

紫外線(UV)照射による新アスファルトと再生アスファルトの変化比較

東北工業大学 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、太陽光紫外線（UV）により変化することがわかっている．本件では、新アスファルトと再生アスファルトに、同温度、同湿度で紫外線（UV）を照射した場合と照射しない場合の質量の変化および組成の変化を、質量変化および組成変化から考察した．

2. 実験

表-1 に示す新アスファルト（ストレート・アスファルト 針入度 67(1/10mm)）と旧アスファルト（針入度 29(1/10mm)）に再生用添加剤 14%を添加した再生アスファルトを 105℃で加熱し流動性を与えた 5g を、内径 140mm×深さ 10mm×厚さ 0.8mm のステンレス製の平底容器に移して、63℃の乾燥機内に 1 時間放置し平面状とした．

表-1 アスファルト・再生用添加剤の針入度・組成

種 類	針入度 1/10mm	アスファテン (As)	飽和分 (S)	芳香族分 (A)	レジソ (R)	回収率
旧アスファルト	29	17.4	14.4	35.9	30.3	99.0
再生用添加剤	—	0.05	35.0	56.3	8.5	—
再生アスファルト	71	14.0	14.2	39.6	31.0	98.8
新アスファルト	67	11.2	13.8	51.0	23.0	99.0

超促進耐候試験機（スーパーUVテスター）を用いて、4kw 特殊放電ランプにより波長 365 nm にピークをもつ 300～400nm の範囲までの紫外線を、紫外線照度（照度分布）：100±5mW/cm²、温度：63℃、湿度：30%で、0～50 時間照射した．ラジオスペクトルメーターで測定した 300～400nm での積算紫外線照度は約 1370W/m² となり、太陽光の放射照度を年間平均 30W/m² とした場合は約 45 倍（1370/30）となる．1 年間の日照時間を約 2000 時間とすると同じ放射露光量は約 45 時間（2000/45）となる．なお、温度 63℃、湿度 30%は、高分子に影響を与えやすいとされる設定であり、また、アスファルト混合物の動的安定度（ホイールトラッキング）試験温度 60℃の近傍の値である．併せて、紫外線の有無による影響を検証するため、恒温恒湿機を用いて温度 63℃、湿度 30%の超促進耐候試験と同じ環境で同時間放置した．

質量変化試験は、決められた試料入りステンレス皿を経過時間に取り出し、デシケーター内で 1 時間放冷した後、計量した．再び装置内に戻して、累積経過時間 50 時間まで計量した．

組成分析試験は、同一試料入りステンレス皿を経過時間に取り出し、スクレーパーによりステンレス皿の 1/2 を底が見えるように削り取った 2.5g について石油学会法により組成分析を行った．

3. 試験結果と考察

新アスファルトの UV 照射と UV 非照射の、時間経過による質量変化率および組成変化グラフを図-1、2 に示す．また、再生アスファルトの UV 照射と UV 非照射の、時間経過による質量変化率および組成変化グラフを図-3、4 に示す．

新アスファルトおよび再生アスファルトは、同条件で加熱操作をした試料を初期状態（0 経過時間）としてその後の経過時間におけるトレンドからの考察をした．

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：東北工業大学建設土木工学科（仙台市太白区八木山香澄町 35-1 TEL.022-229-1151 FAX.022-229-8393）

