

2D 암반응력계 (2D borehole deformation gage)



제품설명

모델 4338 2D 암반응력계는 원위치 시험장비로서 암반의 응력을 구하는 측정법의 하나로 기설치된 구멍보다 큰지름의 구멍을 겹쳐서 천공할 때 응력의 변화를 측정하는 장비입니다.

터널이나 광산 발전소의 지하공간 굴착시 암반에 존재하는 응력을 측정하는 것은 중요한 일입니다.

댐의 교대나 광산의 보강시스템 기초부 굴착시 내재하는 안정성을 측정, 평가하는데 유용합니다.

암반이 탄성력이 있고 안전한 경우라면 Overcoring 테크닉과 BDG(Borehole deformation gage)이용하여 응력을 측정할 수 있습니다.

저희회사의 BDG는 내부에 3방향의 응력을 측정할 수 있도록 3쌍의 strain gage 가 컨틸레버 구조로, 120° 등 간격으로 내장되고 외부는 천공된 내경의 변위를 검출하기위하여 6개의 plunger가 돌출되고 내부는 방수, 방청처리 되었습니다.

Overcoring 측정기술은, EX다이아몬드드릴 내부에 BDG를 삽입한 후 센서 외부로 돌출된 plunger가 암반내경에 접촉한 후 눌림으로 인해 내장된 strain gage의 컨틸레버를 누르고 센서에 부착된 신호케이블에 의하여 출력장치로 전송됩니다.

[Overcoring 이란]

지중응력을 구하는 측정법의 하나로 기설치된 구멍보다 큰지름의 구멍을 겹쳐서 파는것.

출력장치

2D 암반응력계는 동적 계측을 필요로 합니다. Foil strain gage sensor를 접속할 수 있는 동적 데이터로 거에 의하여 데이터가 수집 될 수 있습니다.

제품용도

모델 4338 BDG(Borehole deformation gage)는 암반에 존재하는 응력을 측정할 수 있습니다.

- 광산, 터널의 암반 응력 측정
- 원자력, 수력 발전소의 파워프렌트
- 댐 기초부 암반응력 측정

제품시방

모 델	4338
적 용 센 서	FSG (Foil strain gage) 센서
분 해 능	1.0 microstrain
입출력저항	350 Ω
동 작 온 도	-30~80℃
천 공 직 경	Ø38mm EX 다이아몬드드릴
최 소 Overcore 깊이	210mm
최 대 Overcore 깊이	15m/최대
주 요 재 질	스테인레스 강재
제 품 치 수	Standard case 조립 : Ø35×272(L)mm Reverse case 조립 : Ø35×385(L)mm
제 품 중 량	2.0 kg
신호케이블	Ø10mm, 0.5mm ² ×8C 차폐 PU 시스 케이블
케이블중량	2.0 kg/15m
표준부속품	FSG Borehole deformation gage 1 set, Reverse case 1 ea, Plunger 6 ea, 전용 플라이어 2 ea

제품특성

EX다이아몬드 드릴로 시추할 경우 암반에 균열이나 암반층이 약한 경우 Overcoring 작업이 매우 어렵습니다.

모델 4338 전기식 Overcoring 암반응력계 (FSG Borehole deformation gage)의 중요한 장점은 반복해서 셋팅, 해제가 가능하여 오랜기간 다양한 현장에서 사용할 수가 있으며 센서를 Borehole에 내장했을 때 에폭시 시멘트 등이 불필요하고 설치작업이 간단한 점입니다.

주요한 단점은 3개의 다른 방향으로 천공된 Hole에서 암반의 정확한 특성파악을 위하여 3차원 방향의 응력분포 확인이 필요한점 입니다.

BDG는 암반의 표면 가까이 위치한곳, 광산의 기둥과 접촉하는곳등에서 1축이나 2축의 응력 분포를 측정할 때 최상의 결과를 얻을 수 있습니다.

2D 암반응력계 (2D borehole deformation gage)

시험절차

- ① Ø38mm EX 다이아몬드 드릴로 암반에 테스트 홀을 천공합니다. 천공홀의 깊이는 최대 30m 이하로 하며 일반적으로 10m 이하로 천공합니다.
- ② 설치 KIT를 사용하여 시험하려는 위치까지 전기식 Overcoring 암반응력계를 삽입합니다. 변위방향에 맞추어 암반응력계의 방향을 조정합니다.
60도 등분하여 6개의 돌기(Plunger)가 있으며 대칭된 방향의 돌기가 한 쌍으로서 3개 방향의 변위를 측정할 수 있습니다.
또한, 신호케이블은 드릴로드의 중앙아래부분으로 위치시켜 방수처리된 급수부의 뒤쪽으로 인출되어야 합니다.
- ③ 천공속도는 120rpm 정도로 빠르지 않게 하여야 하며 Ø150mm 코어 드릴을 15mm~20mm/분의 속도로 Overcoring 합니다.
- ④ Overcoring시 깊이에 따라 암반응력계의 데이터를 측정하여 현장응력을 파악합니다.
- ⑤ 천공을 완료한 후 암반코어를 취출하면 응력발생구간에서 해제된 암반코어의 내경 변형은 암반응력계의 변형률 게이지가 흡수, 측정합니다.
- ⑥ Overcoring 후 각각의 암반코어는 코어분리 툴세트를 사용하여 분리한 후 시료탄성계수 측정 챔버세트에 넣어서 코어 시료의 탄성계수를 확인합니다.
- ⑦ 응력과 측정값과의 상관관계 계산은 암반의 탄성계수를 이용하여 계산되어야 합니다.
- ⑧ 위와 같은 절차로 3방향에서 천공한 천공홀의 시료를 반복 확인하여 3차원상의 응력크기, 방향, 추세를 확인할 수 있으며 프로그램을 이용하여 응력은 쉽게 구할 수 있습니다.

제품구성

[코어분리 툴세트]

EX천공 Hole 내부에 삽입하여 팽창된 암반으로부터 전기식 Overcoring 암반응력계와 암반코어를 분리해내는 공구세트

[시료탄성계수 측정 챔버세트]

취출된 암반코어의 변형계수를 확인하기 위하여 Hand펌프와 압력계가 부착된 양측 측정용 챔버

[교정지그]

모델4338 전기식 Overcoring 암반응력계의 안정성을 확인하기 위한 자가 교정기



[자가 교정기 사진]