

# R C バランスドアーチ橋側径間の P C 鋼材による応力改善

## - 石川県 宮の杜大橋 -

熊谷組土木技術部 正会員 滝谷 正幸  
 熊谷組北陸支店 土屋 哲夫  
 熊谷組土木技術部 沼口 宜久  
 熊谷組首都圏支社 細川 清

### 1. はじめに

宮の杜大橋は、石川県加賀温泉郷の一つ山中温泉へ通じる国道 364 号線西側の長谷田地区と上原地区および加美谷地区とを結ぶ橋長 209.0m の 5 径間連続 R C アーチ橋である（写真 - 1）。

本稿は側径間アーチリブが応力的に不利となるバランスドアーチ構造の橋梁に対し、補剛桁である床版コンクリートに 2 重管方式の外ケーブルで圧縮力を導入して間接的に側径間アーチリブの応力改善を図った事例を報告するものである。



写真 - 1 宮の杜大橋全景

### 2. 橋梁概要

本橋は山裾の緩やかな平坦地に架設され、橋下を含む周辺はグラウンドや公園等に整備して住民の憩いの場となる予定であるため、橋梁形式として景観性に優れたアーチ橋が選定された。一般にアーチ橋はアーチ支承部に水平力が生じるため、両端の支持地盤が堅固な深い谷に固定アーチ構造で架設されることが多かった。また、両端に固定支点をとらない構造形式としては、水平力を受けるための補剛桁を組み込むタイドアーチ構造がある。本橋の場合、中央支間を流れるお宮川の川幅が狭いことや両側の橋台部が盛土であることなどから両端に固定支点としてのアーチアバットをもたない、側径間が半アーチ状の 5 径間 R C バランスドアーチ構造が採用された（図 - 1）。

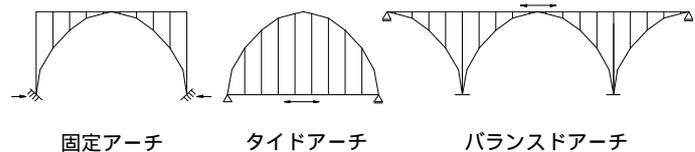


図 - 1 アーチ構造

図 - 2 に橋梁全体立面図を示す。

橋 長：209.0m

幅 員：7.0m(車道部)

2.5m(歩道部)

支間長：34.25m + 3@47.0m

+32.25m

ライズ：10.0m

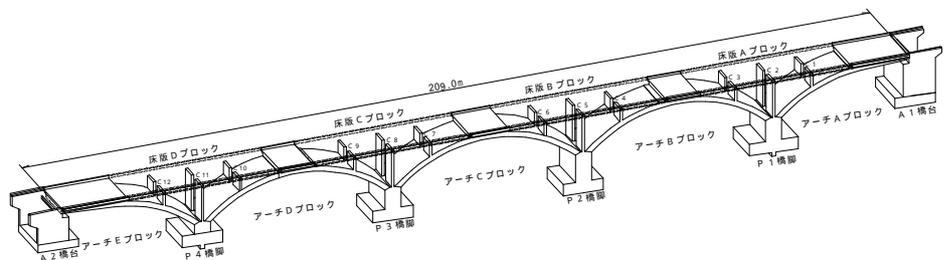


図 - 2 全体立面図

### 3. バランスドアーチ構造

バランスドアーチ構造は、端部の側径間のアーチリブに大きな曲げ応力が、また補剛桁に大きな引張応力

キーワード：バランスドアーチ構造、応力改善

\* 〒162-8557 東京都新宿区津久戸町 2-1 (株)熊谷組土木技術部 TEL：03-3235-8646 FAX：03-3266-8525

が発生して応力上、不利となる問題が生じる。対応策としては、アーチリブの断面を大きくすることや、側径間を充腹構造にすることなどの方法がある。しかし、前述のような部材耐力の増加で対応する方法では景観性が損なわれるため、本橋では床版コンクリートにPC鋼材によって緊張力を導入し、間接的にアーチリブに圧縮力を与えて応力の改善を図ることとした。

図-3にPC鋼材配置断面図を示す。将来的な応力変動に対応でき、維持管理上有利なようにPC鋼材は2重管方式の外ケーブル構造とし、鋼材は床版の図心位置に直線状に10本配置した。

PC鋼材：12S15.2

定着工法：ディビダーク

ストランド工法

定着具：MC12S15.2

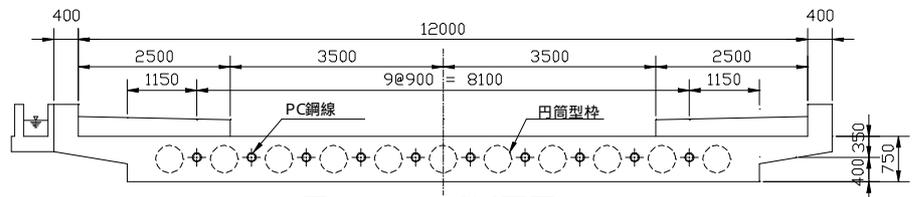


図-3 床版断面図

#### 4. 施工

内管であるPE管の接続は加圧圧着するバット溶着とした。管の両側が拘束される場合は片側をバット溶着し、他方はソケットタイプで熱線入りのEF（エレクトロフュージョン）継手を使用した。中間2箇所には設けるグラウト排気口は、EF継手ソケットに削孔してネジ切り加工し、径19mmの鋼管を取り付けた（写真-2）。外管の波型PE管には開口部を設け、床版コンクリート打設時には排気口を箱抜きしておくことによりPC鋼材緊張時の内管の移動による排気口鋼管接合部の破損を防止した。



写真-2 排気口取付け

長さ210mのPCケーブル12本束を一括挿入したが、プッシングマシンの過去の実績が140m程度のため、予め引き込んだロープを電動プラーで巻き取る方法で挿入した（写真-3）。

PC緊張作業は床版コンクリートに外力として圧縮軸力を与えるため、設計断面は緊張端となる。設計上、床版に必要な軸力は18,730kNであり、鋼材1本当たり1,873kN（1,125N/mm<sup>2</sup>）となる。実際の端部緊張力は、コンクリートの弾性変形、クリープ・乾燥収縮、鋼材のリラクセーションなどの緊張力減少分を加算し、2,157kN（1,296N/mm<sup>2</sup>）とした。

緊張作業はジャッキの荷重とPC鋼材の伸び量によって管理した。鋼材が直線配置で角変化がないため、鋼材の伸び量はPE管の単位長さ当たりの摩擦係数によって決定される。そこで、事前に試験緊張を行い、見かけの摩擦係数0.0005を求めて設計伸び量を算出した。緊張作業の結果は鋼材の設計伸び量の±5%以内という管理値に対して平均±0.72%であり、良好な結果が得られた。



写真-3 ケーブル引込み

#### 5. おわりに

本橋では橋下が公園等として整備される予定があるということから景観性を重視して、バランスドアーチ橋側径間の応力改善を図るために、PC鋼材を用いて床版に軸力を導入する方法を採用した。従来、山岳地や深い渓谷に多用されてきたコンクリートアーチ橋が平地における高架橋に適用されはじめてきたことは景観性の面からも好ましいことである。