

ロアリング工法による明治能取線橋梁の施工

ドーピー建設工業(株) 北海道支社 工事部 正会員 ○ 九津見 昌宏
 網走市役所 建設部 都市開発課 佐々木 浩司
 (株)丸田組 土木部 富川 正治
 ドーピー建設工業(株) 北海道支社 工事部 嶋貴 三千敏

1. はじめに

明治能取線橋梁は網走市向陽ヶ丘と明治地区を結び、市道ピットカリ線をオーバーパスするPC3径間連続方杖ラーメン中空床版橋である(写真-1)。本工事では、橋脚を鉛直に製作して30°回転降下させるロアリング工法を採用した。橋脚を固定ケーブルで支えて上部工を製作する構造であり、ロアリング工法による方杖ラーメン橋では北陸新幹線霧積川橋梁に次いで国内2例目の施工である。

本報告では、橋脚のロアリング工法による施工に関する内容を報告する。

2. 橋梁概要

明治能取線橋梁の橋梁概要を以下に示す。

また、構造一般図を図-1に示す。

工 事 名：明治能取線橋梁上部工事(国債)

構造形式：PC3径間連続方杖ラーメン中空床版橋

橋 長：96.6m

支 間 長：28.600+38.000+28.600m

幅 員：8.500+3.500m

橋 脚 高：(P1) 20.250m (P2) 19.750m

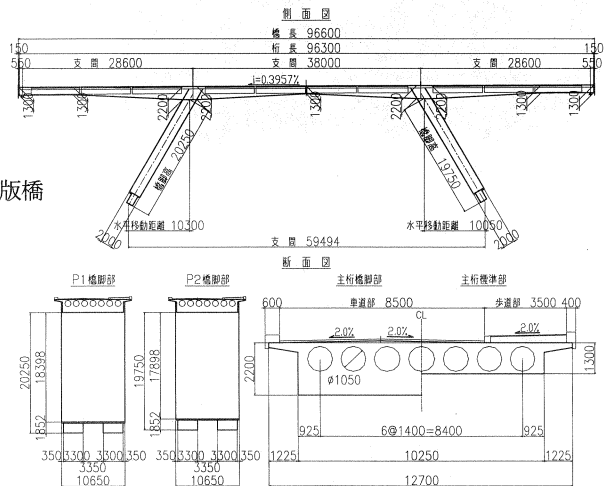


図-1 構造一般図

3. 施工概要

3.1 検討事項

急峻な地形条件での橋脚の施工において、固定支保工での施工が困難であるため、橋脚を鉛直に製作してロアリング工法により30°回転降下させ、上部工の施工を行った。

特殊工法のため、以下の検討を行った。

- 1) 施工中のロアリング角度の計測
- 2) 施工中の橋脚根元の鉄筋応力の計測
- 3) 施工中の橋台及び橋脚基礎変位の計測
- 4) 完成構造物に影響を与えないための対策

3.2 施工方法および順序

施工順序を図-2、使用機材を表-1に示す。

1) 橋台部のグラウンドアンカー緊張(STEP-1)

橋台がロアリング時、および上部工施工時のアンカーとなるため、緊張時の管理として最終

緊張力導入前に多サイクル確認試験(各橋台2箇所)、および1サイクル確認試験(多サイクル確認試験に用

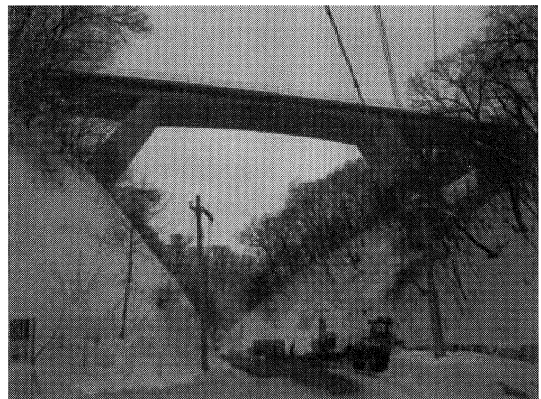


写真-1 明治能取線橋梁

いられたアンカーを除く本設アンカーの全て) を行った。

2) 作業構台、足場組立、ピン支承据付 (STEP-2)

ピン支承の回転軸が同一線上になるように、ピン支承の上にH鋼をボルトで固定して回転を確認してから、無収縮モルタルを打設した (写真-2)。

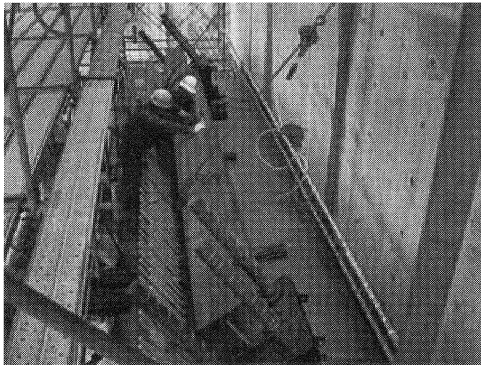


写真-2 ピン支承回転確認

3) 橋脚製作 (STEP-3)

