

3径間連続プレビーム桁の一括架設工法

おおはる —大治橋架設工事—

名古屋支店 土木工事部 岡林秀勝

名古屋支店 土木工事部 藤井雅弘

概要: 大治橋は1級河川新川の河川上に架かる3径間連続プレビーム合成桁橋である。出水期に主桁の架設を行う必要があることから仮栈橋や仮支柱を必要としない施工方法が求められた。そこで架設桁と変位制御装置を用いた3径間一括架設工法にてプレビーム桁の架設を行った。3径間一括架設とは3径間の橋桁を連続桁として同時に架設する工法である。本工法では門型架設機を使用して主桁をジャッキダウンするが、この際に変位制御装置を用いることで架設中の主桁の変形を防ぎ、これに伴う付加応力の発生を防止した。これにより主桁を損傷することなく架設作業を完了することができた。

Key Words: プレビーム桁, 一括架設, 変位制御

1. はじめに

愛知県発注の「大治橋」は3径間連続プレビーム合成桁である。プレビーム桁は工場で製作したプレビーム部材を現地で連結する方法が一般的であるが、この接続時において一時的に桁下面にひび割れが発生することがある。本橋では最大 6N/mm^2 の引張応力が発生することが明らかとなり、架設工法を見直すことが求められた。この解決策としては、仮栈橋や仮支柱を設ける方法が考えられたが、工事費が大幅に増大することから「架設桁と自動変位制御装置を用いた一括架設」を提案し、採用された。

2. 工事概要

大治橋は平成12年の東海豪雨の際に氾濫した1級河川新川に架けられる橋梁であり、護岸改修工事に伴って架け替えられることとなり治水対策工事として発注された。本工事の工事概要を以下に示す。

工事名： 総合治水対策河川工事（8号工）

工事場所： 愛知県海部郡大治町八ツ屋

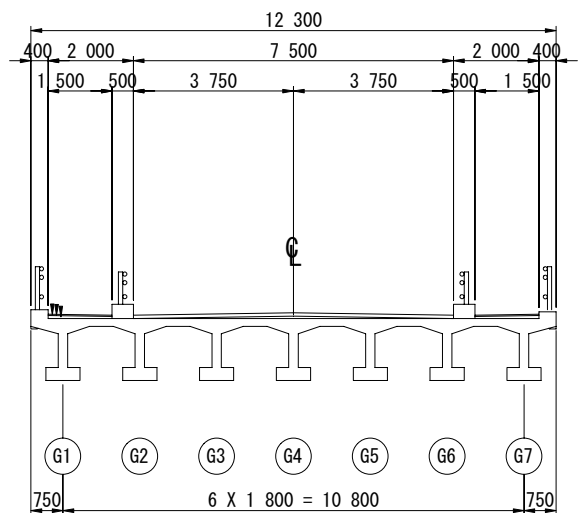
工期： 平成18年3月17日～平成18年10月31日

構造形式： 3径間連続プレビーム合成桁橋

橋長： 99.200m

支間長： 30.000m+38.000m+30.000m

有効幅員： 9.5m



岡林秀勝



藤井雅弘

3. 架設工法の選定

架設工法として以下の3案が考えられた。

- (1)河川中に作業鋼台を設置して移動式クレーンを用いて1径間ずつ架設を行う方法。
- (2)架設桁と門型架設機を用いて、1径間ずつ架設する方法。ただしプレビーム部材の接続部には仮支柱が必要となる。
- (3)架設桁を全径間に架設して、変位制御装置を使用して、門型架設機にて架設を行う方法。

工程の制約により、架設作業は出水期に行う必要があり、上記(1)(2)の方法はいずれも仮支柱等を設置する必要があり、架設中に河川断面を侵す。このため、架設桁と変位制御装置を使用することで、河川断面を侵さない(3)の本工法が採用された。

4. 施工方法

架設の準備作業として、全径間に連続した架設桁を架設し、各橋脚および橋台上には門型架設機を設置した。門型架設機の性能は主桁反力にあわせて端支点部は定格荷重 15t とし、中間支点部は定格荷重 50t とした。また A1 背面には軌道を設置し、プレビーム部材の取りおろしヤードとした。架設順序は下流側の耳桁から順番に架設を行うこととし、架設桁は最初に架設を行う G1 桁の架設位置に設置した。

