2026. 3. 13.(금) 조간용
이 보도자료는 2026년 3월 12일 오전 11:15부터 보도할 수 있습니다.

보도자료

담당부서 : 재난안전실 지하안전과	지하안전과장	한휘진	02-2133-0430
사진없음 □ 사진있음 ▣ 쪽수 : 6쪽	지하안전계측팀장	구인효	02-2133-0439

서울시, 대형 굴착공사장 6곳에 '지반침하 예방 신기술' 본격 도입… 지하안전관리 강화

- 신기술 공모, 기술설명회 통해 발굴한 신기술 10건 중 현장 실증 등 거쳐 6건 선정
- 올해부터 도시철도·지하차도 건설 등 대형 굴착공사장 6곳에 지반침하 신기술 도입
- 5억 9,500만 원 투입해 공사 현장에 순차 설치… 공사장 지반침하 안전관리 고도화
- 시, “신기술 활용해 보이지 않는 위험까지 과학적으로 관리하는 안심 도시 만들 것”

□ 서울시가 대형 굴착공사장 주변에서 발생할 수 있는 지반침하 사고를 예방하기 위해 시내 주요 굴착공사장 6곳에 지반침하 계측 신기술 6종을 도입하고 지하 안전관리를 강화한다.

□ 도로·철도 등 시민 생활과 밀접한 공사 현장 주변의 지반 변화를 정밀하게 감지해 위험 징후를 조기에 파악하고 사고를 예방하기 위해서다.

□ 시는 지난해 신기술 공모와 기술설명회를 통해 지반침하 예방 분야 신기술 10건을 발굴하고, 전문가 자문회의와 현장 실증을 거쳐 적용 가능성과 효과성이 확인된 6건을 최종 선정했다.

○ 이후 서울시 시행 대형 굴착공사장을 대상으로 신기술 설치 수요조사를 실시하고, 공사 특성과 지반 여건을 고려해 적용 대상지를 선정했다.

□ 선정된 기술은 ▲지반에 압력을 가해 변화를 확인하는 '인위적 가압방식' ▲지반침하 징후 감지 시 경고등이 켜지는 '지반침하 신호등' ▲지능형 CCTV·라이다(LiDAR)·GPR을 결합해 지반 변화를 분석하는 '융합 계측 기술' ▲광섬유 센서를 활용해 지하 공동 발생 여부를 탐지하는 '분포형 광섬유 센싱(DAS)' ▲땅속 기울기 변화를 실시간 측정하는 '이동식 지중경사계' ▲지층별 변위를 측정하는 '지층별 센서 방식' 등 6건이다.

▼지반침하 예방 계측 신기술 설치 예정 공사장 및 관련 기술

연번	공사장	신기술
1	동부간선도로(창동~상계구간) 지하차도 건설공사	인위적 가압방식
2	동부간선 지하화(영동대로) 건설공사	지반침하 신호등
3	국회대로 지하화 및 상부공원화 조성공사	이동식 지중경사계
4	서부간선도로 일반도로화 및 친환경공간 조성공사	지능형CCTV+LiDAR+GPR 융합
5	서소문고가 개축(성능개선) 공사	분포형 광섬유 센싱(DAS)
6	동북선 도시철도 건설공사 (1~4공구)	지층별 센서방식

□ 시는 올해부터 이 기술들을 시 발주 대형 굴착공사장 6곳, 총 25개 지점에 설치해 지반의 안전관리를 강화한다. 대상은 ▲동부간선도로(창동~상계구간) 지하차도 건설공사 ▲동부간선 지하화(영동대로) 건설공사 ▲서부간선도로 일반도로화 및 친환경공간 조성공사 ▲서소문고가 개축(성능개선) 공사 ▲국회대로 지하화 및 상부공원화 조성공사 ▲동북선 도시철도 건설공사(1~4공구) 현장 등이다.

○ 현재 지하차도 건설공사 중인 '동부간선도로(창동~상계구간) 지하차도 건설공사', '동부간선 지하화(영동대로) 건설공사', '국회대로 지하화 공사' 현장에는 수직구 주변 등 지반 변동 가능성이 큰 구간을 중심으로 '인위적 가압방식', '지반침하 신호등', '이동식 지중경사계' 등을 설치해 굴착 과정에서 발생할 수 있는 지반 변화를 상시 감시한다.

○ ‘서부간선도로 일반도로화 공사 구간’ 중 안양천 보행 연결로 공사 현장에는 ‘지능형 CCTV. LiDAR, GPR 탐사 기술을 결합한 융합 계측 기술’을 적용한다. 인공지능을 활용해 24시간 지반 변위를 감시해 비개착(땅을 파지 않는) 공사 구간의 안전 관리에 활용할 계획이다.

