

I - A374 供用下での橋梁補修溶接に関する計測結果報告

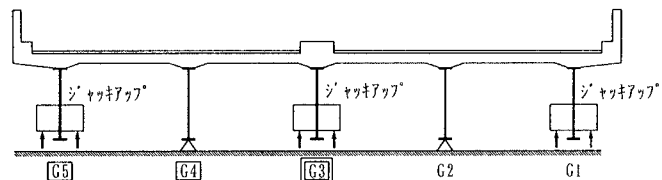
阪神高速道路公団 大阪建設局 正会員 ○新名 勉
 " " 正会員 金治 英貞
 NKK・宮地JV 鈴木 徹

1. はじめに 現在、阪神高速道路では、既設鋼橋に対し、I桁連結・支承のタイプB化・落橋防止システムの整備による耐震補強を順次実施している。今回、供用後約30年が経過した補強対象橋梁において、桁端部の腐食損傷が点在しており、供用下における溶接施工の妥当性の確認を目的として計測を行ったので、その結果を報告する。

2. 計測概要 腐食部の補修方法は、損傷度に応じて、タッチアップ、あて板による断面補填、新規部材への置き換え、を採用している。今回、損傷度の大きい箇所については、主桁ジャッキアップ時に腐食部の切断撤去・新規部材の溶接取付により補修することとしたため、計測は供用下ジャッキアップ時における現場補修溶接の問題点の把握を目的とした。

図-1, 2に対象橋梁および計測位置を示す。対象橋梁(A橋)は、T型橋脚上の主桁高1.7m、主桁間隔3.6m、スパン29.4mの5主桁の単純鋼I桁橋である。計測箇所は固定支承側のG3～G5桁とし、一般車両走行時の桁のひずみ・振動加速度を計測した。計測

時間は平日の16:20～17:00とし、計測ステップは、Step①:ジャッキアップ前(常時)、Step②:補修溶接箇所のジャッキアップ後(G1・G3・G5桁を同時にジャッキアップ)、の2ステップとした。また、ほぼ同諸元その他橋梁(B橋)では、ジャッキアップ後の平日9:00～9:30に、図-3に示す腐食部材溶接箇所(G3桁)のルートギャップ開口変位を計測した。



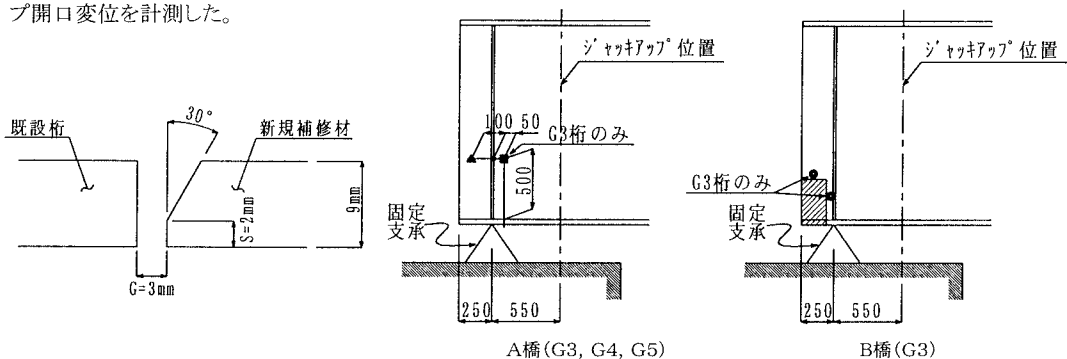
A橋計測対象 A橋計測対象 A,B橋計測対象
B橋補修対象

図-1 計測対象橋梁

計測位置	計測内容	計測方向
A橋 G3 web	ひずみ 加速度	X, Y
G4 web	加速度	X, Y, Z
G5 web	加速度	X, Y
B橋 G3 web	変位	X, Y

■ ひずみゲージ
 ▲ 加速度計
 ● 変位計

Y
Z
X

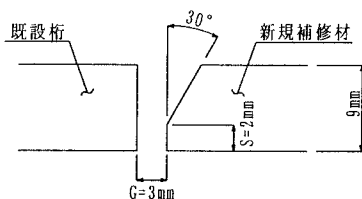


A橋(G3, G4, G5)

B橋(G3)

