

탄소섬유판으로 휨보강된 콘크리트 압축부재의 보강성능

Confined Effect of Concrete Compressive Members Strengthened with Carbon Fiber Laminate



정 란*



이희경**



김성철***



유성훈****



김종구*****

Chung, Lan Lee, Hee-Kyoung Kim, Sung-Chul Yoo, Seong-Hoon Kim, Joong-Koo

ABSTRACT

Compressive strength of concrete compression members strengthened with carbon fiber laminate(CFL) were studied from the test results. Test parameters are spacing, thickness, width, ply and spliced length of carbon fiber laminates. Specimens strengthened with sheets failed with sudden tensile rupture of the laminate, which indicates very brittle failure mode.

Test result shows that closer spacing and to increase thickness of CFL is more effective. But strengthening ratio with 1-ply CFL is more effective than that of specimen with 2-ply CFL.

Compressive strength capacity of specimen spliced 24cm shows almost similar strength to that of non-spliced specimen. The ultimate load carrying capacity of specimen strengthened with CFL ranges 1.11~1.86 times of that of non-strengthened specimen.

Keywords : compression member, carbon fiber laminate, strengthened, confined effect

* 정희원, 단국대학교 건축공학과 교수, 연구담당이사

** 정희원, 단국대학교 대학원 건축공학과 박사과정

*** 정희원, 단국대학교 대학원 건축공학과 석사과정

**** 정희원, 연이구조, 공학석사

***** 정희원, 한국안전진단기술연구소 소장, 공학박사

*본 논문에 대한 토의를 1999년 4월 30일까지 학회로 보내 주시면 1999년 6월호에 토의회답을 게재하겠습니다

본 연구는 99년도 단국대학교 대학연구비의 지원으로 수행되었음.

1. 서론

철근콘크리트 구조물은 재령이 증가함에 따라 환경적, 구조적, 재료적 등의 여러요인으로 인하여 결함이 발생하고 구조물의 내력성, 내구성 또는 사용성이 저하되게 된다. 그러므로 구조물의 사용수명과 효용가치를 연장하고, 구조물의 안전성을 확보하기 위해서는 적절한 유지관리를 해야 한다. 또한 건축물의 결함 등을 방지하여 노후화가 진전되게 되면 사용 중에 건축물의 붕괴와 같은 커다란 재해의 위험이 발생할 가능성이 있으므로 필요한 경우에는 그 원인을 검토하고 그에 따른 적절한 보수·보강 대책을 세워야 한다.

지금까지 철근콘크리트 구조물의 보강 시에는 콘크리트에 의한 단면 증대, 강판의 부착 등의 보강방법이 사용되고 있고, 최근에는 비교적 시공이 단순하고 일체성을 확보할 수 있는 방법인 탄소섬유와 아라미드섬유 등의 신소재섬유를 콘크리트 표면에 접착하여 내력을 보강시키는 신소재섬유의 접착공법을 사용하고 있다.

현재까지 우리나라에서 수행되고 있는 철근콘크리트 구조물의 보수·보강에 대한 연구 중 대부분이 휨부재에 관한 연구⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾를 대상으로 하고 있어 보강의 신뢰성과 안전성이 점차 증대되고 있다. 그러나 압축부재에 대한 기존의 연구⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾에서는 압축부재 보강방법 중에서 콘크리트에 의한 단면 증대, 강판부착 보강방법에 대한 연구가 대부분이어서 신소재섬유접착보강방법에 대한 연구가 주로 발표되고 있어 신소재접착보강방법의 보다 충분한 신뢰성을 확보하기 위하여 추가적인 연구가 필요한 상태이다.

