

# V-48 アスファルト混合物における繰返し圧縮载荷後の動弾性係数とひずみ硬化

大阪産業大学工学部 正員 大前 達彦  
 " 正員 荻野 正嗣

## 1. まえがき

筆者らは、これまでアスファルト混合物の動弾性係数等を非破壊試験方法から検討してきた。一連の研究から明らかになった点の一つに、繰返し载荷を受けたアスファルト混合物の動弾性係数は、一時的に大きくなり、やがて処女供試体のそれに比べて小さくなって行く。この原因の一つに“ひずみ硬化”が考えられ、本報告はこれについて検討したものである。

## 2. 供試体および試験方法

本実験に使用したアスファルト混合物の供試体寸法はφ5×10cmのもので、アスファルト量は5%である。試験は、各荷重レベル（圧縮強度の20, 40, 50, 60, 80%）で繰返し载荷後における伝播時間を超音波方法（パルス透過法）で、縦方向の変形量をダイヤルゲージで測定した。なお、試験温度は15℃である。

## 3. 実験結果および考察

図-1は、いずれの荷重レベルでもある繰返し回数までその動弾性係数は大きくなり、その後は減少して行くことを示した既往の報告データである<sup>1)</sup>。

図-2は、繰返し载荷による供試体寸法の減少割合を示したものである。この図によると、荷重レベルの小さい20%では極くゆるやかな曲線に従って減少するようであるが、荷重レベルが大きくなるにつれて、S型カーブで減少して行くことを示している。

一方、図-3は、式(1)から求めた各荷重レベルにおける永久ひずみεを示したものである。

$$\epsilon_N = \frac{\sum \Delta \delta_N}{\delta} \quad (1)$$

ここに、 $\epsilon_N$  : N回目の永久ひずみ、  
 $\Delta \delta_N$  : N回目の载荷で生じた縦方向の変形量、  
 $\delta$  : 処女供試体寸法、

永久ひずみεは、繰返し回数とともに増加し、図-2に比べて荷重レベルが大きいほど逆S型カーブになることを示している。

図-4は、図-2および図-3の結果から、(N-1)回目の供試体寸法とN回目の载荷で生じた変形量 $\Delta \delta_N$ から求められるひずみ（以後、単ひずみδと呼ぶ）を式(2)から計算し、繰返し回数との関係で図示したものである。

$$\delta_N = \frac{\Delta \delta_N}{\delta - \sum \Delta \delta_{N-1}} \quad (2)$$

