

# 舗装構造内の応力分布に関する研究

○ 東北大学工学部 学生員 伊藤敬男  
東北大学工学部 正 員 福田 正  
東北大学工学部 正 員 村井卓規

## 1. まえがき

交通荷重により舗装構造内に生ずる応力として重要なものに、表層下面の引張応力、路床面鉛直応力、せん断応力などが考えられる。特に、アスファルト舗装においては、路床に生ずる応力は舗装破壊の重要な原因の一つと考えられる。そこで、舗装を2層モデルと仮定し、上下層の弾性係数比および厚さ係数(上層厚/載荷半径)の変化により、路床に生ずる応力がいかに相違するかについて、  
実験および弾性理論解析から若干の検討を試みた。

## 2. 実験

### i) 光弾性実験

図-1に示すような2層の実験モデルを作成した。下層の材料は、光弾性感度の低いアクリル樹脂の間に、光弾性感度0.88%/‰厚さ10mmの工ボキシ樹脂をはさんだものである。弾性係数はともに300kg/cm<sup>2</sup>であり、下層は一体となって挙動する3次元弾性体と仮定する。上層材料は、弾性係数1300kg/cm<sup>2</sup>のフェニール板と弾性係数100kg/cm<sup>2</sup>の工ボキシ樹脂板の2種類を用いた。上層厚は、それぞれ、5, 10, 15, 20mmの4種類である。上下層の境界面は接着剤で固定し完全粗の状態と仮定する。表面に加わる荷重は円形等分布とし、載荷半径は5mmである。実験により得られた等色線縞の写真を図-3に示す。また、荷重中心軸下の路床面に生ずる最大せん断応力を等分布荷重強度で除した値を図-4に示す。

### ii) テストピットにおける舗装モデル実験

実験室のテストピット内に図-2に示す舗装モデルを作成した。材料は砂を用い、上層にはセメントを混合した。砂に対するセメントの重量百分率は2, 4, 8%の3種とし、厚さはそれぞれについて4種類とした。上層の厚さおよび弾性係数を表-1に示す。

下層の弾性係数は300kg/cm<sup>2</sup>であり一定とする。なお、弾性定数は平板載荷試験結果<sup>(4)</sup>より求めた。表面に加わる荷重は円形等分布とし、載荷半径は7.5cmである。路床面鉛直応力は土圧計により読み取る。図-5に示す。

## 3. 結果の検討

図-3の等色線縞の写真から、上下層の弾性係数比が大きければ、下層に生ずる最大せん断応力 $\tau_{max}$ は、水平方向に広く、鉛直方向に浅い分布を示すことがわかる。したがって荷重の分散機能が高いと言える。また、図-4より荷重中心軸下の路床面における $\tau_{max}$ も小さくなっている。これらのことは厚さ係数が大きくなるときも同様である。理論値との近似はあまりよいとは言えないが、ほぼ同様のカーブを描いている。次に図-5から、上下層弾性係数比および厚さ係数の増加につれ路床面鉛直応力も減少する。しかし、これは理論曲線に比べかなり過小の効果として表われた。実験における弾性係数の決定はかなり難しく、ばらつきが大きい。した

