

クリープ試験によるアスファルト混合物の変形抵抗に関する一考察

大阪市立大学工学部 正員 三瀬 貞, 正員 山田 優

正員 ○根来 日出晴, 学生員 守屋 洋一

1. まえがき アスファルト混合物の変形抵抗を実験室内で検討するのに、簡単な方法としては、マーシャル安定度試験、より信頼性の期待できる方法としては、ホイールトラッキング試験が、わが国では、一般によく使われる。しかし、欧米では、圧縮クリープ試験がかなり利用されている。この試験の利点としては、ホイールトラッキング試験に比べて、小さな供試体で数多く実施できること、供試体内の応力又はひずみの分布が単純で、力学的な解析が容易なことなどがあげられる。Hillsら¹⁾や牛尾ら²⁾は、クリープ試験の結果がホイールトラッキング試験の結果とよく対応すると報告している。しかし、さらに、多くの種類の混合物、また、試験条件の広い範囲について、研究を重ねる必要がある。

そこで、耐流動混合物として最近使われている代表的な混合物4種と、通常の混合物1種、計5種の混合物について、圧縮クリープ試験を行い、それらの変形抵抗を考察するとともに、ホイールトラッキング試験並びにマーシャル安定度試験の結果と比較検討する。

2. この研究に用いた混合物の種類 (文献³⁾参照)

A: 13mm 密粒セミプロンアスコン

D: ゴム入り密粒ギャップアスコン

B: 樹脂入り13mm 密粒アスコン

E: 13mm 密粒アスコン

C: 吸油材入り13mm 密粒アスコン

A~D: 耐流動混合物, E: 通常の混合物

3. クリープ試験の方法

- (1) 供試体: 1辺40mmの立方体とし、ホイールトラッキング供試体(300×300×50^(mm))からカッターで切り出し、載荷板との摩擦を少なくするため、上下面にグリースを塗布する。
 (2) 載荷方法: 供試体を恒温熱風発生装置と連結した透明アクリル製保温箱内で40~60℃の一定温度に保ちながら、0.03~1.2 MN/m²の一定垂直応力となる荷重を載荷する。

4. 試験結果と考察

(1). ひずみと応力の関係 次頁図-2のようにクリープ破壊しない範囲では、圧縮ひずみ ϵ は時間の対数 $\log t$ とともに直線的に増加するが、ある時間でのひずみ $\epsilon(t)$ と応力 σ は、図-1の例が示すように、ほぼ比例関係にあると見てよい。このことは、40℃以下の試験では、すでに報告されている¹⁾²⁾が、60℃でもそれを確認することができる。応力(接地圧)に必ずしも比例しない高温時では応力とともにスチフネスが小さくなるホイールトラッキング試験における変形とは異なっていると言える。³⁾⁴⁾

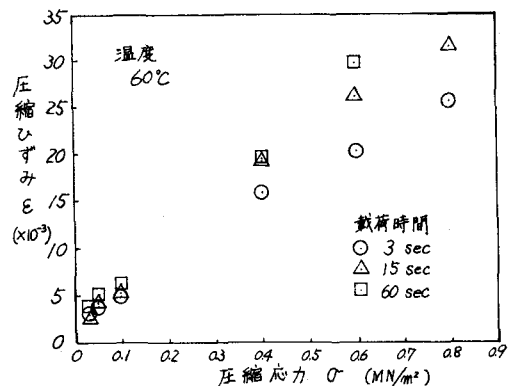


図-1 クリープ試験におけるひずみと応力の関係

(2) 各混合物のクリープコンプライアンスの比較

応力 $\sigma = 0.03 \sim 0.1 \text{ MN/m}^2$ での平均コンプライアンス $J(t) = \frac{\epsilon(t)}{\sigma}$ と $\log t$ の 60°C における関係を、5つの混合物について示すと、図-2 のようになる。混合物 A, B の $J(t)$ が他に比べて小さい。D の $J(t)$ は初期には大きい、その後の増加は小さい。

