

I-447 連続剛体基礎橋脚の地震時挙動について

○ 国鉄 構造物設計事務所 正会員 海野隆哉
 国鉄 東京第2工事局 " 平野 薫
 榑大林組技術研究所 " 菊地敏男

1. まえがき

連壁剛体基礎橋脚の地震時挙動の解明を目的として、東北新幹線笹目川橋(埼玉県戸田市)2P橋脚では昭和60年1月より地震観測を実施している。本報告は、観測体制と昭和60年10月4日に発生した茨城・千葉県境地震($M=6.2$)の記録について紹介する。

2. 橋梁・基礎の構造及び地盤の概要

笹目川橋は、図-1に示す様にスパンが48m, 80m, 48m, 桁幅が16.74m(新幹線2本, 在来線1本)の3径間連続PC箱桁橋梁である。基礎は-40m付近の礫混り砂層に支持させており、連壁部分の断面形状は10.0m×12.0m, 壁厚1.5mであり、橋脚部分を除く基礎の長さは35.7mである。橋脚はだ円形状をしており、長さは19.49mである。また地盤は図-2からわかる様に、シルト質が多くN値0~5程度が約30mも続く軟弱な地盤である。

3. 観測体制

地震観測は、図-2に示す様に加速度計、鉄筋計、クラック計及び相対変位計により実施している。加速度計はサーボ型加速度計で、桁(8A-X)に1成分、橋脚上(7A-X・Y)に2成分、フーチング上(1A-X・Y)に2成分、連壁内(2AW-X・4AW-X・6AW-X)に3成分、連壁内部地盤(2AG-X・4AG-X)に2成分、地盤上(G1-X・Y・Z, G3-X, G4-X, G6-X・Y・Z)に9成分の計19台である。地盤は2P橋脚の橋軸直角方向11mの地点である。X, Y方向はそれぞれ橋軸方向、橋軸直角方向を示している。この他、桁と橋脚間に相対変位計(7D)を1成分、連壁内側、外側の縦筋、横筋に鉄筋計(3SV-I・O, 4SH-I・O, 6SH-I・O)を6成分、連壁内コンクリートと接合鋼板にクラック計(5CV, 6CH)を2成分配置した。

4. 観測波形及びフーリエスペクトル

観測波形の1例として、昭和60年10月4日に発生した茨城・千葉県境地震のX方向加速度波形、相対変位波形を図-3に示す。図より、同一深度における連壁、連壁内部地盤、地盤の加速度波形を比較すると、最大加速度はほぼ同程度であること、主要動付近の位相はほぼ一致していること、桁~橋脚間の最大相対変位は22mm程度であること、等がわかる。次にこの加速度波形の最大値を示したものが図-4である。図より、最大加速度の増幅は連壁底部からフーチング上において約1.4倍、橋脚上~桁において約5.1~5.3倍を示しており、地盤中の部分よりも橋脚上、桁で大きくなっていることがわかる。加速度波形のフーリエスペクトルを示したものが図-5である。図より、各測点の振動数は0.8~0.9Hz, 1.6~1.8Hz付近に大きなピークを持つこと、同一深度における連壁、連壁内部地盤、地盤上のスペクトルは大きなピーク付近でほぼ同じ形状を示していること、等がわかる。

5. まとめ

連壁剛体基礎の地震観測を行なった結果、同一深度における連壁、連壁内部地盤、地盤上の加速度波形及びフーリエスペクトルを比較すると、(1)最大加速度はほぼ同程度であること、(2)主要動付近の位相はほぼ一致していること、(3)スペクトルの形状は大差がないこと、等が明らかになった。また最大加速度の増幅は、地盤中よりも橋脚上、桁で大きくなることがわかった。本報告は観測結果の一部であるが、今後も観測を継続し、記録を蓄積していく予定である。

