

I-225

既設道路橋の鉄筋コンクリート床版損傷調査について

東北工業大学 正員 ・松山 正将
同 同 高橋 龍夫

1：はじめに

土木構造物や施設の維持管理が重要となりつつある今日、苛酷な交通状況下にある道路橋においてもその効率的で最適な維持管理システムの確立が望まれるところである。

著者等はこれまで、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宮城県内で行っており、今回はそのなかから鉄筋コンクリート床版の損傷に限定し、上部構造・下部構造の動的調査と合わせて得られた知見を報告するものである。

2：調査及び解析方法

調査対象橋梁の一例として、これまで交通量調査を始め自動車列荷重解析、静的・動的載荷試験、橋面及び伸縮装置部凹凸調査等を実施し、健全度評価関連資料の多い、敷玉橋について述べる。その位置と諸元を図-1、図-2に示す。

床版の損傷度調査項目としては、特に次のような状態について注意深く観察し計測を行った。

- (1)ひび割れの長さ（幅員・橋軸） (2)ひび割れの間隔（幅員・橋軸） (3)ひび割れの幅
(4)遊離石灰 (5)かぶりの剝離 (6)鉄筋の腐食

調査は床版上面・下面ともに行い、下面側では主桁、縦桁、横桁で囲まれた部分（パネル）を、幅員方向を3分割、橋軸方向を5分割の約60cm正方形に分割線を施し、各パネルのひび割れの状態をこの分割線を参考にスケッチして解析に供した。1径間14パネルで5径間70パネルの損傷度の相対的比較は、ひび割れが進行してパネルの幅員方向の長さ、橋軸方向の長さと同値となったものをそれぞれ1としパネルで観測されたひび割れ全てに配点しその合計点の大小で損傷度を評価した。

また、各径間中央の桁加速度（上下方向）、橋台・橋脚天端の変位（上下、橋軸、幅員）、地盤の変位（上下、橋軸、幅員）を計測し、床版損傷とのかかわりを検討した。

3：結果及び考察

床版下面のひび割れ個数総括表を表-1に示す。数値は各径間各パネルの幅員方向、橋軸方向のひび割れ個数で、第3径間（S3）の個数が全体の3割弱を占めていることがわかる。また、ひび割れ間隔ひび割れ長さも計測していることからその傾向を述べると、各パネルともひび割れ間隔は60cm以内に集中して発生し、ひび割れの格子状化が進行しているものと考えられる。表-2は、ひび割れ長さに重みをつけた評価表で、点数が大きいと損傷度が大きいことを表し、かつB/Cの%が高いと幅員方向のひび割れが進み、A/Cの%が高いと橋軸方向のひび割れが進んでいることを示している。

図-3と表-3は、一般車両走行時の橋台、橋脚天端の振動変位と桁加速度の総括表である。当然のことながら大型車両ほど振動振幅が顕著であり、相対的には橋軸方向の変位が大きいといえる。また、桁加速度においても車両重量や走行速度等の影響が顕著であり、最大値は10ton積3軸トラックの走行時で第3径間（S3）の225galであった。（S5は測定トラブル）。

これ等得られた資料から敷玉橋の鉄筋コンクリート床版の損傷度を相対的に比較すると、損傷度の大きいほうから、 $S3 > S1 > S2 > S4 > S5$ ということが考えられる。また、各パネルの上流・下流を比較すると、各径間とも上流側の損傷度が大きいと判断される。このことはひび割れ幅観察においても、S3が0.1mm～0.2mmと大きくかつ多いことでも推察できる。S5の損傷が低いことは、図-1の道路線形より車両は走行速度を緩めて通過することからくる影響である。

4：おわりに

維持管理調査は機能的に実施されなければならないものであり、可能な限り目視調査の的確度合いを高める必要がある。例えば、ファジィ解析応用において帰属度関数の精度向上の意味合いからも、定量的測定と並行して比較検討することが必要であろう。1)

この調査は本学当研究室研修生等と実施し、解析には特に、星、石川、畑、佐藤（昭）、佐藤（幸）、藤沢の諸君の協力を得た。ここに、これを付記し謝意を表します。

1)松山・高橋：「中小道路橋の維持管理実態調査と評価について」第41回年講I-298

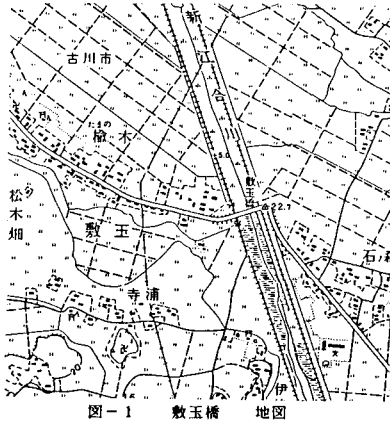


図-1 敷玉橋 地図

敷玉橋諸元（主要地方道：古川—松山線）

1. 橋 格 2等橋（13ton）
2. 橋 長 113.5m（5@22.7m）
3. 支間長 22.0m
4. 幅 員 6.0m（車道5.5m）
5. 形 式 非合成単純プレートガーダー橋（2主桁）

