

急勾配の場所での単曲線送り出し架設

日本橋梁建設土木施工管理技士会

三井造船鉄構エンジニアリング株式会社

監理技術者

宮下 剛[○]

Takeshi Miyashita

現場代理人

中川 正博

Masahiro Nakagawa

担当技術者

小竹 悟史

Satoshi Kotake

1. はじめに

工事概要

- (1) 工事名：町道平中通り2号線
(仮称・新龍光寺橋) 橋梁架設工事
- (2) 発注者：紀美野町
- (3) 工事場所：和歌山県海草郡紀美野町動木
- (4) 工期：平成25年9月21日～
平成27年2月27日

旧橋は小学校や高等学校の通学路として利用されているが幅員が狭く、老朽化もしていたため架け替えが求められていた。新橋の建設は、和歌山県が平成27年10月開催の和歌山国体までに進める野上鉄道線路跡の道路化整備事業の一環として位置づけられていた。

橋梁形式、架橋地点の地形、環境条件より架設工法として手延べ式送り出し工法を選択した。

2. 現場における問題点

2-1 曲線送り出し

本橋は平面線形が曲率半径500mの曲線桁であるため、曲線に沿った送り出しを安全かつ確実に行う必要があった。直線構成の手延機を曲線方向に送り出すと送り出し装置位置で横方向にずれが生じることが予想されるのでこの対策が必要とな



図-1 新・旧龍光寺橋

る。

また、曲線桁を片持ち梁の状態で送り出すため、内桁と外桁間および1主桁の左右の腹板間に生じる反力の不均衡が常に許容範囲内に収まるように管理する必要があった。

2-2 急勾配での送り出し

両岸にある橋台の相対的な標高差は縦断勾配にすると4%になり、送り出しの勾配としては上限に近い急勾配であった。このため送り出し設備の転倒防止や桁の逸走防止が技術的課題であった。

3. 工夫・改善点と適用結果

3-1 曲線送り出し

送り出し架設のための軌条設備として軌条桁

(形鋼 H-400)を敷設し、その上に軌条レール(50 kg レール)を設置した。送り出し時のずれ量をできるだけ小さくするため、橋梁の平面線形に近い形状となるよう H 形鋼は長さ 6 m、軌条レールは 5 m の部材を使用し多角形で曲線形状に近似させた。

直線構成の手延機は、先端と連結構取付け位置を送り出し曲線に合わせるように配置した。手延機を曲線方向に送り出すと、送り出し装置位置で橋軸直角方向にシフトする。曲率半径が $R=500$ m の桁を送り出す場合の最大シフト量を計算すると 527mm となるため、このシフト量に対応可能な受梁を送り出しジャッキ上に配置した。架設中は送り出しステップごとに算出したシフト量を基に送り出し形状を管理した。送り出し方向は後方台車と送り出しジャッキ位置で監視した。許容を超えるシフト量となった場合には、送り出し装置の水平ジャッキ、後方台車の調整装置にて方向調整を行った。

主桁には斜角および曲率があり、また 2 主桁間の張出し量に違いがあることなどにより、送り出しステップによっては支点反力が過大となる場合が懸念された。そのため、できるだけ実施工と整合するよう送り出し装置位置を考慮した送り出しステップ 2 m ごとの構造計算を行い、支点反力を算出した。反力管理はそれぞれの腹板について行い、送り出しステップごとに算出した左右腹板の反力の最大値に不均等係数 0.5 を考慮した反力を基準値として管理した。なお、架設時の腹板座屈の安全性はこの基準値にて照査した。

また、送り出し中に個々の反力基準値を超過しそうになったり支点反力が片側に偏った場合は送り出し装置の鉛直ジャッキで反力を調整した。その結果、支点反力は計画値と多少の差が生じたが、計画値とほぼ同等の値で送り出すことができた。

3-2 急勾配での送り出し

縦断勾配 4 % で送り出すためにヤードも同じ勾配で造成した。送り出し時の転倒安全率 1.2 を確保するため、ヤード延長は 50m を必要とした。



図-2 送り出し架設状況

40m 付近にあった地元工場の搬入路も工場側の協力でヤードとして使用することができ、転倒安全率を確保できた。

主桁下面の勾配変化 2 % ~ 8 % に対しては、勾配差が 2 % 以下となるようジャッキ受梁および台車受点にテーパライナープレートを配置し、貫通ボルトで固定した。

台車設備には推進用ジャッキとして 50t 水平ジャッキを使用し、逸走防止のためにレールクランプジャッキを 4 軌条すべてに配置した。1 回の最大送り出し量は 1.0m としたが、送り出し方向に外側の主桁を 1.0m 送り出した時、内側の主桁は 0.982m となる。送り出し装置間に 18mm のストローク差をつけることによって、曲線方向へのステアリング機能を持たせるものとした。

4. おわりに

当初より懸念していた支点反力については、計算値と実測値が異なるところもあったが、同様の傾向で推移した。送り出し設備計画においては、計算値に対し十分な不均等荷重を考慮していたことにより、不具合なく送り出し架設を完了することができた。支点が近接している場合や支点が多くなった場合には斜角や曲率および支点の高さの影響を受けやすく、支点反力の移動が敏感であった。今後、留意すべき点と考える。実施工においては、送り出しステップごとの反力管理および調整の必要性を強く感じた。