

エポキシアスファルト混合物の破壊性状におよぼすバインダー量の影響

北海道工業大学工学部 正員 間山 正一
 北海道セントラルC. ヶ 〇鎌田 博
 北海道工業大学工学部 学生員 山口 敏彦
 日産化学工業(株) 正員 太田 健二

1. 概説

筆者等はエポキシ樹脂のすぐれた機械特性に注目して、これを舗装材料に利用すべく種々の実験研究を行っている¹⁾。エポキシ樹脂・硬化剤・添加剤(硬化促進剤、たわみ性付与剤、その他の添加物の総称)からなるエポキシ樹脂バインダーと骨材との混合をエポキシ樹脂混合物という名で総称しているが、本研究においては、エポキシ樹脂(A剤)と硬化剤+特殊なアスファルト(B剤)のブレンドによってエポキシアスファルトを作製し、これと骨材との混合物(エポキシアスファルト混合物という)について定むずみ速度試験を行った。特に、エポキシ樹脂混合物はアスファルト混合物に比較してある骨材粒度に対して変えうるバインダー量の幅が広く、またそれによって多様な力学性状が得られることから、バインダー量を5.8%、8%、10%と大きく変え、バインダー量の差異によるエポキシアスファルト混合物の破壊挙動の差異について検討した。また、この種の混合物の力学挙動は時間(ひずみ速度、荷荷時間等)と温度に大きく依存することがすでに確かめられているので^{2),3)}本実験においてもその手法をとり入れて実験研究を行った。

2. 供試体作製方法

A剤15.6%とB剤84.4%の混合によってバインダーを作り、表-1に示す粒度配合の骨材と混合する。混合条件はA剤、B剤を120℃に加熱して混合し、これと同温度に加熱された骨材とをミキサにて3分間混合する。混合された合材を型枠に入れ、ローラーコンパクタでしめ固めた後120℃(±0.5℃)に保たれた空気槽で6時間養生する⁴⁾。空気槽から取りだし室温になった合材をダイヤモンドカンタで2.5×2.5×2.5cmの6面カント供試体に仕上げる。

表-1 骨材の粒度配合

	粒 径	通過率%
研 石	13 mm	100
	10	84
	7	69
	5	59
スクリーングス	2.5	43
	石セ	30
標準砂	0.6	20
	0.3	13
	0.15	6
石 粉	0.075	6

3. 試験機と実験方法

108型ダイナミックサイクラ(米国インストロン社製)を使用した(写真-1)。本試験機の詳細についてはすでに報告したのでここでは省略する。なお、供試体の養生は水槽中に行い、試験供試体と同じ供試体中に熱電対を埋めこみこの供試体の温度が所定温度に達してから5分後に実験を行った。

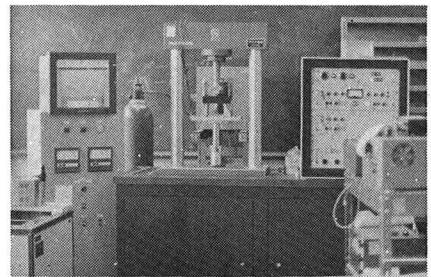


写真-1 108型ダイナミックサイクラ

4. 解析法

データの解析はレオロジーの分野で通常とられる以下の式を用いた。 $\epsilon = 6hd/l^2$, $\delta = 3Pl/2bh^2$ 。ここで d , ϵ , δ はそれぞれ供試体中央部における変位(cm), ひずみ(cm/cm), 曲げ強さ(kg/cm^2), h , b :それぞれ供試体の高さ, 幅, l :スパン, P :荷重という。

5. 実験結果と考察

エポキシアスファルト混合物のバインダー量を5.8%、8%、10%と大きく変えて定ひずみ速度試験を行った結果、明らかにされた点を要約する。

バインダー量の多少にかかわらず温度およびひずみ速度に依存する破壊挙動が得られたが、図面の繁雑をささるためここでは 2.91×10^{-2} のひずみ速度について曲げ強さ、破壊時のひずみとそれぞれ温度の関係として図-1に示す。

