

# 지하안전관리에 관한 특별법의 현재와 미래

## 지반침하, 우리 삶에 밀접한 재해

연론에 노출된 심각한 정도의 지반침하 사고만 분류할 경우 12.4件/月이다. 이에 국가에서는 불안해하는 국민들의 안전을 보장하기 위하여 지하안전법을 제정하였으며, 현재 시행 중에 있다. 법 시행 초기의 여러 문제점이 있으나, 법안의 조기 정착을 위하여 국토교통부를 중심으로 지속적인 법 개정작업이 진행되고 있다. 곧, 장마, 태풍 등이 한반도에 들이 닥칠 것이다. 철저한 대비를 하지 않는다고 하면, 지반침하는 언제 어디서나 우리의 삶을 위협할 것이다.

윤태국(건설기술교육원 교수, 토질 및 기초기술사)



## I. 서론

2014년 8월 4일, 서울특별시 송파구 소재 석촌지하차도 인근 도로에서 지반침하사고가 발생하였다. 이에 도로관리기관인 서울특별시, 상수도도를 관리하는 한국수자원공사, 서울지하철 9호선 시공사, 감리사 등이 총체적인 대응을 하였다. 이 사고를 기점으로 하여 사회전반에서 많은 변화가 발생하였다.

옛말에 「하늘이 무너지랴, 땅이 꺼지랴」하는 말이 있다. 절대로 일어날 수 없는 일이라는 뜻인데, 이제는 우리 주변 땅이 꺼진다는 것이 현실로 다가왔다. 언론에서는 싱크홀이라는 자극적인 단어를 너도 나도 사용하였다. 이로 인하여 국민들 사이에서는 막연한 불안감이 증폭되었다.

여기에서 우리는 확실하게 기억할 것이다. 2018년 7월에 있었던 가산동 오피스텔 굴착현장 주변 지반침하사고와 정확히 1주일 후인 2018년 8월의 상도유치원 침하사고, 또한, 2018년 11월에 일산의 백석동에 있었던 난방관 파열로 인한 사망사고 등이다. 지반침하는 멀리 있지 않다. 너무나도 우리의 생활 깊숙이 들어와 있는 것이 사실이다.

이러한 도심지에서 발생하는 지반침하사고를 체계적이고 기술적으로 대처하고자 하는 필요성과, 각각의 개별법에 의하여 관리되고 있는 지표하부의 지하공간에 대하여 총괄적으로 관리하고자 「지하안전관리에 관한 특별법」(이하 “지하안전법”으로 칭함)이 제정되었다. 지하안전법은 2015년 6월에 의원입법으로 발의되었으며, 당해 12월에 국회 본회의를 통과한 후, 2016년 1월에 공포되었다. 지하안전법이 통과된 후, 시행령, 시행규칙, 지침, 세부지침, 업무 매뉴얼 작성, 공무원 및 지하안전영향평가 전문가 실무자에 대한 교육 등의 후속 업무를 추진하고자 2년간의 유해기간이 설정되었다. 드디어 2018년 1월 1일부터 실질적인 지하안전법이 시행되었다.

이제 법이 시행된 지 1년 5개월 정도가 지난 시점에서 법의 주요내용을 분석하고, 법의 시행에 따른 산업적 측면에서의 발전적인 방향과 문제점 등을 제시함으로써 향후, 지하안전법의 건설적인 방향의 개선사항을 논하고자 한다.

## II. 본문

### 1. 안전에 대한 고찰

안전(安全, safety)은 위험이 없어서 피해를 입을 수 없거나 피할 수 있는 것을 말한다. 안전에는 식품 안전, 환경 안전, 국가 안전 등으로 구분할 수도 있을 것이다.

