

既設道路橋におけるRC床版加速度の実測例

東北工業大学 正員○松 山 正 将
同 同 高 橋 龍 夫

1：はじめに

近年、重要視されてきた土木構造物や施設の維持・管理、補修・補強という問題は、いまだ充分とは言えない社会基盤諸施設の整備水準とかかわり、それらの機能を低下させることなく供用するための、点検業務の効率化、補修・補強工法システムの構築等による、経費低減等の努力がより必要と思われる。著者等は、既設道路橋の健全度評価解析に必要な基礎資料の収集を継続的に県内で実施しており、点検業務の効率化につながる目視調査の精度を高める必要性から、これまで目視調査の終了している橋梁を対象に、再度測定機器等を用いて、各構成部材別に、実交通下の加速度、応力度、変位等の応答量を測定し、目視判定の枠組みを検討している。

本報告は、そのなかから直接輪荷重の衝撃を受ける鉄筋コンクリート床版（RC床版）の加速度応答調査とひびわれ目視調査の関連について述べるものである。

2：測定及び解析方法

測定対象橋梁は、健全度評価に関する資料が多い県道古川～松山線に架かる敷玉橋とした。測定する加速度については、橋面の凹凸状態、走行車両重量、走行速度等と深くかかわっており、その大小を即損傷度合いに結び付ける事は検討を要するけれども、この橋については、橋面凹凸測定、車両重量を計量して走行試験等を行っていることから、測定項目を加速度としている。

測定箇所は、ひびわれ目視調査で得られた知見より、損傷度合いが大きいとされた第3径間（S3）のパネル4（床版下面で、主桁、横桁、縦桁から囲まれる部分をパネルと呼ぶ。P4）と、車両が道路部より橋梁部へ進入する時の衝撃を考慮して、第1径間（S1）のP1、P4の3箇所とした。

加速度計は、各パネルの上流側及び下流側床版径間の中央部に取り付けた。また、S1においては、下流側加速度計取り付け付近に変位計を設置し、床版タワミの把握に努めた。

床版等に衝撃を与える実交通の状態については、交通量測定と測点を通過する車両の車種、走行位置、積み荷の有無等を測定データとともにデータレコーダに録音し、解析時の参考とした。

解析では、走行方向を古川市方面に向かう車両を上り（U）、松山町方面に向かう車両を下り（S）とし、車種は大型車を（1）、乗用車を（2）、小型貨物車を（3）として、実測応答量を測点別、車種別、走行方向別に分類して、ひびわれデータと比較検討する方法をとった。

3：測定結果及び考察

橋面の凹凸状態を示す一例として、S1の下流側地覆内面より1m位置の橋軸方向測線の頻度分布を図-1に示す。他の径間についても、ほぼ同様な分布を示している。

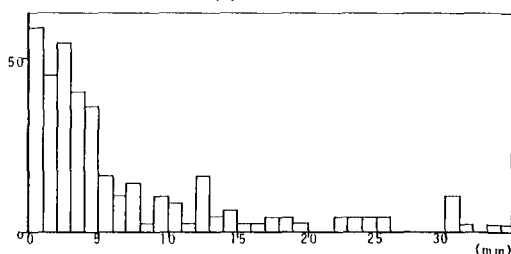
表-1は、橋梁走行時の試験車両の振動加速度で積み荷満載時と積み荷のない場合である。最大値は伸縮装置通過時に得られている。

表-2は、試験車両満載走行時の、各径間主桁中央引張側応力度の値である。

表-3は、床版加速度応答量の値、表-4が加速度測点パネルのひびわれ目視調査の結果である。

表-3を参考に床版加速度応答量を車種別に比較すると、各測点とも当然車両重量を反映した値となり、乗用車の応答量の平均値を1とすれば、小型貨物車がその約1.2倍、大型車では約3倍という傾

図-1



積載状態		加速度	最大加速度 (gal)	平均加速度 (gal)
満載重量 (24.7 ton)	上下		698	341
	前後		383	107
	左右		112	36
車両重量 (10.4 ton)	上下		597	311
	前後		423	266
	左右		317	76

表-1

向を示している。

第1径間（S1）と第3径間（S3）の応答量については、S3ではS1に比較して約1.5倍という大きな値となっていることが特徴的である。

次に、測点別に比較すると、S1のP1については、車種や上り下りの走行方向にかかわらず、下流側パネルの応答量が、上流側パネルよりも約30%～40%大きな値となっている。なかでも、下り方向車両が道路部より伸縮装置付近の段差（約30mm～35mm）を通過して、橋梁部へ進入する時の衝撃による影響が顕著である。S1のP4は、P1程の差ではないが、下流側パネルの応答量が上流側パネルよりも約20%大きい値を示している。走行方向別による差はあまりみられない。

