

立命館大学理工学部 正 員 吉本 彰
 司 学生員 ○川上正史
 大阪産業大学工学部 正 員 荻野正嗣
 名城大学工学部 正 員 藤田晃弘

1, まえがき

今日、アスファルト混合物についてはマーシャル試験が広く使用されているが、実際のアスファルト舗装が受ける内的、外的条件を近似的にシミュレートし得るという点では三軸試験方法の方が秀れている。本報告は、この三軸試験方法におけるアスファルト混合物の諸性質を調べたものである。

2, 実験方法

使用した骨材、粒度は¹⁾前回の報告と同じであり、粗骨材率は前回の報告結果に²⁾アスファルト量の関係もついで55%とした。アスファルトの針入度は³⁾61°, 82°および92°の3種、混合温度と突固め温度とはセイボルトフロール粘度試験の結果にもついで、それぞれ155℃と125℃とした。供試体の作成は155℃のアスファルト混合物をφ10×20cmのモールドに4層につめ、各層50回ずつマーシャル試験用自動ランマーで突固めた。なお、アスファルト量は、マーシャル試験において最大安定度を示す値を採用した。その値を表-1に示す。三軸試験方法は、土質工学会の方法を準用したが、³⁾載荷速度は0.3~0.7%/分とし、側圧は1, 2および3 kg/cm²の3段階、試験温度は25, 35, 45および55℃の4段階とした。

3, 実験結果と検討

針入度別に3種の側圧と4種の試験温度に対する最大軸差応力の値を示すと表-2の通りである。

(1) 垂直応力 σ とせん断応力 τ との関係——表-2から試験温度25℃におけるMohrの包絡線を示すと図-1のようになる。図-1は垂直応力と破壊時のせん断応力との関係を表わす代表的な図で、その他の試験温度の場合もこれと同様の関係を示す。これらの関係から、せん断強度 τ_0 は次式で与えられる。

$$\tau = \tau_0 + K \cdot \sigma \quad (1)$$

ここに、 τ_0 : 粘着力(kg/cm²)、 σ : 垂直応力(kg/cm²)、 K : $\tan \phi$ (ただし ϕ は摩擦角)。針入度別に種々の試験温度に対する τ_0 と K の値を求めると表-3がえられる。

表-3からは次の事が判る。試験温度が低いほど内部摩擦角 K は大きくあらわれる。試験温度別に K を比較すると針入度の低いほど K の値は大きくあらわ

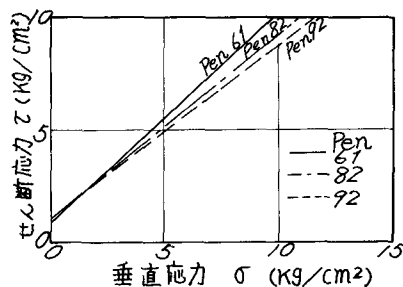
表-1 針入度と

アスファルト量の関係

針入度	アスファルト量
61	8.0 %
82	8.5 %
92	9.0 %

表-2 軸差応力の最大値(kg/cm²)

針入度	61			82			92		
側圧 (kg/cm ²)	1	2	3	1	2	3	1	2	3
試験温度 (℃)									
25	9.1	13.3	18.1	8.5	12.0	15.5	8.2	11.3	14.5
35	8.7	12.1	15.9	8.2	11.0	13.9	7.9	10.4	12.9
45	8.2	11.0	13.8	7.5	9.9	12.1	6.8	9.2	11.3
55	8.0	10.1	12.2	6.7	8.6	10.4	6.1	7.9	9.6

図-1 試験温度25℃のときのせん断応力 τ と垂直応力 σ との関係

れている。また粘着力 τ は、比較的低温のときは針入度が大きいほど大きく、かなり高温のときは針入度が小さいほど大きくなっている。さらに表-3の結果では、55℃の場合、針入度の低いアスファルトほど、内部摩擦角も粘着力も大きく表われており、高温に対しては針入度の低いアスファルトを用いるのが好ましいことを示している。

