



## 전단 지간의 변화에 따른 PSC 거더용 강-콘크리트 합성 바닥판의 역학적 거동

김태협<sup>1)</sup> · 박준명<sup>1)\*</sup> · 홍성남<sup>1)</sup> · 박선규<sup>1)</sup> · 김형렬<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>성균관대학교 토목환경공학과 <sup>2)</sup>한국건설기술연구원 구조연구부

### Behavior of Steel-Concrete Composite Decks for PSC Girder Bridge with Various Shear Span Lengths

Tae-Hyup Kim<sup>1)</sup>, Jun-Myung Park<sup>1)\*</sup>, Sung-Nam Hong<sup>1)</sup>, Sun-Kyu Park<sup>1)</sup>, and Hyeong-Yeol Kim<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Dept. of Civil and Environmental Engineering, Sungkyunkwan University, Suwon 440-746, Korea

<sup>2)</sup>Structure Research Dept., Korea Institute of Construction Technology, Goyang 411-712, Korea

**ABSTRACT** Recently, steel-concrete composite structures are widely used in bridge and building constructions. In this paper, a new type of steel-concrete composite deck with profiled steel sheeting is proposed to replace the conventional cast-in-place reinforced concrete deck. Perfobond rib shear connectors were utilized to provide horizontal shear resistance between the profiled sheeting and the concrete. To validate the effectiveness of the proposed deck system, 8 full-scale deck specimens for PSC girder bridge were fabricated. The specimens were tested with four different shear span lengths to determine the horizontal shear resistance of the deck under a static monotonic loading. For comparison purpose, two reinforced concrete decks were also fabricated and tested. The horizontal shear resistance of the proposed deck system was calculated using the m-k method.

**Keywords :** steel-concrete composite, shear span length, horizontal shear resistance

#### 1. 서 론

우리나라에 가설되어 있는 교량 바닥판의 95% 이상은 철근콘크리트 구조이다. 철근콘크리트 바닥판은 시공 기간이 길고 공용중 작용하는 초과하중으로 인하여 균열과 같은 손상이 쉽게 발생할 수 있으며, 철근의 부식과 같은 재료적 열화 현상은 이러한 손상을 가속화시킬 수도 있다.

이러한 철근콘크리트 바닥판의 문제점을 해결하기 위하여 국내외에서는 시공성이 우수하고 내하 성능 및 내구성이 우수한 강-콘크리트 합성 바닥판에 대한 연구가 활발하게 진행중에 있다<sup>1)</sup>.

국외에서는 Veljkovic<sup>2)</sup>이 강판과 콘크리트로 구성되는 합성 바닥판의 거동에 대한 매개 변수 연구를 하였다. 주요한 매개 변수로는 강판과 콘크리트 사이의 수평 전단 전달 (horizontal shear transfer)이며, 이것은 강성, 연성, 강판 변형을 정도의 영향에 따라 변화한다고 밝힌 바 있다.

국내에서는 김규동<sup>3)</sup>이 콘크리트 두께와 강판 두께, 그

리고 전단 지간을 매개 변수로 하여 합성 슬래브의 구조적 거동에 관한 연구를 수행한 적이 있다.

본 연구에서 제안된 절곡 강합성 바닥판 형식에 대한 저항이 크다는 강판의 장점과 압축에 대하여 효율적으로 저항할 수 있는 기존 철근콘크리트 바닥판의 장점을 적용한 것이다.

기존 시공된 교량중 가장 많은 비율을 차지하고 있는 것이 강상자 거더와 PSC 거더를 사용한 교량이다. 본 논문에서는 그중에서 PSC 거더용 강합성 바닥판의 정적 휨 실험을 실시하여 철근콘크리트 바닥판과 비교를 수행하였다.

또한 강합성 바닥판에 대한 전단 지간의 변화에 따른 구조적 거동을 연구하고자 하였다. 이러한 실험 결과를 바탕으로 Eurocode 4<sup>5)</sup>에서 제시되는 m-k method를 이용하여 계수 (m, k)를 파악하여 수평전단강도를 산정하고자 하였다.

본 연구에서 제안한 강-콘크리트 합성 바닥판의 구조와 유사한 데크 플레이트형 바닥판은 국내의 건축 분야에서 구조용 또는 비구조용 부재로 보편적으로 활용되고 있지만 우리나라 도로교설계기준에는 데크 플레이트에 관련된 규정이 없으며, 외국의 경우에도 건축구조용

\*Corresponding author E-mail : jmpark@skku.edu

Received July 15, 2006, Accepted February 28, 2007

©2007 by Korea Concrete Institute

설계기준에 대한 규정만 수립된 실정이다. 그러므로 본 연구가 강합성 바닥판의 국내 설계기준 수립에 기여할 것으로 판단된다.