S3のP4については、上・下流側パネルの応答量に大きな差はみられないが、S1とは逆に上流側パネルの応答量が、下流側パネルよりも約10%大きな値となっている。走行方向別による応答量の差はあまりみられない。

これら加速度応答量と表-4のひびわれ目視調査結果の関連をみると、予想された事ではあるが、各測点の応答量は床版の損傷度合いを良く反映した傾向となっている。即ち、ひびわれ個数、ひびわれ幅、ひびわれ間隔等の目視調査で、床版の損傷度合いが全径間中（5径間）一番進んでいるものと判断されていた、S3のP4の応答量が最も大きな値となっていること。更に、P4の上流側パネルと下流側パネルの比較では、上流側パネルの損傷度合いが若干進んでいるのを反映して、応答量もわずかではあるが大きめになっている。また、S1のP1、P4でも、やはり下流側パネルがひびわれの格子状化が進んでいることを反映し、応答量が大きくなっている。

もとより、道路橋等の損傷度を判定するためには、目視調査に加えて、上部・下部構造の力学的測定を通して総合的に判断されることが望ましいが、時間と経費面からなかなか難しいのが現状と思われる。しかし、鉄筋コンクリート床版の損傷度合いの判定に限定すれば、ひびわれ目視調査が有効であり、ひびわれ個数、ひびわれ長さ、ひびわれ間隔に加え、ひびわれ幅やひびわれ深さ、ひびわれ付近の遊離石灰の状態、鉄筋の腐食状態等をより詳細に行うことと、目視調査を補う機器の開発も含め検討を継続することで、調査等の効率化が進むものと思われる。

4：おわりに

この調査は、当研究室研修生、田村将英、巻 博之、丸山桂三君等の協力を得て実施したものである。こここれを付記し謝意を表します。

5：参考文献

松山・高橋：「既設道路橋の鉄筋コンクリート床版損傷調査について」第42回年講I-225

応力度	径間	第1径間	第2径間	第3径間	第4径間	第5径間
最大応力度 (kg/cm ²)		203	228	231	235	210
平均応力度 (kg/cm ²)		53	61	67	59	51
標準偏差 (kg/cm ²)		48	54	58	52	49

表-2

測点		車種		全車種		大型車		乗用車		小型貨物車	
		方向		上	下	上	下	上	下	上	下
S1	P1	上流側	最大	(gal)	(gal)	(gal)	(gal)	(gal)	(gal)	(gal)	(gal)
			平均	160	336	160	336	101	128	85	103
		下流側	最大	39	50	89	08	33	43	36	49
			平均	298	431	298	431	146	190	121	175
	P4	上流側	最大	52	72	129	147	42	61	49	70
			平均	231	183	231	193	171	121	147	100
		下流側	最大	39	42	125	119	30	35	38	43
			平均	254	213	254	213	187	153	178	162
S3	P1	上流側	最大	45	53	142	143	35	42	44	56
			平均	355	448	355	448	180	182	257	223
		下流側	最大	79	80	233	206	60	68	105	101
			平均	312	361	312	361	153	174	282	233
	P4	上流側	最大	70	73	198	191	51	61	87	91
			平均	355	448	355	448	180	182	257	223
		下流側	最大	79	80	233	206	60	68	105	101
			平均	312	361	312	361	153	174	282	233

表-3

測点		方向	ひびわれ 網数	長さ (cm)			間隔 (cm)			
				～60	120	240	～60	120	240	
S1	P1	上流側	幅員	16	13	3	—	—	4	1
			橋幅	20	18	2	—	1	—	1
		下流側	幅員	11	7	4	—	7	1	1
			橋幅	11	10	1	—	8	5	1
		合計		58	48	10	—	16	10	4
		P4	上流側	幅員	30	25	3	2	4	5
	橋幅			26	24	1	1	—	2	—
	下流側		幅員	25	17	7	1	4	4	—
			橋幅	22	20	2	—	4	1	1
	合計		103	86	13	4	12	12	1	
S3	P4	上流側	幅員	41	34	7	—	14	1	—
			橋幅	28	24	3	1	4	1	1
			橋幅	28	24	3	1	4	1	1
		下流側	幅員	39	34	4	1	15	2	—
			橋幅	24	18	3	3	2	1	1
			橋幅	24	18	3	3	2	1	1
		合計		132	110	17	5	35	5	2

表-4