

氏名	小谷 裕司		
授与した学位	博 士		
専攻分野の名称	工 学		
学位授与番号	博甲第2228号		
学位授与の日付	平成13年 3月25日		
学位授与の要件	自然科学研究科システム科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)		
学位論文の題目	波による堤防の空洞化発生機構に関する研究		
論文審査委員	教授 名合宏之	教授 花村哲也	教授 西垣 誠

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

洪水時や波浪時においては、河川堤防や海岸堤防の堤体内部の土砂流出により堤防の空洞化が発生し、構造物が被災する事例が多く見られる。この堤体内部の土砂流出による被災事例は、従来、目地の老朽化や施工不良による土砂の流出ならびに堤防基礎工前面における洗掘による土砂の吸出し等が原因とされていた。しかしながら、波浪場においては、堤防周辺地盤上に絶えず強度の変動水圧が作用するため、周辺地盤に過剰間隙水圧が発生して地盤が緩み、このことが原因となって堤体内部の土砂が流出することが考えられる。

本論文では、この現象に着目し、変動水圧による堤体内部の土砂の流出メカニズムについて明らかにするとともに、土砂流出被災の防止対策の試案を提示しようとするものである。本論文で示された主要な結果は、以下のようである。

- 1) 実現象に近い波浪実験によって、堤防周辺地盤の支持力低下が発生し、堤体材料が根入れ下端部を回り込むように護岸前面へ徐々に流出する現象の存在を確認し、堤防の空洞化が発生する過程を明らかにした。
- 2) 堤体周辺地盤内の変動間隙水圧特性は、実験的、理論的解析結果より、堤体前面の地盤上に作用する変動水圧に支配されており、地盤面上での空間的な分布にはほとんど影響されていないことが明らかにされた。
- 3) 堤防の単純化モデルとして鉛直2次元砂層モデルを採用し、変動水圧条件、堤体周辺地盤条件および構造物条件を変化させた基礎的実験をすすめ、それぞれの条件の変化による、堤体内部の土砂の流動特性の変化を系統的に明らかにした。
- 4) 変動水圧作用下における堤体周辺地盤の力学的挙動を、多孔質弾性体モデルを用いて理論的に解析し、その結果が上記の実験結果をよく説明するものであることを示した。

以上のように、本論文では、波による堤防の空洞化現象について、理論的かつ実験的な研究をすすめ、空洞化発生の力学的機構を明らかにするとともに、空洞化防止対策に関する基礎的な技術指針を提案した。

論文審査結果の要旨

洪水時や波浪時においては、河川堤防や海岸堤防の堤体内部から土砂が流出し、堤体内部に空洞が発生し、構造物が破壊に至る事例が数多くみられる。本研究は、このような空洞化現象の力学機構を解明し、空洞化防止のための技術指針を得ることを目的として行われたものであり、具体的には以下のような点を明らかにしている。

- 1) 大模型を用いた実現象に近い波浪場実験を実施することにより、堤体材料が堤防根入の下端部を回り込むように護岸前面に流出することを確認し、堤防に空洞が発生する過程を明らかにした。
- 2) 堤防の単純化模型として鉛直 2 次元砂層模型を採用し、変動水圧条件、地盤条件および構造物条件を変化させた基礎的実験をすすめ、それぞれの条件の変化による堤体内部の間隙水圧分布特性および土砂の流出特性の変化を系統的に明らかにした。
- 3) 変動水圧作用下における堤体周辺地盤の力学的挙動を多孔質弾性体モデルを用いて理論的に解析し、その結果が間隙水圧分布に関して上記の実験結果をよく説明するものであることを示した。また、この結果より、土砂の流出現象が変動水圧による地盤内の間隙水圧分布特性および応力分布特性によって定性的に説明できることを示した。

以上のように、本研究では、波による堤防の空洞化現象について、その発生過程を明らかにするとともに、堤体内部の土砂流動の力学機構を理論的かつ実験的に明らかにしており、この研究によって示された知見の数々は、今後のこの方面の研究の発展ならびに波による堤防の空洞化防止技術の開発に寄与するところ大である。

よって、本論文は博士（工学）の学位に値するものと判断する。