

건식접합부를 갖는 Multi Spliced 주형의 거동에 관한 실험적 연구

김광수¹⁾ · 서봉원²⁾ · 박선규¹⁾

¹⁾ 성균관대학교 토목환경공학과 ²⁾ 동일기술공사

(2004년 4월 15일 원고접수, 2005년 2월 15일 심사완료)

An Experimental Study on Behavior of Multi-Spliced Girder with Dry Joint

Kwang-Soo Kim¹⁾, Bong-Won Seo²⁾, and Sun-Kyu Park¹⁾

¹⁾ Dept. of Civil Engineering, SungKyunKwan University, Suwon, 440-330, Korea

²⁾ Dept. of Structure, Dong-il Engineering Consultants, Seoul, 138-200, Korea

(Received April 15, 2004, Accepted February 15, 2005)

ABSTRACT

To cope with increasing requirements of cost reduction, labor saving, and rapid construction, the purpose of this study is to investigate the structural behavior of PSC monolithic and spliced girders. Three tests were conducted on reduced-scale girder specimens having same type. This paper presents the result of experimental studies on the load-deflection behavior in which different joint and amount of tendon as major variables were investigated. The first one used a monolithic girder was arranged with three tendons. The second one used a spliced girder was joined with three tendons after producing five segments. And the third girder was produced in same conditions with the second girder and arranged with additional tendons. The experimental results show the difference of behavior between monolithic and spliced girders.

Keywords : precast, prestress, segmental, spliced girder, PSC-I girder

1. 서 론

프리캐스트 세그먼트 공법은 1950년대에 독일에서 개발된 현장타설 프리스트레스 세그먼트 공법이 확대 적용되면서 PSC교의 시공 효과까지 극대화시킬 수 있는 방법으로 각광을 받고 있다. 현재 외국의 경우에는 여러 형태의 세그먼트 교량 공법이 실용화되어 이용되고 있다. 현재 40~50m 이상의 장경간의 경우에는 PSC Box형 교량이 세그먼트 공법으로 활발히 이용되고 있는데 반해 30m의 중경간의 경우에는 Box단면의 경제적인 측면과 시공적인 측면에서 비효율성으로 인해 주로 PSC I형교가 사용되어지고 있다. 그러나 PSC I형 단면을 이용한 세그먼트 교량 공법¹⁾들은 현재 상판이나 아니면 경간의 일부만을 프리캐스트 부재로 제작²⁾하여이용할 뿐이지 상부 구조 전체를 조립화 하는 공법은 운반 및 설치 등의 문제로 이용되지 못하고 있는 실정이다. 국내에서는 분절에 관한 실험³⁾이 수행된 바 있으며, 김현호²⁾는 일체형거더에 대하여 분절 부응력을 검토한 논문이 있다. 본 연구에서는 PSC I형 거

더를 직사각형 단면으로 길이 4m로 제작하였으며, 실험체는 일체형거더 하나와 5개의 세그먼트로 제작된 건식접합부를 갖는 2개의 분절형 거더로 총 거더 3본을 제작하였다. 1차긴장 이후 바닥판을 일체로 타설하였으며, 시공 단계별 요구되는 긴장력을 나누어 도입하였다. 이후, 하중 재하실험을 실시하였고, 실험결과로서 거더의 파괴형태, 균열하중, 항복하중 및 극한하중을 파악하여 일체형으로 제작된 실험체와 분절형으로 제작된 실험체와의 거동 차이를 분석하였다. 또한, 기존 실험체에 추가 긴장력을 도입한 보강된 분절형 거더를 제작하여 휨 실험을 실시함으로써 추가 긴장재 배치를 통해 일체형 거더와의 거동 차이를 파악하였다.

2. 실 험

2.1 실험개요

본 실험에서는 일체형 거더와 분절형 거더의 거동 차이를 분석³⁾하고자 다음의 Table 1에 나타낸 바와 같이 3본의 실험체를 제작하여 실험을 수행하였다. 실험체는 3가지 형태로 제작하였으며, 하나는 일체형 거더(STG)로 제작하고 두번째는 일체형 거더와 동일한 단면과 긴장력을 가지

* Corresponding author

E-mail : whitesky@skku.edu

©2005 by Korea Concrete Institute

고 5개의 세그먼트로 구성된 분절형 거더(SPG)로 제작하였으며, 나머지 하나는 단면의 형태 같으나 추가 긴장력을 도입한 보강된 분절형 거더(RSPG)로 제작하였다. 앞에서 일체형 거더(STG)와 분절형 거더(SPG)는 하나가 분절된 거더라는 점을 제외하곤 동일한 설계방법과 긴장력 그리고 단면을 갖고 있으므로 1차적인 휨실험을 통해 동일조건 하에서 거동특성이 어떻게 다른지를 규명하고 이를 바탕으로 분절형 거더가 일체형 거더와 비슷한 거동을 나타내기 위한 추가 긴장력을 산정하여 2차실험을 수행하도록 하였다. 위에서 언급된 3개의 실험체는 다음의 Table 1과 같이 거더의 길이는 총 4m로 동일하게 하였으며, 분절형은 800mm씩 5개로 분절하여 제작하였다.

