

ロアリング工法におけるアーチリングの構造パラメータについて

九州大学大学院 学生会員 脇坂英男 フェロー 松下博通
正会員 鶴田浩章 正会員 佐川康貴
オリエンタル建設(株) 正会員 手嶋和男

1. はじめに

ロアリング工法では構造特性や工費が最適になるようにアーチリングや補剛桁の構造パラメータを設定する必要があるが、系統的研究がなされていないのが現状である。そこで本研究では、ロアリング工法で実施中の神原橋のデータをもとに最も合理的なアーチリングの断面を得ることを目的として、施工時の応力状態から決定されるアーチリング構造パラメータの一つであるスパンライズ比に着目し、アーチ支間 147m (P2側)、スパンライズ比 3, 5, 6, 7 のアーチリングについて断面の応力状態に関する検討を行った。

2. ロアリング架設概要

ロアリング工法は、クラウン部で2分割したアーチリングを各アーチアバット上で鉛直方向に製作し、前方に回転降下させ閉合する工法である。ロアリング工法で施工中の神原橋橋梁概要について表-1に示す。また、ロアリング架設および計測の概要については図-1に示す。

ロアリング架設は、地震動や風に対しても安定する回転角度 20° までは引寄せケーブルを併用し、その後は自重のみで所定位置まで降下させた。

表-1 神原橋橋梁概要

橋 名	神原橋 (仮称)
位 置	大分県竹田市神原字中角地内
橋 種	道路橋 (B活荷重)
構造形式	コンクリート逆ローゼ橋
基礎形式	直接基礎
橋 長	236.000 m
有効幅員	8.000 m (車道6.500 m, 歩道1.500 m)
アーチ支間	135.000 m
アーチライズ	22.500 m (P1側), 34.500 m (P2側)
アーチ軸線	ハイパボリック曲線 m=1.75 (P1側), 1.50 (P2側)
施工方法	ロアリング工法 (アーチリング) 梁式固定支保工 (補剛桁)
上部工工期	1999.12.~2002.3.

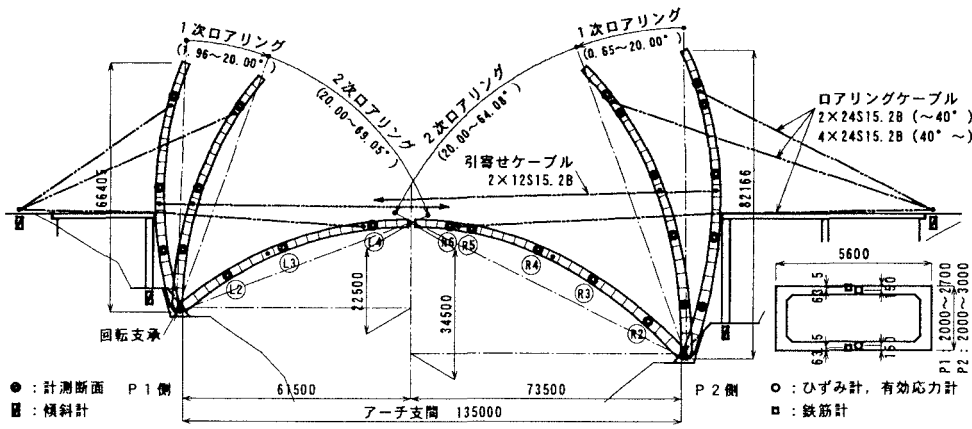


図-1 ロアリング架設および計測の概要

3. アーチリングの応力度解析

3-1 解析方法

骨組み構造解析を行いアーチリングの曲げモーメント、軸力を算定し、アーチリングの断面を全断面有効として断面内の応力を算定した。

スパンライズ比 3, 5, 6, 7 それぞれにおいてアーチ支間を 147m (P2 側) とし、アーチリングの断面形状や鉄筋配置などスパンライズ比以外の条件は神原橋と同一にしている。アーチの軸線形状については道路橋示方書¹⁾に示されるハイパボリック曲線を用いた。

