

北港連絡橋の主塔隅部部のシエ アラク解析

三菱重工業(株) 正員 山止哲示
大阪市立大学 正員 中井 博
大阪市土木局 正員 亀井正博

1. まえがき

大阪市により建設中の北港連絡橋の主塔は、図-1に示すように、水平材より上側がA型、下側が逆台形の形状を有しており、水平材と上柱、下柱とで構成される隅角部は、一般のラーメン橋脚の直角構造のそれとは著しく相違している。この隅角部の設計に際しては、下記の項目について検討を行い、その結果を実施設計に反映させている。

①本形式の隅角部の構造特性を把握する
ためのFEM解析

②コーナー部の応力集中度を検討する
ためのFEMブリーディング解析

③水平材隅角部を含めた下部の剛性生が
柱座屈耐荷力に及ぼす影響の検討

④隅角部補剛板の耐荷性能を調査する
ための模型実験

上記項目のうち、③、④については、別途報告するとして、ここでは①、②について報告する。

2. シェアラックによる隅角部の応力特性

図-2に示す3種類のFEMモデルを作成し、各々のシェアラックによる応力特性を比較検討した。断面力は、実際の骨組計算から求められた値を、それぞれの対応する格点に作用させた。図-3, 4, 5に解析結果を、初等理論ならびに奥村らの提案式と比較して示す。これらから次のことがらが言える。

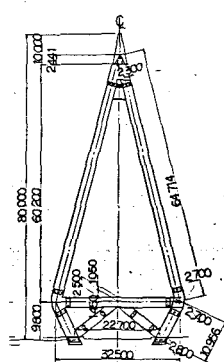


图-1 主塔一般图

	モデル名	モデル概要
1	L型隅角部	
2	T型隅角部	
3	折れ角を有する隅角部	

図-2 FEM解析モデル

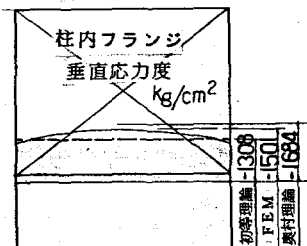
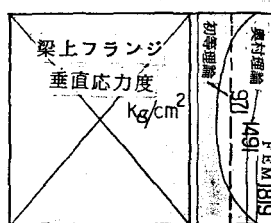


图-3 L型隅角部 応力分布

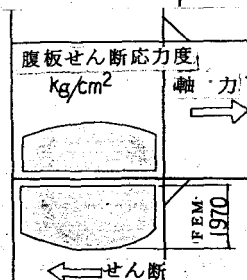
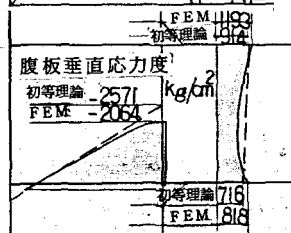
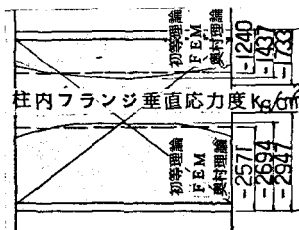
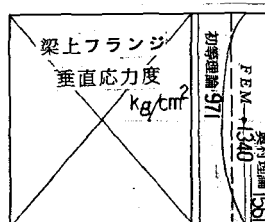


图-4 T型隅角部 応力分布

Tetsuji YAMAGAMI, Hiroshi NAKAI, Masahiro KAMEI

1) L型、T型隅角部の深部上下フランジにシェアラックによる応力集中が生じ、ほぼ奥村らの提案式による計算値と合っている。

2) 同隅角部の柱のフランジには、軸力が卓越したためと思われるネガティブシェアラックが生じている。

3) 同隅角部の深に作用する大きな軸力は柱ウェブに、せん断力として伝達されている。

4) 折れ角を有する隅角部の上下フランジ柱の内外フランジには、通常のラーメン隅角部のような応力集中が見られずに、初等梁理論に近い値を示している。

5) 同隅角部の深に作用している大きな軸力は、上柱、下柱の軸力と釣り合い、ウェブには大きなせん断応力が発生せず、このことがフランジにシェアラック現象を呈しない原因と考えられる。

