

国内で初形式のシャイベアーチ橋

～雨沼橋の特徴と施工～

Merit and Construction of Arch Bridge with Scheibe Arch Rib

阿久津 豊
Yutaka AKUTSU

川田建設㈱東京支店工事部
工事課工事長

今井 平佳
Hirayoshi IMAI

川田建設㈱東京支店技術部
設計課課長

鈴木 淳一
Junichi SUZUKI

川田建設㈱東京支店技術部
設計課

雨沼橋は一般国道289号「甲子道路」改築事業の一環として、福島県南会津郡下郷町大字南倉沢地内の「雨沼」付近に位置する、橋長90.0 mの3径間単純PCシャイベアーチ橋です。

本橋の計画にあたっては、自然景観に配慮すると共に「モリアオガエル」等の希少動物の生息する雨沼周辺の環境に与える影響を最小限に抑えることを念頭に進められ、その結果、国内では他に事例のない構造形式である3径間単純PCシャイベアーチ橋が採用されました。

本紹介は、シャイベアーチ構造形式である本橋の特徴および施工について紹介します。



シャイベアーチの模式図



完成予想図

シャイベアーチ橋の特徴

アーチ橋においては、温度・乾燥収縮・支点移動等による拘束力が問題となります。この問題は支点部をメナーゼヒンジとすることで回避することができます。



メナーゼヒンジ鉄筋

橋梁概要

発注者：国土交通省東北地方整備局 郡山国道事務所
形式：3径間単純PCシャイベアーチ橋
工事箇所：福島県南会津郡下郷町
橋長：90.000 m
支間長：28.500 m + 28.500 m + 28.500 m
全幅員：10.500 m
有効幅員：9.500 m
架設工法：固定式支保工

シャイベアーチ橋は一般的なアーチに比べ上部工の重量が小さいため、メナーゼヒンジ部の鉄筋量を少なくできます。

側面を構造が単純なシャイベで構成しているため、中空アーチや充腹アーチよりも建設費を抑えることができ、加えて上部工重量が小さいため、同じ小支間で適用される充腹アーチ等より下部工・基礎工規模を小さ

くすることができます。

シャイベ部を断面中心に寄せることができ、傾斜地形等においては周辺の地形変化に対する適応性がよく、必要な場合は、橋梁端部で土工部側にウイング状のシャイベを延ばすことでアーチ推力を減少させることも可能です。

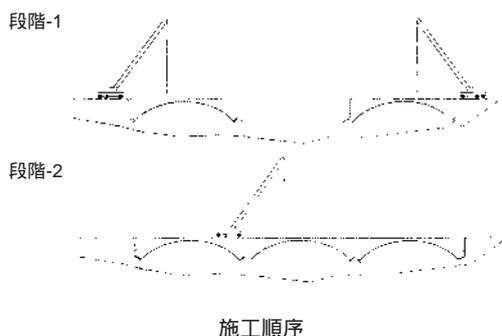
剛性が高く、走行車両による低周波振動が生じにくいいため周辺環境への影響も小さくなります。

施工概要

(1) 施工条件および施工順序

施工に際しては、周辺環境への影響を最小限に抑えるため、道路敷地内を施工ヤードとした支柱式支保工を採用しました。また、施工中に生息動物が移動可能な空間を確保するため、中央径間には生物誘導路を設けました。

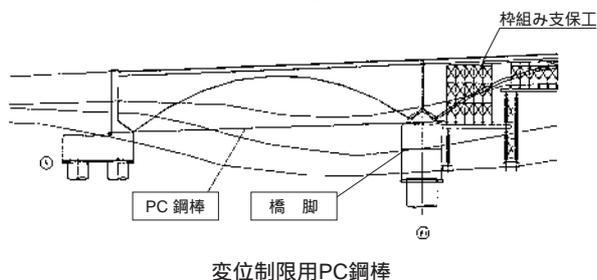
施工順序としては側径間を先行し、中央径間の施工は側径間に施工用資機材を設置し、施工を行いました。



(2) アーチ支点の架設時の変位制限

側径間の施工時には、完成時を超える水平力が作用するため橋脚に支点移動が生じ、支間中央に設計荷重時を超える曲げモーメントが発生します。

そこで、橋台-橋脚間に仮設PC鋼棒を配置し、架設工程に応じて支点の移動量を調整する方法により対応しました。この方法により、基礎構造を完成時における必要最小限な規模に抑えることができ、周辺環境への影響を少なくすることができました。



(3) コンクリートの施工

本橋架橋位置は寒冷地に位置することから、「凍害」および「凍結防止剤」による劣化対策が必要と考えられました。対策方法としては、諸研究結果から、両劣化要因とも「水セメント比」と「空気量」が有効であること

が知られており、本橋では水セメント比を45%以下、空気量を6%以上としました。コンクリートの打込みに際しては、シャイベ部は最大で6.0 mの打設高さとなり、壁厚が500 mmであることを、シャイベ部は美観上の観点から一括施工であることを考慮し、コンクリートのワーカビリティを向上させるため、高性能AE減水剤を現場にて添加し、高スランプ (SL = 18.0 cm) のコンクリートとしました。

また、コンクリートの確実な充填を確認することを目的として、シャイベ部および床版下面には透明型枠を使用し、コンクリート充填状況を目視できるようにしました。



スランプ試験状況



透明型枠

(4) コンクリートの耐久性向上対策

上記に加えて橋面防水工を行う他、耐久性をより確実なものとするため以下に示す対策を行いました。

- ・主ケーブルのシースにポリエチレンシースを使用し横締りPC鋼材にはプレグラウトPC鋼材を使用しました。
- ・床版部・壁高欄部・メナーゼヒンジ部の鉄筋にはエポキシ樹脂被覆鉄筋を使用しました。
- ・排水樹形状、水切り部、縁石および防水層周りのディテールを工夫した新たな防水システムを適用しました。

おわりに

本橋は国内では他に例のない構造形式であり、充腹アーチより自重を軽減できることから20~40 mの適用支間内では優位な構造形式であることなどが確認できました。これらを加えて、本紹介が今後、同様の構造物を設計・施工する際の一助となれば幸いです。