

서울특별시 지하안전관리에 관한 조례 일부개정조례안

검 토 보 고

1. 경 과

가. 발 의 자 : 강동길 의원 외 10명 (찬성자 18명)

나. 의안번호 : 제 2589 호

다. 발의일자 : 2025. 3. 31.

라. 회부일자 : 2025. 4. 2.

2. 제안이유

- 최근 서울의 관내 도로의 지하개발 현장 주변에서 대형 땅꺼짐 사고가 자주 발생함에 따라 시민들의 불안감이 높아지고 있음
- 이에 시장으로 하여금 지하개발이 시행되는 동안 굴착영향범위 내에서 지반이나 시설물의 중대한 변형이 발견되거나 이와 관련한 신고 또는 민원이 발생했을 때는 즉시 현장(지하개발 공사장 포함)을 확인하고 일시적인 공사중지 또는 주변 도로의 교통통제 여부 등을 검토하여 신속히 조치하거나 관계기관에 협조 요청토록 하여 땅꺼짐으로부터 시민을 안전하게 보호하고자 하는 것임.

3. 주요골자

- 가. “굴착영향범위”를 법 제14조 및 법 제23조에 따른 지하안전평가에서 설정한 지하개발의 영향을 받는 인근지역의 범위로 정의함(안 제2조제8호)

- 나. 시장은 지하개발이 시행되는 동안 굴착영향범위 내에서 지반이나 시설물의 변형이 발견되거나 신고·민원이 접수된 경우, 즉시 현장을 확인하고 필요 시 공사중지 또는 도로 교통통제 등의 조치를 할 수 있도록 함(안 제12조제4항)
- 다. 지반이나 시설물의 중대한 변형 판단기준을 시장이 정하는 기준에 따르도록 함(안 제12조제5항)
- 라. 공사 중지 또는 도로의 교통통제를 한 경우, 관계 전문가와 현장 안전점검을 실시하고 그 결과에 따라 공사 또는 통행 재개 여부를 결정토록 함(안 제12조제6항)

4. 참고사항

가. 관계법규 : 「지하안전관리에 관한 특별법」 및 같은 법 시행령

나. 예산조치 : 원안(비용추계서) 참조

다. 기 타 :

- 1) 입법예고(2025. 04. 05. ~ 04. 09.) 결과: 의견없음

5. 검토의견

■ 개요

- 본 개정조례안은 최근 서울시내 지하개발 주변 현장에서 대형 땅꺼짐 사고가 자주 발생함에 따라 지하개발사업의 공사가 진행되는 동안 굴착영향범위 이내에서 지반이나 시설물의 중대한 변형이 발견되거나 이와 관련한 신고나 민원이 발생할 경우 즉시 현장(지하개발 공사장 포함)을 확인하고 일시적인 공사중지 또는 주변 도로의 교통통제 여부 등을 검토하여 신속히 조치하거나 관계기관에 협조 요청토록 하려는 것으로.
- ‘굴착영향범위’의 정의를 ‘「지하안전관리에 관한 특별법」 제14조1) 및 제23조2)에 따른 지하안전평가에서 설정한 지하개발의 영향을 받는 인근지역의 범위’로 설정하고 있음.

