

SRC형 TEC-BEAM과 RC기둥 접합부 구조적 거동의 실험적 평가

Experimental Evaluation of Structural Behavior on SRC type TEC-BEAM to RC Column Connection

주 영 규¹⁾ · 김 도 현²⁾ · 정 광 량³⁾ · 김 상 대⁴⁾
Ju, Young Kyu Kim, Do Hyun Chung, Kwang Ryang Kim, Sang Dae

요 약 : TEC-BEAM System은 구조용 CT형강, PC 콘크리트 그리고 현장타설콘크리트 슬래브로 이루어진 합성보이다. 이 시스템은 단순보에 대한 휨 및 전단실험을 수행하였고 우수한 거동을 보였다. 그러나 현장적용을 위해서는 TEC-BEAM과 RC 기둥 강접합 상세개발이 필요하다. 이 접합부는 TEC-BEAM의 하부에 발생하는 힘을 기둥에 전달하기 위한 매캐니즘을 발생해야만 한다. 그래서 TEC-BEAM의 단면이 증대되어 TEC-BEAM 플랜지 하부로 철근이 배근되는 접합부를 개발하였다. 본 논문에서는 제안된 시스템의 구조적 성능 평가를 위해 2개의 실험체에 대하여 실험하였다. 실험변수는 철근의 정착길이 즉, 증대된 단면의 길이이며, 실험결과 제안된 시스템은 우수한 접합부 구조 성능을 가지고 있음을 확인할 수 있었다.

ABSTRACT : The TEC-Beam system is a composite beam consisting of structural tee, precast concrete, and cast-in-site reinforced concrete slab. The preliminary test of the proposed system was performed for simple beams, showing good behavior. However, for the field application of the system, TEC-Beam - RC column connection was required to produce a mechanism that transfers the force occurring in the lower part of the TEC-Beam. Thus, this study developed a connection wherein the section of the TEC-Beam was enlarged and the lower part reinforced. Two setups of the proposed system were experimentally investigated, using the anchorage length of reinforcement, i.e., length of the increased section, as test parameter. It could be concluded from the results that the proposed system shows good structural behavior, with potential applicability in the field.

핵심 용 어 : 합성보, TEC-BEAM, 한계상태설계, RC접합부

KEYWORDS : Composite Beam, TEC-BEAM, Limit State Design, RC Connection

1. 서론

최근 고층주상복합건물의 증가로 대지의 효율적 사용과 재료의 경제적 소모를 증대 절감을 통해 해결하려는 데 관심이 높아지고 있다. 이런 여건 하에서 철골조 건물의 실용성을 높이기 위해 일반적인 H형강+콘크리트슬래브 구조의 철골조보다 낮은 층고가 가능하며, 평면의 자유로운 변경과 공장생산에 의한 시공관리·품질관리가 가능하며 실용성을 높일 수 있

는 새로운 공법에 대한 요구가 제기되고 있다.^{(4),(5),(6)}

외국의 경우 Slim floor와 Flex Frame이 개발되었다.^{(9),(10)} 국내에서는 콘크리트 구조의 장점인 내화성과 철골구조의 장점인 장스팬을 결합하고, 나아가 철골구조보다 층고 및 재료 물량을 절감할 수 있는 TEC-BEAM(그림 1)을 개발하여 실험을 통한 구조성능을 확인하였다.^{(3),(4)}

TEC-BEAM은 상부 압축플랜지를 제거한 CT형강 하부에 PC콘크리트를 타설하고 스티럽과 철골웹 상부에 전단스터

1) 정희원, (주)대우건설기술연구소, 선임연구원

2) 정희원, 고려대학교 건축공학과, 박사과정

3) 정희원, (주)동양구조안전기술, 소장

4) 정희원, 고려대학교 건축공학과, 교수

본 논문에 대한 토의를 2002년 12월 31일까지 학회로 보내주시면 토의 회답을 게재하겠습니다.

등의 여러 문제들이 있다.

TEC-BEAM을 철근콘크리트기둥 접합부에 적용할 경우 TEC-BEAM의 단부모멘트를 기둥에 전달하기 위하여 TEC-BEAM 상부에는 인장력이, 하부에는 압축력이 작용한다. 따라서 하부의 압축력을 철근콘크리트 기둥에 전달시키기 위한 매캐니즘이 필요하다.

