
굴착공사장 안전관리 강화방안

2025. 5. 28.



국토교통부

||| 목 차 |||

I . 추진배경	1
II . 현행 굴착공사장 안전관리의 문제점	3
III . 정책방향	4
IV . 세부 추진과제	5
① 굴착공사장 지반침하 예방활동 강화	5
② 지반침하 사후관리체계 정비	9
③ 굴착공사 단계별 안전관리체계 개선	11
④ 지하안전 관리 신뢰도 제고	15
V . 향후 추진계획	16

I. 추진배경

- 작년부터 지하안전관리 개선방안('24.9), 제2차 국가지하안전관리 기본 계획('25.1) 등을 수립하고, 전반적인 **지하안전 관리체계 개선** 추진 중
- 그럼에도 불구하고, 최근 **서울명일동**('25.3), **광명일직동**(신안산선, '25.4) 등 굴착공사장 인근에서 **대규모 지반침하 사고**가 연이어 발생
 - 최근 5년('20~'24)간 지반침하는 총 867건(연평균 173.4건), 그중 인명 피해가 발생할 가능성이 큰 **대형사고***는 전체의 6.6%인 57건 발생
 - * 면적 9㎡ 이상이고 깊이 2m 이상(오토바이 추락 가능 규모)의 지반침하 규모
 - 대형 지반침하 사고의 주요 원인은 일반적인 지반침하 사고 원인과 달리 **굴착 관련 공사 부실**(37%)
 - * 전체 지반침하 사고의 주요 원인은 상하수관 등 기존 매설물 손상(57%)

◆ 최근 5년('20~'24)간 지반침하 사고별 원인 비교(지하안전정보시스템, JIS)

		총계		중·소형 사고		대형 사고	
원인	기존 매설물 손상*	497	57%	478	59%	19	33.3%
	굴착 관련 공사 부실**	278	32%	257	31.7%	21	36.8%
	기타	92	11%	75	9.3%	17	29.8%
합계		867건	100%	810건	100%	57건	100%

* 상수관 손상, 하수관 손상, 기타매설물 손상

** 굴착공사 부실, 다짐 불량, 상하수관 등 매설공사 부실

- '24.10~12월 굴착공사장 특별점검(94개소) 실시 결과 지방청 현장 시정 209건, 관리원,GPR탐사 공동 68개 및 환경공단,CCTV조사 보수필요 하수관로 12개소 발견
 - 특히, 지반탐사 결과 특별점검 구간에서 발견된 거리당 공동(지하 빈공간)은 개수는 0.191개로 일반점검 구간(0.115개) 대비 166%
 - * 특별점검('24.10~12월) : 연장 356km, 공동 68개 / 일반점검('24) : 연장 2,308km, 공동 266개

◆ **굴착공사장 인근**의 경우 대형사고 우려가 크고, 일반관리 구간 대비 공동이 많이 발견되어 굴착공사장에 **특화된 지하안전관리 강화 필요**

[참고1] 제2차 국가지하안전관리 기본계획 주요내용

① 예측·예방 중심의 지하안전관리 체계 구축

- (관리강화) 고위험지역 예측·관리기준 마련 및 안전점검 주기를 상향*하여 집중관리하고, 긴급안전조치명령의 구체적 요건 마련
* 공동조사(1회/5년) → 일반지역(1회/5년), 주의·관심지역(1회/2~3년), 고위험지역(2회/년)
- (정보연계) 지하안전정보시스템(JIS), 기반터, 지하공간통합지도 등 산재되어 있는 지하안전정보의 통합 활용을 위해 시스템 연계 강화
- (계획내실화) 국가-지자체 계획 간 정합성 제고를 위해 관리계획 수립지침 보급, 지자체 계획수립 시 사전협의 및 매년 이행실적 점검

② 협력 기반 지하안전관리 현장 수용성 제고

- (책임강화) 지자체의 주체적 지하안전관리를 위해 조직·인력·역할 등을 관리계획에 반영하고, 성과를 정부업무평가시 평가*(행안부)
* 재난관리평가시 지하안전관리계획 수립여부, 부서장 관심도, 지반탐사 실적 등을 반영
- (신속복구) 공동복구 지연 방지를 위해 지자체·도로관리청 협업, 복구 재료의 품질기준 마련 및 복구정보(복구공법 등)의 공유·관리
- (인력양성) 지하안전점검 담당자 교육 이수 의무화, 공동 분석 전문 인력 양성을 위한 교육 프로그램 개발 및 자격 도입 검토

③ 스마트 지하안전관리를 위한 기술 고도화

- (AI기반) 신속·정확한 육안·공동조사를 위해 AI 기술을 활용한 육안조사 자동화, 공동분석 모델 및 지하안전평가 작성 시스템 개발
- (실시간관리) 스마트 계측관리 등 고위험지역 실시간 관리를 위한 기술 표준화 및 위험 즉시 경보가 가능한 통합관리체계 구축
- (성능기준) 공동조사 장비 성능검사 기준 마련 및 검사 인프라 구축

□ 추진계획

- 이행점검(반기 1회), 지자체 자체 지반탐사 실시독려(연 2회) 등을 통한 개선된 관리체계의 현장 정착 추진

II. 현행 굴착공사장 안전관리의 문제점

① 굴착공사장에 특화된 점검 부족

- (안전점검) 20m이상 굴착공사, 터널공사 등은 지하안전평가 및 착공후 지하안전조사(계측결과를 매월1회 작성·보고) 등을 통해 안전관리 중
- 다만, 대규모 침하 방지를 위해 **안전점검과 함께 GPR탐사도 병행 필요**
* 「지하안전평가서 표준매뉴얼」상 최초최종 착공후지하안전조사에만 의무적으로 실시토록 규정
- (통합지도) **지하공간통합지도**(’22년 구축)는 정보접근 제한 등으로 **활용이 미흡**하고 지하안전정보*가 부재하여 지반침하 예방에 **활용 제한**
* 지반침하 이력, 공동 발생현황, 건설공사 정보, 지하수·연약지반 정보 등

② 사후관리체계 미흡

- (공동복구) 국토안전관리원에서 **공동**을 발견할 경우 관리주체인 지자체에 통보하고 있으나, 최근 5년 평균 **시정 조치율***은 **50% 미만**
* 최근 5년(’20~’24)간 발견된 공동 793개 중 49.6%만 공동 복구 완료(’25.4월 기준)
- (사고대응) 지하안전 관리체계를 규정한 「**지반침하 안전관리 매뉴얼**(’15.8)」의 **현행화**를 통해 사고 발생 시 통합적·체계적인 대응 필요

③ 착공 전, 착공 후 안전관리체계 미흡

- (지하안전평가) 평가 대상을 최대 굴착깊이(20m)만을 기준으로 하고 있고, 소규모지하안전평가(10~20m)는 착공후 조사 미실시 등 한계 노정
- (계측관리) 현행 **수동 계측 주기**(주당 1~2회) 및 **절대치 관리** 방식(기준치 초과 여부)으로는 급격한 변위 발생 시 **실시간 대응에 한계**

