

東北大学工学部 正員 福田 正
首都高速道路公団 正員 O山崎和夫

1. コンクリート版の曲げ応力の計算法

(1) 層構造理論式

舗装を層構造をなす連続体として解くもので、Barmisteerの層構造理論解を基礎に、路盤の力学的効果を次のような式に導入する。すなわち、コンクリート版と路盤の境界面でのせん断応力の伝達を考慮する場合（これを「粗」という）と、せん断応力の伝達されない場合（これを「滑」という）の2種類の境界条件を考慮する。前者の計算結果を①、後者を②とする。

(2) Westergaard式

Westergaardによる中央部載荷条件の応力式で、平板理論によるもので、路盤層以下の力学的効果は路盤支持力係数によって表わされている。わが国のコンクリート舗装の設計に用いられている応力計算式はこの系統のものである。この計算結果を③とする。

(3) Westergaard式の修正

コンクリート版と路盤との境界面を「粗」と考え、コンクリート版と路盤が密着した複合板を生直反力のみが期待される路床上においた構造を仮定する。すなわちWestergaard式において、版厚に次の換算版厚 h_1^* を、路盤支持力係数のかわりに路床支持力係数を用いることになる。

$$h_1^* = \frac{1 + 2\alpha\beta + \alpha^2\beta^2}{1 + \alpha\beta} \quad \text{ただし} \quad \alpha = \frac{E_2(1 - \nu_1^2)}{E_1(1 - \nu_2^2)} \quad \beta = \frac{h_2}{h_1}$$

このようにして計算された応力 σ^* は複合板の下面の応力を示すから、これを次の式によってコンクリート版下面の応力に換算する。この計算結果を④とする。

$$\sigma = \left\{ 2 \left(\frac{h_1}{h_1^*} \right) - 1 \right\} \cdot \sigma^*$$

なお、Eisenmannは $\nu_1 = \nu_2$ の場合について論じている。

2. 計算結果および考察

(1) 図-1-aに示す舗装構造のコンクリート版の曲げ応力の計算結果は図-1-bの通りである。計算結果より①と②、②と③が傾向としては一致している。このことは複合板の考え方によって①の計算を簡略化できることを示している。

(2) 図-2-aの舗装構造に8t輪荷重を載荷した時の実測値および計算値を図-2-bに示す。これによれば、特にセメント安定処理のような剛性の大きい路盤では①、④による計算が適当である。

(3) それでは、コンクリート版と路盤の境界面にどの程度の路盤摩擦こう束があれば①または④の計算が可能か検討するために、層構造理論式より8t輪荷重載荷時の $\tau = \sigma/p$ （ τ : せん断応力、 p : 生直応力（版の自重も含む））を計算してみると、図-3の通りで、荷重点から半径方向に約60cmで最高1.1である。一般に路盤摩擦係数は1~2であり、コンクリート版と路盤の境界面は「粗」の条件を満たしていると考えられる。

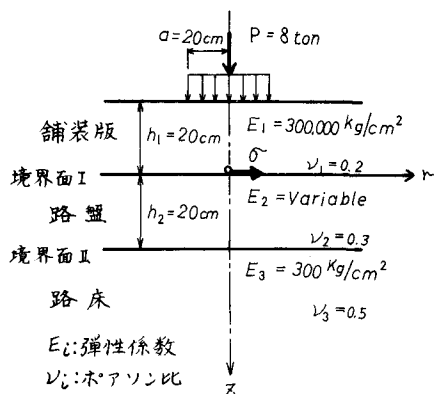


図 - 1 - a

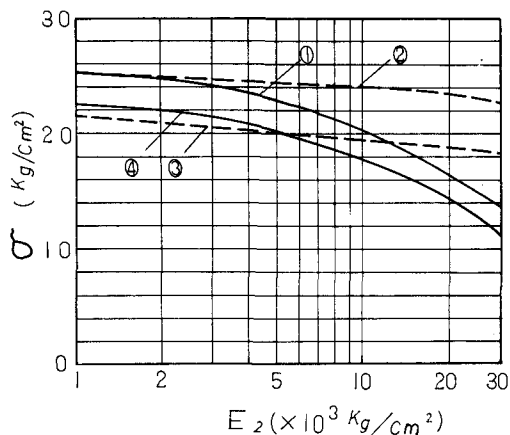


図 - 1 - b

C - 1

C - 2

C - 3

PC
(プレストレスト・コンクリート舗装)

