

第II部門

捨石粒径が人工リーフ内部および前面部の局所洗掘に

及ぼす影響に関する実験的研究

大阪大学工学部地球総合工学科	学生員	井川辰朗
大阪大学大学院工学研究科	学生員	麓 博史
大阪大学大学院工学研究科	学生員	三好宏和
大阪大学大学院工学研究科	正会員	荒木進歩
大阪大学大学院工学研究科	正会員	出口一郎

1. はじめに

人工リーフの破壊は波浪による堤体自体の変形のみならず堤体を支える砂地盤の侵食つまり洗掘によっても引き起こされる．そこで本研究では断面2次元水槽において人工リーフ内部または前面部における局所洗掘に関する移動床実験を行い，人工リーフの構造諸元や波浪諸元の違いが洗掘に与える影響をを検討していく．

2. 実験装置

人工リーフにおける局所洗掘の実験は図-1で示す長さが23.0mで，幅0.7m，高さ0.9mの屋内断面2次元水槽を用いて行った．水槽内の平坦床に厚さ10cm，長さ3.6mの移動床を設置し，その移動床上に法先水深 $h=20\text{cm}$ ，天端水深 $R=5\text{cm}$ ，天端幅 $B=100\text{cm}$ ，法面勾配1:3の人工リーフを砕石で作成した．堤体を単一粒径で構成した場合は代表粒径 $D_{c50}=1.59\text{cm}$ ， 3.36cm ，一層被覆で構成した場合は被覆部の代表粒径 $D_{a50}=1.81\text{cm}$ ，core部の代表粒径 $D_{c50}=0.58\text{cm}$ とした．また移動床を構成する底質の代表粒径は 0.012cm とした．

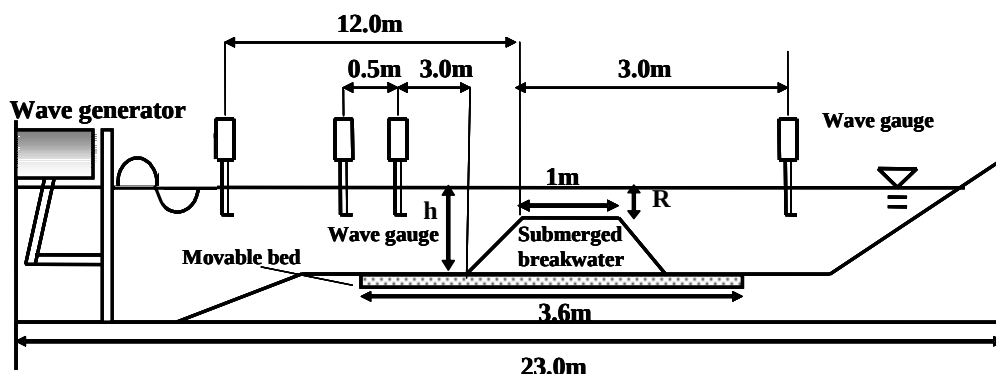


図-1 実験装置（大阪大学工学部屋内断面2次元水槽）

3. 実験方法

実験は規則波、Bretschneider-光易型を目標スペクトルする不規則波の2種類の入射波浪を用いる．入射波高は8cmとし，周期は1.5sとした．24000波ずつ波をあてて，堤体形状をレーザー変位計を用いて初期断面に続き波の作用後においても計測する．砂層の変形に関しては堤体が設置されていない場所ではレーザー変位計を用いて岸沖方向5cm間隔で測定し，堤体下の砂層の変形に関しては水槽側壁のガラス面から岸沖方向1cm間隔で変形形状を測定する．

4. 実験結果

図-2(a), 2(b)にそれぞれ捨石代表粒径1.59cm，3.36cmのケースにおいて波高8cm，周期1.5sの規則波を作用させたときの初期形状および24000波後の岸沖方向断面図を示す．縦軸は高さを法先水深で無次元化しており，横軸は人工リーフの沖側法肩を原点とし，岸

Tatsuro IGAWA, Hiroshi FUMOTO, Hirokazu MIYOSHI, Susumu ARAKI and Ichiro DEGUCHI

方向を正とした岸沖方向の距離を入射波長で無次元化している．点線は人工リーフ内部の砂層の断面図を示している．捨石代表粒径の大きい3.36cmの図-2(b)は捨石代表粒径の小さい1.59cmの図-2(a)に比べ堤体内部の砂層の変形範囲が広がっていることがわかる．この要因として捨石が大きくなるほど堤体の間隙が大きくなり，堤体内部の浸透流がより広い範囲まで底質の移動限界を越える値を示したためであると考えられる．また堤体法先部においては捨石代表粒径の小さい図-2(a)のほうが砂層の侵食は大きいことがわかる．しかし捨石の大きい図-2(b)の堤体法肩部では捨石の小さい図-2(a)に比べてより変化量が大きくなっていることが確認できる．よって捨石粒径の大きい図-2(b)のほうが，洗掘による堤体の被災は進行している．

