

지오텍스타일과 지오그리드의 토목건설용 성능 평가

전한용

전남대학교 섬유공학과

Assessments of Geosynthetic Performances of Geotextiles And Geogrids

Hanyong Jeon

Dept. of Textile Eng., Chonnam National University, Kwangju, Korea

1. 서 론

지오텍스타일(geotextiles)과 지오그리드(geogrids)는 도로나 연약지반 등 모든 지반 구조물에 사용되는 토목합성 고분자재료이며, 지오텍스타일은 보강/보호, 분리, 배수, 필터용 등으로, 지오그리드는 보강용으로 각각 사용되고 있다. 그러나 토목합성 고분자재료를 적용할 경우 명확하게 용도를 구분하여 각각의 용도에 맞는 특정 재료를 선택, 적용하는 경우는 실제로 흔치 않으며, 일반적으로 보강용으로 용도가 결정되면, 보강기능을 가진 재료들 중에서 적절한 재료를 선택하여 사용하고 있는 것이 일반화된 실정이다. 이러한 상황을 고려해 볼 때 보강용의 경우 주로 직포 지오텍스타일과 지오그리드가 사용되고 있으며, 배수, 필터용으로는 부직포 지오텍스타일이 사용되고 있다. 그러나 보호/분리용으로는 부직포 지오텍스타일이 널리 사용되고 있지만, 지오그리드나 부직포 지오텍스타일과 복합화 한 지오그리드 복합제품도 얼마든지 이 용도로 사용이 가능하다. 또한 국내에서 사용되고 있는 토목합성 고분자재료의 전체 사용량을 고려해 볼 때 위의 용도로 사용되는 지오텍스타일과 지오그리드가 차지하는 비중은 매우 크고, 수요도 해마다 증가추세에 있다. 이와 같이 지오텍스타일과 지오그리드가 같은 용도로 병용되는 경우가 자주 발생하기 때문에 이들 재료들이 가지고 있는 토목건설용 성능을 비교, 분석하는 것은 중요한 의의가 있다고 볼 수 있다. 본 연구에서는 지오텍스타일과 지오그리드의 기능과 용도를 고려하여 각각의 토목건설용 성능을 평가한 후 비교, 분석하였다.

2. 실험

2.1 시료의 준비

보호/보강용으로 사용되는 3종류의 부직포 지오텍스타일과 3종류의 직포 지오텍스타일, 그리고 보강용으로 사용되는 3종류의 연성 지오그리드(fabric type geogrid)를 시료로 사용하였으며, 각각의 규격을 Table 1에 나타내었다.

Table 1. Specifications of geotextiles and geogrids

Specification Geosynthetic	Type	Raw Material	Denier	Design Strength
Geotextiles	WG-1	Polyester	1,500	4 ton/m
	WG-2	Polyester	2,800	10 ton/m
	WG-3	Polyester	4,200	20 ton/m
	NWG-1	Polypropylene	12	(403g/m ²)
	NWG-2	Polypropylene	12	(802g/m ²)
	NWG-3	Polypropylene	12	(1,006g/m ²)
Geogrids	GG-1	HT Polyester		4 ton/m
	GG-2	HT Polyester		10 ton/m
	GG-3	HT Polyester		20 ton/m

* WG, NWG and GG mean woven, nonwoven geotextiles and geogrids, respectively

2.2 토목건설용 성능시험

보강용 특성으로 인장강신도와 크리프 변형을 각각 ASTM D 4595와 5262에 의거하여 측정, 분석하였으며, 수리학적 특성으로 수직투수성을 ASTM D 4491에 의거하여 측정, 분석하였다. 또한 내후성으로 자외선 안정성 및 화학저항성을 각각 ASTM D 4355와 EPA 9090 Test Method에 의거하여 측정, 분석하였으며, 장기설계강도는 GRI GG 4(b)에 의거하여 측정, 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 인장강신도

지오텍스타일과 지오그리드의 인장강신도를 측정한 다음, 이에 대한 토목건설용 성능평가를 Table 2에 나타내었다.