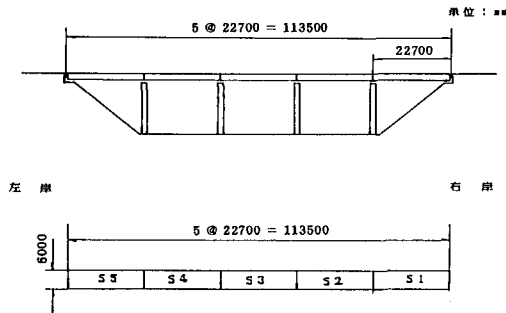


図-2

床版 <ひび割れ総数>

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	小計	計
上流幅員	16	21	31	30	25	33	44	200	
上流橋脚	20	11	22	26	22	37	50	188	388
下流幅員	11	25	26	25	26	32	34	179	
下流橋脚	11	25	19	22	22	31	33	163	341
合 計	58	82	98	103	94	133	161	729	
上流幅員	12	18	21	23	17	28	123	242	
上流橋脚	12	18	19	16	13	14	104	199	438
下流幅員	14	15	24	25	16	27	26	147	
下流橋脚	3	16	13	21	21	19	23	116	263
合 計	41	67	77	85	67	88	276	701	
上流幅員	71	36	36	41	36	30	62	312	
上流橋脚	47	30	34	28	24	22	39	224	536
下流幅員	41	32	31	39	21	39	16	219	
下流橋脚	44	13	23	24	25	36	14	179	398
合 計	203	111	124	132	106	127	131	934	
上流幅員	29	23	19	18	18	30	29	166	
上流橋脚	19	22	6	18	16	22	16	113	272
下流幅員	22	24	24	24	25	24	16	159	
下流橋脚	21	12	9	18	15	22	16	113	272
合 計	91	81	68	70	67	92	85	544	
上流幅員	23	22	26	16	31	24	4	145	
上流橋脚	9	23	22	0	21	14	3	100	245
下流幅員	16	20	17	24	17	24	6	124	
下流橋脚	14	19	11	22	8	10	3	87	211
合 計	62	84	76	69	77	72	16	456	
地 量	455	254	433	459	415	126	69	3364	

表-1

床版 <傾度> 配点表

	SPAN 1	SPAN 2	SPAN 3	SPAN 4	SPAN 5
傾度 (A)	85.11	79.06	101.25	77.89	63.93
傾度 (B)	53.41	41.61	78.67	49.39	38.26
合計 (C)	138.52	120.67	179.92	127.28	102.19
(B)/(C)	61.4%	65.5%	56.3%	61.2%	54.6%
(A)/(C)	38.6%	34.5%	43.7%	38.8%	35.4%

表-2

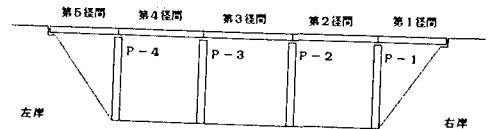


図-3

上下 方向

	第 1 区間		第 2 区間		第 3 区間		第 4 区間		デューセル (mm)
	最大 (mm)	平均 (mm)	最大 (mm)	平均 (mm)	最大 (mm)	平均 (mm)	最大 (mm)	平均 (mm)	
右岸側 橋台	0.051	0.010	0.011	0.017	0.017	0.035	0.035	0.035	49
左岸側 橋台	0.049	0.011	0.013	0.151	0.032	0.032	0.032	0.032	99
第1ピア	0.093	0.013	0.011	0.156	0.019	0.019	0.019	0.019	153
第2ピア	0.028	0.008	0.007	0.173	0.019	0.019	0.019	0.019	78
第3ピア	0.049	0.004	0.006	0.153	0.021	0.021	0.021	0.021	66
第4ピア	0.035	0.005	0.005	0.124	0.018	0.018	0.018	0.018	97
地 量	0.101	0.014	0.019	0.124	0.018	0.018	0.018	0.018	97

横断 方向

	第 1 区間		第 2 区間		第 3 区間		第 4 区間		デューセル (mm)
	最大 (mm)	平均 (mm)	最大 (mm)	平均 (mm)	最大 (mm)	平均 (mm)	最大 (mm)	平均 (mm)	
右岸側 橋台	0.122	0.022	0.024	0.160	0.027	0.027	0.027	0.027	49
左岸側 橋台	0.173	0.054	0.046	0.172	0.009	0.009	0.009	0.009	99
第1ピア	0.220	0.036	0.030	0.172	0.009	0.009	0.009	0.009	152
第2ピア	0.205	0.050	0.053	0.167	0.008	0.008	0.008	0.008	78
第3ピア	0.191	0.048	0.043	0.169	0.022	0.022	0.022	0.022	66
第4ピア	0.152	0.059	0.034	0.166	0.013	0.013	0.013	0.013	97
地 量	0.056	0.011	0.011	0.101	0.020	0.020	0.020	0.020	97

幅員 方向

	第 1 区間		第 2 区間		第 3 区間		第 4 区間		デューセル (mm)
	最大 (mm)	平均 (mm)	最大 (mm)	平均 (mm)	最大 (mm)	平均 (mm)	最大 (mm)	平均 (mm)	
右岸側 橋台	0.027	0.005	0.005	0.139	0.039	0.039	0.039	0.039	49
左岸側 橋台	0.041	0.006	0.007	0.121	0.029	0.029	0.029	0.029	99
第1ピア	0.110	0.013	0.015	0.199	0.037	0.037	0.037	0.037	158
第2ピア	0.102	0.023	0.021	0.268	0.051	0.051	0.051	0.051	78
第3ピア	0.147	0.027	0.026	0.217	0.072	0.072	0.072	0.072	66
第4ピア	0.037	0.011	0.007	0.298	0.040	0.040	0.040	0.040	97
地 量	0.026	0.008	0.007	0.068	0.017	0.017	0.017	0.017	97

断面積

	第1区間	第2区間	第3区間	第4区間	第5区間
平均断面積 (cm ²)	23.0	41.5	42.4	45.9	—
最大断面積 (cm ²)	141.8	262.7	214.7	202.4	—
断面積 (cm ²)	23.1	38.7	35.8	41.2	—
橋脚断面積	325	325	425	100	—

表-3