



섬유 종류가 도로포장용 콘크리트의 기초적 특성에 미치는 영향

한천구¹⁾ · 박종섭²⁾ · 정우태²⁾ · 전규남^{1)*}

¹⁾청주대학교 건축공학과 ²⁾한국건설기술연구원 구조교량연구실

Effect of Fiber Types on Fundamental Properties of Pavement Concrete

Cheon-Goo Han,¹⁾ Jong-Sup Park,²⁾ Woo-Tai Jung,²⁾ and Kyu-Nam Jeon^{1)*}

¹⁾Dept. of Architectural Engineering, Cheongju University, Cheongju 360-764, Korea

²⁾Korea Institute of Construction Technology, Goyang 411-712, Korea

ABSTRACT The objective of the paper is to experimentally investigate the effect of commercially available fiber types such as polypropylene (PP), nylon (NY), polyvinyl alcohol (PVA) and cellulose (CL) on the engineering properties of concrete for pavement application. The results, showed the fluidity tends to decrease with fibers addition compared to that of plain concrete. As for the effect of fiber types on fluidity loss, use of NY appear to give the most favorable results among all of the fiber types investigated in this study while the effect of the fibers on air content was negligible. For the properties of hardened concrete, compressive and flexural strengths increased with fibers compared to plain concrete. The contribution of NY fibers to strength was the highest followed in the order by NY, PVA, PP, and CL. However, in the case of the splitting tensile strength, its values were increased with NY and PP only. For porosity based on MIP(mercury intrusion penetration) method, the number of around 1 was observed when NY was mixed resulting in increased cumulated amounts of porosity compared with that of plain mix. Thus, based on the consideration of fluidity and strength it was found that the addition of NY fiber showed the optimal results under the conditions applied in this study.

Keywords : pavement concrete, nylon fiber, polypropylene fiber, polyvinyl alcohol fiber, cellulose fiber

1. 서 론

현재 국내의 포장 콘크리트는 90년대 이후 급속한 증가를 보이는 교통량과 차량하중의 증량화 및 대형화, 환경적인 영향 등의 복합적인 요인들로 인해 도로 포장의 소성변형을 비롯한 포장파손이 전국에 광범위한 범위로 발생하고 있다. 이와 같은 현상은 도로 사용자에게 대한 교통사고의 유발 증대 및 국가 도로 포장 유지/보수예산의 수요가 급증하고 있으며, 또한 포장재료 및 시공시 품질관리 체계 미비 등으로 인하여 조기 파손이 과도하게 발생하여 도로 포장의 수명이 현격히 저하되고 있다.¹⁾

이와 같은 문제점을 해결하기위해 선진국에서는 다양한 각도에서 많은 연구들이 진행되고 있는데,^{2,3)} 그중 가장 바람직한 방안으로는 섬유보강 콘크리트(fiber reinforced concrete : FRC) 공법으로 알려지고 있다.

그러므로 이 연구에서는 우리나라 조건에 맞는 도로 포장용 콘크리트의 성능향상법을 제안하기 위한 기초적

인 실험으로서 폴리프로필렌(polypropylene : PP)섬유, 나일론(nylon : NY)섬유, 폴리비닐알콜(polyvinyl alcohol : PVA)섬유 및 셀룰로스(cellulose : CL) 섬유 등 각종 섬유 종류 변화에 따른 FRC 콘크리트의 유동성, 압축강도 등 공학적 특성을 분석하므로써 FRC 도로포장의 최적 섬유 도출에 기여 하고자 한다.

2. 실험 계획 및 방법

2.1 실험 계획

이 연구의 실험계획은 Table 1과 같고, 배합사항은 Table 2와 같다. 즉, 배합사항으로는 AASHTO(American Association of State Highway and Transportation Officials) 설계법을 참고하여 W/C 42.3% 1수준에 목표 슬럼프 25 ± 10 mm, 목표 공기량 5 ± 1% 및 보통포틀랜드 시멘트(이하 OPC)를 100% 사용한 것을 표준배합으로 하고, 여기에 유기섬유에 관한 실험변수로 NY, PP, PVA, CL의 4수준에 대하여, 각각 섬유혼입률 0.2%를 치환하는 것으로 실험 계획을 수립하였다.

