

서울특별시 건축 조례 일부개정조례안 검 토 보 고

의안 번호	3069
----------	------

2022. 03. 30.
도시계획관리위원회
수석전문위원

1. 제안경위

- 2022. 1. 21. 김평남 의원 발의 (2022. 1. 25. 회부)

2. 제안이유

- 2018년 8월 금천구 아파트단지 주차장 지반침하 및 같은 해 9월 발생한 상도동 유치원 붕괴사고는 모두 토지 굴착에 따른 흠막이 안전관리가 정밀하게 이루어지지 않고 실시간으로 측정되지 못해 발생한 인재 사고라고 봐야 할 것임.
- 이에 건축공사에 따른 흠막이 설치 시 실시간 위험을 인지하는 스마트 계측관리 기술을 도입하여 공사현장의 붕괴사고를 사전 예방하는 한편 시민의 안전을 확보하고자 함.

3. 주요내용

- 「건축법」 제41조에 따른 토지 굴착 부분에 대한 위험발생 방지조치 시 흠막이 계측관리는 스마트 계측시스템을 구축할 수 있도록 함.(안 제51조 제1항)

4. 검토의견

- 「건축법」 제41조 및 같은 법 시행규칙 제26조¹⁾에 따라 공사시공자는 토지의 굴착부분에 대하여 위험발생의 방지조치를 해야 하는 가운데, 이 개정조례안은 시민의 안전을 확보하기 위해 흙막이 설치 시 스마트 계측 관리 시스템을 도입할 수 있도록 임의규정을 신설하는 내용임.
- 최근 공사장 안전관리의 중요성은 커지고 있으나, 대부분의 굴착 공사현장에서는 여전히 수동과 자동계측 방법을 적용하고 있어 실시간 측정과 관리가 어렵다는 한계를 지니고 있음.
 - 지하흙막이 사고는 사고위험을 사전에 인지하지 못하여 선제적인 대응을 못했거나, 사고 직전의 계측데이터가 없거나, 계측결과 공유가 늦어지는 사유로 발생하고 있으며,
 - 현재 계측관리는 시공사가 용역업체를 선정하여 수행하는 방식으로 운영되고 있어, 계측데이터의 신뢰성 저하 및 관리부실 우려가 존재하는 상황임.

〈계측 방법의 종류 및 특징〉

구분	수동 계측	자동 계측	스마트 계측
정의	<ul style="list-style-type: none"> • 실무자가 직접 계측치 확인 및 입력 	<ul style="list-style-type: none"> • 자동계측시스템에 의하여 미리 설정한 주기에 따라 계측 및 컴퓨터 입력 	<ul style="list-style-type: none"> • 정보통신기술(CT) 및 사물인터넷(IoT) 기반으로 실시간 모니터링 및 위험발생 시 즉각 경보 전송
주요 특징	<ul style="list-style-type: none"> • (원격제어) 불가 • (위험발생) 즉각 경보 전송 불가 • (비용) 저비용이나 인력소모 많음 • (정밀도) 낮음 • (측정) 주1-2회 인력측정 • 측정에서 보고까지 7~10일 소요 	<ul style="list-style-type: none"> • (원격제어) 불가 • (위험발생) 통신주기에 따라 경보 전송 • (비용) 고비용으로 건설원가 증대 • (정밀도) 높음 • (측정) 미리 설정한 주기에 따름 • (유지관리) 현장점검 	<ul style="list-style-type: none"> • (원격제어) 양방향 가능 • (위험발생) 모바일 통한 즉각 경보 전송 • (비용) 고성능, 저비용 • (정밀도) 높음 • (측정) 모니터링 등 상시 가능 • (유지관리) 원격점검

* 계측기 종류 : 지중경사계, 지하수위계, 하중계, 변형률계, 건물경사계, 균열측정계 등

- 1) 「건축법 시행규칙」 제26조(토지의 굴착부분에 대한 조치) ① 법 제41조제1항에 따라 대지를 조성하거나 건축공사에 수반하는 토지를 굴착하는 경우에는 다음 각 호에 따른 위험발생의 방지조치를 하여야 한다.
 4. 굴착공사 및 흙막이 공사의 시공중에는 **항상 점검을 하여** 흙막이의 보강, 적절한 배수조치등 안전상태를 유지하도록 하고, 흙막이판을 제거하는 경우에는 주변지반의 내려앉음을 방지하도록 할 것

- 계측방법의 종류 및 특징을 살펴보면²⁾,
 - ‘수동계측’은 센서를 현장에 설치한 후 인력으로 측정하기 때문에 측정 주기 선정에 한계가 있고, 데이터 분석과 처리도 수동적이며, 의사결정은 현장관리자가 주관적으로 판단하는 특징이 있음.
 - ‘자동계측’은 무인원격 측정이 가능하지만 측정주기의 실시간 또는 자동 변경이 어렵고, 시스템이 고비용이며, 데이터 분석과 처리, 의사결정은 수동계측과 동일한 수준임.
 - ‘스마트 계측’은 기존의 수동과 자동계측의 한계를 센서 ICT 기술과 통신 기술, 시설물 관리기술을 기반으로 보완한 것으로, 무인원격 측정이 가능하고 획득된 데이터로 관리자의 의사결정지원이 가능하다는 장점이 있음.
- 이처럼 스마트 계측관리는 수동 및 자동계측 방식보다 실시간으로 현장 상황을 관리할 수 있고 현재 일부 공공 및 대형 공사장을 중심으로 설치·운영³⁾ 중인 상황인 바, 스마트 계측의 권장 및 활성화를 목적으로 한 조례개정은 가능하다고 사료됨.
 - 다만, 개정안의 조문은 보칙 규정에 있는데 조문의 순서를 고려하여 위치를 변경하고, ‘굴착공사 계측관리 기술지침⁴⁾’상 계측관리의 정의를 반영하는 등 일부 자구를 수정할 필요가 있음.

