

오산 보강토옹벽 붕괴사고 조사 결과

- 설계, 시공, 유지관리 전 단계에 걸친 복합 부실이 붕괴 원인
- 보강토옹벽 건설기준 개선, 유지관리체계 강화 등 고강도 재발방지대책 마련

□ 국토교통부(장관 김윤덕)는 지난 7월 16일 경기 오산시 가장동에서 발생한 보강토옹벽 붕괴사고* 관련, 중앙시설물사고조사위원회(위원장 계명대학교 권오균 교수, 이하 사조위)의 사고조사 결과와 함께 유사사고 재발방지대책을 발표하였다.

* '25.7.16(수) 19:04경 경기 오산시 가장동 보강토옹벽(L=338m, H=10.1m)이 붕괴(약 40m)되어 차량 2대 매몰(1명 사망, 1명 부상)

□ 사조위는 엄정한 사고조사를 위하여 학계·업계 등 각 분야 민간 전문가 10명으로 구성하였다. 객관적인 원인 규명을 위해 △현장조사, △설계도서 등 관련 자료 검토, △사고 관계자 청문, △외부 용역을 통한 지반조사 및 품질시험 등을 포함하여 7개월간('25.7.21~'26.2.20) 총 21회의 위원회 회의를 진행하였다.

□ 사조위는 보강토옹벽으로 유입된 다량의 빗물이 제대로 배수되지 못해 보강토옹벽에 작용하는 압력(수압)이 가중되어 붕괴가 발생한 것으로 판단하였으며, 이는 설계·시공·유지관리 전 단계에 걸친 부실이 복합적으로 작용한 결과로 보았다.

○ (붕괴 원인) 보강토옹벽 상부에 있는 배수로와 포장면의 균열을 통해 보강토옹벽으로 빗물이 지속적으로 유입되어 뒤채움재*가 약화되었고, 보강토옹벽 상단에 설치된 L형 옹벽이 침하되면서 포장면 땅꺼짐과 균열이 발생하였다. 사고 직전 시간당 39.5mm의 집중호우에 의하여 균열과 땅꺼짐 부위로 빗물 유입이 증가하였으며, 이 유입수가 제대로 배수되지 않아 보강토옹벽에 작용하는 압력(수압)이 가중되어 붕괴된 것으로 분석되었다.

* (뒤채움재) 보강토옹벽의 뒤쪽 공간을 채우는 흙

○ (주체별 책임) 설계·시공·유지관리 단계별로 부실 여부를 검토한 결과, 모든 주체별 부실·부적정이 존재하였던 것으로 확인되었다.

- (설계) 설계사는 보강토옹벽 상단에 L형 옹벽이 설치되는 복합구조에 대한 면밀한 위험도 분석을 수행했어야 하나 이에 대한 검토를 부실하게 수행하였고, 보강토옹벽에 수압이 발생하지 않도록 적절한 배수 대책을 수립했어야 하나 배수 설계가 미흡하였으며, 뒤택움재의 품질기준도 명확하게 제시하지 않아 시공 불량을 초래하였다.

- (시공·감리감독) 시공사는 배수가 잘되지 않는 세립분이 많이 포함된 흙을 뒤택움재로 부적절하게 사용하였고, 자재(보강토 블럭) 변경 승인 여부와 품질시험 여부가 불투명(자료 부존재)하였으며, 설계변경 사항이 반영되지 않은 최초 설계 도면을 그대로 준공 도면으로 제출하는 등 시공 품질 문제가 확인되었다. 또한, 감리·감독자는 이와 같은 시공사의 잘못된 업무처리를 제대로 관리·감독하지 못하였다.

- (인계·인수) 해당 시설물은 '11년 준공되었으나 '17년이 돼서야 관리 주체로 인계되었고, '23년 개통 전까지 FMS(시설물통합정보관리시스템)에 등록*되지 않아 안전점검 등 법적 의무가 미이행된 채 장기간 방치되었다.

* 시설물 준공 후 FMS에 등록하여 주기적 안전점검을 시행하도록 규정('05)
(시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법, 이하 '시설물안전법')

- (유지관리) 이번 사고와 동일한 시공사가 공사한 구간에서 보강토옹벽 붕괴사고가 과거 두 차례* 있었으나, 해당 구간 내 보강토옹벽의 안전성 검토 및 재발방지 대책이 미흡하였고, '23년에 시행한 정밀안전점검에서도 배수불량, 배부름 등의 문제가 지적되었으나 이에 대한 조치도 미흡하였다.

* ('18) 가장교차로 성철환경 보강토옹벽 붕괴 / ('20) 우신그린맨션 보강토옹벽 붕괴

▶ 또한, 국민신문고를 통해 사고 발생 20여일 전부터 사고 당일까지 사고 구간의 포장면 땅꺼짐, 붕괴 우려 등 민원*이 다수 제기되었는데, 관리주체는 원인 분석이나 안전성 검토 등의 적극적인 조치를 하지 않았다.

