

(68) ロアリング工法によるアーチ橋(三貫目大橋)の施工

新潟県農地部佐渡農地事務所

岩田 洋一

オリエンタル建設株式会社

田辺 和夫

同 上 正会員

○落合 勝

同 上

廣瀬 茂

1. はじめに

三貫目大橋は、佐渡ヶ島の西方真野湾を望む海岸段丘に位置しており、佐渡の玄関両津市と小佐渡地方を結ぶ一般農道整備事業の一部として計画されたものである。この事業は、農業交通と流通の合理化を図る目的で計画された路線であり、本橋はその中枢を担っている。

三貫目大橋の架設地点は、山岳地帯および急激な溪谷となっているため、地形的な条件等からロアリング工法によるアーチ橋が選定された。

ロアリング工法とは、アーチリングを支間中央で2分割したものを、各々の橋台前方で鉛直方向に製作し、前方に回転させて中央で閉合する工法である。

これまでにロアリング工法で施工されたアーチ

橋は、アーチリングの製作において、その周囲を支保工で総足場を組んで製作を行っている。しかし、本橋ではアーチリングの製作にクライミング自走足場を用いているのが特徴である。

そこで、本文では現在施工中のアーチリングの製作を中心に、アーチリングの引き寄せおよびロアリング架設についての施工概要を報告するものである。

佐渡ヶ島

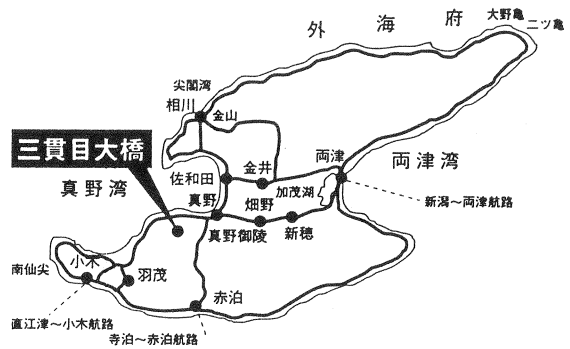


図-1 位置図

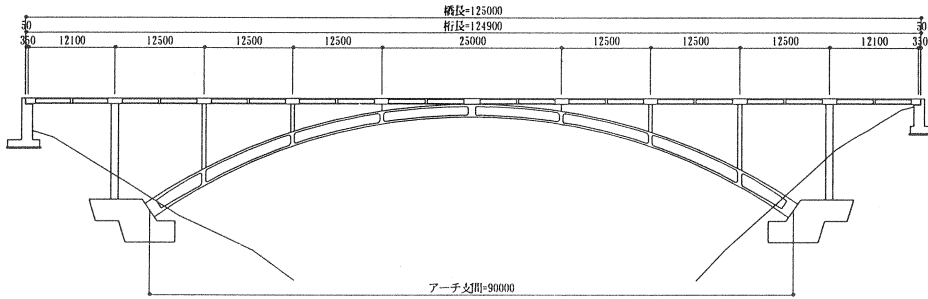
2. 工事概要

工事概要を表-1に、構造一般図を図-2に示す。

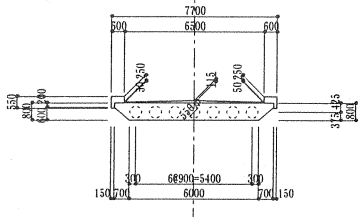
表-1 工事概要

工 事 名	県営一般道農道整備事業真野西部地区(三貫目大橋)
発 注 者	新潟県農地部佐渡農地事務所
工 期	平成8年12月20日～平成11年3月30日
工 事 場 所	新潟県佐渡郡真野町大字東大須～西大須
構 造 形 式	RCアーチ橋(逆ローゼタイプ)
架 設 工 法	ロアリング工法
橋 格	B活荷重
橋 長	125.000 m
アーチ支間	90.000 m
有効幅員	6.500 m

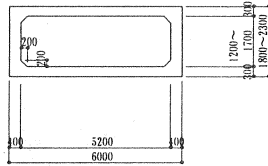
側面図



補剛桁断面図



アーチリブ断面図



設計条件	
橋長	125.000 m
桁長	124.900 m
支間	90.000 m
有効幅員	6.500 m
角度	90°00'00"
構造形式	鉄筋コンクリートアーチ橋(ロアリング方式)
橋格	B活荷重(活荷重 W=100kg/m ²)