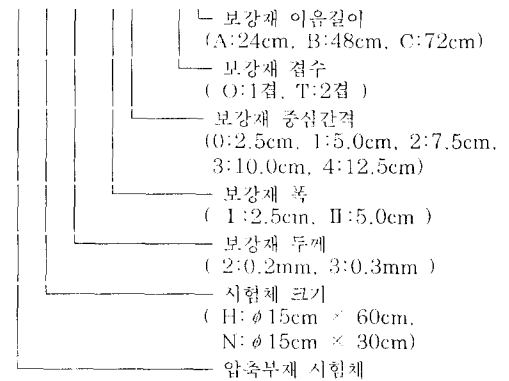
따라서 본 연구에서는 신소재섬유접착보강방법 중의 하나인 탄소섬유판 접착공법으로 콘크리트 압축부재를 횡보강하여 그에 따른 보강효과와 파괴양상을 비교 분석하였다. 결과분석을 통하여 횡방향으로 구속된 압축부재의 구조적 거동의 특성을 파악하여 기둥의 압축강도 부족으로 인한 부재의 내력을 보강하는 보강방법 수립에 기초적 자료를 제공하고자 하는데 연구의 목적이 있다.

2. 실험계획

Table 1 Details of test specimens

specimen	CFL				
	thickness (mm)	width (cm)	spacing (cm)	No. of ply	spliced length (cm)
CH					
CH2-10-O	0.2	2.5	2.5	1	·
CH2-11-O	0.2	2.5	5.0	1	·
CH2-12-O	0.2	2.5	7.5	1	·
CH2-13-O	0.2	2.5	10.0	1	·
CH2-14-O	0.2	2.5	12.5	1	·
CH2-11-T	0.2	2.5	5.0	2	·
CH2-11-TA	0.2	2.5	5.0	2	24
CH2-11-TB	0.2	2.5	5.0	2	48
CH2-11-TC	0.2	2.5	5.0	2	72
CN					
CN2-11-O	0.2	2.5	5.0	1	·
CN2-11-O	0.2	5.0	10.0	1	·
CN3-11-O	0.3	5.0	2.5	1	·
CN3-11-O	0.3	5.0	10.0	1	·
CN3-11-O	0.3	2.5	5.0	1	·
CN3-11-T	0.3	2.5	5.0	2	·
CN3-11-TA	0.3	2.5	5.0	2	24
CN3-11-TB	0.3	2.5	5.0	2	48
CN3-11-TC	0.3	2.5	5.0	2	72

CH2-11-TA



2.1 시험체 계획

시험체는 실험실의 조건과 시험체의 구조적 거동을 적합하게 나타낼 수 있는 크기로 계획하였다. 시험체는 크기효과를 고려하여 지름과 길이의 비가 1:2인 ø15cm×30cm 원주형시험체와 1:4가 되는 ø15cm×60cm으로 하였다. 보강재는 나선으로 감기 용이한 두께 0.2mm와 0.3mm의 탄소섬유판으로 보강하였다.

연구의 목적을 위하여 각 변수에 3개씩 총 60

개의 시험체를 계획하였으며 각각의 시험체 변수별 상세는 Table 1과 같다.

2.2 시험체 제작

압축부재 횡보강시험체 제작에 사용된 콘크리트는 예상압축강도 210kg/cm^2 이고, 슬럼프 12cm, 최대 굵은 골재치수 25mm인 기성품 콘크리트를 레미콘 회사에서 주문 의뢰하여 사용하였다. 시험체의 타설시 진동다짐을 실시하였으며, 동시에 공시체 20개를 제작하였다. 시험체의 양생온도는 $15\sim 16^\circ\text{C}$ 를 유지하였다. 공시체는 KS F 2405에 따라서 지름 10cm, 높이 20cm의 원주형 공시체를 제작하였으며, 시험체와 동일한 조건으로 양생하였다. 공시체의 28일 압축강도 실험결과 콘크리트의 평균 압축강도는 197kg/cm^2 이었다.

사용된 콘크리트의 배합표 및 보강재의 역학적 성질은 Table 2~ Table 4와 같다.

Table 2 Mix properties of concrete

compressive strength (kg/cm ²)	W/C (%)	mixture (kg/m ³)				slump (cm)
		W	C	S	G	
197	54.7	179	327	864	951	12

Table 3 Mechanical properties of CFL

material	tensile strength (kg/cm ²)	modulus of elasticity (kg/cm ²)	remarks
CFL	1.95×10^4	1.55×10^6	TZ-307

Table 4 Mechanical properties of epoxy mortar

mixing weight ratio		compressive strength (kg/cm ²)	adhesive strength (kg/cm ²)	usage
base compour	hardene			
3	1	316	162	adhesive

