

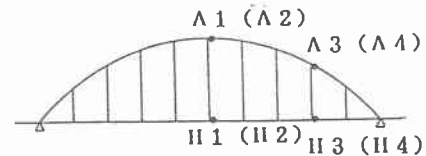
豊永大橋補強について

建設省土佐国道工事事務所管理第二課 田村彰啓

1. 本工事は、一般国道32号の吉野川に架かるランガー橋（豊永大橋）の、損傷したRC床版を鋼床版に取替えた補強工事である。建設後下流側に歩道が添架されたこと、さらに車両の大型化（B活荷重）を考えた時に主構の補強が必要かどうか応力測定、応力頻度測定等によって検討した。ここでは取替前後の測定値の比較、計算値との比較を中心に主構の補強を行わなかった結果について報告するものである。

2. 応力測定結果

主構の試験車による応力測定結果を図-1の着目点において工事前後の測定値、計算値とそれらの対比を表1～2に示す。



3. 応力頻度測定結果

図-1 測定着目点

一般通行車両による工事前後における72時間連続測定の最大値とその対比を表3～4に示す。

表-1 試験車による測定結果と計算値の比較（アーチリブ）

着目点	載荷点	計算応力	測定応力 (kg f / cm ²)			測定値/計算値	
			工事前	工事後	後/前(%)	工事前	工事後
A 1	L/4点	-50	-51	-44	86.3	1.02	0.88
7-チラウ 上流側	L/2点	-80	-75	-76	101.3	0.94	0.95
A 2	L/4点	-50	-42	-35	83.3	0.84	0.70
7-チラウ 下流側	L/2点	-80	-80	-75	93.8	1.00	0.94
A 3	L/4点	-48	-48	-44	91.7	1.00	0.92
L/4点上流側	L/2点	-76	-63	-68	107.9	0.83	0.89
A 4	L/4点	-48	-38	-34	89.5	0.79	0.71
L/4点下流側	L/2点	-76	-66	-67	101.5	0.87	0.88

表-2 試験車による測定結果と計算値の比較（補剛桁）

着目点	載荷点	フラツ	計算応力	測定応力 (kg f / cm ²)			測定値/計算値	
				工事前	工事後	後/前(%)	工事前	工事後
H 1 L/2点上流側	L/4点	上	100	60	54	90.0	0.60	0.54
		下	-17	-11	-9	81.8	0.65	0.53
	L/2点	上	-229	-157	-144	91.7	0.69	0.63
		下	241	156	155	99.4	0.65	0.64
H 2 L/2点下流側	L/4点	上	100	62	58	93.5	0.62	0.58
		下	-17	-13	-12	92.3	0.76	0.71
	L/2点	上	-229	-156	-147	94.2	0.68	0.64
		下	241	149	149	100.0	0.62	0.62
H 3 L/4点上流側	L/4点	上	-451	-189	-158	83.6	0.42	0.35
		下	387	250	150	60.0	0.65	0.39
	L/2点	上	172	91	75	82.4	0.53	0.44
		下	-30	-31	-10	32.3	1.03	0.33
H 4 L/4点上流側	L/4点	上	-451	-182	-177	97.3	0.40	0.39
		下	387	219	174	79.5	0.57	0.45
	L/2点	上	172	79	81	102.5	0.46	0.47
		下	-30	-14	-15	107.1	0.47	0.50

表-3 応力頻度測定結果（3日間の最大値）アーチリブ

着目点	工事前 (kg f / cm ²)		工事後 (kg f / cm ²)		比率 (%)			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(2)/(1)	(4)/(3)	(3)/(1)	(4)/(2)
	試験車最大応力	頻度最大応力	試験車最大応力	頻度最大応力				
A1 アーチラウン上流側	-112	-311	-106	-263	278	248	95	85
A2 アーチラウン下流側	-126	-357	-107	-328	283	307	85	92
A3 L/4点上流側	-107	-280	-98	-276	262	282	92	99
A4 L/4点下流側	-97	-295	-94	-276	304	294	97	94

表-4 応力頻度測定結果（3日間の最大値）補剛桁

着目点		工事前 (kg f / cm ²)		工事後 (kg f / cm ²)		比率 (%)			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(2)/(1)	(4)/(3)	(3)/(1)	(4)/(2)
		試験車最大応力	頻度最大応力	試験車最大応力	頻度最大応力				
H1 L/2点上流側	上	-166	-326	-164	-315	196	192	99	97
	下	178	389	168	354	219	211	94	91
H2 L/2点下流側	上	-163	-373	-168	-354	229	211	103	95
	下	157	404	159	433	257	272	101	107
H3 L/4点上流側	上	-183	-311	-183	-295	170	161	100	95
	下	243	466	237	453	192	191	98	97
H4 L/4点下流側	上	-211	-420	-198	-394	199	199	94	94
	下	246	497	211	433	202	205	86	87

4. まとめ 測定で得られた結果を以下にまとめる。

4-1 アーチリブ

- (1) 応力は全て圧縮応力で、上下左右面で概ね同等の数値(釣合の誤り)を示し、軸力が支配的である。
- (2) L/2、L/4点および端部での測定値は、いずれも試験車のL/2点載荷値が最大を示した。
- (3) 工事前後の応力比はL/2、L/4点載荷時でそれぞれ94~103%、86~100%程度で大きな変化はない。
- (4) 応力頻度測定の最大値は工事前後でそれぞれ360、330kg f / cm²で試験車の3倍程度の載荷である。
- (5) 応力頻度測定の最大値と死荷重応力（計算値）の合計値は、許容応力に対し工事後において16~51%の余裕がある。

4-2 補剛桁

- (1) 応力は上、下フランジで符号が異なり、軸力より曲げが支配的である。
- (2) 応力は載荷位置により符号が異なり、交番作用を受ける。最大応力は直上載荷時に発生する。
- (3) 工事前後の応力比はL/2、L/4点載荷時でそれぞれ92~100%、60~97%となり低減傾向にある。
- (4) 応力頻度測定の最大値は工事前後でそれぞれ500、450kg f / cm²で試験車に対する応力比はそれぞれ200、190%で試験車の2倍程度の載荷である。
- (5) 応力頻度測定値は活荷重応力の計算値より大幅に小さく、応力頻度測定の最大値と死荷重応力（計算値）の合計値は許容応力に対し工事後において50%以上余裕がある。

5. 総括

- (1) 一般通行車による発生応力を試験車応力と比較すると、アーチリブで3倍、補剛桁で2倍程度である。

- (2) 実荷重状態で全ての部材応力が許容応力度を上回る可能性は低く事実上ないと思われる。

以上総合的に判断するとB活荷重を考慮しても主構の補強の必要はないと考えられる。