

多径間送り出し架設時の無線データ伝送システム

駒井鉄工 正会員 ○ 桑原英之 *¹ 日本道路公団 望月俊明 *²
 駒井鉄工 福田長司郎 *¹ 日本道路公団 和崎宏一 *²

1. まえがき

現在、建設中である第二東名高速道路の陣ノ谷川橋は、下り線 10 径間、上り線 5 径間の鋼 2 主鈑桁である。架設方法は、現地が急峻な谷および県道の関係よりベント架設が採用できず、手延式送り出し工法とした（写真-1）。送り出し工法の概要としては、滑り支承としてエンドレス滑り装置（写真-2）を採用し、送り出し推進力は、桁後部にダブルツインジャッキ（写真-3）を使用し、連続的に送り出しを行った。また、下り線においては、送り出しラインが下り勾配のため、ブレーキング装置を使用し、下り勾配に相当するブレーキ力を維持しながら送り出しを行った。さらにこのブレーキング装置部には、緊急停止装置も一体として組み込み、万が一の逸走時の対策も施した。施工管理においては、桁支点反力・送り出し量・推進力等をリアルタイムに計測管理する必要があり、本工事では無線データ伝送システムを採用した。以上の装置により、桁送り出し速度は、1 分間に 1m が可能となった。ここでは、計測管理に採用した無線データ伝送システムに関して報告する。

2. 無線データ伝送システム概要

無線データ伝送システムの概要を図-1 に示す。各橋脚上に設置したスレーブ機（無線データ発信中継機）にて各種自動計測を行い、マスター機（無線データ受信機）へ無線発信を行う。

マスター機では、各橋脚のスレーブ機より無線発信された信号を受信し、管理用パソコンへ伝送し、各種データを取り込む。

管理用パソコンに取り込んだデータは、リアルタイムに表示すると同時に、ハードディスクに一定時間間隔で保存した。

無線データ伝送設備の仕様としては、マスター機にはスレーブ機を最大 13 台まで装着することができる。



写真-1 送り出し架設状況



写真-2 エンドレス滑り装置

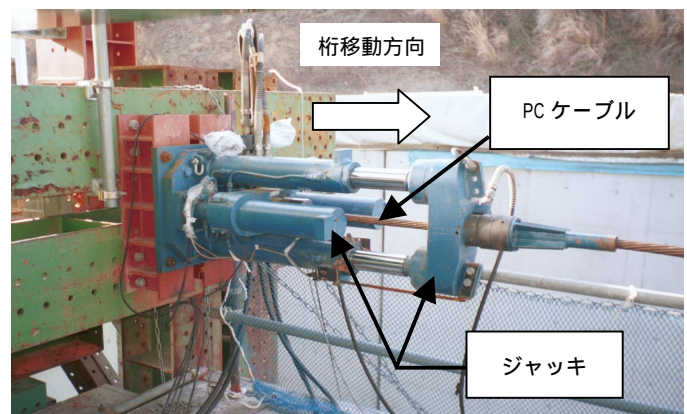


写真-3 ダブルツインジャッキ

管理用パソコン

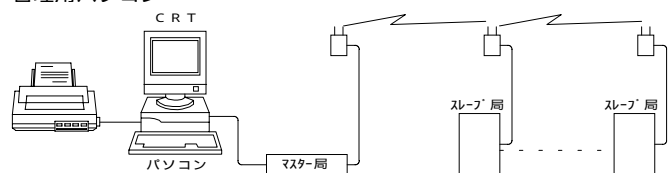


図-1 システムの概要図

keyword:送り出し架設、STEP 解析、反力管理、無線データ伝送

連絡先：*1 〒270-2287 千葉県松戸市松飛台 4 0 4 - 1 TEL 047-387-0176 FAX 047-387-0177

*2 〒430-0923 静岡県浜松市北寺島 6 1 7 - 6 TEL 053-455-0701 FAX 053-455-0702

また、スレーブ機は、反力データを最大 8 点までで送信距離は 500m である。また、データの計測間隔は 1 回 / 秒とした。無線伝送信号の中には、各橋脚上に押釦スイッチを 2 個設け、1 個は、安全確認信号、1 個は非常停止信号とし、データ伝送に載せた。

3. 施工管理

(1) 事前解析

送り出しに伴い支点反力が変化するため、不均等係数 1.2 とした送り出し時の STEP 解析（梁解析）を行い、送り出し時の桁の挙動、反力、桁応力度の照査を行った。その結果から、施工管理に当たっての反力管理値を、設計反力値に±20%とした。STEP 解析の頻度は送り出しに伴う反力が変化を勘案し、1m 毎に設計反力値を算出した。この値は、管理用パソコンに事前に入力し、送り出しに伴い変化する支点反力・送り出し量・推進力をリアルタイムに表示させて、設計値と比較を行い管理した。

