

I-169

TSC合成床版を用いた合成I桁橋の実橋载荷試験

東京電力㈱ 正 員○鬼束 俊一
九州大学工学部 正 員 太田 俊昭
九州大学工学部 正 員 日野 伸一
九州電力㈱情報通信部 正 員 丸内 進

1. まえがき

立体トラス型ジベルを有する鋼・コンクリート合成床版（以下、TSC合成床版と略称する）を用いた合成I桁橋の実橋への初めての適用が、熊本県苓北町の苓陽橋において実現した。本橋の特徴は、優れた耐荷特性を有するTSC合成床版を単に床版としてでなく、合成前後の主桁圧縮フランジの一部としても活用するところにある。また、主桁間隔3.8mおよび床版厚16cmは、現行道示に規定する許容限界値に近いものであるとともに、設計・製作上の合理性を追求した結果、補剛リブの省略など道示に必ずしも適合しない点もある。そこで本橋では、TSC床版合成I桁橋の構造特性を明確にし、合理的な設計方法を検討するために、床版打設時の応力測定とともに完成後にトラック载荷・走行試験を実施した。

本報は、上記試験の計測結果とFEM解析結果について検討を行うものである。

2. 実験および解析の概要

2.1 苓陽橋の構造

本橋の主要仕様は次のとおりである。

型 式：TSC床版単純合成I桁橋
橋 格：一等橋（TL-20）
橋 長：35.0m（支間 34.1m）
有効幅員：13.0m
床 版 厚：16cm（底鋼板厚 8mm）

図-1にTSC床版の概略図を、図-2に本橋の一般図をそれぞれ示す。

2.2 実験概要

本実験では①合成前（以後、架設系とする）におけるコンクリート打設時の床版と主桁の応力度・変位の測定、②完成後（以後、完成系とする）において20tfトラック2台による载荷試験を行い主要部の応力・変位の測定をそれぞれ行った。測定は、①②ともに図-2(a)に示す位置において行った。

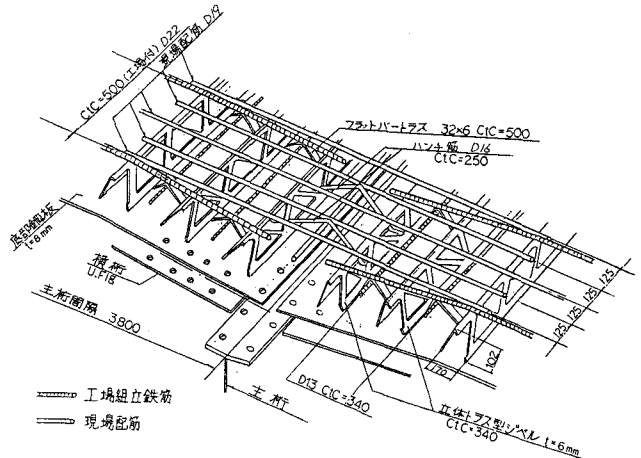
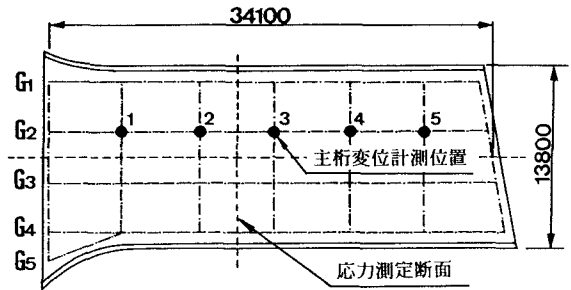
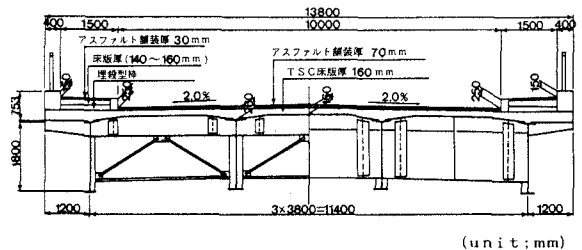


図-1 TSC床版の概略図



(a) 平面図および応力・変位計測位置



(b) 断面図

図-2 苓陽橋の一般図

2. 3 解析概要

本解析においては、鋼桁の剛度をあらかじめアイソパラメトリック要素に、桁-TSC版の偏心結合の影響を考慮した形で組み込んだため、通常のFEMによる板解析によって橋の全体構造を解析した¹⁾。本法によれば、鋼桁の配置による制約を受けることなく要素分割でき、さらに全体構造の自由度を大幅に低減した解析を行うことが可能となる。また、TSC合成床版については、これを等価な単一板に置きかえる必要が生じるので、曲げ問題では断面2次モーメントを、また平面応力問題では断面積を、それぞれ等価とする換算板厚を導入した。

