

proceq

Switzerland Solutions since 1954

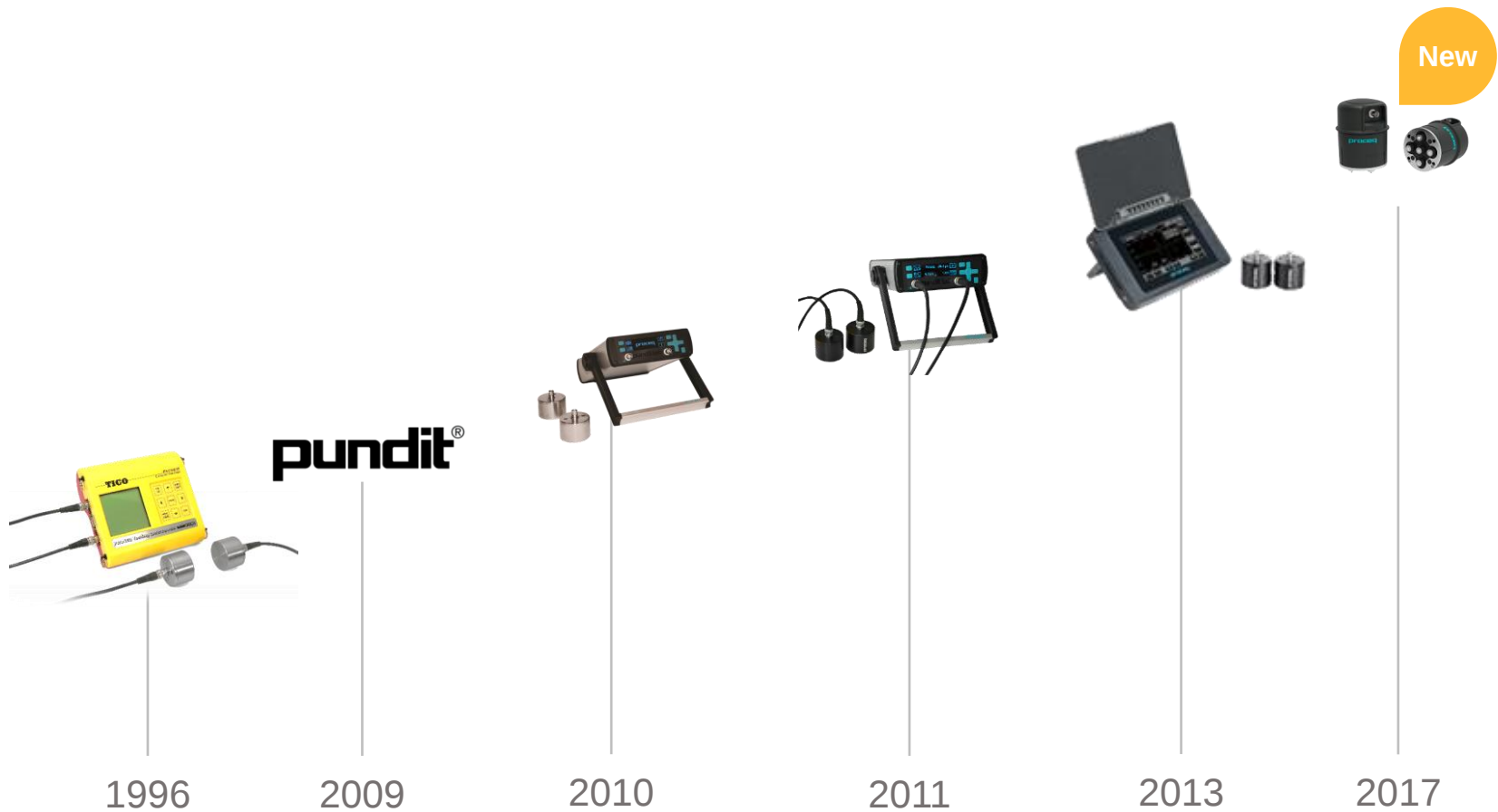
Pundit®

휴대용 초음파 펄스 속도
테스트



끊임없이 혁신

proceq



검사 목적



구축 검증



계약자 및 엔지니어링
사무소

무결성 평가



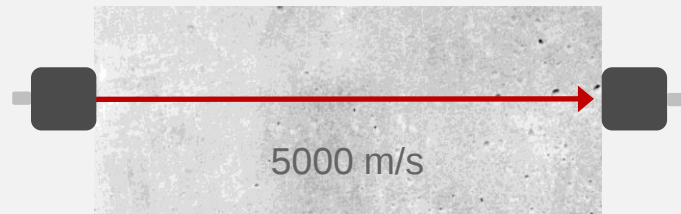
엔지니어링 사무소

물질 특성화

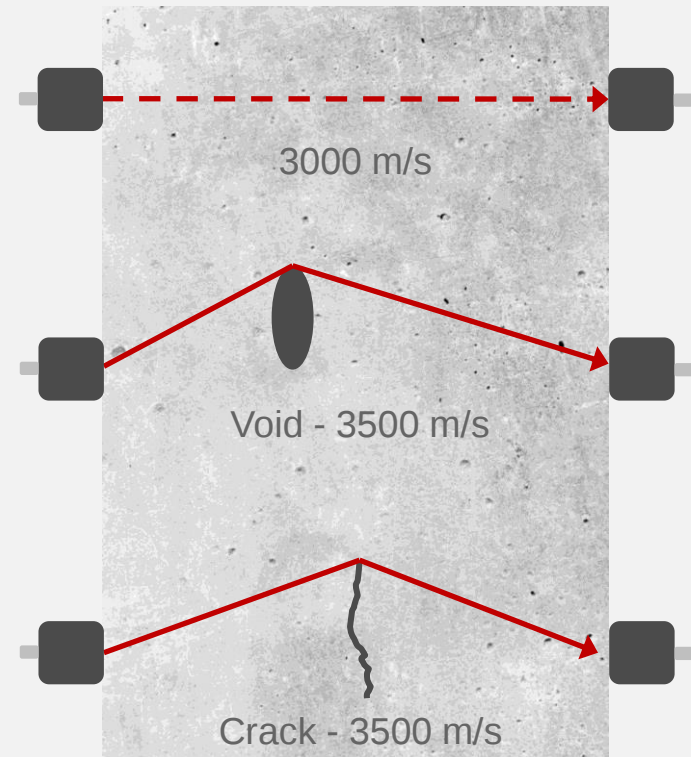


지질 학자 및 교육 기관

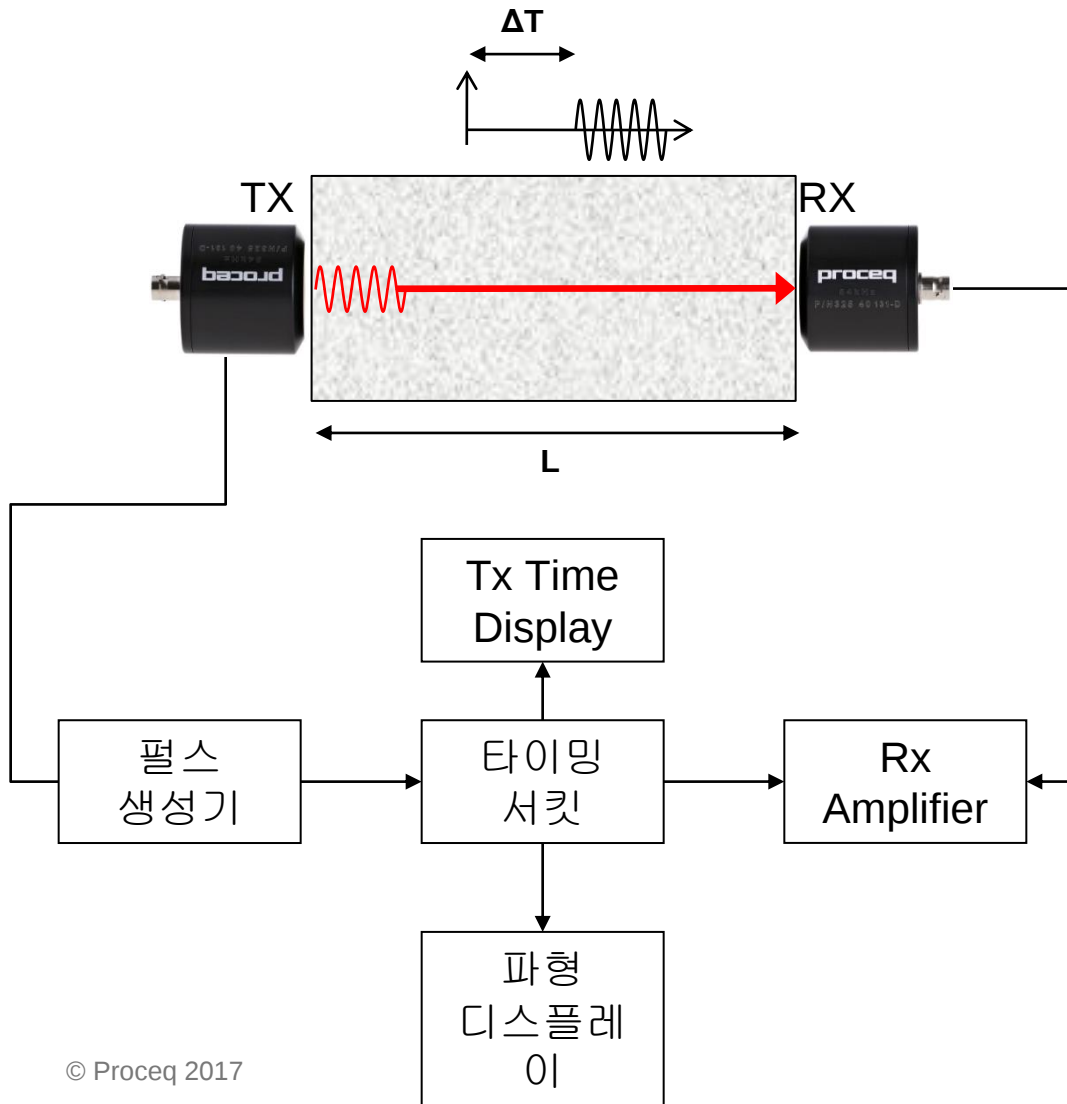
좋은 콘크리트 품질



나쁜 콘크리트 품질



초음파 펄스 속도 원리



펄스 속도는 전송 시간과
프로브 간의 거리를
측정하여 결정됩니다.

$$V = \frac{L}{\Delta t}$$

콘크리트의 경우
일반적으로 $3000\text{m/s} \sim$
 5000m/s 사이입니다.



콘크리트 품질을 위한 54 kHz



특수 표면의 지수 (예 : 둥근 모양,
고르지 않은 모양, 거친 모양)

