

국내 지하안전관리제도 최신동향

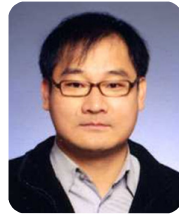
- 실효성 강화를 위한 개선 사항을 중심으로 -



김홍균
국토안전관리원 부장



김동진
국토안전관리원 직원



이종근
국토안전관리원 실장



이종우
국토안전관리원 본부장

1. 머리말

최근 굴착공사와 관련한 크고 작은 지반침하 사고가 각종 매체를 통해 보고되고 있다. 특히 경기도 구리시 터널 현장에서 발생된 지반침하 사고(2020.8월)와 경기도 안산시 건축 현장에서 발생된 지반침하 사고(2021.1월) 등은 발생 규모가 대규모임과 동시에 일반인들의 생활공간인 주거단지과 매우 근접하게 발생하여 국민들의 불안감이 증대되고 있다.

사실 지반침하에 대한 국민들의 관심과 불안이 대두된 것은 2014년도부터이다. 당해 서울특별시 석촌동 도로에서 발생된 대규모(폭 2.5m, 깊이 5m) 지반침하를 포함하여 송파구에만 5건의 지반침하 사고가 발생하고, 인근 제2롯데월드의 신축과 석촌호수의 수위저하 등과 맞물려 사회적 이슈가 되었다. 이에 국민들의 생활안전을 위협하는 지반침하를 예방하기 위하여 국가 차원의 대책을 요구하게 되었고, 국토교통부를 중심으로 한 민관합동대책반은 「지하안전관리에 관한 특별법 제정(이하 지하안전법)」을 포함한 “지반침하 예방대책(2014.12월)”을 마련하여 지반침하 예방을 위해 적극적인 노력을 기울여 왔다(이재환 등, 2017).

지하안전법이 시행(2018.1월)되어 지반침하 사고가 점차 감소하고 있지만 다양한 노력에도 불구하고 여전히 지반침하 사고는 다수 발생하고 있는 현실이다.

본 고에서는 지하안전법의 실효성 강화와 이행력 확보를 통한 지반침하 사고 예방을 전제로, 제도의 이행 주체인 기술자의 이해를 돕고자 현행 제도의 주요내용과 최근 개정사항 및 향후 개정계획 등을 소개하고자 한다.



〈그림 1〉 경기도 구리시 지반침하(2020.8월)



〈그림 2〉 경기도 안산시 지반침하(2021.1월)

2. 지반침하

2.1 용어 정의 및 지반침하 발생원인

본격적으로 지하안전법을 소개하기에 앞서 지반침하의 개념을 명확하게 정리함이 필요하다. 지반침하가 처음 국내에 사회적 이슈로 대두되던 2014년에는 대부분의 국민들이 노후 하수관로 파손 등으로 인하여 발생 되는 지반침하를 ‘싱크홀’로 오해하여 불안에 떨었다. 사실 싱크홀(Sinkhole)이란 석회암, 석고, 암염 등의 지층이 지하수와 지표수의 화학적 작용에 의하여 하부 지반이 유실되어 지표층

〈표 1〉 지반침하 용어정리(국토교통부, 2015)

용어	정의	사진 예
지반함몰 (ground sink)	지표면이 여러 요인에 의하여 일시에 붕괴되어 국부적으로 수직방향으로 꺼져 내려앉는 현상의 학술 용어	
땅꺼짐 (ground sink)	지반함몰의 순화된 용어	
포트홀 (pot hole)	도로포장체에 우수유입으로 인하여 도로포장이 벗겨져 작은 구멍이 생기는 현상	
지반침하 (ground settlement)	자연적 혹은 인위적인 다양한 요인에 의하여 지반이 넓은 면적이나 일정구간에서 자연적인 연약지반 또는 충분히 다짐되지 않고 인위적으로 형성된 지반이 오랜시간 동안 서서히 가라앉는 현상	
싱크홀 (sinkhole)	석회암, 석고, 암염 등의 지층이 지하수와 지표수의 화학적인 영향에 의하여 하부 지반이 유실되어 지표층까지 깔대기 모양 또는 원통 모양으로 붕괴되는 현상 대체로 대규모로 형성되는 경우가 많음	

까지 깔대기 모양 또는 원통 모양으로 붕괴되는 현상을 지칭하는 것으로서, 화강편마암이 주를 이루는 서울시 등에서 발생 되는 지반 침하와는 거리가 멀다.

