



Title	打ち上げ波帯より陸上部の砂浜上に設置された護岸前面の海浜断面変形に関する研究
Author(s)	韓, 載明
Citation	大阪大学, 2012, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/59207
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名	韓 載 明
博士の専攻分野の名称	博 士 (工学)
学位記番号	第 25073 号
学位授与年月日	平成 24 年 3 月 22 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文名	打ち上げ波帯より陸上部の砂浜上に設置された護岸前面の海浜断面変形に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 出口 一郎 (副査) 教授 西田 修三 准教授 荒木 進歩

論文内容の要旨

護岸は高潮や波浪、津波などから背後地を防護するために海岸線付近、通常は打ち上げ波帯より陸上部に設置される防災施設で、世界各地で建設されている。しかし護岸の提脚部、根入れ工の設計に際しては、まだ経験に頼ることが大きく、その結果、局所洗掘による護岸の被災が多発している。また護岸前面の堆砂現象、有効高さの変化による越波量増大による社会的な損失も大きな問題となっており、時として越砂被害も発生している。この原因は、護岸前面の前浜の断面変形の予測方法が確立されていないことによる。

本研究の目的は、遡上域よりも陸上部に設置された護岸を取り上げ、護岸前面の海浜断面変形を予測する方法を提案し、2次元移動床模型実験を行いことにより、提案した予測法の妥当性を検証すると同時に、2001年8月に発生した高知海岸仁ノ地先の護岸の局所洗掘による被災状況および2004年10月に発生した淡路島吹上浜の越砂災害の状況を再現し、提案したモデルの現地海岸への適用性についても検証し、護岸の設計に関して重要な要素となる有効高さの変化が簡易的な数値モデルで予測可能であることを示すことである。

まず日・米・韓3か国における護岸に関する設計基準・指針において、護岸前面の砂浜に要求される性能について比較・検討し、護岸前面での海浜断面変形を簡易に予測可能な方法を提案することの工学的重要を確認した。ついで、海浜変形と漂砂移動の関係と護岸前面の前浜の変形に関する既往の研究をレビューに基づき、初期汀線より陸上部も建設された護岸前面で生ずる漂砂移動と海浜断面変形に関する数値モデルを構築するに当たり必要となる波浪変形予測、海浜流予測、漂砂量予測に関する既往の研究を検討した結果、Larsenらによって侵食型海浜断面変形の予測を目的として提案されたSBEACHモデルが適当であると判断し、構造物設置位置での境界条件、堆積型海浜断面変形および沿岸漂砂による海浜変形を考慮できるように修正したSBEACHモデルを提案した。提案したモデルの妥当性を検討するため、局所洗掘（侵食性断面変形）および越砂（堆積性断面変形）を伴う2次元移動床模型実験を行い、計測された局所洗掘量及び越砂量が提案したモデルで十分な精度で再現されることを検証した。

最後に提案した手法を用いて2001年8月に発生した高知海岸の護岸の被災状況及び2004年10月に発生した吹上浜の越砂災害の状況を再現し、提案したモデルの現地海岸への適用性について検討した。

吹上浜での海浜変形特性を把握するために、2007年から2009年にかけて8回の海浜断面変形の計測を行い、海浜変形に支配的な漂砂移動は岸沖漂砂であることを確認した。その結果、吹上浜の護岸前面での堆砂、越砂を引き起こした正確な波浪と潮位の組合せについては明らかではないが、考えうる波浪・潮位の組合せによっては実際に生じたと考えられる越砂量と同じオーダーの越砂量が計算された。また、過去20年ほど蓄積されている高知海岸の深浅測量資料の解析により、仁ノ地先護岸前面で生じた洗掘は、比較的長時間にわたる侵食性高波浪の作用

によって引き起こされたものと考えられることから、再現計算では潮位変動の影響も考慮した。その結果、現地で生じたと考えられる洗掘量と汀線後退量とおおむね一致する計算結果が得られた。