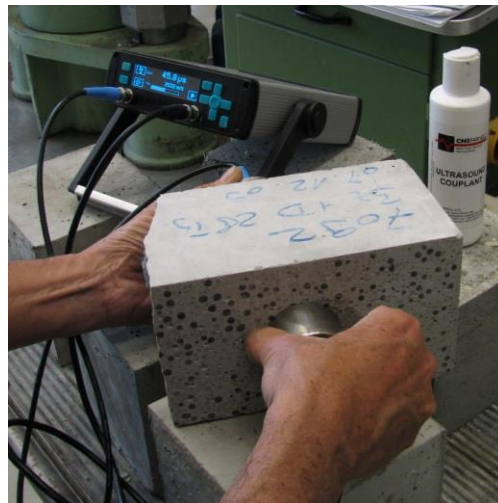
Pundit UPV 포트폴리오



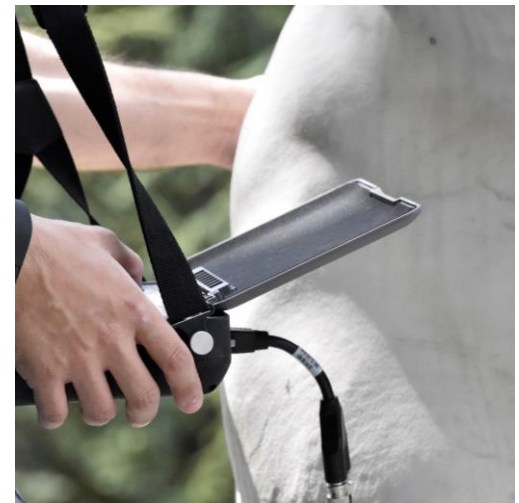
Pundit Lab



Pundit Lab+



Pundit 200



품질, 균열 깊이, E 계수, 데이터 로깅

압축 강도

현장, 파형, 스캐닝

Pundit 프로브



콘크리트 프로브 포트폴리오



24 kHz



54 kHz



150 kHz



대량 콘크리트

대부분 작업에 적용

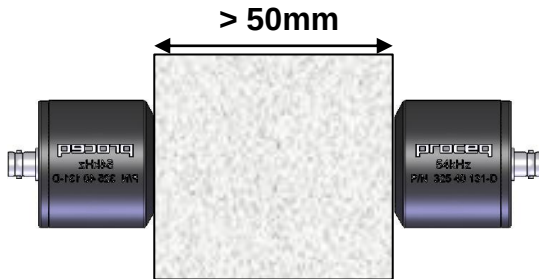
작은 물체들

< 15 m

0.5 – 7 m

0.5 – 1 m

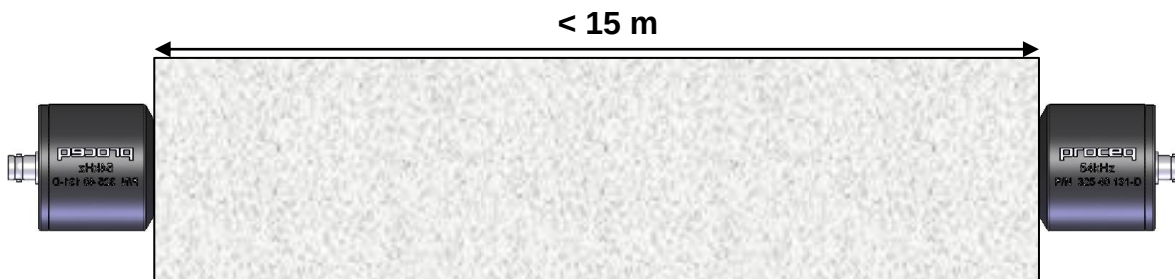
EN 12504-4 제안 사항



짧은 경로 길이
- 60 - 200 kHz



대부분의 경우 적용 가능 40 -
60 kHz



긴 경로 길이 -
10 - 40 kHz

전문 프로브 포트폴리오



54 kHz

지수



250 kHz



500 kHz



40 kHz

Shear wave



New

거친 표면

코어

작은 샘플들

E-modulus

콘크리트
암석 + 목재

내화물 벽돌
미립 조암 광물

세라믹
미립 조암 광물

콘크리트
암석

E-Modulus를 위한 Dry-Point Shear Wave Transducer



Pundit 플랫폼

proceq



Pulse Velocity

54 kHz

10:25

Gain

20x

Pundit 플랫폼



Pundit Lab / Lab+

실험실에 최적화



Pundit 200

현장에 최적화



- ✓ PC 상의 파형 / 오실로스코프
- ✓ USB-전원 장치
- ✓ 타사 리모트 컨트롤 예 : 인라인 검사 또는 감독자 제어

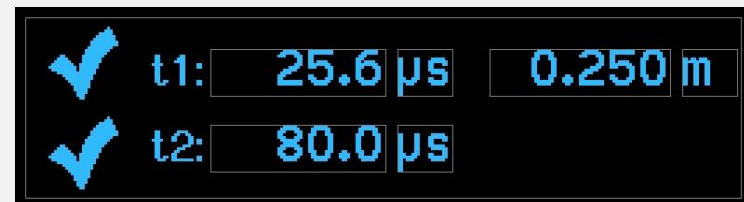
Pundit 랩 아이콘-기반 화면



파라미터 세팅

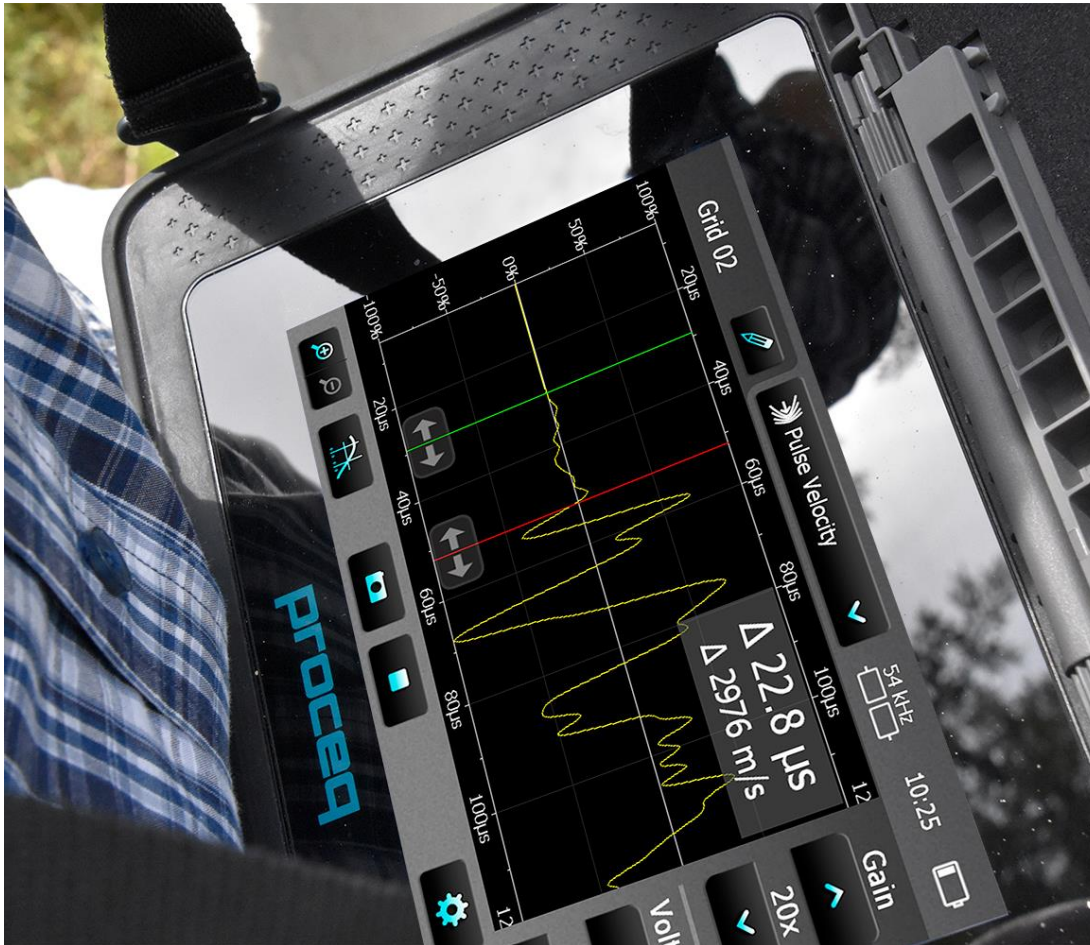


펄스 속도 측정



크랙 깊이 측정

Pundit 200 Touchscreen



- ✓ 견고한 IP54
- ✓ 높은 해상도
- ✓ UPV 와 펄스 에코

테스트 파라미터의 전면 제어

proceq



완전한
파라미터 개요

라이브 신호 강도
조정

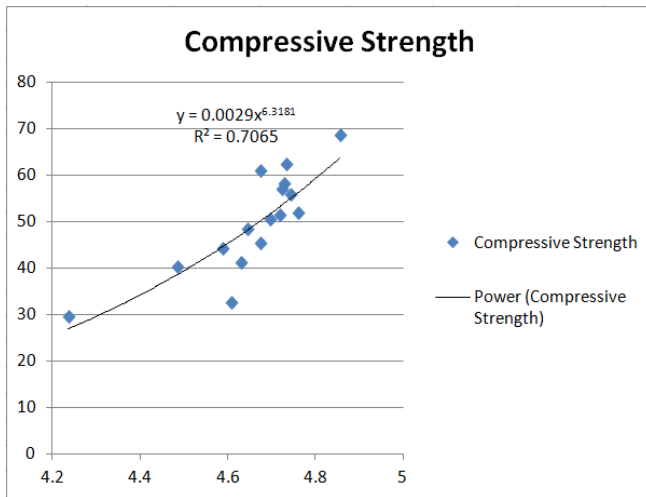
트리거링 완전 제어

Spotlight : 압축 강도

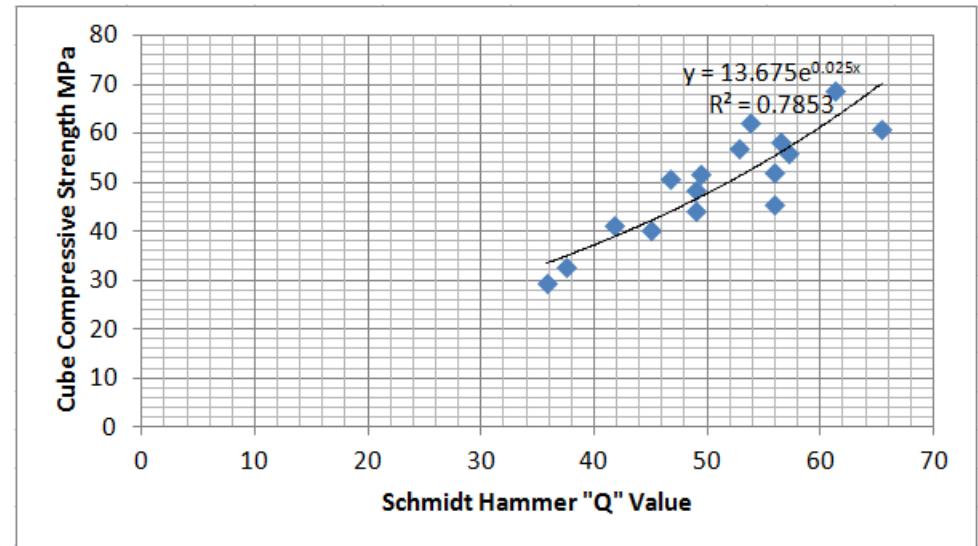


- ✓ 커스텀 커브
- ✓ UPV와 관련
- ✓ 리바운드 번호 (SONREB)와 UPV 결합

SONREB 개선된 추정



UPV를 사용한 상관관계.
상관 계수 0.71



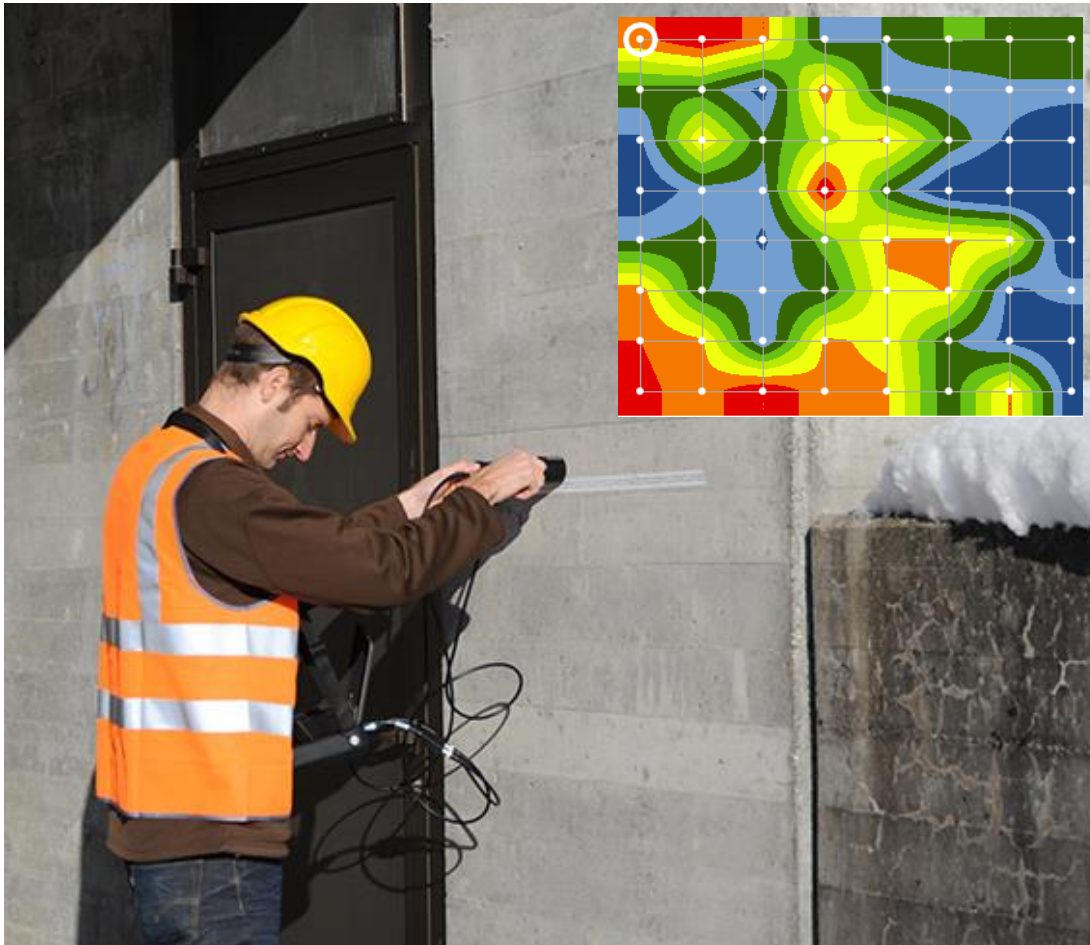
리바운드 해머 값만 사용하는 상관 관계.
상관 계수 0.78

- 동일한 데이터 세트에 대한 SONREB 기능은 다음과 같습니다. :

$$f_{ck} = 8.314 \times 10^{-11} \cdot V^{2.8096} \cdot S^{0.8602}$$

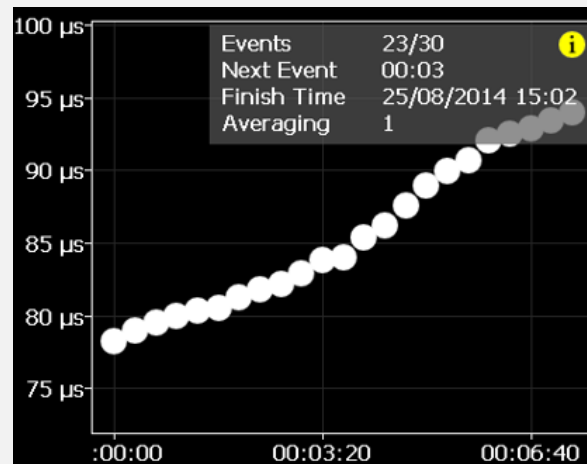
상관 계수 0.88

Spotlight: 에리어 스캐닝



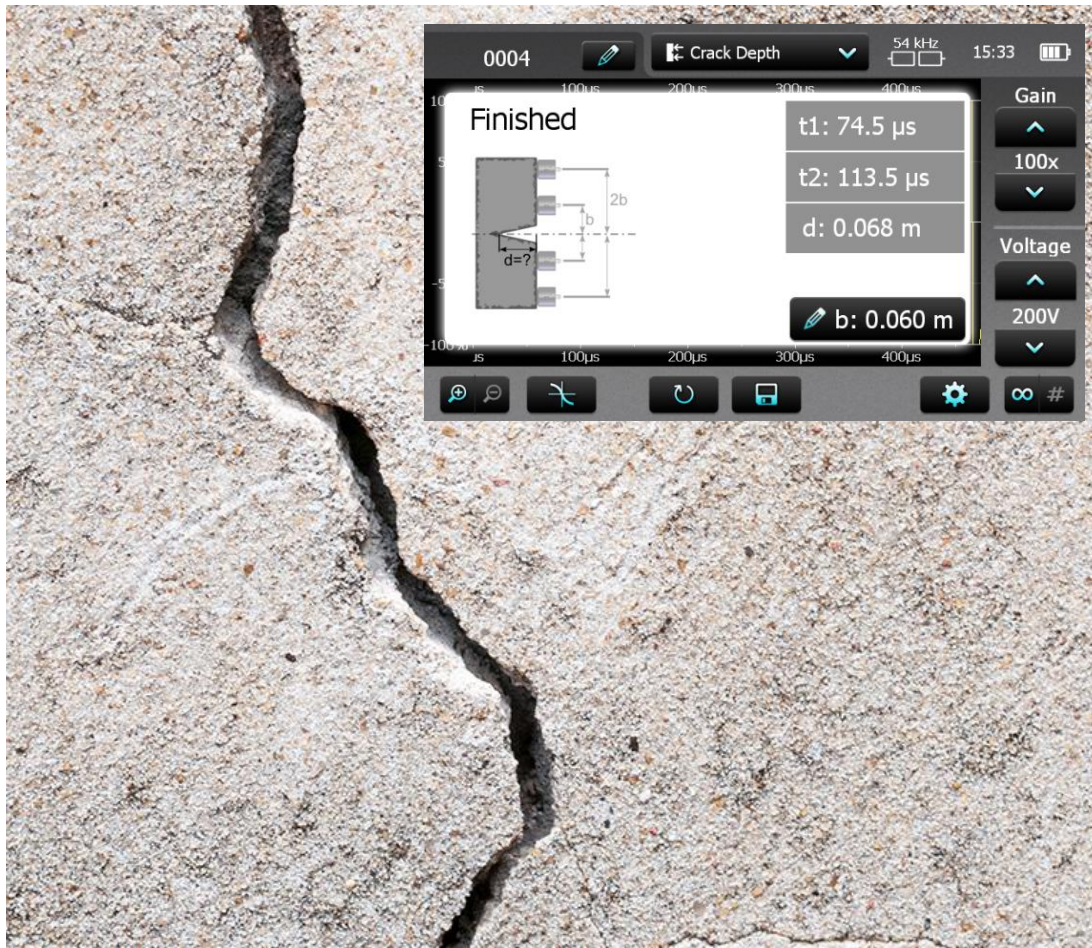
- ✓ 두께 변화
- ✓ 품질 변동
- ✓ 결과의 명확한 표시

Spotlight: 강도 발달



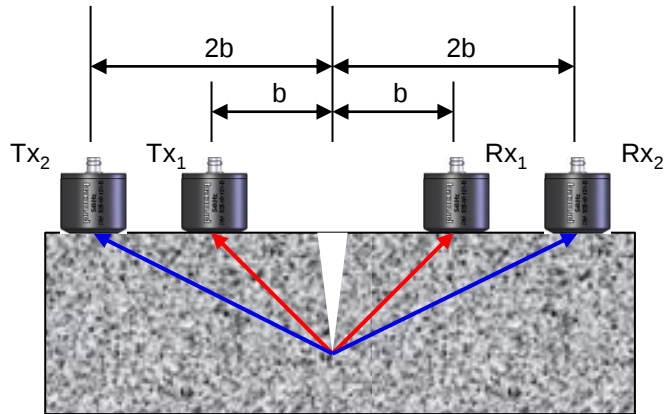
- ✓ 콘크리트 경화
- ✓ 혼합 디자인 검증
- ✓ 프로그램 가능한 간격