국토교통부(2015)는 용어의 오해로 인한 국민들의 불안을 줄이고자 관련 용어를 정리하였으며(표 1), 지하안전법에서는 '지반침하'로써 굴착공사 및 지하시설물의 이용·관리 중에 발생 되는 지반이 내려앉는 현상을 정의하였다.

국내 지반침하의 발생 원인은 크게 2가지로 나눌 수 있다. 그중 첫 번째는 노후 시설물의 파손으로 인한 지반침하이며, 발생 규모는 크지 않으나 빈도로 볼 때 지반침하 사고의 대부분을 차지하고 있어 중점적인 안전관리가 필요하다. 다음으로 굴착공사 시 배면 지하수 및 토사 유출 관리 미흡 등으로 인한 지반침하 사고가 있으며, 발생빈도가 전자와 비교하여 현저히 낮으나 발생 규모가 대규모이므로 심도 있는 안전관리가 필요하다.

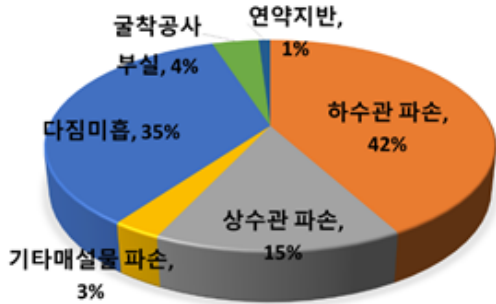
2.2 국내 지반침하 발생 현황

국토교통부(2020)에 따르면 지반침하 사고는 2018년까지 증가추세를 보이다 지하안전법이 시행되고 1년 후인 2019년에는 전년 대비 43%가 감소한 총 192건의 지반침하 사고가 발생 되어 지하안전법의 실효성을 간접적으로 입증하여 주고 있다.

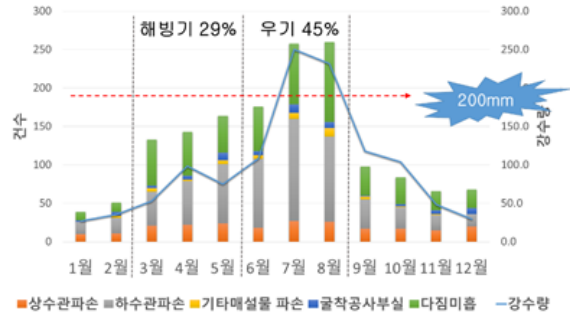
〈표 2〉 지역별 지반침하 발생 현황(2014~2019년)

지역	합계	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년
합계	1,319	69	186	255	279	338	192
경기도	285	17	56	61	19	79	53
강원도	207	30	33	53	45	41	5
서울특별시	148	5	33	57	23	17	13
충청북도	126	1	3	1	55	60	6
부산시	87	9	8	5	20	30	15
대전시	84	0	6	18	36	4	20
경상남도	83	0	14	17	10	10	32
광주시	80	1	3	15	13	28	20
인천시	40	2	6	2	12	10	8
전라남도	32	0	7	1	8	11	5
전라북도	30	0	6	10	3	5	6
울산	27	3	3	6	8	6	1
경상북도	26	0	1	1	1	22	1
대구시	24	0	2	2	12	5	3
충청남도	18	1	2	3	8	3	1
제주도	14	0	3	0	5	4	2
세종시	8	0	0	3	1	3	1

지반침하 사고의 발생 원인을 6개(하수관 파손, 상수관 파손, 다짐 미흡, 굴착공사 부실, 기타매설물 파손, 연약지반 개량부실)로 구분하여 원인별 지반침하 발생빈도를 분석한 결과, 하수관 파손(42%), 상수관 파손(15%), 다짐 미흡(35%), 굴착공사 부실(4%), 기타 매설물 파손(3%), 연약지반 개량부실(1%)으로 분석되었다(그림 3).



