

I-236 斜張橋ケーブル定着部の設計 (石狩河口橋)

北海道南發局 札幌開發建設部 正 員 高橋陽一

傳 山 新 ○

1 まえがき

石狩河日橋は3径面連続斜張橋(64.0m + 160.0m + 64.0m)であるがその主ゲタケーブル定着部の構造概略を図-1に示す。斜張橋のケーブル力は主ゲタケーブル定着位置で斜上方向の集中赤力(最大張力442.8t)として作用するが、ケーブル定着部はこのケーブル力が出来るだけ円滑に主ゲタ全体に伝達する構造とすることが必要である。本文は本橋のケーブル定着部の模型実験を中心にその概計について報告する。

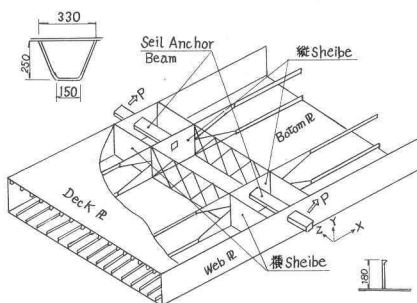


图-1. ケーブル定着部構造概略

2 模型實驗

図-2に模型実験の機略を示すが実験は主ガタを橋軸方向に與して縦割りとした $1/2$ 縮尺部分模型で行つた。支点位置はウエブプレート、縦シヤイバ、橋軸線の6ヶ所であり、載荷は100tのオイルジャッキを散置しロードセルを介して直接ザイルアンカービームのケーブル方向に荷重を加えた。測定は応力とたわみについて行つたが、応力はウエブプレート、縦シヤイバ、デッキボトム両プレート及びザイルアンカービームについて測定し、この内ウエブプレートと縦シヤイバについては面外曲げの影響を調べするために板の裏面にストレーンゲージを集中的に貼付けた。また、たわみは荷重状態をチェクする意味でウエブプレート上下縁の上下方向について行つると同時にウエブプレートの面外変形量も測定した。写真-1は模型実験の状況である。

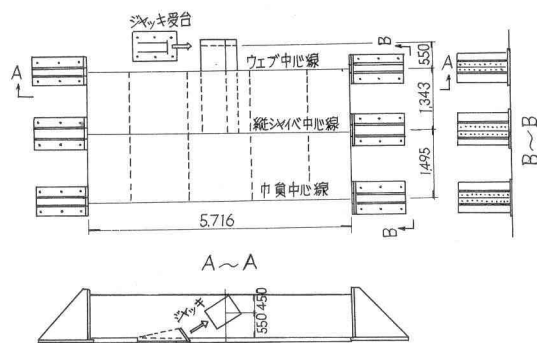


图-2 燈理配置図

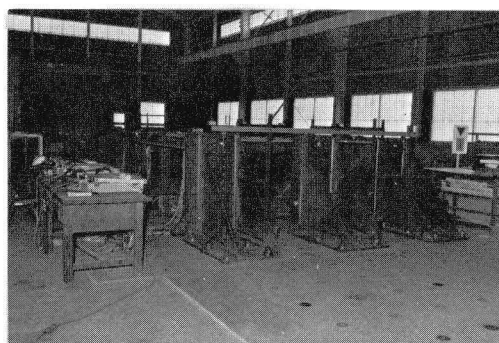


写真-1 模型実験の状況

3. 實驗結果及考察

3. 1. 应力分析

図-3に50tを載荷した時のデッキ・ウエブ両プレートの変長方向応力分布を示す。計算値は全断面有効とした板理論による概略計算値と「有限要素法による立体薄板の応力解析プログラム」による

が、ケーブル定着部付近のピーク値については実験値とほぼ一致している。しかしながら実験値は表裏面の平均値であるので板の局部変形の影響、さらに端支点の拘束度の影響が含まれており、直ちに実験の応力分布は推定出来ない。