실험사항으로는 굳지 않은 콘크리트에서 슬럼프, 비비

*Corresponding author E-mail : jkn83@nate.com
 Received January 5, 2010, Revised June 18, 2010,
 Accepted July 8, 2010

Table 1 Design of experiment

Factor		Level		
Mixture	W/C (%)	1	42.3	
	Target slump (mm)	1	30 ± 10	
	Target air content (%)	1	6 ± 1	
	Fiber types	4	PP, NY, PVA, CL	
	Fiber length (mm)	NY	1	12
		PP		
PVA				
CL				
Contents of fiber(%)	1	0.2		
Experiment	Fresh concrete	5	<ul style="list-style-type: none"> • Slump* • Vebe time* • Air content* • Unit weight* • Washing test of fiber content 	
	Hardened concrete	4	<ul style="list-style-type: none"> • Compressive strength (1, 3, 7, 28 days) • Splitting tensile strength (28 days) • Flexural strength(7, 28 days) • Porosity(28 days) 	

*Time change(immediately mixing, 60 minute)

시간, 공기량, 단위용적질량을 측정하도록 하였는데, 이때 경시변화는 비빔즉시와 60분으로 나누어 실시하였으며, 섬유함유량 측정을 위하여 씻기시험도 실시하였다. 경화 콘크리트의 실험사항으로는 압축강도, 인장강도, 휨강도를 측정하였고, 각 변수별 실험개수는 3개씩 제작하였으며, 총 105개의 공시체를 제작하였다. OPC 및 NY섬유의 28 일재령에 대하여는 세공분포도 분석하였다.

Table 2 Mixture proportions of concrete

Type	W/C (%)	W (kg/m ³)	S/a (%)	AE/C (%)	SP (%)	Content of fiber (%)	Unit content (kg/m ³)			
							C	FA	CA	F
OPC	42.3	150	39	0.02	0.3	0	355	697	1,140	0
PP						1.8				
NY						2.3				
PVA						2.6				
CL						3.0				

Table 3 Physical properties of cement

Density (g/cm ³)	Blaine (cm ² /g)	Soundness (%)	Setting time (min.)		Compressive strength (MPa)		
			Initial time	Final time	3 days	7 days	28 days
3.15	3 156	0.50	235	320	20.9	28.4	38.9

Table 5 Physical properties of fiber

Type	Length (mm)	Density (g/cm ³)	Diameter (mm)	Tensile strength (MPa)	Melting point (°C)	Moisture absorption rate (%)
PP	12	0.91	0.040	638	160	0.4
NY	12	1.16	0.012	896	216	4.5
PVA	12	1.30	0.012	1,149	234	5.0
CL	3	1.50	0.015	510	-	12.0

2.2 사용 재료

이 연구에 사용한 재료의 화학조성 및 물리적 성질은 Tables 3~6과 같다. 즉, 시멘트는 국내 A사의 OPC를 사용하였고, 골재로서 잔골재는 국내 D사의 강모래 및 부순모래를 40 : 60으로 혼합한 잔골재, 굵은 골재는 국내 D사의 20 mm 및 32 mm 골재를 45 : 55로 혼합한 부순 굵은 골재를 사용하였다. 섬유로서 PP, NY, PVA, CL는 국내 S사의 생산품을 사용하였고, 혼화제로써 고성능감수제는 국내 I사의 폴리칼본산계를, AE제는 국내 I사의 음이온계를 사용하였다.

2.3 실험 방법

이 연구의 실험 방법으로 콘크리트의 혼합은 강제식

Table 4 Physical properties of aggregate

Type	Density (g/cm ³)	F.M	Water absorption (%)	Passing amount of 0.08 mm sieve (%)
Fine aggregate	2.59	2.89	0.9	0.9
Coarse aggregate	2.70	6.88	0.6	0.40

Table 6 Physical properties of chemical admixture

Type	Appearance	Main ingredients	Color	Density (g/cm ³)
SP	Fluid	Polycarbonate	Dark brown	1.05
AE	Fluid	Negative ion	Light yellow	1.04

SP : super plasticizer, AE : air entraining agent

팬타입 믹서를 사용하여 Fig. 1의 순서에 따라 혼합 하였으며 이때, 섬유는 날림 현상을 방지하기 위해서 비빔 콘크리트에 첨가하였다.

굳지 않은 콘크리트의 슬럼프는 KS F 2402, 비비시간은 KS F 2427(Fig. 2 참조), 공기량은 KS F 2421, 단위용적질량은 KS F 2409에 따라 측정하였다.

섬유함유량 씻기시험은 굳지 않은 콘크리트를 Ø100 × 200 mm의 플라스틱 몰드에 채우고, 30l 용기에 희석용 물을 15l 채운 다음 굳지 않은 콘크리트를 용기에 넣고 흡손으로 20분 희석한 후 상부에 뜨는 섬유를 0.3mm체로 채취하여 건조시킨 후 계량하는 방법으로 섬유량을 측정하였다.

경화 콘크리트의 시험으로 공시체 제작은 KS F 2403 규격에 따라 압축 및 인장강도는 Ø100 × 200 mm, 휨강도는 150 × 150 × 550 mm 규격으로 제작한 다음 압축강도 시험은 KS F 2405, 인장강도는 KS F 2423, 휨강도는 KS F 2408에 따라 실시하였다.

