두께 180mm 슬래브에 적용 가능한 철선일체형 데크 플레이트 개발

Development of Steel Wire-Integrated Deck Plate Applicable to Slab with 180mm Thickness

이 용 재^{1)*}

윤 상 천²⁾

Lee, Yong Jae

Yoon, Sang Chun

Abstract

A steel wire-integrated deck plate that welds integrated triangle truss steel wires on a galvanized steel sheet is developed to reduce construction costs of slabs or formworks such as shores and supports, and it is already widely applied in many construction fields.

In this research, experimental tests for 14 full scale specimens, which are in the same field conditions, are conducted on several parameters such as the diameter of top, bottom and lattice steel wire, cutting methods of ends

According to the result, changes in final destruction types of the test bodies and cutting methods of ends didn't affect structural performance of test specimens, and for a 4.0m-span test specimen, there was no big problems in using bottom bar D7 or D8.

Keywords : Steel wire-integrated deck plate, Upper and lower steel wires, Lattice steel wires, Cutting methods of ends

1. 서 론

건설현장에서 구조안전성을 확보하면서 보다 경제적인 구조시스템 개발을 위한 노력이 끊임없이 실시되고 있다. 이러한 요구에 부응하는 기술적 해결책으로 슬래브 구조에서는 데크 플레이트의 사용이 확산되고 있다. 특히, 본 연구에서 대상으로 하고 있는 철선일체형 데크 플레이트는 콘크리트 타설 시에는 설치의 용이성 및 작업공간 제공 등의 장점이 있고, 액상 상태의 콘크리트 자중과 시공 하중에 견디는 단일 휨재로서의 거푸집 역할을 한다. 또한, 콘크리트 양생 이후의 모든 하중은 강판을 제외한 상부철선 하부철선 및 콘크리트로 구성된 일반적인 철근콘크리트 슬래브 구조로 지지 한다. 따라서 철선일체형 데크 플레이트의 구조설계는 콘크리트 타설 시와 콘크리트 경화 후로 구분하여 실시하는 것이 일반적이다.

철선일체형 데크 플레이트는 Fig. 1에서와 같이 상부 및 하부 철선과 래티스 철선에 의해 입체형 삼각 트러스 형태로 제작한 후 아연도금 강판 위에 전기저항 용접에 의해 일체화시킨 시스템이다. 상부 배력근은 현장에서 배

근되고 나머지 철선은 공장에서 600mm의 폭으로 제작되며, 시공하중에 대한 처짐을 고려하여 치올림(camber)설계가 가능하다. 본 연구에서는 180mm 두께의 슬래브에 적용 가능한 철선일체형 데크 플레이트를 개발하기 위해 주요 변수에 따라 시험체를 제작, 실험을 실시한 후 결과를 조사 분석하여 180mm 두께 슬래브에 적용 가능한 철선 일체형 데크 플레이트를 개발하고자 한다.

180mm 두께 슬래브에 적용 가능한 철선일체형 데크 플레이트의 개발은 결국 합리적인 상·하부 철선 직경의

Fig. 1 Type of deck plate integrated with steel wires

1) 정회원, 동양미래대학 건축과 부교수, 주저자

2) 정회원, 경주대학교 건축과 교수, 교신저자

* Corresponding author : scyo0n0@gju.ac.kr 054-770-5323

• 본 논문에 대한 토의를 2012년 2월 29일까지 학회로 보내주시면 2012년 5월호에 토론결과를 게재하겠습니다.

결정과 래티스 철선의 설계방법 개발에 있다.

또한, 철선일체형 데크 플레이트 시스템은 콘크리트 경화 후에는 일반 철근콘크리트 슬래브와 같은 거동을 하기 때문에 콘크리트 경화 전의 시공하중에 대한 평가가 중요하다. 그러므로 본 연구에서는 시공하중에 대한 안전성 검토를 목적으로 한다.

2. 실험

2.1 일반사항

철선일체형 데크 플레이트의 구조성능 평가를 위해서 시공하중 작용 시 처짐 제한 등 시공하중에 대한 구조적 안전성에 대한 설계방법이 명확하게 제시되어야 한다.

따라서 시공하중에 대한 구조성능 평가를 위한 실험에서는 시공하중 단계별 철선일체형 데크 플레이트의 처짐 상태 등에 대해 분석하고, 지지 가설재의 사용여부를 확인하여 현장 적용 시의 안전성을 검토한다. 시험체는 현장에서의 시공조건과 동일한 방법으로 설치 가력하기 위해 실험 보조 장치를 설계 및 제작하여 실험을 수행한다.

