



건축물 안전영향평가와 지하안전영향평가 제도의 합리적 개선방안

Reasonable Improvement Plan for Building Safety Impact Assessment and Underground Safety Impact Assessment System

김선량* · 임춘성**

Seon Ryang Kim* · Choon Seong Leem**

* Main Author, Graduate Student, Dept. Convergence Technology & Management Eng., Graduate School Yonsei Univ., Seoul, Korea and Managing Director, C.G.Engineering & Consultion CO.,Ltd (sr68kim@naver.com)

** Corresponding Author, Professor, Dept. Convergence Technology & Management Eng., Graduate School Yonsei Univ., Seoul, Korea (leem@yonsei.ac.kr)

ABSTRACT

Purpose: Architectural structures in modern society are evolving repeatedly while accommodation the various conditions and demands of society along with the concentration of urban population and rapidly changing economic growth. Architectural design, which along with such economic development, demonstrates the need for a prior safety impact assessment on various risk factors for efficient underground space planning in building planning in accordance with various laws and regulations required by society under the condition of a limited site. Among the safety evaluations for each purpose in accordance with the underground space development, the similarity between the evaluation papers in the ground-related fields of the building safety impact assessment and the underground safety impact assessment is to be studied to study a reasonable improvement plan. **Method:** Building safety impact assessment and underground safety impact assessment are institutionalized of that the results of the evaluation implementation prepared through the review of the ground safety impact assessment in accordance with the Building Act before and after building permits are reflected in the design documents during licensing and various deliberation. Therefore, each evaluation manual was compared and analyzed to suggest effective linkage of evaluation items, adjustment and sharing of evaluation contents. **Result:** Through this study, both systems have their respective purposes and differences of impact assessment, and at the same time, it is reviewed that the evaluation and analysis methods included in the target project are very similar of overlapping. A method of exempting evaluations similar to or overlapping with additional adjustments through sharing of related departments was proposed. In addition, additional legal and institutional research is needed to secure the execution power of the two systems in the future.

KEYWORD

대심도
지하공간개발
건축물 안전영향평가
지하안전영향평가

Deep Underground Space
Underground Space Development
Building Safety Impact Assessment
Underground Safety Impact Assessment

ACCEPTANCE INFO

Received Mar. 17, 2022

Final revision received Apr. 4, 2022

Accepted Apr. 8, 2022

© 2022. KIEAE all rights reserved.

1. 서론

1.1. 연구의 필요성 및 목적

현대 사회의 건축구조물은 도시인구 집중과 급변화하고 있는 경제성장과 함께 사회가 요구하는 다양한 조건과 요구를 수용하며 거듭 진화하고 있다. 이러한 경제발전과 함께 성장한 건축설계는 한정된 대지라는 조건 속에서 사회가 요구하는 다양한 법적 지침에 따라 건축계획 시 효율적인 지하 공간 확보를 위해 다양한 노력을 하고 있다. 그러나, 도심지 개발의 특성상 높은 지가와 가용부지의 부족 등으로 건축계획 시 인접하고 있는 주변의 다양한 환경 속에서 건축물의 지상 및 지하 공간 규모를 계획·확정하는데 안전성이 요구되고 있으며, 이에 따른 인허가 단계별로 수행해야 하는 각종 영향평가 절차가 있다.

이처럼 요구되는 각종 규제를 적용하여 지하 공간을 계획을 위해서는 다양한 위험요소에 대한 사전 안전성 영향평가가 필요함

을 알 수 있다. 여기서 다양한 안전성 검토란 지하 공간개발을 위한 계획에 따른 대심도 굴착으로 인하여 지반 내에 발생하는 다양한 문제점에 대하여 안정성을 건축설계 시 사전에 그 영향을 검토하고, 검토한 평가서에 대하여 승인기관과 함께 검토기관을 통해 검토하도록 법령에 규제되어있다. 이와 같은 건축계획에 따른 인허가 단계에서 각각의 목적에 따라 재해영향평가, 환경영향평가, 건축물 안전영향평가와 지하안전영향평가 등이 있으며, 건축설계 단계에서 수행하는 대표적인 영향평가방법이다. 이러한 평가내용 가운데 지반(안전성) 관련 검토 분야와 계측 관련 분야는 모든 평가에서 포함되어 있다[1]. 또한 건축물 안전영향평가 및 지하 안전영향 평가는 건축허가 전과 건축허가 후 「건축법」에 따른 굴토심의 시 지반 안전성 영향평가 검토를 통해 작성된 평가이행 결과를 반드시 인허가 및 각종 심의 시 설계도서에 반영하도록 제도화되어 있다.

본 연구에서는 현행 「건축법」 제13조의 2 건축물 안전영향평가 업무 매뉴얼(2021.12) 과 「지하안전관리에 관한 특별법」 제 14조에 따른 지하안전영향평가의 평가항목 및 평가방법에 따라 건축설

계과정 단계에서 제출되어 평가하도록 법률로 제정되어있는 두 제도의 평가항목 가운데 지반관련 분야의 중복된 평가항목과 평가(검토)방법을 도출하고, 인허가 단계에서 건축물 안전영향평가와 지하안전영향평가의 지반 관련 분야의 중복된 평가에 대하여 효율적이고 합리적인 개선방안에 목적을 두고 있다[2][3].

