

# 무용접 압접 데크플레이트의 구조성능에 관한 실험 - 시공단계에서의 구조안전성 평가 -

## Test on the Structural Performance of the TOX Deck plate - Evaluation of Structural Safety during Construction Stage -

오 상 훈<sup>1)</sup> · 김 영 주<sup>2)</sup> · 윤 명 호<sup>3)</sup>  
Oh, Sang Hoon · Kim, Young Ju · Yoon, Myung Ho

**요 약 :** 철골 데크플레이트 시스템은 시공의 편의성과 공기단축 때문에 건설현장에서 널리 사용되고 있으며, 그중에서도 특히 철선과 데크플레이트가 혼합된 시스템 (트러스 데크플레이트 시스템)이 우수한 구조적 성능과 및 경제성에 의해서 최근에 매우 각광을 받고 있다. 그러나 트러스 데크플레이트 시스템은 많은 장점에도 불구하고 래티스 철선과 데크플레이트에 용접을 하므로 철판이 용접부위에서 녹이 발생하게 되고, 용접부의 균열과 이에 따른 누수가 발생하는 등의 결점이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 용접을 하지 않고 녹발생이 없는 새로운 데크플레이트 시스템, 즉, TOX 데크플레이트 시스템의 적용성을 검토하였다. 본 연구에서는 15개의 실험을 통해 시공단계에서의 데크플레이트 시스템의 구조적 안전성을 평가하고자 한다. 실험변수는 슬래브의 두께, 경간의 길이, 상부, 하부 및 래티스 철선의 직경 그리고 아연도금강판 재료 등이다. 실험결과 제안된 TOX 데크플레이트 시스템은 처짐과 내력에 있어서 구조적으로 충분히 안전성이 있는 것으로 보인다.

**ABSTRACT :** Owing to the decreased work term and the convenience of construction work in Korea, the steel deck plate system has been widely used in the construction field. Most of all, due to its good stiffness and economic consideration, the steel-wire-integrated deck plate system (or truss deck plate system) has become very popular in recent years. But although it has many advantages, the truss deck plate system has a critical defect: it gets rusty in the welding joints between the lattice steel wire and the deck plate, resulting in the cracking of such welding joints and water leakage. To address these problems, a new type of truss deck plate system, which need not be welded and does not rust, was proposed herein: the TOX deck plate system. In this study, tests were conducted on 15 specimens to evaluate the structural safety of the proposed deck plate system during the construction stage. The test parameters were as follows: the depth of the slab the length of the span the diameters of the top, bottom, and lattice steel wire and the material properties of the zinc-coated steel sheets. The test results show that the TOX deck plate system can guarantee structural safety owing to its deflection and strength.

**핵심 용 어 :** 트러스 데크플레이트, TOX 데크플레이트, 시공단계, 아연도금강판, 구조적 안전성

**KEYWORD :** Truss deck plate, TOX-deck plate, Construction stage, Zinc-coated steel sheets, Structural safety.

### 1. 서 론

최근 건설산업 분야에서 데크플레이트를 많이 채용하고 있다. 특히 초고층건축공사의 바닥판공법으로 데크플레이트 공법이 많이 사용되고 있는 추세이며, 각 회사마다 가격 경쟁력 향상을 위한 새로운 형상 및 제작공법을 개발해 오고 있다 (대우 건설기술연구소, 1999; 문태섭, 1999; 엄철환, 1999; 오상

훈, 2001; 허병욱, 2004; 이수권, 2007).

구조용으로 사용되는 일반적인 데크플레이트로서는 일반합성 데크플레이트(골데크)와 철선일체형 데크플레이트(트러스 데크)로 분류된다. 최근 들어 건물의 장스팬화, 고층화 및 삶의 질 향상에 따른 요구 등으로 인해 일반합성 데크플레이트에 비해 철선일체형 데크플레이트에 대한 수요가 급증하고 있다. 철선일체형 데크플레이트는 고강도 이형철선을 입체형 삼각트러스 형태로 제작하여 아연도금 강판위에 용접에 의해 일

1) 부산대학교, 건축학부 교수, 공학박사(osh@pusan.ac.kr)  
2) 교신저자, 고려대학교 건축·사회환경공학과 BK21 연구교수, 공학박사  
(Tel. 02-921-7983, Fax. 02-921-2439, E-mail : kyj282@empal.com)  
3) 공주대학교 공과대학 건축학부 교수, 공학박사(mhyoon@kongju.ac.kr)

본 논문에 대한 토의를 2009년 6월 30일까지 학회로 보내주시면 토의 회답을 게재하겠습니다.

체화시킨 바닥구조로, 콘크리트 타설 시에는 설치의 용이성 및 작업공간의 제공 등의 장점이 있고, 액성상태의 콘크리트 자중과 시공하중에 견디는 단일 휨재로서의 거푸집 역할을 한다 ((주)제일테크노스, 2005; 한국건축구조기술사회, 2005). 그러나 철선일체형트러스 데크플레이트는 래티스를 얇은 아연도금강판에 용접하게 되어 있다. 따라서 이 부분이 용접 입열에 의해 시공 후 아연도금이 손상을 입게 되고, 산화로 인한 녹발생 및 공기 중의 수분에 의한 결로현상이 발생하는 등의 약점이 있다.

본 연구에서는 이러한 철선일체형 데크플레이트의 문제점을 해결하기 위해서, 점용접 대신 압접(또는 판금접합)이라고 하는 방식으로 래티스를 아연도금강판과 일체화 시킨 일종의 무용접 압접(TOX) 데크플레이트의 적용성을 검토하였다(그림 1). TOX 압접접합은 그림 2와 같이 상부의 원형편치가 밀판의 틈속으로 소재를 압입하여 데크플레이트 소재가 밀판 측 소재 속으로 밀려들어가게 되는 원리로 제작된다. 따라서 TOX 데크플레이트는 용접이 생략되어 아연도금이 손상을 입지 않아 녹발생을 막을 수 있도록 계획되었다. 그러나 이러한 압접접합부는 시공 시에 시공하중에 의해 탈락되지 않기 위한 충분한 강도를 확보할 필요성이 요구되고 압접 접합부의 안전성에 대한 실험적 검토가 필요하다.

