

VI-44

氷結遅延材入りアスファルト混合物の曲げ破壊性状

北海道工業大学 正員 加賀 卓
日本ベルグ（株） 葛西 晃

1. 概 説

積雪寒冷地における道路交通問題は、交通量の確保、車両の安全走行、物資の円滑な流通等、地域の生活・文化・経済に与える影響は計り知れない。従来、この種の問題に対して機械除雪、ロードヒーティング、散塩等が行なわれてきたが、膨大な維持費が財政を圧迫しているのが現状である。

最近、我が国の一部の積雪寒冷地で氷結遅延材（通称、ベルグリミット）を混入したベルグリミット舗装が試験的に施工され、一応の成果が報告されているが、ベルグリミットが多く使用されている西ドイツやスイスとは気候条件、交通の質の違い等があり、その本格的導入に際して検討を要する問題も多い。ここでは材料性状の検討の観点から一定ひずみ速度による曲げ破壊性状について報告するものである。

2. 実験材料と実験方法

1) 実験材料と粒度配合

実験に供したアスファルトは針入度87、軟化点46.0のストレートアスファルトである。ベルグリミットは比重 1.8、粒度 0.1~5 mm、融点 175 °Cのものを用いた。骨材は北海道当別産である¹⁾。

本研究で用いたアスファルト混合物の粒度配合はアスファルト量7.3%の細粒度ギャップアスファルトコンクリート配合（以下、SGI混合物と称す）を基本とし、この配合の細骨材の一部とベルグリミットを置き換えた配合（以下、SGS混合物と称す）、粗骨材の一部とベルグリミットを置き換えた配合（以下、SGC混合物と称す）の3種類とする（表-1）。なお、ベルグリミットの使用量を 5 wt.% としたのは各種の先行室内実験および施工実験をふまえて決めたものである。

曲げ破壊試験用の供試体の作製法は、所定温度に加熱したアスファルトと骨材をミキサで混合後ベルグリミットを入れて再混合し、所定の型枠に入れて、ローラーコンパクタで転圧して仕上げる。室温になるのを待ってダイヤモンドカッタで 3 x 3 x 25 (cm)の角型棒状供試体に切り出す。

2) 実験方法

本研究においてはインテスコ社製ダイナミック・スタテックマシンのスタテック・アンブ部を用いて、スパン20.3(cm)、載荷速度0.0833(cm/sec)の条件で実験を行なった。なお、この種の混合物の力学的性状は温度依存性が著しいことから、実用領域と考えられる -20°C~+30°Cの温度範囲で実験を行なった。

3. 実験結果と考察

図-1は3種類の混合物、すなわち、SGI混合物、SGC混合物、SGS混合物の曲げ破壊性状-曲げ強さ、 σ_b 、破壊時の曲げひずみ、 ϵ_b 、破壊時の曲げ弾性率、 E_b 、と温度の関係を示す。と温度の関係をまとめて示した図である。

どの混合物も σ_b の温度依存性（感温性）を示し、高温側から -10°Cまで温度の低下とともに σ_b が増大する。-10°Cと-20°Cでは σ_b の変化はなく、 σ_b vs.

表-1 混合物の粒度配合¹⁾(wt.%)

骨 材	SGI ²⁾	SGS ³⁾	SGC ⁴⁾
6号碎石	39.7	39.7	34.7
粗 砂	31.2	27.9	31.2
細 砂	15.7	14.0	15.7
石 粉	13.4	13.4	13.4
ベルグ ⁵⁾	0	5.0	5.0

1) アスファルト量：7 %

2) 標準とした細粒度ギャップアスファルトコンクリート配合

3) ベルグリミットと砕砂を置換した配合で粗砂と細砂は比例分配として、それぞれ 3.3 % (by wt.)、1.7 % (by wt.) をベルグリミットと置き換えた。

4) ベルグリミットと碎石分を置換した配合

5) ベルグリミット（氷結遅延材）

温度曲線において σ_b の極大値を示す温度、すなわち、脆化点は -10°C である。

SGI混合物、SGC混合物、SGS混合物の σ_b に有意な差は見られない。すなわち、ベルグリミットを混合物中に混入させることによる σ_b の減少はないことがわかる。 10°C 以下はメタノールをブラインとした低温恒温水槽で約25分間、供試体の養生を行なった結果、若干のベルグリミットの溶出が観察され、供試体に肌荒れ現象が見られたが、 σ_b には顕著な影響を与えなかったと結論づけられよう。