図-2 計測位置

図-3 補修部開先形状



キーワード：供用下、鋼I桁橋、補修、溶接、腐食損傷

連絡先：〒550-0006 大阪市西区江之子島2-1-5, TEL 06-6539-1241 FAX 06-6539-1244

3. 計測結果 計測結果は、参考文献1)に基づき、①死荷重等の静荷重の作用による構造物の座屈・過大変形などの不安定現象、②振動による溶接欠陥、③変動荷重の作用による高温われ、の3項目に着目して評価した。

表-1にひずみの計測結果を示す。ジャッキアップにより鉛直方向(Y方向)の圧縮応力は23.7N/mm²減少している。表-2に計測位置での鉛直方向応力の設計値を示す。ジャッキアップ時の支点移動によりStep②の圧縮応力はほぼ0N/mm²とみなせるため、設計上の圧縮応力減少量は41.9N/mm²となる。このように、圧縮応力減少量の計測値は設計値と比較して小さく、両者の差に相当する18.2N/mm²の応力が実橋に作用している可能性があるが、これは、鋼材許容応力度の10%程度の値であるため、溶接時の静荷重の影響は小さいと考えられる。

表-1 ひずみ計測結果

計測位置	ひずみ[×10 ⁻⁶]			応力差 [N/mm ²]
	Step① ε ₁	Step② ε ₂	Δε	
A橋 G3X	-1592	-1635	-43	-8.9
A橋 G3Y	-1641	-1526	115	23.7

表-2 計測位置での鉛直方向応力の設計値

A橋 G3Y	[N/mm ²]		
	Step①	Step②	応力差
σ(死荷重のみ)	41.9	—	41.9
τ(死荷重のみ)	18.9	0.4	18.5

図-4に継手の振動加速度による溶接欠陥評価を示す。周波数については、得られた加速度データをFFT処理して求めた。ジャッキアップ前に行った計測では、全箇所について管理限界値¹⁾を下回った。しかし、ジャッキアップ後では、振動加速度は大きくなっており、補修対象であるG3桁で管理限界値を下回ったものの、走行車線直下のG4桁では橋軸直角方向(Z方向)、G5桁では鉛直方向(Y方向)で管理限界値を超過する値が確認された。

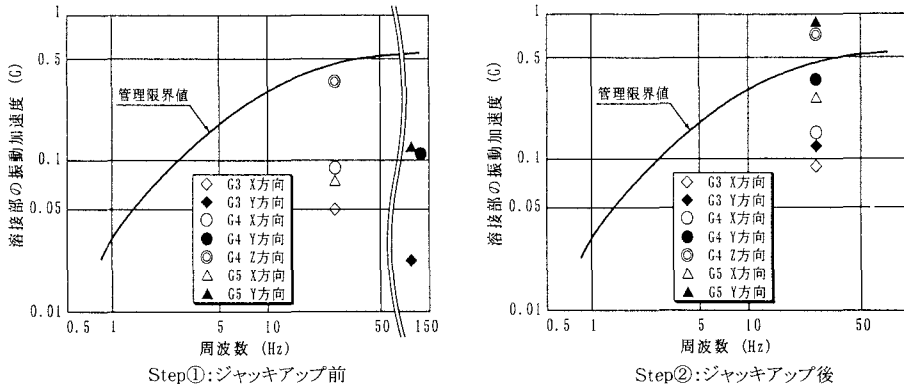


図-4 継手の振動加速度による溶接欠陥性評価

表-3にルートギャップ開口変位計測結果を示す。今回、変位計で計測できるレベルの開口変位は発生しておらず、溶接われに対しては、問題のないことが確認された。これは、新規補修部材が小さく、かつ仮付溶接されており、既設桁と一体となって挙動したためであると考えられる。

表-3 ルートギャップ開口変位計測結果

計測位置	周波数 (Hz)	変位 (mm)
B橋 G3X	0.3	0.0
B橋 G3Y	5.5	0.0

4. おわりに 今回の計測結果より、死荷重等の静荷重、およびルートギャップ開口変位については、問題のないことが確認されたが、振動加速度については、管理限界値を超過する値も計測された。今回の施工にあたっては、溶接欠陥の発生を抑えるため、交通量の少ない時間帯に施工し、施工後、全溶接延長について非破壊検査(MUT)を実施し対処することとした。

<参考文献> 1) (社)日本鋼構造協会：供用下にある鋼構造物の溶接施工指針(案)，平成4年6月
2) 阪神高速道路公団：道路構造物の補修要領 第1部 鋼構造物，平成2年6月