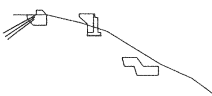
図-2 構造一般図

3. 施工概要

本橋の施工順序を大別したものを図-3に示す。

施工段階1

アースアンカー、アンカーブロックの施工。
橋台の施工。
橋脚基礎の施工。



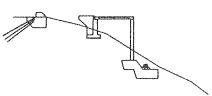
施工段階5

クラウン閉合部の施工。
スプリングの施工。
D7リグラー4の解放



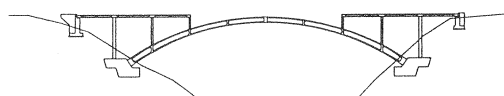
施工段階2

橋脚の施工。
補剛桁の施工。
回転軸の据付け



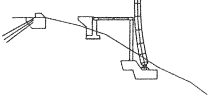
施工段階6

鉛直材の施工。
補剛桁の施工



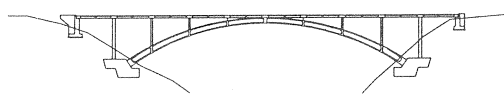
施工段階3

アーチリングの施工。
片側当たり127.0m×2に
分割し施工する。



施工段階7

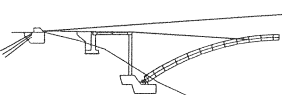
クラウン部の施工



施工段階4

ロアリングによる架設

D7リグラー1と引き寄せトラフを交互に緊張・解放し、
アーチリブをリリース位置まで降下させる。
リリース位置以降は、D7リグラー4の解放のみで降下させる。



施工段階8

橋面の施工

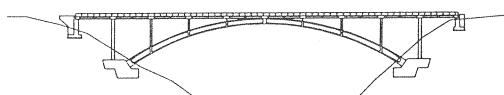


図-3 施工順序

また、本橋の施工において特徴的な工種として、次のようなものが挙げられる。

1. 回転支承の設置
2. クライミング足場によるアーチリングの施工
3. アーチリングの引き戻し
4. ロアリング架設

これらの施工について以下に説明する。

3. 1 回転支承の設置

本橋に用いた回転支承を図-4に示す。この回転支承は、鉛直荷重に対して750tf、水平荷重に対して870tf抵抗できる大型のものであり、各アーチリングに2基ずつ使用した。1基当たりの重量は約5.8tfである。

回転支承は、鉛直施工したアーチリングを所定の位置までロアリングさせるためのものである。この回転支承の設置精度が、ロアリング架設時のアーチリング先端のずれ量に大きな影響を及ぼすため、その設置は非常に重要である。

回転支承の設置は、以下のような手順で行った。

- ①所定の位置にトラッククレーンを用いてレベル調整しながら仮置きする。
- ②2基の回転支承をH鋼で接続し連動させる。
- ③回転支承を前後に回転し、トランシットで回転方向を確認する。このときずれが生じた場合は、これが無くなるまで調整する。同時に、支承に取り付けたH鋼の天端の高さもレベルにて測量し、左右の支承の高さに差が生じないようにする。
- ④回転支承の方向性および連動性が確認できたら、無収縮モルタルを注入して固定する。

なお、設置状況を写真-1に示す。

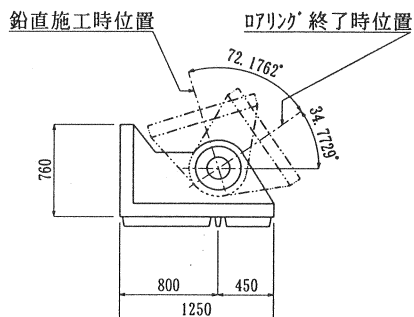


図-4 回転支承

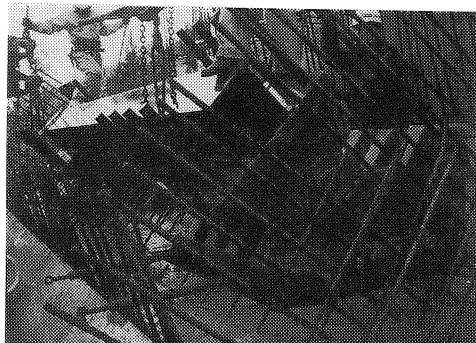


写真-1 回転支承設置状況

3. 2 アーチリングの施工

図-5に示すように、アーチリングは片側当たり12ブロックに分割して施工する。アーチリングの1~3ブロックは、支柱およびビティ枠による支保工を足場にして製作を行った。3ブロック製作後、クライミング足場を製作し、写真-2に示すようにアーチリングに取り付けた。4ブロック以降の製作は、このクライミング足場を使用して行った。

