

I-A 454 鋼とコンクリートの複合斜材付 π 型ラーメン橋の設計

日本道路公団東京第二建設局 正会員 星野 絵里

同 上 松富 繁

同 上 細木 康夫

同 上 正会員 青木 圭一

1. まえがき

中央自動車道（上野原～大月）の改築事業は、現在の往復4車線から6車線に両側拡幅し、一部区間は別線で3車線設置するものである。これに伴い両側拡幅区間においては、通行止めによる跨道橋の設置が必要となり、検討を進めた結果、斜材付 π 型ラーメン橋を基本構造とし、中央径間のうち高速道路供用部分は既製H鋼材を使用し、拡幅部分はRC構造とした複合構造接合部を有する新工法の橋梁（図1）を設計することとした。本論文は、型式の選定経緯、並びに設計方法について報告するものである。

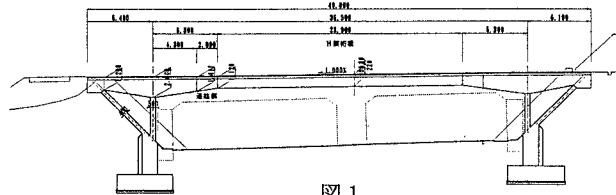


図 1

2. 橋梁形式の選定

- 1) 経済性 ①省力化桁を採用する。②架設規模を縮小する。③メンテナンスコストの削減を図る。
- 2) 施工性 架設はトラッククレーンを使用し、夜間通行止めにより一括架設を行うので、安全で短時間施工できるものとする。
- 3) 耐震性 ①地震時に損傷を受けやすい支承部の構造を改善する。
②耐震性に優れたラーメン構造を積極的に採用する。

以上を満足する橋梁案を検討し、複合斜 π 橋と鋼単純鈑桁橋を比較した結果、複合斜 π 橋に決定した。複合斜 π 橋の特徴は次のとおりである。

- ①支保工設置可能な範囲をコンクリート桁にした為、安価である。
- ②架設時の部材寸法、部材重量が小さいので、施工性、経済性に優れている。
- ③斜材付 π 型ラーメン構造を採用し、耐震性に優れている。また、支間中央部を鋼橋にすることで、支間比を1：6としている。
- ④斜 π にすることで鋼桁部分の断面力が小さくなり、主桁断面をH鋼桁で構成することが可能となり製作費が削減され、防錆処理（溶融亜鉛メッキ）することにより、将来のメンテナンスコストの削減も計れる。
- ⑤床版にグレーチングを採用することにより、吊り足場、吊り防護が不要となっている。
- ⑥コンクリート桁とH鋼桁の連結部は、簡便で比較的安価に連結することができる構造として、スタッドバルによる連結方法を採用した。

3. 設計

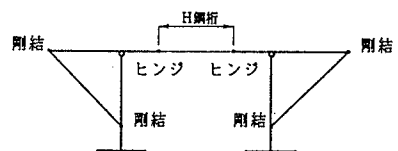
3.1 構造解析

設計断面力は、任意平面骨組解析により計算した。

また、鉛直材及び斜材は単純梁としてチェックを行っている。

3.2 H鋼桁の設計

主桁にはH形鋼を使用し、既製のH形鋼橋梁に使用されているものから選定している。本橋は、H鋼応力度の他に連結部の



解析モデル

取合いを考慮してH-900 × 300(SM490YA)に決定した。

3.3 コンクリート桁部の設計

1) 設計方針及び使用材料

コンクリート桁部はRC構造として設計を行った。斜材については引張力が大きくRC構造での対応が困難であるためPC鋼棒を配置し、PC構造として設計している。

・コンクリート $\sigma_{ck}=240\text{Kg/cm}^2$ ・鉄筋 SD345 ・PC鋼棒 SBPR930/1180

2) 鉄筋配置

鉄筋配置は基本間隔を125mm ピッチ とし、連結部でのスタッドピルとの取合いを考慮して決定した。また、主鉄筋の段数は最大2段までとした。

3) 主版形状

主版幅はH鋼桁の外桁腹板間隔とし、連結部では桁下面をH鋼桁下フランジに合わせることで桁の連続性に配慮した。

4) 斜材、垂直材

斜材、垂直材、マゼンブリの構造及び設計方法は、JHで実績の多いPC斜π橋に準じて行っている。

3.4 連結部の設計

1) 設計方針

- ①連結部はRC構造と鋼構造の合成構造とする。ただし、作用力に対してそれぞれ単独の断面で抵抗できるように決定する。
- ②応力度は、鋼構造からスタッドピルを介してRC構造に伝達するものとする。
- ③スタッドピルの設計は、「道路橋示方書Ⅱ鋼橋編 9.5.2ずれ止めの設計」による。

2) ずれ止めの設計

①連結部における力の伝達

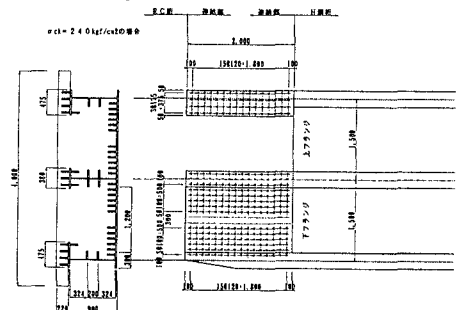
曲げモーメントと軸力によりフランジに働く水平せん断力を計算し、この力がフランジとコンクリートの接合面に働くせん断力に相当すると考え、また、鉛直方向のせん断力に対しては、腹板面に配置されるずれ止めを介して伝達されるものとしてずれ止め本数を算定した。

・フランジ $S_h = M/h \pm N/2$ $n = S_h/Qa$ ここに、 h : ウェブ高

・ウェブ $S_v = S$ $n = S_v/Qa$ Qa : ずれ止めの許容せん断力

②ずれ止めの構造細目及び設置範囲

ずれ止めにはスタッドピル $\phi 22 \times 150$ を使用し、最小間隔は橋軸方向で110mm(道路橋示方書の $\phi 5$ 準用)、直角方向は125mm(鉄筋配置、施工性を考慮)とする。また設置範囲は、橋軸方向はH鋼桁高の2倍以上とし、直角方向は、フランジ有効幅内とした。



スタッドジベル配置図

4. おわりに

本橋は現在ある橋梁型式の中から、構造特性の良い部分を組み合わせることにより発想された型式である。架設時間、施工ヤードの少ない橋梁には大変有効な型式であり、今後拡幅事業の架け替えの跨道橋に限らず、新設橋梁などにも採用することで、優れた型式の開発やローコスト化が可能になると思われる。

尚、工事費は一括架設を行う場合、鋼単純鈹桁橋と比較して約10% 削減される。