

# Geosynthetics의 역학적 거동에 대한 온도의존성과 용도분석

전한용, 장영주, 이광렬\*

전남대학교 섬유공학과, \*동서대학교 건설공학부

## Analysis of Temperature and End-Use on Mechanical Property of Geosynthetics

Han Yong Jeon, Young Joo Chang, Kwang Yeol Lee\*

*Dept. of Textile Engineering, Chonnam Nat'l Univ., Kwangju, Korea*

*\*Dept. of Civil Engineering, Dongseo Univ., Pusan, Korea*

### 1. 서 론

폐기물 매립장에 사용되는 geosynthetics 제품은 폐기물의 종류가 음식쓰레기가 대부분인 우리나라의 경우 자체 발효 및 빗물 등의 유입으로 인하여 액체화되기 때문에 침출수를 발생하게 되며, 여름철에는 고온으로 침출수의 온도가 상승하게 된다. 특히, 음식물 쓰레기 매립장의 경우에는 보호/보강, 분리용의 지오텍스타일, 차수용의 지오멤브레인, 사면 보강용의 지오그리드, 배수용의 지오컴포지트 등 여러 종류의 geosynthetics 제품들이 사용되고 있으며, 침출수의 온도상승에 의한 성능저하가 발생할 경우 매립지 구조의 안정화에 심각한 영향을 미치게 된다. 이러한 점을 감안하여 본 연구에서는 현재 국내 음식물 쓰레기 매립장에 사용되는 geosynthetics 제품의 역학적 거동에 대한 온도의존성을 검토, 분석하였다.

### 2. 폐기물 매립장의 구조

일반적으로 채택되고 있는 폐기물 매립장의 모식도를 Figure 1에 나타내었다. 고행 폐기물 아래쪽에 지오텍스타일을 포설하고 그 아래층에 차수재인 지오멤브레인을 포설한다. 그리고 배수층에는 배수재인 지오컴포지트를 사용한다.

### 3. 실험

#### 3.1. 시료의 준비

국내 폐기물 매립장에 적용되고 있는 3종류의 geosynthetics 제품을 이용하였으며

Table 1에 각각의 규격을 나타내었다.

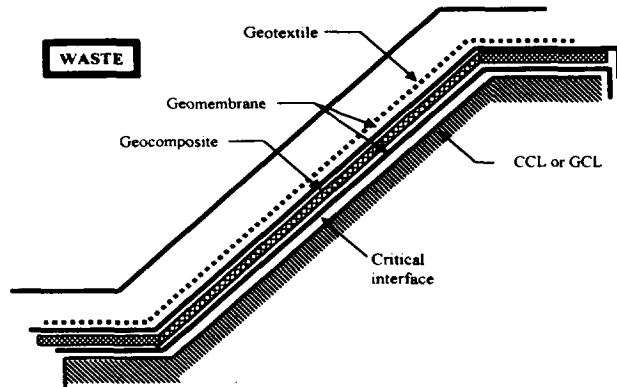


Figure 1. Schematic diagram of waste landfill system

Table 1. Specifications of geosynthetics to be used in waste landfills

Geosynthetics	Geotextile	Geomembrane	Geogrid
Specifications	700g/m' PP Staple Fiber Needle Punched	Thickness-2.0mm HDPE T-die Extrusion	4 ton/m HT Polyester Yarn Fabric Type

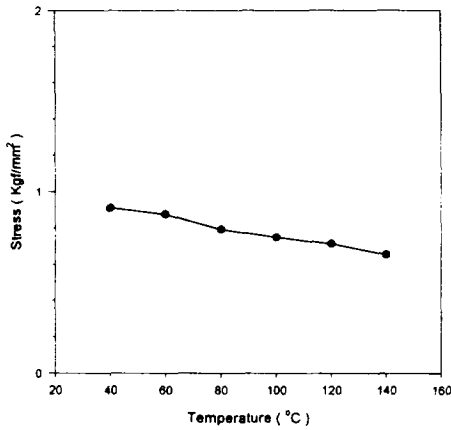
### 3.2. 역학적 거동 분석

역학적 거동의 온도의존성을 평가하기 위하여 인장시험기의 heating chamber(온도 범위 40~120℃)내에서 ASTM D 4632에 의해 인장강도를 측정, 검토하였다. 그리고 침출수에서의 인장강도는 EPA 9090 Test Method에 의거하여 온도범위 40~120℃에서 120일 침지시킨 후 꺼내어 ASTM D 4632에 의해 측정한 다음, 강도보유율을 구하여 분석하였으며, 침출수는 국내 폐기물 매립장에서 발생한 실제 침출수 용액을 사용하였다.

