

大粒径アスファルト混合物の疲労特性に関する一検討

運輸省港湾技術研究所 正会員 ○高橋 修
運輸省港湾技術研究所 正会員 八谷好高

1. はじめに

航空需要の増大により、多くの空港で大型航空機が就航し、さらに航空機の乗り入れ回数も増加している。これらは空港舗装にとって供用性を低下させる直接的な要因であり、耐久性の高い舗装の構築が課題となっている。特に、滑走路や誘導路のアスファルト舗装では、航空機荷重の重交通化による早期のわだち掘れとひび割れが大いに懸念されるところで、運輸省港湾技術研究所ではその対応策の一つとして耐流動性の向上を目的とした大粒径アスファルト混合物（以下、大粒径アスコンと称す）の空港舗装への適用性を検討している。先の報告¹⁾では、材料としての耐久性を検討するために繰返し曲げ試験によって疲労抵抗性を評価したが、試験温度が 0 の結果を示しただけで考察が十分でなかった。そこで本報では、温度条件をいくつか変化させた場合の結果を示して、大粒径アスコンの疲労特性についてさらに詳しく検討した。

2. 実験概要

(1) 使用材料と供試体

試験に使用したアスファルト混合物は、空港アスファルト舗装で標準的に用いられている最大骨材粒径が 13mm と 20mm の連続粒度の混合物と、検討の対象である最大骨材粒径が 30mm と 40mm の大粒径アスコンの計 4 種類である。混合物の骨材配合は、最大骨材粒径が 13mm と 20mm については空港土木工事共通仕様書の規定に基づき、30mm と 40mm については米国 ASTM D3515 に示されている重荷重交通量の場合の粒度範囲に基づいて決定した。配合設計の結果を表-1 に示す。使用したバインダーはストアス 60/80 であり、骨材、アスファルトともに空港土木工事共通仕様書の規格をすべて満足していた。なお、各混合物の種類に対して表中に示す A～D の識別記号を付すことにし、以後の記述ではこれらの記号で表現する。そして、これらの混合物をアスファルトフィニッシャー、振動ローラ、タイヤローラを使用して厚さ 100mm で舗装し、試験舗装を作製した。試験用の供試体は、各試験舗装から幅 50mm、高さ 75mm、長さ 300mm の寸法でダイヤモンドカッターを使用して切り出した。

(2) 実験要領

繰返し曲げ試験は 2 点支持 1 点载荷の治具を用いたひずみ制御方式で行った。図-1 に繰返し曲げ試験での供試体と治具の関係を示す。供試体支持のスパン長は 250mm で、与えたひずみは正弦波とした。試験条件は温度と設定ひずみをいくつか変化させるものとし、温度については -10、0、5、10 の 4 とおり、ひずみ振幅については試験温度によって異なるが、それぞれ 4 ないし 5 とおり変化させた。一条件についてのサンプル数は 3 とし、ひずみ制御の周波数は 5Hz とした。

3. 実験結果および考察

試験結果は、応力が急激に減少した時点を破壊点と定義し、そのときの载荷回数と供試体緑部に生じる応力、ひずみに基づいて整理した。以下、これらの諸量をそれぞれ破壊回数、破壊応力、破壊ひずみと記述する。

表-1 各種混合物の配合

ふるい目(mm)	A (%)	B (%)	C (%)	D (%)
53.0				100
37.5			100	99.6
26.5		100	93.4	-
19.0	100	98.5	-	71.4
13.2	97.4	82.7	68.6	-
4.75	63.3	56.1	44.7	38.8
2.36	42.3	42.1	31.8	28.9
0.6	24.7	24.9	-	-
0.3	15.9	16.1	13.3	12.7
0.15	8.6	8.7	-	-
0.075	5.5	5.5	4.2	4.0
ストアス	5.7	5.5	4.6	4.4

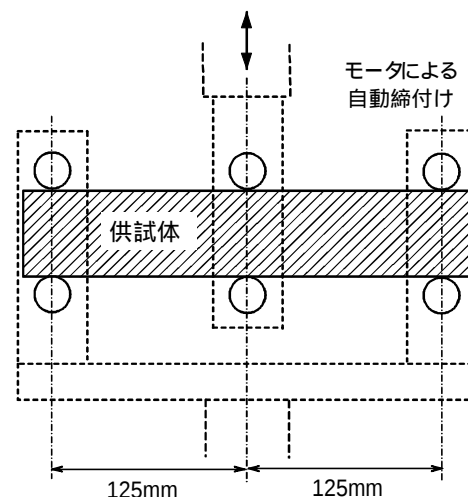


図-1 繰返し曲げ試験の概要

キーワード：大粒径アスファルト混合物、疲労特性、空港舗装、表・基層

連絡先（〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬 3-1-1 ・ Tel：0468-44-5026 ・ Fax：0468-44-4471）

図-2～5 に試験温度がそれぞれ-10 , 0 , 5 , 10 の場合に対する破壊応力と破壊回数の関係を示す．図中には各混合物における個々の試験結果をシンボルで表し，その回帰直線を各線分で示してある．温度が低いほど，試験結果は全体的に座標面右上方に位置しており，各回帰直線の傾きが緩やかになっている．また，-10 と 0 の温度条件では，通常を表・基層用混合物である A，B の回帰直線が大粒径アスコンである C，D のものよりも上方に位置しており，混合物 C，D のほうが A，B よりも疲労抵抗性が多少劣るものと評価できる．温度 10 の結果からは，混合物による違いは認められない．混合物 A と B では疲労特性に違いは見られないが，混合物 C と D では，温度 0 と 5 の条件で D よりも C のほうが疲労抵抗性に優れている傾向にある．ここでは結果を示さないが，各条件での破壊ひずみと破壊回数の関係には混合物の違いによる明確な差は見られなかった．