3. 실험 결과 및 분석

3.1 굳지 않은 콘크리트의 특성

3.1.1 유동성

Fig. 3은 섬유 종류 변화에 따른 유동특성으로 슬럼프 값을 나타낸 그래프이고, Fig. 4는 비비시간을 나타낸 그

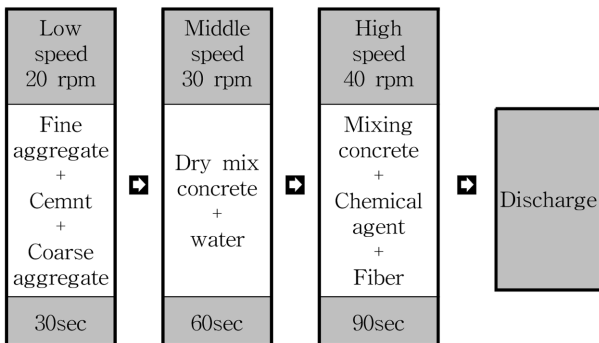


Fig. 1 Mixing sequence of concrete



Fig. 2 Vebe time test

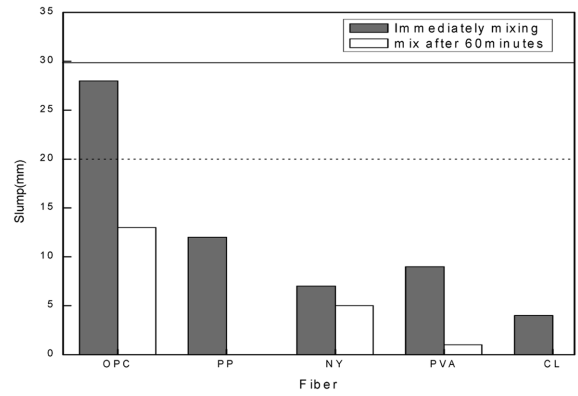


Fig. 3 Relationships between slump and fiber types

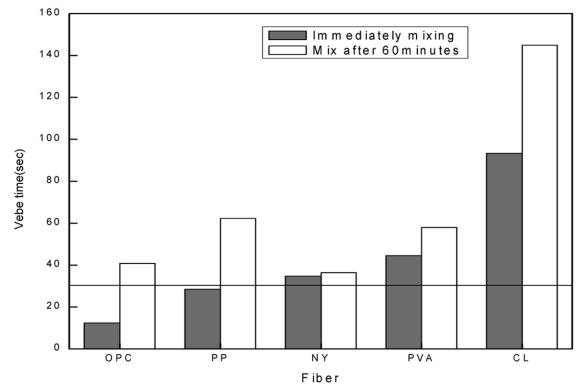


Fig. 4 Relationships between vebe time and fiber types

래프이다. 먼저 슬럼프의 경우는 섬유를 첨가하지 않은 OPC의 경우 배합설계에 의하여 목표 슬럼프 범위인 28 mm를 나타내었고, 섬유를 혼입할 경우 전반적으로 슬럼프가 감소하는 것으로 나타났는데, 이는 섬유의 가교작용⁴⁾으로 구성재료 상호간의 네트워크 형성이 치밀해져 나타난 결과 및 섬유 자체의 흡수로 인해 배합시 수분이 감소되므로써 유동성이 저하하는 복합작용으로 분석된다.

섬유 종류별로는 배합 즉시 PP의 경우는 12 mm로 슬럼프 저하가 가장 적게 나타났고, PVA, NY, CL 순이었다. 그러나 경시변화에 따라서는 전반적으로 슬럼프 로스가 크게 나타났는데, PP와 CL인 경우는 0을 나타내었으나. NY의 경우는 배합즉시와 60분 경과후 차이가 가장 근소하여 유동성 변화가 가장 작은 것으로 나타났는데, 이는 NY섬유의 친수성에 기인한 결과로 분석된다.

비비시간은 슬럼프 값과는 반대경향으로 OPC에 비하여 섬유를 혼입할수록 증가하였고 CL, PVA, NY 및 PP의 순이었다. 60분 경과 후에는 NY는 차이가 작았으나, PVA, PP 및 CL에서는 배합 즉시와 큰 차이를 보였는데, 이는 슬럼프저하 분석과 동일한 원인으로 판단된다.

