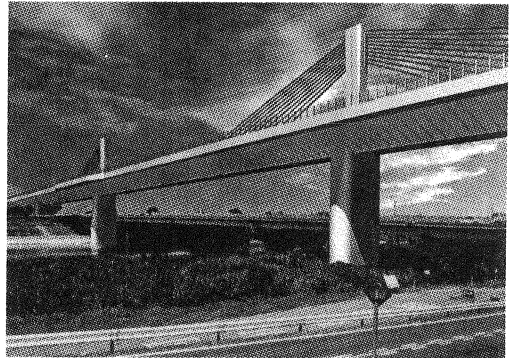


新名西橋の設計

名古屋高速道路公社 工務部 飯田 字 朗
 名古屋高速道路公社 工務部 中山 裕 昭
 住友建設(株) PC設計部 正会員 水野 克 彦
 新構造技術株式会社 正会員 若狭 忠 雄
 住友建設(株) PC設計部 正会員 春日 昭 夫

1. はじめに

名古屋高速3号線新名西橋は、名古屋市西部を流れる一級河川庄内川を渡河する橋梁である。本橋構造形式は、名古屋市の西の玄関口にあたりランドマークとしての景観性および経済性の観点より、PC3径間連続エクストラード橋が採用されている。主桁断面は、下部工制約条件より主桁断面の軽量化が図れること、かつ、本橋直下の国道を走行する車両に圧迫感を与えないことを考慮し、斜ウェブを採用することにより底版幅を小さくした逆台形3室箱桁断面とした。



本橋の立地条件として、河川内かつ国道直上という厳しい施工制約があるため、以下の施工方法を採用している。

- ・側径間施工方法として、プレキャスト化した断面の一部をクレーン架設し、主桁連結後残りの部分をワーゲンにより場所打ち施工する方法を採用。
- ・主塔の斜材定着部は、鋼・コンクリート合成構造として、架設器機の低減および施工性の向上を図っている。
- ・既設橋脚からくる橋脚幅の制限から、橋脚にはSD490の高強度鉄筋を使用。

図-1 新名西橋完成予想図

本稿では、新名西橋に関する技術的特徴および設計概要について報告するものである。

2. 橋梁概要

工 事 名：県道高速名古屋朝日線 新名西橋工区上下部工事

構造形式：PC3径間連続エクストラードラーメン橋

橋 長：294.321m

支 間 長：88.501+122.340+81.220m

有効幅員：18.600~22.600m

桁 高：3.5m

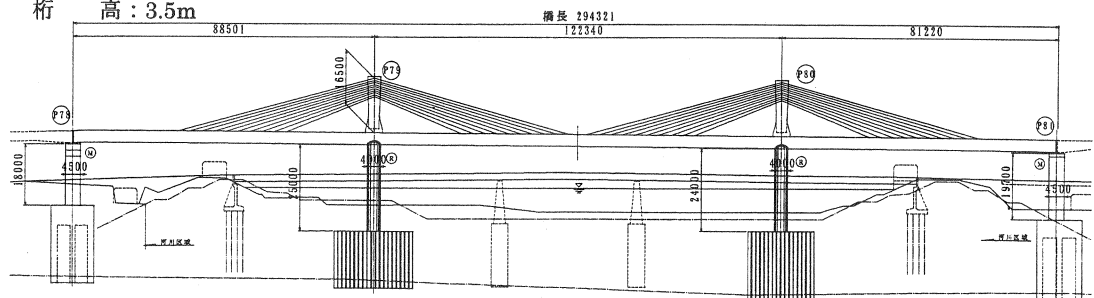


図-2 側面図

3. 本橋梁の特徴

3.1 主桁断面形状

本橋は、広幅員断面を有する一面吊り斜材配置のPCエクストラード橋である。このため主桁断面形状としては、断面中央部に作用する斜材張力を主桁全体に効率よく伝達させるとともに、かつ下部工制約条件により主桁断面の軽量化を図る必要がある。そこで、下床版幅(4.0m)を一定とした逆台形3室箱桁断面とすることにより、主桁断面の軽量化および斜材張力の伝達に優れた主桁断面形状としている(表-1)。

また、幅員変化(18.6m~23.6m)に対しては、図-3に示すように box 形状は変化させずに、張出し部のみで対応させている。なお、斜ウェブの外側に設けた補強リブは構造的のみならず、既設橋からの景観性を考慮している。

