

連続合成2主桁橋のジャッキアップダウンによるプレストレス導入効果

片山ストラテック 正員 端本勝介 坂本純男 大久保宣人
日本道路公団 中藪明広 稲葉尚文

1. まえがき

大津呂川橋はPC床版を有する8径間連続合成2主桁橋として設計された。近年、鋼橋の合理化および省力化を図るために、この種の橋梁が数多く設計・施工されている。この構造形式の場合、中間支点付近の床版には、活荷重、後死荷重、クリープ、乾燥収縮および鋼桁と床版との温度差により、ひび割れを発生させる可能性がある。それを制御するために、本橋では橋軸方向にプレストレスを導入する逐次ジャッキアップダウン工法を採用した。また設計においても、ジャッキアップダウンおよび床版打設ステップを考慮した逐次合成桁設計を行っている。しかしながら、実構造物において、ジャッキアップダウンによるプレストレスの導入効果は明らかになっていない。ここでは、その効果を確認するため、中間支点付近の主桁および床版のひずみ量とその経時変化を測定したので報告する。

2. 解析および設計

(1) 床版打設順序

大津呂川橋の断面形状を図-1に示す。橋長396m、支間長50mの8径間連続合成2主桁橋である。現場打ちPC床版の施工は、床版支間が大きく、橋長が長いことから移動型枠を用いた。移動型枠の場合、片押し施工が望ましいが、中間支点部の床版に大きな引張力が発生するので、図-2に示すような支間部を先に打設するピアノ打鍵工法を採用した。また、ジャッキアップダウンの手順は、全ての床版打設後に橋梁全体を一括して降下させるのではなく、各中間支点部の床版打設ごとに降下させ、橋軸方向にプレストレスを導入することとした。

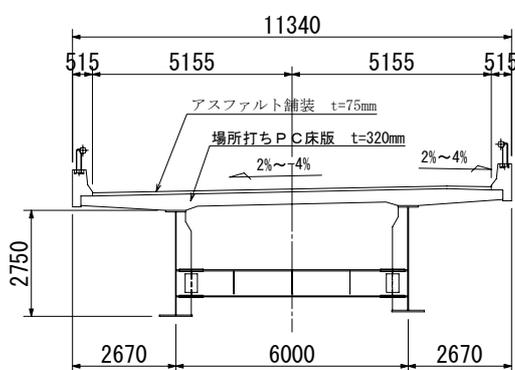


図-1 断面形状

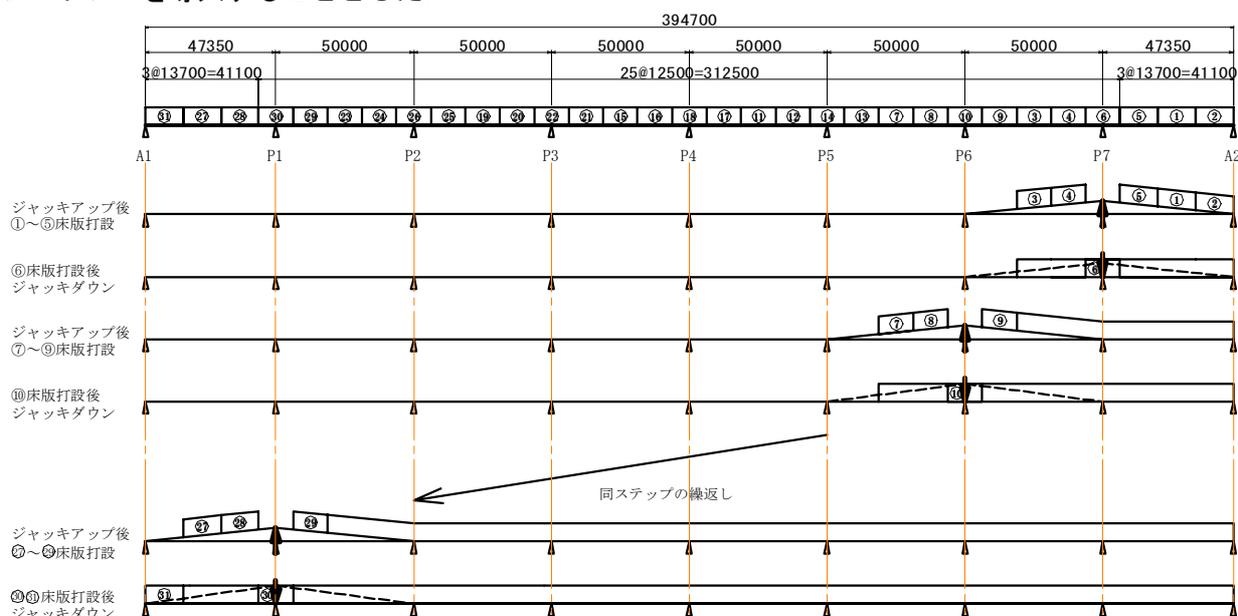


図-2 床版打設順序およびジャッキアップダウン工法

キーワード：連続合成桁，2主桁，ジャッキアップダウン，プレストレス

連絡先：片山ストラテック株式会社 〒551-0021 大阪市大正区南恩加島 6-2-21

TEL 06-6552-1235 FAX 06-6551-5648 E-mail: hasimoto@katayama-st.co.jp

(2) ジャッキアップダウン設計法

本橋では、ジャッキアップダウンおよび床版打設ステップを考慮した逐次合成桁設計を行い、後死荷重による床版応力と、ジャッキアップダウンによる床版プレストレス導入応力を求めた。またクリープ、乾燥収縮および鋼桁と床版との温度差においても、不静定力を算出して床版応力を求めた。ジャッキアップダウン量は表-1に示すランクCを目標に、後死荷重+クリープ+乾燥収縮において床版に引張応力が生じない量とした。活荷重および温度差については変動荷重として扱い、ひび割れ幅で照査することとした。その結果を表-2に示す。

