

第三京浜道路川崎高架橋における耐震補強

東日本高速道路(株) 関東支社 管理事業部 栗田 広夫
 東日本高速道路(株) 関東支社 京浜管理事務所 正会員 齊藤 進
 東日本高速道路(株) 関東支社 京浜管理事務所 鈴木 淳一
 東日本高速道路(株) 関東支社 千葉工事事務所 正会員 西川 孝一

1. はじめに

第三京浜道路(一般国道466号)川崎高架橋は橋長約2.2kmの高架橋で、高架橋区間内に京浜川崎IC(直結ダイヤモンド型)を有しており、また、片側2車線の市道^{ふたごちとせ}二子千年線(以下「高架下市道」)(平均交通量約17千台/日)が高架下に併設されている。

本耐震補強は、京浜川崎ICのランプ及び料金所、高架下市道に挟まれた狭小な範囲(約2m)に設置されている、昭和40年に完成したRC5径間連続中空床版橋の固定橋脚を対象としている。この区間の構造諸元を表-1に、平面図及び断面図を図-1、2に、近接状況を写真-1に示す。

表-1 対象区間の構造諸元

| | | |
|------|----------------|-----------------|
| 橋梁形式 | 上部工 | RC5径間連続中空床版桁×2連 |
| | 下部工 | 2柱式門形ラーメン橋脚 |
| | 基礎 | 杭基礎 |
| 橋長 | 75m×2連(支間長15m) | |
| 全幅 | 15.15m | |

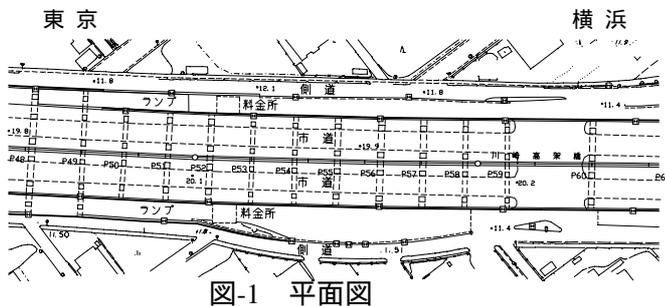


図-1 平面図

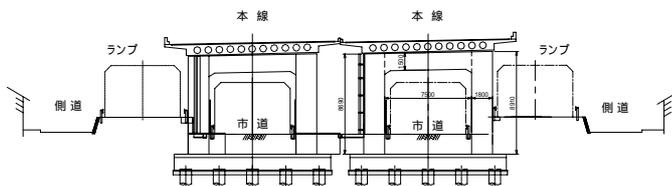


図-2 断面図



写真-1 上り線 ON ランプの状況

2. 耐震補強における制約

本検討では、設計及び施工を計画するにあたり以下の制約があった。

京浜川崎ICの料金所は、各ランプに各々2レーン並行して設置されており、ランプ側擁壁と橋脚はほぼ接している状態である。フーチング上面まで掘削を行う通常の巻立て工法で施工した場合、掘削範囲がランプの車線内にかかり、料金所2レーンのうち1レーンは耐震補強が完了するまで長期間閉鎖しなければならない。しかし、料金所の1レーンのみの運用は料金機械の故障等何らかの要因で運用できなくなった場合にはIC閉鎖となるため、2レーンを確保するためには料金所の移設など大規模な仮移設工事が必要である。

高架下市道についても地域の幹線道路であるため通行止めはできないことから、片側2車線のうち1車線は確保する必要がある。

3. 補強工法の選定

従来のRC橋脚の耐震補強工法には、既設橋脚の耐力とじん性の向上を図るものとして、RC巻立て工法や鋼板巻立て工法、炭素繊維やアラミド繊維等の連続繊維シート巻立て工法などがある。

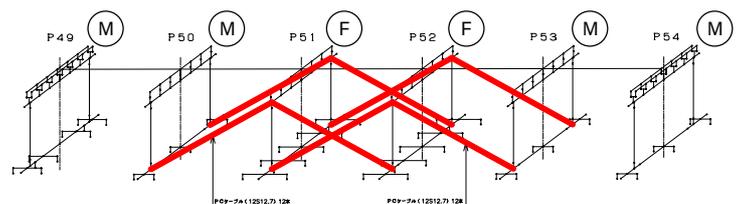


図-3 解析モデル

キーワード 支障物に近接する耐震補強、PC&PA工法、鋼板巻立て工法(3面巻立て)、併用工法
 連絡先 〒224-0044 横浜市都筑区川向町1047 東日本高速道路(株)関東支社京浜管理事務所 TEL045-471-2030

