

コンクリート舗装の路盤摩擦についての実験

東北大学工学部

正員 福田 正

〃 〃 〇山崎克範

〃 〃 伊藤正敏

〃 〃 萩原 彰

1. はしかき

路盤摩擦応力はコンクリート版が伸縮する時に、コンクリート版と路盤との境界面の摩擦抵抗によってこう束をうけコンクリート版に発生する応力である。この摩擦応力を計算するのに、通常は、コンクリートブロック版を路盤上に施工し、これに水平荷重を与えることにより、摩擦係数を求めている。本報告はこのような方法で求めた摩擦応力と、実物大のコンクリート舗装版の温度変化による摩擦応力とを比較検討したものである。

2. 路盤摩擦応力の計算

路盤摩擦応力は次の式で求められる。

$$\sigma = \int_0^x f \cdot w \cdot dx$$

f : 路盤摩擦係数

w : コンクリートの単位体積重量

x : コンクリート版端からの距離

上式を計算するのに通常は路盤摩擦係数 f を一定値と仮定している。このようにすれば路盤摩擦応力は非常に簡単に求められる。しかしこの方法では路盤摩擦係数は実際には変位量によって変わる値であるにもかかわらず変位量が変数値として与えられていない。またコンクリート版の温度変化量も変数値として与えられていない。そこで上式を計算するのに図-1に示すフローチャートにしたが、て収束計算を行ない路盤摩擦とコンクリート版の変位量およびコンクリート版の温度変化量を考察して摩擦応力を求めた。

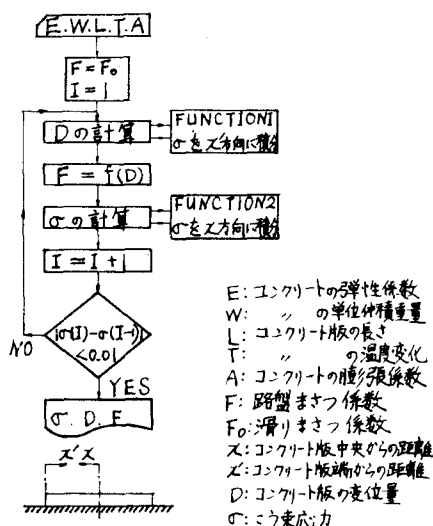


図 - 1

3. コンクリートブロック版による路盤摩擦係数の実験

実験室内に設けられたテストピット内にて、図-2に示すような装置を用いてコンクリート版と路盤の摩擦係数を求めた。コンクリート版は80cm×80cmで版厚は5cm, 10cm, 20cmについて実験を行なった。路盤はローム土路床の上に厚さ25cmに碎石を敷きバイアロプレート(重量50Kg, 振動数6,000 Y.P.M)で車圧した。路盤紙および敷砂(厚さ5mm)を用いた場合と用いない場合について実験を行なった。コンクリート版に水平方向にジャッキで荷重を与え、載荷速度は短期間を与える場合(滑動まで約5分)と比較的長時間に与える場合(滑動まで約2時間)の2通りを行なった。水平荷重はコンクリート版が滑動を生じるまで加え、滑動を生じた後に、反対側から水平荷重を加える。(図中の点線)。このようなサイクルを2回くり返した。得られた結果は図-3の通りである。

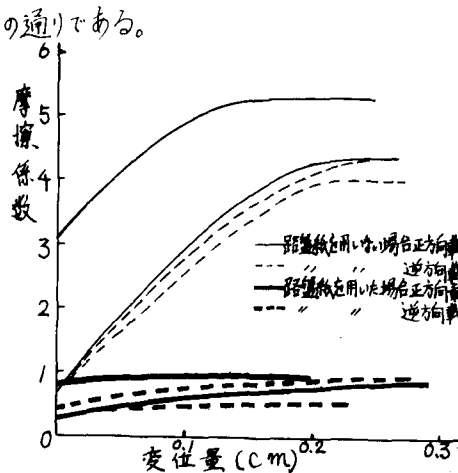
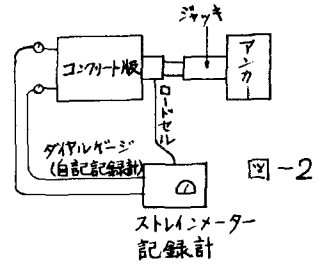