따라서 본 연구의 목적은 시공 시 TOX 데크플레이트의 시공하중에 대한 구조적 안전성을 검토하는 것이다. 이를 위해서 실험을 통해서 각 시공하중 단계별 데크플레이트의 처짐 및 극한내력 등에 대한 정보를 얻기 위해서, 현장의 시공하중을 최대한 재현하도록 실험장치를 설계 및 제작하여 실험적 연구를 수행하도록 한다.

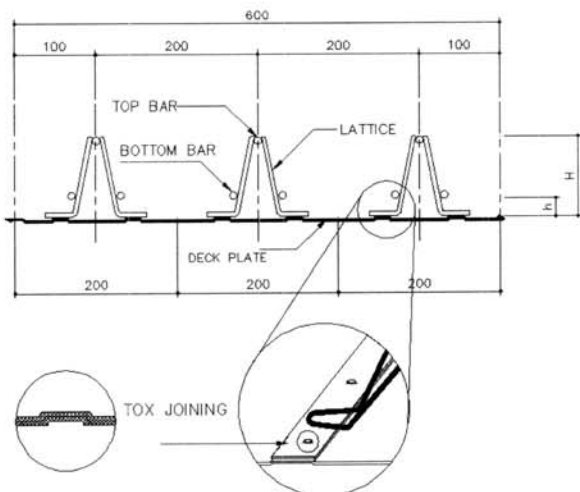


그림 1. TOX 데크플레이트의 형상 및 상세

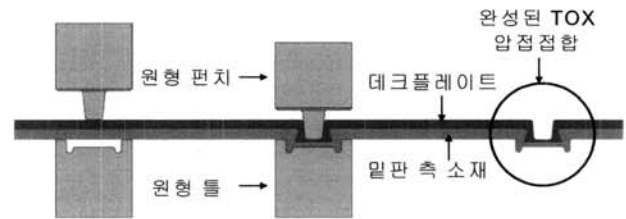


그림 2. TOX 압접접합의 개념도

## 2. 실험계획

TOX 데크플레이트의 구조성능을 평가하기 위해서 각 시공하중 단계별 처짐 및 극한내력 등에 대해서 조사하고, 서포트 사용 등 구조적 안전성을 검토한다. 실험체는 현장에서의 시공조건을 최대한 재현하도록 재하장치 및 보조장치를 설계·제작하였다.

### 2.1 실험체 계획

표 1에 실험체 일람을 나타냈다. 시공 시 하중은 TOX 데크플레이트가 지지하는 것으로 하며, TOX 데크플레이트의 휨모멘트 및 처짐에 영향을 미치는 요인을 변수, 즉, 데크높이 (105, 120, 150, 170 mm), 상부철선 (D10, D12, D13), 하부철선 (D8, D10, D13), 래티스(φ5, φ6) 및 경간 (2700, 3300, 3600, 3800, 4800 mm)을 변수로 총 15개의 실험체를 계획 및 제작하였다.

표 1. 실험체 일람

실험체	상부 철선	하부 철선	래티스 (φ)	슬래브 (mm)	H (mm)	경간 (m)	치울림 (mm)
No.1	D10	D8×2	5	150	120	2700	13.5
No.2	D12	D8×2	5	150	120	3300	16.5
No.3	D13	D10×2	5	150	120	3600	18.0
No.4	D13	D13×2	5	150	120	3800	19.0
No.5	D12	D8×2	5	135	105	2700	13.5
No.6	D13	D10×2	5	135	105	3300	16.5
No.7	D13	D13×2	5	135	105	3300	16.5
No.8	D12	D8×2	5	180	150	2700	13.5
No.9	D13	D10×2	6	180	150	3600	18.0
No.10	D13	D10×2	5	180	150	3600	18.0
No.11	D10	D8×2	5	200	170	2700	13.5
No.12	D12	D8×2	6	200	170	3600	18.0
No.13	D13	D13×2	6	200	170	4800	24.0
No.14C	D13	D10×2	5	150	120	2700	13.5
No.15C	D13	D10×2	6	180	150	4200	21.0

실험체의 형상은 그림 1에서 보는 바와 같이, 데크플레이트의 폭은 트러스 열이 3개가 있는 600 mm로 제작하였고, 슬래브의 두께는 피복두께와 상부 배력근(10 mm)을 고려하여 데크높이에 30 mm를 더한 값으로 계획되었다. 15개의 실험체 중에서 13개의 실험체는 일반 아연도금강판 (SGC440) 그리고 2개의 실험체는 칼라강판(SGCC)을 사용하여 제작하였다. 아연도금강판은 철선일체형 데크플레이트에서 구조용으로서 일반적으로 사용되는 것이나 칼라강판은 구조용이 아닌 일반용으로 사용되는 것이다. 칼라강판은 일반 아연도금강판에 비해서 구조성능이 조금 저하하는 경향이 있지만 미적인 효과가 상대적으로 우수한 경향이 있다. 따라서 칼라강판 데크플레이트의 성능이 일반 아연도금강판과 비교해서 어느 정도 저하하는지를 알아보고자 한다. 또한, 모든 실험체는 경간(L)의 1/200의 치올림(Camber)을 두어 처짐에 유리하도록 하였다.

