

## 터널 전단면 내공변위 측정시스템 (ACE-TCS)



### 제품설명

터널 전단면 내공변위 측정시스템은 터널이나 지하 굴착 구조물 시공에 따른 터널의 변형 크기나 경향, 비율을 파악하는데 유용하며 저희 회사에서 제조하는 MEMS 각도센서와 VW 변위센서를 이용하였습니다.

터널 내공에 X, Y 양 축으로 구성되는 각도센서 1개, 변위센서 1개, 마운팅 브라켓, 확장 튜브 등이 1 키트로 구성되며, 터널 단면의 크기에 따라 센서의 게이지 길이를 1~1.5m 정도로 하여 단선 터널의 경우 8~10개의 키트, 복선 터널의 경우 14~16개의 키트를 터널 내공의 벽면에 따라 설치하므로 터널의 교통을 방해하지 않습니다.

터널 내공에 변형이 발생하면 전이된 X축의 물리량만큼 각도센서의 위치 각도가 변화하고, 또한 Y축의 길이 변위 센서의 길이 변위가 발생하고 이 변화량은 제공되는 전환 계수에 의하여 쉽고 정확하게 계산할 수 있습니다. X, Y축의 두 좌표에 의하여 초기 절대 위치가 결정되고, 터널 내공에 발생된 변위 값을 현재 계측값과 초기값의 좌표 이동으로 환산할 수 있습니다.

터널 전단면 내공변위 측정시스템은 설치부의 터미널 박스에 각도 센서와 변위 센서의 신호 케이블을 접속한 후 반 자동으로 계측하거나 데이터 로거를 이용하여 원거리 계측이나 무인 운용을 할 수 있으며, 계측 데이터는 저희 회사의 웹기반 관리프로그램(ACE-WMP)를 이용할 경우 2차원의 그래픽에 0.01mm 단위의 변위로 표시할 수 있습니다.

### 제품용도

ACE-TCS 터널 전단면 내공변위 측정시스템은 터널 내공의 변형을 측정하는 시스템으로 통상적인 사용 용도는 다음과 같습니다.

- 터널이나 지하 굴착부 시공 시 실변위를 2차원적으로 모니터링 하고자 할 때
- 도시형 공사에 있어서 지하 굴착 시 굴착부 인접 지역의 사면 변형을 계측하고자 할 때
- 터널 아래 지하 구조물 축조 시 안정성 검토와 구조물 축조 기간, 굴착 속도와 비율을 결정하기 위한 변위를 계측하고자 할 때

### 특성장점

- 0.01mm의 고분해능
- 계측 데이터의 2차원 그래프 표시
- 운용 및 계측 데이터의 분석이 용이
- 자동화 계측 가능



[서울 지하철에 설치된 ACE-TCS]

## 터널 전단면 내공변위 측정시스템 (ACE-TCS)

### 제품시방

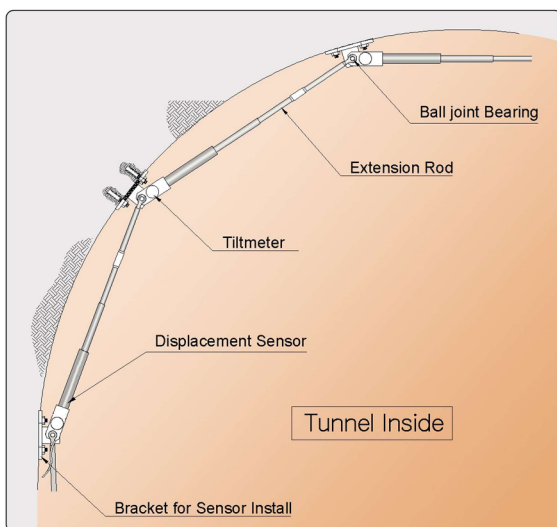
모 델	ACE-TCS	
적용 센서	MEMS 경사계	진동현(VW type) 변위계
측정 범위	±5°	20mm
분해능	0.025% FSR (3 arc seconds)	0.025% FSR (0.005mm)
정확도	±0.1% FSR	
직선성오차	±0.5% FSR	
동작 온도	-30~80℃	
온도 센서	-	Thermistor (3kΩ)
온도센서 동작범위	-	-30~105℃
온도센서 정확도	-	±1℃
재 질	스테인레스 특수강재, 알루미늄 가공품	
신호케이블	Ø6.4mm, 0.37mm <sup>2</sup> ×4C 차폐 PVC 시스 케이블	Ø4.5mm, 0.24mm <sup>2</sup> ×4C 차폐 PVC 시스 케이블
주요 부품	① Mounting bracket ② Anchor plate ③ 확장 Rod (STS 304 계열)	④ 3/8"새턴 Anchor bolt ⑤ 체결 볼트
접속 로거	ADL-200A	
분석프로그램	웹 관리 프로그램(ACE-WMP) 이용	

### 출력장치

ACE-TCS는 저희 회사의 ADL-200A 스마트로거에 접속하여 무선모뎀으로 원격제어와 계측이 가능합니다.

### 확인사항

- 설치 장소
- 터널 종류
- 터널 둘레 및 Point 수
- 보유 출력장치



[터널 내공변위 시스템 설치도]

### 특별부품

- 터미널 박스 (모델7012, 7024)

### 권장사항

- 터널 전단면 내공 변위 시스템을 설치 고려할 때 1 Point 간 표점 거리는 1.5m를 초과하지 않아야 합니다. 1.5m를 초과하게 되면 게이지 길이가 길어지게 되어 고 정밀급 센서를 탑재하였더라도 누적 센서 오차에 의하여 Profile의 흔들림이 크게 발생되게 됩니다.
- 터널 전단면 내공 변위 시스템을 설치할 때 온도 변화에 따른 금속의 선팽창 계수를 반드시 보정하여야 정밀한 계측이 가능합니다. 센서 자체의 선팽창 계수는 무시하여도 좋습니다. 하지만, 확장 튜브는 스테인레스 금속이기 때문에 큰 변수로 작용합니다.

### 웹 프로그램



저희 회사의 위탁 관리용 웹 관리 프로그램 ACE-WMP는 모든 정적 센서를 접속하여 서버 컴퓨터에 저장된 데이터를 기반으로 공학 단위로 표시되는 그래프 창성, 보고서 작성 및 수정, 경보 발생, 실시간 계측데이터 검색이 가능합니다.