* ('25.7.15) "지반이 침하되고 있음, 보강토 부분이라 지속적인 빗물 침투시 붕괴가 우려됨"

□ 사조위는 재발방지대책으로 △건설기준 개선, △유지관리체계 강화, △보강토옹벽 특별점검 등을 다음과 같이 제안하였다.

○ (기준 개선) 급변 사고 발생 시설과 같이 보강토옹벽 위에 L형 옹벽이 설치되는 복합구조에 대해 하중 적용 및 시공 방법 등 설계·시공 기준을 구체적으로 마련하고, 보강토옹벽의 배수로·유공관 등 배수시설 설계 기준도 대폭 강화한다.

○ (관리 강화) 시설물안전법에서 규정하는 중 시설물이 FMS에 누락되지 않도록, FMS 등록과 설계도서 제출 여부를 주기적으로 점검*하여 미등록 시설이 적발되면 이행 명령(국토부)을 통해 등록하도록 하고, 미등록 및 설계도서 미제출 시 제재** 강화를 위해 시설물안전법 시행령 개정을 추진한다.

* (현행) 관리주체 등록 → (개선) 관리주체 등록 + 국토부가 미등록 여부 점검후 이행명령

** (현행) 미제출(5백만원이하 과태료), 제출명령 미이행(1년이하 징역 또는 1천만원이하 벌금)

- 또한, 동일한 사고 예방을 위해 보강토옹벽에 배부름 현상이 발생하거나 균열 등을 통한 빗물 다량 유입 우려가 있는 경우를 시설물안전법령상 중대 결함으로 지정하여 적기에 보수·보강이 될 수 있도록 조치한다.

○ (특별점검) 전국의 복합구조 보강토옹벽 및 배수 설계에 대한 전수조사를 실시하고, 조사 결과 미흡 시설을 대상으로 특별점검을 실시하여 필요시 안전성 검토 및 보수·보강 조치를 시행한다.

* 관리주체별 전수조사('26.3~5) → 관계기관 합동 특별점검('26.6~9) → 보수·보강(관리주체)

□ 사조위 권오균 위원장은 “이번 사고는 설계, 시공, 유지관리 등 건설 프로세스 전반에서 발생한 총체적 부실의 결과”라며, “유사한 사고가 반복되지 않도록 관계기관의 철저한 대책 이행이 필요하다”고 밝혔다.

□ 국토교통부는 사조위 조사 결과를 반영하여 관련 법령과 기준을 정비하는 한편, 사고 책임 주체에 대해서는 행정처분·수사 등이 조속하게 이뤄지도록 조치할 계획이다.

담당 부서	기술안전정책관 시설안전과	책임자	과 장	이성민 (044-201-4598)
		담당자	사무관	구단일 (044-201-3587)
담당 부서	오산 보강토옹벽 붕괴사고 중앙시설물사고조사위원회	위원장	교 수	권오균 (053-580-5280)
		간사	실 장	백광섭 (055-771-1781)

