

시공하중이 작용하는 더블리브 깊은 데크플레이트의 구조거동에 대한 실험적 연구

허인욱¹, 한선진¹, 최승호², 김강수^{3*}, 김성배⁴

Experimental Study on Structural Behavior of Double Ribbed Deep-Deck Plate under Construction Loads

Heo, Inwook¹, Han, Sun-Jin¹, Choi, Seung-Ho², Kim, Kang Su^{3*}, Kim, Sung-Bae⁴

Abstract: Recently, the use of deep deck plate has been increased in various structures, such as underground parking lots, logistics warehouses, because it can reduce construction periods and labor costs. In this study, a newly developed Double Deck (D-deck) plate which can leads to save story heights has been introduced, and experimental tests on a total of five D-deck plates under construction loads have been carried out to investigate their structural performance at construction stage. The loads were applied by sands and concrete to simulate the actual distributed loading conditions, and the vertical deflection of D-Deck and the horizontal deformation of web were measured and analyzed in detail. As a result, it was confirmed that all the D-decks showed very small vertical deflection of less than 5.34 mm under construction loads, which satisfies the maximum deflection limit of $L/180$. In addition, the D-Deck plate was found to have a sufficient rigidity to resist construction loads in a stable manner.

Keywords: deep deck plate, construction load, sand loading test, concrete loading test

1. 서 론

1.1 연구 배경 및 목적

최근 국내 건설시장에서는 시공성 및 경제성을 확보함과 동시에 가설공사를 최소화할 수 있는 프리캐스트 슬래브(precast slab) 및 데크플레이트(deck plate) 공법에 대한 관심과 수요가 증가하고 있다(Kim et al., 2014; Ju and Park, 2000). 특히, 데크플레이트 공법은 대량생산이 용이하고 프리캐스트 슬래브(precast slab)에 비해 중량이 작아 양중이 쉽기 때문에 널리 적용되고 있다(Jeong et al., 2010). 일반적인 데크플레이트 슬래브는 Fig. 1에 나타난 바와 같이 공장에서 데크플레이트를 제작하여 현장에 배치하고, 철근을 배근한 후 콘크리트를 타설하는 방법으로 시공된다. 데크플레이트의 종류는 Fig. 2에 나타난 바와 같이 구조재로 사용되지 않고 거푸집의 역할만 하는 거푸집용 데크플레이트와 콘크리트 합성 후에 구조재로 사용되는 합성용 데크플레이트가 있다(Nam, 2011).

한편, 장경간 구조물의 건설이 증가함에 따라 200 mm 이상

의 춤을 가진 깊은 데크플레이트(deep-deck plate)의 사용이 빠르게 증가하고 있는 추세이다(Park et al., 2013). 그러나 현재 국내 건설현장에서 널리 사용되고 있는 춤이 깊은 데크플레이트는 단위 폭(600 mm) 당 하나의 골을 갖는 형태이기 때문에 콘크리트 타설 시 데크플레이트의 상부골에서 과도한 변형이 발생할 수 있으며, 이러한 변형을 제어하기 위하여 횡분배 브릿지를 설치해야 하는 경우가 종종 발생한다. 또한, 인장철근 배근 시 피복두께를 확보하기 위한 스페이서가 반드시 필요하다(Jeon et al., 2015).

최근에는 이러한 문제점을 해결하고자 Fig. 3에 나타난 것과 같이 더블 리브 깊은 데크플레이트(Double rib deep deck plate, 이하 'D-deck')가 개발되었다. D-deck는 단위 폭(600 mm) 당 두 개의 골을 배치함으로써 충고절감 효과가 뛰어나며, 콘크리트 타설시 상부골의 처짐, 골 복부의 배부름 현상 및 국부변형에 대한 저항능력도 우수하다. 또한, 공장에서 선 제작되는 역삼각형 형태의 트러스근이 적용됨으로써 공기단축 및 공사비 절감에 용이하며, 시공시 데크플레이트와 트러스근이 일체로 거동하기 때문에 시공하중에 대한 저항성능이 매우 우수한 특징이 있다(Heo, 2018).

이 연구에서는 D-deck의 시공하중에 대한 저항성능을 규명하기 위한 실험적·해석적 연구를 수행하였다. 총 5개의 D-deck에 대하여 모래 재하 및 콘크리트 타설 실험을 수행하였으며, 데크의 수직 처짐과 골의 수평방향 변형(골 배부름)

¹정회원, 서울시립대학교, 건축공학과 박사과정

²정회원, 서울시립대학교, 건축학부, 박사후연구원

³정회원, 서울시립대학교, 건축학부, 교수, 교신저자

⁴정회원, (주)더나은구조엔지니어링, 소장

*Corresponding author: kangkim@uos.ac.kr

Department of Architecture, University of Seoul, Seoul, 02504, Korea

• 본 논문에 대한 토의를 2020년 1월 31일까지 학회로 보내주시면 2020년 2월 호에 토론결과를 게재하겠습니다.

