

新東名高速道路 河内川橋工事における合理化施工への取組み

中日本高速道路(株) 正会員 萩原 直樹
中日本高速道路(株) ○小谷内 祐弥

1. はじめに

新東名高速道路 河内川橋工事は、神奈川県足柄上郡山北町に位置し、二級河川河内川を渡河する橋長 692m (下り線)、最大橋脚高さ 89.0m、アーチ支間 220m を有する 7 径間 (8 径間) 連続鋼・コンクリート複合バランスドアーチ橋 (図-1) を建設する工事である。本稿では本工事において実施する合理化施工への取組みについて紹介する。

2. 橋梁計画

基礎形式は当該地域が急峻な地形となっていることや、地震時の水平荷重が大きいことを考慮し、大口径深礎を選定した。また、湧水の影響を受けず、大口径深礎の施工が可能な位置 (深礎底面が H. W. L 以上) となる位置を選定した結果、支間長 200m を超えたため、アーチ構造を採用している。その長大なアーチリブを支える P2-P3 間の大口径深礎は $\phi 16.0 \sim 17.0\text{m}$ となり、国内最大級の規模となる。



図-1 河内川橋 (仮称) 完成予想図

アーチリブの施工はバランスド・トラス張出架設工法により行い、張出したアーチリブは斜吊材を介して補剛桁で支

える構造となる。その際、施工の合理化および経済性を考慮し、補剛桁および斜吊材の一部を本設に利用することとした。地震時に慣性力が集中する P1, P4 橋脚については剛性の低下を図るため、掘込み橋脚としている。アーチリブについてはハイパボリック曲線とし、橋軸方向地震時の挙動が最も合理的となるライズを設定し、P2 : 35m, P3 : 45m とした。アーチリブが接続される P2, P3 橋脚についてはその特殊な形状により、橋軸直角方向地震時にねじりモーメントが卓越することが特徴である。そのため、P2 橋脚を掘り込み橋脚とすることで、P2, P3 橋脚の地震時における挙動をバランス化させ、ねじりモーメントの影響を低減した。以上を踏まえて、本橋のプロポーシオンは図-2 のようになった。

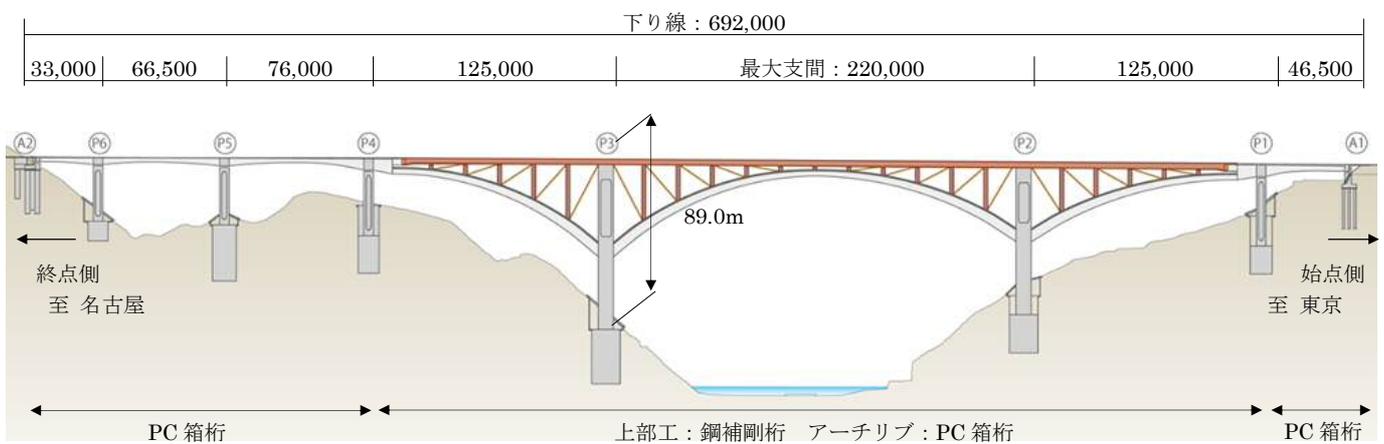


図-2 河内川橋 (下り線) 全体一般図

キーワード バランスドアーチ, ストライプH, 鋼殻構造, 埋設型枠, 合理化施工

連絡先 〒257-0033 神奈川県秦野市立野台 1-4 中日本高速道路株式会社 東京支社 秦野工事事務所 0465-80-5600

3. 本工事における課題

本橋では大口径深礎を採用しており、最大で直径 $\phi=17\text{m}$ 、高さ $H=35\text{m}$ の大口径深礎を施工する。また、配置する鉄筋の本数は、直径 $\phi=17\text{m}$ の場合、主鉄筋（SD490、D51）600本を配置することとなり、掘削および鉄筋工に多くの時間を要することが想定された。

スプリング部は鉛直に伸びている橋脚およびメインポストに対して、アーチリブが斜めに接続される構造となる。そのため、橋脚およびメインポストに配置される主鉄筋および帯鉄筋とアーチリブの主鉄筋およびスターラップが過密配筋となり複雑に干渉し合うことが懸念された（図-3）。

