

紫外線(UV)照射によるアスファルトの変化

東北工業大学大学院 正会員 ○竹内 健二
 東北工業大学 正会員 村井 貞規
 東北工業大学大学院 学生員 保坂 栄一

1. はじめに

アスファルトは、アスファルト混合物製造時の加熱により激しく性状変化する。その混合物を、アスファルト舗装として供用後にはその変化は少なくなる。混合物としてのアスファルトの変化に骨材の影響を無視することはできないが、本件では、アスファルトに対する太陽光紫外線（UV）の基本的な影響を検証するため、UVを照射したアスファルトとUVを照射しないものとの比較実験を行い考察した。

2. 実験

試料は、ストレート・アスファルト（60-80）とし、内径 140mm×深さ 10mm、厚さ 0.8mm のステンレス鋼製の平底容器に、厚さ約 800 μ m（約 5g）に注ぎ入れた。

① UV 照射有り

超促進耐候試験機（EYEスーパーUVテスター）を用いて、波長 295～450nm（地表に到達する太陽光に含まれない 295nm以下と 450nm以上の波長を除く）、紫外線照度（照度分布）：100 $\pm$ 5mW/cm²、温度：63℃、湿度：30%で、UVを 5～50h照射した。

② UV 照射無し

UV照射せずに恒温恒湿機を用いて、温度 63℃、湿度 30%の同一環境で、5～50h 放置した。

①、②の試料を、質量計測および石油学会法による組成分析によりその変化を比較した。

3. 結果

① UV 照射有りと② UV 照射無しの、質量計測および質量変化率の結果を表 1 に示し、時間経過による質量変化率のグラフを図 1 に示す。

表 1 経過時間における質量および質量変化率

時間 (h)	① UV 有り		② UV 無し	
	質量 (g)	変化率 (%)	質量 (g)	変化率 (%)
pure	4.9928	100.000	4.9821	100.000
5	4.9933	100.010	4.9811	99.980
10	4.9928	100.000	4.9829	100.016
20	4.9930	100.004	4.9850	100.058
30	4.9923	99.990	4.9863	100.084
40	4.9924	99.992	4.9874	100.106
50	4.9912	99.968	4.9880	100.118

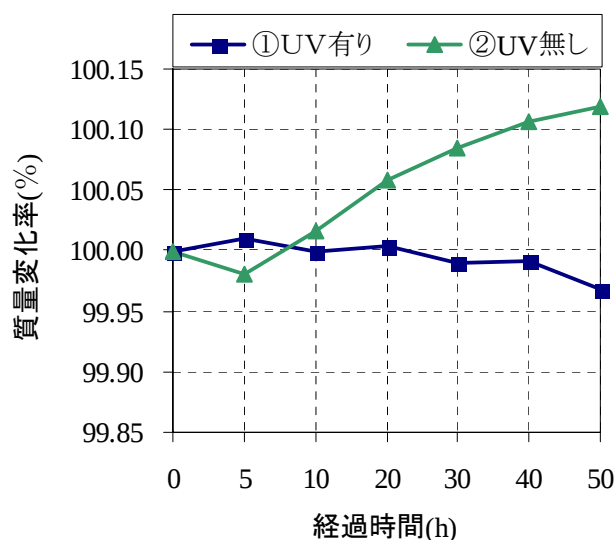


図 1 経過時間における質量変化率

キーワード：アスファルト，太陽光，紫外線，質量変化，組成変化，

連絡先：東北工業大学建設システム工学科（仙台市太白区八木山香澄町 35-1 TEL. 022-229-1151 FAX. 022-229-8393）

また、① UV 照射有りと②UV 照射無しの、組成分析の結果を表 2 に示し、① UV 照射有り組成比率変化グラフを図 2 に、②UV 照射無し組成比率変化グラフを図 3 に示す。

質量変化において、① UV 照射有りは、微量の増減を繰り返しながら減少した。②UV 照射無しは、5h で減少しその後比例的に増加した。

組成変化においては、①UV 照射有りの芳香族分(A)が 10～20h で大きく減少し、初期値 51.1% が 50h で 42.8% に減少した。また、R (レジン) が 10～30h で大きく増加し、初期値 23.0% が 50h で 28.1% に増加した。As (アスファルテン) は初期値 11.2% が 50h で 14.9% に増加した。S (飽和分) はほぼ平衡を保った。②UV 照射無しでは、A は初期値 51.0%