2) 지하 흙막이 공사 스마트계측 도입과 제도 개선 방안(서울기술연구원, 2020) p.84

3) 공공 및 민간 공사장 계측 현황

- (수동 계측) 굴착 깊이 10M 미만의 소규모 및 단기공사 현장에 주로 적용
- (자동 계측) 굴토심의 대상인 대규모 현장에 주로 적용
- (스마트 계측) '21년까지 총 123개동에 설치·운영중(공공 7개동, 민간 116개동)

※ 블록체인 기반 IoT센서(계측기) 설치·운영 현황 (자료: 서울시 주택정책실 지역건축안전센터)

구분	공공	민간
~ '20년	-	76개동(총 312개소)
'21년	7개동(총 15개소)	40개동(총 128개소)

4) 한국산업안전관리공단, 2014.12.

현 행	개 정 안	수 정 안
<p><신 설></p>	<p>제7장 보칙</p> <p>제51조(토지 굴착에 따른 흙막이 계측관리) ① 법 제41조에 따른 토지 굴착 부분에 대한 위험 발생 방지조치 시 설치하는 흙막이 계측관리는 스마트 계측을 할 수 있다.</p> <p>② 제1항의 “흙막이 계측관리”와 “스마트 계측”은 다음을 말한다.</p> <p>1. 흙막이 계측관리: 흙막이 벽체의 설계 및 시공에서 발생할 수 있는 오차 및 오류를 보완하기 위하여 인접 구조물 거동, 배면 지반, 지하수 수위 등을 측정하기 위해 센서를 활용하여 측정하는 행위</p> <p>2. 스마트 계측: 센서 등과 같은 측정 기구를 통해 수집된 데이터의 신뢰성 및 효율성을 위해 데이터 인식(자동 수집) 기능뿐만 아니라 무선 통신, 데이터 처리, 자동 결정 기능 등 복합적 기능이 결합되어 실시간 데이터 제공 및 활용이 가능한 계측시스템</p>	<p>제3장 건축물의 건축</p> <p>제17조의2(흙막이 계측관리) ① 법 제41조에 따른 토지 굴착 부분에 대한 위험 발생의 방지를 위하여 흙막이 계측관리는 스마트 계측<u>으로</u> 할 수 있다.</p> <p>② (개정안과 같음)</p> <p>1. 흙막이 계측관리: 굴착공사 시 흙막이 벽체의 조사, 설계 및 시공 시에 발생하는 오차나 설계, 시공의 오류를 보완하기 위하여 기구를 활용하여 구조물, 지반 및 지하수 등의 거동을 측정하는 행위</p> <p>2. 스마트 계측: 센서 등 측정 기구로 수집된 데이터의 신뢰성 및 효율성을 높이기 위한 스마트 기술로서 통신, 데이터 처리, 의사결정지원 기능 등 복합적인 기능이 결합된 계측기법</p>

담 당 자	도시계획관리위원회 입법조사관 최지현
연 락 처	02-2180-8216
이 메 일	cjh1786@seoul.go.kr

○ 「건축법」 제41조

제41조(토지 굴착 부분에 대한 조치 등) ① 공사시공자는 대지를 조성하거나 건축공사를 하기 위하여 토지를 굴착·절토(切土)·매립(埋立) 또는 성토 등을 하는 경우 그 변경 부분에는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 공사 중 비탈면 붕괴, 토사 유출 등 위험 발생의 방지, 환경 보존, 그 밖에 필요한 조치를 한 후 해당 공사현장에 그 사실을 게시하여야 한다.

② 허가권자는 제1항을 위반한 자에게 의무이행에 필요한 조치를 명할 수 있다.

○ 「건축법 시행규칙」 제26조

제26조(토지의 굴착부분에 대한 조치) ① 법 제41조제1항에 따라 대지를 조성하거나 건축공사에 수반하는 토지를 굴착하는 경우에는 다음 각 호에 따른 위험발생의 방지조치를 하여야 한다.

1. 지하에 묻은 수도관·하수도관·가스관 또는 케이블등이 토지굴착으로 인하여 파손되지 아니하도록 할 것
2. 건축물 및 공작물에 근접하여 토지를 굴착하는 경우에는 그 건축물 및 공작물의 기초 또는 지반의 구조내력의 약화를 방지하고 급격한 배수를 피하는 등 토지의 붕괴에 의한 위해를 방지하도록 할 것
3. 토지를 깊이 1.5미터 이상 굴착하는 경우에는 그 경사도가 별표 7에 의한 비율이하이거나 주변상황에 비추어 위태방지에 지장이 없다고 인정되는 경우를 제외하고는 토압에 대하여 안전한 구조의 흙막이를 설치할 것
4. 굴착공사 및 흙막이 공사의 시공중에는 **항상 점검을 하여 흙막이의 보강, 적절한 배수조치등 안전상태를 유지하도록 하고, 흙막이판을 제거하는 경우에는 주변지반의 내려앉음을 방지하도록 할 것**

② 성토부분·절토부분 또는 되메우기를 하지 아니하는 굴착부분의 비탈면으로서 제25조에 따른 옹벽을 설치하지 아니하는 부분에 대하여는 법 제41조제1항에 따라 다음 각 호에 따른 환경의 보전을 위한 조치를 하여야 한다.

