

地震時土圧計測におけるデータ集積装置の導入

名古屋大学工学部 正員 市原松平
 名古屋大学工学部 正員 松沢 宏
 名古屋大学工学部 学生員 ○中西信輔

1. まえがき

筆者の所属する研究室では、従来より地震時の主働ならびに受働土圧実験を行なってきた。これらの実験の計測値は、電磁オシログラフに出カレ、解析していたが、データ処理の迅速化、振動土圧の波形特性の解析を目的として、データ集積装置の導入を計った。ここでは、この装置の概要と地震時受働土圧実験のデータを、この装置を用いて解析する場合のサンプリング周波数の検討および解析結果について述べる。

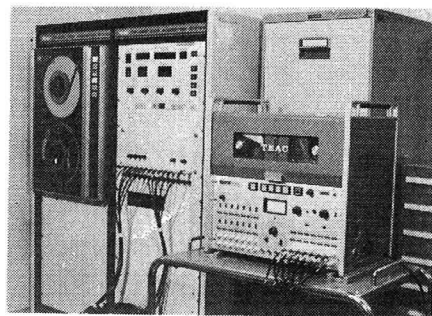


写真-1

2. データ集積装置の概要

この装置は、荷重計等の各種センサーによって得られるアナログ信号をA-D変換器を通してデジタル量に変換し、このデジタル化されたデータをデジタル磁気テープに記録するものである。また、これらのアナログ信号を記録したアナログデータレコーダーと接続することが可能である。データレコーダーと接続したデータ集積装置を写真-1に示す。この装置は同時に28成分までの信号をサンプリングすることができ、サンプリング周波数を10Hz~10kHzまで設定することができる。(10Hzとは、1秒間にデータを10個読み取ることを表す。) また、デジタル磁気テープに記録されたデータはこのテープを再生することにより、D-A変換器によってアナログデータとして得られる。図-1に、本装置を用いたデータ処理のフローチャートを、電磁オシログラフを用いた従来の方式とあわせて示す。この装置を用いることにより、オシログラフの記録の読み取りとカードパンチに要する時間と労力を大きく短縮することができる。

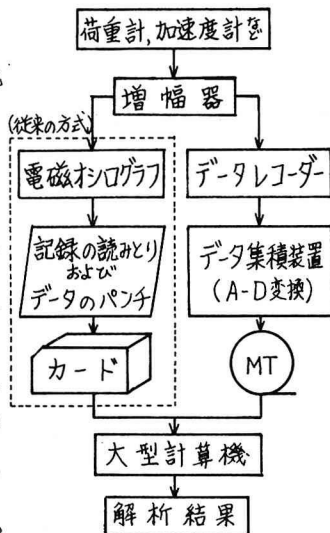


図-1

3. 地震時受働土圧実験の解析

ここでは、地震時受働土圧実験装置による実験データの解析について述べる。実験装置については、すでに発表した。

サンプリング周波数の検討： この実験装置における砂槽は、振動数が約2.7

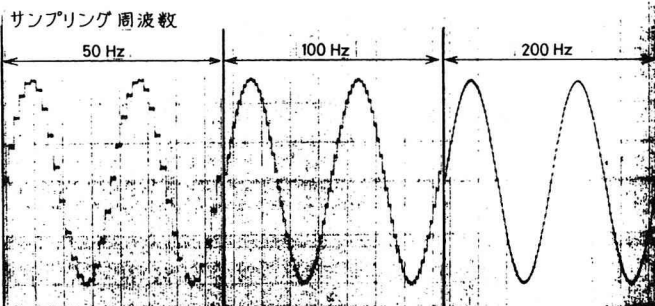


写真-2

Hzの安定した正弦波で振動する。したがって、各荷重計および加速度計の出力も同じ振動数の波形を示す。加速度のアナログデータの各サンプリング周波数でA-D変換したデータも、逆にD-A