## 2. 실험 계획 및 방법

### 2.1 사용 재료 실험체 제작

본 연구를 위해 제작된 실험체는 크게 강-콘크리트 합성 바닥판 실험체와 비교 성능 평가를 위한 RC 바닥판 실험체 (이하 RC 실험체로 약함)로 나눌 수 있다. 강-콘크리트 합성 바닥판 실험체는 순지간 길이가 2.5 m인 PSC 거더용 휨 실험체 (이하 PF 실험체로 약함)이며, RC 실험체는 PF 실험체와 동일한 순지간을 갖는 실험체를 제작하였다. 그리고 각각의 실험체에 대하여 상부의 콘크리트를 타설한 후, 28일간 습윤양생을 실시한 후에 하중 재하시험을 수행하였다. 실험에 사용된 재료의 특성은 Table 1과 같다.

### 2.2 단면 상세

강합성 바닥판 PF 실험체의 단면 형상은 Fig. 1(a)와 같이 폭이 1,000 mm이고 전체 높이가 220 mm이며, 6 mm의 두께를 가진 하부 강판이 절곡되어 있는 단면이다. 그리고 상부 배력 철근 H19는 125 mm 간격으로, 하부 배력 철근 H16은 250 mm 간격으로 배근하였다. 강-콘크리트 합성 구조에 가장 일반적으로 적용되는 전단 연결재는 스티드이나 하부 강판 두께를 6 mm로 하였으므로 강판 두께에 비하여 직경이 큰 기존 스티드 전단연결재를 적용하는 경우 제작시 용접 변형 또는 공용중 피로 등에 문제가 발생할 수 있다. 또한, 직경이 작은 스티드 전단 연결재를 적용할 경우 소요 전단저항 성능을 얻기 위해서는 많은 수량의 스티드가 필요하다. 따라서 기존의 스티드 전단 연결재를 대신하여 Zellner<sup>6)</sup>가 제안하여 실

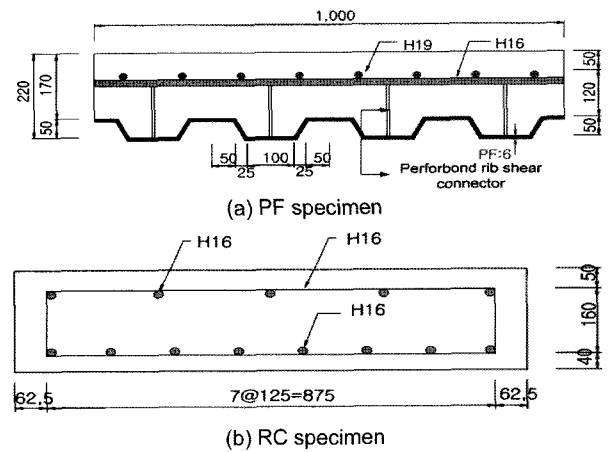


Fig. 1 Cross-section of specimens (mm)

제 교량 가설에 적용한 적이 있는 강판 두께가 6 mm인 Fig. 2와 같은 유공판재형 전단연결재<sup>7)</sup>를 Fig. 1(a)와 같이 하부 강판 위에 설치하여 사용하였다. 강합성 바닥판 실험체와 구조 성능 비교를 위해 이와 동일한 지간을 갖는 RC 실험체를 제작하였으며, 단면 형상은 Fig. 1(b)와 같다.

### 2.3 하중 재하 방법

실험체는 Fig. 3과 같이 거치를 시켰고, 각 실험체마다 Fig. 4와 같이 전단 지간  $a$ 를 변수로 하여 하중을 재하시켰다. 전단 지간 길이  $a$ 에 따른 PF와 RC 실험체의 실험체명은 Table 2와 같이 분류시켜 구분하였다. 여기서  $L$ 은 순지간 길이를 나타낸 것으로서 PF와 RC 실험체의  $L$ 은 2.5 m이다.