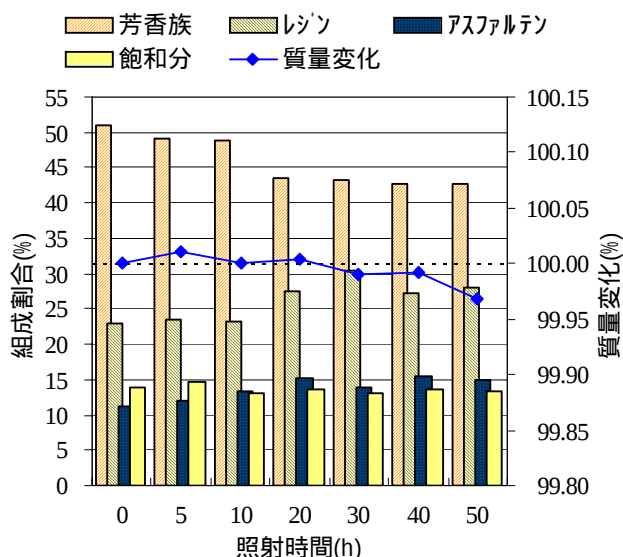


図-1 UV 照射新アスファルトの質量および組成変化

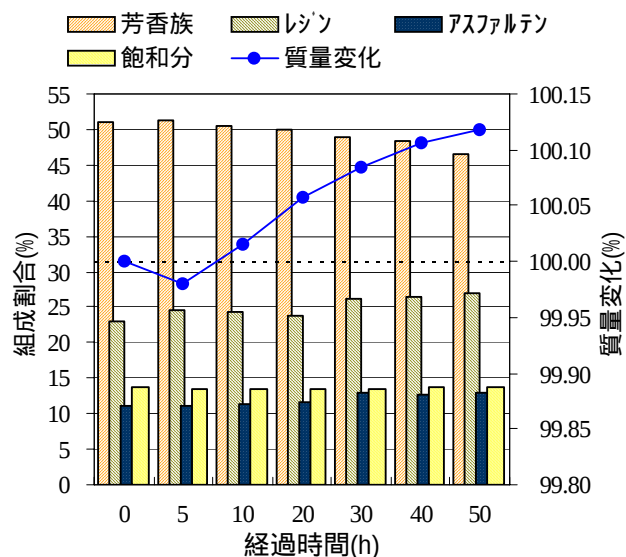


図-2 UV 非照射新アスファルトの質量および組成変化

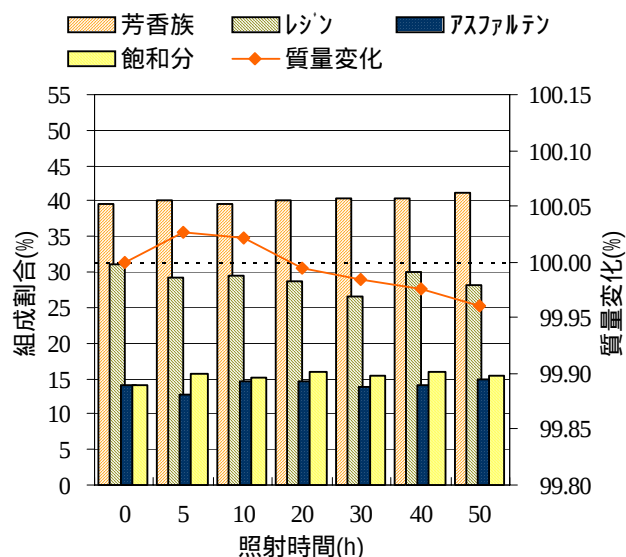


図-3 UV 照射再生アスファルトの質量および組成変化

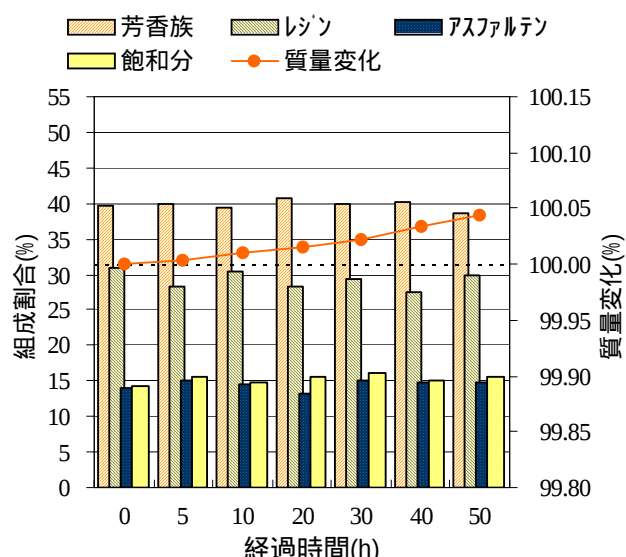


図-4 UV 非照射再生アスファルトの質量および組成変化

質量変化は、新アスファルトおよび再生アスファルトともに、UV 照射では初期に増加したが 50 時間では減少した。その変化は再生アスファルトの方が大きい。また、UV 非照射では質量が増加した。その変化は、新アスファルトの方が大きくなった。アスファルトは酸化重合により質量が増加する。しかし、低分子の気化減量が勝る場合、計量上の質量は減少すると考えられる。

組成変化は、紫外線照射および紫外線非照射ともに、新アスファルトよりも再生アスファルトの方が変動は少なかった。特に、芳香族分の変動が小さい。再生アスファルトは、絶対量の多い旧アスファルトが安定で密なゲルを形成しており、芳香族分のコロイド分散剤能力も失われているために、組成の変化が少なかったと考えられる。併せて、旧アスファルトと再生用添加剤には融和（反応）時間が存在し、再生用添加剤を混合した瞬間から旧アスファルトの蘇生（軟化）と再生アスファルトの劣化（硬化）が同時に進行し打ち消し合う現象もある。従って、計測される組成の変動は少なかったと考えられる。

アスファルトは、熱または紫外線により与えられるエネルギーの種類により変化の現象が異なることがわかった。従って、舗装表面近傍と舗装体内のアスファルト混合物の性状変化も異なると考える。