

## 下原川橋の設計・施工

川田建設(株) 九州支店 事業推進部 正会員 ○黒木 武  
 川田建設(株) 大阪支店 事業推進部 正会員 梅田 隆朗  
 西日本高速道路(株) 九州支社 延岡高速道路事務所 花田 克彦  
 西日本高速道路(株) 九州支社 延岡高速道路事務所 和田 圭仙

### 1. はじめに

下原川橋は、現在整備が進められている東九州自動車道のうち、日向 IC～都農 IC 間に計画(図-1)される、橋長 279.0m の PRC 9 径間連続 2 主版桁橋である。連続 2 主版桁橋における中間支点上の横桁は、既往の事例において設置されていないものがあるが、本橋においては、支承が主桁軸線に対し偏心された配置であったため、ねじり作用の低減を目的に中間支点横桁を設けた。

また、本橋は広域農道と斜角 38 度で交差する箇所があるため、支保工配置・たわみ管理に留意する必要がある。

本稿では、上部工の構造計画において実施したねじりモーメントに着目した中間支点横桁の必要性についての検討および斜角 38 度を有する支保工の施工管理について述べる。



図-1 橋梁位置図

### 2. 橋梁概要

下原川橋の橋梁概要を表-1、断面図を図-2、全体一般図を図-3 に示す。

表-1 橋梁概要

工事名	東九州自動車道 下原川橋(PC上部工) 工事
発注者	西日本高速道路(株) 九州支社
工事場所	宮崎県児湯郡都農町 川北
工期	平成22年10月14日～平成24年12月31日
橋長	279.0m
支間	27.700m+7@32.000m+25.900m
有効幅員	9.500m
平面線形	R=2500m～A=875～A=750
縦断勾配	i=0.750%
横断勾配	i=2.5%

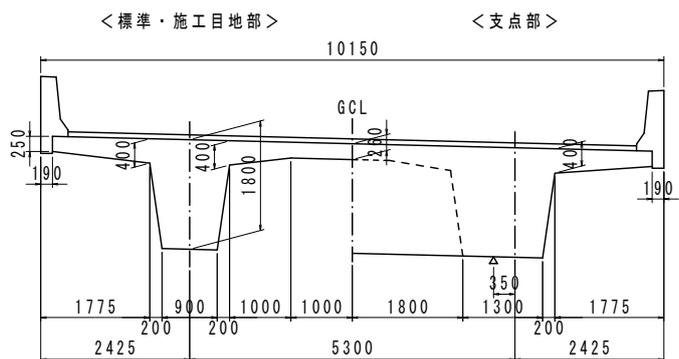


図-2 断面図

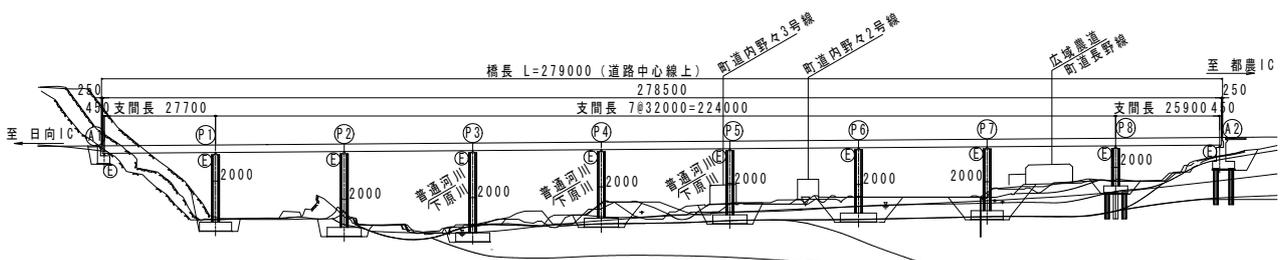


図-3 全体一般図

### 3. ねじりモーメントに着目した中間支点横桁の必要性の検討

#### 3.1 検討概要

中間支点横桁は一般的にマスコンクリートとなり、温度応力ひび割れが懸念される部位となる。また、主桁鉄筋・横桁鉄筋および支承アンカーなど、鋼材などの配置が複雑となり施工が煩雑となる。既往の連続2主版桁における中間支点横桁については、設置の必要性が検討され省略されている事例がある。

しかし、本橋では中間支点部の支承配置が構造解析上の主桁軸線に対し偏心しているため、ねじりモーメントの影響を把握する必要があった。そこで、中間支点横桁の有無・主桁軸線のモデル化による差異および支承配置の違いによる発生ねじりモーメントについて、検討を行った。

