

# 경량콘크리트를 사용한 철선일체형 바닥구조의 휨내력 및 전단내력 실험적 평가

## An Experimental Evaluation of Bending and Shear Resisting Strengths for Wire-Integrated Deck Plate System using Lightweight Concrete

이 성 희<sup>1)</sup> · 방 중 석<sup>2)</sup> · 원 용 안<sup>3)</sup> · 류 재 용<sup>4)</sup> · 최 성 모<sup>5)</sup>

Lee, Seong Hui · Bang, Jung Seok · Won, Yong An · Ryoo, Jae Yong · Choi, Sung Mo

**요약** : 최근 내진설계의 발달과 친환경 건설자재에 대한 관심으로 건물의 자중을 줄이기 위한 경량콘크리트에 대한 관심이 높아지고 있으며, 증축건물을 중심으로 경량콘크리트를 이용한 설계가 점차 증가하는 추세에 있다. 따라서 본 연구는 철선일체형 데크플레이트와 경량콘크리트를 사용한 바닥구조시스템의 휨내력과 전단내력을 평가하기 위해 하부 강판 플레이트의 설치유무를 변수로 4개의 실험체를 제작하여 구조 실험을 수행하였다. 이를 통해 경량콘크리트를 이용한 합성바닥구조의 구조성능은 KCI(2007)의 설계기준을 만족하는 것으로 나타났다.

**ABSTRACT** : A recent development of seismic design, which is required among environmentally friendly members, increased the concern on light-weight concrete. Extending around the building, the structural design which is applied for light-weight concrete has been increased. This study therefore evaluates the bending resistance and the shear resistance involved using four specimens that were manufactured and tested. The parameters used in this study exist. This study investigates the structural performance of composite slab using light-weight concrete with KCI (2007).

**핵심용어** : 철선일체형 데크플레이트, 경량골재, 휨성능 평가, 전단성능평가

**KEYWORDS** : steel wire-integrate deck plate, light weight aggregate, evaluation of bending resisting force, evaluation of shear resisting force

### 1. 서론

현재 국내외에서 기존 건축물의 수명을 연장시키기 위한 보수보강 및 리모델링과 증축이 활발히 시행되고 있다. 건축구조설계기준인 KBC-2009에서는 기존 건축물의 증축 시 연면적의 1/10 이상의 증축 또는 1개 층 이상의 증축에 대하여 새로운 규준에 따라 지진하중을 적용하도록 되어 있으며, 특히 리모델링 및 증축의 경우 구조물의 고정하중이 증가하여 밀면 전단력이 증가하게 되기 때문에 기존의 기둥 또는 보와 같은 주요 부재의 보강이 필요한 실정이다.

이에 따라 건축구조설계기준(KBC-2009)의 내진규준 강화에 따른 건축물의 자중절감을 위한 방안으로 내진성 확보 및

단열성능과 흡음성이 우수한 경량콘크리트의 필요성이 대두되고 있다. 이러한 연구의 일환으로 김용선(1999)은 ANSYS를 이용하여 구조 및 내화성능을 해석하고 실험적 연구를 병행하여 유한요소법 해석의 적용성을 검토하고자 하였으며, 이수권(2007)에 의하여 마이다스를 이용한 해석과 실험적 연구를 통하여 데크플레이트 시스템의 구조안전성 평가를 진행하였다.

철선일체형 데크플레이트는 기존의 하프 PC공법의 장점을 최대한 유지하여 현장시공을 할 수 있는 바닥슬래브 시스템이다. 시공 시 필요한 가설지주 등 전체 공사비의 30%를 차지하는 거푸집 공사비를 절감할 수 있는 등 시공성 향상을 기대할 수 있고, 콘크리트의 자중과 시공하중에 견디는 단일 휨부재로써 거푸집 역할을 한다. 콘크리트가 양생된 이후에 모든

1) 서울시립대학교, 건축공학과 연구원, 공학박사(lsh@uos.ac.kr)

2) 서울시립대학교, 건축공학과, 박사수료(bjsin@dic.co.kr)

3) 서울시립대학교, 건축공학과, 박사수료(wya0803@korea.com)

4) 서울시립대학교, 건축공학과, 박사과정(ryufel@uos.ac.kr)

5) 교신저자, 서울시립대학교 건축학부, 교수

(Tel: 02-2210-2396, Fax: 02-2248-0382, E-mail: smc@uos.ac.kr)

본 논문에 대한 토의를 2011년 12월 31일까지 학회로 보내주시면 토의 회답을 게재하겠습니다.

하중은 바닥강판을 제외한 상부철선, 하부철선 및 콘크리트로 구성된 일반적인 철근콘크리트 슬래브의 역할을 하게 된다(권용근(1996), 허충(1997), 이성호(1999), 신성우(1999)). 따라서 철선일체형 데크플레이트의 구조설계는 콘크리트 타설 시와 콘크리트 경화 후로 구분하여 실시해야 한다.