· mix proportioning by weight

2.3 시험체 보강

보강재인 탄소섬유판은 시험체에 부착하기 전에 보강재의 표면을 사포로 갈고 깨끗이 닦아냈다. 그 다음에 시험체에는 에폭시 모르터를 일정한 두께로 도포 하였다. 보강재는 각각의 변수에 따라 간격, 겹수, 이음길이에 변화를 주어 시험체에 접착하였다. 보강 후 시험체 단부의 파괴를 방지

하기 위하여 시험체의 상·하 단부 부분을 CN계열 시험체는 폭 5cm, 길이 150cm의 보강재로 보강하였고, CH계열 시험체는 폭 10cm, 길이 150cm의 보강재로 감아서 보강을 하였다. 보강 후 시험체의 형상은 Fig. 1과 같다.

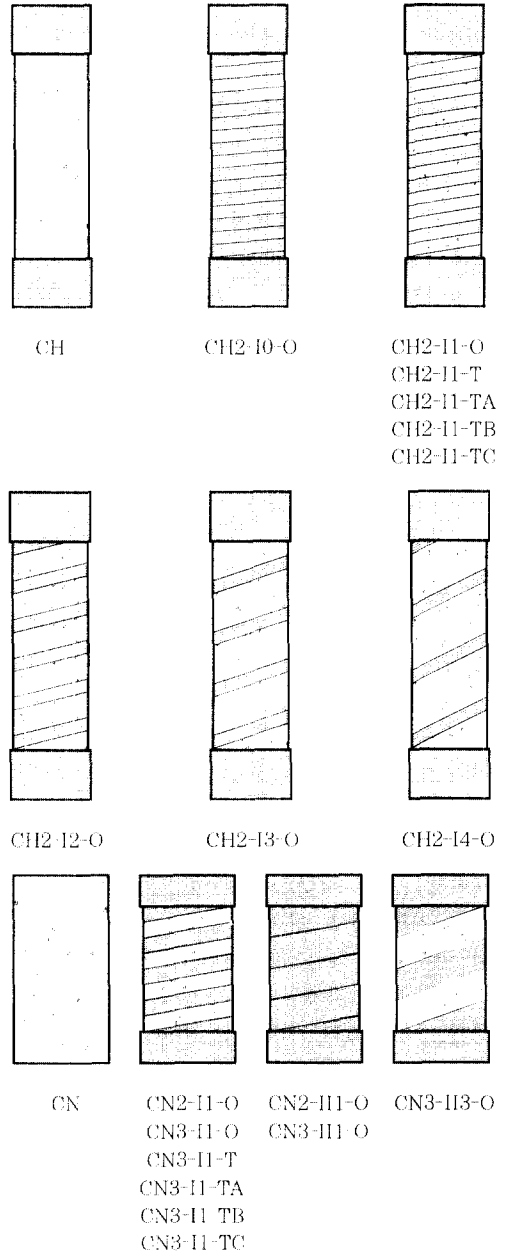


Fig. 1 Details of test specimens

3. 실험

3.1 시험체 설치 및 가력

만능시험기 가력대의 중앙부에 하중측정기를 설치한 후 시험체를 하중측정기의 중앙부에 올려 놓고 수평기를 이용하여 시험체의 수직·수평을 유지하여 편심이 발생하지 않도록 시험체를 설치했다.

변위의 측정은 시험체의 상·하단부에 철물을 설치하고 철물 위에 좌·우 양측에 변위측정기(LVDT)를 설치하여 축방향변위를 측정하였다. 하중의 가력은 예상최대하중의 75%에서부터 변위제어방식(Displacement Control)에 의해 하중을 가력하였으며 최대하중 이후 보강재가 파단되어 시험체가 파괴되면 가력을 중지하였다. 가력시의 하중측정기의 하중과 변위측정기의 변위는 만능 측정시스템(UCAM-5BT)를 이용하여 취득하였다.

