

I-204

曾我部川第一橋（曲線トラス）の設計と静的載荷試験

川田工業(株)○正員 高田 嘉秀
日本道路公団 正員 西部 剛
川田工業(株) 菊川 長郎
榊栗本鉄工所 正員 串田 守可

1. はじめに

曾我部川第一橋は四国横断自動車道の大豊IC～南国IC（約22km）に架かる鋼3径間および鋼4径間の連続トラス橋であり、当路線内では最大規模のものである。本橋は長大トラスであることに加えて、平面線形の約6割が $R=400$ mの比較的小さな曲線部に位置するために、この区間の弦材は支点上以外の格点3パネル（約36 m）ごとに平面的に折れ角（約 $\theta=5^\circ$ ）を有する曲線トラスでもある。

我国で曲線トラスが用いられたのは昭和44年東名高速道路における酒匂川橋が最初であり、その後同型式の橋梁が数橋施工されている。しかしながら、それらの多くは支点部のみ折れ角を有するものがほとんどであり、本橋のように中間部にも折れ角を有するものは非常に少ない。本文はこの中間部の折れ角に着目した静的載荷試験の測定値と解析値を比較し、本橋の設計手法の妥当性を述べるとともにこの種の型式に対する今後の一設計資料を提供するものである。

2. 設計について

設計においては、以下に示す理由により架設系・完成系共に上・下部工を一体とした立体解析を用いた。

- ① 格点（3パネルごと）で弦材が平面的な折れ角を有し、立体的な部材力が生じる。
- ② 高橋脚頂部で上・下部工をヒンジ結合としているため、下部工の剛性・慣性力を上部工断面力に考慮する必要がある。



図-1 位置図

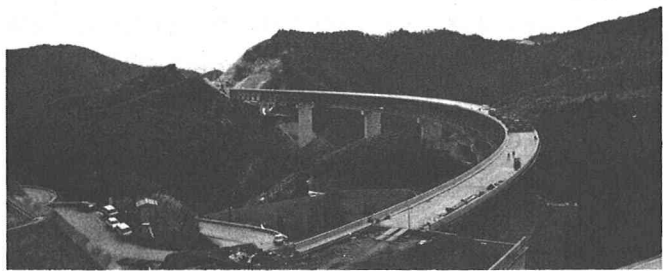


写真-1 全景

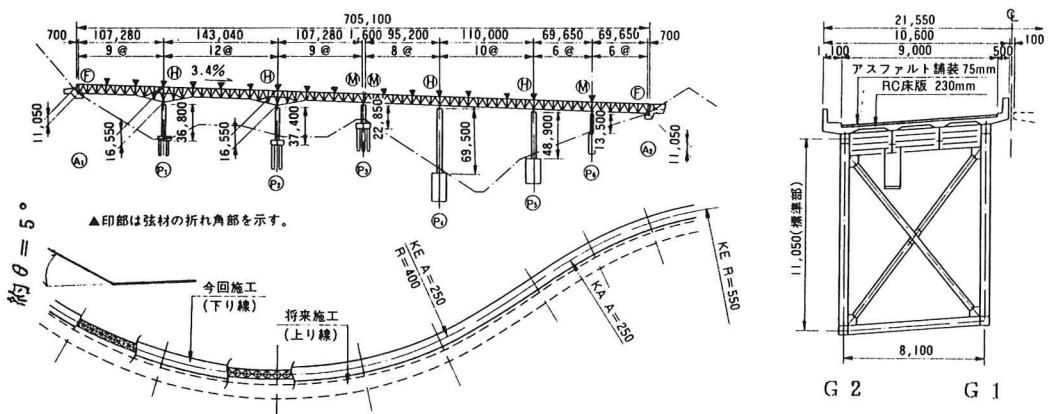


図-2 一般図

- ③ 架設工法はトラバークレーンによる片持ち張り出し工法であり、主構の平面折れの影響を架設時応力・形状管理に考慮する必要がある。

尚、格点剛結による二次応力は平面解析により算出し、格点折れによる面外曲げ応力については解析上、その発生応力が小さいことより無視するものとした。

3. 静的載荷試験と解析値との比較

この試験の主な目的は主荷重による軸方向応力、格点剛結の影響による二次応力等に対する格点折れの影響を把握することであり、この影響の程度は測定値と平面解析値、立体解析値等と比較することで評価した。尚、この他の検証項目として①床版合成の程度、②縦桁に作用する軸力、③横桁に作用する偏心モーメント、④横方向の荷重分配効果等に着眼した。

