

SSY式押し出し工法

1. 一般

(1) 工法概要

プレストレストコンクリート橋の架設工法のひとつである「SSY式押し出し工法」は、中規模径間（スパン40～60m級）橋梁における合理的な架設工法として開発されたもので、図-1に示すように、各橋脚に「SSY式押し出し装置」を設置して橋桁を架設する工法である。

本工法は昭和48年から研究を始め、昭和50年「SSY式押し出し装置」の公開実験を行い、開発実用化に成功した。

昭和52年、上越新幹線魚野川橋梁において、初めて採用され、昭和53年4月「SSY協会」を設立、以後、44橋の施工実績を重ね現在に至っている（平成元年7月現在）。

本工法には、橋体を押し出すための押し出し装置のほか、押し出し架設時に使用する押し出し装置と本沓の機能を兼ね備えたKS沓（兼用沓）に特許を有し、沓の後セットの作業工程省力化をはかっている（KS沓は、JR（旧国鉄）と住友建設㈱の共同開発）。

(2) SSY工法の特徴

本工法は、橋桁を押し出す際の推進の反力を各橋脚に分散し、作業の指令を中央制御室一箇所において集中コントロールするため、一般に反力分散集中管理方式と呼ばれており、下記に示す特徴を持っている。

① 水平力が各橋脚に分散されるため、一箇所に

反力が集中せず、地盤の悪い高架橋にも適用できる。

② 各橋脚上に本装置を設置するため、橋台背後の取付け道路上に、主桁製作ヤードを設けることができない場合でも、支保工上に製作台を設けることにより、容易に押し出し架設を行うことができる。