1.2. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 건축법에 의해 시행되고 있는 다양한 평가 가운데 현행 「건축법」 제13조의 2 건축물 안전영향평가 업무 매뉴얼(2021.12)의 검토항목, 검토내용, 세부검토내용 중 지반 관련 분야와 「지하안전관리에 관한 특별법」 제14조, 시행령 14조(별표2)에 따른 평가항목을 비교 분석하여 유사성이 높거나 중복된 평가항목 및 평가방법에 대하여 각각의 목적에 따라 실시하고 있는 영향평가의 긍정적인 효과를 지속하고, 효율적인 연계 및 공유방안의 연구를 진행하고자, 본 연구의 자료는 국토교통부를 소관부서로 두고 실시하고 있는 영향평가 가운데 「건축법」 제13조의 2 따른 건축물 안전영향평가와 2018년 1월1일부터 시행하고 있는 「지하안전관리에 관한 특별법」 제14조에 따른 지하안전영향평가에 한정하였으며, 기타 재해영향평가 및 환경영향평가는 본 연구 범위에서 제외하였다.

2. 지반 정보 · 평가 시스템 및 법적 추진 방향

2.1. 건설공사 안전관리 종합 정보망(CSI)

한정된 대지 내 지하 공간의 개발이 증가함에 따라 지반굴착의 규모도 과거와 달리 도심지 내 대규모, 도심도의 지반굴착을 요구하고 있으며, 도로와 지중매설물 및 건축물(지하층) 등이 사업지 주변에 인접되어있는 개발이 증가하고 있다. 그러나 이러한 계획에 따른 문제점은 계속 끊이지 않고 사고로 이어지고 있으며, 건설현장의 위험요소 모니터링 및 시민의 안전확보를 위해 서울시의 경우 지하시설물 통합 안전관리 대책 등을 수립하였지만, 지하 공간개발에 따른 지하굴착 시 지반침하 및 흩막이 가시설 붕괴사고는 아직도 빈번히 발생 되고 있다[4].

지하 공간개발에 따른 건설현장에서는 다양한 원인에 의해 다양한 유형의 건설사고가 발생하고 있으며, 이를 분석한 결과 비슷한 유형의 사고들로 구분할 수 있다. 이처럼 지하 공간개발에 따른 안전관리가 우리 건설공사에 미치는 영향은 상당히 크며, Fig. 1.에서 보는 바와 같이 건설공사 안전관리 종합정보망(Construction Safety Management Integrated Information, CSI)의 분석결과에 따르면, 지반침하에 영향을 미치는 요인과 이에 따른 건설사고 위험요소 및 가시설공사 중 2020년 건설사고 중 위험요소별 굴착 시 흩막이 가시설의 사고가 41.2%의 매우 높은 사고비율을 나타내고 있다[5].

2020년 건설사고 중 위험요소별, 가시설공사 사고 통계자료에서 보는 바와 같이 지하공간개발에 따른 지하굴착시 흩막이 가시설의 사고 비중이 41.2%를 나타내고 있는 것으로 시공 중 발생 되는 사고로 인한 파괴 또는 지반굴착 심도가 증가함에 따라 발생 되는 변위는 반드시 지하수 저하 및 지반침하를 동반함으로써 지상의 인접한 건

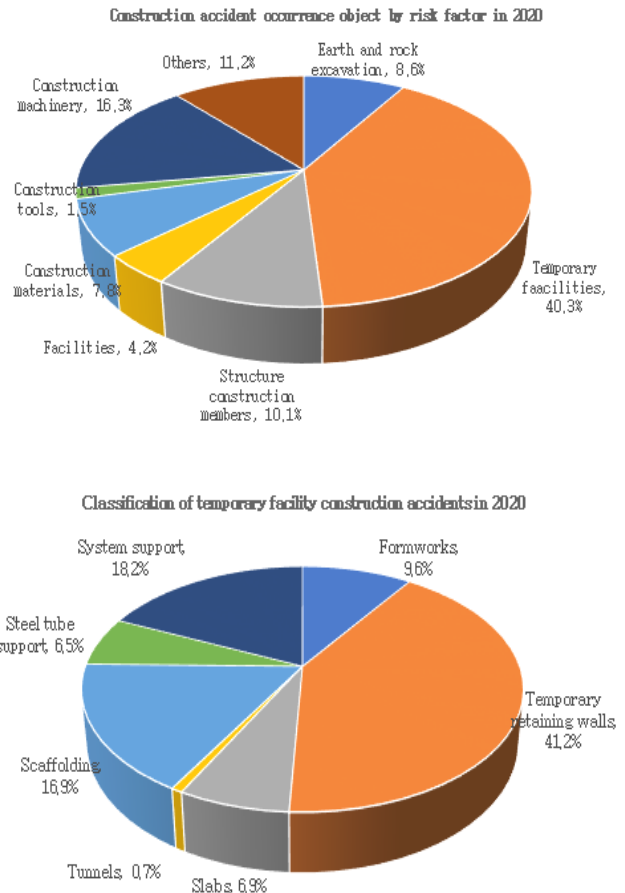


Fig. 1. Statistics of construction and temporary facility accidents in 2020 by risk factor

축구조물, 인접대지 및 인도, 차도, 지하매설물, 지하시설물(지하철, 지하도로) 등에 문제를 초래하고 있음을 확인할 수 있었다. 즉, 지하 공간 계획 시 인허가 단계 중 건축허가 전평가는 “건축물 안전영향평가”의 지반 관련 분야와 “지하안전영향평가”의 평가항목 및 평가내용의 검토는 두 제도의 안전성 평가에서 매우 주요한 평가요소를 확인할 수 있다.