따라서 철근콘크리트기둥 접합부 단부의 압축력을 전달하기 위한 매캐니즘을 형성을 위하여 TEC-BEAM 하부플랜지 밑에 기둥을 관통하는 하부주근을 배근하는 SRC형 TEC-BEAM 철근콘크리트 기둥접합부를 개발하였다.

그림 1. TEC-BEAM System 개념도

2. 실험계획

2.1 실험체계

TEC-BEAM은 단순보에서 중앙부에 정모멘트 작용시 구조적 효과가 없는 상부플랜지를 제거하여 충고를 절감하였다. 그러나 보-기둥 접합부에서는 부모멘트를 전달하기 위해 제거된 상부플랜지의 대체물이 필요하다. 따라서 SRC형 TEC-BEAM 접합부에서는 인장주근을 제거된 상부플랜지의 대체물로 하여 SRC단면과 함께 내력을 전달하도록 계획하였다.

그림 3은 접합부에 부모멘트가 작용시 내력전달 매캐니즘의 개념도이다. 부모멘트 작용시 상부에는 인장력이 철근을 통해 전달되며, 하부의 압축력은 TEC-BEAM 하부 플랜지 밑에 배근된 하부압축주근의 정착이 이루어져야 한다. 따라서 실험변수는 하부압축철근의 정착길이 즉, SRC부분의 길이로 하였다.

그림 2. 철골보-RC기둥 접합부⁽⁸⁾

드를 사용하여 현장콘크리트와 일체화시킨 합성구조체이다. 따라서 TEC-BEAM은 철골물량 및 충고절감의 효과가 있다.^{(4),(5)}

국내의 경우 철골보 - 철근콘크리트 기둥 접합부는 주로 모멘트 접합이 이루어지므로 TEC-BEAM과 철근콘크리트 기둥의 접합부 상세가 필요하다.

기존의 철골보-철근콘크리트기둥 접합부의 상세(그림 2)는 접합부내 띠근 배근시 띠근이 강재보의 웨브를 관통하여 배근되거나, 보의 주근이 기둥의 플랜지를 관통하여 배근되어야 하므로 시공이 용이하지 않다. 또한 띠근의 겹침이음길어도 시공상 확보되기 어려우며 접합부에만 별도로 'ㄱ'자의 형틀이 필요하여 재래식 형틀을 사용할 경우 형틀공사의 공기지연과 공사비 상승의 원인이 되어왔다.^{(7),(8)}

현장에서 형틀작업을 단순화시키기 위해 접합부에 스틸폼을 사용하면 철골보와의 긴결을 위한 장치가 필요하여 경제성을 저하시켰다. 그 외에도 접합부에서의 기둥단면의 결손, 기둥 배근상 어려움, 콘크리트 충전불량, 접합부 상세 복잡함

그림 3. SRC형 TEC-BEAM 내력전달매캐니즘

하부 철근의 정착길이를 기준으로 l_d 의 SRC부분의 길이를 산정하면 90cm이다. 따라서 표 1의 SRC부분의 길이를 90cm와 130cm로 정하였다.

표 1. SRC type 실험변수 및 실험체별 형상

		SRC90	SRC130
기둥 배근		주근 12-HD22, 띠근 HD13 @75	
보 배근	A-A' (300×350)	상단근	8-HD22
		하단근	6-HD22
		스트립	HD13
	B-B' (410×500)	상단근	6-HD22
		하단근	2-HD22
		스트립	HD13
스터드 간격		상단	@150
		하단	@150
CT 형강		CT 291×300×12×17	
SRC부분 길이		0.9m	1.3m

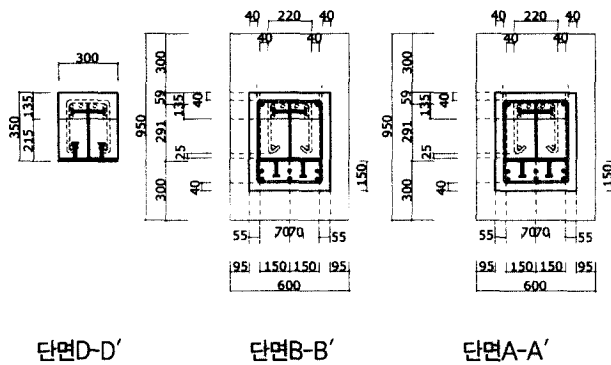


그림 4. SRC형 TEC-BEAM 실험체 단면상세(단위:mm)