④ 지반탐사 장비의 신뢰도 및 인력의 전문성 부족

- (GPR 탐사결과) 국내 운용 중인 탐사장비는 **성능검증 기준이 부재**하여 신뢰도가 낮고, **지반탐사업은 자유업종**인 관계로 **체계적 관리에 제약**
- (인력) 지반탐사 수요는 증가하고 있으나, 지자체 등의 지반탐사 **전담 인력의 실무 이해·경험이 부족**하여 교육 및 컨설팅 강화 필요

☞ 현장간담회 2회, 전문가 회의 4회, 지하안전 T/F, 굴착공사장 특별 점검 결과 분석 등을 통해 「**굴착공사장 안전관리 강화방안**」 마련

Ⅲ. 정책방향

목표

지하개발 시 굴착공사장 안전관리를 강화하여
지반침하 사고 예방 및 국민 불안감 해소



4대 중점과제

13개 세부과제

굴착공사장
지반침하
예방활동 강화

- ① 굴착공사장 안전점검 강화
- ② 지하공간통합지도의 활용 확대
- ③ 지방지하안전위원회 활성화

지반침하 사후
관리체계 정비

- ① 지반탐사 및 공동복구 모니터링체계 구축
- ② 지반침하 사고 대응 체계화

굴착공사 단계별
안전관리체계 개선

- <착공 전>
- ① 지하안전평가 기준 정비
 - ② 차수공법 선정 공정성 개선
- <착공 후>
- ③ 착공후지하안전조사 품질 개선
 - ④ 스마트 계측 등 계측관리 강화
 - ⑤ 시공 중 안전관리 강화

지하안전 관리
신뢰도 제고

- ① 지하안전평가 전문기관 등록실태 점검
- ② 지반탐사 업체 및 장비관리 강화
- ③ 교육 및 컨설팅 확대

IV. 세부 추진과제

1 굴착공사장 지반침하 예방활동 강화

1 굴착공사장 안전점검 강화

- (현황) 굴착공사장별 착공후지하안전조사(월1회 계측관리), 특별점검(지방청, 부정기)등을 통해 지하안전 관리를 실시 중이나 **체계적인 점검체계 미흡**
- ☞ '25.5월 「지하안전법」 개정*을 통해 신설된 **국토부의 직권 현장조사 권한**을 활용하여 **선제적 관리 실시**(국토안전관리원 협조)

* (現) 지자체 요청 지역에 한해 지반탐사 → (改) 국토부 자체적으로 지반탐사 실시 가능

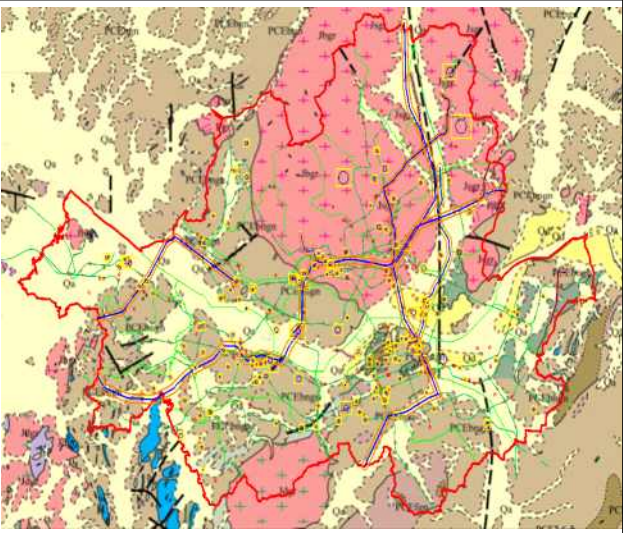
- (고위험지역 점검강화) 지자체 수요조사 위주의 수동적 점검에서 벗어나 데이터·시스템 기반으로 **위험구역을 선별**하여 **집중관리*** 추진

* (추진일정) 고위험구간 데이터 선별, 민원현황 파악('25.6) → 점검계획 수립('25.7)

- 고위험 인접·교차 지역*, 지반침하 민원 다수 발생 지역, 전문가평가 기반 위험지역 **총 500km 추가 탐사**('25년 목표를 3,700km로 상향)

* 지반침하 이력, 지하수 유출이 많은 지하철 역사 및 노선 인접구간, 지질 및 지반상태 등을 종합 분석하여 위험지역 선별

<탐사대상 선정기준 예시>

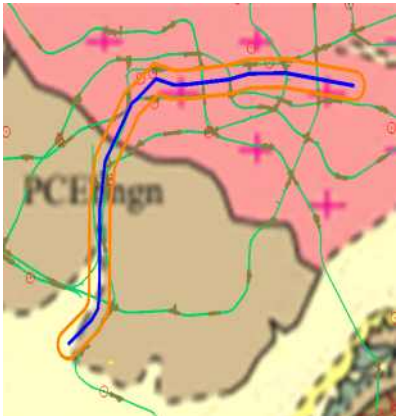
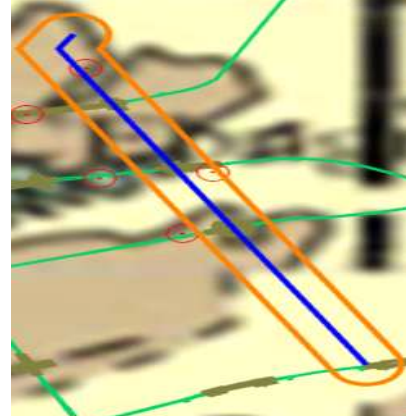
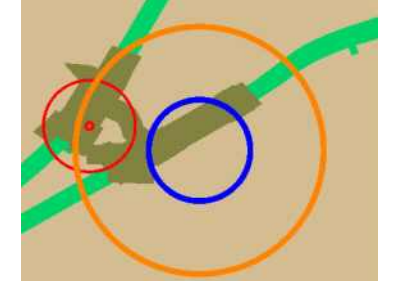
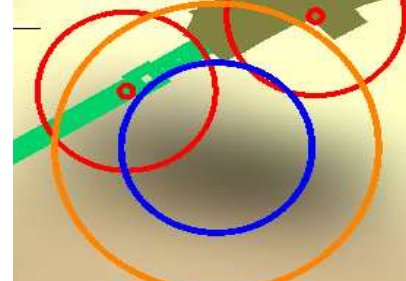
	
