

# 路面標示用塗料 について

平成27年度新人教育

2015年5月1日作成 株式会社 協栄興産

# 内容

## 1. 路面標示用材料について

- 歴史
- 概要（要求性能、目的・役割等）
- 1種、2種、3種について
- 関連法規

## 2. 路面標示の点検、塗り替え

## 3. その他

- 排水性舗装用ライン、高視認性標示
- 樹脂系すべり止め舗装（ニート工法）
- カラー舗装材
- 視覚障害者誘導用標示材

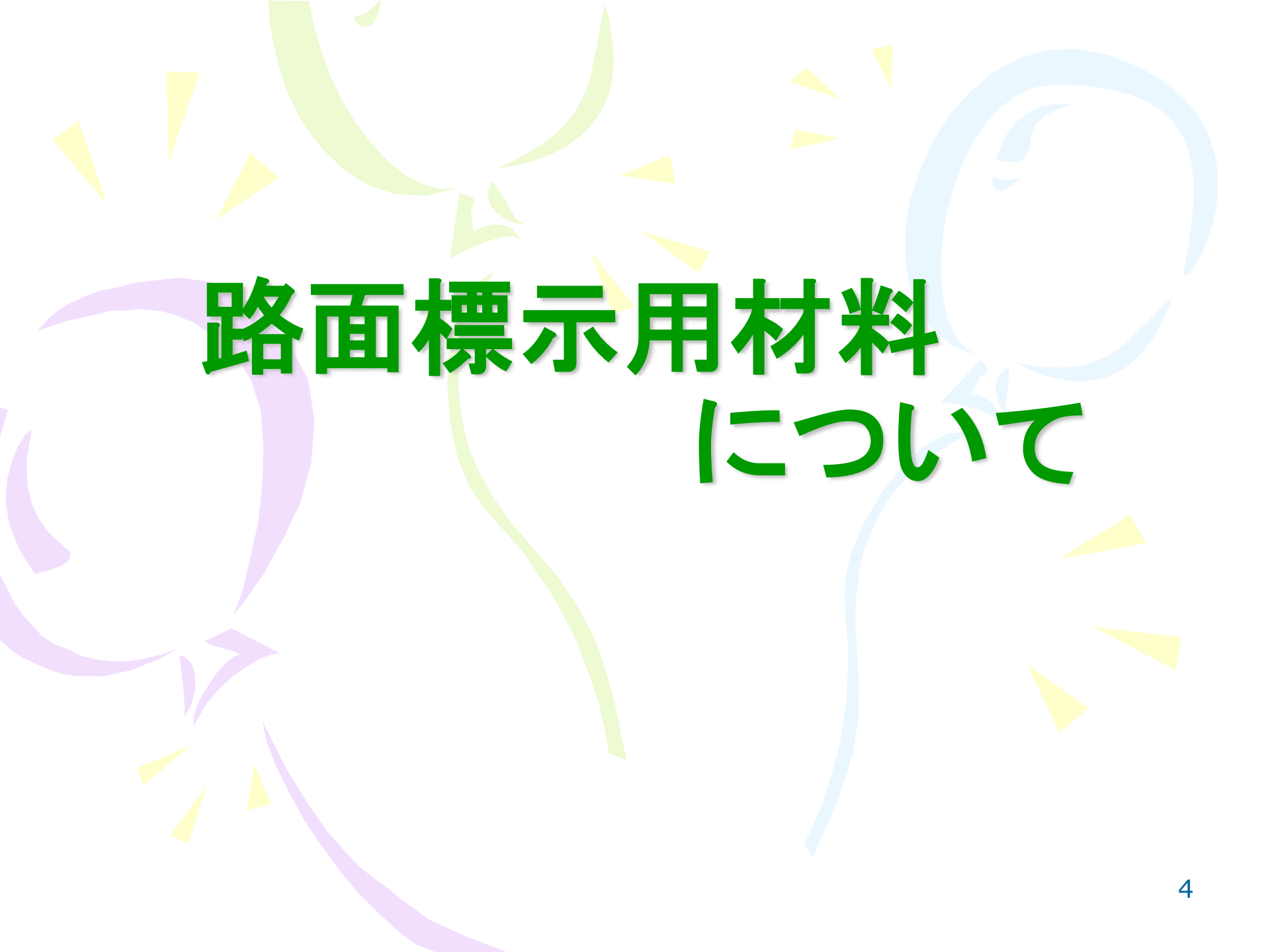
# 路面標示用材料の目的・役割

## 路面標示は交通安全施設

- 車両の通行区分の明確化
- 交通法規の遵守を援助
- 車や人の交通の流れの円滑化

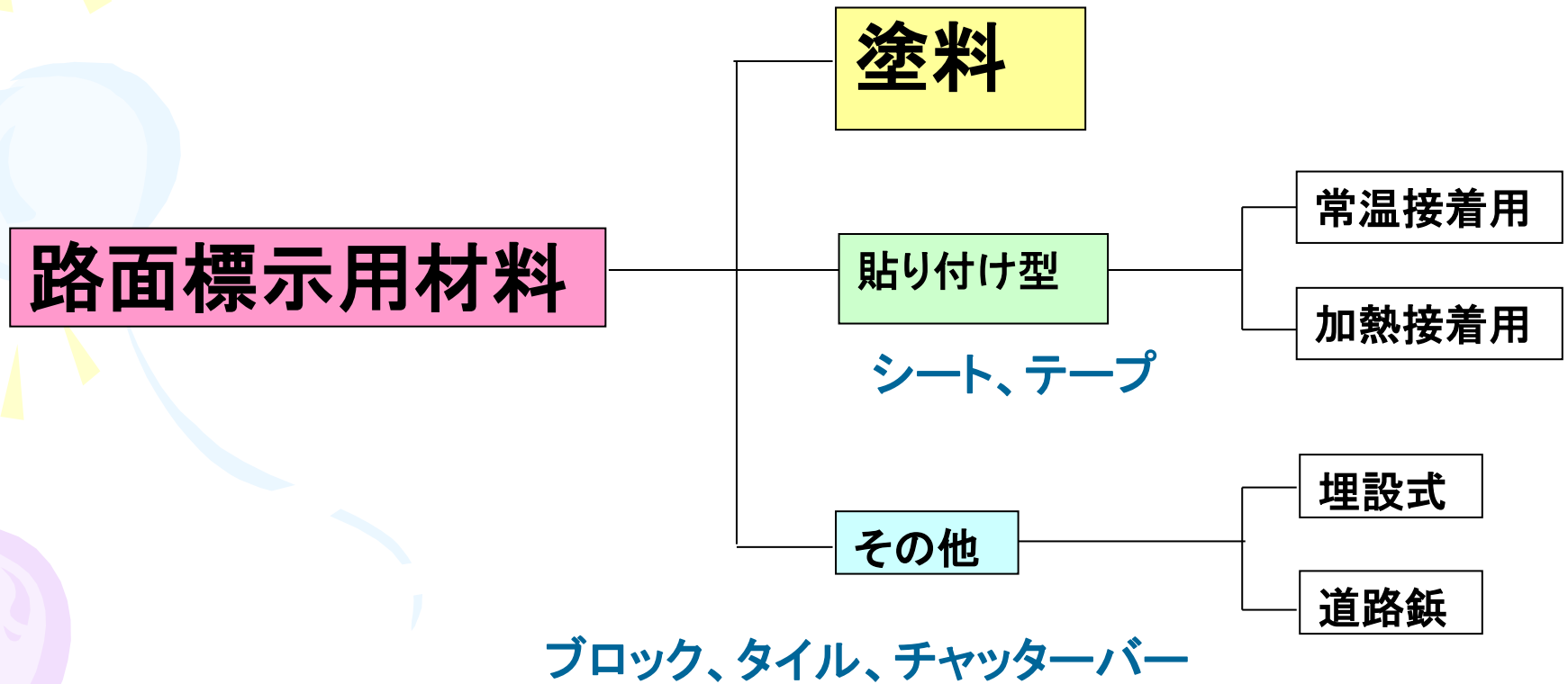


交通事故の防止・減少を図る

The background features abstract, colorful swirls in shades of green, purple, and blue, interspersed with yellow starburst shapes.

# 路面標示用材料 について

# 路面標示用材料について



# 路面標示、区画線、道路標示とは？

路面標示＝区画線＋道路標示

区画線：**道路管理者(国、県、市町村)**

白→中央線、外側線、境界線・・・

道路標示：**公安委員会(警察)**

規制標示 黄→はみ禁、駐停車禁止・・・

指示標示 白→横断歩道、停止線・・・

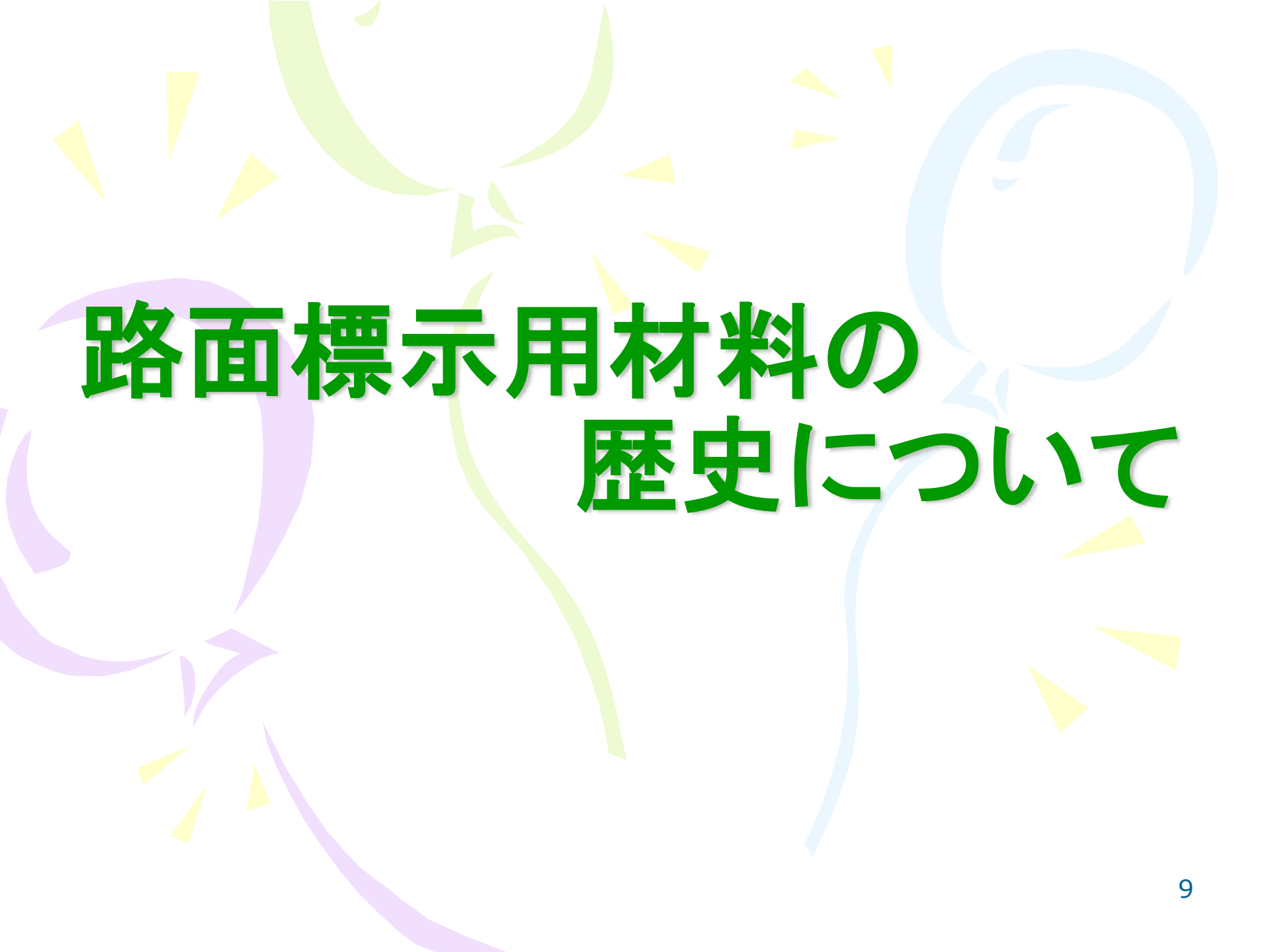
# 路面標示 区画線？道路標示？



# 路面標示、区画線、道路標示とは？



\*1: 追い越しのための右側部分はみ出し通行禁止

The background features abstract, colorful swirls in shades of green, purple, and blue, interspersed with yellow starburst shapes.

