

V-54 低温領域におけるアスファルトの破壊性状

北海道大学工学部 学生会員 天野 隆明
建設省東北地建 水野 宏治
北海道大学工学部 フェロー 森吉 昭博

1. はじめに

寒冷地におけるアスファルト舗装の横断亀裂の発生は、バインダーであるアスファルトが低温領域でぜい化し、その破壊強度および破壊時のひずみ以上の外力がかかるために生じると考えられる。低温領域でのアスファルトの性状は測定が困難であるためフラースぜい化点、針入度がアスファルトのぜい化の1つの目安とされてきた。しかし、フラースぜい化点、針入度がほぼ同じであっても同一区間で横断亀裂の発生本数に差が生じている。これは、アスファルトの低温での強度やひずみ等の質的な差があるためと考えられる。よって、横断亀裂の発生防止を考慮するためにはアスファルトの低温性状評価は不可欠であると考えられる。

本研究は、未使用アスファルトと現場の供試体から回収したアスファルトに対して、改良した万能曲げ試験機を用いてアスファルトの破壊時のひずみ、曲げ強度を測定し、本試験方法の有効性を示すとともに様々なアスファルトの低温領域におけるその破壊性状を明らかにするものである。

表-1 使用アスファルト

A社：針入度級40/60, 60/80, 80/100, 150/200	(4種)
B社：針入度級60/80	(1種)
C社：針入度級60/80	(1種)
改質アスファルト：C社60/80+SBS	(1種)
回収アスファルト：80/100, 100/120	(2種)

2. 実験材料

本研究で用いたアスファルトは、表-1に示したように未使用のストレートアスファルト、それに改質剤を添加したもの、亀裂の発生箇所より回収したアスファルトである。

3. 実験概要

各種アスファルトの基本性状を測定するために、針入度試験とフラースぜい化点試験を行った。その後、アスファルトの単体曲げ試験を行った。針入度試験及びフラースぜい化点試験の試験方法は試験舗装便覧に準じた。尚、フラースぜい化点試験はメタノール水槽中にて行った。アスファルトの単体曲げ試験は、フラースぜい化点試験と同様の供試体を用い、本研究室で開発した万能曲げ試験機を用いてフラースぜい化点以下の一定温度以下で同じひずみ速度で変位を与え破壊時のひずみ、曲げ強度を測定する。

4. 実験結果

4. 1 実験値のバラツキ

図1に破壊時のひずみ、曲げ強度を測定した代表的な結果を示す。これより、フラースぜい化点以下の低温領域において破壊包絡線が描けかつバラツキが小さい。よって、本研究の改良型試験機を

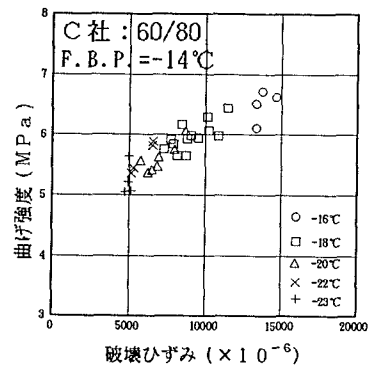


図1 破壊包絡線

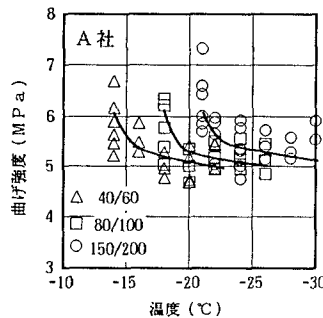


図2 温度-曲げ強度曲線

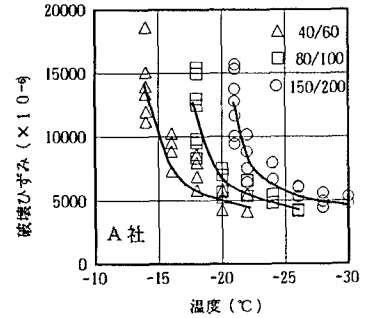


図3 温度-ひずみ曲線

用いるとアスファルトの低温性状が評価できると思われる。

4. 2 針入度級の異なるストレートアスファルト

単体曲げ試験を行った結果、破壊包絡線の全体的な位置及びその形状は針入度級が異なってもほぼ同一である。しかし、各温度毎の曲線の形状は針入度級が大きくなるにつれて高ひずみ領域へと移動した。ここで温度-曲げ強度曲線及び破壊時のひずみをそれぞれ図2、3に示す。図2より各アスファルトの曲げ強度はほぼ5～7MPaの範囲にあり、かつアスファルトの針入度級毎に曲げ強度と温度との曲線の位置が異なる。図3より各アスファルトの破壊時のひずみは(4000～15000)×10⁻⁶の範囲にあり、アスファルトの針入度級毎に破壊時のひずみと温度との曲線の位置が異なる。

