

III-109 不規則波によるモデル地盤内の間隙水圧変動

中央開発(株) 正員 永田一馬
 東京大学 工学部 正員 東畑郁生
 東海大学海洋学部 正員 福江正治

1. まえがき 過去に行った波浪による海底地盤内の間隙水圧変動の現地観測およびモデル実験において、表面水圧より間隙水圧が高くなるという結果が得られた¹⁾²⁾。また、このような現象は波浪および地盤条件に関係することが分かった²⁾。そこで、本研究ではモデル地盤の長さを波長より長い3mとし、また文献2)で用いた7号硅砂より粒径の細かい8号硅砂（約60%がシルト分）を用いて、文献2)と同様に不規則波による間隙水圧変動を調べるためにモデル実験を行った。

2. 実験装置および方法 風洞水槽内（幅1m×深さ1.5m×長さ64m）に図1に示す土槽（幅90cm×長さ300cm×高さ30cm）を設置し、その中に土試料を水中落下法によって堆積させてモデル地盤を作成した。地盤表面には、水圧計を設置し、地盤内の間隙水圧を測定するために、底から15cmの位置に間隙水圧計を埋設した。なお、波高は水圧計の真上に取り付けた波高計によって計測した。

本研究では、土試料として 8号硅砂と木節粘土を使用した。その物理特性を表1 に、粒径加積曲線を図2 に示す。

モデル地盤を作成後、水深が70cmになるまで注水した。注水終了後、風波装置を作動させ、風波を発生させた。風波は連続的に 2時間発生させ、波高、表面水圧および間隙水圧を同時に測定した。

なお、土質特性による間隙水圧変動の違いを調べるために、①8号硅砂地盤、②上部5cmが木節粘土で下部25cmが 8号硅砂地盤の 2つのケースについて実験を行った。文献2)では、上部が砂で下部が砂質シルトであったが、本研究では、②のように上部が粘性のある木節粘土で下部が粘性のない 8号硅砂の場合について実験を行った。

3. 実験結果 波高および水圧変動の経時変化は、ペンレコーダーによって記録した。波高の振幅とその周期をゼロアップクロス法によって読み取り、それに対応する表面水圧(P_0)と間隙水圧(P_b)の振幅を読み取り、伝達率(P_b/P_0)を求めた。

図 3に硅砂における伝達率と波長の関係を示す。ほとんどの伝達率は、50～80% の範囲に入り、文献2)の砂地盤の場合と同様、間隙水圧は地盤の深さ方向に減衰することが分かる。

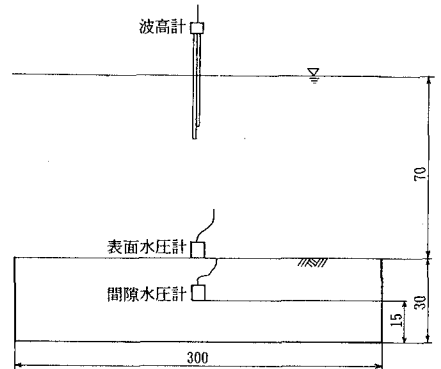


図1 実験装置

表1 モデル地盤として用いた土試料の特性

	8号シリカサンド	木節粘土
比重 G_s	2.622	2.705
含水比 w	31.56%	67.84%
乾燥密度 ρ_d	1.436g/cm ³	0.940g/cm ³
間隙比 e	0.826	1.878
飽和度 S_r	100%	97.71%

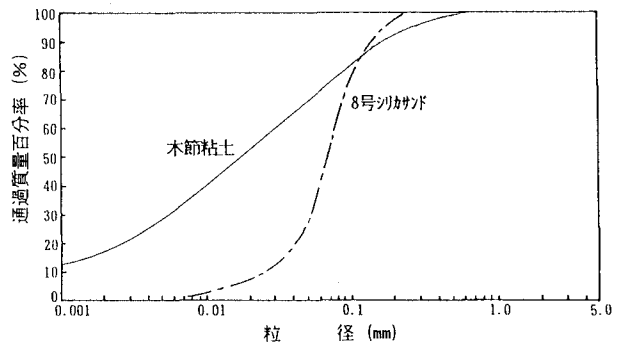


図2 用いた土試料の粒径加積曲線

図4は上部が木節粘土で下部が珪砂における伝達率と波長の関係を示したものである。この場合、間隙水圧計は下部の珪砂層内に埋設されている。伝達率は、50～80%の範囲に入り、図3に示した珪砂地盤と比べると、ばらつきがやや少ないものの珪砂地盤とほとんど同じであることが分かる。文献2)で上部が砂で下部が砂質シルトの地盤において、間隙水圧が増幅され伝達率が100%を越える現象がみられた。しかし上部が木節粘土で下部が珪砂の場合には、間隙水圧は地盤の深さ方向に減衰し、その率は珪砂のみの場合とほとんど変わらないことが分かった。