〈그림 3〉 원인별 지반침하 발생현황



〈그림 4〉 월평균 강수량 및 지반침하 발생현황

지반침하 사고와 강수와의 관계를 비교분석 한 결과, 집중호우 기간인 6~8월에 전체 지반침하 사고의 약 45%가 집중되어 발생 되고, 특히 월평균 강수량이 200mm 이상인 7~8월에 지반침하 건수가 급격히 증가함을 확인할 수 있었다. 또한 겨울철에 얼었던 땅이 녹아내리는 해빙기(3~5월)에 약 29%의 지반침하 사고가 발생 됨을 확인할 수 있었다(그림 4).

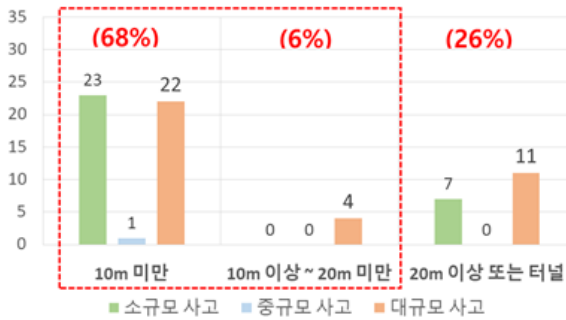
또한, 강수량 변화가 지반침하에 미치는 영향을 정량적으로 분석하기 위해 월평균 강수량과 월별 지반침하 발생 건수, 월별 하수관·상수관 파손으로 인한 지반침하 발생 건수와의 상관관계를 피어슨 상관계수(Pearson's correlation coefficient)를 활용하여 분석한 결과, 모두 상관계수(r)가 0.7 이상으로 강한 선형관계를 보였다(표 3). 이러한 결과는 지반침하 예방에 있어, 계절에 따라 선별적 예방활동이 필요함을 시사한다.

〈표 3〉 월평균 강수량과 지반침하와의 상관관계 분석 결과

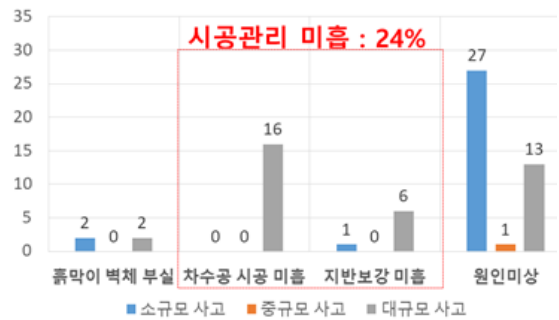
구분(변수)	상관계수(r)
월별 지반침하 발생 건수	0.806
월별 하수관 파손으로 인한 지반침하 건수	0.781
월별 상수관 파손으로 인한 지반침하 건수	0.716

한편, 굴착공사 현장에서 발생 된 지반침하 사고는 대부분 굴착깊이가 20m 미만의 소규모 현장(전체의 74%)에서 발생 되는 것으로 조사되어, 소규모 현장의 안전관리 수준이 저조한 것으로 검토되어 추가적인 예방조치가 필요한 것으로 판단되었다.

굴착공사에 의한 지반침하 사고의 규모는 평균 84.5㎡로 분석되었으며, 이는 지하시설물 파손으로 인한 사고 규모(5.0㎡)에 비교하여 17배 수준인 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 굴착공사 부실로 인한 지반침하 사고는 발생 빈도가 상대적으로 낮은 수준이지만 발생 시 피해도가 크기 때문에 집중적인 안전관리가 필요함을 시사한다. 또한 굴착공사 사고의 원인을 공정별로 분석하였을 때, 차수공 시공 미흡이 가장 많은 부분을 차지하여, 해당 공정에 대한 세심한 관리가 필요한 것으로 사료되었다.



〈그림 5〉 굴착규모에 따른 지반침하 발생



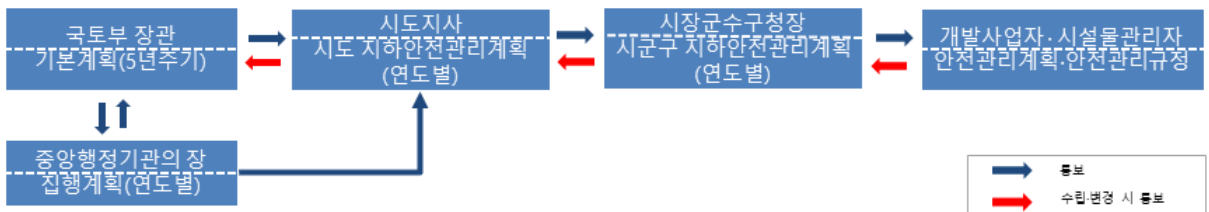
〈그림 6〉 굴착공사 사고 원인별 분석

3. 지하안전법 주요내용

3.1 개요

굴착공사 및 지하시설물의 이용·관리 중에 발생하는 지반침하를 예방하기 위하여 마련된 지하안전법은 크게 계획수립, 지하안전영향평가, 지하시설물 및 주변지반에 대한 안전관리로 구성되어 있다.

