

井原線高梁川橋りょうにおける曲線下路トラス橋の設計

日本鉄道建設公団 正員 服部 修一
 ○ 日本鉄道建設公団 正員 津金 昭一

1. まえがき

高梁川橋りょうは、起点方及び終点方それぞれに右曲線 ($R=600\text{m}$)、その中間に直線の入った線形で、岡山県三大河川の一つである一級河川高梁川 (川幅約530m) と平均約76度 (最大約58度) で交差する全長716.3mの単線鋼鉄道橋である。構造形式は、兩岸堤防上には県道、右岸堤防下には、民家が密集している地域があり列車騒音の低減を考慮する必要があるなどの設計施工上の制約を考慮し、鋼直結式単純下路トラス ($l=126.4\text{m}$) 1連、鋼直結式3径間連続下路トラス ($l=3 \times 83.7\text{m}=251.1\text{m}$) 2連、道床式単純下路トラス ($l=81.9\text{m}$) 1連からなる無塗装曲線下路トラス橋である。

本報告では、電炉鋼板 (広幅平鋼) の一部使用、単線の長大スパンの曲線下路トラス橋、床版の有効利用を考慮したRC床版形式の曲線下路トラス橋など、設計上考慮した特徴について報告するものである。

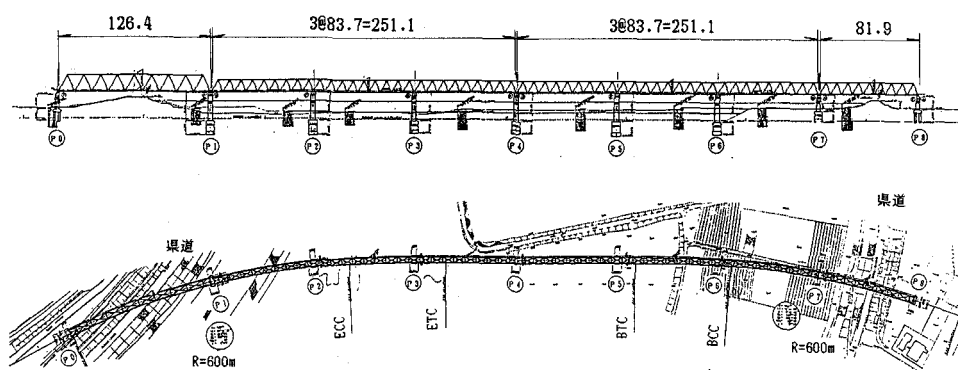


図-1 高梁川橋りょう全体図

2. 概要及び特徴

- 1) 「電炉鋼板の鋼鉄道橋への適用に関する研究」による一連の試験によって品質が確認された電炉鋼板 (広幅平鋼) を使用可能な限り主部材にも使用した。
- 2) トラス橋の曲線形状は、主構を構成している上・下弦材の剛性の大きい格点付近で、連結する斜材が同一面内となるよう配慮し、上弦材は格点中央で、下弦材は格点部2箇所折り曲げることによって曲線形状を出す方式とした。

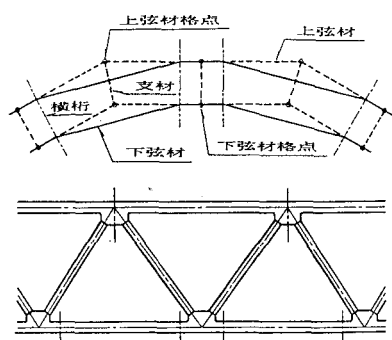


図-2 主構の折り曲げ位置

- 3) T1桁は、 $R=600\text{m}$ の曲線中にあり、河川との交差条件よりスパン割りを検討した結果、支間126.4mの長大曲線トラス橋となった。本桁の必要最小限の主構中心間隔は5.1mであるが、外主構と内主構との反力差が大きく、また安定性が悪いと、橋側歩道をトラス主構の内側にいれて比較した結果、5~10t程度の鋼重増で、アップリフトに対して簡単なフレームで対処が可能であり、また全体座屈に対しても安全性の確認を行い、主構中心間隔5.9mとした。

