

剛性層を中間にもつ舗装構造の力学挙動に関する一考察

大阪市立大学工学部 環 山田優, 環 真嶋光保 職員 〇 川内武彦

1. まえがき 通常のアスファルト舗装では、表層基層のアスコンが最も弾性係数が大きく、下方の層ほど弾性係数が小さい。しかし、サンドイッチ工法や豊配合のセメント安定処理路盤、さらに最近話題となっている雨水貯留用ポーラスコンクリート路盤などを用いるとき、上層のアスコンより大きい弾性係数をもつ剛性層が舗装の中間に存在することになる。本研究は、シェルのBISARプログラムを用いてこのような舗装の力学挙動について検討したものである。

2. 計算条件 図-1に示す舗装構造を標準とし、中間の路盤が剛性でない通常の舗装の場合及び上層又は下層路盤が剛性な場合について、アスコンの厚さ比 t_1/a と弾性係数 E_1 、路盤厚比 $(t_2+t_3)/a$ 、剛性層の弾性係数 E_c 、及び路床のCBRを変化させて、アスコン層下面中央の水平引張ひずみ ε_1 、路床面上中央の鉛直圧縮ひずみ ε_s 及び剛性層下面中央の水平引張応力 σ_c の影響値 K_1 , K_s , K_c を計算した。荷重は半径 a cm, 強度 q kg/cm²の円形等分布荷重とする。このとき、

$$\varepsilon_1 = K_1 \times q, \quad \varepsilon_s = K_s \times q, \quad \sigma_c = K_c \times q \quad \text{となる。}$$

なお、各層の境界面は十分に粗ざあり、すべらないと仮定した。

3. 計算結果と考察 まず、剛性路盤のない通常の舗装の $K_1 \sim E_1$ 曲線は、図-2に示すように極大値をもつ上に凸の曲線となる。計算される各ひずみはこの弾性係数での許容ひずみより小さいことが必要である。上層又は下層路盤が剛性な場合の K_1 は t_1/a の図-3, 図-4のように計算される。前者では引張ひずみは生じてても非常に小さいのに対し、後者では通常の舗装と同じ程度の引張ひずみが生じる。しかし、極大値は通常舗装で舗装厚大, CBR大のときと同様に E_1 が小さいところで起こることから剛性層がアスコンのひび割れ防止に貢献すると言える。

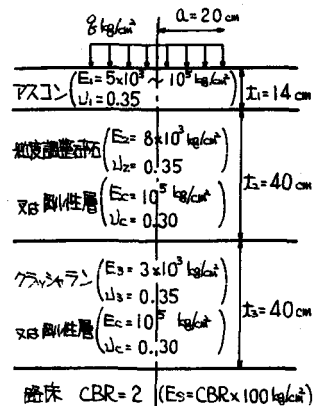
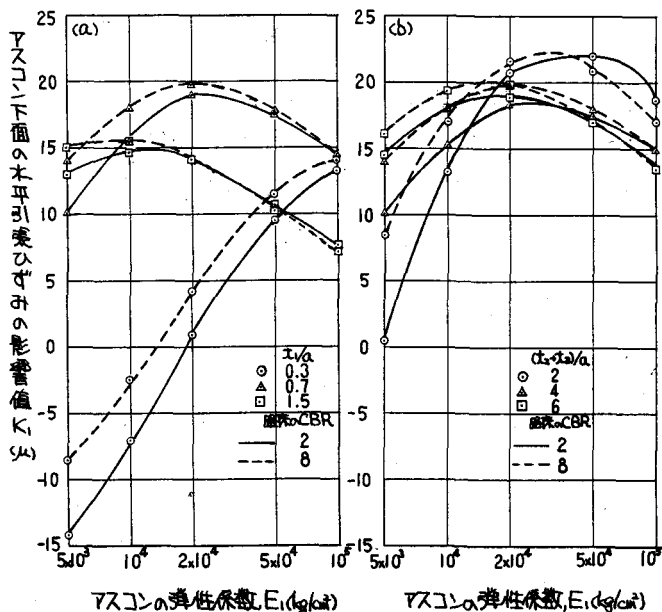


図-1 計算に用いた標準舗装構造

図-2 剛性路盤層のない通常の舗装の $K_1 \sim E_1$ 関係

路床の破壊の指標となる K_s は図-5に示すように、下層路盤が剛性のとき最も小さくなる。これはサンドイッチ工法の有効性を示している。

このように中間剛性層の存在はアスコンと路床の破壊に対しては安全側に働くが、この剛性層が破壊すればその限りではない。そこで、 K_s を計算すると図-6、図-7のようになる。引張応力が剛性層の形成する材料の許容引張応力を越えないようにある程度の厚さが必要ことがわかる。

