

V-297

改質アスファルト混合物の再生に関する検討

日本舗道(株)技術研究所 正会員 秋葉國造
同 正会員 井上武美

1. はじめに

改質アスファルト混合物(改質アスコン)を使用した舗装の増加に伴い、その発生材も今後の増加が予想されるが有効な再生利用、特に再生改質アスファルト混合物(再生改質アスコン)に関しては十分な検討がなされていない。

このため、改質バインダーと改質アスコンを並行して劣化・再生する方法により劣化特性の把握、ストリートアスファルト(ストアス)との特性の相違の確認および改質アスファルトの再生方法の検討実験を新バインダーとの混合により行い、有効な再利用方法を検討した。

なお、バインダーについては粘弾性データを測定し、アスコン特性との対応を検討するようにした。

2. 実験方法

2. 1 バインダーの劣化再生:①改質バインダー(改質アスファルトⅡ型相当)を再生利用時の針入度の平均値まで200℃・36時間加熱劣化させ、②これに再生添加剤および改質材で改質アスファルトⅡ型相当になるように再生、③①、②の操作を同一バインダーに対して3回繰り返す。このようにして劣化・再生したバインダーの特性およびこれを用いて再生改質アスコンの供試体を作成し力学特性を検討した。

2. 2 アスコンの劣化再生:①同一の改質バインダーを用いて改質アスコンを作成し、180℃・6時間劣化後、供試体を作成し、アスコン特性を測定、②測定後の供試体をほぐした後、改質バインダーと同じ再生条件下で再生添加剤・改質材を添加、供試体を作成し再生改質アスコンの特性を測定、③供試体をほぐした後②と同様に第2回目の劣化、④この操作を同一再生改質アスコンについて3回繰り返す。なお、再生のつど骨材を追加し、最適アスファルト量を維持した。また、改質バインダー劣化と再生改質アスコン中の改質バインダーの劣化はほぼ同等の劣化を受けていることを化学分析(分子サイズ分佈)で確認している。

なお、実験に使用したアスコンの種類は密粒度アスファルト混合物(13)で、最適アスファルト量は6.0%である。

3. 実験結果

3. 1 改質バインダーの劣化・再生

①劣化・再生過程で測定したバインダーの貯蔵弾性率と再生改質アスコンのWT試験のDSとは良い相関を示す(図1)。

②第3回再生改質バインダーを用いた再生改質アスコンのDSは、10,500回/mmと高い値にあるが、ジャイレトリ-締固め度(6kgf/cm², 1.25°, 150回転時の理論密度に対する締固め密度)はや、低い。これは180℃粘度が高過ぎるため締固め不足の状態がもたらした結果である。

3. 2 改質アスコンの劣化・再生

①劣化・再生のつどジャイレトリ-締固め度が増加し、有効空隙率がほとんどない程度となる第2回目の劣化・再

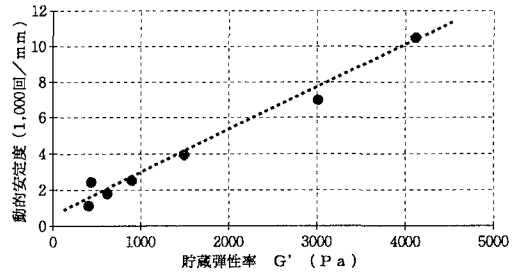


図1 WT試験動的安定度と貯蔵弾性率 G'
(貯蔵弾性率: 70℃、10rad/s)

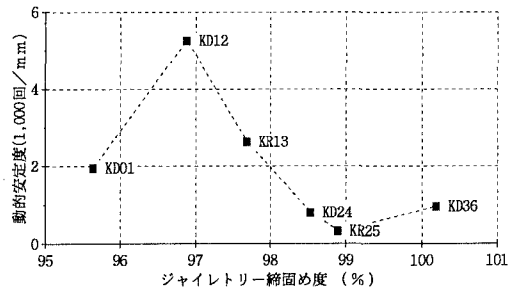


図2 動的安定度とジャイレトリ-締固め度の関係

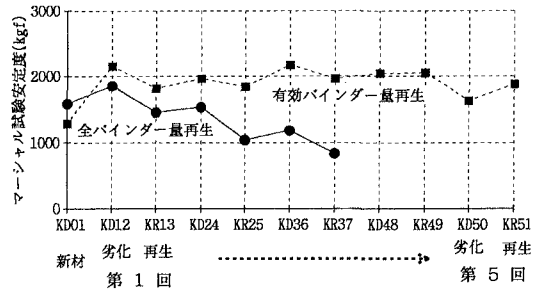


図3 マーシャル試験安定度の推移

生以降では、WT試験のDSが極端に低下した（図2）。これは、明らかにバインダーが過剰の状態を示している。

②再生骨材中のアスファルト量のうち、再生に与る有効バインダー量の存在があると考え、その有効バインダー量に対して再生を行うとバインダー過剰が抑えられ、図3に見るごとくマシナル安定度の低下も見られないことから、この考えに妥当性があると考えられる。