-
- 1) 제14조(지하안전평가의 실시 등) ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업 중 대통령령으로 정하는 규모 이상의 지하 굴착공사를 수반하는 사업(이하 “지하안전평가 대상사업”이라 한다)을 하려는 지하개발사업자는 지하안전평가를 실시하여야 한다.
1. ~ 16. (생략)
- ② 지하안전평가 대상사업의 구체적인 종류·범위 등과 지하안전평가의 평가항목·방법, 지하안전평가를 실시할 수 있는 자의 자격 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.
- 2) 제23조(소규모 지하안전평가의 실시 등) ① 지하안전평가 대상사업에 해당하지 아니하는 사업으로서 대통령령으로 정하는 소규모 사업(이하 “소규모 지하안전평가 대상사업”이라 한다)을 하려는 지하개발사업자는 소규모 지하안전평가를 실시하고, 소규모 지하안전평가에 관한 평가서(이하 “소규모 지하안전평가서”라 한다)를 작성하여야 한다. 다만, 천재지변이나 사고로 인한 긴급복구가 필요한 경우 등 대통령령으로 정하는 사유에 해당한다고 국토교통부장관이 인정한 지하시설물 공사(이하 “긴급복구공사”라 한다)의 경우에는 그러하지 아니하다.
- ② 소규모 지하안전평가의 평가항목·방법, 소규모 지하안전평가를 실시할 수 있는 자의 자격, 소규모 지하안전평가서의 작성방법 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.
- ③ 소규모 지하안전평가에 관하여는 제15조부터 제19조까지, 제19조의2, 제20조부터 제22조까지 및 제22조의2를 준용한다. 이 경우 “지하안전평가”는 “소규모 지하안전평가”로, “지하안전평가서”는 “소규모 지하안전평가서”로 본다.

[표] 개정안 신·구조문 대비표

현행	개정안
제2조(정의) 이 조례에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. 1. ~ 7. (생략)	제2조(정의) ----- -----. 1. ~ 7. (현행과 같음)
<u><신설></u>	<u>8. “굴착영향범위”란 법 제14조 및 법 제23조에 따른 지하안전평가에서 설정한 지하개발의 영향을 받는 인근지역의 범위를 말한다.</u>
제12조(지하개발 사업에 의한 지반침하 또는 공동 발생 예방 등) ①~③ (생략)	제12조(지하개발 사업에 의한 지반침하 또는 공동 발생 예방 등) ①~③ (현행과 같음)
<u><신설></u>	<u>④ 시장은 법 제14조의 지하안전평가 또는 법 제23조의 소규모 지하안전평가 실시 대상의 지하개발이 시행되는 동안 굴착영향범위 내에서 지반이나 시설물의 중대한 변형이 발견되거나 이와 관련한 신고 또는 민원이 접수된 경우에는 즉시 현장(지하개발 공사장을 포함한다)을 확인하고 일시적인 공사중지 또는 주변 도로의 교통통제 여부 등을 검토하여 신속히 조치하거나 관계기관에 협조 요청하여야 한다.</u>
<u><신설></u>	<u>⑤ 제4항에서 지반이나 시설물의 중대한 변형의 판단기준은 시장이 정한다.</u>
<u><신설></u>	<u>⑥ 시장은 제4항에 따라 일시적인 공사 중지 또는 주변 도로의 교통통제를 한 경우 관계 전문가와 현장 안전점검을 실시하고 그 결과에 따라 공사 또는 통행 재개 여부를 결정하여야 한다.</u>

■ 서울시 지반침하 발생 현황

- 지하개발(굴착, 매설, 양수 등) 또는 상·하수도 등 지하시설물³⁾로 인해 주변 지반이 내려앉는 지반침하 현상⁴⁾은 지금까지 노후된 상·하수관로의 파손(63.2%)이 주요 원인으로 파악되고 있으나,

[표] 최근 10년간('15~'24년) 지반침하 발생 원인

'15~'24년	총합	지하시설물 손상				장기침하	지하개발공사
		소계	상수도	하수도	가스·통신 등		
침하발생(건)	228	161	33	111	17	42	25
(비율)	(100%)	(70.6%)	(14.5%)	(48.7%)	(7.4%)	(18.4%)	(11.0%)

- 최근 10년간 지반침하 원인별 피해 발생 현황을 살펴보면, 지하 개발공사로 인해 발생한 지반침하는 25건으로 상·하수관에 비해 상대적으로 발생 건수는 작지만 인명피해 발생 사고 건수는 10건(40%)으로, 상·하수관 등 지하시설물로 인한 지반침하에 비해 인명피해 발생률이 약 5배 정도 높아 지하개발공사장 주변 지역에 대한 보다 면밀한 주의가 당부되고 있는 실정임([표] 참조).