### 2.4 계측 위치

PF 실험체의 LVDT는 강합성 바닥판의 처짐을 측정하기 위하여  $L/2$ 과  $L/4$  지점에 LVDT1과 LVDT2를 설치하였고 콘크리트와 하부 강판의 상대 슬립을 측정하기 위

Table 1 Properties of materials

Specimen	Materials
PF	Steel sheeting : SS400
	- width : 6 mm
	- $f_y = 240$ MPa
	Concrete
	- coarse aggregate : 25 mm
- slump : 120 mm	
- $f_{ck} = 30$ MPa	
Steel reinforcement : H16, H19	
Perforbond rib shear connector	
- thickness : 6mm	
RC	Concrete
	- coarse aggregate : 25 mm
	- slump : 120 mm
	- $f_{ck} = 27$ MPa
Steel reinforcement : H16	

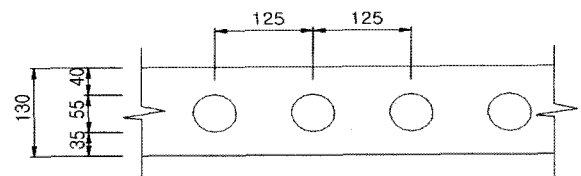


Fig. 2 Description of perforbond rib shear connector (mm)

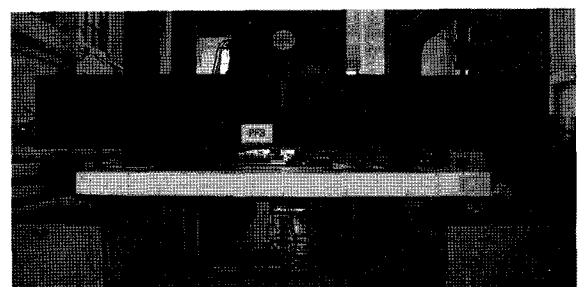


Fig. 3 Test setting

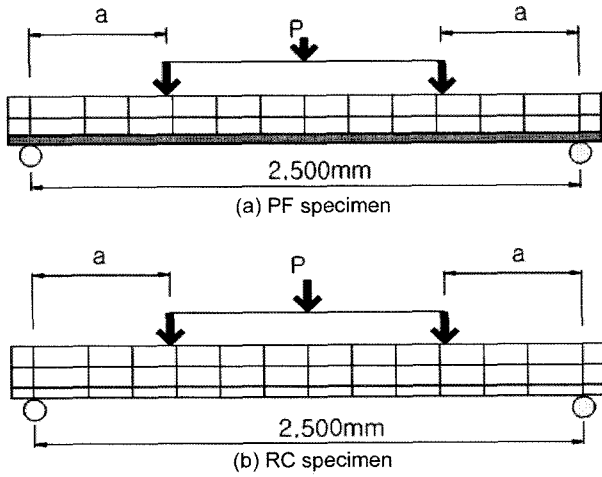


Fig. 4 Loading method

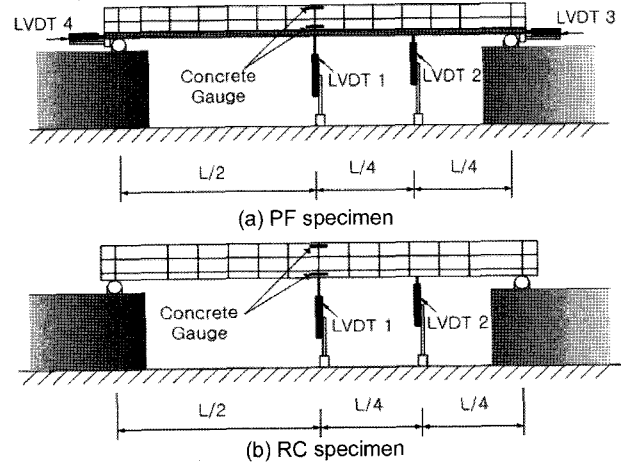


Fig. 5 Location of LVDTs and concrete gauges

Table 2 Shear span length

The name of specimen		Shear span (a)
PF	PF1	L/7.1 (350 mm)
	PF2, PF3	L/4.0 (625 mm)
	PF4, PF5	L/3.0 (833 mm)
	PF6, PF7, PF8	L/2.0 (1,250 mm)
RC	RC3	L/4.0 (625 mm)
	RC4	L/2.0 (1,250 mm)

하여 LVDT3과 LVDT4를 Fig. 5(a)와 같이 설치하였다.

PF 실험체의 콘크리트 게이지는 지간 중앙의 콘크리트 상부에서 아래로 20 mm 위치와 160 mm 떨어진 위치에 부착을 시켰다.

본 연구에서는 콘크리트의 최 외측 단면에 대한 변형률을 측정하고자 하였으나 변형률 게이지의 설치에 따른 제약 조건에 의하여 콘크리트 상부에서 160 mm 위치 즉, 하부 강판의 상부에서 10 mm 위쪽에 설치하였다.