3.2 실험결과

보강된 모든 시험체는 전반적으로 상당한 인성을 보이다 보강재의 파단에 의하여 급격히 파괴되는 양상을 보였다. 횡보강된 모든 시험체는 파괴되기 전까지 시험체 자체에는 균열이나 박리현상이 나타나지 않았고, 보강재로 보강되지 않은 부분에서 접촉재로 사용된 에폭시 모르타만이 균열과 박리현상을 보였다. 에폭시 모르타의 균열과 박리현상은 각 시험체들의 예상최대하중의 65% 정도 가력 이후에 박리되는 작은 소리를 내기 시작하였다. 각 시험체들의 예상최대하중 90~95% 정도 가력 이후 에폭시 모르타가 균열을 시작하여 박리되며 작은 파편들이 튀었다. 균열과 박리의 정도는 보강재의 보강 간격이 넓어질수록 약간씩 증가하였다. 시험체는 파괴 직전까지는 탄소섬유판으로 보강되지 않은 부분만 에폭시 모르타의 균열과 박리만을 보이다가 최대하중에 도달하여 보강제인 탄소섬유판의 파단으로 파괴되었으며, 파괴 시에 큰 폭발음과 함께 파괴되었다. 파괴된 시험체는 원뿔모양의 형태를 나타냈다. 보강된 모든 시험체는 보강재의 간격이나 겹수에 관계없이 최대하중에 도달하였다.

시험체 각각의 실험결과는 다음과 같고, 각 변수의 최대하중과 변위는 같은 변수의 시험체들의 평균값으로 기록하였다. 변수별 평균최대하중과 평균변위는 Table 5와 같다.

Table 5 test results

specimen	max. load (ton)	f_c (kg/cm ²)	f_{oc} (kg/cm ²)	$f_{oc} - f_c$ (kg/cm ²)	failure mode
CH	45.67	260.7	260.7	0	shear failure at center
CH2-I 0-O	73.75	260.7	416.9	156.17	brittle failure after CFL tension failure
CH2-I 1-O	61.78	260.7	349.6	88.89	
CH2-I 2-O	50.49	260.7	300.6	39.83	
CH2-I 3-O	54.42	260.7	307.9	47.22	
CH2-I 4-O	52.78	260.7	298.7	37.97	
CH2-I 1-T	72.43	260.7	409.9	149.2	
CH2-I 1-TA	68.21	260.7	386.0	125.2	
CH2-I 1-TB	70.04	260.7	396.4	135.67	
CH2-I 1-TC	63.23	260.7	357.9	97.14	shear failure at center
CN	36.60	207.1	207.1	0	shear failure at center
CN2-I 1-O	48.77	207.1	276.0	68.86	brittle failure after CFL tension failure
CN2-II 3-O	49.58	207.1	280.6	73.48	
CN3-II 1-O	70.75	207.1	400.4	193.2	
CN3-II 3-O	45.73	207.1	292.1	85.02	
CN3-I 1-O	54.00	207.1	305.6	98.48	
CN3-I 1-T	68.00	207.1	384.8	177.72	
CN3-I 1-TA	58.67	207.1	332.0	124.8	
CN3-I 1-TB	60.33	207.1	340.5	133.3	
CN3-I 1-TC	67.67	207.1	382.9	175.8	

· f_c : concrete cylinder strength

· f_{oc} : confined concrete cylinder strength

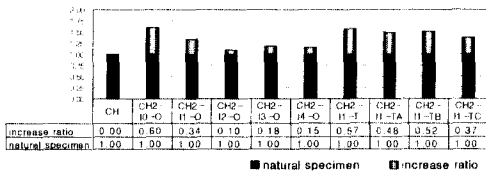
4. 분석 및 고찰

4.1 시험체의 세장비에 따른 영향 분석

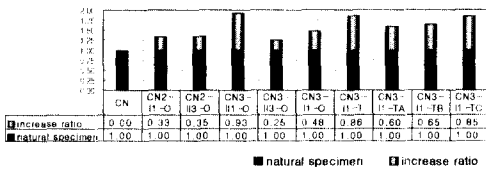
각 계열별 무보강시험체인 CH, CN시험체의 압축강도를 기준으로 하여 각 변수별 시험체가 횡보강으로 인하여 증가된 압축강도를 비율로 나타내어 압축부재 시험체의 세장비가 탄소섬유판으로 횡보강 시에 미치는 영향을 비교하였다. Fig. 2는 각 계열별 시험체의 압축강도를 무보강시험체의 압축강도를 1.0으로 하고, 보강시험체의 횡보강으로 인하여 증가된 압축강도를 비율로 환산하여 나타낸 그래프이다.

