

二次元断面造波水路を用いた平衡海浜地形の形成に関する実験的検討

神戸高専都市工学科 正会員 ○柿木 哲哉
 東洋建設株式会社 松崎 矩大
 熊本大学大学院 フェロー 辻本 剛三
 神戸高専都市工学科 正会員 宇野 宏司

1. 目的

海浜地形が平衡状態に至る過程を知ることは、砂浜の保全、防災対策上、重要である。本研究では室内実験により海浜の変形過程を従来法に比べ短い時間スケールで測定し、地形変化量と漂砂量の時間的ならびに空間的变化を調べることを目的とする。

2. 実験の概要

実験は図-1 に示す全長 18 m, 幅 0.6 m, 高さ 0.8 m の 2 次元造波水槽で行った。造波装置の一端に中央粒径 0.45 mm の細砂を用いた勾配 1/10 の初期地形を作成し、水深は 0.45 m とした。波は不規則波で、有義波高 115 mm, 有義波周期 1.25 秒で、侵食型の波である。波高測定には容量式波高計を用い、設置位置は斜面沖側端から 2 m の地点から 0.3 m 間隔で 3 本設置した。地形測定は短い時間スケールでの測定を行うため、造波を 5 分ごとに停止させ、その都度、岸から沖向きに 20 mm 間隔で測定し、地形が平衡状態になるまで続けた。相似則については、水槽や斜面の寸法には幾何学的相似、時間スケールにはフルードの相似則を用いた。

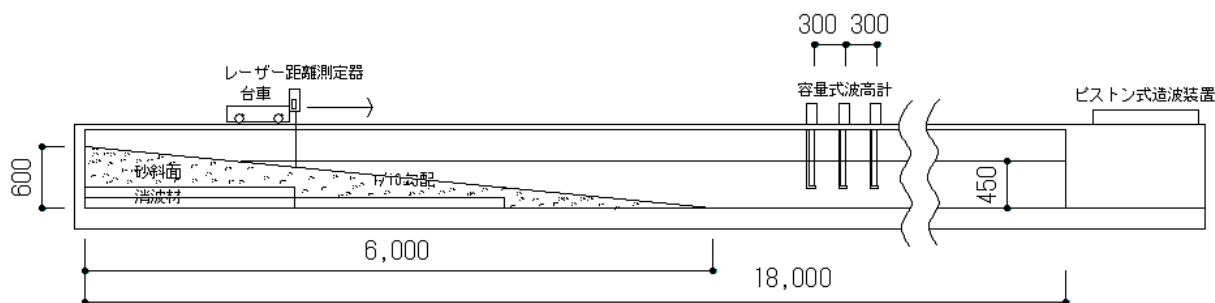


図-1 実験装置

3. 地形測定方法の検討

時間的解像度の高い地形測定を行うため、従来の実験手法のように水槽内の水を全て排水し、レーザ距離計等で測定する方法（欠点：地形を崩さないように排水と注水をするのに非常に時間がかかる。）を改良する必要があった。そこで、非排水（水を張ったままの状態）でレーザ距離計を用いて測定する方法（利点：75%ほど時間短縮できる上、地形を崩すことがない。）について検討した。ただし、この手法には問題点があり、レーザ距離計と測定対象物（海底面）の間では空気、水面及び水と媒質が変化し、それぞれ、屈折率や反射率が異なるため、一般的なレーザ距離計では直接測定することができない。そのため、測定方法を工夫する必要がある。レーザ距離計は水路上部に設置された台車に固定しており（図-1）、距離計と静水面間の距離は一定である。このことを利用し、レーザ距離計の出力値から空中部分の距離相当分を減じて、水中部分のみとし、この測定値に係数を乗じることで補正可能かどうか検討した。図-2 は非排水時と排水時のレーザ距離計の表示値で、両者は線形の関係にあることがわかる。この関係から検定曲線を決定し、非排水状態でのレーザ距離計の出力値を補正した。図-3 は非排水時と排水時の地形測定の結果であり、両者には殆ど差が見られないことがわかる。従って、本研究では排水せずにレーザ距離計を用いて 5 分ごとに地形を測定した。

キーワード 砂浜, 平衡海浜地形, 漂砂, レーザ距離計, 室内実験

連絡先 〒651-2194 兵庫県神戸市西区学園東町 8-3 神戸市立工業高等専門学校 TEL 078-795-3311 (代)

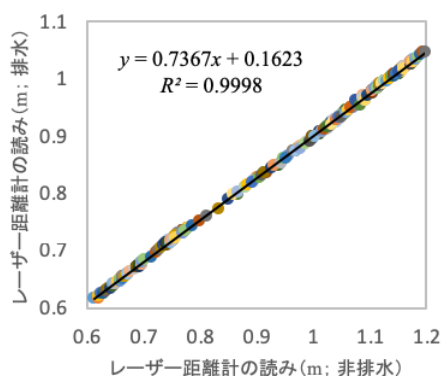


図-2 レーザー距離計の表示値
(排水時, 非排水時)