Syuiti HATTORI, Syoiti TUGANE

- 4) T4桁は、桁下の余裕が少ないため、RL～桁最下端を極力小さく押さえる方法として、格点部の中間にも横桁（2本）を設けた、いわゆる下弦材に曲げモーメントを考慮する横桁方式とした。
- 5) T4桁の床版は、RC床版形式とし、単に床材としての役割しか期待していなかった従来のRC床版に床版の有効利用を目的として、床版にもある程度の主構応力を分担させ、尚かつ下弦材及び横桁との合成作用を考慮した合成トラス形式である。
- 6) 主構応力の算出は、格点を剛結合とし、上横構、下横構はピン結合として立体解析を行った。

またT4桁は、床版に応力分担を期待する構造であり、応力性状を把握するため、床版はその硬化後の荷重状態（合成後死荷重）で板要素としてモデル化した。

- 7) 床版の応力分担率は、その結合材であるスタッドジベルの合成に依存するものと考えられ、ジベルピッチの決定も踏まえてトラス側面モデルの下弦材上に、ジベルの剛性を意識したせん断バネ材で床版を連結したモデルを解析して検討を行った。

- 8) T4桁は、共用時には上横構、斜材、床版で囲まれた疑似的箱形断面を構成するため、左右主構の軸力の差も少なく、またネジリ変形も少ないが、床版の作用を考慮できない合成前死荷重時（架設時）には、格点間には横桁は2本あるものの下弦材側の閉断面が構成できず、大きなネジリ変形及び主構軸力のアンバランスを生ずる結果となった。検討の結果、デッキプレート版要素として考慮した場合は、合成後と同様良好なものとなることから、床版の型枠を兼ねたデッキプレートの敷設を行うものとした。

- 9) 床版の応力分担率の検討の結果、目地無しモデルの場合の軸力分担率は剛結の場合とほぼ等しく発生せん断力は小さな値で、目地を入れた場合には、床版の軸力分担率が大きく減少し約30%程度となるが、発生せん断力は増加する。この結果より、床版の引張応力の軽減には格点部に目地を設け、ジベルピッチで応力調整を図ることも、有効な手段と考えられたが、目地材の耐久性等に問題があるため、目地は設けず連続床版形式とした。

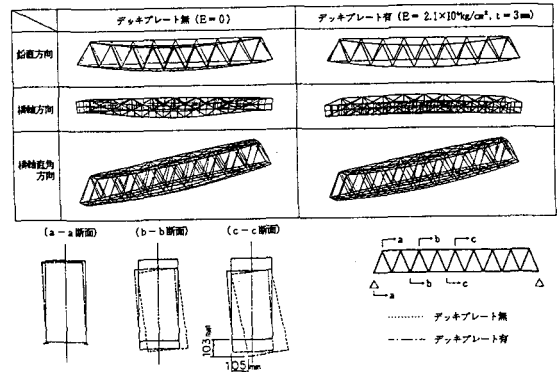


図-3 合成前死荷重時の変位図

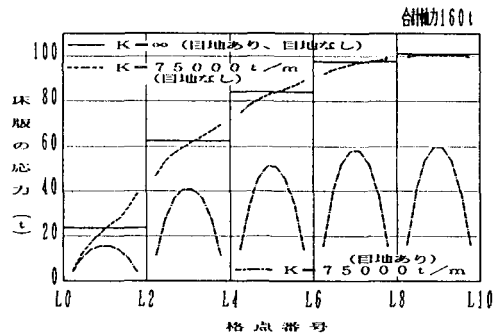


図-4 床版の軸力（1主構分）

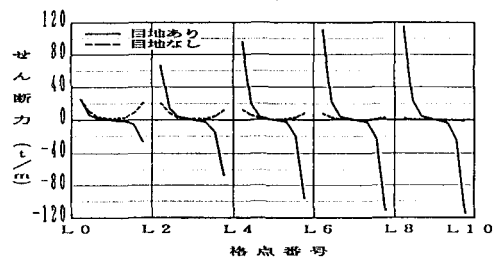


図-5 ジベルのせん断力