2.2 사용재료

본 실험에서 사용된 콘크리트의 설계강도는 거더의 경우 40 N/mm^2 이고, 바닥판의 경우 28 N/mm^2 으로 설계된 레미콘 제품을 사용하였다. 레미콘의 현장 타설시의 슬럼프는 120mm, 공기량은 4.5%로 측정되었다. 시험체에 배근된 철근은 설계항복응력이 392 N/mm^2 인 SD40철근을 사용하였으며, D10, D13, D16 철근을 배근하였다.

콘크리트의 물성치는 Table 2에 나타내었다. 강연선은 SWPC 7B인 직경 12.7mm의 제품을 사용하였으며, 사용된 강연선의 물성치는 Table 3과 같다.

2.3 실험체 제작

본 실험에서 사용된 실험체는 도로교설계기준에 준하여 설계하였으며, 다단계 긴장 방법을 사용하여 2차례에 걸쳐

긴장을 실시하였다. 보 실험체의 분절 일체화와 자중에 의한 휨응력에 저항할 수 있도록 1차 긴장을 도입하였고 바닥판과 실험하중에 저항하도록 추가 긴장을 도입하였다. 시공 단계별 부재에 발생하는 휨응력이 재료의 허용응력 범위를 만족하도록 설계하였으며, 공용중인 교량에서는 2차 긴장을 위하여 시공상 거더 단부에서 긴장작업을 할 수 없기 때문에 2차 긴장을 위한 브라켓을 거더상단의 측면부에 설치하고 있다. 따라서, 이와 유사한 거동을 고려하고자 거더의 상단 좌우에 브라켓을 설치하였다. 분절형 실험체는 설계된 일체형 실험체를 800mm 단위의 세그먼트로 5분절하였고 각 분절 단부에는 단일 전단키를 설치하였다. 전단키 내부에는 D16철근을 최소 철근량으로 배근하여 분절부에서 발생하는 전단력에 저항하도록 하였다.

실험체의 단면은 $250 \text{ mm} \times 350 \text{ mm}$ 의 거더와 $55 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ 의 바닥판으로 구성되고 철근 배근은 종방향 철근 D13, 전단 철근 D10, 전단키와 브라켓 내부 철근 D16을 배근하였고, 거푸집과 철근 사이의 간격은 30mm 스페이서를 사용하여 확보하였다. 실험체와 단면 및 브라켓의 형상은 Figs. 1 ~3에 각각 나타내었다.

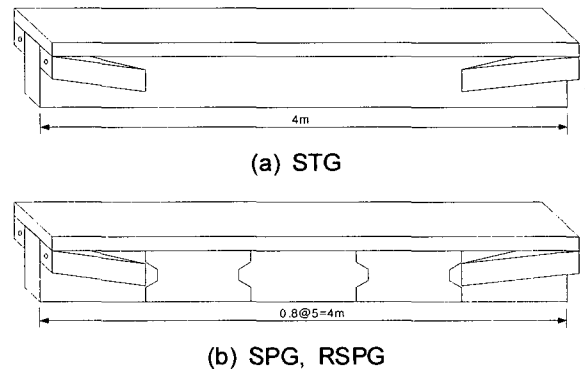


Fig. 1 Shape of specimens

Table 1 Specimen details

Specimens	Length(m)	Tendon quantity (EA)	Jacking force (KN)
STG	4	3	294
SPG	0.8@5=4	3	294
RSPG	0.8@5=4	5	490

Table 2 Mix property of concrete

f_{ck} (N/mm^2)	C (N/m^3)	W (N/m^3)	S (N/m^3)	G (N/m^3)	W/C (%)	S/a (%)
40	47000	19390	63670	90410	35	41.8
28	36120	18570	72140	95510	43.7	43.5

Table 3 Physical characteristics of PS Strand

Specimens	Strand diameter (mm)	Area (mm^2)	Tensile Strength (KN)	Elongation (%)
SWPC 7B	12.7	98.71	183.26	3.5이상

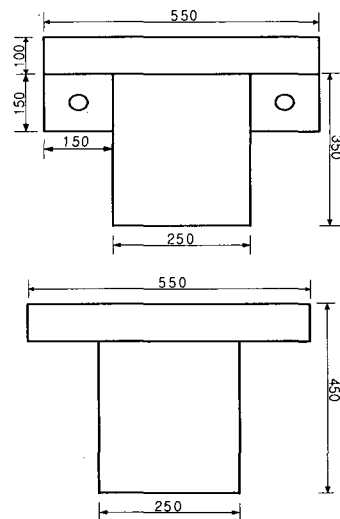


Fig. 2 Shape of sections (mm)

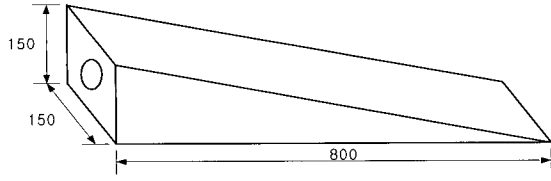


Fig. 3 Shape of bracket (mm)