RC 실험체의 LVDT는 RC 바닥판의 처짐을 측정하기 위하여 L/2과 L/4 지점에 LVDT1과 LVDT2를 설치하였고 콘크리트 게이지는 지간 중앙의 콘크리트 상부 20 mm 와 하부 20 mm 떨어진 위치에 Fig. 5(b)와 같이 부착시켜 측정하였다.

Table 3 Summary of test results

Specimen	Shear span(a)	Cracking load (kN)	Ultimate load (kN)	Deflection (mm)	Horizontal end-slip (mm)	
PF	PF1	L/7.1	578.2	2,443.9	31.8	2.75
	PF2	L/4.0	323.4	1,485.2	20.0	0.83
	PF3		362.6	1,553.8	20.2	0.97
	PF4	L/3.0	392.0	1,078.7	16.0	0.49
	PF5		392.0	1,099.3	21.0	1.12
	PF6	L/2.0	372.4	862.7	21.8	0.57
	PF7		254.8	845.5	23.1	0.71
	PF8		225.4	804.4	23.0	0.4
RC25	RC3	L/4.0	147.0	696.3	14.8	-
	RC4	L/2.0	49.0	375.6	51.0	-

### 3. 실험 결과 및 분석

#### 3.1 하중-처짐 관계

본 실험에 대한 정적 실험 결과를 Table 3에 나타내었으며, 여기서 처짐값은 각 실험체의 LVDT1에 의해 측정된 데이터를 이용하여 나타낸 것이다. PF 실험체와 RC 실험체의 하중-처짐 곡선은 Fig. 6에 나타내었다. 대부분의 처짐이 초기에는 하중에 비례하여 직선 형태를 보이다가 초기균열 후에는 비교적 완만한 곡선 형태로 전환이 되는 것을 확인할 수 있다. Fig. 6의 PF 실험체는 전단 지간이 길어질수록 극한하중이 작아지는 것을 알 수

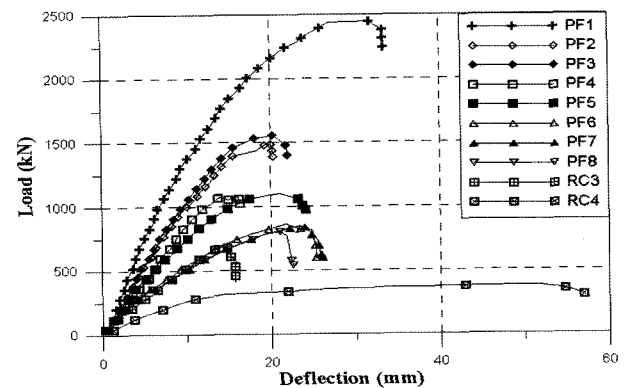


Fig. 6 Load-deflection curve

있다.

실험체의 파괴 양상을 살펴보면 전단 지간이 L/2인 실험체에서는 휨균열이 발생하여 휨파괴 양상을 나타내고, 나머지에 대해서는 전단 지간이 짧아질수록 사인장 균열이 발생하여 수직 전단파괴에 가까운 양상을 보였다.

이와 같은 결과는 전단 지간이 가장 큰 L/2 일때는 주로 휨에 의해 영향을 받는 반면 전단 지간이 짧을수록 휨의 영향보다는 전단의 영향을 많이 받기 때문인 것으로 사료된다<sup>8)</sup>.

RC 실험체는 실험에 의한 극한강도가 이론값과 비교하여 전단 지간이 L/4, L/2인 경우에 2.05배, 2.21배 큰 것으로 나타났으며, PF 실험체는 실험에 의한 극한강도가 이론값과 비교하여 전단 지간이 L/4, L/2인 경우에 1.93배, 2.15배 큰 것으로 나타났다. 이와 같은 결과에서 제안된 강-콘크리트 합성 바닥판은 충분히 안전성을 확보한 것으로 판단된다.

또한, 동일 지간을 갖는 PF 실험체와 RC25 실험체의 설계하중 ( $P_d$ )과 실험시 최대 하중 ( $P_{max}$ )을 비교하여 Fig. 7에 나타냈다. 여기서 RC25 실험체가 PF 실험체보다 설계하중에 대한 최대 하중의 비가 큰 것을 확인할 수 있다.