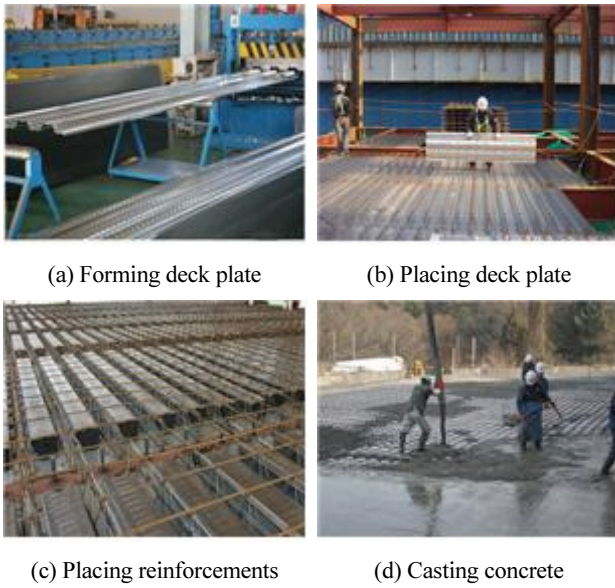


Fig. 1 Deck plate construction method

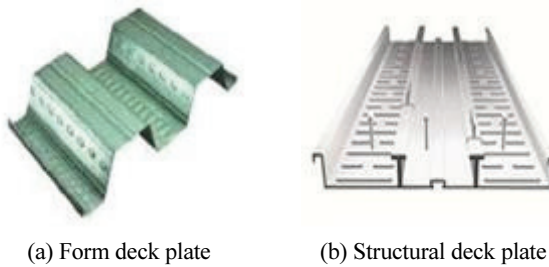


Fig. 2 Types of deck plate

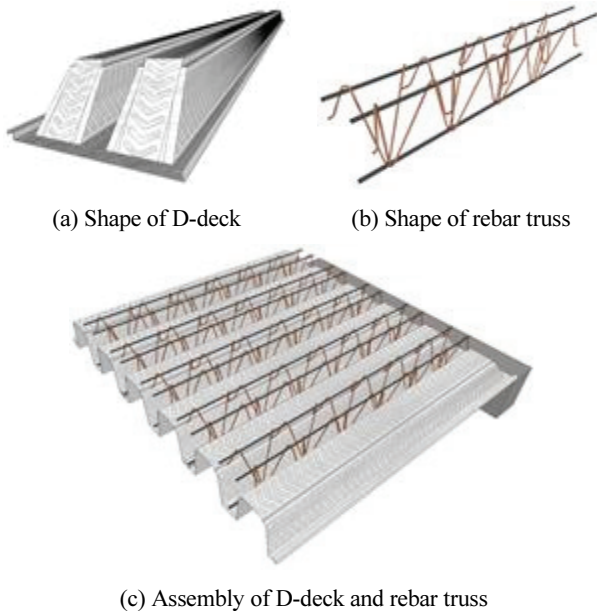


Fig. 3 Double rib deep deck plate

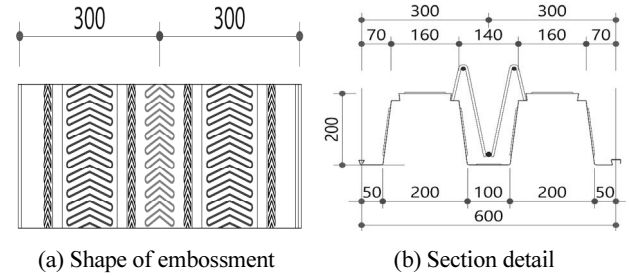


Fig. 4. Details of D-deck

을 계측하고, 상세히 분석하였다.

1.2 D-deck의 형상 및 제작과정

D-deck는 Fig. 4에 나타난 바와 같이 단위 폭(600 mm)에 두 개의 골을 갖는 형상이며, 골의 높이는 200 mm이고, 강판의 두께는 0.8 mm이다. 제작에 사용된 강재는 SGC-295Y 강종이며, 설계항복강도는 295 MPa이다. 또한, Fig. 4(a)에 나타난 것과 같이 골의 하부와 복부에 엠보싱을 만들어 데크와 콘크리트의 부착성을 확보하였다. 역삼각 트러스근은 Fig. 4(b)에 나타난 바와 같이 상부근 2- Φ 10, 하부근 1- Φ 13, 래티스는 Φ 6 철선으로 구성되었으며, 상부근, 하부근 및 래티스의 공칭 항복강도는 500 MPa이다(Heo, 2018).

2. 실험계획

2.1 실험체 상세

이 연구에서는 D-deck의 시공하중에 대한 저항성을 규명하고자 모래 재하 실험과 콘크리트 타설 실험을 수행하였다. 실험체는 모래 재하 실험체 3개와 콘크리트 타설 실험체 2개로 구성되었다. 모든 실험체의 길이는 7.3 m로 동일하였으며, 모래 재하 실험체와 콘크리트 타설 실험체의 폭은 각각 3 m와 1.8 m로 설정하였다. Fig. 5에 나타난 바와 같이 철골로 제작된 보상단에 D-deck를 설치하였으며, Fig. 6(a)에 나타난 것과 같이 실제 시공상황을 모사하여 부재 중앙에서 양방향으로 300 mm 떨어진 위치에 동바리를 2열로 설치하였다. 동바리 상부에는 목재멍에(81 mm \times 81 mm)를 설치함으로써 집중하중에 의해 D-deck 하부에 발생할 수 있는 국부좌굴을 방지 하였다. 실험체의 양단부는 걸침길이를 100 mm로 하여 철골프레임 위에 단순 지지 되었으며, 모래 재하 실험체의 경우에는 단부의 골과 골 사이의 사다리꼴 형상 개구부에 스티로폼을 설치하여 모래가 새는 것을 방지하였다. 콘크리트 타설 실험체의 경우에는 D-deck의 단부 현칭을 통하여 개구부를 막았기 때문에 단부에 추가적인 조치 없이 실험을 진행하였다.