#### 3.2 検討ケースおよび解析モデル

検討ケースを表-2、解析モデルを図-4、軸線スケルトン概念図を図-5に示す。解析は3径間モデルとし、張出し床版先端および構造中心に仮想部材を設けた。ウェブ幅変化区間・拡幅比は基本設計での形状(標準部ウェブ幅900, 支点部ウェブ幅1600)に準拠し1:5とし、主桁軸線を標準断面での軸線とした直線配置モデルと、ウェブ拡幅に併せて軸線を変化(拡幅後軸線が支承位置を通過)させた折れ配置モデル、さらに支承配置を標準断面での主桁軸線上としたモデルとした。

#### 3.3 検討結果および考察

解析結果の一例を示す。ケースA・Bの発生ねじりモーメント結果(図-6)より、中間支点横桁を設置することで、ねじりモーメントが低減される事が確認できた。

また、ケースA・Eの結果(図-7)より、主桁自重によるねじりモーメントは、支承配置の違いが要因であることが確認できた。

以上の結果より、本橋では支承が偏心配置となるため、中間支点横桁を省略した場合、主桁自重によるねじりモーメントが卓越する。よって、ねじりモーメントの低減を図ることを目的として、中間支点横桁を配置することとした。

表-2 検討ケース

		支承偏心配置	支承軸線配置
主桁直線配置	中間支点横桁無	A	E
	中間支点横桁有	B	F
主桁折れ配置	中間支点横桁無	C	
	中間支点横桁有	D	

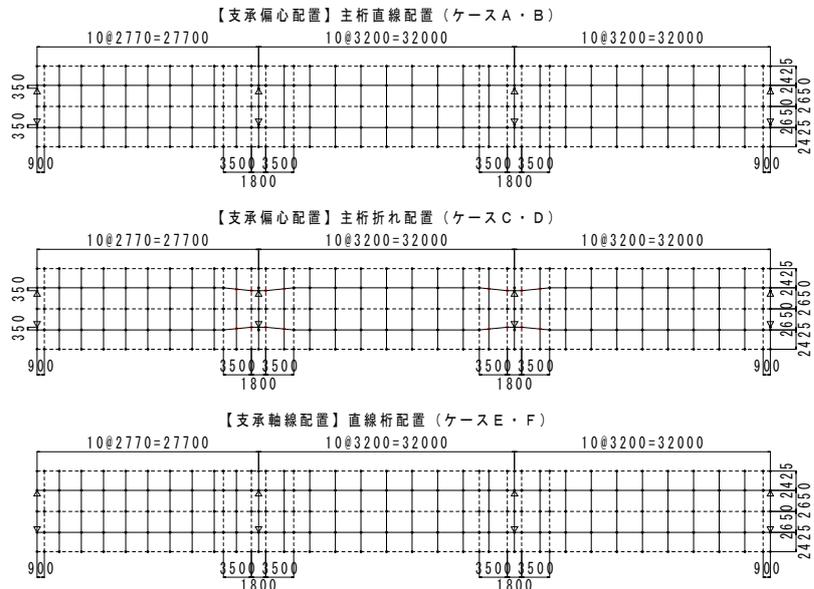


図-4 平面格子解析モデル

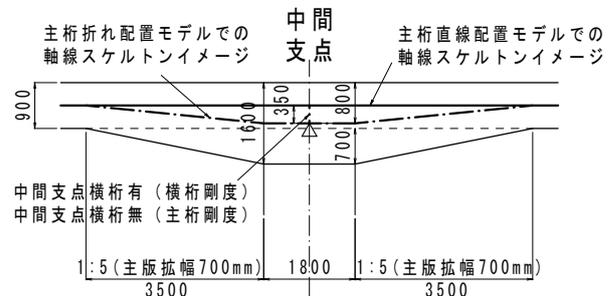


図-5 軸線スケルトン概念図

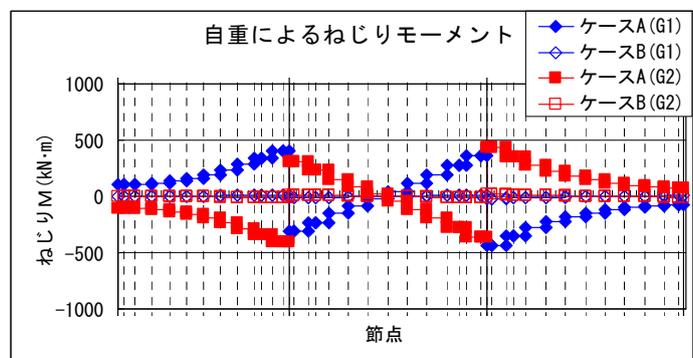


図-6 解析結果 (A・B)

