

国道交差部上空の横梁架替工法

横河工事（株）正会員 ○ 中原 淳一郎 廣井 宏治
日本道路公団 正会員 松田 哲夫 衛藤 繁美

1. まえがき

名神高速道路下植野高架橋は、大山崎 JCT に近い京都府乙訓郡大山崎町に位置する。昭和 38 年供用開始時には、上下線各 2 車線の高架橋として運用されていた。その後の名神改築事業において、北側に新下植野高架橋上り線ルートが供用されたことにより、旧下植野高架橋は現在、下り線右ルートおよび左ルートの分離車線として運用されている。その桁下には京都～大阪を結ぶ国道 171 号が交差しているが、この国道路面との桁下空間が 4.6m と非常に厳しい条件下に置かれている。

本橋は、国道 171 号を跨ぐ 3 本の鋼製横梁（箱桁）に支えられた鋼 4 径間単純合成鈹桁橋である。建設当時、桁下国道とのクリアランスを確保するため、主桁は合成桁とし桁高を低く抑えたが（ $h=1.7\text{m}$ ）、鋼製横梁は設計上必要な桁高 1.9m を確保するために、床版を無くして、上フランジに直接舗装を行なう計画にしたと考えられる。このため直接輪荷重を受ける鋼製横梁に疲労が原因と見られる損傷が発生し、その都度、緊急補修工事を重ねてきた経緯がある。しかし 40 年の歳月による交通環境の変化と老朽化により、今後これまで通りの補修・補強による対応は限界に達しており、早急な抜本的対策が必要と判断された。

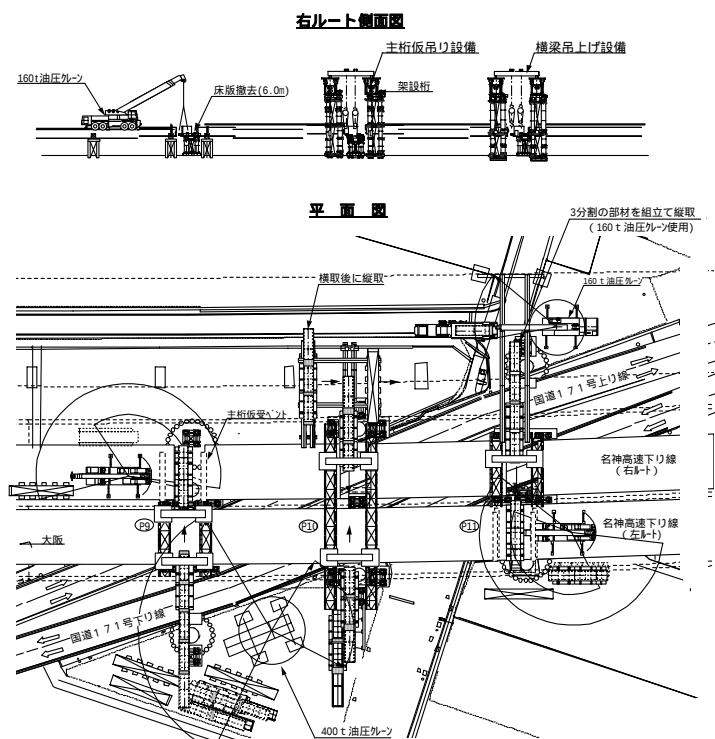
今回、下植野高架橋の疲労損傷対策、車両大型化対策および耐震補強を主目的とし、既設 RC 橋脚と鋼製横梁を撤去し、新たに鋼製ラーメン橋脚を構築し、健全な既設鈹桁と剛結した 4 径間連続立体ラーメン橋に構造変更する工事を実施した。本報告では、重交通下の名神高速道路と国道 171 号の交通を確保しながら、損傷の激しい横梁を撤去し新しい横梁に架替える工事の施工について述べる。

2. 横梁架替え工事の手順

本工事では、まず既設横梁を撤去し、新たな横梁への架替え工事を行なう。その後、既設 RC 橋脚を撤去し、鋼製橋脚に取り替え、先に架け替えられた横梁と一体化し鋼製ラーメン橋脚化を図る。これにより「3 本の横梁を有する 4 径間単純合成鈹桁橋」から「4 径間連続立体ラーメン橋」への構造変更が完了する。横梁の架替え工事は、名神下り線の片側ルートを終日閉鎖し、右ルート閉鎖 11 日間、左ルート閉鎖 7 日間のあわせて 18 日間の昼夜連続施工により実施した。図 - 1 に施工要領図を図 - 2 に施工手順図を示す。

既設横梁を切断撤去するためには、これまで横梁が支えてきた既設の主桁を支えておく必要がある。下から支保工で支える方法が一般的であるが、高架橋直下には国道 171 号が横過しており、桁下に施工ヤードが確保出来ない。

