

(16-017) ○○대교 슬래브 붕괴사고

공사명	○○~○○ 도로건설공사 현장		
사고일시	2016년 07월 08일(금) 10:50분경	기상상태	맑음
소재지	전남 영광군 염산면	사고 종류	붕괴
구조물 손실	슬래브	인적피해	중상 1명, 경상 5명
장비 손실	-	안전관리계획서 수립 대상 여부	해당(○), 해당없음()

사고개요	<p>① 공사개요</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 공사종류: 도로교량 ○ 규모: 연장 9.52km, 폭 11.5m(2차로) <p>② 사고경위</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 칠산대교 접속교 교각 14번 무안방향 11번 Segment 콘크리트 타설(42m³중 41m³) 중 상부 박스거더가 무안 방향으로 기울어져 폼 Treveler에서 작업(타설, 미장)중이던 근로자 6명이 추락하여 부상.(1명 중상, 5명 경상) <p>③ 사고원인</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 주두부 가설 고정장치인 강봉이 Con'c 타설 하중을 견디지 못하고 파단 (32개중 16개)되어 박스거더가 전도.
------	---

재발방지 대책	<ul style="list-style-type: none"> ○ 커플러와 강봉, 쉬스관의 직경까지 포함한 정확한 시공상세도를 시공순서에 맞춰 작성하여, 작업자가 도면만 보고 시공해도 안전성이 충분히 확보될 수 있는 정도의 수준으로 작성한다. ○ FCM공법에 있어서 교각이 가동단일 경우 임시고정블럭의 규격, PS강봉과 커플러의 체결, 긴장력 도입 부분은 안전성 확보의 핵심 공종이기 때문에 임시 구조물이라도 중요 공종은 검측항목에 포함하여 안전성을 확보한다.
---------	---

사고원인
분석

① 설계측면의 사고원인

- ○○대교 접속교 공사의 설계도서를 분석한 결과, 주두부 설계는 구조적으로 문제가 없는 것으로 판단된다. 가설공사 하중은 설계기준에 따라 적절하게 반영되었고, 부재 규격 등 설계 결과물은 안전성을 확보하고 있으므로 본 사고에 영향을 주지 않는 것으로 판단되었다.

② 시공측면의 사고원인

- 주두부에서 회수된 커플러와 강봉의 체결흔적을 조사한 결과 평균 21mm로 긴장력(792kN) 도입시 강봉 일부는 이미 커플러와 분리되었을 것으로 추정되었고, 강봉 긴장시 분리되지 않았던 일부 강봉의 저항력은 11번 세그먼트 콘크리트 타설시 발생한 불균형 모멘트를 견디지 못하고 커플러와 분리되어 거더가 기울어짐

③ 시공 품질관리 측면의 사고원인

- 건설사업관리 업무지침 제82조(시공성과 확인 및 검측업무)⑩항에 따라 건설사업관리기술자(감리자)가 작성한 “검측업무지침” 내용에는 강봉과 커플러에 대한 항목은 포함되지 않았다.
- 임시고정블럭 타설 전 강봉의 소요높이, 쉬스(Ø60mm) 노출부 및 커플러용 쉬스(Ø80mm)의 설치상태 등 추후 외부에서 확인하기 곤란한 공중에 대하여 검측을 소홀히 하였다.
- 커플러와 하부강봉 체결시 시공자는 커플러의 체결상태를 확인할 수 없는 상태에서 공구를 사용한 과도한 도크를 도입하였다.
- 강봉에 긴장력 도입시 긴장력과 신장량을 비교 검증할 경우 강봉의 체결상태를 간접적으로 확인할 수 있었으나, 이러한 긴장력 관리를 소홀히 하였다.

