

I - A346

ジャッキアップ回転架設工法における桁回転実験

山岳橋梁架設技術検討グループ

巴コーレション 正会員 ○ 新井 正樹、雨森 慶一

巴 技 研

五十畑 登、濱田 正敏

1. はじめに

ジャッキアップ回転架設工法とは、山岳地の鋼橋においての新しい架設工法である。この工法は主桁を橋脚に沿って鉛直に縦組みし、ジャッキアップにて桁を所定の高さまで上げ、その下に桁を挿入しジャッキアップされた桁と接合します。接合された桁を再びジャッキアップしその下に桁を挿入して接合する。この作業を繰り返し、所定の長さまで建ち上げられた桁を橋脚上に設けた回転ピンと接合し、ウインチ及びワイヤーにて桁を 90° 回転させて全桁と連結し、一体化する工法である。ジャッキアップ工法と回転工法の複合工法であり、ジャッキアップ工法に関しては、送電鉄塔、大屋根構造の建築物には従来より採用され実績があり一般的な工法となっているが、回転工法については前例がない。そこで、本稿では桁の回転実証実験を行い桁の挙動、システムの安全性及び操作性を確認したので報告する。

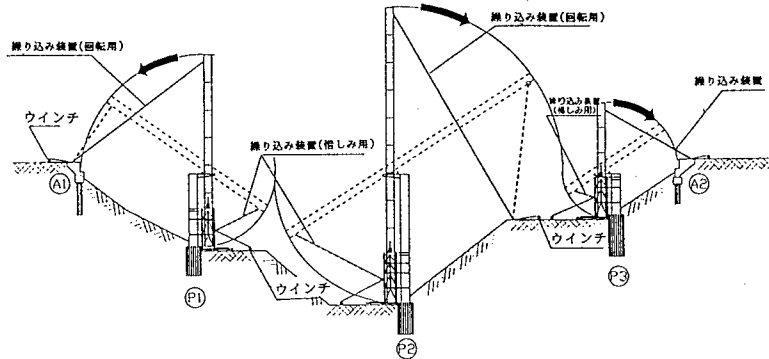


図-1 回転工法概要図

2. 桁回転実験

試験は回転ピンより上側の方が長く張り出すようにし、意図的にアンバランスとした実験桁で行った。実験桁では実橋での施工を考慮し巻き取り側のウインチを2セット、送り側のウインチを4セットとした。計測方法としてワイヤーの張力をロードセル（7点）、回転ピンでの反力をピン型2方向性ロードセル（4つ）、回転する桁の応力をひずみゲージ（48点）、変位を光波3D測定器（18点）および回転角度を角度計にて測定した。制御にはパソコンを使用し回転により変化するワイヤー張力および回転角度の読みとり、管理値の計算、ウインチへの指令、リミットの管理を制御ソフト上でリアルタイムに行った。回転制御方法は荷重制御とし、巻き側の2本のワイヤー張力および送り側の4本のワイヤー張力を設定した荷重管理幅内に制御する。すなわち、1つでも荷重管理幅を越えるとそのウインチが停止し他のウインチが管理幅内に入るまで待ち、管理幅内に入ったら動き出すと言う方式である。

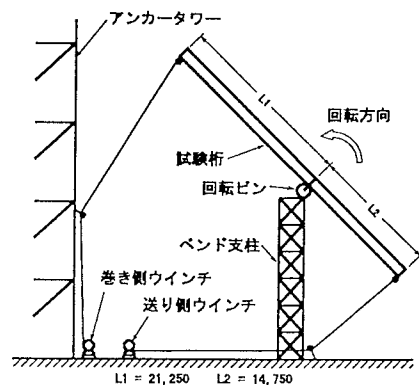


図-2 実験概要図

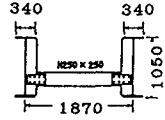
キーワード：ジャッキアップ、回転工法、鋼2主桁、制御

連絡先：〒135-0061 東京都江東区豊洲3-4-5 TEL 03-3533-7971 FAX 03-3533-7979

3. 実験桁

実験桁に関してはモデル桁を想定し、モデル桁の 1/3 サイズとした。モデル桁は今後採用が増えるであろう鋼 2 主桁で桁高 3m、フランジ幅 1m、主桁間隔 5.6m を想定し実験桁は表-1 の通り桁高 1050mm、フランジ幅 340mm、主桁間隔 1870mm とした。なお、桁の長さは 36m とし、支点上で各点折れを想定し約 3.5 度の角度をつけた。