참고1

붕괴사고 원인

□ 붕괴사고 원인

01. 보강토체 우수 유입

- 배수로 균열, 이격
- 포장체 균열, 파손
- 신축이음부 균열
- 땅꺼짐

다량의 지표수
뒤채움부 유입

02. 유입수 지체

- 뒤채움재 세립분 과다
- 유입수로 인한 세립분 누적
- 배수기능 저하

유입수 체류로 인한
벽체 배면수압 상승

03. 연결부 취약

- 블록 이탈 및 보강재 부분 파단

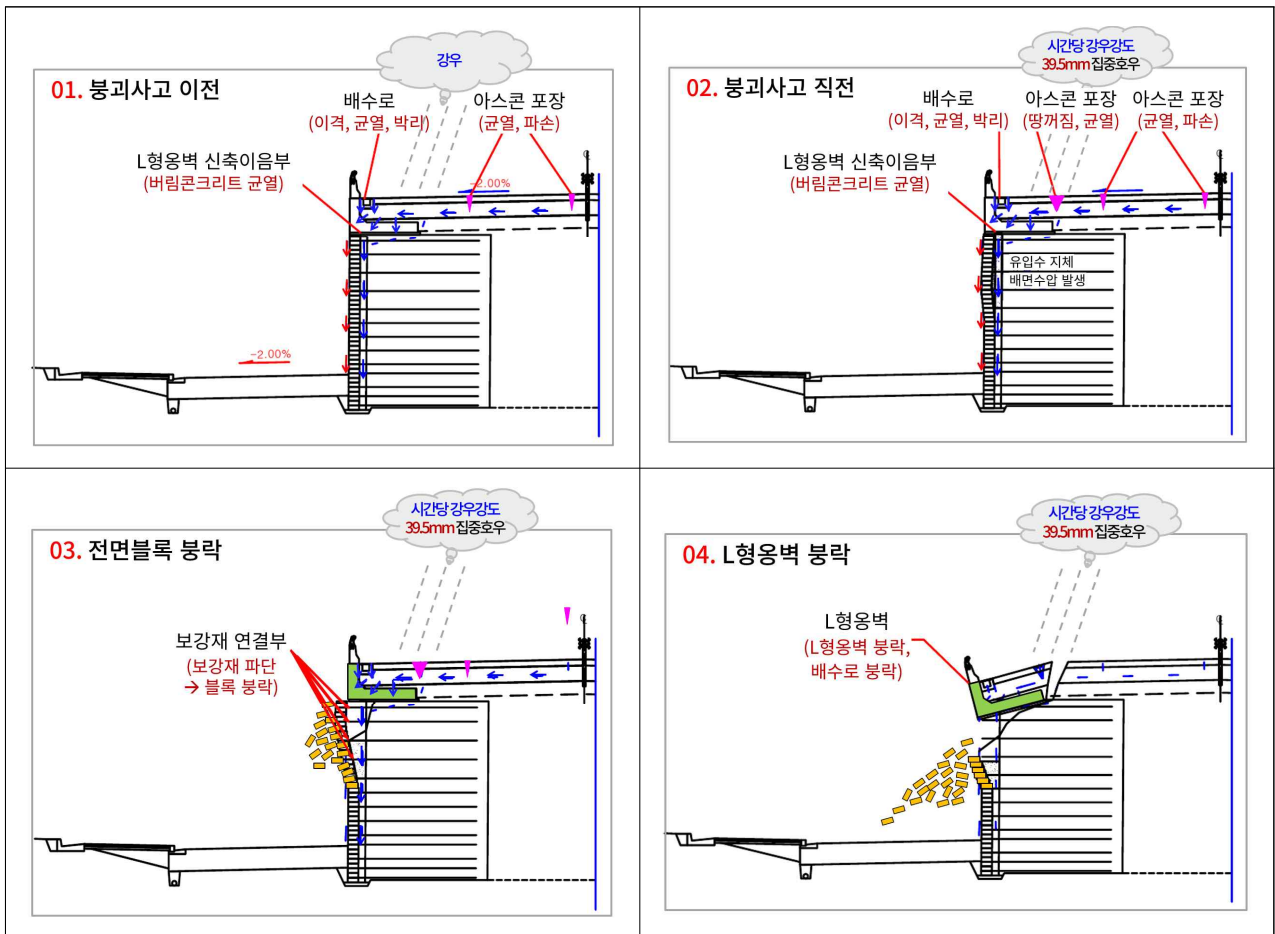
붕괴사고



➤ 붕괴사고 메커니즘

- 작용력 증가: 우수 침투로 인한 배면수압 증가, L형 옹벽 하중 조건 적용 미흡
- 저항력 감소: 세립분이 많은 뒤채움재 적용, 블록 크기 축소, 배수설계 미흡 등

□ 붕괴 과정



참고2

사업 개요 및 사고 개요

□ 사업 개요

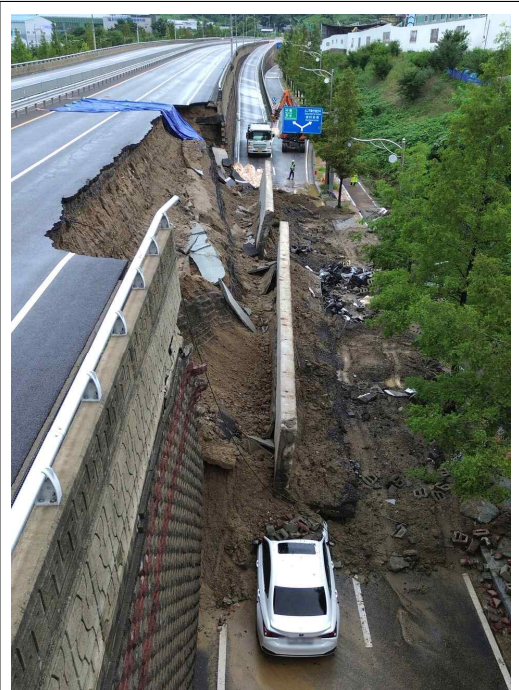
- 공 사 명 : 오산 서부우회도로 개설공사(1공구)
- 설 계 : 건화ENG, 동일기술공사, 동림컨설턴트('01~'06, 오산시 발주)
- 시 공 : 현대건설('07~'11, LH 발주)
- 감 리 : 한국건설감리공사('07.11 ~ '10.5), LH('10.6 ~ '11.12)
- 인수인계 : LH → 오산시('17)
- 관리주체 : 오산시
- 개 통 : '23. 9. 26.

