

I-214 戸田公園大橋におけるRC主塔およびバックアンカー定着部に着目した架設管理

パシフィックコンサルタンツ株式会社

正会員

金子 傑

1. まえがき

戸田公園大橋は39年の東京オリンピックボートコース上に架設された自転車歩行者専用橋である（図-1）。構造形式は2径間連続鋼床版箱桁複合斜張橋であり、橋長は $179\text{m} = 45\text{m} + 134\text{m}$ と歩道橋としてはかなり大きな支間を有している。また、バスターミナル計画より側径間の橋長を制約され、支間比が1:3 という特徴をもっている。このため、張力調整時に主塔の基部及び定着部の曲げモーメントを全体バランス上ゼロにおさえることが困難であった。従って、常時荷重下で主塔各部応力をひびわれモーメント以内に収めることとした。また、架設時においても、主塔応力をひびわれモーメント以下とするよう、架設管理を行った。以下に当RC主塔の応力管理結果およびバックアンカー部の応力測定結果について述べる。

2. 管理計画

管理計画はRC主塔および最大600t（架設時最大330t）の負反力の発生するP₁橋台（バックアンカー定着部）に着目して行った。

(1) RC主塔管理計画

ひびわれモーメント

$$M_c = Z_c (\sigma_{ct} + N_d / A_c)$$

ここに、

$$\sigma_{ct} = 0.9 \times \sigma_{ck}^{2/3} \times 1 / 1.3$$

上式によって描かれた管理モーメント図を図-2、図-3に示す。本架設計画は、全架設段階において、主塔基部および定着部モーメントがこの管理モーメント図を満足するように導入張力が決定された。一方、実際に主塔基部および定着部において鉄筋にひずみ計をとりつけ、逐時安全性を確認しながら架設を進めた。

(2) P₁橋台管理計画

最大600tの負反力が発生するP₁橋台においては、設計時にFEM解析を行いパンチングの安全を確認した。一方、架設時においても主塔同様に、橋台のアンカーボルト、コンクリートおよび鉄筋にひずみゲ-

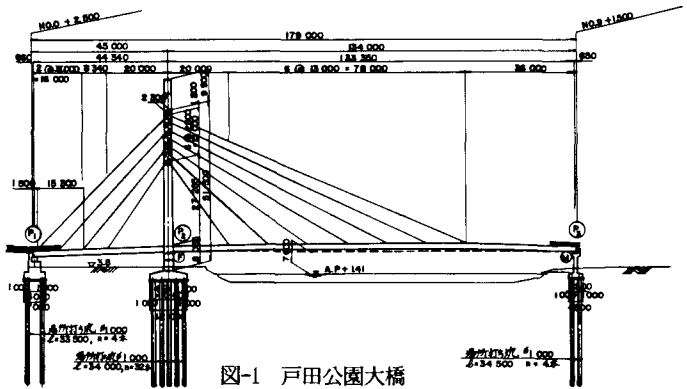


図-1 戸田公園大橋

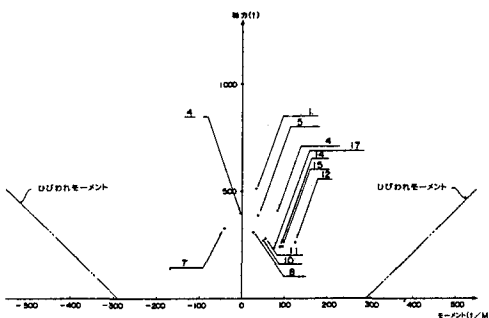


図2 主塔定着部管理モーメント図

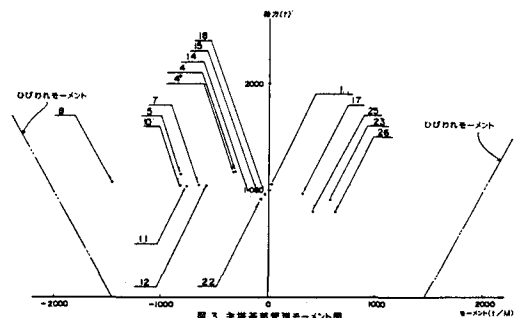


図3 主塔定着部管理モーメント図

ジを設置し、応力状態を把握しながら架設を行うこととした。

3. 管理結果とその考察

主塔管理方法としては管理計画において述べたとおり、導入張力からの管理と主塔内部埋込みひずみ計により管理が行なわれた。

(1) 導入張力からの管理

図-2、図-3に各段階において測定された張力より計算によって求められた主塔基部、定着部（中央径間上段より4番目のケーブル定着部）の応力とひびわれ抵抗モーメントの関係を示す。