본 연구는 기존건물의 증축에서 자중을 줄이고 빠른 공기와 시공성 향상을 위한 방안으로 철선일체형 데크플레이트와 경량콘크리트를 사용한 바닥구조시스템에 대한 연구로써 데크플레이트의 유무에 따른 바닥구조를 이상화한 실험체 4개를 제작하여 바닥구조의 휨내력 실험과 전단내력 실험을 통해 휨과 전단강도를 확인하였다.

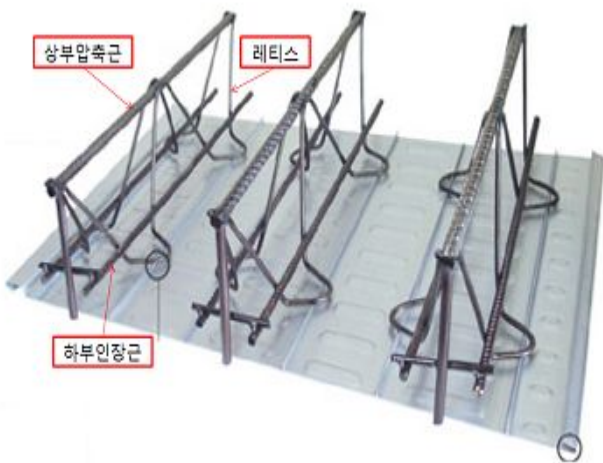
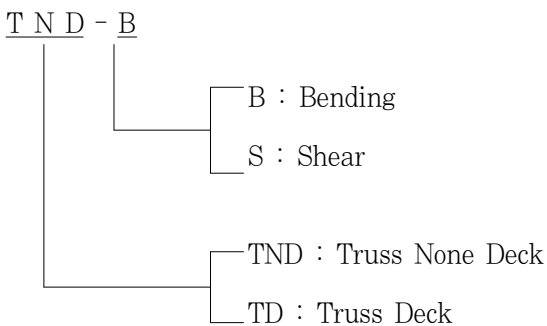


그림 1. 데크플레이트의 형상

## 2. 휨내력 및 전단내력 실험

### 2.1 실험계획

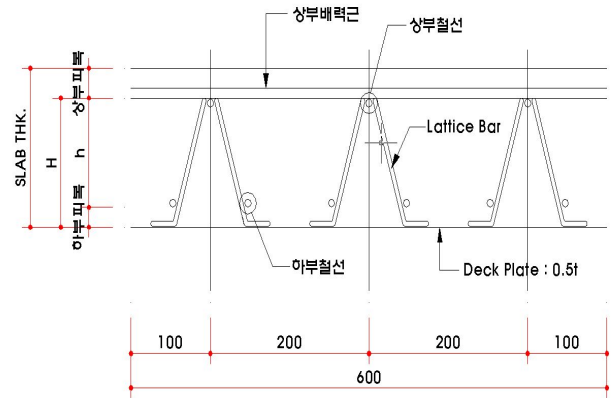
실험체는 표 1과 같이 철선일체형 데크플레이트와 경량 콘크리트를 사용하여 데크플레이트의 유무를 변수로 동일한 실험체를 2개씩 제작하였으며, 실험체명은 데크플레이트 유무와 휨·전단 실험으로 구분하여 다음과 같이 정하였다.



각 실험체 크기는 그림 2와 같이 □-3450×600×120mm이며, 실험 중 양단 지점의 슬립을 고려하여 300mm의 여유길이를 두어 지점간의 거리는 2,850mm로 하였다.

표 1. 실험체 일람표

No.	실험체명	플레이트두께 (mm)	슬래브두께 (mm)	데크플레이트 유/무	비고
1	TND-B1	-	120	무	휨내력 실험체
2	TD-B2	0.5	120	유	
3	TND-S1	-	120	무	전단내력 실험체
4	TD-S2	0.5	120	유	



(a) 실험체 도면



(b) 철선일체형 데크플레이트 사진

그림 2. 철선일체형 데크플레이트

### 2.2 실험체 설치

실험체 설치는 그림 3, 4와 같이 스트롱 프레임, 실험체 이동용 활차 및 레일을 이용하였다. 실험체는 스트롱 프레임 밖에서 지점간격을 유지하기 위하여 강봉으로 연결된 2개의 활차에 올려져, 스트롱 프레임 안으로 운반하게 된다. 운반이 완료된 후 활차 바퀴에 설치된 고정용 볼트를 조여 활차의 이동을 방지하였으며, 실험체 받침대 밑의 힌지고정용 핀을 제거하여 양단의 힌지조건을 부여하였다.



