

V-144

旧線構造物再使用に伴う健全度判定方法の検証

J R西日本 神戸支社 ○正会員 長田 文博
神戸土木技術センター 佐野 力 福田 芳男

1. はじめに

神戸市が実施する震災復興土地区画整理事業により、鷹取工場（神戸市）の移転が決定し、その機能分散配置の一つとして、網干電車区（姫路市）の改良が必要となった。この改良工事にあたり、昭和43年頃廃線となった旧線における現存下部工の再利用化が計画された。この計画にあたり、上部工が架設されていない下部工について列車走行上の安全性を判断した健全度判定方法については、平成10年度の土木学会・全国大会¹⁾にて報告したとおりである。改良工事の進捗により上部工が架設されたことで通常評価が可能となり、健全度の再確認とあわせて、計画段階で検討、実施した判定方法の検証を行なったので報告する。

2. 調査対象構造物と上部工未架設状態における健全度判定方法

調査対象となる構造物は、明治22年頃構築された旧線7橋梁に介在する橋脚である。く体の材質は、コンクリート及びレンガが使用されており、基礎は全て直接基礎である。

計画段階においては、上部工が未架設状態であることから従来からの保守で用いられている判定手法を適用することは困難と判断し、その判定方法について各試験を組合せ判断した。

3. 健全度判定の確認方法と検証方法

健全度の再確認については、下り線の上部工が架設された後、再度、衝撃振動試験²⁾を実施して実固有振動数を決定し、新たに標準値を求め健全度指標の算出により健全度を再判定する。また、試験列車走行から得た沈下量をEA-17相当値に換算し基礎地盤の評価を行う。検証については、固有値解析からく体の剛性並びにバネ定数を評価し、計画段階において想定標準値から得た健全度指標とを比較する。

〈比較式〉 κ ：計画段階で得た健全度指標 / κ_1 ：上部工架設後に得た健全度指標 ≈ 1

4. 健全度評価確認と検証

(1) 実固有振動数の決定と健全度指標による比較

下り線上部工架設後、長金川橋梁及び西河原橋梁において衝撃振動試験を実施した。長金川橋梁は3径間で構成され、今回モデルとした1号橋脚高さは3.5m、線路方向幅1.1m、線路直角方向長さ4.1mで、上部工は単線用単純スラブ桁、河床面はコンクリート張りである。

表一 健全度判定及び検証一覧

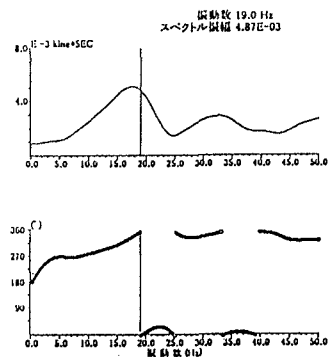
項目	比較内容	橋 梁 名	計画段階 (想定)	今 回
固有振動数 (H z)		長金川橋梁	23. 6 0	19. 0 0
		西河原橋梁	28. 1 0	25. 5 0
標準値 (H z)		長金川橋梁	20. 1 8	16. 0 7
		西河原橋梁	23. 1 9	21. 4 7
健全度指標 (κ)・(κ_1)		長金川橋梁	κ 1. 1 7	κ_1 1. 1 8
		西河原橋梁	κ 1. 2 1	κ_1 1. 1 9
判 定 ラ ン ク			Bランク以下	Bランク以下

〈比較式から算出した検証値〉

長金川橋梁： $\kappa / \kappa_1 = 1.17 / 1.18 = 0.992 \approx 1$

西河原橋梁： $\kappa / \kappa_1 = 1.21 / 1.19 = 1.017 \approx 1$

長金川 1P 上



図一 フーリエスペクトル解析図

キーワード：衝撃振動試験 健全度指標 固有値解析

連絡先 兵庫県明石市松ノ内2丁目3-8 J R西日本神戸土木技術センター TEL 078-928-0688 FAX 078-928-0544

（2）沈下測定

今回、試験列車を載荷し調査を実施した橋梁は、長金川橋梁及び西河原橋梁である。EA-17相当値に換算した最大沈下量は0.18mmと得られ、制限値2mm^{*1}を大きく下回っていることから基礎地盤の健全性が確認できたと判断する。

