

徳島大学

学生員 ○村中秀樹

徳島大学工業短期大学部 正 員

山崎泰三朗

森吉満助

## 1. まえがき

前報においてはアスファルトおよび2種のアスファルト混合物の応力緩和性状の測定方法およびその向題点について述べ、得られた緩和弾性率 $E(t)$ と定みずみ速度 $\dot{\epsilon}$ に端試験による $E(t)$ との比較について検討した<sup>(1)</sup>。本報告は5種のアスファルトとアスファルト量85~6%の混合物を使用して、アスファルト混合物の $E(t)$ と (1)アスファルトの $E(t)$ , (2)骨材体積率 $C_v$ , (3)フィラーの枚数, (4)骨材粒度の関係を検討するものです。

## 2. 実験概要

使用したアスファルト表-1に示す。マスタックアスファルトはAs量33.3%以上ではアスファルトとフィラー、25から15%ではアスファルト・フィラー・砂の混合物である。アスファルトコンクリート等の配合、フィラーの性質は後述する。供試体の作製、載荷装置、変位測定等は前報と同一であるが、本報告では設変位をアスファルトおよびマスタックタイプでは0.25~0.5<sup>mm</sup>、アスモル、アスコン等では0.2<sup>mm</sup>とし、初期変形速度は2<sup>mm</sup>/分である。

| 針入度              | 44    | 71    | 72    | 93    | 130   |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 軟化点 <sup>℃</sup> | 52.8  | 47.7  | 50.3  | 44.4  | 42.4  |
| P.I.             | -0.81 | -0.96 | -0.22 | -1.20 | -0.82 |

表-1 アスファルトの性状

## 3. 実験結果および考察

アスファルトおよび混合物の各温度における $E(t)$ に温度・時間換算則を適用して、各々のマスターカーブ、シフトファクターも得ているが、本報告ではそれらについては省略する。

図-1はPen 93を使用してAs量85~6%まで変化させ、骨材体積率 $C_v$ をパラメータにとりアスファルトの $E(t)$ と混合物の $E(t)$ の関係を示したものである。アスファルトの $E(t)$ と $C_v$ が混合物の $E(t)$ の支配的要因であり、アスファルトの $E(t)$ が小になる程 $C_v$ の影響が小さくなる事が解る。

混合物の $E(t)$ が $C_v$ とアスファルトの $E(t)$ にいかにか影響されるか詳細に検討するため、1例として5<sup>℃</sup>、10秒の時の混合物の $E(t)$ と $C_v$ の関係を図-2に示す。アスモル、アスコンは測定値が少ないが、 $E(t)$ の対数と $C_v$ の関係はアスモル、アスコンとマスタックタイプの傾斜の異なる2本の直線となる。他の温度、載荷時間でもこれらの関係は同様で、マスタックタイプでは

$$\log \frac{E_{mix}}{E_a} = K C_v \quad \text{但し、} E_{mix} : \text{マスタックタイプの } E(t) \\ E_a : \text{アスファルトの } E(t)$$

となり、 $K$ は温度、載荷時間あるいは $E_a$ に依存する係数であり、 $C_v$ には依存しない。図-1から各 $E_a$ における $K$ を求めると図-3となる。この図は前述のアスファルトの $E(t)$ と $C_v$ の効果の関係を示している。

以上の事は同一アスファルトを使用した時の関係であるが、次にアスファルトのコンシステンシーを変化させた場合を検討する。

| No.     | 1   | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| As量%    | 85  | 65   | 50   | 40   | 33.3 | 25   | 20   | 15   | 12   | 10   | 6    |
| $C_v$ % | 8.8 | 17.2 | 27.8 | 36.6 | 43.5 | 54.6 | 60.7 | 68.5 | 73.9 | 77.7 | 86.0 |

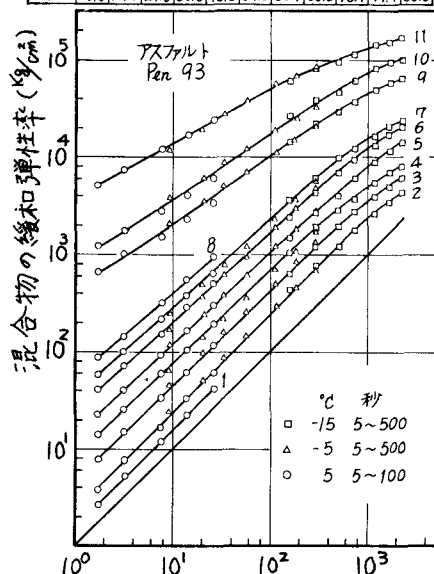


図-1 アスファルトと混合物の緩和弾性率と $C_v$ の関係

図-4は針入度44から130まで変化させてアスファルトモルタル(A<sub>s</sub>量10%)の図示1に各温度におけるE<sub>r(t)</sub>との関係を示す。5℃では混合物のE<sub>r(t)</sub>はアスファルトの針入度に相当影響され、Penが130から44になると約5倍大となるが、E<sub>r(t)</sub>が10<sup>5</sup>kg/cm<sup>2</sup>に近づくとその差は小となる。マスタック40%では-15℃の最高値が約10<sup>4</sup>kg/cm<sup>2</sup>であるのでアスモルの場合ほど明白でないが、E<sub>r(t)</sub>が大になればアスファルトを変化させてもその影響が小となるのは同様である。図-5は図-4等から図-1と同様の関係を示したものであり、混合物のE<sub>r(t)</sub>とアスファルトのE<sub>r(t)</sub>、C<sub>v</sub>の関係はアスファルトのコンシステンシーを変化させてもPen 93の場合と同じく成立すると考えられる。

