

II-55 変動水圧場における護岸裏込め土砂の流出に与える変動水圧振幅の影響

岡山大学大学院 正 員 小谷 裕司
 岡山大学環境理工学部 正 員 名合 宏之
 岡山大学環境理工学部 正 員 前野 詩朗
 岡山大学大学院 学生員 川浪 裕介

1 はじめに

筆者らは、従来より洪水時や波浪時における変動水圧の作用による構造物周辺地盤の流動化予測ならびに護岸裏込め土砂の流出による護岸内の空洞化防止対策工を確立するための基礎資料を得ることを目的として、現地での波浪条件や現地地盤の堆積状態を考慮し検討を行ってきた^{1,2,3)}。

本研究は、空洞化防止対策工の確立を目的とし、その工法の1つとして考えらる根入れ工の長さや変動水圧振幅の関係が、護岸裏込め土砂の流出に与える影響度合いを可視化実験により検討したものである。

2 実験方法

実験には、図1に示す幅80cm、奥行き40cmの鉛直2次元砂層模型を用い、砂層構成材料には、豊浦標準砂を用いて、間隙率0.40と締め固まった地盤状態になるように砂層を作製した。また、護岸周辺部の砂の流動特性を可視化するために、標準砂を高温で焼いた着色砂を層状に設置し、変動水圧を1000分間作用させた後の着色砂の移動量を計測した。実験は表1に示すように、装置の護岸先端には5cmの鉄製の根入れを取り付け、砂地盤間隙率0.40の条件のもと、変動水圧振幅を25cm～40cmと変化させた正弦波形に近い周期的変動水圧を作用させて行った。

3 結果及び考察

写真1～4は、それぞれCase1～4に対応する実験終了時における護岸裏込め土砂の移動状況を可視化したものである。これらの写真より以下のことがわかる。

写真1より、振幅40cmのCase1の場合の裏込め土砂の流出をみると、護岸内部に設置した着色砂のうち下から2層目までが護岸前面に流出していることがわかる。また、顕著なせん断すべり面がみられる範囲は、護岸内部の9cm付近までにも達しており、大規模な空洞化を起こす可能性があることが示された。

また、振幅35cmのCase2では写真2にみられるように、護岸内部の5cm付近まで、顕著なせん断すべりが生じているが、その範囲はCase1と比べて小さくなっており、護岸内部の下から2層目の着色砂の流出は護岸前面まで達していないことがわかる。このことより、変動水圧の振幅を小さくすると護岸裏込め土砂の流出が減少することがわかる。しかしながら、さらに長時間にわたる継続的な変動水圧の载荷によっては、せん断すべりの範囲はCase1の場合と同様に大きくなることが予想され、空洞化の危険性はきわめて高いことが示された。

次に、変動水圧の振幅がさらに小さい、振幅30cmのCase3（写真3）および振幅25cmのCase4（写真4）では、護岸内部のせん断すべりは不明瞭となり、護岸前面への流出範囲はごく小範囲となっている状況が見

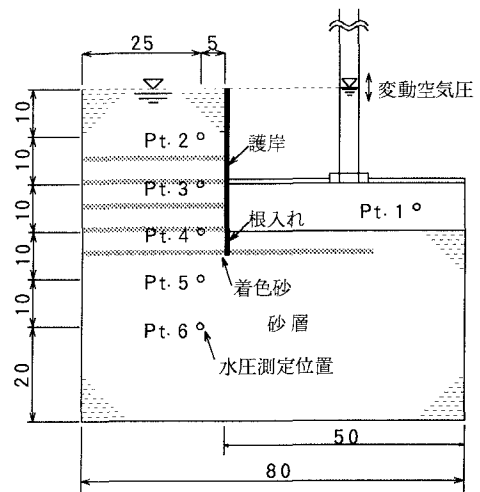


図1 実験装置（単位：cm）

表1 実験条件

	振幅	間隙率
Case 1	40cm	0.40
Case 2	35cm	0.40
Case 3	30cm	0.40
Case 4	25cm	0.40

られる。したがって、本実験の範囲内では、護岸裏込め土砂の流出防止策として根入れ工を設ける場合、構造物周辺地盤が締め固まった状態では、変動水圧振幅の1/6程度以上の根入れ長を行えば短期的には流出抑制として、かなりの効果を期待できることがわかった。しかし、写真3、4に見られるように護岸先端部における流動の範囲は狭くなるものの、依然としてわずかな流出があり、長期的な流出防止という意味では、根入れ工による流出対策だけでは不十分であると考えられる。実際の現地では長期的な空洞化防止対策工を施す必要があり、今後、変動水圧伝播時に砂層内に発生する液状化を引き起こすその他の主要因子である変動水圧の周波数ならびに砂層の間隙率、気泡含有量、圧縮率、透水係数等の影響をも考慮した、長期的な空洞化防止対策工を確立するための研究を進めることが必要と考える。

