

Technical Session : Durability Applications

旭化成工業(株) 三浦信隆

このセッションでは、下記に示す5つの論文報告がなされた。主にジオシンセティックスの寿命予測に関する研究であり、実際の現場での耐久性を予測する手がかりについて興味深い報告がなされた。

1. Assessing the Long-Term Behavior of Geomembranes in Multi-Factor Enviroments.

C. Maisonneuve, P. Pierson, C. Duquennoi and A. Morin (仏)

ジオメンブレンの耐久性評価において、ストレス存在下での耐久性に焦点を当てた研究であり、ジオメンブレンとして、HDPEとFPP(柔軟性のあるポリプロピレン)を選び、独自の促進劣化試験による評価を試みた。

具体的には、対象としたジオメンブレンを5~10%の引っ張り歪みを加えた状態で液体に浸漬し、最長8ヶ月の期間での経時変化を観察している。因子としては、液体の種類(水とSIMなる合成液)、液体の温度(23、60°C)を取り上げている。

結果としては、SIM合成液に浸漬したジオメンブレンのみに応力亀裂が発生し、現場での現象を室内で再現することができ、目的とする評価方法の確立に向け、満足する結果が得られた。

Table 1. Initial SIM composition

Compound	Concentration
Cyclohexanone	30 g/l
Phenol	3 g/l
Perchloroethylene	0.1 g/l
Xylene	0.1 g/l
Heptane	0.1 g/l
Surfactant	10 g/l
pH	2

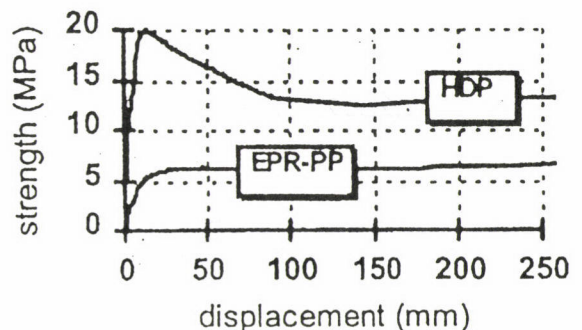


Figure 1. HDPE and FPP tensile test.

2. The Performance of Flexible Polypropylene Geomembranes in Covered and Exposed Enviroments

A. I. Comer, Y. G. Hsuan and L. Konrath (米)

プロピレンとエチレンとの共重合体である柔軟性のあるポリプロピレンを米国開拓局が1989年から研究に着手した。現場試験で得られた結果は

- 1) 水路用ライナーとして40cm覆土した状態では6年間経過後も劣化の兆し無し。
- 2) 貯水池ライナーとして覆土なしの曝露状態で26ヶ月経つと表面亀裂が発生。

これら現場性能と室内でのUVウエザオメーター試験とはかなり相関が有り、促進劣化試験とし

て使えることが分かった。

Table 2. Properties of Belle Fourche buried fpp geomembrane sheets and seams. (values are the average of 5 replicates)

Year	1994	1995	1997
Geomembrane sheet			
Tensile stress (kN/m)	14.8 (A)	15.1 (A)	14.2 (A)
Tensile elongation (%)	1173 (A)	1253 (A)	1233 (A)
Graves tear (kN/m)	0.063 (A)	0.064 (A)	0.065 (A)
Field Seams			
Peel strength (kN)	0.055 (A)	0.077 (A)	0.11 (A)
Shear strength (kN)	0.14 (A)	0.18 (A)	0.15 (A)
Factory Seams			
Peel strength (kN)	0.16 (A)	0.15 (A)	0.16 (A)
Shear strength (kN)	0.22 (A)	0.22 (A)	0.22 (A)

Note: (A) = Above the waterline
(B) = Blow the waterline
N/A = not available

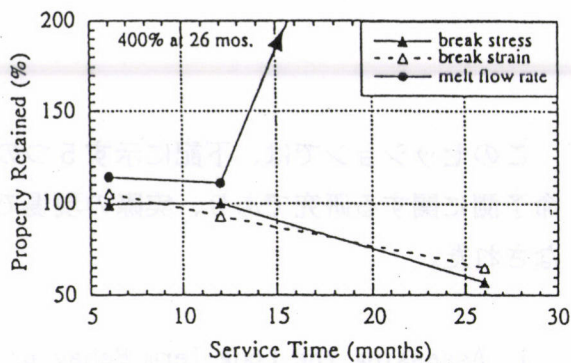


Figure 2 - Properties retained of field coupons in Zone 2.

