

エポキシアスファルト舗装の温度と伸びの関係について

北海道工業大学 工学部 正会員 間山 正一  
 “ “ “ 学生会員 ○十亀 満志  
 “ “ “ “ 今井 敏彦  
 “ “ “ “ 小林 広

1. 概説

歴青舗装材料は温度、載荷時間に依存する力学的特性を示し、これらの関数として各種の力学挙動を捉えることが重要である。エポキシアスファルト混合物は、きわめてすぐれた力学挙動を示すが、反面応力緩和弾性率  $E_r(t)$  が大きく応力の緩和が遅いことから、温度応力による舗装のダメージが懸念される。本論文においては、試験舗装による舗装体の温度と伸びの観測結果について報告し、温度応力の算出の糸口としたい。

2. 温度応力の考え方

舗装体の温度応力を論ずる場合、考慮に入れる必要のある因子として、温度変化、温度勾配、混合物の応力緩和性状、線膨張係数、下面との接着条件等がある。舗装体の表層と下層におかれる材料の接着が行なわれていない場合（いわゆるフリーの場合）、あるいは目地を入れることによって表層の動きが完全に自由である場合は温度応力は生じないが、何らかのマサツがあるのが一般的であり、温度変化と線膨張係数の積として算出されるひずみが生ずると考えるのが普遍的であろう。温度変化によって混合物にひずみが生じた場合の温度応力は構造解析の観点からは条件設定に応じて解法が存在するが<sup>2)</sup>、ここでは  $E_r(t)$  とひずみの積として考える。すなわち、表層と下層が完全に接着されていると考える場合である。したがって温度応力を算出するには  $E_r(t)$  と線膨張係数、 $\alpha$  が求まればよいことになる。

3. 温度と伸びの測定方法

幅 2.5m、長さ 25m のエポキシアスファルト混合物による試験舗装（バインダー量：5.8%。密粒度配合。厚さ：5cm）を施工し、表面、中間（表面から 2.5cm の深さ）、下面（表面から 5cm）にそれぞれ熱電対によるセンサを埋め込み温度を連続的に記録する。

なお、温度応力が問題となるのは応力が緩和しにくい低温領域であるが、冬期間は積雪のためほぼ 0°C 前後の記録結果しか得られていない。

図-1 は気温と舗装の温度の関係と 1 日をサイクルとして示した図の一例である。気温が約 25.5°C の時、表面（センサの関係で表面へ 1mm 厚の点）温度は 38°C に達している。これは舗装体の

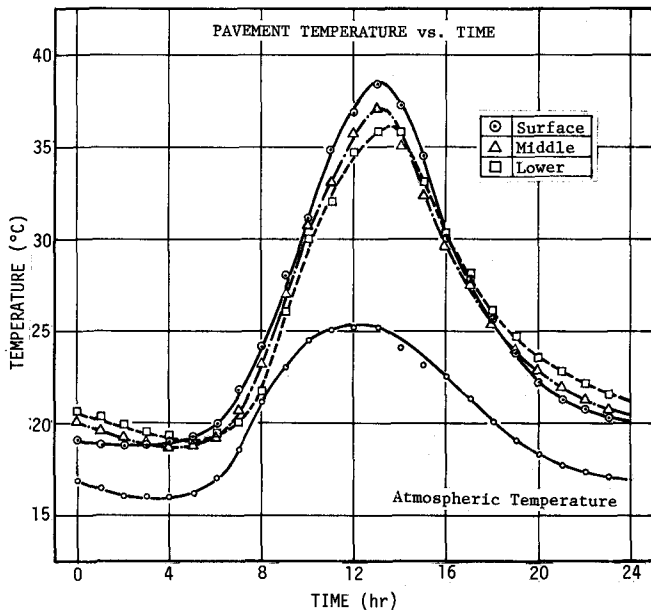


図-1 気温と舗装体温度の関係

蓄熱硬化のためであろう。表面から下面になるにしたがって、ある位相差をもって遅れて舗装体の温度のピーク値にむかって上昇し、逆に下降する場合は表面が最も速く下降し下面以下の温度になる。このことは若干ではあるが下面と比較して表面の温度変化が着しいことを示すものである。