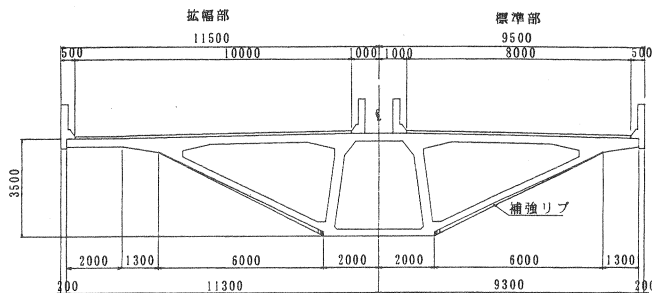


図-3 断面図

表-1 主桁断面比較表

	3室箱桁断面	鋼棒トラス付き1室箱桁断面(概略設計断面)	逆台形3室箱桁断面(詳細設計断面)
主桁断面			
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 下床版幅が広くなり、重量増となる 斜材張力を主桁全体に伝達するために、斜材定着部では重量増となる隔壁を設けることになる 下床版幅一定とならず、ワーゲンによる施工性に劣る 	<ul style="list-style-type: none"> 中間ウェブを鋼棒トラスとすることにより、主桁重量の軽減が図られている 斜材からの鉛直分力の主桁への伝達効率が劣る 下床版幅一定とならず、ワーゲンによる施工性に劣る 主桁内で、鋼棒トラスと外ケーブル、排水管との取り合いが非常に煩雑になる 	<ul style="list-style-type: none"> 主桁断面を逆台形とすることにより、通常箱桁断面より重量減となる 下床版、外ウェブ、中ウェブの交点を一致させることにより、斜材張力の伝達に優れるため、斜材定着部において重量増となる隔壁を必要としない 下床版幅が一定であり、拡幅変化は張出し長のみで対応が可能であるので、ワーゲンによる施工性に優る
評価	○	○	◎

3.2 主塔構造

主塔構造は、主塔側斜材定着構造を鋼・コンクリート合成構造とする事により、斜材張力の水平成分については鋼殻部のみで受け持ち、斜材張力の鉛直成分については鋼殻部とコンクリート部の合成断面で受け持つようにしている。このため、従来のように斜材張力を鋼殻部ですべて受け持つ構造に比べて、鋼殻部の軽量化を可能にしている。そして、コンクリート部と合成するため鋼殻は現場溶接する必要がない。

また鋼殻部の設置は、定着構造毎に分割形成された複数の鋼殻ユニット(1ユニット当たり約50kN)を積み重ねる。この工法であれば、本橋のように、架設運搬に重量制限のある場所でも容易に施工を行うことができる。

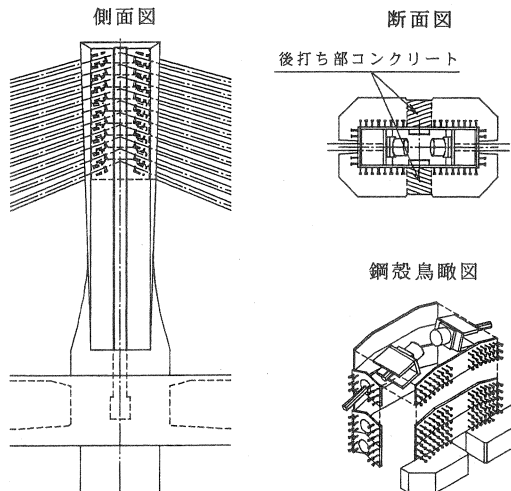


図-4 主塔詳細図

3.3 橋脚構造

河川内に設置されるラーメン橋脚部は、橋脚幅に対する制約条件により、高強度鉄筋 (SD490 (D51×3.5段)) を採用したRC橋脚が採用されている。

また、柱頭部内は図-6に示すように、主桁高さ3.5m内に高強度鉄筋を多段配置している。そのため、柱頭部定着構造を模した梁-柱モデルによる正負交番載荷実験を行い、定着部の安全性及び高強度鉄筋を使用した橋脚構造の耐震性を確認する。

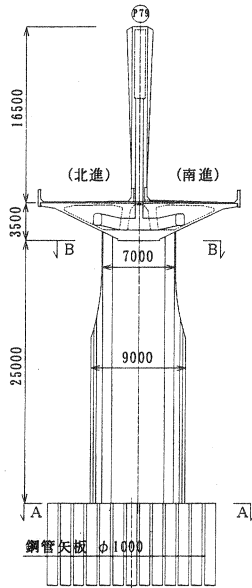


図-5 主塔橋脚正面図

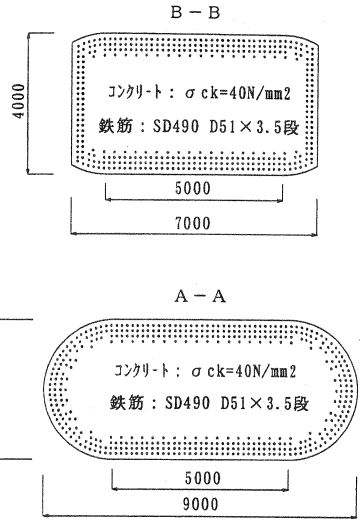


図-6 橋脚配筋図

3.4 側径間架設工法

本橋では、片持ち架設終了後も約30mの側径間部を施工しなければならない。また、本橋立地条件として、側径間部は河川内かつ国道直上に架設しなければならないため、全支保工及び仮支柱による施工が不可能である。