2.2. 지하안전정보시스템(JIS)

지하 공간개발에 따라 발생하는 지반침하가 사회적 문제로 인식됨에 따라 지반침하 방지 및 지하의 안전한 개발과 그 이용의 목적을 위하여 지하안전정보시스템을 구축하였다. 이런 시스템은 「지하안전에 관한 특별법」에 따라 지하안전평가 업무 신청 및 승인 등을 지원하는 시스템이다[6].

이와 같은 시스템의 관리를 통해 지반침하에 대한 불안감 해소 및 안전한 지하개발을 통해 사회안전 관리의 비용 절감을 예상하는 효과를 기대하고 있으며, 지하안전평가의 실시현황, 지하개발 사업정보, 지하안전평가 전문기관현황 및 행정처분등의 관리를 하고 있으며, 현재 지하안전평가를 협의하는 지방청은 서울지방국토관리청, 원주지방국토관리청, 대전지방국토관리청, 익산지방국토관리청, 부산지방국토관리청, 제주특별자치도청 등으로 구분하여 협의 및 평가서 검토를 실시하고 있다.

2.3. 건축물 안전영향평가 대상건축물 및 적용 범위

건축물 안전영향평가는 「건축법」 제13조의2 및 「건축법 시행령」 제10조의 3, 「건축법 시행규칙」 제9조의2규정에 따른 건축물 안전영향평가 시 적용하는 법령이다[3].

이러한 건축물 안전영향평가 대상 및 적용 범위는 「건축법」 제13조의2 제2항에 따른 층수가 50층 이상이거나 높이가 200m 이상인 건축물인 초고층 건축물 또는 연면적이 10만㎡ 이상이면서 16층 이상의 건축물에 한하여 적용하고 있으며, 건축물 안전영향평가의 평가기관으로는 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」 제25조에 따른 한국시설안전공단, 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립, 운영 및 육성에 관한 법률」 제 8조에 따른 한국건설기술연구원, 「한국토지주택공사법」에 따른 한국토지주택공사, 「한국부동산원법」에 따른 한국부동산원 등에서 실시하고 있다[3].

건축물 안전영향평가는 구조 등 관련 분야와 지반 관련 분야로 크게 구분하고 있으며, 첫째 구조 등 관련 분야의 평가항목으로는 설계 기준 및 하중의 적정성, 재료 및 공법의 적정성, 하중 저항 시스템의 해석 및 설계 적정성, 구조 안전성, 풍동실험, 피난계획으로 항목이 분류되어 있으며, 지반 관련 분야의 평가항목으로 지반조사 및 지내력 산정결과의 적정성, 흩막이설계의 적정성, 인접 대지 지반 안전성으로 구분하여 검토하도록 「건축법」 제13조의2, 「건축법 시행령」 제10조의 3, 「건축법 시행규칙」 제9조의2 규정에 명시되어 있다.

2.4. 지하안전영향평가 대상사업 및 적용 범위

지하안전영향평가는 도심지 도심도의 지하 공간개발이 증가하고 있는 가운데 지난 2016년 1월 「지하안전에 관한 특별법」이 제정되어, 2018년1월1일부터 지하안전영향평가의 대상사업의 종류 및 범위, 평가항목 등을 체계적으로 정한 「지하안전에 관한 특별법」 제14조, 시행령 별표 1 기타사항에 의거 「건축법」 제2조제1항제2호에 따른 건축물 설치사업 등에 대하여 평가대상 사업지로 규정하여 평가를 시행하고 있다[2].

Table 1.과 같이 평가대상에 포함되는 사업지는 굴착규모에 따라 지하안전영향평가, 소규모 지하안전영향평가로 구분되어 시행하며, 사후지하안전조사는 지하안전영향평가 대상지에 한하여 시행

하고 있다. 평가서 작성은 크게 평가지역의 설정, 지반 및 지질 현황, 지하수 변화에 의한 영향검토, 지반안전성 검토, 지하안전확보방안 수립의 평가작성항목으로 구분하며, 지하안전영향평가에 한하여 사후지하안전영향조사 시기를 명시하여 시행하도록 하고 있다.

이와 같은 지하안전영향평가서 표준 매뉴얼을 통해 작성된 평가서는 승인기관의 장에게 제출하고, 승인기관의 장은 건축허가 등 승인을 하기 전 반드시 국토부장관에게 협의를 요청하도록 규정하고 있다.

2.5. 지하 안전관리계획 및 법적 추진 방향

최근 도심지에서 발생하는 지반침하를 예방하고자 국토교통부는 지반침하가 사회 전반에 미치는 영향을 고려하여 『제1차 지하안전관리 기본계획』(’20~’24년)에 따라 5년 단위의 법정계획으로 삼고, 1년 여간 법 운영 결과를 살펴 제도의 미비점 보완을 통해 선제적이고 체계적인 조기 지하안전관리 정착을 효과적 운영하기 위하여 수립되었다.