表 2 経過時間における組成分析結果

時間 (h)	① UV 有りの組成 (%)					② UV 無しの組成 (%)				
	As	S	A	R	回収率	As	S	A	R	回収率
pure	11.2	13.8	51.0	23.0	99.0	11.2	13.8	51.0	23.0	99.0
5	12.0	14.8	49.2	23.5	99.4	11.2	13.6	51.3	24.5	100.5
10	13.3	13.2	48.9	23.3	99.3	11.5	13.6	50.5	24.3	99.9
20	15.3	13.6	43.4	27.4	99.8	11.6	13.5	49.9	23.7	98.7
30	14.0	13.0	43.2	30.4	100.6	12.9	13.5	48.9	26.3	101.5
40	15.4	13.6	42.8	27.2	99.0	12.6	13.8	48.3	26.5	101.3
50	14.9	13.3	42.8	28.1	99.1	13.0	13.8	46.6	27.0	100.3

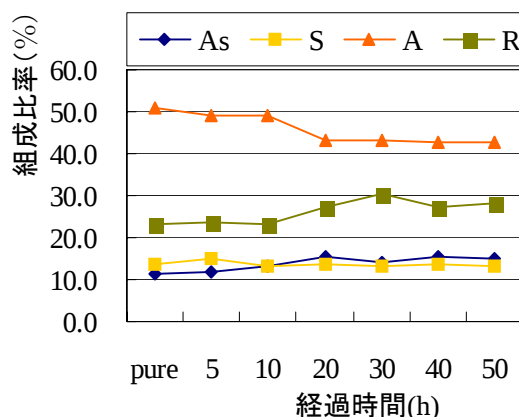


図 2 UV 有り組成グラフ

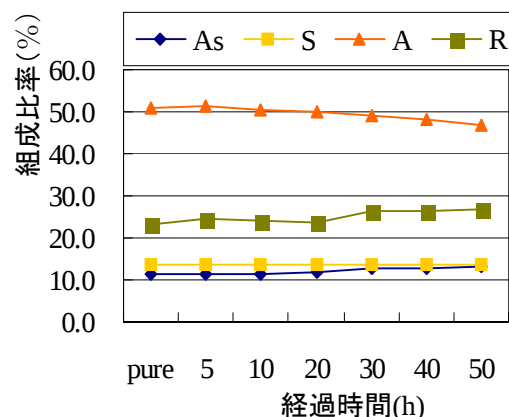


図 3 UV 無し組成グラフ

から 50h で 46.6% に減少し、As も初期値 11.2% から 50h で 13.0% と増加した。S はほぼ平衡を保ち、R が初期値 23.0% から 50h で 27.0% に増加した。①UV 照射有りの方が、As, A, R において大きく変化をした。

4. 考察

本実験から、UV 無しでは 50 時間経過することによりアスファルトの質量は増加し、UV 有りでは質量が減少することがわかった。UV 有りの場合も、63℃、湿度 30% で UV 無しと同一に質量増加の影響を受けているので、それを相殺しかつ質量減少領域に入るほどの影響力が UV にはあることがわかった (図 4)。また、組成分析では、UV 無しは各組成が穏やかに変化するが、UV 有りは、芳香族、レジンが 10～30 時間付近で大きな変化を示した。50 時間経過で、アスファルテン、芳香族、レジンが UV 無しよりも変化が大きいことが検証できた。

紫外線は、アスファルトに大きな影響を与えることが検証できた。このことから、アスファルト舗装道路の表面近傍と舗装体内とのアスファルトは、太陽光紫外線の影響による大きな差異があることに留意しなければならない。UV の影響を解明し、UV を防止あるいは活用することにより、アスファルト舗装道路のライフサイクルの延長および高品質の循環再生につなげることができると考える。

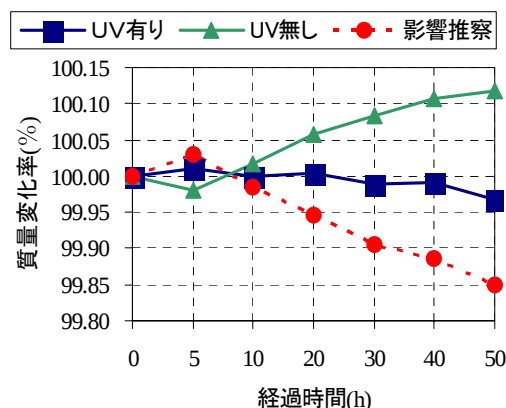


図 4 UV の質量への影響推察グラフ