

アレー観測記録を用いた多点入力構造物の 振動解析に関する基礎的研究

京都大学工学部 正会員 山田 善一
 京都大学工学部 正会員 家村 浩和
 京都大学工学部 正会員 伊津野 和行
 京都大学工学部 正会員 中西 伸二
 京都大学工学部 学生員 ○堀 英之

1. はじめに

本研究では、ディジタル強震計を用いたアレー観測システムにより得られた各種地震波の収集整理を行った。また、この地震波記録を用いて構造物の多点入力地震動としての基礎的な特性を示す、パワースペクトル、クロススペクトルを算出した。

2. アレー観測システムの概要

本研究のアレー観測に用いたディジタル型強震計SAMTAC17-Eは、神奈川県川崎市にある日本鋼管中央技術研究所内、渡田地区と、神奈川県横浜市にある気象庁横浜気象台内に設置されている。川崎市においては、ディジタル強震計を3台使用しており、各強震計はそれぞれ約150m離れた地盤の上に設置されている。地盤はほぼ平坦な旧埋立地で、常時微動の観測によって卓越周期は約1秒だとわかっている。¹⁾この川崎市の観測システムと直線距離 9.6km離れた所に横浜気象台はあり、海を見おろす高台の上の岩盤の上に建てられている。これらの観測システムにより昨年度で得られた主なデータの記録リストを、表. 1に示す。

表. 1 収録された地震記録リスト

番号	発生日時 年月時分秒 震源地	震央位置 北緯(度) 東経(度)	深さ (km)	M	震度
1	87 4 10 18 59 茨城県南西部	36.1 139.9	60	5.3	東京 3 横浜 2
2	87 4 17 16 33 千葉県北部	37.0 141.6	50	6.2	東京 3 千葉 2
3	87 4 23 5 13 福島県沖	37.1 141.7	40	6.5	福島 4 東京 3
4	87 12 17 11 08 千葉県東方沖	35.3 140.5	70	6.6	銚子 5 東京 4

3. 加速度、速度、変位波形および、応答スペクトル

図. 1は、1987年12月17日 11:08 a.m.に千葉県東方沖で発生した地震(観測点 横浜, NS 方向)の加速度波形と、それを積分して得られた速度、変位波形および、各種応答スペクトルを示す。なお、加速度波形には、0.1 ~ 30Hzの台形フィルターがかけられている。この図の加速度応答スペクトルより、5%減衰に対して最大1g(重力加速度)の力が横浜気象台に働いたことがわかる。より詳細な検討結果については当日発表する予定である。

Yoshikazu Yamada, Hirokazu Iemura, Kazuyuki Izuno, Shinzi Nakanishi, Hideyuki Hori

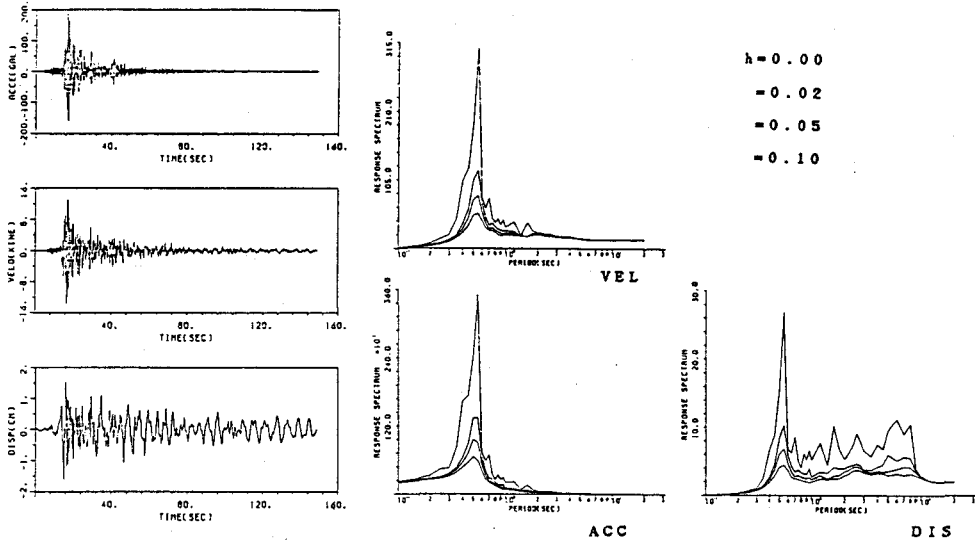


図. 1 加速度、速度、変位波形および、応答スペクトル

4. パワースペクトル、クロススペクトルの算出

構造物の多点入力問題を考える際、ある質点の応答の分散を、入力地震波のパワースペクトル、クロススペクトルと、周波数応答関数など、構造物のパラメータとで表現することができる。そこで今回、川崎で得られた2つの地震記録について、そのパワースペクトルとクロススペクトルの計算を行なった。図2は、表1に示す千葉県東方沖地震記録のもの、図3は1984年3月6日、鳥島近海地震記録のものである。両者を比較してみると、ともに卓越周期付近で最大ピークを持つ。しかし、千葉東方沖地震(図.2)は単一ピークであるのに対し、鳥島近海地震(図.3)は、他にいくつかのピークが見られる。そして、図.2のパワー、クロススペクトルは、3地点のそれがほとんど同じグラフを描いているのに対し、図.3のほうは、非常にばらつきが見られる。これは、図2が近くて浅い地震の記録、図3が遠くて深い地震の記録という相違からきたものであろう。今後さらに検討を進める予定である。

5. 参考文献

1) 山田・家村・伊津野・中西・黒沢：絶対時刻付強震計による三点アレー観測と地震ひずみの推定、第18回地震工学研究発表会、1985年 7月

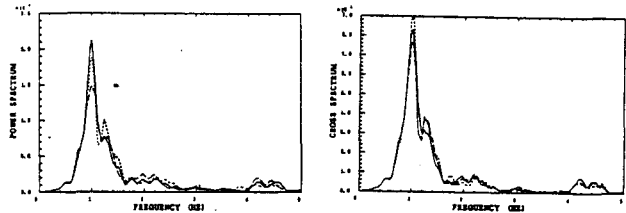


図. 2 千葉県東方沖地震 (EW方向) の
パワースペクトル、クロススペクトル

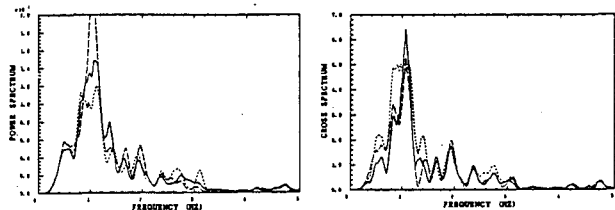


図. 3 千葉県東方沖地震 (EW方向) の
パワースペクトル、クロススペクトル