④ 제도적 측면의 사고원인

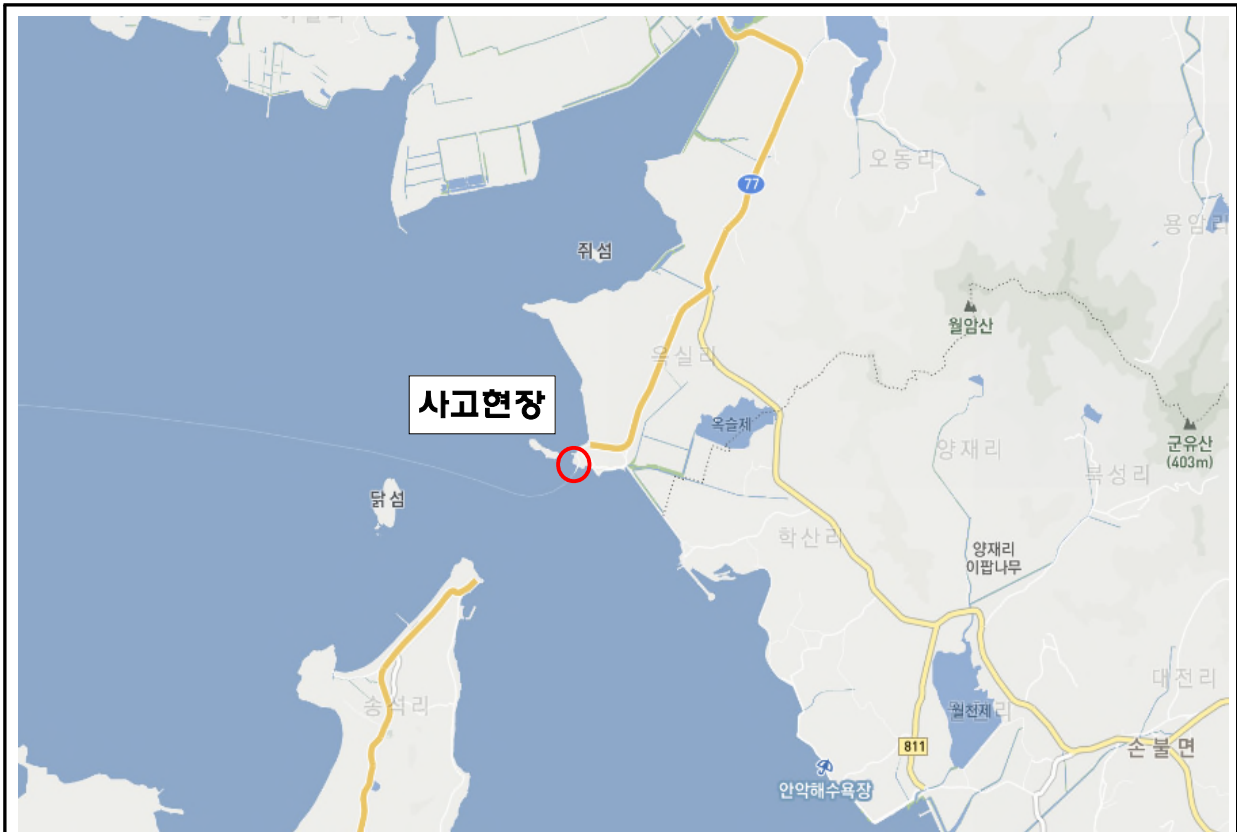
- 시공상세도의 부적절한 작성 및 검토 미흡
- 감리자는 “검측업무지침”을 작성·수립하여 발주청의 승인을 받도록 되어 있으나, 발주청에서 전문적인 내용 검토까지 수행하기에는 한계가 있었다.
- 시공사는 예산부족, 대가산출방법, 출혈경쟁 등 어려운 현실 여건으로 충분한 인력배치가 쉽지 않으며, 특히 구조 전문가의 배치는 어려운 실정이었다.
- 전문업체의 실적은 확인이 가능하나, 참여 작업자의 기술수준과 경험은 제도적으로 확인하기 곤란하였다.

