

I-185 因島大橋補剛桁の架設時応力測定

本四公団向島工事事務所

香川 柘次

川田日立住重東骨共同企業体

正会員 ○ 桜井 孝

まえがき

因島大橋の補剛桁架設時において、振動測定・形状測定とともに、補剛桁の応力測定を行った。ここでは応力測定の概要について述べる。応力測定は形状測定の一環として、(1) 架設計算の妥当性の確認、(2) 製作・架設の誤差に伴う応力の把握、を目的として行った。

本橋は関門橋よりやや長く、主塔支間770 mの2ヒンジ吊橋であり、その架設工法の特徴も関門橋と同様に、架設ヒンジを有する逐次剛結工法、面材架設工法である。架設ヒンジは中央径間の第9格点の第10パネル側の上弦材現場添接部に設置されている。

主構の架設は図-1に示すように、中央径間側を12パネル先行して架設し、その後は中央径間側と側径間側との両側へ同時に架設し、中央径間の第38パネルで閉合した。中央径間の鋼床版は主構の架設時にその半幅分の架設を行い、主構の閉合後に残りの半幅分の架設を行った。また、側径間の鋼床版は主構の架設時に全幅分の架設を行った。

1. 測定点の配置、測定ステップ

測定点は図-1に示すように、主構の上下弦材、斜材、およびタワーリンク等に設定した。

上・下弦材のゲージは斜材中央点の腹板の中立軸線に取付けた。(図-2)

測定ステップは図-1に示すように、ほぼ4パネル毎とし、第12回目の測定を補剛桁閉合後、第13回目の測定を完成系とした。

2. ひずみ計、計測方法

数種のひずみ計を比較検討した結果、図-3の2軸プロテクター付ひずみ計を採用した。このひずみ計は鋼製のケースに納められた2軸ストレインゲージをスタッドボルトによって、ケースごと固定する方式であるので、堅固性、防水性に優れている。

