

京都大学	博士 (工学)	氏名	足 立 一 美
論文題目	管理型廃棄物埋立護岸の性能評価を考慮した維持管理に関する研究		
<p>(論文内容の要旨)</p> <p>本論文は、埋立廃棄物からの浸出水を封じ込めることを目的として建設される廃棄物埋立護岸の維持管理を対象として、潮位変動、地震動、波浪など種々の外的変動条件に対する新たな性能評価手法を提案し、総合的な方法論を論じた結果をまとめたものであって、9章からなっている。</p> <p>第1章は序論であり、既往の関連研究のレビューに基づいて、潮位変動、地震動、波浪など種々の外的変動条件に対する新たな性能評価手法を構築する必要性を論じるとともに、管理型廃棄物埋立護岸の維持管理のための総合的な方法論を構築する必要性を論じている。</p> <p>第2章では、我が国の廃棄物処理の現状について、排出量と最終処分量との関連、最終処分における海面処分場の利用状況、台風や地震などにより発生する災害廃棄物処理の現状、供用中の廃棄物海面処分場の維持管理の現状、について、現地調査結果を踏まえつつ、とりまとめた。</p> <p>第3章では、廃棄物埋立地からの外海への浸出水の漏出について、潮位変動の影響を考慮した浸透・移流分散解析に基づく遮水性能評価手法を提案した。提案手法を、潮位変動± 1 m、埋立地と外海との平均水位差 0.5m、汚染水濃度一定、の条件で、水深 12m の廃棄物護岸に適用し、潮位変動を考慮しない場合に比べ、汚染水の漏出量が約 1/2 に抑制されることを明らかにするとともに、その要因・メカニズムに関して考察した。</p> <p>第4章では、廃棄物埋立護岸の地震時の安全性と機能維持について、土の力学モデルとしてのひずみ空間多重せん断モデルに基づく2次元動的有効応力解析を組み込んだ3次元等価静的変形解析による性能評価手法を提案した。提案手法を、1995年兵庫県南部地震における神戸ポートアイランドでの地震動の条件で、水深 12m の矢板式廃棄物護岸に適用し、ポリ塩化ビニル製の遮水シートは健全性が保たれるが、鋼矢板の隅角部における応力集中により塑性変形が発生する可能性があることを明らかにした。</p> <p>第5章では、荒天時の波浪荷重や護岸構造材料の経年変化など、種々の変更条件の下での安全信頼性について、構造設計で用いる安全率を信頼性設計法の性能関数として採用し、その確率密度を直接評価する手法を提案した。この手法により、安全率を用いて設計された既存の港湾・海岸構造物の安全性の評価と、新たな信頼性設計法の枠組みにより設計される新設廃棄物護岸に対する安全性の評価との整合性が確保できることを明らかにした。</p> <p>廃棄物埋立護岸に長期間にわたって波浪が繰返し作用する結果、埋立地盤内に空洞が形成されることが、第2章での調査結果で明らかにされたことから、第6章では、維持管理に必要な手法の一つとして、高精度表面波探査による空洞検知手法の適用性を検討した。この結果、表面波に基づく地盤内の伝播速度構造の逆解析や地中レーダーによる反射断面解析により、空洞の存在の可能性を示す異常値検知が可能であることを明らかにするとともに、最終確認として、チェックボーリングなどの追加の探査</p>			

京都大学	博士 (工学)	氏名	足 立 一 美
<p>が必要であることを明らかにした。</p> <p>第7章では、維持管理における海象条件の影響について、第5章で提案した安全率に基づく信頼性設計法の枠組みに則して、30年間の波浪の実測データに基づいて、具体的に論じた。この結果、維持管理における標準的な設計波高とされる再現期間50年の波高の75%の波高においては、検討対象とした廃棄物護岸の破壊確率は1%未満であること、また、波浪の周期の増大が越波量の増大に直結すること、さらに、再現期間100年の波浪による越波量は、同50年に比べ、38%増加することを明らかにした。</p> <p>第8章では、第2章～第7章の結果に基づき、廃棄物埋立護岸の維持管理のための総合的な方法論を論じた。この方法論は、管理型廃棄物護岸に要求される機能（特に遮水シートに要求される機能）を明確にするとともに、潮位変動、地震動、波浪など種々の外的変動条件を適切に評価することを基本として構築している。さらに、本来の管理型廃棄物埋立護岸の機能が満足されない不測の事態が発生した際の応急対策としての水質保全方法についても論じている。</p> <p>第9章は結論であり、本論文で得られた成果について要約している。</p>			

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、埋立廃棄物からの浸出水を封じ込めることを目的として建設される廃棄物埋立護岸の維持管理を対象として、潮位変動、地震動、波浪など種々の外的変動条件に対する新たな性能評価手法を提案し、総合的な方法論を論じた結果をまとめたものであり、得られた主な成果は次のとおりである。

1. 廃棄物埋立地からの外海への浸出水の漏出について、潮位変動の影響を考慮した浸透・移流分散解析に基づく遮水性能評価手法を提案した。提案手法を、潮位変動 ± 1 m、埋立地と外海との平均水位差 0.5m、汚染水濃度一定、の条件で、水深 12m の廃棄物護岸に適用し、潮位変動を考慮しない場合に比べ、汚染水の漏出量が約 1/2 に抑制されることを明らかにした。
2. 廃棄物埋立護岸の地震時の安全性と機能維持について、土の力学モデルとしてのひずみ空間多重せん断モデルに基づく 2次元動的有効応力解析を組み込んだ 3次元等価静的変形解析による性能評価手法を提案した。提案手法を、1995 年兵庫県南部地震における神戸ポートアイランドでの地震動の条件で、水深 12m の矢板式廃棄物護岸に適用し、ポリ塩化ビニル製の遮水シートは健全性が保たれるが、鋼矢板の隅角部における応力集中により塑性変形が発生する可能性があることを明らかにした。
3. 荒天時の波浪荷重や護岸構造材料の経年変化など、種々の変更条件の下での安全信頼性について、構造設計で用いる安全率を信頼性設計法の性能関数として採用し、その確率密度を直接評価する手法を提案した。この手法により、安全率を用いて設計された既存の港湾・海岸構造物の安全性の評価と、新たな信頼性設計法の枠組みにより設計される新設廃棄物護岸に対する安全性の評価との整合性が確保できることを明らかにした。

以上のとおり、本論文は、管理型埋立廃棄物護岸について、独創的な性能評価手法を提案し、これに基づいて維持管理の総合的な方法論を論じたものであり、学術上、実際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士(工学)の学位論文として価値あるものと認める。また、平成 26 年 8 月 22 日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行って、申請者が博士後期課程学位取得基準を満たしていることを確認し、合格と認めた。