# 路面標示用材料の 歴史について

# 1950年(昭和25年)以前

- 1920年(大正9年)

「電車線路横断線」 石灰で標示

- 1933年(昭和8年)

「道路鋏」「ペイント」

# 1951年(昭和26年)～

- 1955年(昭和30年) 溶融型塗料



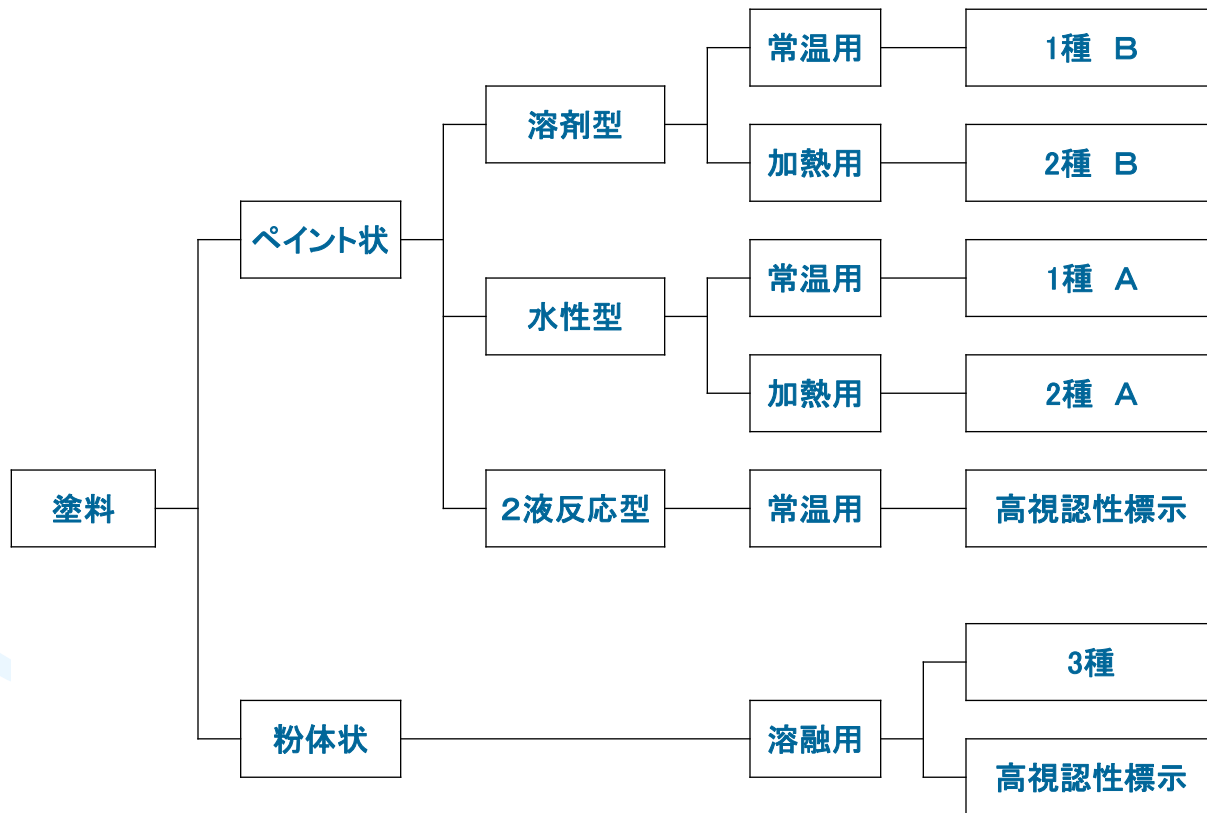
# ペイントマーカー車(1967年頃)



The background features abstract, colorful swirls in shades of green, purple, and blue, interspersed with yellow starburst or sunburst shapes. The overall aesthetic is bright and modern.

# 路面標示用塗料 について

# 路面標示用塗料の分類



路面標示用塗料 (JIS K 5665)

# 路面標示用塗料に求められるもの

①昼でも夜でも良く見える

視認性

②早く乾いて、持ちがいい

速乾性、耐久性

③塗りやすい 施工性

④車や人に優しい 安全性

⑤安い 適切な投資効果

# JIS K 5665 路面標示用塗料

## 適用範囲

この規格は区画線、道路標示などに使用する路面標示用塗料について規定する。

備考1. 路面標示用塗料には、大別して次の二つの形態がある。

- a) 着色顔料、体質顔料・・・、十分に練り合わせた液状塗料
- b) 着色顔料、体質顔料・・・、混合した粉体状塗料

備考2. 色は白及び黄色とし、施工時に、ガラスビーズを散布する。

# 常温、加熱、熔融とは？

常温(1種) 常温で使用できるペンキ

ローラー、刷毛でも塗装可能

加熱(2種) 専用の塗装機で50～80℃に加熱

暖めると: 粘度が下がる

(溶剤が少なくても塗装できる)

→ 塗膜を厚くできる

熔融(3種) 粉体を180～220℃で熔融

→ 乾燥が極端に早くなる

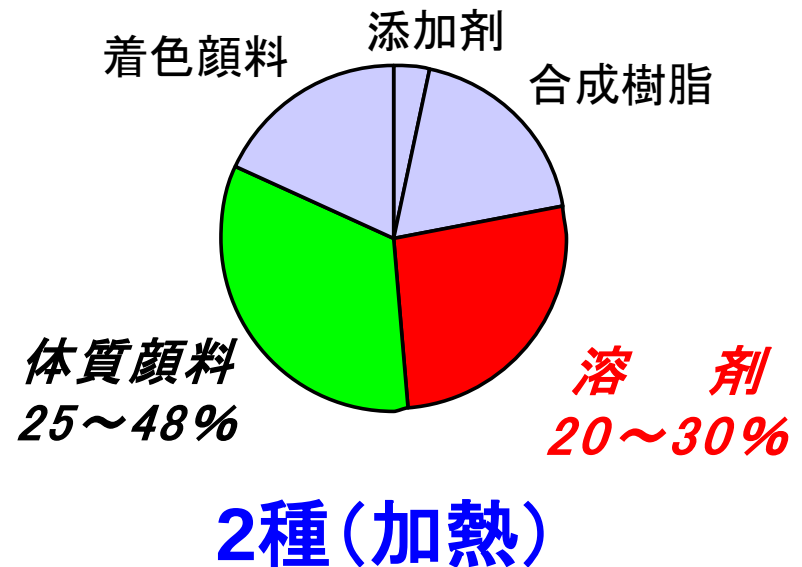
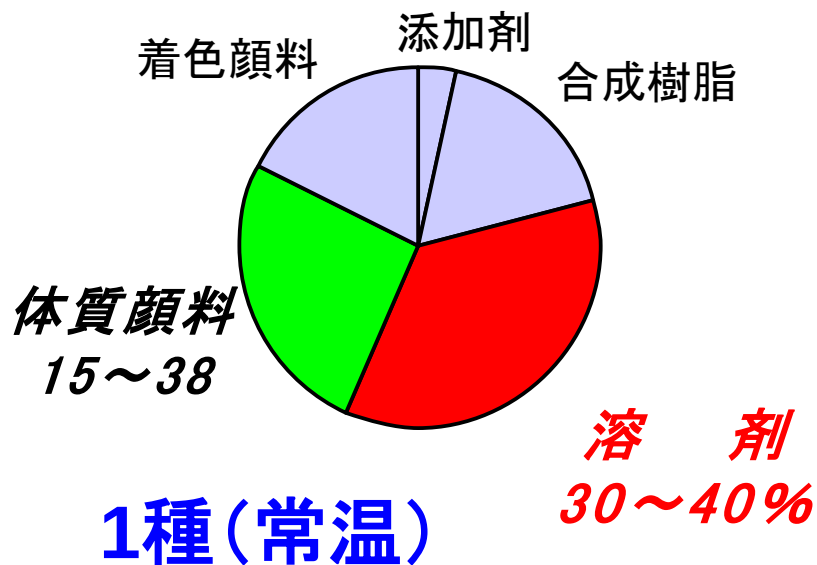
→ 膜厚を極端に厚くできる

耐久性が高まる  
↓

# 常温、加熱、溶融の性能比較

|         | 1種/常温   | 2種/加熱    | 3種/溶融     |
|---------|---------|----------|-----------|
| 乾燥時間    | 3～15分   | 3～10分    | 1～3分      |
| 持ち逃げ    | 有       | 有        | 無         |
| 交通への支障  | 大       | 中        | 小         |
| 厚み(mm)  | ～0.2    | ～0.3     | 1.0～2.5   |
| 寿命/塗り替え | 小 4-8ヶ月 | 中 8-15ヶ月 | 大 10-20ヶ月 |
| 適用箇所    | 交通量・小   | 交通量・中    | 交通量・大     |

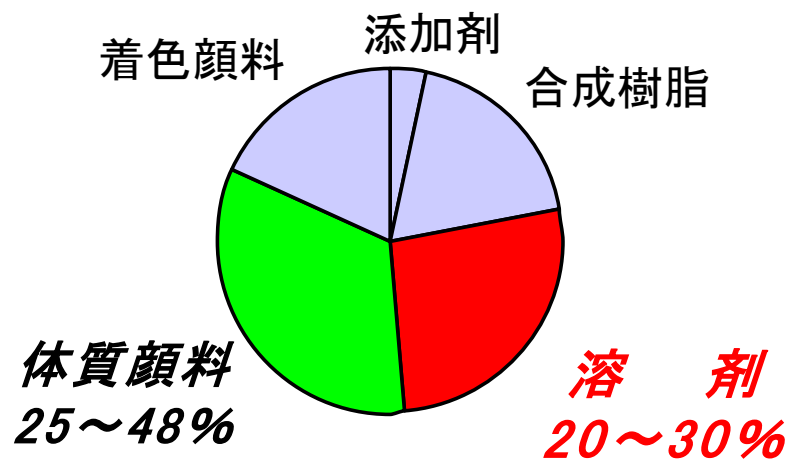
# 1種(常温)と2種(加熱)の違い



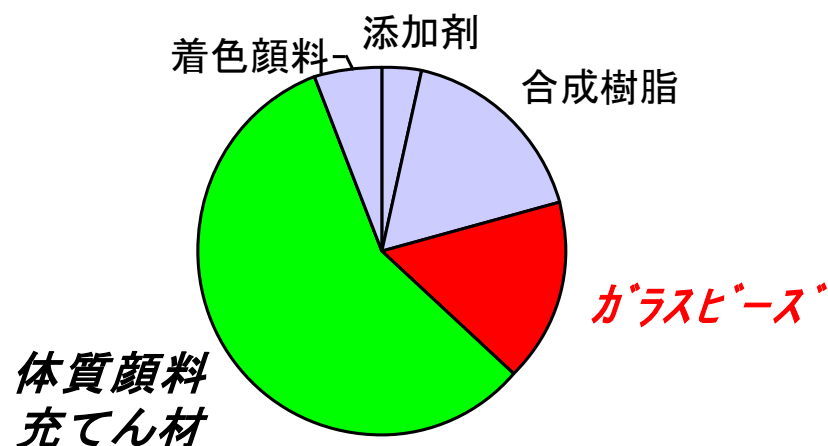
1種(常温)は、溶剤が多い。→粘度が低い

2種(加熱)は、溶剤が少ない。→粘度が高い

# 2種(加熱)と3種(溶融)の違い



2種(加熱)



3種(溶融)