안전과 관련하여 쉽게 풀어낸 학자가 에이브러햄 매슬로우(Abraham Maslow)로서 인본주의 심리학의 창시자로 알려져 있다. 그는 모든 개인이 가지고 있는 일련의 욕구에 바탕을 두고 인간 욕구 단계를 가장 긴급한 것에서부터 가장 덜 긴급한 것으로 분류되어 있다. 이를 시각적으로 표현하여 매슬로우의 피라미드라고도 알려져 있다. 피라미드의 가장 낮은 부분은 우리의 생물학적 생존을 위해 가장 필수적이고 중요한 욕구가 들어있다. 그 위의 부분은 덜 긴급한 욕구들이며, 윗부분은 자아실현과 관련이 있다. 피라미드의 가장 낮은 부분의 욕구를 충족시키면 그 다음 윗부분으로 옮겨갈 수가 있고 새로운 방법으로 만족이 된다.

<b>1단계 생리적 욕구</b>	생리적 욕구는 피라미드의 가장 큰 부분을 차지한다. 생존과 생식에 관련되어 있기 때문에 음식, 갈증, 유지, 호흡 같은 욕구가 있다.
<b>2단계 안전 욕구</b>	피라미드의 이 부분에는 안정, 취업, 자원, 건강, 보호 등의 욕구로서 우리의 삶에 대한 통제를 잃지 않을까하는 두려움과 관련이 있다.
<b>3단계 소속 및 애정 욕구</b>	일단 생리학적 및 안전 욕구가 충족이 되면 타인과의 소통, 우정을 쌓고 애정을 주고 받는 것, 공동체 속에서 지내는 것, 어떤 그룹에 속하고 수용되려는 욕구들이 있다.
<b>4단계 존경 욕구</b>	존경을 받고 명예를 얻고 사회 단체 내에서 두드러지고 싶어하고 자존감과 자기 존중을 포함된다.
<b>5단계 자아실현 욕구</b>	인간은 자신의 운명을 초월하고 세상에 족적을 남기고 싶어하는 것으로서 도덕적이고 정신적인 발달과 관련이 있다.

즉, 인간은 생리적인 욕구만 충족되면 그 다음으로 가장 중요한 것이 안전에 대한 욕구이며 가장 근원적인 사항이라고 할 수 있다.

## 2. 지하안전관리에 관한 특별법의 제정

지하안전법은 2018년 8월 4일에 발생한 석촌지하차도 지반침하사고 이후, 제2롯데월드 건설공사의 석촌호수 수위저하와 더불어 국민들의 막연한 불안감이 증폭되었다. 국민들이 불안해하는 자연재해에 대하여 경기연구원에서 연구한 결과에 의하면, 1위는 태풍이며, 2위가 지반침하로 조사된 바 있었다. 이에 2014년 12월 4일 국민들의 불안감을 해소하기 위하여 민간합동 범정부 TFT(팀장, 한국지반공학회 회장 이승호 교수)이 만들어졌고, 국토교통부를 중심으로 지하안전법의 제정하였다.

지하안전법을 국토교통부에서 제정함에 있어서 우선 지반침하가 발생하는 원인을 분석하였으며, 이를 기준으로 하여 지하개발사업자와 지하시설물관리자에게 각각 의무를 부여하였다.

따라서 본고에서는 지반침하의 원인을 제시하고 원인별 대책을 기준으로 하여 지하안전법에서 제시하고 있는 법적 항목을 요약 분석하였다.

### (1) 지반침하의 원인 분석

2016년 12월말 기준 국토교통부에서 분석한 지반침하 사고의 발생 원인을 보면 전체 4,549건 중 하수도 손상에 따른 지반침하가 67%, 상수도 손상에 따른 지반침하가 3%로서 기존시설물의 유지관리시 발생한 지반침하가 70%정도이다. 또한 굴착공사, 터널공사, 관로공사 등 건설공사장 인근의 지반침하가 약 26%수준이며, 기타 원인이 4% 정도이다.

#### 1) 기존시설물 손상으로 인한 지반침하

국내의 하수관 손상으로 인한 지반침하는 전체 지반침하의 67%이다. 즉 지반침하사고 발생의 3건 중 2건은 하수관 손상으로 인한 결이 원인임을 말한다.