그림 5. SRC90 실험체 상세(단위:mm)

2.2 실험체 형상 및 측정장치

SRC형 TEC-BEAM은 기둥 좌·우 단부에 TEC-BEAM 하부플랜지 밑으로 하부주근을 배근하여 TEC-BEAM (CT 291×300×12×17 + Concrete Slab)을 SRC구조와 같이 콘크리트로 감싸며 보의 폭(41cm), 춤(50cm)으로 보강한 형태이다.

그림 6. SRC130 실험체 상세(단위:mm)

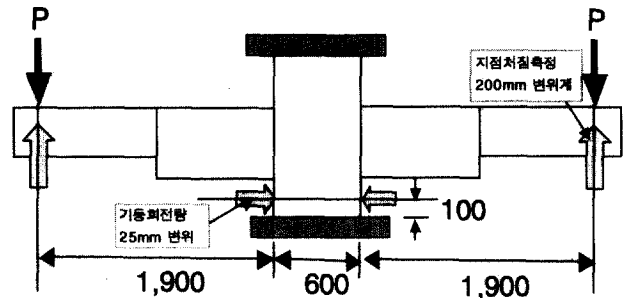


그림 7. SRC형 접합부 가력·측정장치도 (mm)

실험변수는 하부 철근의 정착길이인 단면중대부의 길이이며, SRC90과 SRC130의 실험체 상세는 표 1과 같다(그림 4 ~그림 6). 단면의 위치별 변형률을 통한 합성거동을 판단하기 위하여 실험체 단면 A,B,D에 스트레인 게이지를 부착하였다. 처짐 장치도는 그림 7과 같고, 기둥접합부의 회전량을 25mm 변위계로, 하중점 처짐은 200mm 변위계로 측정하였다.

2.3 가력장치 및 가력계획

실험체는 그림 7과 같이 기둥 양쪽 면에서 1.9m 떨어진 위치에서 동시에 가력하였다. 실험체 항복 전은 (1/30) tf/sec로 하중제어방법으로, 항복 후에는 (1/20)mm/sec ~ (1/30)mm/sec로 변위제어방법을 사용하였다.

기둥에는 4개의 강봉으로 60tf의 축력을 미리 도입하였다. 가력방법은 기둥접합면에서 1.9m 떨어진 위치에서 실험체의 정모멘트방향(상향가력)으로 부모멘트방향 항복하중의 1/3까지 가력한 후에, 부모멘트방향(하향가력)으로는 극한하중에 도달할 때까지 가력하였다.

2.4 실험체 내력산정

TEC-BEAM의 구성요소들이 완전한 합성거동을 하는 경우, 정·부방향 모멘트는 표 2의 재료실험결과를 바탕으로 그림 8, 9의 유효단면에 대하여 「강구조·한계상태설계법(1998)」 기준에서 제시한 방법으로 내력을 산정하였다.^{(1),(3),(6)}

항복모멘트 산정은 그림 8, 9의 유효단면에 대한 중립축에서 상부주근, 하부주근 중에 먼저 항복에 도달하는 부재까지 거리를 기준으로, 유효단면을 철골단면으로 환산한 단면2차 모멘트(I_E)을 이용하여 단면계수(S)를 구한 후에 항복모멘트(M_y)를 다음 식(1)과 같이 산정하였고 그 값은 표 2와 같다.

$$M_y = F_y \times S \quad (1)$$

(단, F_y : 철골의 항복강도)