3種(溶融)は、ガラスビーズを含んでいる。

塗膜が冷却することにより硬化する。

膜厚が厚いので、充てん材が含まれている。

# 1種(常温)の施工方法



# 2種(加熱)の施工方法

## 高速道路



# 2種（加熱）の施工方法

## 一般国道

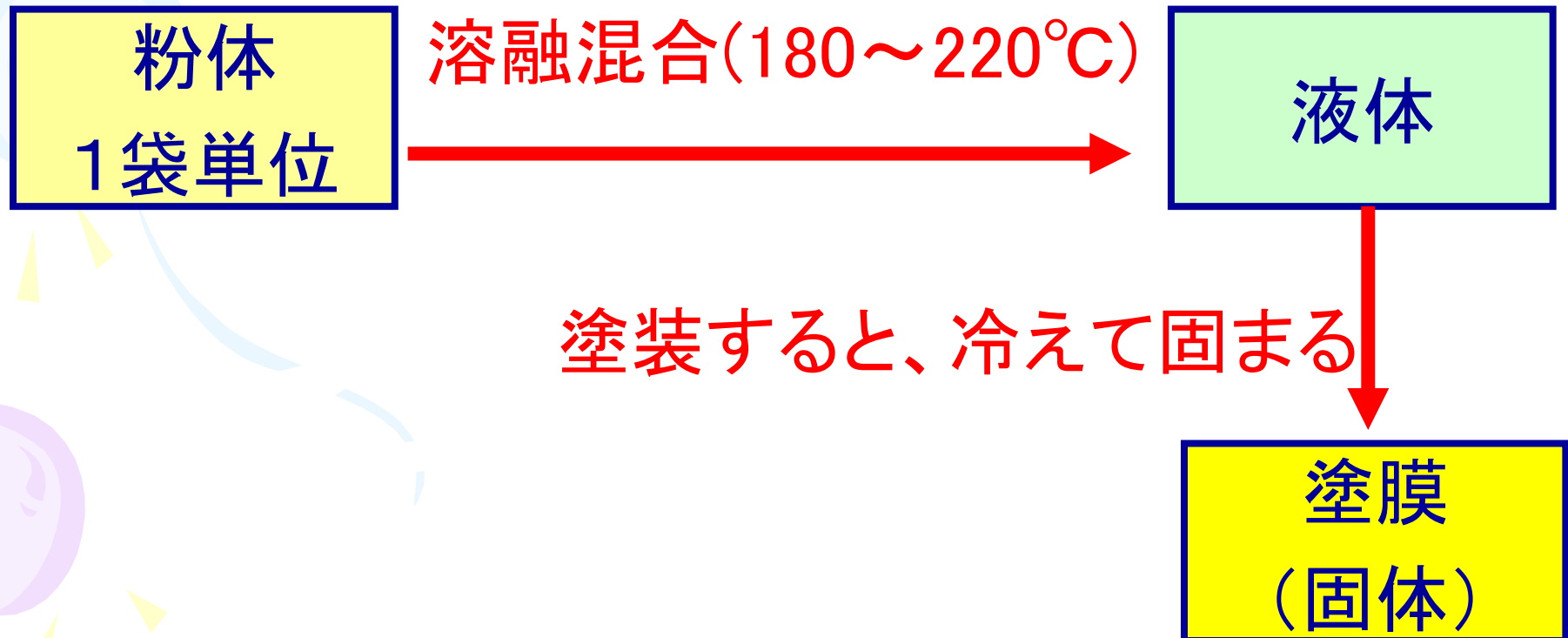


# 2種（加熱）の施工方法 スプレー状況

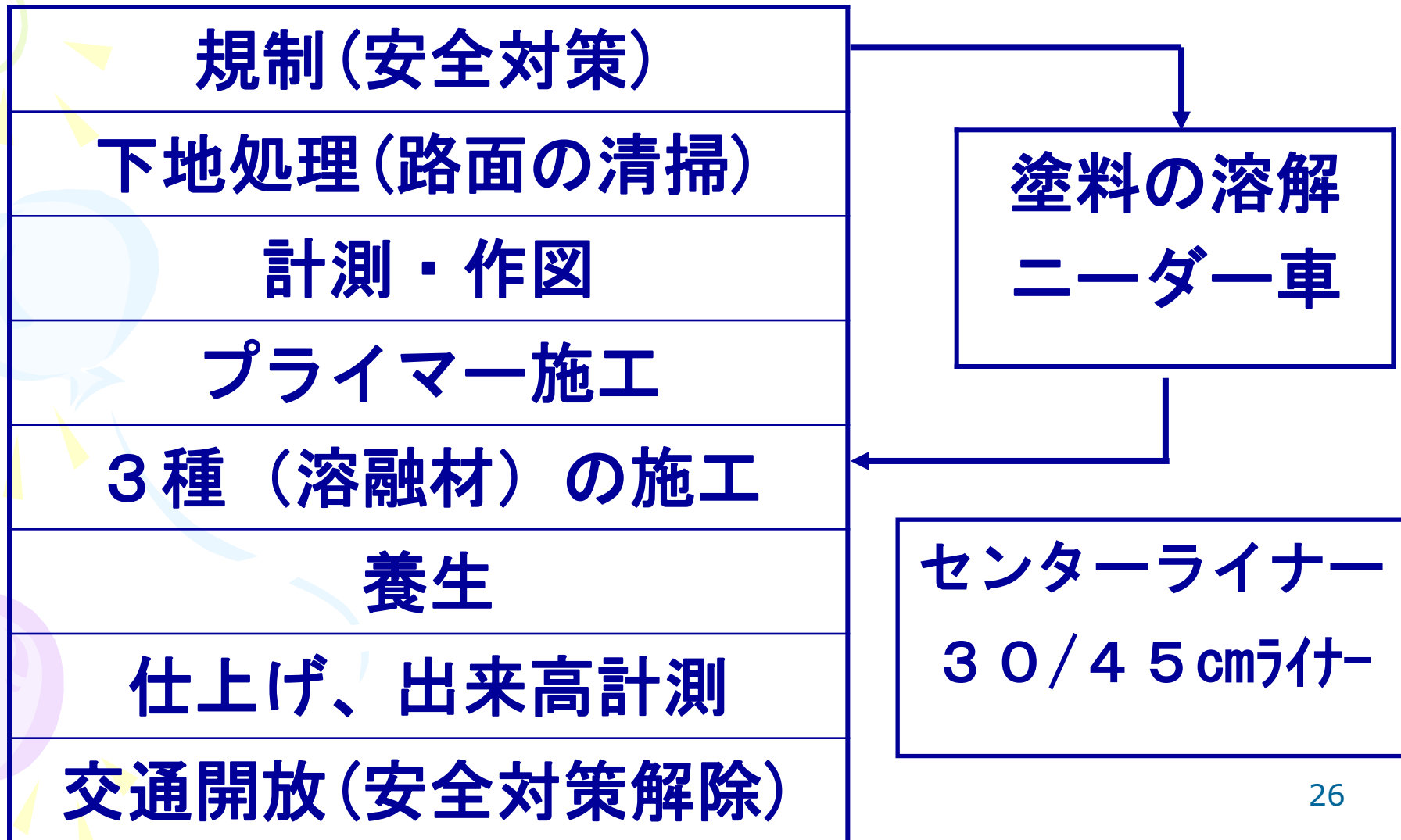


# 3種（溶融材）

樹脂＋着色/体質顔料＋ガラスビーズ＋補助剤  
を混合した粉体塗料

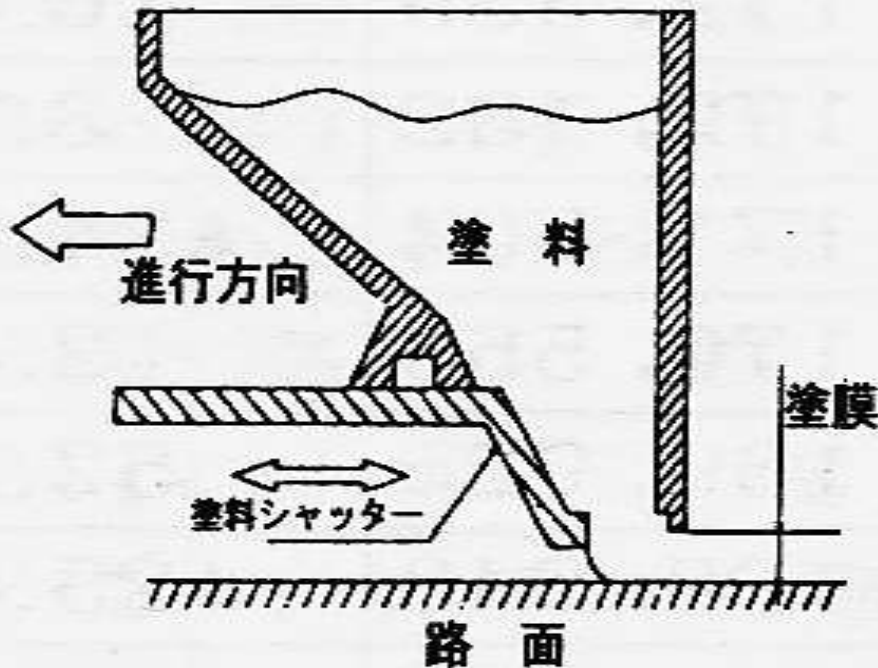


# 3種（溶融材）の施工



# 3種（溶融材）の施工

## 従来工法（スクリード工法）



舗装上塗膜イメージ

# 3種（溶着材）の施工



# 3種（溶着材）の施工



# 交通事故対策一1 (法定外表示) (視覚効果により、幅員が狭く感じる)



北陸自動車道 上り線 呉羽PA先 NEXCO中日本管内

NEXCO中日本「高速走行に気をつけがけ」から引用

# 交通事故対策一2（法定外表示） （方言を採用した路面表示）



石川県小松市 国道360号 石川県南加賀土木総合事務所管内

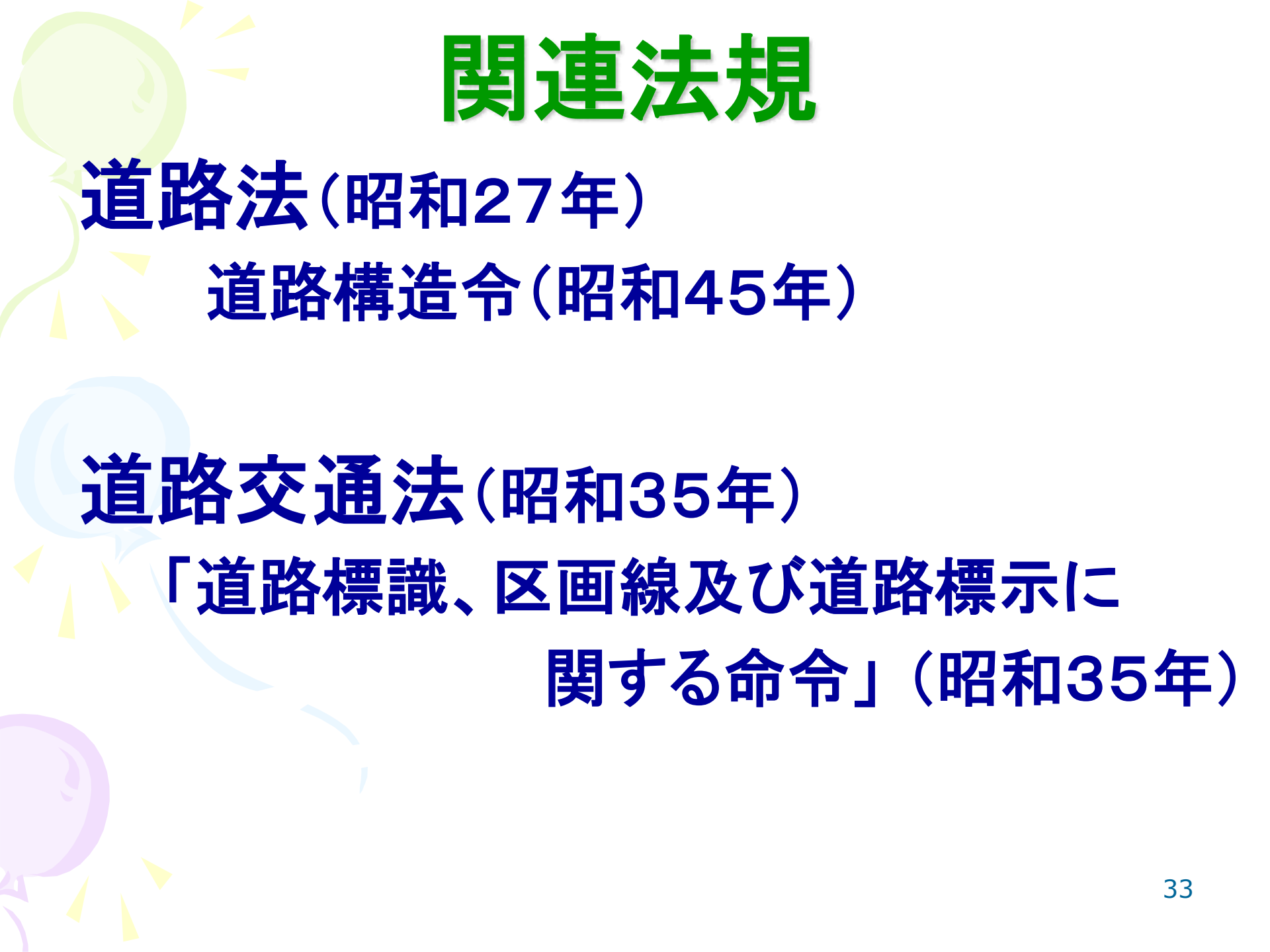
日経コンストラクション 2006-12-22から引用

# 交通事故対策一3（法定外表示） （若者言葉を採用した路面表示）



東京都桧原村 桧原街道 東京都建設局西多摩建設事務所管内

日経コンストラクション 2006-12-22から引用



# 関連法規

道路法(昭和27年)

道路構造令(昭和45年)

道路交通法(昭和35年)

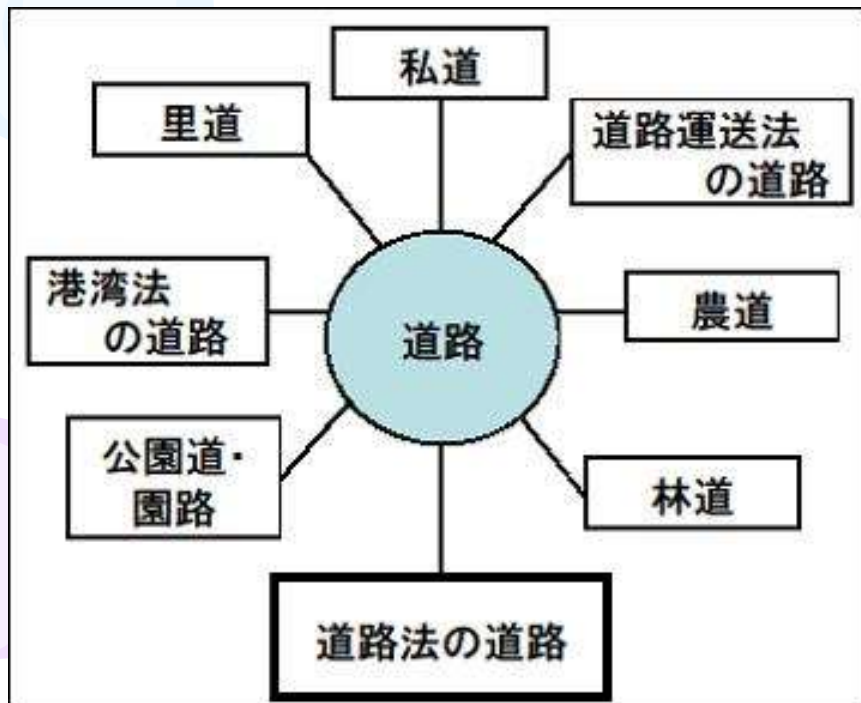
「道路標識、区画線及び道路標示に  
関する命令」(昭和35年)

# 関連法規ー1

## 道路法(昭和27年)

道路の構造の保全、安全かつ円滑な道路の交通の確保

道路管理者は、道路構造を保全し、又は交通の安全と円滑を図るため、・・・区画線を設ける。



### 道路法の道路(種類)

1. 高速自動車国道
2. 一般国道
3. 都道府県道
4. 市町村道

# 関連法規－2(1)

## 道路構造令(昭和45年)

道路を新設・改築。

道路の構造の一般的な技術基準を定める。

(車道、車線、中央帯、路肩、車線等について)

### (例) 第3種の道路

| 種類    | 地形  | 計画交通量           |                     |                   |                  |              |
|-------|-----|-----------------|---------------------|-------------------|------------------|--------------|
|       |     | 20,000台/<br>日以上 | 4,000～20,000<br>台/日 | 1,50～4,000台<br>/日 | 500～1,500台/<br>日 | 500台/日<br>未満 |
| 一般国道  | 平地部 | 第1級             | 第2級                 | 第3級               |                  |              |
|       | 山地部 | 第2級             | 第3級                 | 第4級               |                  |              |
| 都道府県道 | 平地部 | 第2級             |                     | 第3級               |                  |              |
|       | 山地部 | 第3級             |                     | 第4級               |                  |              |
| 市町村道  | 平地部 | 第2級             |                     | 第3級               | 第4級              | 第5級          |
|       | 山地部 | 第3級             |                     | 第4級               |                  | 第5級          |

# 関連法規－2(2)

道路構造令(昭和45年) (例) 車線の幅員

| 区 分        |       |      | 車線の幅員  |
|------------|-------|------|--------|
| 第1種        | 第1、2級 | —    | 3. 50m |
|            | 第3級   | 小型道路 | 3. 00m |
| 第2種、第3種は省略 |       |      |        |
| 第4種        | 第1級   | 普通道路 | 3. 25m |
|            |       | 小型道路 | 2. 75m |
|            | 第2級   | 普通道路 | 3. 00m |
|            |       | 小型道路 | 2. 75m |



# 関連法規－3

## 道路交通法（昭和35年）

「道路標識、区画線及び道路標示に  
関する命令」

# 関連法規－4

- **労働安全衛生法**

施工方法、工期などについて、安全で衛生的な作業の遂行

- **有機溶剤中毒予防規則**

1種、2種、3種のプライマー

- **特定化学物質等障害予防規則**

黄色塗料の黄鉛(クロム酸鉛)