3.1.2 공기량 및 단위용적질량

Fig. 5는 섬유 종류 변화에 따른 공기량을 나타낸 그래프이고, Fig. 6은 단위용적질량을 나타낸 그래프이다. 먼저 공기량의 경우는 섬유를 혼입할수록 OPC에 비하여 공기량이 감소하였지만, 그 정도는 0.5~1% 정도인 것으로

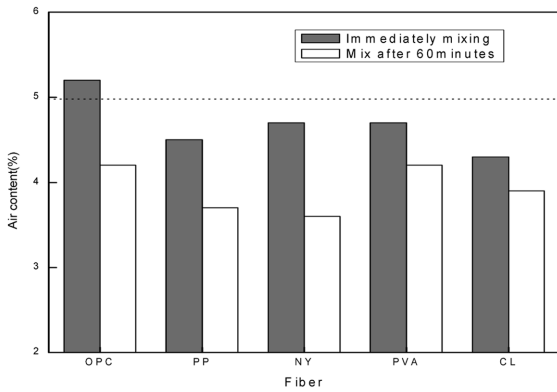


Fig. 5 Relationships between air content and fiber types

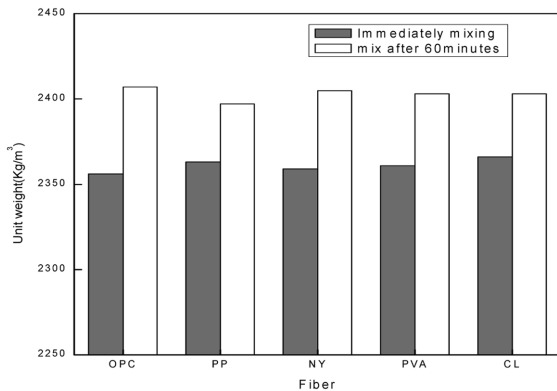


Fig. 6 Relationships between unit weight and fiber types

나타났는데, 이는 섬유 혼입으로 인한 섬유 상호간에 미세공극으로 공기량이 증가한다는 기존의 연구^{4,5)}와는 상이한 결과이었다. 또한, 경시변화에 따른 공기량은 시간 경과에 따라 모든 배합에서 감소하였는데, 이는 시간경과에 따른 콘크리트 내부 갇힌 공기의 손실로 공기량이 저하된 것으로 판단된다. 단, 단위용적질량의 경우는 공기량의 감소 경향과는 반대로 증가하는 양상을 나타내었다.

3.1.3 섬유함유량 씻기시험

Fig. 7은 섬유 종류 변화에 따른 섬유함유량 씻기시험 결과를 나타낸 그래프이다. PP섬유는 배합섬유량과 유사

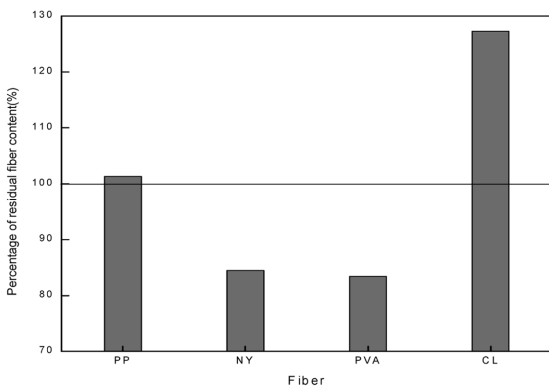


Fig. 7 Relationships between percentage of residual fiber content and fiber types

한 섬유량을 나타냈으나, NY 및 PVA 섬유의 경우는 85%와 84%의 섬유량이 채취되었는데, 이는 NY 및 PVA의 경우 섬유 직경이 미세하여, 채취 과정 중 0.3 mm체를 통과하면서 나타난 결과로 판단된다. 단, CL섬유의 경우는 배합섬유량을 초과하는 127% 정도의 섬유량이 나타났는데, 이는 짧은 CL섬유의 영김현상으로 그 안에 갇혀진 미세한 시멘트나 골재입자가 충분히 제거되지 못한 결과로 사료된다. 따라서 섬유함유량 씻기시험에서 신뢰도를 높이기 위해서는 채취용 체의 체눈 크기를 작게 조정하거나, 혹은 섬유량의 감소나 증가된 측정치에 보정계수를 곱해주는 방법을 검토할 필요가 있다.

3.2 경화 콘크리트의 특성

3.2.1 압축강도

Fig. 8은 섬유 종류별 재령 경과에 따른 압축강도를 나타낸 그래프이고, Fig. 9는 OPC에 대한 섬유 종류별 압축강도, Fig. 10은 재령별 섬유 종류 변화에 따른 압축강도의 발현을 나타낸 그래프이다. 전반적으로 OPC에 비해 모든 재령에서 섬유를 혼입하였을 시 강도가 증진되는 결과로, OPC에 비해 높은 강도를 나타내었다.