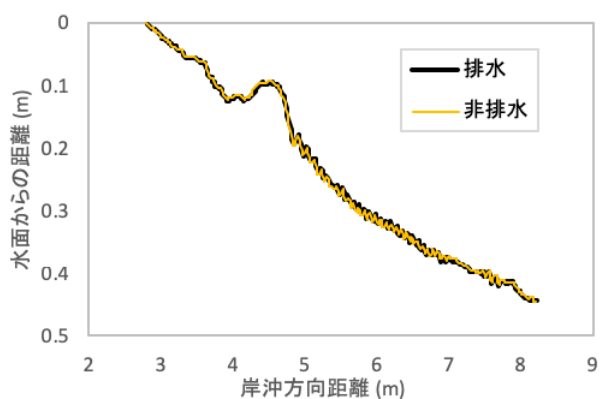


図-3 地形測定結果の比較(排水時, 非排水時)

4. 実験結果と考察

図-4 は造波開始から 120 分後までの岸沖方向縦断地形の時間変化 (5 分間隔) を表した図で, 縦軸の 0 m は静水面の高さである. また, 時間方向に線の色が濃くなるように表示しており, 造波開始から 120 分後の地形が黒線である. 造波開始直後からバーの形成が進み, 120 分後には岸沖方向 4.88 m の地点に頂部を有する大きなバーが形成された. 120 分以降も地形変化は進行し, 特に汀線～遡上域が変化した (図-5). 図-6 は汀線とバー頂部の岸沖方向位置, バーの高さ (初期地形からバー頂部までの高さとした) の時間変化を示す. 図より, バーの位置は 120 分で一定の状態に達しているのに対し, 汀線の位置が一定になるのには 840 分かかり, この時点で平衡に達したと考えられる. また, 120 分から汀線の位置が一定になる 840 分までの間, バーの高さは最大値の 7~8%変化している. 図-7 は地形変化量から求めた漂砂量の時系列であり, 10~15 分程度のサイクルで侵食と堆積を繰り返しながら地形変化していることがわかる. その他, 詳細については講演時に述べる.

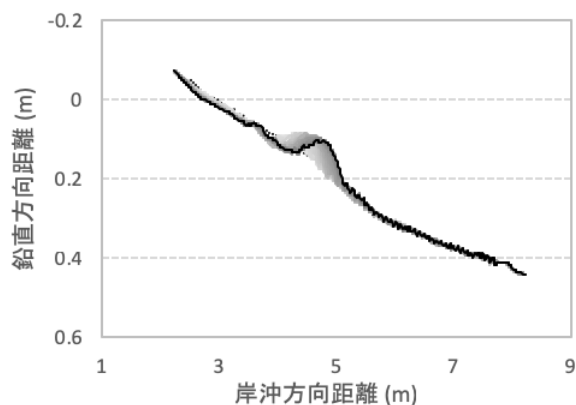


図-4 造波開始～120 分の地形変化 (5 分間隔)

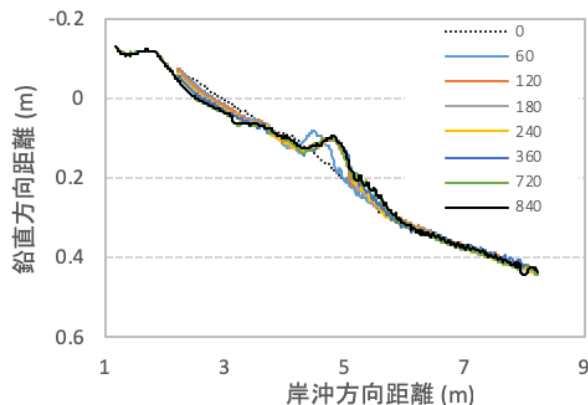


図-5 造波開始～840 分の地形変化 (抜粋)

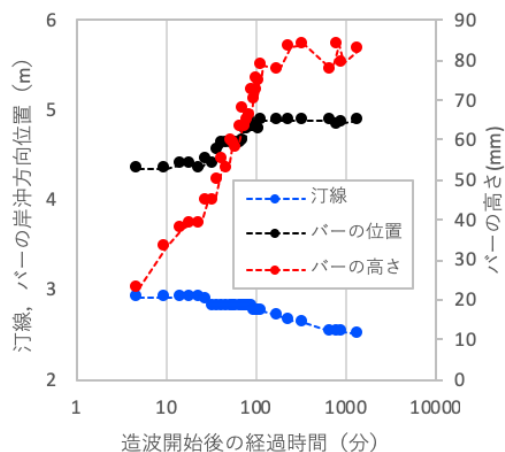


図-6 汀線, バー頂部位置と高さの時間変化

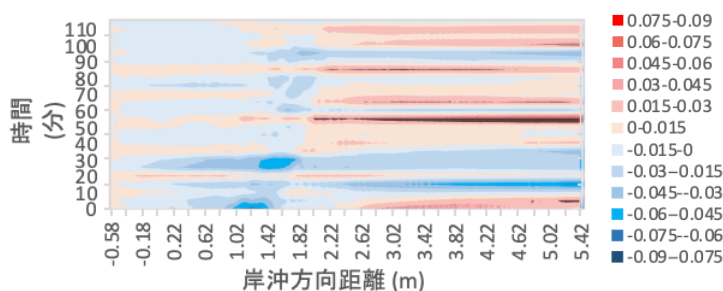


図-7 漂砂量の時間変化