

評点法を用いた既設コンクリート構造物の劣化度評価

阪神高速道路(株) 正会員 ○佐藤 彰紀
 阪神高速道路(株) 正会員 久利 良夫
 (財)阪神高速道路管理技術センター 正会員 川上 順子

1. はじめに

構造物の維持管理は、初期点検、劣化予測、点検、評価および判定、対策、記録を合理的に組み合わせて行われる必要があり¹⁾、このうち、劣化進行予測や劣化した構造物の性能評価に関する研究が近年盛んにおこなわれている。本稿では、構造物の簡易性能評価手法として評点法を取り上げ、阪神高速道路の1路線の橋桁を対象に実点検データに基づく劣化進行の評価を行い、維持管理手法としての適用性を検討した。

2. 評点法による劣化の評価²⁾

評点法とは、コンクリート構造物の状態を評価する際に、調査した構造物の一般的な劣化を定量化した指標を求めるものであり、調査された各変状に対する評価値 V_D の合計 ($\sum V_D$) と その構造物に生じうる可能性のある変状すべてを評価した場合の参照値 (最悪の状態を想定) ($\sum V_{Dref}$) の比率で定義される。一般式は(1)式のように定義され、構造物の評点 R_c は(2)式で定義される。

$$R = \sum V_D = \sum_{i=1}^n B_i \times K_{1i} \times K_{2i} \times K_{3i} \times K_{4i} \quad (1) \quad R_c = \frac{\sum V_D}{\sum V_{Dref}} \times 100 \quad (2)$$

ここで、 n ：構造物に生じた変状の数、 B_i ：変状種別ごとの基本値、 K_{1i} ：構造部材の重要度に関する因子、 K_{2i} ：発生した変状の程度に関する因子、 K_{3i} ：発生範囲に関する因子、 K_{4i} ：構造要素あるいは第三者に対する安全性確保のための処置の緊急性を強調する因子である。

3. 供用路線における分析

阪神高速道路のPC桁における点検項目のうち、「ひび割れ」「はく離、欠落、鉄筋露出、鉄筋腐食」「漏水・遊離石灰」をそれぞれ一つのグループとして整理し、狩野らの検討²⁾を参考に、実損傷の実態を考慮して B_i 、 K_{1i} 、 K_{2i} 、 K_{3i} を以下に示すように決定した。 K_{4i} については今回はすべての構造物に対して一様に 1.0 とした。

また、その他の点検項目であるPC鋼材・シースおよび定着部の露出、空洞、豆板、跡埋めコンクリートの損傷といったものについては、施工時の不具合による場合が多いため、今回は劣化度の評価を行うことから、評価対象項目には加えないこととした。

種別	内容	B_i
ひび割れ	ひび割れ	3.0
はく離	鉄筋露出・腐食、はく離、欠落	3.0
漏水	漏水、遊離石灰	2.0

種別	主桁	横桁	間詰
K_{1i}	0.7	0.5	0.3

種別	K_{3i}	0.5	1.0	1.5	2.0
ひび割れ	定期点検 の判定		C	B	A
はく離			C	B	A
漏水		C	B	A	

種別	K_{3i}	0.5	1.0	1.5	2.0
ひび割れ	損傷数	1	2~5	6~9	10以上
はく離		1	2~5	6~9	10以上
漏水		1	2~5	6~9	10以上

阪神高速道路の1つの路線の中から、1967年供用区間のPC桁237径間を取り上げ、過去4回の定期点検結果(1989年、1994年、1998年、2003年)を用いて劣化度評価を行った。なお定期点検では、各損傷に対し状態の悪い順にS、A、B、Cの判定が行われ、最も悪い判定ランクが構造物の総合判定ランクとされる。

キーワード コンクリート構造物、維持管理、評点法、劣化予測

連絡先 〒541-0056 大阪府大阪市中央区久太郎町4-1-3 阪神高速道路株式会社 技術部 TEL 06-6252-8121

表-1 試算の一例

	総合 判定 ランク	損傷箇所数									評点 R _c				
		Aランク			Bランク			Cランク							
		ひびわれ	はく離	漏水	ひびわれ	はく離	漏水	ひびわれ	はく離	漏水					
		主横間	主横間	主横間	主横間	主横間	主横間	主横間	主横間	主横間					
径間 1	A			2			5	2	5		3	3	18	24%	
径間 2	B								3			2		16	12%
径間 3	B							1	1			1		1	8%
径間 4	A			1	2	1	2			20				14	26%
径間 5	B							2		2	5	2	2	2	26%
径間 6	B							2		1		1	4	2	18%
径間 7	B					1						1	2	11	21%
径間 8	B							1	2	2		8	2	2	20%
径間 9	C											2	1	2	13%
径間 1 0	B					1	8	3	12			5	2	1	34%