그 중 NY과 PVA 섬유에서 15~20%의 가장 높은 강도

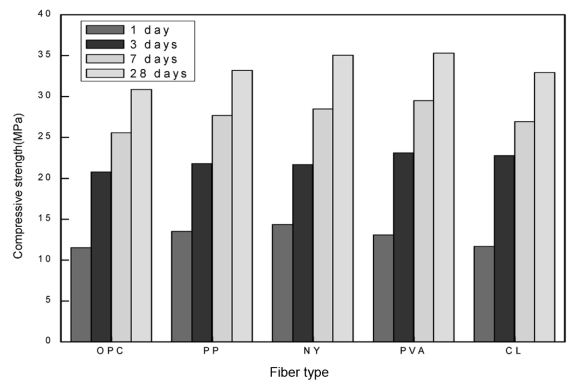


Fig. 8 Relationships between compressive strength and fiber types according to ages

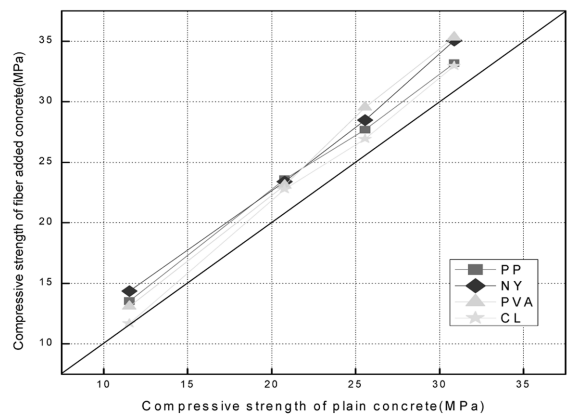


Fig. 9 Comparison of compressive strength of plain concrete and that of fiber added concrete

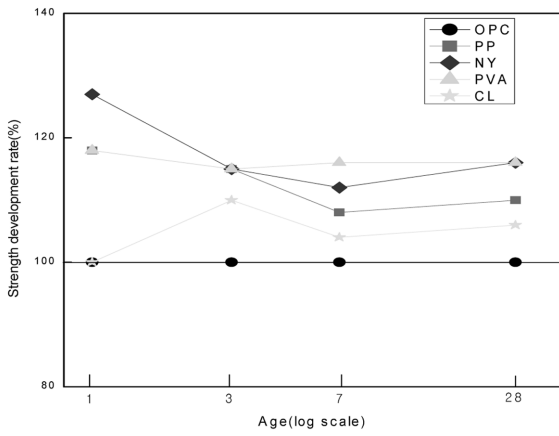


Fig. 10 Strength development rate according to age and fiber types

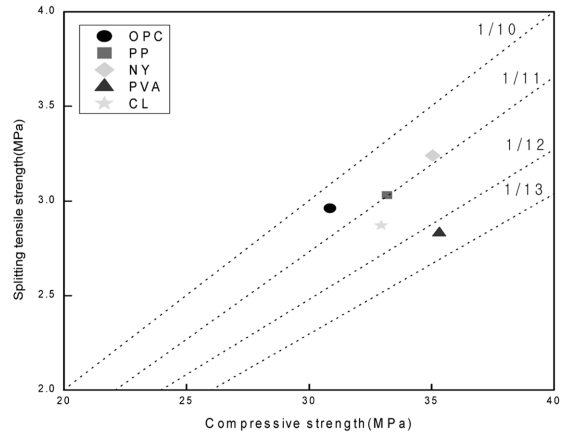


Fig. 12 Comparison of compressive strength and splitting tensile strength with fiber types

증가를 나타내었는데, 이는 두 섬유유 경우 높은 친수성에 기인하여 시멘트 매트릭스와 결합력이 높아진 것 및 섬유유 흡수에 따른 W/C저하에 기인하여 나타난 결과로 판단된다. 단, CL섬유유 경우 5% 전후의 증가로 PP, NY 및 PVA에 비해 미미한 강도 증진을 나타내었는데, 이는 목재 섬유유인 CL섬유유 경우 섬유유 직경, 길이에서 세장비가 작고, 섬유 자체의 강도 또한 낮으며, 일부 리그닌성분이 존재하여 지연작용으로 인한 강도 지연이 나타난 것으로 판단된다.

3.2.2 인장강도

Fig. 11은 섬유유 종류 변화에 따른 인장강도를 나타낸 그래프이고, Fig. 12는 압축강도와 인장강도의 상관성을 나타낸 그래프이다. 전반적으로 NY 및 PP를 혼입한 경우 OPC보다 인장강도가 미소하게 증가하는 것으로 나타났는데, 특히 NY섬유유 경우 분산성이 좋고, 친수성에 기인하여 시멘트 매트릭스내 결합재간의 결합력이 커져 크게 나타난 결과로 판단된다. 반면에 PVA, CL를 사용한 경우는 OPC보다 작은 값을 나타내었다.

또한, 압축강도에 대한 인장강도 비는 전반적으로 1/10~1/13로서, 섬유유를 혼입할 경우 압축강도 축에 더 근

접하여 취성적인 결과를 나타내었는데, 이는 섬유유를 혼입함으로써 기대했던 인장강도보다는 압축강도의 상승효과가 큰 것으로서, 간접인장강도의 경우 다소 압축력을 받는 간접인장시험이므로, 직접적인 인성에 대한 평가가 다소 어려워 결국 본 실험과 같은 간접인장강도 시험방법으로는 인성 증진 효과가 명확하게 밝혀지지 않는 것으로 분석된다.