그림 8. SRC형 TEC-BEAM의 정모멘트내력산정

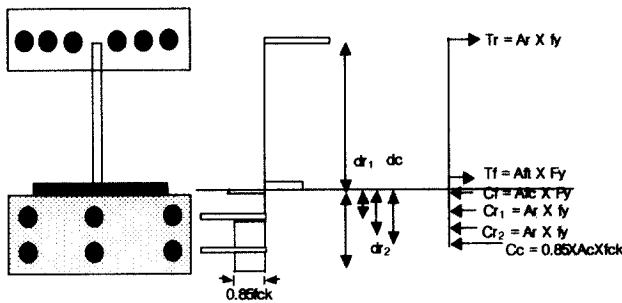


그림 9. SRC형 TEC-BEAM의 부모멘트 내력산정

표 2. TEC SYSTEM 실험체 재료의 역학적특성

구분		실험값(kgf/cm ²)
콘크리트	압축강도 f_{ck}	202.7
	탄성계수 E_c	2.174×10^5
철근	항복강도 f_y	4191
	탄성계수 E_s	1.964×10^6
CT형강	항복강도 f_{py}	2780
	탄성계수 E_p	2.118×10^6

(단, 연성비는 일반 SS400와 유사한 거동을 보였음.)

극한모멘트 산정은 단면을 완전소성상태로 가정하여 그림 8, 9의 각 부분의 힘에 대한 소성중립축까지의 거리를 곱하여 각각 식(2), (3)으로 산정하였고 그 값은 표 3과 같다.

(a) 최대정모멘트

$$M_n = T_f \times d_f + T_w \times d_{wt} - C_w \times d_{wc} - C_c \times d_c - C_r \times d_r \quad (2)$$

여기서,

C_c, C_r, C_w : 콘크리트, 상부철근, 철골웹의 압축력.

T_w, T_f : 철골웹, 철골하부플랜지의 인장력.

F_y, f_y, f_{ck} : 철골, 철근의 항복인장강도,

철근콘크리트 압축강도.

$A_c, A_r, A_{wc}, A_{wt}, A_f$: 콘크리트, 압축철근, 압축웹,

인장웹, 인장 플랜지의 각각의 단면적.

$d_c, d_r, d_{wc}, d_{wt}, d_f$: C_c, C_r, C_w, T_w, T_f 와 소성

중립축까지의 거리

(b) 최대부모멘트

$$M_n = T_r \times d_r + T_f \times (h + t_f - d_p) - C_f \times (d_{p1} - h) - C_{r1} \times d_{r1} - C_{r2} \times d_{r2} - C_c \times d_c \quad (3)$$

여기서,

T_r, T_f : 슬래브철근, 철골하부플랜지의 인장력.

C_f, C_{r1}, C_{r2}, C_c : 철골하부플랜지, 하부 1단 철근,

하부2단 철근, 플랜지 하부콘크리트의 압축력.

F_y, f_y, f_{ck} : 철골, 철근의 항복인장강도, 콘크리트 압축강도.

A_r, A_{r1}, A_{r2}, A_c : 슬래브철근, 인장하부 플랜지,

압축하부 플랜지, 하부 1단 철근, 하부2단 철근,

하부콘크리트의 각각의 단면적.

d_r, d_{r1}, d_{r2}, d_c : $T_r, T_f, C_f, C_{r1}, C_{r2}, C_c$ 와

소성 중립축까지의 거리.

3. 실험결과분석

3.1 균열형상 및 파괴거동

기둥접합부의 부모멘트 전달은 TEC-BEAM 하부에 배근된 철근에 의해서 전달되므로 콘크리트 슬래브 층이 하부에 15cm가 추가되었다.

예상파괴는 추가된 하부 슬래브의 끝부분 모서리와 기둥면에서 압괴로 예상되었다. 실험결과 SRC 모서부근의 박락에 앞서 콘크리트 기둥면에서 압괴가 일어났다. 또한 보통의 콘크리트 기둥접합부의 경우에는 기둥에 접합되는 보 하부의 압괴가 일어남과 동시에 급격히 내력이 저하되는 반면 TEC-BEAM 단면증대형은 균열이 콘크리트 단면증대부의 CT형강 플랜지 위치까지 균열이 진전되다 균열의 진전이 멈추고 상당한 변형량을 가지며 내력이 증가하는 거동을 보인다.

