

(I-52) RCラーメン橋柱脚部の簡易的な耐震診断手法について

鹿島建設(株) 正会員 村木 俊介
鹿島建設(株) 正会員 末廣 正人
鹿島建設(株) 正会員 吉川 正

1. はじめに

兵庫県南部地震において、鉄道・道路等のRC高架橋は多大な被害を被った。

震災後の調査の結果、これらRC高架橋の壊滅的な損傷は、大部分が橋脚のせん断破壊に起因するものであることが明らかになり、既存RC高架橋の柱脚部の耐震補強が早急に求められている。

耐震補強を行うべき構造物の選定を行うためには、各構造物の耐震性能を照査する必要がある。この時、既存構造物は建設時に各事業者が示した設計基準に準じて設計されているため、準拠した基準を照合しなければならない。

本報告は、相当量の耐震補強が必要と予想されるRCラーメン高架橋(鉄道)の柱脚部に対する簡易的な手法について提案するものである。

2. 検討フロー

検討対象の鉄道構造物は、古くは大正末期に作られたものから最近作られたものまで、長年に渡って構築されてきたものである。この間に耐震に対する設計手法は変遷してきており、特に構造物の変形性能に着目した設計手法が確立されたのは昭和50年代後半のことである。

そこで、本検討においては、現行基準(『鉄道構造物等設計標準・同解説 コンクリート構造物』；鉄道総研；H4.10)における耐震設計手法(設計地震震度 $K_{h0}=1.0$)をベースにして構造物の耐震安全度の検討を行った。

検討フローを図-1に示す。検討は、まず既設の柱脚がどれだけの地震震度に耐えられるかを求め、これと現行の基準で定められる地震震度との比から、構造物自体の耐震安全度(α_1)を算定する。次に、想定される地震動(震源位置、地震震度)に対して、各構造物位置における地表面応答加速度を求め、現

行基準で想定している地表面加速度(300gal程度)との比から地震力の地域及び地盤特性に関する安全度(α_2)を算定する。この時、例えば関東地方で想定される地震動は次のものがある。

海洋型巨大地震：関東地震($M=7.9$)

内陸型直下地震：荒川断層地震($M=7.0$)

そして、最後にこの2つの安全度を掛け合わせるによって総合安全度(F)を算定し、構造物の総合的判断を行う。

以上のように、本耐震診断手法は柱部材の耐震性能および想定される地震動に対する検討位置ごとの地盤応答特性を考慮した方法である。

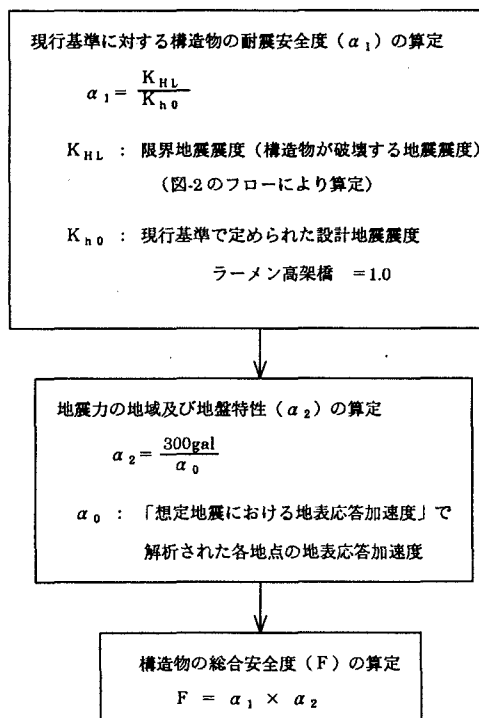


図-1 耐震性能検討フロー

3. 柱部材の限界地震震度算定フロー

柱部材の耐震性能評価における、各部材が保有する限界地震震度の算定フローを図-2に示す。算定は、まず第1に破壊形態の判定（曲げ破壊先行 or せん断破壊先行）を行い、そして次に、この破壊形態別に原設計断面力（ M_d 、 V_d ）に対する部材の降伏耐力（ M_y 、 V_y ）の比を求め、これを原設計での震度に乗じることにより限界地震震度を算定するものである。この時、以下のような仮定を行った。

- ・発生引張応力度は、一律 $2,000\text{kg/cm}^2$ とした。
- ・発生せん断応力度は、設計時期に応じた許容応

力度の 90% とした。

- ・曲げ破壊先行の場合、限界地震震度算定において設計塑性率（ μ_s ）を 4 とした。

4. おわりに

ラーメン高架橋を立体的な構造体として非線形解析を行うなど、より高度な手法も考えられるが、相当量の高架橋の判定を短期間で行わなくてはならない状況に於いては簡易的な方法を採用する必要がある、今回提案した方法によっても妥当な評価がなされるものと考えられる。

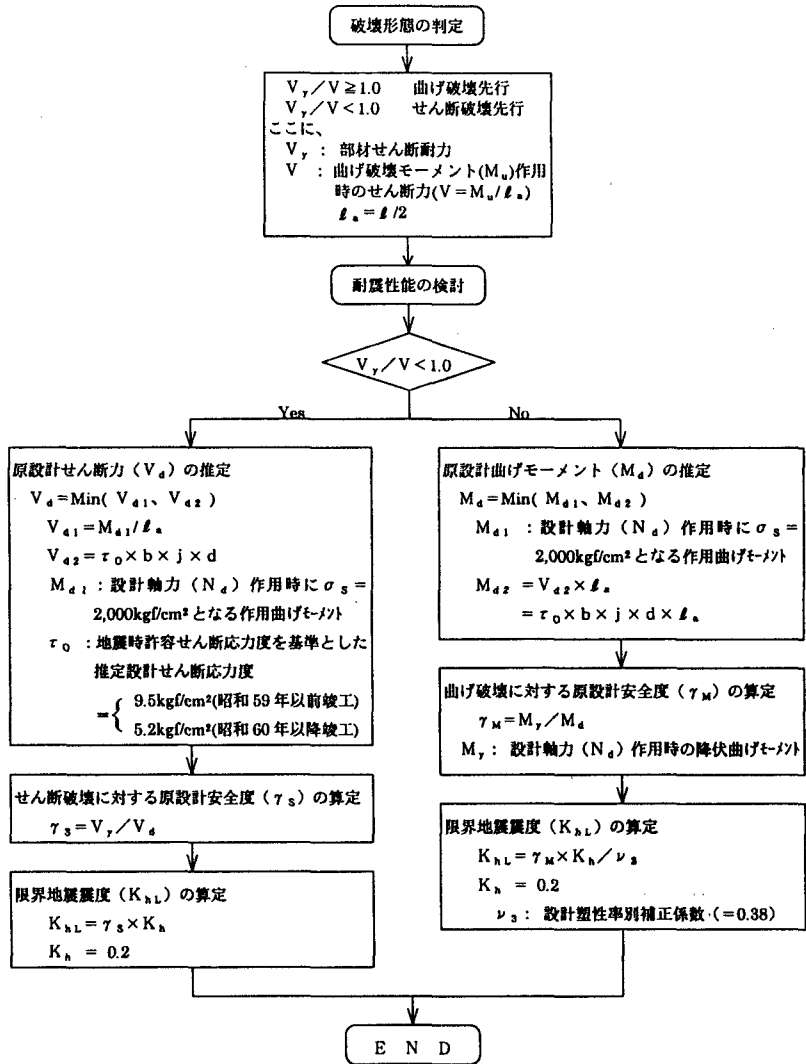


図-2 柱部材の限界地震震度算定フロー