

弾性基礎上の板 (STELCON) の実験的研究 (第1報)

(株)神戸製鋼所 正員 肥後春生
日本ステルコンKK 吉崎三郎
(株)神戸製鋼所 ○堤 剛

§1. 概説

経済の飛躍的發展につれ、埋立による土地造成や輸送システムの多様化・大量化・迅速化の傾向は増大しており、工場や住宅・空港・埠頭等の土地造成や道路工事が計画或は実施されている。しかし、これらの埋立地や軟弱地盤の舗装には、従来のコンクリート又はアスファルト舗装では不等沈下や破損の修復に困難な問題を抱えており、何らかの新しい舗装方式が切望されている。この課題に応える新しい舗装方式として、近年クローズアップされてきたものにステルコンがある。

これはオランダにおいて発展してきたもので、 $2^m \times 2^m \times 14 \sim 16^m$ の高強度のプレキャストコンクリート板であって、耐久性・作業性・美観に優れるだけでなく、修復も部分的な板の取換えのみによる短時間の敷設工事で完了できるという特長を有している。しかし、このステルコンに各種荷重が作用する場合の変形状態・応力状態に關しての解明資料がないので、ここに静的載荷実験を実施し、一応の成果が得られたので報告する。

§2. 理論解析

ステルコンを四辺四隅とも自由な弾性基礎 (Winkler 地盤) 上の等方性板と考えると、その撓み曲面は次式で表わされる。

$$\frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2 \cdot \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} + k_w w/D = q/D$$

ここで、 k_w は地盤係数である。本解析ではステルコンを 10×10 の格子に分割し、上式を差分式に変換して数値解を得た。

§3. 実験概要

供試体は載荷位置の違いにより表-1に示す3体を使用した。その断面諸元は図-1に示す通りである。荷重はトランステイナー輪荷重を想定し、 55×40 cm の載荷面とした。地盤係数 k_w は平板載荷試験により測定した。測定項目は、供試体上面の撓みと歪である。載荷は油圧ジャッキにより5 ton 毎に20 ton までと最終の23 ton とした。

写真 ステルコンの敷設状況

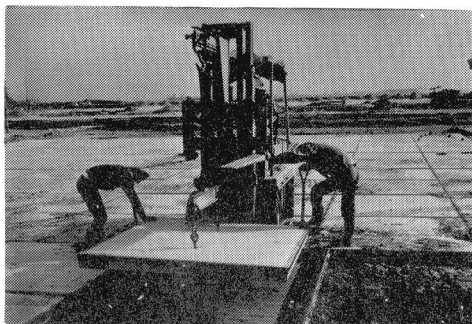
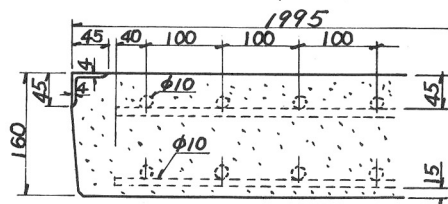


表-1 供試体および荷重の種類

供試体名	載荷位置	荷重の種類	載荷面
T-1	縁辺中央	トランステイナー	cm cm 55 × 40
T-2	隅角部	輪荷重	
T-3	板中央		

図-1 供試体の断面詳細



5.4. 結果と考察

各供試体の撓みと歪の測定結果と計算結果を図-2~4に示す。図中にX印でプロットした計算値は、 $P=10, 23\text{ ton}$ とも全断面有効の場合である。浮き上がりの生じない載荷状態にあるT-3供試体では測定結果と計算結果とも良く一致しているが、浮き上がりの生じる載荷状態にあるT-1とT-2供試体では、載荷点近傍の値に比べてそれから離れた距離にある点ほど計算値と測定値の間に差がある。これは、地盤に対する理論上の仮定と実際に予盾があり、図-5に示すように浮き上がりの生じる載荷状態においては、実際には浮き上がった部分と地盤とが絶縁して地盤反力は生じないにもかかわらず、理論では負の地盤反力が荷重のごとく作用することにある。これから、地盤係数法の適用範囲に限度があることを確認したが、載荷点近傍の領域における撓み・歪値には大きな誤差は生じないことから、近似解法としては充分であろう。

次に、測定値と計算値の対応が良かったT-3供試体において、曲げ剛性一定の条件で地盤係数 k を変化させて場合の載荷点直下の最大撓み・最大曲げ応力との関係を示したのが図-6~7である。これから、地盤係数と撓み或は曲げ応力との間には、図中の式に示すような関数関係が存在することが判った。更に実験を重ねて、このような関係を明らかにし、今後の資料とするつもりである。

図-2 T-1供試体の撓みと歪の分布 ($k=4\text{ kg/cm}^3$)

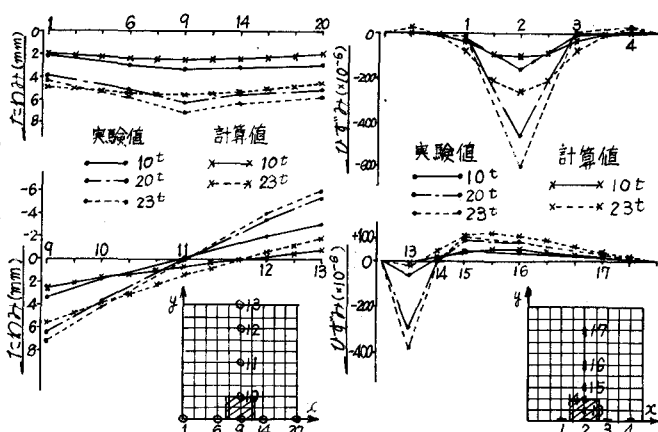


図-3 T-2供試体の撓みと歪の分布 ($k=4\text{ kg/cm}^3$)

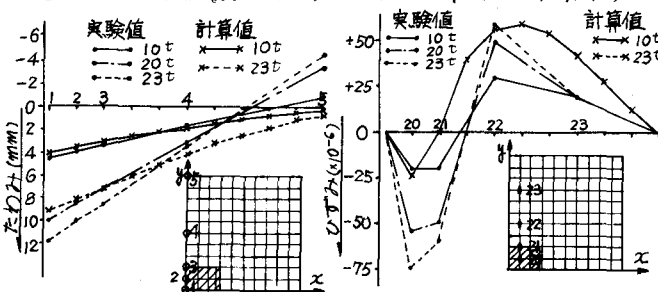


図-4 T-3供試体の撓みと歪の分布 ($k=2\text{ kg/cm}^3$)

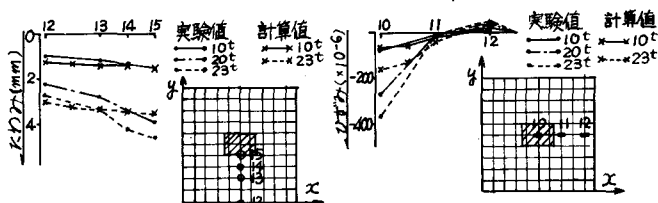


図-5 地盤反力の考え方

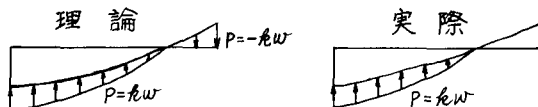


図-6 撓みと k の関係

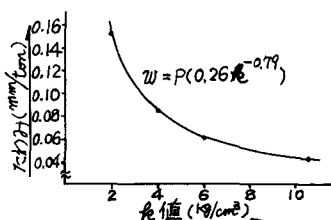


図-7 歪と k の関係

