

(様式7)

学位論文審査結果の要旨

氏名	金 美 錦
審査委員	委員長 _____ 松原雄平 _____ 印 委員 _____ 藤村 尚 _____ 印 委員 _____ 松見吉晴 _____ 印 委員 _____ 印 委員 _____ 印
論文題目	VOF法とDEM法による捨石構造物の変形予測に関する研究
審査結果の要旨	<p>審査結果の要旨</p> <p>海岸の波浪制御あるいは海浜の保全を目的として、透過性潜堤（人工リーフ）が施工される事例が増えつつある。これは、従来の離岸堤に比して、景観、海水交換性に優れているためであるが、一方で、外力に対する潜堤の安全性、耐久性を確保するのが極めて重要となる。本論文は、捨石潜堤の変形問題に対して、新たにVOF（Volume of Fluid）法とDEM(Distinct Element Method)法による変形解析モデルを開発するとともに、模型実験との比較検討からその適用性を検証したものである。</p> <p>本研究で提案したモデルは、2つのサブモデル、すなわちVOF法とSMAC法に基づいた数値波動水路(CADMAS-SURF)による流動場解析モデルと、DEMを導入して構造物の変形を解析するモデルから構成される。具体には、CADMAS-SURFで潜堤周辺の波浪変形ならびに流速値を算定し、モリソン式を使って各要素に作用する流体力を求め、構造物変形解析のための外力を算出した。続いてDEMによって、個々の要素間の接触判定を行いつつ、それらの移動量を算定し構造物の断面変形を求めた。</p> <p>本研究の特色は、上記の構造物の変形計算時に、潜堤構成材の特性値のばらつきを考慮し、また計算時間の短縮のために以下の方法を導入したところにある。</p> <ol style="list-style-type: none">1) 各要素のバネ係数、粘性減衰係数、摩擦係数等のパラメータをモンテカルロシミュレーション法（乱数）を使って入力することで要素構成のばらつきを表現したこと。2) 計算をいくつかのステップに分けてフィードバック解析を行うことでマウンド断面変形と波浪場の変化との相互作用を考慮したこと。3) 全解析領域を小区画に分けて要素間の接触判定を行うことで、計算の効率化を図る手法を提案したこと。 <p>上記モデルによる計算結果の妥当性を検証するため、2次元波動水槽による模型実験を行った。実験では、ガラス球で構成された潜堤模型マウンドの波による変形を測定し、2次元VOF-DEMモデルを用いた数値解析結果と比較した。その結果、本研究で提案したモデルが、堤体周辺の波浪変形を良く再現するとともに、捨石マウンドの各要素の移動をほぼ予測し得ることが確認された。</p> <p>以上の研究結果は、今後の透過性潜堤の波浪変形ならびにその安全性の検討に大きく貢献することが期待される。これらのことから、本研究は、博士（工学）の学位にふさわしいものと判定される。</p>