

海浜砂層内の間隙水圧測定システムについて

鹿児島大学工学部 学正員○石田元一

同上 正員 北村良介

同上 正員 中村和夫

同上 城本一義

1. まえかき

波浪によって海底地盤内の表層付近では、間隙水圧が変動し、繰り返し荷重（有効応力の変動）によって、高密度化、あるいは、液化化が生じることが知られている^{1), 2), 3)}。本報告では、海浜砂層内に発生する間隙水圧の測定システムの開発（データ処理システムを含む）について述べる。

2. 測定システム

測定システムは、間隙水圧測定装置、波高計、記録・解析装置、そして、それらを結ぶ、インターフェイスの4部門からなる。図-1は、測定システムのフローを示している。間隙水圧測定装置は、2つの間隙水圧センサー部（以下、センサー部と称す）を内径44mm、外径47mm、長さ1.4m、0.7mの2本のステンレス製パイプで結合したものである（図-2）。現地での運搬を容易にするため、簡単に分解できる。本装置は図-2に示すように、センサー部を30cm間隔で2個配置している。

記録・解析装置（パソコン）は、A/D変換されたデータをDSS4で取り込み、それをSIGNASを用いて解析する。DSS4は、8chのデータを400 μ s以下の周期で最大4096個記憶すること出来る。

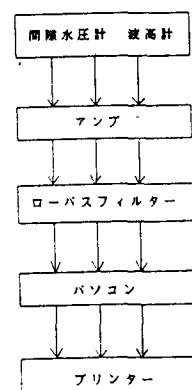


図-1 計測システム

3. 実験概要

(3.1) 室内実験

長さ30m、深さ1.2m、幅1.0m、の二次元水槽を使用する。海浜砂層の代用として、水槽の中央部に砂を詰めたハケツを沈め、そこに間隙水圧計をセットした（図-2）。間隙水圧計のそばには、波高計を取り付け、発生させる波浪と間隙水圧の時間的変動を同時に計測する。

(3.2) 実験方法

水深 h (m)、埋め込み深さ r (m)、波高 H (m)、周期 T (s)を表-1に示す。計測は、サンプリングタイム0.04sとし、1024個データを取得するものとした。また、試料は、比重2.64、最大間隙比0.938、最小間隙比0.582、透水係数 $2.01 \sim 3.27 \times 10^{-2}$ (cm/s)の豊浦標準砂を使用する。

(3.3) 測定結果

図-3は、波高計と、2個のセンサーより得られた波高と間

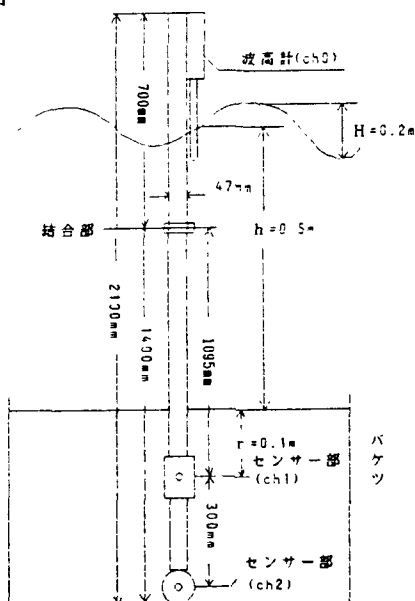


図-2 波高及び間隙水圧計測ボール

隙水圧である。また図-4はそれらのパワースペクトルを示している。図-3.4より波と隙水圧のピーク値周期がほぼ一致し、隙水圧の変動が波浪により生じることが分かる。また波浪の短周期成分は減衰し、伝わりにくいことが分かる。

図-5は波高と隙水圧の相互相関関数である。2つの関数の形状がそれぞれほぼ一致しており、位相のずれのないことが分かる。これは、センサー間の距離が30cmと短いことに加えて、砂層の透水性の大きさによるものであろう。透水性が大きいと、隙水圧変動の砂層内での減衰も小さくしている。

表-1 実験条件

h(m)	r(m)	H(m)	T(s)
0.5	0.1	0.2	2.0

4. あとがき

今回開発した測定システムによって、データ取得から解析まで、短時間に繰り返し行うことが可能となった。本報告では、波浪と隙水圧変動の関係について、定性的なものにとどまったが、計測システムが確立したことで、実験を繰り返し定量的な面を明らかにしたい。なお、現地計測結果は、発表当日に示す予定である。

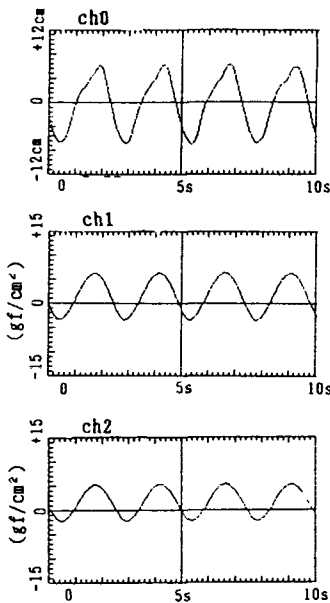


図-3 波高と過剰隙水圧の時間的変動

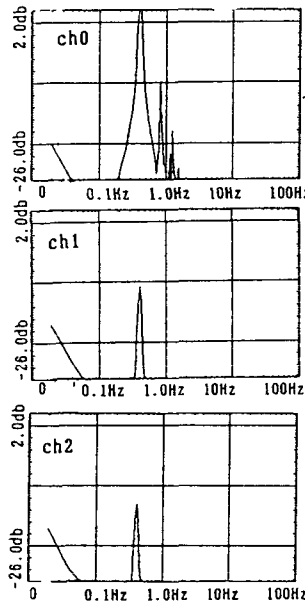


図-4 パワースペクトル

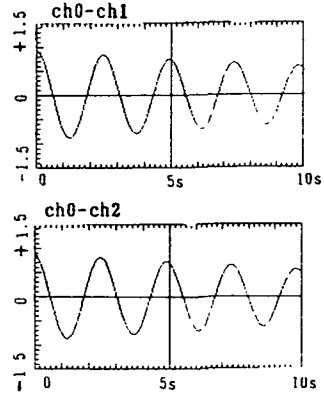


図-5 相互相関関数

謝辞：装置のセット、解析手法、実験手順、現地計測などについて懇切丁寧なご指導を頂いた鹿児島大学工学部助手、西隆一郎先生に謝意を表します。

～参考文献～

- 1) 善功企、山崎浩之、渡辺篤：海底地盤の波浪による液状化及び高密度化、港湾技術研究所報告、第26巻、第4号、pp.129-140, 1987.
- 2) 高垣泰男、宮本卓治朗、吉永茂、春木義男、佐藤峰雄：海底砂地盤の隙水圧の波浪変動に計測装置の開発と現地観測結果について、第34回海岸工学講演会論文集、pp.276-280, 1987.
- 3) 清水正喜、吉原利行：海浜砂層の波による液状化に関する研究、第39回土木学会中国四国支部研究発表会、pp.211-212, 1987.