3.2 ウェブプレート の 応 力

本橋のケーブル定着部の応力拡散の解析は補剛リブのみで軸力を受けもつとする剪断パネル理論に対し、板の断面積部分も分担することを考慮した改良剪断パネル理論によっているが、図-4(a)はこれにより主応力を求めたものである。さらにケーブルアンカービーム付近の応力測定分布を図-4(b)に示すが、これによればザイルアンカービームの上下フランジにおける上下端部で $300 \sim 400 \text{ kg/cm}^2$ 程度の面外曲げ応力が生じている。この結果、実験のケーブル力 442.8 に対して $660 \sim 880 \text{ kg/cm}^2$ 程度の面外曲げ応力を生じていることがわかった。

また荷重載荷点近い横シマイベ付近にも約 $1,000 \text{ kg/cm}^2$ の引張応力が認められるが、図-4(a)改良剪断パネル理論による腹板主応力

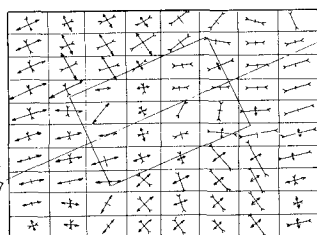


図-4(a) 改良剪断パネル理論による腹板主応力

これはウェブの面外変形をこの位置で

拘束しているために認められるものである。さらに図示していないが縦シマイベ応力はウェブに比較して応力の絶対値ならびに面外曲げの影響 (50 kg/cm^2) も小さい。横シマイベはケーブル力の鉛直分布も分担するがウェブ及び縦シマイベの面外変形に対する拘束作用をする。

3.3 ザイルアンカービームの有効巾

ザイルアンカービームの長さ方向に沿った上下フランジの有効分布とこれを考慮した応力分布を示すが、有効巾がウェブプレート位置で30%減り応力が増大する。図-5の応力分布はH. Schadeの方法により有効巾を求めたものであり計算値とほぼ一致している。

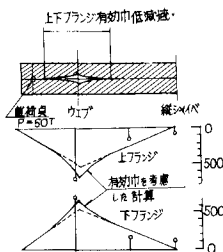


図-5 ザイルアンカービームの有効巾

4. あとがき

(1) 「有限要素法による解析プログラム」による計算値は実験値とほぼ一致する。改良剪断パネル理論によった場合、応力の流れは類似するが応力の絶対値は小さくなる。

(2) 実験ではザイルアンカービームの延長線上にリブを設けて横シマイベへの応力伝達をよくしている他、実験では補強リブ、縦リブを省略しているので実験で局部応力は緩和されているものと考えられる。【参考文献】「斜張橋の斜吊材の取付部応力拡散について」能町他、土木学会北海道支部研究発表論文集 1971.3

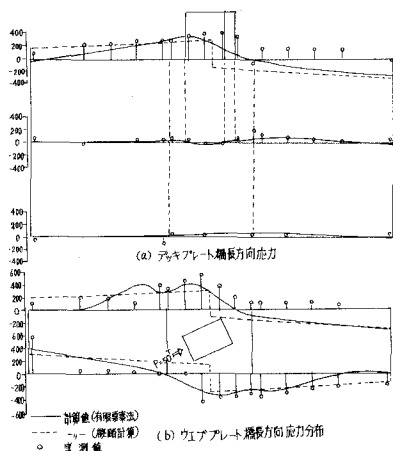


図-3. 橋長方向応力分布

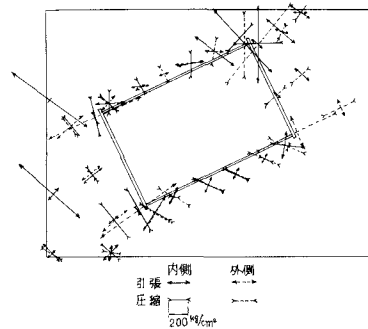


図-4(b) 腹板の主応力実験値