각 실험체의 가력력단계별 거동을 보면 실험체 SRC90 (SRC길이=90cm)은 2.3절 가력계획에 의해 TEC-BEAM 단면이 정모멘트 방향 유효단면을 갖도록 정모멘트 방향(이 방향은 상향가력이며 접합부 부근 TEC-BEAM을 그림 8의 정모멘트 방향 유효단면으로 만들며 이 때의 하중부호는 '+')으로 부모멘트 방향(이 방향은 하향가력이며 접합부 부근 TEC-BEAM을 그림 9의 부모멘트 방향 유효단면으로 만들며 이때의 하중부호는 '-') 항복하중의 1/3인(+7.85tf)까지 가력하였다. +4tf부근에서 SRC부분 하부에 균열이 발생하였고, +6tf에서 TEC-BEAM 플랜지 부근에서 상향균열이 발생하였다.

정모멘트방향 가력 이후에는 부모멘트 방향으로 파괴시까지 가력하였다. -3tf에서 SRC부분의 슬래브 상부에서 균열이 하부로 발생하며 -12tf에서는 SRC부분의 TEC-BEAM 하부플랜지 밑 콘크리트 부근에서 하부로 향하는 경사균열이 발생하였다. -18tf에는 SRC부분의 TEC-BEAM 모서리 부근에 균열이 발생하며 실험체의 왼쪽보는 -24.21tf, 오른쪽 보는 -24.29tf에서 항복하며 기둥부로 종방향균열이 발생하였다. -26tf에서 SRC부분의 기둥접합부에서 콘크리트 압괴가 발생되기 시작하며 -27.94tf에서 기둥면에 사균열 발생하며 내력이 저하된다.(그림 10, 11, 12)

실험체 SRC130(SRC 길이=1.3m)도 SRC90과 동일한 가력계획으로 가력하였고, 실험체 SRC90과 유사한 거동을 나타내었다. +4tf에서 TEC-BEAM 연결부와 보하부에 균열 발생하며, -6tf에서 SRC 부분의 TEC-BEAM 하부플랜지 부근에서 하향사균열발생하였다. 또한 왼쪽보는 -25.17tf, 오른쪽 보는 -25.35tf에서 항복하며 -26tf에서 SRC부분의 기둥접합부에서 콘크리트 압괴가 진행된 후 -29.48tf에서 기둥면에 사균열 발생하며 내력이 저하되었다.(그림 13)

SRC90, SRC130 실험체 모두 TEC-BEAM이 기둥접합면에서 보강단면부분의 압괴와 콘크리트 상부의 균열이 진전되어 휨파괴를 일으키는 동일한 파괴거동을 보였다.

3.2 최대내력

철근이 충분히 정착하여 철골과 콘크리트가 완전히 합성작

그림 10. SRC90의 파괴시 모습(전경)

그림 11. SRC90의 SRC부분 균열

그림 12. SRC90의 하부 콘크리트 압괴

그림 13. SRC130의 하부 콘크리트 압괴

용하여 일체거동을 한다는 가정하에 계산된 TEC-BEAM에 대한 공칭모멘트값은 SRC 90과 SRC130이 모두 같도록 설계하였다. 표 3을 보면 실험체의 내력은 기둥과의 접합부에서 결정됨을 알 수 있고 표 4와 같이 항복하중과 최대하중의 실험값과 이론값을 비교하면 실험값이 10% 내외로 큰 것을 알 수 있다. 단면증대부의 길이가 더 긴 SRC130이 SRC90보다 극한내력이 조금 더 크게 나왔지만 철근의 최소정착길이지만으로도 충분한 내력이 발생함을 알 수 있다.

표 3. 단면별 최대하중 비교 (단위:tf)

시험체명	SRC90		SRC130	
	단면 C	기둥면	단면 C	기둥면
가력점의 거리(m)	0.9	1.9	1.3	1.9
최대모멘트(tf×m)	36.62	50.7	36.62	50.7
최대하중 (tf)	40.69	26.68	28.17	26.68

(단, 최대하중은 최대모멘트를 가력점의 위치로 나눈 것임)

표 4. 실험체별 하중값 비교 (단위:tf)

		항복하중			최대하중		
		1)실험	2)이론	1)/2)	1)실험	2)이론	1)/2)
		SRC90	왼쪽	24.21	23.55	1.03	28.29
	오른쪽	24.29	23.55	1.03	28.63	26.68	1.07
SRC130	왼쪽	25.17	23.55	1.07	29.89	26.68	1.12
	오른쪽	25.35	23.55	1.08	29.89	26.68	1.12

