

突起付き T 形鋼ジベルを用いた合成床版橋の床版の設計曲げモーメント式の検討

長崎大学工学部 学生会員○小脇雅史

長崎大学工学部 正会員 中村聖三

長崎大学工学部 フェロー 高橋和雄

1. はじめに

橋梁の架け替えや新設では、桁下に厳しい制約や用地の取得が困難であるなどの問題がある。鋼-コンクリート合成床版橋は構造高を低くできる特徴を有しており、採用実績の多い橋梁形式のひとつである。合成床版には種々の形式があり、各々構造にあわせた検討が必要であるが、十分に行われているとは言い難いのが現状である。このような背景から、突起付き T 形鋼ジベル合成床版のコンクリート床版部の設計曲げモーメントの算定方法について、床版支間を 800mm~1200mm の適用範囲でパラメータを変化させ、道路橋示方書で示されている算定式の利用が可能かを検討した。

2. 対象構造

突起付き T 形鋼ジベル (以下 DFT と称す) を用いた合成床版の構造概要図を図-1 に示す。本合成床版は主部材である DFT, 底鋼板, 鉄筋からなる鋼部材とコンクリートにより構成されている。検討対象は橋軸方向長さを 3m, 全高を 1000mm とし, 主桁 6 本が等間隔で配置されており, 床版支間が 800mm, 1000mm, 1200mm の 3 種類とした。この断面寸法を図-2 に示す。

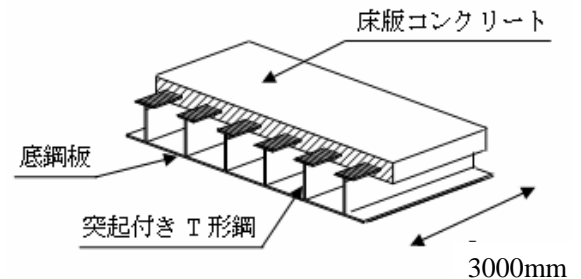


図-1 概要図

3. 解析概要

本研究では、汎用有限要素解析ソフトウェア MARC を用い、線形弾性有限要素解析を実施した。鋼部材には 4 節点厚肉シェル要素 (No. 140), コンクリートには 8 節点立体要素 (No. 7) を用いた。鋼材のヤング係数は 200kN/mm^2 , ポアソン比は 0.3 とし, コンクリートのヤング係数は 28kN/mm^2 , ポアソン比は 0.17 とした。そのうえで, 床版中央にかけた T 荷重によって生じる連続版, 支間曲げモーメントの中間支間部での最大応力の確認を行った。T 荷重の分布については, 50mm 厚のアスファルト舗装表面上に長方形で等分布するものとし, 45° 方向で拡大させた面に分布すると仮定した。これを図-3 に示す。本検討において床版の死荷重は考慮しないものとし, 衝撃の影響については衝撃係数 $i = 20/(50+L)$ を考慮した。コンクリート床版の要素分割は, 事前の検討に基づき, 橋軸方向に 20 分割, 桁高方向に 10 分割, 橋軸直角方向には主桁間隔を 14 分割としている。図-4 に解析モデルを示す。なお本検討では鉄筋のモデル化は行っていない。

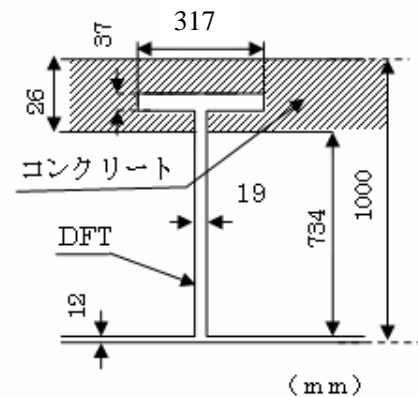


図-2 断面寸法

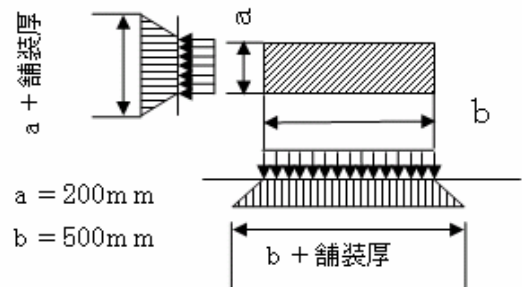


図-3 T 荷重分布の仮定

4. 解析結果

床版支間 800mm のとき, コンクリート床版下面に働く橋軸直角方向直応力を図-5 に示す。図-5 より, 中間支間での最大応力は 0.83N/mm^2 となった。図-6 に床版支間 1000mm のときコンクリート床版下面に働く橋軸直角方向直応力を示す。図-6 より中間支間部での最大応力は 0.96N/mm^2 となった。

