

폐섬유를 활용한 친환경 바탕 콘크리트의 복합열화 저감 최적 배합에 관한 연구

A Study on the Optimum Mixture for Reducing Combined Deterioration of Eco-Friendly Concrete Using Waste Fibe

김대건^{1*}
Kim, Dae-Geon^{1*}

Abstract : As one of the resource recovery projects, this study aims to select natural fibers and synthetic fibers that can be used for concrete mixing among waste fibers and reuse them for the base concrete mixture. Using waste fiber, we seek a solution to the problem of reduced fluidity and hardening time of fiber-reinforced concrete and find the optimal mix of the ground concrete mixed with waste fiber.

키워드 : 폐섬유, 친환경 콘크리트, 복합열화, 최적배합
Keywords : waste fiber, eco-friendly concrete, Combined Deterioration, optimum mixture

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 이상기온과 제설재 다량 투입 등으로 인하여 건축물 옥상, 지하, PC Topping, 바탕 콘크리트의 균열 및 표면 박리, 부스러짐 등의 하자가 발생하고 있다. 이로 인하여 건축 구조물의 지속적인 보수비용 증가와 내부 누수로 인한 2차 피해까지 이어지고 있다. 바탕 콘크리트의 균열과 복합열화를 저감하기 위한 해결 방법의 일환으로 섬유보강 콘크리트가 활용되고 있다. 섬유보강 콘크리트를 활용하는 경우 기존 콘크리트보다 인장강도 및 휨강도, 균열의 저항성을 증가시킬 수 있으나 유동성이 크게 저하되어 시공성이 낮아지는 단점을 가지고 있다. 콘크리트에 있어서 유동성 확보는 경화시간과 관계되는 중요한 요인이며 이러한 이유로 섬유보강 콘크리트의 사용처는 극히 적은 상황이다.

표 1. 국내 사업장 가연성 폐기물 2021년 배출량

구분	발생량	처리방법					
		매립	소각	재활용	해역배출		
합계	115,146.5	24,458.0	8,679.8	118,263.8	1,224.9		
가연성	소계	34,315.5	3,546.8	8,543.0	21,926.2	1,553.7	
	폐지류	171.4	0.2	10.3	158.8	0	
	폐목재류	1,854.7	12.8	354.6	1,945.8	7.5	
	폐합성고분자 화합물	폐섬유류	189.5	20.8	57.2	103.4	0
		폐합성수지	9,456.6	54.8	3,647.4	6,654.2	3
폐합성고무		387.2	4.1	55.8	312.4	0	
	폐피혁	26.0	1.5	0.2	24.3	0.1	

섬유보강 콘크리트에는 주로 고로슬래그미분말을 혼입하여 혼화재료로 사용하고 있으나 치환율에 따라 발생하는 요인들이 있어 주의가 필요하다. 또한 최근 폐기물의 발생량 증기로 인하여 폐기물 재활용 시장이 활성화되고, 자원재활용의 수요가 늘고 있는 실정이다. 의류산업에서도 패스트패션 브랜드가 증가하면서 발생하는 섬유 폐기물이 증가하고 있다. 따라서 본 연구는 자원화 사업 중 하나로 폐섬유 중에서 콘크리트 배합에 사용할 수 있는 천연섬유와 합성섬유를 선별하여 바탕 콘크리트 배합에 재활용하고자 한다. 폐섬유를 활용하여 섬유보강 콘크리트의 유동성 저하와 경화시간 문제의 해결방안을 모색하고 폐섬유를 혼입한 바탕 콘크리트의 최적 배합을 찾고자 한다.

1) 동서대학교, 교수, 교신전자(gun43@hanmail.net)

2. 본 론

2.1 적용대상 구조물 분석



그림 1. 폐섬유 및 일반 보강섬유별 균열도 시험

2.2 실험결과

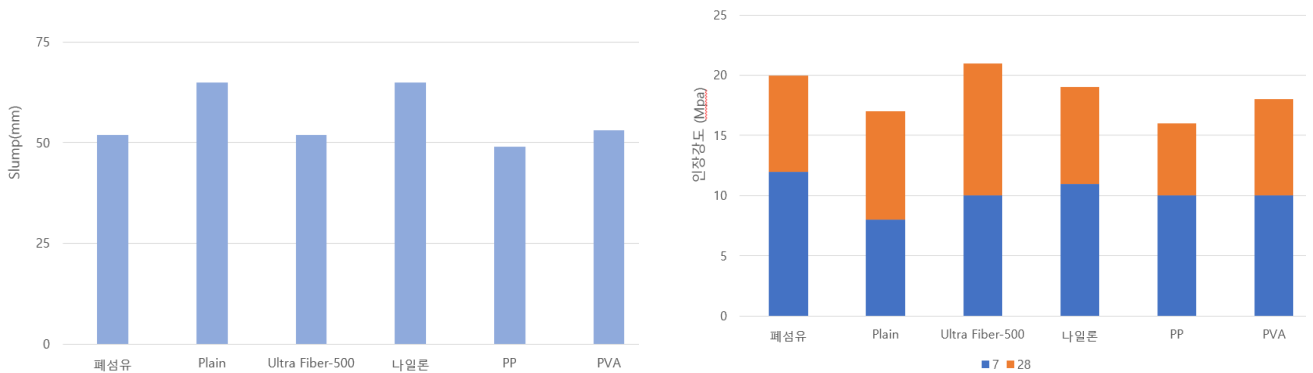


그림 2. 섬유종류 및 혼입량에 따른 슬럼프 및 재령별 인장강도

3. 결 론

본 실험에서는 그림 1과 같이 콘크리트에 섬유 혼입별 균열도 실험을 진행하였다. 또한, 그림 2와 같이 섬유종류 및 혼입량에 따른 슬럼프 및 재령별 인장강도 시험을 진행하였다. 실험 결과로는 폐섬유 보강콘크리트의 균열도는 일반 섬유보강콘크리트에 비해 유사한 균열제어 성능을 확인할 수 있었으며, 슬럼프 측면에서도 유사한 결과를 도출하였다. 특히, 인장강도에서는 폐섬유 보강콘크리트의 7일 초기강도 및 28일 장기강도에서 우수한 결과를 도출하였다.

감사의 글

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

참고문헌

1. Ameen S, Lequesne RD, Lepage A. Diagonally Reinforced Concrete Coupling Beams with Grade 120 (830) High-Strength Steel Bars. ACI Structural Journal. 2020. Vol.117 No.6. pp. 199-210.
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. 2005. pp. 3-17.
3. Foster SJ. On behavior of high-strength concrete columns: Cover spalling, steel fibers, and ductility. ACI Structural Journal. 2001. Vol.98 No.4. pp. 583-589.