

鋼二主桁橋の設計

* 住友重機械工業(株) 東予工場
日本道路公団大阪工事事務所
日本道路公団高松建設局

正会員 小西拓洋
正会員 紫桃孝一郎
正会員 藤本泰弘

1. 概要

4主桁橋として設計された2径間連続鉄桁橋梁(図-1)の少主桁化と製作上の合理化検討を行った。最終的に2主桁案を採用したが、横構の省略、剛性の高い横構構造を採用し、全体系、部分系FEM解析を含めた設計照査を行った。又二主桁化と同時に主桁断面の統一など製作工数削減のための合理化も行った。これら検討経緯を報告する。

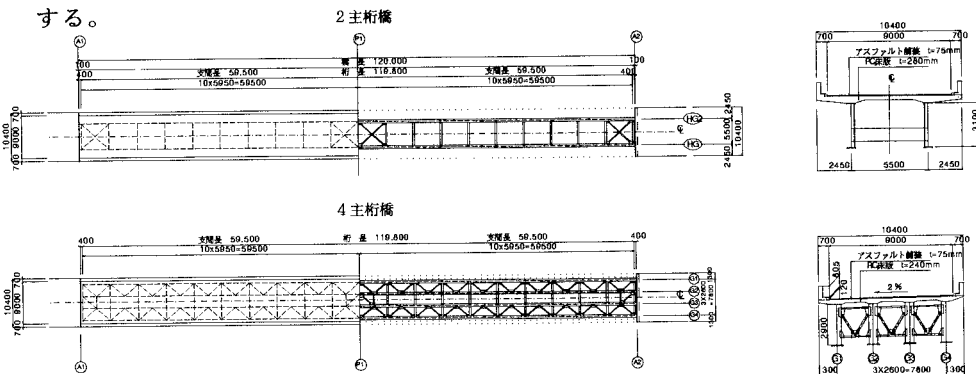


図1 平面図、断面図

2. 二主桁橋の設計

1) 主桁本数: 主桁本数を減らす最大の効果は製作上の合理化にある。高材質極厚鋼材の溶接、ブロックの大型化等、製作、架設上の問題はあるものの、溶接量が主桁総延長に応じて減少すること、横桁、横構の部材数が減少することにより、鋼桁の製作コストを大きく削減できる。図-2に主桁本数と鋼桁製作コストの比較を示す。主桁間隔が5.5mと大きくなることからPC床版を採用し橋軸直角方向にプレストレスを導入する(床版厚30cm)。全体コストについてはPC床版採用によるコスト増によって鋼桁のコスト減が相殺されると考えられ、架設も含めた床版のコストダウンがポイントとなる。

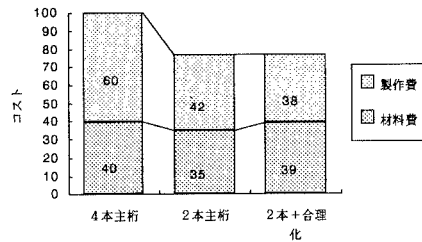


図2 鋼桁製作費

- 2) 連結: 主桁の断面変化は連結位置で行い、板厚差は添接部にフィラープレートを含んで調整するものとした。
- 3) 横構: 横構は支点隣接部のみに設置し、中間部は省略する。この時の横力時下フランジ発生応力をFEM解析により調べた。解析結果をAASHTOの照査式による発生応力とともに図3に示すが横構の省略は問題ない。支点部の横構は形状保持の役割も果たす。
- 4) 横桁: 横構を省略する結果、桁全体の振りに対する剛性が低下するが、これを、横桁が代替する。このため、横桁取付部に剛性の大きな垂直補剛材を配置し、横桁と共に剛なフレームを形成させた。横桁は下方に取り付けたが、これは①床版と共に準箱

断面を形成しねじれに対してより剛となる。②検査路の設置、将来の維持補修の便に利用できる等の理由による。

3. 全体FEM解析

橋の全体挙動の把握と横桁の構造検討のためにFEM解析を行った。横桁については取付高さの決定と主桁取り合い部の構造検討のため、横力、及び、活荷重偏載に対して解析を行い、更に床版との合成度合いの影響を調べた。床版との合成度合いについて完全合成、非合成、不完全合成（スタッドのパネを考慮）で検討した。