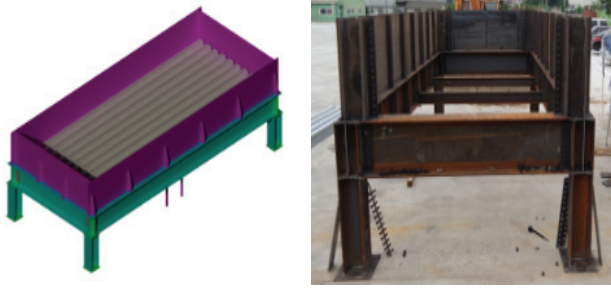
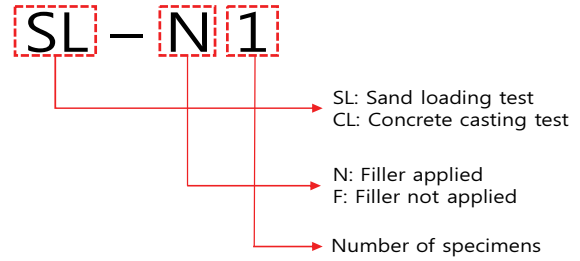


Fig. 5 Frameworks for experiments



(a) Nomenclature of specimens

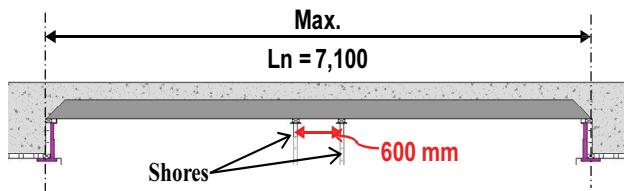


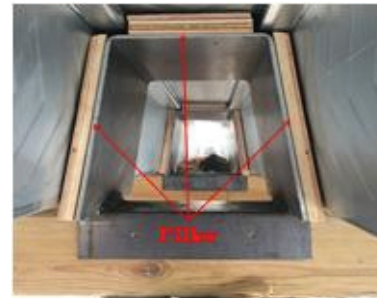
Fig. 6 Location of supports and shape of filler

Fig. 7(a)에는 실험체 실험변수 및 명칭 표기 방식을 정리하여 나타내었다. SL 계열 실험체는 모래 재하 실험을 수행한 실험체이고 CL 계열 실험체는 콘크리트 타설 실험을 수행한 실험체이다. SL-F 실험체의 경우에는 Fig. 7(b)에 나타난 것과 같이 데크플레이트 상부의 처짐과 측면의 변형을 방지하기 위하여 사다리꼴 형태의 철물로 골채움재(filler)를 제작하여 땅에 상단에 설치하였다.

2.2 하중 재하 방법

2.2.1 모래 재하

모래 재하 실험에서는 슬래브 토폭콘크리트 높이가 데크플레이트 상부로부터 120 mm와 170 mm인 두 가지 경우를 고려하여 모래 재하 높이를 산정하였으며, 가설공사 표준시방서에 제시된 2.5 kN/m²의 작업하중을 추가로 고려하였다. Fig. 8에는 시공 및 작업하중에 따른 모래의 재하 높이를 정리하여 나타내었다. 모래 재하 단계는 총 4단계로 계획하였으며, 1단계와 2단계는 각각 높이 120 mm와 170 mm의 콘크리트 자중에 해당하는 하중단계, 단계와 4단계는 각각 높이 120 mm와 170 mm의



(b) Filler for preventing local buckling (SL-F specimen)

Fig. 7 Nomenclature of specimens shape of filler

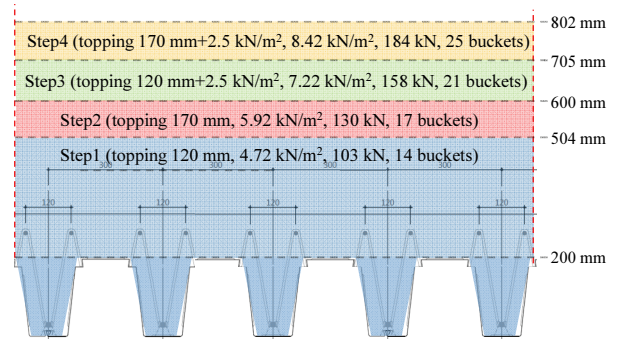


Fig. 8 Loading step for casting sand

콘크리트 자중에 작업하중을 추가한 하중단계이다.

모래는 굴착기를 이용하여 데크플레이트 위로 재하 되었으며, 굴착기의 한 버킷 부피는 0.6 m³, 무게는 745 kg 이었다. 이때 사용된 모래의 밀도는 실험수행 바로 직전에 측정하였으며, 이를 토대로 각 하중단계 별 모래 재하 높이를 산정하였다. 모래는 Fig. 9에 나타난 것과 같이 부재의 단부에서 시작하여 중앙부 방향으로 순차적으로 재하 되었으며, 재하시에는 버킷을 흔들어 모래를 소량씩 재하함으로써 순간적으로 하중이 집중되는 현상을 최소화하였다.

