

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	栗原 大
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
論 文 題 目 放射性セシウムによる汚染土等を対象とした海面処分場に関する研究 (Study on Offshore Disposal Facility for Soils and Wastes Contaminated with Radioactive Cesium)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	土田 孝	印
審査委員	教 授	河合 研至	印
審査委員	教 授	半井 健一郎	印
審査委員	教 授	遠藤 暁	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>福島第一原子力発電所事故後に実施された除染作業により 2,200 万 m³ の除去土壌や廃棄物が発生し最終処分が大きな課題となっている。本研究は、除去土壌等を海面処分場で最終処分することを想定し、底面遮水に用いる遮水地盤材料の開発を行った。本研究における遮水地盤材料は、海成粘土にベントナイト（遮水性向上）、砂（圧縮性の低減と圧密の促進）、ゼオライト（セシウム吸着性の向上）を添加混合した材料である。最初に除去土壌の特性から遮水材料に必要となる性能について検討し、遮水地盤材料の透水特性、圧縮圧密特性、セシウム吸着特性を明らかにした。さらに、施工のしやすさを考慮し少量のセメントを添加したときの遮水地盤材料のせん断強度増加効果について検討した。</p> <p>本論文は全9章で構成している。</p> <p>第1章では、序論として前述のような研究の背景と既往の研究を取りまとめた。</p> <p>第2章では、想定する海面処分場の構造、底面遮水に用いる遮水地盤材料の透水性と吸着性に関する必要性能について示した。</p> <p>第3章では、海成粘土を母材とし、ベントナイト、砂、ゼオライトを混合した遮水地盤材料の透水性について検討した。これまで砂の添加量が少ないときダルシー則の透水係数は変化しないと報告されてきたが、間隙内平均流速に関する透水係数 k_{pore} で整理すると、砂添加による間隙比の減少により砂添加時の k_{pore} は無添加のものと比べて増加すること、ベントナイト添加量が同じ供試体では、ゼオライト添加比が多いほど k_{pore} が小さくなることを明らかにした。</p> <p>第4章では、海成粘土を母材とし、ベントナイト、砂、ゼオライトを混合した遮水地盤材料の圧縮特性、圧密特性について検討した。東京湾粘土、徳山港粘土、松島湾粘土にベントナイト、砂、ゼオライトを添加したときの試料の圧縮指数と圧密係数をそれぞれの添</p>			

加量により予測できることを示した。

第5章では、海成粘土を母材とし、ベントナイト、砂、ゼオライトを混合した遮水地盤材料のセシウム吸着特性について検討した。また、層厚の違いがセシウムの吸着破過特性に及ぼす影響について検討し、遮水地盤材料のセシウム吸着性能の指標として、圧密通水試験での破過点のPVF（累積通水量/供試体の間隙体積）の目標値を提案した。また、遮水地盤材料の各材料の配合から破過点のPVFが予測できることを示した。

第6章では、3章から5章の成果に基づいて、海成粘土を母材とし、ベントナイト、砂、ゼオライトを混合した遮水地盤材料の実用的な配合設計を示した。

第7章では、施工の容易さを考慮し、海成粘土にセメントを添加した遮水地盤材料の特性について検討した。乾燥質量比2~4%程度のセメントを添加する少量セメント添加粘土は、時間とともに数kPaの強度が発現した。しかし、少量セメント添加粘土は、圧密時に間隙比の減少が抑制されるため、同一の圧密圧力では透水係数が添加により増加することに注意する必要がある。中空ねじり三軸試験によって、せん断変形を与えた前後の透水係数の変化を調べた結果、少量セメント添加

粘土ではせん断変形によって透水係数は低下し、上昇はみられなかった。

第8章では、海面処分場の建設方法及び除去土壌等の処分方法、除去土を海面処分場に処分したときの建設および処分に要する費用について検討を行った。

第9章では、結論として各章で得られた知見をまとめるとともに、今後の課題について言及した。

以上、審査の結果、本論文は学術的および工学的観点から価値が高いと判断されるので、本論文の著者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。