

# 바탕콘크리트 내구성 향상을 위한 산업폐기물 활용에 관한 연구

## A Study on the Utilization of Industrial Waste to Improve the Durability of Base Concrete

김대건\*  
Kim, Dae-Geon\*

### Abstract

This study aims to solve environmental problems by reducing complex degradation and recycling industrial waste by utilizing waste fibers and blast furnace slags, which are industrial by-products. In addition, it is intended to secure long-term durability to reduce cracks. To this end, the disadvantages of fiber-reinforced concrete are to solve the problem of lowering liquidity and ensuring curing time, and to find the optimal combination when waste fibers and blast furnace slag are used together.

키 워 드 : 바탕콘크리트, 내구성, 산업폐기물  
Keywords : base concrete, durability, industrial waste

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 목적

최근 바탕콘크리트 표면박리, 부스러짐 및 균열 등 복합열화로 인한 사용자의 민원이 증가하고 있는 실정이다. 또한, 공동주택 하자인정 범위 확대 등으로 하자신고 접수수가 크게 늘어나고 있으며 특히, 2021년 8월까지 하자신고 접수 건수가 6,119건으로 전년도 하자신고 접수 건수인 4,245건보다 크게 증가했다. 그림 1은 2016년 부터 2021년 8월까지의 연도별 하자신고 건수이다. 2016년 3,880건, 2017년 4,089건, 2018년 3,818건, 2019년 4,290건, 2020년 4,245건으로 연평균 4,064건이 접수됐다.

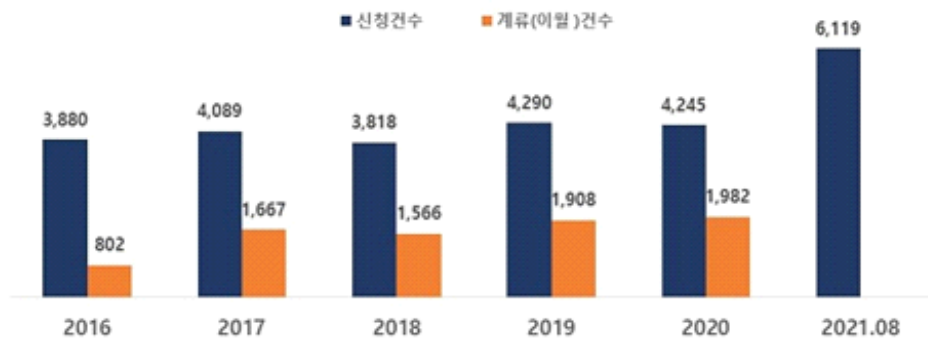


그림 1. 연도별 하자신청 건수 및 이월건수(단위: 건), 국토교통부 하자심사 분쟁조정위원회

따라서 본 연구는 바탕콘크리트 복합열화 저감을 위해 산업부산물인 폐섬유와 고로슬래그를 활용한 산업 폐기물을 재활용하여 환경문제를 해결하고자 한다. 또한 균열 저감을 위해 장기내구성을 확보하고자 한다. 이를 위해 섬유보강콘크리트의 단점인 유동성 저하와 경화시간 확보 문제를 해결하고 폐섬유와 고로슬래그를 같이 사용하였을 경우의 최적의 배합을 찾고자 한다.

## 2. 본 론

### 2.1 실험재료 및 방법

실험재료는 동결융해 및 복합열화 저항의 일환으로 고로슬래그 40%를 기본 배합 치환으로 혼화제로 개질 라텍스 3%를 첨가

1) 동서대학교, 교수, 교신저자(gun43@hanmail.net)

하여 표면강도 및 내구성을 증진시켰다. 또한, 버려지는 섬유를 재활용한 폐섬유를 콘크리트 인장강도 증진을 위한 보강섬유로 활용하였다. 장기내구성을 위한 최소 단위수량 55% 및 SP 유동화제를 통해 유동성을 증진시켰다.

표 1. 콘크리트 보강섬유 종류 및 성질

폐섬유 및 PP섬유의 물리적 성질					
구 분	길이(mm)	밀도(g/m <sup>3</sup> )	직경(mm)	인장강도(MPa)	용해점(°C)
폐섬유	6	1.30	0.08	630	150
보강섬유(PP섬유)	19	0.91	0.04	560	160

국내 환경성정보 데이터베이스(LCI DB)의 지구온난화 지수를 활용하여 이산화탄소 배출에 대한 에너지 저감을 일반 보통콘크리트 2,068 KgCO<sub>2</sub>eq대비 1,029 KgCO<sub>2</sub>eq으로 약 2배 저감시키는 효과를 도출하였다.

## 2.2 실험결과

배합실험을 통한 판상-링형 구속수축 균열현상을 통해 균열현상을 검토하였다. 특히, 폐섬유를 활용한 시험체의 균열저감도가 일반 PP섬유 대비 20%이상 증진되는 것을 알 수 있었으며, 고로슬래그 20~60% 치환율에서 40% 치환의 경우 압축강도 및 균열저감에 효율적임을 알 수 있었다.

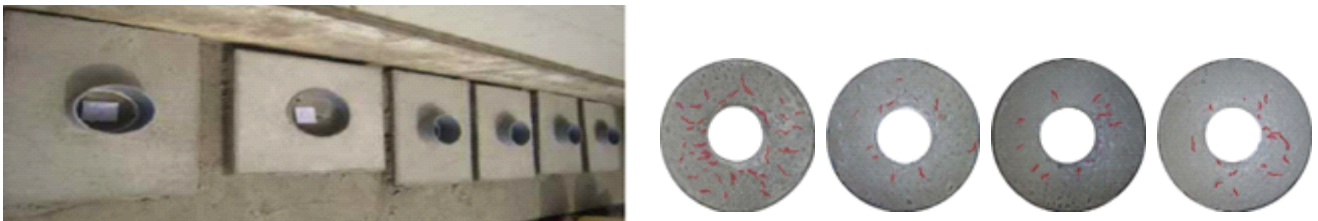


그림 2. 판상-링형 구속수축 실험체 및 균열도

## 3. 결 론

본 연구는 혹독한 환경에 놓여진 바탕콘크리트의 다양한 복합열화에 저항하기 위한 고성능 콘크리트 배합설계를 제안하였다. 또한, 열화에 대한 저항성을 높이기 위해 산업폐기물인 고로슬래그와 폐섬유를 활용하였으며, 표명강성을 증진시키기 위해 개질 라텍스를 혼합하여 내구성 및 친환경 재료의 배합설계를 도출하였다.

향후 추가 연구로, 현장 시공적인 측면을 고려하였을 때 고강도 영역의 고성능감수제가 혼입되는 플로어 타입 콘크리트를 경제적인 배합설계로 도출함으로써 옥상까지의 압송성 및 배관폐색 등에 대해 효율적인 방안이 될 것으로 예상된다.

## 감사의 글

본 논문은 2021년 한국연구재단의 기본연구(과제번호: NRF-2021R1F1A1051940)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

## 참고 문헌

1. W.B. Jin, S. N. Lee, Y. Y. Kim, "Mechanical properties and field implementation of floor mortar incorporated with VAE polymer", Journal of the Korea Institute for Structural Maintenance and Inspection, Vol.21, No.3, pp.27-34, May, 2017.
2. H.I. Park, Evaluation for Performance According to Curing Method of Poymer-Modified Mortars, Master's thesis, Seoul National University of Science and Technology, Seoul, Korea, pp. 3-17, 2005.