前述の課題から橋脚の料金所側の面を補強しない工法として、橋脚の掘削可能な3面のみの補強を検討した。この場合、橋脚の4面巻立てのように柱周囲からの拘束力増加によるじん性の向上が期待できないため、既設橋脚の照査で不足している橋軸方向の曲げ耐力は改善されない。ただし、せん断耐力に対しては橋脚3面の補強でも抵抗できるため、橋脚の全長にわたる橋軸直角方向のせん断耐力不足の状況及び高架下市道との建築限界、施工コスト等を考慮してせん断補強は鋼板3面巻立て工法とし、残る橋軸方向の曲げ耐力の改善のため、橋脚の頭部をPC鋼材で連結することにより地震時の橋脚基部の負担を軽減するPC&PA工法¹⁾の適用について検討を行った。

これまでに実績のあるPC&PA工法では、PC鋼材を橋台に定着しているが、本検討区間の場合、連続高架橋区間であるため橋脚のフーチングにPC鋼材を定着することとし、PC鋼材は高架下市道とランプとの建築限界を考慮してラーメン橋脚の隅角部に定着し、設置範囲が限られた中で鉛直方向に斜めに張ることとした。

このモデル(図-3)で解析検討した結果、1定着当たり19S15.2を4本配置することにより橋軸方向の曲げ耐力が許容値を満足した(表-2)。なお、PC&PA工法のみではせん断耐力が満足できなかった。

以上から、鋼板巻立て工法(3面巻立て)及びPC&PA工法の単独工法では、本橋の耐震性を満足することが出来なかったが、両者の特徴を活かした併用工法を採用することにより耐震性を満足することが可能となった(図-4)。

4. 施工

5千本ものアンカー削孔作業を要す工事であり、鋼板取付け用の柱アンカー、PC鋼材定着ブラケット用のフーチングアンカー及び隅角部アンカーの削孔にあたっては、既設鉄筋位置を把握するためにRCレーダーを用いた鉄筋探査を行った。鉄筋探査では、一段目の鉄筋位置が把握できても二段目の鉄筋位置が把握できないなど限界があり、最終的には小口径削孔により鉄筋位置を確認の上、既設鉄筋を切断しない様に細心の注意を払い削孔作業を行った。PC鋼材の設置にあたっては、PC鋼材の品質確保・施工性の向上を図るため、鋼板巻立て用足場を撤去した後、PC鋼材保持・設置用の架台をセットし作業を行った。

また、当該区間は人家連担地区のため、溶接や削孔作業等で発生する騒音・粉塵等の防止対策として、防音シートを設置し地域住民への環境配慮にも努め、無事完成することが出来た。

5. おわりに

今回の検討で鋼板巻立て工法(3面巻立て)とPC&PA工法を併用した新たな補強パターンを実現することができた(写真-2)。

以上、本報告が今後の耐震補強の一助となれば幸いである。

参考文献

- 1) 三井祐二, 平川吉幸, 宮原裕二, 中原晋: PC&PA工法施工報告 - 瀬石谷橋橋脚耐震補強工事 -, プレストレストコンクリート, Vol.47.No.1, Jan.2005

表-2 解析結果

| 橋脚 | 支承条件 | 方向 | 既設橋脚照査 | | 鋼板3面巻き | | PC&PA | |
|----------------------|------|----|--------|-----|--------|-----|-------|-----|
| | | | 曲げ | せん断 | 曲げ | せん断 | 曲げ | せん断 |
| | | | 柱 | 柱 | 柱 | 柱 | 柱 | 柱 |
| P51, P52 | 固定 | 橋軸 | × | × | × | | | × |
| | | 直角 | | × | | | | × |
| P49, P50 P53, P54 | 可動 | 橋軸 | | | | | | |
| | | 直角 | | × | | | | × |

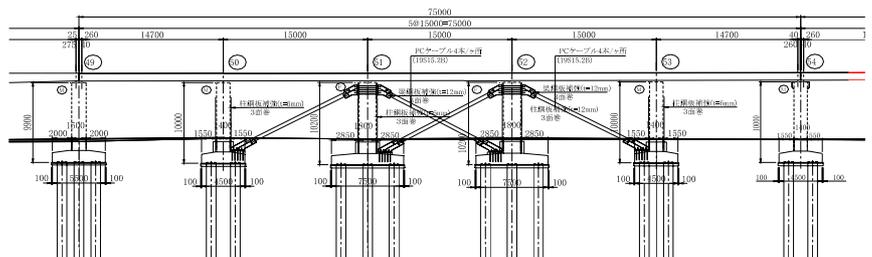


図-4 全体一般図(決定した補強工法)



写真-2 完成