(단, 자중에 의한 하중을 실험값에 반영하였고 위의 항복하 중은 접합 부보단면이 식(1)에 의한 항복모멘트가 되는 값)

표 5. 부모멘트방향시 단면별 균열 전·후 단면성능

		단면적(cm ²)	단면2차 모멘트(cm ⁴)
		TEC BEAM	균열전
	균열후	111.91	13,027.60
SRC 부분	균열전	239.66	57,136.41
	균열후	162.13	25,772.85

표 6. 가력점 하중별 처짐(단위:cm)

		+5tf	+10tf	+15tf	+20tf
		SRC90 왼쪽보	실험값	1.94	5.30
	이론값	2.56	6.10	9.77	13.48
	비교(%)	75.8	86.9	98.1	108.0
SRC90 오른쪽보	실험값	2.67	6.60	11.45	16.32
	이론값	2.56	6.10	9.77	13.48
	비교(%)	104.3	108.2	117.2	121.1
비교평균(%)		90.1	97.6	107.7	114.6
SRC130 왼쪽보	실험값	2.07	4.95	8.25	12.35
	이론값	2.21	5.53	8.85	12.17
	비교(%)	93.7	89.5	93.2	101.5
SRC130 오른쪽보	실험값	2.93	6.42	10.65	14.30
	이론값	2.21	5.53	8.85	12.17
	비교(%)	132.6	116.1	120.3	117.5
비교평균(%)		113.2	102.8	106.8	109.5

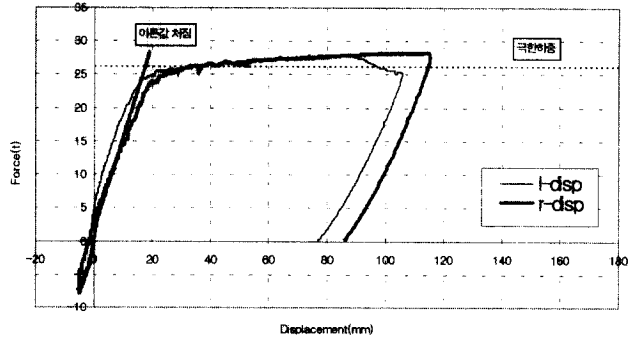


그림 14. SRC90의 하중-변위 곡선

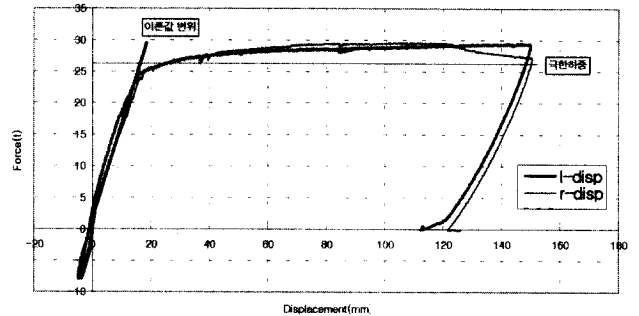


그림 15. SRC130의 하중-변위 곡선

3.3 처짐

처짐 산정시 콘크리트 슬래브 상부와 단부 보하부 콘크리트의 균열발생 전·후로 하여 단면2차모멘트는 I_g 값, I_{cr} 값을 각각 구하여 사용하였고 그 값은 표 5와 같다.

처짐량은 탄성구간 내의 값과 비교하기 위해서 잔류변형량과 기둥회전량에 의한 변위를 보정한 값을 사용하였고 실험값과의 비교는 표 6과 같다. 이론값과 실험값과의 비교는 SRC90은 초기 탄성구간에서는 실험값이 이론값보다 작으나 항복하중에 도달시에는 일치하는 경향을 보인다. SRC130의 경우는 기둥의 왼쪽과 오른쪽의 평균으로 볼 때 전체적으로 실험값이 이론값보다 10% 내외로 크며 일치하는 경향을 보인다. 그림 14, 15는 이론값과 실험값의 차이를 보여준다.

