

I - A36

大山崎橋補強工事の設計

日本道路公団 大阪管理局 平野 毅志
同 上 染矢 広志

日本橋梁(株) 正員 ○安井 克昌
同 上 正員 坂下 清信
同 上 正員 仁木 理夫

1. まえがき

昭和 38 年(1963 年)に開通した名神高速道路に位置する大山崎橋は、供用後 30 余年経過し、これまでに縦桁の増設、鋼板接着による床版補強が行われてきた。今回、B 活荷重対応橋梁として抜本的な補強を行うこととなり、RC 床版の打ち換え、主構造および床組の補強を行った。また、道路橋示方書(平成 8 年 12 月)に従った落橋防止システムを整備した。ここに本補強設計の概要を紹介するとともに、今後の検討課題を示すものである。

2. 橋梁概要

大山崎橋は支間長 100.0m、主構間隔 12.0m、有効幅員 9.0m の下路式鋼ランガー桁橋である。桁下には JR 東海道本線と阪急電鉄京都線が通っており、その交差条件により斜角約 44° という特殊な構造特性を有している。また、上り、下り線の同じ構造の鋼ランガー桁橋が 2 連並列する双子の橋梁である。図-1 に一般図を示す。

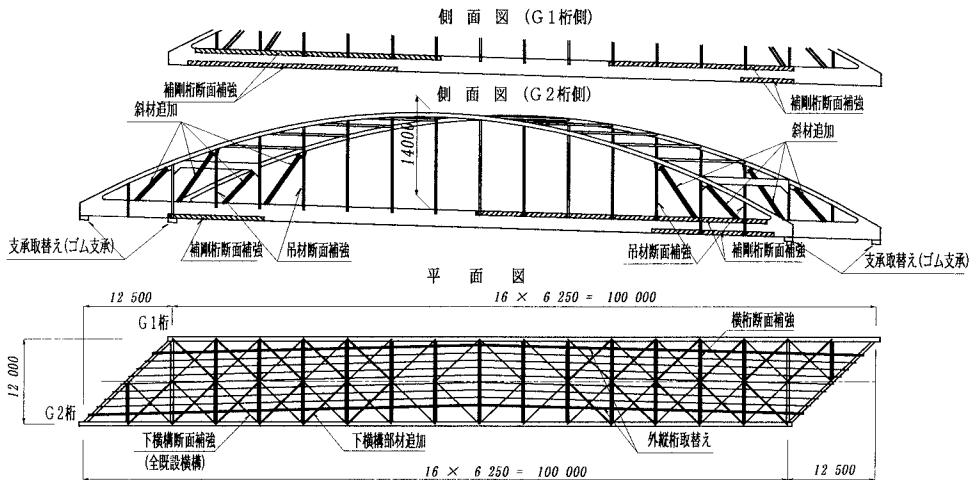


図-1 一般図

3. 補強構造の設計

既存の構造に B 活荷重を載荷した解析を行った結果、アーチリブの端部および補剛桁の一部に応力超過が発生することが判明した。前述の通り桁下には鉄道が通っており、事実上バンド支持による応力解放は不可能である。応力下での既存主構添接板の撤去、吊材の仕口の取外しといった作業は、構造系を崩す要因となり作業上の危険も伴う。また、補強部材の取付けは疲労による影響を考慮して高力ボルトによる取付を基本とし、連続的な現場溶接は極力採用しないこととした。また、本橋は歴史ある名物橋梁であり、外観にも配慮する必要があった。これらの制約条件を考慮し、以下の補強構造を発案、検討し、採用するものとした。