以上をまとめると，大粒径アスコンは通常を表・基層用混合物よりも疲労抵抗性が多少劣る傾向にあり，特に最大骨材粒径が最も大きい混合物 D で疲労抵抗性が小さかった．この傾向は温度が低い場合に顕著に見られ，温度が 10 の条件では疲労特性に違いは認められない．大粒径アスコンでも最大骨材粒径が 30mm 程度であれば通常混合物の疲労特性と大きな差はないと評価できる．

4. まとめ

大粒径アスコンを表・基層に適用する場合の疲労特性を，通常混合物と比較することによって評価した．そして，温度が低い条件において大粒径アスコンは通常混合物よりも疲労抵抗性が多少劣ることを確認した．ここでの評価結果は，マーシャル安定度試験に基づいた設計法で配合した大粒径アスコンに対するものである．今後は，配合設計法も考慮して大粒径アスコンの耐久性を調査し，空港舗装への適用性を検討していく必要がある．参考文献 1)高橋ほか：空港舗装における大粒径アスファルト混合物の表・基層への適用性，舗装工学論文集第 4 巻，pp.187-197，1999.

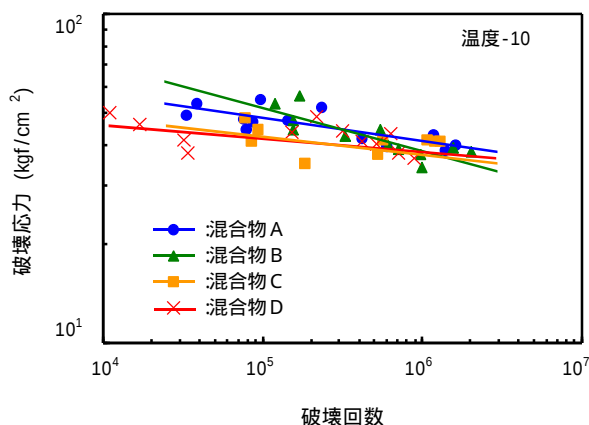


図-2 試験温度-10 の結果

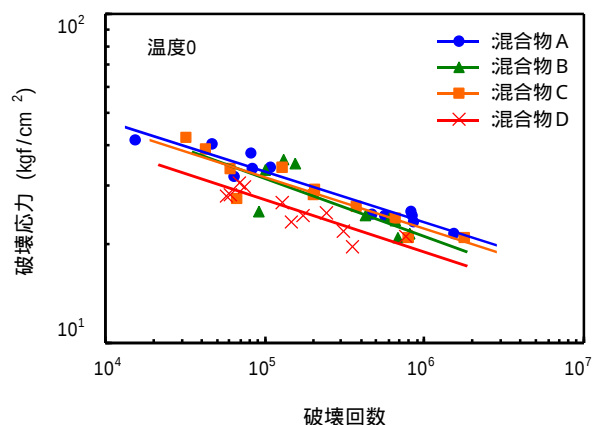


図-3 試験温度 0 の結果

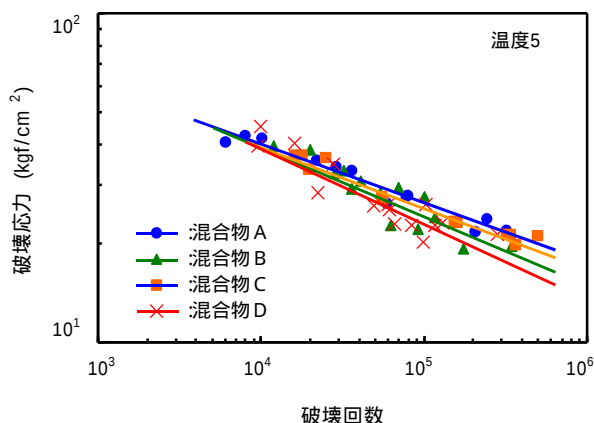


図-4 試験温度 5 の結果

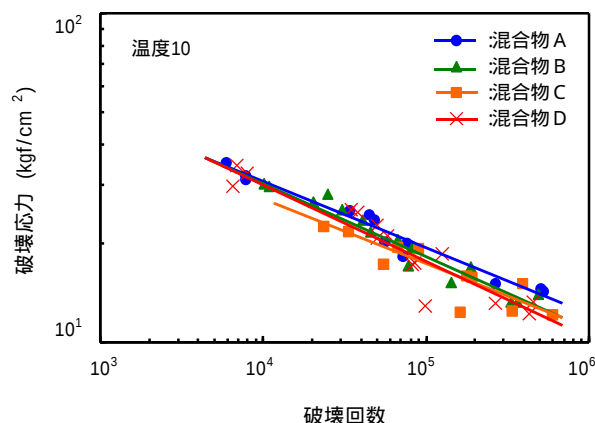


図-5 試験温度 10 の結果