(2) 管理用パソコン

CRT表示(図-2)については、施工管理者が把握しやすいように橋梁縦断面図・G2 桁計測値・反力管理グラフ・G1 桁計測値を表示し、さらにグラフ中には、全反力合計(桁自重)と推進力(ツインジャッキの反力)から計算した摩擦係数をリアルタイムに表示した。橋梁縦断面図の橋梁の表示は、送り出し量より計測データに基づき変化させた。

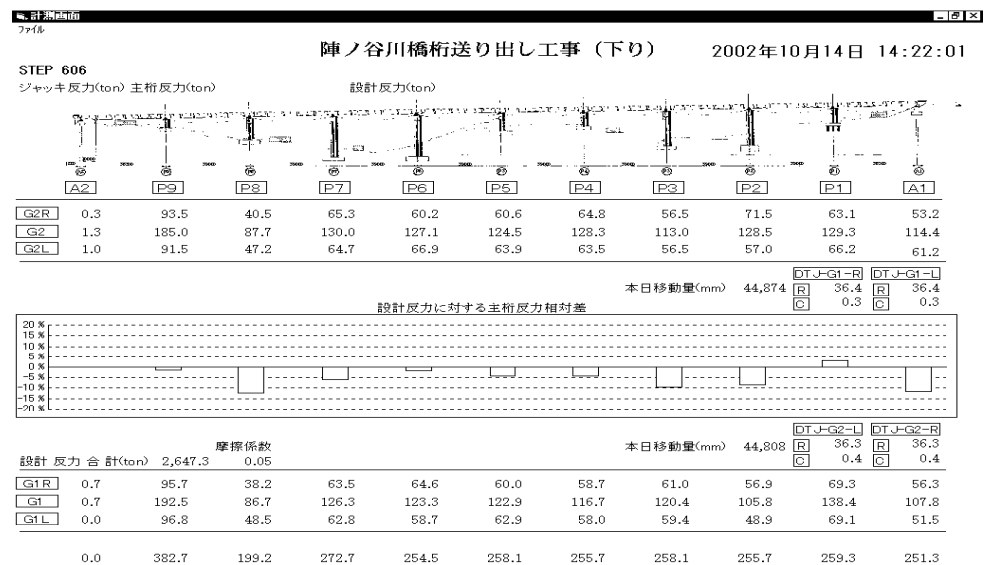


図-2 CRTの表示

送り出しに伴う反力管理は、

送り出し量の計測データにより、反力管理グラフの設計値を 1m 毎に変化させた。反力管理グラフは、設計値との差をバー表示させ、 $\pm 20\%$ 以上の差が生じると、アラーム出力し、バー表示が緑色から赤色に変わると同時に、推進システムに信号が送られ、送り出しは自動停止する。停止後は、集中管理室から各橋脚上の作業員にジャッキの調整量をトランシーバーで連絡し、反力調整を行った。また、主桁反力が $\pm 20\%$ を超えない場合においても、管理者が反力管理グラフ・データのばらつきにより反力調整が必要と判断した場合には、送り出しを一旦停止し、調整を行った。桁の送り量の管理についても、パソコン画面上で桁の移動量・ダブルツインジャッキの推進力を確認・調整し、所定の管理位置で桁を停止させた。また、摩擦係数については 0.04~0.06 を管理値とし、それを上回る場合はエンドレス滑り装置などに支障があるとして点検を行う体制を取り、下回る場合は、桁が下り勾配へ流れて行く力が働いているため、ブレーキング装置のブレーキ力を上げる対策を行った。

4. まとめ

従来、各橋脚上に管理者が目視にて監視し、必要に応じて各反力等を計測し、トランシーバー等で施工管理責任者へ連絡していたが、送り出しに伴い刻々と変化する設計反力と実測値との比較および安全チェックに時間を要し、また労力を必要としてきた。計測装置を使用した場合でも、計測位置から集中管理室までの信号ケーブルの配線が必要となり、この作業も繁雑であったが、この無線データ伝送システムは、これらの問題を解決した計測管理が可能となった。昨今、近年急速に発展しているパソコンにより、高度な解析・設計技術は大いに進歩しているが、現場施工管理面においてやや遅れた感じがあった。しかし、現場においてこそ施工性や計測管理の向上などにおいてパソコンの活用が大いに望まれところである。また、安全面でも管理者に目視での監視を頼っていたが、計測管理システム採用により自動管理がプラスされ、より高い安全性が確立された。