

개질 토목섬유 필터의 수리학적 특성 해석

전한용, 최창남*, 신철룡**

인하대학교 나노시스템공학부, *전남대학교 응용화학공학부, **인하대학교대학원 섬유공학과

Interpretation of Hydraulic Property of Modified Geotextile Filter

Han-Yong Jeon, Chang Nam Choi*, Zhelong Shen**

Division of Nano-Systems Engineering, Inha University, Incheon, Korea

*School of Applied Chemical Engineering, Chonnam National University, Gwangju, Korea

**Department of Textile Engineering, Inha University Graduate School, Incheon, Korea

1. 서론

최근 플라스틱 코어를 부직포로 감싼 플라스틱보드드레인(PBD: Plastic Board Drain)재의 사용이 증가하고 있으며, 그 종류도 다양하게 생산되고 있지만 이런 드레인 공법에서 시간이 지날수록 배수저항에 따른 통수능의 감소로 인해 압밀지연현상이 발생한다. 이 배수효율을 감소시키는 원인들 중 하나인 막힘현상은 필터내의 구멍이 막히고 부피가 팽창하는 과정에서 발생하며, 주로 간극수의 이동에 따른 토립자의 막힘현상이 가장 큰 원인으로 작용한다. 본 연구에서는 배수재의 필터에 음이온을 특수처리 하여 시간경과에 따른 배수재 필터의 세립자의 막힘현상을 비교, 분석하였다.

2. 실험

음이온을 함유량 0%, 10%, 20%로 하여 배수재 필터에 특수 처리하였으며, 그 특성을 표 1에 나타내었다. 시험장치는 최대 10kg/cm²의 공기압을 주입할 수 있는 Plate로 구성되어 있으며, 하부에는 valve가 설치된 3개의 유출구와 점토의 침하량을 측정할 수 있게 눈금자를 부착하였다. 자갈 및 모래를 동일한 밀도로 다진 후 NI-0, NI-10, NI-20의 필터재를 설치한 후 점토층을 두었으며, 점토층 상부에 0.4kg/cm²의 압력을 유지하면서 실험을 수행하였다.

표 1. 토목섬유 필터재의 특성

구분	NI-0	NI-10	NI-20	Remark	
Mass(g/m ²)	177.8	220	195.3	KSK 0514	
AOS(μm)	85.2	58.6	59.9	ASTM 6767	
Tensile strength (kgf)	Length	551	639	659	KSK 0520
Permeability (cm/sec)	2.5x10 ⁻¹	4.2x10 ⁻¹	2.8x10 ⁻¹	KSF 2322	

* NI-0: 무처리, NI-10: 10% 음이온처리, NI-20: 20% 음이온처리

3. 결과 및 고찰

잔류토량은 시험 종료 후 필터재를 제거하여 건조한 후 시험 전 무게와 비교하여 잔류토량의 무게를 계산하였다. 시간 경과에 따른 잔류토량의 변화를 그림 1에 나타내었다. 여기서 음이온 처리한 필

터재가 무처리 한 필터재 보다 적은 양의 흙 입자가 잔류되었다. 결과적으로 음이온처리를 함으로써 구멍막힘 현상을 감소시킬 수 있음이 확인 되었다. 필터재에 잔류하는 토량은 음이온처리 정도가 클수록 감소하는 현상을 보였는데 5% 처리한 것과 10%처리한 것과의 차이를 비교할 때 10%처리한 필터재의 효과가 두드러지게 나타났다.

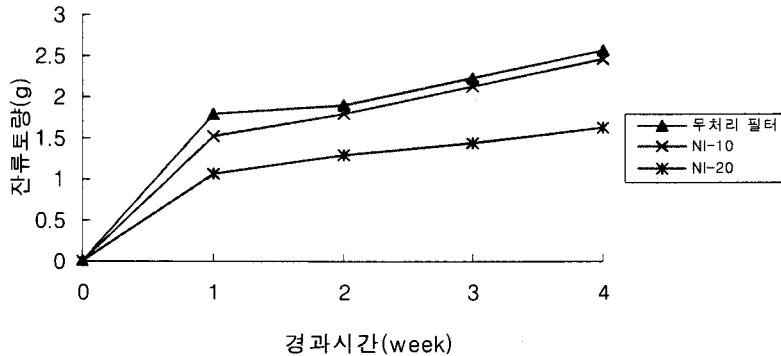


그림 1. 경과시간에 따른 잔류토량

배수량 증가율에 따른 효율성을 그림 2에 나타내었다. 시험 종료 후 측정된 누적배수량을 기준할 때 NI-10는 평균 4.59%, NI-20는 16.34%로 배수량 효율이 증가하는 것으로 나타났다.

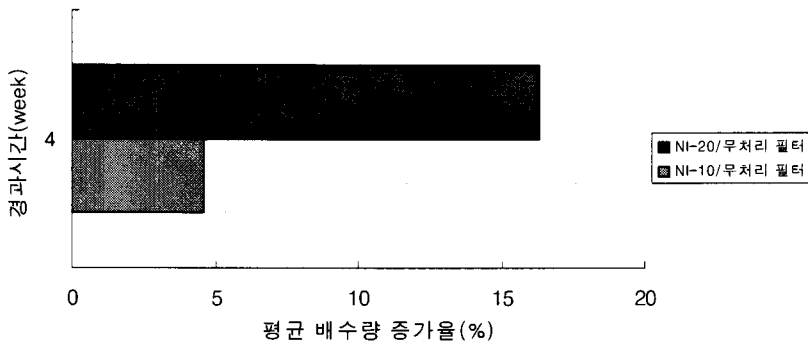


그림 2. 시험 종료 후 평균 배수량 증가율

4. 결론

음이온처리 한 필터를 사용하는 경우가 그러하지 않은 경우에 비해 막힘현상이 적게 발생하였고, 배수량 및 투수성에서도 크게 개선된 효과를 나타내었다. 또한, 음이온처리량이 많을수록 더욱 큰 효과를 보였다. 그러나 음이온의 처리량이 너무 과다하면 필터의 구멍크기가 감소되기 때문에 적정량의 음이온처리를 하여야 할 것으로 판단된다.

본 연구는 산업자원부 지방기술혁신사업(RTI04-01-04) 지원으로 수행되었음.

참고문헌

Das M. B. (2002). "Soil Mechanics - Laboratory Manual". Oxford University Press, New York.