

# 4

## 常磐新線高架橋の計画から 施工管理まで

松浦康博

MATSUURA Yasuhiro

八千代エンジニアリング株式会社/  
総合事業本部/構造部長



堀江 勉

HORIE Tsutomu

八千代エンジニアリング株式会社/  
技術推進本部/施工管理部/課長



### 1—はじめに

常磐新線(つくばエクスプレス)が8月24日に開業された。本稿では、常磐新線高架橋の特徴的な事柄として、①新形式のアーチスラブ式高架橋の計画・設計、②高架橋・桁への景観の配慮、③現場での施工管理を中心に記述する。

### 2—常磐新線の概要

常磐新線(つくばエクスプレス)は、東京都・秋葉原を起点とし、東京区部北東部、埼玉県南東部、千葉県北西部、茨城県南部を經由し、筑波研究学園都市に至る延長58.3kmの路線である。この間に起終点を含め、20駅が設置されている。(図1)

この新線は、首都圏北東部地域において宅地開発を促進し、かつJR常磐線等の混雑緩和を目的として整備された鉄道新線である。鉄道施設は設計最高速度130km/h対応で計画されており、秋葉原・つくば間を最速45分で結ぶ。

また、この鉄道の特徴は「大都市地域における宅地開発及び鉄道整備の一体的推進に関する特別措置法」に基づき、土地区画整理事業と鉄道整備事業が一体的に行われたことである。

### 3—アーチスラブ式高架橋の計画と設計

常磐新線では、これまで一般的に鉄道高架橋に使われてきたビームス

ラブ式高架橋(図2)に代わってアーチスラブ式高架橋(図3)が初めて採用された。以下に、その計画、設計および施工上の問題点と解決策を



■図1—路線略図「つくばエクスプレス」ホームページより



■図2—ビームスラブ式高架橋



■図3—アーチスラブ式高架橋

述べる。

#### (1) ビームスラブ式高架橋の問題点

これまでの鉄道高架橋は、経済性を理由にビームスラブ式が高架橋の主流を占めてきた。しかし、この形式はコンクリート量が少ない代わりに構造が複雑で鉄筋が接合部で輻輳するなど、多くの人手と高度な技術を要する構造形式である。一方、昨今、建設工事関係においては熟練技能工の不足が深刻となってきたため、省力化施工は土木構造物の必須の条件となってきた。また、省力化は工期短縮、経済性の向上にもつながる。

#### (2) アーチスラブ式高架橋の採用

このような背景から、常磐新線の駅部を除いた一般部の高架橋においては、上記のビームスラブ式高架橋の問題点を改良した省力化タイプのアーチスラブ式高架橋が採用された。この形式決定にあたっては省力化を図るとともに経済的な最適構造形式とするために①径間長の検討、②主桁幅と柱(壁)幅の検討、③上層スラブの省力化配筋方法の比較検討を行った。

#### (3) アーチスラブ式高架橋の特徴

①上層の縦・横梁構造をスラブ桁構造とするとともに、ハンチのないアーチ状の主桁スラブとした。



■写真1—桁受け部の処理

②2本の柱を壁柱とし、柱上下接合部の鉄筋輻輳を緩和した。

③縦地中梁を中央1本とし、杭の鉄筋との輻輳を解消した。

以上の構造形式の変更により、型枠が単純化され、鉄筋の輻輳が解消され、省力化が図られた。実施工においても、施工者からはビームスラブ式高架橋と比べて施工が容易であると評判が高い。

#### (4) 詳細設計

上記の計画のもと、特に以下の2点について配慮し、アーチスラブ式高架橋の詳細設計を行った。

①耐震設計：在来線では初めて兵庫県南部地震を考慮した高架橋の設計を行うとともに、新形式の高架橋であるため動的

解析を行い耐震安全性の照査を行った。

②景観上の配慮：ゲルバー桁の桁端部と桁受け部の形状をアーチ形状に合わせた形式とし(写真1)、アーチの連続性を損なわないようにした。また、電柱支持梁の高さを低くし幅広の逆台形とすることにより、電柱支持梁を目立たなくした。

