

(続紙 1)

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----|------|
| 京都大学 | 博士 (地球環境学) | 氏名 | 竹崎 聡 |
| 論文題目 | 廃棄物処分場における難透水性最終覆土システムの健全性維持に関する研究 | | |
| (論文内容の要旨) | | | |
| <p>本論文は、覆蓋型廃棄物処分場が周辺環境へ及ぼす影響に着目し、その解決に有効な対策の提案、ならびに設計手法の確立を目的としている。廃棄物最終処分場は、1976年より底面遮水工の設置を義務付けた衛生埋立に移行しているが、周辺住民の反対運動等の影響もあり、新規立地は困難な状況となっている。そのため、1990年代に埋立地を建物で覆う「覆蓋型廃棄物処分場」が提案され、良好な景観が確保されることから導入が進んでおり、今後も同処分場が担う役割は大きいと考えられる。一方、処分場廃止後の建物撤去を考慮し、同処分場では最終覆土部に遮水工を併設することが省令により要求されているが、長期にわたって低透水性が維持されるかは明確でない。そこで本研究では、遮水工がおかれる状態を考慮しながら、低透水性維持に関する問題点を指摘し、その改善を「排水工」ならびに「補強工」により果たすことを提案するとともに、それらの効果的な設計手法を実験結果等より導いている。排水工には難透水層への水圧の負荷を低減する機能が、補強工には不同沈下による難透水層の変形を抑制する機能がそれぞれ期待される。本研究における対象として、具体的に「排水工」は周辺土層からの土粒子流亡量を包含した透水性予測により長期的な排水能力の低下量を把握することを可能とし、「補強工」は沈下量の数値解析において、不同沈下部周辺の垂直荷重分布を考慮することで、より合理的な資材選定が果たせることを明らかにしている。本論文は6章からなっており、以下に各章の内容を説明する。</p> <p>第1章は序論であり、本研究の背景、及び難透水性最終覆土システムの導入の必要性を述べている。処分場の最終覆土部に設置される遮水工は力学的観点より低透水性の維持が困難な状況にあることを指摘し、遮水工の低透水性維持を目的とした排水工、ならびに補強工の導入必要性を説き、設計法の提案に関する学術的知見の不足を指摘するとともに、研究目的を提示している。さらに、具体的な研究項目として土層より流亡する土粒子量の予測、流亡土粒子により目詰まりした排水材の透水性予測、補強材による難透水層の不同沈下抑制をあげている。</p> <p>第2章では、土層から排水材に供給される土粒子量を予測するため、土粒子流亡特性を検討している。土粒子流亡特性は、各種土質を用いたカラム実験の流亡量の経時変化、及び層内の雨水浸透状況の対比により検討している。検討の結果、流亡量は経時的な変化により初期流亡と後期流亡の2種類に区分され、長期的な流亡量予測における後期流亡の必要性を説いている。また、土粒子流亡パターンは浸食量に応じて2種類存在し、それは浸潤前線の有無、及び層内含水率の均一化が原因であることを明らかにしている。さらに、初期流亡と後期流亡が、それぞれ土層の底面崩壊と内部浸食が原因であることを利用した流亡量予測法を提案し、実測値との比較により、その</p> | | | |

京都大学

博士（地球環境学）

氏名

竹崎 聡

有効性を確認している。

第 3 章では，土粒子流入による排水材透水性の変化を予測するため，実験により排水材としての不織布の目詰まり特性を検討している。目詰まり量は懸濁液の水量，及び流速に影響を受けるが，その原因が土粒子のろ過，及び流速依存のせん断力による土粒子移動であることを明らかにしている。これらの結果に，第 2 章で述べた流亡量予測を踏まえることにより，土層と排水材を連携させた目詰まり量予測法を提案し，土槽実験結果と対比した結果，予測値と実測値の整合性を概ね確認した。本予測法は，埋設排水材の長期透水性維持に関して，合理的な土層と排水材の組み合わせの検討を可能とするものである。

第 4 章では，補強材による難透水層の崩壊防止を図る目的で，不同沈下部での沈下量予測法を検討している。既往文献の精査により，不同沈下部より外側に位置する補強材アンカー部の垂直荷重分布が，既往予測法と実際とで異なることを指摘しながら，実際の垂直荷重分布を土槽実験より明らかにしている。次に，トンネル工学の分野で用いられる垂直荷重分布の予測式と補強材沈下予測式を連携させた提案式を構築し，得られた予測結果と土槽実験結果の対比により提案式の有用性を確認している。さらに，沈下量予測において，既往予測式と比較し提案式の補強材固定効果が明確となるのは，補強材と土の摩擦角が 30° 未満，垂直圧力 100 kN/m^2 以上であることを明らかにした。本章に示した不同沈下部における補強材の沈下量予測法に関する成果は，補強材による不同沈下抑制程度の適正な評価に寄与するものである。

第 5 章は，実設計における排水材透水性予測，ならびに補強材沈下量予測の手順を提案している。提案法を用いたケーススタディでは，排水材上の土層の流亡パターンが変化することにより 50 年後の透水係数が約 10 倍異なることを確認し，土層の材料選定が排水材透水性に与える影響の大きさを指摘している。また，補強工においては，材料の必要強度は提案法の適用により約 5%の抑制が図れることを示し，アンカー部の垂直荷重分布の考慮が合理的な設計に繋がると結論づけている。

第 6 章は結論であり，論文を総括するとともに，今後解決されるべき課題を述べている。