

1. まえがき

アスファルト舗装が温度変化を受けると舗装体にはそれに対応した温度応力が発生することはすでによく知られている。実際のアスファルト舗装はさまざまな温度変化を受け、これがくりかえされていくうちに破壊に至ると考えられ、筆者らの研究によってもアスファルト混合物はくりかえし温度変化を受けると、混合物にもそれに対応した形の応力が発生することが確かめられている¹⁾。本研究は混合物が主として転移点以上の温度領域でくりかえし温度変化を受けるとき発生する応力について種々の考察を試みた。実験の結果、アスファルト混合物はくりかえし温度変化を受けると条件により応力の発生状況が著しく異なること、また、低温領域ではくりかえし温度変化により供試体の長さが次第に長くなったことと同じ状態が表われることなどが明らかになった。

2. 使用材料、実験装置および実験条件

表-1. 実験条件

番号	上限温度 T_h (°C)	下限温度 T_m (°C)	温度差 (°C)
NO1	0	-10	10
NO2	-5	-15	10
NO3	-10	-20	10
NO4*	-15	-25	10

本実験に用いた温度応力試験装置はすでに報告したものと同一である²⁾。

使用材料：密粒アスコン（5.8%）

バインダー：Pen86, $T_{R\&B} = 47.6^\circ\text{C}$

供試体寸法：2.5×2.5×26cm

実験条件は表-1に示す4条件とし、初期温度は10°C、下限温度（ T_m ）までの温

度勾配は -30°C/h 、下限温度（ T_m ）と上限温度（ T_h ）との間の温度勾配は $\pm 30^\circ\text{C/h}$ とし、実験は各条件2本ずつ、くりかえし回数は50回までとした。なお*印は転移点（ -20°C ）にまたがる温度領域である。（図-1参照）

3. 解析方法

表-2は基準応力差は10本の混合物について初期温度10°Cより -30°C/h で冷却し、破壊させたときの応力と温度との関係の代表的な曲線（基準曲線）から図-1のように求めた。本研究ではこの基準応力差および基準曲線がくりかえし温度変化時における温度応力の一つの基準値と考えた。

4. 実験結果および考察

図-2(a)は上限温度応力とくりかえし回数との関係を、図-2(b)はこのときの下限温度応力とくりかえし回数との関係を示す。いずれの条件においても混合物は破壊しなかった。上限温度応力はくりかえし回数の増加と共に低温領域では若干低下するものの、高温領域ではほとんど変化しない。一方、下限温度応力は上限温度と対応して変化するが、高温領域では圧縮応力しか発生しないのに対し、低温領域ではくりかえし回数の増加と共に引張応力から圧縮応力へと変化する。

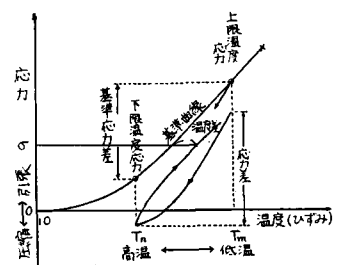


図-1. 温度応力試験結果の解析法

表-2. 各条件における基準応力差、応力差、定常までの回数

温度範囲 (°C)	基準応力差 (kg/cm ²)	応力差 (kg/cm ²)	定常までの回数 (回)
0 ~ -10	3.8	10回	5
		20回	5
		50回	5
-5 ~ -15	7.3	10回	13
		20回	6
		50回	6
-10 ~ -20	11.6	10回	10
		20回	11
		50回	11
-15 ~ -25	15.3	10回	11
		20回	11
		50回	11

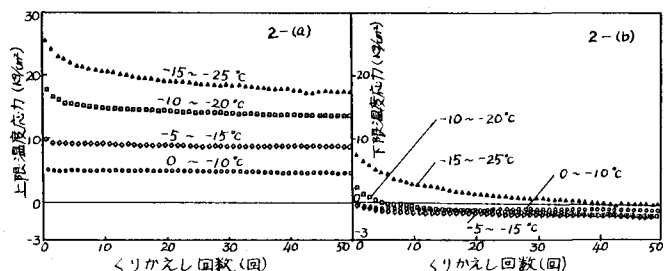


図-2. 上限および下限温度応力とくりかえし回数との関係

くりかえし温度変化時における混合物の上限温度応力と下限温度応力との差と基準応力差（応力差）とくりかえし回数との関係ならびに応力～温度曲線が定常状態となるまでの回数を表－2に示す。これより、くりかえし温度応力試験の上限温度応力と下限温度応力との差は、くりかえし回数が10回以降ではほぼ一定となるように思われる。

図－3は基準応力と上限または下限温度応力との差（縦移動量）とくりかえし回数との関係を示す。どの条件も下限温度応力の低下量が上限温度応力のそれより大きい。低温領域では基準応力との応力差が両応力共大きくなる傾向にあるため、応力～温度曲線が基準曲線より全体に応力が小さくなる方向に移動するのに対し、高温領域でこの曲線は20回以上ではほとんど移動しないように思われる。

図－4はくりかえし回数50回目の応力と温度との関係を示す。これらの曲線はそれぞれひずみ振幅一定の応力とひずみとの関係を表しているのりサージュ曲線と考えてもよいと思われる。高温領域では曲線の動きが右廻りなのに対し、低温では左廻りとなる。また、高温領域ほどこの曲線の形が扁平となり、特に下限温度の圧縮応力が生じる付近でこの傾向が顕著である。

5. まとめ

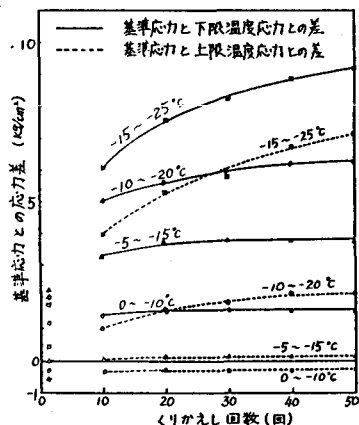
以上で得られた結論を要約すると次の通りである。

- 1) アスファルト混合物はくりかえし温度変化を受けると応力と温度の曲線は高温領域ほど扁平となり、その動きは右廻りなのに対し低温領域では左廻りとなる。
- 2) アスファルト混合物はくりかえし温度変化を受けると高温領域では応力～温度曲線がほとんど移動しないのに対し、低温領域では応力が小さい方向でかつ低温側へと移動する。
- 3) くりかえし温度応力試験の上限温度応力と下限温度応力との差はくりかえし回数が10回程度以降はほぼ一定となるように思われる

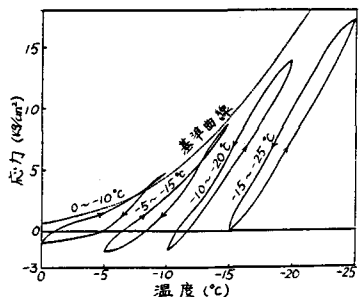
この研究において辻保人、佐藤章二君の協力を得た。ここに感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 森古、北岡、伊藤、菅原：第39回土木学会年次学術講演会、第 5部、1984.
- 2) 森古、菅原：第34回土木学会年次学術講演会、第 5部、1980.



図－3. 基準応力と上限又は下限温度応力との差とくりかえし回数との関係



図－4. くりかえし回数50回目の応力と温度との関係