

軟弱粘土上の舗装に関する一考察

大阪市立大学 正員 三瀬 貞
 大阪市立大学 正員 山田 優
 大阪市立大学 学生員 森光 良太

1. まえがき

現在軟弱な地盤上に道路舗装をする場合、種々の工法が提案され、採用されているがその舗装構造の決定的な計算方法がないため信頼度の小さなあるいは不経済な設計が行なわれていることが少なくない。道路舗装の耐久性には多種の要素が関連しているためその設計方法は、長期間の舗装経験結果に理論的検討を行なってつくられるべきものである。しかし従来軟弱地盤を路床とすることを出来る限り避けていたこともあって軟弱路床上の舗装に関するDataが少ないためその計算方法を決定する段階に至、ておらず、多くの試験施工、各種実験結果の提出が望まれている。そこで著者らは、数種の室内模型試験と理論的考察により軟弱地盤上の舗装の力学特性を調べ、今後の設計指針を検討するための資料を得るべく研究を進めている。

2. 試験方法

図-1のように直径60cmの金属製円筒容器に粘土を深さ15cmにつめ、その上に13cm程度の舗装をし、直径10cmの剛性板で載荷した。1mm/分の等速度で沈下させ、ある荷重段階において沈下の進行が止まるのを待って除荷し、再度その値まで載荷する繰返し載荷方法を採用した。地盤係数は、応力沈下曲線における3回目の再載荷曲線の勾配を用いて計算した。

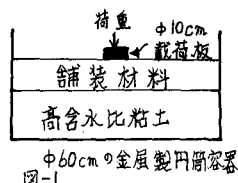


図-1 中60cmの金属製円筒容器

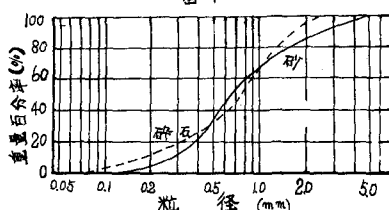


図-2 粒状材料の粒径加積曲線

3. 試験に用いた粘土と舗装材料および模型作製方法

(1) 粘土：大阪南港埋立地より採取し、所要の含水比にするため、水を加えて練、たものを用いた。

(2) 砂：川砂で粒径分布を図-2に示す。

(3) 碎石：25mmフルイ通過する切込ダストで粒径分布を図-2に示す。

(4) セメント安定処理：(3)の碎石にセメント9%添加

(5) 亜青安定処理：(3)の碎石を骨材として、ストレータスファルト(針入度82)量48%添加

(6) 加熱アスコン：(3)の碎石を骨材として、ストレータスファルト量7%添加

(7) 模型作製方法：粘土を容器に入れ、所要の含水比になるように水を加えてよく練り返した後静置し、3日後舗装を行った。構造模型の各層は舗装材料の締固め度を一定にするため試験器外で特性の型枠を用いて

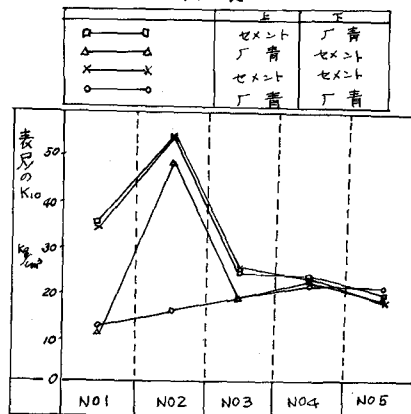
安定処理用材料の変化と K_{10} 値の関係

図-3

締固めた。載荷は舗装後7日目に行った。

4. 試験結果と考察

1/10の縮尺で施工した各模型に対する載荷結果を図3に示す。この図では上下歴青安定処理したものより、上下セメント安定処理したものの方が有効なようである。また上部を歴青安定処理するよりセメント安定処理の方が表層の支持力が大きくなる傾向にある。また同じサンドイッチ構造であるNO4, NO3はNO1に比して、支持力が大きくならないのは、上下の安定処理の厚の比に問題があると思われる。サンドイッチの効果は、2つの剛な層によって中間の粒状材料層を拘束する結果、中間材料の弾性係数が見かけ上大きくなるためであろうと思われるが、当然従来の構造がそうであるように上部には、ある程度以上の剛なる材料の厚が必要であり、下部の剛な層は上部に比して薄い厚さでよいのであろう。

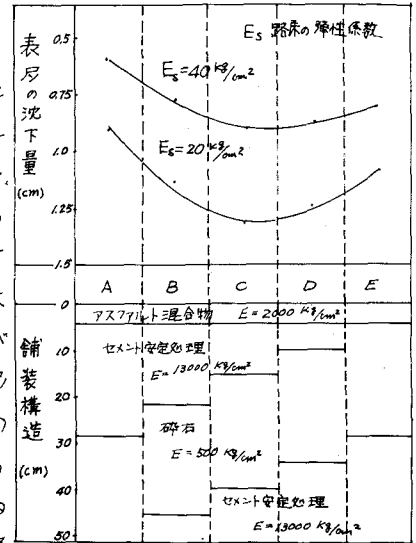


図 - 4

5. 理論計算結果と試験結果の比較検討

計算に利用した近似的弾性理論は基本的には Boussinesq の弾性理論に Barber の仮定を利用して多層構造の問題を単純化したもので、上田・西中村・増井氏の提案した方法である。軟弱な地盤では舗装表面の沈下の変化量は構造の変化による影響が大である。(cf 図-4) また下層安定処理層の位置、強度の変化と沈下量とはほとんど無関係である。(cf 図-5) これらは上層に剛性の大きな厚い層を用いれば、下層には応力がほとんど伝わらないからであろう。安定処理層の厚さを変化させて行った時の表層上の地盤係数の変化について、理論計算結果と実験結果を対照させたものが図-6である。実験結果に使用した各材料の載荷条件下での弾性係数が決定し難いため、ここでは定量的な比較はやめ曲線の形状のみを比較することにした。理論曲線は全体として上部の安定処理層の厚い左端が最も高い上側に凹なる単純な曲線であるが、実験結果によると左端より少し右によった所に極大値をもつ曲線になっている。左右両端付近における両曲線の相違は中間層の未安定処理粒状材料の拘束性によるものと思われる。このことはサンドイッチ的な構造の有効性を示しているようである。

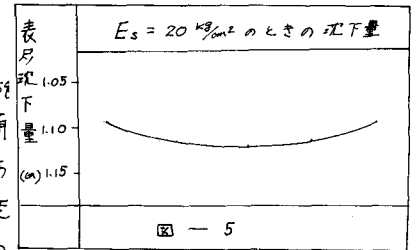


図 - 5

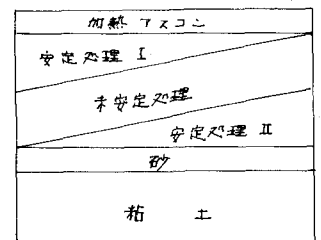
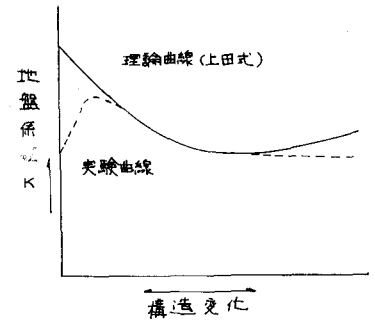


図 - 6