

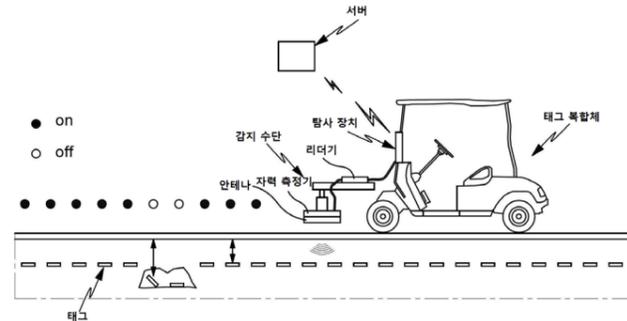
# 지반함몰 신속탐지 시스템 및 방법

## Background

- 2012년의 인천 지하철 2호선 공사 도로함몰 사고처럼, 지하공동으로 인해 노면에 가해지는 유효중을 지반이 받쳐주지 못하면서 포장체에 구조적 손상이 발생함
- 큰 규모의 지하공동이 갑작스럽게 생성되지 않는 한 지하공동 발생 초기 단계에서 도로함몰에 이르기까지 상당시간이 소요되므로 특정 기술로 지하공동 영역을 탐지할 수 있다면 적절한 조치를 통해 도로함몰을 미연에 방지할 수 있음
- 그러나 일반적으로 알려진 센서를 포장체 하부에 매립하는 방식으로 이런 문제를 해결하기에는 센서 및 관리비용 부담이 높음

## Key Technology Highlights

- 본 기술은 지상에 설치된 포장체의 하부에 태그들을 매설하고 포장체 상에서 주기적으로 태그들의 인식 여부 혹은 상태 변화를 체크함으로써 포장체 하부에서 지하공동 발생 여부를 신속하고 정확하게 탐지할 수 있는 지반함몰 신속탐지 시스템 및 방법임



## Discovery and Achievements

- 지상에 설치된 포장체의 하부에 태그들을 매설하고 포장체 상에서 주기적으로 태그들의 인식 여부를 체크함으로써 포장체 하부에서 지하공동 발생 여부를 신속하고 정확하게 탐지할 수 있게 되는 효과가 있음
- 기존 방법 대비 비교적 낮은 초기 구축비용만 투자된다면 대상 포장체 구간에 대해 반영구적으로 지하공동 발생 여부를 탐지할 수 있음
- 탐사 및 해석이 간단하여 전문 인력이 없이도 운영이 가능하고 다수회 탐사에도 추가 비용이 거의 없게 되는 효과도 있음

## Intellectual property rights

No.	출원번호(등록번호)	특허명	비고
1	10-2016-0076599 (10-1793830)	지반함몰 신속탐지 시스템 및 방법	사업화 유망기술
2	10-2017-0120673 (10-1828219)	지반함몰 탐지를 위한 태그	그 외 연구자 보유 기술
3	10-2016-0164131 (10-1808127)	도심지 지반함몰 위험도 평가방법	그 외 연구자 보유 기술
4	10-2017-0023336 (10-1781409)	베인시험장치로 측정된 지반의 전단강도를 분석하여 지반함몰을 예측하는 지반함몰 상시 및 확인감시방법 및 시스템	그 외 연구자 보유 기술
5	10-2017-0023337 (10-1779017)	지반 내 간극수압과 흡입응력 계측을 통한 지반함몰 모니터링 시스템 및 상시감시 방법	그 외 연구자 보유 기술
6	10-2015-0152206 (10-1742107)	지반함몰 지반의 토양 전단강도 측정장치	그 외 연구자 보유 기술

<청계항 계층 분석>



## Claim Analysis

- Patent number : 10-1793830
- 존속기간(예상)만료일 : 2036년 6월 20일
- Claim Structure
- 전체 청구항(17), 독립항(2), 종속항(15)

## Exemplary Claim

- 지상에 설치된 포장체의 하부에 그리드 형태로 배치되게 매설되는 다수의 태그 및 태그를 지상에서 인식하기 위한 감지 수단
- 감지 수단에서 인식된 정보를 통해 지반함몰 여부를 탐지하는 탐사 장치
- 감지 수단과 탐사 장치를 포장체 상에서 주기적으로 이동시키는 이동 수단 및 탐사 장치에 태그별 위치정보를 제공하는 서버를 포함
- 감지 수단은 태그와의 데이터 무선송수신이 가능하도록 안테나와 리더기를 포함하여 구성되며, 태그는 자신의 고유 태그 ID를 가짐
- 서버는 각 태그 ID별 위치 정보를 관리하여 탐사 장치에 제공
- 감지 수단의 안테나는 이동 수단의 앞부분과 뒷부분에 각각 배치되고, 앞부분과 뒷부분의 안테나를 통해 다중 점검이 가능하도록 앞부분의 안테나는 태그를 지상에서 인식할 수 있는 위치로 조정되고 뒷부분의 안테나는 앞부분의 안테나에 비해 낮은 위치로 조정
- 탐사 장치는 앞부분과 뒷부분의 안테나 모두에서 태그가 인식되면 인식된 태그의 태그 ID를 통해 태그 위치 정보를 서버로부터 수신하고 해당 태그 인식 위치를 지반함몰에 대한 안정지역으로 맵핑
- 앞부분과 뒷부분의 안테나 중 뒷부분의 안테나에서만 태그가 인식되면 해당 태그 인식 위치를 지반함몰에 대한 위험지역으로 맵핑하며, 앞부분과 뒷부분의 안테나 모두에서 태그가 인식되지 않으면 태그 인식이 이루어지지 않은 태그의 태그 ID에 대해 태그 위치 정보를 서버로부터 수신하고 해당 태그 비인식 위치를 지반함몰 지역으로 맵핑하여 처리하는 것을 특징으로 하는 지반함몰 신속탐지 시스템

## Inventor Information

연구자 : 방은석 박사  
소 속 : 자원탐사개발연구센터

## Applications

지반함몰 탐지

## Contact Point

기술이전 문의  
• 한국지질자원연구원  
성과확산부 김대성 선임  
• Tel : 042-868-3801  
E-mail : dskim@kigam.re.kr