## 2.2 재하하중 및 허용처짐 산정

TOX 데크플레이트의 시공 시 처짐 검토를 위한 고정하중은 데크플레이트의 자중과 젖은 콘크리트의 고정하중 이외에 시공기계, 각종 자재, 작업원 등의 하중이 포함된다. 대한건축학회(1998)의 기준을 따르면, 처짐산정 시 시공하중은 고정하중(데크플레이트 및 젖은 콘크리트 하중)과 작업하중을 포함하도록 하고 있다. 따라서 고정하중으로 데크플레이트의 자중을  $0.25 \text{ kN/m}^2$ , 젖은 콘크리트의 중량을  $2.3 \text{ kN/m}^3$ 으로 하였으며, 시공 시 작업하중은 충격하중을 포함하여  $1.5 \text{ kN/m}^2$ 로 한다. 시공 시의 TOX 데크플레이트의 허용처짐은 대한건축학회는  $L/180$ 으로 규정하고 있고, ASCE (1992)와 ANSI (1986)는  $L/180$  또는 20 mm 중에서 작은 값으로 하도록 하고 있다. 또한, 시공 시의 TOX 데크플레이트의 허용처짐을 강화할 필요가 있는 구조는 보다 작은 값을 적용한다. 즉, 단순지지인 경우에는  $L/360$  또는 10 mm 중에서 작은 값으로 할 수 있고, 캔틸레버의 경우에는  $L/180$ 으로 할 수 있도록 하고 있다 (한국건축구조기술사회, 2005). 본 연구에서는 처음으로 적용되는 무용접 압접 TOX 데크플레이트의 허용처짐을 정하는데 있어서 허용처짐을 강화할 필요성이 요구되는 것으로 가정하여, 단순지지인 경우의  $L/360$  또는 10 mm 중에서 작은 값으로 하였다. 본 연구의 실험체들은 모두  $L/200$ 의 치올림을 하였기 때문에 허용처짐에 이를 고려하여 산정하였다. 이러한 내용을 바탕으로 한 TOX 데크플레이트에 하중 및 허용처짐에 관한 내용을 표 2에 정리하였다.

## 2.3 실험체 셋팅

실험체의 셋팅도는 그림 4와 같다. 각 단계별 하중재하를 편리하게 하기 위해서 그림과 같이 일정한 높이로 바닥(Strong floor)을 고정된 후 그 위에 단순지지용 H형 타입 지지단을 설치하였다. H형 타입 지지단은 실험체의 경간에 따라 위치를 조절하였다. 단순지지 데크플레이트의 처짐은 그림과 같이 4등분하여 실험체의 중앙과 경간의 1/4지점에 양측 6개의 변위계(200 mm 용량 LVDT)를 설치하여 측정하도록 하였다.

## 2.4 실험체 재하방법

실험은 현장 시공조건과 유사한 등분포 하중을 모사하기 위해서 시공 단계별로 하중을 재하 하도록 한다. 하중재하를 위한 장치는 그림 5와 같이 하중전달용 강판, 수직 지지대, 작업하중용 강판, 하중지지용 봉 및 재하용 강판으로 구성되어 있다. 특히, 힘을 크게 받을 것으로 예상되는 봉의 경우, 봉의 휘어짐에 의한 재하용 강판의 탈락 등 안전성을 위해서 약산을 하여 최대하중에 도달할 때까지 탄성에 머물도록 충분히 강하게 설계하였고, 데크플레이트의 높낮이에 따라서 2가지 직경의 봉을 사용하였다.

그림 5에 하중의 재하방법을 나타냈고, 하중재하순서를 번호로 표시하였고, 재하순서에 관한 사진을 그림 6에 나타냈다. 본 연구에서 계획한 시공 시 데크플레이트의 재하방법은 젖은 콘크리트 하중뿐만 아니라 상부철선 위의 활하중까지 하중을 모사한 것이 특징이라고 할 수 있다.

표 2. 시공하중 및 허용처짐

실험체	처짐산정용 시공하중 ( $\text{kN/m}^2$ )				허용처짐 (mm)
	데크플레이트 자중	콘크리트 자중	작업하중	시공하중	
No.1	0.25	3.45	1.5	5.20	21.0
No.2	0.25	3.45	1.5	5.20	25.7
No.3	0.25	3.45	1.5	5.20	28.0
No.4	0.25	3.45	1.5	5.20	29.0
No.5	0.25	3.11	1.5	4.86	21.0
No.6	0.25	3.11	1.5	4.86	25.7
No.7	0.25	3.11	1.5	4.86	25.7
No.8	0.25	4.14	1.5	5.89	21.0
No.9	0.25	4.14	1.5	5.89	28.0
No.10	0.25	4.14	1.5	5.89	28.0
No.11	0.25	4.60	1.5	6.35	21.0
No.12	0.25	4.60	1.5	6.35	28.0
No.13	0.25	4.60	1.5	6.35	34.0
No.14C	0.25	3.45	1.5	5.20	21.0
No.15C	0.25	4.14	1.5	5.89	31.0

먼저 하중전달용 강판을 하부철선과 아연도금 강판 사이에 끼워 넣고 (그림 6(b)), 수직 지지대를 하중전달용 강판에 볼트로 조립한다 (그림 6(c)). 이어서, 시공 시 각종 자재 및 작업원 등의 작업하중을 현장과 같이 재하하기 위해서 작업하중용 강판을 수직 지지대에 끼워서 상부철선에 올려 놓는다 (그림 6(d)). 하중 지지용 봉을 수직 지지대에 끼우고 (그림 6(e)), 이어서 데크플레이트가 파단 할 때까지 재하용 강판을 하중지지 봉에 계속해서 끼워 넣는다 (그림 6(f)). 하중 지지용으로 봉을 사용한 이유는 데크플레이트가 처지게 되어 변형을 하더라도 재하용 강판의 하중이 수직으로 향하도록 고려한 것이다. 하중의 재하는 중앙부에서 가장자리 방향으로 또한, 균형을 위해서 두 사람이 양측에서 동시에 가하도록 하였다.

