

V-356

V字谷の急斜面に在る橋脚健全度評価

東海旅客鉄道株式会社 正会員○飛鳥井至
東海旅客鉄道株式会社 今井茂喜
鉄道総合技術研究所 正会員 西村昭彦

1. はじめに

橋脚基礎部の洗堀などによる地盤支持力の低下や構成材料の劣化は、衝撃振動試験により、橋脚の固有振動数を測定し、その値に基づいて評価を行っている¹⁾。

現在までに行った衝撃振動試験の結果、V字谷の急斜面に在る橋脚の多くが、健全度指標（表-1）が0.70以下となることが判明し、山岳地帯、特に、岐阜県北縁の高山本線にこの特徴的な現象が現れた。今回、試験の結果より、健全度指標の最も低かった、第1小谷橋りょう3Pに対して、調査を行ったので報告する。

表-1. 健全度判定の目安

健全度指標	判定ランク	処 置
0.70以下	A	(A1) 詳細な検査をおこなう。
0.85以下		(A2) 通行性の把握をする。
0.86以上	B以上	現状では問題は少ない。



2. 衝撃振動試験による考察

第1小谷橋りょう

3Pの天端と中間の解析結果から橋脚の一次固有振動数は16.4Hzであることがわかる。この値に基づき評価を行うと、健全度指標は0.70以下となり、A1と判定される。

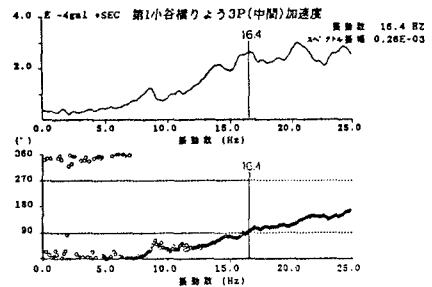
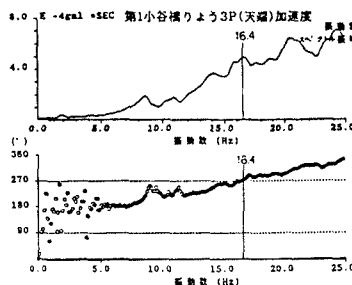


図1【フーリエスペクトル図と位相差スペクトル図】

したがって、橋脚に変状の疑いがあるので原因究明のため、ボーリング調査を実施した。

3. ボーリング結果による対策の報告

ボーリング調査を行った結果（図2）、橋脚の底部と片麻岩とは密着しているものの、浅い所で土砂状コアが採取され、転石に立脚した不安定な状態と推定された。これは衝撃振動試験の結果を表しており、図3に示す対策工を計画した。

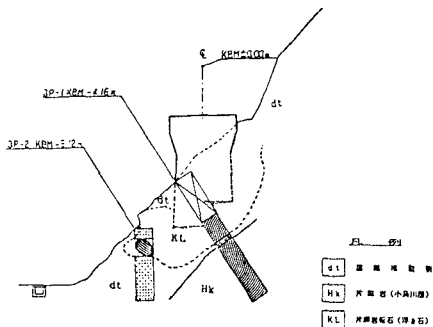


図2. 第1回 ボーリング結果

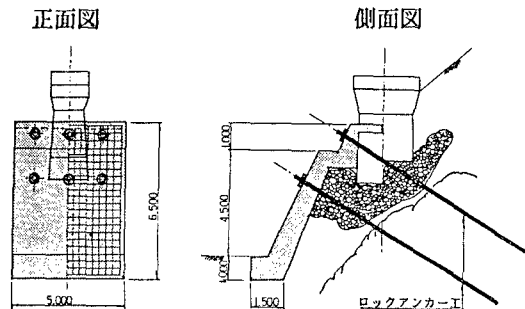


図3. 3P橋脚の当初工事計画

土留よう壁とロックアンカー工を併用した工法の選定上、転石状態の再調査の必要性が生じ、斜面上部のボーリング（図4）を実施した。

その結果、当初想定した転石は風化核（未風化）の一部で、これを転石状と判断したものであり、実際は斜面に対し、流れ盤状を形成している片麻岩（新鮮帯）に定着していることが判明した。又橋脚の基礎部の岩は、超音波伝播速度試験によるP波速度は4.98km/secと速い速度を示し、一軸圧縮強度も1,130kgf/cm²と大きな値を示しているがこの下位には片麻岩の風化帯（土砂状）が確認された。なお、調査地には、跡津川断層と呼ばれる第1級の活断層があり、その影響等による小断層が発達している²⁾。又、1858年(M7.0 ~7.1)の飛越地震の震央でもある、この風化帯（土砂状）はこれらの影響による開口亀裂と考えられる。