2.2.2 콘크리트 타설

콘크리트 타설 실험은 실제 현장과 유사한 조건으로 수행 되었으며, 콘크리트 타설 높이는 데크플레이트 상부로부터



(a) Test set-up



(b) Step1 (topping 120 mm)

(c) Step2 (topping 170 mm)



(d) Step3

(topping 120 mm+2.5 kN/m²)

(e) Step4

(topping 170 mm+2.5 kN/m²)

Fig. 9 Sand loading test



(a) Test set-up



(b) Step1 (top flange)

(c) Step2 (topping 110 mm)



(d) Step3 (topping 160 mm)

(e) Step4 (topping 210 mm)

Fig. 11 Concrete casting test

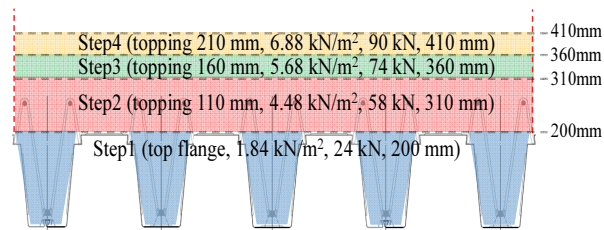


Fig. 10 Loading step for casting concrete

110 mm, 160 mm 및 210 mm의 세 가지 경우로 계획하였다. 또한, 콘크리트 타설 및 진동다짐에 의한 작업하중을 모사하기 위하여 타설시에는 콘크리트 펌프카와 진동다짐기를 사용하였으며, 별도의 추가적인 작업하중을 고려하지는 않았다. Fig. 10에 나타난 것과 같이 골채움 높이 및 토핑콘크리트 높이에 따라 총 4단계에 걸쳐 콘크리트 타설을 진행하였으며, 콘크리트를 재하 하는 동안 지속적으로 진동다짐을 수행하였다. 콘크리트 타설은 모래 재하실험과 마찬가지로 Fig. 11에 나타난 것과 같이 부재의 좌우 단부에서 시작하여 중앙부 방향으로 진행되었다. 콘크리트 타설 중에는 눈에 띄는 웨브의 수평변형 및 데크의 국부좌굴 등은 관측되지 않았다.

2.3 계측 계획

Fig. 12에는 D-deck의 모래 재하 및 콘크리트 타설에 의한 수직처짐과 데크플레이트 골의 수평방향 변형(골 배부름)을 측정하기 위한 줄변위계 및 변형률 게이지의 설치 위치를 나타내었다. 수직처짐은 양단부 지점, 데크플레이트의 최대 처짐 발생 지점, 동바리 설치 지점, 부재 경간 중앙부에서 계측하였으며, 위치에 따라 상부 플랜지의 수직처짐과 하부 플랜지의 수직처짐을 구분하여 측정하였다. 이 때 최대 처짐 발생 지점의 위치는 범용유한요소해석 프로그램인 ABAQUS 6.10을 이용하여 결정하였으며, 골채움 동바리를 사용한 SL-F 실험체의 경우에는 부재 단부로부터 1620 mm 지점, 일반 동바리를 적용한 나머지 실험체들의 경우에는 부재 단부로부터 1820 mm 떨어진 지점이 최대 처짐 발생 예상 위치로 도출되었다.

데크플레이트 골의 수평방향 변위는 변형이 크게 발생될 것으로 예상되는 최대 처짐 발생 지점과 부재 경간 중앙부에서 계측하였으며, 이를 위하여 데크플레이트 골 상부로부터 각각 100 mm 및 200 mm 떨어진 위치에 수평방향으로 와이어 변위계를 설치하였다. 또한, 최대 처짐 발생 예상 위치에서 데크플레이트 높이에 따라 길이방향으로 변형률 게이지를 부착하였다.