③ 各橋脚上への押し出し装置設置により、橋梁の連数に応じた設備で架設することができるとともに、連数が多い場合でも中央制御盤によって集中管理することができる。

④ 押し出し架設中、橋脚の沈下など不測の事態が発生しても鉛直ジャッキによって高さの調整ができるため、橋桁に悪影響をおよぼさない。

⑤ 反力管理、反力調整が可能であるため、十分安全な応力状態の中で桁を押し出すことができる。

⑥ 各橋脚上の水平ジャッキによって橋桁を押し出すため、曲線桁の施工にも適している。

⑦ 押し出し装置上に、線形に合わせたテーパ板を設置することにより、縦・横断勾配など複雑な線形を有する橋梁の場合にも対応することができる。

2. 押し出し設備

「SSY式押し出し装置」は、図-2に示すように、鉛直ジャッキと水平ジャッキ、並びにたわみを吸収できるスライドプレートと、その支持台であるスラ

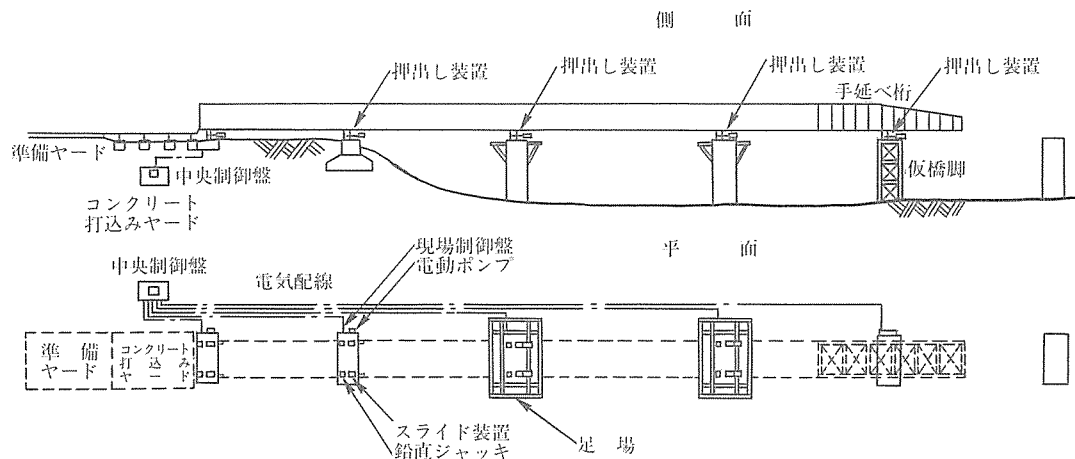


図-1 押し出し施工要領

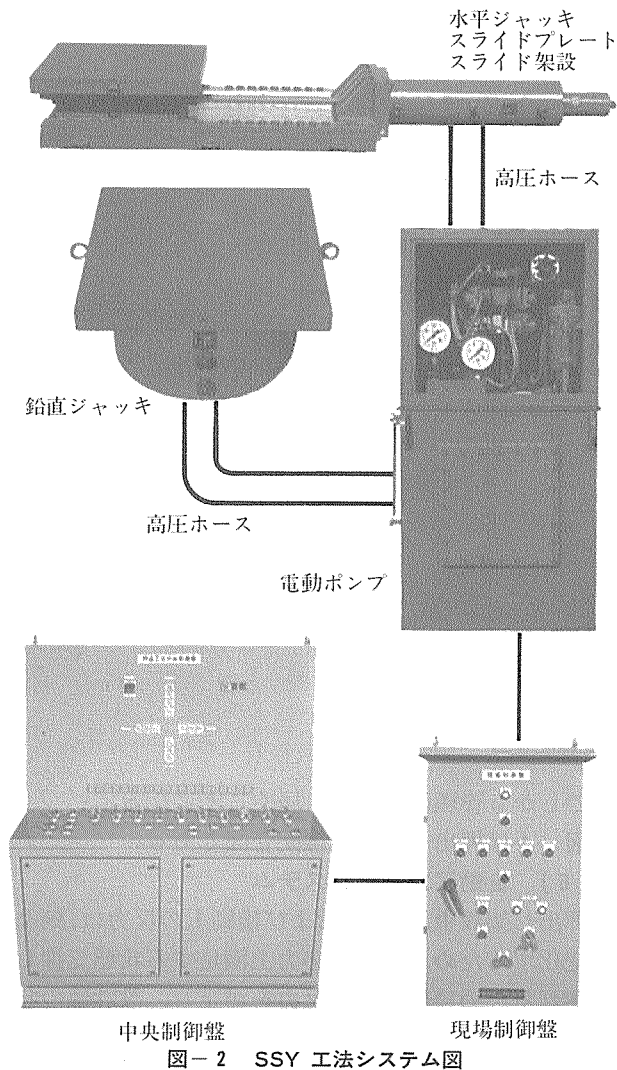


図-2 SSY 工法システム図

イド架台およびそれらを作動させる油圧ポンプと連動装置から構成されている。各橋台、橋脚上の押し装置は、すべて中央制御盤に接続され、中央制御盤一箇所において連動操作を行える機構となっており、反力管理も中央制御室内において集中管理するシステムとなっている。

橋桁を押し出す作業要領は、図-3 に示す4段階に分かれ、このような作業を繰り返すことにより、橋桁を前方に押し出す。

なお、押し出し作業に要する時間は、標準で1サイクル(0.5 m)が8~10分であり、主桁1ブロック長15.0 mの場合、所要の時間は約4時間半かかる。

(1) スライド装置

スライド装置は、スライドプレートとスライド架台から構成される。スライドプレートは、押し出し架設する際に橋桁の反力を直接受けるものであり、ゴムプレートを内蔵することにより、主桁のたわみ角を吸収できる。またスライドプレートの下面には、摩擦係数の小さいテフロン板が接着されており、押