□ 사고 개요

- 사고일시 : '25. 7. 16.(수) 19:04 경
- 사고내용 : 오산시 가장교차로 인근 서부우회도로 보강토옹벽* 40m 붕괴
* 전체 연장 338m, 최대높이 10.1m (시설물안전법 2종 시설물)
- 피해내용 : (인적) 사망 1명, 부상 1명
(물적) 차량 2대 매몰, 보강토옹벽 40m 붕괴



< 사고 위치 >

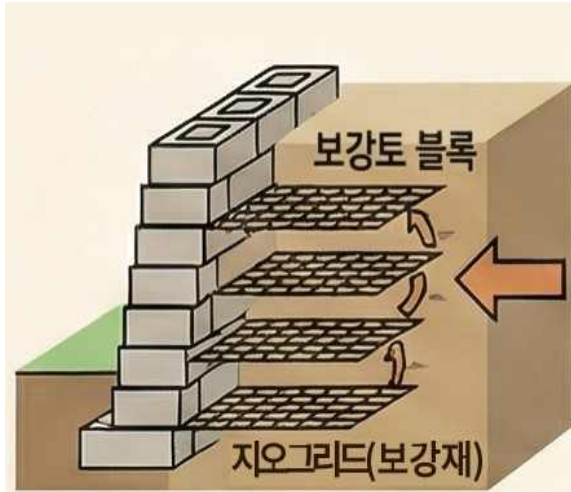


< 사고 현황 >

참고3

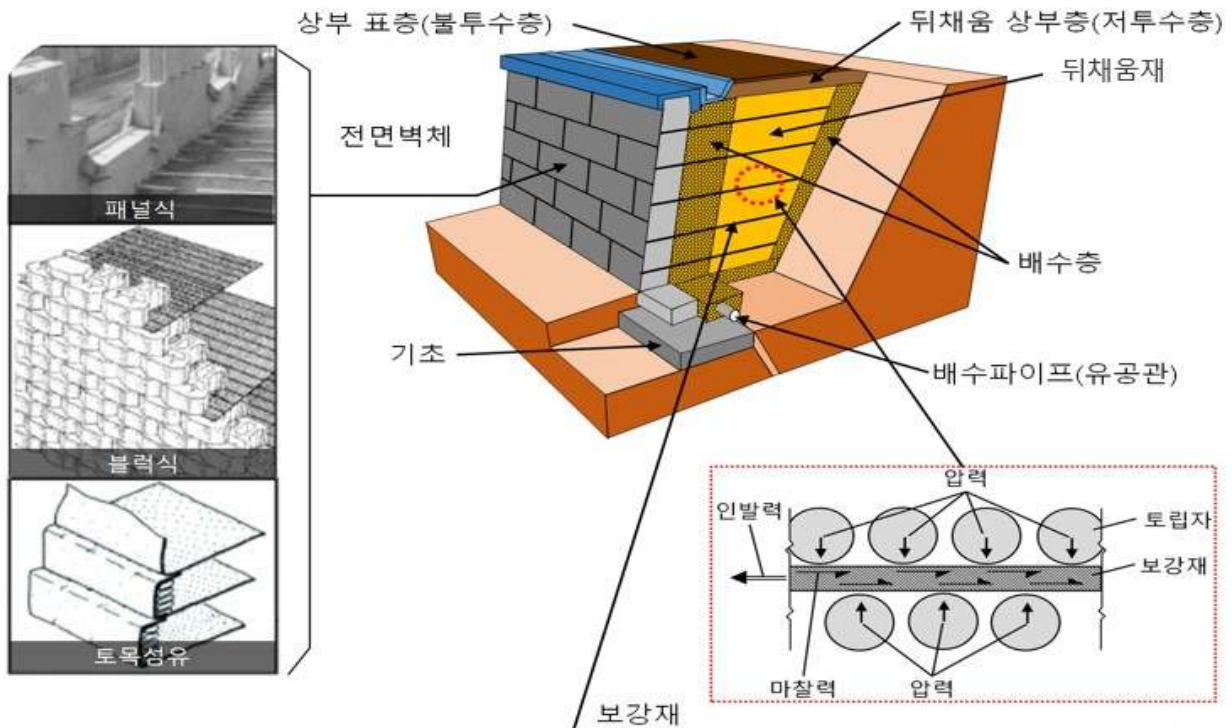
보강토옹벽 개요

□ 보강토옹벽 개념



흙과 보강재의 마찰력으로
버티는 구조
블록뒤 흙속에 지오그리드
(보강재)를 깔아 흙과 보강재를
하나의 흙구조체로 일체화시켜
토압에 저항

□ 보강토옹벽 구성요소



띠형(강성, 금속)

띠형(강성, 섬유)

그리드(강성)

그리드(연성)

그리드(연성)