# 関連法規ー5

- **消防法(昭和23年)**

貯蔵、取扱い及び運搬に関する法律  
危険物(第四類第一石油類)

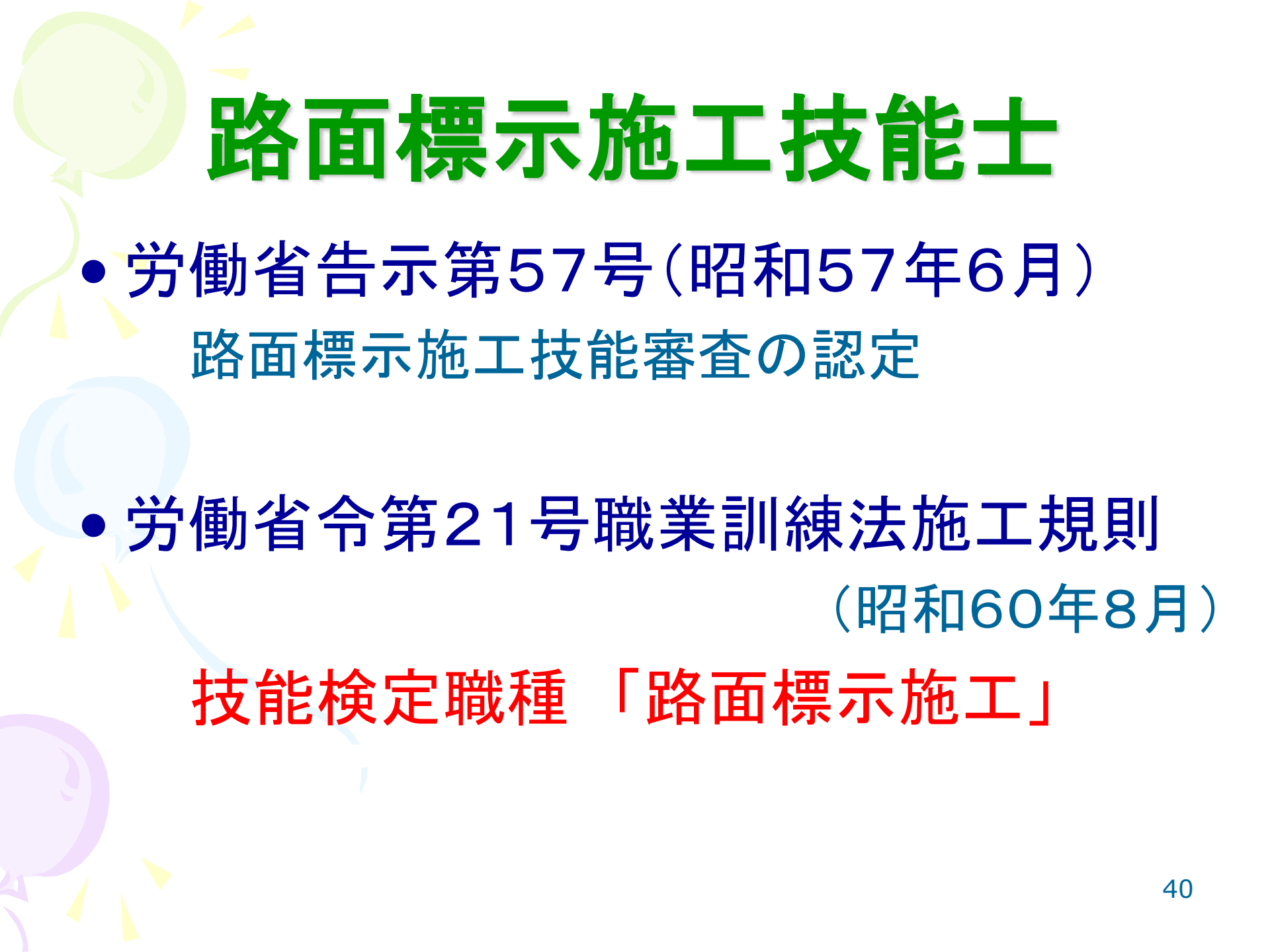
引火点  $21^{\circ}\text{C}$  未満

保管数量 200L



- **高圧ガス保安法(昭和26年)**

3種塗料を溶融する際に使用するLPガス



# 路面標示施工技能士

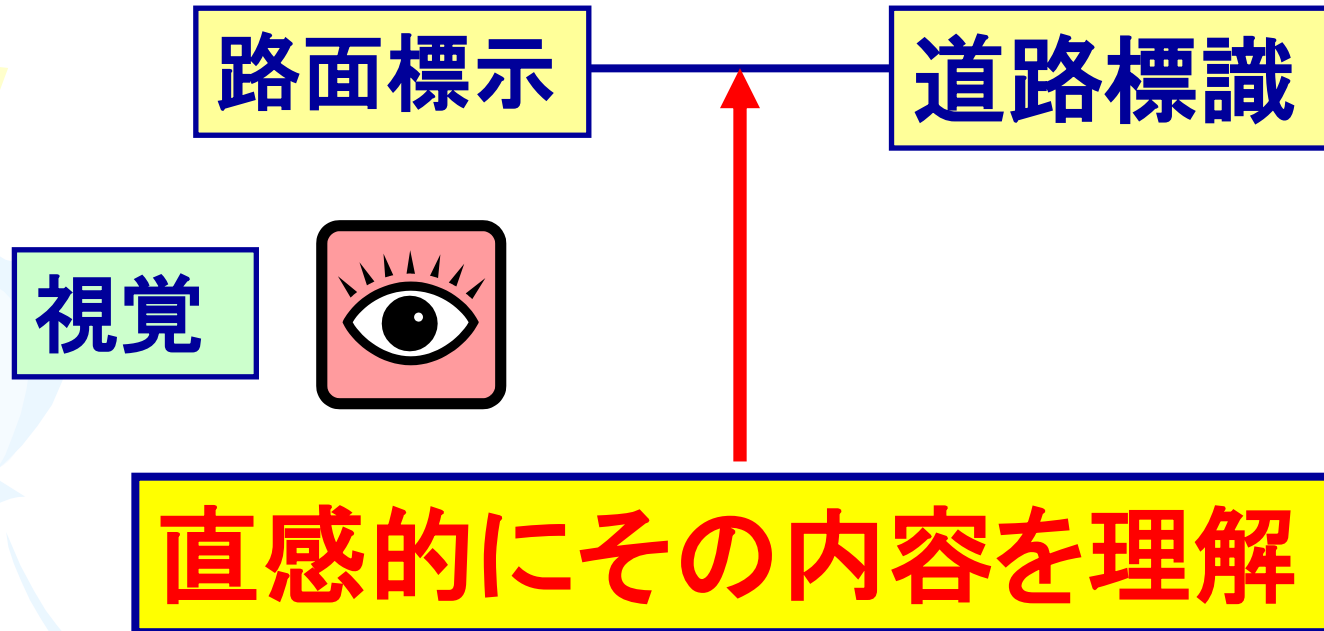
- 労働省告示第57号(昭和57年6月)  
路面標示施工技能審査の認定
- 労働省令第21号職業訓練法施工規則  
(昭和60年8月)  
技能検定職種 「路面標示施工」

# 路面標示施工技能士 試験風景



(社)全国道路標識・標示業協会のトラフィックサポーターから引用

# 路面標示の点検、塗り替え



- ①剥離、汚れなどによる不鮮明部分の有無
- ②摩耗による不鮮明部分の有無
- ③夜間視認性の有無

# 不鮮明部分(図示)



# 不鮮明部分(図示)



# 不鮮明部分(中央線)



# 不鮮明部分（外側線）



# 評価ランクと外観評価

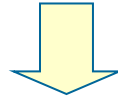
| 評価ランク | 外観評価    | 補足                 |
|-------|---------|--------------------|
| 5     | 十分満足    | A施工初期と変わらず良好       |
| 4     | 満足      | Aやや変色はあるが、標示機能は十分  |
| 3     | やや満足    | B汚れ、質変、ブリード等が見られる。 |
| 2     | 不満足     | C汚れ、質変、が著しい。       |
| 1     | きわめて不満足 | C原形が無く、汚れがあり、機能なし。 |

