

人工リーフの被覆ブロックに作用する波力に関する研究

五洋建設 正員 ○ 江藤 智明 不動建設 正員 浅田 浩章
鳥取大学 学生員 小屋 隆志 鳥取大学 正員 木村 晃

1. はじめに

人工リーフは、景観を損なうことなく沿岸海域の静穏化や漂砂の制御が可能な構造物として、近年盛んに計画されている。人工リーフの構成材料としては一般に捨石が用いられるが、作用する波力が大きい場合には捨石の散乱を防ぐために被覆ブロックが必要となる。この被覆ブロックの重量はHudson式などにより算定されているが、被災の例は後が絶えず、その原因の究明が望まれている。本研究は、被覆ブロックの被災メカニズムを明らかにするために、まず、実験を行ってブロックに作用する波力を測定しその特性について検討するものである。

2. 実験方法

実験は、波動水槽内に1/30勾配のスロープを設置し、その上天端幅60cm、前後法面勾配1/3のリーフの模型を置いて行った。このリーフの模型は不透過とした。波力の測定法としては、歪ゲージを用いて部材に生じる歪を測定しこれより波力を算定する方法をとった。測定装置は、ステンレスの板（厚さ2mm、幅15mm）をL字形に曲げ、その一方の先に被覆ブロックの模型を取り付けた。L字形の垂直部分と水平部分のそれぞれに2ヶ所で歪を測定することにより、被覆ブロックに対して水平方向の力と鉛直方向の力を同時に算定することが可能である。実験のケースは、天端水深が2.0, 3.0, 4.0cmの3種類、入射させる波の周期が1.0, 1.5, 2.0sの3種類、沖波の波高が6.5, 7.5, 8.5, 9.5, 10.5cmの5種類の合計45ケースとした。これを前法面上で3点、天端上で4点、後法面で1点の計8点について行った。歪および水位変動のデータは、デジタルレコーダを用いてサンプリング周波数を100Hzとして記録した。

3. 実験結果

ここでは大きな波力が測定された次の2点の結果を示す。1点は前法面最上部（測定位置A）、もう1点はこれより1つ下方（測定位置B）である。図-1に水位波形と波力波形の1例を示す。これは、天端水深4.0cm、周期1.5s、沖波波高7.5cmのケースで、測定位置はBである。上段が水位波形、中段が被覆ブロックに対して水平方向の力の波形、下段が被覆ブロックに対して鉛直方向の力の波形である。力の向きは、水平方向の力については被覆ブロックを入射波の進行方向に押す場合を正、鉛直方向の力については上向きを正とした。図-2.1, 2.2に沖波の波形勾配と波力との関係を示す。天端水深は4.0cmの場合である。図-2.1の縦軸は、被覆ブロックに対して水平方向の力（ F_H ）をブロックの水中重量の当該方向（ $\cos$ ）成分で無次元化した値である。図-2.2の縦軸は被覆ブロックに対して鉛直方向の力（ F_L ）をブロックの水中重量の当該方向（ $\sin$ ）成分で無次元化したものである。●は測定位置Aのデータであり、○はBのデータである。図-3.1, 3.2には、水平方向正向きの力が最大となる時の位相と、鉛直方向上向きの力が最大となる時の位相との差を示した。図-3.1は測定位置Aの場合、図-3.2はBの場合である。両図とも横軸は沖波波形勾配、縦軸は位相差（rad.）であり、周期をパラメータとして示した。

4. 結論

①リーフ前法面の場合、被覆ブロックに対して水平方向の力は、水位が上昇するとき（ゼロアップクロス点付近）に最大値を示す。被覆ブロックに対して鉛直方向上向きの力は、水位が低下するときすなわちリーフ前法面上で戻り流れが生じているときに最大値を示す。②被覆ブロックに対して水平方向の力は、前法面の最上部で大きな値を示し、鉛直方向の力は、最上部より1つ下方で大きな値を示す。③波形勾配が0.04より小さい場合においては、鉛直方向上向きの力は天端水深が深くなるにつれ大きくなる。④水平方向正向きの力が最大となる時の位相と、鉛直方向上向きの力が最大となる時の位相との差は、波形勾配が小さくなるにつれ大きくなる。

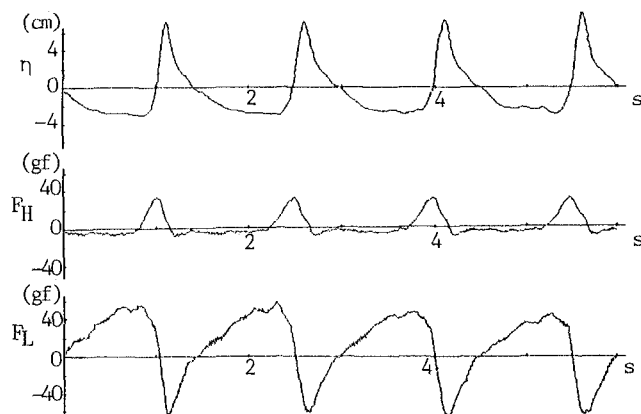
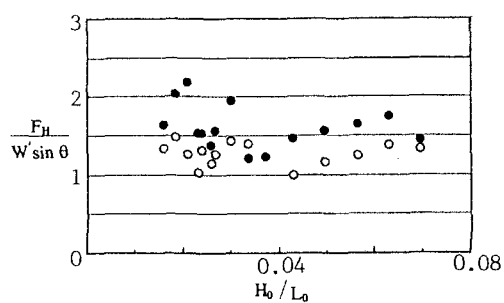
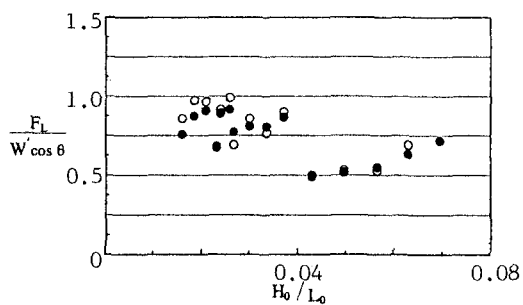
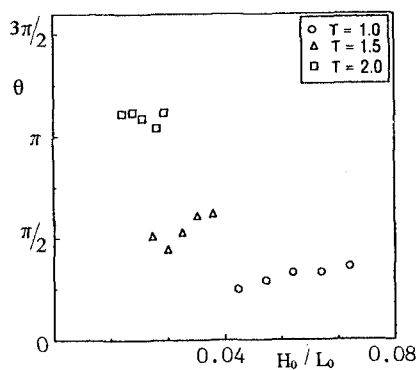
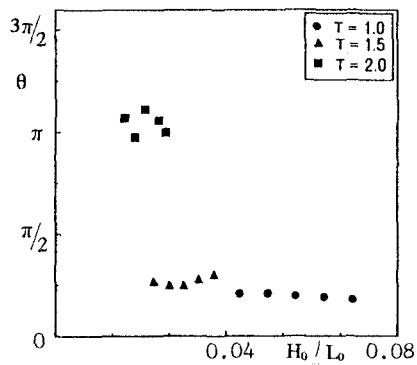


図-1 水位波形と波力波形

図-2. 1 沖波波形勾配と波力の関係
(水平方向)図-2. 2 沖波波形勾配と波力の関係
(鉛直方向)図-3. 1 水平力と鉛直力の位相差
測定位置 A図-3. 2 水平力と鉛直力の位相差
測定位置 B