

## 常新、面野井架道橋のジャッキダウン工法の計画と施工

川田建設(株) 東京支店技術部設計課 正会員 ○村上賢二  
日本鉄道建設公団 関東支社 つくば鉄道建設所 小俣敏男  
川田建設(株)・極東工業(株) 共同企業体 正会員 塚本俊一

### 1. はじめに

第5面野井架道橋は秋葉原と筑波研究学園都市を結ぶ常磐新線の終点近く、島名駅～葛城駅間に位置する架道橋である。本橋とエキスポ大通りの交差点においては、橋体を計画高さで製作施工すると支保工が交差道路の建築限界を侵す事になる(写真-1)。

上記理由により橋体を計画高+2.9 mの位置で製作した後、所定の位置まで降下させるジャッキダウン工法を採用したのでその計画と管理について報告する。

### 2. 工事概要

工事名: 常新、面野井BL(Cp)製架他 工事  
工事箇所: 島名駅～葛城駅間エキスポ大通り跨道部  
(第5面野井架道橋)

発注者: 日本鉄道建設公団 関東支社

橋長: 45.0 m

全幅員: 9.3 m

桁高: 2.6 m

主桁重量: 818 ton

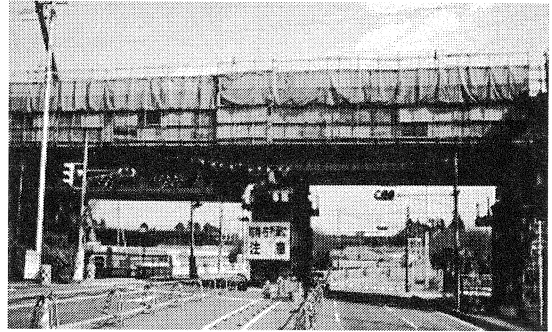


写真-1 交差道路

### 3. 主桁ジャッキダウン工法の選定

#### 3.1 従来工法の問題点について

従来は油圧ジャッキと仮受材とで主桁を下から支持し、支持点を盛り替えながら仮受材を外す方法が主流であった(写真-2)。しかし従来工法では、本現場のように交差道路の交通量が多く、又ジャッキダウン量が約3.0 mと大きいと以下の問題点が挙げられた。

- ①仮受材の取外しに時間を要するため、全止め交通規制時間が長くなる。
- ②仮受材と油圧ジャッキでの盛り替えるため、所定の位置に主桁のずれを補正することが難しい。
- ③主桁の支持を下床版で受けるため、下床版の補強が必要となる。

上記①～③を改善する方法としてジャッキングホイストを採用する事により、上から吊下げることで問題の解決を計った(写真-3)。

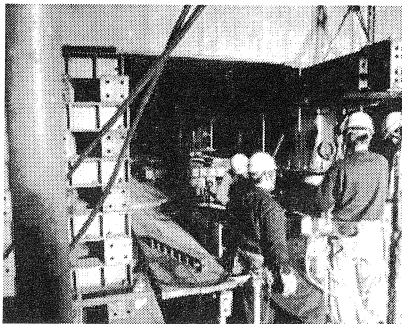


写真-2 従来工法

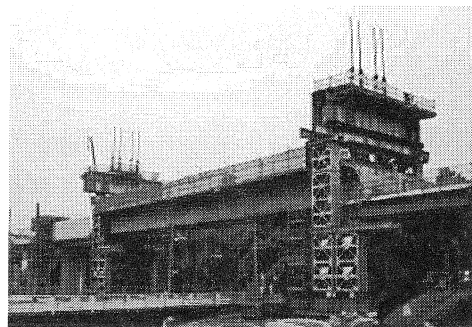


写真-3 吊下げ工法

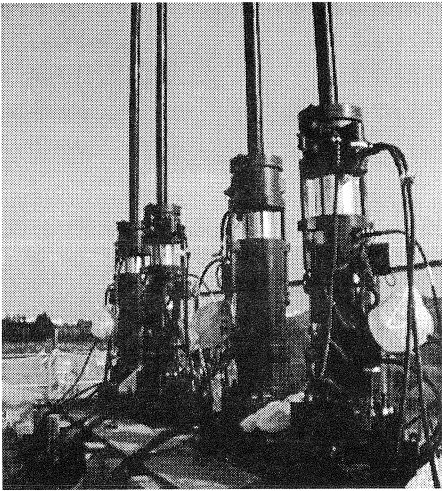


写真-4 ジャッキングホイスト

### 3. 2 ジャッキングホイストの構造と特徴

写真-4にジャッキングホイストを示す。

ジャッキングホイストは、頭部・底部に油圧回転式の引込ナット・盛替ナットを装着したセンターホールジャッキに全ネジテンションロッドを通し、テンションロッドを介して重量物を吊り下げる事が出来る構造となっている。以下に特徴を示す。

