

三点アレー加速度記録による地盤ひずみの推定

京都大学工学部 正員 山田 善一 家村 浩和
 京都大学工学部 正員 伊津野 和行 中西 伸二
 大成建設 正員 ○黒 沢 亘

1. はじめに 本研究は、著者らの研究室において、昨年度より、デジタル型強震計を用いて計測を開始している、三点アレー加速度観測システムについて紹介するとともに、設置直後に得られた記録を用いて地盤変位を算出し、これより各観測点を結んだ地盤の水平面内の伸縮ひずみ、せん断ひずみなどに関する資料を提供しようとするものである。

2. アレー観測システムの概要 本観測は、1984年2月7日に三台のデジタル強震計 SAMTAC-17E を、日本鋼管中央技術研究所渡田地区内に設置して以来、現在も継続実施中である。強震計の設置状況を Fig.1 に示す。観測場所の地盤は、ほぼ平坦な旧埋立地で、水平で規則的な地層を持つが、比較的軟弱な地質で構成されている。

3. 地震動のアレー観測結果 本研究での解析データとして、1984年3月6日11:19 a.m. に発生した地震（震源地：鳥島近海）を用いた。この地震

の入力加速度波形を、Fig.2 に示す。（観測点：No.1～No.3, N-S 方向）
 これらは、いずれも、S 波到着時刻よりの記録である。

4. 地震動の速度、変位の算出
 速度、変位を算出する前に、地震動の特性を知る必要がある。特に計測、数値化などの段階で混入して来る長周期成分波の存在などを知り、これを除去しなければならない。まず、地震動のスペクトル特性の非定常性を検討するため、ランニング・スベ

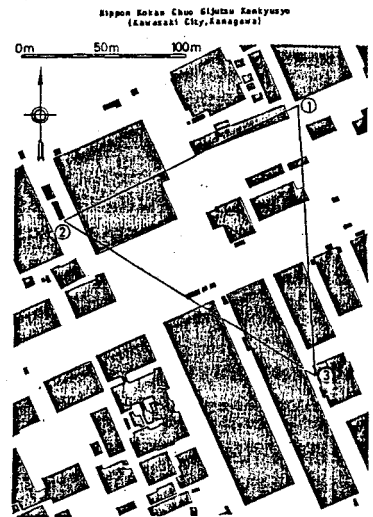


Fig.1 Locations of SAMTAC-17E

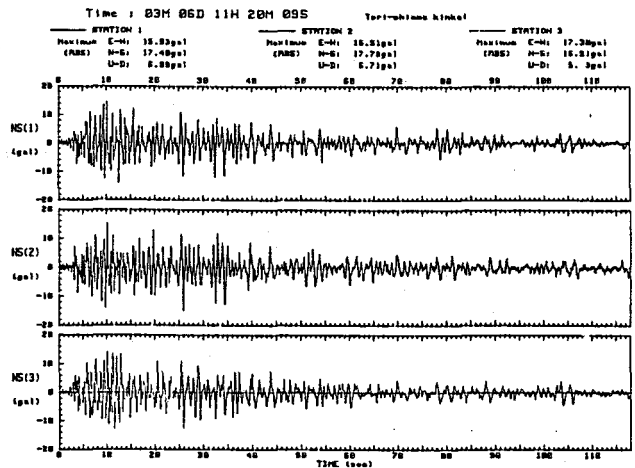


Fig.2 Recorded Accelerograms (N-S)

Yoshikazu YAMADA, Hirokazu IEMURA, Kazuyuki IZUNO, Shinji NAKANISHI,
 Wataru KUROSAWA

クトルを求めた。観測点 No.1 における 3方向のランニング・スペクトルを Fig.3に示した。同図に示すように、時間の経過につれて卓越振動数は低振動数側へ移っていくことがわかる。この卓越振動数の移動は、

