

I-192

偏平主桁断面を有する1面吊り斜張橋の設計について（花畔大橋）

北海道開発コンサルタント㈱ 正員 外 山 義 春
 北海道開発局 札幌開発建設部 川 崎 博 己
 北海道開発コンサルタント㈱ 正員 勝 俣 征 也
 北海道開発コンサルタント㈱ 正員 山 下 敏 夫

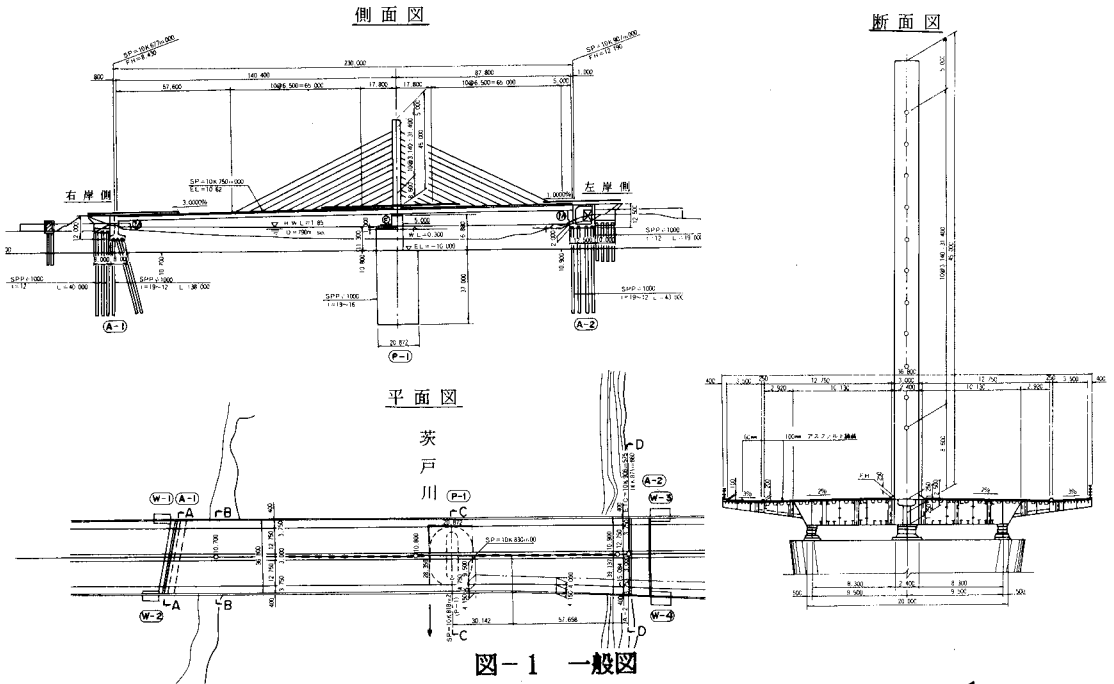


図-1 一般図

1. まえがき

本橋は、北海道開発局札幌開発建設部が一般国道231号石狩町に計画した2径間連続斜張橋で、橋梁諸元は図-1に示す通りである。本橋の特徴は、総幅員36.8m、桁高2.5mの偏平逆梯形3室箱桁を、11段ハープ型マルチケーブルで1面吊りする構造である。

本報告は、本橋の設計概要、特に偏平主桁断面の設計について、報告するものである。

2. 主構造全体解析モデル

解析モデルは、図-2の4モデルである。モデル1を基本モデルとし、モデル2では主桁のねじりモーメント、面外荷重断面力、反力等を算出した。モデル3では、格子作用による分配を考慮して反力、及びダイヤフラム、支承ライン横梁断面力等を算出した。モデル4では、架設系骨組に対するもので、各架設ステップに対し非線形解析を実施した。図-