- ①ジャッキングホイストの能力:2000kN, ストローク:400 mm、重量:約900 kg (ロッド含まず)
- ②底部に装着した盛替えナットがジャッキストロークと共に移動するロッドに追従するため、万一オイル漏れなどの事故が発生しても、現位置にてネジ機能で静止するため安全である。
- ③ジャッキの最下部には球面座金を組込んで吊り点の変化に対応して自動調心が行われ安全に使用出来る。

## 4. 施工および管理要領

### 4. 1 施工概要

主桁製作時は仮受材にて主桁を支持し、テンションロッド連結用金具をセットするための総ネジPC鋼棒φ32mmを主桁内に埋め込んだ。総ネジPC鋼棒の本数の決定においては安全率を2.5以上として片側支点に16本、合計32本配置した。ジャッキダウン時には橋脚のフーチング上に支柱を建て、その上にロアリング支柱・ロアリング主桁を設置し、その上にジャッキングホイスト4台を設置し、合計8台使用して吊下げた。仮受材の撤去は、主桁をロアリング主桁に盛り替えるため、施工前の全撤去が可能となるが、安全を考慮し1回当たりのジャッキダウン量を約400mmとし、合計8回に分けてジャッキダウンを行った。施工概要図を図-1に、動作手順を図-2に示す。

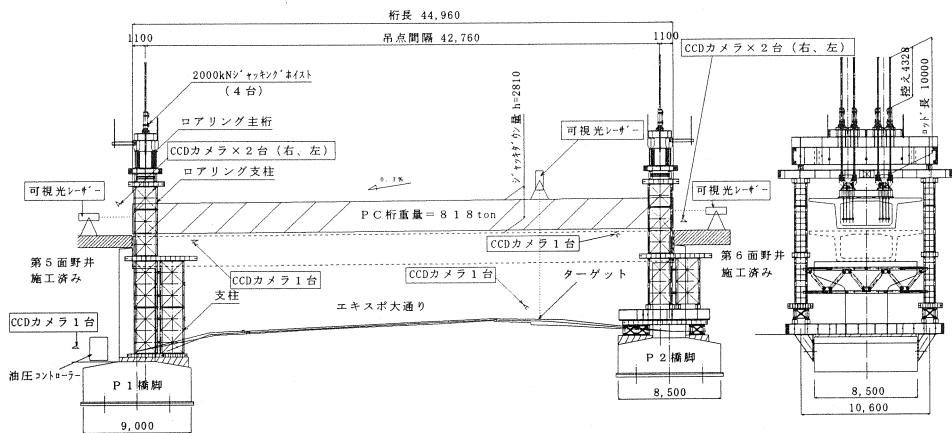


図-1 施工概要図

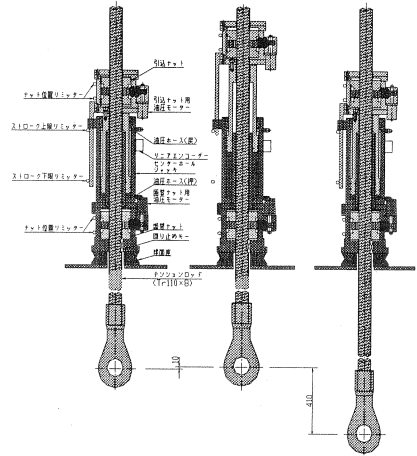
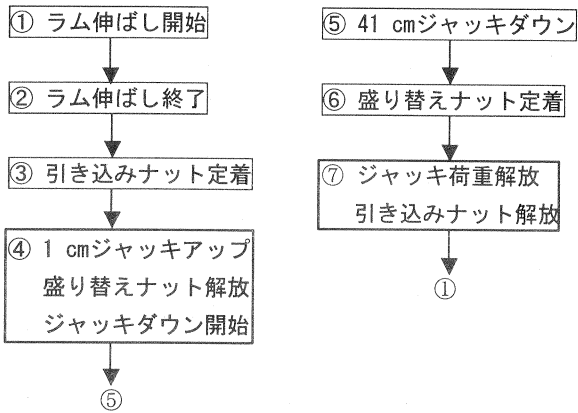


図-2 動作手順

#### 4. 2 ジャッキダウンの管理について

##### 1) 管理目的

ジャッキダウンに際しては、吊点の荷重が不均等になり、橋体に過大な負荷応力（特にねじりモーメント）が発生すること、ジャッキダウン量の不均一により設置位置に誤差が生ずることが懸念される。従ってジャッキダウン作業における管理目的は以下の2点とした。

- ①橋体に過大なねじり応力を発生させないこと。
- ②所定の位置に橋体を設置すること。

##### 2) 管理項目および管理限界値

橋体への負荷応力度については、事前に橋体へ各種センサーを設置し、直接計測、評価する方法もあるが、構造物が単純支持されており、変形・変位測定も精度よく行える規模であることから、ジャッキ反力と橋体の変位測定による管理を行う事とした（図-3）。また、同様に橋体の設置位置管理についても同様の理由で橋体の変位測定による管理を行う事とした。

