

요약

흙을 이용한 도로포장은 주위에서 쉽게 구할 수 있는 화강풍화토를 포설하여 다짐 수 사용하거나 강도 보강을 위해 석회를 혼합하여 사용하고 있으며, 1990년대부터는 시멘트계 고화재를 혼합하여 포장용으로 사용하기 시작했다. 그러나 시멘트 고화재를 이용한 포장은 강도 및 내구성은 우수하나 시멘트가 가지고 있는 유해성 때문에 환경보존 및 환경부하 절감을 위한 다양한 방법 중 친환경 고화재 개발 및 관련 공법 개발이 절실히 요구된다.

따라서, 본연구에서는 친환경 시멘트계 고화재와 화강풍화토를 활용하여 도로 기층 대체재료로서 의 활용성을 평가하고자 고화재 혼합비율에 따른 강도특성을 규명하였다. 흙을 주재료로 활용한 구조물은 시공 후 기후 및 환경변화에 따른 습윤건조 등 역학 외적인 기후 영향을 받게되므로 토류구조물의 장기적인 안정성에 많은 영향을 미칠 수 있다. 이에 따라 기후변화에 따른 장·단기적인 영향을 분석을 위해 습윤건조 반복시험에 의한 강도변화를 분석하고자 하였다.

주요어 : 습윤건조반복, 친환경 시멘트계 고화재, 일축압축강도

친환경 시멘트계 고화재 특성

포졸란 반응은 고화재의 수화반응 시 생성된 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 는 흙 성분 중에 Al_2O_3 및 SiO_2 와 반응하여 칼슘알루미네이트(CAH) 또는 CaO 와 SiO_2 와 반응하여 칼슘실리게이트(CSH) 수화물을 형성하여 공극내 입자를 더욱 치밀하게 하여 강도증진의 역할을 한다. 따라서, 친환경 시멘트계 고화재의 화학적 분석결과 시멘트보다 포졸란 반응이 크게 작용함에 따라 강도 증가에 미치는 것으로 평가된다.

또한, 친환경 시멘트계 고화재의 비표면적 분석결과 $3,770 \text{ m}^2/\text{g}$ 으로 일반적인 시멘트에 비해 약 35% 이상 미세하므로 수화작용이 빠르게 나타나 초기강도에 영향을 미치는 것으로 평가된다. 고화재의 수화열 반응 분석결과 시멘트는 39 cal/g 으로 나타나며, 친환경 시멘트계 고화재의 경우 12.6 cal/g 으로 약 3.1배 저감되어 수화열에 의한 건조수축을 저감할 수 있을 것으로 평가된다.

연구방법

도로 기층 안정처리 등에 활용할 수 있는 개량 시멘트의 환경변화에 대한 특성을 분석하기 위해 화강풍화토와 친환경 시멘트계 고화재를 흙 중량 대비 10%, 20%, 30% 혼합하고 습윤건조 반복 0Cycle, 3Cycle, 6Cycle, 12Cycle의 적용에 따른 압축강도에 미치는 영향을 평가하였다.

Unit weight (kN/m^3)	Improved cement content (%)	Cycle	Curing time (day)
21.0 (100%)	10	0	7, 28
	20	3	
	30	6	
		12	

