

## 第9章 設計例（1） 2主箱桁

### \* 検討対象とした2主箱桁の特徴

箱桁は従来構造で比較した場合、支間が比較的小さい直線桁または半径が大きい曲線桁ではI桁に比べ鋼重が重く経済的には劣る。しかし、箱桁の構造を単純化することによってI桁と同等あるいはより経済的な桁橋とするとともに、長寿命化を図ることが可能となると考えられる。本章では、これを検証するため、既に4主桁橋として設計された実橋を対象に、その設計条件を用いて2主箱桁で試設計した場合の設計例を示す。

単純化の方策としては、第4章～第6章の考え方を踏襲して省補剛及び部材数の削減を行うとともに、主桁の間隔を小さくすることが挙げられる。以下にここで検討した2主箱桁の特徴を示す。

#### （1） 主桁間隔を小さくする。

2主箱桁にすることにより主桁間隔が広がるが、従来型箱桁で用いられる縦桁を設けず2主I桁と同様長支間の床版を用いる。また、主桁幅を狭くすることにより、縦リブを省略可能となり製作工数の削減ができる。また、「合理化設計のガイドライン」により、I桁ではフランジ幅を一定とすることによりフランジ幅一定の箱桁により近くなったと考えられ、主桁幅を小さくした箱桁のメリットが出てくるものと考えられる。

#### （2） 中間横桁を省略し端横桁のみとする。

横桁の主桁への取り付け部の応力集中がなくなり、疲労強度が向上する。また、主桁以外は端横桁のみとなるため、仮組を省略しても製作上あまり問題となることはないと考えられる。また、中間横桁がなくなることによって、外観上極めてすっきりした感じを与え景観的にも優れたものとなる。

以上に示した構造の単純化により、経済的かつ疲労強度の優れた箱桁が得られると考えられるが、さらに加えて架設上の有利性も挙げることができる。箱桁は横剛性及びねじれ剛性が高いことから架設時の安定性に優れI桁に比べ架設において有利である。さらに構造の単純化による架設上の利点も無視できない。

逆に、ねじれ剛性が高いことから2主箱桁間のたわみ差によってI桁に比べ床版に悪影響を与える危惧が持たれるが、本問題についてもFEM解析により問題のないことを確認した。

### \* 設計条件

本検討橋梁では、鋼重を既設計（4主I桁）よりあまり増加させないという制約条件の下に試設計を行った。そのため、圧縮フランジにはリブを設けて鋼重増を回避している。現場継手は、主桁のフランジとウェブを溶接接合、他は高力ボルト摩擦接合とした。また、床版はI形鋼格子床版を用いたが、必ずしもこれに限ることはなくプレキャストPC床版やPRC床版など長支間に対応可能な耐久性の優れた床版であれば適用可能である。

- |          |                            |
|----------|----------------------------|
| （1） 活荷重  | A活荷重                       |
| （2） 形式   | 単純合成2主箱桁橋                  |
| （3） 橋長   | 57.200m                    |
| （4） 支間長  | 56.38m                     |
| （5） 有効幅員 | 3.0m（歩道）+7.0m（車道）+3.0m（歩道） |

- (6) 平面線形 直線  
 (7) 斜 角 A1 右 81° 00' 00" A2 90° 00' 00"  
 図-9. 1に試設計した2主箱桁の断面図を示す。

