

I-A 273 シンプルな横補剛材をもつ多主1桁橋の荷重分配性能および床版応力

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

近年、我が国において、橋の設計、製作、架設に関する合理化や省力化の検討が積極的に行われている。橋の合理化と、あわせ省力化を同時に達成できるシステムとして、ヨーロッパでは既に一般的となっている合成2主1桁橋があり、我が国での建設も活発化している。一方、広幅員の橋においてこの形式を採用すると、床版スパンがかなり長くなる、また桁高さが相対的に高くなり架橋地点によっては採用に制約が生じるといった問題が生じる。あわせ、一本の桁の損傷が許されないという構造特性をもっており、現地での管理体制や環境条件によっては採用に至らない可能性も生じる。

そこで、本文では従来の多主桁タイプに着目するか、その際、従来の横補剛システムである下横構、分配横桁、対傾構に代わって、2主1桁橋や第二東海道大府高架橋（3本主桁）で採用されている小型の横桁を用いる。すなわち製作の省力化を意図したシンプルな補剛システムを用いる。そして、FEM立体解析から、本シンプルシステムの荷重分配性能や床版応力を求め、従来システムとの差異を明らかにする。

2. 計算モデルと荷重

図-1に示す支間40mの単純活荷重合成桁橋を対象に検討を行う。主桁断面は概略設計を行いスパン中央で決定し、橋軸方向に一定断面としている。横桁のサイズは設計法がみられないことから、これまでの海外の少数桁橋の実例を参考に決定し、配置間隔は5mとしている。従来システムは、スパン中央に荷重分配横桁、5m間隔で中間対傾構を配置している。本文では、①横桁取付位置（上段、中段、下段） ②床版厚（30cm、25cm、20cm）をパラメータとした検討を行う。

図-2に荷重ケースを示す。荷重分配性能を検討するためG1、G2桁上に集中荷重10tfを載荷する。床版応力の検討では、本モデルは3車線のため3組のT荷重を幅員中央および偏載載荷する。

図-3にFEMモデルの全体図を示す。床版を8節点ソリッド要素、主桁を4節点シェル要素でモデル化している。スパン中央部の横桁、補剛材は腹板、フランジともに4節点シェル要素でモデル化しているが、その他の位置の横桁、補剛材のフランジははり要素でモデル化している。

