

전기식 락볼트축력계 (FSG rock bolt stressmeter)

제품설명

모델 4350 FSG(Foil strain gage) 타입의 락볼트 축력계는 락볼트에 전달되는 축력을 정확하게 계측하여 Rock bolt의 유효성(Rock bolt의 유효깊이, 수량 및 응력 등)을 검증하기 위한 계기로써, 터널 내 암반에 그라우팅으로 고정하기 위한 락볼트 양카 내부에 양카 전체 길이를 균등 4등분한 4개소에 각각 고 정밀급의 FSG를 내장하여 방수, 방청 처리하였습니다.

암반의 거동이나 이완, 절리 등으로 하중이 발생하면 축력으로 인하여 양카에 미세한 변형이 발생하며, 내장된 FSG가 이 변위를 모두 흡수합니다.

가로 방향의 변위가 발생하면, 이를 스트레인 게이지가 감지하여 양카의 변위량에 비례한 저항값이 미세하게 변화하며 이 저항값은 출력장치로 전송하여 필요한 공학 단위로 표시합니다.

당사의 모델 4350 전기식 락볼트 축력계는 재료 역학 개념이 도입된 4축점 방식으로서, 응력 분포 영역과 크기를 쉽고 정확하게 계산할 수 있으며 락볼트 양카는 2~6 m 길이로 구분 제조되어 있어 시공 현장의 상황에 따라 선택하여 사용할 수 있습니다.

락볼트 양카는 외경 Ø25.4mm의 강재를 사용하여 터널 내 통상의 천공 크기인 내경 Ø38mm에 쉽게 설치할 수 있습니다.

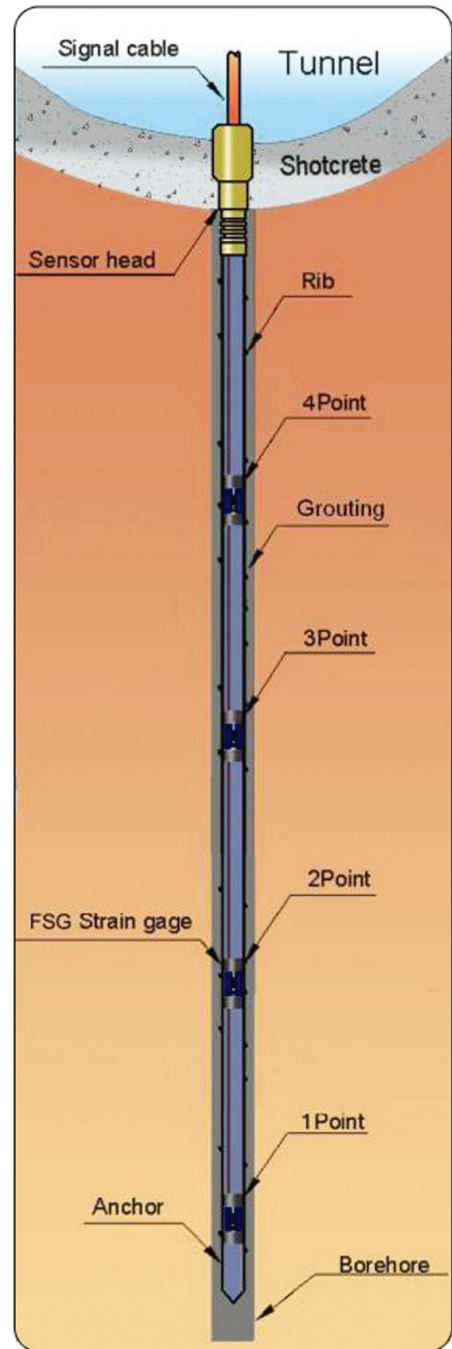
전기식 락볼트 축력계는 개개별로 교정되어 출하되므로 수동 기계식에서 나타나는 측정오차 또는 측정의 어려움이 전혀 없으며 전환계수를 이용하여 쉽게 하중을 계산할 수 있다. 또한 방수, 방청 처리되어 정밀한 장기 계측이 가능합니다.