지하철 역사 및 영향범위, 지하매설물, 지반침하 이력 등 종합분석	민원 다수 발생 지역 예) 광주도시철도 공사장

[참고2] 서울시 굴착현장 인근 탐사대상 선정 검토 예시

□ 검토개요

- (대상현장) 서울시 내 대형 굴착공사(20m 이상) 현장 226개소
- (검토방법) 굴착공사 현장 인근 **지질 정보**, 지하철 **선로·역사**, **지반침하 이력**(125건) 구간 등을 종합적으로 검토*
 - * (활용정보) 지반침하 이력(지하안전정보시스템: '18년 이후 발생한 지반침하 125건), 지질도(한국지질자원연구원), 지하철 선로·역사(지하정보활용센터)
- (집중관리) 연약지질, 지하철 선로·역사 인근, 지반침하 이력 등이 중첩된 고위험 지역을 탐사대상으로 선별하여 집중관리 추진
 - 특히, 지반침하 125건 중 60건(48%)이 충적·홍적층에서 발생하여, **연약지질**(충적·홍적층)인 경우 **지반침하 위험도 가중** 예상

□ 지반침하 위험이 높은 현장 사례

① ○○ 지하철 공사	② ○○ 도로 지하화 공사
 *파란색: 지하철공사 녹색: 기존 지하철 빨간원: 지반침하 ①지하철 선로와 역사에 중첩 ②침하이력 5건 (영향범위 내) ③충적, 편마암, 화강암층	 ①지하철 선로와 역사에 중첩 ②침하이력 3건 (영향범위 내) ③홍적, 편마암층
③ ○○ 재개발사업 신축공사	④ ○○ 공동주택 신축공사
 ①지하철 선로와 인접하고 역사에 중첩 ②침하이력 1건 (영향범위 내) ③편마암층	 ①지하철 선로와 역사에 인접 ②침하이력 2건 (영향범위 내) ③충적·홍적층

범례	사업범위	영향범위	지질도					지하열차선로	지하역사	지반침하
			충적층	홍적층	편암	편마암	화강암			

- (GPR 탐사장비 확충) 지반침하 사고 예방을 위해 탐사장비를 확충하여 지자체 탐사지원 등 **지반탐사 범위 확대**(국토안전관리원)
- '25년부터 차량형·협소용·확인조사용 탐사장비를 지속 확대하여 '29년까지 각 10대 등 향후 5년간 총 30대 확보 추진

<국토안전관리원 GPR 장비 및 탐사연장 목표(안)('25~'29)>

구분		2025	2026	2027	2028	2029
GPR 장비(대)	차량용	6	6	8	9	10
	협소지역용	4	6	8	9	10
	확인조사용	3	6	8	9	10
	소계	13	18	24	27	30
탐사연장(km)		3,700	4,200	4,500	4,800	5,100

* 상기 GPR 장비·탐사연장 목표는 예산 및 인력 확충 정도에 따라 변동 가능하며, 관계기관 협의를 통해 앞당길 계획

- (지자체협업) '25년 추경에서 신설된 지자체 지반탐사 보조사업* 대상 선정 시 굴착공사장 등 **고위험지역**을 우선 탐사토록 지자체와 협의
- * 지자체의 GPR 탐사 용역비를 국비 지원(1:1 매칭), '25년 4,360km 탐사 예정

2 지하공간통합지도의 활용 확대

- (현황) 지반침하 예방 대책('14)으로 '22년 **지하공간통합지도**(3D)를 구축 하였으나, **정보 접근 제한*** 등으로 인해 활용 미흡

- * 「국가공간정보 기본법」, 「국토교통부 국가공간정보 보안관리규정」에 따라 정보공개 제한 분류
- 또한, **지하안전관리 관련 정보***의 **부재**로 지반침하 안전사고 예방 활동에 활용 제한

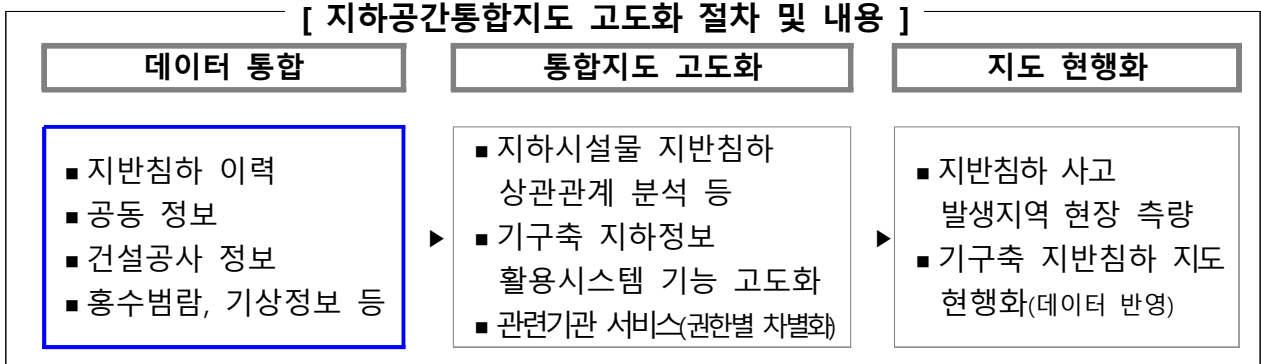
* 지반침하 이력, 공동 발생현황, 건설공사 정보, 지하수·연약지반 정보 등

👉 **지하공간통합지도에 지반침하 이력, 건설공사 정보 등 연계 추진**

<(참고) 현행 지하공간통합지도의 정보구성>

- ① 상·하수도, 전력, 통신, 가스, 난방, 송유관 등 매설된 **지하시설물 7종**
- ② 지하철, 공동구, 지하보도, 지하차도, 지하주차장, 상가 등 **지하구조물 6종**
- ③ 지반의 특성, 지층의 종류 등 시추·관정·지질 **지반정보 3종**

- (통합지도 고도화) 중앙행정기관, 지자체 등 지하정보 관리기관의 **지하안전 관련정보**를 **통합지도**에 **연계·관리**하여 사고 예방에 활용
- 통합지도 고도화방안 수립('25년) → 기능 고도화 추진('26~'29)



3 지방지하안전위원회 활성화

- (현황) 지하안전법에 따라 **지자체**는 지하안전관리계획 등을 심의하기 위한 **지방지하안전위원회***를 둘 수 있으나 **구성·운영 실적 저조**

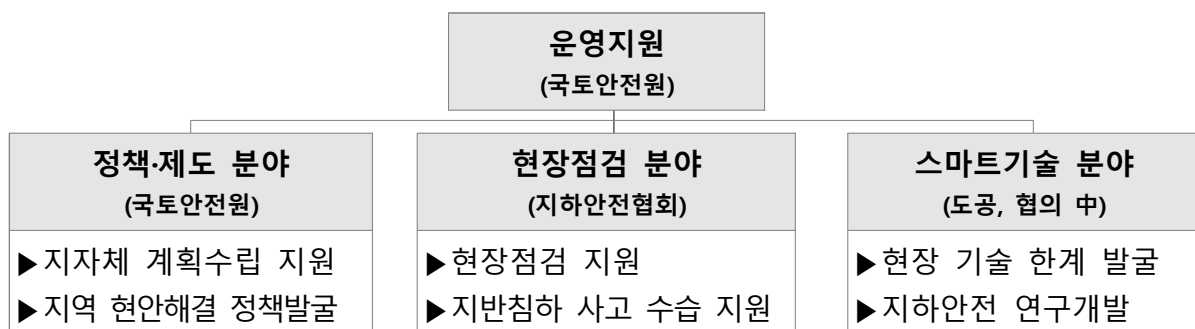
* 17개 광역지자체 중 16개, 228개 기초지자체 중 78개 지자체에서 위원회 운영 중

