

H形鋼桁橋の連結化に対する実橋実験

(株)修成建設コンサルタント ○正会員 川崎 賢二
 大阪市建設局街路部立体交差課 一ツ町展也
 東日本鉄工(株)工事部 宮原 富雄

1. まえがき

大阪市鶴見区放出駅周辺地区の土地区画整理事業の一環として、当該地区と大阪内環状線(国道479号)とのアクセスを確保するため、既設阪東大橋への取付高架橋梁が建設されている。このうち、橋長99.6mの5径間連結H形鋼桁橋は、単純合成H形鋼桁を中間支点部でRC構造を用いて主桁の連結化を図ったもので、鋼橋の省力化を目指した新構造形式である。

本文は、この新構造形式の設計を検証するために実施した実橋実験の結果を報告するものである。

2. 設計時の検討事項

本橋の連結構造の設計は、中間支点上の負の曲げモーメントをRC部材で抵抗させるPCブレンデン連結桁の設計基準に準拠した。しかし、PC橋と違い、H形鋼桁とRC横桁との剛性が大きく異なることから、連続構造としての応力伝達が設計どおりに行われるか、また、剛性急変部に局部応力が発生しないかが構造上の留意点として挙げられた。

設計においては、中立軸の連続性に配慮した部材断面を確保するとともに、局部応力に対しては、中間支点付近のFEM解析を行い、発生応力値に問題がないことを確認した。

また、本橋は、H形鋼桁の採用、中間横桁の簡素化(溝型鋼の使用)、RC床版下面のフラット化など現場施工の省力化を追求した橋梁でもある。この省力化が構造に及ぼす影響として、中間横桁の簡素化による荷重分配効率の低下が懸念されたが、設計においては、RC床版が荷重分配に大きく寄与することに期待し、解析によって、その効果を確認した。

以上、設計での検討結果を実験によって検証し、設計の妥当性を確認することとした。

中立軸の連続性が確保されているか。

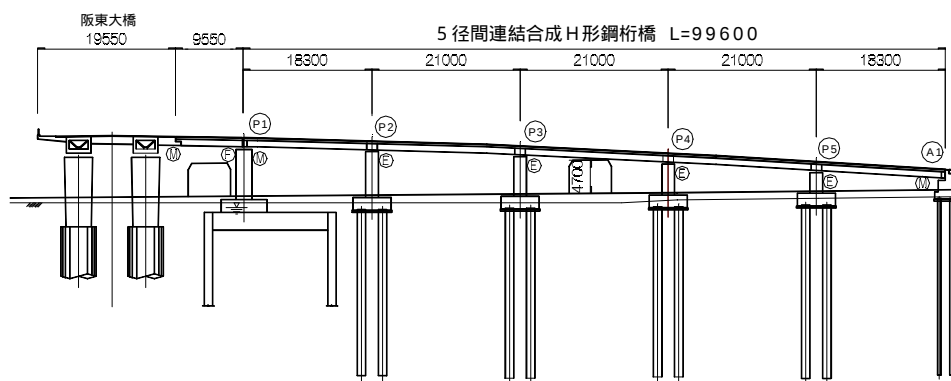


図-1 橋梁一般図

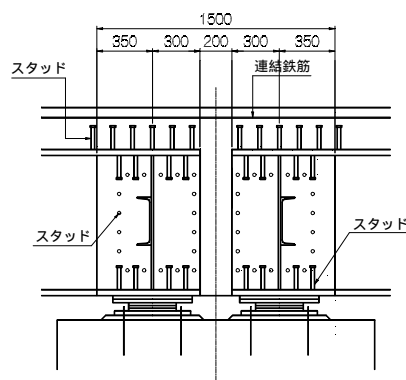


図-2 連結部詳細

H形鋼桁橋、連結化、剛性急変、局部応力、荷重分配

〒553-0002 大阪市福島区鷺洲2-5-15

TEL 06-6452-1085

FAX 06-6452-2549

〒559-0034 大阪市住之江区南港北1-14-16

TEL 06-6615-6769

FAX 06-6615-6581

〒338-0835 浦和市道場2-1-1

TEL 048-857-3121

FAX 048-855-4357

剛性急変に伴う局部応力の発生値に問題がないか。

R C床版が荷重分配に寄与しているか。

実験は総重量約20 tfのダンプトラックを用いた静的載荷とし、P1～P2間及びP2～P3間の支間中央G3桁上にトラック後輪荷重を載荷するものとした。

3. 実験結果及び考察

3.1 中立軸の連続性の確保

載荷時におけるP1～P3間のG3主桁フランジの応力状態を示すと図-3のようになる。計測結果から径間部においては、上フランジ下面の応力値がどの点においてもほぼ0となり、主桁中立軸は上フランジ下面(RC床版下面)にあって一定していることがわかる。また、RC横桁の中立軸は床版下面より6.4 cmの位置にあり(設計値9 cm)、連続構造の設計モデルと実橋はほぼ一致しており、連続構造としての設計の妥当性が確認できた。