압축부재 시험체의 세장비에 따른 보강효과를

알아보기 위하여 각 계열 보강시험체 중 기준시험체인 CH2-II-O, CN2-II-O 시험체의 보강 후 압축강도 비를 비교하였다. 기준시험체는 보강재 두께, 폭, 간격, 겹수 등의 변수는 모두 동일하고, CH계열은 시험체의 크기가 $\phi 15 \times 60\text{cm}$ 로서 세장비(l/r)가 4이고, CN계열은 $\phi 15 \times 30\text{cm}$ 로서 세장비(l/r)가 2이다. 다른 시험체이다. 비교 결과는 Fig. 2에 나타난 바와 같이 보강 후의 압축강도비가 무보강시험체에 비하여 CH2-II-O시험체는 1.34배, CN2-II-O시험체는 1.33배로 나타나, 탄소섬유판으로 횡보강 시 압축부재 시험체의 세장비가 상이한 경우에도 동일한 조건으로 보강하면 보강효과는 동일한 것으로 나타났다.



(a) CH series



(b) CN series

Fig. 2 Comparative effect of compressive strength ratio

4.2 보강재 간격 및 횡보강비에 따른 영향 분석

ACI 기준에서는 압축재 횡보강 나선철근의 순간격을 최소 2.5cm 이상, 최대 7.5cm 이하로 정하고 있다. 본 실험에서는 보강재의 순간격을 0cm(횡보강비 100%), 2.5cm(횡보강비 50%), 5cm(횡보강비 33%), 7.5cm(횡보강비 25%) 간격과 10cm(횡보강비 20%)간격으로 변수를 두어 보강재의 간격과 횡보강비에 따른 보강효과를 분석하였다.

실험결과 변수에 따른 응력-변형도 곡선은 Fig. 3 과 같다. 실험결과 얻어진 최대응력을 비교하여 보면 각각의 변수마다 미소한 차이를 나타내었다.

그러나 이러한 응력의 차이는 횡보강비에 감소로 인한 보강응력의 저하로 판단된다. 그러나, 보강재의 간격이 좁을수록 동일 응력에서의 변형율은 작게 나타났고, 연성은 크게 나타나 에너지 흡수가 요구되는 경우 간격이 좁을수록 유리한 것으로 나타났다.

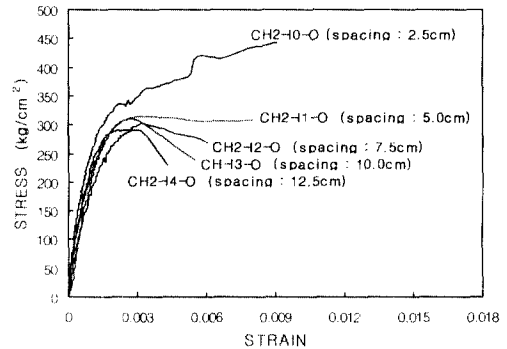


Fig. 3 Effect of CFL spacing

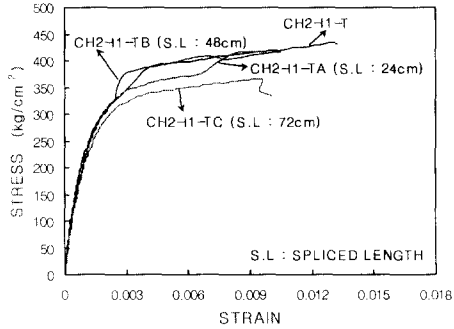
4.3 보강재 이음길이에 따른 영향 분석

압축부재 횡보강시에 보강재의 이음이 있을 경우 보강재의 이음길이가 압축부재의 횡보강 효과에 미치는 영향을 알아보기 위하여 보강재의 이음길이에 변수를 두어 비교하였다. 실험결과에 따른 응력-변형도 곡선은 Fig. 4와 같다. 실험결과 보강재의 이음이 없이 연속된 하나의 보강재로 보강한 시험체가 가장 높은 최대응력과 높은 연성을 나타내었다. 보강재 이음길이가 24cm ($0.5\pi D$), 48cm ($1.0\pi D$), 72cm ($1.5\pi D$)인 시험체들은 보강재의 이음길이가 길수록 실험과정에서 하중가력 시에 이음부분의 초기바리가 높은 응력에서 나타나기는 하였으나, 시험체 파괴시 보강재 파단부분은 이음부분이 아니었다. 이러한 결과로 보강재의 겹침이음 길이는 시험체 둘레의 0.5배 (24cm) 이상이면 압축부재의 횡보강 효과에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