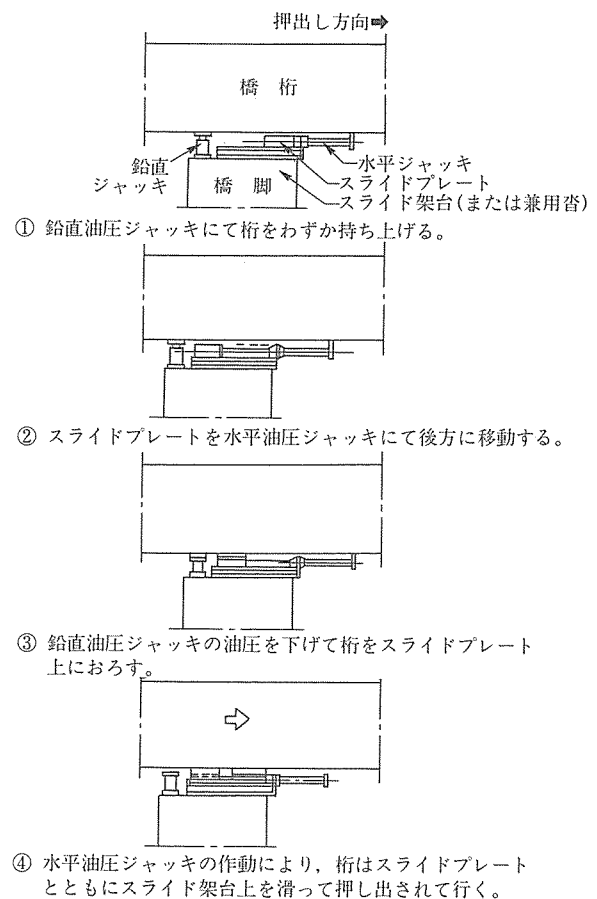


図-3 押し作業要領

出し作業をスムーズに行える構造となっている。スライド架台は、水平ジャッキが取り付けられ、スライドプレートを支持している。スライド架台の上面は、押し出し作業中の主桁の滑りを円滑にするために、ハードクロムメッキ処理がなされている。また側面にはガイドプレートが備えられ、押し出し方向の規正と横方向の力に抵抗できる構造となっている。スライド装置には、能力50 tfの水平ジャッキが1基取り付けられている。

(2) 水平ジャッキ

水平ジャッキは、スライド架台にブラケットにて取り付けられ、テンションロッドでスライドプレートに接続されている。この水平ジャッキを作動させることにより、スライドプレートと橋桁を前方に押し出すことができる。

能力は50 tfであり、1ストローク長は50 cmである。

(3) 鉛直ジャッキ

鉛直ジャッキは、押し出し作業要領に示すように、スライドプレートを盛り替える(元の位置に後退させる)ために、スライドプレートと橋桁の間にわずかのすき間をつくる目的で使用される。したがって、