評価ランク3以下は、補修をすることが好ましい。

(社)全国道路標識・標示業協会の技術資料No.7から引用

# 視認性について

## 夜間の視認性



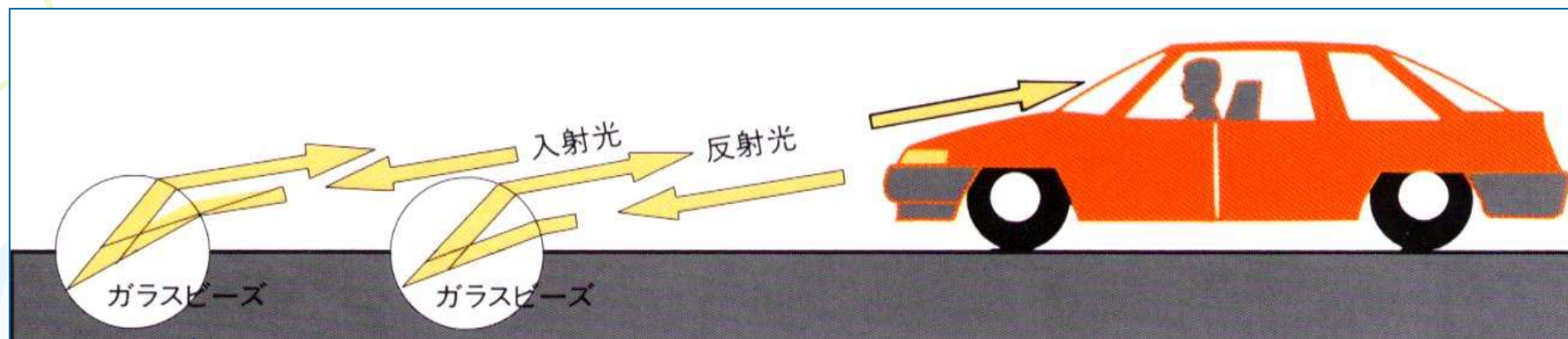
### 路面標示用塗料

直径約0.1～1mmの大きさのガラスビーズが塗料に混入または塗膜面に散布されている



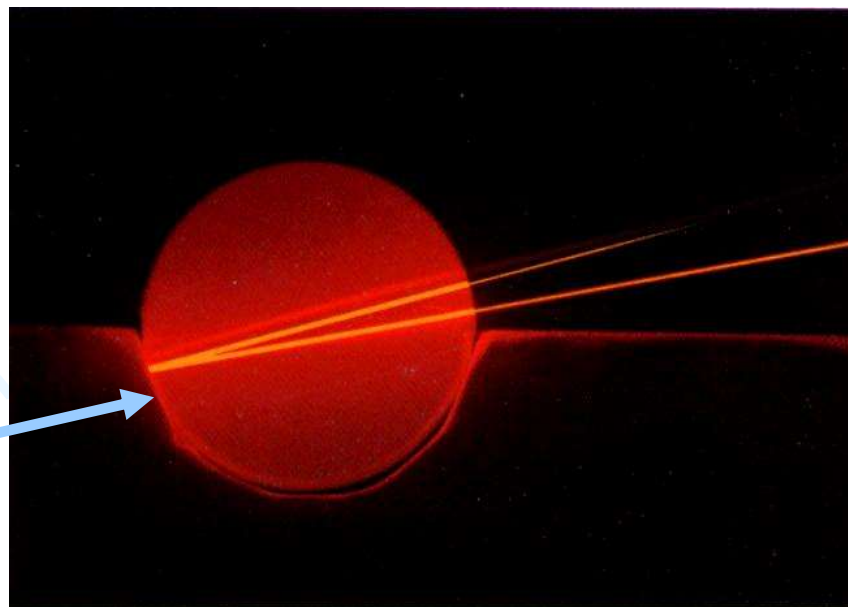
ガラスビーズの再帰反射特性を利用

# ガラスビーズの光の再帰反射特性モデル図



塗膜

ガラスビーズと塗膜の  
界面で光が反射

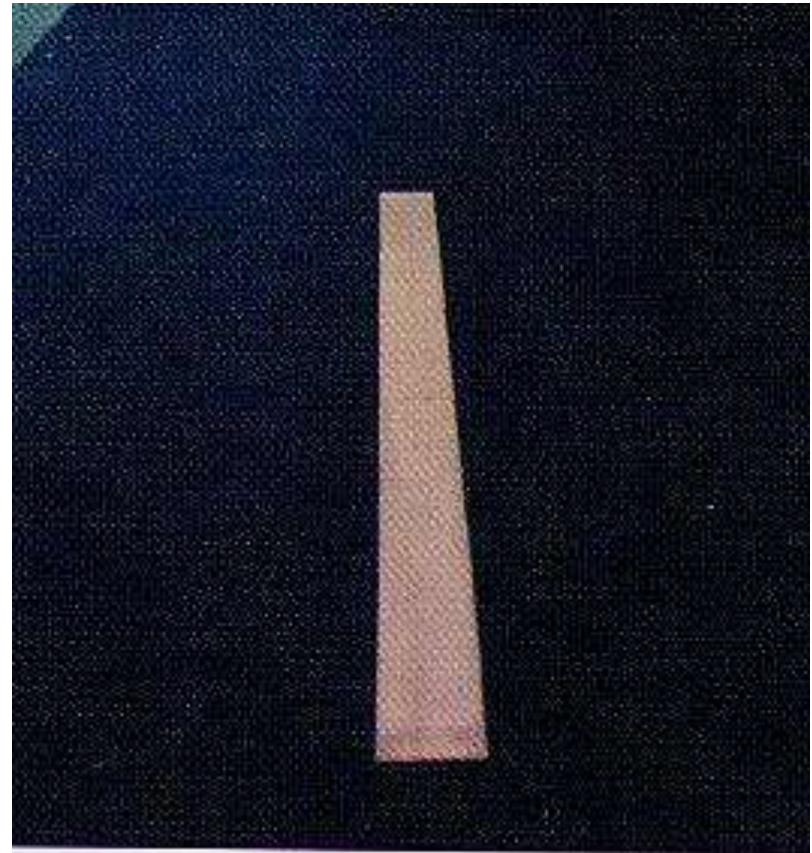


日本ガラスビーズ  
協会資料

# 評価ランク5(十分満足)A



評価ランク-5

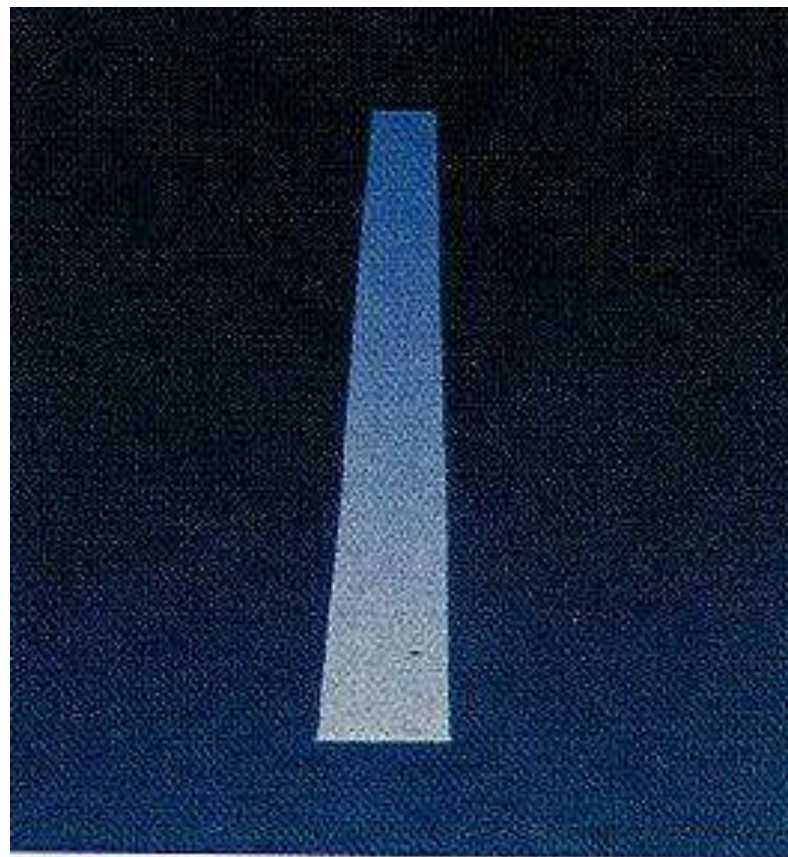


評価ランク-5

# 評価ランク4(満足)A



評価ランク-4



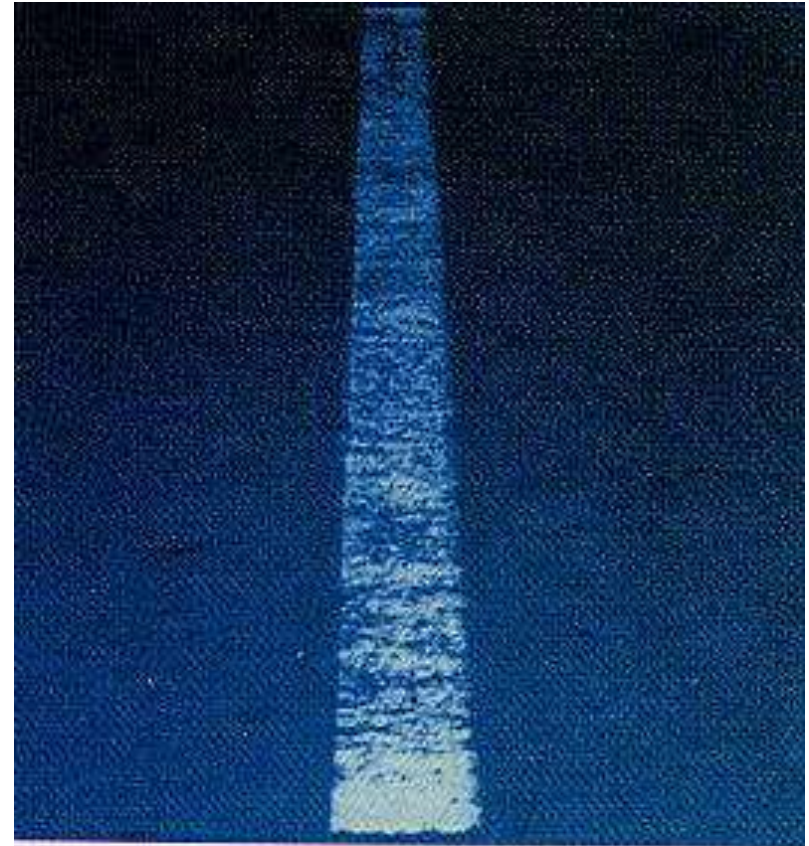
評価ランク-4

(社)全国道路標識・標示業協会の技術資料No.7から引用

# 評価ランク3(やや満足)B



評価ランク-3



評価ランク-3

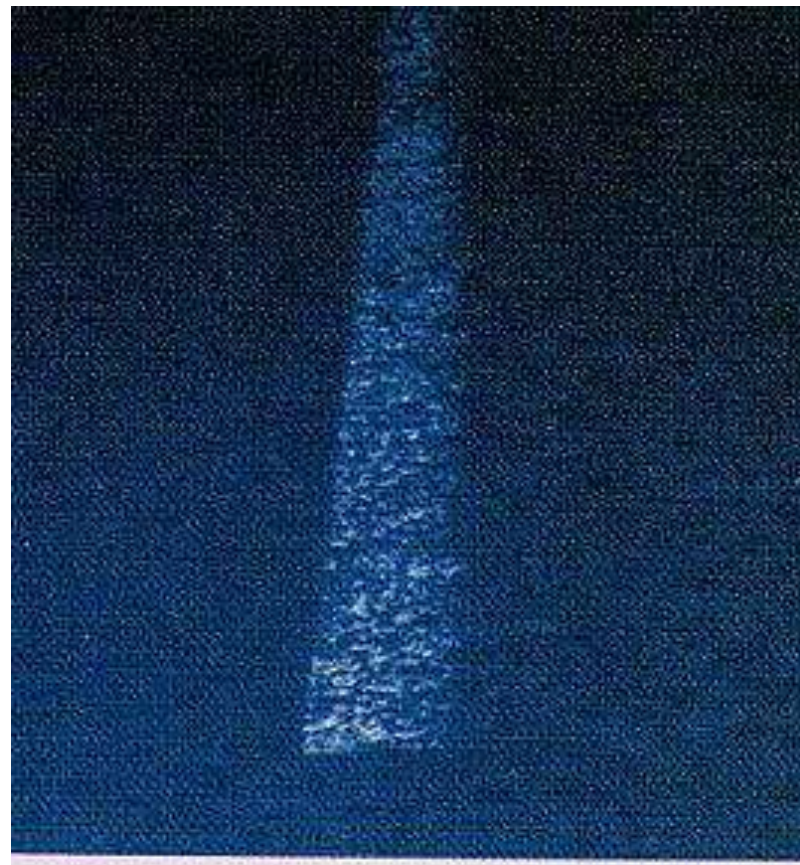
**早期補修をする事が好ましい。**

(社)全国道路標識・標示業協会の技術資料No.7から引用

# 評価ランク2(不満足)C



評価ランク-2



評価ランク-2

**早期補修をするべきである。**

(社)全国道路標識・標示業協会の技術資料No.7から引用

# 評価ランク1（極めて不満足） C



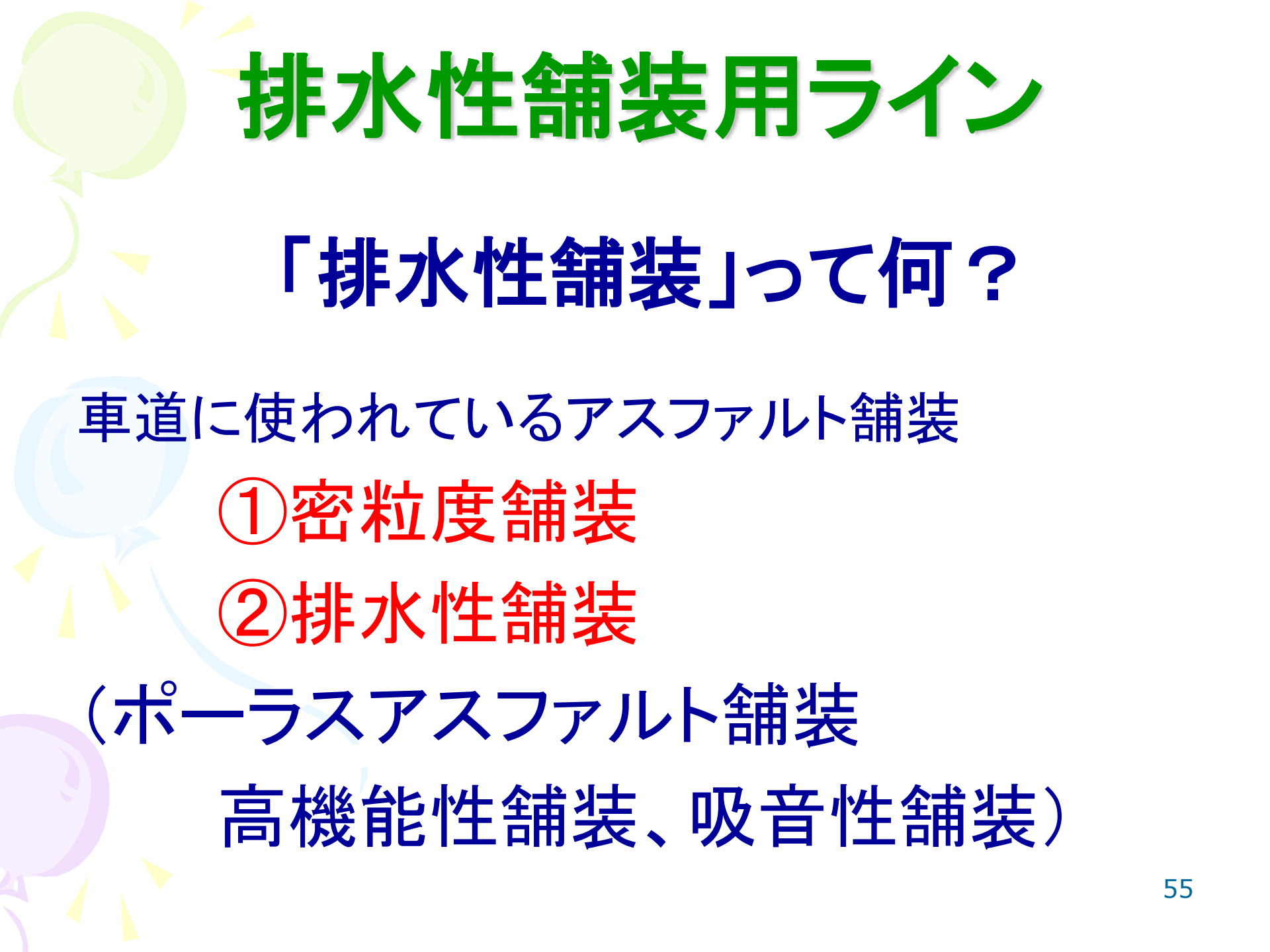
評価ランク-1



評価ランク-1

**早期補修をするべきである。**

（社）全国道路標識・標示業協会の技術資料No.7から引用



# 排水性舗装用ライン

## 「排水性舗装」って何？

車道に使われているアスファルト舗装

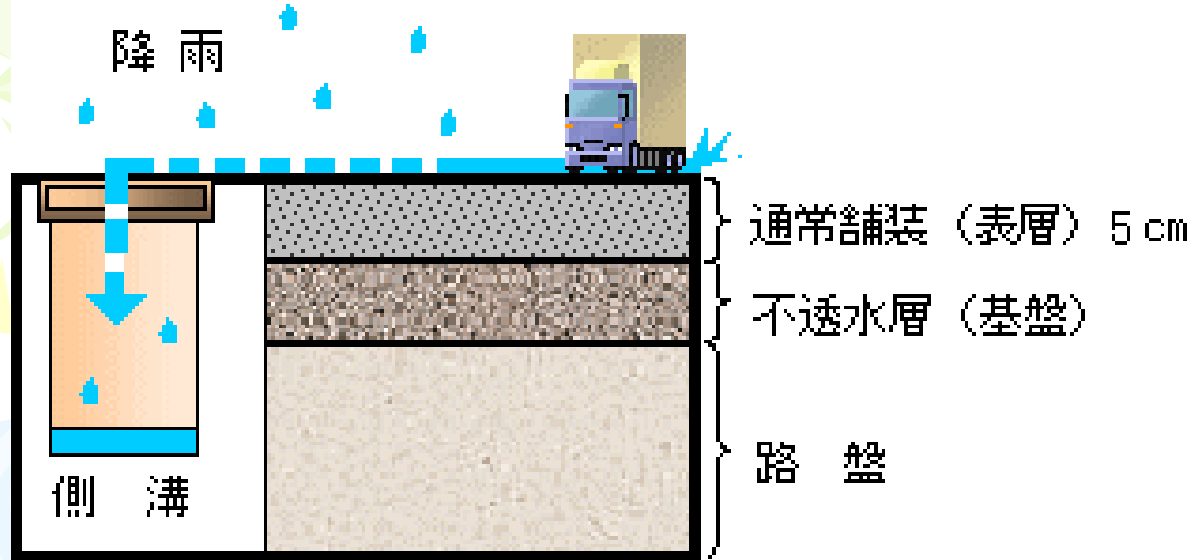
①密粒度舗装

②排水性舗装

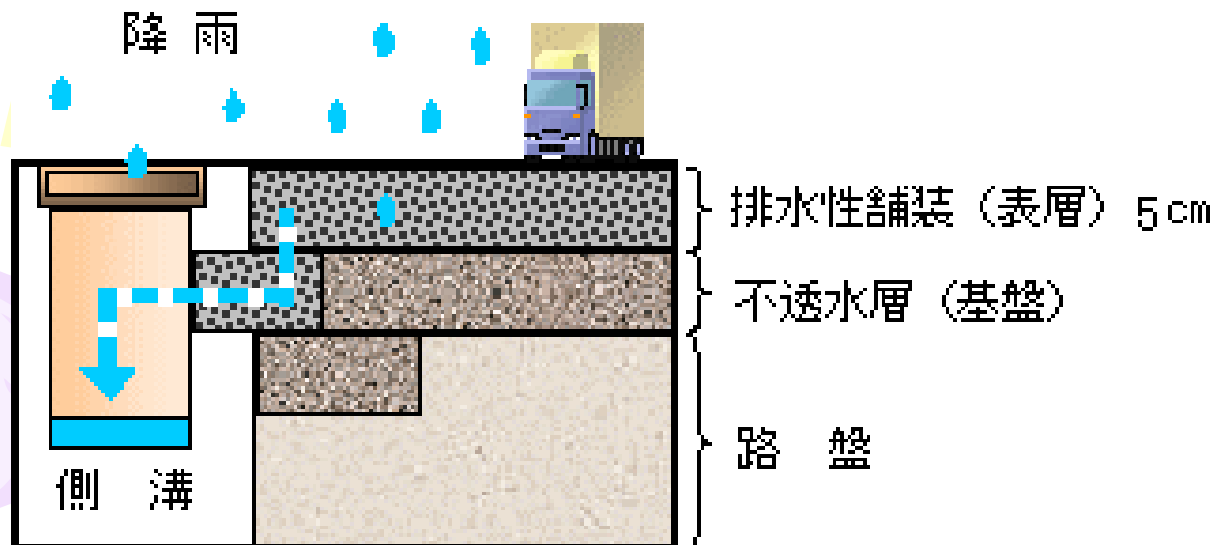
(ポーラスアスファルト舗装

高機能性舗装、吸音性舗装)

