

アスファルト混合物の曲げ強度に関する一研究

大阪市立大学工学部 正員 〇山田 優, 三瀬 貞
学生員 五十嵐一章, 長谷川 康訓

1. まえがき. アスファルト舗装の自動車荷重によるひび割れ破壊について検討するの
に、アスファルト混合物の曲げ試験結果が有効な資料となる。ひび割れ破壊は比較的低温
で起るが、もとよりアスファルトの力学性状は温度により大きく変化するもので、混合物の
試験値をいくつかの温度で求めねばならない。曲げ強度を σ_b 、破壊ひずみを ε_b 、温度を T
とするとき、よく知られているように、 $\sigma_b \sim T$ 曲線は山形、 $\log \varepsilon_b \sim T$ 曲線はゆるいS字形
となり、山の頂点とS字の変曲点の温度はほぼ一致する。それらの付近の温度領域を
境にして、低温側では脆性破壊、高温側では流動を伴って破壊する。 $\sigma_b \sim T$ の低温側の曲
線と高温側の曲線の交点の温度はそれゆえ混合物の脆化点と呼ばれ、ひずみ速度が変
っても、またアスファルトの斜入度が変わっても、 $\sigma_b \sim T$ や $\varepsilon_b \sim T$ 曲線の形は変わらず、ただ、
T軸に沿って平行移動するだけであることもよく知られている。

本研究では、その他の要因、すなわち、アスファルト量やフィラー量、骨材粒度、締固
め密度、供試体下面の状況の違い、さらに、粉末ゴムやアスベストの添加による $\sigma_b \sim T$ 、
 $\varepsilon_b \sim T$ 関係の変化について調べた。

2. 実験方法. 斜入度61、軟化点47、伸度100以上のストレートアスファルトと13mm 密粒
度アスコン中央粒度の骨材を用い、舗装要綱に従って、混合、締固め温度やアスファルト量
(6%)を定め、ローラーコンパクターとホイールトラッキング試験機のトラバース走行によ
って300×300×50mmの板に締固めた後、40×40×300mmの立方体に4面カットして作った供試
体を標準として、各要因による変化を調べた。曲げ試験のスパンは270mm、中央三点載荷、
ひずみ速度 5.49×10^{-4} sec⁻¹で一定、温度は-20、-10、-5、0、5、10、20の7段階とした。供試体中央下面
の応力とひずみは $\sigma = \frac{Pl}{bd^2}$ と $\varepsilon = \frac{4dl\delta}{l^2}$ から求め、荷重が最大となるときの σ を曲げ強度 σ_b 、
その時の ε を破壊時ひずみ ε_b とした。

3. 実験結果と考察. (1) アスファルト量が標準供試体の6%から0.5%増減することによ
る変化を図-1, 2に示す。アスファルトが多いほど混合物の脆化点は低くなり、 σ_b は低温で
は大きく、高温では小さい。低温での ε_b は標準の6%が一番大きい。これは、アスファ
ルトが多過ぎると締固めがむづかしくなり、骨材密度が小さくなるためと思われる。

(2) フィラー量が標準の6%から2%増減することによる変化を図-3, 4に示す。フィラーが多
いほど σ_b は大きくなるが、多過ぎると低温での ε_b が小さく、脆くなることを示している。

(3) 骨材粒度の違いによる変化をみため、開粒度アスコン(アスファルト量4.5%)とシ
ートアスファルト(アスファルト量11%)についても試験し、結果を図-5, 6に示す。開粒度
は密粒度に比べ σ_b 、 ε_b ともかなり小さい。シートアスファルトは低温では密粒度と余り変
化しないが、高温で σ_b が小さく、 ε_b が大きく流動性が大いことを示している。

(4) 締固め密度をコンパクターの転圧回数やトラバースの走行回数によって変化させて試験
Masaru YAMADA, Tadashi MISE, Kazuaki IGARASHI (現在北海地組勤務), Yasunori HASEGAWA (現職)