Spotlight: 콘크리트 크랙



- ✓ 크랙 깊이
- ✓ 간단한 절차
- ✓ 즉각적인 결과

Pundit에서 균열 깊이 측정



BS 1881 : Part 203
방법에 따른 단 두 번의
측정

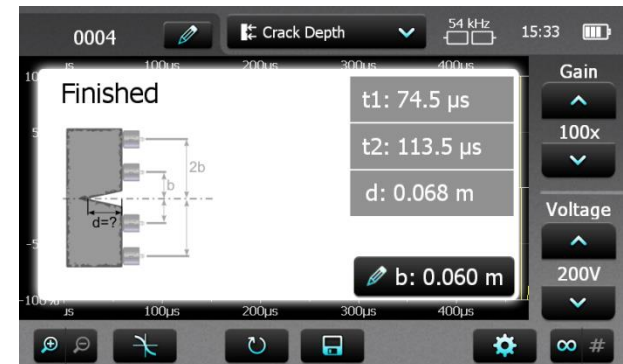
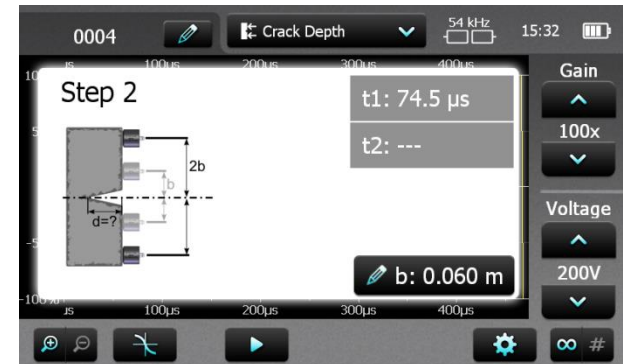
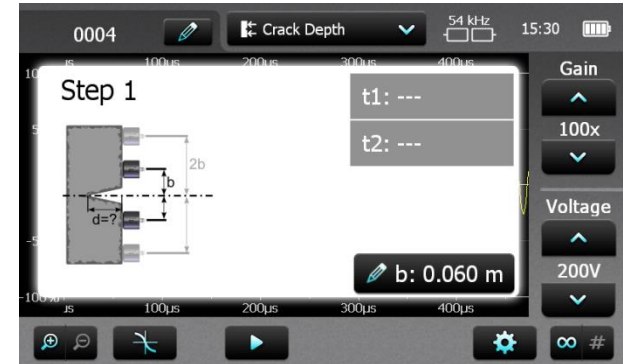
균열의 중앙에서 간격
'b'와 '2b'로 측정.

균열 깊이는 단순한
형상을 사용하여
자동으로 계산됩니다..

Note:

이 방법으로 좋은 결과를 얻으려면 균열이 표면에 수직이어야 합니다. 또한 물이나 파편이 없어야 전파가 균열을 통해 전파됩니다. 균열은 파가 단순히 주위로 전파되는 것을 막기에 충분히 넓어야 합니다. 또한 균열 부근에는 보강 철근이 없어야 합니다. 이러한 조건 중 하나가 발생하면 결과에 심각한 영향을 미치고 균열 깊이가 실제보다 훨씬 작아 보일 수 있습니다.

proceq



국제 표준 적합성



EN

JCSE
JGJ



proceq

🇨🇭 Solutions since 1954



Pundit® Live Array Pro

초음파 토모그래피 설정

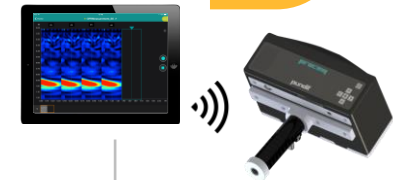
Pundit® Pulse Echo: 초음파 단층 촬영의 대두



2013



2016



2017

펄스 에코 검사 목적



구축 검증



계약자 및 엔지니어링
사무소

무결성 평가



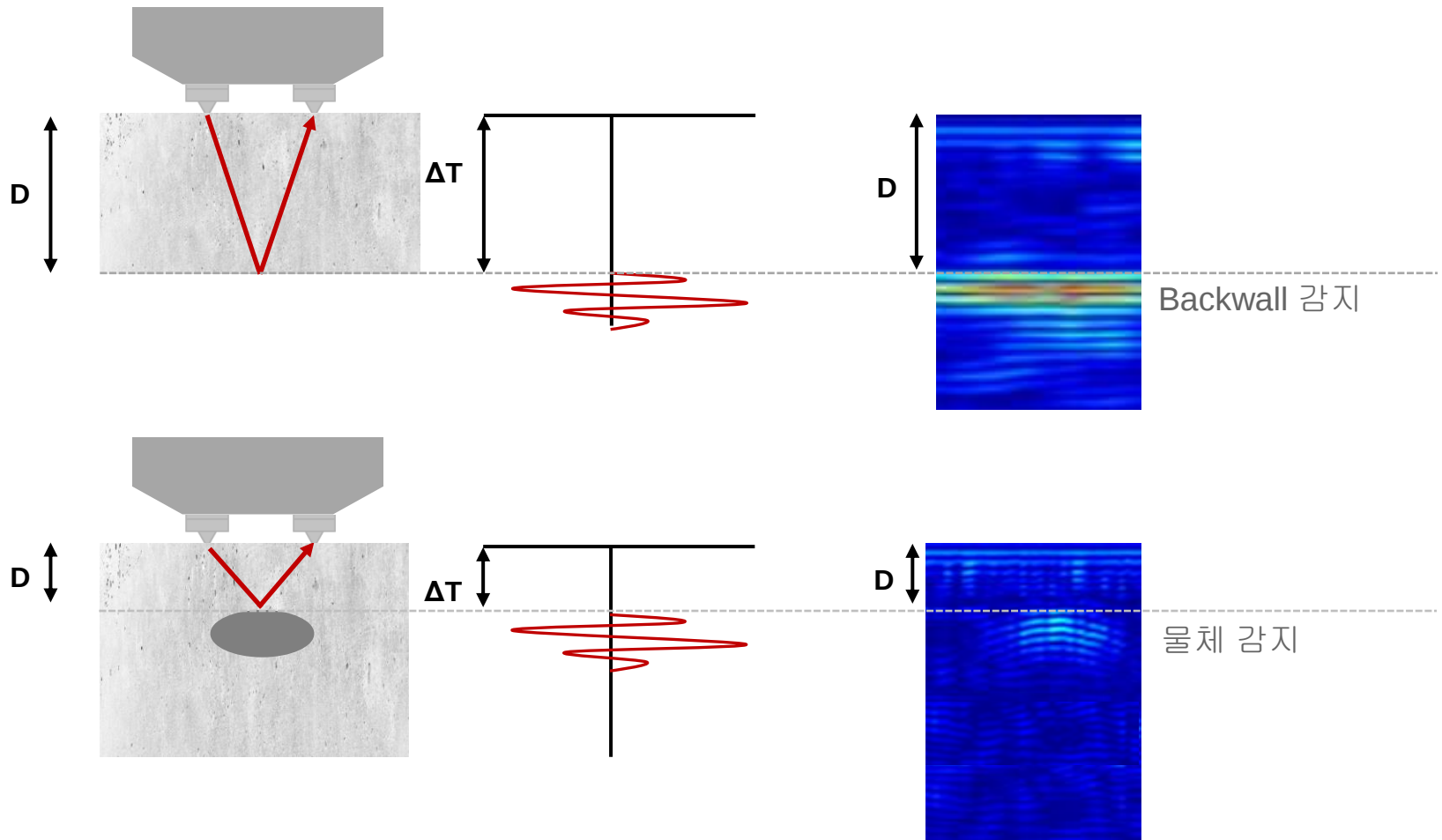
계약자 및 엔지니어링
사무소

표면 아래 물체 검사



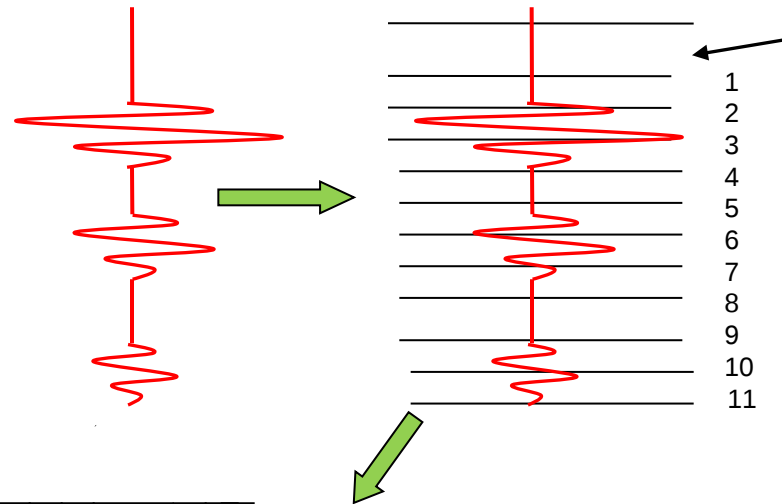
계약자 및 엔지니어링
사무실

초음파 펄스 에코 기술



A- 스캔에서 B- 스캔 컬러 코딩

샘플은 특정 시간의 파형에 대한 디지털 진폭 값입니다.

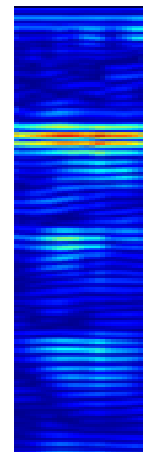
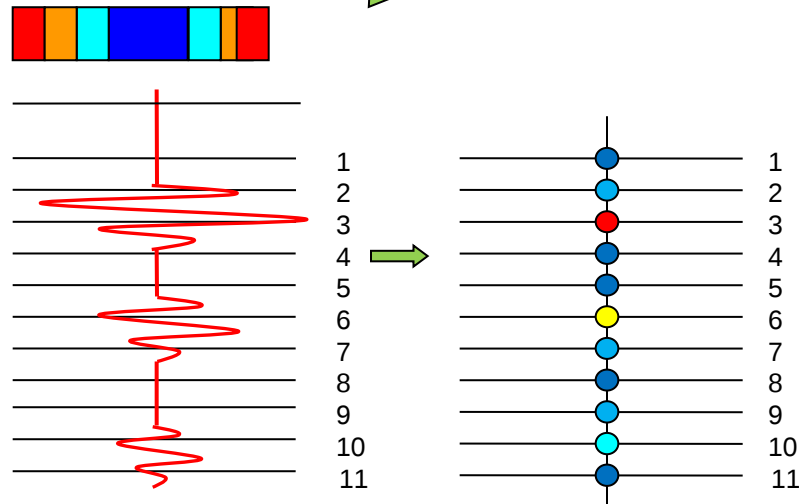


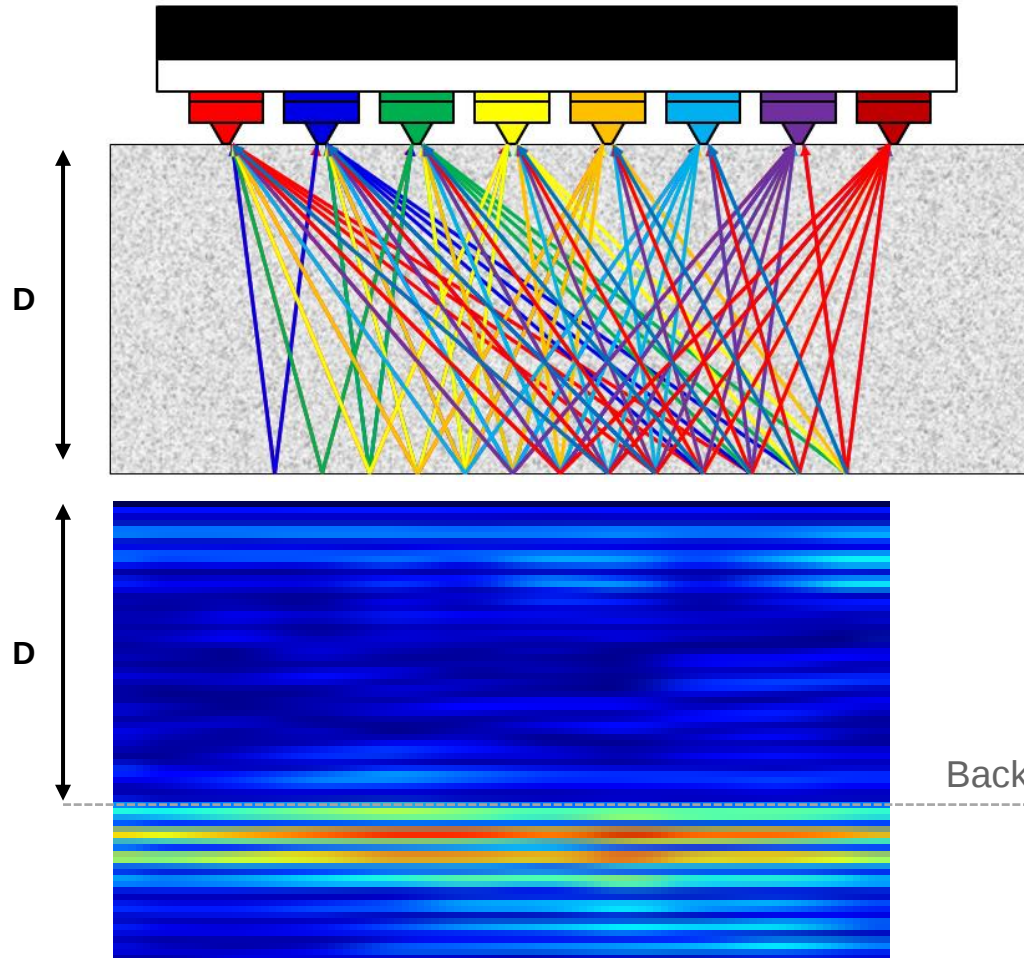
샘플 번호입니다.
일반적인 파형의
흔적

디스플레이상
의 서로 다른
많은 흔적의
컬러 픽셀
라인 스캔

컬러 픽셀에 진폭
할당

샘플이 신호와
교차하는 곳에서는
상단의 색상 스케일을
참조합니다. 샘플 4는
빨간색에서
교차하므로 변환 후
라인 스캔에서 빨간색
점입니다.





