



제429회 국회(정기회)
제6차 국토교통위원회

지하안전관리에 관한 특별법 일부개정법률안

검 토 보 고

《지반침하 실시간 측정기기 설치·운영》
■ 전용기의원 대표발의(의안번호 제2212006호)

2025. 11.

국토교통위원회
수석전문위원 박재유

목 차

I . 전용기의원 대표발의(제2212006호)	1
1. 제안경위	1
2. 제안이유 및 주요내용	1
3. 검토의견	2
가. 지반침하 실시간 측정기기 설치 · 운영(안 제10조)	2

I. 전용기의원 대표발의(제2212006호)

1. 제안경위

가. 발 의 자 : 전용기의원 등 14인

나. 발 의 일 : 2025. 8. 6.

다. 회 부 일 : 2025. 8. 7.

2. 제안이유 및 주요내용

현행법에 따라 지하개발사업자는 건설공사 안전관리계획에 지하안전평가 등의 사항이 반영되도록 하여야 하고, 지하시설물관리자는 소관 지하시설물의 안전관리규정을 정하여야 하며, 건설사업자·주택건설등록업자와 지하시설물관리자는 각각 안전관리계획과 안전관리규정을 준수하여야 함.

그런데 지반침하로 인한 사고를 사전에 방지하기 위하여는 지하개발 사업을 실시할 때 지반침하를 실시간으로 모니터링할 수 있는 측정기기의 활용이 필요하므로 이에 관한 사항을 안전관리계획과 안전관리규정에 반영하여야 한다는 의견이 있음.

이에 건설공사 안전관리계획과 안전관리규정에 지반침하를 실시간으로 모니터링할 수 있는 측정기기의 설치·운영에 관한 사항이 반영되도록 하여 공사 초기 단계부터 지반침하를 예방함으로써 지하를 안전하게 개발하고 이용하려는 것임(안 제10조제1항 및 제2항).

3. 검토의견

가. 지반침하 실시간 측정기기 설치·운영(안 제10조)

현행	개정안
제10조(지하개발사업자 및 지하시설물 관리자의 안전관리) ① 지하개발사업자는 「건설기술 진흥법」에 따른 건설사업자와 주택건설등록업자로 하여금 다음 각 호의 사항이 같은 법 제62조에 따른 건설공사의 안전관리계획(이하 “건설공사 안전관리계획”이라 한다)에 반영되도록 하여야 한다. 이 경우 지하개발사업자는 이를 승인하기 전에 관할 시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다.	제10조(지하개발사업자 및 지하시설물 관리자의 안전관리) ① ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----.
1.·2. (생략)	1.·2. (현행과 같음)
<u><신설></u>	<u>3. 지반침하를 실시간으로 모니터링할 수 있는 측정기기의 설치·운영에 관한 사항(대통령령으로 정하는 지하개발 사업을 시행하는 경우에 한정한다)</u>
② 지하시설물관리자는 소관 지하시설물의 관리부실로 인한 지반침하를 예방하기 위하여 지하시설물 및 주변지반에 대한 안전점검 및 유지관리규정(이하 “안전관리규정”이라 한다)을 정하여 관할 시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다. <u>이를 변경하는 경우에도 또한 같다.</u>	② ----- ----- ----- ----- -----제출하여야 하며 <u>이를 변경하는 경우에도 또한 같다.</u> <u>이 경우 대통령령으로 정하는 지하시설물의 안전관리규정에는 지반침하를</u>

현행	개정안
③·④ (생략) ⑤ 건설공사 안전관리계획의 제출시기, 안전관리규정의 수립 절차 및 방법, <u>제출시기</u> 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.	<u>실시간으로 모니터링할 수 있는 측정기기의 설치·운영에 관한 사항이 포함되어야 한다.</u> ③·④ (현행과 같음) ⑤ ----- ----- <u>제출</u> <u>시기, 측정기기 설치 및 운영 등</u>----- -----.