(1) どのバインダー量についても温度およびひずみ速度に依存する破壊性状が明らかにされた。

(2) ある温度で極大強さをもつ曲げ強さと温度の関係を得たが、この部分が尖った形(通常この温度と脆化点と称している)か、丸みをおびた形か(脆化点とその近傍を含む温度)現在のところ明らかでない。

(3) バインダー量が多いほど曲げ強さの温度依存性が大いだが、8%と10%ではほぼ同様の挙動を示している。

(4) 全体にS字形をした破壊時のひずみと温度の関係が得られたが常温付近で特に感温性が大い。

(5) バインダー量8%、10%の破壊時のひずみはほぼ同様で5.8%の混合物より温度依存性が大いだが、低温領域では配合差が少なく下限値に近づく。

(6) 破壊時のステイフネスと温度の関係においても他の破壊性状と同様の結果が得られた。

約2%おきにバインダー量を変えたエポキシアスファルト混合物の定ひずみ速度試験では8%と10%の破壊性状にほとんど差異が見られないが5.8%混合物との挙動差は大い。今後7%内外の挙動についても検討し、これらの点をさらに追求したい。

最後に本論文の作製にあたり、御助力を願った北海道工業大学工学部瀝青材料研究室(間山研所室)の小山泥舟氏に深く感謝の意を表したい。

参考文献

- (1) 間山正一:石油学会誌, 第19巻第11号(1976)
- (2) 間山正一:土木学会論文報告集第250号(1976)
- (3) 太田, 間山:土木学会第31回年次講演会(1976)
- (4) 間山, 太田:第7回石油化学討論会(1976)

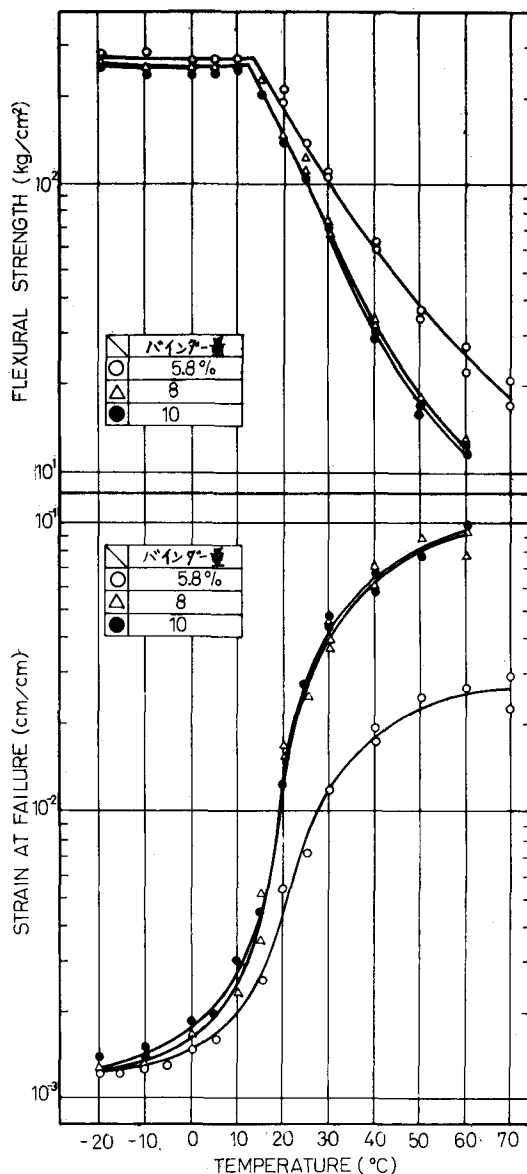


図-1 曲げ強さ・破壊時のひずみと温度の関係
(ひずみ速度 $\dot{\epsilon} = 2.91 \times 10^{-2} \text{ sec}^{-1}$ の場合)