クライミング足場は、アーチリングの上下面に取り付けた4本のレールに沿って移動する。また、その移動は4本のクライミングフレームに取り付けた最大ストローク量750mm、揚力10tfの油圧ジャッキを使用して行う。なお、このジャッキの操作は電動油圧ポンプユニットで集中管理する。

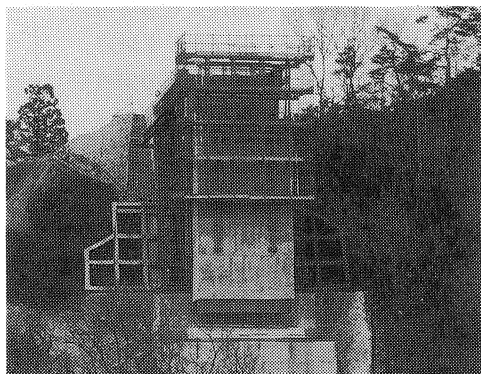


写真-2 クライミング足場

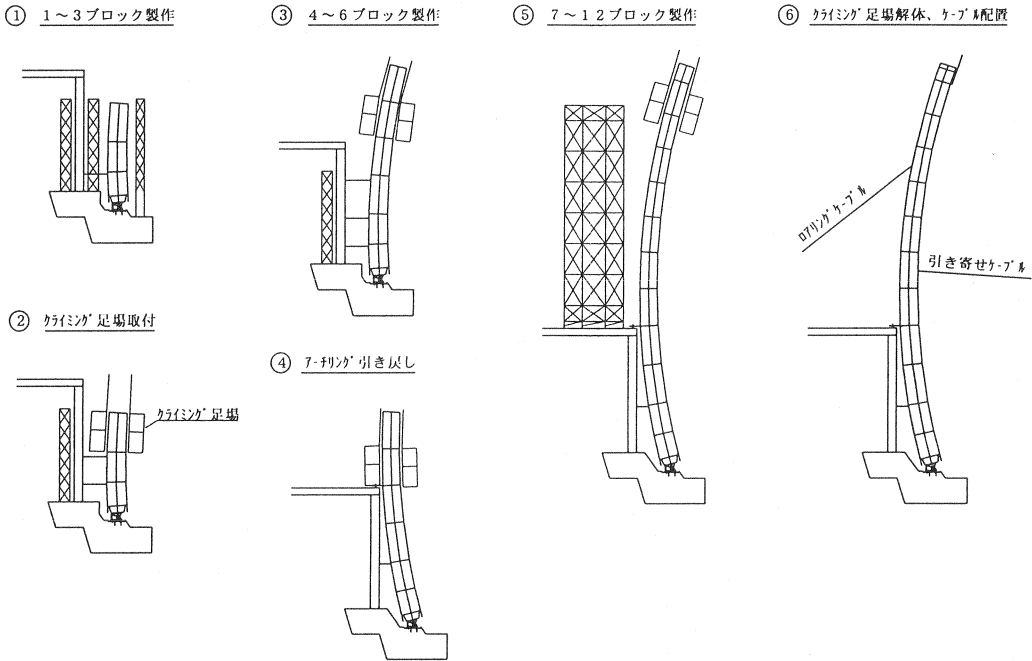


図-5 アーチリング施工手順

施工サイクルは標準部において、鉄筋組立→型枠建込み→コンクリート打設→脱型→レール取り付け→クライミング足場移動の順に行い、施工日数は約10日である。

3. 3 アーチリングの引き戻し

6ブロック製作後、アーチリングを補剛桁側へ引き戻した。これは、6ブロックまでのアーチリングの製作は、クライミング足場の寸法とアーチリングとエンドポストとのスペースの関係上、前方へ傾斜させて製作せざるを得なかったためである。7ブロック以降のアーチリングの製作は、正規の鉛直施工時位置(図-4参照)で製作を行った。