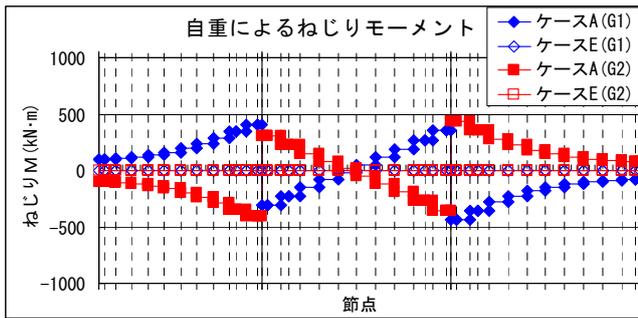


図-7 解析結果 (A・E)

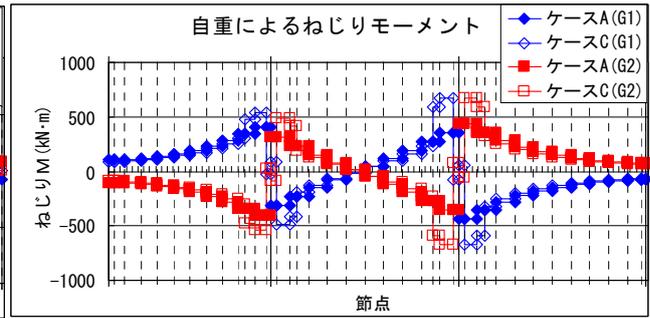


図-8 解析結果 (A・C)

なお、ケースA・Cの結果(図-8)より、主桁軸線のモデル化の違いが発生ねじりモーメントに与える影響は少なく、標準断面での軸線に対する支承の偏心配置が、ねじりモーメントの発生主要因であることが確認できた。

以上の結果より、本橋の断面力解析における格子モデルは、①主桁軸線は直線とする②支承は偏心配置とする③中間支点横桁を設置する、としたケースBにより詳細設計を実施した。

#### 4. 施工報告

##### 4.1 制約条件に関する課題

下原川橋P7-P8間は縦断勾配7.3%の広域農道と斜角38度(写真-1)で交差する。また昼夜間とも歩行者通路および、桁下空間を4.5m以上(写真-2)確保する制約条件があった。

当初は、支保工材の転用と用地内で支保工を設置する必要性から、トラス梁を橋軸方向に架設する計画であった。しかし、本橋P7-P8径間では交差道路との斜角が38度と小さく、既製材料では斜角45度の配置までしか対応できない。そこで、支柱を広域農道と平行配置としなかった場合、歩行者通路の確保が困難となる。また、トラス梁を橋軸方向に配置した場合、梁支間が長くなるため、梁高の高いトラス梁が必要となり、桁下空間の確保が困難であった。

##### 4.2 課題に対する対応

前述の課題に対し、主梁にH形鋼(H594×302×14×23)を採用し、主梁を広域農道と直角方向(写真-3)に配置することで対応した。

主梁を広域農道と直角方向に配置することで、主梁の支間長が短くなりH形鋼での配置が可能となる。主梁をH形鋼にすることにより、トラス梁と比べ1.0m部材高さを低くすることができ、桁下空間4.5mの確保が容易となった。さらに、組立て、解体スペースを必要とせず、架設用クレーンも25tホイールクレーンによる施工が可能となった。支柱においては、主梁を広域農道と平行に配置し支柱幅を狭くすることにより、昼夜間における歩行者通路を確保することができた。また、支柱延長を長くすることで、基礎コンクリートの受圧面積を大きくし、不等沈下防止対策とした。



写真-1 道路交差状況



写真-2 支保工施工状況



写真-3 梁材施工状況

一方、主梁を広域農道と直角方向に配置すると、主梁に作用する荷重には主梁ごとに差異が生じるため、支保工のたわみ管理が煩雑となる。そこで、支保工のたわみ管理に対し次項に述べる検討を行った。