2.2 시험체 계획

철선일체형 데크 플레이트에 작용하는 시공하중은 철선일체형 데크 플레이트 자체가 지지하는 것으로 하며, 거더 방향의 모멘트 및 처짐에 영향을 미치는 요인을 변수로 채택하여 총 14개의 시험체를 실험크기로 제작하여 실험한다.

시험체의 종류는 Table 1과 같이 슬래브 두께 180mm를 대상으로 상부철선은 D13으로 제작하며, 하부철선은 D7, D8, D10으로 제작한다. 또한, 래티스 철선은 직경 5.0, 6.0으로 구분하여 제작하며, 시험체 경간은 180mm 두께 슬래브에 많이 적용되는 4.0m, 4.3m로 구분하여 제작한다. 철선일체형 데크 플레이트 시공성 향상을 위해 단부를 직봉으로 가공한 경우와 플레이트로 가공한 경우로 구분하여 제작한다.

시험체는 Table 1에 표시한 것과 같이 경간 4.0m, 4.3m로 제작하며 실험 시에는 걸침길이 양측 각 50mm로 하여 100mm 작게 설치한다. 또한 시험체는 상부철선, 하부철선의 직경에 따라 구분되며, 하부철선의 직경이

Table 1 List of Specimens

Specimens	Span (m)	Top bar	Bottom bar	Lattice bar	End type
180-SD3AP-4.0A	4.0	D13	2-D7	$\phi 5.0$	Plate
180-SD3AP-4.0B	4.0	D13	2-D7	$\phi 5.0$	Plate
180-SD3A-4.0A	4.0	D13	2-D7	$\phi 5.0$	Steel wire
180-SD3A-4.0B	4.0	D13	2-D7	$\phi 5.0$	Steel wire
180-SW3A-4.0A	4.0	D13	2-D7	$\phi 6.0$	Steel wire
180-SW3A-4.0B	4.0	D13	2-D7	$\phi 6.0$	Steel wire
180-SW3-4.0A	4.0	D13	2-D8	$\phi 6.0$	Steel wire
180-SW3-4.0B	4.0	D13	2-D8	$\phi 6.0$	Steel wire
180-SD3-4.0A	4.0	D13	2-D8	$\phi 5.0$	Steel wire
180-SD3-4.0B	4.0	D13	2-D8	$\phi 5.0$	Steel wire
180-SD4-4.3A	4.0	D13	2-D10	$\phi 5.0$	Steel wire
180-SD4-4.3B	4.0	D13	2-D10	$\phi 5.0$	Steel wire
180-SW4-4.3A	4.3	D13	2-D10	$\phi 6.0$	Steel wire
180-SW4-4.3B	4.3	D13	2-D10	$\phi 6.0$	Steel wire

Fig. 2 Detail of end type of specimens

7mm인 시험체에는 A로 표기한다.

단부가공은 Fig. 2(a)에서와 같이 D10 수직 철선과 $\phi 5$ 수평철선을 상부 및 하부철선에 용접 접합한 직봉으로 가공한 경우와 Fig. 2(b)의 플레이트를 하부철선에 용접 접합해 가공한 경우로 구분하여 제작한다.

실험에 사용된 주요변수를 정리하면 다음과 같다.

- ① 하부철선 : D7, D8, D10
- ② 래티스철선 : $\phi 5.0$, $\phi 6.0$
- ③ 경간 : 4.0m, 4.3m
- ④ 단부 가공 형태는 Photo 1과 같이 구분한다.
 - 플레이트를 설치한 경우[Photo 1(a)]
 - 직봉을 설치한 경우[Photo 1(b)]

2.3 시험체의 형상 및 치수

철선일체형 데크 플레이트 상부와 하부 피복두께는 각

(a) Plate

(b) Steel wire

Photo 1 End types of deck plate integrated with steel wires

Fig. 3 Type of Specimen

각 20mm이고, 상부 배력근으로 13mm 철선이 사용되므로, 슬래브 두께는 Fig. 1의 철선일체형 데크플레이트 제작높이 h 에 33mm를 더한 값이 된다.