2.4 긴장재 배치

강연선은 일체형과 분절형 실험체에 3개, 보강된 분절형 실험체에 2개를 추가하여 5개를 배치하였다. 1차 긴장재는 거더의 중심축상을 통과하도록 배치하고, 2차 긴장재는 양쪽 브라켓에서 출발하여 지간 중앙을 중심으로 엇갈리게 배치하였다. 추가로 배치한 긴장재는 1차 긴장재의 소요 정착 면적과 겹치지 않게 1차 긴장재와 100 mm 떨어진 아래쪽에 배치하였다. 모든 긴장재는 곡선 배치하였고 긴장재 배치에 앞서 $\phi 20$ mm의 내경을 가진 PVC관을 거더 제작시 매설하였다. 정착부의 국부적인 파괴가 발생하지 않도록 긴장시 정착장치와 콘크리트 사이에 20 mm의 강판을 부착하였으며, 긴장력 도입 이후 PVC관내에 모르타르를 관입시키지 않음으로써 unbonded tendon의 상태가 되도록 하였다. 위의 Fig. 4는 거더에 긴장된 강연선의 배치를 간략하게 나타내었다.

2.5 전단키의 형상

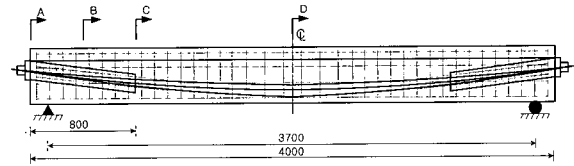
기존의 연구결과에 의하면 전단키는 저면과 돌출 높이의 비가 1/2이고 경사각이 60° 일 때 전단에 가장 잘 저항하는 것으로 보고되고 있으므로 본 실험에서도 같은 크기와 비를 갖는 전단키를 설계하였으나, 실험체의 제작과정에 대한 어려움을 피하기 위하여 이보다 약간 작은 58° 로 제작하고자 하였으며, 분절부는 건식접합부로 구성하기 위하여 에폭시를 도포하지 않았다. 이에 대한 제원 및 형상을 Fig. 5에 나타내었다.

2.5 추가긴장재 배치

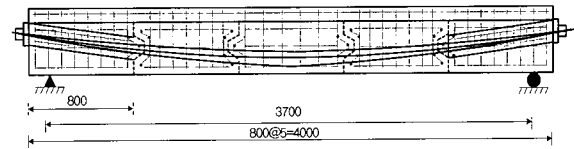
추가 긴장량은 일체형 실험체와 분절형 실험체의 시험결과인 하중-처짐 곡선을 통해 산정하였다(Fig. 8). 선형 탄성 구간에서 일체형 실험체와 분절형 실험체의 처짐 차이만큼 추가 긴장재를 설치하여 추가 긴장을 함으로써 슛음량이 발생하도록 하였다. 이때 EI값은 실험을 통해 얻어진 선형 탄성구간의 분절형이 가지는 EI값을 사용하였고 이 값은 대략 일체형의 EI값의 56%에 해당하였다(Fig. 8 참조).

$$\Delta = \frac{1}{8} \frac{Pe_1 l^2}{EI} + \frac{5}{48} \frac{Pe_2 l^2}{EI}$$

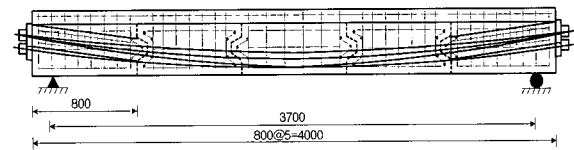
건식접합부를 갖는 Multi Spliced 주형의 거동에 관한 실험적 연구



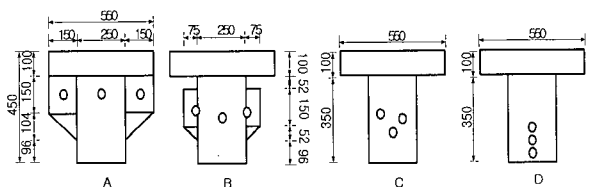
(a) STG



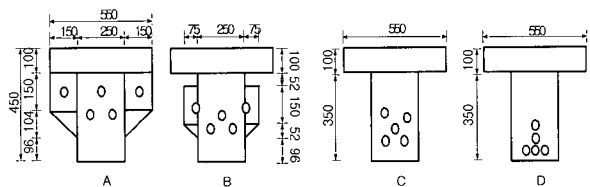
(b) SPG



(c) RSPG



(d) STG, SPG



(e) RSPG

Fig. 4 Arrangement of tendon (mm)

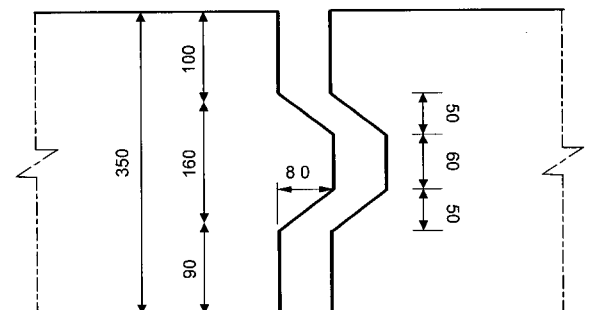


Fig. 5 Shape of shear key (mm)