- ☞ 지하안전 관련 인력·전문성이 부족한 지자체의 역할 강화를 위해 굴착공사 안전관리 등에 **지방지하안전위원회 활용 활성화 추진**

- (지방지하안전위원회 활성화) 지하안전분야 **전문가 인력풀** 및 **활용 가이드 마련** 후 지하안전정보시스템을 통해 제공('25)

- 굴착공사 관련 지하안전평가 협의내용의 이행 확인 시, 지자체별로 지하안전위원회를 적극 **활용 권고**(지하안전관리 업무지침 개정, '25년)
- 광역·기초 지자체의 지하안전위원회 **운영실적**을 **평가***토록 하여 **실효적인 지하안전 관리계획 수립** 및 **예방활동 강화 유도**(행안부 협의)

* 행정안전부의 지자체 합동평가 신규지표('27년평가) 반영 추진('25)



2 지반침하 사후 관리체계 정비

1 지반탐사 및 공동복구 모니터링체계 구축

- (현황) 지자체의 **신속한 공동복구**가 **미흡**하고, 지하안전정보시스템(JIS)으로 관리 중인 **지하안전정보 공개 요구 증가***

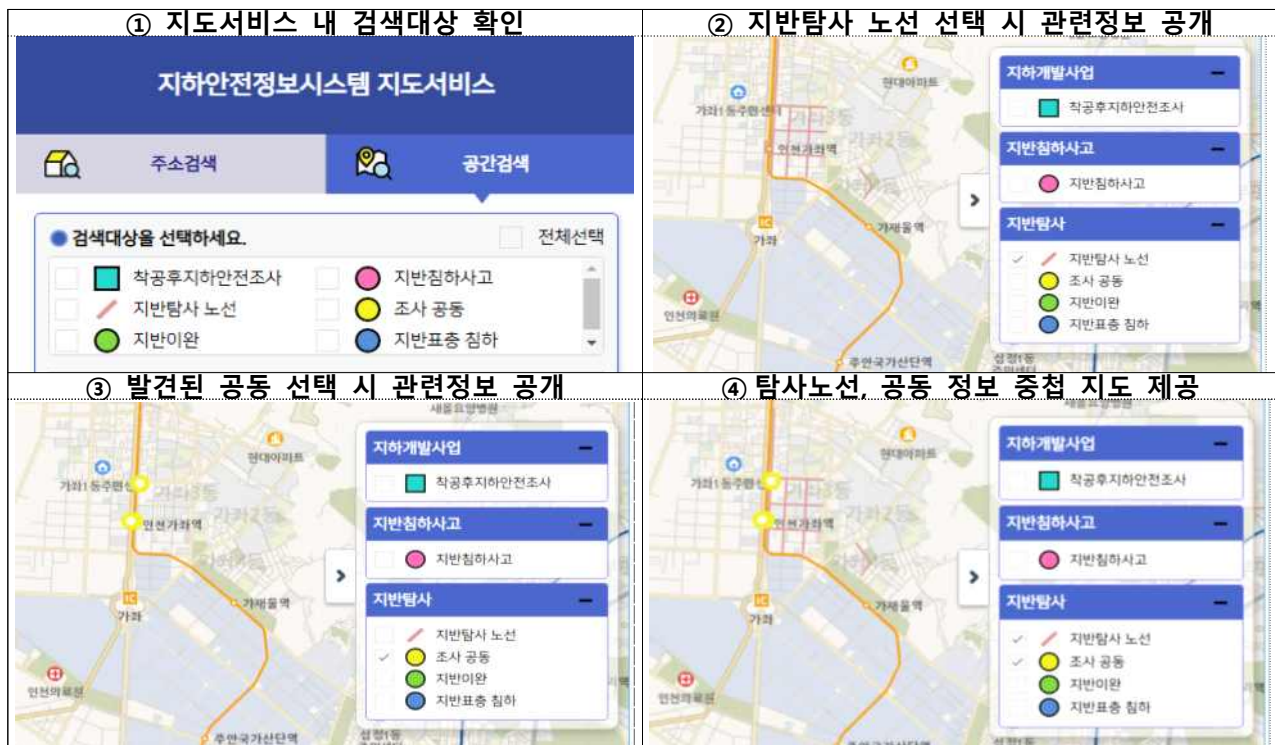
* 서울시는 '우선정비구역도'를 제작하였으나, 공개제한 정보 포함공개시 부작용 등을 고려하여 비공개 결정

- ☞ **지반탐사결과·공동 현황·복구 현황** 등을 **지도상에 대국민 공개**하여 안전한 지하환경을 조성할 수 있도록 **JIS에 모니터링 시스템 구축**

- (단기) **지반침하 사고 현황** 및 **지반탐사(관리원) 결과** 등 즉시 반영이 가능한 항목 검토 후 **공개**(‘25.6)

- 개인정보 관련 사항, 다른 법령에 공개가 제한된 정보 등을 제외 검토 후 JIS를 통해 지도서비스를 대국민 개방

* 5.16일부터 지반침하 사고 정보(발생일, 위치, 규모, 피해상황, 복구현황 등)는 JIS에 공개 중으로, **GPR탐사구간, 탐사결과, 공동 발견 및 복구 현황** 등은 추가 공개



< 지하안전정보시스템(JIS) 지도서비스 화면 예시 >

- (중장기) 지자체, 지하안전평가 전문기관이 수행한 **지반탐사 결과**도 **입력·통합관리** 하도록 관계기관 협의 및 **JIS 기능개선** 추진(‘26)
- 관계기관 시스템 연계 등 **JIS 고도화**를 거쳐 대국민 서비스 개선 지속

2 지반침하 사고 대응 체계화

- (현황) '14년 서울 석촌동 지반침하 사고 이후 지반침하 예방 및 체계적이고 신속한 대응을 위해 「지반침하 안전관리 매뉴얼」을 수립^(15.8)하여 운영 중
 - 「지하안전법」^(18.1) 등을 통해 지하안전 관리체계를 확립하였으나, 최근 발생하고 있는 광범위한 지반침하 사고 시 체계적 대응에 한계
- ☞ 사고 대응 및 수습 사례를 반영하여 매뉴얼 개선 및 지자체의 대응 강화

