

# 데크플레이트(Deck Plate) 관련 사망사고 유형별 안전대책

## 데크플레이트(Deck Plate)란 ?



- ▶ 사다리꼴 또는 사각형 모양으로 성형함으로써 면외방향의 강성과 길이방향의 내좌굴성을 높게 한 판
- ▶ 데크플레이트 종류로는 거푸집용과 구조용이 있으며, 거푸집용으로는 골형 및 평형 데크플레이트가 있으며, 구조용으로는 철근트러스형 및 합성 데크플레이트가 있음

## 최근 5년간 데크플레이트 관련 사망사고 분석

재해발생 형태	건수	비율(%)
추락	32	78.0
낙하	3	7.3
붕괴(데크 관련 SPS 철골브라켓)	1	2.4
붕괴(데크 지지 보거푸집)	1	2.4
붕괴(데크플레이트 자체)	4	9.8
총합계	41	100

재해발생 작업공정	건수	비율(%)
판개 및 설치작업중	26	63.4
콘크리트 타설중	6	14.6
양중거치작업중	5	12.2
운반준비작업중	2	4.9
잔재물 제거작업중	2	4.9
총합계	41	100

최근 5년동안 데크플레이트 관련 사망사고 분석 결과, 재해 발생형태는 추락(78%), 붕괴(15%), 낙하(7%) 순의 빈도 \*를 보이고 있으며, 재해발생 작업공정은 판개 설치작업(63%), 콘크리트 타설(15%), 양중거치(12%) 순으로 나타남.

\* 추락: 32건(대다수의 원인은 안전대부착설비 또는 안전방망 미설치), 낙하: 3건(대다수의 원인은 거치불안정, 작업계획 사전검토 이행미흡), 붕괴: 6건

## 재해유형별 안전대책

### ✓ 추락 예방

- 개구부 주위나 슬래브 끝단에는 안전난간 설치
- 철골 하부에 안전방망 설치 또는 작업 및 이동 동선 상에 안전대 부착설비 설치

### ✓ 낙하 예방

- 시공도면 및 시방서에 의거 탈락 등이 발생하지 않도록 부재간 용접 철저
- 데크플레이트 판개 후 즉시 용접(Tack Welding) 등 고정 실시
- 철골 하부에 안전방망 설치 또는 낙하 위험구역 출입통제 조치

### ✓ 붕괴 예방

- 데크 자재 과적치 금지, 보 거푸집에 적치시 보 거푸집 측판 벌어짐 방지 보강 선행
- 데크플레이트 구조검토 후 시공상세도를 작성하고 조립도에 따라 설치 준수
- 데크플레이트 설치 시 양단 걸침길이 확보
- 콘크리트 타설계획 수립·이행으로 과타설, 집중타설 방지

### ✓ 조립·설치 전 점검 사항

- 작업 신호 유·무선 통신체계 상태
- 용접자 유자격 여부, 특별교육 실시
- 용접기, 가스공구, 휴대공구의 낙하방지조치 상태
- 고소작업용 안전대, 용접 보호면, 차광안경 등 개인보호구 상태
- 낙하물방지망, 추락방지망, 안전난간 등과 같은 안전시설 설치 상태

# 데크플레이트(Deck Plate) 관련 사고 및 안전시설 설치 사례

## 추락사고 사례



데크 설치 중 5m 아래로 떨어져 2명 사상('15.11.14, 경북 구미)



데크 설치 중 7m 아래로 떨어져 2명 사상('14.12.31, 경남 고성)

## 낙하사고 사례



펌프카에 부딪혀 떨어진 데크에 깔려 2명 사망('14.10.3, 전북 완주)

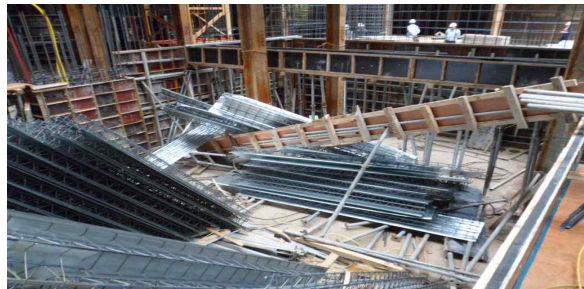


떨어진 데크에 휴식 중 머리를 맞아 사망('13.8.8, 경기 남양주)

