

都市高速道路高架橋の機能強化及び生産性向上の取組み

首都高速道路（株） 正会員 ○伊原 茂

1. はじめに

首都圏の社会基盤の中で、中枢的な役割を担う首都高速道路の高架橋等の改築・更新工事では、社会的影響を踏まえ長期間の通行止めを行わずに供用下施工に取り組んでいる。中央環状線の板橋・熊野町ジャンクション間では、機能強化として3車線から4車線への車道拡幅を交通規制のみで実施した。また、高速1号羽田線東品川栈橋・鮫洲埋立て部では、上り方向の迂回路を構築し交通を切回し更新(造り替え)を行っている。迂回路は、約7年間供用するため本設並みの高架橋とし、全面的にプレキャスト化ができる橋脚構造を開発・標準化し、生産性向上を図った。そこで、本稿では、これらの事例を用いて、都市高速道路の渋滞解消、緊急交通路確保等に寄与する機能強化及び少子高齢化を見据えた生産性向上の取組みについて報告する。

2. 中央環状線板橋・熊野町ジャンクション間における拡幅高架橋

中央環状線の板橋・熊野町ジャンクション間(延長約520m)における慢性的な渋滞を解消して機能強化を図るため、わが国で初めてラケット型橋脚で支持されたダブルデッキ高架橋を供用下施工で3車線から4車線に拡幅した。拡幅に際しては、高速道路が民地側に近づくため、圧迫感の軽減、景観等を考慮して片側拡幅ではなく、両側をそれぞれ最大1.7m拡幅する左右対称の構造とした。

2.1 サンドイッチ工法の開発

図-1に示すとおり、大規模な仮設ペントを用いずに既設橋脚の前後に4車線を確保できるひと回り大きいラケット型鋼製橋脚を新設し、上部荷重を受替えた後に既設橋脚を撤去し、供用下でダブルラケット型橋脚に改築する「サンドイッチ工法」を開発した。

2.2 合成構造フーチングの開発

新設鋼製橋脚の設置箇所は、既設フーチング上しかなく土被りが約2.5mしかないため、既往のアンカーフレーム構造では鋼製橋脚を定着できない。そこで、鋼製橋脚の定着深さを低減できる鋼製格子部材をフーチングに埋設し、フーチングの構造部材も兼ねる「合成構造フーチング」を開発した。

写真-1は鋼製格子部材の設置状況、写真-2は鋼製格子部材を定着構造とするダブルラケット型橋脚の完成状況を示す。



写真-1 鋼製格子部材の設置

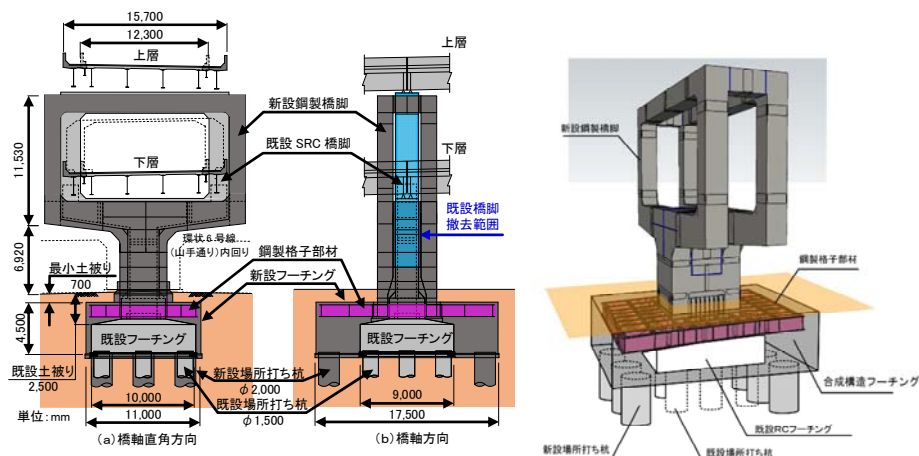


図-1 サンドイッチ工法及び合成構造フーチング



写真-2 ダブルラケット型橋脚

キーワード 高架橋、車道拡幅、サンドイッチ工法、合成構造フーチング、高耐震性パイルベント橋脚、プレキャスト化

連絡先 〒141-0032 東京都品川区大崎1-6-3 首都高速道路（株）東京西局プロジェクト本部 TEL 03-5434-7813

3. 高耐震性パイルベント橋脚構造の開発及びプレキャスト化等による生産性向上

将来の労働力人口・熟練技能者の減少を考えれば、現場における多種多様な難しい作業を減らし、標準化することが必要と考えられる。この代表的な事例が高速1号羽田線東品川栈橋・鮫洲埋立て部の更新工事で構築した延長約1.9kmの迂回路高架橋である。具体的には、図-2に示すように天候に左右されにくいプレキャスト化したピアキャップ、床版、壁高欄及び工場製作の鋼管杭、鋼鈑桁からなる3径間連続高耐震性パイルベント橋脚鈑桁橋を標準化し、全延長の約90%に適用し生産性向上を図り、16か月で完成した。