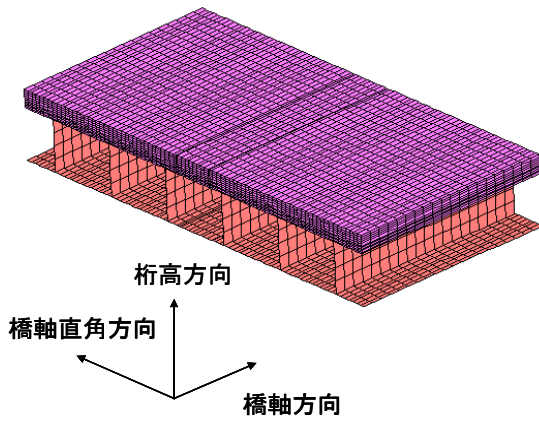


図-4 解析モデル図

床版支間 1200mm のときコンクリート床版下面に働く橋軸直角方向直応力を図-7 に示す. 図-7 より中間支間部での最大応力は 1.08N/mm^2 となった. 道路橋示方書の設計曲げモーメントと解析によって得られた応力の最大値を比較するにあたって, はりの曲げ公式を利用した. 各床版支間における応力の最大値と道路橋示方書の算出式より求めた応力を図-8 に示す. このとき, 本検討の解析モデルでは衝撃は考慮していないので衝撃の影響を除く応力と解析結果を比較した. 道路橋示方書から求められた値は支間 800mm で 0.85N/mm^2 , 1000mm で 0.97N/mm^2 , 1200mm で 1.09N/mm^2 となった. 解析によって得られた応力は, 道路橋示方書の設計曲げモーメントの値を利用して求めた応力と比較して, 小さいということが確認された.

5. まとめ

本研究では突起付き T 形鋼ジベル合成床版を対象とし, 合成床版の設計曲げモーメントを道路橋示方書の算出式を利用して求めることに問題がないかを検討した. その結果, 今回検討を行った構造の合成床版については道路橋示方書の算出式を利用できることが確認された. 今回検討したモデルは構造を簡素化していたため, より実構造に近いモデルでの検討が必要である. また, 死荷重の影響も考慮した検討についても同様に行う必要がある. 今後, DFT のサイズや床版厚, 全高などをパラメータとしてこれが床版に与える影響について検討を行う予定である.

参考文献

- 1) 日本道路協会: 道路橋示方書・同解説, II 鋼橋編, 平成 14 年 3 月
- 2) MSC Software: MSC. Marc 2000 日本語オンラインマニュアル
- 3) 土木学会: 鋼構造物設計指針 PART B 合成構造物

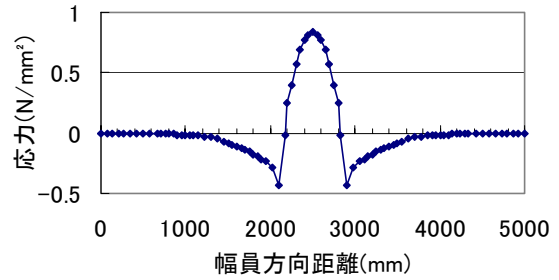


図-5 床版支間 800mm の橋軸直角方向直応力

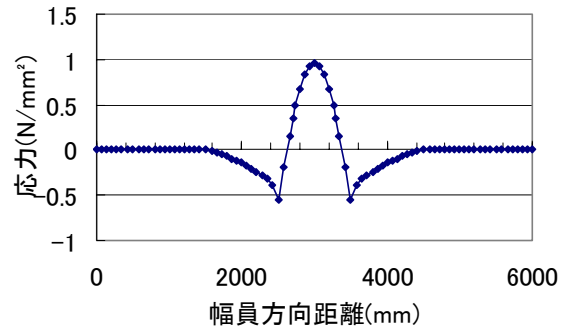


図-6 床版支間 1000mm の橋軸直角方向直応力

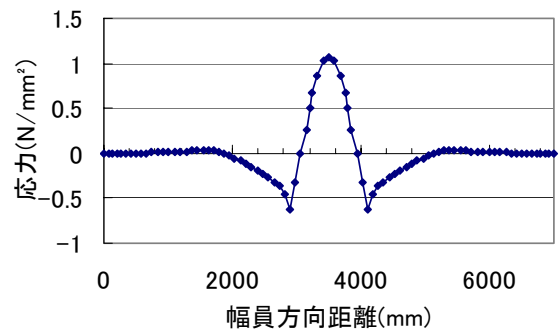


図-7 床版支間 1200mm の橋軸直角方向直応力

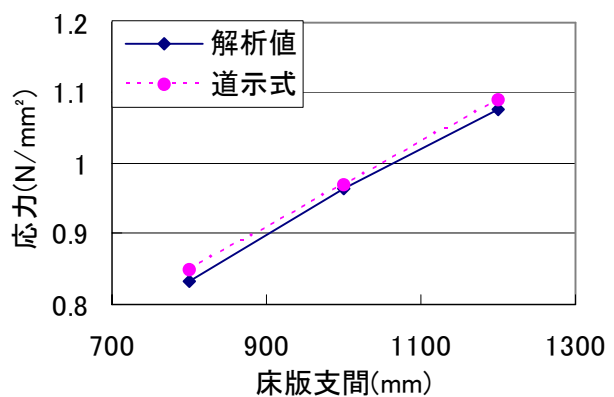


図-8 T 荷重による応力最大値の比較