

京都大学工学部 正員 後藤 尚男

株式会社大林組 正員 村上 壽久

京都大学工学部 正員 石田 昌弘

まえがき 従来、地盤内の応力測定には多くの場合、土圧計が用いられてきているが、測定応力(土圧)の精度は必ずしも良好であるとはいえないようである。そこでわれわれは、最近開発された常温凍結法に着目し、常温凍結材料から作成された円環ピースを模型路盤内に埋設して、これに応力を凍結させ、光弾性実験によって円環ピースに作用する土圧を解析し、路盤内応力を求めて、舗装板の剛性による応力伝達の相異などについて実験的研究を行なった若干の結果を報告する。

1. 実験の方法と装置²⁾

恒温室(約20°C)において、アラルダイトHとハードナーHY 951を混合(重量^{100%}12%)し、円環ピースの鑄型に注入する。混合後約25時間後に鑄型から円環ピース(外径100mm、内径40mm、長さ25mm)をとりだし、適当な長さに成型後砂の模型路盤内に埋設し、混合を開始してから約30時間後に載荷を行ない、約24時間載荷を継続して応力の凍結された円環ピースをとりだし、光弾性実験により等色線と等傾線を求めピースに作用する応力を解析する。なお模型路盤は図-1に示したものであって、柔な舗装板と剛な舗装板を想定し、砂の上にそれぞれゴムベルトおよびアクリル樹脂板をおき、その上に輪荷重が作用するものとして鋼鉄製の円柱ヘッドをのせ、これに載荷装置によって偏心の生じないように荷重を伝えた。また路盤材料の砂は粒径が0.84mm以下の軽乾燥細砂で、その含水比0.21%、密度1.67g/cm³、内部摩擦角は約43°である。

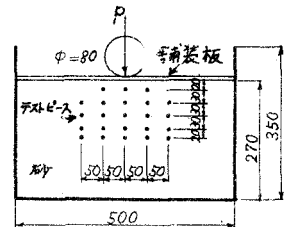


図-1 模型路盤(単位mm)

2. 実験の結果

(1) 剛な舗装板を対象とした場合

アクリル樹脂板を舗装板として用いた場合の等色線写真の1例を写真-1に示したが、応力がかなり均等化していることがわかる。写真-1の(a)のテストピースの等傾線図を図-2(a)に示し、このピースに作用する半径方向の土圧を計算した結果が図-3(a)である。この図より剛な舗装板の場合の路盤内応力はほぼ等分的に伝達される傾向にあることがわかる。なおアクリル樹脂板の単位幅当りの曲げ剛性は394.0 kg・cm²である。

(2) 柔な舗装板を対象とした場合

ゴムベルトを舗装板に用いた場合の等色線写真の1例を写真-2に示したが、この写真より応力が荷重中心線の近傍に集中する傾向にあることがわかる。写真-2の(b)のテストピースの等傾線図を図-2(b)に示した。このピースに作用する半径方向の土圧を計算した結果が図-3(b)である。この図より柔な舗装板の場合の路盤内応力は載荷点を中心にほぼ放射線状に伝達されることが推察され、半無限弾性体は集中荷重が作用した状態に似ており、その応力値もかなり分散する。なおゴムベルトの単位幅当りの曲げ剛性は0.99 kg・cm²である。

3. 総論

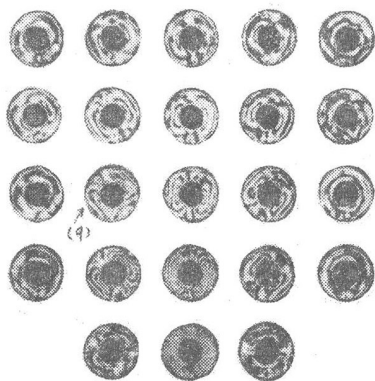
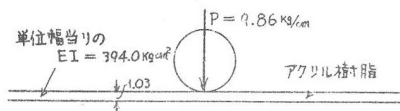


写真-1 剛な舗装板の場合の等色線写真

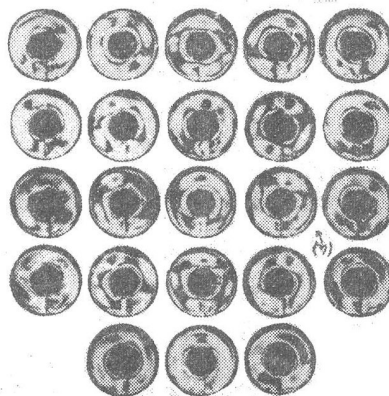
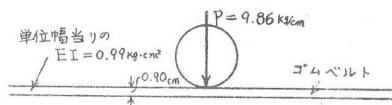


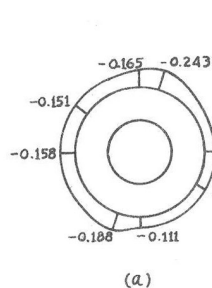
写真-2 柔な舗装板の場合の等色線写真

時間の関係上、他のすべてのテストピースの応力を解析するに至らなかったが、その結果は講演時に報告する。ここに得られた実験結果からは次のことが結論されよう。舗装板の曲げ剛性によって路盤内の応力伝達の状態はかなり異なり、曲げ剛性が大きくなるほど応力は均等に伝達され、小さくなるほど応力は放射線状に伝達される。今後、実験を数多く行ない、剛性による応力伝達の相果を定量的に調べ、また路盤材料を種々変えた地盤状態についての実験を行なうことも必要であらう。



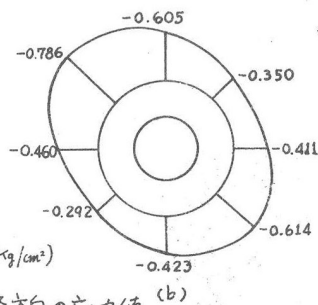
(単位:度)

図-2 等傾線図の1例



(単位 kg/cm^2)

図-3 半径方向の応力値



- 1) 湯浅竜一、松田弘；第8回材料試験連合講演会前刷 Ⅲ部 pp. 43-44 昭和39.9.10
- 2) 昭和40年度の本講演会におけるものと別個のものを作製