図-3(a)，3(b)にそれぞれ捨石代表粒径1.59cm，3.36cmのケースにおいて有義波高8cm，有義周期1.5sの不規則波を作用させたときの岸沖方向断面図を示す．規則波と同様に堤体内部においては捨石代表粒径の大きい図-3(b)のほうが捨石代表粒径の小さい図-3(a)に比べて砂層の変形範囲が広がっているのがわかる．この要因は規則波の場合と同様であると思われる．また堤体法先部においては規則波の場合と異なり，捨石粒径の違いにおける変化量の違いは少ない．また図-2(a)，2(b)と比較すると規則波と不規則波では全く異なる変形をしていることがわかる．

図-4に有義波高8cm，有義周期1.5sの不規則波作用時の一層被覆人工リーフの岸沖方向断面図を示す．被覆層の代表粒径は1.81cm，core部の代表粒径は0.58cmである．堤体内部において不規則波の捨石代表粒径の小さい図-3(a)よりも砂層の変形範囲が狭いことがわかる．このことからcore部を構成する捨石が小さいと堤体内部の砂層の変形範囲が狭くなることがわかる．この結果から堤体内部の捨石の粒径を小さくすることは人工リーフの洗掘防止において効果があると考えられることができる．

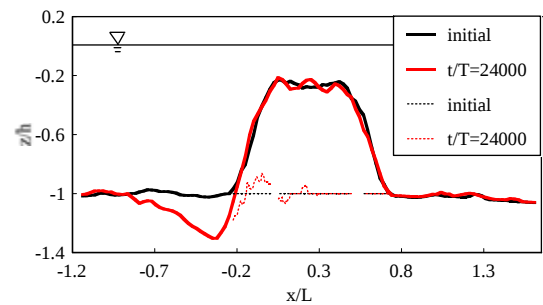


図-2(a) 規則波における断面図
($T=1.5s, D_{c50}=1.59cm$)

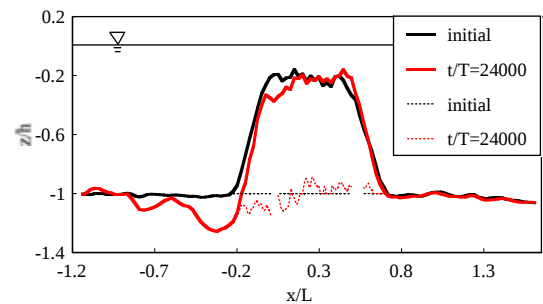


図-2(b) 規則波における断面図
($T=1.5s, D_{c50}=3.36cm$)

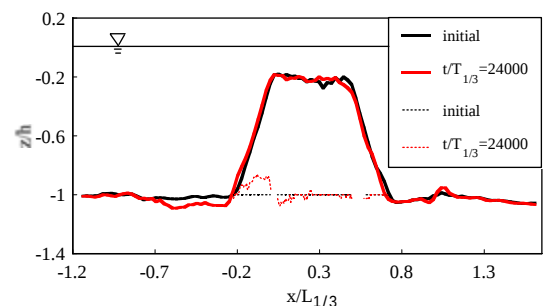


図-3(a) 不規則波における断面図
($T_{1/3}=1.5s, D_{c50}=1.59cm$)

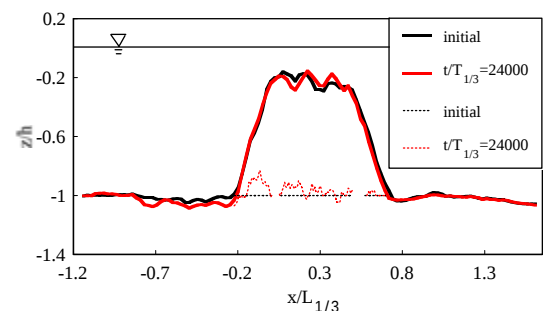


図-3(b) 不規則波における断面図
($T_{1/3}=1.5s, D_{c50}=3.36cm$)

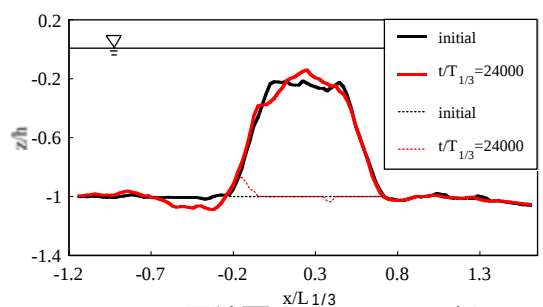


図-4 一層被覆人工リーフの断面図
($T_{1/3}=1.5s, D_{a50}=1.81cm, D_{c50}=0.58cm$)