

## 一級河川を渡河する単純橋の設計

協和設計株式会社 細川 英二

### 1. はじめに

本業務は、一級河川を渡河する橋長 21m の橋梁設計である。既設護岸や堤内地盤高を考慮して、橋台位置・橋長を設定し、最適な上部工、下部工形式を選定した。

基礎工は、地質調査結果を踏まえて、適用可能な場所打ち杭を選定し、杭径の検討を行った結果、最も経済的なφ1000を採用した。支持力を許容する最小杭本数を検討し、15m以上となる杭の配筋は3段階に断面変化させた。

### 2. 橋梁(計画)条件

本橋梁は、一級河川を渡河するため、既設護岸、堤内地盤高の確認を行い、下記に示す橋台配置条件a)~d)により、橋長21mとする。河川定規断面を図-1に示す。



図-1 河川定規断面

#### ・橋台配置条件

##### a) 方向

河川(堤防)と同方向

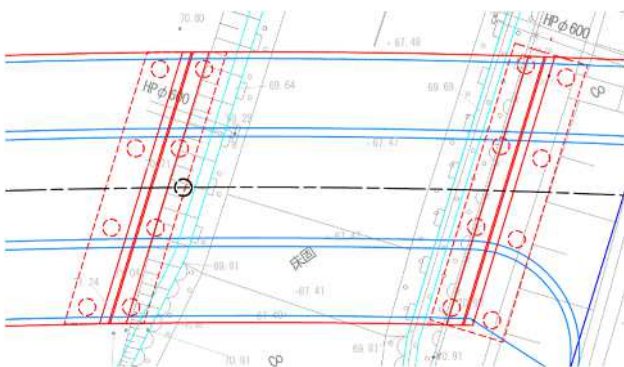


図-2 橋台方向

##### b) 位置

川幅が50m未満の小規模の河川については、橋台

の設置位置が洪水流下に与える影響が特に大であるとして、堤防の表法肩より表側の部分に橋台の前面が出ることが禁止としている。<sup>1)</sup>

上記のことから、橋台堅壁位置を堤防表法肩(HWL上の土羽表法肩)より前に出さない位置とした。

##### c) 底面高

堤防に設ける橋台の底面を堤防の地盤高以下とするとともにパイルベント基礎による橋台を設けることを禁止としている。ここに本業務における「堤防の地盤高」とは、図-3に示すように堤防の表法尻と裏法尻とを結ぶ線とみなしている。<sup>1)</sup>

上記のことから、橋台底版を堤防地盤高以下とする。

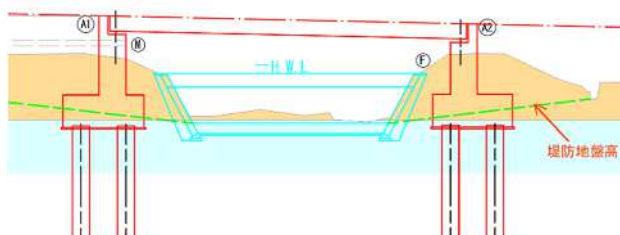


図-3 堤防地盤高、橋台底版位置

##### d) 桁下余裕高

- ・河川 HWL 対し余裕高 60cm を確保
- ・桁下高は堤防天端以上とする。

### 3. 形式検討結果

#### ・上部工

上部工形式は、「近畿地方整備局 設計便覧」<sup>4)</sup>の標準適用支間表及び、以下の抽出条件 a)~c)により、プレテンション方式単純スラブ桁橋を選定した。

- 適用支間長 21m の単純形式から抽出する。
- 桁下余裕高を確保するため、桁高の高い構造は抽出しない。
- 桁下を利用した施工となる支保工架設形式は抽出しない。