계획수립은 총 3가지 유형으로 구분된다. 우선 행정기관이 지하안전관리를 수립하는 계획이 있으며, 세부적으로는 국토교통부장관이 지반침하를 예방하기 위하여 5년마다 수립하는 “국가지하안전관리 기본계획”과 이에 따라 매년 중앙행정기관의 장이 수립하는 “집행계획”, 광역지자체의 장인 시·도지사가 수립하는 “시·도 지하안전관리계획”, 기초지자체의 장인 시·군·구청장이 수립하는 “시·군·구 지하안전관리계획”이 있다. 다음으로 지하개발사업자가 지하안전영향평가를 통해 수립한 안전대책을 공사계획에 반영한 “건설공사 안전관리계획(이하 안전관리계획)”이 있으며, 마지막으로 지하시설물관리자가 소관 시설로 인한 지반침하를 예방하기 위해 수립하는 “안전관리규정”이 있다. 앞서 기술한 지하안전법에 따른 각종 계획은 지반침하 예방이라는 공통적인 목적하에 유기적으로 수립·운영되고 있다(그림 7).

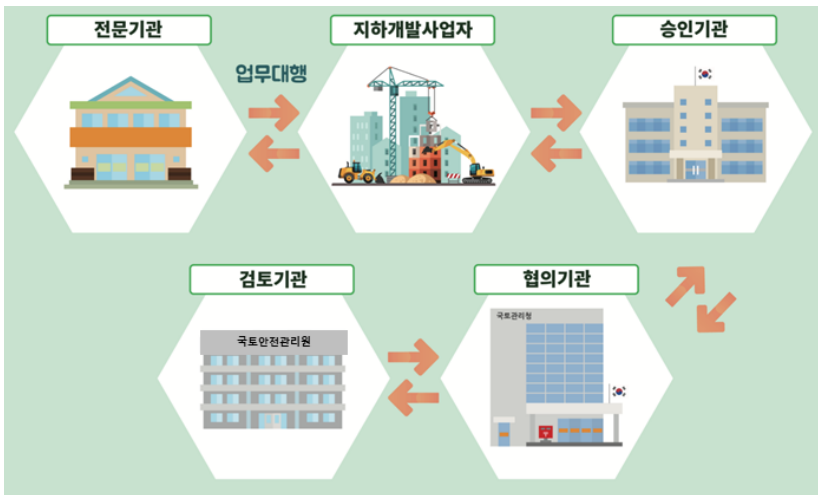


〈그림 7〉 각종 안전관리계획 상호 간의 관계

3.2 굴착공사 안전관리

앞서 국내 지반침하 발생 현황에서 확인하였듯이, 굴착공사 부실로 인하여 발생 되는 지반침하 사고는 발생빈도는 낮을 수 있으나 그 규모가 매우 크므로 주의 깊은 안전관리가 필요하다. 지하안전법 제정 당시, 건설계획단계에서 수행되는 예방활동의 중요성을 인식하여, “지하안전영향평가”라는 신규제도를 도입하여, 굴착공사 시 주변지반에 미치는 영향을 미리 조사·예측·평가하고 지반침하 감소를 위한 대책을 수립하도록 하여, 공사 등의 행위로 인한 지반침하 사고를 예방하도록 하였다. 법에서는 굴착깊이를 기준으로 20m 이상인 경우(터널공사 포함)에는 지하안전영향평가를 10m 이상 20m 미만인 경우에는 소규모지하안전영향평가로 구분하여 평가방법 등 수준을 달리하여 수행토록 하고 있다. 특히, 굴착깊이 20m 이상의 공사는 계획(설계)단계에서 지하안전영향평가를 수행하고, 착공 후에 사후지하안전영향조사를 수행하여 공사 중 안전관리 상태를 확인하고 조사 결과에 알맞은 대책을 수립·시행하여야 한다.