3.4 중립축

표 7, 8과 같이 탄성구간 내에서 단면 D의 중립축은 초기에는 균열전행상태이므로 조금 차이를 나타내지만 균열 이후에는 거의 10% 전·후의 값을 보이며 일치하며 탄성구간 내에서 합성거동이 충분히 발생하는 것으로 나타났다. 반면 단면A는 파괴단면에 근처에 있는 관계로 중립축의 위치가 이론값과 약간의 오차를 보인다. 단면별 하중에 따른 중립축의 그림은 그림 16, 그림 17과 같다.

표 7. SRC90 각 단면의 하중별 중립축(단위:cm)

왼쪽보		+5tf	+10tf	+15tf	+20tf
단면 A	실험값	1.63	1.11	0.23	-0.42
	이론값	1.10	1.10	1.10	1.10
	비교	1.48	1.01	0.21	-0.38
단면 D	실험값	10.82	9.50	8.98	8.65
	이론값	10.28	10.28	10.28	10.28
	비교	1.05	0.92	0.87	0.84
오른쪽		+5tf	+10tf	+15tf	+20tf
단면 A	실험값	0.85	1.35	0.72	-0.43
	이론값	1.10	1.10	1.10	1.10
	비교	0.77	1.23	0.66	-0.39
단면 D	실험값	10.70	9.48	8.96	8.54
	이론값	10.28	10.28	10.28	10.28
	비교	1.05	0.92	0.87	0.83

표 8. SRC130 각 단면의 하중별 중립축(단위:mm)

왼쪽보		+5tf	+10tf	+15tf	+20tf
단면 A	실험값	1.37	1.94	1.46	1.07
	이론값	1.10	1.10	1.10	1.10
	비교	1.25	1.74	1.33	0.97
단면 D	실험값	8.63	10.37	8.65	7.90
	이론값	10.28	10.28	10.28	10.28
	비교	0.84	1.01	0.84	0.77
오른쪽		+5tf	+10tf	+15tf	+20tf
단면 A	실험값	2.53	2.64	2.31	2.03
	이론값	1.10	1.10	1.10	1.10
	비교	2.30	2.40	2.10	1.85
단면 D	실험값	11.16	10.28	10.12	9.84
	이론값	10.28	10.28	10.28	10.28
	비교	1.09	1.00	0.98	0.96

표 9. 부모멘트방향의 최대처짐, 연성비

		최대처짐 (mm)	항복처짐 (mm)	연성비*
SRC90	왼쪽	83.67	18.19	4.60
	오른쪽	113.68	19.84	5.79
SRC130	왼쪽	146.91	16.85	8.72
	오른쪽	122.08	17.80	6.86

(*는 최대하중시 변위와 항복하중시 변위의 비)

3.5 연성비

그림 14, 15에서 실험체별 하중-변위곡선으로 실험체에 대한 연성을 확인할 수 있으며 그 값은 표 9와 같다. 연성비가 크게 나온 이유는 증대부의 하부 슬래브 압괴시 상향균열의

