

大成建設株式会社 正員 岡田和夫

大成道路株式会社 正員 伊藤隆彦

## 1. 概説

アスファルトコアダム(コア材にアスファルト混合物を用いたフィルダム)はヨーロッパで開発され、我国に技術導入された工法であり、この新工法への関心は増々高まっている。アスファルトコアの設計ならびに安定性を論じるにあたり、コアの応力状態を考慮した三軸圧縮試験は非常に重要であると考えられる。したがって、第1報<sup>\*</sup>では種々の載荷条件のもとでアスファルトコンクリートの一軸および三軸圧縮試験を行ない、強度変形特性を明らかにした。さらに、本報告では第1報と同じ配合のアスファルトコンクリートを用い、種々の載荷条件下で動的・一軸および動的三軸圧縮試験を行ない、初期平均主応力および動的応力振幅と動的ステイフネスとの関係を明らかにした。

## 2. 動的三軸圧縮試験装置

本装置は電気-油圧サーボシステムの三軸圧縮試験装置で図-1に示す如く、油圧部、軸載荷制御部、液圧制御部、載荷部および記録部から構成されている。

## 1) 油圧部

- a) 常用圧力;  $210 \text{ kg/cm}^2$
- b) 吐出流量;  $11 \text{ l/min}$
- c) 冷却水量;  $10 \text{ l/min}$

## 2) 軸載荷制御部

- a) 最大静的載荷重;  $10000 \text{ kg}$
- b) 最大動的載荷重;  $2000 \text{ kg}$
- c) 最大変位量;  $60 \text{ mm}$
- d) 設定波形; 正弦波, 三角波, 矩形波, 外部入力波
- e) 応答周波数;  $0.1 \sim 10 \text{ Hz}$
- f) フィードバック; シリンダー変位, 供試体変位, 荷重

## 3) 液圧制御部

- a) 最大液圧;  $7 \text{ kg/cm}^2$
- b) 設定温度範囲; 室温  $\sim 60^\circ\text{C}$

## 4) 載荷部

- a) 供試体寸法;  $100 \text{ mm}\phi \times 200 \text{ mm}$  または  $150 \text{ mm}\phi \times 300 \text{ mm}$

## 5) 記録部

- a) 電磁オシログラフ; 軸載荷重, 軸変位, 側方変位
- b) ペンレコーダー; 液温, 室温

## 3. 供試体の作製ならびに実験手法

使用したアスファルトコンクリートのアスファルト量は6%であり、使用したアスファルトの性状は針入度69軟化点 $48^\circ\text{C}$ である。供試体は内径 $100 \text{ mm}$ 、高さ $200 \text{ mm}$ の鋼製モールドを用いてボツシュタンパーで締固めた。供試体の空隙率は平均1.6%であり、標準偏差は0.1%であった。実験は圧力室で $20^\circ\text{C}$ に養生された供試体に所

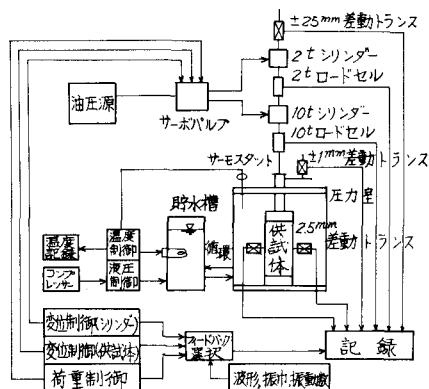


図-1 動的三軸圧縮試験装置概念図

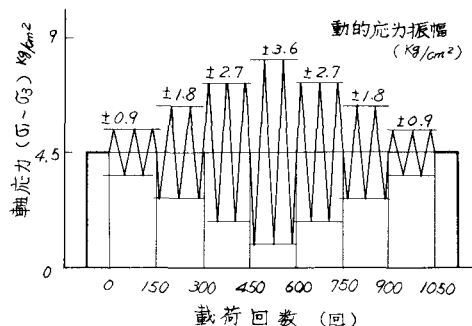


図-2 載荷パターン(載荷回数と動的応力振幅)

定の液圧( $\sigma_1$ )をかけ、静的軸荷重( $\sigma_1-\sigma_3$ )を加えた後、図-2に示す載荷パターンにしたがい動的軸荷重( $\Delta(\sigma_1-\sigma_3)$ )を加えた。動的軸荷重の波形は正弦波、周波数は2Hz、載荷回数は各動的軸荷重レベル毎に150回、1シリーズ1050回とした。表-1に試験条件を示す。

#### 4. 結果および考察

動的応力振幅 $\Delta(\sigma_1-\sigma_3)$ および応答ひずみ振幅 $\Delta\epsilon_1$ から次式により動的スティフネス $S_d$ を求めた。

$$S_d = \Delta(\sigma_1 - \sigma_3) / \Delta\epsilon_1$$

図-3は図-2の載荷パターンにおける載荷回数0~450回×600~1050との動的スティフネス $S_d$ の比較である。載荷回数が増えるにしたがい動的スティフネス $S_d$ は小さくなる傾向が見られるが、その量は0~8%と比較的小さい。したがって、本試験条件の範囲では供試体の疲労はほとんどないと考えられる。