또한, 법에서는 지하개발사업자가 작성한 지하안전영향평가서등의 적정성을 검토하기 위하여 승인기관으로 하여금 해당사업의 개발계획을 승인하기 전에 협의기관인 국토교통부 지방청에 협의 요청토록 하고 있으며, 다시 협의기관은 심도 있는 기술적인 검토를 위해 국토안전관리원 등에 검토를 의뢰하고 있다(그림 8).



〈그림 8〉 지하안전영향평가 협의절차

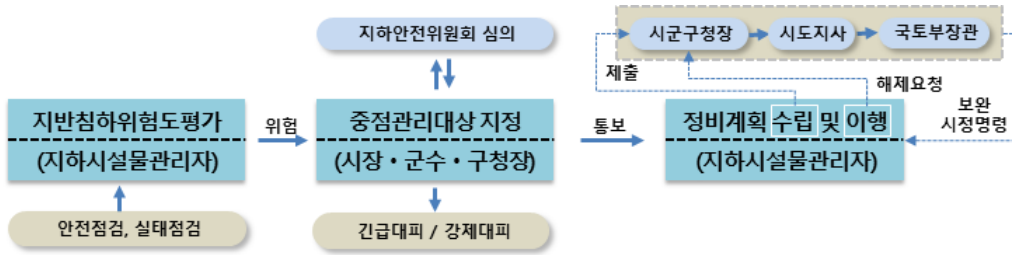


〈그림 9〉 안전점검 방법 및 절차

3.3 지하시설물 및 주변 지반의 안전관리

국내 지반침하의 60% 이상이 이미 땅속에 매설된 시설물의 파손 등으로 인하여 발생 되고 있으므로, 지반침하 예방에 있어서는 지하시설물에 대한 안전관리가 우선될 것이다. 지하안전법에서도 공용중인 지하시설물의 영향으로 인하여 지반침하가 발생하는 것을 예방하기 위하여 지하시설물 관리자로 하여금 소관 지하시설물과 주변 지반에 대하여 매년 지표에 대한 육안조사와 5년에 1회의 공동조사(지표투과레이더탐사)를 수행토록 하고 있다(그림 9).

안전점검 또는 지자체가 실시한 실태점검 결과 지반침하의 우려가 있는 경우, 지하시설물 관리자는 법에 따라 지반침하위험도평가를 실시하고 그 결과에 따라 중점관리대상 지정, 정비계획 수립·이행 등 필요한 안전조치를 실시하여야 한다(그림 10).



〈그림 10〉 지반침하위험도평가 및 중점관리대상 지정 절차

4. 최신동향

4.1 개정 현황

지하안전법이 운영된 이후 나타난 제도적 미비점을 보완하기 위해 시행령을 포함한 하위법령이 단계적으로 개정되었다. 우선 운영 초기인 2018~2019년에는 법을 이행함에 있어 모호하거나 불합리한 부분을 중심으로 총 3건의 개정이 추진되었고, 2020년에는 법 시행 이후 약 2년 동안 발생된 사고사례에 근거하여 제도 시행 후 발견된 안전관리의 사각지대를 해소하고자 총 2건의 개정이 추진되었다(표 4). 이 중 2020년의 개정내용을 잠시 살펴보면, 지하안전영향평가의 재협의 대상을 확대하고 사후지하안전영향조사 결과에 대한 보고체계를 강화하였다. 여기서, 재협의란 사업계획 등의 변경된 내용이 지하안전에 영향을 줄 수 있다고 정한 사항에 해당되는 경우 국토교통부의 기술적 검토과정인 협의를 재요청하는 것이다. 최근 경기도 안산시 건축현장에서 발생된 지반침하 사고가 적절한 기술적 검토 없이 설계내용을 변경 시공함에 따라 발생된 점을 감안하였을 때, 해당 개정사항은 시의적절한 것으로 판단된다.