여기서 일본의 지반침하 발생원인과 분석하면 명확한 차이가 있다. 일본 도쿄시의 경우 하수관 손상에 의한 지반침하가 전체 지반침하 대비 28%인 점을 고려할 때, 여러 시사점을 알 수 있다. 첫째, 국내와 유사한 하수관이 건설되어진 일본의 지반침하 원인과 너무 큰 차이를 나타낸다. 따라서 2014년 8월 이전에 지반침하에 대해서 거의 관심이 없었던 국내 상황을 고려할 때, 지반침하 발생시 정확한 원인 분석과 더불어 D/B가 필수적임을 알 수 있다. 둘째, 하수관이 30년을 경과하면 지반침하가 급격히 늘어남을 알 수 있다.

#### 2) 신설공사현장 주변의 지반침하

지하굴착을 위해 시공하는 흠막이 공사시 발생하는 피해로는 침하, 균열, 진동, 소음 등이 있는데 이 중 가장 큰 피해는 지반침하에 의한 것이다. 그러나 굴착현장에서 지반침하를 완벽하게 방지한다는 것은 현실적으로 불가능하므로 원인 및 대책을 강구하여 피해를 최소화하여야 한다.

지반침하 발생원인은 지하수 하강에 따른 압밀, 토사유실 등에 의한 지반침하도 중요한 지반침하의 원인이다. 그 이외의 설계, 시공오차로서는 뒷채움의 시공불량에 의한 침하, 토류벽 변위에 의한 배면의 이동, 침하(강성부족, STRUT 의 압축, 좌굴, 설치지연 Post pile의 근입장 부족, E/A 정착장 부족, 인장부 시공오류) 등이 있다. 또한 주위매설물의 뒷채움 불량에 의한 침하, Heaving(점성토), Boiling(사질토)이 원인이 될 수 있다.

또한 터널현장에서는 터널내로 지하수가 유입됨에 따라 간극수압이 소산되어 유효응력이 증가하여 압밀침하가 발생한다.

## (2) 지하안전법의 주요내용

지하안전법은 제1조 법의 목적부터 제56조 과태료까지 구성되어 있다. 지하안전법을 쉽게 활용할 수 있도록 제1장 총칙, 제2장 지하안전관리 기본계획의 수립 등, 제3장 지하개발의 안전관리, 제4장 지하안전영향평가 등의 대행, 제5장 지하시설물 및 주변 지반의 안전관리, 제6장 지하공간통합지도의 제작 등, 제7장 보칙, 제8장 벌칙 등 8개 장으로 구분하였다.

### 1) 국가와 지자체의 의무 부여

지하안전법에서는 제일 먼저 지반침하에 대한 국가의 책무를 부여하였다. 즉 국가가 지반침하를 예방하기 위하여 무엇을 할 것인지를 문서화하게 하였다. 이에 5년마다 지하안전관리 기본계획을 수립하고 시행하게 하였다.

지방 지하안전관리 기본계획은 시군구의 지하안전관리에 관한 계획을 근간을 시도 지하안전관리에 관한 계획을 매년 1월31일까지 수립하게 하였다. 즉 이의 의미는 해당 지자체의 지반침하 상황을 파악하고, 원인분석, 보수 보강, 응급 복구, 관련 자료 수집, 분석 등의 기본조직은 시군구라고 하는 뜻이다.

### 2) 지하개발사업자의 의무 부여

지하개발사업자는 지하를 개발, 이용, 관리하고자하는 개인 또는 법인 등을 말한다. 지하개발사업자에 대해서는 지하안전법에서 지하안전영향평가, 소규모지하안전영향평가, 사후지하안전영향조사를 실시하게 하였다.

지하개발의 안전관리와 관련해서는 지하개발사업자에게 의무를 부여하였다. 지하안전영향평가는 굴착공사와 터널공사를 대상으로 하였다. 굴착공사의 경우 현 지반고 대비 최대굴착심도를 기준으로 지하안전영향평가와 소규모 지하안전영향평가로 구분하였다. 터널공사는 지반침하 발생시 사회적 여파가 없는 산악터널과 수주<sup>水</sup>터널은 제외하였다.

특히, 지하안전법의 사각지대라 할 수 있는 최대굴착심도 0~10미터까지의 굴착공사에 대해서는 건설기술진흥법을 통하여 지속적으로 관리할 예정이다.

