

## V-16

## セメント系路盤材料を用いたコンクリート・ブロック舗装の設計法

東北大学 ○学生員 Ng Kien Chor

同上 正会員 福田 正

## 1. はじめに

一般に用いられているセメント安定処理材料は、その品質の安定性がセメント使用の主な目的とされ、その強度特性はほとんど考慮されていない。ここでは輪荷重に対する舗装構造の強化を目的とした、比較的少量のセメントを混合したセメント系路盤材料の力学特性と、これを用いたコンクリート・ブロック舗装の設計について報告する。

## 2. 実験概要

セメント系路盤材料の力学特性及びそれらの関係を明らかにするために、表1の粒度の骨材を表2の配合によって圧縮強度試験用及び曲げ強度試験用の供試体を作製した。圧縮供試体と曲げ供試体の寸法はそれぞれ $\phi 10 \times 12.6 \text{ cm}$ 、と $10 \times 10 \times 40 \text{ cm}$ である。なお、本実験では含水比 =  $\{\text{水の重量} \div (\text{骨材重量} + \text{セメント重量}) \times 100\%$ ，セメント量 =  $\{\text{セメント重量} \div \text{骨材重量} \times 100\%$  で表わした。

10%以下の低含水比の供試体作製は突固め方法で締固めた。一方、10%以上の高含水比の供試体作製は振動機によって締固めた。脱型後、水分を保つためにラップシールして20

$^{\circ}\text{C}$ の恒温室内で28日間養生した。圧縮強度試験の際に、ストレインゲージを貼って載荷と同時にひずみを測定し、応力-ひずみ曲線よりヤング率を決定した。曲げ強度試験は中央集中載荷方法（ASTM C 293-88）を採用した。

## 3. 実験結果

図2は3本の供試体の平均圧縮強度を横軸に、同配合の3本の供試体の平均曲げ強度を縦軸にプロットしたものである。圧縮強度が大きくなるとともに曲げ強度も大きくなる。同一セメント量の強度の違いは主に含水比の相違によるものである。しかし、圧縮強度と曲げ強度は一對一とはいえない。図3のヤング率は非線形の応力-ひずみ関係を考慮して、ひずみ $3000 \mu$ における割線ヤング率である。

図からわかるように曲げ強度とヤング率はかなりの相関がある。舗装設計には曲げ強度とヤング率の関係を安全側に採る必要があり、図のような破線で両者の関係を表わした。

## 4. 舗装解析

舗装を多層構造として層構造理論を用いてその応力状態を解析する。ブロック舗装構造はその一例として図1に示すとおりとした。載荷重は輪荷重 $8 \text{ t}$ 、接地半径 $20 \text{ cm}$ とし、荷重直下の上層路盤（セメント系路盤材料）の下面に作用する引張り応力（ $\sigma_r(2)$ ）と路床面の鉛直応力（ $\sigma_z(4)$ ）を求められるように計算図を作成した【図4】。図4から判るように上層路盤のヤング率の増加とともに作用する引張り応力は増加す

表1 骨材の粒度

| フルイ目 (mm)   | 13  | 5  | 2.5 | 1.2 | 0.3 | 0.074 |
|-------------|-----|----|-----|-----|-----|-------|
| 通過重量百分率 (%) | 100 | 86 | 53  | 37  | 14  | 3     |

表2 供試体の配合と締固め方法

| 締固め方法     | 突固め      | 振動         |
|-----------|----------|------------|
| セメント量 (%) | 6, 10,   | 14         |
| 含水比 (%)   | 6, 8, 10 | 10, 11, 13 |

ブロック表層+サンドクッション  
 $H_1=13 \text{ cm}$   $E_1=5000 \text{ kg/cm}^2$   $\nu_1=0.30$

上層路盤（セメント系路盤材料）  
 $H_2=\text{変数}$   $E_2=\text{変数}$   $\sigma_r(2)$   $\nu_2=0.25$

下層路盤（CBR=45%） $\sigma_z(4)$   
 $H_3=\text{変数}$   $E_3=2000 \text{ kg/cm}^2$   $\nu_3=0.25$

