

I - A294

木曽川橋主塔定着体の設計

日本道路公団 正会員 水口和之
日本道路公団 正会員 前田晴人

木曽川橋西JV 正会員 中村 公信
木曽川橋西JV 今井聡一郎
木曽川橋西JV 田平 秀和

1. まえがき

木曽川橋は、第2名神が木曽川を渡る、橋長1145mの5径間連続PC鋼複合エクストラードスド橋である。主塔は、橋面より高さ30mのRC構造で、塔頂に斜ケーブルの定着体が埋め込まれる。塔頂の寸法は、橋軸方向3.5m、橋軸直角方向1.75mである。斜ケーブルは耐力1004tf、ダブル、12段で構成され、定着点間隔は高さ方向、橋軸直角方向とも0.5mである。

よって、わずか1x3x10mの角柱の中に、下記の要求性能を実現するという、厳しい設計条件となる。

- ・張力600tfの斜ケーブル48本を受け止める。
- ・鉛直合力13000tfを、できるだけ均一に主塔コンクリートに伝える。

2. 構造概要

一般に、斜ケーブル偏向部は、PRC構造やSRC構造、サドル方式や定着方式で構成される。本橋では、上述の過酷な条件を考慮し、鋼製の定着体とした。図1に全体構造を示す。

定着桁は、材料として鋼板か鋳物、取付方法として溶接、HTB、剪断キー、支圧板の各方式が考えられる。本橋では、下記2点の理由により、鋼板の溶接方式とした。

- ・過度の応力集中を避ける。
- ・製作が可能。

斜ケーブルのソケットからの力は、座金を介して、2枚1組の定着桁の板コバで受ける。定着桁の両端は、鋼殻ウェブに溶接し、剪断で鋼殻に伝える。溶接施工性を考慮し、定着桁はコンパクトな断面とした。

斜ケーブルからの鉛直合力は、鋼殻基部の底板より支圧応力として、主塔コンクリートに伝える。支圧応力を底板全面に分散するため、鋼殻基部に多数のリブを配置した。

なお、管理用マンホールとして、底板中央に円孔700φを設けた。

3. 設計方針

鋼殻のウェブとフランジおよび定着桁は、シェル要素を用いた3次元FEMの1/4モデルにより一挙解析し、板厚を決定した。解析モデルを図2に示す。荷重は、斜ケーブルの張力を定着桁に載荷した。

鋼殻基部とその直下のコンクリートは、ソリッド要素を用いた3次元FEM

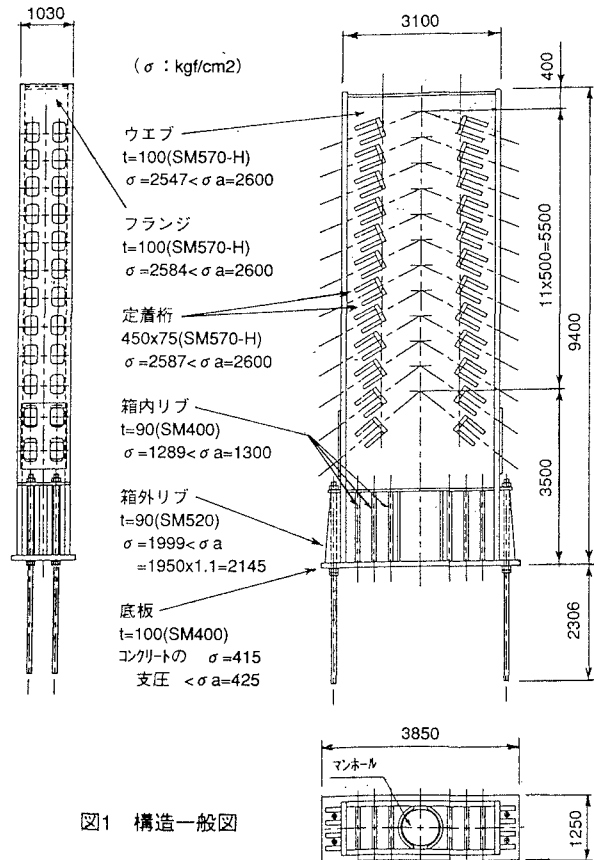


図1 構造一般図

キーワード: 橋梁一般(設計)、エクストラードスド橋、FEM

連絡先 : 〒460-0008 名古屋市中区栄4-1-1 JH名古屋建設局
〒510-0832 四日市市伊倉1-2-14 JH四日市工事事務所
〒230-8611 横浜市鶴見区末広町2-1 日本鋼管(株)