### 4—高架橋の景観上の配慮

常磐新線の高架橋及び標準桁の設計にあたっては、コストアップにならない範囲でできるだけ景観に配慮した。表1に主な配慮点を示す。

■表1—景観上の配慮

対象	従来	常磐新線	対策
高架橋形式の選定			アーチスラブ式高架橋を採用することにより、柱の林立感をなくしアーチの連続により水平方向への流れを強調するとともに、曲線による柔らかさを持たせた。
桁幅の違い			PCU桁を除いて全ての桁側面の位置を揃えることにより、橋脚上で桁幅が不連続にならないため、スムーズな連続性を確保出来る。
橋脚頭部での桁高の違い			橋脚上では桁高が等しくなるよう低い方の桁にゲタを履かせ、スムーズに桁高を変化させることにより連続感を強調した。
電柱支持梁の形状			従来の矩形の電柱支持梁を幅広の逆台形とすることにより、電柱支持梁が目立たなくなり、流れがスムーズになる。
配水管の処理			従来は配水管を橋脚の外側に添架していたが、橋脚の内部に納めることにより、煩雑感がなくなった。目皿等に配慮し配水管が詰まらないようにした。

5—施工管理

(1) 概要

常磐新線全延長58.3km(秋葉原～つくば間)の内、守谷鉄道建設所管内である茨城県内11.7km区間については、平成11年から技術業務

委託契約として土木・軌道工事の施工管理を実施している。鉄道の構造としては、高架橋・橋りょう区間9.4km、切土区間2.0km、トンネル区間0.3kmであり、その区間は利根川から常磐自動車道までの間である。

主な構造物としては、小貝川橋りょう(鋼トラス:トラベラクレーン工法)、常磐道トンネル(単線シールド:泥土圧式)、高架橋(アーチスラブ式ラーメン高架橋・PCU形桁式高架橋)、駅舎(守谷駅、みらい平駅)および総



■写真2—PCU桁架設

■写真3—SL材塗布杭の打設

合車輛基地である。

(2) 競合工事について

守谷駅では守谷駅周辺地区と守谷東地区、みらい平駅では伊奈・谷和原丘陵部地区の面整備との一体型土地区画整理事業が進行している。特に守谷駅は橋上駅となり、関東鉄道常総線との乗換駅でもあるために、面整備との協議・工事調整に時間を要している。

さらに、柏市北部から伊奈・谷和原丘陵部まで、鉄道と併走する都市軸道路(主要地方道野田牛久線)が計画されている。守谷管内では、利根川～伊奈・谷和原丘陵部にあたり、守谷駅付近での関東鉄道常総線との地下交差部付近については、茨城県からの受託工事を実施した。

(3) 高架橋工事

高架橋形式としては、アーチスラブ式ラーメン高架橋、PCU形単純桁が常磐新線で初めて採用された。

PCU形単純桁については、主桁がU形の形状をしており、工場製作後トレーラー運搬・架設を行った。中間横桁を設置しないため、形枠や吊り足場を必要とせず、端横桁もブロック化されているために、省力化・効率化が図られた。

(4) 沖積粘土層区間での施工

小貝川～伊奈・谷和原丘陵部は沖積層が地表面より約30m分布しており、沖積粘土層が圧密沈下の対象となる。当初、都市軸道路の盛土による圧密完了後に鉄道工事が行われるものとされていたが、一部の区間を除いて、ほぼ同時施工となった。そのため、基礎杭は場所打ちコンクリート杭からネガティブフリクションを低減できるSLコンパウンド(レキ青材)を塗布した既製杭に変更し、工事が実施された。

そのため橋脚施工後の載荷盛土施工にあたっては、SL材の沈下追

土被り1D(トンネル外径)以下の低土被りでの施工となった。JHとの協議により、路面沈下勾配および地中沈下量を考慮した路面沈下量管理値を設定し、計測結果(路面沈下変状自動測定、地中沈下測定、併設トンネル挙動測定)を即座にフィードバックすることにより掘削管理を行った。

(6) 監査への対応

守谷管内では総合車輛基地を抱えているため、平成15年4月～7月に一期走行試験が実施された。常磐新線で最初に列車が走り始めた区間である。その後、二期走行試験(平成16年4月)さらに平成16年11月から全線走行試験が開始されたが、走行試験前には、各部門に分かれて総点検・事前監査・総合監査が数週間～数ヶ月間にわたって実施され、検査測定・結果整理および指摘事項に対する補修工事を行った。

6—おわりに

最後に、常磐新線の高架橋の計画と設計、さらに施工管理まで幅広い領域にわたって携わる経験ができた事を喜ばしく思う。



■写真4—常磐道トンネル

従速度に合わせた緩速載荷を実施すると共に、各橋脚への影響を把握するための計測を合わせて実施した。

(5) トンネル工事

常磐道トンネルの内、JH常磐自動車道と交差する区間は、延長約300mの単線並列シールド工法(離隔2m)である。シールド工法の中でも、泥土圧式を採用し、