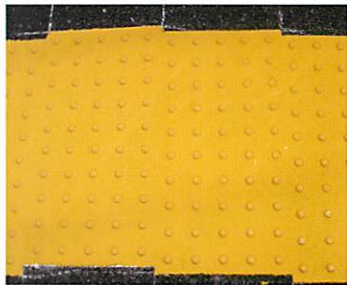

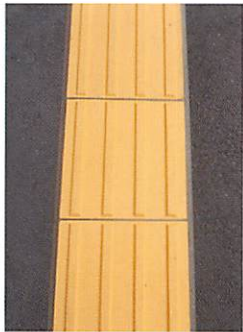
視覚障がい者誘導用ブロックについて

名称	技術概要	施工方法	表面状況 (写真・イラスト)	メーカー
ガイドウェイライン・ 型枠・貼付工法	限られた歩道スペースの中で歩行性に配慮したガイドウェイライン工法は、視力に障がいをお持ちの方が安心して歩行できる空間をご提供します。路面との接着性、耐久性に優れています。掘削工事の必要もなく既設歩道への施工ができ養生時間も短いため工期の短縮が可能です。またメンテナンス性に優れ修復時の施工が容易です。	型枠工法：2液反応硬化型樹脂と樹脂発泡材の型枠を用いて視覚障がい者用誘導ブロックを舗装面に接着させる工法。既設舗装に対して現場において誘導用・警告用の2つの型枠に2液反応硬化型樹脂を流し込み養生した後、型枠を取り外すと成型できます。貼付工法：舗装路面に貼付工法用下塗り材を塗布し、その後素材が樹脂の誘導用・警告用を貼付して接着させる工法です。		(株)キクテック 信号器材(株)
ガイドウェイライン・ エスコート工法	横断歩道上で突起が認識しやすく、車椅子のキャスター等の衝撃を最小限に抑える等バリアフリー化を創ります。AES樹脂(突起物)と2液反応硬化型アクリル樹脂(下地塗料)を用いて路面との接着性、耐久性に優れています。下地(高機能舗装、密粒舗装)を選ばず、しかも短時間で施工でき経済性に優れた工法です。	2液反応硬化型アクリル樹脂(下地塗料)を路面に塗装し、その上にAES樹脂(突起物)を置き、押さえて浮きを防止します。下地塗料の硬化を確認した後、ネット状になっている突起物のつなぎ部分を切り離して施工完了です。		(株)キクテック 信号器材(株)
バイブララインVH-Y	一般の路面標示材を改良した材料を使用し、専用施工機で路面標示と同様に施工することにより、継ぎ目なく施工でき、経済性・耐久性に優れている。	加熱溶融した塗料を専用自走施工機を使用し、平坦部と凸部を同時に形成塗布し、1回の走行で完成する。溶融型塗料のため交通開放が早く、施工時間も従来のリブ式路面標示と同程度である。		日本ライナー(株)
アトムセフティーガイドシート	掘削工事が不要で、耐候性に優れた視覚障がい者誘導シートである。シートと同一組成の接着材を使用するため、硬化後はシートと一体化し、剥がれ難く、耐久性に優れる。成型シートのため、基底面からの突起の高さは常に一定である。表面加工によりスリップを防止する。また、環境に配慮し、鉛系顔料は使用していない。	シートと同一組成の速乾型接着材(2液反応型)を用いて貼り付ける工法である。このため早期の開放が可能で、工期・規制の短縮ができる。		アトムクス(株)

視覚障がい者誘導用ブロックについて

名称	技術概要	施工方法	表面状況 (写真・イラスト)	メーカー
アトムセフティーガイド無鉛	密着性、耐摩耗性および耐候性に優れた特殊熱可塑性樹脂に、特殊骨材を配合し無鉛顔料を使用した視覚障がい者誘導標示材である。掘削工事が不要なので短時間に施工が可能である。また専用施工機を使用することにより連続施工が可能となり、JIS T 9251の線状(誘導)形状に対応している。	JIS T 9251の線状(誘導)形状を確保するために、2層塗りを採用している。専用の施工機で下塗りを行い、乾燥後に同じ施工機・材料で、ベース部と突起部を形成する。5～10分で冷却固化するので、短時間で開放が可能である。		アトミクス(株)
アトムエスコートゾーン	横断歩道に白、グレーの成形シートを交互、連続に敷設し、視覚障がい者が足裏や白杖で突起配列を検出することで、安全、利便に道路横断できる視覚障がい者用道路横断帯である。シートと同組成の接着材を使用のため、硬化後は一体化し剥がれ難く、耐久性に優れる。成型シートのため、基底面から突起高は一定である。表面加工で防滑性と視覚障がい者の歩行性を両立する。	シートと同一組成の速乾型接着材(2液反応型)を用いて貼り付ける工法である。グレーの接着材を塗布した後、グレー、白のシートを交互かつ連続的に貼り付けるため、早期の開放が可能である。		アトミクス(株)
ステップガイド 点字シートHG	掘削不要で工期を短縮できます。仕上がりも美しく、耐久性・強度ともに優れています。ブロック単位で補修できるので、修復施工が容易で経済的にも優れています。	マスキング後、硬化剤を混合した下地塗料をコテ等で塗布し、不織布に突起がついた点字シートHGを貼付けした後、ヘラや刷毛等でなじませます。下地塗料が硬化したのち、硬化剤を混合した透明硅砂入りトップコートを手塗り等で塗布します。透明硅砂を点字表面に直接散布し更なる防滑も可能です。		大崎工業(株) ラインファルト工業(株)
横断歩道用ステップガイド 点字シート	掘削不要で工期を短縮できます。仕上がりも美しく、耐久性・強度ともに優れています。ブロック単位で補修できるので、修復施工が容易で経済的にも優れています。 ※警察庁 指針規格に適合しています。	マスキング後、硬化剤を混合した下地塗料をコテ等で塗布し、不織布に突起がついた横断用点字シートを貼付けした後、ヘラや刷毛等でなじませます。下地塗料が硬化したのち、硬化剤を混合した透明硅砂入りトップコートを手塗り等で塗布します。透明硅砂を点字表面に直接散布し更なる防滑も可能です。		大崎工業(株) ラインファルト工業(株)