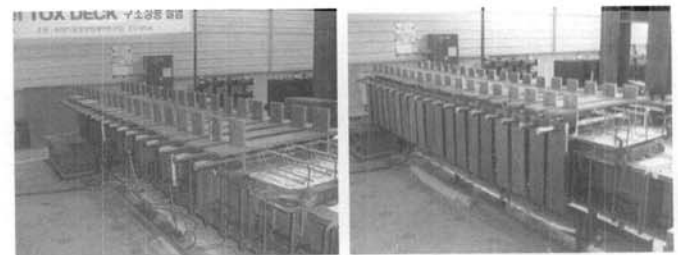
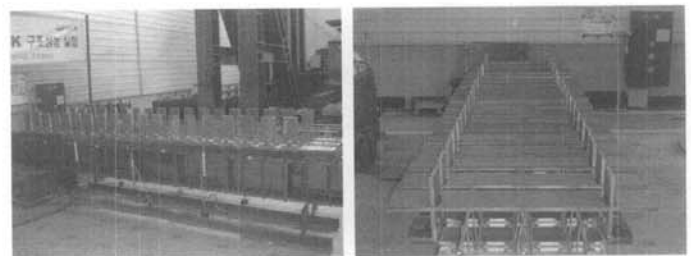
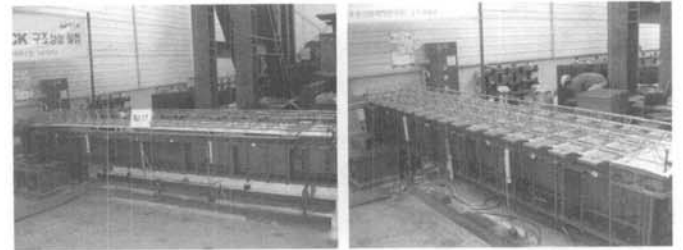
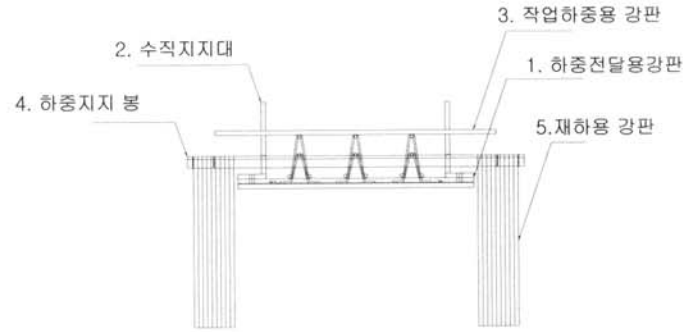
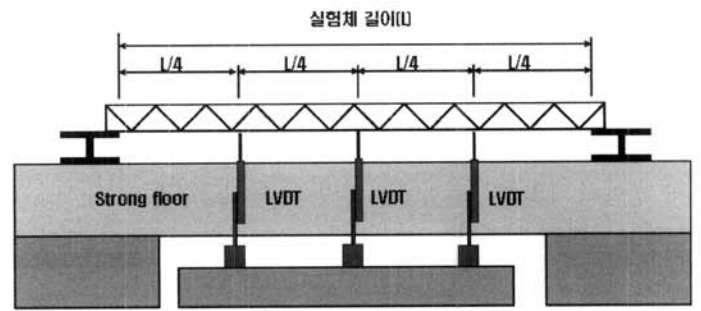
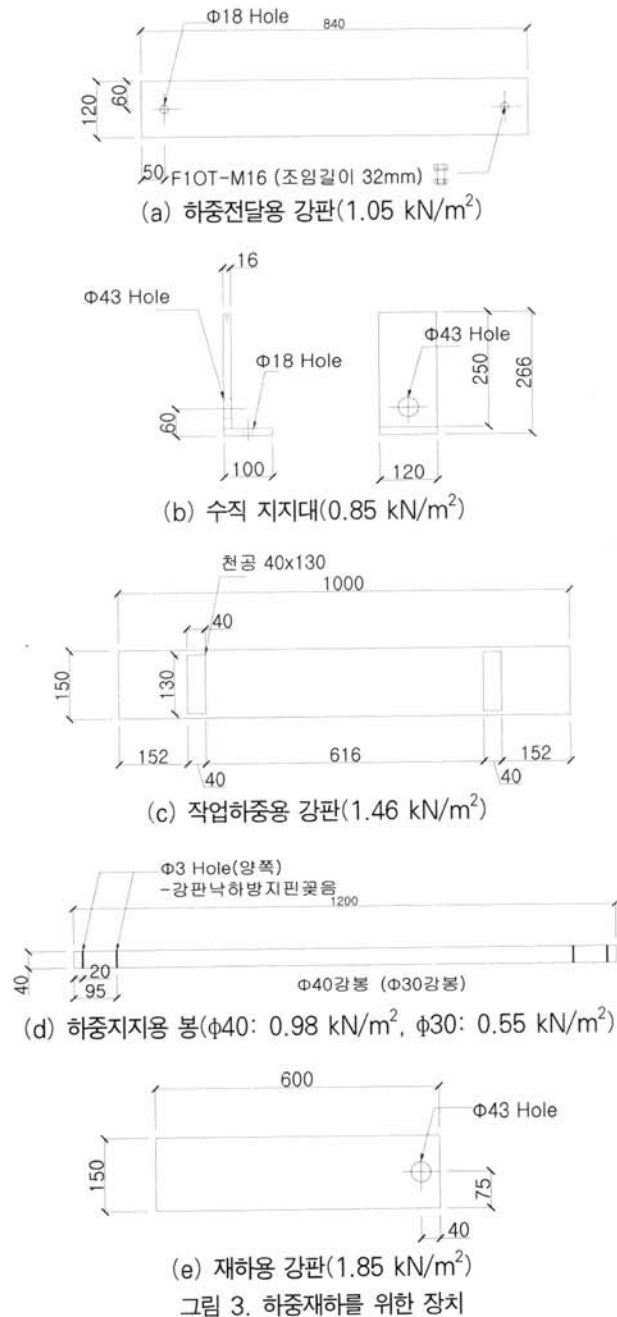


