

---

# 3D 지표투과 레이더 신호 처리 기술

---



대표발명자 : 안운규 교수

## 3D 지표투과 레이더 신호 처리 기술

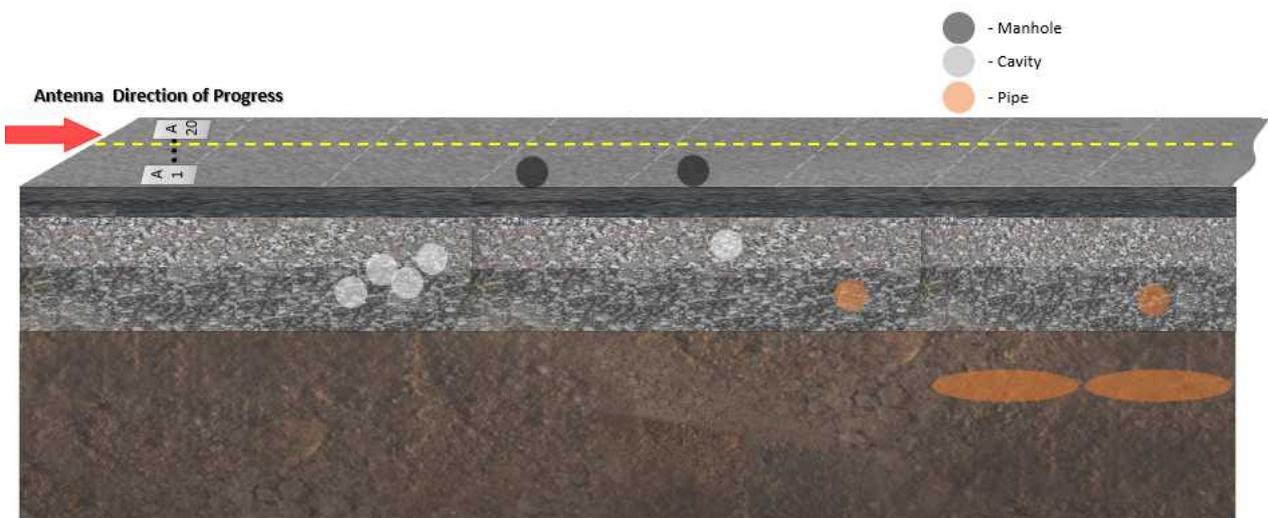
### □ 기술개요

- 지표투과 레이더(Ground Penetrating Radar, GPR)를 통해 획득한 데이터를 분석하여 지표 직하 및 지하 내부의 목적 대상을 탐지하는 기술임
- GPR 신호의 계측과 동시에 자동화 프로세싱을 통해 지표 직하 및 지하의 목적 대상에 대한 탐지 및 3D 이미지가 처리됨
- 기존 기술과는 달리, 다채널 GPR을 구성하여 3D GPR 데이터를 획득하고 이를 기반으로 동공 등을 탐지한다는 점에서 기술적 차이점이 있음

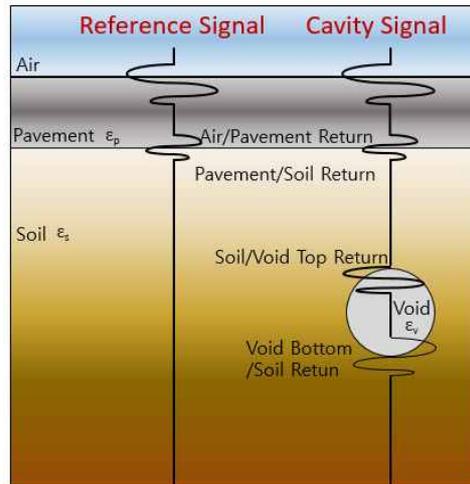
### □ 기술적인 차별성

#### ※ 동적 처짐 측정 기술

- 3D GPR 신호처리 장치는 다채널 GPR 스캐너를 이용하는 것으로, 가진 안테나 [(Tx)와 측정 안테나(Rx) 쌍으로 이루어진 GPR 장비를 다채널로 확장한 후 스캐닝 작업을 통해 3D GPR 데이터를 획득함



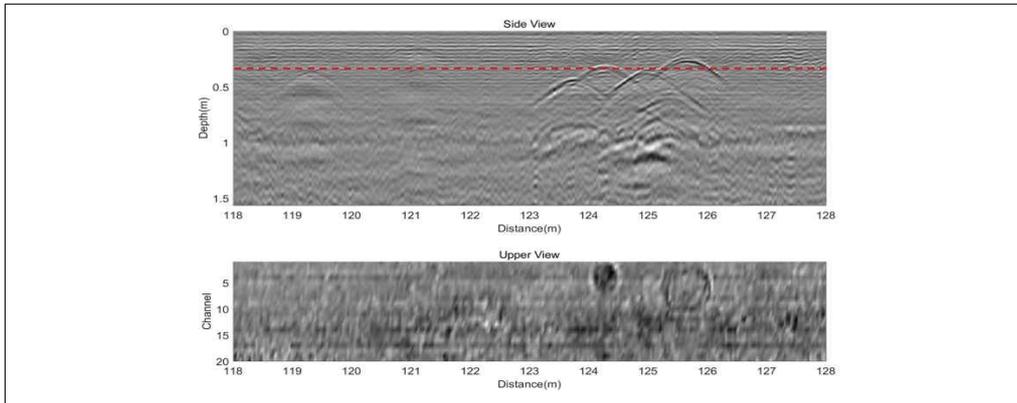
- 획득한 다채널 GPR 신호에 깊이 및 주파수에 따른 신호 감쇄를 보상하는 가중치를 적용한 데이터를 BP 변환(Basis Pursuit Transformation)을 통해 BP 영역으로 변환하여 노이즈를 필터링한 후 다시 역BP 변환(Inverse BP Transformation)을 통해 시간-공간 영역으로 역변환함
- 각 채널별로 초기 스캐닝 구간에서 계측된 GPR 신호를 기준신호로 설정함



