

(Ⅶ-42) ジオグリッド、ジオテキスタイルによる遮水シートの補強効果について

宇都宮大学工学部

学生員 ○佐藤剛志

宇都宮大学大学院工学研究科

正会員 今泉繁良

宇都宮大学大学院工学研究科

中村真司

1 はじめに

現在、廃棄物最終処分場では汚染水の公共水域への流出や周囲の地下水の汚染、これに伴う地盤の汚染などを防ぐために遮水材として遮水シートが用いられている。処分場では地下水の集排水のために遮水シート下方の基盤土中に有孔管が設置されているが、この埋戻し土の締固めが不十分であると廃棄物荷重の増加に伴いこの部分だけが沈下する局所沈下が生じる。このように何らかの原因で局所沈下が生じると、それに伴い遮水シートも追従して変形し、引張ひずみが生じる。

現在、衝撃力や落下物荷重から遮水シートを保護する目的でジオテキスタイルが敷設されているが、ジオテキスタイルは上述の局所沈下にともなって遮水シート内に発生するひずみを低減する効果があると考えた。さらにジオテキスタイルとジオグリッドを併設することがより効果的ではないかと考えた。しかし、ジオグリッドとジオテキスタイルを併用したひずみの低減効果を評価した研究例は少ない。本研究ではジオグリッド、ジオテキスタイルによるひずみの低減効果を実験的に評価する。

2 実験概要

実験装置は図1に示すように、長さ250cm、幅90cm、深さ70cmの直方体鋼製土槽である。底板中央部の落とし戸を1mm/minの速さで降下させ65mmまで沈下させた。砂層とコンテナ蓋の間に設置したエアバッグにコンプレッサーから空気を圧入し、砂層に49kPaの圧力を载荷した。遮水シートには厚さ1.5mm、幅180cm、奥行き80cmのHDPE、FPAを用いた。遮水シートには発生ひずみを計測するために、上下面それぞれ21箇所にストレインゲージを貼り付け、0.5mm沈下ごとにデータロガーでひずみを計測した。遮水シートの上部、下部に用いた保護砂層には、粒径を74 μ mから840 μ mの範囲に調整した碎石砂を用い、空中落下法により相対密度を(Dr=90 $\pm$ 5%)調整し

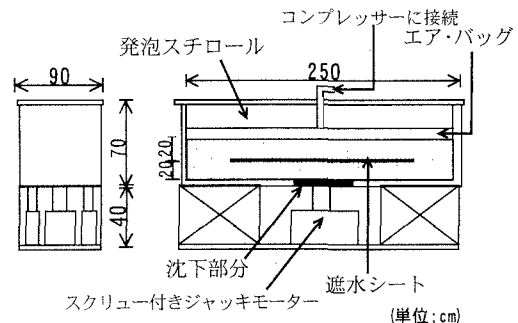


図1 落とし戸型実験装置

表-1 実験ケース

No.	材質	シート温度(°C)	補強条件
1	HDPE	3	without
2	HDPE	5	withGTs
3	HDPE	2	withGG
4	HDPE	3	withGTsGG
5	FPA	2	without
6	FPA	4	withGTs
7	FPA	4	withGG
8	FPA	3	withGTsGG

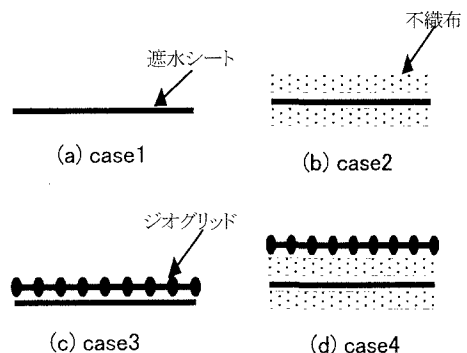


図2 実験の補強材敷設状況

た。なお上部、下部保護砂層は厚さ20cmに整形した。ジオテキスタイル（以下不織布と記す）には厚さ10mmの補強短繊維不織布を用い、ジオグリッドはポリプロピレンを2方向に引き伸ばして製造されたものを用いた。

実験ケースは表1に示すように、遮水シートにHDPE、FPAを用い、上載圧を49kPaとし、補強状況

Keyword: ジオグリッド, 最大引張りひずみ, 低減効果, 局所沈下

連絡先 〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東7-1-2 宇都宮大学工学部 tel.028-689-6218 (FAX 共通)