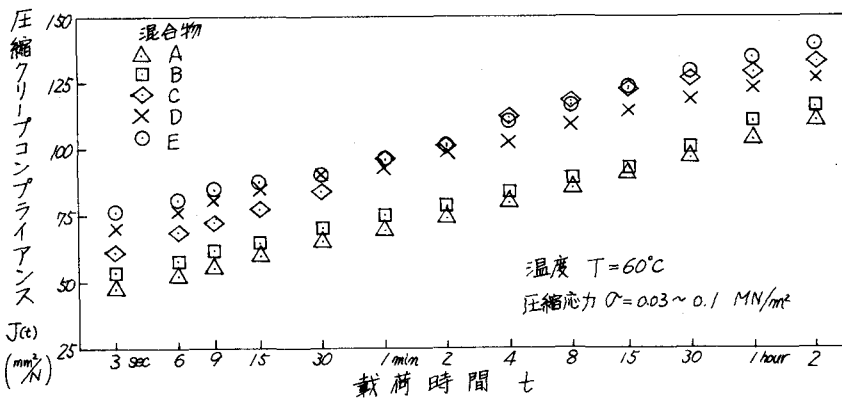


図-2 クリープコンプライアンスと載荷時間の関係

(3) ホイルトラッキング試験結果との比較

温度 60°C 、接地圧 0.64 MN/m^2 でのホイルトラッキング試験の変形量と走行時間との関係を図-3に示す。混合物 E, D, C, A, B の順に変形量が大い。A と B の順位が入れ替わっているがクリープ試験の結果と大きな違いがない。しかし、各混合物間の差及び $\log t$ の増加に伴うひずみ又は変形量の増加割合に違いがある。このことは、混合物のスティフネス S_{mix} とアスファルトのスティフネス S_{bit} の関係を比較した図-4 でも知ることができる。

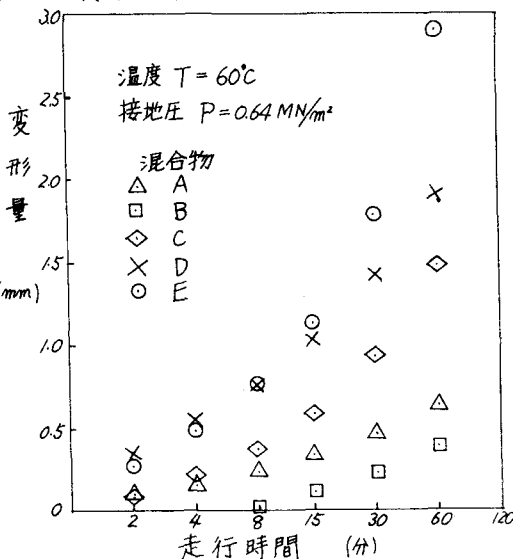


図-3 ホイルトラッキング試験結果

(4) マーシャル安定度試験結果との比較

マーシャル安定度試験結果を表-1に示す。クリープ試験と同様、安定度は A, B が他に比べて大きい。

5. あとがき

以上、クリープ試験について若干の検討を行い、その試験結果が、他の2つの試験の結果とどの程度対応しているかについて考察した。

混合物	安定度 (kg)	フロー値 ($\sqrt{100\text{cm}}$)
A	1440	29.0
B	1400	23.0
C	1080	23.5
D	1060	27.0
E	1160	22.0

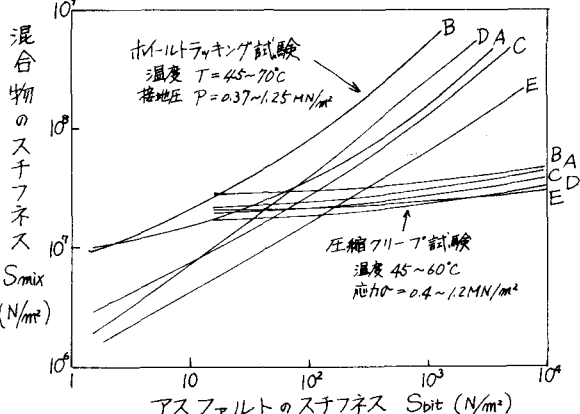


図-4 クリープ試験とホイルトラッキング試験から求まる S_{mix} と S_{bit} 関係の比較

今後さらに、理論的な考察も行ないたい。

(参考文献) 1) Hills S; Institute of Petroleum, Paper, 17, 74-201 (1974)

2) 根岸ら; 石油学会誌, 24(4) 209-218 (1981)

3) 三浦ら; 土木学会関西支部年次講演集, オロ部門 (1983)
(耐水割れ抵抗のホイルトラッキング試験による考察)

4) 根岸ら; 土木学会年次講演集 61.5, 481-482 (1982)