### 3.2 하중-슬립 관계

PF 실험체 단부에서 측정된 하중-슬립 곡선이 Fig. 8에 나타나 있고, 초기 슬립이 발생하는 시점에서의 하중이 Table 4에 나타나 있다. 여기서, 슬립 시점은 0.025 mm의

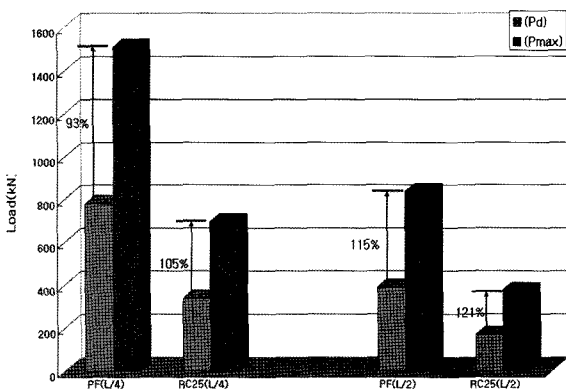


Fig. 7 Comparison of design load and ultimate load

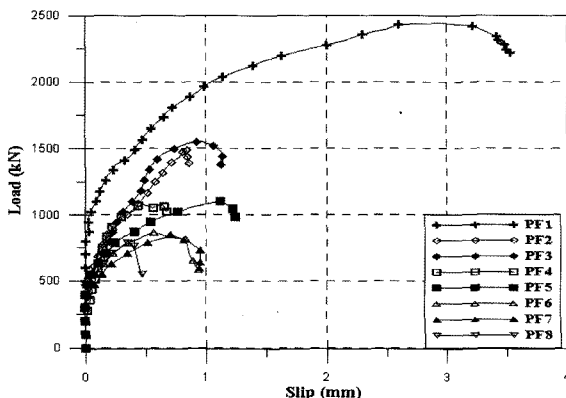


Fig. 8 Load-slip curve

Table 4 Load of initial end-slip

Specimen	Load of initial slip (kN)		
	LVDT3	LVDT4	Average
PF1	869.5	869.5	869.5
PF2	336.1	608.8	472.5
PF3	550.5	516.2	533.4
PF4	315.6	236.7	276.1
PF5	475.1	548.8	511.9
PF6	394.5	550.5	472.5
PF7	471.6	353.3	412.5
PF8	392.7	-	392.7

상대 슬립이 발생하는 시점으로 정의하였다.

초기 슬립이 발생하면서 실험체가 파괴될 때까지 슬립량이 기하급수적으로 늘어나므로 초기 슬립 발생시 하중을 예측하는 것이 중요하다. Table 4를 보면 전단 지간이 짧아질수록 대체적으로 초기 상대 슬립이 발생하는 시점에서의 하중이 크고 전단 지간이 길수록 하중이 작아지는 경향을 보여준다.

또한, 극한하중 상태에서 최대 슬립량은 PF에서는 전단 지간이 L/7.1 일때 3.5 mm 정도로 가장 컸으나 나머지 전단 지간에 대해서는 최대 슬립량이 일반적으로 1.5 mm 이하로 발생하였으며, 콘크리트와 하부 강판의 부착파괴가 아닌 휨파괴가 발생하는 것을 확인할 수 있었다.

### 3.3 중립축 변화

강합성 바닥판 실험체 측면에 부착한 콘크리트 게이지에 측정된 데이터를 이용하여 Fig. 9 (a)-(d)와 같이 하중 증가에 따른 중립축 변화를 나타냈다. 각 실험체 별로 하중의 증가에 따라 중립축 위치가 실험체 상부 쪽으로 상승하는 것을 확인할 수 있다. Table 5에는 최종 중립축 위치를 실험체 상면을 기준으로 나타낸 것이다. 각각의 실험체는 하중의 증가에 따라 중립축의 위치가 상부로 올라가고 콘크리트의 변형률은 극한하중에 도달할 때 까지 탄성 영역에 있는 것을 확인할 수 있었다.

파괴시 휨파괴 모드를 나타내는 전단 지간 L/2에 대해서는 PF 실험체에서는 약 80 mm에서 분포하였다. 파괴시 전단파괴 모드를 나타내는 나머지 실험체에 대해서는 PF 실험체에서는 약 100 mm 정도에서 각각 비슷하게 분포하는 것을 발견할 수 있었다. 또한 휨파괴되는 PF8의 최종 중립축의 위치는 이론적으로 계산된 균열단면에서 중립축의 위치와 거의 일치하는 것을 확인할 수 있었다.

### 3.4 수평전단강도 산정

본 논문에서는 매개 변수에 대한 실물 실험 결과를 바탕으로 통계학적 보간을 적용하는 경험적 설계 방식인 m-k 방법을 사용하여 Eurocode 4의 기준에 따라 수평 전단강도식을 산정하고자 하였다. Eurocode 4의 기준에 따른 수평전단강도식은 다음과 같다.