# 排水性舗装と通常舗装の違い



通常舗装



排水性舗装

# 排水性舗装と密粒度舗装の違い



# 排水性舗装の効果

## 走行安全性の向上

路面が滑りづらい

周りが見やすい

夜間雨天時にヘッドライトが路面に反射しづらい

雨天時の路面標示が見えやすい

## 沿道環境への改善

道路交通騒音が少ない

沿道への水はねが減る

# 排水性舗装上での施工

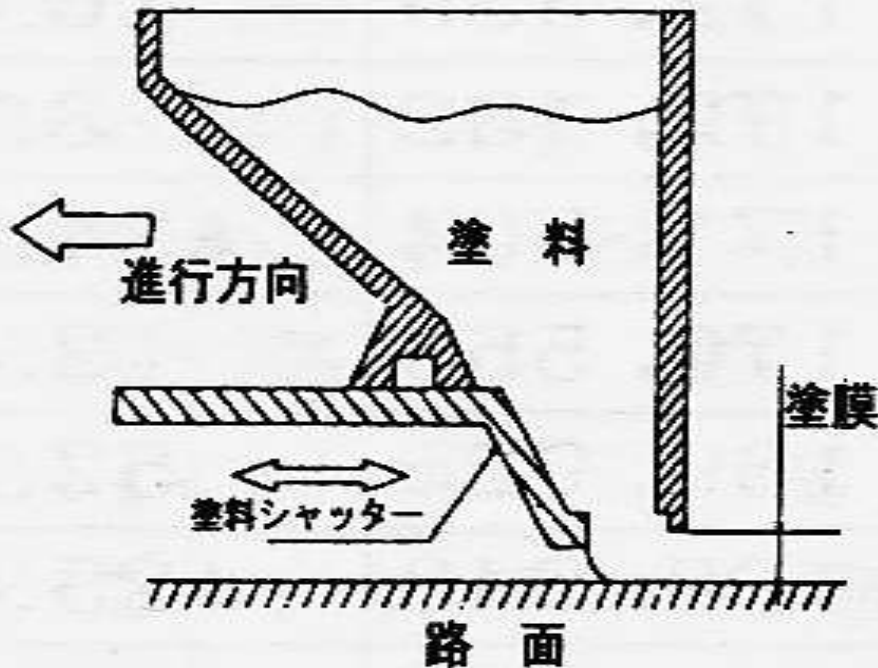
排水性舗装は表面に穴があいているので  
通常のラインを塗装すると……

## 問題点

- 材料使用量が密粒の1.5倍以上
- ライン表面が平滑で滑りやすい
- 舗装の排水機能の低下

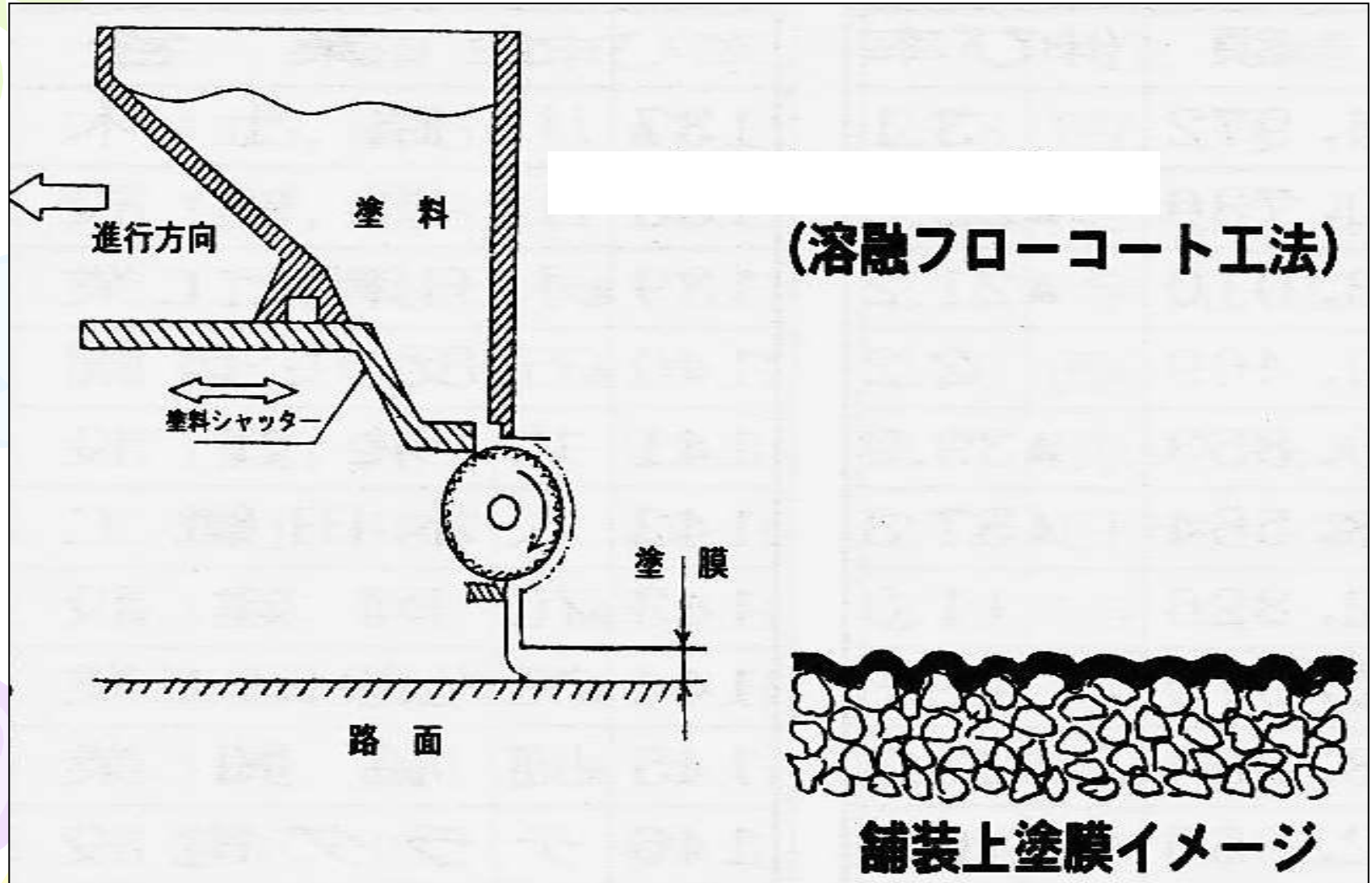
# 排水性舗装上の従来工法

## 従来工法（スクリード工法）



舗装上塗膜イメージ

# 排水性舗装上の専用ライン

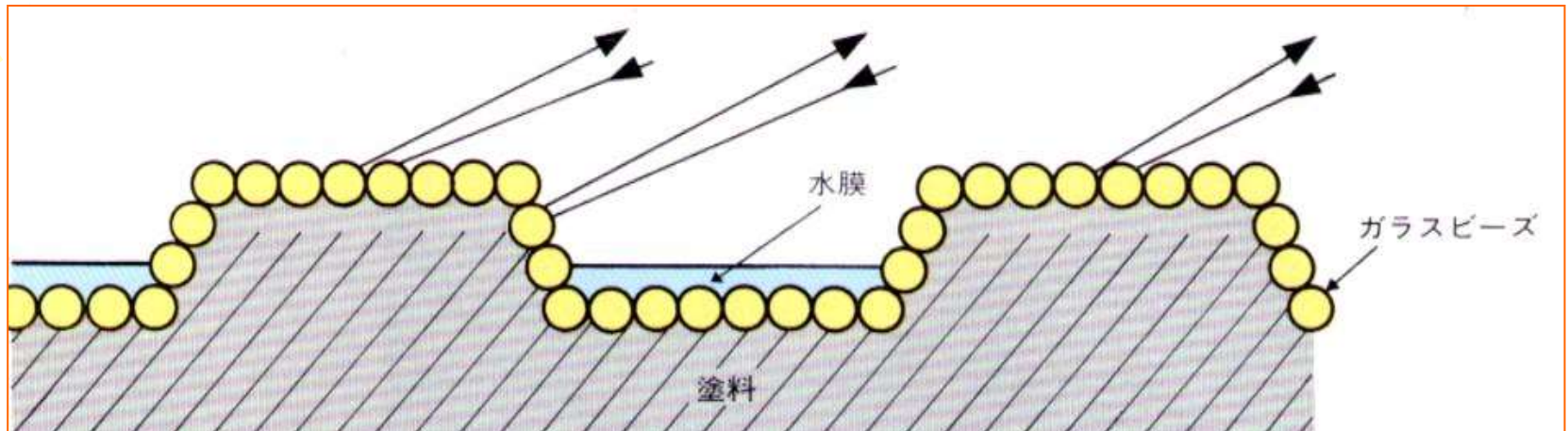
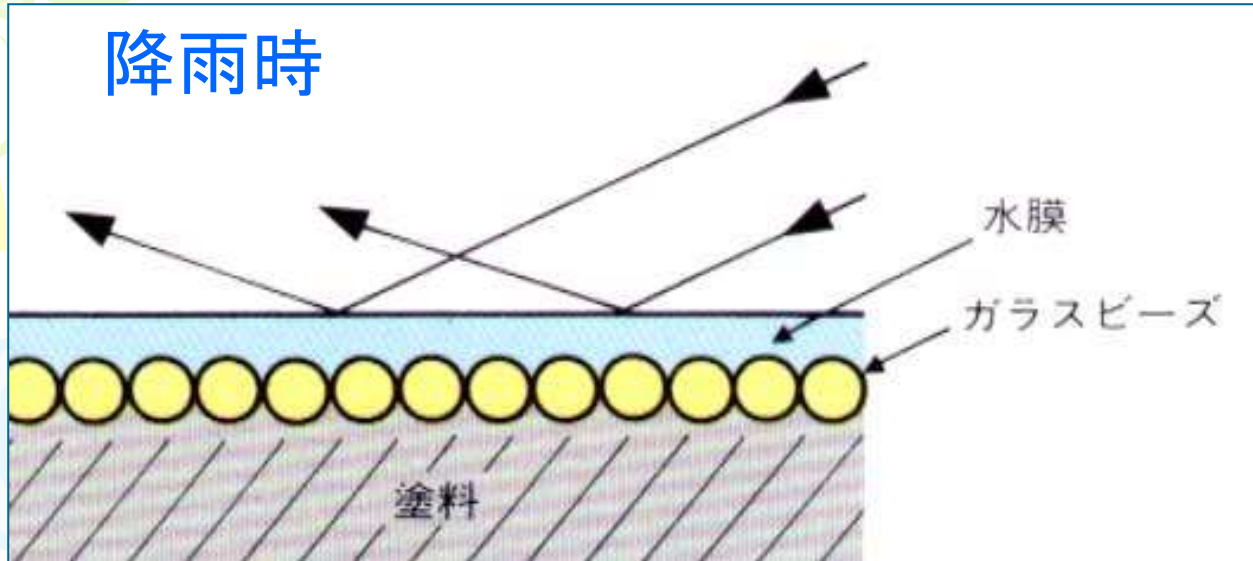