ϵ_b は2オーダにわたる温度依存性を示し、全体としてS字型の曲線を示した。S字型曲線の中心、すなわち、最も温度依存性の大きい温度は、約 -5°C 付近であり σ_b vs. 温度曲線で示された脆化点付近であることが注目される。ベルグリミット添加の有無による ϵ_b の差はほとんど見られず、わずかに、 $-10^{\circ}\text{C} \sim -20^{\circ}\text{C}$ の低温領域においてベルグリミット添加混合物が大きな ϵ_b を示した。たとえば、温度 -20°C においてはSGC混合物は約 3.0×10^{-3} (cm/cm)の ϵ_b 、SGS混合物は、約 1.9×10^{-3} (cm/cm)の ϵ_b 、SGI混合物は約 1.3×10^{-3} (cm/cm)の ϵ_b をそれぞれ示した。

E_b は破壊性状の中で最も温度依存性が大きく3オーダを越えている。混合物による E_b の差、すなわち、 E_b に与えるベルグリミット添加の影響は見られない。

5. 結 論

本研究で明らかにされた事項を列記する。

- 1) 一定ひずみ速度曲げ試験によって、ベルグリミット入りアスファルト混合物の温度に依存する曲げ破壊性状を明らかにした。
- 2) 骨材の一部と置き換えたベルグリミットの添加の有無にかかわらず、どのアスファルト混合物も -10°C で脆化点を示した。
- 3) ベルグリミットの添加の有無によってアスファルト混合物に顕著な曲げ破壊性状の違いは見られないことを明らかにした。

本研究は北海道工業大学工学部間山研究室で行なわれたものである。間山正一教授を初めとする関係各位に厚く謝意を表する。

参考文献：1) 葛西晃他：土木学会，第42回年次学術講演会、講演概要集，第VI部門。

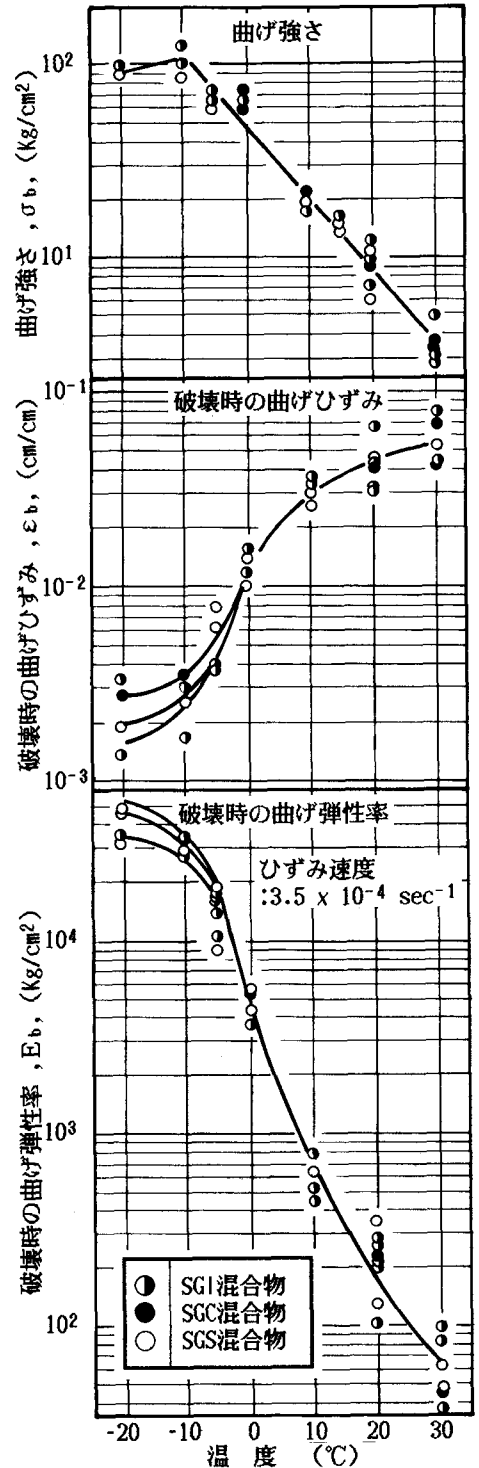


図-1 各種混合物の曲げ破壊性状と温度の関係