이러한 기본계획의 주요 내용은 효율적 운영을 위하여 도입된 지하안전관리 제도에 대하여 지자체에서는 선진형 지하안전 관리체계의 구축을 실시하고, 지하안전 총괄부서의 설치를 통해 지하관리체계를 지자체 중심으로 운영하며, 지하안전평가제도의 실효성을 거두기 위해 제도가 정착하는 과정 중 확인된 미비점을 개선하고, 다음으로 연구개발, 교육강화, 인력육성 등의 지하안전관리에 필요한 역량을 증대시키고, 지반침하 발생으로 인하여 안전에 대한 국민들의 불안감을 최소화하기 위한 지원체계 구축 및 이에 대한 서비스인 지하 정보 활용을 확대하는 것을 주요계획으로 하고 있다.

2.6. 지하 공간개발을 위한 지하 안전관리 계측방안

지하 공간이란 경제적 이용이 가능한 범위 안에서 지표면의 하부에 자연적 또는 인위적으로 조성한 공간을 뜻하는 용어로 미국 지하공간협회(American Underground Space Association, AUA)에서 정의하고 있다[7].

지하공간개발로 인해 인접 대지에 미치는 영향의 피해정도가 사회적 문제로 인식됨에 따라 각각의 목적에 맞는 건축물 안전영향평

Table 1. Summary of Underground Safety Impact Assessment

Classification	Underground Safety Impact Assessment	(Small-Scale) Underground Safety Impact Assessment	Post-Underground Safety Impact Survey
Subject to Application	Excavation of More Than 20m or Tunnel construction	Excavation Less Than 10m~20m	Excavation of More Than 20m or Tunnel construction
Time	Approval of the Business Plan or Before Approval	Approval of the Business Plan or Before Approval	Proposal Period for Underground Safety Impact Assessment
Performer	Underground Developer	Underground Developer	Underground Developer
Agent	Institution Specializing in Underground Safety Impact Assessment	Institution Specializing in Underground Safety Impact Assessment	Institution Specializing in Underground Safety Impact Assessment
Evaluation Items	Underground Safety Impact Assessment Standard Manual, 2021.	Underground Safety Impact Assessment Standard Manual, 2021.	Underground Safety Impact Assessment Standard Manual, 2021.
Discussion and Approval	Approval Agency, Minister of Land, Korea Expressway, Korea Authority of Land & Infrastructure Safety	Approval Agency, Minister of Land, Korea Expressway, Korea Authority of Land & Infrastructure Safety	Approval Agency, Minister of Land

Table 2. Law and standards related to measurement management in South Korea

Type	Measurement Management-related Law(Article 27, Industrial Safety and Health)	Measurement Management-related Standards and Guidelines	
		Seoul Urban Infrastructure Headquarters	Housing and Construction Headquarters of Seoul
Title	Standard Safety Operation Guidelines for Excavation Construction	Revised Measurement Management Technique of Seoul Subway (2015)	Manual of Seoul City Excavation Committee Review (2018)
Installation Target	Logitudinal and lateral displacements are measured when excavation depth is 10.5m, or deeper	Retaining structures for subway excavation	Excavation construction with depth of 10m or deeper, or two or more underground floors
Measurement Items	Water level meter, inclinometer, load cell, settlement pin, strain gauge	Water level meter, inclinometer, load cell, settlement pin, strain gauge, building inclinometer, etc.	Water level meter, inclinometer, load cell, settlement pin, strain gauge, structure inclinometer, etc.
Installation Interval	Unspecified	0-50m (20m maximum in the case of strain gauge)	Unspecified (Only installation locations are specified)

가 및 지하안전영향평가, 각종 건축심의, 건축허가, 구조심의, 굴토 심의를 실시하고 있으며, 특히 지하 안전확보에 관한 관리방안의 필요성이 대두됨에 따라 각 지자체 및 시설물관리 기관에서도 설계부터 시공 시까지 계측관리 계획을 반드시 수립 및 계측기의 종류 및 계측기기 항목, 설치 및 시공방법과 측정 빈도, 관리기준치를 평가서 및 도면에 명기하게 하여 관리하고 있다[1].

Table 2.는 지하 공간개발을 위한 지하 안전관리 계측방안에 대한 주요 국내 계측관리 관련 기준 및 지침을 요약하였다[8].

3. 건축물 안전영향평가와 지하안전영향평가의 제도 비교 및 분석

3.1. 건축물 안전영향평가 제도

한정된 지상의 공간을 대신하여 가용용지 확보, 도시 재정비, 교통량 및 민원문제의 해결을 위한 목적으로 건축계획 시 지하 공간의 효율적인 사용을 위해 도심도 지하 공간개발이 증가하고 있다.

건축물 안전영향평가 제도의 목적은 영 제10조의3 제1항에 따른 건축물에 대하여 건축물의 구조 안전과 인접 대지의 안전에 미치는 영향 등의 객관적인 공정한 평가의 수행이 목적이다. 이처럼 지하 공간개발 시 다양한 원인이 복합적으로 작용하여 지반의 문제점을 발생시키게 되어 지하 공간개발을 계획하는 사업부지 내 신축 건축물과 인접 대지에 미치는 영향을 미치는 평가대상과 적용 범위로는 「건축법」 제13조의2 제2항에 따른 층수가 50층 이상이거나 높이가 200m 이상인 건축물인 초고층 건축물 또는 연면적이 10만 m² 이상인 16층 이상의 건축물에 한하여 적용 범위를 규정하고 있다.