⑤ 심리적 측면의 사고원인

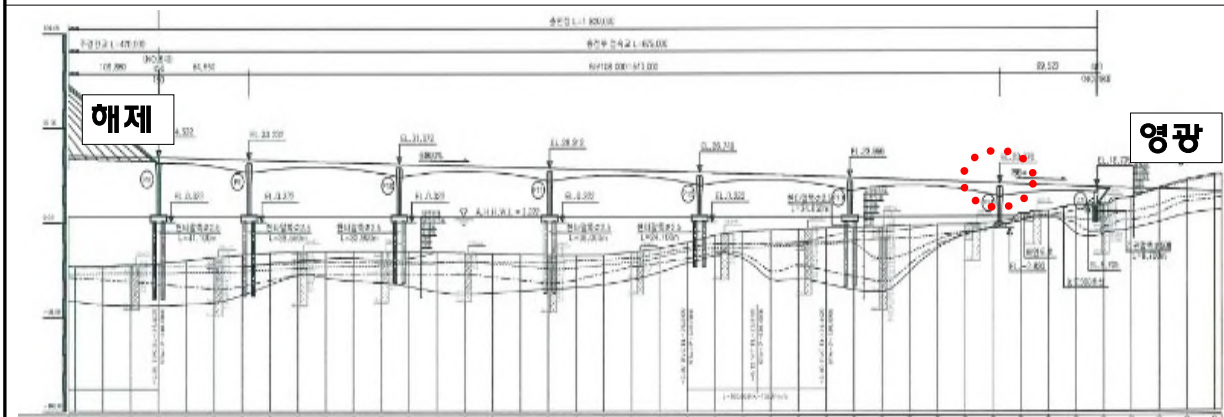
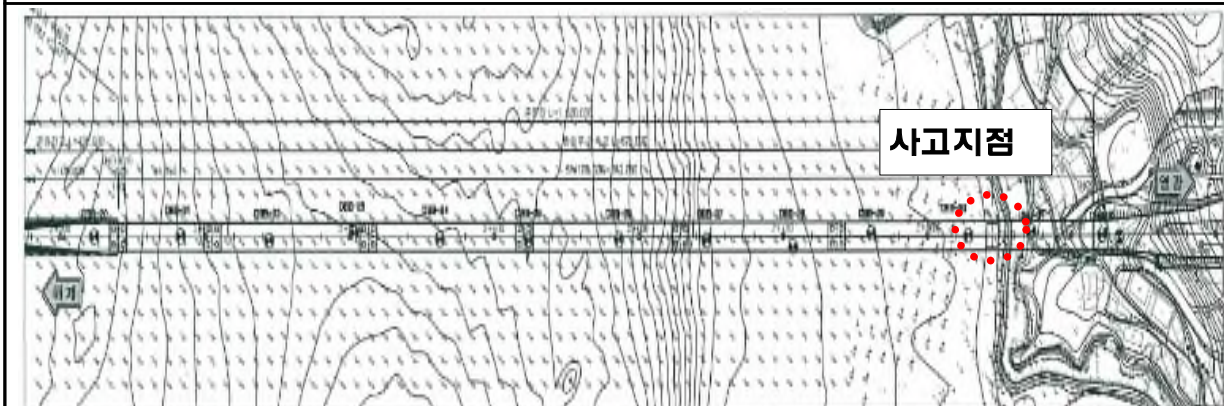
- 가설공법에 대한 전문 하도업체의 과신 및 작업자의 경험에 의지
- 하도업체 스스로 자만심에 빠짐

