

香川県内市町が管理する橋梁の損傷に関する考察

香川高専 学生員○赤松紋奈, NTT インフラネット 森由貴奈
香川高専 学生員 齋藤 暖, 香川高専 正会員 太田貞次

1. 研究背景と目的

橋梁長寿命化修繕計画策定に対する国の補助政策の期限(平成 25 年 1 月)を前に, 市町村では管理橋梁の点検が鋭意進められている。筆者らは香川県および県内 10 市町の計画策定に協力し, 香川県内橋梁の損傷状況の把握に努めるとともに, 損傷原因の推定と損傷判定の平準化を目的として, 損傷が進んだ橋梁に関する再調査を行なってきた。この過程で得られた香川県内橋梁の現状を報告するとともに, 香川県内市町が管理する橋梁の損傷状態について考察する。

2. 調査対象橋梁及び損傷判定

2. 1 対象橋梁

本研究では, 香川県及び平成 24 年 1 月時点で点検が終了している香川県内 9 市町(東かがわ市, さぬき市, 綾川町, 高松市, 三木町, 坂出市, 丸亀市, 観音寺市, 琴平町)が管理する橋梁を対象として損傷状況を考察した。

2. 2 損傷区分および損傷判定

香川県橋梁点検マニュアルに基づき, 損傷判定を行った。各部材の損傷区分と評価区分は, 損傷区分ごとに a(良)~e(悪)の 5 段階, b と d を除く 3 段階, あるいは有無の 2 段階のいずれかとした(表-1)。なお, 評価区分が有無の評価については, 有を e, 無を a として整理した。

3. 香川県内市町管理橋梁の損傷状況

損傷判定が d, e の補修対策が必要な橋梁について, 損傷原因の推定と評価結果の平準化を目的として, 再度橋梁現地調査を行った。損傷原因別に代表的な損傷事例を図-1 に示す。また, 香川県と香川県内 9 市町が管理する橋梁の損傷評価ランク別の損傷橋梁割合を表-2 に示す。

鋼桁の比較では 9 市町が管理する橋梁で e ランクが 6%と高い割合となった。これらは, 腐食に伴う支承の固着化など橋の機能に及ぼす影響が大きい損傷で, 早急な対策が必要である。

表-1 香川県マニュアルに基づく損傷区分と評価区分

部材名	損傷区分	評価区分
鋼桁	腐食	a~e
	亀裂	有無
	ボルトの落脱	有無
	破断	有無
コンクリート桁	ひびわれ・漏水・遊離石灰	a~e
	鉄筋露出	a, c, e
	PC定着部の異常	有無
	鉄筋露出	有無
床版	抜け落ち	有無
	PC定着部の異常	有無
	床版ひびわれ	a~e
	ひびわれ・漏水・遊離石灰	a~e
下部工	鉄筋露出	a, c, e
	PC定着部の異常	有無
	下部工の変状	有無



図-1 香川県内市町管理橋梁における損傷事例

表-2 香川県と 9 市町管理橋梁の損傷評価ランク別割合

	部材	鋼桁		コンクリート桁		床版		下部工	
		橋梁数	割合(%)	橋梁数	割合(%)	橋梁数	割合(%)	橋梁数	割合(%)
香川県	評価								
	a	78	43	746	69	685	72	700	63
	b	60	33	130	12	73	8	242	22
	c	27	15	159	15	169	18	118	11
	d	13	7	27	3	5	1	32	3
	e	3	2	12	1	24	3	23	2
9 市町	部材	鋼桁		コンクリート桁		床版		下部工	
	評価	橋梁数	割合(%)	橋梁数	割合(%)	橋梁数	割合(%)	橋梁数	割合(%)
	a	79	34	1795	83	665	80	1744	80
	b	51	22	125	6	35	4	160	7
	c	79	34	163	8	105	13	227	10
	d	8	3	23	1	8	1	32	1
	e	15	6	62	3	14	2	20	1

コンクリート桁で 9 市町が管理する橋梁に e ランクが 3%あるが, その大半が, 施工不良を原因とした塩害や中性化による損傷である。

床版では, 交通量が多い香川県管理橋梁に損傷劣化が進行している傾向が見受けられる。また下部工では, 香川県管理橋梁で損傷が著しい橋梁の割合が高くなっているが, そのほとんどがアルカリ骨材反応(以下 ASR と記載する)による損傷である。

4. 香川県内橋梁の損傷傾向

図-2～図-4 にそれぞれ中性化、塩害及び ASR による損傷を受けた橋梁の分布を示す。図中の●, ●, ●はそれぞれ 1959 年以前, 高度経済成長期にあわせて急激に橋梁数が増加した 1960～1970 年代ならびに 1980 年以降に建設された橋梁の分布, ○は建設年次が不明である橋梁の分布を示している。

