

V-297

「旧線構造物再使用に伴う健全度判定方法」

西日本旅客鉄道(株) 正会員 福山 和紀
西日本旅客鉄道(株) 正会員 武市 信彦
西日本旅客鉄道(株) 尾谷 和彦
ジェイ・アル西日本コンサルタンツ(株) 西田 寿生

1. はじめに

網干電車区は、鷹取工場の震災復興土地地区画整理事業に伴う機能分散受入箇所の中心として、大規模な改良が必要とされている。そこで、機能受入スペースを確保するため配線の変更が必要となり、工期短縮とコスト削減策の一つとして、昭和43年に電車区新設に伴い廃止された旧下り線構造物の再使用について検討することとなった。山陽線建設から改良計画までの変遷を図-1に示す。

2. 目的

旧下り線構造物再使用の可否については、従来から保守で用いられている「健全度」指標を用いて判断することとしたが、当該構造物は上部工が撤去されており、列車走行時や桁による拘束等を考慮した従来の判定方法を適用することが難しい。そこで、ここでは上部工のない旧構造物を再使用するにあたって一つの健全度判定方法を提案し、旧下り線再使用の可否について検討する。なお、旧構造物の健全度を確認し、再使用するのはJRにおいて初めてのケースである。

3. 調査対象構造物

調査対象となる構造物は、明治22年頃構築された旧下り線橋りょうの橋脚である。く体の材質はレンガが使用されており、後にコンクリートによる桁座の補修がなされている。基礎は全て直接基礎となっている。

4. 健全度判定の方法

下部工の健全度の判定は、以下の試験を組み合わせることにより行った。

表-1 調査項目及び方法

調査項目	調査方法
基礎の健全性、く体剛性の判定	衝撃振動試験 ¹⁾
コンクリート構造物の材質	コアによる圧縮試験
レンガ構造物の材質	弾性波測定 ³⁾

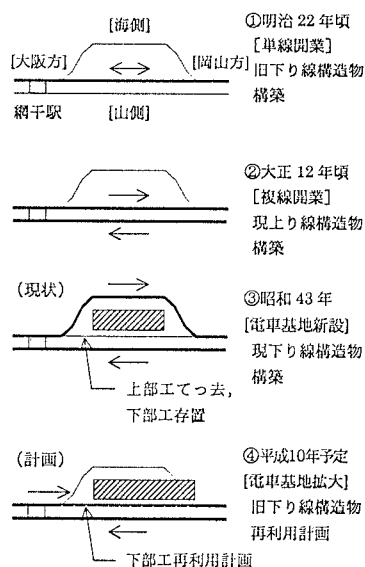


図-1 建設から改良計画までの変遷

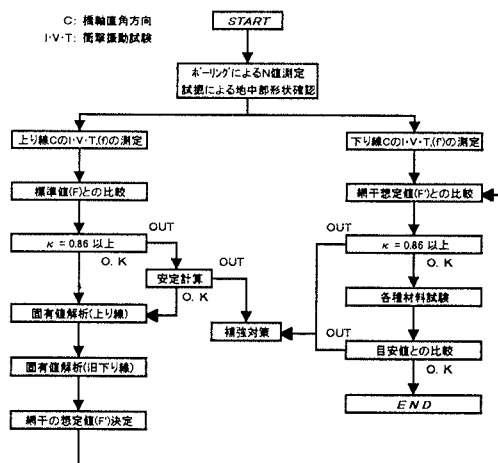


図-2 健全度判定フロー

キーワード：健全度判定，衝撃振動試験

連絡先（兵庫県姫路市南駅前町210 JR西日本姫路工事所・TEL 0792-88-6771・FAX 0792-84-6855）

図－２に衝撃振動試験を用いた健全度判定フローを示す。今回調査対象とする旧下り線構造物に隣接してほぼ同じ形状の上り線構造物が存在する。そこで先ず上り線構造物について橋軸直角方向に衝撃振動試験を行い固有振動数(f)を測定した。次に標準値算定式を適用して「標準値(F)」を求め、表－２に従い健全度判定を行った。 B ランク以上もしくは安定計算により基礎の健全性が確認できれば続いて固有値解析を行い、旧下り線構造物における固有振動数の標準値(F')（網干の想定値）を求める。別途衝撃振動試験から求めた旧下り線構造物の固有振動数(f')を網干の想定値(F')、並びに上り線構造物の健全度指標(κ)を用いて旧下り線構造物の健全度判定を行った。

各試験の判定基準は以下のとおりである。

（１）衝撃振動試験

$$\kappa = \frac{\text{衝撃振動試験により算出した固有振動数 (Hz)}}{\text{網干の想定値 (Hz)}}$$

表－２ 衝撃振動試験判定の目安¹⁾

κ	判定ランク	処 置
0.70以下	A	A1 詳細な検査を行い対策を考慮する
0.85以下		A2 傾斜や洗掘などの変状の進行性を監視する
0.86以上	B以上	現状では問題は少なく健全と考えられる

（２）材料試験

① レンガ

弾性波速度試験：弾性波の透過速度³⁾を用いて、構造物の健全度を判定する。

② コンクリート

圧縮強度試験：採取するコアは $\phi 100 \text{ } l=200$ を基準とし、その強度は通常無筋コンクリートの設計基準強度で用いられる 180kgf/cm^2 以上²⁾とする。必要によりシュミットハンマーを用いた試験も行った。

今回判定に用いた基準値は、現在、保守・設計に用いられる標準値であり、その値を満たしていれば旧構造物であっても、再使用するにあたっては問題ないものと判断した。

5. 考察

- （１）衝撃振動試験：試験を実施した構造物全てについて、固有振動数を把握でき、 κ の値が0.86を上回る良好な結果が得られた。
- （２）コンクリートの圧縮試験：試験を実施した全構造物について、最低でも 323kg/cm^2 と 180kg/cm^2 を上回る良好な結果が得られた。
- （３）レンガの弾性波測定：レンガ・石積みにおける弾性波速度は、 2000m/sec ³⁾を上回っており、良好な結果が得られた。

以上に述べたように、各試験において対象となる構造物で良好な結果が得られた。このことから、提案した健全度判定フローにより、旧下り線構造物の再使用にあたっては問題ないと判断できた。

6. おわりに

旧線構造物再使用の為の健全度を確認するという初めての試みに対して、一つの健全度判定方法を示すことができた。開業にあたっては、試験車両による載荷試験を実施し、沈下量測定により基礎の安全性を再確認する予定である。

最後に、今回の判定にあたってご指導頂いた鉄道総合技術研究所 構造物技術開発事業部（基礎）並びに関係各位に厚くお礼を申し上げます。

<参考文献>

- 1) 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 VOL. 3, No. 8, 1989. 8
- 2) J R 西日本：コンクリート施工管理マニュアル 1994. 2
- 3) 日本国有鉄道：レンガ・石積み、無筋コンクリート構造物の補修、補強の手引き 1987. 2