1. 배수를 위한 수로는 돌 또는 콘크리트를 사용하여 토양의 유실을 막을 수 있도록 할 것
2. 높이가 3미터를 넘는 경우에는 높이 3미터 이내마다 그 비탈면적의 5분의 1 이상에 해당하는 면적의 단을 만들 것. 다만, 허가권자가 그 비탈면의 토질·경사도등을 고려하여 붕괴의 우려가 없다고 인정하는 경우에는 그러하지 아니하다.
3. 비탈면에는 토양의 유실방지와 미관의 유지를 위하여 나무 또는 잔디를 심을 것. 다만, 나무 또는 잔디를 심는 것으로는 비탈면의 안전을 유지할 수 없는 경우에는 돌붙이기를 하거나 콘크리트블록격자등의 구조물을 설치하여야 한다.

○ **공사장 계측관리제도 관련규정**

제목	주요분야	발행기관	시기
서울특별시 지하안전관리에 관한 조례	지하안전관리	서울시	2019.1.
서울특별시 굴토 전문위원회 심의 매뉴얼	굴토심의절차	서울시 주택건축본부	2018.12.
흙막이가시설 계측자료 분석관리지침	흙막이 계측	서울시 도시기반시설본부	2015.3.
서울지하철 계측관리 요령 개선	터널 계측	서울시 도시기반시설본부	2015.6.
도심지 소규모 굴착 건축공사장 안전관리 간편 매뉴얼	굴착안전관리	서울시 주택건축국	2016.11.
건설공사 계측관리용역 사업수행능력 세부평가기준	계측관리용역	서울시	2019.8.
지반계측 설계기준(KDS 11 10 15)	지반계측	국토교통부	2016.6.
시공중 지반계측 표준시방서(KCS 11 10 15)	지반계측	국토교통부	2016.6.
굴착공사표준안전작업지침	굴착공사계측	고용노동부	2020.1. 일부개정
굴착공사 계측관리 기술지침	굴착공사계측	한국산업안전보건공단	2014.12.

※ 출처: 지하 흙막이 공사 스마트계측 도입과 제도 개선 방안(서울기술연구원, 2020) 발췌 및 보완

3.3 계측관리 분야

3.3.1 계측관리 계획

굴토공사의 토류구조물 설계는 현장에서 대표적인 지점을 선정하여 조사 및 시험 실시하며, 그 성과를 토대로 최초 설계가 이루어지고 있다. 시방에 규정된 충분한 안전율을 고려하여 반영하고 있지만, 설계 시 가정한 지반조건과 물성값이 실제조건과 정확히 일치하지 않기 때문에 정확한 거동을 예측하기란 불가능하다. 따라서 안전한 시공을 위해서는 계측에 의한 실측값을 설계나 시공방법 등에 적용하여 수정과 보완인 필요하다. 계측을 성공적으로 실시하기 위해서는 각 목적, 항목마다의 충분한 사전검토가 이루어져 현장에서 발생할 수 있는 설계와 시공사이의 기술적인 격차를 최소화하여야 한다.

1) 계측항목 및 선정요인

계측항목은 부지주변의 상황 및 설계시의 불확실성을 충분히 검토하여 정한다. 설계 시의 불확실성이 있고, 외력조건이 되는 축압 및 수압 등 그 추정치의 오차가 클 것으로 예상되는 경우와 근접시공과 같은 외력조건이 대폭적인 변형이 예상되는 경우 계측항목 선정 시 고려해야한다. 또한, 굴착의 영향범위내 구조물 유무를 파악하여 항목을 결정하여야 한다.

〈표 3.3.1〉 계측항목 선정 시 고려사항

항목	내용
인접구조물 특성	<ul style="list-style-type: none"> • 주변도로망파악 • 인접 건물의 배치 및 노후상태파악
구조물 특성	<ul style="list-style-type: none"> • 본 구조물 및 인접주요구조물의 특성파악 • 지반지지주체의 특성 • 자연적, 인위적 현상의 상호관계
지질 및 토질 특성	<ul style="list-style-type: none"> • 광역적 지형, 지질의 특성 • 해당 지역의 지지 기반층 생성과 발달과정파악 • 지질 및 토질의 공학적 특성
지지부재 및 시공 특성	<ul style="list-style-type: none"> • 가설구조 및 기타부재의 거동특성 • 시공순서 및 시공단계별 시간계념 • 지층변화 및 지하수 유동예측 • 시공상 취약요소의 파악
계측기기 특성	<ul style="list-style-type: none"> • 작동원리 및 설치기법 • 측정범위 및 측정오차 • 측정방법 및 경제성