引き戻しは図-6に示すような装置を使用して行った。以下に、引き戻し方法を示す。

①ジャッキのストロークを伸ばした状態で固定用H300②を固定し(図-6平面図の状態)、固定用H300①を30cm後方へ移動し固定する。

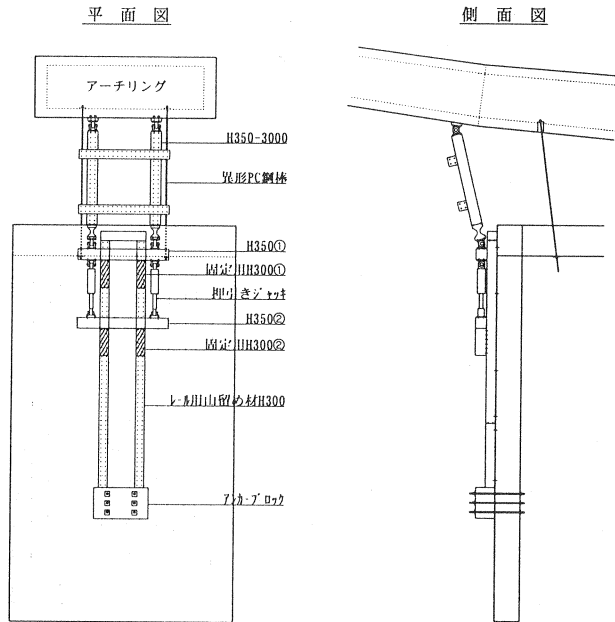


図-6 引き戻し装置

- ②ジャッキのストロークを縮めてアーチリングを引き戻す。
- ③所定の位置まで引き戻した後、固定用H300②を30cm後方へ移動し、固定する。
- ④ジャッキのストロークを伸ばして再び図-6のような状態にする。
- ⑤①～④の作業を繰り返し行い、所定の位置まで引き戻す。

なお、引き戻しによる移動量は補剛桁上の水平距離で約3.0m、角度で約9度であった。また、引き戻し前後の状況を写真-3、4に示す。



写真-3 引き戻し前



写真-4 引き戻し後

3. 4 ロアリング架設

ロアリング架設は、ロアリングケーブルと引き寄せケーブルを用いて、製作角度を基準として約7.2度前方へ回転させる。ロアリング架設の施工要領図を図-7に示し、各施工段階の説明を以下に示す。なお、ロアリング施工はA1側(右岸)から行うものとする。

①ロアリングケーブルおよび引き寄せケーブルの配置

ロアリングケーブルは、アーチリングとその後方にあるアンカーブロックに配置するケーブルであり、24T15.2を4本使用する。引き寄せケーブルはアーチリングと対岸にあるアンカーブロックに配置するケーブルであり、12T15.2を2本使用する。ケーブルの配置は、まずロアリングケーブルを張力を与えずに配置し、次に引き寄せケーブルの配置・仮緊張を行ない、最後にロアリングケーブルのサグ取りを行う。

②ケーブルの初期張力導入

まず、引き寄せケーブルに設定張力の1/5程度の張力を与え、ロアリングケーブルにも同様に張力を与える。互いに干渉し合うので、これを何度か繰り返し調整しながら初期設定張力になるまで行う。この状態を基本つり合い状態という。この状態でアーチリングの転倒防止材を取り外す。

③1次ロアリング

基本つり合い状態から、引き寄せケーブルに張力を与えると1次回転を起こす。この状態から引き寄せケーブルの張力が基本つり合い状態に戻るまで、ロアリングケーブルを緩めてやると2次回転を起こす。この作業を繰り返し、アーチリングが外力に対して自重のみで安定する状態まで行う。

④ 2次ロアリング

2次ロアリングはアーチリングの自重のみでアーチリングは回転するため、ロアリングケーブルを緩めるだけでアーチリングを回転させる。回転角度約72度でロアリングを終了する。