또한, 공장에서 제작되는 철선일체형 데크 플레이트의 실제 폭은 Fig. 1에서와 같이 600mm로 제작되지만, 시험체의 폭은 Fig. 3과 같이 데크의 한쪽 옆을 절단하여 철선일체형 거더가 2열인 400mm로 제작한다.

2.4 재료실험

본 연구에 사용된 상부 및 하부철선, 래티스 철선에 대해서 KS D 3552(철선), KS D 7017(용접철망)에서 규정하고 있으며, 재료 실험은 KS B 0801(금속재료 인장시험편), KS B 0802(금속 재료 인장시험방법)에 따라 실시한다. 재료실험 결과는 Table 2에 나타냈으며, 철선의 연신율 측정을 위한 표점 거리는 공칭 선 지름의 5배로 하였다.

Table 2 List of Material Test Results

Specimens	Area (mm ²)	Gage Length (mm)	Yield Strength (MPa)	Tensile Strength (MPa)	Ductility (%)	Max. Dis. (mm)
φ5	19.6	25	460	598	22.6	30.5
φ6	28.3	30	474	638	17.6	35.5
D7	38.5	35	469	799	13.8	39.8
D8	50.3	40	466	596	13.3	45.3
D10	78.5	50	509	577	12.0	56.0
D13	133.0	65	476	714	12.8	73.3
Plate	13.0	76	473	561	24.3	94.7

2.5 실험방법

실험은 현장 시공조건과 가능한 유사한 조건의 등분포 하중으로 재하하기 위하여 시공하중을 단계별로 나누어 재하한다. 하중 가력을 위한 장치는 Fig. 4와 같은 지지 플레이트와 추 플레이트를 제작하여 사용하며, 지지 플레이트의 중량은 78.4kN/개, 추 플레이트의 중량은 39.2kN/개를 기준으로 제작하며, 지지 플레이트 및 추 플레이트를 제작 완료한 후 저울에 중량을 측정하여 확인한 후 실험한다.

가력방법은 Fig. 5, Photo 2(a)에서와 같이 지지 플레이트를 시험체 하부철선과 아연도금 강판 사이에 끼워 넣은 후 Photo 2(b)와 같이 지지 플레이트에 추 플레이트를 매다는 방법에 의해 Table 3과 같이 가력을 실시한다.

시험체 경간에 따른 가력 단계는 Table 3과 같이 실시한다.

가력은 시공하중에 대한 처짐 및 복원력 특성에 대한 평가와 최대내력 평가를 위한 2단계로 구분해서 다음과 같은 방법으로 가력한다.

- ① 시공하중 평가 : 시험체 별 예상 시공하중까지 재하

Fig. 4 Loading equipment

Fig. 5 Loading method

(loading)한 후 제하(unloading)하여 시공하중에 대한 처짐 및 복원력 특성을 평가한다.

- ② 최대내력 평가 : 시공하중에 대한 복원력 특성을 평가한 후 시험체별 최대하중까지 재하(loading)하여 처짐량 및 파괴 특성 등에 대해 평가한다.

2.6 시험체 설치

시험체의 설치 및 가력상황은 Photo 3, Fig. 6과 같다. 지지 플레이트와 추 플레이트를 사용하여 하중을 가력하기 위해 Fig. 6과 같이 일정한 높이로 형강을 설치하고 가력하며, 시험체의 길이 변화에 따라 양 단부에 설치한 형강을 조절하여 시험체를 설치한다. 형강의 위치가 조절된 후 시험체를 설치하고, 시험체의 단부는 직봉을 설치한 경우에는 직봉인 십자형 수직철선과 형강을 수동용접에 의해 고정하였으며, 플레이트를 설치한 경우에는 플레

(a) Install a support plates

(b) Install a poise plates

Photo 2 Loading method

Table 3 Step of loading

Specimens Span (m)	4.0 m	4.3 m
Number of Support Plate /Load (kN)	19ea/1489.6 kN	21ea /1646.4kN
Number of Poise/Load (kN)	38ea/1489.6 kN	42ea /1646.4 kN

Photo 3 Setting of specimen

이트와 형강을 수동 용접하여 고정한다.

처짐 측정은 Fig. 6에서와 같이 4등분 지점에 LVDT를

Fig. 6 Setting of specimen

Fig. 7 Position of wire strain gauges

설치하며, 철선 및 아연도금 강판의 변형률 측정을 위하여 Fig. 7과 같이 스트레인 게이지(wire strain gauge)를 부착한 후 TDS-603을 사용하여 측정한다.

