

V-3

カラー舗装の表面温度と色彩の変化について

東京農業大学 正会員 牧 恒雄
 東京農業大学 小林 章
 鹿島道路備技術研究所 ○ 正会員 湯川 ひとみ

1. はじめに

近年の道路計画は、従来の機能性、経済性を重視したものからアメニティという言葉で代表される快適性、美観性、街のシンボルとなる潤いや個性が要求される時代に変ってきている。景観の構成要素である舗装は路面の色彩、材質によってその表情が大きく変化するが、特に色彩は美的要素であり、道路利用者に安全性、快適性を与えるもので、景観の重要な位置にあると言える。また、舗装の色彩は路面温度に影響を与え、道路管理者にとっては、車両の走行による耐流動対策などに、道路利用者にとっては、舗装から受ける照り返しの減少等の快適性に大いに影響する。現在、舗装の着色法には、塗料を塗布する方法、舗装材に塗料を混合する方法、ブロック平板などの2次製品を使用するなどの方法がある。本文は、カラー舗装として用いられている数種類の供試体を屋外暴露し、約1年半にわたって実施した外気温、供試体表面温度、色彩の経時変化の測定結果について述べるものである。

2. 試験内容

(1) 供試体の種類

表-1に供試体の種類を示す。

(2) 測定機器

表面温度の測定は非接触タイプの MINOLTA 製放射温度計 IR-0510 を、測色には MINOLTA 製色彩色差計 CR100 (JIS Z 8722 準拠、標準光：C) とデータプロセッサ DP100 を用い、三刺激値 XYZ を各表色系に変換した。

3. 結 果

3-1 色彩と表面温度について

(1) 塗料塗布対象と表面温度

図-1は塗料塗布対象の違いによる日中の時刻と表面温度の関係を示したものであり、表-2はアスコンとコンクリート平板の各色における表面温度の相関関係の結果であるが、この結果からは塗料を塗布することによる両者の表面温度に大きな差はみられなかった。

(2) 視感反射率 Y 値と表面温度

三刺激値 XYZ の視感反射率 Y 値に注目し、これと供試体表面温度の関係を調べた。なお、舗装体の温度は気象条件、舗装表面の色彩、舗装構成材料等によって変化することから今回、供試体表面温度の変化量として、次式に示す Δt を用いた。

$$\Delta t = (\text{未塗装の供試体表面温度}) - (\text{着色供試体表面温度})$$

図-2に視感反射率と Δt の関係を示すが、いずれの供試体でも負の相関があることがわかった。ゴムチップの視感反射率は、5～20%であるがこれはゴムチップ舗装材の材

表-1. 供試体の種類

供 試 体	着 色 方 法	色彩の種類
コンクリート平板	アクリル樹脂系水性塗料 変性高分子シリカ系水性塗料	黄, 緑, 赤, 灰 黄, 緑, 赤, 白
アスファルト舗装	変性高分子シリカ系水性塗料	黄, 緑, 赤, 白
ゴムチップ平板 (ひじき状)	ウレタン樹脂を バインダとして混合	黄, 緑, 赤, 青 茶
ILB	2次製品	赤, 白 ※ 全て無機顔料使用