순식간에 56개의 에코

Backwall이 실시간으로 표시됨

Pundit® 초음파 토모그래피 포트폴리오



New

Pundit® 200 Pulse Echo



싱글 채널

Pundit® 250 Array



Pundit® Live Array Pro

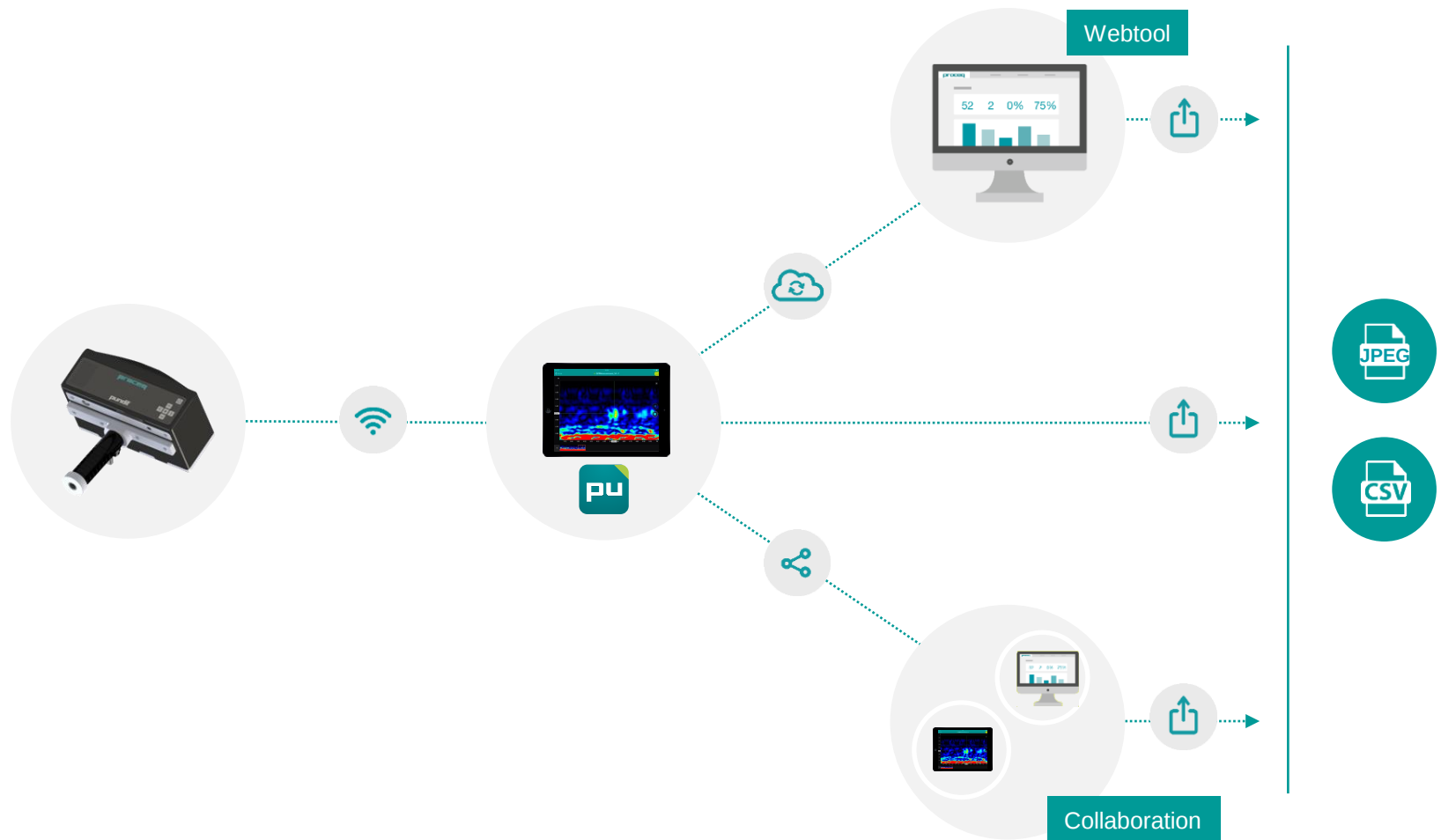


멀티채널

Pundit® Live Array Pro 소개



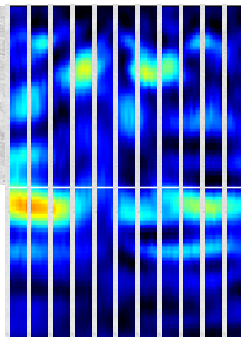
Pundit® Live Array Pro Solution



Spotlight: 현재의 제한적인 스캐닝 솔루션

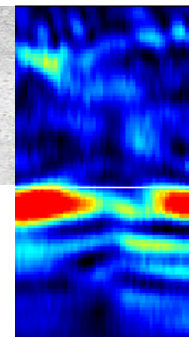


싱글 채널



시간이 걸리는
싱글 스캔

고정된
어레이

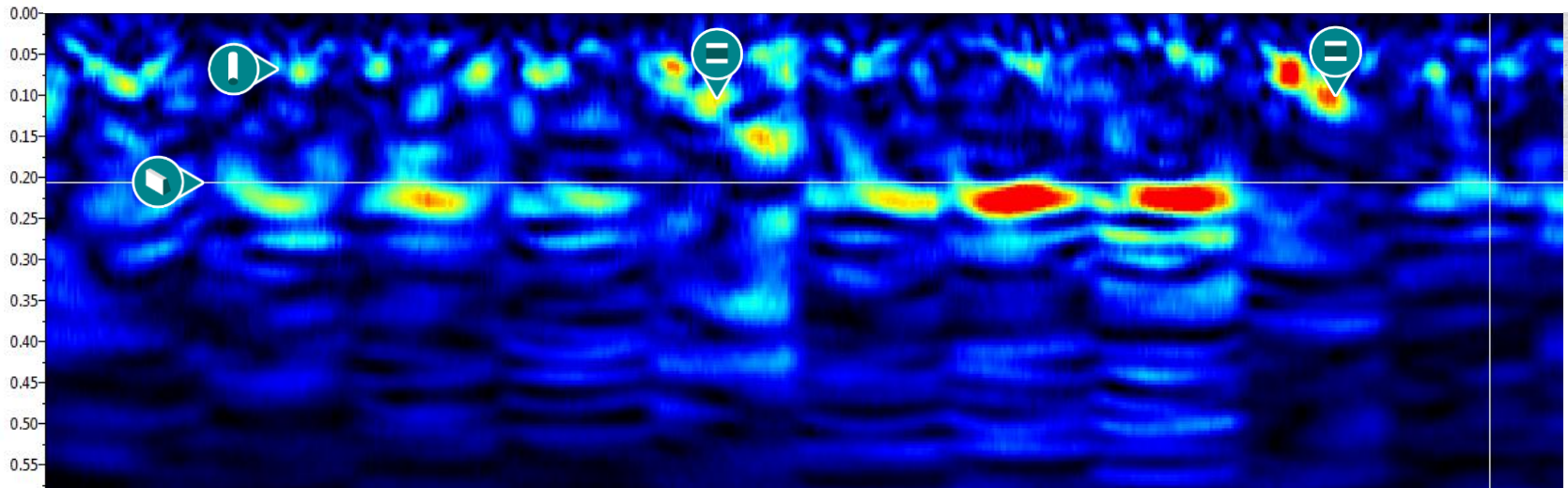


스티칭 없음

Spotlight: Pundit Live Array Pro의 전체 그림



매끄러운 스티치로 1 분 안에 6 미터

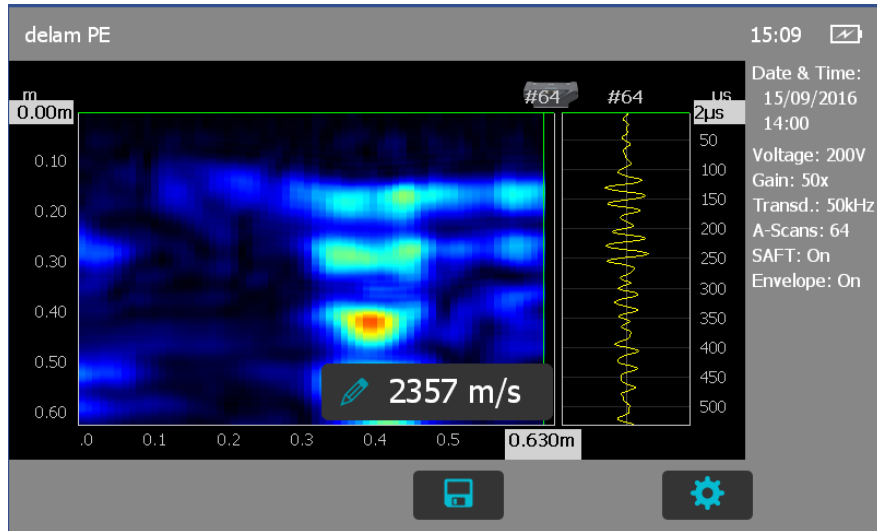


첫 번째 레이어
보강 철근

결함

Back wall

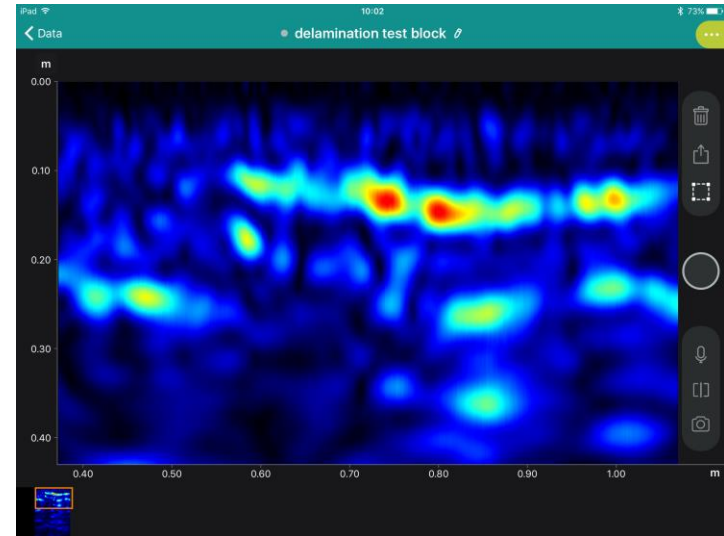
시간 절약에 대한 비교



Pundit 200 Pulse Echo B-Scan

64 측정

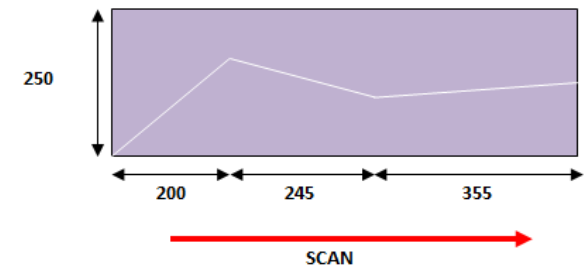
2 분 37 초



Pundit Live Array Pro Line Scan

4 측정

대략 10 초

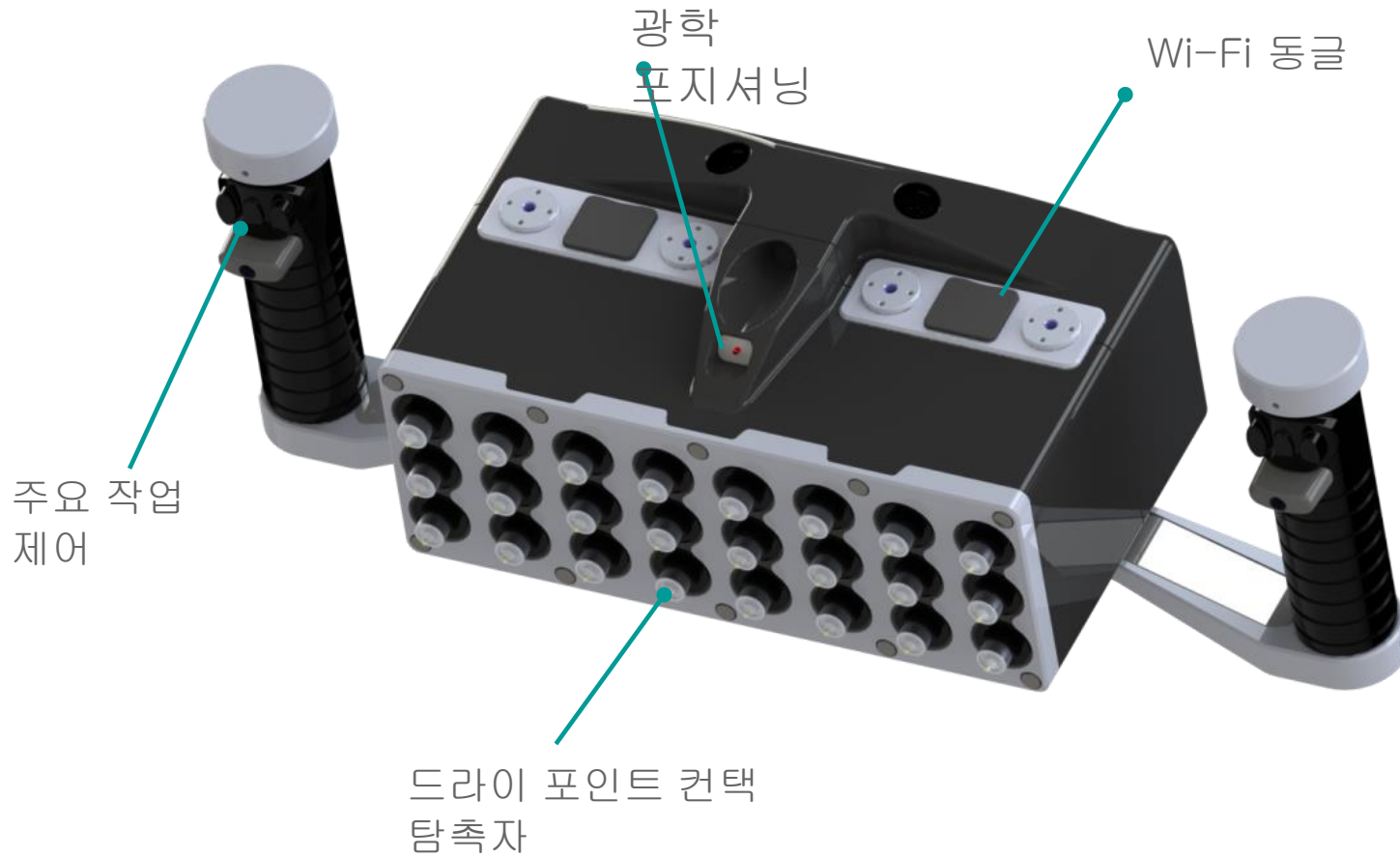


무선 탐촉자

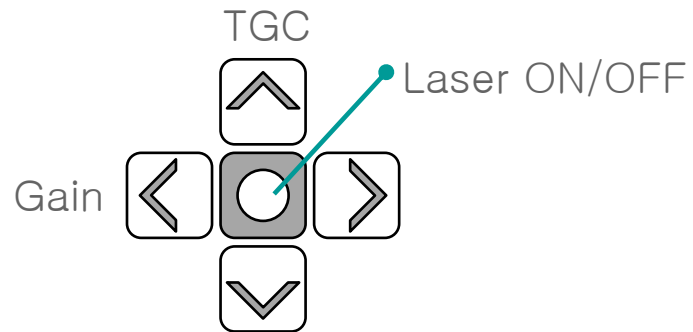
proceq



- ✓ 컴팩트함
- ✓ 빠름
- ✓ 직관적임



프로브 제어



확장성

proceq



- ✓ 특허 취득
- ✓ 증대된 생산성
- ✓ High-depth 스캐닝

다양하고 강력함

proceq



7.9 to 12.9"