〈표 4〉 지하안전법 하위법령 개정 현황

구분	주요내용	비고
2018년	• 굴착깊이 산정 시 집수정, 엘리베이터 피트 부분을 제외	시행령 제13조, 불합리한 부분 개선
	• 굴착 영향범위 내에 법에 따른 지하시설물이 존재하지 않는 경우 지하안전영향평가 대상사업에서 제외	시행령 별표1, 불합리한 부분 개선
2019년	• 지하안전점검 대상 지하시설물의 규모를 명확하게 제시	시행규칙 별표3, 법 해석의 명확화
2020년	• 지하안전영향평가 대상사업의 재협의 대상 확대	시행령 제20조, 사각지대 해소
	• 사후지하안전영향조사 결과에 대한 보고체계 강화(월간보고)	시행령 제21조, 사각지대 해소

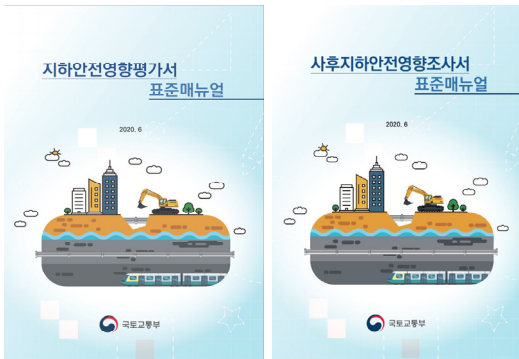
4.2 개정계획

우리나라 속담에 '첫술에 배부르랴'라는 말이 있듯이, 무슨 일이든지 단번에 완벽할 수는 없을 것이다. 이와 같은 맥락으로 정부도 지하안전관리 제도를 내실화하기 위해 다양한 개정계획을 수립하여 진행 중에 있으며, 개정과 관련된 주제는 다양할 수 있으나 공통적인 개정 취지는 제도의 실효성 강화를 위해 추진하는 것으로 판단된다.

〈표 5〉 지하안전관리 제도 개정계획

구분	개정목적	주요내용
지하안전영향평가·사후 지하안전영향조사	• 소규모 지하개발사업의 공사 중 안전관리 강화	• 사후지하안전영향조사 대상사업 확대 (소규모지하안전영향평가 대상사업 추가)
	• 건축 행정절차(허가 후 설계변경 多)를 고려하여 지하안전영향평가의 실효성 확보 및 행정절차 간소화	• 건축사업 협의시기 조정(허가 전 → 착공 전)
	• 법적 용어의 명확화로 제도의 효과 증진	• 용어의 재정립(지하안전영향평가/사후지하안전영향조사 → 지하안전평가/지하안전이행조사)
사고대응	• 지하개발사업에 의한 지반침하 사고 발생 시 2차 피해 예방	• 지하개발사업에 의한 지반침하 사고 발생 시 긴급안전조치 근거 마련

국토교통부에서는 지하안전영향평가 및 사후지하안전영향조사 업무를 수행하는 기술자들의 이해를 도와 굴착현장에서 체계적인 안전관리가 수행될 수 있도록, 2020년 7월 2가지 표준매뉴얼을 작성하여 배포하였다(그림 11). 표준매뉴얼은 관련 업무를 수행하는데 있어 법령에서 제시하고 있지 못한 세부적인 절차, 기준 및 방법 등을 제시하고 있어, 모든 이해관계자가 업무처리 시 지침으로 활용 중에 있다. 한편, 국토교통부에서는 표준매뉴얼 배포 이후 운영상 발견된 미비점을 보완하고 경기도 구리시 지반침하 사고 등을 통해 마련된 재발방지방안(그림 12)을 기준화하기 위해 국토안전관리원을 주축으로한 ‘지하안전제도 개선 민관협의체’를 통해 연내 개정용 목표로 표준매뉴얼을 정비 중이다.



〈그림 11〉 표준매뉴얼

국토교통부		보도자료		대한민국교통한국방송	
발표일시	2020. 12. 23(화) / 후 9시(연속 보도)	발표장소	국립중앙도서관, 서울역, 주무관 공인관	발표시간	09:00 ~ 11:00
담당부서	국토교통부 건설안전과	담당자	김민준 (044) 201-3584, 3576	발표장소	국립중앙도서관, 서울역, 주무관 공인관
주요내용	중상지하사고 조사위원회의	담당자	김민준 (044) 201-3584, 3576	발표시간	09:00 ~ 11:00
보도일시	2020년 12월 30일(수) 오전부터 보도하여 주시기 바랍니다. * 동산방송센터는 12. 29(화) 11:00 이후 보도 가능	발표장소	국립중앙도서관, 서울역, 주무관 공인관	발표시간	09:00 ~ 11:00