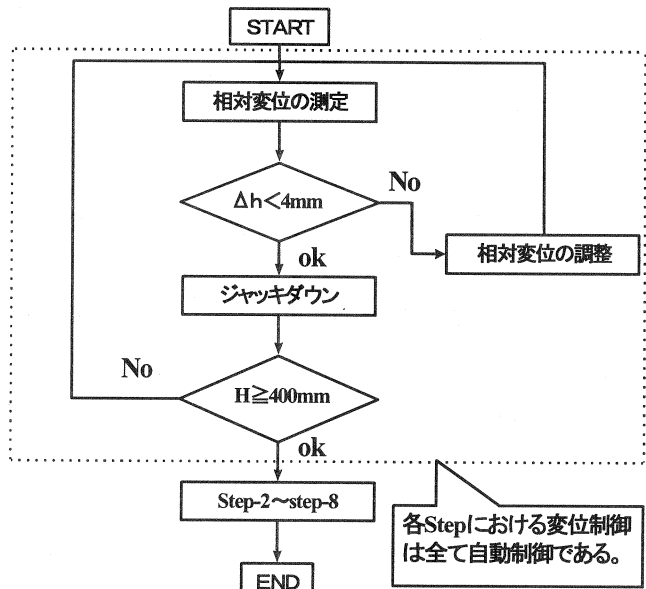


図-3 ステップ図

##### 3) 管理限界値

橋体に発生するねじりモーメントによる相対変位量は、吊り点位置において、ひび割れ発生限界値から相対変位量（ $\Delta h$ ）を算出すると8.1 mmになる。安全率を2以上とし、ジャッキダウンの管理限界値として相対変位量を4.0 mmとした（図-4、5）。

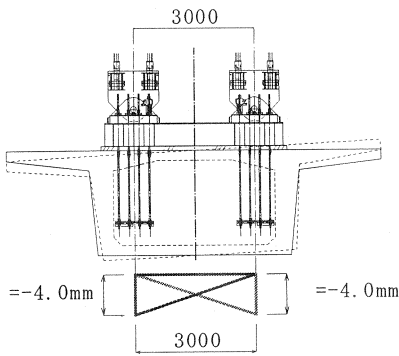


図-4 断面図

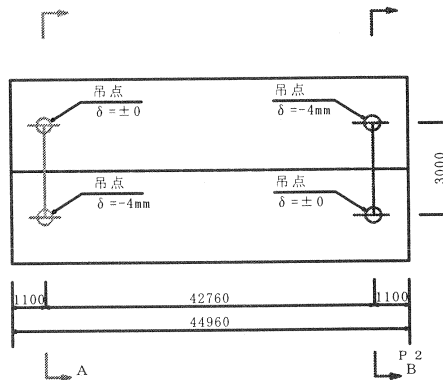


図-5 平面図

また、ジャッキダウン終了後において、支承に盛り替えた時の不陸に対して生じるねじり変位量は、感圧硬化ゴムを桁と支承の間に挟むことにより吸収させる事とした。橋体の平面的なずれについては、橋梁の遊間20 mmの設計余裕量を考慮し、線路方向のずれ量として $\pm 5$  mm, 線路直角方向も同様とした。

## 5. 管理方法および管理結果について

### 5. 1 各種測定項目と管理要領

各種測定項目と管理要領については以下の通りとした。

- ①ジャッキ反力：合計8台のジャッキを遠隔操作の自動システムにて測定，集中管理を行った。
- ②橋体の相対変位：ジャッキングホイストの総降下量を，ジャッキに設置した変位センサー（リニアエンコーダー）の測定値により把握し，管理を行った。なお，センサーの測定精度は1mmであり，安全率を考慮した管理限界値、ミリ単位の制御が可能である。
- ③橋体の設置位置：橋体に固定したレーザポインタと地盤上に設置したターゲットのポイントを目視により計測管理した。

### 5. 2 管理結果について

①および②：ジャッキ反力～橋体の変位について

施工中に橋体に生じた最大相対変位は $\pm 3$  mmであり，ジャッキ反力の最大相対差については $\pm 2$  %程度であり，良好な管理下で作業が行われたことが確認できた。

③橋体の設置位置

設置位置は施工途中では最大で10 mm程度であったが，据付け完了時においては $\pm 0$  mmであり，所定の位置に橋体が設置されたことが確認できた。

## 6. おわりに

吊下げ工法を採用したことで、従来工法では約15時間を要する作業が、約4時間で完了することが出来、大幅な作業時間短縮となった。準備作業に労力を要するため、工事費としては増加するが、交通規制、施工中の安全設備の重要性など道路利用者への影響を考えると本橋のような主要幹線道路上での作業に置いてはその効果は大きいと考えられる。今後、同様な橋梁計画において本報告が一助となれば幸いである。