

Ⅱ—36 新形式橋梁に対する光弾性実験 (1)

—P.S.ランガー橋および斜張橋について—

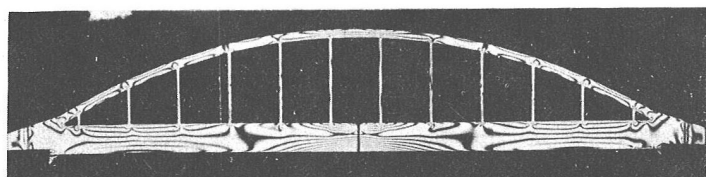
北海道開発局土木試験所 正員 太田 実

近く、北海道開発局において施工されようとしている新形式橋梁に関して、2・3の光弾性実験を行ったのでその概略を述べる。

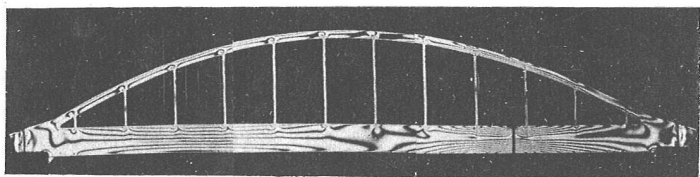
I. P.S.ランガー橋に関する実験

深川橋(2級国道・旭川・留萌線)の主径間に架設されるランガー桁(支間90m, 拱矢14m)は、拱頂でのプレストレス導入が予定されている。本実験は、普通のランガー桁の拱肋部材節点と、あわせて拱頂部でプレストレスを与えたときの拱肋の応力状態を調べる目的で行なわれた。

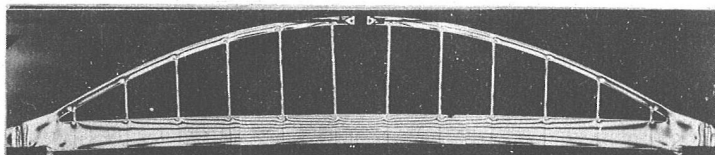
1. 概要 模型(支間58.5cm, 拱矢90cm)は12mm厚のエポキシ樹脂板から切り抜いたものであり、従って拱肋部材の節点は完全剛節の状態となっている。吊材はできる限り細くした。また、拱肋は2次の放物線形とした。この模型について、(a)まず普通のランガー桁の状態に桁に載荷し、(b)次に拱頂部を切断してここに軸力を与えて、それぞれの場合について主として拱肋の応力を調べた。縮写真から上下縁の応力値を読み、その差から各部の曲げモーメント値を求めて理論値との比較検討を行った。



【写真-1】 $\frac{1}{2}$ 点載荷のときの等色線



【写真-2】 $\frac{1}{2}$ 点載荷のときの等色線

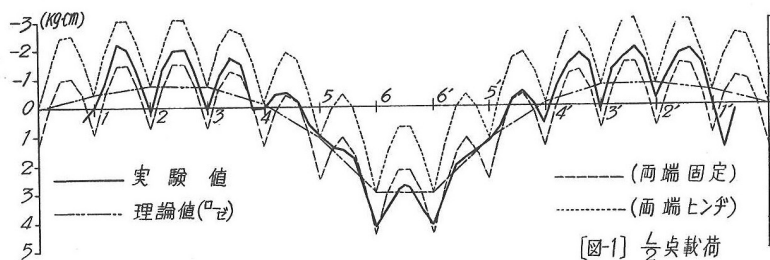


【写真-3】 拱頂に載荷したときの等色線

2. 実験結果 (a)の実験の結果、おおむね次のことがわかった。

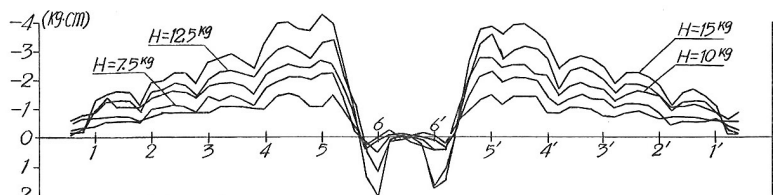
(1) 荷重と応力とは直線比例している。

(2) 拱肋に分配される曲げモーメントは桁の曲げモーメントのほぼ $\frac{1}{30}$ であって、これは拱肋と桁との断面2次モーメント比 ($\frac{1}{30.5}$) と