평가를 위한 제출서류는 Table 3.과 같이 건축물 안전영향평가 검토 및 평가를 위한 대상건축물과 인접 대지 지반 관련 분야에 한하여 제출하는 도서종류 및 표시하여야 할 세부내용을 요약하였다. 건축물 안전영향평가를 위한 검토항목으로는 현행 법령에서 요구하는 건축물 안전영향평가 매뉴얼(2021.12)의 검토항목을 통해 평가서를 작성하고 관련 도서를 제출하여 검토 및 평가를 받도록 규정하고 있다. 이러한 건축물 안전영향평가 검토항목으로는 「건축법 시행령」 제10조의3 제3항 및 평가기준 제45조에 따라 평가 기준과 같으

Table 3. Documents to be Submission in the Geotechnical Field

Classification	Book Kind	Detailed Contents
1. Target Building	Geotechnical Survey	1) Ground Survey of 2 Holes or More 2) Geotechnical Survey Overview 3) Various Test Contents and Results 4) Drill Log, Secondary Wave Test Date, Classification of the Ground 5) Classification and Properties of Soil and Bedrock 6) Groundwater Level and Bearing Capacity 7) Permeability Coefficient by Stratum 8) Groundwater Flow Analysis According to Ground Excavation
	Earth Retaining Walls Plan	1) Excavation Plan 2) Reason for Selection of Earth Retaining Method 3) Earth Retaining Structure Design Drawing 4) Structural Invoice for Retaining Wall, Support, Waterproofing, Reinforcement Construction Method, etc. 5) Examination of the Impact of Ground Subsidence Due to Excavation 6) Analysis of Groundwater Level Change According to the Installation of Retaining wall
2. Adjacent Property	Underground Facility Status Map and Impact Review	1) Current Status Diagram of Underground Facilities (Sewerage, Electric Power Facilities, Telecommunication Facilities, Gas Supply Facilities, Common Areas, Underpasses, Subways) 2) Results of Ground Safety Impact Analysis Due to Excavation Work 3) Results of Safety Analysis of Surrounding Facilities

며, 건축구조기준에서 규정하고 있는 사항과 건축구조기준에서 규정하지 않은 사항 등 크게 두 가지로 구분되어 있다.

이와 같은 사항 규정 중 지반 관련 분야에 해당하는 검토항목 및 검토내용을 구분하여 Table 4.와 같이 요약하였다[3].

건축물 안전영향평가의 승인절차로 평가위원회의 구성은 외부 자문위원, 내부 평가위원과 타 기관 평가위원으로 운영되며, 건축구

Table 4. Geotechnical Field Review Items and Contents

Geotechnical Field	
Matters Stipulated in the Building Structural Standards	
Review Items	Review Contents
1. Appropriateness of Geotechnical Survey and Bearing Capacity Calculation Results	1) Geotechnical Survey Method and Adequacy of Results
	2) Appropriateness of the Basis for Calculation Bearing Capacity
	3) Appropriateness of Estimating the Groundwater Level
2. Appropriateness of Retaining Design	1) Appropriateness of Retaining Method Selection and Design Process
	2) Result of Analysis of Groundwater Level Fluctuation According to the Installation of Retaining Wall
Matters Not Stipulated in the Building Structural Standards	
Review Items	Review Contents
3. Ground Safety of Adjacent Sites	1) Appropriateness of Topographic and Geological Surveys
	2) Review of the Impact of Groundwater Changes
	3) Result of Analysis of Ground Safety Impact Due to Excavation Work
	4) Results of Analysis of Safety Impact on Surrounding Facilities

조, 지반공학 분야의 위원으로 구성된다. 건축물 안전영향평가의 소요기간은 영 제10조의3제4항에 따라 허가권자로부터 검토요청을 접수한 날부터 30일 이내로 하고, 20일의 범위에서 그 기간을 한차례 연장할 수 있으며, 중간설계 단계의 도서를 기준으로 하고 있고, 건축허가 신청 시 반영하도록 하고 있다.

3.2. 지하안전영향평가 제도

도심지 건축개발로 인한 지반침하 및 지하 공동 발생으로 인하여 사회적 문제는 과거에도 빈번히 발생하고 있다. 지난 2014년 서울시 석촌 지하차도 지반침하 사고 발생으로 인하여 사회적 문제점으로 크게 인식되기 시작하였다.

2015년 10월 국토교통부 위원회, 2015년 11월 법제사법위원회, 2015년 12월 국회 본회의를 통과하였으며, 지하 공간개발에 따른 지반침하의 문제로 인하여 사회, 경제적 손실 등 인명과 재산의 피해예방을 위하여 2016년 1월 「지하안전에 관한 특별법」(약칭, 지하안전법이라 한다)이 제정되었고, 이어 2018년 1월 1일부터 시행되고 있으며, 구리시 지반침하사고 중앙지하사고조사위원회 조사보고서(20.12)에 따른 재발방지방안을 반영하여 2021년 7월 개정(제1차)된 지하안전영향평가서 표준매뉴얼을 배포하여 평가를 하고 있다[1].