ここに、 $\delta_N$  : N回目の単ひずみ、

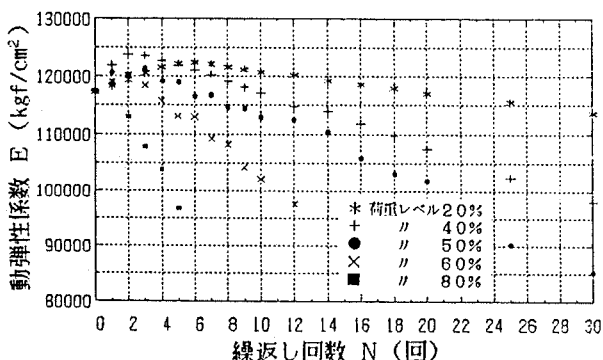


図-1 超音波方法による動弾性係数と繰返し回数  
の関係

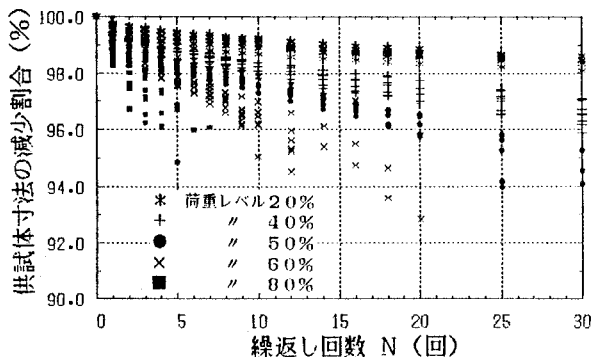


図-2 繰返し载荷による供試体寸法の変化割合と  
繰返し回数の関係

荷重レベル20%の単ひずみは、荷重回数5回程度までは急激に減少し、6~10回まではほぼ一定となり、さらに繰返し回数が増すと増加する傾向にある。この傾向は荷重レベルが大きいほど顕著に現れ、荷重レベル80%の単ひずみは、繰返し回数3回目付近で最小になっている。

すなわち、単ひずみは、いずれの荷重レベルでもある荷重回数まで減少して行くが、やがて最小となり、それ以後の荷重回数では増加して行くことを示しており、一種のひずみ硬化現象と考えられる。

今、これらの曲線を便宜上、式(3)で表し、

$$\delta_N = \frac{aN}{bN+c} + dN + e \quad (3)$$

ここに、a,b,c,d,e:係数

N:繰返し回数

$\delta_N$ が最小となるNを求め、図-1の動弾性係数が最大を示す繰返し回数とを一括表示したものが表-1である。

この表によると、いずれの荷重レベルでも単ひずみが最小となる繰返し回数は、動弾性係数が最大となる繰返し回数より大きく、その差は2~3回程度である。

言い換えるなら、供試体が最小の単ひずみを生ずる直前で動弾性係数は最も大きくなるものと思われる。

#### 4. まとめ

繰返し圧縮荷重を受けたアスファルト混合物は、ひずみ硬化現象が現われ、単ひずみが最小となる直前で動弾性係数が最も大きくなることがわかった。現在、繰返し圧縮強度とこれらの関係について検討中である。

#### [参考文献]

- 1) 榮田、大前、荻野：非破壊測定器による繰返し圧縮荷重後のアスファルト混合物の挙動，土木学会第45回年次学術講演会講演概要集 第5部，P104~105，1990。

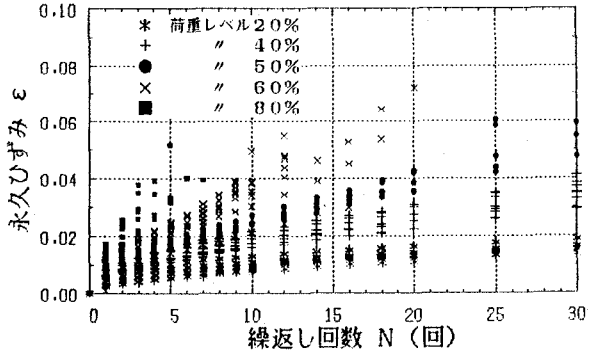


図-3 繰返し荷重による永久的ひずみと繰返し回数の関係

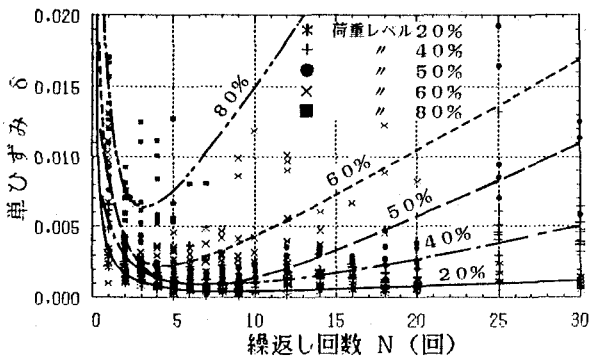


図-4 繰返し荷重による単ひずみと繰返し回数の関係

表-1 各荷重レベルにおける動弾性係数が最大および単ひずみが最小となる繰返し回数

荷重レベル	20%	40%	50%	60%	80%
動弾性係数が最大となる繰返し回数	6	5	3	2	1
単ひずみが最小となる繰返し回数	8.9	7.7	6.5	4.6	3.2