図5は珪砂における水圧変動の平均値を示したものである。表面水圧および間隙水圧はともに実験開始から減少する傾向にある。2時間後には表面水圧は間隙水圧に比べやや低い、どちらも負の値となっている。

図6は上部が木節粘土で下部が珪砂における水圧変動の平均値を示したものである。間隙水圧は実験開始直後からやや増加する傾向にあるが、表面水圧はほとんど変動していない。2時間後において間隙水圧がわずかに残留する傾向がみられる。

4. あとがき シルト径であっても非粘着性地盤であれば間隙水圧の変動特性は砂地盤と同様であることが分かった。また、その地盤上に薄い粘着土層が存在しても、影響は小さい。ただし、逆にシルト層の上に砂層が覆っている場合には伝達率は高くなる²⁾。したがって、今後は、シルト地盤について詳細な研究を行ってきたい。本研究は一部鹿島学術振興財団研究助成金に依った。

参考文献 1)永田・東畑・福江：波浪による海底地盤内の間隙水圧変動，第46回年次学術講演会講演概要集第3部，238～239，1991。

2)東畑・永田・福江・佐藤：不規則波による海底地盤内の間隙水圧変動，第27回土質工学研究発表会，1992。

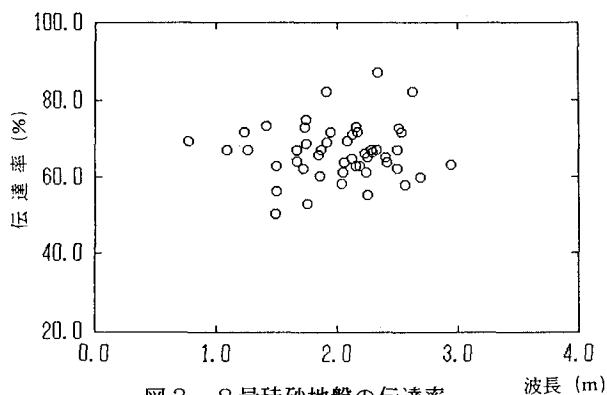


図3 8号珪砂地盤の伝達率

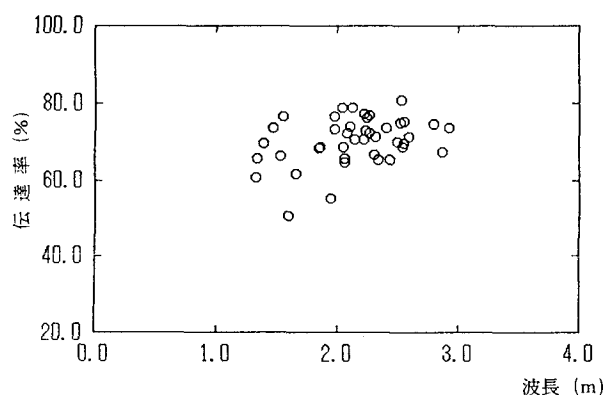


図4 8号珪砂上に木節粘土層を覆った場合の伝達率

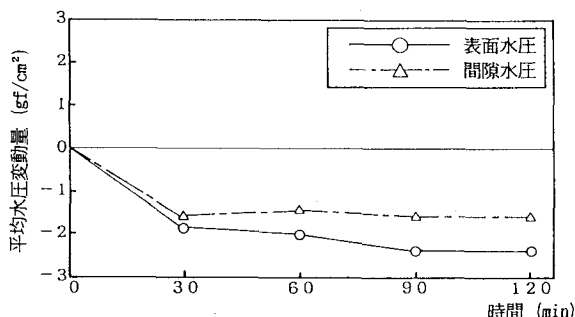


図5 珪砂内の平均水圧の変動

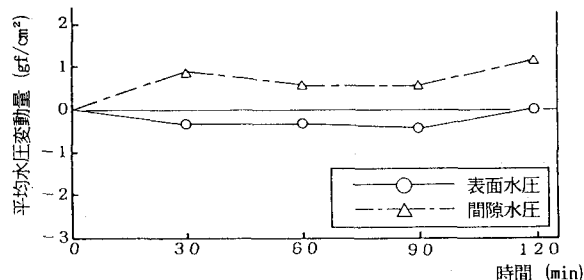


図6 木節粘土で覆った場合の珪砂内の平均水圧変動