

IV-174 舗装構造による路床面応力の拡散効果について

東京都建設局 正員 ○ 秋山 政 敬
全 上 細 田 昌 男

たわみ生舗装の構造理論は弾性理論によって展開されているがその設計はCBR法をもとにし、TA換算によって行われている。しかし、舗装の下層部にセメント処理層を設けることによってこれが弾性体的に働き、路床面に発生する応力や歪を著しく小さくすることが可能である。このことは第18回年次講演会において報告したが、理論的にはどのような効果をもたらすか検討してみた。

舗装多層構造において近似的には路床との二層体として換算することが可能であるので、セメント処理層の弾性係数や厚さを換えて算出を行った。算出は各層の相対剛度係数を用いて次式によった。すなわち垂直応力 σ_z は

$$\sigma_z = p \left[1 - \frac{(H_1/a)^3 (E_c/E_s)}{\left\{ 1 + (H_1/a)^2 (E_c/E_s) \right\}^{3/2}} \right]$$

図-1 舗装構造

1. 舗装構造の比較

応力の拡散効果を算出するにあたって構造比較をする必要があり、図-1に示すように、 A_1 , B_1 , C_1 の3つの構造を始め15の構造について考え、各構造の全厚とTAの値を等しくして行った。

$$A_1 = h_1 (25\text{cm}) + h_2 (10\text{cm}) + h_c (10\text{cm}) = TA 33 (45\text{cm})$$

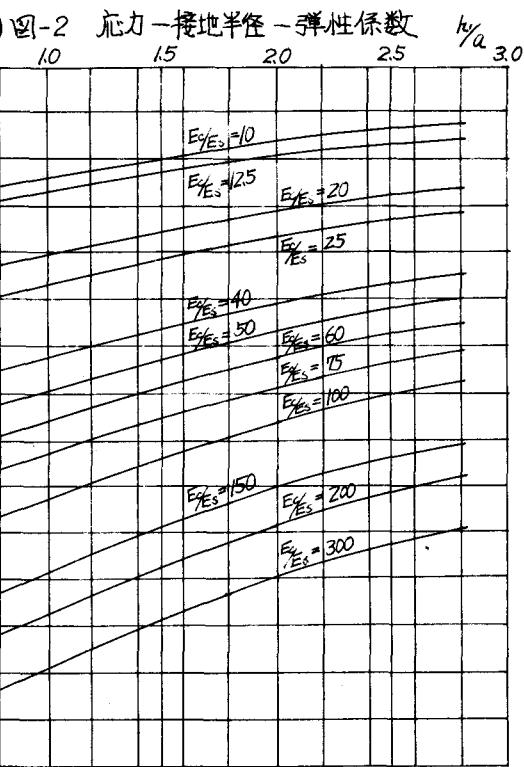
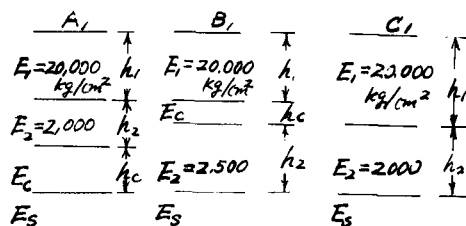
$$B_1 = h_1 (25\text{cm}) + h_c (5\text{cm}) + h_2 (15\text{cm}) = TA 33 (45\text{cm})$$

$$C_1 = h_1 (29\text{cm}) + h_c (0\text{cm}) + h_2 (16\text{cm}) = TA 33 (45\text{cm})$$

なお、弾性であるセメント処理層の弾性係数は $5,000 \text{ kg/cm}^2 \sim 15,000 \text{ kg/cm}^2$ について行った。

2. 接地半径と垂直応力の減少

図-2に示したように、接地半径が大きくなるにしたがって垂直応力の減少効果が小さくなる。この場合アスファルト上層厚を一定とし、接地半径を換えた計算を行った。例えば $E_c/E_s = 10$ のとき、 $k_1/a = 1.6$ を超すと逆に路床面応力は大きくなってしまふ。すなわち買の働きをすることになる。この例では $E_c/E_s = 5000/500 =$



10である。また、 $E_c/E_s = 150,000/500 = 300$ になると、同じ $h_1/a = 1.6$ においてひびの減少効果は48.5%にも達する。

次に h_1/a が小さいほどひびの減少効果の度合いが若干ずつ大きくなり、 E_c/E_s が大きくなるほどひびの減少効果の度合いは小さいことがわかる。

3. CBRとひび減少効果

図-3及び4に示したようにCBRが変った場合、路床面における垂直応力がどのように変るかを調べた。一応我が国の路床のCBRは6程度までが多いと考えうるのでCBR=0.5~6.0までとした。またCBRに関連する路床弾性係数の換算値はCBR1に100 kg/cm²を用いて行った。図示しているようにセメント処理層の弾性係数 E_c は4種類とし、 h_1/a も4種類としたときのひびの減少効果とCBRの関係を求めると、ほぼ4つの群に分けられようである。(1). h_1/a の影響よりセメント処理層の E_c の影響の方が大きい。(2). CBRの値が小さいほどひびの減少効果が大きく、とくにCBR2以下のときその差が懸着がある。例として、 $E_c = 30,000$ kg/cm²の場合で、 $h_1/a = 5/4$ のときひびは55%の減少を見る。また、 $E_c = 5,000$ kg/cm²で、 $h_1/a = 5/2$ のときCBR=3.75で効果は失ってしまう、それ以上の大きいCBRでは夏の効果をもたず結果となる。

4. お そ え

軟弱地盤工法として非常に効果的であり、CBRの値がある程度大きくても効果がある。したがって舗装が路床面から応力破壊をするならば、セメント処理層を下層部に用いることにより、1.3倍程度の安全率の拡大を見ることが出来ることになる。このことは舗装厚の軽減に役立つことを示しており、舗装の構造設計に考慮されるべき事項として提案する。

図-3 応力 - CBR

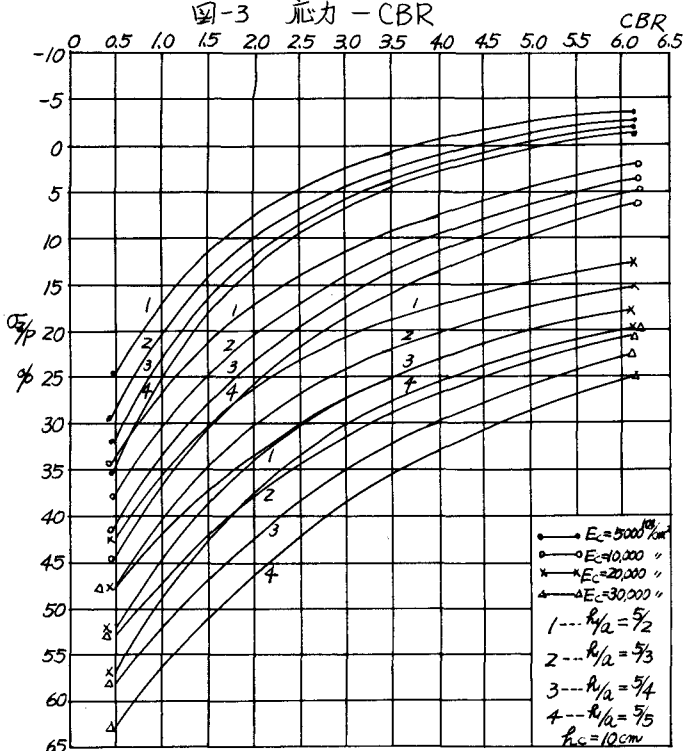


図-4 応力 - CBR

