

コンクリート舗装における 区画線の視認性向上に向けた取組

四国地方整備局 道路部 道路工事課 改良係長 江原 早織
四国地方整備局 技術管理課 技術検査官 阿部 浩之
香川河川国道事務所 工務第二課長 毛利 浩徳

コンクリート舗装の竣工時には舗装面が白いため、区画線と同化して視認性が悪く、安全面に対して課題があった。今回、国道11号大内白鳥バイパス3工区のコンクリート舗装路面標示を施工するにあたり、区画線の視認性を向上させるための検討を行い、対策を実施した。

キーワード 改築、コンクリート舗装、区画線、視認性、車道中央線、センターライン

1. はじめに

近年、道路をはじめとする社会資本の老朽化に対する維持管理費が増加しており、舗装の長寿命化やライフサイクルコストの縮減が求められている中で、国道11号大内白鳥バイパスでは耐久性に優れ、長寿命であるコンクリート舗装を施工している。しかしながら、コンクリート舗装の竣工時は舗装面が白いため、区画線の視認性が悪く、安全面に対して課題があった。

平成30年7月16日に供用開始した県道水主三本松線（東かがわ市西村）～県道中村落合線（東かがわ市松崎）間1.2km区間のコンクリート舗装の路面標示を

施工するにあたり、コンクリート舗装面の区画線の視認性を向上させるための検討を行ったものである。

2. バイパス事業の概要

国道11号大内白鳥バイパスは、香川県東部に位置する東かがわ市の慢性的な渋滞の緩和による快適性の向上及び、地域産業の物流円滑化により地域経済をバックアップし活力の創出を図るとともに、災害時の避難路や緊急輸送道路を確保し安心な暮らしの支援を目的とした延長9.2kmのバイパスである。（図-1）

事業の進捗として、全長9.2kmのうち、4.5kmを暫定2車線で供用している。



図-1 大内白鳥バイパス平面図

3. 路面標示の根拠と今回の整備指針の策定

(1) 「区画線」と「道路標示」との関係¹⁾

「道路標識、区画線及び道路標示に関する命令」では表-1に示す区画線は道路交通法の規定の適用については、右欄の道路標示とみなすこととなっている。

表-1 「道路標示」とみなす「区画線」

「区画線」	「道路標示」
「車道中央線」を表示するもの	「中央線」を表示するもの
「車道外側線」を表示するもの（歩道の設けられていない道路又は道路の歩道の設けられていない側の路端寄りに設けられ、かつ、実線で表示されている物に限る。）	「路側帯」を表示するもの

(2) 今回の整備指針の策定

今回施工する「区画線」は、「車道中央線」と「車道外側線」である。上記規定により、香川県警交通規制課と整備方針について協議を行った。

「車道中央線」は指示標示に該当し、白線以外で整備する必要がある。今回施工区間は暫定供用のため、対面通行となっており、通行車両の安全確保のため、「車道中央線」の視認性の向上を図ることとした。なお、「車道外側線」は路肩が広く、縁石上にロードマーカを設置することで対応可能とした。

4. 車道中央線の背景色の塗装色候補の決定

(1) 視認性を向上させる評価基準（明度差）²⁾

物同士の境界を見分ける時は、多くは光と影によって生じる明暗、つまり明度の違いによって見分けている。一般的に明度差が大きくなるにつれ、色同士の境界が明瞭に、視認性が高くなり、明快で力動感の強い配色が得られる。例えば、色が異なっても、明るさが近似していることで輪郭の明瞭さを失う現象（リープマン効果）がある。自然界におけるカモフラージュや、迷彩色のデザインはこの効果の実践例である。文字と背景の明るさが似ていると、たとえ色の差が大きい（補色など）場合でも、判別がしにくい。これらのことから、今回の検討において「明度差」を中心に検討を行った。

(2) 背景線の色候補の選定

全国道路標識・標示業協会の実績では、黒色区画線上に白色区画線を引いた事例と白色区画線横に有彩色区画線を引いた事例があった。有彩色の採用について香川県警交通規制課と協議した結果、黄色は「道路標示」、青色は「自転車走行ゾーン」、緑色は「スクールゾーン」とされており、3色以外から選定することとした。

(3) 背景線の色候補の決定

既供用区間(H26.3)は時間の経過と共にコンクリート舗装面が暗色化し、現在では区画線の視認性に問題はない。コンクリート舗装における視認性が悪い期間は竣工後の数年である。そのため、施工後の維持管理が不要で、

時間の経過による違和感が無いものを選ぶ必要がある。有彩色とした場合、経年劣化等の検討が必要となることもあり、コンクリートの経年変化を考慮したグレーを採用することとした。