여기서, $\Delta = 2.08 \text{ mm}$, $P = 194.04 \text{ KN}$

2.5 하중재하 및 측정방법

하중 재하는 980 kN 용량의 U.T.M 장치를 사용하여 2 점 재하 하였으며 재하된 하중량을 측정하기 위하여 재하 장치 하부면에 로드셀을 설치하였다. 각 실험체에 정해진 양의 외부 긴장력을 가한 뒤 하중재하 방식으로 하중을 재하하였다. 실험체의 실험결과 데이터를 얻기 위해 콘크리트 변형률게이지, 철근 변형률게이지, LVDT를 사용하였다. 실험체의 변위를 측정하기 위하여 거더 지간의 L/2, L/5, 2L/5 지점에 LVDT를 설치하였고, 또한 분절형의 경우 하중 재하시 분절부의 이격거리를 측정하고자 분절부에 LVDT를 수평방향으로 설치하였다. 철근 변형률게이지는 각각 지간 중앙, 정착부, 분절부의 철근에 콘크리트를 타설하기 전에 설치하였고, 콘크리트 변형률게이지는 거더 상하부와 바닥판의 상하부에 설치하여 하중 재하시 중립축의 변화를 관찰하였다. 또한, 강연선에 철근 변형률게이지를 설치하여 강연선에 실제로 도입된 긴장력을 측정하였다. 실험 장치도는 다음 Fig. 6에 나타내었다.

3. 실험결과

실험체의 제작에 사용된 콘크리트의 하중재하 시 공시체의 강도 측정결과는 Table 4와 같다. 일정한 시간을 두고 실험체를 제작한 보강된 분절형 실험체(RSPG)의 경우 따로 공시체의 강도를 측정하였다. 강연선에 배치한 철근 게이지의 변형률 변화 데이터를 통해 각 긴장재에 도입한 긴장력을 다음 Table 5와 같이 얻을 수 있었다. 긴장재 긴장으로 인한 초기 손실은 2차보다 1차에서 많이 발생하

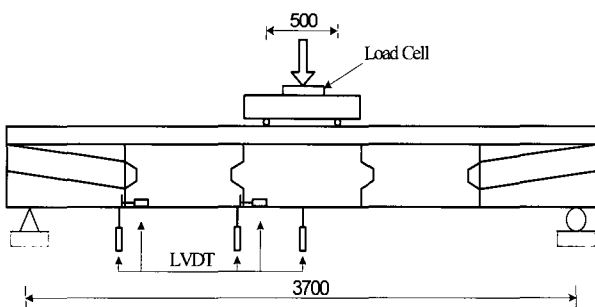


Fig. 6 Setup for loading test (mm)

Table 6 Synthetic result of experiment pieces

Specimens	Camber (mm)		Crack load (KN)	Yield load (KN)	Ultimate Load (KN)	Failure mode
	1st tendon	2nd tendon				
STG	0.72	0.94	127.4	215.6	263.6	Flexural failure
SPG	1.2	1.3	135.2(slab)	174.0	174.0	Partial tendon fracture
RSPG	1.35	2.8	147.0(slab), 196.0(girder)	246.0	246.0	

였고, 1차 긴장재의 경우 유효율이 일체형의 경우 71%, 보강된 분절형은 61%였다. 실험체에 대한 휨 실험결과와 종합적인 양상은 다음의 Table 6에 나타내었다.

3.1 균열 및 파괴양상

일체형 실험체(STG)는 전형적인 휨 압축 파괴를 나타내었으며, 균열 형태는 휨균열로서 초기균열은 127.4 kN에서 거더 중앙 하단에서 발생하였다. 하중이 증가할수록 균열길이가 길어지고 휨균열의 수와 폭이 증가하는 일반적인 현상을 나타내었다. 하중 재하는 극한 하중인 263.6 kN에서 파괴의 징후를 보여 하중재하를 중지하였다. 분절형 실험체(SPG)의 경우 73.5 kN을 전후해서 이격거리가 급격히 증가하기 시작하였고, 초기균열은 일체형(STG)과 비슷한 하중인 135.2 kN에서 발생하였지만 균열의 발생 위치는 하중 재하점 아래 바닥판 하부에서 발생하기 시작하였다. 하중이 증가할수록 균열은 바닥판 상부로 이어지고 전단기 상부에서도 균열이 관찰되었다.

174.0 kN에서 일부 강선의 파단으로 인하여 하중재하를 중지하였다. 추가 긴장재가 보강된 분절형 실험체(RSPG)는 107.8 kN까지 분절부의 이격거리가 허용 균열폭인

Table 4 Property of concrete

Test strength (KN/mm ²)	Girder	Slab	
	STG		
SPG			
	Compression Strength	40.42	22.20
	Tensile Strength	2.75	2.55
	Flexural Strength	3.94	2.57
RSPG			
	Compression Strength	39.51	22.55
	Tensile Strength	2.49	1.87
	Flexural Strength	3.45	2.82

Table 5 Result of strain measurement

Strand type	Prestressing force (KN)	Effective force (KN)		
		STG	SPG	RSPG
1st strand	98	70.56	-	61.05
2nd strand(left)	98	87.22	88.30	91.14
2nd strand(right)	98	-	86.44	91.63
Supplement strand	98			-
Supplement strand	98			87.61

0.12 mm보다 작게 나타났으며, 147 kN에서 분절형 실험체 (SPG)와 같은 하중 재하점 아래 바닥판 하부에서 초기 균열이 발생하기 시작하였다. 발생한 균열은 하중이 증가할 수록 바닥판 상부로 발달하였고, 하중이 196 kN에 도달한 후에는 지간 중앙단면에서 휨균열이 발생하면서 바닥판 상부의 균열이 더디게 진행되었다. 보강된 분절형 실험체 (RSPG)도 246.0 kN의 하중에서 분절형 실험체(SP)와 마찬가지로 일부 강연선의 파단으로 하중 재하를 중지하였다. 다음의 Fig. 7은 하중 재하 시 발생한 균열을 묘사한 균열도이다.

