

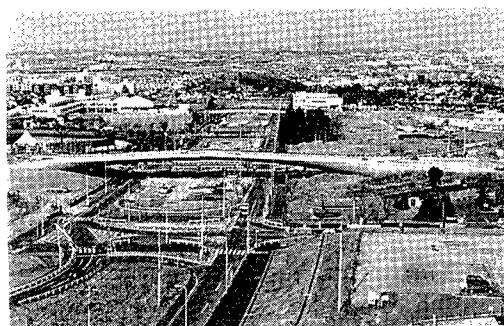
I - A 306

稲城中央公園連絡橋（仮称）の設計

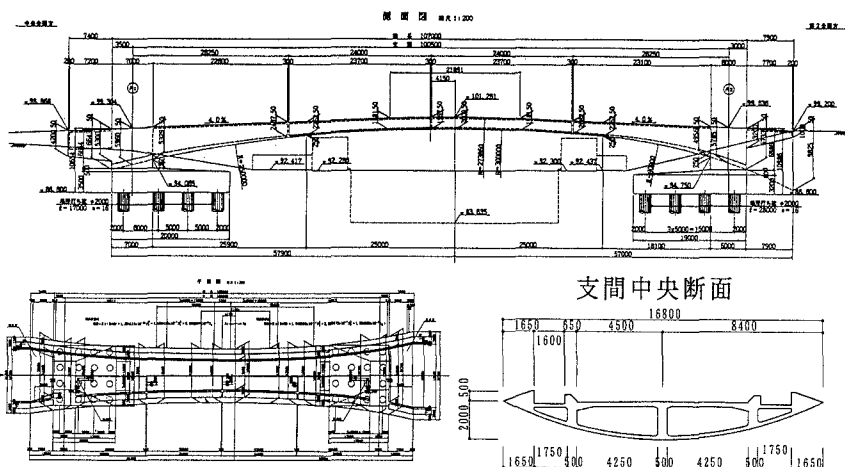
（株）銭高組 正会員 秋山 博
 住宅・都市整備公団 正会員 吉田 優司
 日本交通技術（株） 正会員 畑田 省三

1. まえがき

稲城中央公園連絡橋は、住宅・都市整備公団により開発が進む多摩ニュータウン稲城地区の中央公園と第2公園を結ぶ支間100.5mの歩道橋である。桁形状はシャープな舟底形断面で、それが支間中央から支点に向かって幅は16.800mから24.386mに、高さは2.000mから6.733mと、ともに漸増した3次元的に優美な曲面を持っている（写真－1）。桁の支点部、橋台にあたる部分は特殊な形状を持ち、両端固定に近い作用となり、あるいは扁平な門形ラーメンともいえるもので、桁を薄くすることに役立っている（図－1）。橋面は、両端の翼壁、擁壁も含めて長さ150.6mにわたり両側緑の植栽に囲まれた、公園の間を結ぶ自然の道を形作っている（写真－1）。



写真－1 稲城中央公園連絡橋



図－1 構造一般図

作品（日本交通技術株式会社）である。派手な意匠を避け、簡潔な構造形であるが、公園環境に調和し、緑の環の一貫として両公園を結ぶ心地よい道を形成し、幹線道路を跨いですっきりと、しかも存在感のある構造形を示している。

2. 構造設計

設計は、梁理論により解析し、各部断面形、配筋、プレストレス量等を求めたが、施工前、以下の点に注意してFEMにより検討し、精査した。

- 曲げに対する全断面有効の仮定の確認
- 曲げに対する平面保持の仮定の確認
- 面内せん断応力分布
- せん断に対する有効高の決定
- せん断に対する有効ウェブ厚
- 橋台部の応力解析（照査）