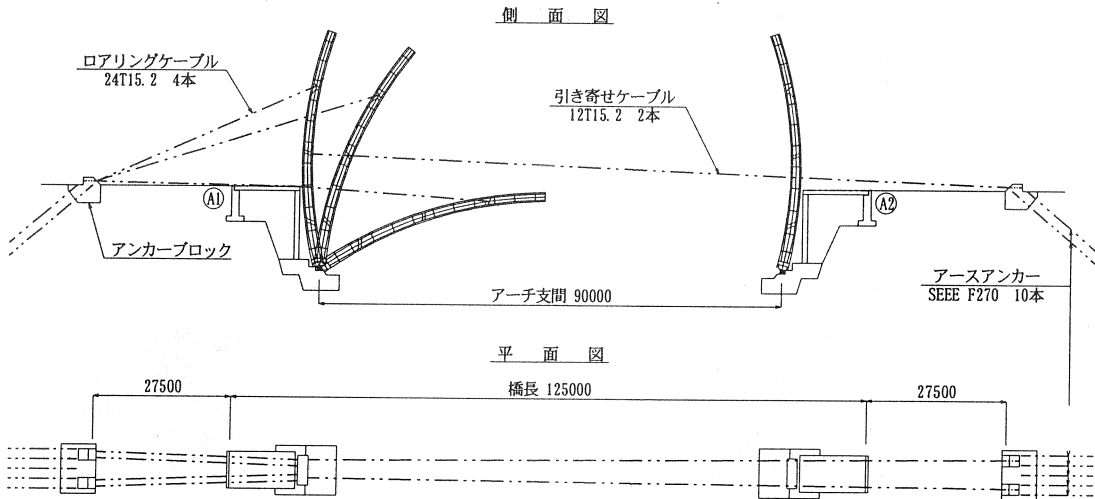


図-7 ロアリング架設要領図

なお、ロアリング架設時の管理項目として以下のものが挙げられる。

- ①ロアリングケーブルおよび引き寄せケーブルの張力管理
 - ②アーチリングの角度変化量
 - ③アーチリングの先端のずれ量
 - ④ロアリングケーブルの抜け出し量
- 一例として、アーチリング回転角度と張力の関係を表した管理図を図-8に示す。

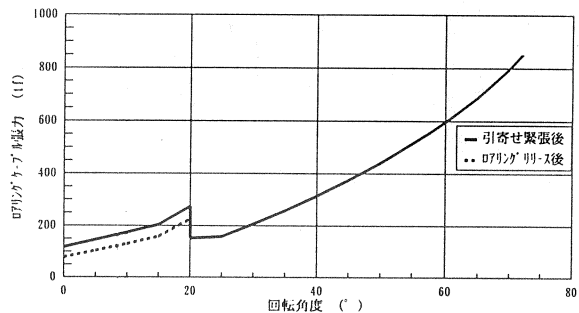


図-8 ロアリングケーブル張力管理図

4. おわりに

本橋は、平成10年7月現在、アーチリングの9ブロックを製作中であり、平成11年3月の工期にむけて無災害のもと順調に進んでいます。なお、本稿には間に合いませんでしたが、ロアリング架設は9月中旬頃を予定しており、後に報告したいと思っています。

最後になりましたが、ご協力頂いた関係者各位に紙面をかりて謝意を示します。

参考文献

1) 吉田、蔵園ほか：ロアリング工法によるアーチリブの架設、プレストレストコンクリート、Vol134, No. 5, pp. 24~32, 1992. 9

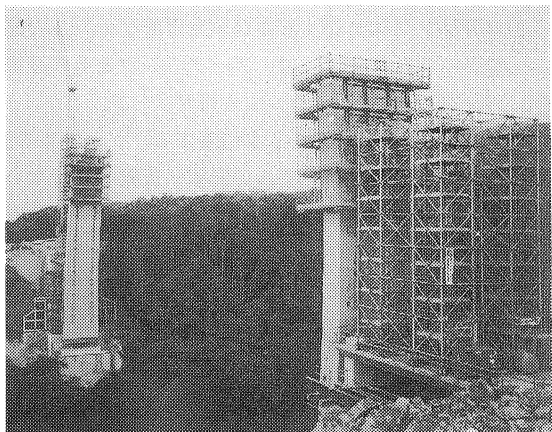


写真-5 施工中の三貫目大橋