4. 3 同一針入度級のストレートアスファルト

同一針入度級でA, B, C各社の曲げ強度-破壊ひずみの分布を図4に示す。これより、その位置は明らかに異なり、又、破壊包絡線の位置形状も異なる。これは、アスファルトを製造する際の原油が各々異なることにより同じ針入度級でも異なるためと思われる。又、同じ針入度級のアスファルト舗装に亀裂の有無が生じるのは、この様な低温領域でのアスファルトの破壊性状の差が一因であり、単に針入度級の大きいアスファルトを用いれば亀裂の発生が抑えられるのではなく、低温での破壊性状のよりよいアスファルトを用いることが重要であると考えられる。

4. 4 改質剤を添加したアスファルト

図5はC社の60/80に改質剤(SBS)を添加した結果であるが、低温領域において破壊包絡線の位置が高強度及び高ひずみの領域に移動し、アスファルトの低温性状が著しく改善されたことを示している。このことは亀裂発生を抑制するために改質剤を添加することも1つの対応策であると思われる。

4. 5 回収したアスファルト

回収したアスファルトの実験結果を図6、7に示す。これらより、横断亀裂の発生本数は破壊時のひずみ、曲げ強度が大きいほど少ない。よって、横断亀裂の発生本数はアスファルトの低温性状に依存していると思われる。

5. まとめ

- 1) 治具や供試体作成方法等を改良することにより、低温領域における破壊包絡線の精度がかなり改善されアスファルトの破壊性状の差がよりよく表現できるようになった。
- 2) アスファルトは低温領域で特に曲げ強度よりも破壊時のひずみの値の差が顕著である。
- 3) 横断亀裂の発生は、低温領域におけるアスファルトの破壊性状に依存している。

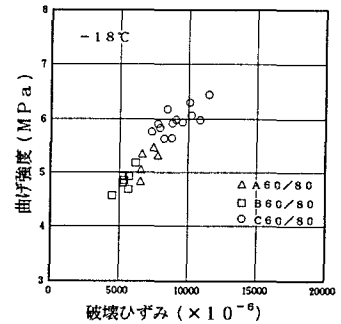


図4 同一針入度級の比較

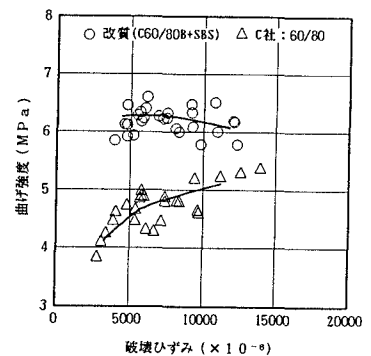


図5 改質剤の効果

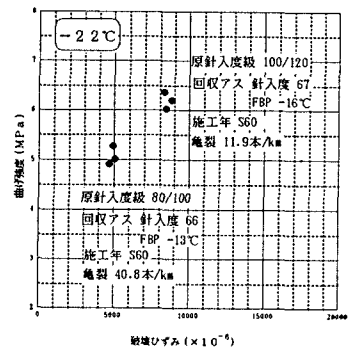


図6 異なる針入度級における亀裂の発生本数の関係

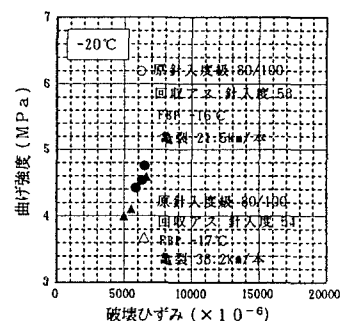


図7 同一針入度級における亀裂の発生本数の関係