그림 6. 실험체의 재하순서 사진

### 3. 실험결과

TOX 테크플레이트의 구조성능을 평가하기 위해서 각 시공 하중 단계별 처짐 및 최대내력 등에 대해서 실험을 실시하였

고, 실험결과 중에서 하중-변위관계를 그림 7에 나타냈다. 그림 7에는 중앙부의 처짐과 보양단부에서 1/4지점에서의 처짐을 같이 나타냈다. 그리고 그림 7에는 하중-변위관계 이외에도 시공하중 (세로)과 시공 시의 허용처짐 (가로)을 점선 및

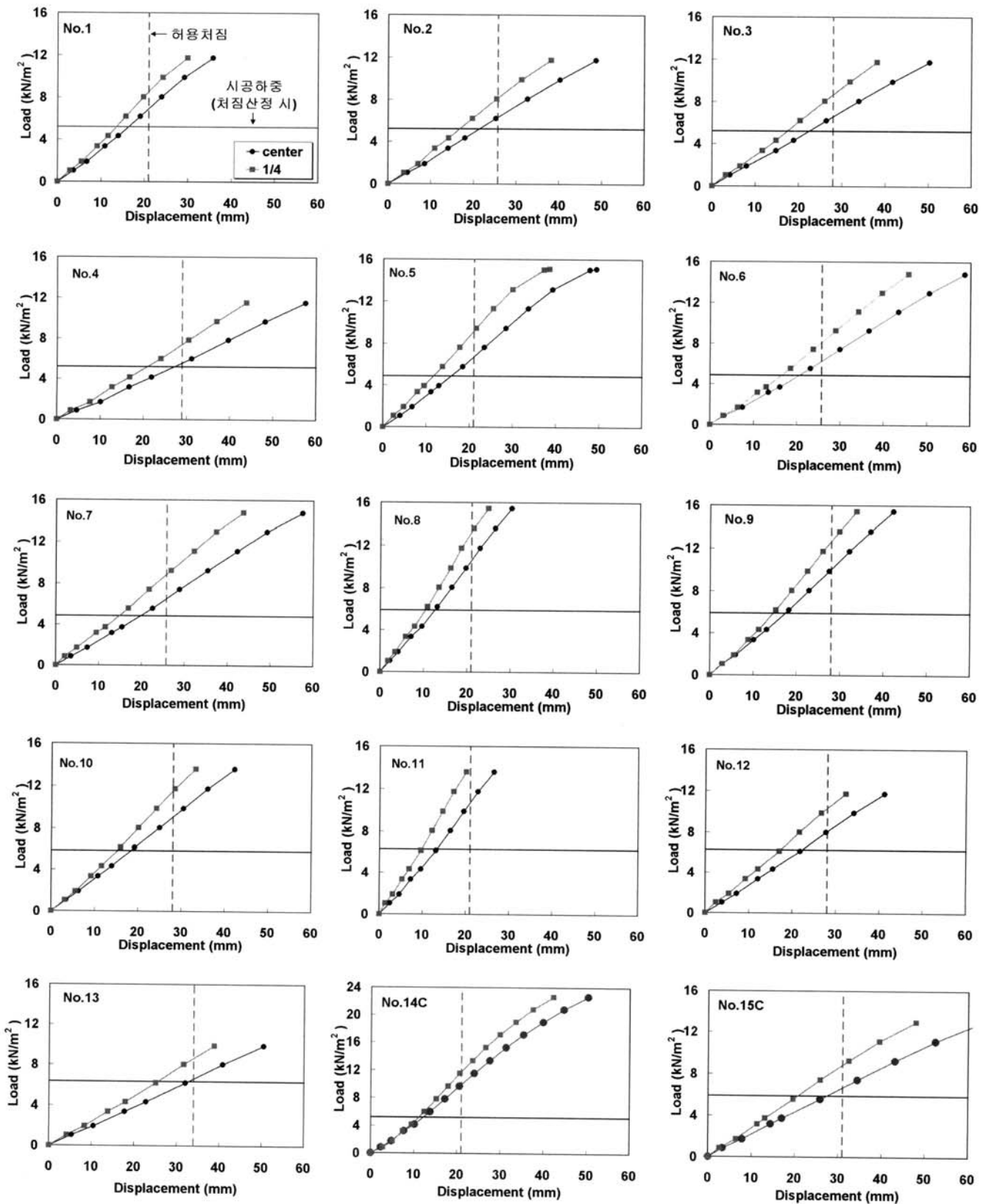
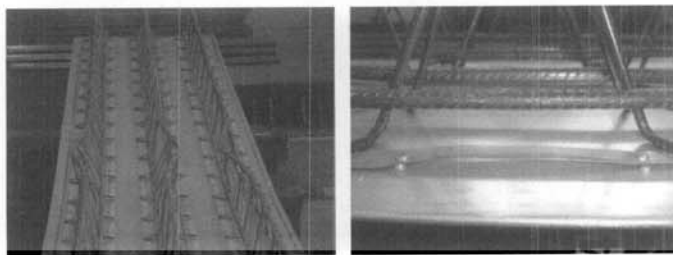


그림 7. 실험체의 하중-변위 관계

실선으로 각각 나타내어 데크플레이트의 성능을 한눈에 가늠해 볼 수 있도록 하였다.

실험결과 모든 실험체는 압축을 받는 중앙 상부철선의 국부 좌굴에 의해서 파단에 도달했다(그림 8(a)). 압축철선이 좌굴하여 실험이 종료될 때까지 래티스 철선의 파단이나 용접부의 파단 등은 발견되지 않았다. 또한, 시공하중 이하의 하중 범위에서는 압접의 탈락현상이 나타나지 않았고, 시공하중 이후 하중이 점점 증가하여 처짐이 발생하고 최대하중에 도달하면서 일부 몇 개소의 압접이 작은 소음을 내며 탈락하는 것이 관찰되었다(그림 8(b)). 그러나 그 개소가 매우 적고 실험결과 이러한 현상이 TOX 데크플레이트 전체의 거동 및 성능에 미치는 영향이 미미하다고 할 수 있다.