- (매뉴얼 현행화) 대규모 지반침하 사고 발생 시 2차 사고 방지와 신속한 피해복구를 위해 국토부·지자체의 구체적인 역할 정립 필요

- (방향) 매뉴얼 수립 이후 지하안전법 제정, 서울명일동·광명일직동 등 대형 사고 대응 및 수습 사례를 반영하여 매뉴얼 현행화*^(25.下)

* 사고 발생 시, 유관기관 간 신속한 정보 공유 및 유기적 대응체계 마련(국토부, 지자체, 도로 등 시설물관리자, 공사책임자 등)

- (지자체) 지반침하 상황을 국토부·유관기관에 보고·전파, 2차 피해 유발요소 점검, 신속한 응급복구 시행 및 복구계획 수립

- (국토부) 지자체의 조치사항 확인 및 현장지원반 파견 등 사고수습 지원, 필요시 중앙사고조사위원회 운영 및 재발 방지대책 마련

- (지자체 대응 강화) 연약지반인 굴착공사장 인근에서 균열 등 지반 침하 징후로 민원이 접수된 경우, 지자체의 자체 대응 강화* 유도

* (現) 인허가 부서, 지하시설물 유관기관 현장조사 → (改) 지반침하 관련 특별조직이 대응

- 공정하고 전문적인 조사를 위해 서울시지하안전 자문단, 부산시 전문가 자문단 등 지반침하 관련 특별조직 구성(지방지하안전위원회 연계)

- 지방지하안전위원회 운영계획에 지반침하 우려 시 계측기 추가, 굴착공사 시공 품질 확인 등 초기 대응계획을 수립하도록 권고

3 굴착공사 단계별 안전관리체계 개선

1 착공 전

1 지하안전평가 기준 정비

- (현황) 굴착깊이(20m 이상)를 기준으로 지하안전평가 실시 여부를 결정하며, 소규모지하안전평가(10m~20m) 대상은 **착공후지하안전조사 미실시**

- 대규모 선형사업의 지하안전평가를 1개 업체에서 수행 시 **부실 평가 우려***

* GTX-A 45km, GTX-C 37km, 신안산선 45km 등 → 각각 1개 컨소시엄사가 평가 전담

☞ **지하안전평가 기준 정비** 및 대형 선형사업의 경우 **분할 발주 검토**

- (기준정비) 지하안전관리제도 개선방안 연구*을 통해 지하안전평가 대상사업 **선정 기준** 및 **착공후지하안전조사 확대** 방안 마련('25.12)

* 지하안전관리계획 수립 지침 개발, 지하안전관리제도 운영 실적 검토 및 개선 방안 도출, 지하안전법령·지하안전관리제도 관련 표준 매뉴얼 개정안 제시('25.4~12, 한국지반공학회)

- (분할발주) 대형 선형사업의 경우 지하안전평가 내실화, 평가업체 규모 등을 고려하여 **공구별 또는 연장별 분할 발주** 방안 검토(연구용역)

2 차수공법 선정 공정성 개선

- (현황) 건설기준*에서는 연약지반 처리 시 지반특성, 구조물 종류, 경제성, 환경영향 등을 종합 고려하여 **현장여건에 적합한 공법**을 선정토록 규정

* 「연약지반 설계일반」(KDS 11 30 05), 「가설흙막이 공사」(KCS 21 30 00) 등

- 그러나, 일부 현장에서 차수 그라우팅 공법 선정 경쟁이 과다하고 특허공법으로 변경을 유도하는 동향 등 **공정성 문제**가 제기

☞ 공법별 장단점을 고려, 현장여건에 최적화된 공법이 선정·시공될 수 있도록 절차의 공정성을 강화하고 사고조사 결과를 반영한 설계기준 보완 추진

- (위원 선정 공정성 강화) **위원 선정** 및 **심의 운영방식** 개선을 통해 위원 - 업체 간 **부조리 사전 차단**(관련 심의기준 개정, '25년)
 - 동일 위원이 다수 위원회에 과다하게 중복하여 소속되지 않도록 위원 선정 단계부터 **배제 근거**를 마련하고, **심의 전 청렴교육** 강화
 - 심의 과정에서 특허권이 설정·등록된 공법 등의 사용을 강제하는 의견 제시를 금지*하고, **심의과정** 투명성 제고 등 관리방식 개선
- * 건축물의 구조·화재 안전 등을 위해 반드시 필요하다고 인정되는 경우는 예외
- (설계기준 개선) 공법 간 장단점을 고려, 특정 상황에 반드시 사용 등 과도하게 **일반화된 규정 정비**(전문가 논의 및 설계기준* 개정)
 - * 명일동, 신안산선 등 사고조사 결과를 반영하여 다른 건설기준도 개선 추진

2

착공 후

1 착공후지하안전조사 품질 개선

- (현황) '20.7월 지하안전법 시행령 개정을 통해 착공후지하안전조사서 **제출 횟수**가 **증가**(사업기간 중 1회→매월 1회)되었으나, **소요인력 산정기준**에 **미반영**
 - 인력 부족 등으로 착공후지하안전조사를 **성실하게 수행하지 않는** 경우에 대한 **처벌규정**이 **부재***하여 **실효성 부족**

* 미 실시 또는 불성실로 인한 지반침하 발생 시 처벌 규정은 10년이하 징역

☞ 실효성 제고를 위해 **소요인력 산정기준 정비** 및 **벌칙 강화**

- (적정대가) 착공후지하안전조사에 대한 **적정한 대가 지급**을 위해 착공후지하안전조사 용역의 **소요인력 산정기준*** 검토(연구용역)
 - * 「지하안전관리 업무지침」 [별표10] 착공후지하안전조사 용역의 소요인력 등 산정기준 검토
- (벌칙 신설) **불성실**한 착공후지하안전조사 **실시업체**에 대한 **과태료 규정**을 신설*하여 지하안전조사 **신뢰도 제고**(지하안전법 개정, '25.下)
 - * '지하안전평가서를 부실하게 작성 시 1천만원 이하 과태료 부과' 수준을 준용

2 스마트 계측 등 계측관리 강화

- (현황) 기존의 수동 계측 위주 관리방식으로는 굴착공사장의 급격한 변위 발생 시 **실시간 대응에 한계**

- 현장에 설치되는 계측기는 공인인증 뿐만 아니라 자체 시험성적으로 대체 가능한 관계로 미인증·미검증 등 **불량계측기 사용 빈번*** 의혹

* "불량·저급 건설계측기기 '꼼짝마'"(대한경제, '23.6월), "공사현장 불량품 수두룩"(대한경제, '24.3월) 등

☞ 실시간 대응을 위한 **스마트 계측관리 활성화** 및 **계측기 품질관리 철저**

- (스마트 계측관리) **실시간 정보수집-분석-경보**가 가능하도록 통합 관제 체계를 구축하여, **스마트 계측관리 활성화** 추진('25~)

- 실시간 계측 필요성, 시공 구간의 기존 건물 근접정도 및 지하시설물로 인한 위험도 등을 고려하여 대상지 선정 후 **시범사업** 추진('25.下)

