

(様式2)

## 学位論文の概要及び要旨

氏 名 三木 脩平 印

題 目 人工リーフ周辺における3次元海浜変形モデルに関する研究

### 学位論文の概要及び要旨

我が国では、海岸侵食が問題となっており、離岸堤や突堤、護岸などの海岸構造物によるハード対策が行われてきた。平成11年に行われた海岸法の改正や景観法の成立などを背景とし、人工リーフが全国的に施工されてきたものの、設置場所によっては人工リーフ周辺の流れは複雑化し、人工リーフ開口部の離岸流による洗掘や人工リーフ背後に発生する流れによる汀線の後退などの問題が発生している。近年あるいは将来、台風の強大化に伴う高波による砂浜の決壊や将来の海面上昇、波浪特性の変化などによって局所的な侵食の発生や汀線の後退が懸念されている。また、将来の海面上昇の影響により、人工リーフなどは天端水深が施工当時の設計条件を超え、想定していた効果を発揮しなくなる可能性がある。

このような問題に対し、将来の砂浜保全を適切に検討するためには、水理現象や土砂動態を把握する必要があるとともに、対策案の検討あるいは将来予測のツールとしての3次元海浜変形モデルが必要である。これまで多くのモデルが提案されているが、人工リーフ周辺の海浜変形解析において、まず人工リーフによって急変する地形上と背後における波浪場の計算、続いて海浜流場の計算、そして局所的な地形変化や人工リーフ背後の汀線変化の評価など考慮すべき問題点が残されている。人工リーフ周辺の砂浜保全を検討するためには、適切な3次元海浜変形モデルが必要不可欠である。

本研究では、人工リーフ周辺の波浪場・海浜流場・地形変化に適用可能な新たな3次元海浜変形予測モデルを構築することを目的としたもので、具体的には、波浪場では砕波減衰モデルの検討、海浜流場では3次元1方程式乱流モデルの構築、汀線近傍の地形変化における遡上域の漂砂量モデルを構築し、各種のケースを対象に数値計算を試み、モデルの適用性について検討したものである。以下に本研究論文の概要と要旨を章ごとに示す。

第1章「緒論」では、日本における海岸侵食の実情、数値シミュレーションの問題などを背景として、既往研究や現状の課題についてレビューを行い、特徴や手法について示すとともに、本研究の目的について述べた。

第2章「遡上域における漂砂量分布と汀線変化を考慮した3次元海浜変形モデルに関する研究」では、3次元海浜変形モデルにおける汀線近傍の地形変化に着目し、砕波帯内や汀線際の漂砂現象について、平衡勾配、粒径や局所外力などをパラメータとした遡上域の漂砂量モデルの構築を行った。遡上域の

漂砂量モデルの計算に使用するパラメータについて検討した。遡上域の地形変化において侵食と堆積を適切に再現するため、平衡勾配の式における補正係数の与え方を検討した。また、遡上高さの算定式についても検討した。その結果、実海浜の傾向に沿った遡上域における侵食・堆積の地形変化傾向を捉えることが可能となった。さらに、実験結果の離岸堤や人工リーフなど構造物背後の地形変化の形状を再現することができ、現地海浜においても、地形変化の傾向を再現できることがわかった。

第3章「人工リーフ周辺の波浪場と海浜流場の数値モデルに関する研究」では、人工リーフ上の碎波変形と人工リーフ背後の波の再生を評価するため、波浪場の計算における碎波減衰モデルに関して検討した。人工リーフの設置状況や計算手法の違いによる海浜流場を数値実験的に検討した。その結果、碎波減衰モデルはBattjes・Janssen（1978）による理論式に海底勾配の影響を取り入れたOstendorf・Madsen（1978）の碎波限界式を用いた場合、碎波変形及び波の再生の様子をよく現すことができ、より詳細な波浪変形を再現することができ、本数値モデルによって、人工リーフ周辺の海浜流パターンを表すことが確認できた。また、波・流れの相互干渉や人工リーフの配置による人工リーフ周辺の波浪場と海浜流場への影響について確認できた。

第4章「人工リーフを対象とした乱流モデルを用いた3次元海浜変形モデルに関する研究」では、碎波による乱れの生成と移流と拡散過程を考慮し、3次元1方程式乱流モデルを用いた準3次元海浜流モデルを構築した。さらに、その準3次元海浜流モデルを用いた3次元海浜変形モデルを構築した。モデルの適用性を検討するため、人工リーフに関する海浜流の水理模型実験や現地観測結果、現地における海浜変形との比較を行った。その結果、人工リーフ周辺では波・流れともに良好に流れが計算され、人工リーフ開口部では、離岸流が強く発生したことにより、洗堀が進行することが確認できた。また、本研究で構築した3次元海浜変形モデルを用いることにより、汀線近傍では短期的な地形変化の傾向を捉えることができ、人工リーフ開口部における洗堀の傾向をとらえることが可能となった。

第5章「結論」では、本研究で得られた主要な研究成果をまとめ、今後の展望と課題を述べ、本論文の結論とした。