## 붕괴사고 사례



콘크리트 타설 중 데크 탈락으로 2명 사망('16.2.18, 충남 태안)



과 적치로 보거푸집이 무너져 데크에 깔려 사망('13.5.14, 경기 성남)

## 안전시설(안전대 부착설비, 안전방망, 안전난간) 설치 사례



안전대 부착설비, 안전난간



안전방망

# 데크플레이트(Deck Plate) 붕괴사고 예방을 위한 기술적 대책

## 문제점

- **구조검토 미 실시 및 시공상세도 미작성**
  - Deck Plate는 구조검토\* 후 부재의 재질, 단면규격, 설치간격, 이음방법 등을 포함한 조립도(시공상세도)를 작성하고 그 조립도에 따라 조립하여야 하나 미 준수
    - \* 설계기준에 근거한 데크의 응력 및 처짐량 검토
    - \* 데크 받침재 등 주요구조부의 용접부 강성 검토
- **본 구조물 시공 오차 등으로 인한 Deck Plate 양단 걸침길이 확보 부족**
  - 철골보 또는 RC보에 계획된 Deck Plate 설치 시 본 구조물 시공 오차 등으로 인해 길이방향 또는 폭방향으로의 걸침길이 부족으로 콘크리트 타설시 데크플레이트 처짐으로 인한 양단부 지지점 탈락의 위험성 내포
- **콘크리트 타설 관리의 미흡으로 과타설, 집중타설 현상 발생**
  - 콘크리트 타설시 타설 두께를 준수하고, 스패 중앙부에 받아서 집중 타설하는 행위를 금지하여야 하나 미준수

## 개선대책

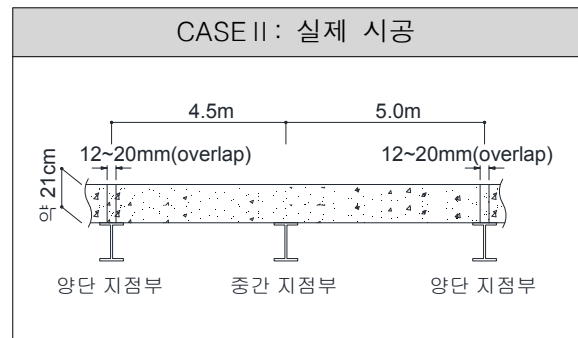
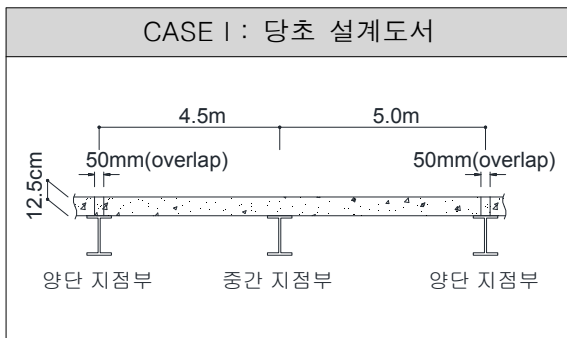
- **구조검토 실시 및 시공상세도 작성 이행 준수**
  - Deck Plate는 구조검토\* 후 부재의 재질, 단면규격, 설치간격, 이음방법 등을 포함한 조립도(시공상세도)를 반드시 작성하고 그 조립도에 따라 조립
    - \* 설계기준에 근거한 데크의 응력 및 처짐량 검토 철저
    - \* 데크 받침재 등 주요구조부 용접부에 대한 구조검토, 목두께 및 용접길이 등 품질확보 여부 검수 철저
- **Deck Plate 설치 시 양단 걸침길이 관리기준의 일관성 유지**
  - Deck Plate 생산업체별로 작성된 특기시방서에 근거하여 걸침길이, 용접 및 설치기준이 일관성이 있도록 시공관리하되, 현장여건 및 변수를 고려하여 가급적 Kosha Guide(C-65)\* 및 LH 전문시방서\*\*의 권고기준을 적용하여 관리
    - \* 철골조: 데크플레이트의 처짐길이는 좌우 50mm이상 걸치도록 설치하고, 1매 째부터 곧바로 용접 고정 후 순차적으로 60cm간격 이내마다 용접고정 실시
    - \*\* RC조: 철근 트러스 데크의 경우 거푸집 내측면과 크랭크 내측의 이격거리가 10mm이상 유지되도록 하고, 합성 데크는 데크플레이트 끝단이 거푸집 내측으로 20mm이상 물리도록 설치
- **콘크리트 타설계획 수립이행으로 과타설, 집중타설 현상 방지**
  - 콘크리트 타설계획을 수립하여 타설시 스패 중앙부에서 내려받아 집중타설\*하는 행위를 금지하고 분산타설 실시 및 타설두께 준수
    - \* 통상적으로 분산타설(등분포 하중)을 가정하여 데크 처짐검토를 하므로, 실제 현장에서 중앙부 집중 타설 시 Deck Plate의 과도한 처짐에 따른 단부에서의 탈락 및 꺾임 등 붕괴 위험성 가중