〈표 3.3.2〉 계측기 측정 항목

측정항목	계측기기
지중 수평변위 측정	INCLINOMETER
지하수위 및 간극수압 측정	WATER LEVEL METER, PIEZOMETER
지표 수직 및 수평변위 측정	SETTLEMENT PIN (PLATE)
어스앵커 축력 측정	LOAD CELL
버팀보 변형률 측정	STRAIN GAUGE
인접구조물의 균열 측정	CRACK GAUGE

2) 계측 빈도

〈표 3.3.3〉 계측 기준 적합성 검토 내용

항목	내용
계측 빈도	계측 항목별로 시공 진행도 및 변화 속도 등을 검토 후 결정
계측 방법	수동, 반자동, 자동 등의 방법 검토
처리 SYSTEM	측정기, Computer종류, 용량, 통신방법 등 환경정비 상태검토
계측 체제	전임자, 담당자 선정, System구축, 조직에 대한 장기적인 체제 확립

〈표 3.3.4〉 계측기별 계측빈도(굴착 및 해체공사시)

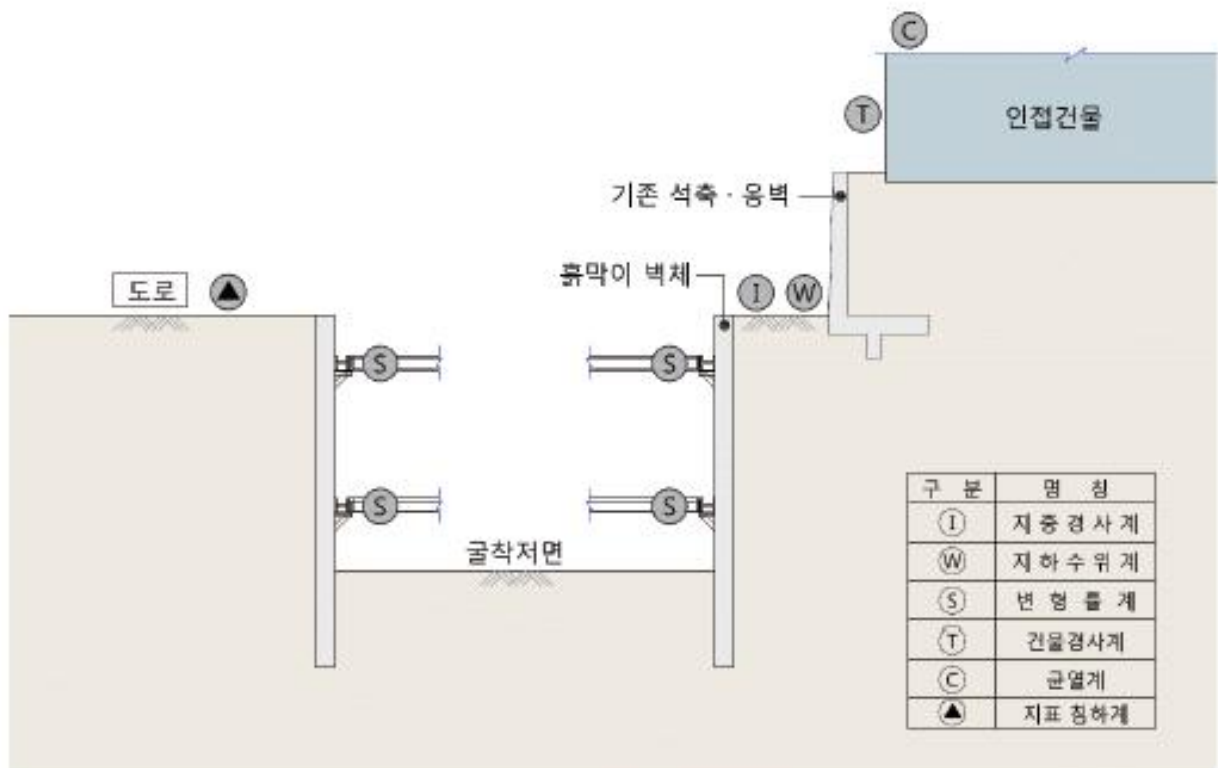
계측항목	계측빈도			
	굴착진행시	굴착완료후	해체시까지	이상발생시
지중 수평 변위계	0회 / 0주	0회 / 0주	0회 / 0주	수시
지하 수위계	0회 / 0주	0회 / 0주	0회 / 0주	수시
하중계	0회 / 0주	0회 / 0주	0회 / 0주	수시
변형률계	0회 / 0주	0회 / 0주	0회 / 0주	수시
간극수압계	0회 / 0주	0회 / 0주	0회 / 0주	수시
균열 측정기	0회 / 0주	0회 / 0주	0회 / 0주	수시

- ※ 시공전 지표침하와 지중경사계, 지하수위계의 계측시스템을 구축하여 사고를 미연에 방지
- ※ 굴착시 주 1,2회 / 건축공사시 주 1회, 굴착으로 영향을 받는 구간은 계측빈도 증가
- ※ 해체공사 진행 시 해체 전·후 계측을 실시하여 영향 정도를 파악
- ※ 계측기별 관리기준 1차(안전), 2차(주의), 3차(정밀분석)을 계획하고, 구체적인 조치계획(안전대책 등) 제시
- ※ 공사현장에 흙막이벽체 등을 위한 CCTV를 설치(권장사항)