3.2 하중-처짐 관계

일체형(STG)과 분절형(SP) 그리고 보강된 분절형(RSPG) 실험체의 하중-처짐 관계를 비교한 그래프를 Fig. 8에 나타내었다. 우선, 실험체별로의 항복하중을 비교해 보면 일체형(STG)의 경우 254.8 kN에서 인장철근이 항복하는 것으로 나타났고, 분절형(SP)은 분절부라는 불연속면의 존재로 인해 극한하중인 174.0 kN을 재하했음에도 인장철근의 변형률은 미미했다. 보강된 분절형 실험체 (RSPG) 역시 분절부라는 실험변수로 인해 인장철근의 변형률은 크지 않았지만 지간 중앙에서 휨균열이 발생하기 시작한 196 kN 이후에는 변형률이 현저히 증가하는 것을 알 수가 있었다.

극한하중에서 발생한 최대처짐은 일체형(STG)의 경우

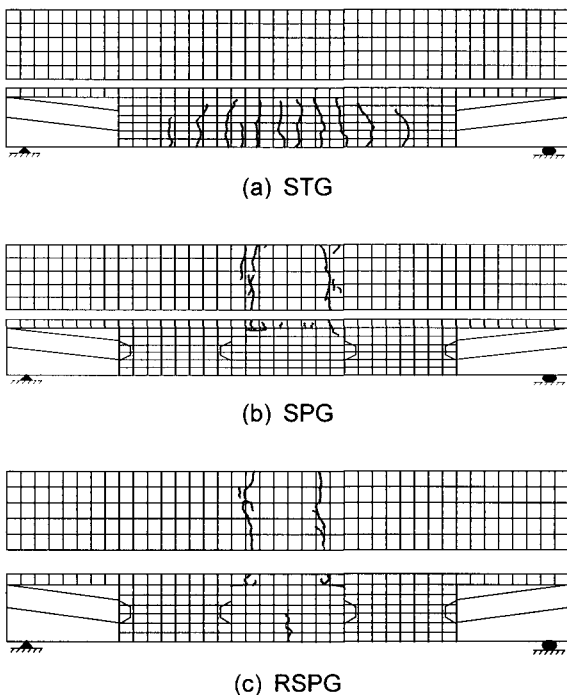


Fig. 7 Diagram of cracks

263.6 kN에서 19.69 mm이 발생하였고, 분절형(SP)은 174.0 kN에서 30 mm, 보강된 분절형(RSPG)은 246.0 kN에서 26.85 mm가 발생하였다. Modeling은 일체형 실험체에 대하여 범용 유한 요소 프로그램을 사용하여 선형 탄성구간에 대해 수행하였으며 처짐에 관한 실험치에 비해 3% 정도 크게 나왔다.

3.3 하중-변형률(철근) 관계

지간 중앙부의 하중-철근 변형률을 Fig. 9에 나타내었으며, 일체형 실험체에서 인장철근은 254.8 kN의 하중에서 항복하였음을 알 수 있었고 거더 상부 철근은 하중 증가로 균열이 거더 상부로 발달함에 따라 215.6 kN 이후에는 변형률이 급격히 증가하고 있음을 알 수 있었다. 그러나 분절형 실험체와 보강된 분절형 실험체의 경우 외부하중의 대부분을 강연선이 받기 때문에 불연속면이 존재하는 철근의 변형률은 크게 변하지 않았다. 전단 철근의 변형률은 일체형의 경우 127.4 kN에서 변형률이 증가하기 시작하였지만 극한 하중이 재하될 때까지 큰 변형률은 보이지 않았고 분절형과 보강된 분절형의 전단 철근 변형률은 미미하게 나타났다.

3.4 하중-분절부 이격거리

분절 거더의 하중별 분절부의 이격거리를 나타내는 그래프는 Fig. 10에 나타내었으며, 분절형(SP)의 지간 중앙 쪽 분절부의 이격거리는 73.5 kN을 기점으로 급격히 증가하기 시작하였고, 극한 하중인 174.0 kN에서 이격거리가 7.1 mm로 계측되었다.

이에 반해 2개의 추가 긴장재를 보강한 분절형(RSPG)의 경우에는 107.8 kN를 기점으로 이격거리가 벌어지기 시작하였고, 174.0 kN의 하중에서 1.93 mm의 이격거리에 불과하였다. 또한 극한 하중인 246.0 kN에서 이격거리는 4.87 mm로 계측되었다.