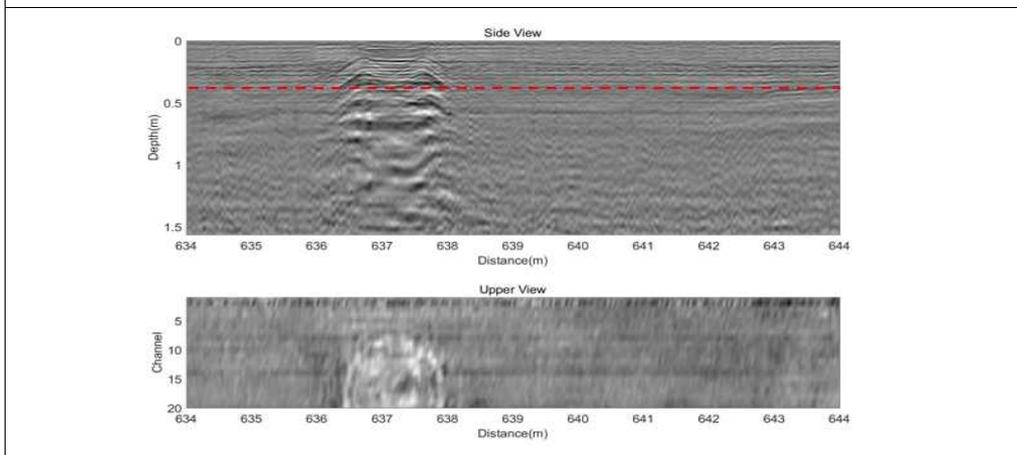
- BP 영역 상에서 기준 신호 및 기준 신호 주변의 기설정된 범위 내 위상 시프트 신호를 위상 반전하여 위상 반전 신호를 재구성하고, 재구성된 위상 반전 신호를 BP 변환된 GPR 신호에 더하여 노이즈를 필터링함
- 다채널 각각의 역BP 변환된 GPR 신호들을 공간에 대해 취합하여 3차원 이미지를 생성함



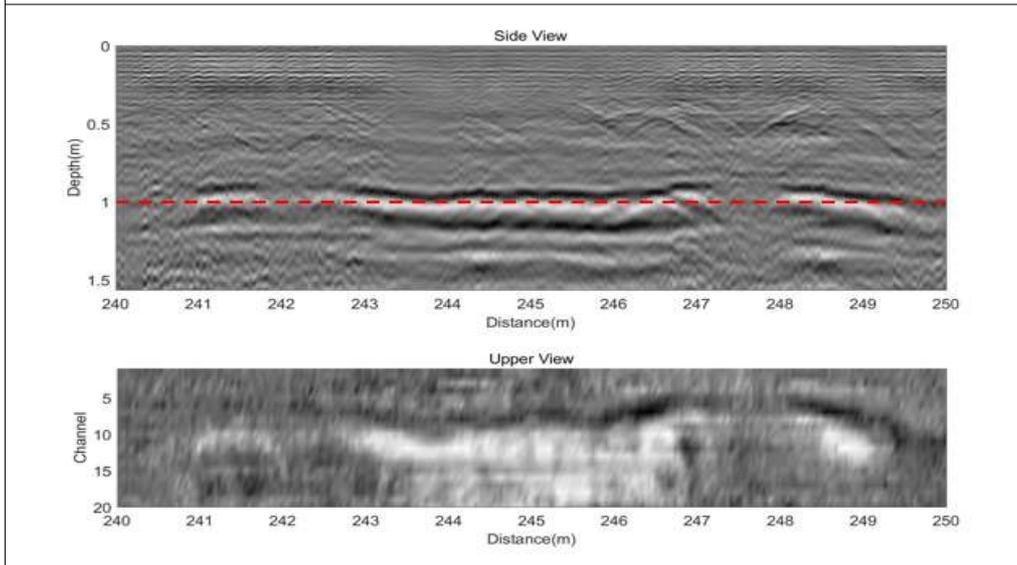
실험 장비



동공 구간 프로세싱 결과



맨홀 구간 프로세싱 결과



파이프 구간 프로세싱 결과

## □ 기술적 효과

- 도로 함몰 평가(Sinkhole Evaluation of Roads) 시 도로 포장층의 두께 여부와 상관없이 공기-지표면의 강한 반사 신호를 제거할 수 있음
- 지하 내부의 목적 대상에 관련된 작은 반사 신호를 3D 영역에서 자동 추출하여 3D 데이터의 방향 별 상호 분석을 통하여 개략적인 지하 구조물의 형태 및 동공 여부를 파악할 수 있으며, 따라서 종래와 같은 전문가 기반의 임의적 신호 처리없이도 지하 구조를 기계적으로 자동 탐지할 수 있음

## □ 경제적 효과

- 지표 직하 및 지하 내부의 목적 대상을 탐지하는 3D GPR 신호 처리 분야에 있어서, 전문가 기반의 임의적 신호 처리없이도 지하 구조를 기계적으로 자동 탐지할 수 있으며 분석 대비 시간 효율성 및 현장 적용성을 극대화할 수 있는 점에 따라 관련된 업체와 제휴를 추진하는 방식을 통한 사업화가 가능할 것으로 판단됨

## □ 적용분야

- GPR 장비

## □ 특허현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	출원국
1	3D 지표투과 레이더 신호 처리 장치 및 방법	10-2017-0078026 (2017.06.20.)	10-1917374 (2018.11.05.)	