

(토목-003) ○○국제대교 거더 붕괴사고

공사명	○○호 횡단도로 건설공사		
사고일시	2017년 8월 26일(토) 15:20분경	기상상태	맑음
소재지	경기도 평택시	사고 종류	무너짐(붕괴·도괴)
구조물 손실	거더 및 교각	인적피해	-
장비 손실	-	안전관리계획서 수립 대상 여부	해당(○), 해당없음()

가. 사고개요

1) 공사개요

- 공사종류 : 도로교량
- 규모 : 전체연장 L=4.39km, 교량 1,375m/3개소, 터널 413m, 토공구간 : 2,571m
- 공사기간 : 2014.3~2018.2

2) 사고경위

- ILM공법으로 제작장에서 1Seg(30m) 제작 후 압출방식으로 밀어내는 과정에 25m 압출한 후 더 이상 압출이 진행되지 않아, 백런칭(30cm)을 진행하였고, 백런칭을 실시한 후 휴식시간 중 P15~P19번 사이의 거더 및 P16이 붕괴됨

나. 사고원인분석

1) 설계 측면의 사고원인

- 2실 3벽체를 가지는 PSC박스 거더로 설계하면서 받침을 2개의 외측벽체 하부에만 설치하고, 중앙벽체에는 매 경간별로 2개의 출입구를 설치하도록 하였으나, 시공단계 구조검토에서 중앙벽체를 유효단면으로 포함함.
- PSC박스 거더의 단면을 설계하는 과정에 텐던과 정착구 및 보강철근의 규격과 거더의 단면 크기, 특히 상부슬래브의 크기가 적절하지 못하였고, 정착부 보강용 나선철근의 규격을 배치 가능한 최대 크기로(직경 200mm)로 설계하였으나, 적정규격의 정착구를 구할 수 없어 시판되고 있는 직경 12.7mm-19가닥에 대한 정착구를 적용함으로써 직경 200mm 보강용 나선철근의 정착이 제대로 이루어지지 않음

2) 시공 측면의 사고원인

- 2실 3벽체를 가지는 PSC박스 거더를 시공하면서, 전체 3개의 벽체를 전단강도에 유효한 단면으로 검토한 설계결과와는 달리, 외측 2개의 벽체 하부에만 슬라이딩 패드 지점부를 배치하는 것으로 변경하여 시공함으로써 벽체의 전단강도 부족

- 30m 단위의 세그먼트를 연속적으로 이어 붙이는 제작과정 중에 선행 제작된 세그먼트 접합면의 표면처리가 미흡하게 시공되어 신규 접합면의 정상적인 접착을 기대하기 어려운 상태였음
- 콘크리트 분할타설 시공이음부의 처리가 적절하게 시행되지 않아 심각한 신-구 콘크리트의 분리 현상이 발생함.
- 복부 전단철근은 U형상으로, 상단 단부에서 철근정착부가 135도 갈고리에 6d(철근직경)의 정착 길이로 설계되어 있으나, 실제 현장에서는 90도 갈고리에 정착길이를 4d 정도(설계기준 : 90도 갈고리인 경우 12d)로 제작하여 설치함
- PSC박스 거더의 세그먼트 제작시 규격관리가 적절히 시행되지 못하여 시공된 단면에서 시공 오차가 매우 크게 발생함
- PSC박스 거더의 제작, 긴장력 도입 및 압출과정에서 여러 종류의 균열 및 문제점이 발생하였으나, 면밀한 원인분석 및 근본적인 대책을 세우지 않았거나, 단순하고 소극적으로 대응
 - 외측벽체, 정착부, 기존보수부 등에 발생한 다양한 균열 및 균열주입보수 등
- 대부분의 시공 참여기술자들이 현장채용직(계약직)이며, 특히 전문성이 필요한 “공사”와 “품질” 업무에 투입된 대부분의 기술자 또한 현장 채용직으로 확인됨
 - 정규직 직원들은 현장소장과 총무 이외에는 대부분 “공무”에 투입되고 있어 공사 및 품질확보에 영향을 주었을 것으로 추정

3) 감리 측면의 사고원인

- 설계검토 및 시공관리 과정 중에 감리자의 역할을 제대로 수행하지 못함
- 금번 사고가 발생한 공중에 투입된 감리단 인원현황은 타 공구(1공구)와 겹치는 감리단장(책임감리원) 외 보조감리원 2명으로, 전체적인 책임업무와 비교할 때 절대적으로 참여 인원이 부족하였던 것으로 판단
- 사고 당일, 시공사 최고책임자인 현장소장과 감리단장(책임감리원)이 휴무인 상태에서 주요 공정인 압출공정을 추진하도록 허가한 감리단의 역할로 미루어 볼 때 공사 전반에 걸친 감리 수준에 문제가 있는 것으로 판단