視覚障がい者誘導用ブロックについて

名称	技術概要	施工方法	表面状況 (写真・イラスト)	メーカー
ジスラインサポート	既設の舗装路面を掘削せずに、専用施工機を用いて溶融型塗料を視覚障がい者誘導用の突起に形成する。	溶解釜で加熱溶融した塗料を専用施工機で平坦部と視覚障がい者用の突起を同時に形成する。 乾燥が早く施工作业時の交通開放規制も短時間で済む。		積水樹脂(株)
NEWリードラインF	フィルムに固定した点字突起を貼付けるタイプの視覚障がい者誘導用標示。路面及び突起との接着性に優れた下地塗料(速硬化性)使用により耐久性に優れる。路面の凹凸へも追従する。	路面に下地塗料を塗布した後、突起を固定したフィルムを下地塗料上にのせ、塗料が硬化した後にフィルムのみを除去して完成する簡易な施工方法。		積水樹脂(株)
アイ・リード	アクリル系樹脂を使用し、工場にて「一体成型加工」されたJIS規格(JIS T 9251)適合の点字樹脂プレート(PAT)です。JIS適合のプレートを貼付けるだけなので、JISの規格(突起の形状・寸法及びその配列)の管理が容易に出来る利点があります。プレートの表面は滑りにくい加工(シボ加工)を施してあります。又、環境に優しい無鉛顔料を使用し、弱視の方にも視認しやすい色合いです。当社独自のアクリル樹脂一体成型接着式工法により、剥がれにくい施工ができます。プレートは柔軟なので路面の形状に合わせて設置でき、加工も容易にできるのでマンホールの上にも設置できます。	専用接着剤を使用し路面と一体化させて剥離破損の少ない工法(アクリル樹脂一体成型接着式工法)で施工します。専用の接着剤を塗布後にプレートを貼り付け、全面を十分路面に圧着し、押し出された接着剤を用いて、外縁部はテーパ処理をし、内縁部(プレート間)は目地処理をする。そうすることによって剥がれにくい施工ができます。  ※製品出荷時において、プレート内貼りマスキングテープが施されています。		大光ルード産業(株)

おわりに

我が国の交通環境の状況を見ますと、昭和45年のいわゆる交通戦争と呼ばれた時代から交通事故による死者数だけでも約1/4まで減少しています。これは法整備の推進等様々な施策による効果が大きく影響していると思われます。

しかしながら今回特集させていただいたテーマにもありますように、更なる環境整備が必要な時代がくると思われます。当協会におきましては施工による専門業者・材料メーカーの集合体であり、様々な角度から路面標示の視認性の向上、耐久性の向上に取り組むなど、これからも関係諸官庁からのご指導の下に、研究調査を進めてまいります。



資料提供会社(アイウエオ順)

アトミクス株式会社
大崎工業株式会社
株式会社キクテック
信号器材株式会社
神東塗料株式会社
スリーエムジャパン株式会社
積水樹脂株式会社
大光ルート産業株式会社
日本ライナー株式会社
宮川興業株式会社
ラインファルト工業株式会社

お問合せは一般社団法人全国道路標識・標示業東京都協会のホームページをご覧ください。
<http://www.zenhyo-tokyo.com/>

JCASM技術資料 Vol.10
路面標示と交通安全

一般社団法人 全国道路標識・標示業東京都協会

〒102-0083 東京都千代田区麹町3-5-19
にしかわビル6F
TEL03-3264-6075 FAX03-3264-5772

平成29年8月発行



安全・快適な理想的交通社会の実現に向けて! 全標協