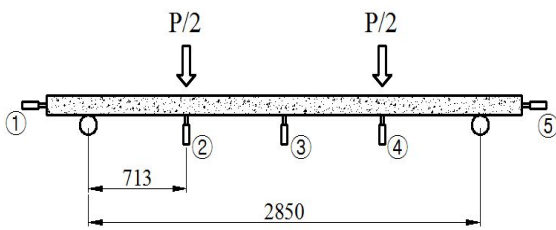
그림 3. 활차와 가력프레임



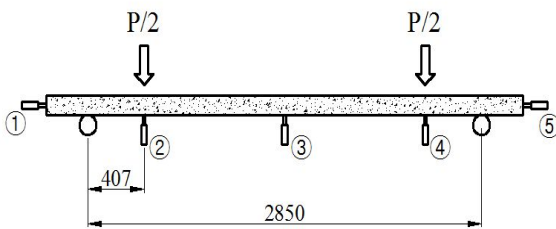
그림 4. 실험체 세팅사진

### 2.3 측정 및 가력방법

변위계는 그림 5와 같이 가장 많은 처짐이 발생할 것으로 예상되는 실험체의 중앙(③)과 가력점(②,④) 그리고 중앙부 처짐으로 인해 힌지점 안으로 실험체가 밀리는 거리(①,⑤)를 측정하기 위한 양단부에 설치하였다.



(a) 휨내력 실험체



(b) 전단내력 실험체

그림 5. 변위계 설치위치

콘크리트 변형률 게이지는 그림 6과 같이 지점간 거리의 1/2인 위치에 합성 슬래브의 상부와 옆면에 설치하고 데크플레이트가 없는 실험체의 경우 슬래브의 하부에 상부와 같은

방향으로 3개의 변형률 게이지를 설치하였다. 강재용 변형률 게이지는 그림 7과 같이 철선일체형 데크플레이트의 상부철근과 하부철근, 래티스의 응력측정을 위해 지점간 거리의 1/2인 위치에 8개를 설치하였으며, 데크플레이트가 있는 실험체의 경우 하부에 상부 콘크리트 변형률 게이지와 같은 방향으로 3개를 설치하였다.

하중은 서울시립대학교 소재 유압식 500kN급 액추에이터를 사용하여 2지점으로 P/2의 힘으로 단조가력하였다. 그리고 바닥구조의 휨내력과 전단내력을 평가하기 위해 가력점의 위치는 실험구간에서 파괴가 휨내력과 전단내력에 의해 파괴되도록 휨내력 실험은 양쪽 1/4 지점에 전단내력 실험은 1/7지점으로 하였다. 실험의 종료는 실험체의 파괴로 하중이 급격히 떨어지는 순간 종료하였다.

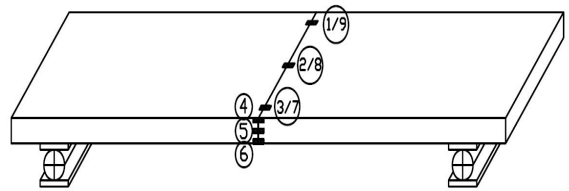


그림 6. 콘크리트 변형률 게이지 설치위치

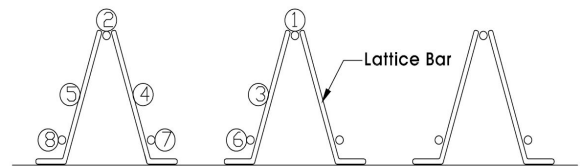


그림 7. 강재 변형률 게이지 설치위치

### 2.4 소재시험

본 연구에서는 조립형과 세립형 경량골재 중 원료를 분쇄하거나 또는 미분의 원료를 사용하여 둥근모양으로 입자를 만들어 소성하여 만든 골재인 조립형 골재 사용하였으며, 성능은 표 2와 같다.

표 2. 경량골재 시험결과

구분	제조방법	절건밀도 (g/m <sup>3</sup> )	표건밀도 (g/m <sup>3</sup> )	흡수율 (%)	단위중량 (kg/m <sup>3</sup> )	실적율 (%)
경량골재	조립형	1.57	1.65	4.98	877.96	55.71

경량 콘크리트의 양생은 표 3과 같이 수중양생, 항온항습실 내에서의 양생 그리고 현장양생 등 3가지 환경으로 양생하여 압축강도 시험을 실시하였다.

표 3. 경량 콘크리트 시험결과

구분	Slump (mm)	Air (%)	압축강도(MPa)				인장 강도 (MPa)	기건 밀도 (g/m <sup>3</sup> )	
			3일	7일	14일	28일			
경 량 콘 크 리 트	수중양생	170	4.2	14.6	20.2	25.8	28.8	2.2	1.825
	항온항습실			12.9	18.7	27.4	27.4		
	현장양생			12.6	18.6	23.7	23.7		

강재시험은 금속시편시험(아연도금철판:0.5t), 철선(D13, D10, D8), 래티스(5φ) 등 총 5가지 시험이 진행되었으며 시험결과는 표 4와 같다.