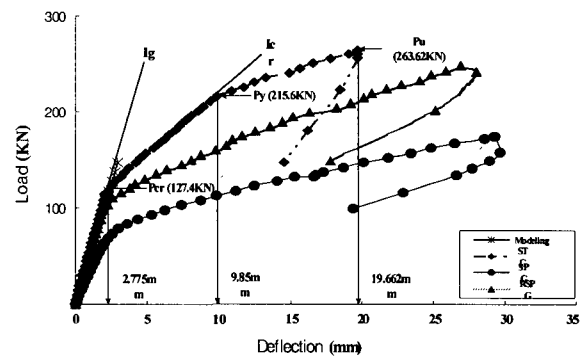
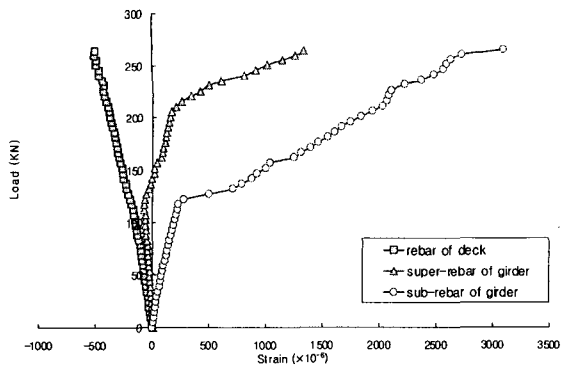
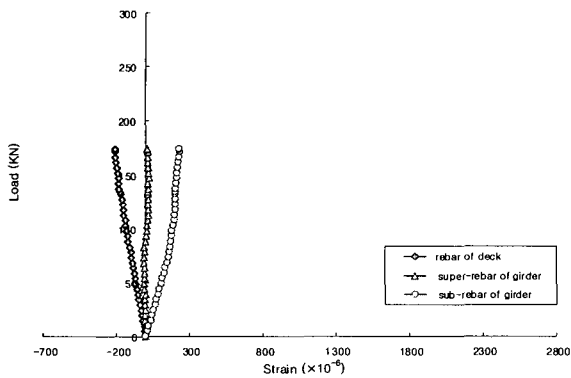


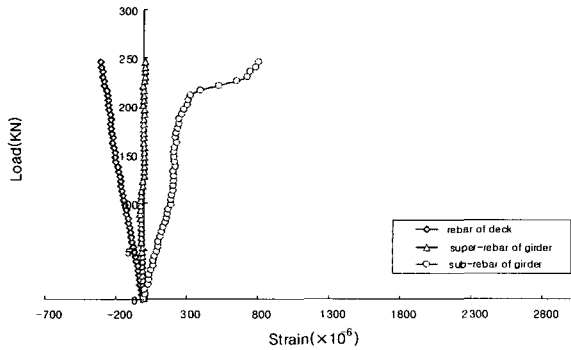
Fig. 8 Load-deflection curves



(a) STG



(b) SPG



(c) RSPG

Fig. 9 Load-steel strain curves

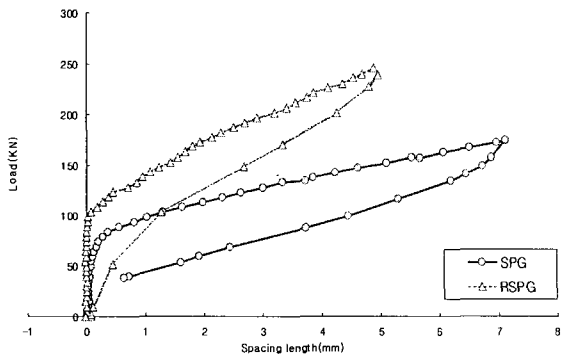


Fig. 10 Load-spacing length curve

3.5 하중-강연선의 변형률

일체형의 강연선은 하중 초기균열이 발생하면서 127.4 KN을 기점으로 강연선의 변형률이 완만하게 증가하는데 비해 분절형의 경우 88.2 KN에서 강연선의 변형률이 급격히 증가함을 알 수 있다.

이것은 일체형(STG)이 콘크리트 전단면과 철근, 강연선이 효과적으로 외부 하중에 저항하는 것에 비해 분절형(SPG)의 경우 분절부라는 불연속면의 존재로 외부 하중을 바닥판과 강연선이 대부분 저항하기 때문이다. 보강된 분절형(RSPG)의 경우 약 98 KN를 전후해서 강연선의 변형률이 증가하는 것으로 나타났고 분절형(SPG)에 비해 다수의 긴장재 배치로 균등한 응력 분배가 이루어져 다소 완만하게 변형률이 증가하는 것을 알 수 있었다. Fig. 11에 지간 중앙에서 하연거리가 94.5mm에 배치된 2차 긴장재의 실험체별 하중에 따른 변형률을 나타내었다.

3.6 하중-콘크리트의 변형률

일체형(STG)실험체의 콘크리트의 변형률은 초기균열 시점인 127.4 KN에서 변화가 일어났다. 초기 휨균열의 발달로 인하여 147.98 KN의 하중에서 거더하부와 거더중앙에 배치한 게이지가 균열로 인해 끊어졌음을 관찰할 수 있었고, 166.6 KN에서는 균열의 발달로 유효단면이 상당 부분 축소되어 바닥판으로의 중립축 이동을 관찰할 수 있었다. 분절형 실험체(SPG)의 콘크리트 변형률은 하중재하로 인해 분절부의 이격거리가 발생했음에도 하중 재하가 완료될 때까지 크게 변하지 않았고 중립축도 거더 단면내에 존재하였다. 보강된 분절형 실험체의 경우 하중 재하 초기에는 분절형 실험체와 같이 콘크리트의 변형률은 큰 변화가 없었다. 하지만 196KN에서 거더 콘크리트의 인장 변형률이 크게 증가하여, 콘크리트의 극한 변형률로 진행됨을 관찰할 수 있었다. Fig. 12에 각 실험체별 하중-콘크리트 변형률 곡선을 나타내었다.

