

カラーモルタル舗装の退色について

近畿大学理工学部 正 水野 俊一

〃 〃 〃 佐野 正典

積水化学研究室 〃 松島 清

現在、一般に施工されているカラー舗装は、施工後の日数が経過するに伴って退色して行く。本報告は、加熱混合方法によって作製したそれぞれ、赤色、緑色、黄色のカラーモルタルが退色して行く過程の色差を2年3月にわたって測定したものであり、これらの色が、その使命に対して有効と思われる期間について検討したものである。

1. 使用材料と配合設計

使用材料は表-1に示した通りである。フィラー材には着色が容易な炭酸カルシウムを、また、着色顔料には有機および無機の粉末顔料を使用した。締結材は石油樹脂と油剤を混合したもので、この重量配合比によって1/1, 1.5/1, 2.0/1の3種類とした。配合設計は最大粒径5mmのシリカサンドアスファルト系で行った。そして、顔料添加率は締結材に対する重量比とした。これら締結材の物理的な性質を表-2に、又、表-3にカラーモルタル混合物のマーシャル安定変試験結果を示した。

2. 供試体の作製と実験方法

2-1). 供試体の作製と養生方法

石油樹脂

脂と油剤を混合した締結材を $115 \pm 5^\circ\text{C}$ に加熱し、この中へ所定量の顔料を投入して攪拌しつつ 140°C の温度まで上昇させ、これに骨材を加えてカラーモルタルを作製した。供試体は、 $4 \times 4 \times 16\text{cm}$ のものであり、この密度とマーシャル試験用供試体の密度が同一になるように圧縮試験機を用いて静的に締固めた。次にこの供試体を中央から切断して、一方は屋内養生用とし、另一方は屋外の地上1.2mの特設の場所で暴露養生した。そしてこれら両養生は、47年11月～50年2月まで行った。供試体は顔料の添加率によって(赤色3～6%, 緑6～10%, 黄色8～12%)10種類とし、そしてこれと比較するため、Y社製のカラー舗装用締結材を使用したもの3色10種類とアスファルトモルタルの合計21種類を準備した。

2-2) 色差の測定

カラーモルタル供試体が日数の経過とともに退色して行く過程は光電色彩計CD-50-AUTO-D型(村上色彩技術研究所製)で測定した。そして測定に際しては、供試体の測定位置が変わらないように特に注意するとともに、また塵埃による測定誤差を最小にするため供試体はその前日に水洗した。また、計測は養生後2月までは1週間毎に、その後は任意にし、 a , b , x の3刺激値を測定した。色彩計のそれぞれの測定範囲は、明度(L)で0(黒)～99.9(白), a は+が赤系統(0～99.9), -が緑系統(0～99.9), また b は+が黄系統

表-1 使用材料

着色顔料	締結材	骨材		
赤 無機顔料	石油樹脂+油剤	粗砂	細砂	7/12
黄 有機	Y社カラー舗装用	比重	2.54	2.60
緑 有機	ストリートアスファルト	比重	5.0	0.6
		配合率	6.35	26.5

表-2 締結材の物理試験結果

	1/1	1.5/1	2.0/1	Y社製	アスファルト
針入度(25°C)	137	85	14	78	88
軟化点(°C)	38	48	55	44	47
伸び度(mm)	71	140	—	—	150

表-3 マーシャル安定試験結果

締結材	安定度 ₃₀	加値 ₃₀	安定率 ₃₀	着色顔料割合率
1.5/1	7% 400-500	25	12-13	赤 3, 4, 5, 6, (%) 緑 6, 8, 10, 黄 8, 10, 12,
Y社製	7% 200-230	20-24	11-13	
ストリートアスファルト	7% 450	23	13-14	

一が青系統(0~999)で示される。そして色差(ΔE)は次式によって算出した。

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

3. 実験結果とその考察 表-4 に示した測定値は、縮結材等を使用したカラーモルタルの3刺激値である。この明度および色差と経過月数の関係は、図-1、図-2 に示した通りである。屋内で養生したカラーモルタルは、2~3 月経過する間、急速に退色して行くが、その後の進行程度は小さい。しかも、この退色の程度は肉眼では判別しにくい。これに対して、屋外で養生したものは、6~8 月経過するまで退色が進み、それからはほぼ一定となる。そして、この退色の程度は、図-1 の明度から明確なように、大きく白系統に近づく。また、この両養生のもとでの退色は、赤、緑、黄色の3色共に同じ傾向である。さらに同色の顔料でその添加率が変っても、退色して行く色差の値は類似していた。27 月養生したカラーモルタルの表面を顕微鏡で観察した結果、屋外で養生を行ったものの退色部分は、骨材の周囲や、その間隙に付着していた顔料が、流失あるいは飛散したようで、骨材のみ表面となっている現象が見られた。また一方屋内養生のものには、この現象は見られなかった。