개정안은 ‘대통령령으로 정하는 지하개발사업’을 시행하는 경우에는 지하개발사업의 실시를 위해 수립하여야 하는 ‘건설공사 안전관리계획’에, ‘대통령령으로 정하는 지하시설물’의 경우에는 지하시설물의 ‘안전관리규정’에 각각 ‘지반침하를 실시간으로 모니터링할 수 있는 측정기기의 설치·운영에 관한 사항’을 포함하도록 하려는 것임.

현행법 제10조¹⁾는 지하개발사업자 및 지하시설물관리자²⁾의 안전관리에

1) 「지하안전관리에 관한 특별법」

제10조(지하개발사업자 및 지하시설물관리자의 안전관리) ① 지하개발사업자는 「건설기술진흥법」에 따른 건설사업자와 주택건설등록업자로 하여금 다음 각 호의 사항이 같은 법 제62조에 따른 건설공사의 안전관리계획(이하 “건설공사 안전관리계획”이라 한다)에 반영되도록 하여야 한다. 이 경우 지하개발사업자는 이를 승인하기 전에 관할 시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다.

1. 지하안전평가 또는 소규모 지하안전평가

2. 제16조부터 제18조까지에 따른 협의의 내용(제23조제3항에 따라 준용되는 경우를 포함한다)

② 지하시설물관리자는 소관 지하시설물의 관리부실로 인한 지반침하를 예방하기 위하여 지하시설물 및 주변 지반에 대한 안전점검 및 유지관리규정(이하 “안전관리규정”이라 한다)을 정하여 관할 시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다. 이를 변경하는 경우에도 또한 같다.

③ 시장·군수·구청장은 지반침하를 예방하기 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 건설공사 안전관리계획 또는 안전관리규정의 변경을 명할 수 있다. 이 경우 변경명령을 받은 자는 정당한 사유가 없으면 이에 따라야 한다.

관한 규정으로,

제1항에서는 지하개발사업자로 하여금 「건설기술 진흥법」에 따른 건설사업자와 주택건설등록업자가 같은 법 제62조3)에 따라 수립하는 건설공사의 안전관리계획(이하 “건설공사 안전관리계획”이라 함)에 지하안전 평가 또는 소규모 지하안전평가⁴⁾ 등의 사항이 반영되도록 하고, 지하개발사업자가 이를 승인하기 전에 해당 건설공사 안전관리계획을 관할 시장·군수·구청장에게 제출하도록 하고 있으며,

④ 시장·군수·구청장은 제1항에 따른 건설사업자와 주택건설등록업자 또는 지하시설물관리자가 각각 안전관리계획과 안전관리규정을 준수하고 있는지의 여부를 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 확인하여야 한다.

⑤ 건설공사 안전관리계획의 제출시기, 안전관리규정의 수립 절차 및 방법, 제출시기 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

2) 「지하안전관리에 관한 특별법」

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

3. “지하개발”이란 지반형태를 변형시키는 굴착, 매설, 양수(揚水) 등의 행위를 말한다.

4. “지하시설물”이란 상수도, 하수도, 전력시설물, 전기통신설비, 가스공급시설, 공동구, 지하차도, 지하철 등 지하를 개발·이용하는 시설물로서 대통령령으로 정하는 시설물을 말한다.

7. “지하개발사업자”란 지하를 안전하게 개발·이용·관리하기 위하여 지하안전평가 또는 소규모 지하안전평가 대상사업을 시행하는 자를 말한다.

8. “지하시설물관리자”란 관계 법령에 따라 지하시설물의 관리자로 규정된 자나 해당 지하시설물의 소유자를 말한다. 이 경우 해당 지하시설물의 소유자와의 관리계약 등에 따라 지하시설물의 관리책임을 진 자는 지하시설물관리자로 본다.