【 스마트 계측관리 시범사업 (안) 】

- (방식) 서울시, 부산시 등 지자체 및 지방청 발주 공공공사와 연계·협업으로 실제 굴착공사 현장에서 계측전문기업이 실제 운영

- 지하안전평가서에 협의된 계측관리 계획을 토대로 스마트센서, IoT센서 설치

* 지표침하계, 지하수위계, 경사계(건물·지중) 및 하중계

- (대상) 도심지 건축물(또는 노후 지하시설물) 근접 굴착공사 현장, 연약·취약지반 굴착공사 현장, 2차 관리기준치 초과 이력이 확인된 굴착공사 현장 등

- (검증) 계측 센서 설치 3개월 경과 후 시범사업 결과 발표 및 공개 토론

* (관) 발주청, (산) 시공사 및 (사)건설계측협회 소속 회원사, (학·연) 계측관리 전문가

- 시범사업을 통해 **실효성 검증** 후 지질 특성과 굴착규모·심도 등을 고려하여 **자동화계측 관리기준 마련** 및 **적용 대상 확대**(‘26~)

- (계측기 품질) 지방국토관리청·한국건설계측협회 등이 협조하여, 현장점검 시 **계측기 성능, 설치 및 관리상태 중점점검** 실시(즉시)

- KOLAS, 관계 법령에서 인정하는 검·교정 기관에서 **성능 평가****된 **계측기기 사용을 의무화**(「건설계측공사 표준시방서」 개정, '25.下)

* 한국인정기구, Korea Laboratory Accreditation Scheme

** KOLAS 인증 교정 성적서, 관계 법령 인정 성능시험 결과서 등이 있는 제품만 인정

3 시공 중 안전관리 강화

- (현황) 굴착공사 시 **기존 설계와 다르게 시공**되거나, **성능이 부족한 자재가 사용**되기도 하며 시공 상태가 불량하여 공사장 안전을 위협
 - 일부 지하철 공사현장 등에서 **가시설 설계기준** 및 **가설공사 표준시방서**에 따른 **성능이 미충족된 재사용 복공판** 사용으로 안전을 위협
 - 아울러, 일부 **굴착공사 현장**에서는 **차수공법** 적용 시 **그라우팅 주입액 관리 부실** 지적(부산 사상~하단 지하철 공사장 지반침하 사례)

☞ **차수공법, 복공판의 기준 충족 여부 등 시공관리 강화**

- (시공관리 강화) 시공계획서와 실제 시공의 부합 여부, 지하안전평가 협의조건 이행여부 등 지반침하 관련 사항에 대한 **현장점검 강화**
 - (방향) 굴착공사 점검 체크리스트를 작성하여 지하안전점검 표준 매뉴얼에 반영하고, 시공사·감리 등이 점검 시 활용하도록 배포('25.下)
 - (차수공법) 차수그라우팅 시공 계획서, 시공 결과 보고서의 공법 및 그라우팅 약액 주입 적정성, 투수시험 데이터, 사진대지 등 확인
 - (복공판) 복공판 피로 성능(용접부 피로·파단 시험), 미끄럼 성능(최소 마찰계수 이상) 충족 자재 등 **노면 복공 기준***에 따른 적정 설치 여부
- * 「가설교량 및 노면복공 설계기준」(KDS 21 45 00), 「노면복공 표준시방서」(KCS 21 45 10)
- (지반안전성) 벽체, 지지구조, 중간파일 등 흠막이 가시설 설치 시 설계도면과 부합, 부재 규격 및 설치 간격 등의 적정 여부

불량 복공판 예시	불량 Hpile 예시	불량 차수공법 예시
		
복공판 틈새 발생	강재 흠막이판 설치 불량	차수그라우팅 벽체 누수

4 지하안전 관리 신뢰도 제고

1 지하안전평가 전문기관 등록실태 점검

- (현황) 기술인력, 장비 등 등록기준을 충족하는 신청업체는 전문기관으로 등록되며, 등록기준 미충족 시 등록 취소*토록 규정되어 있으나,

* 「지하안전관리에 관한 특별법」제28조에 따라 지하안전평가 전문기관 취소 의무

- 등록기준 미충족 여부 판단을 전문기관의 등록사항 변경 신고에 의존

☞ 등록관청(시·도)의 적극적인 등록 실태 점검 필요

* '25.4월 현재 전국의 331개 업체 등록 중(JIS 기준)

- (점검 강화) 지하안전평가 전문기관의 등록기준 충족 여부 등을 주기적으로 점검*하여 부적격 업체의 부실평가 근절(지자체 협업)

* 지하안전법 제30조에 따라 국토교통부장관, 시·도지사는 전문기관의 업무에 관한 사항을 파악하기 위해 전문기관에게 필요한 보고 지시 및 자료 제출 요구 가능

2 지반탐사 업체 및 장비 관리 강화

- (현황) 현재 국내에서 운용 중인 공동조사 장비의 적정 성능을 평가할 수 있는 성능 기준 및 평가기관이 부재하여 공동조사 신뢰도 낮음

- 자유업종인 지반탐사업은 등록 기준이 미비하여 체계적 관리 미흡

☞ 장비 성능검사 절차 신설 및 지반탐사업* 등록체계 마련 필요

* '25.3월 현재 지반탐사 장비 보유 업체는 47개로 파악

- (성능기준) 지자체·지하안전협회와 협업을 통해 GPR 장비 성능검사 기준*을 마련('25)하고 성능검사를 위한 인프라 시설**도 설치

* 「지하안전관리 업무지침」을 개정하여 성능검사 주기, 항목 및 방법을 규정

** 국토안전원(영남본부 교육원) GPR 성능검사장('26), 대규모 트랙형 시험장('27~)

- (업신설) 지반탐사업 및 탐사업체 등록기준 신설 검토(연구용역, '25~)

- 연구용역 검토 결과를 토대로 지반탐사업 신설 추진(지하안전법 개정, '26년)

3 교육 및 컨설팅 확대

○ (현황) 지자체·시공사 담당자 등 **지하안전관리 실무자를 대상으로** 관련 법·제도, 사고사례 등에 대한 **교육이 미비**

- 필수교육(신규 70시간, 보수 21시간) 내 지하안전평가 담당자의 **현장교육 부족**

☞ 담당자 대상으로 **현장중심 교육과정 추가 및 맞춤형 컨설팅 실시**

○ (교육) 지반침하 사고 대응 매뉴얼을 제작(~7월) 등을 통한 **교육자료 보완, 지하안전 릴레이 설명회***(6회) 실시(국토안전관리원, '25.9~)