3. 3 改質アスコンの劣化・再生特性

ジャイレトリ-締固め度は第4回劣化再生から低下する（図4）。これは、締固め温度における再生バインダーの粘度が劣化・再生と共に上昇した結果である。なお第3回劣化・再生で、ジャイレトリ-締固め度は適正とみえるがバインダー特性には問題があることが解った。

3. 4 ストアと改質バインダーの劣化特性の相違

改質バインダーとの比較を行うため、ストアでのバインダー劣化再生実験（2. 1）を改質バインダーと同様に行った結果、

- ①改質バインダーは劣化が進行するに従って、再生改質バインダーは針入度に比べ軟化点が異常に高くなる。また、劣化・再生に伴い60℃粘度、180℃粘度共に上昇する。
- ②ストアの場合には、3回の劣化・再生後であっても、ほぼ新アスファルトと同じ粘度を示す（図5）。

3. 5 新改質バインダーによる再生方法

- ①再生改質アスコンについてジャイレトリ-締固め度で評価すると、第3回まで劣化した改質バインダーに新改質バインダーを20%混合すると、ほぼ新規改質アスコンと同等のジャイレトリ-締固め度が得られる（図6）。
- ②また、第4回まで劣化を進めた改質アスコンに、新規改質アスコンを混合した再生改質アスコンのジャイレトリ-締固め度およびカンタブロ試験の結果はいずれも新規改質アスコンの混合率が20~30%で適度な性能の回復を示している（図7）。

4. まとめ

限られた範囲の検討結果ではあるが、以下のことが確認された。

- ①改質バインダーの劣化再生の特性を確認した。
- ②改質アスコンの再生には締固め不良や過剰を避ける上で、その履歴の把握が必要である。
- ③改質アスコンを再生して改質再生アスコンとするには、新改質バインダー、新規改質アスコンの混合で対応できる。しかし、有効な再生利用という観点からすると再生率に問題がある。今後はこれらの問題点を克服し、繰り返し劣化に耐える改質材と舗装材の開発が課題である。

最後に、バインダーの粘弾性と化学分析については日本石油㈱中央技術研究所長谷川宏氏らにご協力戴いたことを記して謝意を表する次第です。

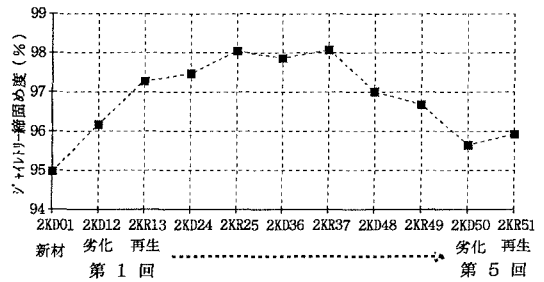


図4 ジャイレトリ-締固め度の推移
（有効バインダー量で再生）

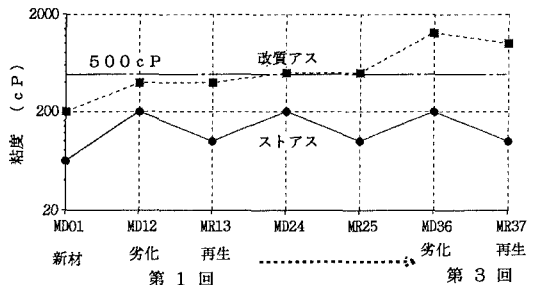


図5 劣化・再生バインダーの180℃粘度の推移

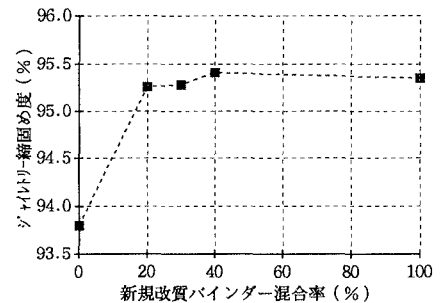


図6 新規改質バインダー混合率と締固め度
（バインダー劣化）

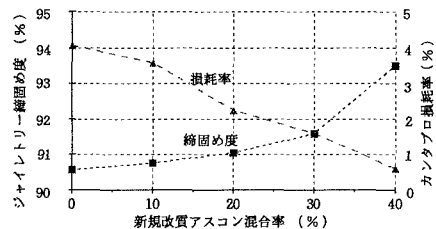


図7 新規改質アスコン混合率と
締固め度、カンタブロ損耗率