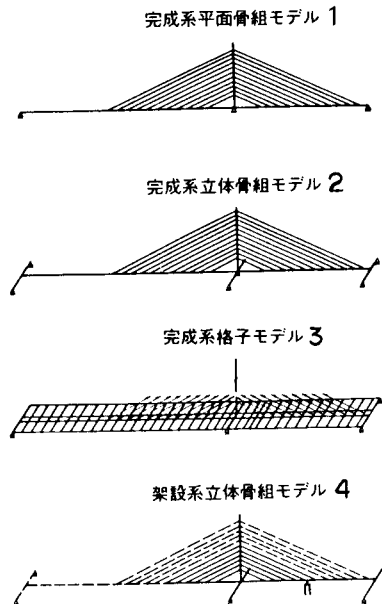


図-2 解析モデル

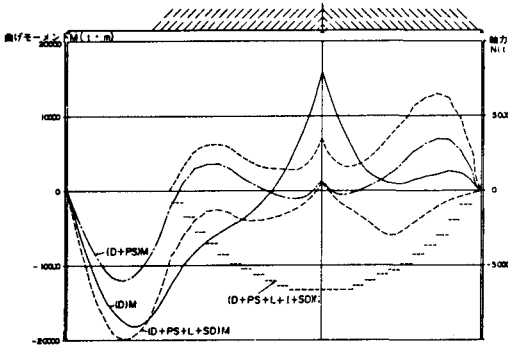


図-3 主桁断面力図

3は、モデル1による主桁断面力図である。

3. 主桁の設計

有効幅入； 偏平断面のフランジに生ずるせん断遅れに対しては、道示による有効幅の考え方をを用いて対処した。方法は、主桁の主要着目点に対し、各荷重による曲げモーメント図を作成し、それぞれの荷重に対する等価支間長を決定した。

有効座屈長 l_e ； 本主桁はケーブル水平力により軸圧縮力を受けるが、ケーブルに支持されかつ、縦断曲線を有するため有効座屈長の決定は、文献1にもとづき、線形座屈解析を実施し、次式により決定した。

$$l_e = \pi \sqrt{EI / \lambda N} \quad l_e : \text{有効座屈長} \quad EI : \text{曲げ剛性} \\ \lambda : \text{最小固有値} \quad N : \text{部材軸力}$$

着目応力度； 当主桁の断面決定は、偏平断面、1面吊りケーブルの定着等を考慮して以下の応力度を考慮した。ここでは結果のみを示す。

- i) そりねじり垂直、せん断応力度 σ_w, τ_w
 一般部 $\sigma_w = 70 \text{ kg/cm}^2, \tau_w = 0 \text{ kg/cm}^2$
 中間支点部 $\sigma_w = 300 \text{ kg/cm}^2, \tau_w = 420 \text{ kg/cm}^2$
- ii) 断面変形に伴うそり応力度 σ_{dw}, τ_{dw}
 文献2、及びBFEMにより図-4のモードに対する σ_{dw}, τ_{dw} を算出した。結果は、 σ_{dw} は 60 kg/cm^2 程度であるため無視した。ただしダイヤフラムには $\tau_{dw} = 120 \text{ kg/cm}^2$ を考慮した。
- iii) ケーブル定着部の不均等応力度 $\sigma_s, \tau_s(q)$
 文献3の手法により各ケーブルによる不均等応



図-4 断面変形モード

力の重ね合せを実施した。結果は、最大 $\sigma_s = 200 \text{ kg/cm}^2$ 、最大 $q = 750 \text{ kg/cm}$ であった。

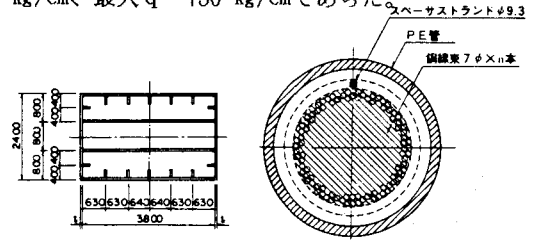


図-5 主塔断面図 図-6 ケーブル断面

	使用 ケーブル	設計張力	許容張力
上段3段	7φ×499	1,223 t	1,267 t
中段3段	7φ×349	851	886
下段5段	7φ×187	442	475

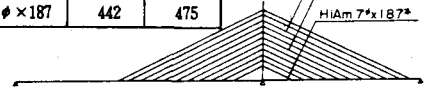


表-1 ケーブル設計張力

4. 主塔の設計

主塔の標準断面は、ケーブル定着方式との関連より図-5に示す3室断面とした。なお、有効断面はケーブル穴、内ウェブ開口部を除いた部分である。また、応力度の照査には、ケーブル定着部付近、開口部付近に不均等応力度を考慮した。

5. ケーブルの設計

ケーブル張力のうちプレストレス力は、主桁断面力の均等化、完成系(D+PS)主塔曲げモーメントの0化、ケーブル張力の均等化を考慮して決定した。図-6、表-1に断面、設計張力を示す。なお、ソケットは、HiAm方式の面定着型である。

6. あとがき

以上が、本橋の設計概要である。なお本橋の設計に際しては、風洞試験、ケーブル定着部のFEM照査等を実施しているが、これらについては別の機会に発表する予定である。

また、本橋の施工工程は、S63年の上部工架設開始、S65年秋期、完成予定である。

参考文献

- 1) 西野・三木他；道路橋示方書Ⅱ鋼橋編改訂の背景と運用、橋梁と基礎81-10
- 2) 小松・長井；中間ダイヤフラムの新しい設計法に関する研究、土木学会論文報告集1982.10
- 3) 小西；鋼橋設計編Ⅱ、第5章斜張橋、丸善