以上の結果から本研究で提案した修正 SBEACHモデルは、swash zoneより陸上側に建設された護岸前面の砂浜の変形に適用可能であることが分かった。この結果より、護岸の設計にあたっては、いわゆる設計潮位と設計波高による初期前浜断面上での越波量のみではなく、前浜の断面変形による有効高さの変化まで考慮して決定すべきであることが分かった。今後、護岸の設計外力以外に、前浜の断面変形にかかわる計算対象波浪と潮位をいかに決定するかという点が残された問題点であることを指摘して結論に加えた。

論文審査の結果の要旨

護岸は高潮や波浪、津波などから背後地を防護するために海岸線付近、通常は打ち上げ波帯より陸上部に設置される防災施設で、世界各地で建設されている。しかし護岸の提脚部根入れ工の設計に際しては、まだ経験に頼ることが大きく、その結果、局所洗掘による護岸の被災が多発している。また護岸前面の堆砂現象、有効高さの変化による越波量増大による社会的な損失も大きな問題となっており、時として越砂災害も発生している。この原因は、護岸前面の前浜の断面変形の予測方法が確立されていないことによる。本研究の目的は、遡上域よりも陸上部に設置された護岸を取り上げ、護岸前面の海浜断面変形を予測する方法を提案し、2次元移動床模型実験を行いことにより、提案した予測法の妥当性を検証し、さらに現地実測データを用いて現地海岸への適用性を確認することである。

本研究の成果の概要は、以下のとおりである。

1. まず、日米韓 3 国の護岸築造基準に基づき、護岸前面の砂浜に対する要求性能について比較検討し、護岸前面での海浜断面変形を簡易に予測可能な方法を提案することの工学的重要を確認している。
2. ついで、海浜変形と漂砂移動の関係及び護岸前面の前浜の変形に関する既往の研究結果の詳細なレビューに基づき、Larsen らによって侵食型海浜断面変形の予測を目的として提案された SBEACH モデルを、構造物設置位置での境界条件、堆積型海浜断面変形および沿岸漂砂による海浜変形を考慮できるように修正・拡張した SBEACH モデルを提案し、その妥当性を局所洗掘（侵食性断面変形）および越砂（堆積性断面変形）を伴う 2 次元移動床模型実験により検証している。計測された局所洗掘量及び越砂量が提案したモデルで十分な精度で再現されることを確認している。
3. 提案したモデルの現地海岸への適用性を検討するために、まず兵庫県吹上浜で 2004 年に発生した越砂災害発生時の越砂量の推定を行っている。検討に先立ち、2 年間にわたるほぼ 2 か月に 1 回の海浜断面測量を行い、アクティブな海浜の底質はほぼ均一（粒径約 0.15 cm）で、主な海浜変形は岸沖漂砂による断面変形であること、および吹上浜への襲撃波浪特性は、回折を考慮したエネルギーフラックス保存に基づく基礎式を用いて潮岬で計測された波浪から推定できることを確認している。これらの結果に基づき、吹上浜で発生した越砂災害は、異常な高潮を伴う台風 24 号による高波浪によって短時間に引き起こされたことを明らかにし、提案したモデルで推定される越砂量のオーダーは現地で除去された越砂量とほぼ一致するという結果を得ている。
4. ついで、護岸前面の局所洗掘によって護岸が被災した高知県仁ノ海岸の侵食状況の再現を行っている。護岸の被災は、2001 年台風 10 号による長時間継続した高波浪によって引き起こされたものであり、再現計算では、周期 12 時間の潮位変動を考慮することによって侵食地形の再現に成功している。

以上のように、本研究で提案した修正・拡張 SBEACH モデルは、swash zone より陸上側に建設された護岸前面の砂浜の変形に適用可能であることが明らかであり、この結果より護岸の設計にあたっては、いわゆる設計潮位と設計波高による初期前浜断面上での越波量のみではなく、前浜の断面変形による有効高さの変化まで考慮して決定すべきであることが明らかに示されている。本研究で得られている知見は、新たに建設される護岸の設計、あるいは護岸前面に施工される人工養浜の設計に大きく寄与するものと期待される。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。