表-1 試験桁の断面サイズ

実験 使用 桁		桁 長	38,000 mm
		フランジ板厚	25 mm
		フランジ幅	340 mm
		ウェブ板厚	9 mm
		桁 高	1,050 mm
		主 桁 間 隔	1,870 mm
		横 桁	H250 x 250
		剛 度	521600 cm ⁴
		重量	17.3ton

4. 試験結果

試験ではワイヤ張力、回転ピンの荷重（反力）及び桁の応力を計測し計算値と比較を行ったが、概ね計算値と同レベルの結果を得ている。ここでは計算値と比較して考察を述べる。

1) ワイヤ張力

送り側のワイヤ張力のばらつきは移動平均値に対し 0.3t で、これは巻き側のワイヤ張力の変動である。送り側のワイヤ張力を巻き側のワイヤ張力で補正すると計算値とほぼ一致し、変動幅も移動平均に対し 0.1t 以下である。また、計測データからはウインチの ON - OFF 動作等の影響がほとんど認められない。これはワイヤがその動きを吸収しているためで、実際、橋桁が振動してもワイヤ張力には影響がでないと思われる。（図-3）

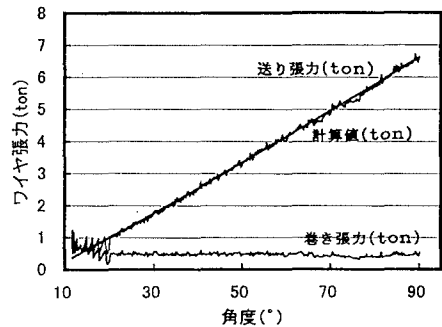


図-3 ワイヤ張力-角度

2) 回転ピンでの反力

回転ピンの計測データは橋桁の偏心の影響で左右のピン荷重の違いが見られる。ピン荷重の計算値と比較すると、大きい荷重を受けるピンは計算値と一致するが、小さい荷重を受ける方は実測値の方が計算値より 1.3 ~ 1.7t ほど大きくでている。これは回転の開始から終了までほぼ一定の荷重なので、回転ピン自身の抵抗値と考えられる。（図-4）

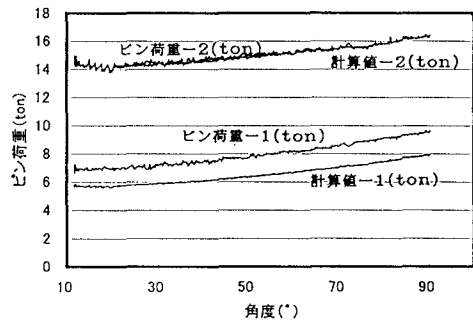


図-4 回転ピン反力-角度

3) 応力

応力に関しては実測値は計算値より小さくなっており、ピン取り付け治具による応力集中等の悪影響は無いことが確認された。（図-5）

5. まとめ

想定したモデル橋の 1/3 サイズの実験桁にて桁回転実証実験を行い下記の結果を得た。

- ①制御システムについては開発したとおり作動し操作性についても問題がなく有効である。
- ②ワイヤ張力、回転ピン反力、桁の応力とも計算値とほとんど同じ値をしめし回転架設工法としての回転システムも有効である。

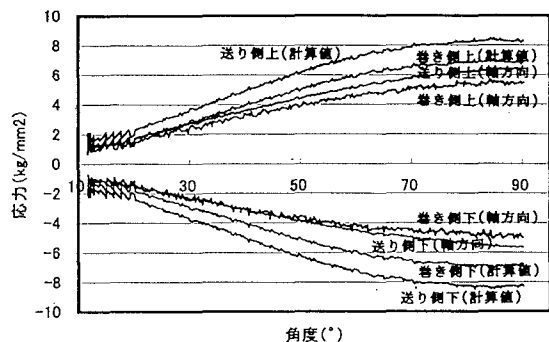


図-5 応力-角度