○ 노후 고가차도를 철거하고 새 고가차도를 건설하는 ‘서소문고가 개축 공사장’에는 ‘분포형 광섬유 센싱(DAS)’ 기술을 적용한다. 기존 계측 장비로 확인하기 어려운 깊은 지하의 미세한 진동을 감지해 지하 공동 발생 가능성을 조기에 파악할 수 있다.

○ 지하 터널과 정거장 굴착 공사 중인 ‘동북선 도시철도 건설공사 현장’에는 ‘지층별 센서 방식’을 적용한다. 지반의 각 지층별 지반 움직임을 실시간으로 측정해 이상 징후를 조기에 감지할 수 있다.

□ **시는 총 5억 9,500만 원을 투입해 공사 진행 상황에 맞춰 신기술 계측기를 현장에 순차적으로 설치하고, 지반 변화를 보다 정밀하게 모니터링하여 공사 현장의 지반침하 안전 관리를 강화할 예정이다.**

□ **한병용 서울시 재난안전실장은 “지난해 신기술 발굴과 현장 실증을 통해 효과를 확인한 기술들을 올해부터 공사 현장에 본격 적용하게 됐다”며 “보이지 않는 땅속 위험까지 과학적으로 관리해 지반침하 사고를 예방하고 시민이 안심할 수 있는 도시 환경을 만들겠다”라고 말했다.**