※1：軌道面の不同変位量の制限³⁾

（3）固有値解析

表一3 固有値解析結果

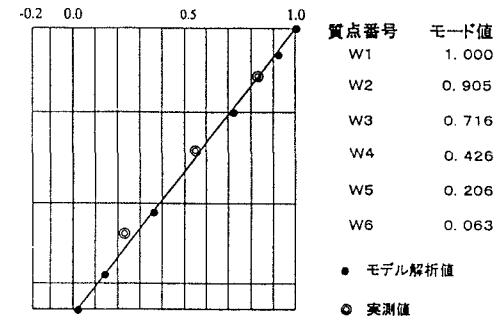
評価種別	シュミレート倍率	健全度判定
部 材 剛 性	1.0	S
地盤バネ	K _h	1.0
	K _s	1.0
	K _r	1.0

表一4 く体剛性の健全度評価区分

αの範囲	区分	処 置
α<0.50	A2	構造物の機能にかかわる変状または欠陥があって、運転保安、旅客および公衆などの安全並びに正常運行確保を脅かし、何らかの措置を必要とするもの。
0.50≤α<0.75	B	変状または欠陥があって、現状ではAランクではないが、日常監視を十分に、必要に応じて措置するもの。
0.75≤α<1.00	C	軽微な変状または欠陥があって、日常検査の際、重点的に検査をすればよいもの。
1.00≤α	S	健全なもの。

表一2 沈下測定結果

部位 項目	長金川				西河原	
	1A	1P	2P	2A	1P	2A
実沈下量 (mm)	0	0	0.03	0	0.03	0
EA-17相当値 (mm)	0	0	0.11	0	0.18	0

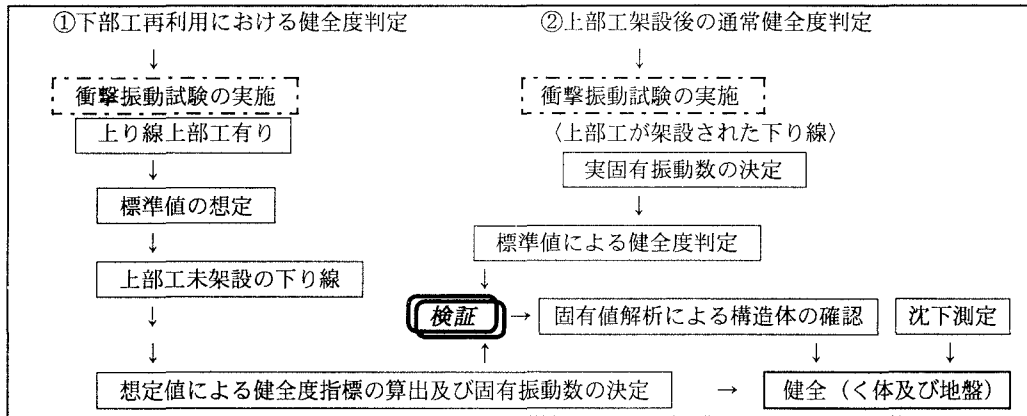


図一2 振動モード図

表一5 地盤バネの健全度評価区分

βの範囲	区分	処 置
β<0.50	A1	詳細な検査を行う。
0.50≤β<0.75	A2	進行性の把握を行う。
0.75≤β	B以下	現状では問題はない。

5. まとめ



想定値による判定手法が活用可能であった

（参考文献）

- 1) J R 姫路工事所「旧線構造物再使用に伴う健全度判定方法」 第53回年次学術講演会
- 2) 西村昭彦、棚村史郎：既設橋梁橋脚の健全度判定方法に関する研究、鉄道総研報告

VLO. No. 8, 1989. 8

- 3) 運輸省鉄道局、鉄道総研：鉄道構造物等設計標準・同解説 基礎構造物・抗土圧構造物

丸善株式会社 1997. 3