

시험방법에 따른 친환경 경량콘크리트의 상대동탄성 계수 비교

Relative Dynamic Modulus of Elasticity Comparison of the Eco-friendly Lightweight Concrete According to the Experimental Method

이 수 형* 이 한 백**

Lee, Soo-Hyung Lee, Han-Baek

Abstract

We developed eco-friendly lightweight concrete in order to apply eco-friendly lightweight concrete into structural wall or slab of shallow depth urban railway system. However, since lightweight aggregate has different structural feature of porous and it has been overvalued at current KS standard when applied, we did compare the characteristics of freezing and thawing of normal weight aggregate concrete by comparative test method(KS, ASTM). According to test method, there was a big difference of dynamic elastic modulus in lightweight concrete rather than in normal weight aggregate concrete. The big absorption factor in lightweight aggregate is main reason for that. For more detail, in KS law in which only 14 days water curing is carried out, the big amount of moisture in lightweight aggregate is frozen and high heaving pressure occurs and finally that lead to destruction of lightweight concrete. Therefore, it is considered that in case of lightweight concrete, resistibility against freezing and thawing has been undervalued in domestic KS law compared to ASTM law, which is overseas standard. So, a variety of examination about testing criteria and rule would be necessary for exact assessment of lightweight concrete.

키 워 드 : 친환경, 경량콘크리트, 동탄성 계수

Keywords : eco-friendly, lightweight concrete, dynamic modulus

1. 서 론

경량콘크리트의 적용 대상을 다각화 하기 위해 건축물뿐만 아니라 저심도 도시철도 시스템의 프리캐스트 콘크리트 벽체 및 슬래브에 적용하고자 친환경 경량콘크리트 제조 개발하였다.

하지만, 경량골재는 보통골재와 다른 다공질 구조의 특성을 지니고 있어, 현재 KS기준에 적용시 과도한 평가되고 있으며 그에 따른 연구도 진행되었다. 따라서, 본 연구에서는 시험방법(KS, ASTM)과 보통골재 콘크리트와의 동결융해 특성을 비교하였다. 그림1은 본 연구에 사용된 경량골재, 그림2는 개발된 친환경 경량콘크리트의 적용 부위이다.

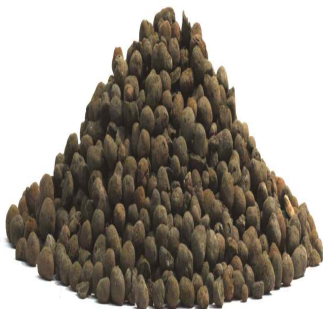


그림 1. 국내산 경량골재



그림2. PC박스 적용 부위

2. 실 험

본 연구에서는 KS와 ASTM의 시험방법 차이에 따른 경량콘크리트의 상대동탄성계수 차이와 보통골재 콘크리트와의 상대동탄성계수를 비교

* 선일공업(주) 기술연구소, 책임연구원

** 선일공업(주) 기술연구소, 연구소장, 공학박사, 교신저자(si21100@sirmc.co.kr)

평가하였다. 시험방법으로는 KS는 KS F 2456 “급속동결융해에 대한 콘크리트의 저항 시험방법”과 ASTM은 ASTM C330 “구조용 경량골재” 시험방법을 적용하였다.

친환경 경량콘크리트의 배합표는 표1과 같으며 압축강도 40MPa, Flow 400×400mm, 공기량 3%이하로 설정하였다. 광물질 혼화재로는 F/A, B/S를 각각 20%, 50%를 치환하여 사용하였다.

표 1. 친환경 경량콘크리트 배합표

Agg. Type	목표 강도	W/B (%)	S/a (%)	W (kg/m ³)	Binder (kg/m ³)			S (kg/m ³)	G (kg/m ³)	AD (kg/m ³)
					C	F/A	B/S			
국내산	40	31.8	43.2	146	138	92	230	746	615	4.60

3. 실험결과

본 실험결과, 상대동탄성계수는 경량콘크리트가 보통골재 콘크리트에 비해 KS법은 약 0.6~43.2% 낮게 나왔으며 ASTM법은 약 0.2~33.3% 낮게 나타났다. 또한, KS법에서는 경량콘크리트는 210cycle에서 파괴되나 ASTM법에서는 파괴되지 않았다.

