

コンクリート構造物に対する評点法の実務への適用に向けた検討

(財)阪神高速道路管理技術センター	正会員	○前川	敬彦
(財)阪神高速道路管理技術センター	正会員	久利	良夫
阪神高速道路(株)	正会員	新名	勉

1. はじめに

阪神高速道路では補修を行う場合の判定（以下、対策判定）は構造物中の個別の損傷毎に実施しており、橋脚や上部工など構造物全体としての対策の必要性を判定する体系とはなっていない。本稿では、構造物の簡易的な性能評価手法である評点法をとり上げ、特定路線のコンクリート桁（PC・RC 桁）を対象に、定期点検データを用いた評点法による評価と主観による対策判定とを行い、それらの結果を比較し、評点法の対策判定手法としての適用性を検討した。

2. 評点法¹⁾による評価方法

評点法は、コンクリート構造物の状態を評価する際に、一般的な劣化を定量化するものであり、①調査で見られた各損傷に対する評価値の合計 ΣV_D （現状の劣化状態）と②構造物に生じうる可能性のある全ての損傷を評価した参照値 ΣV_{Dref} （想定される最悪の劣化状態）の比率で定義される。

①および②の一般式は式(1)で定義され、構造物の評価値 R_c は式(2)で定義される。

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

ここで、 n ：構造物に生じた損傷種別の総数、 B_i ：損傷種別ごとの基本値、 K_{1i} ：部材の重要度に関する因子、 K_{2i} ：発生した損傷の程度に関する因子（定期点検の判定ランクで評価）、 K_{3i} ：発生範囲に関する因子（損傷数で評価）、 K_{4i} ：発生した損傷が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（処置の緊急性で評価）である。

3. 結果の比較

阪神高速道路の定期点検では、ひび割れやはく離などの個別の損傷に対し状態の悪い順に S, A, B, C の損傷判定を行い、構造物全体に生じた種々の損傷の中で最も重大な損傷判定を用いて、その構造物全体の総合判定としている。点検結果に対する各因子の評点は、JCI 報告¹⁾および佐藤らの検討²⁾を参考に、表-1 のとおり設定した。なお、損傷種別ごとの基本値 B_i は、発生数が少ない点検項目を比較的同一と考えられる点検項目に集約した。また、RC 桁間詰めについては、点検データの関係から今回は評価しないものとした。

表-1 因子別の評点

B _i			K _{1i} ^{※1}			K _{2i}			K _{3i}				K _{4i}		
損傷種別	点検項目		主桁	横桁	間詰	A	B	C	1	2～5	6～9	10～	A	B	C
ひびわれ	ひびわれ	3.0	0.7	0.5 (0.3)	0.3 (-)	2.0	1.0	0.5	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	1.0	1.0
はく離	はく離・欠落	2.5				1.5	1.0	0.5					2.0	1.0	1.0
空洞・豆板	空洞・豆板	1.0				1.5	1.0	0.5					1.0	1.0	1.0
鉄筋損傷	鉄筋露出、鉄筋腐食	3.0				2.0	1.5	0.5					3.0	2.0	1.0
PC鋼材に関する損傷	シース露出、定着部の露出(PC桁のみ)	4.0				2.0	1.5	0.5					4.0	2.0	1.0
跡埋部の損傷	跡埋コンクリートの損傷(PC桁のみ)	2.0				1.5	1.0	0.5					2.0	1.0	1.0
漏水・遊離石灰	漏水・遊離石灰	2.0				1.5	1.0	0.5					2.0	1.0	1.0
その他	補修箇所損傷、支保付近の損傷、アンカーボルト損傷など	1.0				1.5	1.0	0.5					1.0	1.0	1.0

※1:()表記はRC析の評点を示す。

評点法により算出した 295 径間の内、定期点検での総合判定が A ランクのものと同総合判定 B, C ランクの中で評価値が 12%以上となった 72 径間を対象に、主観による対策判定を 3 名で実施した。なお、評価値 12%以上としたのは、JCI 報告¹⁾で評価値 12%以上を重大な劣化と定義しているためである。対策判定区分は、「早急に対策」、「計画的に対策」、「経過観察」の 3 区分とした。

キーワード コンクリート構造物, 評点法, 対策判定, 維持管理

連絡先 〒541-0054 大阪府大阪市中央区南本町 4-5-7 (財)阪神高速道路管理技術センター TEL06-6244-6060

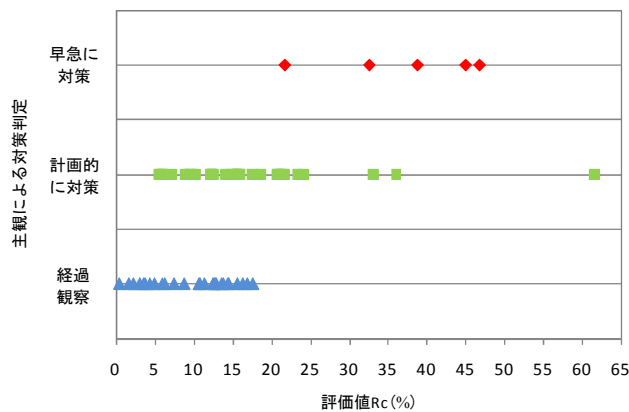


図-1 評価値別の主観による対策判定結果

図-1 は、評価値別に主観による対策判定結果を整理したものである。これより、「早急に対策」と判定した径間の評価値は 21%以上となっている。

図-2 に、「早急に対策」と判定した径間の損傷例を示す。最大幅 4.0mm の橋軸方向ひび割れや鉄筋腐食が生じており、桁全体として早急な対策を必要とする損傷状態であった。一方、「計画的に対策」および「経過観察」と判定した径間の評価値は、重複する部分が多いものの、「計画的に対策」で 6