### 4.3 たわみ（上げ越し）管理

主梁に作用する荷重の差異に対して、主梁間隔を密にすることで、主梁1本当たりの分担荷重を分散し、発生たわみを低減することとした。また、2主版桁橋の支保工において、載荷荷重は床版部と主桁部で不均等荷重となる。主梁のたわみ量は各々差異があるが、主梁上に横梁を配置することでたわみ量は平均化すると考えた。

主梁のたわみ量の算出方法として、1m間隔に配置した主梁が受ける荷重を、ウェブ直下を集中荷重、床版部を分布荷重とした（図-9）。なお、主梁間隔を1mとした理由は、主梁に発生する最大たわみ量をH形鋼の許容たわみの50%程度に抑えることを目標としたためである。線形ラインと主梁の交点のたわみ量を各々算出し（図-10）、上げ越し計画での支保工変位量（図-11）を決定した。

上げ越し管理として、支保工施工に先立ち、平板載荷試験により地耐力を確認した。次に、コンクリート打設時の支保工主梁のたわみ、支柱のなじみ・沈下について計測を行った。さらに、コンクリート打設直後・緊張後と各段階での変位量の計測を行った。その結果、変位量は計画値とほぼ一致し、出来高標高を規格値内に収めることができた。

本橋のように交差道路との斜角が小さく、2主版桁のように載荷荷重が不均等となる場合の支保工においては、主梁を交差道路と直角方向に配置し、支保工主梁の支間を短く、主梁間隔を密に配置することは、主梁のたわみ量を小さくするでき、出来高管理上有効であると考えられる。さらに本工事に於いては、主梁をH形鋼とすることにより、桁下空間の確保、組立て・解体時の施工性の向上を図ることができた。

### 5. おわりに

下原川橋は平成24年4月に本体工・橋面工の施工が完了し、平成24年12月末の竣工に向けて、施工が進められている（写真-4）。

最後に本工事の設計・施工にあたり、貴重なご助言・ご協力を頂きました関係各位に対しまして、深く感謝いたします。

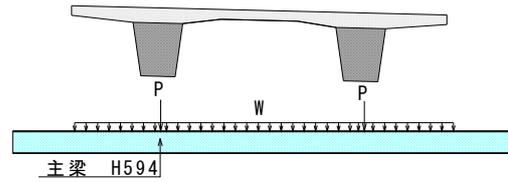


図-9 断面図

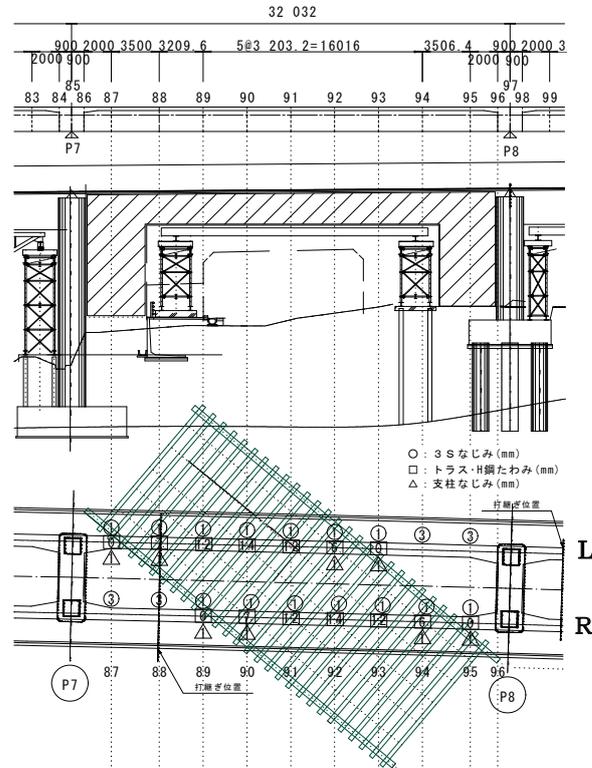


図-10 たわみ分布図

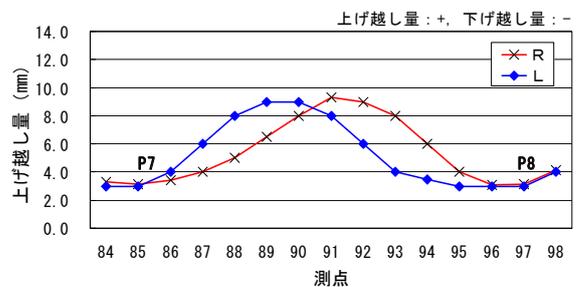


図-11 上げ越し表



写真-4 施工状況