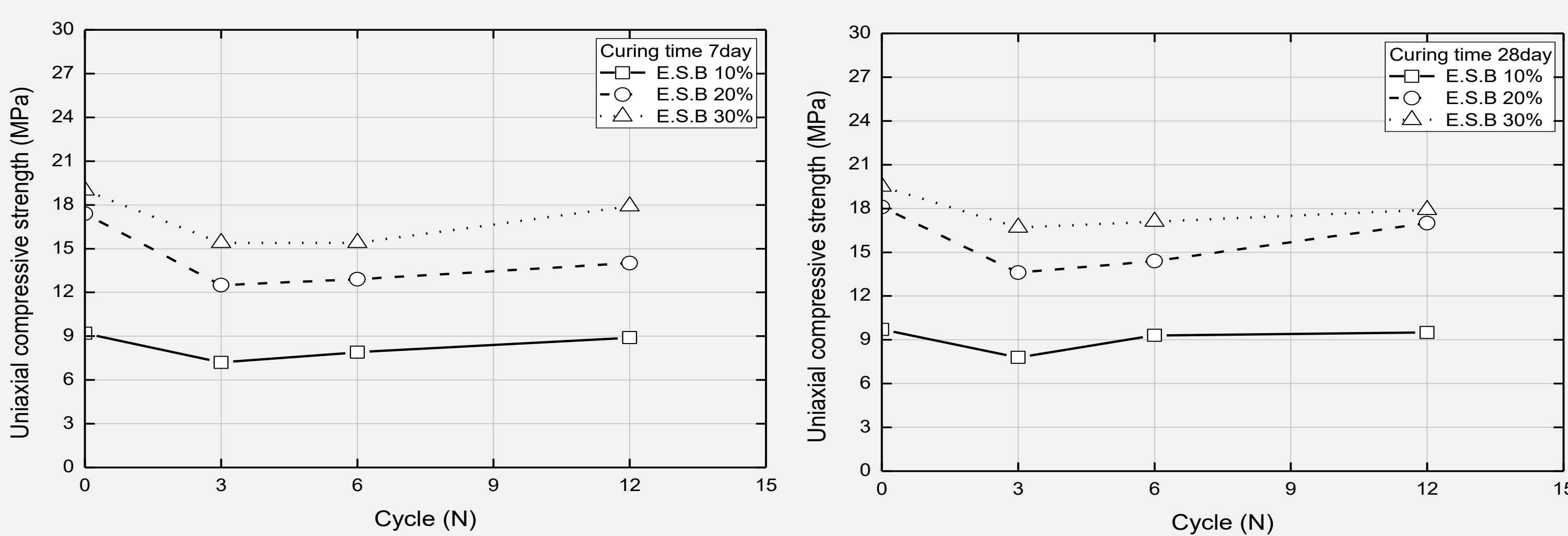


연구결과

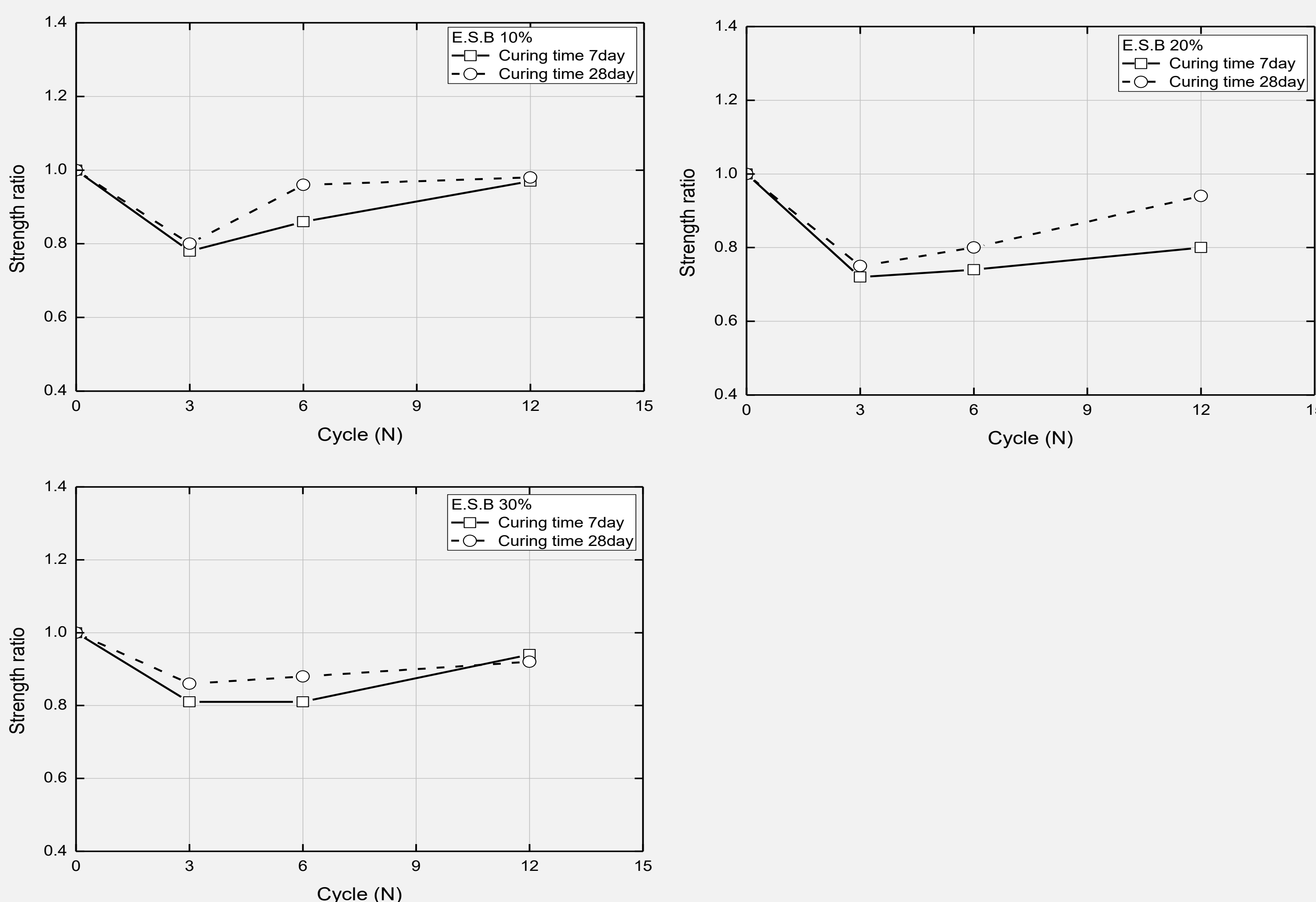
1. 결과요약

- 재령기간 7일의 경우 3Cycle에서 약 30%의 압축강도 감소, 최종 12Cycle에서 초기강도의 95%로 강도 일정회복
- 재령기간 28일의 경우 3Cycle에서 약 20%의 압축강도 감소, 최종 12Cycle에서 초기강도의 95%로 강도 일정회복

2. 재령기간 조건에 따른 일축압축강도



3. 습윤건조 반복에 의한 압축강도 비



결론

- 친환경 시멘트계 혼합토의 습윤건조 반복에 의한 내구성 평가결과 재령 기간 7일 조건에서 3Cycle의 경우 초기강도의 약 30%의 강도감소가 나타나며, 최종 12Cycle에서 초기강도의 95% 이상으로 일정 강도회복
- 재령 기간 28일 조건에서 3Cycle의 경우 초기강도의 20%의 강도감소가 나타나며, 최종 12Cycle에서 초기강도의 95% 이상 강도를 발현하므로 기준이 만족