

(一財) 災害科学研究所	正会員	○守屋 裕兄	古市 亨
和歌山県和歌山下津港湾事務所		上野 宏和	
(株) 豊工業所		北重 太吾	
近畿大学	正会員	東山 浩士	

1. はじめに

ニールセンローゼ橋の耐震対策としての支承構造変更工事時に、仮支承を設けてジャッキアップを行う必要があった。しかし、本橋のような特殊橋梁のジャッキアップ時には、新橋竣工時には配慮されていない構造系の変化に伴う、新たな断面力や、局所応力が発生することが想定されたため、仮支承ジャッキアップ時に求められる補強構造の形状、板厚等を考慮した3次元FEM解析を実施し、応力発生状況の確認を行った上で補強構造を決定している。ただし、FEM解析はあくまでも机上の計算であり、仮支承のジャッキアップ時に、実際の構造物では想定していない事態が起り、過大な応力が発生する可能性もある。このため、FEM解析結果を参考に、部分的に大きな応力が発生すると想定される箇所にひずみゲージを貼付し、仮支点到反力を借り受けしたときの発生応力の変化と仮支承への反力移動時の支承近傍の変位の変化を確認することで、工法の安全性、工事実施後の残留ひずみの有無を確認したので報告する。

表-1 橋梁諸元

橋梁名 : 青岸橋
所在地 : 和歌山県和歌山市 湊地内
上部工形式 : バスケットハンドル型ニールセンローゼ橋
架設 : 昭和62年竣工 (昭和55年道路橋示方書: 一等橋 TL-20)
橋長 : 1654m 有効幅員 : 12.25m (2車線)

2. 橋梁の諸元と支承近傍の補強工法検討

橋梁諸元を表-1に、側面図を図-1に示すが、対象橋梁は耐震上の耐力不足から支承構造の変更の必要があった。本橋では、仮支承の配置は既存支承前面に配置することとした。仮支承直上とアーチ材・補剛桁交点隅角部で大きな応力が発生する可能性があった。このため、FEM解析を行い、最終的な補強構造を選定することとした。図-2に最終補強構造を示すが、仮支承直上、およびアーチ材・補剛桁交点を中心に補強を行っていることが分かる。補強構造が一体化していないのは、当初設計構造に対して、仮支承直上、隅角部の順で、個別に補強構造を追加していったためである。

この補強構造において、仮支承ジャッキアップ時のその安定性を確認するため、主要部材にひずみゲージを貼付し、施工中のひずみの変化を追跡することとした。本報では連続計測を実施した測点 (図中: \longleftrightarrow) について記述しているが、ジャッキアップ時には他の測点の計測も行っている。

3. 連続計測結果

計測は11月1日の午前仮支承ジャッキアップ直前に0バランスを行い、計測を開始、支承工事期間中も連続計測し、12月17日の仮支承ジャッキダウンまで計測を続けた。

連続計測時の代表的な測点として、既設支承時から仮支承に移動した時に、FEM解析結果で変化の大きかった補剛桁補強部前面の測点での補剛桁軸方向応力の変化を図-3に示す。11月1日のジャッキアップによ

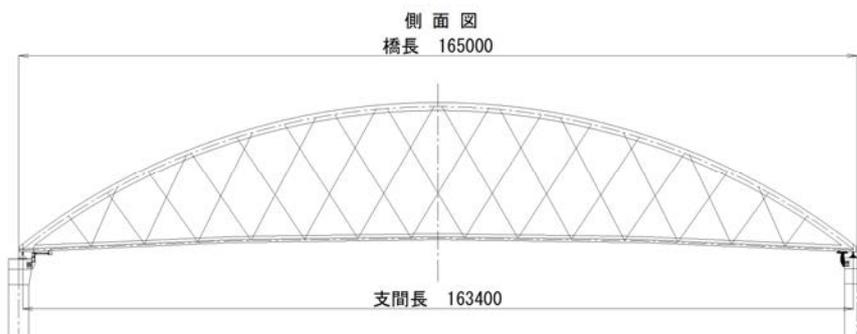


図-1 対象橋梁の側面図

り、補剛桁外側の発生応力度は上・下流側において 61N/mm^2 、 70N/mm^2 の変化があり、ジャッキダウン時まで比較的安定した動きを示している。補剛桁内側の発生応力度は上下流とも 32N/mm^2 の変化であった。なお、1日の気温変化と応力の変化には相関性があることがわかる。なお、ジャッキアップ直後の値とジャッキダウン直前の値が若干異なるのは、計測期間中の気温変化によるものと推測できる。また、上流側外側のグラフは少し連続性がない箇所も見られるが、走行車両の影響と考えられる。本計測においては、ジャッキダウン後に残留した応力度は -6N/mm^2 程度と非常に小さな値となっている。なお、他の測点においても同様の傾向が見られ、ジャッキダウン後の応力度の変化は、大きくても $\pm 15\text{N/mm}^2$ 程度と、残留応力はほとんど発生せず、ジャッキアップ前の状態に戻ったといえる。