この図より、主塔基部および定着部において設計断面力がひびわれモーメント以内に収まっていることがわかる。

(2) 主塔ひずみ計による管理

図-4、図-5、図-6に架設時の主塔内部のひずみ計からの鉄筋応力度と $\sigma = A/N \pm M/Z$ 式において求められたコンクリート断面の応力度をヤング係数倍 ($E_s/E_c = 7$) した値を比較したものを示す。

この図より、定着部においては理論式から架設時に圧縮のみで引張が生じていないことが確認されたが、実測値においても実際の断面に引張が生じていないことが確認された。また、主塔基部の圧縮側の鉄筋のひずみも理論値とほぼ等しいことがわかる。一方、引張側は、理論式よりは多少実測値が大きな値を示しているが、ひびわれモーメント以内の応力度 ($\sigma_{s1} = 7 \times 31 \text{ kg/cm}^2 = 217 \text{ kg/cm}^2$) を示しており、ほぼ理論どおりに架設が進められた事が確認された。

一方、最大600 tの負反力が生じるP1橋脚は、FEM解析において最大主引張応力度は約 15 kg/cm^2 と引張り強度 ($\sigma_{sk}^{2/3}$ に仮定) の40%程度を示し理論上は安全が確認された。これに対し、実際にP1橋台に埋込まれたひずみ計より、コンクリートの最大主引張応力度は架設時最大で 10 kg/cm^2 程度を示した。

これは、後死荷重と活荷重を考慮すると $10 \text{ kg/cm}^2 \times 600 \text{ t} / 330 \text{ t} = 18 \text{ kg/cm}^2$ と理論値より多少大きな値であると推定されるが、引張り強度 ($\sigma_{sk}^{2/3}$ と仮定) の50%程度であることより問題はないと判断した。

4. まとめ

本文は、RCの主塔およびバックアンカー定着部に着目した架設管理について述べた。一方、鋼桁の形状管理およびケーブルの張力管理においても同様に、張力の再調整を1度も行なうことなく（最終キャンパー誤差43mm）ほぼ計画どおりに架設が進められた。

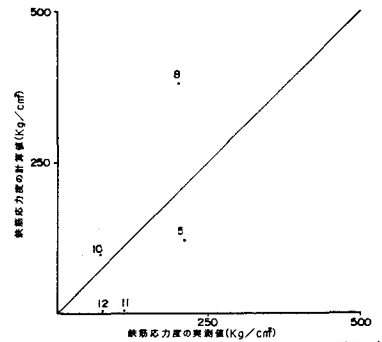


図4. 鉄筋応力度の計算値と実測値（基部引張り）

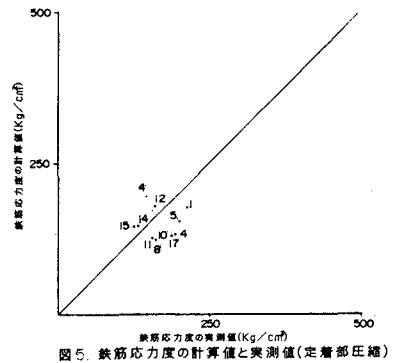


図5. 鉄筋応力度の計算値と実測値（定着部圧縮）

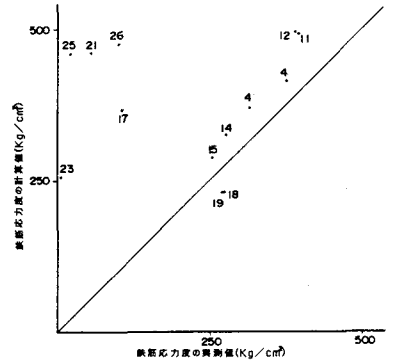


図6. 鉄筋応力度の計算値と実測値（基部圧縮）

（注）図-2～図-6の番号は架設段階を示す。