

宇都宮大学工学部建設学科 正会員 ○吉直 卓也

宇都宮大学大学院工学研究科 正会員 今泉 繁良

1. 研究の目的

廃棄物処分場では、環境を汚染する可能性のある物質を含む浸出水が周辺の地盤へ浸透拡散するのを防ぐことを目的として、遮水シート(HDPE, FPA, EPDM等)が用いられている。遮水シート自体は厚さが1.5mm程度の薄い膜状製品であるので、重機の走行や回転及び廃棄物の投棄など外力の作用を受けると比較的簡単に破れることがある。また、不燃焼却灰や保護土、覆土や地盤に鋭角突起物が遮水シートと接触して破れることもある。このため現在ではほとんどの処分場で遮水シートの保護緩衝目的で保護マットが敷設されている。しかし、遮水シートと保護マットは地盤上に5層に重ねて敷設されているにも拘わらず突き刺し抵抗に関する研究は、空気中における遮水シートの単層あるいは遮水シートと保護マットとの2層に対して行われているだけであり、地盤の強度の影響や、3層以上の相乗効果についての研究は比較的少ない。本研究では5層に重ねた際の地盤強度が突き刺し抵抗に与える影響とその効果的な組み合わせ等を突き刺し試験により明らかにすることを目的とする。

2. 実験の概要

実験装置・条件 突き刺し抵抗実験にはテンシロン万能試験機を使用した。貫入棒には図-1に示すASTM準拠のものを用い、シート固定用の治具に図-2のようなものを用いた。室温を23℃として貫入速度を500mm/minとした。

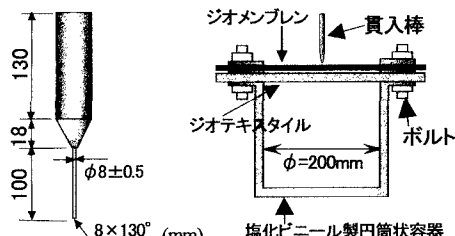


図-1 貫入棒形状

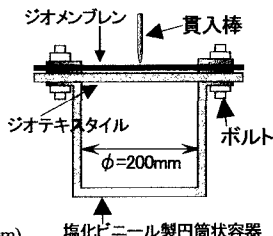


図-2 固定用治具

重ね合わせの順序 保護マットには補強短繊維不織布(厚さ 9mm, 目付 1200g/m²), 長繊維不織布(厚さ 4mm, 目付 450g/cm²)を使用し、遮水シートにはHDPE, FPA, EPDMを使用した。5層のうちの2, 4層目に遮水シートを用い、1, 3, 5層目に保護マットを用いた。その重ね合わせの順序に

応じて表-1に示すCase1～Case8とした。表-2にCase1～Case8の5層に重ね合わせた場合の保護マットの総目付量を示す。

表-1 重ね合わせの順序

	1層目	2層目	3層目	4層目	5層目
Case1	長繊維	遮水シート	長繊維	遮水シート	長繊維
Case2	長繊維	遮水シート	長繊維	遮水シート	短繊維
Case3	長繊維	遮水シート	短繊維	遮水シート	長繊維
Case4	短繊維	遮水シート	長繊維	遮水シート	長繊維
Case5	短繊維	遮水シート	短繊維	遮水シート	長繊維
Case6	短繊維	遮水シート	長繊維	遮水シート	短繊維
Case7	長繊維	遮水シート	短繊維	遮水シート	短繊維
Case8	短繊維	遮水シート	短繊維	遮水シート	短繊維

表-2 保護マットの総目付量

Case名	総目付量
Case1	1350
Case2	2100
Case3	2100
Case4	2100
Case5	2850
Case6	2850
Case7	2850
Case8	3600

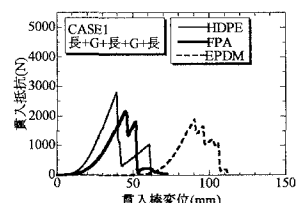
(g/m²)

図-3 空気中突き刺し実験 (Case1)

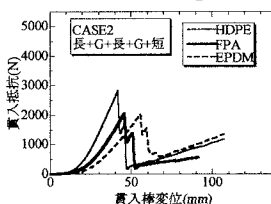


図-4 空気中突き刺し実験 (Case2)

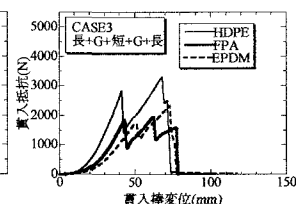


図-5 空気中突き刺し実験 (Case3)

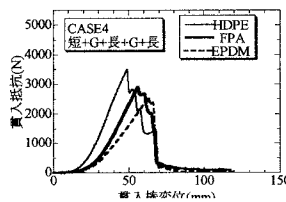


図-6 空気中突き刺し実験 (Case4)

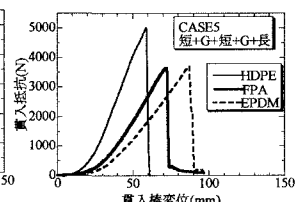


図-7 空気中突き刺し実験 (Case5)

