

신안산선 광명 지하터널 붕괴 사고 대응

— 2025년 4월 경기도 광명시 신안산선 5-2공구 지하터널 현장사고 사례 기준
(연합뉴스 기사 및 공적 발표 자료 기반)

1. 사고 개요

- **일시·장소:** 2025년 4월 11일 오후 3시 13분, 경기도 광명시 일직동 신안산선 5-2공구 지하터널 및 상부 도로
- **사고 유형:** 터널 중앙 기둥 파손에 따른 터널 및 상부 도로 복합 붕괴
- **피해 현황:**
 - 근로자 2명 고립(50대·20대 각 1명)
 - 20대 굴착기 기사 13시간 만에 구조, 50대 포스코이앤씨 소속 노동자 5일 후 매몰 상태로 발견
 - 전체 작업자 17명 긴급대피 조치
 - 실종자 발견까지 여러 차례 추가 붕괴·지반 침하 등으로 구조작업 반복 중

2. 붕괴 원인 및 특이점

- 사고 전날 오후 9시 50분, 터널 중앙 기둥(버팀목)에서 이상 징후(파손)가 먼저 발견됨
- 현장 관계자 즉시 작업중단 후 근로자 대피, 보강공사 및 안전진단 착수
- 그러나 신고지연(지자체 신고는 그날 자정께), 후속 조치 부족 지적
- 붕괴는 기둥 손상 인지 후 약 17시간 경과 시점에 발생
- 사고 원인으로는 특정 공법보다는 현장 관리 부실·지반조사 및 모니터링 누락 등이 복합적 영향으로 지목됨
- 공사 이전 환경영향평가에서도 이미 침하 위험성이 경고되었으나, 사후관리 미흡 문제 제기

3. 신고 및 초기 조치

단계	주관/기관	절차
사고 신고	현장 관리자→119·소방	위치·피해 상황 신속 통보, 추가 진입 금지
대피 및 통제	시공사·소방·경찰	즉시 전원 대피, 30m 이상 통제선 설치, 구조대 진입 경로 결정
현장 분석	소방·지자체	잔해·토사 내 고립자 탐색(내시경 카메라 등 사용), 붕괴구간 안전성 평가 및 접근 통제

4. 현장 구조 및 응급 대응

- 구조대 및 중장비(크레인 등)로 잔해물 순차 제거, 공간 확보
- 탐지견, 내시경 카메라, 음향감지 등 입체적 수색 투입
- 구조대원, 컨테이너 및 잔해 다발 구간 반복 진입
- 두 번째 고립자는 13시간 만에 구조(휴대전화 연락 가능), 다만 실종자는 구조난항(매물 깊이, 추가 침하)
- 기상 악화로 붕괴 감지센서 작동 등, 구조 작업 여러 차례 중

5. 기관별 역할·책임

기관	역할
소방본부	현장 통제·구조·위험 진단·인원 구조·매몰자 수색
경찰	사고현장 외곽차단, 출입 제한, 증거(자료) 확보
시공사(포스코이앤씨)	작업자 명단 및 구조지도 제공, 사고경위 보고, 자료 제출 협조

지자체·국토부·노동부	사고원인 조사·대책본부 구성·후속조치 협의 및 발표
의료팀	구조자 건강 체크, 필요시 응급조치 및 후송, 심리 지원

6. 구조 현장 안전 및 대응 지침

- 작업구역 접근 전 붕괴 위험, 지반움직임(경보센서·안전감시자 운용 등) 지속 감시
- PPE(헬멧, 방진마스크, 안전화 등) 착용 엄수, 위험 감지시 즉시 후퇴
- 구조대원간 신속한 정보공유 및 사고위치 표시
- 고립자 발견시 정서안정(음성 및 신호소통), 신체상태 즉시 확인, 가능한 수분·영양 제공
- 구조 임무 중 대형 중장비 및 정밀 소형장비 병행 투입

7. 후속 조치 및 점검

- 실종자 구조 종료 즉시 사고경위·대응 기록(구조 영상, 통화 내역 등) 수집
- 사고원인 정밀 조사(감리 및 설계자료, CCTV, 직원 진술 등 확보)
- 기관합동 사고대책본부 구성 및 재발방지 대책 수립
- 관계자 형사입건(시공사·하청·감리 등), 국토부 중대사고조사위 운영

오송 지하차도 참사

— 2023년 7월 15일 충북 오송 궁평2지하차도 침수 사고 기준
(연합뉴스 등 주요 언론 보도 및 공식 발표 자료 요약)

