

(株)日本構造橋梁研究所 正会員 梅本 幸男
(株)日本構造橋梁研究所 正会員 ○仲村 賢一

1. はじめに

2 主鈑桁橋は、シンプルな I 断面の桁を主桁として構成する上で最低限必要となる 2 本のみを配置した極限まで簡素な構成の主桁形式である。したがって、主構造の簡素化、合理化を図ることにより公共工事のコスト縮減に対して効果的な橋梁形式となる。¹⁾しかし、長支間連続桁橋梁では、中間支点部の設計曲げモーメントおよび支間中央部での活荷重たわみ量が過大なものとなり、鈑桁構造の適応限界から 2 主鈑桁のコストメリットを十分に発揮できないものとなる。支間長は、橋梁形式を決定する上で大きな要因であり、一般的には支間長が 30m ～ 60m までを鈑桁、60m を超過する場合には箱桁を上部工形式として選定することになる。²⁾しかし、鈑桁と箱桁の形式境界では図-1 に示すように上部工費の推移が不連続なものとなり、上部工形式を箱桁とすると形式変化に伴う工費の増加率が大きくなり経済性において不利なものとなる。そこで、「鈑桁では構造的に少々無理をする必要がある」また「箱桁では桁断面が余り不経済となる」支間規模に対して、経済性において有利な鈑桁構造を基本とした新橋梁形式として部分増設桁構造を提案する。

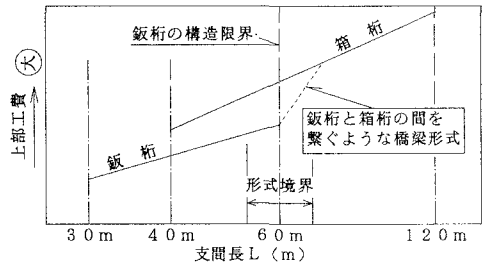


図-1 橋梁上部工費

2. 部分増設桁構造とは

部分増設桁構造は、図-2、3 に示すように連続鈑桁橋の中間支点付近において、主桁応力の軽減ならびに上部工剛性の向上を図る目的から、中間支点から $0.2L$ の範囲において部分的に桁（床版を支持させない鈑桁）を増設配置するものである。本構造を採用することによる利点を以下に示す。

- ①主桁断面力の発生程度に応じて主桁本数を変化させることができ合理的な断面構成が可能となる。
- ②主桁のたわみ挙動を抑制することが可能となる。
- ③床版支持桁を外側の 2 主鈑桁のみとすることで、一般部の床版と同一構造とすることができる。
また、床版コンクリートのひび割れ抑制効果も得ることができる。
- ④主構造のモデル化が力学的にシンプルなものとなる。

