

ホイールトラッキング疲労試験によるアスファルト混合物の耐久性評価 (その1)

ー 層界面の付着の影響に関する実験的検討 ー

鹿島道路技術研究所 正 ○ 横田 慎也 正 金井 利浩 正 武蔵 俊行
 首都高速道路 正 牛越 裕幸
 琉球大学 正 下里 哲弘

1. はじめに

近年、供用中の排水性舗装等において局部的に発生する側方流動やひび割れ現象が注目されている¹⁾。この原因のひとつとして、基層混合物のはく離等による、表層と基層の界面における付着力の低下が挙げられる。橋面舗装においては、排水条件が不良な場合には特にこのような現象が起こりやすいことから、混合物下面と床版等の付着性確保が重要な課題となっている。そこで、このような課題に対応するにあたり、まず基礎的な情報を得ることを目的として、混合物下面がすべり状態になった際の破壊挙動を調べるためにホイールトラッキング疲労試験（以下、WT 疲労試験）を開発した。本文は、当該試験の条件設定に関する検討結果ならびに、各種混合物に当該試験を適用した結果について報告するものである。

2. WT 疲労試験方法の標準化

2-1 試験装置の概要

WT 疲労試験とは、層間の付着力を失った混合物における側方流動による疲労破壊現象を再現するために開発した評価手法である。試験は、WT 試験機を用い、図-1 に示すように、車輪走行方向に平行な左右の型枠を取り除くとともに、底板との摩擦力を極力小さくするため両者の間にはく離紙（路盤紙）を重ね合わせたものを敷設し、供試体が自由に側方移動できる状態で実施する。なお、試験輪走行方向と直角方向の型枠と供試体の摩擦力を低減するため、供試体の両端を 5mm ずつ切断したうえで、供試体中央部を幅 5cm、厚さ 5mm のゴム板で固定している。

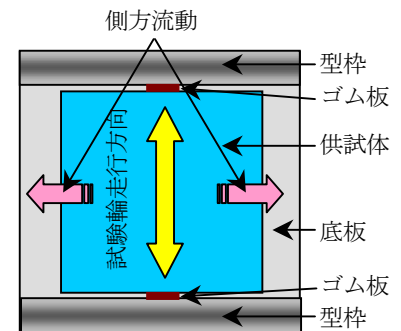


図-1 WT 疲労試験概略図

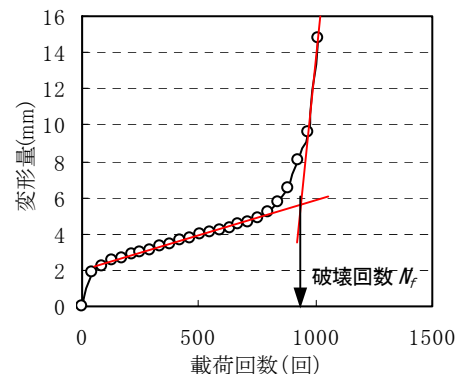


図-2 WT 疲労試験結果の一例

2-2 試験条件の検討

WT 疲労試験における輪荷重条件は、WT 試験と同一とした。WT 疲労試験は、一般に図-2 に示すように、载荷回数がある回数を超えると変形量が急激に増加し供試体が破壊に至ることから、本研究では、図中に示す変形量の変曲点をもって混合物の破壊回数 N_f と定義した。写真-1 に破壊した供試体の一例を示す。なお、試験時間は最長 8 時間とし、変形量が 15mm に達した時点で試験を終了するものとした。以下に、試験条件の標準化を図るために密粒度混合物(13)（ストレートアスファルト 60/80）を用いて行った検討結果を示す。

1) 試験温度

WT 疲労試験を、40、50、60℃の3温度条件で実施した。結果を図-3 に示す。なお、図中にはそれぞれの温度における WT 試験結果（試験時間：60 分）も併記している。図からわかるとおり、WT 疲労試験は WT 試験と異なり、変形量の変曲点が認められた。また、破壊回数は試験温度 40℃で 14000 回、50℃で 2520 回、60℃で 480 回となり、試験温度が高くなるのに伴い破壊回数が急激に減少する傾向が認められた。

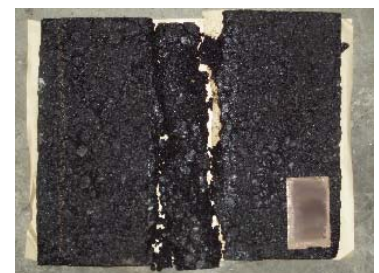


写真-1 供試体破壊状況の一例

Key words : アスファルト舗装, 層間すべり, 疲労破壊, 排水性舗装, ホイールトラッキング疲労試験

連絡先 : 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1, TEL : 042-483-0541, FAX : 042-487-8796