3) 계측기 배치

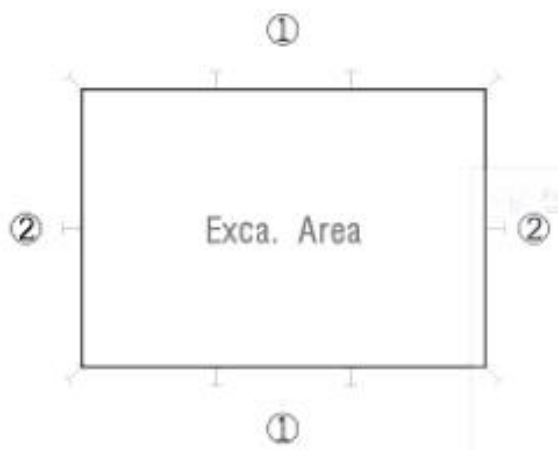

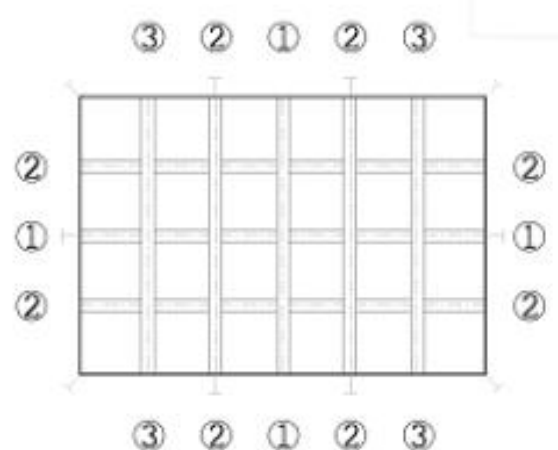

계측위치 선정에 있어서, 지지구조물이나 토류벽 등에 대해 다양한 거동을 발휘 수 있도록 많은 위치를 선정하는 것이 바람직 하지만, 합리적이고 경제적인 측면에서 계측효율이 가장 좋고 큰 변형이 예측되는 대표단면을 선정하여야 한다. 다음 사항은 계측지점을 선택할 때 일반적으로 고려해야 할 사항이다.

- 주변 구조물의 존재에 의해 결정되는 계측항목에 대해서는 그 구조물의 위치를 중심으로 토류구조물을 대표하는 장소에 계기를 배치
- 설계의 불확실성에 의해 결정되는 계측항목에 대해서는 그 요인의 내용에 따라 배치
- 공사가 진행되는 위치에 우선적으로 배치하며 계측 결과는 Feed back Analysis 할 수 있는 장소로 선정
- 계측결과 해석상 상호 관련된 계측항목에 대응 하는 계기는 집중 배치함
- 계기의 설치 및 배선이 확실히 행해질 수 있는 위치로 선정
- 보링 등으로 지반조건이 충분히 파악되고 있는 장소로 선정
- 인접해서 주요 구조물이 있는 장소로 선정
- 교통량이 많아 이로 인한 하중의 증감이 있는 장소로 선정
- 토류구조물이나 지반에 특수한 조건이 있어 그것이 공사의 영향을 미친다고 생각 하는 장소, 토류벽에 작용하는 토압, 수압, 벽체의 응력, 축력, 주변지반의 침하, 굴착지반의 변위, 지하수위등과 밀접한 관계가 있고 이들의 연관성을 잘 파악 할 수 있는 곳에 중점 배치



〈그림 3.3.1〉 계측기 설치 위치

〈표 3.3.5〉 계측기기 평면 배치 방법

굴착배면부	
일반적인 경우	문제 발생가능 지역
 <p>우선 계측순위 : ①→②</p>	 <p>Case-1 Case-2 Case-3</p> <p>(1) 깊은쪽 벽체 우선 (2) 우각부 우선 (3) 위험구조물 근접지역 우선</p>
버팀보 및 앵커	
일반적인 경우	문제 발생가능 지역
 <p>우선 계측순위 : ①→②→③</p>	 <p>Case-1 Case-2 Case-3</p> <p>(1) 깊은쪽 벽체 우선 (2) 장시간 우선 (3) 인접구조물 근접지역 우선</p>

※ 계측기는 종류별로 고유 식별 번호를 부여하고 각 계측기의 관리 기준치를 표기하여야 함

3.3.2 계측관리 유의사항

1) 계측기 설치

- 계측기는 계측 목적에 적합한 지점에 계측기가 설치하여야 함
- 계측계획 수립 시 설치지점에 대한 연관성 및 타당한 선정사유를 제시하여야 하며, 설치위치 혼동을

방지하도록 계측계획평면도와 계측계획단면도에 상세히 표기하여야 한다. 슬래브지공법의 경우 각 층마다 개구부 위치가 다르므로 각 층 평면도상 계측기기 설치 위치를 표기하여야 한다. 건물경사계와 지표침하계는 흙막이 벽체와 직교하는 방향으로 복수를 설치하여 침하영향을 파악하여야 한다.