(4) コンクリート舗装色の確認

平成30年5月17日に現地にて、実際に施工されたコンクリート舗装面の色彩を確認して比較検討色を決定した。舗装面の色の確認状況写真を以下に示す。

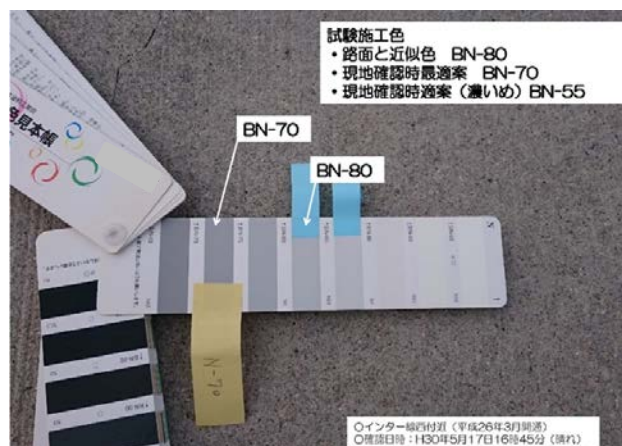


図-2 2工区（既供用）のコンクリート舗装面の色の確認状況

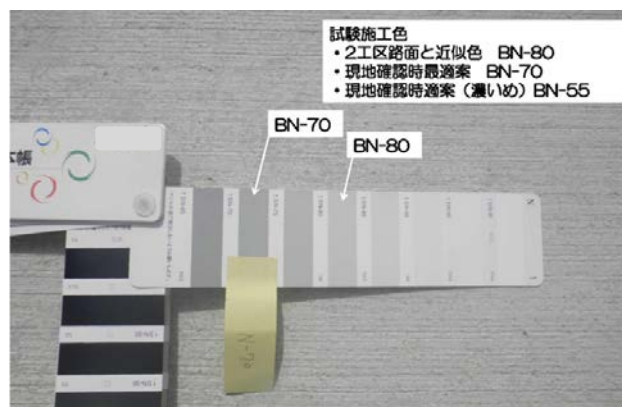


図-3 3工区（竣工時）の舗装面の色の確認状況

表-2 現地調査結果

	日塗工色	マンセル値
白線	BN-95	N9.5
コンクリート舗装 (供用後4年経過)2工区	BN-50~ BN-70	N8~N7
コンクリート舗装 (竣工時)3工区	BN-70~ BN-80	N5~N7
候補①	BN-80	N8
候補②	BN-70	N7
候補③	BN-55	N5.5

日塗工色からマンセル値の変換はペイントカラー検索システムにて行っている。³⁾

なお、候補色については、2工区と3工区の現地確認を行って選定した。選定理由は以下の通りとする。

候補①：3工区の路面との近似色

候補②：2工区の既供用区間の路面の近似色（明るめ）

候補③：2工区の既供用区間の路面の近似色（暗め）

5. 背景色の形状及び施工方法の決定

(1) 背景色の形状の決定

背景色の表示形状案を数案作成し、香川県警交通規制課と協議を行い決定した。視認性を重視し、車道中央線の両側150mmを帯状に施工すると共に、破線部の間についても着色することとし、合計幅450mmの背景線とする。

(2) 区画線の施工方法

道路への塗装方法は大きく分けて「溶融式」と「ペイント式」が存在する。区画線は「溶融式」で施工している。背景線については、数年で磨滅することを想定して「ペイント式」を採用した。

(3) 施工手順及び施工写真

施工手順を以下に示す。今回の施工数量は約300㎡であるが、この作業の内、路面清掃、養生テープ、プライマーに手間が掛かっている。施工手順及び施工状況を以下に示す。

表-3 施工手順

手順及び作業項目	班員(人)	施工日数
① 路面清掃	5	6
② マスキングの設置		
③ プライマー塗布		
④ 塗装塗布(1回目)		
⑤ 塗装塗布(2回目)		



図-4 施工状況 (②マスキングの設置)



図-5 施工状況 (③プライマー塗布)



図-6 施工状況 (⑤塗装塗布(2回目))

(4) 施工における課題及び改善点

a) 人力で施工する必要がある

「ペイント式」の施工には路面標示材用の専用機械があるが、使用する場合は塗装色が黄色と白色に限定されている。今回「ペイント式」の採用に当たり、香川県警交通規制課から、摩擦力の確保について要請があり、すべり止めの珪砂が含まれている材料を採用した。この材料は通常の路面標示材と違って、専用機械が使用できないため、人力での施工となった。

b) マスキングを設置する必要がある

塗料上に溶融式区画線を施工した場合、剥離の可能性があるが品質保証が難しい。今回は車道中央線を溶融式区画線で施工後、区画線側にマスキングを行い、その後背景線の施工を行った。また、今回のペイント式カラー舗装材の施工は人力施工であり、プライマーを含めて3回塗りとなるので、マスキング無しでは精度が期待できない。

c) 工程調整が難しい

雨天時及び湿気を帯びた路面への施工が難しいため、工程調整が大変であった。雨が降った場合、1日乾燥期間を設ける必要があり、雨が多い時期は施工が非常に困難となることが予想される。

