

TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

Laboratory observations of turbulence and bed shear stress in the swash zone

メタデータ	言語: eng 出版者: 公開日: 2017-06-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 馮, 徳軍 メールアドレス: 所属:
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/1441

〔課程博士〕 (博士論文審査及び最終試験の結果要旨)

学生氏名： 馮 徳軍

博士論文題目：Laboratory observations of turbulence and bed shear stress in the swash zone
(遡上帯における乱れおよび底面剪断応力に関する研究)

博士論文審査：

学生から提出された博士論文について、公開発表会が2月17日に行われ、審査委員と学生の間で質疑応答が繰り返しなされ、博士論文としての質を十分に確保しているとの結論に至った。なお、実験結果に関する構成について若干の指摘があり、一部変更し再度審査委員一同確認した。

本研究は、海岸遡上域での乱れや底質移動機構等を解明する目的で、画像計測による流速測定技術(PIV)を用いて、実験室内の段波による遡上波流速の詳細計測を行ったものである。研究ではまず、高速度画像を用いた流速計測技術であるPIVについて、高精度詳細な計測手法を開発している(第3章)。第4章では、これを用いて本学の小型実験水槽を用いた滑面上の遡上波について、底面極近傍での流速測定実験を行っている。底面上20mmまでの岸沖・鉛直の2次元速度場を、0.08mmの鉛直空間分解能および2000Hzの時間分解能で測定した結果、遡上時の最大流速は引き波時の最大流速より25%程大きく、境界層内の位相進みが遡上、引き波時を通してほぼ全時間で観測された。水平流速の鉛直変化率より評価された境界層厚は、遡上初期に増大し、流速反転時に向けて減少、引き波時に再び増加することが確認された。流速乱れ強度については、従来からの位相平均法その他、新たに移動平均法を用いて評価し、遡上における乱れエネルギーは引き波時の約2倍となることが示された。水表面近くの乱れエネルギー強度が底面付近の15%程度であることから、遡上帯の最浅部では底面付近で生成された乱れが支配的であることが分かった。第5章では、大型水槽を用いた遡上波計測実験について検討しており、対数則へのフィッティングにより推定されたせん断応力は従来の2~3倍大きいこと、底面摩擦係数もそれに応じて大きいことが分かった。第6章では結論と今後の課題について述べられている。

審査委員会では、本研究が遡上波の断面計測についての時空間的に極めて詳細な計測であることと共に、これまで十分に計測がなされていなかった底面境界層内の流速場の検討や、移動平均法を用いた乱れエネルギー強度分布の検討、底面剪断応力の再評価など、先駆的な研究であることを確認した。これらの成果は、これまで十分に解明されていなかった遡上域での境界層内流速の計測及びその特性を示した点ですぐれており、せん断応力の評価について若干の課題が残っているものの、今後海岸工学分野のみならず、振動流境界層分野の発展にも大きく貢献する優れた研究といえる。

以上の内容から、学生から提出された博士論文は、国内外の研究の水準に照らし、各研究分野における学術的意義、新規性、独創性及び応用的価値を有しており、博士の学位に値することを審査委員一同確認した。

最終試験の結果要旨：

最終試験は2月17日に行われた。審査委員一同出席の下、学生に対して、博士論文の内容について最終確認のための質疑応答を行い、その内容は十分であった。一方、専門知識については、公開発表会当日の質疑応答時や予備審査時でのディスカッションにより、関連する学際的・先端的で高度に専門的な知識を十分に有することを審査委員一同確認した。

学術論文は1編が第一著者として公表済み(Feng D., Wu L., Shimozono T. and Okayasu A.: J. Japan Soc. of Civil Engineers, B2, 70-2, I_741-I_745, doi: 10.2208/kaigan.70.I_741, 2014)であるほか、2編の英文共著論文があることを確認した。

学位論文および学術論文は英語で書かれており、かつ、公開発表会およびその他研究発表会等において英語で発表しており、英語の学力については問題ないと判断した。このほか合同セミナーについて、規定の学習時間および出席回数を満たしていることを確認した。また、大学院海洋科学技術研究科が指定した研究者倫理教育を修了していることを確認した。

以上から、学生について博士論文審査、最終試験とも合格と判定した。