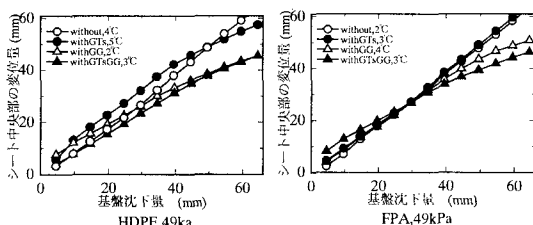


図3 シート中央部の変位量と基盤沈下量の関係

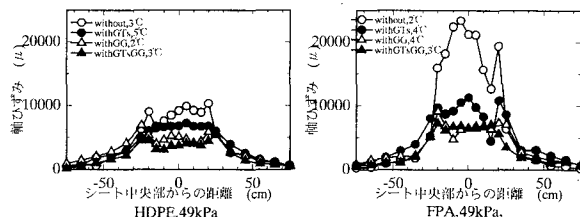


図4 60mm沈下時の軸ひずみ分布

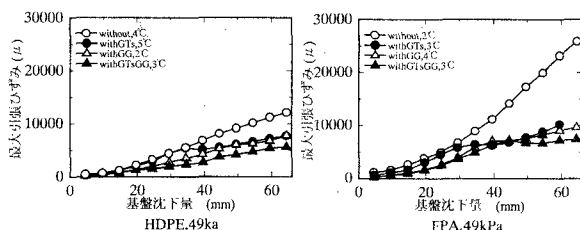


図5 最大引張りひずみと基盤沈下量の関係

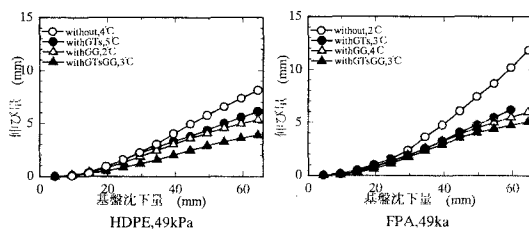


図6 伸び量と基盤沈下量の関係

を図2のように変えて実験を行った。なお図2のcase1をwithout, case2をwithGTs, case3をwithGG, case4をwithGTsGGとする。

3 実験結果と考察

(1) 遮水シートの鉛直変位量

図3に遮水シート中央部の鉛直変位量と基盤沈下量の関係を示した。図3より一般に処分場で用いられる遮水シートに不織布を用いたケース(●印)よりも、遮水シートに不織布とジオグリッドを併用したケース(▲印)の方が追従しにくい。すなわち、沈下しにくいことが分かる。

(2) 発生ひずみの検討

図4に基盤を60mm沈下させた時の軸ひずみを示した。HDPEとFPAを比べてみると、剛性の高いHDPEの方が軸ひずみの最大値が小さくなり、ひずみの生じる範囲がいくぶん広がっていることが分かる。

図5には最大引張りひずみと基盤沈下量の関係を示した。図よりHDPE, FPAともにcase1, 2, 3, 4の順(○, ●, △, ▲の順)で最大引張りひずみが低減している。これは補強材を入れたことによって剛性が高まったこと、不織布を敷設したことにより遮水シートに働く摩擦が減少したことによる効果と考える。そして、基盤を60mm沈下させた時、遮水シートに不織布とジオグリッドを併用したケースの最大引張りひずみ(▲印)を遮水シートに不織布だけを用いたケース(●印)と比べると、HDPEでは74%, FPAでは70%の低減効果が

見られた。

(3) 伸び量の検討

図6に伸び量と基盤沈下量の関係を示す。ここで示す伸び量は図4に示す軸ひずみをシート敷設方向に積分したものである。Case1, 2, 3, 4の順(○, ●, △, ▲の順)で伸び量が減少している。これはこの順序で剛性が高くなり遮水シートの変形する範囲が広がったため幾何学的に必要な伸びが低減されたためと考える。

4 まとめ

- ①ジオグリッド、ジオテキスタイルを併用するケースが遮水シートの鉛直変位量を最も低減させることができる。
- ②同じ条件(上載圧, 温度)の時は剛性の大きいHDPEの方がFPAよりも軸ひずみは小さい。
- ③一般に処分場で敷設される遮水シートと不織布を組み合わせたケースと、遮水シートに不織布とジオグリッドを併用したケースの最大引張りひずみを比べると、25%程度の最大引張りひずみが低減した。
- ④ジオグリッド、ジオテキスタイルを併用することにより、伸び量を低減させることができる。

参考文献

- 1) 中村真司・今泉繁良・葛巻賢二・佐藤剛志：ジオテキスタイルとジオグリッドによる遮水シートの補強効果について、ジオシンセティックス論文集第16巻, pp. 185-190, 2001