* (1차) 중부권 → (2~3차) 수도권 → (4차) 강원 → (5차) 영남 → (6차) 호남

** 지하안전정보체계(JIS)에 온라인 교육 플랫폼을 구축하여 맞춤형 콘텐츠 개발·제공

- 「지하안전관리 업무지침」 개정을 통해 지하안전평가 담당자 교육 과정 내용에 **현장중심 교육 비중 확대**

○ (컨설팅) 지반탐사 업체, 굴착공사 관계자 등을 대상으로 탐사기술 전수·표준매뉴얼·지적사항 보완 방법 등 **맞춤형 컨설팅** 실시('25.下)

V. 향후 추진계획

□ 과제별 이행계획

○ (단기) 기술적 검토·제도적 개선이 필요 없는 굴착공사장 점검 강화, 교육·컨설팅 등은 **즉시 시행**

○ (중장기) 전문가 자문·기술적 검토·관계기관 협의 등이 필요한 과제는 **연구용역을 거쳐 '25.12월까지 완료**

□ 향후 서울명일동 지하사고조사위원회('25.3~7), 광명일직동 건설사고조사 위원회('25.4~6) **사고조사 및 특별대점검 결과** 등은 별도 **발표** 예정

□ 과제별 조치계획

추진과제	조치계획	소관부서
1. 굴착공사장 지반침하 예방활동 강화		
■ 굴착공사장 안전점검 강화	국토교통부 직권 점검계획 수립('25.7) 지자체 GPR탐사 수요조사('25.5)	건설안전과
■ 지하공간통합지도 활용성·정확도 증진	통합지도 고도화방안 수립('25) 기능 고도화 추진('26~'29)	공간정보진흥과
■ 지하안전위원회 활성화	지하안전관리 업무지침 개정('25) 합동평가 지표 반영 추진('25)	건설안전과 행정안전부 자치행정과
2. 지반침하 사후 관리체계 정비		
■ 공동 관련 모니터링 시스템 구축	즉시 반영 가능 항목 검토후 공개('25) JIS 기능 개선('26)	건설안전과
■ 지반침하 사고 대응 체계화	지반침하 안전관리 매뉴얼 개정('25)	건설안전과
3. 굴착공사 단계별 안전관리체계 개선		
① 착공 전		
■ 지하안전평가 제도 개선	지하안전관리제도 개선방안 연구('25)	건설안전과
■ 차수공법 선정 공정성 개선	건축위원회 심의기준 개정('25) 설계기준 개정 추진('26)	건축정책과 기술혁신과
② 착공 후		
■ 착공후지하안전조사 품질 개선	지하안전관리제도 개선방안 연구('25)	건설안전과
■ 스마트 계측 등 계측관리 강화	실시간 계측 시범사업 실시('25) 실시간 계측 대상 확대('26~) 건설계측공사 표준시방서 개정('25)	건설안전과 건설안전과 기술혁신과
■ 시공 중 안전관리 강화	지하안전점검 표준매뉴얼 개정('25)	건설안전과
4. 지하안전 관리 신뢰도 제고		
■ 지하안전평가 전문기관 등록실태 점검	지자체 협업하여 점검 강화('25)	건설안전과
■ 지반탐사 업체 및 장비 관리 강화	장비 성능 기준 마련('25) GPR 장비 성능검사장 구축('26) 대규모 트랙형 시험장 구축('27~) 탐사업체 등록 기준 신설 검토용역('25~)	건설안전과 시설안전과 시설안전과 건설안전과
■ 교육 및 컨설팅 확대	릴레이 설명회 및 컨설팅 실시('25)	건설안전과

□ '24.10~12월 특별점검 개요

- (추진배경) 지반침하 사고 연속 발생에 따라 지반침하 위험구간 (굴착공사장 등) 특별점검 등 집중관리를 통해 국민 불안 해소 필요
- (점검기관) 국토교통부(지방청), 지자체, 국토안전관리원, 한국도로공사, 국가철도공단, 지방지하철공사, 한국환경공단(필요시), 민간전문가
 - * 점검 현장별 공사현황에 따라 점검인력 4~6명 및 GPR 탐사장비 투입
- (대상) 지하굴착을 수반하는 철도(도시철도 등 포함) 및 도로공사, 기타 도심지 지하안전평가 대상 사업 등 총 94개소
- (중점 점검사항) 사업계획 변경에 따른 재협의 준수 여부, 시공 시 각종 공법의 설계도서 일치 여부, 지질·하수관로 등 지반조사

□ 점검 결과 및 조치사항**① 안전관리계획 이행점검(지방국토관리청 시행)**

- (점검대상) 지하굴착을 수반하는 철도 및 도로공사 등 총 94개소
- (점검결과) 시공·품질 관리 등 현장 지적 209건('25.1월 시정조치 완료)

② 지반탐사(국토안전관리원 시행)

- (점검대상) 총 94개 중 자동차 전용도로, 대규모 교통통제 요구 지역 등을 제외한 61개 현장 356.4km
- (점검결과) 공동 68개 발견 후 지자체에 통보('24.12) 후 40개 복구 완료하였으며, 28개 복구 예정('25.5)

③ 노후하수관로 CCTV 조사(한국환경공단 시행)

- (점검대상) 9개 지자체 16개 사업장의 하수관로 총 1,536m
- (점검결과) 보수필요 하수관로 12개 발견 후 지자체에 통보('25.1) 하였으며, 지자체 정밀조사를 통한 보수 판단 및 정비 중

□ **지반탐사 결과 발견된 공동 및 복구 현황**

구 분	'20		'21		'22		'23		'24				총계	
	지자체 요청		지자체 요청		지자체 요청		지자체 요청		지자체 요청		특별 점검			
	공동	조치	공동	조치	공동	조치	공동	조치	공동	조치	공동	조치	공동	조치
서울	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	0
부산	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4	9	4
대구	5	2	4	-	9	1	39	29	18	18	-	-	75	50
인천	19	7	1	-	11	7	24	19	6	3	-	-	61	36
광주	12	1	25	4	11	-	7	3	53	5	9	9	117	22
대전	5	-	13	4	7	2	-	-	2	2	-	-	27	8
울산	2	2	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	4	3
세종	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	0
경기	32	20	21	8	38	7	42	30	45	30	40	12	218	107
강원	-	-	4	4	4	3	7	7	9	7	-	-	24	21
충북	4	3	2	-	7	4	13	9	18	-	-	-	44	16
충남	-	-	1	1	2	2	1	1	7	3	-	-	11	7
경북	-	-	26	10	12	8	9	9	11	10	-	-	58	37
경남	2	-	8	-	27	27	20	7	23	21	6	6	86	61
전북	2	-	6	-	7	2	17	16	-	-	-	-	32	18
전남	-	-	5	-	7	2	-	-	6	1	-	-	18	3
제주	-	-	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	5	0
계 (%)	83 (100)	35 (25.8)	120 (100)	31 (25.8)	146 (100)	65 (44.5)	178 (100)	130 (73.0)	198 (100)	100 (50.5)	68 (100)	32 (47.1)	793 (100)	393 (49.6)