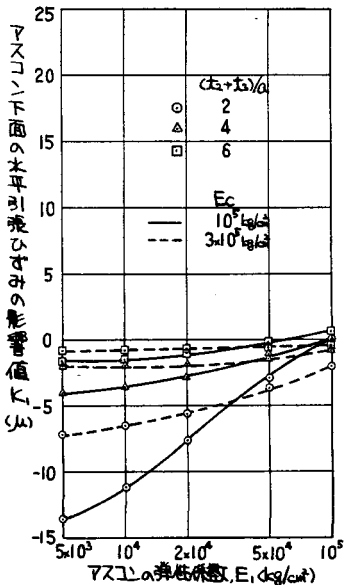


図-3 上層路盤の剛性と K_1

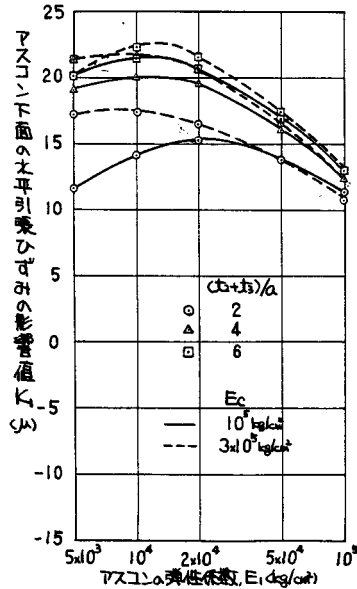


図-4 下層路盤の剛性と K_1

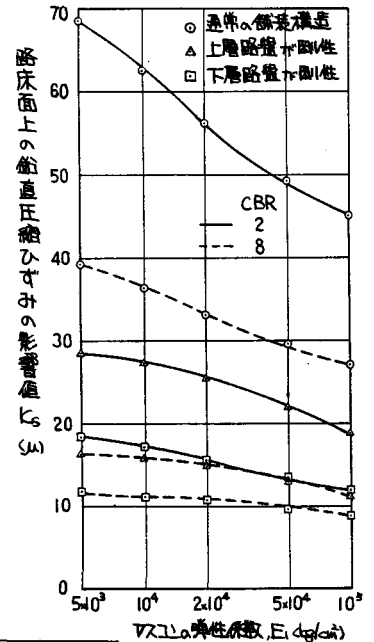


図-5 3種類の K_s 比較

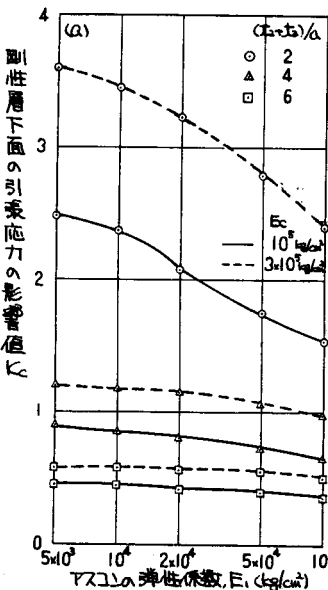


図-6 上層路盤の剛性と K_2

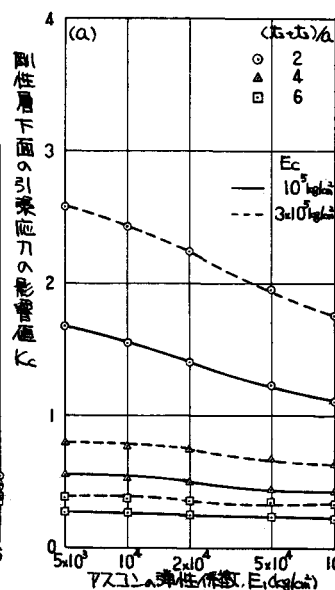
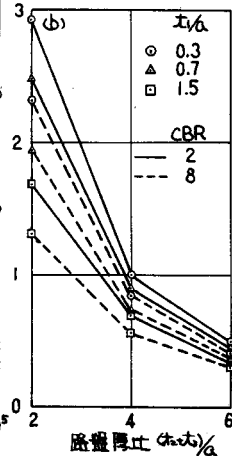


図-7 下層路盤の剛性と K_2