3. 実験および解析結果

床版打設時の底鋼板応力度の分布を図-3に示す。橋軸方向応力の分布よりせん断遅れの現象は見られず、支間3.8mのTSC版は主桁作用に対して全幅有効であると考えられる。また橋軸直角方向応力の分布は全幅にわたりほぼ圧縮で、特に桁付近において大きくなっており、連続版としての挙動を示している。これは、床版が高力ボルトにより主桁と剛結に近い状態となっていること、ならびにハンチによるアーチ作用によるものと考えられる。さらに、図-4に示す完成後の載荷試験による底鋼板の橋軸直角方向応力の分布においてもやはり連続版としての挙動がみられ、単純版として計算されている設計値と計測値ならびにFEM解析値と比較すると過大に安全側の値となっている。したがって、床版については連続版として設計することが合理的であると考えられる。

次に床版打設時のG2桁の応力を図-5に、完成後の載荷試験によるG2桁の応力を図-6にそれぞれ示す。ともにFEM解析値と設計値は計測値と比較すると、比較的精度良く計測値を追跡できており主桁系の設計については格子解析を用いることが実用的であると考えられる。

最後に、本橋の設計・施工および実橋試験にご協力頂いた日立造船㈱に謝意を表する次第である。

参考文献

- 1) E. レアマン 他：アラン織り型要素、船舶技術1985.Vol132.PP84-96

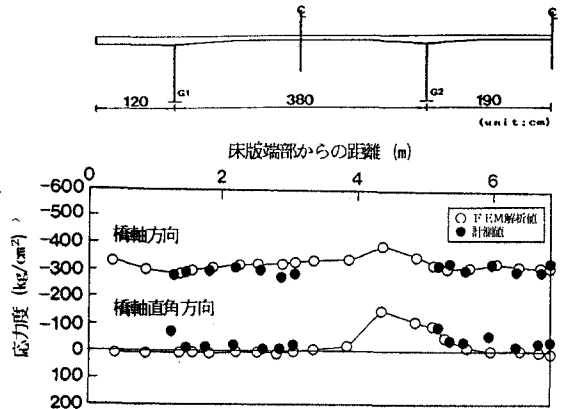


図-3 床版打設時の底鋼板応力分布

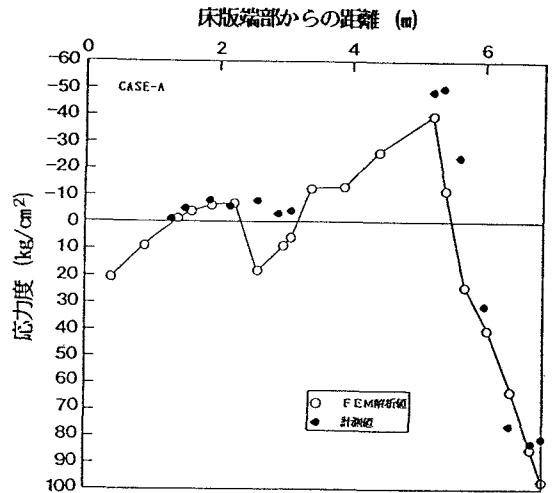


図-4 載荷試験時の底鋼板応力分布

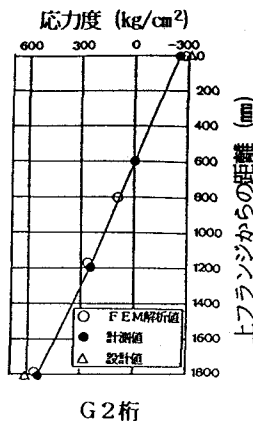


図-5 床版打設時の主桁応力

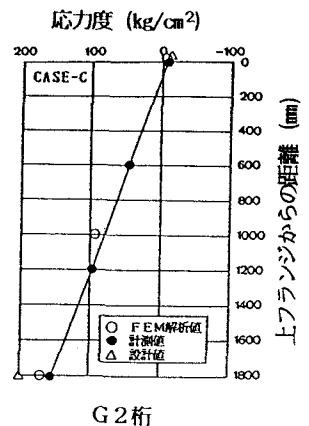


図-6 載荷試験時の主桁応力