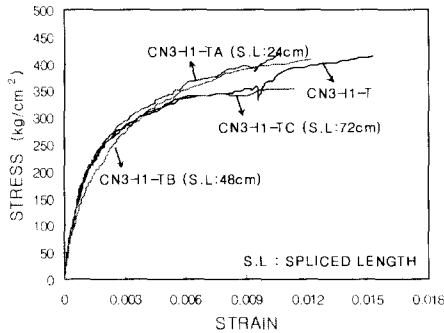
4.4 보강 겹수에 따른 영향 분석

압축부재 횡보강 시에 보강재의 겹수가 보강효과에 미치는 영향을 알아보기 위하여 CH계열과 CN계열 시험체 중 보강재 간격, 폭은 동일하고

보강재의 겹수가 다른 시험체의 횡보강 효과를 비교하였다.



(a) CH series



(b) CN series

Fig. 4 Effect of C.F.L spliced length

실험결과에 따른 각각의 변수별 압축강도 증가비를 Fig. 5의 그래프에서 비교하여 보았다. CH 계열 시험체에서는 탄소섬유판 0.2mm의 보강재를 한겹으로 보강한 CH2-II O시험체의 압축강도 증가비는 1.34배로 나타났고, 탄소섬유판 0.2mm의 보강재를 두겹으로 보강한 CH2-II-T, CH2-II-TA, CH2-II-TB, CH2-II-TC 시험체들의 평균 압축강도 증가비가 1.49배로 나타났다. CN 계열 시험체에서는 탄소섬유판 0.3mm의 보강재를 한겹으로 보강한 CN3-II-O 시험체의 압축강도 증가비는 1.48배로 나타났고, 탄소섬유판 0.3mm의 보강재를 두겹으로 보강한 CN3-II-T, CN3-II-TA, CN3-II-TB, CN3-II-TC 시험체들의 평균 압축강도 증가비가 1.74배로 나타났다. 비교결과 보강재의 겹수가 2배로 증가한데 비하여 압축강도의 증가비는 CH 계열 시험체는 1.43배, CN 계열 시험체는 1.54배만큼만 증가하여, 압축부재

의 횡보강시 보강재의 간격이나 폭이 동일하더라도 보강재가 두겹인 시험체보다는 한 겹인 시험체가 보강효율이 우수한 것으로 나타났다.

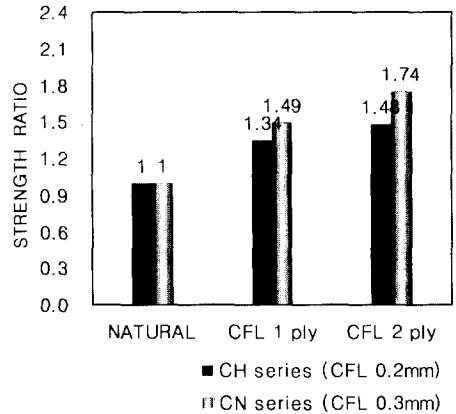


Fig. 5 Effect of No. of C.F.L ply

4.5 보강재 두께에 따른 영향 분석

압축부재 횡보강 시에 보강재의 두께가 보강효과에 미치는 영향을 알아보기 위하여 탄소섬유판 0.2mm로 보강된 CH 계열 시험체와 탄소섬유판 0.3mm로 보강된 CN 계열 시험체의 횡보강 효과를 비교하였다.

실험결과에 따른 각각의 변수별 압축강도 증가비를 Fig. 6의 그래프에서 비교하여 보았다. 탄소섬유판 0.2mm로 보강한 CH 계열 시험체의 평균 압축강도 증가비는 1.51배로 나타났고, 탄소섬유판 0.3mm로 보강한 CN 계열 시험체의 압축강도 증가비는 1.78배로 나타났다. 비교결과 보강재의 두께가 1.5배로 증가하였고, 압축강도의 증가비도 1.53배가 증가한 것으로 나타나 압축부재 시험체의 보강재로 탄소섬유판 0.2mm나 0.3mm를 사용할 경우에 횡보강 효율은 비슷한 것으로 판단된다.

