



本線に対して平行に架設ブロックの地組立を行い、片方の脚柱を軸に正規の位置まで約90度旋回させる「回転架設工法」が採用された。

## 2. 現場における課題・問題点

本例のような油圧ジャッキを使用した鋼製橋脚の回転架設は施工例の無い工法であったが、おもに以下の特長が挙げられる。

### 〔特長①〕

クレーンや作業ヤードが小さく抑えられる（従来のトラッククレーン架設と比較）。

### 〔特長②〕

線路上空での作業が少ないため、夜間作業を大幅に減らすことが出来る。

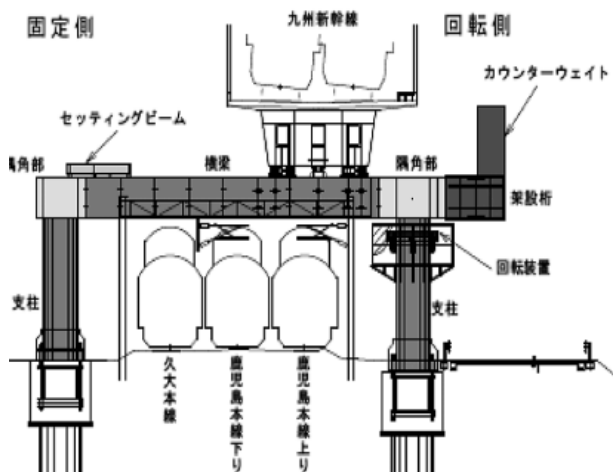


図-3 設備全体図



写真-2 設備組立完了（回転前）

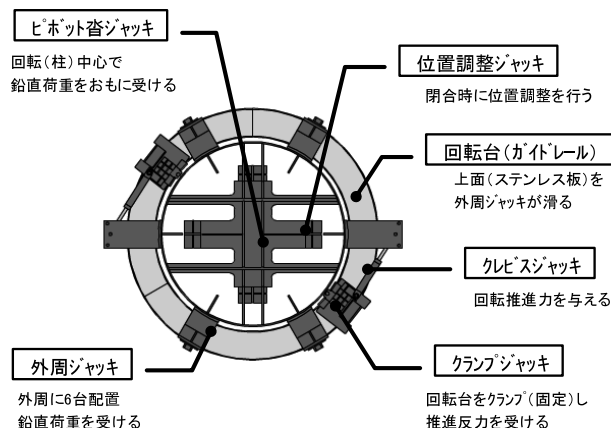


図-4 回転装置の仕組み

### 〔特長③〕

脚柱に集約された回転装置は集中操作・制御が可能であり、施工後は他の橋脚に転用が出来る。

今回の架設工法はこれまでに施工実績が無かったこともあり、その計画段階において回転装置の安全性や機能性を確認する実証実験が行われていた。このため、設備等に関する不安要素は比較的少なかったが、現場での実施工にあたり、おもに2つの問題点が挙げられた。

### 〔問題1〕

『限られた時間内での施工が可能なのか』

既設のJR鹿児島本線は九州でも主要な鉄道路線であり、たとえ夜間であっても列車の運行しない時間が極めて短い。また、新幹線高架橋の高さが非常に低く設計されており、既設架線との高さのクリアランスがほとんど無かった。したがって、一連の作業（回転架設→閉合→仕口および位置調整→足場組立→ボルトの仮添接）を夜間のキ電停止時間内に必ず終える必要があった。

### 〔問題2〕

『所定の施工精度は確保出来るのか』

本橋脚は脚柱基部とアンカーボルトの遊間が狭く、またボルト本数も1基あたり16～20本と多かったため、各々の製作誤差および施工誤差を調整する余裕代がほとんど無かった。また、現場継手部は回転・閉合する箇所（梁の一断面）以外はすべて溶接構造であったため、架設誤差に加えて溶接施工後の各部の収縮量の差なども配慮する必要

があった。このため、地組立の最終部材を後製作の調整ブロックとし、脚柱建込み・梁溶接後に実測を行って、その結果を製作に反映させるという方法が採用された。

### 3. 対応策・工夫・改良点

#### [問題1への対応]

回転に要する時間については、ジャッキの作業能力や実証実験により、約20分で90度回転出来ることが事前に確認されていた。このため、実施工では回転以外の作業（足場組立や位置調整、仮添接）をいかにスムーズに行えるかがポイントとなった。