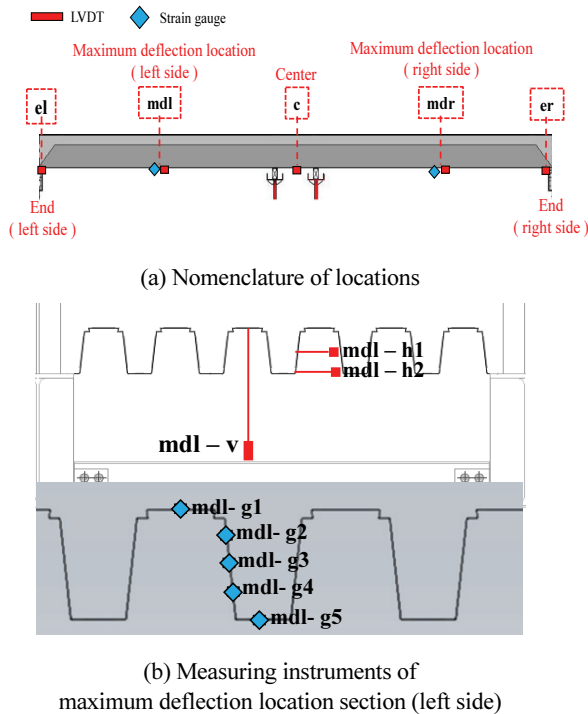


Fig. 12 Locations of measuring instruments

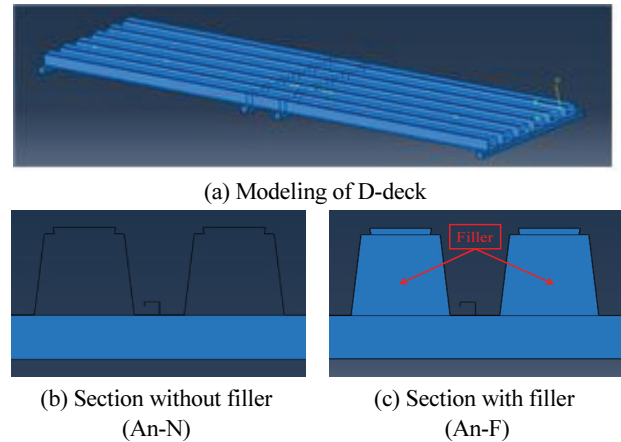


Fig. 13 Finite element analysis model of D-deck

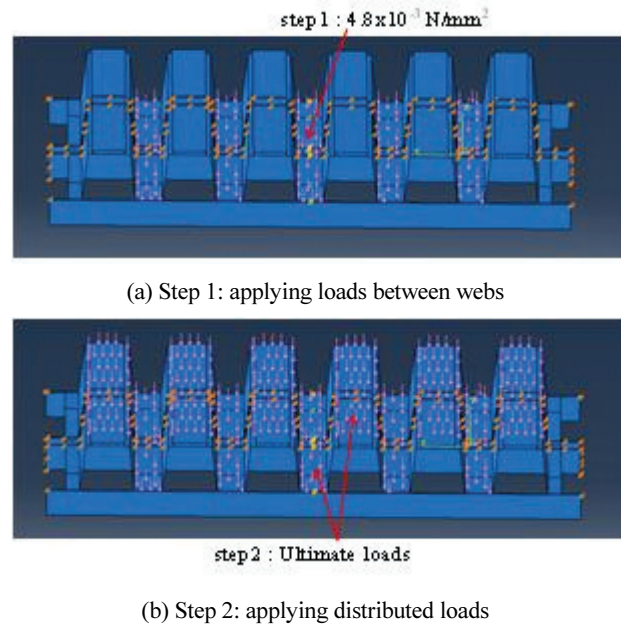


Fig. 14 Loading step in finite element analysis

3. 유한요소해석

3.1 해석 개요 및 모델링

데크 플레이트는 두께가 매우 얇은 강판으로 제작되기 때문에 콘크리트와의 합성 이전에는 국부좌굴을 고려한 거동을 예측하기 매우 어려우며, 현행 구조기준들에서도 이를 고려할 수 있는 별도의 방법을 제시하지 않는다 (American Institute of Steel Construction, 2010; American Iron and Steel Institute, 2013; Eurocode 4, 1994). 따라서, 이 연구에서는 시공하중 작용시 D-deck의 거동과 더불어 SL-F 실험체에 적용된 골재움재의 국부좌굴 방지 효과를 평가하고자 유한요소해석을 수행하였다.

먼저, Fig. 13(a)에 나타난 것과 같이 7.3 m 스패의 D-deck에 부재의 중심으로부터 좌우로 각각 300 mm 거리에 동바리가 설치된 지지조건을 모사하였다. 또한, 해석의 주요 변수인 골재움재 설치 유무에 따라 Figs. 13(b) 및 (c)에 나타난 것과 같이 두 가지 단면 형상, 즉 An-N(골재움재 미적용), An-F(골재움재 적용)를 모델링 하였다. 해석에 사용된 요소는 D-deck가 0.8 mm 두께의 매우 얇은 박판으로 제작되는 것을 고려하여 4개의 적분점과 각 점마다 6개의 자유도를 갖고 있는 S4R(Shell)요소를 사용하였으며, 골재움재 및 지점은 C3D8R(Solid)요소를 적용

하였다. D-deck의 탄성계수는 200 GPa, 항복강도(Fy)는 D-deck의 제작에 사용된 강재(SGC295Y)의 밀시트(mill sheet)를 참조하여 370 MPa로 적용하였으며, 골재움재 및 지점은 강체(rigid body)의 조건을 적용하여 해석을 진행하였다.

해석모델의 경계조건(boundary condition)은 부재 양단부 및 2열의 동바리 지점을 힌지(hinge)와 롤러(roller)로 모델링하였으며, 실제 시공현장에서 콘크리트 타설시에는 하중이 등분포로 작용하므로 이를 모사하기 위하여 pressure 옵션을 적용하여 하중제어 방식으로 가력하였다. 이 때 Fig. 14에 나타난 것과 같이 하중을 2단계로 나누어 가력하였다. 1단계에서는 골재움재 높이에 해당하는 콘크리트 자중을 데크 골 사이에 가력하였으며, 2단계에서는 데크플레이트 전체에 높이 170 mm에 해당하는 토

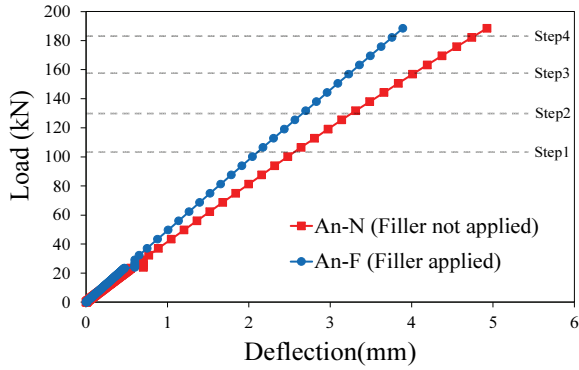


Fig. 15 Load-deflection responses of finite element models

핑 콘크리트 자중과 작업하중 (2.5 kN/m^2)을 가력 하였다.

3.2 해석결과

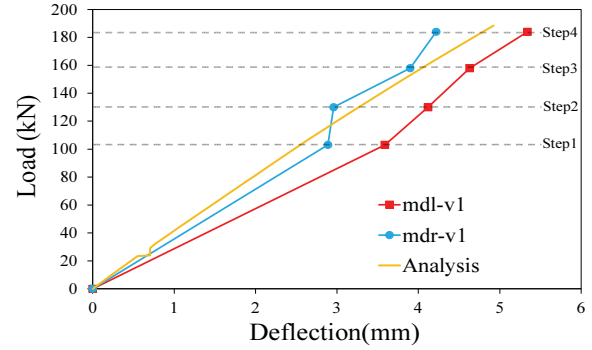
Fig. 15에는 골채움재 설치 유무에 따른 하중-처짐 관계 해석결과를 나타내었다. 목표하중(토핑 콘크리트 자중 + 작업 하중)에서 골채움재를 적용한 경우의 최대 처짐은 단부(테크 플레이트 끝단)로부터 1620 mm 떨어진 위치에서 3.89 mm 발생되었으며, 골채움재를 적용하지 않은 경우의 최대 처짐은 단부로부터 1820 mm 떨어진 위치에서 4.93 mm로 나타났다. 결과적으로 두 해석모델 모두 최대 처짐 제한치($L/180 = 39.4 \text{ mm}$ 또는 19 mm)에 비하여 매우 작은 처짐량(각각 20.5%, 25.9%)이 발생하였으며, 골채움재를 적용하였을 경우에는 최대 처짐량이 감소하는 것으로 나타났다.