4. 1 中性化による損傷橋梁

中性化による損傷橋梁の分布に地域性はなく, 損傷橋梁の建設年次についても特徴的な傾向は見られなかった。一般的に橋梁の供用年数が長くなるほど中性化に伴う損傷が進行するが, 1960～70 年代には橋梁が大量に架設されたため, 良質な材料が不足したことや, 施工不良などにより, コンクリートの中性化が速く進行したものと考えられる。

4. 2 塩害による損傷橋梁

塩害による損傷橋梁は海岸から約 1km 圏内に集中している。また, 塩害による損傷を受けている橋梁全 18 橋中 12 橋が, 損傷ランクが e 判定であった。これは, 海岸近くに建設された橋梁が補修・補強対策なしで使用されてきたことの帰結と考えられる。

また, 1983 年に「道路橋の塩害対策指針」が公表されたことから, 損傷橋梁のうち 1980 以降に建設された橋梁が 1 橋と少なく, それ以前に建設された橋梁に塩害による損傷が多く見受けられた。このうち, 1959 年以前に架設された損傷橋梁 6 橋中 5 橋, 1960 年～1970 年代に建設された損傷橋梁 7 橋中 5 橋の損傷ランクが e ランクであり, 塩害に対する規制前には建設年次による差異がほとんど見受けられなかった。

4. 3 ASR による損傷橋梁

ASR による損傷は, セメント製造方法が切り替わった 1964 年以降からアルカリ総量規制が実施された 1986 年の間に架設された橋梁に多く見られると言われている。また, 香川県で大量の海砂を使用した時期もこの範囲に含まれる。ASR に伴う損傷を受けた橋梁は大半がこの時期に架設されている。また, ASR による損傷を受けた橋梁の地域ごとの偏りは見られないが, 綾川町が管理する橋梁に損傷橋梁数が多い。これは, 田万ダム (1978 年着工・1989 年竣工) 建設用道路として作られた道路上の橋梁で相次いで ASR による損傷が発見されたことが原因である。

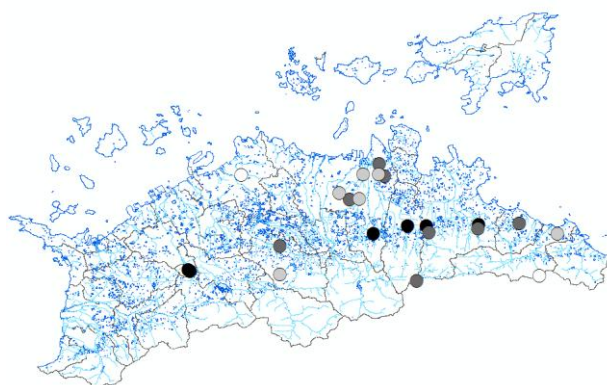


図-2 中性化による損傷を受けた橋梁分布

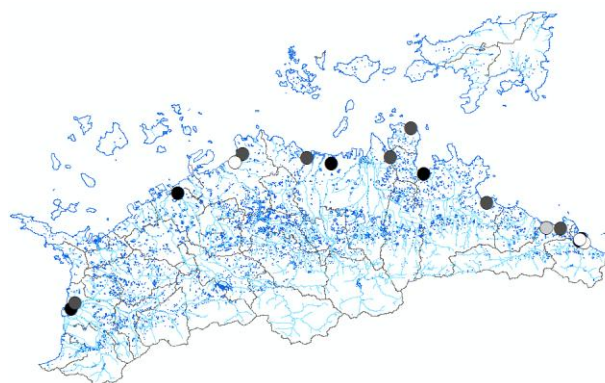


図-3 塩害による損傷を受けた橋梁分布

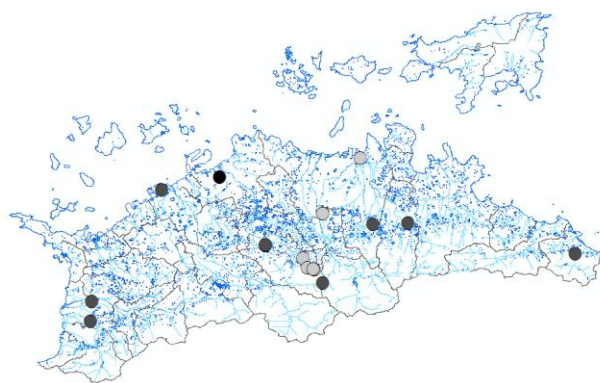


図-4 ASR による損傷を受けた橋梁分布

5. 総括

本研究を通じ, 以下の知見が得られた。

- (1) 損傷がほとんどない橋梁, 補修対象橋梁ともに県管理橋梁より市町管理橋梁の割合が高い。
- (2) 中性化による損傷橋梁の分布, 建設年次ともに特徴的な傾向は見受けられない。
- (3) 塩害による損傷橋梁は, 海岸から約 1km 圏内に位置している。また, 損傷橋梁の建設年次による差異は見受けられない。
- (4) ASR による損傷を受けた橋梁の大半が 1964 年～1986 年の間に架設されており, 全県的に分布しているが, 15 橋は綾川町管理橋梁である。