

V-46

繰返し圧縮荷を受けたアスファルト混合物の圧縮強度と動ポアソン比

大阪産業大学工学部 正員 大前 達彦
 " 正員 荻野 正嗣
 北ノ建築工程学院 韓 伝岱

1. まえがき

筆者らは、繰返し圧縮荷を受けたアスファルト混合物の挙動を非破壊試験による動弾性係数等から検討してきた。これまで、一連の研究¹⁾²⁾から、繰返し荷を受けたアスファルト混合物の動弾性係数は、ひずみ硬化の影響を受け、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とが明らかとなっている。このことは、繰返し荷によるアスファルト混合物の見掛けの圧縮強度が一時的に増加することを示唆していると思われる。

従って、本報告は、繰返し圧縮荷を受けたアスファルト混合物の圧縮強度の推移を調べ、この圧縮強度と繰返し回数、動ポアソン比、動弾性係数等の関係を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は、φ5×10cmの密粒度アスコンで、アスファルト量5%である。実験は、まず、処女供試体の寸法と非破壊試験(超音波方法:パルス透過法)による伝播時間を測定した後、静的圧縮試験によって、任意に取り出した10本の圧縮強度を調べた。その平均圧縮強度32.9kgf/cm²(15℃)の20,40,50,60および80%の荷重(以後、荷重レベルと呼ぶ)を繰返し荷試験に使用した。

次に、繰返し圧縮荷試験で、所定の荷重レベルをあらかじめ設定した回数だけ繰返し荷し、供試体寸法と伝播時間を測定した後、圧縮強度を調べた。

なお、同じ条件下で使用した供試体は3~9本で、試験温度は15℃である。

3. 実験結果および考察

図-1は各繰返し荷回数における圧縮強度の変化割合を示したものである。荷重レベル20%,40%および50%の強度割合は繰返し荷回数が増えると、一時的に大きくなり、最大を示した後に次第に小さくなって行く。しかし、荷重レベル60%および80%では荷重開始直後から減少して行くようである。今、荷重レベル20%,40%および50%の強度割合が最大を示した回数を読み取ると、それぞれ6回,5回および3回となり、既に報告した動弾性係数が最大を示した繰返し回数¹⁾とよく一致している。[単ひずみが最小となる時の繰返し回数²⁾は、それぞれ、8.9回,7.7回および6.5回である。]

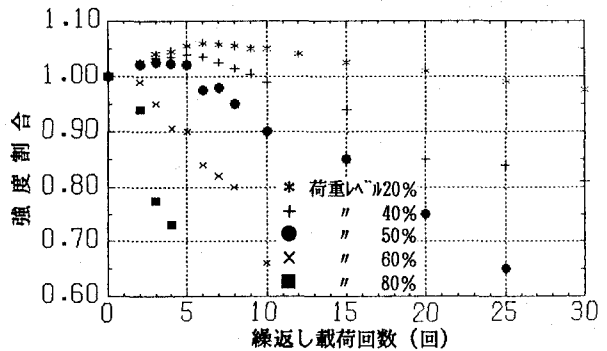


図-1 強度割合と繰返し荷回数の関係

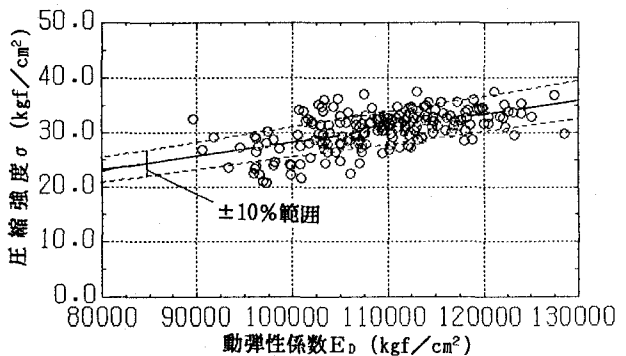


図-2 動弾性係数と圧縮強度の関係

これらのことから、繰返し圧縮荷を受けたアスファルト混合物の圧縮強度は、荷重レベルの小さい時(50%以下)、ある繰返し載荷回数まで一時的に見掛けの圧縮強度が大きくなり、最大を示したあと次第に小さくなって行くようである。