6. 現地施工による検証

(1) 検証方法

3工区の一部区間において、候補①～③の背景線の試験施工を行い、比較検討を行った。区画線背景色比較検討表を表-4に示す。

(2) 検証結果

全明度差が2.5以上の候補③の配色が、視認性が最も優れている結果となった。候補②は区画線と背景線の明度差2.5を確保しているが、背景線と舗装面の明度差が1.0と低く、区画線の視認性が低かった。色彩学的に視認性を確保する際、明度差を2.5以上³⁾とした場合が良く、3.0以上⁴⁾から認識しやすいとされているが、理論通りの結果と言える。また、区画線と背景線の明度差だけでなく、背景線と舗装面の明度差も重要であることが分かった。

表-4 区画線背景色比較検討表

	候補①					候補②					候補③				
構成	コンクリート舗装	背景線	区画線	背景線	コンクリート舗装	コンクリート舗装	背景線	区画線	背景線	コンクリート舗装	コンクリート舗装	背景線	区画線	背景線	コンクリート舗装
日塗工色	BN-80	BN-80	BN-95	BN-80	BN-80	BN-80	BN-70	BN-95	BN-70	BN-80	BN-80	BN-55	BN-95	BN-55	BN-80
マンセル値	N8	N8	N9.5	N8	N8	N8	N7	N9.5	N7	N8	N8	N5.5	N9.5	N5.5	N8
明度差	0		1.5	1.5	0	1		2.5	2.5	1	2.5		4	4	2.5
晴天時															
雨天時															
視認性	×					△					◎				
評価	晴天時は背景線が路面とほぼ同色となっている。背景線と区画線の明度差が小さく、最も視認しづらい。雨天時は背景線全体が浮き上がっているが、背景線と区画線の明度差は晴天時と変わらず、最も視認しづらい。					晴天時は背景線が路面とほぼ同色となっている。背景線と区画線の明度差が小さく、視認しづらい。雨天時は背景線が浮き上がっているが、背景線と区画線の明度差は晴天時と変わらず、視認しづらい。					晴天時は背景線が暗いために区画線が浮き上がって見えている。視認性が非常に高い。雨天時は背景線が路面とほぼ同色となっており、区画線との明度差が大きく、視認しやすい。雨天時の方が晴天時より視認しやすい結果となった。				

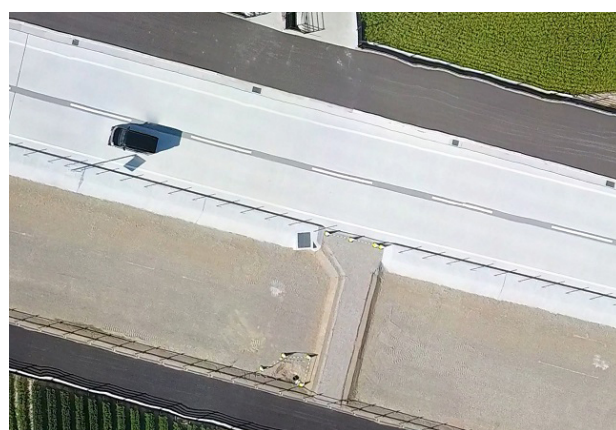
6. おわりに

試験施工後、道路管理者と交通管理者の目視による現地確認を行い、候補③を選定した。現在では候補③の配色で施工し供用開始されているが、供用後、視認性についての意見は出ていない。（前回供用開始時は区画線の視認性に対するご意見が寄せられている。）

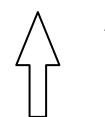
今後増加するであろうコンクリート舗装の区画線の視認性の向上における参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 全国道路標識・標示業協会：路面標示ハンドブック p3
- 2) 東京商工会議所編：カラーコーディネーター検定3級試験公式テキスト p51, 71
- 3) 一般財団法人日本塗料工業会 ペイントカラー検索システム：<http://www.toryo.or.jp/jp/color/color.html>
- 4) 鹿児島県：鹿児島県福祉まちづくり条例施設整備マニュアル



A部拡大図



A部



図-7 3工区供用開始時全景及び拡大図（ドローンにて撮影）