- 공사 중 계측기기 파손에 대한 대책을 설계도서에 명기하여야 함

〈표 3.3.6〉 계측기별 설치위치 및 활용방법

종류	용도	설치위치	설치방법
지중수평변위	굴토진행시 인접지반 수평변위량과 위치, 방향 및 크기를 실측하여 토류구조물 각 지점 응력상태 판단	토류벽 또는 배면지반	굴착심도이상, 부동층 까지
지하수위계	지하수위 변화를 실측하여 각종계측자료에 이용, 지하수위의변화원인 분석 및 관련대책수립	토류벽 배면, 연 약 지 반	굴착심도이상, 부동층까지
지표침하계	지표면의 침하량 절대치의 변화를 측정, 침하량의 속도판단 등으로 허용치와 비교 및 안정성 예측	토류벽 배면 및 인접구조물 주변	동결심도 이상
하중계	버팀보, 어스앵커 등의 축하중 변화상태를 측정하여 이들 부재의 안정상태 파악 및 분석자료에 이용	버팀보 또는 어스앵커	각 단계별 굴착시
변형률계	토류구조물의 각 부재와 인근 구조물의 각 지점 및 타설콘크리트 등의 응력변화를 측정하여 이상변형파악 및 대책 수립에 이용	H-파일 및 버팀보 띠장, 각종 강재 또는 콘크리트	용접, 정착, BOLTING
균열측정기	주변 구조물, 지반 등에 균열발생시 균열크기와 변화를 정밀 측정하여 균열발생속도 등을 파악, 다른 계측결과분석에 자료제공	균열부위	균열부 양단
건물경사계	굴착공사로 인한 지반변위의 영향범위 내에 위치한 건물이나 구조물의 기울기 변화를 측정하여 부등침하에 대한 구조물의 안정성 파악에 활용	인접건물 인접구조물	1-3축의 1축이 현장진행방향, 수평유지

2) 초기치 설정

- 지중경사계, 지하수위계는 반드시 굴착 전에 설치하고 초기치를 측정
- 지하수 측정이 오류로 판단 될 경우 빠른 초기치 재산정을 통해 신뢰성 있는 데이터 확보

- 초기치의 신뢰도를 높이기 위하여 2일 이상 양생기간 후 초기치를 설정하여야 하며, 계측기가 흠막이 벽체 내부에 설치되는 경우에는 양생기간을 별도 검토 후 도서에 내용 반영
- 굴착 초기부터 굴착완료, 해체 단계까지 거동 경향을 파악
- 매설계측기기는 실제 계측 전에 관의 수직도, 내부 결함 여부 등을 조사하여 설치 보고서를 작성하도록 설계보고서에 명기

1] **지능형 모니터링(CCTV+AI) 시스템 기반 공사장 안전관리**

- 대상 : 건설기술진흥법에 따라 폐쇄회로 텔레비전 안전모니터링 장비 설치 대상 중 시스템 도입을 희망하는 중형공사장(2천㎡이상~1만㎡미만)
- 사업내용 : CCTV 영상을 통해 안전수칙 준수 등 위험판별 AI 시스템 구축
 - 시스템 : CCTV(영상전송/처리/저장)+AI(위험상황 자동 판별)
 - 모니터링 : AI가 위험상황을 자동 판별하여 현장에 자동 경고 알림
 - ▶ 학습/분석용 데이터셋 구축('21. 12.) ⇒ 인공지능 분석기술 개발(알고리즘 개발)('22. 5.) ⇒ 시범적용/성능검증('22. 6.~12.) ⇒ '23년~ 시스템 고도화
- 영상기반 AI 위험판별(안)
 - 안전수칙 준수 여부 등 관리자 시각적 판단을 AI를 통해 대체



※ 자료출처 중앙대학교 건설기술혁신 연구실

- 사업효과 : 근로자·공사관계자 등 안전경각심 고취로 안전사고율 감소

구분	기존	개선
공사장 관리	현장대리인, 감리자 중심	현장대리인, 감리자 + 인공지능(AI)
모니터링	비상시	상시(실시간)
위험요소 감지	현장·인력에 의한 수동 피로, 감정에 의한 휴먼에러	위험판별 시스템 기반 자동
위험관리	사후조치 위주 관리	AI 위험상황 자동 판별로 사고예방

2 사물인터넷(IoT)·블록체인 기반 스마트 노후·위험 건축물 안전관리

- 대상 : 위험건축물(D·E), 소규모 노후 건축물(미흡·불량), 주택사면(D·E)
- 사업내용 : **“사물인터넷(IoT)+블록체인” 시스템 구축** → 건축물 안전 모니터링
 - 시스템 : IoT 센서(균열, 기울기 등 계측)+블록체인 플랫폼(데이터 위·변조 방지)
 - 모니터링: 건축물 상태정보 조회, 계측 데이터 조회, 위험감지 경보 알림
 - ▶ (시행자) 건축물 소유자·자치구·서울시 담당자, (추진방법) PC·스마트폰
- IoT(사물인터넷) 및 블록체인 기술을 활용한 건축물 계측관리 절차
 - 건축물 안전관리에 블록체인, 사물인터넷 등 기술을 도입하여 기울기·균열 등 측정, PC·스마트폰을 통해 실시간 모니터링 및 위험감지 알림 경보