표 4. 강재시험결과

시험항목	항복강도 (MPa)	인장강도 (MPa)	연신율 (%)	탄성계수 (GPa)	비 고
아연도금철판 (0.5T)	302	348	42	129	KS B 0802 : 2003
철선(D13)	559	603	12	193	KS D 3552 : 2003
철선(D8)	617	645	12	214	
래티스(5φ)	564	594	15	207	

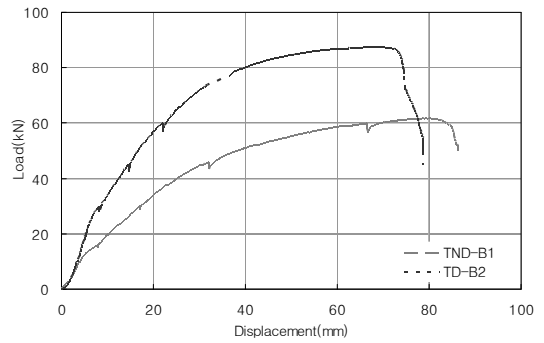
### 3. 실험결과

#### 3.1 하중-변위곡선

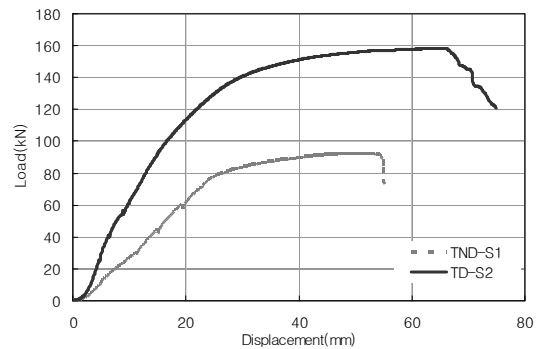
휨 및 전단 내력 실험결과와 하중-변위 곡선은 그림 8과 같다. 휨내력의 경우 TD-B2의 내력이 TND-B1보다 40% 높게 나왔다. 또한, 전단내력은 TD-S2의 내력이 TND-S1보다 70% 높게 나왔다.

#### 3.2 초기강성과 내력

각 실험체의 초기강성 항복내력을 결정하기 위하여 그림 9와 같이 하중-변위 곡선의 초기 기울기(K)의 직선과 초기 강성의 1/3 기울기(K/3)에 대한 직선의 교점을 항복하중으로 정의하였다. 실험결과 나타난 각 실험체의 초기강성과 항복, 최대내력의 비교결과를 표5에 정리하여 나타내었다.



(a) 휨 내력 실험체



(b) 전단내력 실험체

그림 8. 하중-변위 곡선

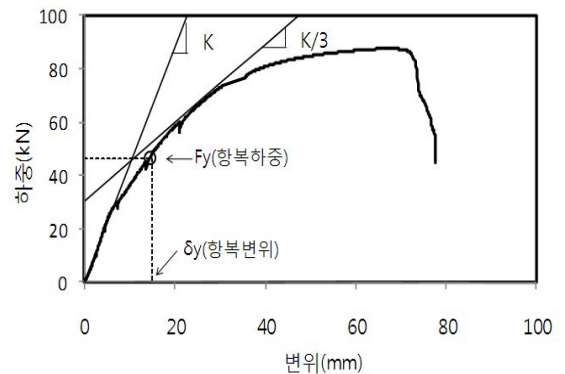


그림 9. 초기강성과 항복하중의 정의

표 5. 실험체 초기강성, 항복내력 및 최대내력

시험체	초기강성 (kN/mm)	항복내력 (kN)	항복변위 (mm)	최대내력 (kN)	최대변위 (mm)
a) TND-B1	3.35	28.8	16.5	61.7	81.3
b) TD-B2	4.35	46.5	15.5	87.6	68.6
a/b*100	77.01	61.94	106.45	70.43	118.51
c) TND-S1	3.22	78.1	24.3	92.5	51.7
d) TD-S2	9.34	97.6	13.8	158.0	64.9
c/d*100	34.48	80.02	176.09	58.54	79.66

휨실험체의 경우, TND-B1보다 TD-B2가 변위에서 6~18% 낮은 연성능력을 보였다. 하지만, 모든 강성과 내력에서 38~23%의 높은 내력을 나타내었다. 이러한 결과는 데크플레이트가 설치되어있는 TD-B2의 실험체의 경우 높은 내력을 보인 후, 데크플레이트가 항복하면서 실험체의 내력이 현저히 떨어졌기 때문인 것으로 판단된다. 전단실험체의 경우, TD-S2가 TND-S1보다 항복변위는 76%높게 나타났지만, 최대변위는 20%높게 나타났다. 이는 부재의 항복까지 데크플레이트가 내력을 발휘하며, 변위를 제어하였다. 하지만, 데크플레이트의 항복이후 휨실험체와 마찬가지로 내력이 현저히 떨어졌으며, 초기강성과 항복, 최대내력의 비교결과 TND-S1이 TD-S2의 34~80% 내력을 발휘하는 것으로 나타났다.

