

I-A 274 シンプルな横補剛材をもつ多主1桁橋の立体挙動

長岡技術科学大学 学生員 重田 光則
 佐藤鉄工（株） 正 員 吉田 康治
 長岡技術科学大学 正 員 長井 正嗣

1. まえがき

文献1)では、鋼1桁橋において従来の主桁補剛システム（横構、分配横桁、対傾構）を小型の横桁に置き換えた、省力化を意図したシンプルな補剛システムをもつ橋の荷重分配性能や床版応力について検討を行った。その結果、小型の横桁を用いるシンプルシステムと従来システムの挙動の差異が大きくないことを明らかにした。

本文では、設計荷重（L荷重、風荷重）を対象に、シンプル補剛システムの立体的な力学挙動を明らかにする。具体的には、主桁腹板、下フランジ、横桁および鉛直補剛材に生じる2次的応力に着目した検討を行い、設計上の問題点を明らかにする。

2. 計算モデルと荷重

対象とするモデルは文献1)と同じ支間40mの単純活荷重合成桁橋である。本文では ①横桁取付位置（上段、中段、下段） ②鉛直補剛材のフランジの有無 ③横桁間隔（5m、10m） をパラメータとした検討を行う。

図-1に荷重ケースを示す。L荷重を幅員内対称および偏載荷重し、また横荷重として風荷重を載荷する。

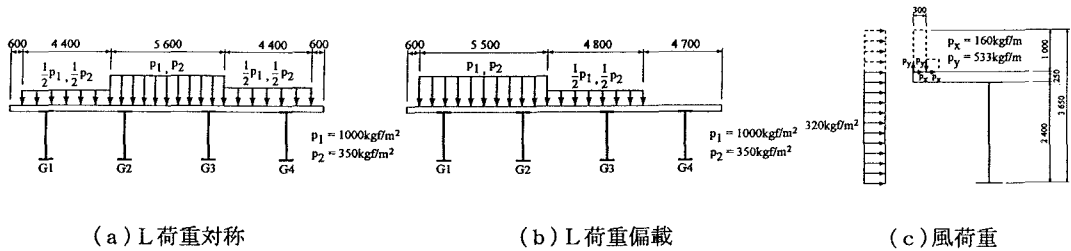


図-1 荷重ケース

3. 計算結果と考察

図-2にL荷重対称載荷時の腹板（G1桁）に生じる面内応力を示す。これは鉛直補剛材にフランジが無い場合であるが、フランジの有無による差はみられなかった。応力分布は横桁取付位置で圧縮、腹板上部で引張りとなっている。横桁間隔を10mと広くすると約40%増大するが応力値は100kgf/cm²程度と小さい。従来システムの場合、本システムの横桁が上段配置の場合の分布に近く、応力レベルも同程度である。

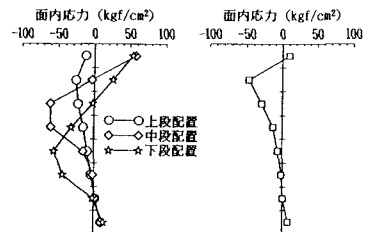


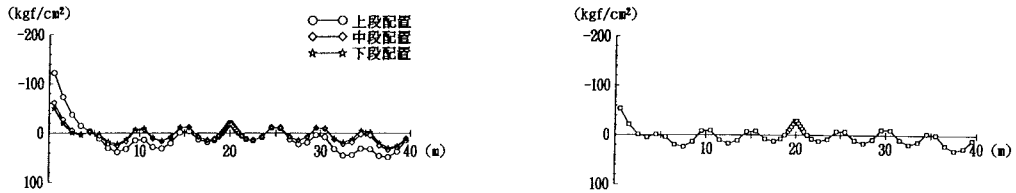
図-2 腹板の応力

図-3に風荷重載荷時の下フランジに生じる鉛直軸まわりの曲げ（a）本システム （b）従来システム 応力を示す。一端固定、他端単純支持、横桁位置で弾性支持された 図-3 下フランジの曲げモーメント分布と類似の応力分布が得られていることがわかる。最大値は下フランジを橋軸方向に固定している桁端部で生じるが、100kgf/cm²程度と小さい値である。また、従来システムに生じる応力は、本システムで横桁を中、下段に配置した場合と同程度である。

図-4に横桁間隔5mの場合で、L荷重対称載荷時の横桁に生じる応力を示す。横桁には引張り応力が生じ

ており、横桁が上段側ほど大きな値を示すが 100kgf/cm^2 程度と小さい値である。一方、曲げ応力は横桁の取付位置による差は小さく、応力値は 100kgf/cm^2 程度と小さい値である。また、横桁間隔を 10m と広くすると応力値は約50%増大するが、いずれにしても得られた応力は小さいといえる。

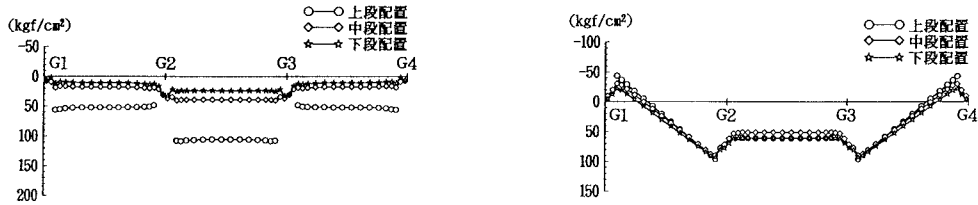
図-5にG1とG2桁間の床版に集中荷重を載荷した場合の鉛直補剛材の最大応力を示す。着目位置はG1桁の鉛直補剛材である（図-6）。鉛直補剛材にフランジが無い場合ではこの位置で応力集中がみられ、一方、鉛直補剛材にフランジを付けると応力集中はみられなくなる。従来システムに生じる応力は、本システムの横桁を中、下段に配置した場合と同レベルであった。



(a) 本システム

(b) 従来システム

図-3 下フランジの応力



(a) 軸力による応力

(b) 曲げによる応力

図-4 横桁の応力

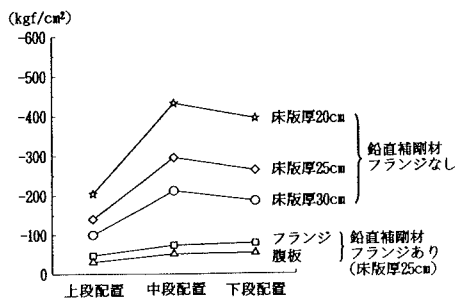


図-5 鉛直補剛材の応力

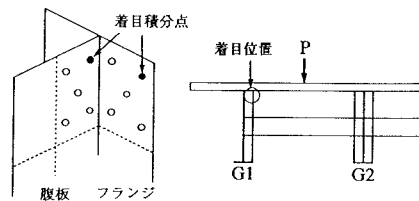


図-6 着目位置

4. まとめ

シンプルな補剛システムをもつ4主1桁橋の全体的な力学挙動は、従来システムと大差はみられない。また、鉛直補剛材を補強しておけば、本システム内での応力集中箇所はみられなくなり、合理化、省力化を同時に達成できるシステムとして期待できる。

参考文献 1) 吉田他：シンプルな横補剛材をもつ多主1桁橋の荷重分配性能と床版応力，土木学会第51回年次学術講演会概要集，1996年9月