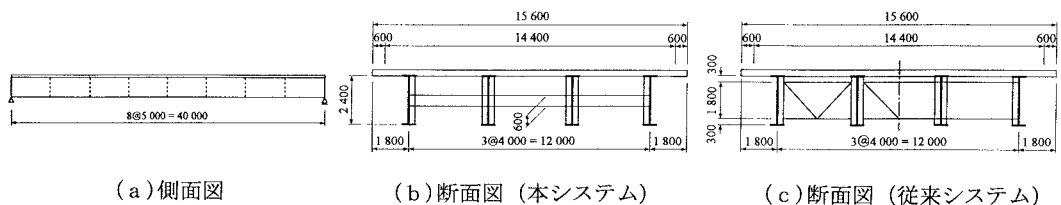


図-1 橋モデル

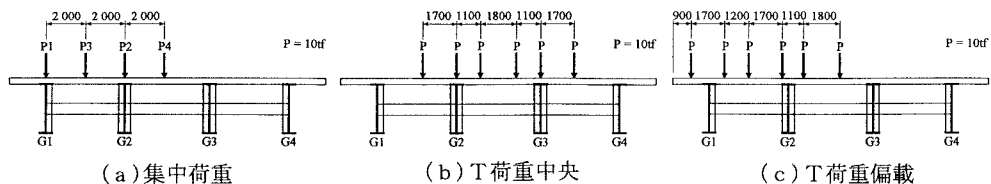


図-2 荷重ケース

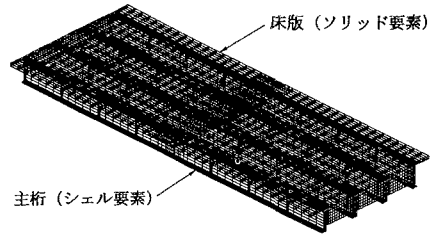
3. 計算結果と考察

3.1 荷重分配性能

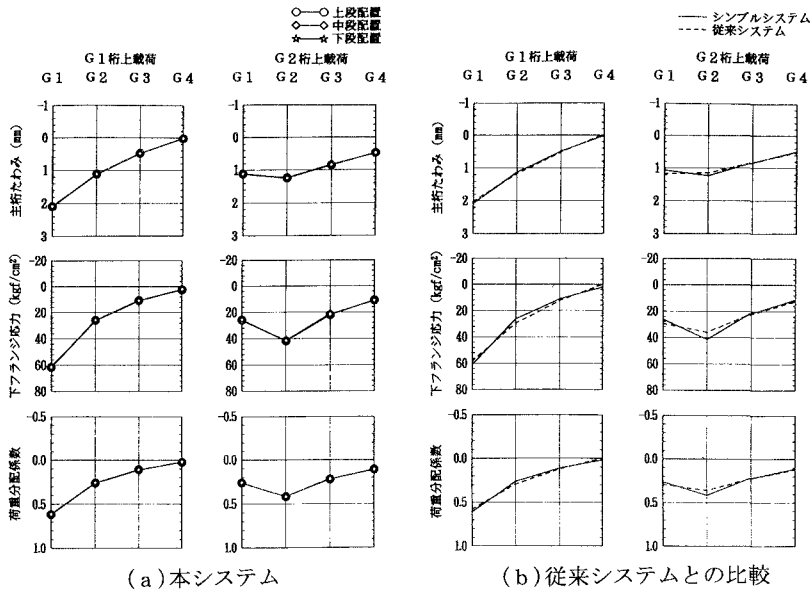
図－4に荷重分配性能を示す。荷重分配係数は下フランジの応力から求めたものである。これより、横桁の取付位置による荷重分配の差はかなり小さいことがわかる。また、本システムと従来システムを比較すると、本システムの方が荷重分配性能は劣るが、その差は小さい。

3.2 床版応力

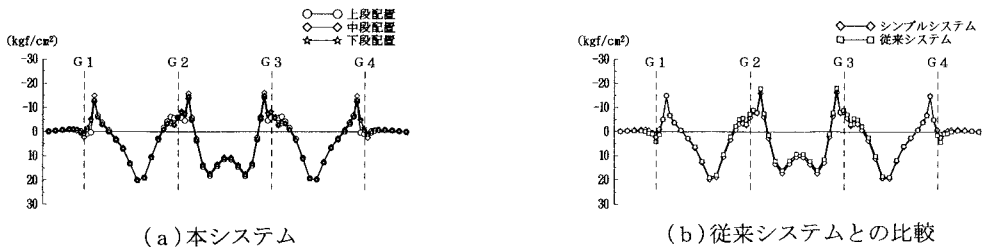
図－5に主筋方向（橋軸直角方向）の床版の曲げ応力を示す。横桁の取付位置による差は小さく、鉛直補剛材にフランジを付けても変化はみられない。また、従来システムと比べてもほとんど差はみられない。本計算結果に衝撃係数を考慮して、道路橋示方書の設計曲げモーメント式と比較したところ約20%安全側であったことから、本システムにも道示の設計式が利用できるといえる。また、偏載荷重の場合でも同様のことがいえる。また、配力筋方向（橋軸方向）の曲げ応力は主筋方向と同程度であった。



図－3 FEMモデル



図－4 荷重分配性能



図－5 床版応力

4. まとめ

小型の横桁の取付位置は施工性を考慮して任意に選ぶことができる。また、今回着目した荷重分配や床版応力について、従来システムと比較を行ったが、その差が小さいことから、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。