

現地調査に基づく老朽 RC 橋の健康診断と余寿命推定

国土交通省山口河川国道事務所 正 廣川誠一 平山和弘 ○鈴木 晃
山口大学 正 宮本文穂

1. はじめに

国土交通省中国地方整備局山口河川国道事務所管轄の一般国道2号線「栄橋」は、主として基礎部の耐震性能不足および上部工の老朽化(橋齢72年)から架け替え・撤去が決定された。本研究は、この機会を利用して2年間にわたる現地調査を実施し、老朽RC橋の調査・点検手法の確立および健全度評価(健康診断、余寿命推定など)について系統的な検討を行ったものである。

2. 撤去橋梁の概要と現地調査の流れ

「栄橋」は、昭和16年(1941年)架設の橋長168.3m、全復員11.0m、8径間を有する単純ゲルバー式鉄筋コンクリート(RC)-T桁橋であり、架け替え工事のため2012年度から2年間で段階的に撤去された。図-1に「栄橋」撤去前の形状・寸法および調査対象区間を示す。

「栄橋」に対する現地調査では、近接目視点検を採用した。近接目視点検は、解体・撤去工事の際に橋梁上部工の桁下面に設置される作業足場を利用して実施した。点検箇所は、図-1に併記したようにスパン1およびスパン3の2スパン分である。近接目視点検に参加したのは、建設コンサルタント会社などで橋梁の設計業務あるいは点検を含む維持管理業務に携わって10年以上の専門家8名である。近接目視点検は、日時を変えて2回実施した。すなわち、1回目は事前の簡易な打ち合わせのみで、各専門家個人個人で自由に目視点検、変状図記入をしてもらい、2回目は1回目の点検結果の比較を踏まえて、点検実施前に全員で前回点検経験を基にした意見交換(以下、ヒアリングと呼ぶ)を行い、次回目視点検についての取り決めを確認し合った上で実施した。近接目視点検は、「J-BMSのための点検マニュアルとその利用」¹⁾に準じて、8名の点検の専門家によって実施した。その内容は、①変状図の作成、②変状記録一覧表の作成、③各変状の健全度評価である。①では、目視点検スパンの橋梁展開図に発生している変状を記録し、変状図として仕上げる。②では、目視点検後、①での

変状図をもとに変状記録一覧表を作成し、そのデータを後述のJ-BMS RC-BREXに入力する。③では、近接目視点検結果に基づき「主桁の耐荷性および耐久性」、「床版の耐荷性お