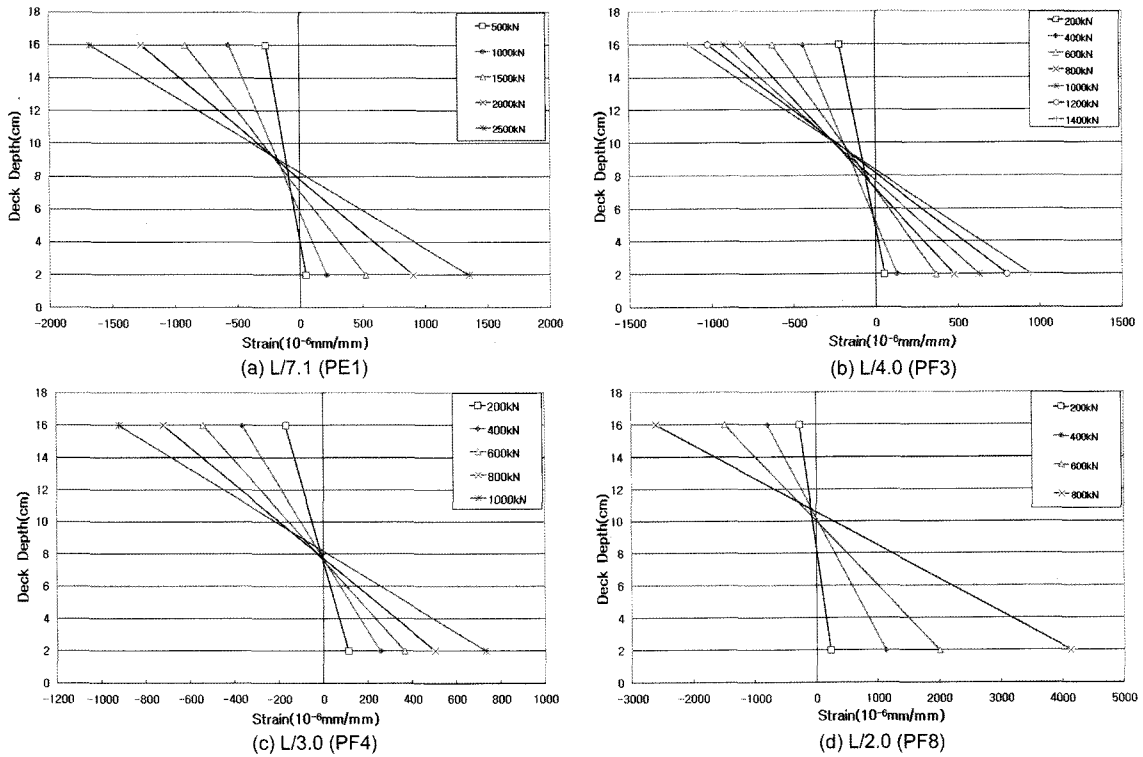


Fig. 9 Neutral axis

Table 5 Final neutral axis

Specimen	Shear span	$N_E$ (Experiment)	$N_T$ (Theory)
PF	PF1	L/7.1	100
	PF3	L/4.0	100
	PF4	L/3.0	100
	PF8	L/2.0	80

\*  $N_E$ ,  $N_T$ : final position of neutral axis from the top (mm)