図-2は舗装体の表面温度と伸びの関係を示した図である。舗装体の縦断方向と横断方向に座標をきって、コンタクトゲージによって伸縮を測定したが、縦断方向はほとんど伸縮せず、横断方向は若干の伸縮を示した。拘束条件(舗装の長さとの差)の差異がデータに示されたと思われるが、ほとんど伸縮がないと考えてさしつかえないであろう。

図-3は試験舗装の施工の際にタックコートをしらない部分に35×45×5cmの供試体が得られるように約2mmの目地を入れ下部にテフロンと敷いて表層と下層の間マサツカを軽減した部分について舗装表面の伸びと温度の関係を示したものである。約  $2.45 \times 10^{-5}$  の $\alpha$ が得られた。図-2の拘束された状態に比較して伸縮が大きく、また室内で混合・転圧を行なって作製したエポキシアスファルト混合物(30×30×5cm)を同一場所に放置して得られた線膨張係数とほぼ同一のものが得られた。

図-2と図-3の比較から、その差に相当するひずみ分と線膨張係数の積が温度応力として作用することになり、きわめて興味ある結果が得られた。

-20～+40°Cの温度範囲における棒状供試体(2.5×2.5×25cm)の非拘束の伸縮を室内で測定中であり、応力緩和性状のデータ、破壊包絡線のデータとドッキングさせ、次の機会に報告したい。

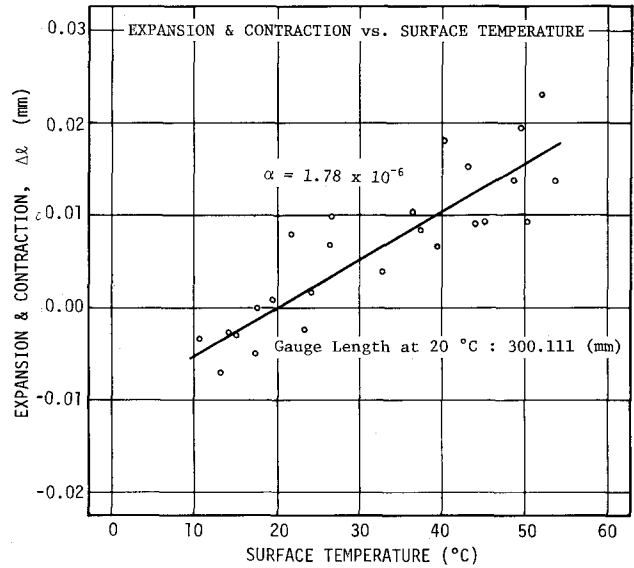


図-2 拘束条件下の横断方向の伸びと舗装表面温度の関係

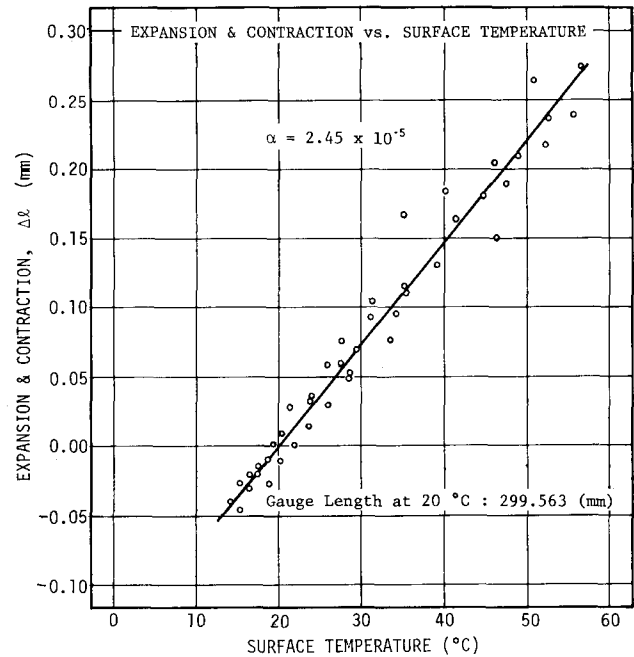


図-3 非拘束条件下の舗装表面の伸びと温度の関係