

鋼製横梁を有するゲルバー-鈹桁橋のリニューアル計画

日本構造橋梁研究所	正会員	仲村賢一
日本道路公団	正会員	室井智文
日本道路公団	正会員	池田光次
日本構造橋梁研究所	正会員	梅本幸男

1. 下植野高架橋の概要

昭和38年に供用を開始した名神高速道路の下植野高架橋（以後、旧橋と記述する。図-1）は、4連の鋼単純合成鈹桁を鋼床版構造からなる横梁で支持した構造の橋梁として国道171号線を斜めに跨いでいる。近年では当初予想をはるかに上回る交通量と交通荷重の増大の影響を受けており老朽化が目立ち始めていた。このような状況下で『損傷の激しい部材の取替え、利用できる部材の再利用及び補強の最小化』という考えのもとで本橋のリニューアル計画を検討した。

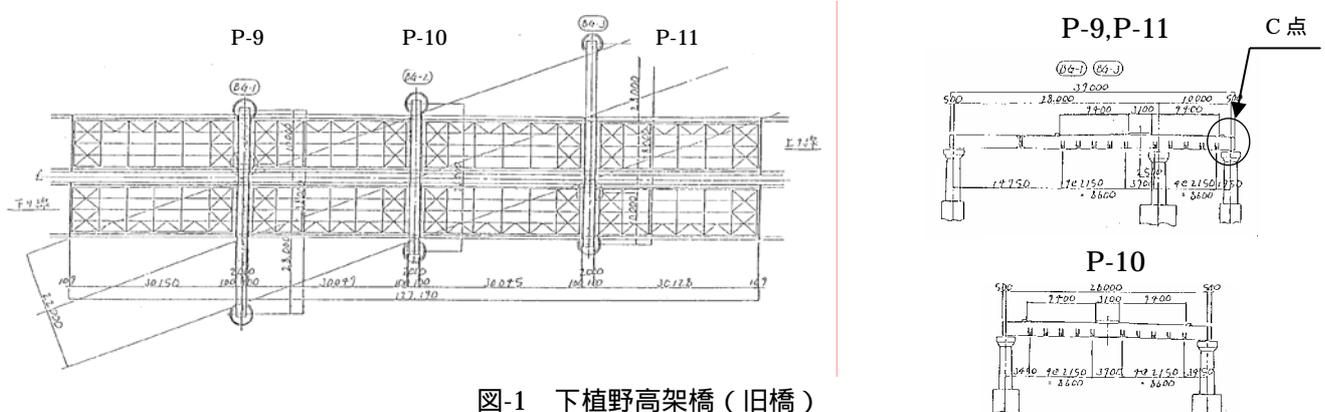


図-1 下植野高架橋（旧橋）

2. 旧橋既存部材の構造上及び設計上の問題点

横梁には、溶接部亀裂損傷（図-2）、ウェブのバックリング変形、端支点（C点）のアップリフト（図-1）等が欠陥として表れている。また設計上の問題点としては、L荷重の主載荷（名神荷重）だけで設計されていたこと、鈹桁部の死荷重が設計当初より増加していること、横梁リブ配置が適切でなかったこと、交差条件により横梁が不等径間割りとなったこと等である。さらに、道路橋示方書改訂に伴う地震力の見直しと耐震要求性能の向上に伴う耐震性能の不備も問題点としてあげることができる。

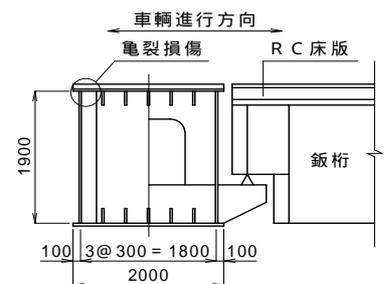


図-2 ゲルバー-ウェブ部の構造

3. 旧橋既存部材の補強検討

鈹桁に損傷は見受けられないものの、活荷重及び死荷重の増加等により発生応力度は現状でも許容応力度を約15%超過している。これに対しては横梁との剛結連続化及び型鋼補強を行えば応力低減が可能である。

横梁については、発生応力の低減対策としてPCケーブルによる補強案、箱桁を並列する多室横梁化案を、アップリフト防止対策として構造形式の変更案を検討した。しかし、これらの対策では損傷原因及び問題点の全てを解決できず、新たな横梁に架け替える以外にないという結論に達した。

既存RC橋脚（ $\phi=2.0\text{m}$ ）は剛性が極端に不足しており地震時の安全性が確保できていない。これに対しては巻き立てをすれば補強は可能となるが、既存橋脚より太径（ $\phi=3.0\text{m}$ ）となり、国道脇の歩道との交差

キーワード：横梁構造の架替え、立体ラ-メ橋、供用下での改築検討

〒541-0051 大阪市中央区備後町一丁目五番二号（KDC 備後ビル）TEL06-6203-2552：FAX06-6203-2558

条件を満足しない。新設も同様であり、鋼製橋脚化によってのみ交差条件を満足できることが確認できた。

地震時の安全性が確保できていないケツ基礎は、施工上から決まる断面寸法の「鋼管矢板基礎」を既存ケツの周囲に構築することにより、一体化しなくても必要な耐力を確保できることを確認した。