다. 재발방지대책

- 시공 및 감리자는 시공 전 설계도서 및 구조검토를 철저히 확인한 후 공사를 진행하여야 한다.
- 교량 공사중 세그먼트를 연속적으로 이어 붙이는 경우에는 부착력을 높이기 위해 접합면의 표면 처리 및 접합부 인근에 다량의 전단철근 배치 등이 있어야 하며, 현장타설 콘크리트의 품질 및 시공이음부에 대한 품질관리를 강화하여야 한다.
- PSC박스거더의 세그먼트 제작 시 철저한 규격관리를 실시하여야 한다.
- ILM 추진코 및 슬라이딩 패드에 대한 설계기준의 보완이 필요하다.
- 시공 중 발생하는 심각한 이상징후가 발생한 경우에는 반드시 구조안전검토 등을 통한 철저한 시공관리가 필요하다.

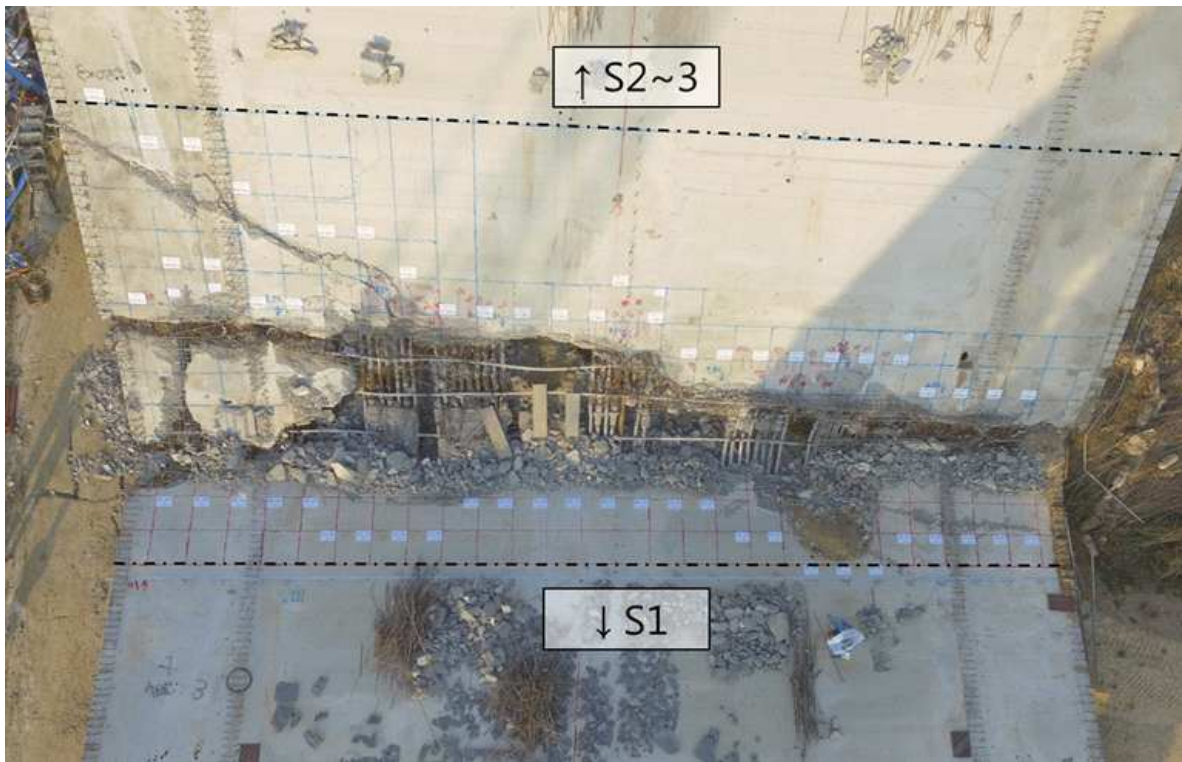


사고현장 위치도

사고 사진 사고현장 전경



사고 사진 1~2SEG 접합면 인근 힘파괴면



사고 사진 1~2SEG 접합면 인근 우측 상부슬래브 힘파괴면