# 排水性舗装用ライン施工例



# 高視認性標示塗料

降雨時



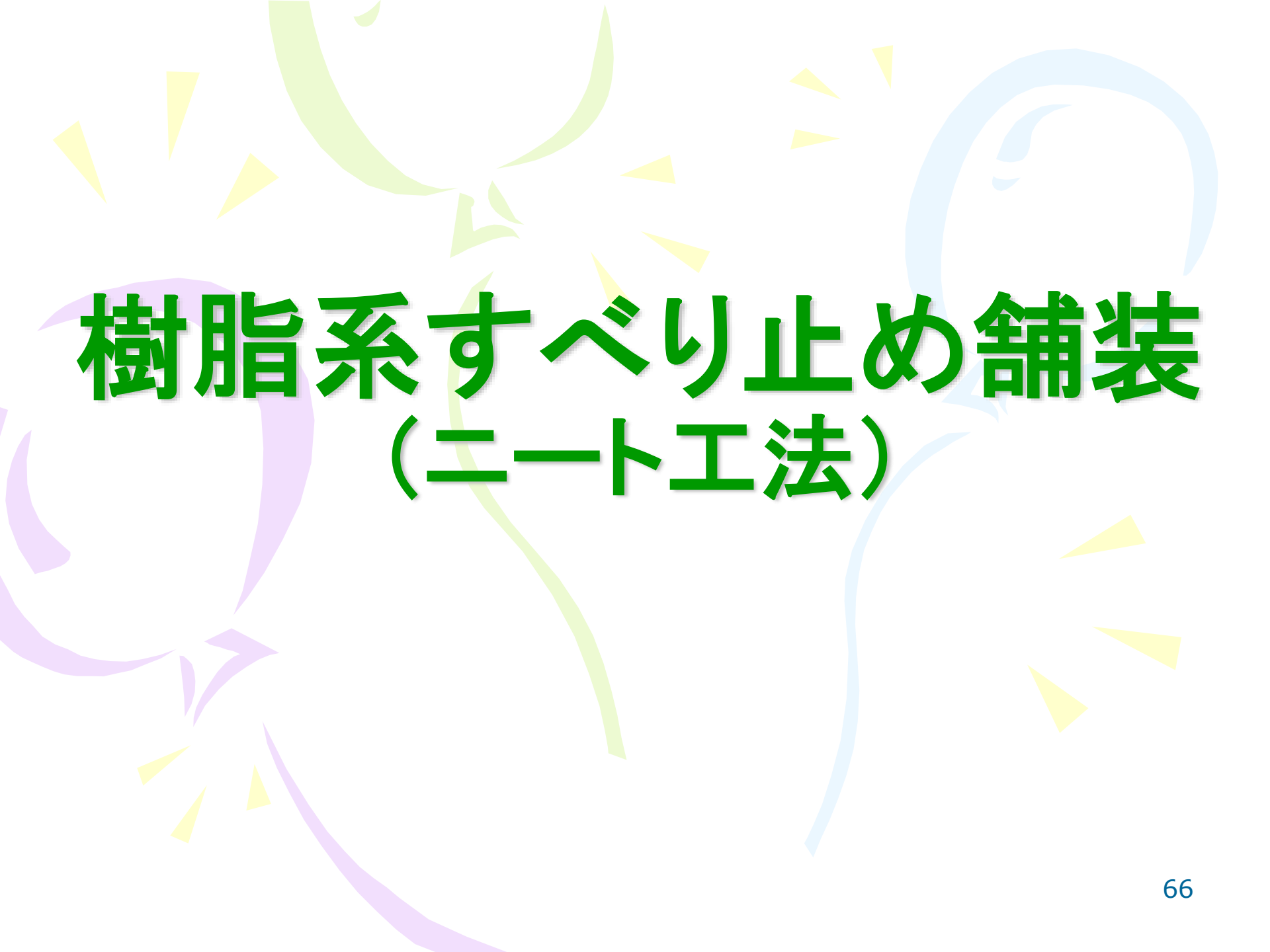
日本ガラスビーズ協会資料

# 高視認性用塗料施工例



# 雨天夜間時の視認性

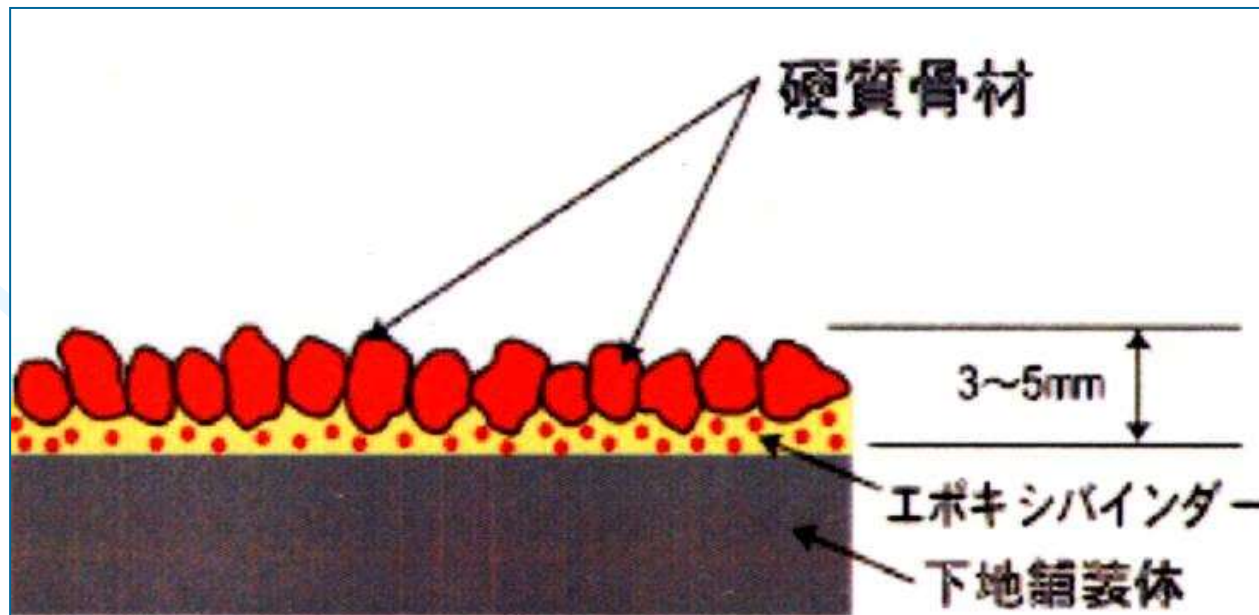


The background features a light cream color with large, flowing, abstract shapes in light green, light blue, and light purple. Interspersed among these are several yellow starburst or sunburst-like patterns of varying sizes.

# 樹脂系すべり止め舗装 (ニート工法)

# 樹脂系すべり止め舗装とは・・・

路面にバインダーを1.2～1.4mmの厚さで薄く均一に塗布し、その上に粒径2～3.3mm硬質骨材を散布して路面に固着させる工法



# 材料の種類

|         |                                                                                                       |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| バインダの種類 | <ul style="list-style-type: none"><li>● 可撓性エポキシ樹脂</li><li>● アクリル(MMA)系</li><li>● ビニルエステル系樹脂</li></ul> |
| 硬質骨材の種類 | <ul style="list-style-type: none"><li>● エメリー骨材</li><li>● 着色磁器質骨材</li></ul>                            |

# 目的と適用箇所例、効果

| 目的     | 適用箇所例                                                                                                                                          | 効果                                                                                    |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 交通事故対策 | <ul style="list-style-type: none"><li>・交差点とその付近、曲線部・坂道など交通事故多発地点</li><li>・スクールゾーン、路側帯</li><li>・セブラ施工による段差舗装</li><li>・坂道歩道部、歩車道分離の歩道部</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>・すべり止め効果とカラーによる視認性</li><li>・段差による減速効果</li></ul> |
| 交通渋滞対策 | <ul style="list-style-type: none"><li>・バスレーンなど(全面施工)</li></ul>                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>・カラーによる専用レーン化と一般車の走行、駐車禁止</li></ul>             |

# ニート工法の特徴

## ●すべり抵抗性

湿潤時におけるすべり抵抗性が高い



スリップ防止

制動距離の短縮化

## ●路面のカラー化

- ・トップコートを塗布することで**広範な色彩**に対応
- ・**視認性**の向上
- ・**バスの専用レーン**や**駐車禁止区域**等の**識別化**
- ・**路面温度の低下**が図れる

# ニート工法 施工例-1



# ニート工法 施工例-2



# ニート工法 施工例-3

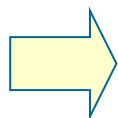


# ニート工法 施工方法例-4



# エポキシ系ニート工法以外の工法

- エポキシ樹脂の硬化性は温度に依存する。



低温時では反応性が低下し、硬化時間が長くなる

## 低温硬化性に優れる材料

### ● アクリル(MMA)系バインダ

アクリルポリマーや反応性オリゴマーとMMA等のモノマー、触媒から構成されている。使用時に硬化剤(過酸化物)を添加することでラジカル反応が起こる

### ● 熱溶融型すべり止め材料

熱溶融型の樹脂に硬質骨材を混入したすべり止め材料がある。これは、塗料を180～220℃で溶解し、専用施工機で路面に塗布する

# 熱熔融型すべり止め材料



# 熱溶融型すべり止め材料



# カラー舗装材の目的と用途

## 目的

美観とカラーコントロール

## 用途

- 広場
- 駐車場
- 展示場
- 歩車道の分離
- 歩道と自転車道の明確化

# アクリル樹脂エマルジョン(水性) <sup>◎</sup>



# 溶融型カラーリング材



# カラー舗装材施工例－1



# カラー舗装材施工例－2



# 視覚障害者誘導用標示材

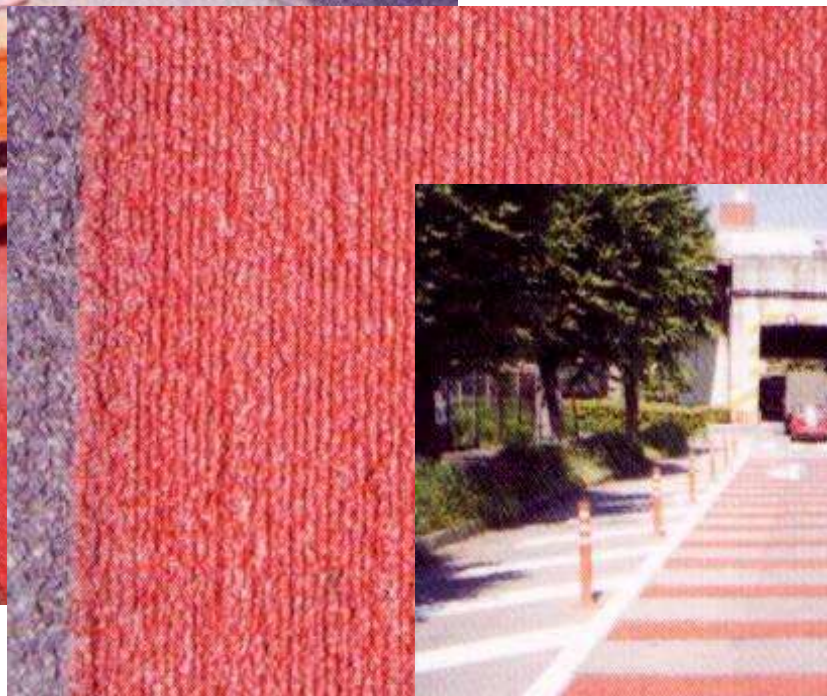
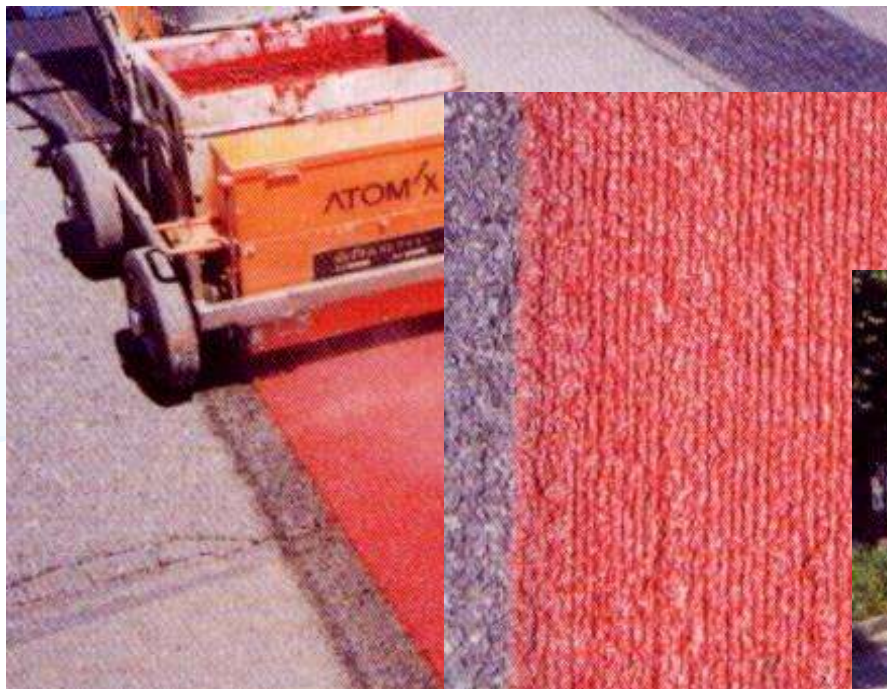


