

不同沈下を受けたジオシンセティッククレイライナー 重ね合わせ部の挙動と遮水性能評価

須本 祥太

キーワード：ジオシンセティッククレイライナー、不同沈下、透水性

1. 研究の背景と目的

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴い多くの地盤環境問題が発生したが、その一つとして、福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質を含む大量の廃棄物の発生及びその処分がある。放射性物質を含む廃棄物を処分する区画には雨水浸透の防止、溶出した放射性セシウムの移動の抑制を目的とした隔離層の設置が必要となる。現在この隔離層として、高い遮水性・放射性セシウムの吸着が期待できるジオシンセティッククレイライナー（Geosynthetic Clay Liner：以下、GCL）の適用が検討されている。GCLとはベントナイト系遮水ライナーの一つであり、高い遮水性を確保することが可能である。工場製品であり、実現場では端部の処理も互いに重ね合わせるだけでその遮水性が確保されるため、施工が容易である利点を有するが、重ね合わせ部の実環境中での挙動、遮水性能については十分に検討されていない。そこで、小川ら(2013)が、落戸試験により不同沈下発生時のGCL重ね合わせ部の挙動を巨視的に評価したが、GCLに作用する摩擦抵抗や引張応力の定量的な評価はできていない。そこで本研究では、一面せん断試験によりGCL二枚の摩擦抵抗を確認した。また、定水位透水試験により、重ね合わせ部の遮水性能が評価されたが、通水量が微量であるため正確性に課題が残る。そこで、本研究では変水位透水試験にて、GCL重ね合わせ部の遮水性を定量的に評価した。

2. 実験方法

GCL重ね合わせ部の一面せん断試験では、まず、せん断面でGCLの不織布と織布が接するように、せん断箱にGCLを設置する。次に垂直応力を与え、圧密を30分間行いせん断に移る。せん断変位速度0.2 mm/minで38分間せん断を行い、変位7.6 mmで試験を終了した。GCL重ね合わせ部の変水透水試験では、2枚のGCLを装置中央で150 mmまたは50 mmの幅で重ね合わせ、その上部に珪砂4号を30 cmの高さまで充填し、動水勾配を65~70程度に保ち試験を行った。

3. 主な実験結果

図-1にGCL重ね合わせ部のせん断変位-応力関係を示す。自然状態では、変位増加によるせん断応力増加が確認されたが、湿潤状態では確認できなかった。これは、湿潤状態でGCL中の水がせん断面に滞留したため摩擦抵抗が減少したためであると考えられる。つまり不同沈下を受けたGCL重ね合わせ部は湿潤状態で著しく減少する。一方、自然状態ではGCL重ね合わせ部は摩擦抵抗を発揮するため、GCLの伸びひずみが比較的大きくなると考えられる。

GCLの透水係数は、重ね合わせ幅150 mm、50 mmで $3\sim 4 \times 10^{-11}$ m/sであり、重ね合わせ幅の減少によって遮水性に変化が確認できなかった。透水試験は、65~70程度の十分に高い動水勾配で実施しており、重ね合わせ幅が減少しても遮水性能を有していると考えられる。

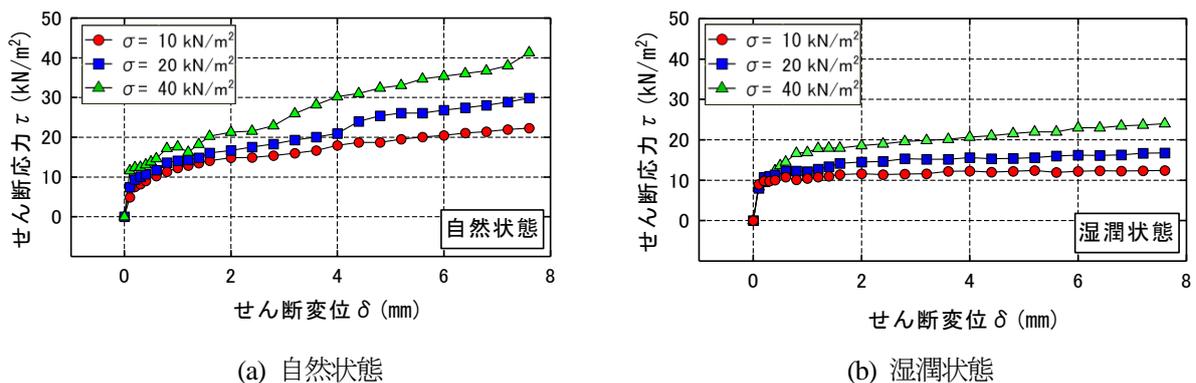


図-1 GCL重ね合わせ部のせん断変位-応力関係