本工事で使用したプレビーム桁は別途発注工事で工場製作されており、3径間連続桁を10分割された部材として製作工場から運搬し、A1 橋台背面に搬入した。

搬入したプレビーム部材は 80t 吊りクローラークレーンにて取りおろし、重量台車を使用してウインチで架設桁上の所定の位置まで引き出した。プレビーム部材の接合部は組立時にボルト接合される構造となっており、架設桁上で部材の高さおよび通りの調整を行い、トルシアボルトで接合し一体化した。

架設桁はプレビーム桁のジャッキダウン前に架設作業の障害とならない位置まで横取りした。プレビーム桁の降下の際には、各支点上のジャッキの変位速度を均等に保つため、油圧ジャッキを集中して一括で操作できる変位制御装置を使用した。

仮設桁上に①～⑩のプレビームセグメント を引き出し架設桁上で組立・連結を行う

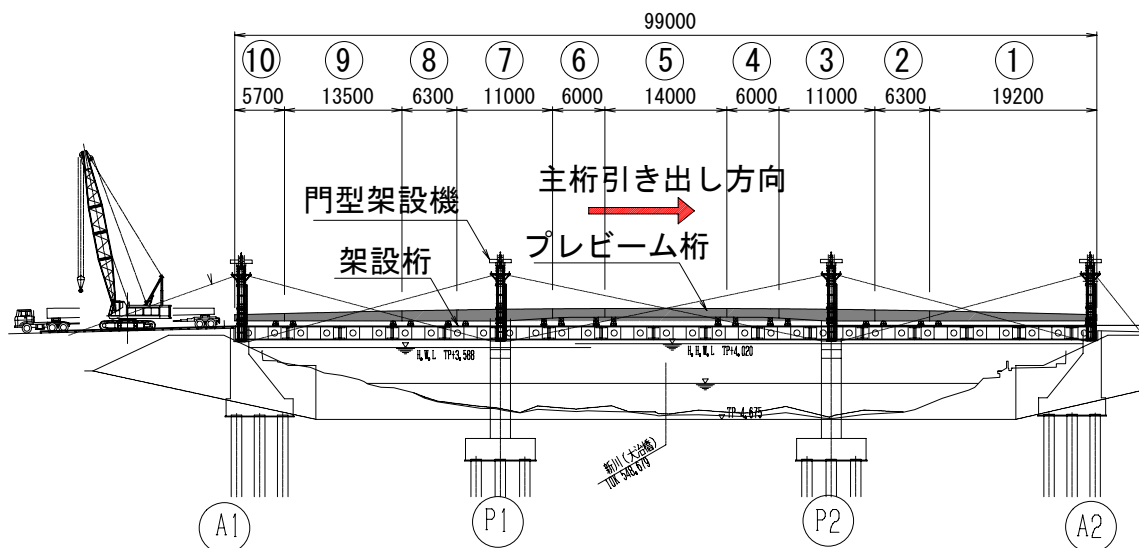


図-1 架設計画図

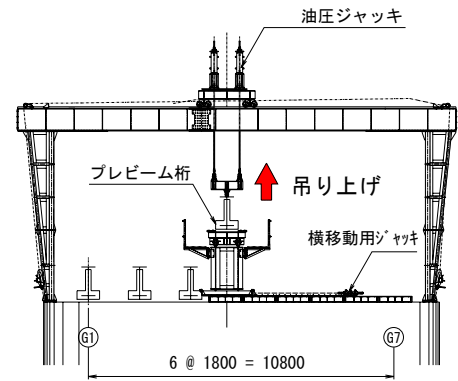


写真-1 プレベーム桁組立状況

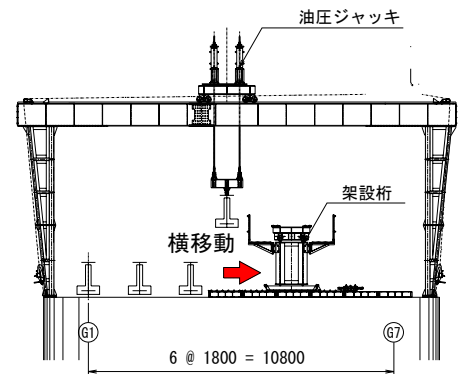


写真-2 主桁降下状況

STEP1 プレベーム桁 組立・吊上げ



STEP2 架設桁横移動



STEP3 PB桁 吊り下げ架設

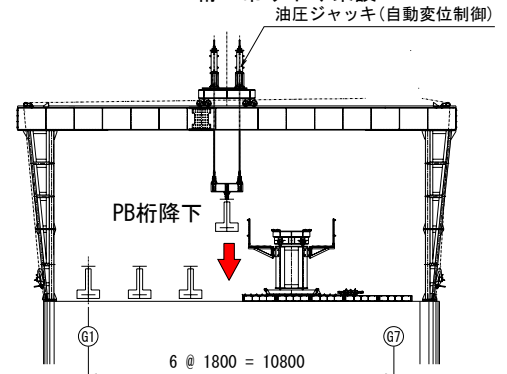


図-2 架設ステップ図

5. 変位制御

本工法では連続桁を一括して架設するため、複数の油圧ジャッキを同時に使用し、プレベーム桁を多点で支持する必要があった。複数のジャッキを同時に油圧で制御する場合、各支持点の反力差や油圧ポンプの動作のばらつきにより、ジャッキを均等に作動させることは困難であり、各ジャッキには変位誤差が生じる。また油圧ジャッキを別々に操作した場合はジャッキ操作の誤差によりジャッキの変位量には施工誤差が生じる。この変位誤差により、主桁降下時に主桁は変形し、それに伴う付加応力が生じる。この付加応力によりプレベーム桁にひび割れ等の損傷を与えてしまう危険性があった。

そのため本工事では橋脚、橋台上の門型架設機にセットした主桁降下用の4組の油圧ジャッキの変位を変位制御装置を用いて、集中的に管理する方法を採用した。変位制御装置を使用することで降下中の主桁の各支点部の変位を均等に保ち、鉛直方向の変形を防ぎ、負荷応力によるプレベーム桁の損傷を防止した。