(2) 軸差応力 $(\sigma_1 - \sigma_3)$ の最大値と側圧 σ_3 の関係 — 軸差応力の最大値と側圧との関係を図示すると、例えば図-2のようになる。種々の針入度と種々の温度に対する σ_1 と σ_3 との関係を一括して示すと表-4のようになる。ここで興味をひくのは、側圧 σ_3 が0の時にせん断破壊時の垂直応力 σ_1 が55℃の場合を除いて、針入度と温度に関係なく5.5kg/cm² 表-4 σ_1 と σ_3 との関係

表-3 Mohrの包絡線より求めた τ_0 と K の値

針入度	温度(℃)	τ_0 (kg/cm ²)	K
92	25	1.30	0.770
	35	1.50	0.670
	45	1.30	0.620
	55	1.40	0.510
82	25	1.25	0.805
	35	1.45	0.695
	45	1.50	0.635
	55	1.55	0.525
61	25	1.00	0.940
	35	1.35	0.815
	45	1.50	0.700
	55	1.70	0.600

を示すことである。すなわち試験温度25~45℃の範囲では、
 $\sigma_1 = 5.5 + k \cdot \sigma_3$ (2)
 なる関係が成立する。ここに、 k : 温度と針入度によって決まる定数。

(3) 軸差応力 $(\sigma_1 - \sigma_3)$ の最大値と針入度との関係 — 表-2から温度別に、軸差応力の最大値と針入度との関係を求め、それを図示すると例えば図-3がえられる。これから明らかなように、使用アスファルトの針入度が小さいほど、また側圧が大きいくほど軸差応力の最大値は大きい。

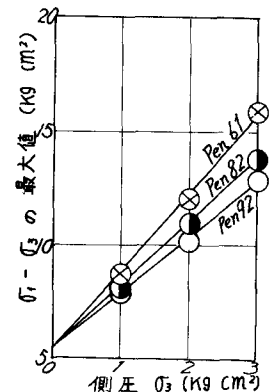


図-2 試験温度35℃のときの軸差応力の最大値と側圧との関係

(4) 軸差応力 $(\sigma_1 - \sigma_3)$ とひずみ速度との関係 — 温度25℃、側圧3kg/cm²のもとで、表-2に示した軸差応力の最大値の50, 35, 25および10%を持続荷重としてクリープ試験を行なった。適用した軸差応力とひずみ速度との関係は図-4の通りで、両者の関係式は、次のようになる。

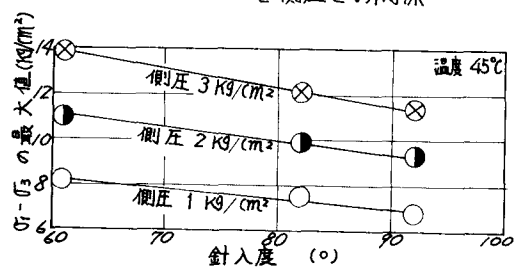


図-3 軸差応力の最大値と針入度との関係

$$\left. \begin{aligned} \chi_{61} &= 0.014 \times 1.045^{\frac{1}{2}}, & \chi_{82} &= 0.014 \times 1.060^{\frac{1}{2}}, \\ \chi_{92} &= 0.016 \times 1.075^{\frac{1}{2}} \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

ここに、 χ_{61} 、 χ_{82} および χ_{92} は針入度61, 82および92のひずみ速度 $\dot{\epsilon}$ は軸差応力の大きさ。式(3)は載荷々重が大きくなる程ひずみ速度が指数関数的に増加し、針入度の低いもの程一定荷重に対するひずみ速度が小さいことを示している。

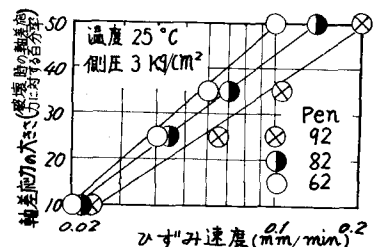


図-4 軸差応力とひずみ速度の関係

(参考文献) 1)吉本, 荻野, 川上: 土木学会第25回年次学術講演会講演集4

2)アスファルト舗装要綱, 昭42, 表5.1. 3)土工学会: 土質試験法, 昭39.