3) 「건설기술 진흥법」

제62조(건설공사의 안전관리) ① 건설사업자와 주택건설등록업자는 대통령령으로 정하는 건설공사를 시행하는 경우 안전점검 및 안전관리조직 등 건설공사의 안전관리계획(이하 “안전관리계획”이라 한다)을 수립하고, 착공 전에 이를 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 이 경우 발주청이 아닌 발주자는 미리 안전관리계획의 사본을 인·허가기관의 장에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

4) 「지하안전관리에 관한 특별법」

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

5. “지하안전평가”란 지하안전에 영향을 미치는 사업의 실시계획·시행계획 등의 허가·인가·승인·면허·결정 또는 수리 등(이하 “승인등”이라 한다)을 할 때에 해당 사업이 지하안전에 미치는 영향을 미리 조사·예측·평가하여 지반침하를 예방하거나 감소시킬 수 있는 방안을 마련하는 것을 말한다.

6. “소규모 지하안전평가”란 지하안전평가 대상사업에 해당하지 아니하는 소규모 사업에 대하여 실시하는 지하안전평가를 말한다.

제2항에서는 지하시설물관리자로 하여금 소관 지하시설물의 관리부실로 인한 지반침하를 예방하기 위하여 지하시설물 및 주변 지반에 대한 안전점검 및 유지관리규정(이하 “안전관리규정”이라 함)을 정하여 관할 시장·군수·구청장에게 제출하도록 하고 있음.

건설공사 안전관리계획 및 안전관리규정의 내용 중 개정안과 관련된 지반침하 모니터링에 관한 사항들을 살펴보면,

먼저, 지하개발사업의 건설공사 안전관리계획과 관련하여, 현행법 시행령 제16조 및 별표3⁵⁾과 제25조 및 별표7⁶⁾은 각각 지하안전평가서 및 소규모 지하안전평가서에 ‘계측계획’ 등을 지하안전확보방안으로 수립하도록 하고 있고,

5) 「지하안전관리에 관한 특별법 시행령」

제16조(지하안전평가서의 작성방법 등) ① 법 제15조에 따른 지하안전평가서(이하 “지하안전평가서”라 한다)의 작성방법은 별표 3과 같다.

■ 지하안전관리에 관한 특별법 시행령 [별표 3]

지하안전평가서의 작성방법(제16조제1항 관련)

7. 지하안전확보방안 수립

지하안전평가 결과를 기초로 합리적이고 구체적인 내용(계측계획, 차수 및 지반보강 공법 등)으로 수립

6) 「지하안전관리에 관한 특별법 시행령」

제25조(소규모 지하안전평가의 평가항목 및 방법 등) ③ 법 제23조제2항에 따른 소규모 지하안전평가서(이하 “소규모지하안전평가서”라 한다)의 작성방법은 별표 7과 같다.

■ 지하안전관리에 관한 특별법 시행령 [별표 7]

소규모지하안전평가서의 작성방법(제25조제3항 관련)

7. 지하안전확보방안 수립

소규모 지하안전평가 결과를 기초로 합리적이고 구체적인 내용(계측계획, 차수 및 지반보강 공법 등)으로 수립

“시공 중 지반계측에 관한 표준시방서”는 지하굴착공사에 지반계측을 적용할 때 계측빈도를 ‘붕괴유발 부재’와 ‘붕괴유발 부재가 아닌 경우’로 분류하여 정하도록 하고, 붕괴유발 부재에 추가적인 하중이 가해지는 실시간 동안에는 실시간 계측을 실시하고, 붕괴유발 부재가 아닌 경우에는 통상적인 계측빈도를 적용하도록 하고 있음.⁷⁾

다음, 지하시설물의 안전관리규정과 관련하여, 현행법 제34조제1항⁸⁾은

7) 표준시방서 KCS 11 10 15 - 시공 중 지반계측

10. 지하굴착공사

10.1 일반사항

10.1.1 적용범위

- (1) 이 기준의 계측관리는 굴착공사 중의 안전관리를 목적으로 한다.
- (2) 위 (1)에 명시되지 않은 사항은 공통편의 사항에 의하며, 공통편에도 명시되지 않은 사항은 관련 설계기준 및 표준시방서에 의한다.