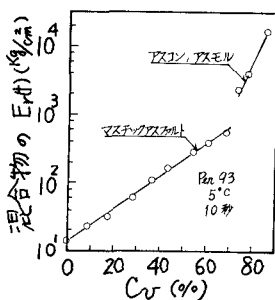


図-2 混合物のE<sub>r(t)</sub>とC<sub>v</sub>の関係(5℃, 10秒)

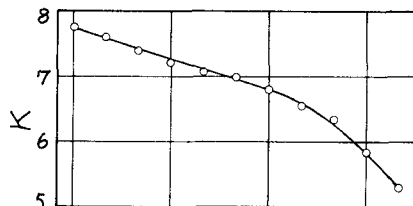


図-3 アスファルトのE<sub>r(t)</sub>とKの関係

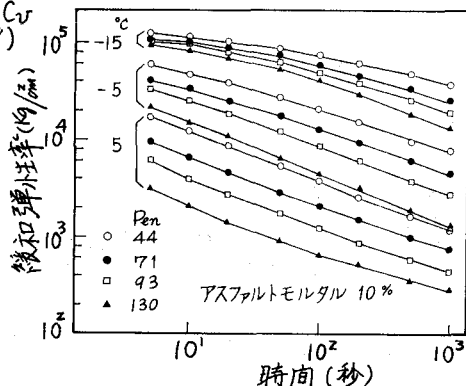


図-4 図示の温度、アスファルトの緩和弾性率

骨材の枚数、粒度が混合物のE<sub>r(t)</sub>にいかなる影響をおよぼすがあるいはC<sub>v</sub>のみで充分であるのかを検討するため、ファイラーの枚数等を変えたファイラーアスファルト混合物とA<sub>s</sub>量6.0% (C<sub>v</sub>=0.8598~0.8604)の4種の舗装用混合物を使用して得られた結果を図-6と表-2に示す。表-3のV<sub>FR</sub>はBS 812のファイラーのDry Compaction装置で求めた体積率であり、図-6のC<sub>e</sub>はC<sub>v</sub>/V<sub>FR</sub> × 100 (%)によって得られる有効体積率である<sup>(2)</sup>。これらの詳細は講演時に発表する。

#### 4. まとめ

(1)本実験方法によりアスファルトからアスファルトコンクリートの広範なE<sub>r(t)</sub>が測定可能である。(2)アスファルト混合物のE<sub>r(t)</sub>はアスファルト、配合、骨材粒度を変化させてもアスファルトのE<sub>r(t)</sub>とC<sub>v</sub>により支配されると考えられるが、アスコン等とマスタックではC<sub>v</sub>の影響が異なり、またファイラーアスファルト混合物ではファイラーの枚数による差が生じC<sub>v</sub>よりC<sub>e</sub>がより一般的である。

参考文献 (1) 山崎等、土木学会30周年講義要集

(2) W. Neuenloem, A.A.P.T. vol. 34.

|                     | 緩和弾性率(kg/cm²) |      |     |       |      |       |
|---------------------|---------------|------|-----|-------|------|-------|
|                     | C             | S    | D   | 10"   | 100" | 1000" |
| 実物度加 <sup>(1)</sup> | 58            | 36.1 | 5.9 | 20200 | 5680 | 1620  |
| 細粒度加 <sup>(2)</sup> | 42            | 49.9 | 8.1 | 20100 | 5600 | 1600  |
| ロードタ <sup>(1)</sup> | 55            | 36.8 | 8.2 | 19400 | 5850 | 1660  |
| 特殊ア <sup>(2)</sup>  | 55            | 30   | 15  | 19900 | 5220 | 1340  |

表-2 配合と緩和弾性率(5℃)

C: 粗骨材% S: 細骨材%

D: 0.074mm以下%

アスファルト Pen 71, アスファルト量 6.0%

| NO | 枚数   | 粒度     | V <sub>FR</sub> |
|----|------|--------|-----------------|
|    |      | mm     | %               |
| 1  | 炭カルA | 0.3~   | 73.7            |
| 2  | 炭カルA | 0.074~ | 72.6            |
| 3  | 炭カルb | 0.3~   | 69.0            |
| 4  | 珪砂   | 0.3~   | 65.8            |
| 5  | 消石灰  | 0.3~   | 40.0            |
| 6  | 消石灰  | 0.074~ | 38.9            |

表-3 ファイラーの性状

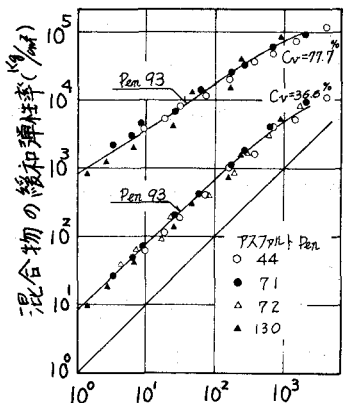


図-5 アスファルトのE<sub>r(t)</sub>と混合物のE<sub>r(t)</sub>(アスファルト変化)

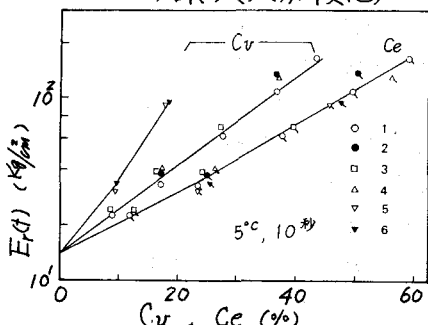


図-6 C<sub>v</sub>, C<sub>e</sub>とE<sub>r(t)</sub>の関係