3. A Fracture Mechanics Assessment for the Long-Term Durability of HDPE Geomembranes

C. H. Popelar, C. J. Kuhlman and I. D. Peggs (米)

PEジオメンブレンライナーの寿命予測の手法研究として、PE天然ガスパイプで開発された手法を応用したfracture mechanicsアプローチを試みた。予測は開発したSCG (Slow Crack Growth) 試験により、ファクターを求め計算式に代入する形で求めることができる。また実際の現象ともよく一致していた。

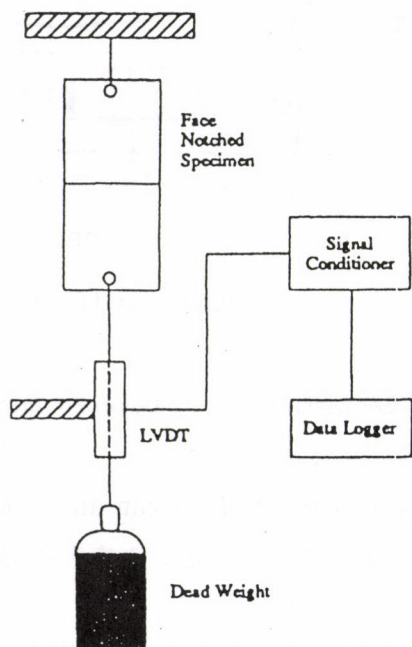


Figure 3. Schematic of slow crack growth test setup.

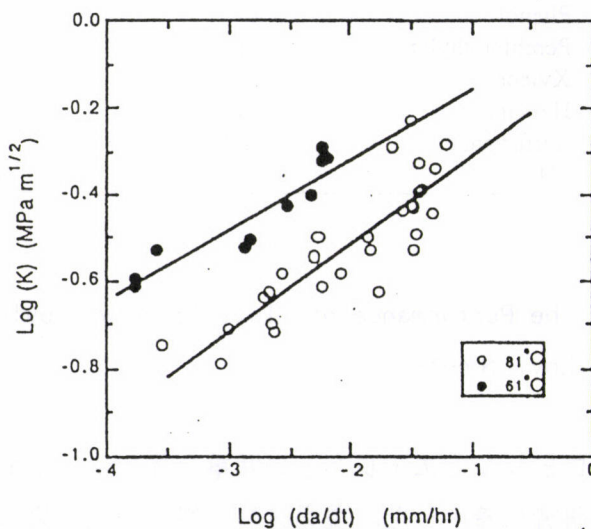


Figure 4. Correlation of the stress intensity factor and the crack growth rate at 61°C and 81°C.

4. Prediction of the UV Ageing of Polypropylene Geotextiles-Landfills Case

O. Artieres, S. Gaumet and C. Bloquet (仏)

ポリプロピレンジオテキスタイルの寿命を予測する手法として、現場での曝露試験と室内でのUV（紫外線）劣化促進試験とを対比させながら研究を進めた。

ランドフィルでのフィルター材およびジオメンブレンの保護材として用いられる2種類の不織布を選び1年間各地での曝露試験の結果、次のことが明らかとなった。

- (1) 引っ張り強さの低下は見られるものの、濾過および保護の機能の低下は顕著に見られない。
- (2) 曝露試験で、ジオテキスタイル単独よりも、ジオメンブレンとの併用（実際の現場と同じ状態）の方が劣化が著しい。
- (3) 曝露試験での劣化とSEPA P12.24法によるUV試験とは相関がある。

以上の結果から、寿命予測の際はただ単に機械的性質からでなく、ジオテキスタイルの役割である機能面および用いられる周囲の条件からの耐久性評価を考慮することが重要である。

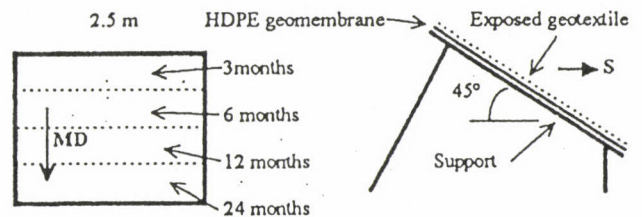


Figure 6. Panels for outdoor exposure (MD: Machine direction).

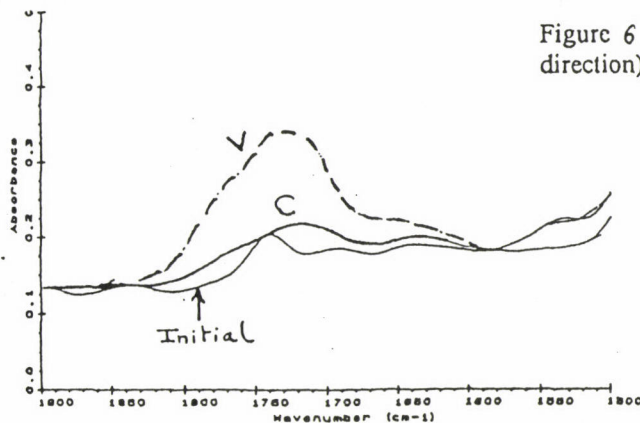


Figure 5. FTIR spectrum of 2 filtration geotextiles samples after 6 months weathering. V: Villeparisis on geomembrane - C: Clermont-Ferrand without support.

5. Evaluating the Stress Crack Resistance of HDPE Seams

R. W. Thomas (米)

1995～1996年にかけて施工された現場から計43種類のサンプルを入手し、ストレスクラッキング試験を実施した結果が記載されている。特にExtrusion接合はFusion接合よりもストレスクラッキングが生じやすい。また、接合部の品質評価試験方法としては、BAM試験が適しているとの報告がなされている。