* 공동복구는 지자체가 자체적으로 실시하고 있으며, 국토안전관리원은 지자체 복구 여부에 대해 모니터링 실시 중('20~'24년 평균 시정조치율 49.6%)

□ 국토안전관리원 탐사 연장 확충 : 약 3,700km

점검종류	점검대상	기 존	변경
지자체 위험지역	소계	1,034	좌동
	'24년 지정 고위험지역	550	좌동
	'24년 이월물량	227	좌동
	'25년 지자체 요청지역	257	좌동
긴급점검	대규모 지반침하 사고발생지역 등	138	좌동
굴착공사 현장	지방청 이행실태점검 중 위험지역	304	좌동
노후하수관	30년 이상 노후하수관로 주변	1,780	좌동
신규 국토교통부 직권수행 현장조사	고위험 인접·교차 지역	-	200(추가)
	지반침하 민원발생 多 지역	-	100(추가)
	전문가평가 기반 위험지역		200(추가)
계		3,256	3,756

□ 국토안전관리원 장비 확충

구분		2025	2026	2027	2028	2029
GPR 장비(대)	차량용	6	6	8	9	10
	협소지역용	4	6	8	9	10
	확인조사용	3	6	8	9	10
	소계	13	18	24	27	30
탐사연장(km)		3,700	4,200	4,500	4,800	5,100

* 상기 GPR 장비·탐사연장 목표는 예산 및 인력 확충 정도에 따라 변동 가능하며, 관계기관 협의를 통해 앞당길 계획

□ 지자체 지반탐사 보조 : 4,360km

○ (개요) 예산·인력·장비가 부족한 지자체의 선제적 지반탐사 지원

* 공동조사 표준품셈을 참고(2백만원/km)하여 4,360km 탐사연장 지원, 1:1매칭(국가·지자체)

○ (배정계획) 지반침하 위험구간, 재정자립도 등을 고려하여 지원 계획 수립 후, 교부신청서·사업계획서 제출 시 5월 내 교부 추진

1. 서울시**□ 굴착공사장 공동조사(GPR 탐사) 특별점검 강화**

○ 철도 등 주요 굴착공사장 특별점검

- 대상 : 도시철도(9호선 4단계, 동북선, 영동대로) 3개소 18.5km, 광역철도(신안산선, GTX-A) 2개소 30.8km, 고속도로(광명~서울) 1개소 3.6km
- 방법 : '25.12월 말까지 민간용역 및 市 전담팀 조사(월 1회)

○ 지하안전평가 대상(소규모 포함) 굴착공사장 특별점검

- 대상 : 굴착깊이 10m 이상 굴착공사장 306개소(월 162km)
- * 동북선, 9호선 연장, 영동대로 복합개발은 주요 굴착공사장으로 별도 관리
- 방법 : '25.3월 말까지 市 전담팀 조사, 4월 이후 민간용역 조사(월 1회)

□ 지하안전관리 인력·장비 확대 계획

○ 지반침하 예방 전담조직으로 재난안전실에 '지하안전과' 신설

- 기존 2개팀(도로관리과) → 1과 4팀 24명으로 확대
- 공동탐사 전담인원은 9명(3개조) → 18명(6개조) 확대

○ 차량형 GPR(소형) 3대 추가 도입하여 공동조사 주기 단축 5년 → 1년

- '25.5월 중 구매공고, 11월 현장 운용 예정
- * 소요예산 : 15억원(1대당 5억원)
- 시도 181개 노선 매년 전수조사(민간용역 2,200km + 市 전담 2개팀 8,800km)
- 철도, 터널공사 등 지하안전평가 대상 굴착공사장(총 4,000km)
- 민원·요청 구간 특별점검(전담팀 수시 조사 연 1,200km)

2. 부산시

□ 도로지반침하(싱크홀) 특별대책 상설 TF 회의 구성·운영

- (구성) 행정부시장(단장), 4개 반(6개 부서, 사상구, 부산교통공사)
- (역할) 도로지반침하 안전성 강화를 위한 포괄적 전략 수립과 실행
 - * 새벽로 구간(사상~하단선) 우선 조치 후 市 전역 확대 추진
- (회의) 킥오프 회의 및 매주 월요일 TF회의 개최

□ 대규모 건설사업장 인근 집중점검(GPR탐사) : '25.4.21 ~ 6.30

- (목적) 대규모 건설 사업장 인근 도로침하 예방 등
- (점검자) 도로계획과 지하안전팀장 외 4명
- (대상지) 사상구(사상~하단선 및 동서고가 일원), 동구(북항 지하차도 일원)

□ 2025년 지하사고조사위원회 및 전문가 자문단 구성

- (지하사고조사위원회 구성) '25.4.18.(8명)
 - '25. 4.29. ~ 5.12. : 킥오프 및 현장조사
 - 지반침하 원인조사 및 대책 마련
- (전문가 자문단 구성) '25.5.14.(5명)
 - 굴착주변 집중조사, 우려 구간 점검, 지하수위 변화에 대한 대책 자문
 - 굴착공사 전체 시공품질확인 및 안전점검

□ 지반탐사 역량 강화

- GPR탐사 장비(차량 1, 핸드 1 등) 및 인력 확충
 - 지하안전분야 전문인력 채용 및 조직 확대

□ **추진배경**

- 제도와 시스템이 지역·현장 중심으로 운영되도록, 대규모 지반침하 사고로 이어지는 굴착공사장 안전관리 향상을 위한 실무자 대상 맞춤형 교육 필요

□ **추진방안**

- (**교육대상**) 지자체 및 관할 굴착공사 안전관리 담당자

< 「지하안전 릴레이 설명회」 커리큘럼(안) >

교과목명	교육시간	
① 지하안전관리 제도 - 지하안전관리계획 수립 지침(안) 공유 - 지하안전관리 제도 개선(안) 공유	09:30 ~ 10:30	60분
② 지하안전평가 표준매뉴얼 - 지하안전평가 표준매뉴얼 개선사항 소개 - 매뉴얼 실무사례, FAQ 등 공유	10:45 ~ 11:45	60분
③ 공사장 위험 공정 및 주요 위반사례 - 도심지 등 굴착공사장 지반침하 위험 공정 - 굴착공사 전중후 지하안전 주요 위반사례	13:00 ~ 14:00	60분
④ 사고사례 및 대응 매뉴얼 - 지반침하 사고 사례, 원인 분석 등 - 지반침하 사고 대응 매뉴얼 등 공유	14:15 ~ 15:15	60분

- (**교육운영**) 5개 권역 대상 6차례 지하안전 릴레이 설명회 실시
- 중부권 1차례, 수도권 2차례, 강원·영남·호남 각 1차례 설명회 순연

□ **향후계획**

- (**교과목 설계**) 지반침하 사고 대응 매뉴얼 제작(~7월), 지하안전평가 표준매뉴얼 개정(안), 지하안전관리 제도 개선(안) 등을 참조

* 지하안전관리제도 개선방안 마련 연구('25.4~12)