- 1) 解析モデル：図4に示すとおり、主桁、横桁ウェブ、床版をシェル要素により、又、フランジ、垂直補剛材、及び床版－主桁の接続要素をビーム要素により2径間全体をモデル化した。風荷重は防音壁設置時の風荷重を主桁上下フランジに分配して載荷、活荷重はL荷重を偏載させた。
- 2) 横桁断面力：床版と合成させた状態で横桁取付高さを変えた場合の中間横桁の断面力を図5に示す。横桁取付高さが下にくる程横桁断面力は小さくなる。

図6に床版との合成度を変えた場合の横桁曲げモーメントを示す。中間部横桁については合成度合いが大きいほど断面力は小さくなり、合成は非合成に比べ断面力は1/3程度となる。不完全合成と完全合成では横桁断面力に大きな差はない。図6では端横桁横構隣接部、中間支点横桁にかなり力が集中し、しかも中間支点では床版との合成度合いが強いほどが断面力が大きくなることわかる。

4. あとがき

鋼橋の合理化を目指して、少主桁化と工場製作コストの削減に取り組んだ。断面の統一、横構の省略や横桁の構造変更により部材数、重量が少なく製作上合理的な橋梁が設計できた。合理化については工場の設備能力、床版の方式、架設も含めトータルでのコストダウンをはかる必要がある。構造特性に関しても、明らかにすべき点もあり、更に検討を続けたい。

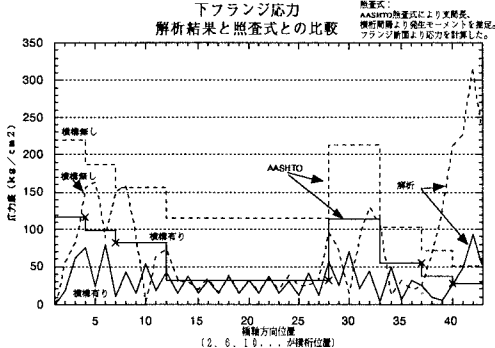


図3 横構の有無の影響

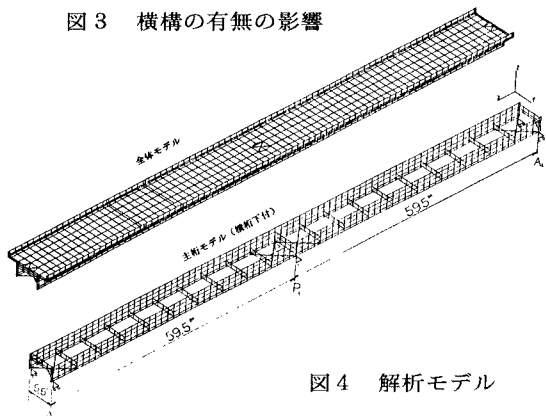


図4 解析モデル

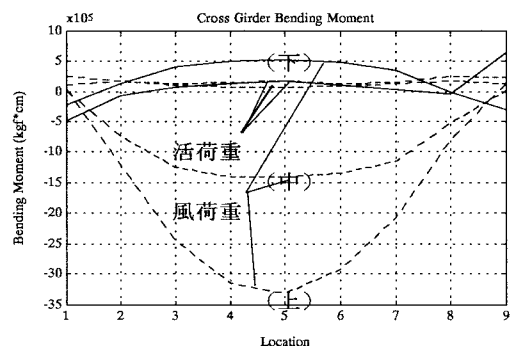


図5 横桁取付高さの影響

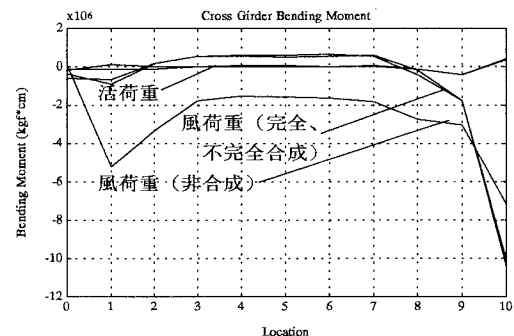


図6 床版との合成度合いの影響