

섬유종류 변화에 따른 도로 포장용 린 콘크리트의 기초적 특성

Fundamental Properties of Fiber Reinforced Lean Concrete for Pavements Depending on Various Types of Fiber

전 규 남* 백 대 현** 정 우 태*** 박 종 섭**** 한 민 철***** 한 천 구*****

Jeon, Kyu Nam Baek, Dae Hyun Jung Woo Tai Park, Jong Sup Han, Min Cheol Han, Cheon Goo

ABSTRACT

In this study, reduction of the crack in the lean concrete for pavements by combining different types of fibers is discussed to compare and verify its validities. Experimental result using NY fibers is depending on excellent aspect ratio and hydrophilic. Vebe time has shown good results. In addition, the addition of PP fiber had most favorable flexural strength.

요 약

본 연구에서는 도로 포장용 린 콘크리트의 균열저감 목적에 여러 종류의 섬유를 접목하여 물성을 비교 분석한 것이다. 실험결과 NY섬유를 사용한 경우 우수한 형상비와 친수성에 기인하여 비비시간이 짧아 가장 양호한 결과를 나타내었다. 또한 휨강도의 경우는 PP섬유에서 가장 높은 강도값을 나타내어 가장 우수한 것으로 분석되었다.

1. 서 론

린 콘크리트는 적은량의 시멘트를 사용하면서, 시공지역 부근에서 활용가능한 저급의 골재를 사용하거나 적절한 재활용 재료를 사용하므로써 경제적인 포장을 가능케 한다. 따라서 린 콘크리트와 같이 경제적인 포장을 가능하게 하는 콘크리트 배합을 이코노크리트(Econocrete) 라고 부르기도 한다.¹⁾

그러나 린 콘크리트는 장시간 슬래브 층으로부터 각종 열화와 하중에 영향을 받을 경우 내구성이 저하하여 하중의 분산이 원활히 이루어 지지 못하고, 균열을 야기시켜 콘크리트 도로에 많은 문제점을 발생시킬 수 있다.

그러므로 본 연구에서는 린 콘크리트의 균열저감을 목적으로 각종 유기 섬유를 종류별로 혼입하여 상부 표층으로부터 받는 하중을 원활히 전달하므로써 분산력과 결합력을 높여 균열에 대한 문제점을 해결하고자 한다.

2. 실험계획 및 방법

2.1 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같고, 실험방법은 KS규격에 의거한 표준적인 방법으로 실시하였다.

* 정희원, 청주대학교, 건축공학과, 석사과정
** 정희원, 청주대학교, 건축공학과, 박사과정
*** 정희원, 한국건설기술연구원, 구조교량연구실, 연구원
**** 정희원, 한국건설기술연구원, 구조교량연구실, 선임연구원
***** 정희원, 청주대학교, 건축공학과, 조교수
***** 정희원, 청주대학교, 건축공학과, 교수

2.2 사용재료

본 연구에 사용한 재료로써 시멘트, 굵은골재, 잔골재 및 혼화제는 국내산을 사용하였고, 섬유는 경우 국내 S사의 NY(직경: 0.012 mm), PP(직경: 0.038 mm), PVA(직경: 0.016 mm), CL(직경: 0.015 mm) 를 사용하였다.

3. 실험 결과 및 분석

3.1 굳지않은 콘크리트의 성질

그림 1은 섬유 종류 변화에 따른 비비시간을 나타낸 그래프이다. 먼저 Plain에 비해 섬유를 혼입할 경우 비비시간이 증가하는 경향을 나타내었고, 섬유 종류 변화에 따라서는 PP, NY 및 PVA섬유의 경우 작은 값을 나타내었으나, CL섬유의 경우 가장 큰 증가 값을 나타내었는데, 이는 CL의 주원료가 목재인 점을 감안하면, 콘크리트 믹싱 중 CL섬유가 배합수를 흡수하여 유동성 감소에 큰 영향을 미친 것으로 판단된다. 반면 NY, PVA의 경우 4~5 %의 수분을 함유하고 있는 친수성에 기인하여 감소가 적은 것으로 판단된다. 또한 경시변화에 따른 비비시간 결과로는 시간이 경과할수록 측정시간도 증가하는 것으로 나타났으며, 섬유 종류별로는 NY의 경우 가장 적은 증가 값을 나타내어 유동성 저하가 가장 적은 것으로 나타났다.

3.2 경화 콘크리트의 성질

그림 2는 섬유 종류 변화에 따른 휨강도 값을 나타낸 그래프이다. Plain에 비해 섬유를 혼입한 경우 CL을 제외한 모두는 큰 휨강도 값을 나타내었는데, 이는 섬유의 가교작용으로 인하여 나타난 결과로 분석되는데, 그 중 PP의 경우가 가장 높은 값을 나타내었다.

4. 결론

1) 유동성으로 비비시간은 섬유를 혼입할 경우 Plain보다 증가하는 것으로 나타났는데, CL섬유일 때 가장 컸다. 단, NY섬유를 치환한 경우는 경시변화에 따라 비비시간 저하 폭이 가장 적게 나타나 가장 우수 섬유로 밝혀졌다.

2) 휨강도의 경우는 섬유를 혼입할 경우 CL을 제외하고 기타는 Plain보다 큰 값을 나타내었는데, 그 중 PP섬유의 경우 가장 큰 값을 나타내었다.

표1. 실험계획

실험요인		실험수준	
배합사항	W/C(%)	1	79.5
	목표 슬럼프(mm)		25±10
	목표 공기량(%)		5±1
	섬유 종류	4	NY, PP, PVA, CL
	섬유길이 (mm)	NY ¹⁾	1
PP ²⁾		12(형상비 : 315)	
PVA ³⁾		1	12(형상비 : 750)
CL ⁴⁾		1	3(형상비 : 200)
섬유혼입율(%)	1	1	0.2
실험사항	굳지 않은 콘크리트	1	· 비비시간 ⁵⁾
	경화 콘크리트	1	· 휨강도(7, 28일)

1) NY : 나일론, 2) PP: 폴리프로필렌, 3) PVA : 폴리비닐알코올, 4) CL : 셀룰로스
5) 경시변화(0, 60분)

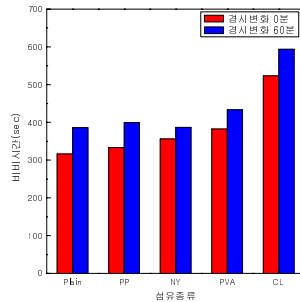


그림 1. 섬유 종류 및 경시변화에 따른 비비테스트

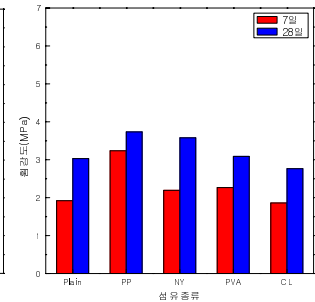


그림 2. 섬유 종류 변화에 따른 휨강도

참고문헌

1. 엄주용, 유태석, “린콘크리트 보조기층의 재료물성 및 단면 개선방안 연구(I),” 한국건설기술연구원 연구 보고서 1997. 12. 01