橋脚は4ロットに分割して施工した。

1ロット目の脱型後、橋脚が倒壊しないように、橋脚基礎と1ロット目のコンクリートを総ネジPC鋼棒にて緊張、固定した。

また、ロアリング時および上部工主桁コンクリート打設時の計測管理のため橋脚根元に、鉄筋ひずみゲージを、橋脚基礎及び橋台前面に変位計測用の傾斜計を取り付けた (写真-3)。

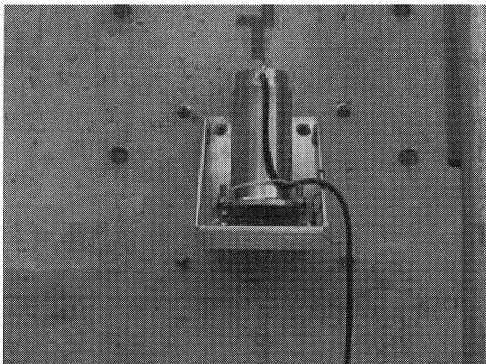


写真-3 傾斜計

橋脚製作完了後にロアリングケーブル、引き寄せケーブル、橋脚固定ケーブル、および初期転倒防止

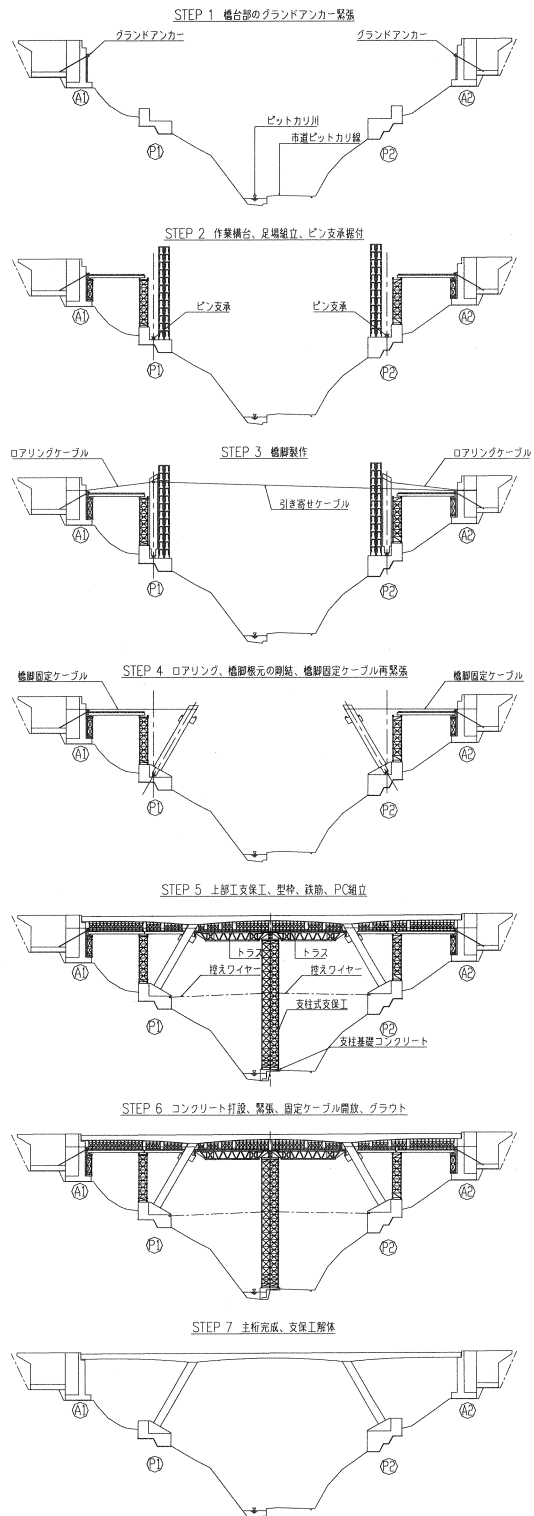


図-2 施工順序図

鋼棒を配置した。

表-1 使用機材諸元

P C 鋼材		
グラウンドアンカー	VSLアンカーφ12.7mm×6	12ケーブル
ロアリングケーブル	シングルストランドφ28.6mm	8ケーブル
引き寄せケーブル	シングルストランドφ21.8mm	2ケーブル
橋脚固定ケーブル	SEEEケーブル F-360	8ケーブル
初期転倒防止鋼棒	総ネジPC鋼棒 φ32	4本
使用ジャッキ		
グラウンドアンカー	ZPE100 ストローク200mm	
ロアリングケーブル	J-75 ストローク300mm	
引き寄せケーブル	J-50 ストローク180mm	
橋脚固定ケーブル	JC2000-200 ストローク200mm	