このため本工事では、名神高速道路上空に



図—1 施工要領図

キーワード 補強，補修，鋼製横梁，架替え，ラーメン橋

連絡先 〒170-8452 東京都豊島区西巣鴨 4 - 14 - 5 横河工事（株） TEL 03-3576-5906

架設桁を設置し、主桁を上空から吊り下げておく方法を採用した。

終日片側ルート閉鎖による横梁の架替え工事が完了後、既設 RC 橋脚の撤去、アンカーフレーム・鋼製橋脚基部を据え付け、最後にラーメン橋脚隅角部を架設し、横梁と鋼製橋脚を一体化させた。

最終的に、横梁のベント支持を開放することで、ラーメン橋脚隅角部に応力を導入し、「4 径間連続立体ラーメン橋」への構造変更を完了させた。

3. 横梁架替え設備の概要

本工事を実施するにあたって最も重要な点は、国道と高速道路の安全性確保と出来る限り交通に影響を与えない施工方法を立案することであった。工事により国道および高速道路の交通に大きな影響を及ぼすことは許されず、このため、重要な仮設備の設計・施工に際しては、いかなる事態にも対応した安全率の確保や、フェイルセーフティの考え方を取り入れ、重大事故には至らない対策を考慮する必要があった。

本工事に使用した横梁架替え設備は、供用中の橋体を支える設備とそれ以外の架設作業のみに使用する設備に大別出来る。

前者は、「横梁仮支点ベント」と称し、ラーメン橋脚が完成するまで横梁を支える仮の橋脚（最大死活荷重反力約 1000t）であり、本体構造物と位置付け、許容応力度の割り増しは行なわない設計とした。また地震時水平震度を 0.25 とし、約半年間使用する仮橋脚としての水平耐力を確保した。さらに、国道 171 号を通行する大型車両の衝突により、「横梁仮支点ベント」が崩壊した場合、高架橋が落橋してしまう恐れがある。このため各ベントの前後には、「ベント防護ブロック」(W=35t)を設置し、安全性の向上を図った。

後者は横梁の架替え作業時のみに使用する設備であり、短期仮設構造物として一般的な 1.25 倍の許容応力度の割り増しを考慮した。ただし、PC 鋼棒を用いた主桁を仮吊りする設備「主桁仮吊り設備」(外主桁約 60t、中主桁約 40t)の設計に当たっては、安全率 2.5 を考慮し、さらに 5 主桁の吊り点が 2 点吊りとなった場合にも破断しない設計とすることにより高架橋下の国道 171 号を通過する車両に対する安全性を確保した。

4. 横梁架替え時の精度管理

本工事における横梁架替えは、新設橋梁の架設とは異なり架設途中の段階で死荷重が載荷されていく。このため詳細設計では全施工ステップの解析を実施し横梁の製作キャンバーを決定した。右ルート側と左ルート側の新横梁は工場仮組み時点で不連続であり、右ルート側に死荷重が載荷され変形することで仕口形状が合い、左ルート側横梁の接合が可能となる設計である。実施工においては死荷重載荷後の調整は困難であり、横梁を据え付ける時点での高さ管理に焦点を絞り、仮組立と同じ精度を確保した。(実施工誤差 $\pm 5\text{ mm}$ 以内を確保)これにより、死荷重が載荷された右ルート横梁への左ルート横梁の接合もスムーズに施工可能であった。

横梁のベント支持を解放後の完成系においても、横梁形状は誤差 $\pm 5\text{ mm}$ の範囲内で追従しており、十分な精度で施工出来たと判断する。

また、今回行った横梁架替えによる構造変更は、これまでに前例のない特殊な工法による施工であったため、横梁のベント支持解放時に応力測定を実施し、ラーメン橋脚隅角部に所定の応力が導入出来たことを確認した。

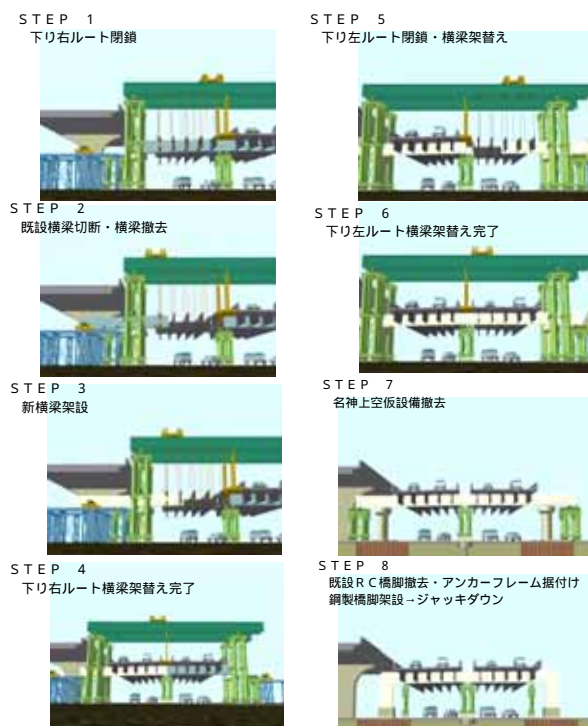


図 - 2 施工手順図