変位制御はA1橋台背面の変位制御室にて集中管理した。変位制御の方法は各ジャッキを3mm刻みで断続的に作動させる方法で行った。油圧ポンプは3mm毎にバルブが自動的に閉じる機構となっており、変位

が3mmになった時点で一旦、自動的に停止する。そして全てのジャッキの変位が3mmとなった時点で再び油圧ポンプのバルブを開き、プレビーム桁の降下を再開する。3mmの移動と停止の繰り返してプレビーム桁の降下は進行してゆく。このため、荷重の差異やポンプの性能、性質の差異によりジャッキのスピードに差異が生じてても、3mm以上の変位差が生じない仕組みとなっている。プレビーム桁の変位は門型架設機の主梁からピアノ線を吊り下げ、エンコーダーを使用して、門型架設機の主梁と主桁上フランジの相対変位を測定した。エンコーダーからの変位量の情報により油圧ポンプのバルブの開閉の制御を行った。

上記の制御でプレビーム桁の降下作業を行ったが、実際の降下作業においては油圧ホース中の誤差、制御装置の誤差等の発生の可能性がある。このためこれを考慮して実際の降下作業中は鉛直方向の桁の変位差の管理値を20mmと設定して管理をおこなった。これは変位差に起因するプレビーム桁の変形による負荷応力によりプレビーム桁を損傷しない値と各門型架設機に発生する反力差が門型架設機の許容吊り荷重を超えない値を考慮して定めた。実際の作業において測定された変位の誤差は10mm程度であった。



写真-3 集中制御室



写真-4 ポンプユニット



写真-5 油圧ジャッキ



写真-6 架設完了

6. おわりに

主桁架設時の変位を変位制御装置によって集中的に制御することによって架設中の主桁の変形を防止し、連続桁の一括架設をおこなった。架設中のプレビーム桁の変形を防止することで負荷応力による主桁のひび割れ等の損傷を生じることなく架設完了した。

本工法は架設中に仮支柱や作業構台を必要としなため、仮設工事に要するコストを低減できる。また河川断面を犯さないため出水期の施工が可能であり、工程的に有利な工法である。本工事で得られた知見が他の同種工事の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 国土開発技術研究センター：プレビーム合成桁設計施工指針，1995.3