

III-5 応力調整法を利用した歌内橋(ニ鉸補剛構吊橋)の設計について

北海道開発局土木試験所

正員 〇小林和郎

“ “

准員 今山健

§1. 概説

本文は当土木試験所特殊橋梁設計班が設計を担当した歌内橋の計画概要・設計方針・応力調整の実施方法、ならびに設計上の要案について述べようとするものである。

本橋の設計方針としたる大主眼点は

1. 主索のフリープによる補剛構上弦材の挫屈に対するその防止対策
2. 耐風性に対する考慮

である。1について、その対策として2~3の方法が考えられたが種々検討の結果、挫屈防止対策としていちじるしく効果があり、建設費を非常に節約できる応力調整法を採用することにしたのである。

この方法は北大今教授の考案せられたもので、本橋ではその理論を用いて設計を行った。

§2. 歌内橋の概要

所在地 村道國府歌内線中川郡中川村地内(天塩川、現在渡船交通)
橋格 2等道路橋(昭和14年内務省示方書オ2種荷重: 9ton自動車荷重)
有効巾員 3.6m (一部4.5m……コンクリートラーメン橋の部分)

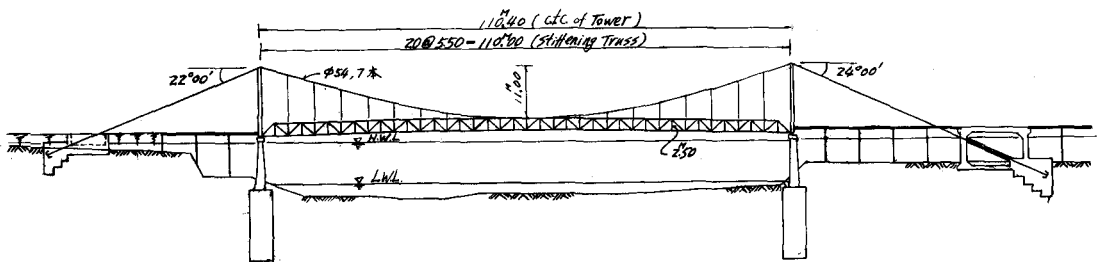


図-1 一般図

§3. 応力調整の実施方法 (省略、口頭説明)

§4. 応力調整法を歌内橋に適用した結果

図-2は普通の2鉸構と応力調整を実施した場合の2鉸構との、上弦材ならびに下弦材応力の比較図表である。なお下弦材は風荷重応力が入るので、死活両荷重ならびに雪荷重応力のほかに風荷重応力を加えて、許容応力の増加率(1.25)で割った値を記入した。この図表からわかるように応力調整を実施すればトラス全長において、上弦材応力(圧縮力)35%、下弦材応力(引張力)33%を軽減し、径間中央において上弦材応力52%、下弦材応力44%をそれぞれ軽減することができる。また同時に各部材の引張圧縮両応力の絶対値が接近するので、きわめて効率的な設計を行うことができるのである。

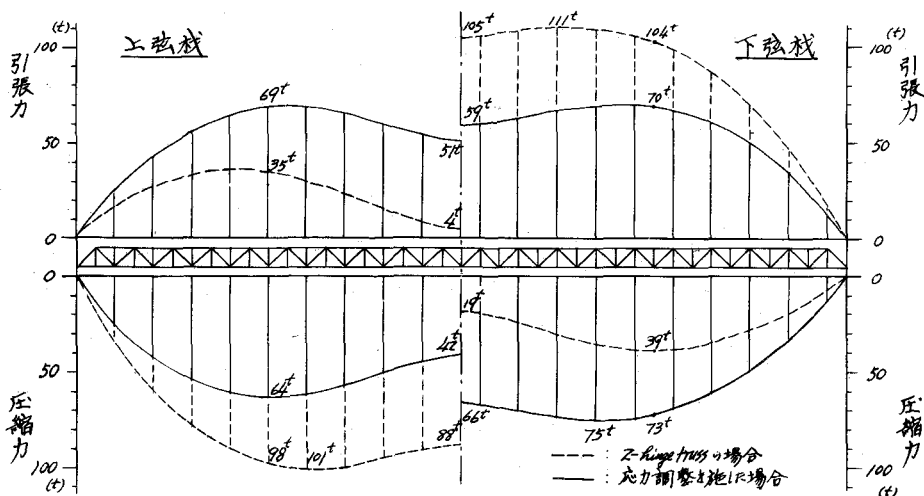


図-2 応力比較図

§ 5 設計上の要点

(1) 風荷重

吊橋の復元力理論を用いて下橋構を設計し、かなり経済的な断面が得られた。

(2) 主索 ($f=11m$, $\frac{f}{L}=\frac{1}{10}$)

吊橋用37本線6燃共心鋼索、54mm径のもの7本使用した。鋼索は工場において官側立会のもとにプレテンションを行い、その時の弾性係数は1,050,000 kg/cm²以上とする。主索にはフレードルをつけず、平面的には左右平行とする。

(3) 補剛構 (構高 2.5m, $\frac{h}{L}=\frac{1}{44}$, 格間長 5.5m, 構中へ間隔 4.8m)

a) スラブ (鉄筋コンクリート床版, 厚さ 12cm)

吊橋では死荷重が小さいと強風によって橋体がまくり上げられる虞れがあるので、スラブを用いて剛性を高めた。また応力調整作業実施に伴う橋面の上下に対しては、伸縮接手ならびにエラストイトを十分入れてこれに備えた。

b) 吊材

下路構であるため上弦材を吊れば、車輛通過後も相当永い間各部材に振動が残るので下弦材を吊ることにした。床桁から突析を出して主索から垂直に吊り、補剛構の振れに対して考慮を拂った。

(4) 塔柱 ($H=15m$, 塔中へ間隔 6.4m)

ロッキングタワー。型式は箱形断面のラーメン式とした。

(5) 礎着施設

主索の礎着装置はソケット止めとした。なお背控索は出水時一部水没するので鉄骨フレームで包み、これをコンクリートで巻いて保護した。

終りに、途中で網走開発建設部之転勤となった渡辺健技官に本橋のアンカーブロックならびにコンクリートラーメン橋の設計を担当していただいたことを記して、ここに厚く感謝の意を表する次第である。