4. 실험결과 검증

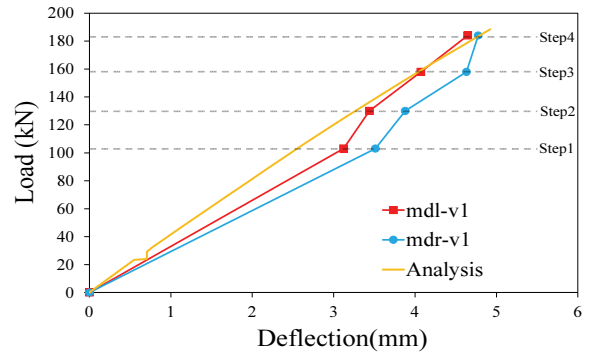
4.1 수직 처짐

Fig. 16에는 모래 재하 실험으로부터 측정한 하중-변위 거동과 해석결과를 비교하여 나타내었다. SL-N1, SL-N2 및 SL-F 실험체의 최대 처짐은 각각 5.34 mm, 4.78 mm, 4.54 mm로 나타났으며, 실험체의 거동은 유한요소 해석결과와 거의 유사하였다.

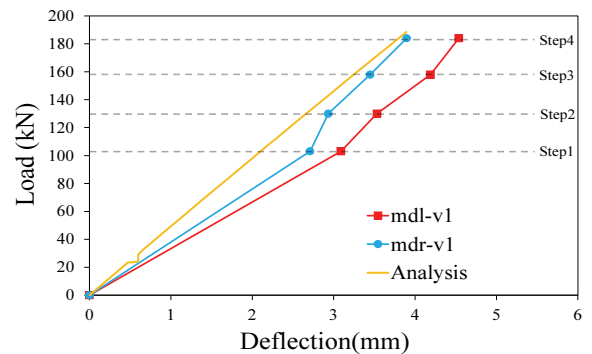
Fig. 17에 나타난 바와 같이 콘크리트 타설 실험체인 CL-N1 및 CL-N2 실험체의 최대 처짐은 각각 4.95 mm 및 5.02 mm 였으며, 유한요소 해석은 CL 실험체들의 거동 역시 근접하게 평가하는 것으로 나타났다. 실험결과 모든 실험체의 연직방향 최대 처짐은 국내 합성 테크플레이트 슬래브 설계기준에서 제시하고 있는 처짐제한값($L/180 = 39.4 \text{ mm}$ 또는 19 mm)의 약 23.9% ~ 28.1% 수준에 불과한 것으로 나타났다.



(a) SL-N1 specimen



(b) SL-N2 specimen

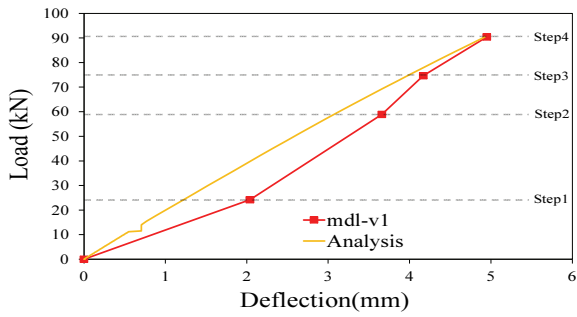


(c) SL-F specimen

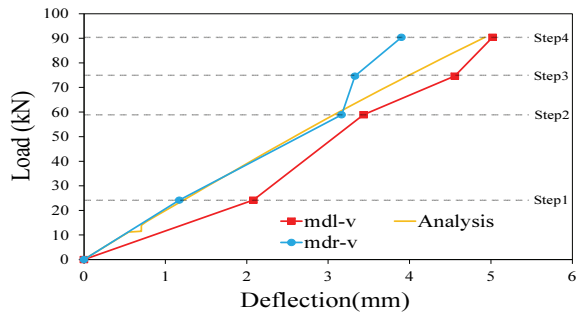
Fig. 16 Load-deflection responses of SL specimens

또한, Fig. 18에 나타난 것과 같이 상부 플랜지와 하부 플랜지의 상대처짐량은 약 1.0 mm로써 매우 작은 것으로 나타났다. 따라서, D-deck는 매우 우수한 시공하중 저항 성능을 가지는 것으로 판단된다.

Fig. 19에는 CL-N2 실험체의 최대 처짐 발생 지점에서 측정한 단면의 변형률 분포를 나타내었다. 측측결과, 테크 골 웨브의 변형률은 거의 발생하지 않는 것으로 나타났으며, 하중 증가에 따라 골 상부 플랜지의 압축 변형률과 하부 플랜지의 인장 변형률만이 증가하는 것으로 나타났다.