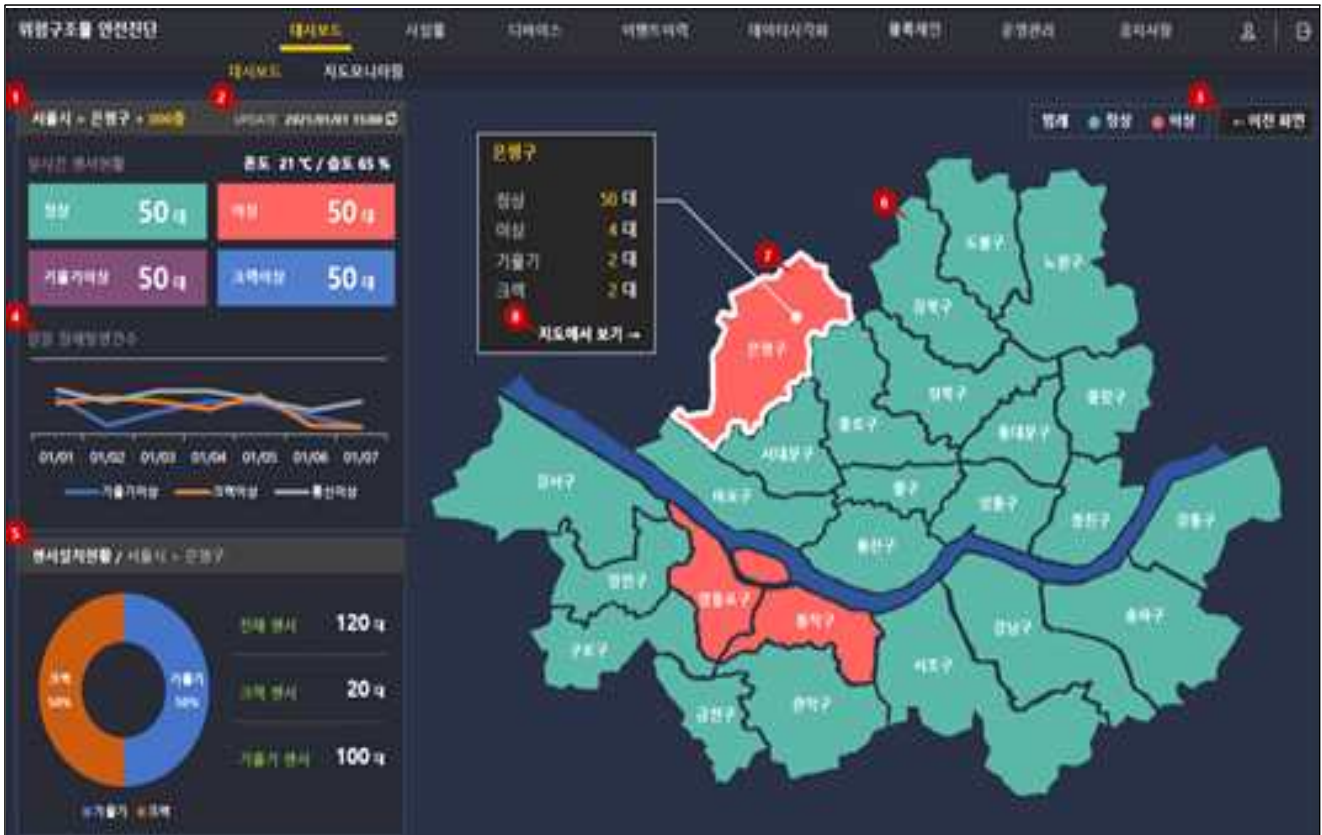
- 추진방안 : 과학기술정보통신부 『21년 블록체인 선도시범사업』으로 추진
 ※ 과학기술정보통신부 공모사업 선정('21.5월) → 서울시에 시스템 정착 및 대상 확대로 사업 확산

추진일정	2021년	2022년
추진방안	120개동 설치('21.12) → 플랫폼 구축 및 관제('21.12)	200개동(계측기 600개소 설치)
시행주체	서울시(플랫폼 구축), 자치구(설치)	좌동
사업예산	비 예산 (국비지원 6억)	구비 5억 원 확보 예정