図-1

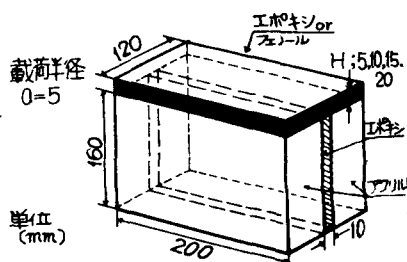


図-2

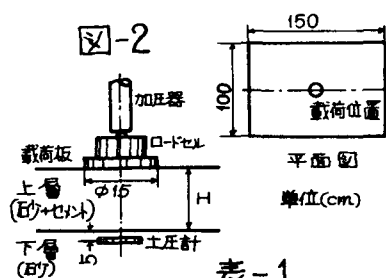
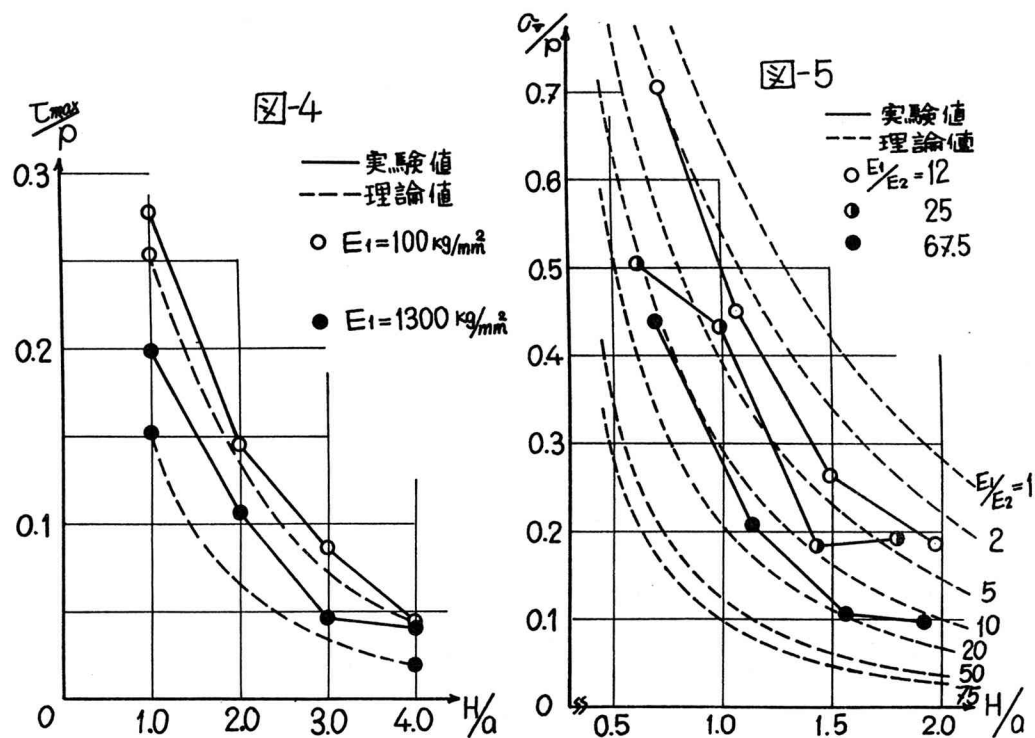
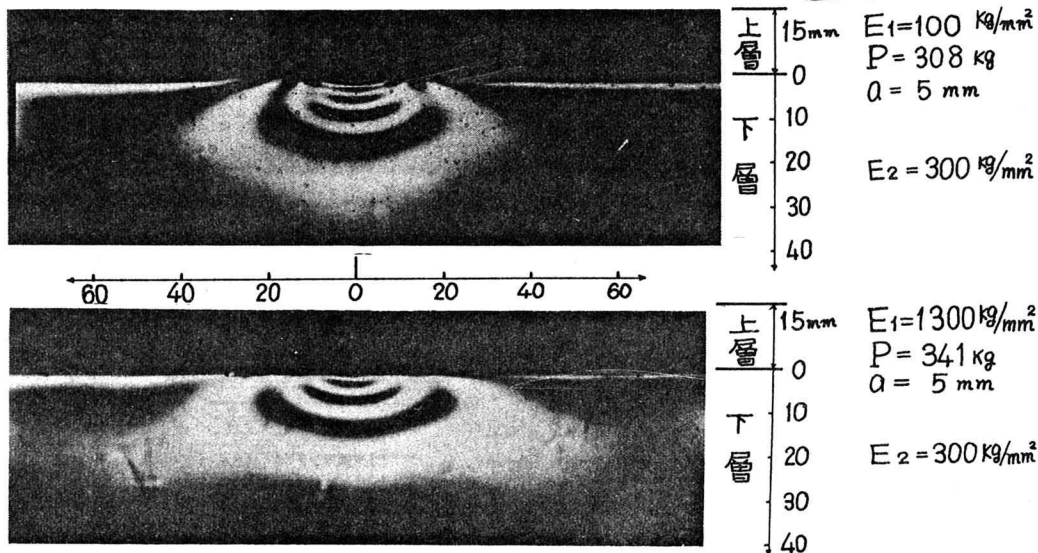


表-1

| セメント含有率 (%) | 上層厚 H (cm)       | 弾性係数 (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|-------------|------------------|----------------------------|
| 2           | 53, 80, 112, 148 | 3600                       |
| 4           | 46, 70, 112, 135 | 7600                       |
| 8           | 52, 85, 117, 144 | 17000                      |

が、実際の上層弾性係数はもっと小さな値であったのかもしれない。以上のように、実験の精度に若干の問題が残るが、舗装の荷重分散効果や路盤の力学的効果を検討する上で、このようなアプローチは有効性を持つものと考えられる。

図-3



参考文献 (1) 植下 協「平板載荷試験結果から舗装各層の変形係数を求める方法」舗装 vol.6 No.1 1971