### 3.3 파괴거동



(a) 가력사진 (b) 파괴사진

그림 10. 실험사진



(a) TND-B1(가력점) (b) TD-B2(중양부)



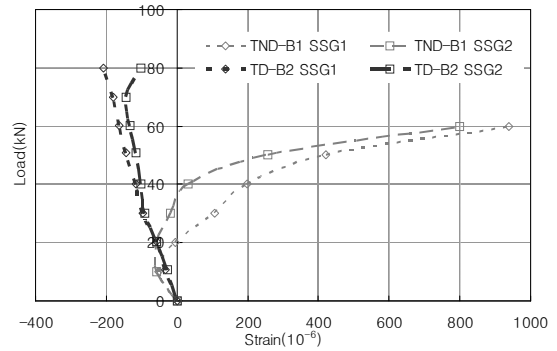
(c) TND-S1(가력점) (d) TD-S2(지점의 사인장균열)

그림 11. 실험체 파괴사진

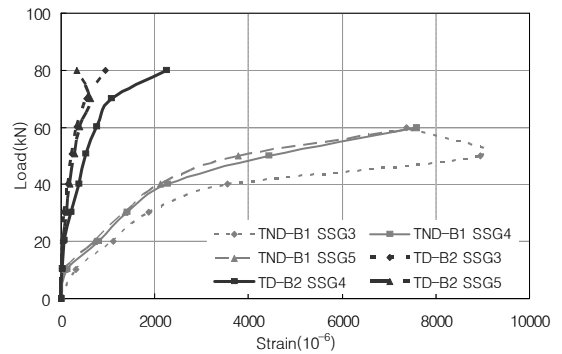
본 실험의 결과 각 실험체의 파괴유형은 슬라브 중앙하부에서 파괴가 이루어지는 휨파괴모드와 지점에서 사인장 균열로 인한 파괴가 이루어지는 전단파괴모드를 나타내었으며, 파괴유형은 그림 10, 11과 같다.

### 3.4 변형률 분포

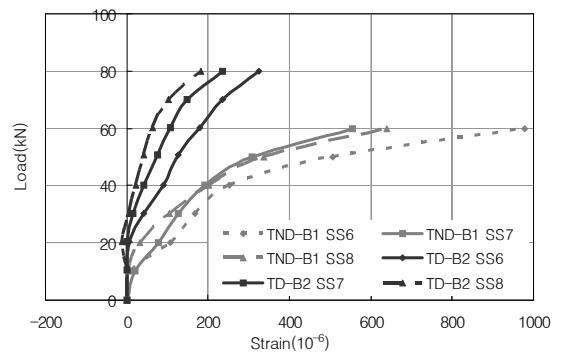
그림 12, 13에서는 TND-B1과 TD-B2의 휨 성능에 대한 강제 변형률 분포와 콘크리트 변형률 분포를 비교 분석하였다.