2.7 재하 하중 산정

철선일체형 데크 플레이트의 시공 시 처짐 검토를 위한 고정하중은 데크의 자중과 굳지 않은 콘크리트의 자중을 들 수 있으며, 작업하중은 고정하중 이외에 시공기계, 각종 자재, 작업원 등의 하중이 포함된다.

180-SD3AP-4.0시험체의 처짐 검토 용 시공하중을 산정하면 다음과 같다.

① 고정하중

데크 플레이트의 중량 : 0.25 kN/m^2

굳지않은 콘크리트의 중량 : $23 \times 0.18 = 4.14 \text{ kN/m}^2$

② 작업하중 : 1 kN/m^2

상기 ①과 ②에서 구한 고정하중과 작업하중을 적용하면 180-SD3AP-4.0 시험체의 시공하중은 5.39 kN/m^2 가 된다.

또한, 허용 처짐은 치올림(camber)을 $L/200$ 으로 가정하여 치올림(camber)에 9.5 mm 를 더한 값으로 하면, 4.0 m 시험체의 허용처짐은 29.5 mm , 4.3 m 시험체의 허용처짐은 31.0 mm 가 된다.

2.8 실험결과

철선일체형 데크 플레이트의 상부 철선 및 하부철선 직경, 래티스철선 직경 및 시험체 경간을 변수로 실시한 실험결과를 Table 4와 같다. 예상되는 시공하중을 가력한 후 처짐 및 잔류처짐 복원율을 측정하여 Table 4에 표시하였으며, 시공하중을 제하(unloading)한 후 시험체의 최대내력 측정을 위해 파괴될 때 까지 가력하여 최대하중을 측정하여 Table 5에 표시하였다.

Table 5에서 시험체의 파괴형태는 Photo 4에서와 같이 중앙부 상부철선이 좌굴되어 최종파괴에 이르는 형태와 단부 래티스 철선 및 하부철선이 최종파괴되는 형태로 나타났다.

또한, Table 4의 시공하중 작용에 따른 복원율은 스펀

Table 4 Test output list for construction load

Specimens	Load (kN/m^2)		Deflection (mm)			
	Theory	Test	Allowing Deflection	Loading	Residual Deflection	Restoration Rate (%)
180-SD3AP-4.0A	5.39	5.40	29.5	31.0	3.5	88.7
180-SD3AP-4.0B				29.0	3.5	87.9
180-SD3A-4.0A	5.39	5.40	29.5	25.6	5.7	77.7
180-SD3A-4.0B				27.0	6.8	74.8
180-SW3A-4.0A	5.39	5.46	29.5	21.2	0.3	98.6
180-SW3A-4.0B				21.2	0.3	98.6
180-SW3-4.0A	5.39	4.74	29.5	19.3	0.4	97.9
180-SW3-4.0B				19.7	0.4	98.0
180-SD3-4.0A	5.39	5.45	29.5	28.2	6.5	76.9
180-SD3-4.0B				25.5	3.7	85.5
180-SD4-4.3A	5.39	5.40	31.0	25.3	2.0	92.1
180-SD4-4.3B				24.4	1.3	94.6
180-SW4-4.3A	5.39	5.44	31.0	26.0	0.8	96.9
180-SW4-4.3B				22.6	0.2	99.1

Table 5 Test output list for maximum load

Specimens	Maximum Load (kN/m ²)	Type of Destruction
180-SD3AP-4.0A	7.70	Center Top Bar Bucking
180-SD3AP-4.0B	8.10	Center Top Bar Bucking
180-SD3A-4.0A	8.40	Center Top Bar Bucking
180-SD3A-4.0B	8.40	Center Top Bar Bucking
180-SW3A-4.0A	11.5	Center Top Bar Bucking
180-SW3A-4.0B	14.0	Center Top Bar Bucking
180-SW3-4.0A	11.1	End Destruction
180-SW3-4.0B	14.7	End Destruction
180-SD3-4.0A	7.15	End Destruction
180-SD3-4.0B	8.20	End Destruction
180-SD4-4.3A	7.34	End Destruction
180-SD4-4.3B	7.72	End Destruction
180-SW4-4.3A	11.3	End Destruction
180-SW4-4.3B	10.1	Center Top Bar Bucking

Photo 4 failure type

4.0m 시험체의 경우 래티스 철선을 $\phi 6.0$ 으로 제작한 시험체가 90%를 상회하는 것으로 나타났으며, 스패 4.3m 시험체는 모두 90%를 상회하는 높은 복원율을 보이는 것으로 나타났다.