最も時間を要すると予測していた足場組立については、昼間に準備作業を行いキ電停止時間内での作業を出来る限り減らした。

また、事前に架空線の調査を行って必要に応じた架線防護を依頼したり、作業従事者全員でミーティングを行ったりすることでより早く安全な作業を行うことが出来た。

その他にも異常事態発生時のタイムスケジュールや対応要領を別途作成し、万一の機械類のトラブルに備えて可能な限り代替品を用意するなどして万全の体制で臨んだ。

表-1 タイムスケジュール例

|          | 時間       | 23:00 | 0:00                   | 1:00           | 2:00  | 3:00 | 4:00 |
|----------|----------|-------|------------------------|----------------|-------|------|------|
| 共通開会(線閉) | 192分     |       |                        | 1:10           |       |      | 4:35 |
| 本線       | 上り線      | 218分  |                        | 回2185M<br>1:07 |       |      |      |
|          | 下り線      | 233分  |                        | (2185)<br>1:02 |       |      |      |
| 本久線大     | 上下線      | 455分  | 1877D<br>23:00         |                |       |      |      |
| 作業予定時間   | 145分     |       | (キ電停止確認 5分後)<br>1:25前夜 |                |       |      | 4:00 |
| 作業内容     | 朝礼・打合せ   | 45分   |                        | ~0:30          |       |      |      |
|          | 設備等点検・配置 | 15分   |                        | ~0:45          |       |      |      |
|          | 人員配置・準備  | 15分   |                        | ~1:00          |       |      |      |
|          | ベント解放    | 10分   |                        | ~1:10          |       |      |      |
|          | シート養生等   | 5分    |                        | ~1:15          |       |      |      |
|          | 回転       | 35分   |                        | 1:25           | ~2:00 |      |      |
|          | 仕口調整     | 25分   |                        |                | ~2:25 |      |      |
|          | 閉合足場設置   | 60分   |                        |                | ~3:25 |      |      |
|          | 閉合ボルト仮添接 | 15分   |                        |                | ~3:40 |      |      |
|          | 回転支柱固定   | 5分    |                        |                | ~3:45 |      |      |
|          | 後片付け・点検  | 10分   |                        |                | ~3:55 |      |      |

( ) は実績

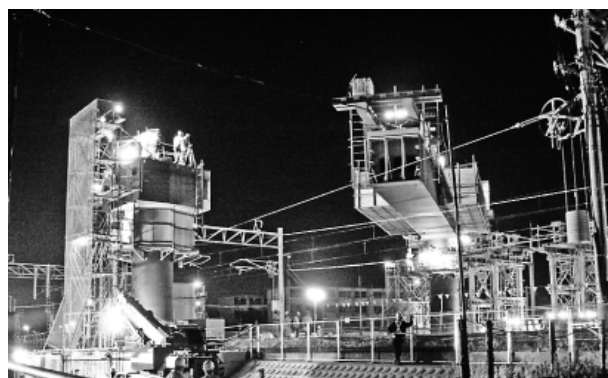


写真-3 回転架設状況

#### [問題2への対応]

施工に先立ち、アンカーフレームの据付精度を確認し（柱基部より上が本工事の施工範囲であった）、基部の建込みが困難と思われる箇所については別途協議（据付結果を工場製作に反映させる等）を行った。それ以外の柱についても、架設後の構造物寸法をより設計値に近付けるよう建込み後も微調整を行い精度管理に努めた。

地組架設（梁溶接）後に現場実測を行って調整ブロックの製作を行うことは着工前に決定していたが、具体的な測定方法は確定しておらず、実際には試行錯誤しながらの作業となった。

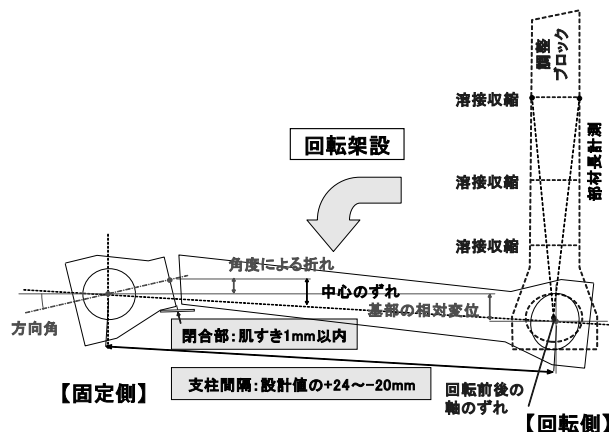


図-5 管理ポイント(平面)

特に、①製作過程上、回転する円柱が必ずしも真円でない（回転前に計測した軸が回転後にずれる）こと、②現場計測と調整ブロック施工、夜間回転架設の時期がそれぞれ異なる（鋼製部材のため温度による影響を大変受けやすい）ことが大きな懸案事項となった。

①の回転軸のずれについては、基部側と隅角(約90度回転する)側の柱断面を各々細かく計測し、回転後の柱中心が基部の中心から極力ずれないように誤差を振分けて架設した。また、隅角部材架設前に柱内に設置するピボット沓ジャッキについても、回転中心にセットするよう据付精度の管理に配慮した。



写真-4 柱内部(ピボット沓仮設置状況)



写真-5 柱外部(外周ジャッキ設置状況)

②の温度影響を小さくするために、同一橋脚の施工時期を出来るだけ近付けるよう工程調整を行

った。また、調整ブロック製作のための実測は回転架設時の条件に近い夜間～早朝の時間帯に行い、さらに調整ブロックの施工後(回転架設前)にも再度同様に実測して精度を確認した。この結果を反映し、必要に応じた位置調整(セットバック他)を行う等の準備段階での細かな精度管理により、夜間の回転架設をよりスムーズな形で行うことが可能となった。

今回はおもに以上のようなポイントに重点をおいて施工をすすめた結果、所定の精度を十分に確保し、限られた時間内に安全に作業を完了することが出来た。

#### 4. おわりに

特殊性の高い鋼製橋脚の回転架設であったが、冒頭に挙げた3つの特長など従来の架設工法に比べて非常に有利な面もあり、今後ある程度の条件さえ整えば一般的な工法にもなり得ると思われる。

今回は回転架設について焦点をあてたが、本工事の施工にあたっては他にも数々の苦労があり、私自身にとって大変印象深い工事となった。

難易度の高い施工実績が出来るとそれがごく当たり前になってしまう傾向が一部見受けられるが、施工にあたっての安全性や作業性が軽視されてしまうと非常に残念である。現場に携わる技術者にとって、難しい条件をクリアしていく努力は当然であるが、建設現場をより魅力ある職場にしていくなためにも、今後、現場の作業性や経済性にもより配慮した設計や計画が進められることを期待したい。

最後になりましたが、工事の施工にあたってご協力いただきました関係者の皆様に感謝いたします。