

TSC合成床版を用いた合成I桁橋の構造特性

九州大学工学部 学生員○鬼束 俊一

九州大学工学部 正 員 太田 俊昭、日野 伸一

九州電力㈱情報通信部 正 員 丸内 進

日立造船㈱鉄構設計部 正 員 酒井甚一郎

1. まえがき

TSC合成床版を用いた合成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。しかも、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載荷・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

苓陽橋は支間長34.1m、有効幅員13.0mのTSC床版合成I桁橋であり、そのTSC床版の詳細図を図-1に示す。また本橋の詳細な構造概要については、文献¹⁾を参照されたい。

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台による載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とも図-2に示す位置において行った。

完成系における載荷位置は、図-3に示すように着目する床版、主桁に対して異なる荷重条件となるよう後輪荷重の位置を決め、合計6ケースについて行った。

2. 3 解析概要

解析対象となる合成I桁橋の床版部分を直交異方性板の平面応力要素と曲げ要素からなる1節点5自由度の8節点アイソパラメトリック要素とし、鋼桁はアラン織り型要素の基本的な考え方²⁾を用いてあらかじめアイソパラメトリック要素に桁の偏心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くことができる。すなわち、この方法によれば、鋼桁の配置による要素分割の制約を受けることなく要素内の任意の位置にある鋼桁を考慮した解析を行うことが可能となる。なお、剛性マト

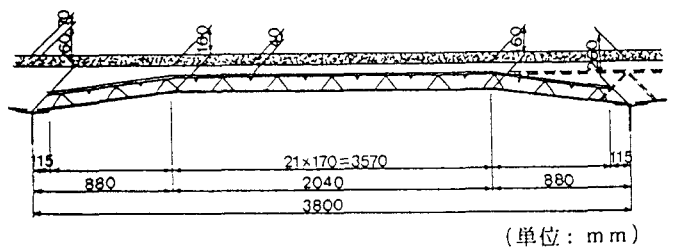


図-1 TSC床版詳細図

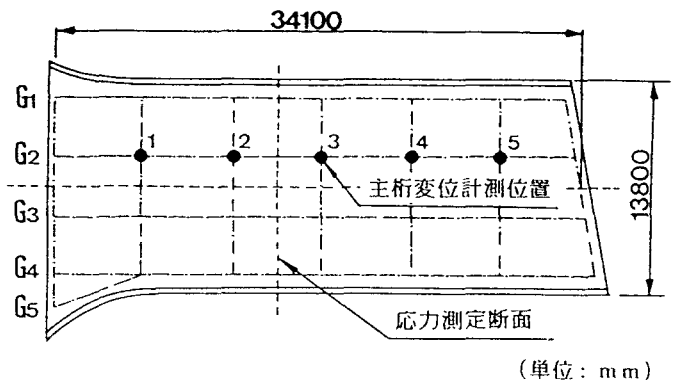


図-2 応力・変位計測位置

リックスの計算においては数値積分を適用するが、アラン織り型要素では鋼桁を1次元部材として取り扱い、鋼桁に沿った線積分を行なうことになる。また、鋼とコンクリートからなるTSC合成床版については、これを等価な単一板に置き換える必要が生じるので、曲げ問題に対しては断面2次モーメントを、また、平面応力問題に対しては断面積を、それぞれ等価とする換算板厚を導入した³⁾。

3. 実験および解析結果

架設系の解析は実橋の1/4部分を橋軸方向に7分割、橋軸直角方向に3分割して行った。支間方向の底鋼板応力度の分布を図-4に示す。図より、計測値とFEM解析値は比較的良好一致していることがわかる。設計上は単純支持と仮定したTSC床版の応力がすべて圧縮状態にある。これは、床版が高力ボルトにより主桁と剛結に近い状態になり連続版としての挙動を示していることと、図-1に示すように折れ曲り点をもつTSC床版が一種のアーチ作用を成すためと考えられる。また、せん断遅れの現象もみられず床版は全幅有効であると考えられる。

次に、G2桁におけるの主桁応力度比較について図-5に示す。ここでも解析値は、計測値を精度よく表現できている。

なお、完成系の実験および解析結果については紙面の都合上講演時に報告する予定である。

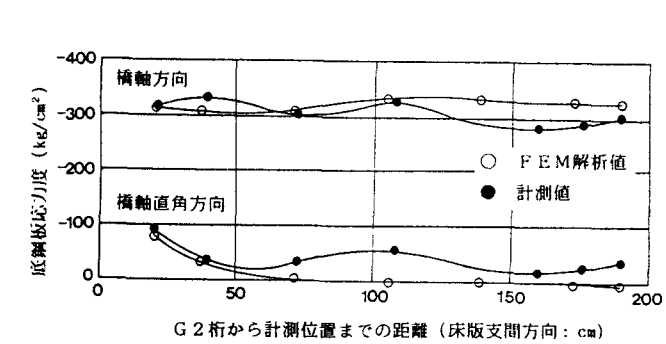


図-4 支間方向の鋼板応力度の分布

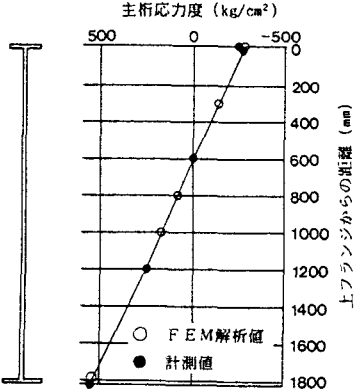


図-5 G2桁の応力度

参考文献

- 1) 日野他: TSC合成床版を用いた合成I桁橋(荅陽橋)の設計と施工、平成2年度土木学会西部支部講演概要集1991.3
- 2) E. レアツ 他: アラン織り型要素、船舶技術1985.Vol132.PP84-96
- 3) 建設省九地建: 緑道橋(TSC合成床版橋)建設技術委員会報告書、1987.10