3.2 크리프 특성

지오텍스타일과 지오그리드의 크리프 변형을 측정한 다음, 이에 대한 토목건설용 성능평가를 Table 3에 나타내었다.

3.3 수직투수성

지오텍스타일과 지오그리드의 수직투수성을 측정한 다음, 이에 대한 토목건설용 성능평가를 Table 4에 나타내었다.

지오텍스타일과 지오그리드의 토목건설용 성능 평가

Table 2. Tensile properties of geotextiles and geogrids

Geosynthetics	WG-1	WG-2	WG-3	GG-1	GG-2	GG-3
Strength(ton/m)	3.8	10.2	19.5	4.2	11.3	20.8
Strain(%)	26.6	21.3	12.4	14.2	12.7	11.4
Advantage Rating				√	√√	√√√

Table 3. Creep strains of geotextiles and geogrids

Geosynthetics	WG-1	WG-2	WG-3	GG-1	GG-2	GG-3
Creep Strain(%)	11.3	10.8	10.2	10.4	9.9	9.3
Advantage Rating				√	√√	√√√

Table 4. Permittivities of geotextiles

Geosynthetics	WG-1	WG-2	WG-3	NWG-1	NWG-2	NWG-3
Permittivities (cm/sec)	0.011	0.008	0.009	0.376	0.344	0.312
Advantage Rating				√	√√	√√√

3.4 자외선 안정성

지오텍스타일과 지오그리드의 자외선 조사 후 인장강도 보유율을 측정 한 다음, 이에 대한 토목건설용 성능평가를 Table 4에 나타내었다.

Table 4. Stability to UV of geotextiles and geogrids

Geosynthetics	WG-1	WG-2	WG-3	NWG-1	NWG-2	NWG-3	GG-1	GG-2	GG-3
Strength Retention(%)	85	86	85	57	63	72	98	97	98
Advantage Rating	√√	√√	√√				√√√√	√√√√	√√√√

3.5 화학저항성

지오텍스타일과 지오그리드의 산 및 알칼리 용액에서의 인장강도 보유율을 측정 한 다음, 이에 대한 토목건설용 성능평가를 Table 5에 나타내었다.

Table 5. Chemical resistance of geotextiles and geogrids

Geosynthetics	WG-1	WG-2	WG-3	NWG -1	NWG -2	NWG -3	GG-1	GG-2	GG-3
Strength Retention(%)	78	76	78	77	74	75	97	98	98
Advantage Rating							√√√	√√√	√√√

3.6 장기설계강도

지오텍스타일과 지오그리드의 장기설계강도를 측정한 다음, 이에 대한 토목건설용 성능평가를 Table 6에 나타내었다.

Table 6. Long-term design strength values of geotextiles and geogrids

Geosynthetics	WG-1	WG-2	WG-3	GG-1	GG-2	GG-3
Total Factor of Safety	3.3	3.5	3.4	2.4	2.3	2.2
Long-Term Design Strength(ton/m)	1.2	2.8	5.9	1.7	4.3	9.1
Advantage Rating				√√	√√	√√√

4. 결 론

지오텍스타일과 지오그리드의 토목건설용 성능평가를 통하여 보강용 재료로는 직포 지오텍스타일과 지오그리드가 유리함을 알 수 있었으며, 내구성과 관련된 장기설계강도 평가로부터 지오그리드가 직포 지오텍스타일보다 유리한 보강재임을 알 수 있었다. 그리고 필터용 재료로는 부직포 지오텍스타일이 유리함을 알 수 있었다.

5. 참고문헌

- 1) J. H. Greenwood et al., *Proceedings of 6th International Conference on Geosynthetics*, 2, pp.657-662(1998).
- 2) D. Cazzufi, *Proceedings of Geosynthetics'99*, 2, pp723-734(1999).