재발방지방안

국토부 지하사고조사위, 구리시 지반침하 조사결과 발표
 원인인 인근 빌내선 터널공사 영향·재발 방지방안 등 양부제적 설명 -

- ① 지반 취약구간에 대한 시추조사 수량 확대 등 지반조사 강화
- ② 정확한 지반상태 평가를 위한 다양한 지반정보 활용
- ③ 지반터널분야 기술인력 현장 상시 배치
- ④ 취약구간에 대한 안전대책 수립 시 외부전문가 자문 의무화
- ⑤ 도심지 터널 공사 등 위험공사에 대한 자중적 계속 의무화

〈그림 12〉 지반침하사고 재발방지방안

4.3 향후 개선 방향

현재까지 지하안전관리 제도의 개정사항을 요약 정리하면, 피해도(Severity)가 큰 굴착공사에 대한 안전관리 강화를 위한 정책의 일환(一環)일 것이다. 하지만 앞서 국내 지반침하 발생 현황에서 확인하였듯이 실제로 지반침하는 노후화된 지하시설물의 파손 등으로 인해 대부분이 발생 되고 있으므로, 발생빈도(Likelihood)를 고려하였을 때 위험성(Risk)이 높은 지하시설물 및 주변지반에 대한 안전 관리 제도의 내실화가 필요하다. 한편 과도한 규제는 이행주체로 하여금 피로를 유발하여 법의 이행력을 감소시킬 수 있다. 따라서 제도 내에 불필요한 규제를 찾아내어 적극적으로 개선하는 노력도 병행되어야 할 것이다. 이러한 취지에서 다음의 4가지 제도개선사항을 제안하고자 한다.

1) 지하시설물 및 주변지반의 안전점검 제도 내실화

지하안전법에 따르면 지하시설물관리자는 소관 지하시설물의 관리부실로 인한 지반침하를 예방하기 위하여 지하시설물 및 주변 지반에 대한 안전관리규정을 수립하여야 한다. 하지만 안전관리규정과 이에 따라 수행되는 안전점검에 대한 기준이 관련 법령에서 최소한으로 제시하고 있어 실무자가 업무를 수행함에 있어 혼란을 야기하고 이로 인한 부실점검을 초래하고 있다.

따라서 최근 국토교통부에서 내실 있는 굴착공사 안전관리를 위하여 마련하여 배포한 지하안전영향평가 표준매뉴얼과 같이 안전관리규정의 수립 및 안전점검 실시 등의 상세 기준 및 예시 등을 포함한 ‘(가칭)지하시설물의 안전관리규정 수립 및 안전점검 표준매뉴얼’을 마련하여 제시하는 노력이 필요하다.

2) 지하시설물 안전관리체계 내실화를 위한 국가의 지자체 지원 강화

지하시설물관리자는 법에 따라 지하시설물 및 주변지반의 안전관리를 위해 안전관리규정을 수립 후 관할 기초 지자체의 장에게 제출하여야 하며, 이를 제출받은 지자체의 장은 적정 여부를 심사하여 지하시설물관리자에게 통보하여야 한다.

현행의 절차에 따르면 지하시설물의 안전관리 업무가 지하시설물관리자 및 소관 지자체의 단계에 머물러 국가와의 연계가 전혀 없다. 이는 현황의 통계관리뿐 아니라 안전관리 실태점검 등에 대한 국가의 확인 및 지원을 단절하는 요소이다. 또한, 지자체의 현행 인력으로 모든 지하시설물에 대한 안전관리 실태를 점검하기란 역부족인 상황이다. 따라서 부족한 지자체의 인력을 보완하기 위해 국토교통부, 국토안전관리원 등이 안전관리규정 심사지원, 안전관리실태 합동점검 등을 지자체를 도와 수행할 수 있도록 제도적 근거 마련이 필요하다.