●桁橋(2) 押し出し工法

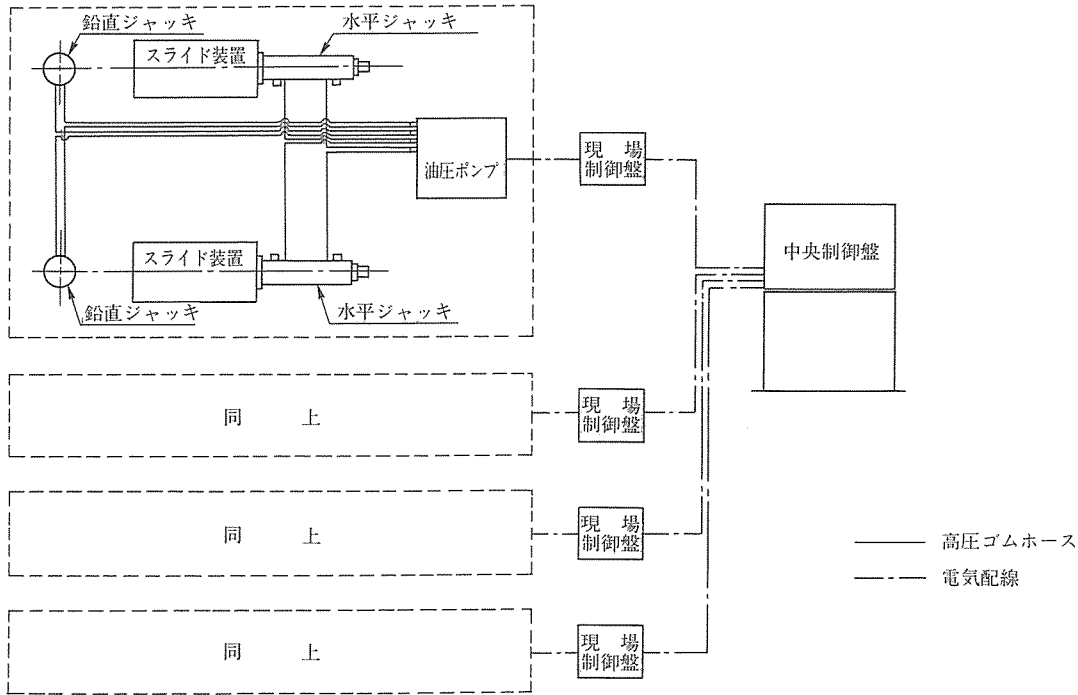


図-4 押し出し装置配線配管図

ジャッキストロークは小さなものでよく、35~50 mm となっている。

また、鉛直ジャッキは、SSY 工法の大きな特徴である反力管理をするための重要な装置となっており、その種類は、600 tf 用と 800 tf 用の 2 種類である。

(4) 電動ポンプ

電動ポンプは 1 台によって、水平ジャッキ 2 台、鉛直ジャッキ 2 台を制御盤の指令にしたがって作動させるシステムになっている。

(5) 制御装置

制御装置は、各橋脚に配置される現場制御盤と、主桁製作ヤード付近の指令室に 1 箇所だけ設置される中央制御盤の 2 種類がある。

現場制御盤は電動ポンプ、水平ジャッキ、鉛直ジャッキの作業状態を中央制御盤に知らせる役目と、中央制御盤からの指令を受けて、各装置を作動させる役目をもっている。また、非常停止ボタンも備えており、押し出し作業中に緊急停止を行う場合は、この非常停止ボタンを押し、全装置類を同時に停止させるシステムとなっている。

中央制御盤は現場制御盤からの信号を判断し、作業の指令を全装置に発する機能をもっている。また、現場制御盤からの非常停止信号を受けて、全装置を同時停止させるようになっている。したがって押し出し作業のすべては、中央制御盤を操作することによって集中管理することが可能であり、非常に能率

的でしかも管理面でも行き届くことになる。

図-4 は押し出し装置配線配管図である。

(6) 自動反力測定システム

押し出し架設中、各橋台および橋脚上の反力は、刻々と変化するため、橋桁が応力上満足する状態で押し出されるためには、その反力を測定し、設計値の状態に管理することが重要なポイントとなる。

本システムは、図-5 に示すように、各橋脚上の鉛直ジャッキに取り付けられたプレッシャーゲージにより得られた値を、自動デジタルひずみ装置を通してコンピューター内に取り込み、ジャッキの受圧面積とリード線長の補正をし、反力の計算を行う。さらに、各施工段階ごとに計算された設計反力値は、あらかじめフロッピーディスクに格納しておき、測定と同時に測定値と設計値がディスプレイに表示される。したがって、両者の比較はもとより、的確な状況判断が短時間のうちに可能となる。

また、本システムの稼働は、すべてコンピューターのキーボード上で行い、任意の架設段階で鉛直ジャッキを作動させることにより、反力が測定でき、また繰り返し測定することも可能である。

ここで、押し出し工法における架設中の安全性の照査において、最も煩雑な点はプレストレスによる二次応力の問題である。従来架設中に使用する PC 鋼材は、主桁上縁、下縁に生じるプレストレス応力度が同程度となるように、上下床版に配置し、プレストレス二次応力をできる限り小さくするような設計