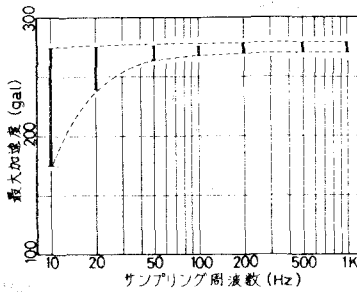


図-2

変換して電磁オシログラフに出力させたもののうち、50Hz、100Hz、200Hzの波形を写真-2に示す。A-D変換された波形は、サンプリング周波数を上げることによってアナログ的になってくることがわかる。図-2は、同じ加速度の波形を各サンプリング周波数に対してデジタル化されたデータから得られた加速度の最大値のばらつきを示している。この図になると、サンプリング周波数を上げると、最大値のばらつきが小さくなることがわかる。電気的ノイズの影響が含まれてはいるが、100Hz以上では加速度の最大値およびばらつきの幅は安定してくる。よって、この実験で現われてくる2.7Hzの振動数をもつデータに対しては、100Hz以上のサンプリング周波数が必要であると考えられる。

実験結果の解析例：地震時受働工圧実験は、密な豊浦標準砂を用い、可動壁を裏込め方向に平行移動させたものである。写真-3は、実験で計測した各荷重計と加速度計の波形を電磁オシログラフに出力させたものである。このデータをデータ集積装置を用いた解析と従来の方式による解析を行なった。なお、データ集積装置を用いた解析では、サンプリング周波数を200Hzとした。図-3は、両データ解析方式によって得られた(a)最大慣性力作用時と(b)最小慣性力作用時の土圧3要素(土圧係数 K 、壁摩擦係数 $\tan\delta$ 、相対着力点 h/H)を示している。ここで、最大慣性力作用時とは、慣性力が壁から裏込め土に壁に拘り、て作用して最大となったときである。この図から、両データ処理方法によって得られた

解析結果には、ほとんど差違のないことがわかる。壁摩擦係数、相対着力点にみられる誤差は、電磁オシログラフの読み取り誤差あるいは荷重計の波形の位相差によるものと思われる。

この研究は、昭和51、52年度の文部省科学研究費補助金(一般研究B)によって行われた。
 〈参考文献〉 市原松次、水谷“地震時受働実験装置”第28回土木学会年次学術講演会講演概要集、昭和48年10月、pp.376-377

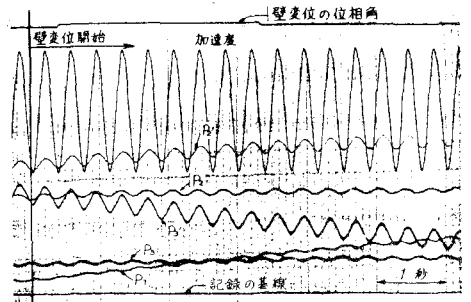
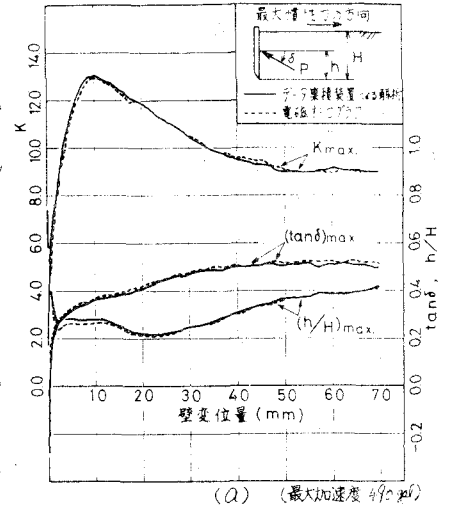
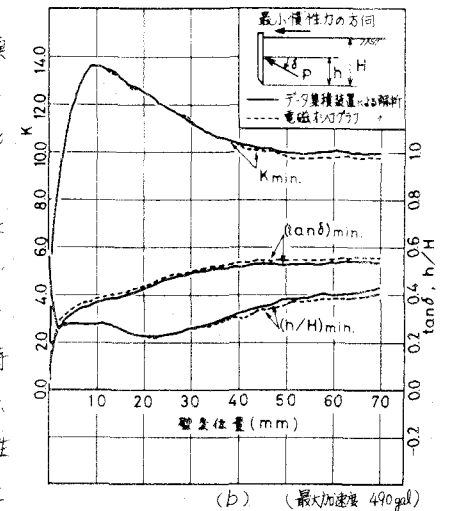


写真-3



(a) (最大加速度 490gal)



(b) (最大加速度 490gal)

図-3