화면 크기

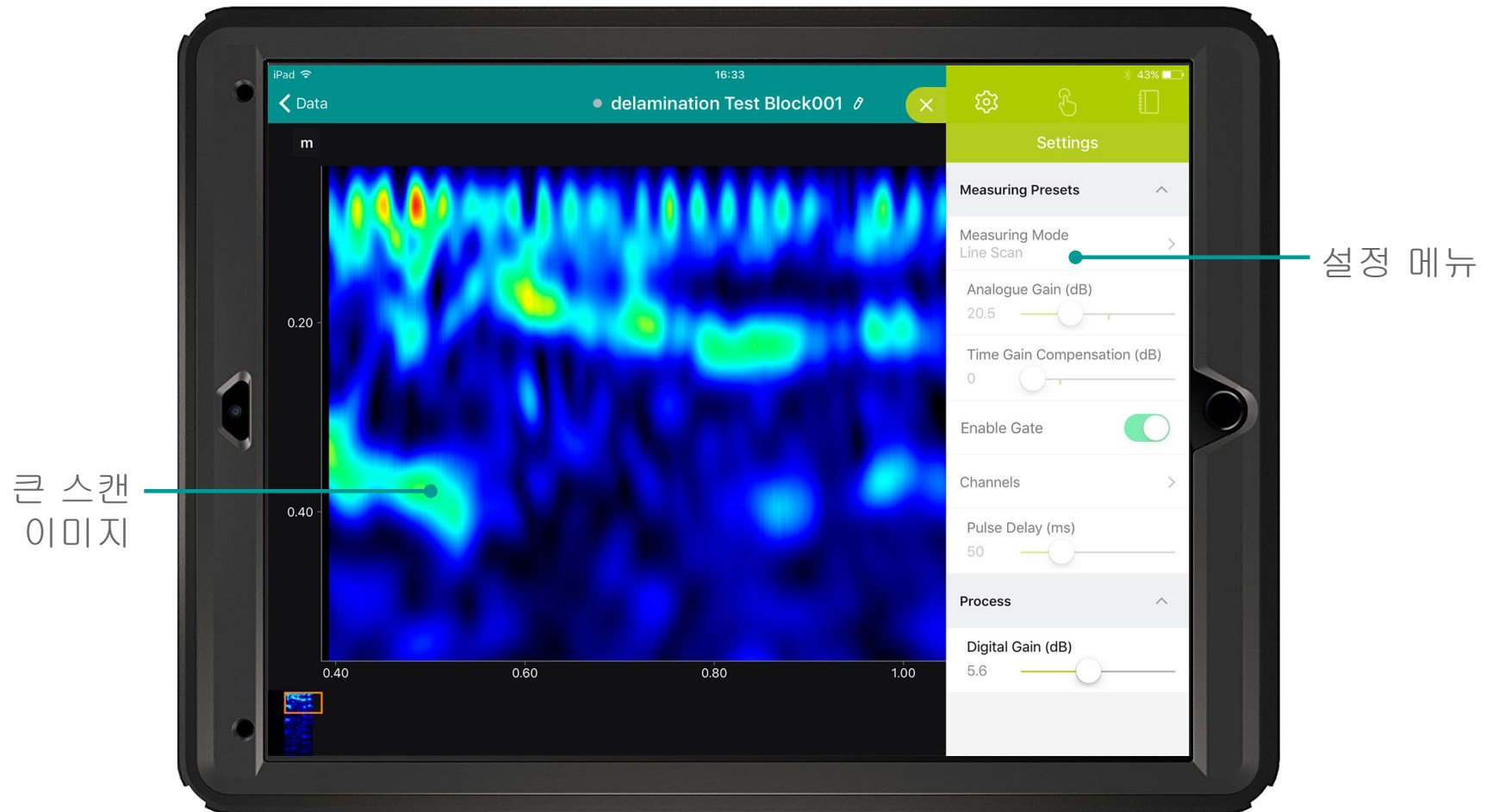
up to 512 GB

저장 공간

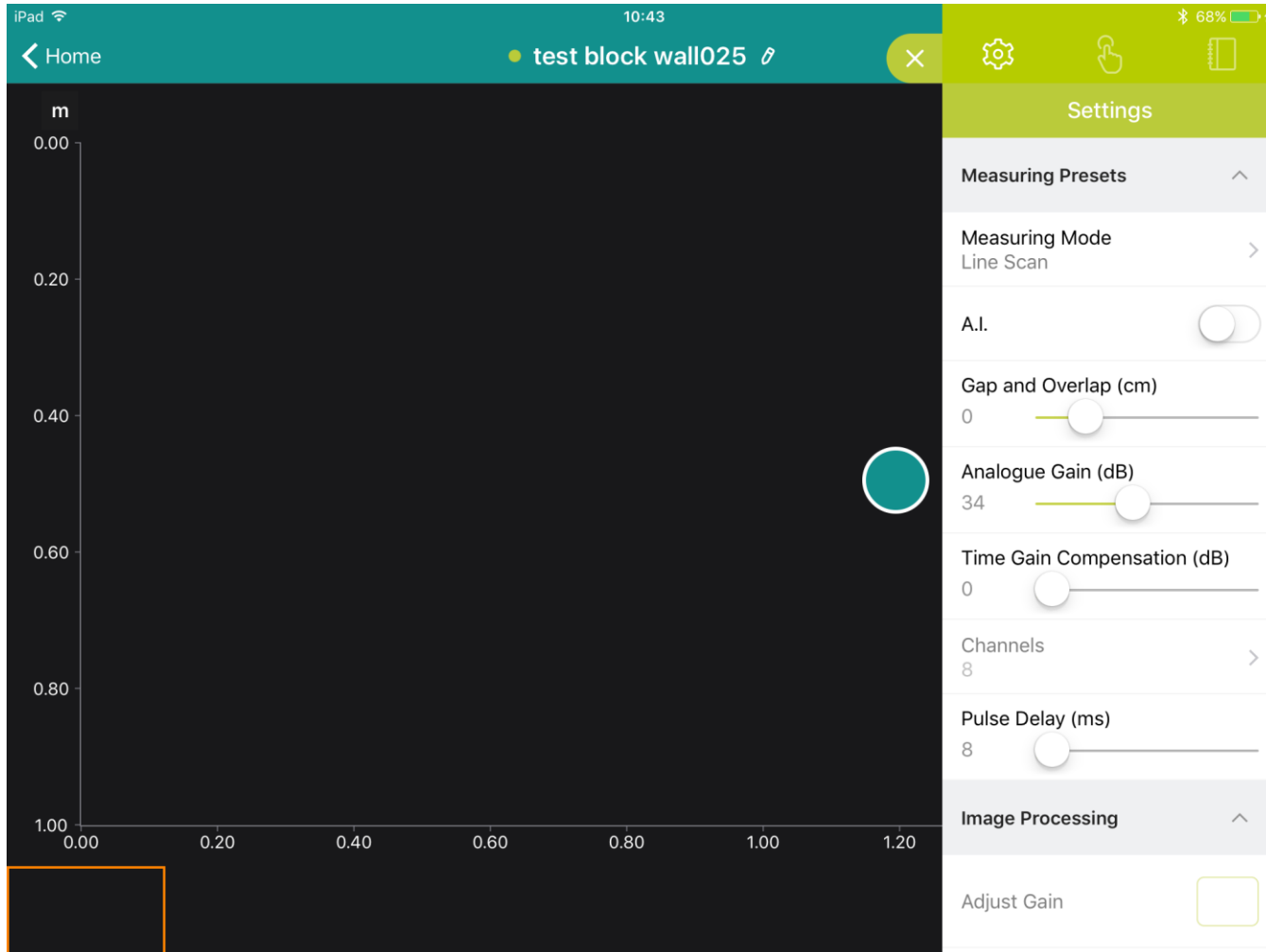
304 to 692 g

iPad 무게

라인 스캔



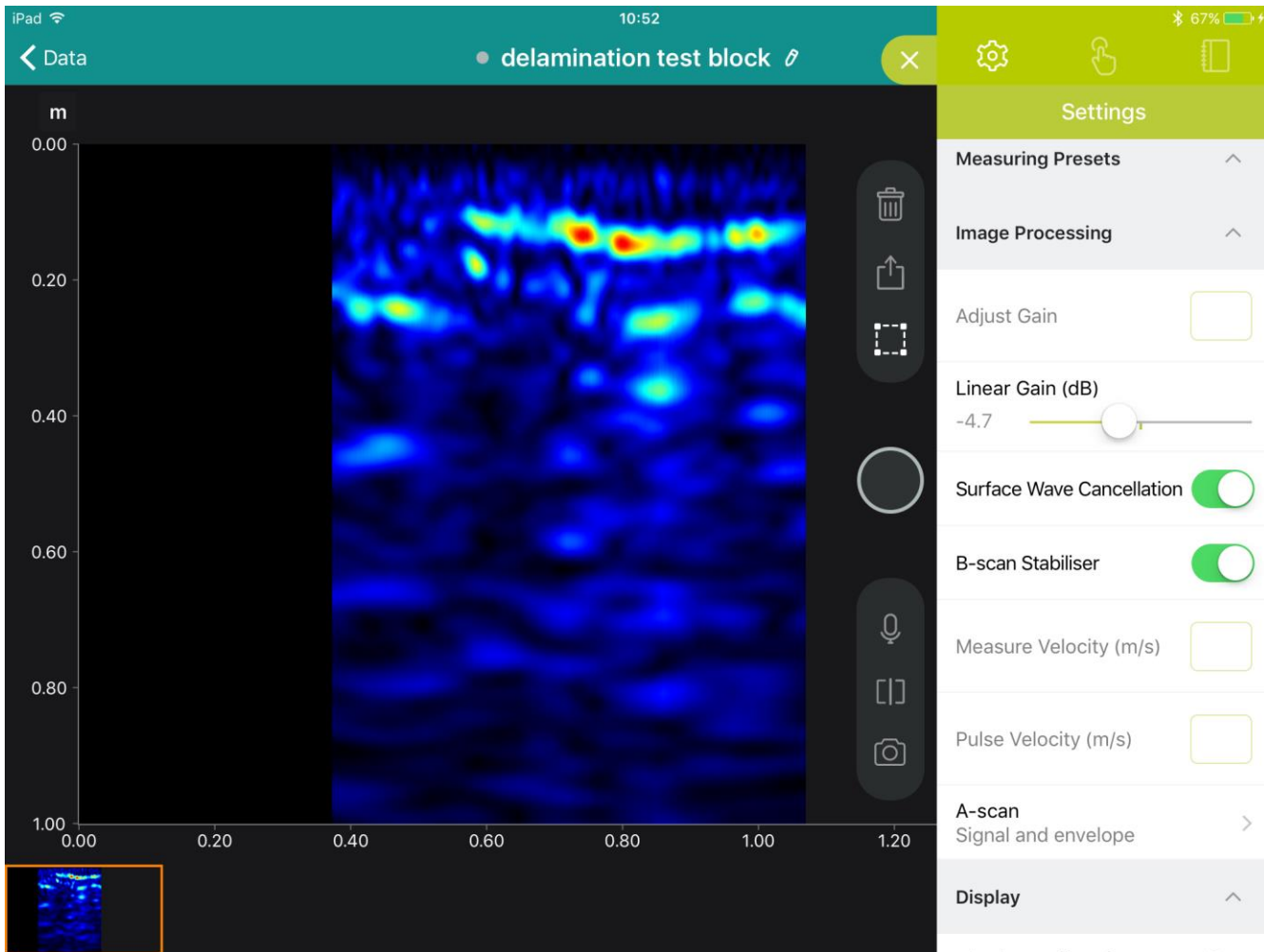
측정 화면과 사전 설정



스캔 포지셔닝

게인 설정

이미지 프로세싱



디지털 게인

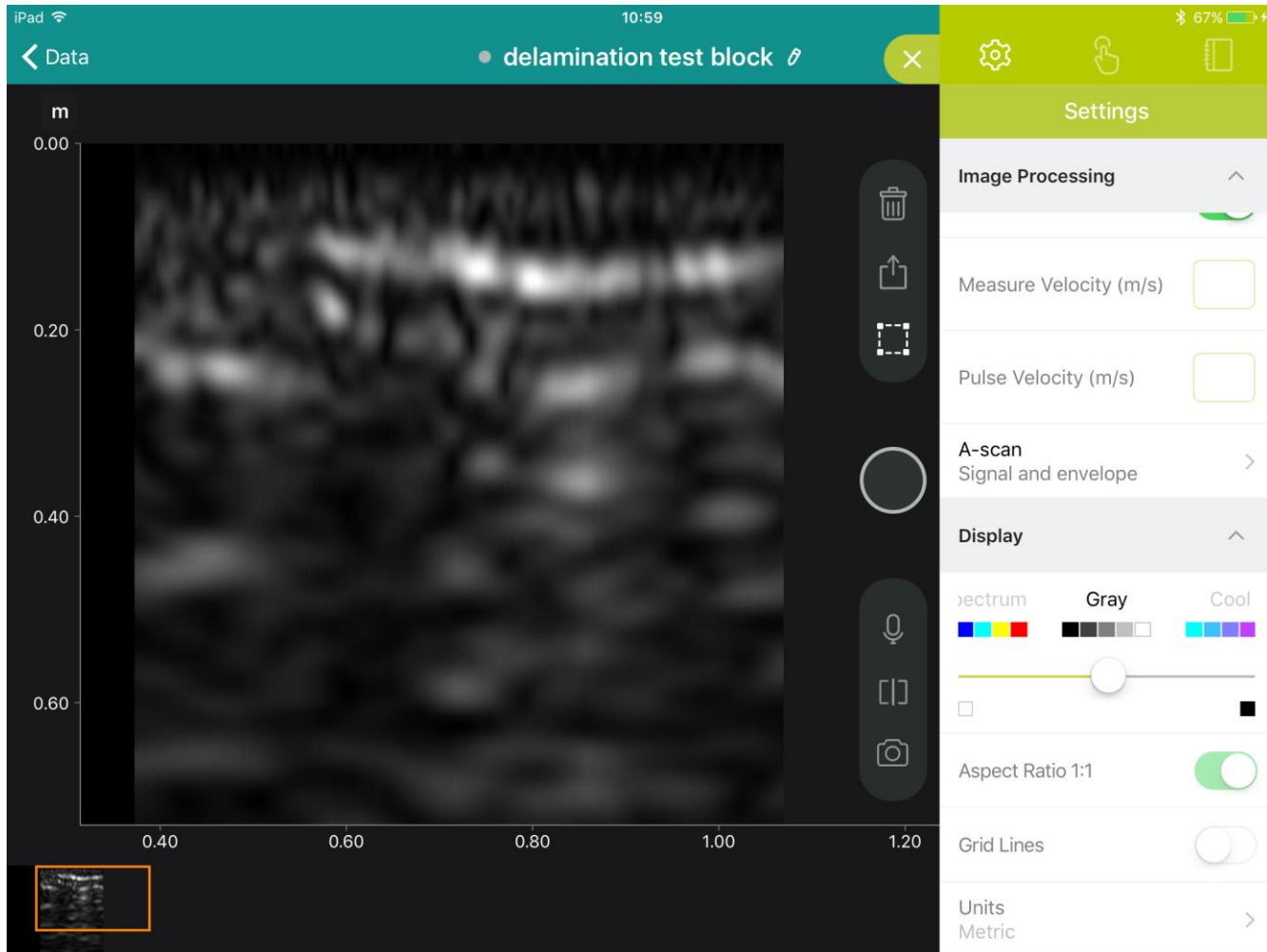
이미지 정리

펄스 속도 조절

A-scan
디스플레이

Mini-map

디스플레이 설정

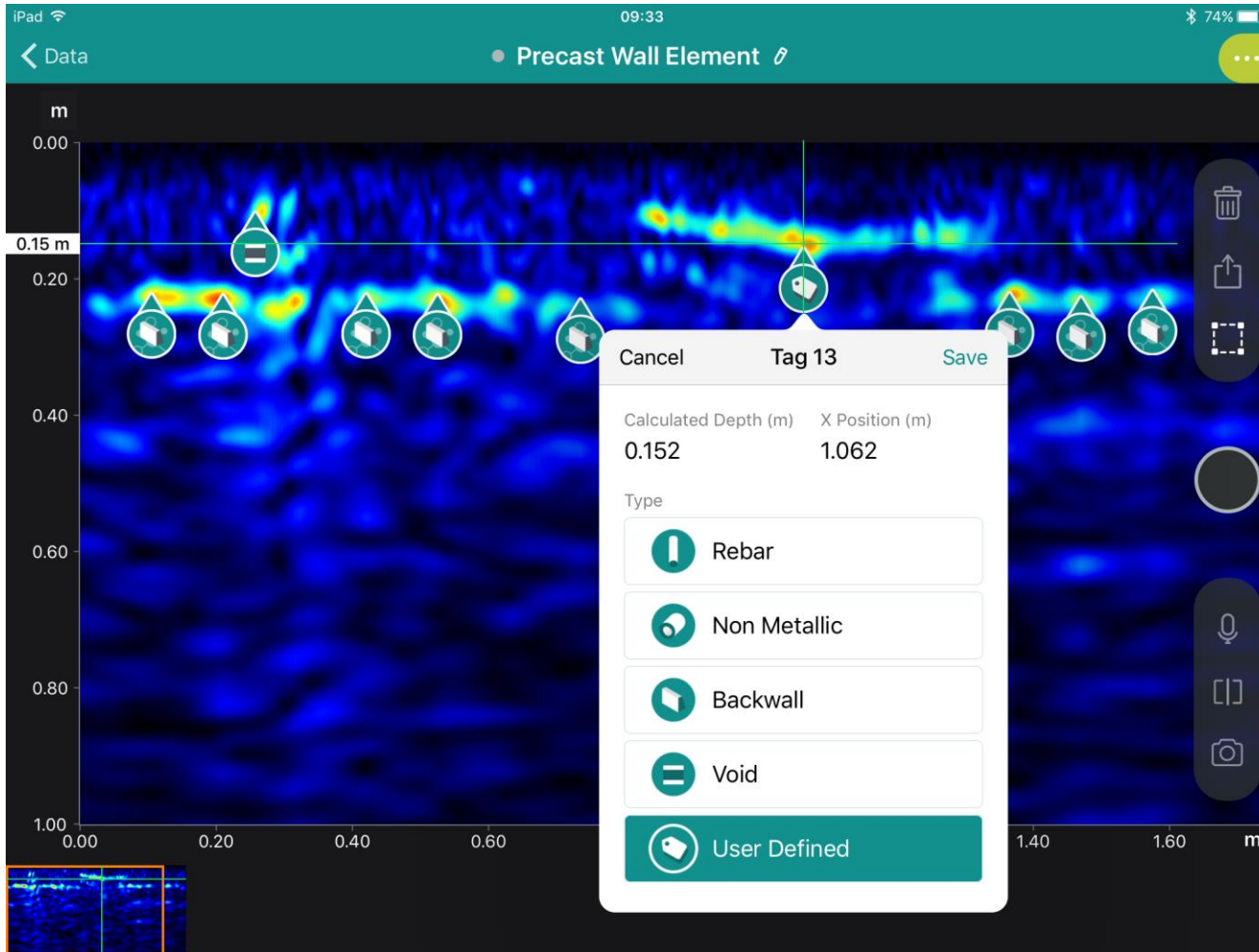


컬러 팔레트

디스플레이 옵션

미니-맵

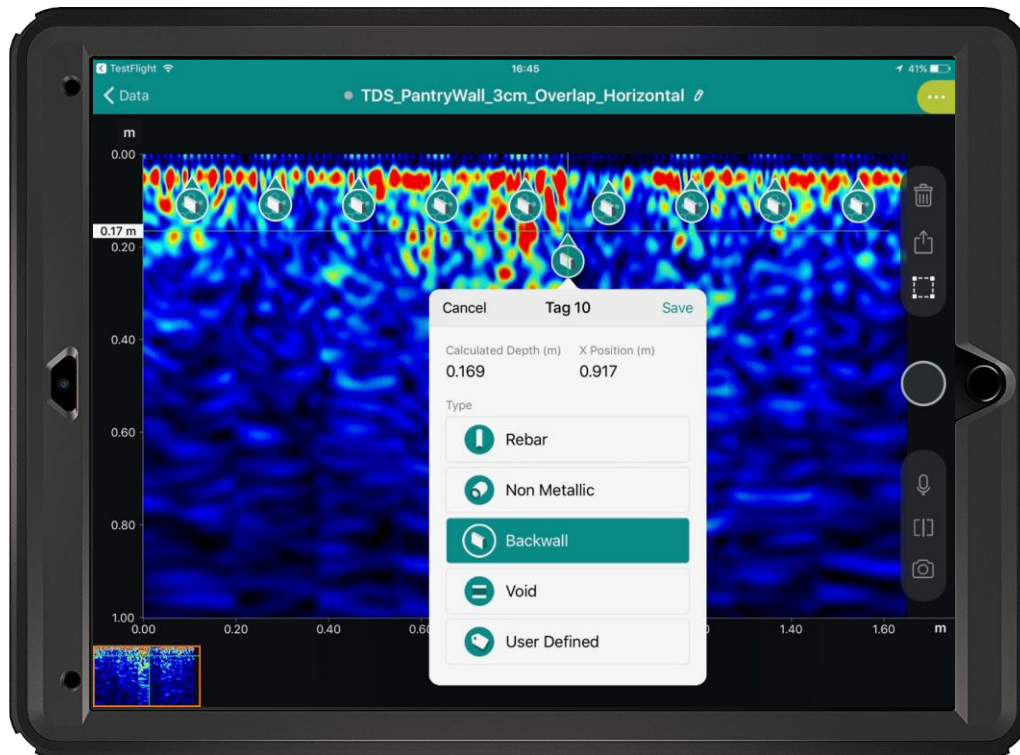
목표물 태깅



수동으로 목표물
태그를 적용하려면
화면을 탭 하십시오.