図-2は、各荷重レベルおよび任意の繰返し回数で実験した全ての供試体について測定した圧縮強度と動弾性係数との関係を示したものである。このような繰返し載荷の実験方法では圧縮強度はややバラツキがあるが、動弾性係数が大きくなるに従ってその強度も次第に大きくなって行くようである。いま、この関係を一次直線の実験式で表すと次式のようになる。

$$\sigma = 0.253 \times 10^{-3} E_D + 2.93 \quad (\text{相関係数} 0.56)$$

ここに σ : 圧縮強度, E_D : 動弾性係数

一方、繰返し載荷によるアスファルト混合物の動ポアソン比を検討した。動ポアソン比は大変バラツキやすい。すなわち、横波の伝播速度の測定が難しく、結果として動せん断弾性係数がバラつく。そこでまず、測定した

全ての供試体の動せん断弾性係数と動弾性係数の関係を調べると、ほぼ図-3の関係が求められ、これをベースに図-2の関係をもち考慮して図示したものが図-4である。この図は縦軸に処女供試体に対する動ポアソン比の変化割合を、横軸に繰返し載荷回数を表したものである。いずれの荷重レベルでも、動ポアソン比は、載荷初期段階で僅かではあるが、一時的に小さくなり、その後大きくなって行き、アスファルト混合物が異方性の複合材料であることを示している。また、繰返し圧縮荷によって供試体がより密な状態となり、ひずみ硬化の影響を受けるものと考えられる。最小を示した際の繰返し回数を読み取ると、荷重レベル20, 40, 50, 60および80%で、それぞれ6, 3, 3, 2および1回となり、動弾性係数が最大となる回数とほぼ一致している。

4. まとめ

繰返し圧縮荷を受けたアスファルト混合物は、荷重レベルが小さい時、圧縮によるひずみ硬化の影響によって、圧縮強度が一時的に大きくなることとその挙動は動弾性係数のそれと一致することが明らかとなった。

【参考文献】

- 1) 柴田、大前、荻野:非破壊測定器による繰返し圧縮載荷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.
- 2) 大前、荻野:アスファルト混合物における繰返し圧縮載荷後の動弾性係数とひずみ硬化、土木学会第46回年次学術講演会講演概要集 第5部, P112~113, 1991.

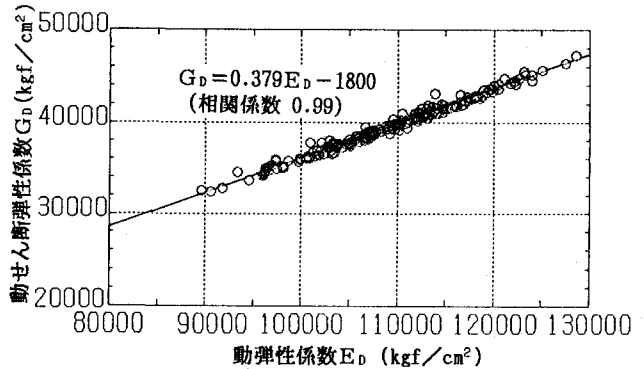


図-3 動弾性係数と動せん断弾性係数の関係

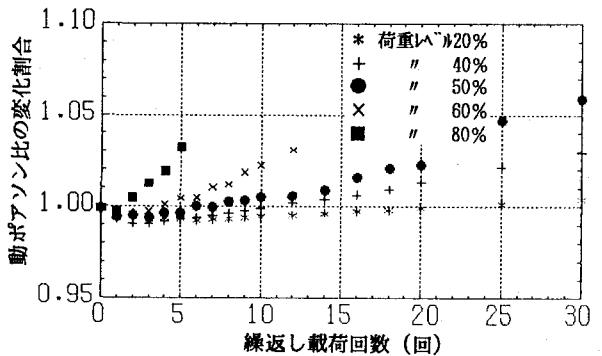


図-4 動ポアソン比の変化割合と繰返し載荷回数の関係