

高温時におけるアスファルト混合物の疲労抵抗性の評価試験方法に関する検討

大成ロテック（株） 正会員 青木 政樹
 同上 正会員 佐久間達也
 同上 正会員 加納 孝志

1. はじめに

アスファルト混合物の再生に使用する再生用添加剤の成分は多種多様である。田湯ら¹⁾は、飽和分の多い再生用添加剤で繰り返し再生したアスファルト混合物（以下、混合物）は、高温域でアスファルトの付着力（延性）が低下し、疲労抵抗性が低下する可能性を示唆している。一方、混合物の疲労抵抗性評価には、曲げ疲労試験²⁾が用いられることが多いが、試験温度は、20℃以下で設定されることが多く、それより高い温度で試験を行った場合、供試体の両端部（拘束部）が塑性変形し、適当な評価ができない場合がある。

上記を踏まえ、筆者らは 40℃以上の高温域での混合物の疲労抵抗性を評価するために、安崎ら³⁾が考案したリフレクションクラック抑制効果の評価方法を応用した試験方法を考案し、その適用の可能性を確認した。本文では、考案した試験方法の概要を示すとともに、予備実験の結果からその適用の可能性および課題点について述べる。

2. 実験概要

(1) 試験方法

考案した試験法の概念を図－1、試験条件を表－1、試験状況を写真－1に示す。

当該試験は、“コの字型”に加工した厚さ 1.6mm のバネ板の上部に、幅 80mm、長さ 300mm、厚さ 50mm に成形した供試体を設置し、ホイールトラッキング試験（以下、WT 試験）機を利用して車輪走行時に供試体下面に繰り返し引張り力を作用させるものである。

なお、高温により試験中に供試体が側方方向へ変形することを抑制するため、供試体側面にアクリル板を設置し、側面からクラックの発生・進展を観察した。また、本試験は、試験温度や載荷荷重を変更することにより、たわみ量を調整することが可能である。

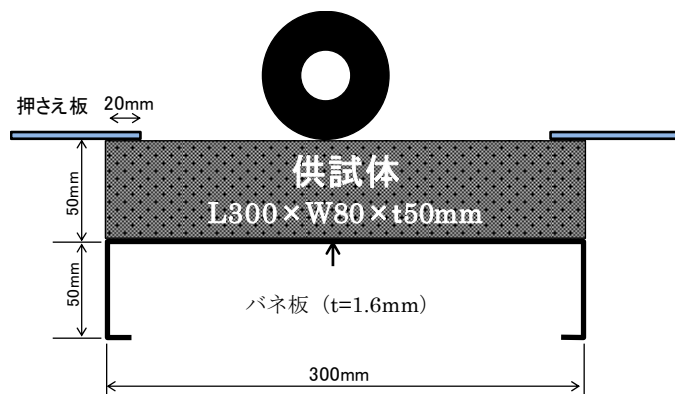
(2) 評価した混合物の種類

評価した混合物は、ストレートアスファルト 60/80 を使用した新規密粒度混合物(13)、再生骨材配合率が 30%と 80%の再生密粒度混合物(13)の 3 種類とした。

また、再生混合物に使用した再生用添加剤は、飽和分の比率が高い潤滑油系のものを用いた。使用した再生骨材と試験後の各混合物から回収したアスファルトの性状を表－2に示す。表－2より、再生混合物から回収したアスファルトは新規混合物に比べ、伸度が小さく、延性が十分に回復できていないことが分かる。

3. 実験結果

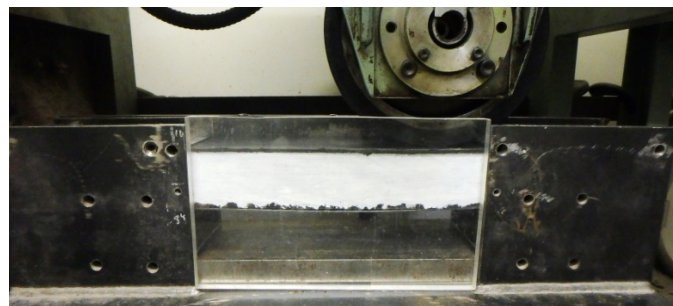
ひび割れの発生の様子を図－2に、試験輪の通過回数とひび割れの発生・進展の関係を図－3に示す。



図－1 試験の概念

表－1 試験条件

項目	設定値
試験温度 ℃	40
走行回数 回/分	63
試験輪荷重 kg(N)	50(490)
変位量 mm	3
ひずみ -	$10,000 \times 10^{-6}$



写真－1 試験の状況

なお、図-3 の矢印の向きはひび割れの進展の方向を示している。図-3 より、再生骨材配合率 30% の再生混合物（以下、R30%再生）は新規混合物に比べ、早期に供試体下面にひび割れが発生し、上方へ向かって進展した。一方、再生骨材配合率 80% の再生混合物（以下、R80%再生）は、R30%再生と同程度の時期・速度で供試体下面よりひび割れが発生・進展したが、下面より 10mm 程度の位置でひび割れの進展が停止した。その直後、供試体上面よりひび割れが発生・急速に進展し、試験輪の通過回数が 30,000 回程度でひび割れが供試体を貫通した。