今回の健全度評価による指標値は、この風化帯が、橋脚基礎部の洗掘した状態と同じ作用をもたらした結果であると推定される、又、3P橋脚は山腹斜面において両側をえぐられた尾根状（山腹斜面の凸地）にあたり、傾斜は40°を超える急斜をなし、地表面は侵食されやすいものの集水の心配はないものと言える。

流れ盤地形の滑りの危険性については、地震時の挙動に対しての不明な点が多く、かつ滑りが発生した場合の抑制力は想定できないとしても、基礎定着部の下方に片麻岩の軟岩、風化帯が存在することを考慮し、又、表層の崖錐堆積物の流出に備えた保護工と、侵食による崩土を防止した対策工を選定し、施工した。

なお、対策工の実施に伴って、橋脚の安定計算を行いその安全性を求めたが、問題はない。

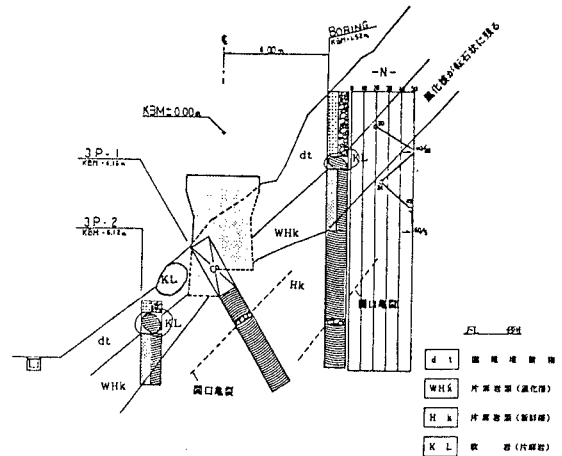


図4. 第2回 ボーリング結果

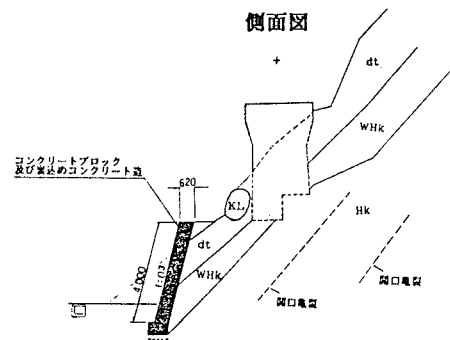


図5. 3P橋脚の対策工

4. あとがき

高山本線の基盤岩体は、大きく飛騨帯と美濃帯に分かれ活断層が密集し、飛騨帯においては、ほとんどが北東-南西の走向を持つ右横ずれの卓越する断層である。

今回の、第1小谷橋りょうの地質条件は、この地震活動によるものであると推定され、これが近傍の橋脚すべてに合致しないとしても、V字谷の急斜面における橋脚の立地条件は、今回の開口亀裂のように薄いとは限定されず、危険性を含有していると考えられる。建設後60余年を経過し、その外面には、何等の変化も生じていない橋脚にも隠れたポテンシャルが存在し、地震等の起因により、安定性を失うこととなる。

今後のV字谷急傾斜地における橋脚健全度評価にあたっては、衝撃振動試験をベースにして評価された基礎部地盤の特性を確実に把握し、実態にあった効果的かつ経済的な対策を計画しなければならない。

参考文献

- 1) 西村昭彦：橋梁橋脚の健全度判定法に関する研究、鉄道総研報告 VOL3. NO.8 PP41-49
- 2) 活断層研究会（財）東京大学出版会「新編日本の活断層」64高山 PP216-221