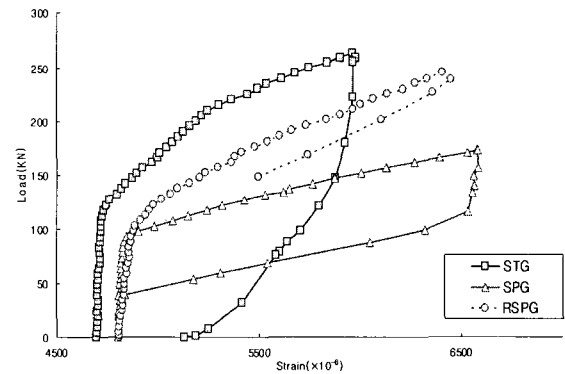
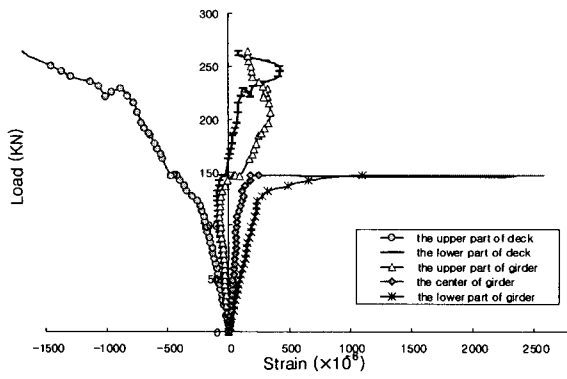
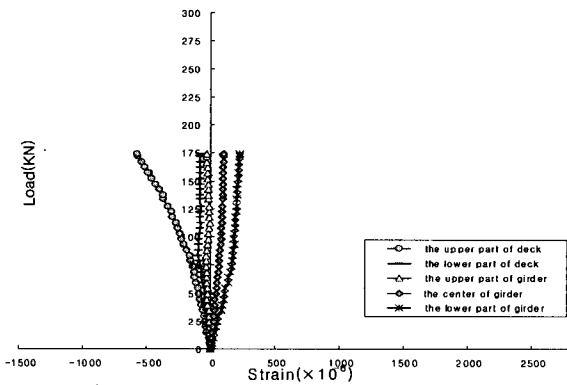