図-3-1 版厚5cm短時間載荷

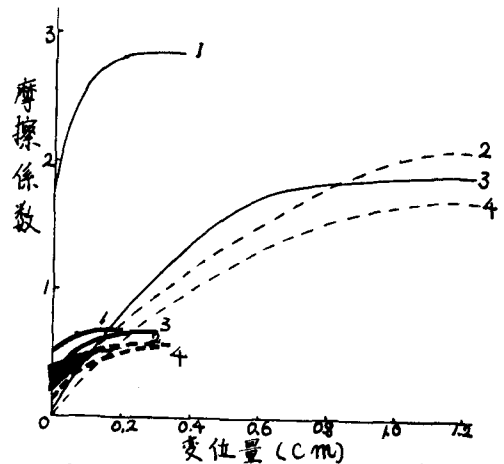


図-3-2 版厚10cm短時間載荷

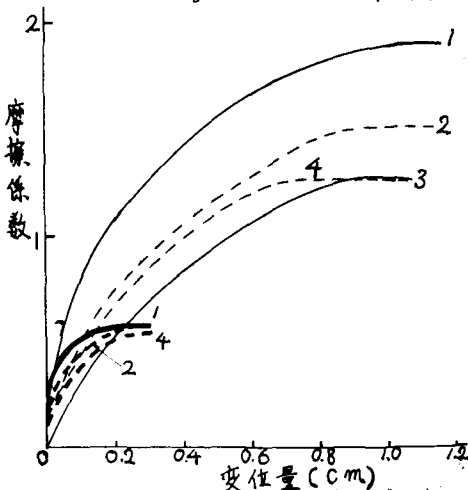


図-3-3 版厚20cm短時間載荷

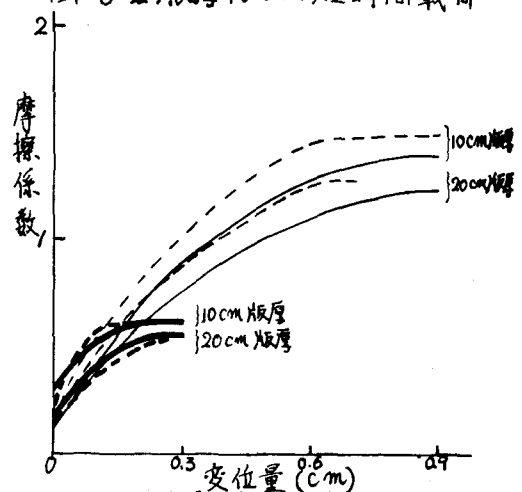


図-3-4 長時間載荷

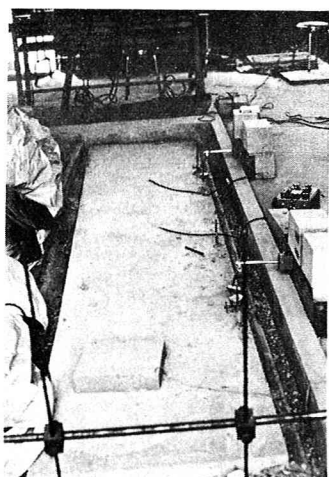


写真-1

コンクリート鋪装版温度下降中



写真-2

コンクリート鋪装版温度上昇中

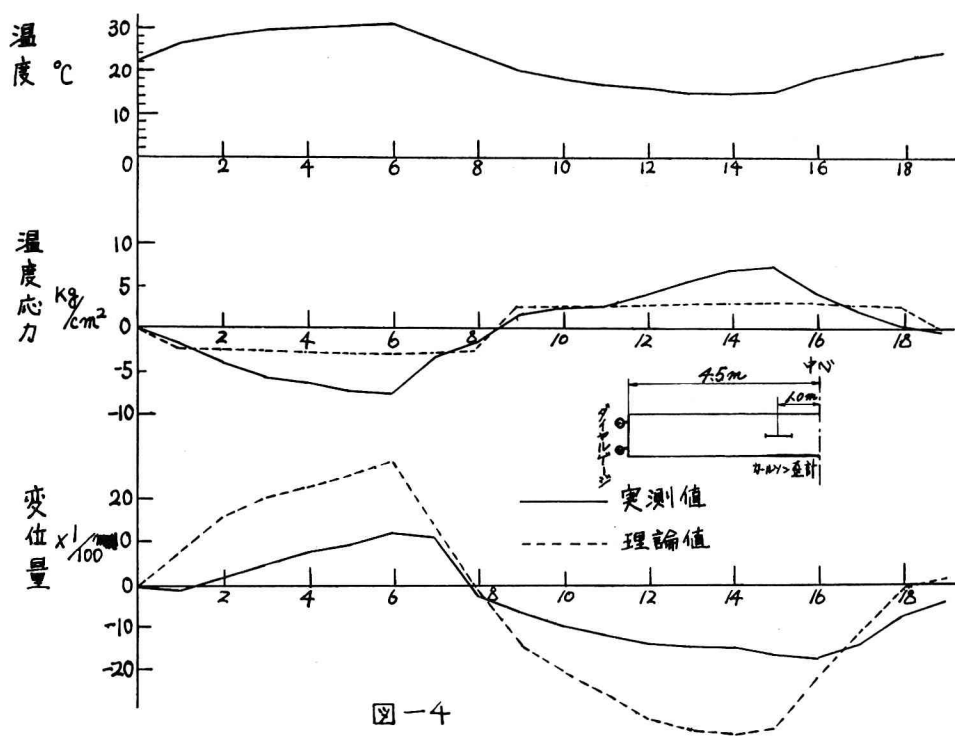


図-4

今回の実験で次のようなことがわかった。

- (1) 水平荷重の載荷速度が今回の実験程度では路盤摩擦係数に明確な差が認められない。
- (2) コンクリート版厚が厚くなると路盤摩擦係数は減少する。
- (3) コンクリート版と路盤摩擦係数との関係はくり返し載荷を行なうことにより、路盤摩擦係数は減少し一定値に近づく傾向がある。しかし今回の実験の範囲では規則性がみられず、同一路盤の実験でも大きいばらつきを示している。コンクリート版が薄くなると、また路盤紙などを用いると、小さい変位で滑動が生じ変位量に無関係にほぼ一定となる傾向がある。

4. 実物大のコンクリート舗装版に温度変化を与えた場合の路盤摩擦応力の実験