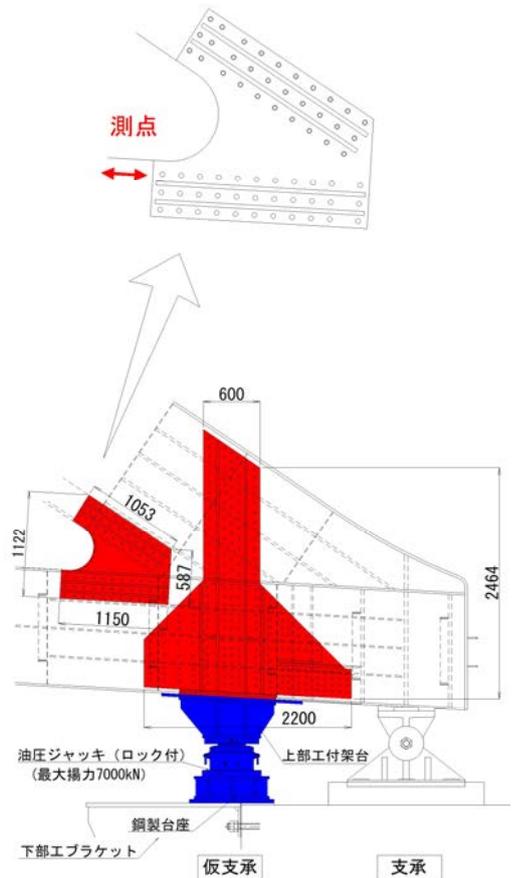


図-2 補強構造と測点位置

表-2 応力度の比較

上下流	内外	応力度 (N/mm^2)			比率 実測値 解析値	
		FEM解析値		参考値 JU時 変化量 C =B-A		
		既設時	仮支承			Z Z/C
		A	B	Z		
上流	内側	101	144	43	32	0.74
	外側	49	131	82	61	0.74
下流	内側	101	144	43	32	0.74
	外側	49	131	82	70	0.85

5. まとめ

工事終了時に大きな残留応力は確認できず、補強構造の有効性も含め、取換え工事の施工は安全に終了したことを裏付ける結果となった。本事例も含め、特殊橋梁の支承取換え時には、梁理論による計算結果とは大きく異なるためFEM解析を行い、局所的な応力の変化を確認することが望ましいといえる。

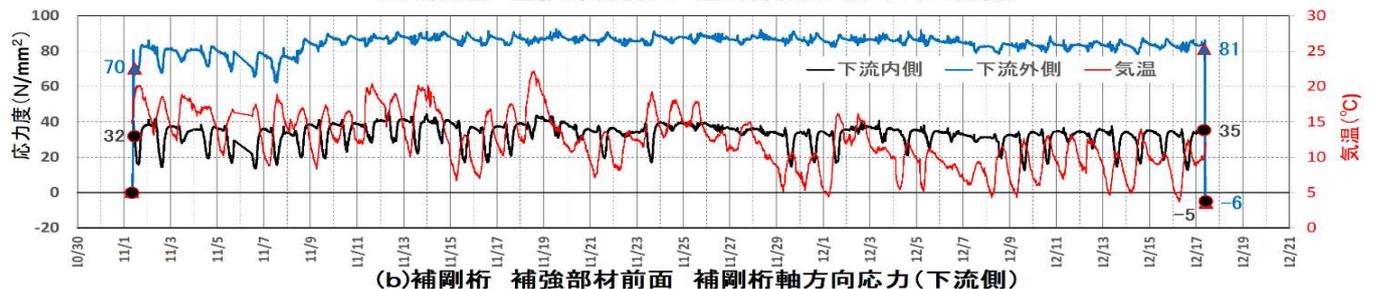
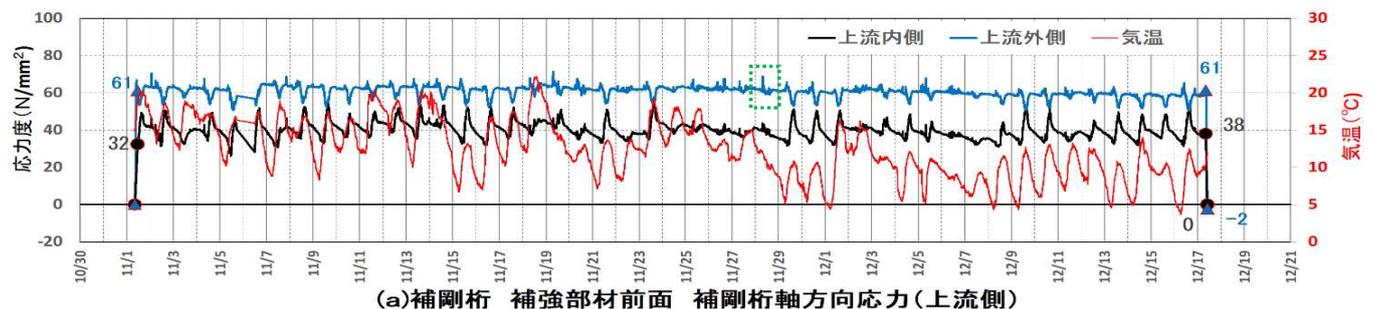


図-3 ジャッキアップ～ジャッキダウンまでの応力の経時変化