(a) 상부 변형률 분포

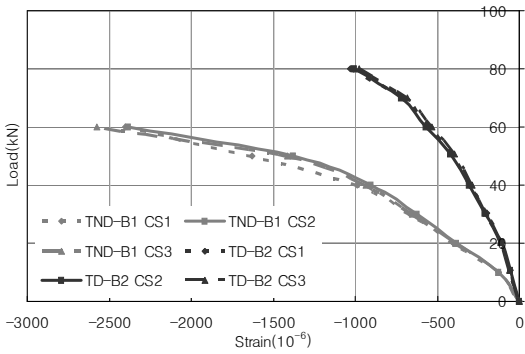


(b) 중앙 변형률 분포

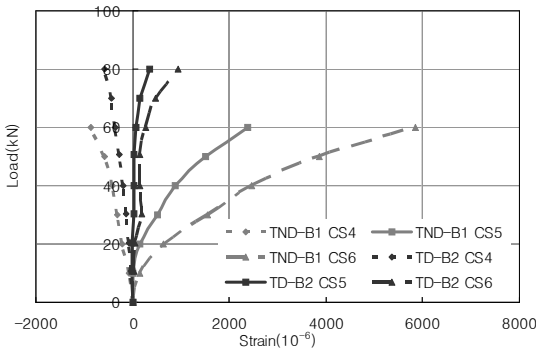


(c) 하부 변형률 분포

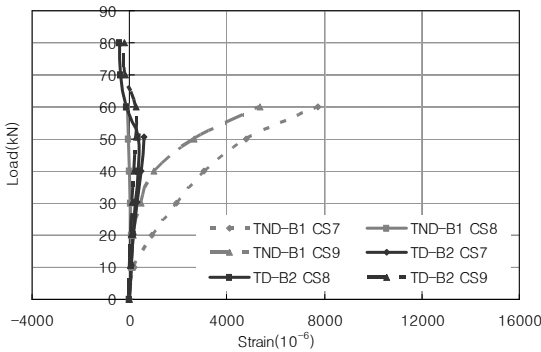
그림 12. 휨실험체의 강제 변형률 분포



(a) 상부 변형률 분포



(b) 중앙 변형률 분포

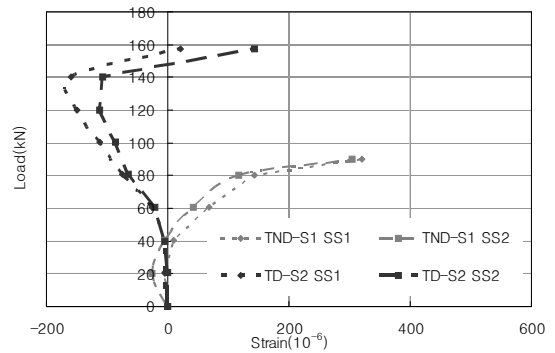


(c) 하부 변형률 분포

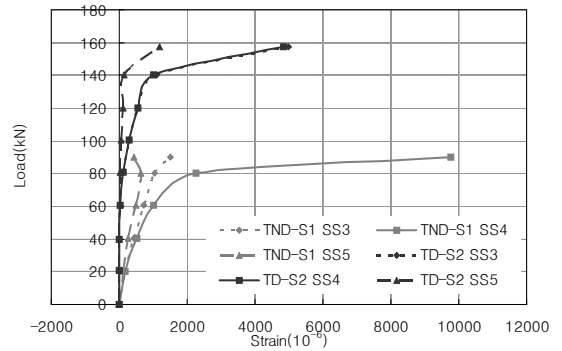
그림 13. 휨시험체의 콘크리트 변형률 분포

그림 12(a)와 같이 TD-B2는 하중이 증가함에 따라 압축 영역에 있는 것으로 확인하였고, TND-B1은 20kN부터 균열이 발생된 것으로 확인되며 육안으로 균열이 관찰된 29.89kN에서는 SSG1이 항복한 것으로 확인되었다. 또한 균열의 폭과 길이가 점점 커진 59kN에서는 항복이 진행 중인 것을 확인하였다. 이것은 TD-B2 실험체는 상부 철선이 실험종료시까지 압축력을 받는 반면 TND-B1 실험체는 하부 데크플레이트가 없으므로 콘크리트의 균열이 상부로 진행하여 상부철선이 인장력을 받는 상태가 된 것으로 판단된다. 그림 12(b), 그림 12(c)에서 TD-B2가 TND-B1의 변형보다

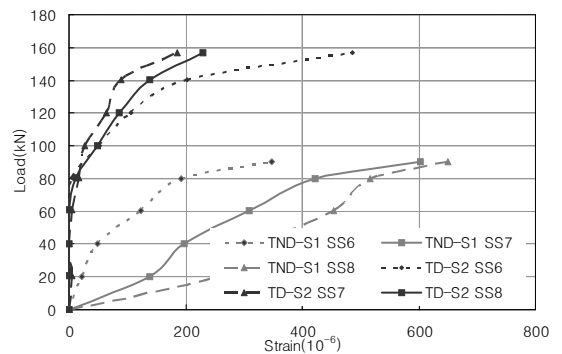
적게 일어나는 것을 확인하였다. 데크플레이트가 존재한 TD-B2는 TND-B1과 달리 그림 13(a)에서 하중이 증가함에 따라 항복없이 상부의 변형률이 증가하는 것을 확인하였으나, 그림 13(c)에서 최초 균열 발생 후 균열 폭과 길이가 증가하였던 62.5kN에서 하부의 인장영역이 압축영역으로 바뀌는 것을 확인하였다. 이는 TND-B1의 경우 상부의 변형률이 압축에서 인장으로 바뀐 것과 파괴유형을 비교 분석한 결과 휨성능을 평가하기 위한 지점에서 항복이 시작되어 중앙부위에 인장 변형률이 발생하였다고 판단되며, TD-B2의 경우 파괴유형 및 변형률을 분석한 결과 중앙부위의 파괴로 인하여 상부의 변형률에 압축영역에 있는 것으로 확인하였다.



