

I - A 360 GPS を用いた送出し架設時の集中管理システム - 員弁川橋 -

日本道路公団名古屋建設局* 藤田真実

日本道路公団四日市工事事務所** 小松秀樹

員弁川橋（鋼上部工）JV*** 正員○小川潤一郎 正員 宮地 崇 末次 剛

1. はじめに

員弁川橋は、第二名神高速道路桑名 IC から川越 IC の間、2 級河川員弁川河口付近を結ぶ位置に建設される橋梁である。本橋の架設は員弁川の使用を避ける必要性から、手延べ式送出し工法を採用した。送出し距離は約 400m(4 径間、最大支間 97.5m)、送出し重量は約 2350t、長径間・全径間送出し工事である。員弁川橋の主桁架設要領を図 1 に示す。

本橋は直線からクロソイド線形を持つ曲線橋であり、送出し方向の調整可能な送りジャッキと鉛直ジャッキの組合せシステムを採用した。本橋の送出し架設においては、曲線橋であること、上り線送出し時には先に架設した下り線との干渉が懸念されることから、送出し桁の平面位置を管理することが重要となる。そこで、今回初めて GPS(Global Positioning System)を送出し架設に採用し、位置、変位、振動計測システムを導入した。これをジャッキ反力の自動計測システムと併せて、リアルタイムで一元管理することにより、安全にかつ迅速な送出し架設が可能となる。

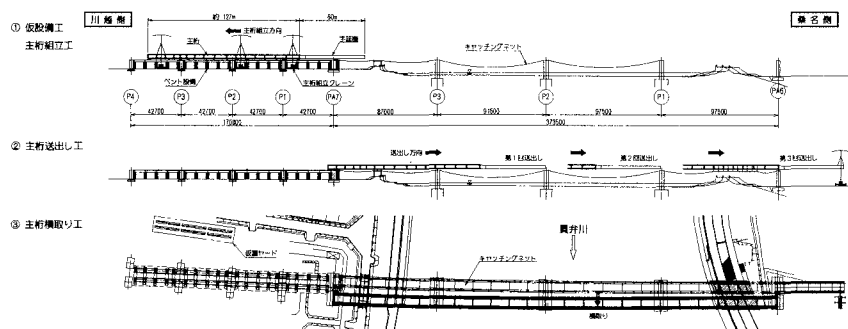


図 1. 員弁川橋主桁架設要領

2. GPS の採用

曲線桁を送出し架設する場合、送出しジャッキの位置（橋脚上）に着目すれば、桁が送出されていくにしたがい橋軸直角方向に横ずれが生じる。送出し桁の平面位置を把握するためには、予め計画値として求めておいた送出し距離に応じた各橋脚での横ずれ量や、各橋脚の相対関係、さらには温度分布による桁の伸縮などを総合的に判断する必要がある。これは、計測も含めてかなり煩雑な作業となる。

そこで、今回の送出し架設では、直接的に送出し桁の平面位置を計測するため、GPS の採用を試みた。すなわち、GPS により送出し桁の全体的な挙動、位置を把握しておき、GPS の軌跡が送出しラインをたどるように管理していく。

2.1 GPS による送出し桁管理の原理

図 2 に管理ポイントの軌跡の概念図を示す。主桁が複雑な線形を有していても、送出しライン上に管理ポイントを設ければ、管理ポイントが送出しラインからずれないように管理しながら送出していけばよい。キーワード：送出し架設、GPS、自動計測、集中管理システム

* 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄 4-1-1 TEL:052-262-7383 FAX:052-241-4530

** 〒510-0322 三重県四日市市伊倉 1 丁目 2-14 TEL:0593-53-9221 FAX:0593-53-8445

*** 〒510-8114 三重県三重郡川越町亀崎新田地先 TEL:0593-66-1591 FAX:0593-66-1593

となる。すなわち、この管理ポイントに GPS のアンテナを取り付けて位置を計測しておく、と、送出し架設が進むにしたがい、桁は各橋脚上では橋軸直角方向に複雑な挙動を示すが、管理ポイントの軌跡は送出しラインを描くように送出されていくことになる。

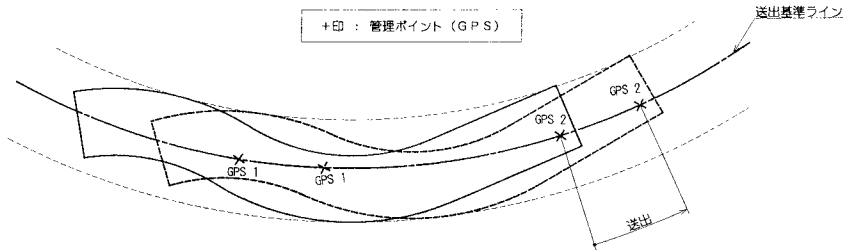


図2. 送出し時の管理ポイントの軌跡概念図

2.2 現地での適正試験

現地において適正試験を行い、送出し架設の位置管理に GPS を適用することが、実用上妥当であることを確認した。主な結果を表1に示す。

表1. GPS 現地適性試験結果

試験目的、方法	試験結果、考察
既知点に GPS を設置し、時系列データを取得し、誤差の範囲を把握する。	計測結果は 2 cm 以内で変動しており、送出し架設に際しては実用上問題ない。
衛星電波の受信状況を故意に妨害し、状態を調査する。	正常に RTK 測量を行わない場合は、エラー信号を発信するので、ソフト上で処理することにより、常に正常な状態での測量が可能である。
送出し架設を想定し、アンテナを移動させて、データの連続性を確認する。	架設中の位置を検出するには、リアルタイムで追従できる。また、複数の GPS の処理についてもソフト上で、ほぼリアルタイムに可能である。

3. 送出し架設集中管理システム

員弁川橋の送出し架設では、反力管理、送出しライン管理を基本とする。送出し時に最大 32 台のジャッキを使用すること、GPS による平面位置の計測を行うことから、計測はリアルタイムによる自動計測とし、それらを計測室の CRT 上で確認しながら、一元的に管理していく。システムの概要を図3に示す。

このシステムでは、安全にかつ迅速に送出していくために、架設状況を視覚的に捉え、反力や位置の調整を行いやすくするための支援プログラムも取り入れた。GPS は 3 次元座標で計測ができるので、高さ方向の計測や、手延べ機の揺れもモニターすることになっている。

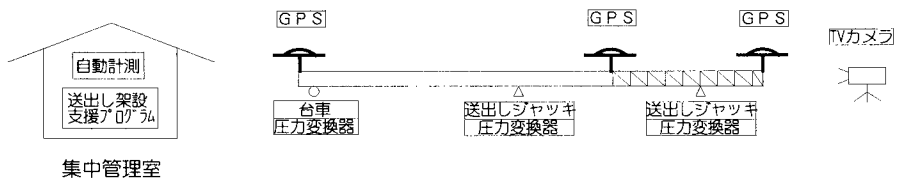


図3. 送出し架設集中管理システム

4. おわりに

員弁川橋の送出し架設では、平面位置の管理に GPS による計測を採り入れた。本方法は直接的に送出し時の桁全体の挙動や位置を把握するには有効な方法と考える。山間部の高橋脚上全経間送出しや、曲率の大きな桁の送出し架設への展開も可能である。員弁川橋の送出し架設は 4 月中頃からの予定である。架設の状況については別の機会に報告したい。