대표적인 시험체의 하중-변위곡선 및 하중-변형 곡선을 Fig. 8~Fig. 13에 나타내었다.

하중-변위 곡선에서 시공하중 가력 후 제거한 곡선의 형태는 선형 탄성적 거동을 하는 것으로 모든 시험체에서 나타났으며, 모든 시험체의 거동이 탄성 거동 특성을 하는 것으로 나타났다.

3. 실험결과 분석

180mm두께 슬래브에 적용 가능한 철선일체형 데크 플레이트를 개발하기 위해 실시한 실험에서 나타난 실험결과를 비교·분석하여 실험에서 채택한 변수가 철선일체형 데크 플레이트에 미치는 영향에 대해 평가 하고자 한다.

Fig. 8 Load - displacement curves(180-SW3A-4.0A)

Fig. 9 Load - strain curves(180-SW3A-4.0A)

Fig. 10 Load - displacement curves(180-SD3-4.0A)

3.1 파괴형태에 대한 분석

시험체 별 대표적인 파괴형태는 Photo 5(a)와 5(b)에서와 같이 중앙부 상부철선의 좌굴에 의한 파괴와 단부 래티스철선 및 단부 하부철선 파괴로 나타났다.

Fig. 11 Load - strain curves(180-SD3-4.0A)

Fig. 12 Load - displacement curves(180-SW4-4.3B)

Fig. 13 Load - strain curves(180-SW4-4.3B)

동일한 조건으로 2개의 시험체를 제작하여 실험한 시험체 중 파괴형태가 다르게 나타난 180-SW4-4.3 시험체의 파괴형태를 Photo 5, Table 6에 표시하였다. Table 6에서와 같이 파괴형태가 다르게 나타난 시험체의 최종 파괴 형태 변화에 따른 최대내력은 크게 변화가 없음을

(a) End Destruction (b) Center Top Bar Buckling

Photo 5 180-SW4-4.3 Failure Type

Table 6 Test output for failure type

Specimens	Deflection (mm)			Max. Load (kN/m²)	Failure Mode
	Loading	Residual Deflection	Restoration Rate (%)		
180-SW4-4.3A	26.0	0.8	96.9	11.3	End
180-SW4-4.3B	22.6	0.2	99.1	10.1	Center

알 수 있다.

3.2 단부 가공방법에 따른 내력 분석

철선일체형 데크 플레이트 시공성 향상을 위해 단부 가공방법을 상부철선과 하부철선을 직봉으로 용접해 가공한 경우와, 하부철선에 플레이트를 용접해 가공한 경우로 구분하여 실험을 수행하였다.

Table 7에 단부 가공방법에 따른 시험체의 실험결과를 정리해서 표시하였다.

Table 7에서 시공하중 작용 시 처짐은 180-SD3AP-4.0A 시험체를 제외한 모든 시험체가 시공하중 작용 시 허용처짐인 29.5mm 이하로 나타났으나, 시공하중을 제거한 후 측정한 잔류 처짐은 직봉으로 가공한 시험체가 큰 것으로 나타났다. 또한, 복원율은 직봉으로 가공한 시험체가 플레이트로 가공한 시험체보다 적은 것으로 나타났다. 그러나 시험체 최대하중은 직봉으로 가공한 시험체가 큰 것으로 나타났다.

따라서 시공하중 작용 시 허용처짐 이내의 값으로 설계된다면 단부 가공 방법은 현장의 조건을 고려해 선택해도 문제가 없을 것으로 판단된다.