<謝辞>

この地震観測に際し、多大の協力をいただいた戸田工事区ならびに関係者一同に深く感謝する次第です。

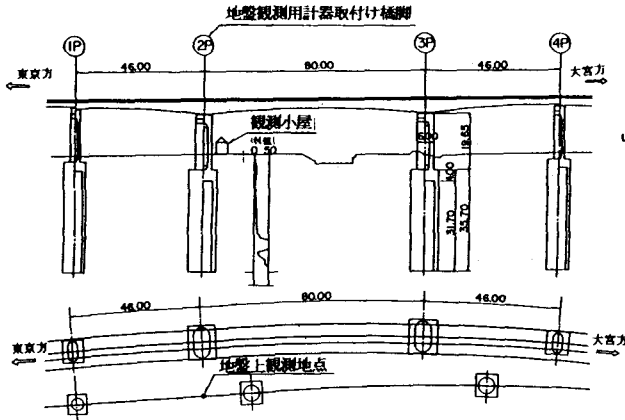


図-1 笹目川橋梁概要図

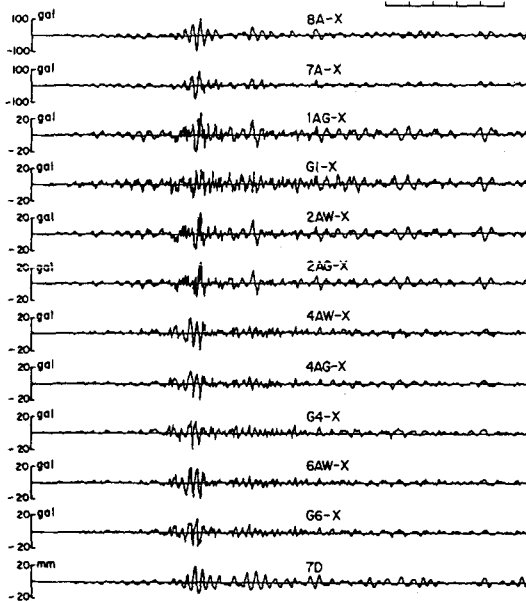
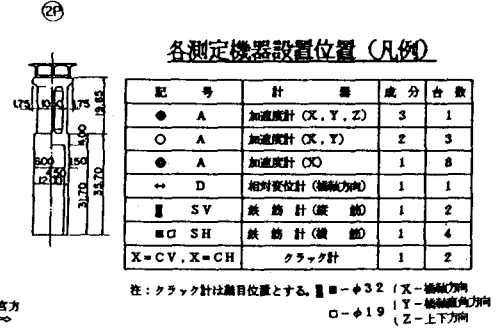


図-3 観測波形

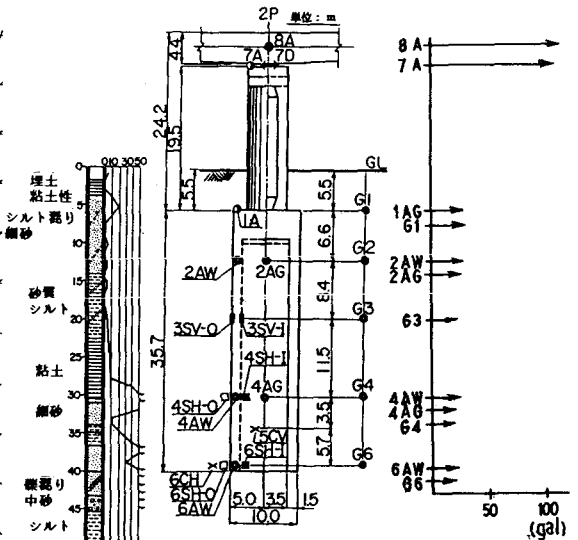


図-2 計器取付け位置図 図-4 最大加速度

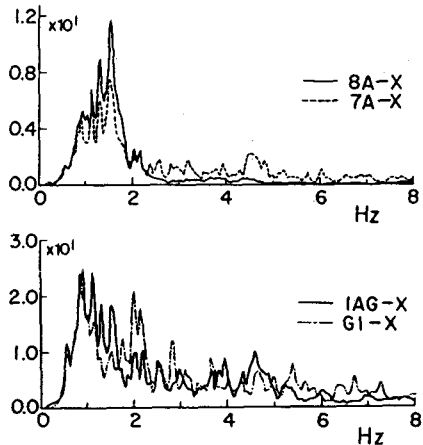
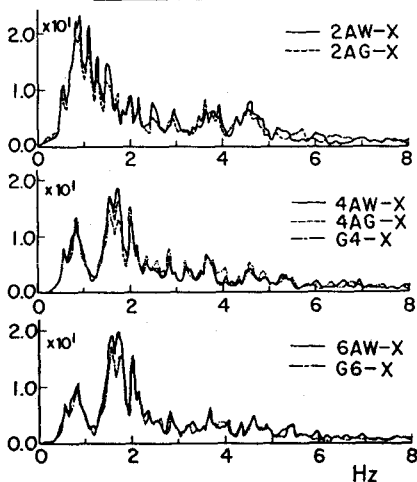


図-5 フーリエスペクトル