(a) 상부 변형률 분포

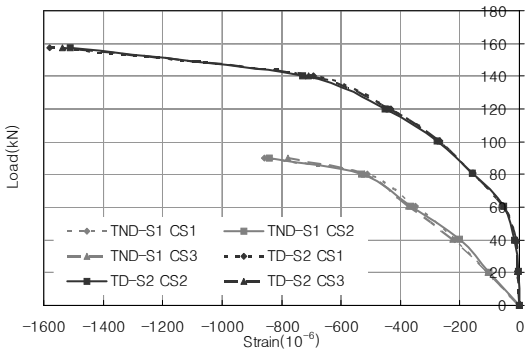


(b) 중앙 변형률 분포

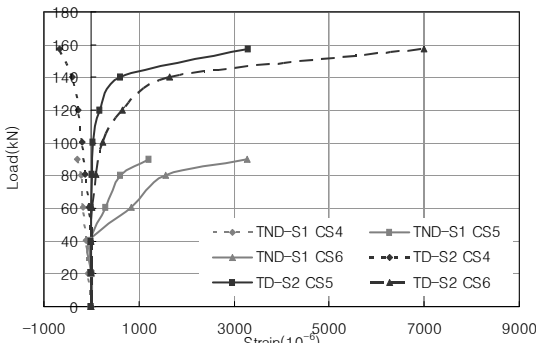


(c) 하부 변형률 분포

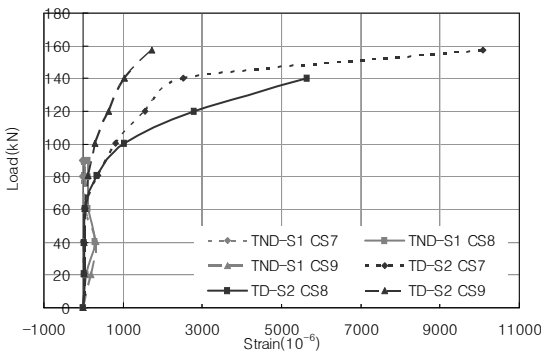
그림 14. 전단성능 평가위한 강재의 변형률 분포



(a) 상부 변형을 분포



(b) 중앙 변형을 분포



(c) 하부 변형을 분포

그림 15. 전단성능 평가위한 콘크리트의 변형을 분포

그림 14, 15에서는 TND-S1과 TD-S2의 전단성능에 대한 강재 변형을 분포 및 콘크리트의 변형을 분포를 분석하였다.

그림 14(a)와 같이 TND-S1의 경우 균열이 증가하고 있는 45kN에서 상부의 변형률이 인장을 받는 것으로 확인하였으며, 하중이 증가함에 따라 더욱 커지는 것을 발생하였다. TD-S2의 상부는 140kN까지 압축력에 의하여 변형이 발생하였으나, 균열이 더욱 증가되면서 항복을 하여 그 이후 인장 변형이 발생된 것으로 판단된다. 그림 14(b)와 같이 TND-S1의 중앙부는 인장력을 받아 변형이 발생한 것을 확인하였으며, SS5의 경우 다른 부분에 비하여 큰 변형이 발생하는 것을 확인할 수 있었다. TD-S2의 경우 큰 변형이 발생하지 않았으나 파괴 시점에 변형이 급격히 증가하는 것을 확인하였

다. 그림 14(c)와 같이 하부의 변형은 두 실험체 모두 인장력에 의한 변형임을 확인하였다. 그림 15(a)와 같이 두 실험체 모두 하중증가에 따른 상부의 콘크리트의 변형은 압축력이 작용하는 것을 확인하였으며, 이는 휨 성능 평가 및 전단 성능 평가 모두 같은 것을 확인하였다. 그림 15(b)와 같이 두 실험체 모두 하중이 증가함에 따라 비슷한 경향을 나타냈다. 그림 15(c)에서 TND-S1은 40kN까지는 하부에 인장력이 작용하였으나 이 이후부터 압축에 의한 변형이 발생된 반면 TD-S2의 하부는 인장력이 작용하는 것을 확인하였다. 이는 TND-S1과 TD-S2를 비교한 결과 파괴 유형이 TND-S1은 휨균열이 발생한 반면 TD-S2는 복부전단균열이 발생하여 파괴되는 것을 확인하였다.

### 3.5 휨성능 평가

콘크리트구조설계기준(2007)을 이용하여 데크플레이트가 없는 TND-B1 과 데크플레이트가 있는 TD-B2의 하부 철근 단면적 및 인장내력은 각각 301.8mm<sup>2</sup>와 186.21kN이다. 여기서 아연강판은 구조용으로 사용되지 않는 거푸집용이므로 내력 산정에 추가시키지 않았다. 공칭 휨내력을 식(1)과 같이 산정하여 표 6에 나타난 바와 같이 17.09kN·m로 계산되었으며 실험결과와 비교하였다.

$$M_n = A_s F_y \left( d - \frac{a}{2} \right), \quad a = \frac{A_s F_y}{0.85 f_{ck} b}$$

$$P_n = \frac{2M_n}{L} \tag{1}$$

여기서,  $M_n$  : 공칭 휨내력 (kN·m)

$A_s$  : 철근 단면적 (mm<sup>2</sup>)

$F_y$  : 철근 항복강도(실험결과) (MPa)

$d$  : 슬래브 윗면에서 데크플레이트 도심까지의 거리 (mm)

$a$  : 등가 직사각형 응력깊이 (mm)

$f_{ck}$  : 콘크리트 압축강도(실험결과) (MPa)

$b$  : 데크플레이트 폭 (mm)

표 6. 공칭 휨내력과 두 실험체의 극한 휨내력 비교

실험체명	공칭 휨내력 (kN m)	극한 휨내력 (kN m)
TND-B1	17.09	21.98
TD-B2		31.21

실험체의 휨내력을 비교하기 위하여 극한 휨내력과 공칭 휨내력을 무차원화하여 비교한 결과 TND-B1은 공칭 휨내력의 29% 증가한 반면 TD-B2는 83% 증가하였다.