【図-1】 $\frac{1}{2}$ 点載荷

一致している。拱肋のモーメント図は格間ごとに二次的な波形をなしつつも、全体的にはローゼ桁の理論により算出される値に近似している(図-1)。



[図-2] 拱頂にプレストレスを与えたとき、拱肋に生ずる曲げモーメント

(3) 拱肋部材の弯曲にともなって格間ごとに附加的な曲げが生じている。いま拱肋部材の両端が固定またはヒンジであると仮定して計算した偏心モーメントの値をローゼ桁としての理論値に累加すると[図-1]のようになり、実験値はこれによく近似している。

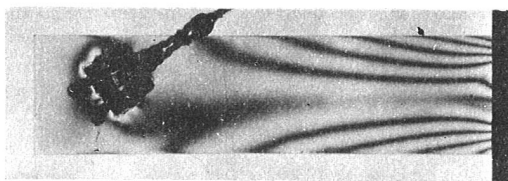
(b)の実験の結果は(a)の結果とほとんど異なるところがなかった。ただ載荷点附近についてはモーメントの様子がかなり変っているが、これは載荷の方法に起因するものと思われる。

II. 斜張橋に関する実験

神納橋(道々神居古潭・納内・深川線)は橋長160mの2径間連続斜張橋であって、中央橋脚上の塔から斜に張られたケーブルが腹板に碇着され、これにプレストレスが導入される。

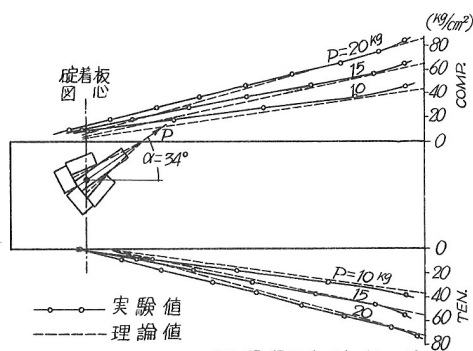
本実験は桁腹部のケーブル碇着点附近の応力状態、特に水平軸圧力の分布状況を明らかにする目的で行なわれた。

1. 概要 桁は橋脚上において埋込端の状態にちかいものと考えて、本実験では一端埋込み他端自由の片持梁(長さ20cm, 桁高4.5cm, 厚さ0.6cm)を使用した。碇着板として樹脂片をはりつけ、これにワイヤーを取付けて重錘による載荷を行った。実橋の設計では傾きを異にする2本のケーブルが取付けられるので、模型もその角度にしたがって2個を用いた。碇着板の形状・位置は[図-3]のようである。



[写真-3] $\alpha=34^\circ$ の場合の等色線

2. 実験結果 この実験の目的を達するためには内部の応力をも知る必要があったが、精密な境界値を得ることが困難であったため縁応力だけを知って軸圧力分布のおおよその傾向を知るにとどめた。その結果は次のごとくである。



[図-3] 縁応力分布($\alpha=34^\circ$)

(1) 垂直分力による曲げモーメントが正常に作用しているものとすれば、水平分力による軸圧力は桁高方向について等分布とはならず、圧縮側に過大、引張側に過小の傾向となっている。またこの傾向は碇着板に近い位置ほど顕著である。

(2) 角度の相違による応力分布(縁応力)のちがいは顕著でない。

(3) 碇着板の近傍に応力集中その他の異状は認められない。