路床（CBR=3%）  
 $E_4=300 \text{ kg/cm}^2$   $\nu_4=0.25$

図1 舗装解析の例

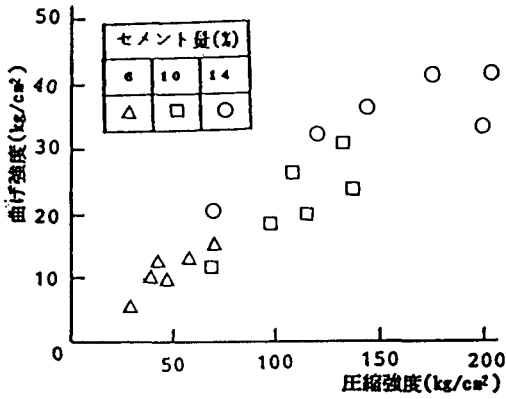


図2 圧縮強度と曲げ強度の関係

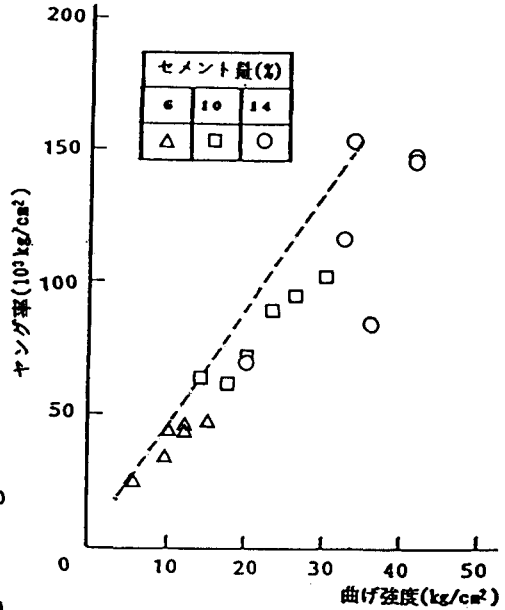


図3 曲げ強度とヤング率の関係

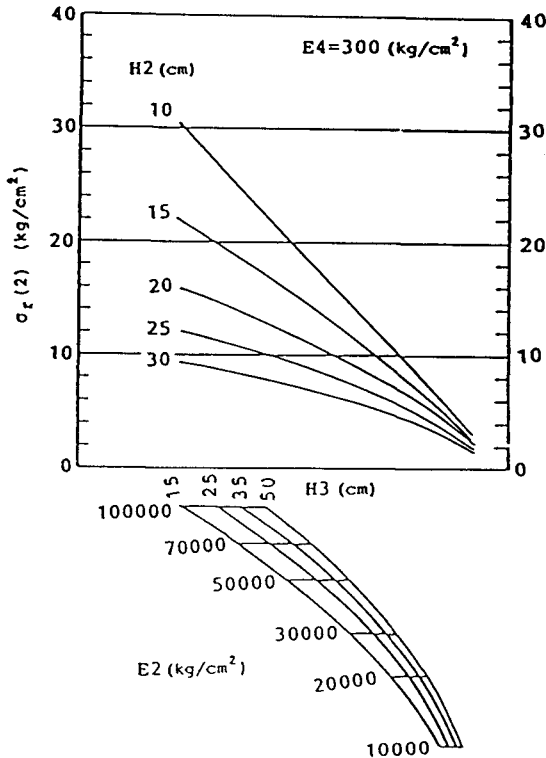


図4 応力計算図

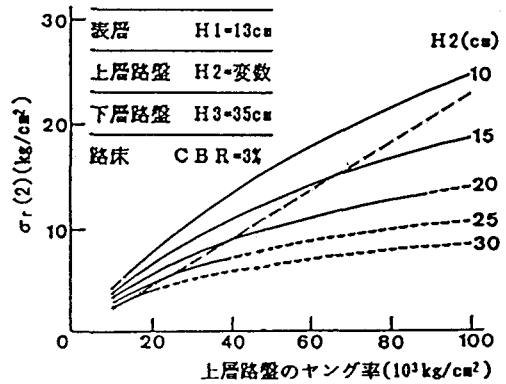


図5 上層路盤のヤング率と $\sigma_r(2)$ の関係

る。一方、図3によればセメント系路盤材料のヤング率の増加とともに曲げ強度も増加する。そこでヤング率の変化による引張り応力と曲げ強度の比較が必要である。

解析例で特に下層路盤の厚さを35cmとした場合、その結果は図5のようになる。ここで曲げ強度とヤング率の関係を示す破線より下の領域であれば安全である。なお、路床面の鉛直応力に対する許容応力値を $0.15 \text{ kg/cm}^2$ (\*) とすると、路床面に作用する鉛直応力が許容応力値より小さい領域は図中の点線で示される。

#### 参考文献

\*) K.R.Peattie: A Fundamental Approach to the Design of Flexible Pavements, Proc. Int. Conf. on the Strutural Design of Asphalt Pavements 1962