その前半部において実体波を中心とした波動が、その後半部においては表面波を中心とした波動が、おのの卓越している結果であろうと考えられる。また、信頼性の高いデータを得るために長周期および短周期のノイズを除去するが、本研究では振動数範囲の異なる各種のフィルターによる解析結果を総合的に判定した結果、遮断振動数が 1/7~30 Hz の Ormsby フィルターを用いた。このような補正を行なった加速度記録を積分することにより、速度・変位を算出することができる。Fig.4 は、観測点 No.1 N-S 方向の補正加速度速度・変位の 3 波形を示す。

5. 有限要素式による地盤の平面ひずみの算出

Fig.1 の観測点 No.3 を原点とし、N-S を x 軸に、E-W を y 軸にとり局所座標系を想定して、前章 4. で得られた変位を二次元有限要素である節点（観測点）に作用させることにより、3 節点を結んだ地盤の平面ひずみ（N-S, E-W 2 方向の伸縮ひずみおよび、平面内のせん断ひずみ）を算出することができる。この結果を Fig.5に示す。最大地盤ひずみは 38.3 マイクロ・ストレインという値を示したが、これは観測場所が軟弱な地盤であるということを考慮すると、妥当な値だと考えられる。

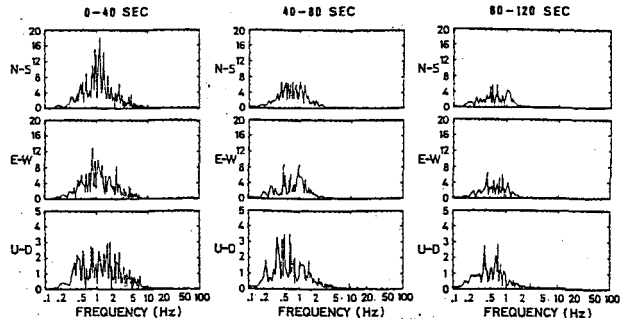


Fig.3 Running Spectra of Acceleration

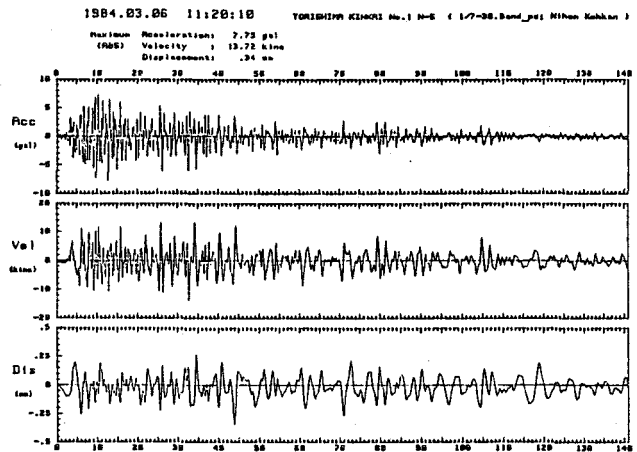


Fig.4 Corrected Acceleration, Velocity and Displacement (No.1 N-S)

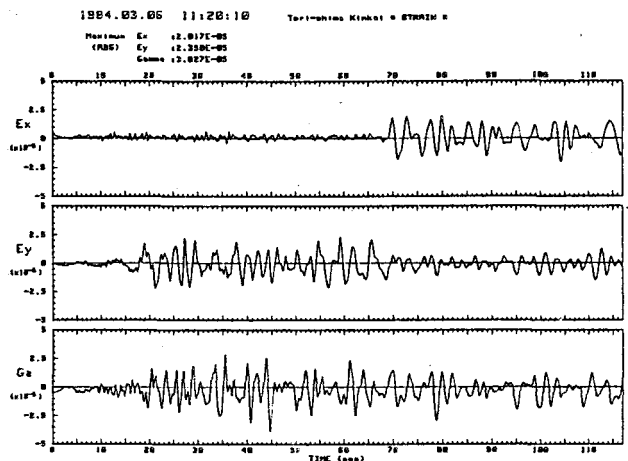


Fig.5 Calculated Ground Strains