[표] 최근 10년간('15~'24년) 지반침하 원인별 피해 발생 현황

계	원인	인적피해		물적피해
		발생건수	발생비율	
228건 ('15~'24년)	지하시설물 (161건)	12건 (부상 15명)	7%	19건 (차량 19대 파손)
	장기침하 (42건)	2건 (부상 3명)	5%	2건 (차량 2대 파손)
	굴착공사장 (25건)	10건 (사망 1명 부상 14명)	40%	2건 (차량 3대 파손)

- 특히, 연희동 지반침하 사고(2024.8월)나 명일동 지반침하 사고

3) 지하시설물: 상·하수도(D500_{mm} 이상), 가스, 지하관로 및 공동구, 지하철 등 지하구조물

4) 「지하안전관리에 관한 특별법」 제2조(정의) 2. “지반침하”란 지하개발 또는 지하시설물의 이용·관리 중에 주변 지반이 내려앉는 현상을 말한다.

(2025.3월)와 같이 지하개발 공사장 인근 지역에서 지형적 특성이나 지하매설물 등 다양한 요인이 복합적으로 작용한 땅꺼짐 사례가 지속적으로 발생하고 있으며,

- 최근에는 폭우·폭염과 같은 이상기후 뿐만 아니라 극한 강우로 인한 지하수위의 급격한 변동 등에 따른 지반 불안전성도 지반침하 위험성을 높이는 요인이 되고 있음.

■ 서울시 지하안전관리 제도 및 현황

- 안전한 지하개발과 지반침하 예방을 위해 2018년 1월부터 시행 중인 「지하안전관리에 관한 특별법」(이하 ‘법’) 제7조5)에 따라 서울시는 지반침하 예방 및 지하안전관리에 관한 종합적인 계획이 포함된 ‘서울특별시 지하안전관리계획(2025)’을 수립하여 시행중에 있으며,
- 일정 규모 이상의 지하개발사업⁶⁾을 추진할 때에는 법 제14조 및 법 제23조에 따라 사업시행이 지하안전에 영향을 미치거나 영향이 예상되는 주변지역⁷⁾에 대해 착공 전 지하안전평가를 통해 지하안전확보방안을 수립토록 하고 있음.

5) 제7조(시·도 지하안전관리계획의 수립 등) ① 시·도지사는 관할 지역의 지반침하 예방을 위하여 기본계획과 집행계획에 따라 지하안전관리에 관한 계획(이하 “시·도 관리계획”이라 한다)을 수립하여야 한다. 이 경우 제12조제1항에 따른 시·도 지하안전위원회가 설치되어 있는 경우에는 해당 위원회의 심의를 거쳐 시·도 관리계획을 수립(변경하는 경우를 포함한다)하여야 한다.

6) ▷ 20m 이상 굴착, 터널 공사 : 지하안전평가
▷ 10~20m 굴착공사 : 소규모 지하안전평가
※ 지하안전평가: 지하안전에 미치는 영향을 미리 조사·예측·평가하여 지반침하를 예방하거나 감소시킬 수 있는 방안 마련하는 것 (「지하안전관리에 관한 특별법」 제2조제6호)

7) 「지하안전관리 업무지침」 제2조(용어의 정의)

4. “사업지역”이란 사업시행지역과 사업시행으로 인하여 지하안전에 영향이 미치거나 미칠 것으로 예상되는 주변지역으로, 협의 시 지하안전평가 대상지역으로 설정된 지역을 말한다.

- 또한, 공사 중에는 착공후지하안전조사⁸⁾로 매월 시공현황 및 계측결과를 분석한 월간보고서(최초보고서, 월간보고서, 최종보고서)를 작성·제출하여 지반안전성을 지속적으로 관리토록 하면서,
- 지반침하 발생 시에는 ‘지반침하 현장조치 행동 매뉴얼’에 따라 신속한 현장 대응과 원인조사 및 복구를 조치하도록 규정하고 있음.