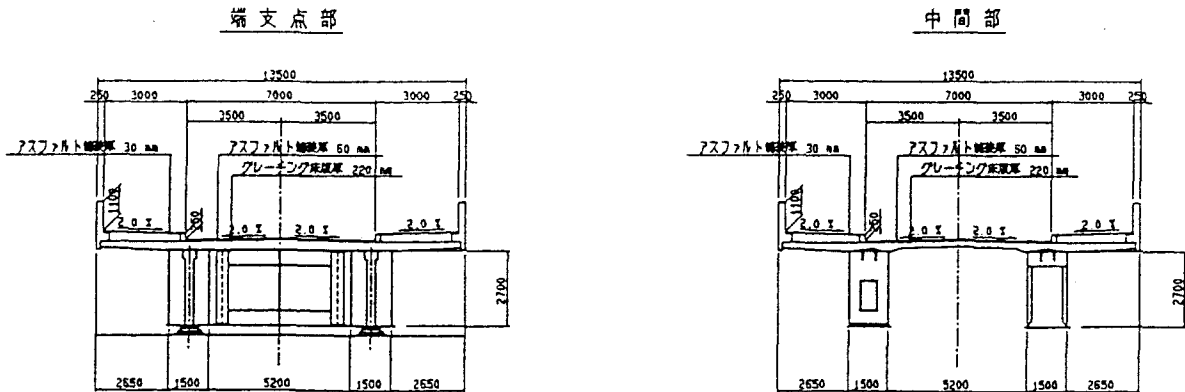


図-9. 1 2主箱桁の設計例 (断面図)

\* FEM解析

本解析では①応力集中によい疲労亀裂が発生し易いとされる中間横桁と主桁の結合部付近の応力、及び②長支間 (5.2m) I形鋼格子床版に発生する曲げモーメントに着目し、中横桁の本数と载荷条件をパラメータにFEM解析を行った。解析には汎用構造解析プログラムABAQUSを用い、床版を含む全ての構造部材を4節点シェル要素でモデル化した。図-9. 2に解析モデルを示す。解析の結果、中間横桁を全て省略することにより、主桁の応力集中はかなり緩和されることが分かった。ただし、支点近傍の応力は中間横桁の省略によい増加するので、設計上配慮する必要はある。また、床版の曲げモーメントは、T荷重载荷の場合にはやはり中間横桁省略により減少することが確認できた。

以上の如く、中間横桁を省略した2主箱桁は、二次応力の発生も少なく抑えることが可能なことから疲労強度上も好ましい構造であり、経済的にも優れた構造であることが明らかとなった。

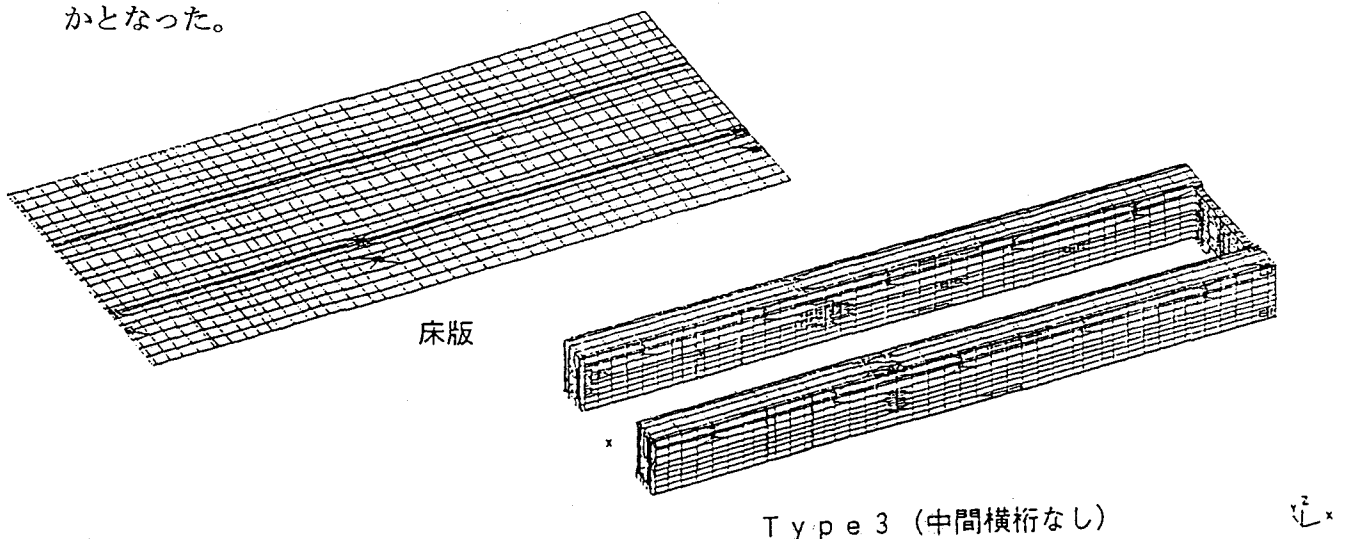


図-9. 2 FEM解析モデルの一例