질량감소율은 경량콘크리트가 보통골재 콘크리트에 비해 KS법은 약 0.1~3.2% 높게 나타났으며 ASTM법은 0.2~1.7% 높게 나타났다.

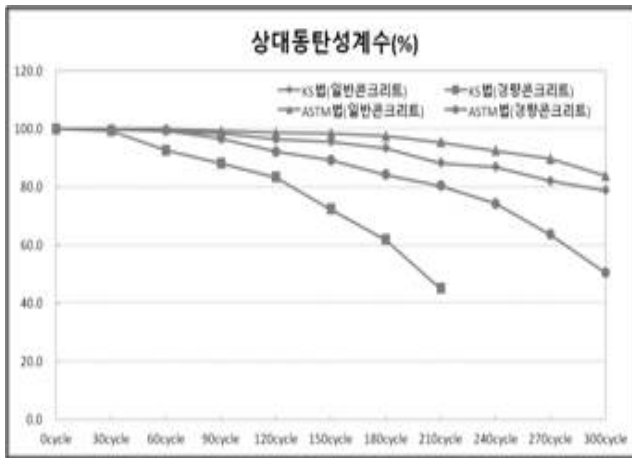


그림 3. 상대동탄성계수(%)

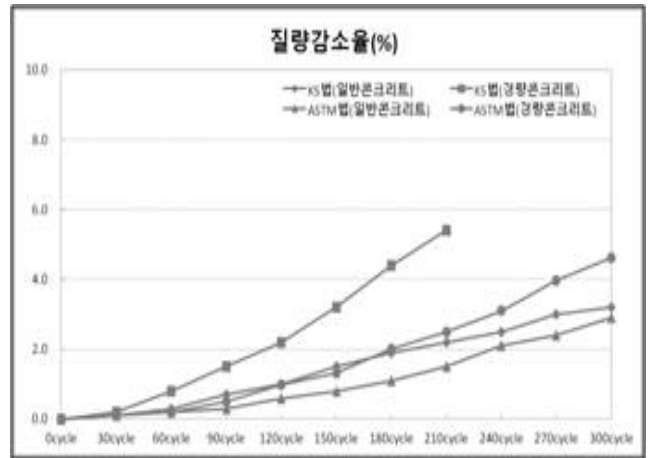


그림 4. 질량감소율(%)

4. 결 론

경량콘크리트가 보통골재 콘크리트보다 시험방법에 따라 동탄성계수 차이가 크게 발생되었다. 이는 흡수율이 큰 경량골재의 원인으로 14일 수중양생만을 실시하는 KS법에서 내부의 많은 수분양이 동결되면서 높은 팽창압이 발생되어 경량콘크리트의 파괴로 이어지는 주 원인으로 사료된다.

따라서, 국내 KS법이 국외의 기준인 ASTM법 보다 경량콘크리트의 경우 동결융해 저항성이 저 평가 되는 것으로 사료되며이에 경량콘크리트의 보다 정확한 평가를 위해 규정 및 시험규준의 다각적인 검토가 필요한 것으로 판단된다.

감사의 글

본 논문은 국토교통부 철도기술연구사업의 “저비용 저심도 인프라 핵심기술 개발” 연구비 지원(13RTRP-B068762-01)에 의해 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. 서치호 외, 경량골재콘크리트의 특성 및 활용, 한국콘크리트학회 전문위원회 연구발표집, 2006.
2. ASTM International, ASTM C 330 / C330 M-09 standard specification for lightweight aggregates for structural concrete, American Society for Testing and Materials, 2009
3. 서치호 외, “동결융해 저항성 시험방법에 따른 경량골재 콘크리트의 특성, 한국건축시공학회, Vol.13, No.3, 2013.