3.2.3 휨강도

Fig. 13은 섬유유 종류 변화에 따른 재령별 휨강도를 나타낸 그래프이고, Fig. 14는 압축과 휨강도의 상관성을 나타낸 그래프이다. 전반적으로 OPC에 비해 섬유유를 혼입할 경우 높은 휨강도를 나타내었는데, 이는 섬유유 가교작용으로 인해 휨강도가 증가하는 것으로 판단되며, 섬유유 종류별로는 NY, PVA, PP, CL의 순이었다.

압축과 휨강도의 상관성은 1/5~1/6 정도로 섬유유를 혼입하였을 경우 재령 7일에서 압축강도 보다는 휨강도의 비율이 크게 나타났으며, 재령 28일에서의 압축강도와 휨강도의 상관성은 유사함을 알 수 있었다. 이는 기존 연구⁵⁻⁷⁾보다 섬유유 혼입율이 크게 적다는 점을 감안할 때 미소하게 휨강성이 상승된 이유로 사료된다.

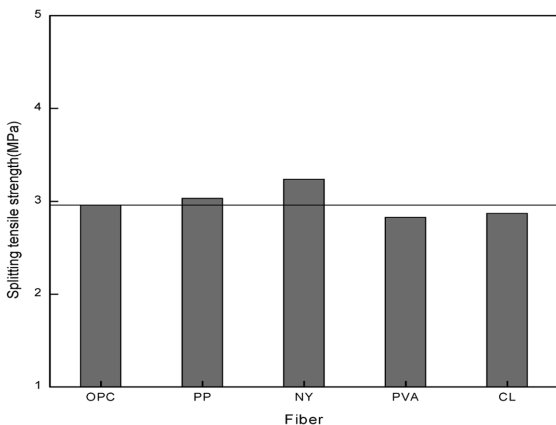


Fig. 11 Splitting tensile strength with the different fiber types

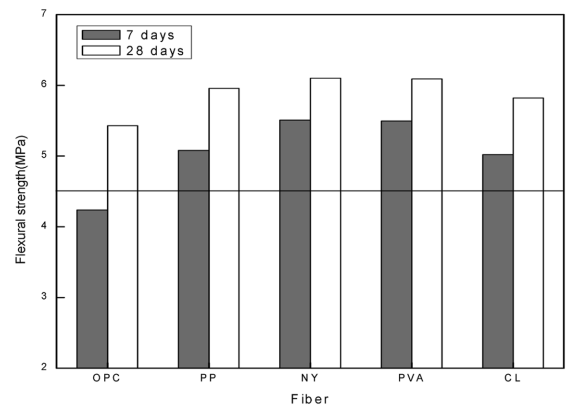


Fig. 13 Flexural strength with the different fiber types

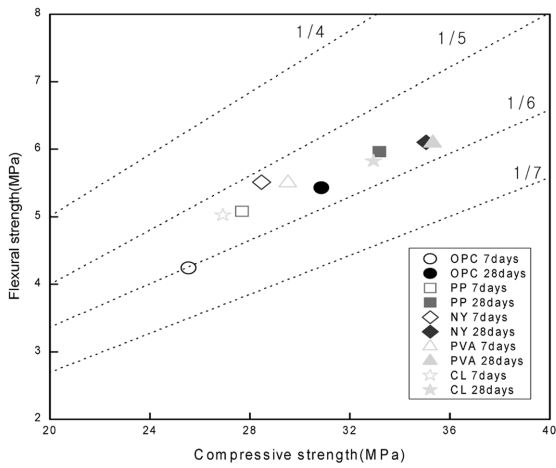


Fig. 14 Comparison of flexural strength and compressive strength with the fiber types

3.2.4 세공분포특성

Fig. 15는 재령 28일에서의 OPC 및 대표적으로 NY섬유 혼입에 따른 콘크리트 내부의 세공분포를 나타낸 그래프이고, Fig. 16은 두 그래프의 누적 세공량 변화를 나타낸 그래프이다. 전반적으로 NY섬유의 경우 큰 기공인 AE공극은 Fig. 5와 같이 감소하였을지라도 콘크리트 내

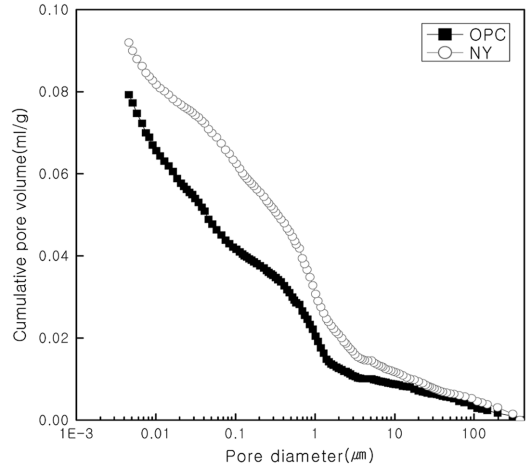


Fig. 16 Relationships between pore diameter and cumulative pore volume

부의 1 μm 전후 직경의 세공분포량이 증가함을 알 수 있었는데, 이는 섬유 혼입에 따라 콘크리트 내부 미세공극이 섬유주변에 생기면서 나타난 결과로 판단된다.