1. 사건 개요

- **일시·장소:** 2023년 7월 15일 오전 7~9시, 충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 궁평2지하차도
- **사고 유형:** 집중호우로 인한 하천 범람, 지하차도 내 급격한 침수 및 대규모 인명 피해 발생
- **피해 현황:**
 - 승용차·버스 등 차량 17대 침수
 - 사망 14명, 부상 및 구조 9명
 - 현장 내 생존자 신속 대피 및 추가 인명피해 확산 방지 위해 구조 활동 전개

2. 사고 원인 및 주요 경위

- **직전 상황:**
 - 새벽부터 호우경보, 미호강 인근 제방 유실.
 - 인근 하상도로 초동 통제 미흡 및 도로 폐쇄 지연
 - 지하차도 진입 전 경고·차단시설 제대로 작동하지 않음
 - 일부 차량, 침수 직전까지 진입해 고립
- **침수 경로:**
 - 하천 범람수와 우수 유입, 단시간에 지하차도 전체가 5~6m 이상 잠김
 - 제방유실 및 미흡한 도로 마감 구조, 차도 바닥 배수처리 미흡 노출
- **주요 원인:**
 - 사전 통제 부실, 긴급경보 미흡, 초기 상황 대응 실패

- 인명구조 우선순위 판단 지연 및 기관간 협력체계 허점

3. 신고 및 초기 대응

단계	주관(기관)	진행 절차·내용
사고 인지	시민·인근 주민	‘물이 거세게 들어온다’ 112 및 119 신고, 현장 영상 촬영
초동 구조 요청	소방·경찰 긴급 출동	현장 진입 시도, 급유실 제방 확인 후 에어포켓 탐색
현장 통제	지자체·경찰	지하차도 진입 교통 통제, 구조대 투입, 수중펌프 가동

4. 구조·수습 및 응급조치

- 신속 구조대 및 수중구조팀 투입, 수색견·드론 지원
- 내시경 카메라·음향탐지기, 산소공급 장비 활용 생존자 탐색
- 차량별 순차 배수 및 인명 구조, 부상자 즉시 응급 후송
- 구조자 대상: 산소투여, 저체온증 방지, 정신적 충격 관리
- 남은 수중 차량·실종자 반복 수색 및 구조 활동 연장

5. 기관별 역할 및 책임

기관	역할 및 책임
소방본부	수중구조·배수작업·사고현장 통제
경찰	도로 및 현장 주변 교통차단, 실종자 가족 지원
지자체	제방 관리·차단시설점검, 침수구간 및 연결도로 초동 폐쇄
국토부·행안부	원인조사·피해복구 지원, 재발방지 대책 수립·시설 보강
의료팀	구조자 건강체크, 저체온 등 위기 응급처치, 심리 지원

6. 현장 안전관리 및 점검 지침

- 강우 경보시 하상도로·지하차도 진입 전면 차단 필수
- 실시간 침수·피해도 모니터링, 경보시스템(LED 전광판·앱 등) 즉각 작동
- 펌프장·배수로 상시 점검 및 비상시 자동 가동체계 구축
- 구조대는 PPE(방수복·산소마스크·안전줄 등) 착용, 급류 진입 최소화
- 신속 구조자·피해자 인적 사항 파악, 가족 통보 및 대피 안내

7. 후속조치 및 재발방지 대책

- 강우예보시 사전 도로 폐쇄 및 차단벽 실시간 연동
- 제방·배수 펌프장 등 치수시설 정기점검 및 긴급복구 계획 수립
- 침수 고위험 구간 특별관리, 시민대상 “하상도로 진입금지” 대국민 홍보
- 유사시 다기관 합동메뉴얼·신속구호팀 가동

태풍 힌남노 포항 지하주차장 침수 사고

— 2022년 9월 경북 포항시 태풍 피해 현장 기준

(연합뉴스 보도 등 공식 자료 요약)

1. 사고 개요

- **일시·장소:** 2022년 9월 6일 오전, 경북 포항시 남구의 한 아파트 단지 지하주차장
- **사고 유형:** 태풍 ‘힌남노’로 인한 집중호우와 하천 범람, 지하주차장 내 급격한 침수 발생
- **피해 현황:**
 - 지하주차장 내 차량 최소 7대 침수
 - 사망 7명, 생존 2명(고립 14시간 만에 극적 구조)
 - 사고 당시 지하에 진입한 인근 주민들 고립

2. 사고 원인 및 주요 경위

- 새벽부터 폭우, 단시간 내 하천 범람 및 거센 물살 발생
- 주차장 출입 차단·경보 미흡, 일부 주민 차량 이동 위해 지하로 진입
- 진입 약 3분 만에 거센 물살로 대피로 봉쇄, 침수 진행
- 배관 덕분에 일부 생존자 에어포켓(공기층) 형성, 구조 전까지 하수관 통해 생존^[1]