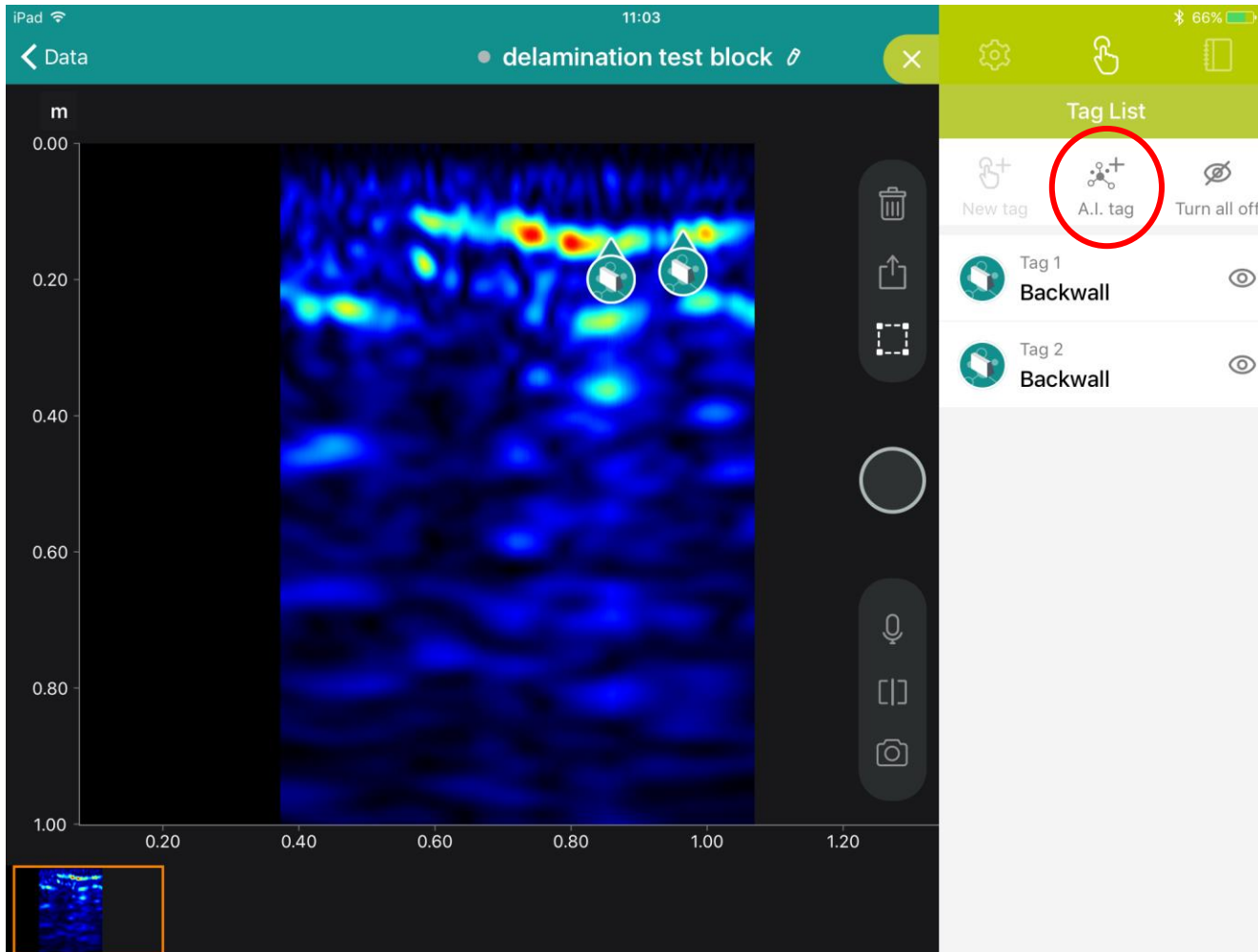
표준 태그 중
하나를 선택하거나
새 태그를
정의하십시오.

A.I. 고객 지원



- ✓ 지능형 backwall 감지
- ✓ 자동 펄스 속도 결정
- ✓ 빠른 포지셔닝

A.I. 목표물 태깅



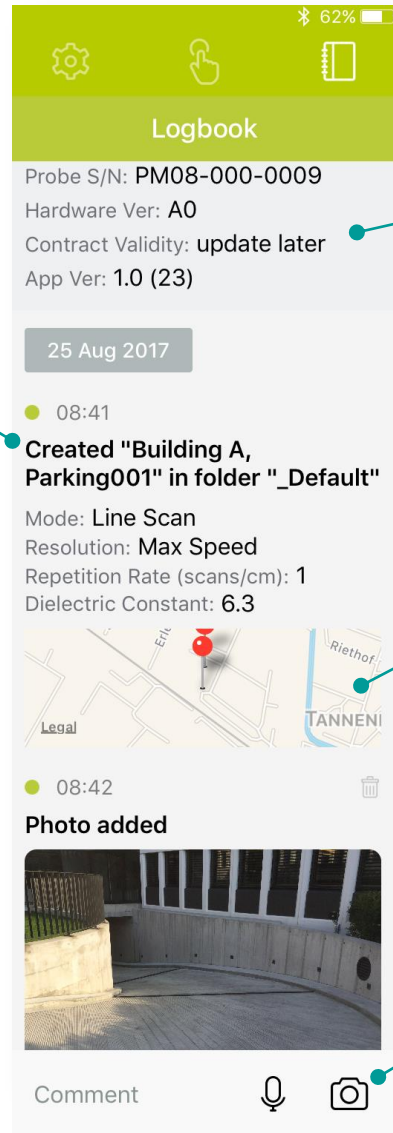
A.I. Tagging 을
시작하려면 탭
하십시오.

Backwall이나 큰
박리가 자동으로
감지됩니다.

태그는 원하는대로
삭제하거나 조정할
수 있습니다..

로그 북을 통한 완벽한 추적성

모든 측정 및 변경 사항 추적

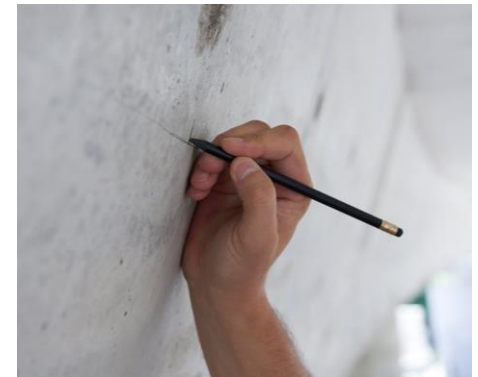


프로브 및 사용자 식별

지리적 위치

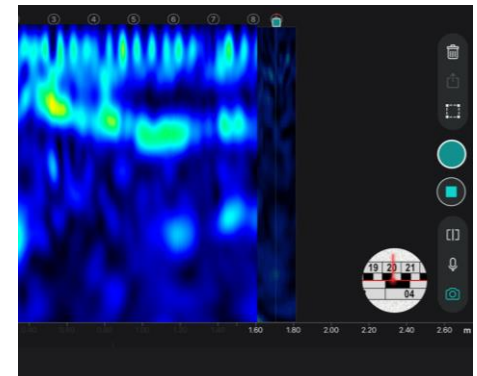
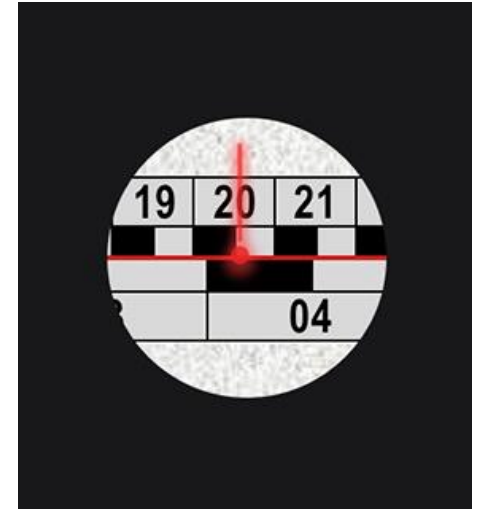
댓글, 오디오 노트 및 사진 추가