제품용도

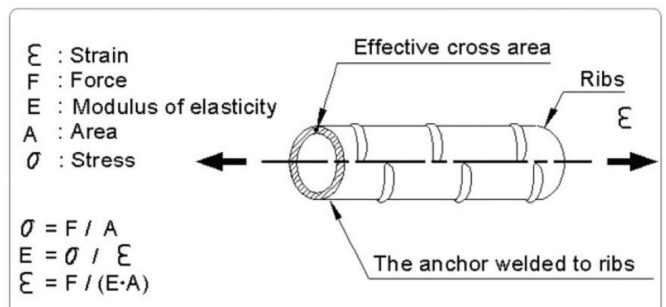
전기식 락볼트 축력계는 터널이나 광산 및 격납고, 통신구, 공동구 등 지하 공간 등의 시공 현장에서 암반을 강화하기 위해 보강, 설치되는 락볼트에 인가되는 축력을 정확하게 계측할 수 있도록 설계 되었습니다.

특성장점

- 천공 내경 Ø38mm에 적용하기 위한 소형화 설계
- 고정밀급의 소형 Foil strain gage 내장
- 양카 길이 2~6m의 4축점 방식
- 50m H<sub>2</sub>O 방수 구조
- 자동화 계측과 동적 계측 가능



[전기식 락볼트 축력계 설치도]



[계산 이론]

전기식 락볼트축력계 (FSG rock bolt stressmeter)

제품시방					
모델	4350				
적용 센서	FSG 센서 (Foil strain gage type)				
측정 범위	총 5,000 microstrain (인장 2,500, 압축 2,500 microstrain 상당)				
정격 출력	5mV/V (5,000×10 <sup>-6</sup> )				
정확도	±0.5% FSR				
직선성오차	±1.0% FSR				
입출력저항	350Ω				
절연저항	100 MΩ / 500 V 이상				
인가전압	5 VDC 이하				
허용인가전압	10 VDC 이하				
동작온도	-30~80℃				
측정포인트	표준 : 4 Points				
천공직경	Ø38 mm 이상 (EX Drill)				
방수능력	50 m H <sub>2</sub> O				
앙카공칭규격	내경 Ø16.2×외경 Ø27.2mm				
앙카단면적	374.95mm <sup>2</sup>				
앙카탄성계수	2.1×10 <sup>6</sup> kg/cm <sup>2</sup>				
항복점	약 17 ton·f (탄성 한계율 4,500 kg/cm <sup>2</sup> 로 가정)				
표점거리	2m	3m	4m	5m	6m
제품전장	500mm	750mm	1,000mm	1,250mm	1,500mm
제품중량	6kg	9kg	12kg	15kg	18kg
앙카재질	고탄소 배관 강재 (피막 처리)				
신호케이블	Ø13mm, 0.3mm <sup>2</sup> ×16C 차폐 PVC 시스 케이블				

출력장치

이 계측기는 mV를 출력하는 전기저항식 센서로서 압력 및 변형률을 읽을 수 있는 Strain meter나 Data logger에 접속하여 사용할 수 있습니다.

- ACE-600A (FSG readout unit)
- ADL-200A (스마트로거)

확인사항

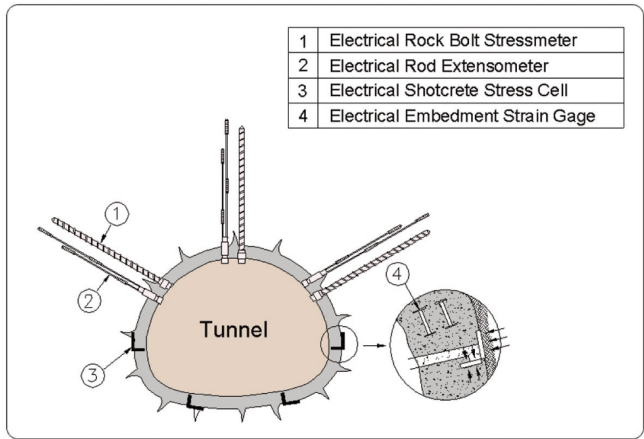
- 앙카 길이
- 보유 출력장치
- 신호 케이블 전장
- 주문에 의하여 측정 포인트 6개소, 총 연장 20m의 전기식 락볼트 축력계의 설계, 제작이 가능합니다.

특별부품

- 터미널 박스 (모델 7012/7024)
- 휴대용 수압펌프 (모델 7050)
- 그라우트용 나이론 튜브

권장사항

암반에서는 Rock bolt 강도보다 락볼트와 모르타르(그라우팅재), 모르타르와 암반간의 부착력에 의하여 출력 성능이 결정되기 때문에 가능한 그라우팅이 좋습니다. 부득이 Capsule resin을 사용할 경우 충분한 양을 넣어 락볼트 축력계의 부착력을 향상시켜야 정밀한 계측이 가능합니다.



[터널 계측기 설치 개념도]