【参考文献】 1) 名合・前野・小谷・西平：変動水圧場における護岸裏込め土砂の流出機構に関する研究，水工学論文集，第39巻，pp721～726，1995.，2) 名合・前野：1992年の鳥取県弓ヶ浜における海岸浸食の発生機構に関する調査研究，自然災害科学(投稿中)，3) 名合・前野・小谷・山本：変動水圧場における護岸裏込め土砂の流出に与える砂層間隙率の影響，第50回年次学術講演会講演概論集第2部(B)，pp728～729，1995.

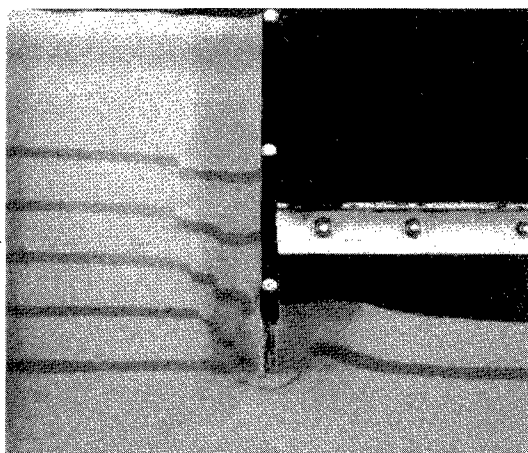


写真1 着色砂の移動状況, Case 1 (振幅 40cm)

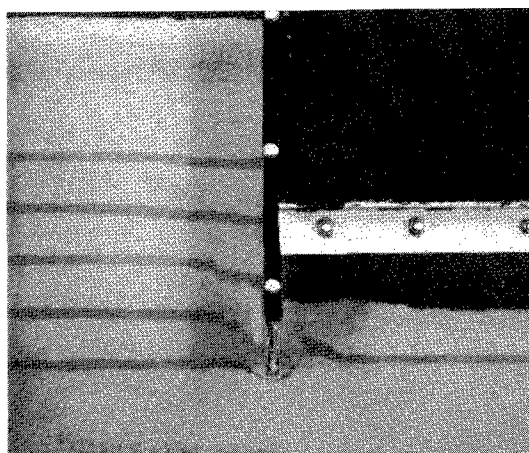


写真2 着色砂の移動状況, Case 2 (振幅 35cm)

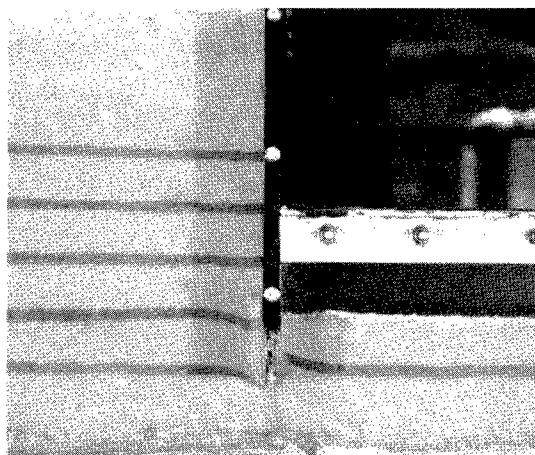


写真3 着色砂の移動状況, Case 3 (振幅 30cm)

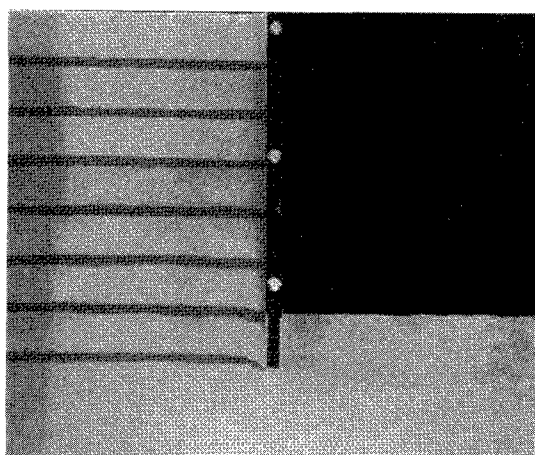


写真4 着色砂の移動状況, Case 4 (振幅 25cm)