アーチの軸線形状については図-2 に示す。

3-2 解析結果

図-1 に示した引寄せケーブル定着位置付近 (測点 R4) のロアリング回転角とコンクリート応力度との関係を図-3 (a) に示す。測点 R4 における解析値と計測値を比較した結果、計測値に対して解析値のずれは小さく、ロアリング時の回転に対しても実際とほぼ同じ傾向を示している。

図-3 (b) から (e) は、神原橋の測点 R4 に相当する位置においてスパンライズ比を変化させコンクリート応力度について解析した結果を示している。回転角 20 度以降においてスパンライズ比が大きくなるにつれて上フランジ縁のコンクリート応力度は圧縮側に移動し、下フランジ縁については逆の傾向が見られる。これはスパンライズ比が大きくなるにつれアーチリングが扁平になり、スパンライズ比が軸応力に与える影響はほとんどないものの、曲げ応力に対してスパンライズ比が大きくなると上フランジ縁では応力が正の方向へ、下フランジ縁では応力が負の方向へ移動するためである。しかし、ロアリングの最終段階においては上下フランジ縁の応力度はほぼ一致している。スパンライズ比 3 を除けば引張応力がほとんど発生していない。また、回転角度 20 度までは引寄せケーブル張力としてスパンライズ比 4.2 (神原橋) の値を用いたためスパンライズ比が大きくなると引張応力も大きくなっているが、この応力は張力を変化させることによって調整が可能である。

4. おわりに

本検討からスパンライズ比が大きいほうが最適であると考えられるが、しかし実際はケーブルの張力などの制約条件が関係するので、最適だとは言えない。今回はスパンライズ比についてのみの検討したものであり、アーチ支間、アーチリングの断面形状、ケーブル取り付け位置などの他の要因についても検討する必要がある。

参考文献

- 1) (社) 日本道路協会：13 章アーチ橋，道路橋示方書・同解説 Ⅲ コンクリート橋編，pp270・271，平成 8 年 12 月

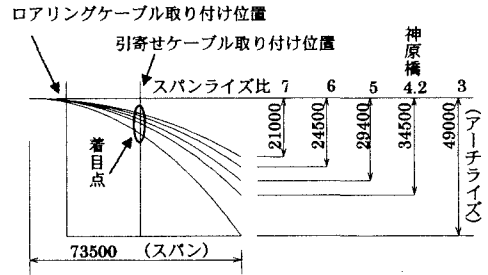


図-2 アーチ軸線形状

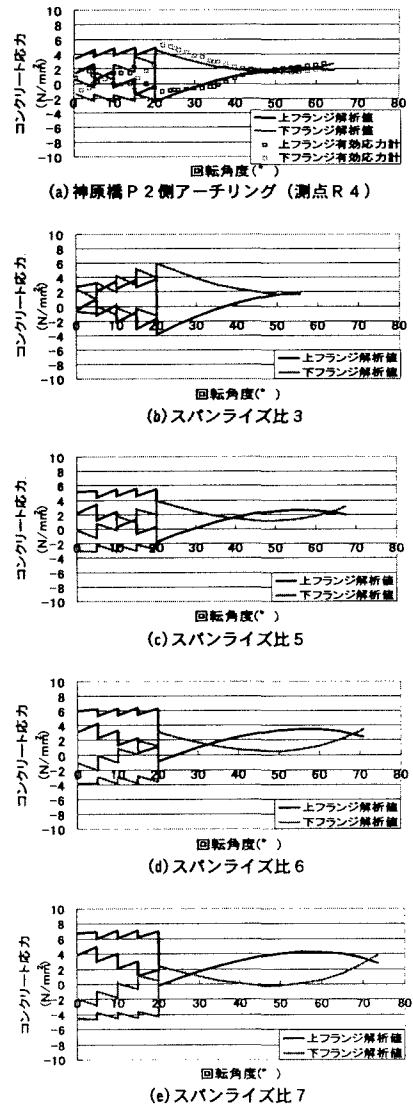


図-3 着目点におけるアーチリングの回転角とコンクリート応力度