～24%、「経過観察」で 0.5～17%であった。なお、「計画的に対策」と判定した径間の一部で評価値が高くなっている。これは、ひびわれ、鉄筋損傷、

PC 鋼材に関する損傷に大きな評点を与えているため、これらの損傷が重なった場合、桁全体として主観による対策の程度は低くても評価値が高くなる場合があることが原因と考えられる。図-3、

図-4 に、「計画的に対策」および「経過観察」と判定した径間の損傷例を示す。図-3 では、B, C ランクの損傷が径間全体に発生し、評価値も高くなっ

ているが、微細ひび割れや軽微な漏水が大半であることから、「計画的に対策」と判定した。図-4 では、A ランクの損傷が発生しており、個別の損傷としては補修する必要があるが、桁全体としては、損傷の種類、損傷数、発生場所などから「経過観察」と判定した。

図-3 では、B, C ランクの損傷が径間全体に発生し、評価値も高くなっているが、微細ひび割れや軽微な漏水が大半であることから、「計画的に対策」と判定した。図-4 では、A ランクの損傷が発生しており、個別の損傷としては補修する必要があるが、桁全体としては、損傷の種類、損傷数、発生場所などから「経過観察」と判定した。

4. まとめ

評点法により算出した評価値と主観による対策判定結果の比較を行った。その結果、主観による対策判定の区分毎で評価値の有意差が確認され、対策判定手法として評点法が適用できる可能性があることが分かった。今後は、各評点の精度を高めるとともに、複数路線で主観による対策判定を実施し、対策判定のしきい値等を検討する必要がある。

参考文献

- 1) 日本コンクリート工学協会：コンクリート構造物のアセットマネジメントに関するシンポジウム委員会報告・論文報告集，2006.12.15
- 2) 佐藤彰紀，久利良夫，川上順子：評点法を用いた既設コンクリート構造物の劣化度評価，土木学会第 63 回年次学術講演会概要集 5-525，pp. 1049-1050，2008

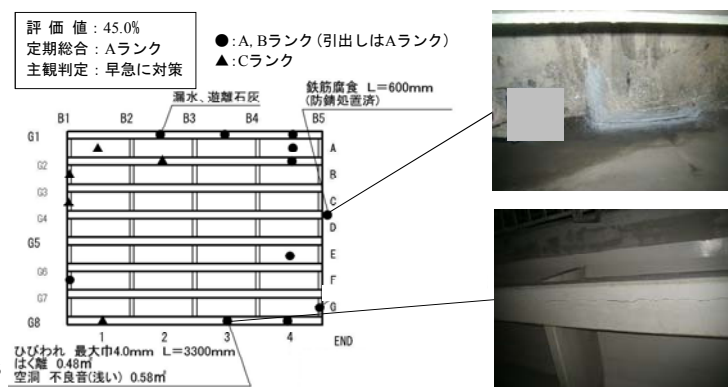


図-2 「早急に対策」と判定した径間(PC 桁)の損傷状況

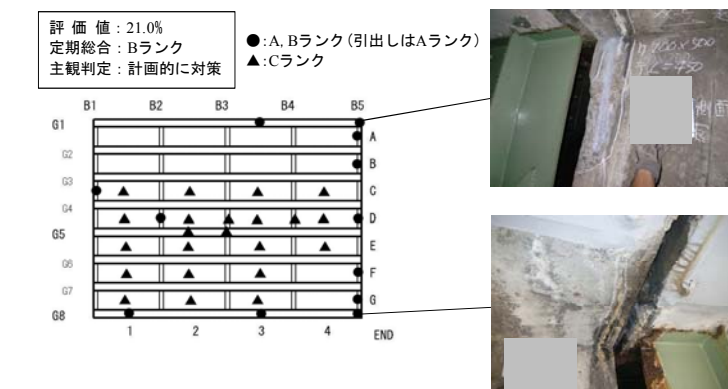


図-3 「計画的に対策」と判定した径間(PC 桁)の損傷状況

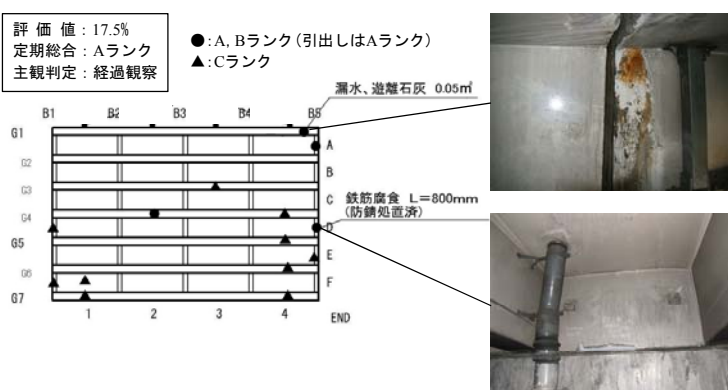


図-4 「経過観察」と判定した径間(PC 桁)の損傷状況