TEL(FAX)052-262-7383(241-4530)
TEL(FAX)0593-53-9221(8445)
TEL(FAX)045-505-7555(7561)

の1/4モデルにより一様解析し、リブ配置と板厚を決定した。解析モデルを図3に示す。鉛直荷重は、鋼殻シェルモデルの解析結果の反力を用いた。また、曲げモーメントは、3角形分布荷重で与えた。荷重ケースは、以下とした。ただし、死荷重成分がほとんどであるため、鋼殻は常時のみに着目した。

- ・常時(D+L) : 全強張力 ($0.6P_u=602.4\text{tf}$)
 もしくは作用張力 (5径間連続全体骨組構造解析の結果)
 基本的には、全強張力で設計し、作用張力で照査する。
- ・橋軸方向地震時(D+EQx) : 基部曲げモーメント=2100tfm (動解の結果より)
- ・橋軸直角地震時(D+EQy) : 基部曲げモーメント=1250tfm (動解の結果より)

鋼材の許容応力は、道示に従った。局所的な応力超過に対して、1割の割増を許した。

底板直下コンクリートの許容支圧応力は、常時 $\sigma_a=0.85\sigma_{ck}=0.85\times 500=425\text{kgf/cm}^2$ 、地震時 $\sigma_a=\sigma_{ck}$ とした。

4. 設計結果

鋼殻の決定板厚と発生応力を図1に示す。また、底板直下のコンクリートの支圧分布を図4に示す。なお、実寸の部分模型により、製作性を検証した。

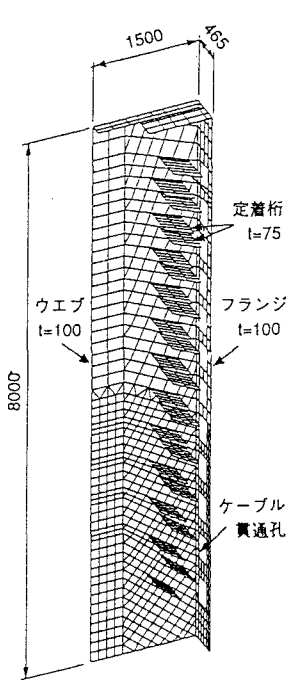


図2 鋼殻シェルモデル

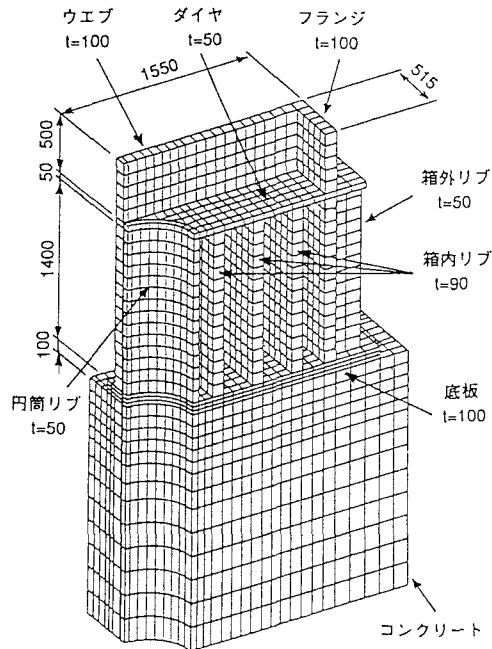


図3 鋼殻基部ソリッドモデル

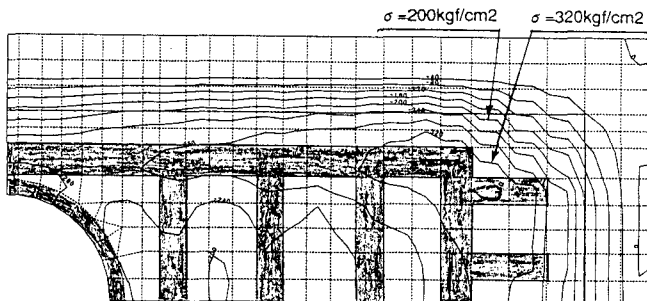


図4 コンクリートの支圧応力分布(常時)