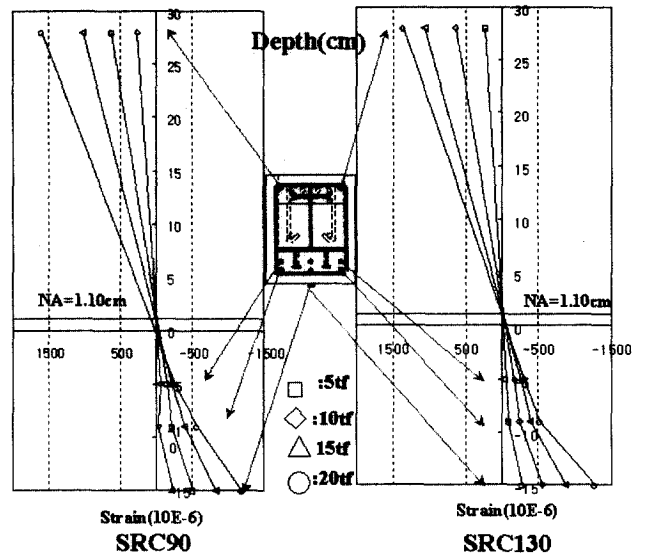


그림 16. 단면 A-A'의 하중별 중립축거동

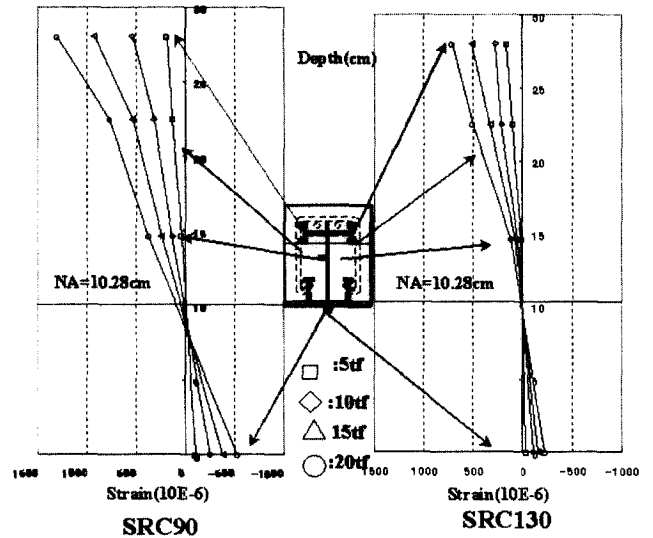


그림 17. 단면 D-D'의 하중별 중립축거동

진행이 매립된 TEC-BEAM 하부 플랜지 부근에서 멈추고 내력이 유지되며 처짐이 계속 진행된 것으로 판단되어진다.

4. 결론

본 연구는 SRC형 TEC-BEAM -RC기둥접합부 실험을 통하여 개발된 접합부의 거동을 분석하고 이를 토대로 접합부 설계법(내력 및 처짐산정) 제시 및 합성거동을 규명하였으며, 그 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- (1) 철근콘크리트 기둥에 대한 TEC-BEAM 접합부 내력은 한계상태설계법(1998)에 근거하여 산정한 설계내력값을 충분히 발휘하였으며 탄성범위의 처짐을 예측할 수 있다.

- (2) 철근콘크리트 접합부에 대한 TEC-BEAM의 부모멘트방향 하중에 대한 중립축은 탄성범위 내에서 중립축이 일치하는 경향을 보이며 충분한 합성거동이 발생하는 것을 알 수 있다(그림 16, 17).
- (3) SRC형 TEC-BEAM 접합부의 철근정착길이는 철근콘크리트규준(1995)에 의한 산정이 가능하며 SRC형 부분의 길이가 최소철근정착길이만으로도 갑작스런 압괴가 일어나지 않고 충분한 내력(실험/이론=1.06~1.12)과 충분한 연성($\Delta_{max}/\Delta_y = 4.60$)을 발휘함을 알 수 있다(표 4, 9).

감사의 글

TEC-BEAM 개발 연구를 지원해 주신 포스코와 (주)해성기공 관계자 여러분께 감사를 드립니다.

참고 문헌

- 1. 대한건축학회, 1998, "강구조 한계상태 설계기준 및 해설", 기문당.
 - 2. 대한건축학회, 1995, "철근콘크리트 구조계산규준 및 해설", 기문당.
 - 3. 대우건설기술연구소, 1999, "TEC-BEAM 구조실험보고서", 대우건설기술연구소.
 - 4. 박기효 외 5인, 1999, "TEC-BEAM의 휨거동에 관한 실험적 연구", 대한건축학회 추계학술발표대회논문집 제 , pp.368-373.
 - 5. 김도현, 2000, "TEC-BEAM System 모멘트 접합부의 실험적 연구" 고려대학교 석사학위논문.
 - 6. tagawa Y., "Behavior of composite beams in steel frame under hysteretic loading", ASCE, Structural Engineering, Vol 115, No 8, pp.2029~2045.
 - 7. 최광호 외, 1995, "철골보와 콘크리트기둥 복합구조 접합부의 구조성능", 한국강구조학회지, 12, pp. 49~58
 - 8. 삼성물산, 1999. 12, "LC Frame을 이용한 복합화 공법의 개발 및 성능 평가".
 - 9. Mullet, D.L., 1998, "Composite floor system", Steel Construction Institute.
 - 10. Naccarato, D. A., 2000. 9, "Low floor-to-floor height", Modern Steel Construction.
- (접수일자 : 2001년 12월 17일)