지하안전영향평가 제도의 목적은 지반침하로 인하여 발생하는 위해를 사전에 방지하고 공공의 안전을 확보하기 위하여 지하(지하 공간개발)를 안전하게 이용, 개발하기 위한 안전관리체계를 확립하

Table 5. Evaluation Items and Methods of Underground Safety Impact Assessment

Geotechnical Field	
Evaluation Items	Assessment Methods
1. Ground and Geological Status	1) Information Analysis Through the Underground Information Integration System 2) Boring Investigation 3) Water Permeability Test 4) Geophysical Exploration
2. Review of the Impact of Groundwater Changes	1) Groundwater Survey Through Observation Network (Flow Direction, Flow Rate, etc.) 2) Groundwater Irradiation Test (Pumping Test, Slug-Test, etc.) 3) Wide-area Groundwater Flow Analysis
3. Ground Safety	1) Ground Safety Analysis According to Excavation Work 2) Safety Analysis of Surrounding Facilities

는 것을 주요 방안으로 하고 있다[2].

「지하안전에 관한 특별법」 제14조에 따른 대상사업의 종류 및 범위에 따라 「건축법」 제2조제1항제2호, 「주택법」 제15에 의거 건축물 계획 시 이 법을 적용하여야 하며, 굴착 심도가 10m~20m는 소규모 지하안전영향평가, 굴착심도 20m 이상은 지하안전영향평가 대상으로 착공 후 지하안전조사를 반드시 실시하도록 규정하고 있고, 국토교통부에서 배포한 지하안전영향평가서 표준매뉴얼(2021.7, 개정1판)에 따라 작성되어야 한다. 이 제도의 평가항목으로는 지하 안전에 영향을 미치는 예상 지역의 설정, 지반 및 지질 현황, 지하수 변화에 의한 영향평가, 굴착공사에 따른 지반 안전성 영향분석과 주변 시설물의 안전성 검토 및 계측관리를 통한 지하 안전 확보방안 수립이 대표적인 평가수행항목이며, Table 5는 「지하안전에 관한 특별법」 시행령 14조 별표2에 따른 지하안전영향평가의 평가항목과 평가방법을 요약하였다.

지하안전영향평가의 승인절차는 평가서 및 사업계획서 등 평가에 필요한 자료를 승인기관의 장에게 제출하고, 승인기관의 장은 건축허가 등 승인을 하기 전 국토부장관에게 협의를 요청해야 하고, 「지하안전에 관한 특별법」 법 제16조4항, 시행령 제17조의3에 따라 대통령이 정하는 기간인 30일 이내에 승인기관장 등에게 협의 내용을 통보하여야 한다고 명시되어 있으며, 부득이한 사유로 협의 기간을 50일로 연장할 수 있으며, 지하안전영향평가서의 검토기준 및 방법과 보완 및 조정에 필요한 사항은 대통령령으로 정하고 있다[2].

이러한 평가서는 「지하안전에 관한 특별법」 제25조1항에 따라 국토교통부에 등록된 지하안전평가 전문기관에서 수행하고, 최근(2022.1.28.) 신설된 제19조의2에 따라 「건축법」 제21조에 따른 착공신고의 수리 전까지 승인하도록 개정하였다.

3.3. 건축물 안전영향평가와 지하안전영향평가 제도 비교 분석

건축물설계 계획에 따라 관련 법령에 의거 평가해야 하는 건축물 안전영향평가와 지하안전영향평가 두 제도를 비교 분석한 결과 법령 및 평가의 목적에 따른 분명한 차별성이 있었으며, 소관 부처는 동일한 것으로 확인되었다[2][3].

Table 6.은 두 제도에 한하여 관련 근거 법령, 소관 부처와 평가목적 및 대상사업과 주요 평가내용 등 일반개요를 요약하였다.

Table 7.은 건축물 안전영향평가 및 지하안전영향평가 평가항목 및 평가내용 비교”한 내용을 요약하였으며, 기초자료는 건축물 안전영향평가 업무 매뉴얼(2021.12)에 따른 지반 관련 분야의 검토항목 및 검토내용과 지하안전에 관한 특별법 제14조, 시행령제14조(별표 2)에 따른 지하안전영향평가의 평가항목과 평가방법을 적용하였다

Table 6. Overview of Building Safety Impact Assessment and Underground Safety Impact Assessment

Classification	Building Safety Impact Assessment	Underground Safety Impact Assessment
Relevant Statutory Provisions	Building Laws	Special Act on Underground Safety Management
Competent Ministries	Minister of Land	Minister of Land
Purpose	Assessment of Impact on Structural Safety of Buildings and Safety of Adjacent Sites	Investigation, Prediction, Evaluation, and Countermeasures for Impact on Underground Safety
Subject to Application	High-Rise Building, Buildings with a Total Floor Area of 100,000 Square Meters or More and 16 Stories or More	69 Projects in 17 Fields, Business Evaluation Beyond a Certain Depth Excavation of More Than 20m or 10m to 20m
Main Evaluation Contents	Structure-Related Fields (6 Items), Geotechnical Field (3 Items)	Geotechnical Field (3 Items)

다. 이러한 서로 다른 각각의 목적에 따른 평가임에도 불구하고, Table 6.의 건축물 안전영향평가 및 지하안전영향평가의 개요에 나와 있는 주요 평가내용의 지반 관련 분야(3개 항목)에 대하여, 두 제도 간의 적용하는 건축물 안전영향평가의 검토항목, 검토내용과 지하안전영향평가(제14조) 평가항목, 평가방법의 내용이 유사함과 중복된 것을 두 제도의 비교 분석을 통해 확인할 수 있었다. 또한, 이와 같은 두 제도는 영향평가의 시작인 현장조사 및 현황조사의 중요성을 강조하고 있으며 이를 기초하여 영향을 예측 및 평가를 수행함을 알 수 있다.