(橋脚1基当たり)

4) ロアリング (STEP-4)

ロアリング作業のフローチャートを図-3、作業状況を写真-4に示す。また、機材配置図を図-5に示す。

ロアリング角度が5°までは引き寄せケーブルにて橋脚を引き寄せた。

角度変化に応じて図-4に示すとおり、橋脚の水平力が増加するので、ロアリングケーブルの本数を増やしていく。その際、ケーブル張力をマンオメーターにより確認した。また、初期の水平力が小さいためにロアリングケーブルを固定するクサビのききが甘く、それが振動で緩み、橋脚が転倒する可能性が考えられるので0°~10°まで初期転倒防止鋼棒を使用した。

ロアリング角度は橋脚天端左右2箇所に取り付けた、光波距離計のターゲットを橋台から測距して把握した。

安全対策として、引き寄せケーブル、ロアリングケーブル、および支承に監視員を配置し、危険時には作業を中断できる体制をとった。橋脚が30°のロアリング角度に達した時点でロアリングケーブルを2本ずつ橋脚固定ケーブルにもりかえた。その際、固定ケーブル8本のうち両外ケーブルにはロードセルを設置して荷重を把握した。

もりかえ作業終了時にマンオメーター示度とロードセルの値を比較して、微

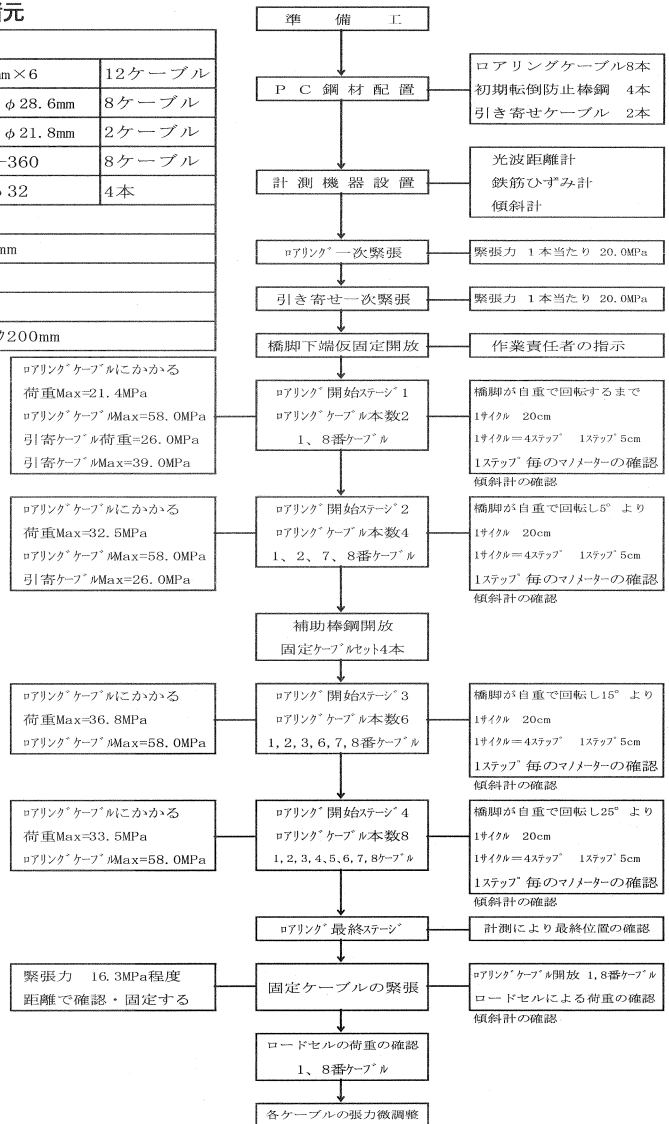


図-3 ロアリングフローチャート

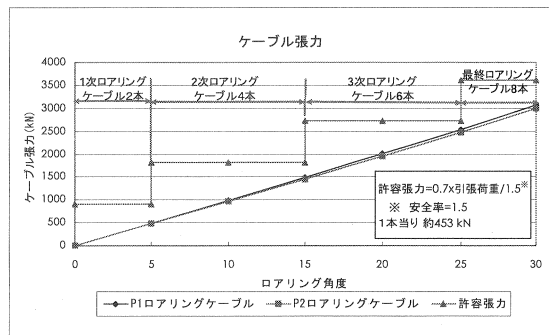


図-4 ロアリング角度毎のケーブル張力

調整した。このとき、距離も再測距して、設計どおりの角度になるように微調整した。

5) 橋脚根元の剛結 (STEP-4)

