

지반함몰 긴급보수를 위한 팽창기능제의 일축압축강도에 대한 연구

A Study on Compressive Strength Evaluation of the Function Expansion for Ground Subsidence Emergency Restoration

박 광 석* · 이 상 문** · 김 주 호*** · 박 정 준****

Park, Kwang-Seok · Lee, Sang-Moon · Kim, Ju-Ho · Park, Jeong-Jun

요 약

본 논문에서는 지반함몰이 발생한 현장에 긴급복구를 위한 팽창기능제의 개발에 대한 내용이다. 현재 유동화토에 대한 기준이 없어 공동에 채워지는 채움재와 비슷한 압축강도인 $0.3MPa$ 을 기준으로 하여 흙의 일축압축시험 방법을 이용하여 실험을 진행하였다.

팽창기능제의 최적배합 실험과 팽창률에 따른 압축강도를 측정하여 뒤채움재로써의 기능 특성을 평가하였다. 실험결과, 팽창기능제 A의 경우 팽창률 750%이하에서 팽창기능제 B의 경우는 모든 실험체에서 목표 강도를 만족하였다.

keywords : 팽창기능제, 일축압축강도, 유동화토, 팽창률, 뒤채움재

1. 서 론

최근 전국적으로 지반함몰에 대한 관심이 높아지고, 지반함몰이 발생 후 복구시 복구현장의 교통통제에 따라 다양한 문제점이 발생하고 있다. 이를 해결하기 위한 지반함몰 긴급시공이 필요한 상황이다. 국내의 다짐기준에는 유동화토에 대한 기준이 없어, 일본의 유동화처리토 품질기준의 소규모 공동의 충전의 품질규정인 일축압축강도 $0.3MPa$ 을 기준으로 하였다. 본 연구에서는 지반함몰 긴급보수를 위한 팽창기능제를 이용하여 현장상황에서 현장지반 교란부의 다짐과 지반강도를 구현하기 위하여 기능제의 배합비 및 팽창률을 조절하여 실험을 수행하였다.

2. 본론

본 연구에서는 공동에 채워지는 채움재와 비슷한 압축강도를 측정하기 위하여 흙의 일축 압축시험방법(KS F 2314)의 시험방법을 이용하여 실험을 진행하였다.

본 실험에서 팽창기능제는 A와 B 2가지 종류를 이용하였고, 다음 표 1은 실험체 몰드의 부피에 따라 주재료와 부재료의 배합표이다. 실험체의 형상은 원통형 지름 50mm, 높이 100mm으로 각 배합에 정확한 실험값

* 정회원 · 인천대학교 건설환경공학과 박사과정 park91sk@lottenc.com

** 정회원 · 인천대학교 건설환경공학과 박사과정 engfine@daum.net

* *** 정회원 UCI Tech(주) 연구기술팀 대리 kimjuho1987@inu.ac.kr

**** 정회원 · 인천대학교 건설환경공학과 연구교수 frostjun@inu.ac.kr

을 얻기 위하여 3개의 실험체를 제작하여 채령 7일 강도를 측정하였다.

표 1 팽창기능제 배합표

Type	Main Material(g)	Secondary material(g)
A-10	20	10
A-12.5	25	12.5
A-15	30	15
A-17.5	35	17.5
B-10	20	10
B-11	22	11
B-12	24	12
B-13	26	13
B-14	28	14
B-15	30	15
B-20	40	20

3. 결론

3.1. 일축압축강도 실험결과

본 연구에 사용된 팽창기능제의 일축압축강도는 다음 그림 1과 같다. 목표 강도인 $0.3MPa$ 에 적합한 경우는 A 팽창기능제는 A-15에서 $0.326MPa$, A-17.5에서 $0.520MPa$ 로 만족하였고, B 팽창기능제는 모든 실험체에서 목표 강도를 만족하였다.

