

北海道大学工学部 学生会員

山本賢吉

正会員 ○ 中島昭雄

正会員 工博 菅原照雄

1 概要

無空隙アスファルト合材を試験の対象としてえらび載荷時間を比較的長くとって“ズレ”により時間-歪関係を読み、これから剛性率、粘性率を算出しその粘弾性状を求めた。マスタック、グースアスファルトで代表される無空隙合材は本質的にアスファルトで飽和されているために他の合材の粘弾性状とは異なった粘弾性状を示すものである。マトリックス、マスタックはそれぞれアスファルト、マトリックスの粘弾性状により支配されグースアスファルトではマスタックによって支配されるものである。この場合骨材の意義は一応存在するが骨材のカミ合せを期待されないために本質的なものではないと考えられる。本報告では無空隙合材として余剰アスファルト量と変化させた5種の配合のマスタックと5種の配合のマトリックスおよびグースアスファルト1種、計11種をえらんだ。

2 試験方法

粘弾性試験として図-1に示すような平行板を用いたズレの試験装置を試作した。供試体す法は15×20cm、厚さ2cm。保持用金属板に樹脂を用いて接着せしめた。試験温度45℃。荷重一定(約45kg)の場合のクリープカーブを求め、同時にズレの方向と直角方向の変位を測定してダイラクシーを調べた。

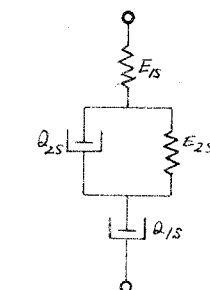
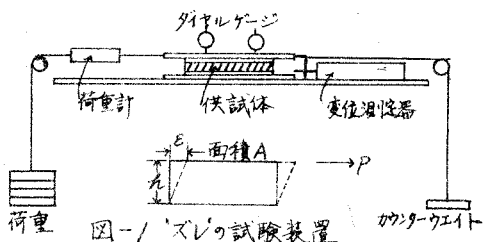
3 配合

試験したマスタック、マトリックスの配合を表-1、2に示す。グースアスファルトはマスタックVに10~2.5mmの骨材40%(by wt.)を加えた配合である。

4 試験結果の解析

表-1 マスタックの配合と余剰マトリックス量

成分 \ 配合	I	II	III	IV	V
アスファルト 40/60	10.60	11.60	12.60	13.60	14.60
フィラー No.200通過分	41.56	41.09	40.63	40.16	39.69
砂	47.84	47.31	46.77	46.24	45.71
計	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
余剰マトリックス量(%)	29.65	31.40	33.11	34.75	36.36



$$\frac{\varepsilon}{\eta} = \frac{P}{AE_{1s}} + \frac{P}{A\eta_2s} t + \frac{P}{AE_{2s}} (1 - e^{-\frac{t}{\eta_2s}})$$

図-2 四要素模型

表-2 マトリックスの配合と余剰アスファルト量

成分 \ 配合	I	II	III	IV	V
アスファルト 40/60	20.32	22.03	23.67	25.30	26.89
フィラー No.200通過分	79.68	77.98	76.33	74.70	73.11
計	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
余剰アスファルト量(%)	10.13	13.62	17.30	20.59	23.69

剛性率 E_{1s} の純弾性と、 E_{2s} , Q_{2s} で特徴づけられる遅延時間 τ をもつフック要素と、粘性率 Q_{1s} のニュートン粘性機構が重畳していると考えた四要素模型 (図-2) をあてはめて E_{1s} , Q_{1s} , 遅延時間, E_{2s} , Q_{2s} を計算した。

5 試験結果

以上の試験結果から次のことが結論される。1) 実測によるクリープと、得られた4つの常数によるクリープは図-3に示す如く比較的近似している。又余剰量との関係についてみると、マスキックについては、2) 余剰マトリックス量が約30~36.5%の間では、余剰量が大きくなると E_{1s} , E_{2s} , Q_{1s} , Q_{2s} は小となり、対数をとると直線関係が得られた。(図-4)。マトリックスについても同様に、3) 余剰アスファルト量が約10~24%の間では、余剰量が大きくなると E_{1s} , E_{2s} , Q_{1s} , Q_{2s} は小となり対数をとるとほぼ直線関係が得られた。(図-5)。
4) グースアスファルトの E_{1s} , E_{2s} , Q_{1s} , Q_{2s} は、それぞれ、マスキックの約2.5, 12, 18, 10倍となっている。5) この試験においては、ズレの方向と直角方向の変位を測定してダイラタンシーが認められた。

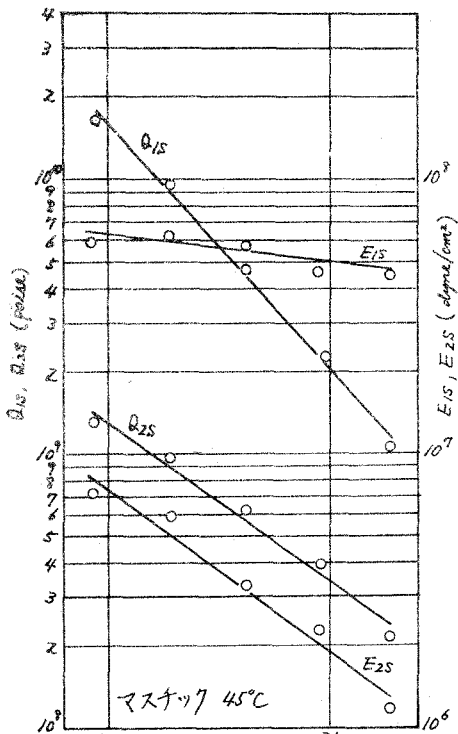
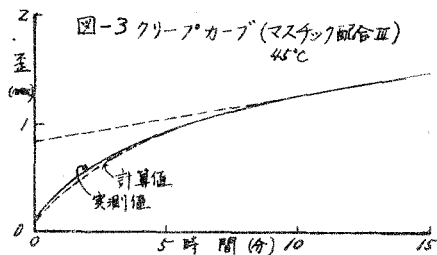


図-4 E_{1s} , E_{2s} , Q_{1s} , Q_{2s} と余剰マトリックス量

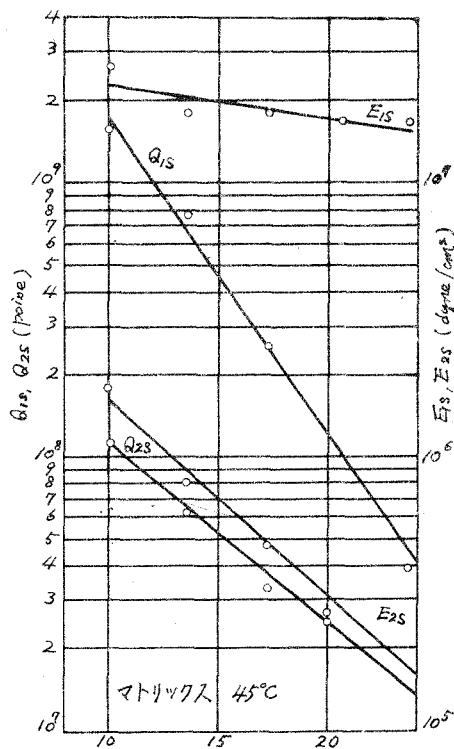


図-5 E_{1s} , E_{2s} , Q_{1s} , Q_{2s} と余剰アスファルト量