

I L B 舗装材の色彩に関する研究

東京農業大学 正会員 牧 恒雄
同 上 正会員 竹内 康
同 上 正会員 小梁川 雅

1、まえがき

近年、道路の景観整備にカラー舗装材が多く使われているが、着色されたカラー舗装材は年限が経過するにつれて、色彩が変化することが多い。この原因としては、舗装材顔料の劣化、磨耗などによるテクスチャーの変化、汚れの付着、紫外線や降雨などの気象的な要因などが考えられるが、これら舗装材の経年的な色彩変化を測定し、変化する状況を定量化することは、舗装材を選定する上で非常に重要なデータである。そこで、舗装材の色彩変化に影響を及ぼす要因を知り、舗装材の表面変化をどのような方法で定量化したら良いかを知るために、歩行者系道路舗装材として多く使われているインターロッキングブロック（I L B）を対象に、供用後の色彩変化を色差や舗装表面の輝度、視感反射率などから検討した。

2、実験概要

2-1 舗装材料

I L Bの色彩は、製作時の水セメント比や水和反応の状況に影響され、製造時の条件により微妙に差が生じる。そこで、本実験ではI L Bメーカー5社に2種類づつのI L Bを提供してもらい、これを今回の基準値として供用後の色彩変化について検討した。舗装材の代表的な色彩は、表-1の通りである。

2-2 調査方法

I L Bは、図-1に示すパターンで本学構内の建物入り口に施工した。そして、舗装を通過する人数を数週間測定し、これを基に年間の通過人数を概算で求めた。測定は、平成6年10月から平成8年11月の25ヶ月間行い、通算通過人数は約85万人と計算された。また、自然劣化による色彩の変化を測定するために、屋上に自然曝露用舗装材（未歩行部）を設置した。なお、舗装面でも、通過場所により汚れの程度が異なる恐れがあることから、測定場所を歩行部1と人が集中する歩行部2の2カ所を選び、それぞれ3枚ずつ測定した。

2-3 色彩及び輝度の測定方法

舗装材の色彩測定は、舗装表面に付着する埃を軽く払い乾燥状態で色彩色差計を用い、 $L^*a^*b^*$ 表色系により測定を行った。そして色彩の変化は（1）式に示すような色差（初期の色彩と調査時の色彩の差の平方和の平方根）を求めて検討した。また、舗装材の輝度は舗装表面の照度が影響することから、照度が異なると同じ条件で輝度を比較出来ない

表-1 未使用時の色彩データ

	H	V / C
白 系	4. 6 Y	7. 5 / 0. 9
グレイ系	5. 0 Y	4. 8 / 0. 5
赤系1	8. 9 Y	3. 5 / 3. 4
赤系2	4. 8 YR	4. 7 / 3. 5
紫系1	5. 2 R	4. 3 / 1. 8
紫系2	4. 5 R	4. 3 / 1. 0
茶系1	5. 0 YR	4. 0 / 1. 8
茶系2	2. 3 YR	3. 0 / 1. 5
黄 系	0. 1 Y	6. 2 / 4. 9
黒 系	9. 3 YR	3. 2 / 0. 1

H=色相、V=明度、C=クロマ

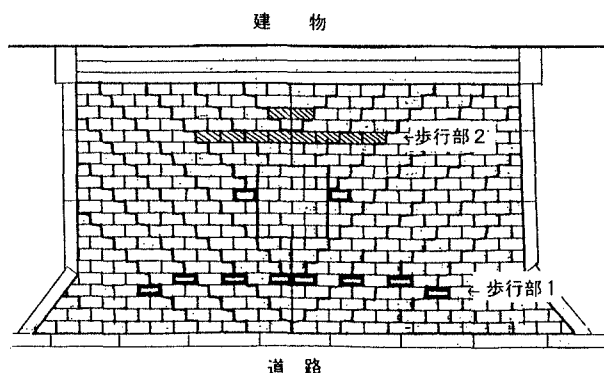


図-1 舗装平面図及び色彩測定位置

い。そこで（2）式を用いて輝度係数を求め検討した。この時、路面の輝度は昼間の明るさで測定したいが、日照条件は瞬時変化しており一定の照度が得られにくい。そこで、ある程度昼間に近い条件で測定するために、舗装材から1.0m離れた位置で1.0mの高さから、45°方向に500wのハロゲン光を照射し、舗装材表面の照度を3,000ルクス前後になるように設定し、照度計により輝度測定時の照度を求めた。また、同時に舗装材から3.0m離れた位置で1.5mの高さにセットした輝度計から輝度を測定した。なお、ここで使われている視感反射率はC光源におけるY x y表色系のY値で、輝度係数に使われている輝度はハロゲン光下におけるY x y表色系のY値である。