本橋では、側径間部において主桁断面をコア断面とサイド断面に分割することにより、以下の施工方法を採用した。

- STEP 1: プレキャストコア断面をトラッククレーンにより吊上げ架設し、コア断面のみを先行連結する。
- STEP 2: サイド部分をワーゲンによる張出し施工を行い、場所打ち架設する。

コア断面ブロックは、総重量が25tf以下となるように、橋軸直角方向幅6.0m、ブロック長1.8mとし、ワーゲン施工部標準ブロック (幅員18.6m、ブロック長3.6m) の約1/5の重量としている。

側径間施工要領図を、図-7に示す。

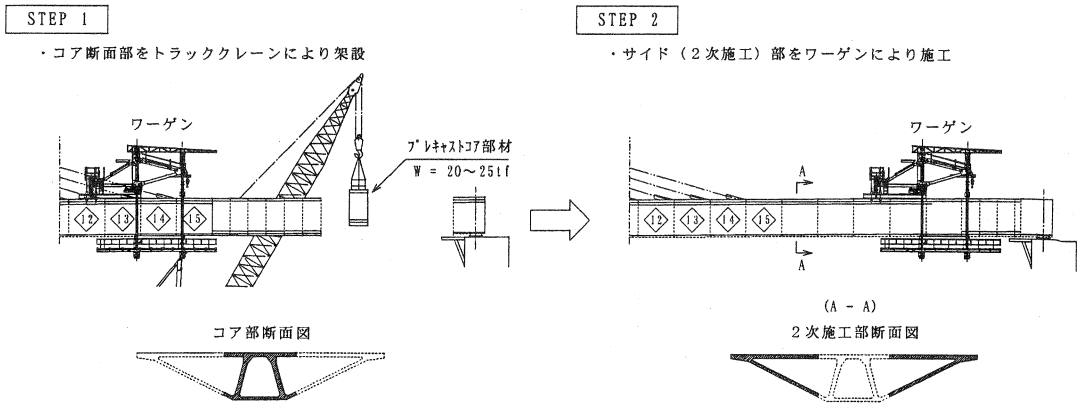


図-7 側径間施工要領図

4. 設計概要 (主方向)

4.1 曲げに関する検討

構造解析は、平面骨組み解析により行う。コンクリートのクリープおよび乾燥収縮による影響は、施工時から完成時までの経時変化と構造系の変化を考慮して解析を行った。

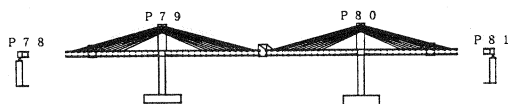
本橋側径間部では主桁断面を分割施工するため、主方向において主桁断面の急変部が生じる。その区間に関しては、文献 1) を参考にして、3次元 FEM 解析により主桁応力度を把握し、平面骨組み解析に反映させている。

また、PC鋼材は張出し施工に対しては内ケーブル(12S15.2)を、完成系に対しては内ケーブル(12S15.2)と外ケーブル(19S15.2)を併用している。

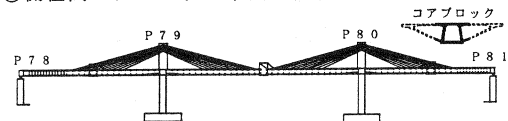
① P79, P80 最大張出し時



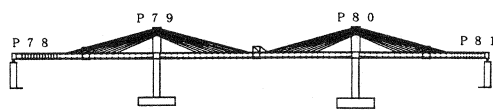
② P78, P81 端部横桁施工



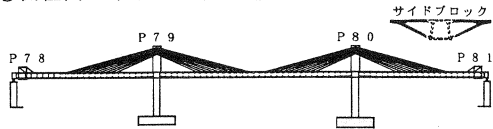
③ 側径間コアブロック架設・閉合



④ 中央径間閉合



⑤ 側径間サイドブロック施工



⑥ 外ケーブル緊張・橋面工施工

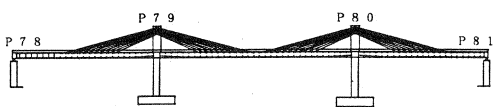


図-7 施工要領図

4.2 せん断に関する検討

本橋の場合、せん断力のほとんどを内ウェブで負担することを意図した斜ウェブを有する3室箱桁断面である。したがって、3次元 FEM 解析によりウェブのせん断力分担率を確認し、設計に反映した。その結果、せん断力に対しては2本の中ウェブで100%負担するものとして設計を行っている。

5. おわりに

本稿では、新名西橋の技術的特徴とその設計概要について述べた。今回、詳しく述べる事ができなかった主塔構造および側径間架設方法等については、今後別途報告したいと考える。

<参考文献>

- 1) 伊藤, 今泉, 大岡, 春日: 断面分割架設による揖斐川橋側径間部の設計と施工, プレストレストコンクリート技術協会, 第10回シンポジウム論文集, 2000.10
- 2) 池田, 水口, 小松, 中須, 前田: 第二名神高速道路木曾川橋・揖斐川橋上部工の設計, 橋梁と基礎, vol.33, NO.11, 1999.11