3.3 하부철선 직경 변화에 따른 내력 분석

하부철선 직경변화가 시험체의 내력에 미치는 영향을 비교 분석하기 위해 하부철선 D7이 배근된 시험체와 D8이

Table 7 Test output for end type

Specimens	Deflection (mm)				Max. Load (kN/m ²)	End Type
	Allowing Deflection	Loading	Residual Deflection	Restoration Rate (%)		
180-SD3AP-4.0A	29.5	31.0	3.5	88.7	7.7	Plate
180-SD3AP-3.8B	29.5	29.0	3.5	87.9	8.1	
180-SD3A-4.0A	29.5	25.6	5.7	77.7	8.4	
180-SD3A-4.0B	29.5	27.0	6.8	74.8	8.4	Bar

Table 8 Test output for bottom bar dia. (Lattice bar $\phi 5.0$)

Specimens	Deflection (mm)				Max. Load (kN/m ²)	Bottom bar
	Allowing Deflection	Loading	Residual Deflection	Restoration Rate (%)		
180-SD3A-4.0A	29.5	25.6	5.7	77.7	8.4	D7
180-SD3A-4.0B	29.5	27.0	6.8	74.8	8.4	
180-SD3-4.0A	29.5	28.2	6.5	76.9	7.1	D8
180-SD3-4.0B	29.5	25.5	3.7	85.5	8.2	

Table 9 Test output for bottom bar dia. (Lattice bar $\phi 6.0$)

Specimens	Deflection (mm)				Max. Load (kN/m ²)	Bottom bar
	Allowing Deflection	Loading	Residual Deflection	Restoration Rate (%)		
180-SW3A-4.0A	29.5	21.2	0.3	98.6	11.5	D7
180-SW3A-4.0B	29.5	21.2	0.3	98.6	14.0	
180-SW3-4.0A	29.5	19.3	0.4	97.9	11.1	D8
180-SW3-4.0B	29.5	19.7	0.4	98.0	14.7	

Table 10 Test output for lattice bar diameter (Bottom bar D7)

Specimens	Deflection (mm)				Max. Load (kN/m ²)	Lattice Bar
	Allowing Deflection	Loading	Residual Deflection	Restoration Rate (%)		
180-SD3A-4.0A	29.5	25.6	5.7	77.7	8.4	$\phi 5.0$
180-SD3A-4.0B	29.5	27.0	6.8	74.8	8.4	
180-SW3A-4.0A	29.5	21.2	0.3	98.6	11.5	$\phi 6.0$
180-SW3A-4.0B	29.5	21.2	0.3	98.6	14.0	

배근된 시험체의 거동 특성을 비교하여 Table 8, Table 9에 표시하였다.

래티스 철선을 $\phi 5$ 로 배근하고 하부철선을 D7, D8로 구분하여 실험한 시험체의 실험결과 Table 8에서 하부철선 직경 변화에 따른 처짐, 복원율, 최대하중에 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한, 래티스 철선을 $\phi 6$ 으로 배근한 시험체의 실험결과를 나타낸 Table 9에서도 하부철선의 직경 변화에 따른 시험체의 거동은 큰 영향이 없는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서 대상으로 한 시험체의 하부철선 직경은 D7로 설계해도 큰 문제가 없음을 알 수 있다.

3.4 래티스 철선 직경 변화에 따른 내력 분석

래티스 철선의 직경 변화가 시험체의 내력에 미치는 영향을 비교 분석하기 위해 래티스 철선의 직경을 $\phi 5$, $\phi 6$ 으로 구분하여 실험을 진행하였다. 래티스 철선 직경에 따른 내력 평가를 위해 하부철선 종류로 구분하여 Table 10, Table 11에 표시하였다.

Table 10, Table 11에서 시공하중 작용에 따른 처짐은 허용 처짐에 이내의 값으로 나타났으며, 래티스 철선의 직경이 $\phi 6$ 으로 배근한 시험체의 실험결과가 $\phi 5$ 로 배근한 시험체의 실험결과에 비해 복원율과 최대하중이 높게 평가되는 것으로 나타났다. 또한 하부철선 D8이 배근

Table 11 Test output for lattice bar diameter(Bottom bar D8)

Specimens	Deflection (mm)				Max. Load (kN/m ²)	Lattice Bar
	Allowing Deflection	Loading	Residual Deflection	Restoration Rate (%)		
180-SD3-4.0A	29.5	28.2	6.5	76.9	7.1	φ5.0
180-SD3-4.0B	29.5	25.5	3.7	85.5	8.2	
180-SW3-4.0A	29.5	19.3	0.4	97.9	11.1	φ6.0
180-SW3-4.0B	29.5	19.7	0.4	98.0	14.7	

한 시험체의 실험결과에서도 래티스 철선의 직경은 φ6으로 배근한 시험체의 실험결과가 우수한 것으로 나타났다.