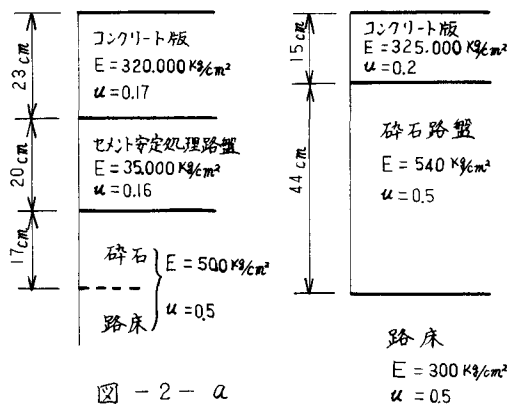
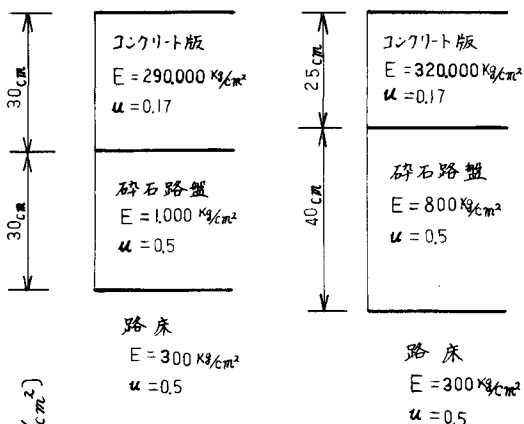


図 - 2 - a

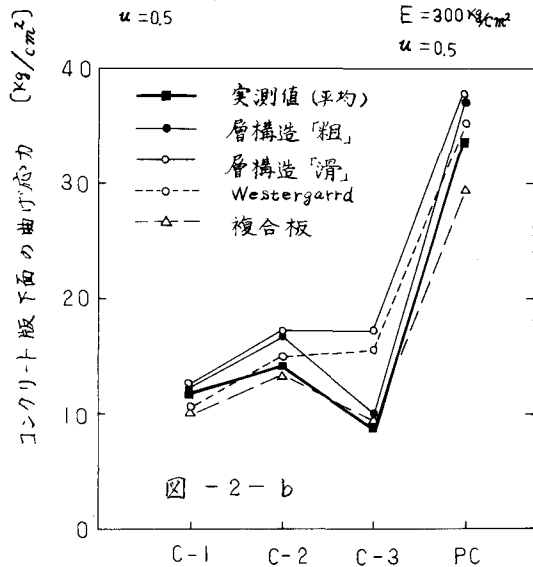


図 - 2 - b

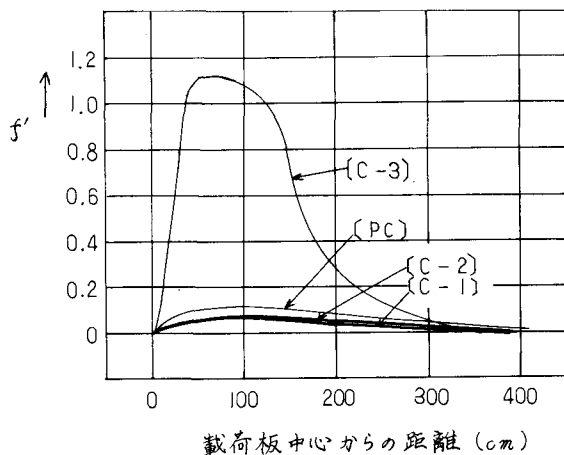


図 - 3