橋桁断面を「道路橋用プレストレストコンクリート橋桁 設計・製造便覧」<sup>5)</sup>より設計し、上部工標準断面を図-4に示す。

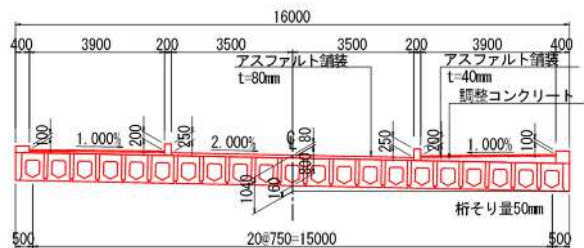


図-4 上部工標準断面

・下部工

橋台高は 15m 以下で構成可能なため、「近畿地方整備局 設計便覧」<sup>4)</sup>の橋台形式選定の目安表より一般的な逆 T 式橋台を採用した。

・基礎工

地盤調査結果より、支持層は、粘性(Osc 層)となり「H29 道路示方書IV P239」<sup>3)</sup>の杭先端の極限現支持力度の特性値表より、適用性がある「場所打ち杭」を採用した。「近畿地方整備局 設計便覧」<sup>4)</sup>より、杭長、杭配置条件 d), e)を示す。

d)杭長

杭長は N 値 50 程度以上の層へ杭先端の貫入量を杭径程度に抑えることにより、A1, A2 ともに 17.5m とする。

e)杭径・杭本数

杭長 17.5m をふまえ、支持力を許容する最も経済的な杭径・杭本数を検討した結果

杭径：1000 φ

杭本数：8 本

とした。

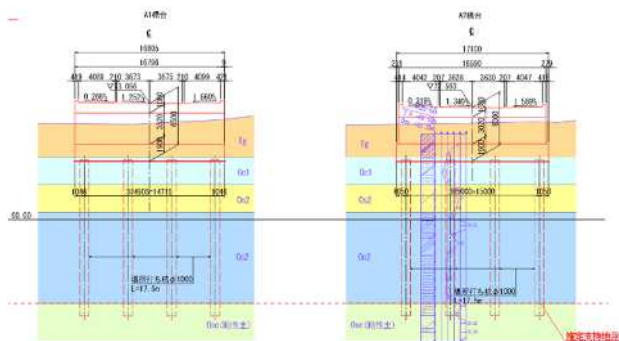


図-5 杭長・杭配置

b)杭配筋図

15m 以上となる杭の配筋は、安全性、コスト性を考慮し以下の①, ②の位置で 3 段階に断面

変化させた<sup>2)</sup>。

- ① 最大曲げモーメント  $M_{max}$  の 1/2 となる位置。
- ② 最小鉄筋量(0.4%)を満足する鉄筋量。

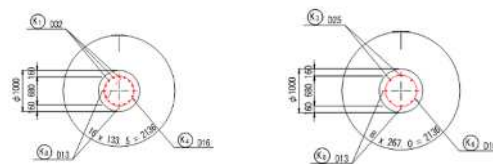


図-6 杭配筋断面図

4. まとめ

本業務は、一級河川を渡河する橋長 21m の橋梁を計画するにあたり、経済性、安全性、施工性、環境配慮を総合的に考慮し設計した。橋台位置は、洪水時の流下阻害を防止するために、堤防表法肩(HWL 上の土羽表法肩)より前に出さないように設定した。また、橋台の底版高を堤防の地盤高以下に設定し、パイルベンド基礎を採用しないことで堤防の安定性を考慮した。

上部工形式としては、「近畿地方整備局 設計便覧」の標準適用支間表、適用支間長 21m の単純形式、桁下余裕高を確保するため最小桁高であること、桁下を利用しない施工形式の条件に基づき、プレテンション方式単純スラブ桁橋を選定した。また、河川 HWL から余裕高 60cm を確保し、桁下高は堤防天端以上とすることで、洪水時の安全性を向上させた。

基礎工としては、地質調査結果に基づき、最も経済的な φ 1000 の場所打ち杭を採用し、支持力を許容する最適な杭本数を検討した。さらに、15m 以上となる杭の配筋を 3 段階に断面変化させることで、安全性を確保しつつ経済性を考慮した設計を行った。

今後の課題として、最小桁高を選定したが、桁下余裕量にあまり余裕がないため、縦断線形をもう一度見直す可能性がある。

参考文献 (または引用文献)

- 1) 社団法人 日本河川協会：改訂 解説・河川管理施設等構造令 財団法人 国土開発技術研究センター編，H11.11 pp.289～291. (引用頁)
- 2) 公益社団法人 日本道路協会：杭基礎設計便覧，R2.9.
- 3) 公益社団法人 日本道路協会：道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編 H29.11
- 4) 国土交通省近畿地方整備局：設計便覧(案)，H24.4
- 5) 一般社団法人 プレストレスト・コンクリート建設業協会：道路橋用プレストレスト・コンクリート橋桁 設計・製造便覧 R2.8.