

学位論文及び審査結果の要旨

横浜国立大学

氏名	MOHAMMED RUSSEDUL ISLAM (モハメド ルセドゥル イスラム)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	都市博甲第3号
学位授与年月日	2014年 9月 25日
学位授与の根拠	学位規則(昭和28年4月1日文部省令第9号)第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第1項
学府・専攻名	都市イノベーション学府 都市イノベーション専攻
学位論文題目	SPH simulations on failure of a breakwater mound due to tsunami scour under experimental conditions
論文審査委員	主査 横浜国立大学 教授 早野 公敏 横浜国立大学 教授 小長井 一男 横浜国立大学 教授 中村 由行 横浜国立大学 准教授 鈴木 崇之 横浜国立大学 准教授 菊本 統

論文及び審査結果の要旨

本研究は、SPH(Smoothed Particle Hydrodynamics)を用いたプログラムのコーディングを行い、実験で観察された津波越流時の防波堤マウンド洗掘挙動のシミュレーションを試みたものである。

提出された論文の第1章では、東日本大震災の巨大津波で防波堤が壊滅的な被害を受けたことを紹介している。文献調査等を実施して、甚大な被害をもたらした要因の一つとして基礎マウンドの洗掘が考えられ、さらに港外側と港内側の水位差により生じる強い浸透力が洗掘の誘因の一つとして認識されることを指摘している。津波越流時の捨石マウンドの変状を、浸透流の影響を考慮した形で予測することが、防波堤の合理的な津波対策を実施するうえで必要不可欠であることを述べ、本研究の目的および研究手順の概要がまとめられている。

第2章では水の挙動、第3章では土の挙動を対象とし、それぞれ SPH に採用したモデルについて紹介している。また第2章では SPH の手法の概要や境界条件の処理方法についても述べている。各モデルを実際に用いた計算結果と、既往の理論解あるいは実験結果との対比を行って、計算の精度を実証している。

第4章では SPH に採用した、土と水の相互作用のモデルについて述べている。実際の現象として透水とボイルングの二つをとりあげ、それぞれについて SPH を用いた計算結果を紹介している。実験結果あるいは理論解との比較を行って、得られた計算結果の精度を検証し、実現象との違いについて考察している。

第5章では、本研究で実施した防波堤マウンドの洗掘実験の内容を紹介している。用いた実験材料や実験装置の説明に加えて、越流と浸透流を独立に制御する実験方法などが述べられている。防波堤マウンドの洗掘におよぼす浸透流の影響、腹付けや鋼管矢板による対策の効果などについての実験結果がまとめられている。

第6章では、第5章の模型実験条件を対象に実施した、SPH の計算結果を紹介している。無対策・対策を含めた種々の条件において、SPH が実験結果に調和できることを明らかにしている。また得られた計算結果の分析を通して、浸透流の影響およびメカニズムを考察している。

第7章では、本研究で得られた知見がまとめられ、今後の課題に言及している。

博士論文の内容に関する質疑応答は次のような項目について行われた。

- (1) 境界条件や構成モデルの違いがもたらす誤差
- (2) 設定した解析パラメーターの妥当性および計算結果に与える影響
- (3) 実験条件の妥当性および実験結果の再現性
- (4) 計算結果と実験結果の違いおよびその要因
- (5) 本論文で得られた結果の実務への適用性
- (6) 今後の研究課題

博士論文の内容に関する説明およびそれに対する質疑応答に基づき、研究内容の新規性、獨創性、工学上の有用性および論文全体の完成度について審査した結果、本論文が博士(工学)の学位論文として十分な内容を有しており合格と判定された。