표 3과 그림 9는 실험결과를 표와 그래프로 각각 요약해 놓은 것이다. 표 3과 그림 8에서 최대하중에 대한 시공하중의 비는 0.23~0.64의 분포를 나타냈고, 시공 시 처짐에 대한 허용처짐의 비는 0.62~0.97의 분포를 나타냈고, 이는 시공 시에 TOX 데크플레이트의 성능이 하중 및 처짐에 있어서 안전하다는 것을 나타낸다. No.13 실험체는 경간이 4800 mm로서 다른 실험체에 비해서 가장 긴 것임에도 불구하고 처짐 제한을 만족하는 것을 보였다. 그러나 시공하중 상태에서의 처짐이 처짐제한과 거의 같은 값을 보여 처짐에 여유가 거의 없음을 알 수 있다. 따라서 등분포하중의 경우 처짐은 경간의 4제곱에 비례하는 것을 고려하면 처짐에 대한 경간의 영향은 매우 크므로, 안전성에 비추어서 경간의 크기를 어느 정도 제한하는 것이 필요하다.



(a) 상부철선의 국부좌굴 (b) 압접부의 탈락  
그림 8. 실험체의 파괴상황

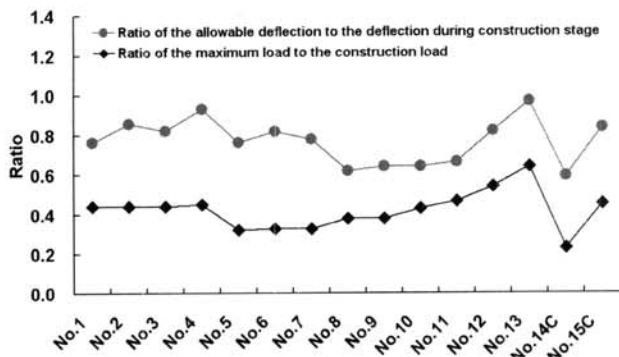


그림 9. 하중 및 처짐 비

표 3. 실험결과

실험체	하중			처짐		
	시공 하중 (kN/m <sup>2</sup> )	최대 하중 (kN/m <sup>2</sup> )	시공/최대 하중 비	허용 처짐 (mm)	시공하중 시 처짐 (mm)	시공/허용 처짐 비
No.1	5.20	11.74	0.44	21.0	16.0	0.76
No.2	5.20	11.74	0.44	25.7	22.0	0.86
No.3	5.20	11.74	0.44	28.0	23.0	0.82
No.4	5.20	11.55	0.45	29.0	27.0	0.93
No.5	4.86	15.10	0.32	21.0	16.0	0.76
No.6	4.86	14.82	0.33	25.7	21.0	0.82
No.7	4.86	14.82	0.33	25.7	20.0	0.78
No.8	5.89	15.44	0.38	21.0	13.0	0.62
No.9	5.89	15.44	0.38	28.0	18.0	0.64
No.10	5.89	13.59	0.43	28.0	18.0	0.64
No.11	6.35	13.59	0.47	21.0	14.0	0.67
No.12	6.35	11.74	0.54	28.0	23.0	0.82
No.13	6.35	9.89	0.64	34.0	33.0	0.97
No.14C	5.20	22.65	0.23	21.0	12.5	0.60
No.15C	5.89	12.97	0.45	31.0	26.0	0.84

## 4. 실험결과 고찰

### 4.1 경간의 영향

그림 10은 경간에 따른 처짐 비 즉, 허용처짐에 대한 시공하중 시의 처짐 비를 나타낸 것이다. 그림은 경간이 증가할수록 처짐이 증가하는 경향을 나타냈고, 경간이 4800 mm인 실험체의 경우에도 처짐 비가 1보다 작아 처짐제한에 만족하는 것으로 나타났다. 한정된 실험체의 수량에 의해서 경간에 대한 제한조건을 정량적으로 나타낼 수는 없지만, 그림 10에 나타낸 처짐 비의 분포를 고려하면 단순지지의 경우 경간은 4000 mm 이내가 안전하다고 판단된다.

그림 11과 그림 12는 각각 경간에 따른 최대하중 ( $P_u$ ) 및 시공하중 시의 처짐 ( $\delta_c$ )을 나타내었다. 그림은 최대하중은 경간에 반비례하고, 시공하중 시의 처짐은 경간에 비례한다는 사실을 보여준다. 경간에 따른 최대하중의 분포는 12 ~ 15 kN/m<sup>2</sup>으로 일정한 분포를 나타냈는데 반해서, 처짐의 분포는 경간이 증가함에 따라 급격히 증가하는 분포를 나타내는 것으로 보아서, 경간은 하중보다 처짐에 미치는 영향이 더욱 크다는 사실을 알 수 있다.