3) 건설공사 안전관리계획 수립의 효율성 개선

굴착공사에 대한 안전관리계획 수립과 관련되어 적용되는 법령은 지하안전법 이외에도 건설기술진흥법, 산업안전보건법 등이 있다. 이중 건설기술진흥법(안전관리계획)과 산업안전보건법(유해·위험방지계획)은 제도의 도입취지와 업무중복성 등을 고려하여 관련 안전관리계획을 통합하여 작성 후 발주청 또는 인허가기관의 장에게 제출하고 있다. 하지만 지하안전법에 따른 안전관리계획의 경우, 작성목적과 내용측면에서 건설기술진흥법에 따른 안전관리계획과 동일하나, 해당내용의 적정여부를 발주청 또는 인허가기관의 장이 아닌 시·군·구청장에게 심사를 받도록 하고 있어, 관련 행정업무를 처리하는데 어려움을 초래하고 있다. 특히, 터널공사와 같은 대규모 공사의 경우 관할 지자체의 장이 복수로 지정되기 때문에 불필요한 행정을 처리하는데 많은 시간이 소요되고 있는 실정이다. 따라서 관련 제도의 도입취지를 고려하여 지하안전법과 건설기술진흥법에 따른 안전관리계획의 심사를 통합처리(의제화) 할 수 있도록 제도개선이 필요하다.

4) 지하안전정보의 데이터 플랫폼 구축

코로나19에 따라 비대면 수요가 급증하면서 디지털 경제로의 전환 속도가 가속화되고 있는 시점에서 현재 적용되고 있는 지하안전관리 업무체계에 대한 재검토가 필요하다. 지하안전법 제정 당시 안전관리 업무를 지원하고 지하정보를 저장·활용하기 위해 “지하공간통합체계”와 “지하안전정보시스템”로 구분된 2종의 전산시스템을 구축하였다. 이 중 지하공간통합체계는 지하공간과 관련된 시설물 위치, 지하수 및 지질 등의 정보를 시각화하여 관리하기 위해 마련되었다. 해당 전산시스템은 불확실한 지하공간의 이미지로 인하여 증대되는 국민의 불안을 최소화하기 위해 막대한 예산을 연차적으로 투입함에 따라 어느 정도 체계를 잡아, 다양한 실무에 활용되고 있다.

반면, 지하안전영향평가서, 지하안전점검 결과 등 지하안전정보를 체계적으로 관리하기 위해 구축된 지하안전정보시스템의 경우, 시스템 사용에 대한 의무규정이 부재하고 업무관계자들이 기존의 업무체계를 고수하여 활용이 저조한 실정이다. 하지만 포스트코로나 시대에 온라인·비대면 방식의 업무체계에 대한 요구가 증대되고 있는 점과 정부의 디지털 경제 진흥 정책에 따라 모든 산업에 데이터 가치화가 필수적인 점을 고려하였을 때, 지하안전정보시스템도 변모가 필요할 것이다. 따라서 각종 지하안전정보를 저장·관리·환류하고 지하공간의 안전관리 실태를 효율적으로 관리·감독하기 위한 첫걸음으로 지하안전정보시스템의 운영·관리·활용에 대한 제도적 근거 마련이 필요하다.

5. 맺음말

지하안전법이 제정된 이후 지하안전영향평가, 지하안전점검 등 다양한 노력으로 인해 지반침하 사고가 점진적으로 감소하고 있는 추세이다. 또한 수차례의 법령 제·개정을 통해 지하안전관리체계를 더욱 견고히 하고 있다. 하지만 지하시설물의 노후화와 이상기후로 인해 지반침하 사고의 발생 위험도가 증대되고 있는 점을 감안하면 지하안전관리에 대해 낙관하기 어려운 현실이다. 따라서 제도의 안정적 정착으로 지반침하를 예방하기 위해 국민 모두의 적극적인 관심과 참여를 부탁드립니다. 이 글을 마치고자 한다.

참고문헌

1. 이재환, 신창건, 고민호 (2017), 지반침하(함몰) 예방을 위한 지하안전관리에 관한 특별법 소개, 지반(한국지반공학회지) 33(2), pp. 38-40.
2. 국토교통부(2015), 지반침하 관련 용어 정리.
3. 국토교통부(2020), "19년 전국 지반침하 건수 192건 전년 대비 43% 감소", 보도자료.
4. 국토교통부(2021), 구리시 지반침하사고 중앙지하사고조사위원회 조사보고서.

[본 기사는 저자 개인의 의견이며 한국터널지하공간학회의 공식입장과는 무관합니다.]