(a) CL-N1 specimen



(b) CL-N2 specimen

Fig. 17 Load-deflection responses of CL specimens

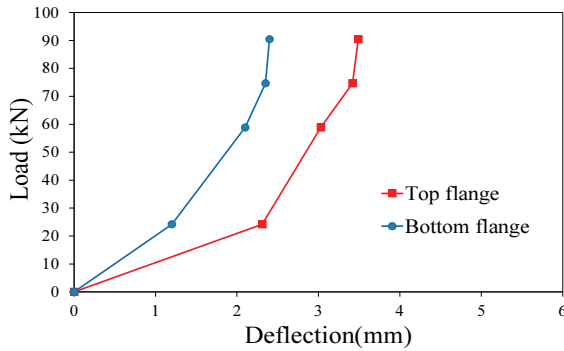


Fig. 18 Comparison of deflections at top flange and bottom flange (CL-N2 specimen)

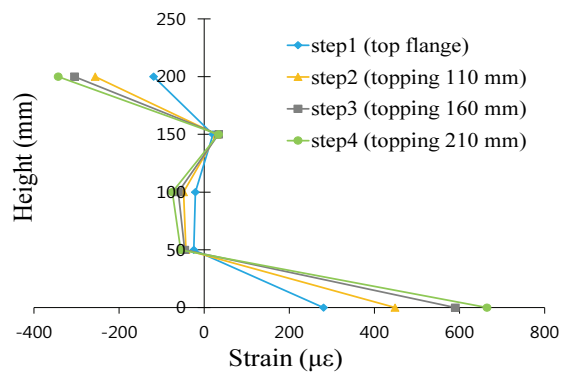
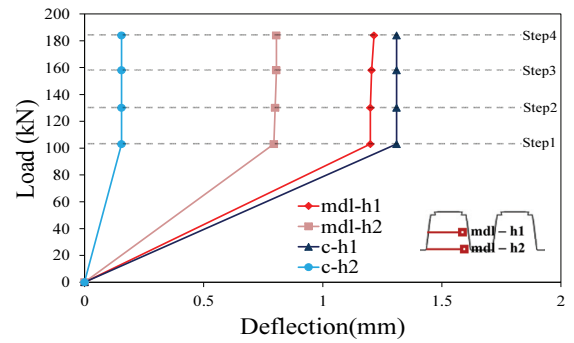


Fig. 19 Strain distribution at maximum deflection location (CL-N2 specimen)

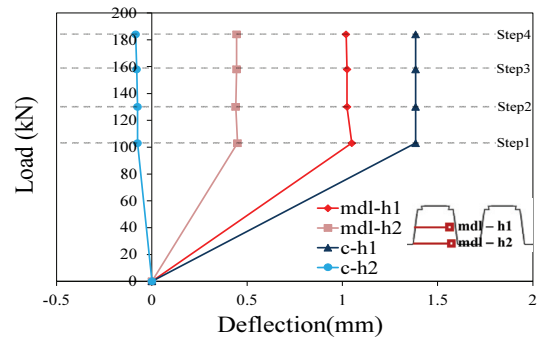
이는 데크플레이트가 시공하중에 의해 발생하는 휨모멘트를 상부 플랜지의 압축력과 하부플랜지의 인장력으로 저항함을 의미한다. 또한, 전반적으로 모든 실험체에서 관측된 압축 및 인장 플랜지의 최대 변형률은 약 $600 \mu\epsilon$ 로써 데크플레이트의 항복변형률인 $1850 \mu\epsilon$ 에 비해 매우 작은 것으로 나타나 콘크리트 타설시 D-deck 강재는 탄성 상태인 것으로 확인되었다.

4.2 수평 변형

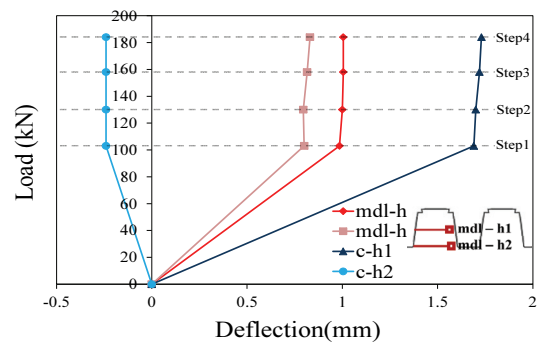
Fig. 20-21에는 하중단계 별 리브의 수평변형(골 배부름)을 나타내었으며, mdl-h1 변위계와 mdl-h2 변위계는 실험체의



(a) SL-N1 specimen



(b) SL-N2 specimen



(c) SL-F specimen

Fig. 20 Load-lateral displacement of rib responses

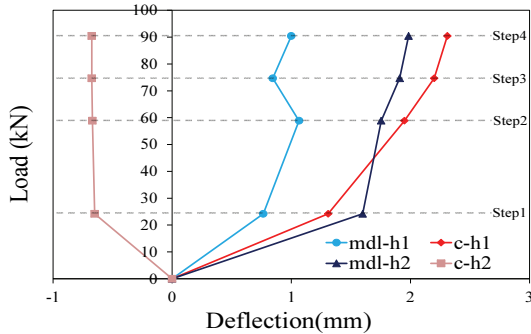


Fig. 21 Load-lateral displacement of rib response (CL-N2 specimen)

최대 처짐 발생 지점에서 골 상부로부터 각각 100 mm 및 200 mm 떨어진 위치에, c-h1 변위계와 c-h2 변위계는 부재 중앙부 위치에서 골 상부로부터 각각 100 mm 및 200 mm 떨어진 위치에 설치되었다.

실험결과, 리브의 최대 수평변형량은 모래 재하 실험에서 약 1.02 mm ~ 1.70 mm, 콘크리트 타설 실험에서 약 2.00 mm ~ 2.31 mm로 나타나 모든 실험체에서 골 배부름이 매우 작게 발생한 것으로 확인되었다. 다만, 재하방식에 따라 수평변형량에 다소 차이가 있었는데, 이는 모래의 밀도(약 1240 kg/m³)가 콘크리트 밀도(약 2400 kg/m³) 보다 낮아 SL 계열 실험체들의 리브 측면에 작용한 측압이 CL 계열 실험체들의 리브에 작용한 측압보다 작았기 때문으로 판단된다.

