

遡上域を含む海浜変形モデルによる人工リーフ周りの再現計算

国土交通省国土技術政策総合研究所	正会員	笹岡	信吾
国土交通省国土技術政策総合研究所	正会員	○野口	賢二
国土交通省国土技術政策総合研究所	正会員	諏訪	義雄
株式会社アイ・エヌ・エー	正会員	小林	豪毅

1. 目的

近年、我が国沿岸では堤防・護岸の大規模な災害が頻発している。短期間の高波浪により急激な海岸侵食を生じると汀線近傍の砂は沖に流出し、静穏になるに従い沖に流出した砂が岸方向に輸送される。これにより短期間に大規模な侵食や海岸施設の災害が発生していると考えられる。したがって、岸沖漂砂の影響による短期的な海浜変形を予測することは災害防止に重要となるが、砕波帯内の土砂水理現象は複雑なため海浜変形計算による表現はこれまで難しかった。

そこで、3次元海浜変形モデルを開発し、流れの場が複雑な人工リーフ開口部における地形変化計算に適用し、侵食と堆積双方の再現を目指した。

2. 研究内容

従来、海岸地形の変化の予測には来襲する波がもたらす沿岸漂砂量を水深方向の沿岸漂砂量分布として等深線毎に割り振り、等深線の沿岸漂砂量の収支により地形変化を表現する等深線モデルが主流である。このモデルは中長期間の再現で妥当な結果を得られるとともに比較的計算時間が短いことから計画の策定にあたってはこの手法を用いることが多い。

これらのモデルの違いは等深線変化モデルが設定した等深線の岸沖方向の移動を表現しようとするのに対して3次元海浜変形モデルは基準平面を分割した各格子の高さを表現することにある。このため3次元海浜変形モデルは等深線変化モデルと比較して計算時間が長くなる。また、海岸工学の分野では3次元海浜変形モデルとされているモデルで局所漂砂量モデルと呼ばれるものである。

本モデルでは従来のモデルでは再現が困難であったバーやトラフの形成が可能となった。特に海浜の利用や養浜計画において重要となる波の遡上域まで地形変化の再現を拡張した点が特徴

表- 1 実験及び計算条件

項目	条件
換算沖波波高	7cm(規則波)
周期	1.13s
波の作用時間	10h
海底勾配	1/20
中央粒径	0.28mm
人工リーフ天端水深	9cm
人工リーフ天端幅	1.8m
堤長	2.4m
開口幅	1.6m

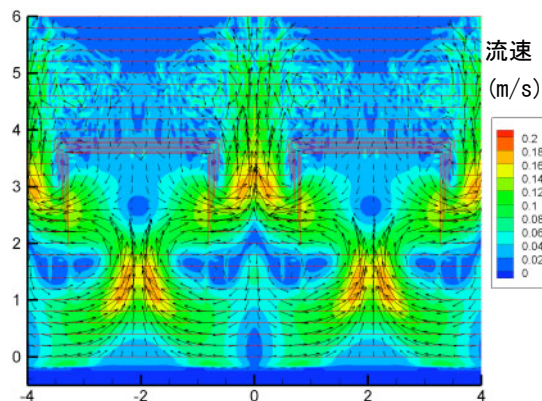


図- 1 人工リーフ周辺の海浜流計算結果

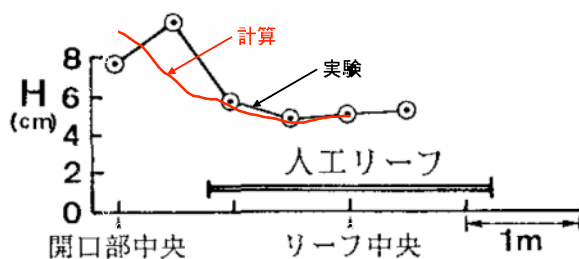


図- 2 沿岸方向波高分布比較

である。
当所で実施した人工リーフの設置によって生じる海浜地形の実験結果（宇多ら，1987）につい

キーワード 海浜変形計算，遡上域，岸沖漂砂

連絡先 〒305-0804 茨城県つくば市旭1 国土交通省国土技術政策総合研究所河川研究部海岸研究室 TEL029-864-4872

て、本計算モデルを適用し再現性の検証を行った。実験条件及び計算条件を表- 1 に示す。

人工リーフ周辺の海浜流分布の計算結果を図- 1 に示す。人工リーフ背後の循環流の形成や開口部における冲向き流れを表現できている。また、図- 2 に示す沿岸方向波高分布では、人工リーフ上の碎波減衰を表現できていることがわかる。開口部においては計算と実験の値が逆転している。また、中央部は離岸流との強い共存場となっている。一方実験値が高くなっているエッジ部では人工リーフ上と開口部の端部による非線形干渉が生じ高くなっていると思われる。次に、図- 3 に実験における地形変化量、図- 4 に本モデルを用いた地形変化量の計算結果を示す。図- 3 から分かるように人工リーフを設置すると各人工リーフの間の開口部岸側端部で深掘れが生じる。これは現地でも多く生じる現象であり、人工リーフの被災につながるとともに機能の低下をもたらす可能性がある。濃い青色で示した部分が局所洗掘により深掘れを生じた箇所である。実験結果同様開口部岸側端部で深掘れが生じていることがわかる。またここで注目すべき点は人工リーフ中央部背後の若干離れた箇所でも洗掘が生じていることである。この現象は図- 3 の水理模型実験では明確には再現されていなかった。しかしながら、現地においてはこのような洗掘が数件確認されていることから、このモデルが現地現象を再現する手法として有効であることを示している。