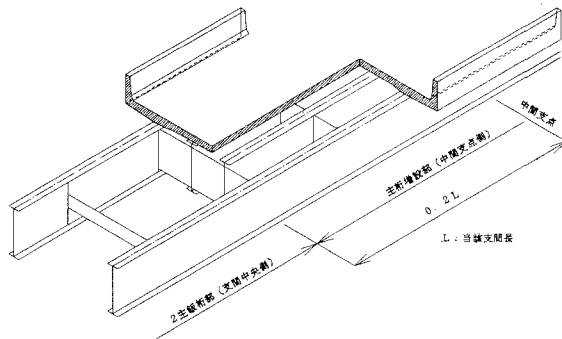


図-2 主桁増設構造

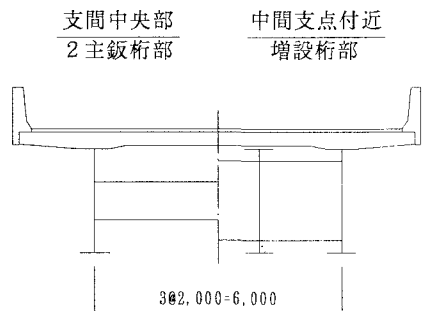


図-3 標準断面図

3. 構造特性

3. 1. 断面力伝達機構

増設桁への断面力伝達は、増設桁が床版を支持していないため、主桁から I 断面の分配横桁を介してのみおこなわれることになる。図-4 に解析検討結果を示すが、主桁断面力は横桁の形式に関係なくせん断力により主桁から増設桁に伝達され、横桁のねじり剛性による曲げモーメントの伝達はほとんどおこなわれない。これは、断面力の伝達に大きく寄与する主桁本数変化位置の横桁が、主桁曲げモーメントの絶対値が最も小さくなる 0.2L の位置に設けたことと、主桁の曲げ剛性に比べて横桁のねじり剛性が非常に小さいことに起因する。

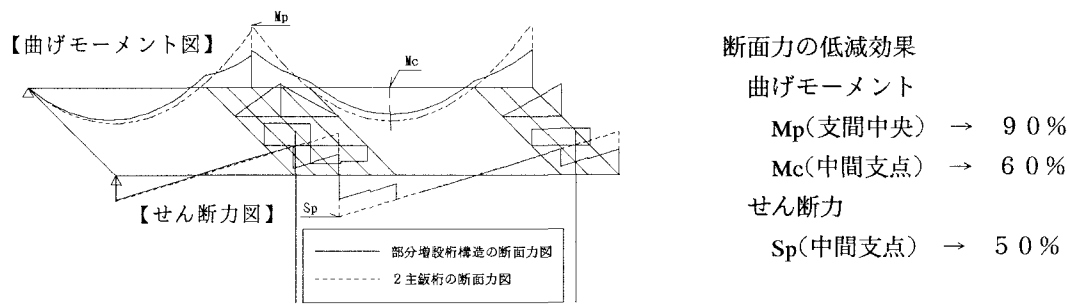


図-4 断面力図

3. 2. 主桁のたわみ特性

2主桁桁橋は、従来形式の多主桁桁橋に比べて活荷重によるたわみ量が増加する傾向にある。しかし、本構造のように中間支点付近に主桁を増設することで、部分的に上部工の曲げ剛性が増加し2主桁桁と比較してたわみ発生量を約 75%に抑制できることが確認できた。これは、2主桁桁橋を基準として上部工曲げ剛度に換算した場合約 1.35 倍となり、支間長換算すると約 0.9 倍となる。このことから、増設桁構造を用いることにより、支間規模を 90%程度の2主桁桁橋に等値換算することができ、2主桁桁橋の経済的限界支間長を 60m から 75m 程度に延長することが可能となる。

4. おわりに

連続2主桁桁橋は、中間支点付近において部分増設桁構造を採用することにより、主桁応力ならびにたわみ挙動を大幅に軽減することが可能となる。したがって、従来では箱桁の適用範囲とされる支間規模においても経済性に優れた桁桁を主とした構造の適用が可能なものとなる。また本構造は、桁高制限を受ける橋梁や支間バランスの悪い連続桁橋などの架橋条件に制約のある橋梁についても有効な構造形式となり得る。

図-5 に部分増設桁構造における適用支間の目安を示す。

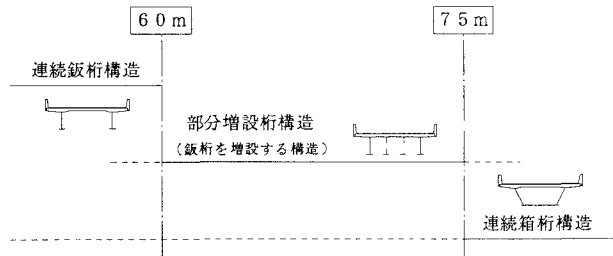


図-5 長支間化構造と適用支間の目安

参考文献 1) 日本橋梁建設協会：新しい鋼橋の誕生，1998 年 4 月
2) 日本道路公団：設計要領第二集，橋梁建設編 1 章計画，1998 年 7 月