[그림] 서울시 지반침하 신속대응 절차

- 그러나 이러한 서울시의 지하안전관리에도 불구하고 지반침하 사고로 인명피해 등이 발생함에 따라 이를 계기로 2024년 9월 서울시는 30년 이상된 노후 상하수관로를 정비하고 굴착공사장에 대한 GPR탐사⁹⁾를 강화하는 내용의 ‘지반침하 사전 예방을 위한

8) 제20조(착공후지하안전조사) ① 지하개발사업자(지하안전평가 대상사업을 하려는 사업자를 말한다. 이하 이 조에서 같다)는 해당 지하안전평가 대상사업을 착공한 후에 그 사업이 지하안전에 미치는 영향을 조사(이하 “착공후지하안전조사”라 한다)하고, 그 결과 지하안전을 위하여 조치가 필요한 경우에는 지체 없이 필요한 조치를 하여야 한다.

9) GPR(Ground Penetrating Radar): 지표투과레이더

개선안'을 발표(2024.9.4.)¹⁰⁾한 바 있고,

- 최근 명일동 땅꺼짐 사고와 광명 신안산선 공사장 지하 붕괴사고가 발생하면서 지난 4월 13일에는 '대규모 지하굴착공사장 지반침하 안전관리 강화 특별대책'을 발표¹¹⁾하기도 함([표] 참조).

[표] 서울시, 대규모 지하굴착공사장 지반침하 안전관리 강화 특별대책 추진 (서울시 보도자료)

□ 대규모 지하굴착공사장 지반침하 안전관리 강화 특별대책 (2025. 4. 13., 재난안전실 도로관리과)

1. 서울시내 도시철도 건설공사 집중 GPR탐사 실시

- 도시철도 건설공사구간 3곳 18.5km과 주변 도로에 대해 가용 가능한 인력 41명과 조사장비 15대를 총동원해 지난 3월말부터 해당 구간에 대해 GPR탐사를 실시
 - ▲서울도시철도 9호선 4단계 건설공사(1~3공구) 4.1km 구간
 - ▲동북선 도시철도 민간투자사업 건설공사(1~4공구) 13.4km 구간
 - ▲영동대로 지하공간 복합개발공사 1.0km 구간

2. 광역철도 건설공사 구간 집중점검을 추진

- ▲신안산선 12.1km(석수역~여의도역)
- ▲수도권광역급행철도(GTX-A) 18.7km(수서역~서울역) 구간

3. 우선점검지역 조사 분석 4월 말까지 완료

- 8개 자치구의 우선점검지역 50개소 45km 구간에 대한 GPR탐사도 4월 말까지 조사와 분석 완료,
- 17개 자치구에 대해 수요조사 후 추가 조사 실시

4.. '지반침하 관측망' 시범설치로 실시간 계측

- 지반 내 관측 센서를 설치로 지반의 변화를 실시간으로 계측할 수 있는 '지반침하 관측망'을 전국 최초로 시범 설치·운영, 건설공사장 주변에 신기술 적용한 계측 장비를 설치로 지반 변화를 실시간으로 계측할 예정.

- 땅 속에 전자기파를 방사하여 반사된 신호를 분석하는 비파괴 물리탐사법

10) '서울시, 연희동 사고 관련 지반침하 사전 예방을 위한 개선안 발표', 서울시 보도자료, 2024.9.4.

11) '서울시, 대규모 지하굴착공사장 지반침하 안전관리 강화 특별대책 추진... 시민 불안 해소에 총력', 서울시 보도자료, 2025.4.13.

- 이처럼 지하개발공사장 주변의 굴착영향범위 내에서는 대형 땅꺼짐 사고 위험성이 상대적으로 높기 때문에 사전에 인명피해와 같은 심각한 사고를 예방하기 위해서는 지반침하와 연관된 이상징후가 발견되거나 신고 또는 민원이 제기될 때 보다 민감하고 신속하게 대응할 필요가 있다는 점에서 본 개정안의 취지에 적극 공감하는 바임.