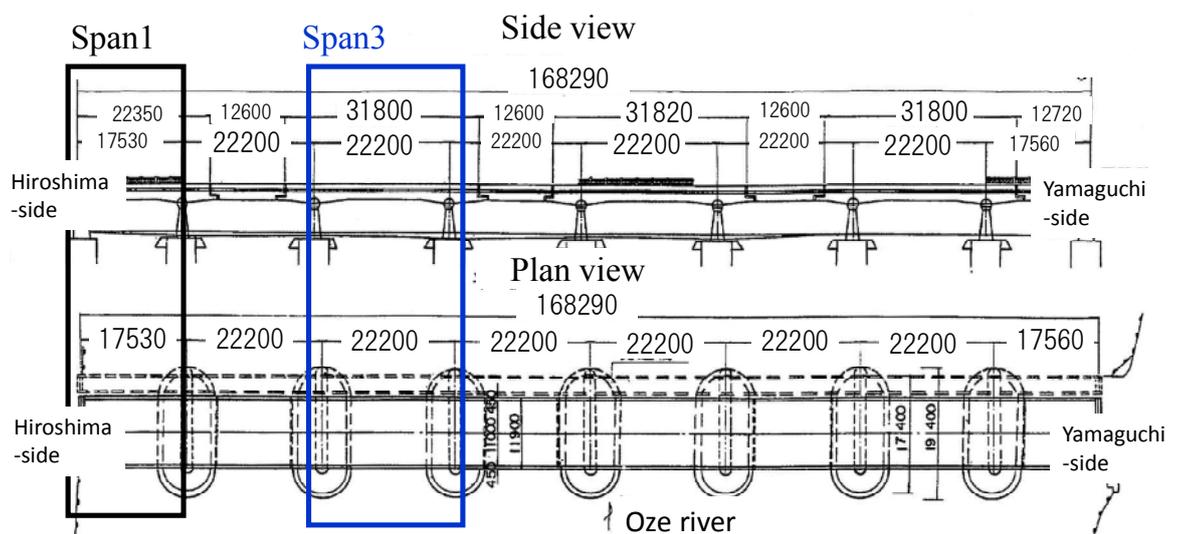


図-1 「栄橋」側面図および平面図(撤去前)と調査区間

よび耐久性」をそれぞれアンケート形式にて5段階評価してもらった。

キーワード 老朽化橋梁, 現地調査, RC橋, 健全度評価, 余寿命推定

連絡先 〒747-8585 山口県防府市国衙1丁目10番20号

国土交通省 中国地方整備局 山口河川国道事務所 工務課

TEL 0835-22-1785

3. J-BMS RC- BREX による性能評価および余寿命推定

著者らが開発してきた「橋梁維持管理支援システム(J-BMS)」のうち、RC橋を対象としたJ-BMS RC-BREX²⁾は、上述の近接目視点検結果を利用して対象橋の性能評価および余寿命推定を実行するものである。図-2はその流れを体系的に示したものである。ここでは、図-2の流れに従った「栄橋」の診断結果を述べる。

「栄橋」に関する近接目視点検結果を RC-BREX に入力して、最初に出力される結果を“学習前の性能評価”とし、これに専門家によるアンケート結果を用いて学習用教師データとしてシステムに学習させ、その評価結果を“学習後の性能評価”とする。「栄橋」主桁および床版それぞれの“学習前の性能評価”と教師データによる“学習後の性能評価”を両スパンで比較したものを表-1にまとめて示す。これより、「栄橋」主桁、床版ともに耐荷性の項目に関しては約30点と低い評価となった。また、耐久性の項目に注目すると、主桁、床版ともに50~60点の評価となっている。次に、RC-BREXによる性能(健全度)評価結果から、仮定した劣化予測曲線式を用いて余寿命推定をした結果をまとめて表-2に示す。これより、耐荷性および耐久性から推定される余寿命は、主桁および床版いずれも耐久性から推定される余寿命の方が長くなる傾向がみられる。