3. 曲げに対する検討

一般的な梁の曲げ理論上の仮定を確認するため3次

本橋は、平成5年の設計コンペ¹⁾において入選した

キーワード：平面保持、全断面有効、せん断応力度、有効高

連絡先：東京都千代田区一番町31番地 Tel:03-5210-2325 Fax:03-5210-2352

元有限要素解析により主桁の応力分布を求めた。モデルでは1/4橋モデルとし、薄肉シェル要素を用いた。

この結果、図-2、図-3に示すように平面保持の仮定の成立ならびにP C構造の前提である全断面有効の条件も同時に確認された。

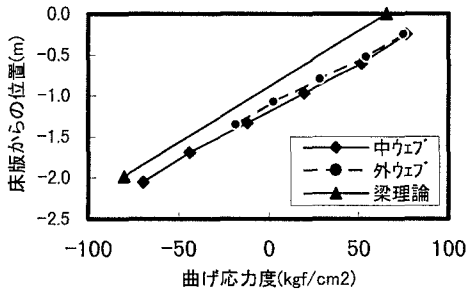


図-2 主桁の曲げ応力度

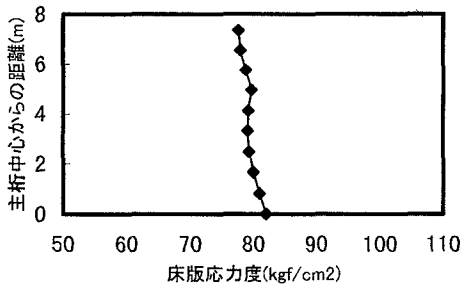


図-3 床版曲げ応力度

4. せん断に対する検討

本橋は、舟底形断面を有するため一般的な箱桁と異なり各ウェブでのせん断応力度分布が部位により大きな相違があると考えられる。また、せん断力伝達機構の仮想トラス理論における有効高の決定も注意を要する。そこで、先の有限要素解析を用いてこれらも検討した(図-4)。

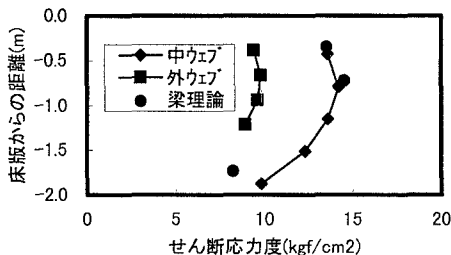


図-4 支間中央部せん断応力度

設計荷重時のせん断応力度分布は、有限要素解析では中ウェブに対して外ウェブのせん断応力度は約70%程度であった。また、中ウェブに対する下床版のせん断応力度は場所により異なり、橋台部から支間1/4付近ではほぼ等しく、支間中央部では50%程度となった。斜引張応力度の照査では、これを踏まえてせん断に対するウェブ厚を決定した。

一方、終局荷重時にはせん断力伝達機構がひび割れを有する状態の下に仮定されているため本来ならば非線形解析により検討しなければならない。しかし、せん断に対する非線形性については未だ不明な点も多く実用的でないことから中ウェブと外ウェブのみがせん断力を負担するものと見なした。また、せん断に対する有効高は中ウェブと2本の外ウェブの平均有効高をもって断面全体の有効高とした。

5. 橋台部の応力照査

橋台部については、マッシブな構造であることに加えて鉛直締めP Cケーブルが密に配置されており、特にデッド側の下端定着部の局所的な引張応力が懸念されたため3次元有限要素解析を用いて安全性の照査を行った。この結果、P Cケーブルの下端定着部は杭からの反力を受けて圧縮領域にあるため十分な安全性を有することが分かった。

また、柱の設計について当初は梁理論により設計を行ったがデープビームであることから梁理論による計算結果と有限要素解析による計算結果との比較を行った。これより、梁理論による計算結果の方が有限要素解析による計算値よりも安全側の設計値を与えたことから、本設計が妥当であると判断した。

6. まとめ

本橋の設計からせん断の検討では、この種の断面の場合中央ウェブの負担が大きくなることとなった。今後、特殊断面を持つ構造物の合理的なせん断の設計のため、非線形領域でのせん断力伝達機構および設計法の確立がなされることを希望する。

<参考文献>

- 1) 村山和義、清峰亮介：稲城中央公園連絡橋
J C C A Vol.189,1995年10月