3.1 従来の高架橋構造

従来、都市高速道路高架橋の上部・橋脚には鋼構造、基礎にはフーチング・杭構造が適用されることが多い。しかし、フーチングのプレキャスト化は困難である。そこで、フーチングレス構造のパイルベント橋脚の適用を検討したが、杭配置が橋軸直角方向に一列の場合が多く耐震性が低いため、現在、ほとんど採用されていないことから耐震性の向上が必要であった。

3.2 高耐震性パイルベント橋脚構造の開発

図-3、4に示すように鋼管杭を左右2列の配置とし、幾何学的な剛性を向上させ、鋼管杭頭部のレベル2地震時応答変位を低減するために、杭頭部にキャップと横梁ブロックから構成されるプレキャストのピアキャップを設置し、耐震性を高めた。

鋼管杭とキャップの剛結部には図-5のリブ付き二重鋼管接合構造を採用し、キャップのプレキャスト化を実現した。本構造は、両面リブ付鋼管を埋設したキャップと外側リブ付鋼管杭の間に高流動コンクリートを充填し、内側鋼管と外側鋼管の間に形成されるコンクリートの圧縮ストラット効果により、内側鋼管のコンクリートへの定着を図るものである。

その結果、キャップのコンパクト化が図れ、死荷重が低減できた。また、キャップと横梁ブロックの接合は、孔あき鋼板ジベルの設置、短繊維補強コンクリートの打設、プレストレス導入により一体化を図った。このように、高耐震性パイルベント橋脚は、プレキャスト化だけでなく、鋼管杭とキャップ、キャップと横梁ブロックの接合部を無筋化しており、鉄筋組立作業が省略でき、生産性が向上した。

4. まとめ

板橋・熊野町ジャンクション間の拡幅高架橋のように、建設時に想定した高架橋の機能を現代社会に求められるレベルまでアップグレードすることにより、既存の社会基盤は役割を果たし続けることができる。また、迂回路高架橋では、開発した高耐震性パイルベント橋脚構造の標準化の結果、プレキャスト化・無筋化による生産性向上が図れており、今後の新設高架橋にも十分適用できるものと考えている。

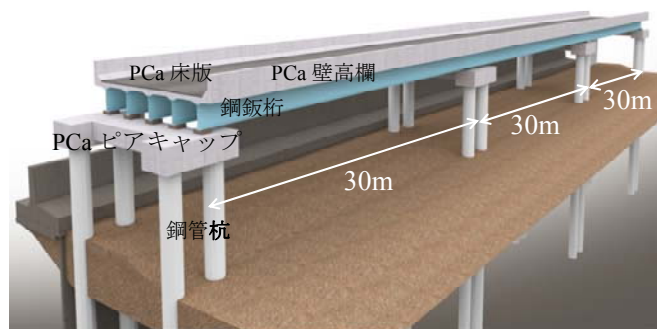


図-2 3径間連続高耐震性パイルベント橋脚鈑桁橋

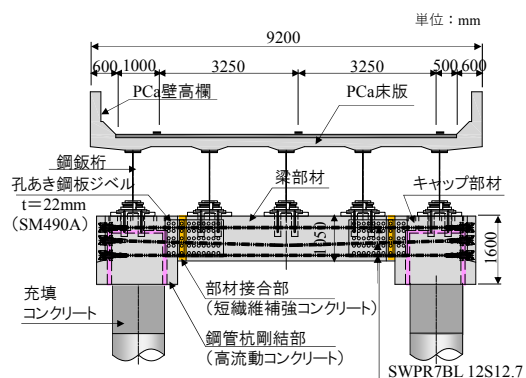


図-3 ピアキャップ構造詳細（断面図）

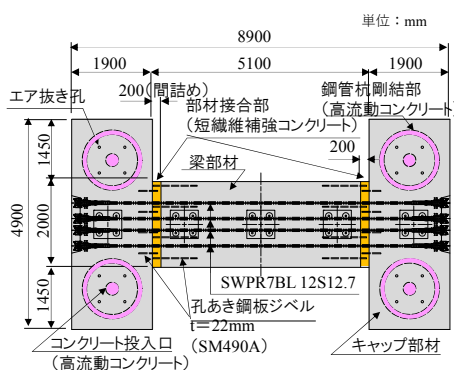


図-4 ピアキャップ構造詳細（平面図）

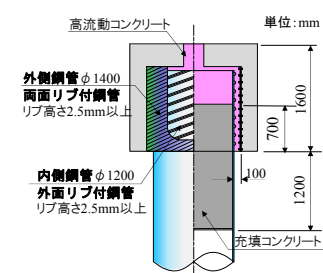


図-5 リブ付き二重鋼管接合構造



写真-3 高耐震性パイルベント橋脚