4.6 보강재 폭에 따른 영향 분석

압축부재 횡보강 시에 보강재의 폭이 보강효과에 미치는 영향을 알아보기 위하여 CN 계열 시험체 중에서 보강량과 보강재의 겹수는 동일하고 보강재의 폭이 서로 다른 시험체의 횡보강 효과를 비교하였다.

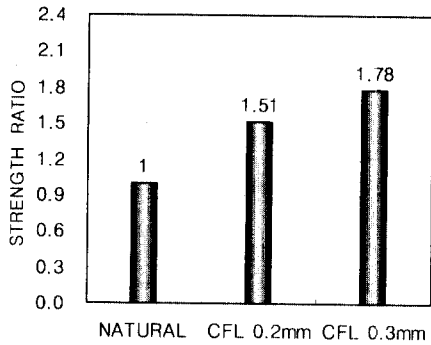
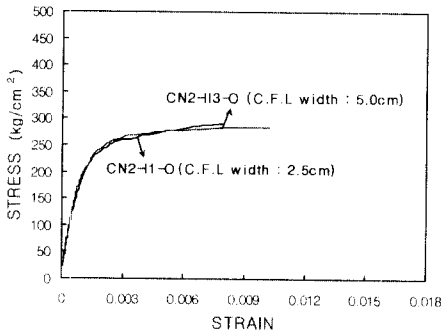
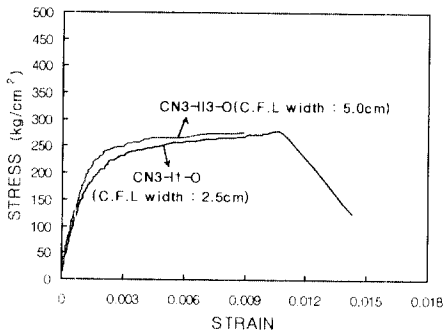


Fig. 6 Effect of C.F.L thickness

실험결과에 따른 응력-변형도 곡선은 Fig. 7과 같다. 실험결과 보강재의 폭이 2.5cm인 시험체와 보강재의 폭이 5.0cm인 시험체 모두 거의 동일한 보강효과를 나타내어 압축부재 시험체의 보강재의 폭이 다르더라도 보강량과 보강 겹수가 같으면 횡보강 효율은 같은 것으로 판단된다.



(a) C.F.L thickness 0.2mm



(b) C.F.L thickness 0.3mm

Fig. 7 Effect of C.F.L width

5. 결론

탄소섬유판으로 횡보강된 콘크리트 압축부재의 횡구속효과를 알아보기 위하여 압축부재 시험을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

(1) 무보강 시험체는 전단파괴 양상을 보이는 반면, 횡보강된 압축부재 시험체는 보강재의 인장파단 후 취성파괴의 양상을 보인다.

(2) 압축부재 시험체를 탄소섬유판으로 횡보강할 경우, 시험체의 지름에 대한 길이의 비가 다르더라도 동일한 조건으로 보강하면 횡보강 효과는 비슷한 것으로 나타난다.

(3) 보강재의 간격이 좁을수록 동일하중에서의 변위는 작아지고, 연성이 커지는 것으로 나타난다.

(4) 보강 시 연속되지 않은 보강재를 연결하여 사용할 경우 이음길이가 시험체 둘레의 0.5배인 24cm 이상일 때에는 연결 없이 연속으로 보강한 시험체와 그 보강효과가 비슷하게 나타난다.

(5) 횡보강 시, 보강재의 겹수가 증가할 경우 보강재의 겹수를 2배로 증가시키면 압축강도는 1.54배만 증가하여, 보강재 겹수와 비례적이지 않은 것으로 나타난다.

(6) 보강재 두께가 증가하면 그와 비례하여 횡보강효과도 증가하는 것으로 나타난다.