지하안전영향평가를 실시해야하는 대상 사업, 범위, 협의 요청시기는 다음과 같다.

- 지하안전영향평가 대상사업은 지하를 개발하는 모든 굴착공사를 대상으로 하였다.
- 국방부 장관 또는 국정원에서 판단하기에 군사상 기밀보호가 필요한 경우는 예외가 되는 사업이다. 이는 모든 법에서 예외가 되는 항목이다.
- 굴착지역이 산지 또는 바다 및 바닷가의 사업은 제외하였다. 산속 또는 바닷가 사업의 경우 비록 지반침하가 발생한다고 하더라도 인명·재산상 사회적 여파가 크지 않을 것으로 판단한 결과이다.
- 하나의 사업이 둘 이상의 대상사업에 해당하는 경우 협의 요청 시기는 가장 먼저 승인을 받은 대상사업의 협의 요청시기로 결정하였다. 예를 들면, 택지개발사업을 득할 때, 주택건설시 굴착깊이를 고려한 인허가를 한 경우는 예외 조항에 해당되므로 별도의 지하안전영향평가를 할 필요가 없다. 그러나 택지개발사업을 득할 때, 주택건설시 굴착깊이를 고려하지 않고 인허가를 한 경우는 주택건설시 별개의 사업에 해당되므로 지하안전영향평가 대상사업이 된다.

### 3) 지하시설물관리자에 대한 의무 부여

지하시설물관리자에 대해서는 소관 지하시설물 및 주변 지반에 대하여 안전관리 규정에 따른 안전점검을 정기적으로 실시하고, 이 결과 공동이 있거나 지반침하의 가능성이 있는 구간에 대해서는 지반침하위험도평가를 실시하게 하여 지반침하와 관련 사고를 예방하고자 하였다. 이러한 기존 지하시설물 주변의 지반침하는 전체 지반침하사고 대비 70% 정도의

원인을 제공한다. 반면 국가가 민간 건축물 주변의 지반침하까지는 예방과 대책을 수립하기에는 한계가 있으므로 이는 제외하였다.

- 지하시설물 관리자는 소관 지하시설물 및 주변 지반에 대한 안전점검을 실시하여야 한다.  
이 때, 육안조사는 연1회 이상, GPR탐사는 5년에 1회 이상 실시하여야 한다.
- 안전점검 결과는 시군구청장에게 통보하여야 한다.
- 통보받은 안전점검 결과를 근거로 하여 시군구청장은 관계기관 및 전문가와 같이 안전관리 실태를 점검할 수 있다.
- 공동이 발견되거나, 지반침하의 우려가 있는 경우 해당 지하시설물 및 소유자·점유자에게 안전에 필요한 조치를 취하게 하고, 지반침하위험도평가의 실시를 명할 수 있다.

### 3. 지하안전관련 연구, 산업동향 분석

#### 1) 지하안전영향평가 등의 업무

지하안전영향평가는 2016. 1. 법이 공포된 후, 2018. 1. 1 법이 시행되었으며, 2018. 1. 3 국내 처음으로 지하안전영향평가가 계약 체결되어 시행되었다. 또한, 2018. 12. 31까지 시행한 지하안전영향평가는 2019. 1. 31까지 지하안전정보체계에 신고하게 되어 있으나, 이를 각 관리주체 및 지하안전영향평가 전문가 등에서 인지하고 있지 않음으로 인하여 정확한 통계 및 집계는 되고 있지 않는 상태이다.

지하안전영향평가를 실시한 사업에 대해서는 현장 착공이후 사후지하안전영향조사를 실시하게 되어 있으나 현재까지는 보고된 바가 없다.

지하안전점검은 2018년도에 각 지하시설물관리자 별로 실시하였으나, 그 규정이 명확하지 않고, 시설물 관리주체별로 상이한 구조물에 대하여 일률적인 규정을 적용함에 있어 많은 어려움을 겪고 있으며, 정확히 집계는 되고 있지 않는 상태이다. .

지반침하위험도평가는 공동이 발견되거나, 지반침하가 발생할 경우 또는 관리주체, 관계기관장으로부터 실시를 명령 받은 경우에 실시하는데 현재까지는 지반침하위험도평가는 보고되고 있지 않는 상태이다.