이와 같이 지하안전영향평가의 지반 및 지질 현황의 평가항목과 건축물 안전영향평가의 지반조사 및 지내력 산정결과의 적정성 항목에 대하여 검토내용 및 평가방법 모두 동일함을 확인할 수 있었으며, 다만 지하안전영향평가의 평가방법에서 지하정보통합체계를 통한 정보분석을 추가로 평가 시 요구하고 있다. 또한 건축물 안전영향평가 지반 관련 분야의 흠막이설계의 적정성과 인접 대지 지반안정성은 지하안전영향평가의 지하수 변화에 의한 영향과 지반안정성은 두 영향평가 모두 검토내용과 평가방법이 같으며, 건축물 안전영향평가의 흠막이설계의 적정성에서 계측관리시스템의 계획 및 수립을 해야 하며, 지하안전영향평가에서는 별도의 장을 통해 계측관리 계획을 영향평가서에 수록하도록 명시되어 있다.

따라서, 건축물 안전영향평가의 지반분야 에 해당하는 3가지 주요항목인 지반조사 및 지내력 산정결과의 적정성, 흠막이설계의 적정성, 인접대지 지반안정성에 대한 검토항목이 모두 반영된 지하안전영향평가서 표준매뉴얼(2021.7. 국토교통부)의 주요 평가항목인 지반 및 지질현황, 지하수 변화에 의한 영향, 지반안전성의 항목으로 조정하고, 추가 항목으로는 지하안전영향평가에 반영되지 않은 건축물 안전영향평가의 검토항목 중 지반조사 및 지내력 산정결과

Table 7. Comparison of Manual Evaluation Items and Evaluation Contents of Building Safety Impact Assessment and Underground Safety Impact Assessment

Building Safety Impact Assessment (Geotechnical Field)		Underground Safety Impact Assessment	
Main Review Items	Review Contents	Main Evaluation Items	Assessment Methods
1. Appropriateness Geotechnical Survey and Bearing Capacity Calculation Results	1) Geotechnical Survey Method and Adequacy of Results 2) Appropriateness of the Basis for Calculation Bearing Capacity 3) Appropriateness of Estimating the Groundwater Level	1. Ground and Geological Status	1) Information Analysis Through the Underground Information Integration System 2) Boring Investigation 3) Water Permeability Test 4) Geophysical Exploration
2. Appropriateness of Retaining Design	1) Appropriateness of Retaining Method Selection and Design Process 2) Result of Analysis of Groundwater Level Fluctuation According to the Installation of Retaining Wall,	2. Review of the Impact of Groundwater Changes	1) Groundwater Survey Through Observation Network (Flow Direction, Flow Rate, etc.) 2) Groundwater Irradiation Test (Pumping Test, Llug-Test, etc.) 3) Wide-area Groundwater Flow Analysis
3. Ground Safety of Adjacent Sites	1) Appropriateness of Topographic and Geological Surveys 2) Review of the Impact of Groundwater Changes 3) Result of Analysis of Ground Safety Impact Due to Excavation Work 4) Results of Analysis of Safety Impact on Surrounding Facilities	3. Ground Safety	1) Ground Safety Analysis According to Excavation Work 2) Safety Analysis of Surrounding Facilities

의 적정성에 대한 검토내용인 지내력 산정근거의 적정성을 지하안전영향평가의 지반안전성에 포함시켜 추가하는 안을 검토해 볼 필요가 있다.

이처럼 목적이 다른 각각의 영향평가임에도 두 제도 모두 지반 관련 분야의 문제점에 대하여 사전에 미치는 영향을 평가하도록 유사한 항목으로 구성되어 있다.

4. 결론

현행 「건축법」 제13조의 2 건축물 안전영향평가 업무 매뉴얼(2021.12) 과 「지하안전관리에 관한 특별법」 제 14조는 지하안전영향평가의 평가항목 및 평가방법에 따른 도심지 지하 공간개발에 따른 도심도 굴착으로 인하여 대상 사업지 및 인접지반에 미치는 다양한 문제점에 대하여 사전에 그 영향을 검토하고, 검토한 평가서에 대하여 승인기관과 함께 검토기관을 통해 검토하도록 법령에 명시되어 있다.

본 연구를 통해 두 제도 모두 영향평가의 소관부처가 국토교통부로 동일하고, 건축물 안전영향평가 대상사업과 지하안전영향평가의 대상사업은 그 목적과 평가의 분명한 차별성이 있지만, 동시에 대상사업에 포함된 현행 두 제도는 평가 분석 방법이 상당히 유사하거나 중복된 것으로 검토되었고, 이에 따른 두 제도의 합리적인 연계를 위한 개선방안을 제안하고자 한다.