3. 신고 및 초동 대응

단계	주관(기관)	절차·주요 내용
사고 인지	주민·관리사무소	지하주차장 침수·고립 신고 119 및 소방에 전달
현장 구조	소방본부·경찰	지하 진입 시도, 급격한 유입수에 인력 구조 지연

구조 지원	해병대·전문 구조대	수색견·드론 등 동원, 배관 내 생존 신호 탐색
-------	------------	----------------------------

4. 구조 및 응급 대응

- 급류·침수 우려로 구조대 진입 수차례 지연 및 교대
- 배관 등 작은 틈 확보 후 내시경 카메라 등으로 위치 탐색
- 생존자 "배관 쪽 머리를 두고 구호소리 내며 신호", 구조대 지시 따라 14시간 버텨
- 발견 이후 곧바로 산소공급, 저체온증 방지, 응급의료 후송

5. 기관별 역할 및 책임

기관	주요 역할
소방본부	현장 통제 및 구조, 인명 구조 우선
경찰	주변 교통통제, 진입가능 구역 관리
해병대 등 군	수색 인력·장비 지원, 전문구조대 파견
행정당국	희생자 지원, 현장 안전점검 및 재발 방지
의료팀	구조자 건강 체크 및 필요시 응급처치 제공

6. 현장 안전관리 및 점검 지침

- 집중호우/태풍 시 지하주차장 진입 금지 및 자동차단장치 연동
- 경보·경광등 실시간 작동 및 재난 문자 발령
- 침수 사고 발생 시 즉시 지하 및 인접 구역 인원 대피
- 구조대는 수중 진입 보호장비(PPE) 착용, 산소공급장비 상시 준비

- 에어포켓 가능구역, 통풍구, 배관 등 구조 경로 사전 점검

7. 후속 조치 및 재발 방지 대책

- 침수 우려 지하공간 사전 차단문·경보 체계 점검 및 보강
- 현장 내 CCTV, 감지기 등 실시간 모니터링시스템 도입
- 지하주차장 내 배수펌프 및 임시 배수로 사전 확보
- 주민 대상 침수 시 행동요령 교육·홍보 강화

LA 월밍턴 산업용 터널 붕괴 사고

— 2025년 7월 10일 미주중앙일보 보도 기준

(미주중앙일보 기사 및 현장 대응 기록 요약)

1. 사고 개요

- **일시·장소:** 2025년 7월 10일, 미국 로스앤젤레스 월밍턴 지역 산업용 터널 내부(약 300~400피트 지하, 현장 입구에서 약 6마일 거리)
- **사고 유형:** 터널 일부 붕괴로 작업자 31명 고립
- **피해 현황:** 31명 모두 무사히 구조, 부상자 없음

2. 사고 경위 및 특징

- 산업용 하수터널 재정비 작업 중 붕괴 발생
- 터널 내부 작업자들은 지하 깊은 곳에서 작업 중이었으며, 일부는 121~215피트 높이의 흙더미를 넘으며 탈출
- 현장에는 약 100명의 도시 수색·구조팀 및 소방대원이 신속 투입되어 구조 작업을 실시함
- 구조대는 지름 18피트 규모의 터널 내 작업자들을 금속 캡슐 형태의 장비에 태워 크레인으로 지상으로 끌어올리는 방식을 활용함
- 오후 9시 20분경, 모든 작업자가 안전하게 구조되어 건강 상태도 양호한 것으로 확인됨

3. 구조 방법 및 현장 대응

- 중장비 및 구조장비 투입, 금속 캡슐 장비 활용한 안전한 인양
- 신속한 현장 대응으로 큰 인명 피해 없이 모든 작업자 구조 성공
- 구조 직후 응급의료팀이 현장 대기하며 건강 상태 확인 및 응급 대응 준비

- LA 시장 방문 및 현장 점검, 구조대원 및 대응 인력 격려

4. 사고 원인 및 후속 조치

- 붕괴의 정확한 원인은 현재 조사 중임
- 프로젝트명: LA카운티 위생국의 '클리어워터 프로젝트(Clearwater Project)' 일부로, 7마일에 걸친 하수터널 재정비 사업
- 향후 더 자세한 조사와 함께 안전 대책 보고 예정

5. 참고사항

- 본 사고는 대규모 인명 피해 없이 완벽한 구조 성공 사례로 기록됨
- 현장 신속대응과 조직적 협력 대응의 중요성 부각
- 구조 작업 중 작업자들의 안전 확보를 위한 장비 및 절차의 적절성 확인됨