6) ウェブのコーナー部には、3型式ともかなりの応力集中が認められる。

7) 以上に述べたシェアラックによる応力特性の比較から、本隅角部は曲げモーメントが支配的なラーメン隅角部よりも、軸力が支配的なトラス格点と類似した構造といえる。

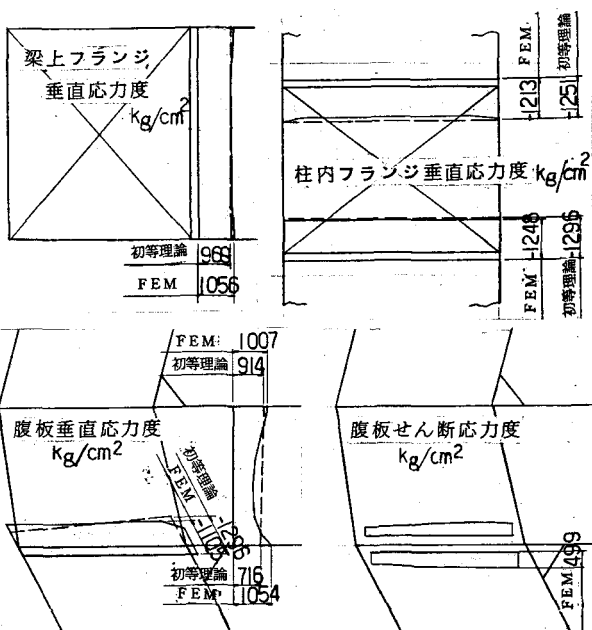


図-5 折れ角を有する隅角部応力分布

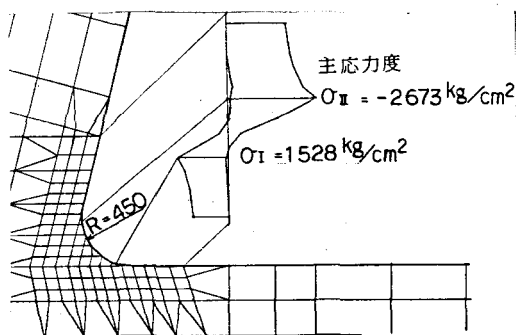


図-6 コーナー部のズームング

3. 隅角部コーナーの応力集中

図-6は、コーナー部に最大応力が生じる荷重状態で、コーナー部の半径(R)を450、600ならびに800mmと変えて実施したFEMズームング計算結果の一例である。また図-7は、コーナー部に生ずる最大応力と、初等梁理論値との比、すなわち応力集中係数(α)を示したものである。これから、応力集中係数は軸力が卓越しているので、Rの変化に対してはそれほど敏感でないことがわかる。そこで、施工性や美観等を考慮して、コーナー部の半径には、450mmを採用した。

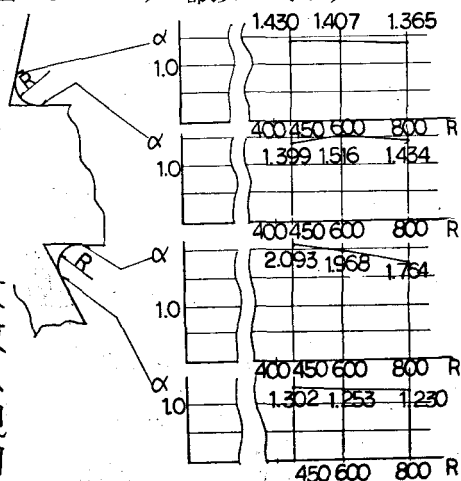


図-7 応力集中係数