4. 종합분석

섬유 종류 변화에 따른 도로포장용 콘크리트의 특성을 종합적으로 분석하면 Table 7과 같다. 즉 일부 주관적인 척도가 존재할지라도 섬유 종류 변화에 따라서 NY > PVA > PP > CL의 순으로 우수한 것으로 나타났다.

5. 결론

섬유 종류 변화에 따른 도로포장용 콘크리트의 제반 공학적 특성을 분석한 결과를 종합하면 다음과 같다.

- 1) 유동성은 섬유를 혼입할 경우 Plain보다 감소하는 것으로 나타났는데, 혼합 즉시는 PP섬유, 60분 경시 변화 까 지도 고려하면, NY섬유를 혼입한 경우 가장 우수한 것으로 나타났다. 단, 공기량은 Plain에 비하여 감소하였지만 그 차이는 1%미만인 것으로 나타났다.
- 2) 섬유혼입량 씻기시험에서 PP의 경우는 배합섬유량과 유사한 섬유량이 채취되었고, NY와 PVA의 경우는 섬유유출로 약 84%, CL의 경우는 간헐된 시멘트 혹은 잔골재 미립분의 영향으로 배합섬유량을 초과하는 것으로 나타났다. 따라서 씻기시험의 신뢰도를 높이기 위하여는 방법개선, 보정계수도입 등의 검토가 요구되었다.
- 3) 압축강도 및 휨강도는 Plain에 비하여 모든 재령에서 섬유를 혼입할 경우 증가하는 경향을 나타내었는데, 섬유 종류별로는 NY, PVA, PP, CL순이었다. 단, 인장강도에서는 NY 및 PP일 경우만 증가하는 경향이였다.
- 4) 공극량 측정기(Porosimeter)에 의한 세공분포는 NY

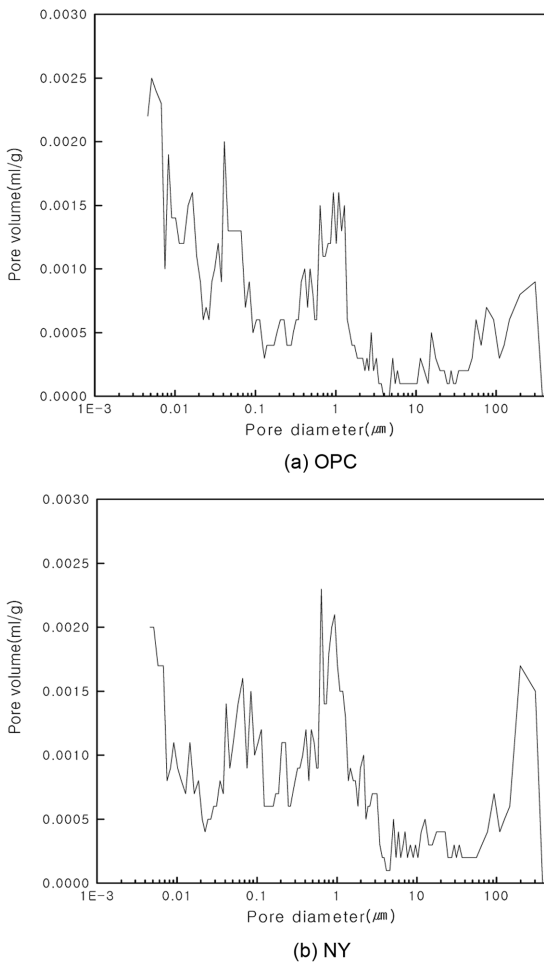


Fig. 15 Pore distribution according to fiber types

Table 7 Matrix for evaluating the effect of fiber types on properties of concrete

Fiber types	Slump	Vebe time	Content of fiber	Compressive strength				Splitting tensile strength	Flexural strength	
				1 day	3 days	7 days	28 days		7 days	28 days
OPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PP	◎	●	●	●	●	◎	◎	◎	●	◎
NY	◎	◎	◎	●	●	●	●	●	●	●
PVA	◎	◎	◎	●	●	●	●	◎	●	●
CL	○	○	○	◎	◎	◎	◎	○	●	◎