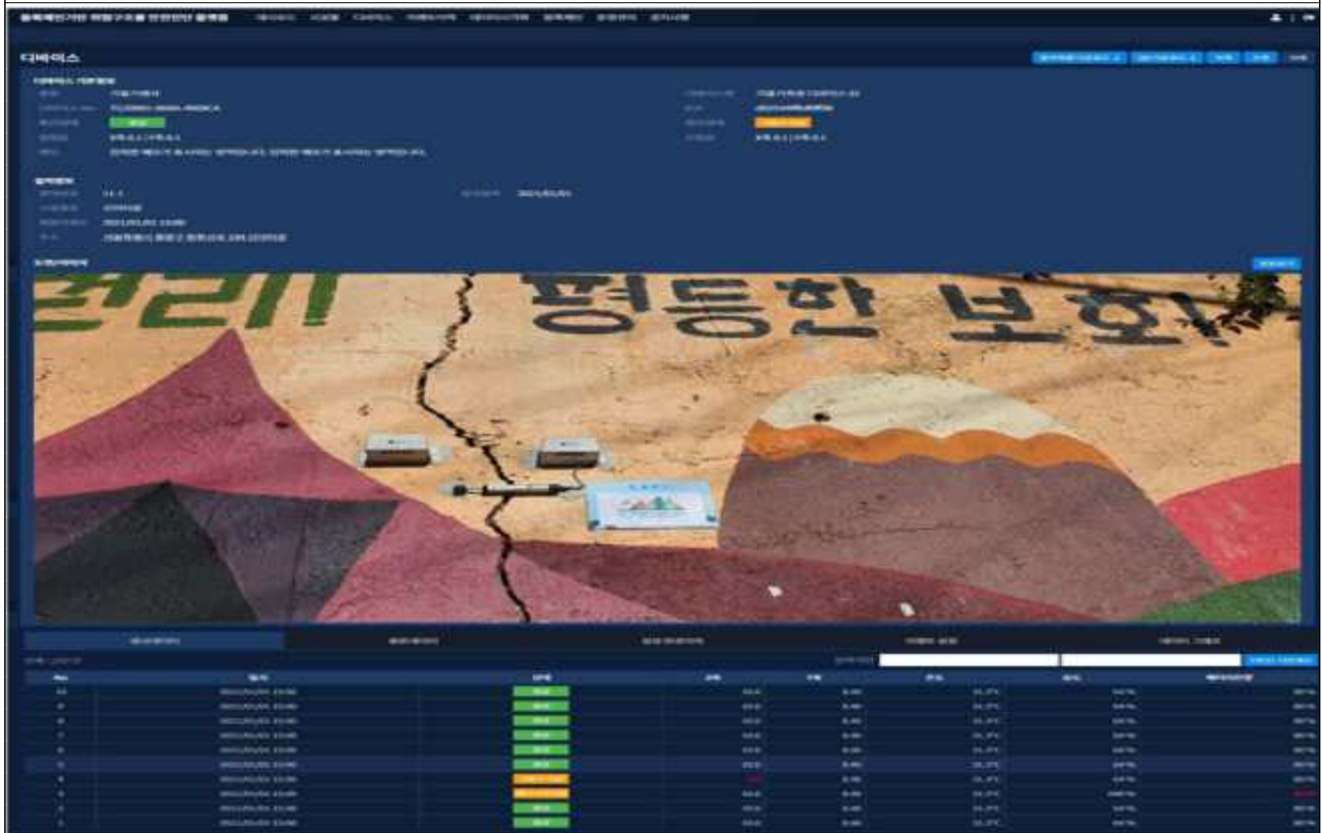
- 사업효과 : 객관적 데이터에 기반한 안전관리로 “시민/안심/서울” 구현

구분	기존	개선
안전점검	현장·인력에 의한 수동	디지털·데이터 기반 자동
모니터링	비상시	상시(실시간)
위험관리	사후조치	위험감지에 따른 사전조치
분쟁관리	공사장 인근 건축물 분쟁 발생	계측 데이터의 객관성 검증 가능

○ 블록체인 기반 위험구조물 안전진단 플랫폼(안)



<서울시 전체 실시간 IoT센서 현황>



<위험 건축물 안전관리 현황>

3 안전관리 통합 정보화 시스템 구축

- 추진기간 : '21. 6월 ~ '22. 3월(10개월)
- 시스템 주요 기능 : 실시간 공사장 현황파악·소통·점검

현장 점검 지원	<ul style="list-style-type: none"> • 모바일을 활용한 점검 및 관리 • GIS기반 공사장 및 노후건축물 위치정보 서비스 제공 및 공간분석 기능
안전점검이력 관리	<ul style="list-style-type: none"> • 공사장/노후건축물 현황 및 점검, 지적, 조치사항 등 통합 이력관리 • 정기/수시/특별점검 등 점검시기별 이력관리
공사장 정보 관리	<ul style="list-style-type: none"> • 공정률 등 진행사항 및 안전사고 정보관리(사고 유형별 통계 및 분석) • 공사장별 건축관계자 비상연락망, 타워크레인 등 건설장비 현황 관리
사용자 관리 기능	<ul style="list-style-type: none"> • 건축안전자문단 관리(자문단 정보조회, 배정 및 권역 관리) • 시설별 자치구 담당자 및 시공자, 감리자 등 건축관계자 현황 관리
상황전파 알림 기능	<ul style="list-style-type: none"> • 안전사고 및 태풍 경보 등 긴급상황 전파 • 점검 일정관리 및 알림, 착공전 공사관계자 교육 알림

○ 정보화시스템 화면 대시보드



<정보화시스템 공사장 현황 관리>



<모바일 현장 점검>

○ 사업효과 : 부족한 인력·예산·시간 대비 효율적인 현장 관리

구분	기존	개선
점검 방식	수기점검	모바일 점검결과 입력으로 업무효율성 증가
점검 이력관리	누락	시스템을 통해 점검이력 추적관리 가능
공사장 진행사항 확인	유선확인	공사관계자 직접 입력으로 진행사항 현행화
유사 점검 시스템 연계	중복점검	중복점검 방지
태풍 등 긴급상황 전파	메일, 유선으로 지연	시스템에 구축된 비상연락망으로 신속 전파
사고 대응	현장 보고 중심	즉각대응 및 조치

○ 안전관리 통합 정보화시스템(안)



<서울시 전체 실시간 공사장 현황>



<공사장 안전점검 관리 현황>