#### 2) 지하안전영향평가 전문가의 현황

지하안전영향평가 전문기관은 지하안전정보체계에 의하면 2019. 5. 7 현재기준 212개가 등록되어 있는 상태이다.

#### 3) 지하안전정보시스템에 의한 지반침하 사고 발생 추이 분석

지하안전정보시스템에서는 지반침하 사고를 입력하게 되어 있으며, 2019. 5. 7 현재까지는 1,789건의 지반침하 사고가 보고되고 있다.

### 4. 지하안전법의 문제점 도출

#### 1) 법 시행초기의 혼선

지하안전법은 2018. 1. 1에 법이 시행되었으며, 지금까지 법은 1년 4개월간 집행되었다. 이러한 법 시행 초기임으로 인하여 여러 가지 혼선이 있는 상태이다. 이에 대응하기 위해서 국토부 TF팀이 구성되어 있으나, 반면 지하안전법과 밀접한 관계가 있는 한국지하안전협회, 한국 토질 및 기초기술사회 등의 유관기관에서 각종 현안(민원사항 해결방안, 법의 취약구조 개선방안, 추가 보완사항)을 협의하여 법 개정안을 제안할 필요성 대두되고 있다.

## 2) 지하안전영향평가 장기간의 검토 시간

현재 지하안전영향평가 검토 시간은 소규모 지하안전영향평가는 약 4개월, 지하안전영향평가는 약 5개월 소요된다. 이러한 검토기간을 초과해서 완료되는 지하안전영향평가는 관련 전문기관의 전문성 결여, 보고서의 질적 저하, 저가 수주 등이 원인이다. 이에 대해서는 시군구청의 담당공무원 및 각 국토지방관리청 담당자에 대한 적극적인 교육 및 대응이 필요한 상태이다.

## 3) 국토지방관리청의 검토

국토지방관리청에서 지하안전영향평가서의 검토를 함에 있어 지하안전법의 취지와 용역의 정확한 업역에 대한 인식 부족 등으로 인하여 건축 흠막이 복공설계, 건축물 철거 가시설 계획 수립 등까지 요구하고 있다.

## 4) 지하안전법에 대한 교육

지하안전법의 목적, 취지, 기술적 근거 등에 대한 관련 기관 담당자의 인식부족을 극복하기 위하여 지속적인 실무 교육의 필요성이 대두되고 있다.

### III. 결론

안전이라고 하며, 아주 막연하고 국민들과는 동떨어진 것으로 느낄 수도 있을 것이다. 그러나 안전은 생리적인 욕구만 해소되고 나면 최소한의 안전에 대한 욕구가 생길 수 밖에 없다.

지반침하는 아직 정확한 데이터 분석이 되고 있지 않은 상태이나, 한국시설안전공단에서 분석한 결과, 언론에 노출된 심각한 정도의 지반침하 사고만 분류할 경우 12.4건/월이다. 서울시의 발표에 의하면 송파구에서만 1,000건/1년 이상이 발생하는 것을 고려할 경우, 지반침하라고하는 재해는 우리 생활에 아주 밀접하게, 그리고 아주 빈번히 발생하는 위험한 사고이다.

이에 국가에서는 불안해하는 국민들의 안전을 보장하기 위하여 지하안전법을 제정하였으며, 현재 시행 중에 있다. 법 시행 초기의 여러 문제점이 있으나, 법안의 조기 정착을 위하여 국토교통부를 중심으로 지속적인 법 개정작업이 진행되고 있다. 더불어 법의 취지, 목적 등을 널리 알리기 위하여 한국지하안전협회(회장 안상로)을 중심으로 교육도 실시하고 있다. 또한, 지하안전영향평가 전문기관에 대한 법정 교육은 건설기술교육원, 건설산업교육원, 한국시설안전공단 등에서 실시되고 있다.

곧, 장마, 태풍 등이 한반도에 들이 닥칠 것이다. 철저한 대비를 하지 않는다고 하면, 지반침하는 언제, 어디서나 우리의 삶을 위협할 것이다.