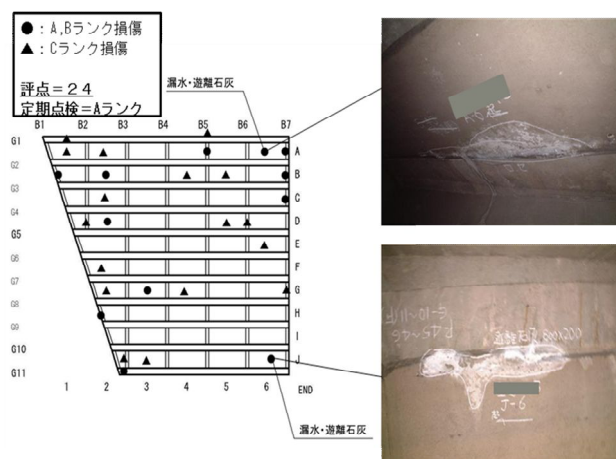


図-1 損傷した径間（径間1）

表-1 に、定期点検の結果と今回評点の試算を行った一例を示す。表より、損傷が A ランクに至らない場合でも、B・C ランクの損傷が多数生じている径間において、評点が A ランクと同程度に高くなっている。図-1 は径間 1、図-2 は径間 5 の損傷状況である。この状況から、A ランクの損傷が生じている径間 1 は損傷の程度も高く、補修を行う対象となることが分かる。また径間 5 は、B・C ランクの損傷であるが発生数が多く、損傷が径間全体に生じており、補修対象と考えられる。そして、この両者の評点は 24 と 26 と同程度である。これより、評点法による劣化度評価は、実際の維持管理における補修の対象を表していると考えられる。なお、評点は想定した最悪の損傷状態のとき 100 となるが、今回の分析では最大で 40 程度であった。

次に、径間ごとの劣化進行について、評点の経時変化から考察を行う。補修工事が行われた径間については、補修以降の劣化進展傾向が異なってくるため対象から除くこととし、点検期間中 1 度も補修が行われなかったもののみを抽出した（図-3）。図より、複数の点検結果の推移から各径間ごとの劣化進行度を推察でき、補修時期を予測できると考えられる。また、中には急激に評点が上昇しているものも見られる。この上昇は、損傷が判定ランクにかかわらず多数発見されたことによる

ものであり、このような径間は早急な補修が必要など、優先順位の決定材料となると考えられる。今後、このような試算をさらに行い、各評点設定の精度を高めるとともに、補修判断のしきい値を検討する必要がある。

参考文献

- 1) 土木学会：2001 年制定コンクリート標準示方書[維持管理編]，2001.1
- 2) 狩野，森川：コンディションレーティング（評点法）に基づく劣化 RC 橋の簡易性能評価，コンクリート工学年次論文集，Vol.25, No.1, 2003

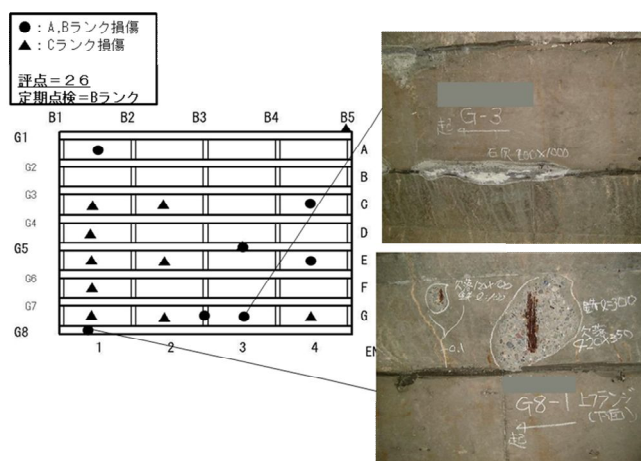


図-2 損傷した径間（径間5）

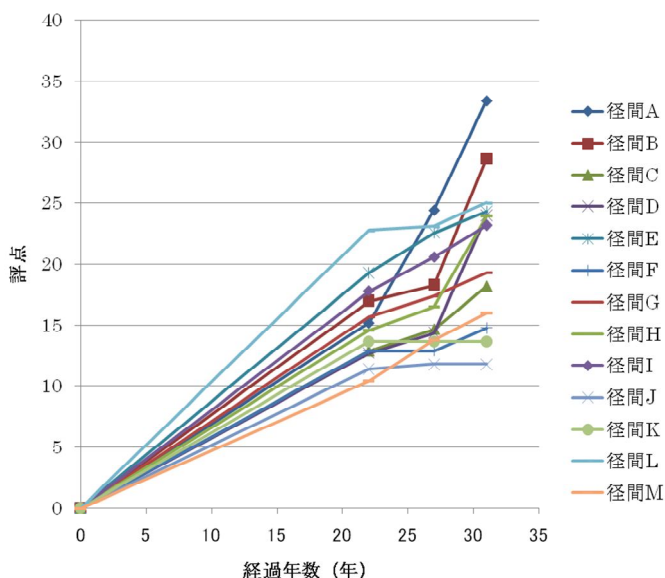


図-3 評点の経時変化