$$V \leq V_{LRd} \quad (1)$$

$$V_{LRd} = bd_p \left( m \frac{A_p}{bL_s} + k \right) / \gamma_{vs} \quad (2)$$

여기서, V: 소요 수평전단강도

$V_{LRd}$ : 설계 수평전단강도

b: 강합성 바닥판의 단위폭

$d_p$ : 강합성 바닥판 상단에서 강관 유효 단면 중심선까지 거리

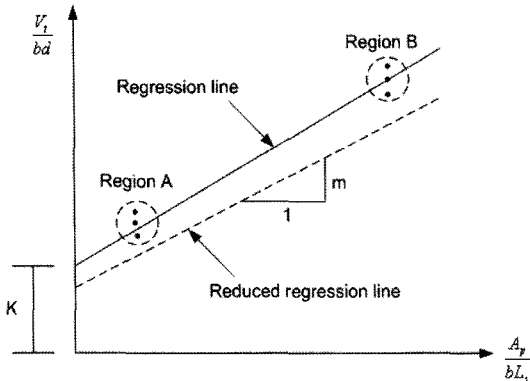


Fig. 10 Typical shear bond plot showing the regression line for m and k

$A_p$ : 강관의 단면적

$L_s$ : 전단지간

$\gamma_{vs}$ : 1.25

m값과 k값을 산정하는 방법은 Fig. 10과 같이 실험한 결과가 평균값의 10% 이내에 들어야 하고 각각의 Region A와 Region B에서 실험체의 최소값에 10%를 감한 값을 특성치의 값으로 산정한다. 그 후 Region A와 Region B의 특성치의 값을 연결하여 직선을 얻으며, 이때의 기울기가 m값이고 y축과 만나는 점이 k값이다. 본 논문에서는 실험 데이터에 대한 선형회귀식을 구한 후 기울기와 y 절편을 각 10% 감한 값을 m값과 k값으로 결정하는 방법을 사용하였다.

m, k값을 결정하기 위해 우선 각 실험체에 대하여  $x = A_p / (b \cdot L_s)$ ,  $y = V_i / (b \cdot d)$ 라 치환하여 x, y값을 2차원 좌표상에 plot하여 선형회귀식을 구하였다.

각 실험체의 m-k관계 도출을 위한 데이터를 Table 6에 나타내었고 이를 바탕으로  $y = 0.2716x + 0.00052$ 라는 선형회귀식을 구할 수 있었다. 여기서 각각의 선형회귀식의 기울기와 y절편을 각 10% 감해주어 m값은 0.2444, k값은 0.00047으로서

$$y = 0.2444x + 0.00047 \quad (3)$$

이라는 전단부착식을 구할 수 있었다. Table 6에서  $P_{max}$ 는 실험에 의한 최대 하중 (kN)을,  $V_i$ 는 실험에 의한 최대 전단력 (kN)을,  $A_p$ 는 단면의 강판면적을 나타낸다.

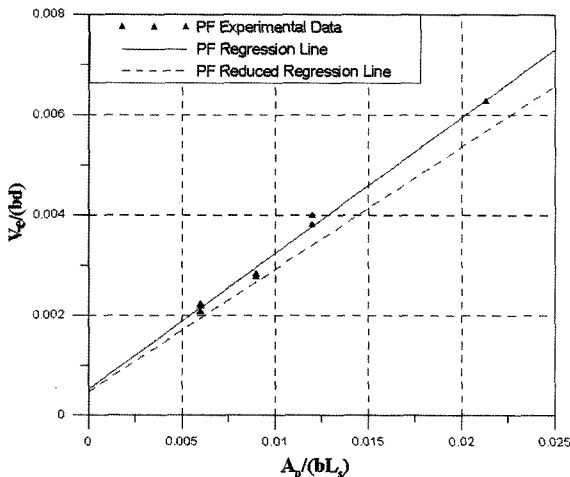
식 (3) 및 실험 결과를 바탕으로 PF 실험체에 대한 m-k 관계를 도출하여 Fig. 11에 나타내었다. 또한 식 (2)를 사용하여 각 실험체의 수평전단저항을 산정하여 Table 7에 나타내었다.

**Table 6** Data for m-k method

Specimen	b (mm)	d (mm)	$A_p/(b \cdot d)$	$A_p$ (mm <sup>2</sup> )	$P_{max}$ (kN)	$V_t$ (kN)	$L_s$ (mm)	x	y
PF	1,000	195	0.03723	7,483	2,443.9	1,222	352	0.021259	0.006266
					1,485.2	742.6	625	0.011973	0.003808
					1,553.8	776.9	625	0.011973	0.003984
					1,078.7	539.3	833	0.008983	0.002766
					1,099.3	549.6	833	0.008983	0.002819
					862.7	431.3	1250	0.005987	0.002212
					845.5	422.8	1250	0.005987	0.002168
					804.4	402.2	1250	0.005987	0.002063

**Table 7** Data for m-k method

Specimen	Shear span	$V_t$ (kN)	$V_{1,Rd} \times \gamma_{vs}$ (kN)	$V_{1,Rd}$ (kN)	$V_t/V_{1,Rd}$
PF1	L/7.1	1,222.0	1,110.6	888.5	1.38
PF2	L/4.0	742.6	662.2	529.8	1.40
PF3	L/4.0	776.9	662.2	529.8	1.47
PF4	L/3.0	539.3	519.8	415.8	1.30
PF5	L/3.0	549.6	519.8	415.8	1.32
PF6	L/2.0	431.3	376.9	301.6	1.43
PF7	L/2.0	422.8	376.9	301.6	1.40
PF8	L/2.0	402.2	376.9	301.6	1.33



**Fig. 11** Polt of m-k relationship

#### 4. 결 론

본 연구의 결과를 다음과 같이 요약하여 나타내었다.