10.2.1 계측기기의 종류

- (1) **지중수평변위계(경사계, inclinometer)**는 굴착지반이 연약하여 지반변위가 예상되거나, 굴착공사에 영향을 주는 범위 내에 중요한 구조물이 있는 경우에 적용한다.
- (2) **지하수위계(water level meter)**는 굴착공사와 관련 지하수의 변화가 예상되며, 굴착공사 영향 범위 내에 중요구조물이 있는 경우 적용한다.
- (3) **변형률 측정계(strain gauge)**는 굴착공사에 수반되는 흙막이구조물의 지지기구인 버팀보, 엄지말뚝, 중간말뚝, 띠장, 복공구간의 H-beam 등과 같이 응력을 지지하는 기구에 적용한다.
- (4) **지표 침하계(surface settlement)**는 굴착심도가 깊고 지하수 유출에 따른 지반 침하가 예상되거나, 흙막이벽체가 연성벽체로 설계되어 벽체의 변위에 따른 배면지반의 침하가 예상될 경우에 적용한다.
- (5) **지중침하계(extensometer)**는 연약지반 굴착공사 인접하여 중요한 지중구조물이 매설된 경우 적용한다.
- (6) **건물경사계(tiltmeter)**는 굴착공사로 인한 지반변위의 영향범위 내에 위치한 건물이나 구조물의 부등침하 발생에 기인된 구조물의 기울기 변화를 측정하는 것을 적용범위로 한다.
- (7) **균열측정계(crack meter)**는 굴착공사로 인한 지반변위의 영향범위 내에 위치한 건물이나 구조물에 발생된 균열의 변화를 측정하는 것을 적용범위로 한다.

10.3.8 계측빈도

- (1) 계측빈도는 붕괴유발 부재와 붕괴유발 부재가 아닌 경우로 분류하여 계측빈도를 정한다.
- (2) 붕괴유발 부재에 추가적인 하중이 가해지는 실시간 동안에는 실시간 계측을 실시하고, 붕괴유발 부재가 아닌 경우에는 통상적인 계측빈도를 적용한다.

지하시설물관리자에게 소관 지하시설물 및 주변 지반에 대하여 안전관리규정에 따른 안전점검을 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 정기적으로 실시하고 그 결과를 시장·군수·구청장에게 통보하도록 하고 있고,

현행법 시행규칙 제16조 및 별표 3⁹⁾은 안전점검의 실시 시기 및 방법으로 지반침하 ‘육안조사’는 연 1회 이상, 지표투과레이더 탐사를 통한 ‘공동(空洞)조사’는 매 5년마다 1회 이상 실시하도록 하고 있음.

그런데, 2025년 서울 명일동, 광명 신안산선 공사장, 부산 도시철도 공사장 주변 등 대형 지반침하 사고가 연이은 발생으로 국민의 불안과 우려가 높아지면서, 기존의 지하안전관리 체계에 IoT(사물인터넷) 및 AI 등 신기술을 적용하여 지반침하에 대한 모니터링을 강화할 필요성이 제기되고 있으며,¹⁰⁾

8) 「지하안전관리에 관한 특별법」

제34조(지하시설물 및 주변 지반에 대한 안전점검 등) ① 지하시설물관리자는 소관 지하시설물 및 주변 지반에 대하여 안전관리규정에 따른 안전점검을 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 정기적으로 실시하고 그 결과를 시장·군수·구청장에게 통보하여야 한다.

9) 「지하안전관리에 관한 특별법 시행규칙」

제16조(안전점검 대상 지하시설물 등) ① 법 제34조제1항에 따라 지하시설물관리자가 안전점검을 실시하여야 하는 지하시설물의 종류 및 주변 지반의 범위, 안전점검의 실시시기 및 방법은 별표 3과 같다.

■ 지하안전관리에 관한 특별법 시행규칙 [별표 3]

안전점검 대상 지하시설물의 종류 및 주변지반의 범위, 안전점검의 실시 시기 및 방법
(제16조제1항 관련)

구분	세부내용
3. 안전점검의 실시 시기 및 방법	가. 지반침하 육안조사: 연 1회 이상 나. 지표투과레이더 탐사를 통한 공동(空洞)조사: 종전의 조사 완료일을 기준으로 매 5년마다 1회 이상

일부 지방자치단체에서는 싱크홀, 토사 이동, 변형 등을 실시간으로 감지할 수 있는 센서를 도로 하부에 매립¹¹⁾하거나, 지반침하 위험의 조기탐지 또는 실시간 계측 등 신기술을 현장에서 실증¹²⁾하는 방안을 추진하고 있음.

