

V-11

フェライトアスファルト混合物の圧縮破壊包絡線

北海道工業大学工学部 正員 間山 正一
三井道路（株）北海道支社 正員 加賀 卓
日本道路（株）技術研究所 正員 坂口 陸男

1. 概 説

筆者等は副産物フェライトとアスファルトの混合からなるフェライトアスファルト混合物の材料性状、例えば、力学的性状、磁氣的性質、振動性状等について検討し、また、その用途に対応した基礎研究を行なってきた¹⁾。磁気標識体あるいは制振材料等の機能性材料としてフェライトアスファルト混合物を使用する場合、それ等の機能性を評価すると同時に、他方では構造材料としての力学的性状の検討が要求される。例えば、制振舗装材料としてフェライトアスファルト混合物を使用する場合、その制振性能とともに走行荷重に対する抵抗性、あるいは熱応力もしくは熱ひずみによる舗装の熱亀裂が重要な検討テーマになる。また、剛性板の間に副産物フェライト混合物を挟んで使用する複層式振動吸収板あるいは複層式制振板として利用する場合、構造物の力学的観点からは主として副産物フェライト混合物の圧縮破壊性状が問題となる。

これ等の混合物の力学的性状を破壊性状に限定して論じる場合にも種々の研究手法があるが、ここでは比較的簡単に混合物の破壊性状が得られ、また、その結果が有益である破壊包絡線を描くことによってフェライトアスファルト混合物の破壊性状について論じたい。なお、用途によって、また、使用される方法によって境界条件が異なることから圧縮・引張・剪断の各性状あるいはこれ等の力学的性質の組合せによる複合的性状が研究対象となるが、ここでは、圧縮破壊性状に限定して論ずる。

2. 実験材料と実験条件

1) 実験材料と配合

本研究でバインダーとして用いたストレートアスファルトセメントの主な物理性状を表-1に示す。

また、表-2に副産物フェライトの粒度分布を示す。

筆者等は副産物フェライトと各種のバインダーからなる種々のフェライト混合物、例えば、フェライトコンクリート²⁾、フェライトエポキシ樹脂混合物³⁾⁻⁵⁾、フェライトアスファルト混合物⁶⁾等の振動性状や力学的性状について発表してきたが、これ等の研究に用いた副産物フェライトは比較的粒径の小さな物である。表-2に示したように本研究で使用した副産物フェライトは従来のそれと比較した場合、比較的粒径の大きな材料であり、取扱いが容易になっている。

なお、フェライトアスファルト混合物のアスファルト量は7%とした。

2) 実験条件と計算方法

表-3は本研究で用いた一定ひずみ速度による

表-1 アスファルトの物理性状

比 重	針入度, 1/100	軟化点(℃)	P I
1.032	91	46.0	-0.76

表-2 副産物フェライトの粒度分布

粒径(mm)	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	0.074
通過wt. %	100	99.7	95.6	83.6	65.4	38.0	8.5

表-3 圧縮試験の実験条件

温度範囲 (℃)	ひずみ速度 (sec ⁻¹)	供試体寸法 (cm)	載荷方法
-20~+50	1.07×10 ⁻³ , 1×10 ⁻²	3×3×7.5	一軸載荷

圧縮試験の実験条件を示す。温度を広範囲に変化させているが、その管理は $\pm 0.1^\circ\text{C}$ の制御が可能な恒温水槽を用い、熱電対を付けた同一寸法のダミー供試体が所定温度を示した約5分後に実験を開始した。

圧縮強度、 σ_c と破壊時の圧縮ひずみ、 ε_c は次式から計算される。

$\sigma_c = P_{\max} / A$ (kg/cm^2)、 $\varepsilon_c = l_f / l_0$ (cm/cm)。ここで、 $P_{\max}$ ：最大荷重 (kg)、 A ：供試体の断面積 (cm^2)、 l_f ：最大荷重を示した時の変位 (cm)、 l_0 ：スパン (cm)。

3. 実験結果と考察

図-1は圧縮による一定ひずみ速度試験の結果得られたフェライトアスファルト混合物の破壊包絡線である。T.L.Smith⁷⁾は任意温度を T_0 、試験温度を T として縦軸に $\log \sigma_c \times T_0/T$ 、横軸に $\log(100\varepsilon_c)$ のスケールでプロットしているが、これ等の補正の影響は小さく、 σ_c と ε_c の関係としてプロットした。

フェライトアスファルト混合物の破壊性状に与える影響はひずみ速度のそれに比較して温度の影響が大きい。また、低温側もしくはひずみ速度が大きい側（図-1の上段）では σ_c が大きくなるとともに ε_c が減少するが、高温側もしくは低ひずみ速度側では σ_c は減少するが ε_c は変化していない。これはフェライトアスファルト混合物の圧縮ひずみの変化が小さいことを意味する。

4. 結 論

本研究で明らかになった事項を列記する。

- 1) フェライトアスファルト混合物に圧縮による一定ひずみ速度試験を行なった結果、スムーズな破壊包絡線が得られた。
- 2) 混合物の破壊性状に与える影響はひずみ速度に比較して温度のそれが大きい。
- 3) 高温側あるいは低ひずみ速度側では強度が減少するにもかかわらず、ひずみは変化しない。

本研究は北海道工業大学工学部間山研究室において行なわれたものを筆者等がまとめたものである。ここに、関係各位に厚く謝意を表したい。

参考文献

- 1) 間山正一・山内文雄, 土木学会誌, 1987年5月号, pp.35-40, 1987.
- 2) 間山正一, 土木学会論文集, 第384号/V-7, pp.93-101, 1987.
- 3) 間山正一, 土木学会論文集, 第385号/VI-7, pp.59-68, 1987.
- 4) M.Mayama et al., International Congress on Composite Materials, Milan, 1988.
- 5) M.Mayama et al., The Fourth Japan-U.S. Conference on Composite Materials, Washington D.C. 1988.
- 6) 間山正一, 土木学会論文集, 第390号/V-8, pp.235-238, 1988.
- 7) T.L.Smith, ASTM STP No.325, pp.60-89, 1965.

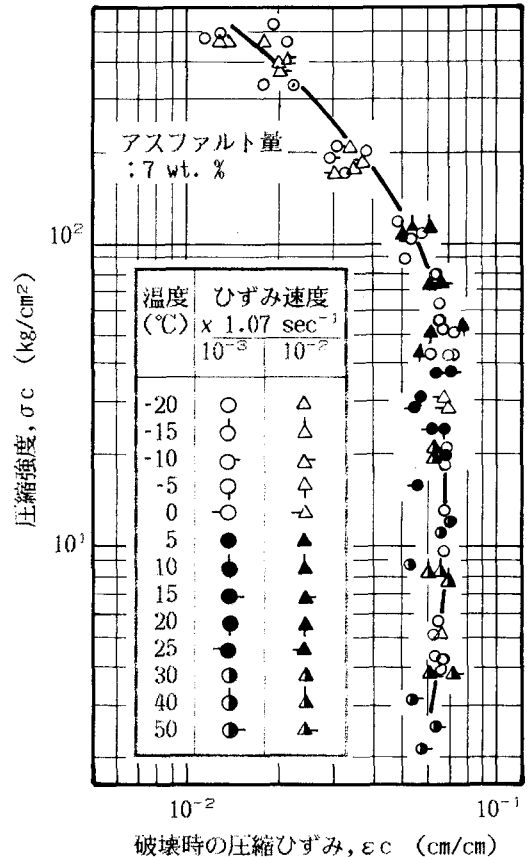


図-1 フェライトアスファルト混合物の破壊包絡線