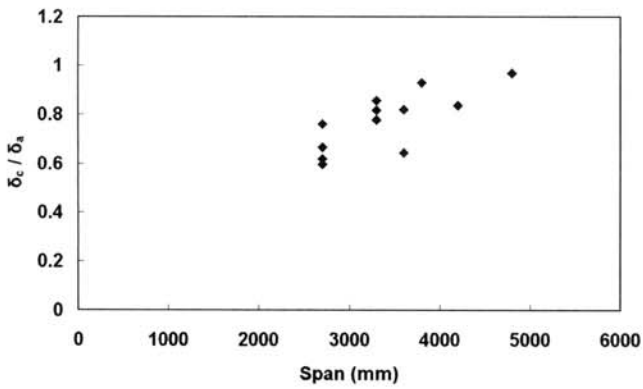


그림 10. 경간에 따른 처짐 비 분포

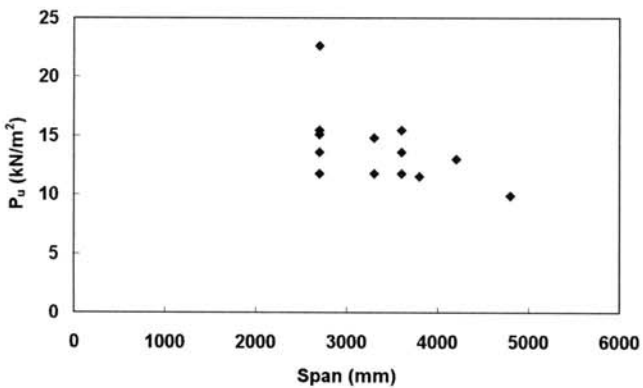


그림 11. 경간에 따른 최대하중 분포

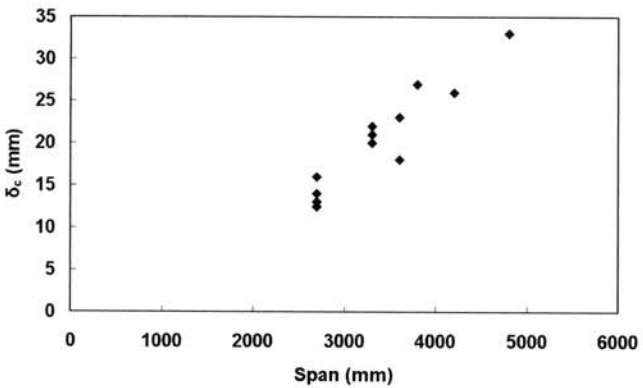


그림 12. 경간에 따른 시공하중 시 처짐 분포

#### 4.2 철선직경의 영향

그림 13은 철선직경에 따른 최대모멘트 분포를 나타낸 것이다. 그림은 상부철선과 하부철선의 직경이 증가하면 할수록 최대모멘트가 모두 증가하는 경향을 나타냈다. 그러나 하부철선의 직경증가에 따른 모멘트의 증가율보다 상부철선의 직경증가에 따른 모멘트 증가율이 현저히 크다는 것을 추세선을 통해 확인할 수 있다. 이는 단순지지의 경우 상부철선이 곧 압축철선이 되는데 실험체의 파괴상황을 보면 모두 상부 압축철선의 좌굴에 의해서 성능이 지배되는 것을 볼 수 있다. 따라서 하부 인장철선은 데크플레이트의 파단에 직접적인 영향

을 주지 않는 것으로 보이며, 상부철선이 내력에 미치는 영향이 크다고 할 수 있다. 압축철선의 직경이 크면 클수록 시공시의 안전성에 있어서 효율적이나, 콘크리트가 굳게 되면 상부 압축철선은 콘크리트가 압축력을 부담함과 동시에 철선의 좌굴을 방지하기 때문에 본 실험에 사용된 직경을 가진 철근을 사용하면 경제적 또는 안전성에 있어서 큰 문제가 없는 것으로 판단된다.

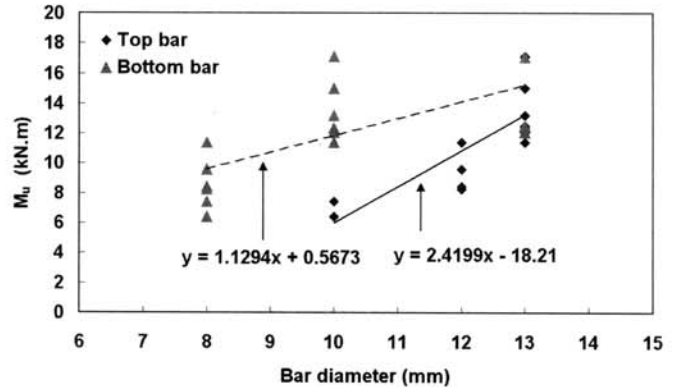


그림 13. 철선직경에 따른 최대모멘트 분포

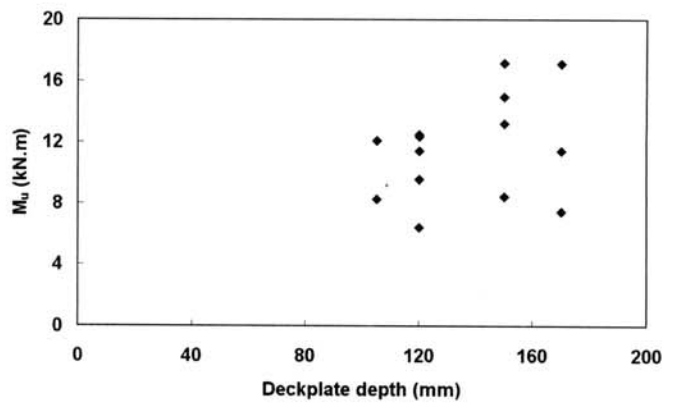


그림 14. 데크플레이트 높이(H)에 따른 최대모멘트 분포

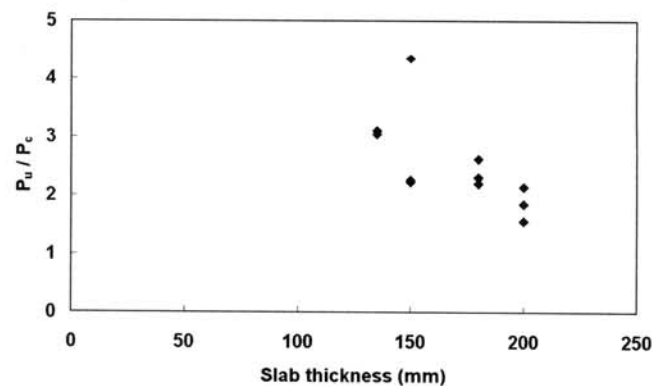


그림 15. 슬래브 두께에 따른 하중 비 분포

### 4.3 데크플레이트 높이(H) 및 슬래브 두께의 영향

그림 14는 데크플레이트의 높이에 따른 최대모멘트의 분포를 나타낸 것이다. 전반적으로 데크플레이트의 높이가 증가할수록 모멘트가 증가하는 경향을 보인다. 이는 데크플레이트의 높이가 증가하면 상하부 철선간의 거리가 길어지기 때문에 내부의 저항모멘트가 증가하기 때문이다. 그러나 그 분포가 뚜렷한 것이 아니라 매우 넓게 분포하는 것을 알 수 있다. 이는 같은 높이인 경우에도 경간 및 철선직경 등의 영향을 받기 때문이다.