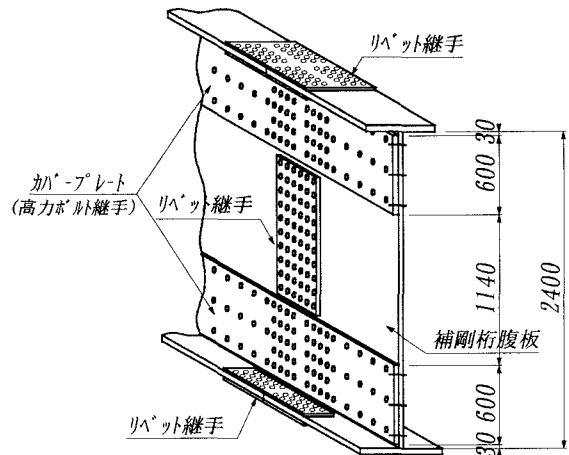
キーワード：補強工事、鋼ランガー桁橋、構造系変更、カバープレート構造

連絡先：〒552-0013 大阪市港区福崎 2-1-30 TEL 06-571-6475 FAX 06-577-2431

（１）斜材追加による構造変更 アーチリブは桁端側の２パネルが応力超過しており補強が必要であった。アーチリブの断面は約 600×560 mm の箱形状である。小さな箱断面という性質上、高力ボルトによる補強部材の取付けは不可能であった。そこで抵抗断面を増加させる考え方から、一部構造系を変更することにより、発生断面力を減少させる考え方の方針を変更するものとした。具体的には、図－１に示すようにアーチリブのバイパス部材として新規に斜材を追加した。設置位置はアーチリブの応力超過が発生している桁端部２パネルとした。その結果、アーチリブの発生断面力を最大約 20%低減することができた。また、斜材の形状を決定するにあたり、外観に配慮し、側面からの形状をスリムなものとしている。

（２）高力ボルトを用いたカバープレート方式による補強 補剛桁は主に桁端部付近で応力超過がみられたので、摩擦接合用高力ボルトを用いたカバープレート方式による補強を行うものとした。

補剛桁は I 形断面であるため、カバープレートをフランジに設置すれば断面２次モーメントが大幅に向上し、補強効果は最も高い。しかし、実構造への取付を考えた場合、カバープレートの連続性を保持するため施工時にベンドを設置し、既設添接板を撤去する必要がある。さらに上フランジ側には吊材の仕口が溶接されており一時的に吊材を取外すことが不可欠となる。また、下フランジ側は、桁下の条件から下フランジと足場との間隔は 200mm 程度しか確保できず、カバープレートを設置するには明らかに作業空間が不足する。ここで、補剛桁の応力状態に着目すると、曲げモーメントと軸力が作用しており、それぞれによる発生応力は同程度である。以上から、図－２に示すようにカバープレートの設置位置を、取付の困難なフランジから補剛桁腹板のフランジ寄りに変更した。これにより上フランジ側の吊材の仕口を取り外すことなく、また下フランジ側の施工も可能な補強を行うことができた。



図－２ 補剛桁補強図
（高力ボルトを用いたカバープレート構造）

補剛桁の断面計算は、カバープレートが母材の一部として機能すると仮定して行い、各断面において必要な板厚のカバープレートを設定した。

計算の結果、カバープレートの最大板厚は 23mm となり、腹板の一般部の板厚 12mm に対し約 2 倍の板厚が必要となった。また、既設添接部のシェアープレートは残置することとしたため、シェアープレート部の既設リベットとカバープレート部の高力ボルトが混在する継手構造となった。

４．まとめ

本橋では、B 活荷重対応の補強構造として、斜材の追加による構造系の変更、高力ボルトによるカバープレート補強を採用した。各現場条件、既存構造により最適な補強構造は異なると思われるが、アーチ系橋梁の補強方法として、一提案ができたものと考えている。

本補強構造の検討課題として、以下のものが挙げられる。①腹板という薄板に高力ボルトで添接されたカバープレートが、母材の一部として機能するという設計時の仮定を確認する必要がある。②部材長の関係でカバープレートそのものに添接を設けており、この部位の応力伝達機構を明確にしておく必要がある。③リベットと高力ボルトの混合継手となる箇所の応力伝達機構についても明確にする必要がある。これらについて、実橋において載荷実験を行い確認しており、別稿にて報告しているので参照されたい。