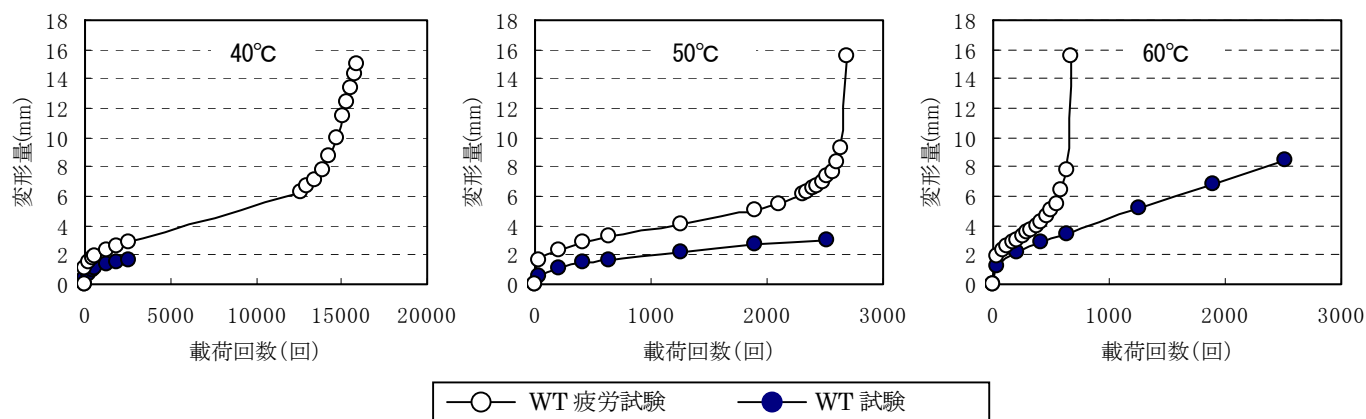


図-3 各試験温度のWT疲労試験結果

2) 供試体の幅

供試体の底面積が試験結果に影響を及ぼすことが予想されたため、供試体の幅を 10cm, 15cm, 30cm と変化させて WT 疲労試験（試験温度：60℃）を実施した。この結果、図-4 に示すように、供試体の幅が変化しても破壊回数の平均値（ $n=3$ ）は 400～600 回の範囲にあり著しい差は認められない。しかしながら、供試体の幅が 10cm の場合には試験結果のばらつきが大きくなっていることから、良好な精度を確保するためには、供試体の幅が 15cm 以上必要と判断した。

3) 試験条件の設定

以上の検討結果を踏まえ、従来の WT 試験結果との比較検討も念頭におき、本研究では表-1 に示すような試験条件において以降の試験を実施することとした。

3. 各種混合物への適用結果

WT 疲労試験により、数種のバインダを用いた密粒度およびポーラス混合物について破壊回数を求めた。結果を図-5 に示す。なお、図中には参考として WT 試験による動的安定度 DS も併記している。

まず、同一混合物でバインダを変えた場合についてみると、DS が大きいほど破壊回数も大きい傾向にある。一方、異なる混合物の破壊回数と DS に着目すると、DS の大きな混合物の破壊回数が必ずしも大きいとは限らないことがわかる。例えば、ポーラス(10)H型と密粒度(13)ストアスを比べると、前者は DS では後者の 20 倍近く大きいにもかかわらず、破壊回数は半分になっており非常に短期間で破壊に至っている。このことは、ポーラス混合物については、直下の層との付着の程度によってその耐久性が著しく変化することを示唆しているものと思われる。冒頭述べたとおり、近年散見される排水性舗装の局部流動の原因のひとつにはこのような層界面付着の問題があるものと推察され、当該舗装における付着性確保には特に注意が必要であることが確認できたと考える。

4. おわりに

今回の検討では、WT 疲労試験の標準化を図るとともに、種々の混合物についての試験結果から、アスファルト混合物層の耐久性に関しては界面の付着力が非常に重要であることが確認できた。今後はさらに多くの混合物について、各種性状と破壊回数の関係を解明し破壊回数の予測モデルを構築するなど、検討を重ねていく所存である。

【参考文献】 1) 東ほか：アスファルト混合物のはく離抵抗性評価方法に関する研究，道路建設，pp. 32-38，2004. 1

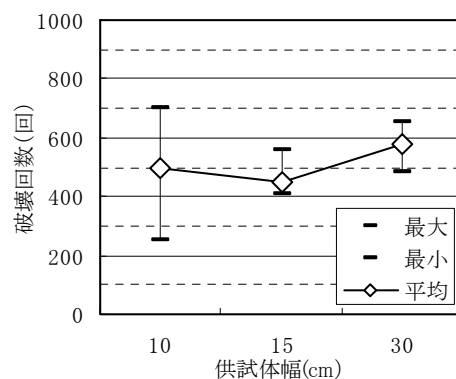


図-4 供試体幅と疲労破壊回数の関係

表-1 WT 疲労試験条件

項目	条件
試験温度	60℃
供試体寸法	幅 30×長さ 29×厚さ 5cm
評価項目	破壊回数： N_f
試験時間	8時間、あるいは変形量：15mmに到達するまで

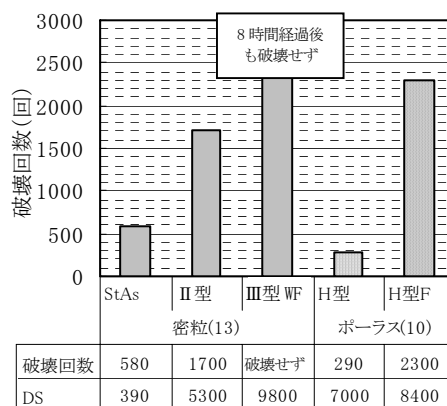


図-5 混合物の種類と破壊回数の関係