Note) In the symbols; ● : Excellent, ◎ : Fair, ○ : Poor

- 1) slump, the larger slump shows the more excellent. If the values show ±10mm, more than the value, and less than the value compared to the target slump, these are evaluated as fair, excellent, and poor, respectively.
- 2) vebe time, the smaller value shows the more excellent. If the time ranges show less than 30 seconds, 30~50 seconds, and more than 50 seconds, these are evaluated as excellent, fair, and poor, respectively.
- 3) content of fiber, it shows a similar level to the mixed amount of fibers. If the mixing rates are 90~100%, 80~90%, and more or less than these values are evaluated as excellent, fair, and poor, respectively.
- 4) compressive strength, the larger value shows the more excellent. If the values are ±10% compared to Plain, more and less than the values are evaluated as fair, excellent, and poor, respectively.
- 5) splitting tensile strength, the larger value shows the more excellent. If the values are ±10% compared to Plain, more and less than the values are evaluated as fair, excellent, and poor, respectively.
- 6) flexural strength, the larger value shows the more excellent. If the values are ±10% compared to Plain, more and less than the values are evaluated as fair, excellent, and poor, respectively.

섬유를 혼입할 경우 섬유의 영향으로 1 μm 전후의 세공량이 많이 분포하여 누적 세공량이 커지는 경향을 나타내었다.

이상을 종합하여 볼때 도로포장용 FRC의 경우 유동성, 강도등 공학적특성 측면에서 분석하면 NY섬유의 경우가 가장 우수한 것으로 밝혀졌다.

참고문헌

1. 국토해양부, 한국형 포장설계법 개발과 포장성능 개선방안 연구, 2008, pp. 1~116.
2. Kim, S. M. and Nelson, P. K., "Experimental and Numerical Analyses of PCC Overlays on PCC Slabs-on-Grade Subjected to Climatic Loading," *International Journal of Solids and Structures, Elsevier Science Ltd.*, Vol. 41, Issue 3-4,

2004, pp. 785~800.

3. Kim, S. M. and Won, M. C., "Horizontal Cracking in Continuously Reinforced Concrete Pavements," *ACI Structural Journal*, American Concrete Institute, Vol. 101, No. 6, 2004, pp.25~35.
4. 한천구, 한민철, 신현섭, "나일론 및 셀룰로스 섬유 혼입률 변화가 콘크리트의 공학적 특성에 미치는 영향," 한국건축시공학회 논문집, 7권, 3호, 2007, pp. 83~90.
5. 원종필, 박찬기, "특수 가공된 셀룰로오스 섬유보강 콘크리트의 초기 특성," 한국콘크리트학회 봄 학술대회 논문집, 11권, 1호, 1999, pp. 349~354.
6. 원종필, 황금식, 박찬기, 박해균, "친수성 PVA섬유보강 시멘트 복합체의 균열제어 및 투수성 평가," 콘크리트 학회 논문집, 16권, 3호, 2004, pp. 391~396.
7. 원종필, 장창일, 이상우, 김홍열, 김완영, "하이브리드 섬유보강 고강도콘크리트 기둥부재의 내화성능," 콘크리트 학회 논문집, 20권, 6호, 2008, pp. 827~832.

요약 이 연구에서는 도로포장용 콘크리트의 성능향상을 목적으로 폴리프로필렌(PP), 나일론(NY), 폴리비닐알코올(PVA) 및 셀룰로우스(CL)의 섬유 종류에 변화를 주어 도로포장용 섬유보강 콘크리트(FRC)의 공학적 특성을 분석하였다. 그 결과 굳지 않은 콘크리트의 특성으로 유동성은 OPC에 비해 섬유를 혼입할 경우 저하하는 경향을 나타내었으나, 혼합 즉시인 PP섬유, 60분 경시변화까지도 고려하면 NY섬유에서 가장 우수한 것으로 나타났다. 공기량은 OPC와 유사한 경향을 나타내며, 섬유 혼입으로 인한 공기량의 변화는 크지 않았다. 경화 콘크리트의 특성으로 압축강도 및 휨강도는 Plain에 비하여 모든 재령에서 섬유를 혼입할 경우 증가하는 경향을 나타내었는데, 섬유 종류별로는 NY, PVA, PP, CL순이었다. 단, 인장강도에서는 NY 및 PP일 경우만 증가하는 경향이였다. 포로시미터에 의한 세공분포는 NY섬유를 혼입할 경우 섬유의 영향으로 1 μm 전후의 세공량이 많이 분포하여 누적 세공량이 커지는 경향을 나타내었다. 따라서 유동성 및 강도등을 종합적으로 고려할 때, 이 연구의 실험 조건에서는 NY섬유 혼입 시 최상의 결과가 도출되는 것으로 분석되었다.

핵심용어 : 도로포장용 콘크리트, 나일론 섬유, 폴리프로필렌 섬유, 폴리비닐알코올 섬유, 셀룰로우스 섬유