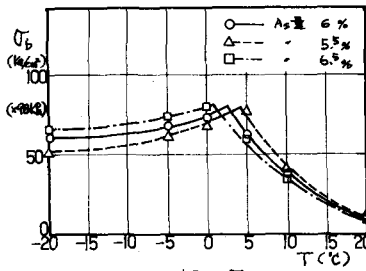


図-1. アスファルト量と η_D

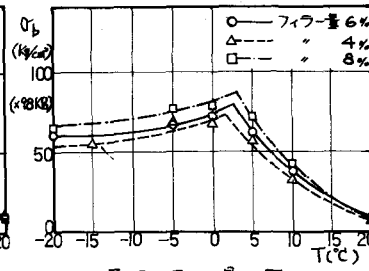


図-3. ファイラー量と η_D

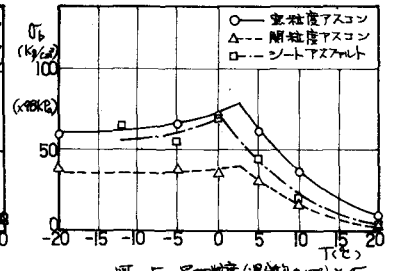


図-5. 骨材粒度(混練物)と η_D

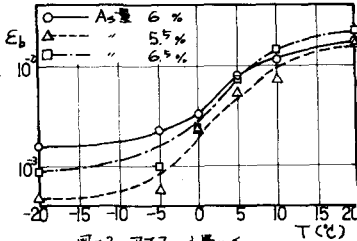


図-2. アスファルト量と η_D

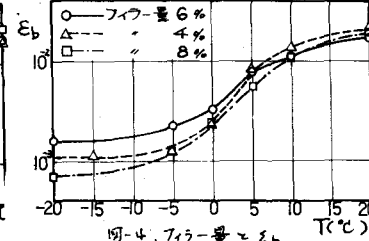


図-4. ファイラー量と η_D

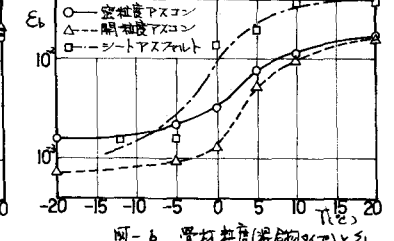


図-6. 骨材粒度(混練物)と η_D

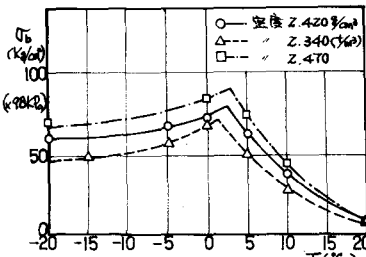


図-7. 密度と η_D

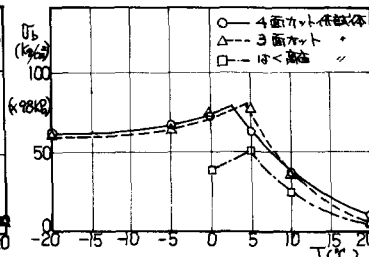


図-9. 試験体下面の状態と η_D

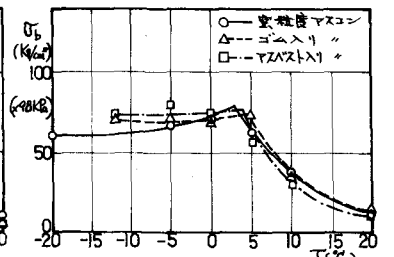


図-11. 粉末ゴムの添加と η_D

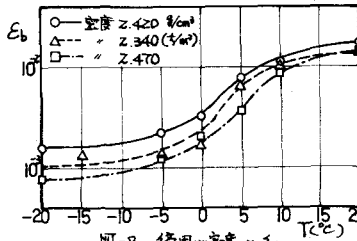


図-8. 密度と η_D

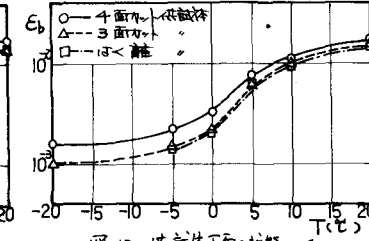


図-10. 試験体下面の状態と η_D

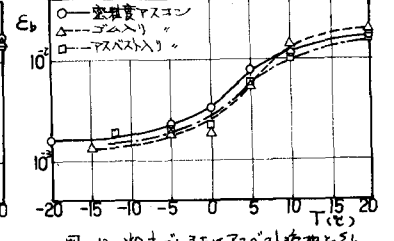


図-12. 粉末ゴムの添加と η_D

れた結果を図-7,8に示す。密度が大きくなるほど η_D は大きくなるが、過剰な締固めは η_D を小さくし、混合物を脆くすることを示している。

(5) 試験体下面の状態を変え、下面をカットしない3面カット試験体と、水浸トラッキングによる2アスファルトをはく離させた試験体について試験し、図-9,10を得た。カットした面を平滑にすると η_D が大きくなり、アスファルトがはく離すると η_D も η_D も小さくなることを示している。

(6) 粉末ゴムやアスベストの添加による変化を図-11,12に示す。 η_D や高温での η_D は余り変わらないが、低温での η_D に少し違いが見られる。

4. 結論 上述のような、配合や作製条件などの違いによつて、 η_D ~T, η_D ~T曲線はT軸方向の移動(脆化率の変化)だけでなく、形もかなり変化することがわかった。