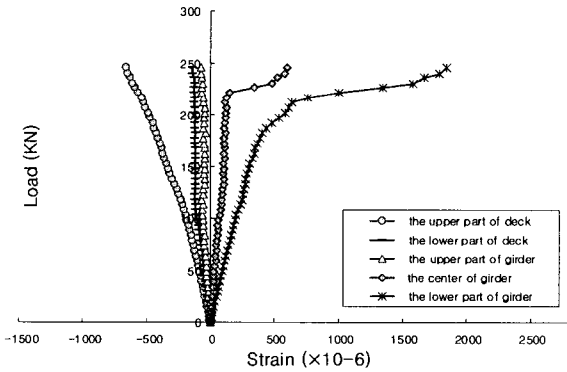
Fig. 11 Load-strand strain curves



(a) STG



(b) SPG

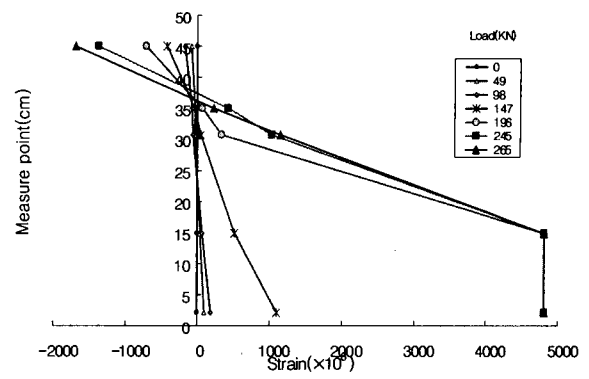


(c) RSPG

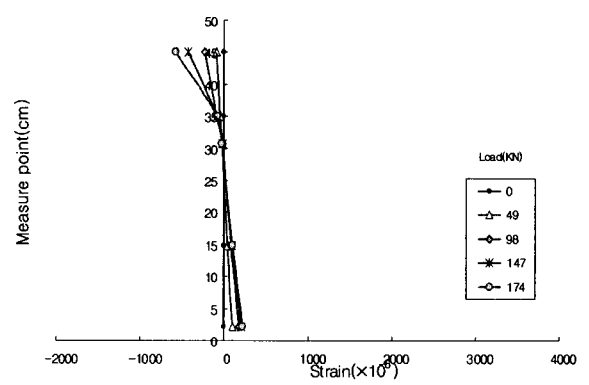
Fig. 12 Load-concrete strain curves

3.7 중립축의 변화

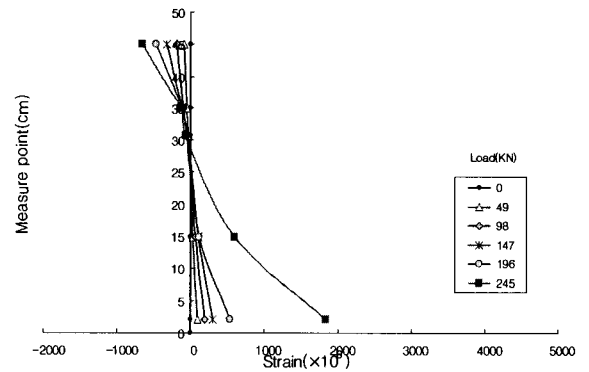
각 실험체별 중립축의 변화를 Fig. 13에 나타내었다. 일체형 실험체의 이론적인 중립축 위치는 259.8mm로 계산되었는데 초기 하중 상태의 실험적인 중립축은 250mm로 나타났다. 하중이 증가됨에 따라 일체형 실험체의 중립축은 상승하여 147 kN을 전후해서 바닥판까지 상승하는 것을 알 수 있었다. 이에 비해 분절형 실험체와 보강된 실험체의 지간 중앙부의 중립축은 하중재하 완료시까지 바닥판으로 상승하지 않은 것으로 나타났다.



(a) STG



(b) SPG



(c) RSPG

Fig. 13 Change of neutral axis

4. 결론

본 논문에서는 일체형 거더와 분절형 거더의 거동 양상을 실험적으로 분석하고 추가 긴장을 실시한 보강 분절형 거더의 휨성능 및 거동을 파악하였다. 분절이라는 특성과 긴장량의 차이라는 실험변수를 사용하여 휨 실험을 실시한 후 실험결과로부터 얻은 연구결과를 정리하면 다음과 같다.

- 1) 일체형(STG)의 경우 전 단면이 외력에 대해 효과적으로 저항하면서 지간 중앙에서 발생한 휨균열이 진행되

어 휨과파 거동을 하는데 반해 분절형(SPG, RSPG)의 경우 주로 바닥판과 강연선이 외력에 저항하기 때문에 강연선의 항복과 동시에 극한 상태로 치닫는 거동을 나타냈다.

- 2) 추가 긴장재 보강을 통해 추가 긴장력을 도입한 분절형(RSPG)은 초기하중 상태인 선형 탄성 구간에서 일체형 실험체의 처짐과 3%의 차이로 처짐량을 근접시킬 수 있었다. 또한, 분절부의 이격거리를 분절형 실험체에 비하여 70%이상 줄일 수 있었다.
- 3) 보강된 분절형(RSPG)은 분절형(SPG)와 비슷한 거동을 보였지만 추가된 긴장재의 배치로 실험체의 극한강도를 분절형 실험체에 비해 40%정도 향상시킬 수 있었다.
- 4) 분절형 실험체(SPG, RSPG)는 분절부라는 불연속면의 존재로 일체형에 비해 외부하중에 대하여 바닥판과 긴장재가 저항하는 것으로 나타났다. 특히, 분절형의 초기균열이 분절부의 상단에 위치한 바닥판에서 시작하는 것으로 보아서 바닥판의 강성을 높이고 허용 범위 내에서 추가로 긴장재를 투입한다면 사용 하중상태에서도 일체형과 분절형의 거동 차이를 최소화할 수 있을 것이라 생각된다.

참고문헌

1. 심종성, "국내 지방 규정에 적합한 Bulb-Tee 거더의 사용가능성에 대한 연구", 연구보고서, 한양대학교 공학기술연구소, 1999, pp.46~47.
2. 김현호, "IPC거더교의 분절화에 관한 연구", 아주대학교 석사학위논문, 2002.
3. Rabbat, B. G., "Testing of Segmental Concrete Girders With External Tendons," *PCI Journal*, Vol.32, No.2, Mar.-Apr. 1987, pp.86~107.
4. Fitzgerald, J. B., "Spliced Bulb-Tee Girders Bring Strength and Grace to Pueblo's Main Street Viaduct," *PCI Journal*, Vol.41, No.6, Nov.-Dec, 1996, pp.40~54.
5. Caroland, W. B., "Spliced Segmental Prestressed Concrete I-Beams for shelby Creek Bridge," *PCI Journal*, Vol.37, No.5, Sep.-Oct. 1992, pp.22~33.

요 약

본 연구에서는 건설비용, 노무비 절감, 공기단축 등의 요구에 대응하기 위해, 일체형 및 분절형 PSC 거더의 구조적인 거동을 평가하는데 연구목적을 두었다. 본 논문에서는 동일한 단면을 갖는 총 3개의 거더 시험체를 제작하였으며, 접합부와 긴장재의 양을 주요변수로 하여 하중-처짐거동을 비교 분석하였다. 첫 번째 거더는 거더를 일체로 제작하여 세 개의 강연선을 배치하였고 두 번째 거더는 5개의 분절된 세그먼트로 제작하여 세 개의 강연선을 이용하여 접합하였다. 그리고 세 번째 거더는 두 번째 거더와 같이 분절된 거더로써 추가 강연선을 배치하였다. 수행된 실험의 결과를 분석함으로써 일체형 거더와 분절형 거더의 거동 차이를 알 수 있었다.

핵심용어 : 프리캐스트, 프리스트레스, 세그멘탈, 분절 거더, PSC-I형 거더