これらの結果、リニューアルは補強だけでは対応できないため新設構造系として検討することにした。

4．新設構造系の計画

新設構造系の検討にあたっては、『損傷の激しい部材及び耐力の乏しい部材の取替え、利用可能な部材の再利用、補強量が少なくできる構造の採用』を基本的な考えとした。つまり、再利用が可能な鋼桁は横梁との剛結化で、新設横梁は単径間のラーメン構造としてそれぞれ発生断面力を減少させることにした。一方、基礎については、極めて乏しい既存ケツの耐力を期待せずに新設構造物だけで対応することにした。

その結果、上部鋼構造は鋼桁、横梁及び鋼製橋脚からなる「立体ラーメン橋」として、基礎構造は「鋼管矢板基礎」構造として旧橋全体のリニューアルを決定した(図-3)。

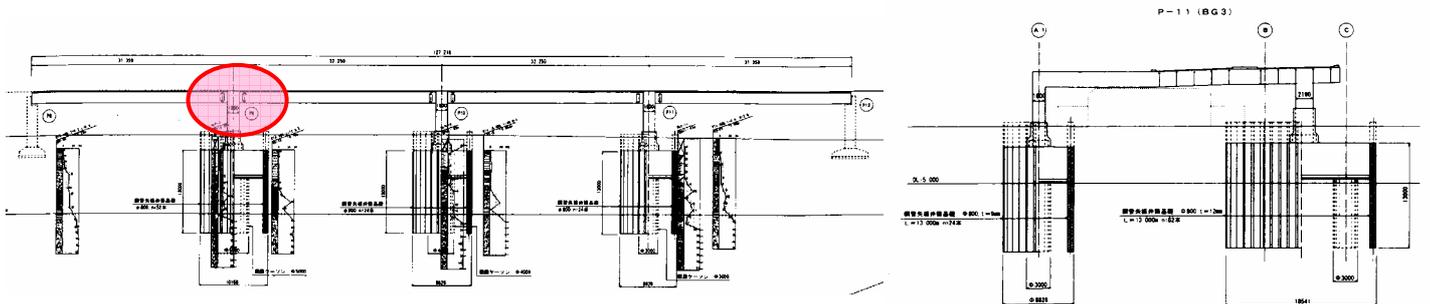


図-3 新設構造系（立体ラーメン橋）



図-4 鋼桁剛結部（左：旧橋、右：新構造系）

4．新設構造系の施工法検討

新設構造系への改築施工手順は以下のように計画した。

既存ケツ周囲での鋼管矢板基礎の構築（一次頂版の施工）

バントによる既存横梁・鋼桁の仮受け【交通規制開始】

既存横梁の撤去（上下線別に外側に抜き取る）(図-5)

新設横梁の施工（上下線別に外側から差し込む）(図-5)

新設横梁と鋼桁との剛結化

既存 RC 橋脚・ケツ基礎（一部）の撤去

アンカールームの施工、二次頂版の施工

鋼製橋脚柱の施工と横梁との剛結化（図-6）

施工完了【全面交通開放】

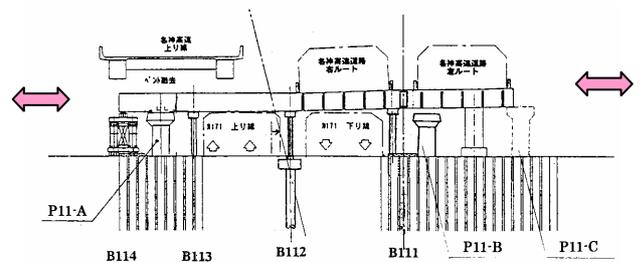


図-5 仮受け、横梁の撤去と施工

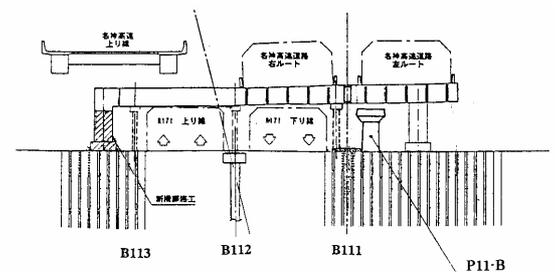


図-6 橋脚柱の施工と横梁との剛結化

5．あとがき

重交通路線を斜めに跨ぐ鋼桁を支えている上部鋼構造及び基礎構造の改築を無事終えリニューアルすることができた。本計画は、『**損傷の激しい部材の取替え、利用できる部材の再利用及び補強の最小化**』という考えのもとで実施してきた。それゆえに、施工計画において多くの検討を要した。ここで示した設計と施工法は、困難を伴うことから敬遠されてきた古い橋梁構造物のリニューアルの一方法であり多方面で応用できるものと確信している。