5. 결론

이 연구에서는 단위 폭(600 mm) 당 두 개의 골을 갖는 더블 리브 깊은 데크플레이트(D-deck)의 시공하중 저항성능을 평가하기 위한 실험 및 해석을 수행하였으며, 다음과 같은 결론을 도출할 수 있었다.

1. 골채움재의 설치유무를 변수로 모래 재하 실험을 수행한 결과, 골채움재를 설치한 SL-F 실험체의 최대 처짐은 4.54 mm로써 골채움재를 설치하지 않은 SL-N1 실험체의 최대 처짐 5.34 mm에 비해 약 15% 작은 것으로 나타났다. 따라서, 골채움재는 시공하중이 작용하는 D-deck의 처짐 제어 성능에 효과적으로 기여한 것으로 판단된다.
2. 모래 재하 실험과 콘크리트 타설 실험에서 발생한 최대 처짐은 4.54 mm ~ 5.34 mm로써 국내 합성 데크플레이트 슬래브 설계기준에서 제시하고 있는 처짐제한값($L/180 = 39.4\text{mm}$ 또는 19mm)의 약 24 ~ 28% 수준에 불과한 것

으로 나타났다.

3. D-deck의 상부 플랜지와 하부 플랜지 사이의 상대처짐량은 약 1.0 mm로 매우 작게 측정되었다. 이는 단위 폭(600 mm)당 두 개의 골을 배치함으로써 상대적으로 큰 강성을 확보하였기 때문이다. 따라서, D-deck 시공시에는 별도의 횡분배 브릿지를 설치하지 않아도 될 것으로 판단되며, 이를 통해 시공성 및 경제성을 확보할 수 있을 것으로 기대된다.
4. D-deck의 수평방향 최대변형(골 배부름)은 모래 재하 실험체에서 1.70 mm, 콘크리트 타설 실험체에서 2.31 mm로 매우 작게 발생되었다. 따라서, D-deck는 매우 우수한 시공하중 저항 성능을 가지는 것으로 판단된다.

감사의 글

이 연구는 국토교통부 도시건축연구사업의 연구비지원(19AUDP-B100356-05)에 의해 수행되었습니다.

References

1. Kim, S. B., Kang, M. J., Hwang, B. C. and Kim, S. S. (2014), Performance Evaluation for Steel Wire-Integrated Deck Plate with New-Type Shear Connector, *Journal of the Korean Society of Hazard Mitigation*, 14(3), 51-61.
2. Ju, K. S. and Park, S. M. (2000), Study on the Composite Capacity of Composite Slabs by Deckplate Section Shapes, *Journal of Korean Society of Steel Construction*, 12(6), 671-680.
3. Jeong, S. L., Cho, K. M. and Hyun, C. T. (2010), A Study on the Productivity Analysis of Deck Plate Installation Work in Steel Structure Construction, *Journal of Korea Institute of Building Construction*, 10(1), 73-79.
4. Nam, Y. S., (2011), Improvement of Flexural Performance for Deep-Deck plate using Cap plate, Master thesis, University of Seoul, Seoul, Republic of Korea.
5. Park, K. Y., Nam, Y. S., Choi, Y. H., Kim, Y. H. and Choi, S. M. (2013), Improvement of Flexural Performance for Deep-Deck Plate using Cap plate, *Journal of Korean Society of Steel Construction*, 25(5), 555-567.
6. Jeon, S. H., Kyung, J. H., Kim, Y. H., Choi, S. M. and Yang, I. S. (2015), Deflection Evaluation of the Constructing-load Carrying Capacity for Deep Decking Floor System Reinforced with Both Ends Cap Plates, *Journal of Korean Society of Steel Construction*, 27(2), 155-167.
7. Heo, I. W., (2018), Structural Performance of Double Rib Unit Deep-Deck Plate Slabs, Master thesis, University of Seoul, Seoul, Republic of Korea.
8. AISI, (2010), Specification for Structural Steel Buildings, American

- Institute of Steel Construction, Chicago, USA.
9. AISI, (2013), Cold-formed Steel Design Manual, American Iron and Steel Institute, Washington DC, USA.
 10. Eurocode No.4, (1994), Design for Composite Steel and Concrete Structures.

Received : 10/22/2019

Revised : 11/26/2019

Accepted : 12/03/2019

요 지 : 최근 국내 건설시장에서는 공기 및 노무비를 감소시킬 수 있는 데크플레이트 공법이 주차장, 물류창고 등 다양한 구조물에 적용되고 있다. 이 연구에서는 층고를 감소시킬 수 있도록 새로 개발된 더블 데크 플레이트(Double deck plate, 이하 D-deck)의 시공하중에 대한 저항 성능을 규명하기 위한 실험을 수행하였다. 시공시 작용하는 등분포 하중조건을 모사하기 위하여 모래와 콘크리트를 이용하여 하중을 재하 하였으며, D-deck의 수직처짐과 웨브의 수평변형을 상세히 계측하고 분석하였다. 그 결과, 시공하중 작용시 D-deck에 발생한 처짐량은 5.34 mm 보다 작아 최대 처짐 제한값인 $L/180$ 을 만족하였다. 또한, D-deck 시공하중에 대하여 매우 안정적으로 저항할 수 있는 충분한 강성을 확보한 것으로 나타났다.

핵심용어 : 층이 깊은 데크플레이트, 시공하중, 모래 재하실험, 콘크리트 타설실험