(7) 압축부재 시험체의 횡보강 시, 보강재의 폭이 다르더라도 보강량과 보강겹수가 같으면 횡보강효과는 거의 비슷한 것으로 나타난다.

참고문헌

- 윤성원, 홍영균, "탄소섬유쉬트를 이용한 콘크리트 구조물의 보강", 한국콘크리트 학회지 제5권 4호 1994년 3월, pp 42-51
- 신영수, 홍기섭, 최완철, 홍영균, "탄소섬유쉬트로 밀면 보강된 철근콘크리트 보의 구조적 거동", 대

한건축학회논문집 11권 8호 통권 82호, 1995. 8

3) 신영수, 최완철, 홍기섭, 홍영균, "탄소섬유쉬트로 횡 보강된 콘크리트의 강도특성", 대한건축학회 논문집, 11권 10호, 통권 84호, 1995년 10월, pp 323~328

4) 류해준, 홍기섭, 홍영균, 신영수, 최완철, "탄소섬유쉬트보강 철근콘크리트보의 구조성능에 관한연구", 대한건축학회학술발표논문집 제15권 제1호, 1995. 4. 29

5) 박주현, 신영수, 최완철, 홍기섭, 홍영균, "압축 및 휨을 받는 철근 콘크리트 기둥의 강관 보강효과에 대한 실험적 연구", 대한건축학회 학술발표논문집, 1995. pp.601-605

6) 신성우, 반병렬, 안종문, 조인철, "탄소섬유쉬트의 보강량 및 정착길이가 RC보의 휨거동에 미치는 영향", 시설물유지관리협회지 제8권 1998년 9월, pp14-19

7) 신영수, 최완철, 홍기섭, 홍영균, "에폭시 접착 강관보강 철근 콘크리트 보의 역학적 거동에 관한 연구", 숭실대학교 생산기술연구소 연구보고서, 1994년 10월

8) 신영수, 최완철, 홍기섭, 홍영균, "철근콘크리트 구조물의 보강성능평가 및 보강설계법에 관한 연구", 숭실대학교 생산기술연구소 연구보고서, 1997년 5월

9) 대한건축학회, "콘크리트 구조물의 보수·보강", 1995

10) F. E. Richart, A. Brandtzaeg, and R. L. Brown, "A Study of the Failure of Concrete Under Combined Compressive Stresses", University of Illinois Engineering Experimental Station, Bulletin No. 185, 1928, 104pp.

11) ACI Committee 318, "Building Code Requirements for Reinforced Concrete (ACI 318-95)", American Concrete Institute, Detroit.

12) Park, P., and Paulay, T., "Reinforced Concrete Structures.", John Wiley & Sons, New York, 1975

13) Ahmad, S.H., and Shah, S.P., "Stress-Strain Curve of Concrete Confined by Spiral Reinforcement", ACI Journal, Vol.79, No.6, 1982, pp.484-490

요 약

본 연구에서는 에폭시 모르터를 접착제로 사용한 탄소섬유판 접착공법을 사용하여 철근콘크리트 구조물의 주요부재인 압축부재를 간격, 두께, 폭, 겹수 및 이음길이의 변수로 하여 횡보강한 콘크리트 압축부재의 구조적 거동에 관한 연구를 실험적으로 진행하였다.

파괴양상은 보강된 시험체 모두가 보강재인 탄소섬유판의 인장파단과 동시에 급작스러운 취성파괴로 파괴를 보여주었다.

연구결과 압축부재 시험체를 동일한 조건으로 횡보강 할 경우, 시험체의 지름에 대한 길이의 비가 다르더라도 횡보강된 시험체의 구조적 거동은 같게 나타났다.

압축부재 시험체의 보강효과는 보강재의 간격이 좁을수록 동일하중에서의 변위는 작아지고, 연성이 커지는 것으로 나타났으며, 보강재의 폭이 다르더라도 보강량과 보강겹수가 같으면 횡보강효과는 거의 같은 것으로 나타났다. 또한 횡보강 시, 보강재 두께가 증가하면 그와 비례하여 횡보강효과도 증가하는 것으로 나타났으나, 보강재의 겹수가 증가할 경우 보강재 겹수 증가에 의한 보강효과 증가는 비례적이지 않은 것으로 나타났다.

(접수일자: 1998.9.30)