⑥ 소결

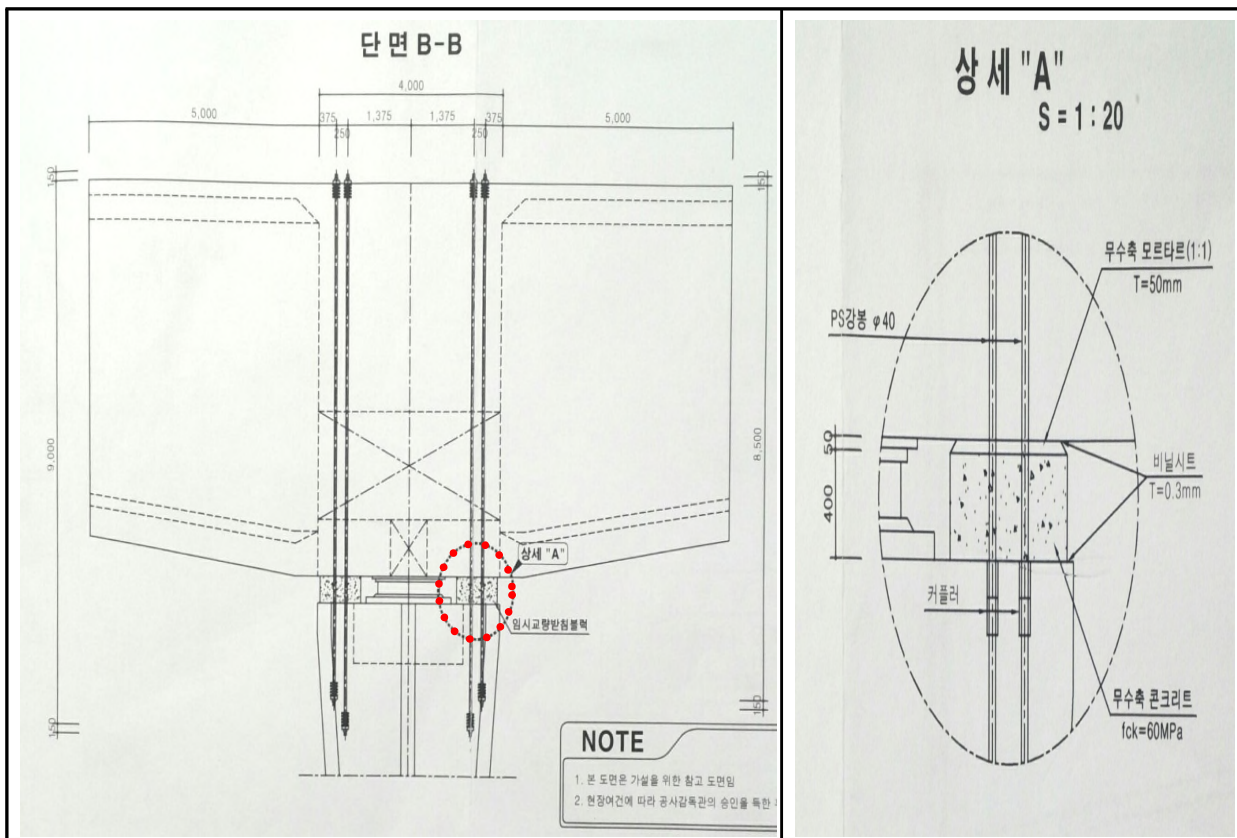
- 설계도서를 분석한 결과 주두부 설계는 구조적으로 문제가 없는 것으로 판단
- 교량 기울임 사고의 직접적인 원인은 하부강봉과 커플러의 체결길이 부족
- 감리자가 작성한 검측 체크리스트 항목에 강봉과 커플러에 대한 항목 미포함 및 발주청에서 전문적인 내용 검토까지 수행하기에 한계가 있음
- 임시고정블럭 타설 전 강봉의 소요높이, 쉬스(Ø60mm) 노출부 및 커플러용 쉬스(Ø80mm)의 상태 등 추후 외부에서 확인하기 곤란한 공중에 대한 검측 소홀
- 강봉에 긴장력 도입시 긴장력과 신장량을 비교 확인할 경우 강봉의 체결상태를 간접적으로 확인 가능하나 이러한 과정 소홀
- 시공자는 주두부의 임시고정블럭 시공순서 변경에 따른 시공상세도를 작성하였으나 시공순서에 대한 검토 미흡으로 문제점을 예측하지 못하였으며, 감리자도 시공상세도 검토를 소홀
- 전문 기술이 요구되는 가설공종은 하도업체의 기술력을 과신하여 시공자 및 감리자는 확인 과정을 소홀히 하는 경향이 있음
- 시공사의 어려운 현실 여건으로 충분한 인력배치가 어려우며, 특히 구조 전문가의 배치는 용이하지 않은 실정



사고현장 위치도



중·평면도



사고 위치 상세도



사고 사진

사고현황(P14 슬라브)



사고 사진

사고현황(해제측)



사고 사진

사고현황(영광측)