表-1 床版設計ランク

ランク	プレストレス (PS)	荷 重						制 限
		後死荷重	PS	クリープ	乾燥収縮	温度差	活荷重	
A	あり	○	○	○	○	○	○	引張応力を許さない
B	パーシャル	○	○	○	○	○	○	ひび割れを許さない
C		○	○	○	○	△	△	引張応力を許さない
D		○	○	○	○	△	△	ひび割れを許さない
E	なし	△	-	△	△	△	△	ひび割れ幅制限

注) △印の組合せにおいて、ひび割れ幅制限を行う。

表-2 ジャッキアップダウン量および床版上縁応力

支 点	ジャッキアップダウン量(mm)	床版上縁応力度 (N/mm ²)					
		後死荷重	クリープ	乾燥収縮	温度差	プレストレス	合計
		D	CR	SH	T	PS	D+CR+SH+P
P1	180	1.9	3.2	0.8	1.1	-6.9	-1.0
P2	120	0.6	1.6	0.6	0.6	-3.5	-0.8
P3	130	1.2	2.1	0.6	0.8	-4.5	-0.7
P4	110	1.0	1.4	0.6	0.6	-3.5	-0.6
P5	110	1.1	1.6	0.6	0.7	-3.6	-0.4
P6	100	1.0	1.2	0.6	0.5	-3.2	-0.5
P7	180	1.3	2.7	0.8	1.0	-5.4	-0.6

ランク C

3. 計測結果

ジャッキアップダウンにより導入した橋軸方向プレストレスの経時変化を調査するために、導入直後からの床版および主桁のひずみを計測した。計測箇所は橋梁中央のP4、P5支点上およびその支間中央部とし、図-3にそれらひずみ測定点を示す。ここでは、P5支点上の上側鉄筋のひずみ変化量を、図-4に示す。同図から、ジャッキダウンにより生じたプレストレスは、上側鉄筋において、 -134μ (-4.1N/mm^2)であり、設計計算値 -3.7N/mm^2 とほぼ一致した。その後の計測においても、計算結果と定性的には合致している。しかしながら、設計計算値にはコンクリートの材令、乾燥収縮、クリープ、温度差、膨張材の影響などが考慮をされておらず、それらを詳細に計算値に反映させるために、現場に供試体を設置して基礎データの収集を行っている。この計測は長期的にわたってインターバル計測を行い、設計計算値に反映させて評価する予定である。

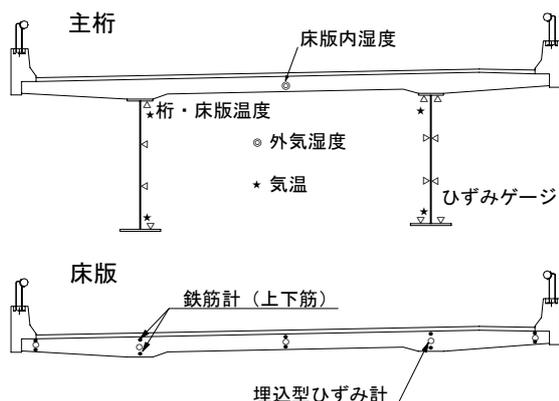


図-3 ひずみ測定点 (P5支点上)

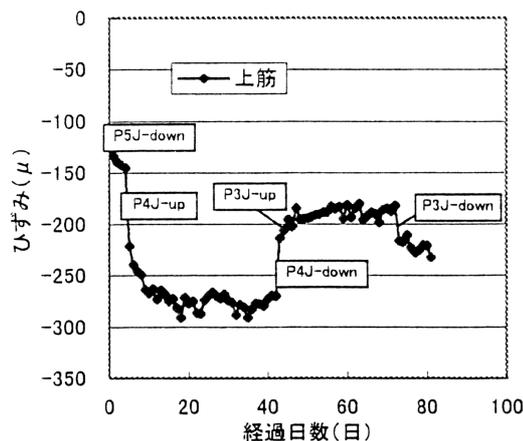


図-4 P5断面上側鉄筋のひずみ経時変化

4. まとめ

大津呂川橋のプレストレス導入効果について途中経過ではあるが報告した。その結果、ジャッキアップダウンによって当初の計画通り中間支点部にプレストレスが導入されていることが分かった。その効果についての経時計測を行っているので、今後の設計法の確立に役立てればと考える。また、他にも静的載荷試験によって中間支点部の断面性能や合成効果について、動的載荷試験によって2主桁構造の振動特性について測定する予定である。これらについては別な機会に報告したい。