# [참고자료] ○○공사 데크플레이트 탈락사고 구조검토 사례 (1/2)

## 구조검토

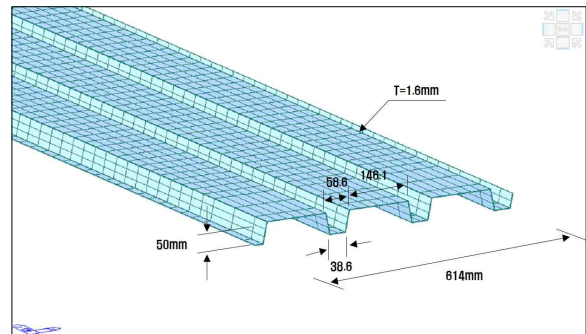
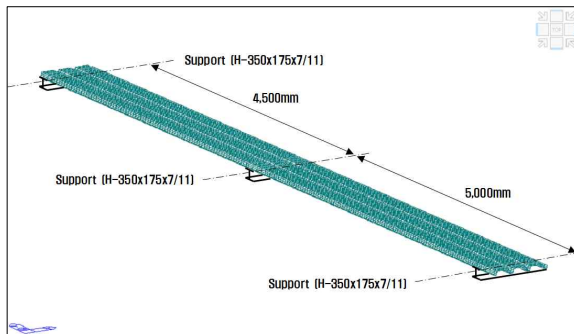
### ○ 구조검토 조건

- 당초 설계: 철골보(H형강) 3개소에 걸쳐 중간 지점부는 스테드 용접을 실시하고 양단 지점부는 50mm 겹침 후 스테드 용접을 실시하여 무근콘크리트 T=12.5cm를 타설
- 실제 시공: 철골보(H형강) 3개소에 걸쳐 중간 지점부는 스테드 용접을 실시하고 양단 지점부는 12~20mm 겹침 후 스테드 용접을 실시하여 무근콘크리트 T≈21cm를 타설



### ○ 구조해석

- 작용하중: Deck Plate 자중+무근콘크리트 하중+작업하중(작업원, 장비하중, 시공 및 충격하중)
- 경계조건: CASE I - 중간 및 양단지점부(힌지), CASE II - 중간지점부(힌지), 양단지점부(롤러)



### ○ CSAE I 구조검토 결과

- CASE I (당초 설계)과 같은 하중 및 경계조건을 적용하여 구조해석을 수행한 결과, 데크플레이트의 최대응력은 항복응력 이내가 되어 구조 안전성을 확보

구 분	최대응력(MPa)	항복응력(MPa)	안전율	비고
중간 지점부(부모멘트부)	243.6	294.0	1.22	O.K
5m 구간 중앙부(정모멘트부)	116.7	294.0	2.54	O.K

