

I - 278

2 主桁橋の活荷重による首振り挙動のFEM解析

住友重機械工業㈱ 正員 関沢 弘一
 住友重機械工業㈱ ○正員 堀 重雄
 住友重機械工業㈱ 遠藤 誠治

1. まえがき

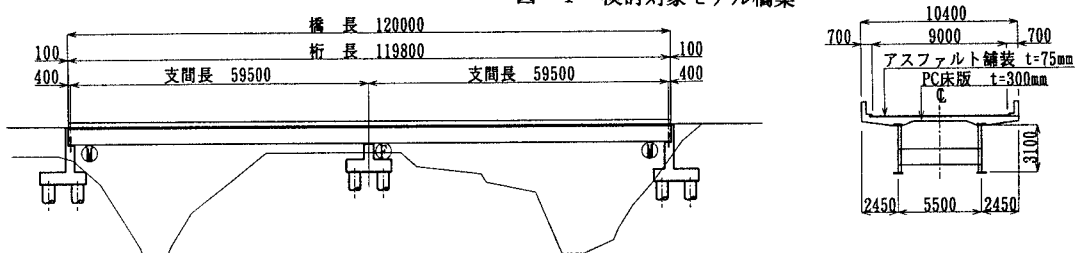
鋼橋の合理化対策として横桁構造を簡素化し横構を省略した少主桁橋梁が提案されている。その合理化効果としては、まず、鋼重低減による経済性の向上が挙げられる。幅員16.5mのI桁橋を対象とした試設計では、従来型の多主桁橋と比べ少主桁橋の場合には30%程度の鋼重減となった。さらに部品数・ブロック数の削減による製作および架設の省力化・工期の短縮化等経済性への寄与は大きい。

一方、これまでの鋼I桁橋の設計では、RC床版を多数主桁により支え、さらに対傾構・横構により3次元の剛性を高めることに主眼が置かれていた。これに対して少主桁橋は全体として柔構造でありその実現に当たっては予め解決しておかななくてはならない課題が幾つか生じてくる。特に従来タイプに比べて床版の支間長が大きく、横桁剛性が低いことから、活荷重による面外変形が生じ垂直補剛材上端部近傍に首振り挙動が発生することが予想される。本論文では2主桁橋のモデルを設定し、活荷重による首振り挙動の立体FEM解析を行った結果について報告する。

2. 検討対象モデル橋梁

検討モデル橋梁としては、橋長120mの2径間連続で有効幅員9.0m（総幅員10.4m）の2主桁橋梁とする。

図-1 検討対象モデル橋梁



3. 解析モデル

1径間分を抜き出し全体系を骨組（梁）構造として、着目する1パネル分のみをシェル（板）要素でFEM解析する。梁と板要素の結合部は、I桁端部に剛な梁部材を配し平面保持が成り立つという仮定を設けた。また、床版ハッチ部は実際はソリッド要素とすべきであるが、解析の簡素化から剛な板要素で考えた。（この部分については数ケースのモデル化で比較計算を試みたが結果に差は無かった。）

図-2 解析モデル

荷重はB活荷重とし中央載荷と偏載載荷の2ケースとする。

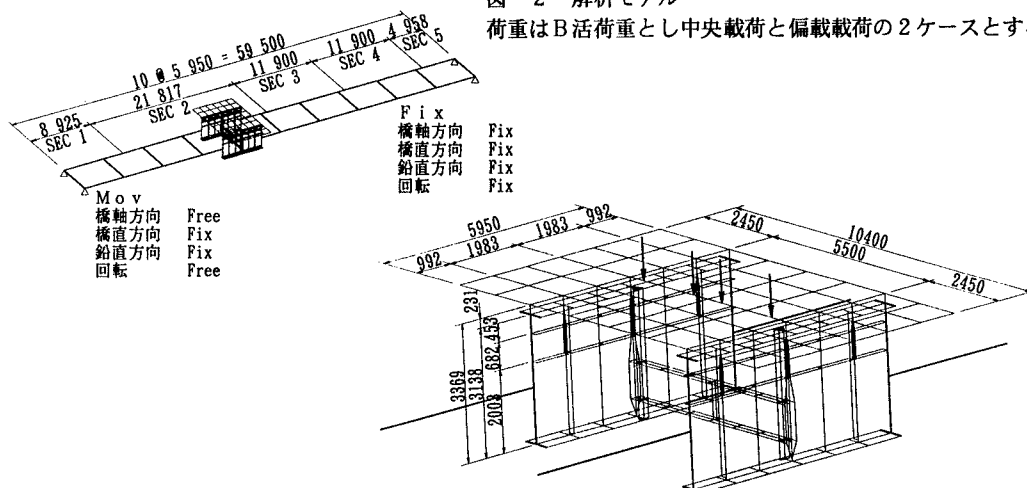
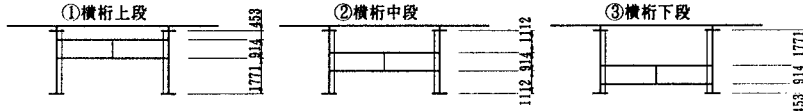
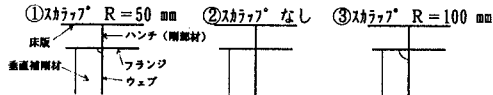