하부철선을 D7로 배근하고 래티스 철선을 φ6으로 배근한 시험체의 실험결과가 하부철선 D8, 래티스 철선 φ5로 배근된 시험체의 실험결과보다 높게 나타나 하부철선의 직경보다는 래티스 철선의 직경이 시험체의 내력에 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다.

4. 결 론

본 연구에서는 180mm 두께의 슬래브에 적용 가능한 철선일체형 데크 플레이트를 개발하기 위해 실험을 실시하였으며, 그 결론은 다음과 같다.

- (1) 실험에서 나타난 파괴형태는 중앙부 상부철선 좌굴에 의한 파괴와 단부 래티스철선 및 단부 하부철선의 파괴로 나타났다. 그러나 파괴형태가 다르게 나타난 시험체 모두 최종파괴 형태 변화에 따른 최대내력은 크게 변화가 없어 파괴형태의 변화가 최대내력에 영향을 미치지 않는 것을 알 수 있다.
- (2) 시공성에 영향을 미치는 단부 가공방법에 대한 내력을 평가하기 위해 직봉으로 가공한 경우와 플레이트로 가공한 경우로 구분하여 실험한 결과 상부 및 하부철선과 래티스 철선이 내력에 문제가 없다면 단부 가공방법은 현장의 조건을 고려해 선택해도 무난한 것으로 판단된다.
- (3) 하부철선 직경변화가 시험체의 내력에 미치는 영향을 평가하기 위해 D7, D8로 배근하여 실험한 시험체의 실험결과 하부철선 직경 변화에 따른 처짐, 복원율, 최대하중에 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서 대상으로 한 시험체의 하부철선 직경은 D7로 설계해도 큰 문제가 없는

것으로 나타났다.

- (4) 래티스 철선의 직경 변화가 시험체의 내력에 미치는 영향을 비교 분석하기 위한 실험결과 하부철선을 D7로 배근하고 래티스 철선을 φ6으로 배근한 시험체의 실험결과가 하부철선 D8, 래티스 철선 φ5로 배근된 시험체의 실험결과보다 높게 나타나 하부철선의 직경보다는 래티스 철선의 직경이 시험체의 내력에 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다.
- (5) 본 논문에서 제시한 스팬 4.3m 시험체의 내력은 충분할 것으로 판단되지만, 보다 경제적인 설계법 제시를 위해서는 향후 보완적인 연구가 필요하다.

감사의 글

본 연구는 동양미래대학과 (주)덕신하우징의 연구비 지원에 의해 수행된 연구결과입니다.

참고문헌

1. 대한건축학회, 파워테크 플레이트 구조성능에 관한 실험보고서, 2002.
2. 대한주택공사 주택도시연구원, 데크플레이트 공법을 적용한 지하주차장 슬래브 부위의 유지관리방안, 대한주택공사, 2004.
3. 대한주택공사, 페로테크를 사용한 건축물의 구조설계·시공 실무편람 작성연구, 1995.
4. 대한주택공사, 페로테크를 사용한 건축물의 구조설계·시공실무 편람, 1995.
5. 한국건축구조기술사회, 스피드테크시스템의 구조성능 평가에 관한 연구, 2005.
6. 한국건축구조기술사회, 해동슈퍼테크 SD300 설계편람, 2005.
7. 한국콘크리트학회, 철근콘크리트 구조계산 기준 및 해설, 기문당, 2004.

(접수일자 : 2011년 9월 14일)

(수정일자 : 2011년 10월 24일)

(심사완료일자 : 2011년 10월 31일)

요 지

일체형 삼각 트러스 형태의 철선을 아연도금 강판에 용접한 철선일체형 데크 플레이트는 슬래브 시공 시 현장시공 최소 및 동바리와 지보공 등 거푸집 공사비 절감을 목적으로 개발되어 이미 많은 현장에 적용되고 있다. 본 연구에서는 180mm 두께 슬래브에 적용 가능한 철선일체형 데크 플레이트 시스템을 개발하기 위해 실험적 연구를 수행하였다. 상부철선, 하부철선, 래티스 철선, 경간, 단부가공방법을 변수로 채택하여 총 14개의 시험체를 실험크기로 제작하여 실험을 수행하였다. 실험결과 시험체의 최종 파괴형태 변화 및 단부가공방법이 시험체의 구조 성능에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으며, 하부철선의 영향보다는 래티스 철선이 시험체의 거동에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

핵심 용어 : 철선일체형 데크 플레이트, 상부철선, 하부철선, 래티스철선, 단부가공방법