図-4は動的応力振幅 $\Delta(\sigma_1-\sigma_3)$ と動的スティフネス $S_d$ の関係を示すものである。動的応力振幅 $\Delta(\sigma_1-\sigma_3)$ が大きい程動的スティフネス $S_d$ は小さな値となる。

図-5は初期平均主応力 $\sigma_m = (\sigma_1 + 2\sigma_3) / 3$ と動的スティフネス $S_d$ の関係を示すものである。初期平均主応力 $\sigma_m$ が大きい程動的スティフネス $S_d$ は大きく、この傾向は動的応力振幅 $\Delta(\sigma_1-\sigma_3)$ が大きい程顕著である。

以上の結果より次の結論が得られた。

- 温度20℃、初期平均主応力8 kg/cm<sup>2</sup>以下、初期主応力差4.5 kg/cm<sup>2</sup>、動的応力振幅0.9~3.6 kg/cm<sup>2</sup>、周波数2 Hzでは1000回程度の繰返し載荷に対し、アスファルトコアは充分安定である。
- 動的スティフネス $S_d$ は動的応力振幅 $\Delta(\sigma_1-\sigma_3)$ が大きい程小さい値を示す。この傾向は初期平均主応力 $\sigma_m$ が小さい程顕著である。
- 動的スティフネス $S_d$ は初期平均主応力 $\sigma_m$ が大きい程大きい値を示す。この傾向は動的応力振幅 $\Delta(\sigma_1-\sigma_3)$ が大きい程顕著である。

今後、初期主応力差( $\sigma_1-\sigma_3$ )と動的スティフネス $S_d$ の関係を明らかにするとともに、初期平均主応力 $\sigma_m$ 、初期主応力差( $\sigma_1-\sigma_3$ )および動的応力振幅 $\Delta(\sigma_1-\sigma_3)$ と動的ポアソン比 $\nu_d$ との関係を明らかにすることが望まれる。

最後に、本実験に御協力いただいた大成道路(株)技術研究所、西沢、安田両研究員に深謝いたします。

\*) 第31回年次学術講演会概要集(第Ⅶ部門)

表-1 試験条件

|   | 初期応力条件 kg/cm <sup>2</sup> |            |            | 動的応力振幅 kg/cm <sup>2</sup><br>$\Delta(\sigma_1 - \sigma_3)$ | 備考                                                                            |
|---|---------------------------|------------|------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|   | $\sigma_1$                | $\sigma_3$ | $\sigma_3$ |                                                            |                                                                               |
| 1 | 4.5                       | 0          | 1.5        | 0.9, 1.8, 2.7, 3.6                                         | $\sigma_1 - \sigma_3$<br>4.5 kg/cm <sup>2</sup><br>試験温度<br>20℃<br>周波数<br>2 Hz |
| 2 | 5.0                       | 0.5        | 2.0        |                                                            |                                                                               |
| 3 | 7.0                       | 2.5        | 4.0        |                                                            |                                                                               |
| 4 | 9.0                       | 4.5        | 6.0        |                                                            |                                                                               |
| 5 | 11.0                      | 6.5        | 8.0        |                                                            |                                                                               |

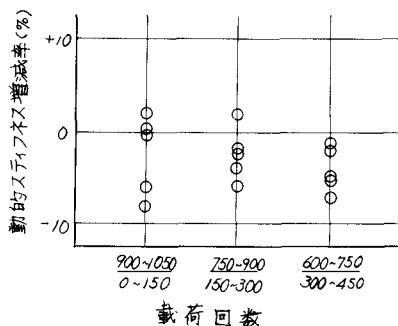


図-3 載荷回数と動的スティフネス増減率

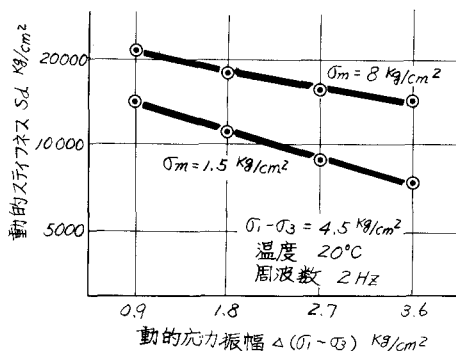


図-4 動的応力振幅～動的スティフネス

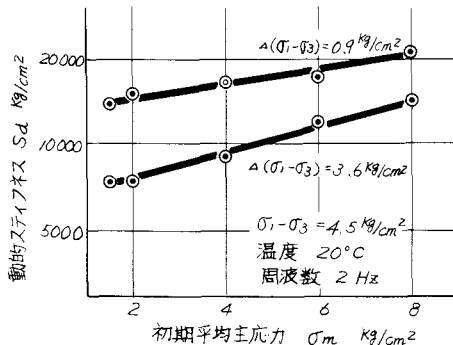


図-5 初期平均主応力～動的スティフネス