4. あとがき カラーモルタルは紫外線の影響と、モルタル表面部分の骨材に付着している顔料の一部が失われるために退色して行くものと思われる。また、この表面の退色部分の深さが1mm未満程度であることから、施工後数年経過した時点で表面を削除すれば復色も可能と思われる。

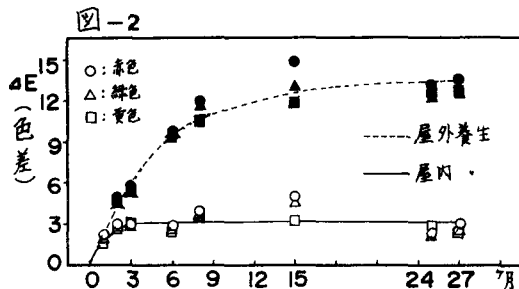
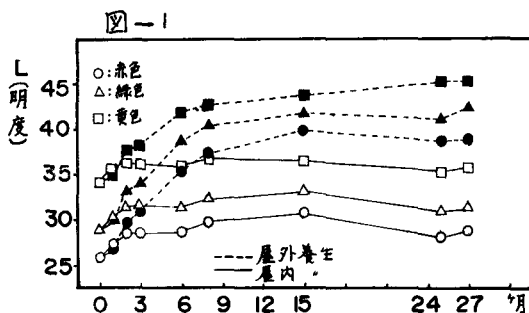


表-4 3刺激(L,a,b)測定結果

顔料(%)		屋内養生										屋外養生									
		0	1	2	3	6	8	15	25	27		0	1	2	3	6	8	15	25	27	
石油樹脂 油剤 (15%)	赤	L	259	272	284	284	286	297	306	280	288	257	267	297	309	35.4	372	398	386	389	
		a	82	9.8	9.5	9.7	8.3	8.7	8.8	9.0	8.3	8.3	9.8	10.9	10.9	7.7	6.0	5.9	5.8	5.1	
		b	7.1	6.3	6.5	6.6	6.4	6.5	6.2	6.7	6.4	7.1	6.9	7.6	7.7	6.2	5.9	5.7	7.0	6.7	
	緑	ΔE	0	2.2	2.9	2.9	2.8	3.9	5.0	2.3	3.0	0	1.8	4.8	5.7	9.7	11.9	14.9	13.1	13.6	
		L	28.9	30.3	31.5	31.6	31.4	32.4	33.2	30.7	31.9	29.0	30.0	33.3	34.2	38.6	40.4	41.8	41.1	38.0	
		a	-4.4	-3.3	-4.5	-4.5	-4.0	-3.6	-3.3	-3.9	-4.1	-4.4	-3.0	-4.3	-4.1	-3.6	-2.6	-2.4	-2.6	-2.4	
	黄	b	7.1	6.4	7.0	7.2	7.2	7.4	7.0	7.6	6.6	7.1	7.1	7.3	7.1	6.4	6.3	5.7	7.0	5.8	
		ΔE	0	1.9	2.6	2.7	2.5	3.6	4.4	1.9	2.4	0	1.7	4.3	5.2	9.7	11.6	13.0	12.2	12.5	
		L	34.2	35.6	36.3	36.3	35.8	36.8	36.5	35.4	35.8	33.9	34.8	37.7	38.4	41.9	42.8	43.7	45.3	45.2	
		a	1.3	1.7	2.5	3.0	3.2	3.2	1.9	3.2	2.5	1.5	2.3	3.0	3.1	2.2	3.0	1.3	2.0	1.3	
		b	14.0	13.4	13.0	13.0	12.5	12.5	11.9	13.2	12.9	14.0	13.4	11.7	11.3	9.4	8.7	7.2	8.7	8.4	
		ΔE	0	1.6	2.6	2.9	2.4	3.6	3.2	2.8	2.3	0	1.3	4.7	5.5	9.3	10.5	11.9	12.6	12.6	
Y 社 製	赤 (5%)	L	26.8	27.7	28.3	28.0	27.0	28.6	29.9	28.5	29.1	26.6	26.3	26.8	26.9	27.6	26.9	29.7	35.2	35.2	
		a	9.8	11.1	10.7	10.9	9.8	8.7	6.3	7.0	6.7	9.5	9.8	9.4	8.9	6.7	6.3	3.2	5.7	5.4	
		b	7.3	6.5	6.9	6.9	6.6	6.6	6.2	6.3	6.0	7.2	6.5	6.5	6.5	6.0	5.5	4.7	6.2	5.8	
		ΔE	0	1.8	1.8	1.7	0.7	2.2	4.8	3.4	4.1	0	0.8	0.7	1.0	3.2	3.6	7.5	9.5	9.6	