

VI-9 変断面を有する鋼2主桁橋の送り出し架設時における安全管理システム

川田工業(株) 正会員 吉岡昭彦 トピー工業(株) 澤野弘龍
 川田工業(株) 藤浪紀雄 川田工業(株) 松永久夫
 日本道路公団 原田秀一 川田工業(株) 正会員 内海 靖

1. はじめに 利別川第一橋は図-1に示すように6径間連続桁でP4、P5橋脚上はウェブ高さが変化する変断面部を有する鋼2主桁構造である。鋼2主桁橋の送り出し工法による架設事例は少ない上に、中間支点に変断面を有する鋼桁の送り出し架設となることから、架設時の安全管理に対しては十分に配慮しなければならない(図-2)。通常、送り出し架設は、ジャッキを操作するオペレータが各支点位置に配置し、現場指揮者からの指示を受けながら作業を進めて行く。しかしながら、本橋の場合は6径間の送り出しとなるため、各支点での作業確認を無線などの連絡手段のみで行うと作業が煩雑となり、安全性の問題や作業効率の低下が生じると予測された。また、変断面位置では、桁とジャッキの間に勾配調整用のテーパ材を挿入し架設を行うが、桁とテーパ材の接触面で滑りが発生することも懸念された。このような経緯から、著者らは本橋の送り出し架設に必要と考えられる安全管理項目を選定した上で、それらを集中管理するシステムを構築し施工時において適用した。

2. 管理要領 管理項目ならびに管理基準(管理範囲)は、橋体の構造および架設に対する安全性を考慮した上で表-1のように設定した。また、各管理項目の測定結果から異常が認められた場合の対処方法および対処時期についても予め設定しておき、施工時において迅速な対応が出来るよう配慮した。

3. 計測システム 各管理項目に対する測定方法を表-1に示す。その中で送り出し装置の鉛直力、送り出し力(惜しみ力)、送り出し量ならびに桁勾配による滑り量については、取得したデータを集中管理することで情報の伝達および作業の円滑化を図った。管理システムは図-3に示すように各種計測機器とそれらを制御するプログラムを導入したパソコンから構成されており、各橋脚に設置した計測機器から得られるリアルタイムの測定データをパソコン上で管理するものである。モニタ画面にはそれぞれの測定データに対する管理範囲が表示されており、送り出し最中において測定値がその範囲を超えた際に、計測オペレータが瞬時に判断出来るようなプログラムとした。

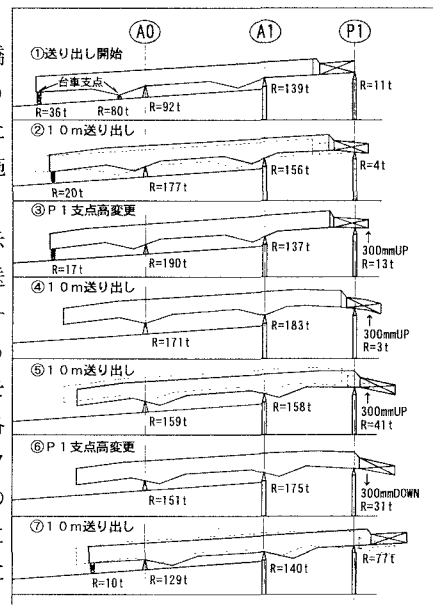


図-2 変断面部の送り出しステップ

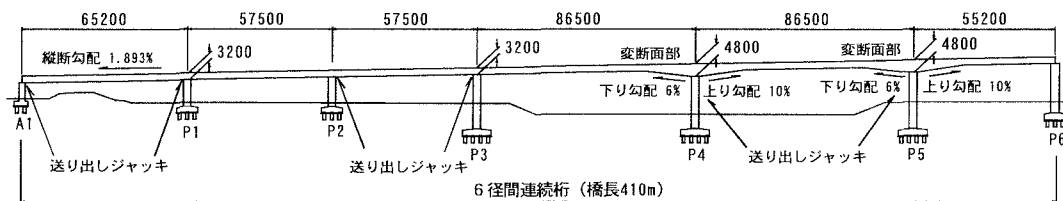


図-1 利別川第一橋の側面図

キーワード：鋼2主桁橋，変断面，送り出し工法，安全管理

連絡先：〒114-0002 東京都北区滝野川1-3-11 TEL:03-3915-3301 FAX:03-3915-3771

4. 測定結果

鉛直力：ジャッキの鉛直力が架設ステップ毎に変化して行く状態を、P1の支点を例にとり図-4に示した。全体的には計画値に沿った反力が桁に作用していたと言えるが、送り出し時に一部の架設ステップで管理範囲を超える場合も認められた。その際には送り出し作業を一旦中断し、左右の桁ならびに各支点間の高さ調整を行い、反力値を管理範囲内に収めてから作業を再開した。ただし、反力値が小さい場合においては桁の応力照査から安全性の確認を行い作業を再開した。

