

지반합성보강재의 Isochronous Creep Behaviors 해석

안병욱, 변성원*, 강복춘**, 전한용**

인하대학교대학원 섬유공학과, *한국생산기술연구원 산업용섬유연구센터, **인하대학교 나노시스템공학부

Interpretation of Isochronous Creep Behaviors of Geosynthetic Reinforcements

Byoung Wook An, Sung Won Byun*, Bok Choon Kang**, Han-Yong Jeon**

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

*Technical Textile Research Center, KITECH, Ansan, Korea

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

1. 서론

지반합성보강재의 장기거동평가는 크리프 시험을 통해 얻어진 시간-하중-변형 관계를 나타내는 Isochronous 크리프 곡선으로 해석할 수 있다. 이로부터 각 구조물에서 허용되는 변위와 관련된 지반합성보강재의 허용변형률과 관련된 기준을 정하고 isochronous 크리프 곡선상의 크리프 변형률로 전환하여 허용강도를 얻는다. 본 연구에서는 장기변형을 고려한 허용강도로부터 isochronous 크리프 곡선에 영향을 미치는 인자에 대해 고찰해보았다.

2. 실험

설계 강도 100kN/m의 띠형 섬유보강재와 설계 강도 10 ton/m 직포형 지오그리드를 각각 사용하였다. 크리프 시험은 ASTM D5262에 의거, 실시하였으며, 띠형 섬유보강재의 경우, 최대인장강도의 50%, 60%의 하중을 부가하였고, 지오그리드의 경우 최대인장강도의 40, 50, 60, 65%를 각각 부가하여 1,000시간동안 실시한 후 10,000시간까지 외삽하여 10,000시간에서의 크리프 거동을 평가하였다. 그리고 isochronous 크리프 거동을 해석하기 위하여 SIM(steped isothermal method)법으로 크리프 시험을 진행하였다.

3. 결과 및 고찰

띠형 섬유보강재의 isochronous 크리프 곡선은 Figure 1과 같다. 두꺼운 실선에 검은 원형의 심벌을 보이는 곡선은 약 100년의 설계 연한을 감안한 경우의 isochronous 크리프 곡선이다. 띠형 섬유보강재의 장기허용변형률을 5%, 8%로 하였을 때 장기허용강도는 각각 25%, 40%수준임을 알 수 있다. 감소계수를 적용할 경우 최대 인장강도 30% 수준의 값을 허용강도로 사용하는 것을 감안하면 isochronous 크리프곡선을 통해 결정하는 방법이 선택 폭이 넓고 유용성이 큼을 알 수 있다. 한편, 직포형 지오그리드의 크리프 데이터로부터 구한 isochronous 크리프 곡선을 Figure 2에 나타내었으며, 설계연한에 대한 값은 외삽법에 의해 예측하였다. 구조물의 허용수평변위와 설계연한에 따라 결정되는 장기허용강도가 달라짐을 알 수 있고, 구조물의 허용수평변위를 0.03H, 뒷걸이 최소값을 0.7H로 하고 설계연한을 약 100년으로 가정할 때, 지오그리드의 허용강도는 약 35-44% 수준에서 결정됨을 알 수 있다. 또한 허용수평변위를 크게 약 0.05H정도로 할 경우 그 값은 약 60% 수준으로 매우 큰 허용강도를 설계에 적용할 수 있다.

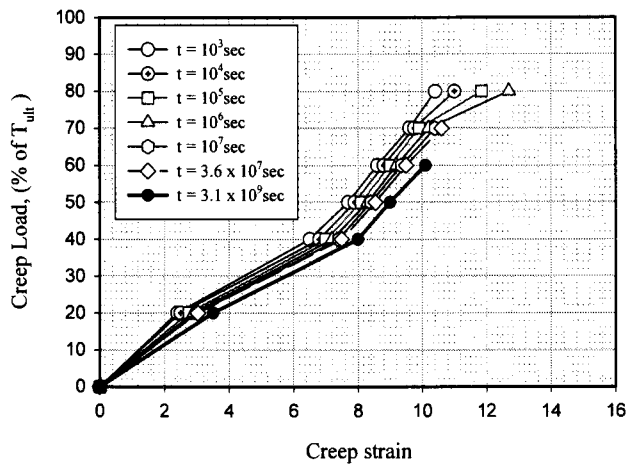


Figure 1. Isochronous creep curves of friction tie reinforcement

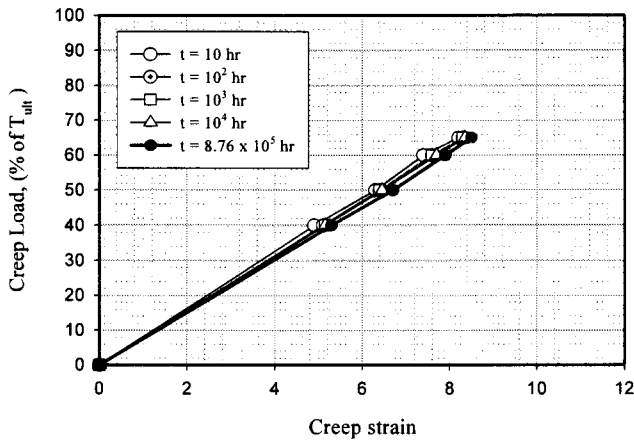


Figure 2. Isochronous creep strain curves of woven type geogrid

4. 결론

한계크리프 변형률 10%를 기준으로 하는 경우 적용성의 한계와 한계크리프 변형률 결정의 비합리성 등의 해소를 고려하면 isochronous 크리프 곡선은 매우 합리적이며 적용 공법과 구조물에 따라 결정되는 장기허용강도의 기준이 유용적으로 결정되어 경제적임을 알 수 있다.

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

참고문헌

Thorton, J. S. and Allen, S. R., *Geosynthetics* 98, IFAI, Atlanta, pp.699~706, 1998.