# 視覚障害者誘導用標示材



# 參考資料

# 熱熔融型すべり止め材料施工例



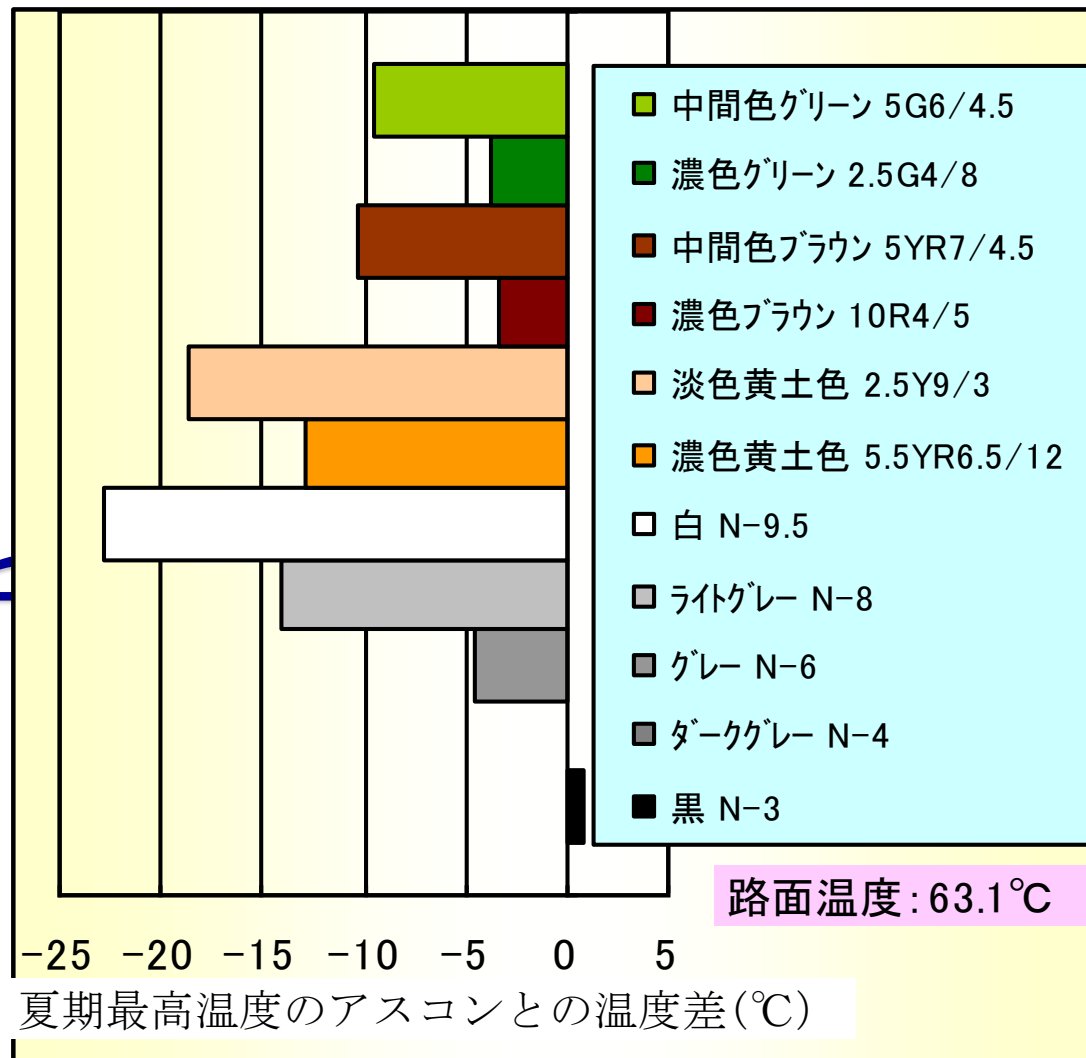
# すべり抵抗性

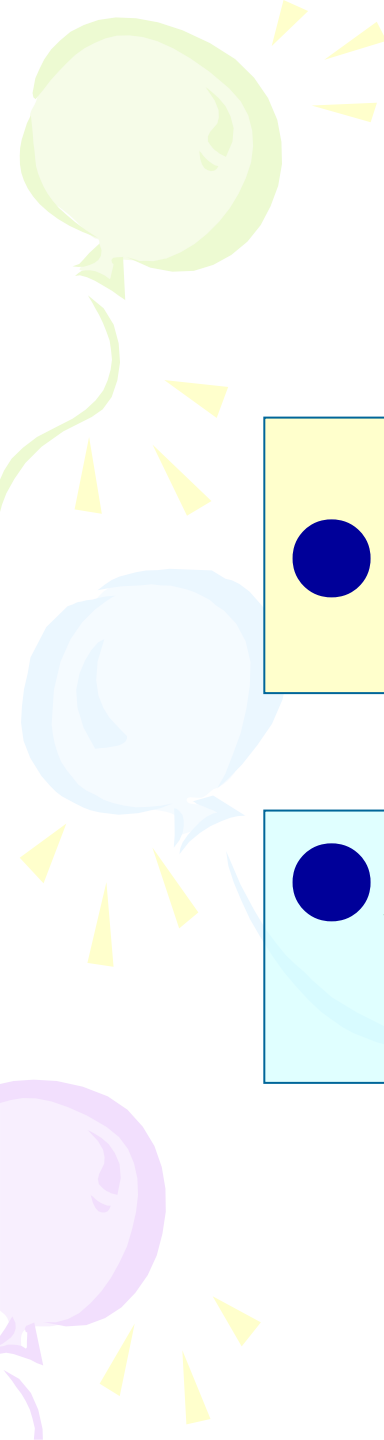
## 自動車の速度と制動距離

| 舗装の種類      | 30km/H | 50km/H  |
|------------|--------|---------|
| 施工前（アスコン面） | 約 7.6m | 約 15.5m |
| ニート工法 施工後  | 約 3.0m | 約 7.0m  |

# 路面のカラー化

樹脂系カラー  
舗装面の夏季  
最高温度のア  
スコン舗装面と  
の温度差例





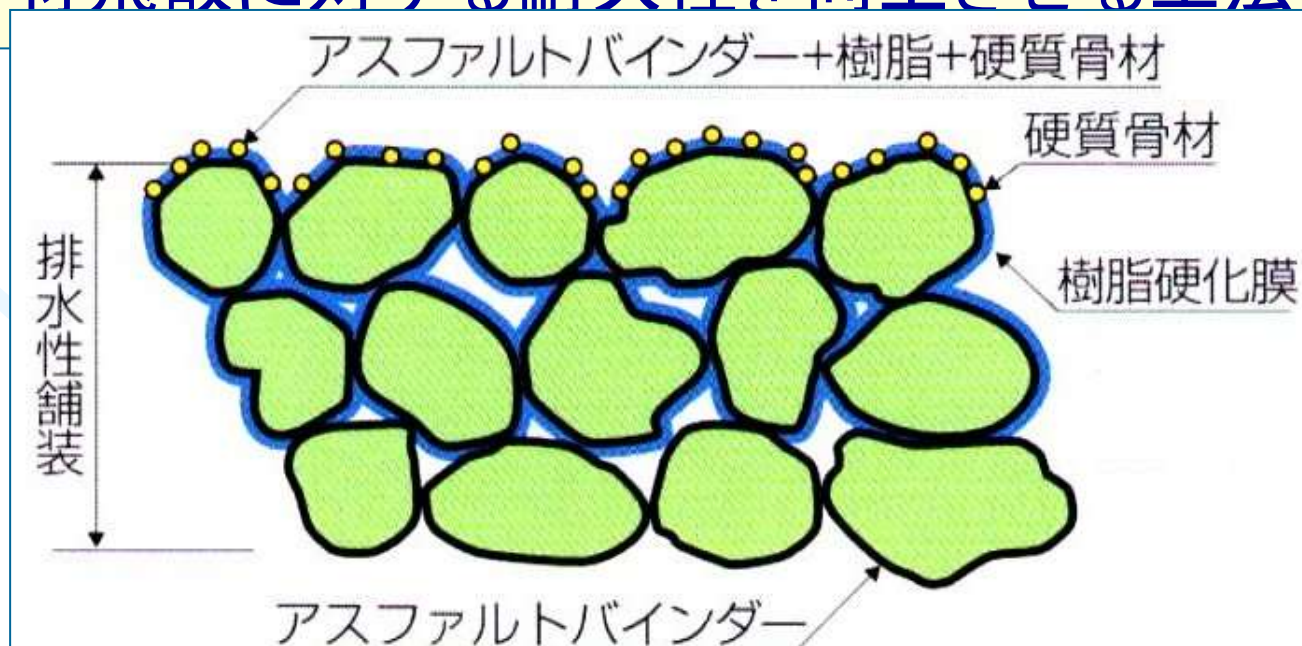
# 排水性舗装用材料

- 排水性トップコート工法

- 透水性レジンモルタル充填工法  
(PRMS工法)

# 排水性トップコート工法

排水性舗装表面にメタクリル樹脂等を散布し、皮膜を形成することで、排水機能を損なうことなく、骨材間の結合をさらに強化させ、摩耗や骨材飛散に対する耐久性を向上させる工法



# 排水性トップコート工法の特徴

- 骨材が飛散防止
- 空隙つぶれの抑制
- カラー舗装としても使用可能

# 施工方法



# ニート工法用樹脂に要求される性能

## ●アスファルトの溶解性

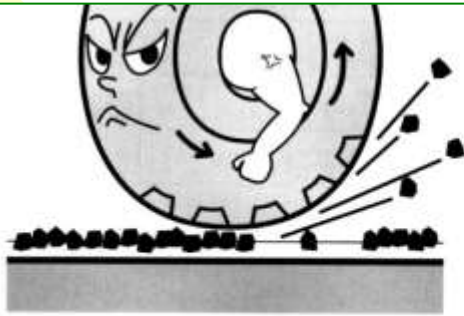
低粘度化や可撓性を付与するために種々の希釈剤が用いられる。**希釈剤の種類**によっては、**アスファルトを溶解**(カットバック)するものもある

## ●硬化性

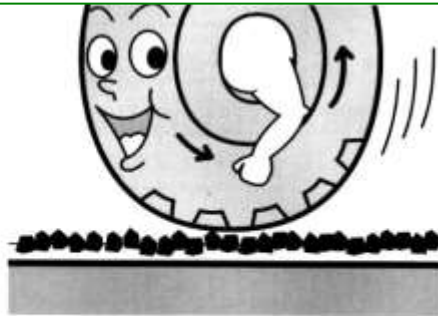
供用中の道路に施工するため、**早期の交通開放**が求められる。樹脂系すべり止め舗装要領書では樹脂系バインダの品質規格として**半硬化時間を6時間以内**と設定している

# 耐久性

バインダは車両の荷重や衝撃、走行振動に耐え路面との付着性を維持すると同時に、**骨材をしっかりと固着**する性能が要求される

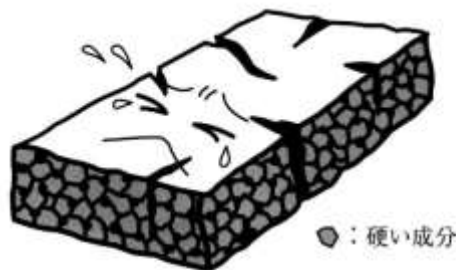


×



○

強度と伸び率の  
バランスが重要



硬すぎる塗布膜

×

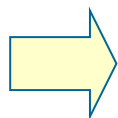


柔らかさのある塗布膜

○

# エポキシ系ニート工法以外の工法

- エポキシ樹脂の硬化性は温度に依存する。



低温時では反応性が低下し、硬化時間が長くなる

## 低温硬化性に優れる材料

### ● アクリル(MMA)系バインダ

アクリルポリマーや反応性オリゴマーとMMA等のモノマー、触媒から構成されている。使用時に硬化剤(過酸化物)を添加することでラジカル反応が起こる

### ● 熱溶融型すべり止め材料

熱溶融型の樹脂に硬質骨材を混入したすべり止め材料がある。これは、塗料を180～220℃で溶解し、専用施工機で路面に塗布する

# 計画交通量

- 道路の設計の基礎とするために、当該道路の存する地域の発展の動向、将来の自動車交通の状況等を勘案して、国土交通省令で定めるところにより、当該道路の新設又は改築に関する計画を策定するもので国土交通省が定めるものが定める自動車の日交通量をいう。(第二条21)

# 道路の種類

|                  | 地方部 | 都市部 |
|------------------|-----|-----|
| 高速自動車国道及び自動車専用道路 | 第1種 | 第2種 |
| その他の道路           | 第3種 | 第4種 |

# 第1種の道路

|                  | 高速自動車国道 |     | 高速自動車国道<br>以外の道路 |     |
|------------------|---------|-----|------------------|-----|
|                  | 平地部     | 山地部 | 平地部              | 山地部 |
| 30,000以上         | 第1級     | 第2級 | 第2級              | 第3級 |
| 20,000以上30,000未満 | 第2級     | 第3級 |                  |     |
| 10,000以上20,000未満 |         |     | 第3級              | 第4級 |
| 10,000未満         | 第3級     | 第4級 |                  |     |

# 第2種の道路

|                  | 高速自動車国道 | 高速自動車国道<br>以外の道路 |
|------------------|---------|------------------|
| 大都市の都市部以<br>外の道路 | 第1級     | 第1級              |
| 大都市の都市部          |         | 第2級              |

# 第3種の道路

|                 | 一般国道 |     | 都道府県道 |     | 市町村道 |     |
|-----------------|------|-----|-------|-----|------|-----|
|                 | 平地部  | 山地部 | 平地部   | 山地部 | 平地部  | 山地部 |
| 20,000以上        | 第1級  | 第2級 | 第2級   | 第3級 | 第2級  | 第3級 |
| 4,000以上20,000未満 | 第2級  | 第3級 |       |     |      |     |
| 1,500以上4,000未満  | 第3級  | 第4級 | 第3級   | 第4級 | 第3級  | 第4級 |
| 500以上1,500未満    |      |     |       |     | 第4級  |     |
| 500未満           |      |     |       |     | 第5級  | 第5級 |

# 第4種の道路

|                 | 一般国道 | 都道府県道 | 市町村道 |
|-----------------|------|-------|------|
| 10,000以上        | 第1級  | 第1級   | 第1級  |
| 4,000以上10,000未満 |      | 第2級   | 第2級  |
| 500以上4,000未満    | 第2級  | 第3級   | 第3級  |
| 500未満           |      |       | 第4級  |



# ASTM法による 再施工の判断基準

- 米国材料試験協会

America Society

for Testing and Materials

- 剥離度評価、外観評価、夜間の視認性

# 剥離度評価

| 評価ランク | ASTM      | 剥離度換算 |
|-------|-----------|-------|
| 5     | No.8以上    | 3%以下  |
| 4     | No.8～No.6 | 3～8   |
| 3     | No.6～No.4 | 8～23  |
| 2     | No.4～No.2 | 23～40 |
| 1     | No.2未満    | 40未満  |

3以下は、再施工することが望ましい

# 外観評価

| 評価ランク | ASTM  | 補足                 |
|-------|-------|--------------------|
| 5     | 十分満足  | 施工初期と変わらず良好        |
| 4     | やや満足  | やや変色あるが標示機能は十分     |
| 3     | 一部不満足 | 汚れ、質変、ブリードなどを認める   |
| 2     | やや満足  | 汚れ、質変などが著しい        |
| 1     | 不満足   | 原形が無く流れ、汚れがあり視認性悪い |

3以下は、再施工することが望ましい

# 夜間の視認性評価

| 評価ランク | 反射率<br>ASTM | 反射輝度    |
|-------|-------------|---------|
| 5     | 8%以上        | 247以上   |
| 4     | 6～8         | 186～247 |
| 3     | 4～6         | 126～186 |
| 2     | 2～4         | 65～126  |
| 1     | 2未満         | 65未満    |

2以下は、再施工することが望ましい

# ASTM法による 再施工の判断基準

- 総合評価(WR)

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

**WRが3未満は、再施工することが望ましい。**

剥離度評価(D)

外観評価(A)

反射輝度評価(N)