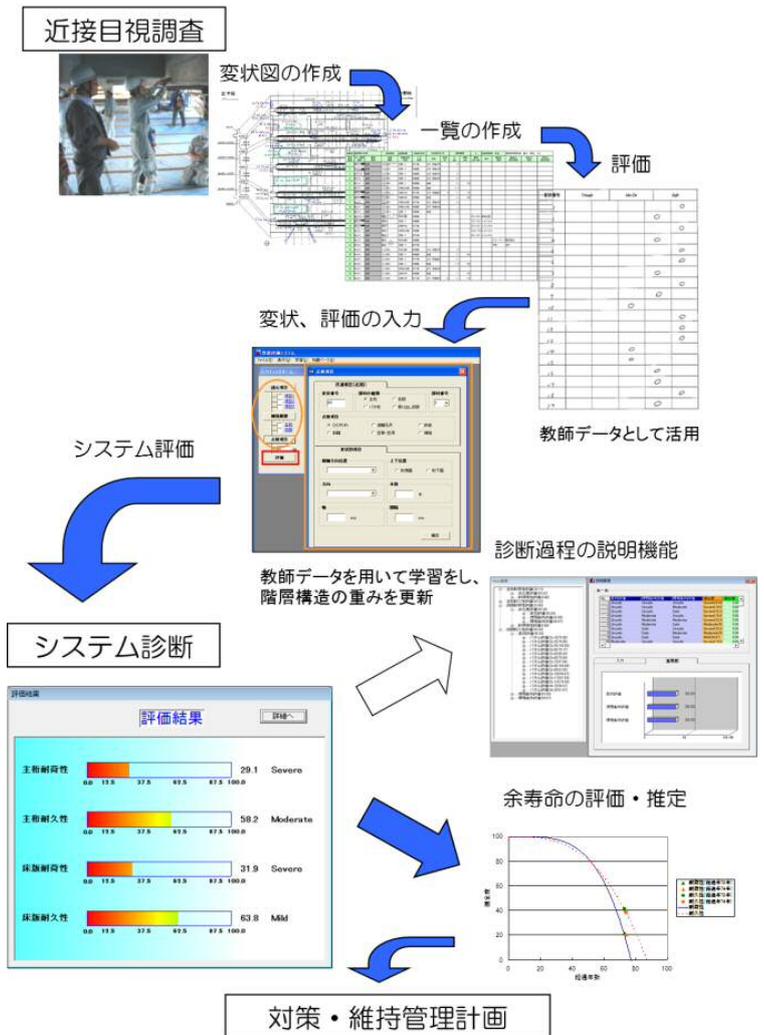


図-2 近接目視点検に基づく「栄橋」の診断フロー

4. まとめ

本研究の主な成果を以下に示す：1) J-BMS RC-BREX は、専門家の知識をシステム内の学習機能によって性能評価結果に反映可能な実用的なシステムであるといえる。2) RC-BREX による余寿命推定結果は、耐荷性および耐久性の観点から最短余寿命がそれぞれ 5 年および 10 年であったことから適切な架け替え時期であった。

参考文献

- 1) 山口県土木建築部他：J-BMS のための点検マニュアルとその利用—定期点検、結果検証、データベースシステム—、2003年8月版、2003。
- 2) H. Emoto, et al.: Performance Evaluation and Remaining Life Prediction of an Aged Bridge by J-BMS, Proc. of SCESCM2014, Indonesia, pp.1-9, Sept. 2014.

表-1 「栄橋」における学習前後の性能評価結果の比較一覧

スパン1		専門家								
		A	B	C	D	E	F	G	H	
主桁	耐荷性	学習前	29.11	30.88	29.11	29.11	30.29	27.93	27.93	29.12
		学習後	40.73	46.69	16.77	21.60	16.12	31.64	27.64	28.41
主桁	耐久性	学習前	58.22	61.77	58.22	58.22	60.58	55.86	55.86	58.23
		学習後	44.65	39.82	55.87	37.04	44.87	43.69	37.49	39.88
床版	耐荷性	学習前	30.86	32.29	32.65	31.88	32.65	31.10	32.29	32.73
		学習後	40.94	51.79	43.05	27.31	35.62	50.91	37.33	42.44
床版	耐久性	学習前	61.72	64.58	65.30	63.77	65.30	62.20	64.59	65.46
		学習後	52.79	57.62	50.24	44.04	57.00	59.86	45.91	48.10
スパン3		専門家								
		A	B	C	D	E	F	G	H	
主桁	耐荷性	学習前	31.47	29.11	31.47	26.75	31.47	29.10	26.75	31.47
		学習後	32.21	23.79	29.83	28.30	25.40	30.64	19.15	20.92
主桁	耐久性	学習前	62.93	58.22	62.93	53.50	62.93	58.22	53.50	62.93
		学習後	49.74	45.32	47.22	38.22	42.51	46.00	41.06	41.06
床版	耐荷性	学習前	30.96	30.27	30.96	32.46	30.84	31.30	31.55	31.55
		学習後	34.28	39.63	31.32	30.46	44.43	38.96	18.59	20.01
床版	耐久性	学習前	61.92	60.50	61.92	64.93	61.96	62.61	63.11	63.11
		学習後	49.42	44.59	40.76	41.89	45.84	52.78	34.67	41.42

表-2 「栄橋」の性能評価と余寿命推定結果(年)

	耐荷性		耐久性	
	健全度	余寿命	健全度	余寿命
主桁	24.6	5	32.5	10
床版	53.0	15	55.6	22