

I-18 南港連絡橋ケーソン基礎の光弾性実験について

東洋大学 工学部 正員 高田 孝信

阪神高速道路公団 〃 松村駿一郎

〃 〃 林 秀 侃

1. まえがき

大阪港の港湾施設拡充のため大阪市が造成を進めている南港地区と既存の港湾地域、あるいは都心部とを連絡するため阪神高速道路公団が建設を始めた南港連絡橋は軟弱地盤上にかけられる長大橋ということで特色のあるものである。そのため、その基礎となるケーソンは常時の安定計算から縦40 m、横40 m、深さ35 mという今迄に類のない大きな寸法となり、さらに上部工反力が大きいということもあり、ケーソン躯体の応力の分布状態を調べる必要がある。

そこで応力凍結法による3次元光弾性試験を行なったものでその結果を報告する。

2. 模型供試体および試験法の概要

模型供試体はエポキシ樹脂（ここではアラルタイトBタイプ）を用いて鋳型に流しこむ方法により製作した。その大きさはキャスト性の難易、応力凍結用電気炉、光弾性試験装置の大きさ等から実ケーソンの1/200とした。また支持地盤に相当するものとしては、実ケーソン本体と地盤のヤング係数比 $E_c / E_b = 300$ を満足するよう、さらに凍結温度に堪えるようにシリコン系樹脂を発泡させて作った。

ところで試験法としては応力凍結法（凍結温度 -25°C ）を採用し、載荷は図-1のような装置で行なった。ここで問題となるのは実際のケーソン基礎は巨大な構造物であるので荷重としては支承に作用する上部工反力の他にケーソン躯体の自重もその応力に大きな影響を持つ。特に隔壁部の応力はそうである。そこで、この部分に対する応力解析は別の理論解析により行なうものとして、本試験では理論解析が困難なケーソン頂版部の3次元応力解析に主眼に置き、その荷重については、

- (1) 2支承部に作用する鉛直荷重
- (2) 1支承部に作用する鉛直荷重
- (3) 2支承部に作用する鉛直荷重 + 橋軸方向水平荷重
- (4) 2支承部に作用する鉛直荷重 + 橋軸直角方向水平荷重

の4種とし、供試体に載荷する荷重の大きさは支承基部でも 5 mm のスライスに対して平均 $n = 6$ 次の縞があらわれるようにした。

また(3)、(4)の荷重は合力として載荷装置を傾けて与えた。

上記のような荷重で試験を行なったのであ

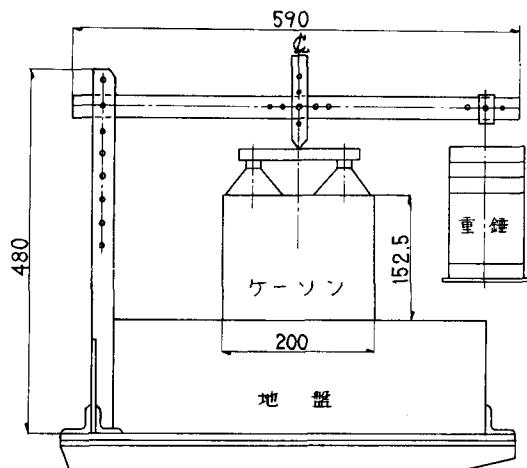


図-1 載荷装置

るが、炉内温度と凍結との関係は供試体における温度分布を一様とするため図-2の要領によった。

3. 試験結果

模型供試体応力との間には、

σ_p, P_p : 実応力および実荷重

σ_m, P_m : 供試体応力および供試体荷重

S ; 縮尺 = 1 / 200

とすると、

$$\sigma_p = \sigma_m \times (P_p / P_m) \times S^2 = \frac{\sigma_m}{4} \cdot \frac{P_p}{P_m} \times 10^{-2} \text{ Kg/cm}^2$$

なる関係がある。

図3、4に試験結果の一例として(1)2支承部に鉛直荷重が作用した場合の等色縞図、等傾曲線と主応力線図を示す。

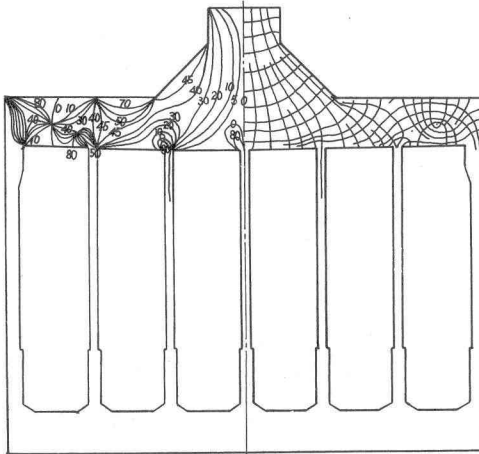


図-4 等傾曲線と主応力線図

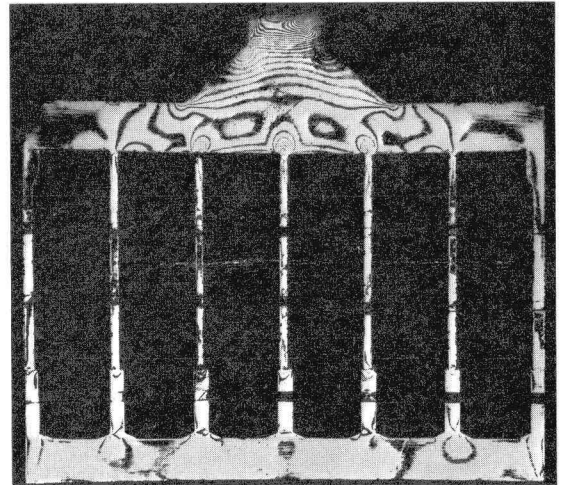


図-3 等色縞図

この結果について、まだ数値的な検討を十分行っていないが、

- (1) 橋脚の形状を角錐台としたが、所期の目的である荷重分散に対して効果がある。
- (2) (1) の効果および頂版と橋脚を一体としたため頂版部の剛性があがったことにより応力が、かなり小さくなっている。
- (3) 隔壁部に作用する頂版からの反力は予期したより小さいが、やはり隅角部には応力集中が起っている。

ということはいえる。

今後、この結果および別に行なっている2次元弾性体としての有限要素法による計算結果とを比較検討して、安全でかつ合理的な配筋法を考えることにしている。それらについては講演当日に発表したいと思う。

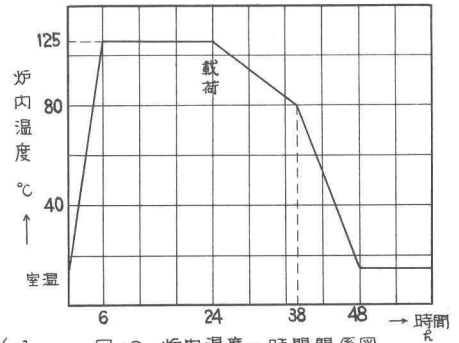


図-2 炉内温度-時間関係図