

VI-18

カンチレバー架設工法を用いた国道直上工事の設計・施工について

○ 日本鉄道建設公団盛岡支社 正会員 中村龍次

日本鉄道建設公団盛岡支社 非会員 平 一栄

1. はじめに

第4馬淵川橋りょうは東北新幹線、盛岡・八戸間延伸工事において、八戸駅から南に約5kmに位置し、1級河川である馬淵川と国道104号を横断する橋長383mの5径間連続PCラーメン箱桁橋である。本橋梁の最大スパンは88mで、これはPC建協の年報によると鉄道橋の連続ラーメン橋としては2番目に位置付けられる。

2. 橋梁概要

本橋梁の橋梁諸元を以下に示す。

〔橋梁諸元〕

橋 名 東北新幹線、第4馬淵川橋りょう

線路規格 新幹線（フル規格）

設計速度 260 km/h

列車荷重 N・16、P・17

橋梁形式 5径間連続PCラーメン箱桁橋

橋 長 383 m

スパン 75.0 m + 2 @ 88.0 m + 75.0 m + 55.0 m

曲線半径 $R = \infty$ （直線）

縦断勾配 15 ‰

斜 角 $P1 \sim 90^{\circ} 00'00''$ 、 $P6 \sim 60^{\circ} 00'00''$

コンクリート（主桁） $E_c = 3.1 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ （早強）

コンクリート（橋脚） $E_c = 2.5 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ （普通）

PC 鋼材 $E_p = 2.0 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$

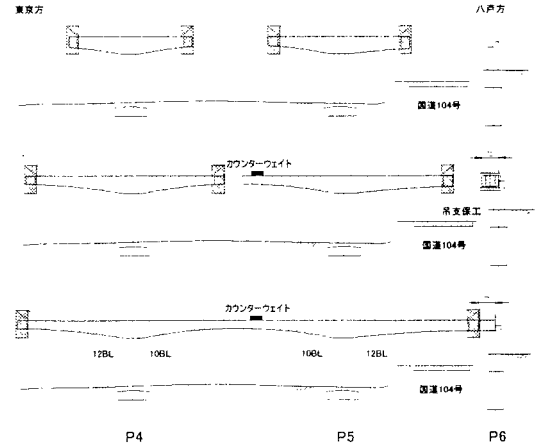
鉄 筋 $E_s = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$


図.1 P4、P5 施工順序

3. 設計概要

鉄道橋の設計体系が限界状態設計法に移行したことにより、鉄道橋において本橋梁のような多径間の連続ラーメン橋の建設が可能となった。しかし、この様に大規模な不静定構造物は、クリープ、乾燥収縮、温度変化などの影響が従来の鉄道橋よりも大きいため、各限界状態において部材の剛性評価設定を適切に行い、過大な設計とならないように配慮した。検討は終局限界状態、使用限界状態、ならびに施工時について行い、主桁はPC部材、橋脚は柱部材として、疲労限界状態の検討を省略した。なお、設計条件のクリープ係数は $\phi = 2.6$ 、乾燥収縮度は $\epsilon_{cu} = 200 \times 10^{-6}$ としている。

4. 張出しブロックの追加

当初、P5橋脚の張出しブロック数は12、P6側径間長13mを計画していた。しかし、図.1からも分かるようにP5～P6径間においては国道104号と交差しているため、吊支保工を用いる側径間施工において墜落や転落などの災害が発生した場合に第3者災害にまで事故が拡大する可能性がある。そこで施工時の安全に関しては万全を期しているが、第3者災害を未然に防ぐためにP5橋脚終点方ワーゲン施工部分である吊支保工施工区間と国道交差部が最小となるように張出しブロックを2ブロック追加し、P6側径間長を6mとする計画に変更した。これにより吊支保工施工区間が国道上に直接かかることなく、直上部はワーゲンによる

施工となったため、第3者への災害の可能性をさらに低くすることができた。

施工時の安全性を追求した結果、P5橋脚の起点方と終点方の張出しブロック数が異なり、図.1に示すようにワーゲン施工期間、撤去時期に大きな差が生じた。このタイムラグによるP5橋脚への終点方ワーゲン1基分重量の偏載荷(4886tf・m)、張出しブロック延伸分によるモーメント(4024tf・m)がP5橋脚に過大なアンバランスモーメントとして発生し、それによる橋脚上部のひび割れ幅が施工中設定した制限値を満足しない検討結果となった。そこでP4~P5間緊張完了(一体化)となるまで生じるこのアンバランスモーメントを解消するためにワーゲン相当重量となる敷鉄板(カウンターウェイト)を重心位置がP5橋脚起点方9ブロックになるように設置した(3383tf・m、図.2)。施工時の一時的なひび割れをカウンターウェイトにより許容範囲内に抑えることができ、各限界状態において安全であることを確認した。



図.2 カウンターウェイト

5. 国道規制工事

前述のようにP5~P6間では国道104号と交差するために、P5橋脚6~14ブロックまで国道規制工事を伴う施工となった。規制の概要は右に示すとおりである。ワーゲン施工において移動時がもっとも不安定になることから、第3者災害を完全に防ぐため移動に要する15分間を国道全面通行止めとした。国道104号は国道4号より八戸市内に向かう重要路線であるため、一般自動車に加えて物資を運搬する大型トラックなどの交通量も多い。規制を行う時間帯の選定するにあたってはいくつかの留意事項があった。

- ・ 通過交通の影響を最小限にすること
- ・ フェリー、バス発着時刻に影響を与えないこと
- ・ ワーゲン移動を行うために安全な視認性を確保できること(施工性)

これらの条件を踏まえて事前に行った交通量調査の結果から、規制の時間帯を上のように決定した。また国道規制によって影響が出ると考えられる付近の関係自治体、バス・運送会社、特に消防、警察などにはチラシを配布するとともに規制3日前と前日の告知を行って協力依頼を行った。また、周辺の主要路線には規制1ヶ月前から通行止め規制案内の看板を設置し、通行ドライバーへの周知を行った。

規制作業は無線を使って迅速に状況を報告できる態勢をとり、人員を必要箇所に配置して、総指揮者の指揮のもと行った。規制工事を9回無事故無災害で終え、規制時間も9回を通して概ね守ることができた。影響を受けた車両は第1回目規制工事で80台近くであったが、その後は広報活動の効果によりその数は半減し、大きな混乱もなく終了した。

6. おわりに

東北新幹線(盛岡・八戸間)は2003年冬に開催される冬季アジア大会の成功のためにも、開業を遅らせることができない。現在、延伸区間全線において急ピッチで工事を進め、構造物の概要がほぼ現れてきた。土木工事は今まさに最盛期を迎え、そしてこれからは電気、軌道工事が本格化する。開業に向けて関係者一同協力して工事を進めていく次第である。

規制概要

目的：国道直上でのワーゲン

移動を行うため

期間：2000.5.16~2000.9.13

回数：9回

時間：AM5:30~AM5:45
(15分間)

内容：全面通行止め

人員：約25人