高温時に舗装表面からひび割れが発生・進展する可能性は過去に報告⁴⁾されており、一般に“わだち割れ”と呼ばれている。本試験においてもわだち割れが発生した可能性があると考えられる。

以上のことから、延性（伸度）の回復が十分ではない再生アスファルトが使用された再生混合物は、新規混合物に比べ混合物層の下面より早期にひび割れが発生し、さらに混合物層の上面より“わだち割れ”が発生する可能性があると考えられる。

4. 試験法の適用可能性および課題

今回考案した試験方法は、40℃の環境下においても供試体の塑性変形や側方への変形を抑制しつつ、供試体下面への繰り返し引張り力を作用させることができ、高温時のアスファルト混合物の疲労抵抗性の評価試験方法として適用できる可能性があると考えられる。しかし、今回使用したバネ板では、試験輪の載荷荷重により治具端部が内側へ移動するため、治具全体が設定以上にたわんでしまう（図-4 参照）などの課題も確認できた。

5. おわりに

今後は、今回得られた課題への対応策として供試体の両端部を固定するなどの工夫を施すとともに、使用するアスファルトや再生用添加剤の種類、試験温度やたわみ量などの試験条件を変化させ、圧裂係数などの既存の指標との関連性を確認し、評価試験法としての適用性をさらに検討していく予定である。

[参考文献]

- 1) 田湯文将、新田弘之、川上篤史、川島陽子：再生用添加剤の成分差異が再生アスファルトおよびその再生混合物の性状に与える影響、土木学会第 73 回年次学術講演会、V-631、2018 年 8 月
- 2) (公社) 日本道路協会：舗装調査・試験法便覧、2007 年 6 月
- 3) 安崎裕、池田拓哉：ひび割れ防止材の室内実験による評価、第 17 回日本道路会議一般論文集、pp.584~585、日本道路協会、1987 年
- 4) 野口洋一、田口恭久、西沢辰男：アスファルト舗装のわだち割れに関する一現地調査、第 19 回日本道理会議一般論文集、pp.406~407、1991 年 10 月

表-2 再生骨材と各混合物の回収アスファルトの性状

試験項目	再生骨材	新規混合物	再生混合物	
			再生骨材 30%	再生骨材 80%
再生用添加剤の添加量* %	—	—	3.9	10.0
針入度(25℃) 1/10mm	20	53	51	52
軟化点 ℃	67.5	50	51	54
伸度(15℃) cm	1	100+	40	14

*再生混合物の再生アスファルトに占める再生用添加剤の重量率(内割り)

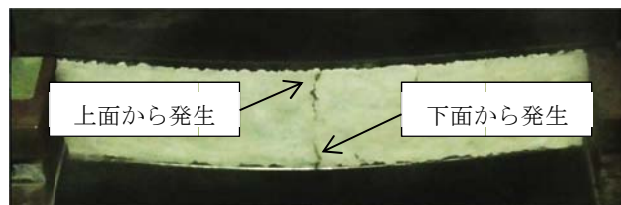


図-2 ひび割れ発生の様子

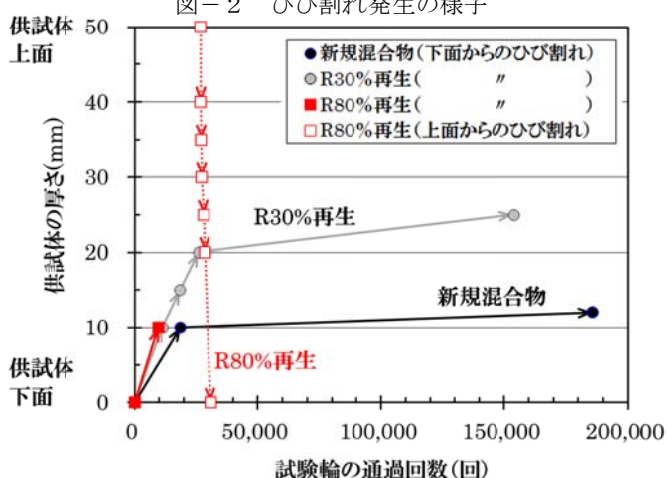


図-3 試験輪通過回数とひび割れの発生・進展の関係

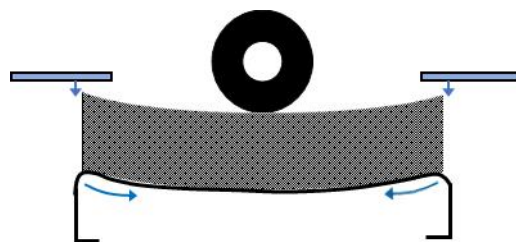


図-4 試験時の供試体およびバネ板の変形のイメージ