計測は2軸ゲージのうちの軸方向ゲージをアクティブゲージ、他方のゲージをダミーゲージとし、2ゲージ結線法を行った。

3. 計算値

計算値は設計計算と同じく、有限変位理論の平面解析プログラムによって、各架設段階毎に荷重を精算して算出した。

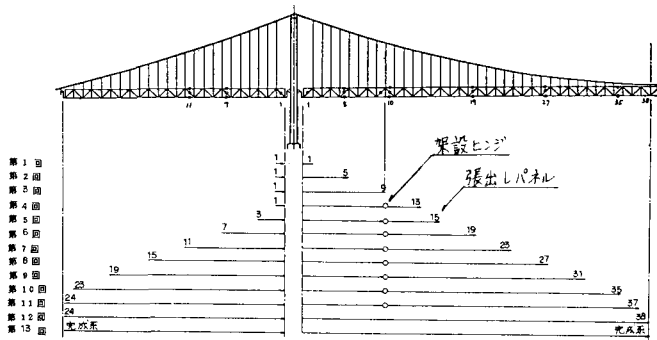


図-1 測定点の配置と測定ステップ

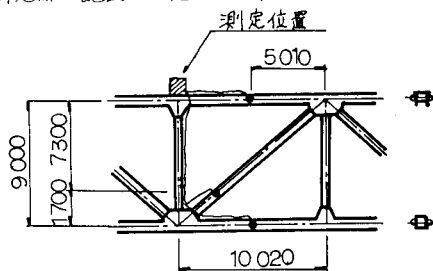


図-2 ひずみ計取付位置

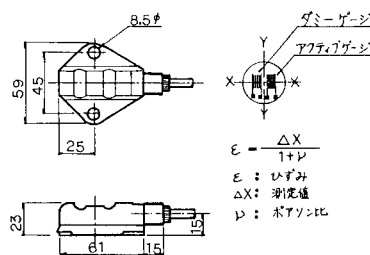


図-3 プロテクター付ひずみ計

$$\epsilon = \frac{\Delta X}{1 + \nu}$$

ϵ : ひずみ
 ΔX : 測定値
 ν : ポアソン比

計算モデルは補剛トラスを1本の梁要素と仮定し、ケーブルの曲げ剛性を無視し、タワーリンクの取付点を剛支点と仮定した。

4. 測定結果

図-4に各測定ステップの曲げモーメント、せん断力の計算値と測定値を示す。測定値の曲げモーメントは弦材軸力に桁高を乗じ、せん断力は斜材軸力に斜比を乗じて算出した。

図は上下車線、および上下弦材の測定値を平均して示した。

また、図-5に代表的な測定点の軸力の変化軸力と計算値の変化を示す。

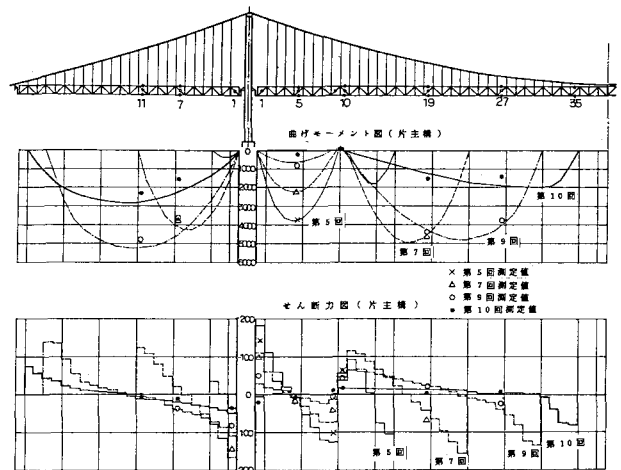


図-4 各ステップ毎の断面力

5. 考察

図-4、5の測定値を観察すると、一部に計算値と一致しない部分があるが、全体的に見ればよく一致している。

この中で、斜材の第1パネルの軸力は初期の段階では計算値よりもやや小さく、架設の進行に伴ってよく一致している。

6. まとめ

ほぼ架設計算どおりの架設を行うことができたことから、架設計算の方法、および、計算仮定、入力データとも妥当であると判断する。

製作・架設の誤差によって、架設後に残留する架設応力は、完成系の測定結果を待たねばならないが、これまでの測定値と計算値との差から推定すれば、あまり大きくないと推定する。

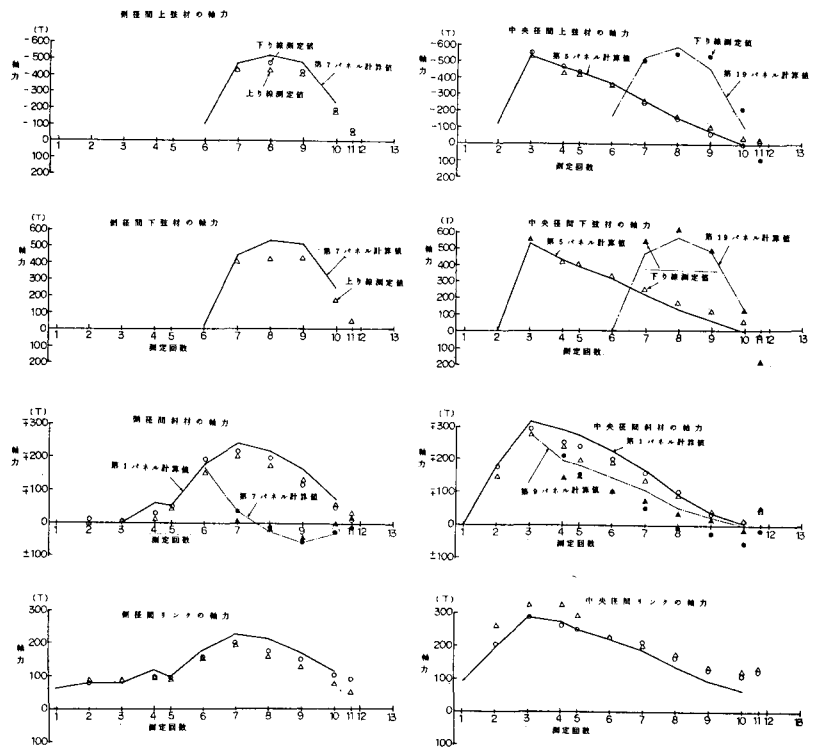


図-5 代表的な測定点の軸力の変化