次に、図- 3 における $x=2\text{m}$ 開口部地点における縦断地形変化を比較した。実験結果では、 $y=200\text{cm}$ 付近でトラフが形成され、 $y=100\text{cm}$ 付近でバーが形成されている。また、 $y=0\text{cm}$ 付近の遡上域で $Z=5\text{cm}$ 程度のバームが形成されていることが特徴として見てとれる。

計算結果では、 $y=100\text{cm}$ 付近のバーの形成や $y=0\text{cm}$ 付近の遡上帯におけるバームの形成はよく再現できているおり、 $y=200\text{cm}$ 付近のトラフの形成も定量的に再現できていることがわかる。

だが、沖側で地形の乱れが生じており改良の余地があることが分かる。

3. 結果

遡上域からバー・トラフの形成を再現可能な海浜変形モデルを開発し岸沖漂砂による地形変化現象を再現可能であることを示した。これにより構造物近傍に発生する局所洗掘や高波浪時における短期的な海浜地形変化の再現に活用できると考える。

参 考 文 献

宇多高明・小俣篤・横山揚久(1987)：人工リーフ周辺に生じる海浜流と地形変化，海岸工学論文集，第 34 巻，土木学会，pp.337-341。

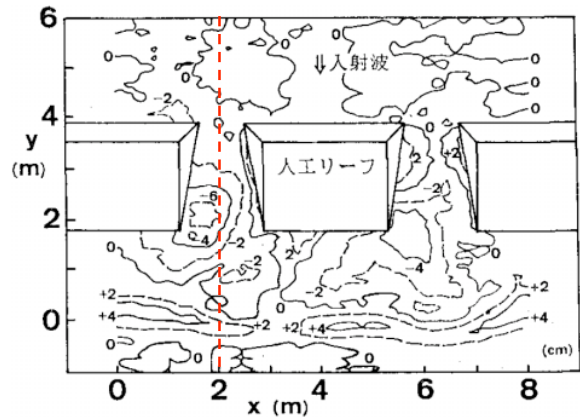


図- 3 地形変化量図 (実験)

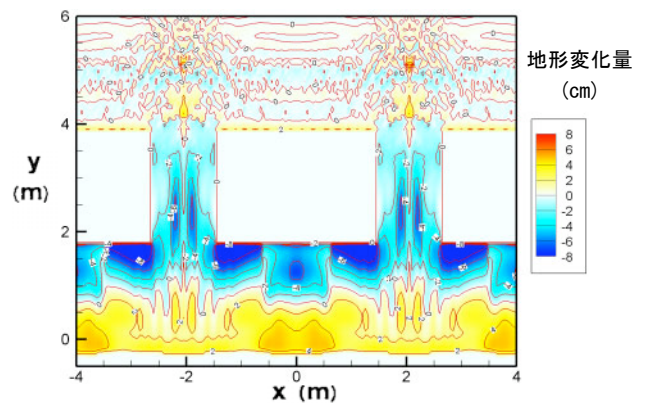
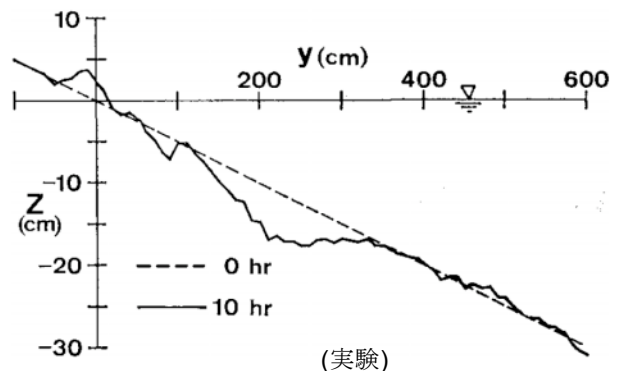
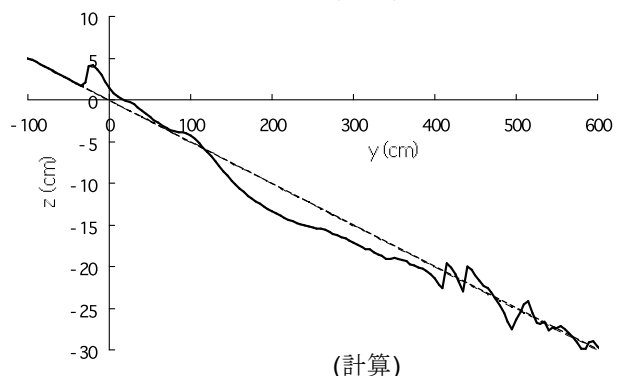


図- 4 地形変化量図 (計算)



(実験)



(計算)

図- 5 開口部における縦断地形変化比較図