ピット内に長さ4.5 m、厚さ50 mmのコンクリート舗装版を打設し、その一端をアンカーに固定した。すなわち長さ9.0 mの実物大のコンクリート舗装版に相当させて、温度変化にともなう路盤摩擦応力の測定を行なった。試験版の上に養生マットをかぶせ温度変化を与えた。路盤は碎石を厚さ250 mmとし、これに直接コンクリート版を舗装した。得られた結果は図-4の通りである。

同一路盤上で求められたコンクリートブロック版による路盤摩擦係数とコンクリート版の変位量との関係、(図-3の1曲線) から、図-1のフローチャートにしたがって計算した値も示した。この両者を比較すると、コンクリートブロック版による路盤摩擦と実際のコンクリート舗装版の挙動によって生じる路盤摩擦の機構は相違しており実際のコンクリート舗装版の路盤摩擦係数は、本実験では、約3～4倍であったように推察される。

5. おわりに

コンクリート舗装の路盤摩擦係数の性質をコンクリート版によって調べた。更に実物大のコンクリート版の温度変化にともなう摩擦応力及び変位量と、ブロック版による摩擦係数から計算した値とを比較した。実際のコンクリート舗装版の挙動によって生じる路盤摩擦はコンクリートブロック版による路盤摩擦と機構が異なるように思われる。本実験ではコンクリートブロック版による摩擦係数の3～4倍の値のようであった。

本報告の摩擦応力の収束計算は、東北大学大型計算機センターで行なった。

参考文献

第10回日本道路学会議論文集

384. コンクリート舗装の路盤摩擦、 福田 正