이에 따라, 개정안은 지반침하를 실시간으로 모니터링할 수 있는 기술을 활용하여 상시적으로 지반침하 여부를 확인할 수 있는 체계를 갖추도록 법률에 명시하려는 것으로, 대통령령으로 정하는 지하개발사업 및 지하시설물의 경우에는 지반침하를 실시간으로 모니터링할 수 있는

10) 국토교통신문, “도심지 땅꺼짐, 스마트 계측이 답이다”, 2025.6.19.

머니투데이, “싱크홀 예측 기술 개발, 국민 피해 줄일 것”, 2025.6.26.

11) 마포구청 보도자료, “전국 최초! 마포구, 싱크홀 등 대비 ‘매립형 IoT 모니터링 시스템’ 도입”, 2025.6.26.

- 유동 인구 많은 홍대입구역 9번 출구 인근에 3개소 설치
- 도로 하부 센서로 싱크홀, 토사 이동, 변형 등 실시간 감지

12) 서울특별시 보도자료, “서울시, 땅꺼짐 불안 잡을 ‘지반침하 예방 신기술’ 6건 굴착공사장에서 현장 실증한다”, 2025.7.27.

- 지반침하 예방 신기술 공모(4.30.~5.9.) 접수 22건 중… 6건 선정해 현장 실증 추진
- 위성영상, 인공지능, 사물인터넷, 센서융합 등 첨단 기술 접목 지반침하 탐지·예측 기술
- 9호선 4단계, 서울아레나 등 대형 굴착공사장에서 5주간 기술의 성능·효과 현장 검증
- 검증 통과 우수 기술은 하반기부터 시 주요 굴착공사장에 적극 도입해 안전관리 고도화

【서울시 지반침하 예방 신기술 공모 선정 기술 주요 내용】

연번	기술명	주요내용
1	위성영상과 GIS를 연계 지반침하 위험 예측 기술	-위성영상과 공간정보를 인공지능으로 분석해 광범위한 지역의 침하 위험을 조기에 탐지
2	지능형 CCTV·GPR 융합 기술	-GPR 탐사 결과에 CCTV 등 외부 정보를 결합해 계측의 신뢰도 향상
3	이동식 지중경사계를 활용한 스마트 계측 시스템	-흙막이 구조물에 AIoT(인공지능 융합 기술) 기반 센서를 설치해 경사 변화 등을 실시간 계측
4	지반침하 안전 신호등	-경고등이 부착된 장치를 땅속에 매설해 침하량 증가 시 자동 점등되는 경고 시스템
5	분포형 광섬유 센싱을 이용한 침하 탐지 기술	-광섬유 케이블이 음향신호의 변화를 감지, 깊은 지하 공동(空洞)까지 탐지
6	계측 센서 부착 보강재 기반 터널 붕괴 예·경보 기술	-고감도 센서가 내장된 강관형 보강재로 구조물의 변형을 감지, 터널 등 붕괴 위험 조기 경보

측정기기의 설치·운영에 관한 사항을 포함하여 건설공사 안전관리계획(대통령령으로 정하는 지하개발사업) 및 안전관리규정(대통령령으로 정하는 지하시설물)을 수립하도록 함으로써, 관련 기술의 향상과 지하안전관리 체계의 강화를 도모하려는 취지의 입법으로 이해됨.

개정안에 대하여, 국토교통부는 지하개발사업의 경우에는 현행법에 따라 지하개발사업자가 지하안전확보방안을 수립하여 지하안전평가를 받고 그 내용을 안전관리계획에 반영하고 있는 점을 고려할 때 실시간 모니터링을 계측계획에 반영하는 것이 가능할 것으로 보이나, 지하시설물의 경우에는 실시간 모니터링 기술의 적용 가능성 등에 대한 검토가 선행될 필요가 있다는 입장임.

문 의 처
02)6788-5591