$$\text{色差} = \Delta E^* a b = \{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2\}^{(1/2)} \quad (1)$$

$$\text{輝度係数} = \text{舗装面輝度}(\text{cd/m}^2) / \text{水平照度}(\text{lx}) \quad (2)$$

3、測定結果

色差の測定結果を図-2に示す。白系、黄系、茶系2の舗装材では、他の舗装材に比べて歩行部と未歩行部の色差が大きく、舗装材自体の色が大きく変化しているし、汚れなどによる変化も大きいことを示していた。これに比べて、その他の材料は歩行部の色差が未歩行部に比べて少し大きい程度で、経年的な色彩の変化に汚れなどが加わって色が変わったものと考えられる。しかし、自然曝露による色の変化が非常に小さい茶系1の様な舗装材では、逆に汚れの影響などが強く出ている可能性がある。また、グレー系の舗装材は他の舗装材と異なり、歩行部より未歩行部の色差が大きく色の変化が大きい事を示しているが、一般に舗装材は白く汚れる傾向にあり、特にグレー系の舗装材にとって白く汚れることは色彩の変化が小さいという結果になる。次に、歩行部1と歩行部2を比較すると、場所により汚れ等の程度が異なっている事を示しており、調査場所の条件が色差に影響していることを示している。

次に、視感反射率とハロゲン光を当てた時の輝度係数から色彩の変化を検討した。視感反射率も輝度係数も舗装面の明るさを評価する方法であるが、図-3、4に示す様に歩行部では多くの舗装材で視感反射率と輝度係数が同じ傾向を示し、昼間の舗装表面の明るさは視感反射率で評価すれば良いことが分かった。また、赤系1、茶系2、黒系の舗装材は、未使用の材料が一番小さな輝度係数を示し、汚れなどで舗装材表面が白く変化していることを示しているが、相対的に歩行部材料は未歩行部に比べ輝度係数は低下していた。

4、おわりに

今後多く場所でデータ収集が必要になると考える。

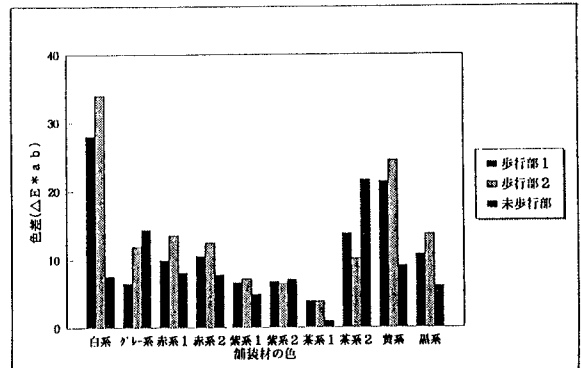


図-2 色差量の変化(94/6~96/11)

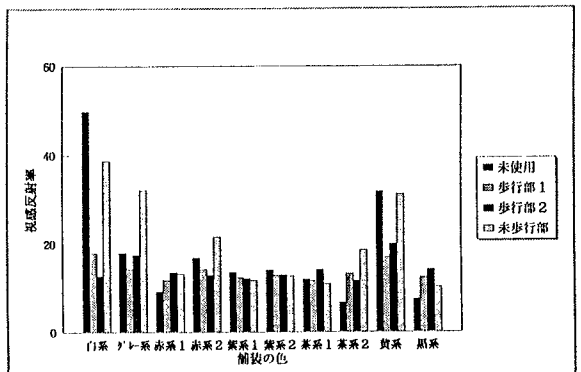


図-3 視感反射率の変化

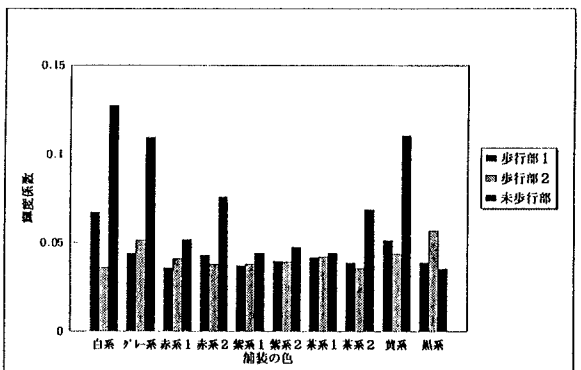


図-4 輝度係数の変化