送り出し力（惜しみ力）：各支点において左右の桁に作用した送り出し力に差異は見られなかった。ただし、支点間で比較すると送り出し力に若干の違いが生じており、特に変断面部の上り勾配では推進力がジャッキの能力付近まで達する場合も認められた。その際、ジャッキモータの回転数を調整したり、推進力の補助として惜しみジャッキを併用することにより送り出し力のバラツキを解消した。

桁勾配による滑り量：桁とテーパ材との間に生じた変位量は鉛直荷重が作用したことによるゴムや木片など緩衝材の馴染みによるものだけであり、送り出しを実施している最中での滑りの発生は見られなかった。

5. 効果

・ジャッキのマノメータ（鉛直力の表示盤）による反力管理では、他の支点で作用している反力を把握することはできないが、本システムを適用し全支点の反力を同時にモニタリングすることで、安全性ならびに作業効率の向上が図れた。

・反力値が管理範囲を超えた支点位置を管理システムのモニタ画面から瞬時に判定出来たことで、ジャッキオペレータに対し反力の調整指示（高さ調整）が迅速に行えた。

・左右の桁の反力差が著しい場合や支点間の反力にバラツキが生じた際に、管理システムをモニタリングしながら荷重バランスの調整作業が行なえた。

・各支点での作業状況が管理システムのモニタ画面により把握できることから、次に実施する作業への指示が的確かつ円滑に行え、作業時間の短縮に繋がった。

【参考文献】

1) 川畑治, 磯江暁, 大垣賀津雄ほか：2主桁橋の送り出し架設および床版施工時における鋼桁安定性照査, 土木学会第53回年次学術講演会, 1998.10

表-1 各管理項目における管理基準と測定方法

管 理 項 目		管 理 基 準	測定方法および測定時期
台 車	鉛直力	設計計画値の130%以内。 但し、設計計画値*1.3<30tの場合は30tとする。	台車据え付け時にジャッキのメモリにて計測。
	移動状態 滑り、スレ	30mm 以内。	常時、目視、聴覚およびスケールにて計測。
	不等沈下	桁位置で左右の高低差50mm 以内。	常時台車に固定した水準器にて計測。
送り出し ジャッキ	鉛直力	設計計画値の130%以内。 但し、設計計画値*1.3<30tの場合は30tとする。	ジャッキに圧力変換器を取り付け常時計測。
	送り出し力	左右（各位置）の反力の平均値との差が20%以内。	ジャッキのメーターにより読み取る。
	送り出し量	各装置の送り出し量の平均に対し20mm 以内。	捲込み型変位計を取り付け常時計測。
	横方向スレ量	各支持点で30mm 以内。	スケールにて1サイクル毎に計測。
	桁勾配による滑り量	20mm 以内。	接触型変位計を取り付け常時計測。
惜しみ ジャッキ	送り出し力、惜しみ力	ジャッキ1台につき20t 以内。	ジャッキに圧力変換器を取り付け常時計測。

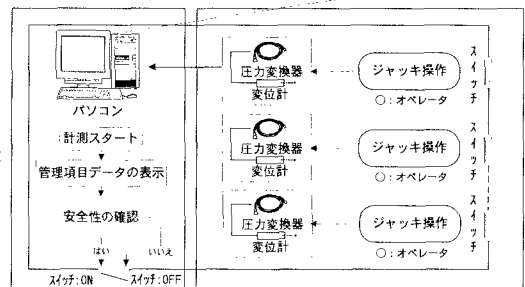
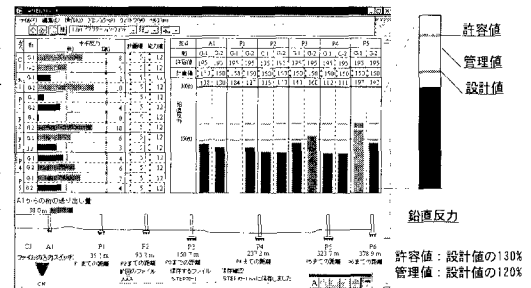


図-3 管理システムの概念図

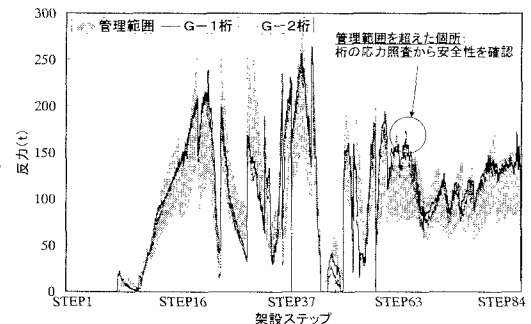


図-4 鉛直力測定結果の一例（支点P1）