- 1) 전단 지간이 짧을수록 극한하중이 크음을 알 수 있었고 전단 지간이 L/2 일때는 휨균열의 발생을 동반한 휨파괴 양상을 나타내고 나머지 실험체에 대해서는 전단 지간이 짧아질수록 사인장 균열이 발생하여 수직 전단파괴에 가까운 양상을 보였다.
- 2) 동일 지간을 갖는 실험체의 극한하중을 비교해보면 전단 지간 L/4에 대해서 PF 실험체는 이론값의 193%, 전단 지간 L/2에 대해서는 PF 실험체는 이론값의 215% 정도 강도가 증가하는 것을 확인할 수 있으며, 이는 제안된 강-콘크리트 합성 바닥판이 안전성을

확보한 것으로 판단된다.

- 3) 전단 지간이 짧을수록 초기 상대 슬립이 발생하는 시점에서의 하중이 크고 전단 지간이 길수록 하중이 작아지는 경향을 보여주었지만 극한하중에서의 최대 슬립량은 1 mm 내외로 상대 슬립이 거의 발생하지 않음을 알 수 있었다.
- 4) 각각의 실험체는 하중의 증가에 따라 중립축의 위치가 상부로 올라가고 콘크리트의 변형률은 극한하중에 도달할 때까지 탄성 영역에 있는 것을 확인할 수 있었다. 또한 휨파괴시 중립축의 위치는 이론적으로 구한값과 유사한 것으로 확인되었다.
- 5) m-k 방법을 이용하여 선형회귀식을 구하여 PF 실험체의 수평 전단 저항을 예측할 수 있었고 그 결과  $y = 0.2444x + 0.00047$ 과 같은 수평전단강도식을 구할 수 있었다.

#### 참고문헌

1. 김형열, 김정호, 정연주 “장수명 합리화 바닥판 개발 / 강-콘크리트 합성 바닥판”, No.2005-057, 한국건설기술연구원, 2005, pp.2~3.
2. Veljkovic, M., “Influence of Load Arrangement on Composite Slab Behavior and Recommendation for Design”, *Journal of Constructional Steel Research*, Vol.45, No.2, 1998, pp.149~178,
3. 김진호, 김동규, 이명재, 김규동, 김덕재, 윤명호, 문태섭, 허충, 김규식, “합성용 테크플레이트를 이용한 합성 슬래브의 구조적 거동에 관한 연구”, 한국강구조학회논문집, 8권 2호, 1996, pp.273~282.
4. 박종건, “전단지간비에 따른 철근콘크리트 보의 전단강도 특성에 관한 연구”, 한국구조물진단학회, 4권 1호, 2000, pp.93~100.
5. Eurocode 4, *Design of Steel-Concrete Composite Structure*, ENV-1994-1-1, European Committee for Standardization, 2002, pp.148~152.
6. Zellner W., “Recent Designs of Composite Bridges and a New Type of Shear Connectors Composite Construction in Steel and Concrete”, *Proceedings of an Engineering Foundation Conference*, New England College, Henniker, New Hampshire, 1987, pp.240~252.
7. Hyeong-Yeol Kim and Youn-Ju Jeong, “Experimental Investigation on Behaviour of Steel-Concrete Composite Bridge Decks with Perfobond Ribs”, *Journal of Construc-*

---

**요 약** 최근에 교량과 건축물의 건설에 강-콘크리트 합성 구조물이 광범위하게 적용되고 있다. 본 논문에서는 과거의 현장 타설 철근콘크리트 바닥판을 대체하기 위하여 새로운 형태의 강-콘크리트 합성 바닥판을 제안하였다. 유공판재형 전단 연결재는 성형 강판과 콘크리트 사이의 수평전단저항력을 제공하는데 유용하였다. 제안된 바닥판 시스템의 효과를 증명하기 위하여 PSC 거더용 바닥판을 8개 제작하였으며, 정적 하중 상태에서 바닥판의 수평전단저항력을 결정하기 위하여 4가지의 전단 지간을 적용하여 실험을 수행하였다. 또한 제안된 바닥판과의 비교를 위하여 2개의 철근콘크리트 바닥판을 제작하여 실험을 수행하였다. 그리고 제안된 바닥판 시스템의 수평전단저항력은 m-k 방법을 이용하여 산정되었다.

**핵심용어** : 강-콘크리트 합성, 전단 지간, 수평전단강도,