■ 개정안에 대한 의견

- 먼저, 안 제2조제8호는 ‘굴착영향범위’를 ‘법 제14조 및 법 제23조에 따른 지하안전평가에서 설정한 지하개발의 영향을 받는 인근지역의 범위’로 정의하고 있는데,
- 이는 지하개발 사업을 추진하기에 앞서 실시하는 지하안전평가 과정에서 각 사업 현장의 지반 조건과 굴착깊이 등을 고려하여 실시된 지반안전성 평가¹²⁾ 결과에 따라 지하개발의 영향을 받는 지역이 설정되는데 본 개정안은 이를 ‘굴착영향범위’로 규정하려는 것으로 명확한 범위가 설정될 수 있다는 점에서 적절하다 하겠음.

12) 지반안전성 평가 기법

- ① 이론식(탄·소성보 해석)에 의한 지반안전성: 이론식에 의한 지반안전성 평가는 탄·소성보 해석을 적용하며 착공전 안전관리계획서, 인허가 절차 등을 위한 관련 도서를 통해 적정성을 확인할 수 있도록 평가서에 제시함.
- ② 경험식에 의한 지반안전성: Manan&Clough의 방법, O' Rourke의 방법 및 Peck의 경험적 방법 등의 평가방법을 활용하며 대상사업의 검토범위 내의 인접건물에 대해 침하량 발생경향을 분석함. 지반조건, 가시설벽체 특성 및 시설물 조건이 고려되지 않아 참고자료로만 활용함.
- ③ 수치해석에 의한 지반안전성: MIDAS GTS NX 등 수치해석 프로그램을 활용하여 각각의 시공단계별 지반의 안전성 부분과 시설물 안전성 부분으로 구분하여 지반안전성을 검토함.

- 다음으로, 안 제12조제4항부터 제6항까지의 신설은 지하개발이 시행되는 동안 굴착영향범위 내에서 지반이나 시설물의 변형이 발견되거나 신고·민원이 접수된 경우, 즉시 현장을 확인하고 필요 시 공사중지 또는 도로 교통통제 등의 조치를 할 수 있도록 하는 한편,
- 지반이나 시설물의 중대한 변형 판단기준을 시장이 정하도록 하면서 공사 중지 또는 도로의 교통통제를 한 경우 관계 전문가와 현장 안전점검을 실시하고 그 결과에 따라 공사 또는 통행 재개 여부를 결정토록 하려는 것임.
- 서울시는 지반침하 사고를 사전 예방하기 위해 노후 상·하수관로를 집중 정비¹³⁾하고 공동조사(GPR탐사)를 강화¹⁴⁾하면서,
- 지하개발 중에는 지하안전평가에서 수립한 지하안전확보방안에 따라 계측기를 설치·관리하고 지반침하 취약구간 보강 및 차수

13) ① 노후 상수관로 정비계획('24년~'30년) 1,011km

구 분		합 계	1차 ('20~'27년)	2차 ('28~'30년)	3차 ('31~'35년)	4차 ('36~'40년)
연 장 (km)	계	3,074	464	755	1,115	740
	배급수관 정비	2,515	342	603	921	649
	송배수관 정비	559	122	152	194	91
사 업 비 (억원)		25,000	10,501	3,321	7,841	3,337

(출처: 서울특별시 지하안전관리계획(2025))

② 하수관거 시설 정비계획('25년~'30년) 1,192km

구 분	합 계	'25년	'26년	'27년	'28년	'29년	'30년
정비대상 (km)	1,192	205	204	202	191	193	197
정비예산(억원)	24,425	3,627	3,910	3,973	3,971	4,241	4,703

(출처: 2024년도 물순환안전국 행정사무감사 자료)