붙임	지반침하 예방 계측 신기술 6종 설명 자료

□ 인위적 가압 방식

○ 기술개요 : 지반침하가 우려되는 지표면 하부에 지반 측정장치를 설치하여 내부 측정장치로 지반 변위 측정

- 지반 하부에 인위적으로 힘(압력)을 가하여 기준 거리값을 측정하고,
- 가압변위 유형과 지표침하 유형을 구분함으로써 지반침하 실시간 모니터링

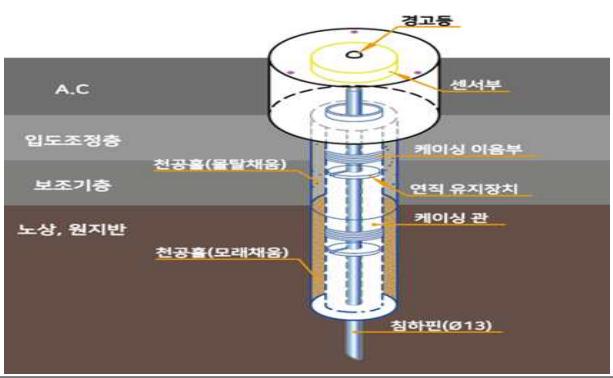
지반변위 측정장치 이용한 실시간 지반 변위 측정

실시간 IoT 지반 모니터링 시스템 구축

□ 지반침하 안전신호등

○ 기술개요 : 경고등이 부착된 케이싱관을 매설하고, 침하가 발생하면 자중에 의해 침하핀이 하강하면서 색깔로 침하량을 경고

- 시민이 침하위험을 직관적으로 알 수 있으며, 하수관거 누수에 최적화됨



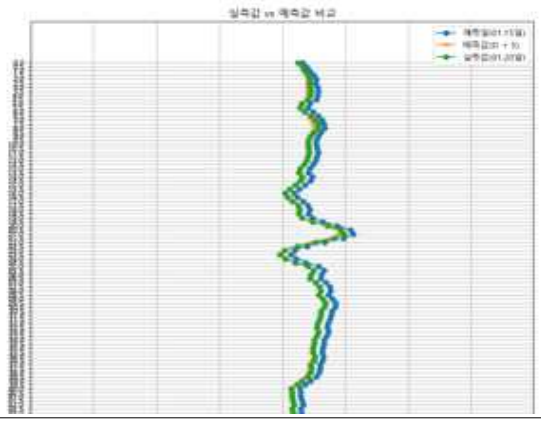
지반침하 안전신호등 모식도

공동 발생 시, 침하핀 하강에 따른 위험경고

□ 이동식 지중경사계를 활용한 스마트 계측 시스템

○ 기술개요 : 와이어 꼬임 등의 단점을 해소한 도르레 방식의 이동식 지중경사계를 활용 가능함으로써 반복 계측을 통한 정확도 향상

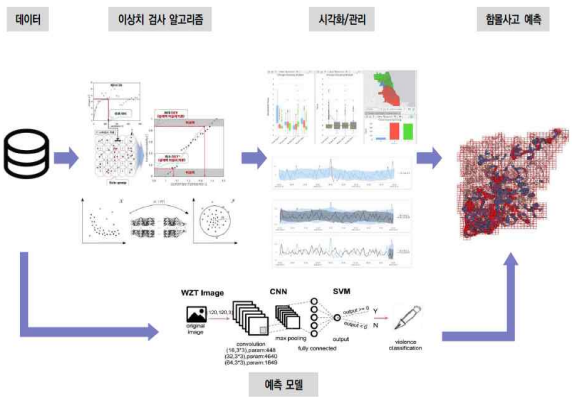
- 이동이 가능하여, 측정위치를 자동으로 변경하여 굴착심도 100m까지,
- 여러 지점을 반복적으로 계측함으로써 정확도가 향상되었으며
- 특히, 계측데이터를 학습하여 AI가 예측데이터를 제공하고 있음

<table>
<tr><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td>이동식 지중경사계 모식도</td><td>AI 예측: 실제 계측데이터와 90% 이상 일치</td></tr>
</table>

□ 지능형 CCTV + LiDAR + GPR을 융합한 준실시간 탐지체계

○ 기술개요 : 실시간 탐지가 가능한 지능형 CCTV를 기반으로, LiDAR와 GPR 탐사결과를 복합해석하여 지반변위를 탐지

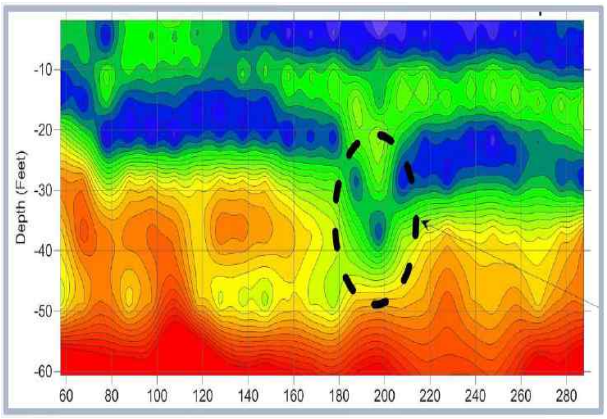
- 지능형 CCTV로 **지표 변위(1cm 이상)**를 **실시간 감지**하고,
- LiDAR와 GPR 탐사결과를 연계하여 지반변위를 통합 관리

<table>
<tr><td>
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>지능형 CCTV를 활용한 도로상태 실시간 감지</td><td>AI 복합해석을 통한 함몰사고 예측</td></tr>
</table>

□ 분포형 광섬유 센싱을 이용한 침하 탐지 및 모니터링

ㅇ 기술개요 : 광섬유의 산란신호 변형 유무를 통해 깊은 심도까지 공동발생 유무를 95% 이상의 정확도로 탐지 가능

- 기존에는 센서 설치지점 주변만 측정이 가능한데 반해,
- 광섬유는 수 km 이상을 연속적으로 실시간 측정하는 것이 가능함



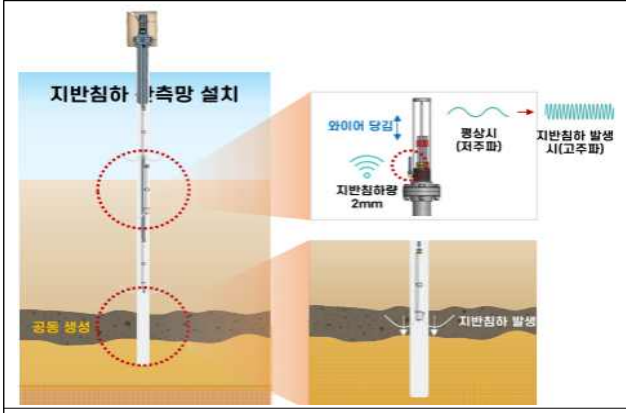
광섬유 센싱을 이용한 심부에서의 공동 탐지

실시간 신호를 통해 물성 변화 모니터링

□ 지층별 센서 방식

ㅇ 기술개요 : 지반에 관측공을 뚫고 센서를 설치해 지반 변동을 계측, 지반침하 예방과 침하이력 관리 등에 활용하는 시스템

- 센서부로 지반침하 변동량 측정, 앵커부를 지반에 고정하여 변동 감지
- 통신부를 통해 측정된 데이터를 서버로 전송하여 실시간 모니터링 및 분석



지반침하 관측센서 통한 지반 변동 계측

지반침하 관측 실시간 모니터링 및 분석