## [참고자료] ○○공사 데크플레이트 탈락사고 구조검토 사례 (2/2)

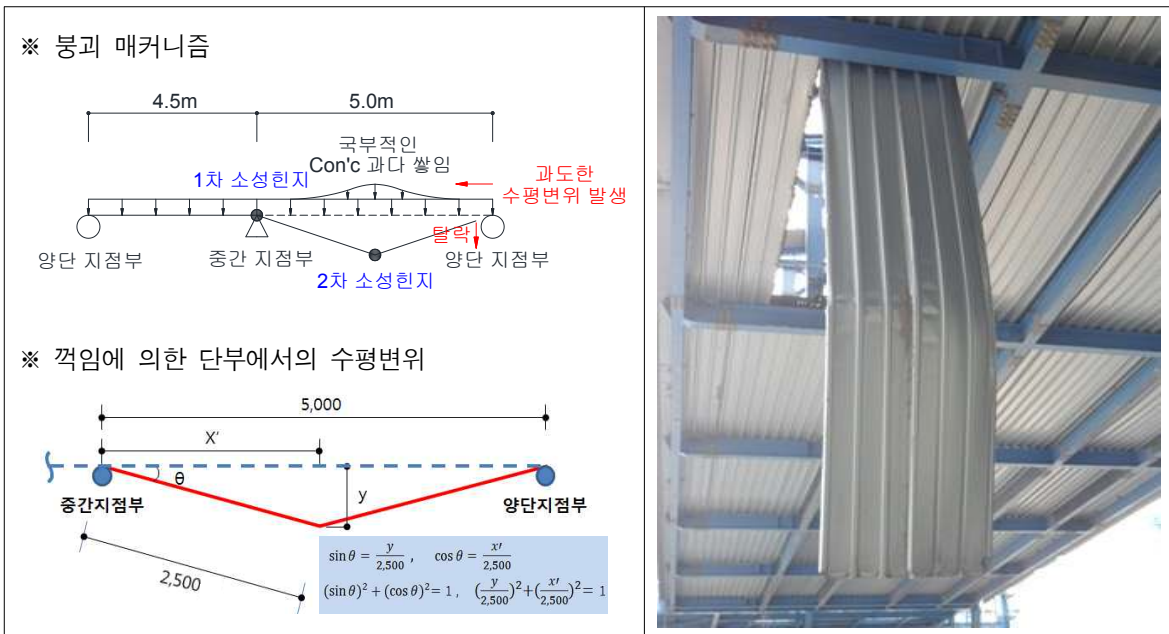
### ○ CASEⅡ 구조검토 결과

- CASEⅡ(실제 시공)와 같은 하중 및 경계조건을 적용하여 구조해석을 수행한 결과, 중간 지점부는 항복응력을 초과하여 소성힌지\*가 형성되나 5m 구간의 중앙부는 항복응력 이내로 소성힌지가 형성되지 않음. 따라서 사고지점 인접구간에서와 같이 데크플레이트의 붕괴(탈락)까지는 이르지 않으나, 아래 표와 같이 항복응력에 상당히 근접한 상태로 나타남

\* 소성힌지: 작용하중이 항복하중 초과 시 (소성)지점은 저항력을 가지며 힌지와 같이 회전에 의해 파괴

구 분	최대응력(MPa)	항복응력(MPa)	안전율	비고
중간 지점부(부모멘트부)	346.5	294.0	0.86	N.G
5m 구간 중앙부(정모멘트부)	282.7	294.0	1.05	O.K

- 그러나, 탈락된 데크플레이트 구간의 경우 5m 스패의 중앙부근에 콘크리트 타설공 2명이 있었고, 펌프카 엔드호스가 거치되어 있으므로 국부적으로 콘크리트가 상당량 쌓여 있었을 것임. 그로 인해 5m 스패의 중앙부 최대응력도 항복응력을 초과하여 소성힌지가 형성됨으로써 중앙부에서의 꺾임(465mm)이 발생하여 지점부에서 87.5mm 이상의 과도한 수평변위로 인해 데크플레이트가 탈락된 것으로 추정



## 결론

### ○ 구조검토 실시 및 시공상세도 작성 이행 준수

- Deck Plate의 구조검토 실시로 적정성 확인 및 시공상세도 작성·이행준수 철저

### ○ 콘크리트 타설계획 수립·이행으로 과타설, 집중타설 현상 방지

- 콘크리트 타설계획을 수립하여 타설방법 및 두께 등의 준수 철저(중앙부에서의 콘크리트 받아치기 금지)