Spotlight: 포지셔닝 문제

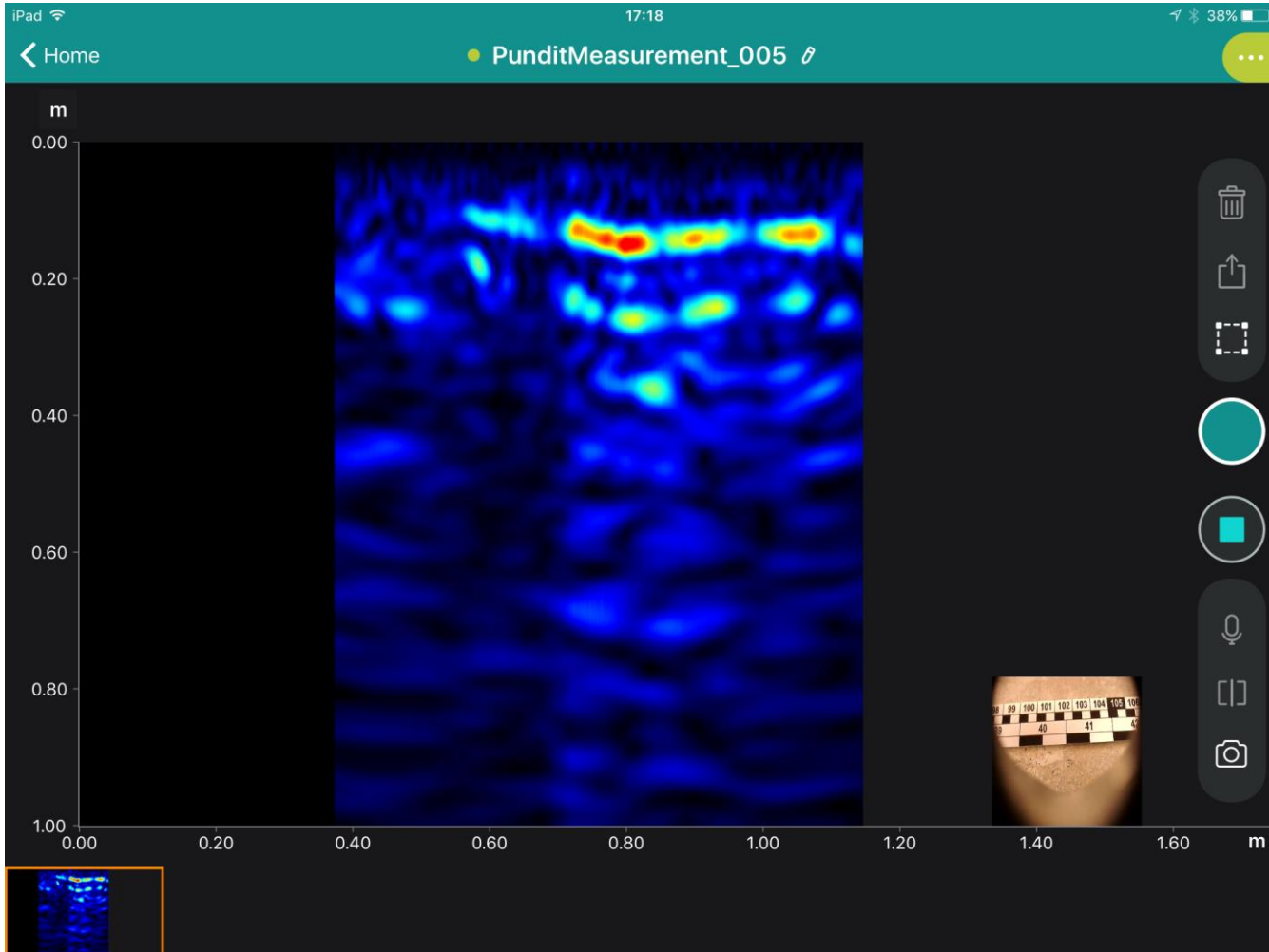


Spotlight: A.I. 포지셔닝

proceq



A.I. 라인 스캔

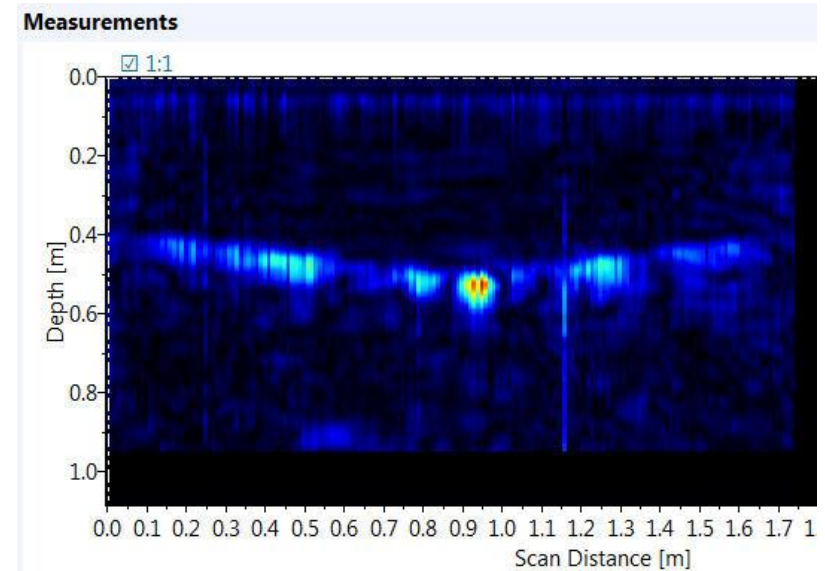
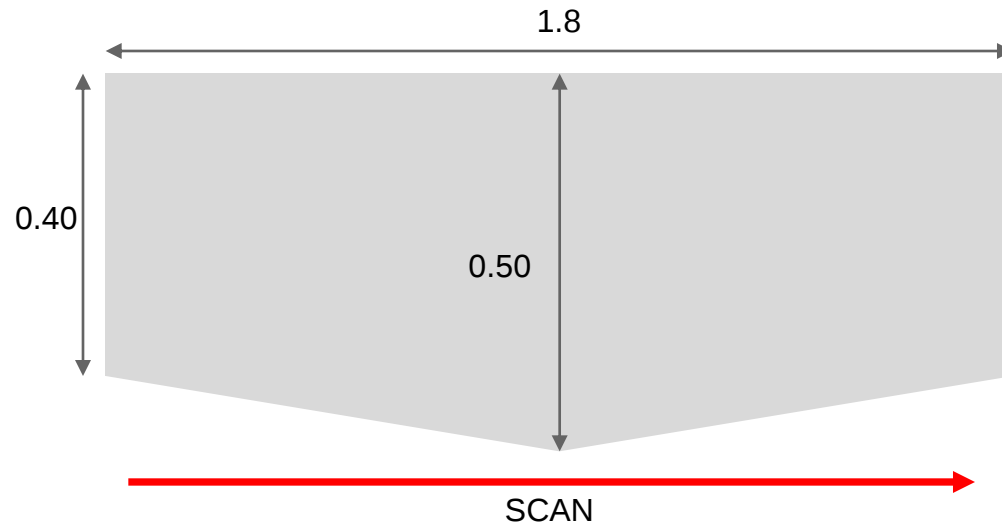


A.I. 가 활성화되면
카메라 이미지가
표시됩니다.

스캔이 올바르게
배치됩니다.

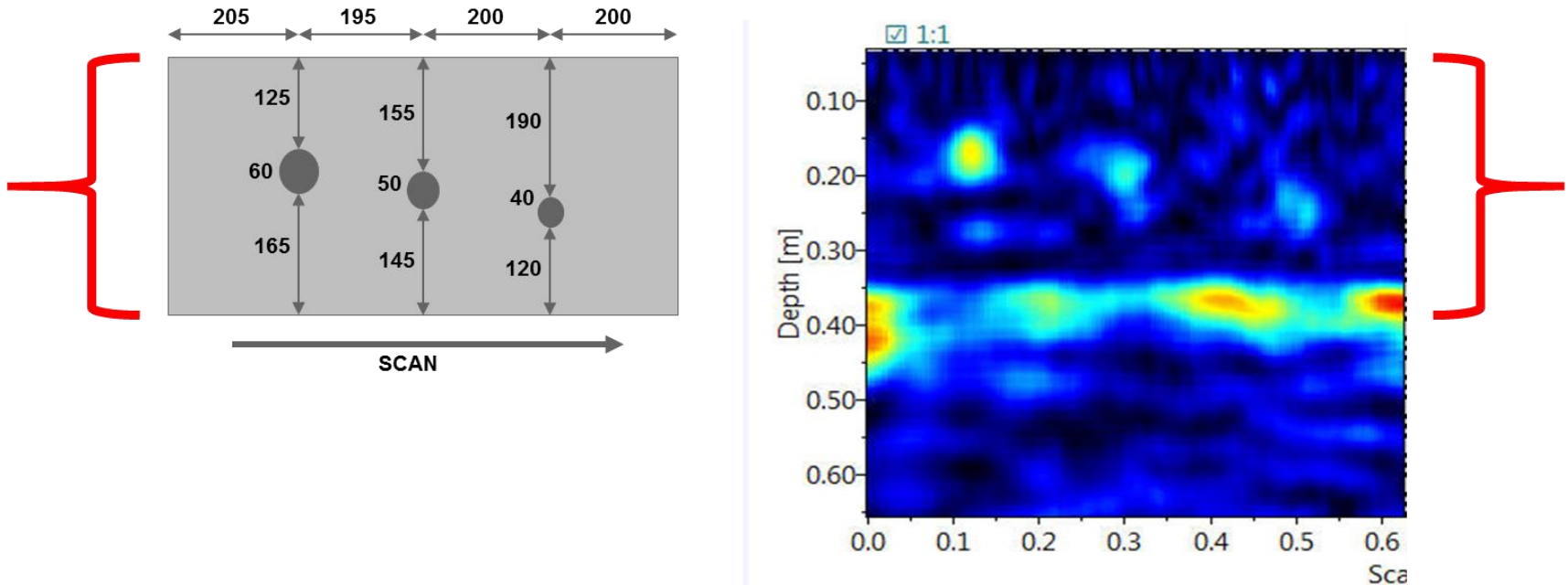
위치를 수정할
필요가 없습니다.

Spotlight: 두께 측정



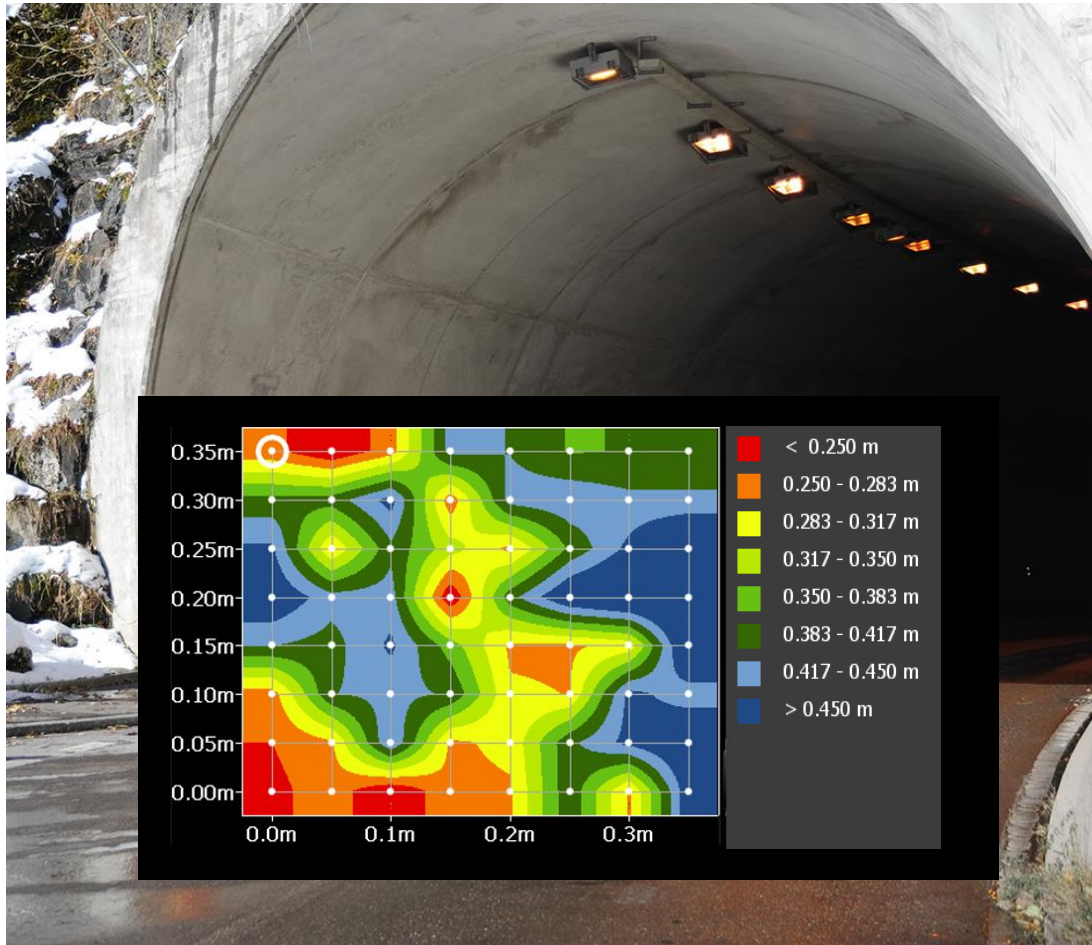
- 가장 기본적이고 아마도 가장 널리 사용되는 측정입니다.
- 요소 두께의 변화를 명확하게 볼 수 있습니다.