本橋の工程上、他の橋脚に対して大規模となるP2、P3橋脚の施工が工程に対してクリティカルとなっている。また、最大橋脚高さは89mとなり、橋脚施工時は高所作業が占める割合が大きく、当該箇所を急速かつ安全に施工する工法の選定が必要であった。

4. 課題解決策

P3橋脚大口径深礎の掘削量は上下線合わせて、およそ14,000 m^3 に上る。掘削においてはクレーン等による排土が一般的であり、従来工法では掘削土揚重に要する時間は排土サイクルの内、約4割を占めている。そのため、排土作業にグローリーホール（立坑）を用いることにより、揚重の工程を無くす事で深礎掘削作業の効率化を図ることとした。深礎掘削時に発生する掘削ずりをグローリーホールに投入し、深礎底面に接続されるずり出しトンネルから順次搬出する工法である（図-4）。更に、大口径深礎主鉄筋についてはREED工法等で使用されているストライプH鋼を採用し、鉄筋（D51ctc200 SD490）600本をH鋼（SM490Y）70本で代替することにより、鉄筋工の合理化を図った¹⁾（図-5）。

スプリング部に過密配筋される橋脚主鉄筋および帯鉄筋、アーチリブ主鉄筋およびスターラップについては、鋼殻構造とすることで、構造の合理化を図った（図-6）。更に鋼殻本体を型枠として使用できる構造としたため、コンクリート打設時の高所作業における型枠組立て作業および急峻な地形における型枠支保工組立て作業の省力化を同時に実現したことにより、安全性の向上に寄与すると考えられる。

最大高さ89mとなる橋脚を施工するため、PCa埋設型枠を採用し、帯鉄筋とユニット化することで工程短縮を図った（図-7）。橋脚のコンクリート打設、主鉄筋の建て込み等の作業と並行して、ユニット化した部材の組立て作業を地上で行うことが出来るため、作業が効率化されることに加えて、高所作業が低減されることによる安全性の向上も見込める。

5. おわりに

本稿では「新東名高速道路 河内川橋工事」において実施する合理化施工への取組みについて紹介した。本工事における取組みが、今後、同様の課題を抱える工事にて参考となれば幸いである。なお、本稿で紹介した工法の詳細な検討内容については、別途報告することとしたい。

6. 参考文献

1) 有山ら：主鋼材へ突起付きH形鋼を適用した大口径深礎の設計，第74回年次学術講演会，土木学会，2019.9.

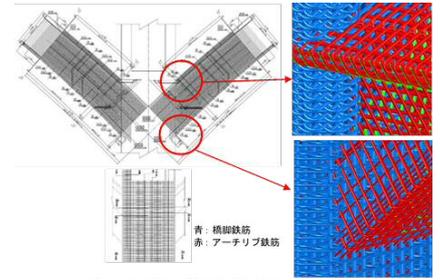


図-3 アーチリブ配筋図（当初）

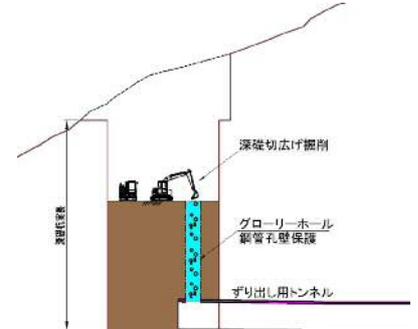


図-4 グローリーホールを用いた排土作業のイメージ

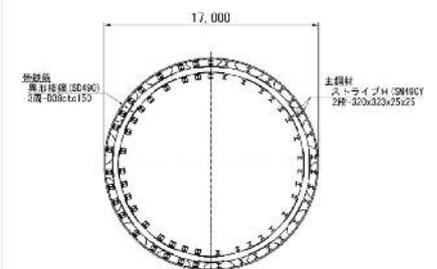


図-5 主鉄筋をH鋼で代替した大口径深礎配筋状況

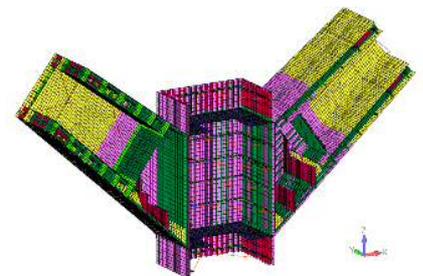


図-6 スプリング鋼殻構造部3次元解析モデル

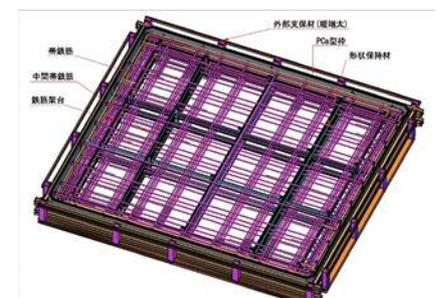


図-7 埋設型枠および帯鉄筋をユニット化したモデル