図-3 解析ケース

1) 横桁取付位置 下記3タイプとする



2) スカラップ形状 下記3タイプとする



4. 解析結果及び考察

解析結果に於ける発生最大応力度の一覧表を表-1に示す。また代表的な応力図として、中央載荷・横桁下段ケースの図-4に示す。これより以下の結果が得られた。

1) 中央載荷では横桁取付補剛材の上端部に高レベルの応力集中が見られる。横桁取付位置が上段の場合には1323kgf/cm²、中段で826kgf/cm²、下段で731kgf/cm²の応力度が発生している。横桁上段の場合は補剛材フランジ上端部とスカラップ近傍の主桁ウェブ・補剛材ウェブに高い応力が発生しているが、中段・下段と横桁取付位置が下がるに従いスカラップ近傍の応力集中度合いは小さくなる。

一方、偏載載荷では下フランジ側に最大応力が発生し、応力集中度合いは低い。横桁取付位置による差は小さく、上・中・下段共500kgf/cm²程度の応力度が発生している。このことから、本モデルに於いては、T荷重に対して横桁を下段に配置したタイプが発生応力レベルを押さえる上で有利といえる。

2) スカラップについては、横桁下段のケースにより、その大きさ・有無を変えた解析を行ったが、各タイプに於けるスカラップ付近の発生応力度に大きな差がみられないことから、一般的なスカラップ形状で問題ないといえる。

図-4 解析結果

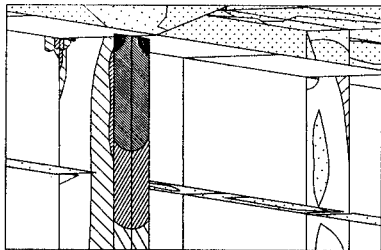
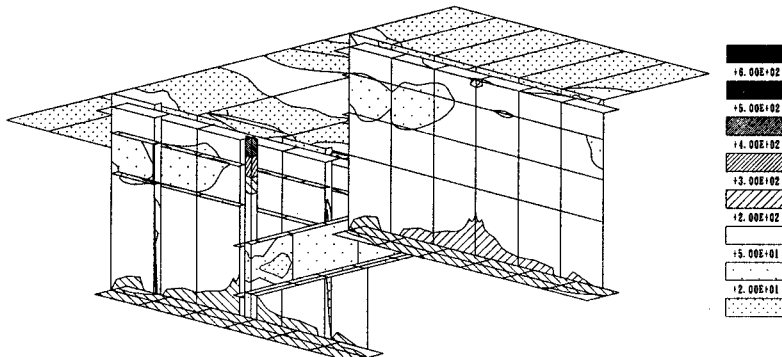


表-1 発生最大応力度一覧表

解析ケース	最大応力度 (kgf/cm ²)	応力発生箇所
横桁上段 スカラップ R=50	1,323	横桁取付部VS上端スカラップ及びVSフランジ上端部
横桁中段 スカラップ R=50	826	横桁取付部VSフランジ上端部
横桁下段 スカラップ R=50 中央載荷	731	横桁取付部VSフランジ上端部
横桁下段 スカラップ なし	712	横桁取付部VSフランジ上端部
横桁下段 スカラップ R=100	735	横桁取付部VSフランジ上端部
横桁上段 スカラップ R=50 偏載載荷	545	荷重載荷側下フランジ及びVSフランジ下端部
横桁中段 スカラップ R=50	494	荷重載荷側下フランジ及びVSフランジ下端部
横桁下段 スカラップ R=50	529	荷重載荷側下フランジ及びVSフランジ下端部
横桁下段 スカラップ なし	515	荷重載荷側下フランジ及びVSフランジ下端部
横桁下段 スカラップ R=100	489	荷重載荷側下フランジ及びVSフランジ下端部



参考文献

- 1) 山縣敬二：省力化に対応した橋梁構造、JSSC NO.13、1994.7
- 2) 大塚勝 他：下横構を省略したプレートガーダー橋の提案、橋梁と基礎、1993.11
- 3) 大倉一郎 他：プレートガーダー橋の垂直補剛材の上端の局部応力と疲労亀裂、構造工学論文集1994.3