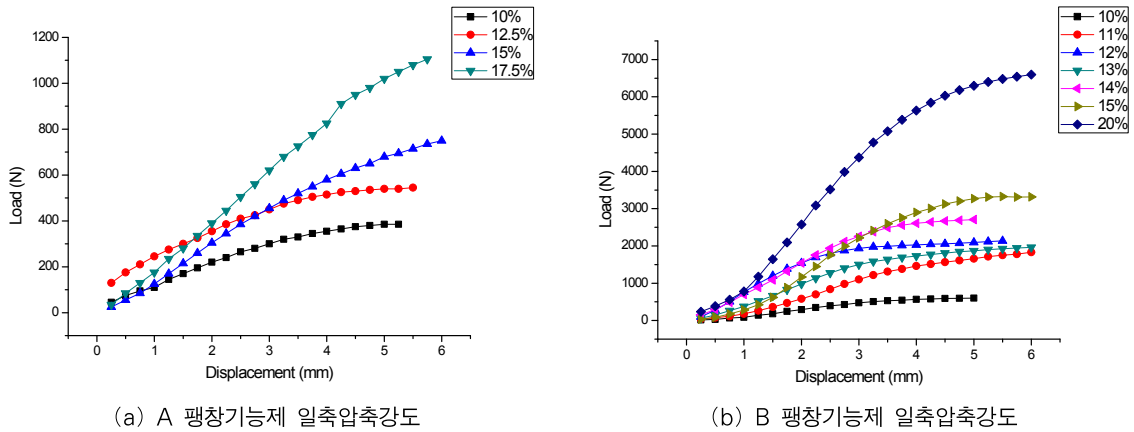
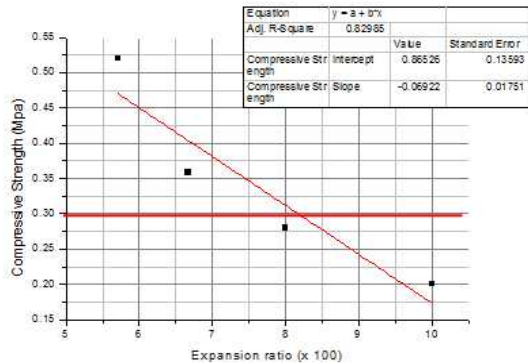


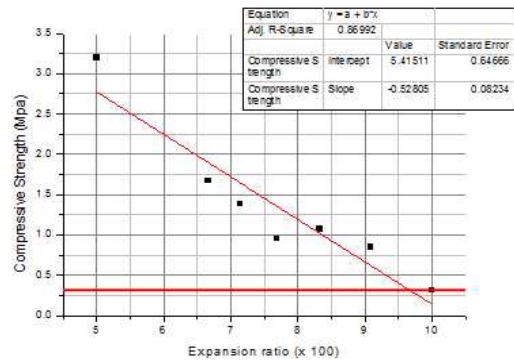
그림 1 팽창기능제 일축압축강도

3.2. 팽창률에 따른 일축압축강도

팽창률이 적어질수록 팽창기능제의 압축강도는 증가되었고, A 팽창기능제는 6배이하의 팽창률 일 때 강도 감소율이 적어지고 목표 강도에 적합하였다. B 팽창기능제는 10배이하로 팽창률을 조정하였을 때 모든 실험체에서 목표 강도를 만족하였고, A 팽창기능제에 비하여 40%이상 양을 줄여도 목표 강도에 적합하였다.



(a) A 팽창기능제



(b) B 팽창기능제

그림 2 팽창률-압축강도 곡선

향후 연구로는 팽창기능제의 팽창압력 평가를 진행하여 지반함몰이 발생한 현장지반에 다짐효과에 대한 실험을 진행하고, 최적의 경화시간 산정과 주재료와 부재료의 비율을 조정해야 할 것으로 예상된다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부 국토교통과학기술진흥원의 국토교통기술사업(ICT 유지관리가 가능한 팽창시트를 활용한 저다짐 능동 지반함몰 긴급복구 기술, 16TBIP-C111718-01)의 지원으로 수행되었으며 이에 깊은 감사를 드립니다.

참고문헌

- 한국건설기술연구원. (2016) 도로함몰 위험도 평가 및 분석 기술 개발, 연구보고서.
- 유남재 외 5인. (2016) 지반함몰 주변지반의 강도를 고려한 충전제 개발을 위한 재료의 배합비를 통한 실험적 연구, 한국지반신소재학회 가을학술발표회, pp.23~24.
- 유용선 외 4인. (2015) 지반함몰 저감을 위한 속경형 하수관거 뒤채움재료 개발, 한국지반신소재학회 논문집, 14(3), pp.13~20.
- 이대영 외 3인. (2015) 지반함몰 저감을 위한 하수관로 뒤채움재 개발 및 현장적용성 평가, 한국지반신소재학회 논문집, 14(4), pp.147~158.
- 한국산업규격. (2013) 흙의 일축 압축 시험방법, KS F 2314.