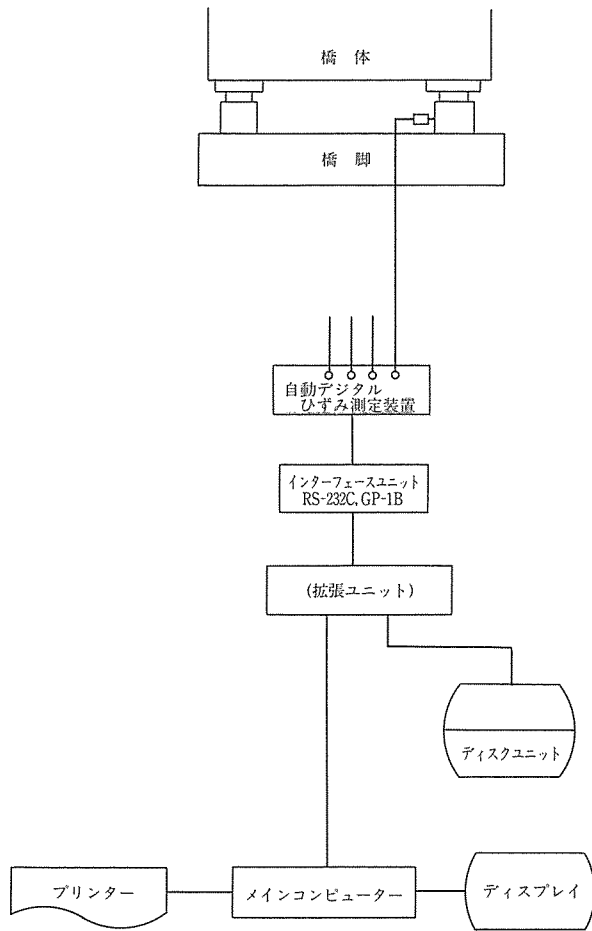


図-5 機器構成図

手法をとってきた。しかし本システムを使用することにより、容易かつ確実な反力管理が可能となったことで、プレストレス二次反力を気にすることなく、偏心をもたせた自由な鋼材配置が可能となった。このことは、必要最小限の鋼材配置に通じるものであり、経済性が追求できることになる。

本システムはこれまでに、日豊本線駅館川橋梁、東北新幹線間の坂架道橋など7橋で実施され、良好な結果を得ており、今後、より高度な自動化に向けて、各位の期待が寄せられている。

3. 現地条件に対応した架設方法

押し出し工法で架設する桁は、等桁高で連続構造と

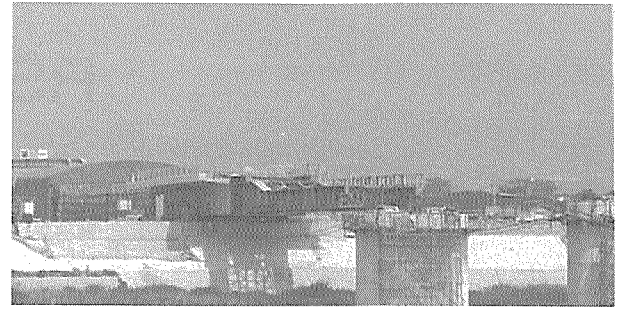


写真-1 皆生大橋

なっているのが一般的であるが、単純桁や連続桁が複数連ある場合にも、橋桁どうしを PC 鋼材で連結した連続構造とすることで、架設が可能となる。その後の桁の切離しにより、必要な単純桁、必要な連続桁としてその対応が可能である。東北新幹線大成線路橋、上越新幹線芝塚線路橋、皆生大橋(写真-1)などがこの方法によって施工した橋梁である。

また、橋梁の形式には、斜張橋、張出し架設工法による桁橋などがあり、押し出し工法は、これら架設工法の補助工法としても採用されている。上越新幹線魚野川橋梁は、橋長 228.2 m の張出し架設工法の橋梁であり、左岸側の側径間 25 m 部分については、支保工施工が困難であるため、橋台後方に製作ヤードを設け、桁長 6 m のブロックにて押し出し架設を行っている。

新綾部大橋(新丹波大橋)は、3径間連続 PC 斜張橋であり、府道と市道および JR 山陰本線の跨線高架部についての押し出し架設を行った。

押し出し工法は、従来、桁橋の施工において適用されていたが、現場条件によってはこのような補助工法としても採用される。今後は、多様化するニーズへの対応にも、本工法が利用されることになるであろう。

問合せ先

住友建設(株)

〒160 東京都新宿区荒木町13-4

TEL 03-353-5111