Spotlight: 파이프 / 기공 감지



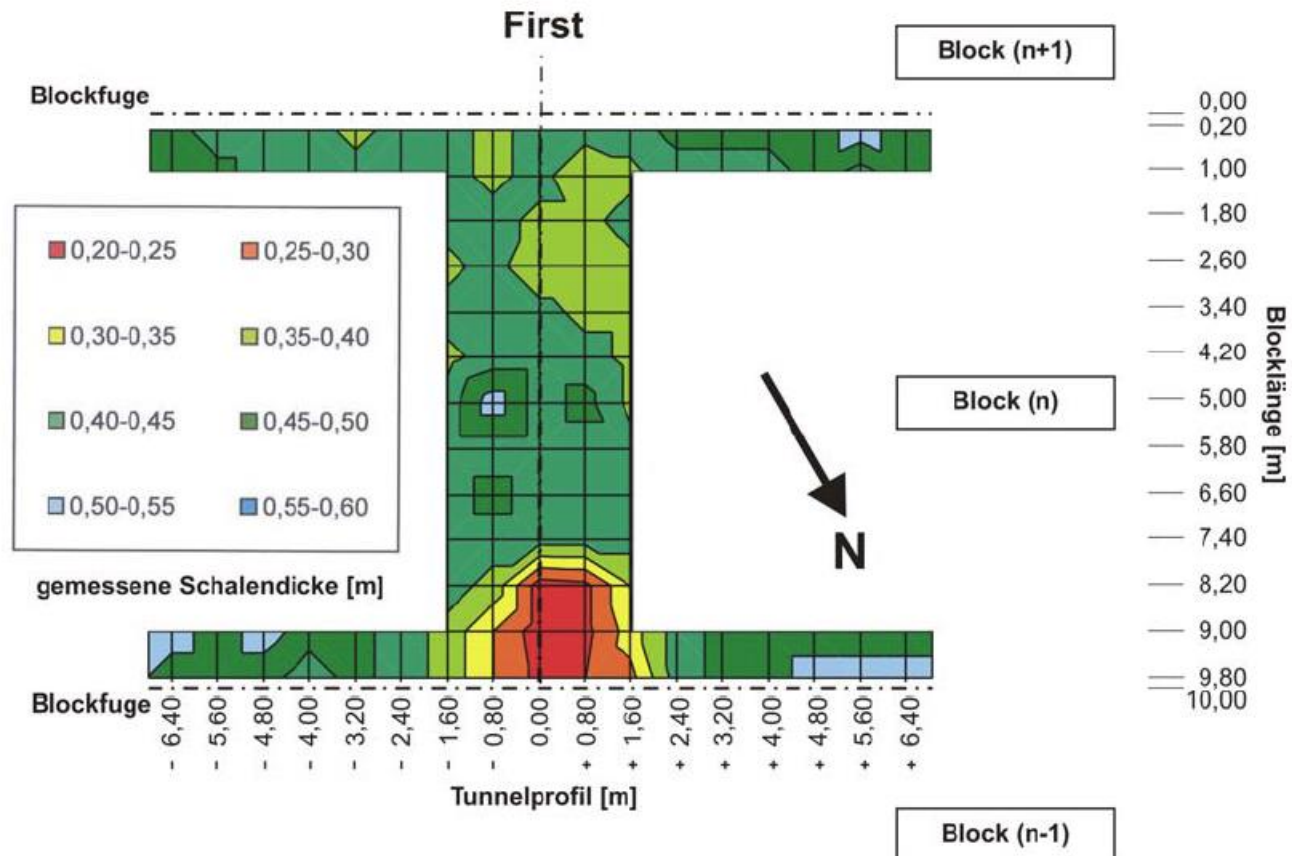
- 공기는 초음파 펄스에 매우 좋은 반사면입니다.
- 시험 대상은 직경과 깊이가 다른 3개의 텅빈 파이프가 있는 콘크리트 블록입니다

Spotlight: 터널 라이닝 두께

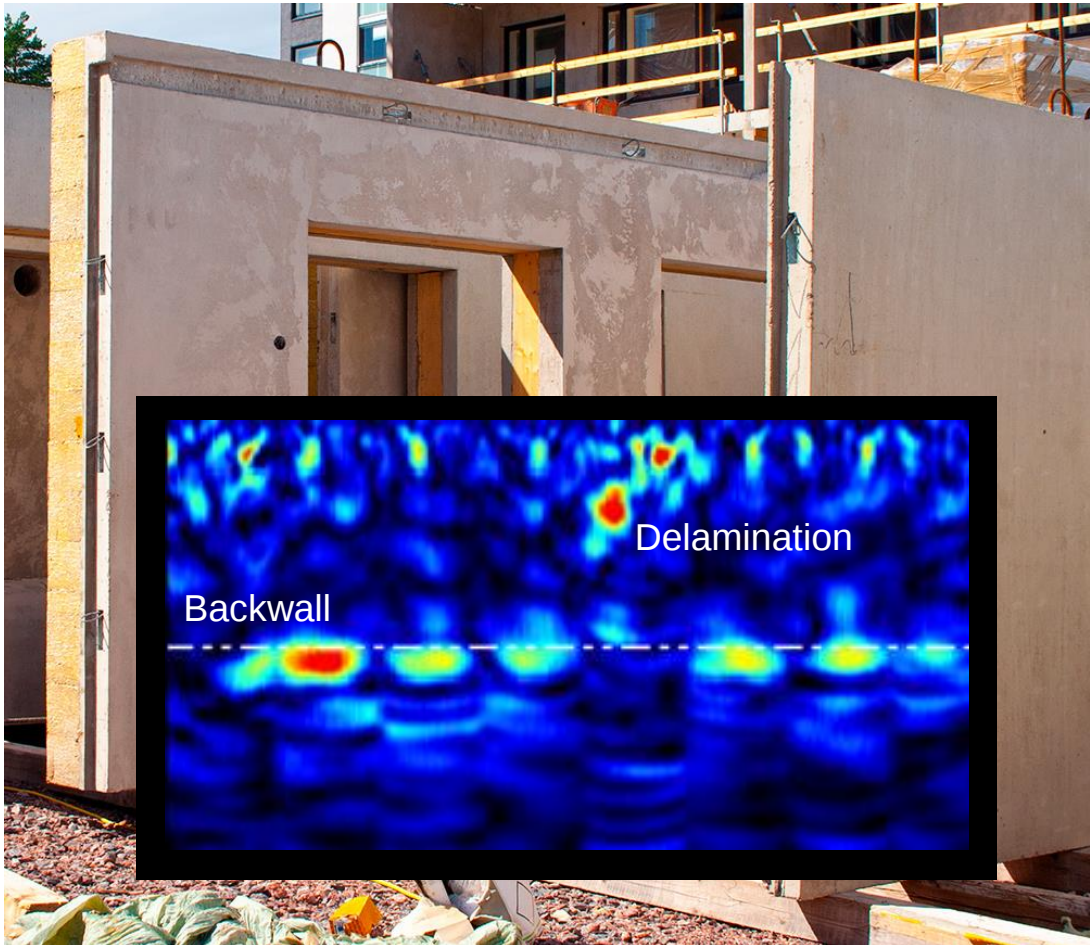


- ✓ 두께 변화
- ✓ 빠른, 1인 검사
- ✓ 선명한 결과 표시

터널 라이닝 보고 샘플



Spotlight: 프리캐스트 건축 - 박리

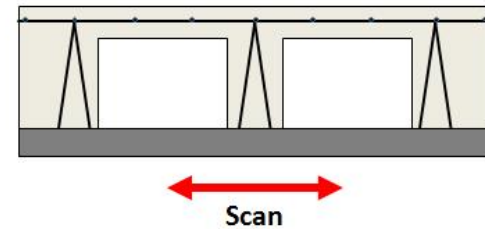
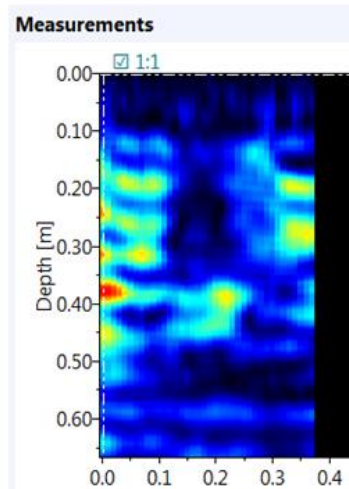
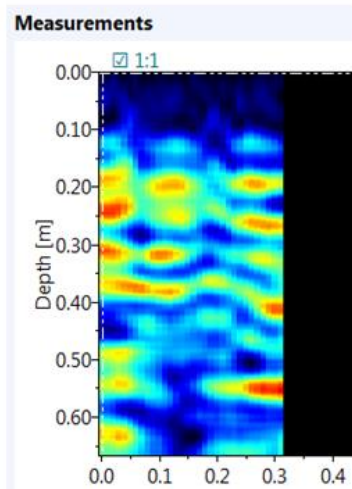
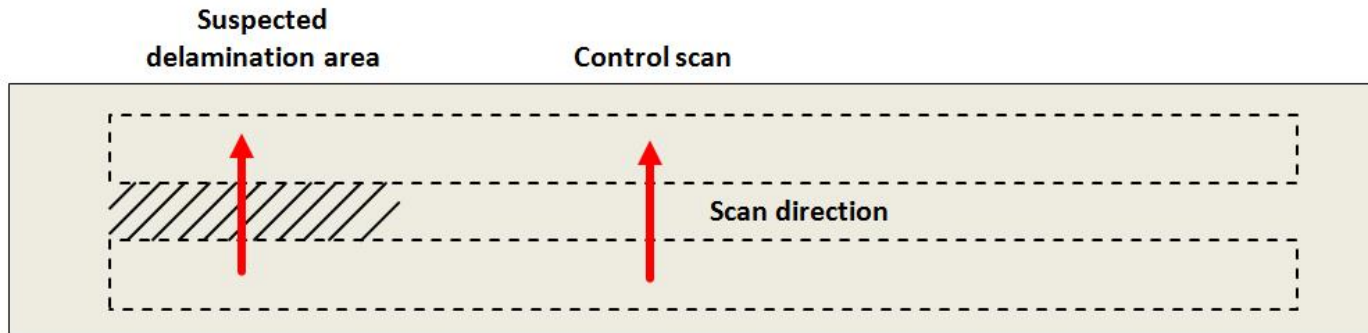


✓ 위치 파악

✓ 규모

✓ 깊이

박리 감지 예시



예: 조립식 체적 건설 (PPVC)

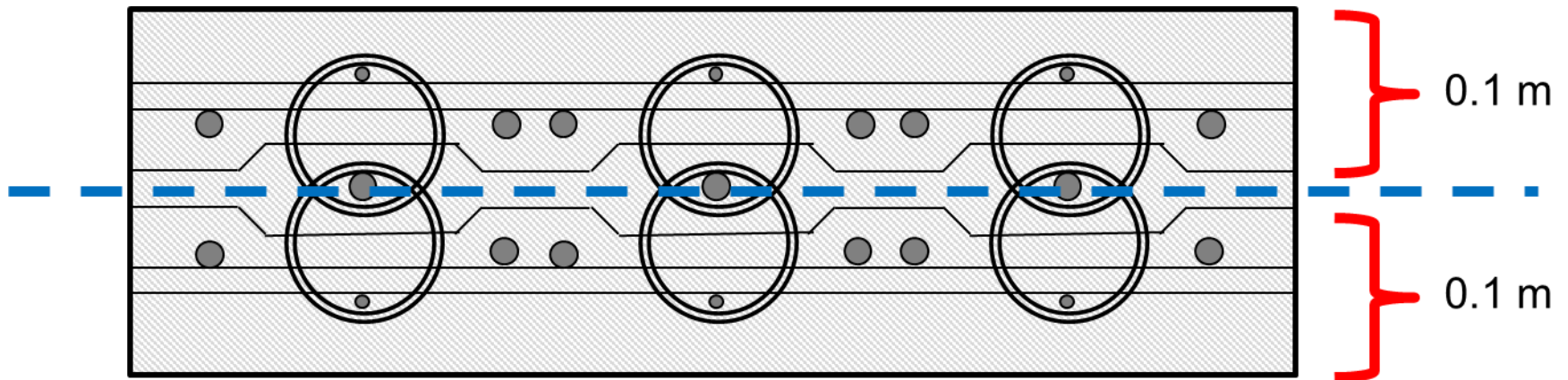


예: 조립식 체적 건설 (PPVC)

proceq



예: 조립식 체적 건설 (PPVC)

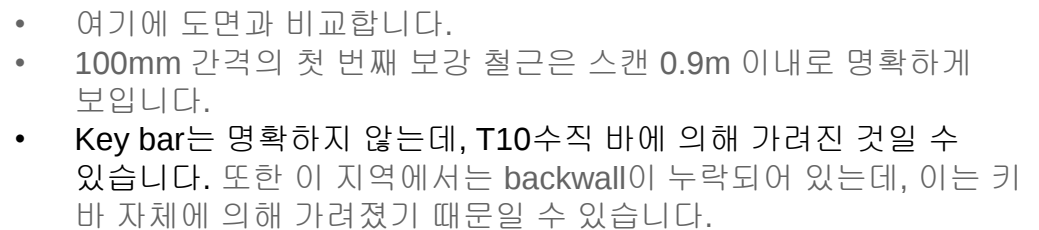


PPVC Wall Top View

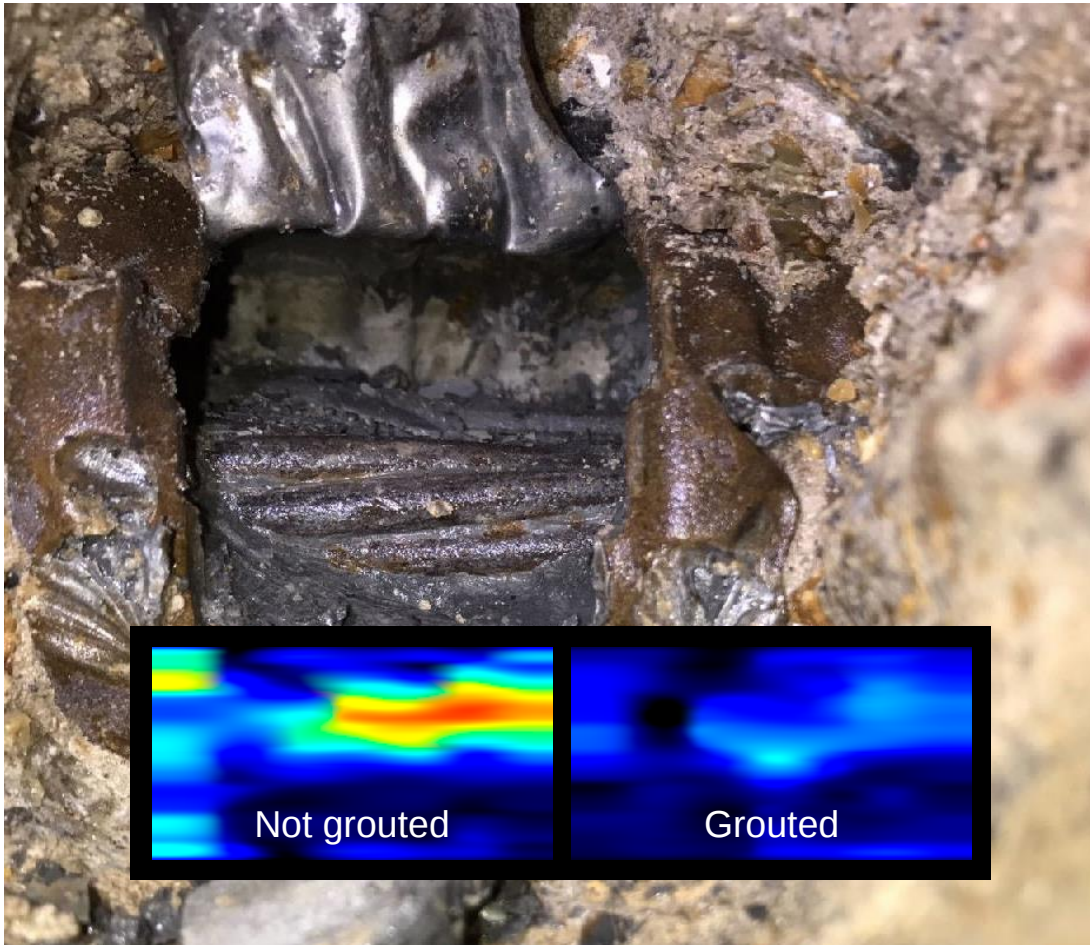
예: 조립식 체적 건설 (PPVC)

proceq





Spotlight: Tendon Duct Grouting 결함



- ✓ 위치 파악
- ✓ 인식
- ✓ 그라우트 된 것 / 그라우트 되지 않은 것

- 66

Spotlight: Tendon Duct Grouting 결함



그라우트 된 영역의 에코: 약함

그라우트 안 된 영역 에코: 강함