橋脚基礎と脚柱からの差筋を機械式継手 (モルタル注入タイプ) で結合し、コンクリートを打設した。

6) 橋脚固定ケーブル再緊張 (STEP-4)

図-6に示すとおり橋脚根元を剛結した状態で上部工を施工すると過大な曲げモーメントが完成時に残留する。そこで剛結後に固定ケーブルを再緊張してから上部工を施工することにより橋脚根元の曲げモーメントを改善した。

本橋はまだ現在、供用されていないが、橋脚に有害なクラック等、異常は見られなかった。

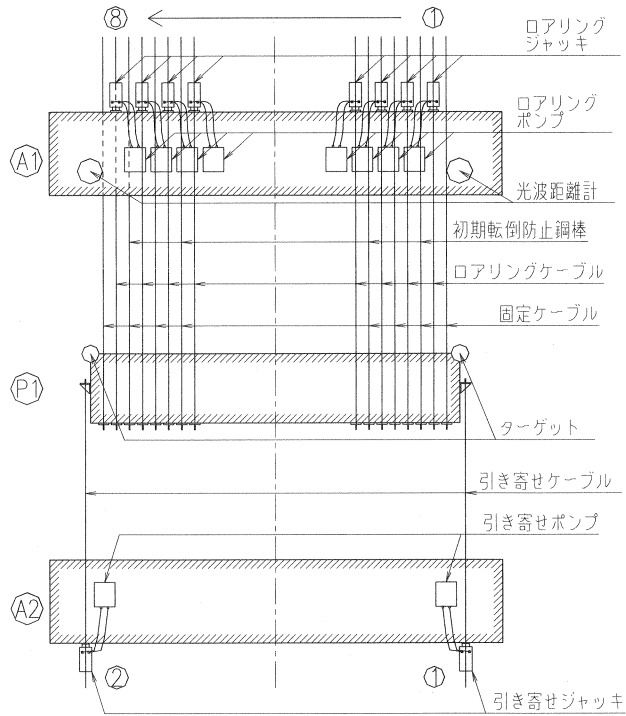


図-5 ロアリング時の機材配置図

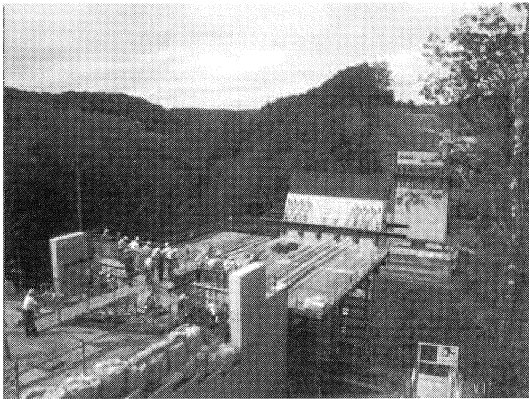


写真-4 ロアリング状況 (P1)

4. おわりに

本橋は、平成17年3月22日に無事竣工した。本報告が同種橋梁の計画・設計・施工の参考となれば幸いである。また、本橋の施工に当って多大なる御協力と御助言を賜りました関係各位に、紙面を御借りして厚く御礼申し上げます。次第である。

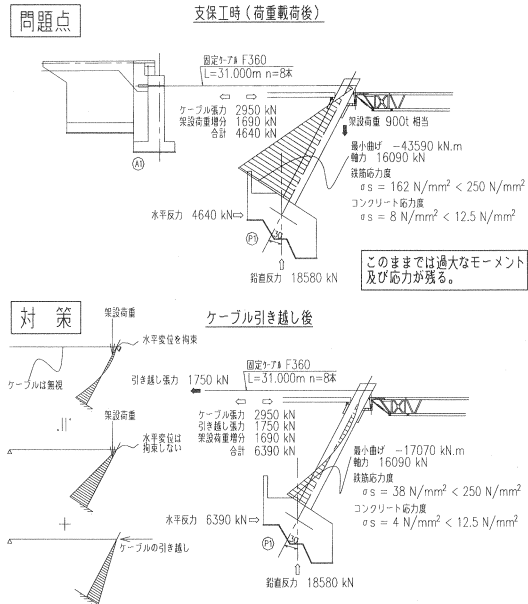


図-6 完成構造物に影響を与えないための対策