

II-403

人工リーフの水理特性とブロックの安定への還流の効果について

北海道大学大学院 学生員 平野明德
 北海道大学工学部 正 員 小野敏行
 北海道大学工学部 正 員 山下俊彦
 北海道大学工学部 正 員 佐伯 浩

1. はじめに

実際の人工リーフの場合には、三次元的な現象として開口部には沖向き流れが存在している。しかし、人工リーフの水理特性、ブロックの安定の実験は主に二次元造波水路で行われている。二次元水路での人工リーフの実験の場合には、岸側で過大な水位上昇や、リーフ上で過大なもどり流れが存在するため、波の透過率やブロックの安定の結果をそのまま現地に適応できるかどうか調べる必要があるものと考えられる。二次元造波水路でリーフの岸側の水をリーフの沖側へ還流させた実験は、加藤¹⁾（1992）の水理特性に関するものに限られている。そこで、本研究では還流がある場合とない場合の人工リーフの水理特性とブロックの安定について実験を行ったのでその結果を報告する。

2. 実験装置及び方法

実験は、長さ24m、幅0.6m、高さ1.0m、の吸収制御装置付き二次元造波水路で行った。図-1に示すようにモルタル製の勾配1/180の斜面上に人工リーフを設置した。人工リーフは約25gの碎石を約130gのコンクリートブロックで被覆して作成した。人工リーフの法勾配は沖側1/3岸側1/2、天端幅Bは133.3cmである。堤内の水を人工リーフの沖に還流させる装置として、図-1に示す様な還流パイプ（径200mm）を設置した。還流がある場合のブロックの安定実験と還流がある場合とない場合のリーフの水理特性とブロックの安定実験を行った。実験は、規則波と不規則波を用い、天端水深Rは4種類、周期Tは2種類で、約90ケース行った。還流がある場合とない場合を比較する際には波を作用させた状態でリーフ沖側の水位が同じになる様に静止状態の水位を調節した。容量式波高計で水位変動を測定し、ビデオで水面波形、ブロックの挙動を調べた。

3. 実験結果及び考察

(1) 還流がある場合のブロックの安定実験

図-2に還流がある場合のブロックの安定実験の結果を示す。Rは波作用時の沖側水位を用いて補正している。図中○印が規則波、△印が不規則波であり、各々実線で安定限界を示している。規則波、不規則波共ブロックの安定係数は R/H_i （ H_i ：リーフへの入射波高）が大きくなると少し大きくなる傾向を示している。不規則波は規則波より安定係数は小さく（ N_s では約0.5）、不規則波の方が大きなブロックが必要であることがわかる。

(2) 人工リーフの水理特性、ブロックの安定への還流の影響

図-2に示した還流ありの場合のブロックの安定限界付近の3つの条件について、還流の影響を見るために還流がある場合とない場合の水理特性、ブロックの挙動について規則波を用いて詳細な実験を行った。

図-3に平均水位の岸沖方向分布の一例(Case A)を示す。平均水位は還流あるなしにかかわらずリーフ沖側で少し下がり、リーフ上で上昇し、リーフ背後でほぼ一定の上昇量がある。還流なしの方がリーフ上で水位が急激に上昇し、リーフ背後の上昇量も当然大きくなっている。

図-4に砕波直前と直後の水面波形の一例(Case A)を示す。還流なしの方が砕波直前の波形がとがっており、砕波直後に急激に波高が減少している。ビデオでの観察でも還流なしの方が砕波が激しく、エネルギー減衰が大きいと考えられる。

図-5に波高の岸沖方向分布の一例(Case A)を示す。還流ありの方が平均流の影響でリーフ前面の波高が小

さく、砕波はあまり激しくないため背後の波高は少し大きくなっている。

透過率 K_t についての結果をまとめると表-1となる。透過率は還流ありの方が大きくなっている。この結果は加藤¹⁾の結果と異なっているが、実験条件などの違いを含め今後検討する必要がある。

ブロックの安定については、今回の3ケースの場合に還流あるなしで大きな差はなかった。この理由としては、還流なしの場合はリーフ上での砕波が激しいが、リーフ上での平均水位の上昇によりキャンセルされブロックの安定は還流がある場合とあまり変わらないのではないかと考えられる。

参考文献 1)加藤 始：透過潜堤による波高減衰効果と堤内水位上昇に関する研究，海岸工学講演会論文集，第39巻，pp636～640，1992

表-1 透過率

Case	R(cm)	H_{s0} (cm)	T(s)	K_t	
				還流あり	還流なし
A	1.0	11.1	2.2	0.43	0.38
B	2.6	13.5	2.2	0.50	0.39
C	4.0	15.4	2.2	0.46	0.40

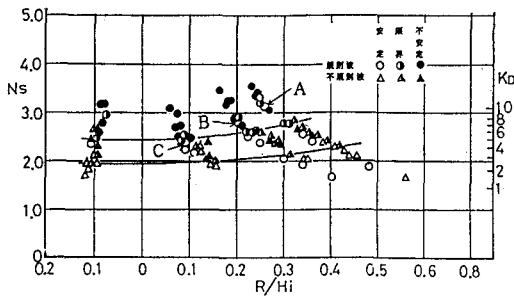


図-2 ブロックの安定係数

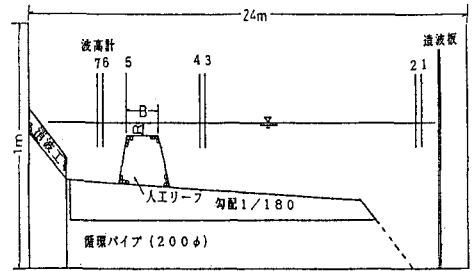


図-1 実験装置

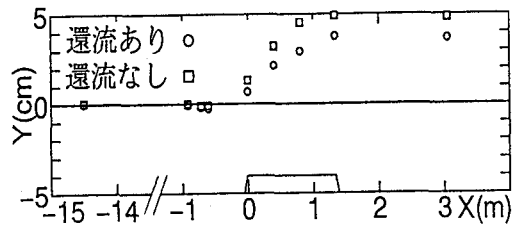
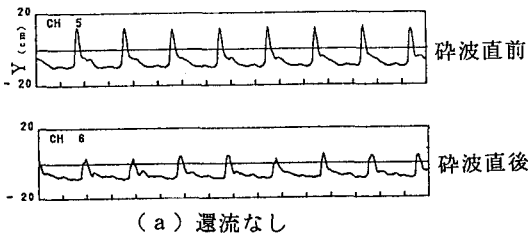
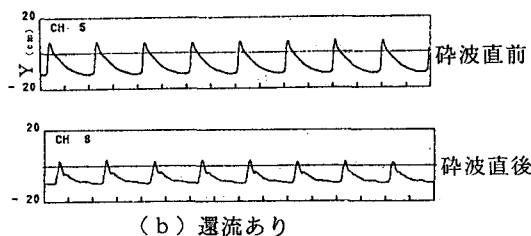


図-3 平均水位の岸沖方向分布



(a) 還流なし



(b) 還流あり

図-4 水面波形

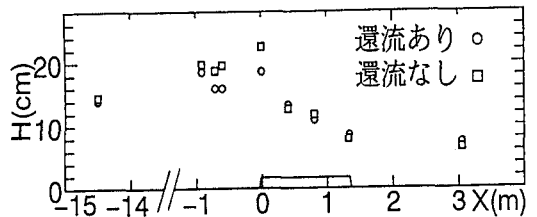


図-5 波高の岸沖方向分布