

日本道路公団 正・野田 幹夫

同 上 正石橋 忠

同 上 学宮 政勝

1 はじめに

1978年に発生した宮城県沖地震において、道路橋及び鉄道橋ともに支承部に相当の被害を被った。東北自動車道でも支承板支承の被害が多く報告され、特に連続桁の橋台部支承に橋軸直角方向スリッパ破断例が多く見受けられた。この一因としては下部構造の剛性の違いにより、橋軸直角方向慣性力の分担率が剛性の高い橋台に集中したためと考えられる。ところが現行の設計法では大橋梁を除き橋軸直角方向慣性力は、上部工の鉛直反力に設計水平震度を乗じた値で支承の設計が行われているのが一般的である。そこで本報告では、今まであまり問題とされていなかった橋脚高が20m以下の中小橋を対象として、地震時橋軸直角方向慣性力に対して橋梁下部工剛性を考慮した荷重分担率について検討を行った結果の一部を報告するものである。

2 解析モデル及び解析法

上部構造はPCI径間連続合成桁(3035.0m 4主桁)とする。下部構造は直角方向剛性の高い単柱形式と比較的剛性の低いT形柱形式の橋脚について検討する。また、橋台は逆T式とする。地盤種別は1種地盤と4種地盤とを考慮し、対応する基礎形式として1種は直接基礎、4種は杭基礎とする。設計水平震度(k_h)は1種地盤に対し0.18、4種地盤に対し0.24とする。なお、可動支承の摩擦係数は0.45とする。

全体構造形式は、図-1に示す3つの解析モデルを用い、モデルAでは、1種地盤に關して橋脚の下端を固定とした場合と地盤をバネ評価した場合及び4種地盤について検討する。モデルBでは、1種地盤橋脚下端固定と4種地盤について検討する。モデルCでは、1種及び4種地盤の単柱式についてA1側に橋台、他方にかけ違いの橋脚がある場合について検討する。また、橋脚高は10~20mの範囲で変化させている。

解析法は、上記ラーメンモデルの各部材に直角方向剛性をもち、直角方向力としては自重に設計水平震度を乗じた荷重を各部材に作用させ、変形法による面外解析を主として行った。また、各モデルの剛度は上部工については一定とし、橋脚においては橋軸直角方向幅を一定(単柱式9m、T形柱式5m)とし、高さ及び支承条件ごとに設計を行い橋脚の必要厚さを求め下部工の剛度とした。

3 解析結果

図-2は、代表的なモデルの分担率を示したものである。解析結果からは次のようなことがわかる。

(1) 1種地盤について(図-2(a)(b)参照)

橋脚剛度が等しい場合、現行設計値をほぼ満足する分担率が得られる。(ここで言う現行設計値とは鉛直反力に水平震度を乗じた値である。)しかし、剛度の異なる場合は、剛度の大きな橋脚の方へ反力が集中し、最大で現行設計値の1.34倍発生している。橋台についても、現行設計値より1.09倍の反力が発生しているが、一般に橋台は直角方向で決定されないで問題はないと思われる。また、支承の設計は地盤種別に關係なく設計水平震度0.24で行っている。このため支承の設計値は橋脚の設計値の1.33倍(0.24/0.18)あり、ほとんどのモデルで設計値内に収まっている。

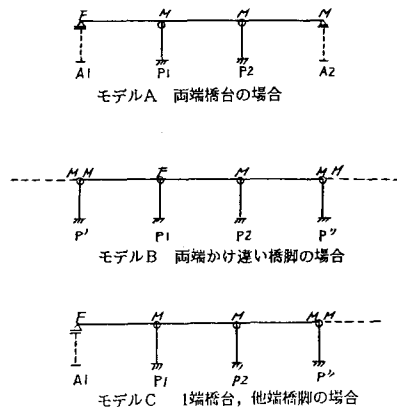


図-1 解析モデル