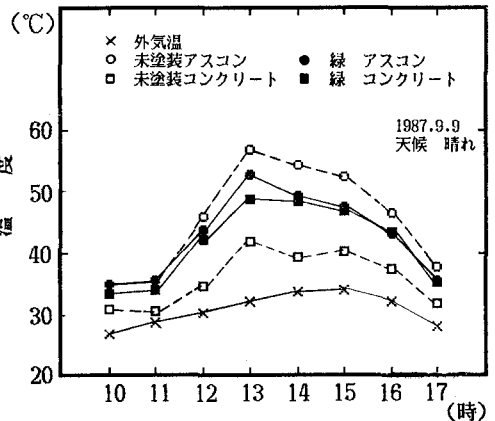


図-1. 日中の供試体表面温度

表-2. 表面温度の回帰式 $Y = A + B X$

	A	B
黄	0.1461	1.5457
緑	0.1197	1.0428
赤	0.4812	1.0305
白	0.9286	0.9941

Y: アスコン表面温度, X: コンクリート表面温度

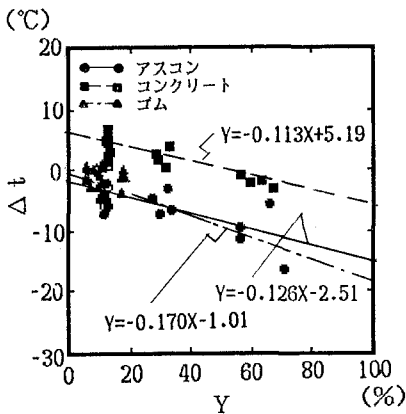


図-2. Y値と Δt の関係

表-3. Yxy値及び色彩の経時変化率

色彩		初期測定値 (M_0)	600 日経過後 測定値(M_{600})	変化率(%) ($(M_0 - M_{600})/M_0$)
黄	Y(X)	36.35	24.66	32.16
	x	0.432	0.415	3.94
	y	0.423	0.399	5.67
緑	Y(X)	13.33	11.34	14.93
	x	0.289	0.318	10.03
	y	0.411	0.378	8.03
赤	Y(X)	13.12	10.88	17.07
	x	0.440	0.409	7.05
	y	0.347	0.343	1.15
白	Y(X)	84.05	49.10	41.58
	x	0.309	0.328	6.15
	y	0.322	0.332	3.11

※ アクリル系塗料塗布コンクリート平板

料特性によるものと考えられる。

3-2 色彩の経時変化について

色彩の経時変化を Yxy 値の変化率で示した一例を表-3 に示す。x,y は色度座標値であるが、この経時変化率は小さく、視感反射率のそれは大きいという傾向が全体にみられた。また、視感反射率の高い供試体は経時変化が大きいのにに対し、アスファルトとゴムの黒色を除いた視感反射率の低い供試体の経時変化は小さい結果となった。ILB については一定の傾向がみられず、これはコンクリートの白華現象の影響によるものと思われる。図-3 は色度座標値 x,y の経時変化を XYZ 表色系における色度図にプロットしたものである。アクリル、シリカ系塗料の黄、緑、赤の x,y は経時変化によって白色に近づき、白にはいわゆる黄ばみが確認できた。なお、ゴムにはこの傾向がみられなかった。

本実験での塗料のバイング別経時変化の割合は、次の順序であった。

アクリル系 > シリカ系 > ウレタン系

4. まとめ

今回の実験より以下の事項が確認できた。

- ・色彩と舗装体表面温度については、視感反射率 Y 値と表面温度の変化量 Δt に明瞭な関係がある
- ・ゴムチップ舗装はその材料特性から視感反射率 Y 値が低い
- ・塗料のバイングの種類による色彩の経時変化には違いが認められる
- ・色彩の経時変化については、色度座標値 x,y が小さく、視感反射率 Y 値が大きい
- ・視感反射率の経時変化については、視感反射率 Y 値の高いもの程、その変化率が大きい
- ・アクリル、シリカ系塗料の色度座標値 x,y は経時変化により白色に向かう

参考文献

JIS Z 8701 XYZ 表色系及び $X_{10}Y_{10}Z_{10}$ 表色系による色の表示方法

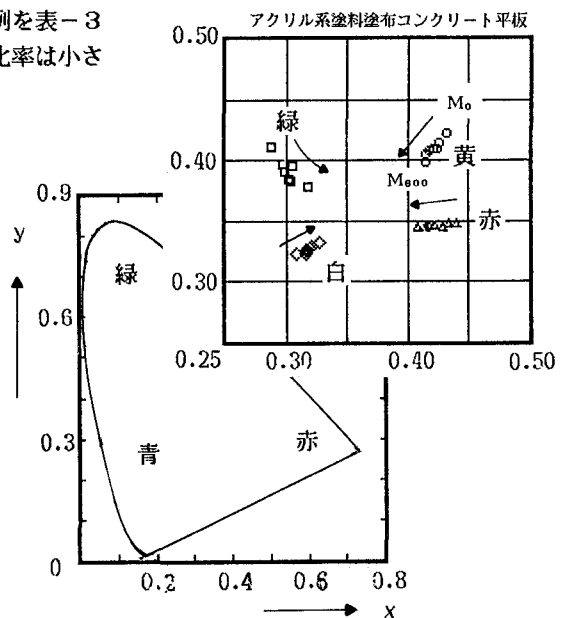


図-3 XYZ 表色系における色度図及び拡大図