

Ⅳ-30 舗装路体内の応力状態に関する考察

名古屋大学 工学部 正員 植下 協

道路舗装構造の設計法として、わが国ではアスファルト系舗装に対しては、CBR設計法を基礎とした設計基準が道路構造令に定められている。一応妥当な道路構造がこれによって作れるが、CBR設計法が経験的なものであるためタタミ舗装の力学的な状態が明らかにされた上で設計しているわけではない。ソイルセメント舗装については道路構造令には指示がないが、この場合についても力学的な説明をもとづく構造設計法はまだ確立されていない。

いま、舗装路体の材料の強度とそこに発生する応力を比較して、必要な安全率を加味して舗装構造がきまるならば、アスファルト系舗装、ソイルセメント舗装についてもコンクリート舗装と同様、設計理論がかなりスッキリしたものになると考えられる。

ここでは簡単のため2層弾性体をモデルとして考え、上層は下層を保護するためにおかれ、下層における塑性状態の発生に必要な安全率で防げるならば舗装構造は健全に働くであろうとの考えで、舗装厚設計曲線とるべく、応力状態を調べてみた。

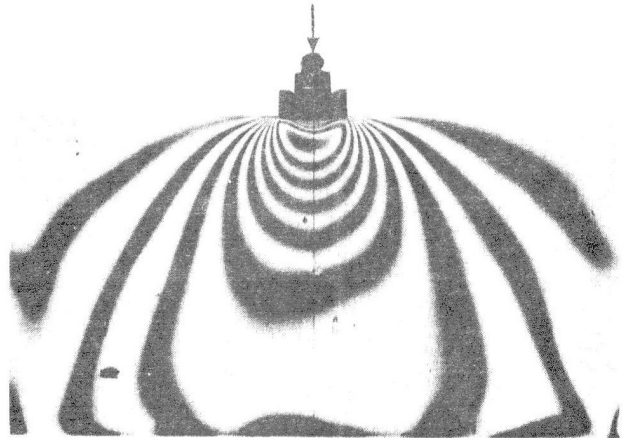


図-1 舗装のない地盤に等分布荷重が加わる場合の光弾性実験(2次元)

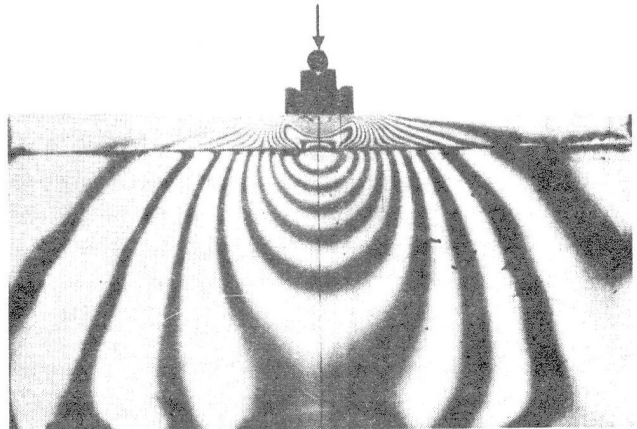


図-2 舗装のある地盤に等分布荷重が加わる場合の光弾性実験(2次元) $E_1/E_2 = 2$

ただし E_1 = 上層の弾性係数

E_2 = 下層の弾性係数

2層体の応力状態については、わが国では石原研而氏の研究があり、外国では Fox, Hank & Scrivner, Mehta & Veletsos の計算結果が利用できる。Mehta & Veletsos は2層、3層、5層の場合について解いており、特に2層問題については多数の数表を作っている。

いま、Mehta & Veletsos の計算結果にもとづき、典

型的な2層の舗装で $E_1/E_2 = 10$ の場合の必要舗装厚と路床が内部摩擦角 $\phi = 0$ の粘着強度 C のみを有する材料の場合について、上層は弾性的に弾性を保持しうるとし、路床の荷重中心軸上で塑性状態が発生する関係と〔舗装厚 (H) / 載荷半径 (a)〕と〔荷重強度 (p) / 粘着強度 (c)〕の関係を示すと図-3のごとくなる。ただし $M_1 = M_2 = 0$, $M_1 = M_2 = 0.25$, $M_1 = M_2 = 0.5$ の3つの場合について示したが、設計曲線がポアソン比によりかなり相異してくる。今日までの2層問題の計算は、たまたま $M_1 = M_2$ の場合のみでとみられているが、下層が粘土で上層が粒状材料またはソイルセメントのような場合、 $M_1 = 0.25$, $M_2 = 0.5$ というようなポアソン比の場合が実際に近いものと考えられるから、現在この場合の応力計算をしており、講演会当日にはその結果も示しうると考えている。

なおこの研究に関連しておこなった2次元光弾性実験の等色線写真も図-1、図-2として前ページの見出しに例示した。図-1は舗装のない場合、図-2は $E_1/E_2 = 2$ の2層系の場合である。こゝらの写真はそのまま $\max$ の等高線図であり、2層系では H/a が実用的範囲では一般に荷重中心軸上の路床上面より塑性域が拡大するであろうことがみられる。光弾性実験は E_1/E_2 が 13, 75 の場合についても行なっているが、これらについても講演会当日に述べたい。

終りに、光弾性実験については京都大学森忠次助教授のお世話になり、石原祐教員が卒業研究としておこなってくれ、応力分布計算については有隣電機精機 KK のお世話になったことを記し感謝する。またこの研究に文部省科学研究費の援助をいただきたいのであわせて感謝の意を表したい。

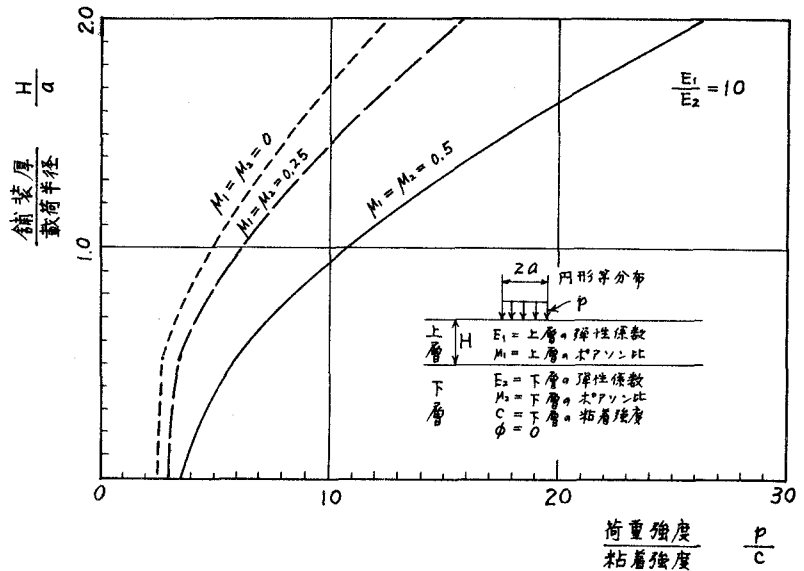


図-3 $E_1/E_2 = 10$ の2層舗装体の必要舗装厚 H と下層の粘着強度 C と荷重強度 p より求める設計曲線