첫째 각각의 목적에 따라 건축물의 안전성 평가는 건축구조물의 구조적 안전성 확보와 인접한 지반 안전성을 포함하고 있는 점과 지하 공간 계획에 따른 지반안정성과 주변시설물의 안전성 분석에 대한 평가를 통해 지하 안전을 확보하는 지하안전영향평가의 목적과 차별성이 있음을 확인할 수 있었으며, 이러한 두 제도 모두 지하 공간개발에 따른 위해요소인 침하량 발생 경향을 나타내고 있다. 이러한 침하량은 평가항목 중 주요한 위해요소 중 하나로 침하량과 영향거리의 검토방법으로 수치해석 및 Peck (1969)의 방법과 Clough et al.(1990)의 방법의 기존 문헌을 통해 경험적·이론적 방식을 적용하여 인접건물 및 지반에 대하여 침하량 및 침하영향 거리를 산정하고, 침하량 산정 시에는 굴착 심도와 배면 이격거리만을 고려하여 영향범위를 설정하여 검토하도록 하고 있다[1].

둘째, 평가항목 및 평가방법의 조정안으로 건축물 안전영향평가의 지반 관련 분야는 지하안전영향평가의 평가항목과 평가방법과 상당히 유사한 것을 확인할 수 있었으며, 이 두 제도의 유사한 평가항목과 평가방법 등을 지하안전영향평가의 평가항목과 평가방법으로 일치시키는 조정안과, 추가항목으로 건축물 안전영향평가의 주요 검토내용 중 지내력 산정근거의 적정성을 지하안전영향평가의 지반안전성에 포함하도록 하고, 각각의 평가서의 분석에 필요한 각종 조사 및 실험을 지하안전영향평가 수준으로 조정하도록 제안하고자 한다.

셋째, 건축물 안전영향평가 및 지하안전영향평가 모두 협의시기가 건축 중간설계 단계를 기준으로 작성하고, 평가 시기는 건축허가 또는 착공 전으로 승인기관마다 차이가 있었으나 비슷한 시기에 평가를 수행하여야 했다. 그러나 대한건축사협회에서 이러한 제도 실효성을 높이기 위해 「지하안전에 관한 특별법」 제14조, 시행령 별

표 1 기타사항에 의거 「건축법」 제2조제1항제2호에 따른 건축물 설치사업에 대한 평가시기의 조정을 건의하여 착공신고의 수리 전까지 할 수 있도록 지난 2021년7월27일 개정안이 공포되었고, 2022년1월28일 지하안전에 관한 특별법 제19조의2(건축물의 건축사업에 대한 승인등의 특례)에 따라 이 법 시행 후 최초로 건축허가 신청 또는 건축신고를 하는 경우부터 적용하고 있다. 따라서 평가항목이나 평가방법의 조정 및 추가가 어렵다면 우선 승인을 득하는 평가서의 유사하거나 중복된 항목에 대한 관련 부처의 공유를 통해 평가를 면제하는 개선방안을 고려해볼 수 있다.

본 연구는 건축물 안전영향평가 업무 매뉴얼의 지반 관련 분야의 검토항목 및 검토내용과 지하안전에 관한 특별법 제14조에 따른 평가항목 및 평가방법을 한정하여 고찰, 비교 분석한 것으로 법적, 제도적 연계방안을 도출하는 데는 한계가 있다. 따라서 두 제도가 목적에 맞는 평가와 공통으로 요구하는 지하안전확보의 긍정적 효과는 유지하면서, 두 제도의 실행력 제고를 위한 관련된 전문가의 의견 청취(Focus Group Interview, FGI) 및 소관부서 및 승인기관의 연계 등 면밀한 법령의 구성 등 법적 제도적 관계의 추가적인 연구가 필요하다.

Reference

- [1] 국토교통부, 지하안전영향평가서 표준매뉴얼, 2021.7. pp.2-193.// (Ministry of Land, Underground Safety Impact Assessment Standard Manual, 2021.7, pp.2-193.)
- [2] 국가법령정보센터, 지하안전에 관한 특별법, www.law.go.kr, 2022.01.04. // (National Law Information Center, Special Act on Underground Safety, www.law.go.kr, 2022.01.04.)
- [3] 건축물 안전영향평가 운영협의회, 건축물 안전영향평가 업무 매뉴얼, 2021.12, pp.1-19. // (Building Safety Impact Assessment Work Manual, 2021.12, pp.1-19.)
- [4] 서울시 간행물, 지하훅막이 공사 스마트계측 도입과 제도개선 방안, 2020, pp.137-141. // (A study on the smart measurement management system and policies for securing safety of underground construction site, 2020, pp.137-141.)
- [5] 건설공사안전관리종합정보망(CSI), www.csi.go.kr, 2021.10.20. // (Construction Safety Management Integrated Information, www.csi.go.kr, 2021.10.20.)
- [6] 지하안전정보시스템(JIS), www.jis.go.kr, 2021.10.22. // (Underground Safety Information System, www.jis.go.kr, 2021.10.22.)
- [7] 현운정 외 3인, 도심지역 도심도 지하공간 개발의 지반환경영향 및 정책 제언, 정책보고서, 2013-16. pp.5-8. // (Y.J. Hyeon et al., Environmental Impacts of Deep Underground Space Development in Urban Areas and Policy Suggestions, U, Policy report, 2013-16, pp.5-8.)
- [8] 도시기반시설본부, 계측관리기준안, 2015. // (Urban Infrastructure Headquarters, Standards Related to Measurement management, 2015.)