- 14) ○ (정기점검) 시도 전체 노선을 5개 권역으로 나눠 연차별 정기점검 용역 시행(법정업무)
- (특별점검) 침하우려구간, 중·대형 굴착공사장 등 6,669km 대상
 - 침하우려구간: 연 2회 반복조사(5,000km) (市 전담팀)
 - 중·대형 굴착공사장: 공동조사 주기 강화 및 대상 확대(1,669km) (민간 전문기관)
 - 주기 강화: [기존] 연 1회 → [개선] 월 1회
 - 대상 확대: [기존] 굴착중 → [개선] 굴착중(189개소) + 준공 1년 이내 공사장(120개소)

방안 등 현장 안전관리 방안¹⁵⁾을 시행하고 있으나,

- 최근 지하개발 공사장 인근에서 연이어 대형 지반침하 사고가 발생하고 있을 뿐만 아니라 지반침하 사고가 발생하기 전에 전조증상 등이 나타남에도 불구하고 이에 대한 적극적인 예방 조치가 뒤따르지 못하여 사고를 미연에 방지하지 못하고 있다는 지적¹⁶⁾이 사회적으로 제기되고 있는바,
- 이에 안 제12조제4항은 지반이나 시설물의 중대한 변형에 대한 신고나 민원이 접수되면 이를 전조증상의 일종일 수 있다는 가능성을 염두해 두고 즉시 현장을 확인하여 일시적인 공사중지 또는 주변 도로의 교통통제 여부 등을 검토한 후 신속한 조치 또는 관계기관 협조 요청을 하도록 하려는 것으로 신속 대응 체계를 구축한다는 측면에서 의미가 크다 하겠음.
- 다음으로, 안 제12조제5항에서 시장이 정하도록 규정한 지반이나 시설물의 ‘중대한 변형’의 판단기준은 계측기 관리 기준 외에도 균열의 폭 및 길이, 지표면의 처짐 정도, 건물의 기울기 등에 대한 구체적인 판단 범위를 정할 수 있을 것으로 사료되고,
- 이를 위해 중대한 변형의 판단기준에 관한 기술적 검토와 관련 전문가들의 자문 등을 통해 지반침하의 전조증상을 빠르게 식별할 수 있는 단순하면서도 실용적인 기준이 마련되어야 할 것

15) 「지하안전평가 매뉴얼」 7. 지하안전확보방안 수립

- 7.1 계측계획 7.2 지반침하 취약구간 보강 및 차수방안 7.3 현장 안전관리 방안

16) “주유소 바닥 짹짹...대형 싱크홀 전조증상 있었나”, 이데일리, 2025.3.25.

‘싱크홀 전조증상?...주유소 바닥균열 민원에 서울시 ”이상 없었다“’, 매일경제, 2025.3.25.

이며,

- 다만, 지반침하와 무관한 고질적인 민원 등에 따라 공사가 불필요하게 중단되거나 교통이 통제되는 등 시민불편과 행정력 낭비를 초래하는 역효과가 나타나지 않도록 판단기준 설정에 주의가 당부됨.
- 마지막으로, 안 제12조제6항은 중대한 변형이 확인되어 공사를 일시적으로 중지하거나 주변 도로의 교통을 일시적으로 통제할 경우 이를 해제하기 위한 조건을 규정한 것으로, 관계 전문가와 현장 안전점검을 실시하고 그 결과에 따라 공사 또는 통행 재개 여부를 결정하도록 함으로써 사고 예방은 물론 안전을 확보하는데 크게 기여할 것으로 기대됨.
- 한편, 서울시는 지난 4월 14일에 지반침하와 관련하여 사고 징후에 대한 시민 신고부터 접수·조치까지 원스톱으로 처리 가능한 ‘신속 현장 점검시스템’을 구축하겠다고 발표하고 구청, 경찰서 등과 사전 협력체계를 마련하겠다는 계획을 발표¹⁷⁾한 만큼 본 개정안은 그에 따른 법적 근거를 마련한다는 측면에서도 시의적절한 조치라 사료됨.

○

17) 서울시 보도자료 - ‘오 시장, “시민 불안에 최대한 대응”... 땀겨짐·봄철 안전사고 예방대책 가동’, 2025.4.14.