キーワード：廃棄物処分場、ジオメンブレン、ジオテキスタイル、遮水シート

連絡先：〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東7-1-2 宇都宮大学工学部建設学科 Tel/Fax. 028-689-6218

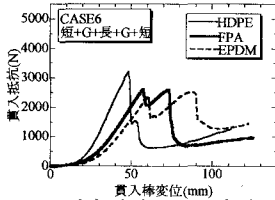


図-8 空中で突き刺し実験 (Case6)

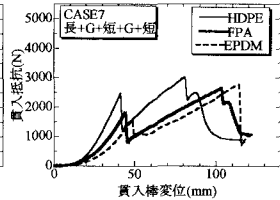


図-9 空中で突き刺し実験 (Case7)

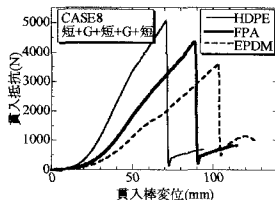


図-10 空中で突き刺し実験 (Case8)

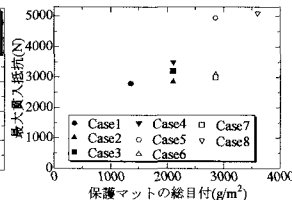


図-11 空中での保護マットの総目付量と最大貫入抵抗(HDPE)

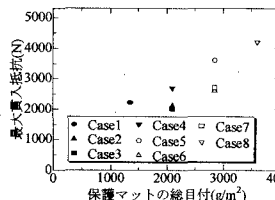


図-12 空中での保護マットの総目付量と最大貫入抵抗(FPA)

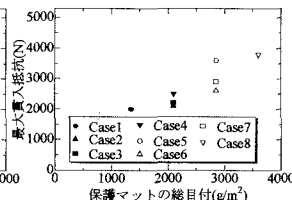


図-13 空中での保護マットの総目付量と最大貫入抵抗(EPDM)

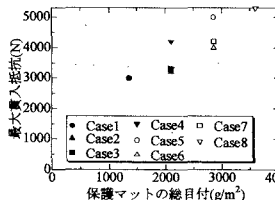


図-14 地盤上での保護マットの総目付量と最大貫入抵抗(HDPE)

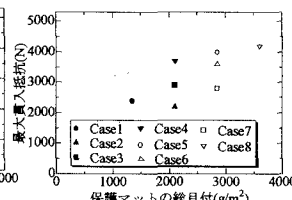


図-15 地盤上での保護マットの総目付量と最大貫入抵抗(FPA)

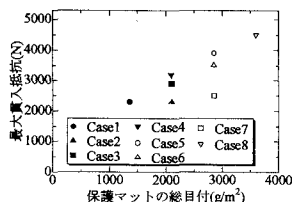


図-16 地盤上での保護マットの総目付量と最大貫入抵抗(EPDM)

3. 実験結果及び考察

空中での5層構造の突き刺し試験結果を図3～図10に示す。

図-6, 7, 10は曲線のピークがほぼ1つであるのに対して図-3, 4, 5, 9は曲線のピークが2つ以上顕著に表れている。これは、1層目に長繊維不織布を用いるか、短繊維不織布を用いるかに関係している。すなわち1層目に短繊維不織布を敷いている場合(図-6, 7, 10), 貫入棒が貫通する際、短繊維不織布は大きく変形し2, 3, 4層目を貫通しても1層目の短繊維不織布は貫通せず、5層目を貫通する付近で1層目も貫通しグラフの山が1つになる。図-3, 4, 5, 9は1層目に長繊維不織布を敷いているためすぐ貫通してしまいこのような現象が起こらず1, 3, 5層目の保護マートを貫通することに曲線のピークを示している。

保護マットの総目付量と最大貫入抵抗値の関係を図-11～13に示す。総目付量の小さいcase1,2,3,4は最大貫入抵抗値も小さく、逆に総目付量の大きいCase5,6,7,8は最大貫入抵抗値大きい。ここでCase2,3,4とCase5,6,7の総目付量はそれぞれ等しいが、短繊維不織布を最上層に用いたCase4とCase5が、長繊維不織布を最上部に用いた時よりも最大貫入抵抗値が大きい。

次に、大学構内で採取した関東ロームを図-2に示した容器内に、コーン指数が $q_c=1.5\text{MN/m}^2$ 程度となるように締め固め、その上に表-1に示す5層構造を敷き、突き刺し抵抗実験を行った。その結果を総目付量と最大貫入抵抗値との関係で整理し図-14～16に示す。この場合も、空中で行った実験と比較すると最大貫入抵抗値は約100N～1000N程度大きくになっている。

3. まとめ

本研究の範囲内で得られた結果を以下にまとめる。

- 総目付量が大きくなるほど最大貫入抵抗値も大きくなること。
- 目付量が同じ場合でも短繊維不織布を上層に敷くことにより最大貫入抵抗値が大きくなること。

参考文献

今泉繁良, 池田浩和, 吉直卓也, 宮地秀樹: 遮水シートの突き刺し抵抗実験, ジオシンセティックス論文集, 第16巻, pp. 191-198, 2001

今泉繁良, 池田浩和, 吉直卓也, 宮地秀樹他: ジオメンブレンの突き刺し抵抗実験, ジオシンセティックス論文集, 第15巻