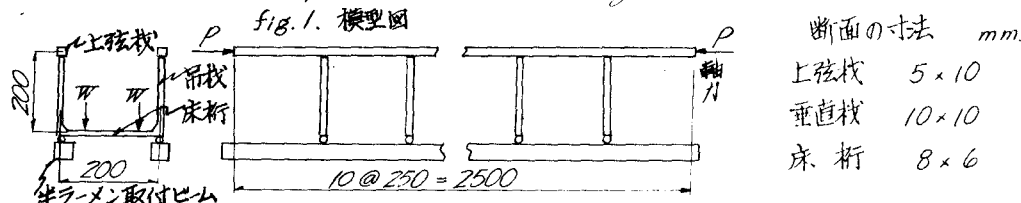


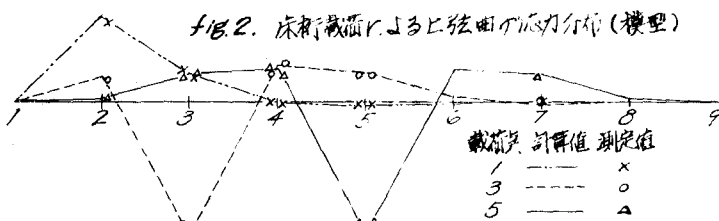
早稲田大学 正 員 堀井 健 郎
全 上 学 生 員 ○倉方 慶夫
全 上 全 上 柴田 定昭

ポニートラス橋の強度試験の測定を行った際、荷重の移動によって上弦枝及び吊枝に交番性の主構面外曲げ応力をたまたま測定した。かかる水平曲げの発生機構、及び上弦枝水平曲げ剛度と垂直枝及び床桁から成る半ラーメンの剛度との関連を調べる為の実験を行った。

実験用模型 上述の水平曲げ応力の原因として次の事項と想定する。[I]半ラーメンの床桁部分の載荷重によって、床桁が撓むと吊枝の頭部が橋内側に移動し、上弦枝はその方向に引込む為の上弦枝と垂直枝に2次曲げを生ずる。[II]それと共に、上弦軸力が載荷重による変形等で部材軸と偏心して作用する為に上述の現象が生ずる。強度試験も行った実橋は Bow String 型式であるが [I][II] 考えた事を純粋に検討し得るように、主構はトラスを組まずに fig.1. の構造系に選択して模型を製作した。

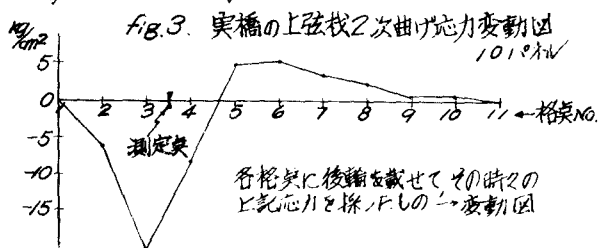


実際の測定では、斜枝には殆んど主構面外曲げは測定されなかったのもこの影響は一応微少として無視した。上弦枝に軸力を導入する装置は模型本体と別に作成した。

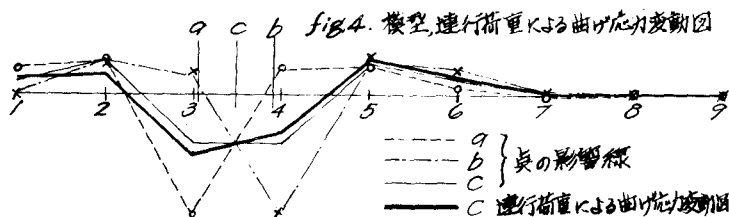


実験結果

<実験IIに就いて> この場合、軸力は導入しない。計算結果(早大電子計算機TAS-34C.3/21.にて)を実験値と共にfig.2.に示した。fig.3.は実橋の上弦水平曲げ測定値である。荷重は10tトラック



台であった。模型の水平曲影響線及び連行荷重によるの奥の水平曲げの変動を求めた結果はfig.4.である。水曲げ影響線には実験値を記した。計算値と実験値とはかなり良く一致しているのを、この影響線を用いて計算した連行荷重に



よる水平曲げ応力変動図と実橋の測定値とを比較して一致していれば、ここに想定したような機構で水平曲げが発生しているとみてよいであろう。実橋は Bow String, 模型は平行弦であることを考慮して比較すればかなり一致しているようである。

＜実験Ⅲに就いて＞ この実験は、軸力の上弦水平曲げに対する影響を調べる為のものである。

実験は (A) 軸力だけ、及び (B) 軸力と床桁載荷を同時に行った場合を実施した。この実験値は fig. 5. ~ 6. に示す。(A) の場合、実際には製作上の誤差等が含まれており、本来出ない筈の上弦水平曲げや垂直弦頭部の横力が生じている。(B) の場合には、床桁載荷重によって上弦弦の水平移動が生じた為、これらの現象は一層顕著に現われる。特に載荷点附近の上弦弦はその影響を受ける。

＜実験結果の総合＞ 模型は以上の実験の現象が顕著になるように断面を決定している。但し、これは床桁載荷による上弦水平曲げや水平変位が大きく出る為であり、上弦弦に対するバネ支えとしての半ラーメンの働き方は、実際とは多少相違させてある。従って、(B) の際の上弦弦の現象は、実橋より顕著で、実橋ではこれ程顕著ではなからう。しかし、[I] の現象と想定される上弦水平曲げは、実橋でたまたま測定した所 0.256^{cm} 程度であり、垂直弦の曲げより測定したものによって垂直弦頭部に作用する横力は 0.1^{t} 程度であった。又 [I] の想定に基づき他の橋に就いて計算した所、荷重状態によっては前者は 0.63^{cm} 後者は 0.26^{cm} 程となった。走行荷重によるこれ等の交番性の曲げや横力は、ポニートラス橋の上弦の水平振動を生ずる原因となっていると思われる。床桁載荷重による上弦水平移動を防ぐには、床桁剛性を増し、垂直弦剛性を減ずればよいが、垂直弦の剛性は実橋では半ラーメン剛度に大きく影響する為で、垂直弦剛性を減ずることは、圧屈に対する安全率を落とすことになる。従って半ラーメンの剛度については留意すべきである。現行の鋼道路橋示方書には、半ラーメン剛度に対する規定はないが、DIN 4114 の如く、半ラーメン剛度は上弦弦の圧屈の性状と対比させて規定すべきものと思う。

最後に、本実験に際して協力していただいた、花里、保坂両君に対し深く感謝の意を表する次第である。