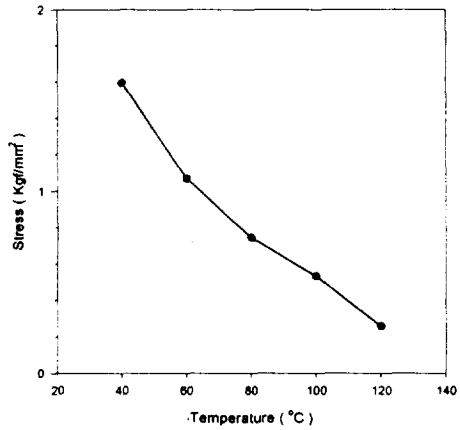
### 4. 결과 및 고찰

공기 중 온도범위 40~120℃에서 각각의 geosynthetics 제품에 대한 machine direction에서의 인장강도를 Figure 1에 나타내었다. 3종류 시료가 모두 인장강도의 감소를 나타내지만, 지오텍스타일의 경우에는 지오멤브레인과 지오그리드에 비해 감소정도가 크지 않음을 알 수 있다. 지오멤브레인의 경우 80℃ 이상에서 용융상태로 전

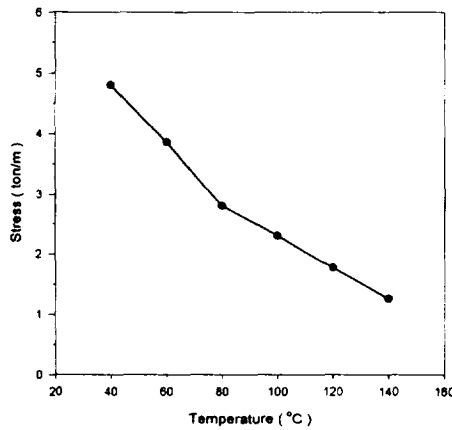
이되기 때문에 급격한 감소를 보이며 140°C에서는 완전히 용융되어 인장강도 측정이 불가능하였다. 지오그리드의 경우도 80°C이상에서 PVC 코팅액이 용융되기 시작하여 접결효과가 약해지면서 현저한 강도저하를 보이고 있다.



(a)



(b)

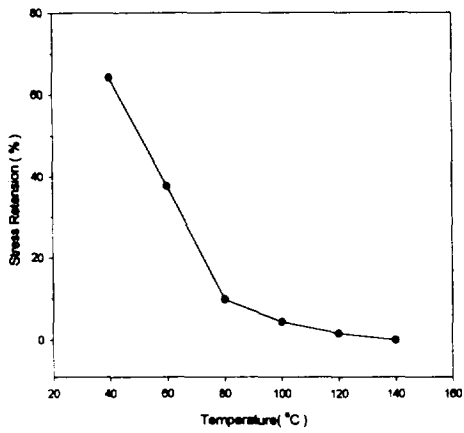


(c)

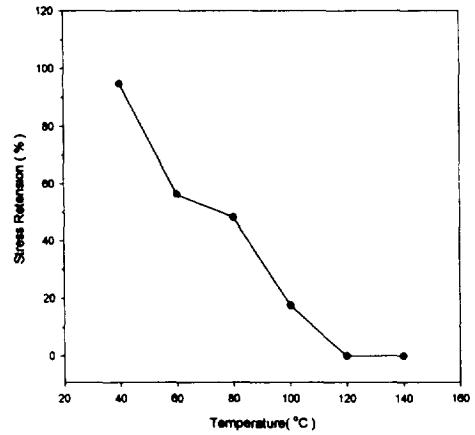
Figure 1. Stress-temperature curves of geosynthetics in air  
(a) Geotextile (b) Geomembrane (c) Geogrid

한편, 침출수 온도에 대한 강도보유율을 Figure 2에 나타내었다. 3종류 시료 모두 온도상승 시 강도보유율이 현저하게 저하되었으며, 이는 고온의 침출수에 의한 취화에 기인한 결과라고 볼 수 있다. 따라서 폐기물 매립장에 적용되는 geosynthetics 제

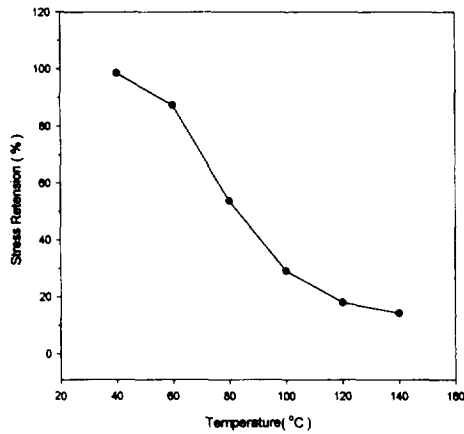
품들은 온도의존성은 안정성 차원에서 반드시 검증된 후 사용되어야만 할 것이다.



(a)



(b)



(c)

Figure 2. Strength retention curves of geosynthetics in leachate solution  
(a) Geotextile (b) Geomembrane (c) Geogrid

### 참고문헌

1. R. M. Koerner, "Geosynthetics Testing for Waste containment Applications", ASTM, pp.1-70, 1990.