3.2 剛性急変に伴う局部応力の発生値

載荷時におけるP2支点上RC横桁近傍(横桁より10 cm離れた位置)のG3主桁の応力状態と設計時に実施したFEM解析結果を示すと図-4のようになる。これより、局部応力の値は連続桁としての値にとどまり、大きな応力は発生していないことがわかり、設計の妥当性が検証できた。

3.3 RC床版の荷重分配効果

載荷時のP1～P2径間及びP2～P3径間の支間中央断面における主桁の荷重分配率を示すと図-5のようになる。荷重分配率とは、たわみ全量を1とした場合の各桁のたわみの割合である。実験結果と分配横桁なしで解析した分配効率とは、よく一致している。このことから、RC床版が荷重分配に大きく寄与し、分配横桁を簡素化しても分配効果に変化はないと言える。

4. まとめ

実験の結果、剛性急変に関係なく、中立軸の連続性が保持できており、大きな局部応力も認められなかった。また、RC床版が荷重分配効果に大きく寄与することも確認でき、設計の妥当性と構造の安全性が確認できた。

今後、小支間に適した鋼橋が待望される中であって、本形式はPC橋に比べて軽量であることから、コスト面で十分対抗できるものと考ええる。最後に、本報告が同種設計の技術資料として参考になれば幸いである。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
σ_U (N/mm ²)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.3	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1
σ_L (N/mm ²)	9.3	3.1	0.4	-2.3	-5.3	-8.1	-9.0	-3.9	-9.2	-8.2	-6.2	-4.1	-2.3	0.0	9.4
y (cm)	-0.9	-2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.9	6.4	-0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9

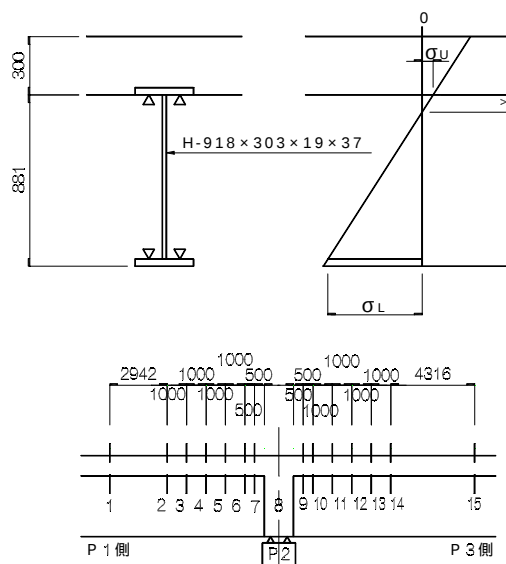


図-3 G3主桁フランジ応力分布

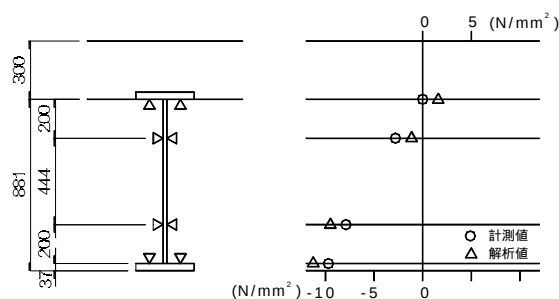


図-4 RC横桁近傍の主桁応力状態

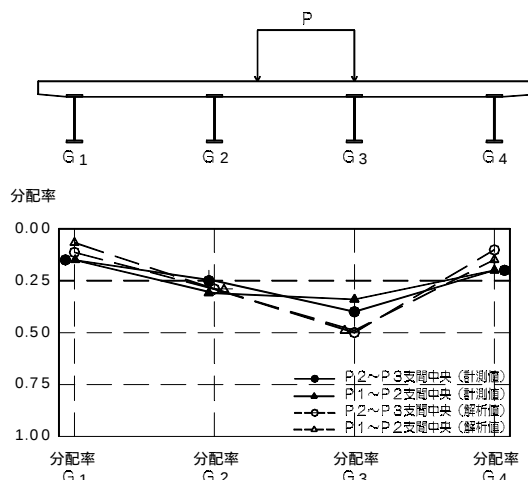


図-5 各主桁の荷重分配率