載荷方法は図-4に示すようにあらかじめ検量した25t積トラック15台によるセンター載荷（写真-2）と14台による偏心載荷の2ケースとした。また、応力測定にはひずみゲージ、たわみ測定にはセオドライトを用いた。測定点はG1、G2桁共に同位置とし、比較的、発生応力の大きい位置を選出した。図-5に代表的な測定点を○印で示す。

得られた主な結果を以下に示すが解析手法等については現在、さらに検討を進めており、詳細は当日発表する予定である。

- ① 格点剛結による二次応力の発生率（軸方向応力との比）は測定値では10%程度であり、設計で用いた平面解析（発生率25%程度）は安全側である。
- ② 格点折れによる面外曲げ応力の発生率（軸方向応力との比）は測定値では5%程度と比較的小さく、立体解析と同様に無視できる程度である。
- ③ 床版合成の影響は上弦材、床組等の応力、およびたわみに大きく表われ、その程度は床版有効幅を考慮した以上である。

σN : 軸方向応力度

$\sigma M1$: 格点剛結による面内曲げ応力度（二次応力）

$\sigma M2$: 格点折れによる面外曲げ応力度 単位: Kg/cm^2

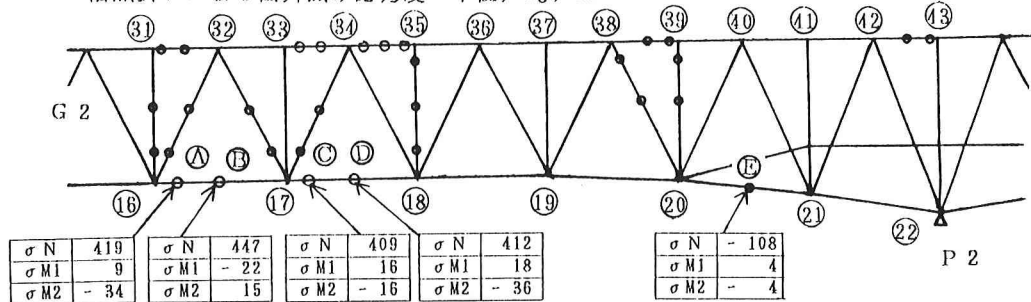


図-5 代表的な測定点および測定値（センター載荷）

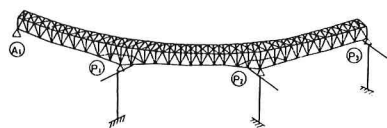


図-3 構造解析モデルの一例



写真-2 載荷状況

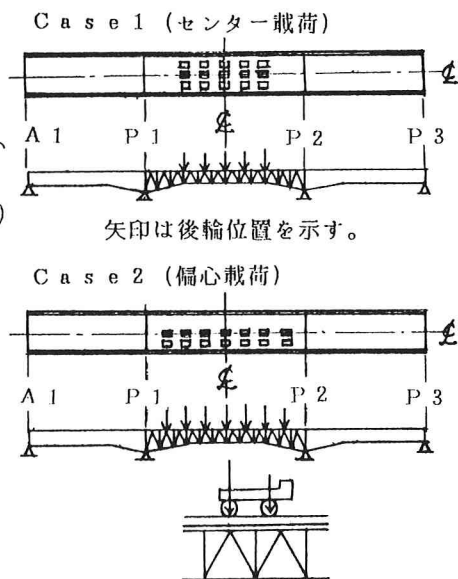


図-4 載荷位置