그림 15는 슬래브 두께에 따른 시공 시 하중에 대한 최대하중의 비를 나타낸 것이다. 슬래브 두께가 증가할수록 하중 비는 감소하는 경향을 나타낸다. 그 이유는 슬래브 두께의 증가로 인해 시공하중이 크게 증가되기 때문이다. 또한 시공 시뿐만 아니라 사용단계에서 굳은 콘크리트의 역할이 더욱 중요하므로 이러한 조건들을 종합적으로 검토한 후에 슬래브 두께를 결정하는 것이 중요하다고 판단된다.

### 4.4 데크플레이트 강판재질의 영향

본 실험에서 사용된 데크플레이트 강판재질은 일반 아연도금 강판(SGC440)과 칼라강판(SGCC)으로 두 종류이다. 일반적으로 칼라강판이 일반 아연도금강판에 비해서 미적인 요소가 우수하지만 재료적으로 성능이 다소 낮은 편이므로 지적되고 있다. 그러나 실험결과 칼라강판을 사용한 데크플레이트 실험체도 시공하중 단계에서의 처짐 및 하중성능을 만족하는 결과를 얻었고 성능에 있어서 일반 아연도금강판에 비해서 거의 동등한 수준을 나타내는 것을 알 수 있었다.

## 7. 결론

본 연구에서는 기존의 철선일체형 데크플레이트에서 발생하는 용접에 의한 여러 가지 문제점을 해결하기 위해서, TOX 압접접합을 사용한 데크플레이트의 적용성을 검토하는 단순지지 휨실험을 실시하였고, 아래와 같은 결론을 얻었다.

- (1) TOX 데크플레이트의 휨실험 결과, 시공하중을 초과한 이후의 하중상태에서도 매우 뛰어난 휨 저항성능을 발휘한 것을 확인하였다. 또한 하중증가에 따른 압접의 탈락 및 이에 대한 영향은 매우 미미한 것으로 파악되었고, 데크플레이트가 충분한 성능을 발휘할 때까지 안정적으로 거동하는 것을 관찰하였다. 또한 모든 실험체가 상부 압축철선의 좌굴에 의해서 최대내력이 결정되

었고, 시공하중에 의한 처짐제한도 모두 만족하는 결과를 나타냈다.

- (2) 데크플레이트의 성능을 파악하기 위해서 경간, 철선직경, 데크플레이트의 높이 및 슬래브 두께 등을 변수로 하여 분석한 결과, 제안된 TOX 데크플레이트의 성능은 굳지 않은 콘크리트상태 즉, 시공 시에 구조적으로 안전한 것으로 파악되었다. 그러나 보의 경간이 4800 mm인 실험체가 처짐이 급격히 증가하는 경향을 볼 때에, 시공 시에 데크플레이트의 높이(H) 및 철선의 두께를 고려하여, 경간을 4500 mm이내로 제한하는 것이 안전성에 있어서 바람직 할 것으로 판단된다.
- (3) 강판재질에 대한 영향을 보기위해 칼라강판을 사용한 데크플레이트를 실험한 결과, 일반 아연도금강판을 사용한 데크플레이트와 성능 면에서 큰 차이가 없음을 보였다. 이는 데크플레이트가 그대로 노출되는 주차장 등에서의 환경에서는 칼라강판을 사용함으로써 의장적인 효과로 일반 아연도금강판에 비해서 적용성이 증대될 것으로 판단된다.
- (4) 본 연구는 시공 시의 구조적 안전성을 파악한 것으로서 현장에 곧바로 적용하는 데는 한계가 있다. 따라서 압접의 설계강도(인장, 전단 등) 분석 및 설계하중과 하중조합을 고려한 최대내력에서의 안전성 검토 등이 필요하므로, 이에 관한 내용을 기 실시한 후속실험을 바탕으로 정리할 예정이다.

## 참 고 문 헌

- 대한건축학회 (1998). 합성데크 바닥구조 설계기준(안) 및 해설. 대한건축학회 (1998). 합성데크 바닥구조 시공지침서. 대우건설기술연구소 (1999). TEC-BEAM 구조실험보고서. 문태섭, 배종우 (1999). 신형상의 합성용 데크플레이트를 사용한 합성슬래브의 구조적 거동에 관한 해석적 연구. 한국강구조학회 논문집, 제11권 2호, pp. 575-586. 엄철환, 윤명호 (1999). 합성슬래브용 신형상 데크플레이트의 전단부착강도에 관한 실험적 연구. 한국강구조학회 논문집, 제11권 6호, pp. 671-678. 이수권, 이용재 (2007). 철선일체형 데크플레이트 시스템의 구조안전성 평가. 대한건축학회 논문집, 제23권 11호, pp. 43-50. (주)제일테크노스 (2005). 제일 NT DECK 구조설계편람. 한국건축구조기술사회 (2005). 스피드데크 시스템의 구조성능 평가에 관한 연구. 오상훈, 장인화, 배규용, 허병욱, 양명숙 (2001). 신형상의 합성용 평데크플레이트(ACE-DECK)의 휨성능에 대한 실험적 연구. 한국강구조학회 논문집, 제13권 3호, pp. 265-277.



허병욱, 배규용, 문태섭 (2004). 매입형(슬림플로어) 합성보의  
휨성능 평가-얕은 데크플레이트와 비대칭 H형강 철  
골보. 한국강구조학회 논문집, 제16권 2호, pp.235-245.  
ASCE Standards (1992). Standard for the structural

design- Composite slabs, ANSI/ASCE3-91.  
ANSI (1986). Cold formed steel design manual.  
(접수일자 : 2008. 8. 16 / 심사일 2008. 8. 20 /  
게재확정일 2008. 12. 10)