변형을 측정결과를 바탕으로 각 실험체의 휨강성을 분석한

결과 표 7과 같이 데크가 없는 TND-B1은  $2.36 \times 10^3$  kN·m, 데크가 설치된 TD-B2는  $6.18 \times 10^3$  kN·m로 나타난 것으로 확인하였으며 2.62배의 휨강성이 증가한 것을 확인하였다.

표 7. 철선일체형 데크슬래브의 휨강성

실험체명	휨강성 (kN·m)	실험체 / TND-B1
TND-B1	$2.36 \times 10^3$	1.00
TD-B2	$6.18 \times 10^3$	2.62

### 3.6 전단성능 평가

콘크리트구조설계기준(2007)의 식(2)를 이용하여 공칭 전단내력을 산출한 결과 표 8에 나타낸 바와 같이 35.97kN으로 계산되었다. 데크플레이트가 없는 실험체 TND-S1의 전단내력은 46.03kN, 데크플레이트가 있는 실험체 TD-S2는 80.83kN으로 나타났다.

$$V_c = \frac{1}{6} \lambda \sqrt{f_{ck}} b_w d \quad (2)$$

$\lambda$  : 0.75 (경량콘크리트)  
 $b_w$  : 복부 폭 (mm)

표 8. 공칭 전단내력과 두 실험체의 극한 전단내력 비교

실험체명	공칭 전단내력 (kN)	극한 전단내력 (kN)
TND-B1	35.97	46.03
TD-B2		80.83

실험체의 전단내력을 비교하기 위하여 극한 전단내력과 공칭 전단내력을 무차원화하여 비교한 결과 TND-B1은 공칭 내력의 28% 증가한 반면 TD-B2는 125% 증가하였다.

## 4. 결 론

본 논문은 경량콘크리트를 이용한 철근일체형 합성바닥구조의 휨내력과 전단내력을 평가하기 위하여 데크플레이트의 유무를 변수로 총 4개의 실험체를 제작하여 실험을 수행하였으며 다음과 같은 결론을 도출하였다.

- (1) 두 실험체의 공칭 휨내력은 17.09kN·m이며, 데크플레이트가 있는 TD-B2의 실험결과는 1.83배인 31.21kN·m로 나타났으며, 데크플레이트가 없는 TND-B1의 실험결과는 1.29배인 21.98kN으로 나타났다.
- (2) 데크플레이트가 없는 TND-B1는 하중 지점에서 항복이

시작되어 휨과 전단에 의한 파괴가 발생한 반면 데크플레이트가 있는 TD-B2의 중앙부의 휨파괴가 발생한 것을 확인하였다.

- (3) 두 실험체의 공칭 전단내력은 35.97kN이며, 데크플레이트가 있는 TD-S2의 실험결과는 2.25배인 80.83kN로 나타났으며, 데크플레이트가 없는 TND-S1의 실험결과는 1.28배인 46.03kN으로 나타났다.
- (4) 경량콘크리트를 이용한 철선일체형 합성바닥구조의 휨내력과 전단내력은 콘크리트구조설계기준(2007)을 이용한 설계내력에 비해 높게 나타났기 때문에 실무에 적용 가능성을 확인하였다.

## 감사의 글

이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구(2010-0018929)사업에 의해 이루어졌으며, 이에 감사를 드립니다.

## 참 고 문 헌

국토해양부(2009) 건축구조설계기준(KBC).  
 권용근, 강도안, 최성모, 엄철환, 최완철, 문태섭, 김규석, 김덕재, 김동규(1996) 일반거푸집용 데크플레이트를 이용한 합성슬래브의 구조적 거동에 관한 연구, 한국강구조학회논문집, 한국강구조학회, 제8권, 제3호, pp.67-78.  
 김용선, 최성모, 김동규(1994) 데크플레이트를 사용한 합성슬래브의 구조성능 및 내화성능에 관한 이론적 연구, 대한건축학회 학술발표대회논문집, 대한건축학회, 제19권, 제1호, pp.331-336.  
 신성우, 이광수, 김철환(1999) 고강도 경량콘크리트를 사용한 구조용 데크플레이트 합성슬래브의 휨성능, 대한건축학회 논문집, 대한건축학회, 제15권, 제5호, pp.3-10.  
 이성호, 박형철, 오보환, 조순보(2009) 길이방향으로 연속된 래티스를 가지는 철선 트러스데크의 구조 거동, 한국강구조학회논문집, 한국강구조학회, 제21권, 제1호, pp.37-44.  
 이수권, 이용재(2007) 철선일체형 데크플레이트 시스템의 구조 안전성 평가, 대한건축학회논문집, 대한건축학회, 제23권, 제11호, pp.43-50.  
 한국콘크리트학회(2007) 건설교통부 제정 콘크리트구조설계기준 허충, 문태섭(1997) 신형상 데크플레이트를 이용한 합성슬래브의 구조적인 거동에 관한 연구, 한국강구조학회논문집, 한국강구조학회, 제9권, 제3호, pp.341-350.

(접수일자 : 2009. 8. 6 / 심사일 2009. 8. 21 / 심사완료일 2011. 05. 30)